

Boffin  
100

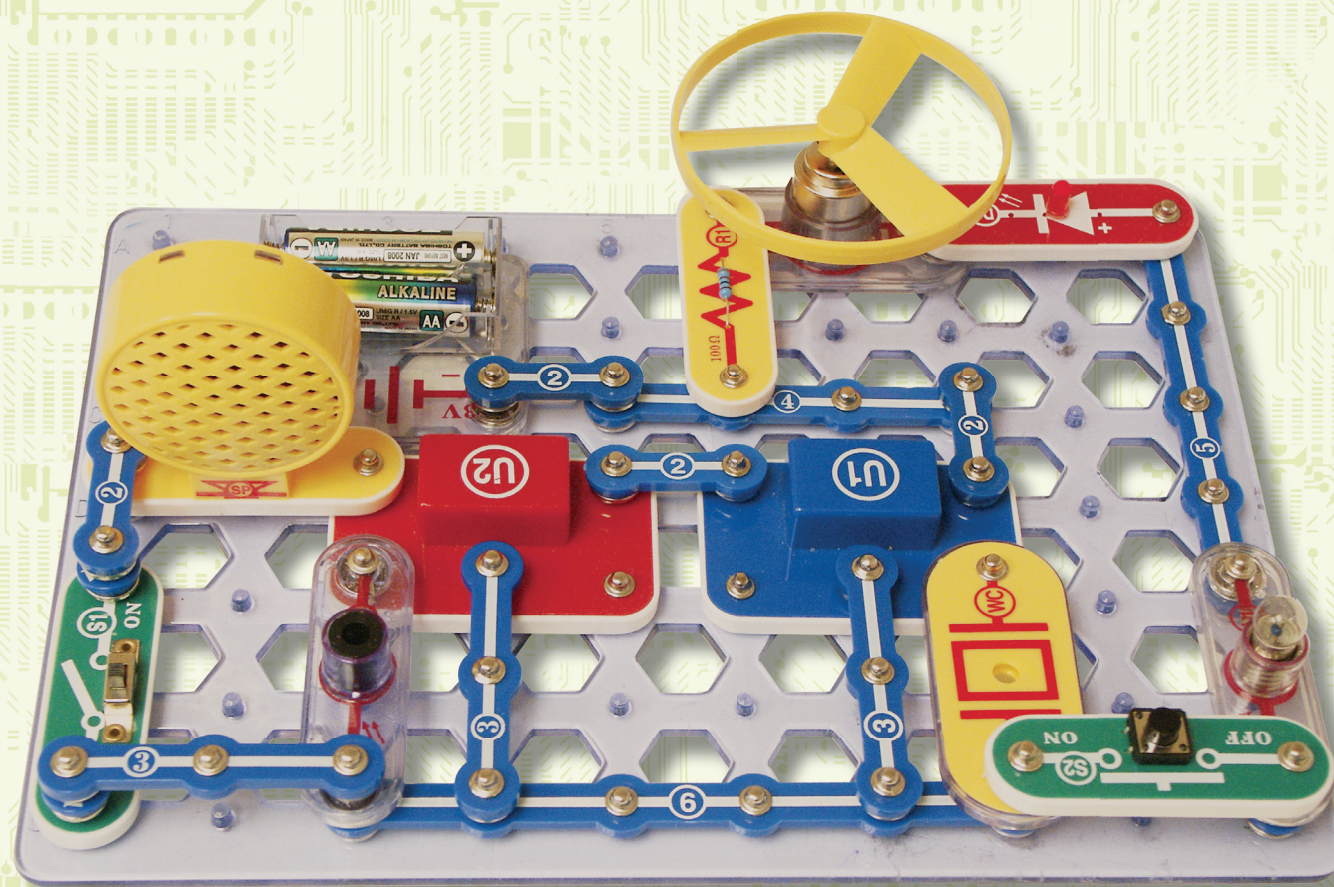
# Užívateľská príručka

## Projekty 1 – 101

**100**  
projektov


**30**  
súčiastok

**8+**  
věk




## Obsah

Odstraňovanie základných problémov	1	Pokročilé odstraňovanie problémov	6
Zoznam jednotlivých súčiastok	2	Zoznam projektov	7
Ako zariadenie používať	3	Projekty spínacích obvodov 1 – 100	8 - 44
O jednotlivých súčiastkach spínacích obvodov	4	Ostatné výrobky z radu Boffin	45
Správny a nesprávny postup pri zostavovaní obvodov	5	Tvary na vystrihnutie pre príslušné projekty	46

 **VAROVANIE, ktoré sa týka všetkých častí označených symbolom**  - Pohyblivé časti. Počas prevádzky sa nedotýkajte motora ani listu vrtule. Nenakláňajte sa nad motor. Nehádzte vrtuľu na ľudí, zvieratá či iné objekty. 

 **VAROVANIE: Nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom.**  
Nikdy nepripájajte spínací obvod do domácich elektrických zástrčiek.

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

V súlade s  
ASTM F963-  
96A

## Odstraňovanie základných problémov

1. Väčšina problémov vzniká v dôsledku nesprávneho zostavenia. Preto vždy starostlivo skontrolujte, či zostavený obvod súhlasí so vzorovým nákresom.
2. Uistite sa, že sú všetky súčiastky s pozitívnym/negatívnym znamienkom umiestnené v súlade so vzorovým nákresom.
3. Niekedy môže nastať uvoľnenie žiaroviek, preto ich riadne zaskrutkujte. Buďte opatrní, pretože žiarovky sa môžu ľahko rozbiť.
4. Ak je to potrebné, vymeňte batérie.
5. Ak sa motor točí, ale vrtuľa nie je v rovnováhe, skontrolujte stav čiernej plastovej časti s tromi kolíkmi na hriadeli motora.

Upozornenie: Ak máte podozrenie, že balenie obsahuje nejaké poškodené časti, postupujte podľa Postupu pri odstraňovaní problémov pre pokročilých na str.6; zistíte tak, ktorú časť je potrebné vymeniť.

**VAROVANIE:** Pred zapnutím obvodu vždy skontrolujte správne pripojenie jednotlivých súčiastok. Ak sú v obvode vložené batérie, nenechávajte ho bez dozoru. Nikdy k okruhu nepripájajte ďalšie batérie alebo iné zdroje napätia. Nepoužívajte zničené časti.

### **BATÉRIE:**

- Používajte len batérie typu 1,5 V AA – alkalické batérie (nie sú súčasťou balenia).
- Batérie vkladajte správnu polaritou.
- Nenabíjajte také batérie, ktoré nie sú určené k nabíjaniu. Nabíjanie batérie musí byť pod dohľadom dospelého človeka. Batérie sa nesmú nabíjať, ak sú zapojené vo výrobku.
- Nepoužívajte súčasne alkalické, štandardné (karbonzinkové) alebo nabíjateľné (nikel-kadmiové) batérie.
- Nepoužívajte súčasne staré a nové batérie.
- Nefunkčné batérie odstráňte.
- Pri zdrojoch napätia nesmie prísť k skratu.
- Batérie nikdy nevhadzujte do ohňa a nesnažte sa ich rozobrať či otvárať ich vonkajší plášť.
- Batérie držte z dosahu malých detí, hrozí nebezpečenstvo prehltnutia.

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

Upozornenie: Ak vlastníte pokročilý model Boffin 300, Boffin 500 alebo Boffin 750, prezrite si doplnkový zoznam jednotlivých častí v ostatných príručkách.									
Množstvo	ID	Názov	Symbol	Časť	Množstvo	ID	Názov	Symbol	Časť
□ 1		Podložka		6SCBG	□ 1	(D1)	LED Dióda, červeno svietiaci		6SCD1
□ 3	(1)	Vodič s 1 kontaktom		6SC01	□ 1	(L1)	2,5 V objímka lampy 3,2 V žiarovka (3,2 V, 0,2 A) Typ 14 alebo podobná		6SCL1 6SCL1B
□ 6	(2)	Vodič s 2 kontaktmi		6SC02	□ 1	(B1)	Priestor pre batérie 21,5 V, typ AA (nie je súčasťou)		6SCB1
□ 3	(3)	Vodič s 3 kontaktmi		6SC03	□ 1	(SP)	Reproduktor		6SCSP
□ 1	(4)	Vodič s 4 kontaktmi		6SC04	□ 1	(U1)	Integrovaný obvod „Hudba“		6SCU1
□ 1	(5)	Vodič s 5 kontaktmi		6SC05	□ 1	(U2)	Integrovaný obvod „Poplach“		6SCU2
□ 1	(6)	Vodič s 6 kontaktmi		6SC06	□ 1	(U3)	Integrovaný obvod „Hviezdne“		6SCU3
□ 1	(WC)	okruh		6SCWC	□ 1 □ 1	(M1)	Motor Vrtuľa		6SCM1 6SCM1F
□ 1	(S1)	Vypínač s páčkou		6SCS1	□ 1	(R1)	Odpor 100 Ω		6SCR1
□ 1	(S2)	Vypínač s tlačidlom		6SCS2	□ 1 □ 1		Spojovací drôt (čierny) Spojovací drôt (červený)		6SCJ1 6SCJ2
□ 1	(RP)	Fotoodpor		6SCRP					

## Ako zariadenie používať

Súprava Boffin obsahuje 101 projektov. Sú jednoduché na porozumenie aj zostavenie.

V súprave sú súčiastky vybavené kontaktmi na zostavenie rôznych elektrických a elektronických obvodov podľa rôznych projektov. Každá súčiastka má svoju funkciu: sú to vypínače, zdroje svetla, batérie, vodiče s kontaktmi rôznych dĺžok atď. tieto súčiastky majú rôzne farby a sú označené číslami, aby ste ich jednoducho rozpoznali. Jednotlivé obvody sú zobrazené a popísané v tejto príručke, súčiastky sú zobrazené farebne a sú označené číslami.

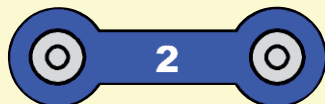
### Napríklad:

Toto je vypínač zelenej farby s označením (S1), vid' obrázok. Chceme vás upozorniť, že obrázok nezobrazuje skutočný vypínač celkom presne (nemá nápis ON a OFF), ale poskytuje vám hrubú predstavu o komponente, ktorý použijete pri stavbe svojho okruhu.



Toto je vodič s 2 kontaktmi, máte ho k dispozícii v niekoľkých dĺžkach.

Tento má číslo (2) ale môže mať aj (3), (4), (5) alebo (6), podľa dĺžky požadovaného spoja.



Existuje aj vodič s 1 kontaktom, ktorý sa používa ako výplň alebo slúži na prepojenie rôznych úrovní.



Na stavbu obvodu máte k dispozícii napätový zdroj s označením (B1), ktorý vyžaduje dve (2) „AA“ batérie (nie sú súčasťou balenia).

Veľká číra plastová podložka je súčasťou súpravy a slúži na správne umiestnenie jednotlivých častí okruhu. Táto podložka nie je na zostavenie okruhu nevyhnutná, pomáha pohodlne skompletovať celý okruh. Podložka má rady označené písmenami A – G a stĺpce označené číslicami 1 – 10.

Jednotlivé časti okruhu sú označené čiernymi číslami. Tie vyjadrujú úroveň umiestnenia každého z komponentov. Najskôr umiestnite všetky časti do úrovne 1, potom do úrovne 2, potom do úrovne 3 atď.

2,5 V žiarovka je uložená v samostatnom obale, jej objímka tiež. Umiestnite žiarovku do objímky (L1) vždy, keď budete túto súčiastku používať.

Umiestnite vrtuľu na motor (M1) vždy, keď budete túto súčiastku používať. Nerobta tak iba v prípade, ak sú k danému projektu iné inštrukcie.

V niektorých obvodoch sú kvôli neobvyklým spojeniam použité spojovacie drôty. Iba ich pripojte ku kovovým kontaktom tak, ako je vyznačené na obrázku.



### Upozornenie:

Pri stavbe projektu buďte opatrní, aby ste nechcane nevytvorili priame spojenie cez uchytenie batérie („skrat“). To by mohlo zničiť batérie.

## O jednotlivých súčiastkach spínacích obvodov

Na strane 45 nájdete podrobnejšie informácie o jednotlivých súčiastkach a získate základné vedomosti z elektroniky.

(Vzhľad jednotlivých komponentov je predmetom ľubovoľnej zmeny)

Základná **podložka** má funkciu predtlačenej predlohy na umiestnenie jednotlivých súčiastok.

**Modré vodiče** vybavené kontaktmi slúžia na prepojenie ostatných komponentov, slúžia na vedenie elektriky a neovplyvňujú výkon obvodu. Vyskytujú sa v rôznych dĺžkach, takže môžete vytvoriť presné spojenia na základnej podložke.

**Červené a čierne spájacie drôty** umožňujú flexibilné prepojenie v prípadoch, kedy by prepojenie pomocou vodičov s kontaktmi bolo ťažko realizovateľné. Rovnako sú vhodné aj na prepojenia zo základnej podložky (projekty, v ktorých sa používa voda).

**Batéria (B1)** vytvára elektrické napätie pomocou chemickej reakcie. Toto napätie sa dá chápať ako elektrický tlak, ktorý vŕhá elektrický prúd do obvodu. Spomenuté napätie je nižšie a bezpečnejšie ako napätie používané v domácnostiach. „Tlak“ sa dá zvýšiť pomocou väčšieho počtu batérií, čím nastane aj zvýšenie množstva prúdiacej elektriny.

**Vypínač s páčkou (S1)** vzájomne pripája (ON) či odpája (OFF) jednotlivé kontakty v obvodoch. Jeho zapnutie (ON) neovplyvňuje výkon obvodu.

**Odpor**, napr. odpor 1000  $\Omega$  (R1), „bráni“ prúdeniu elektriny a používajú sa na riadenie alebo obmedzenie prúdenia elektriny v okruhu. Väčší odpor znižuje prúdenie elektriny.

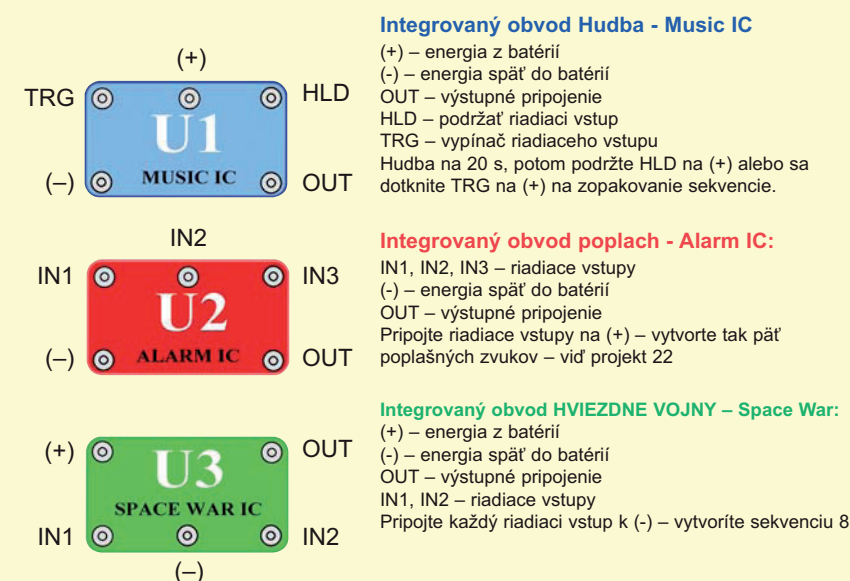
**Fotoodpor (RP)** je odpor citlivý na svetlo, ktorého hodnota sa mení z takmer nekonečna v úplnej tme do približne 1 000  $\Omega$ , v prípade, keď je vystavený jasnému svetlu.

**Motor (M1)** mení elektrinu na mechanický pohyb. Elektrina úzko súvisí s magnetizmom a elektrický prúd, ktorý preteká vodičom, má magnetické pole podobné veľmi malému magnetu. Vo vnútri motora sú tri cievky drôtu s mnohými slučkami. Ak slučkami tečie prúd, magnetický účinok sa zvýši natoľko, že sa cievky dajú do pohybu. Vo vnútri motora sa tiež nachádza magnet, takže cievky, ktoré elektrina uviedla do pohybu, vytvoria permanentný magnet a umožnia otáčanie hriadeľa podobne ako v motore, tieto vibrácie vytvoria zmeny tlaku vzduchu, ktorý prúdi v miestnosti. „Počujete“ zvuk v momente, kedy vaše uši zachytia tieto zmeny tlaku vzduchu. Pískací čip (WC) obsahuje dve platničky. Keď nimi prejde elektrický

signál, ľahko sa napnú a tak sa oddialia (rovnako ako dva odpudzujúce sa magnety); akonáhle signál zmizne, vrátia sa na pôvodné miesto. Ak sa elektrický signál rýchlo mení, budú platničky vibrovať. Tieto vibrácie spôsobia zmeny tlaku vzduchu, ktoré vaše uši zachytia ako zvuk z reproduktora.

**Kontrolka LED (D1)** je svetelná dióda a slúži ako špeciálna jednosmerná svetelná žiarovka. V smere označenom šípku prúdi elektrina a ak napätie prekročí spínaciu hodnotu (približne 1,5 V), zvýši sa jas. Veľké množstvo prúdu by diódu (LED) spálilo, preto musí byť pretekajúci prúd obmedzený pomocou ostatných súčiastok v obvode. Dióda blokuje priechod elektriny „opačným“ smerom.

Niektoré druhy elektronických komponentov sa dajú niekoľkonásobne zmenšiť, takže sa do priestoru menšieho ako váš necht zmestí mnoho komponentov. Tieto „integrované obvody“ (IC – integrated circuit) sa používajú všade (od jednoduchých elektronických hračiek po najkomplikovanejšie počítače). Integrované obvody (IC) – „Hudba“, „Poplach“ a „Hviezdne vojny“ (U1, U2 a U3) v stavebniciach Boffin sú moduly, ktoré obsahujú špeciálne integrované obvody, ktoré generujú zvuk a ich súčasťou sú aj ďalšie podporné súčiastky (odpor, kondenzátory a tranzistory).



## Čo je správne a čo je nesprávne pri zostavovaní obvodov

Po zostavení obvodu podľa návodu v príručke možno dostanete chuť experimentovať na vlastnú päsť. Riadte sa podľa projektov v tejto príručke. Každý obvod obsahuje elektrický zdroj (batéria) a odpor (odpor, lampa, motor, integrovaný obvod, atď.), ktoré sú vzájomne prepojené oboma smermi. **Buďte opatrní, aby nedochádzalo k „skratom“ (spojenie s nízkym odporom – vid' príklady nižšie), ktoré by mohli poškodiť jednotlivé komponenty a/alebo rýchlo vybiť batérie.** Pripojíte iba integrované obvody podľa konfigurácií popísaných v projektoch, nesprávne pripojenie môže poškodiť komponenty. **Nezodpovedáme za škody spôsobené nesprávnym prepojením jednotlivých častí.**

### Dôležité upozornenia:

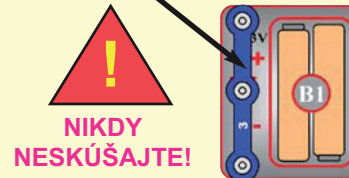
- VŽDY** Ak budete samostatne experimentovať, VŽDY si chráňte oči.
- VŽDY** V obvode použite aspoň jednu súčiastku, ktorá obmedzí prechádzajúci prúd – napr. mikrofón, lampičku, pískací čip, integrované obvody (musia byť správne pripojené), motor, fotoodpor alebo odpor.
- VŽDY** Kontrolky LED a vypínače používajte VŽDY v spojení s ostatnými súčiastkami, ktoré obmedzia prechádzajúci prúd. Ak tak nesprávite, môže nastať skrat alebo sa tieto časti môžu poškodiť.
- VŽDY** Ak zistíte, že sa teplota niektorých častí zvýšila, VŽDY okamžite odpojte batérie a skontrolujte všetky prepojenia. Pred zapnutím okruhu VŽDY skontrolujte všetky prepojenia.
- VŽDY** VŽDY pripojte integrované obvody podľa konfigurácií popísaných v projektoch alebo podľa popisu prepojení daných častí.
- NIKDY** Nepripájajte zariadenie do elektrickej zástrčky vašej domácej siete.
- NIKDY** Nenechávajte obvod bez dozoru, ak je zapnutý.
- NIKDY** Nesiahajte na motor, ak sa otáča vysokou rýchlosťou.

**Upozornenie: Ak vlastníte pokročilé stavebnice Boffin 300, Boffin 500 alebo Boffin 750, doplňujúce informácie získate v príslušných príručkách projektov.**

Pre všetky projekty popísané v tejto príručke platí, že jednotlivé časti obvodov môžu byť rôzne usporiadané, a to bez zmeny výsledného obvodu. Napríklad nezáleží na poradí komponentov prepojených sériovo alebo paralelne – dôležité je akým spôsobom sú kombinácie týchto podokruhov prepojené do výsledného celku.

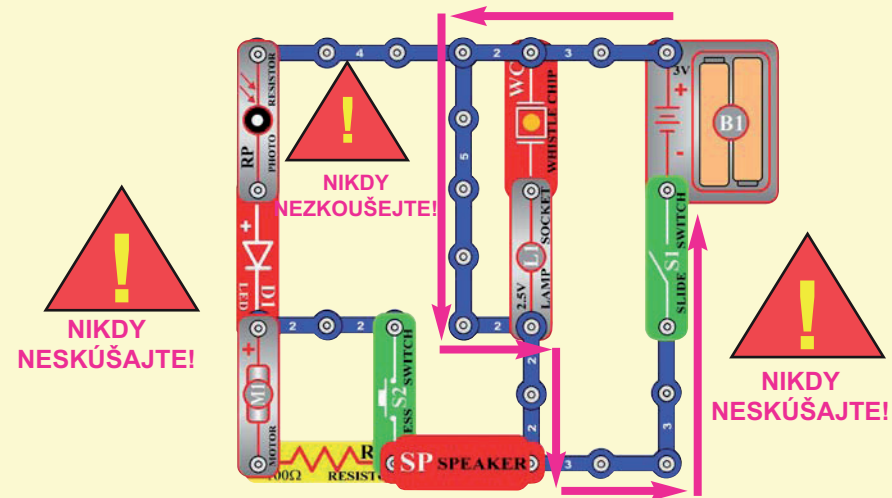
### Príklady skratu – TOTO NIKDY NEROBTE!

Umiestnenie 3kontaktného vodiča priamo proti batériám spôsobí skrat.



Toto je tiež skrat, nikdy neskúšajte!

Týmto spôsobom môže tiež nastať skrat. Ak je vypínač s páčkou (S1) zapnutý, v tomto obvode nastane skrat.



NIKDY NESKÚŠAJTE!

NIKDY NESKÚŠAJTE!

Ak vymyslíte iný funkčný obvod, neváhajte a pošlite ho na e-mail: [info@boffin.cz](mailto:info@boffin.cz)



**Upozornenie: Nebezpečenstvo elektrického šoku**

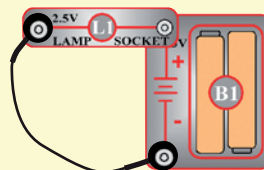
Nikdy nepripájajte obvod Boffin do elektrických zásuviek.

## Pokročilé odstraňovanie problémov

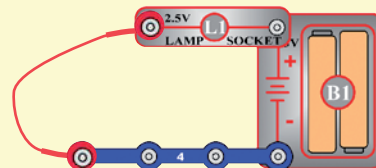
**Ak máte pocit, že sú v obvode poškodené komponenty, postupujte podľa týchto krokov, aby ste systematicky zistili, ktoré časť je potrebné vymeniť.**

1. **2,5 V lampa (L1), motor (M1), mikrofón (SP), uchytenie batérie (B1):** Umiestnite batériu do príslušného priestoru a do objímky nainštalujte žiarovku. Pripojte 2,5 V lampu priamo k uchyteniu batérie – mala by svietiť. Rovnako postupujte aj v prípade motora (motor+ k batérii+), mal by sa začať otáčať doprava. „Ťuknite“ na reproduktor pripojený ku kontaktom batériového uchytenia, pri ťuknutí by ste mali počuť statickú elektrinu. Ak sa nebude nič diať, vymeňte batériu a postup zopakujte, ak sa stále nič nemení, znamená to, že je poškodené uchytenie batérie.

2. **Spájacie drôty:** Použite tento miniobvod na otestovanie jednotlivých spájacích drôtov – žiarovka by mala svietiť.



3. **Vodiče s kontaktmi:** Používajte tento miniobvod na testovanie jednotlivých vodičov s kontaktmi – každý jednotlivito. Žiarovka by mala svietiť.



4. **Zapnite páčku vypínača (S1) a zatlačte tlačidlo vypínača (S2):** Postavte projekt č.1; ak žiarovka nebude svietiť, znamená to, že páčka vypínača je poškodená. Nahradte ju tlačidlom na stlačenie.

5. **Odpor 100Ω (R1) a LED (D1):** Postavte projekt č. 7; namiesto kontrolky LED použite reproduktor (SP), budete počuť statickú elektrinu. Potom nahradte reproduktor kontrolkou LED a zistíte, či svieti.

6. **Integrovaný obvod – „Poplach“ (U2):** postavte projekt č. 17, budete počuť sirénu. Potom umiestnite 3-kontaktný vodič medzi písmená A1 a C1 na podložke, zvuk bude rozdielny. Ďalej posuňte 3-kontaktný vodič z A1-C1 na A3-C3, aby ste počuli 3. zvuk.

7. **Integrovaný obvod – „Hudba“ (U1):** Postavte projekt č. 74, ale použite tlačidlo vypínača (S2) namiesto fotoodporu (RP). Zapnite ho a kontrolka LED (D1) bude chvíľu blikať. Potom sa zastaví a všetko sa bude opakovať, ak opäť stlačíte a podržíte tlačidlo vypínača. Ďalej umiestnite 3-kontaktný vodič na písmená A1 a C1, blikanie sa zopakuje.

8. **Integrovaný obvod „Hviezdne vojny“ (U3) a fotoodpor (RP):** Postavte projekt č. 19, obidva vypínače (S1 a S2) by mali meniť zvuk. Potom vymeňte ľubovoľný vypínač za fotoodpor a zamávajte nad ním rukou – zvuk by sa mal zmeniť.

9. **Pískací čip (WC):** Postavte projekt č. 61 a ak bude fotoodpor svietiť, budete počuť zvuk z pískacieho čipu.

**Upozornenie: Ak vlastníte pokročilé stavebnice Boffin 300, Boffin 500 alebo Boffin 750, doplňujúce informácie získate v príslušných príručkách projektov.**

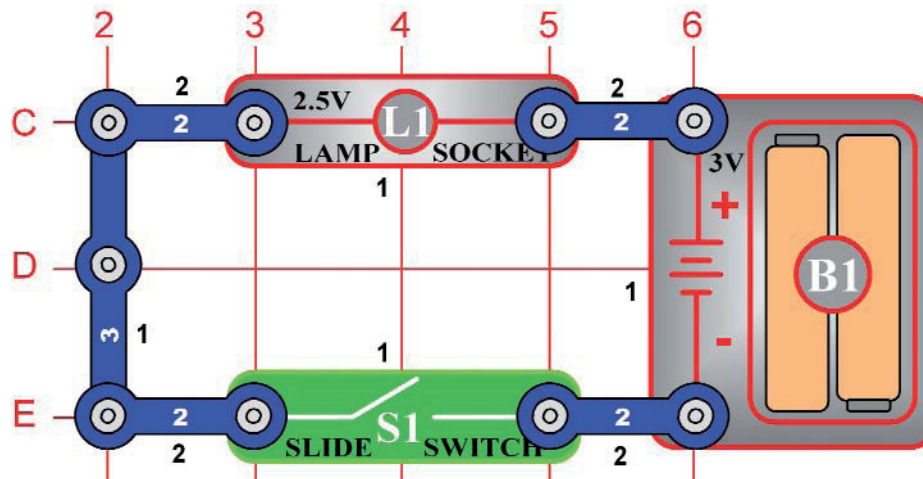
## Zoznam projektov

Projekt č.	Popis	Strana	Projekt č.	Popis	Strana	Projekt č.	Popis	Strana
1	Elektrické svetlo a vypínač	8	35	Svetlo motora	20	69	Siréna vesmírnej bitky	34
2	DC Motor a vypínač	8	36	Vesmírna bitka (II)	21	70	Poplach Tichá voda	34
3	Vypínač riadený zvukom	9	37	Tichá vesmírna bitka	21	71	Svetlom riadená žiarovka	35
4	Nastavenie úrovne zvuku	9	38	Periodické zvuky	21	72	Hlasom riadená žiarovka	35
5	Lampa a vrtuľa v sériovom obv.	10	39	Blikajúce svetlo s dvoj. bleskom	21	73	Motorom riadená žiarovka	35
6	Lampa a vrtuľa v paralel. obvode	10	40	Zvuky ovládané motorom	22	74	Svetlom riadená LED dióda	36
7	Svetelná dióda	11	41	Ďalšie zvuky motora	22	75	Zvukom riadená časová LED dióda	36
8	Jeden smer pre kontrolku LED	11	42	Ďalšie zvuky motora (II)	22	76	Motorom riadená čas. LED dióda	36
9	Detektor vodivosti	12	43	Ďalšie zvuky motora (III)	22	77	Ves. bitka – svietiaci LED dióda	37
10	IC „Poplach“ a „Hv. vojny“ Combo	12	44	Ďalšie zvuky motora (IV)	22	78	Hudba a člen AND (konjunkcia)	37
11	Lietajúci tanier	13	45	Svetlom	23	79	Svetlo a tón	37
12	Klesajúci tanier	13	46	Ďalšie zvukové efekty	23	80	Lampa, repr. a vrtuľa paralelne	38
13	Dvojrýchlostná vrtuľa	14	47	Toto alebo tamto	24	81	Ceruzka a „Poplach“	38
14	Poistka	14	48	Toto a tamto	24	82	Varianty poplachu s ceruzkou	38
15	Hudobný zvonček pri dverách	15	49	Ani toto ani tamto	25	83	Zábava s integr. obv. „Poplach“	39
16	Krátkodobý poplach	15	50	Nie toto a tamto	25	84	Zvuky motora – Combo	39
17	Obvod s poplachom	16	51	Detektor odrazu	26	85	Zvuky motora – Combo (II)	39
18	Laserová zbraň	16	52	Tichší detektor	26	86	Hudobný poplach – Combo	40
19	Vesmírna bitka	17	53	Svietiace laser. svetlo so zvukom	27	87	Zvuk bomby	40
20	Svetelný vypínač	17	54	Vesmírna bitka – blikajúci efekt	27	88	Zvuk bomby (II)	40
21	Papierová kozmická vojna	17	55	Otáčajúce sa kotúče	28	89	Svetlom riadená dióda LED	41
22	Svetelná policajná siréna	18	56	Strob. jav pri domácom osvetlení	28	90	Dotykové svetlo	41
23	Hlasnejšie zvuky	18	57	Súťažná hra	29	91	Dotykový zvuk	41
24	Hlasnejšie zvuky (II)	18	58	Použitie súčiastok ako vodičov	29	92	Vodná vesmírna bitka	42
25	Hlasnejšie zvuky (III)	18	59	Otáčajúca sa kresba	30	93	Vodná vesmírna bitka (II)	42
26	Hlasnejšie zvuky (IV)	18	60	Motor a vesmírna bitka	30	94	Ľudská vesmírna bitka	42
27	Tlieskanie	19	61	Zvuky riadené svetlom	31	95	Hlučnejšia vodná vesmírna bitka	43
28	Ďalšie zvuky tieskania	19	62	Zvuky riadené svetlom (II)	31	96	Svetelná/Vodná vesmírna bitka	43
29	Ďalšie zvuky tieskania (II)	19	63	Zvuky riadené svetlom (III)	31	97	ALEBO/A Svet. efekty ves. vojny	43
30	Ďalšie zvuky tieskania (III)	19	64	Zvuky riadené svetlom (IV)	31	98	Jednoduchý vodný poplach	44
31	Ďalšie zvuky tieskania (IV))	19	65	Zvuky riadené svetlom (V)	31	99	Jednod.vodný pop. v slanej vode	44
32	Hlasom riadená svetelná dióda	20	66	El. bombardovanie – hra	32	100	Sanitka – vodný poplach	44
33	Ovládanie hlasu	20	67	Tichá zóna – hra	33	101	Sanitka – kontaktný poplach	
34	Zvuky motora	20	68	Hudba a IC „Ves. bitka“ – Combo	33			





## Projekt číslo 1



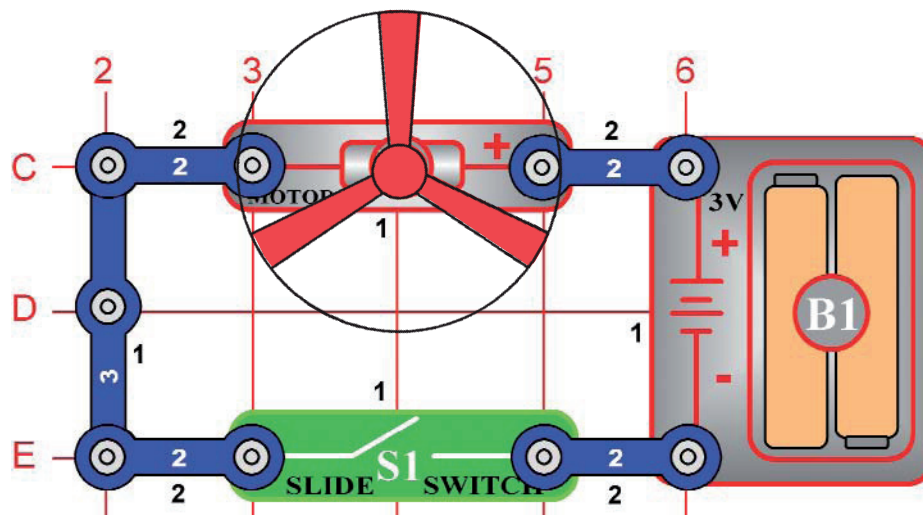
## Elektrické svetlo & Vypínač

*Cieľ: Ukázať, ako sa elektrina zapína (ON) alebo vypína (OFF) pomocou vypínača.*

Zostavte obvod podľa obrázku – najskôr umiestnite na podložku všetky súčiastky, ktoré sú na obrázku označené číslom 1. Potom pridajte súčiastky označené číslom 2. Umiestnite „AA“ batérie (nie sú súčasťou balenia) do uchytenia na batérie a zaskrutkujte párovku do objímky.

Akonáhle uzatvoríte páčkový vypínač (S1), prúd potečie z batérií do lampy a späť do batérií cez vypínač. Zatvorený vypínač uzatvára obvod. Táto situácia sa v elektronike nazýva „uzavretý obvod“. Ak je vypínač otvorený, prúd už nemôže tiecť naspäť do batérie, takže žiarovka zhasne. V elektronike sa to nazýva „otvorený obvod“.

## Projekt číslo 2



## DC Motor & Vypínač

*Cieľ: Ukázať, ako sa elektrina používa na pohon motora jednosmerným prúdom (DC).*

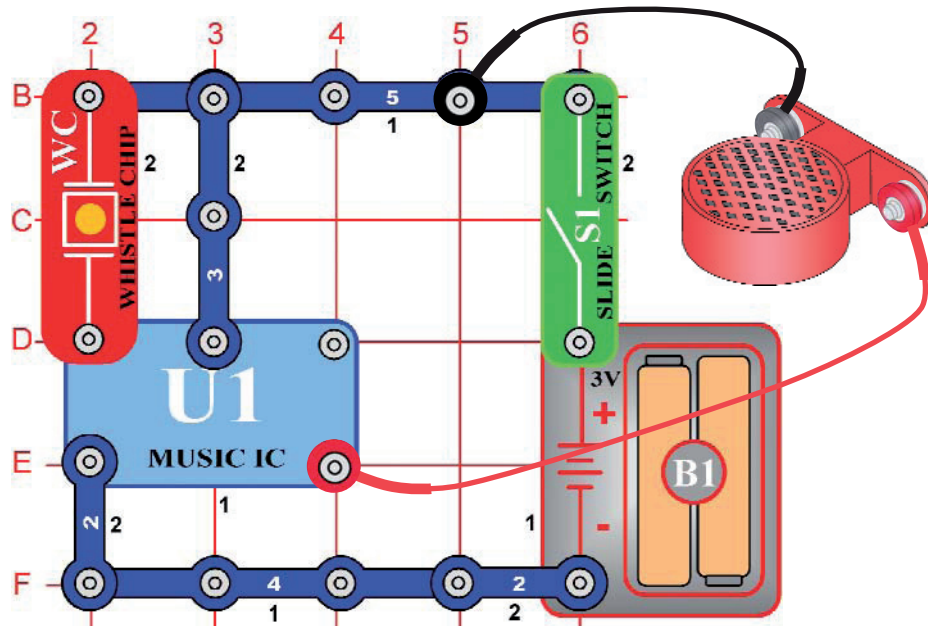
Zostavte obvod podľa obrázku – najskôr umiestnite na podložku všetky súčiastky, ktoré sú na obrázku označené číslom 1. Potom pridajte súčiastky označené číslom 2.

Akonáhle uzatvoríte páčkový vypínač (S1), prúd potečie z batérií (B1) do motora (M1), ktorý sa začne otáčať. Umiestnite list vrtule na hriadeľ motora a uzatvorte vypínač. Otáčanie motora spôsobí otáčanie vrtule, ktorá bude vháňať vzduch okolo motora.

**Varovanie:** Pohybujúce sa súčiastky. Počas činnosti sa nedotýkajte vrtule ani motora.



## Projekt číslo 3



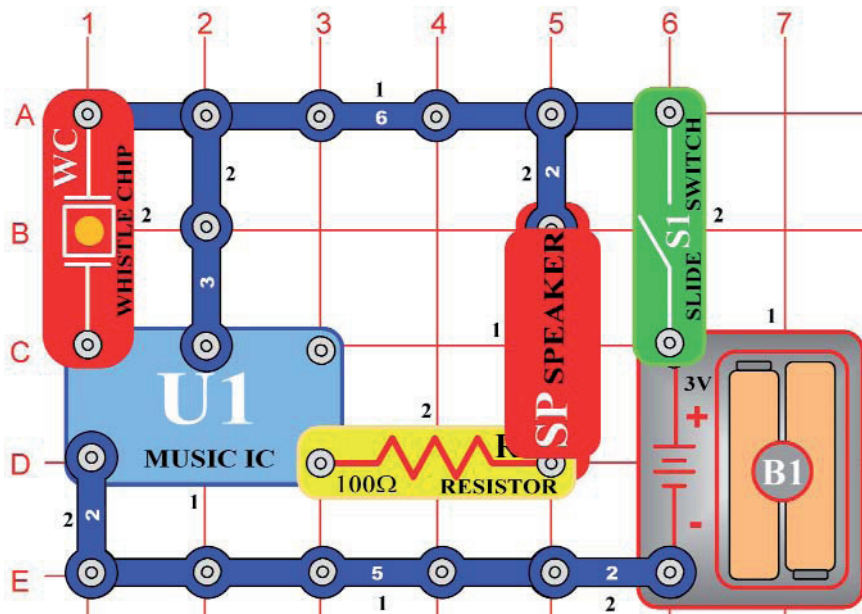
## Vypínač aktivovaný zvukom

*Cieľ: Ukázať, ako zvuk môže „zapnúť“ – ON – elektronické zariadenie.*

Zostavte obvod podľa obrázku – najskôr na podložku umiestnite všetky súčiastky označené na obrázku číslom 1. potom umiestnite časti označené číslom 2. Nakoniec položte na stôl reproduktor (SP) a pripojte ho pomocou spojovacích drôtov k obvodu podľa obrázku.

Akonáhle uzatvoríte páčkový vypínač (S1), na krátky čas začne hrať hudba, ktorá sa po chvíli vypne. Tlesknite rukami v blízkosti pískavého čipu (WC) alebo sa dotknite podložky prstom. Hudba za nanovo rozoznie a zastaví sa. Fúknite na pískací čip a hudba začne opäť hrať. Na pripojenie reproduktora sa dajú namiesto spojovacích drôtov použiť vodiče s kontaktmi a reproduktor by tak vytvoril dostatočné množstvo vibrácií k aktivácii pískavého čipu.

## Projekt číslo 4



## Nastavenie hlasitosti

*Cieľ: Ukázať, ako sa dá odporom znížiť zvuk z reproduktora.*

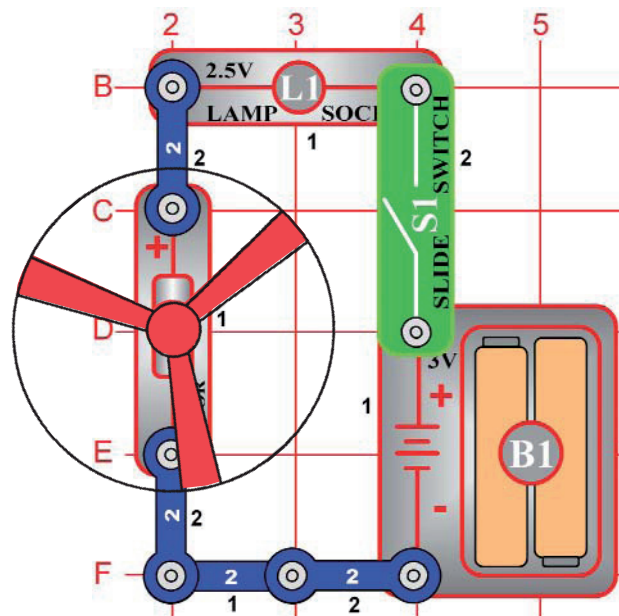
V tomto projekte ste zmenili množstvo prúdu, ktorý preteká reproduktorom (SP) a znížili zvukový výstup z reproduktora. Odpor je v elektronike používaný na zníženie množstva pretekajúceho prúdu.

Zostavte obvod podľa obrázku. Akonáhle uzatvoríte páčku vypínača (S1), hudba začne na krátky čas hrať a potom sa vypne. Potom tlesknite rukami v blízkosti pískacieho čipu (WC) alebo sa prstom dotknite podložky. Hudba opäť na chvíľku zaznie, potom sa vypne.





## Projekt číslo 5



## Lampa a vrtuľa umiestnené sériovo

*Cieľ: Ukázať, ako môže reagovať lampa na činnosť vrtule.*

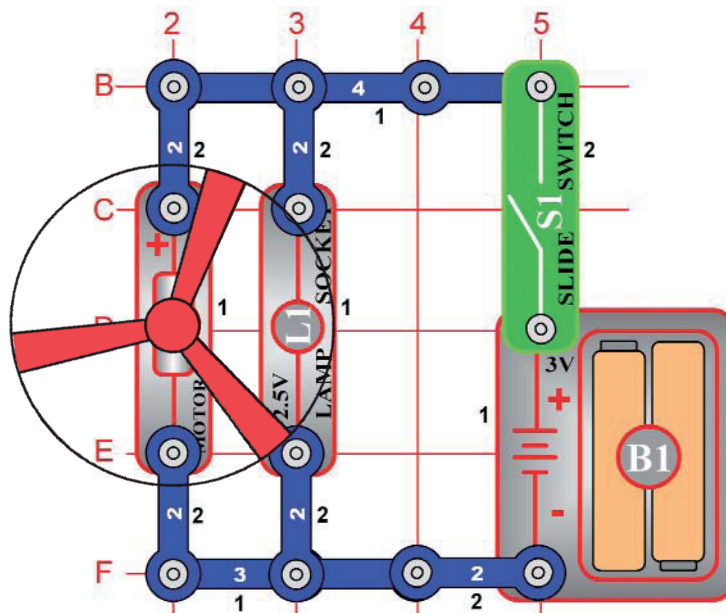
Zostavte obvod podľa obrázku – najskôr umiestnite všetky súčiastky označené na obrázku číslom 1. Potom pridajte súčiastky označené číslom 2. Nakoniec umiestnite list vrtule na motor (M1).

Akonáhle uzatvoríte páčku vypínača (S1), vrtuľa sa začne otáčať a lampa (L1) sa rozsvieti. Vrtuľa sa dôsledkom zotrvačnosti začne otáčať až po chvíli. Zotrvačnosť je vlastnosť udržať telo v pokoji, bez pohybu a naopak pohybujúci sa objekt v pohybe a uchrániť ho pred zastavením. Časť napätia prechádza lampou a zvyšok ide do motora. Odstráňte vrtuľu a všimnite si, ako svetlo lampy zoslabne, keď motor neotáča listom vrtule.



**Varovanie:** Pohybujúce sa súčiastky. Počas činnosti sa nedotýkajte vrtule ani motora.

## Projekt číslo 6



## Lampa a vrtuľa umiestnené paralelne

*Cieľ: Ukázať, ako môže byť pripojený svetelný zdroj bez toho, aby nastalo ovplyvnenie prítoku prúdu v motore.*

Zostavte obvod podľa obrázku. Akonáhle uzavriete páčkou vypínač (S1), začne sa otáčať vrtuľa a lampa (L1) sa rozsvieti. Vrtuľa sa dôsledkom zotrvačnosti začne otáčať až za chvíľu. V tomto spojení lampa nemení množstvo prúdu tečúceho do motora (M1). Motor sa začne točiť trochu rýchlejšie než v projekte 5.

Odstráňte vrtuľu a všimnite si, že sa nezmenil jas svetla zo žiarovky ani keď sa zvýši rýchlosť motora. Žiarovka aj motor majú svoju vlastnú cestu k batérii (B1).

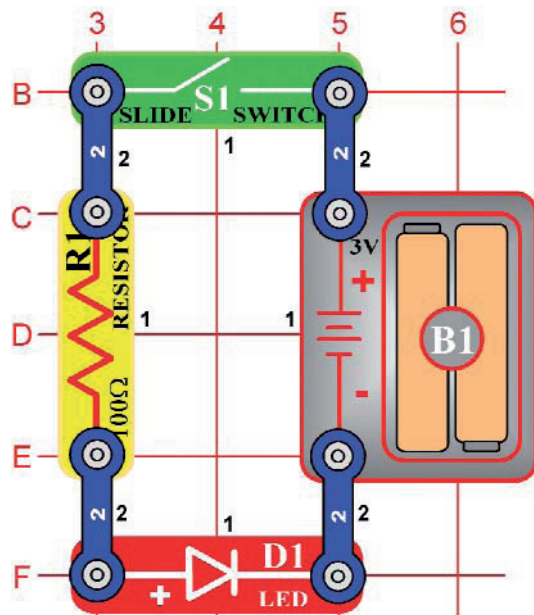


**Varovanie:** Pohybujúce sa súčiastky. Počas činnosti sa nedotýkajte vrtule ani motora.





## Projekt číslo 7



## Svetelná dióda

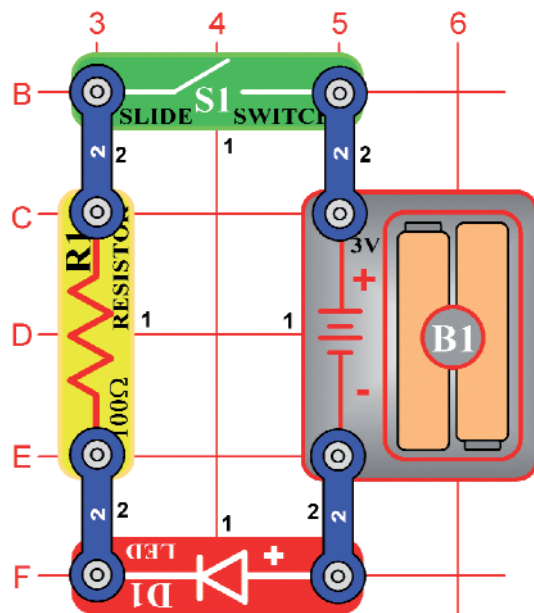
*Cieľ: Ukázať prepojenie odporu a LED diódy aby svietili.*

Zostavte obvod podľa obrázku – najskôr na podložku umiestnite súčiastky označené na obrázku čiernym číslom 1. Potom pridajte súčiastky označené číslom 2.

Akonáhle uzatvoríte páčku vypínača (S1), prúd potečie z batérií (B1) cez vypínač, odpor (R1) a svetelnú LED diódu (D1) naspäť k batériám. Zapnutý vypínač uzatvára obvod. Odpor znižuje množstvo prúdu a bráni poškodeniu LED diódy. Nikdy neumiestňujte LED diódu priamo oproti batérii! Ak v obvode nie je žiadny odpor, batéria môže priviesť prúd do LED diódy a poškodiť polovodič, ktorý vytvára svetlo. LED diódy sa používajú na všetkých typoch elektronických zariadení na indikáciu stavu a poskytnutie informácií užívateľom takýchto zariadení. Spomeniete si na nejaké zariadenie, ktoré má LED diódu a ktoré používate každý deň?



## Projekt číslo 8



## Jeden smer pre LED diódu

*Cieľ: Ukázať, ako môže elektrina prechádzať LED diódou iba jedným smerom.*

Zostavte obvod podľa obrázku, ktorý je popísaný v projekte číslo 7, LED diódu umiestnite podľa obrázku.

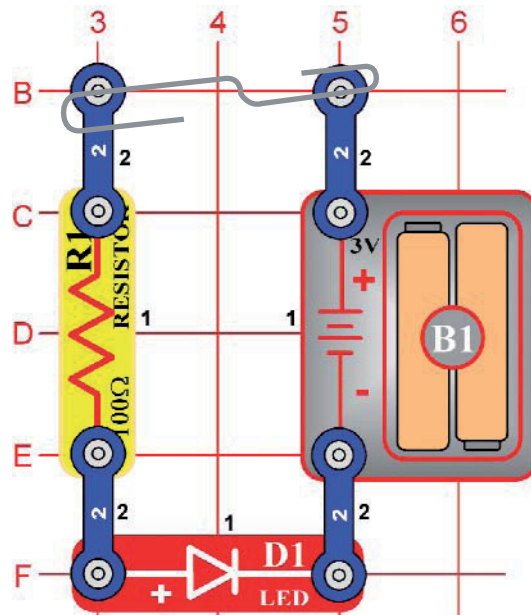
Akonáhle uzatvoríte páčku vypínača, prúd potečie z batérií (B1) cez odpor a potom cez LED diódu. Ak prúd tečie cez LED diódu, tá sa rozsvieti. Ak je LED dióda umiestnená opačne, prúd nemôže pretekať. LED dióda sa správa ako kontrolné zariadenie, ktoré umožňuje prúdu tiecť iba jedným smerom.

V tomto projekte ste zmenili smer prúdu pomocou LED diódy. Elektronická súčiastka, ktorá musí byť umiestnená iba v jednom smere, má polaritu. Ostatné podobné súčiastky vám ukážeme v ďalších projektoch. Umiestnenie LED diódy v opačnom smere nespôsobí žiadny problém, pretože napätie nie je tak veľké, aby túto elektronickú súčiastku poškodilo.





## Projekt číslo 9



## Detektor vodivosti

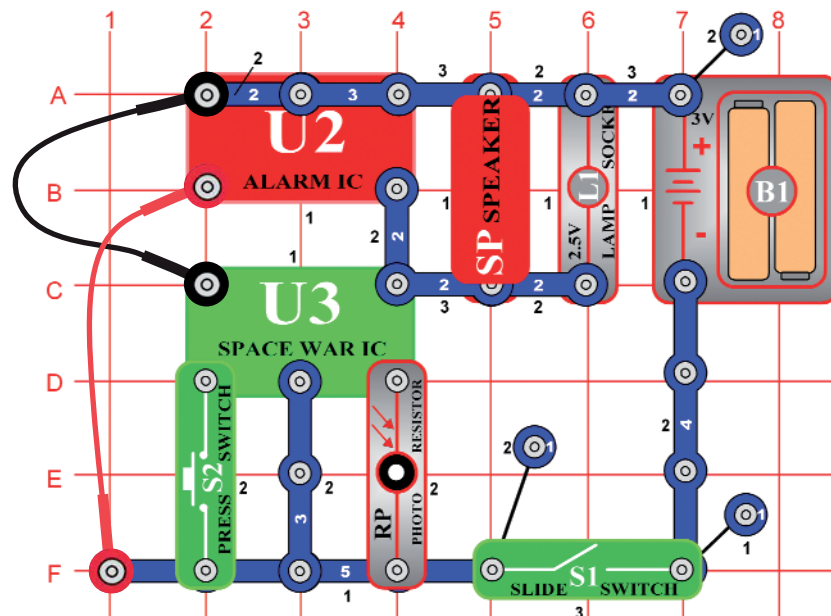
*Cieľ: Vytvoriť obvod, ktorý rozozná vodivosť elektriny pri rôznych materiáloch.*

Zostavte opäť obvod popísaný v projekte číslo 7, ale odstráňte páčku vypínača (S1) podľa nákresu na obrázku.

Ak umiestnite kovovú svorku na kontakty podľa obrázku, prúd potečie z batérii (B1) cez odpor (R1) a LED diódu (D1) späť do batérie. Papierová svorka uzatvorí obvod a prúd bude prechádzať LED diódou. Položte prsty na kontakty – LED dióda nesvieti.

Vaše telo má totiž vysoký odpor, takže nedovolí priechod prúdu rozsvietenie LED diódy. Ak by bolo napätie, teda elektrický tlak, vyššie, prúd by tiekol vašimi prstami a LED dióda by sa rozsvietila. Tento detektor sa dá použiť na zistenie stupňa vodivosti rôznych materiálov, napr. plastu.

## Projekt číslo 10

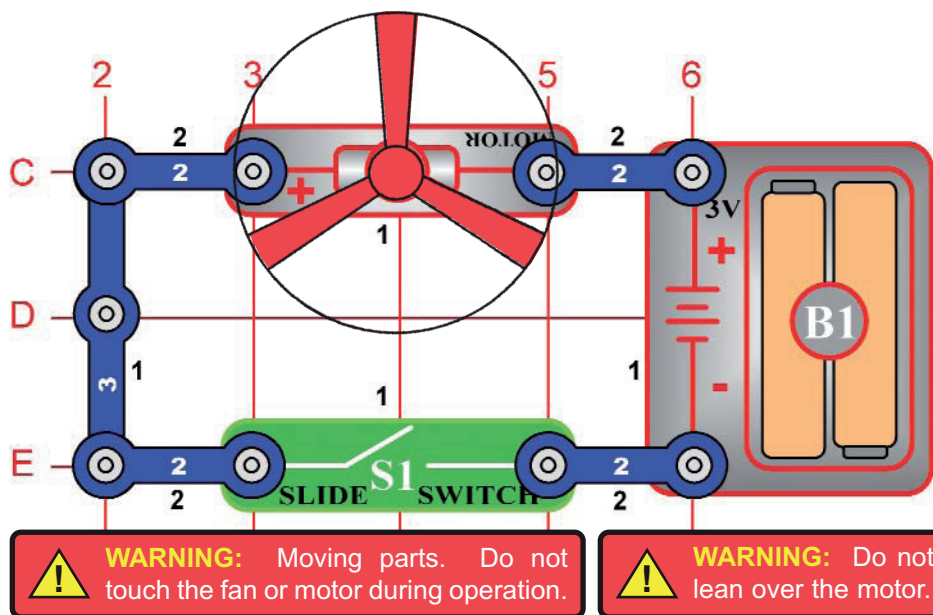


## Vesmírna vojna – Poplach Combo

*Cieľ: Skombinovať zvuky z vesmírnej vojny a z integrovaného obvodu Poplach*

Zostavte obvod podľa obrázku a pridajte spojovacie drôty. Zapnite ho, zatlačte niekoľkokrát vypínač (S2) a zamávajte rukou nad fotoodporom (RP). Budete počuť rôzne kombinácie zvukov. Ak je zvuk príliš hlasný, môžete reproduktor (SP) nahradiť pískacím čipom (WC).

## Projekt číslo 11



## Lietajúci tanier

**Cieľ:** Vytvoriť obvod, ktorý vystrelí vrtuľu – tá simuluje lietajúci tanier.

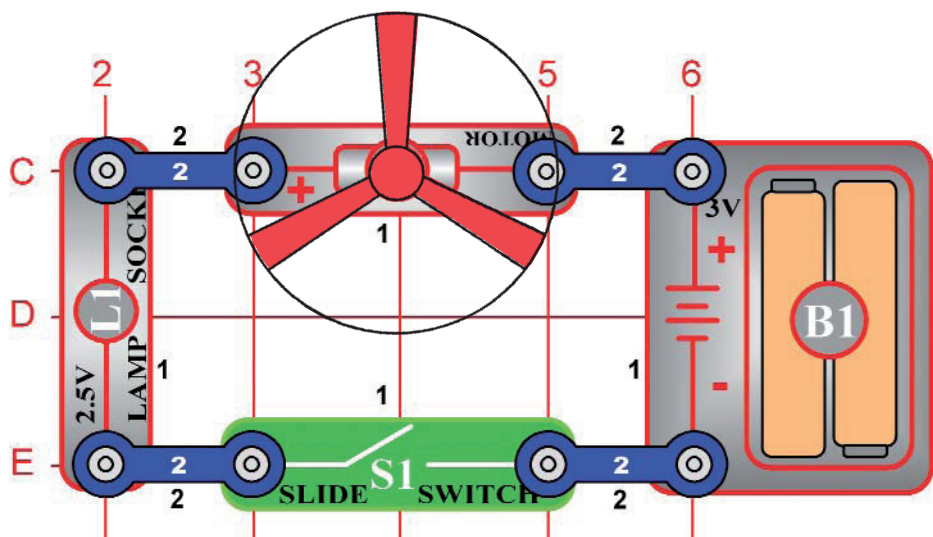
Zostavte opäť obvod popísaný v projekte číslo 2, ale s opačnou polaritou motora (M1). Mínus (-) na motore bude pripojené k plus (+) na batérii. Pre tento projekt odporúčame nové alkalické batérie.

Akonáhle uzatvoríte páčku vypínača (S1), motor zvýši rýchlosť. Akonáhle dosiahne rotácia motora maxima, vypnite vypínač. Vrtuľa sa zdvihne a bude sa vznášať vo vzduchu ako lietajúci tanier. Buďte opatrní a nepribližujte sa očami k otáčajúcemu sa listu vrtule. Vzduch je hnaný cez vrtuľu smerom dole a rotácia motora zablokuje vrtuľu umiestnenú na hriadeľi.

Po vypnutí motora sa vrtuľa uvoľní od hriadeľa a môže rovnako ako vrtuľník letieť vo vzduchu. Ak sa ale motor otáča pomaly, vrtuľa zostane na hriadeľi, pretože nemá dosť energie, aby sa vzniesla. Motor sa bude otáčať rýchlejšie, ak použijete nové batérie.

Ak vrtuľa nevzlietne, niekoľkokrát pri plnej rýchlosti motora zapnite a vypnite vypínač.

## Projekt číslo 12



## Obmedzenie zdvihu lietajúceho taniera

**Cieľ:** Ukázať, ako napätie ovplyvní rýchlosť jednosmerného motora a ako môže obmedziť zdvih lietajúceho taniera.

Pozmeňte obvod popísaný v projekte číslo 11 tak, že pridáte lampu (L1) sériovo k motoru – podľa obrázku.

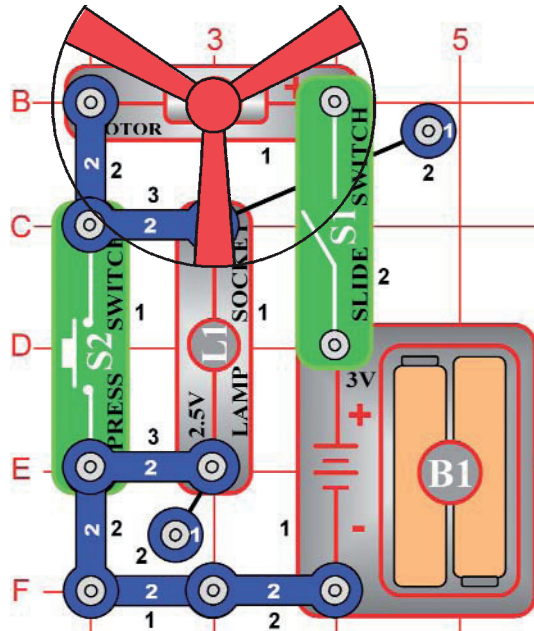
Akonáhle umiestnite lampu sériovo v akomkoľvek elektrickom zariadení, bude prepúšťať menej prúdu, pretože pridá odpor. V tomto prípade sériovo umiestnená lampička redukuje množstvo prúdu prechádzajúceho motorom a znižuje tak jeho maximálnu rýchlosť. Uzatvorte páčku vypínača (S1) a počkajte, pokiaľ vrtuľa nedosiahne maximálnu rýchlosť. Otvorte páčku a všimnite si rozdiel vo výške letu. Vo väčšine prípadov sa vrtuľa vôbec nezdvihne.

**Varovanie:** Pohybujúce sa súčiastky. Počas činnosti sa nedotýkajte vrtule ani motora.

**Varovanie:** Nenakláňajte sa nad motor.



## Projekt číslo 13



**Varovanie:** Pohybujúce sa súčiastky. Počas činnosti sa nedotýkajte vrtule ani motora.

## Dvojrychlostná vrtuľa

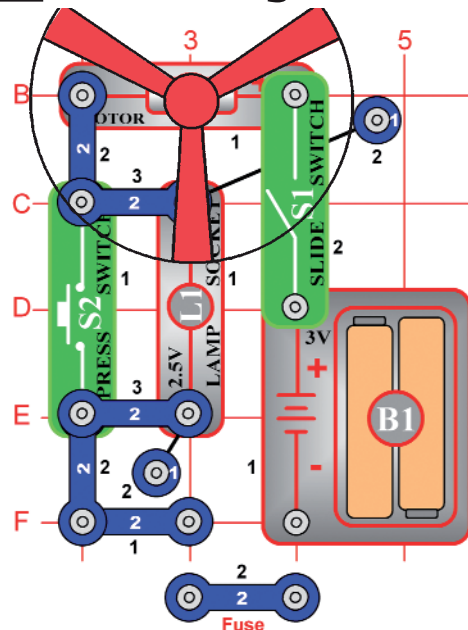
*Cieľ: Ukázať, ako môžu vypínače zvýšiť či znížiť rýchlosť elektrickej vrtule.*

Zostavte obvod podľa obrázku – najskôr umiestnite všetky súčiastky označené na obrázku čiernym číslom 1. Potom na ne pridajte súčiastky označené číslom 2. Nakoniec pridajte 2-kontaktné vodiče, ktoré sú určené do 3. úrovne.

Akonáhle uzatvoríte páčku vypínača (S1), prúd bude prechádzať z batérií do vypínača (S1), cez motor (M1) a lampu (L1) naspäť do batérií (B1). Ak je tlačidlo vypínača (S2) zatvorené, lampa je vypnutá a rýchlosť motora sa zvýši.

Princíp odstránenia odporu kvôli zvýšeniu rýchlosti motora je iba jedným spôsobom zmeny rýchlosti motora. Vrtule (vetráky) určené na predaj túto metódu nepoužívajú, pretože odpor by sa zahrial a vetráky sú určené na ochladzovanie obvodov vzduchom, ktorý ním preháňajú. Profesionálne vetráky menia množstvo napätia motora pomocou transformátorov alebo iných elektronických zariadení.

## Projekt číslo 14



**Varovanie:** Pohybujúce sa súčiastky. Počas činnosti sa nedotýkajte vrtule ani motora.

## Poistka

*Cieľ: Ukázať, ako sa používa poistka na prerušenie všetkých vytvorených ciest späť ku zdroju napätia.*

Použite obvod popísaný v projekte 13.

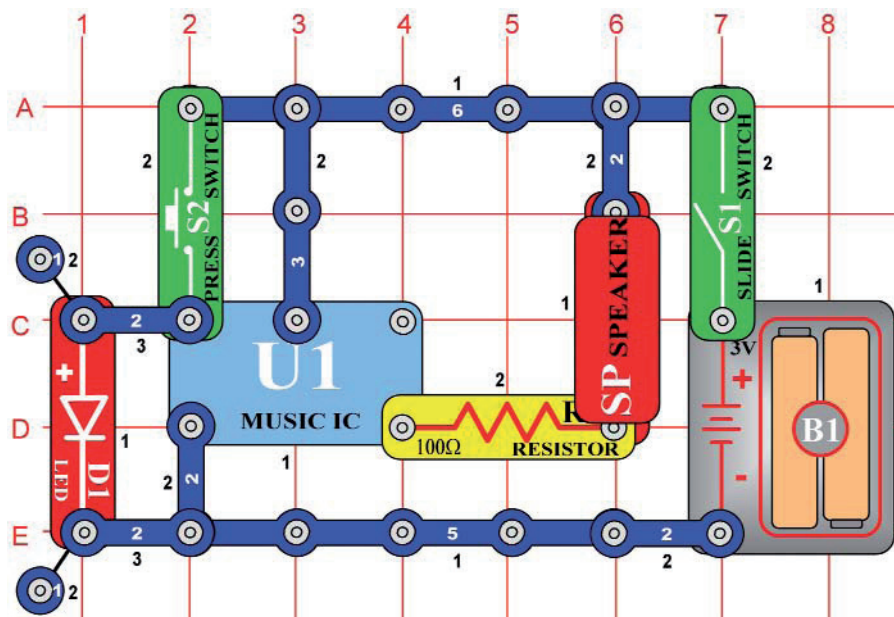
Akonáhle uzatvoríte páčku vypínača (S1), prúd potečie z batérií cez vypínač (S1), lampu (L1) a motor (M1) späť do batérie (B1). Poistka v podobe dvojkontaktného vodiča otvorí obvod v prípade, ak z batérie priteká priveľké množstvo prúdu. Ak je vypínač (S2) vypnutý, svetlo nesvieti, ale motor sa otáča rýchlejšie v dôsledku zvýšeného prívodu prúdu do motora.

Podržte tlačidlo vypínača (S2) v dolnej polohe, odstráňte 2-kontaktný vodič a všimnite si, že všetko prestane fungovať. Otvorený obvod chráni elektronické súčiastky. Keby sa nepoužívali poistky, jednotlivé súčiastky by sa mohli príliš zahriať a dokonca by mohli spôsobiť požiar. Opäť umiestnite dvojkontaktný vodič a obvod začne znovu fungovať normálne.

Mnoho elektronických prístrojov vo vašej domácnosti má poistku, ktorá otvorí obvod, ak je množstvo privádzaného prúdu priveľké. Spomeniete si na niektoré také prístroje, ktorými sme obklopení?



## Projekt číslo 15



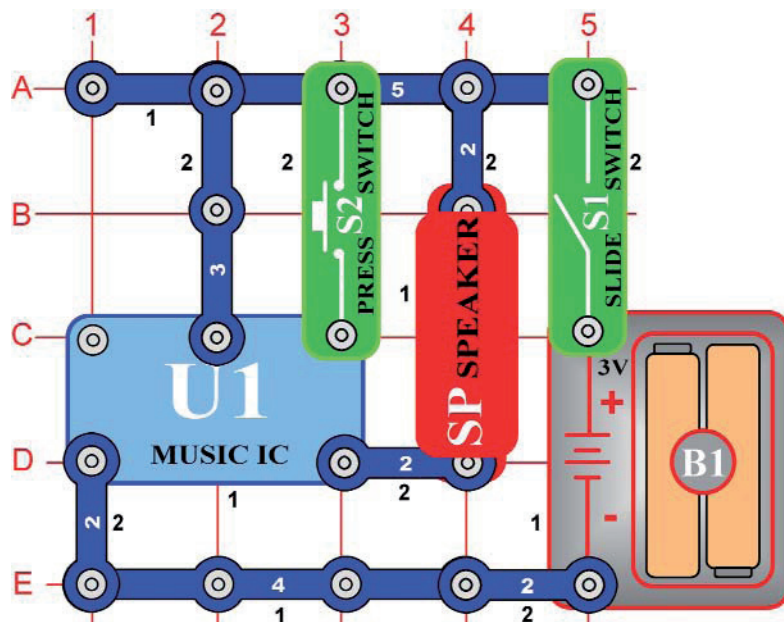
## Hudobný zvonček pri dverách

*Cieľ: Ukázať, ako sa dá integrovaný obvod použiť na funkciu zvončeka na dvere.*

Zostavte obvod podľa obrázku. Akonáhle uzatvoríte páčku vypínača (S1), hudobný integrovaný obvod (U1) začne hrať melódiu a potom skončí. Vždy, keď zatlačíte tlačidlo zvončeka (S2), melódia začne hrať a skončí. Aj bez zatlačenia tlačidla (S2) dohraá integrovaný obvod melódiu až do konca.

Hudobné integrované obvody sa používajú v mnohých detských hračkách a pomôckach. Ak je hudba nahradená slovami, dieťa sa môže ľahko a rýchlo niečo naučiť. Výrobcovia sa snažia svoje produkty znižovať a tak mnohokrát hudba znie z obvodov menších ako špendlíková hlavička.

## Projekt číslo 16



## Poplach

*Cieľ: Ukázať, ako môžu integrované obvody vytvoriť aj hlasné poplašné zvuky v prípade nebezpečenstva.*

Upravte obvod popísaný v projekte 15 tak, aby vyzeral ako tento na obrázku.

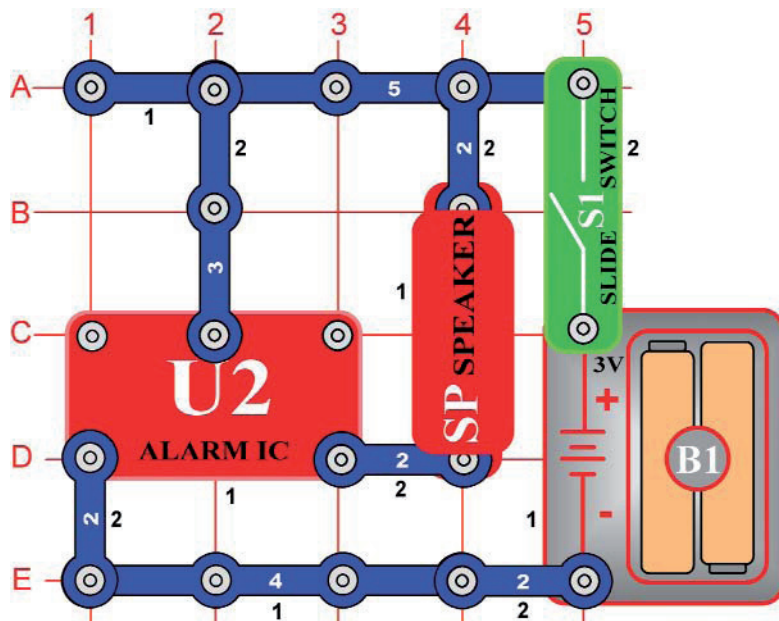
Akonáhle uzatvoríte páčku vypínača (S2), hudobný integrovaný obvod (U1) začne hrať melódiu a skončí. Zvuk bude omnoho hlasnejší ako v minulom projekte, pretože teraz bude mať poplašnú funkciu. Vždy, keď zatlačíte tlačidlo poplachu (S2) po skončení melódie, bude sa opakovať celá hudobná sekvencia, ale iba v prípade, ak budete držať tlačidlo S2.







## Projekt číslo 17



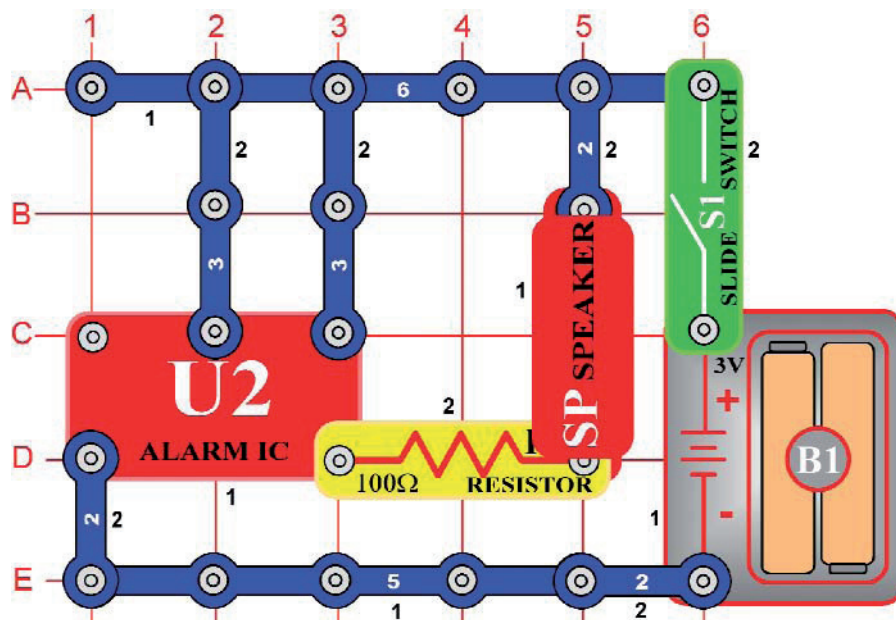
## Integrovaný obvod – poplach

*Cieľ: Ukázať, ako sa dá použiť integrovaný obvod na vytvorenie skutočných poplašných zvukov.*

Zostavte obvod podľa obrázku – umiestnite na podložku všetky súčiastky, ktoré sú na obrázku označené čiernym číslom 1. Potom pridajte súčiastky označené číslom 2.

Akonáhle uzatvoríte páčku vypínača (S1), integrovaný obvod (U2) začne vydávať veľmi hlasný poplašný signál. Tento integrovaný obvod je vytvorený v rozsahu rôznych frekvencií tak, aby ho počuli aj slabo počujúci ľudia. Ak je poplašný zvuk ešte vedený cez zosilovač a je nainštalovaný napríklad na policajné auto, slúži ako policajná siréna.

## Projekt číslo 18



## Laserová zbraň

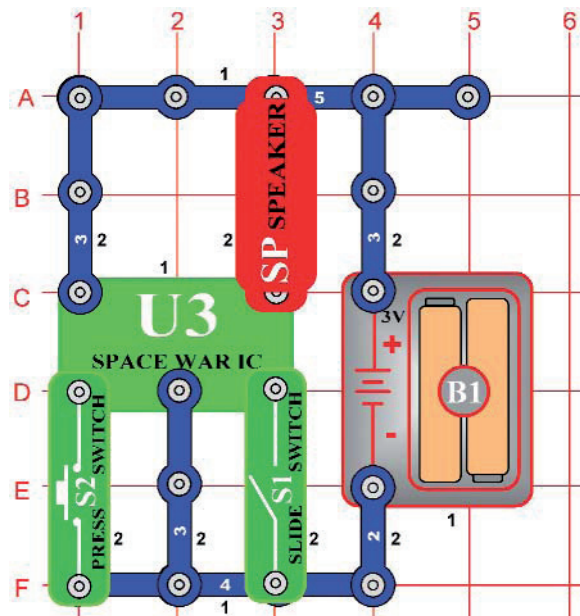
*Cieľ: Ukázať, ako sa dá zvuk integrovaného obvodu ľahko zmeniť na vzrušujúce zvuky vesmírnej vojny.*

Zostavte obvod podľa obrázku – umiestnite na podložku všetky súčiastky, ktoré sú na obrázku označené čiernym číslom 1. Potom pridajte súčiastky označené číslom 2.

Akonáhle uzatvoríte páčku vypínača (S1), integrovaný obvod (U2) začne vydávať zvuk laserovej zbrane. Tento integrovaný obvod je vytvorený tak, aby bolo možné ľubovoľne meniť zvuky, ktoré vydáva. Môžete rýchlo zapnúť a vypnúť zvuk, ak chcete pridať nejaké nové zvukové efekty k vašim hrám alebo nahrávkam.



## Projekt číslo 19



## Vesmírna bitka

*Ciel': Predstaviť vám integrovaný obvod „vesmírna bitka“ a zvuky, ktoré vydáva.*

Zostavte obvod podľa obrázku, v ktorom je použitý integrovaný obvod (U3). Aktivujte ho ťuknutím páčky vypínača (S1) alebo stlačením tlačidla vypínača (S2); urobte obidva úkony niekoľkokrát a striedavo. Budete počuť také zvuky, akoby sa okolo vás odohrávala vesmírna bitka!

Rovnako ako ostatné integrované obvody, tento integrovaný obvod s vesmírnou bitkou je superzmenšený elektronický obvod, v ktorom sú uložené rôzne skvelé zvuky, ktoré sa dajú prehrať pomocou niekoľkých ďalších komponentov. Vo filmových štúdiách je úlohou technikov, aby tieto zvuky umiestnili presne do momentu, kedy strieľa zbraň. Snažte sa, aby sa zvuk spustil práve vo chvíli, kedy nejaký predmet pristane na dlážke. Nie je to také jednoduché ako to vyzerá.

## Projekt číslo 20 Svetelný vypínač

*Ciel': Ukázať, ako svetlo môže riadiť obvod pomocou fotoodporu.*



Využite obvod popísaný v projekte 19, namiesto páčkového vypínača (S1) však použijete fotoodpor (R1). Obvod začne okamžite vydávať zvuk. Snažte sa ho vypnúť. Uvidíte, že jediný spôsob, ako sa dá zvuk vypnúť, je prikryť fotoodpor alebo zhasnúť svetlo v miestnosti (ak svietite). Pretože svetlo poslúžilo na zapnutie obvodu, môžeme hovoriť o „svetelnom vypínači“.

Fotoodpor obsahuje materiál, ktorý mení jeho odpor, ak je vystavený svetlu. Čím viac svetla, tým sa odpor fotoodporu znižuje. Súčiastky, ako je táto, sa v každodennom živote používajú mnohými spôsobmi. Napríklad pouličné lampy, ktoré sa zapnú v okamihu, keď sa začne stmievať a vypnú sa pri dennom svetle.

## Projekt č. 21 Papierová vesmírna bitka

*Ciel': Ukázať použitie fotoodporu trochu dramatickejšou cestou.*

Použite obvod popísaný v projekte 20. Zožeňte si biely papier s mnohými veľkými čiernymi alebo tmavými škvrnami a pomaly ho posúvajte po fotosenzitívnom odpore. Budete počuť zvuk, ktorý sa bude meniť podľa toho, ako svetlé a tmavé miesta na papieri ovplyvňujú priechod svetla k fotosenzitívnemu odporu. Môžete tiež vyskúšať aj tento vzor papiera alebo iný jemu podobný.

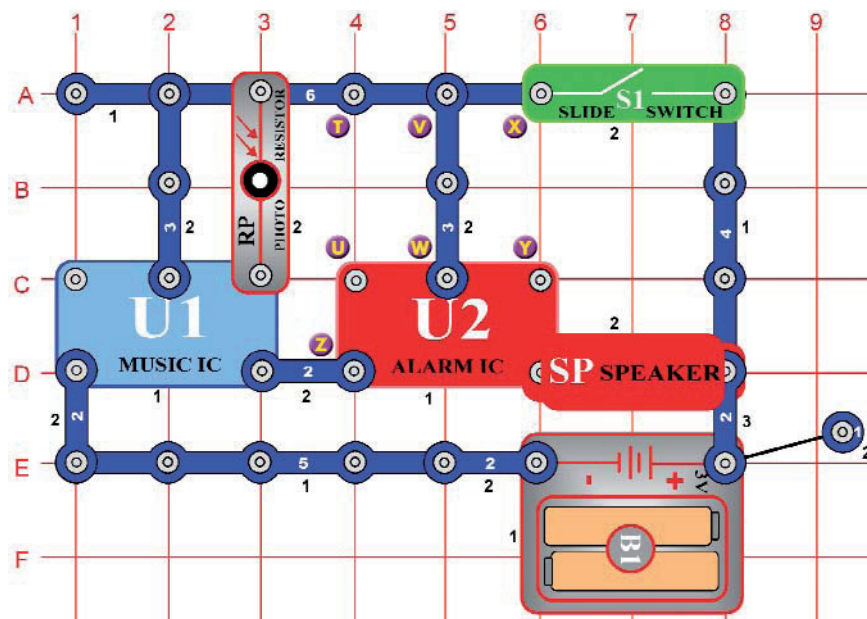




## Projekt číslo 22

## Svetelná policajná siréna

*Cieľ: Postaviť policajnú sirénu, ktorá je riadená svetlom*



Zostavte obvod podľa obrázku – umiestnite na podložku všetky súčiastky, ktoré sú na obrázku označené číslom 1. Potom pridajte súčiastky označené číslom 2. Do tretej úrovne umiestnite súčiastky označené číslom 3.

Prikryte fotoodpor (RP) a zapnite páčkový vypínač (S1). Ozve sa policajná siréna s hudbou, po chvíli sekvenca skončí. Ďalej môžete zvuk riadiť prikrývaním a odkrývaním fotoodporu.

## Projekt č. 23 Viac hlasných zvukov

*Cieľ: Ukázať variácie obvodu popísaného v projekte 22.*

Vytvorte spojenie medzi písmenami X a Y. Obvod bude fungovať rovnakým spôsobom, ale teraz zaznie zvuk zbrane a hudba.

## Projekt č. 24 Viac hlasných zvukov (II)

*Cieľ: Ukázať variácie obvodu popísaného v projekte 22.*

Odstráňte spojenie medzi písmenami X a Y a vytvorte spojenie medzi písmenami T a U. Obvod bude fungovať rovnakým spôsobom, ale teraz bude znieť ako hasičská striekačka spolu s hudbnou melódiou.

## Projekt č. 25 Viac hlasných zvukov (III)

*Cieľ: Ukázať variácie obvodu popísaného v projekte 22.*

Odstráňte spojenie medzi písmenami T a U a vytvorte spojenie medzi písmenami U a Z. Obvod bude fungovať rovnakým spôsobom, ale teraz ako sanitka spolu s hudbnou melódiou.

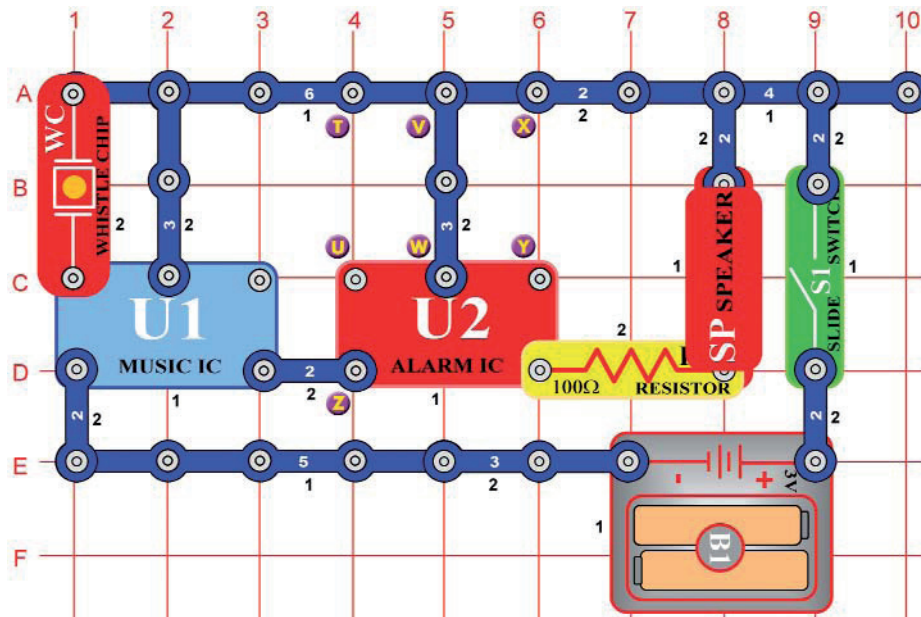
## Projekt č. 26 Viac hlasných zvukov (IV)

*Cieľ: Ukázať variácie obvodu popísaného v projekte 22.*

Odstráňte spojenie medzi písmenami U a Z a medzi písmenami V a W, potom vytvorte spojenie medzi písmenami T a U. Obvod bude fungovať rovnakým spôsobom, teraz bude znieť ako známa melódia, ale so statickou elektrinou.



## Projekt číslo 27



## Tlieskanie

*Ciel': Vytvoriť zvuk policajnej sirény a ostatné zvuky aktivované tleskaním.*

Postavte obvod podľa obrázku – umiestnite na podložku všetky súčiastky označené na obrázku čiernym číslom 1. potom pridajte súčiastky označené číslom 2.  
Zapnite vypínač (S1) páčkou, budete počuť policajnú sirénu. Keď stíchne, zatlieskajte rukami a zvuk zaznie znovu. Na pozadí zvuku sirény budete počuť hudbu. Ak tleskanie zvuk nespustí, dotknite sa prstom pískacieho čipu (WC).

## Projekt č. 28 Viac zvukov aktivovaných tleskaním

*Ciel': Ukázať, že integrovaný obvod môže mať viac funkcií.*

Zmeňte naposledy menovaný obvod – vytvorte spojenie medzi písmenami X a Y. Obvod bude fungovať rovnako, ale teraz zaznie zvuk zbrane.

## Projekt č.29 Viac zvukov aktivovaných tleskaním (II)

*Ciel': Ukázať, že integrovaný obvod môže mať viac funkcií.*

Teraz odstráňte spojenie medzi písmenami X a Y a vytvorte spojenie medzi písmenami T a U. Obvod bude fungovať rovnako, ale teraz zaznie hasičskej striekačky

## Projekt č.30 Viac zvukov aktivovaných tleskaním (III)

*Ciel': Ukázať, že integrovaný obvod môže mať viac funkcií.*

Teraz odstráňte spojenie medzi písmenami T a U a vytvorte spojenie medzi bodmi U a Z. Obvod bude fungovať rovnako, ale teraz zaznie siréna sanitky.

## Projekt č. 31 Viac zvukov aktivovaných tleskaním (IV)

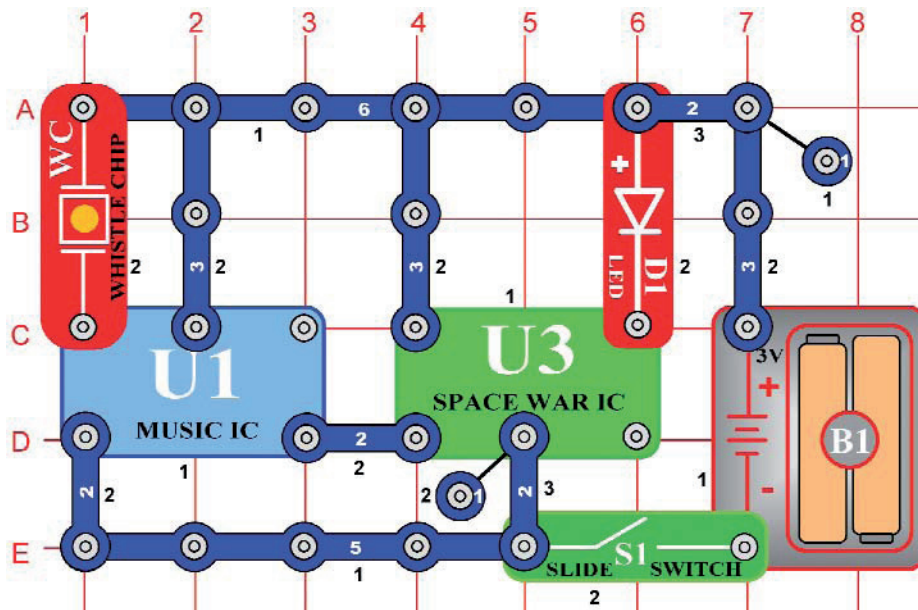
*Ciel': Ukázať, že integrovaný obvod môže mať viac funkcií.*

Teraz odstráňte spojenie medzi písmenami U a Z a medzi V a W, potom vytvorte spojenie medzi písmenami T a U. Obvod bude fungovať rovnako, ale bude znieť známa melódia, no s rušivými zvukmi.





## Projekt č. 32 LED dióda ovládaná hlasom



**Cieľ:** Zostaviť obvod, ktorý hlasom riadi svetelnú diódu.

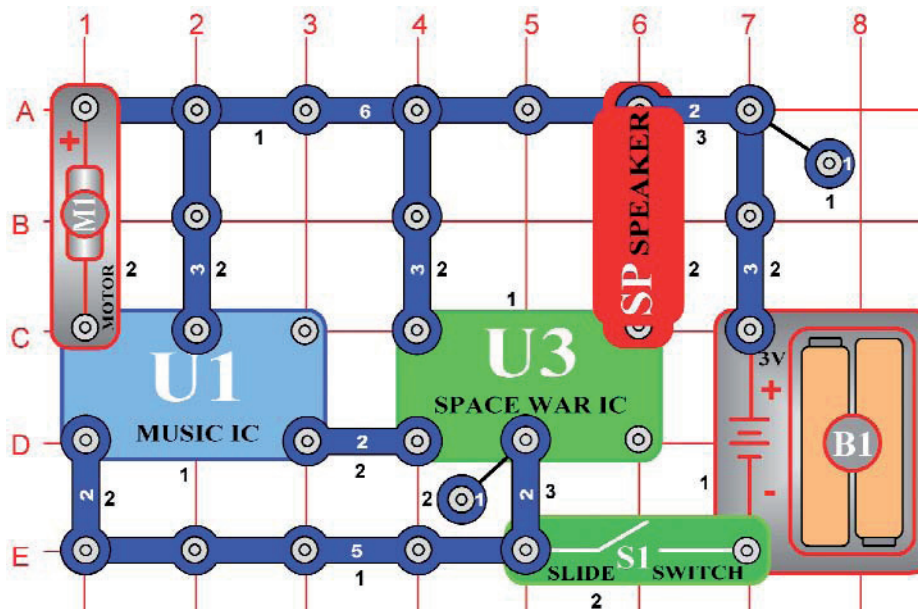
Zostavte obvod podľa obrázku a zapnite páčku vypínača (S1). LED dióda (D1) sa na krátky čas zapne a potom sa vypne. Tlesknite alebo povedzte niečo nahlas, LED dióda sa opäť rozsvieti a bude chvíľu blikať.

## Projekt č. 33 Ovládanie hlasom

**Cieľ:** Použiť hlas na ovládanie zvukov.

Predchádzajúci obvod sa nezdal veľmi zaujímavý; namiesto LED diódy (D1) umiestnite reproduktor (SP). Budete počuť rôzne zaujímavé zvuky. Tlieskajte alebo hovorte nahlas a zvuky sa budú opakovať. Ak zistíte, že zvuk znie stále, znamená to, že vibrácie vytvorené reproduktorom mohli aktivovať píščací čip (WC). Ak chcete tomu zabrániť, umiestnite reproduktor na stôl, do blízkosti obvodu, a prepojte ho rovnakými kontaktmi pomocou spojovacích drôtov.

## Projekt č. 34 Zapnutie zvuku motorom



**Cieľ:** Postaviť obvod, ktorý používa motor k aktivácii zvukov hviezdnej vojny.

Zapnite a počkajte, kým zaznejú zvuky, ktoré budú otáčať motorom (M1), zvuky budú znieť opäť. Viete, prečo otáčanie motora spôsobí prehrávanie zvuku? Jednosmerný motor funguje tiež ako generátor jednosmerného prúdu a ppo jeho zapnutí vytvorí motor napätie, ktoré spustí zvukový obvod.

## Projekt č.35 Zapnutie svetla motorom

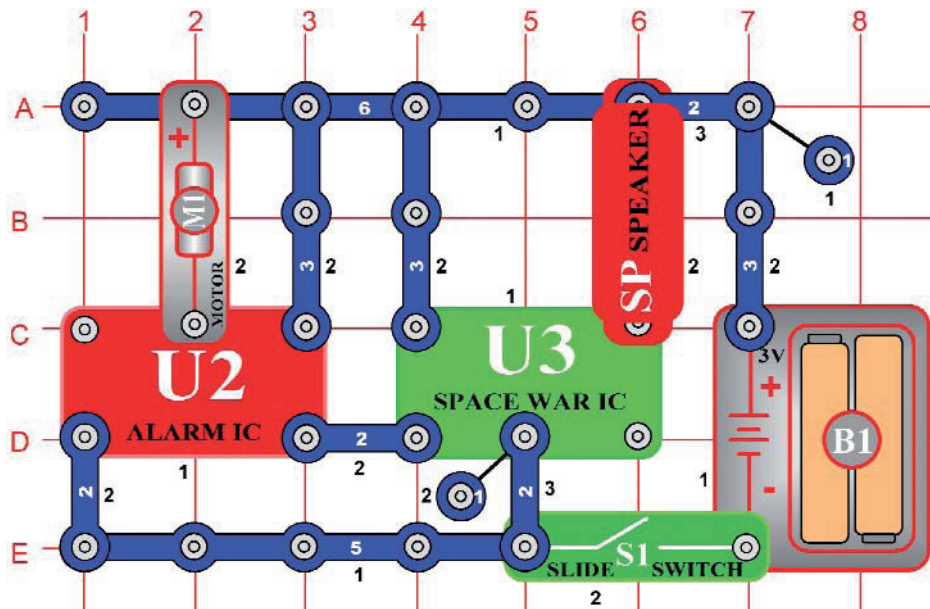
**Cieľ:** Postaviť obvod, ktorý pomocou motora aktivuje svetelnú diódu.

Tento obvod je hlasitý a môže rušiť ľudí okolo. Nahradte preto reproduktor LED diódou (D1), (umiestnenie je rovnaké ako v projekte číslo 32); obvod pracuje rovnakým spôsobom.



## Projekt č. 36

## Vesmírna bitka (II)



**Ciel':** Ukázať ďalší spôsob použitia integrovaného obvodu „Vesmírna bitka“.

Zostavte obvod podľa obrázku, ktorý je založený na obvode v projekte číslo 19. Zapnite vypínač, budete počuť zaujímavé zvuky – ako pri vesmírnej bitke! Motor tu funguje ako 3-kontaktný vodič, nebude sa otáčať.

**Varovanie:** Pohybujúce sa časti. Nedotýkajte sa vrtule ani motora, ak sú v činnosti.

## Projekt č.37

### Tichá vesmírna bitka

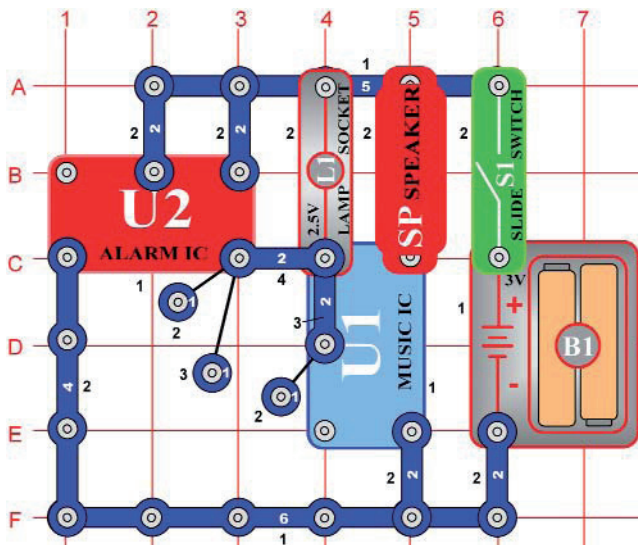
**Ciel':** Ukázať iné spôsoby využitia súčiastky „vesmírna bitka“.

Vyššie popísaný obvod je hlasný a môže rušiť ľudí okolo, nahradte teda reproduktor (SP) LED diódou (D1), umiestnite ju rovnako ako v projekte číslo 32. A tichá vesmírna bitka začína.

**Varovanie:** Pohybujúce sa časti. Nedotýkajte sa vrtule ani motora, ak sú v činnosti.

## Projekt č. 38

## Periodický zvuk



**Ciel':** Zostaviť obvod so svetelným a zvukovým zdrojom, ktorý sa mení a opakuje.

Zostavte obvod podľa obrázku a zapnite ho. Lampa (L1) striedavo svieti a je zhasnutá a reproduktor strieda dva hudobné tóny. Akoby niekto ťukal na vypínač – v rovnakých intervaloch. Periodické signály sú v elektronike veľmi dôležité.

## Projekt č. 39

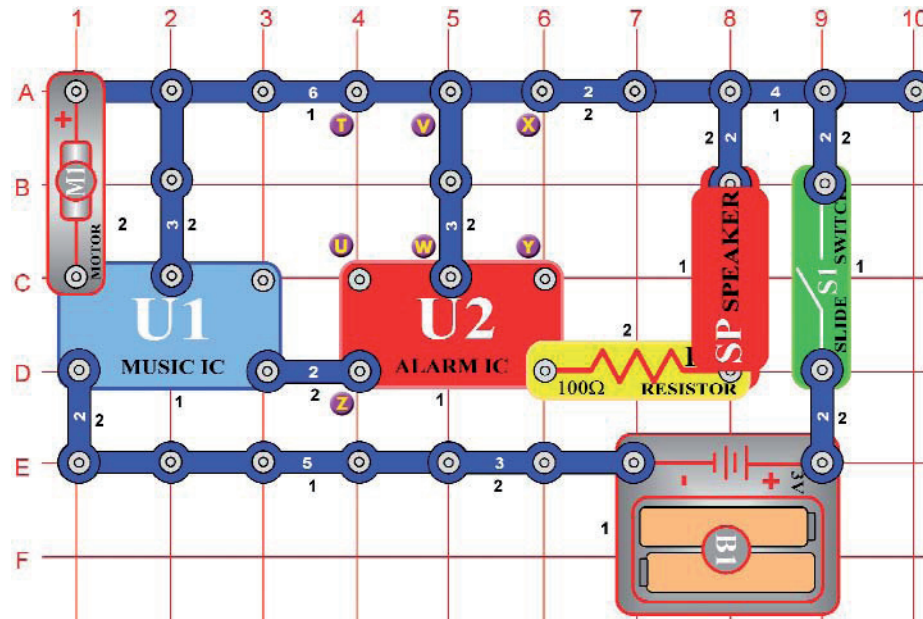
### Blikajúce svetlo s dvojitým bleskom

**Ciel':** Postaviť obvod s dvomi svetlami, ktoré sa striedajú.

V obvode popísanom na obrázku nahradte reproduktor (SP) LED diódou (D1); umiestnite ju rovnako ako v projekte číslo 32. Lampa bude striedavo zapnutá a vypnutá a svetlo LED diódy striedavo jasné a stmelené.



## Projekt číslo 40



## Motorom riadený zvuk

*Cieľ: Ukázať, ako môže pohyb aktivovať elektronický obvod.*

Tento obvod je riadený ručným otáčaním motora (M1). Zapnite páčku vypínača (S1). Zaznie policajná siréna, potom stíchne. Všimnite si, že na pozadí sirény tlmene hrá hudba.

## Projekt č. 41 Viac zvukov motora

*Cieľ: Ukázať, ako môže pohyb aktivovať elektronický obvod.*

Pozmeňte predchádzajúci obvod spojením písmen X, Y a lampy (L1). Obvod bude fungovať rovnakým spôsobom, ale teraz zaznie zvuk zbrane.

## Projekt č.42 Další zvuky motoru (II)

*Cieľ: Ukázať, ako môže pohyb aktivovať elektronický obvod.*

Odstráňte spojenie medzi písmenami X a Y a vytvorte spojenie medzi písmenami T a U pomocou lampy (L1). Obvod bude fungovať rovnakým spôsobom, ale teraz so zvukom hasičskej striekačky.

## Projekt č. 43 Další zvuky motoru (III)

*Cieľ: Ukázať, ako môže pohyb aktivovať elektronický obvod.*

Odstráňte spojenie medzi písmenami T a U a vytvorte spojenie medzi písmenami U a Z. Obvod bude fungovať rovnakým spôsobom, ale teraz so zvukom sirény sanitky.

## Projekt č.44 Další zvuky motoru (IV)

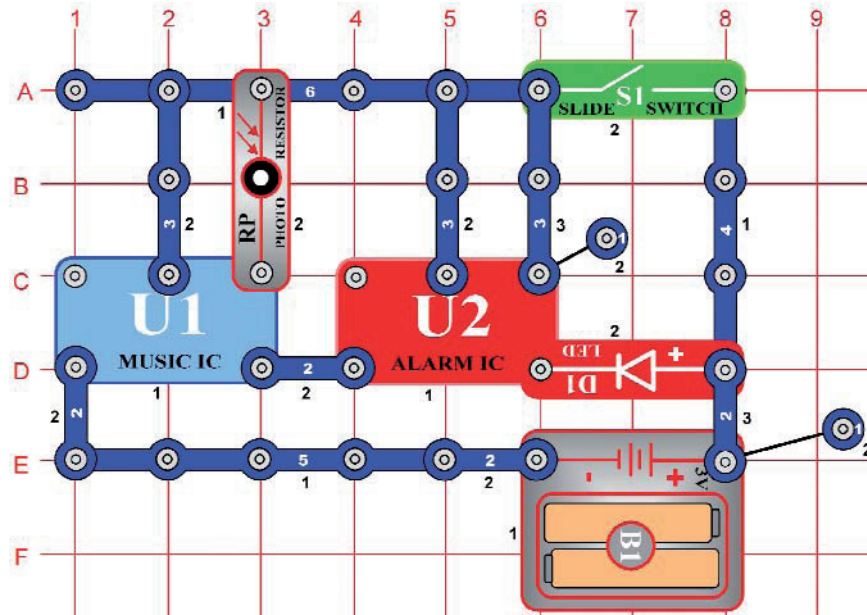
*Cieľ: Ukázať, ako môže pohyb aktivovať elektronický obvod.*

Teraz odstráňte spojenie medzi písmenami U a Z a medzi V a W, potom vytvorte spojenie medzi písmenami T a U pomocou lampy (L1). Obvod bude fungovať rovnakým spôsobom, teraz so známou melódiou, ale s rušivými zvukmi.





## Projekt číslo 45



## Blikanie riadené svetlom

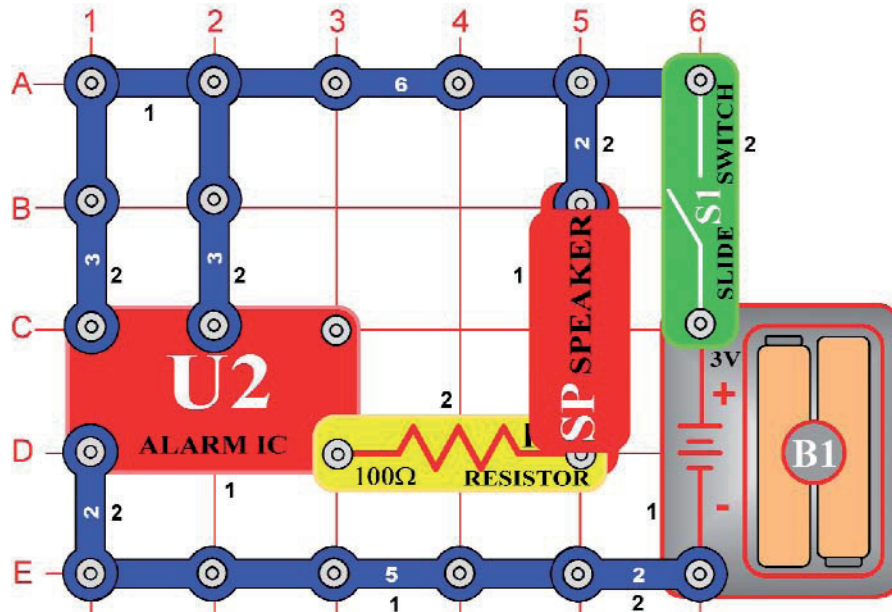
*Cieľ: Vytvoriť obvod, ktorý používa svetlo k riadeniu blikania iného svetla.*

Tento obvod nepoužíva hlučný reproduktor (SP), ale tichú LED diódu (D1). Zapnete páčku vypínača (S1), LED dióda bude blikať. Počkajte niekoľko sekúnd, potom prikryte fotoodpor (RP), blikanie prestane. Blikanie je riadené fotoodporom, akonáhle ho odkryjete, blikanie sa bude opakovať.

Nepočujúci ľudia potrebujú svetlá napríklad na to, aby sa dozvedeli, že zvoní zvonček pri dverách.

Obvody ako tento im slúžia na to, aby zistili, či je aktivované zabezpečenie alebo či trúba dopiekla. Viete o ďalšom použití?

## Projekt číslo 46



## Viac zvukových efektov

*Cieľ: Skúmanie rôznych zvukových efektov, ktoré vytvára integrovaný obvod „Poplach“.*

Zostavte obvod podľa obrázku. Akonáhle uzatvoríte páčku vypínača (S1), integrovaný obvod (U2) spustí kolísavý zvuk sirény. Vypnite a opäť rýchlo zapnete zvuk, zistíte, či môžete vytvoriť rôzne efekty. Tento režim dokáže vytvoriť rôzne „robotické zvuky“, ak ho rýchlo zapínate a vypínate.



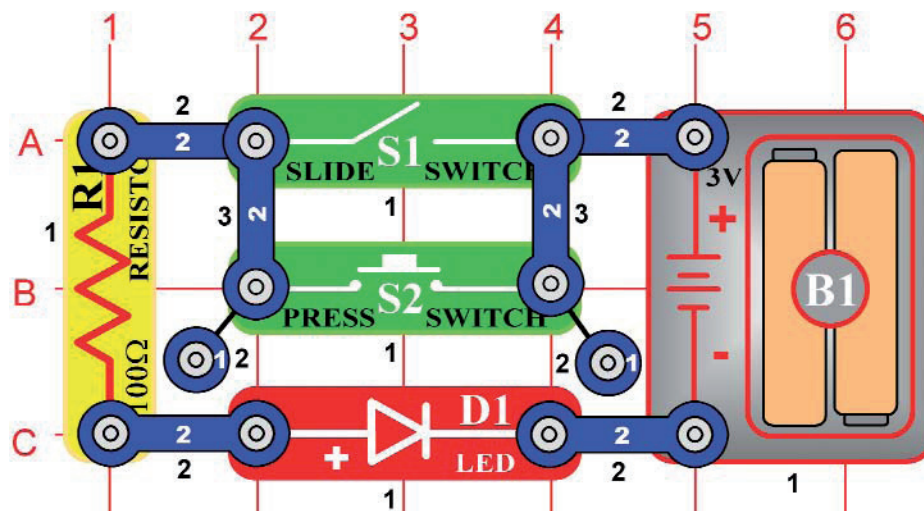




## Projekt číslo 47

## Toto ALEBO tamto

*Ciel': Predstaviť ALEBO koncept elektronického pripojenia.*

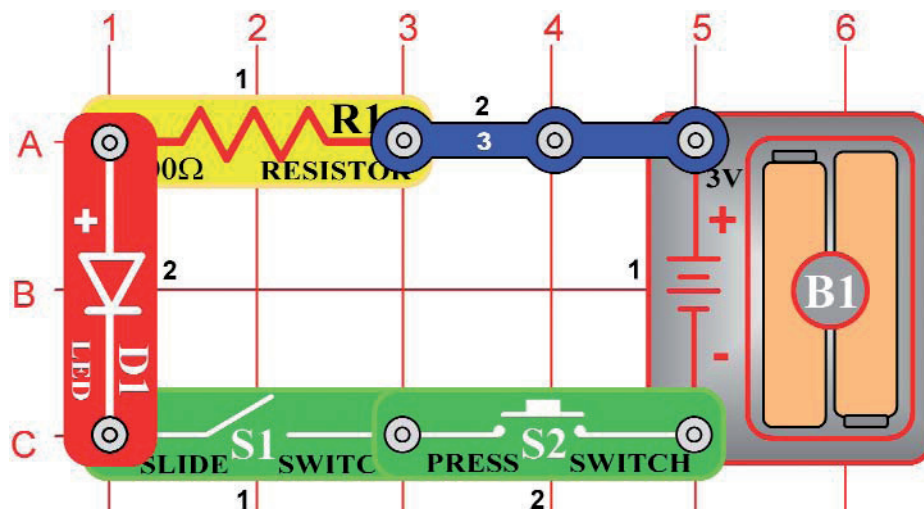


Zostavte obvod podľa obrázku. Ak zapnete páčkový vypínač (S1) ALEBO zatlačíte tlačidlo vypínača (S2), LED dióda (D1) sa rozsvieti. Neexistuje žiadne polovičné svetlo, dióda buď svieti úplne alebo nesvieti vôbec. Aj keď sa to môže zdať nudné a nezaujímavé, ide o veľmi zaujímavý koncept v elektronike. Dva takéto vypínače sa dajú použiť na rozsvietenie svetla u vás doma alebo to môžu byť dva senzory na železničnom prejazde, ktoré aktivujú zvonivý zvuk pri spadnutých závorách. V obvode môže byť viac vypínačov – jeho funkcia sa nemení.

## Projekt číslo 48

## Toto A tamto

*Ciel': Predstaví vám digitálny okruh.*



Zostavte okruh podľa obrázku. Ako zapnete páčkový vypínač (S1) A zatlačíte tlačidlo vypínača (S2), LED dióda (D1) sa rozsvieti. LED dióda alebo svieti alebo je zhasnutá, žiadna polovičná intenzita jasu nie je možná. Dva vypínače ako tieto sa dajú použiť na zapnutie toho istého svetla doma; vypínač v miestnosti a hlavný vypínač v elektrickej skrini. V obvode môže byť aj viac vypínačov – napriek tomu bude fungovať rovnakým spôsobom.

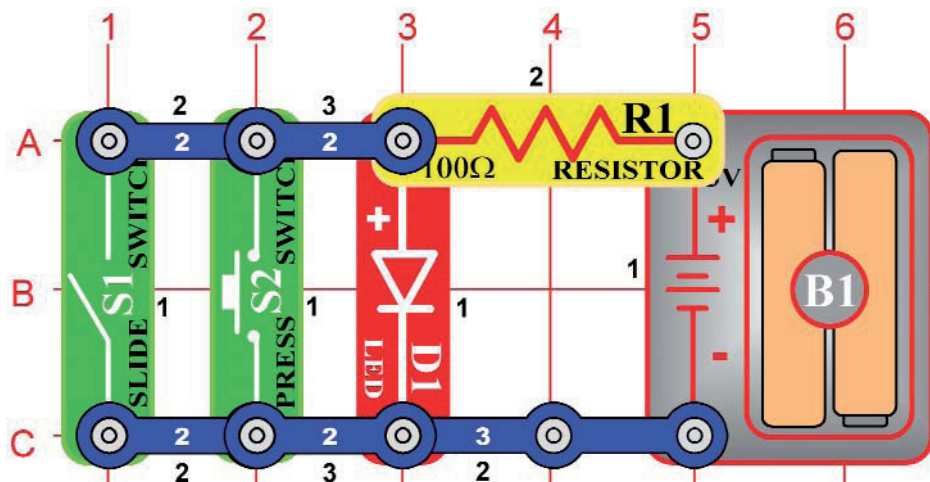
Kombinácie obvodov A a ALEBO sa používajú na zrážanie a násobenie čísiel v moderných počítačoch. Tieto obvody sú tvorené malými tranzistormi vo veľkých integrovaných obvodoch.



## Projekt číslo 49

## Ani toto ani TAMTO

*Ciel': Predstaviť vám koncept obvodu NOR (ANI).*

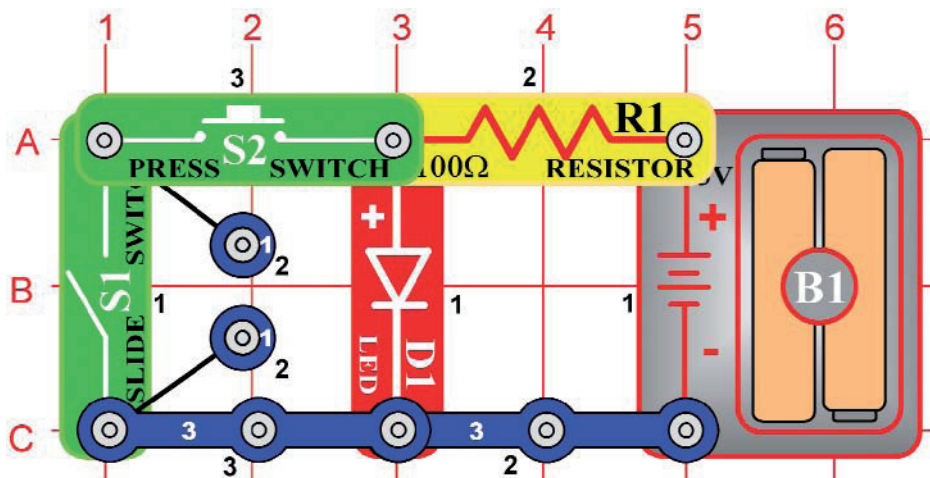


Zostavte obvod podľa obrázku a otestujte kombinácie páčkového vypínača (S1) a tlačidlového vypínača (S2). Ak toto porovnáte s obvodom ALEBO v projekte 47, zistíte, že LED diódy sú umiestnené v opačných kombináciách. Z tohto dôvodu tento obvod nazývame obvod ANI (NOR – skratka slov „NOT this OR that“ – Ani toto ani tamto). Rovnako ako obvody ALEBO a A, aj tento obvod tvorí dôležitý stavebný prvok počítačov.

## Projekt číslo 50

## NIE toto A tamto

*Ciel': Demonštrovať koncept obvodu NAND (skratka pre NO this AND that).*

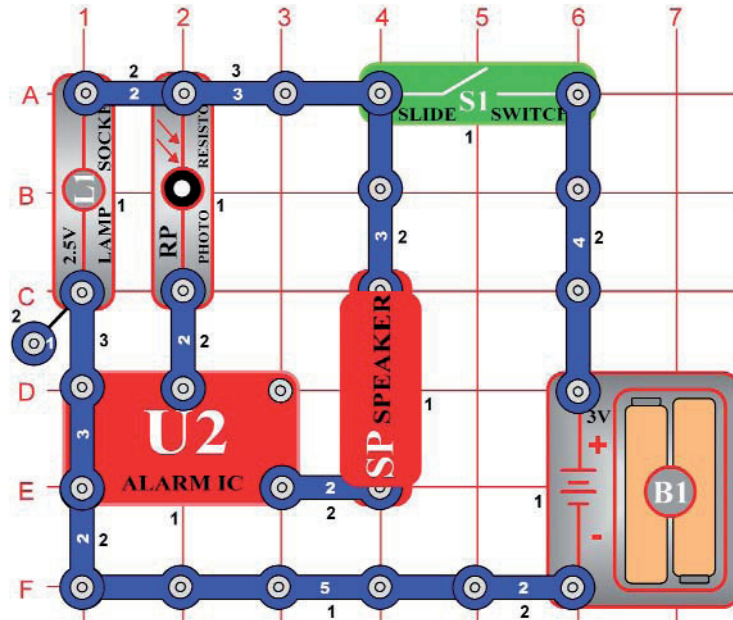


Zostavte obvod podľa obrázku a otestujte kombinácie páčkového vypínača (S1) a tlačidlového vypínača (S2). Ak tento obvod porovnáte s obvodom „A“ v projekte číslo 48, zistíte, že LED dióda (D1) svieti v opačných kombináciách. Z toho dôvodu tento obvod nazývame NAND – vid' vysvetlenie v nadpise. Tento obvod môže mať menej aj viac ako dva vstupy, ale ak tu je iba jeden vstup, ide o obvod „NOT“. Rovnako ako obvody ALEBO, A a ANI, aj tento obvod je dôležitým stavebným prvkom počítačov.





## Projekt číslo 51

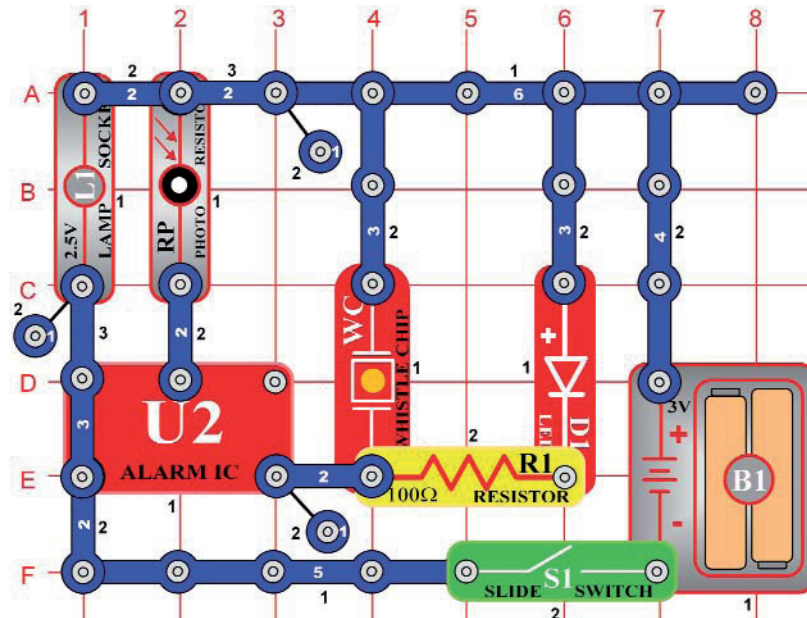


## Detektor odrazu

*Ciel': Zistiť prítomnosť zrkadla.*

Zostavte obvod podľa obrázku. Umiestnite ho na tmavé miesto, pretože svetlo by malo pôsobiť na fotoodpor (RP) (napríklad tmavá miestnosť alebo pod stôl). Potom ho zapnite. 2,5 V lampa (L1) bude žiariť, avšak zvuk by mala mať slabý alebo vôbec žiadny. Zoberte si malé zrkadielko a podržte ho nad lampou a fotoodporom. Mali by ste počuť zvuk. Vytvorili ste detektor odrazu! Čím viac svetla je takto odrazeného, tým hlasnejší by mal byť zvuk. Môžete skúsiť natáčať zrkadielko v rôznych uhloch a vzdialenostiach, aby ste zistili, ako sa zvuk mení. Môžete nad nimi podržať aj biely papier, pretože biele plochy odrážajú svetlo.

## Projekt číslo 52



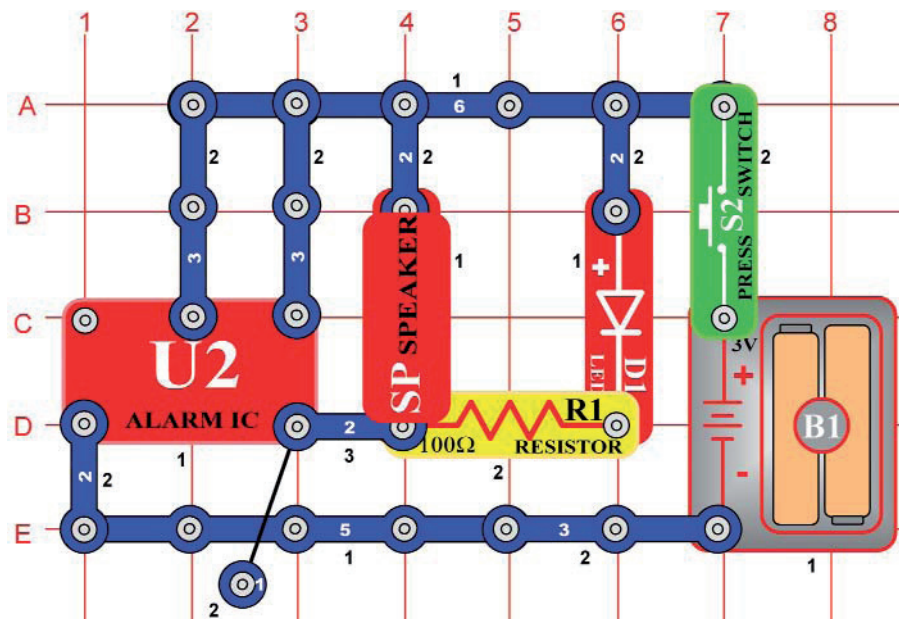
## Tichší detektor odrazu

*Ciel': Zistiť prítomnosť zrkadla.*

Podme pozmeniť vyššie uvedený obvod tak, aby nebol tak hlasný a rušivý. Lampa (L1) môže byť súčasťou tohto obvodu. Zostavte obvod podľa obrázku. Umiestnite ho na tmavé miesto – aby svetlo nepôsobilo na fotoodpor (RP) (napríklad tmavá miestnosť alebo pod stôl) – a zapnite ho. 2,5 V lampa bude jasne svietiť, zvuk bude ale slabý alebo žiadny. Zoberte si malé zrkadielko a podržte ho nad lampou a fotoodporom. Budete počuť zvuk; zrkadielko nad fotoodporom odráža svetlo z lampy. Čím viac svetla je takto odrazeného, tým hlasnejší by mal byť zvuk. Namiesto zrkadielka môžete použiť aj biely papier, pretože biele plochy odrážajú svetlo.



## Projekt číslo 53

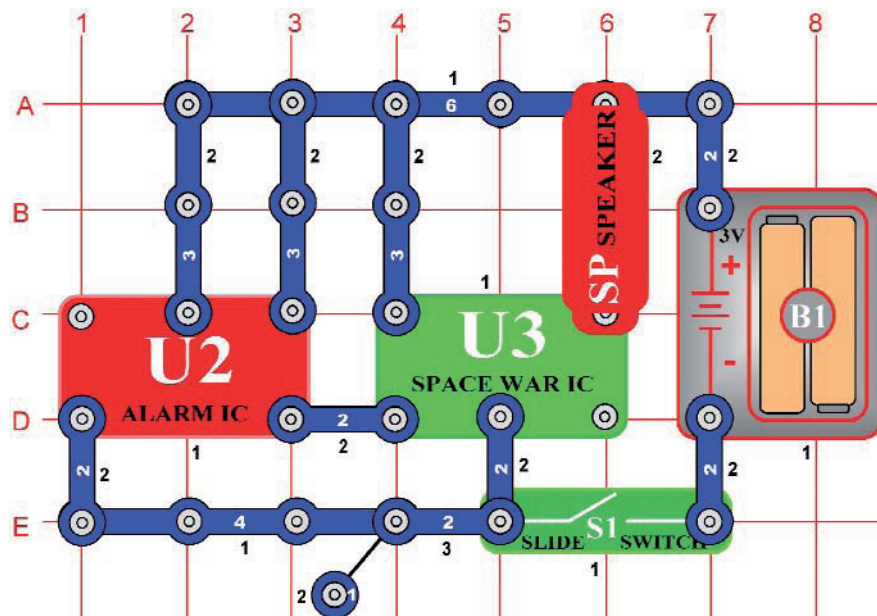


## Svietiace laserové svetlo so zvukom

*Cieľ: Zostaviť obvod, ktorý sa používa v detskej laserovej zbrani so svetlom a spúšť'ou.*

Akonáhle zatlačíte tlačidlo vypínača (S2), integrovaný obvod (U2) začne vydávať hlasný zvuk laserovej zbrane. Červená LED dióda bude svietiť a napodobní výbuch laserového svetla. Môžete strieľať dlho a opakovať výbuch alebo krátko – ťukaním na tlačidlo vypínača.

## Projekt číslo 54

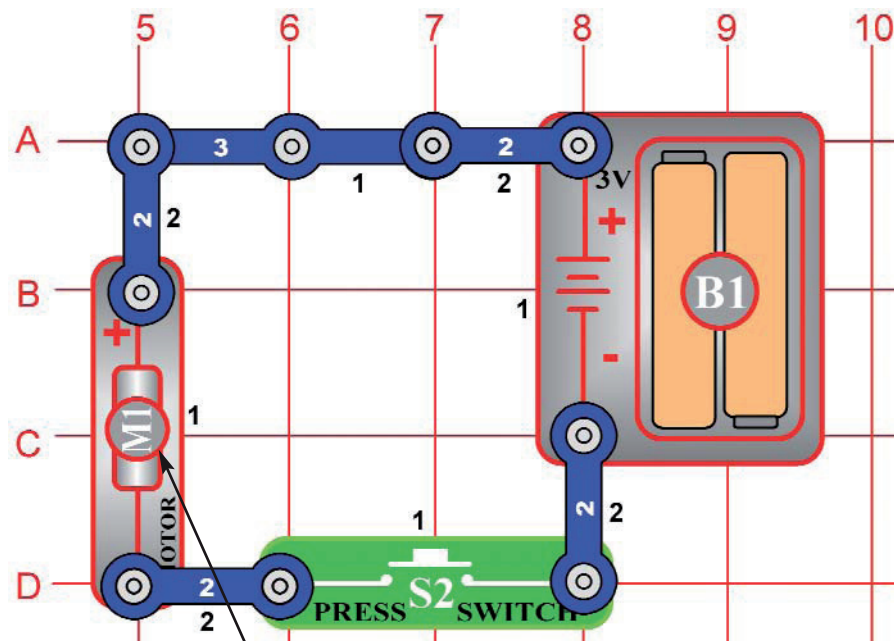


## Blikanie s okruhom „Vesmírna bitka“

*Cieľ: Zostaviť obvod pomocou integrovaného okruhu „vesmírna bitka“ a vytvoriť zaujímavé zvuky.*

Zostavte obvod podľa obrázku, ktorý používa integrovaný obvod „vesmírna bitka“ (U3). Zapnite páčkový vypínač (S1) a reproduktor začne vydávať zaujímavé zvuky. Výstup integrovaného obvodu môže riadiť svetelný zdroj, reproduktor a ostatné zariadenia s malým výkonom. Reproduktor môžete nahradiť lampou 2,5 V (L1), žiarovka bude blikať. Rovnako môžete použiť LED diódu (D1) a umiestniť ju namiesto lampy (umiestnite ju znamienkom + oproti kontaktného vodiča).





## Projekt číslo 55 Otáčajúce sa kruhy

*Cieľ: Zostaviť elektronický rotor.*

Rozstrihnite kruh tak, ako je na obrázku. Pomocou priehľadnej lepiacej pásky pripevnite kruh na hornú časť listu vetráka tak, aby potlačená strana smerovala hore. Umiestnite vrtuľu na motor (M1) podľa obrázku.  
Po stlačení tlačidla vypínača (S2) sa oblúčky spoja do farebných kruhov na čiernom pozadí. Všimnite si, ako poklesne jas farby.



**Varovanie:** Pohybujúce sa časti. Nedotýkajte sa vrtule ani motora, ak sú v činnosti.

## Projekt číslo 56 Stroboskopický jav pri domácom osvetlení

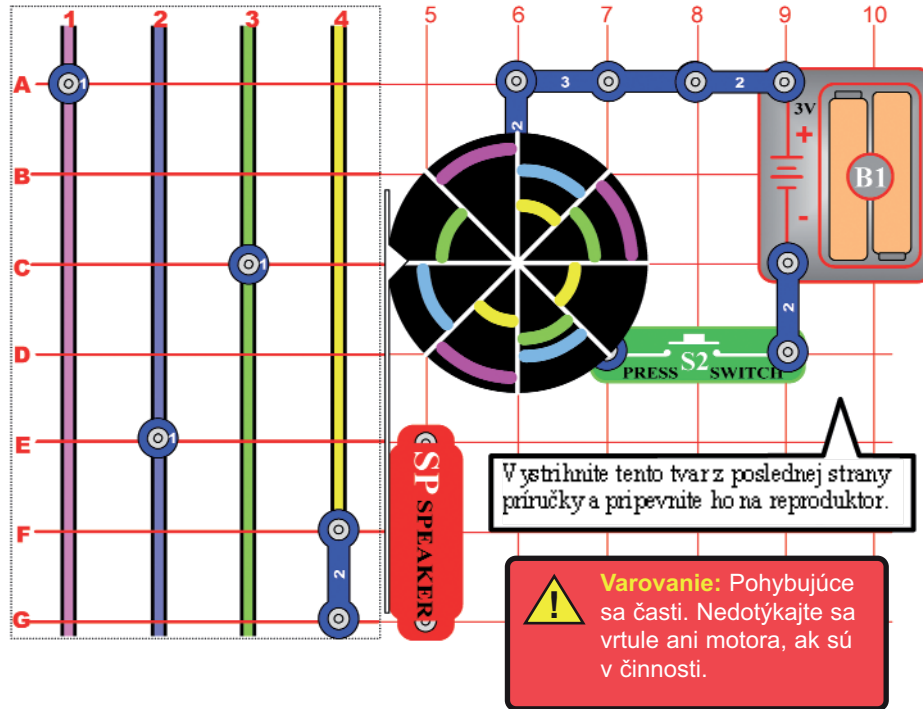
*Cieľ: Použiť disk k demonštrácii stroboskopického javu.*

Použite obvod popísaný v projekte číslo 55.  
Umiestnite otáčacie disky pod žiarivku, ktorou je pripojená k domácomu elektrickému obvodu. Začnite otáčať diskom a uvoľnite vypínač (S2). Rýchlosť disku sa začne meniť – spomaľovať – a vy zistíte, že sa zdá, akoby sa biele čiary pohybovali jedným smerom a potom opačným. Tento efekt sa nazýva stroboskopický jav, ktorý je založený na doznievaní zrakového vnemu a spájaní zrakových vnemov oddelených pohybových fáz do vnemu spojitého pohybu. Frekvencia zábleskov svetelného zdroja je 50x za sekundu (v USA 60x za sekundu – poznámka prekladateľa). Vyskúšajte si test napríklad s baterkou. Svetlo z baterky je stále, ak sú ostatné svetlá vypnuté. Vyššie popísaný efekt sa teda nedá pozorovať.



**Varovanie:** Pohybujúce sa časti. Nedotýkajte sa vrtule ani motora, ak sú v činnosti.





## Projekt číslo 57 Súťažná hra

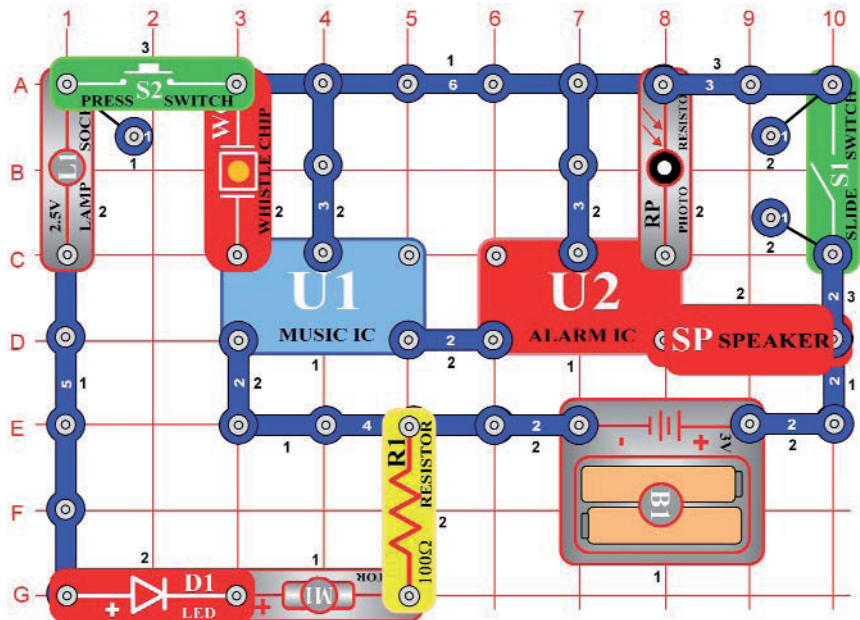
*Cieľ: Postaviť pretekársku elektronickú hru.*

Použite projekt číslo 56 tak, že pridáte ukazovadlo – podľa obrázku. Zo strany 46 vystrihnite príslušný tvar a prilepte ho dostatočne vysoko na reproduktor (SP) tak, aby ukazovadlo s vystrihnutým tvarom šípky priliehало k vetráku (M1). Upevnite ukazovadlo v pravom uhle – podľa obrázku.

Postup: Zo strany 46 vystrihnite mriežku so 4 farbami a umiestnite ju pod podložku. Každý hráč si vyberie jednu farbu (Alebo dve farby – ak hrajú dvaja hráči) a umiestni na radu G jednokontaktný vodič. Hráč, ktorý si zvolil rúžovú farbu, v stĺpci číslo 1, hráč s modrou farbou v stĺpci číslo 2, hráč so zelenou farbou v stĺpci číslo 3 a hráč so žltou farbou v stĺpci číslo 4. Vypnite tlačidlo vypínača (S2) a otočte diskom. Prvá farebná výseč, na ktorú ukazovateľ ukáže, označí hráča, ktorý začne hru. V niektorých modeloch sú iba tri jednokontaktné vodiče, ak teda hrajú štyria, použite dvojkontaktný vodič.

Hra: Hráči sa striedajú v zapínaní tlačidla vypínača. Po zapnutí ho uvoľnia a akonáhle šípka ukáže na farebnú výseč, hráč s touto farbou sa posunie o jedno políčko. Vyhráva hráč, ktorý ako prvý príde na hornú radu A. Ak na hornú radu prídu dvaja hráči súčasne, musia sa obaja vrátiť na radu D a hra pokračuje.

## Projekt číslo 58



## Použitie súčiastok ako pri vodičoch

*Cieľ: Ukázať, ako môžu lampy a motory niekedy slúžiť ako vodiče.*

Zapnite vypínač (S1) a ťuknite na pískací čip. Ozve sa zvuk zbrane (s hudbou v pozadí).

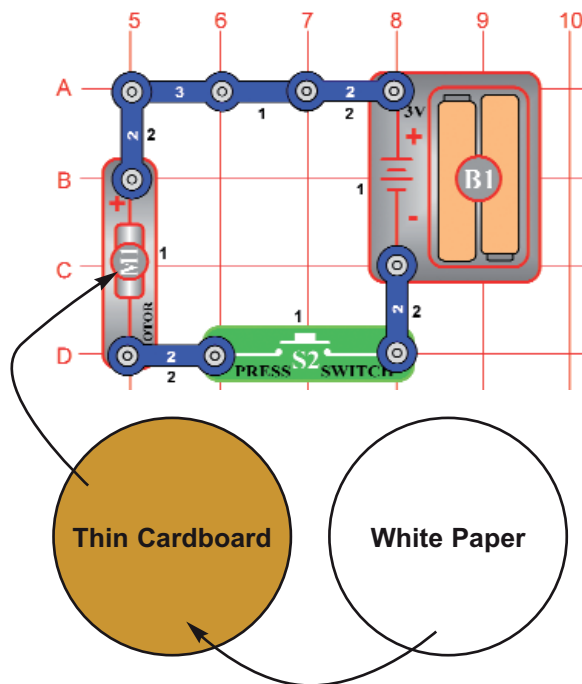
Opatrne odokryte fotoodpor (RP) rukou, zvuk sa zmení na sirénu. Keď zvuk doznie, dotknite sa opäť pískacieho čipu, zvuková sekvencia sa zopakuje.

Stlačte tlačidlo vypínača (S2) a rozsvieti sa LED dióda (D1). Žiarovka (L1) nebude svietiť a ani motor (M1) sa nebude otáčať. Elektrina prúdi cez žiarovku a motor, ale nie je jej toľko, aby ich zapojila. Takže v tomto obvode slúžia tieto tri zdroje ako 3-kontaktný vodič.

# Projekt číslo 59

## Otáčajúca sa kresba

*Ciel: Vytvoriť kruhové umelecké kresby.*



Opäť postavte jednoduché pripojenie motora podľa obrázku. Ide o rovnaký postup ako v projekte 57. Vystrihnite kruh z tenkého kartónového papiera – napríklad zo zadnej strany poznámkového bloku. Ako vzor použite vetrák. Položte ho na kartón a obkreslite ceruzkou alebo perom jeho kruhový tvar. Potom ho vystrihnite a prilepte k vrtuli. Rovnaký postup zopakujte s kusom bieleho papiera, ale ten prilepte na hornú časť kartónu tak, aby ste ho neskôr mohli jednoducho odlepiť.

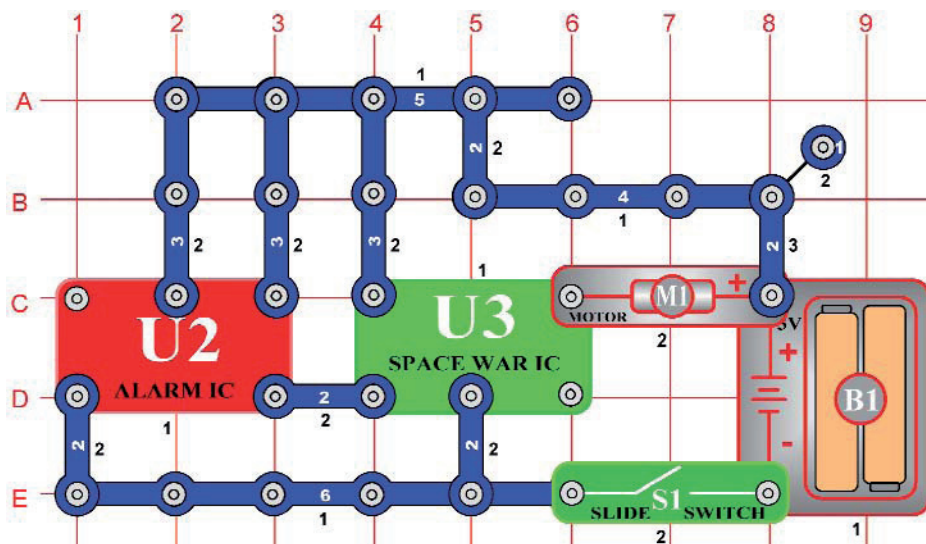
**Kresba:** Na nakreslenie kruhovej kresby si pripravte slabé a silné fixky alebo zvýrazňovače. Otáčajte papierom – zapnite a podržte vypínač (S2). Pritlačte zvýrazňovač na papier a počas otáčania nakreslite kruhy. Ak chcete vytvoriť špirálu, uvoľnite vypínač a akonáhle motor (M1) spomalí, rýchlo kreslite zvýrazňovačom linku zvnútra kruhu smerom von.

Často meňte farby a nepoužívajte mnoho čiernej farby, ktorá má hypnotický účinok. Ďalšou metódou je vytvoriť na diskoch farebné tvary, potom nimi otáčať a pozorovať, ako sa prelínajú. Akonáhle dosiahnete určitú rýchlosť pod žiarivkovým svetlom bez špeciálnej úpravy elektronickou hmotou, stroboskopický efekt vytvorí zdanie, že sa kruh pohybuje dozadu. Vytvorte kruh s rôznymi farebnými lúčmi, aby ste tento efekt mohli pozorovať. Pridaním či ubratím lúčov docielite rôzne efekty pri rôznych rýchlostiach motora. Stroboskopický efekt popisujeme v ďalších projektoch.

# Projekt číslo 60

## Motorová vesmírna bitka

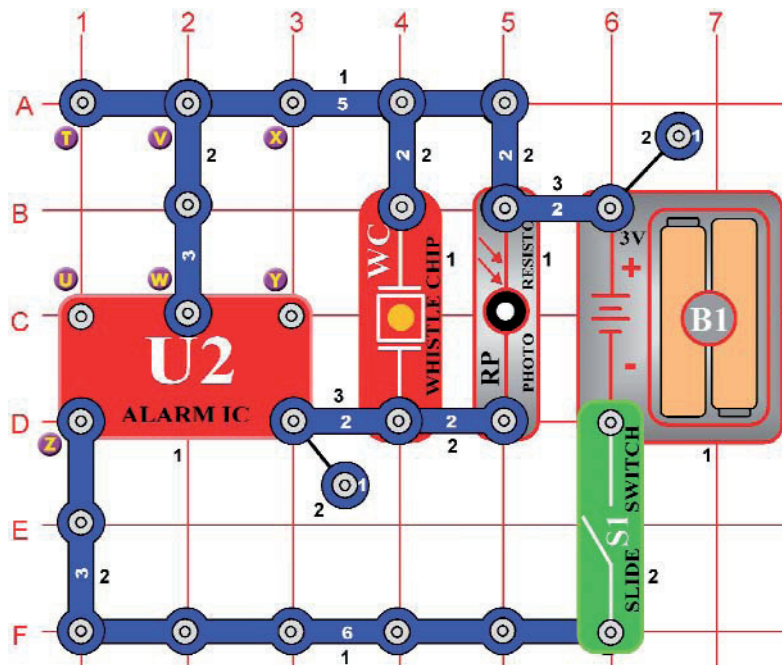
*Ciel: Prevádzka motora pomocou integrovaného obvodu „vesmírna bitka“.*



Zapnite páčku vypínača (S1) a motor (M1) sa začne otáčať (zo začiatku mu pomôžte prstami). Zvuky z integrovaného obvodu „vesmírna bitka“ (U3) budú poháňať motor. Pretože motor používa magnety a cievku s drôti podobne ako reproduktor, budete počuť zvuky vesmírnej bitky prichádzať priamo z motora.



## Projekt číslo 61



## Zvuky riadené svetlom

*Cieľ: Poskytnúť ďalšiu dramatickú ukážku fotosenzitívneho odporu.*

Zostavte obvod podľa obrázku.

Zapnite páčku vypínača (S1), zaznie policajná siréna. Hlasitosť zvuku závisí od toho, koľko svetla dopadne na fotoodpor (RP), čiastočne ho zatiateňte alebo do jeho blízkosti umiestnite umelé svetlo – a porovnajte zvuk.

## Projekt č. 62 Zvuky riadené svetlom (II)

*Cieľ: Ukázať rôzne varianty obvodu popísaného v projekte 61.*

Zmeňte predchádzajúci obvod tak, že spojíte body X a Y. Obvod bude pracovať rovnako, ale teraz zaznie zvuk strelnej zbrane.

## Projekt č.63 Zvuky riadené svetlom (III)

*Cieľ: Ukázať rôzne varianty obvodu popísaného v projekte 61.*

Teraz odstráňte spojenie medzi bodmi X a Y a potom vytvorte spojenie medzi bodmi T a U. Obvod bude pracovať rovnako, ale teraz zaznie iný zvuk.

## Projekt č.64 Zvuky riadené svetlom (IV)

*Cieľ: Ukázať rôzne varianty obvodu popísaného v projekte 61.*

Teraz odstráňte spojenie medzi bodmi T a U a potom vytvorte spojenie medzi bodmi U a Z. Obvod bude pracovať rovnako, ale teraz zaznie zvuk sanitky.

## Projekt č. 65 Zvuky riadené svetlom (V)

*Cieľ: Ukázať rôzne varianty obvodu popísaného v projekte 61.*

Teraz odstráňte spojenie medzi bodmi U a Z, pripojte jednokontaktný vodič na bod Z (do 3. úrovne), pridajte ďalší 3-kontaktný vodič medzi body V a W (do 3. úrovne) a nakoniec umiestnite integrovaný obvod „hudba“ (U1).

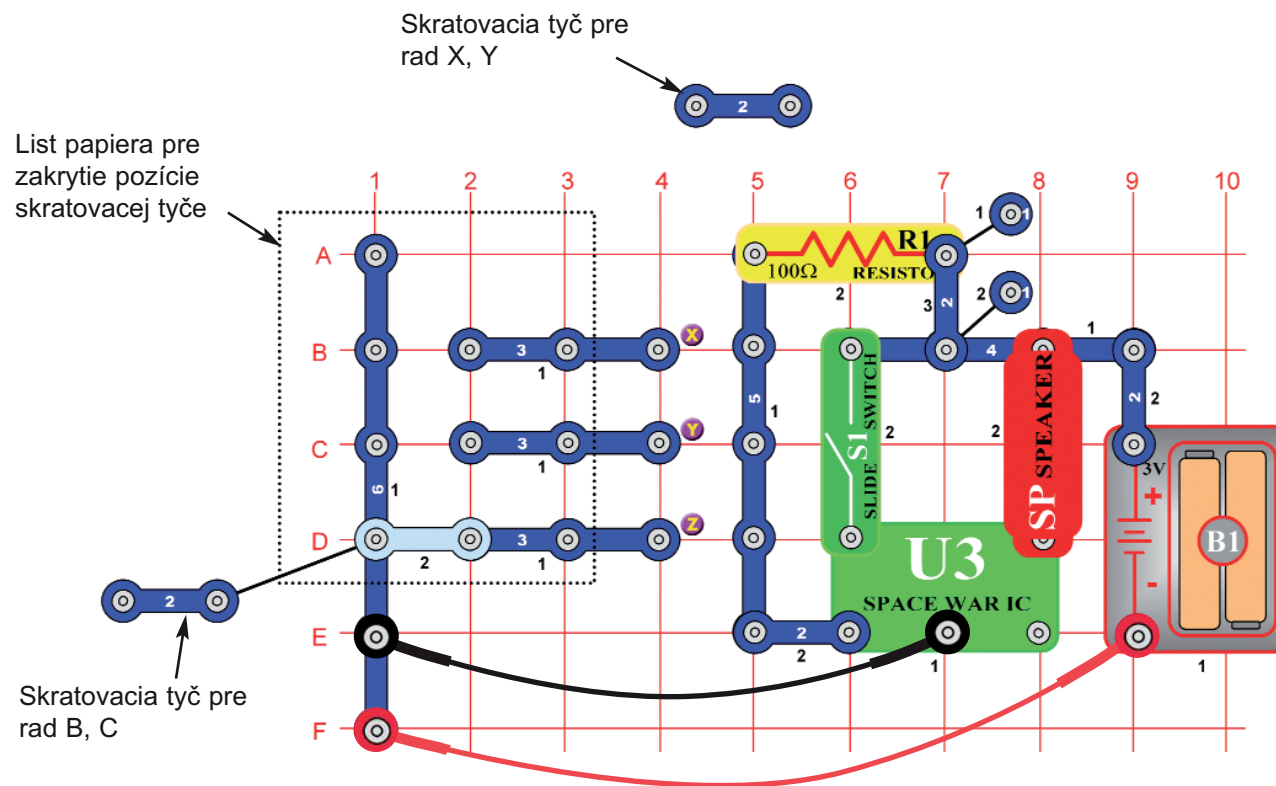




# Projekt č. 66

# Hra s elektronickým bombardovaním

*Cieľ: Vytvoriť hru s elektronickým bombardovaním.*



Zostavte obvod podľa obrázku. Použite v ňom oba spájacie drôty pre permanentné spojenie. Sú tu použité aj 2-kontaktné vodiče, ktoré slúžia ako skratovacie tyče.

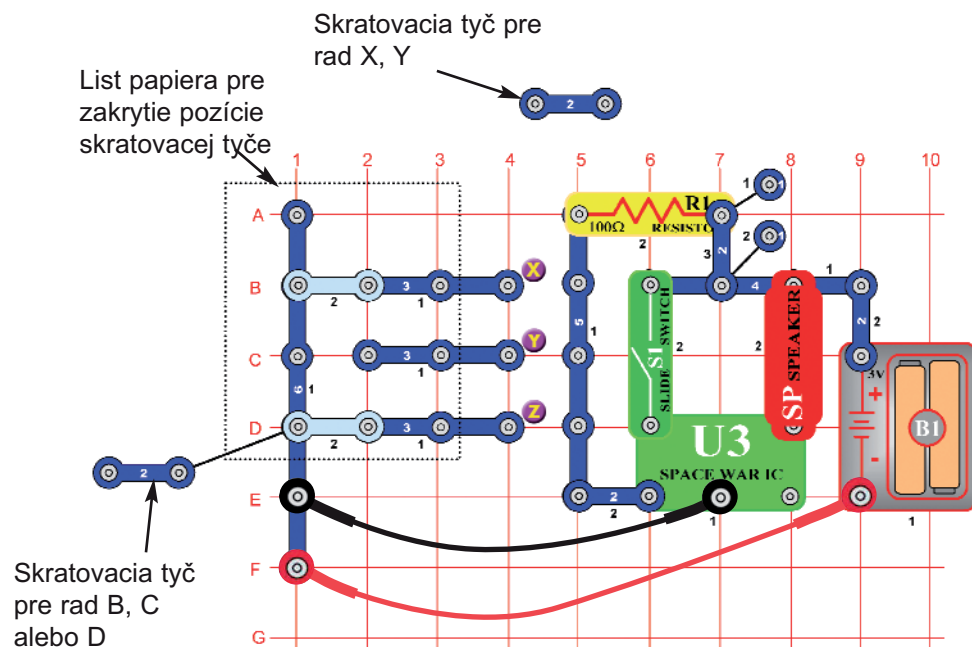
**Postup:** Hráč č. 1 stanoví cieľ tak, že umiestni jednu skratovaciu tyč pod papier v rade B, C, alebo D. Hráč č. 2 nesmie vedieť, kde je umiestnená skratovacia tyč.

Úlohou hráča č. 2 je odhadnúť umiestnenie skratovacej tyče tak, že svoju skratovaciu tyč položí v rade X, Y alebo Z. Na našom obrázku hráč č. 1 umiestnil tyč v rade „D“. Ak hráč č. 2 na prvý pokus umiestni svoju tyč v rade „Z“, získava bod. Snaží sa hádať tak dlho, pokým sa nestrafí. Po každom vydarenom pokuse odstráňte skratovacie tyče a vypnite a potom zapnite páčku vypínača – tak zresetujete zvuk. Hráč č. 2 potom umiestni svoju skratovaciu tyč v rade B, C alebo D a hráč č. 1 skúsi teraz svoje šťastie.

Pokračujte niekoľko kôl a snažte sa dosiahnuť najlepší výsledok. Víťazom sa stane ten, ktorý najlepšie odhadne súperove úmysly.



## Projekt číslo 67



## Hra Tichá zóna

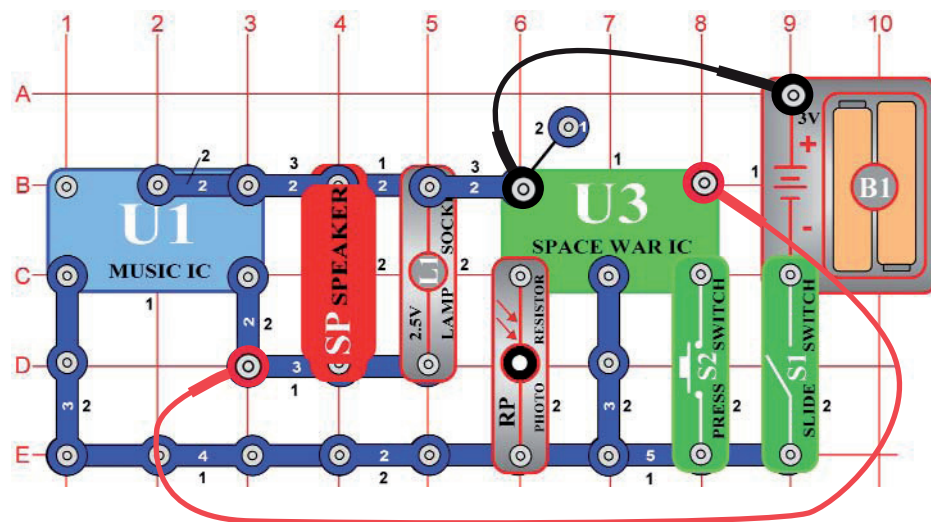
**Cieľ:** Vytvoriť a zahrať si elektronickú hru „Tichá zóna“.

Použite obvod popísaný v projekt číslo 66, ale umiestnite 2-kontaktné vodiče („skratovacie tyče“) pod list papiera – podľa obrázku.

**Postup:** Hráč č.1 určí tzv. „Tichú zónu“ umiestnením dvoch skratovacích tyčí pod papier v radoch A, B, C alebo D, jeden nechá voľný. Hráč č. 2 nesmie vedieť, kde sú skratovacie tyče pod papierom umiestnené. Obaja hráči – hráč č.1 a hráč č. 2 dostanú 10 bodov. Cieľom hráča č. 2 je uhádnuť miesto tzv. „Tichej zóny“ tak, že umiestni svoju skratovaciu tyč v rade X, Y alebo Z. Na obrázku určil hráč č. 1 „Tichú zónu“ na pozíciu „C“. Ak hráč č. 2 umiestni skratovaciu tyč na prvý pokus na pozíciu „Z“, zaznie zvuk, ktorý ohlási, že hráč č. 2 nenašiel „Tichú zónu“ a stráca 1 bod. Má 3 pokusy, aby našiel zónu. Zvuk vždy ohlási neúspešný pokus. Hráč č. 2 potom určí B, C, D a hráč č. 1 začne hľadať. Hra skončí v momente, kedy jeden z hráčov stratí všetky body.

## Projekt číslo 68

## Hudba Vesmírna bitka Combo



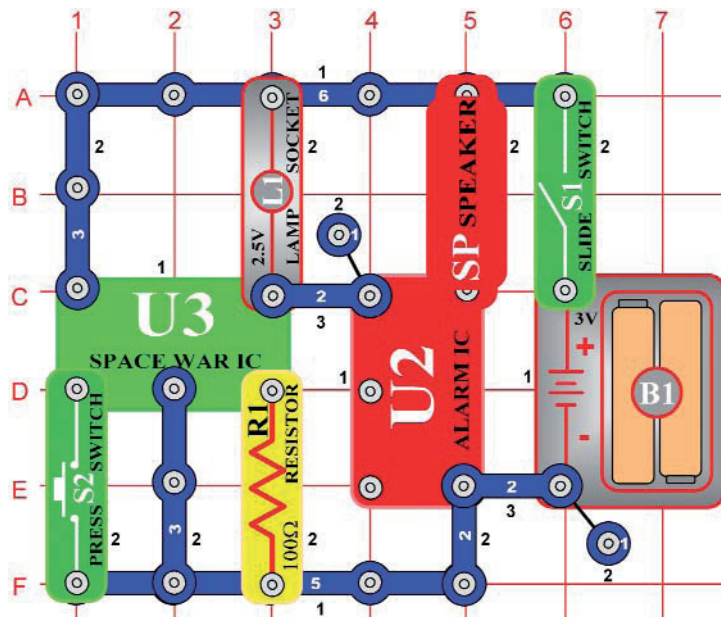
**Cieľ:** Skombinovať zvuky vesmírnej bitky a integrovaného obvodu „Hudba“.

Zostavte obvod podľa obrázku a pridajte spájacie drôty. Zapnite ho, zatlačte niekoľkokrát tlačidlo vypínača (S2) a zamávajte rukou nad fotoodporom (RP) – budete počuť kombinácie zvukov. Ak je zvuk príliš hlasný, umiestnite na miesto reproduktora (SP) pískací čip (WC).





## Projekt číslo 69

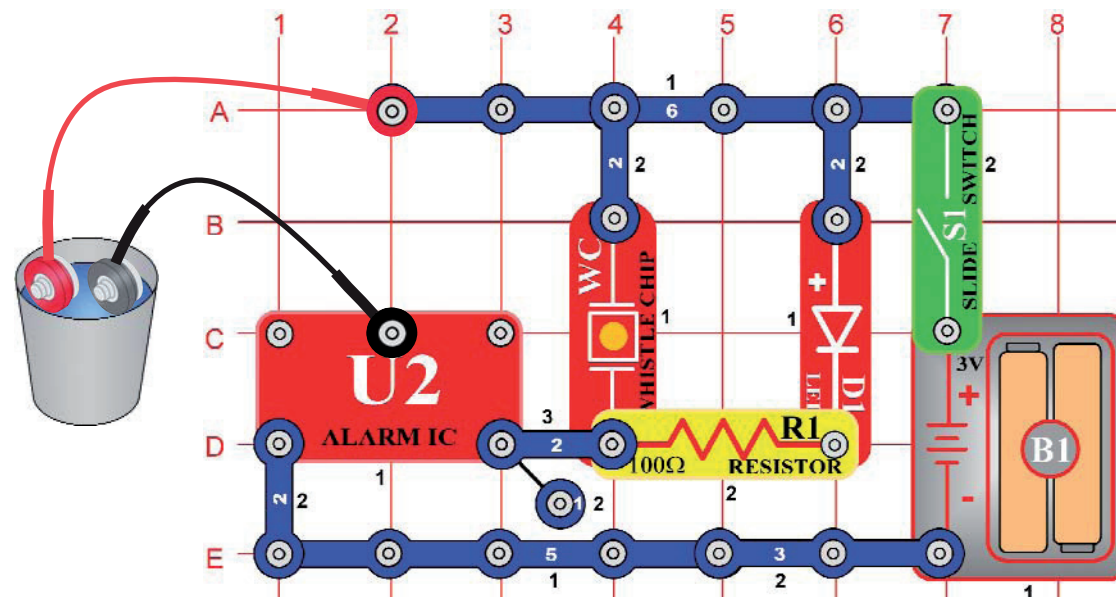


## Siréna vesmírnej bitky

*Cieľ: Skombinovať zvukové efektu vesmírnej bitky s integrovaným obvodom „poplach“.*

Zostavte obvod podľa obrázku a zapnite páčku vypínača (S1). Zatlačte a podržte vypínač (S2) aby ste zvýšili jas žiarovky (L1).

## Projekt číslo 70



## Vodný poplach

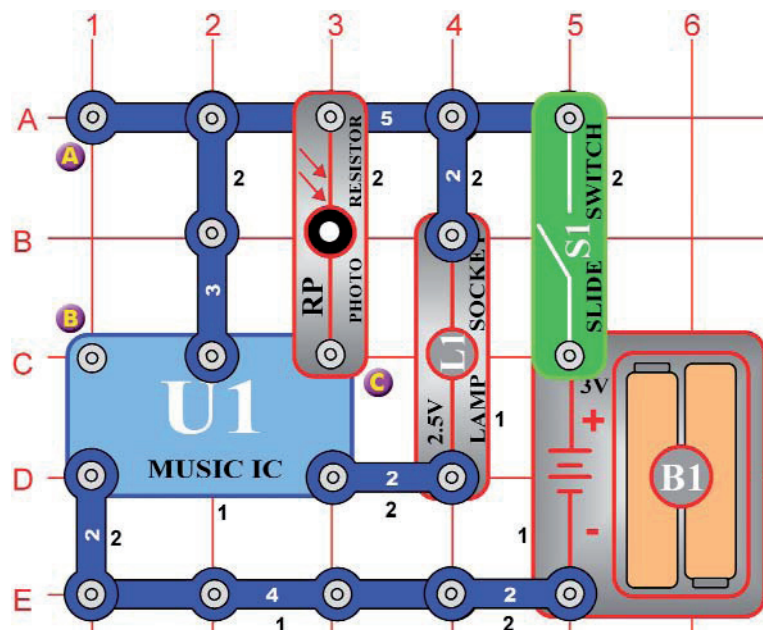
*Cieľ: Vyskúšať si vodný poplach.*

Skúsime si vodný poplach, ktorý je počuť, ale nie je hlasný alebo rušivý. Pridáme svetlo, aby bol vidieť aj v rušnom prostredí. Zostavte obvod podľa obrázku, ale na začiatku nechajte spájacie drôty mimo nádoby. Zapnite páčku vypínača (S1); nič sa nestane. Potom vložte spájací drôt do nádoby s vodou; zaznie poplašný zvuk a rozsvieti sa žiarovka.





## Projekt číslo 71



## Svetlom riadená žiarovka

*Cieľ: Rozsvietiť a zhasnúť žiarovku pomocou svetla.*

Zakryte jednotku, zapnite páčku vypínača (S1) a všimnite si, že sa žiarovka (L1) po niekoľkých sekundách zhasne. Umiestnite jednotku na svetlo a žiarovka sa rozsvieti. Zakryte odpor (RP) a umiestnite ho opäť na svetlo. Žiarovka sa nerozsvieti. Odpor fotoodporu sa zvyšuje so slabnutím svetla. Nízky odpor funguje ako drôtové prepojenie bodu C k znamienku + na batérii (B1).

## Projekt číslo 72 Žiarovka riadená hlasom

*Cieľ: Rozsvietiť a zhasnúť žiarovku pomocou napätia generovaného z fotoodporu.*

Použite obvod č. 71. Odstráňte fotoodpor (RP) a pripojte pískací čip (WC) k bodom A a B. Zapnite páčku vypínača (S1) a tleskajte rukami alebo nahlas rozprávajte v blízkosti pískacieho čipu (WC). Žiarovka sa rozsvieti. V pískacom čipe je piezokryštál umiestnený medzi dvomi kovovými platničkami. Zvuk spôsobí, že sa platničky rozvibrujú a vytvoria malé napätie. To potom aktivuje integrovaný obvod „hudba“ (U1) a rozsvieti žiarovku.

## Projekt číslo 73 Žiarovka riadená motorom

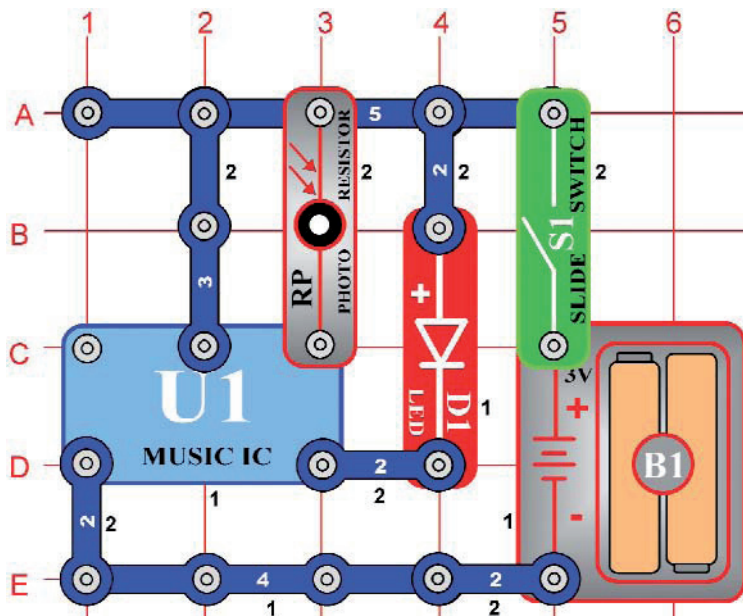
*Cieľ: Rozsvietiť a zhasnúť žiarovku pomocou napätia generovaného otáčaním motora.*

Použite obvod popísaný v projekte č. 72. Odstráňte pískací čip (WC) a pripojte motor (M1) k bodom A a B. Zapnite páčku vypínača (S1) a otočte hriadeľom motora – žiarovka (L1) sa rozsvieti. Pri otáčaní motora vzniká napätie, pretože vo vnútri motora sa nachádza cievka s drôtom. Pri otáčaní sa magnetické pole mení a vytvára prúd v cievke a napätie na jej póloch. Toto napätie potom aktivuje integrovaný obvod „Hudba“ (U1).





## Projekt číslo 74



## Svetlom riadená dióda

*Cieľ: Riadiť LED diódu pomocou svetla.*

Zatieňte jednotku, zapnite páčku vypínača (S1) a všimnite si, že LED dióda (D1) svieti a o niekoľko sekúnd zhasne. Umiestnite jednotku na svetlo, LED dióda sa rozsvieti. Zatieňte fotoodpor (RP) a potom ho opäť umiestnite na svetlo. LED dióda sa nerozsvieti. Odpor fotoodporu sa znižuje úmerne s väčším množstvom svetla.

## Projekt č. 75 Zvukom riadená časová LED dióda

*Cieľ: Riadiť LED diódu pomocou zvuku.*

Použite obvod popísaný v projekte č. 74. Pripojte pískací čip (WC) k bodom A1 a C1 na základnej podložke a potom odstráňte fotoodpor (RP). Zapnite páčku vypínača (S1) a tleskajte rukami alebo hlasno rozprávajte v blízkosti pískacieho čipu; LED dióda (D1) sa rozsvieti. V pískacom čipe je piezokryštál umiestnený medzi dvomi kovovými platničkami.

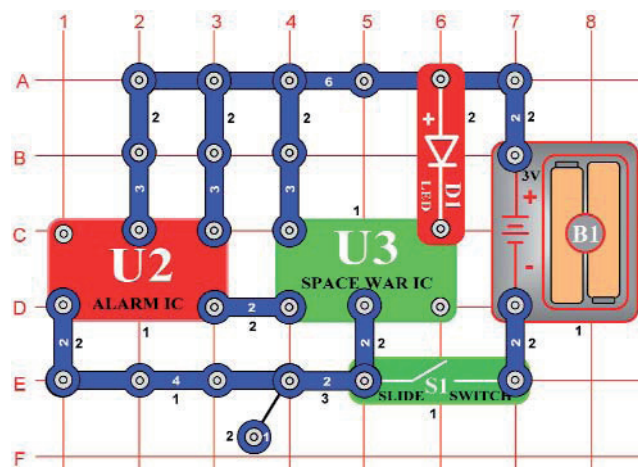
## Projekt č. 76 Motorom riadená časová LED dióda

*Cieľ: Riadiť LED diódu pomocou motora.*

Použite obvod popísaný v projekte číslo 75. Odstráňte pískací čip (WC) a pripojte motor (M1) k bodom A1 a C1 na základnej podložke. Zapnite páčku vypínača (S1) a otočte hriadeľom motora. LED dióda (D1) sa rozsvieti. Počas otáčania motora vzniká napätie. Vo vnútri motora je magnet a cievka. Pri otáčaní osy sa mení magnetické pole a na póloch vzniká napätie. To potom aktivuje integrovaný obvod „Hudba“ (U1).



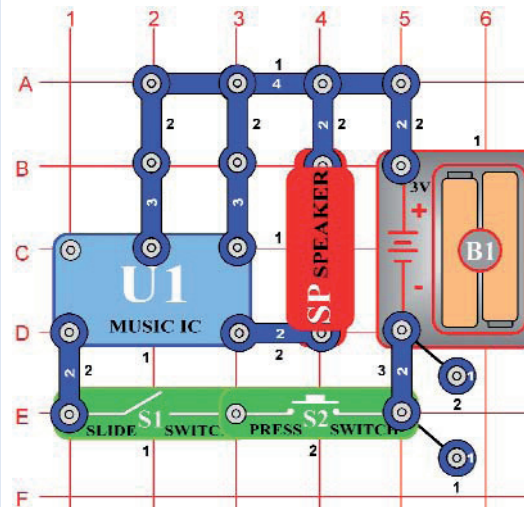
## Projekt č. 77 Vesmírna bitka rozsvieti LED diódu.



*Cieľ: Rozsvietiť LED diódu pomocou integrovaného obvodu „Vesmírna bitka“.*

Zostavte obvod podľa obrázku. Jeho súčasťou sú integrované obvody „poplach“ (U2) a „vesmírna bitka“ (U3), ktoré rozsvietia LED diódu (D1). Zapnete páčku vypínača (S1) a LED dióda sa rozsvieti.

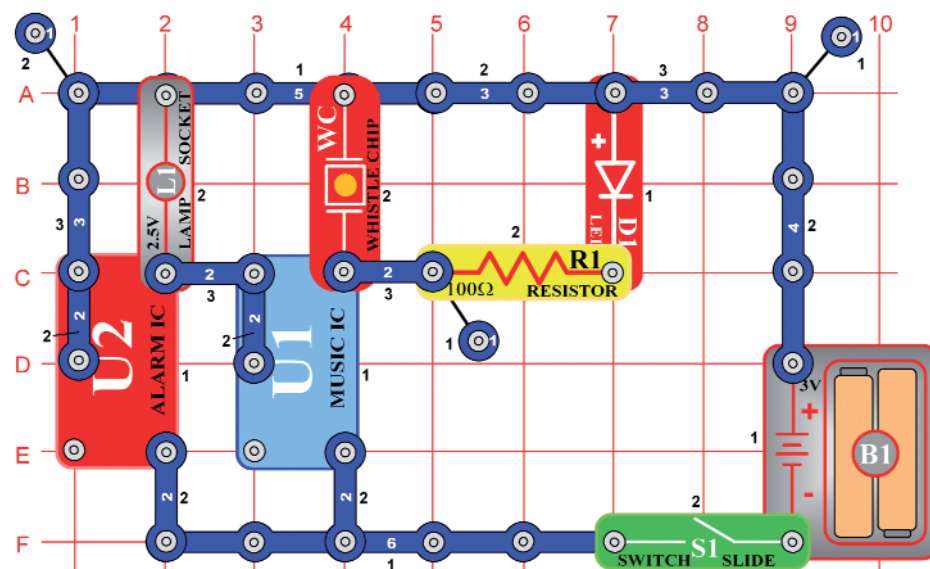
## Projekt číslo 78 Hudba a člen AND (konjunkcia)



*Cieľ: Vytvoriť člen AND.*

Hudba zaznie iba v prípade, že zapnete páčku vypínača (S1) a súčasne zatlačíte tlačidlo vypínača (S2). V elektronike sa toto nazýva člen AND. Tento koncept je dôležitý v počítačovej logike. Napríklad: Ak platí podmienka X a podmienka Y, potom vykonaj pokyn Z.

## Projekt číslo 79



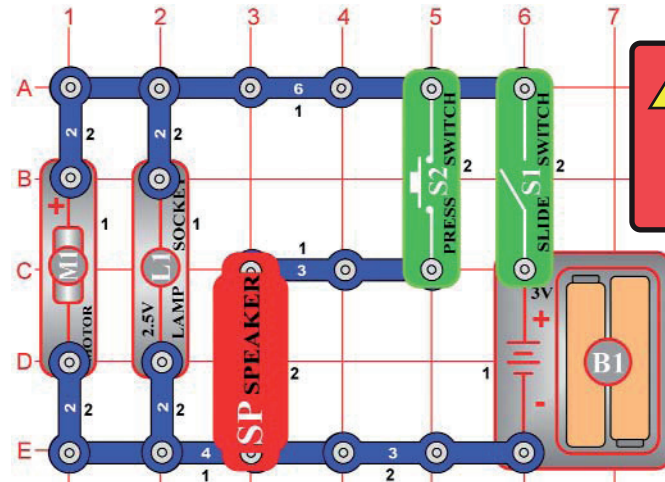
*Cieľ: Vytvoriť obvod, ktorý vyžaruje svetlo a prehráva zvuky.*

Zapnete páčku vypínača (S1) a žiarovka (L1) sa spolu s LED diódou rozsvietia. Budete počuť dva rôzne tóny, ktoré rozsvietia žiarovku a LED diódu. Pripojením integrovaných obvodov sa dá riadiť niekoľko rôznych zariadení súčasne.





## Projekt číslo 80



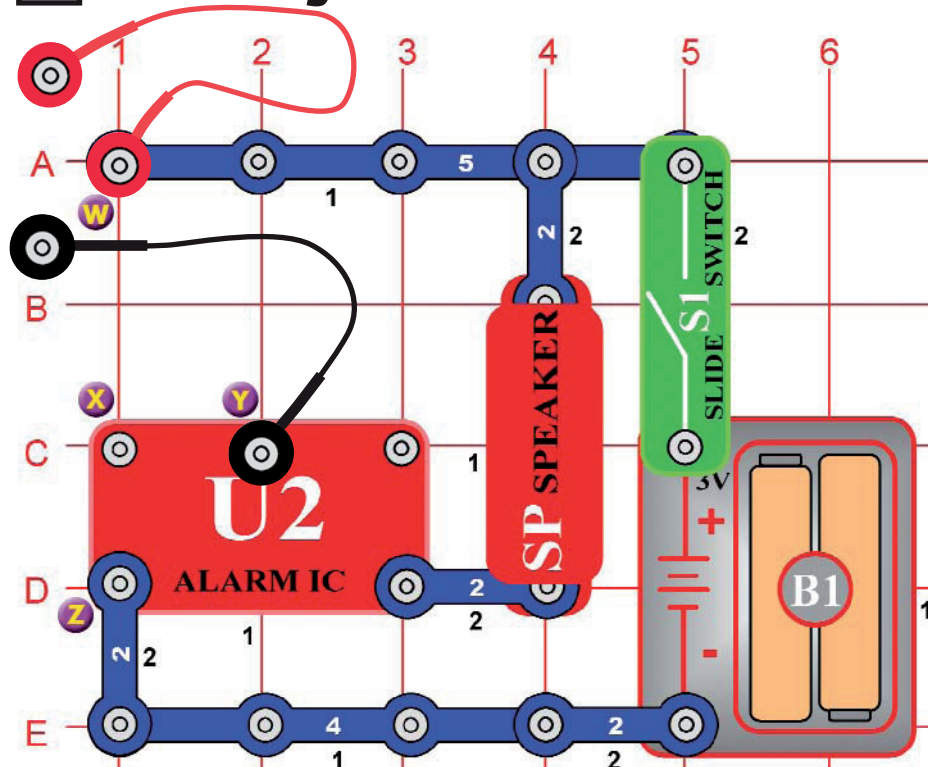
**Varovanie:**  
Pohybujúce sa časti.  
Nedotýkajte sa  
motora ani vrtule ak  
sú v činnosti.

## Žiarovka, reproduktor a vetrák v paralelnom umiestnení.

**Cieľ:** Ukázať, ako sa elektrická energia rozdelí medzi paralelne zapojené súčiastky.

Odstráňte vetrák z motora (M1). Zapnite páčku vypínača (S1), motor sa bude otáčať a žiarovka sa rozsvieti (L1). Umiestnite vrtuľu na motor a zapnite tlačidlo vypínača. Žiarovka teraz nebude svietiť jasným svetlom, pretože napájanie z batérií (B1) zásobuje motor s vetrákom a tak zostáva menej energie pre žiarovku. Ak sú batérie slabé, bude rozdiel v jase žiarovky ešte viditeľnejší, pretože slabšie batérie nemôžu dodávať toľko energie. Reproduktor (SP) tu slúži ako slabý odpor, aby boli vyššie uvedené efekty viac evidentné.

## Projekt číslo 81



## Poplach pomocou ceruzky

**Cieľ:** Nakresliť aktivátor poplachu.

Zostavte obvod podľa obrázku a pripojte k nemu dva spájacie drôty. Voľné konce drôtov nepripájajte. Je tu ešte jedna súčiastka, ktorú budete potrebovať a ktorú si namaľujete. Zoberte si ceruzku (najlepšie č. 2, ale dajú sa použiť aj ostatné typy). Zastrúhajte ju a potom vyfarbite obdĺžnik umiestnený pod týmto textom. Lepšie výsledky dosiahnete, ak budete vyfarbovať na rovnom a tvrdom povrchu. Vytvorte ceruzkou silnú vrstvu. Zapnite páčku vypínača (S1) a prázdne konce spájacích drôtov pritlačte k obdĺžniku a posúvajte ich po ňom. Ak nebudete počuť žiadny zvuk, potom prikreslite ešte jednu vrstvu alebo konce drôtov pokvapkajte vodou, aby ste získali lepší kontakt.

## Projekt číslo 82

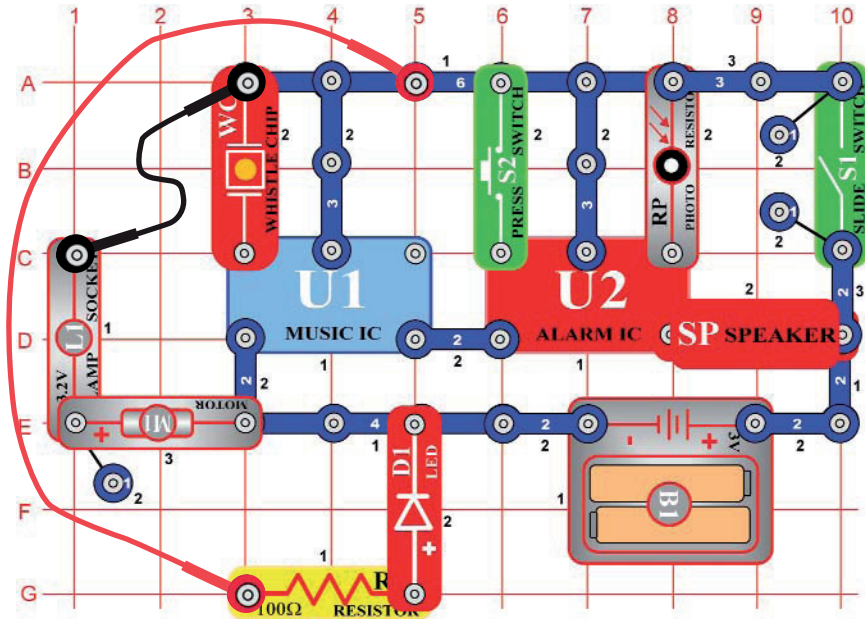
### Variety poplachu s pomocou ceruzky

**Cieľ:** Nakresliť aktivátor poplachu.

Odstráňte spájací drôt pripojený k bodu Y (viď obrázok) a pripojte ho k bodu X. Pritlačte voľné konce drôtov opäť k obdĺžniku vyfarbenému ceruzkou. Budete počuť iný zvuk. Potom pripojte dvojkontaktný vodič k bodom X a Y. Pritlačte voľné konce drôtov opäť k obdĺžniku. Budete počuť iný zvuk. Teraz odstráňte dvojkontaktný vodič z bodov X a Y a pripojte ho k bodom X a Z, drôty pripojte k bodom W a Y. Pritlačte prázdne konce k ceruzkou vyfarbenému obdĺžniku. Opäť budete počuť iný zvuk.



# Projekt číslo 83



# Vetrák s integrovaným obvodom „Poplach“

*Ciel': Ukázat' nové spôsoby použitia integrovaného obvodu „Poplach“.*

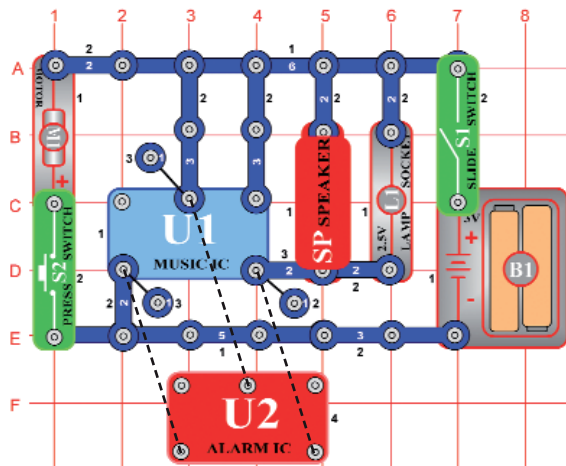
Zostavte obvod podľa obrázku a umiestnite vetrák na motor (M1). Zatiaľ nepripájajte spojovacie drôty. Zapnite páčku vypínača (S1) a ťuknite na pískací čip (WC). Zaznie zvuk strelnej zbrane (spolu s hudbou v pozadí). Opatrne zatlačte fotoodpor rukou (RP) a zvuk sa zmení na sirénu. So zatieneným fotoodporom zatlačte vypínač (S2) a zaznie zvuk sanitky. Odokryté fotoodporom zatlačte vypínač (S2) a zaznie zvuk strelnej zbrane – či už je vypínač zapnutý alebo vypnutý. Po chvíli zvuk skončí, dotknite sa pískacieho čipu a sekvenca sa zopakuje.

Pripojte dva spájacie drôty podľa obrázku a ťuknite na pískací čip. Zvuk sa zopakuje. Žiarovka (L1) sa rozsvieti, LED dióda (D1) sa rozsvieti a motor sa začne otáčať. Zvuk znie stále, ale je iný, skreslený. Motor je zásobovaný z batérii (B1) veľkým množstvom energie a tak sa k integrovaným obvodom „Hudba“ (U1) a „Poplach“ dostane len malé množstvo energie a výsledkom je skreslený zvuk. Ak sú batérie príliš slabé, zvuk sa môže vypnúť.

**Varovanie:** Pohybujúce sa časti. Nedotýkajte sa motora ani vrtule ak sú v činnosti.

# Projekt č. 84 Motor Combo zvuky

*Ciel': Prepojiť viac zariadení.*

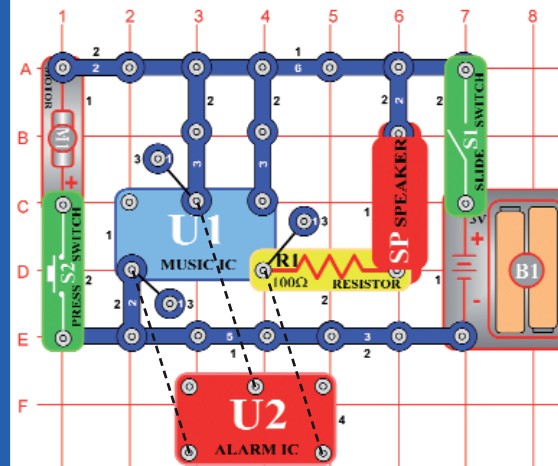


V obvode sú prepojené výstupy integrovaných obvodov „Poplach“ a „Hudba“. Zostavte obvod podľa obrázku a potom umiestnite integrovaný obvod „Poplach“ (U2) priamo na integrovaný obvod „Hudba“ (U1) tak, aby sa spojil s jednokontaktným a dvojkontaktným vodičom. Zapnite páčku vypínača (S1) a budete počuť sirénu spolu s hudbou, pričom sa zmení jas žiarovky (L1). Zatláčte tlačidlo vypínača (S2) a vrtuľa sa začne otáčať. Zvuk nebude tak hlasný. Vrtuľa môže vystreliť do vzduchu, ak uvoľníte tlačidlo vypínača.

**Varovanie:** Pohybujúce sa časti. Nedotýkajte sa motora ani vrtule ak sú v činnosti.

# Projekt č. 85 Motor a Combo zvuky (II)

*Ciel': Prepojiť viac zariadení.*



V obvode sú prepojené výstupy integrovaných obvodov „Poplach“ a „Hudba“. Zostavte obvod podľa obrázku a potom umiestnite integrovaný obvod „Poplach“ (U2) priamo na integrovaný obvod „Hudba“ (U1) na 3 kontakty. Zapnite páčku vypínača (S1) a budete počuť naraz hudbu aj sirénu. Zatláčte tlačidlo vypínača (S2) a vrtuľa sa začne otáčať, zvuk nebude tak hlasný. Vrtuľa môže vystreliť do vzduchu, ak uvoľníte tlačidlo vypínača.

Obvod je podobný tomu, ktorý je popísaný v projekte 84, ale vrtuľa vyletí o niečo vyššie, ak zvukový obvod nebude aktivovať žiarovku.

**Varovanie:** Pohybujúce sa časti. Nedotýkajte sa motora ani vrtule ak sú v činnosti.

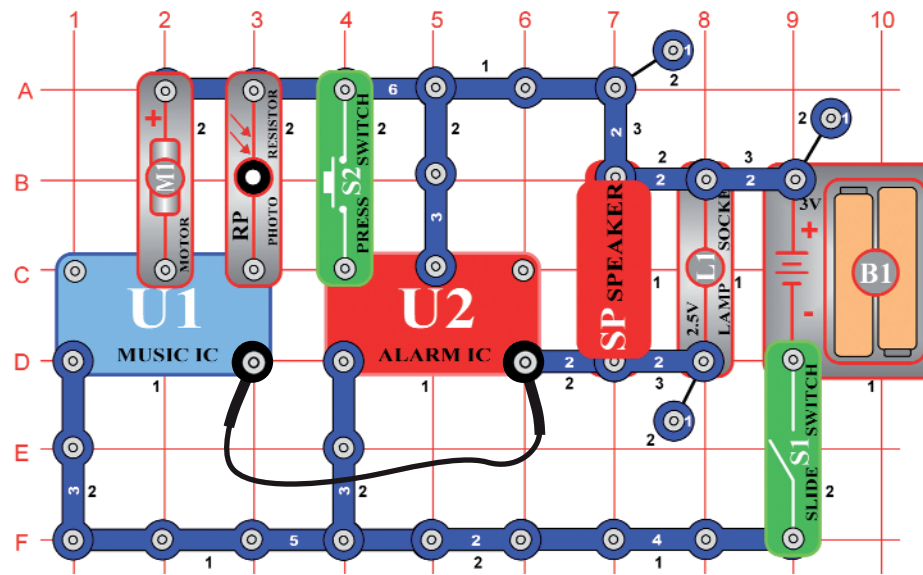




## Projekt číslo 86

## Hudba a poplach Combo

*Ciel': Skombinovať zvuky z integrovaných obvodov „Hudba“ a „Poplach“.*

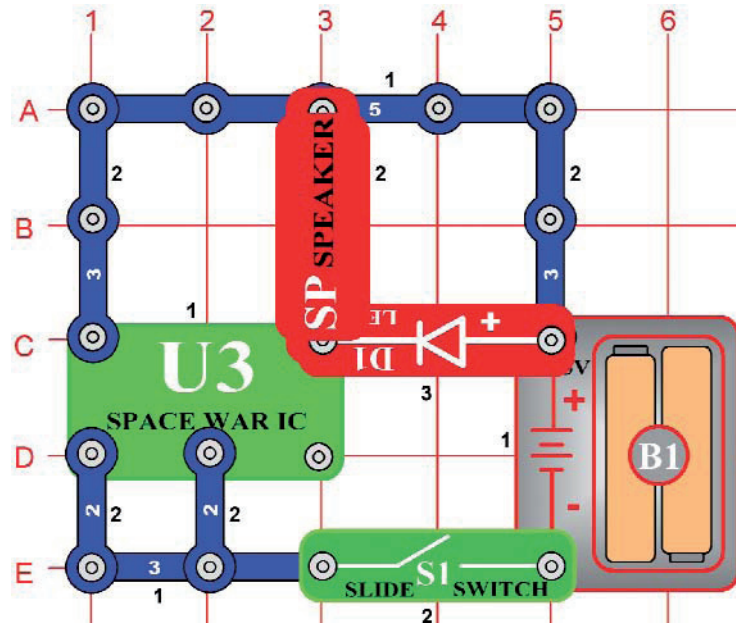


Zostavte obvod podľa obrázku a pripojte spojovací drôt. Zapnite ho a budete počuť súčasne sirénu aj hudbu. Zatiačte tlačidlo vypínača (S2) a zvuk sirény sa zmení na zvuk požiarneho poplachu. Po piatich sekundách zatlačte fotoodpor (RP). Hudba sa zastaví, ale siréna pokračuje. Motor (M1) tu slúži ako 3-kontaktný vodič a nebude sa otáčať.

## Projekt č. 87

## Zvuk bomby

*Ciel': Zostaviť obvod, ktorý bude znieť ako padajúca bomba.*



Zapnite páčku vypínača (S1) a zaznie zvuk padajúcej a následne explodujúcej bomby. LED dióda (D1) bude svietiť a pri explózii bomby zableskne. Ide o jeden zo zvukov, ktoré vytvoril integrovaný obvod „Vesmírna bitka“ (U3).

## Projekt č. 88 Zvuk bomby (II)

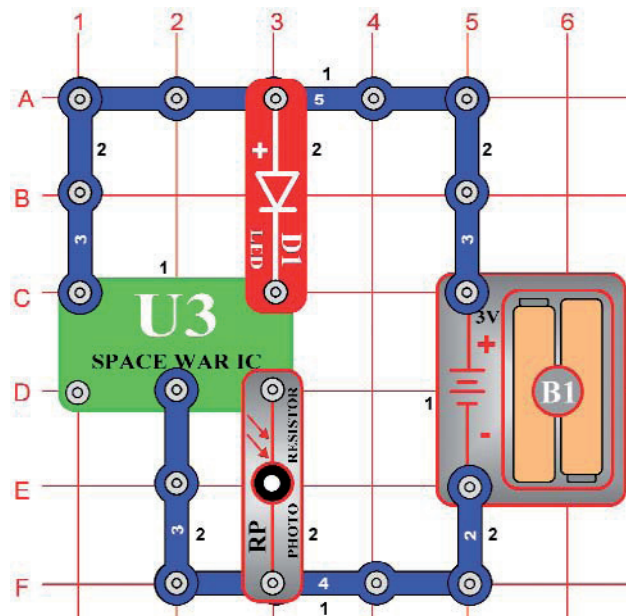
*Ciel': Zostaviť obvod, ktorý bude znieť ako padajúca bomba.*

Použite obvod popísaný v projekte číslo 87. Vymeňte páčkový vypínač (S1) za motor (M1). Otočte hriadeľom na motore a teraz zaznie zvuk mnohých padajúcich bômb.





## Projekt číslo 89



## Svetlom riadená LED dióda (II)

*Cieľ: Zostaviť obvod, ktorý zapne a vypne LED diódu za prítomnosti svetla.*

Ak na fotoodpor (RP) dopadá svetlo, LED dióda (D1) začne blikať. Zatieňte fotoodpor, LED dióda sa vypne.

## Projekt č. 90 Svetlo aktivované dotykom

*Cieľ: Zostaviť obvod, ktorý zapne a vypne LED diódu pomocou pískacieho čipu.*

Použite obvod popísaný v projekte číslo 89. Namiesto fotoodporu (RP) použite pískací čip (WC). Ťuknite na pískací čip a LED dióda (D1) zabliká. Ťuknite opäť a LED dióda blikne na dlhší čas. Pozorujte, ako dlho bude LED dióda zapnutá.

## Projekt č. 91 Zvuk aktivovaný dotykom

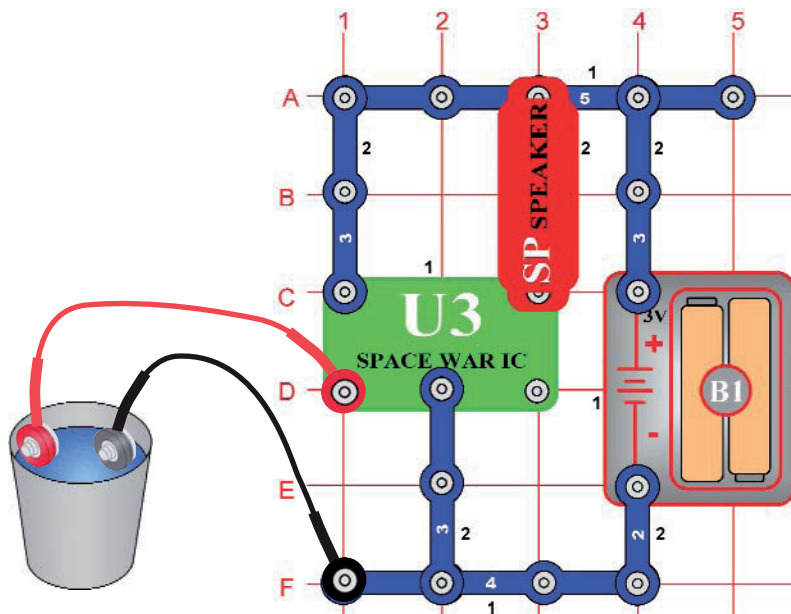
*Cieľ: Zostaviť obvod, ktorý bude hrať zvuk, ak ťuknete na pískací čip.*

Použite projekt číslo 90. Namiesto LED diódy (D1) použite reproduktor (SP). Teraz budete počuť rôzne zvuky podľa toho, ako budete ťukať na pískací čip (WC).





## ☐ Projekt číslo 92



## Vodná vesmírna bitka

*Cieľ: Pomocou vody riadiť integrovaný obvod „Vesmírna bitka“.*

Zostavte obvod podľa obrázku, použite spájacie drôty, jedným koncom ich ponorte do nádoby s vodou. Ak budú drôty ponorené vo vode, zaznie zvuk. Ak umiestnite drôty mimo nádoby a potom opäť dovnútra, zvuk sa zmení. Existuje 8 rôznych zvukov.

## ☐ Projekt č. 93 Vodná vesmírna bitka (II)

*Cieľ: Pomocou vody riadiť integrovaný obvod „Vesmírna bitka“.*

Použite obvod popísaný v projekte číslo 92. Posuňte spájacie drôty z bodov D1 a F1 k bodom D3 a F3 a opäť vyskúšajte rovnaký proces. Všetko funguje tým istým spôsobom. Zistite, či môžete vytvoriť rovnakých 8 zvukov.

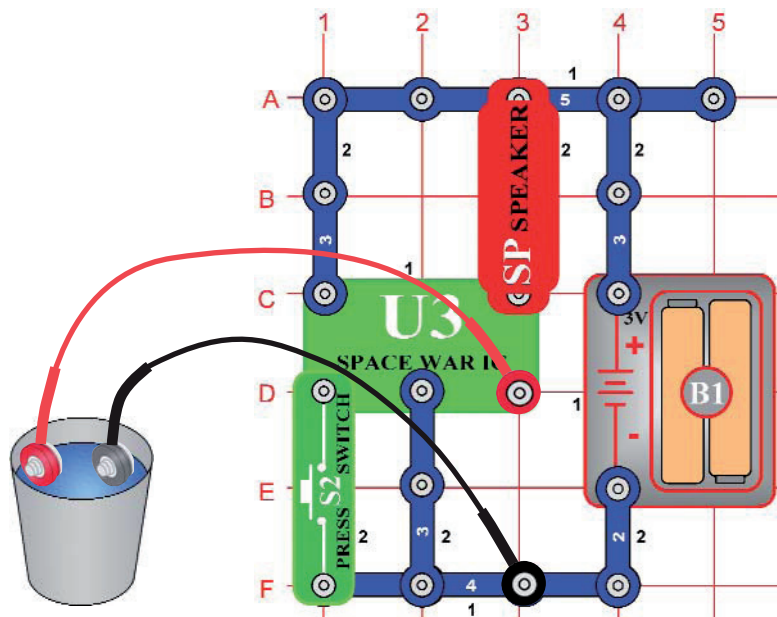
## ☐ Projekt č. 94 Ľudská vesmírna bitka

*Cieľ: Použiť svoje telo na riadenie integrovaného obvodu „Vesmírna bitka“.*

Použite obvod popísaný v projekte číslo 93, ale spájacie drôty neumiestňujte do vody. Dotknite sa prstami kovu na konci drôtu. Prsty oddiaľte a opäť sa dotknite – zvuk sa bude meniť rovnako ako pri vyťahovaní drôtov z vody.



## Projekt číslo 95



## Hlasnejšia vodná vesmírna bitka

*Cieľ: Použiť vodu na riadenie integrovaného obvodu „vesmírna bitka“.*

Pridajte tlačidlo vypínača (S2) k predchádzajúcemu obvodu tak, aby vyzeral ako ten na obrázku. Ak zatlačíte vypínač alebo ponoríte drôty do vody, tak zaznie zvuk.

Ak zatlačíte vypínač alebo vytiahnete drôty z vody, tak sa zvuk zmení. Drôty sa nemusia dávať do vody, skúste sa len dotknúť prstami kovových zakončení drôtov.

## Projekt č. 96 Svetelná / vodná vesmírna bitka

*Cieľ: Pomocou vody riadiť integrovaný obvod „Vesmírna bitka“.*

Použite obvod popísaný v projekte číslo 95. Namiesto reproduktora umiestnite LED diódu (D1) rovnako ako v projekte číslo 89. Ak ponoríte spájacie drôty do vody ALEBO zapnete vypínač (S2), LED dióda sa rozžiari.

## Projekt č. 97 ALEBO / A Vesmírna bitka – svetlo

*Cieľ: Riadiť integrovaný obvod „Vesmírna bitka“.*

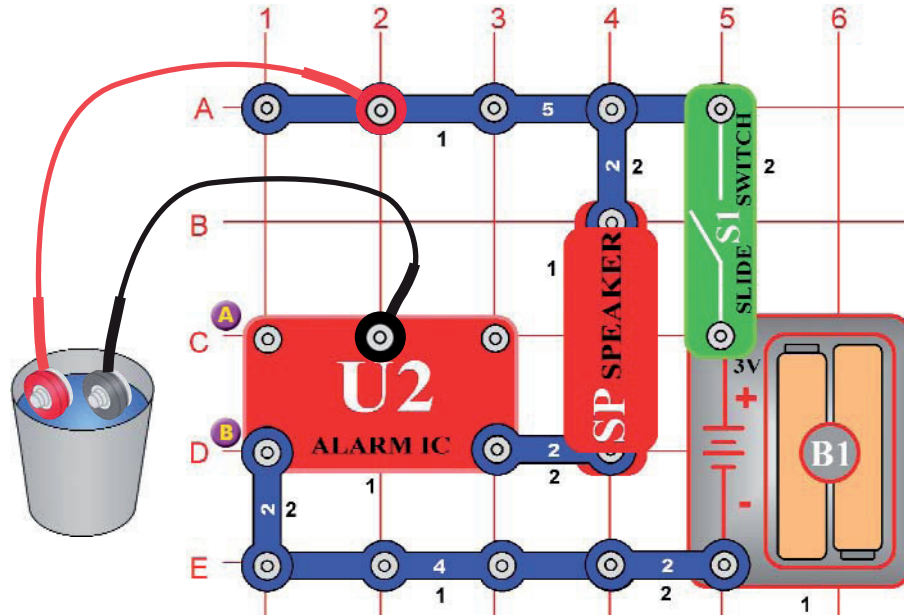
Použite obvod popísaný v projekte číslo 96. Namiesto LED diódy (D1) použite 2,5 V žiarovku (L1). Ak ponoríte spájacie drôty do vody ALEBO zapnete vypínač (S2), svetlo žiarovky zoslabne. Ak umiestnite drôty do vody A zatlačíte súčasne tlačidlo vypínača, žiarovka sa rozžiari.



## Projekt číslo 98

## Jednoduchý vodný poplach

*Ciel': Spustiť vodný poplach.*



Zostavte obvod podľa obrázku. Najskôr ale nechajte spojovacie drôty mimo nádoby s vodou. Zapnite vypínač /S1); nič sa nestane. Ponorte drôty do vody a zaznie poplach!

Môžete použiť dlhšie drôty a umiestniť ich na podlahu do pivnice. V prípade, ak by bola pivnica zaplavená vodou, tento obvod spustí poplach.

## Projekt č.99 Jednoduchý poplach v slanej vode

*Ciel': Zistiť, aký rozdiel nastane, ak bude voda slaná.*

Ak pridáte do vody soľ, zvuk poplachu bude hlasnejší a rýchlejší. Tiež sa snažte držať spojovacie drôty v prstoch, aby ste si vyskúšali, či vaše telo spustí poplach.

## Projekt č.100 Sanitka vodný poplach

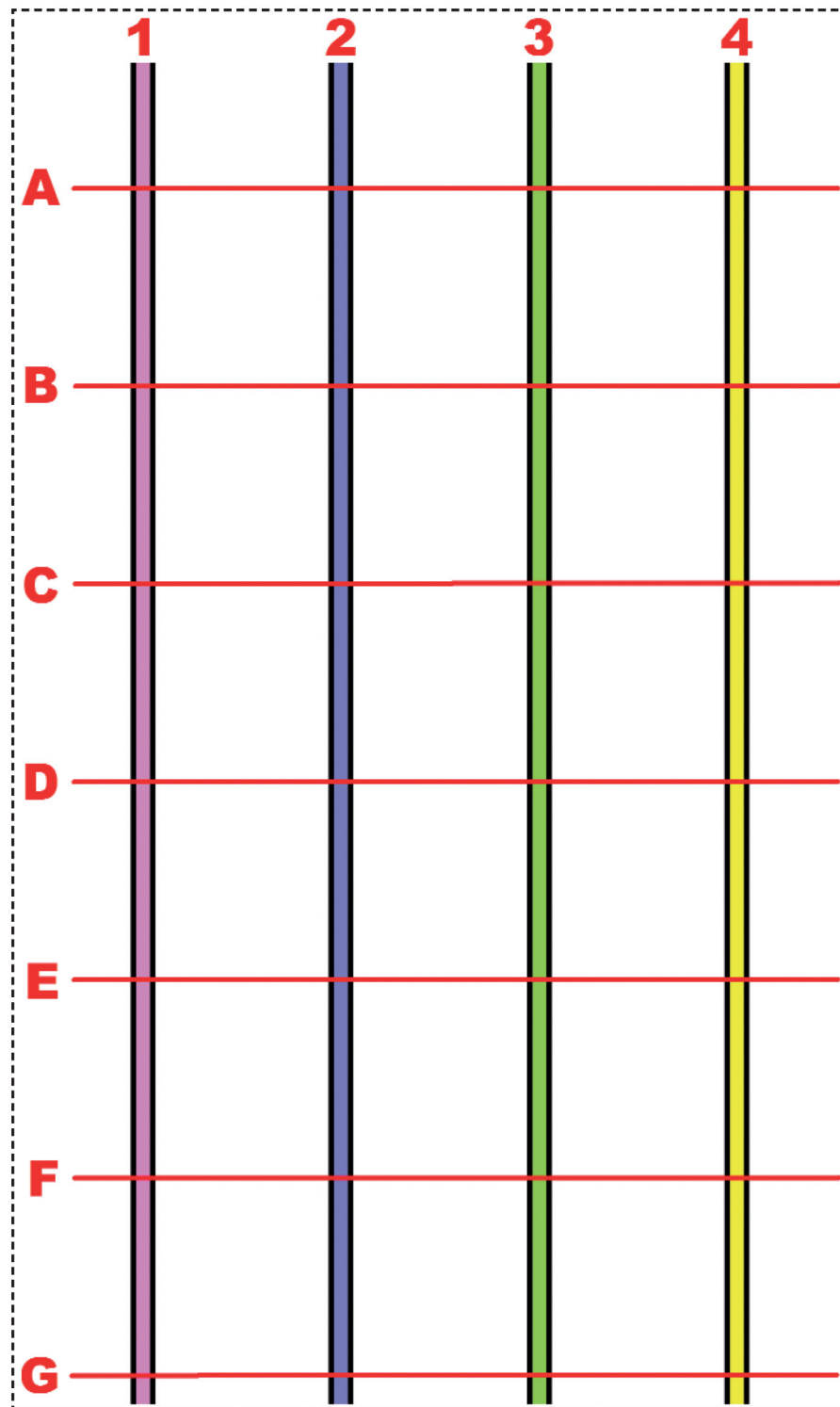
*Ciel': Ukázať rôzne varianty obvodu popísaného v projekte číslo 98.*

Upravte obvod popísaný v projekte číslo 98 vytvorením spojenia medzi bodmi A a B. Vodný poplach bude fungovať rovnakým spôsobom, ale bude znieť ako sanitka.

## Projekt č.101 Sanitka kontaktný poplach

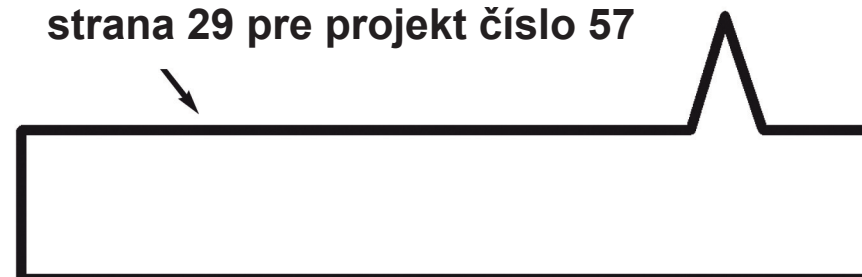
*Ciel': Ukázať rôzne varianty obvodu popísaného v projekte číslo 98.*

Použite obvod číslo 98. Prepojte spojovacie drôty. Zvuk, ktorý teraz zaznie, bude iný. Tento obvod ukáže, či je medzi spojovacími drôtmí voda alebo či sa drôty navzájom dotýkajú.



strana 28 pre projekt číslo 55

strana 29 pre projekt číslo 57





**Dalšie stavebnice z rady Boffin**





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

