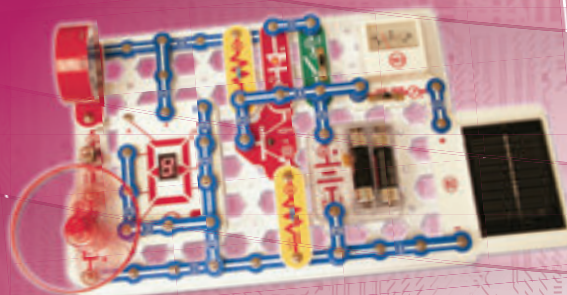


# BOFFIN 750

# Elektronická stavebnice

PROJEKTY 512-692



## Frekvence záblesků



**VAROVÁNÍ:** Blikání hračky může způsobit epileptické záchvaty u epileptiků.

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

## Upozornění na žárovku



**VAROVÁNÍ!** Nedotýkejte se žárovky, je horká.



**750**  
PROJEKTŮ

**80**  
SOUČÁSTEK



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

### Baterie

#### Malé baterie

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

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

#### Ostatní baterie

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

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

### Baterie dodané s hračkou

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

- ▶ Je vyžadována zpráva o splnění testu.

Sekundární baterie dodané s elektrickými hračkami musí splňovat IEC 62133.

- ▶ Je vyžadována zpráva o splnění testu.

### Uzávěry přihrádek na baterie

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

### LED světla

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

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

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

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

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

### Datové listy LED

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

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

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

Další stavebnice a kompletní manuály jsou ke stažení na [www.boffin.cz](http://www.boffin.cz)

# Obsah

Odstraňování základních problémů	1	Co je správné a co špatné při sestavování obvodů	5
Seznam jednotlivých součástek	2	Seznam projektů	6, 7
Informace o dvou-pružinové zdířce (?1)	3	Projekty Boffin 512-692	8 - 84
Více informací o jednotlivých součástkách	4	Ostatní výrobky z řady Boffin	85 - 86
Pokročilé odstraňování problémů	4		



**Upozornění, které se týká všech částí, označených symbolem vykřičníku v trojúhelníku** - Pohyblivé části. Během provozu se nedotýkejte motoru ani listu ventilátoru. Nenaklánějte se nad motor. Neházejte vrtuli na lidi, zvířata či jiné objekty. Chraňte oči.



**Varování: Nebezpečí úrazu elektrickým proudem** - Nikdy nepřipojujte obvod do domácích elektrických zástrček.



**Varování: Nebezpečí spolknutí** - Malé části. Není určeno pro děti do 3 let.

**Varování:** Před zapnutím obvodu vždy zkontrolujte správné připojení jednotlivých součástek. Jestliže jsou v obvodu vloženy baterie, nenechávejte je bez dozoru. Nikdy k okruhu nepřipojujte další baterie nebo jiné napájecí zdroje. Nepoužívejte poničené části.

## Odstraňování základních problémů

1. Většina problémů je důsledkem špatného sestavení. Proto vždy pečlivě zkontrolujte, zda sestavený obvod souhlasí se vzorovým nákresem.
2. Ujistěte se, že jsou součástky s pozitivním/negativním znaménkem umístěny v souladu se vzorovým nákresem.
3. Někdy může dojít k uvolnění žárovek, řádně je zašroubujte. Buďte opatrní, žárovky se mohou lehce rozbít.
4. Ujistěte se, že jsou všechna spojení dobře připevněná.
5. Vyměňte baterie, je-li to třeba.
6. Jestliže se motor točí, ale vrtule není v rovnováze, zkontrolujte stav černé plastové části se třemi kuličky na hřídeli motoru.
7. Výrobce nepřijímá zodpovědnost za poškození jednotlivých částí v důsledku jejich špatného připojení.

**Upozornění:** Jestliže máte podezření, že balení obsahuje nějaké poškozené části, postupujte podle postupu při odstraňování problémů pro pokročilé; zjistíte tak, kterou část je třeba vyměnit.



## Baterie:

- Používejte pouze baterie typu 1,5V AA – alkalické baterie (nejsou součástí balení).
- Baterie vkládejte správnou polaritou.
- Nenabíjete takové baterie, které nejsou určeny k nabíjení. Nabíjení baterií musí probíhat pod dozorem dospělé osoby. Baterie nesmí být nabíjeny, jsou-li zapojeny ve výrobku.
- Nepoužívejte současně alkalické, standardní (karbon-zinkové) nebo nabíjecí (nikl-kadmiové) baterie.
- Nepoužívejte současně staré a nové baterie.
- Nefunkční baterie odstraňte.
- U zdrojů napětí nesmí dojít ke zkratu.
- Baterie nikdy nevhazujte do ohně a nesazte se je rozebírat či otevírat jejich vnější plášť.
- Baterie uchovávejte z dosahu malých dětí, hrozí nebezpečí spolknutí.

## Rady pro začátečníky

Sada Boffin obsahuje součástky s kontakty pro sestavení různých elektrických a elektronických obvodů, popsanych v projektech. Tyto součástky mají různé barvy a jsou označeny čísly, takže je můžete jednoduše rozeznat. Jednotlivé součástky obvodů jsou na obrázcích barevně a číselně označeny.

U každé součástky naleznete na obrázku černou číslici. Ta označuje, ve kterém levelu (patře), je příslušná součástka umístěna. Nejdříve umístěte všechny součástky do úrovně 1, potom do úrovně 2 a poté do úrovně 3 – atd.

Velká čirá plastová podložka je součástí sady a slouží ke správnému umístění jednotlivých částí okruhu. Tato podložka není k sestavení okruhu nezbytně nutná, pomáhá k pohodlnému zkompletování celého okruhu. Podložka má řady, označené písmeny A-G a sloupce, označené čísly 1 – 10.

Vložte dvě (2) „AA“ baterie (nejsou součástí balení) do úchyty pro baterie (B1).

2,5V a 6V žárovky jsou uloženy v samostatných obalech, jejich objímky také. Umístěte 2,5V žárovku do objímky L1 a 6V žárovku do objímky L2.




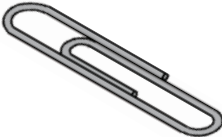

Umístěte vrtuli na motor M1 vždy, když tuto součástku budete používat. Nečiňte tak pouze tehdy, jestliže jsou v projektu jiné instrukce.

V některých obvodech jsou pro neobvyklá spojení použity spojovací dráty. Pouze je připojte ke kovovým kontaktům tak, jak je vyznačeno na obrázku.

**Upozornění:** Při stavbě projektu buďte opatrní, abyste nechtěně nevytvořili přímé spojení přes uchycení baterie („zkrat“). To by mohlo zničit baterie.

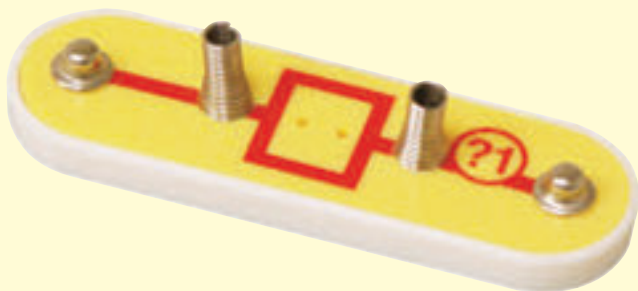
## Seznam jednotlivých součástek, jejich symboly a čísla (barvy a styl se mohou měnit)

**Důležité:** Pokud součástka chybí nebo je poškozena, **NEVRACEJTE VÝROBEK PRODEJCI, ALE KONTAKTUJTE NÁS:**  
 info@cqe.cz, tel: +420 284 000 111, Zákaznický servis: ConQuest entertainment a. s. Kolbenova 961, 198 00, Praha 9, www.boffin.cz

Ks	ID	Název	Symbol	Část
□ 1	(B2)	Solární článěk		6SCB2
□ 1 □ 1	(M3)	Elektromagnet Feritové jádro		6SCM3 6SCM3B
□ 1	(S4)	Vibrační vypínač		6SCS4
□ 1		Balení kancelářských svorek		6SCM3P
□ 1	(?1)	Dvou-pružinová zdířka		6SC?1

Pro více informací navštivte [www.boffin.cz](http://www.boffin.cz)

## Dvou-pružinová zdířka (?1)



Dvou-pružinová zdířka (?1), má dvě pružiny. Slouží ke snadnému připojení ostatních elektronických součástek do Vašich obvodů. Měli by ji používat pouze pokročilí uživatelé, kteří vytváří své vlastní obvody.

Existuje mnoho typů elektronických součástek a základních částí. Například odpory a kondenzátory mají širokou škálu hodnot. Stavebnice Boffin obsahuje pět odporů s fixními hodnotami (100 $\Omega$ , 1K $\Omega$ , 5,1K $\Omega$ , 10K $\Omega$  a 100K $\Omega$ ). To je velmi omezený výběr hodnot pro sestavování obvodů. Součástí stavebnice Boffin je také nastavitelný odpor (RV), přičemž nastavit na něm přesnou hodnotu také není zrovna jednoduché. Odpory můžete do obvodu umístit sériově či paralelně a tak dosáhnout různých hodnot (toto popisujeme v projektu číslo 166, kde jsme použili odpory s 5,1K $\Omega$  a 10K $\Omega$ ). Ani to pouze s pěti různými hodnotami odporů není tak jednoduché.

Zákazníci chtějí vytvářet své vlastní obvody a oslovují nás, zda-li bychom nemohli do stavebnice zařadit větší množství hodnot odporů. Bylo by to samozřejmě možné, ale odporů by stejně nikdy nebylo dost. Můžete zkusit použít své vlastní odpory, ale jejich připojení by nebylo tak jednoduché, protože běžné elektronické součástky jsou opatřeny kabely a ne kontakty jako je tomu v případě součástek stavebnice Boffin.



Odpor

Kondenzátor

Dvou-pružinová zdířka (?1) slouží ke snadnému připojení Vašich vlastních odporů (a jiných částí) do obvodu, a to mezi pružiny:



Jakákoli součástka se dvěma dráty, které z ní vycházejí (tzv. vodiče), může být připojena k dvou-pružinové zdířce za předpokladu, že jsou tyto dráty dostatečně dlouhé. Většinou budete připojovat odpory s různými hodnotami, nebo kondenzátory, ale připojovat lze i jiné součástky, např. LED diody nebo cívky/induktory. Všechny elektronické součástky můžete najít ve specializovaných obchodech s elektronikou.

Můžete vytvořit své vlastní obvody nebo nové součástky zapojit do projektů v příručkách. Mějte na paměti, že LED diody, diody nebo elektrolytické kondenzátory musíte připojit správnou polaritou. V opačném případě byste je mohli poškodit. V žádném případě nepřekračujte stanovené napětí jednotlivých součástek. Nikdy je nepřipojujte k externím zdrojům napětí. **VÝROBCE NEZODPOVÍDÁ ZA POŠKOZENÍ SOUČÁSTEK, ZPŮSOBENÉ JEJICH NESPRÁVNÝM UMÍSTĚNÍM V OBVODU A NESPRÁVNÝM PŘIPOJENÍM.** Dvou-pružinová zdířka je určena pouze pro pokročilé uživatele.



## Další informace o součástkách

Poznámka: V příručkách k ostatním projektům najdete doplňkové informace.

**Solární článek (B2)** obsahuje silikonové krystaly s pozitivními a negativními náboji, které jsou umístěny ve vrstvách a vzájemně si svoji polaritu ruší. Jestliže na článek svítí slunce, nabité částice působením světla destabilizují silikonové vrstvy a vytvoří elektrické napětí (přibližně 3V). Maximální množství energie závisí na typu světla a jeho jas, bude ale o mnoho nižší než může dodat baterie. Jasné sluneční záření působí neúčinněji, ale zářivé světlo žárovky je také dostačující.

**Elektromagnet (M3)** je cívka s dlouhým drátem, která působí jako magnet, jestliže jí prochází elektrický proud. Umístíte-li železné jádro do cívky, zvýší se její magnetické účinky. Magnety mohou vymazat magnetická média, například výměnné disky. **Vibrační vypínač (S4)** obsahuje dva oddělené kontakty; přičemž pružina je připevněna k jednomu z nich. Vibrace způsobí pohyb pružiny a rychlé propojení zmíněných dvou kontaktů.

**Dvou-pružinová zdička (?)** je popsána na straně 3.

### Poznámka o sluneční energii

Slunce vytváří teplo a světlo v obrovském množství, přeměnou vodíku na helium. Tato transformace je vlastně termonukleární reakcí, která se dá přirovnat k explozi vodíkové bomby. Země je před většinou tohoto tepla a radiace chráněna svojí vzdáleností od slunce a také atmosférou. Přesto je sluneční působení na Zemi obrovské, jak všichni víme.

Téměř všechna energie v jakékoli formě na povrchu země pochází od slunce. Květiny získávají energii pro svůj růst ze slunce prostřednictvím tzv. fotosyntézy. Lidé a zvířata získávají energii k životu z potravy (rostliny, jiná zvířata). Fosilní paliva, například ropa a uhlí, které nám dodávají energii, jsou rozložené zbytky rostlin z dávné minulosti. Množství těchto paliv se však neustále snižuje. Sluneční články budou vyrábět elektřinu tak dlouho, dokud bude svítit slunce a budou pro náš život velmi důležité.

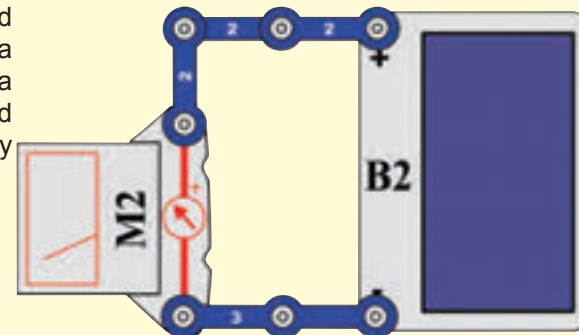
## Pokročilé odstraňování problémů (Doporučujeme dohled dospělé osoby)

Výrobce nezodpovídá za poškození součástek, způsobené nesprávným připojením.

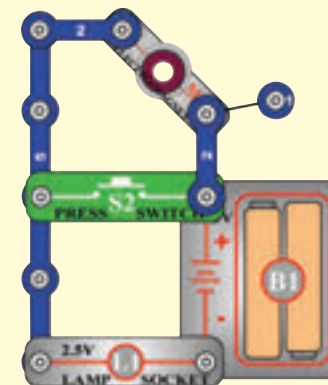
Jestliže máte podezření, že je některá součástka poškozená, postupujte podle popsaných kroků, abyste systematicky zjistili, která součástka potřebuje vyměnit:

1 – 28. Viz ostatní příručky k projektům pro testování kroků 1 – 28, a potom postupujte takto:

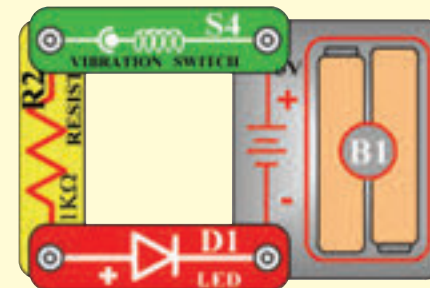
29. **Solární článek (B2)**: Sestavte mini-obvod podle našeho obrázku a nastavte na měřicím přístroji (M2) rozsah měření na LOW (nizká) nebo (10mA). Umístěte obvod do blízkosti žárovky a ukazatel na měřiči by se měl pohnout.



30. **Elektromagnet (M3)**: Sestavte mini-obvod podle obrázku. Světlo žárovky (L1) musí být ztlumené a rozjasní se, jakmile stisknete vypínač (S2).



31. **Vibrační vypínač (S4)**: Sestavte mini-obvod podle obrázku a zatřeste podkladovou mřížkou. LED dioda by se měla přitom rozsvěcet a zhasínat.



# Co je správné a co špatné při sestavování obvodů

Po sestavení obvodů, které popisujeme v této příručce, si možná budete chtít experimentovat na svou vlastní pěst. Popsané projekty použijte jako vzor, protože v nich jsou představeny velmi důležité koncepty. Součástí každého obvodu bude zdroj napětí (baterie), odpor (tím může být odpor, žárovka, motor, integrovaný obvod atd.), a propojení mezi nimi. **Dávejte pozor, aby nedošlo ke vzniku zkratu (nízký odpor mezi bateriemi, viz příklady níže), protože by mohly být zničeny součástky nebo by se rychle vybilily baterie.** Používejte pouze konfigurace integrovaných obvodů, které popisujeme v rámci projektů, špatné připojení by způsobilo jejich poškození.

**Výrobce nezodpovídá za poškození součástek v důsledku jejich nesprávného připojení.**

## Zde uvádíme některé důležité pokyny:

- VŽDY** si chraňte oči, jestliže budete provádět své vlastní experimenty.
- VŽDY** použijte alespoň jednu součástku, která bude omezovat proud, procházející obvodem – například reproduktor, žárovku, pískací čip, kondenzátory, integrované obvody (pouze správně připojené), motor, mikrofon, fotoodpor nebo fixní odpory.
- VŽDY** používejte **7-segmentový displej**, LED diody, tranzistory, vysokofrekvenční integrované obvody, **SCR**, antény a vypínače spolu s ostatními součástkami, které budou limitovat jimi procházející proud. V opačném případě může dojít ke zkratu nebo k poškození těchto součástek.
- VŽDY** připojte nastavitelný odpor tak, aby v případě, že je jeho hodnota nastavena na 0, proud bude limitován jinými součástkami v obvodu.
- VŽDY** připojte kondenzátory tak, že strana se znaménkem „+“ získá vyšší napětí.
- VŽDY** ihned odpojte baterie a zkontrolujte všechna propojení, jestliže se Vám zdá, že se některá součástka příliš zahřívá.
- VŽDY** zkontrolujte všechna propojení před zapnutím obvodu.
- VŽDY** **připojujte integrované obvody, FM moduly a SCR podle konfigurací, popsaných v projektech nebo podle popisu připojení jednotlivých součástek.**
- NIKDY** se nesnažte použít vysokofrekvenční integrovaný obvod jako tranzistor (balení jsou podobná, ale jde o jiné součástky).
- NIKDY** nepoužívejte 2,5V žárovku v obvodě se dvěma bateriovými držáčky, pokud si nejste jisti, že napětí mezi nimi bude omezeno.
- NIKDY** se nepřipojujte k elektrickému zdroji ani doma ani jinde.
- NIKDY** nenechávejte obvod bez dozoru, je-li zapnutý.
- NIKDY** se nedotýkejte motoru, pokud se otáčí vysokou rychlostí.

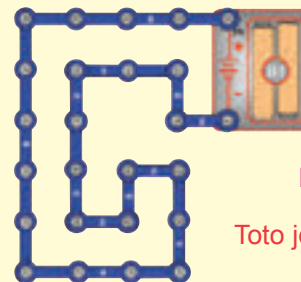
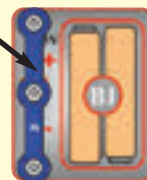
Pro všechny projekty v této příručce platí, že jejich součástky mohou být umístěny různě, aniž by došlo ke změně obvodu. Například, pořadí sériově nebo paralelně zapojených součástek může být libovolné – záleží ale na tom, jak jsou kombinace těchto pod-obvodů umístěny v rámci obvodu, ve vztahu k ostatním součástkám.

## Příklady zkratů – Toto nikdy nedělejte!!!

Umístění 3-kontaktního článku přesně naproti bateriím způsobuje zkrat.



**NIKDY NEDĚLEJTE!**



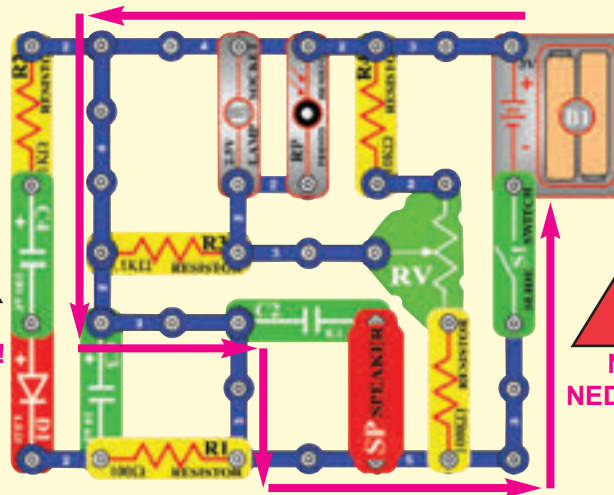
**NIKDY NEDĚLEJTE!**

Toto je také zkrat

Je-li páčkový vypínač (S1) zapnutý, je v tomto obvodě zkrat (podle šipek). Zkrat brání funkci ostatních částí obvodu.



**NIKDY NEDĚLEJTE!**



**NIKDY NEDĚLEJTE!**

Jestliže vymyslíte jiný funkční obvod, neváhejte a pošlete ho na [info@boffin.cz](mailto:info@boffin.cz).



**Varování: Nebezpečí elektrického šoku** - Nikdy nepřipojujte obvod do elektrické zásuvky doma ani jinde!

# Seznam projektů

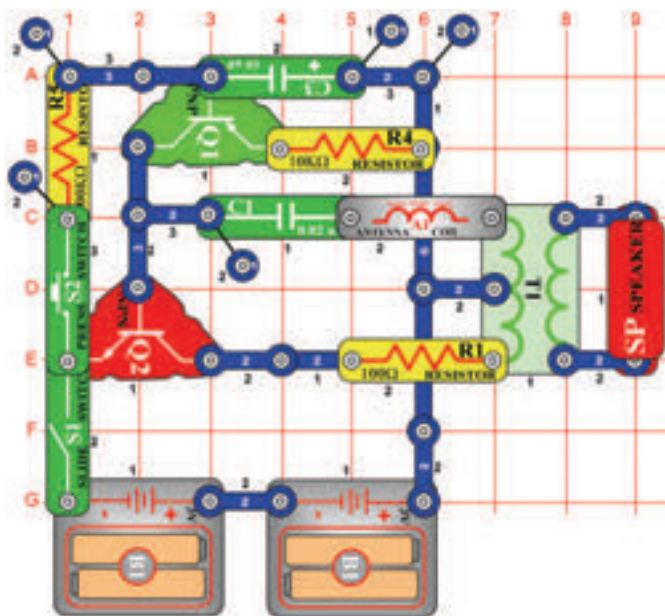
Projekt	Popis	Strana	Projekt	Popis	Strana	Projekt	Popis	Strana
512	Siréna	8	546	Proud v 6V žárovce	23	580	U2 s tranz. zesilovačem (II)	37
513	Elektronický déšť	8	547	Kombinované žárovkové obvody	23	581	U1 s tranzistorovým zesilovačem	37
514	Kapající kohoutek	9	548	Nabíjecí baterie	24	582	Hlasité zvuky	38
515	Nezávislá žárovka a vrtule	9	549	Solární baterie	24	583	Měřič se zvukem	38
516	Kreslící odpory	10	550	Solární ovládání	25	584	Zvuk motoru pomocí transformátoru	39
517	Elektronické kazoo	11	551	Solární měřič odporu	25	585	Zvuk motoru s LED diodou	39
518	Elektronické kazoo (II)	11	552	Solární diodový tester	25	586	Zvuk motoru s LED diodou (II)	39
519	Vodní odpor	12	553	Solární NPN tranzistorový tester	26	587	Stejnoseměrný a střídavý proud	40
520	Dvou-tranzistorový oscilátor	12	554	Solární PNP tranzistorový tester	26	588	Generátor hluku	40
521	Dioda	13	555	Solární článek versus baterie	27	589	Střídavé napětí	41
522	Usměrňovač proudu	13	556	Solární článek versus baterie (II)	27	590	Střídavé napětí (II)	41
523	Usměrňovač motoru	14	557	Solární hudba	28	591	Střídavé napětí (III)	42
524	SCR vypínání	14	558	Solární kombinované zvuky	28	592	Generátor hluku (II)	42
525	SCR ovladač motoru	15	559	Solární budík	29	593	Generátor hluku (III)	43
526	Druhy výstupů	15	560	Vylepšený solární budík	29	594	Pulsující motor	43
527	Tranzistorové AM rádio	16	561	Sol. budík v obvodu s fototranzistorem	30	595	Generátor hluku (IV)	44
528	Nastavitelný měřič solární energie	16	562	Solární vesmírná bitva	30	596	Generátor hluku (V)	44
529	List vrtule, ukládající energii	17	563	Solární kom. obvod Hudba a Alarm	31	597	Generátor hluku (VI)	44
530	Anténa, ukládající energii	17	564	S.kom.ob. Hudba a Vesmírná bitva	31	598	Generátor hluku (VII)	44
531	Elektromagnet, ukládající energii	17	565	S.k.ob. Hudba a Vesmírná bitva (II)	31	599	Generátor hluku (VIII)	44
532	Transformátor, ukládající energii	18	566	Solární periodická světla	32	600	Generátor hluku (IX)	44
533	Relé, ukládající energii	18	567	Solární periodická světla (II)	32	601	Napájení Alarmu	45
534	Transformátorová světla	18	568	Solární AM rádio vysílač	32	602	Napájení Alarmu (II)	45
535	Strojová siréna	19	569	Slabě svítící generátor hluku	33	603	Noční zvuky	45
536	Zvuk motoru	19	570	Slabě svítící generátor hluku (II)	33	604	Mega modulátor a blikač	46
537	Reverzní EMF	20	571	Slabě svítící generátor hluku (III)	33	605	Zobrazení písmen „E“ a „S“	46
538	Reverzní EMF (II)	20	572	Solární oscilátor	34	606	Zobrazení číslic „2“ a „3“	47
539	Elektronický zvuk	21	573	Solární oscilátor (II)	34	607	Zobrazení číslic „9“ a „0“	47
540	Elektronický zvuk (II)	21	574	SCR žárovka s denním světlem	34	608	Zobrazení písmen „3“ a „6“	48
541	Maják	21	575	Solární ptačí zpěv	35	609	Zobrazení písmen „c“ a „C“	48
542	Diodový zázrak	22	576	Solární ptačí zpěv (II)	35	610	Zobrazení písmen „O“ a „o“	49
543	Rozsahy měření	22	577	SCR zvuky solární bomby	36	611	Zobrazení písmen „b“ a „d“	49
544	Motorový proud	23	578	Svítící las. LED diody se zvukem	36	612	Zobrazení písmen „H“ a „L“	50
545	Proud ve 2,5V žárovce	23	579	U2 s tranzistorovým zesilovačem	37	613	Zobrazení písmen „A“ a „O“	50

# Seznam projektů

Projekt	Popis	Strana	Projekt	Popis	Strana	Projekt	Popis	Strana
614	Indikátor otevření a zavření	51	647	Oscilátor s nízkou frekvencí	64	680	Vibrátor s budíkem a LED diodou	79
615	Indikátor otevření a zavření (II)	51	648	Oscilátor s nízkou frekvencí (II)	64	681	Vibr. s budíkem a LED diodou (II)	79
616	Indikátor vibrací	51	649	Oscilátor s nízkou frekvencí (III)	64	682	Relé – pískací vibrátor	80
617	Vibrační bzučák	52	650	Připojení segmentů	65	683	Relé - pískací foto-vibrátor	80
618	Obvod se zvuk. výst. ze SCR	52	651	Rozsvícení segmentu DP a číslice 0	65	684	Vibrační LED dioda	81
619	SCR a tranzistorový přepínač	53	652	Krokový motor s žár. a LED diodami	66	685	Vibrační reproduktor	81
620	Dvou-rychlostní motor	53	653	Integrovaný obvod Start a Stop	66	686	Měření vibrací při ťukání na vypínač	81
621	Dvou-rychlostní motor (II)	54	654	Integrovaný obvod s motorem	67	687	Kolísající narozeninová píseň	82
622	Účinek elektrického proudění	54	655	Zvuk a Blikání	67	688	Vibrační detektor	82
623	AM rádio s LED diodami	55	656	Elektromagnetický zpoždovač	68	689	Vibrační vypínač	83
624	Nahrávání zvukového výstupu z integr.obvodu Vesmírná bitva	55	657	Elektromagnetický zpoždovač (II)	68	690	Vibrační Alarm	83
625	Blikající LED diody	56	658	Dvou-lampový elektromag. zpož.	69	691	Vibrační Vesmírná bitva	84
626	Blikající LED diody se zvukem	56	659	Elektromagnetický proud	69	692	Vibrační světlo	84
627	Blikající LED diody se zvuk. (II)	56	660	Elektromagnetismus	70			
628	Krokový motor	57	661	Elektromagnetismus a kompas	70			
629	Integrovaný obvod Bláznivá hudba	57	662	Elektromagnetismus a kancelářské svorky	71			
630	Krokový motor se zvukem	58	663	Elektromagnetický podtlak	71			
631	Krokový motor se světlem	58	664	Elektromagnetická věž	72			
632	Policejní siréna s displejem	58	665	Svorkový kompas	72			
633	Oscilační Alarm	59	666	Nastavitelné vtažení svorky	73			
634	Oscilační Alarm (II)	59	667	Nastavitelné zpoždění svorky	73			
635	Ťukající U3	59	668	Zvedání svorky pomocí fototranzistoru	74			
636	Ťukající U3 (II)	59	669	Svorkový oscilátor	74			
637	Nastavitelný bzučák	60	670	Svorkový oscilátor (II)	75			
638	Elektronické mňoukání	60	671	Svorkový oscilátor (III)	75			
639	Elektronické mňoukání (II)	60	672	Svorkový oscilátor (IV)	76			
640	Bleskové světlo	61	673	Svorkový oscilátor (V)	76			
641	AND hradlo	61	674	Oscilační kompas	76			
642	NAND hradlo	62	675	Vysokofrekvenční vibrátor	77			
643	OR hradlo	62	676	Vysokofrekvenční vibrátor (II)	77			
644	NOR hradlo	63	677	Siréna a svorkový vibrátor	78			
645	XOR hradlo	63	678	Alarm a svorkový vibrátor	78			
646	Oscilátor s vysokou frekvencí	64	679	Zvuk kulometu a svorkový vibrátor	78			



## □ Projekt číslo 512

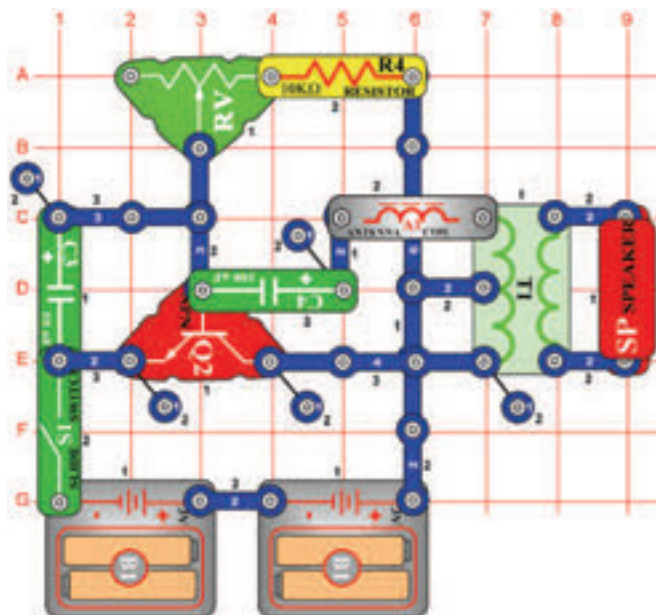


## Sirána

*Cíl: Vytvořit sirénu, která pomalu zesiluje a potom odeznívá.*

Zapněte páčkový vypínač (S1) a potom asi na pět sekund stiskněte tlačítko vypínače (S2). Pak jej uvolněte. Spustí se siréna a potom pomalu odeznívá, protože se vybíjí kondenzátor o kapacitě 10µF.

## □ Projekt číslo 513



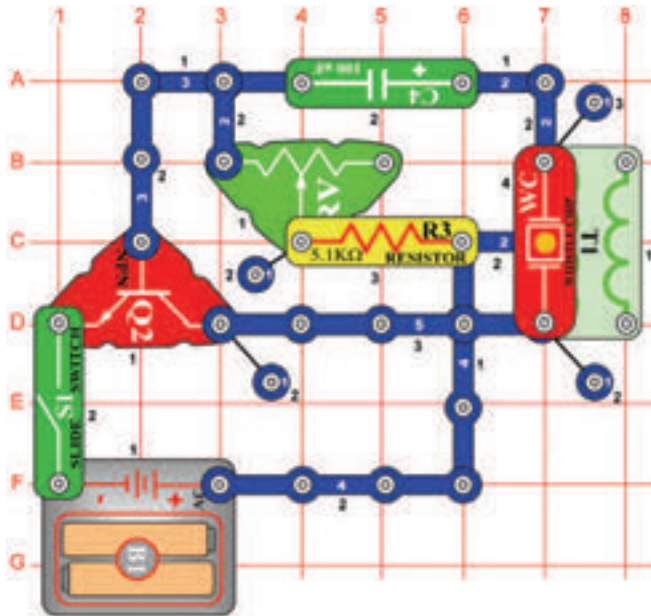
## Elektronický déšť

*Cíl: Vytvořit nízkofrekvenční oscilátor.*

Sestavte obvod a zapněte vypínač (S1). Uslyšíte zvuk, připomínající dešťové kapky. Nastavitelný odpor (RV) tento déšť ovládá. Otočte vypínač vlevo a vytvoříte mrholení, otočte jej vpravo a spustí se liják.

Odpor o 10KΩ (R4) můžete nahradit odporem o 1KΩ (R2) nebo o 5,1 KΩ (R3), čímž urychlíte rychlost deště.

## □ Projekt číslo 514

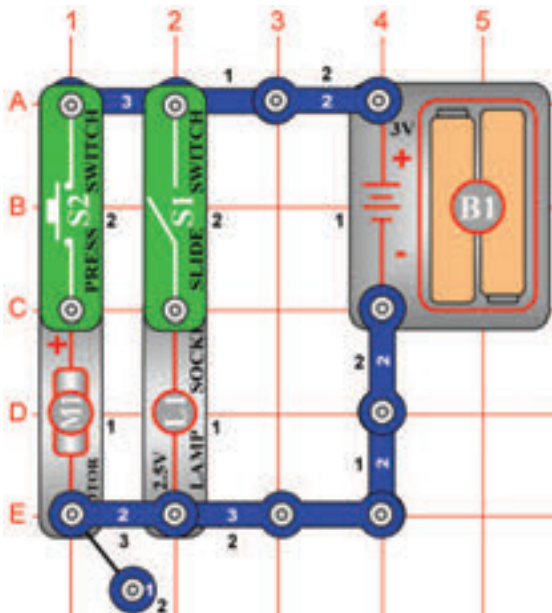


## Kapající kohoutek

*Cíl: Vytvořit nízkofrekvenční oscilátor.*

Sestavte obvod a nastavte ovladač odporu (RV) napravo. Zapněte vypínač (S1). Uslyšíte zvuk, připomínající kapající kohoutek. Kapání můžete urychlit změnou hodnoty odporu.

## □ Projekt číslo 515



## Nezávislá žárovka a vrtule

*Cíl: Ukázat, jak vypínače umožňují obvodům pracovat nezávisle, i když mají stejný zdroj napětí.*

Tento obvod je kombinací projektů číslo 1, 2 a 6 v jednom obvodě. Sestavte obvod a umístěte vrtuli na motor (M1). V závislosti na tom, který z vypínačů (S1 či S2) je zapnutý, můžete rozsvítit buď žárovku (projekt číslo 1), zapnout motor (projekt číslo 2) nebo zapnout obě součástky najednou (projekt číslo 6).

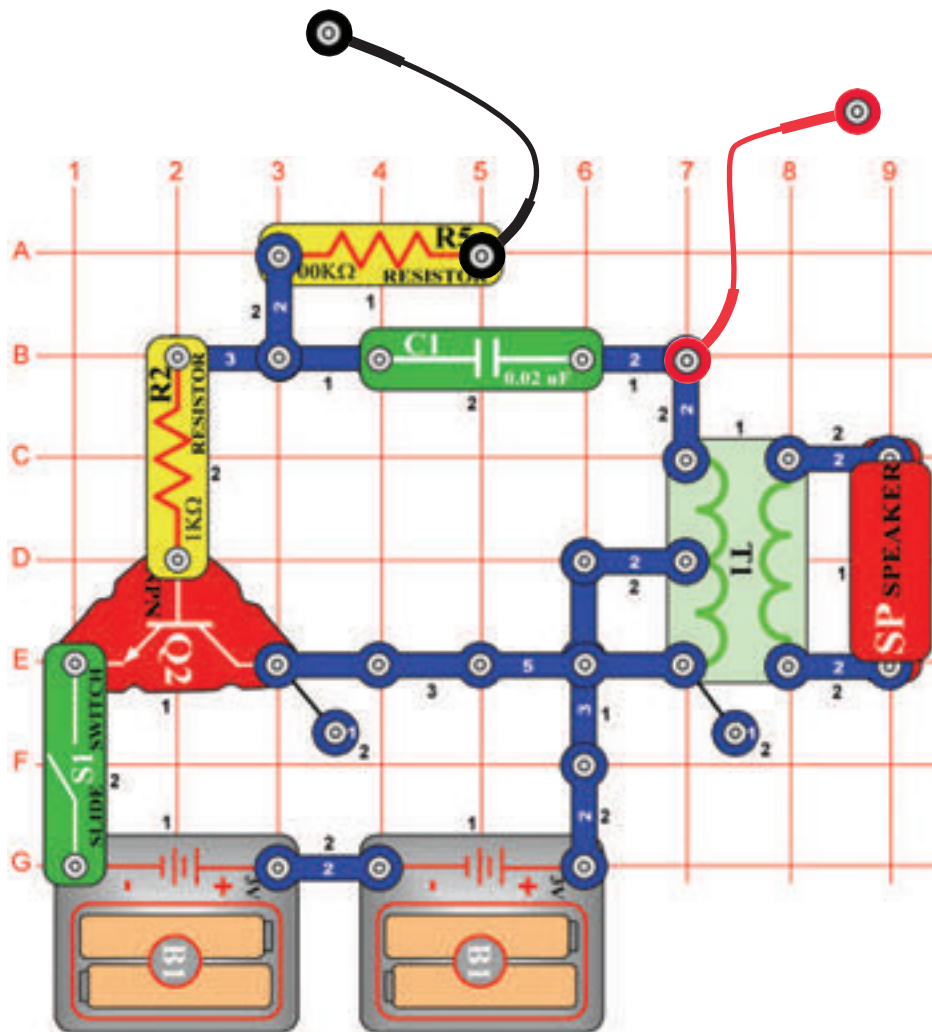


**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru, ohybující se části.

# Projekt číslo 516

# Kreslicí odpory

*Cíl: Vytvořit své vlastní odpory.*



K uskutečnění tohoto pokusu budete potřebovat více součástek, proto si je nyní nakreslíme. Vezměte si tužku (č. 2 je nejlepší, ale můžete použít i jiné typy), a vymalujte 4 obdélníky, které vidíte níže. Lepších výsledků dosáhnete, pokud umístíte předmět s tvrdým a rovným povrchem (desky) mezi tuto stránku a ostatní stránky příručky. Tlačte (pozor, neprotrhněte papír) a tuhou vytvořte na papíře silnou vrstvu. Snažte se nepřetahovat.



Tvary k vymalování

Použijte tužku č. 2, kreslete na tvrdém povrchu, tlačte a několika vrstvami vymalujte obdélníky.

Vaše tužky už se vlastně nevyrábí z tuhy (i když jim stále říkáme tužky). „Tuha“ v tužce je vlastně určitý druh uhlíku, tedy stejný materiál, ze kterého se vyrábějí odpory. Kresby, který vytvoříte, by se tedy měly chovat jako odpory v našich projektech.

Sestavte obvod podle obrázku, jde o základní oscilační obvod, který jste již používali. Přitlačte volné konce spínacích drátů, vždy k opačným stranám obdélníků, které jste nakreslili. Měli byste slyšet zvuk, podobný budíku.

Poznámka: Lepší elektrický kontakt mezi dráty a kresbami získáte, jestliže kov navlhčíte několika kapkami vody či slinami.

Čím budou nakreslené odpory delší, tím vyšší bude odpor, čím budou širší, tím bude odpor nižší. Všechny 4 obdélníky by měly vydávat stejný zvuk, i když se objeví jisté rozdíly podle toho, jak tlustě a jak stejnoměrně jste vyplnili obdélníky a také podle toho, kde přesně jste přitlačili dráty. Pokud Vaše 4 obrazce nebudou znít podobně, potom zkuste zlepšit své kresby.

Po uskutečnění tohoto projektu si prosím umyjte ruce.

## Projekt číslo 517

## Elektronické kazoo

Použijte stejný obvod jako pro projekt číslo 516, nakreslete však nový tvar. Kazoo je hudební nástroj, flétna na jednu notu, kde změna výšky (frekvence) zvuku probíhá pohybem jazýčku uvnitř nástroje nahoru a dolů. Stejně jako v předchozím projektu, si vezměte tužku (nejlépe č. 2, ale jiné typy jsou také možné). Naostřete ji a vymalujte tvar, který vidíte na obrázku.

Lepších výsledků dosáhnete, pokud umístíte předmět s tvrdým a rovným povrchem (desky) mezi tuto stránku a ostatní stránky příručky. Tlačte (pozor, neprotrhněte papír) a tuhou vytvořte na papíře silnou vrstvu. Snažte se nepřetahovat.

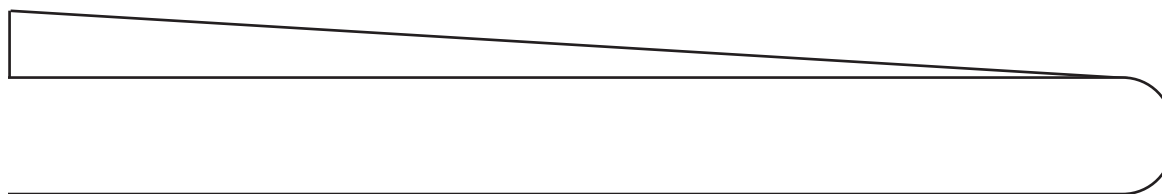
Tam, kde bude místo tvaru jen čára, nakreslete silnou linku a několikrát

ji obtáhněte.

Černý inkoust v této příručce je vlastně izolátor, stejně jako papír, takže jej musíte několikrát obtáhnout svojí tužkou.

Vezměte si jeden volný konec drátu a dotkněte se jím nejširší části tohoto tvaru, nahoře vlevo. Druhý volný konec drátu přitlačte hned vpravo vedle prvního drátu. Měli byste slyšet vysoký zvuk. Jak si myslíte, že se zvuk změní, jestliže posunete druhý drát doprava? Zkuste to, pomalu posunujte drát až na konec. Zvuk se bude měnit z vysoké frekvence na nízkou, stejně jako při hře na kazoo.

**Poznámka:** Lepší elektrický kontakt mezi dráty a kresbami získáte, pokud navlhčíte dráty několika kapkami vody či slinami.



### Tvar k vymalování

Použijte tužku č. 2, kreslete na tvrdém povrchu, tlačte a několika vrstvami vymalujte.

## Projekt číslo 518

## Elektronické kazoo (II)

Použijte stejný obvod jako v projektu číslo 516, ale vymalujte tvar na obrázku dole.

Vezměte si jeden volný konec drátu a přitiskněte jej k levému kroužku. Druhý konec přikládejte ke každému z ostatních kroužků. Různé kroužky vytvářejí různé výšky zvuku, stejně jako noty. Kroužky jsou vlastně jako klávesy – máte elektronické piáno! Vyzkoušejte si zahrát nějakou melodii.

**Poznámka:** Lepší elektrický kontakt mezi dráty a kresbami získáte, pokud navlhčíte dráty několika kapkami vody či slinami.

Nyní vezměte volný konec drátu a přitlačte jej k pravému kroužku (číslo 11). Druhý konec zatlačte ke kroužkům s těmito čísly, v tomto pořadí:

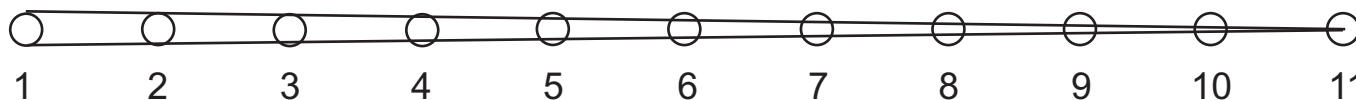
7 - 5 - 1 - 5 - 7 - 7 - 7

5 - 5 - 5

7 - 7 - 7

7 - 5 - 1 - 5 - 7 - 7 - 7 - 7 - 5 - 5 - 7 - 5 - 1

Poznááte tuhle dětskou melodii? Je to anglická písnička „Mary had a little lamb“. Vidíte, že můžete nakreslit jakýkoli tvar a vytvořit tak elektronický zvuk. Experimentujte na vlastní pěst podle chuti. Po ukončení experimentu si prosím umyjte ruce.



### Tvar k vymalování

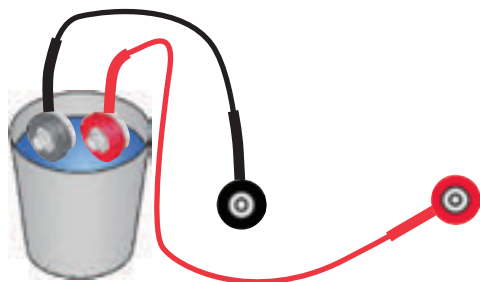
Použijte tužku č. 2, kreslete na tvrdém povrchu, tlačte a několika vrstvami vymalujte.



# Projekt číslo 519

## Vodní odpor

*Cíl: Použít vodu jako odpor*



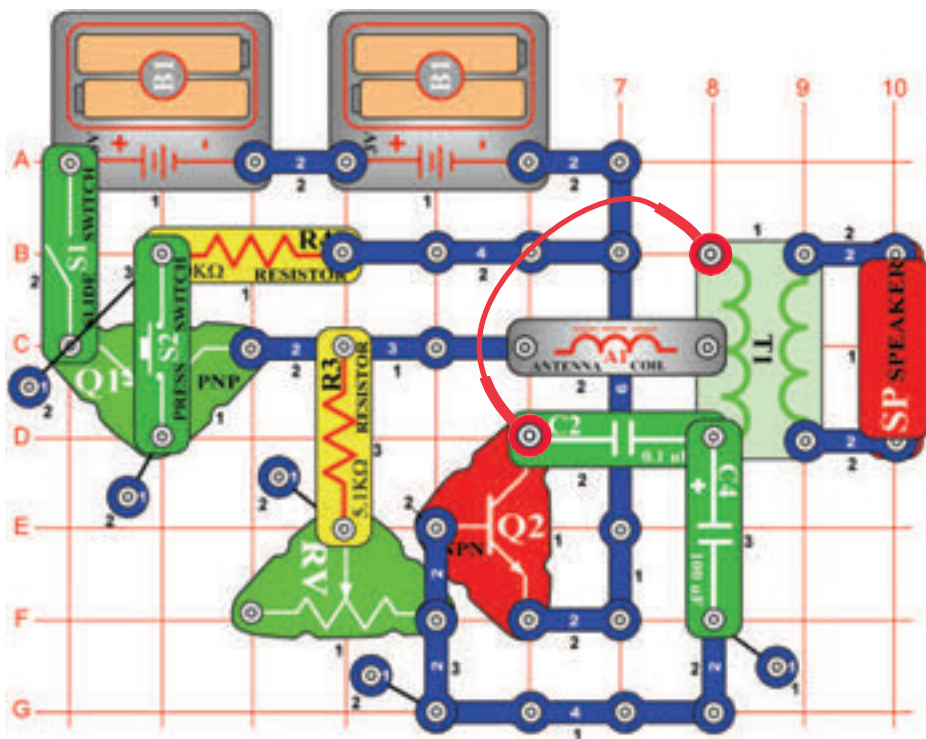
Použijte stejný obvod jako v projektu číslo 516. Prsty se dotkněte volných konců drátů. Uslyšíte zvuk s nízkou frekvencí. Nyní umístěte volné konce do šálku s vodou, aniž by se navzájem dotýkaly. Výsledný zvuk bude mít mnohem vyšší frekvenci, protože pitná voda má nižší odpor než Vaše tělo. Zvuk můžete měnit přidáváním nebo odebráním vody ze šálku. Jestliže do vody přidáte sůl, zjistíte, že se frekvence zvyšuje, protože rozpouštějící se sůl snižuje odpor vody.

Také si můžete vyrobit vodní kazoo. Nalijte malé množství vody na stůl či podlahu a svým prstem ji rozestřete v dlouhou čáru. Umístěte jeden z drátů na jeden konec a druhým koncem přejíždějte po vodní čáře. Výsledný efekt by měl být stejný, jako když jste vytvořili kazoo kreslením tužkou, i když frekvence tónu bude pravděpodobně jiná.

# Projekt číslo 520

## Dvou-tranzistorový oscilátor

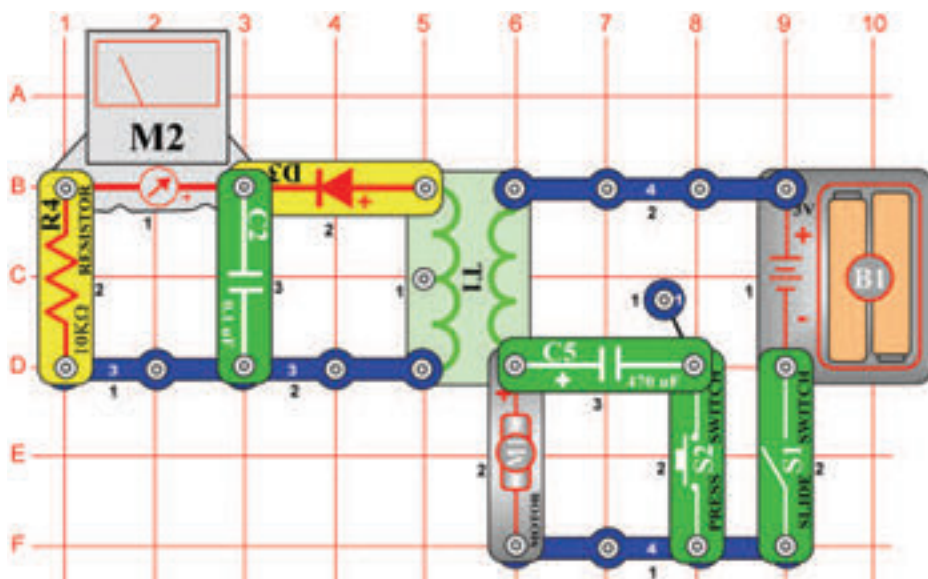
*Cíl: Vytvořit nastavitelný nízkofrekvenční oscilátor.*



Sestavte obvod, zapněte páčkový vypínač (S1) a potom stiskněte tlačítko vypínače (S2). Pomocí ovládací páčky nastavitelného odporu (RV) změňte frekvenci.



## □ Projekt číslo 523



## Usměrňovač motoru

*Cíl: Ukázat, jak pracuje usměrňovač.*

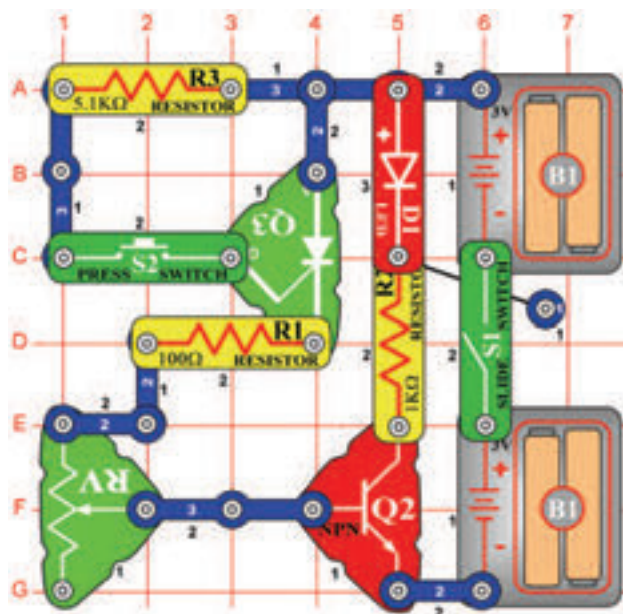
Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu – LOW (nebo 10mA). Umístěte vrtuli na motor (M1) a zapněte vypínač (S1). Měřicí přístroj změří proud na druhé straně transformátoru (T1). Stejnoseměrné napětí z baterie (B1) otáčí motor a ten vytváří napětové vlnění. To prochází transformátorem a využívá magnetismus. Dioda a kondenzátor (C2) o kapacitě 0,1 $\mu$ F „usměrňují“ střídavé vlnění na stejnosměrný proud, který změří měřič.

Podržíte-li tlačítko vypínače (S2) v dolní poloze, spojíte kondenzátor o kapacitě 470 $\mu$ F (C5) s motorem. Tím se odfiltruje střídavé vlnění, takže se zredukuje množství proudu, procházející měřičem, přičemž není ovlivněna rychlost motoru.



**Varování:** Pohybující se součástky.  
Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## □ Projekt číslo 524



## Vypínání SCR

*Cíl: Ukázat, jak funguje SCR.*

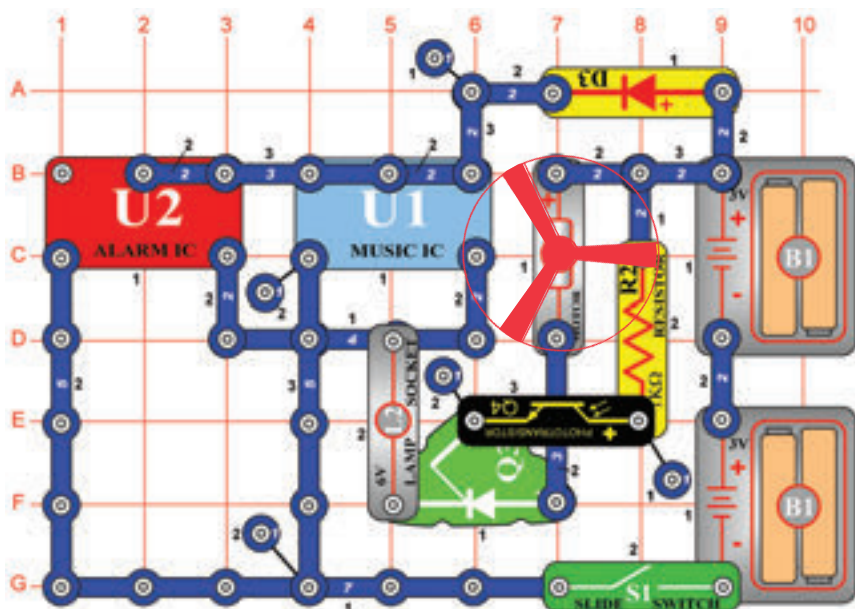
V tomto obvodu budete stisknutím tlačítka S2 ovládat SCR (Q3), který ovládá tranzistor (Q2) a ten zase LED diodu (D1). Nastavte ovládací páčku odporu (RV) na vysokou hodnotu (proti tlačítku vypínače).

Zapněte páčkový vypínač (S1); nic se nestane. Stiskněte a uvolněte tlačítko vypínače; SCR, tranzistor a LED dioda se zapne a zůstane zapnutá. Pohněte nyní ovladačem odporu dolů, až se vypne LED dioda. Znovu stiskněte a uvolněte vypínač; tentokrát se rozsvítí LED dioda, ale vypne se po uvolnění tlačítka vypínače.

Pokud je proud, procházející SCR (anoda ke katodě) nad hraniční hodnotou, SCR se vypne. V tomto obvodu můžete nastavit odpor tak, že SCR (a LED dioda je ovladačem) je téměř vypnutý nebo se vypne.



## Projekt číslo 525



## SCR Ovladač motoru

*Cíl: Ukázat, jak funguje SCR.*

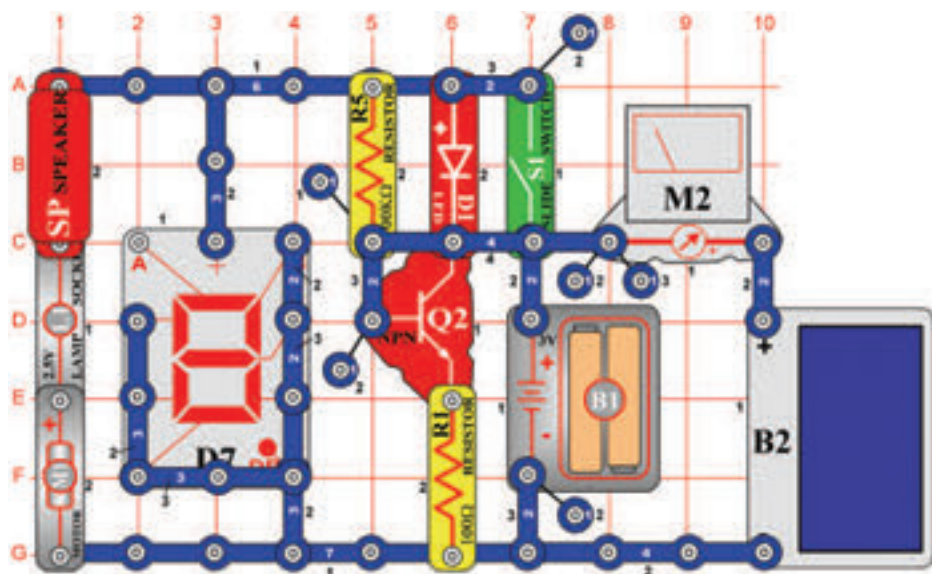
SCR se často používají k ovládání rychlosti motoru. Napětí, vedoucí k bráně bude proudem pulsů, které se budou rozšiřovat a tak zvyšovat rychlost motoru.

Umístěte vrtuli na motor (M1) a zapněte páčkový vypínač (S1). Motor se otáčí a žárovka (L2) svítí. Zamávejte rukou nad fototranzistorem (Q4). Tak určíte množství světla, které na něj svítí, což určí rychlost motoru. Opakovaným máváním rukou by se Vám mělo podařit roztočit motor a pak zpomalit na konstantní rychlost.



**Varování:** Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## Projekt číslo 526



## Druhy výstupu

*Cíl: Ukázat různé druhy výstupu z elektrického obvodu.*

Nastavte rozsah měření měřicího přístroje (M2) na nízkou hodnotu - LOW (nebo 10mA). Tento obvod používá všech šest forem výstupu, dostupných v rámci této stavebnice – reproduktor (SP, zvuk), žárovka (L1, světlo), LED dioda (D1, světlo), motor (M1, pohyb), sedmi-segmentový displej (D7, světlo) a měřicí přístroj (M2, pohyb ručičky). Umístěte vrtuli na motor, zapněte páčku vypínače a posviťte světlem na solární článek (B2). Všech šest výstupů bude aktivních. Pokud se motor nebude točit, potom mu pomozte prstem nebo odstraňte vrtuli.



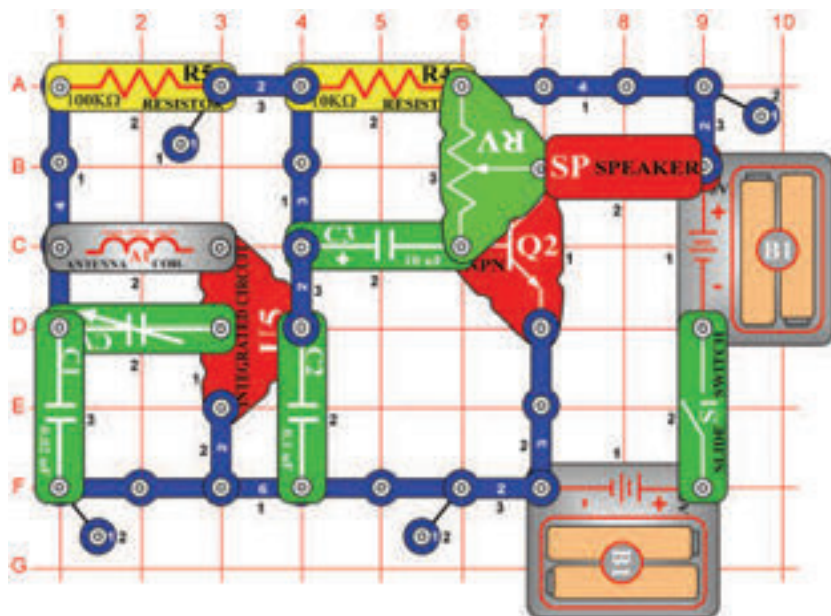
**Varování:** Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.



## Projekt číslo 527

## Tranzistorové AM rádio

*Cíl: Ukázat výstup AM rádia.*

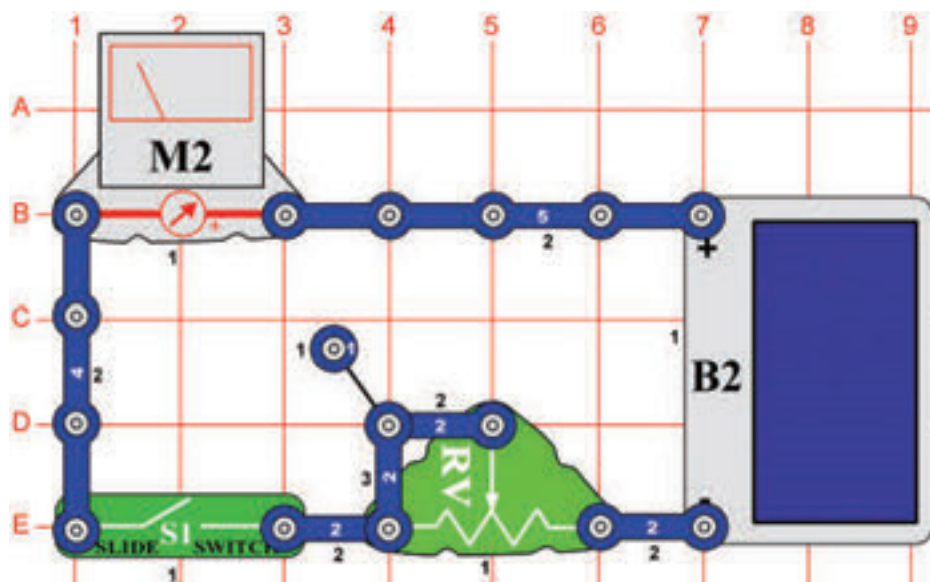


Tento AM rádio výstup používá tranzistor (Q2) v zesilovači, který pohání reproduktor (SP). Zapněte páčkový vypínač (S1) a nastavte kondenzátor (CV) na rádiovou stanici, potom pomocí odporu (RV) nastavte hlasitost.

## Projekt číslo 528

## Nastavitelný měřič solární energie

*Cíl: Seznámit s pojmem solární energie.*



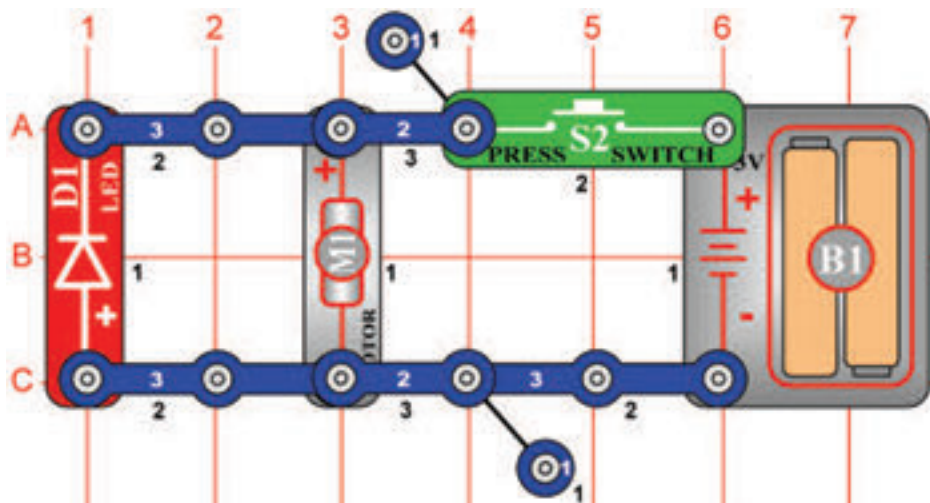
Nastavte odpor (RV) na střední hodnotu a rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu – LOW (nebo 10mA). Zapněte páčkový vypínač (S1) a nechte světlo svítit na solární článek (B2). Pohybujte článkem okolo různých světelných zdrojů a nastavujte různé hodnoty odporu. Budete tak měnit odečítání hodnot na měřicím přístroji.

Rukou zakryjte polovinu solárního článku, odečítání měřiče by mělo ustát na polovině. Pokud snížíte množství světla, dopadajícího na solární článek, sníží se i množství proudu v obvodu. Zakryjte solární článek listem papíru a sledujte, jak se změní odečítání na měřiči. Přidejte více listů, až měřič naměří nulovou hodnotu.

## Projekt číslo 529

## List vrtule, ukládající energii

**Cíl:** Ukázat, že list vrtule uchovává energii.



**Varování:** Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

Umístěte vrtuli na motor (M1). Podržte na pár sekund tlačítko vypínače (S2) a sledujte LED diodu (D1) ve chvíli, kdy tlačítko uvolníte. LED dioda svítí krátce, ale pouze po odpojení baterií (B1) z obvodu.

Víte, proč svítí LED dioda? Důvodem je mechanická energie, uložená v listu vrtule, která způsobí, že se motor chová jako generátor. Po uvolnění tlačítka vypínače tato energie vytvoří krátkodobý proud, který napájí LED diodu. Pokud odstraníte list vrtule z obvodu, LED dioda nikdy nebude svítit, protože osa motoru není schopna uchovat dostatek mechanické energie.

Pokud změníte směr otáčení motoru, bude LED dioda svítit stejným způsobem, ale vrtule může po rozsvícení LED diody odletět.

## Projekt číslo 530 Anténa, ukládající energii

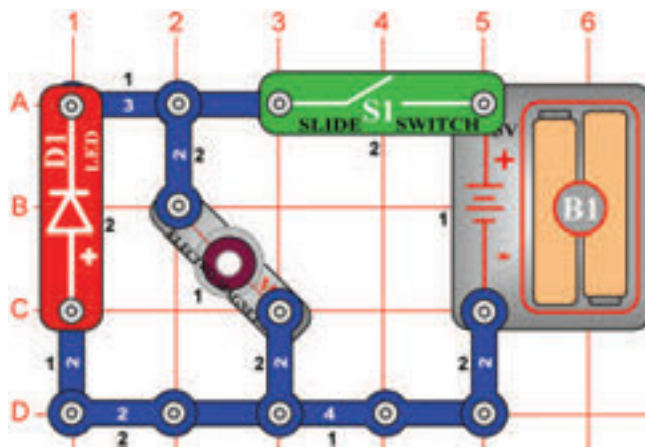
**Cíl:** Ukázat, že anténa ukládá energii.

Změňte projekt číslo 529 tak, že motor (M1) nahradíte anténou (A1). Podržte tlačítko vypínače (S2) a potom sledujte LED diodu (D1) po uvolnění tlačítka. LED dioda svítí krátce, ale jen po odpojení baterií (B2) z obvodu. Tento obvod se liší od předchozího obvodu, protože energie z antény je uložena v magnetickém poli. Po uvolnění tlačítka vypínače toto pole vytvoří krátkodobý proud, který napájí LED diodu.

Všimněte si, že energie, uložená v magnetickém poli se chová jako mechanický setrvačnick. Kondenzátory zase ukládají energii jako elektrický náboj v materiálu. Anténu můžete nahradit některým z kondenzátorů, ale LED dioda potom nebude svítit. Energie, uložená v magnetickém poli cívek byla v začátcích elektroniky nazývána elektrickým setrvačnickem.

## Projekt číslo 531 Elektromagnet, ukládající energii

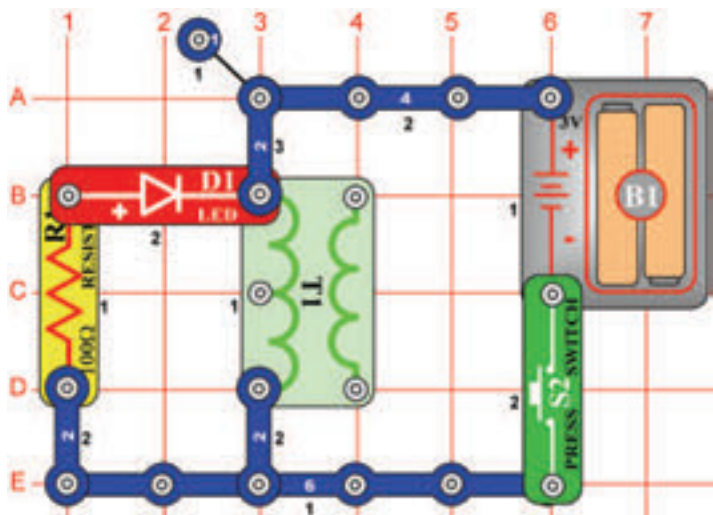
**Cíl:** Ukázat, že elektromagnet ukládá energii.



Zapněte páčkový vypínač (S1); nic se nestane. Vypněte vypínač; LED dioda se rozsvítí.

Jestliže zapnete vypínač, elektromagnet (M3) uloží energii z baterií (B1) do magnetického pole. Jestliže vypnete vypínač, magnetické pole se naruší a energie z něj se vybije v LED diodě.

## Projekt číslo 532



## Transformátor, ukládající energii

*Cíl: Ukázat, že transformátor ukládá elektrickou energii.*

Podržte tlačítko vypínače (S2), potom jej uvolněte a sledujte LED diodu (D1). Světlo bude svítit krátce, ale pouze po odpojení baterií (B1) z obvodu.

Tento obvod je podobný projektu s anténou a ukazuje, jak cívka transformátoru (T1) ukládá energii v magnetických polích. Po uvolnění tlačítka vypínače vytvoří energie krátkodobý proud, který napájí LED diodu.

## Projekt číslo 533

### Relé, ukládající energii

*Cíl: Ukázat, jak relé uchovává energii.*

Přeměňte projekt číslo 532 tak, že transformátor (T1) nahradíte relé (S3), které umístíte tak, aby strana se 3 kontakty směřovala nahoru doprava (stejně jako v projektu číslo 341).

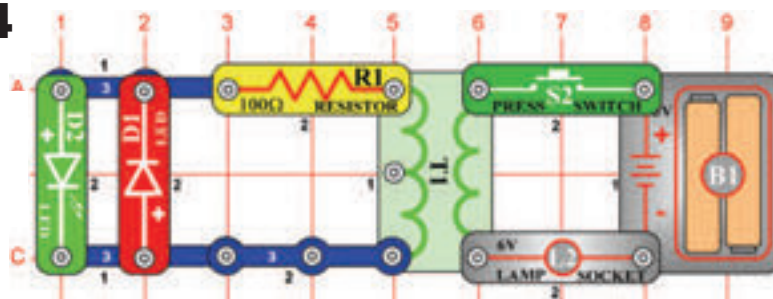
Podržte tlačítko vypínače (S2) dole, potom jej uvolněte a sledujte LED diodu (D1). Bude svítit krátce a jen poté, co baterie odpojíte z obvodu.

Součástí relé je cívka, která se podobá té transformátorové a ukládá energii stejným způsobem.

## Projekt číslo 534

### Transformátorová světla

*Cíl: Ukázat, jak funguje transformátor.*



Stiskněte a uvolněte tlačítko vypínače (S2) a sledujte LED diody (D1 a D2). Červená LED dioda (D1) se krátce rozsvítí, právě při stisknutí tlačítka vypínače a zelená LED dioda (D2) se krátce rozsvítí, jakmile tlačítko uvolníte, ale ani jedna z diod nesvítí ve chvíli, kdy je tlačítko vypínače stisknuté. Proč?

Když stisknete tlačítko vypínače, proud z baterie nabije magnetické pole v transformátoru (T1), které zůstává neměnné (stacionární), jakmile držíte tlačítko vypínače v dolní poloze. Nabíjení magnetického pole způsobí indukci elektrického proudu na druhé straně transformátoru, jenž rozsvítí červenou LED diodu. Ta bude svítit tak dlouho, než se stabilizuje magnetické pole. Magnetické pole, vytvořené indukovaným elektrickým proudem se

snaží kompenzovat změny magnetického toku, které jsou odpovědné za vznik indukovaného proudu, tzn. indukovaný elektrický proud vytváří magnetické pole, které se snaží působit proti změnám, které indukcí elektrického proudu způsobují.

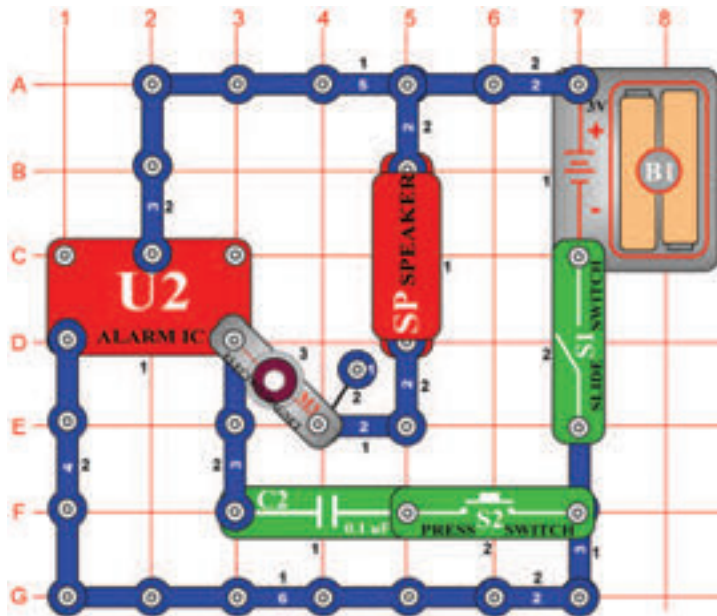
Jakmile uvolníte tlačítko vypínače (odpojíte baterii od proudu), magnetické pole se vybije.

Na počátku se transformátor snaží udržet magnetické pole indukci proudu na druhé straně, čímž se rozsvítí zelená LED dioda. Ta bude svítit tak dlouho, dokud odpor (R1) neabsorbuje zbylou energii.

Všimněte si, že se tento projekt liší od projektu s anténou, protože zde je v transformátoru magnetické a ne elektrické propojení.



## Projekt číslo 535

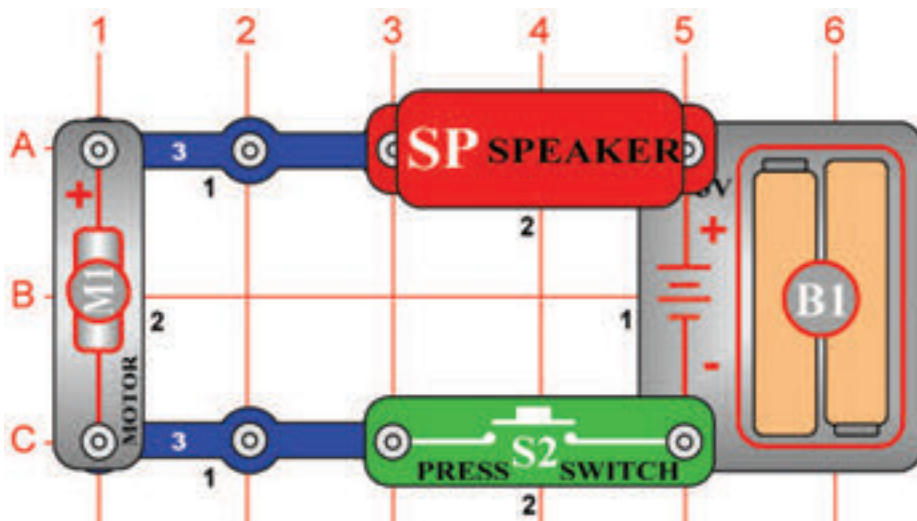


## Strojová Siréna

*Cíl: Zjistit, jak může elektromagnet změnit zvuk z integrovaného obvodu Alarm.*

Zapněte páčkový vypínač (S1); uslyšíte podivný zvuk z reproduktoru (SP). Zatlačte tlačítko vypínače (S2) a zvuk se změni ve vysoký tón sirény. Integrovaný obvod Alarm (U2) vytváří nepřerušovaný zvuk sirény, ale elektromagnet (M3) sirénu deformuje na nezvyklý zvuk, který slyšíte. Přidáte-li do obvodu kondenzátor o kapacitě 0,1µF (C2), ruší elektromagnetický účinek a obnovuje sirénu.

## Projekt číslo 536



## Zvuk motoru

*Cíl: Ukázat, jak funguje motor.*

Umístěte vrtuli na motor (M1). Stiskněte tlačítko vypínače (S2) a poslouchejte motor. Proč motor vytváří zvuk?

Motor využívá magnetismus k přeměně elektrické energie na mechanický otáčivý pohyb. Během otáčení osy motoru dochází k připojení/odpojení různých skupin elektrických kontaktů a k předání nejlepších magnetických vlastností. Po zapojení všech kontaktů dojde k vytvoření elektrického rušení, které reproduktor přemění na zvuk.

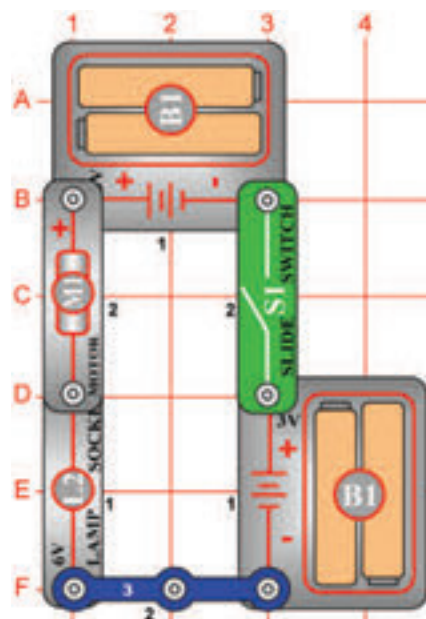


**Varování:** Elektrické součásti. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.



## Projekt číslo 537

**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.



## Reverzní EMF

*Cíl: Ukázat, jak pracuje motor.*

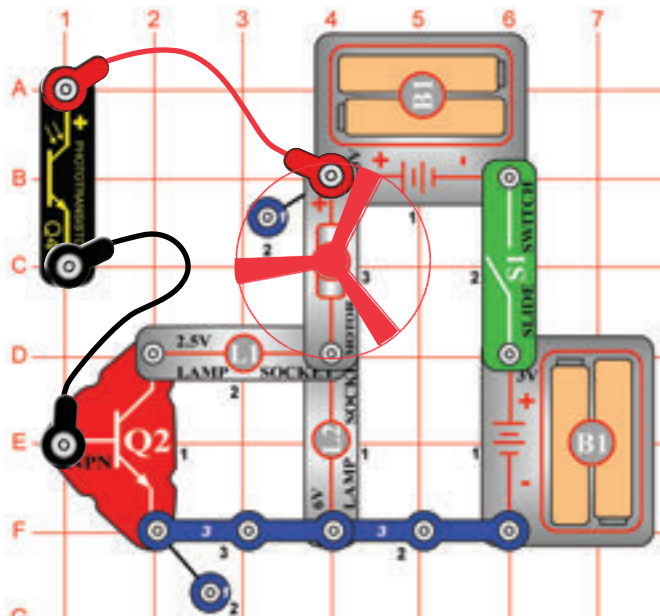
Napětí, vyrobené motorem při otáčení se nazývá Back Electro-Motive-Force (Back EMF – Reverzní elektromotorová síla); jedná se vlastně o elektrický odpor motoru. Takzvaná Front Electro-Motive-Force je síla, způsobuje otáčení motorové hřídele. Obvod, popsáný v tomto projektu demonstruje, jak se zrychlením otáčení motoru zvyšuje reverzní EMF a snižuje elektrický proud.

Umístěte vrtuli na motor (M1) a zapněte páčku vypínače (S1). 6V žárovka (L2) bude svítit, což znamená, že je zpětná EMF malá a elektrický proud velký.

Vypněte páčkový vypínač, odstraňte vrtuli a opět zapněte páčku vypínače. Žárovka bude svítit při startu motoru, ale během jeho zrychlování postupně zhasne. Nyní je zpětná EMF velká a elektrický proud malý.

Bud'te opatrní a nedotýkejte se motoru během otáčení.

## Projekt číslo 538



## Reverzní EMF(II)

*Cíl: Ukázat, jak motor nasává více elektrického proudu, aby při pomalém otáčení vyvinul větší sílu.*

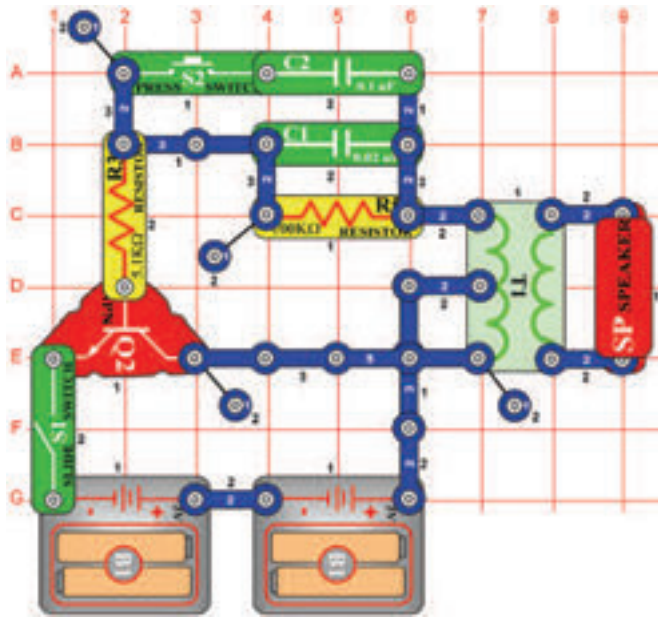
Umístěte vrtuli na motor (M1). Připojte fototranzistor (Q4) pomocí spojovacích drátů podle instrukcí na obrázku a podržte jej v blízkosti 6V žárovky (L2), tak, aby na něj svítila.

Zapněte páčku vypínače (S1) a sledujte, jak 6V žárovka nejdříve jasně svítí, ale při zrychlování motoru zhasíná. Umístěním fototranzistoru (Q4) do blízkosti 6V žárovky nebo dále od ní, byste měli mít možnost měnit rychlost motoru. Budete-li chtít motor ještě více zpomalit, zakryjte fototranzistor.

Jestliže fototranzistor držíte v blízkosti 6V žárovky, tranzistor (Q2) se žárovkou (L1) motor udržuje v konstantní rychlosti.

**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## □ Projekt číslo 539



## Elektronický zvuk

*Cíl: Vytvořit různé tóny pomocí oscilátoru.*

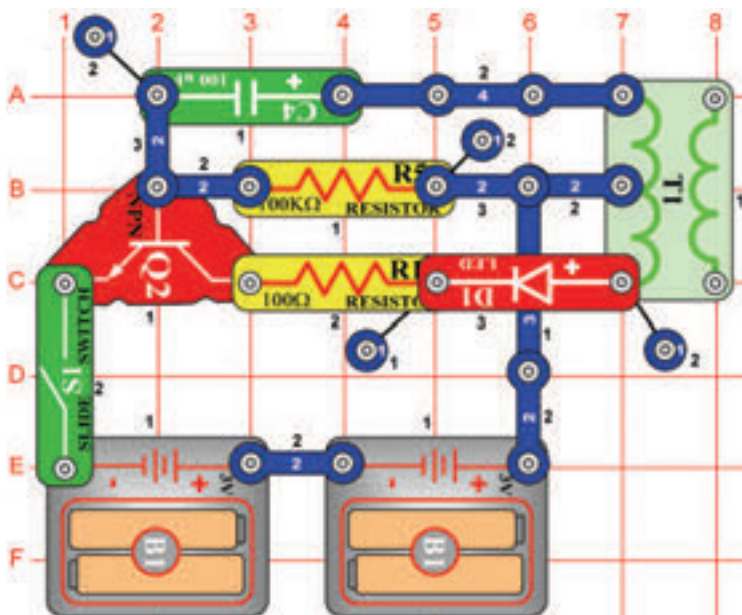
Sestavte obvod a zapněte páčkový vypínač (S1). Uslyšíte tón s vysokou frekvencí. Stiskněte tlačítko vypínače (S2), čímž snížíte frekvenci tónu a zároveň zvýšíte kapacitu oscilátoru. Zaměňte kondenzátor (C2) o kapacitě 0,1µF kondenzátorem o kapacitě 10µF (C3, znaménkem „+“ vpravo), abyste mohli snižovat frekvenci tónu.

## □ Projekt číslo 540 Elektronický zvuk (II)

*Cíl: Pomocí oscilátoru vytvořit různé tóny.*

Frekvenci tónu můžete také změnit nastavením různých hodnot odporu v oscilátoru. Zaměňte odpor o 100KΩ (R5) odporem o 10KΩ (R4) a umístěte kondenzátor o kapacitě 0,1µF (C2) zpátky do obvodu na původní místo.

## □ Projekt číslo 541

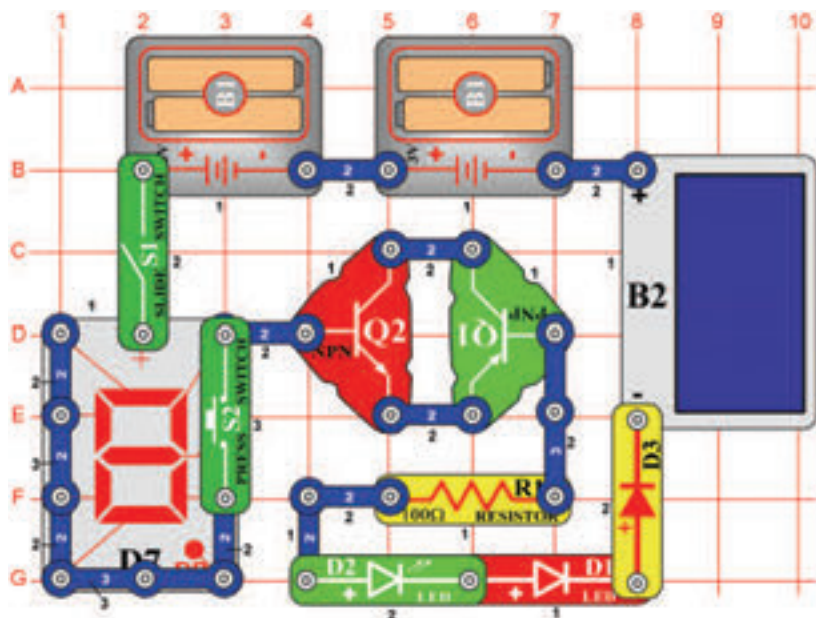


## Maják

*Cíl: Vytvořit blikající světlo.*

Sestavte obvod a zapněte páčkový vypínač (S1). LED dioda (D1) bude svítit jednou za sekundu.

## Projekt číslo 542



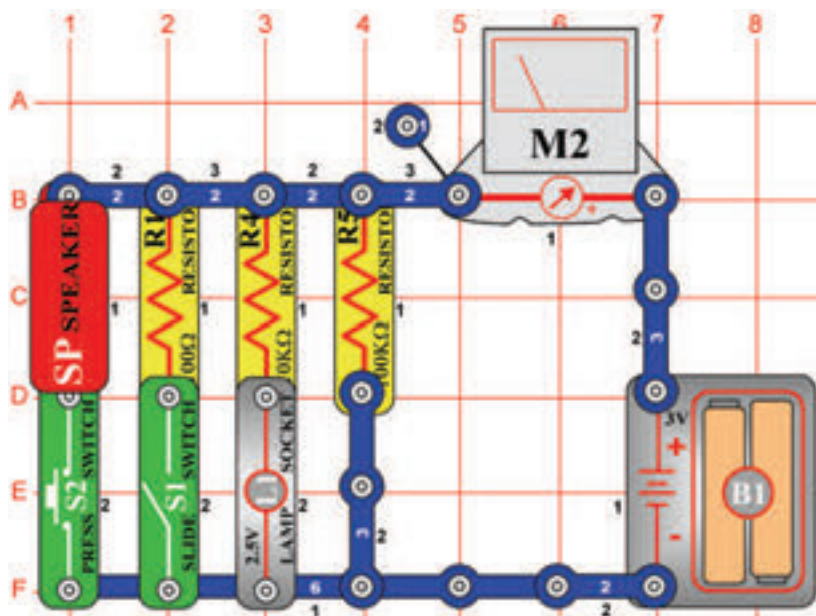
## Diodový zázrak

*Cíl: Naučit se více o diodách.*

Zakryjte solární článek (B2) a zapněte páčkový vypínač (S1); LED diody budou svítit málo nebo vůbec (závisí to na bateriích). Zasuňte na solární článek jasným světlem; červená LED dioda (D1) a zelená LED dioda (D2) budou jasně svítit, současně s jedním ze 7 segmentů displeje (D7). Tento obvod ukazuje, jak velké množství napětí je potřeba pro rozsvícení několika diod, propojených sériově. Protože tranzistory (Q1 a Q2) zde mají funkci diod, je v tomto obvodu vlastně dohromady 6 diod (D1, D2, D3, D7, Q1 a Q2). Napětí z baterií (B1) samo o sobě není dostatečné pro současné zapojení všech diod, ale doplňkové napětí, vytvořené solárním článkem, k jejich zapojení stačí.

Nyní stiskněte tlačítko vypínače (S2) a dioda D7 zobrazí číslo „0“, které ovšem brzy zhasne, pokud světlo, dopadající na solární článek, nebude mít velkou intenzitu. Jestliže bude tlačítko S2 vypnuté, bude všechen proud procházet diodou D7 do segmentu B a rozsvítí jej. Jestliže bude tlačítko S2 zapnuté, proud z diody D7 se rozdělí do několika segmentů.

## Projekt číslo 543



## Rozsahy měření

*Cíl: Ukázat rozdíl mezi nízkým a vysokým rozsahem měření elektrického proudu.*

Nastavte na měřicím přístroji (M2) rozsah měření na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA), vypněte páčkový vypínač (S1) a odšroubujte 2,5V žárovku (L1). Měřicí přístroj by měl ukázat hodnotu přibližně 2, protože odpor o 100KΩ (R5) udržuje proud na nízké hodnotě. Výsledek bude záviset na kvalitě a kapacitě baterií.

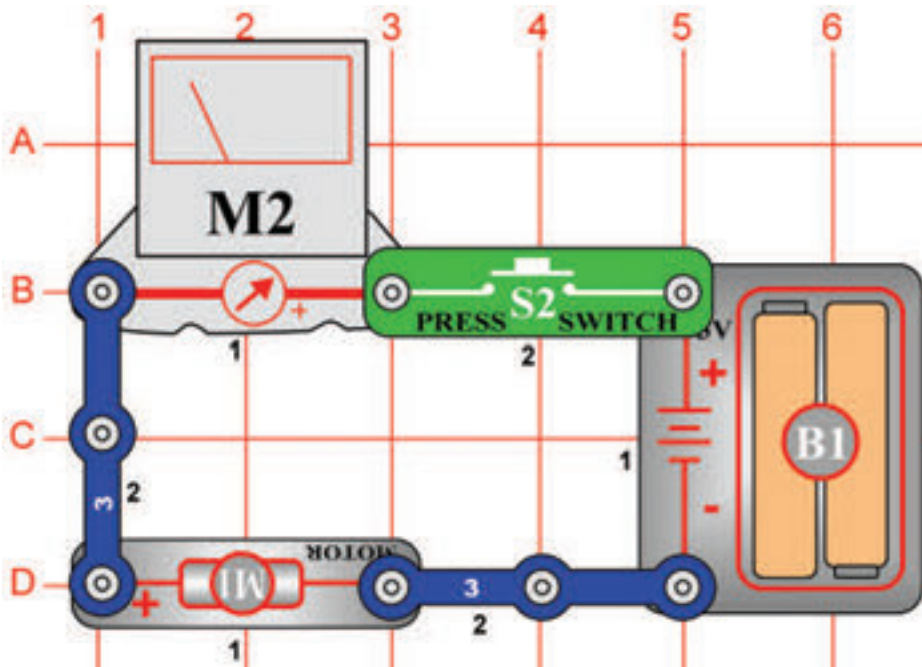
Zašroubujte 2,5V žárovku, čímž do obvodu přidáte odpor o 10KΩ (R4), nyní měřič ukáže hodnotu okolo 10.

Změňte nastavení rozsahu měření na vysokou hodnotu = HIGH (nebo 1A). Nyní zapněte páčkový vypínač, čímž do obvodu přidáte odpor o 100Ω. Měřicí přístroj ukáže hodnotu mírně nad nulou.

Nyní stiskněte tlačítko vypínače (S2), čímž do obvodu přidáte reproduktor (SP). Měřicí přístroj naměří hodnotu okolo číslo 5, protože reproduktor má odpor pouze 8Ω.



## Projekt číslo 544



**Varování:** Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## Motorový Proud

*Cíl: Změřit proud motoru.*

Nastavte rozsah měření měřicího přístroje (M2) na vysokou hodnotu = HIGH (nebo 1A) a umístěte vrtuli na motor (M1). Stisknete tlačítko vypínače (S2), měřicí přístroj naměří velmi vysoký proud, protože otáčení vrtule spotřebuje velké množství energie. Odstraňte vrtuli a stisknete tlačítko vypínače. Měřicí přístroj naměří nižší hodnotu, protože otáčení motoru bez vrtule spotřebuje méně energie.

## Projekt číslo 545 Proud ve 2,5V žárovce

*Cíl: Změřit proud ve 2,5V žárovce.*

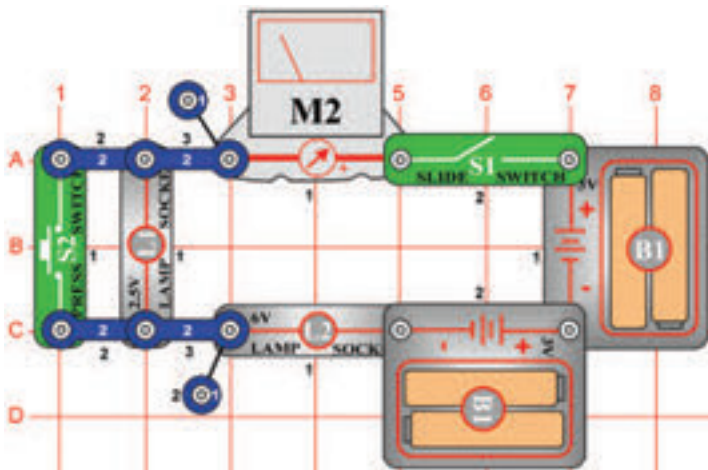
Použijte obvod, popsaný v projektu číslo 544, ale motor nahraďte 2,5V žárovkou (L1). Změřte množství proudu s nastavením hodnoty HIGH (nebo 1A) na měřicím přístroji.

## Projekt číslo 546 Proud v 6V žárovce

*Cíl: Změřit proud v 6V žárovce.*

Použijte obvod, popsaný v projektu 544, ale motor nahraďte 6V žárovkou (L2). Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na vysokou hodnotu = HIGH (nebo 1A). Porovnejte intenzitu světla žárovky a odečítání na měřicím přístroji s předchozím projektem, kde byla použita 2,5V žárovka (L1).

## Projekt číslo 547



## Kombinované žárovkové obvody

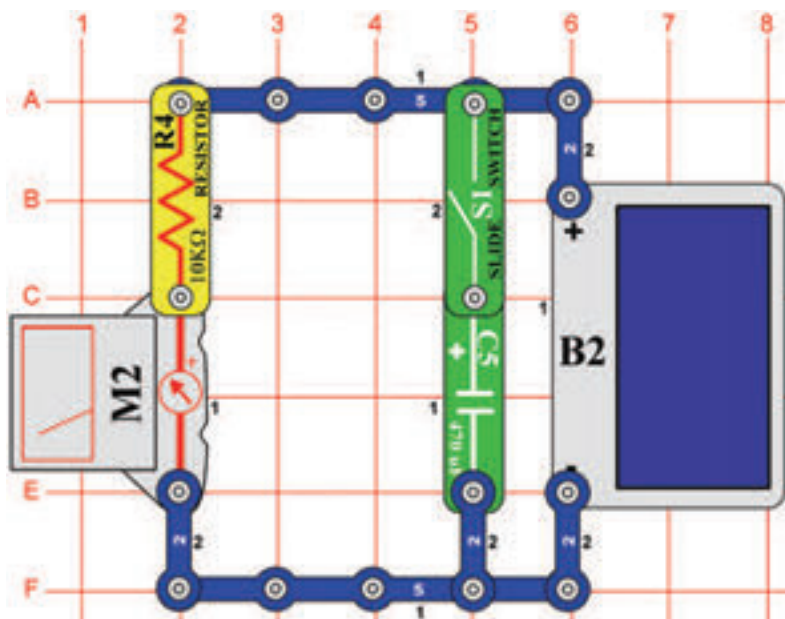
*Cíl: Změřit proud, který prochází žárovkami.*

Na měřicím přístroji (M2) použijte nastavení HIGH (nebo 1A) a zapněte páčku vypínače (S1). Obě žárovky jsou zapnuté a měřič měří proud.

Nyní zapněte tlačítko vypínače (S2), čímž obejdete 2,5V žárovku (L1). 6V žárovka (L2) září nyní větší intenzitou a měřicí přístroj naměří větší proud.



## Projekt číslo 548



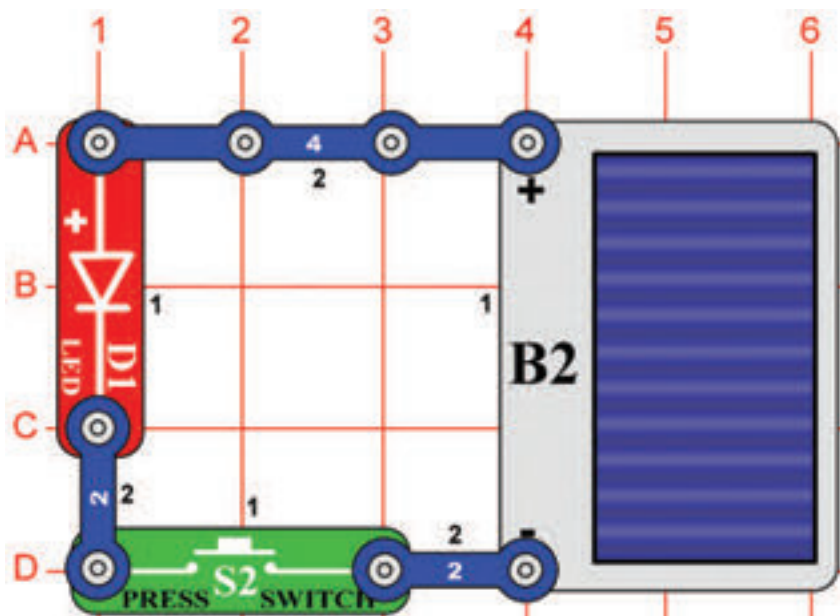
## Nabíjecí baterie

*Cíl: Ukázat, jak kondenzátor může plnit funkci nabíjecí baterie.*

Na měřicím přístroji (M2) nastavte rozsah měření na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA) a vypněte páčku vypínače (S1). Pohybuje rukou nad solárním článkem (B2), čímž omezíte množství světla, které na něj bude dopadat, a zároveň budete měnit množství proudu, které měřicí přístroj zaznamená. Pokud zakryjete solární článek, proud okamžitě klesne na nulovou hodnotu.

Nyní zapněte páčku vypínače a znovu sledujte měřicí přístroj při současném pohybu rukou nad solárním článkem. Pokud zabráníte dopadu světla na solární článek, naměřená hodnota pomalu klesne. Kondenzátor o kapacitě 470 $\mu$ F (C5) se nyní chová jako nabíjecí baterie. Uchová proud, který prochází k měřiči, jestliže něco (jako mraky) zablokuje světlo, dopadající na solární článek, který napájí obvod.

## Projekt číslo 549



## Solární baterie

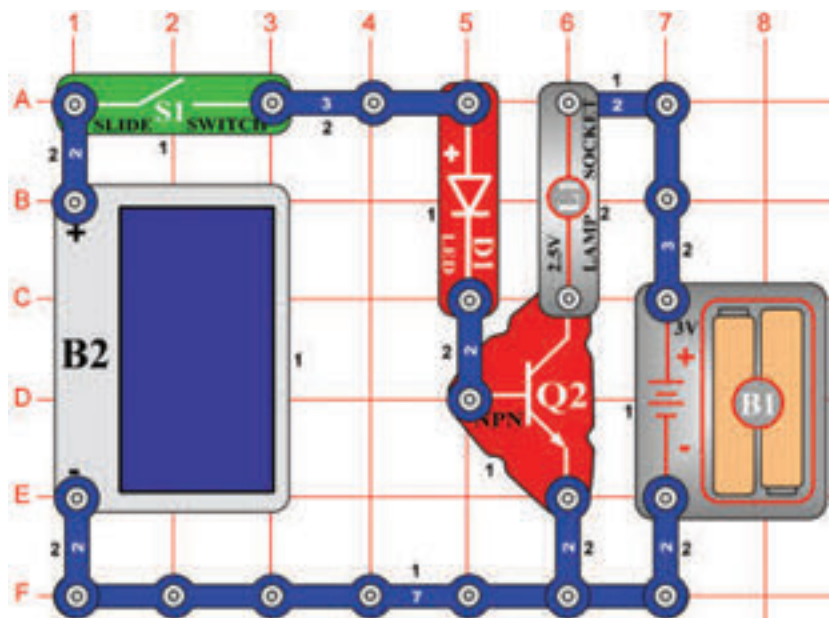
*Cíl: Seznámit se se solárním napájením*

Umístěte obvod do blízkosti různých typů světelných zdrojů a stiskněte tlačítko vypínače (S2). Jestliže bude mít světlo dostatečnou intenzitu, potom se rozsvítí LED dioda (D1). Zjistěte, které druhy světelných zdrojů způsobují nejintenzivnější svit diody.

Solární články fungují nejlépe za jasného slunečního záření, ale žárovkové světlo (používané v domácích svítidlech) funguje také velmi dobře. Zářivkové světla (stropní svítidla v kancelářích a ve školách) nefungují tak dobře jako solární články. Přesto má napětí, vytvářené solárním článkem, stejně jako u baterií, hodnotu 3V a nemůže nahradit takové množství proudu. Jestliže LED diodu nahradíte 2,5V žárovkou (L1), ta nebude svítit, protože žárovka vyžaduje větší množství proudu.

Solární článek (B2) je vyroben ze silikonových krystalů. Používá energii ze slunce k vytvoření elektrického proudu. Solární články vyrábějí elektřinu, která vydrží tak dlouho, dokud bude svítit slunce. Neznečišťují životní prostředí a nikdy se nevyčerpají.

## ☐ Projekt číslo 550



## Solární ovládání

*Cíl: Seznámit se se solárním napájením.*

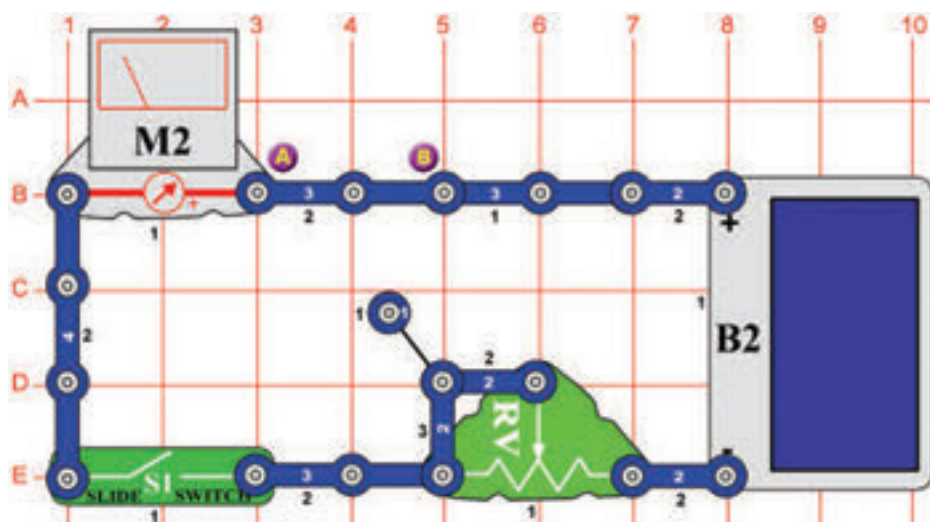
Sestavte obvod a zapněte páčku vypínače (S1). Pokud na solární článek dopadá sluneční světlo (B2), LED dioda (D1) a žárovka (L1) se rozsvítí.

Tento obvod používá solární článek k rozsvícení LED diody a k ovládání žárovky. Solární článek nevyrábí dostatečné množství energie pro rozsvícení žárovky. Můžete žárovku nahradit motorem (M1, znaménkem „+“ nahoru) a vrtulí; motor se bude otáčet, pokud na solární článek bude dopadat sluneční světlo.



**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## ☐ Projekt číslo 551



## Solární měřič odporu

*Cíl: Zjistit velikost odporu v součástkách.*

Umístěte obvod na jasné světlo a nastavte hodnotu odporu (RV) tak, aby měřicí přístroj (M2) ukázal hodnotu „10“ při nastavení rozsahu měření na LOW (nebo 10mA). Nyní nahraďte tří-kontaktní vodič mezi body A a B jinou součástkou, například odporem, kondenzátorem, motorem, fotoodporem nebo žárovkou. Kondenzátory o kapacitě 100 $\mu$ F (C4) nebo 470 $\mu$ F (C5) dosáhnou na měřiči vysokých hodnot, které pomalu klesnou k nule.

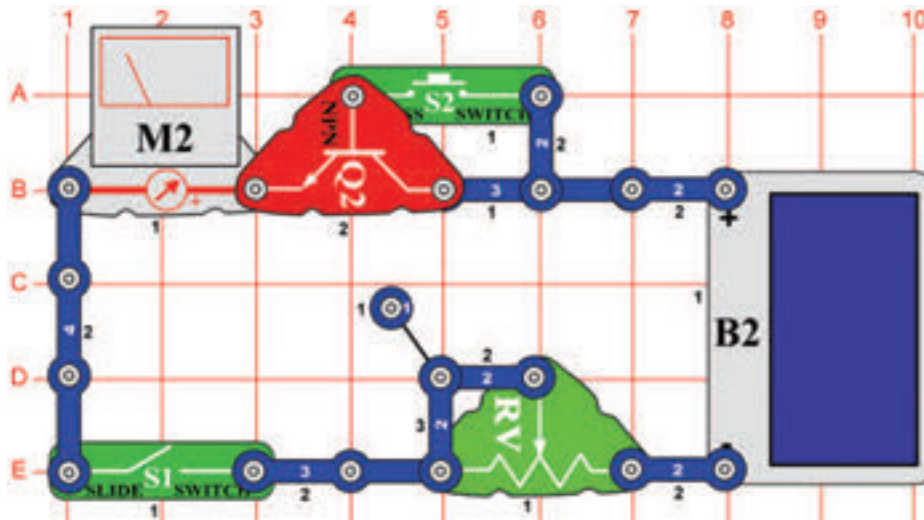
Můžete také použít zdířku s dvěma pružinami (?1) a umístit své vlastní součástky na zkoušku mezi její pružiny.

## ☐ Projekt číslo 552 Solární diodový tester

*Cíl: Seznámit se se solárním napájením.*

Použijte stejný obvod jako v předchozím projektu, abyste vyzkoušeli červenou a zelenou diodu (D1 a D2) a diodu (D3). Dioda D3 dosáhne na měřicím přístroji vyšší hodnoty než zbylé dvě LED diody a všechny tři zablokují proud v jednom směru.

## ☐ Projekt číslo 553

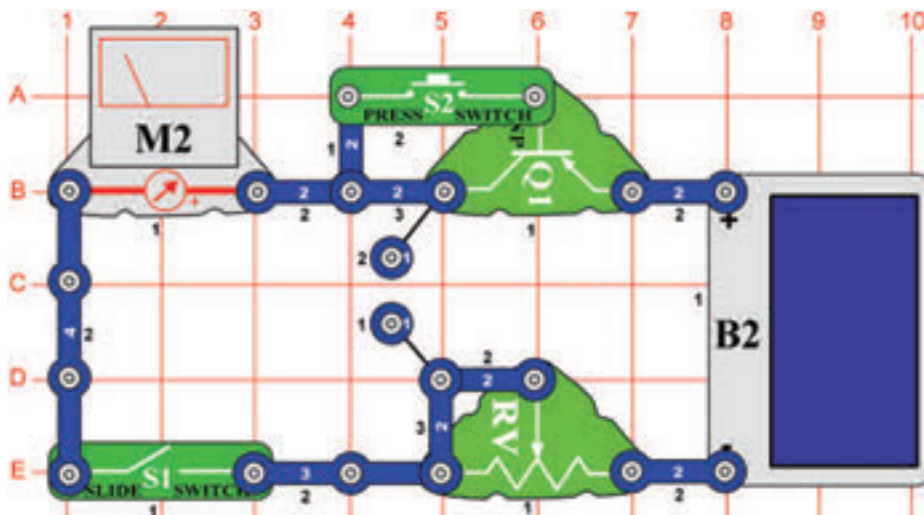


## Solární NPN tranzistorový tester

*Cíl: Vyzkoušet NPN tranzistor.*

Tento obvod je stejný, jako ten, který popisujeme v projektu číslo 551, nyní však vyzkoušíme NPN tranzistor (Q2). Měřicí přístroj naměří hodnotu nula, jestliže vypínače (S1 a S2) nejsou zapnuté. Odpor (RV) tedy reguluje množství proudu. Pokud je nastavení světla a odporu (RV) stejné, jako v projektu číslo 552 - s diodou (D3), potom hodnota, naměřená na měřicím přístroji (M2), bude v tomto obvodu s tranzistorem vyšší. NPN tranzistor můžete nahradit SCR (Q3), který funguje v tomto obvodu stejně.

## ☐ Projekt číslo 554



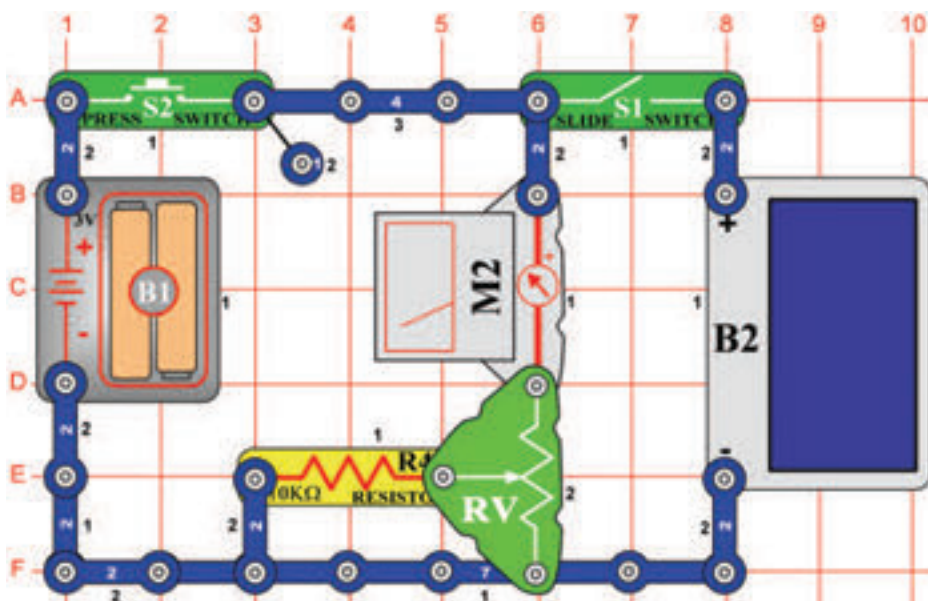
## Solární PNP tranzistorový tester

*Cíl: Vyzkoušet PNP tranzistor.*

Tento obvod je shodný s obvodem v projektu 551, ale nyní budeme testovat PNP tranzistor (Q1). Jestliže vypínače (S1 a S2) budou vypnuté, měřicí přístroj (M2) naměří nulovou hodnotu a odpor (RV) určí množství proudu. Pokud je nastavení světla a odporu (RV) stejné, jako v projektu číslo 552 s diodou (D3), potom hodnota, naměřená na měřicím přístroji (M2), bude v tomto obvodu s tranzistorem vyšší.



## Projekt číslo 555

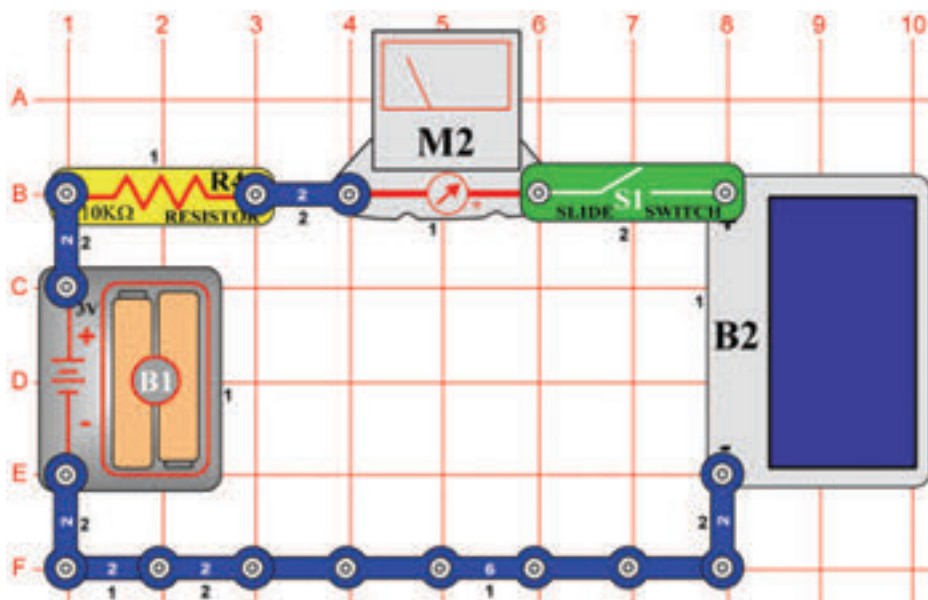


*Cíl: Porovnat napětí solárního článku s napětím baterie.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Zapněte tlačítko vypínače (S2) a odpor (RV) nastavte tak, aby byla na měřicím přístroji dosažena hodnota „5“. Potom vypínač uvolněte.

Nyní zapněte páčkový ovladač (S1) a měňte intenzitu světla, dopadajícího na solární článek (B2). Protože napětí z baterií (B1) je 3V, bude napětí solárního článku vyšší než 3V v případě, že měřicí přístroj naměří hodnotu vyšší než „5“. Je-li napětí solárního článku vyšší a Vy používáte nabíjecí baterie (B1), potom zapnutím obou vypínačů současně dojde k dobíjení baterií solárním článkem.

## Projekt číslo 556



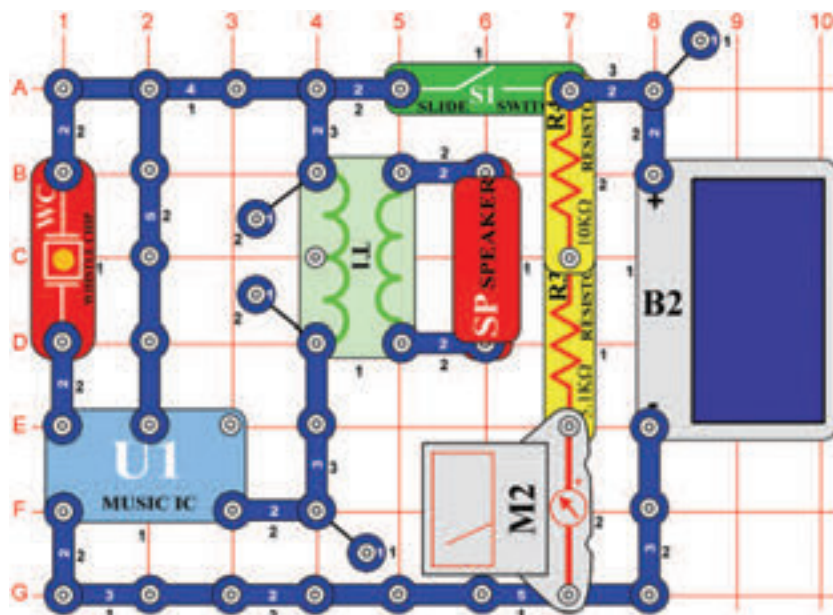
*Cíl: Porovnat napětí solárního článku s napětím baterie.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Zapněte páčku vypínače (S1) a měňte intenzitu světla, které dopadá na solární článek (B2). Jestliže měřicí přístroj ukáže hodnotu nula, potom je napětí baterie vyšší než napětí, vytvořené solárním článkem.

Pokud měřicí přístroj naměří hodnotu vyšší než nula, je napětí solárního článku vyšší. Jestliže jsou baterie nabíjecí, potom je solární článek nabíje až na stejnou hodnotu napětí.



## ☐ Projekt číslo 557



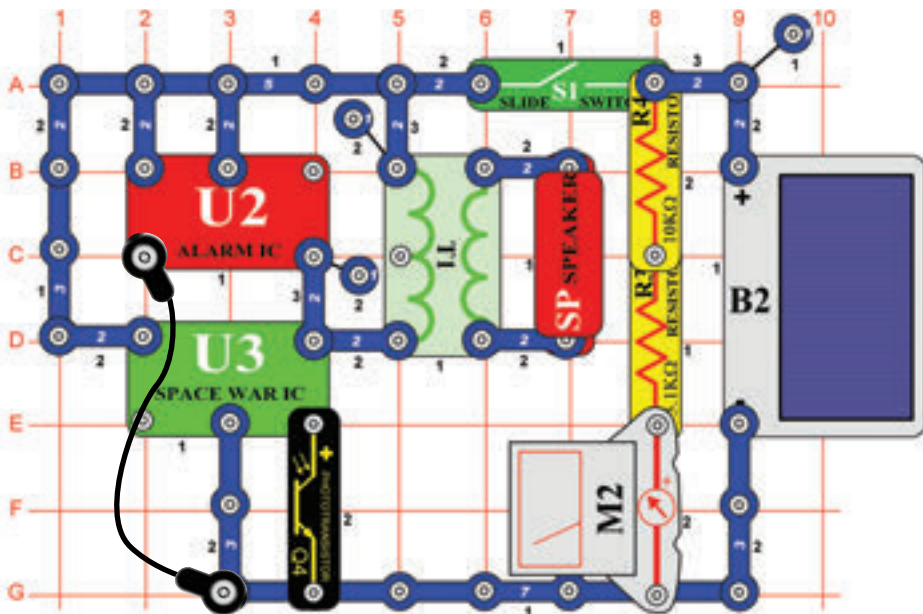
## Solární hudba

*Cíl: Použít sluneční energie k vytváření hudby.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Vypněte páčku vypínače (S1) a ujistěte se, že na solární článek (B2) dopadá dostatečné množství světla, takže měřič ukazuje hodnotu „7“ nebo vyšší. Nyní zapněte páčku vypínače a poslouchejte hudbu. Jestliže zhasne, tleskněte rukama a můžete pokračovat znovu.

Měřicí přístroj měří, zda může solární článek zásobovat obvod proudem tak, aby uvedl do provozu integrovaný obvod Hudba (U1).

## ☐ Projekt číslo 558



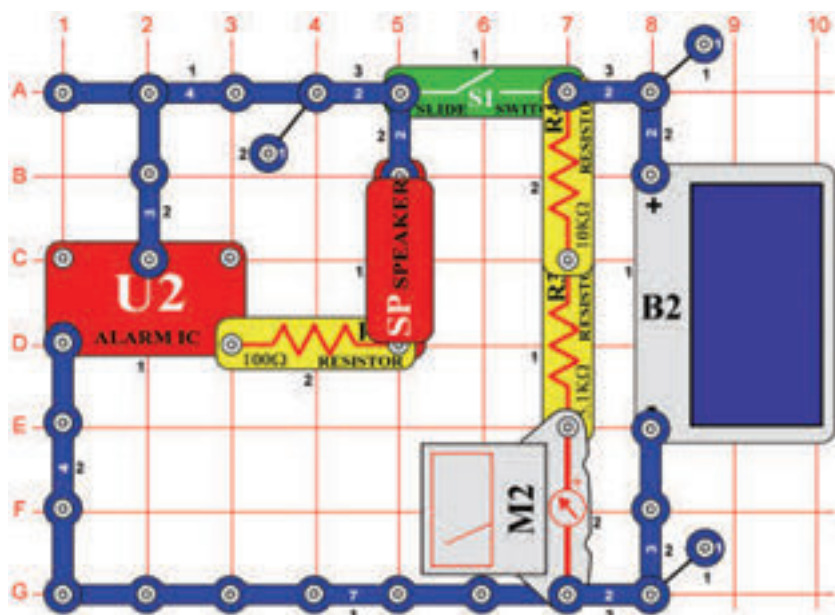
## Solární kombinované zvuky

*Cíl: Použít sluneční energie k vytváření zvuků.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Vypněte páčkový vypínač (S1) a ujistěte se, že na solární článek (B2) dopadá dostatek světla tak, aby měřič ukázal hodnotu „9“ nebo vyšší. Nyní zapněte páčku vypínače a poslouchejte zvuky z integrovaného obvodu Alarm (U2) a z integrovaného obvodu Vesmírná bitva (U3). Zamávejte rukou nad fototranzistorem (Q4), abyste změnili zvuky.

Měřicí přístroj slouží k tomu, abychom zjistili, zda může solární článek dodávat dostatečné množství proudu k napájení integrovaných obvodů Alarm a Vesmírná bitva. Tento projekt bude vyžadovat více světla než projekt číslo 557, protože jsou zde použity dva integrované obvody.

## Projekt číslo 559



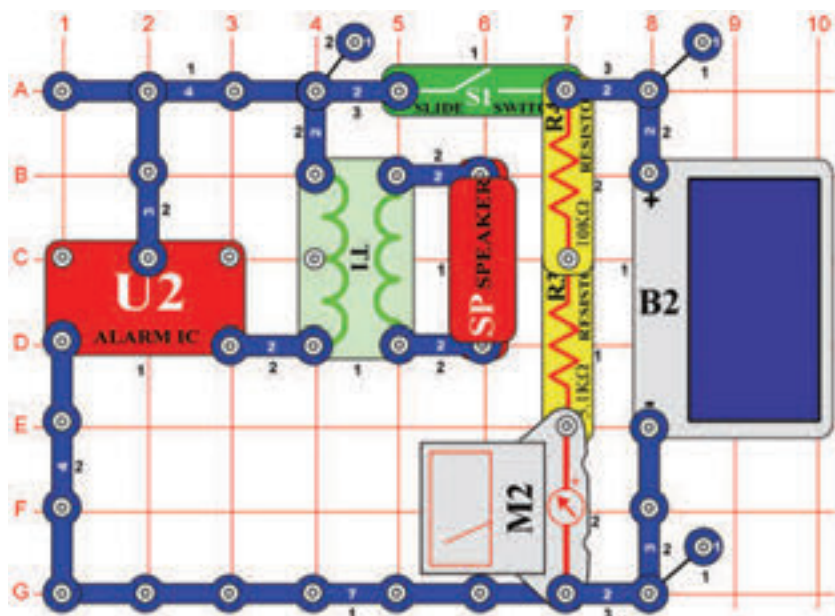
## Solární budík

*Cíl: Využít sluneční energii k vytvoření zvuku Alarmu.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Vypněte páčkový vypínač (S1) a nechte na solární článek (B2) dopadat jasné světlo tak, aby měřič ukázal hodnotu „10“ nebo vyšší. Nyní zapněte páčku vypínače a poslouchejte zvuk.

Měřič změří, zda může solární článek dodávat dostatečné množství energie pro provoz integrovaného obvodu Alarm (U2). Některé druhy světelného záření mají lepší účinky, ale jasné sluneční záření je nejlepší.

## Projekt číslo 560



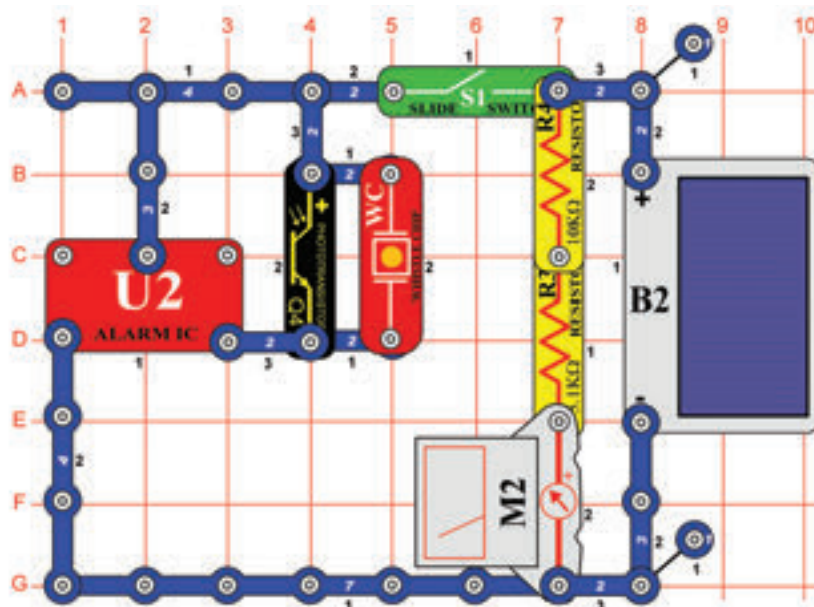
## Vylepšený solární budík

*Cíl: Použit slunečního záření k vytvoření zvuku budíku.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Vypněte páčkový ovladač (S1) a nechte na solární článek (B2) dopadat dostatečné množství světla tak, aby měřicí přístroj ukázal hodnotu „8“ nebo vyšší.

Nyní zapněte páčku vypínače a poslouchejte vzniklý zvuk. V tomto obvodu jsme použili transformátor (T1), čímž se elektrický proud dostal do reproduktoru (SP), který je schopen fungovat s menším množstvím energie ze solárního článku. Porovnejte, kolik světla je třeba v projektu číslo 559, jehož součástí není transformátor. Zvuk z integrovaného obvodu Alarm (U2) můžete změnit pomocí stejných variací, které jsou popsány v projektech 61-65.

## ☐ Projekt číslo 561



## Solární alarm v obvodu s fototranzistorem

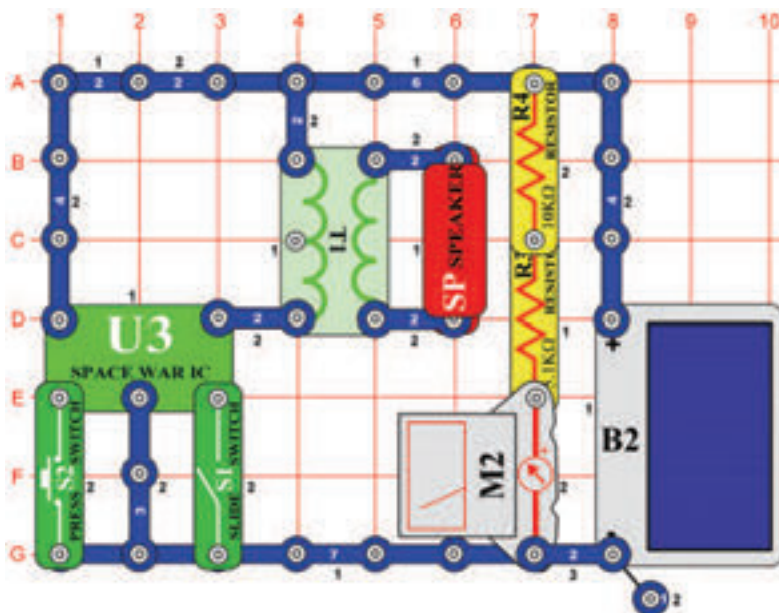
*Cíl: Použít slunečního světla k vytvoření zvuku budíku.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Vypněte páčkový vypínač (S1) a zajistěte, aby na solární článek dopadalo dostatečné množství světla (B2) tak, aby měřicí přístroj naměřil hodnotu „6“ nebo vyšší. Nyní zapněte páčku vypínače a poslouchejte zvuk budíku. Zakryjte fototranzistor (Q4); budík ztichne.

Pískací čip (WC) potřebuje menší množství energie pro vytvoření zvuku než reproduktor (SP), takže tento obvod může fungovat s menším množstvím světla, dopadajícím na solární článek než v projektech číslo 559. a 560. Zvuk v obvodech s reproduktorem je však hlasitější a čistší.

Zvuk v integrovaném obvodu Alarm (U2) můžete změnit pomocí různých variací, popsanych v projektech 61 – 65.

## ☐ Projekt číslo 562



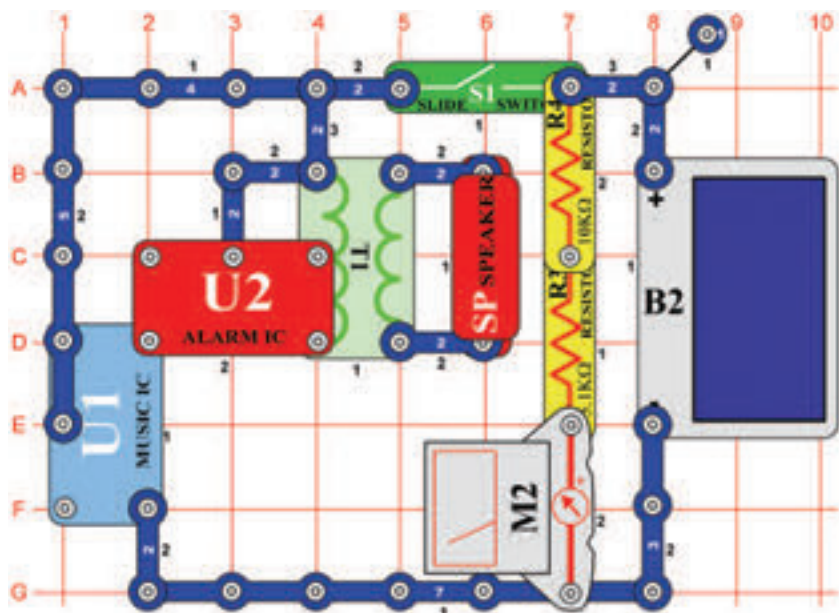
## Solární Vesmírná bitva

*Cíl: Využít sluneční světlo k vytvoření zvuků vesmírné bitvy.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Vypněte páčkový vypínač (S1) a zajistěte, aby na solární článek (B2) dopadalo dostatečné množství světla tak, aby měřicí přístroj ukázal hodnotu „8“ nebo vyšší. Nyní zapněte páčku vypínače a poslouchejte výsledný zvuk vesmírné bitvy.



## Projekt číslo 563



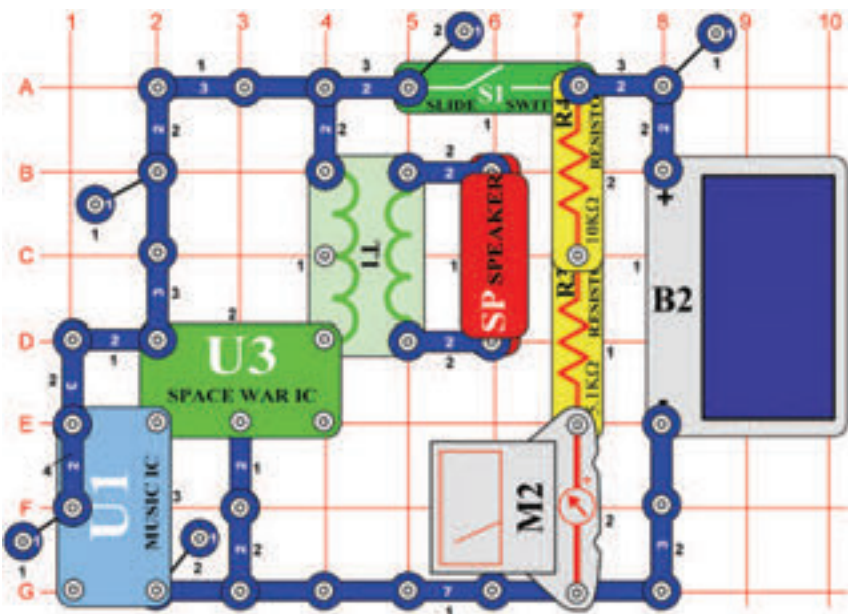
## Solární kombinovaný obvod Hudba a Alarm

*Cíl: Využit sluneční světlo k vytvoření kombinace zvuků.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Vypněte páčkový vypínač (S1) a ujistěte se, že na solární článek (B2) dopadá dostatečné množství světla tak, aby měřicí přístroj ukázal hodnotu „8“ nebo vyšší. Nyní zapněte páčkový vypínač a poslouchejte hudbu.

Měřicí přístroj zde používáme ke zjištění, zda solární článek může zajistit dostatek proudu pro funkci integrovaných obvodů (U1 a U2).

## Projekt číslo 564



## Solární kombinovaný obvod Hudba a Vesmírná bitva

*Cíl: Využit slunečního světla k vytvoření kombinací zvuků.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Vypněte páčkový vypínač (S1) a zajistěte, aby na solární článek (B2) dopadalo dostatečné množství světla tak, aby měřicí přístroj ukazoval hodnotu „8“ nebo vyšší. Nyní vypněte páčku vypínače a poslouchejte hudbu.

## Projekt číslo 565

### Solární kombinovaný obvod Hudba a Vesmírná bitva (II)

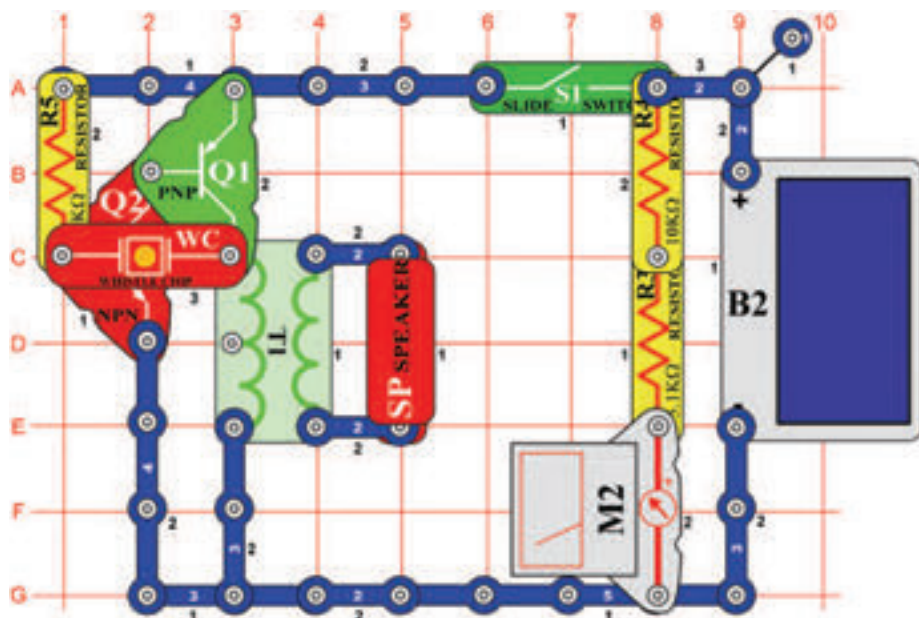
*Cíl: Použít sluneční světlo k vytvoření kombinace zvuků.*

Použijte obvod, popsáný v projektu číslo 564, ale reproduktor (SP) nahradte pískacím čipem (WC). Světlo, které dopadá na solární článek (B2) nemusí mít nyní takovou intenzitu, aby obvod fungoval. Tento obvod můžete také změnit tak, že místo integrovaného obvodu Hudba (U1) použijete integrovaný obvod Alarm (U2).





## ☐ Projekt číslo 569



## Slabě svítící generátor hluku

*Cíl: Sestavit oscilační obvod, napájený slunečním světlem.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Vypněte páčkový vypínač (S1) a zajistěte, aby na solární článek (B2) dopadalo takové množství světla, aby měřič ukázal hodnotu alespoň „5“, ale méně než „10“. Zapněte páčkový vypínač a měl by se ozvat ječivý zvuk. Upravte množství světla, které dopadá na solární článek a změňte tak frekvenci zvuku. Použijte jasnější světlo, nebo v případě, že neuslyšíte žádný zvuk, částečně zakryjte solární článek.

## ☐ Projekt číslo 570 Slabě svítící generátor hluku (II)

*Cíl: Sestavit oscilační obvod, napájený slunečním světlem.*

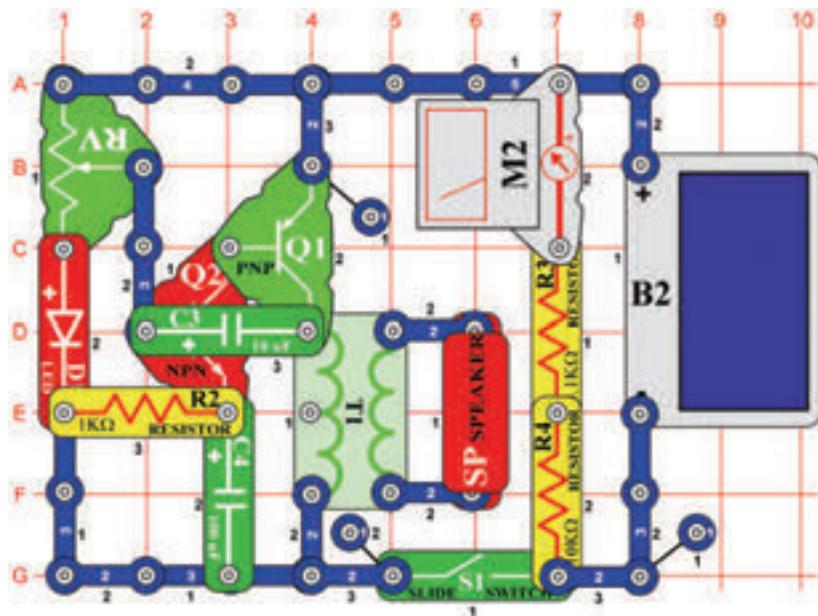
Použijte obvod, popsáný v projektu číslo 569, ale pískací čip (WC) nahraďte kondenzátorem o kapacitě  $0,1\mu\text{F}$  (C2), čímž snížíte frekvenci zvuku. Obvod bude pracovat stejným způsobem.

## ☐ Projekt číslo 571 Slabě svítící generátor hluku (III)

*Cíl: Sestavit oscilační obvod, napájený slunečním světlem.*

Použijte obvod, popsáný v projektu číslo 569, ale pískací čip (WC) nahraďte kondenzátorem o kapacitě  $10\mu\text{F}$  (C3, znaménko „+“ vpravo), abyste snížili frekvenci zvuku. Obvod bude pracovat stejným způsobem, výsledný zvuk však nebude ječivý, ale bude to tikání.

## Projekt číslo 572



## Solární oscilátor

*Cíl: Sestavit oscilační obvod, napájený slunečním světlem.*

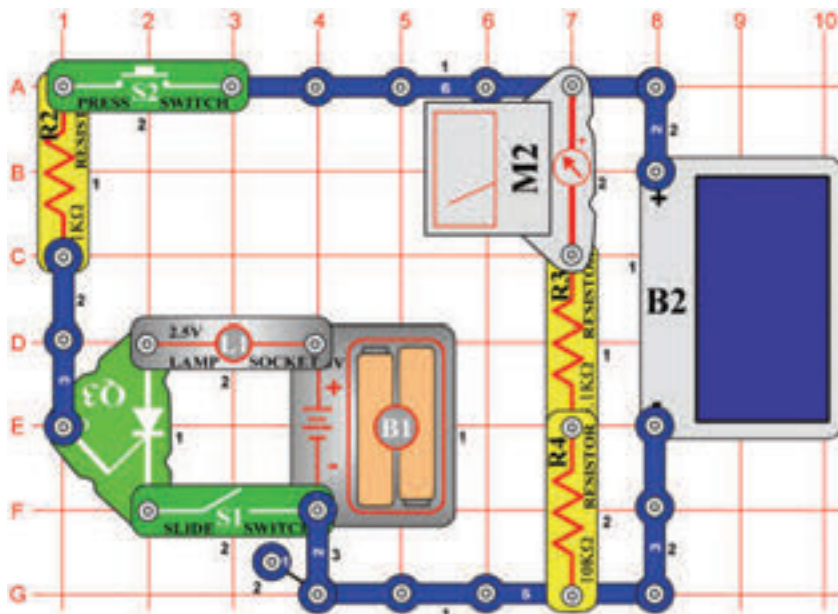
Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Vypněte páčkový vypínač (S1) a zajistěte, aby na solární článek (B2) dopadalo tolik světla, aby měřič ukázal hodnotu „8“ nebo vyšší. Nyní zapněte páčku vypínače a nastavte hodnotu odporu (RV). Uslyšíte klikací zvuk, podobný zvuku deště nebo ječivý zvuk, podle toho, kolik světla dopadá na solární článek.

## Projekt číslo 573 Solární oscilátor (II)

*Cíl: Sestavit oscilační obvod, napájený slunečním světlem.*

Použijte obvod, popsany v projektu 572, ale kondenzátor o kapacitě 10 $\mu$ F (C3) nahraďte kondenzátory o kapacitě 0,02 $\mu$ F nebo 0,1 $\mu$ F (C1 a C2). Tím se frekvence zvuku značně zvýší v téměř ječivý.

## Projekt číslo 574



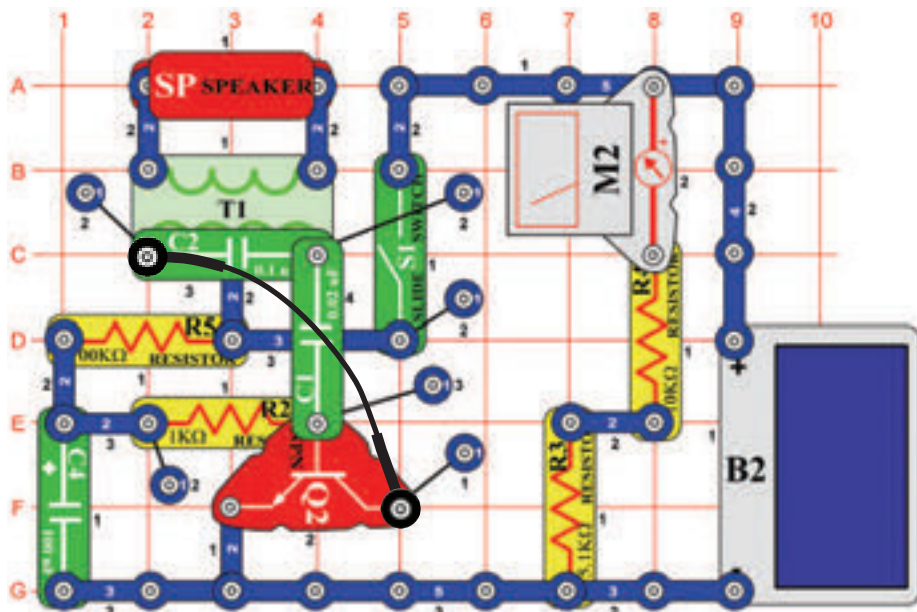
## SCR žárovka s denním světlem

*Cíl: Naučit se princip SCR.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Zajistěte, aby na solární článek (B2) dopadalo dostatečné množství světla tak, aby měřič ukázal hodnotu „3“ a více. Zapněte páčku vypínače (S1), žárovka (L1) zůstane vypnutá. Stisknete tlačítko vypínače (S2) a SCR (Q3) zapne žárovku a udrží ji zapnutou. Abyste ji vypnuli, musíte vypnout páčkový vypínač. SCR je ovládaná dioda. Umožňuje průchod proudu v jednom směru a je opatřena ovladačem. Ten je v tomto obvodu propojen s tlačítkovým vypínačem a solárním článkem, takže jej nemůžete zapnout, pokud je v okolí tma.



## Projekt číslo 575



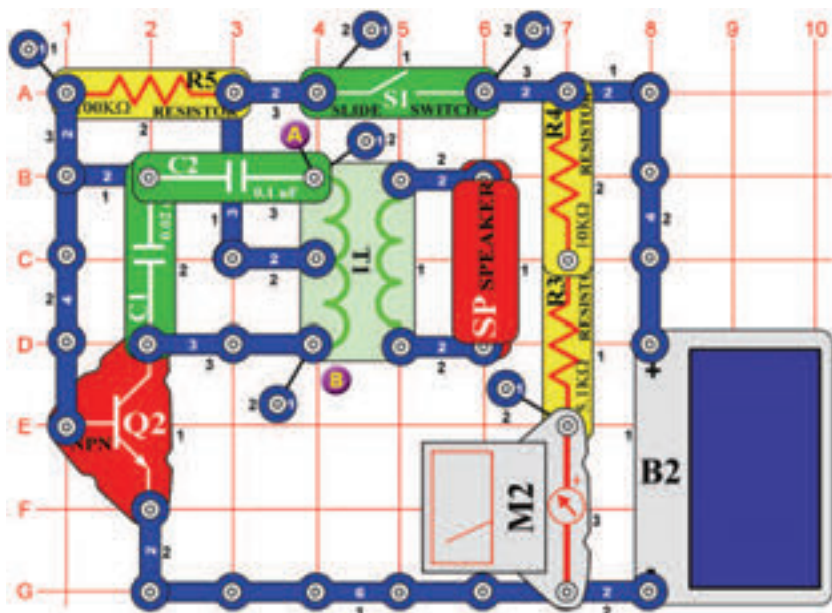
## Solární ptačí zpěv

*Cíl: Sestavit oscilační obvod, napájený slunečním světlem.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Vypněte páčkový vypínač (S1) a zajistěte, aby na solární článek (B2) dopadalo dostatečné množství světla tak, aby měřicí přístroj ukázal hodnotu „9“ a vyšší.

Nyní zapněte páčku vypínače a poslouchejte výsledný zvuk. Obvod pozměňte tak, že místo kondenzátoru o kapacitě 100 $\mu$ F (C4) použijete kondenzátor o kapacitě 10 $\mu$ F (C3) nebo nahradíte reproduktor (SP) pískacím čipem (WC).

## Projekt číslo 576



## Solární ptačí zpěv (II)

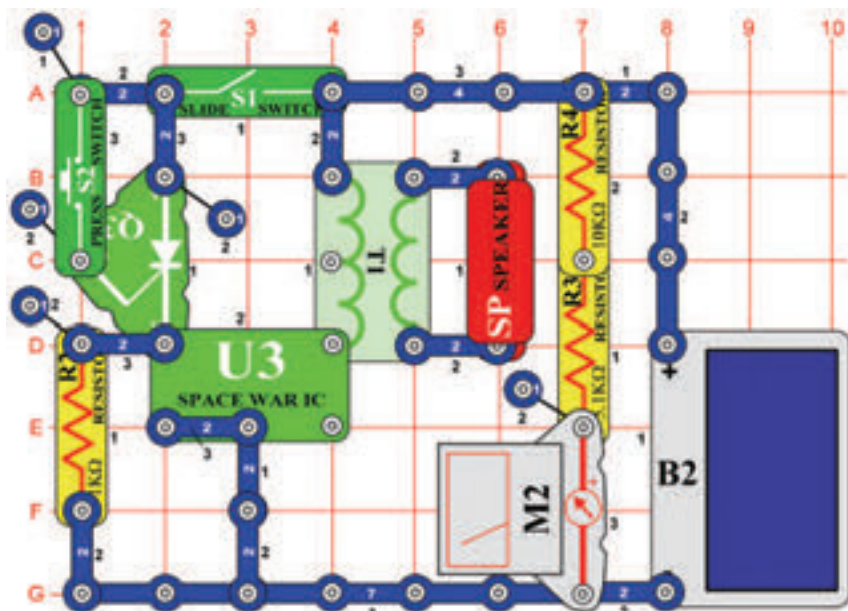
*Cíl: Sestavit oscilační obvod, napájený slunečním světlem.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Vypněte páčkový vypínač (S1) a zajistěte, aby na solární článek (B2) dopadalo dostatečné množství světla tak, aby měřicí přístroj naměřil hodnotu „9“ nebo vyšší.

Nyní zapněte páčkový vypínač a poslouchejte výsledný zvuk. Do obvodu pro změnu umístěte pískací čip (WC) nad kondenzátor o kapacitě 0,02 $\mu$ F (C1) nebo jej nainstalujte mezi body A a B, a odstraňte reproduktor (SP).



## ☐ Projekt číslo 577

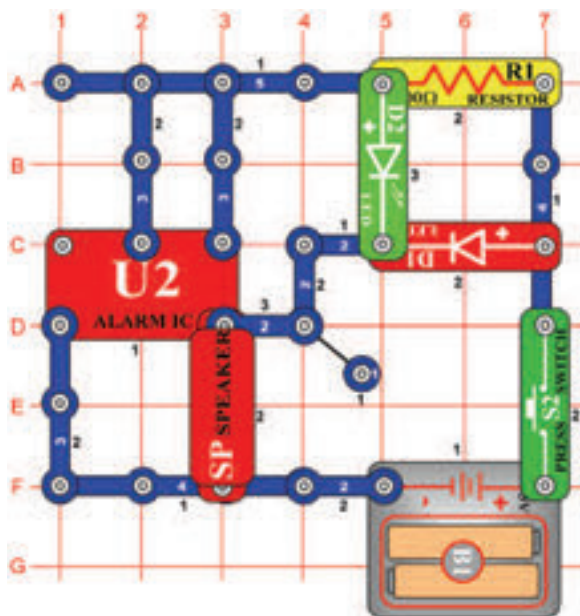


## SCR zvuky solární bomby

*Cíl: Naučit se princip SCR.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Vypněte páčkový vypínač (S1) a zajistěte, aby na solární článek (B2) dopadlo dostatečné množství světla tak, aby měřicí přístroj ukazoval hodnotu „8“ nebo vyšší. Zapněte páčkový vypínač; nic se nestane. Stiskněte tlačítko vypínače (S2) a uslyšíte výbuch, který bude znít až do vypnutí páčkového vypínače.

## ☐ Projekt číslo 578

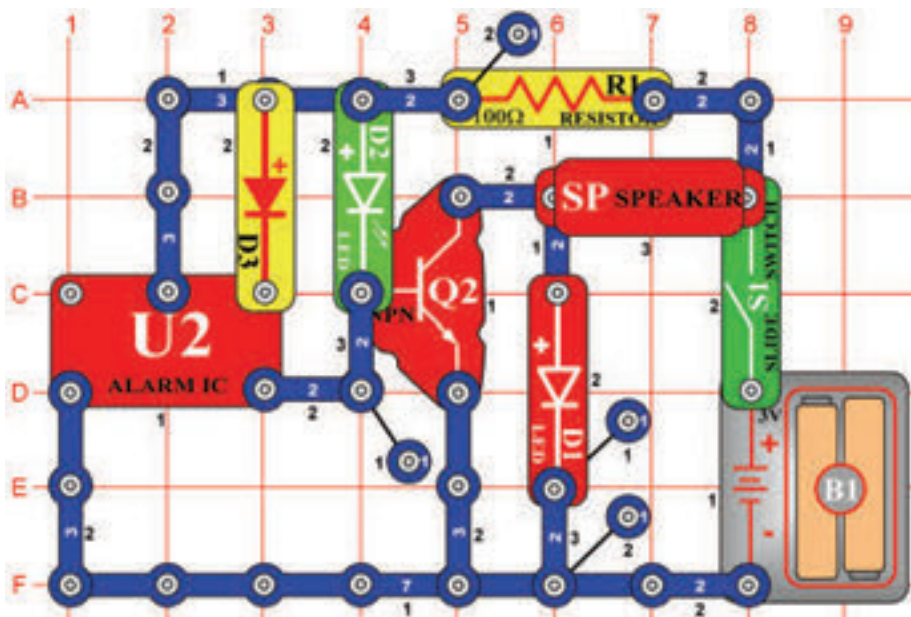


## Svítilící laserové LED diody se zvukem

*Cíl: Sestavit laserový obvod.*

Jestliže stisknete tlačítko vypínače (S2), integrovaný obvod (U2) bude znít jako laserová zbraň. Červená LED dioda (D1) a zelená LED dioda (D2) budou svítit a simulovat světelný výbuch. Ťukáním na tlačítko vypínače můžete docílit dlouhých nebo krátkých opakujících se laserových výbuchů.

## □ Projekt číslo 579



## U2 s tranzistorovým zesilovačem

*Cíl: Kombinace U2 a zesilovače.*

Zapněte páčkový vypínač (S1), z reproduktoru (SP) zazní zvuk a LED diody (D1 a D2) se rozsvítí. Výstupní pulsy z U2 budou rychle zapínat a vypínat tranzistor (Q2). Při sepnutí tranzistoru se reproduktor připojí k zemi a začne jím protékat proud. Protékající proud vytvoří zvuk. LED diody ukazují pulsující signál z U2, který zapíná a vypíná Q2.

## □ Projekt číslo 580 U2 s tranzistorovým zesilovačem (II)

*Cíl: Kombinace U2 a zesilovače.*

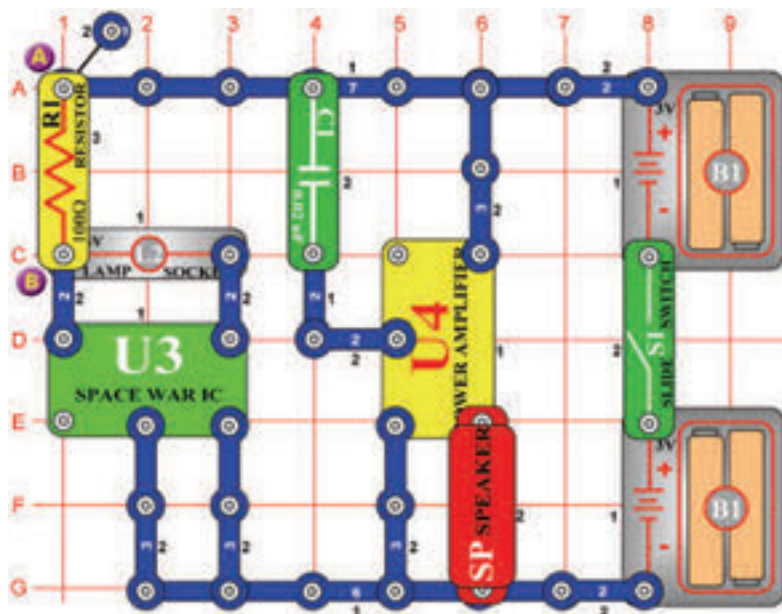
Použijte obvod z projektu 579, ale odstraňte diodu (D3), abyste vytvořili jiný zvuk.

## □ Projekt číslo 581 U1 s tranzistorovým zesilovačem

*Cíl: Kombinace U1 a zesilovače.*

Použijte obvod z projektu 579, ale U2 nahraďte U1. Obvod nyní bude hrát hudbu.

## ☐ Projekt číslo 582

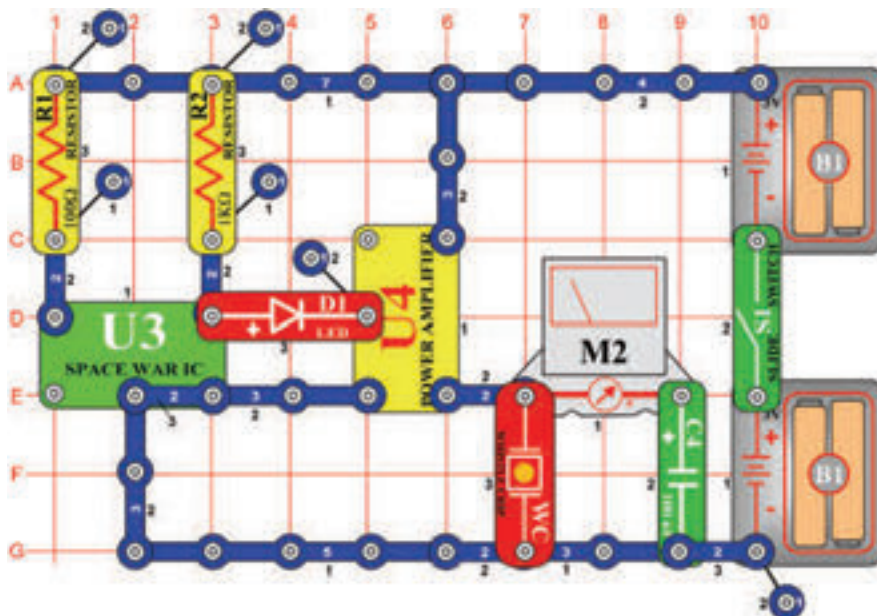


## Hlasité zvuky

*Cíl: Vytvořit znějící obvod.*

Zapněte páčkový vypínač (S1) a uslyšíte zvuk z reproduktoru (SP). Připojte spojovací drát z bodu A do bodu B; žárovka (L2) svítí a tón se změní.

## ☐ Projekt číslo 583



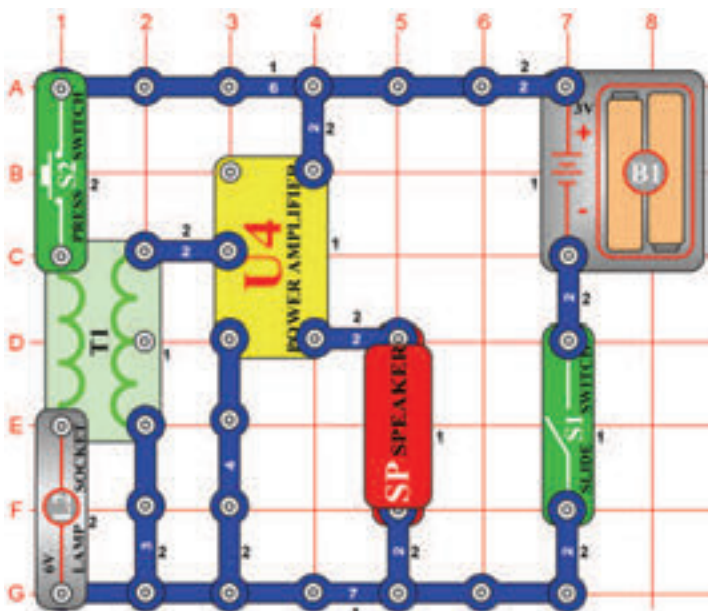
## Měřič se zvukem

*Cíl: Vidět a slyšet výstup z integrovaného obvodu Vesmírná bitva.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). V tomto projektu uvidíte a uslyšíte výstup z integrovaného obvodu Vesmírná bitva (U3). Integrovaný obvod Zesilovač (U4) zesílí signál z U3, čímž zapojí pískací čip (WC) a měřicí přístroj. Zapněte páčkový vypínač (S1). Ručička měřicího přístroje se vychýlí zpět a dopředu, LED dioda (D1) svítí a pískací čip píská. Pískací čip nahraďte reproduktorem (SP); zvuk bude hlasitější. Všimněte si, že se ručička měřicího přístroje nyní jen nepatrně vychýlí. Téměř veškerý signál nyní prochází reproduktorem, protože ten má malý odpor.



## Projekt číslo 584



## Zvuk motoru pomocí transformátoru

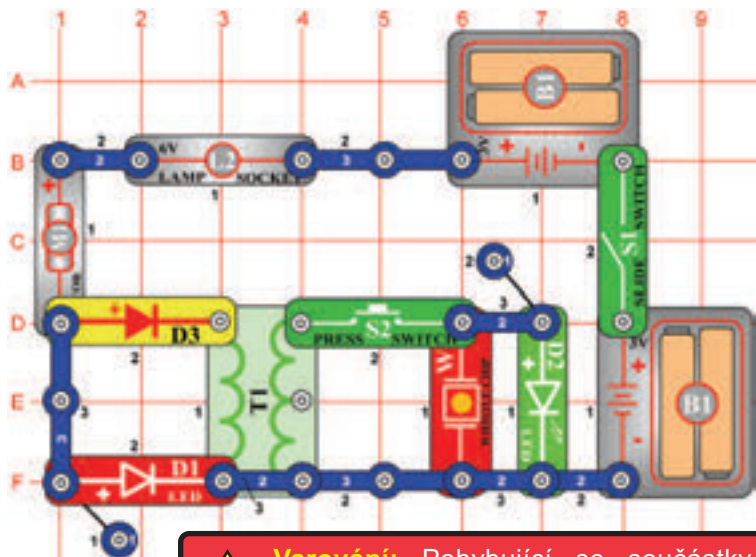
*Cíl: Vytvořit zvukový obvod.*

Zapněte páčkový vypínač (S1) a potom rychle zapínejte a vypínejte páčkový vypínač (S2). To způsobí, že se magnetické pole rozšíří a potom se zmenší v transformátoru (T1). Vytvořené nízké napětí je pak zesíleno v integrovaném obvodu Zesilovač (U4) a reproduktor (SP) vydává zvuk. Nahradte vypínač (S2) motorem (M1), (ponechte vypnutou vrtuli) a uslyšíte, jak se motor otáčí. Abyste zvuk slyšeli lépe, připojte reproduktor k obvodu pomocí červených a černých spojovacích drátů (místo dvou-kontaktního vodiče) a podržte jej u ucha.



**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## Projekt číslo 585



**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## Zvuk motoru s LED diodou

*Cíl: Vytvořit zvukový obvod.*

V tomto projektu budete pískací čip (WC) a LED diody napájet motorem (M1) a transformátorem (T1). Zapněte páčkový vypínač (S1). Motor se začne otáčet a červená LED dioda (D1) se rozsvítí. Nyní stiskněte tlačítko vypínače (S2) a napětí, vytvořené v transformátoru se nyní přesune do pískacího čipu a do zelené LED diody (D2). Pískací čip bude znít a současně bude svítit zelená LED dioda.

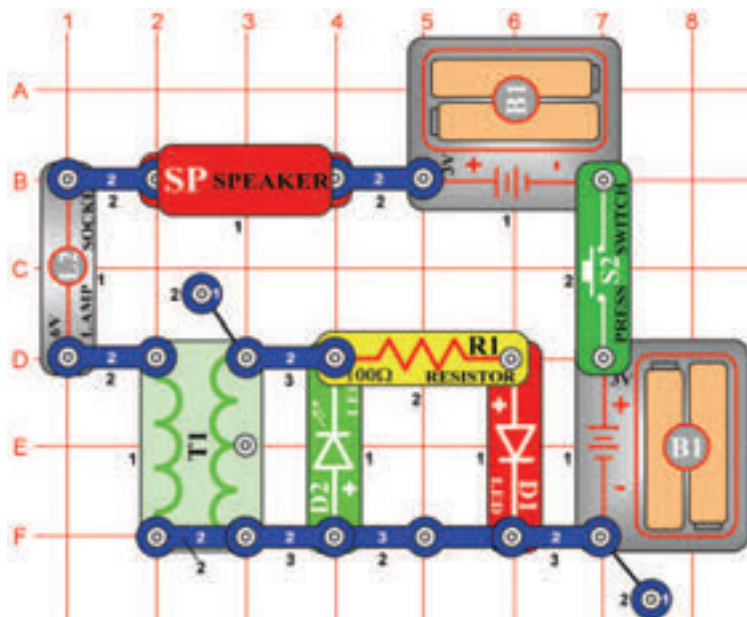
## Projekt číslo 586

### Zvuk motoru s LED diodou (II)

*Cíl: Vytvořit zvukový obvod.*

Změňte obvod z projektu číslo 585 tak, že 6V žárovku (L2) nahradíte reproduktorem (SP). Reproduktor (SP) bude nyní také vydávat zvuk.

## ☐ Projekt číslo 587

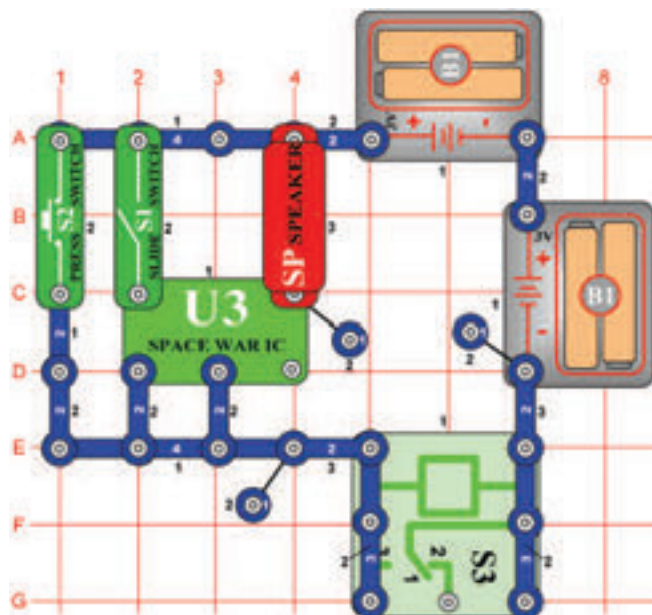


## Stejnoseměrný a střídavý proud

*Cíl: Použít střídavý a stejnosměrný proud.*

Tento obvod vytváří střídavý a stejnosměrný proud. Stiskněte několikrát tlačítko vypínače (S2); LED diody se budou střídavě rozsvěcet a zhasínat. Zapínáním a vypínáním vypínače dochází k tomu, že magnetické pole v transformátoru (T1) zesiluje (zelená LED dioda – D2 svítí) a zeslabuje (červená LED dioda svítí) a proud teče ve dvou směrech. Podržte vypínač dole a zelená LED dioda jednou blikne. 6V žárovku (L2) nahradte motorem (M1). Stiskněte tlačítko vypínače, červená LED dioda bude blikat a reproduktor znít, protože otáčením motoru se změnilo množství protékajícího elektrického proudu.

## ☐ Projekt číslo 588

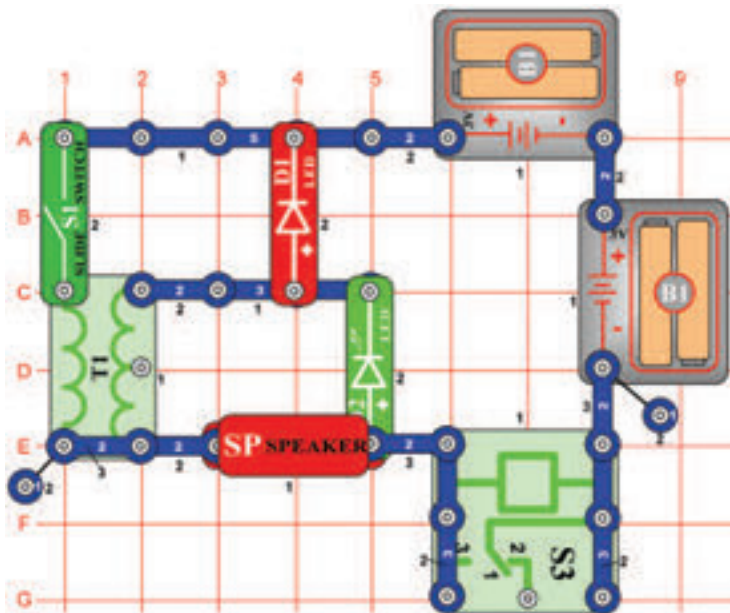


## Generátor hluku

*Cíl: Vytvořit zvukový obvod.*

Zapněte páčku vypínače (S1) a relé (S3) vytvoří bzučivý zvuk. Zvyšte napětí v relé stisknutím tlačítka vypínače (S2). Tón bude nyní vyšší, protože kontakty relé se odepínají a spínají rychleji.

## Projekt číslo 589

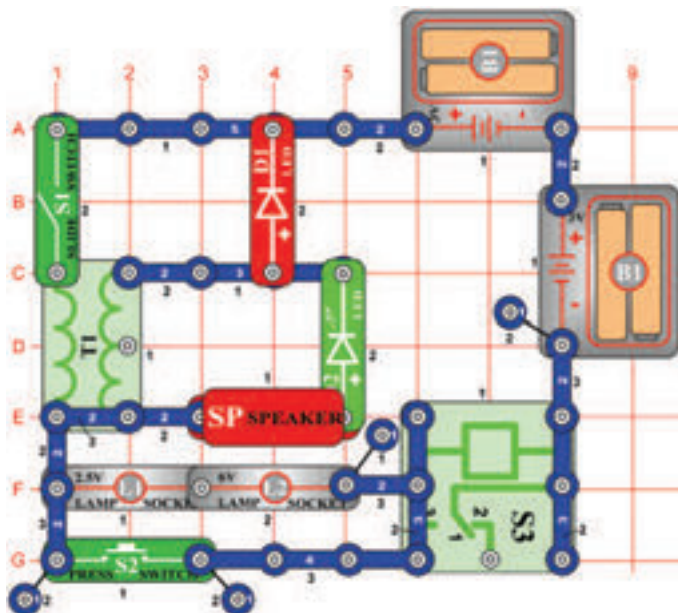


## Střídavé napětí

*Cíl: Použít střídavé napětí.*

Zapněte páčkový vypínač (S1). LED diody (D1 a D2) blikají tak rychle, že se zdá, jakoby permanentně svítily a reproduktor (SP) zní. Stejně jako v jiných projektech, rychle se spínají a odepínají kontakty relé (S3). To způsobuje zesílení magnetického pole v transformátoru (T1) a jeho zeslabení a vytvoření střídavého napětí, které rozsvítí LED diody.

## Projekt číslo 590



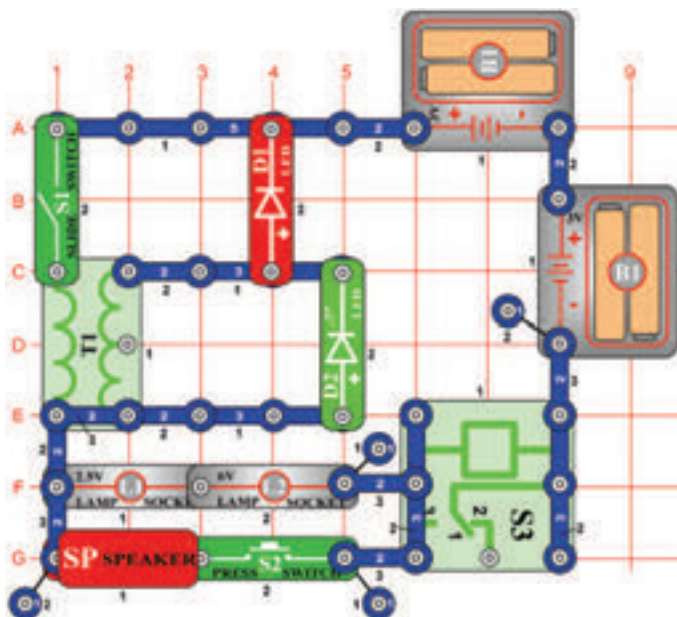
## Střídavé napětí (II)

*Cíl: Použít střídavé napětí.*

Obvod v projektu číslo 589 můžete změnit tak, že přidáte tlačítkový vypínač (S2) a dvě žárovky (L1 a L2). Je-li páčkový vypínač (S1) zapnutý, relé (S3) zní a žárovky a LED diody (D1 a D2) blikají. Stisknutím tlačítka ovladače se zkratuje žárovka a reproduktor.



## ☐ Projekt číslo 591

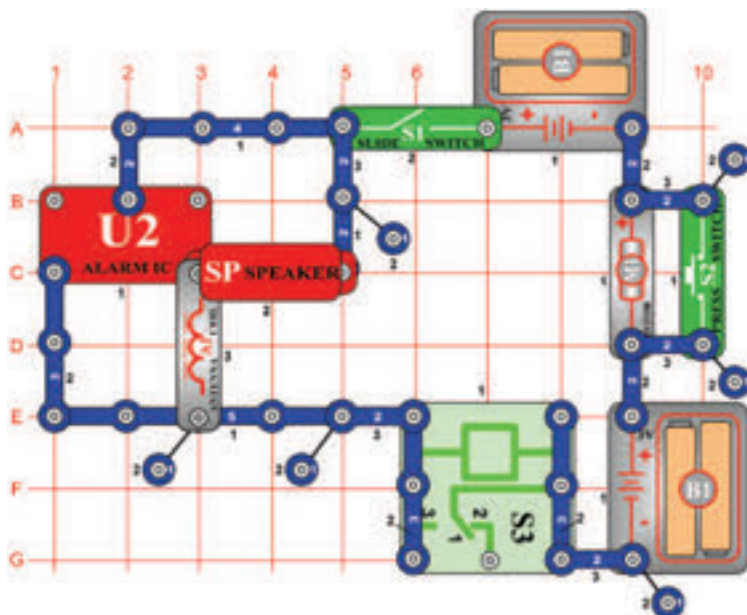


## Střídavé napětí (III)

*Cíl: Použít střídavé napětí.*

Tento projekt je podobný projektu číslo 589. Je-li páčkový vypínač (S1) zapnutý, relé (S3) zní a žárovky (L1 a L2) a LED diody (D1 a D2) blikají. Pokud zapnete tlačítko vypínače (S2), bude reproduktor (SP) vytvářet zvuk.

## ☐ Projekt číslo 592



## Generátor hluku (II)

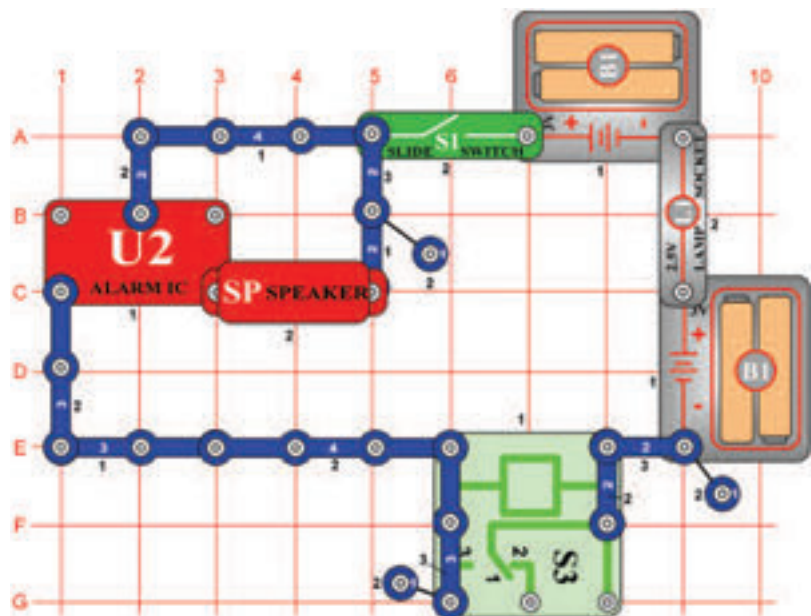
*Cíl: Vytvořit zvukový obvod.*

Zapněte páčkový vypínač (S1) a relé (S3) vytvoří bzučivý zvuk. Zvyšte napětí v relé stisknutím tlačítka vypínače (S2). Tón se změní, protože kontakty relé se rychle spínají a odepínají.

**⚠ Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

**⚠ Varování:** Nenaklánějte se nad motorem.

## Projekt číslo 593

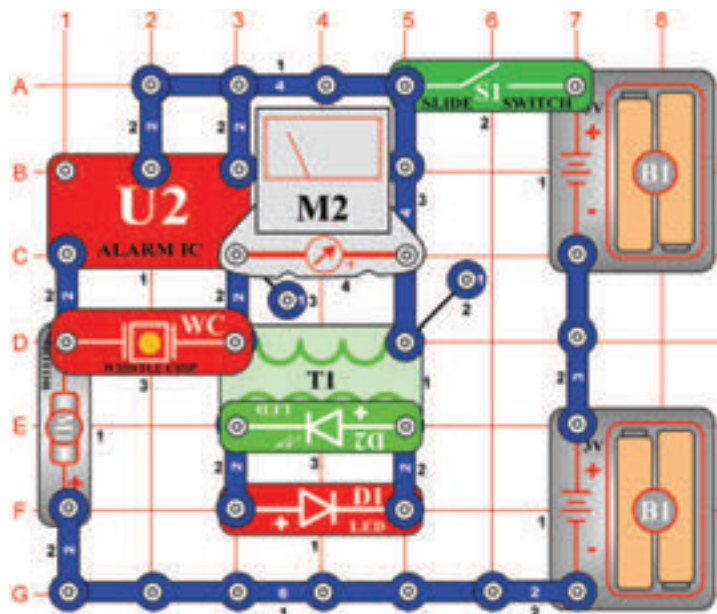


## Generátor hluku (III)

*Cíl: Vytvořit zvukový obvod.*

Zapněte páčkový vypínač (S1) a reproduktor (SP) bude znít jako by se otáčel motor a budík byl zapnutý. Kontakty relé (S3) rychle spínají a odepínají připojení baterie do obvodu, takže zvuk z integrovaného obvodu U2 je rozdílný.

## Projekt číslo 594



## Pulsující motor

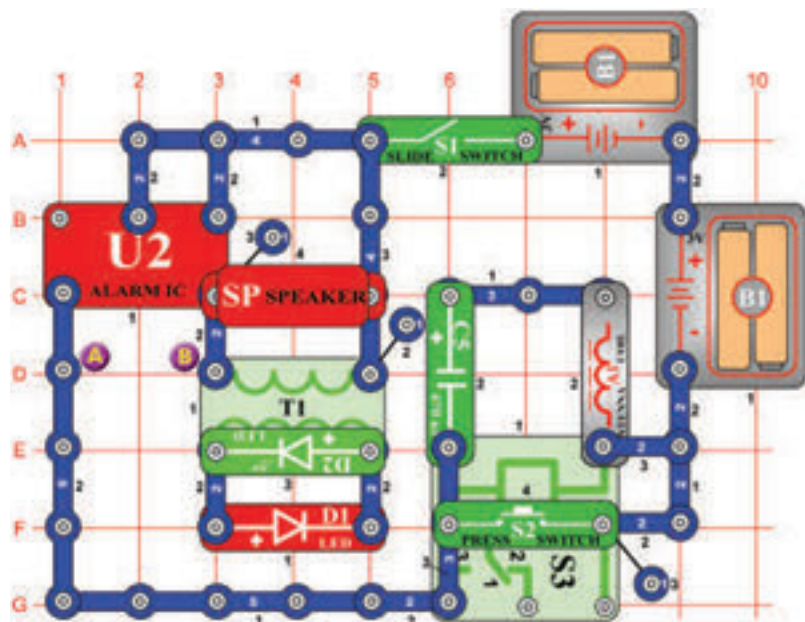
*Cíl: Vytvořit pulsující motorový obvod.*

Zapněte páčkový vypínač (S1); nyní máte obvod s pulsujícím motorem a LED diodami. Nahradte měřicí přístroj (M2) kondenzátorem o kapacitě 470 $\mu$ F (C5, znaménko „+“ vpravo), změňte tak rychlost blikání LED diod (D1 a D2).



**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## Projekt číslo 595



## Generátor hluku (IV)

*Cíl: Vytvořit zvukový obvod.*

V tomto projektu uvidíte i uslyšíte výstup z integrovaného obvodu Budík (U2). Zapněte páčkový vypínač (S1), LED diody (D1 a D2) budou blikat, reproduktor (SP) vydávat zvuk a relé šumět. Nyní stiskněte vypínač (S2) a podívejte se, co se stane, když relé odstraníte z obvodu.

## Projekt číslo 596 Generátor hluku (V)

*Cíl: Vytvořit zvukový obvod.*

Změňte zvuk, který vznikl v obvodu z projektu číslo 595 tak, že přidáte kondenzátor (C4) mezi body A a B (znaménko + kondenzátoru C4 směřuje vpravo).

## Projekt číslo 597 Generátor hluku (VI)

*Cíl: Vytvořit zvukový obvod.*

Změňte obvod, popsaný v projektu číslo 596 tak, že kondenzátor C4 nahradíte motorem (M1, znaménko „+“ směřuje vlevo, neumísťujte na něj vrtuli). Zapněte páčku vypínače (S1); LED diody začnou blikat a z reproduktoru (SP), se ozve zvuk, přičemž relé (S3) šumí. Nyní stiskněte tlačítko vypínače (S2), čímž z obvodu odpojíte relé a připojíte baterii B1. Otáčení motoru se zrychlí a zvuk z reproduktoru nebude deformovaný.

**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## Projekt číslo 598 Generátor hluku (VII)

*Cíl: Vytvořit zvukový obvod.*

Změňte obvod z projektu číslo 597 tak, že reproduktor (SP) nahradíte pískacím čipem (WC) a na motor (M1) umístíte vrtuli. Zapněte páčku vypínače (S1), vrtule se bude otáčet, světla budou blikat a relé (S3) šumět. Nyní zkuste spustit vrtuli stisknutím tlačítka vypínače (S2) po dobu pěti vteřin a tlačítko uvolněte.

**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

**Varování:** Nenaklánejte se nad motor.

## Projekt číslo 599 Generátor hluku (VIII)

*Cíl: Vytvořit zvukový obvod.*

Změňte obvod v projektu číslo 598 tak, že odstraníte motor (M1). Zapněte páčkový vypínač (S1) a stiskněte tlačítko vypínače (S2), abyste slyšeli nový zvuk.

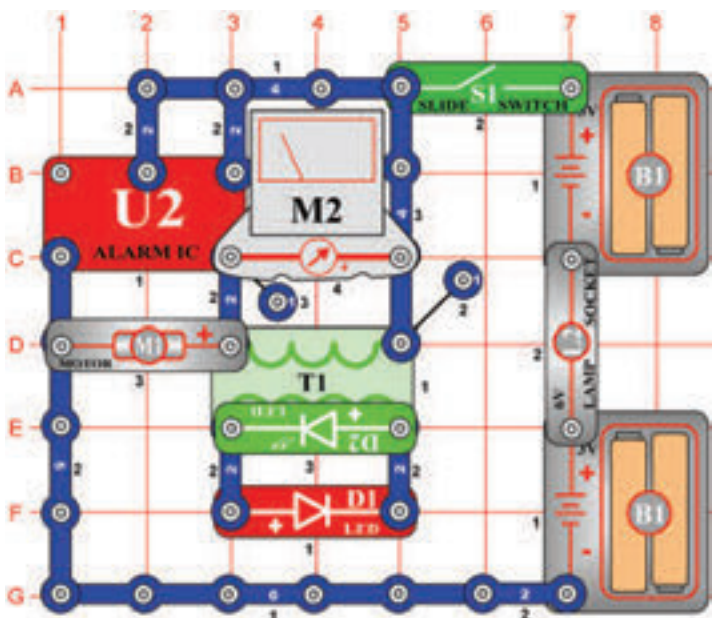
## Projekt číslo 600 Generátor hluku (IX)

*Cíl: Vytvořit zvukový obvod.*

Změňte obvod, popsaný v projektu číslo 599 tak, že pískací čip (WC) nahradíte měřicím přístrojem (M2, znaménko „+“ napravo), použijte nastavení rozsahu měření na LOW (nebo 10mA). Zapněte páčkový vypínač (S1); LED dioda bliká a ručička měřicího přístroje se vychýlí.



## ☐ Projekt číslo 601



## Napájení Alarmu

*Cíl: Vytvořit zvukový obvod.*

V tomto projektu integrovaný obvod Alarm (U2) napájí motor (M1), měřicí přístroj (M2) a LED diody (D1 a D2). Odstraňte vrtuli z motoru. Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji na hodnotu LOW (nebo 10mA) a zapněte páčkový vypínač (S1). Obvod napájí měřicí přístroj, motor a LED diody.



**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## ☐ Projekt číslo 602 Napájení Alarmu (II)

*Cíl: Vytvořit zvukový obvod.*

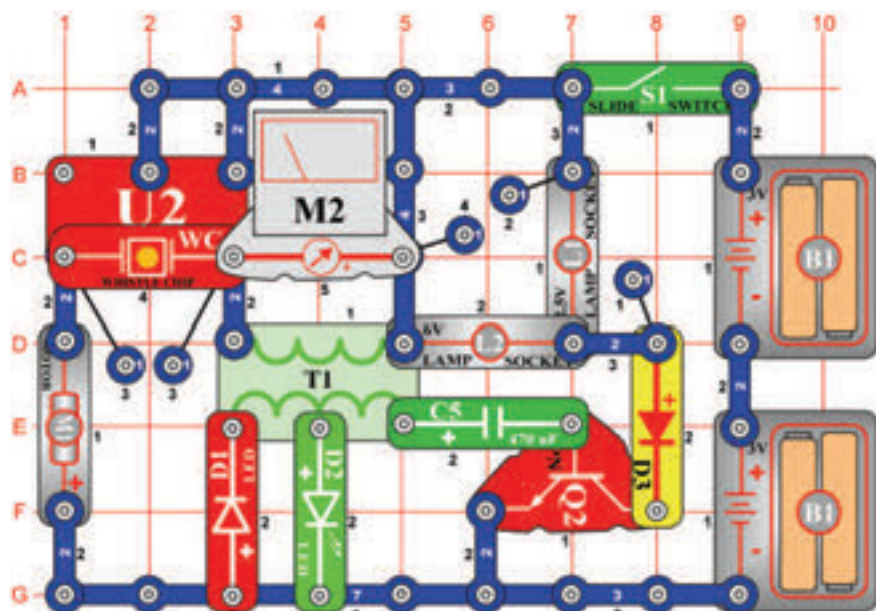
Odstraňte motor (M1); obvod nyní bude pulsovat frekvencí přibližně 1Hz.

## ☐ Projekt číslo 603 Noční zvuky

*Cíl: Poslouchat noční zvuky.*

Změňte obvod z projektu číslo 601 tak, že motor (M1) nahradíte pískacím čipem (WC). Zazní zvuk, připomínající noční les.

## Projekt číslo 604



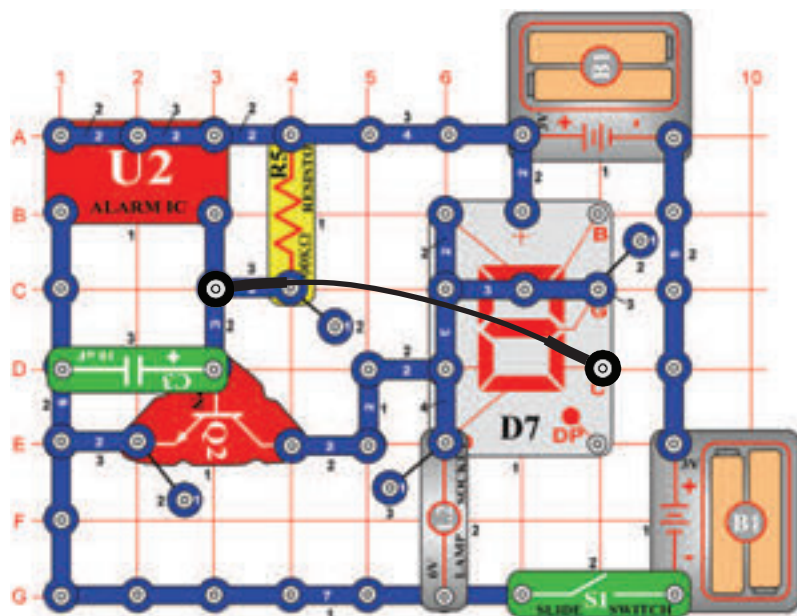
## Mega modulátor a blikač

*Cíl: Napájet ostatní zařízení pomocí integrovaného obvodu Alarm.*

V tomto obvodu budete napájet více zařízení pomocí integrovaného obvodu Alarm (U2). Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA) a zapnete páčkový vypínač (S1). LED diody (D1 a D2) a žárovky (L1 a L2) blikají, ručička měřiče se vychyluje, písačičí čip (WC) zní a motor (M1) se otáčí.

**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## Projekt číslo 605

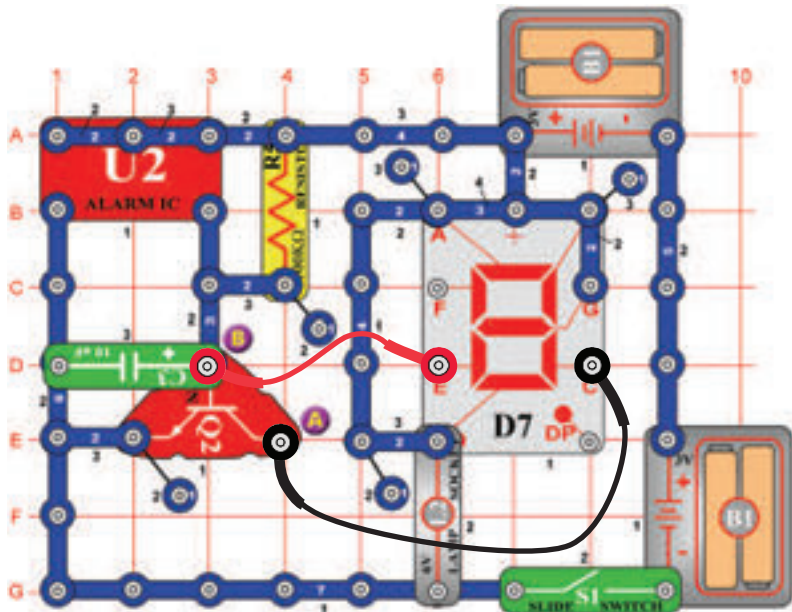


## Zobrazení písmen E a S

*Cíl: Použít integrovaný obvod Alarm ke střídavému zobrazení písmen E a S.*

Tento obvod střídavě zobrazuje písmena E a S zapínáním a vypínáním segmentů E a C. Segmenty A, D, F a G jsou připojené k zemi, takže stále svítí. Segment C je připojen k podstavci součástky Q2 a k výstupu součástky U2. Segment E je připojen ke kolektoru Q2. Jestliže je výstupní napětí z U2 nízké, segment C je zapnutý a segment E vypnutý. Je-li výstupní napětí z U2 vysoké, tranzistor (Q2) se zapne a segment C se vypne. Jestliže tranzistor připojí segment E k zemi, ten se rozsvítí a zobrazí písmeno S.

## ☐ Projekt číslo 606

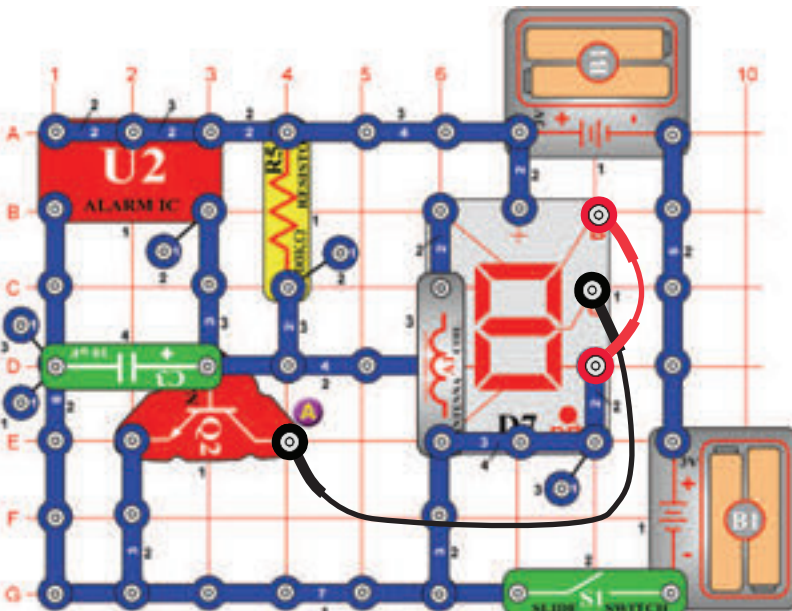


## Zobrazení číslic 2 a 3

*Cíl: Použít integrovaný obvod Alarm ke střídavému zobrazení číslic 2 a 3.*

Obvod přepíná mezi čísly 2 a 3 na displeji. Pomocí spojovacího drátu připojte bod A k segmentu C a bod B k segmentu E.

## ☐ Projekt číslo 607



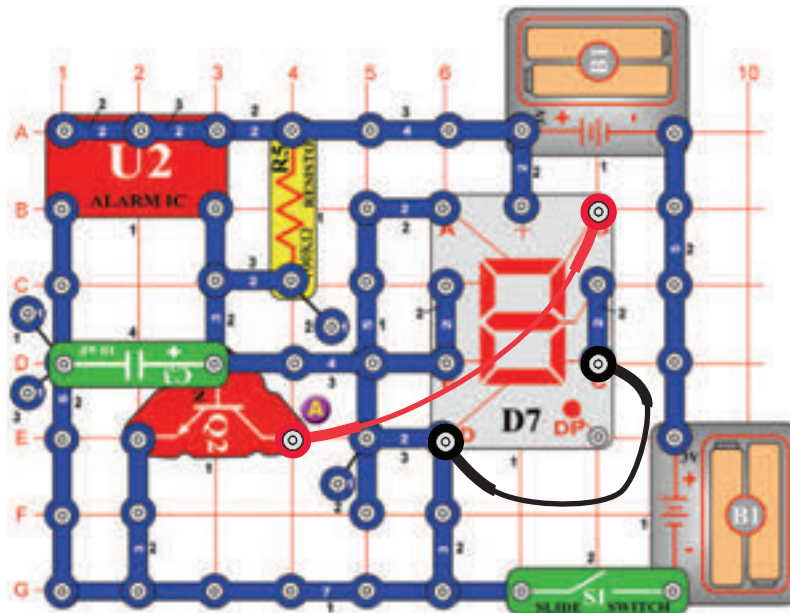
## Zobrazení číslic 9 a 0

*Cíl: Použít integrovaný obvod Alarm ke střídavému zobrazení číslic 9 a 0.*

Obvod přepíná mezi čísly 9 a 0 na displeji. Pomocí spojovacího drátu připojte bod A k segmentu G a segment B k segmentu C.



## ☐ Projekt číslo 608

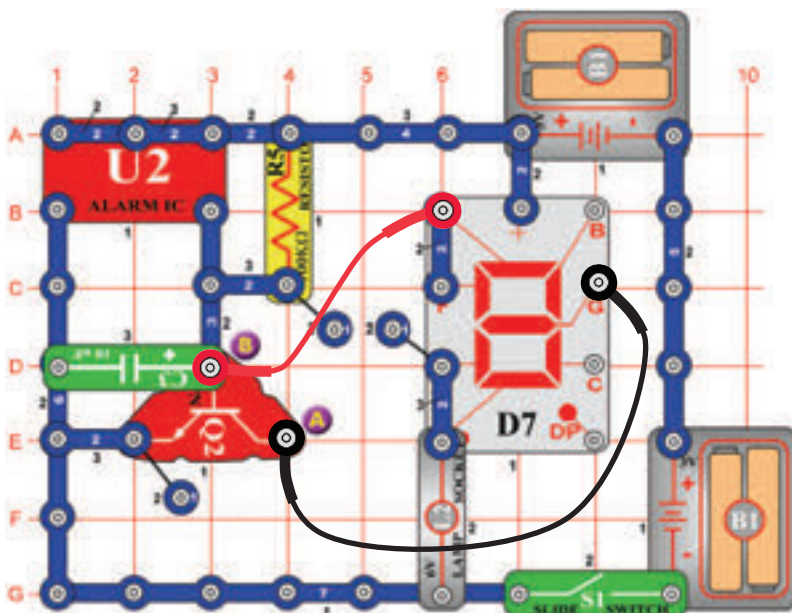


## Zobrazení číslic 3 a 6

*Cíl: Pomocí integrovaného obvodu Alarm střídavě zobrazit číslice 3 a 6.*

Obvod přepíná mezi číslicemi 3 a 6 na displeji.  
Pomocí spojovacího drátu připojte segment C k segmentu D a segment B k bodu A.

## ☐ Projekt číslo 609



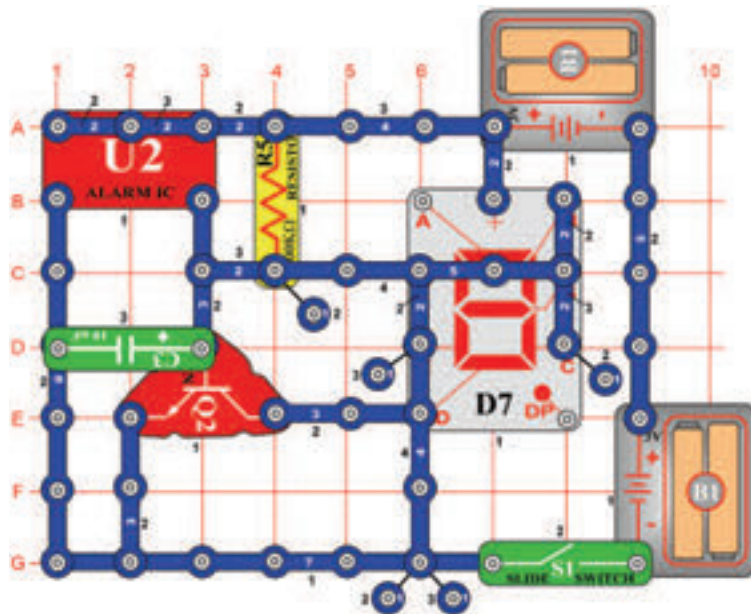
## Zobrazení písmen c a C

*Cíl: Použít integrovaný obvod Alarm ke střídavému zobrazení písmen c a C.*

Obvod přepíná mezi písmeny c a C na displeji.  
Pomocí spojovacího drátu připojte bod A k segmentu G a bod B k segmentu A.



## ☐ Projekt číslo 612

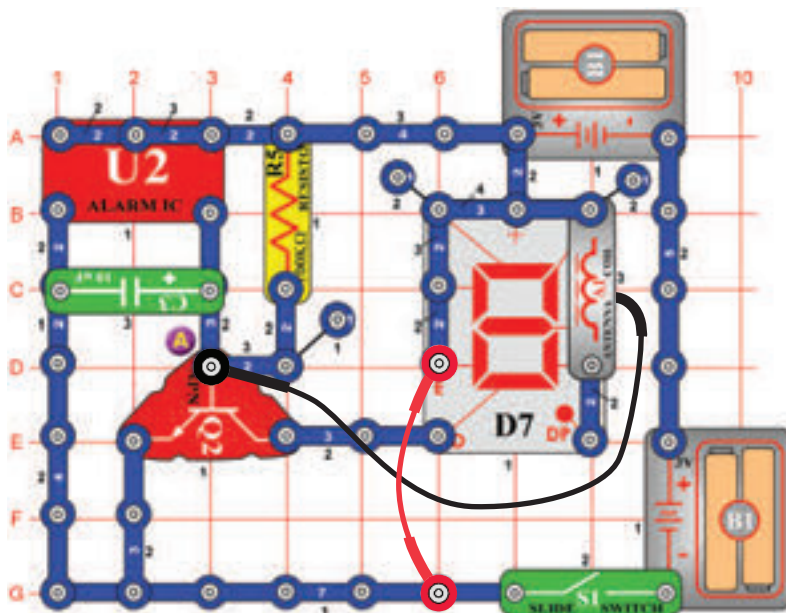


## Zobrazení písmen H a L

*Cíl: Použít integrovaný obvod Alarm ke střídavému zobrazení písmen H a L.*

Obvod přepíná mezi písmeny H a L na displeji.

## ☐ Projekt číslo 613



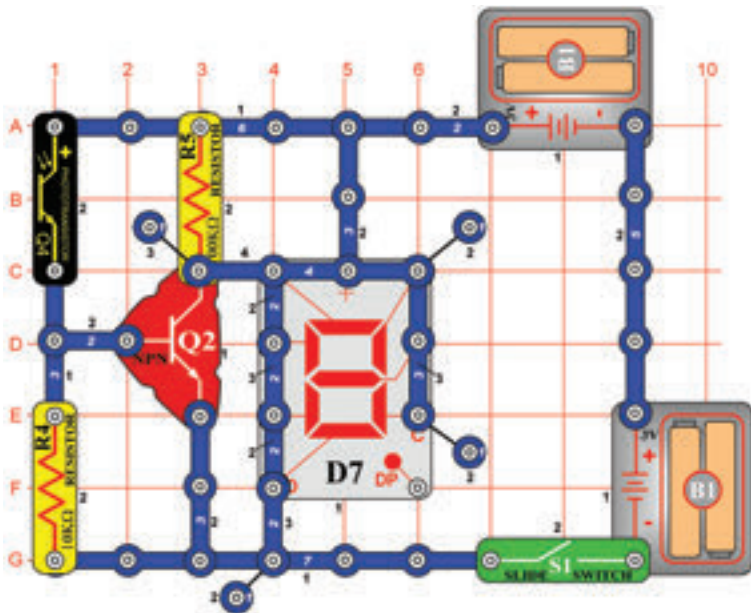
## Zobrazení písmen A a O

*Cíl: Použít integrovaný obvod Alarm ke střídavému zobrazení písmen A a O.*

Obvod přepíná mezi písmeny A a O na displeji.  
Pomocí spojovacího drátu připojte bod A k segmentu G. DP segment bude také svítit.



## Projekt číslo 614

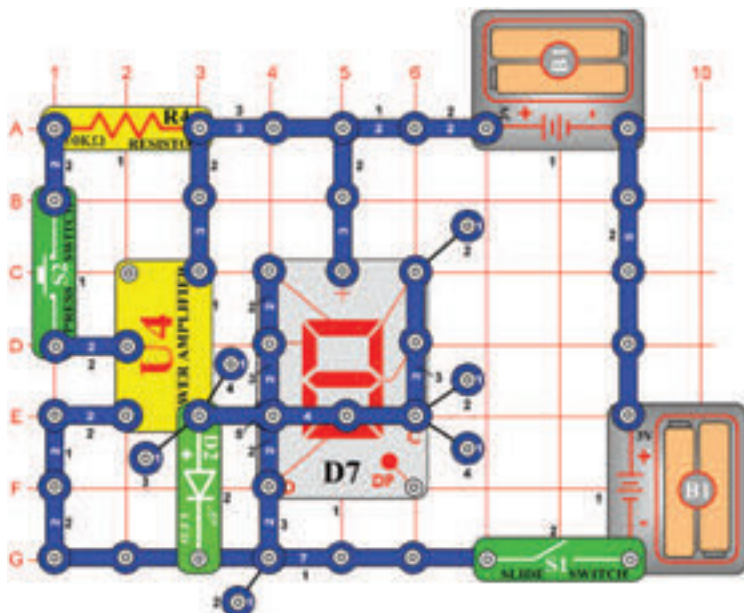


## Indikátor otevření a zavření

*Cíl: Sestavit obvod, který světelným signálem ukáže, zda jsou dveře otevřené nebo zavřené.*

Přepínání mezi písmeny O a C vyžaduje vypnutí segmentů B a C. Zapněte páčkový vypínač (S1); na displeji svítí písmeno O, signalizuje tedy otevřené dveře. Zakryjte fototranzistor (Q4) rukou (zavřené dveře) a rozsvítí se písmeno „C“. Fototranzistor střídavě zapíná a vypíná součástku Q2, v závislosti na množství dopadajícího světla. Pokud je součástka Q2 zapnutá (světlo dopadá na fototranzistor – Q4), napětí v kolektoru je nízké a segmenty B a C svítí. Zakrytím fototranzistoru (Q4) se vypne Q2 a napětí v kolektoru bude vysoké. Segmenty B a C se vypnou a písmeno C svítí.

## Projekt číslo 615



## Indikátor otevření a zavření (II)

*Cíl: Sestavit obvod, který bude pomocí U4 indikovat vypnutý a zapnutý vypínač.*

Stejně jako v projektu číslo 614 bude na displeji svítit písmeno O nebo C jako indikátor zapnutého či vypnutého tlačítka vypínače (S2). Zapněte páčkový vypínač (S1), rozsvítí se LED dioda (D2) a písmeno O. Jestliže neteče proud do U4, LED dioda svítí a napětí se dostatečně sníží, takže segmenty B a C svítí. Stiskněte tlačítko vypínače (S2); LED dioda se vypne a rozsvítí se písmeno C. Napětí ve výstupu U4 se zvýšilo natolik, že došlo k vypnutí segmentů.

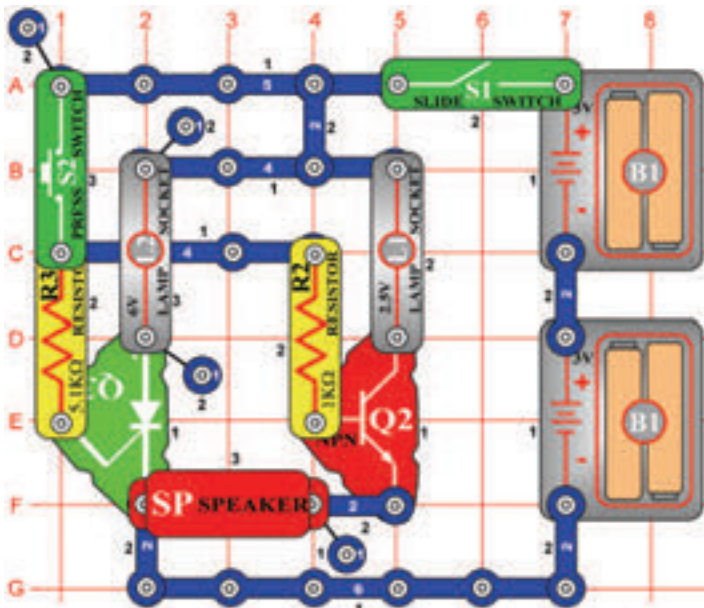
## Projekt číslo 616 Indikátor vibrací

*Cíl: Sestavit obvod, který bude indikovat vibrace.*

Změňte obvod z projektu číslo 615 tak, že tlačítkový vypínač (S2) nahradíte pískacím čipem (WC). Při Źukání na pískací čip se změní výstupní napětí z U4, čímž se rozsvítí LED dioda (D2) a na displeji se zobrazí místo písmene C písmeno O.



## Projekt číslo 619

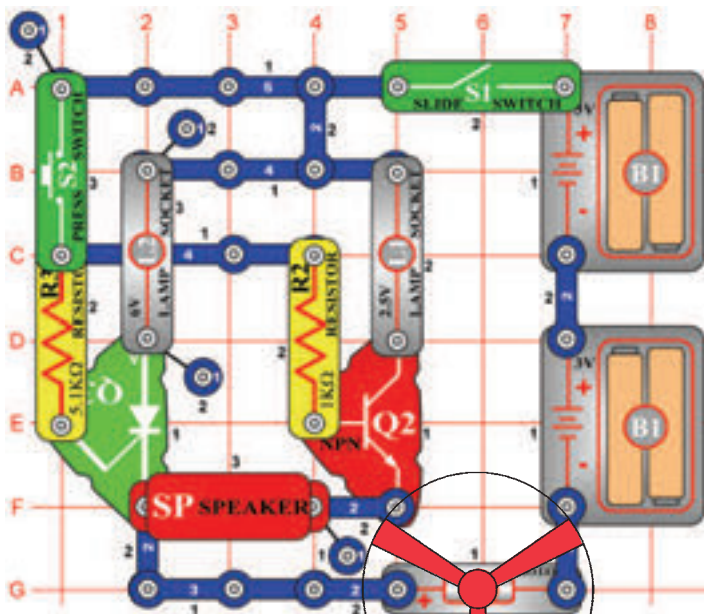


## SCR a tranzistorový vypínač

*Cíl: Ovládat žárovky L1 a L2 pomocí SCR a tranzistoru.*

Zapněte páčkový vypínač (S1) a pak stiskněte tlačítko vypínače (S2), obě žárovky (L1 a L2) budou svítit, ale jen L2 zůstane zapnutá, bude-li vypnutý vypínač S2. Tranzistor ke své funkci vyžaduje stálé napětí, zatímco SCR stačí jen impuls. Z reproduktoru (SP) pravděpodobně nebude vycházet žádný zvuk.

## Projekt číslo 620



## Dvou-rychlostní motor

*Cíl: Zvýšit rychlost motoru pomocí SCR a tranzistoru.*

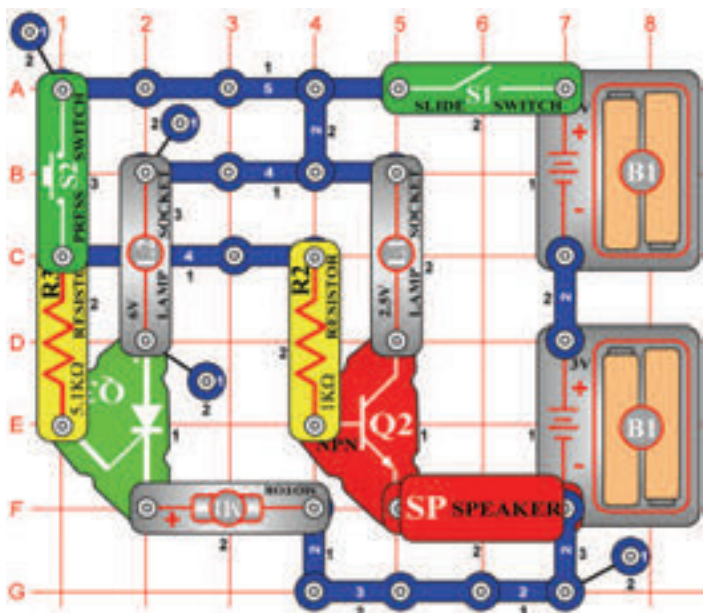
Pokud zapnete vypínač (S1 nebo S2) samostatně, nic se nestane. Jestliže ale zapnete páčku vypínače (S1) a potom stisknete tlačítko vypínače (S2), žárovky (L1 a L2) budou svítit a motor (M1) se bude otáčet. SCR (Q3) udržuje po uvolnění tlačítka vypínače, 6V žárovku (L2) rozsvícenou a motor v chodu. Podržíte-li tlačítko vypínače v dolní poloze, potom 2,5V žárovka (L1) zůstane zapnutá a motor se bude otáčet rychleji.

**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

**Varování:** Nenaklánějte se k motoru.



## ☐ Projekt číslo 621



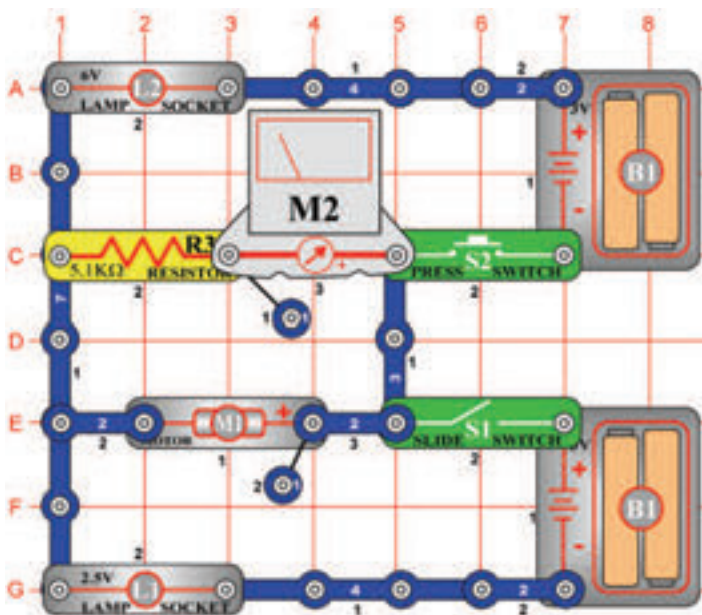
## Dvou-rychlostní motor (II)

*Cíl: Snížit rychlost motoru pomocí SCR a tranzistoru.*

Namísto zvýšení rychlosti motoru podle projektu číslo 620, nyní rychlost motoru naopak snížíme, a to stisknutím tlačítka S2. V tomto obvodu je tranzistor (Q2) paralelně zapojen s SCR (Q3). Stisknutím tlačítka S2 se zapne Q2 a napětí v motoru (M1) se sníží.

**⚠ Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## ☐ Projekt číslo 622



## Účinek elektrického proudění

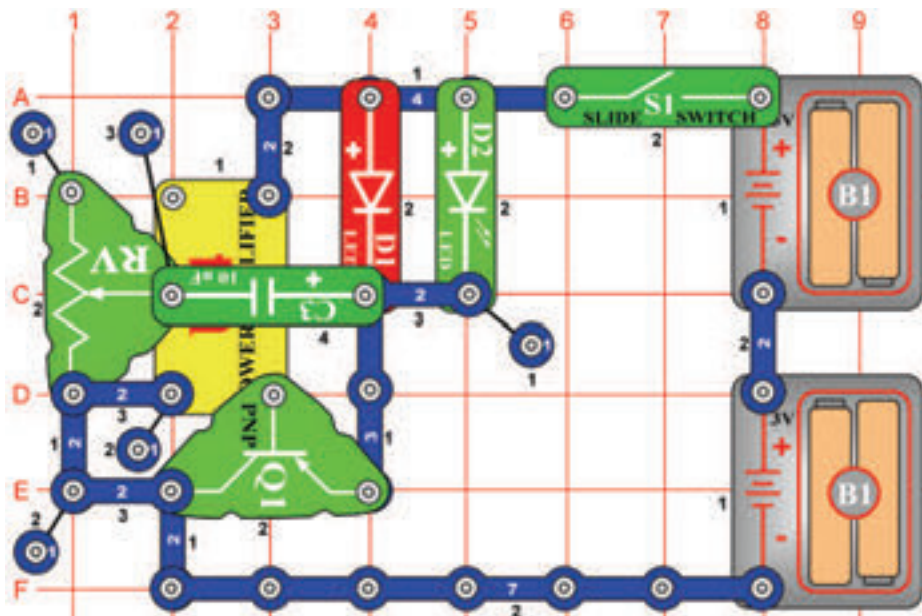
*Cíl: Ukázat účinek protékání proudu.*

Nastavte rozsah měření na měřiči (M2) na LOW (nebo 10mA). Zapnutím páčkového vypínače (S1) připojíte motor (M1), měřič a 2,5V žárovku (L1) ke spodní baterii (B1). Motor se otáčí po směru hodinových ručiček, ručička měřiče se vychyluje doprava. Nyní vypněte páčkový vypínač a stiskněte tlačítko vypínače (S2). V této chvíli proud z horní baterie způsobí otáčení motoru v opačném směru. Pokud baterie zapojíte sériově, budou po zapnutí páčky vypínače a stisknutí tlačítka vypínače svítit pouze žárovky (L1 a L2).

**⚠ Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.



## Projekt číslo 625

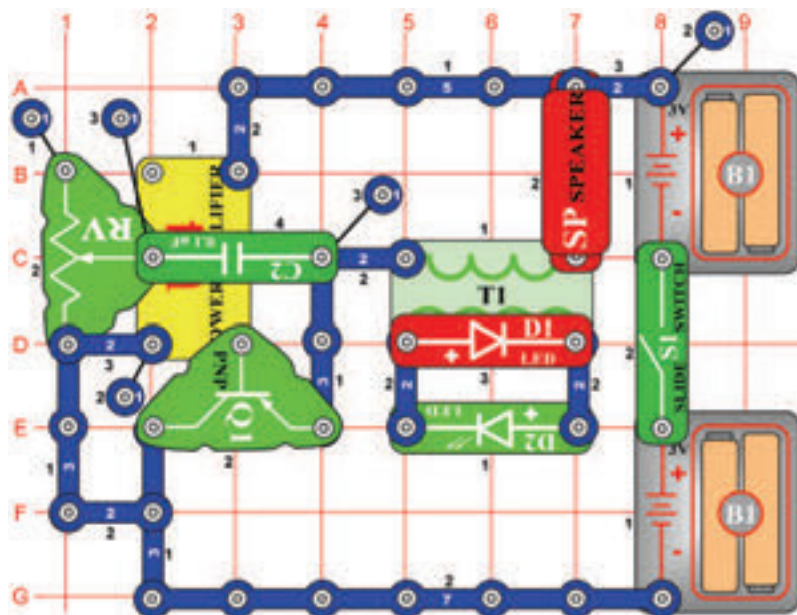


## Blikající LED diody

*Cíl: Sestavit obvod s blikajícími LED diodami.*

Nastavte odpor (RV) na horní hodnotu a potom zapněte páčku vypínače (S1). LED diody (D1 a D2) blikají v sekundových intervalech. Snížíte-li hodnotu odporu, LED diody budou blikat rychleji. Je-li hodnota odporu na spodní hranici, LED diody zhasnou.

## Projekt číslo 626



## Blikající LED diody se zvukem

*Cíl: Sestavit obvod s blikajícími LED diodami a zvukovým doprovodem.*

Obvod z projektu číslo 625 můžete pozměnit tak, že přidáte transformátor (T1), který bude napájet reproduktor (SP). Nastavte odpor (RV) na horní hodnotu a zapněte páčku vypínače (S1). Reproduktor bude vydávat zvuk a LED dioda (D2) bude blikat několikrát za sekundu. Rychlost blikání můžete snížit nastavením nízké hodnoty odporu.

## Projekt číslo 627

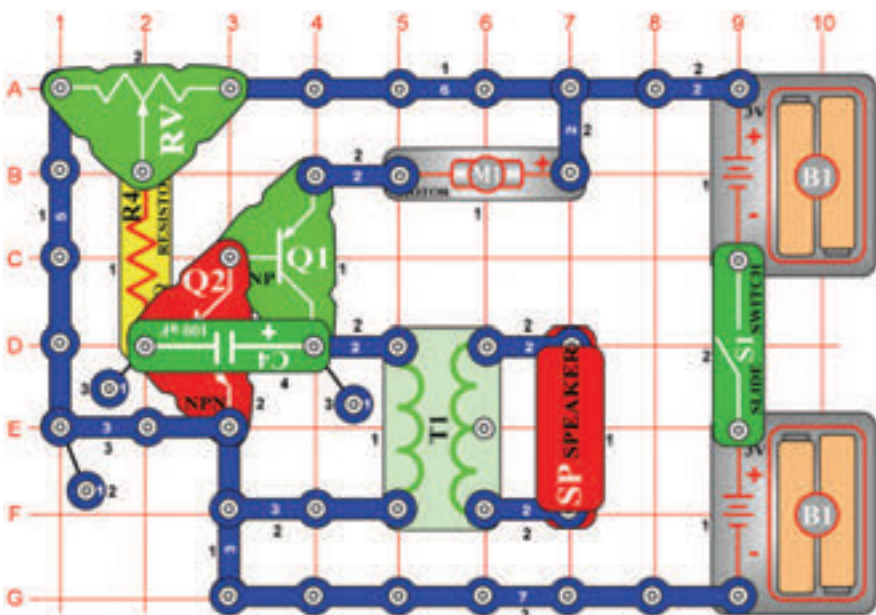
### Blikající LED diody se zvukem (II)

*Cíl: Sestavit obvod s blikajícími LED diodami a zvukovým doprovodem.*

Změňte frekvenci náhradou kondenzátoru o kapacitě 0,1 $\mu$ F (C2) kondenzátorem o kapacitě 10 $\mu$ F (C3, znaménko „+“ vpravo).



## Projekt číslo 628



## Krokový motor

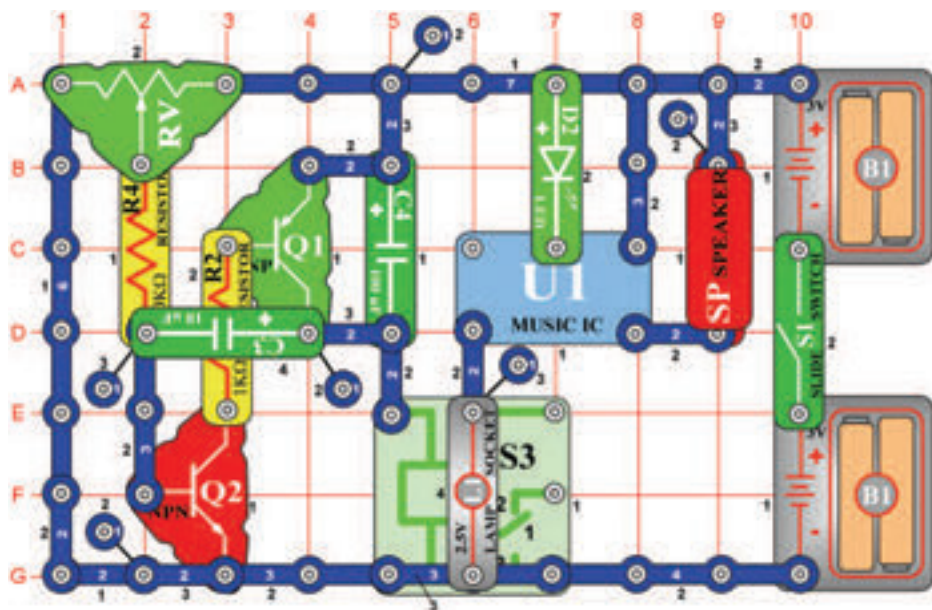
*Cíl: Sestavit variabilní krokový motor.*

Nastavte střední hodnotu odporu (RV) a zapněte páčku vypínače (S1). Obvod osciluje, motor (M1) se krátce pohne a reproduktor (SP) vydává zvuk. Zkuste nastavit různé hodnoty odporu a sledujte, jak to ovlivní funkci motoru a reproduktoru.



**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## Projekt číslo 629

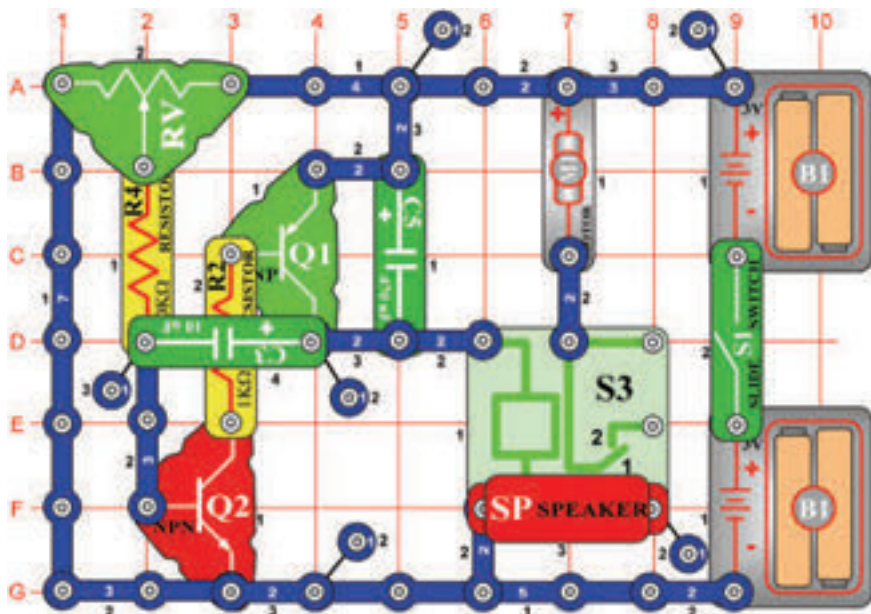


## Integrovaný obvod Bláznivá hudba

*Cíl: Změnit zvukový výstup z integrovaného obvodu Bláznivá hudba.*

Nastavte hodnotu odporu (RV) doleva a zapněte páčku vypínače (S1). Kontakty relé (S3) se odepnou a sepnou, čímž připojí U1 k zemi a způsobí změnu výšky zvuku.

## Projekt číslo 630



## Krokový motor se zvukem

*Cíl: Přidat zvuk do obvodu s krokovým motorem.*

Nastavte střední hodnotu odporu (RV). Zapněte páčku vypínače (S1), reproduktor (SP) bude vydávat zvuk a motor se bude střídavě otáčet a zastavovat. Při oscilování obvodu se kontakty relé (S3) odepnou a sepnou, čímž dojde k připojení motoru a reproduktoru k zemi. Zjistěte, jak nastavit hodnotu odporu, aby se motor buď vypnul, nebo se nepřetržitě otáčel.

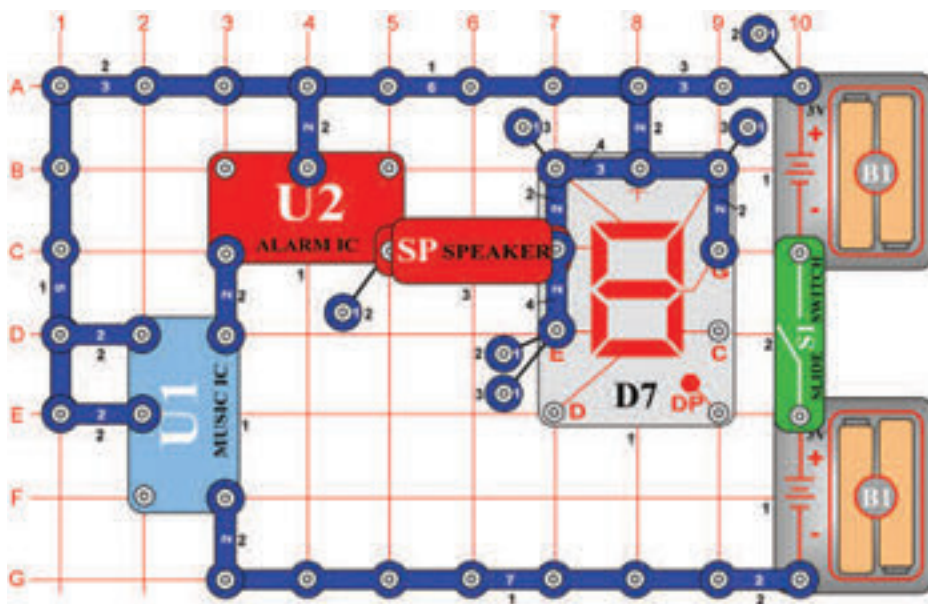
## Projekt číslo 631 Krokový motor se světlem

*Cíl: Přidat světlo do obvodu s krokovým motorem.*

Pozměňte projekt číslo 630 tak, že odstraníte reproduktor (SP) a nahradíte jej žárovkou (L1). Nyní se po zapnutí páčky vypínače (S1) žárovka rozsvítí a motor se začne otáčet.

**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## Projekt číslo 632



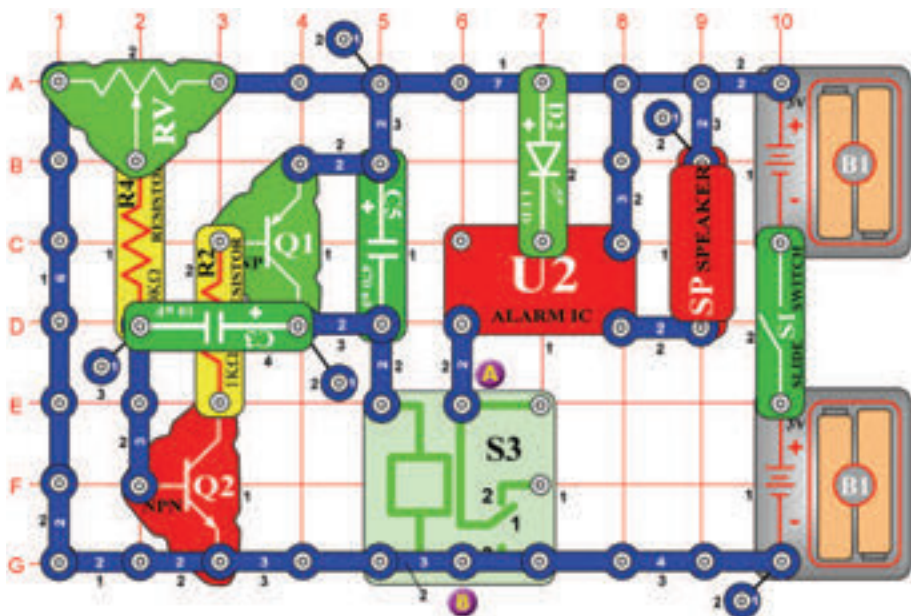
## Policejní siréna s displejem

*Cíl: Zobrazit písmeno P ve chvíli, kdy zazní zvuk z integrovaného obvodu Alarm.*

Zapněte páčku vypínače (S1); z reproduktoru (SP) se ozve zvuk a současně se rozsvítí písmeno P. V pozadí zní hudba z integrovaného obvodu U1. Integrovaný obvod Alarm (U2) vydává zvuk tak dlouho, dokud je zapnutý integrovaný obvod Hudba, protože U2 je připojen k výstupu z U1. Po 20 vteřinách se obvod na 5 sekund vypne a pak se znovu zapne.



## Projekt číslo 633



## Oscilační Alarm

*Cíl: Ovládat integrovaný obvod Alarm oscilačním obvodem.*

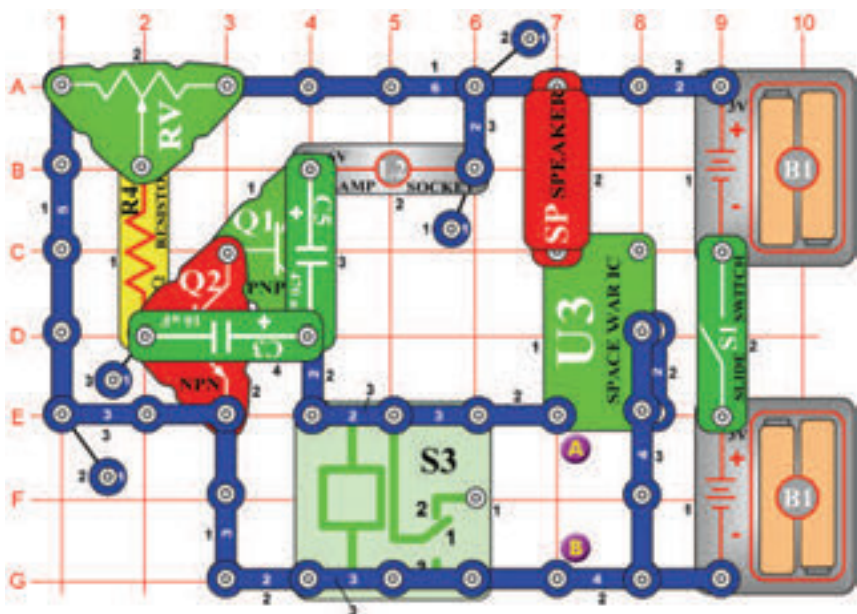
Nastavte hodnotu odporu (RV) zcela vlevo a zapněte páčku vypínače (S1). Reproduktor (SP) vydá zvuk pouze jednou. Pomalu posunujte páčkou odporu směrem doprava, reproduktor bude chvílemi vydávat zvuk a budík bude znít nepřetržitě. Odpor ovládá frekvenci oscilačního obvodu (C3, C5, Q1, Q2) tak, že upravuje hodnotu napětí na podložce Q2. Relé (S3) zapíná a vypíná integrovaný obvod Alarm (U2).

## Projekt číslo 634 Oscilační Alarm (II)

*Cíl: Ovládat integrovaný obvod Alarm oscilačním obvodem.*

Pomocí jedno-kontaktního vodiče připojte červenou LED diodu (D1, znaménko „+“ v bodě A) k bodům A a B. Zapněte páčku vypínače (S1); obvod nyní bude vytvářet jiný zvuk.

## Projekt číslo 635



## Ťukající U3

*Cíl: Ovládat integrovaný obvod Vesmírná bitva pomocí oscilačního obvodu.*

Nastavte střední hodnotu odporu (RV) a zapněte páčku vypínače. Jedná se o jiný příklad použití oscilátoru, který zapíná a vypíná napájení a současně vytváří zvuk. Nastavením hodnoty odporu měňte zvuk.

## Projekt číslo 636 Ťukající U3 (II)

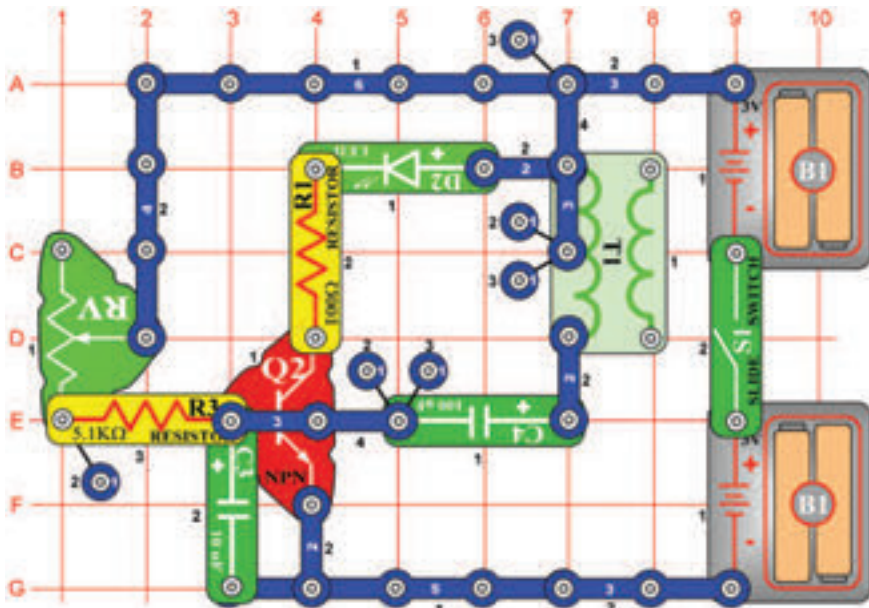
*Cíl: Ovládat integrovaný obvod Vesmírná bitva pomocí oscilačního obvodu.*

Připojte motor (M1) k bodům A a B. Nastavte střední hodnotu odporu a zapněte páčku vypínače (S1). Nyní uslyšíte rušivé zvuky a statiku z reproduktoru (SP). Původcem těchto zvuků je motor.





## Projekt číslo 640

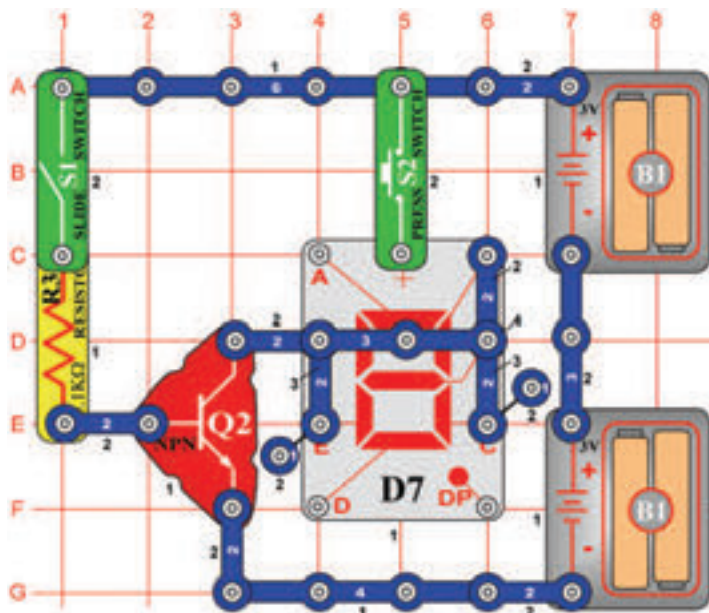


## Bleskové světlo

*Cíl: Vytvořit blyskavé světlo LED diody.*

Toto je ukázka, jak funguje bleskové světlo. Zapněte páčku vypínače (S1); LED dioda (D2) bude blikat určitou frekvencí. Nastavte tuto frekvenci nastavením hodnoty odporu (RV). Nyní přidejte zvuk tak, že odpor o 100Ω (R1) nahradíte reproduktorem (SP). Vždy, když bude svítit LED dioda, z reproduktoru zazní zvuk.

## Projekt číslo 641

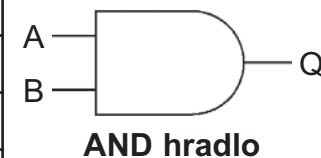


## AND hradlo

*Cíl: Ukázat funkci AND hradla.*

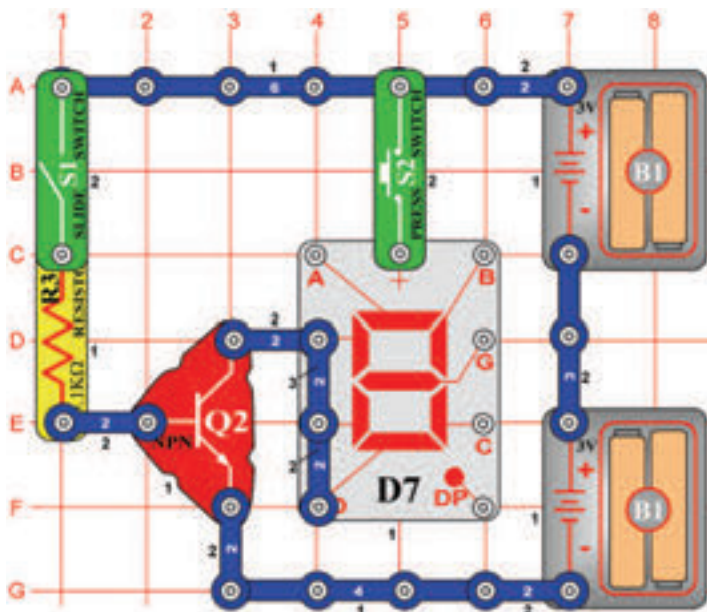
V digitální elektronice se používá binární soustava, informace se tedy vyjadřují pomocí číslic 0 a 1. AND, tzv. „a zároveň“ hradlo představuje logickou „a zároveň“ operaci pro dva vstupy, A a B. Pokud je A i B číslo 1, potom Q bude také 1. Logická tabulka dole ukazuje hodnotu pro výstup „Q“ s různými vstupy a jeho označení v obvodových diagramech.

A	B	Q	D7
0	0	0	–
1	0	0	–
0	1	0	–
1	1	1	„H“



Zapněte páčkový vypínač (S1); displej (D7) nesvítí. Vypněte vypínač S1 a potom stiskněte tlačítko vypínače (S2), displej stále ještě nesvítí. Zapněte vypínač S1 a stiskněte tlačítko. LED dioda a písmeno „H“ nyní budou svítit.

## Projekt číslo 642

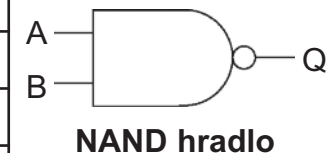


## NAND hradlo

*Cíl: Ukázat funkce NAND hradla.*

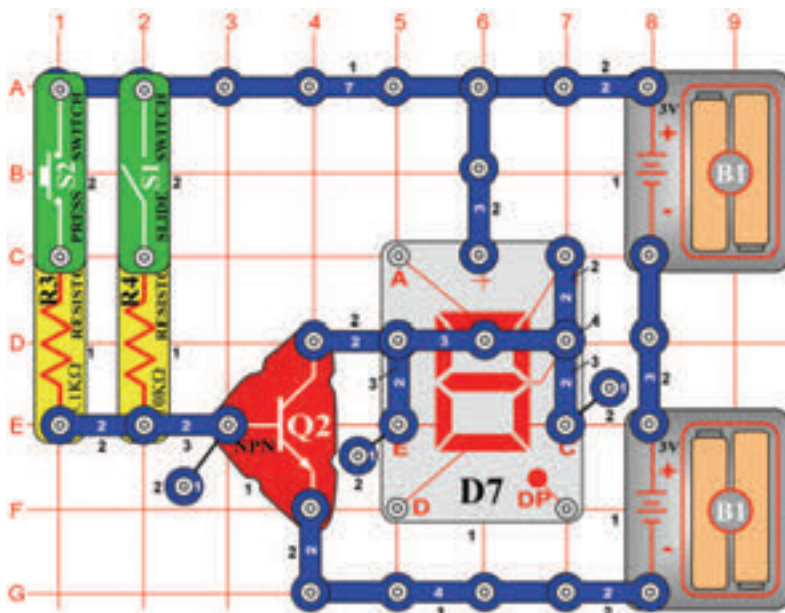
NAND hradlo provádí funkci tzv. negovaného logického součinu, tedy opačnou funkci než AND hradlo. Viz tabulka:

A	B	Q	D7
0	0	1	–
1	0	1	–
0	1	1	–
1	1	0	„L”



Nastavte vypínače (S1 a S2) podle tabulky. Pokud máte logickou „0“, na displeji (D7) se rozsvítí písmeno „L”.

## Projekt číslo 643

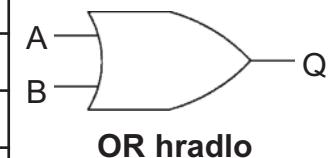


## OR hradlo

*Cíl: Ukázat funkci OR hradla.*

Základní myšlenkou OR hradla je: Pokud A nebo B je 1 (nebo oba jsou 1), potom Q je 1.

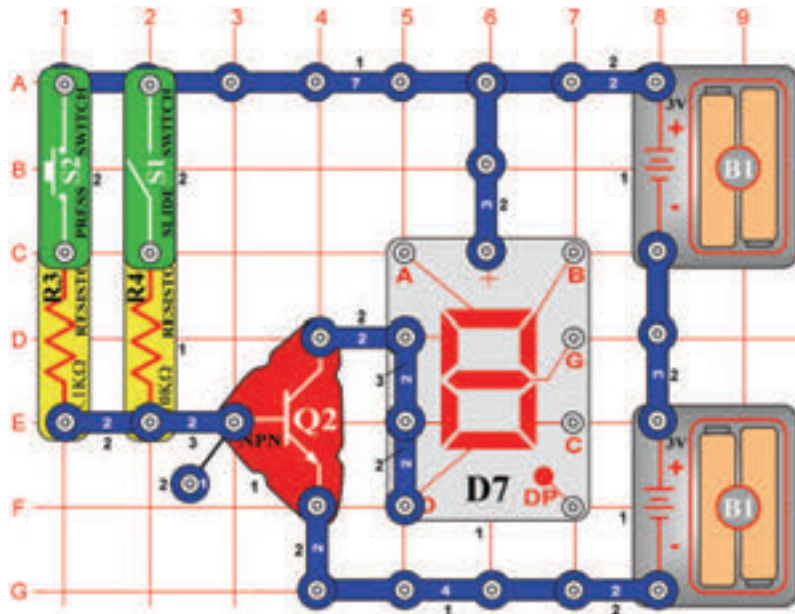
A	B	Q	D7
0	0	0	–
1	0	1	„H”
0	1	1	„H”
1	1	1	„H”



Nastavte vypínače (S1 a S2) podle tabulky. Pouze v případě, že máte logickou „0“, na displeji (D7) se nerozsvítí písmeno „H”.



## ☐ Projekt číslo 644

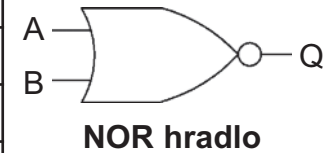


## NOR hradlo

*Cíl: Ukázat funkci NOR hradla.*

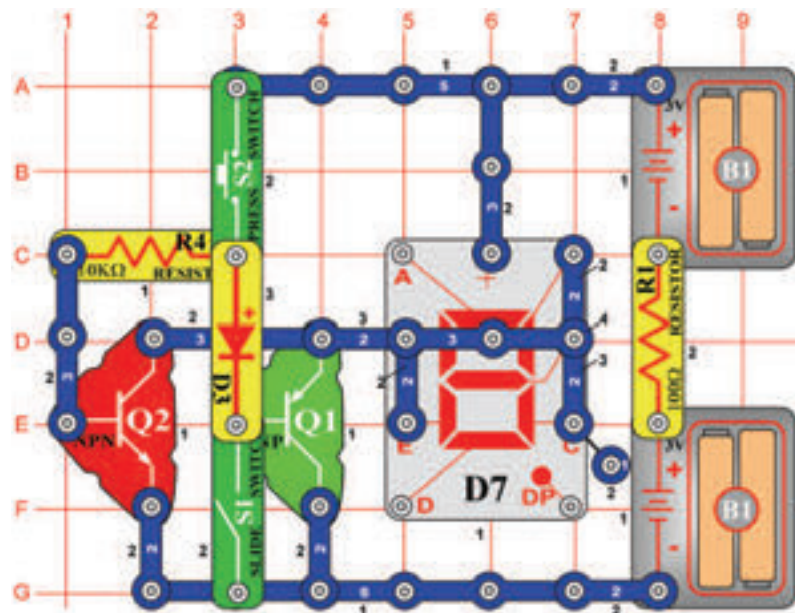
NOR hradlo funguje opačně než OR hradlo. Podle tabulky nastavte vypínače (S1 a S2). Displej (D7) rozsvítí písmeno „L“, v případě, že je alespoň jeden z vypínačů zapnutý.

A	B	Q	D7
0	0	1	–
1	0	0	“L”
0	1	0	“L”
1	1	0	“L”



NOR hradlo

## ☐ Projekt číslo 645



## XOR hradlo

*Cíl: Ukázat funkce „exkluzivního or“, tedy XOR hradla.*

Pro XOR hradlo platí, že výstup Q je vysoký pouze v případě, že vstupy A a B jsou nastaveny vysoko (1). Podle tabulky nastavte vypínače (S1 a S2). Na displeji (D7) se rozsvítí písmeno „H“ pouze v případě, že je alespoň jeden z vypínačů zapnutý.

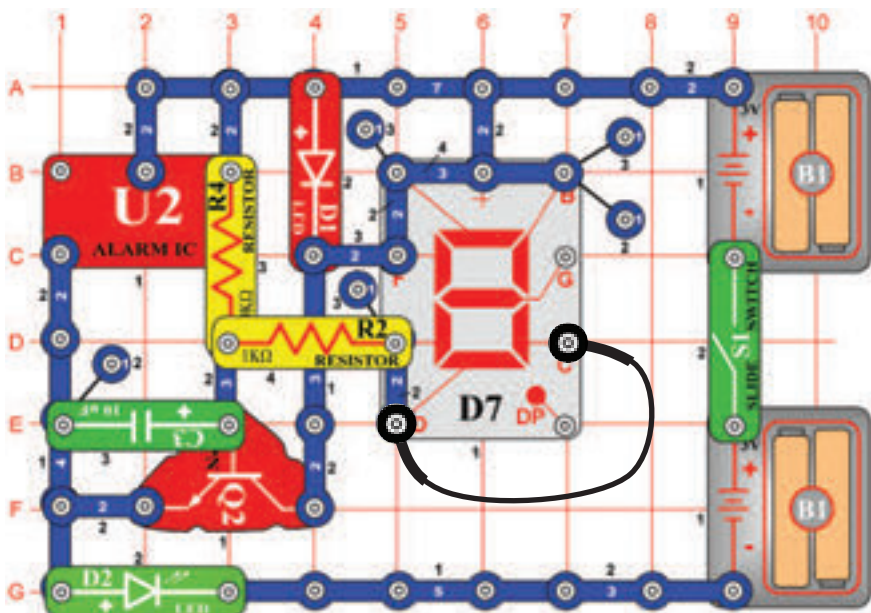
A	B	Q	D7
0	0	0	–
1	0	1	“H”
0	1	1	“H”
1	1	0	–



XOR hradlo



## ☐ Projekt číslo 650

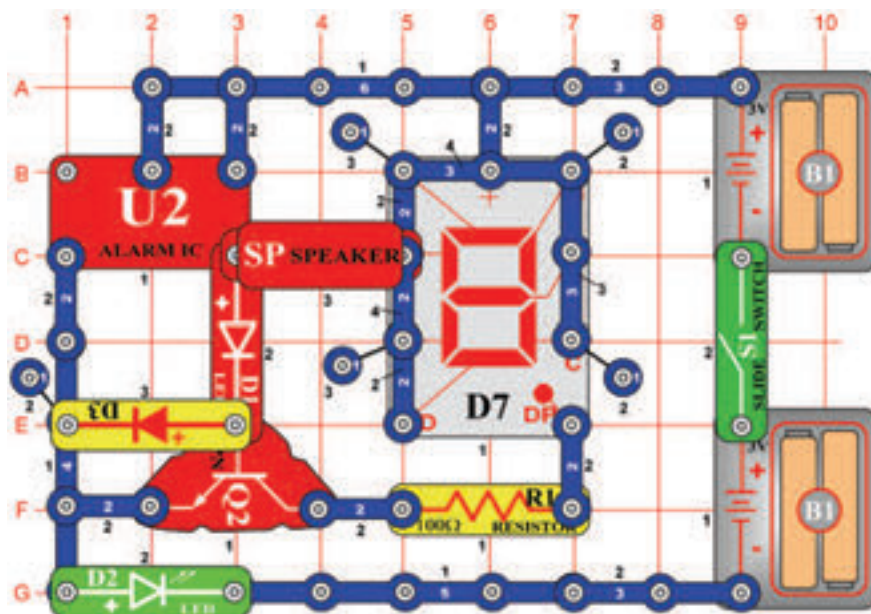


## Připojení segmentů

*Cíl: Použít integrovaný obvod Alarm se sedmi-segmentovým displejem.*

Zapněte páčkový vypínač (S1), nejdříve se rozsvítí segmenty A, B a F, potom segmenty C, D a E. Tyto dvě skupiny segmentů jsou připojeny k různým zdrojům napětí. Se změnou vysokého napětí na nízké se segmenty přepínají dopředu a dozadu.

## ☐ Projekt číslo 651



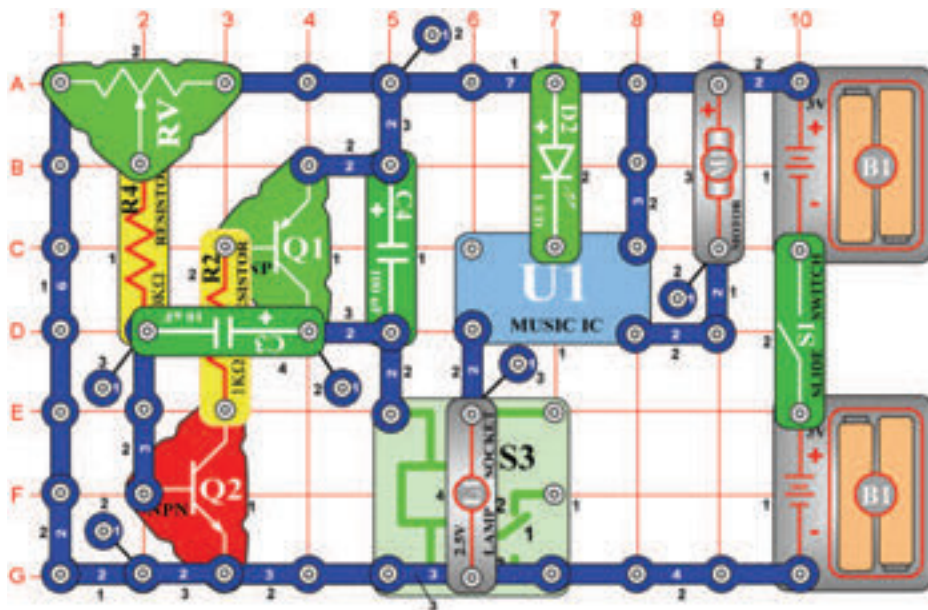
## Rozsvícení DP segmentu a číslice 0

*Cíl: Použít integrovaný obvod Alarm se sedmi-segmentovým displejem.*

Stejně jako v projektu číslo 650, používáme i zde integrovaný obvod Alarm (U2) k rozsvícení segmentů a LED diod. Zapněte páčkový vypínač (S1); začne blikat číslice „0“, zelená LED dioda (D2) a z reproduktoru (SP) vychází zvuk. Jakmile se vypnou, rozsvítí se DP segment.



## Projekt číslo 652

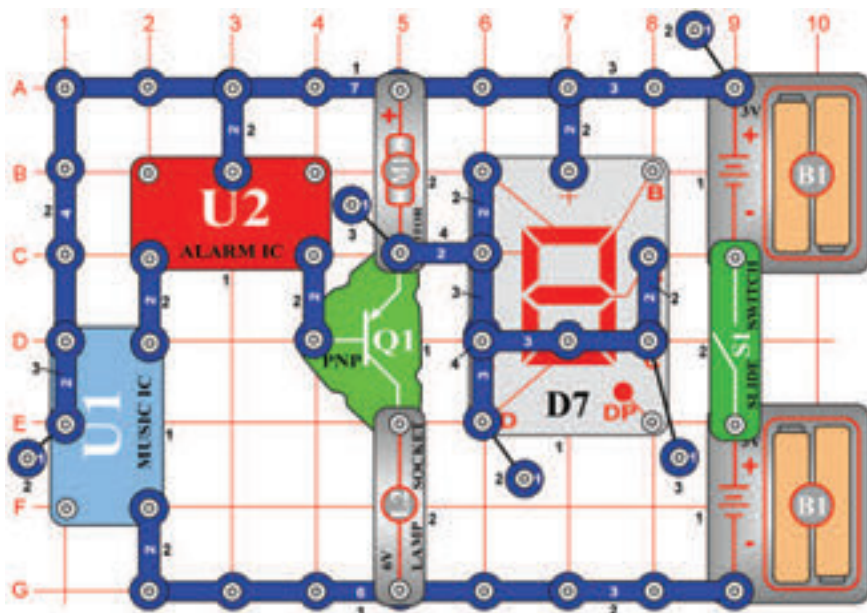


## Krokový motor s žárovkou a LED diodami

*Cíl: Přidat LED diody do obvodu s krokovým motorem.*

Obvod pracuje stejně, jako v projektu číslo 631, nyní ale svítí zelená LED dioda (D2) a současně je vypnutý motor (M1) a žárovka (L1). Nastavte střední hodnotu odporu (RV). Zapněte páčkový vypínač (S1), motor se otáčí, žárovka svítí. Jakmile se rozsvítí zelená LED dioda, vypněte vypínač. I když je motor připojený k LED diodě, nebude se otáčet, protože sériový odpor limituje množství proudu.

## Projekt číslo 653



## Integrovaný obvod Start a Stop

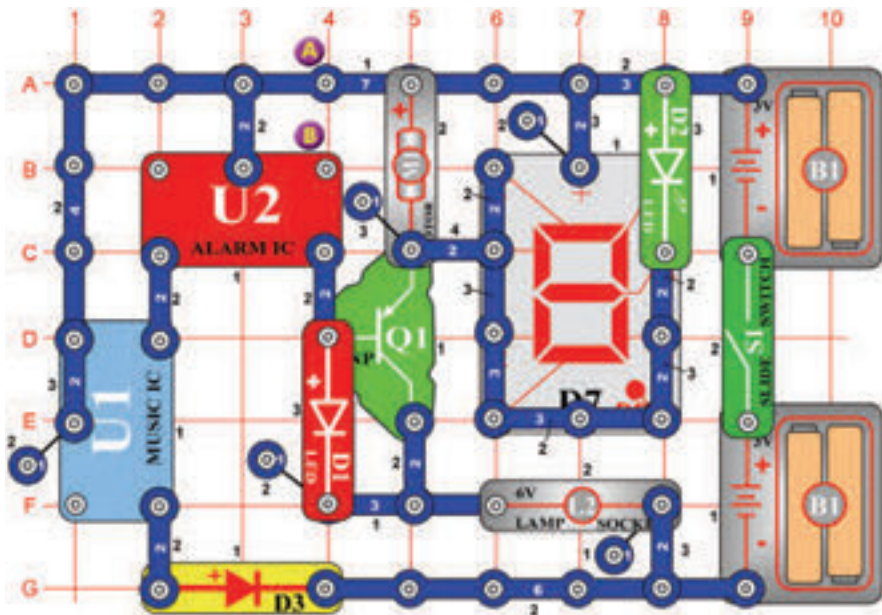
*Cíl: Pohánět motor a displej dvěma IC moduly.*

Zapněte páčku vypínače (S1). Výstup z integrovaného obvodu (U2) pohání tranzistor (Q1), motor (M1) se otáčí, displej zobrazí písmeno S a potom se vypne.



**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## Projekt číslo 654



## Integrovaný obvod s motorem

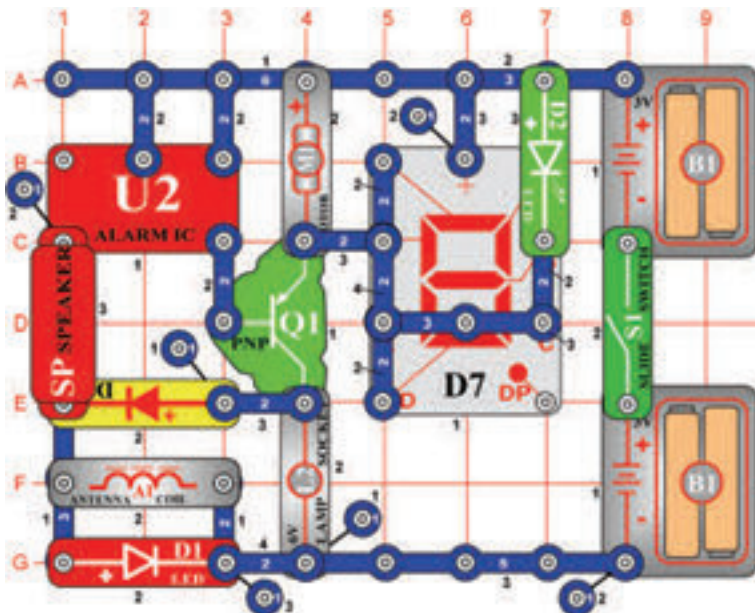
*Cíl: Změnit projekt 653, aby se motor zpomalil.*

Zapněte páčkový vypínač (S1). Výstup z integrovaného obvodu (U2) napájí tranzistor (Q1), motor (M1) se otáčí a displej (D7) svítí. Na rozdíl od projektu 653, kde se motor vypnul, tady motor pouze zpomalí a rozsvítí se červená LED dioda (D1). Změňte obvod tak, že připojíte spojovací drát mezi body A a B. Nyní obvod pulsuje a potom krátkou dobu nepřetržitě funguje.



**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## Projekt číslo 655



## Zvuk a blikání

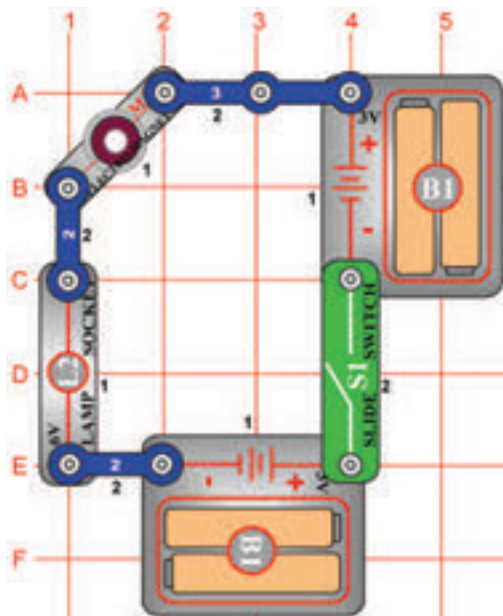
*Cíl: Použít integrovaný obvod Alarm pro napájení motoru, reproduktoru, LED diody a žárovky.*

Zapněte páčkový vypínač (S1); z reproduktoru vychází zvuk z integrovaného obvodu Alarm (U2). Integrovaný obvod také napájí tranzistor (Q1) a způsobuje otáčení motoru (M1) a blikání světel.



**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte vrtule ani motoru.

## □ Projekt číslo 656



## Elektromagnetický zpoždovač

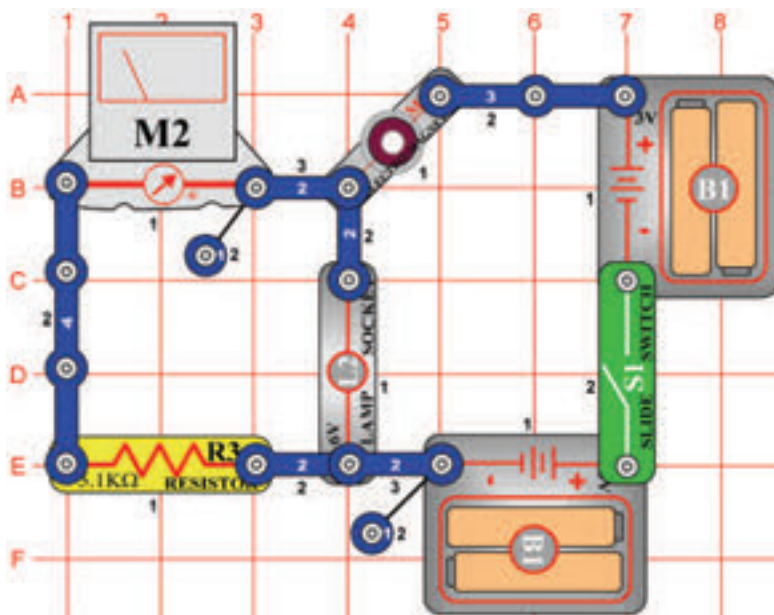
*Cíl: Seznámit se s elektromagnetem.*

Sestavte obvod a zapněte jej. Po zpoždění, trvajícím 2 vteřiny bude žárovka (L2) svítit, ale slabě. V případě, že svítit nebude, nahradte baterie.

Proč elektromagnet (M3) zpožďuje zapnutí žárovky? Elektromagnet (M3) obsahuje cívku dlouhého drátu a baterie musí do cívky dodat elektrinu dříve, než se může zapnout žárovka. Je to podobné, jako použití dlouhé hadice na zalévání zahrady - po zapnutí kohoutku je třeba počkat, než vody doteče na konec hadice.

Je-li žárovka zapnutá, odpor na drátu v cívce ji udržuje v normální světelné intenzitě = nezáří. 6V žárovku můžete nahradit 2,5V žárovkou (L1), protože cívka ji bude chránit před plným bateriovým napětím.

## □ Projekt číslo 657



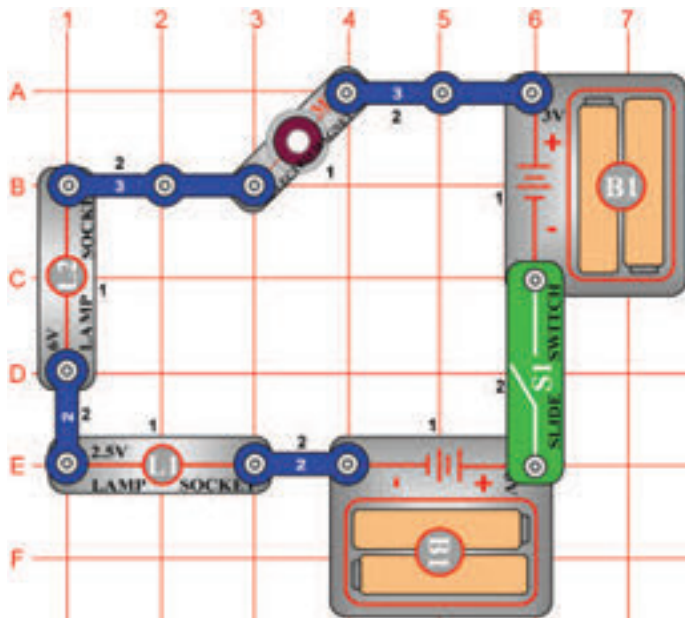
## Elektromagnetický zpoždovač (II)

*Cíl: Seznámit se s elektromagnetem.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA) a zapněte páčku vypínače (S1). Měřič ukazuje, jak se elektrický proud pomalu zvyšuje. Po zpoždění v délce 2 vteřin bude žárovka (L2) svítit, ale slabě.



## ☐ Projekt číslo 658



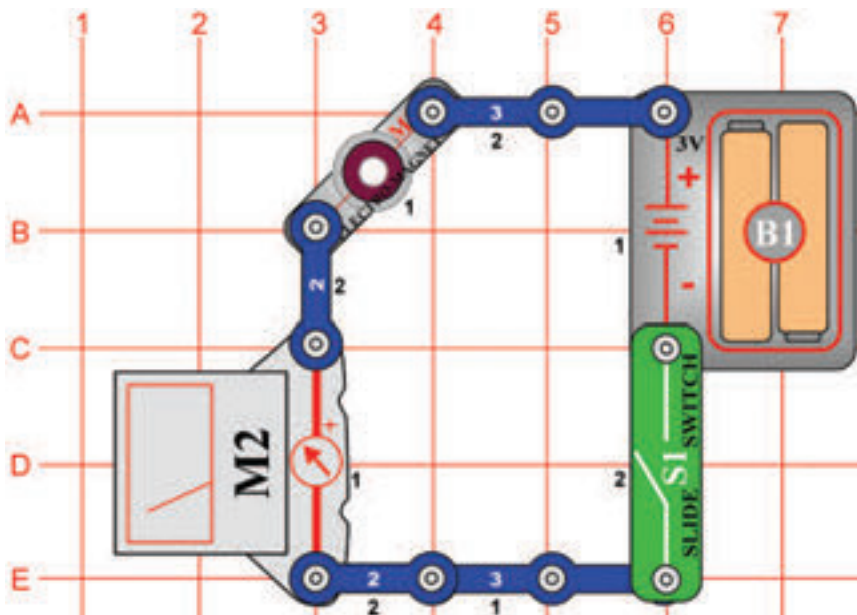
## Dvou-lampový elektromagnetický zpožd'ovač

*Cíl: Seznámit se s elektromagnetem.*

Sestavte obvod a zapněte jej. Nejdříve se zapne 2,5V žárovka (L1) a potom 6V žárovka. Jejich světlo je slabé, pokud nesvítí vůbec, vyměňte baterie.

Elektromagnet (M3) ukládá energii a baterie ji musí doplnit dříve, než se rozzáří žárovka. Menší žárovky se rozsvítí dříve, protože vyžadují menší množství proudu.

## ☐ Projekt číslo 659

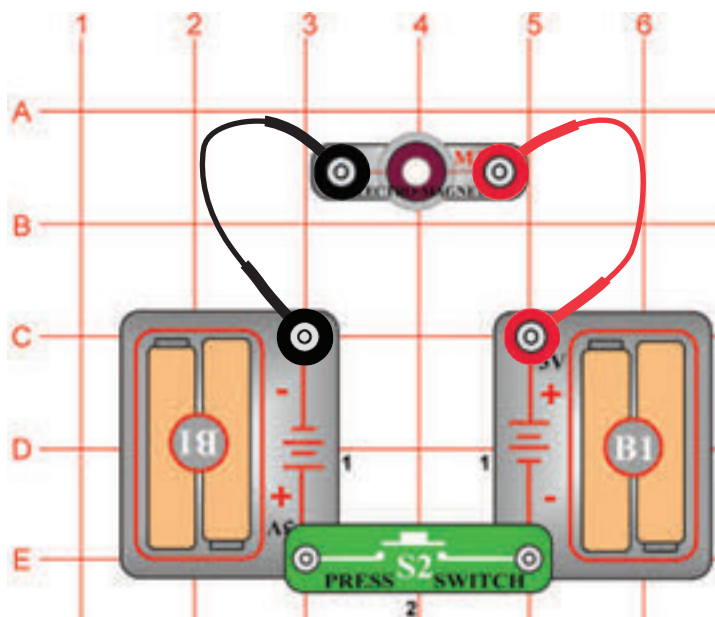


## Elektromagnetický proud

*Cíl: Změřit elektromagnetický proud.*

Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na vysokou hodnotu = HIGH (nebo 1A) pro měření proudu v elektromagnetu (M3). Porovnejte výsledek tohoto měření s měřením proudu v motoru a žárovce v projektech číslo 544 – 546. Vložte feritové jádro do elektromagnetu a sledujte, jak se změní naměřená hodnota.

## ☐ Projekt číslo 660



## Elektromagnetismus

*Cíl: Naučit se, jak spolu souvisí elektřina a magnetismus.*

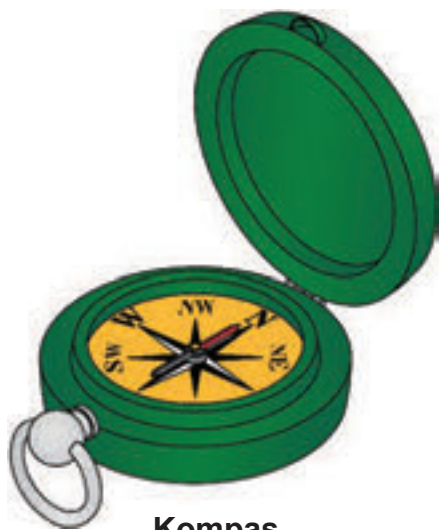
Vložte feritové jádro do elektromagnetu (M3). Stiskněte tlačítko vypínače (S2) a umístěte elektromagnet (M3) do blízkosti železného předmětu, například chladničky, kladiva. Bude k němu přitahován. Také jej můžete použít ke sbírání malých předmětů, například hřebíčků.

Elektřina a magnetismus jsou spolu úzce spjaty a elektrický proud, který prochází cívkou, má své magnetické pole stejné, jako obyčejný magnet. Umístěním feritového jádra do cívky se toto magnetické pole zvětší. Všimněte si, že když je elektromagnet přitahován k železnému předmětu, je silněji přitahován na koncích svého feritového jádra. Pokud feritové jádro odstraníte z elektromagnetu, potom se jeho magnetické schopnosti značně sníží - vyzkoušejte toto:

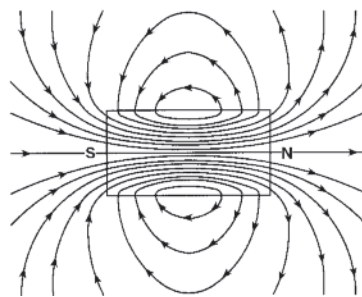
Jestliže umístíte elektromagnet na spodní stranu nějakého velkého předmětu, například na spodní desku stolu, můžete jej tam ponechat bez držení. Buďte opatrní, protože může spadnout, jakmile uvolníte tlačítko vypínače.

Tento obvod můžete také použít ke zjištění, zda je předmět ze železa. Ostatní kovy, například měď a hliník elektromagnet nepřitahuje.

## ☐ Projekt číslo 661



Kompas



Magnetické pole

## Elektromagnetismus a kompas

*Cíl: Naučit se, jak spolu souvisí elektřina a magnetismus.*

Pro tento projekt budete potřebovat kompas (není součástí). Použijte obvod, popsany v projektu číslo 660, jehož součástí je elektromagnet (M3) s feritovým jádrem. Možná budete chtít místo tlačítkového vypínače (S2), použít páčkový vypínač (S1), ale zapínejte jej pouze podle potřeby, jinak se rychle vybijí baterie.

Zapněte páčkový vypínač a pohybujte kompasem v blízkosti konců elektromagnetu. Štělka kompasu bude ukazovat vždy směrem ke koncům feritového jádra. Pomalým pohybováním kompasu okolo elektromagnetu můžete sledovat tok magnetického pole.

Země má podobné magnetické pole, protože má železné jádro. Kompas ukazuje na sever, protože je přitahován k tomuto magnetickému poli. Elektromagnet vytváří své vlastní magnetické pole a přitahuje kompas podobným způsobem.

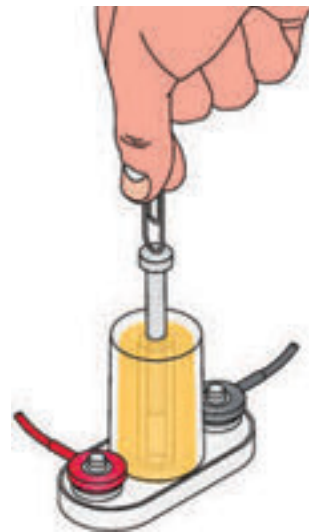
## Projekt číslo 662 Elektromagnetismus a kancelářské svorky

*Cíl: Naučit se, jak spolu souvisí elektřina a magnetismus.*

Použijte obvod, popsany v projektu číslo 660, ve kterém používáme feritové jádro v elektromagnetu (M3). Stiskněte tlačítko vypínače (S2) a použijte elektromagnet ke zvedání kancelářských svorek; budou přitahovány k oběma koncům feritového jádra. Vyzkoušejte, kolik svorek můžete současně zvednout.



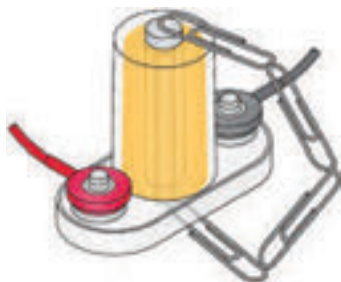
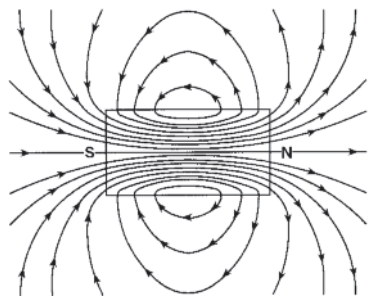
Pomocí svorky můžete také z elektromagnetu vysunout feritové jádro.



Připojte dvou-kontaktní vodič ke svorce a zvedněte je pomocí elektromagnetu – viz obr.

Zkuste zvedat i jiné malé předměty. Musí být ale ze železa.

Magnetické pole elektromagnetu je vytvořené ve smyčkách a je nejsilnější uprostřed feritového jádra. Tuto smyčku můžete vidět na kancelářských svorkách.



## Projekt číslo 663 Elektromagnetický podtlak

*Cíl: Ukázat, jak lze pomocí elektřiny a magnetismu zvedat předměty.*



Elektrický proud, který prochází cívkou, má magnetické pole, které nasává železné předměty do svého středu. To můžete pozorovat v obvodu, popsáném v projektu číslo 660.

Položte elektromagnet (M3) na stranu tak, aby bylo jeho feritové jádro napůl vysunutě, a stiskněte tlačítko vypínače (S2). Feritové jádro bude vtaženo do středu.

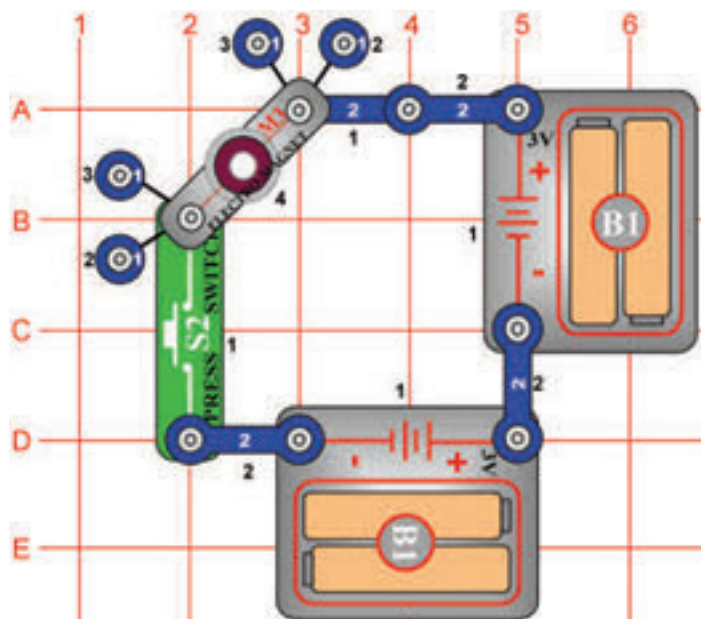
Lehčí železný předmět toto ukáže lépe. Kancelářskou svorku natáhněte a přehněte jí v polovině.

Ohnutou kancelářskou svorku umístěte do blízkosti elektromagnetu a zapněte vypínač. Uvidíte, jak elektromagnet přitáhne svorku dovnitř. Jemně ji vytáhněte, abyste zjistili, jakou sací sílu elektromagnet bude mít.

Zkuste nasát další železné předměty, například hřebíčky.



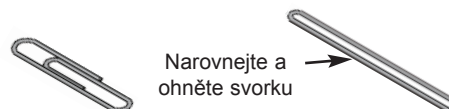
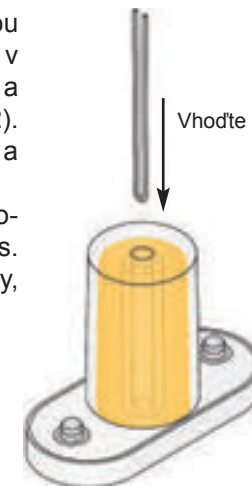
## Projekt číslo 664



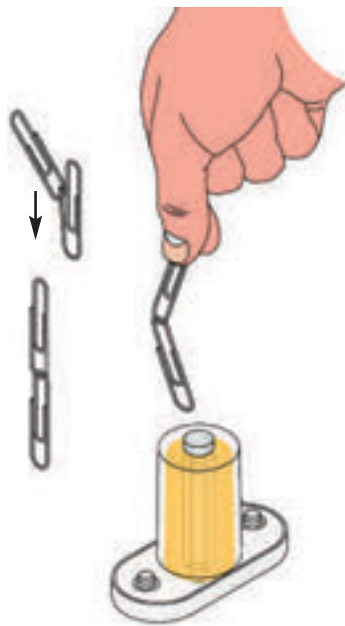
## Elektromagnetická věž

*Cíl: Ukázat, jak elektřina může zvedat předměty pomocí magnetismu.*

Tento obvod předvede dramatickou ukázkou, jak elektromagnet (M3) může vtáhnout kancelářskou svorku. Svorku narovnejte a pak ji přehněte v polovině. Vhodte ji do středu elektromagnetu a potom několikrát stiskněte tlačítko vypínače (S2). Svorka byla vtažena do středu elektromagnetu a zůstává tu, dokud neuvolníte tlačítko vypínače. Pod elektromagnet přidejte dva další jednokontaktní vodiče a zkuste znovu uvedený pokus. Potom zkuste vtáhnout jiné železné předměty, například hřebíčky.



## Projekt číslo 665



## Svorkový kompas

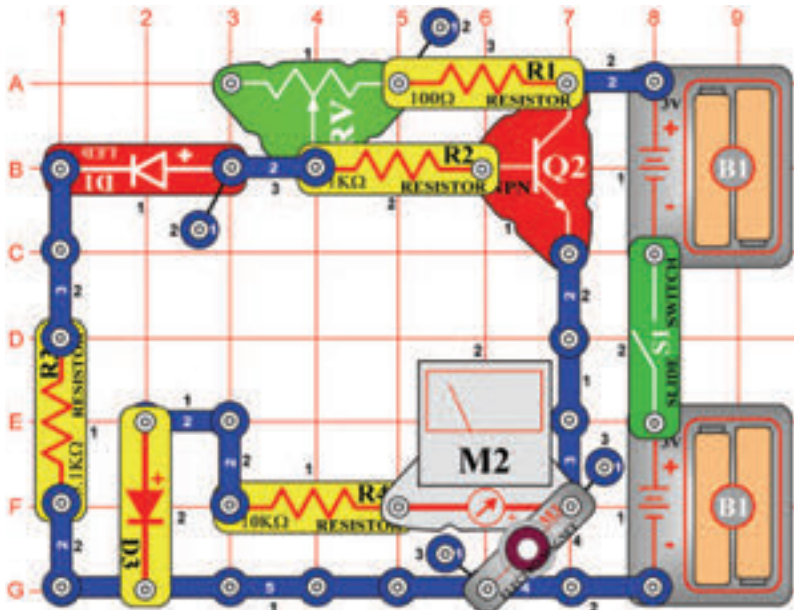
*Cíl: Naučit se, jak spolu souvisí elektřina a magnetismus.*

Použijte obvod z projektu číslo 664, ale feritové jádro umístěte do elektromagnetu (M3). Možná budete chtít použít páčkový vypínač (S1) místo tlačítkového (S2), zapínejte jej ale pouze podle potřeby, jinak se baterie brzy vybijí.

Propojte dvě svorky.

Zapněte vypínač a podržte svorky těsně nad elektromagnetem, aniž by se dotýkaly feritového jádra. Sledujte, jak je spodní svorka přitahována k feritovému jádru a směřuje proti němu, stejně jako kompas.

## Projekt číslo 666



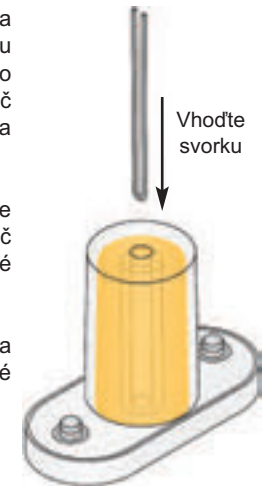
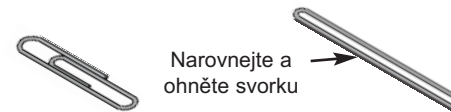
## Nastavitelné vtažení svorky

**Cíl:** Ukázat, jak může elektrina zvedat předměty za pomoci magnetismu.

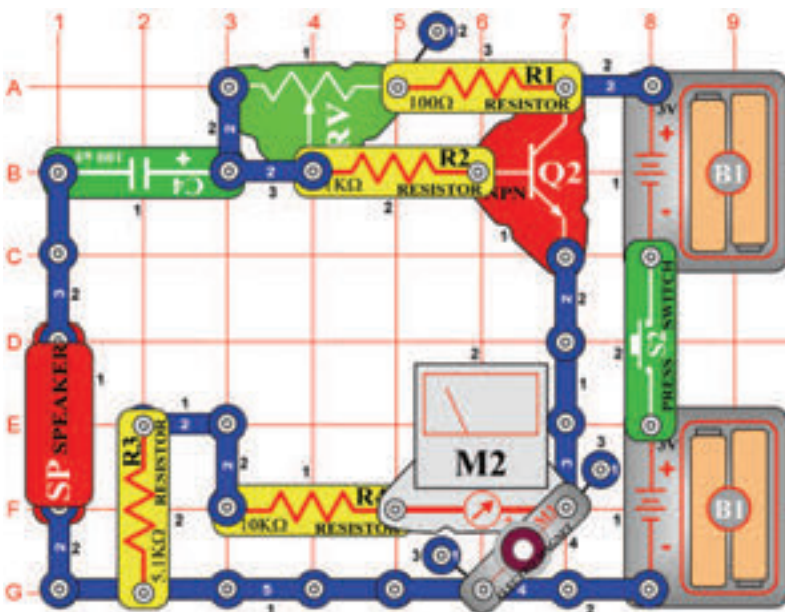
Nastavte rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Kancelářskou svorku natáhněte, ohněte ji v polovině a vhodte ji do středu elektromagnetu (M3). Zapněte páčkový vypínač (S1) a nastavte páčku odporu (RV) úplně doprava. Svorka bude vtažena do středu elektromagnetu a zůstane tu.

Teď velmi pomalu posuňte páčku odporu doleva a sledujte svorku a měřicí přístroj. Svorka zvolna padá níže a měřič ukazuje klesající proud. Když proud dosáhne nulové hodnoty, svorka zůstane na stole.

Přidejte dva jedno-kontaktní vodiče pod elektromagnet a zkuste tento pokus znovu. Nebo použijte místo svorek jiné železné předměty.



## Projekt číslo 667

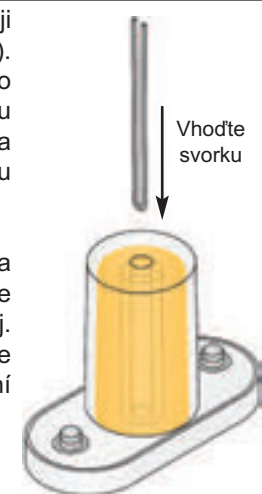
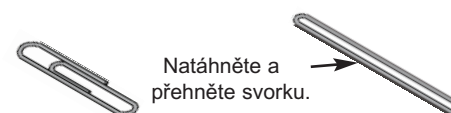


## Nastavitelné zpoždění svorky

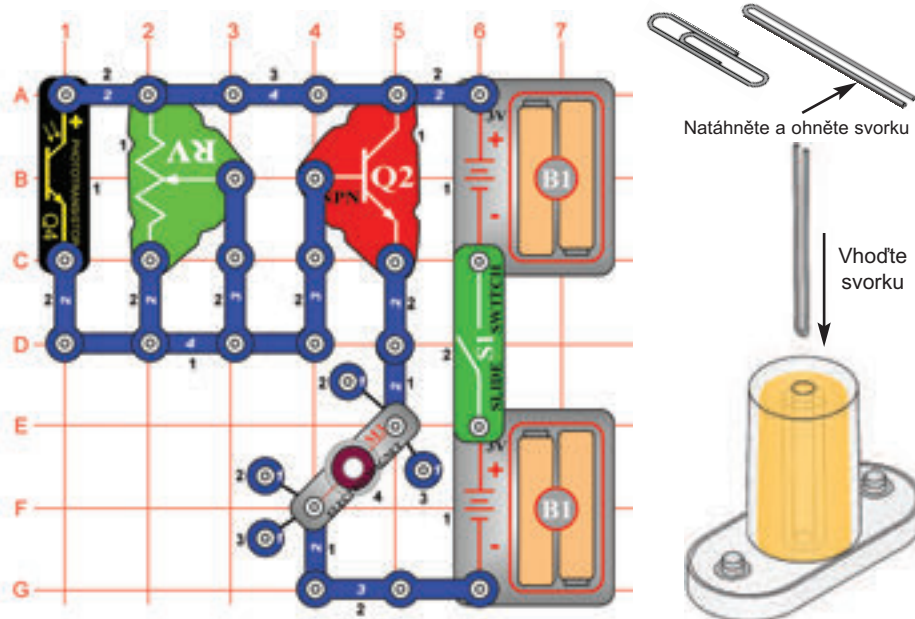
**Cíl:** Ukázat, jak může elektrina zvedat předměty pomocí magnetismu.

Nastavte na rozsah měření na měřicím přístroji (M2) na nízkou hodnotu = LOW (nebo 10mA). Svorku natáhněte a pak ji přehněte a umístěte do středu elektromagnetu (M3). Zapněte páčku vypínače (S2) a nastavte páčku odporu zcela doprava. Svorka bude vtažena do středu elektromagnetu a zůstane tu.

Nyní rychle posuňte páčku odporu zcela vlevo a sledujte svorku a měřicí přístroj. Svorka padá níže s klesajícím proudem, který ukazuje měřicí přístroj. Tento obvod je podobný projektu číslo 666, ale kondenzátor zpožďuje účinek změny nastavení odporu.



## Projekt číslo 668



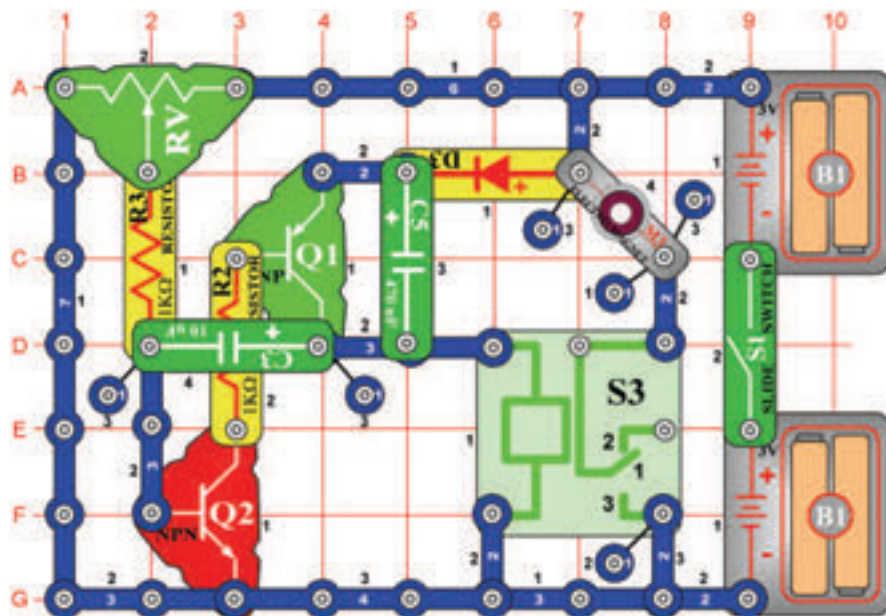
## Zvedání svorky pomocí fototranzistoru.

*Cíl: Ukázat, jak lze pomocí elektřiny a s využitím magnetismu zvedat předměty.*

Kancelářskou svorku natáhněte a pak ohněte na polovinu. Poté ji umístěte do středu elektromagnetu (M3). Zapněte páčku vypínače (S1); svorka bude vtažena do středu elektromagnetu a zůstane tu.

Nyní posuňte páčkou na odporu (RV) a současně zamávejte rukou nad fototranzistorem (Q4). V závislosti na nastavení odporu svorka při zakrytí fototranzistoru někdy spadne a jindy ne. Můžete měnit množství světla, které bude dopadat na fototranzistor, a měnit tak výškovou polohu svorky.

## Projekt číslo 669

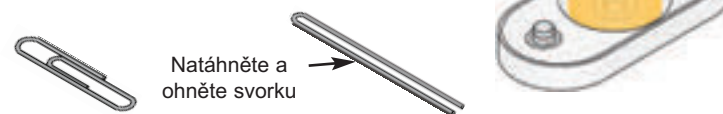


## Svorkový oscilátor

*Cíl: Ukázat, jak lze pomocí elektřiny a s využitím magnetismu zvedat předměty.*

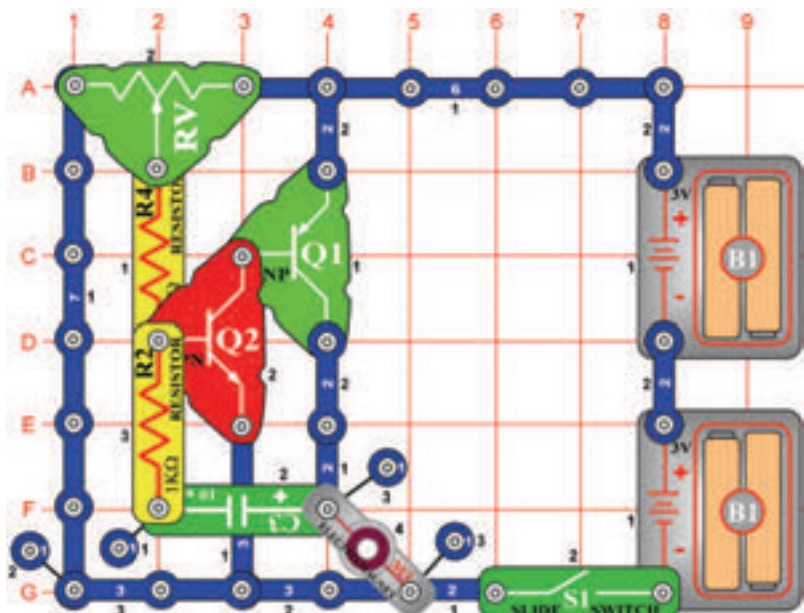
Natáhněte svorku, ohněte ji v polovině a umístěte do středu elektromagnetu (M3). Zapněte páčkový vypínač (S1) a nastavte ovládací páčku fotoodporu doprava. Svorka bude vtažena do středu elektromagnetu a zůstane tu. Posuňte páčku odporu doleva a svorka spadne.

A teď trochu zábavy: Pomalu posuňte páčku odporu, až najdete hodnotu nastavení, při které svorka skáče nahoru a dolů. Z relé se ozve kliknutí (S3).





## □ Projekt číslo 670

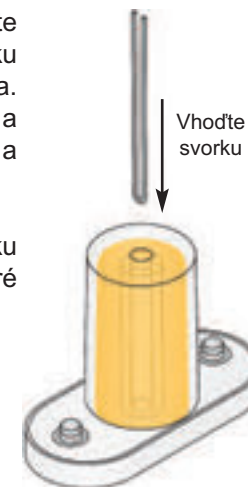
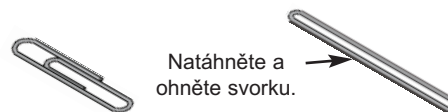


## Svorkový oscilátor (II)

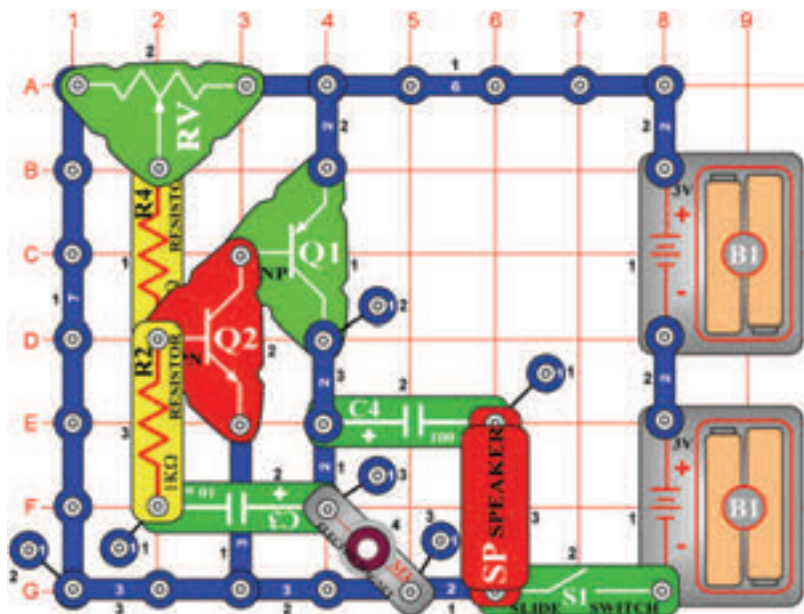
*Cíl: Ukázat, jak lze zvedat předměty pomocí elektřiny a magnetismu.*

Svorku natáhněte, ohněte ji v polovině a umístěte do středu elektromagnetu (M3). Zapněte páčku vypínače (S1) a nastavte páčku odporu doprava. Svorka bude vtažena do středu elektromagnetu a zůstane tu. Posuňte páčku odporu doleva a svorka spadne.

A teď trochu zábavy: Pomalu posuňte páčku odporu, až najdete hodnotu nastavení, ve které bude svorka skákat nahoru a dolů.



## □ Projekt číslo 671



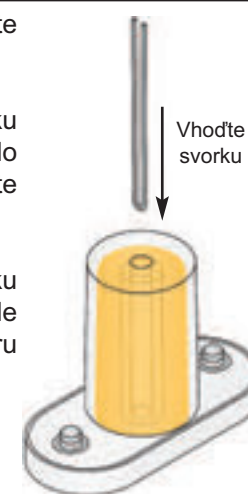
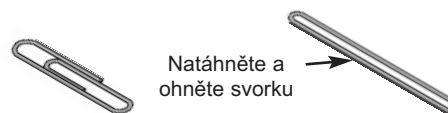
## Svorkový oscilátor (III)

*Cíl: Ukázat, jak lze zvedat předměty pomocí elektřiny a magnetismu.*

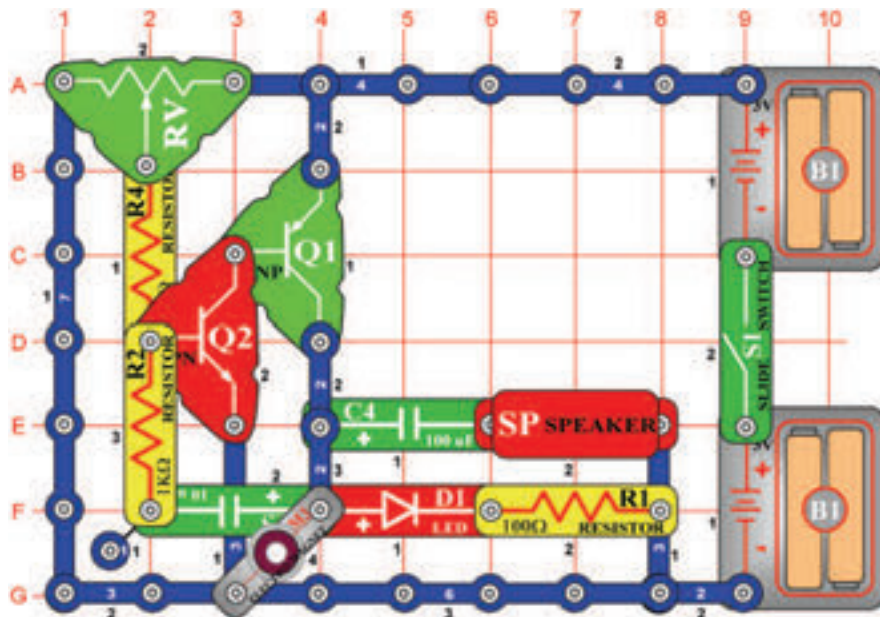
Svorku natáhněte, ohněte v polovině a umístěte do středu elektromagnetu (M3).

Zapněte páčku vypínače (S1) a posuňte páčku odporu (RV) doprava. Svorka bude vtažena do středu elektromagnetu a zůstane tu. Posuňte páčku odporu doleva a svorka spadne.

Nyní trochu zábavy: Pomalu posunujte páčku odporu, až najdete nastavení, ve kterém bude svorka skákat nahoru a dolů. Z reproduktoru (SP), se ozve klikání.



## Projekt číslo 672



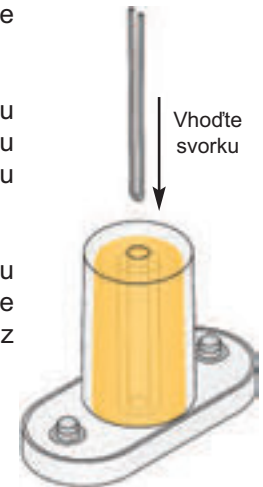
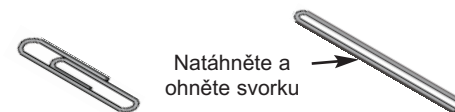
## Svorkový oscilátor (IV)

*Cíl: Ukázat, jak lze zvedat předměty pomocí elektřiny a magnetismu.*

Svorku natáhněte, ohněte v polovině a umístěte do středu elektromagnetu (M3).

Zapněte páčkový vypínač (S1) a posuňte páčku odporu doprava. Svorka bude vtažena do středu elektromagnetu a zůstane tu. Posuňte páčku odporu doleva a svorka spadne dolů.

A nyní trochu zábavy: pomalu posuňte páčku odporu, až najdete nastavení, ve kterém bude svorka skákat nahoru a dolů. LED dioda svítí a z reproduktoru (SP) se ozve klikání.



## Projekt číslo 673

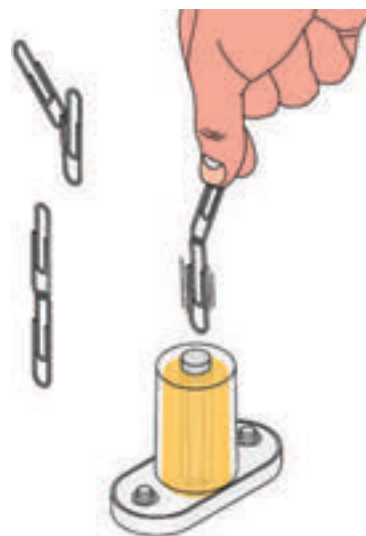
### Svorkový oscilátor (V)

*Cíl: Ukázat, jak lze zvedat předměty pomocí elektřiny a magnetismu.*

Použijte obvod z projektu číslo 672, ale nahradte kondenzátor o kapacitě 100µF tří-kontaktním vodičem a reproduktor (SP) 6V žárovkou (L2). Obvod bude pracovat stejným způsobem, ale žárovka bude svítit jako bleskové světlo.

## Projekt číslo 674

*Cíl: Naučit se, jak spolu souvisí elektřina a magnetismus.*



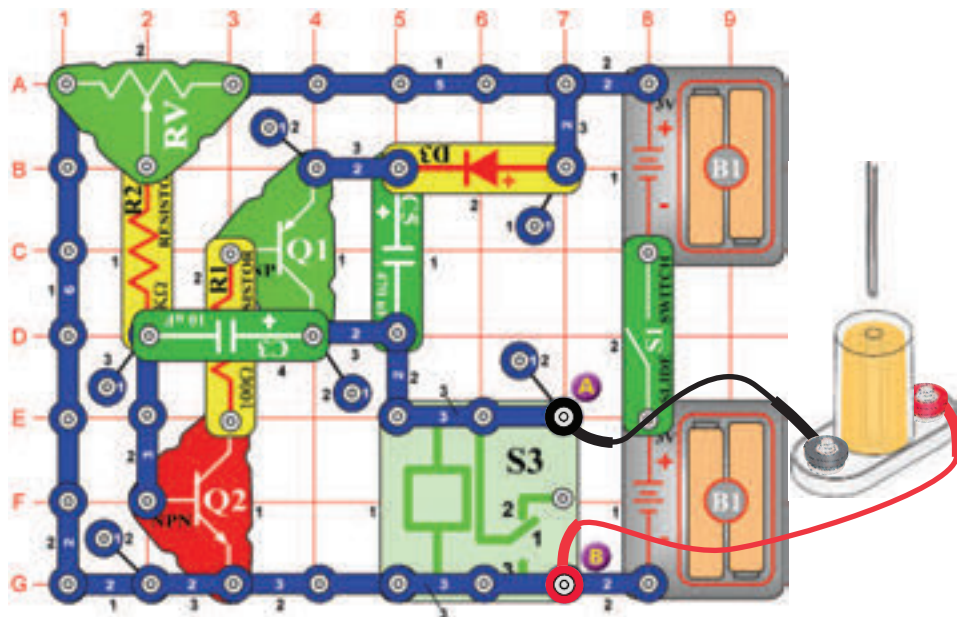
## Oscilační kompas

Použijte obvod z projektu číslo 672, ale kondenzátor o kapacitě 100µF (C4) nahradte tří-kontaktním vodičem a reproduktor (SP) 6V žárovkou (L2). Umístěte feritové jádro do elektromagnetu (M3). Spojte dvě svorky dohromady.

Zapněte páčkový vypínač (S1) a podržte svorky těsně nad elektromagnetem, aniž byste se jimi dotýkali feritového jádra. Sledujte, jak je spodní svorka přitahována k feritovému jádru, a všimněte si, jak spodní svorka vibruje, v závislosti na měnícím se magnetickém poli tohoto oscilačního obvodu. Porovnejte tento projekt s projektem číslo 665 (Svorkový kompas).



## Projekt číslo 675



## Vysokofrekvenční vibrátor

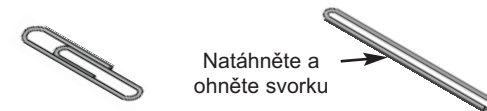
*Cíl: Ukázat, jak lze zvedat předměty pomocí elektřiny a magnetismu.*

Natáhněte svorku, přehněte ji v polovině a umístěte ji do středu elektromagnetu (M3).

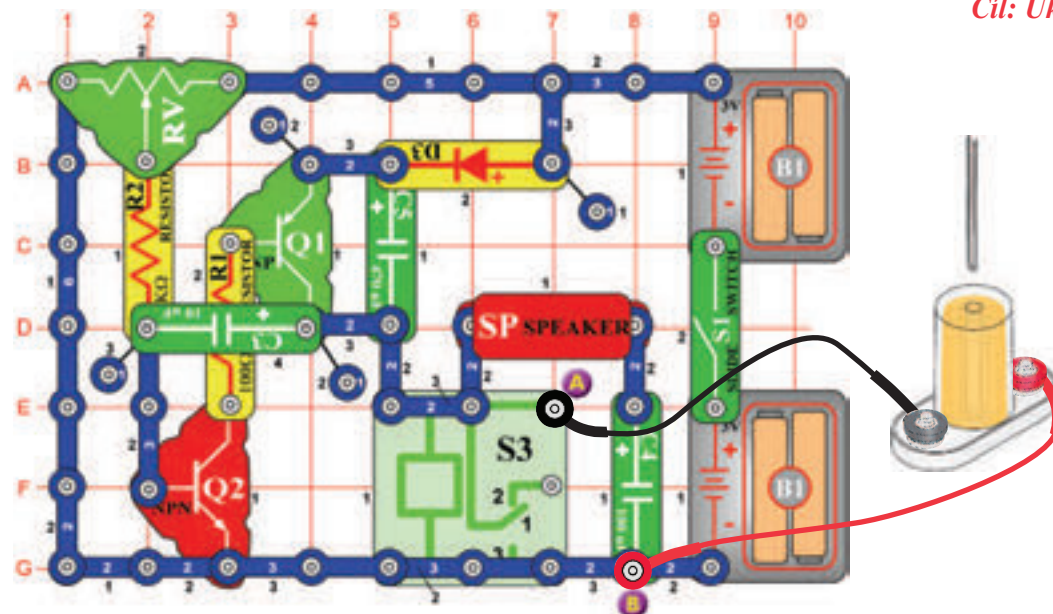
Připojte elektromagnet k bodům A a B pomocí spojovacích drátů a podržte jej ve výšce asi 3cm nad stolem. Pomalu posunujte ovládací páčku odporu (RV), až se z relé ozve kliknutí.

Upravujte výšku elektromagnetu a polohu ovládací páčky odporu, až svorka začne vibrovat po stole nahoru a dolů. Bude vibrovat velmi rychle, ale ne příliš vysoko. Nejlépe to funguje, pokud je elektromagnet asi 3cm nad stolem a ovládací páčka odporu asi v polovině rozsahu směrem vpravo. Výsledky se ale mohou mírně lišit. Sledujte, jak vysoko může svorka vyskočit.

Upravte výšku elektromagnetu a polohu ovládací páčky odporu, čímž změníte výšku a frekvenci vibrování svorky.



## Projekt číslo 676



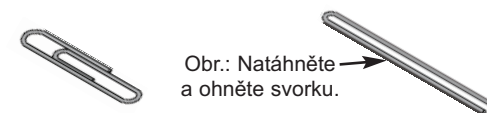
## Vysokofrekvenční vibrátor (II)

*Cíl: Ukázat, jak lze zvedat předměty pomocí elektřiny a magnetismu.*

Natáhněte svorku, ohněte ji v polovině a umístěte ji do středu elektromagnetu (M3). Připojte elektromagnet pomocí spojovacích drátů k bodům A a B a podržte jej asi 3cm nad zemí. Posunujte pomalu ovládací páčku odporu (RV), až uslyšíte kliknutí z relé (S3) a z reproduktoru (SP).

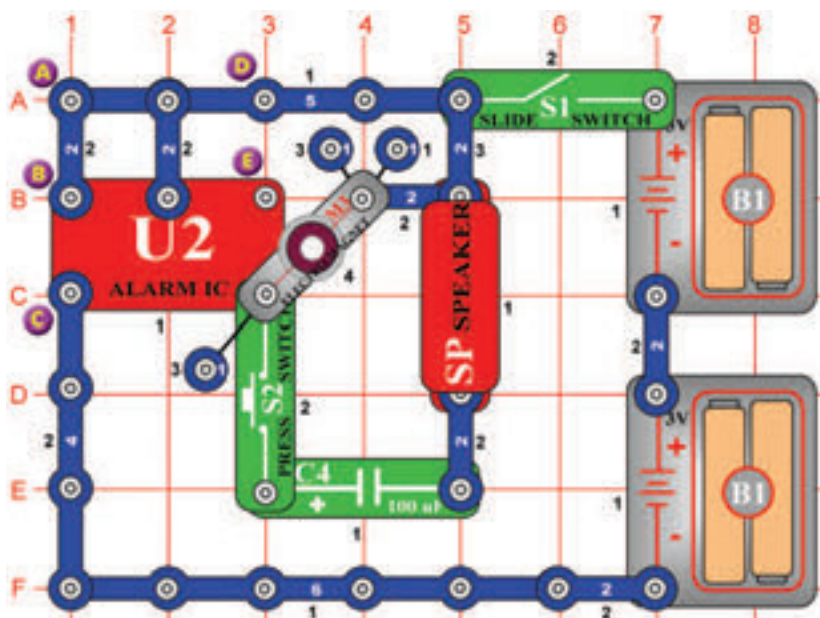
Upravujte výšku elektromagnetu a polohu ovládací páčky odporu, až svorka začne vibrovat nad stolem nahoru a dolů. Bude vibrovat velmi rychle, ale ne příliš vysoko. Nejlepšího výsledku dosáhnete, bude-li elektromagnet přibližně 3cm nad stolem a páčka odporu přibližně v polovině rozsahu směrem vpravo, ale výsledky mohou být různé. Sledujte, jak vysoko může svorka vyskočit.

Upravte výšku elektromagnetu a polohu ovládací páčky odporu, čímž změníte výšku a frekvenci vibrování.





## □ Projekt číslo 677



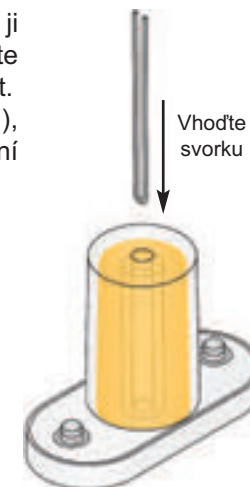
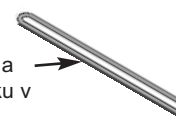
## Siréna a svorkový vibrátor

*Cíl: Ukázat, jak lze zvedat předměty pomocí elektřiny a magnetismu.*

Natáhněte svorku, ohněte ji v polovině a potom ji umístěte do středu elektromagnetu (M3). Zapněte páčkový vypínač (S1) a svorka by měla vibrovat. Nyní stiskněte tlačítko vypínače (S2), elektromagnet vysune svorku do vzduchu a zazní siréna.



Natáhněte a ohněte svorku v polovině.



## □ Projekt číslo 678 Alarm a svorkový vibrátor

*Cíl: Ukázat, jak lze zvedat předměty pomocí elektřiny a magnetismu.*

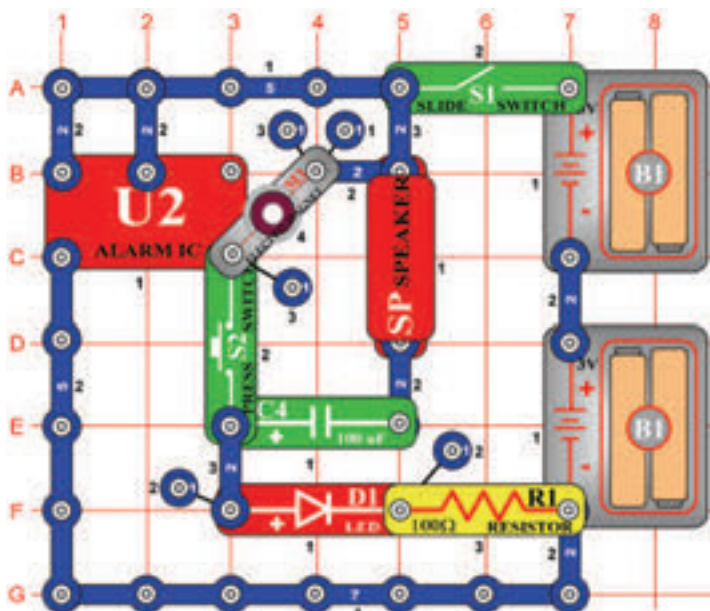
Použijte obvod z projektu číslo 677, zrušte propojení mezi body A a B a vytvořte spojení mezi body B a C (u bodu B použijte rozpěrku). Zvuk a vibrace jsou nyní jiné. Srovnajte výšku a frekvenci vibrace s projektem číslo 677.

## □ Projekt číslo 679 Zvuk kulometu a svorkový vibrátor

*Cíl: Ukázat, jak lze zvedat předměty pomocí elektřiny a magnetismu.*

Nyní zrušte propojení mezi body B a C a vytvořte spojení mezi body D a E. Zvuk a vibrace jsou nyní rozdílné. Srovnajte výšku a frekvenci vibrace s projekty číslo 677. a 678.

## Projekt číslo 680



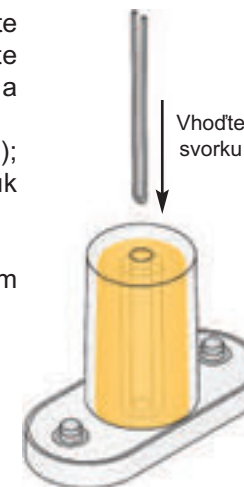
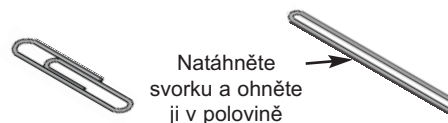
## Vibrátor s budíkem a LED diodou

*Cíl: Ukázat, jak lze pomocí magnetismu pohybovat s předměty.*

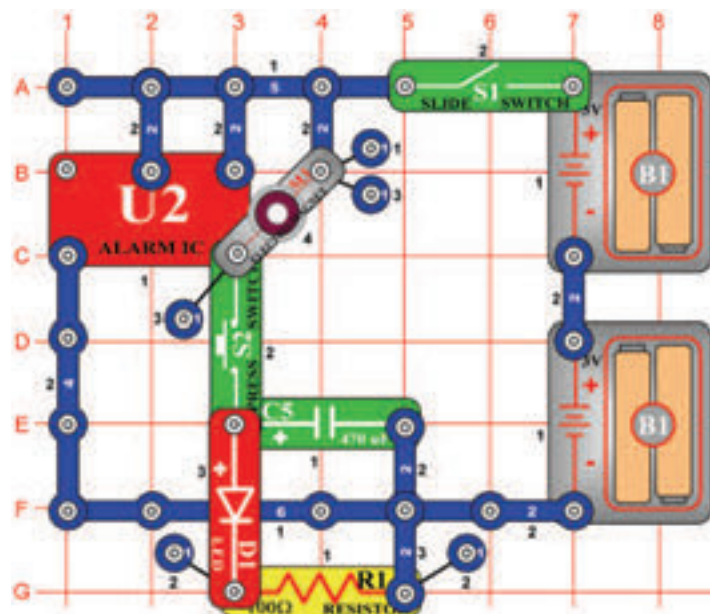
Natáhněte svorku, ohněte ji v polovině a umístěte ji do středu elektromagnetu (M3). Zapněte páčkový vypínač (S1); svorka by měla vibrovat a LED dioda (D1) svítit.

Nyní stiskněte páčkový vypínač (S2); elektromagnet svorku vtáhne a zazní zvuk budíku.

Reproduktor (SP) můžete nahradit pískacím čipem (WC), čímž se změní zvuk.



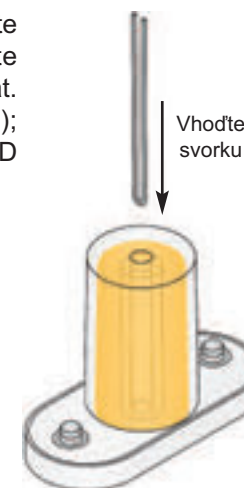
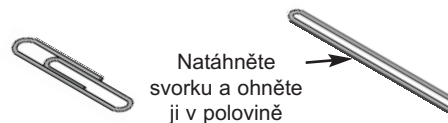
## Projekt číslo 681



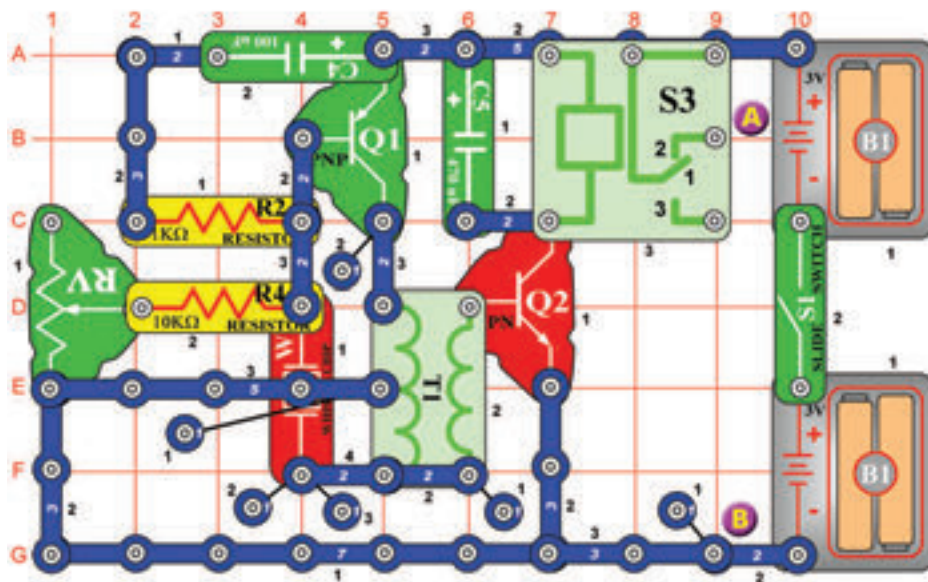
## Vibrátor s budíkem a LED diodou (II)

*Cíl: Ukázat, jak lze pomocí magnetismu pohybovat s předměty.*

Natáhněte svorku, ohněte ji v polovině a umístěte ji do středu elektromagnetu (M3). Zapněte páčkový vypínač (S1); svorka by měla vibrovat. Nyní stiskněte tlačítko vypínače (S2); elektromagnet svorku vtáhne a rozsvítí se LED dioda (D1).



## Projekt číslo 682



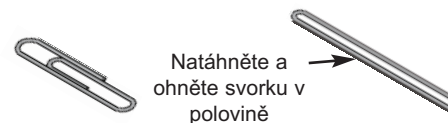
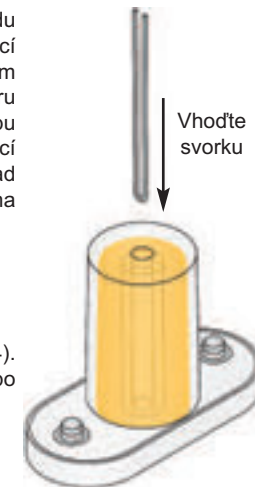
## Relé – pískací vibrátor

*Cíl: Ukázat, jak lze zvedat předměty pomocí elektřiny a magnetismu.*

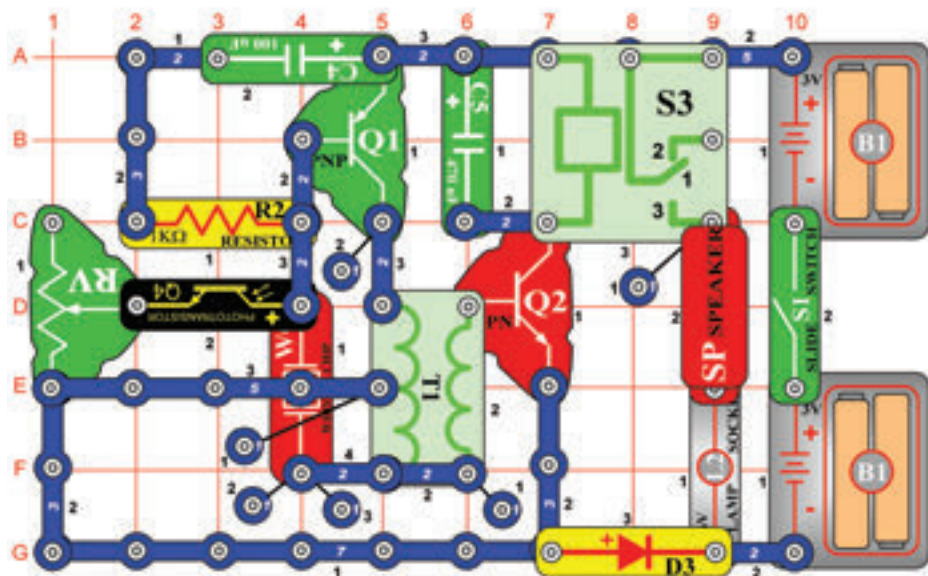
Svorku natáhněte, ohněte ji v polovině a umístěte do středu elektromagnetu (M3). Připojte elektromagnet pomocí spojovacích drátů k bodům A a B a podržte jej přibližně 3cm nad stolem. Pomalu pohybujte ovládací páčkou odporu (RV); uslyšíte kliknutí z relé (S3) a bzučení z pískacího čipu (WC). Upravte výšku elektromagnetu a polohu ovládací páčky odporu, až svorka začne vibrovat nahoru a dolů nad stolem. Vibrační pohyb se zdá být komplexní, díky dvěma zdrojům: pískacímu čipu a relé.

Upravte výšku elektromagnetu a polohu ovládací páčky odporu, čímž změníte výšku a frekvenci vibrace.

Odpor o 10KΩ (R4) můžete nahradit fototranzistorem (Q4). Zamávejte rukou nad fototranzistorem; svorka začne nebo přestane vibrovat.



## Projekt číslo 683



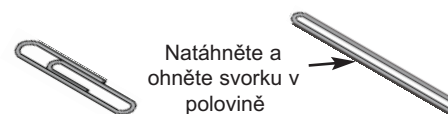
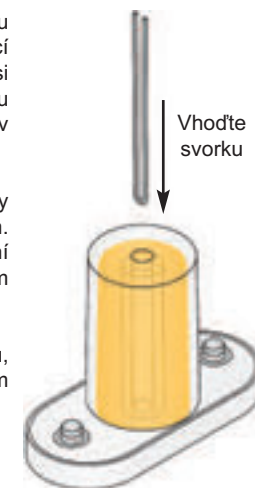
## Relé - pískací foto-vibrátor

*Cíl: Ukázat, jak lze zvedat předměty pomocí elektřiny a magnetismu.*

Svorku natáhněte, ohněte ji v polovině a umístěte do středu elektromagnetu (M3). Připojte elektromagnet pomocí spojovacích drátů k bodům A a B a podržte jej ve výšce asi 3cm nad stolem. Pomalu posunujte ovládací páčku odporu (RV) a nezakrývejte fototranzistor (Q4). Uslyšíte kliknutí v relé (S3) a bzučení z pískacího čipu (WC).

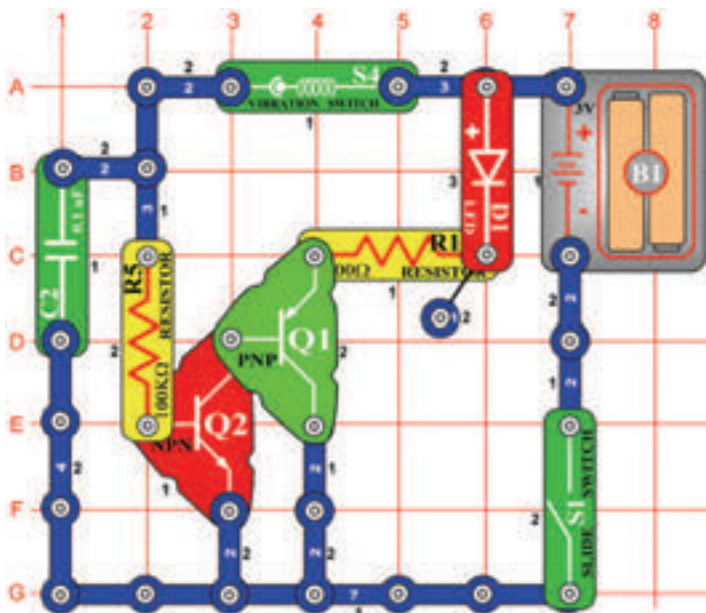
Nastavte výšku elektromagnetu a polohu ovládací páčky odporu, až svorka začne vibrovat nahoru a dolů nad stolem. Potom zamávejte rukou nad fototranzistorem. Vibrační pohyb se bude zdát komplexní, a to díky třem zdrojům napětí: pískací čip, relé a fototranzistor.

Upravte výšku elektromagnetu a ovládací páčku odporu, čímž změníte výšku a frekvenci vibrování. Zakrytím fototranzistoru ukončíte vibrování.





## □ Projekt číslo 684



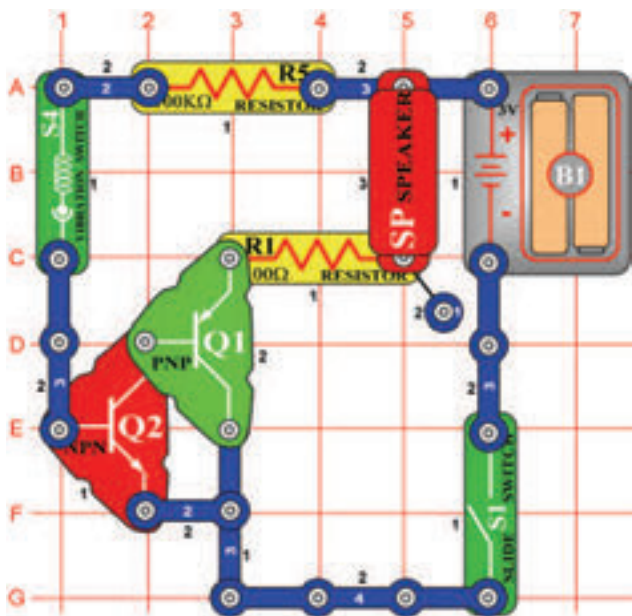
## Vibrační LED dioda

*Cíl: Seznámení s vibračním vypínačem.*

Vibrační vypínač (S4) obsahuje dva samostatné kontakty; pružina je připojena k jednomu z těchto kontaktů. Vibrace způsobuje, že se pružina krátce pohne a tím zkratuje oba kontakty. Tento jednoduchý obvod ukazuje, jak funguje vibrační vypínač. Sestavte obvod; LED dioda nesvítí. Ťukněte na vibrační vypínač nebo na stůl a LED dioda při každém ťuknutí zasvítí.

Odpor o 100KΩ omezuje množství proudu a tak chrání vibrační vypínač, přičemž tranzistory umožňují vibračnímu vypínači ovládat velké množství proudu.

## □ Projekt číslo 685



## Vibrační reproduktor

*Cíl: Vytvořit zvuk ťuknutím prstu.*

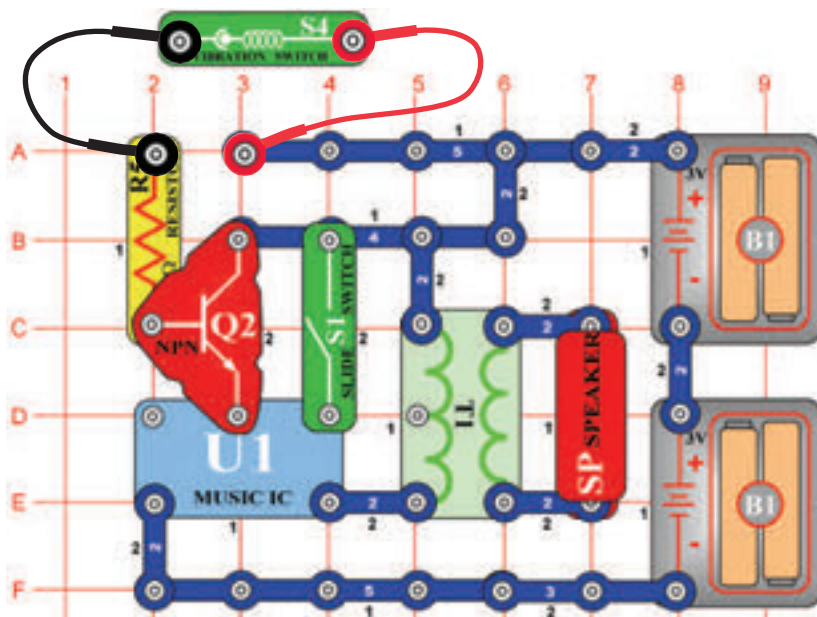
Sestavte obvod a zapněte páčkový vypínač (S1). Při ťukání na vibrační vypínač (S4), se ozve zvuk z reproduktoru (SP). Přisluňte se blíže, protože zvuk nebude příliš hlasitý.

## □ Projekt číslo 686 Měření vibrace při ťukání na vypínač

*Cíl: Použít měřič s vibračním vypínačem.*

Změňte projekt číslo 685 tak, že reproduktor (SP) nahradíte měřičem (M2). Umístěte jej znaménkem „+“ směrem k R5 a použijte nastavení rozsahu na LOW (nebo 10mA). Ťukněte na vibrační vypínač (S4) a měřič se vychýlí doprava. Ťukněte silněji; vypínač se zavře na delší dobu a ručička měřiče se vychýlí více vpravo.

## Projekt číslo 687

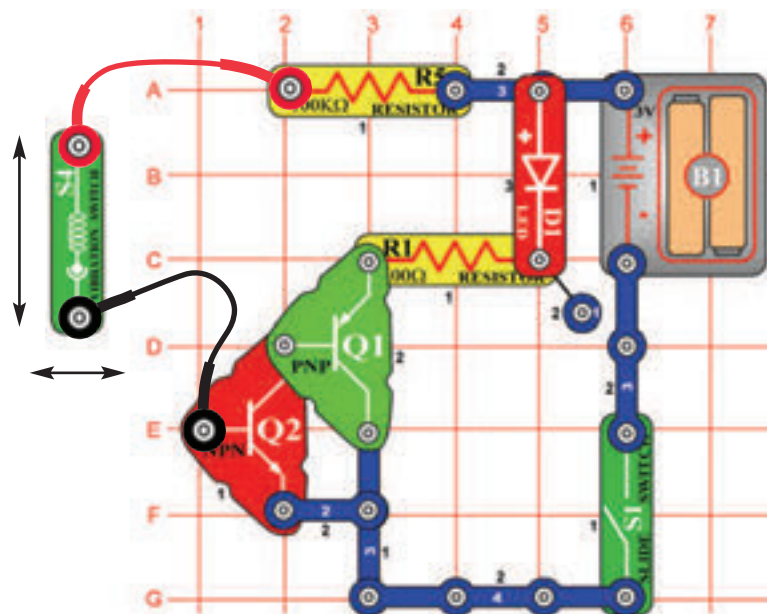


## Narozeninová píseň

*Cíl: Zapínat a vypínat integrovaný obvod Hudba pomocí vibračního vypínače.*

Připojte vibrační vypínač (S4) do obvodu pomocí červených a černých propojovacích drátů. Podržte vibrační vypínač v ruce; hudba nebude hrát. Nyní pohněte rukou a hudba se krátce rozezní. Pokud budete neustále třást vypínačem, hudba bude hrát. Zapněte páčku vypínače (S1) a hudba bude hrát. Změňte zvuk tak, že zatřesete vibračním vypínačem.

## Projekt číslo 688

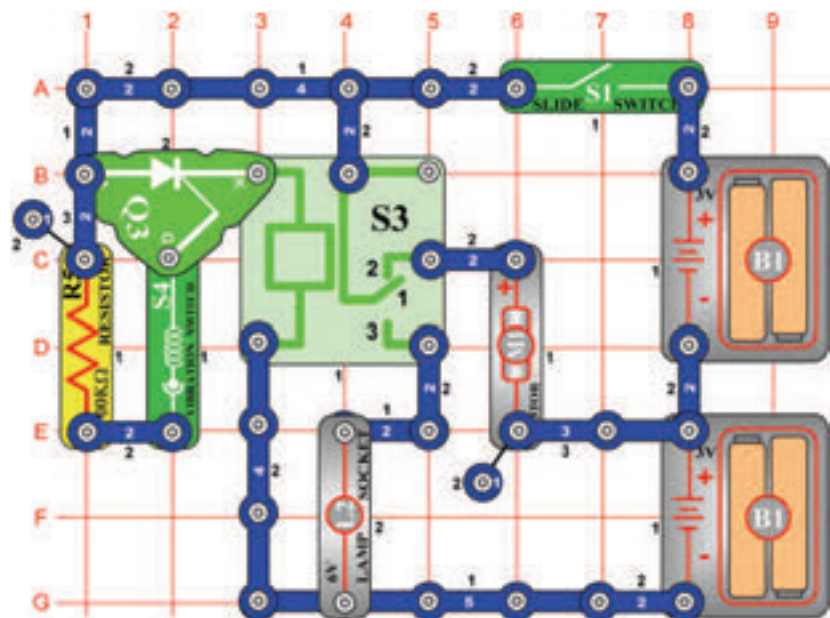


## Vibrační detektor

*Cíl: Ukázat účinek horizontálního a vertikálního směru.*

Připojte vibrační vypínač (S4) do obvodu pomocí červených a černých propojovacích drátů. Umístěte vypínač vodorovně na stůl. Rychle posuňte vypínač zleva doprava a všimněte si, že nesvítil LED dioda (D1). Důvodem je nedostatek energie pro pohyb pružiny, která by zapnula vypínač. Nyní posuňte vypínač směrem nahoru a dolů a všimněte si, že LED dioda lehce svítí. K tomu, aby se pružina pohnula dopředu a zase zpátky, je třeba méně energie. LED diodu (D1) můžete nahradit měřičem (M2); umístěte jej znaménkem „+“ směrem k R5 a na měřiči nastavte rozsah měření na LOW (nebo 10mA). Ručička měřiče se vychýlí více, jestliže budete hýbat vibračním vypínačem nahoru a dolů.

## Projekt číslo 689



## Vibrující vypínač

*Cíl: Sestavit obvod, který bude zapínat vibrující vypínač.*

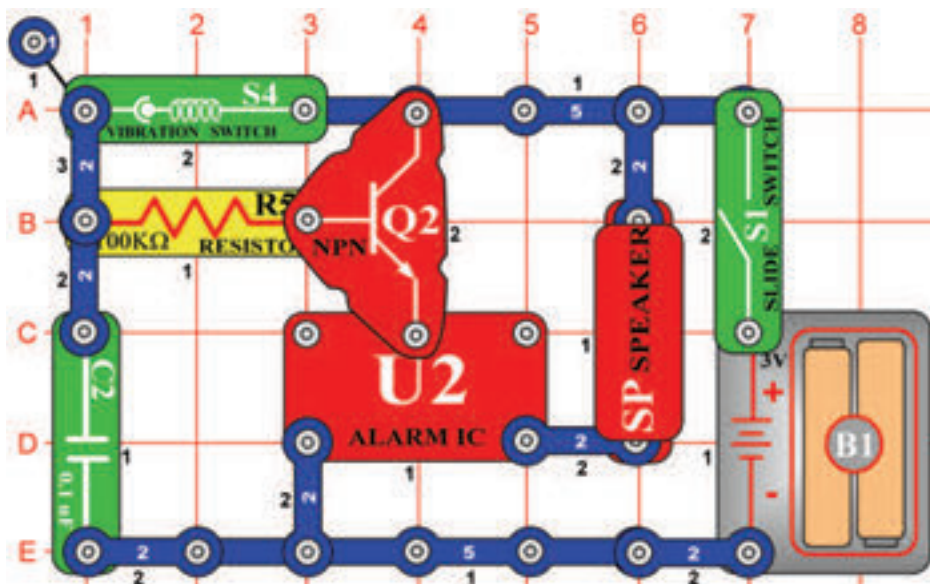
Vibrační vypínač (S4) spouští SCR (Q3), připojením cívky relé (S3) k baterii (B1). Motor (M1) se vypne a žárovka (L2) se rozsvítí. Žárovka bude svítit tak dlouho, dokud bude páčkový ovladač (S1) vypnutý.

Zapněte páčkový vypínač; motor se začne otáčet. Pokud motor vytvoří dostatečnou vibraci, vypínač spustí SCR, vypne motor a rozsvítí žárovku. Jestliže se motor bude stále otáčet, ťukněte na stůl a spusťte tak vibrační vypínač.



**Varování:** Pohybující se součástky. Během provozu se nedotýkejte se vrtule ani motoru.

## Projekt číslo 690



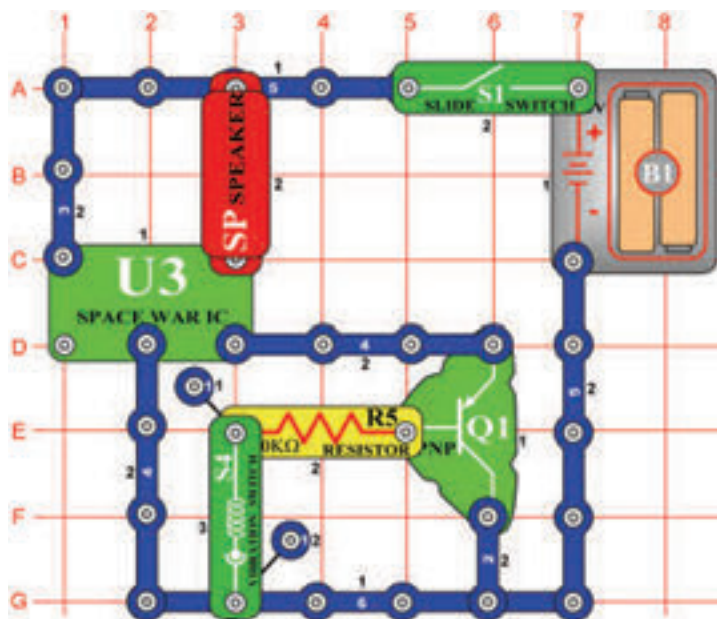
## Vibrační Alarm

*Cíl: Spustit budík v důsledku chvění.*

Zapněte páčkový vypínač (S1) a zatřeste obvodem nebo bouchněte do stolu; zazní zvuk budíku. Zkuste bouchat do stolu v pravidelném rytmu a sledujte, zda se Vám podaří, aby budík zněl nepřetržitě.



## ☐ Projekt číslo 691

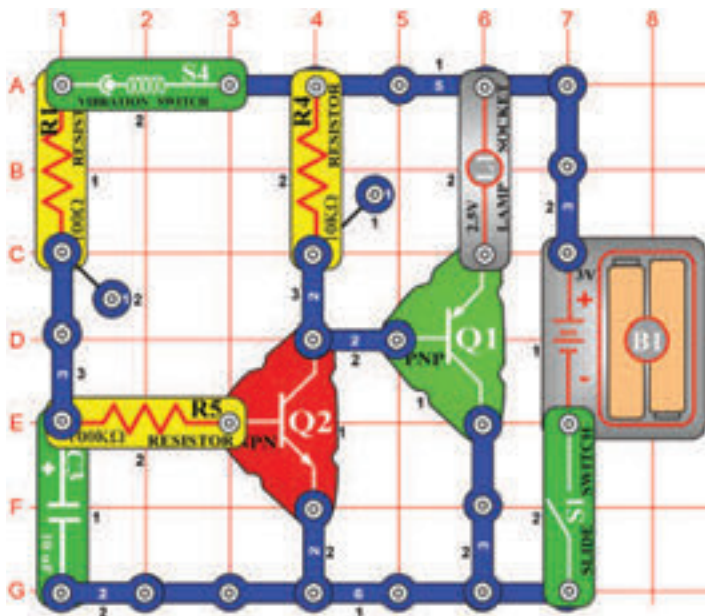


## Vibrační Vesmírná bitva

*Cíl: Vytvořit zvuk v důsledku chvění.*

Zapněte páčkový vypínač (S1) a zatřeste obvodem nebo bouchněte do stolu; uslyšíte různé zvuky. Zkuste bouchat do stolu v pravidelném rytmu a sledujte, zda se Vám podaří, aby zvuk zněl nepřetržitě. Jestliže se vibrační vypínač (S4) třese, obvod zahraje jednu z osmi melodií.

## ☐ Projekt číslo 692



## Vibrační světlo

*Cíl: Sestavit žárovku, která bude chvíli zapnutá.*

Zapněte páčkový vypínač (S1) a zatřeste základní podložkou nebo bouchněte do stolu. Žárovka (L1) se v důsledku chvění rozsvítí a zůstane několik vteřin zapnutá.



WWW.TOY.CZ

**ConQuest entertainment a.s.**

Kolbenova 961, 198 00 Praha 9

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

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