

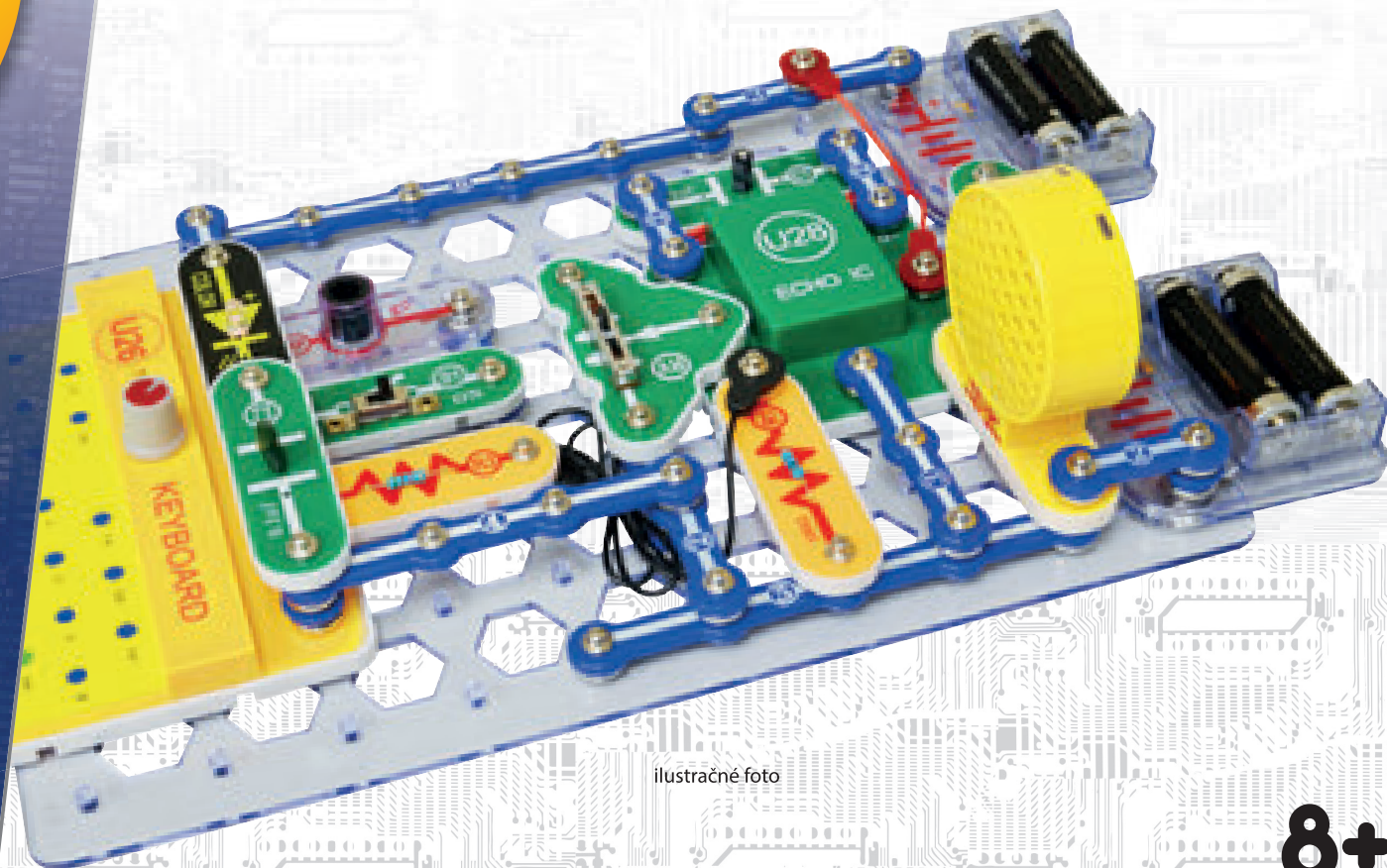


# BOFFIN II 185 SOUND

## Užívateľská príručka

**185**  
projektov

**40**  
súčiastok



ilustračné foto

**8+**  
vek

# Obsah

Odstraňovanie základných problémov	1	Správny a zlý postup pri zostavovaní súčiastok	15
Zoznam jednotlivých súčiastok	2, 3	Pokročilé riešenia problémov	16, 17
Ako používať stavebnicu Boffin	4	Zoznam projektov	18, 19
O jednotlivých súčiastkach Boffin	5-7	Projekty 1 - 188	20-85
Čo je elektrina	8	Ostatné výrobky z rady Boffin	86
Zvuk v našom svete	9-14		



**UPOZORNENIE: NEBEZPEČENSTVO ÚRAZU ELEKTRICKÝM PRÚDOM –**  
Nikdy nepripájajte obvod do elektrických zásuviek u Vás doma!



**UPOZORNENIE: NEBEZPEČENSTVO PREHLTNUTIA –**  
Obsahuje malé časti. Nie je určené pre deti do 3 rokov.

V súlade s ASTM  
F963-96A.

## Odstraňovanie základných problémov

1. Väčšina problémov s obvodom je zapríčinená jeho zlým zostavením. Vždy starostlivo skontrolujte, že Váš zostavený obvod presne zodpovedá nákresu.
2. Uistite sa, že súčiastky s pozitívnym/negatívnym znamienkom sú správne umiestnené podľa nákresu.
3. Uistite sa, že všetky spojenia sú dobre pripojené.
4. Vymeňte batérie, ak je to potrebné.
5. V prípade, že plastový obal vo valci pre ukážku zvukovej energie je poškodený, vymeňte ho za náhradný (ak je súčasťou balenia), alebo použite plastový obal pre domácnosť.
6. Ak ozvena IC (U28) prestane pracovať, vypnite obvod a znovu zapojte, aby ste urobili reset.

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

Poznámka: Ak máte podozrenie, že niektoré diely sú poškodené, postupujte podľa kapitoly Pokročilé riešenia problémov na stranách 16–17 a určite, ktoré z nich je potrebné vymeniť.



**UPOZORNENIE:** Niektoré projekty sú určené k používaniu slúchadiel (nie sú súčasťou balenia). Výkon jednotlivých slúchadiel sa líši, preto ich používajte opatrne. Dlhodobé počúvanie hlasných zvukov môže viesť k trvalej poruche alebo dokonca k strate sluchu. Začínajte s veľmi tichým počúvaním a pomaly pridávajte hlasitosť. Zvonenie v ušiach môže byť zapríčinené hlasným počúvaním; v tomto prípade prestaňte slúchadlá používať a vyhľadajte lekársku pomoc.

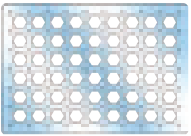












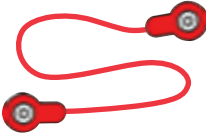




## Batérie:

- Používajte iba 1,5 V AA alkalické batérie (nie sú súčasťou balenia).
- Vložte batérie správnou polaritou.
- Nedobíjacie batérie sa nedajú dobiť. Dobíjacie batérie môžu byť dobíjané iba pod dohľadom dospelého, a nesmú byť dobíjané priamo vo výrobku.
- Nemiešajte staré a nové batérie.
- Nezapájajte batérie alebo ich púzdra paralelne.
- Nemiešajte alkalické, štandardné (karbon-zinkové) alebo dobíjacie (nikel-kadmiové) batérie.
- Ak sú batérie vybité, vyberte ich z obvodu.
- Neskratujte nabíjačky batérií.
- Nikdy nevhadzujte batérie do ohňa a nevystavujte ich vonkajším vplyvom.
- Batérie sú zdraviu škodlivé, skladujte ich preto mimo dosahu malých detí.












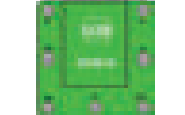





## Zoznam jednotlivých súčiastok, ich symboly a čísla (farby a štýl sa môžu meniť)

**Dôležité:** Ak po otvorení nejaká súčiastka chýba alebo je zničená, nevracajte výrobok predajcovi, ale kontaktujte nás: info@cqe.cz, tel: 284 000 111, Zákaznícky servis: ConQuest entertainment a.s., Hloubětínská 11, 198 00 Praha 9, www.boffin.cz, www.toy.cz .

Ks	Kód	Názov	Symbol	Časť #	Ks	Kód	Názov	Symbol	Časť #
□1		základná mriežka (11.0" x 7.7")		6SCBG	□1	Ⓒ2	0,1 μF kondenzátor		6SCC2
□3	①	1-kontaktný vodič		6SC01	□1	Ⓒ5	470 μF kondenzátor		6SCC5
□7	②	2-kontaktný vodič		6SC02	□1	Ⓒ7	1 μF kondenzátor		6SCC7
□3	③	3-kontaktný vodič		6SC03	□1	Ⓓ8	farebne svietiaci LED dióda		6SCD8
□1	④	4-kontaktný vodič		6SC04	□1		vajce – LED doplnok		6SCEGG
□1	⑤	5-kontaktný vodič		6SC05	□1		prepájací kábel (čierny)		6SCJ1
□1	⑥	6-kontaktný vodič		6SC06	□1		prepájací kábel (červený)		6SCJ2
□2	Ⓑ1	púzdro na batéri používa 2x 1,5 V AA batérie (nie sú súčasťou balenia)		6SCB1	□1	ⒿA	zosilovač		6SCJA

## Zoznam jednotlivých súčiastok, ich symboly a čísla (farby a štýl sa môžu meniť)

**Dôležité:** Ak po otvorení nejaká súčiastka chýba alebo je zničená, nevracajte výrobok predajcovi, ale kontaktujte nás:  
 info@cqe.cz, tel: 284 000 111, Zákaznícky servis: ConQuest entertainment a.s., Hloubětínská 11, 198 00 Praha 9, www.boffin.cz, www.toy.cz.

Ks	Kód	Názov	Symbol	Časť #	Ks	Kód	Názov	Symbol	Časť #
□1	Ⓚ2	NPN tranzistor		6SCQ2	□1		zberač zvuku v tvare valca		6SCSEDCT
□1	Ⓜ1	100 Ω odpor		6SCR1	□1		plastový obal		6SCSEDCF
□1	Ⓜ3	5,1 kΩ odpor		6SCR3	□1	Ⓜ2	reproduktor		6SCSP2
□1	ⓂV	potenciometer		6SCRV	□1	Ⓚ26	klávesnica		6SCU26
□1	ⓂV3	500 kΩ posuvný potenciometer		6SCRV3	□1	Ⓚ27	menič hlasu		6SCU27
□1	ⓂP	fotoodpor		6SCRP	□1	Ⓚ28	ozvena IC		6SCU28
□2	Ⓚ1	posuvný vypínač		6SCS1	□1	ⓀX1	mikrofón		6SCX1
□1	Ⓚ2	tlačidlový vypínač		6SCS2	□1		stereo kábel		9TLSCST
□1		zberač zvuku v tvare základni		6SCSEDCB					

# Ako používať stavebnicu Boffin

V stavebnici Boffin sú používané súčiastky s kontaktmi pre zostavovanie rôznych elektrických a elektronických obvodov v rámci projektov. Každá súčiastka má svoju funkciu: sú to vypínače, svetlá, batérie, káble rôznej dĺžky atď. Súčiastky majú rôzne farby a pre lepšiu identifikáciu sú označené číslami (ID). Súčiastky, ktoré budete používať, sú v návode 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 súčiastok v tejto brožúre nemusia presne zodpovedať vzhľadu skutočných súčiastok, ale dajú sa jasne identifikovať.



Toto je vodič v modrej farbe, ktorý môže mať rôzne dĺžky. Ďalšie majú čísla 2,3,4,5,6 podľa dĺžky požadovaného spoja.



Existuje tiež 1-kontaktný vodič, ktorý sa používa ako výplň alebo prepojenie medzi rôznymi poschodiami.



K zostaveniu obvodu potrebujete elektrický zdroj. Je označený symbolom B (púzdro na batérie) a vyžaduje si 2 batérie typu AA (nie sú súčasťou balenia).



Veľká číra plastová podložka je súčasťou tejto stavebnice a slúži k správne 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 uvedená čierna číslica. Tá označuje, v ktorom poschodí sa súčiastka nachádza. Najskôr 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.



Táto stavebnica obsahuje súčiastku Vajce – LED doplnok, ktoré môže byť namontované na farebne svietiacu LED diódu (D8) pre zvýšenie svetelných efektov.



Vajce



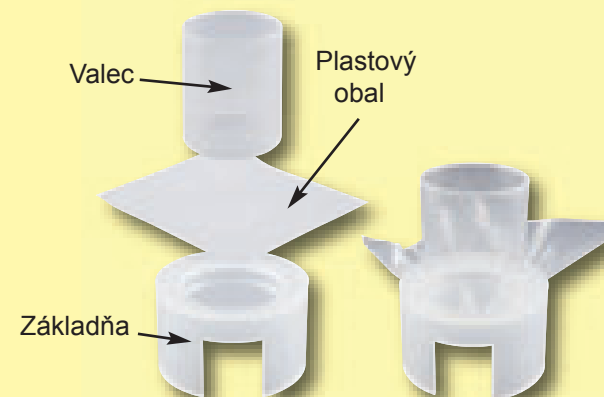
Uchytenie vajca namontovaním na D8

## Zostavenie zberača zvukovej energie

(Odporúčame dohľad dospelých osôb)

Táto stavebnica obsahuje zberač zvukovej energie, ktorý môže byť v niektorých prípadoch nasadený na reproduktor. Jeho použitie je vysvetlené v projekte 13.

Na základňu položte plastový obal a navrhajte valec a zatlačte valec do základne, ako je uvedené. Táto sada môže zahŕňať náhradný plastový obal, plastové obaly pre domácnosť tiež fungujú.



**Poznámka:** Pri stavbe projektov dávajte pozor, aby súčasti neboli priamo napojené na batériu. Môže dôjsť k skratu a môže sa poškodiť batéria, alebo sa môžu batérie rýchlo vybiť.

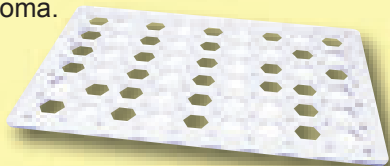


# O jednotlivých súčiastkach Boffin

(Vzhľad súčiastok sa môže meniť.)

## ZÁKLADNÁ MRIEŽKA

**Základná mriežka** je podložka pre zapájanie jednotlivých častí a vodičov. Funguje ako tlačene obvodové dosky používané vo väčšine elektronických zariadení, 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 usporiadanie spojov na základnej mriežke.

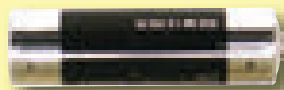
Červený a čierny spojovací kábel umožňuje flexibilný spoj tam, kde nie je možné použiť kontaktný vodič.



Tiež sa používajú na spojenie obvodu so základnou mriežkou. Vodiče vedú elektrinu rovnako ako sú trubky využívané na dopravu vody. Farebné obaly ich chránia a zabraňujú úniku elektriny.

## PÚZDRO NA BATÉRIE

**Batérie (B1)** produkujú elektrické **napätie** pomocou chemickej reakcie. Toto „napätie“ sa dá predstaviť ako elektrický tlak, tlačiaci elektrinu prostredníctvom obvodu, rovnako ako čerpadlo tlačí vodu potrubím. Toto napätie je omnoho nižšie a omnoho bezpečnejšie, než ktoré je použité v domácej elektroinštalácii. Použitie viacerých batérií zvyšuje „tlak“, teda aj viac toku elektriny.



Púzdro na batérie (B1)

## POSUVNÝ A TLAČIDLOVÝ VYPÍNAČ

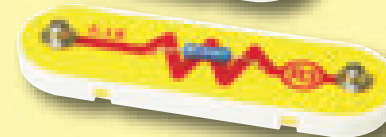
**Posuvný a tlačidlový vypínač (S1 a S2)** pripojí (stlačením „ON“), alebo odpojí (stlačením „OFF“) vodiče v obvode. Pri nastavení na zapnuté „ON“ nemajú žiadny vplyv na výkon okruhu. Vypínače zapnú elektrinu rovnako ako kohútik pustí vodu z potrubia.



Posuvný a tlačidlový vypínač (S1 a S2)

## ODPORY

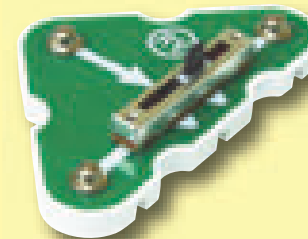
Odpory „odolávajú“ toku elektrickej energie a slúžia na ovládanie alebo obmedzenie prúdu v obvode. Stavebnica Boffin SOUND obsahuje odpory **100Ω (R1)** a **5,1kΩ (R3)** („k“ symbolizuje 1000, takže R3 je naozaj 5100 Ω). Materiály ako sú kovy majú veľmi nízky odpor (<1Ω), zatiaľ čo materiály ako papier, plasty a vzduch majú takmer nekonečný odpor. Zvýšenie odporu obvodu znižuje tok elektrickej energie.



Odpory (R1 a R3)

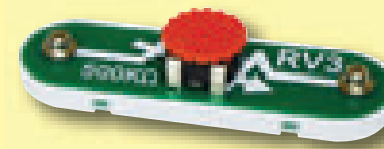
## Potenciometer (RV)

je odpor 50kΩ, avšak so stredom vinutie, ktoré sa dá nastaviť v rozmedzí medzi 200Ω a 50kΩ.



Potenciometer (RV)

**Potenciometer 500kΩ (RV3)** je odpor 500kΩ, ktorý sa dá nastaviť v rozmedzí medzi 200Ω a 500kΩ.



Potenciometer 500kΩ (RV3)

# O jednotlivých súčiastkach Boffin

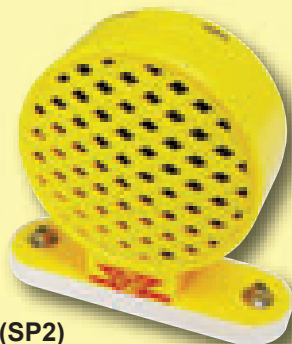
**Fotoodpor (RP)** je odpor citlivý na svetlo, jeho hodnota sa mení od takmer nekonečna v úplnej tme až k  $1000\Omega$  pri jasnom svetle svietiacom naň.



Fotoodpor (RP)

## REPRODUKTOR

**Reproduktor (SP)** prevádza elektrinu do zvuku tým, že robí mechanické vibrácie. Tieto vibrácie vytvárajú zmeny v tlaku vzduchu, ktorý sa šíri cez celú miestnosť. Vy „počujete“ zvuk, keď Vaše uši cítia tieto zmeny tlaku vzduchu.



Reproduktor (SP2)

## MIKROFÓN

**Mikrofón (X1)** je vlastne odpor, ktorý sa mení v hodnote, keď zmeny tlaku vzduchu (zvuky) vyvíjajú tlak na jeho povrchu.



Mikrofón (X1)

## LED DIÓDA

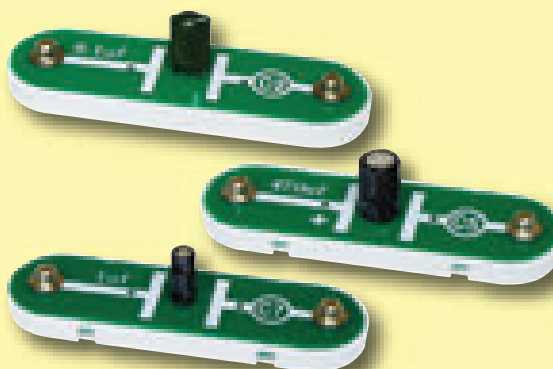
Farebne svietajúca **LED dióda (D8)** je svetlo vyžarujúca dióda, a môže byť považovaná za zvláštnu jednosmernú žiarovku. V smere „vpred“ (označené „šípkou“ v symbole) tečie elektrina v prípade, že napätie prekročí prah (asi  $1,5\text{ V}$  pre červenú farbu, asi  $2,0\text{ V}$  pre zelenú farbu, a asi  $3,0\text{ V}$  pre modrú farbu); jas sa tým pádom zväčší. Farebne svietajúca LED dióda obsahuje červené, zelené a modré LED diódy s radiacim mikroobvodom. Vysoký prúd vyhorí jednu LED diódu, takže prúd musí byť obmedzený ostatnými komponentmi v obvode. LED dióda blokuje elektrinu v „obrätom“ smere.



Farebne svietajúca LED dióda (D8)

## KONDENZÁTOR

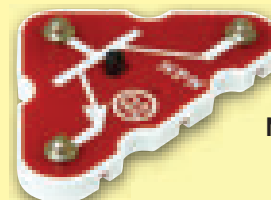
**Kondenzátory  $0,1\ \mu\text{F}$ ,  $1\ \mu\text{F}$  a  $470\ \mu\text{F}$  (C2, C7 a C5)** môžu uložiť elektrický tlak (napätie) pre časové obdobia. Táto schopnosť ukladania im umožňuje blokovať stabilné napätie signálov a prejsť tie meniace sa. Kondenzátory sú určité pre filtrovaciu a oneskorovaciu obvodu.



Kondenzátory (C2, C5 a C7)

## TRANZISTORY

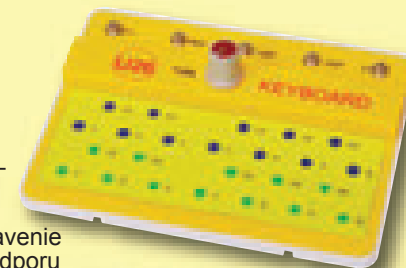
**NPN tranzistor (Q2)** je súčiastka, ktorá používa malý elektrický prúd pre ovládanie veľkého prúdu, a je používaná v prepínaní, v zosilňovači a v aplikáciách na vyrovnanie pamäti. Tranzistory sa dajú ľahko miniaturizovať a sú základnými stavebnými kameňmi integrovaných obvodov vrátane mikroprocesorov a pamäťových obvodov v počítačoch.



NPN Tranzistor (Q2)

## ELEKTRONICKÉ MODULY

**Klávesnica (U26)** obsahuje odpory, kondenzátory, vypínače a integrovaný obvod. Môže vytvárať dva nastaviteľné audio tóny súčasne. Tóny zblížujú noty a nemusia byť presné. Tón zelených tlačidiel sa dá nastaviť pomocou ladiaceho gombíku alebo pomocou externých odporov a kondenzátorov.



**Pripojenie:**

(+) – napájanie z batérií

RES – nastavenie frekvencie odporu

CAP – nastavenie frekvencie kondenzátora

OUT – výstupné pripojenie

(-) – návrat napájania na batérie

Klávesnica (U26)

Viď. projekty 1, 6 a 25 ako príklad správnych pripojení.

# O jednotlivých súčiastkach Boffin

**Ozvena IC (U28)** obsahuje odpory, kondenzátory a integrované obvody, ktoré sú potrebné k pridaniu efektov ozveny do zvuku.



## Pripojenie:

- (+) - napájanie z batérií
- G+ - regulácia zosilnenia
- G- - regulácia zosilnenia
- ADJ - nastavenie ozveny
- INP - vstupné pripojenie
- OUT - výstupné pripojenie
- (-) - návrat napájania na batérie

Vid'. projekty 10 a 41 ako príklad správnych pripojení.

**Menič zvuku (U27)** obsahuje odpory, kondenzátory a integrovaný obvod, ktorý je treba pre nahrávanie a prehrávanie zvukov pri rôznych rýchlostiach.



## Pripojenie:

- (+) - napájanie z batérií
- SPD - nastavenie rýchlosti
- SP+ - reproduktor (+)
- SP- -reproduktor (-)
- MIC+ - mikrofón (+)
- MIC- - mikrofón (-)
- REC - nahrávanie
- PLY - prehrávanie
- (-) - návrat napájania na batérie

Vid'. projekt 7 ako príklad správneho pripojenia.

## OSTATNÉ SÚČIASTKY

**Vajce** – LED doplnok môže byť použitý s farebne svietiacou LED diódou (D8) pre zvýšenie svetelných efektov.



Vajce

Stereo kábel je používaný pre prepojenie zosilňovača (JA) a hudobného zariadenia alebo externého reproduktora.



Zberač zvuku v tvare valca sa používa pre ukážku, že zvukové vlny majú energiu a môžu pohybovať vecami okolo. Vid'. projekt 13.

**Zosilňovač (JA)** je konektor namontovaný na úchytkách a je používaný pre prepojenie hudobného zariadenia alebo externého reproduktora k stavebnici Boffin.



Zosilovač (JA)





# Čo je elektrina

Čo je elektrina? Nikto vlastne nevie. Vieme len, ako ju vyrobiť, pochopiť jej vlastnosti, a ako ju riadiť. Elektrina je pohyb podatómových nabitých častíc (nazývané **elektróny**) prostredníctvom materiálu, v dôsledku elektrického tlaku naprieč materiálom ako napríklad z batérie.

Zdroje napájania, ako sú batérie, tlačia elektrinu prostredníctvom obvodu, rovnako ako čerpadlo tlačí vodu potrubím. Vodiče vedú elektrinu rovnako ako potrubie vedie vodu. Zariadenia ako sú LED diódy, motory a reproduktory využívajú elektrickú energiu, aby mohli fungovať. Vypínače a tranzistory riadia tok elektriny ako ventily a kohútiky riadia vodu. Odpor obmedzuje tok elektrickej energie.

Elektrický tlak z batérie alebo iného zdroja energie sa nazýva **napätie** a meria sa vo **voltoch** (V). Všimnite si značky „+“ a „-“, na batériách; tie ukazujú, ktorým smerom bude batéria „čerpať elektrinu“

**Elektrický prúd** je merítko toho, ako rýchlo elektrina prúdi vo vodiči, rovnako ako vodný prúd popisuje, ako rýchlo voda prúdi v potrubí. Vyjadruje sa v **ampéroch** (A) alebo **miliampéroch** (mA, 1/1000 ampéru).

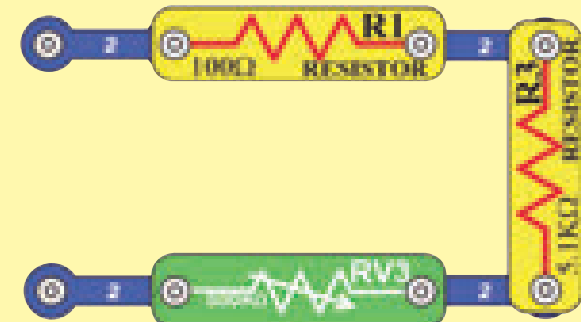
„**Sila**“ elektriny je merítkom toho, ako rýchlo sa energia pohybuje cez drôt. Je to kombinácia napätia a prúdu (sila = napätie x prúd). Vyjadruje sa vo **wattoch** (W).

Odpor súčiastky alebo obvodu predstavuje, ako veľmi odoláva elektrickému tlaku (napätiu) a obmedzuje tok elektrického prúdu. Vzťah je napätie = prúd x odpor. Keď sa zvyšuje odpor, preteká menej prúdu. Odpor je meraný v **ohmoch** ( $\Omega$ ), alebo **kiloohmoch** ( $k\Omega$  1000 ohmov).

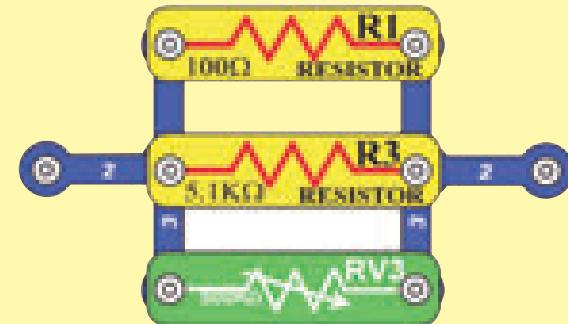
Takmer všetky elektrické energie využívané v našom svete sa vyrábajú v obrovských generátoroch poháňaných parou alebo tlakom vody. Vodiče sa používajú pre efektívnu dopravu tejto energie do domácností a podnikov, kde sa táto energia využíva. Motory prevádzajú elektrinu späť do mechanickej formy pre riadenie strojov a zariadení. Najdôležitejším aspektom elektriny v našej spoločnosti je, že umožňuje, aby sa energia ľahko prepravovala na vzdialenosti.

Všimnite si, že „vzdialenosti“ zahŕňajú nielen veľké vzdialenosti, ale aj malé vzdialenosti. Skúste si predstaviť inžinierske siete rovnakej zložitosti ako obvody vnútri prenosného rádia - museli by byť veľké, pretože nemôžeme robiť tak malé vodné potrubia. Elektrina umožňuje zložité návrhy, aby boli vykonané ako veľmi malé.

Existujú dva spôsoby usporiadania častí v obvode, v sérii alebo paralelne. Tu sú príklady:



Sériový obvod



Paralelný obvod

Umiestnenie súčiastok v sérii zvyšuje odpor; dominuje najvyššia hodnota. Umiestnenie súčiastok paralelne znižuje odpor; dominuje nižšia hodnota.

Časti v rámci týchto radov a paralelných čiastkových obvodov môžu byť usporiadané rôznymi spôsobmi, bez toho, aby sa zmenilo, čo robí obvod. Veľké obvody sú vyrobené z kombinácie menších sérií a paralelných obvodov.

# Zvuk v našom svete

**Zvuk** je zmena v tlaku vzduchu vytvorená pomocou mechanických vibrácií. Pre demonštráciu vid' projekty 13 a 51. Tieto zmeny tlaku vzduchu sa šíria po miestnosti ako vlny, a tak im hovoríme **zvukové vlny**. Budete „počuť“ zvuk, keď Vaše uši cítia tieto zmeny tlaku vzduchu a prevádzajú ich na nervové impulzy, ktoré Váš mozog interpretuje. Nakoniec je energia zvukovej vlny absorbovaná a stáva sa teplom.

Zvukové vlny môžu tiež byť myslené ako vlny dočasnej kompresie, ktoré sa šíria cez materiály. Všimnite si, že na hlasnom koncertu možno niekedy cítiť tlakovej vlny, okrem toho, že ich počujete. Zvukové vlny sa môžu šíriť cez kvapaliny a pevnej látky, ale ich rýchlosť sa môže meniť a ich energia môže byť znížená v závislosti na vlastnostiach materiálu. Zvukové vlny sa môžu šíriť iba stlačiteľným materiálom, a preto sa nemôžu šíriť cez vákuum. Vonkajší priestor je tichý, pretože neexistuje žiadny vzduch alebo iný materiál pre zvukové vlny, aby sa skrz neho mohli šíriť.

Časť „počutia“ ucha je vnútri lebky; chlopne, ktoré vidíte, sú len lieviky na zbieranie zvuku a jeho odovzdávanie do Vášho ušného bubienka vnútri. Keď ste boli mladí, Váš mozog sa naučil interpretovať rozdiel v informáciách získaných od Vašich oboch uší a používať to, aby vedel, z ktorého smeru zvuk pochádza. Ak jedno z Vašich uší je zapchaté, potom je ťažké určiť smer zvuku.

Môžete porovnať zvukové vlny z Vášho hlasu s vlnami v rybníku. Keď hovoríte, pohyby Vašich úst vytvárajú zvukové vlny rovnako ako by ste hodili kameň do rybníka, vytvára vodné vlny. Zvukové vlny sa šíria vzduchom ako sa vodné vlny šíria cez rybník. Ak je niekto v okolí, potom jeho uši pocítia zmeny tlaku vzduchu spôsobené

Vašimi zvukovými vlnami ako len malý čln na druhej strane rybníka pocíti vodné vlny.



V prípade, že mechanické vibrácie spôsobujúce zvukové vlny vyskytujúce sa v konštantnom pomere, potom sa zvuková vlna sama opakuje v rovnakom pomere; odkazujeme na to, ako na frekvenciu zvukovej vlny. Takmer všetky zvukové vlny majú svoju energiu šírenú nerovnomerne v celej rade frekvencií. Keď povieť slovo, môžete vytvoriť zvukovú vlnu s energiou v rôznych frekvenciách, rovnako ako hodenie hrsti rôzne veľkých kamienkov do rybníka vytvorí zložitý vzor vodnej vlny.

Frekvencia meria, koľkokrát sa niečo vyskytne za sekundu, vyjadrené v jednotkách zvaných Hertz (Hz). Môžu byť použité metrické predpony, takže 1000 opakovaní za sekundu je 1 kilohertz (kHz) a 1 000 000 opakovaní za sekundu je 1 megahertz (MHz). Rozsah frekvencií, ktoré môžu byť počuté ľudským ušom je približne 20 až 20000 Hz a je označovaný ako rozsah zvuku.

Rovnako ako sú zvukové vlny spôsobené mechanickými vibráciami, sú tiež elektrické vlny spôsobené elektrickými zmenami. Rovnako ako zvukové vlny sa šíria vzduchom, elektrické vlny sa šíria cez drôty. Mikrofón detekuje zmeny tlaku zo zvukových vln a vytvára elektrické vlny v rovnakých frekvenciách. Reproduktor prevádza elektrinu do zvuku pomocou energie v elektrických

vlnách za účelom vytvorenia mechanických vibrácií (zvukových vln) v rovnakých frekvenciách.

Ako reproduktor urobí zvuk? Elektrický prúd, ktorý tečie cez drôt, má veľmi, veľmi malé magnetické pole. Vnútri reproduktora je cievka drôtu a magnetu. Cievka drôtu koncentruje magnetické pole z prúdiaceho elektrického prúdu a stačí na to, aby sa magnet mierne pohol ako vibrácie. Vibrácie magnetu vytvárajú kolísanie tlaku vzduchu, ktoré sa šíria do Vašich uší.



Váš reproduktor môže vytvoriť iba zvuk z meniaceho sa elektrického signálu pre nemenné elektrické signály, že sa chová ako odpor 32 ohmov. (Nemenný signál nespôsobí, že by sa magnet v reproduktore pohyboval, takže nie sú vytvorené žiadne zvukové vlny). Elektrické zmeny na vysokých frekvenciách (len rádiových frekvenciách) Vaše uši nepočujú, ale môžu byť použité na vytvorenie elektromagnetických rádiových vln, ktoré sa šíria vzduchom a sú použité pre mnoho foriem komunikácie. V rádiu AM a FM, hlase alebo hudbe sú položené na rádiových vlnách, čo umožňuje, aby boli prenášané na veľké vzdialenosti, aby neskôr boli dekodované a počúvané.

# Zvuk v našom svete

V stereo je zvuk produkovaný niekoľkými reproduktormi (alebo slúchadlami) s rôznou frekvenciou / hlasitosťou. To vyvoláva dojem, že zvuk vychádza z rôznych smerov a je príjemnejšie na počúvanie. **Mono** zvuk je rovnaký vo všetkých reproduktoroch a je jednoduchší na výrobu. Všimnite si, že „stereo reproduktor“ môže byť niekoľko reproduktorov (možno rôznych veľkostí), v jednom balíku. Váš reproduktor (SP2) zo stavebnice Boffin je mono reproduktor. **Priestorový zvuk** je technika pre umiestnenie niekoľkých reproduktorov (s rôznymi zvukmi od seba) okolo poslucháča s cieľom vytvoriť zaujímavý zážitok z počúvania.



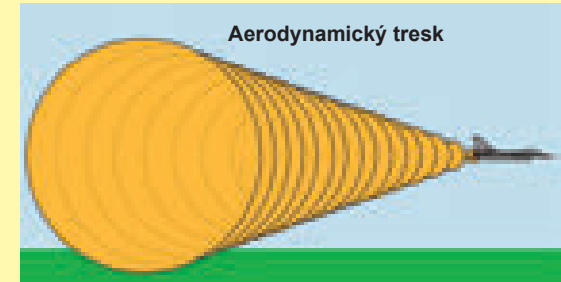
Hlasitosť zvukových vln je meradlom úrovně tlaku, a je vyjadrená v decibeloch (dB, v logaritmickom meradle). Dlhodobé vystavenie hlasitým zvukom môže viesť k strate sluchu. Tu sú niektoré príklady úrovni akustického tlaku:

Zdroj zvuku	Úroveň
Prah bolesti	130dB
Reťazová píla	10dB
Bežná konverzácia	50dB
Pokojné dýchanie	10dB
Prah počutia	0dB

Zvukové vlny sa šíria veľmi rýchlo, ale niekedy môžete vnímať účinky ich rýchlosti. Všimli ste si, ako sa pri búrke dá niekedy skôr vidieť blesk ako počujete hrom? Dôvodom je, že rýchlosť svetla je 300 000 km/s, zatiaľ čo zvuk sa pohybuje vzduchom rýchlosťou „len“ približne 350 m/s. Zvuk sa môže šíriť cez kvapaliny a pevné látky, ale so zvýšenou rýchlosťou (rýchlosť závisí na stlačiteľnosti a hustote materiálu). Zvuk sa šíri 4,3 krát rýchlejšie vo vode ako vo vzduchu; tento rozdiel v rýchlosti mátie naše uši, takže je ťažké vnímať smer zvuku pod vodou.



Aerodynamický tresk je rázová vlna, ktorá nastane, keď sa objekt šíri vzduchom nadzvukovou rýchlosťou (rýchlejšie ako je rýchlosť zvuku). Tieto rázové zvukové vlny sú podobné, ako sa na prave lode vytvárajú vlny vo vode. Rázové zvukové vlny môžu niesť veľké množstvo energie zvuku a môže byť veľmi nepríjemné ich počuť, ako explóziu. Lietadlá môžu lietať nadzvukovou rýchlosťou, a aerodynamický tresk, ktorý produkujú, je tak nepríjemný, že lietadlá majú len zriedka dovolené lietať nadzvukovou rýchlosťou nad zaľudnenými oblasťami.



Zvukové vlny sa môžu odrážať od stien a šíriť sa okolo rohov, aj keď ich energia môže byť znížená v závislosti na uhle a drsnosti povrchu. Niekedy môžu byť zvukové vlny smerované tak, aby sa sústredili v určitom smere. Ako príklad vezmite dlhú trubicu, napríklad rovnakú aká sa používa pre baliaci papier. Použite jeden z projektov tak, že urobíte súvislý tón (projekt 6 alebo 92). Držte jeden koniec rúrky vedľa reproduktora (použite žltú stranu s mriežkou) a druhý koniec držte pri uchu, potom vyberte trubicu a porovnajte hlasitosť zvuku v rovnakej vzdialenosti od reproduktora. Dlhá trubica by mala vytvárať zvuk dosahujúci ucha hlasnejšie, pretože zvukové vlny sa odrážajú od stien trubice a zostávajú koncentrované, namiesto ich rozloženia na celú miestnosť.



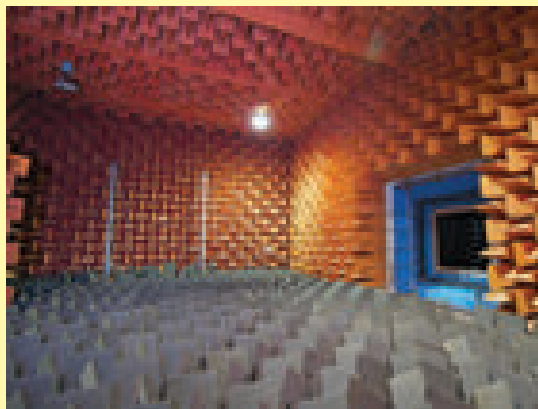
# Zvuk v našom svete

Niektoré energie zvukovej vlny sa môžu odrážať od stien alebo objektov a vrátiť sa k Vám. Normálne si nevšimnete tieto odrazy, keď hovoríte, pretože nie všetka energia sa odrazí, a oneskorenie je tak krátke, že Vaše uši ho nevedia odlíšiť od pôvodného zvuku, ale niekedy (ako napríklad vo veľmi veľkej otvorenej miestnosti), ich môžete počuť - sú to ozveny! Môžete počuť ozvenu, keď sa veľa energie Vášho hlasu odráža späť k Vám po značnom oneskorení. Doba oneskorenia je vzdialenosť (k bodu odrazu a späť) delená rýchlosťou zvuku. Väčšina ľudí nedokáže rozlíšiť odrazené zvukové vlny s oneskorením menej ako 1/15 sekundy, a vnímať ich ako súčasť pôvodného zvuku. Ozveny možno simulovať elektronicky prehrávaním zaznamenaného zvuku s malým oneskorením a so zníženou hlasitosťou. Vid' projekt 10 a ďalšie ako príklady.



V projekte 10, ak je váš reproduktor príliš blízko k mikrofónu, ozvenu zvuku môžete zachytiť pri mikrofóne a znovu a znovu zopakovať, kým nie je počuť nič iné. To isté sa môže objaviť pri telefónnych systémoch, tieto systémy majú niekedy rušenie obvodov s ozvenou, aby sa zabránilo problémom (najmä u zahraničných hovorov, kde môžu mať doby prenosu dlhšie meškanie).

Inžinieri vyvinuli citlivé audio zariadenie pre potreby veľmi presných meraní zvuku. Potrebujú miestnosti, ktoré sú izolované od vonkajších zvukov, a je potrebné minimalizovať odrazy meraného signálu od stien / stropu / podlahy. Z tohto dôvodu boli navrhnuté špecializované miestnosti nazývané **bezodrazové komory**. Tieto komory sú prakticky zvukotesné a majú špeciálne tvarované materiály (zvyčajne vyrobené z peny) na stenách, aby absorbovali zvukové vlny, bez toho aby došlo k ozvenám. Tieto komory simulujú pokojný otvorený priestor, ktorý umožňuje inžinierom presne zmerať zariadenie, ktoré sa testuje.



Bezodrazová komora

Všetko má vlastnú frekvenciu, svoju **rezonančnú frekvenciu**, pri ktorej bude vibrovanie ľahšie. Keď zvukové vlny udrú na objekt na svojej vlastnej frekvencii, objekt môže absorbovať a ukladať podstatne viac energie zo zvukových vln ako vibrácie. Ak chcete pochopiť tento koncept, predstavte si hojdačku na ihrisku, ktorá má tendenciu sa vždy hojdať dopredu a dozadu v rovnakom pomere. Ak zatlačíte na hojdačku v ideálnej chvíli, bude absorbovať energiu od Vás a bude sa hojdať viac. Nemusíte tlačiť na hojdačku ťažko, aby sa hojdala vysoko,

len budete potrebovať, aby pridávanie energie bolo v pravú chvíľu. V projekte 13 (ukážka energie zvuku) je frekvencia naladená na reproduktor vlastnej frekvencii, čo vytvára výrazné vibrácie.



Rezonancia je dôležitým faktorom pri návrhu hudobných nástrojov, a tiež v stavebníctve. Ak bude fúkať silný vietor na vysokú budovu alebo mosty rezonančnou frekvenciou konštrukcie, vibrácie sa môžu pomaly zvyšovať, kým nie je konštrukcia roztrhaná a zrúti sa.

Kužel Vám môže pomôcť premietiť Váš hlas. Kužel drží zvukové vlny (zmeny tlaku vzduchu) spolu dlhšie, takže sa nešíri tak rýchlo. Kedysi dávno, ľudia, ktorí mali ťažkosti počuť, používali ušnú trúbku, ktorá pomáha vyberať zvukové vlny. Osoba bude hovoriť do širokého konca ušnej trúbky a trúbka spôsobí, že je zvuk hlasnejší pri uchu počúvajúcej osoby. Elektronické slúchadlá nahradili ušné trúbky. Lekári používajú stetoskop, aby počuli orgány vnútri pacienta. Stetoskop využíva štruktúru kužela tým, že zbiera zvukové vlny; potom ich odovzdá do ucha lekára.



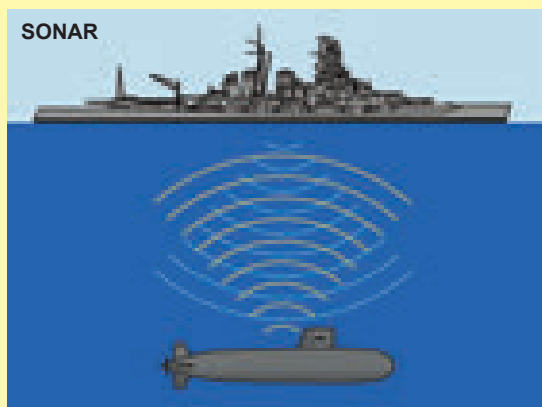
# Zvuk v našom svete

Elektronicky zosilňujeme zvuk prevodom zvukových vln na elektrický signál, zosilníme elektrický signál, a potom prenášame späť do zvukových vln.

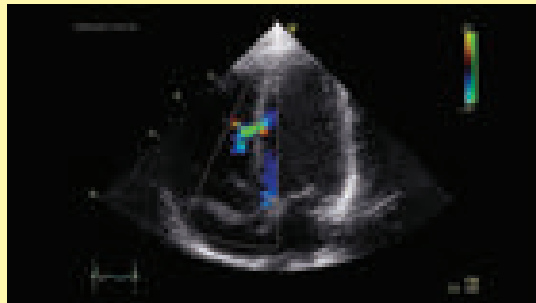


Existuje mnoho ďalších aplikácií pre zvukové vlny. Tu je niekoľko príkladov:

Pri **SONARy** (skratka pre Zvukovú navigáciu a zameriavanie) sú zvukové vlny rozoslané pod vodou na rôznych frekvenciách a meria sa ozvena; vzdialenosť od akýchkoľvek objektov možno určiť pomocou časov ozveny, ktorých dospeli, a rýchlosti zvuku. SONAR sa používa pre navigáciu okolo prekážok vyskytujúcich sa pod vodou a pre detekciu iných lodí, najmä ponoriek. SONAR je tiež používaný v odvetví rybolovu, aby pomohol nájsť a vyloviť ryby. Zvukové vlny môžu byť tiež dobre použité na stanovenie hĺbky ropy. RADAR čiže rádiolokátor (rádiová identifikácia a zameranie) je podobný SONARu, ale využíva rádiové vlny namiesto zvukových vln.

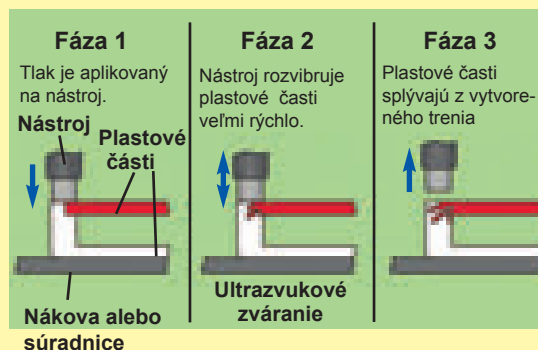


**Ultrazvukové** vlny sú vyššie ako 20 kHz, mimo rozsah ľudského sluchu. Netopiere používajú ultrazvukové vlny efektívne pre to, aby mohli „vidieť“ v tme. Ultrazvukové vlny sú tiež používané pre lekárske zobrazovanie, pre vytvorenie fotografie svalov a orgánov v ľudskom tele. Ultrazvukové vlny sa niekedy používajú pri čistení predmetov, ako sú šperky.



Ultrazvuková fotografia srdca (echokardiografia)

**Ultrazvukové zvrávanie** sa používa v priemysle pre spájanie materiálov (obvykle plastov), spoločne s použitím vysokofrekvenčných zvukových vln. Energia zvukových vln sa koncentruje na body určené pre spojenie a v podstate taví materiál na kontaktných miestach. To môže vytvoriť silný spoj, a to bez použitia lepidla či klincov. Ultrazvukové zvrávanie bolo použité v minulosti pre spojenie spodných častí stavebnice Boffin, a môže byť stále používané pre reproduktor (SP2) a mikrofón (X1).



Zemetrasenia sú kompresné vlny, podobné zvukovým vlnám, ale s obrovským výkonom. Využitím triangulácie z niekoľkých meracích bodov a vedomostí, ako rýchlo sa tieto vlny môžu šíriť po celom zemskom povrchu, môžu vedci určiť, kde zemetrasenie začalo (miesto vzniku sa nazýva epicentrum).

## Hudba

Zmysel hudby je ten, že sa svety umenia a vedy dávajú dokopy. Bohužiaľ umelecký/hudobný odbor pracuje s vlastnosťami, ktoré sú závislé na našich pocitoch, a tak je obtiažne toto vyjadriť pomocou čísel, zatiaľ čo veda/inžinierstvo pracuje s opačnými - jasne definovanými, merateľnými vlastnosťami. V dôsledku toho sa niektoré používané pojmy môžu zdať na prvý pohľad mátať, ale zvyknete si na ne.

**Hudba** je v prípade výskytu vibrácií (vytvára zvukové vlny), riadnym a kontrolovaným spôsobom, ktorý tvorí vzor so svojou energiou sústredenou na konkrétne frekvencie, ktoré sú obvykle príjemné na počúvanie. **Hluk** je, keď sa vibrácie vyskytujú nepravidelným spôsobom a ich energia sa šíri v širokom rozsahu frekvencií, ktoré je zvyčajne nepríjemné počúvať (dobrým príkladom je rádio bez signálu). Všimnite si, ako sa niektorí ľudia odvolávajú na hudbu, ktorá sa im nepáči, ako na hluk. U elektrických systémoch je hluk nežiaduca interferencia, ktorá môže zatieniť signál záujmu.

Ďalší spôsob na zamyslenie je ten, že sa ucho snaží odhadnúť ďalší zvuk, ktorý bude počuť. Hudbu s tlkotom, rytmom a známymi nástrojmi možno považovať za veľmi predvídateľnú, a tak je príjemné ju počúvať. Všimnite si tiež, že vždy dávame prednosť známym piesňam, než hudbe, ktorú počujeme prvýkrát. Náhle, hlasné, nepredvídateľné zvuky (ako je napríklad strelba rozbitie skla alebo budík) sú veľmi

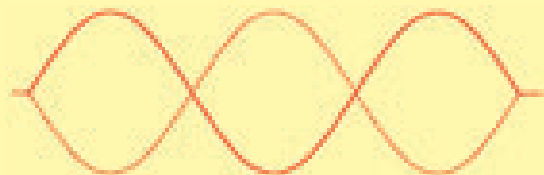


# Zvuk v našom svete

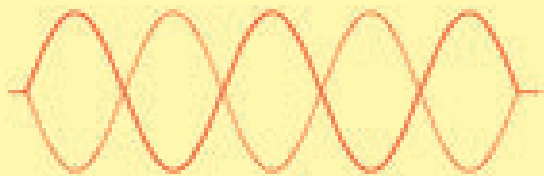
znervózňujúce a nepríjemné. Väčšina systémov pre spracovanie elektronickej reči, ktoré sú vyvíjané, používajú nejakú formu filtra predikčnej reči. Vezmite kúsok šnúrky alebo lana asi 4 metre dlhý a priviaže jeden koniec na stoličku alebo iný kus nábytku. Rozhúpte druhý koniec hore a nadol tak, že budete mať tento cyklický model, ako je uvedené:



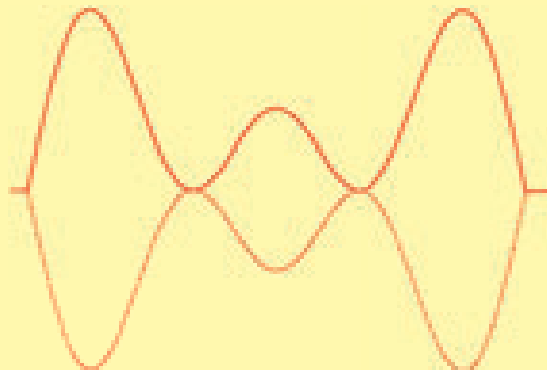
Teraz šnúrku rozhúpte trikrát rýchlejšie (trikrát väčšia frekvencia), aby ste dosiahli tento model:



Teraz skúste šnúrku rozhúpať päťkrát tak rýchlo (päťkrát väčšia frekvencia), aby ste dosiahli tento model:



Vzhľadom k tomu, že neskoršie modely sú frekvenčné násobky prvého, hovoríme o nich ako o podtón (termín v hudbe), alebo o harmóniu (termín v elektronike) a pôvodný model sa nazýva základný. Ak by ste mohli spojiť všetky tri vyššie uvedené modely na reťazec, potom by vznikol model, ktorý vyzerá takto:



Tento kombinovaný model (jeden základný s podtónmi), sa nazýva tón (a čistý tón je jeden zásadný tón bez podtónov). Všimnite si, že každý model je zložitejší vyrobiť ako ten pred tým, kombinovaný model je pomerne zložitý. A tiež si všimnite, že čím viac sú modely komplikovanejšie, tým sú oveľa zaujímavejšie a príjemnejšie na pohľad, než tie jednoduchšie. To isté platí aj pre zvukové vlny. Zložité modely, ktoré majú veľa podtónov pre každý základný tón, sú príjemnejšie na počúvanie než jednoduché modely. Ak by sa mnoho podtónov spojilo dohromady, výsledkom by sa blížil obdĺžnikovému tvaru.

Všetky tradičné hudobné nástroje používajú tento princíp, s tvarmi nástrojov a materiálov došli k dokonalosti v priebehu rokov pre výrobu mnohých podtónov pre každý základný akord, alebo kľúč, ktorý je hraný užívateľom. Klavíry znejú lepšie než pianína, pretože ich väčší tvar im umožňuje produkovať viac podtónov, najmä na nižších frekvenciách. Koncertné sály znejú lepšie než malé miestnosti, pretože sú navrhnuté pre najlepší výkon podtónov a využívajú na to výhodu, že zvukové vlny sa môžu odrážať od stien a produkovať iné vzťahy podtónov medzi oboma Vašimi ušami.

To isté platí aj pre stereo zvuk. Možno ste počuli termín akustika; to je veda o navrhovaní miestností pre najlepšie zvukové efekty.

Teraz sa zoznámite s bežne používanou hudobnou stupnicou (ktorá meria výšku tónov). Táto stupnica sa nazýva tónová stupnica a je vyjadrená v Hz. Môžete si myslieť, že je to prevodná tabuľka medzi umeleckým a vedeckým svetom, pretože vyjadruje výšku, pokiaľ ide o frekvenciu. Každý podtón (podtón 0 je základný), je rozdelený do 12 poltónov: C, C # („C-nízke), D, D #, E, F, F #, G, G #, A, A #, a B. Poltóny sa zvyšujú pomerom 12: 2, alebo 1,05946. Noty (tóny) sú meradlom výšky tónu a sú vyjadrené pomocou ako poltónov, tak aj podtónov, ako A3, G # 4, D6, # 1, a E2.

## (Frekvencie v Hz – zaokrúhlene)

Podtón	C	C#	D	D#	E	F
0	16.4	17.3	18.4	19.4	20.6	21.8
1	32.7	34.6	36.7	38.9	41.2	45.7
2	65.4	69.3	73.4	77.8	82.4	87.3
3	130	139	147	156	165	175
4	262	278	294	311	330	349
5	523	554	587	622	659	698
6	1047	1109	1174	1245	1319	1397
7	2093	2217	2344	2489	2637	2794
8	4186	4435	4698	4978	5274	5588
9	8372	8870	9397	9956	10548	11175
Podtón	F#	G	G#	A	A#	B
0	23.1	24.5	26.0	27.5	29.1	30.9
1	46.2	49.0	51.9	55.0	58.3	61.7
2	92.5	98.0	104	110	117	123
3	185	196	208	220	233	247
4	370	392	415	440	466	494
5	740	784	831	880	932	988
6	1480	1568	1661	1760	1865	1976
7	2960	3136	3322	3520	3729	3951
8	5920	6271	6645	7040	7459	7902
9	11840	12542	13290	14080	14917	15804

# Zvuk v našom svete

Na Vašej klávesnici U26 modré klávesy zblížujú 5.té podtóny; a zelené klávesy zblížujú 6.té podtóny; skutočná frekvencia sa môže líšiť od hudobnej stupnice. Tón zelených klávesov možno nastaviť pomocou gombíka ladenie, ktorý im umožní byť v melódii s modrými klávesmi alebo mimo nich. Tón zelených klávesov je možné nastaviť aj pomocou externých odporov a kondenzátorov, ktoré môžu výrazne zmeniť frekvenčný rozsah (a dokonca i mimo rozsah počutia Vašich uší), a môžu vytvoriť optické éterové vlny. Klávesnica môže hrať jeden modrý tón a jeden zelený tón v rovnakom čase; ak stlačíte dve klávesy rovnakej farby v rovnakom čase, bude prehrávaný ten z tónov, ktorý je vyšší. Projekty 1-4 a 25-27 ukazujú možnosti klávesnice U26.

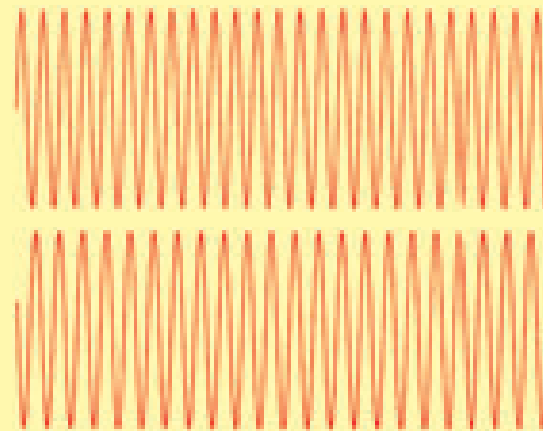
Na väčšine prístrojoch, keď zahráte tón, zvuk, ktorý je spočiatku hlasný, následne klesá s časom. Na Vašej klávesnici U26 tón skončí, keď uvoľníte tlačidlo, ak ste nepripojili externé odpory, aby produkovali trvalý tón. Zložitejšie elektronické prístroje môžu simulovať viac tónov naraz, majú pokročilejšie techniky pre produkovanie podtónov, a naďalej môžu hrať tón s klesajúcou hlasnosťou potom, čo bol kláves uvoľnený.

Rovnocenným ekvivalentom frekvencie pre hudobný svet je výška tónu. Čím vyššia je frekvencia, tým vyššie je stúpanie zvuku. Frekvencie nad 2000 Hz môžu byť považované, že poskytujú vysoké tóny. Frekvencia 300 Hz a nižšie poskytujú basový tón.

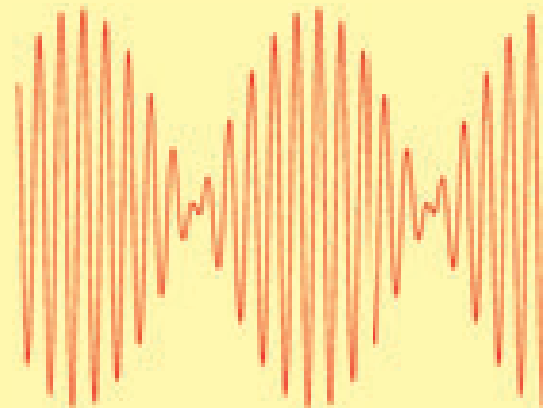
Až doteraz boli diskutované hudobné merania výšky a hlasitosti. Avšak mnoho hudobných zvukov má rovnakú výšku a hlasitosť a pritom zvuky sú veľmi odlišné. Napríklad, zvuk gitary

v porovnaní so zvukom klavíra pre rovnaké noty. Rozdielom je kvalita známa ako zafarbenie. Zafarbenie popisuje, ako je vnímaný zvuk, jeho drsnosť. Vedecky je to spôsobené rozdielmi v úrovni jednotlivých podtónov, a preto nemožno vyjadriť pomocou jediného čísla.

Teraz zväzťe nasledujúce dva tóny, ktoré sa mierne líšia vo frekvencii:

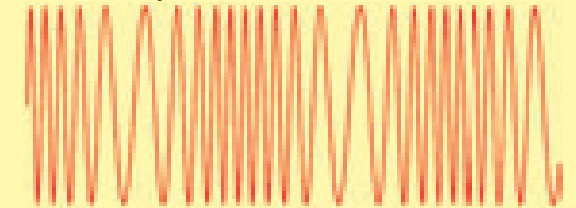


Ak sa hrajú v rovnakú dobu, potom ich zvukové vlny sa sčítajú a vyprodukujú:



Všimnite si, že zložená vlna má pravidelný vzor tam, kde sa oba tóny sčítajú, a tam, kde sa navzájom vyrušia. To je efekt, ktorý vytvára rytmus, ktorý počujete v hudbe. Dva tóny (ktoré sú blízko rovnaké frekvencie a majú podobné amplitúdy pre svoje zásadné a pre každé zo svojich podtónov) budú mať rytmus vo výške rozdielu svojich frekvencií. Rytmus je model pravidelného rytmu, ktorý má pieseň.

Teraz sledujte tento tón:



Frekvencia je pomaly rastúca a klesajúca v pravidelných odstupoch sa opakujúca. Toto je príklad vibrato. V prípade, že frekvencia sa pomaly mení, potom bude znieť ako rôzne výšky, rýchle vibrato (niekoľkokrát za sekundu) vytvára zaujímavý zvukový efekt. Alarm IC (U2, ktorý je súčasťou stavebnice Boffin 100, 300, 500, 750) vydáva zvuky pomocou vibrato efektu.

Tempo je hudobný termín, ktorý jednoducho opisuje, ako rýchlo je skladba hraná.

# Správny a zlý postup pri zostavovaní obvodov

Po zostavení obvodov podľa návodu v tejto príručke možno dostanete chuť experimentovať na vlastnú päsť. Využite projekty v tejto príručke ako vodítka, ako aj mnoho dôležitých konceptov a návrhov, ktoré tu nájdete. Každý obvod obsahuje elektrický zdroj (batérie) a odpor (odpor, lampka, motor, integrovaný obvod, atď.), ktoré sú vzájomne prepojené oboma smermi. **Buďte opatrní, aby nedošlo k „skratom“ (spojenie s nízkym odporom, vid' príklady nižšie), čo by mohli poškodiť jednotlivé súčiastky a/alebo rýchlo vybiť batérie.** Pripájajte iba integrované obvody podľa konfigurácií, popísaných v projektoch, zlé prevedenie môže poškodiť komponenty. **Nezodpovedáme za škody, spôsobené zlým prepojením jednotlivých častí.**

## Tu sú niektoré dôležité zásady:

- VŽDY** POUŽÍVAJTE OCHRANU NA OČI, AK EXPERIMENTUJETE NA VLASTNÚ PÄSŤ.
- VŽDY** zahrňte aspoň jednu zložku, ktorá bude obmedzovať prúd obvodom, ako sú reproduktory, kondenzátory, integrované obvody (ktoré musia byť správne pripojené), mikrofón alebo odpory.
- VŽDY** použite LED diódy, tranzistory a vypínače v spojení s ďalšími zložkami, ktorými sa obmedzuje prúd cez ne. Ak tak neurobíte, môže dôjsť k strate a/alebo poškodeniu týchto častí.
- VŽDY** pripojte kondenzátory tak, že strana „+“ dostáva vyššie napätie.
- VŽDY** ihneď odpojte batérie a skontrolujte zapojenie, ak sa niečo zdá byť príliš horúce.
- VŽDY** pred zapnutím obvodu skontrolujte zapojenie.
- VŽDY** pripojte klávesnicu (U26), menič hlasu (U27) a ozvenu IC (U28) pomocou konfigurácie uvedenej v projekte, alebo podľa popisu pripojenia na stranách 6 a 7.
- NIKDY** nepripájajte v žiadnom prípade do elektrických zásuviek vo svojom dome.
- NIKDY** nikdy nenechávajte obvod bez dozoru, ak je pripojený.
- NIKDY** nepoužívajte slúchadlá na vysokých zvukových úrovniach.

Pri všetkých projektoch uvedených v tejto knihe môžu byť tieto diely usporiadané rôznymi spôsobmi, bez toho aby sa zmenil obvod. Napríklad poradie častí spojených do série alebo paralelne nie je dôležité - záleží na tom, ako kombinácia týchto čiastkových okruhov sú usporiadané spoločne.

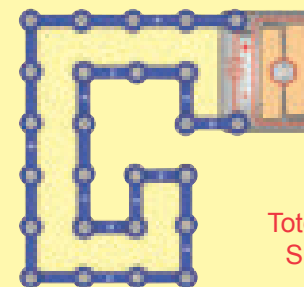
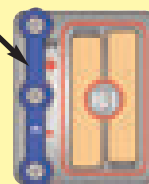
### Distribútor:

ConQuest Slovakia, s.r.o.  
Rybničná 40, 830 06 Bratislava

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

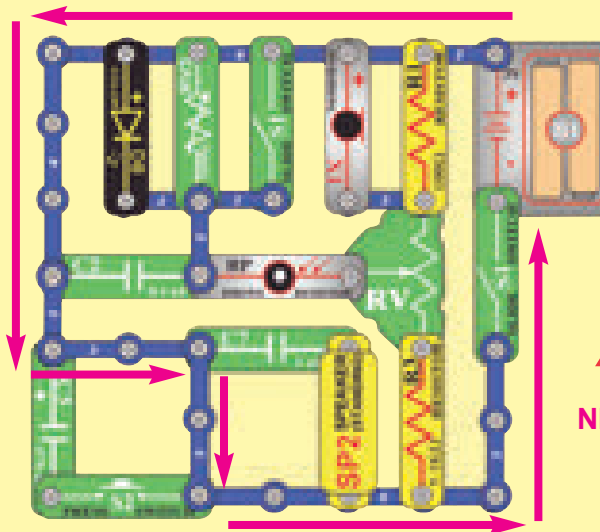
## Príklady SKRATOV - TOTO NIKDY NEROBTE !!!

Umiestnenie 3-kontaktného vodiča priamo cez batériu je SKRAT.



Toto je tiež SKRAT.

Ak je vypínač (S1) zapnutý, pri veľkom obvode môže dôjsť k SKRATU (ako je znázornené šípkami). Skrat zabráni ďalšej časti obvodu, aby vôbec pracoval.



**UPOZORNENIE: NEBEZPEČENSTVO ÚRAZU ELEKTRICKÝM PRÚDOM** - Nikdy v žiadnom prípade nepripájajte obvod do elektrických zásuviek vo Vašom dome!



Upozornenie majiteľom stavebnice Boffin: Nepripájajte ďalšie zdroje napätia z iných sád, lebo môže dôjsť k poškodeniu dielov. Obráťte sa na výrobcu, ak máte otázky alebo potrebujete pomoc.

# Pokročilé riešenie problémov (odporúčame dohľad dospeljej osoby)

Výrobca nenesie zodpovednosť za škody, ktoré vznikli v dôsledku nesprávneho zapojenia.

Ak sa domnievate, že máte poškodené diely, nasledujte tento postup, aby ste systematicky určili, ktoré z nich je potrebné vymeniť:

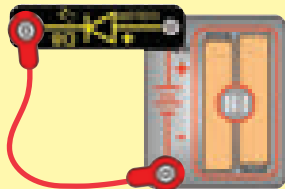
Niektoré z týchto testov pripájajú LED diódy priamo cez batérie, bez toho by iné komponenty boli obmedzené prúdom. Za normálnych okolností by sa mohla LED dióda poškodiť, avšak LED diódy zo stavebnice Boffin majú vnútorný odpor pridaný za účelom ich ochrany pred nesprávnym pripojením, a LED dióda tak nebude poškodená.

## 1. Farebne svietiaci LED dióda (D8), reproduktor (SP2), a puzdro na batérie (B1):

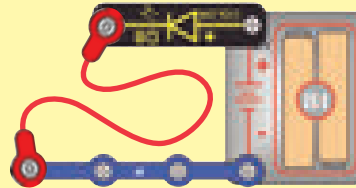
Batérie vložte do puzdra. Umiestnite farebne svietiacu LED diódu priamo cez puzdro na batérie (LED dióda + na batériu +), mala by svietiť a bude meniť farby. „Kliknite“ na reproduktor cez kontakty puzdra na batérie; mali by ste počuť slabé lupnutie. Ak nič nefunguje, potom vymeňte batérie a znovu všetko zopakujte. Ak to opäť nefunguje, potom je puzdro na batérie poškodené. Otestujte obe puzdra na batérie.

## 2. Červené a čierne prepojovacie káble:

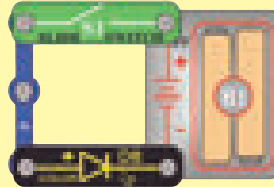
Použite tento mini-obvod k otestovaniu každého prepojovacieho kábla; LED dióda by mala svietiť.



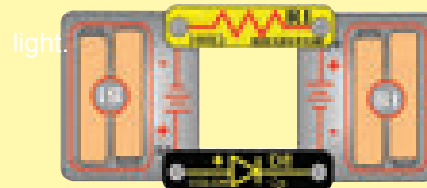
3. **Kontaktné vodiče:** Pomocou tohto mini-obvodu otestujte každý kontaktný vodič, jeden po druhom. LED dióda by mala svietiť.



4. **Posuvný vypínač (S1) a tlačidlový vypínač (S2):** Použite tento mini-obvod; v prípade, že LED dióda nesvieti, potom je posuvný vypínač zlý. Nahradte posuvný vypínač tlačidlovým a stlačte pre testovanie. LED dióda by mala svietiť.



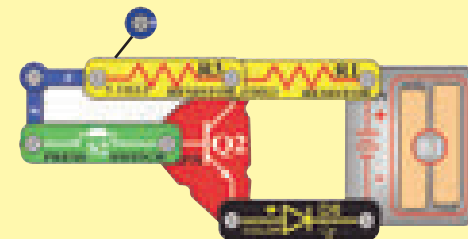
5. **100Ω (R1) a 5,1kΩ (R3) odpory, a mikrofón (X1):** Použite tento mini-obvod; farebne svietiaci LED dióda bude jasná, ak je R1 odpor dobrý. Potom použite 5,1kΩ namiesto odporu 100Ω; farebne svietiaci LED dióda by mala byť oveľa matnejšia, ale stále bude svietiť. Ďalej nahradte odpor 5,1kΩ mikrofónom („+“ doprava), LED dióda by mala blikať tlmene, ale stále bude svietiť.



6. **500kΩ potenciometer (RV3) a fotoodpor (RP):** Použite mini-obvod z testu 5, ale nahradte odpor 100Ω za RV3. Zapnutím gombíka RV3 otočením doľava (proti smeru hodinových ručičiek), by mala farebná LED dióda svietiť jasne a väčšina ďalších nastavení by malo spôsobiť, že LED dióda by svietila tlmene alebo vôbec; inak je RV3 zlý. Ďalej, nahradte RV3 fotoodporom a zasviette naň jasným svetlom. Mávnutím ruky nad fotoodporom (zmena svetla, ktoré na neho svieti), by sa mal zmeniť jas farieb LED diódy; inak je fotoodpor zlý.

7. **Potenciometer (RV):** Zostavte projekt 98. Posuňte ovládacie páčky odporu na obe strany. Farebne svietiaci LED dióda (D8), by mala byť jasná, ak je páčka na ľavej strane alebo na pravej strane, a stmelená, ak je páčka v strede.

8. **NPN tranzistor (Q2):** Zostavte mini-obvod tu znázornený. Farebne svietiaci LED dióda (D8) by mala byť zapnutá len vtedy, keď je stlačený tlačidlový vypínač (S2).



## Pokročilé riešenie problémov (odporúčame dohľad dospeljej osoby)

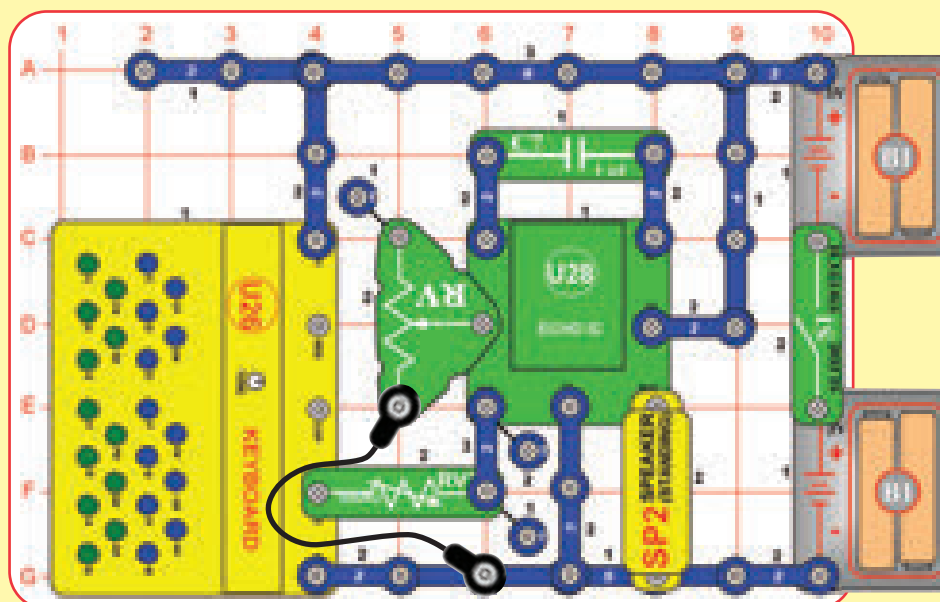
9. **Klávesnica (U26):** Zostavte projekt 92, ale vynechajte 0,1 $\mu$ F kondenzátor (C2) a 5,1k $\Omega$  odpor (R3). Mali by ste počuť tón pri stlačení ľubovoľného tlačidla. Otáčaním ladiaceho gombíka a súčasným stlačením ľubovoľnej zelenej klávesy mierne meňte tón. Teraz pridajte R3 do obvodu a mali by ste počuť nepretržitý tón. Ak niečo z toho nefunguje, potom je klávesnica poškodená.
10. **0,1 $\mu$ F (C2), 1 $\mu$ F (C7), a 470 $\mu$ F (C5) kondenzátory:** Zostavte projekt 92; odstránenie C2 by malo zmeniť tón alebo C2 je poškodený. Ďalej nahradte C2 za C7; stúpanie tónu by malo byť teraz nižšie, alebo C7 je poškodený. Ďalej, nahradte C7 za C5; mali by ste počuť kliknutie každých niekoľko sekúnd alebo C5 je poškodený.
11. **Menič zvuku (U27):** Zostavte projekt 7. Postupujte podľa pokynov na projekte, aby ste si overili, že si môžete urobiť záznam a prehrávať ho pri rôznych rýchlostiach.
12. **Ozvena IC (U28):** Zostavte obvod, vid' obrázok vpravo, zapnite ho a nastavte gombíkom na 500k $\Omega$  potenciometra (RV3) na pravú stranu. Stlačte ľubovoľnú kláves na klávesnici; mali by ste počuť tóny s ozvenou, a byť schopní prispôsobiť hladiny ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV). Odstránenie 1 $\mu$ F kondenzátora (7) by malo trochu znížiť hlasitosť. Niekedy možno problém s ozvenou IC vyriešiť vypnutím obvodu a znovu zapnutím, aby došlo k resetovaniu.

13. **Zosilňovač (JA) a stereo kábel:** Ak máte slúchadlá, použite ich na otestovanie zosilňovača prostredníctvom projektu 14. Ak máte nejaké hudobné zariadenia, použite na otestovanie zosilňovača projekt 66. Pomocou projektu 66 otestujte stereo kábel.
14. **Valec pre ukážku zvukovej energie:** V prípade, že je plastový obal poškodený, rozoberte valec a plastový obal nahradte; Súčasťou tejto zostavy môže byť náhradný obal alebo môžete použiť plastový obal pre domácnosti.

### Distribútor:

ConQuest Slovakia, s.r.o.  
Rybničná 40, 830 06 Bratislava

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





# Zoznam projektov

Projekt #	Popis	Strana #	Projekt #	Popis	Strana #	Projekt #	Popis	Strana #
1	Elektronická klávesnica	20	32	Klávesnica s ozvenou – nízka výška zvuku	33	63	Vaša hudba bez ozveny	46
2	Ladenie klávesnice	20	33	Klávesnica s ozvenou so stereo efektmi	34	64	Vaša hudba bez ozveny s nízkym výkonom	46
3	Bud'te hudobníkom	21	34	Optická ozvena – stereo	35	65	Nastaviteľná hudba bez ozveny	46
4	Bud'te hudobníkom (II)	21	35	Krátkodobé farebné LED svetlo	35	66	Zosilňovač hudby L/R	47
5	Optický theremin	22	36	Klávesnica s optickým thereminom	36	67	Iný tranzistorový zosilňovač	47
6	Klávesnica s posuvníkom	22	37	Klávesnica s optickým thereminom (II)	36	68	Mikrofónový odpor – LED	48
7	Menič hlasu	23	38	Klávesnica s nastaviteľným duálnym rozsahom	36	69	Mikrofónový odpor – Audio	48
8	Menič hlasu so svetlom	23	39	Klávesnica s nastaviteľným duálnym rozsahom (II)	36	70	Časovač svetla	49
9	Farebné svetlo	23	40	Klávesnica s nastaviteľným duálnym rozsahom (III)	36	71	Časovač svetla (II)	49
10	Ozvena	24	41	Vaša hudba s ozvenou	37	72	Ľahšie nastavenie časovača svetla	49
11	Ozvena so slúchadlami	24	42	Vaša hudba s ozvenou a svetlom	37	73	Malé nastavenie časovača svetla	49
12	Hlasnejšia ozvena so slúchadlami	24	43	Váš menič rýchlosti hudby	38	74	Denné svetlo	50
13	Ukážka zvukovej energie	25–26	44	Váš menič rýchlosti hudby (II)	38	75	Slabšie denné svetlo	50
14	Klávesnica – stereo	27	45	Váš menič rýchlosti hudby (III)	38	76	Tmavé svetlo	50
15	Optický theremin – stereo	27	46	Aktivácia svetla zvukom	38	77	Fúkание hluku	50
16	Svetlo a zvuk	28	47	Super optická ozvena s klávesnicou	39	78	Počúvanie zmeny svetla	51
17	Kolísanie zvuku	28	48	Optická ozvena s klávesnicou – jemnejšia	39	79	Nastaviteľné počúvanie zmeny svetla	51
18	Svetlo, zvuk a pohyb	29	49	Reflexný snímač	39	80	Jasne alebo hlasito?	51
19	Jasnejšie svetlo, zvuk a pohyb	29	50	Super optická ozvena s klávesnicou pre slúchadlá	40	81	Klávesnica – ovládanie LED	52
20	Klávesnica s meničom hlasu	30	51	Zvuk je tlak vzduchu	41	82	Klávesnica – ovládanie LED (II)	52
21	Optická klávesnica s meničom hlasu	30	52	Zvuk je tlak vzduchu – klávesnica	41	83	Klávesnica – fotoovládanie LED	52
22	Klávesnica s meničom hlasu a svetla	30	53	Regulátor jasu	42	84	Klávesnica – nastaviteľné ovládanie LED	52
23	Menič hlasu s ozvenou	31	54	Obmedzovač jasu	42	85	Klávesnica – riadenie kondenzátorom	53
24	Zvuk riadený svetlom	31	55	Veľký regulátor jasu	42	86	Klávesnica – riadenie kondenzátorom (II)	53
25	Klávesnica – nízka výška zvuku	32	56	Fotoregulátor jasu	43	87	Klávesnica – hlas a ozvena	53
26	Klávesnica – nižšia výška zvuku	32	57	Zosilnený fotoregulátor jasu	43	88	Klávesnica – LED hlas a ozvena	54
27	Klávesnica – veľmi nízka výška zvuku	32	58	Zosilnený veľký fotoregulátor jasu	43	89	Klávesnica – foto LED a ozvena	54
28	Menič rýchlosti ozveny	32	59	Komunikátor – pohárik a šnúrka	44	90	Klávesnica – foto LED	54
29	Klávesnica s ozvenou	33	60	Audio zosilňovač	45	91	Audio tmavé svetlo	54
30	Klávesnica s ozvenou – nižšia výška zvuku	33	61	Audio zosilňovač s nízkym výkonom	45	92	Oscilátor	55
31	Klávesnica s optickou ozvenou	33	62	Audio zosilňovač s reguláciou L/R	45	93	Oscilátor (II)	55

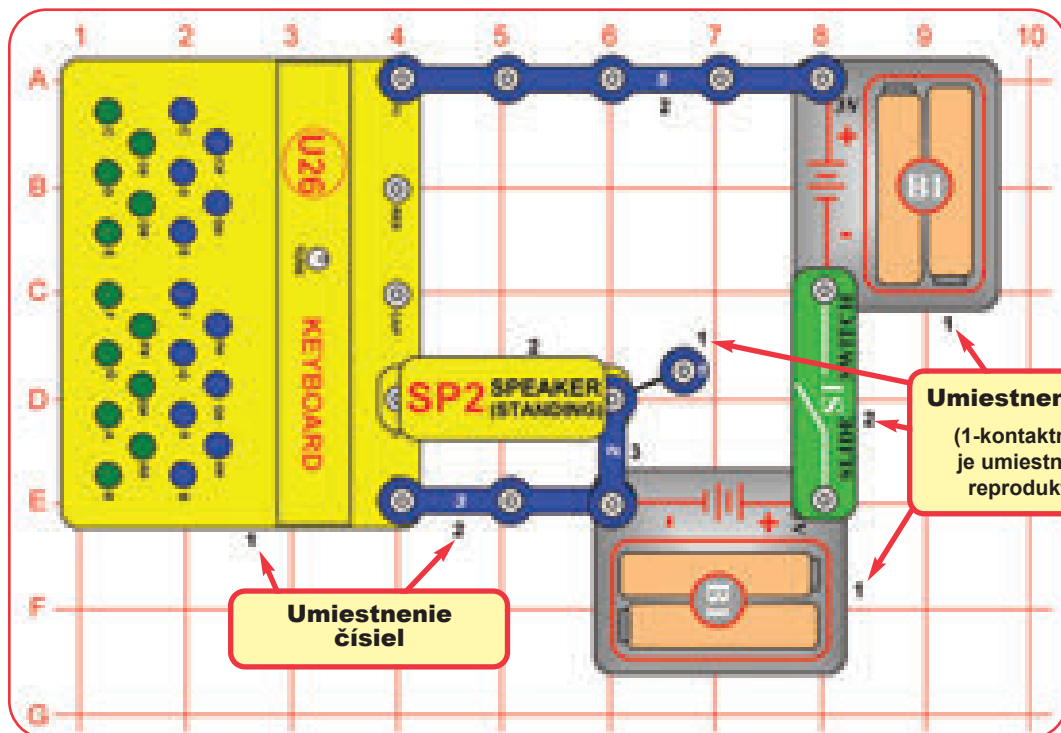
# Zoznam projektov

Projekt #	Popis	Strana #	Projekt #	Popis	Strana #	Projekt #	Popis	Strana #
94	Oscilátor (III)	55	126	Denné svetlo – hlas – ozvena	63	158	Skúšačka kontinuity	73
95	Oscilátor (IV)	55	127	Tma – hlas – ozvena	64	159	Zosilňovanie a zoslabovanie svetla	73
96	Oscilátor (V)	55	128	Tma – ozvena – svetlo	64	160	Klikací blikač	74
97	Oscilátor (VI)	55	129	Tma – ozvena varianty	64	161	Rýchly klikací blikač	74
98	Riadenie jasu svetla (ľavé, pravé)	55	130	Deň – ozvena – svetlo	65	162	Pomalý klikací blikač	74
99	Nastaviteľný oscilátor	56	131	Deň – ozvena varianty	65	163	Časovač tónov	74
100	Nastaviteľný oscilátor (II)	56	132	Fotostmievač svetla	65	164	Malá batéria	75
101	Nastaviteľný oscilátor (III)	56	133	Nastaviteľný fotostmievač svetla	65	165	Ešte menšia batéria	75
102	Nastaviteľný oscilátor (IV)	56	134	Zastavovač tónov	66	166	Malá batéria s pípnutím	75
103	Detektor vody	56	135	Zastavovač tónov (II)	66	167	Kondenzátory sériovo	76
104	Cvkanie	57	136	Zastavovač tónov (III)	66	168	Kondenzátory sériovo (II)	76
105	Cvkanie s ozvenou	57	137	Zastavovač tónov (IV)	66	169	Kondenzátory sériovo (III)	76
106	Audio zosilňovač – 3V	58	138	Zastavovač tónov (V)	67	170	Viac kondenzátorov sériovo	76
107	Mini hudobný prehrávač	58	139	Alarmové svetlo	67	171	Kondenzátory paralelne	77
108	Zvuková ozvena so svetlom	58	140	Menič hlasu so slúchadlami	67	172	Kondenzátory paralelne (II)	77
109	Zvuk a farba	59	141	Klávesnica – deň	68	173	Kondenzátory paralelne (III)	77
110	Zvuk a farba (II)	59	142	Klávesnica – noc	68	174	Viac kondenzátorov paralelne	77
111	Zvuk a farba (III)	59	143	Klávesnica – farba	69	175	Rezistory sériovo	78
112	Zvuk a farba – opačné zapojenie	59	144	Klávesnica – farba (II)	69	176	Rezistory paralelne	78
113	Biele svetlo	60	145	Klávesnica – farba (III)	69	177	Viac rezistorov sériovo	79
114	Z červeného svetla do bieleho svetla	60	146	Klávesnica – farba (IV)	69	178	Viac rezistorov paralelne	79
115	Alarm	60	147	Klávesnica – farba (V)	70	179	Buďte hlasný hudobník	80
116	Super hlasová ozvena so svetlom	61	148	Klávesnica – farba (VI)	70	180	Buďte hlasný hudobník (II)	80
117	Ozvena tlačidlom	61	149	Nastaviteľný menič hlasu a svetla	70	181	Morseova abeceda	81
118	Fotoozvena	61	150	Nastaviteľný menič hlasu a svetla (II)	70	182	Tranzistorový audio zosilňovač	82
119	Hlasná fotoozvena tlačidlom	61	151	Rýchla hra	71	183	Tranzistorový audio zosilňovač (II)	82
120	Ozvena gombíkom	61	152	Najskôr červená	71	184	Vytvorte si vlastné časti	83
121	Ozvena – svetlo – slúchadlá	62	153	Nastaviteľný časovač tónov	72	185	Farebné dotykové svetlo	83
122	Ozvena – svetlo – slúchadlá varianty	62	154	Fotočasovač tónov	72	186	Otestujte si sluch	84
123	Tlačidlová ozvena so svetlom	62	155	Oneskorenie LED svetla	72	187	Pozrite sa na zvuk	84
124	Fotoozvena so svetlom	62	156	Nastaviteľné oneskorenie LED svetla	72	188	Bonusový projekt	85
125	Iná hlasová ozvena so svetlom	63	157	Vodný alarm	73			



# Projekt 1

# Elektronická klávesnica



Elektronická stavebnica Boffin používa elektronické súčiastky, ktoré sa prichytávajú na priehľadnú plastovú mriežku pre stavanie rôznych obvodov. Tieto súčiastky majú na sebe rôzne farby a čísla, takže ich môžete ľahko identifikovať.

Zostavte obvod znázornený na obrázku vľavo umiestnením najprv všetkých častí označených čiernou číslicou 1 vedľa seba na dosku. Potom spojte súčiastky označené číslicou 2. Následne zostavte časť označenú číslicou 3. Upozorňujeme, že 1-kontaktné vodiče je umiestnený pod reproduktorom (SP).

Vložte dve (2) batérie typu „AA“ (nie sú súčasťou balenia) do každého z puzdirov na batérie (B1), ak ste tak ešte neurobili.

Zapnite posuvný vypínač (S1), a stlačte niektorý z klávesov na klávesnici (U26), aby bolo počuť tóny. Môžu byť prehrávané dva tóny súčasne, jeden tón z modrých klávesov a jeden tón zo zelených klávesov. Ak stlačíte dva klávesy rovnakej farby, potom bude prehraný ten z tónov, ktorý je vyšší.



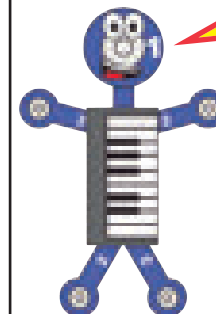
# Projekt 2

# Ladiace klávesnice



Použite predchádzajúci obvod. Stlačte jeden zo zelených klávesov a otočte ladiacim gombíkom, na klávesnici nastavte výšku tónu. Ladiaci gombík nebude mať vplyv na modrom klávese.

Teraz otočte ladiacim gombíkom, v rovnaký okamih stlačte modrý kláves C a zelený kláves C. Pomaly otáčajte gombíkom naprieč celým jeho rozsahom a uvidíte, ako sa zvuk mení. Na väčšine pozícií ladiaceho gombíka si všimnete jednotlivé tóny od modrého a zeleného klávesu, tam, kde bude gombík v pozícii, kde sa modré a zelené tóny prelínajú a znejú ako jediný hudobný tón, tak ide o najlepšie nastavenie naladenia pre hranie piesní. Modré a zelené klávesy sú teraz dohromady naladené.



Boffin hovorí, že zelené klávesy majú približne dvojnásobnú výšku tónu (frekvenciu) modrých klávesov. Keď sú modré a zelené klávesy naladené pomocou ladiaceho gombíka, potom majú (takmer) presne dvojnásobok výšky, a znejú spolu dobre, pretože sú v harmónii.



# Projekt 3

# Bud'te hudobníkom

Ak chcete prehrať skladbu, stačí stlačiť tlačidlo zodpovedajúce písmenu na obrázku. Ak je za písmenom „-“, stlačte tlačidlo dlhšie, než je obvyklé.

## Mary Had a Little Lamb

E D C D E E E- D D D- E G G-

Ma-ry had a lit-tle lamb, Lit-tle lamb, lit- tle lamb.

E D C D E E E E D D E D C—

Ma-ry had a lit-tle lamb, Whose fleece was white as snow.

## Row, Row, Row Your Boat

C- C- C D E- E D E F G—

Row, row, row your boat, Gen-tly down the stream.

C C C G G G E E E C C C G F E D C—

Mer-ri-ly, mer-ri-ly, mer-ri-ly, mer-ri-ly, Life is but a dream.

## The Farmer in the Dell

—G C C C C C—D E E E E

The far-mer in the dell, The far-mer in the

E— G— GA G E C D E E D D C—

dell, Heigh-ho the der-ry-oh, the far-mer in the dell.

## Muffin Man

D G G A B C G F# E A A G F# D D

Do you know the muf-fin man, The muf-fin man, the muf- fin man?

D G G A B G G G A A D D G—

Do you know the muf-fin man Who lives on Dru-ry Lane?

## Twinkle, Twinkle, Little Star

C C G G A G F F E E D D C—

Twin-kle, twin-kle, lit-tle star, How I won-der what you are.

G G F F E E D- G G F F E E D-

Up a-bove the world so high, Like a dia-mond in the sky.

C C G G A G F F E E D D C—

Twin-kle, twin-kle, lit-tle star, How I won-der what you are.

## Rain, Rain, Go Away

G E G G E G G E A G G E

Rain, rain, go a-way. Come a-gain some o-ther day.

F F D D D F F D G F E D E C C-

We want to go out- side and play. Rain, rain, go a-way.

## For He's a Jolly Good Fellow

--C E E E D E F E E D D D C D

For he's a jol-ly good fel-low, For he's a jol-ly good

E C D E E E D E F-A A G G F D C-

-

fel-low, For he's a jol-ly good fel-low, Which no-bo-dy can de- ny.

## Ring Around the Rosy

G G E A G E F G G E A G E

Ring a-round the ro-sy, A poc-ket full of pos-ies,

F D F D F G G C-

Ash-es, ash-es, We all fall down!

## Mystery song (see if you recognize it)

C C D C F E-

C C D C G F-

C C G A F F E

A# A# A F G F-

Niektoré piesne boli upravené tak, aby boli jednoduchšie pre hranie na klávesnici.

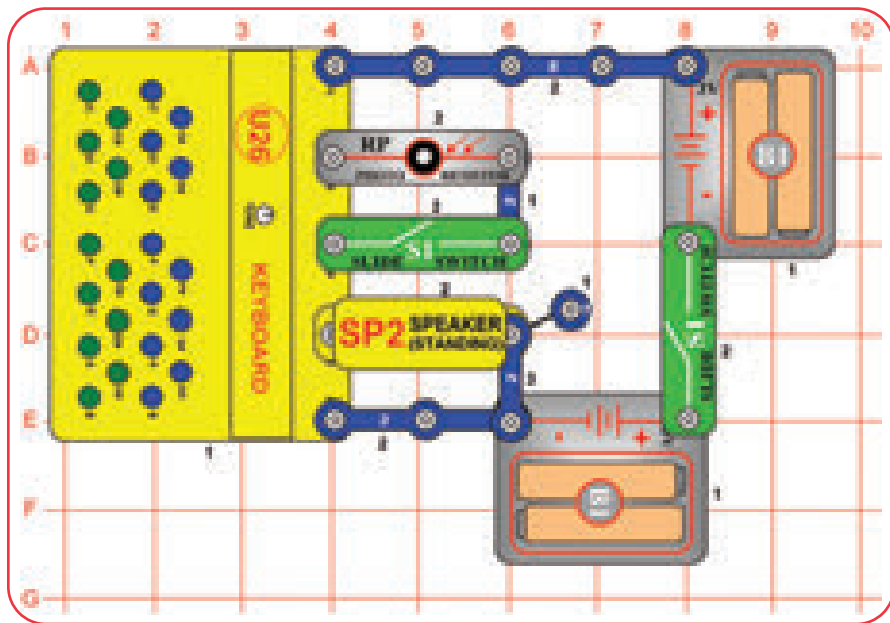


# Projekt 4 Bud'te hudobníkom (II)

Použite predchádzajúci obvod a pesničky, ale stlačte obe modré a zelené klávesy pre každý tón v rovnakom čase. Skúste to s modrými a zelenými klávesmi zoradenými podľa projektu 2, ale vyskúšajte ich tiež pri rôznych nastaveniach ladiaceho gombíka.



## Projekt 5



## Optický theremin

Zostavte obvod podľa obrázka. Zapnite oba posuvné vypínače (S1) a pohybujte rukou nad fotoodporom (RP). Môžete nastaviť zvuk jednoduchým pohybom ruky okolo. Pozrite sa, akú škálu zvukov si môžete vyrobiť, potom zmeňte množstvo svetla v miestnosti, a uvidíte, ako zvuk zmenil škálu zvukov. Nemusí vzniknúť žiadny zvuk, ak je príliš veľa alebo príliš málo svetla na fotoodpor.

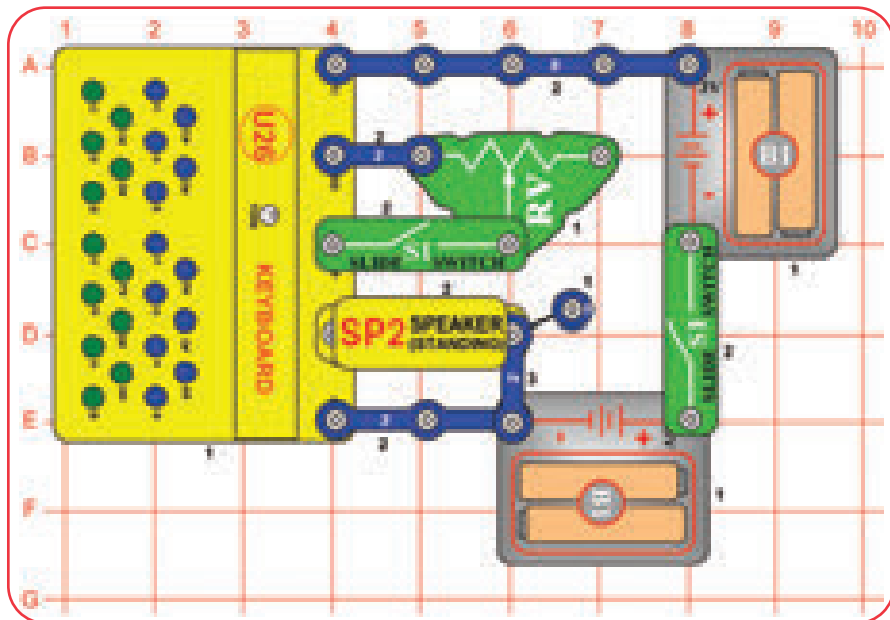
Môžete hrať klávesmi klávesnice (U26), zatiaľ čo nastavujete zvuk pomocou fotoodporu, aby ste získali kombináciu zvukových efektov. Vypnite ľavý posuvný vypínač, aby ste deaktivovali zvukové efekty fotoodporu.



Theremin je elektronický hudobný nástroj, kde si meníte zvuk pohybom rúk okolo seba v blízkosti nástroja (bez toho aby ste sa ho dotkli); pomocou nepatrných zmien sa Vaše ruky dostávajú do elektromagnetického poľa antény. Tento obvod je optický Theremin, pretože namiesto toho nastavujete zvuk zmenou množstva svetla dopadajúceho na fotosenzor (fotoodpor).



## Projekt 6



## Klávesnica s posuvníkom

Upravte predchádzajúci obvod tak, aby zodpovedal tomuto zapojeniu. Zapnite oba posuvné vypínače (S1) a posuňte páčku na potenciometri (RV), aby ste zmenili zvuk. Pri niektorých nastaveniach nemusí byť žiadny zvuk.

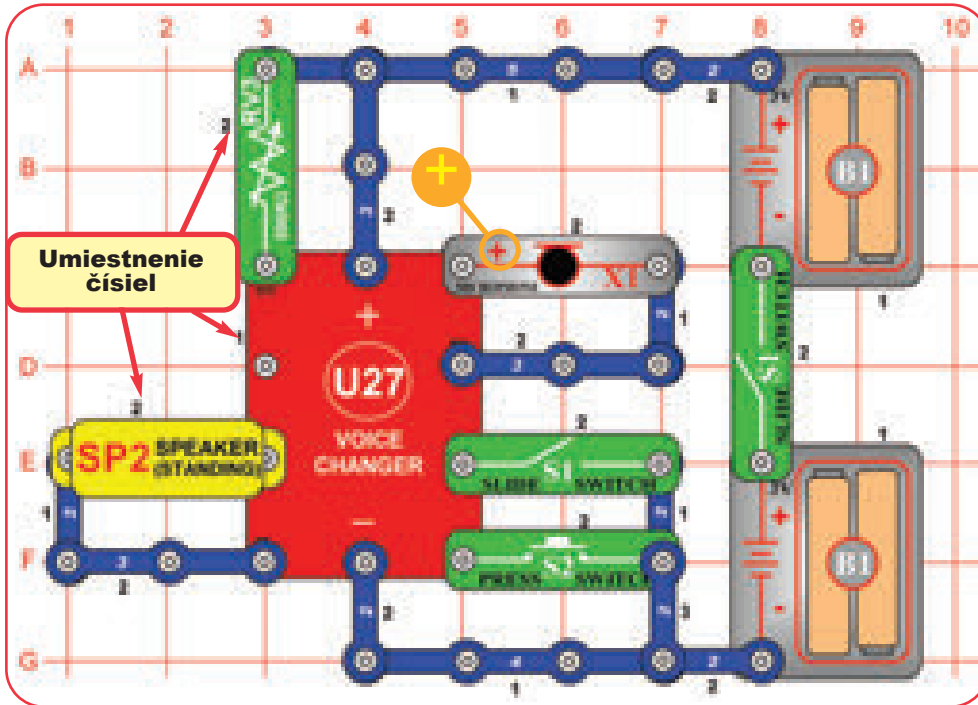
Môžete hrať na klávesnici (U26), zatiaľ čo meníte zvuk potenciometrom, aby ste dostali kombináciu zvukových efektov. Vypnite ľavý posuvný vypínač, aby ste deaktivovali zvukové efekty potenciometra.





# Projekt 7

# Menič hlasu



Zostavte obvod, ako je vidieť na obrázku vľavo, umiestnením všetkých dielov označených čiernou číslicou 1 vedľa nich na dosku. Potom spojte časti označené číslicou 2. Potom zostavte časť označenú číslicou 3. Vložte dve „AA“ batérie (nie sú súčasťou balenia) do každého puzdra na batérie (B1), ak ste tak ešte neurobili. Uistite sa, že ste nainštalovali mikrofón (X1) s pozíciou umiestnenia „+“, ako je uvedené.

Nastavte 500kΩ potenciometer (RV3) na stredný rozsah, vypnite ľavý posuvný vypínač (S1), a potom zas zapnite pravý posuvný vypínač. Teraz zapnite ľavý posuvný vypínač, budete počuť pípnutie signalizujúce, že môžete začať nahrávať. Hovorte do mikrofónu, kým nezaznie pípnutie (Čo signalizuje, že doba záznamu je na konca), vypnite ľavý posuvný vypínač pre ukončenie režimu záznamu. Stlačte tlačidlový vypínač (S2) pre spätné prehranie záznamu a otočte gombíkom na RV3 pre zmenu rýchlosti prehrávania. Môžete prehrávať nahrávku rýchlejšie alebo pomalšie zmenou nastavenia na RV3.

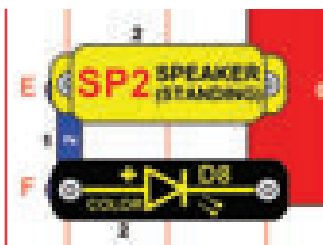
Doba záznamu je 6 sekúnd pri normálnej rýchlosti, ale toto môže byť zmenené v závislosti na nastavení RV3 pri vykonávaní záznamu.



# Projekt 8

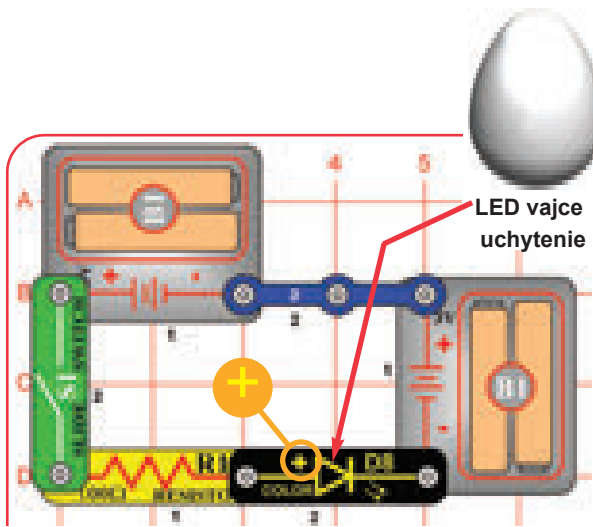
## Menič hlasu so svetlom

Použite predchádzajúci obvod, ale nahraďte 3-kontaktný vodič, ktorý je vedľa reproduktora (SP2), farebne svietiacou LED diódou (D8, „+“ na ľavej strane). Teraz, keď stlačíte S2, aby ste prehrali záznam, zvuk nebude ako zvuk, ale farebne svietiaci LED dióda bude blikať.

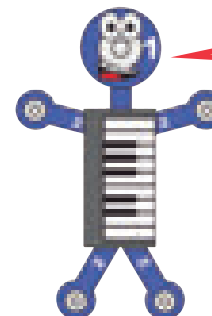


# Projekt 9

# Farebné svetlo



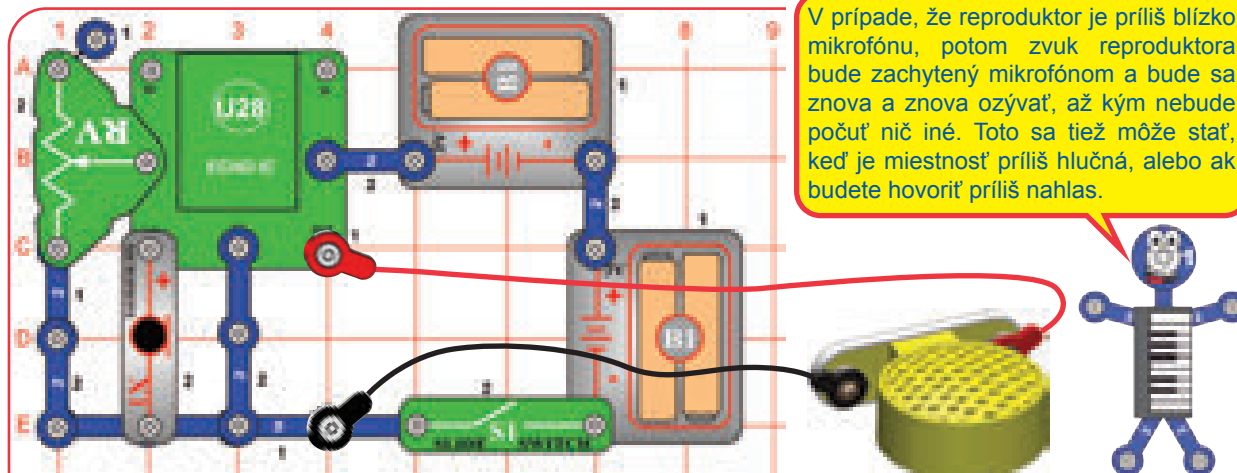
Zostavte obvod podľa obrázka. Zapnite posuvný vypínač (S1) a teraz si vychutnajte svetelnú show z farebne svietiacej LED diódy (D8). Pre dosiahnutie najlepšieho efektu umiestnite LED vajce na farebne svietiacu LED diódu a stlmte osvetlenie v miestnosti.



LED diódy (svetlo vyžarujúce diódy) premieňajú elektrickú energiu na svetlo; farba vyžarovaného svetla závisí na vlastnostiach použitého materiálu v diódach. Farebné LED diódy vlastne obsahujú samostatné červené, zelené a modré svetlo s mikroobvod, ktorý ich riadi.

# Projekt 10

# Ozvena

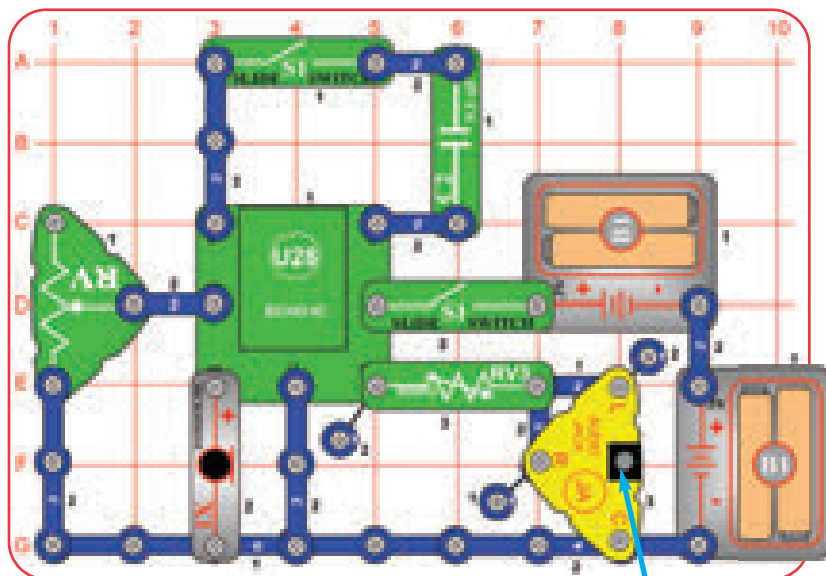


V prípade, že reproduktor je príliš blízko mikrofónu, potom zvuk reproduktora bude zachytený mikrofónom a bude sa znova a znova ozývať, až kým nebude počuť nič iné. Toto sa tiež môže stať, keď je miestnosť príliš hlučná, alebo ak budete hovoriť príliš nahlas.

Zostavte obvod podľa obrázka a umiestnite ho v tichej miestnosti. Pripojte reproduktor (SP2) pomocou červeného a čierneho prepojovacieho kábla, a potom ho držte ďaleko od mikrofónu (X1). Zapnite posuvný vypínač (S1). Hovorte do mikrofónu a počúvajte ozvenu na reproduktore. Nastavte množstvo ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV); posuňte páčku smerom nahor pre viac ozveny alebo nadol pre menej ozveny. Skúste to pri rôznych nastaveniach RV, pretože efekty sú veľmi zaujímavé pri vysokých aj nízkych množstvách ozvien. Skúste tiež pritom hovoriť rôzne slová / robiť zvuky.

Poznámka: Reproduktor musíte držať od mikrofónu, pretože obvod môže sám oscilovať v dôsledku spätnej väzby. Tiež je potrebné byť v tichej miestnosti s nízkou úrovňou šumu na pozadí.

# Projekt 11 Ozvena so slúchadlami



Zostavte obvod podľa obrázka a pripojte vlastné slúchadlá (nie sú súčasťou tejto sady) do zosilňovača (JA). Zapnite spodný posuvný vypínač (S1).

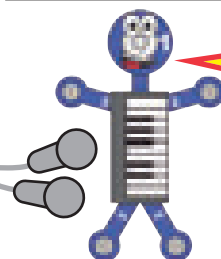
Hovorte do mikrofónu a počúvajte ozvenu v slúchadlách. Nastavte 500kΩ potenciometer (RV3) pre čo najpohodlnejšiu hladinu zvuku (otočte doľava pre väčšiu hlasitosť, väčšina z radu RV3 bude mať veľmi nízku hlasitosť), potom nastavte množstvo ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV); posuňte páčku smerom hore pre viac ozveny alebo nadol pre menej ozveny. Skúste to pri rôznych nastaveniach RV, pretože efekty sú veľmi zaujímavé pri vysokých aj nízkych množstvách ozvien. Skúste tiež pritom hovoriť rôzne slová / robiť zvuky.

Zapnite horný posuvný vypínač, aby bol zvuk hlasnejší, alebo vypnite, a tým sa zvuk stane jemnejším.



**UPOZORNENIE:** Výkon slúchadiel sa líšia, takže buďte opatrní. Začnite s nízkou hlasitosťou, a potom opatrne zvyšujte na príjemnú úroveň. K trvalej strate sluchu môže viesť dlhodobé vystavenie sa hlasnému zvuku.

Slúchadlá (nie sú súčasťou balenia)



Zapnutie horného posuvného vypínača pridá 0,1μF kondenzátor (C2) do obvodu, ktorý zvyšuje zosilnenie ozveny IC. So slúchadlami na ušiach môže byť zvuk hlasnejší, pretože mikrofón si ho tak ľahko nezachytí.

# Projekt 12

## Hlasnejšia ozvena so slúchadlami

Použite predchádzajúci okruh, ale nahradte 0,1μF kondenzátor (C2) za 1μF kondenzátor (7). Zvuk je teraz hlasnejší, keď sú zapnuté oba posuvné vypínače (S1).

Ak držíte slúchadlá vedľa mikrofónu (X1), môžete počuť zvuk ako kľučanie, pretože zvuk slúchadiel môže byť zachytený mikrofónom a bude sa opakovať znova a znova.

# Projekt 13

# Ukážka zvukovej energie

Zostavte valec pre ukážku zvukovej energie (podľa popisu na str. 4, alebo ako je uvedené na nasledujúcej strane), ak ste tak ešte neurobili. Zostavte obvod podľa obrázka. Vypnite ľavý posuvný vypínač (S1) a zapnite pravý posuvný vypínač. Položte reproduktor (SP2) dole na nevyužitý 3-kontaktný a 6-kontaktný vodič (aby bol ľahko pozdvihnutý zo stola); uistite sa, že je na plocho, a umiestnite nad neho valec pre ukážku zvukovej energie. Dajte trochu soli, trblietok, malých penových alebo čokoládových guľôčok s priemerom 2,5 mm a menšie (nie sú súčasťou balenia) alebo podobné guľôčky do valca, ale nedávajte ich toľko, aby dno bolo zakryté.

Stlačte klávesy na klávesnici, aby vznikol zvuk. Stlačením niektorých tlačidiel budú vo valci, soľ / trblietky / guľôčky vibrovať a odrážať sa alebo tancovať, nájdite kláves, ktorý vydáva najlepšie efekty. Väčšina klávesov vytvára malé alebo žiadne vibrácie. Pre najlepšie kláves nastavte ladiacim gombíkom na klávesnici najlepšie efekty.

Teraz zapnite ľavý posuvný vypínač a pohybuje páčkou na potenciometri (RV). Na niektorých pozíciách budú soľ / trblietky / guľôčky vo valci vibrovať a odrážať sa alebo tancovať. Nájdite nastavenie, ktoré dáva tie najlepšie efekty. Stlačte niektoré klávesy na klávesnici, aby ste pridali ďalšie zvukové efekty.

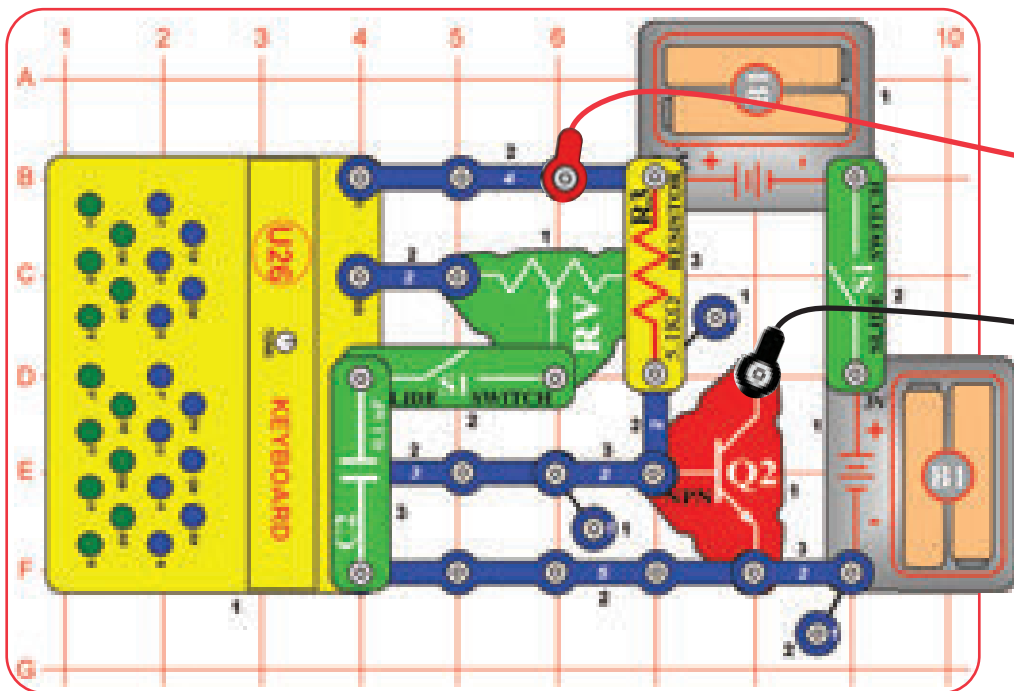
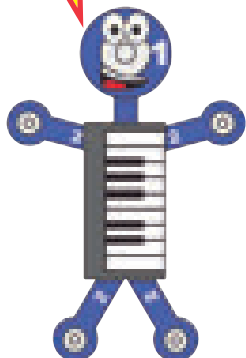
Experimentujte s rôznymi materiálmi vo valci a zistite, ktoré dávajú najviac pôsobivé výsledky. Naši technici zistili, že napríklad malé okrúhle ozdoby na cukrovinky fungujú najlepšie.

Skúste dvíhať valec rukami trochu vyššie nad reproduktor a uvidíte, ako veľmi má toto vplyv na odrazenú výšku; všimnite si polohy, pri ktorých získate tie najlepšie efekty. Vyskúšajte to tým najlepším klávesom alebo RV nastavením alebo na ďalších klávesoch / nastaveniach. Umiestnenie reproduktora priamo na stôl (bez 3-kontaktného a 6-kontaktného vodiča pod ním) by malo trochu znížiť vibrácie, skúste to, aby ste videli rozdiel.

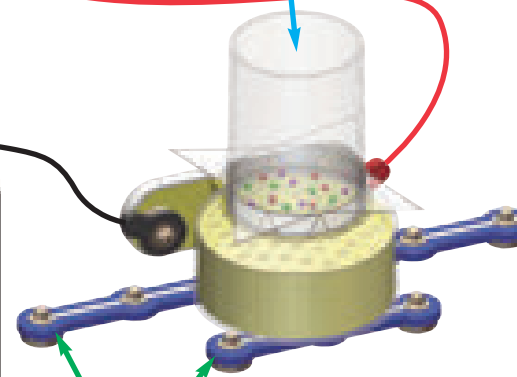
Skúste odstrániť 0,1μF kondenzátor (C2) a uvidíte, ako sa zvuky a odrazené účinky zmenia. Ďalej odstráňte zberač zvukovej energie z reproduktora a namiesto toho položte na neho ruku v polohe pre najlepšie nastavenie, môžete cítiť vibrácie reproduktora.

Nejdzte nič, čo ste dali do valca pre ukážku zvukovej energie.

Skákajúca soľ / trblietky / guľôčky ukazujú, že zvuk má energiu! Obvykle klávesy E a klávesy v ich blízkosti dávajú tie najlepšie efekty, ale Vaše výsledky sa môžu líšiť.



Dajte soľ, trblietky alebo malé penové / čokoládové guľôčky (nie sú súčasťou balenia) do valca, ale nezakryte celé dno.



Položte reproduktor na extra 3-kontaktný a 6-kontaktný vodič, aby ste ho pozdvihli. Uistite sa, že reproduktor leží rovno.

## Časť B: Optická verzia

Upravte obvod ako tento na obrázku, ktorý má fotorezistor (RP) namiesto potenciometra (RV).

Zapnite oba posuvné vypínače a mávajte rukou nad fotoodporom (RP), aby ste zmenili množstvo svetla svietiaceho na neho. Zvuk sa mení podľa toho, ako Vaša ruka upravuje množstvo svetla. Na niektorých pozíciách rúk soľ / trblietky / guľôčky budú vibrovať a odrážať sa alebo tancovať vo valci; nájdite polohu ruky, ktorá zabezpečuje najlepšie efekty. Stlačte niektoré klávesy na klávesnici, aby sa spojili ich zvuky so zvukom fotoodporu. Skúste sa presunúť do priestoru s viac či menej svetlom a znova zamávajte rukou nad fotoodporom.

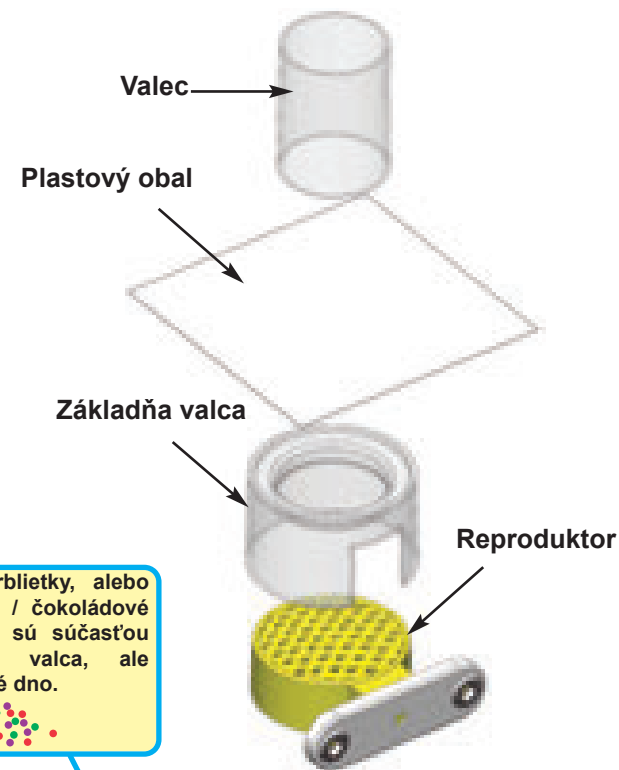
Nejedzte nič, čo ste dali do valca pre ukážku zvukovej energie.

Ako to funguje? K dispozícii je malý rozsah frekvencií, pri ktorých zvukové vlny rezonujú s mechanickými konštrukčnými vlastnosťami reproduktora, a spôsobujú, že reproduktor znateľne vibruje. Vibrácie reproduktora vytvárajú zmeny tlaku vzduchu. Zberač zvukovej energie pokrýva reproduktor a zachytáva zmeny tlaku vzduchu, ktoré potom tlačí / vyťahuje plastový obal hore / dole, takže sa soľ / trblietky / guľôčky odrážajú. Zvýšenie reproduktora a umiestnenie valca na kontaktné vodiče (alebo ich držanie) činí vibrácie výraznejšími, pretože inak stôl môže vibrácie tlmiť.

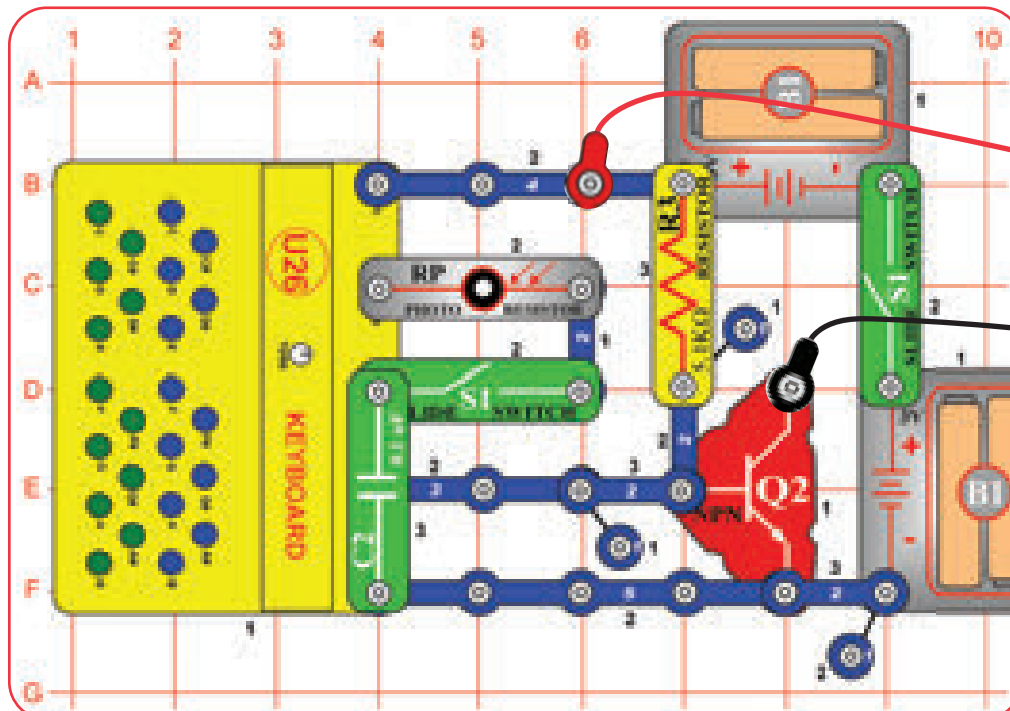


## Ukážka zvukovej energie

(Odporúčame dohľad dospeljej osoby)



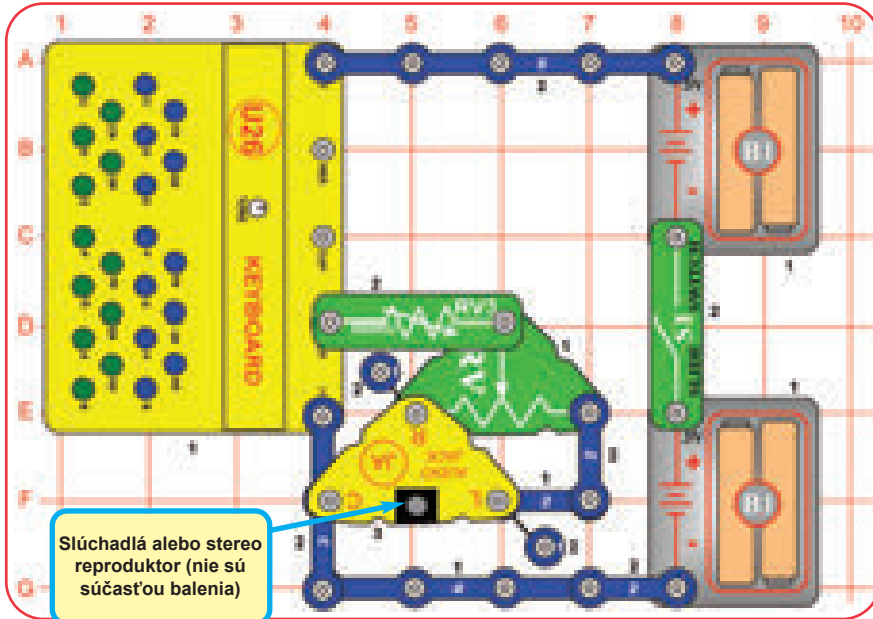
Dajte soľ, trblietky, alebo malé penové / čokoládové guľôčky (nie sú súčasťou balenia) do valca, ale nezakryte celé dno.



Položte reproduktor na extra 3-kontaktný a 6-kontaktný vodič, aby ste ho pozdvihli. Uistite sa, že reproduktor leží rovno.



# Projekt 14



# Klávesnica - stereo

Tento projekt si vyžaduje stereofónne slúchadlá alebo stereo reproduktor; ani jedno nie je súčasťou tejto sady. Táto sada obsahuje stereo kábel pre uľahčenie pripojenia k stereo reproduktoru.

Zostavte obvod podľa obrázka. Pripojte svoje vlastné slúchadlá alebo stereo reproduktor k zosilňovaču (JA). Zapnite posuvný vypínač (S1).

Stlačte klávesy na klávesnici (U26) a počúvajte zvuk v slúchadlách alebo stereo reproduktore. Nastavte 500kΩ potenciometer (RV3) pre čo najpohodlnejšie hladiny zvuku (otočte doľava pre väčšiu hlasitosť, väčšina z radu RV3 bude mať veľmi nízku hlasitosť), a potom posúvajte páčku na potenciometri (RV), aby ste si menili amplitúdu pre každé ucho.

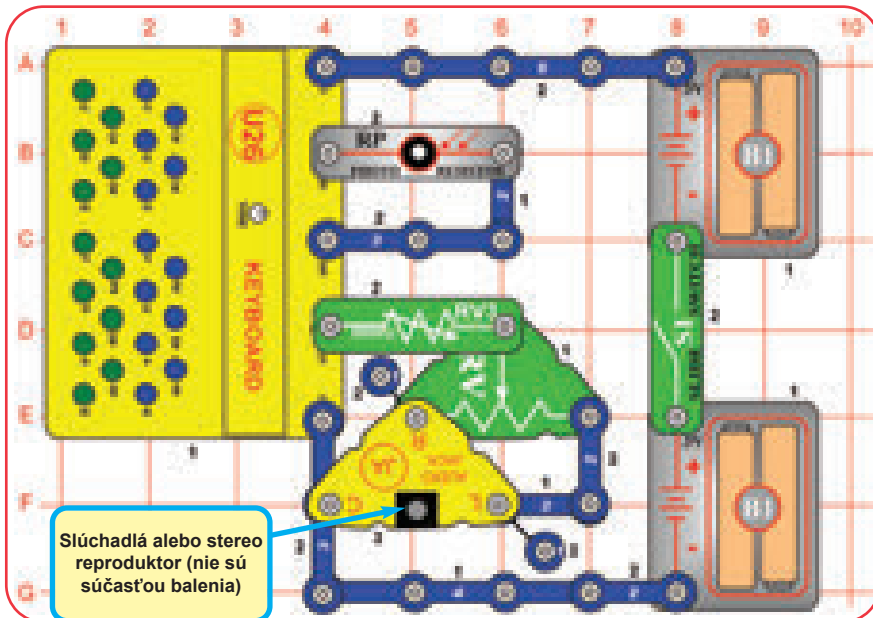


**UPOZORNENIE:** Výkon slúchadiel sa líšia, takže buďte opatrní. Začnite s nízkou hlasitosťou, a potom opatrne zvyšujte na príjemnú úroveň. K trvalej strate sluchu môže viesť dlhodobé vystavenie sa hlasnému zvuku.

V stereu je zvuk vyrábaný z niekoľkých reproduktorov s rôznou amplitúdou. To vyvoláva dojem, že zvuk vychádza z rôznych smerov.



# Projekt 15



# Optický theremin – stereo

Použite predchádzajúci obvod, ale upravte ho pridaním fotoodporu (RP) a častí vedľa neho.

Stlačte klávesy na klávesnici (U26) a mávajte rukou nad fotoodporom (pre nastavenie množstva svetla, ktoré na neho svieti) zatiaľ čo počúvate zvuk z Vašich slúchadiel alebo stereo reproduktorov. Nastavte 500kΩ potenciometer (RV3) pre čo najpohodlnejšie hladiny zvuku (otočte doľava pre väčšiu hlasitosť, väčšina z radu RV3 bude mať veľmi nízku hlasitosť), a potom posúvajte páčku na potenciometri (RV), aby ste si menili amplitúdu pre každé ucho. Nevyskytuje sa žiadny zvuk, ak je príliš veľa alebo príliš málo svetla na fotoodpore.

Zatvorte oči a poproste kamaráta, aby menil svetlo na fotoodpore a pohyboval páčkou na potenciometri. Uvidíte, či získate predstavu o meniacom sa smeru zvuku.



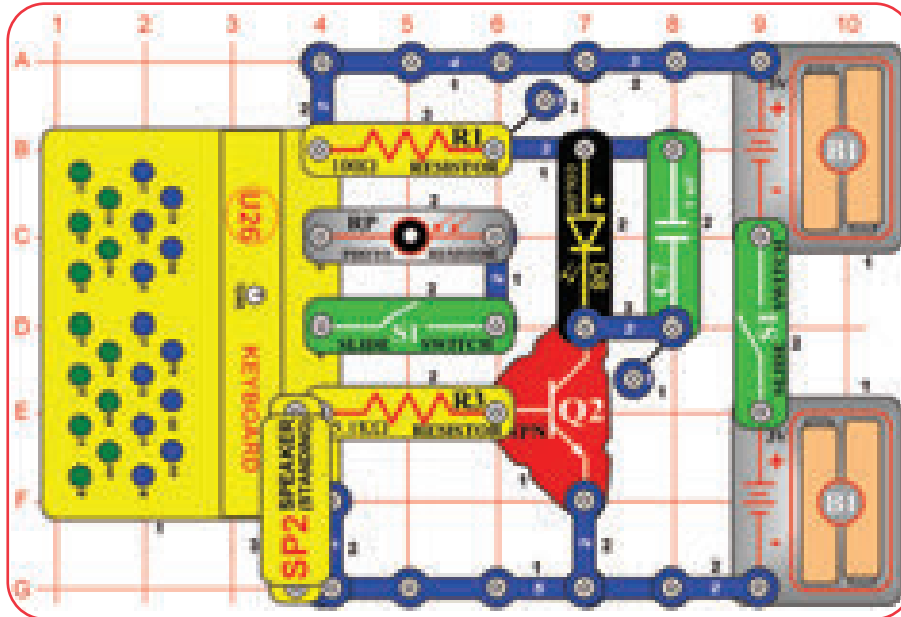
**UPOZORNENIE:** Výkon slúchadiel sa líšia, takže buďte opatrní. Začnite s nízkou hlasitosťou, a potom opatrne zvyšujte na príjemnú úroveň. K trvalej strate sluchu môže viesť dlhodobé vystavenie sa hlasnému zvuku.





## Projekt 16

## Svetlo a zvuk



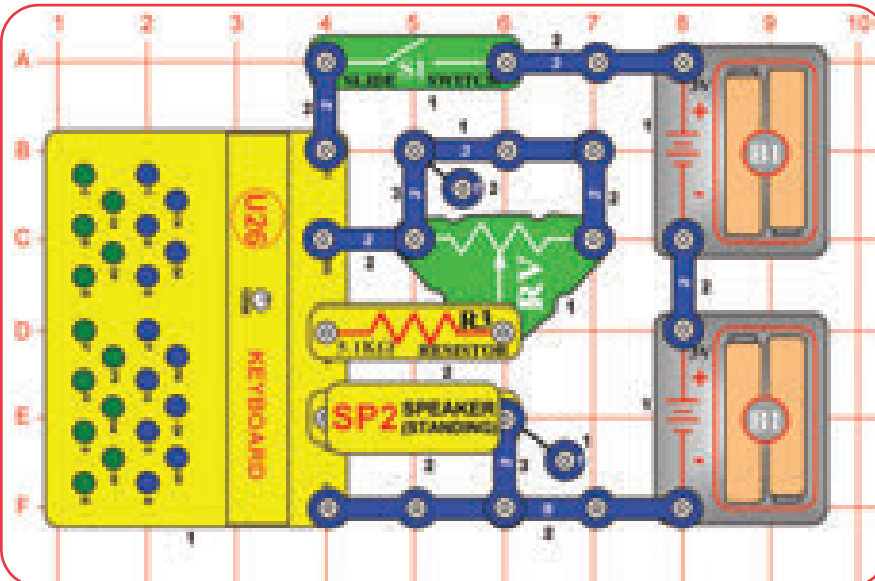
Zostavte obvod, ako je uvedené na obrázku; všimnite si, že 2-kontaktný vodič je umiestnený priamo pod reproduktorom (SP2). Vypnite ľavý posuvný vypínač (S1) a zapnite pravý posuvný vypínač. Stlačte kláves na klávesnici (U26), aby išiel zvuk z reproduktora (SP2) a rozsviette farebne svietiacu LED diódu (D8). Pokiaľ podržíte tlačidlo nadol, potom LED dióda bude meniť farby.

Teraz zapnite ľavý posuvný vypínač. Ak je svetlo na fotoodpore (RP), alebo ak stlačíte kláves na klávesnici, potom budete počuť zvuk z reproduktora a vidieť svetlo z farebne svietiacej LED diódy. Mávnite rukou nad fotoodporom, aby ste menili zvuk, alebo vypnite ľavý S1, aby ste vyplili ovládanie fotoodporu. Držanie klávesu smerom nadol spôsobí, že farebne svietiacia LED dióda bude meniť farby.



## Projekt 17

## Kolíkanie zvuku



Zapnite posuvný vypínač (S1) a posuňte páčku na potenciometri (RV). Výška zvuku bude najnižšia s páčkou v strednej polohe a najvyššia s nastavením naľavo alebo napravo.

Môžete nahradiť 5,1kΩ odpor (R3) za 100kΩ odpor (R1) alebo 550kΩ potenciometer (RV3), ale pri niektorých nastaveniach nemusí dôjsť k vzniku zvuku.



# Projekt 18

# Svetlo, zvuk a pohyb

Podme pridať pohyb do predchádzajúceho obvodu. Upravte obvod tak, aby zodpovedal obvodu na obrázku. Vypnite ľavý posuvný vypínač (S1) a zapnite pravý posuvný vypínač. Položte reproduktor (SP2) nadol na nevyužitú 2-kontaktnú a 6-kontaktnú vodičku (pozdvihnite ich ľahko zo stola), uistite sa, že leží rovno, a umiestnite nad ním valec pre ukážku zvukovej energie (valec pre ukážku zvukovej energie by mal byť zostavený podľa pokynov na strane 4). Dajte do valca soľ, trblietky, malé penové alebo čokoládové guľôčky s priemerom 2,5 mm a menšie (nie sú súčasťou balenia) alebo podobné guľôčky v takom množstve, aby dno nebolo zakryté.

Stlačte klávesy na klávesnici tak, aby ste vytvorili zvuk a rozsvietili farebne svietiacu LED diódu (D8). Pri stlačení niektorých tlačidiel budú soľ / trblietky / guľôčky vibrovať, odrážať sa alebo tancovať vo valci, nájdite ten kláves, ktorý vytvára najlepšie efekty. Väčšina klávesov vytvorí malé alebo žiadne vibrácie. Pri najlepšom klávese nastavte ladiacim gombíkom na klávesnici najlepšie efekty. Farebne svietiaci LED dióda nebude svietiť jasne.

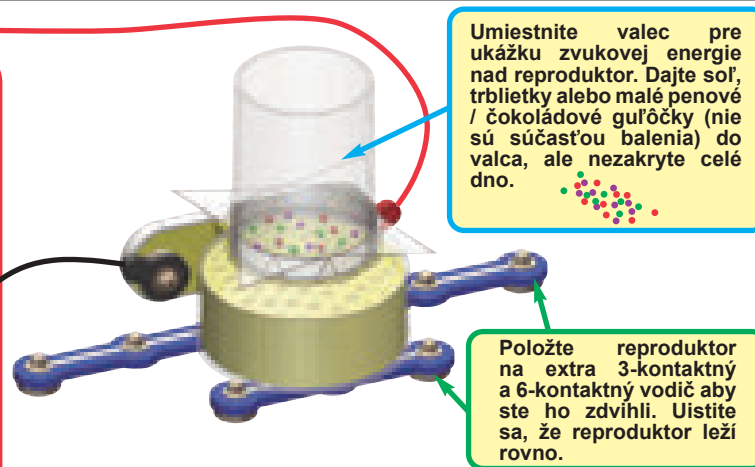
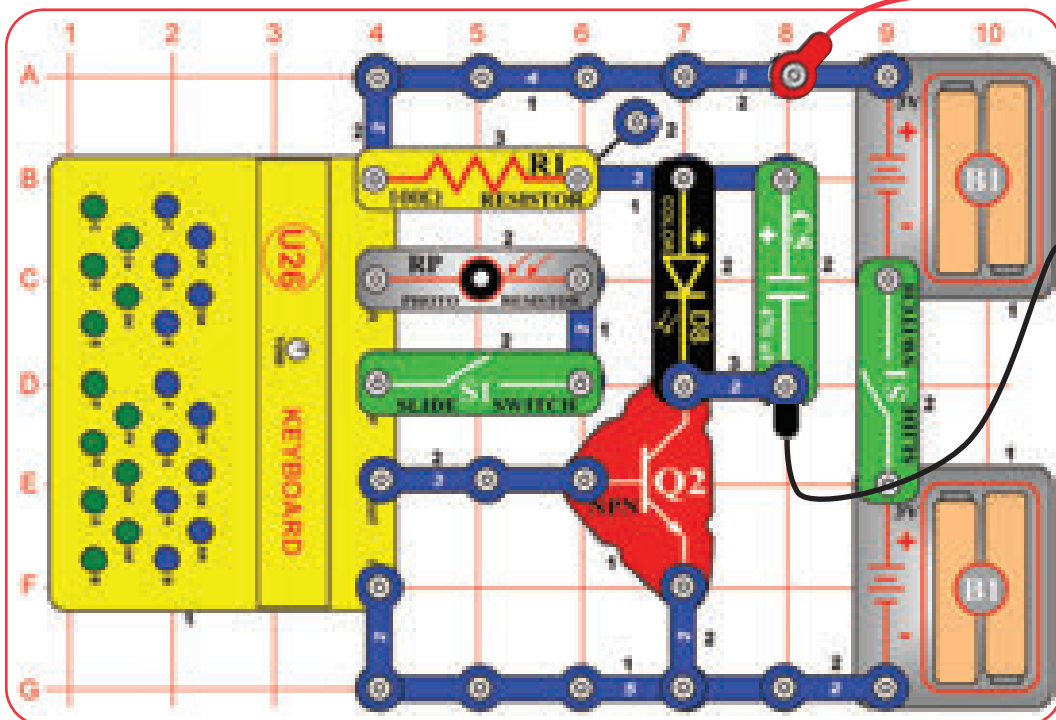
Teraz zapnite ľavý posuvný vypínač a mávajte rukou nad fotoodporom (RP), aby ste zmenili množstvo svetla svietiaceho doň. Zvuk sa mení podľa toho, ako Vaša ruka upravuje svetlo a farebne svietiaci LED dióda sa rozsvieti, ak dopadá jasné svetlo

na fotoodpor. Pri niektorých pozíciách rúk soľ / trblietky / guľôčky budú vibrovať a odrážať sa alebo tancovať vo valci; nájdite polohu ruky, ktorá zaisťuje najlepšie efekty. Stlačte niektoré klávesy na klávesnici, aby spojili svoje zvuky so zvukom fotoodporu. Skúste sa presunúť do priestoru, kde je viac či menej svetla, a mávajte rukou nad fotoodporom znova.

Experimentujte s rôznymi materiálmi vo valci a zistite, ktoré dávajú najviac pôsobivé výsledky. Naši technici zistili, že okrúhle dekoračné cukrovinky fungujú najlepšie.

Skúste dvíhať rukami valec trochu vyššie nad reproduktor a uvidíte, ako moc to má vplyv na odrazenú výšku; pozrite sa, kde dosiahnete tie najlepšie efekty. Vyskúšajte to ešte na najlepšom klávese alebo RV nastavenia a na ďalších klávesoch / nastaveniach. Umiestnenie reproduktora priamo na stole (bez 3-kontaktného a 6-kontaktného vodiča pod ním) by malo mierne znížiť vibrácie, ale môžete to skúsiť, či uvidíte rozdiel.

Pridajte 0,1µF kondenzátor (C2) cez klávesnicu (U26) do základnej mriežky do miest D4-F4 (na úrovni 3) a uvidíte, ako sa obvod zmenil, a to najmä pri stlačení zelených klávesov.



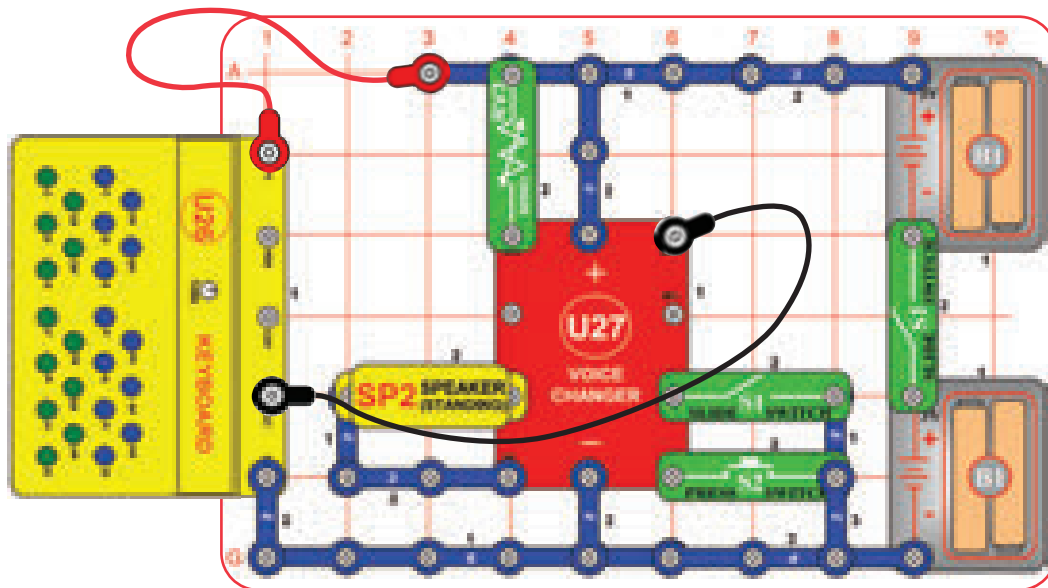
# Projekt 19

# Jasnejšie svetlo, zvuk a pohyb

Použite predchádzajúci obvod, ale nahraďte 470 µF kondenzátor (C5) za 1 µF kondenzátor (7). Farebne svietiaci LED dióda (D8) je teraz jasnejšia, ale nesmú byť menené farby.

## Projekt 20

# Klávesnica s meničom hlasu

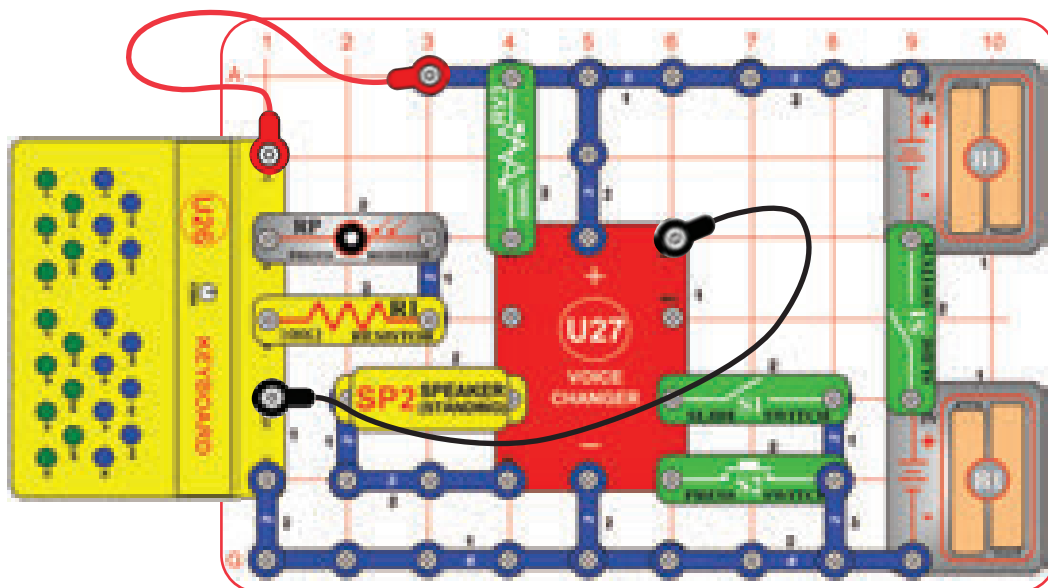


Nastavte 500k $\Omega$  potenciometer (RV3) na strednú polohu, vypnite ľavý posuvný vypínač (S1), a potom zase zapnite pravý posuvný vypínač. Teraz zapnite ľavý posuvný vypínač, budete počuť pípnutie, ktoré signalizuje, že nahrávate. Stlačte klávesy na klávesnici (U26), kým nebudete počuť pípnutie (čo signalizuje, že doba záznamu je na konci), vypnite ľavý posuvný vypínač pre ukončenie režimu záznamu. Stlačte tlačidlový vypínač (S2) pre prehranie záznamu a otočte gombík na RV3 pre zmenu rýchlosti prehrávania. Môžete prehrávať nahrávku rýchlejšie alebo pomalšie zmenou nastavenia na RV3.

Klávesnica presahuje základnú mriežku, takže sa uistite, že zapojenie zostalo bezpečné, potom ako ste stlačili klávesy.

Doba záznamu je 6 sekúnd pri normálnej rýchlosti, ale toto môže byť zmenené v závislosti na nastavení RV3 pri vykonávaní záznamu. Tóny nezačujete pri stlačení tlačidiel počas nahrávania; počujete ich iba počas prehrávania.

## Projekt 21 Optická klávesnica s meničom hlasu

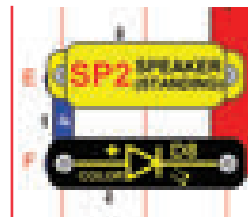


Tento obvod je podobný predchádzajúcemu obvodu, ale pridáva optickú kontrolu. Upravte predchádzajúci obvod pridaním fotoodporu (RP) a časti vedľa neho.

Pri nahrávaní mávne rukou nad fotoodporom, aby ste menili nahrávanie zvuku okrem stlačenia klávesov. Fotoodpor nemá žiadny efekt, ak na neho dopadá príliš veľa alebo príliš málo svetla, takže nastavte na neho svetlo v prípade potreby.

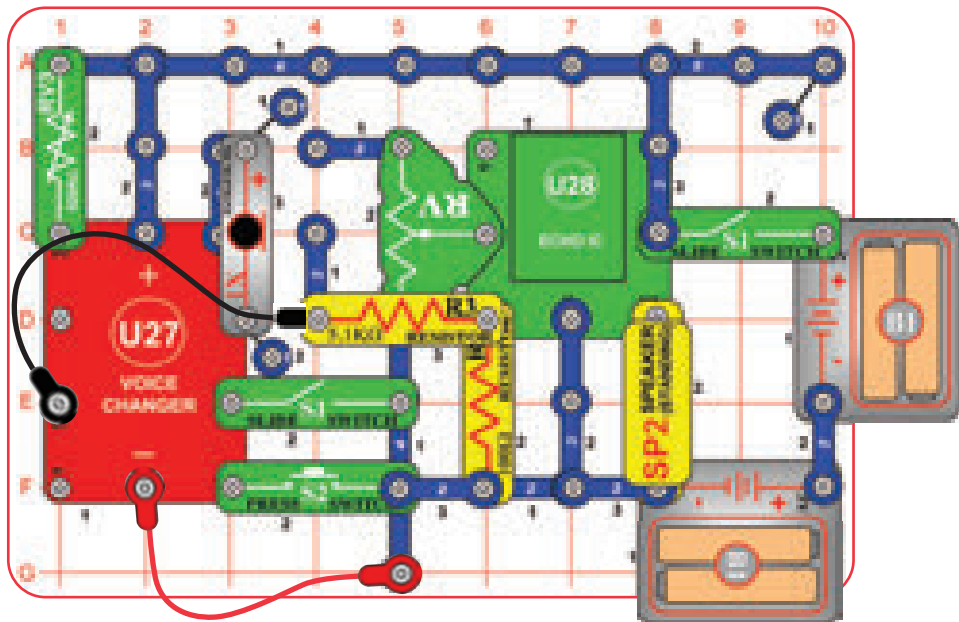
## Projekt 22 Klávesnica s meničom hlasu a svetla

Použite niektorý z predchádzajúcich obvodov, ale nahraďte 3-kontaktný vodič, ktorý je vedľa reproduktora (SP2) za farebne svietiacu LED diódu (D8, „+“ na ľavej strane). Teraz, keď stlačíte S2 pre prehranie záznamu, zvuk nebude ako zvuk, ale farebne svietiaci LED dióda bude blikať.





## Projekt 23



## Menič hlasu s ozvenou

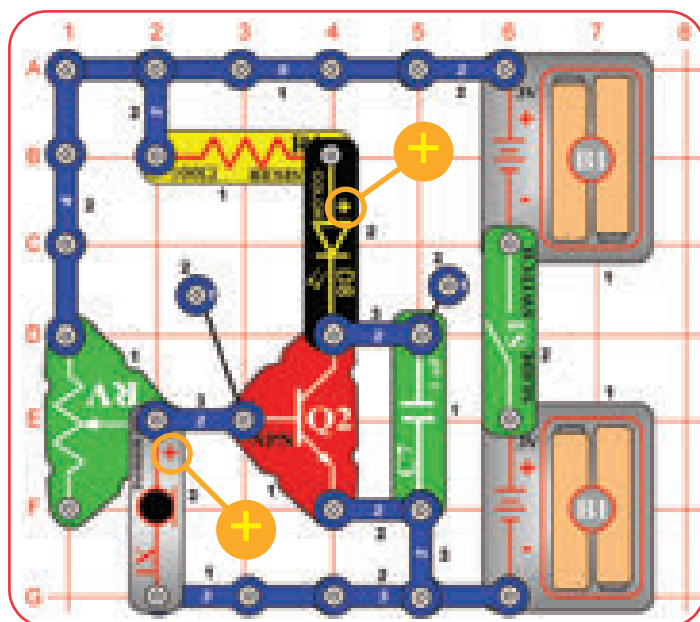
Zostavte obvod, ako je uvedené na obrázku; všimnite si, že mikrofón (X1) zakrýva 2-kontaktný vodič a že 5,1kΩ odpor (R3) je pevne pripevnený cez potenciometer (RV). Nastavte 500kΩ potenciometer (RV3) na strednom rozsahu, nastavte potenciometer (RV) páčkou smerom R3, vypnite ľavý posuvný vypínač (S1), a potom zapnite pravý posuvný vypínač.

Teraz zapnite ľavý posuvný vypínač, budete počuť pípnutie, ktoré signalizuje, že nahrávate. Hovorte do mikrofónu (X1), kým nebudete počuť pípnutie (čo signalizuje, že doba záznamu je na konci), vypnite ľavý posuvný vypínač pre ukončenie režimu záznamu. Teraz presuňte páčku na RV pre nastavenie úrovne ozveny, otočte gombíkom na RV3 pre zmenu rýchlosti prehrávania a stlačte tlačidlový vypínač (S2) pre spätné prehranie záznamu. Môžete prehrávať nahrávku rýchlejšie alebo pomalšie zmenou nastavenia na RV3, a s väčšou či menšou ozvenou zmenou nastavenia na RV.

Doba záznamu je 6 sekúnd pri normálnej rýchlosti, ale toto sa môže zmeniť v závislosti na nastavení RV3 pri vykonávaní záznamu. RV by mal byť nastavený bez ozveny pri vykonávaní záznamu.



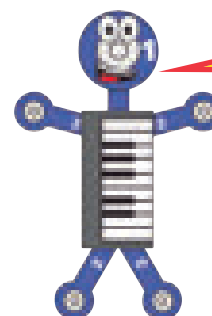
## Projekt 24



## Zvuk riadený svetlom

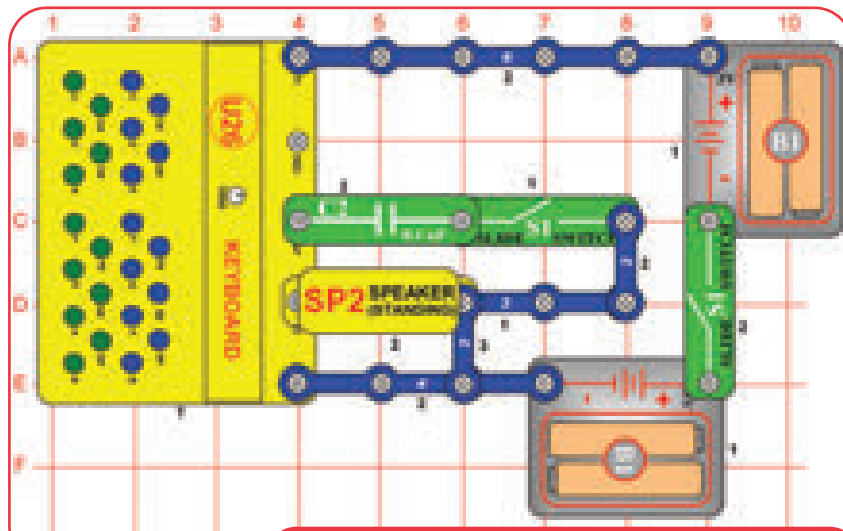
Zostavte obvod podľa obrázku. Zapnite vypínač (S1) a nastavte páčku na potenciometri (RV), aby bola farebne svietiaci LED dióda (D8) hned' vedľa. Hovorte nahlas do mikrofónu (X1) alebo tleskajte hlasno pre aktiváciu farebne svietiace LED diódy. Skúste dlhé hlasné „ahhhhhhh“ priamo do mikrofónu; to môže spôsobiť, že farebne svietiaci LED dióda bude meniť farbu.

Farebne svietiaci LED dióda nemusí svietiť veľmi jasne, takže tento obvod funguje najlepšie v tmene osvetlenej miestnosti.



Ak je páčka potenciometra nastavená príliš nízko, potom sa farebne svietiaci LED dióda nikdy nezapne; ak je nastavená príliš vysoko, potom sa farebne svietiaci LED dióda nikdy nevypne.

## Projekt 25 Klávesnica – nízka výška zvuku



Pridanie 0,1 $\mu$ F kondenzátora znižuje frekvenciu (výšku) zvuku produkovanú zelenými klávesmi, a to isté platí pre modré klávesy.

Zostavte obvod podľa obrázku. Vypnite ľavý posuvný vypínač a zapnite pravý posuvný vypínač (S1) a stlačte niektoré zo zelených klávesov. Teraz zapnite ľavý posuvný vypínač, aby ste pridali 0,1 $\mu$ F kondenzátor (C2) do obvodu, a stlačte znova niektoré zelené klávesy.

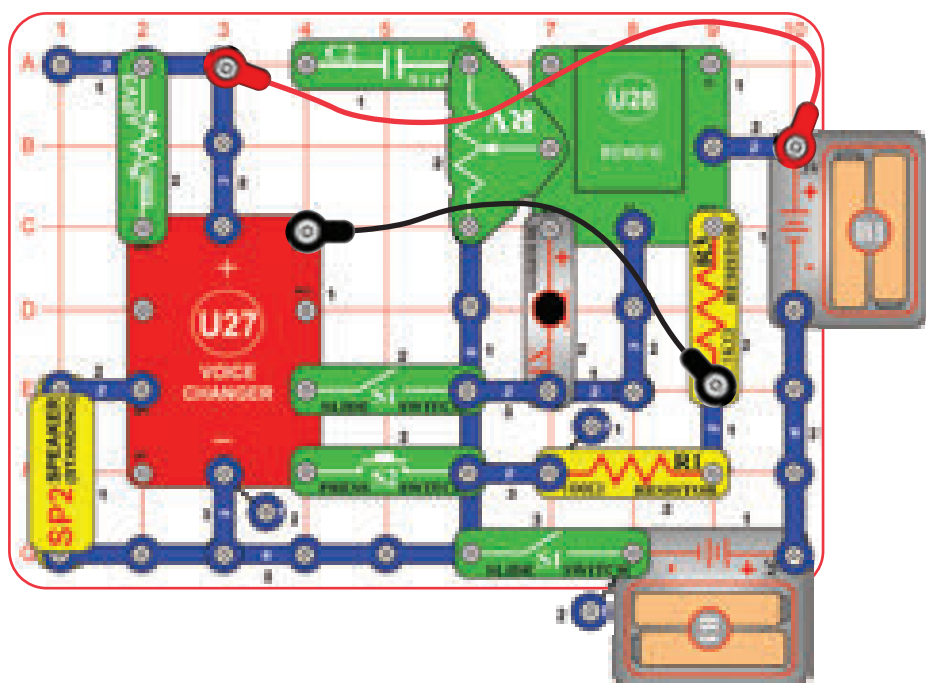
Porovnajme zvuk pre modré a zelenej klávesy na rovnakom mieste na klávesnici (napríklad C s C, F # s F # alebo B s B). Otočte ladiacim gombíkom tak, aby ste zladili pár modrá / zelená dohromady alebo vyrovnali. Experimentom získate zaujímavé efekty.

## Projekt 26 Klávesnica – nižšia výška zvuku

Použite predchádzajúci obvod, ale nahraďte 0,1 $\mu$ F kondenzátor (C2) za 1 $\mu$ F kondenzátor (7). Výška tónov zelených klávesov je teraz oveľa nižšia. Pozrite sa, ako modré a zelené klávesy znejú pri spoločnom stisku.

## Projekt 27 Klávesnica – veľmi nízka výška zvuku

Použite predchádzajúci obvod, ale nahraďte 1 $\mu$ F kondenzátor (7) za 470 $\mu$ F kondenzátor (C5, „+“ vľavo). Stlačte jednu zo zelených klávesov a držte; všetko, čo by malo byť počuť, je kliknutie každých pár sekúnd.



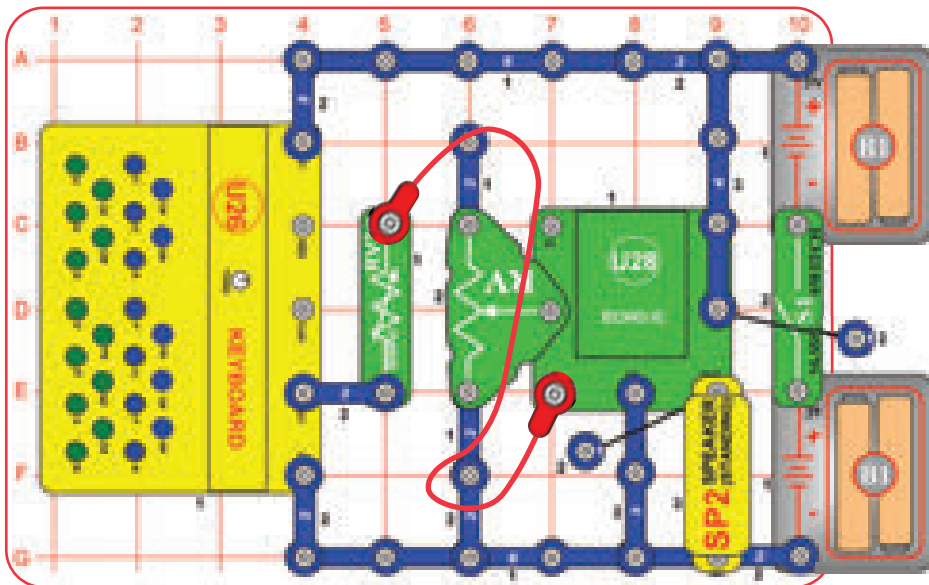
## Projekt 28 Menič rýchlosti ozveny

Nastavte 500k $\Omega$  potenciometer (RV3) na stredný rozsah, vypnite ľavý posuvný vypínač (S1), a potom zapnite pravý posuvný vypínač. Nastavte úroveň ozveny pomocou potenciometra (RV). Teraz zapnite ľavý posuvný vypínač, budete počuť pípnutie signalizujúce, že nahrávate. Hovorte do mikrofónu (X1), kým nebudete počuť pípnutie (čo signalizuje, že doba záznamu je na konci), vypnite ľavý posuvný vypínač pre ukončenie režimu záznamu. Stlačte tlačidlový vypínač (S2) pre prehranie záznamu a otočením gombíka na RV3 zmeníte rýchlosti prehrávania. Môžete prehrávať nahrávku rýchlejšie alebo pomalšie zmenou nastavenia na RV3 a s väčšou či menšou ozvenou zmenou nastavenia na RV.

Doba záznamu je 6 sekúnd pri normálnej rýchlosti, ale toto sa môže zmeniť v závislosti na nastavení RV3 pri vykonávaní záznamu. C2 sa používa iba k podpore RV, takže je spojený len na jednej strane.



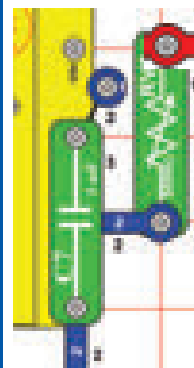
## Projekt 29 Klávesnica s ozvenou



Postavte obvod, ako je znázornené na obrázku, a zapnite posuvný vypínač (S1). Stlačte klávesy na klávesnici (U26) počujete zvuk ozveny v reproduktore (SP2). RV upravuje množstvo ozveny a RV3 upravuje nastavenie hlasitosti. Skúste to pri rôznych nastaveniach RV, pretože efekty sú veľmi zaujímavé, ako pre veľké množstvo ozveny, tak aj pre malé množstvo.

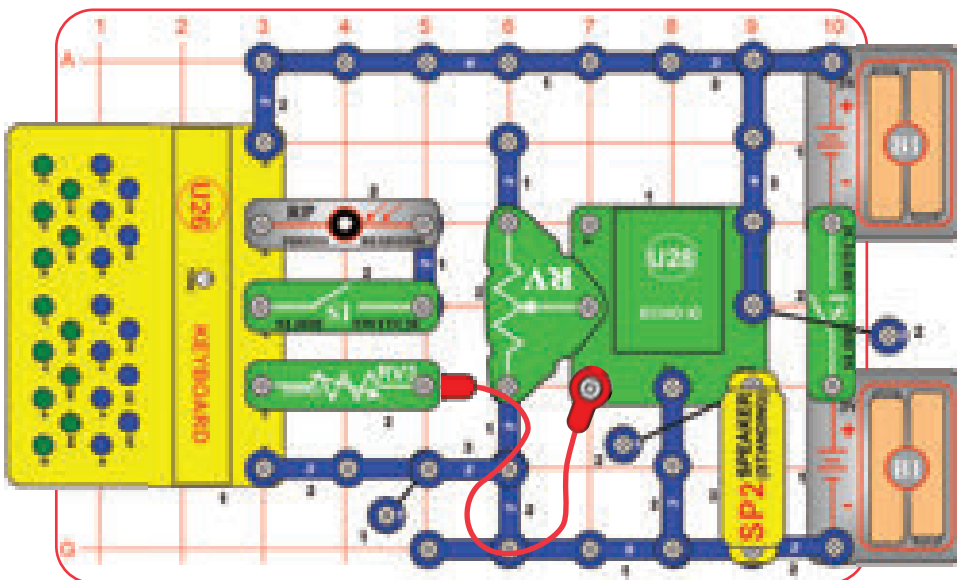


## Projekt 30 Klávesnica s ozvenou – nižšia výška zvuku



Použite predchádzajúci obvod, ale pridajte 0,1 $\mu$ F kondenzátor (C2) alebo 1 $\mu$ F kondenzátor (C7) cez „CAP“ a „(-)“ prichyťte na klávesnici pomocou 1-kontaktného vodiča. Výška tónov zelených klávesov je teraz nižšia.

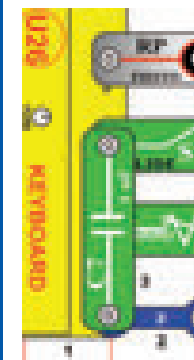
## Projekt 31 Klávesnica s optickou ozvenou



Zostavte obvod podľa obrázku a zapnite oba posuvné vypínače (S1). Stlačte klávesy na klávesnici (U26) alebo posviette na fotoodpor (RP), aby ste počuli zvuk s ozvenou na reproduktore (SP2). RV upravuje množstvo ozveny a RV3 nastavenia hlasitosti. Mávnite rukou nad fotoodporom, aby ste nastavili výšku „Optického“ zvuku. Skúste to pri rôznych nastaveniach RV, pretože efekty sú veľmi zaujímavé ako pri vysokom, tak aj nízkom množstve ozveny. Pravdepodobne nezačujete žiadny zvuk, ak je príliš veľa alebo príliš málo svetla na fotoodpore.



## Projekt 32 Klávesnica s ozvenou – nízka výška zvuku

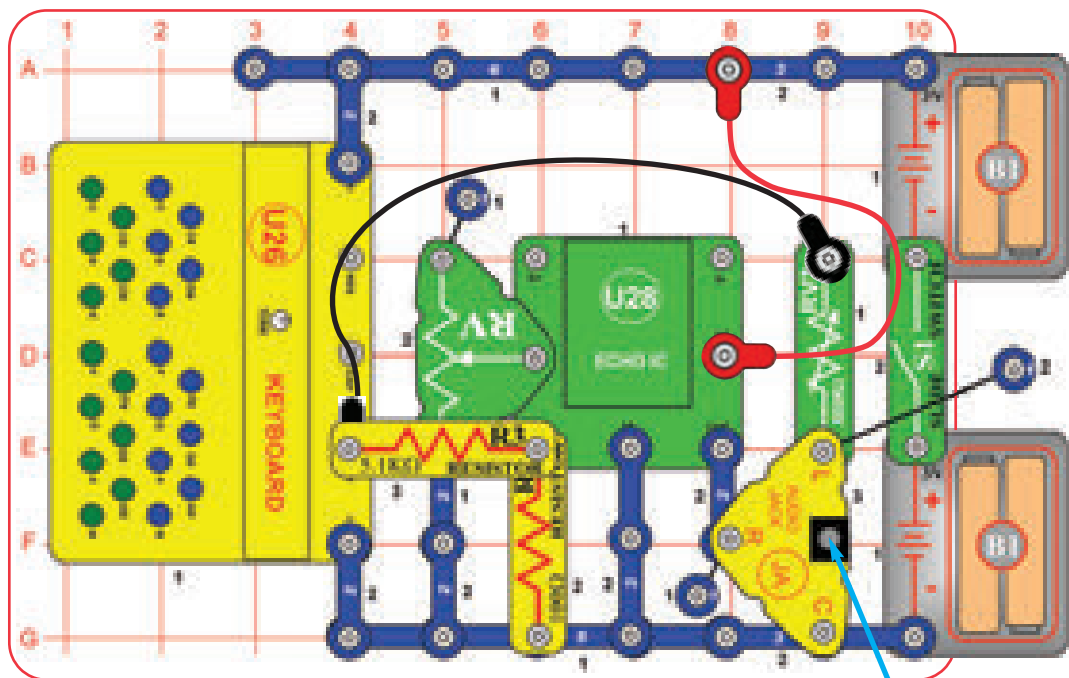


Použite predchádzajúci obvod, ale pridajte 0,1 $\mu$ F kondenzátor (C2) alebo 1 $\mu$ F kondenzátor (C7) cez „CAP“ a „(-)“, prichyťte na klávesnici. Výška tónov zelených klávesov je teraz nižšia.



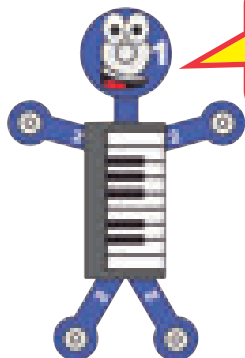
# Projekt 33

# Klávesnica s ozvenou so stereo efektmi



Slúchadlá alebo stereo reproduktor (nie sú súčasťou balenia)

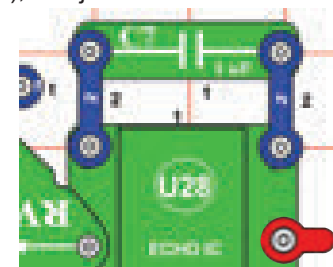
**UPOZORNENIE:** Výkon slúchadiel sa líšia, takže buďte opatrní. Začnite s nízkou hlasitosťou, a potom opatrne zvyšujte na príjemnú úroveň. K trvalej strate sluchu môže viesť dlhodobé vystavenie sa hlasnému zvuku.



100Ω a 5,1kΩ odpory (R1 a R3) vytvárajú menší signál klávesnice, inak by mohol byť skreslení zosilňovačom v ozvene IC.

V tomto projekte budete počúvať zvuk klávesnice s ozvenou aj bez ozveny v rovnakom čase (stereo). Tento projekt vyžaduje použitie stereofónnych slúchadiel alebo stereo reproduktora; ani jedno nie je súčasťou tejto sady, avšak tento set obsahuje stereo kábel pre pripojenie, aby ste s jeho pomocou mohli pripojiť stereofónny reproduktor.

Zostavte obvod, ako je uvedené na obrázku; všimnite si, že 5,1kΩ odpor (R3) je pevne pripevnený cez potenciometer (RV). Pripojte svoje vlastné slúchadlá alebo stereo reproduktor k zosilňovaču (JA). Zapnite posuvný vypínač (S1). Stlačte klávesy na klávesnici (U26) a počúvajte zvuk na slúchadlách alebo stereo reproduktore. Jedno ucho (alebo jedna strana reproduktora) počuje klávesnicu priamo, nastavte RV3 pre čo najpohodnejšie hladiny zvuku (otočte doľava pre vyššiu hlasitosť, u väčšiny z radu RV3 bude veľmi nízka hlasitosť). Druhé ucho (alebo strana reproduktora) počuje zvuk s ozvenou; nastavte množstvo ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV). Skúste to pri rôznych nastaveniach RV, pretože efekty sú veľmi zaujímavé ako pri vysokom množstve ozveny, tak pri nízkom množstve ozveny. V prípade, že zvuk ozveny nie je dostatočne hlasný, pridajte 1μF kondenzátor (C7) vedľa ozveny IC (U28), ako je uvedené tu:

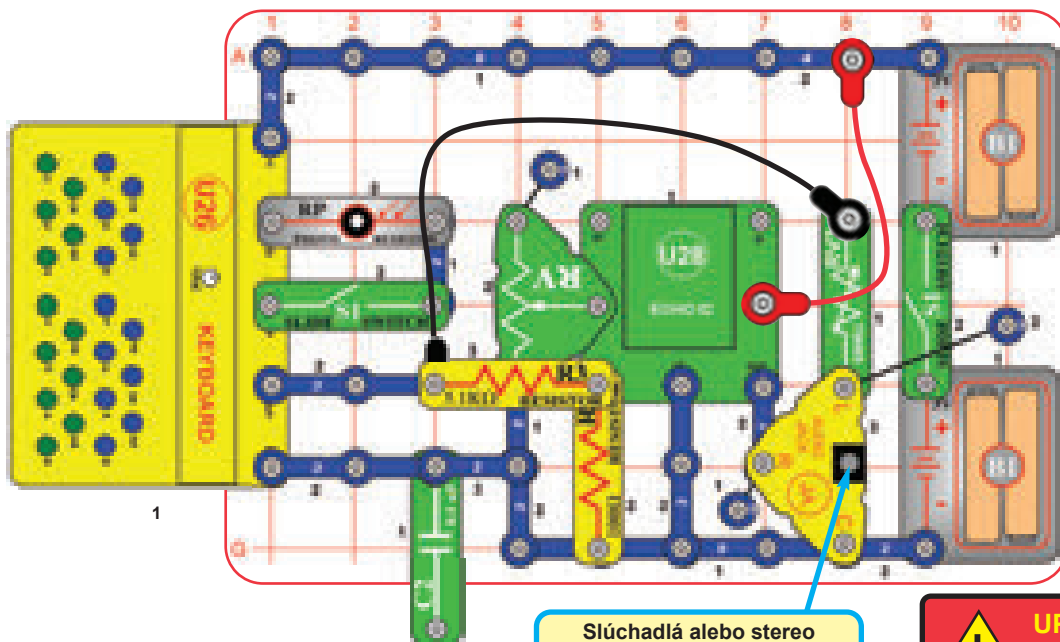


Pre najlepšie efekty skúste nastaviť RV3 tak, aby hladina zvuku bola zhruba rovnaká na oboch stranách slúchadiel / reproduktora.



# Projekt 34

# Optická ozvena - stereo



Slúchadlá alebo stereo reproduktor (nie sú súčasťou balenia)

Projekt je podobný predchádzajúcemu, ale pridáva optické ovládanie pomocou fotoodporu (RP). Prestavajte predchádzajúci obvod tak, aby zodpovedal tomuto na obrázku. Postupujte podľa pokynov v predchádzajúcom obvode mimo zapnutia posuvného vypínača vedľa fotoodporu, a potom mávajte rukou nad fotoodporom, aby ste zmenili zvuk.

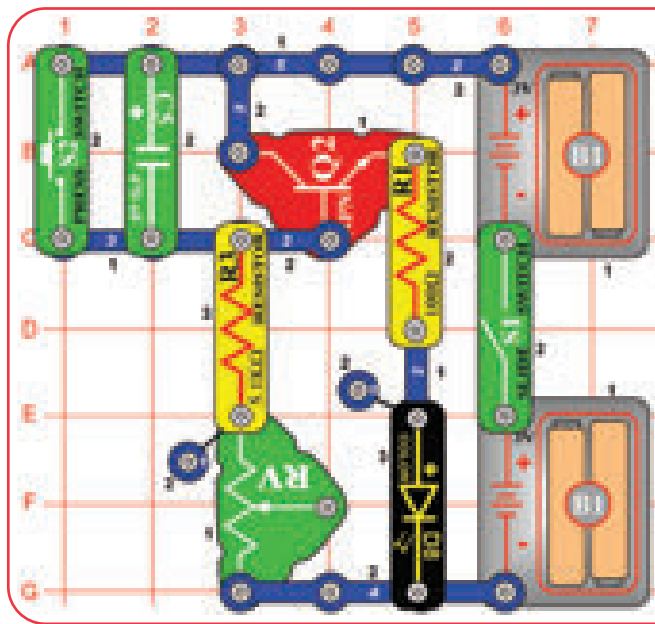
Klávesnica presahuje základnú mriežku, takže sa uistite, že zapojenie zostalo bezpečné po stlačení klávesov.

Do predchádzajúceho obvodu môžete pridať 1 $\mu$ F kondenzátor (C7), aby zvuk ozveny bol hlasnejší, ale nepridávajte ďalšie časti do tohto obvodu.



0,1 $\mu$ F kondenzátor (C2) je použitý ako rozpera (1-kontaktný vodič), aby podporoval ďalšie komponenty.

**UPOZORNENIE:** Výkon slúchadiel sa líšia, takže buďte opatrní. Začnite s nízkou hlasitosťou, a potom opatrne zvyšujte na príjemnú úroveň. K trvalej strate sluchu môže viesť dlhodobé vystavenie sa hlasnému zvuku.



# Projekt 35

## Krátkodobé farebné LED svetlo

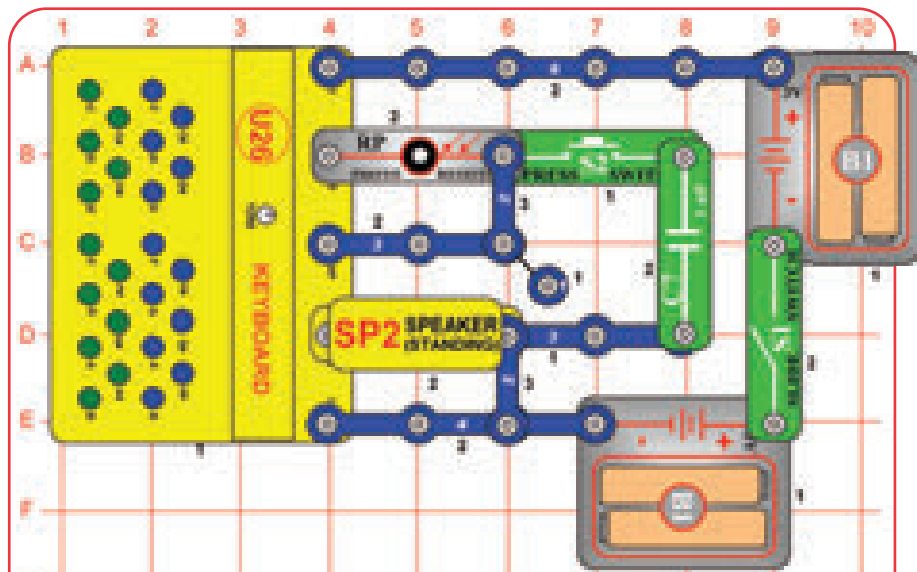
Svetlo svieti, keď sa 470 $\mu$ F kondenzátor (C5) nabíja, a vypne sa, ak je kondenzátor plne nabitý. Stlačením S2 sa vybijie kondenzátor. Doba nabíjania je stanovená podľa hodnoty a odporu kondenzátora R3 a RV.



Zostavte obvod, zapnite posuvný vypínač (S1), a stlačte tlačidlový vypínač (S2). Pri stlačení tlačidla S2 sa farebné svietiaci LED dióda (D8) rozsvieti a kondenzátor sa nabíja, pri vypnutí tlačidla S2 sa kondenzátor vybijie a LED svetlo pozvoľna zhasína. Vypnutie S1 a znovu zapnutie nespôsobí, že bude dióda opäť svietiť. V prípade potreby umiestnite nastavtec s vajcom na farebné svietiace LED diódu.

RV sa používa ako pevný odpor (50k $\Omega$ ); takže pohybovanie s jeho ovládacou páčkou bude bez efektu.

## Projekt 36 Klávesnica s optickým thereminom

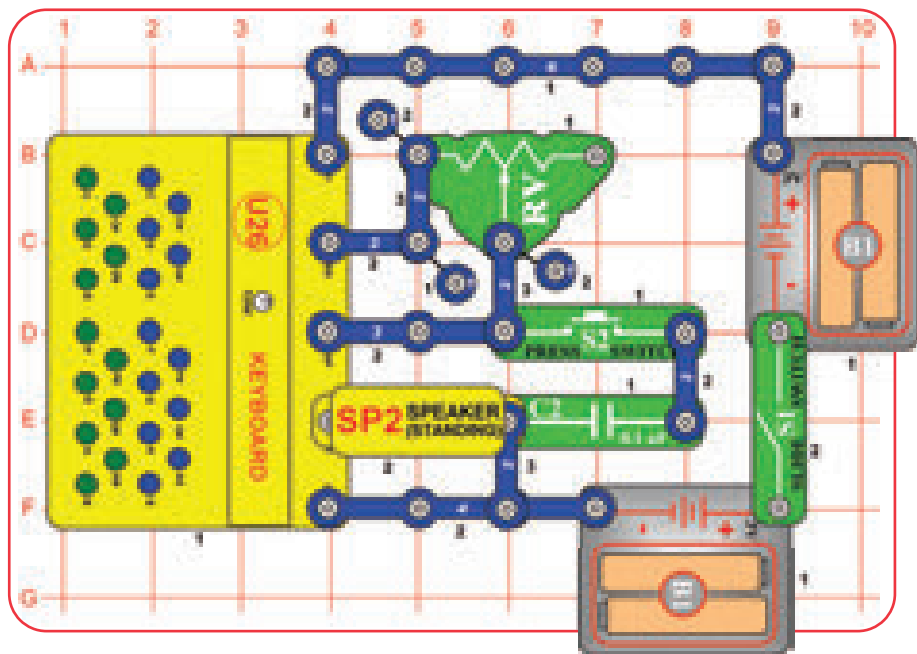


Zostavte obvod podľa obrázka a zapnite posuvný vypínač (S1). Stlačte klávesy na klávesnici (U26), mávajte rukou nad fotoodporom (RP) pre nastavenie množstva svetla svietiaceho na neho, a počúvajte zvuk. Stlačte tlačidlový vypínač (S2), aby ste menili výšku zelených klávesov. Pravdepodobne nebudete počuť žiadny zvuk, ak je príliš veľa alebo príliš málo svetla na fotoodpore.

## Projekt37 Klávesnica s optickým thereminom (II)

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte  $1\mu\text{F}$  kondenzátor (C7) za  $0,1\mu\text{F}$  kondenzátor (C2). Výška tónov zelených klávesov je vyššia, keď je S2 stlačené.

## Projekt 38 Klávesnica s nastaviteľným duálnym rozsahom



Zostavte obvod podľa obrázka a zapnite posuvný prepínač (S1). Stlačte klávesy na klávesnici (U26) a presuňte páčku na potenciometri (RV), aby ste zmenili zvuk. Stlačte tlačidlový vypínač (S2), aby ste zmenili výšku zelených klávesov. Pravdepodobne nezačujete žiadny zvuk pri niektorých nastaveniach na RV.

## Projekt 39 Klávesnica s nastaviteľným duálnym rozsahom (II)

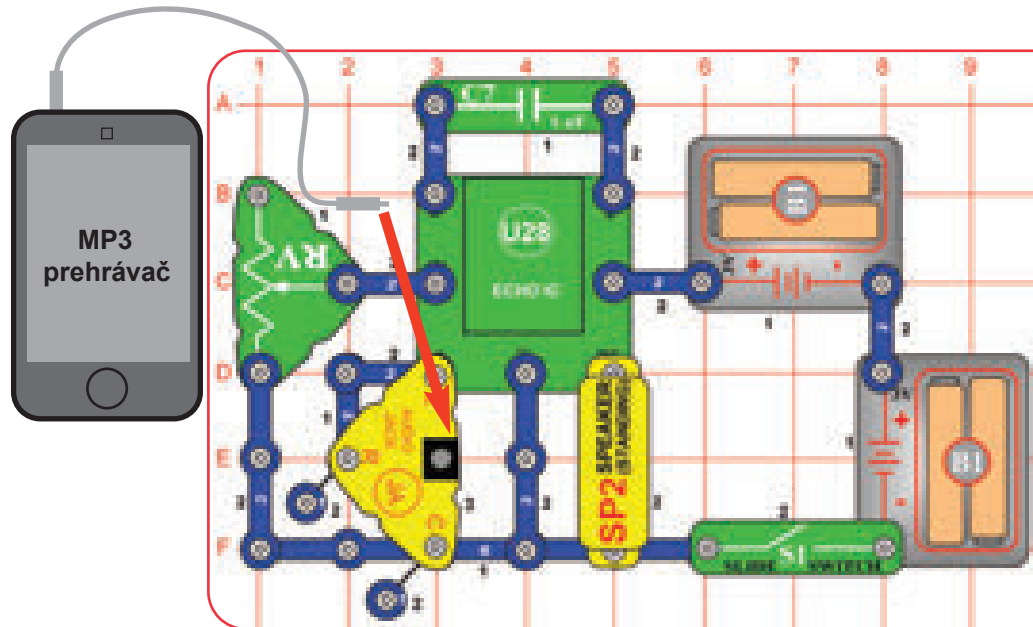
Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte  $0,1\mu\text{F}$  kondenzátor (C2) za  $1\mu\text{F}$  kondenzátor (C7). Výška zelených klávesov je nižšia, keď je S2 stlačené.

## Projekt 40 Klávesnica s nastaviteľným duálnym rozsahom (III)

Použite predchádzajúci obvod, ale nahraďte  $1\mu\text{F}$  kondenzátor (C7) za  $470\mu\text{F}$  kondenzátor (C5, „+“ vľavo). Budete počuť cvakanie v pravidelných intervaloch. Interval závisí na nastavení RV, môže to byť za niekoľko sekúnd, alebo za viac sekúnd od seba.

## Projekt 41

## Vaša hudba s ozvenou



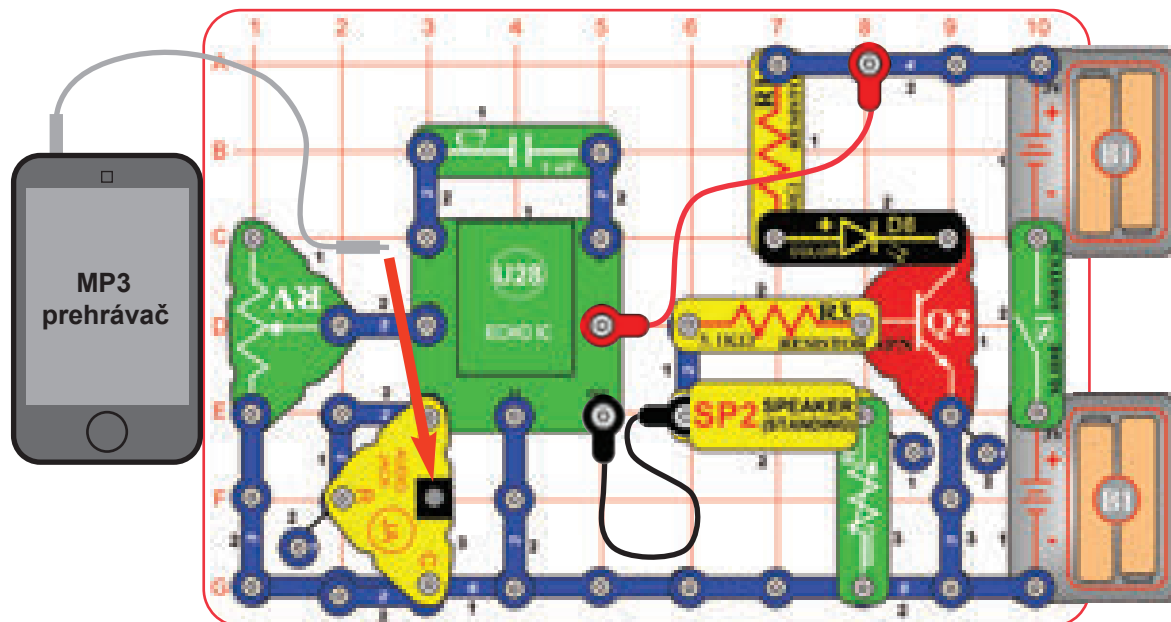
Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Pripojte hudobné zariadenia (nie je súčasťou dodávky), ale tento set obsahuje kábel pre pripojenie do zosilňovača (JA), ako je zobrazené na obrázku, a spustíte hudbu.

Nastavte ovládanie hlasitosti na Vašom hudobnom zariadení pre pohodlnú hladinu zvuku a upravte výšku ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV); presuňte páčku smerom hore pre viac ozveny alebo nadol pre menej ozveny. Skúste to pri rôznych nastaveniach RV, pretože efekty sú veľmi zaujímavé, ako pri veľkom množstve ozveny, tak aj pri malom množstve ozveny.

Skúste to s rôznou hudbou alebo s dotykovými tóny na Vašom mobilnom telefóne.

## Projekt 42

## Vaša hudba s ozvenou a svetlom



Tento obvod je podobný predchádzajúcemu, okrem toho, že dodáva svetlo a má nižšiu hlasitosť zvuku. Zostavte obvod a zapnite posuvný prepínač (S1). Pripojte hudobné zariadenie (nie je súčasťou dodávky) k zosilňovaču (JA), ako je znázornené na obrázku, a na ňom spustíte hudbu. Nastavte gombík na 500kΩ potenciometra (RV3) úplne doľava (pre najhlasnejší zvuk).

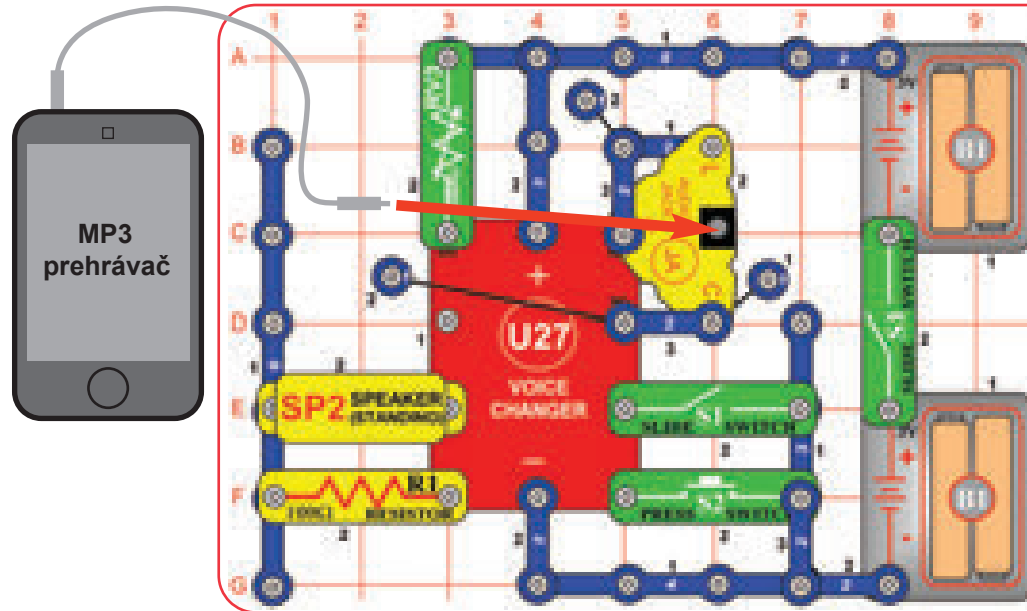
Nastavte ovládanie hlasitosti na Vašom hudobnom zariadení pre pohodlnú hladinu zvuku a upravte výšku ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV). Skúste to pri rôznych nastaveniach RV. Farebne svietiacia LED dióda (D8) sa rozsvieti, keď je zvuk dostatočne hlasný.

Skúste to s rôznou hudbou, alebo s dotykovými tóny na Vašom mobilnom telefóne.



# Projekt 43

# Váš menič rýchlosti hudby



Zostavte obvod podľa obrázka. Nastavte 500kΩ potenciometer (RV3) na stredný rozsah, vypnite ľavý posuvný vypínač (S1) a potom zapnite pravý posuvný vypínač. Pripojte hudobné zariadenie (nie je súčasťou dodávky) k zosilňovaču (JA), ako je znázornené na obrázku, a spustíte na ňom hudbu.

Teraz zapnite ľavý posuvný vypínač, ozve sa pípnutie signalizujúce, že nahrávanie bolo spustené. Počkajte, až sa ozve pípnutie (čo signalizuje, že doba nahrávania je na konci), vypnite ľavý posuvný vypínač pre ukončenie režimu záznamu. Stlačte tlačidlový vypínač (S2), aby ste prehrali záznam, a otočte gombík na RV3 pre zmenu rýchlosti prehrávania. Môžete prehrávať nahrávku rýchlejšie alebo pomalšie zmenou nastavenia na RV3. Skúste to s rôznou hudbou alebo s dotykovými tónmi na vašom mobilnom telefóne.

Ak chcete nastaviť hlasnosť, nastavte ju na hudobnom prístroji pred nahrávaním, alebo sa pozrite na ďalší projekt.

Doba záznamu je 6 sekúnd pri normálnej rýchlosti, ale to môže byť zmenené v závislosti na nastavení RV3 pri vykonávaní záznamu.

# Projekt 44 Váš menič rýchlosti hudby (II)

Použite predchádzajúci obvod, ale nahradte 100Ω odpor (R1) za 3-kontaktný vodič, aby bol zvuk hlasnejší, alebo za 5,1kΩ odpor (R3), aby bol zvuk tichší.

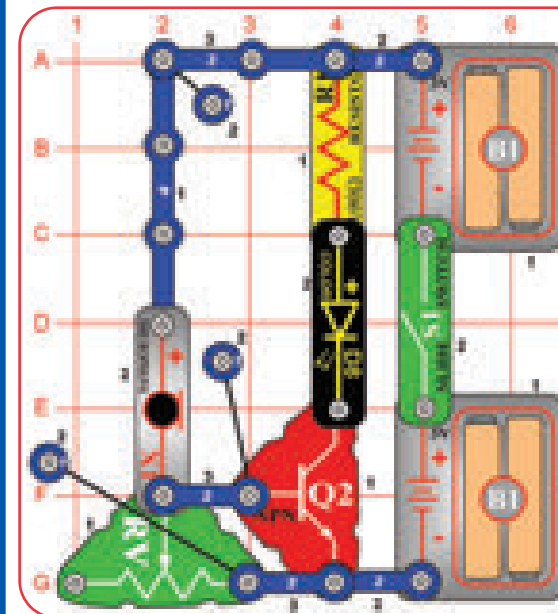
# Projekt 45 Váš menič rýchlosti hudby (III)

Použite obvod z projektu 43, ale vymeňte 100Ω odpor (R1) za farebne svietiacu LED diódu (D8, „+“ na ľavej strane). Teraz, keď stlačíte S2 pre prehranie záznamu, bude farebne svietiacu LED dióda blikať.



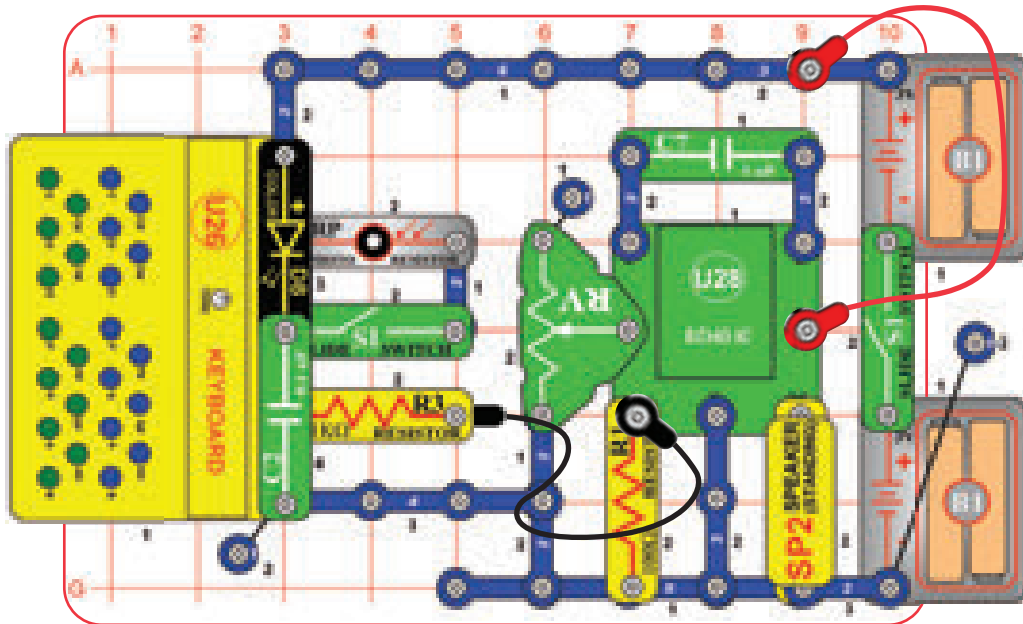
# Projekt 46

# Aktivácia svetla zvukom



Zostavte obvod podľa obrázku a zapnite posuvný vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometri (RV) tak, že sa farebne svietiacu LED dióda (D8) len vypne. Hovorte hlasno do mikrofónu (X1), fúkajte na neho, alebo tleskajte v jeho blízkosti, aby farebne svietiacu LED dióda blikala.

# ☐ Projekt 47 Super optická ozvena s klávesnicou



Zostavte obvod podľa obrázka. Vypnite ľavý posuvný vypínač (S1) a vypnite pravý posuvný vypínač. Stlačte niektoré z tlačidiel klávesnice a počúvajte ozvenu. Presuňte páčku na potenciometri (RV), pre zmenu množstva ozveny (hore- maximum ozveny, dole – bez ozveny). Skúste to pri rôznych nastaveniach RV, pretože efekty sú veľmi zaujímavé pri veľkom i malom množstve ozveny. Farebne svietiacia LED dióda (D8) sa rozsvieti po stlačení ľubovoľného zeleného klávesu, ale nebude príliš jasná.

Teraz zapnite ľavý posuvný vypínač, aby ste pridali fotoodpor (RP) do obvodu. Mávnite rukou nad fotoodporom, aby ste zmenili zvuk. Skúste to s rôznou úrovňou svetla svietiaceho na fotoodpor a pri rôznych nastaveniach RV.



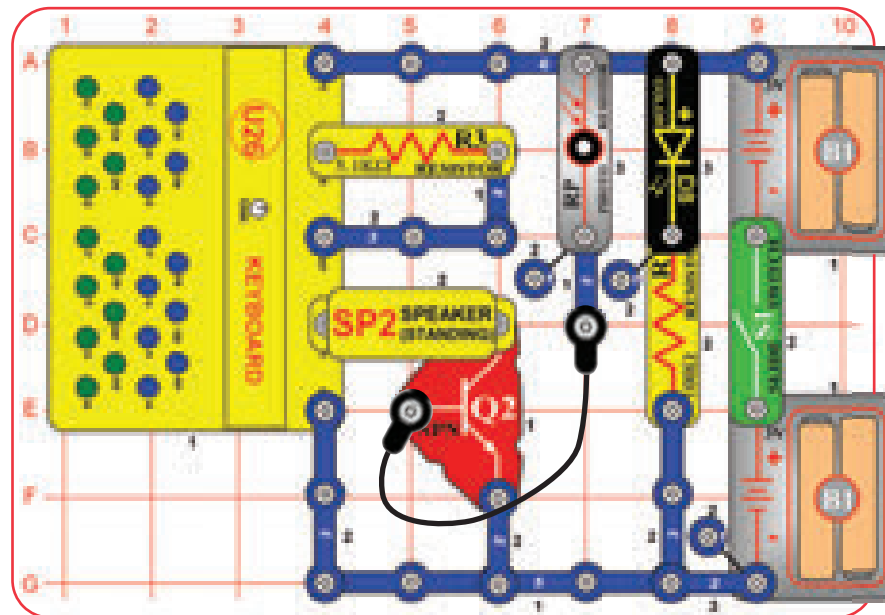
# ☐ Projekt 48

## Optická ozvena s klávesnicou – jemnejšia

Použite predchádzajúci obvod, ale odstráňte 1 $\mu$ F kondenzátor (C7) z obvodu, alebo ho vymeňte za 0,1 $\mu$ F kondenzátor (C2), alebo ho nahraďte za 470 $\mu$ F kondenzátor (C5). Hlasitosť zvuku je teraz rozdielna.

# ☐ Projekt 49

## Reflexný snímač



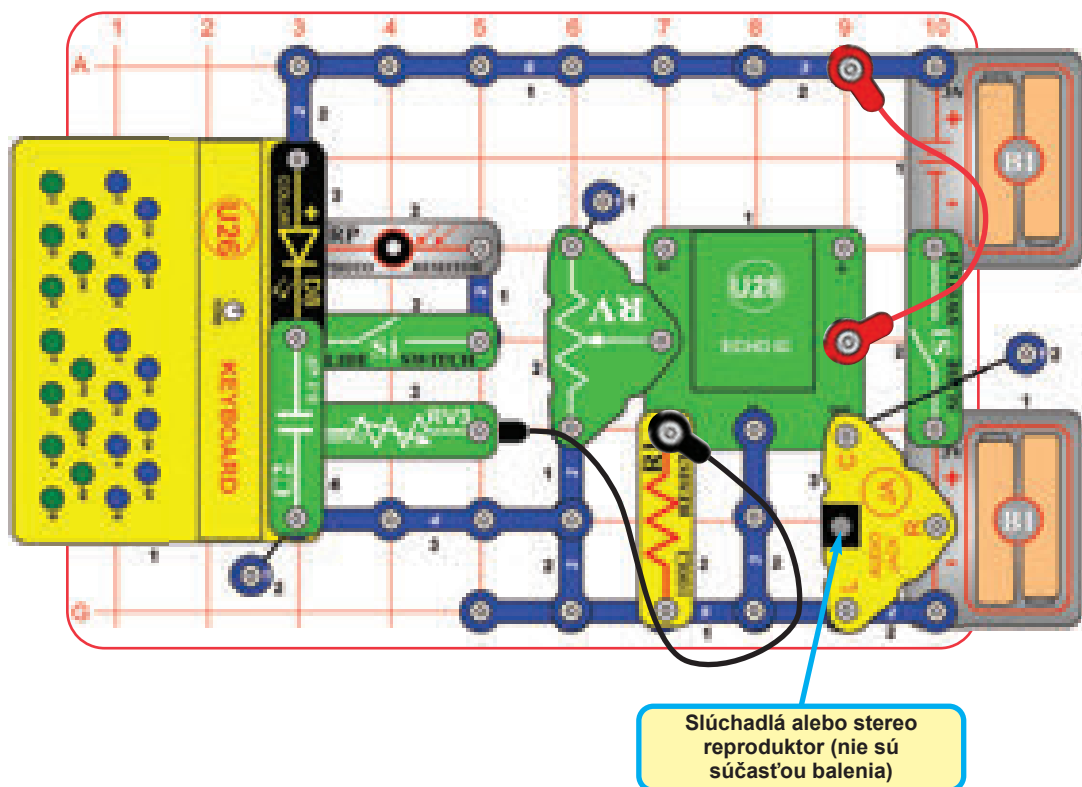
Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Dajte ho do sporo osvetlenej miestnosti, takže farebne svietiacu LED diódu (D8) bliká, ale nie je tu počuť žiadny zvuk.

Teraz držte zrkadlo priamo pred farebne svietiacou LED diódou a fotoodporom (RP). Keď zrkadlo odráža svetlo LED diódy do fotoodporu, dôjde k vytvoreniu tónu, čo signalizuje, že bol zistený odraz. Tón spôsobí, že farebne svietiacu LED diódu bliká.



## Projekt 50

# Super optická ozvena s klávesnicou pre slúchadlá



Zostavte obvod podľa obrázka. Tento projekt si vyžaduje použitie stereofónnych slúchadiel alebo stereo reproduktora (nie sú súčasťou balenia). Vypnite ľavý posuvný vypínač (S1) a zapnite pravý posuvný vypínač. Stlačte niektorý z klávesov na klávesnici a počúvajte ozvenu. Nastavte 500kΩ potenciometer (RV3) pre čo najpohodlnejšiu hladinu zvuku (otočte doľava pre vyššiu hlasitosť, väčšina z radu RV3 bude mať veľmi nízku hlasitosť). Posuňte páčku na potenciometri (RV), aby ste zmenili množstvo ozveny (hore - maximum ozveny, dole - bez ozveny). Skúste to pri rôznych nastaveniach RV, pretože efekty sú veľmi zaujímavé, ako pri veľkom množstve ozveny, tak pri malom množstve ozveny. Farebne svietiacia LED dióda (D8) sa rozsvieti po stlačení ľubovoľného zeleného klávesu, ale svetlo nebude príliš jasné.

Teraz zapnite ľavý posuvný vypínač, aby ste pridali fotoodpor (RP) do obvodu. Mávnite rukou nad fotoodporom, aby ste zmenili zvuk. Skúste to s rôznou úrovňou svetla svietiaceho na fotoodpor a pri rôznych nastaveniach RV.

Všimnite si, že „R“ úchyt nie je uchytený a pripojený k zosilňovaču, takže tam nedôjde k vzniku žiadneho zvuku zo strany „R“ Vašich slúchadiel / reproduktora.

Môžete nahradiť 0,1μF kondenzátor (C2) za 1μF kondenzátor (C7), aby ste znížili výšku tónov zelených tlačidiel.



**UPOZORNENIE:** Výkon slúchadiel sa líšia, takže buďte opatrní. Začnite s nízkou hlasitosťou, a potom opatrne zvyšujte na príjemnú úroveň. K trvalej strate sluchu môže viesť dlhodobé vystavenie sa hlasnému zvuku.

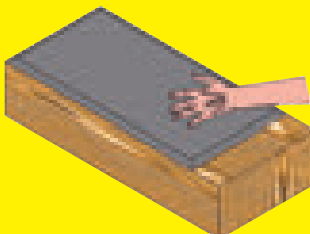


## Projekt 51

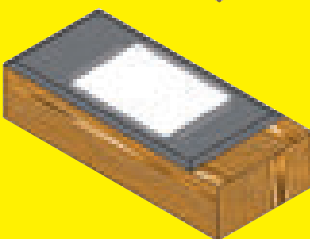
## Zvuk je tlak vzduchu

Zvuk je zmena tlaku vzduchu vytvorená pomocou mechanických vibrácií. Pre demonštráciu tohto javu vezmite stereo reproduktor vo Vašej domácnosti (čím väčšie, tým lepšie), položte ho na zem a pustite nejakú hudbu.

1. Položte ruku na stereo reproduktor a zvýšte hlasitosť. Cítite, že reproduktor vibruje?



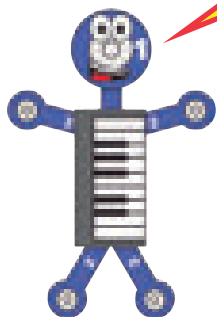
2. Teraz položte kus papiera na reproduktor; v prípade, že je zvuk dostatočne hlasný, uvidíte papier vibrovať.



3. Vezmite balónik (nie je súčasťou balenia) a držte ho na reproduktore. Mali by ste cítiť vibrácie so zvukom.

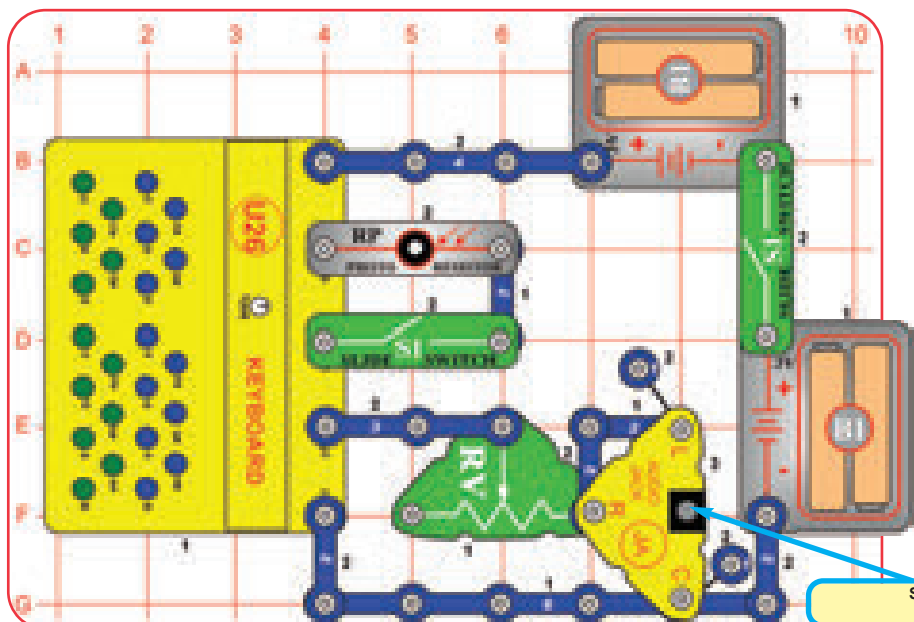


4. Pre túto časť získajte dovolenie od svojich rodičov, pretože pri pokuse by mohlo dôjsť k neporiadku. Umiestnite valec pre demonštráciu zvukovej energie (zostavte podľa inštrukcií na strane 4) na stred reproduktora. Dajte do valca trocha soli, trblietky, malé penové alebo čokoládové guľôčky (priemer 2,5 mm alebo menej), ale dajte ich toľko, aby dno nebolo zakryté. Pomaly zvyšujte hlasitosť hudby. Keď je hudba v určitých frekvenciách, budú soľ/ trblietky/ a guľôčky vo valci skákať.



## Projekt 52

## Zvuk je tlak vzduchu - klávesnica



Váš reproduktor (SP2) zo stavebnice Boffin nie dostatočne silný, aby sa mohol využiť, v prípade, že používate valec pre ukážku zvukovej energie zostaveného podľa projektu 13.



Stereo reproduktor (nie je súčasťou balenia)

Ak máte stereo reproduktor (nie je súčasťou balenia), potom môžete tiež vykonať predchádzajúcu ukážku pomocou zvukov z klávesnice (U26). Zostavte obvod podľa obrázka a pripojte k nemu stereo reproduktor. Začnite s ľavým posuvným vypínačom (S1) vypnutým a pravým posuvným vypínačom zapnutým. Stlačte klávesy, aby ste zistili, ktorá dáva tie najlepšie efekty pre všetky 3 pokusy z predchádzajúceho projektu, zapnite ladenie gombíkom na klávesnici, aby ste sa presvedčili, či môžete urobiť ešte lepšie efekty.

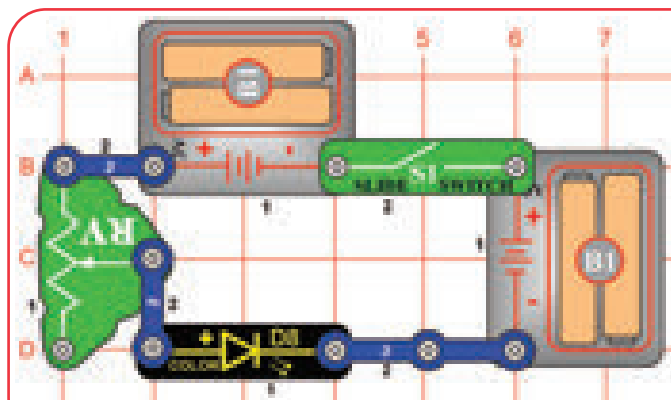
Teraz zapnite ľavý posuvný vypínač, aby ste pridali fotoodpor (RP) do obvodu. Pohybujte rukou nad fotoodporom aby ste nastavili množstvo svetla svietiaceho na neho, tým meníte zvuk pre dosiahnutie najlepších efektov pre 3 pokusy v predchádzajúcom projekte.



# Projekt 53

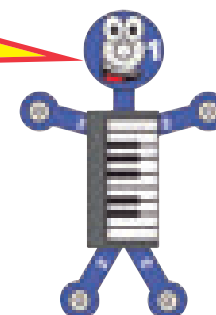
# Regulátor jasu

Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Posuňte páčku na potenciometri (RV), aby ste menili jas svetla na farebne svietiacej LED dióde (D8). V prípade potreby môžete umiestniť nastavtec LED vajcia na LED nástavec na LED diódu.



Odpor sa používa pre riadenie alebo obmedzenie prúdu elektriny v obvode. Vyššie hodnoty odporov znižujú tok elektrickej energie v obvode. V tomto obvode sa potenciometer používa pre nastavenie jasu LED diódy, pre obmedzenie prúdu, takže batéria vydrží dlhšie, a na ochranu pred poškodením LED diódy od batérie.

Čo je odpor? Rukami o seba veľmi rýchlo trite. Vaše ruky by mali cítiť teplo. Trenie medzi rukami mení Vaše úsilie na teplo. Odpor je elektrické trenie medzi elektrickým prúdom a materiálom, ktorým preteká. Potenciometer by mal byť nastavený na čo najnižšie minimum 200Ω alebo na čo najvyššie maximum 50 000Ω (50kΩ).

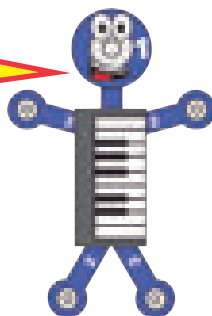


# Projekt 54 Obmezovač jasu

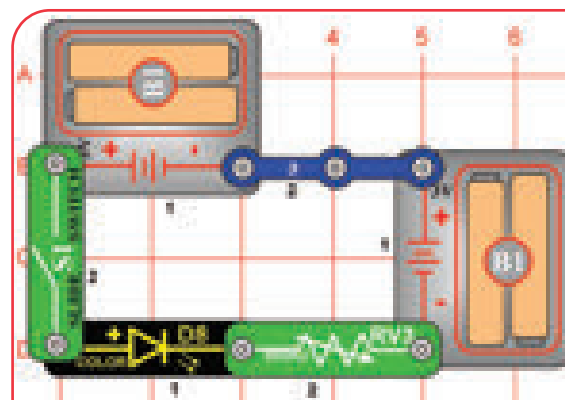


Použite predchádzajúci obvod, ale nahraďte 3-kontaktný vodič za jeden zo žltých odporov v tejto sade (R1 alebo R3). Všimnite si, ako každý z nich zmení jas farebne svietiacej LED diódy pri rôznych nastaveniach potenciometra.

R1 odpor (100Ω bude mať len malý vplyv, pretože potenciometer (RV) bude vždy dominovať. Odpor R3 (5,1kΩ) bude dominovať, ak je RV nastavený na nízke hodnoty, avšak bude mať malý účinok, ak je RV nastavený na vysoké hodnoty.



# Projekt 55 Veľký regulátor jasu



Meňte jas farebne svietiacej LED diódy (D8) pomocou 500kΩ potenciometra (RV3).

500kΩ potenciometer (RV3) možno nastaviť na čo najnižšiu hodnotu 200Ω, alebo až na maximum 500 000Ω (500kΩ), takže farebne svietiaci LED dióda bude svietiť pri malom prúde na rozsahu RV3.

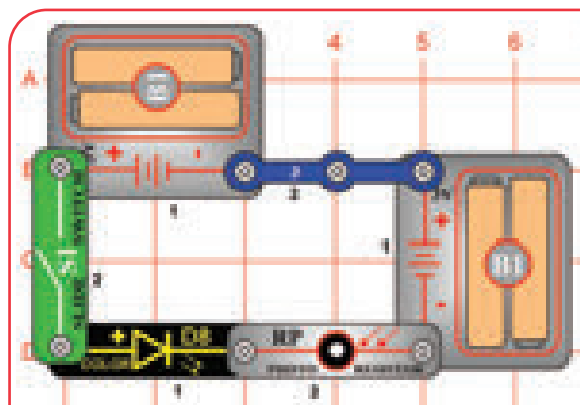






# Projekt 56

# Fotoregulátor jasu



Niektoré materiály, ako je Sulfid kadmennatý, menia svoj odpor, keď sú vystavené slnečnému žiareniu. Elektronické súčiastky vyrobené z týchto svetlocitlivých materiálov sa nazývajú fotoodpory. Ich odpor klesá so zvyšujúcim sa osvetlením.

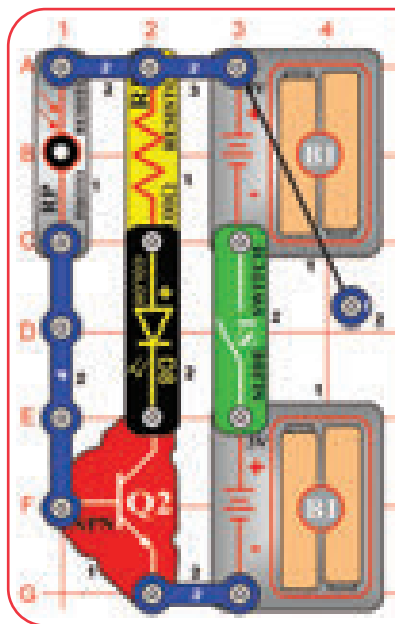
Odpor Vašich fotoodporov zo stavebnice Boffin sa mení z takmer nekonečného v úplnej tme až k 1kΩ pri jasnom svetle svietiacim priamo na neho. Všimnite si, že čierny plastový kryt čiastočne ochráni súčasť Sulfid kadmennatý.

Fotoodpory sa používajú napríklad v pouličných lampách, ktoré sa zapínajú, keď sa zotmie, pretože je noc, alebo pri silnej búrke.

Meňte jas farebne svietiacej LED diódy (D8) zmenou množstva svetla svietiaceho na fotoodpor (RP).



# Projekt 57 Zosilený fotoregulátor jasu

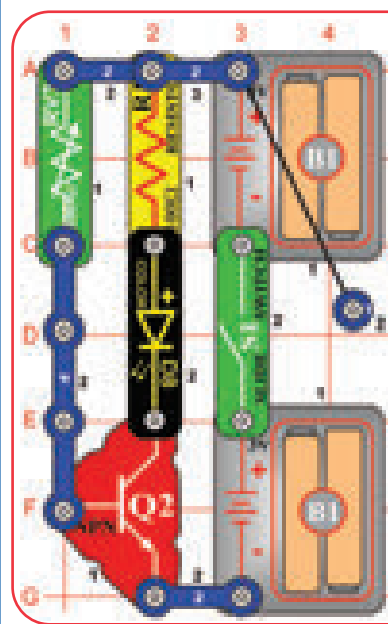


Meňte jas farebne svietiacej LED diódy (D8) zmenou množstva svetla svietiaceho na fotoodpor (RP). Všimnite si, že budete musieť zakryť fotoodpor, aby sa farebne svietiacia LED dióda stlmila.

V predchádzajúcom obvode je fotoodpor priamo riadený prúd cez farebne svietiacu LED diódu. V tomto obvode je riadený prúd, ktorý tečie cez fotoodpor a je zosilnený tranzistorom NPN (Q2), preto sa svetlo na fotoodpore musí veľmi stmaviť predtým, než je znížený jas farebne svietiacej LED diódy.



# Projekt 58 Zosilený veľký fotoregulátor jasu



Meňte jas farebne svietiacej LED diódy (D8) pomocou 500kΩ potenciometra (RV3). Jas sa moc nezmení; toto treba pozorovať v temnej miestnosti, aby ste si všimli rozdiel. Umiestnenie uchytenia LED vajcia na farebne svietiacu LED diódu môže dopomôcť tomu, že si rozdiel jasu všimnete.

Porovnajete tento obvod s projektom 55 (Veľký regulátor jasu). V projekte 55 farebne svietiacia LED dióda svietila stlmene pre väčšinu nastavení RV3. V tomto obvode NPN tranzistor (Q2) zosilňuje prúd cez RV3, takže farebne svietiacia LED dióda svieti pre väčšinu nastavení RV3.



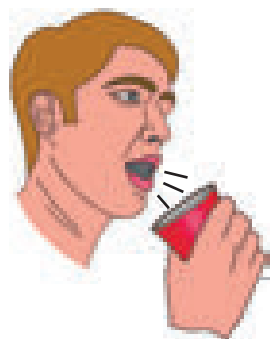
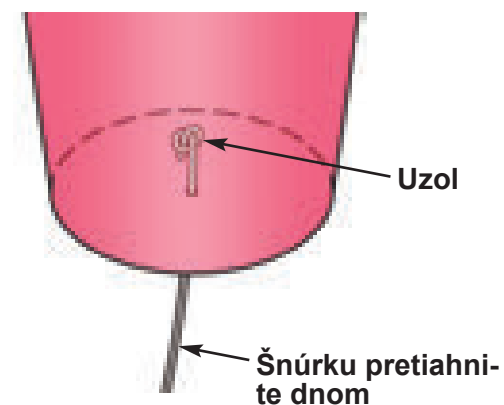
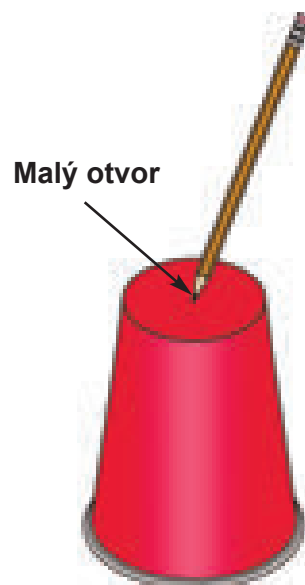
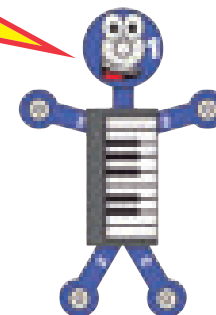
# ☐ Projekt 59 Komunikátor – pohárik a šnúrka

Zvukové, rádiové signály a svetlo sa šíri vzduchom ako sa vlny šíria cez vodu. Aby sme Vám pomohli pochopiť, ako vlny vyzerajú, môžete si urobiť z téglíka a šnúrky telefón. Tento bežný trik vyžaduje niektoré materiály, ktoré máte doma (nie sú súčasťou tejto sady): dva veľké plastové alebo papierové poháriky, pevný špagát a orezanú ceruzku. Odporúčame dohľad dospeléj osoby.

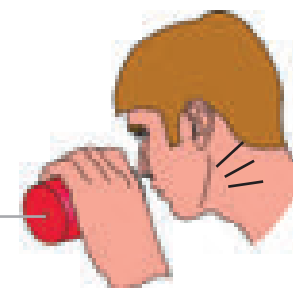
Vezmite téglíky a prerazte na oboch malý otvor v strede dna ostrým hrotom ceruzky (alebo použite niečo podobné). Vezmite kúsok šnúrky (použite dĺžku medzi 0,8m až 3m) a pretiahnite ho na oboch koncoch malým otvorom. Urobte buď uzol alebo prilepte páskou konce tak, aby sa šnúrka nemohol pretiahnuť otvorom späť. Teraz vykonávajte pokus dvoch ľudí, každý si vezme jeden z téglíkov a natiiahnite šnúrku tak, až je úplne napnutá. Kľúčom k úspechu je, aby bol špagát pevne napnutý, takže je najlepšie, aby bol šnúrka narovno. Teraz, keď jeden z Vás hovorí do jedného z téglíkov, zatiaľ čo ostatní počúvajú, druhý človek by mal mať možnosť počuť to, čo hovorí prvý človek.

Ako to funguje: Keď hovoríte do téglíka, dno pohárika vibruje tam a späť z Vašich zvukových vln. Vibrácie sa šíria cez povrázok ťahom povrázku sem a tam, na dno druhého téglíka sa prenášajú rovnako vibrácie, ako u prvého téglíka, produkujúce zvukové vlny, ktoré poslucháč môže počuť. V prípade, že reťazec je tesný, budú prijaté zvukové vlny rovnaké ako tie odoslané, a poslucháč počuje to, čo povedal hovorca.

Telefóny fungujú rovnakým spôsobom, okrem toho, že špagát je nahradený elektrickým prúdom. V rádiu sa meniaci prúd z mikrofónu používa na zakódovanie elektromagnetických vln odoslaných do vzduchu, potom sú dekodované pri počúvaní prijímača.

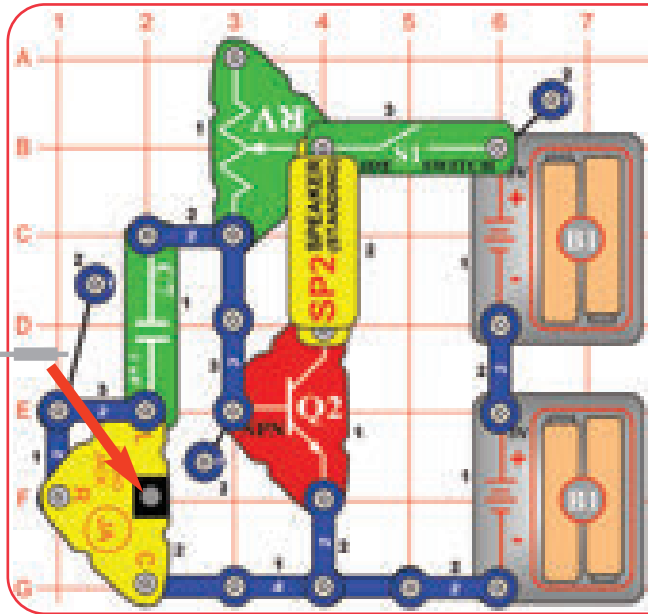


Napnutá šnúrka



## Projekt 60

## Audio zosilňovač



Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Pripojte hudobné zariadenie (nie je súčasťou balenia) k zosilňovaču (JA), ako je znázornené na obrázku, a spustíte na ňom hudbu. Nastavte hlasitosť pomocou páčky na potenciometri (RV). Ide o jednoduchý zosilňovač, takže zvuk nemusí byť veľmi hlasný.

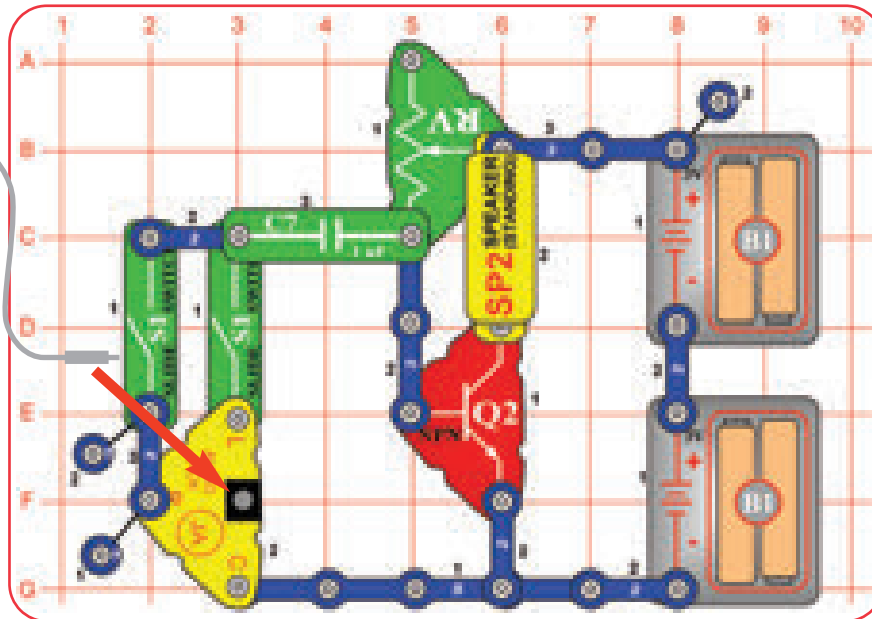
## Projekt 61

## Audio zosilňovač s nízkym výkonom

Použite predchádzajúci obvod, ale nahraďte jedno z puzdiel na batérie (B1) za 3-kontaktný vodič. Obvod funguje rovnakým spôsobom, ale nie je teraz tak hlasný.

## Projekt 62

## Audio zosilňovač s reguláciou L/R



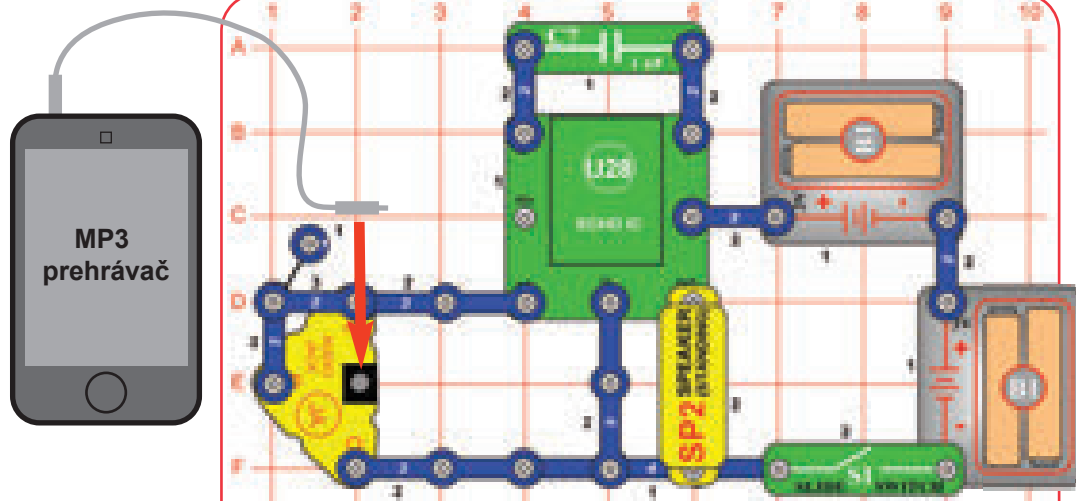
Zostavte obvod a pripojte 2-kontaktný vodič medzi puzdra na batérie B1. Pripojte hudobné zariadenia (nie je súčasťou balenia) k zosilňovaču (JA), ako je znázornené na obrázku, a spustíte na ňom hudbu. Zapnite oba posuvné vypínače (S1) a nastavte hlasitosť pomocou páčky na potenciometri (RV). Ide o jednoduchý zosilňovač, takže zvuk nemusí byť veľmi hlasný. Vypnite jeden z posuvných vypínačov pre vypnutie ľavého alebo pravého výstupu hudobného zariadenia. Ak sú ľavé a pravé výstupy Vášho hudobného signálu rovnaké, potom vypnutie jedného vypínača zníži trochu hlasitosť. Po dokončení odstráňte 2-kontaktný vodič medzi puzdrami pre batérie, aby ste obvod vyplli.



Tento obvod nemá vypínač ON / OFF, pretože posuvné spínače sú používané na ovládanie výstupov hudobného zariadenia.

## Projekt 63

## Vaša hudba bez ozveny



Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Pripojte hudobné zariadenie (nie je súčasťou balenia, avšak táto sada obsahuje kábel pre pripojenie) k zosilňovaču (JA), ako je znázornené na obrázku, a spustíte na ňom hudbu.

Nastavte ovládačom hlasitosti na Vašom hudobnom zariadení komfortnú hladinu zvuku.

Tu sa používa zosilňovač vnútri ozveny IC (U28) bez pridania akýchkoľvek efektov ozveny na hudbu.



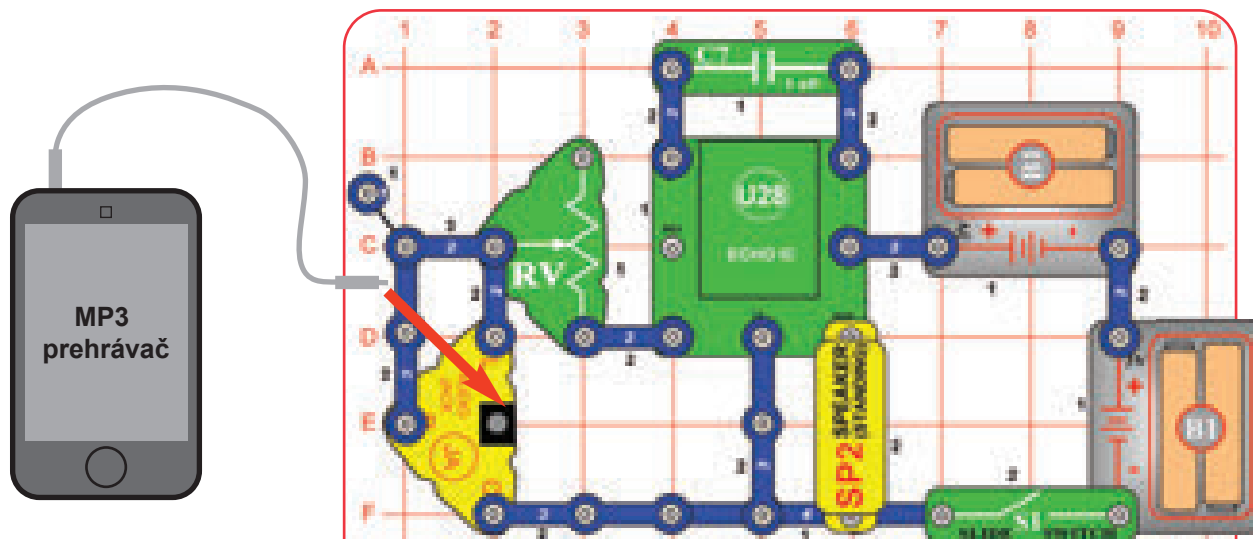
## Projekt 64

## Vaša hudba bez ozveny s nízkym výkonom

Použite predchádzajúci obvod, ale odstráňte 1µF kondenzátor (7) z obvodu, alebo ho nahradte 0,1µF kondenzátorom (C2). Hlasitosť je teraz menšia.

## Projekt 65

## Nastaviteľná hudba bez ozveny

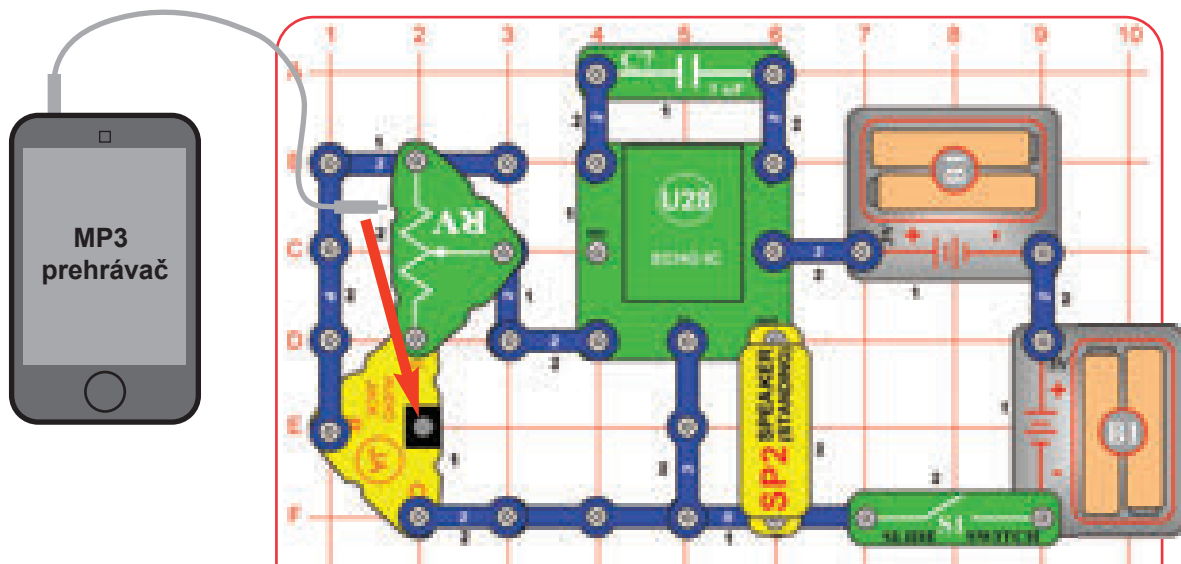


Upravte obvod v projekte 63, aby zahŕňal ovládanie hlasitosti, potenciometer (RV). Funguje to rovnakým spôsobom, ale nastavenie hlasitosti je pomocou páčky na RV.



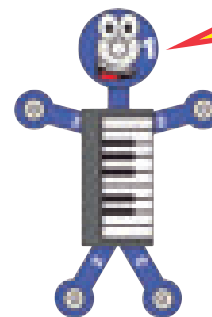
## Projekt 66

## Zosilňovač hudby L/R



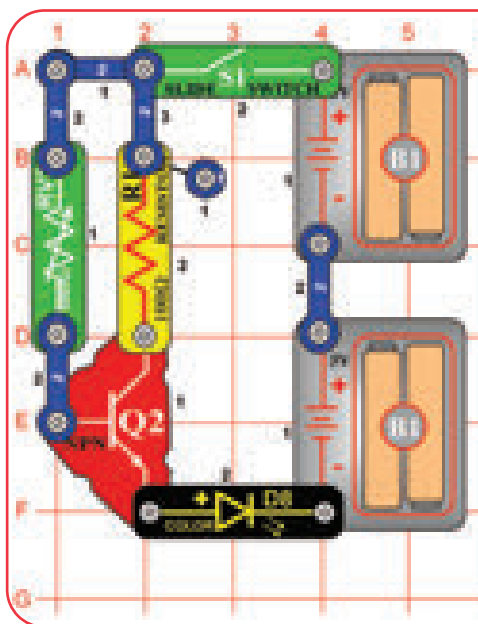
Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Pripojte hudobné zariadenie (nie je súčasťou balenia) k zosilňovaču (JA), ako je znázornené na obrázku, a spustíte na ňom hudbu. Použite páčku na potenciometri (RV) pre nastavenie hlasitosti pre ľavý a pravý výstup na hudobnom zariadení; ani jeden z nich nebude súčasne hlasný.

Ľavé a pravé výstupy Vášho hudobného zariadenia sú určené pre reguláciu samostatných reproduktorov, ale tu sú spojené, pretože v stavebnici Boffin máte len jeden reproduktor.



## Projekt 67

## Iný tranzistorový zosilňovač



Meňte jas farebne svietiacej LED diódy (D8) pomocou 500kΩ potenciometra (RV3).

Tento obvod je podobný projektu 58 (Zosilnený veľký regulátor jasu), ale farebne svietajúca LED dióda nebude úplne jasná. V tomto obvode, ako ovládajúci prúd (cez RV3), tak kontrolovaný prúd (cez R1) preteká farebne svietiacou LED diódou, čím sa znižuje zosilnenie.

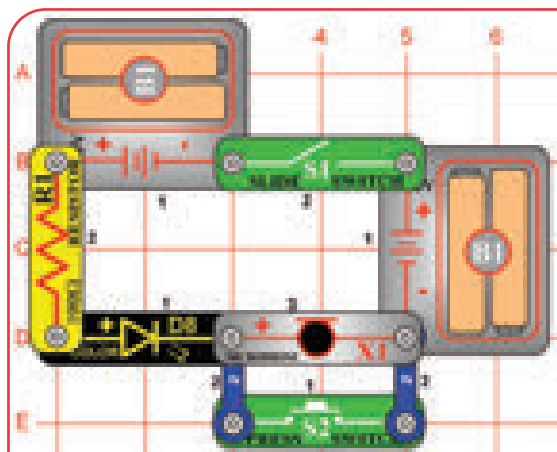




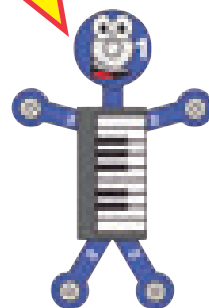


## Projekt 68

## Mikrofónový odpor - LED



Mikrofón mení odpor, keď je vystavený zmenám tlaku vzduchu, napríklad zo zvukových vln alebo fúkaním na neho. Hovorenie do mikrofónu alebo fúkanie na neho zmení jas farebne svietiacej LED diódy, ale zmena nie je dosť výrazná, aby ste si všimli rozdiel.



Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Farebne svietiacia LED dióda (D8) svieti temne, pretože odpor mikrofónu (X1) udržiava nízky prúd.

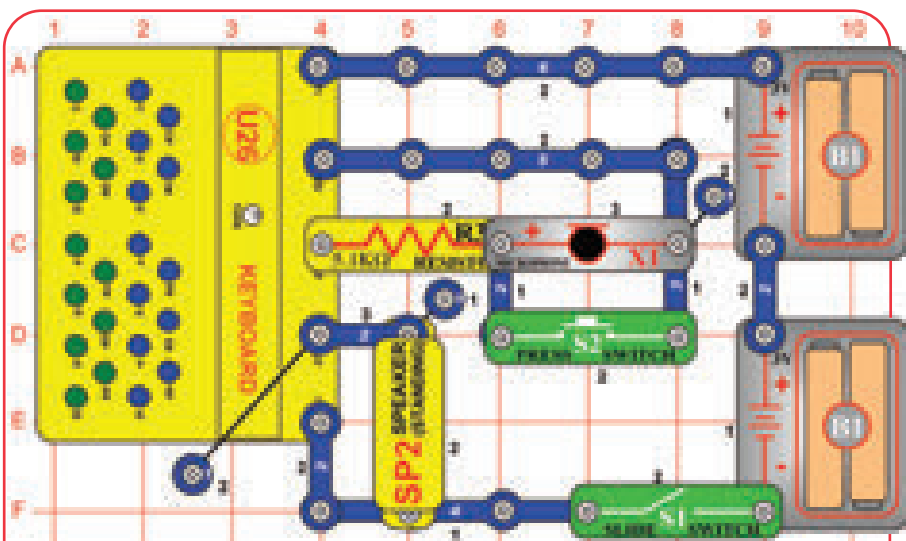
Stlačte tlačidlový vypínač (S2) pre premostenie mikrofónu, farebne svietiacia LED dióda bude svietiť jasne.

Môžete tiež skúsiť nahradiť mikrofón za 5,1kΩ odpor (R3), aby ste videli, ako ich odpory porovnať.



## Projekt 69

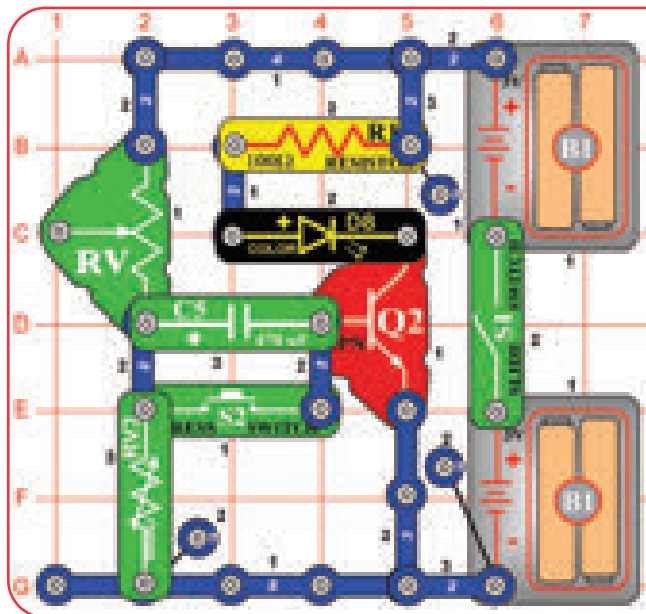
## Mikrofónový odpor - audio



Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Odpor 5,1kΩ odporu (R3) a mikrofónu (X1) určuje výšku (frekvenciu) tónov.

Stlačte tlačidlový vypínač (S2) na premostenie mikrofónu a tón sa zmení.

## Projekt 70 Časovač svetla



Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Stlačte tlačidlový vypínač (S2) a nastavte 500kΩ potenciometer (RV3), aby farebne svietajúca LED dióda (D8) svietila, potom uvoľnite tlačidlový vypínač. Farebne svietajúca LED dióda bude na chvíľu jasne svietiť a pomaly sa stlmí a zhasne. Stlačte tlačidlový vypínač znova a obnovte časovač farebne svietajúcej LED diódy. Môžete zmeniť nastavenie RV3 na udržanie farebne svietajúcej LED diódy na oveľa dlhšiu dobu. Potenciometer (RV) je tu použitý ako pevný odpor (50kΩ), takže pohybovanie jeho páčkou bude bez efektu.

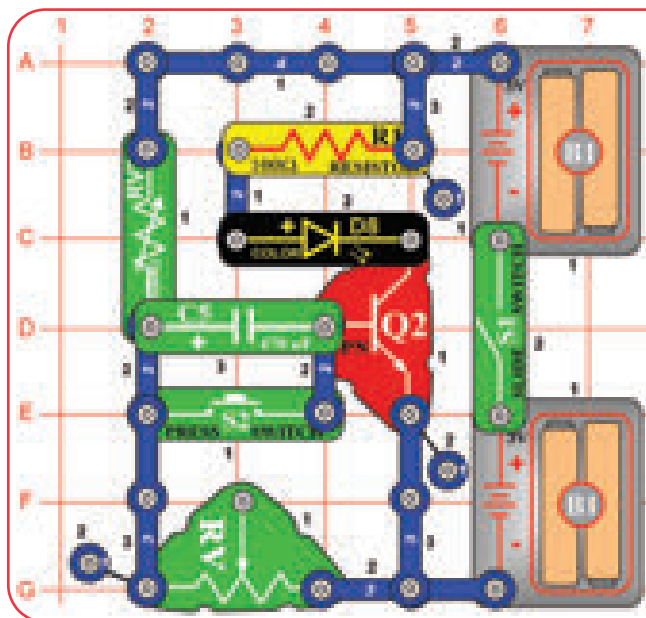
## Projekt 71 Časovač svetla (II)

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte potenciometer (RV) za 5,1kΩ odpor (R3). Obvod funguje rovnakým spôsobom, ale farebne svietajúca LED dióda sa stlmí rýchlejšie.



470μF kondenzátor (C5) môže ukladať elektrinu. Tento časovač obvodu pracuje pomalým dobíjaním C5; farebne svietajúca LED dióda zhasne, keď sa C5 nabije. Ak nahradíte C5 za C2 alebo C7, farebne svietajúca LED dióda zhasne takmer okamžite, pretože tieto hodnoty nevedia uložiť zďaleka toľko elektriny.

## Projekt 72



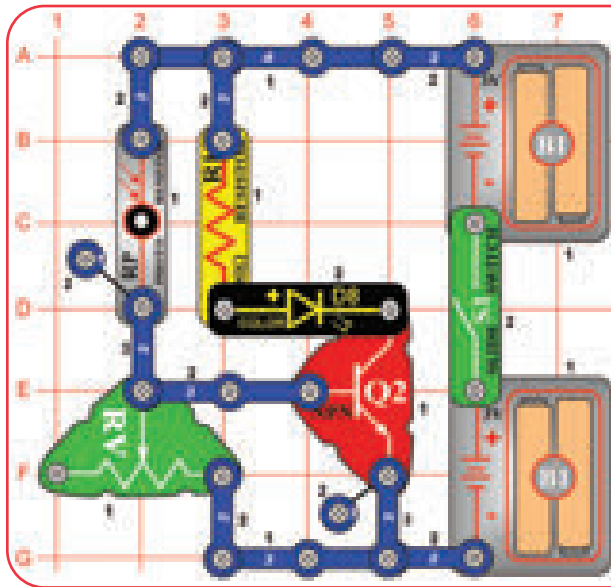
### Lahšie nastavenie časovača svetla

Zostavte obvod a zapnite vypínač (S1). Stlačte a uvoľnite tlačidlový vypínač (S2). Nastavte 500kΩ potenciometer (RV3), takže farebne svietajúca LED dióda (D8) je zapnutá a jasne svietajúca, potom počkajte, až sa stlmí a zhasne. Stlačte tlačidlový vypínač znovu a obnovte časovač farebne svietajúcej LED diódy. LED dióda bude svietiť jasnejšie, ale rýchlejšie sa stlmí. Potenciometer (RV) je tu použitý ako pevný odpor (50kΩ), takže pohybovanie s jeho páčkou bude bez efektu.

## Projekt 73 Malé nastavenie časovača svetla

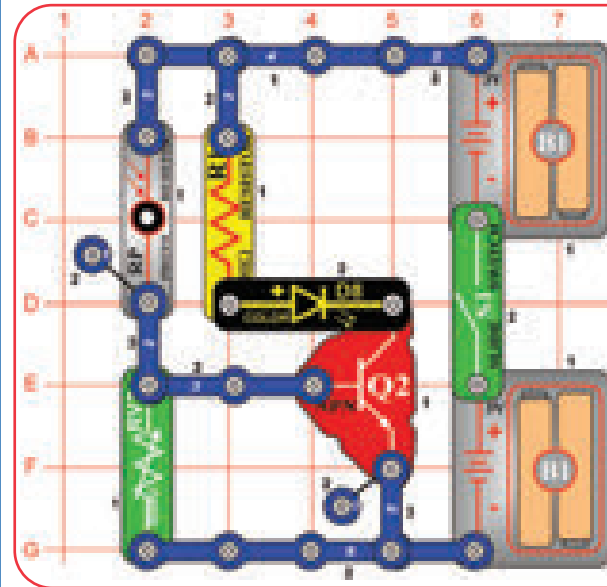
Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte potenciometer (RV) za 5,1kΩ odpor (R3). Obvod funguje rovnakým spôsobom, ale farebne svietajúca LED dióda môže svietiť len cez malú časť rozsahu RV3, a rýchlejšie sa stlmí.

## Projekt 74 Denné svetlo



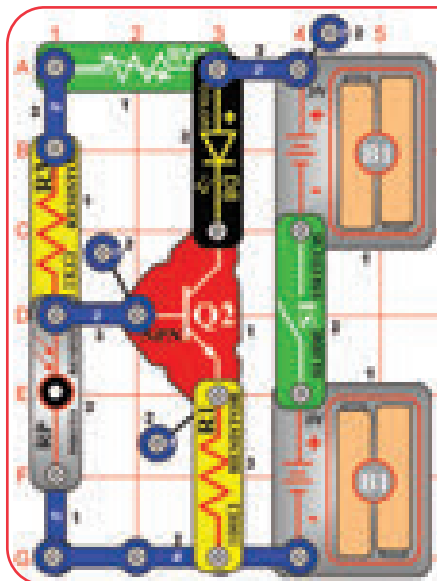
Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometri (RV), aby farebne svietiaci LED dióda (D8) svietila jasne. Teraz, keď blokujete svetlo na fotoodpore (RP), farebne svietiaci LED dióda zhasne. Ak sa farebne svietiaci LED dióda nedá zapnúť alebo vypnúť pri akomkoľvek nastavení RV, zmeňte osvetlenie miestnosti.

## Projekt 75 Slabšie denné svetlo



Tento obvod je ako predchádzajúce, ale môže byť použitý v tmavšej miestnosti. Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometri (RV), aby farebne svietiaci LED dióda (D8) svietila jasne. Teraz, keď blokujete svetlo na fotoodpore (RP), farebne svietiaci LED dióda zhasne.

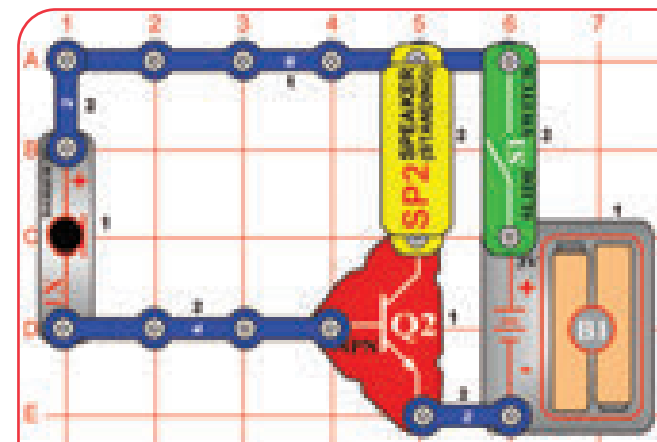
## Projekt 76 Tmavé svetlo



Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Nastavte gombík na 500kΩ potenciometri (RV3) úplne doprava. V prípade, že svetlo v miestnosti je jasné, potom farebne svietiaci LED dióda (D8) by mala byť vypnutá. Zakryte fotoodpor (RP) alebo dajte obvod do tmavej miestnosti, a farebne svietiaci LED dióda by sa mala rozsvietiť.

## Projekt 77 Fúkanie hluku

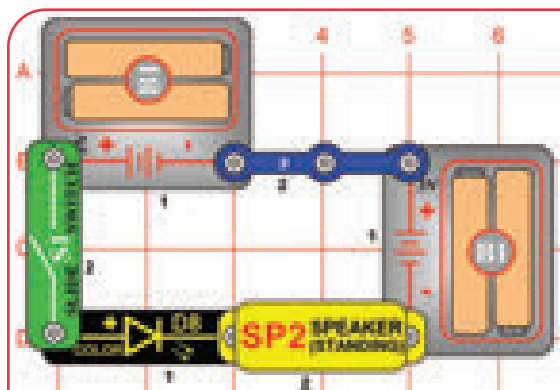
Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Fúknite do mikrofónu (X1) a budete to počuť v reproduktore (SP2).





# Projekt 78

# Počúvanie zmeny svetla



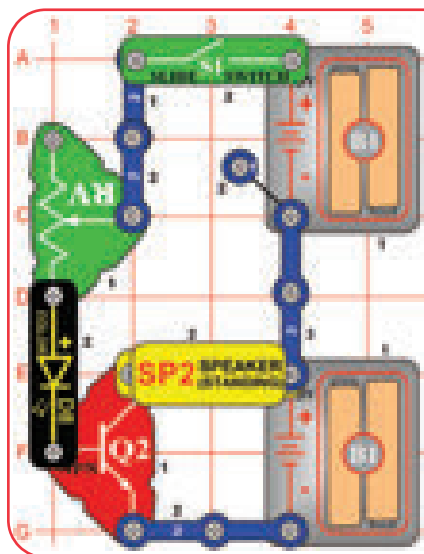
Farebne svietiaci LED dióda vlastne obsahuje samostatné červené, zelené a modré svetlo s mikroobvod, ktorý ich ovláda. Zakaždým, keď farebne svietiaci LED dióda mení farby, mení sa napätie. Zakaždým, keď sa zmení napätie, počujete „cvaknutie“ z reproduktora.

Zapnite posuvný vypínač (S1). Farebne svietiaci LED dióda (D8) mení farby v opakujúcom sa vzore, a budete počuť cvaknutie z reproduktora (SP2).



# Projekt 79

## Nastaviteľné počúvanie zmeny svetla



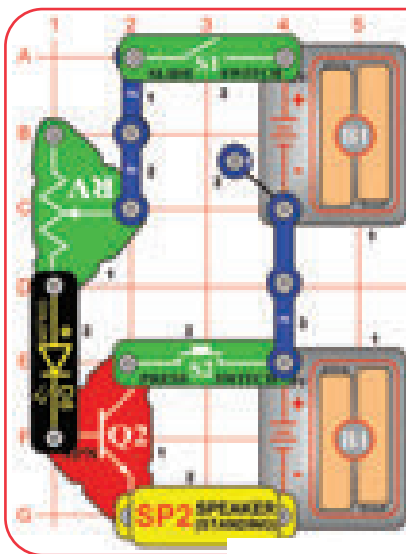
Zapnite posuvný vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometri (RV) pre rôzne úrovne jasu na farebne svietiacej LED dióde (D8). Počujete tiež cvaknutie z reproduktora (SP2).

Tranzistor (Q2) zosilňuje prúd v LED dióde, to spôsobí, že reproduktor (SP2) je hlasnejší.



# Projekt 80

## Jasne alebo hlasito?

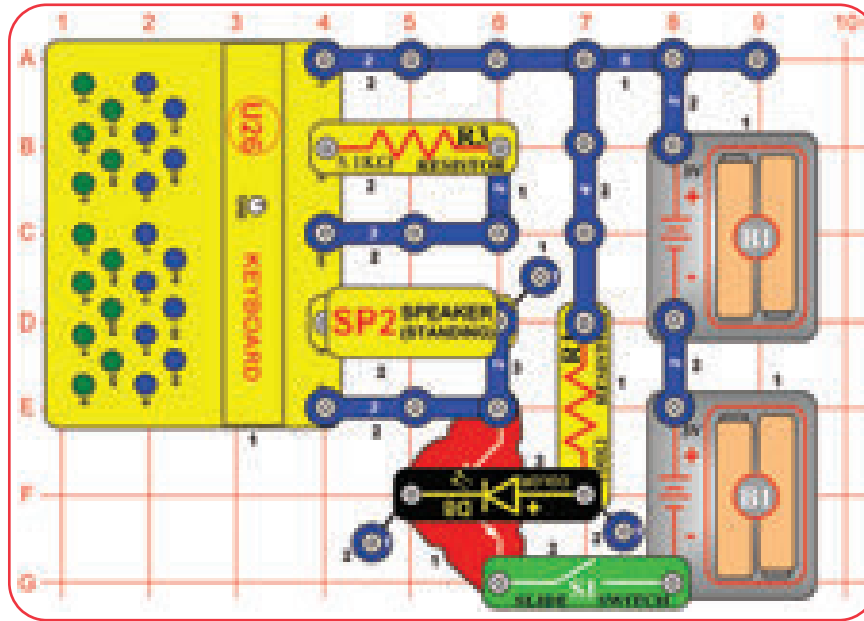


Zapnite posuvný vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometri (RV) pre rôzne úrovne jasu na farebne svietiacej LED dióde (D8). Farebne svietiaci LED dióda svieti jasne v obmedzenom rozsahu nastavenia RV než tomu tak bolo v predchádzajúcom projekte, a reproduktor (SP2) nie je zďaleka tak nahlas. Teraz stlačte tlačidlový vypínač (S2); farebne svietiaci LED dióda sa stlmí, ale zvuk je hlasnejší.

Keď je S2 vypnuté, tranzistor (Q2) má malý účinok, a obvod je podobný projektu 46. Keď je stlačené S2, tranzistor pôsobí ako zosilňovač zvyšujúci prúd z reproduktora. Prúd v LED dióde je v tomto usporiadaní nižší.



## Projekt 81 Klávesnica - ovládanie LED



Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Počujete zvukový vzor, ktorý je synchronizovaný s farebne svietiacou LED diódou (D8), ktorá bliká. Pomocou klávesov na klávesnici (U26) môžete zmeniť zvuk.

Farebne svietiace LED dióda krátko zhasne, keď sa menia farby. Tu farebne svietiacia LED dióda ovláda klávesnicu pomocou tranzistora (Q2), takže keď farebne svietiacia LED dióda zhasne, zvuk klávesnice sa tiež vypne. To vytvára zvukové efekty, ktoré počujete.



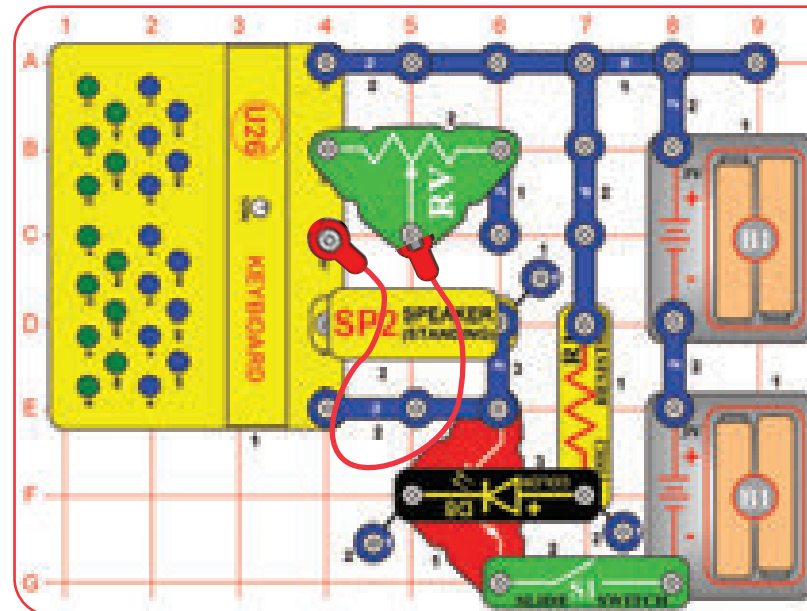
## Projekt 82 Klávesnica ovládanie LED (II)

Použite predchádzajúci obvod, ale odstráňte 5,1kΩ odpor (R3). Teraz počujete iba zvuk pri stlačení klávesu na klávesnici, a zvuky pre rôzne klávesy sú rozdielne.

## Projekt 83 Klávesnica - fotoovládanie LED

Použite obvod z projektu 81, ale nahraďte 5,1kΩ odpor (R3) za fotoodpor (RP). Mávnete rukou cez fotoodpor alebo upravte osvetlenie v miestnosti, aby sa menilo množstvo svetla svietiaceho na fotoodpor, a počúvajte zvuky. Môžete tiež stlačiť klávesy na klávesnici (U26), aby ste si pridali ďalšie zvuky.

## Projekt 84 Klávesnica - nastaviteľné ovládanie LED

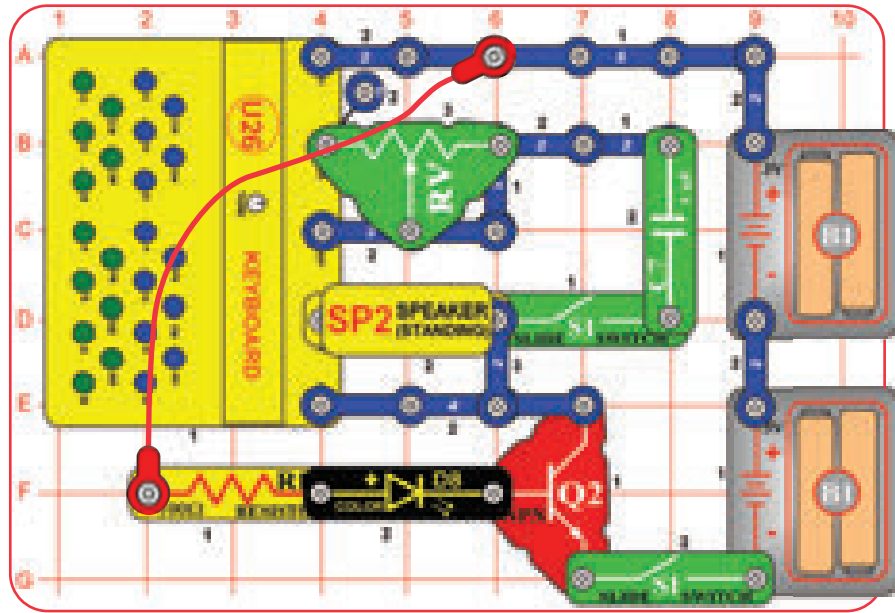


## Klávesnica - nastaviteľné ovládanie LED

Upravte obvod z projektu 81 tak, aby zodpovedal tomuto na obrázku. Zapnite posuvný vypínač (S1) a pohybujte páčkou na potenciometri (RV), aby ste menili zvuky. Môžete tiež stlačiť klávesy na klávesnici (U26), aby ste pridali ďalšie zvuky.



## Projekt 85 Klávesnica – riadenie kondenzátorom



Zostavte obvod a otočte oba posuvné vypínače (S1). Počujete zvukový vzor, ktorý je synchronizovaný s farebnou svietiacou blikajúcou LED diódou (D8). Posuňte páčku na potenciometri (RV), aby ste zmenili vyprodukovaný zvuk. Môžete tiež stlačiť klávesy na klávesnici (U26), aby ste zmenili zvuk.

Pridanie kondenzátora zmení rozsah tónov produkovaných na klávesnici.

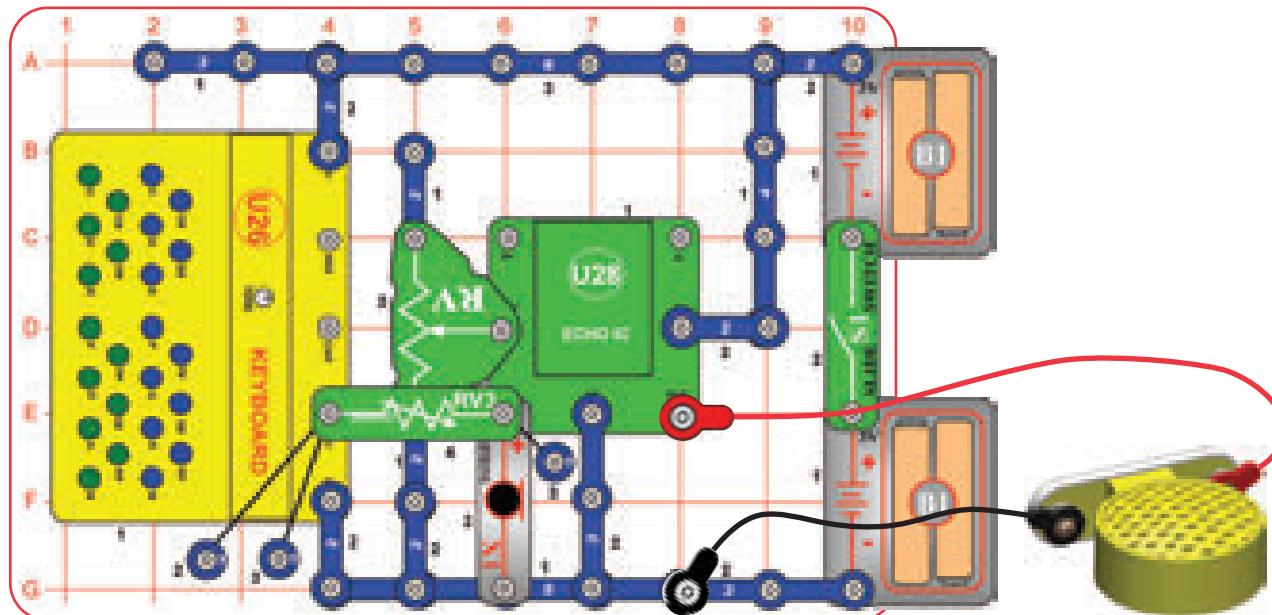


## Projekt 86

### Klávesnica - riadenie kondenzátorom (II)

Použite predchádzajúci obvod, ale nahraďte  $1\mu\text{F}$  kondenzátor (7) za  $0,1\mu\text{F}$  kondenzátor (C2). Zvuky sú rozdielne.

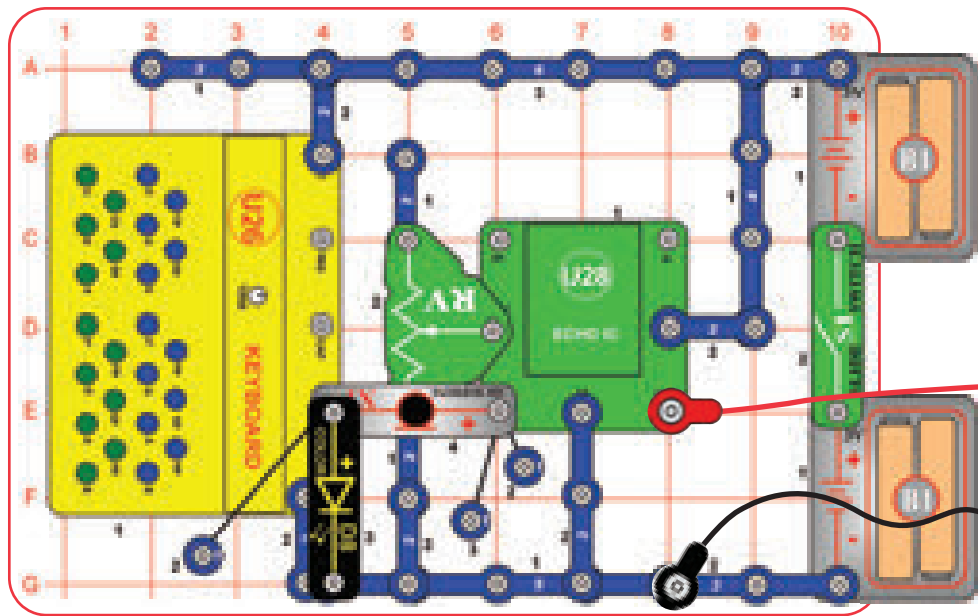
## Projekt 87 Klávesnica - hlas a ozvena



Zostavte obvod podľa obrázka. Umiestnite obvod v tichej miestnosti. Pripojte reproduktor (SP2) pomocou červeného a čierneho prepojovacieho kábla, a potom ho držte od mikrofónu (X1). Zapnite posuvný vypínač (S1). Hovorte do mikrofónu alebo stlačte klávesy na klávesnici (U26), a počúvajte ozvenu v reproduktore. Nastavenie hlasitosti je pomocou gombíka na RV3. Pre nastavenie množstva ozveny použite páčku na RV; presuňte páčku smerom nahor pre viac ozveny alebo nadol pre menej ozveny. Skúste to pri rôznych nastaveniach RV, pretože účinky sú veľmi zaujímavé, ako pri veľkom množstve ozveny, tak aj pri malom množstve ozveny.

Poznámka: Musíte držať reproduktor od mikrofónu, pretože obvod môže sám oscilovať v dôsledku spätnej väzby. Tiež je potrebné byť v tichej miestnosti s nízkou úrovňou šumu na pozadí.

# Projekt 88 Klávesnica - LED hlas a ozvena



Zostavte obvod podľa obrázka. Umiestnite obvod v tichej miestnosti. Pripojte reproduktor (SP2) pomocou červeného a čierneho prepojovacieho kábla, a potom ho držte od mikrofónu. Zapnite posuvný vypínač (S1). Hovorte do mikrofónu alebo stlačte klávesy na klávesnici (U26), a počúvajte ozvenu v reproduktore. Nastavte množstvo ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV); presuňte páčku smerom nahor pre viac ozveny alebo nadol pre menej ozveny. Skúste to pri rôznych nastaveniach RV, pretože účinky sú veľmi zaujímavé, ako pri veľkom množstve ozveny, tak aj pri malom množstve ozveny.

Farebne svietiaci LED dióda (D8) sa rozsvieti pri stlačení klávesov, ale bude svietiť tlmene. Preto je lepšie byť v tlmene osvetlenej miestnosti.

Poznámka: Musíte držať reproduktor od mikrofónu, pretože obvod môže sám oscilovať v dôsledku spätnej väzby. Tiež je potrebné byť v tichej miestnosti s nízkou úrovňou šumu v pozadí.

# Projekt 89

## Klávesnica - foto LED a ozvena

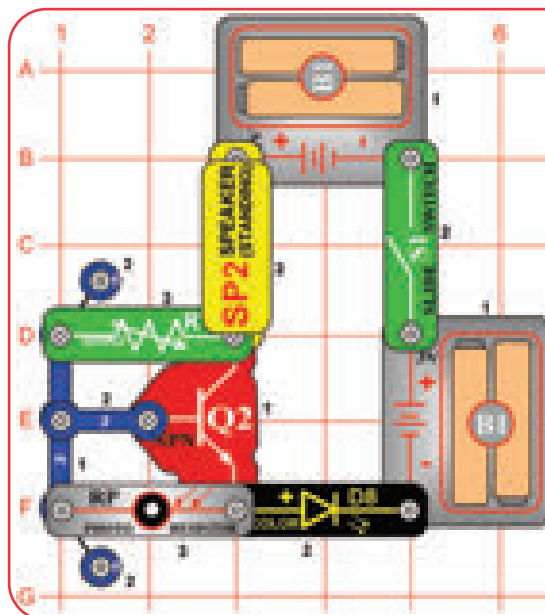
Použite predchádzajúci obvod, ale nahradte mikrofón (X1) za fotoodpor (RP). Ako stlačíte kláves na klávesnici (U26), meňte množstvo svetla svietiaceho na fotoodpor, aby ste menili zvuk. Skúste to pomocou rôznych nastavení na potenciometri (RV).

# Projekt 90

## Klávesnica - foto LED

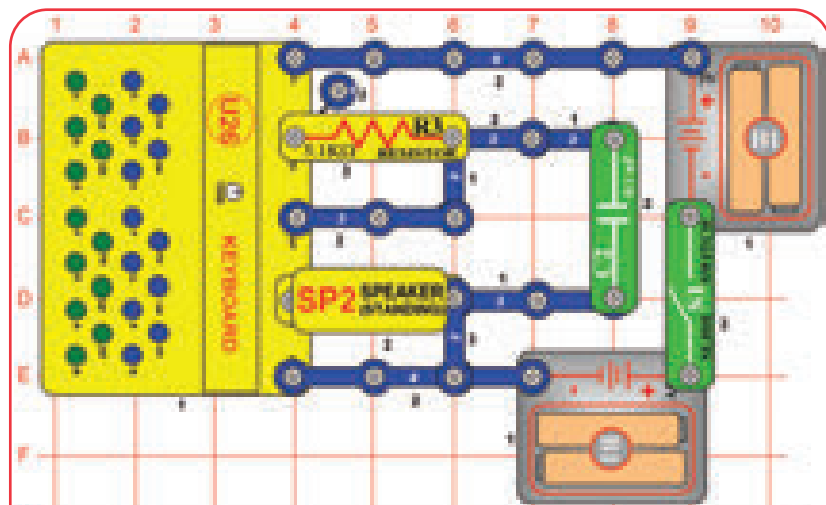
Použite predchádzajúci obvod, ale odstráňte potenciometer (RV) z obvodu. Stlačte klávesy na klávesnici (U26) a meňte svetlo na fotoodpore (RP) pre nastavenie hlasitosti. Teraz nezačujete žiadne ozvenové efekty.

# Projekt 91 Audio tmavé sklo



Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Nastavte gombík na 500kΩ potenciometri (RV3) doprava, kým sa farebne svietiaci LED dióda (D8) nevyvne. Zakryte fotoodpor (RP) alebo dajte obvod do tmavej miestnosti, a farebne svietiaci LED dióda by sa mala rozsvietiť, počujete kliknutie z reproduktora (SP2). Kliknutie nebude hlasné.

## Projekt 92



## Oscilátor

Zostavte obvod a otočte posuvný vypínač (S1). Počujete tón. Môžete tiež stlačiť klávesy na klávesnici (U26), aby ste zmenili zvuk.

Tento obvod je oscilátor, pretože sám sebe vytvára opakujúci sa elektrický signál. Počujete ho ako zvukové vlny z reproduktora. Signál sa vyrába obvodom vnútri modulu klávesnice, ale môže byť riadený pomocou odporov a kondenzátorov zo stavebnice Boffin a klávesov na klávesnici. Klávesy sú vlastne spojením rôznych odporov v klávesnici, podobne ako 5,1kΩ odpor (R3).



## Projekt 93 Oscilátor (II)

Použite predchádzajúci obvod, ale nahradte 0,1μF kondenzátor (C2) za 1μF kondenzátor (7). Frekvencia (výška tónu) zvuku je teraz nižšia.

## Projekt 94 Oscilátor (III)

Použite predchádzajúci obvod, ale nahradte 1μF kondenzátor (7) za 470μF kondenzátor (C5). Frekvencia zvuku je teraz tak nízka, že budete počuť len cvaknutie každých niekoľko sekúnd.

## Projekt 95 Oscilátor (IV)

Použite predchádzajúci obvod, ale nahradte 5,1kΩ odpor (R3) za 100Ω odpor (R1). Frekvencia zvuku je teraz vyššia a počujete niekoľko kliknutí za sekundu.

## Projekt 96 Oscilátor (V)

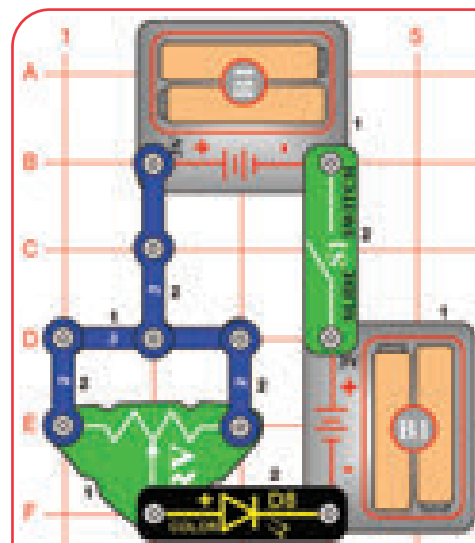
Použite predchádzajúci obvod, ale nahradte 470μF kondenzátor (C5) za 1μF kondenzátor (7). Frekvencia zvuku je oveľa vyššia a budete počuť trvalý tón.

## Projekt 97 Oscilátor (VI)

Použite predchádzajúci obvod, ale nahradte 1μF kondenzátor (C7) za 0,1μF kondenzátor (C2). Počujete niečo? Obvod produkuje vysokofrekvenčné zvonenia, ktorý môžu byť príliš vysoké pre Vaše uši, aby ste ich počuli najmä, ak ste starší.

Teraz odstráňte 0,1μF kondenzátor z obvodu. Toto urobí tón ešte vyššej frekvencie a pravdepodobne nebudete teraz nič počuť. Psy majú lepší vysokofrekvenčný sluch, takže je možné, že Váš pes tón môže počuť.

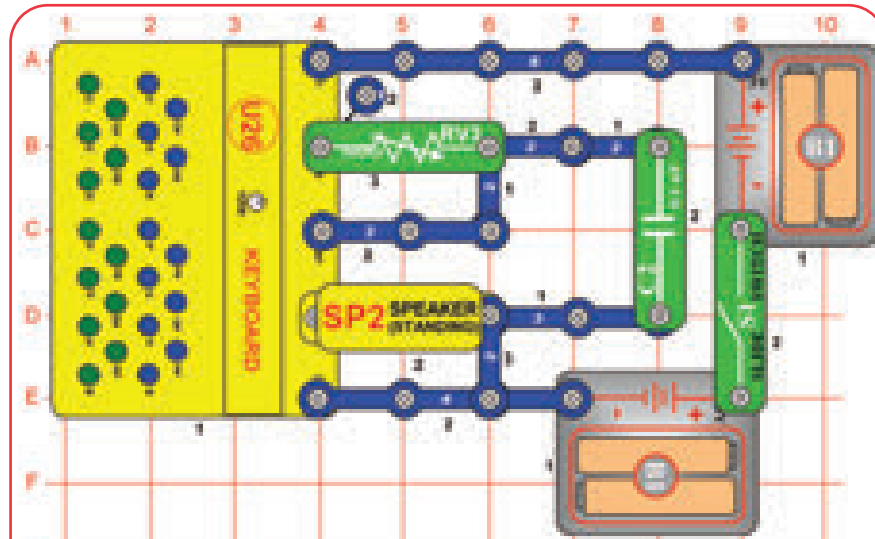
## Projekt 98 Riadenie jasu svetla (ľavé, pravé)



Zapnite posuvný vypínač (S1) a posúvajte páčku na potenciometri (RV). Farebne svietiaci LED dióda (D8) svieti jasne ak je páčka úplne naľavo alebo napravo, ak je páčka uprostred, farebne svietiaci LED dióda svieti stmlene.

## Projekt 99

## Nastaviteľný oscilátor



Zostavte obvod a otočte vypínač (S1). Otočte gombíkom na 500kΩ potenciometri (RV3), aby ste videli rozsah zvukov, ktoré môžu vzniknúť; zvuk vznikne iba pre malý rozsah RV3. Môžete tiež stlačiť klávesy na klávesnici (U26), aby ste zmenili zvuk.



Rozsah nastavenia RV 500kΩ je široký a obvod oscilátora vnútri klávesnice (U26) nebude pracovať pre celý rozsah RV. Pri niektorých nastaveniach môže obvod fungovať, ale produkuje príliš vysokú frekvenciu počuteľnou pre Vaše uši.

## Projekt 100 Nastaviteľný oscilátor (II)

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte 0,1μF kondenzátor (C2) za 1μF kondenzátor (C7). Frekvencia (výška tónov) zvuku je teraz nižšia.

## Projekt 101 Nastaviteľný oscilátor (III)

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte 1μF kondenzátor (C7) za 470μF kondenzátor (C5).

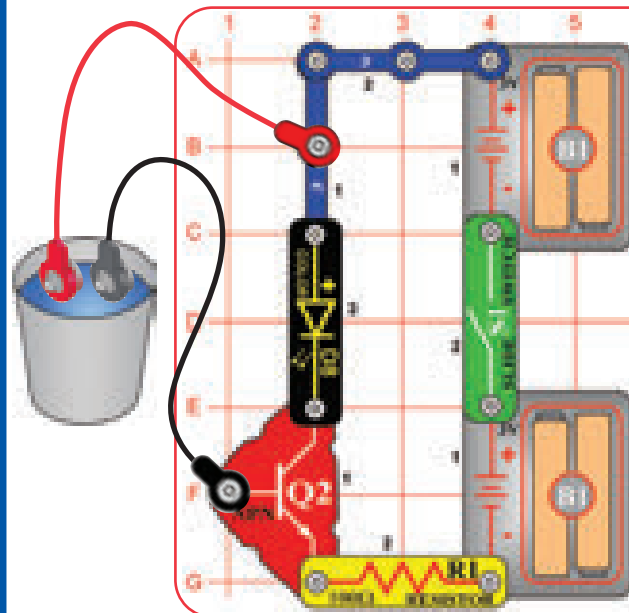
Môžete počuť klapnutie pri malej časti rozsahu nastavenia RV3.

## Projekt 102 Nastaviteľný oscilátor (IV)

Použite predchádzajúci obvod, ale odstráňte 470μF kondenzátor (C5) z obvodu. Pozrite sa na rozsah zvukov, ktoré tento obvod môže produkovať.

## Projekt 103

## Detektor vody

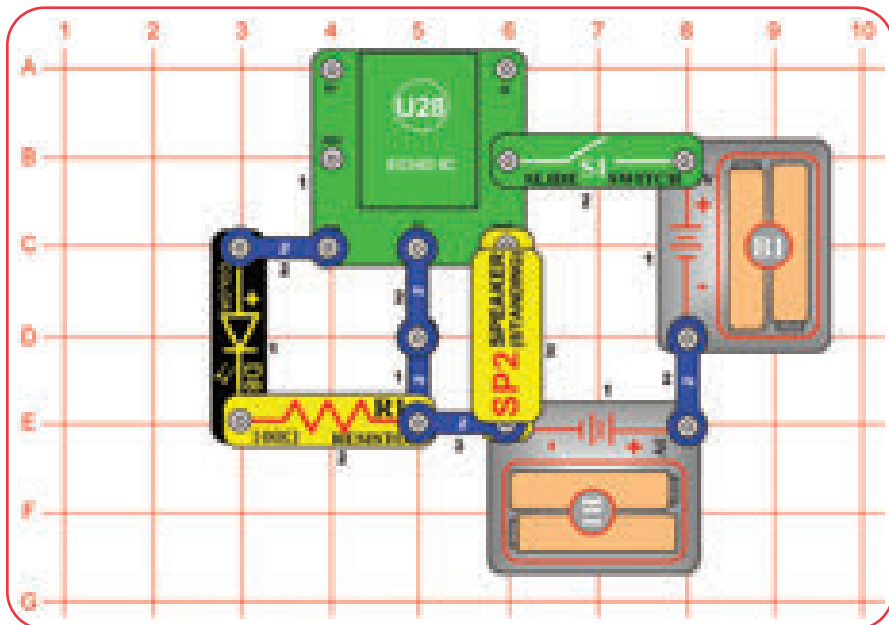


Zostavte obvod a spočiatku ponechajte voľné konce červeného a čierneho prepojovacieho kábla nepripojené. Zapnite posuvný vypínač (S1); nič sa nestane. Teraz umiestnite voľné konce červeného a čierneho prepojovacieho kábla do téglíka s vodou bez toho, aby sa ich konce navzájom dotýkali. Farebne svietiacia LED dióda (D8) by mala byť zapnutá, čo znamená, že ste detekovali vodu!



# Projekt 104

## Cvakanie



Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Farebne svietiaci LED dióda (D8) bliká a začujete cvakanie.

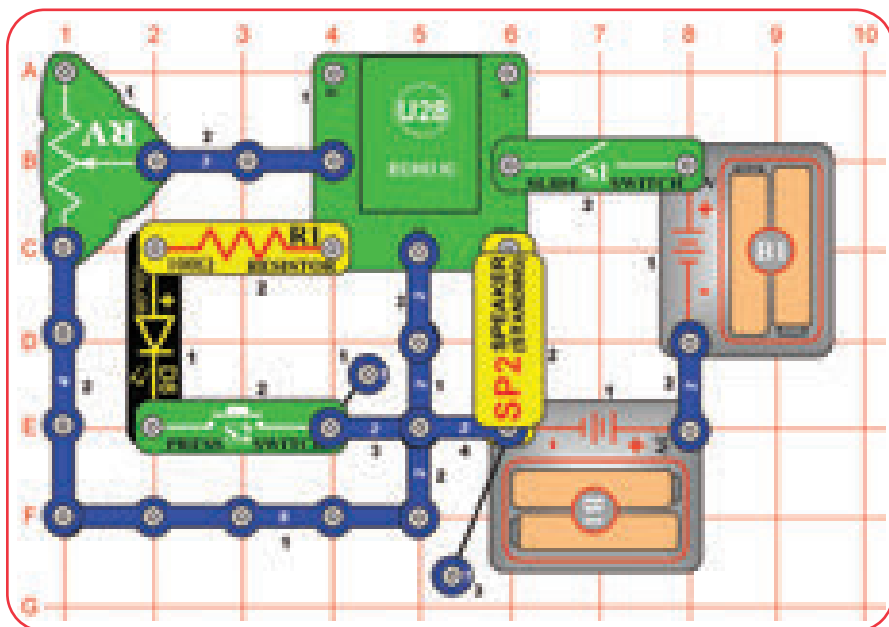


Farebne svietiaci LED dióda zhasne krátko, keď sa menia farby. To, čo počujete v reproduktore, je zmena prúdu, keď sa farebne svietiaci LED dióda zapne alebo vypne.



# Projekt 105

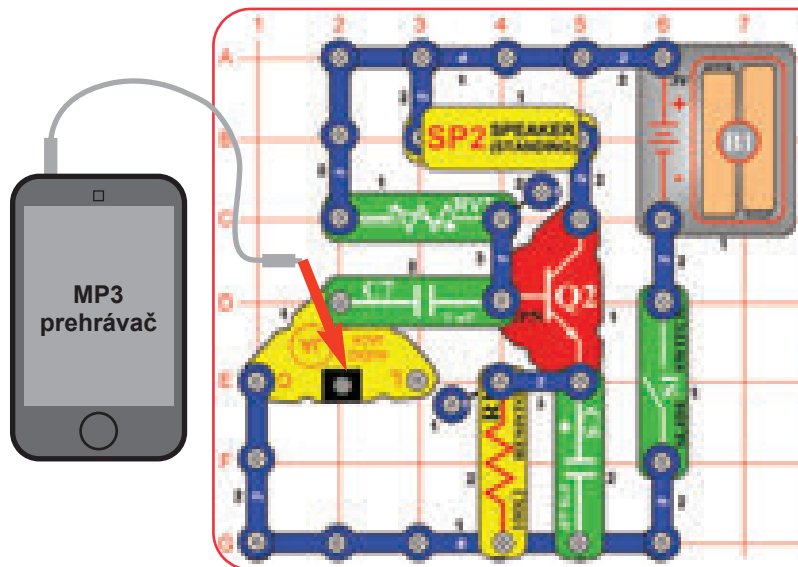
## Cvakanie s ozvenou



Upravte predchádzajúci obvod, aby vyzeral ako tento na obrázku, ktorý pridáva efekty ozveny. Zapnite posuvný vypínač (S1) a zatlačte tlačidlový vypínač (S2), aby ste videli, že farebne svietiaci LED dióda bude blikáť, a počujete cvaknutie. Po uvoľnení tlačidlového vypínača sa farebne svietiaci LED vypne, ale môžete počuť efekty ozveny. Použite páčku na potenciometri (RV) pre nastavenie úrovne ozveny.



## Projekt 106 Audio zosilňovač - 3V



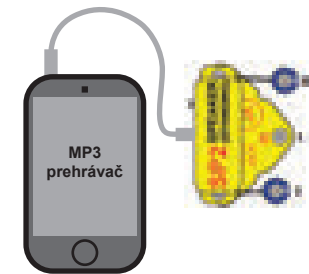
Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Pripojte hudobné zariadenie (nie je súčasťou balenia) k zosilňovaču (JA), ako je znázornené na obrázku, a spustíte na ňom hudbu. Otočte gombíkom na 500 kΩ potenciometri (RV3) pre nastavenie hlasitosti.

Tranzistor (Q2) zosilňuje prúd z hudobného zariadenia, aby bol zvuk hlasnejší. Tieto odpory (R1 a RV3) a kondenzátory (C5 a C7) upravujú signál, aby sa minimalizovalo skreslenie.



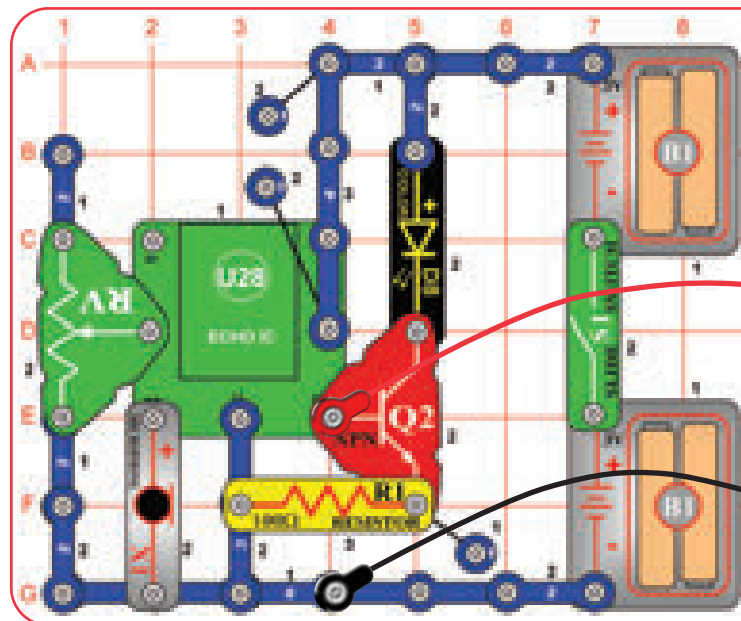
## Projekt 107 Mini hudobný prehrávač

Ak chcete ukázať, ako veľmi tranzistor zosilňuje zvuk, pripojte reproduktor priamo do zosilňovača, ako je znázornené tu na obrázku, a spustíte hudbu na hudobnom prístroji. Ak nič nepočujete, podržte reproduktor pri uchu, alebo nastavte ovládanie hlasitosti na Vašom hudobnom prístroji vyššie.



## Projekt 108

## Zvuková ozvena so svetlom



Zostavte obvod podľa obrázka a umiestnite ho v tichej miestnosti. Pripojte reproduktor (SP2) pomocou červeného a čierneho prepojovacieho kábla, a potom ho držte od mikrofónu (X1). Zapnite posuvný vypínač (S1). Hovorte do mikrofónu a počúvajte ozvenu v reproduktore, a sledujte farebne svietiacu LED diódu (D8). Nastavte množstvo ozvena pomocou páčky na potenciometri (RV); posuňte páčku smerom nahor pre viac ozvena alebo nadol pre menej ozvena. Skúste to pri rôznych nastaveniach RV. Pravdepodobne bude nutné hovoriť nahlas priamo do mikrofónu, aby farebne svietiacia LED dióda svietila jasne.

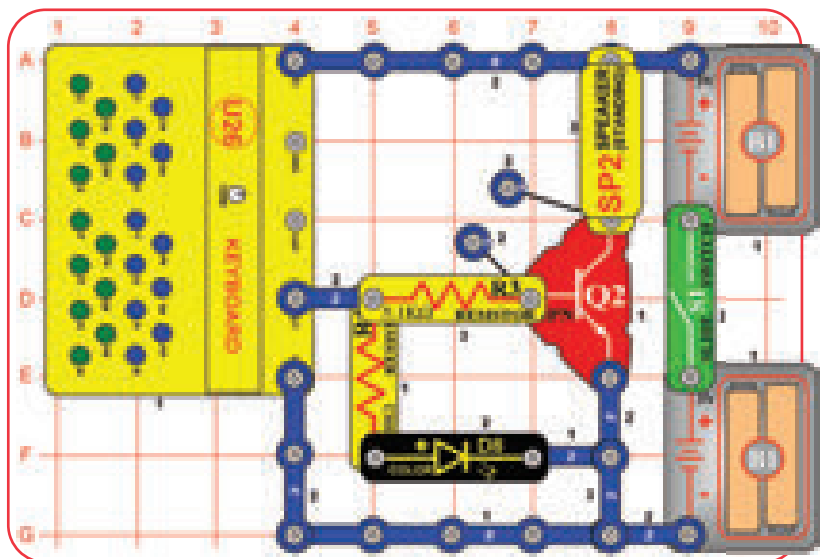
Poznámka: Musíte držať reproduktor od mikrofónu, pretože obvod môže sám oscilovať v dôsledku spätnej väzby. Tiež je potrebné byť v tichej miestnosti s nízkou úrovňou šumu na pozadí.





# Projekt 109

# Zvuk a farba



Bežne farebne svietiaci LED dióda mení farbu, ale tu to nie je, tak prečo? Klávesnica U26 vytvára meniace sa napätie, ktoré je určené na výrobu zvuku v reproduktore. Farebne svietiaci LED dióda je určená pre použitie so stabilným napätím (ako batérie); pri použití s meniacim sa napätím od klávesnice dochádza k zmätku a svetlo sa rozostreje. Červená je najjednoduchšia farba na výrobu pre farebne svietiaci LED diódu a modrá farba je najzložitejšia. Keď je napätie na toto príliš slabé, tak sa zložitejšie farby stmia ako prvé. Klávesnica produkuje samostatné tóny pre modré a zelené klávesy, ktoré sú spolu prehrávané v reproduktore. Obaja tóny sú tiež ovládaním farebne svietiacej LED diódy. Keď sa tóny kombinujú, je jednoduchšie pre farebne svietiaci LED diódu vytvárať zelenú a modrú farbu.



Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Stlačte ľubovoľný kláves na klávesnici (U26), ale len jeden kláves naraz. Farebne svietiaci LED dióda (D8) svieti (väčšinou červeno) a budete počuť tón z reproduktora (SP2).

Teraz stlačte jeden modrý a jeden zelený kláves na klávesnici v rovnakú dobu, aby vznikli 2 tóny na reproduktore. Pozrite sa pozorne na farebne svietiaci LED diódu (D8); mali by ste vidieť viac zelenú a modrú farbu než predtým. Skúste to pozorovať v tmene osvetlenej miestnosti.

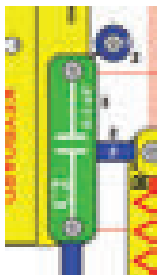
Teraz otočte ladiacim gombíkom, kým tlačíte na modrý kláves C a zelený kláves C v rovnakom čase. Pomaly otáčajte gombíkom naprieč celým jeho rozsahom a uvidíte, ako farebne svietiaci LED dióda mení farby.

Spektrum farieb LED diódy závisí na Vašich batériách. So silnými batériami uvidíte viac zelenej a modrej. So slabými batériami budete vidieť hlavne červenú.



## Projekt 110 Zvuk a farba (II)

Použite predchádzajúci obvod, ale pridajte 0,1µF kondenzátor (C2) cez klávesnicu (U26) za použitia 1-kontaktného vodiča, ako je znázornené na obrázku. Stlačte modrý a zelený kláves v rovnakú dobu, zatiaľ čo otáčate ladiacim gombíkom. Sledujte farby na farebne svietiacej LED dióde (D8) a počúvajte zvuk.



## Projekt 111 Zvuk a farba (III)

Použite predchádzajúci obvod, ale použite 1µF kondenzátor (C7) namiesto 0,1µF kondenzátora (C2). Stlačte modrý a zelený kláves na klávesnici v rovnakú dobu, zatiaľ čo otáčate ladiacim gombíkom. Sledujte farby na farebne svietiacej LED dióde (D8) a počúvajte zvuk. Ďalej nahradte 1µF kondenzátor (C7) namiesto 470µF kondenzátora (C5). Stlačte jeden zo zelených klávesov a držte. Každých pár sekúnd farebne svietiaci LED dióda zablíká a ozve sa cvaknutie z reproduktora.



## Projekt 112 Zvuk a farba

### - opačné zapojenie

Použite niektorý z predchádzajúcich 3 obvodov, ale obráťte smer farebne svietiace LED diódy (D8). Obvod funguje rovnako, ale zvuk nemusí byť tak hlasný a farebne svietiaci LED dióda nemusí svietiť tak jasne.

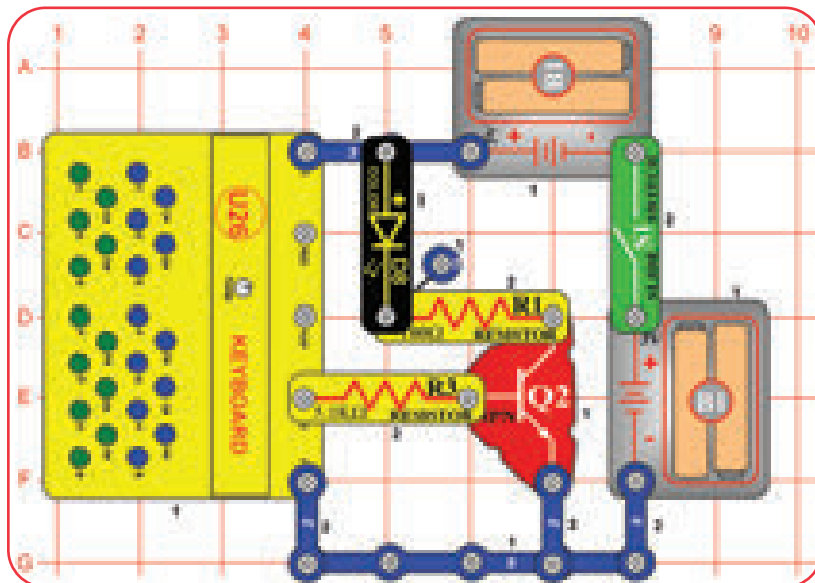


Bežne farebne svietiaci LED dióda nefunguje, pokiaľ ju pripojíte opačne, ale v tomto obvode funguje. Meniace sa napätie vyrábané klávesnicou skutočne ide v oboch smeroch (pozitívne i negatívne), takže v tomto prípade bude farebne svietiaci LED dióda bude fungovať v oboch smeroch.



# Projekt 113

# Biele svetlo



Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Stlačte ľubovoľný kláves na klávesnici (U26), ale len jeden kláves naraz. Farebne svietiaci LED dióda bude svietiť bielo a nezmení farbu, ako to bežne robí. Ak sa pozriete pozorne na farbu LED diódy, môžete vidieť samostatné červené, zelené a modré svetlá, ktoré sa spájajú tak, že produkujú bielu. To je najlepšie vidieť v temnej miestnosti. Toto môžete pozorovať s uchytením vajca nad farebne svietiacou LED diódou, ktorá pomáha zmiešať LED farby dohromady.

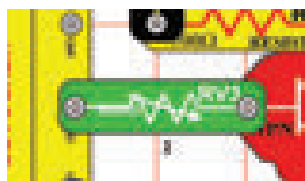


Farebne svietiaci LED dióda vlastne obsahuje samostatnú červenú, zelenú a modrú LED diódu riadenú mikroobvodom. Je navrhnutý pre použitie so stabilným napätím (ako batérie); pri použití s výstupom klávesnice (meniace sa napätie s cieľom produkovať zvuk v reproduktore) dochádza k zmätku a rozostreniu. Výsledok vyzerá ako biele svetlo, pretože zmiešaním rovnakého množstva červeného, zeleného a modrého svetla vznikne biele svetlo.



# Projekt 114 Z červeného svetla do bieleho svetla

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte 5,1kΩ odpor (R3) za 500kΩ potenciometer (RV3). Stlačte ľubovoľné tlačidlo na klávesnici (U26), ale len jeden kláves naraz. Pomaly otáčajte gombíkom RV3 sprava doľava a sledujte starostlivo farebne svietiacu LED diódu (D8). Všimnite si, ako najprv červené svetlo bude svietiť, a potom tiež zelené svetlo, a následne modré svetlo. To je najlepšie vidieť v temnej miestnosti. Môžete to tiež skúsiť s uchytením vajca na farebne svietiacu LED diódu.



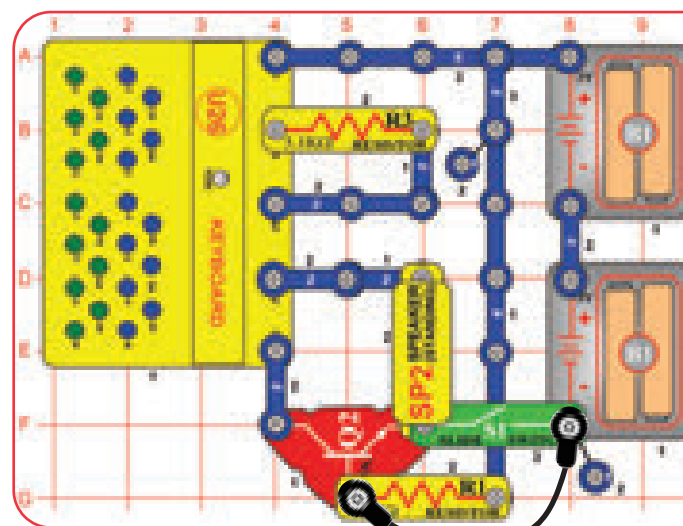
RV3 riadi napätie na farebne svietiacej LED dióde pomocou tranzistora Q2. Keď je napätie nízke, farebne svietiaci LED dióda produkuje len červené svetlo, pretože to je najjednoduchšia farba na výrobu. Ako sa zvyšuje napätie, pridá sa zelené svetlo, potom modré svetlo.



# Projekt 115

# Alarm

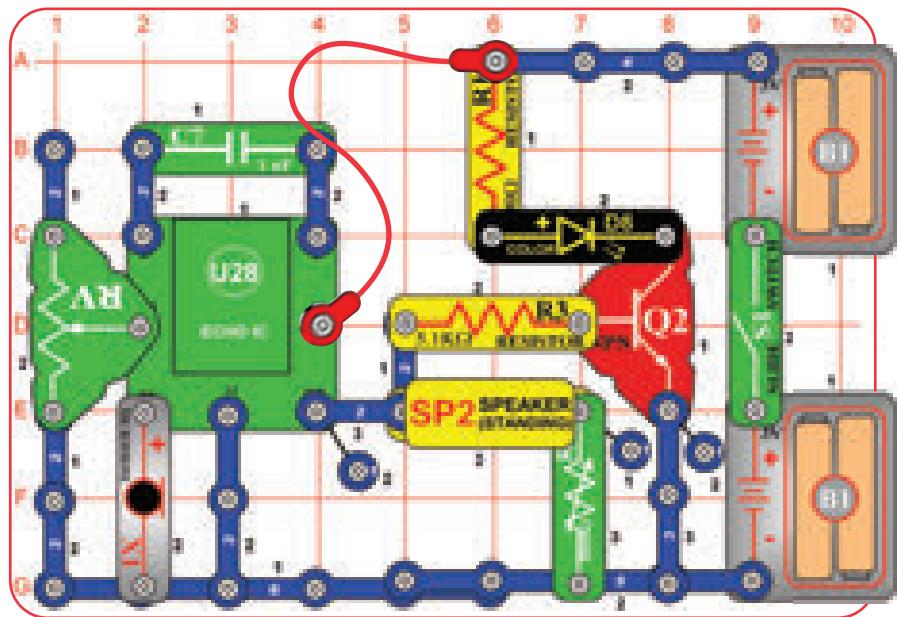
Zostavte obvod s čiernym prepojovacím káblom, ktorý je pripojený spôsobom znázorneným na obrázku, a zapnite ho. Nič sa nedeje. Odpojte prepojovací kábel a zaznie alarm.



Môžete nahradiť prepojovací kábel dlhším vodičom a spustíte ho cez vchod do dverí, aby došlo k alarmu, keď niekto vstúpi.



## Projekt 116 Super hlasová ozvena so svetlom



Zostavte obvod, ako je znázornené na obrázku, a zapnite posuvný vypínač (S1). Hovorte do mikrofónu a počúvajte ozvenu v reproduktore a sledujte farebne svietiacu LED diódu (D8). Nastavte hlasitosť zvuku pomocou gombíka na 500kΩ potenciometra (RV3). Nastavte množstvo ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV).

**Poznámka:** Zvuk počujete iba vtedy, ak RV3 je nastavený smerom doľava (väčšina z jeho rozsahu nebude mať žiadny zvuk). Taktiež nastavenie pre najhlasnejšiu polohu obvodu môže oscilovať a vytvoriť zvuk ako kľučanie z RV3; stačí nastaviť trochu nižšiu hlasitosť RV3, aby ste tento zvuk zastavili.

## Projekt 117 Ozvena s tlačidlom

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte mikrofón (X1) za tlačidlový vypínač (S2). Nastavte RV3 na maximálnu hlasitosť (úplným otočením doľava). Stlačte tlačidlo S2, aby ste videli svetlo na farebne svietiacej LED dióde (D8), a budete počuť cvaknutie z reproduktora (SP2).

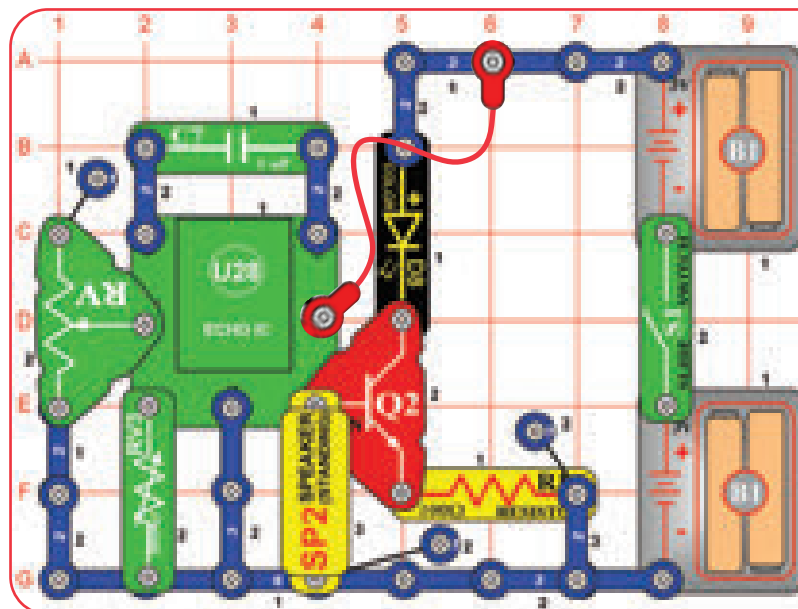
## Projekt 118 Fotoozvena

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte tlačidlový vypínač (S2) za fotoodpor (RP). Upravte množstvo svetla svietiaceho na fotoodpor, aby ste zmenili zvuk a svetlo.

## Projekt 119 Hlasná fotoozvena s tlačidlom

Použite obvod z projektu 117 (s S2) alebo 118 (s RP), ale nahraďte RV3 za 3-kontaktný vodič. Zvuk bude hlasnejší, ale svetlo bude tmenejšie.

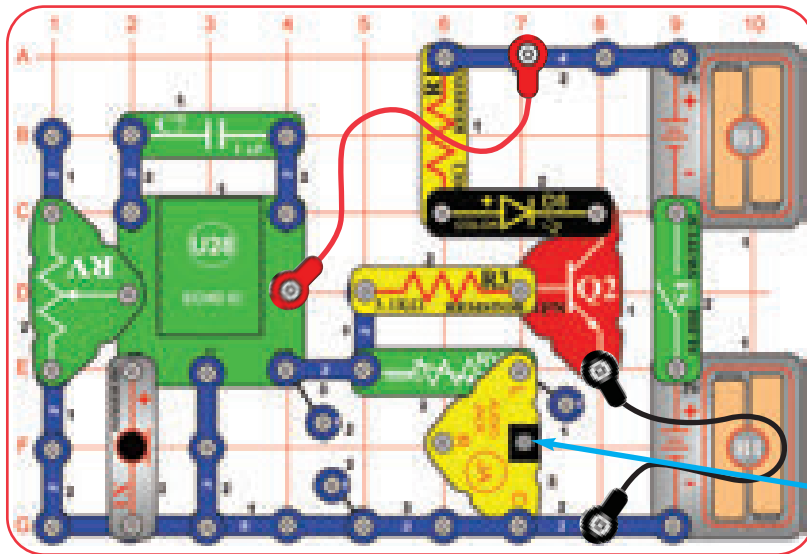
## Projekt 120 Ozvena s gombíkom



Zostavte obvod, ako je uvedené na obrázku, zapnite posuvný vypínač (S1) a otočte gombíkom na 500 kΩ potenciometri (RV3). Počujete kliknutie v reproduktore (SP2) a farebne svietiacu LED diódu (D8) bude blikať. Nastavte množstvo ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV). Skúste to pri rôznych nastaveniach RV.

Ak odstránite reproduktor (SP2) z obvodu, potom farebne svietiacu LED diódu (D8) bude trochu jasnejšia, pretože ozvena IC (U28) sa nesnaží ovládať reproduktor v rovnakom čase.

## Projekt 121 Ozvena – svetlo – slúchadlá



Zostavte obvod podľa obrázka a pripojte vlastné slúchadlá (nie sú súčasťou balenia) k zosilňovaču (JA). Zapnite posuvný vypínač (S1).

Hovorte do mikrofónu a počúvajte ozvenu vo Vašich slúchadlách a sledujte farebne svietiacu LED diódu (D8). Nastavte 500kΩ potenciometer (RV3) na komfortnú hladinu zvuku (otočte doľava pre väčšiu hlasitosť, väčšina rozsahu RV3 bude veľmi nízkej hlasitosti); potom nastavte hodnotu ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV). Iba ľavá strana Vašich slúchadiel bude mať zvuk.



**UPOZORNENIE:** Výkon slúchadiel sa líšia, takže buďte opatrní. Začnite s nízku hlasitosťou, a potom opatrne zvyšujte na príjemnú úroveň. K trvalej strate sluchu môže viesť dlhodobé vystavenie sa hlasnému zvuku.

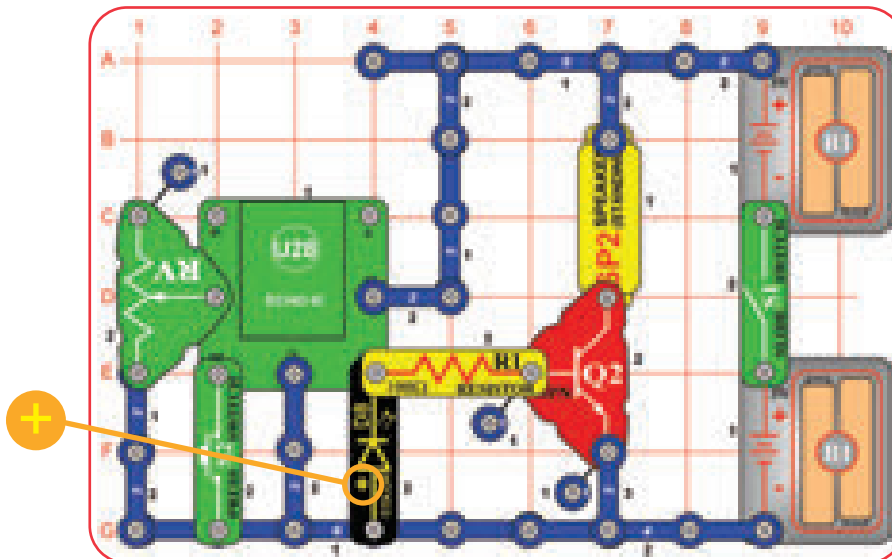
Slúchadlá (nie sú súčasťou balenia)

## Projekt 122

### Ozvena – svetlo – slúchadlá varianty

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte mikrofón (X1) za tlačidlový vypínač (S2). Stlačte tlačidlo S2, aby ste videli svetlo na farebne svietiacej LED dióde (D8), a budete počuť cvaknutie z Vašich slúchadiel. Ďalej vymeňte tlačidlový vypínač za fotoodpor (RP), upravte množstvo svetla svietiaceho na fotoodpor, aby ste zmenili zvuk a svetlo. Môžete použiť stereo reproduktor (nie je súčasťou balenia) namiesto slúchadiel. Pri použití obvodu s mikrofónom (X1) budete pravdepodobne musieť znížiť hlasitosť, aby sa zabránilo spätnej väzbe do mikrofónu.

## Projekt 123 Tlačidlová ozvena so svetlom



Zostavte obvod podľa obrázka a zapnite posuvný vypínač (S1). Stlačte tlačidlový vypínač (S2), aby ste videli svetlo na farebne svietiacej LED dióde (D8), a budete počuť cvaknutie z reproduktora (SP2). Nastavte množstvo ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV).

## Projekt 124

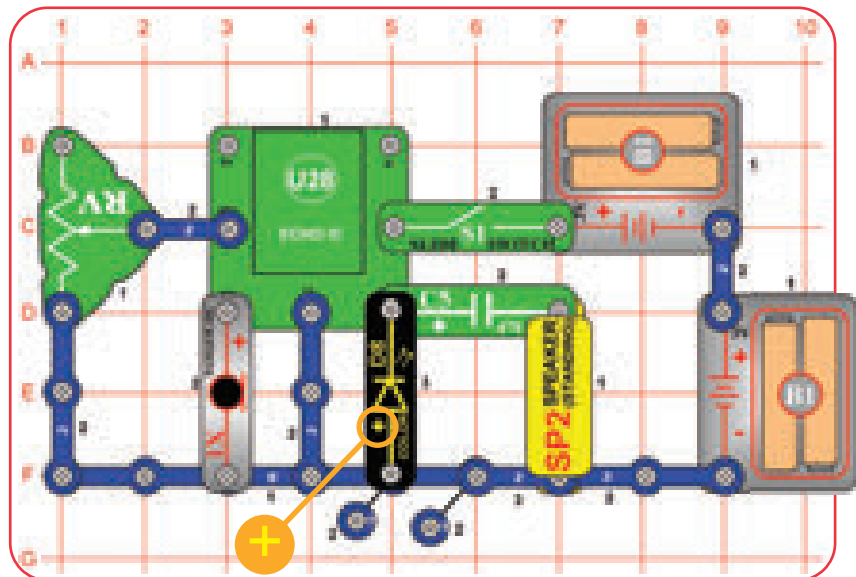
### Fotoozvena so svetlom

Použite predchádzajúci obvod, ale nahraďte tlačidlový vypínač za fotoodpor (RP). Nastavte množstvo svetla svietiaceho na fotoodpor, aby ste zmenili zvuk a svetlo. Možno budete potrebovať veľký rozdiel v jase, aby ste si všimli účinky.

Ďalej vymeňte fotorezistor za mikrofón (pripojte na stranu „+“ na ozvenu IC (U28)). Hovorte nahlas priamo do mikrofónu, aby svetlo blikalo a počúvajte Váš hlas v reproduktore (SP2), avšak Váš hlas bude skreslený.



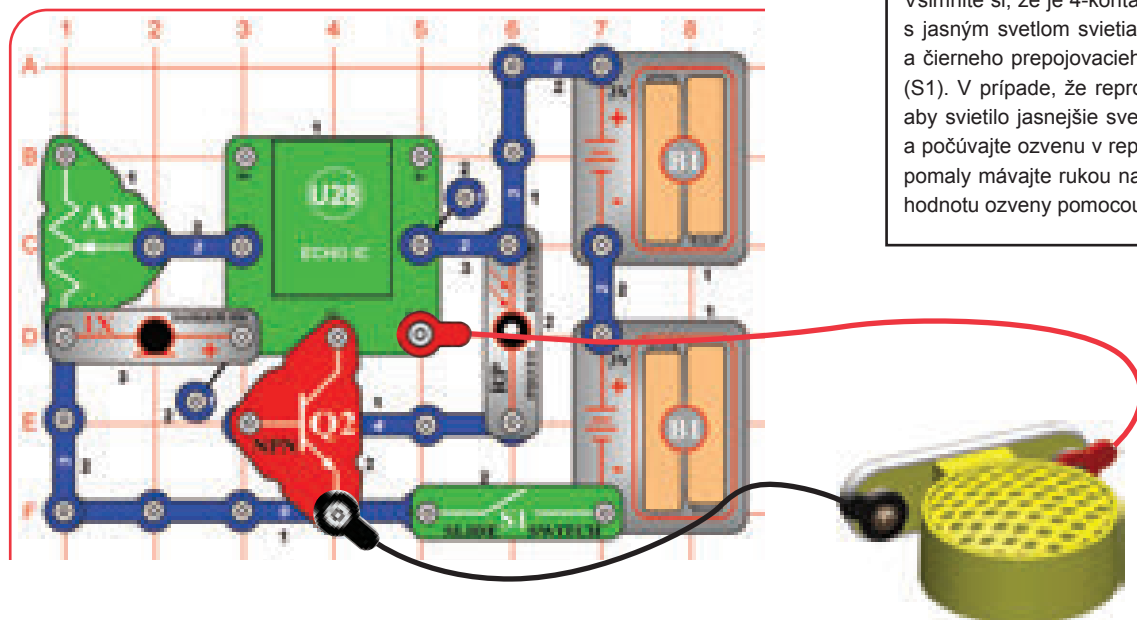
# Projekt 125 Iná hlasová ozvena so svetlom



Zostavte obvod podľa obrázka a zapnite posuvný vypínač (S1). Hovorte do mikrofónu (X1), aby farebne svietiaci LED dióda (D8) svietila, a počúvajte svoj hlas v reproduktore (SP2). Nastavte množstvo ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV).

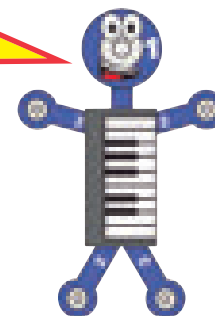
Ďalej vymeňte mikrofón za tlačidlový vypínač (S2). Stlačte tlačidlový vypínač, aby ste videli svetlo na farebne svietiacej LED dióde, a budete počuť klapnutie z reproduktora.

# Projekt 126 Denné svetlo – hlas – ozvena



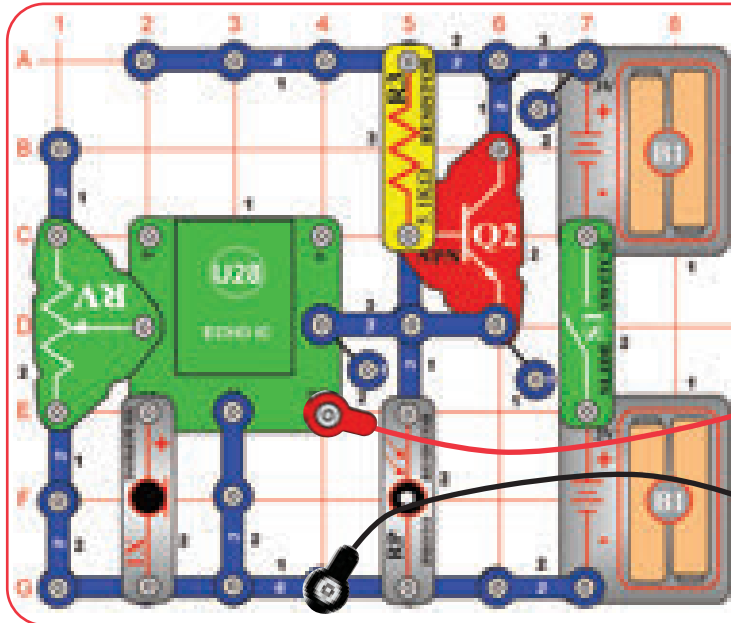
Všimnite si, že je 4-kontaktný vodič pod Q2 čiastočne skrytý. Umiestnite obvod v tichej miestnosti s jasným svetlom svietiacim na fotoodpor (RP). Pripojte reproduktor (SP2) pomocou červeného a čierneho prepojavacieho kábla, a potom ho držte od mikrofónu (X1). Zapnite posuvný vypínač (S1). V prípade, že reproduktor robí zvuk ako kňučanie, ktoré sa nezastaví, potom je potrebné, aby svietilo jasnejšie svetlo na fotoodpor, alebo je miestnosť príliš hlučná. Hovorte do mikrofónu a počúvajte ozvenu v reproduktore. Teraz blokujte svetlo svietiace na fotoodpor vypnutím obvodu; pomaly mávajte rukou nad fotoodporom otočiť, aby ste vyplli alebo zapli ozvenu. Môžete nastaviť hodnotu ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV).

Fotoodpor riadi napájanie ozveny IC (U28) a pôsobí ako on / off vypínač. Ak svieti nejaké svetlo na fotoodpor, ale nie príliš jasné svetlo, môže dôjsť k len čiastočnému zapnutiu ozveny IC, čo spôsobí poruchu ozveny IC. Tiež je nutné držať reproduktor od mikrofónu, pretože obvod môže sám oscilovať v dôsledku spätnej väzby. Ďalej je potrebné byť v tichej miestnosti s nízkou úrovňou šumu v pozadí.



## Projekt 127

## Tma – hlas – ozvena



Fotoodpor riadi napájanie ozveny IC (U28) a pôsobí ako vypínač on / off. V prípade, že na fotoodpor nepôsobí dost' tmy, môže sa ozvena IC len čiastočne zapnúť, čo spôsobí poruchu ozveny IC.

Tiež je nutné držať reproduktor od mikrofónu, pretože obvod môže sám oscilovať v dôsledku spätnej väzby. Ďalej je potrebné byť v tichej miestnosti s nízkou úrovňou šumu na pozadí.

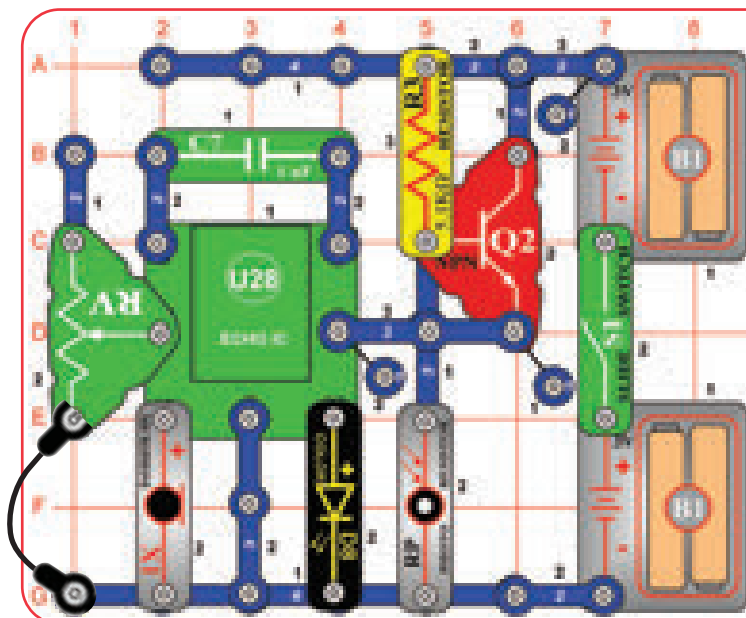


Zostavte obvod podľa obrázka a umiestnite ho v tichej miestnosti. Pripojte reproduktor (SP2) pomocou červeného a čierneho prepojovacieho kábla, a potom ho držte od mikrofónu (X1). Zapnite posuvný vypínač (S1); nič sa nestane, ak nie je v miestnosti tma. Tento obvod funguje iba v prípade, ak na fotoodpor (RP) nepôsobí žiadne svetlo.

Prikryte fotoodpor, hovorte do mikrofónu a počúvajte ozvenu v reproduktore. Môžete nastaviť hodnotu ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV). Posviette na fotoodpor, aby ste vypili obvod.

V prípade, že reproduktor robí zvuk ako kľučanie, ktorý sa nedá zastaviť, potom budete musieť lepšie blokovať svetlo dopadajúce na fotoodpor alebo je miestnosť príliš hlučná.

## Projekt 128 Tma – ozvena – svetlo



Upravte predchádzajúci obvod tak, aby zodpovedal tomuto znázorneniu na obrázku; použite farebne svietiacu LED diódu (D8) namiesto reproduktora (SP2). Zapnite posuvný vypínač (S1); nič sa nestane, kým nie je v miestnosti tma. Tento obvod funguje iba v prípade, že na fotoodpor (RP) nedopadá žiadne svetlo.

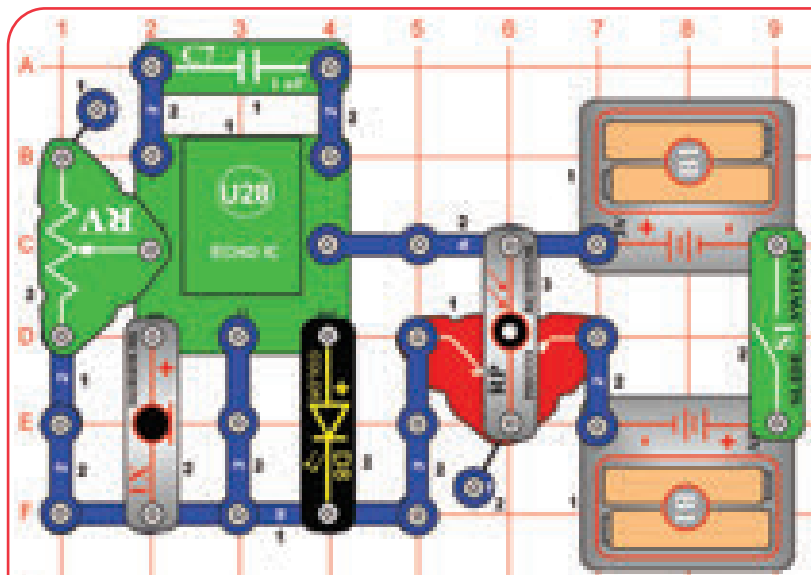
Prikryte fotoodpor, hovorte do mikrofónu a uvidíte záblesk svetla. Môžete nastaviť hodnotu ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV). Posviette na fotoodpor, aby ste vypili obvod.

Ak sa farebne svietiacia LED dióda nevypne, potom budete musieť lepšie blokovať svetlo dopadajúce na fotoodpor.

## Projekt 129 Tma – ozvena varianty

Použite niektorý z predchádzajúcich dvoch obvodov, ale nahradte mikrofón (X1) za tlačidlový vypínač (S2) alebo 500kΩ potenciometer (RV3). Stlačením tlačidla S2 alebo otočením gombíka na RV3 zmeňte zvuk alebo svetlo.

## Projekt 130 Deň – ozvena – svetlo



Zostavte obvod podľa obrázka a umiestnite ho tam, kde je jasné svetlo, aby svietilo na fotoodpor (RP). Zapnite posuvný vypínač (S1). Ak sa farebne svietiacia LED dióda nevyplne, potom je potrebné jasnejšie svetlo dopadajúce na fotoodpor.

Hovorte do mikrofónu a uvidíte záblesk na farebne svietiacej LED dióde (D8). Teraz blokujte svetlo na fotoodpore, aby ste vyplli obvod; pomaly mávajte rukou nad fotoodporom, aby ste ozvenu vyplli a zapli, zatiaľ čo hovoríte. Môžete nastaviť hodnotu ozveny pomocou páčky na potenciometri (RV).

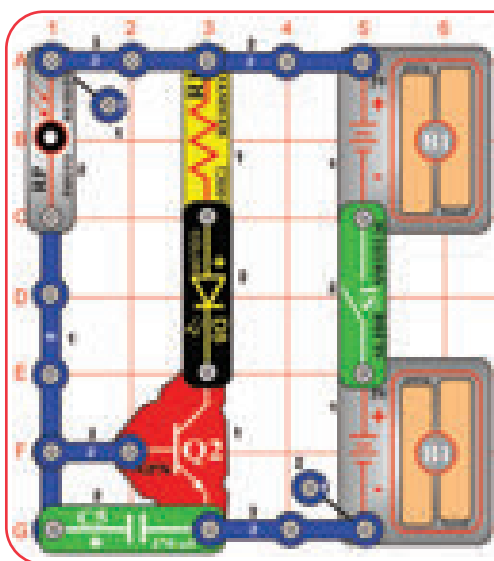
## Projekt 131

### Den – ozvena varianty

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte mikrofón (X1) za tlačidlový vypínač (S2) alebo 500 k $\Omega$  potenciometer (RV3). Stlačte tlačidlo S2 alebo otočte gombík na RV3, aby ste zmenili svetlo.

Môžete tiež vymeniť farebne svietiacu LED diódu (D8) za reproduktor (SP2). Pri použití mikrofónu musíte pripojiť reproduktor pomocou červeného a čierneho prepojovacieho kábla, reproduktor držte od mikrofónu, a tiež vynechajte C7.

## Projekt 132 Fotostmievateľ svetla

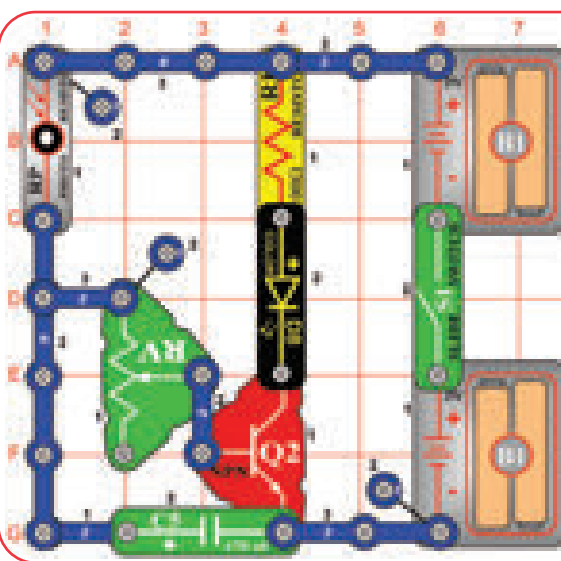


Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Ak dopadá svetlo na fotoodpor (RP), potom farebne svietiacia LED dióda (D8) bude zapnutá. Ak budete blokovať svetlo dopadajúce na fotoodpor, tak sa farebne svietiacia LED dióda pomaly stlmí.

470 $\mu$ F kondenzátor (C5) ukladá časť elektriny a uvoľňuje ju, ak budete blokovať svetlo.



## Projekt 133 Nastaviteľný fotostmievateľ svetla



Tento obvod je podobný predchádzajúcemu okrem toho, že farebne svietiacia LED dióda (D8) zostáva dlhšiu dobu zapnutá, ak budete blokovať svetlo dopadajúce na fotoodpor (RP). Použite páčku na potenciometri (RV), aby ste nastavili, ako dlho farebne svietiacia LED dióda zostane svietiť jasne, potom čo je fotoodpor zakrytý.

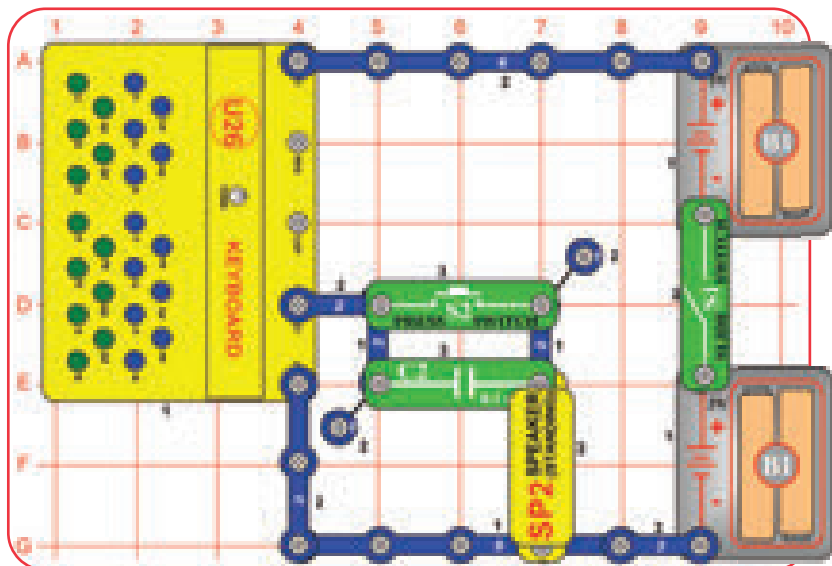
Odpor RV spomaľuje vybíjanie 470 $\mu$ F kondenzátora (C5).





# Projekt 134

# Zastavovač tónon



Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Stlačte ľubovoľný kláves na klávesnici (U26). Počujete tón z reproduktora (SP2), aj keď tón nemusí byť veľmi hlasný.

Teraz stlačte tlačidlový vypínač (S2), zatiaľ čo stlačíte rovnaký kláves. Zvuk je teraz hlasnejší, pretože tlačidlový vypínač premostí 0,1μF kondenzátor.



Kondenzátory môžu ukladať elektrinu v malom množstve. Táto schopnosť ukladania im umožňuje blokovat' stabilné elektrické signály a zmeniť ich, čo je užitočné pri filtrovaní a meškanií obvodov. Kondenzátory s vyššími hodnotami majú väčšiu kapacitu ukladania a môžu meniť, odovzdať signály ľahšie.

V tomto obvode 0,1μF kondenzátor blokuje väčšinu zvukového signálu klávesnice. Môžete počuť rozdiel, keď stlačíte tlačidlo S2, aby ste premostili kondenzátor.



## Projekt 135

### Zastavovač tónov (II)

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte 0,1μF kondenzátor (C2) za väčší 1μF kondenzátor (C7). Porovnajte hlasitosť s predchádzajúcim obvodom.



Zvuk je trochu hlasnejší, pretože väčší 1μF kondenzátor odovzdáva viac tónov než menší 0,1μF kondenzátor.



## Projekt 13

### Zastavovač tónov (III)

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte 1μF kondenzátor (C7) za oveľa väčší 470μF kondenzátor (C5). Porovnajte hlasitosť na predchádzajúcich obvodoch. Ako veľký rozdiel teraz spôsobí stlačenie tlačidla S2?

Zvuk je teraz oveľa hlasnejší, pretože väčší 470μF kondenzátor postúpi oveľa viac tónov než menší 1μF kondenzátor. Teraz stlačenie tlačidla S2 nezvyšuje zvuk pretože C5 už odovzdáva všetko.



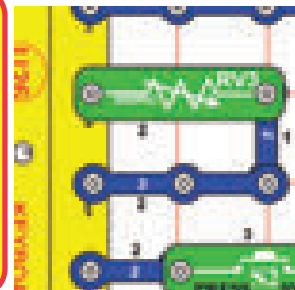
## Projekt 137

### Zastavovač tónov (IV)

Použite obvod z projektu 135 (s 1μF kondenzátorom (C7)), ale pridajte 500kΩ potenciometer (RV3), ako je tu znázornené. Pomaly otáčajte gombíkom RV3, aby ste menili výšku (frekvenciu) tónu od čo možno najnižšej výšky až po najvyššiu možnú výšku tónu (počujete zvuk len pre malú časť rozsahu RV3). V rovnakom okamihu vypnite a zapnite niekoľkokrát S2, aby ste zistili, ako sa C7 mení na zvuk. Ďalej nahradte C7 za menšie C2 alebo väčšie C5, a porovnajte vplyv kondenzátora, keď budete meniť frekvenciu tónu.



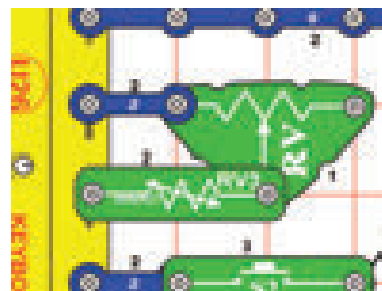
C7 poskytne menšie zmeny u vysokofrekvenčných tónov než u nízkofrekvenčných tónov; mali by ste byť schopní zaznamenať rozdiel, ako náhle si zmeníte tóny pomocou RV3. Menšie C2 bude mať veľký vplyv ako na vysoké, tak aj na nízke tóny. Väčší C5 bude mať malý vplyv ako na vysoké, tak aj na nízke tóny.



## Projekt 138 Zastavovač tónov (V)

V projekte 137 existuje zvuk len pre malú časť rozsahu RV3, môže byť ťažké ho naladiť. Ak si chcete pomôcť, upravte obvod pridaním potenciometra (RV) v sérii s RV3, ako je uvedené na obrázku. Pomaly nastavujte RV a RV3, aby ste menili tón od najnižšieho až po najvyšší možný, a súčasne vypnite a zapnite S2, aby ste zistili, ako kondenzátory (C7, C2 a C5) menia zvuk.

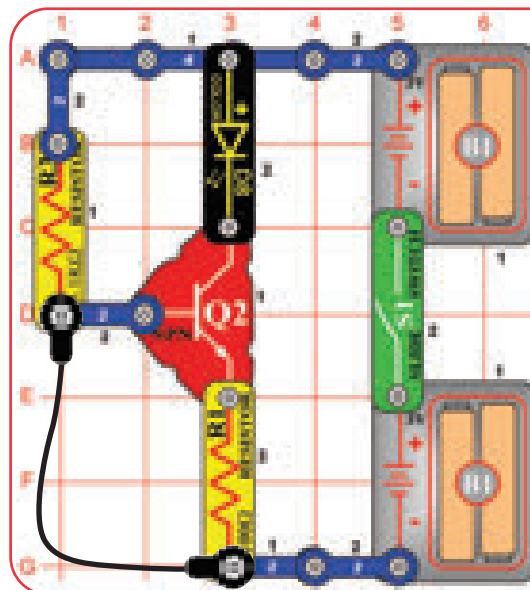
Môžete tiež nahradiť RV3 za fotoodpor (RP). Nastavte RV doľava, a potom nastavte tón zmenou svetla dopadajúceho na fotoodpor, zatiaľ čo porovnávate účinky kondenzátorov.



RV je citlivejší a môže byť nastavený od 200Ω do 50kΩ, v porovnaní s 200Ω do 500 kΩ na RV3.



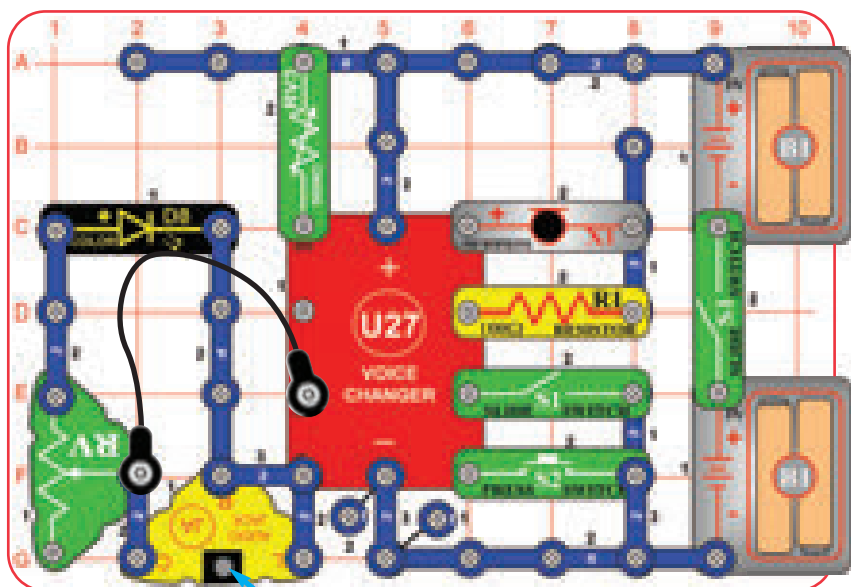
## Projekt 139 Alarmové svetlo



Zostavte obvod s čiernym prepojovacím káblom pripojeným podľa znázornenia na obrázku a zapnite ho. Nič sa nedeje. Odpojte prepojovací kábel a farebne svietiacu LED diódu (D8) sa zapne a signalizuje alarm.

## Projekt 140

## Menič hlasu so slúchadlami



Slúchadlá alebo stereo reproduktor (nie sú súčasťou balenia)

Tento projekt si vyžaduje stereofónne slúchadlá alebo stereo reproduktor (nie sú súčasťou balenia); pripojte ich k zosilňovaču (JA). Nastavte 500kΩ potenciometer (RV3) na stredný rozsah. Zapnite oba posuvné vypínače (S1), budete počuť pípnutie signalizujúce, že môžete začať nahrávať. Hovorte do mikrofónu, kým nezaznie pípnutie (čo signalizuje, že doba záznamu je na konci), vypnite ľavý posuvný vypínač pre ukončenie režimu záznamu. Stlačte tlačidlový vypínač (S2) pre prehranie záznamu a blikajte farebne svietiacou LED diódou (D8) a otočte gombíkom na RV3 pre zmenu rýchlosti prehrávania. Môžete prehrávať nahrávku rýchlejšie alebo pomalšie zmenou nastavenia na RV3.

Nastavte hlasitosť na slúchadlách alebo stereo reproduktoroch pomocou páčky na potenciometri (RV).

Doba záznamu je 6 sekúnd pri normálnej rýchlosti, ale to sa môže meniť v závislosti na nastavení RV3 pri vykonávaní záznamu.

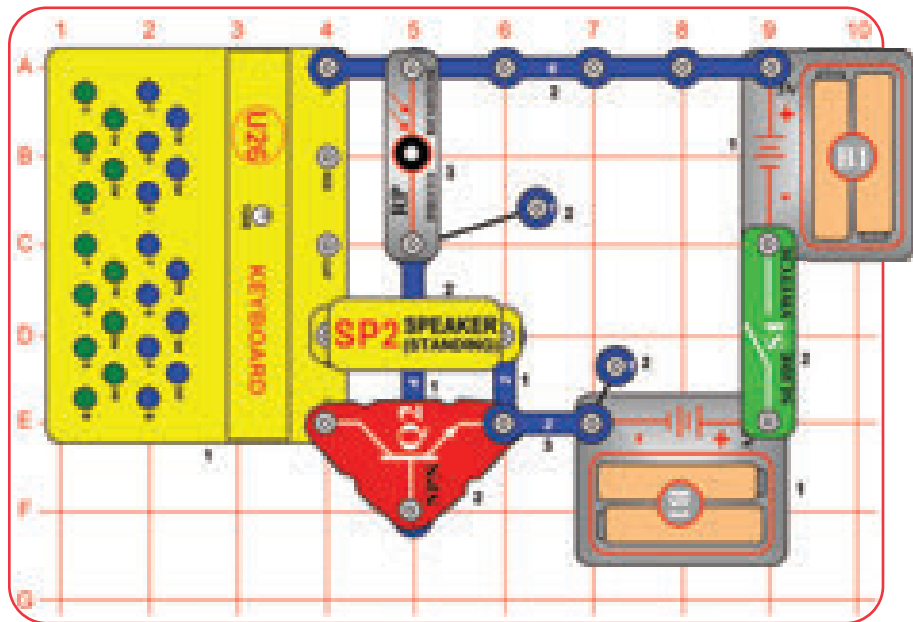


**UPOZORNENIE:** Výkon slúchadiel sa líšia, takže buďte opatrní. Začnite s nízkou hlasitosťou, a potom opatrne zvyšujte na príjemnú úroveň. K trvalej strate sluchu môže viesť dlhodobé vystavenie sa hlasnému zvuku.





## Projekt 141

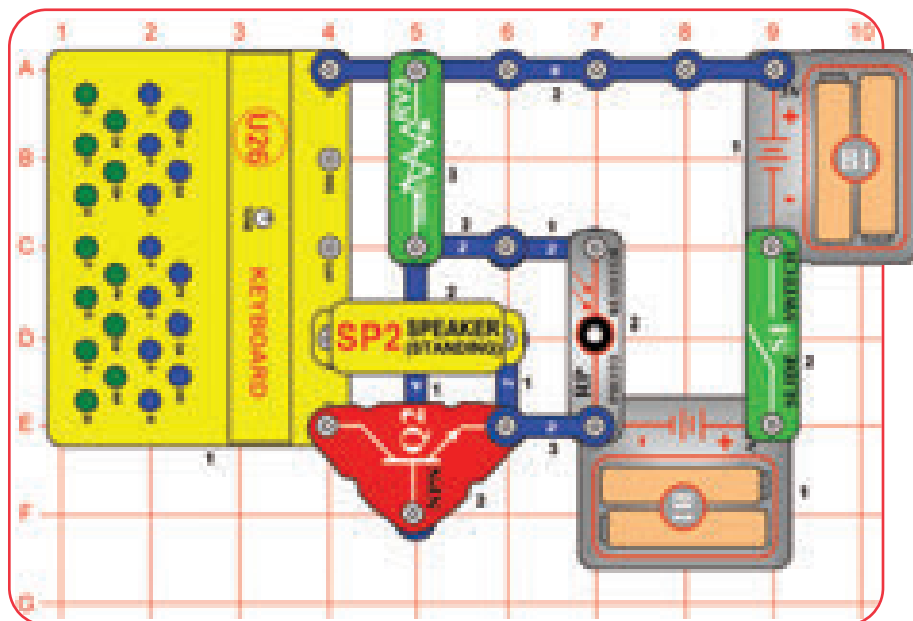


## Klávesnica – deň

Zostavte obvod (všimnite si, že 4-kontaktný vodič je pod Q2 čiastočne skrytý) a otočte posuvný vypínač (S1). Stlačte akýkoľvek kláves na klávesnici (U26). Táto klávesnica funguje iba počas dňa, takže musíte mať svetlo na fotoodpore lebo nedôjde k vzniku zvuku. Ak zakryjete fotoodpor alebo umiestnite obvod do temnej miestnosti, potom nebude fungovať. V prípade, že je svetlo slabé, potom zvuk môže byť abnormálny.



## Projekt 142

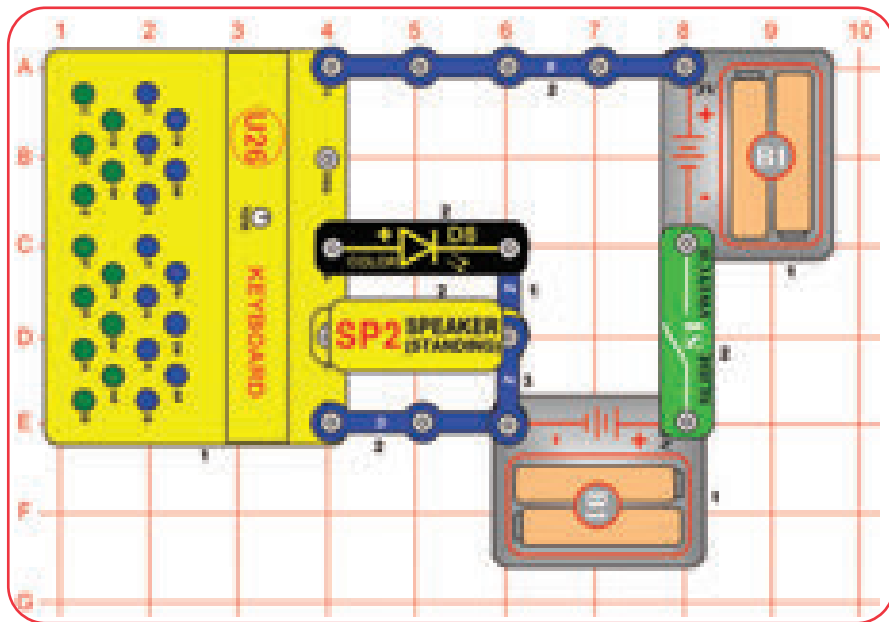


## Klávesnica – noc

Zostavte obvod (všimnite si, že 4-kontaktný vodič je pod Q2 čiastočne skrytý) a otočte posuvný vypínač (S1). Stlačte akýkoľvek kláves na klávesnici (U26) a nastavte 500kΩ potenciometer tak, že sa zvuk teraz vypne. Teraz blokujte svetlo dopadajúce na fotoodpor (RP) a stlačte niektorý z klávesov, aby ste mohli hrať tóny.



## Projekt 143



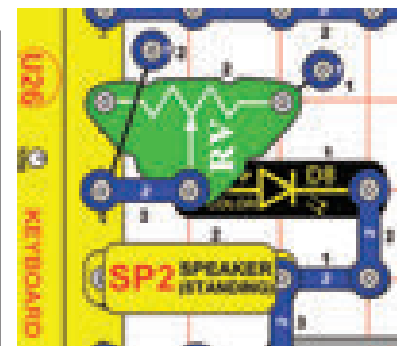
## Klávesnica – farba

Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Stlačte a podržte akýkoľvek zelený kláves na klávesnici (U26) a uvidíte, čo sa stane.

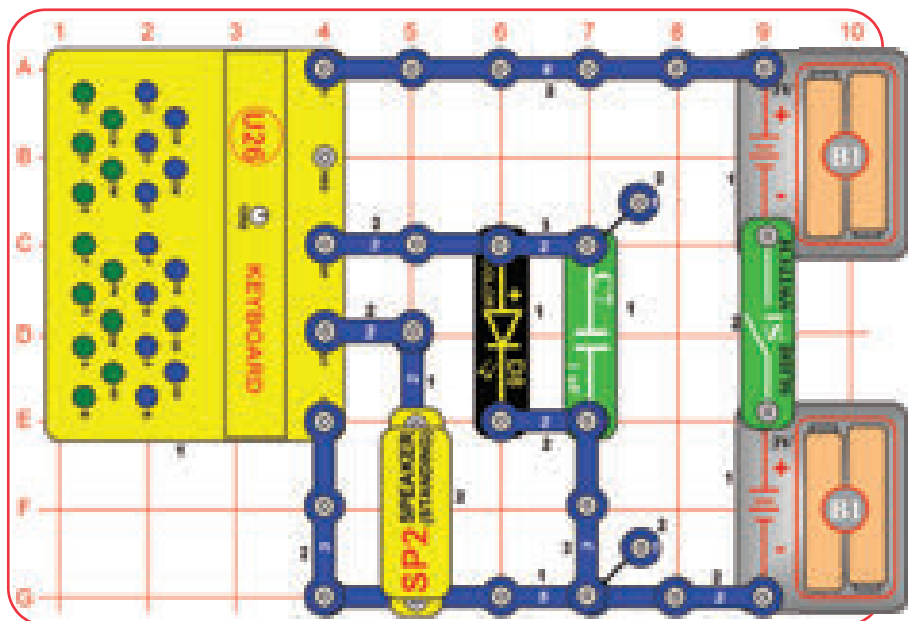


## Projekt 144 Klávesnica – farba (II)

Upravte predchádzajúci obvod pridaním potenciometra (RV), ako je tu znázornené. Zapnite posuvný vypínač (S1). Posúvajte páčkou na potenciometri; najlepšie efekty uvidíte, ak posúvate páčkou doľava. Stlačte klávesy na klávesnici (U26) v rovnakom čase. Uvidíte zaujímavé efekty.



## Projekt 145



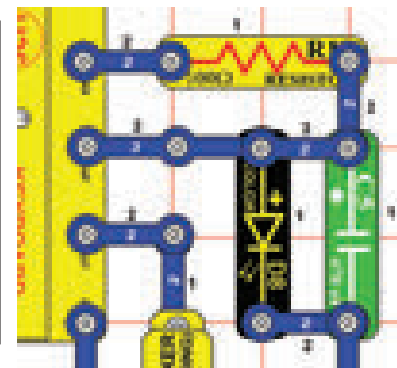
## Klávesnica – farba (III)

Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Stlačte a podržte akýkoľvek zelený kláves na klávesnici (U26) a uvidíte, čo sa stane.



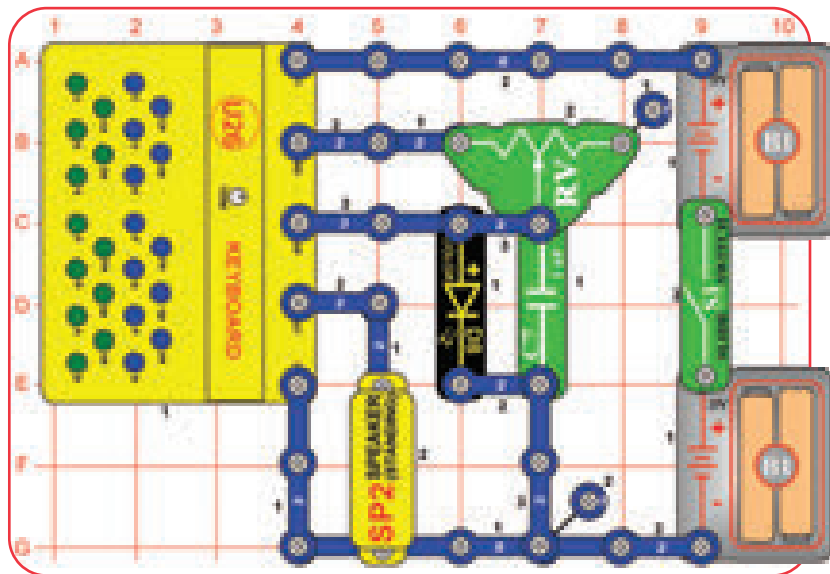
## Projekt 146 Klávesnica – farba (IV)

Upravte predchádzajúci obvod pridaním 100Ω odporu (R1) a nahradením 1μF kondenzátora (C7) za 470μF kondenzátor (C5), ako je znázornené tu. Otočte posuvný vypínač (S1), aby ste videli pár zaujímavých efektov. Stlačte akýkoľvek modrý kláves pre ďalšie efekty. Stlačenie zelených klávesov je bez efektu.



## Projekt 147

## Klávesnica – farba (V)



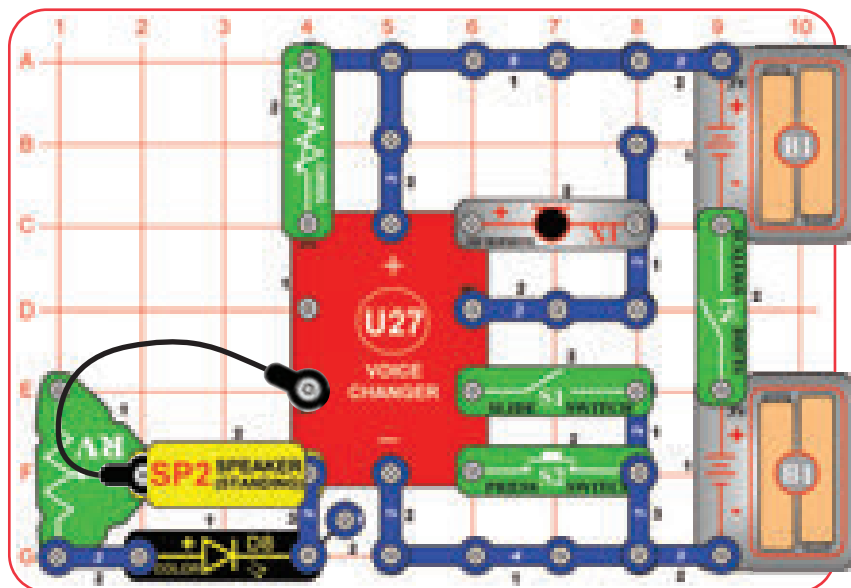
Zapnite posuvný vypínač (S1). Posuňte páčku na potenciometri (RV) doľava (nedávajte ju doprostred alebo doprava). Stlačte niektorý z modrých klávesov pre ďalšie efekty. Stlačenie zelených klávesov je bez efektu.

## Projekt 148

## Klávesnica – farba (VI)

Použite predchádzajúci obvod, ale nahradte  $1\mu\text{F}$  kondenzátor (7) za  $0,1\mu\text{F}$  kondenzátor (C2). Zvuk je teraz trochu iný a zelené klávesy ho môžu meniť.

## Projekt 149 Nastaviteľný menič hlasu a svetla



Nastavte  $500\text{k}\Omega$  potenciometer (RV3) na stredný rozsah. Zapnite oba posuvné vypínače (S1), budete počuť pípnutie signalizujúce, že môžete začať nahrávať. Hovorte do mikrofónu, kým nezačujete pípnutie (čo signalizuje, že doba záznamu je na konci), vypnite ľavý posuvný vypínač pre ukončenie režimu záznamu. Stlačte tlačidlový vypínač (S2) pre prehranie záznamu a otočte gombíkom na RV3 pre zmenu rýchlosti prehrávania. Môžete prehrávať nahrávku rýchlejšie alebo pomalšie zmenou nastavenia na RV3.

Posuňte páčku na potenciometri (RV), aby ste menili jas farebne svietiacej LED diódy (LED) počas prehrávania. Väčšina rozsahu RV bude poskytovať malý alebo vôbec žiadny jas LED diódy.

Doba záznamu je 6 sekúnd pri normálnej rýchlosti, ale to môže byť zmenené v závislosti od nastavenia RV3 pri vykonávaní záznamu.

## Projekt 150

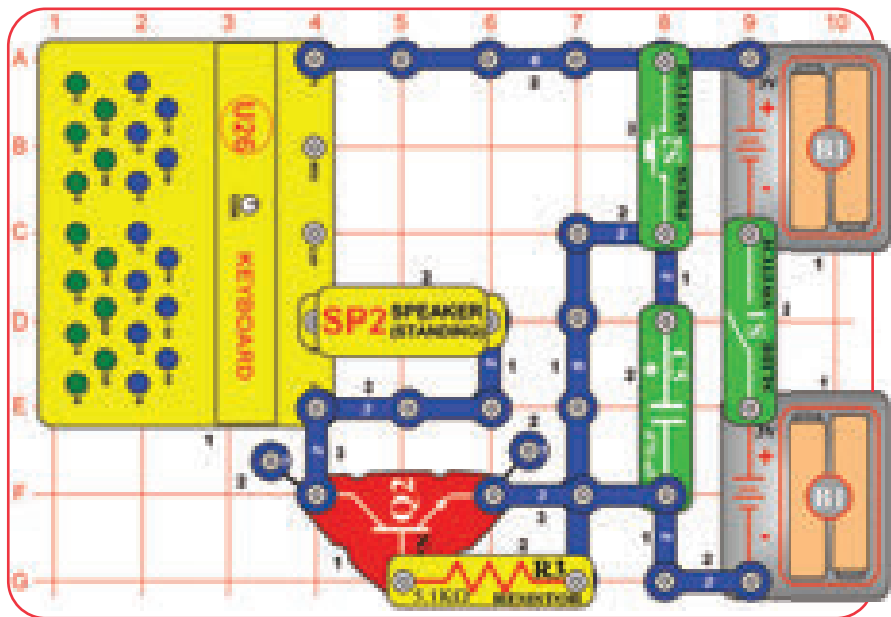
## Nastaviteľný menič hlasu a svetla (II)

Použite predchádzajúci obvod, ale zameňte umiestnenie reproduktora (SP2) a farebne svietiacej LED diódy (D8). Teraz LED dióda svieti úplne jasne počas prehrávania a RV nastavuje hlasitosť zvuku.



# Projekt 151

## Rýchla hra

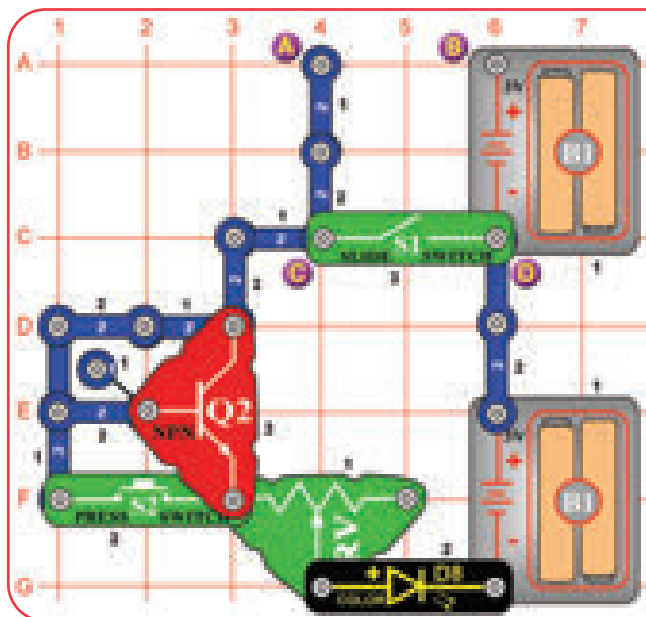


Zostavte obvod a zapnite posuvný vypínač (S1). Stlačte tlačidlový vypínač (S2) a herné klávesy na klávesnici (U26). Hrajte rýchlo, pretože klávesnica bude fungovať len na niekoľko sekúnd! Zatlačte S2 znova, aby ste reštartovali klávesnicu a jej časovač.



# Projekt 152

## Najskôr červená



Napätie potrebné k zapnutiu LED diódy závisí na farbe svetla. Červená farba potrebuje najmenej napätia a modrá farba potrebuje najviac. S S1 v bodoch C a D a S2 vypnutom, napätie na LED dióde je najnižšie, a môže sotva stačiť na zapnutie červenej farby. Stlačením S2 premostí tranzistor NPN (Q2), a málo zvyšuje napätie LED diódy. Radenie S1 k bodom A a B zvyšuje v obvode napätie od 3V do 6V, takže LED funguje pre väčšiu časť rozsahu RV.

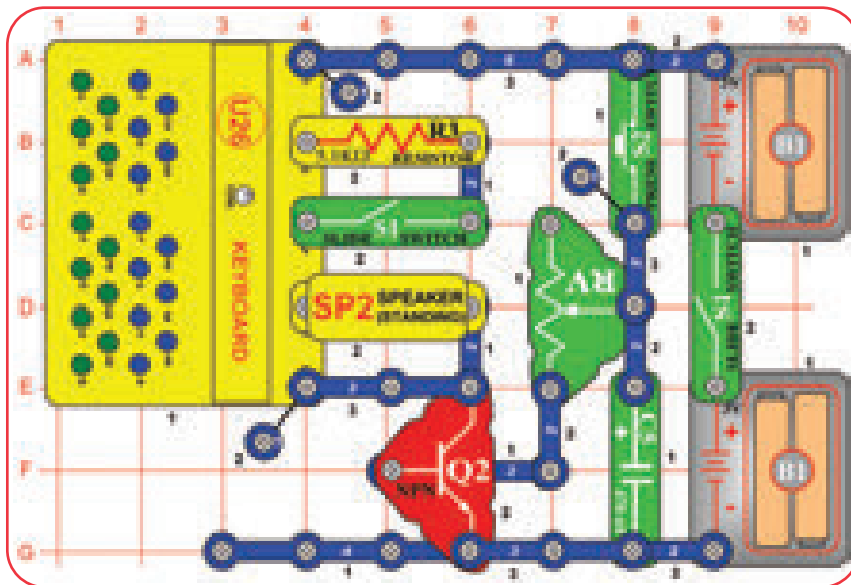


Zapnite posuvný vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometri (RV) doľava. Farebne svietiaci LED dióda (D8) by mala byť zapnutá, avšak môže byť väčšinou červená. Pomaly posuňte páčku na RV doprava, kým sa farebne svietiaci LED dióda nevyzvie. Všimnite si, že červená farba zostane svietiť najdlhšie.

Teraz stlačte tlačidlový vypínač (S2) a nastavte RV znova, aby ste sledovali LED farby. Modrá a zelená farba sa môže teraz tiež objaviť, ale stlmí sa ako začne svietiť červená farba.

Teraz presuňte S1 z vyznačených miest C a D na miesta označené ako A a B. Posuňte opäť páčkou RV a sledujte farby a jas LED diódy. Skúste znova stlačiť S2, rozdiel nebude tak veľký.

## Projekt 153 Nastaviteľný časovač tónov



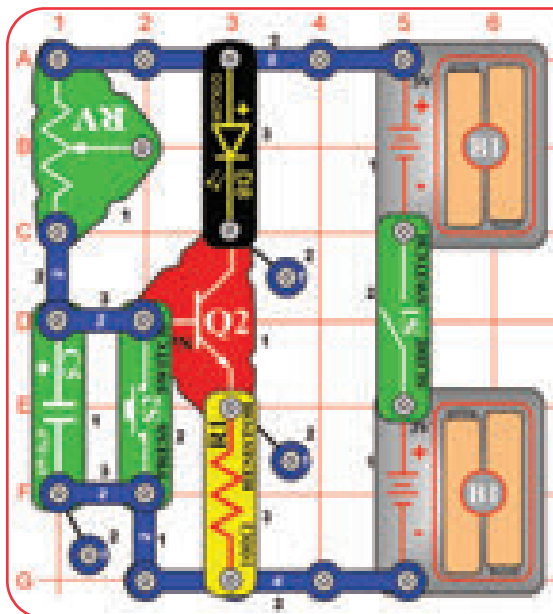
Všimnite si, že 3-kontaktný vodič tónov je pod Q2 čiastočne skrytý. Zapnite oba posuvné vypínače (S1) a stlačte tlačidlový vypínač (S2). Počujete tón, ktorý sa po chvíli vypne. Stlačte S2 znova, aby ste reštartovali klávesnicu a jej časovač. Použite potenciometer (RV), aby ste nastavili, ako dlho časovač udržuje zvuk zapnutý, je možné nastavenie na niekoľko sekúnd alebo veľmi dlhé. Môžete zmeniť tón, ktorý je prehrávaný, pomocou tlačidiel na klávesnici (U26).

Vypnutie ľavého posuvného vypínača vypne tón, ale nevypne klávesy alebo časovač.

## Projekt 154 Fotočasovač tónov

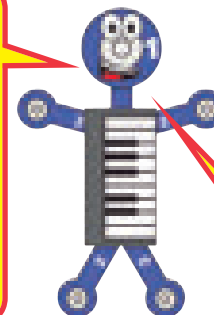
Použite predchádzajúci obvod, ale nahradte 5,1kΩ odpor (R3) za fotoodpor (RP). Obvod pracuje rovnakým spôsobom, ale môžete meniť výšku tónu nastavením množstva svetla na fotoodpore.

## Projekt 155 Oneskorenie LED svetla



Stlačte a uvoľnite tlačidlový vypínač (S2), potom zapnite posuvný vypínač (S1). Najprv sa nič nedeje, ale po niekoľkých sekundách sa farebne svietajúca LED dióda (D8) rozsvieti. Stlačte tlačidlo S2, aby ste vyplli D8 a vynulovali časovač oneskorenia. Potenciometer (RV) sa používa ako pevný odpor, a tak pohybovanie s jeho páčkou nebude mať žiadny účinok.

Tento obvod funguje, pretože kondenzátor C5 môže ukladať elektrickú energiu. Po zapnutí obvodu elektrina prúdi odporom RV do C5. Keď C5 je plný, elektrina začne tečť do tranzistora Q2, ktorý zapína farebne svietajúcu LED diódu. Stlačenie tlačidla S2 vyprázdni C5, a resetuje časovač. Kondenzátory C2 a C7 tiež ukladajú elektrickú energiu, ale len malé množstvo; ak sú použité v tomto obvode, môže sa javiť, že sa naplní okamžite.



## Projekt 156 Nastaviteľné oneskorenie LED svetla

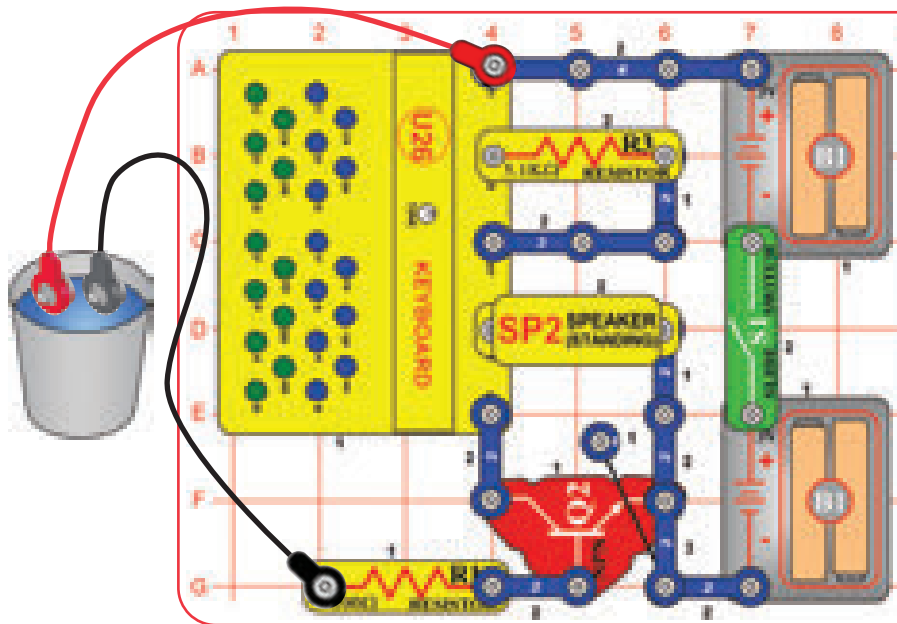
Použite predchádzajúci obvod, ale nahradte potenciometer (RV) za 500kΩ potenciometer (RV3). Nastavte gombík na RV3 do rôznych polôh, stlačte tlačidlo S2 pre spustenie časovača a uvidíte, ako dlho trvá, než sa farebne svietajúca LED dióda zapne. Zapnutie gombíka na RV3 v smere hodinových ručičiek spôsobí dlhší interval, otáčanie proti smeru hodinových ručičiek vytvára kratšie oneskorenie.

RV3 určuje, ako rýchlo elektrická energia prúdi do kondenzátora C5. Zvýšenie hodnoty RV3 spôsobí, že sa C5 dlhšie dobija.





# Projekt 157



Zostavte obvod a spočiatku ponechajte voľné konce červeného a čierneho prepojovacieho kábla nepripojené. Zapnite posuvný vypínač (S1); nič sa nedeje. Teraz umiestnite voľné konce červeného a čierneho prepojovacieho kábla do téglika s vodou, bez toho, aby sa ich konce navzájom dotýkali. Mali by ste počuť teraz tón, čo znamená, že bola detekovaná voda!

Môžete tento obvod použiť v pivnici, potom bude znieť ako alarm, pokiaľ sa Váš suterén začne zaplavovať počas búrky.



# Vodný alarm



# Projekt 158

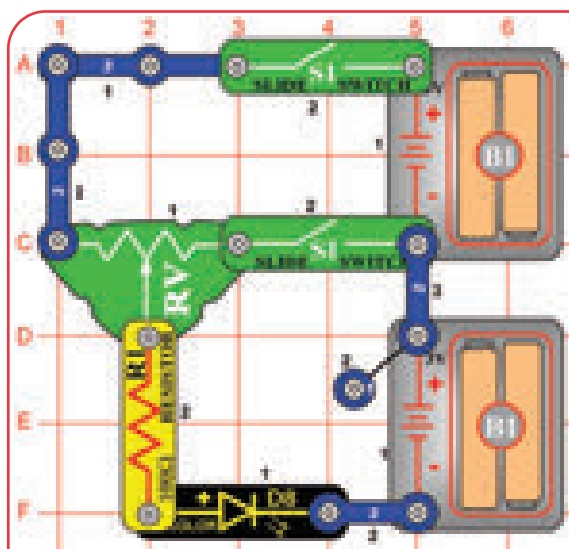
## Skúšačka kontinuity

Použite predchádzajúci obvod, ale namiesto toho pripojte voľné konce prepojovacích káblov k rôznym materiálom vo Vašej domácnosti. Ak počujete zvuk, potom materiál, ktorý je testovaný, má nízky odpor a je dobrým vodičom elektriny.

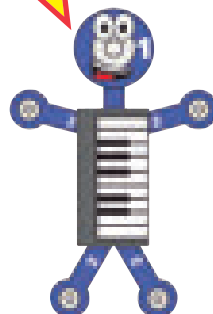


# Projekt 159

# Zosilňovanie a zoslabovanie svetla



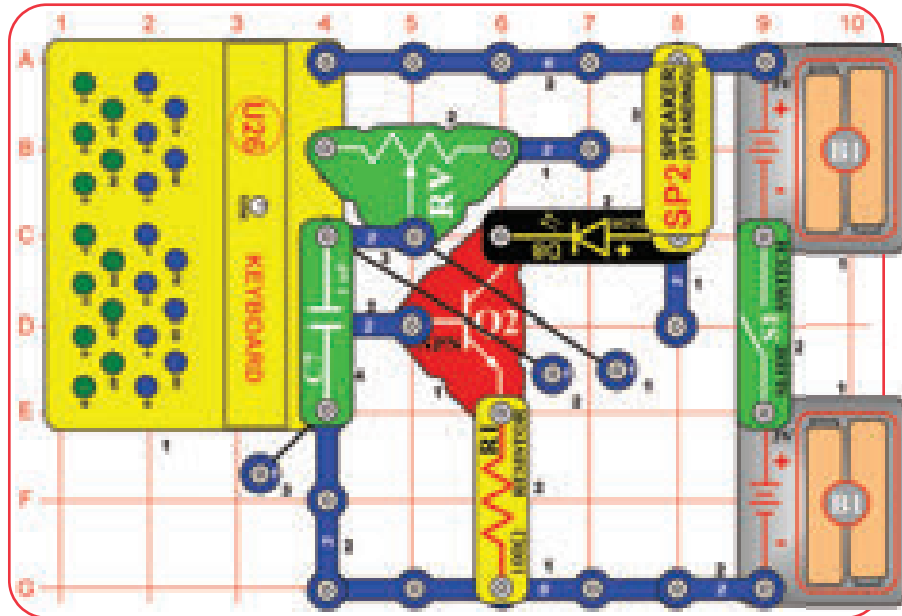
Ľavá strana RV je napojená na 6V, zatiaľ čo pravá strana je pripojená iba k 3V; takže farebne svietiacia LED dióda bude jasnejšia, keď páčka RV je na ľavej strane. Posunutím páčky smerom do stredu sa zvyšuje odpor v obvode, a tým vyššie napätie na ľavej strane bude menej ovplyvnené ako na pravej strane.



Zapnite oba posuvné vypínače (S1). Posuňte páčku na potenciometri (RV), buď úplne doľava alebo doprava, a sledujte jas farebne svietiacej LED diódy (D8). Svetlo by malo byť o niečo jasnejšie, keď je páčka RV na ľavej strane. Teraz presuňte páčku RV k jednej strane, ale nie úplne. Mal by byť väčší rozdiel medzi rovnakými pozíciami na ľavej strane v porovnaní s pravou stranou.

## Projekt 160

## Klikací blikáč

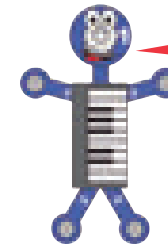


Zapnite posuvný vypínač (S1). Posuňte páčku na potenciometri (RV), aby farebne svietiaci LED dióda (D8) blikala a klikajte alebo bzučte na reproduktor (SP2). Stlačte klávesy na klávesnici (U26) pre viac zábavy. Skúste stlačiť modrý a zelený kláves súčasne, pritom pohybujte páčkou RV.

## Projekt 161

### Rýchly klikací blikáč

Použite predchádzajúci obvod, ale nahradte  $1\mu\text{F}$  kondenzátor (7) za menší  $0,1\mu\text{F}$  kondenzátor (C2). Funguje to rovnakým spôsobom, ale tón má vyššiu výšku, a farebne svietiaci LED dióda sa môže javiť ako trvalo zapnutá.



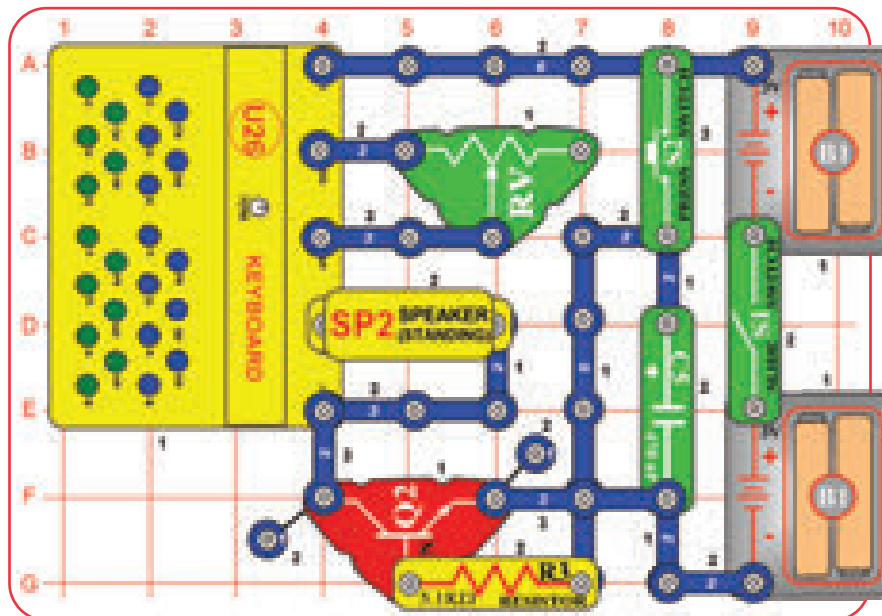
V prípade, že reproduktor bzučí, farebne svietiaci LED dióda je zapnutá, ale neblinká, potom LED dióda zrejme blinká tak rýchlo, že sa blikanie javí ako rozostrenie.

## Projekt 162

### Pomalý klikací blikáč

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte  $1\mu\text{F}$  kondenzátor (C7) za väčší  $470\mu\text{F}$  kondenzátor (C5). Ak je páčka RV nastavená na ľavú stranu, LED dióda bliká a reproduktor cvakne asi raz za sekundu. Ako náhle budete postupovať páčkou na RV smerom doprava, doba medzi zábleskami / cvakaním sa zvyšuje a môže byť veľmi dlhá. Skúste tiež podržať jeden z modrých klávesov; najlepšie účinky sú pri nastavení RV smerom doľava.

## Projekt 163



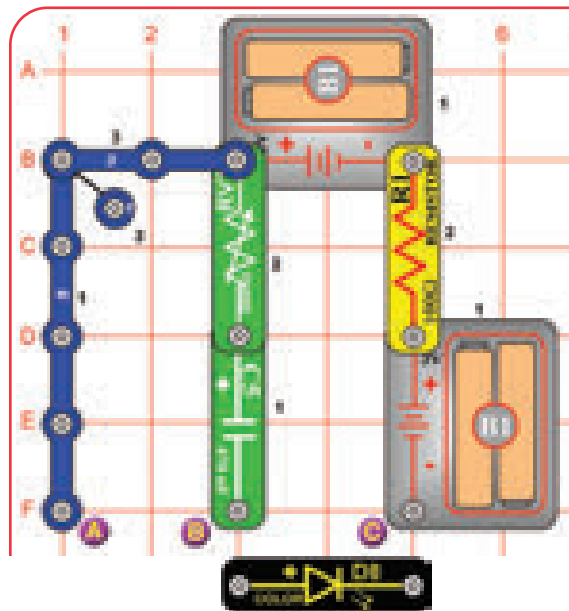
## Časovač tónov

Zapnite posuvný vypínač (S1) a stlačte tlačidlový vypínač (S2). Mali by ste počuť tón; upravte jeho výšku pomocou potenciometra (RV). Tón sa vypne asi po 10 sekundách. Zatláčte S2 opäť znovu, aby ste reštartovali klávesnicu a jej časovač.

Niektoré nastavenia na RV nemusia vytvoriť žiadny zvuk. Stlačte tlačidlo S2 a nastavte RV tam, kde budete počuť zvuk.

## Projekt 164

## Malá batéria



Nastavte gombík na 500kΩ potenciometri (RV3) doľava. Umiestnite farebnú svietiacu LED diódu (D8) cez body označené B a C („+“ B); LED dióda svieti, keď sa kondenzátor nabíja. Ďalej namiesto toho umiestnite farebnú svietiacu LED diódu cez body A a B („+“ na A); teraz LED dióda svieti, keď sa kondenzátor vybíja. Presuňte farebnú LED diódu späť do B a C a opakujte. Použite gombík na RV3, aby ste zmenili rýchlosť nabíjania / vybíjania, ale držte ho v blízkosti ľavej strany (inak farebná svietiacia LED dióda by bola príliš stlmená na to, aby bola vidieť).

Kondenzátor ukladá energiu ako malá batéria.



Batéria môže pojať oveľa viac elektrickej energie ako kondenzátory z nasledujúceho dôvodu, batérie ukladajú chemickú energiu, zatiaľ čo kondenzátory ukladajú elektrickú energiu.

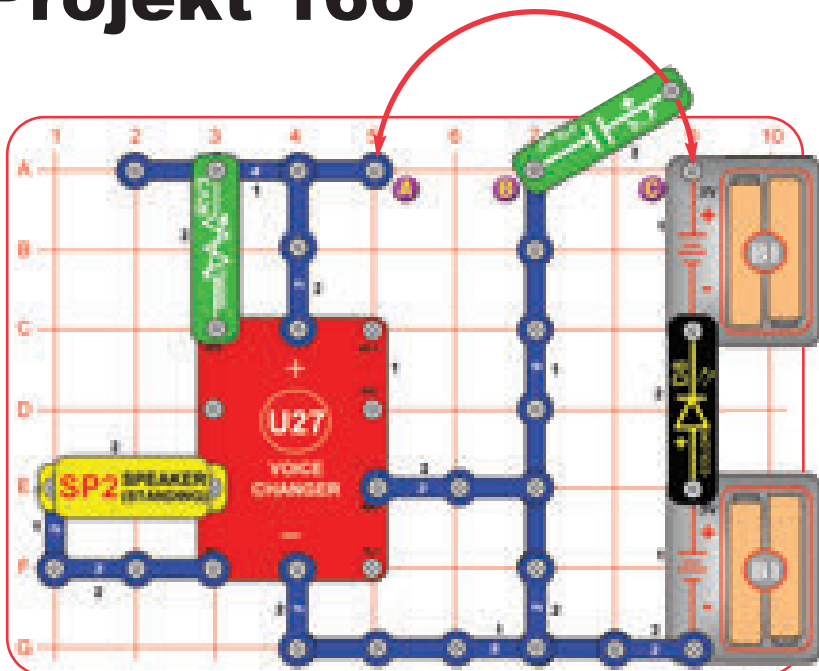
## Projekt 165

## Ešte menšia batéria

Použite predchádzajúci obvod, ale vymeňte 470µF kondenzátor (C5) za menší 1µF kondenzátor (7). Nastavte RV3 úplne doľava. Umiestnite farebnú svietiacu LED diódu cez B a C pre nabíjanie C7, potom cez A a B pre vybíjanie. Farebná svietiacia LED dióda bude blikať len na okamih, pretože C7 nevie uložiť toľko elektrickej energie (C5 uloží 470krát viac elektrickej energie). Farebnú svietiacu LED diódu je lepšie vidieť v tmene osvetlenej miestnosti.

## Projekt 166

## Malá batéria s pípnutím



Kondenzátor ukladá elektrickú energiu ako malá batéria. „Pípnutie“, ktoré počujete, je menič hlasu (U27) vstupujúci do režimu nahrávania, ale v rámci tohto obvodu nemôžete urobiť žiadny záznam. Kondenzátor C5 nevie uložiť dostatok elektrickej energie pre prevádzku obvodu s meničom hlasu, ale môže ho napájať dostatočne na to, aby sa ozvalo „pípnutie“.

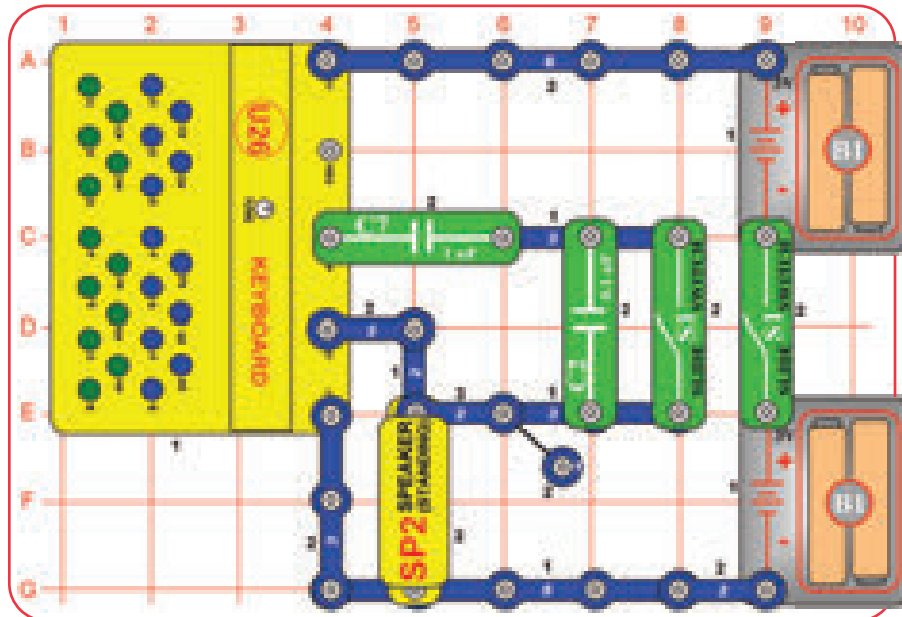


Nastavte gombík na 500kΩ potenciometri (RV3) na polovicu jeho rozsahu. Umiestnite 470µF kondenzátor (C5) naprieč miest označených B a C („+“ C), potom rozkmitajte stranu „+“ okolo bodu A (bez prichytenia od bodu B). Rozkmitajte niekoľkokrát stranu „+“ medzi bodmi C a A.

Ak sa kondenzátor (C5) dotkne bodu C, farebná svietiacia LED dióda (D8), aby preukázala, že sú batérie nabité od kondenzátora. Keď sa kondenzátor dotkne bodu A, počujete pípnutie z reproduktora (SP2), aby preukázala, že audio obvod je vybíjajúci kondenzátorom.

Môžete ľahko zmeniť zvuk „pípnutie“ otočením gombíka na RV3.

# Projekt 167



## Kondenzátory sériovo

Zapnite pravý posuvný vypínač (S1). Stlačte ľubovoľný zelený kláves a porovnajte zvuk s ľavým posuvným vypínačom zapnutým alebo vypnutým. Keď je ľavý posuvný vypínač vypnutý, 0,1 $\mu$ F kondenzátor a 1 $\mu$ F kondenzátor (C2-C7) sú zapojené sériovo. Zapnutie ľavého vypínača premostí 0,1 $\mu$ F kondenzátor. Všimnite si, že zapojenie 0,1 $\mu$ F kondenzátora má veľký vplyv na tón.

Berte kondenzátory ako skladovacie nádrže na elektrickú energiu. Ak umiestnite malý zásobník sériovo s jedným veľkým, elektrická energia prúdi do oboch súčasne, ale malý sa zaplní rýchlo a zastaví prítok.



# Projekt 168

## Kondenzátory sériovo (II)

Použite predchádzajúci obvod, ale prehodte umiestnenie 0,1 $\mu$ F a 1 $\mu$ F kondenzátora (C2 a C7). Stlačte ľubovoľný zelený kláves a porovnajte zvuk s ľavým posuvným vypínačom zapnutým alebo vypnutým. Tón sa nemení takmer rovnako ako v predchádzajúcom obvode. Ak sú kondenzátory zapojené sériovo, menšia hodnota ovláda obvod.

# Projekt 169

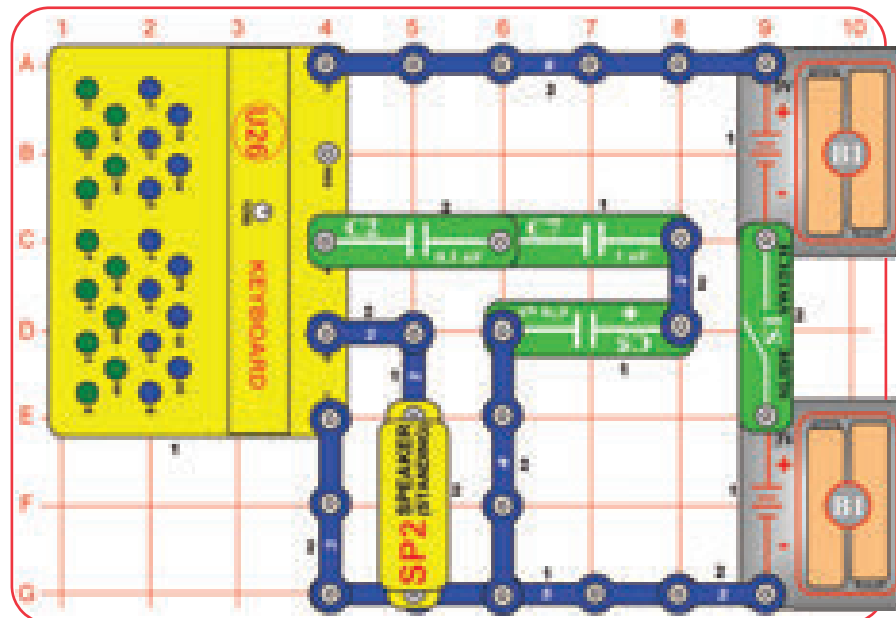
## Kondenzátory sériovo (III)

Použite obvod z projektu 167, ale nahradte 0,1 $\mu$ F kondenzátor (C2) za oveľa väčší 470 $\mu$ F kondenzátor (C5). Stlačte ľubovoľný zelený kláves a porovnajte zvuk s ľavým posuvným vypínačom zapnutým alebo vypnutým.

Teraz je tón rovnaký, či je ľavý posuvný vypínač zapnutý alebo vypnutý, pretože pripojenie veľkého 470 $\mu$ F kondenzátora sériovo s malým 1 $\mu$ F má malý vplyv na celkovú kapacitu.

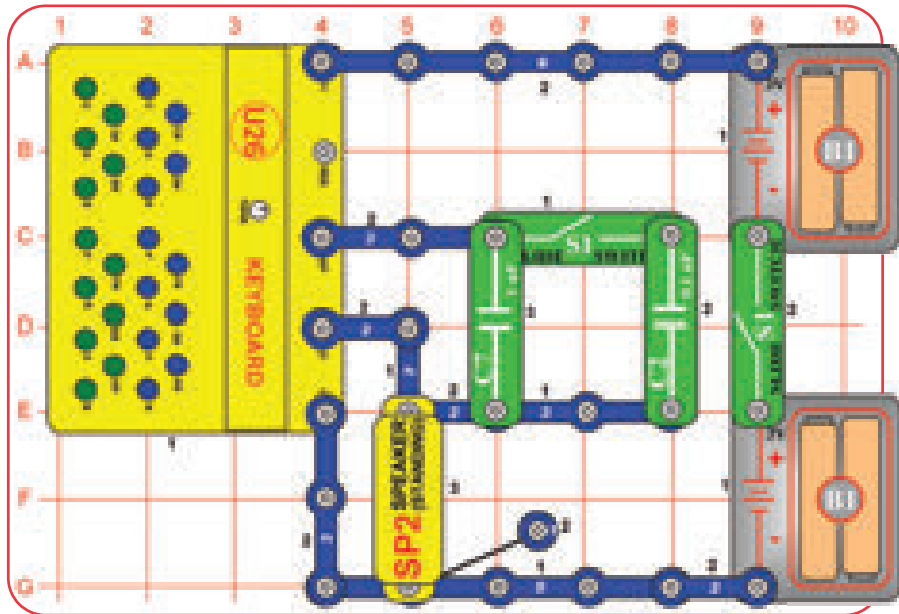
Prehodte umiestnenie 1 $\mu$ F a 470 $\mu$ F kondenzátora (C7 a C5). Stlačte ľubovoľný zelený kláves a porovnajte zvuk s ľavým posuvným vypínačom zapnutým alebo vypnutým. (Keď je vypínač vypnutý, podržte stlačený kláves, pretože budete počuť len kliknutie každých niekoľko sekúnd.) Teraz má zapnutie ľavého posuvného vypínača veľký vplyv na obvod, pretože pripojenie malého 1 $\mu$ F kondenzátora sériovo s veľkým 470 $\mu$ F kondenzátorom výrazne zvyšuje celkovú kapacitu.

# Projekt 170 Viac kondenzátorov sériovo



Zapnite pravý posuvný vypínač (S1). Stlačte ľubovoľný zelený kláves a porovnajte zvuk pri odobratí jedného alebo dvoch kondenzátorov (C2, C5 a C7) a nahradte ich za 3-kontaktný vodič. Počujete iba kliknutia každých niekoľko sekúnd, ak C5 je ako jediný v obvode.

## Projekt 171 Kondenzátory paralelne



Zapnite pravý posuvný vypínač (S1). Stlačte ľubovoľný zelený kláves a porovnajte zvuk s ľavým posuvným vypínačom zapnutým alebo vypnutým.

So zapnutým posuvným vypínačom sú  $0,1\mu\text{F}$  a  $1\mu\text{F}$  kondenzátory (C2 a C7) zapojené paralelne. Vypnutie ľavého posuvného vypínača odpojí  $0,1\mu\text{F}$  kondenzátor. Všimnite si, že pripojenie  $0,1\mu\text{F}$  kondenzátora má len malý vplyv na tón.

Berte kondenzátory ako skladovacie nádrže na elektrickú energiu. Ak umiestnite veľký zásobník paralelne s jedným veľkým, elektrická energia prúdi do oboch súčasne, ale stále udržuje prítok, kým sa obaja nenaplnia.



## Projekt 172 Kondenzátory paralelne (II)

Použite predchádzajúci obvod, ale zamerajte umiestnenie  $0,1\mu\text{F}$  a  $1\mu\text{F}$  kondenzátora (C2 - C7). Stlačte ľubovoľný zelený kláves a porovnajte zvuk s ľavým posuvným vypínačom zapnutým alebo vypnutým.

Tón sa teraz zmení oveľa viac ako v predchádzajúcom obvode. Ak sú kondenzátory zapojené paralelne, vyššia hodnota dominuje obvodu.

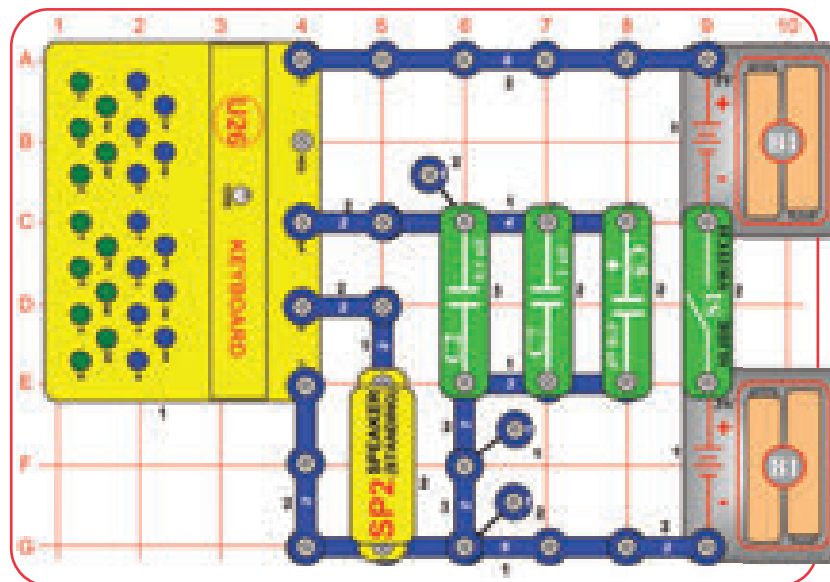
## Projekt 173 Kondenzátory paralelne (III)

Použite obvod z projektu 171, ale nahradte  $0,1\mu\text{F}$  kondenzátor (C2) za oveľa väčší  $470\mu\text{F}$  kondenzátor (C5). Stlačte ľubovoľný zelený kláves a porovnajte zvuk s ľavým posuvným vypínačom zapnutým alebo vypnutým. (Ak je vypínač zapnutý, podržte stlačený kláves, pretože počujete len kliknutie každých niekoľko sekúnd.)

Zapnutie ľavého posuvného vypínača má veľký vplyv na obvod, pretože pripojenie veľkého  $470\mu\text{F}$  kondenzátora paralelne s malým  $1\mu\text{F}$  kondenzátorom výrazne zvyšuje celkovú kapacitu.

Prehodte umiestnenie  $1\mu\text{F}$  a  $470\mu\text{F}$  kondenzátora (C7 a C5). Stlačte ľubovoľný zelený kláves a porovnajte zvuk s ľavým posuvným vypínačom zapnutým alebo vypnutým. Teraz je tón rovnaký, hoci je ľavý posuvný vypínač vypnutý, pretože spojenie malého  $1\mu\text{F}$  kondenzátora paralelne s veľkým  $470\mu\text{F}$  kondenzátorom má malý vplyv na celkovú kapacitu.

## Projekt 174 Viac kondenzátorov paralelne

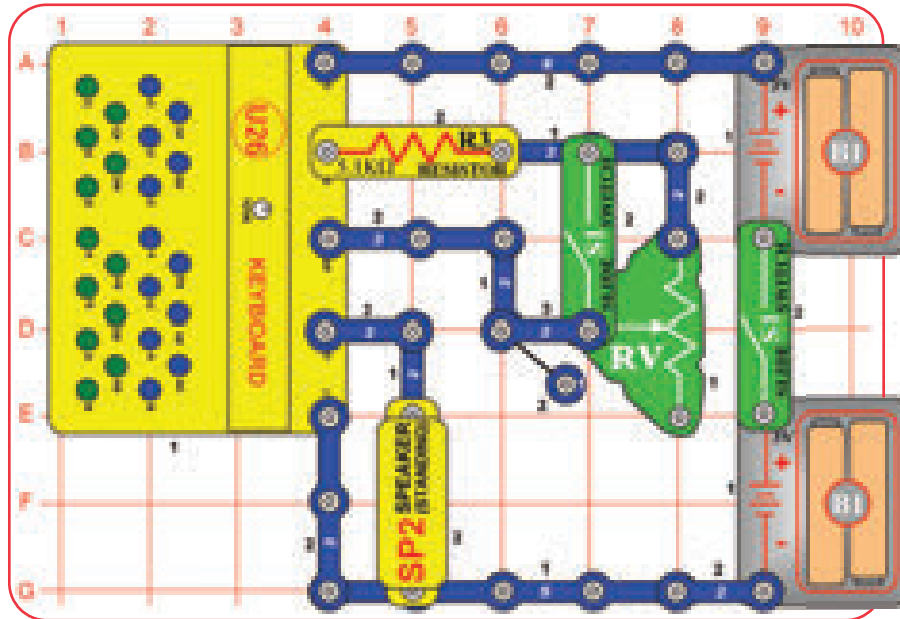


Zapnite pravý posuvný vypínač (S1). Stlačte ľubovoľný zelený kláves a porovnajte zvuk pri odobratí jedného alebo dvoch kondenzátorov (C2, C5 a C7). Počujete len kliknutie každých niekoľko sekúnd, ak je C5 v obvode.



## Projekt 175

## Rezistory sériovo



Vnútri modulu klávesnice (U26) je oscilátor obvodu, ktorý vytvára samostatné tóny modrých a zelených klávesov. Frekvencia (výška) tónu sa nastavuje pomocou interného odporu – kondenzátora siete, každý kláves predstavuje inú hodnotu odporu. Zelené klávesy možno nastaviť pomocou gombíka ladenia. Tóny zelených klávesov možno tiež meniť pomocou externých odporov a kondenzátorov, ktoré sa vykonáva v mnohých projektoch.



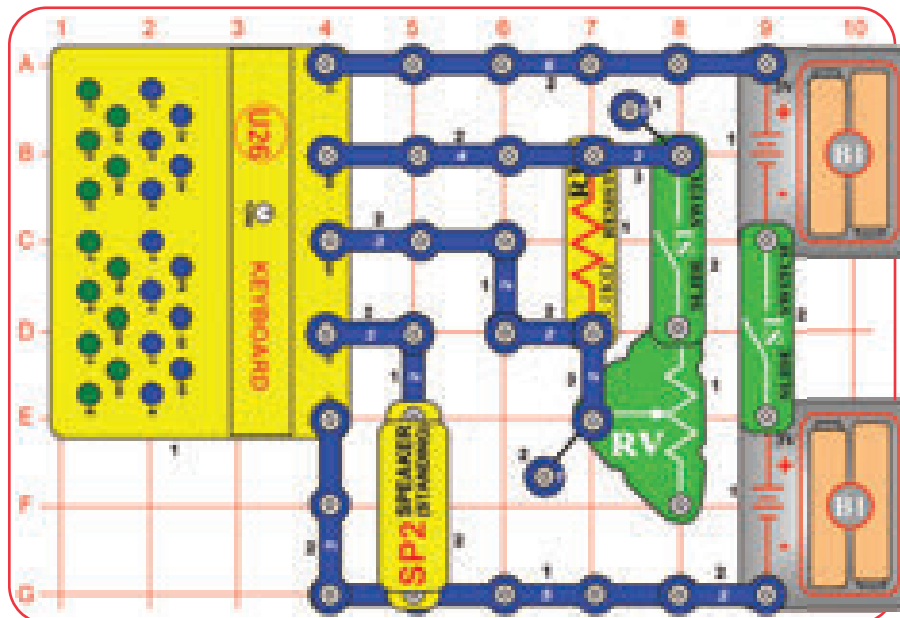
Zapnite pravý posuvný vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometri (RV) na každú stranu a porovnajte zvuk s ľavým posuvným vypínačom zapnutým alebo vypnutým.

S páčkou hore - RV je 200Ω odpor. Vypnutie ľavého posuvného vypínača ho spája sériovo s odporom 5,1kΩ (R3), a má malý vplyv na tón.

S páčkou dole - RV je 50kΩ odpor. Vypnutie ľavého posuvného vypínača ho spája sériovo s odporom 5,1kΩ (R3) a má veľký vplyv na tón.

## Projekt 176

## Rezistory paralelne



Berte odpor ako prekážku toku elektrickej energie. Ak existuje len jedna cesta pre elektrickú energiu a časť z toho má veľkú prekážku, nepretečie moc. Ak existuje niekoľko ciest pre elektrickú energiu a jedna má veľkú prekážku, veľa bude prúdiť, pretože väčšina z nich bude prúdiť cestou bez prekážky.



Zapnite pravý posuvný vypínač (S1). Nastavte páčku na potenciometri (RV) na každú stranu a porovnajte zvuk s ľavým posuvným vypínačom zapnutým alebo vypnutým.

Ak nie je počut žiaden zvuk, keď je páčka nastavená úplne hore, nastavte ju trochu dole, kým nie je počut zvuk. S páčkou hore, RV je 200Ω odpor. Vypnutie ľavého posuvného vypínača spája paralelne 5,1kΩ odpor (R3), a má veľký vplyv na tón.

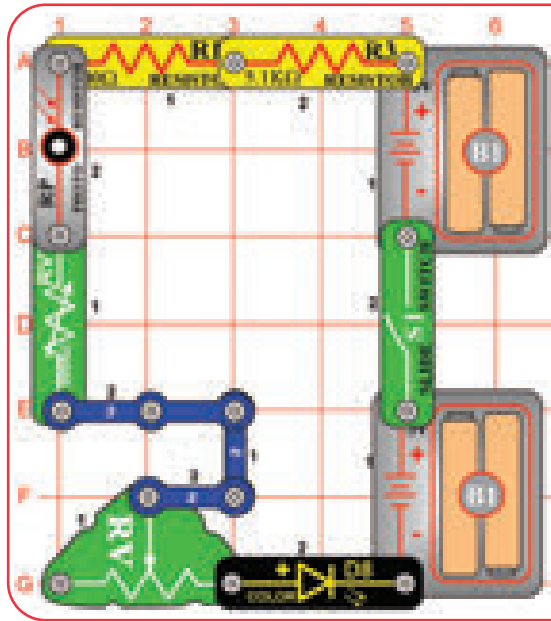
S páčkou dole, RV je 50kΩ odpor. Vypnutie ľavého posuvného vypínača spája to paralelne 5,1kΩ odpor (R3), a má malý vplyv na tón.

Stlačenie ľubovoľného zeleného klávesu teraz zmení tón, pripojením odporov vnútri klávesnica paralelne s Vašou R3-RV odporovou sieťou.

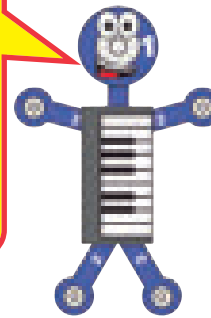


## Projekt 177

## Viac rezistorov sériovo



Uvedených päť odporov je zapojených sériovo, takže ich najvyššia hodnota bude mať najväčší efekt. Výmena umiestnenia akýchkoľvek častí v obvode (bez zmeny smeru strany „+“) nezmení, ako obvod funguje. Skúste to.

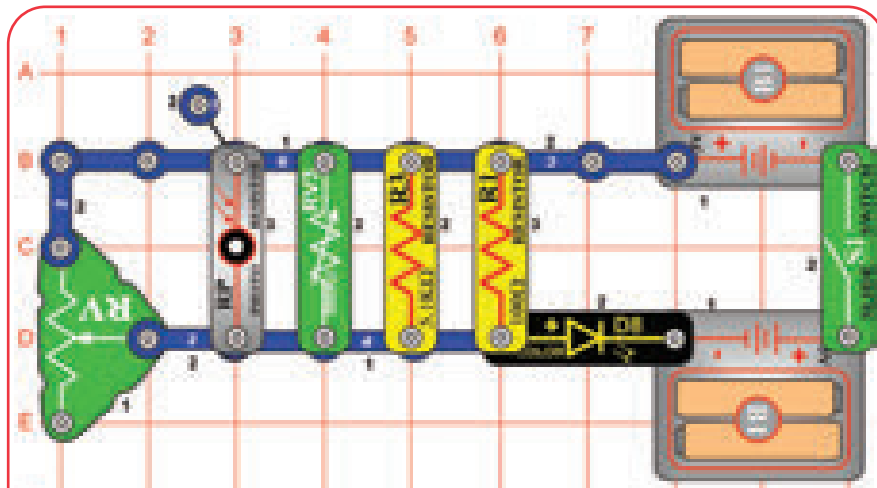


Zapnite posuvný vypínač (S1). Je tu päť odporov (R1, R3, RV, RV3, a RP) zapojených sériovo, ktoré riadia prúd do farebne svietiacej LED diódy (D8). Pozrite sa, ktorý odpor má najväčší vplyv na jas LED diódy nahradením za 3-kontaktný vodič alebo červený / čierny prepojovací kábel jeden po druhom. Odpor RV a RV3 závisí na svojom nastavení, a tak to skúste pri rôznych nastaveniach. Všimnite si, že odpor (RP) na fotoodpore môže byť veľmi vysoký, ak na neho nesvieti jasné svetlo.

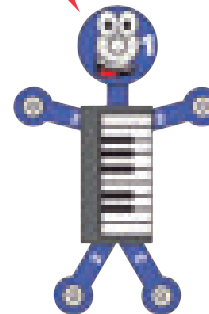


## Projekt 178

## Viac rezistorov paralelne



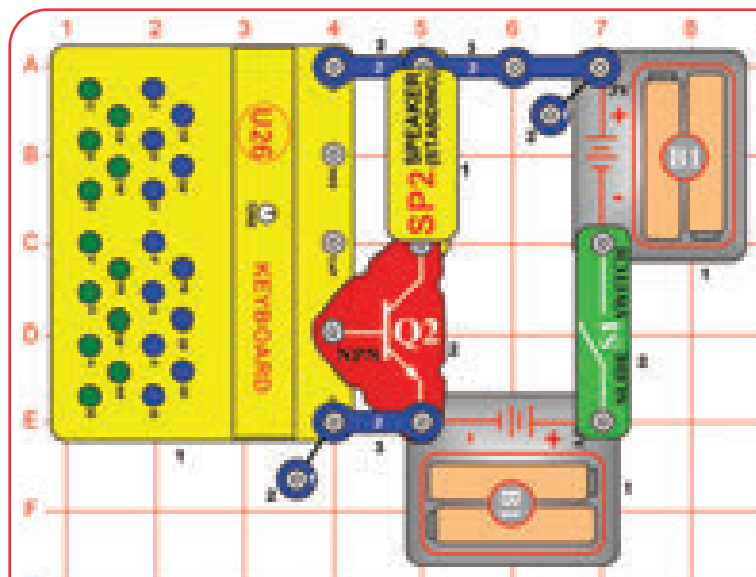
Uvedených päť odporov je zapojených paralelne, takže najmenší z nich (R1, 100 Ω) bude mať najväčší účinok.



Zapnite pravý posuvný vypínač (S1). Je tu päť odporov (R1, R3, RV, RV3, a RP) zapojených paralelne, ktoré riadia prúd do farebne svietiacej LED diódy (D8). Pozrite sa, ktorý odpor má najväčší vplyv na jas LED diódy tým, že odstránite jeden po druhom. Odpor RV a RV3 závisia na svojom nastavení, a tak ich skúste pri rôznych nastaveniach.



# Projekt 179 Bud'te hlasitým hudebníkem



Pod'me si zahrať niektoré ďalšie skladby. Zostavte obvod podľa názornenia na obrázku (podobné obvody z projektu 1, ale lasnejšie prevedenie), a zapnite posuvný vypínač (S1).

Pre najlepšiu kvalitu piesne ladte modré a zelené klávesy spoločne: Otočte ladiacim gombíkom, kým tlačíte modrý kláves C a zelený kláves C v rovnakom čase. Pomaly otáčajte gombíkom naprieč celým jeho rozsahom a uvidíte, ako sa mení zvuk. Na väčšine pozícií ladiaceho gombíka rozpoznáte jednotlivé tóny od modrých a zelených klávesov, ale nachádza sa tam pozícia gombíka, kde sa modré a zelené tóny prelínajú a javia sa ako jediný hudobný tón - toto je najlepšie nastavenie ladiaceho gombíka pre hranie piesní, modré a zelené klávesy sú teraz zladené dohromady.

Ak chcete prehrať skladbu, stačí stlačiť kláves zodpovedajúci písmenu obrázka. Ak je „-“ za písmenom, stlačte kláves dlhšie, než je obvyklé.



## Projekt 180 Bud'te hlasný hudobník (II)

Použite predchádzajúci obvod a pesničky, ale stlačte oba modré a zelené klávesy pre každý tón v rovnakom čase. Skúste to sa zoradenými modrými a zelenými klávesmi (podľa projektu 2), ale tiež ich vyskúšajte pri rôznych nastaveniach ladiaceho gombíka (takže sú klávesy mimo zoradenia).

### It's Raining, It's Pouring:

A G E A G E G G E A G E E

It's rain-ing, it's pour-ing, Rain-y days aren't bor-ing. We

F F D D F F D D G F E D E C

like to jump, we like to splash, Let's hope it rains till mor-ning.

### Jingle Bells

E E E E E E E G C D E-

Jin-gle bells, jin-gle bells, Jin-gle all the way,

F F F F F E E E E C G F D C-

Oh what fun it is to ride in a one horse o-pen sleigh.

### London Bridge is Falling Down

G A G F E F G D E F E F G

Lon-don Bridge is fal-ling down, Fal-ling down, fal-ling down.

G A G F E F G D-G- E C-

Lon-don Bridge is fal-ling down, My fair la-dy.

### If You're happy and You Know It

C C F F F F F F E F G-

If your're hap-py and you know it, clap your hands.

C C G G G G G G F G A-

If your're hap-py and you know it, clap your hands.

A A A# A# A# A# D D A# A# A A A G F F-

If you're hap-py and you know it, And you real-ly want to show it,

A# A# G G G F E C D E F-

If your're hap-py and you know it, clap your hands.

### A Tisket, A Tasket

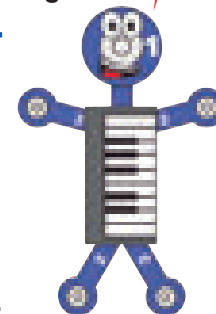
E G E F G E G C E A G E E

A tis-ket a tas-ket, A green and yel-low bas-ket

F F D D F F D D G F E D E C-

I wrote a let-ter to my love and on the way I dropped it.

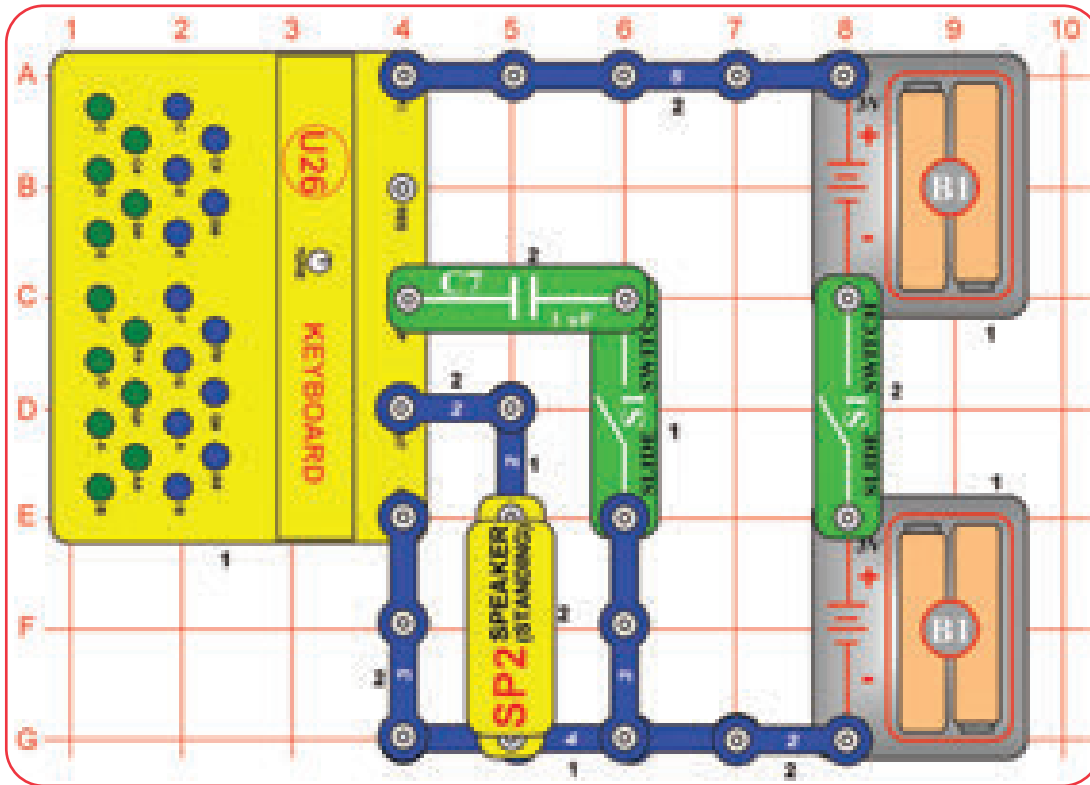
Niektoré piesne boli upravené tak, aby boli jednoduchšie pre hranie na tejto klávesnici.





# Projekt 181

# Morseova abeceda



Zostavte obvod a zapnite pravý vypínač (S1). Stlačte jedno tlačidlo v rade dlhých a krátkych intervalov s prestávkami medzi nimi, a pomocou Morseovej abecedy posielajte tajné správy svojim priateľom.

Môžete použiť rozdiel vo výške tónov medzi klávesmi pre posielanie správ pre rôznych ľudí. Napríklad posielanie Morseovej abecedy modrým C klávesom môže znamenať, že správa je pre jedného priateľa, pomocou zeleného klávesu C môže znamenať, že je to pre niekoho iného, zelený B kláves môže byť zase pre niekoho iného. Zapnutie ľavého posuvného vypínača vytvorí výšku tónov zelených klávesov oveľa rozdielnejšie, preto môžu byť použité pre identifikáciu správy pre ďalších kamarátov.

**Morseova abeceda:** Predchodcom dnešného telefónneho systému bol telegraf, ktorý bol široko používaný v druhej polovici 19. storočia. Mal len dva stavy - zapnutie alebo vypnutie (to znamená, že vysielala alebo nevysielala) a nevedel poslať rozsah frekvencií obsiahnutých v ľudskom hlase alebo hudbe. Abeceda bol vyvinutá pre odosielanie informácií na veľké vzdialenosti pomocou systému postupnosti bodiek a čiarok (Krátky alebo dlhý vysielací interval). To bolo pomenované ako Morseova abeceda podľa jeho vynálezcu. Morseova abeceda bola tiež značne používaná v začiatkoch rozhlasového a televízneho vysielania, aj keď dnes sa už tak nevyužíva. Niekedy býva spomenutá v hollywoodských filmoch najmä vo westernoch. Moderné optické vlákna komunikačných systémov odosielajú dáta po celej krajine s použitím podobných kódovacích systémov, ale v oveľa vyššej rýchlosti. Indiánske kmene niekedy používajú na odosielanie správ dymové signály.

## MORSEOVA ABECEDA

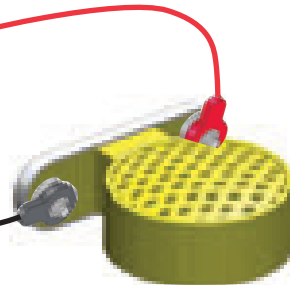
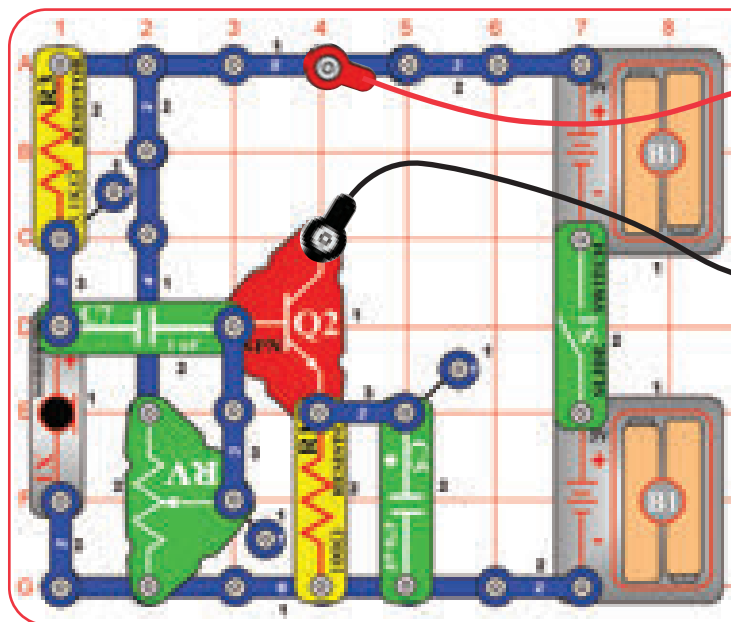
A	..	N	..	Bodka	.....
B	....	O	----	Čiarka	.....
C	....	P	....	Otáznik	.....
D	....	Q	----	1	.....
E	..	R	....	2	.....
F	....	S	....	3	.....
G	....	T	----	4	.....
H	....	U	....	5	.....
I	..	V	....	6	.....
J	....	W	----	7	.....
K	....	X	....	8	.....
L	....	Y	....	9	.....
M	----	Z	....	0	.....





## Projekt 182

# Tranzistorový audio zosilňovač



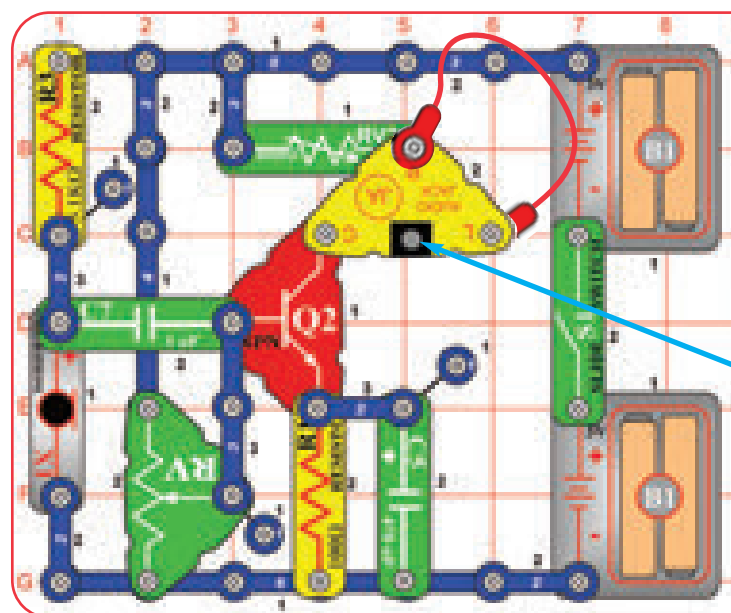
Zostavte obvod s reproduktorom (SP2) pripojeným pomocou červeného a čierneho prepojovacieho kábla. Nastavte potenciometer (RV) na stredný rozsah a zapnite posuvný vypínač (S1). Držte reproduktor pri uchu a fúkajte do mikrofónu (X1) alebo hovorte do neho priamo s ústami blízko mikrofónu.

Tento obvod zosilňuje zvuk a hrá ho v reproduktore. Malo by byť ľahké počuť fúkanie, ale môže byť ťažké rozpoznať Váš hlas, pretože tu nie je dostatok zosilnenia a sú tu aj skreslenia. Tiež zvuk z reproduktora nemusí byť tak hlasný, ako keď počujete svoj hlas priamo.



## Projekt 183

# Tranzistorový audio zosilňovač (II)



So slúchadlami na ušiach môže byť ľahšie rozpoznať rozdiel medzi zvukom obvodu a počúvaním hlasu priamo ako to bolo s reproduktorom.



Slúchadlá (nie sú súčasťou balenia)

Ak máte slúchadlá (nie sú súčasťou balenia), potom upravte predchádzajúci obvod s týmto znázorneným obvodom na obrázku, a pripojte slúchadlá do zosilňovača (JA). Nastavte potenciometer (RV) na stredný rozsah a nastavte 500kΩ potenciometer (RV3) pre čo najpohodnejšie hladiny zvuku (otočte doľava pre vyššiu hlasitosť, väčšina z radu RV3 bude mať hlasitosť veľmi slabú). Zapnite posuvný vypínač (S1). Fúknite do mikrofónu (X1) alebo hovorte do neho priamo s ústami blízko mikrofónu. Zvuk nemusí byť veľmi hlasný.

**UPOZORNENIE:** Výkon slúchadiel sa líšia, takže buďte opatrní. Začnite s nízkou hlasitosťou, a potom opatrne zvyšujte na príjemnú úroveň. K trvalej strate sluchu môže viesť dlhodobé vystavenie sa hlasnému zvuku.






# Projekt 184

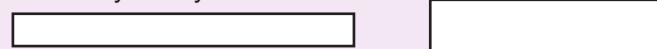
# Vytvorte si vlastné časti

Zostavte obvod a zapnite vypínač (S1). Najskôr nastavte páčku na potenciometri (RV) naľavo, a potom ju neskôr posúvajte, aby ste menili škálu zvukov, ktoré môžu byť vyrobené. Urobte si vlastné časti buď pomocou metódy vodnej kaluže (A), metódy znázornenia (B) alebo metódy s ceruzkou (C). Dotknite sa kovom v spojovacom kábli Vašej časti a počúvajte zvuk.


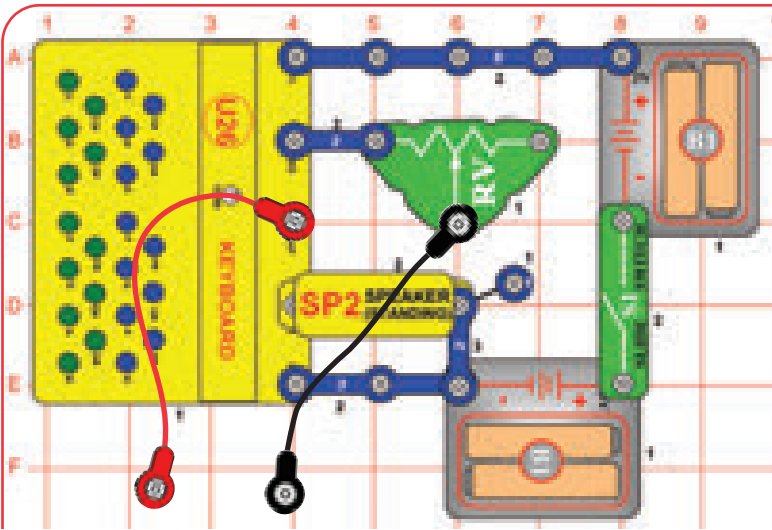
**Metóda A (jednoduchá):** Rozložte trochu vody na stole do kaluží rôznych tvarov, napríklad do takých, aké sú tu znázornené. Dotknite sa bodmi prepájacích káblov na koncoch kaluže. Malé, úzke kaluže nemusia priniesť žiadny zvuk.



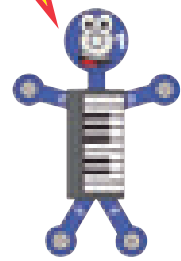
**Metóda B (náročná):** Použite OSTRÚHANÚ ceruzku (najlepšie č. 2) a kreslite tvary, ako sú tie tu. Kreslite na pevný, rovný povrch. Silno tlačte a vyplňte niekoľkokrát, kým nebude mať silnú, rovnomernú vrstvu tuhy. Dotknite sa bodmi prepájacích káblov na koncoch výkresu, posúvajte ich cez výkres aby ste menili zvuk. Lepší elektrický kontakt môžete získať tak, že namoknete kov niekoľkými kvapkami vody. Po dokončení si umyte ruky.



**Metóda C (vyžaduje dohľad dospeljej osoby a jej dovolenie):** Ak ju máte k dispozícii, použite obojstrannú ceruzku, alebo zlomte ceruzku na polovicu. Dotknite sa prepájacími káblami čierneho jadra ceruzky na oboch koncoch.


Dlhé, úzke tvary majú väčší odpor než tie krátke a široké. Čierne jadro ceruziek je grafit, rovnaký materiál použitý pre odpory.



Ďalej umiestnite voľné konce prepojavacieho kábla do téglika s vodou, uistite sa, že sa kovové diely navzájom nedotýkajú. Voda by mala zmeniť zvuk. Výška tónov môže závisieť na množstve vody, aby ste to zistili, pridajte ďalšiu vodu do téglika, zvuk sa menia.

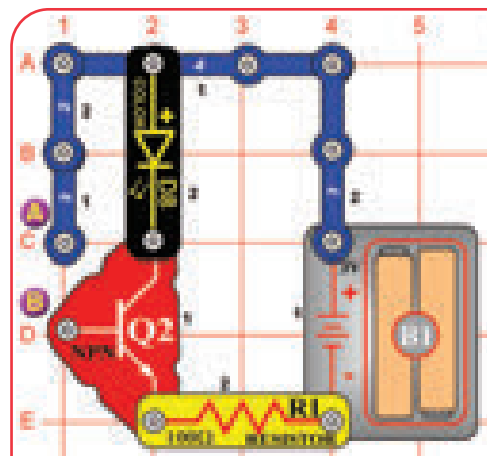
Teraz pridajte soľ do vody a za stáleho miešania ju rozpustite. Zvuk by mal mať teraz vyššiu výšku tónov, pretože slaná voda má menší odpor než obyčajná voda.

Nepite žiadnu vodu, ktorú ste použili tu pri pokuse.




# Projekt 185

# Farebné dotykové svetlo



Zostavte obvod. Nič sa nestane a môže sa zdať, že niečo chýba. To niečo čo chýba, ste Vy.

Dotknite sa bodov A a B prstami. Farebne svietiaci LED dióda (D8) sa môže rozsvietiť. Ak sa tak nestane, potom nevytvárate dostatočujúce elektrické spojenie s kovom. Skúste viac zatlačiť na patentky alebo si namoknete prsty vodou alebo slinami. Farebne svietiaci LED dióda by sa mala teraz rozsvietiť. Pokiaľ nie je svetlo LED diódy dost' jasné, skúste ísť do sporo osvetlenej miestnosti.

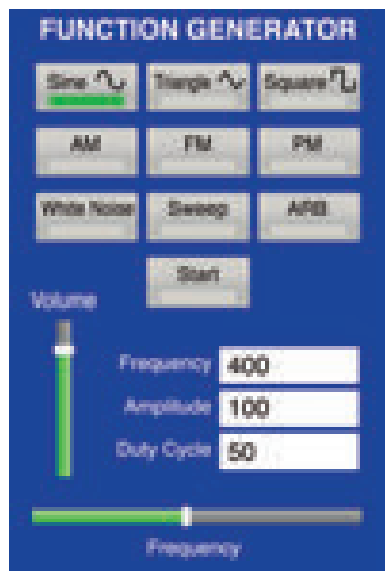


# Projekt 186

## Otestujte si sluch

Tento projekt si vyžaduje chytrý telefón s pripojením na internet, takže si môžete zadarmo stiahnuť aplikáciu. Nájdite a stiahnite si aplikáciu „Function Generator“, ktorá môže generovať sínusové a štvorcové signály. Navštívte stránku produktu na <http://www.boffin.cz> a nájdite produkt Boffin II SOUND, kde nájdete presný názov aplikácie a ďalšie námety.

Nastavte si aplikáciu pre funkciu „Sine“ (Pre jeden tón), spustíte ju a meňte frekvenciu v celom rozsahu, ktorý je k dispozícii. Môžete počúvať zvuk priamo na vašom mobilnom telefóne, alebo pomocou obvodu v projekte 60. Nastavte ovládanie hlasitosti na Vašom mobilnom telefóne (alebo pomocou RV, ak používate projekt 60), takže zvuk je na príjemnej úrovni strednej frekvencie.



Pozrite sa na rozsah frekvencie, ktorý môžete počuť. Všimnite si, že zvuk je hlasný na stredných frekvenciách, ale nízky (alebo vôbec žiadny zvuk) pri nízkej alebo vysokej frekvencii. Existujú pre to dva dôvody:

1. Váš sluch závisí na frekvencii. Väčšina ľudí počuje frekvencie v rozsahu 20 Hz až 20 000 Hz, ale oveľa lepšie počuje uprostred tohto rozsahu ako na jej vysokých alebo nízkych koncoch. Ako starnete, nepočujete vyššie frekvencie, použite rovnaký obvod, aby ste zistili, aký rozsah frekvencie môžu počuť Vašu prarodičia.
2. Schopnosť Vášho reproduktora produkovať zvuk závisí na frekvencii, a to nemusí fungovať pri nízkej alebo vysokej frekvencii. Reprodukory sú určené len na výrobu zvuk v rozsahu, ktorý môžeme počuť.

**Časť B:** Nastavte frekvenciu v aplikácii Function generator tesne pod tým, čo počujete, potom zmeňte funkciu zo „Sine“ na funkciu „Square“ (na tón s množstvom podtónov). Mali by ste byť schopní počuť hneď, pretože signál s podtónmi má nejakú energiu na vyšších frekvenciách, ktorá by mala byť priamo vo Vašom počutí.



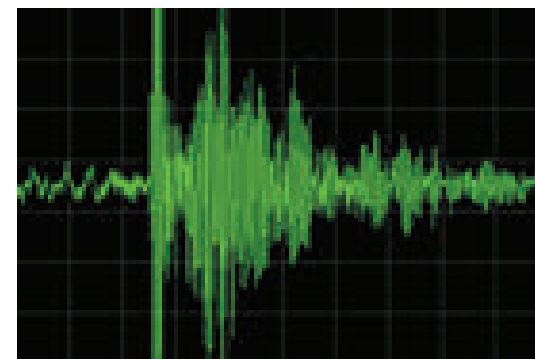
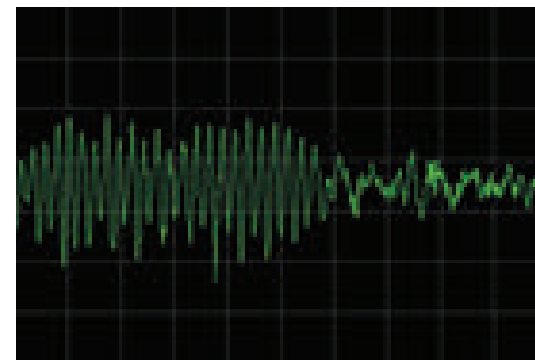
# Projekt 187

## Pozrite sa na zvuk

Tento projekt si vyžaduje chytrý telefón s pripojením na internet, takže si môžete zadarmo stiahnuť aplikáciu. Nájdite a stiahnite si aplikáciu „Oscilloscope“, ktorá Váš chytrý telefón nechá konať ako osciloskop. Navštívte stránku produktu na <http://www.boffin.cz> a nájdite produkt Boffin II SOUND, kde nájdete presný názov aplikácie a ďalšie námety.

Osciloskop je nástroj, ktorý inžinieri používajú, aby sa skutočne pozreli na elektrické signály. Konštantné tóny sú obzvlášť zaujímavé na pohľad, pretože sa opakujú a vlastne vyzerajú ako vlna.

Spustíte aplikáciu a hovorte do mikrofónu chytrého telefónu a sledujte svoj hlas na obrazovke. Skúste vytvoriť jednotný tón na rôznych frekvenciách alebo hvízdať či lúskat' prstami.



Ďalej použite jeden z obvodov s klávesnicou (U26), ako sú projekty 1 alebo 25-26. Pomocou klávesnice urobte zvuk a pozerajte sa, ako vyzerá. Skúste obvod s ozvenou, ako je projekt 29, a pozerajte sa, ako vyzerá ozvena.



# Projekt 188

# Pozrite sa na spektrum

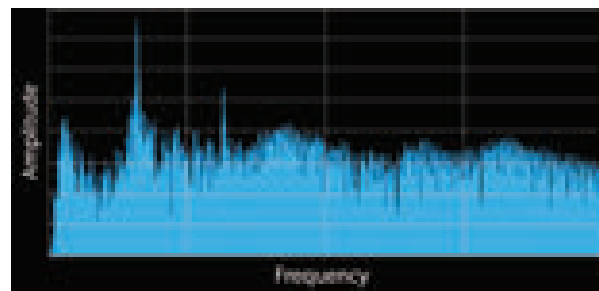
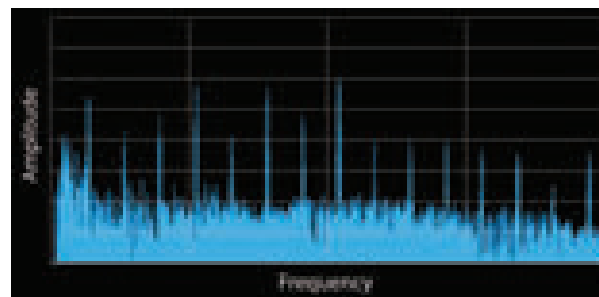
Tento projekt si vyžaduje chytrý telefón s pripojením na internet, takže si môžete zadarmo stiahnuť aplikáciu. Nájdite a stiahnite si aplikáciu „Spectrum Analyzer“, ktorá Vášmu šikovnému telefónu umožní zobrazíť frekvenčné spektrum.

Navštívte stránku produktu na <http://www.boffin.cz> a nájdite produkt Boffin II SOUND, kde nájdete presný názov aplikácie a ďalšie námety.

Analyzátor spektra je nástroj, ktorý inžinieri používajú, aby sa pozreli na obsah frekvencie elektrických signálov, a ukazuje, ktoré frekvencie majú najviac energie. Čistý tón bude mať všetku svoju energiu na jednej frekvencii, zatiaľ čo tón s podtónmi bude mať najviac energie na hlavnom tóne, ale tiež energiu na násobkoch hlavného tónu. Komplexný zvuk bude mať energiu šíriacu sa naprieč mnohými frekvenciami.

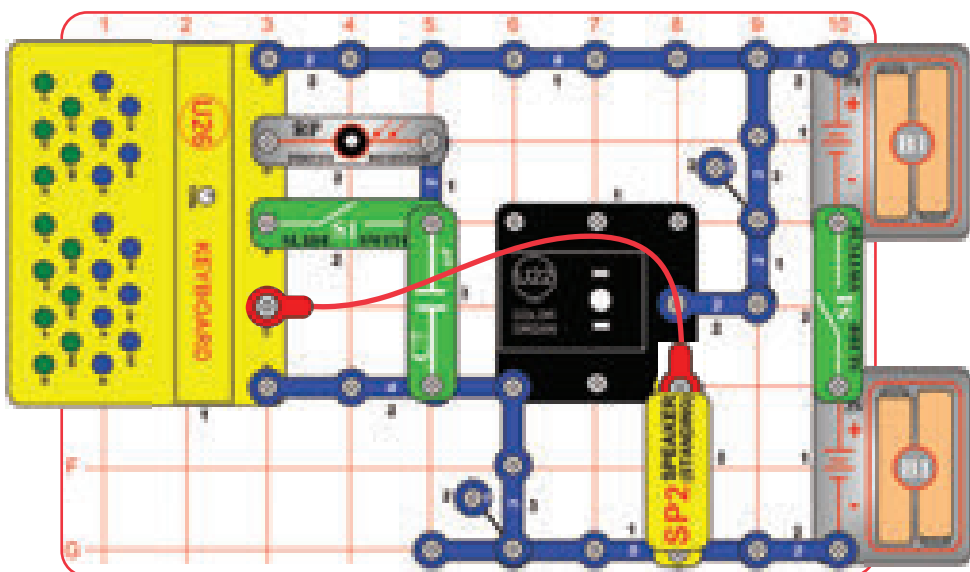
Analyzátoory spektra zvyčajne vykazujú údaje v grafe energetického obsahu verzus frekvencie. Energia je zvyčajne uvedená v dB (decibely), logaritmicke meranie, takže najsilnejšie frekvencie majú oveľa viac energie, než tie slabšie, čo vidíte na obrázku. Tu je vždy „šum“ hluku na pozadí, ktorý môže robiť slabé signály, ktoré sú ťažké pozorovať.

Spustíte aplikáciu a hovorte do mikrofónu chytrého telefónu a sledujte obsah frekvencie Vášho hlasu na obrazovke. Skúste vytvoriť jednotný tón na rôznych frekvenciách alebo pískanie.



Ďalej použite jeden z obvodov s klávesnicou (U26), ako sú projekty 1, 6 alebo 25 až 26. Pomocou klávesnice urobte zvuk a sledujte, ako obsah jeho frekvencia vyzerá.

## BONUS PRE MAJITEĽOV STAVEBNICE BOFFIN II LIGHT



Ak vlastníte stavebnicu Boffin II LIGHT, potom môžete vytvoriť tento obvod. Nepripájajte ďalšie zdroje napätia z iných sád, pretože môže dôjsť k poškodeniu dielov. V prípade otázok sa obráťte na distribútora ConQuest entertainment as, Hloubětínská 11, Praha 9, [www.toy.cz](http://www.toy.cz), [www.boffin.cz](http://www.boffin.cz), [info@boffin.cz](mailto:info@boffin.cz).



## Projekt #B1 Pozriete sa na zvuk

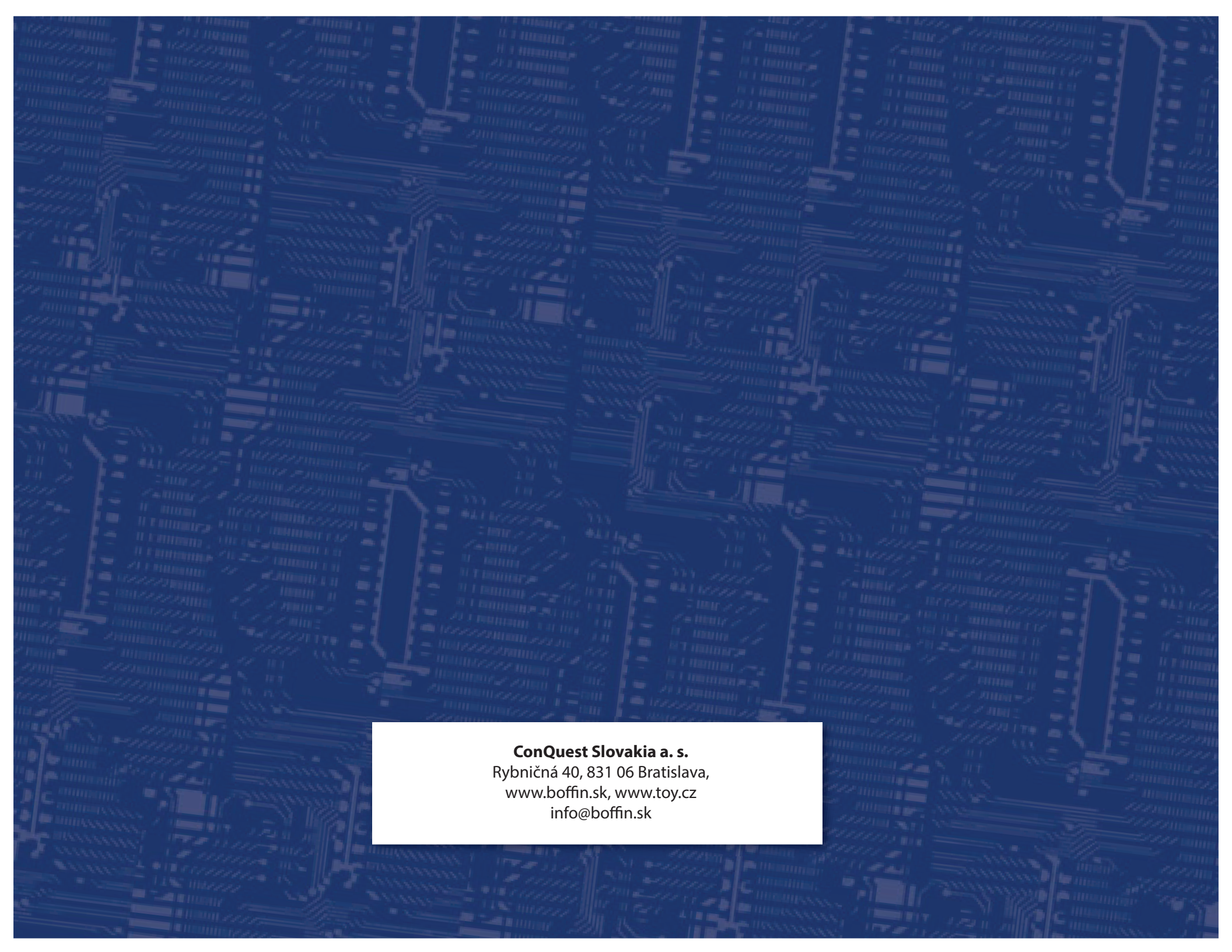
Tento obvod používa modul organa s farbou (U22) zo stavebnice Boffin II LIGHT. Zostavte obvod podľa obrázku, vypnite ľavý posuvný vypínač (S1) a zapnite pravý posuvný vypínač. Stlačte kláves na klávesnici, aby ste robili zvuky a menili svetlo na organe s farbou. Zapnite ľavý posuvný vypínač, aby ste pridali optické ovládanie, a mávajte rukou nad fotoodporom, aby ste tiež menili zvuk a svetlo. Ak je to žiaduce, pridajte na organ s farbou jednu LED diódu z príslušenstva zo stavebnice Boffin II LIGHT.



**Další stavebnice Boffin najdete na stránkách  
[www.boffin.cz](http://www.boffin.cz)**







**ConQuest Slovakia a. s.**  
Rybničná 40, 831 06 Bratislava,  
[www.boffin.sk](http://www.boffin.sk), [www.toy.cz](http://www.toy.cz)  
[info@boffin.sk](mailto:info@boffin.sk)