

Uživatelská příručka

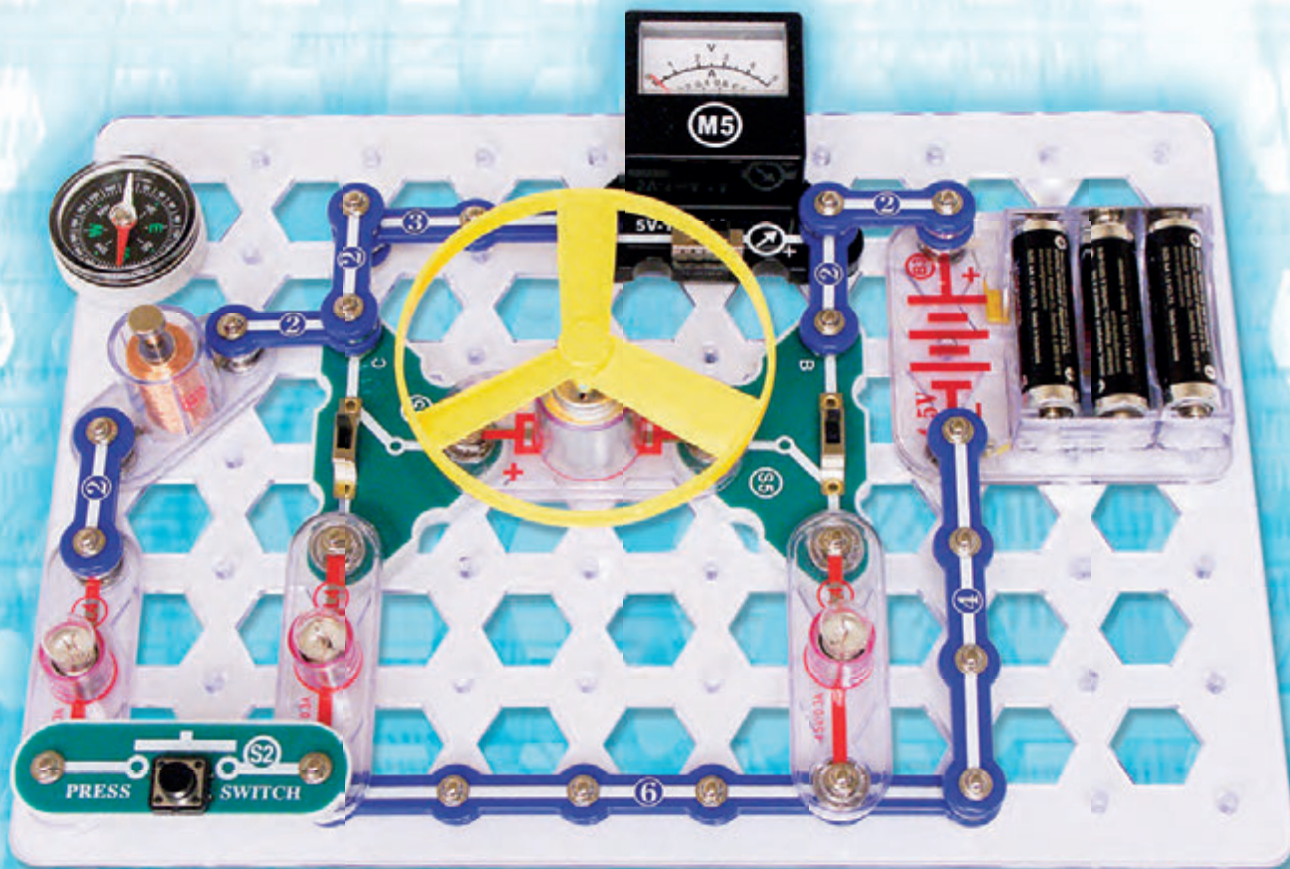
Projekty 102-305

BOFFIN



300
projektů

60
součástek



ilustrační foto

8+
věk

Obsah

Odstraňování základních problémů	1	Pokročilé odstraňování problémů	5
Seznam jednotlivých součástek	2	Seznam projektů	6, 7
Více informací o jednotlivých součástkách	3	Projekty Boffin 102 – 305	8 - 73
Co ano a co ne při sestavování projektů	4	Ostatní výrobky z řady Boffin	74



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



Varování: Nebezpečí úrazu elektrickým proudem - Nikdy nepřipojujte spínací 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 poškozené 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 zaskrubujte. Buďte opatrní, žárovky se mohou lehce rozbít.
4. Ujistěte se, že jsou všechna spojení dobře připevněná.

5. Vyměňujte baterie, je-li to třeba.

6. Jestliže se motor točí, ale vrtule není v rovnováze, zkontrolujte stav černé plastové části se třemi kolyčky na hřídeli motoru.

Sestavování vlastních projektů je na vlastní úvážení a za případné poškození součástek, nenese společnost ConQuest entertainment žádnou zodpovědnost.

Upozornění: Jestliže máte podezření, že balení obsahuje nějaké poškozené části, postupujte podle postupu při odstraňování problémů pro pokročilé na str. 5; zjistíte tak, kterou část je třeba vyměnit.



Baterie:

- Používejte pouze baterie typu 1,5V AA – alkalické baterie (nejsou součástí balení).
- Baterie vkládejte správnou polaritou.
- Nenabíjejte 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 nesnažte 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. Nejříve 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. 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	Ks	ID	Název	Symbol	Část
□ 3	①	1kontaktní vodič		6SC01	□ 1	Ⓒ③	Kondenzátor 10μF		6SCC3
□ 3	②	2kontaktní vodič		6SC02	□ 1	Ⓒ④	Kondenzátor 100μF		6SCC4
□ 1	③	3kontaktní vodič		6SC03	□ 1	Ⓒ⑤	Kondenzátor 470μF		6SCC5
□ 1	④	4kontaktní vodič		6SC04	□ 1	Ⓓ②	Odpor 1kΩ		6SCR2
□ 1	⑦	7kontaktní vodič		6SC07	□ 1	Ⓓ③	Odpor 5,1kΩ		6SCR3
□ 1	Ⓑ①	Držák baterie-používá 2x 1,5V baterie (nejsou součástí)		6SCB1	□ 1	Ⓓ④	Odpor 10 Ω		6SCR4
□ 1	Ⓐ①	Anténa		6SCA1	□ 1	Ⓓ⑤	Odpor 100Ω		6SCR5
□ 1	Ⓓ②	Zelená LED dioda		6SCD2	□ 1	Ⓒ⑤	Vysokofrekvenční integrovaný obvod		6SCU5
□ 1	Ⓓ②	6V objímka 6V žárovka (6,2V, 0,3A) Typ 425 nebo podobný		6SCL2 6SCL2B	□ 1	Ⓒ①	PNP tranzistor		6SCQ1
□ 1	ⓧ①	Mikrofon		6SCX1	□ 1	Ⓒ②	NPN tranzistor		6SCQ2
□ 1	Ⓒ④	Integrovaný obvod „Zesilovač“		6SCU4	□ 1	Ⓓ⑤	Nastavitelný odpor		6SCRV
□ 1	Ⓒ①	Kondenzátor 0,02μF		6SCC1	□ 1	Ⓒ⑤	Nastavitelný kondenzátor		6SCCV
□ 1	Ⓒ②	Kondenzátor 0,1μF		6SCC2					

Další informace o součástkách

(Změna součástek vyhrazena)

Poznámka: Další informace o jednotlivých součástkách najdete v příručkách k příslušným sadám.

Zelená **LED dioda (D2)** funguje stejně jako červená LED dioda (D1) a **6V žárovka (L2)** funguje stejně jako 2,5V žárovka; tyto součástky jsou popsány v příručce k projektům 1 – 101.

Odpor „brání“ průchodu elektřiny a používají se ke snížení množství elektřiny v obvodu. Obvody Boffin obsahují odpory **100Ω (R1), 1KΩ (R2), 5,1KΩ (R3), 10KΩ (R4) a 100KΩ (R5)**. („K“ = 1 000, takže R3 je vlastně 5,100Ω). Materiály, jako jsou například kovy, mají velmi malý odpor (<1Ω) a nazývají se vodiče, zatímco materiály jako papír, plast a vzduch mají odpor blízký nekonečnu a nazývají se izolátory.

Nastavitelný odpor (RV) je odpor o 50KΩ, lze však nastavit střední hodnotu mezi 0Ω - 50Ω.

Je-li nastavená hodnota 0Ω, musí být množství protékajícího proudu omezeno jinými součástkami v obvodu.

Mikrofon (X1) je vlastně odpor, který mění svoji hodnotu, pokud změny tlaku vzduchu (zvuky) vyvolají tlak na jeho povrch. Jeho odpor se mění z 1KΩ za ticha do 10KΩ, ještě do něj foukáte.

Kondenzátory jsou součástky, které se v elektrických obvodech používají k dočasnému uchování elektrického náboje (napětí) a tím i k uchování potenciální elektrické energie. Kondenzátory s vyšší kapacitou mohou uchovat více elektrického napětí. Díky této schopnosti blokují stále napěťové signály a propouští rychle se měnící napětí. Kondenzátory se používají pro filtrační a oscilační obvody. Sada Boffin obsahuje kondenzátory o kapacitě **0,02μF (Farad) (C1), 0,1μF (C2), 10μF (C3), 10μF (C4), 470μF (C5) a variabilní kondenzátory (CV)**. Variabilní kondenzátor lze nastavit na .00004 až .00022μF a používá se ve vysokofrekvenčních radiových obvodech jako ladící součástka - změnou kapacity v oscilačním obvodu přijímače se vlastní frekvence obvodu vyrovná vnější frekvenci a dojde k rezonanci tj. k zesílení přijímaného signálu. Pískací čip (WC) také funguje jako kondenzátor o kapacitě 0,02μF.

Anténa (A1) obsahuje cívku, která je navinuta na kovovou tyčinku. Má menší magnetické účinky než motor, s výjimkou vysokých frekvencí (například v AM rádiu). Magnetické vlastnosti antény umožňují soustředit rádiové signály pro příjem. Při nízkých frekvencích funguje anténa jako normální vodič.

Tranzistory PNP(Q1) a NPN (Q2) jsou polovodičové součástky, které tvoří dvojice přechodů PN a které používají malý elektrický proud k ovládání velkého elektrického proudu. Jedná se v podstatě o spojení dvou polovodičových diod v jedné součástce.

Tranzistor lze jednoduše zmenšit a je základem všech běžných integrovaných obvodů, jako například vypínačů, zesilovačů, procesorů, pamětí atd. V projektech číslo 124 – 125 a 128 – 133 jsou popsány jejich vlastnosti. Velké množství proudu může poškodit tranzistor, takže proud musí být limitován jinými součástkami v obvodu.

Zesilovač IC (U4) je modul, který obsahuje integrovaný obvod „Zesilovač“ a podpurné součástky, které jsou jeho nedílnou součástí. Zde uvádíme popis:

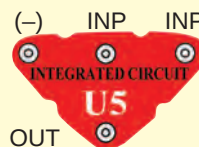


(+) - energie z baterií
(-) - energie zpět do baterií
FIL - filtrovaná energie z baterií
INP - vstupní připojení
OUT - výstupní připojení

Viz projekt číslo 242 jako příklad připojení.

Integrovaný obvod „**Vysoká frekvence**“ - **IC (U5)** je speciální zesilovač, který se používá pouze ve vysokofrekvenčních radiových obvodech. Zde uvádíme jeho popis:

Integrovaný obvod „Vysoká frekvence“:



INP - vstupní připojení (2 body jsou stejné)
OUT - výstupní připojení
(-) energie se vrací zpět do baterií

Viz projekt číslo 242 jako příklad připojení.

Co je správné a co špatné při sestavování obvodů

Po sestavení obvodu podle návodu v příručce možná dostanete chuť experimentovat na vlastní pěst. Řiďte se podle projektů v této příručce. Každý obvod obsahuje elektrický zdroj (baterie) a odpor (odpor, lampička, motor, integrovaný obvod, atd.), které jsou vzájemně propojeny oběma směry. **Buďte opatrní, aby nedošlo ke „zkratům“ (spojení s nízkým odporem – viz příklady níže), což by mohlo poškodit jednotlivé komponenty a /nebo rychle vybit baterie.** Připojte pouze integrované obvody podle konfigurací, popsanych v projektech, špatné provedení může poškodit komponenty.

Nezodpovídáme za škody, způsobené špatným propojením jednotlivých částí.

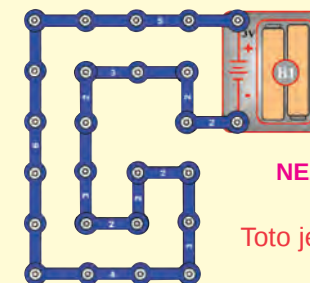
Důležitá upozornění:

- VŽDY** Pokud budete samostatně experimentovat, chraňte oči.
- VŽDY** V obvodu použijte alespoň jednu součástku, která omezí procházející proud – např. integrované obvody mikrofon, lampičku, pískací čip, kondenzátor, (musí být správně připojeny), motor, fotoodpor nebo odpory (nastavitelný odpor musí být nastaven na vyšší hodnotu než minimální).
- VŽDY** Kontrolky LED, tranzistory, vysokofrekvenční obvody, anténu a vypínače a vypínače používejte ve spojení s ostatními součástkami, které omezí jimi procházející proud. Pokud tak neučiníte, může dojít ke zkratu nebo k poškození těchto částí.
- VŽDY** Připojte nastavitelný odpor tak, aby byl při jeho nastavení na 0 procházející proud limitován jinými součástkami v obvodu.
- VŽDY** Připojte kondenzátory tak, aby byly kladným pólem „+“ vystaveny vyššímu napětí. Jestliže zjistíte, že se zvýšila teplota některých částí, okamžitě odpojte baterie a zkontrolujte všechna propojení.
- VŽDY** Před zapnutím okruhu zkontrolujte všechna propojení.
- VŽDY** Připojte integrované obvody podle konfigurací popsanych v projektech nebo podle popisu propojení daných částí.
- NIKDY** Nezkoušejte použít vysokofrekvenční integrovaný obvod jako tranzistor (balení jsou podobná, ale součástky různé).
- NIKDY** Nepoužívejte 2,5V lampu v obvodu s oběma úchyty baterií, pokud si nejste jisti, že napětí napříč bude omezeno.
- NIKDY** Nepřipojujte zařízení do elektrické zástrčky Vaší domácí sítě.
- NIKDY** Nenechávejte obvod bez dozoru, je-li zapnutý.
- NIKDY** Nesahejte na motor, pokud se otáčí vysokou rychlostí.

Pro všechny projekty, popsané v této příručce platí, že jednotlivé části obvodů mohou být uspořádány různě, aniž by došlo ke změně výsledného obvodu. Například, nezáleží na pořadí komponentů, propojených sériově nebo paralelně – důležité je, jakým způsobem jsou kombinace těchto pod-okruhů propojeny do výsledného celku.

Příklady ZKRATU - NIKDY NEDĚLEJTE TOTO!!!

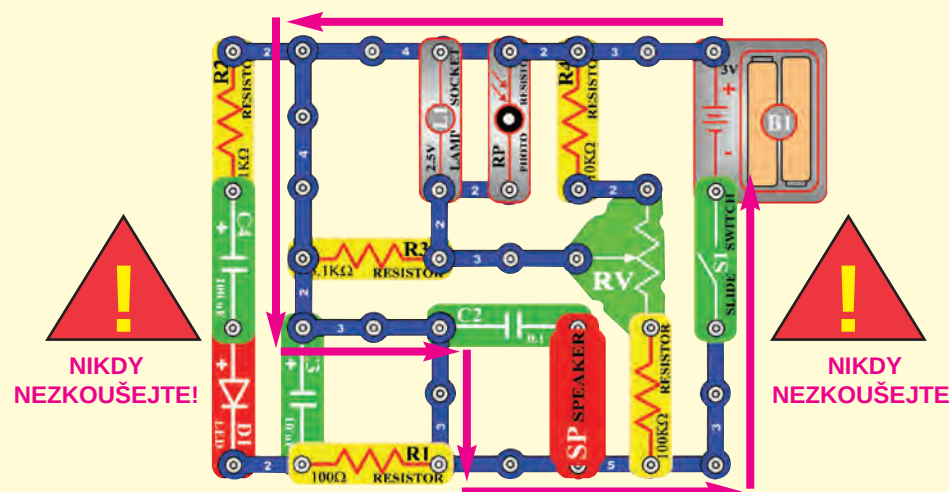
Umístění 3-kontaktního vodiče přímo proti bateriím způsobí ZKRAT.



NIKDY NEZKOUŠEJTE!

Toto je také zkrat.

Jestliže je vypínač s páčkou (S1) zapnutý, dojde v tomto obvodu ke zkratu. Zkrat znemožní další funkci zařízení.



Jestliže vymyslíte jiný funkční projekt, neváhejte a pošlete ho na info@boffin.cz



Upozornění: Nebezpečí elektrického šoku - nikdy nepřipojujte obvod Boffin do elektrických zásuvek domácích sítí.

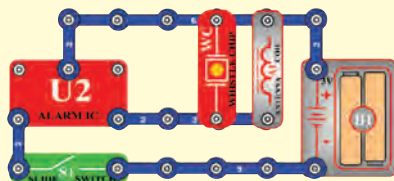
Pokročilé odstraňování problémů

ConQuest entertainment není zodpovědný za díly zničené díky nesprávnému zapojení.

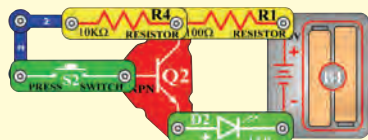
Jestliže máte pocit, že jsou v obvodu poškozené komponenty, postupujte podle těchto kroků, abyste systematicky zjistili, kterou část je třeba vyměnit:

1. - 9. Kroky 1 – 9 najdete v příručce k projektům 1 – 101. Pak pokračujte podle dále popsaných instrukcí. Nejdříve, jako první bod, vyzkoušejte obě lampy (L1,L2) a úchyty baterie, v kroku číslo 3 všechny modré vodiče s kontakty a v kroku číslo 5 potom obě LED diody (D1 a D2).
10. **Odpor 1K Ω , (R2), 5,1K Ω (R3) a 10K Ω (R4):** Sestavte obvod podle projektu číslo 7, ale místo odporu 100 Ω (R1) použijte výše uvedené odpory. LED dioda by měla svítit a jas se bude snižovat s vyšší hodnotou odporů.

11. **Anténa (A1):** Sestavte mini-obvod podle tohoto obrázku, měli byste slyšet zvuk.



12. **NPN tranzistor (Q2):** Sestavte tento mini-obvod. Led dioda (D2) by měla být zapnutá pouze v případě, že je stisknuté tlačítko S2. V opačném případě dojde k poškození NPN.



13. **PNP tranzistor (Q1):** Sestavte mini-obvod podle tohoto obrázku. LED dioda (D1) by měla být zapnutá pouze v případě, že je stisknuté tlačítko vypínače (S2). V opačném případě dojde k poškození NPN.
14. **Nastavitelný odpor (RV):** Sestavte obvod podle projektu číslo 261, ale místo fotoodporu (RP) použijte odpor o 1K Ω (R2). Ovládáním odporu lze zapnout a vypnout LED diodu (D1).

15. **Odpor 100 Ω (R5) a kondenzátory 0,02 μ F (C1), 0,1 μ F (C2) a 10 μ F (C3):** Sestavte obvod podle projektu číslo 206. Uslyšíte zvuk. Umístěte kondenzátor 0.02 μ F na pískací čip (WC) a zvuk se změní (je hlubší). Místo 0,1 μ F použijte 10 μ F a obvod „klikne jednou za sekundu.
16. **Kondenzátory 100 μ F (C4) a 470 μ F (C5):** Sestavte obvod, popsany v projektu číslo 225, stiskněte tlačítko vypínače (S2) a zapněte páčku vypínače (S1). LED dioda (D1) se na 15 vteřin rozsvítí, potom zhasne (stiskněte znovu tlačítko vypínače pro resetování). Místo 470 μ F použijte 100 μ F a LED dioda se nyní rozsvítí pouze na 4 vteřiny.
17. **Integrovaný obvod „Zesilovač“ (U4):** Sestavte obvod, popsany v projektu číslo 293, zvuk, který bude vycházet z reproduktoru, bude hlasitý.
18. **Mikrofon (X1):** Sestavte obvod, popsany v projektu číslo 109, fouknutím do mikrofону vypnete lampu (L2).
19. **Variabilní kondenzátor (CV):** Sestavte obvod, popsany v projektu číslo 213 a umístěte jej do blízkosti AM rádia, vyladte rádio a kondenzátor, abyste si ověřili, zda v rádiu slyšíte hudbu.
20. **Vysokofrekvenční integrovaný obvod (U5):** Sestavte obvod, popsany v projektu číslo 242 a nastavte variabilní kondenzátor (CV) a nastavitelný odpor (RV) tak, abyste slyšeli radiovou stanici.

ConQuest entertainment, a.s.

Hloubětínská 11

198 00 Praha 9

www.boffin.cz

info@boffin.cz

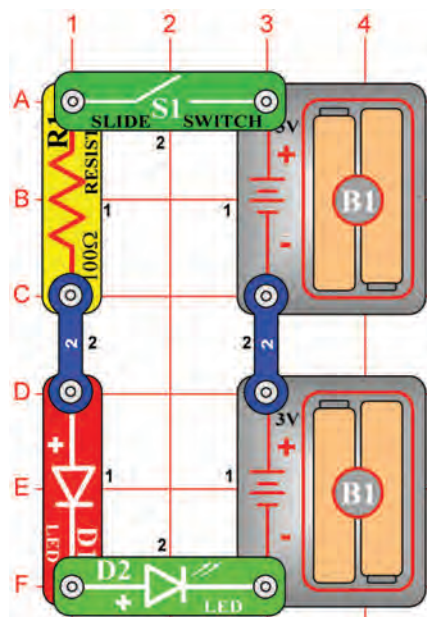
Seznam projektů

Projekt	Popis	Strana	Projekt	Popis	Strana	Projekt	Popis	Strana
102	Sériové umístění baterií	8	136	Vysokofrekv. dotek. bzučák	19	170	PNP ovládání světla	27
103	Paralelní umístění baterií	8	137	Vysokofrek. vodní bzučák	19	171	PNP ovládání za tmy	27
104	Vesmírný ventilátor	9	138	Komár	19	172	Červená a zelená kontrolka	28
105	Dvou-tranzistor. svět. poplach	9	139	Hlas. zvonek s vysokou citlivostí	20	173	Ovladače proudu	28
106	Světlem ovládaný poplach	9	140	Hlasitější zvonek	20	174	Korekce proudu	28
107	Automatická pouliční lampa	10	141	Velmi hlasitý zvonek	20	175	Zjištění bateriové polarity	28
108	Svět. paprsky ovládané hlasem	10	142	Zvonek s tlačítkem	20	176	Vypnutí zvonku fouknutím	29
109	Sfouknutí elektrického světla	10	143	Hlásič tmy	20	177	Sfouknutí svíčky	29
110	Nastavitelný generátor tónu	11	144	Hudební detektor pohybu	20	178	Zapnutí zvonku fouknutím	29
111	Fotosenzitiv. elektron. varhany	11	145	Rádiový hudební poplach	21	179	Rozsvícení svíčky fouknutím	29
112	Elektronická cikáda	11	146	Světelné hudební rádio	21	180	Ječící ventilátor	30
113	Světlo a zvuky	12	147	Noční hudební rádio	21	181	Pišťící ventilátor	30
114	Více světla a zvuků	12	148	Noční rádio s vys. zvuku střel. zbraně	21	182	Pišťící světla	30
115	Více světla a zvuků (II)	12	149	Rádiový poplach se zvuk. střel. zbraně	21	183	Více světla a nižší zvuky	30
116	Více světla a zvuků (III)	12	150	Střílečka na rádiu za den. světla	21	184	Motor, který nenastartuje	30
117	Více světla a zvuků (IV)	12	151	Ukončení vesmír. bitvy pouhým fouknutím	22	185	Pišťění	31
118	Detektor rychlosti motoru	13	152	Sériově umístěné lampy	22	186	Pišťění s nižší frekvencí	31
119	Starý psací stroj	13	153	Paralelně umístěné lampy	22	187	Hučení	31
120	Zvuky vesmírné bitvy	14	154	Kombin. poplašná symfonie	23	188	Nastavitelný metronom	31
121	Zvuky vesmír. bitvy ovládané světlem	14	155	Kombin. poplašná symfonie (II)	23	189	Tiché blikání	31
122	Vesmírná bitva v rádiu	15	156	Kombinovaná symfonie	23	190	Syčící mlhová siréna	32
123	Detektor lži	15	157	Kombinovaná symfonie (II)	23	191	Syčení a cvakání	32
124	NPN zesilovač	16	158	Symfonie policejního auta	24	192	Zvuk automobil. závodní hry	32
125	PNP zesilovač	16	159	Symfonie policejního auta (II)	24	193	Světelný poplach	33
126	Sací ventilátor	17	160	Symfonie sanitky	24	194	Zářivější světelný poplach	33
127	Ventilátor	17	161	Symfonie sanitky (II)	24	195	Líný ventilátor	33
128	PNP kolektor	17	162	Statická symfonie	25	196	Laserové světlo	33
129	PNP emitor	17	163	Statická symfonie (II)	25	197	Vodní poplach	34
130	NPN kolektor	18	164	Kondenzátory umíst. sériově	25	198	Rádiový hlásič	34
131	NPN emitor	18	165	Kondenzátory umíst. paralelně	25	199	Výška tónu	35
132	NPN kolektor – motor	18	166	Vodní detektor	26	200	Výška tónu (II)	35
133	NPN emitor – motor	18	167	Detektor slané vody	26	201	Výška tónu (III)	35
134	Bzučení ve tmě	19	168	NPN ovládání světla	27	202	Poplach, ohlašující zatopení	35
135	Dotekový bzučák	19	169	NPN ovládání za tmy	27	203	Vytvořte si svoji baterii	36

Seznam projektů

Projekt	Popis	Strana	Projekt	Popis	Strana	Projekt	Popis	Strana
204	Vytvořte si svoji baterii (II)	36	238	Trombón	48	272	Ovládání fotoodporu	61
205	Vytvořte si svoji baterii (III)	36	239	Pohon závodního vozidla	48	273	Ovládání mikrofonu	61
206	Generátor tónu	37	240	Elektrický zesilovač	49	274	Tlakový poplach	62
207	Generátor tónu (II)	37	241	Zpětně-vazební Kazoo	49	275	Elektrický mikrofon	62
208	Generátor tónu (III)	37	242	AM rádio	50	276	LED indikátor otáčení ventilátoru	63
209	Generátor tónu (IV)	37	243	Požární symfonie	51	277	Zvuky vesmír. bitvy s LED diodou	63
210	Generátor více tónů	38	244	Požární symfonie (II)	51	278	Mixování zvuků	64
211	Generátor více tónů (II)	38	245	Vibrační nebo zvukový indikátor	51	279	Pohon ventilátoru mixováním zvuků	64
212	Generátor více tónů (III)	38	246	Dvouprsté dotekové svítidlo	52	280	El. ventilátor, který se vypíná světlem	65
213	Hudební rádiová stanice	39	247	Jednoprsté dotekové svítidlo	52	281	Motor a lampa	65
214	Poplašná rádiová stanice	39	248	Vesmírná bitva	53	282	Zpoždění start-stop	66
215	Standardní tranzistorový obvod	39	249	Vesmírná bitva (II)	53	283	Systém ohlaš. doručenu poštu	66
216	Motor a lampa se zvukem	40	250	Mnoho-rychlost. světél. ventil.	53	284	Elektron. zvonek, ohlaš. doruč. poštu	67
217	Slábnoucí siréna	40	251	Světlo a prstové světlo	53	285	Elektron. lampa, ohlaš. doruč. poštu	67
218	Rychle slábnoucí siréna	40	252	Ukládání elektřiny	54	286	Dvakrát zesílený oscilátor	67
219	Laser. zbraň s limit. poč. výstřelů	41	253	Ovládání jasu světla	54	287	Rychle blikající LED dioda	67
220	Symfonie zvuků	41	254	Elektrický ventilátor	54	288	AM rádio s tranzistory	68
221	Symfonie zvuků (II)	41	255	Rádio-hudeb. poplach proti zlodějům	55	289	AM rádio (II)	68
222	Tranzistorové zesilovače	42	256	Tlumič světla	55	290	Hudební zesilovač	69
223	Měřič tlaku	42	257	Detektor pohybu	56	291	Prodloužená činnost lampy	69
224	Měřič odporu	42	258	Modulátor ventilátoru	56	292	Prodloužená činnost ventilátoru	69
225	Automatické vyp. nočního světla	43	259	Oscilátor 0,5 – 30 Hz	57	293	Zesilovač policejní sirény	70
226	Vybíjecí kondenzátory	43	260	Oscilátor zvukového pulsu	57	294	Dlouhotrvající zvonění	70
227	Změna časového zpoždění	43	261	Detektor pohybu (II)	57	295	Dlouhotrvající cvakání	70
228	Generátor morseovky	44	262	Rotace motoru	58	296	Propustný kondenzátor	71
229	Výuka morseovy abecedy pom. LED diody	44	263	Ventilátor zpožděného motoru	58	297	Tranzistorová slábnoucí siréna	71
230	Stroj na výrobu strašidel. skřeků	44	264	Ventilátor zpožděného motoru (II)	58	298	Slábnoucí zvuk zvonku	71
231	LED dioda a reproduktor	44	265	Zvonek o vysoké frekvenci	59	299	Zvuky vesmír.bitvy, ovlád. foukáním	72
232	Psí píšťalka	44	266	Houkání parní lodi	59	300	Žárovka s mož. nastavení prodlouž. svícení	72
233	Hra na čtení myšlenek	45	267	Parník	59	301	Ventilátor s mož. nastav. prodlouž. činnosti	72
234	Hra s rozšířenou tichou zónou	46	268	Troubení parníku	59	302	Nastavení doby prodlouž. svícení	73
235	Nabití a vybití kondenzátoru	46	269	Poplach proti zlodějům, aktiv. zvukem	60	303	Nastav. doby prodlouž. činn. ventilátoru	73
236	Kouzlo zvukové vlny	47	270	Poplach proti zlodějům, aktiv. motorem	60	304	Světlo v hodinách	73
237	Zesilovač vesmírné bitvy	47	271	Poplach proti zlodějům, aktiv. světlem	60	305	Prodloužení činnosti ventilátoru	73

□ Projekt číslo 102



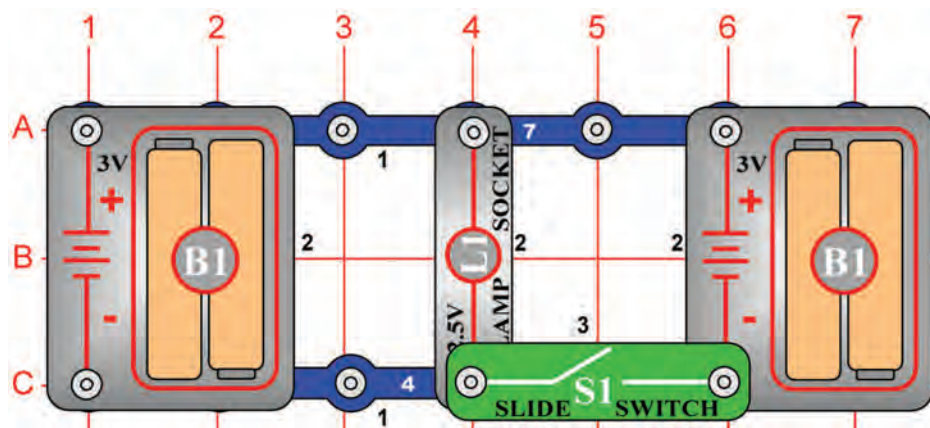
Sériové umístění baterií

Cíl: Ukázat, jak lze zvýšit napětí, jestliže jsou baterie umístěny sériově.

Jestliže zapnete vypínač (S1), proud bude protékat z baterií, přes vypínač, 100Ω odpor (R1), LED diodu (D1), LED diodu (D2) a zpět do druhé skupiny baterií (B1). Všimněte si, jak svítí obě diody. Napětí je dostatečně velké, aby mohly být rozsvíceny obě LED diody, jsou-li baterie umístěny sériově. Jestliže použijete pouze 1 set baterií, LED dioda se nerozsvítí.

Některé zařízení používají pouze jednu 1,5V baterii, ale elektronicky vytvoří z tohoto malého zdroje stovky voltů. Dobrým příkladem je například blesk fotografického přístroje.

□ Projekt číslo 103



Paralelní umístění baterií

Cíl: Ukázat, jak jsou paralelně umístěné baterie používány ke zvýšení proudu.

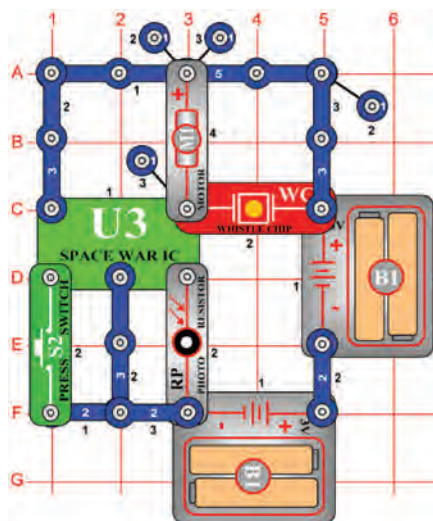
Sestavte obvod vlevo. Nejdříve umístěte na podložku všechny součástky, označené na obrázku černou číslicí 1. (včetně jedno-kontaktního vodiče na podložce – umístění C6). Potom umístěte součástky, označené na obrázku číslicí 2.

Nakonec umístěte páčkový vypínač jako na obrázku. Nechte vypínač vypnutý.

Světlo by mělo svítit a jas lampy (L1) bude záviset na kvalitě baterií v úchytu (B1). Dejte slabé baterie do levého úchytu a silné baterie do pravého. Nyní zapněte vypínač. Lampa bude mít jasnější světlo a nové baterie převezmou zásobování světelného zdroje proudem.

Baterie jsou umístěny paralelně, pokud je napětí dostatečně vysoké, ale obvod potřebuje více proudu než může jedna sada baterií dodat. Představte si baterii jako nádrž na vodu. Jestliže dvě baterie umístíte paralelně, získáte více vody (proudu), ale tlak (napětí) zůstane stejný (stejný).

Projekt č. 104 Vesmírný ventilátor



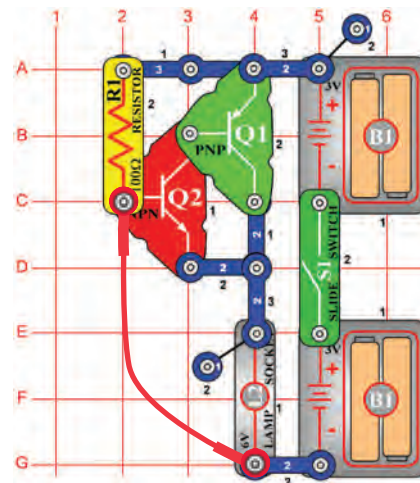
Cíl: Postavit ventilátor se zvuky vesmírné bitvy, který je aktivován světlem.

Umístěte ventilátor na motor (M1). Zvuky vesmírné bitvy jsou slyšet, pokud na fotoodpor (RP) dopadá světlo. Po zapnutí vypínače (S2) se ventilátor také začne točit, ale dosáhne vysoké rychlosti pouze v tom případě, že zajistíte obojí. Vyzkoušejte různé kombinace osvětlení a podržte vypínač.

Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte se ventilátoru ani motoru.

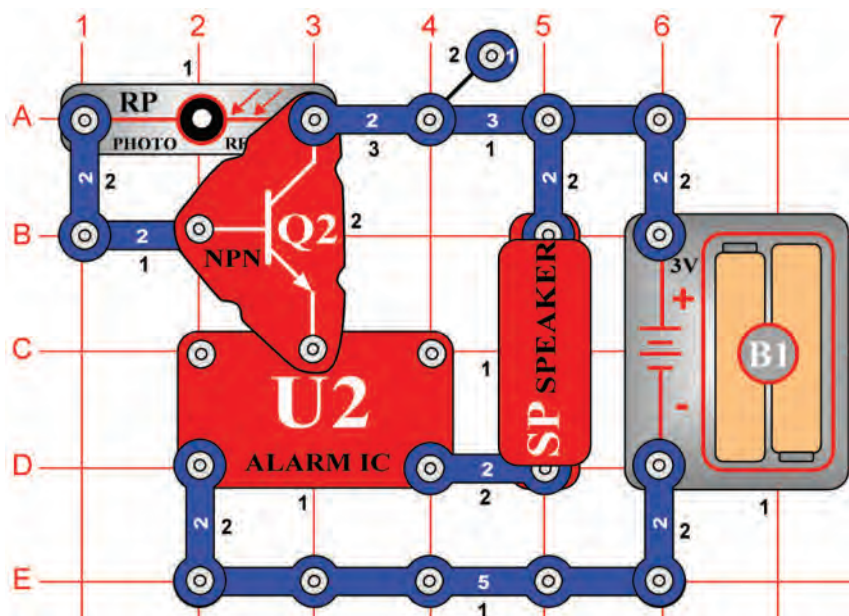
Projekt č. 105 Dvou-tranzistorový světelný poplach

Cíl: Porovnat tranzistorové obvody.



V tomto poplašném obvodu jsou dva tranzistory (Q1 a Q2) a obě sady baterií. Sestavte obvod tak, aby byl kontaktní drát umístěn podle nákresu a zapněte jej. Nic se nestane. Přerušte propojení kontaktního drátu a lampa (L2) se rozsvítí. Kontaktní drát také můžete nahradit delším drátem a vést jej přes dveřní otvor, aby se spustil poplach vždy, když někdo vstoupí do dveří.

Projekt č. 106 Světlem ovládaný poplach

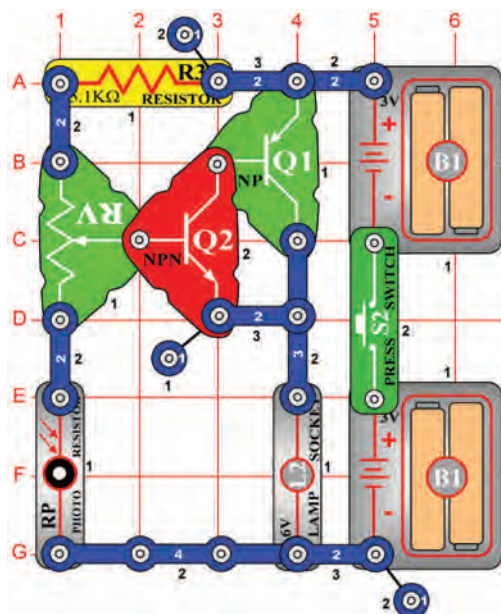


Cíl: Ukázat, jak lze využít světlo k vyvolání poplachu.

Poplach zazní, jakmile je obvod osvětlen. Pomalu zastiňte fotoodpor (RP) a hlasitost se sníží. Jestliže vypnete světla, poplach ztichne. Množství světla mění odpor fotoodporu (méně světla znamená více odporu). Fotoodpor a tranzistor (Q2) fungují jako regulátor jasu, protože upravují napětí, potřebné pro spuštění poplachu. Tento typ obvodu se používá v poplašných systémech k detekci světla. Pokud vetřelec rozsvítí světlo nebo zasáhne senzor paprskem světla z baterky, poplach se rozezní a pravděpodobně donutí vetřelce zase odejít.



Projekt č. 107



Automatická pouliční lampa

Cíl: Ukázat, jak lze světlo použít k ovládání pouliční lampy.

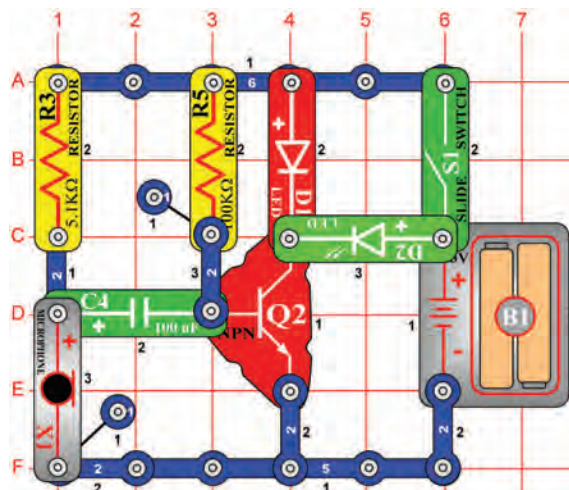
Zapněte vypínač (S2) a nastavte nastavitelný odpor (RV) tak, aby lampa (L2) svítila. Pomalu zastiňte fotoodpor (RP) a lampa se rozjasní. Pokud necháte na fotoodpor dopadnout více světla, světlo z lampy se ztlumí.

Toto je automatická pouliční lampa, kterou můžete zapnout při určité tmě a vypnout při určitém světle. Tento typ obvodů je součástí mnoha venkovních osvětlení a tím, že se zapíná a vypíná podle intenzity světla, šetří elektřinu.



Projekt č. 108 Světelné paprsky, ovládané hlasem

Cíl: Ukázat, jak lze světlo stimulovat zvukem.

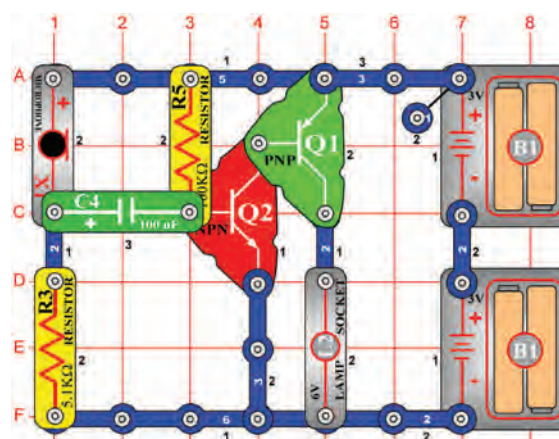


Zapněte vypínač (S1). Ze zelené LED diody (D2) bude vycházet pouze slabé světlo. Foukáním na mikrofon (X1) nebo umístěním obvodu do blízkosti rádia či TV setu bude zelená LED dioda vydávat světlo a jeho jas se bude změnit podle hlasitosti zvuku.



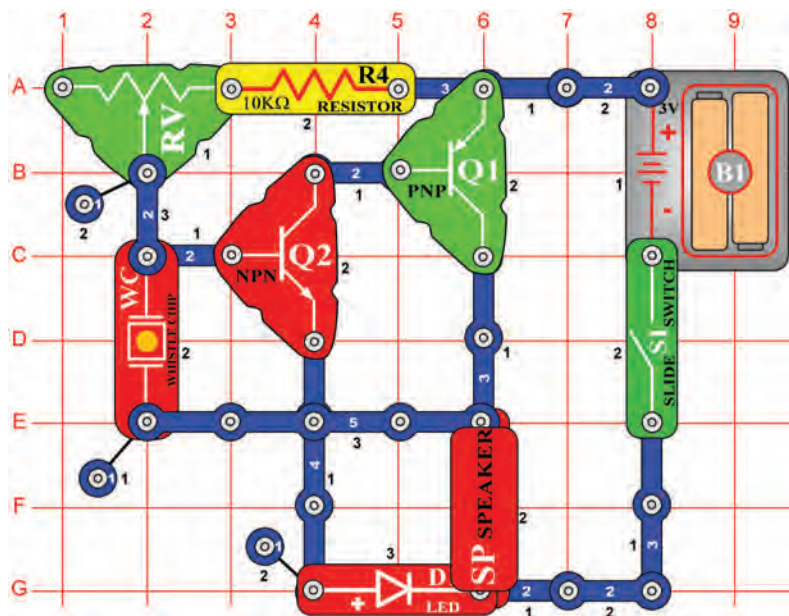
Projekt č. 109 Sfouknutí elektrického světla

Cíl: Ukázat, jak lze světlo stimulovat zvukem.



Nainstalujte jednotlivé součástky. Lampa (L2) bude svítit. Bude vypnutá po dobu, kdy budete foukat do mikrofonu (X1). Hlasité mluvení do mikrofonu změní jas lampy.

Projekt číslo 110



Nastavitelný generátor tónu

Cíl: Ukázat, jak hodnoty odporu mění frekvenci oscilátoru.

Zapněte vypínač (S1); reproduktor (SP) zazní a rozsvítí se LED dioda (D1). Proveďte různá nastavení odporu (RV), abyste mohli vytvořit různé tóny. V obvodu s oscilátorem mohou hodnoty odporů nebo kondenzátorů měnit frekvenci výstupního tónu.

Projekt č. 111 Fotosenzitivní elektronické varhany

Cíl: Ukázat, jak hodnoty odporu změní frekvenci oscilátoru.

Použijte obvod, popsáný v projektu číslo 110. Nahradejte odpor o 10kΩ (R4) fotoodporem (RP). Zapněte vypínač (S1). Reproduktor (SP) zazní a rozsvítí se světlo LED diody. Pohybujte rukou nahoru a dolů nad fotoodporem a frekvence tónu se změní. Snížení intenzity světla, dopadajícího na fotoodpor, zvýší odpor a způsobí oscilování obvodu při nižší frekvenci. Všimněte si, že LED dioda svítí také při stejné frekvenci, jakou má zvuk.

Pomocí prstu můžete vytvořit různé tóny, které budou znít jako varhany.

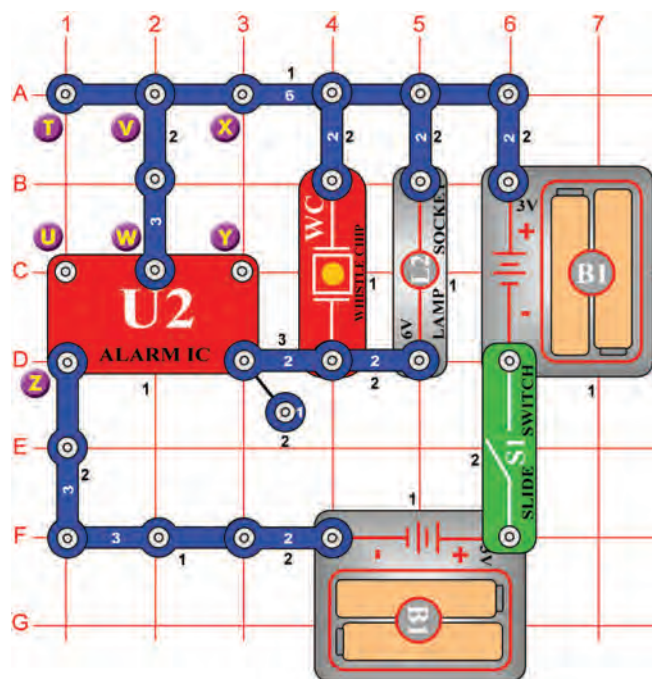
Projekt č. 112 Elektronická cikáda

Cíl: Ukázat, jak mohou kondenzátory v paralelním umístění změnit frekvenci oscilátoru.

Použijte obvod, popsáný v projektu číslo 110, ale nahraďte fotoodpor (RP) zpět 10kΩ odporem (R4). Umístěte kondenzátor o 0,02μF (C1) na pískací čip (WC). Zapněte páčku vypínače (S1) a nastavte odpor (RV). Obvod vytvoří zvuk cikády. Umístěním kondenzátoru na pískací čip bude obvod oscilovat při nižší frekvenci. Je možné použít odpory a kondenzátory, které vydávají vyšší tóny, než mohou slyšet lidé. Mnoho zvířat může tyto tóny slyšet. Například parakeet může slyšet tóny až do 50 000 kmitů za sekundu, ale lidé pouze do 20 000.



Projekt č. 113



Světlo a zvuky

Cíl: Vytvořit policejní sirénu se světlem.

Zapněte vypínač (S1). Policejní siréna zazní a lampa (L2) se rozsvítí.



Projekt č. 114 Více světla a zvuků

Cíl: Ukázat varianty obvodu, popsaného v projektu číslo 113.

Změňte poslední popsaný obvod připojením bodů X a Y. Obvod bude pracovat stejně, nyní ale bude znít jako střelná zbraň.



Projekt č. 115 Více světla a zvuků (II)

Cíl: Ukázat varianty obvodu, popsaného v projektu číslo 113.

Nyní odstraňte propojení mezi body X a Y a potom vytvořte propojení mezi body T a U. Teď bude obvod znít jako požární poplach.



Projekt č. 116 Více světla a zvuků (III)

Cíl: Ukázat varianty obvodu, popsaného v projektu číslo 113.

Nyní odstraňte propojení mezi body T a U a vytvořte propojení mezi body U a Z. Teď bude obvod znít jako sanitka.

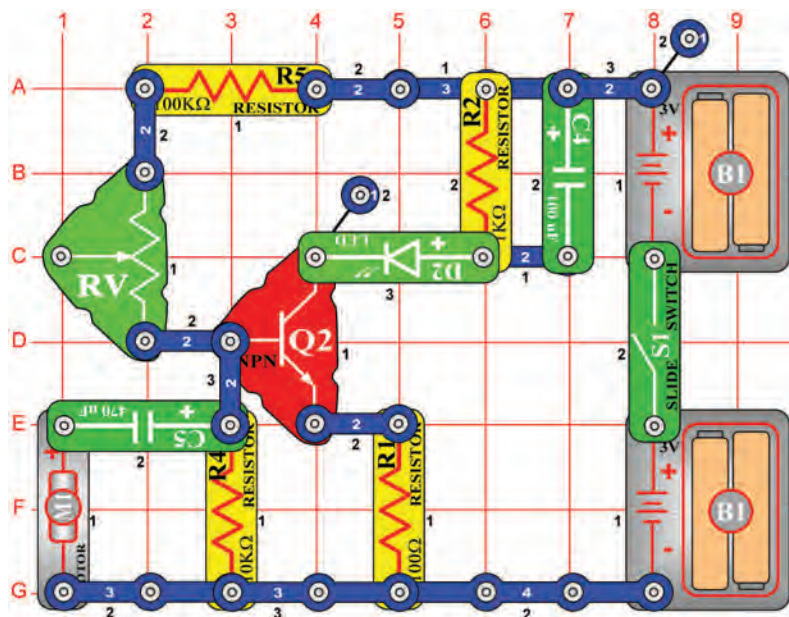


Projekt č. 117 Více světla a zvuků (IV)

Cíl: Ukázat varianty obvodu, popsaného v projektu číslo 113.

Nyní odstraňte propojení mezi body U a Z, a potom umístěte kondenzátor o 470μF (C5) mezi body X a Y (kladným pólem k bodu X). Zvuk se po několika vteřinách změní.

□ Projekt číslo 118



Detektor rychlosti motoru

Cíl: Ukázat, jak vést elektřinu jedním směrem.

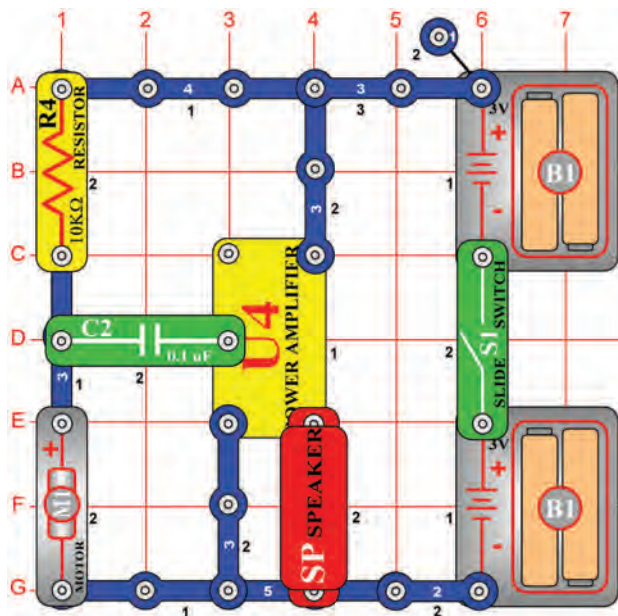
Při stavbě obvodu umístěte motor (M1) kladným pólem ke kondenzátoru o 470µF (C5).

Zapněte páčku vypínače (S1) – nic se nestane. Jedná se o detektor pohybu motoru a motor se nehýbe. Zkontrolujte LED diodu (D2) a prsty motor otočte po směru hodinových ručiček (ne za list ventilátoru); uvidíte záblesk světla. Čím rychleji budete motorem otáčet, tím jasnější světlo bude. Zkuste si zahrát hru o to, kdo vytvoří jasnější záblesk světla.

Nyní se pokuste otočit motorem v opačném směru (proti směru hodinových ručiček) a pozorujte intenzitu světla – elektřina, kterou motor vytváří, teče v opačném směru a neaktivuje diodu.

Opět otočte motorem (pozitivní stranu připojte k tří-kontaktnímu vodiči) a zkuste to znovu. Teď svítí LED dioda, pokud motorem otáčíte proti směru hodinových ručiček.

□ Projekt č. 119



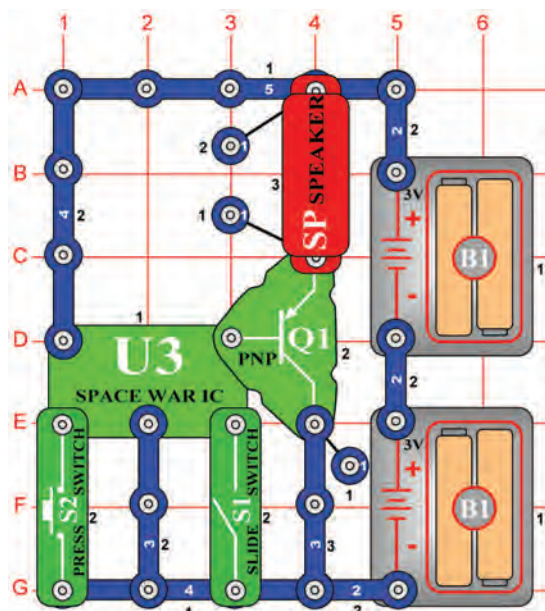
Starý psací stroj

Cíl: Ukázat, jak funguje generátor.

Zapněte páčku vysílače (S1) a ozve se zvuk. Pomalu prsty otočte motor (M1) (ne za list ventilátoru), uslyšíte cvakání, které zní jako úder na klávesy starého ručního psacího stroje. Otočte motor rychleji a cvakání se také zrychlí.

Tento obvod bude fungovat stejným způsobem, pokud motor otočíte opačným směrem (jinak než u projektu „Detektor rychlosti motoru“). Otáčením motoru prsty se Vaše fyzické úsilí přemění na elektřinu. V elektrárnách se používá pára k otáčení velkých motorů a tím dochází k výrobě elektřiny.

Projekt číslo 120



Zvuky vesmírné bitvy

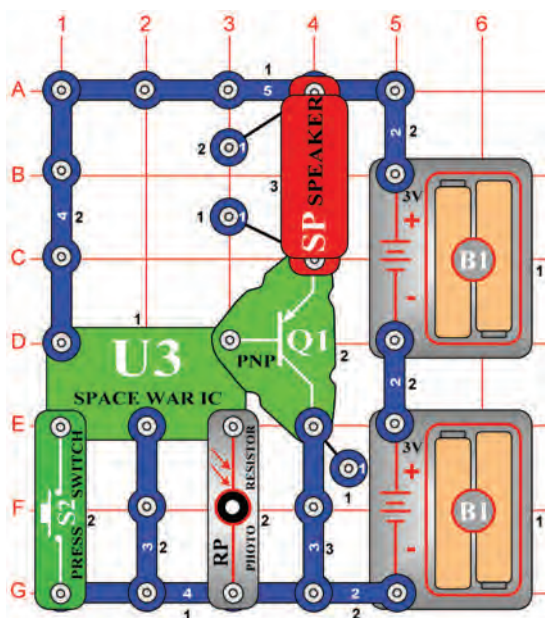
Cíl: Sestavit obvod, který vytváří různé zvuky vesmírné bitvy.

Nastavte páčku vypínače (S1) do polohy OFF. Stiskněte tlačítko vypínače (S2) a zazní vesmírné zvuky. Jestliže tlačítko podržíte v dolní poloze, zvuk se bude opakovat. Stiskněte opět vypínač – zazní jiný zvuk. Stiskněte znovu a opět zazní jiný zvuk. Pokračujte v zapínání tlačítka a poslouchajte různé zvuky.

Potom posuňte páčku vypínače do pozice ON. Jeden ze zvuků bude znít nepřetržitě. Vypněte vypínač a potom jej opět zapněte. Nyní uslyšíte jiný zvuk. Pokračujte v zapínání a vypínání – uslyšíte různé kombinace zvuků.

Integrovaný obvod „Vesmírná bitva“ (U3) má „logiku“ a tak umožňuje přepínání mezi různými zvuky.

Projekt číslo 121



Zvuky vesmírné bitvy ovládané světlem

Cíl: Změnit různé zvuky vesmírné bitvy pomocí světla..

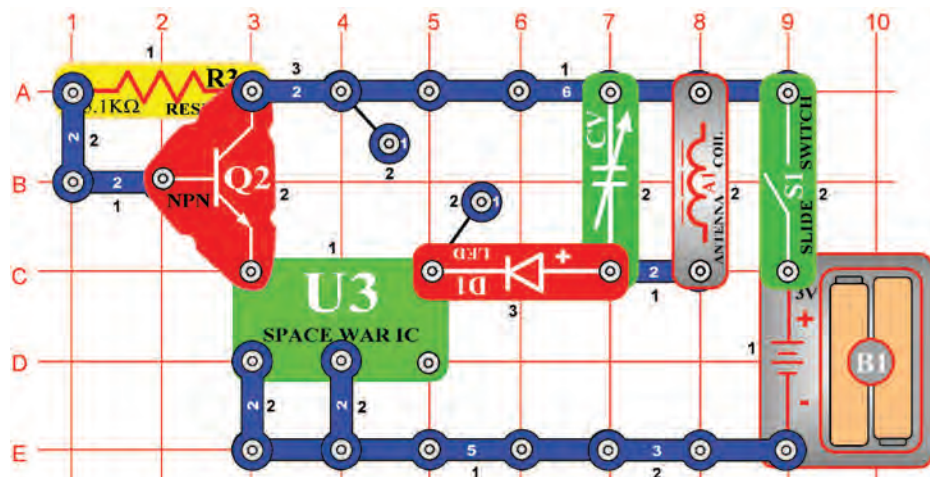
Změňte předchozí obvod tak, aby vypadal jako tento na obrázku. Integrovaný obvod „Vesmírná bitva“ (U3) bude nepřetržitě přehrávat zvuk. Zastiňte fotoodpor (RP) rukou. Zvuk se vypne. Oddalte ruku – zazní jiný zvuk. Zamávejte rukou nad fotoodporem, abyste slyšeli všechny zvuky.

Stiskněte tlačítko vypínače a zazní zvuky vesmírné bitvy. Jestliže tlačítko podržíte dole, zvuk se zopakuje. Stiskněte znovu vypínač a zazní jiný zvuk. Pokračujte ve vypínání a zapínání tlačítka, abyste slyšeli všechny různé kombinace zvuků.

Projekt číslo 122

Vesmírná bitva v rádiu

Cíl: Přenést zvuky vesmírné bitvy do AM rádia.

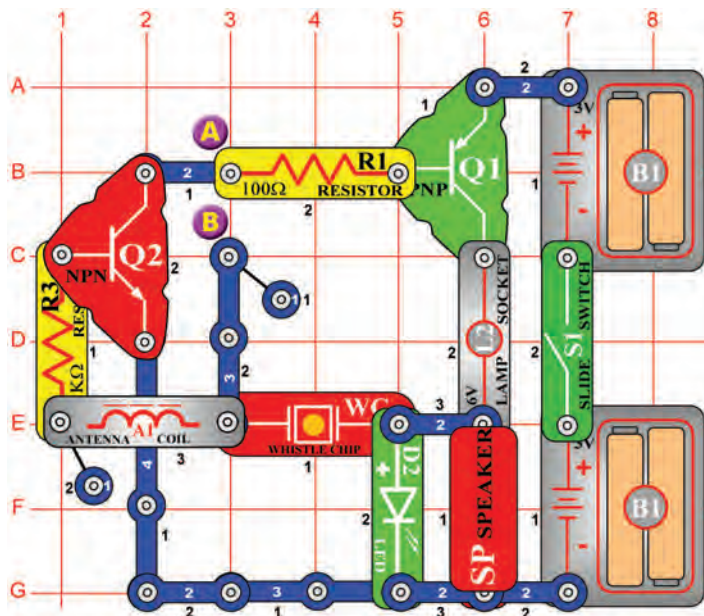


Umístěte obvod do blízkosti AM rádia. Vyladte rádio tak, aby nebyla slyšet žádná stanice a zapněte vypínač (S1). V rádiu byste teď měli slyšet zvuky vesmírné bitvy. Červená LED dioda (D1) bude svítit. Nastavte kondenzátor (CV) na nejhlasitější signál. Právě jste předvedli pokus, na který vědec Marconi (vynalezl rádio), přicházel velmi dlouho. Technologie rádiového přenosu se vyvinula do dnešní podoby, kterou považujeme za samozřejmou. Byly doby, kdy se zprávy přenášely pouze ústním podáním.

Projekt číslo 123

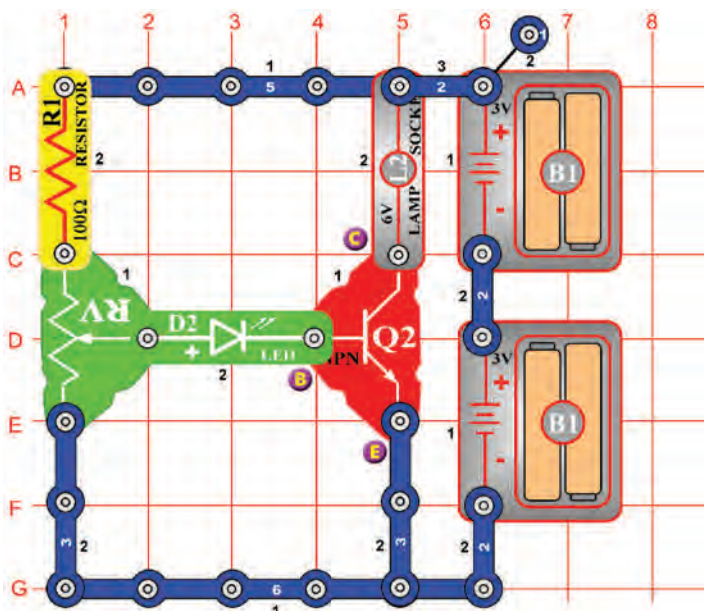
Detektor lži

Cíl: Ukázat, jak pot vytvoří lepší vodič.



Zapněte páčku vypínače (S1) a umístěte svůj prst k bodům A a B. Mikrofon (SP) bude vydávat tón a LED dioda (D2) bude svítit se stejnou frekvencí. Váš prst působí jako vodič, spojující body A a B. Jestliže někdo lže, jeho tělo se začne potit. Pot způsobí, že se prst stane lepším vodičem, protože se sníží jeho odpor. Se snížením odporu se zvýší frekvence tónu. Trochu si navlhčete prst a umístěte jej znovu přes zmíněné dva body. Výstupní tón i frekvence svítící LED se zvýší a lampa (L2) začne svítit. Je-li Váš prst dostatečně mokrá, potom bude lampa svítit velmi jasně a zvuk zhasne – to znamená, že jste velký lhář! Nyní si usušte prst a všimněte si, jak to ovlivní obvod. Jedná se o stejný princip, který se používá u profesionálních detektorů lži.

Projekt číslo 124

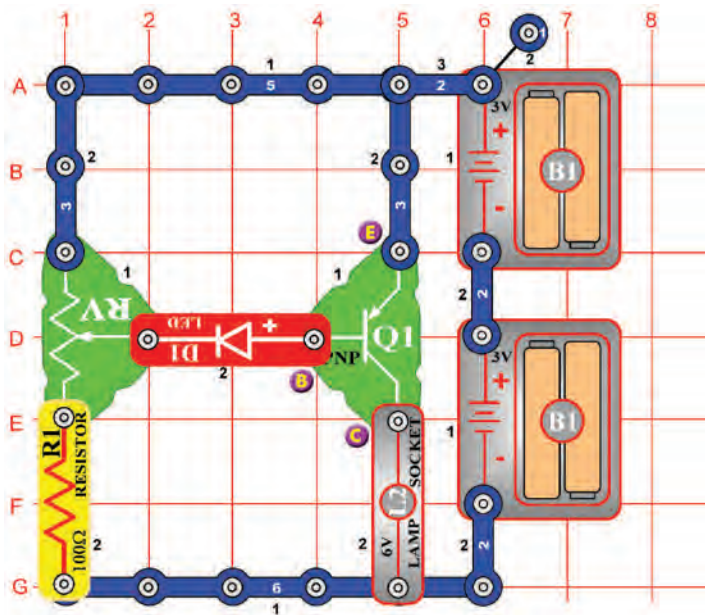


NPN zesilovač

Cíl: Porovnat tranzistorové obvody.

Na NPN tranzistoru (Q2) se nacházejí tři kontaktní body, které se nazývají báze (označená písmenem B), emitor (označený písmenem E) a kolektor (označený písmenem C). Jestliže z báze do editoru protéká malé množství proudu, větší množství (zesílený proud) pak bude protékat z kolektoru do emitoru. Sestavte obvod a pomalu zvyšujte hodnotu odporu (RV). Jestliže se jasně rozsvítí LED dioda (D2), lampa (L2) se také zapne a bude svítit o mnoho jasněji.

Projekt číslo 125



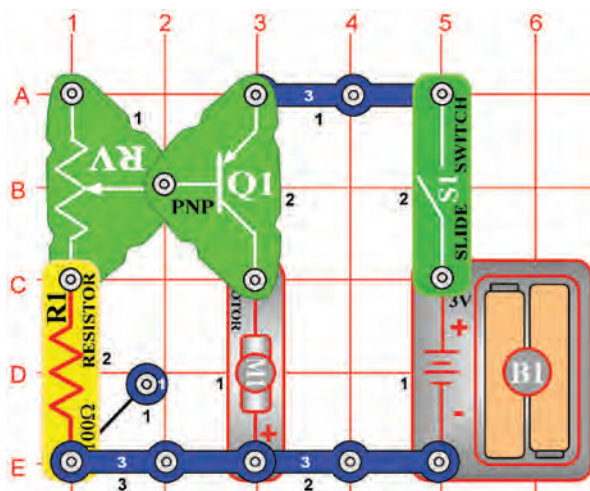
PNP zesilovač

Cíl: Porovnat tranzistorové obvody.

PNP tranzistor (Q1) je podobný jako NPN tranzistor (Q2) v projektu číslo 166, s tím rozdílem, že elektrický proud protéká v opačném směru. Jestliže z emitoru do báze proudí malé množství elektrického proudu, větší (zesílené) množství pak bude proudit z emitoru do kolektoru. Sestavte obvod a pomalu zvyšujte hodnotu odporu (RV). Jakmile LED dioda (D1) začne jasně svítit, lampa (L2) se také rozsvítí a bude svítit daleko jasnějším světlem.

Projekt č. 126

Sací ventilátor



Cíl: Nastavit rychlost ventilátoru.

Sestavte obvod a namířte motor (M1) pozitivním pólem dolů – viz obrázek. Zapněte jej a nastavte odpor (RV) na libovolnou rychlost ventilátoru. Jestliže nastavíte příliš vysokou rychlost, potom může ventilátor odlétnout od motoru. V důsledku tvaru listů ventilátoru a směru, kterým se motor otáčí, je vzduch vsáván do ventilátoru a proti motoru. Zkuste podržet nad ventilátorem kus papíru. Je-li toto sání dostatečně silné, může ventilátor odlétnout a vznášet se po místnosti jako helikoptéra.

Ventilátor se nebude hýbat při nastavení odporu na vyšší hodnotu, protože odpor je pak tak velký, že nelze překonat tření motoru. Pokud se ventilátor nepohybuje při žádném nastavení odporu, vyměňte baterie.



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte motoru ani vrtule přes motor.



Upozornění: Nenaklánějte se přes motor.

Projekt č. 127 Ventilátor

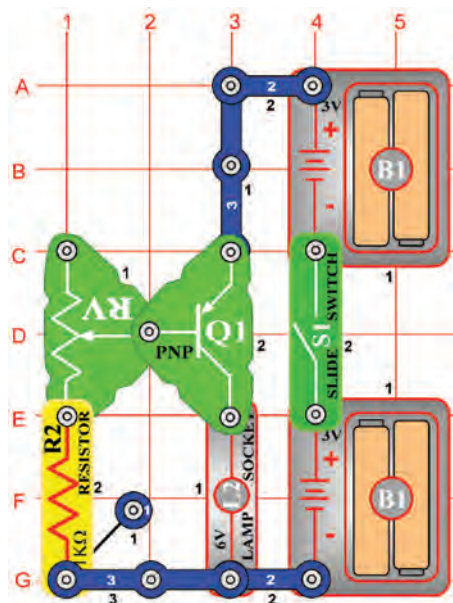
Cíl: Vytvořit ventilátor, který neodletí.

Změňte obvod, popsáný v projektu číslo 126 tak, že změníte pozici motoru (M1), tak, že jeho pozitivní strana (+), bude směřovat k PNP (Q1). Zapněte obvod a nastavte odpor (RV) na libovolnou rychlost ventilátoru. Nastavte nejvyšší rychlost a pozorujte, zda ventilátor odletí – ne! Zkuste podržet list papíru nad ventilátorem.



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte motoru ani vrtule přes motor.

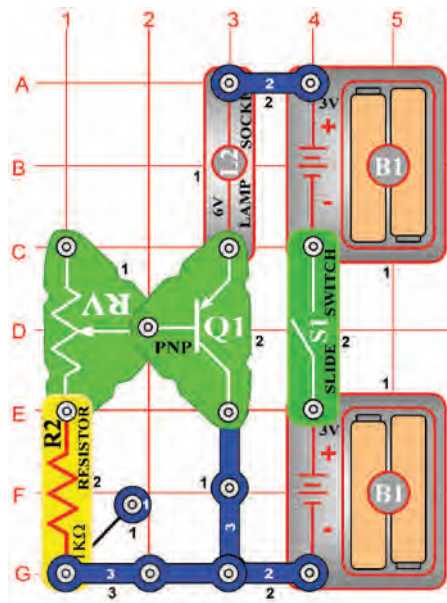
Projekt č. 128 PNP kolektor



Cíl: Ukázat nastavení zesílení tranzistorového obvodu.

Sestavte obvod a nastavte jas lampy (L2) pomocí odporu (RV). Bude svítit jen při několika málo hodnotách. Bod na PNP (Q1), ke kterému je připojena lampa (bod E4 na základní podložce), se nazývá kolektor, stejně jako tento projekt.

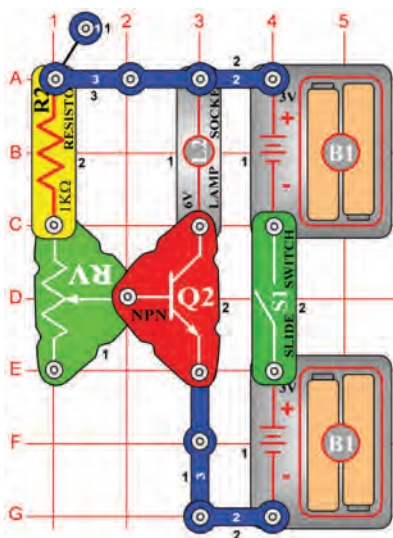
Projekt č. 129 PNP emitor



Cíl: Porovnat tranzistorové obvody.

Porovnejte tento obvod s obvodem, popsáným v projektu číslo 128. Maximální hodnota jasu lampy (L2) je menší, protože odpor lampy snižuje množství proudu mezi emitorem a bází, což zvýší proud mezi emitorem kolektorem (stejně jako u projektu číslo 128). Bod na PNP (Q1), ke kterému je nyní připojena lampa (bod C4 na podložce), se nazývá emitor.

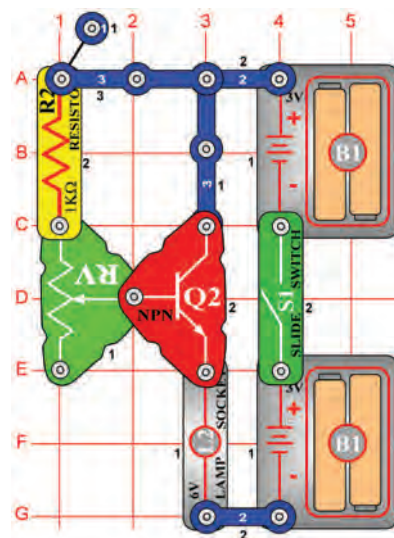
Projekt č. 130 NPN kolektor



Cíl: Porovnat tranzistorové obvody.

Porovnejte tento obvod s obvodem, popsáným v projektu číslo 128. Jedná se o verzi NPN tranzistoru (Q2) a funguje stejným způsobem. Ve kterém z obvodů svítí lamp (L2) jasněji? (Je to podobné, protože oba tranzistory jsou vyrobeny ze stejných materiálů).

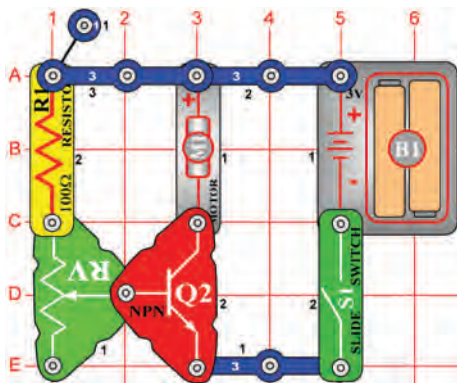
Projekt č. 131 NPN emitor



Cíl: Porovnat tranzistorové obvody.

Porovnejte tento obvod s obvodem, popsáným v projektu číslo 129. Jedná se o verzi NPN tranzistoru (Q2) a funguje stejným způsobem a na stejném principu jako v projektech číslo 128 a 130, takže světlo bude tlumenější než v projektu číslo 130, ale stejně jasné jako v projektu číslo 129.

Projekt č. 132 NPN kolektor – motor



Cíl: Porovnat tranzistorové obvody.

Jedná se o stejný obvod, jaký je popsán v projektu číslo 130. Jediným rozdílem je, že motor (M1) je umístěn místo lampy. Umístěte motor kladnou stranou (+) k NPN a připevněte na něj ventilátor. Ventilátor se bude hýbat jen při některých hodnotách odporu, protože odpor je příliš veliký na to, aby bylo možné překonat tření v motoru. Jestliže se ventilátor nehýbe při žádné z hodnot, nastavené na odporu, vyměňte baterie.

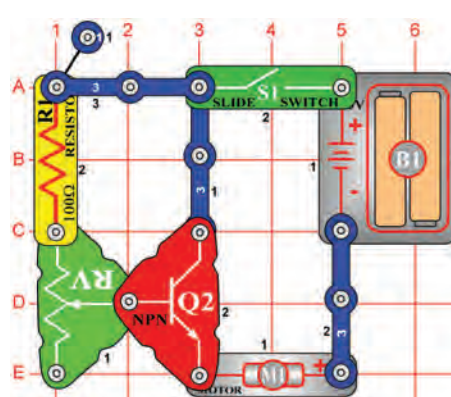


Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte motoru ani vrtule přes motor.



Upozornění: Nenaklánějte se přes motor.

Projekt č. 133 NPN emitor – motor



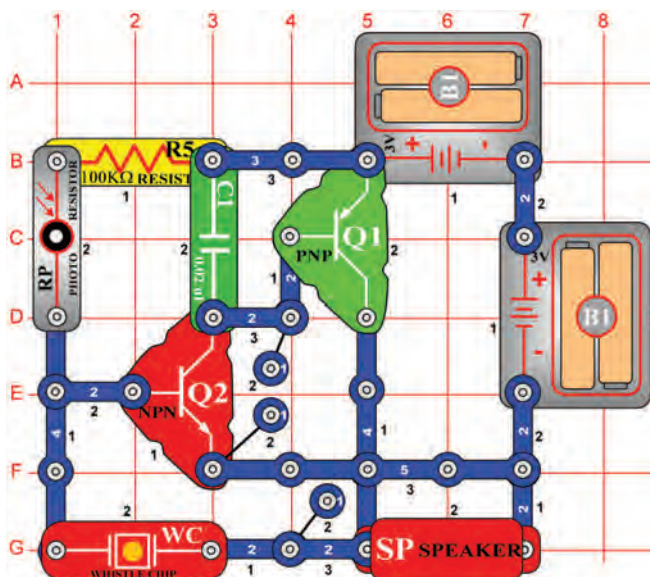
Cíl: Porovnat tranzistorové obvody.

Jedná se o stejný obvod, jaký je popsán v projektu číslo 131, jen s tím rozdílem, že místo lampy je umístěn motor (M1). Motor umístěte kladnou stranou vpravo a připevněte na něj ventilátor. Porovnejte rychlost ventilátoru s jeho rychlostí v projektu číslo 132. V něm bylo světlo tlumenější, nyní je zase motor pomalejší.



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte motoru ani vrtule přes motor.

☐ Projekt č. 134



Cíl: Vytvořit obvod, který bzučí ve tmě.

Tento obvod vytváří vysokofrekvenční pisklavý zvuk, pokud na fotoodpor (RP) dopadá světlo. Jestliže fotoodpor zastíníte, obvod bude bzučet.

Bzučení ve tmě

☐ Projekt č. 135

Dotekový bzučák

Cíl: Vytvořit lidský bzučivý oscilátor.

Odstraňte z obvodu, popsaného v projektu číslo 134, fotoodpor (RP) a dotkněte se prsty místa, kde se nacházel (body B1 a D1 na základní podložce). Uslyšíte roztomilý bzučivý zvuk.

Obvod funguje na základě odporu ve Vašem těle. Pokud opět zapojíte fotoodpor a částečně jej zastíníte, jeho hodnota bude stejná, jakou vytvořilo Vaše tělo a Vy získáte ten samý zvuk.

☐ Projekt č. 136

Vysokofrekvenční dotekový bzučák

Cíl: Vytvořit vysokofrekvenční lidský bzučivý

Nahradte reproduktor (SP) 6V lampou (L2). Nyní se prsty dotkněte plochy mezi body B1 a D1. Dosáhnete tím tiššího, ale příjemnějšího bzučení.

☐ Projekt č. 137

Vysokofrekvenční vodní bzučák

Cíl: Vytvořit vysokofrekvenční vodní bzučivý oscilátor.

Nyní připojte dva kontaktní dráty k bodům B1 a D1 (kterých jste se dotýkali prsty) a volné konce namočte do nádoby s vodou. Zvuk bude velmi podobný, protože ve Vašem těle je velké množství vody a tak se odpor obvodu příliš nezměnil.

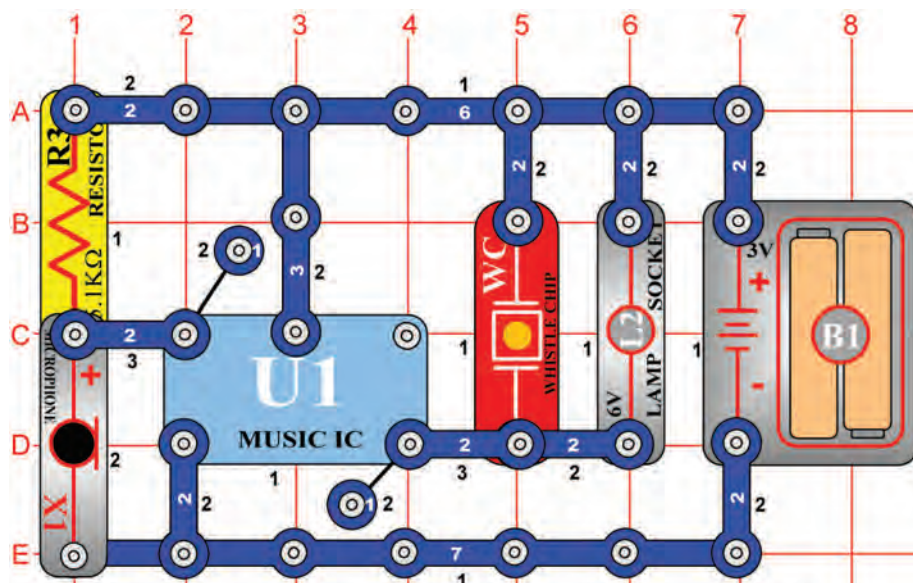
☐ Projekt č. 138

Komár

Cíl: Napodobit zvuk komářího bzučení.

Umístěte fotoodpor (RP) do obvodu, popsaného v projektu číslo 137 na místo, kam jste připojovali kontaktní dráty (body B1 a D1 na základní podložce v projektu číslo 134). Nyní se vytvořený zvuk podobá komářímu bzučení.

☐ Projekt číslo 139



Hlasový zvonek s velkou citlivostí

Cíl: Vytvořit velmi senzitivní zvonek, aktivovaný hlasem.

Sestavte obvod a vyčkejte, dokud neztichne zvuk. Tleskněte nebo hlasitě promluvte několik kroků od obvodu. Hudba zazní znova. Použili jsme mikrofon (X1), protože je velmi senzitivní.

☐ Projekt č. 140 Hlasitější zvonek

Cíl: Vytvořit hlasitý a velmi citlivý zvonek, aktivovaný hlasem.

6V lampu (L2) nahraďte anténou (A1). Zvuk bude hlasitější.

☐ Projekt č. 141 Velmi hlasitý zvonek

Cíl: Vytvořit velmi hlasitý a velmi citlivý zvonek, aktivovaný hlasem.

Místo antény (A1) umístěte reproduktor (SP). Nyní je zvuk daleko hlasitější.

☐ Projekt č. 142 Zvonek s tlačítkem

Cíl: Vytvořit zvonek, aktivovaný tlačítkem.

Místo mikrofonu (X1) umístěte tlačítkový vypínač (S2) a počkejte až skončí hudba. Nyní musíte zapnout páčkový vypínač (S2), abyste zapnuli melodii, která se bude podobat zvonění zvonku.

☐ Projekt č. 143 Hlásič tmy

Cíl: Zahrát hudbu, jakmile se setmí.

Místo vypínače (S2) umístěte fotoodpor (RP) a počkejte, až zhasne zvuk. Jestliže fotoodpor zastíníte, hudba se přehraje znovu, čímž reaguje na tmu. Je-li reproduktor (SP) příliš hlasitý, potom místo něj použijte anténu (A1).

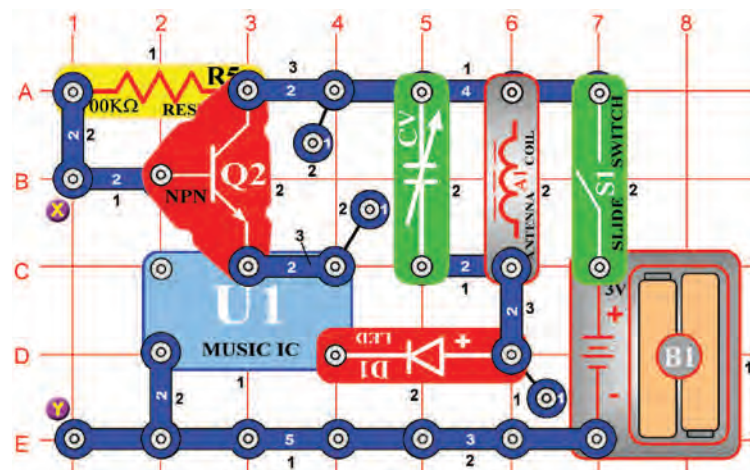
☐ Projekt č. 144 Hudební detektor pohybu

Cíl: Rozpoznat, když někdo roztočí motor.

Místo fotoodporu (RP) použijte motor (M1), orientovaný na stejnou stranu. Otáčení motoru nyní reaktivuje hudbu.

☐ Projekt číslo 145

Rádiový hudební poplach



Cíl: Sestavit rádiový hudební poplach.

Pro tento projekt budete potřebovat AM rádio. Sestavte obvod podle obrázku a zapněte páčkový vypínač (S1). Obvod umístěte do blízkosti svého AM rádia a vyladte frekvenci, na které nevysílá žádná stanice. Potom vyladte kondenzátor (CV) tak, aby Vaše hudba zněla na rádiu co nejlépe. Nyní propojte spojovací drát mezi body X a Y. Hudba přestane hrát. Jestliže nyní odstraníte spojovací drát, hudba bude hrát, protože byl spuštěn poplašný drát. Můžete použít delší drát, obtočit jej okolo svého kola a použít jej jako poplach proti zlodějům.

☐ Projekt č. 146

Světelné hudební rádio

Cíl: Vytvořit světlem řízený rádiový vysílač.

Odstraňte spojovací drát. Místo 100kΩ odporu (R5) použijte fotoodpor (RP). Vaše rádio nyní bude hrát hudbu tak dlouho, dokud v místnosti bude světlo.

☐ Projekt č. 147

Noční hudební rádio

Cíl: Vytvořit tmou řízený rádiový vysílač.

Umístěte 100kΩ odpor zpět na předchozí místo a mezi body X a Y připojte fotoodpor (budete potřebovat jedno a dvou kontaktní vodiče). Vaše rádio nyní bude hrát hudbu za tmy.

☐ Projekt č. 148

Noční rádio s vysíláním zvuku střelné zbraně

Cíl: Vytvořit tmou řízený rádiový vysílač.

Integrovaný obvod „Hudba“ (U1) nahraďte integrovaným obvodem „Poplach“ (U2). Vaše rádio nyní přehrává zvuk střelné zbraně, pokud je tma.

☐ Projekt č. 149

Rádiový poplach se zvukem střelné zbraně

Cíl: Vytvořit rádiový poplach.

Odstraňte fotoodpor (RP). Nyní připojte spojovací drát mezi body X a Y. Jestliže spojovací drát nyní odstraníte, z rádia se ozve zvuk střelné zbraně jako poplach.

☐ Projekt č. 150

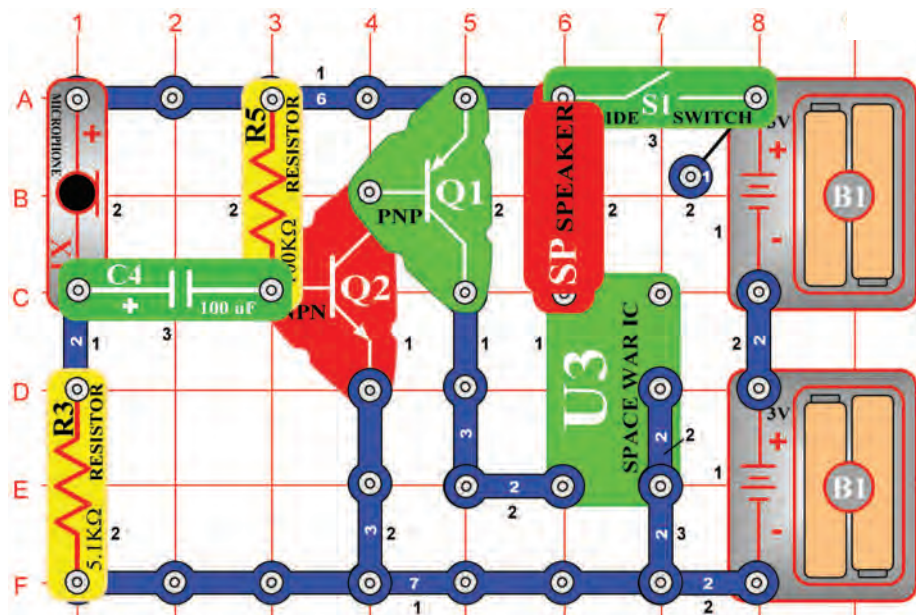
Střelečka na rádiu za denního světla

Cíl: Sestavit světlem řízený rádiový vysílač.

Odstraňte spojovací drát. Nahraďte 100kΩ odpor (R5) fotoodporem (RP). Z Vašeho rádia nyní zazní zvuk střelné zbraně po dobu, kdy v místnosti bude světlo.

☐ Projekt číslo 151

Ukončení vesmírné bitvy pouhým fouknutím

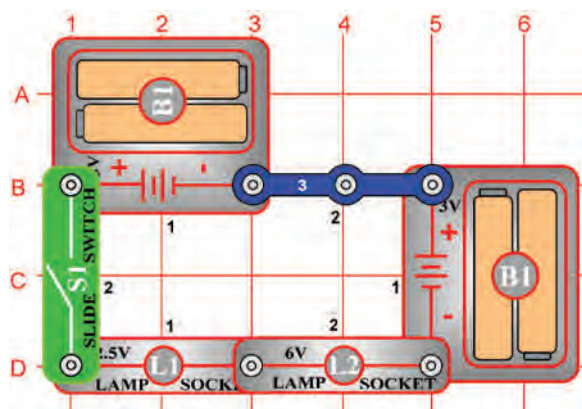


Cíl: Vypnout obvod fouknutím.

Sestavte obvod a zapněte jej. Uslyšíte vesmírnou bitvu. Protože je příliš hlasitá a rušivá, zkuste ji vypnout fouknutím do mikrofonu (X1). Jestliže zafokáte do mikrofonu silněji, zvuk se vypne a opět zapne.

☐ Projekt č. 152 Sériově umístěné lampy

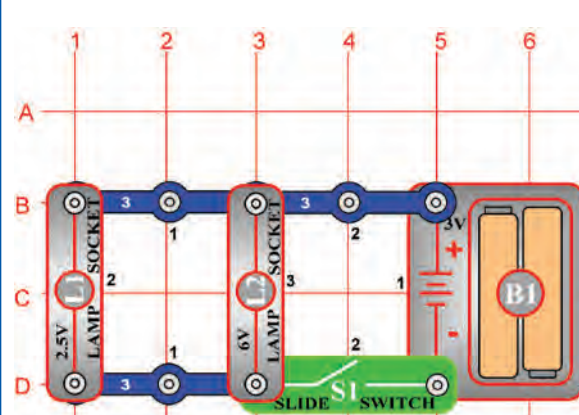
Cíl: Porovnat různé typy obvodů.



Zapněte páčkový vypínač (S1) a obě lampy (L1 a L2) se rozsvítí. Je-li jedna ze žárovek rozbitá, ani druhá nebude svítit, protože jsou sestaveny v sériovém umístění. Příkladem tohoto osvětlení jsou vánoční žárovky na stromček.

☐ Projekt č. 153 Paralelně umístěné lampy

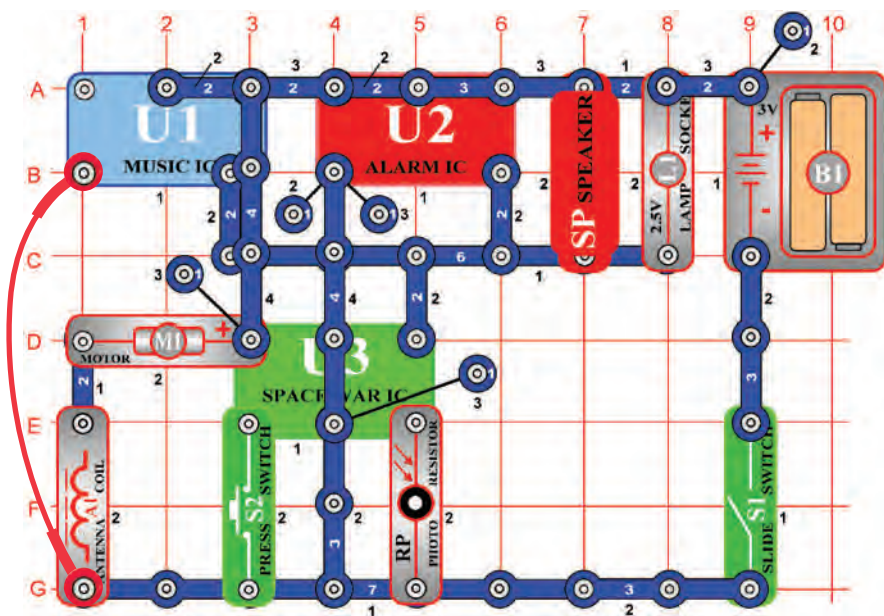
Cíl: Porovnat různé typy obvodů.



Zapněte páčkový vypínač (S1) a obě lampy (L1 a L2) se rozsvítí. Je-li jedna ze žárovek rozbitá, bude svítit ta druhá, protože jsou tentokrát v paralelním umístění. Příkladem tohoto jevu je osvětlení ve Vaší domácnosti; pokud je rozbitá jedna žárovka, funkce ostatních tím není ovlivněna.

Projekt č. 154

Kombinovaná poplašná symfonie



Cíl: Zkombinovat zvuky integrovaných obvodů „Hudba“, „Poplach“ a „Vesmírná bitva“.

Sestavte obvod podle obrázku a přidejte spojovací drát. Všimněte si, že v jednom místě jsou dva jedno-kontaktní vodiče připojeny jeden na druhém. Také je tu ve 2. patře dvou-kontaktní vodič, který není připojen ke 4-kontaktnímu vodiči nad ním, ve 4. patře. (Oba se dotýkají integrovaného obvodu „Hudba“). Zapněte obvod, několikrát stiskněte vypínač (S2) a rukou zamávejte nad fotoodporem (RP). Uslyšíte celé spektrum zvuků, které tento obvod může vytvořit. Hodně zábavy!



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

Projekt č. 155 Kombinovaná poplašná symfonie (II)

Cíl: Viz projekt číslo 154.

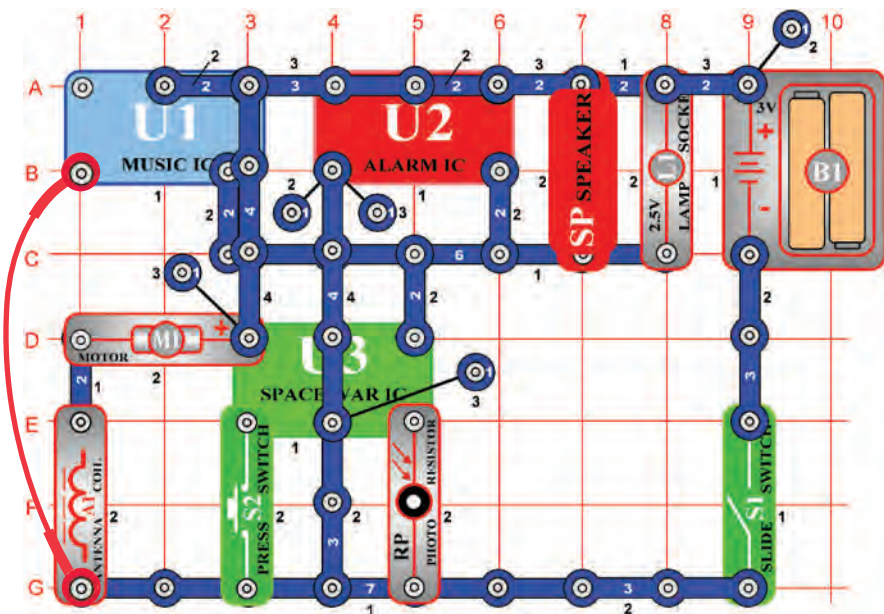
Předchozí obvod je možná příliš hlasitý, nahraďte tedy reproduktor (SP) pískacím čipem (WC).



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

Projekt č. 156

Kombinovaná symfonie



Cíl: Zkombinovat zvuky integrovaných obvodů „Hudba“, „Poplach“ a „Vesmírná bitva“.

Upravte obvod, popsáný v projektu číslo 154 tak, aby byl shodný s obvodem na obrázku. Jediným rozdílem je propojení okolo integrovaného obvodu „Poplach“ (U2). Funguje stejným způsobem.



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

Projekt č. 157 Kombinovaná symfonie (II)

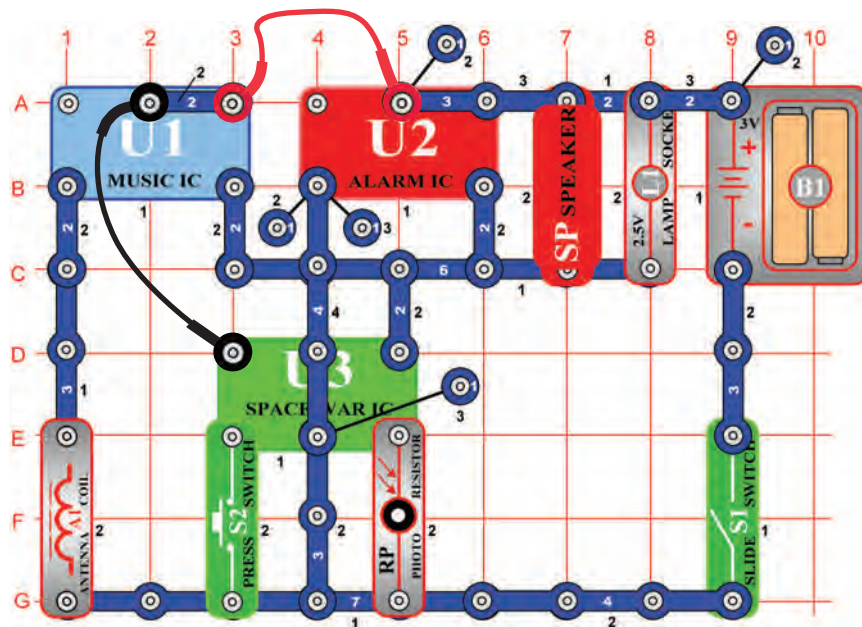
Cíl: viz projekt číslo 156.

Předchozí obvod bude možná příliš hlasitý, proto nahraďte reproduktor (SP) pískacím čipem (WC).



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

Projekt č. 158 Symfonie policejního auta



Cíl: Propojit zvuky z integrovaných obvodů.

Sestavte obvod podle obrázku a přidejte k němu dva spojovací dráty. Všimněte si, že na jednom místě jsou dva jedno-kontaktní vodiče připevněny jeden na druhý. Zapněte obvod, několikrát stiskněte tlačítko vypínače a zamávejte rukou nad fotoodporem (RP), abyste slyšeli celé spektrum zvuků, které tento obvod může vytvořit. Hezkou zábavu! Víte, proč je v tomto obvodu použita anténa (A1)? Slouží jako tří-kontaktní vodič, protože se chová stejně jako vodič v nízkofrekvenčních obvodech jako je tento. Bez ní by tento obvod nebyl kompletní.

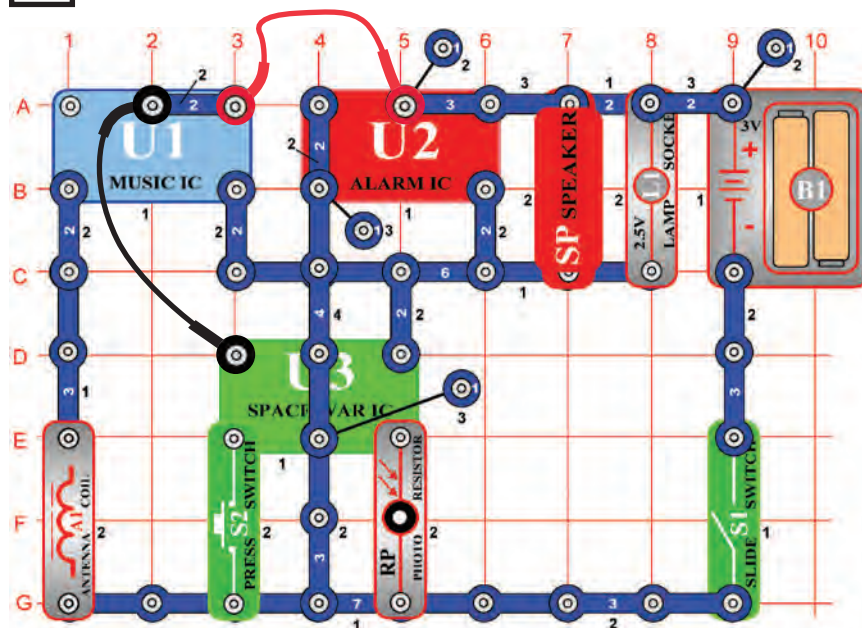
Projekt č. 159 Symfonie policejního auta (II)

Cíl: Viz projekt číslo 158.

Předchozí obvod je možná příliš hlasitý, místo reproduktoru (SP) umístěte pískací čip (WC).

Projekt č. 160

Symfonie sanitky



Cíl: Zkombinovat zvuky z integrovaných obvodů „Hudba“, „Poplach“ a „Vesmírná bitva“.

Upravte obvod, popsáný v projektu číslo 158 tak, aby odpovídal projektu na obrázku. Jediným rozdílem jsou propojení okolo integrovaného obvodu „Poplach“ (U2). Jinak je funkce stejná.

Projekt č. 161 Symfonie sanitky (II)

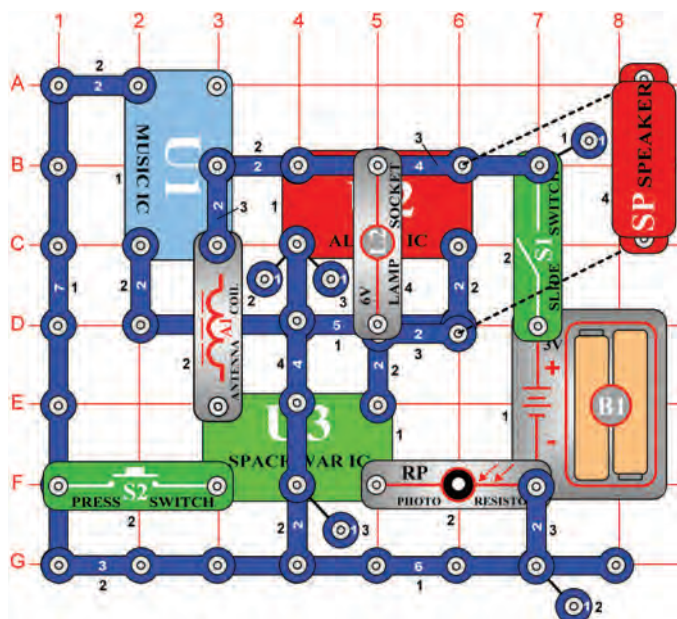
Cíl: Viz projekt číslo 160.

Předchozí obvod může být příliš hlasitý. Nahraďte reproduktor (SP) pískacím čipem (WC).

Projekt číslo 162

Statická symfonie

Cíl: Zkombinovat zvuky z integrovaných obvodů.



Sestavte obvod podle obrázku. Všimněte si, že některé součástky jsou připojeny nad sebou. Zapněte obvod, stiskněte několikrát tlačítko vypínače (S2) a zamávejte rukou nad fotoodporem (RP). Uslyšíte tak celé spektrum zvuků, které může tento obvod vytvořit. Užijte se pěknou zábavu!

Projekt č. 163 Statická symfonie (II)

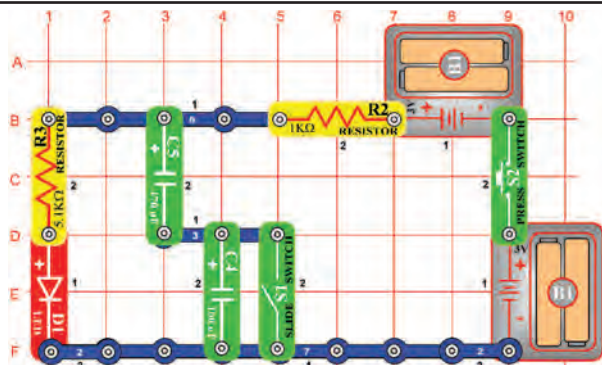
Cíl: Viz projekt číslo 162.

Jako variaci předchozího obvodu můžete 6V žárovku (L2), nahradit LED diodou (D1), přičemž její pozitivní strana bude směřovat nahoru.

Projekt č. 164 Kondenzátory, umístěné sériově

Cíl: Porovnat různé typy obvodů.

Zapněte páčkový vypínač (S1) a potom stiskněte a uvolněte tlačítko vypínače (S2). LED dioda (D1) bude svítit jasným světlem. Kondenzátor o kapacitě 470 μ F se napájí po zapnutí vypínače, po jeho vypnutí začne světlo LED diody pomalu slábnout. Nyní vypněte páčkový vypínač. Zopakujte test s vypnutou páčkou, zjistíte, že LED dioda se po uvolnění tlačítka vypnula mnohem rychleji. V sériovém umístění s kondenzátorem o kapacitě 470 μ F je nyní kondenzátor s o mnoho menší kapacitou 100 μ F, a tak se snižuje celková kapacita (elektrická úložná kapacita) a kondenzátory se daleko rychleji vybíjí. (Všimněte si, že je to přesný opak fungování odporů v paralelním umístění).

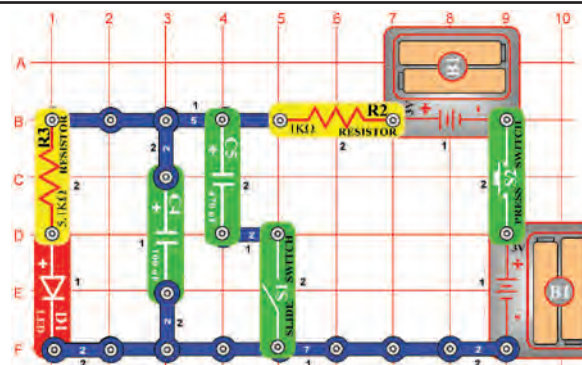


Projekt č. 165 Kondenzátory, umístěné paralelně

Cíl: Porovnat různé typy obvodů.

Vypněte páčkový vypínač (S1), potom stiskněte a uvolněte tlačítko vypínače (S2). LED dioda (D1) začne svítit, jakmile se kondenzátor o kapacitě 100 μ F stisknutím tlačítka nabije. Po uvolnění tlačítka vypínače světlo LED diody zeslábně.

Nyní zapněte páčkový vypínač a zopakujte test; zjistíte, že LED dioda se po uvolnění vypínače zhasne daleko pomaleji. Kondenzátoru s daleko vyšší kapacitou - 470 μ F(C5) je nyní umístěn paralelně s kondenzátorem o 100 μ F. Tím se zvýší celková kapacita (elektrická úložná kapacita) a kondenzátory se daleko pomaleji vybíjí. (Všimněte si, že je to přesný opak fungování odporů v sériovém umístění).

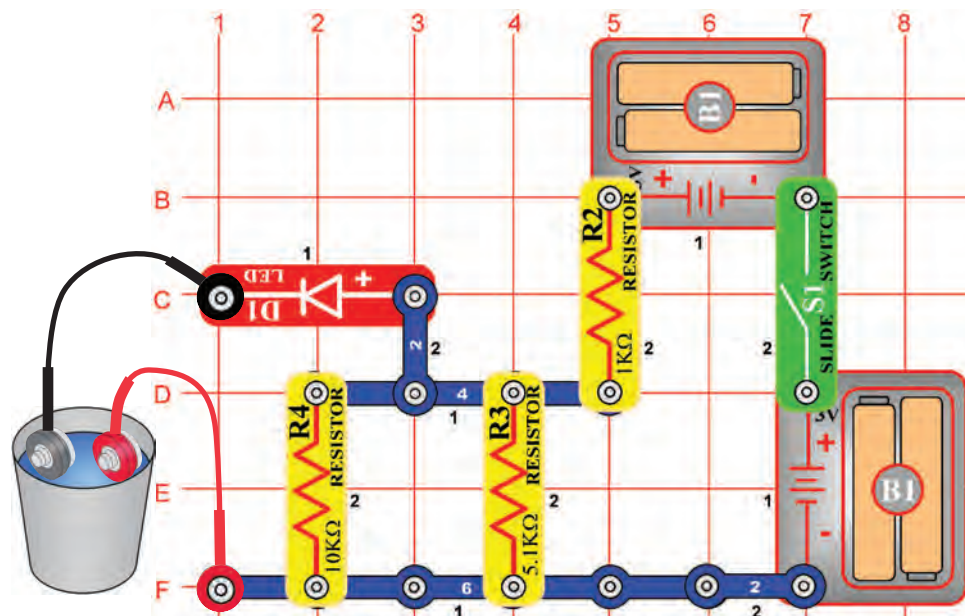


Projekt číslo 166

Vodní detektor

Cíl: Ukázat, jak voda vede elektrický proud.

Sestavte obvod podle obrázku a připojte k němu dva spojovací dráty. Nejdříve ale nechte volné konce drátů ležet na stole. Zapněte páčkový vypínač (S1) – LED dioda (D1) nebude svítit, protože vzduch, který odděluje spojovací dráty má velký odpor. Připojte volné konce drátů k sobě a LED dioda se rozsvítí jasným světlem, protože v přímém propojení není odpor, který by odděloval dráty. Nyní vezměte volné konce spojovacích drátů a namočte je do nádoby s vodou, aniž by se vzájemně dotýkali. LED dioda bude svítit slabě, což je upozornění na vodu. Při tomto pokusu bude jas LED diody záviset na místní kvalitě vody. Chudá voda (např. destilovaná) má velmi vysoký odpor, ale pitná voda s různými nečistotami zvyšuje elektrickou vodivost.

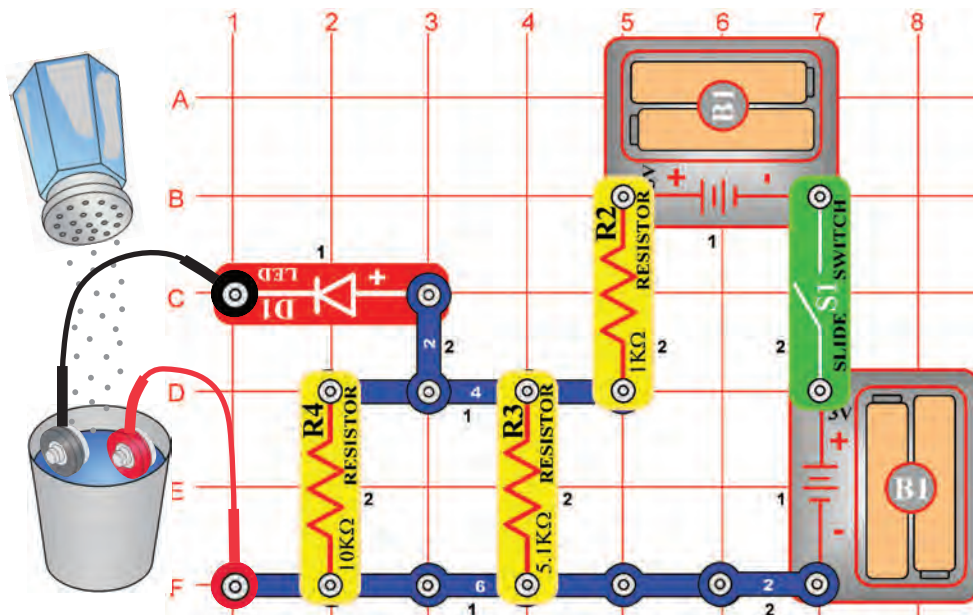


Projekt číslo 167

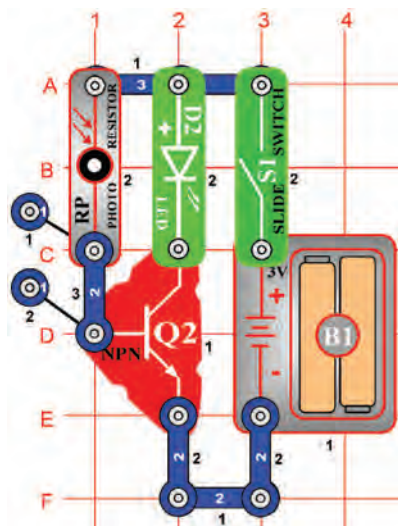
Detektor slané vody

Cíl: Ukázat, jak může přidání soli do vody změnit elektrické vlastnosti vody.

Umístěte spojovací dráty do nádoby s vodou stejně jako v předchozím projektu; LED dioda (D1) bude svítit tlumeně. Pomalu do vody přidejte vodu a všimněte si, jak se změní jas LED diody. Trochu vodu zamíchejte, aby se sůl rozpustila. LED dioda se přidáváním soli velmi rozjasní. Vytvořili jste detektor slané vody! Jas LED diody můžete snížit přidáním vody. Vezměte jinou nádobu s vodou a zkuste přidat ostatní přísady, jako jen např. cukr, abyste zjistili, zda se zvýšil jas LED diody jako u soli.



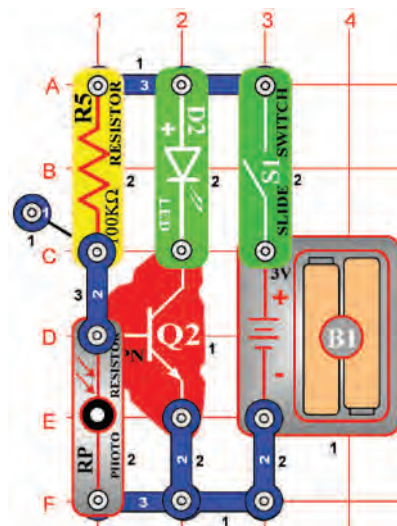
Projekt č. 168 NPN ovládání světla



Cíl: Porovnat tranzistorové obvody.

Zapněte páčku vypínače (S1). Jas LED diody (D2) závisí na tom, kolik světla bude dopadat na fotoodpor (RP). Odpor se s větším množstvím světla snižuje, takže k NPN může téct větší množství proudu.

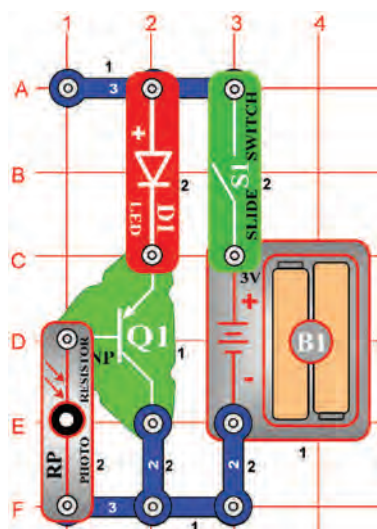
Projekt č. 169 NPN ovládání za tmy



Cíl: Porovnat tranzistorové obvody.

Zapněte páčkový vypínač (S1), jas LED diody (D2) závisí na tom, jak MÁLO světla dopadá na fotoodpor (RP). Odpor se zmenšuje s větším množstvím světla a proud teče od NPN (Q2).

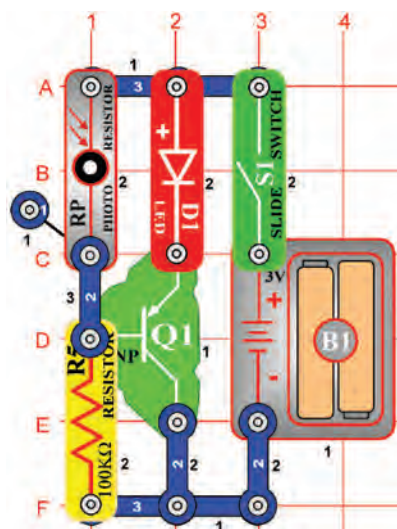
Projekt č. 170 PNP ovládání světla



Cíl: Porovnat tranzistorové obvody.

Zapněte páčkový vypínač (S1), jas LED diody (D1) závisí na množství světla, které dopadá na fotoodpor (RP). Odpor se snižuje spolu se zvýšením množství světla a tím větší množství proudu protéká přes PNP (Q1). Je to podobné jako u výše uvedeného NPN (Q2) obvodu.

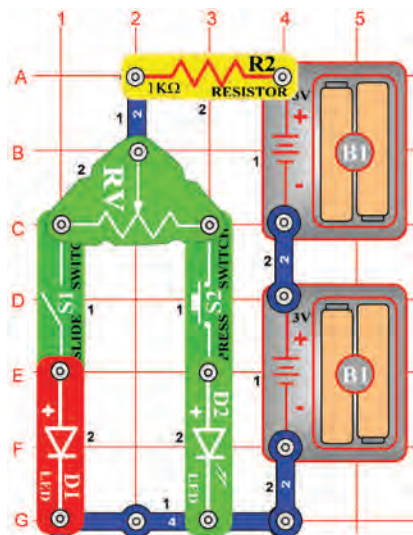
Projekt č. 171 PNP ovládání za tmy



Cíl: Porovnat tranzistorové obvody.

Zapněte páčkový vypínač (S1). Jas LED diody (D1) závisí na tom, jak MÁLO světla dopadá na fotoodpor (RP). Odpor se snižuje s množstvím dopadajícího světla a tak tedy teče více proudu 100kΩ odporu R5) z fotoodporu a méně z PNP diody. Je to podobné jako u obvodu NPN.

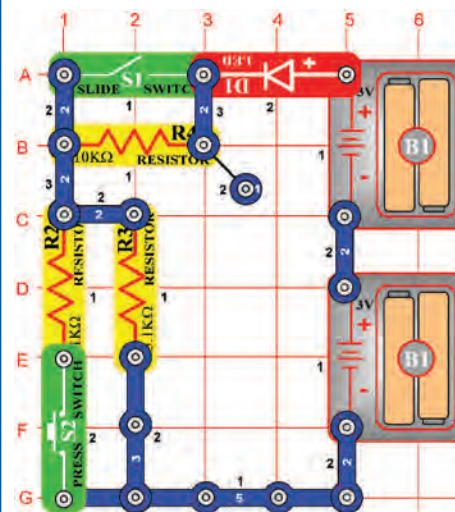
Projekt č. 172 Červená a zelená kontrolka



Cíl: Ukázat, jak pracuje nastavitelný odpor.

Zapněte obvod pomocí páčkového vypínače (S1) a/nebo stiskněte tlačítko vypínače (S2), posuňte páčku pro nastavení odporu (RV) a nastavte jas LED diod (D1 a D2). Když je odpor nastaven pro jednu stranu vidlice, tato bude mít nízký odpor a její LED dioda bude svítit jasně (za předpokladu, že je zapnutá), zatímco druhá LED dioda bude svítit slabě nebo nebude svítit vůbec.

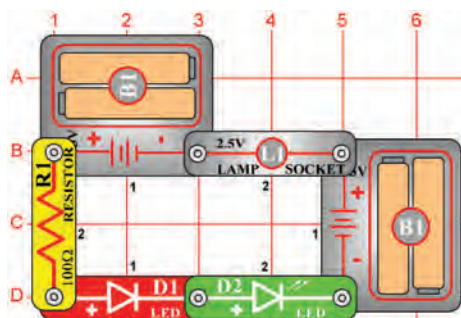
Projekt č. 173 Ovladače proudu



Cíl: Porovnat různé typy obvodů.

Sestavte obvod a zapněte páčkový vypínač (S1). LED dioda (D1) se rozsvítí. Chcete-li zvýšit jas LED diody, zapněte tlačítko vypínače (S2). Chcete-li jej snížit, zapněte páčkový vypínač (S1). Vypnete-li páčkový vypínač (S1), potom odpor o 5,1KΩ (R3) řídí průchod proud. Zapnutím tlačítkového vypínače bude odpor 1KΩ (R2) s odporem (R3) v paralelním zapojení. Tím se sníží celkový odpor obvodu. Vypnete-li páčkový vypínač, odpor od 10KΩ (R4) bude s odpory R2/R3 v sériovém zapojení. Tím se zvýší celkový odpor.

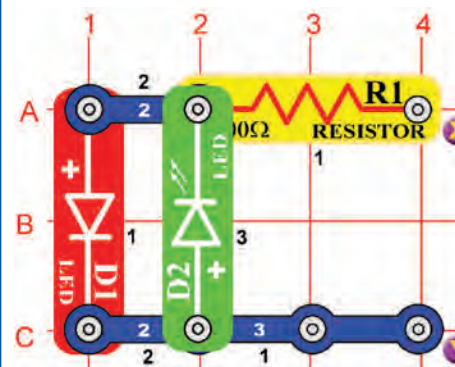
Projekt č. 174 Korekce proudu



Cíl: Porovnat různé typy obvodů.

V tomto obvodu budou mít LED diody (D1 a D2) stejný jas, ale lamp (L1) bude vypnutá. Při sériovém propojení bude všemi součástkami proudit stejné množství elektrického proudu. Žárovka je vypnutá, protože pro rozsvícení vyžaduje větší množství proudu než je tomu u LED diody.

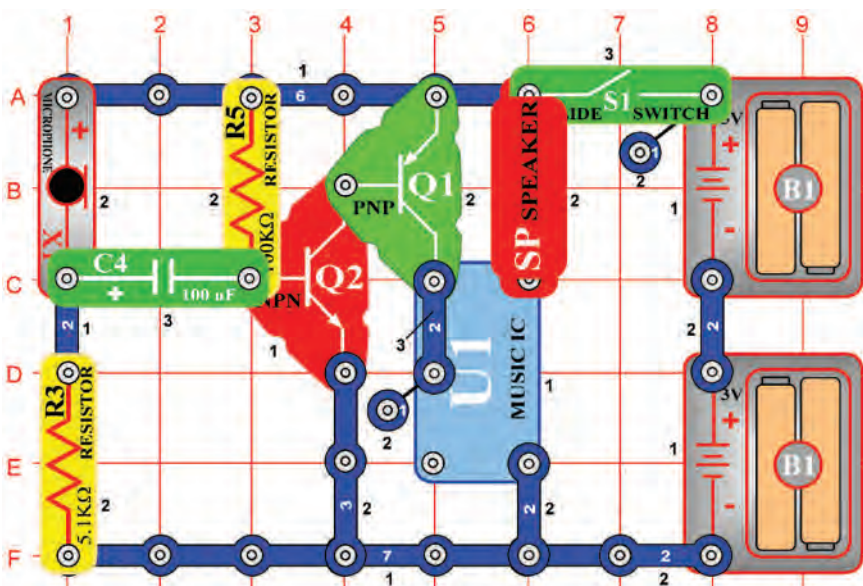
Projekt č. 175 Zjištění bateriové polarity



Cíl: Zjistit polaritu baterie.

Použijte tento obvod, abyste zjistili polaritu baterie. Připojte svojí baterii k bodům X a Y pomocí spojovacích kabelů (Vaše 3V baterie (B1) může být připojena i přímo). Pokud je baterie svým kladným elektrickým polem připojena k bodu X, potom se rozsvítí LED dioda (D1). Jestliže je baterie k bodu X připojena svým negativním elektrickým polem, potom se rozsvítí zelená LED dioda (D2).

Projekt č.176 Vypnutí zvonku fouknutím



Cíl: Vypnout obvod fouknutím.

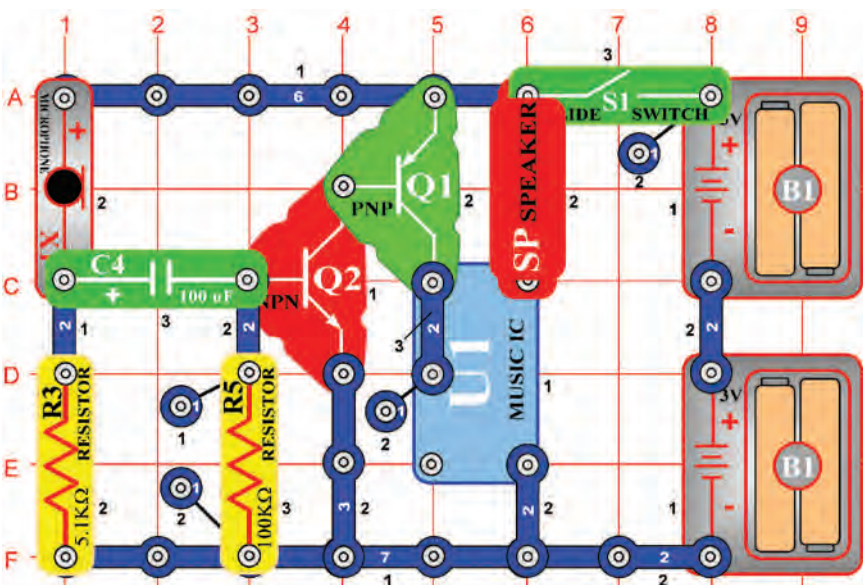
Sestavte obvod a zapněte jej; začne hrát hudba. Protože je hlasitá a rušivá, zkuste ji vypnout foukáním do mikrofonu (X1). Silné foukání do mikrofonu vypne hudbu, která po chvíli začne znovu hrát.

Projekt č. 177 Sfouknutí svíčky

Cíl: Vypnutí obvodu fouknutím.

Nahradte mikrofon (SP) 6V žárovkou (L2). Fouknete-li silně do mikrofonu (X1), světlo rychle zhasne.

Projekt č. 178 Zapnutí zvonku fouknutím



Cíl: Zapnout obvod fouknutím.

Sestavte obvod a zapněte jej; hudba bude chvíli hrát, pak ztichne. Foukněte do mikrofonu (X1) a hudba začne znovu hrát; tak dlouho, dokud budete foukat.

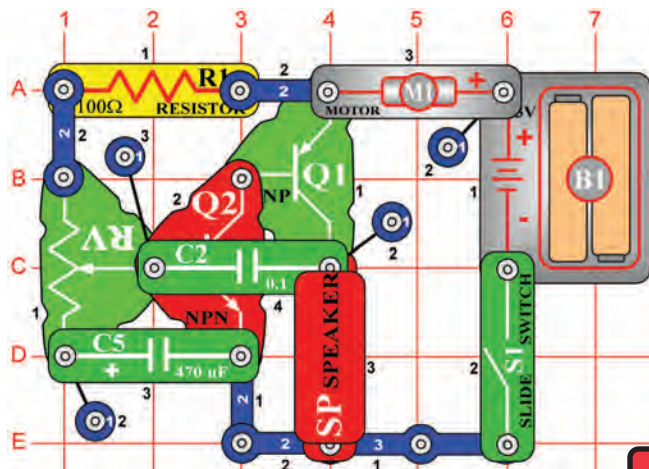
Project č. 179 Rozsvícení svíčky fouknutím

Cíl: Zapnout obvod fouknutím.

Nahradte reproduktor (SP) 6V žárovkou (L2). Fouknutí do mikrofonu (X1) rozsvítí světlo. Po chvíli se zase zhasne.

☐ Projekt č. 180 Ječící ventilátor

Cíl: Nastavit odpor tak, aby ovládal ventilátor a zvuk.



Sestavte obvod podle obrázku a umístěte ventilátor na motor (M1). Zapněte páčkový vypínač (S1) a páčkou projedte všechna nastavení na odporu (RV). Uslyšíte ječivé zvuky a ventilátor se bude otáčet.



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

☐ Projekt č. 181 Pištící ventilátor

Cíl: Vytvořit různé zvuky.

Nahradte kondenzátor o kapacitě 0,1μF (C2) kondenzátorem o kapacitě 0,02μF (C1). Zvuky jsou nyní vysoké, pištivé a motor (M1) začne pracovat o něco dříve.



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

☐ Projekt č. 182 Pištící světla

Cíl: Vytvořit různé zvuky.

100Ω odpor (R1) v levé dolní části obvodu (body A1 a A3 na podložce) nahradte fotoodporem (RP) a zamávejte nad ním rukou. Pištivé zvuky se trochu změní a mohou být nyní ovládané světlem.



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

☐ Projekt č. 183 Více světla a nižší zvuky

Cíl: Vytvořit různé zvuky.

Nahradte kondenzátor o kapacitě 0,02μF (C1) kondenzátorem o kapacitě 0,1μF (C2). Zvuky mají nižší frekvenci a ventilátor se nyní netočí.



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

☐ Project č.184 Motor, který nenastartuje

Cíl: Vytvořit různé zvuky.

Nahradte kondenzátor (C2), kondenzátorem o kapacitě 10μF (C3), jeho pozitivní elektrické pole umístěte nalevo. Nyní uslyšíte cvakavé zvuky a ventilátor se bude otáčet jen velmi pomalu, stejně jako motor, který nechce nastartovat.

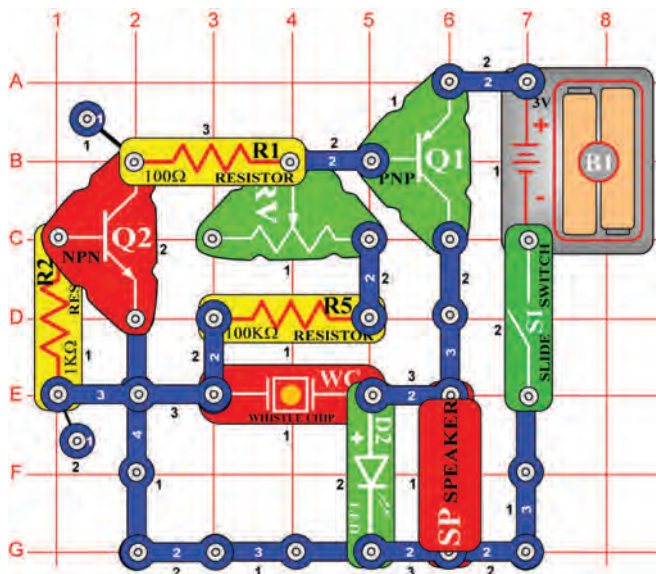


Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

Projekt číslo 185

Pištění

Cíl: Sestavit obvod, který hlasitě piští.



Sestavte obvod, zapněte jej a posunujte páčku pro nastavení odporu (RV). Uslyšíte hlasitý, nepříjemný pištivý zvuk. Zelená LED dioda (D2) bude svítit, ale bude vlastně velmi rychle blikat.

Projekt č. 186 Pištění s nižší frekvencí

Cíl: Ukázat, jak lze přidáním kapacity snížit frekvenci.

Umístěte kondenzátor o kapacitě $0,02\mu\text{F}$ (C1) nad pískací čip (WC) a znovu posunujte páčku pro nastavení odporu (RV). Frekvence pískotu se snížila přidáním kapacity.

Projekt č. 187 Hučení

Cíl: Ukázat, jak lze přidáním kapacity snížit frekvenci.

Nyní umístěte kondenzátor o kapacitě $0,1\mu\text{F}$ (C2) nad pískací čip (WC) a znovu měňte hodnoty odporu (RV). Frekvence (pištění) se snížila přidáním větší kapacity a zvuk nyní zní spíše jako hučení.

Projekt č. 188 Nastavitelný metronom

Cíl: Sestavit nastavitelný elektronický metronom.

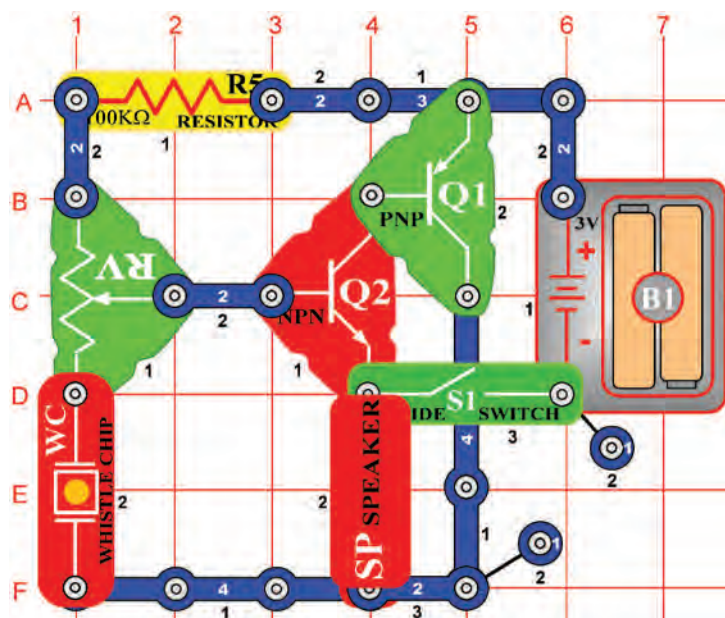
Nyní umístěte kondenzátor o kapacitě $10\mu\text{F}$ (C3, pozitivním elektrickým polem napravo) nad pískací čip (WC) a opět měňte hodnotu odporu (RV). Nyní se neožývá hučení, ale cvakání a světlo bliká po 1 sekundě, synchronně se zvukem. Jedná se vlastně o metronom, který se používá pro dodržení rytmu melodie.

Projekt č. 189 Tiché blikání

Cíl: Vytvořit světlo, které bliká.

Nechte kondenzátor o kapacitě $10\mu\text{F}$ (C3) připojený, ale reproduktor (SP) nahraďte 2,5V žárovkou (L1).

□ Projekt číslo 190



Syčící mlhová siréna

Cíl: Vytvořit tranzistorový oscilátor, který vytváří zvuk mlhové sirény.

Sestavte obvod podle obrázku a měňte hodnoty odporu (RV). Někdy zazní zvuk mlhové sirény, někdy syčivý zvuk a někdy nezazní vůbec žádný zvuk.

□ Projekt č. 191 Syčení a cvakání

Cíl: Sestavit nastavitelný oscilátor se cvakavými zvuky.

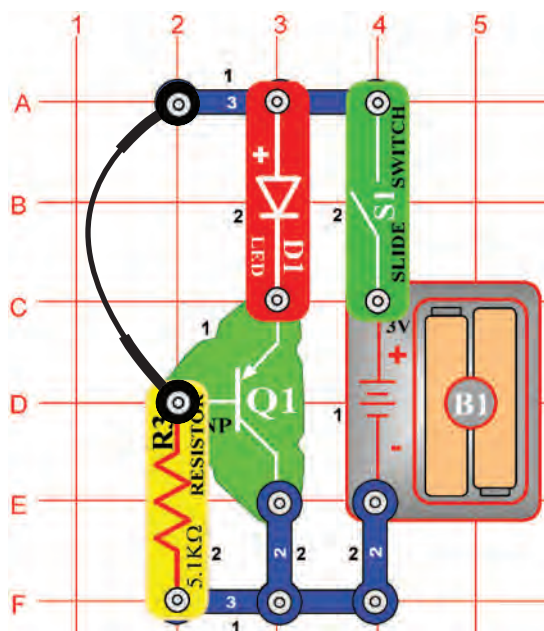
Změňte obvod v projektu číslo 190 tak, že 100kΩ odpor (R5) nahradíte fotoodporem (RP).
Měňte hodnoty odporu (RV) tak dlouho, dokud neuslyšíte syčivý zvuk a potom zastiňte fotoodpor; uslyšíte cvakání.

□ Projekt č. 192 Zvuk automobilové závodní videohry

Cíl: Vytvořit lidský oscilátor.

Odstraňte fotoodpor (RP) z obvodu, popsaného v projektu číslo 191 a místo něj se prsty dotkněte kontaktů v bodech A4 a B2 a současně měňte hodnoty odporu (RV). Uslyšíte cvakání, které bude znít jako zvuk motoru ve videohrách se závody automobilů.

Projekt č. 193



Světelný poplach

Cíl: Vytvořit tranzistorový světelný poplach.

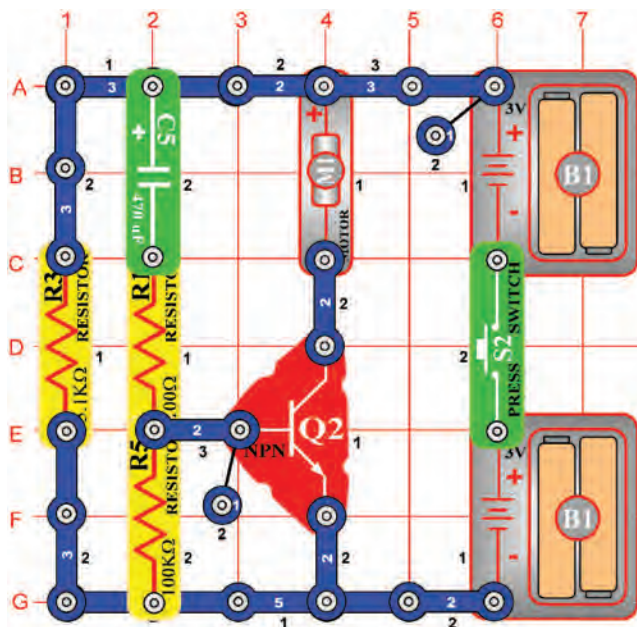
Sestavte obvod se spojovacím drátem, umístěným podle obrázku, a zapněte jej. Nic se nestane. Přerušte propojení spojovacího drátu a světlo se rozsvítí. Spojovací drát můžete nahradit delším kabelem, který povedete přes vstupní otvor ve dveřích, aby se spustil poplach, kdykoli někdo vstoupí.

Projekt č.194 Zářivější světelný poplach

Cíl: Vytvořit jasněji svítící tranzistorový světelný poplach.

Změňte obvod, popsany v projektu číslo 193 tak, že místo LED diody (D1) umístíte 2,5V žárovku (L1) a místo 5,1kΩ odporu (R3) použijete 100Ω odpor (R1). Obvod bude fungovat stejně, světlo ale bude jasnější.

Projekt č. 195



Líný ventilátor

Cíl: Vytvořit ventilátor, který nefunguje příliš dobře.

Cíl: Vytvořit ventilátor, který nefunguje příliš dobře. Zapněte vypínač (S2) a ventilátor se bude chvíli točit. Nějakou dobu počkejte a pak tlačítko vypínače stiskněte znovu; ventilátor učiní několik dalších otočení a zastaví se.



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

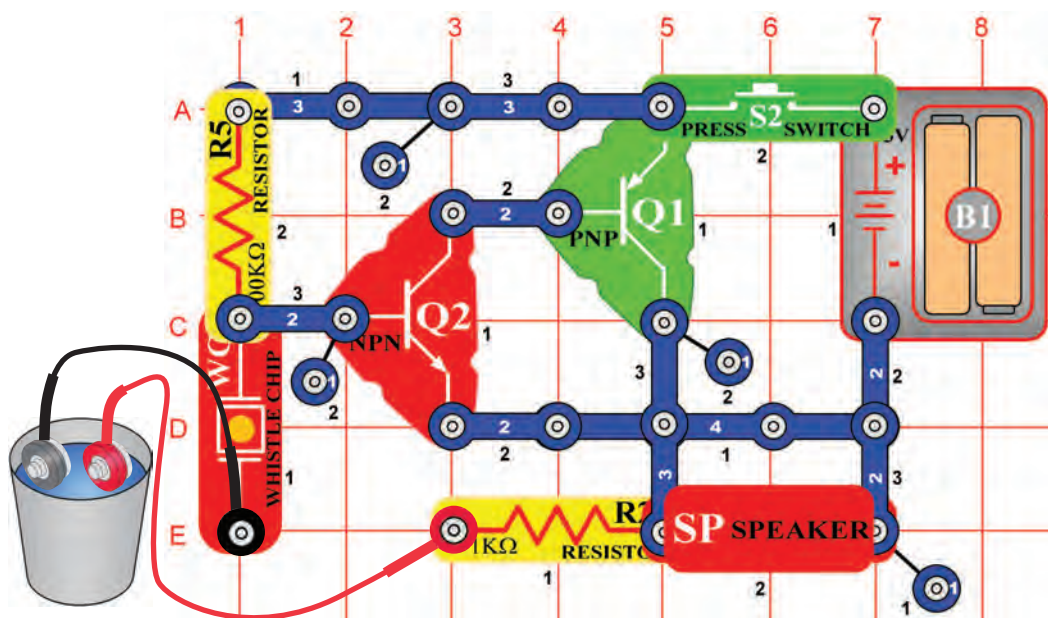
Projekt č.196 Laserové světlo

Cíl: Vytvořit jednoduchý laser.

Nahradte motor (M1) 6V žárovkou (L2). Nyní stisknete tlačítko vypínače (S2) a rozsvítí se paprsek světla, podobný laseru.



Projekt číslo 197



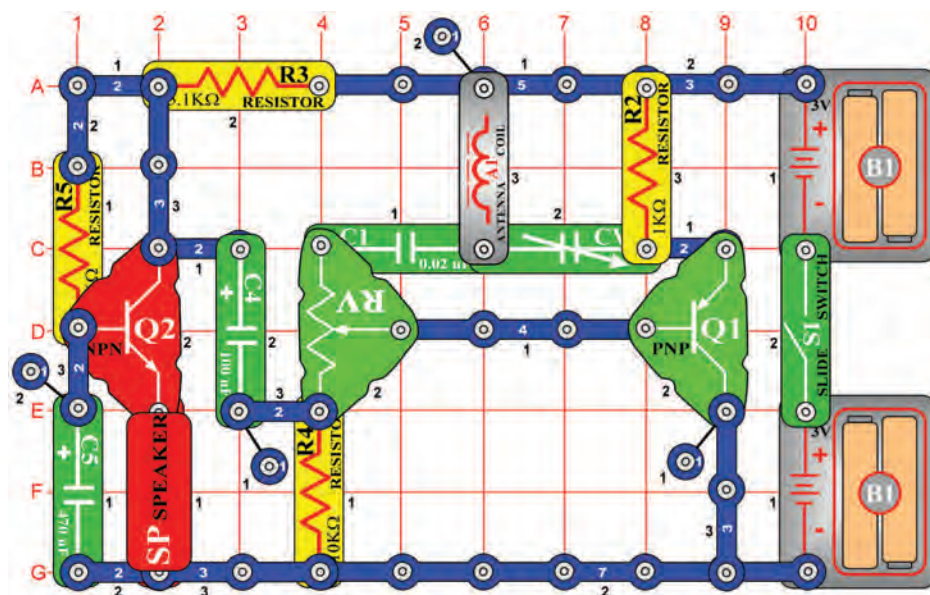
Vodní poplach

Cíl: Vytvořit poplach za přítomnosti vody; tón se bude měnit podle množství soli ve vodě.

Sestavte obvod podle obrázku a připojte k němu dva spojovací dráty. Jejich volné konce vložte do prázdné nádoby (aniž by se dotýkaly). Stiskněte tlačítko vypínače (S2) – nic se nestane. Do nádoby nalijte vodu – zazní poplach. Do vody přidejte sůl – tón se změní. Můžete také vyzkoušet různé tekutiny a pozorovat, jaký tón bude znít.



Projekt číslo 198



Rádiový hlásič

Cíl: Slyšet svůj hlas v rádiu.

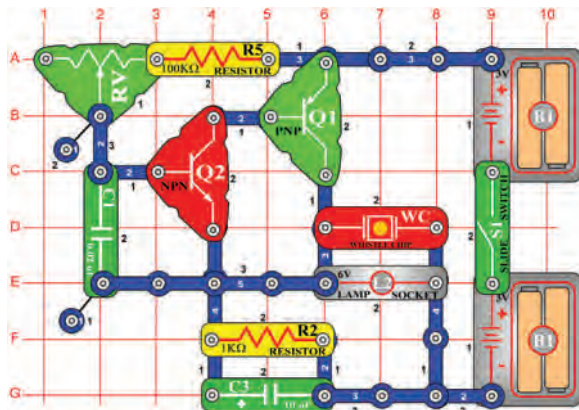
Pro tento projekt budete potřebovat AM rádio. Sestavte obvod podle obrázku, ale páčkový vypínač nezapínejte (S1). Umístěte jej asi 30 cm od rádia a naladte frekvenci na střední hodnotu AM pásma (okolo 100kHz), kde nevysílá žádná stanice. Přidejte hlasitost, abyste mohli slyšet statiku. Nastavte odpor (RV) na prostřední hodnotu. Zapněte páčkový vypínač a pomalu nastavujte kondenzátor (CV), dokud se neztiší statika na rádiu. Jakmile dosáhnete správného vyladění, může být slyšet pískání. Někdy bude nutné nastavit odpor mimo střední hodnotu.

Když přestane být slyšet rádiová statika, ťukněte prstem na reproduktor (SP) a toto ťuknutí byste měli slyšet i v rádiu. Nyní hlasitě mluvte do reproduktoru (má tady funkci mikrofону) a Váš hlas bude slyšet z rádia. Nastavte odpor tak, aby zvuk z rádia měl tu nejlepší kvalitu.

☐ Projekt č.199

Výška tónu

Cíl: Ukázat, jak lze změnit frekvenci zvuku.



Sestavte obvod podle obrázku, zapněte jej a měňte hodnoty odporu (RV). Frekvence zvuku se bude měnit. Výška je vlastně hudební termín pro frekvenci. V hodinách hudební výchovy jste se učili hudební stupnice s notami A3, F5 nebo D2. Čísla vyjadřují právě výšku tónu. V elektronice se používá slovo frekvence; např. na rádiu si naladíte určitou frekvenci.

☐ Projekt 200 Výška tónu (II)

Cíl: Viz projekt číslo 199.

V předchozím projektu jsme se naučili, že je možné nastavit frekvenci nastavením různých hodnot odporu. Jsou i jiné způsoby, kterými toho lze dosáhnout? Ano. Například změnou kapacity obvodu. Umístěte kondenzátor o kapacitě 0,1μF (C2) na kondenzátor o kapacitě 0,02μF (C1); všimněte si, jak se změnil zvuk.

☐ Projekt 201 Výška tónu (III)

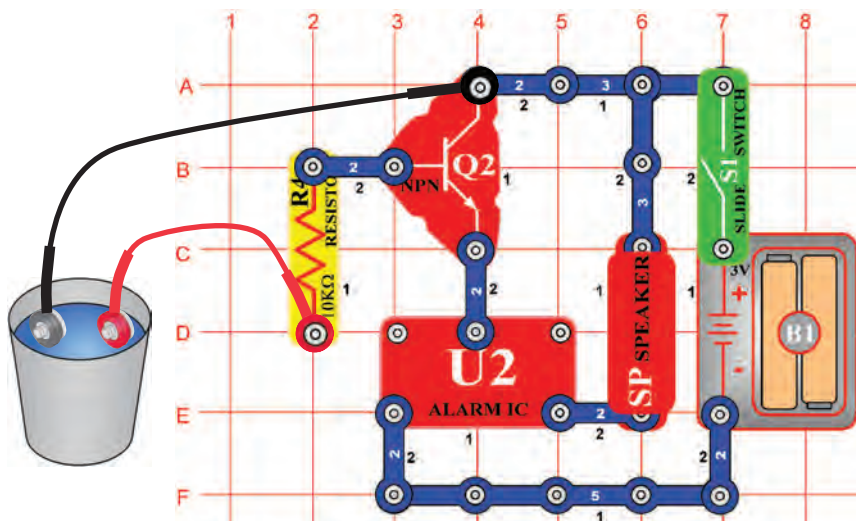
Cíl: Viz projekt číslo 199.

Odstraňte kondenzátor o kapacitě 0,1μF (C2) a nahraďte 100kΩ odpor fotoodporem (RP). Zamávejte rukou nahoru a dolů nad fotoodporem; změní se tón. Změnou intenzity světla, dopadajícího na fotoodpor se změní odpor obvodu, stejně jak při změně nastavení hodnoty odporu. Poznámka: Jestliže jste nastavili doprava a světlo dopadá na fotoodpor, možná neuslyšíte nic. Je to proto, že celkový odpor je příliš malý a obvod tak nemůže fungovat.

☐ Projekt číslo 202

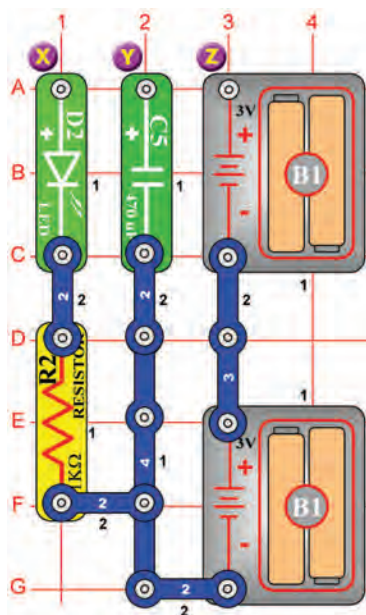
Poplach, ohlašující zatopení

Cíl: Spustit poplach v případě, že je zjištěna přítomnost vody.



Sestavte obvod podle obrázku a připojte k němu dva spojovací dráty. Jejich volné konce vložte do prázdné nádoby (aniž by se vzájemně dotýkaly). Zapněte páčkový vypínač (S1) – nic se nestane. Tento obvod byl vytvořen, aby ohlásil přítomnost vody a v nádobce voda není. Přidejte vodu do nádoby – zazní poplach! Můžete použít delší spojovací dráty a ty pověsit do blízkosti sklepní podlahy nebo kalového čerpadla, abyste byli upozorněni na případné zatopení sklepa. Všimněte si, že když se volné konce drátu nechtěně spojí, spustí se falešný poplach.

☐ Projekt číslo 203



Vytvořte si svoji baterii

Cíl: Ukázat, jak mohou baterie uchovávat elektřinu.

Sestavte obvod, potom na chvíli propojte body Y a Z (pomocí dvou-kontaktního vodiče).

Zdá se, že se nic nestalo, ale právě jste kondenzátor o kapacitě 470µF (C5) zásobili elektřinou. Nyní odpojte propojení mezi body Y a Z a vytvořte spojení mezi body X a Y. Zelená LED dioda (D2) se rozsvítí a po několika sekundách se opět vypne, protože elektřina, která v ní byla uložena, se vybila LED diodou a odporem (R2).

Všimněte si, že kondenzátor není příliš efektivní uchovatel elektřiny – srovnajte, jak dlouho udrží kondenzátor o kapacitě 470µF rozsvícenou LED diodu s tím, jak dlouho baterie udrží v chodu obvody z těchto projektů! Je to proto, že kondenzátor uchovává elektrickou energii, zatímco baterie energii chemickou.

☐ Projekt č. 204 Vytvořte si svoji baterii (II)

Cíl: Ukázat, jak mohou baterie uchovávat elektřinu.

V předchozím obvodu nahradte kondenzátor o kapacitě 470µF (C5), kondenzátorem o kapacitě 100µF (C3) a zopakujte pokus. Vidíte, že LED dioda (D2) se vypne rychleji, protože kondenzátor o kapacitě 100µF nemůže uchovat tolik elektřiny jako kondenzátor o kapacitě 470µF.

☐ Projekt č. 205 Vytvořte si svoji baterii (III)

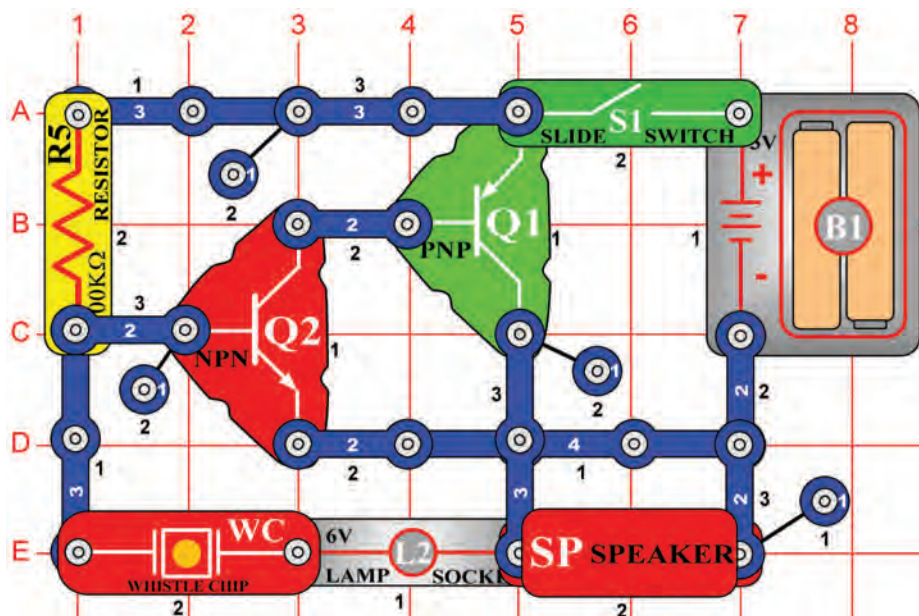
Cíl: Ukázat, jak mohou baterie uchovávat elektřinu.

Nyní nahradte 1kΩ odpor (R2) 100Ω odporem (R1) a vyzkoušejte funkci obvodu. LED dioda (D2) bude svítit jasněji, ale zase rychleji zhasne, protože méně odporu způsobí rychlejší spotřebu uložené energie.

Projekt číslo 206

Generátor tónu

Cíl: Vytvořit vysokofrekvenční oscilátor.



Sestavte obvod a zapněte jej, uslyšíte zvuk o vysoké frekvenci.

Projekt č.207 Generátor tónu (II)

Cíl: Snížit frekvenci tónu zvýšením kapacity obvodu.

Umístěte kondenzátor o kapacitě 0,02 (C1) na pískací čip (WC) v předchozím obvodu; uslyšíte zvuk se střední frekvencí. Proč? Pískací čip zde funguje jako kondenzátor a umístěním kondenzátoru o kapacitě 0,02μF na něj, dojde k vytvoření paralelního umístění kondenzátorů a tím ke zvýšení kapacity a snížení frekvence.

Projekt č.208 Generátor tónu (III)

Cíl: Snížit frekvenci tónu zvýšením kapacity obvodu.

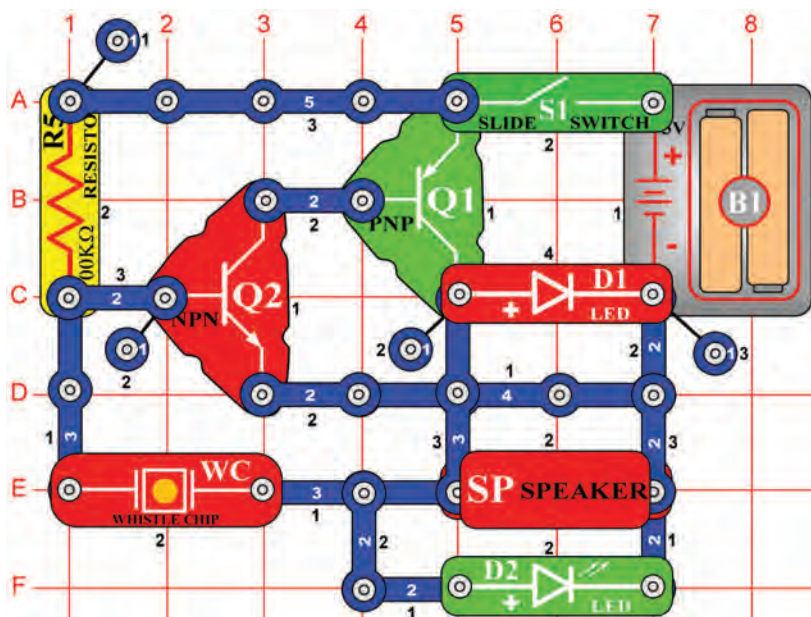
Místo kondenzátoru o 0,02μF (C1) a pískacího čipu použijte kondenzátor s vyšší kapacitou – 0,1μF (C2). Nyní můžete slyšet zvuk s nízkou frekvencí, protože je tu vyšší kapacita.

Projekt č.209 Generátor tónu (IV)

Cíl: Snížit frekvenci tónu zvýšením kapacity obvodu.

Nyní nahraďte kondenzátor o 0,1μF (C2) kondenzátorem s vyšší kapacitou - 10μF (C3), (orientujte jej pozitivní stranou nalevo); obvod jednou za sekundu cvakne. Nevzniká tu konstantní tón v důsledku ostatních tranzistorových vlastností. K tomu, aby vznikl tón o nízké frekvenci potřebujete jiný druh obvodu.

☐ Projekt číslo 210



Generátor více tónů

Cíl: Sestavit oscilátor se střední frekvencí.

Sestavte obvod, jak jméno napovídá, tento obvod se podobá obvodu, popsanému v projektu číslo 206. Zapněte jej; uslyšíte zvuk se střední frekvencí.

☐ Projekt č. 211 Generátor více tónů (II)

Cíl: Snížit frekvenci tónu zvýšením kapacity obvodu.

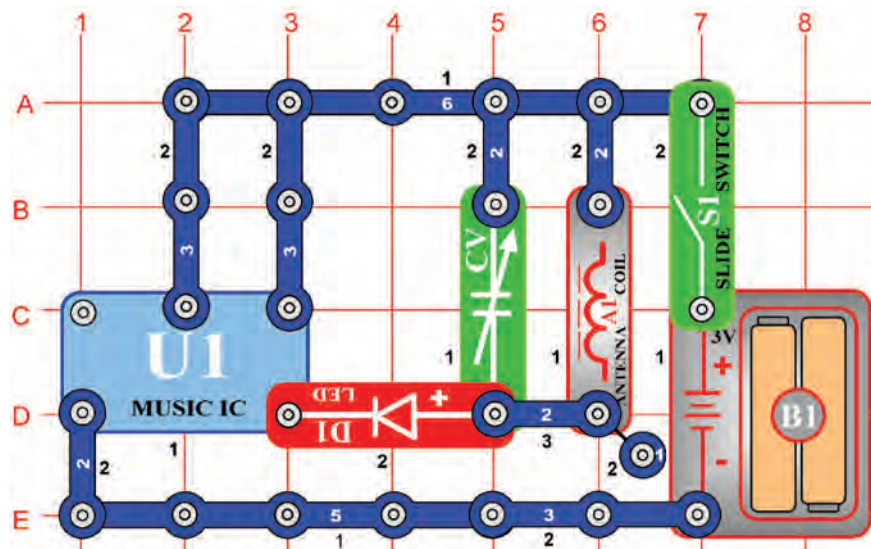
Umístěte kondenzátor o kapacitě $0,02\mu\text{F}$ (C1) nebo kondenzátor o kapacitě $0,1\mu\text{F}$ (C2) na pískací čip (WC). Zvuk je nyní jiný, protože přidaný kondenzátor snížil frekvenci. LED dioda se zdá být zapnutá, ale vlastně velmi rychle bliká.

☐ Projekt č. 212 Generátor více tónů (III)

Cíl: Snížit frekvenci tónu zvýšením kapacity obvodu.

Nyní umístěte kondenzátor o kapacitě $10\mu\text{F}$ (C3) na pískací čip (WC). Uslyšíte cvakání spolu s blikáním LED diody 1x za sekundu.

Projekt č. 213 Hudební rádiová stanice



Cíl: Vytvořit hudbu a přenést ji na rádio.

Pro tento projekt budete potřebovat AM rádio. Sestavte obvod podle obrázku a zapněte páčkový vypínač (S1). Umístěte obvod do blízkosti AM rádia a vyladíte rádiovou frekvenci, na které nevysílá žádná stanice. Potom vyladíte kondenzátor (CV) tak, aby Vaše hudba zněla na rádiu co nejlépe.

Projekt č. 214 Poplašná rádiová stanice

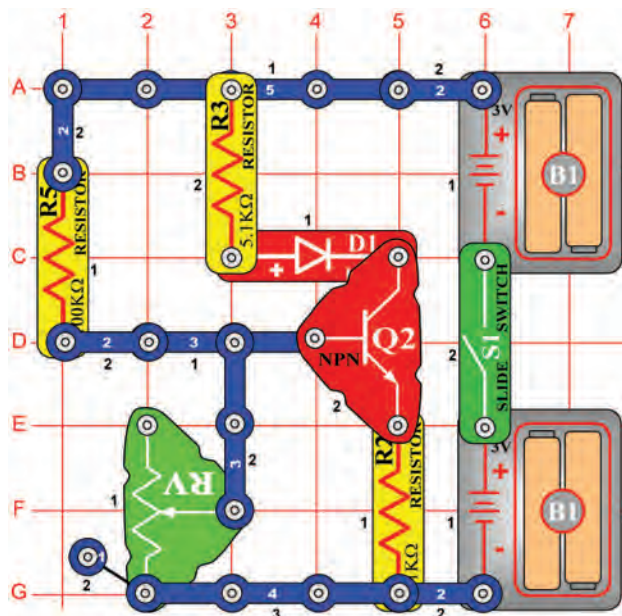
Cíl: Vytvořit hudbu a přenést ji na rádio.

Nahradte integrovaný obvod „Hudba“ (U1) integrovaným obvodem „Poplach“ (U2). Uslyšíte zvuk střelné zbraně na rádiu. Možná budete muset vyladit kondenzátor (CV).

Projekt č. 215

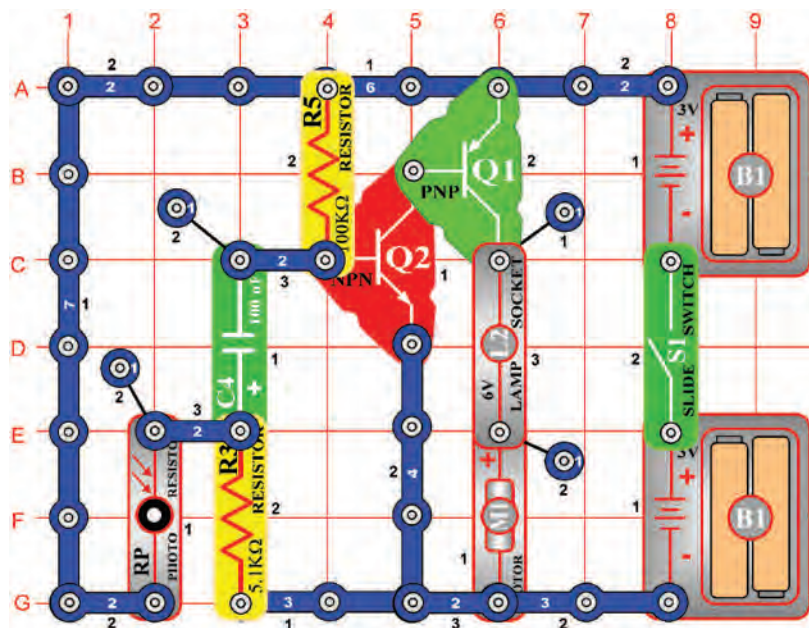
Standardní tranzistorový obvod

Cíl: Uložit elektrickou energii na pozdější využití.



Zapněte páčkový vypínač (S1) a páčkou odporu (RV) měňte hodnoty nastavení odporu. Bude-li páčka v nejnižší poloze, LED dioda (D1) se vypne, bude-li páčka v nejvyšší poloze, LED dioda se rozsvítí jasným světlem. Tento obvod je vlastně standardní tranzistorovou konfigurací pro zesilovače. Hodnota nastavitelného odporu je normálně nastavena tak, že LED dioda svítí napůl jasně, protože to snižuje deformaci signálu, který je zesilován.

Projekt číslo 216



Motor a lampa se zvukem

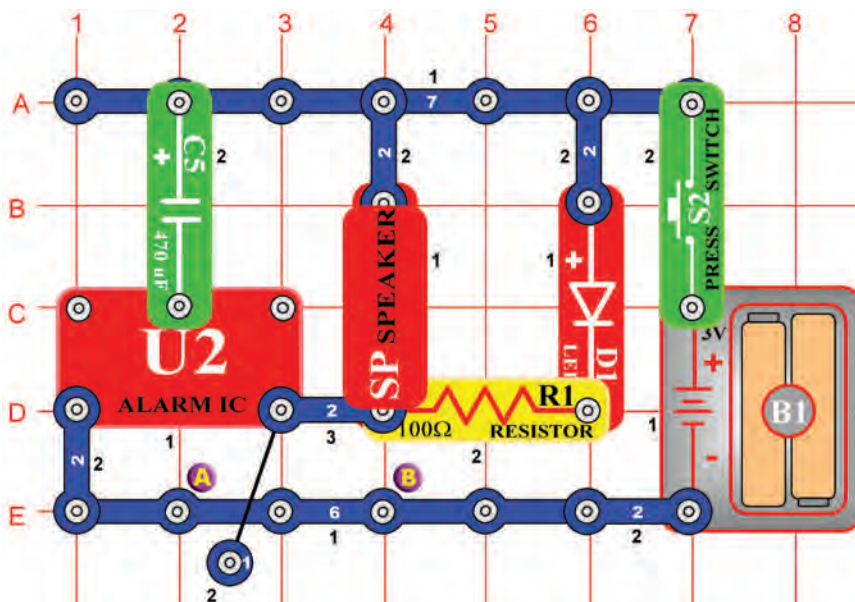
Cíl: Řídit motor pomocí světla.

Zapněte páčkový vypínač (S1), motor (M1) se bude otáčet a lampa (L2) se rozsvítí. Budete-li rukou hýbat nad fotoodporem, motor se zpomalí. Nyní položte prst na fotoodpor, abyste zastínili světlo. Motor zpomalí. Po několika sekundách se jeho pohyb opět zrychlí.



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte motoru ani ventilátoru.

Projekt č. 217



Slábnoucí siréna

Cíl: Vytvořit zvuk sirény, ztrácející se v dálce.

Zapněte páčkový vypínač (S2), integrovaný obvod „Poplach“ (U2) vytvoří zvuk sirény s dolní a horní frekvencí, který pomalu slábne. Slábnutí vzniká nabíjením kondenzátoru 470µF (C5). Jakmile je nabitý, proud se zastaví a zvuk je slabý.

Pro zopakování tohoto efektu musíte uvolnit tlačítko vypínače, odstranit kondenzátor a vybit jej - umístit jej mezi kontakty, označené na podložce body A a B. Potom znovu stisknete tlačítko vypínače.

Projekt č.218 Rychle slábnoucí siréna

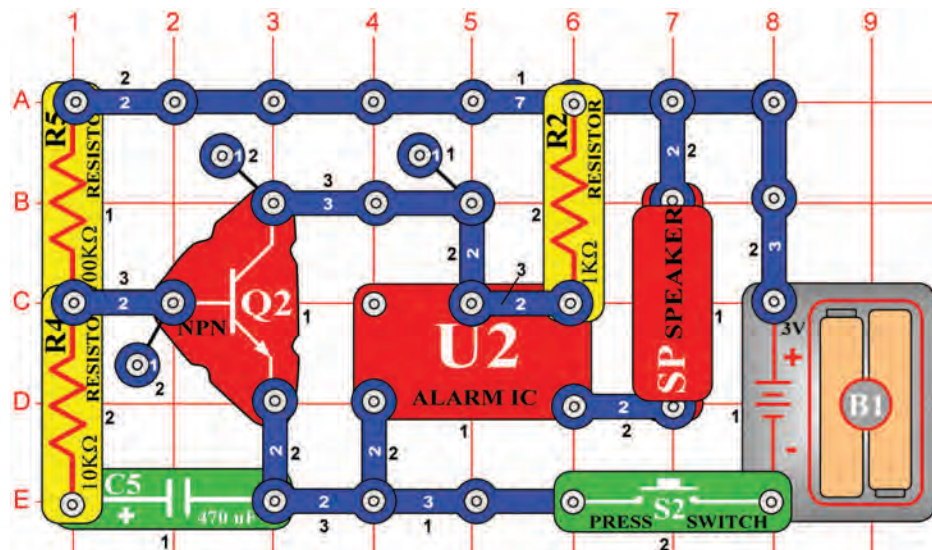
Cíl: Vytvořit zvuk sirény, který se ztrácí v dálce.

Nahradte kondenzátor o kapacitě 470µF (C5) kondenzátorem s kapacitou 100µV (C4). Zvuk sirény bude slábnout rychleji.



Projekt č. 219

Laserová zbraň s limitovaným počtem výstřelů

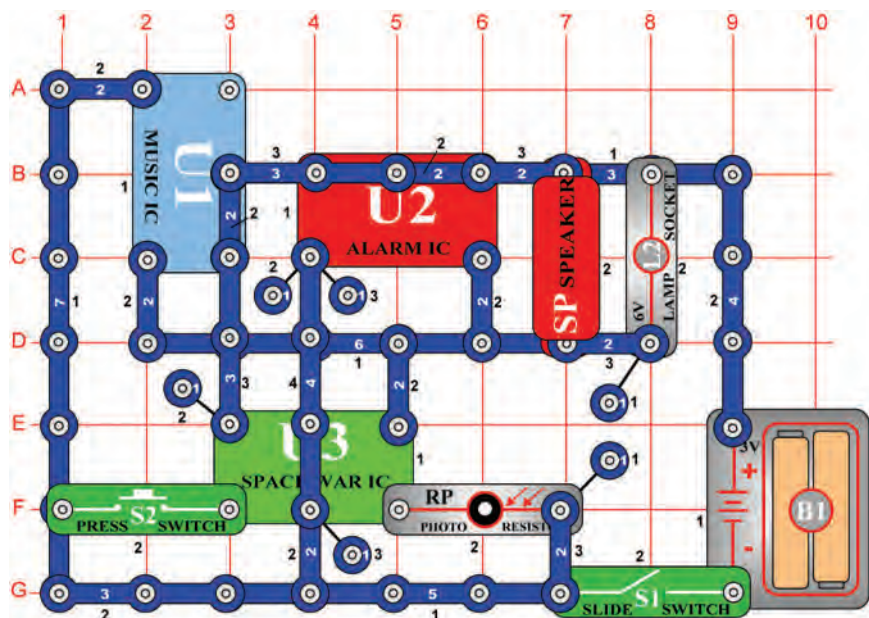


Cíl: Vytvořit obvod se zvuky laserové zbraně a s limitovaným množstvím výstřelů.

Stisknete-li tlačítko vypínače (S2), integrovaný obvod „Poplach“ začne vydávat zvuk laserové zbraně. Reprodukter (SP) bude vydávat zvuk, který se podobá výbuchu laserové energie. Můžete vytvořit dlouho se opakující laserový výbuch nebo krátké výstřely ťukáním na vypínač. Budte ale opatrní, tato zbraň se vybije a Vy budete muset počkat na zásilku energie (C5), potřebnou k jejímu nabití. Tento typ zbraně se spíše podobá skutečné laserové zbraně, protože energie dojde po několika výstřelech. Ve skutečném laseru musí být vyměřován zásobník energie. Tady stačí počkat si na nabití pár sekund.



Projekt č. 220 Symfonie zvuků



Cíl: Zkombinovat zvuky z integrovaných obvodů „Hudba“, „Poplach“ a „Vesmírná bitva“.

Sestavte obvod podle obrázku. Zapněte jej, několikrát stiskněte tlačítko vypínače (S2) a zamávejte rukou nad fotoodporem (RP). Uslyšíte celou symfonii zvuků, které tento obvod dokáže vytvořit. Hezkou zábavu!

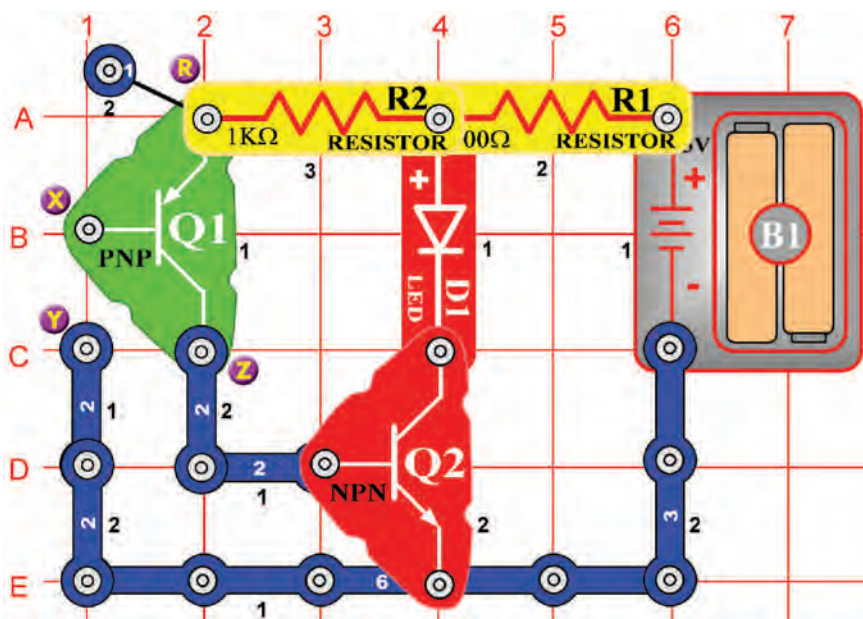


Projekt č.221 Symfonie zvuků (II)

Cíl: Viz projekt 220.

Předchozí obvod je možná příliš hlasitý, nahraďte tedy reproduktor (SP) pískacím čipem (WC).

☐ Projekt číslo 222



Tranzistorové zesilovače

Cíl: Seznámit se s jednou z nejdůležitějších elektronických součástek.

Jestliže umístíte jeden či více prstů mezi dva kontakty, označené písmeny X a Y, LED dioda (D1) se rozsvítí. Dva tranzistory slouží k zesílení velmi malého množství proudu, který prochází Vaším tělem, aby se rozsvítila LED dioda. Tranzistory jsou vlastně zesilovače elektrického proudu. PNP tranzistor (Q1) je opatřen šipkou, která ukazuje směrem od těla tranzistoru. PNP zesiluje nejdříve proud z Vašich prstů, pak je proud ještě zesílen prostřednictvím NPN a nakonec je tak silný, že rozsvítí LED diodu.

☐ Projekt č. 223 Měřič tlaku

Cíl: Ukázat, jak elektronické zesilovače mohou na dvou kontaktech zjistit tlak kůže.

Použijte obvod, popsany v projektu číslo 222.

Při položení prstů mezi dva kontakty, označené body X a Y, se v projektu číslo 222, rozsvítila LED dioda (D1). Zopakujte tento postup, ale tentokrát zatlačte lehce na dva kontakty, označené body X a Z. Všimněte si, jak je jas LED diody ovlivněn mírou tlaku, který prsty vytvoříte. Zatlačíte-li silně, LED dioda bude jasně svítit, zatlačíte-li jemně, LED dioda zeslábně nebo bude jen slabě blikat. Důvodem je jev, který technici nazývají „kontaktní odpor“. I vypínače, které zapínají světlo, mají v sobě určitý odpor. Jestliže obvodem prochází velké množství proudu, tento odpor sníží napětí a způsobí nežádoucí efekt horka.

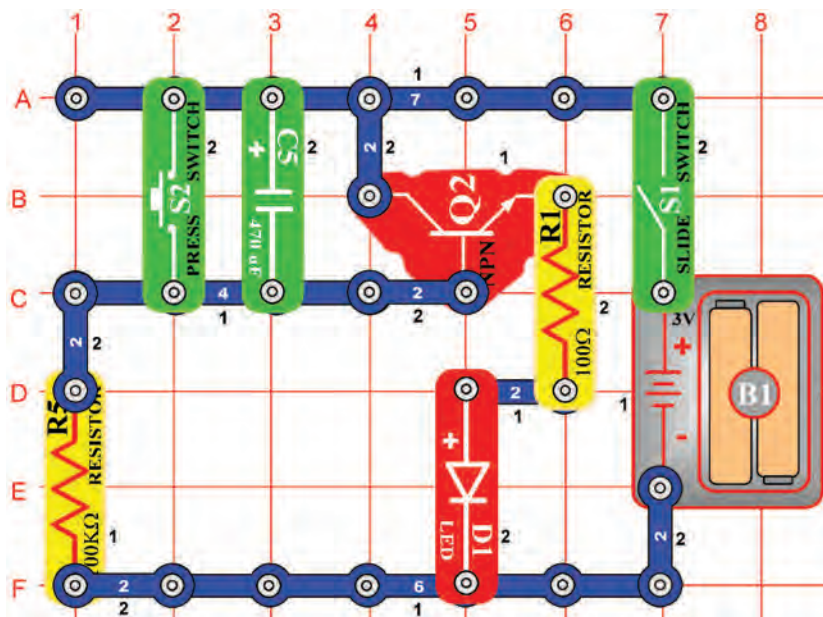
☐ Projekt č. 224 Měřič odporu

Cíl: Ukázat, jak mohou elektronické zesilovače zjistit různé hodnoty odporu.

Použijte obvod, popsany v projektu číslo 222.

Jestliže své prsty umístíte mezi dva kontakty, označené body X a Y, zjistíte, že LED dioda (D1) se rozsvítí – viz projekt číslo 222. V tomto projektu umístíte různé odpory mezi body R a Z a budete sledovat jas LED diody. Zatím je nepřipojujete; jen je zatlačte proti kontaktům, označeným body R a Z. Nejdříve mezi body R a Z umístíte 100kΩ odpor (R5) a všimněte si jasu LED diody. Vyměňte odpor (R4) za 5,1kΩ odpor (R3) mezi body R a Z. Všimněte si, že se jas LED diody zvyšuje, jestliže je odpor nižší. To je způsobeno NPN zesilovačem (Q2), do kterého může vstoupit více proudu, než když je odpor nižší. PNP zesilovač (Q1) není v tomto testu přítomen.

□ Projekt číslo 225



Automatické vypínání nočního světla

Cíl: Seznámit se se zařízením, které se v elektronice používá ke zpoždění.

Jestliže zapnete páčkový vypínač (S1) poprvé, LED dioda (D1) se rozsvítí a potom její světlo slábne a slábne. Jestliže po vypnutí diody vypnete vypínač (S1) a zase jej zapnete, dioda se znovu nerozsvítí. Kondenzátor o kapacitě 470μF (C5) se nabil a NPN tranzistorový zesilovač (Q2) nezíská proud pro zapnutí.

Tento obvod vytvoří světlo na dobrou noc. Umožní Vám dojít do postele a pak se zhasne.

Z baterie už neproudí žádný proud, takže se baterie nemohou vybit, i když obvod necháte zapnutý přes noc.

□ Projekt č. 226

Vybíjecí kondenzátory

Cíl: Ukázat, jak lze zopakovat zpoždění kondenzátoru jeho vybitím.

Použijte obvod, popsáný v projektu číslo 225.

V projektu číslo 225 se při prvním zapnutí páčkového vypínače (S1) rozsvítí LED dioda (D1) a potom se pomalu zhasínala. Po vypnutí páčkového vypínače a zase jeho zapnutí, se dioda znovu nerozsvítí. Kondenzátor o kapacitě 470μF (C5) se nabil a všechno se zastavilo. Nyní vypněte páčkový vypínač. Potom na chvíli stisknete tlačítkový vypínač (S2). Tak dojde k vybití kondenzátoru o kapacitě 470μF. Jakmile opět zapnete páčkový vypínač, zpoždění se zopakuje. Zkrácení kondenzátoru menším napětím umožní nabití kondenzátoru a průchod energie do odporu. V tomto případě funguje tlačítkový vypínač jako malý odpor.

□ Projekt č. 227

Změna časového zpoždění

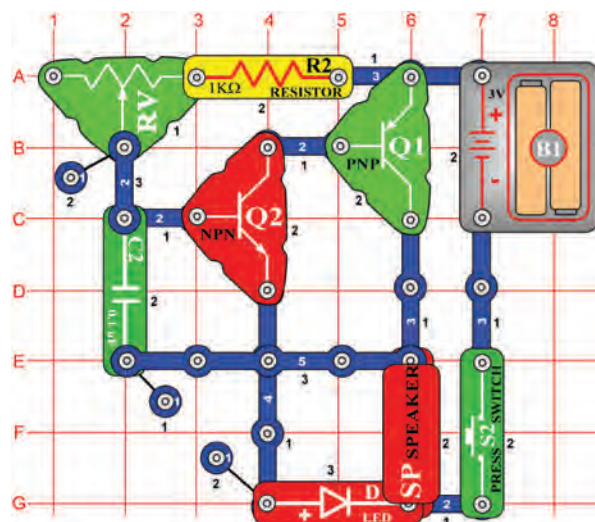
Cíl: Ukázat, jak velikost kondenzátoru ovlivňuje délku zpoždění.

Použijte obvod, popsáný v projektu číslo 225.

Vyměňte kondenzátor o kapacitě 470μF (C5) za kondenzátor o kapacitě 100μF (C4). Ujistěte se, že je kondenzátor (C4) úplně vybitý – tak, že stisknete tlačítko vypínače (S2) a pak teprve vypnete páčkový ovladač (S1). Když je páčkový vypínač ještě zapnutý, všimněte si, jak rychleji se vybijí LED dioda (D1). Protože kondenzátor o kapacitě 100μF je přibližně 5x menší než kondenzátor o kapacitě 470μF, LED dioda zhasne 5x rychleji. Čím větší kondenzátor, tím delší zpoždění.

V elektronice jsou kondenzátory používány velmi často, například pro zpoždění signálu nebo naladění obvodu na požadovanou frekvenci.

Projekt číslo 228



Generátor Morseovy abecedy

Cíl: Vytvořit generátor Morseovy abecedy a naučit se vytvořit kód.

Po zapnutí páčkového vypínače (S2) uslyšíte tón. Opakovaným stisknutím a uvolněním tlačítka můžete vytvořit krátké a dlouhé tóny – písmena z Morseovy abecedy. Mezinárodně představuje krátký tón „+“ a dlouhý tón „-“. Podívejte se na následující přehled, kde najdete kódy jednotlivých písmen a čísel.

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

Projekt č. 229 Výuka Morseovy abecedy, pomocí LED diody

Cíl: Metoda učení Morseovy abecedy potichu.

Použijte obvod, popsany v projektu číslo 228. Reprodukter nahradte 100Ω odporem (R1). Tak budete moci trénovat Morseovku bez hlasitého reproduktoru. Nechte někoho vysílat kód a dívejte se na LED diodu. Podle světelných signálů říkejte písmena nebo čísla. Jakmile se naučíte kód, umístěte reproduktor na své místo.

Projekt č. 230 Stroj na výrobu strašidelných skřeků

Cíl: Vytvořit speciální efekt, podobný skřekům strašidel.

Použijte obvod, popsany v projektu číslo 228, ale místo 1kΩ odporu (R2) použijte 10kΩ odpor (R4) a místo kondenzátoru o kapacitě 1μF (C2), použijte nastavitelný kondenzátor (CV). Podržte tlačítkový vypínač (S2) v dolní poloze a přitom nastavte hodnotu odporu na nastavitelném odporu (RV) a kondenzátor tak, aby se vycházející zvuk podobal strašidelnému křiku. Při určitých nastavených hodnotách se zvuk může zastavit nebo být velmi slabý.

Projekt č. 231 LED dioda a reproduktor

Cíl: Zlepšit své znalosti Morseovy abecedy a schopnosti zrakového vnímání.

Použijte obvod, popsany v projektu číslo 228. Najděte někoho, kdo už umí Morseovku a může Vám poslat zvukovou i světelnou (blikání LED diody) zprávu. Nejdříve to vyzkoušejte v tmavé místnosti, abyste blikání LED diody lépe viděli. Morseovku stále používají radioamatéři pro posílání zpráv po celém světě.

Projekt č. 232 Psí píšťalka

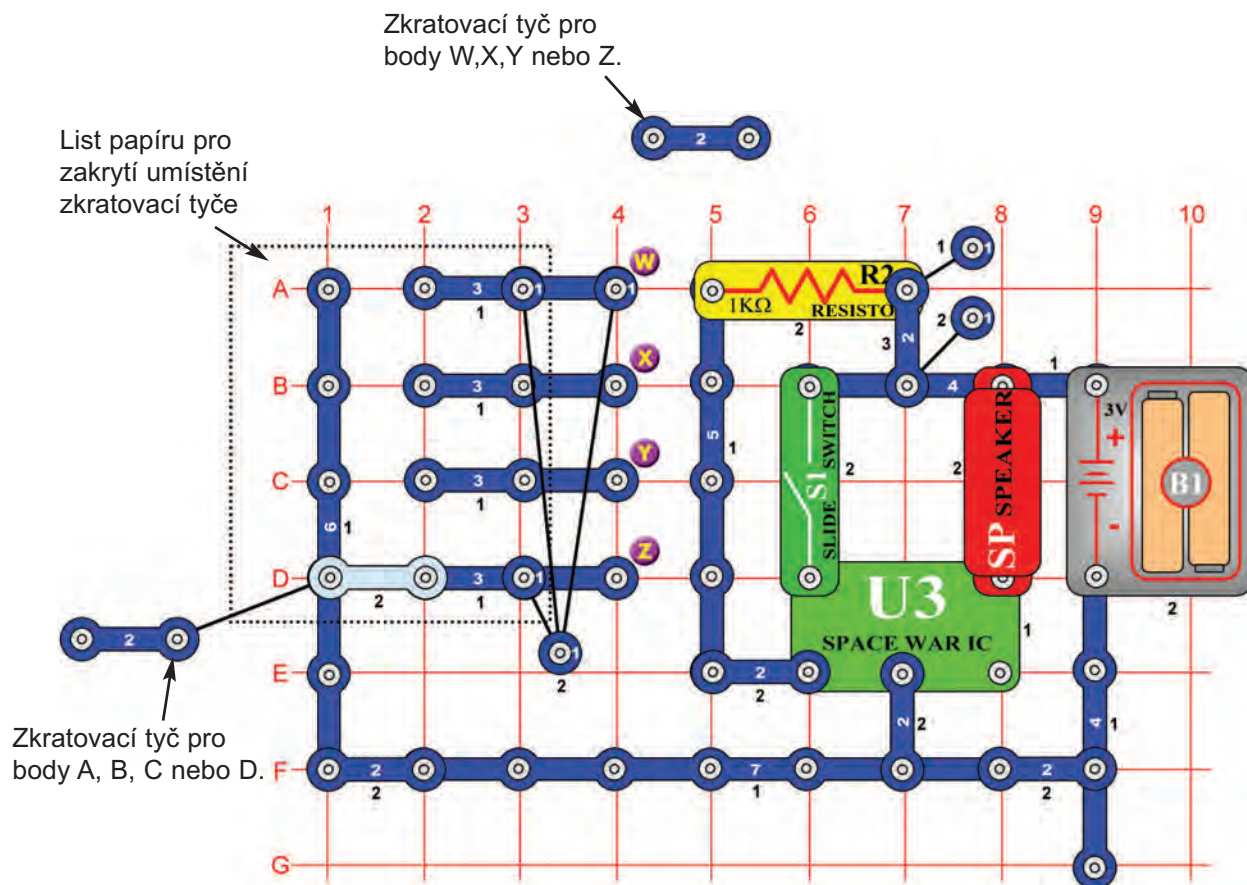
Cíl: Vytvořit oscilátor, který může slyšet pouze pes.

Použijte obvod, popsany v projektu číslo 228, ale místo 1kΩ odporu (R2), použijte 100Ω odpor (R1). Podržte tlačítko vypínače (S2) v dolní poloze a současně posunujte nastavení na odporu (RV). Je-li nastavená hodnota okolo 100Ω, neuslyšíte žádný zvuk, ale obvod bude stále v chodu. Tento oscilátorový obvod vytváří zvukové vlny na frekvenci, která je pro Vaše uši příliš vysoká a proto zvuk neslyšíte. Ale Váš pes jej uslyší, protože má schopnost slyšet vyšší frekvence zvuku než lidé.

Projekt číslo 233

Hra na čtení myšlenek

Cíl: Vytvořit elektronickou hru na čtení myšlenek.



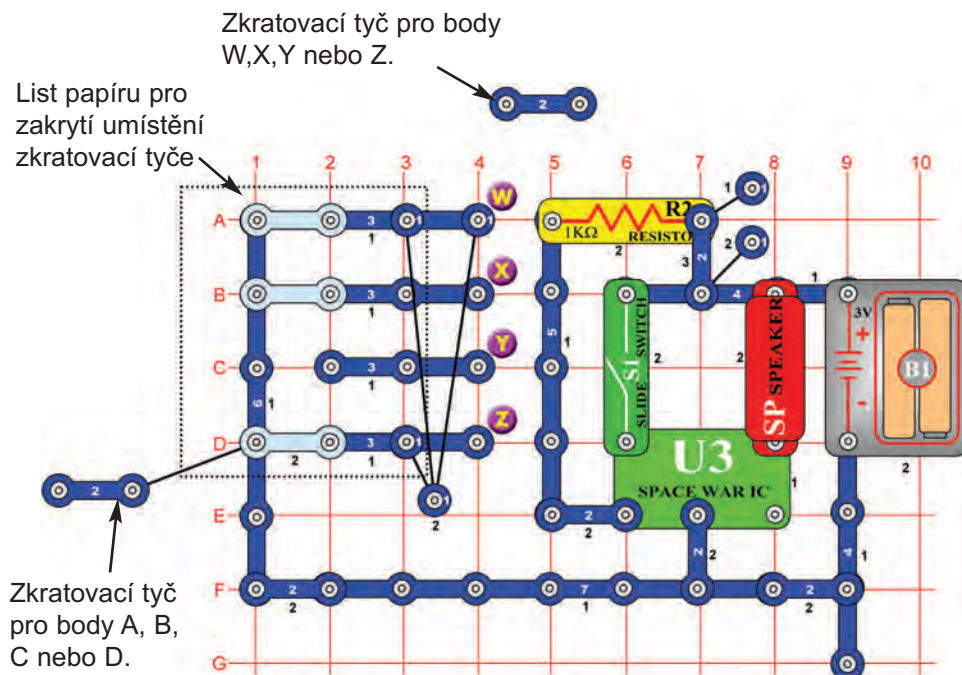
Sestavte obvod podle obrázku. Jeho součástí jsou dva dvou-kontaktní vodiče, které mají funkci zkratovacích tyčí.

Příprava: Hráč číslo 1 umístí 1 zkratovací tyč pod list papíru v řadě A, B, C nebo D. Hráč číslo 2 nesmí vědět, kde je umístěna. Cílem pro hráče číslo 2, je uhádnout umístění zkratovací tyče tak, že svoji zkratovací tyč položí na bod W,X,Y nebo Z. Na obrázku si hráč číslo 1 vybral pozici „D“. Pokud by hráč číslo 2 umístil na první pokus svoji zkratovací tyč na bod „Z“, potom byl jeho předpoklad správný a může jej ohodnotit číslem 1 (1. pokus). Udělá-li tři pokusy, bude ohodnocen číslem 3. Hráč číslo 2 potom zvolí body A,B,C,D a hráč číslo 1 zkusí své štěstí. Každý z hráčů si v každém kole zaznamenává své výsledky. Jakmile hráči odehrají všech 18 kol, hráč s nejnižším skóre vyhrává. Použijte bodovací list na obrázku.

Round #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Total
Player 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Player 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Player 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Player 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



Projekt číslo 234



Hra s rozšířenou tichou zónou

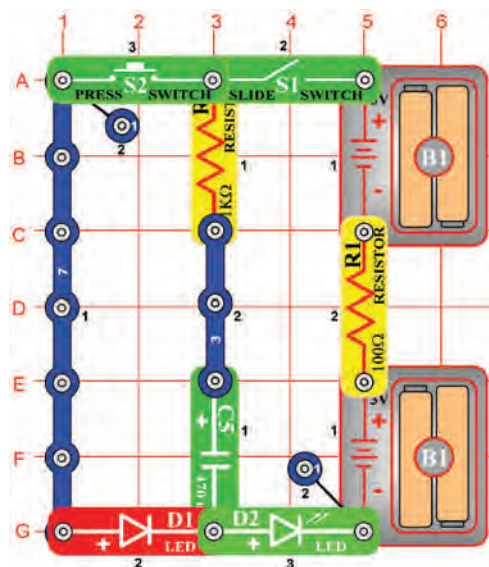
Cíl: Vytvořit a zahrát si elektronickou hru „Tichá zóna“.

Použijte obvod, popsany v protokolu číslo 233, ale tentokrát umístěte pod list papíru 3 dvou-kontaktní vodiče (zkratovací tyče).

Postup: Hráč 1 určí „Tichou zónu“ tak, že pod list papíru v umístí řadě A, B, C nebo D tři zkratovací tyče, jednu řadu tedy nechá prázdnou. Hráč číslo 2 nesmí vědět, kde je pod papírem umístěna zkratovací tyč. Oba hráči – hráč číslo 1 i 2 mají na začátku k dispozici 10 bodů. Cílem pro hráče číslo 2 bude uhádnout polohu „Tiché zóny“ tak, že umístí svoji zkratovací tyč na pozice W, X, Y nebo Z. Na obrázku umístil hráč číslo 1 tichou zónu na bod C. Pokud hráč 2 na první pokus umístí svoji zkratovací tyč na bod Z, zazní zvuk, který oznámí, že tichou zónu nenašel a že ztrácí 1 bod. V každém kole má tři pokusy. Při každém zaznění zvukového signálu ztrácí hráč bod. Hráč číslo 2 potom určí body A, B, C a D a hráč 1 začne hledat. Hra pokračuje tak dlouho, dokud počet bodů jednoho z hráčů neklesne na nulu.



Projekt číslo 235



Nabití a vybití kondenzátoru

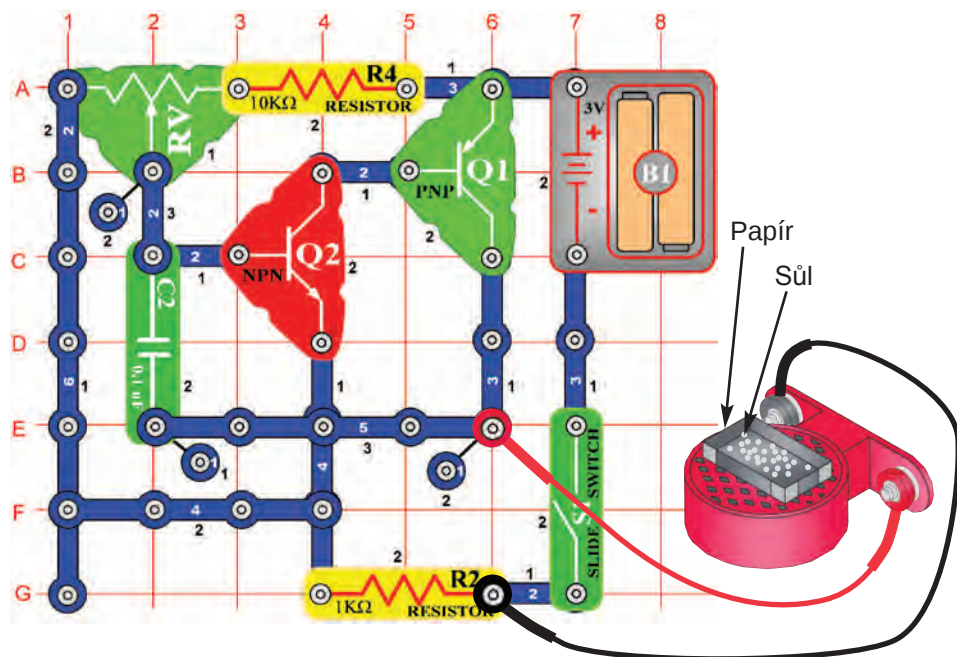
Cíl: Ukázat, jak kondenzátory uchovávají a vydávají elektrický náboj.

Zapněte páčkový vypínač (S1) a po chvíli jej vypněte. Zelená LED dioda (D2) nejdříve svítí jasným světlem, ale její světlo pomalu slábne, protože baterie (B1) nabíjí kondenzátor s kapacitou 470µF (C5). Ten uchovává elektrický náboj.

Nyní stiskněte na několik vteřin tlačítko vypínače (S2). Červená LED dioda (D1) svítí nejdříve velmi jasně, její světlo ale slábne současně s vybitím kondenzátoru.

Hodnota kapacity kondenzátoru (470µF) určuje, jaké množství elektrického náboje v něm lze uschovat, a hodnota odporu (1kΩ) zase určuje, jak rychle je tento náboj uložen nebo vydán.

Projekt číslo 236



Kouzlo zvukové vlny

Cíl: Ukázat, jak zvukové vlny putují po povrchu papíru.

Sestavte obvod podle obrázku a pomocí dvou spojovacích drátů připojte reproduktor (SP). Potom umístěte reproduktor na rovný a tvrdý povrch.

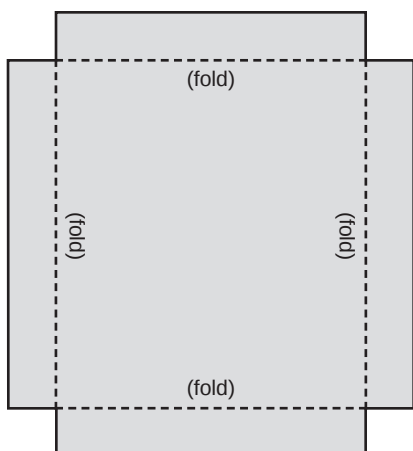
Postup: Použijte papír a nůžky a vystříhněte obdélník. Jako vzor použijte ten na obrázku.

Pokud máte možnost, zvolte raději barevný papír. Přehněte jej v místě čárkovaných linek. Rohy přelepte lepicí páskou. Umístěte vzniklou misticu nad reproduktor a nasype do něj malé množství soli tak, aby bylo pokryto její dno – mezi jednotlivými zrnky by měla zůstat prázdná místa.

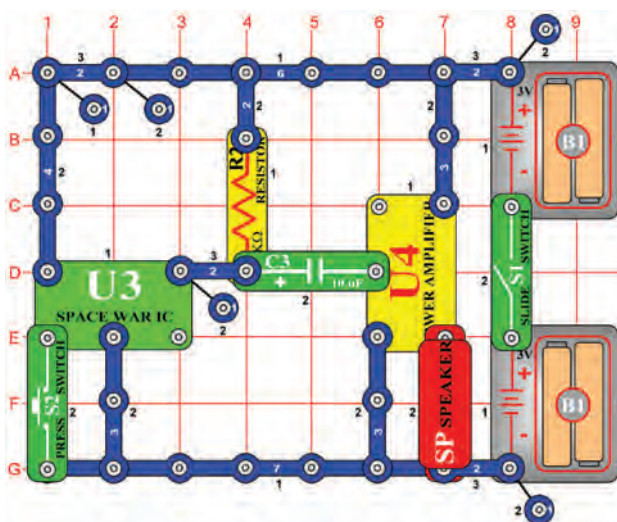
Zvukové kouzlo: Zapněte obvod pomocí páčkového vypínače (S1). Na odporu (RV) nastavte různé frekvence a sledujte zrníčka soli. Ta, která vylétávají vysoko, se nachází přímo nad vibrujícím papírem a tak, která se nehýbou jsou v místech, kde papír nevibruje. Vlastně se všechny sůl přesune do míst, kde papír nevibruje.

Změňte pozici misticu a látku v něm a sledujte, jak se v důsledku zvuku vytvářejí různé obrazce. Vyzkoušejte cukr nebo sušenou smetanu a všimněte si, zda je nějaký rozdíl v jejich chování v důsledku zvukových vln.

Sample Cut-out Pattern



Projekt č. 237



Zesilovač vesmírné bitvy

Cíl: Zesílit zvuky z integrovaného obvodu „Vesmírná bitva“.

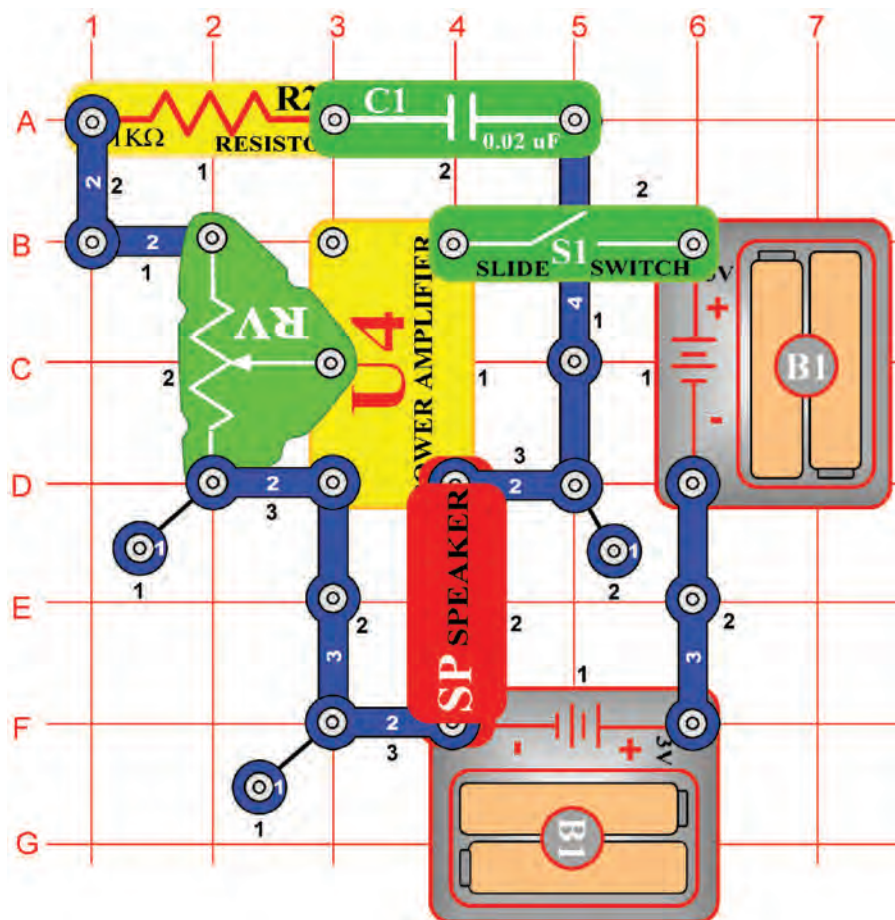
Sestavte obvod, zapněte páčkový vypínač (S1) a několikrát stiskněte tlačítkový vypínač (S2). Uslyšíte hlasité vesmírné zvuky, protože zvuk z integrovaného obvodu „Vesmírná bitva“ (U3) je zesilována integrovaným obvodem „Zesilovač“ (U4). Téměř všechny hračky, které vydávají nějaký zvuk, používají zesilovač stejného druhu.



Projekt číslo 238

Trombón

Cíl: Sestavit elektronický trombón, který mění.



Po zapnutí páčkového obvodu (S1) by měl trombón začít hrát. Chcete-li změnit tónu, měňte hodnotu nastavení odporu (RV). Zapněte a vypněte páčkový vypínač a posouváním páčky budete schopni zahrát zvuk, který se podobá hře na trombón. Vypínač představuje vzduch proudící trombónem a nastavitelný odpor má stejnou funkci jako posuvník na trombónu. Obvod při některých nastaveních odporu nebude vydávat žádný zvuk.

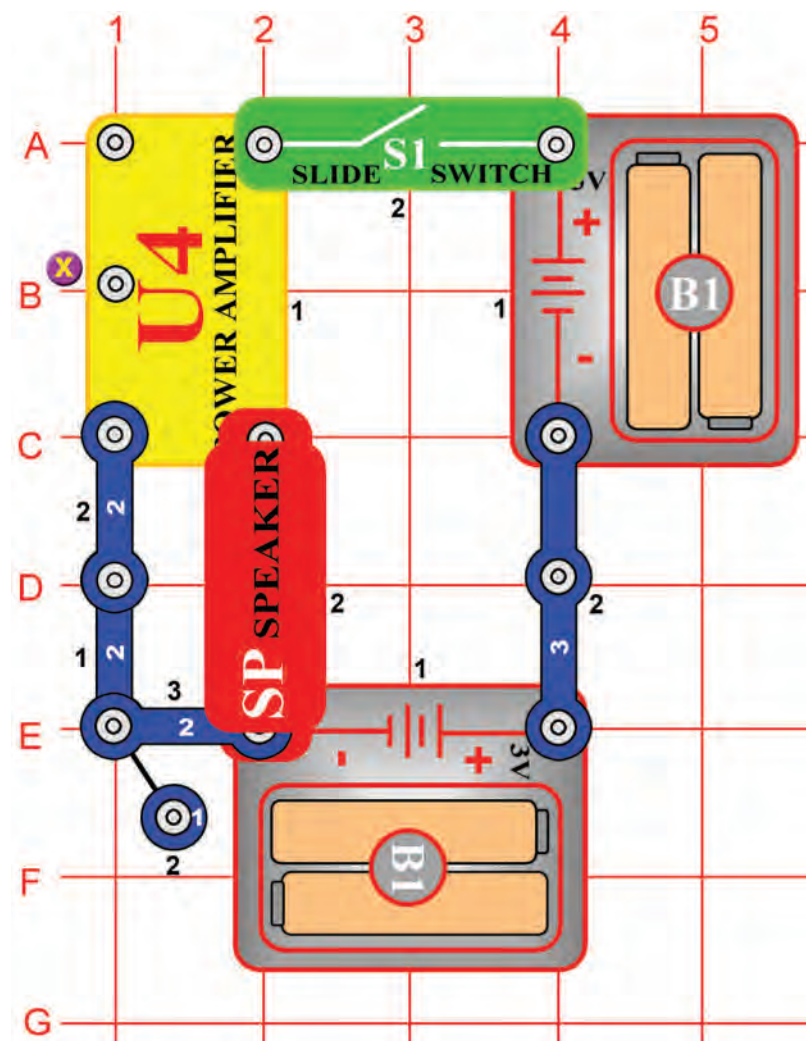


Projekt číslo 239

Pohon závodního auta

Cíl: Ukázat, jak může změna frekvence propůjčit tónu speciální efekt.

Použijte obvod, popsany v projektu číslo 238, ale místo kondenzátoru o kapacitě 0,02μF použijte kondenzátor o kapacitě 10μF (C3). Kondenzátor nesmí být připojen pozitivním elektrickým nábojem (+) k odporu (R2). Zapnete-li páčku vypínače (S1), měli byste slyšet kmitání s nízkou frekvencí. Posunujte páčku pro nastavení odporu (RV) nahoru a dolů a tak vytvoříte zvuk závodního motoru při zrychlování a zpomalování.



Projekt číslo 240 Elektrický zesilovač

Cíl: Zjistit stabilitu elektricky poháněného zesilovače s otevřeným vstupem.

Po zapnutí páčkového vypínače (S1), by elektricky poháněný integrovaný obvod „Zesilovač“ (U4) neměl kmitat. Jestliže se prstem dotknete bodu X, uslyšíte statiku. Pokud neslyšíte nic, nakloňte se blíž a namočte prst. Z reproduktoru (SP) byste měli slyšet cvakání nebo statiku. Znamená to, že je zesilovač zásobovaný energií a je připraven zesilovat signály. Zesilovač může kmitat i sám od sebe. Nic se neděje, u stejnosměrných elektrických zesilovačů je to normální.

Projekt číslo 241 Zpětně-vazební Kazoo

Cíl: Ukázat, jak lze elektronickou zpětnou vazbu využít k výrobě hudebního nástroje.

Použijte obvod, popsany v projektu číslo 240.

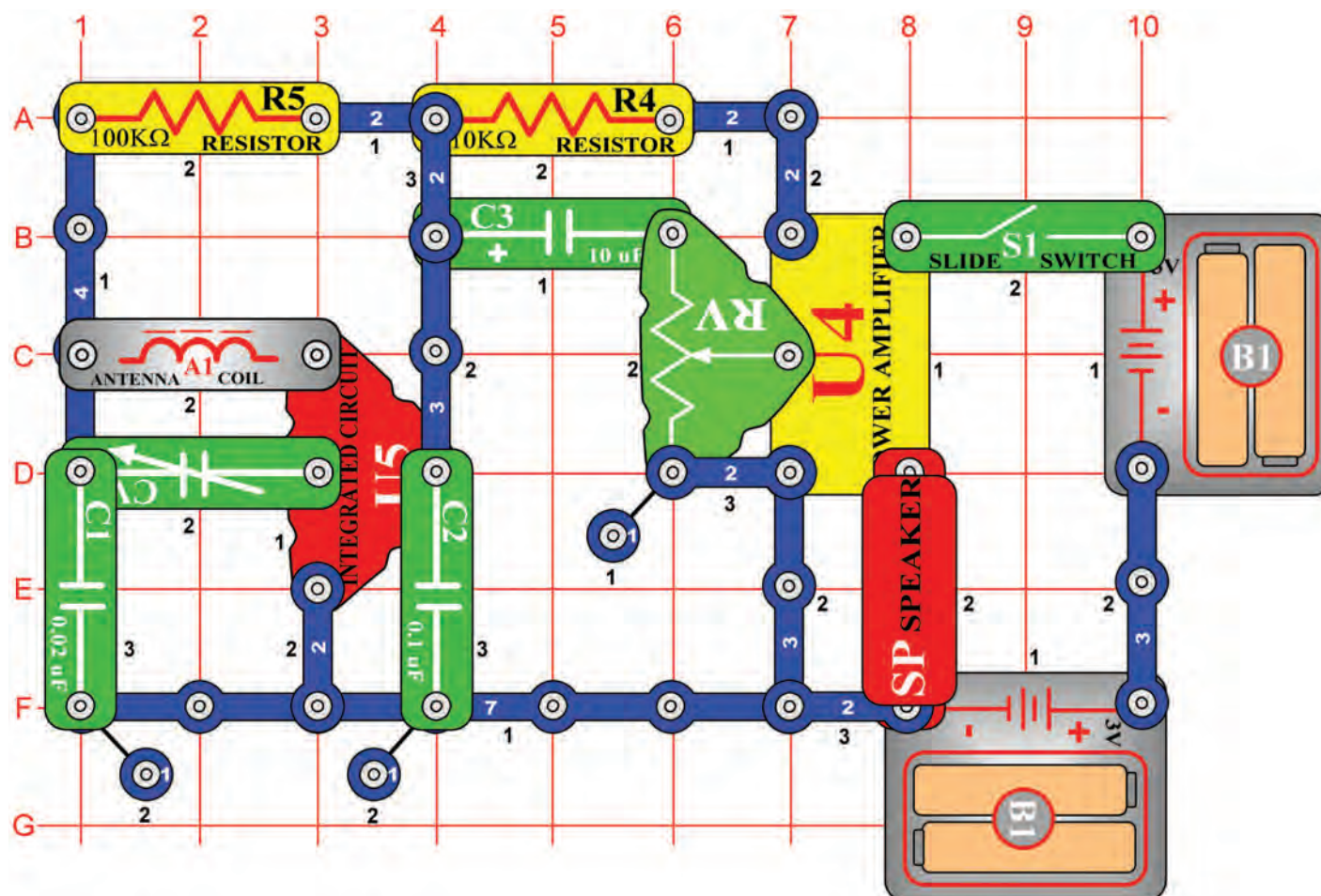
Jestliže jeden prst umístíte na bod X a prst svojí druhé ruky na kontakt reproduktoru (SP), který není připojen k baterii (B1), co se stane? Pokud začne zesilovač kmitat, je to proto, že jste vytvořili zpětnou vazbu, kterou se ze zesilovače stane oscilátor. Bude také možné změnit rozsah oscilace silnějším tlakem na kontakty. Jedná se o princip, používaný při výrobě elektronického kazoo. Jestliže si vyzkoušíte a naučíte množství tlaku, potřebného pro vytvoření jednotlivých tónů, budete dokonce schopni zahrát i několik písniček.



Projekt číslo 242

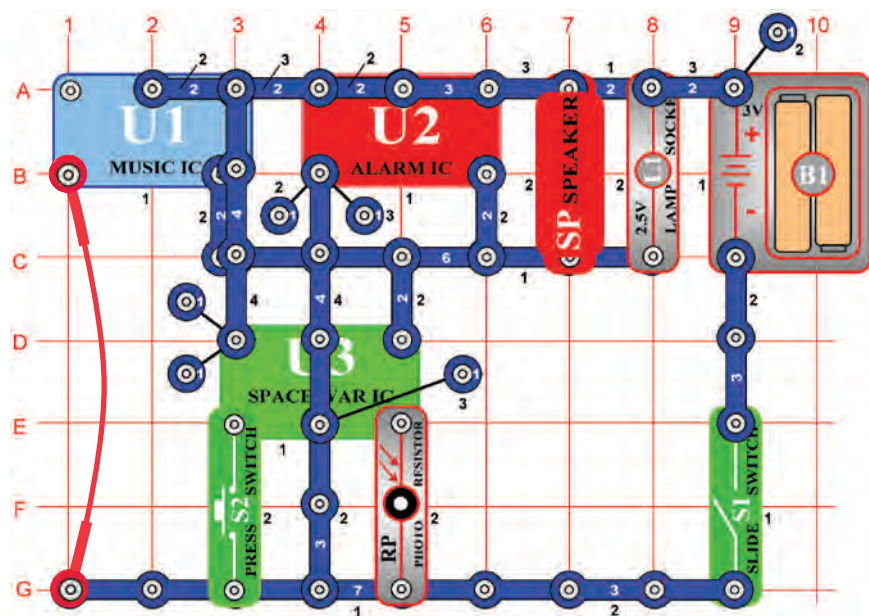
AM rádio

Cíl: Vytvořit zcela funkční AM rádio.



Pokud zapnete páčkový vypínač (S1), integrovaný obvod (U5) by měl najít a zesílit všechny AM rádio vlny ve Vašem okolí. Nastavitelný kondenzátor (CV) lze vyladit na požadovanou stanici. Změnou hodnot nastavení odporu (RV) lze nastavit hlasitost zvuku. Integrovaný obvod „Zesilovač“ (U4) napájí reproduktor a tak vzniká projekt AM rádio.

Projekt č. 243 Požární symfonie



Cíl: Zkombinovat zvuky z integrovaných obvodů „Hudba“, „Poplach“ a „Vesmírná bitva“.

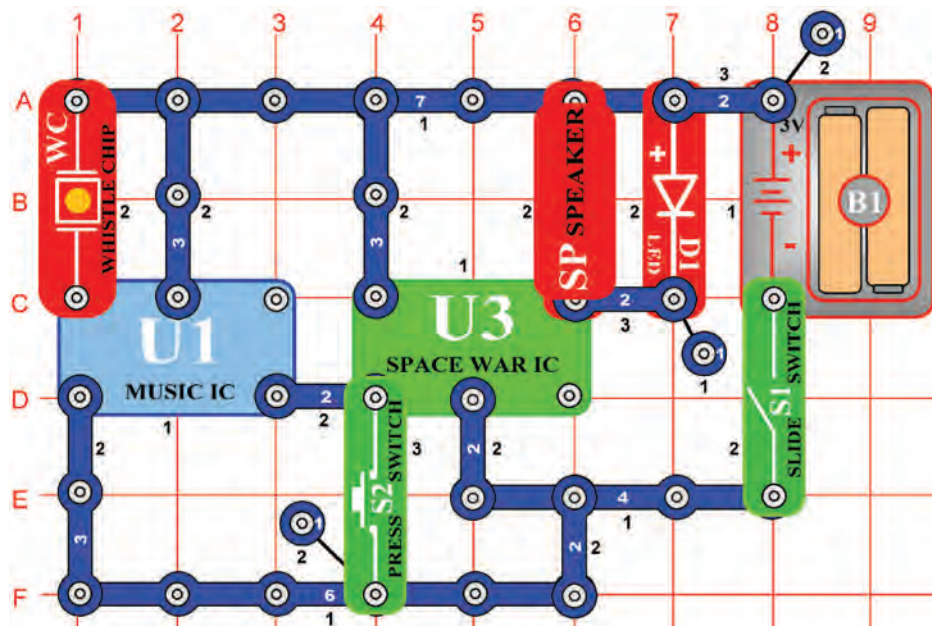
Sestavte obvod a přidejte spojovací drát. Všimněte si, že na dvou místech jsou jedno-kontaktní vodiče připojeny jeden k druhému a ve 2. vrstvě je dvou-kontaktní vodič, který není připojen se čtyř-kontaktním vodičem nad ním ve 4. vrstvě (oba se dotýkají integrovaného obvodu „Hudba“ (U1). Zapněte obvod, několikrát stiskněte tlačítko vypínače (S2) a zamávejte rukou nad fotoodporem (RP). Uslýšíte celé spektrum zvuků, které tento obvod může vytvořit. Hodně zábavy!

Projekt č. 244 Požární symfonie (II)

Cíl: Viz projekt číslo 243.

Předchozí obvod je možná příliš hlasitý, nahraďte tedy reproduktor pískacím čipem (WC). Uhádnete, proč je součástí tohoto obvodu spojovací drát? Nahrazuje tu šesti-kontaktní vodič, protože pro sestavení tohoto obvodu byste neměli dostatečné množství součástek.

Projekt číslo 245

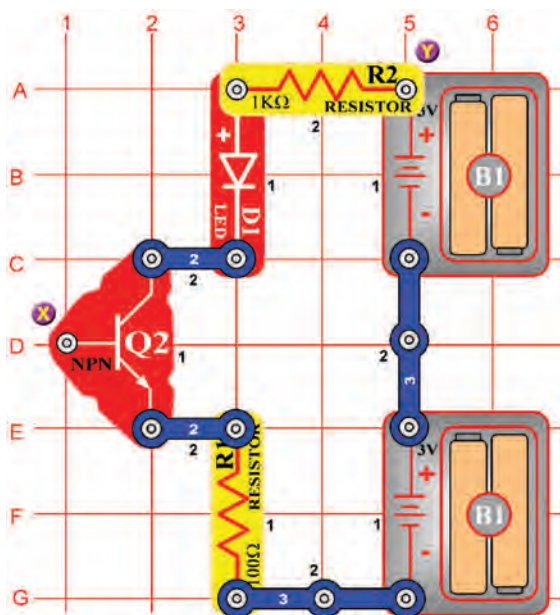


Vibrační nebo zvukový indikátor

Cíl: Sestavit obvod, který je aktivován vibracemi nebo zvukem.

Zapněte vypínač (S1), ozve se zvuk a bliká LED dioda (D1). Po přehrání všech zvuků se obvod zastaví. Tleskněte rukama v blízkosti pískacího čipu (WC) nebo do něj Źukněte. Jakýkoli hlasitější zvuk či vibrace způsobí, že pískací čip vytvoří malé napětí, které aktivuje obvod. Podržíte-li během hraní tlačítkový vypínač (S2) v dolní poloze, zvuk se zopakuje.

Projekt číslo 246



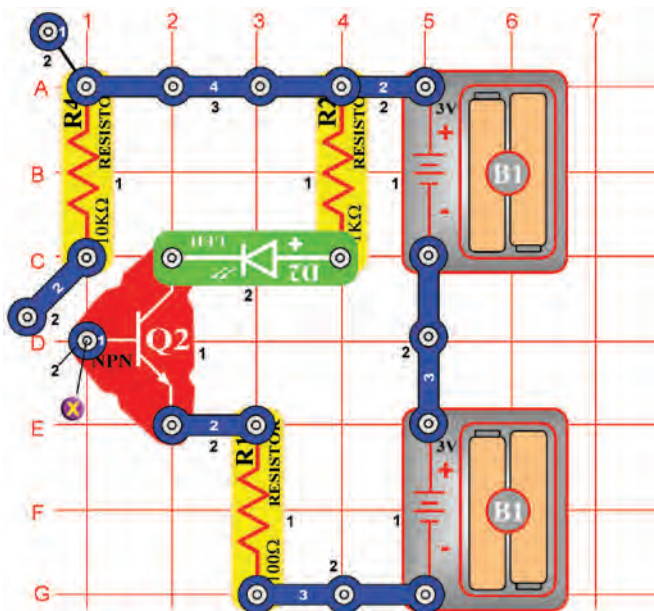
Dvoupřsté dotekové svítidlo

Cíl: Ukázat, že Vaše tělo může fungovat jako elektronická součástka.

Sestavte obvod podle obrázku. Asi se divíte, jak může fungovat, když jeden z kontaktů na NPN tranzistoru (Q2) není připojen. Nemůže, ale je tu jiná součástka. Vy.

Dotkněte se prsty bodů X a Y. LED dioda (D1) bude slabě svítit. Je to proto, že Vaše prsty nevytvářejí dostatečně dobrý elektrický kontakt s kovem. Namočte své prsty do vody nebo je nasliňte a znovu se dotkněte uvedených bodů. LED dioda by měla nyní svítit velmi jasně. Představte se tento obvod jako dotekové svítidlo; dotekem se přece rozsvítí LED dioda. Možná, že jste takové svítidlo viděli v obchodě nebo jej dokonce máte doma.

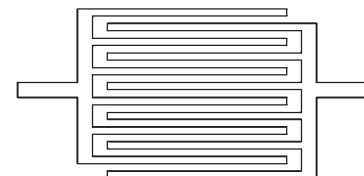
Projekt číslo 247



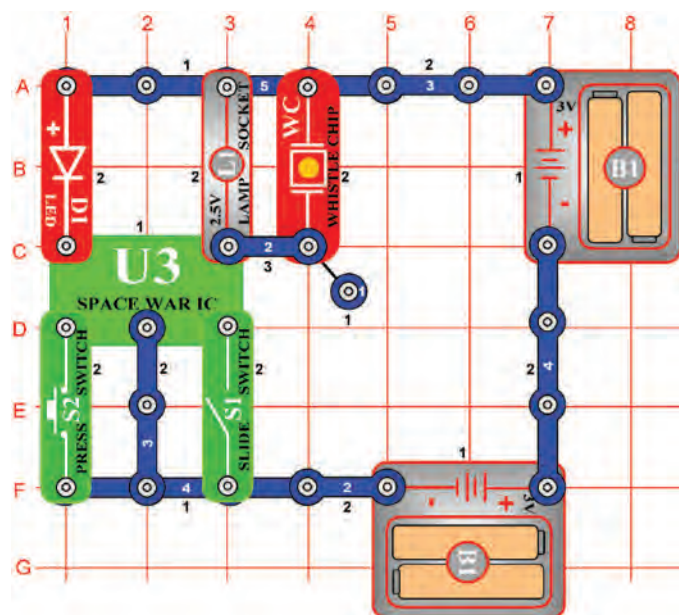
Jednoprsté dotekové svítidlo

Cíl: Ukázat, jak dotek prstu rozsvítí světlo.

Doteková svítidla, která znáte z obchodů, potřebují k rozsvícení místo dvou prstů pouze jeden. Pojďme zjistit, zda můžeme předchozí obvod přemluvit k fungování pouze pomocí jednoho prstu. Sestavte nový obvod a všimněte si, že v blízkosti bodu X je dvou-kontaktní vodič, který je připevněn pouze jednou stranou. Rozhoupejte jej tak, aby se plastem dotkl bodu X. Navlhčete větší část jednoho ze svých prstů a dotkněte se jím současně obou kovových kontaktů v bodě X; rozsvítí se LED dioda (D2). Pro zjednodušení, aby se jeden prst nemusel dotýkat dvou kontaktů, jsou kontakty dotekových svítidel nebo jiných dotekových zařízení propojené (viz obrázek) a jsou také citlivější. Nemusíte se tedy namáčet prsty, abyste vytvořili dobrý kontakt.



Projekt č. 248



Vesmírná bitva

Cíl: Ukázat, jak může zvuk zapnout elektronické zařízení.

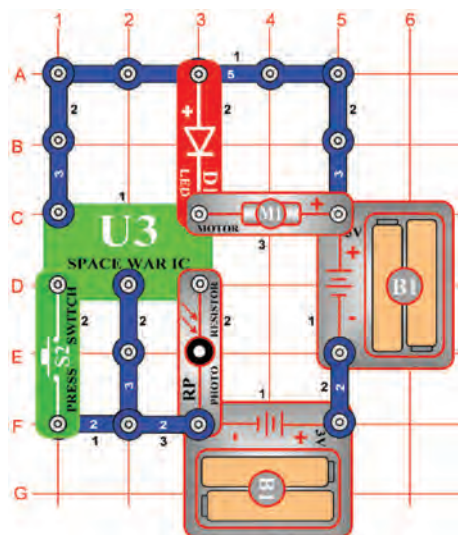
Sestavte obvod podle obrázku. Zapněte obvod páčkovým (S1) nebo tlačítkovým (S2) vypínačem. Můžete učinit oboje několikrát nebo v kombinaci. Uslyšíte zajímavé zvuky a uvidíte světelné efekty jako by opravdu probíhala vesmírná bitva.

Projekt č. 249 Vesmírná bitva (II)

Cíl: Ukázat, jak světlo může zapnout elektronické zařízení.

Nahradte páčkový vypínač (S1) fotoodporem (RP). Zastínění a odkrytí fotoodporu bude měnit zvuk.

Projekt č.250 Mnoho-rychlostní světelný ventilátor



Cíl: Měnit rychlost ventilátoru, aktivovaného světlem.

Sestavte obvod podle obrázku a na motor (M1) umístěte ventilátor. Tento obvod je aktivován světlem, které dopadá na fotoodpor (RP), ventilátor se ale téměř nepohne. Zapněte tlačítko vypínače (S2) a ventilátor se začne otáčet. Podržíte-li tlačítko vypínače v dolní poloze, bude se otáčet rychleji. Jestliže zakryjete fotoodpor, ventilátor se zastaví i při zapnutém tlačítku.



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

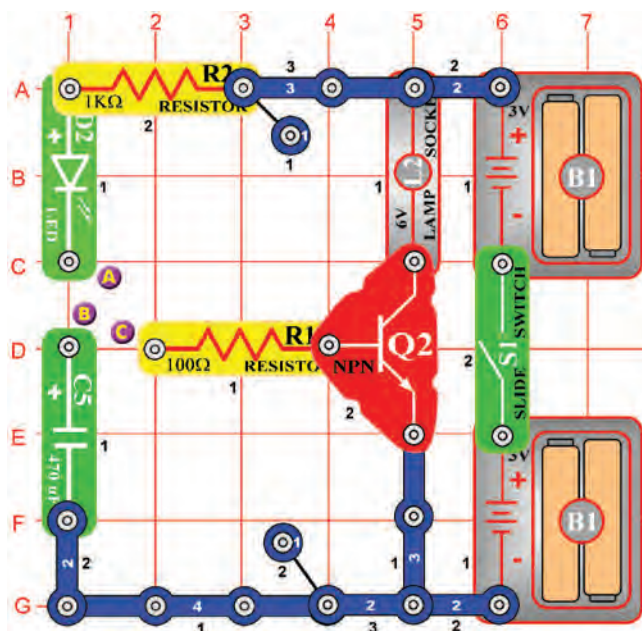
Projekt číslo 251 Světlo a prstové světlo

Cíl: Ukázat jiný způsob použití integrovaného obvodu „Vesmírná bitva“.

Do obvodu, který vidíte na obrázku umístěte místo motoru (M1) 2,5V žárovku (L1). Zastíňte fotoodpor (RP) a tlačítko vypínače (S2) držte stisknuté v dolní poloze. Učiňte oboje v různých kombinacích. Všimněte si, že při stisknutí tlačítka vypínače a zastíněném fotoodporu, je stále možné rozsvítit žárovku, přičemž stejným postupem by v obvodu z projektu číslo 250 došlo k vypnutí motoru.



□ Projekt číslo 252



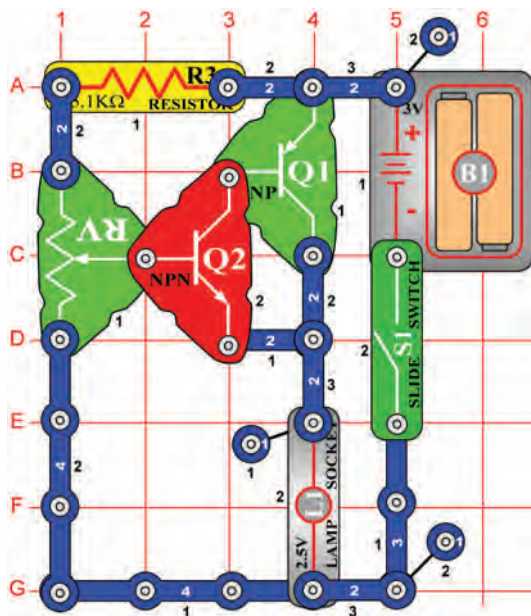
Ukládání elektřiny

Cíl: Uložit elektřinu do kondenzátoru.

Zapněte páčkový vypínač a propojte body A a B pomocí dvoukontaktního vodiče. Zelená LED dioda (D2) se rozsvítí a kondenzátor o kapacitě 470µF (C5) se nabije elektřinou. Ta je nyní uložena v kondenzátoru. Odpojte body A a B. Propojte body B a C a rozsvítí se 6V žárovka (L2).

Kondenzátor se vybijí a elektrický proud teče přes odpor do báze NPN tranzistoru (Q2). Pozitivní elektrický náboj zapne tranzistor stejně jako vypínač, přičemž žárovka bude připojena k negativnímu pólu baterií.

□ Projekt č. 253 Ovládání jasu světla



Cíl: Použít tranzistorovou kombinaci pro ovládání světla.

Zde je kombinace dvou tranzistorů. Ta zvyšuje míru zesílení. Při změně odporu se změní i množství proudu v bázi tranzistoru. Tranzistorová kombinace změní díky své zesilovací schopnosti i množství proudu do žárovky (L1) a změní její jas.

□ Projekt č. 254 Elektrický ventilátor

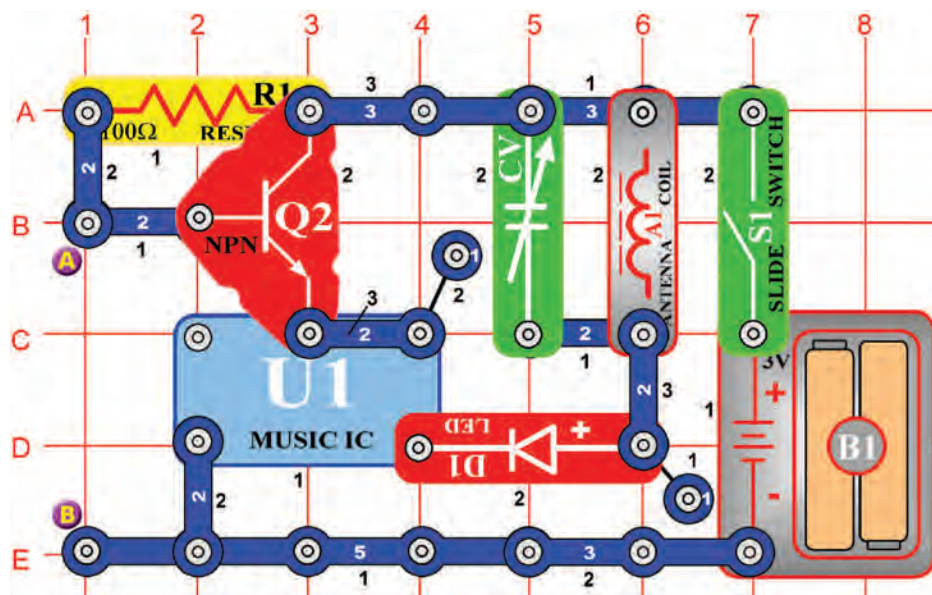
Cíl: Vytvořit elektrický ventilátor prostřednictvím tranzistorového obvodu.

Použijte obvod, popsany v projektu číslo 253. Místo žárovky (L1) použijte motor (M1) a připevněte k němu ventilátor. Změnou hodnot nastavení odporu (RV) se změní rychlost ventilátoru. Nyní si můžete vytvořit svůj vlastní ventilátor, který je schopen měnit rychlost otáčení.



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

Projekt číslo 255



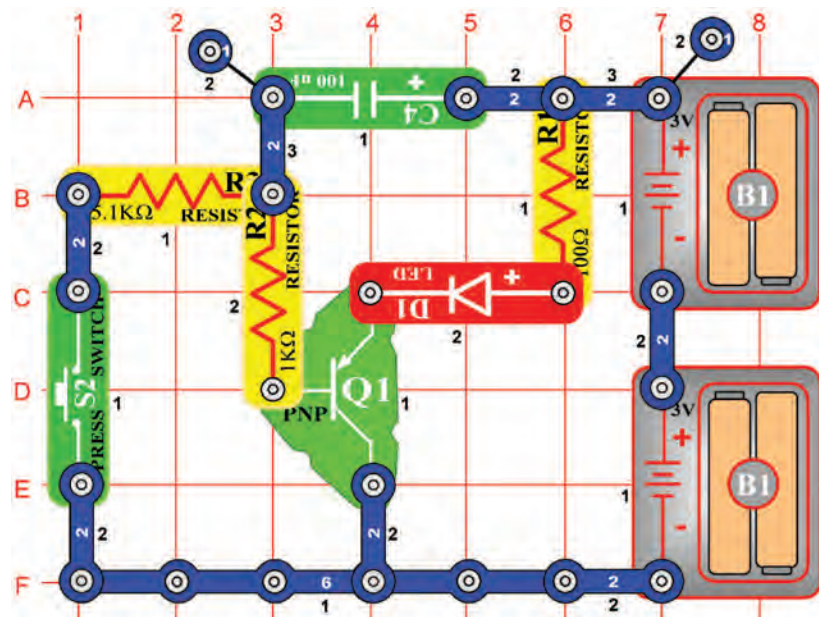
Rádio-hudební poplach proti zlodějům

Cíl: Sestavit poplach, který hraje hudbu na rádiu.

Umístěte obvod do blízkosti AM rádia. Vyladte rádio tak, aby nebyly slyšet žádné stanice. Zapněte páčkový vypínač (S1). Zazní melodie. Červená LED dioda (D1) se rozsvítí. Nastavte kondenzátor (CV) na nejmenší hlasitost signálu.

Připojte spojovací drát mezi k bodům A a B a hudba přestane hrát. Tranzistor (Q2) se chová jako vypínač, který připojuje integrovaný obvod „Hudba“ (U1) k elektrickému proudu. Pozitivní napětí v bázi zapíná vypínač, negativní jej vypíná. Připojte ke spojovacímu drátu slabé lanko a jeho druhý konec připevněte ke dveřím nebo k oknu. Zapněte vypínač. Kdyby zloděj vstoupil dveřmi nebo vlezl oknem, lanko odtáhne spojovací drát a na rádiu začne hrát hudba.

Projekt číslo 256



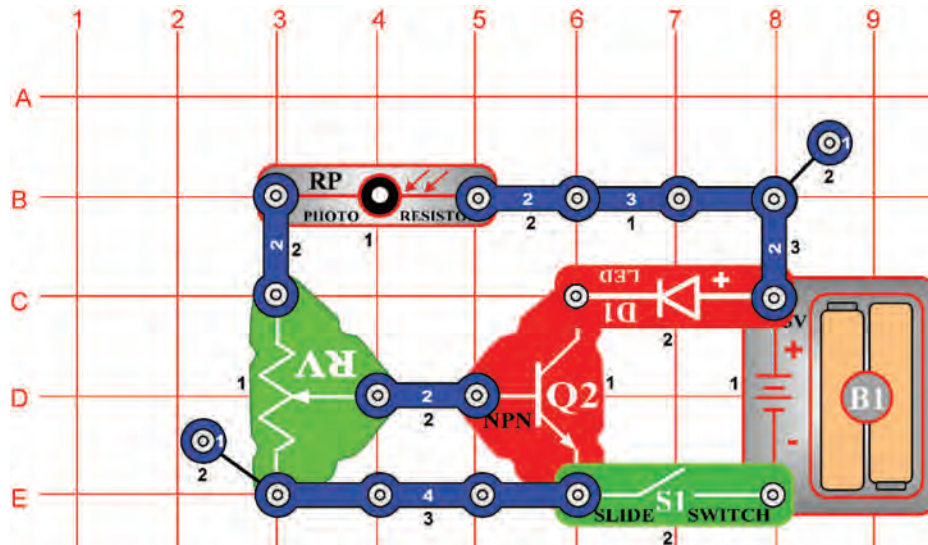
Tlumič světla

Cíl: Vytvořit tlumič světla.

Stiskněte tlačítko vypínače (S2), abyste uzavřeli obvod a umožnili protékání proudu. Možná byste čekali, že LED dioda (D1) bude stále svítit, ale není tomu tak. Proud nejdříve teče do kondenzátoru o kapacitě 100μF (C4). Při nabíjení kondenzátoru se množství proudu mimo něj snižuje, vstupní proud do PNP tranzistoru (Q1) se zvyšuje. Proud tedy začne téci do LED diody a jas jejího světla se postupně zvyšuje.

Nyní uvolněte tlačítko vypínače. Kondenzátor se vybíjí, protože posílá vstupní proud do tranzistoru. Po vybití kondenzátoru se vstupní proud sníží na nulu a postupně zapne LED diodu a tranzistor.

Projekt číslo 257



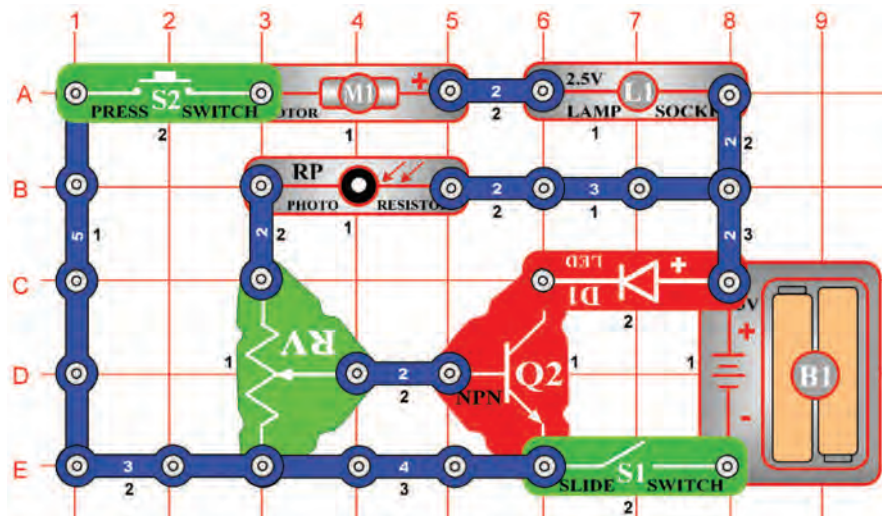
Detektor pohybu

Cíl: Sestavit obvod, který zjistí pohyb.

Nastavte odpor (RV) na střední pozici. Zapněte páčkový vypínač (S1) a rozsvítí se LED dioda (D1).

Zamávejte rukou nad fotoodporem (RP) a LED dioda se vypne a zapne. Odpor se mění podle množství světla, které dopadá na fotoodpor. Je-li vyšší, odpor se sníží. Snížený odpor snižuje napětí v bázi NPN tranzistoru (Q2). Tranzistor se vypne, aby zabránil průchodu proudu k negativnímu elektrickému náboji baterie (B1). Zamávejte rukou v různých vzdálenostech nad fotoodporem. LED dioda bude svítit jasněji, když bude ruka dále.

Projekt číslo 258

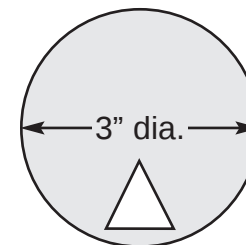


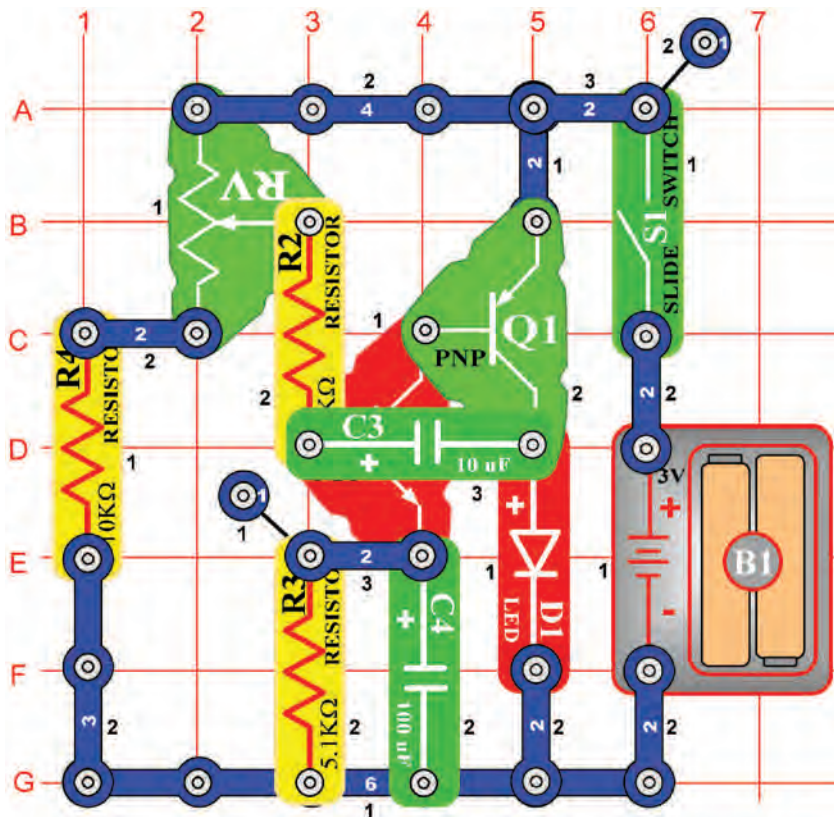
Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

Modulátor ventilátoru

Cíl: Modulovat jas LED diody.

Z papíru vystříhnete kruh. Jako předloha Vám poslouží ventilátor. Potom uvnitř něj vystříhnete malý trojúhelník. Přilepte kruh na ventilátor a pak jej upevněte na motor (M1). Nastavte odpor do prostřední polohy a zapněte páčkový vypínač. Stiskněte tlačítko vypínače (S2); vrtule se bude otáčet a žárovka (L1) svítit. Trojúhelníkový otvor se hýbe nad fotoodporem (RP), na který tak dopadá více světla. Mění se jas LED diody nebo je modulovaný. Stejně jako v AM nebo FM rádiu, modulace používá jeden signál ke změně amplitudy (rozsahu) nebo frekvence jiného signálu.





Projekt č. 259 Oscilátor 0,5 – 30 Hz

Cíl: Sestavit oscilátor o frekvenci 0,5Hz – 30Hz, který rozsvítí LED diodu.

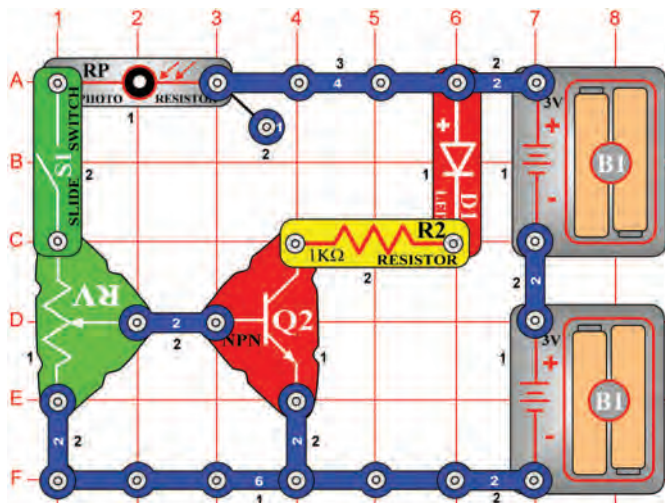
Nastavte odpor (RV) na dolní hodnotu a potom zapněte páčkový vypínač (S1). LED dioda (D1) začne blikat s frekvencí 0,5 Hz (jednou za dvě vteřiny). Pomalu nastavujte odpor a LED dioda bude blikat rychleji. Rychlost blikání se zvýšila, protože se zvýšila i frekvence. LED dioda vlastně bliká tak rychle, že to vypadá, jako by byla po celou dobu rozsvícená.

Projekt č. 260 Oscilátor zvukového pulsu

Cíl: Sestavit oscilátor s frekvencí 0,5- 30Hz a poslouchat jej v reproduktoru.

Použijte obvod, popsáný v projektu číslo 259. Připojte jeden kontakt pod reproduktor (SP) a potom jej umístěte nad LED diodu (vrstva 4). Zapněte vypínač (S1) a nyní můžete slyšet oscilátor. Nastavte odpor (RV) tak, abyste slyšeli různé frekvence. Nyní je můžete vidět i slyšet. Poznámka: Možná neuslyšíte zvuk při všech hodnotách nastavení odporu.

Projekt číslo 261

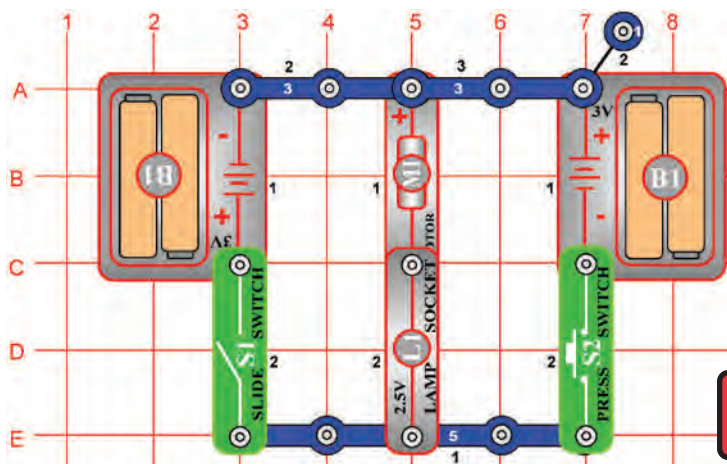


Detektor pohybu (II)

Cíl: Sestavit detektor pohybu, který zaznamená pohyb předmětu..

Zapněte páčkový vypínač a nastavujte různé hodnoty odporu (RV). Jas LED diody (D1) je maximální. Nyní nastavte odpor na nejnižší hodnotu – LED dioda se vypne. Nastavte o něco vyšší hodnotu odporu – světlo LED diody je slabé. Pohybujte rukou nad fotoodporem (RP) ze strany na stranu. Při zastínění LED dioda zhasne. Množství světla mění odpor fotoodporu a proud teče do báze NPN tranzistoru (Q2). Tranzistor se chová jako vypínač. energii získává z fotoodporu. S její změnou se mění i množství proudu, které protéká LED diodou. Bez základní energie by LED dioda zhasla.

Projekt číslo 262



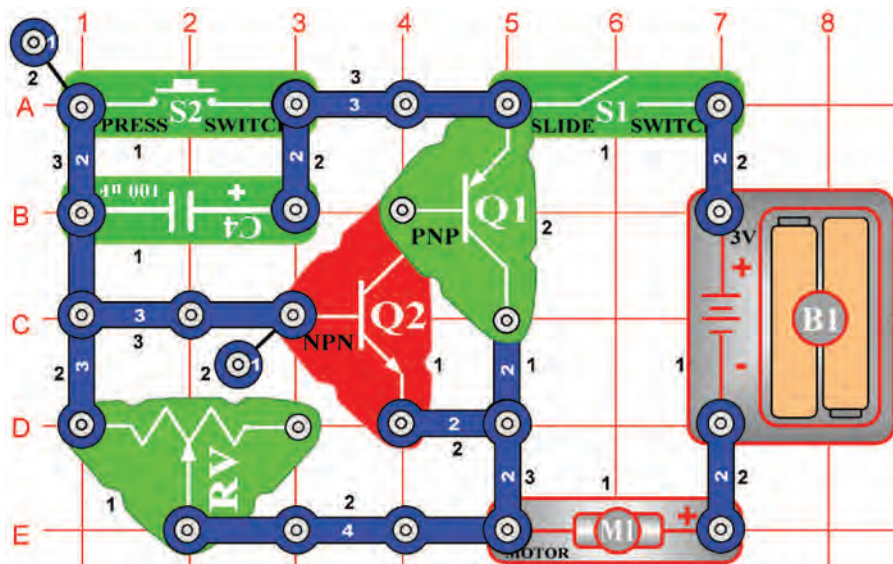
Upozornění: Pohybuující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

Upozornění: Nenaklánejte se k motoru.

Cíl: Ukázat, jak polarita napětí ovlivňuje stejnosměrný motor.

Upevněte ventilátor na motor (M1). Stiskněte tlačítko vypínače (S2). Ventilátor se bude otáčet po směru hodinových ručiček. Jestliže připojíte pozitivní náboj baterie (B1) k pozitivnímu náboji motoru, bude se ventilátor otáčet po směru hodinových ručiček. Uvolněte tlačítko vypínače a zapněte páčkový vypínač (S1). Ventilátor se nyní otáčí opačným směrem. Pozitivním nábojem je baterie připojena k negativnímu náboji motoru. Polarita v motoru určuje směr jeho otáčení. Všimněte si, že žárovka (L1) svítí při obou polaritách a jejich změna ji neovlivňuje.

Projekt číslo 263



Upozornění: Pohybuující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

Ventilátor zpožděného motoru

Cíl: Sestavit obvod, který řídí, jak dlouho je vrtule zapnutá.

Umístěte ventilátor na motor (M1) a nastavte odpor (RV) na pravou mezní hodnotu. Zapněte páčkový vypínač (S1) a potom jednou tlačítko vypínače (S2). Motor se po chvíli otáčení zcela zastaví. Nyní nastavte odpor na levou mezní hodnotu a znovu zapněte páčkový vypínač. Doba otáčení ventilátoru se nyní podstatně zkrátí. Při stisknutí tlačítka vypínače proudí obvodem proud a ventilátor se otáčí. Kondenzátor o kapacitě 100μF (C4) se také nabije. Po uvolnění tlačítka se kondenzátor vybije a proud teče do tranzistorů (Q1 a Q2). Tranzistor se chová jako vypínač, který vytváří spojení mezi ventilátorem a baterií. Když se kondenzátor zcela vybije, tranzistory se vypnou a motor se zastaví. Nastavitelný odpor řídí rychlost vybití kondenzátoru. Čím větší je odpor, tím delší je čas do jeho vybití.

Projekt číslo 264 Ventilátor zpožděného motoru (II)

Cíl: Změnou kapacity ovlivnit čas.

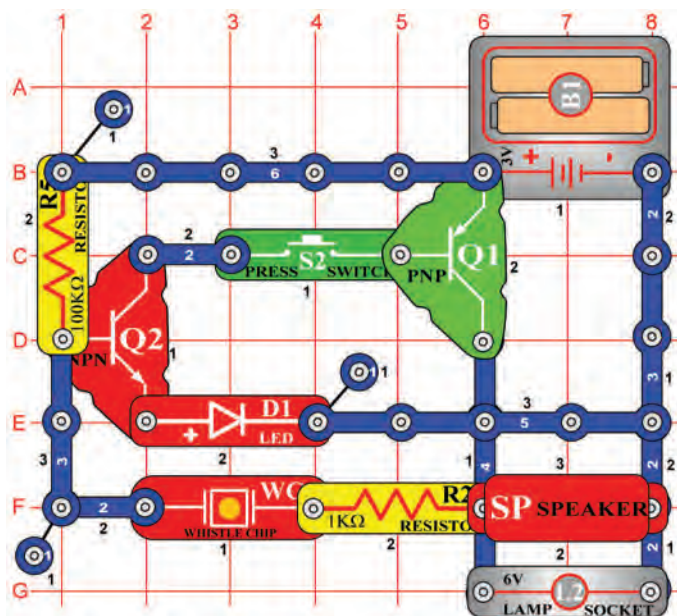
Použijte obvod, popsáný v projektu číslo 263. Připojte jeden kontakt pod pozitivní stranu kondenzátoru o kapacitě 470μF (C5) a ten potom připojte nad kondenzátor o kapacitě 100μF (C4). Zapněte páčkový vypínač (S1) a stiskněte tlačítko vypínače (S2). Všimněte si, že se ventilátor nyní otáčí delší dobu. Jestliže jsou kondenzátory umístěny paralelně, hodnoty se sčítají, takže výsledná kapacita činí 570μF. Čas, potřebný k vybití kondenzátorů je nyní delší, takže se ventilátor stále otáčí. Upozornění: Pohybuující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

Projekt číslo 265

Zvonek o vysoké frekvenci

Cíl: Vytvořit zvonek.

Sestavte obvod podle obrázku a stiskněte vypínač (S2). Obvod začne oscilovat (kmitat) a tím vzniká zvuk s velkým rozsahem.



Projekt číslo 266 Houkání parní lodi

Cíl: Vytvořit pískání parní lodi.

Použijte obvod, popsany v projektu číslo 265, připojte kondenzátor o kapacitě $0,02\mu\text{F}$ (C1) přes pískací čip (WC). Stiskněte tlačítko vypínače (S2) Uslyšíte zvuk parní lodi.

Projekt č. 267 Parník

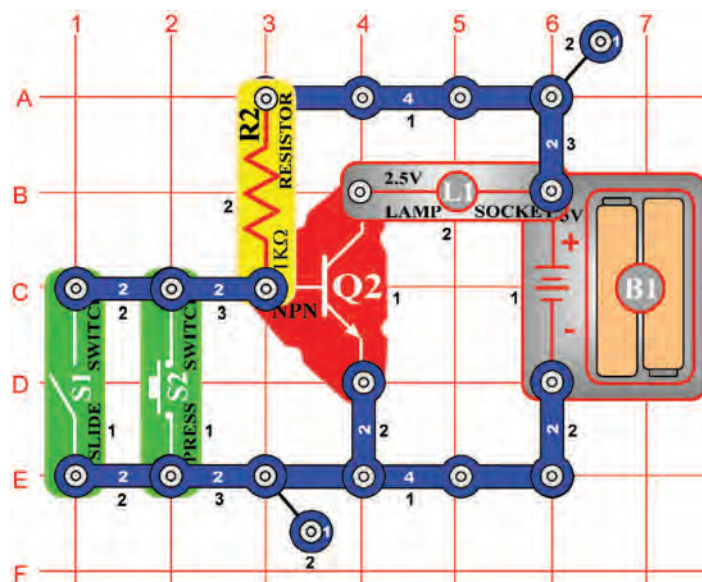
Cíl: Vytvořit zvuk parníku.

Použijte obvod, popsany v projektu číslo 265. Připojte kondenzátor o kapacitě $0,1\mu\text{F}$ (C2) přes pískací čip. Stiskněte vypínač (S2). Obvod vytvoří zvuk parníku.

Projekt č. 268

Troubení parníku

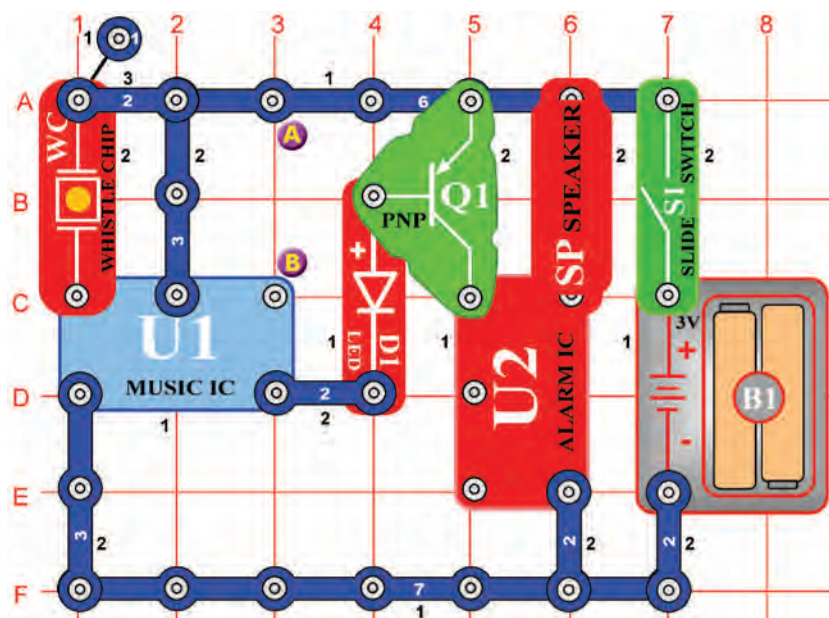
Cíl: Vytvořit zvuk troubení parníku.



Sestavte obvod podle obrázku. Zjistíte, že žárovka (L1) je zapnutá, přičemž ani jeden z vypínačů (S1) ani (S2) nejsou zapnuté. Tento jev se v elektronice nazývá NOR brána (Nor = Ani) a je důležitou součástí počítačové logiky.

Příklad: Jestliže není pravda X ANI (NOR) Y, potom provést pokyn Z.

☐ Projekt číslo 269



Poplach proti zlodějům, aktivovaný zvukem

Cíl: Vytvořit poplašné zařízení, aktivované zvukem.

Zapněte páčkový vypínač (S1) a počkejte, až ztichne zvuk. Umístěte obvod do místnosti, kterou chcete sřežít. Pokud do místnosti vnikne zloděj a bude hlučný, reproduktor (SP) zazní znovu. Jestliže se zvuk nevypíná, potom vibrace, které reproduktor vytvořil, aktivovaly pískací čip. Umístěte reproduktor na stůl vedle obvodu a připojte jej na stejné místo, ale tentokrát pomocí spojovacích drátů.

☐ Projekt č. 270

Poplach proti zlodějům, aktivovaný motorem

Cíl: Vytvořit poplašné zařízení, aktivované motorem.

Použijte obvod, popsany v projektu číslo 269.

Nahradte pískací čip (WC) motorem (M1). Kolem osy motoru navijte vlákno – jestliže za něj zatáhnete, osa se bude otáčet. Připojte druhý konec vlákna ke dveřím nebo k oknu. Zapněte páčkový vypínač (S1) a počkejte na to, až zvuk ztichne. Jestliže zloděj vnikne dveřmi nebo oknem, zatáhne za vlákno a osa se roztočí. Tím dojde k aktivaci zvuku.

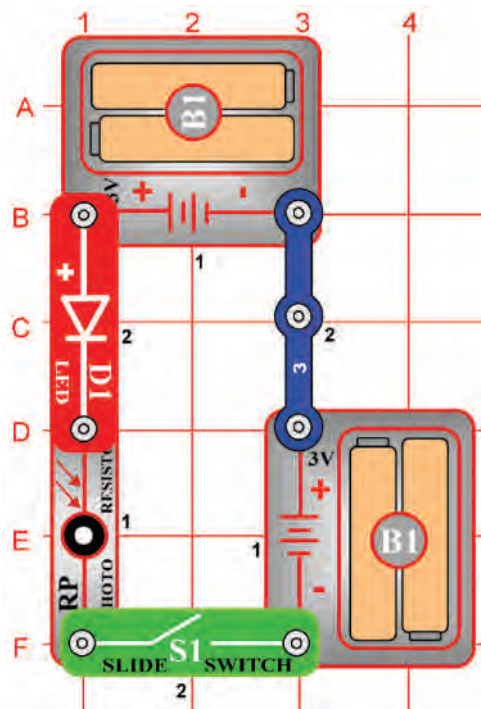
☐ Projekt číslo 271

Poplach proti zlodějům, aktivovaný světlem

Cíl: Vytvořit poplašné zařízení proti zlodějům, aktivované světlem.

Použijte obvod, popsany v projektu číslo 269.

Připojte fotoodpor (RP) k bodům A a B a vypněte světla, abyste jej zastínili. Zapněte páčkový vypínač (S1) a počkejte, až ztichne zvuk. V noci, když zloděj vejde a zapne světlo, reproduktor vytvoří zvuk střelné zbraně.



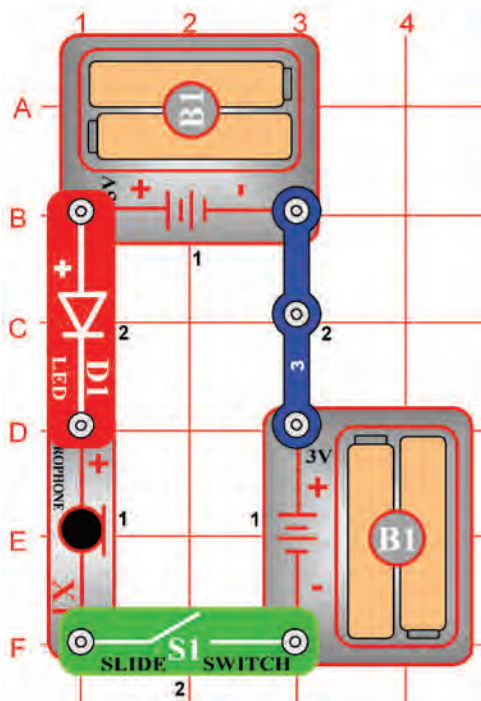
☐ Projekt číslo 272 Ovládání fotoodporu

Cíl: Použít fotoodpor k ovládání jasu LED diody.

V tomto obvodu závisí jas LED diody (D1) na množství světla, které dopadá přímo na fotoodpor (RP).

Jestliže fotoodpor držíte v blízkosti zářivky nebo jiného jasně svítícího zdroje, bude LED dioda svítit velmi jasně.

Odpor fotoodporu se snižuje podle množství světla, které na něj svítí. Fotoodpory se používají v takových zařízeních jako jsou například pouliční lampy, které se rozsvěcí, když se setmí v noci nebo při bouři.



☐ Projekt číslo 273 Ovládání mikrofону

Cíl: Použít mikrofón k ovládání jasu LED diody.

V tomto obvodu, foukáním do mikrofónu (X1) změníte jas LED diody (D1).

Odpor mikrofónu se změní, jestliže do něj fouknete. Mikrofón můžete nahradit jedním z odporů, abyste zjistili, které hodnotě je nejbližší.



Projekt číslo 274

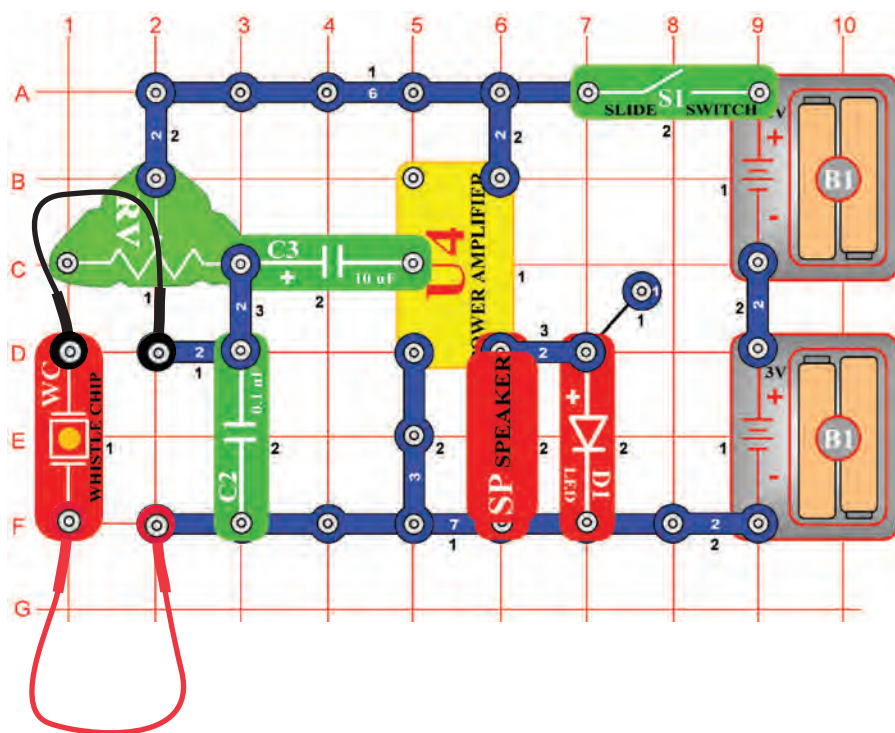
Tlakový poplach

Cíl: Sestavit obvod pro tlakový poplach.

Připojte dva spojovací dráty k pískacímu čipu (WC) podle obrázku. Nastavte ovládání odporu (RV) do levé pozice a zapněte vypínač. Z reproduktoru (SP) nevychází žádný zvuk a LED dioda (D1) je vypnutá. Dotkněte se střední části pískacího čipu. Reproduktor zní a LED dioda svítí. Pískací čip je opatřen piezokrystalem mezi dvěma kovovými ploškami.

Zvuk způsobí, že plošky začnou vibrovat a vytvoří malé napětí. To je zesíleno integrovaným obvodem „Zesilovač“ (U4), který „pohání“ reproduktor a LED diodu.

Umístěte malý předmět do střední části pískacího čipu. Když předmět odstraníte, aktivuje se reproduktor a LED dioda. V poplašných systémech zazní siréna, která tak ohlásí zmizení předmětu.



Projekt číslo 275

Elektrický mikrofón

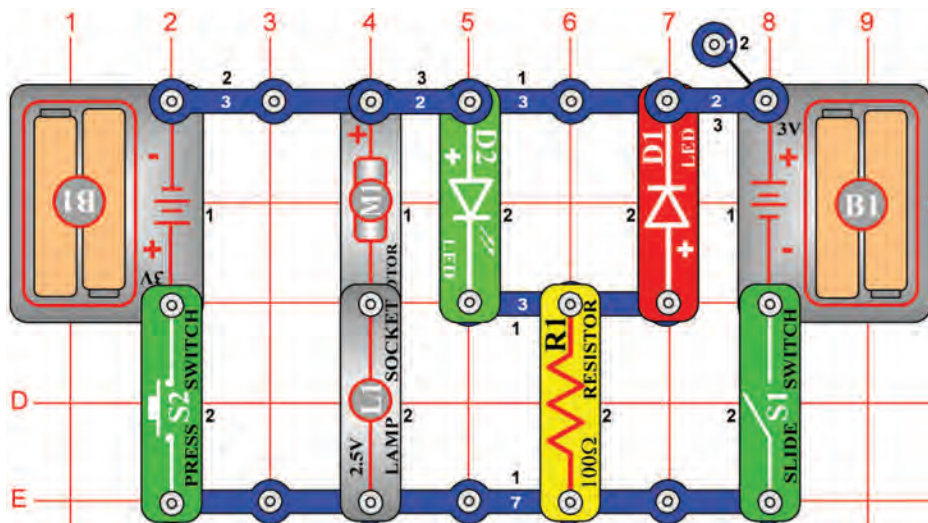
Cíl: Vytvořit elektrický mikrofón.

Použijte obvod, popsáný v projektu číslo 274.

Nahradte pískací čip mikrofónem (X1) a podržte jej ve větší vzdálenosti od reproduktoru.

Nastavte ovládání odporu (RV) do levé polohy. Zapněte páčkový vypínač (S1) a promluvejte do mikrofónu. Uslyšíte svůj hlas v reproduktoru. Váš hlas rozvlní vzduch, vzniká zvuk, ten rozvibruje mikrofón a vytvoří napětí. To je zesíleno integrovaným obvodem „Zesilovač“ (U4) a Váš hlas je slyšet v reproduktoru.

Projekt číslo 276



LED indikátor otáčení ventilátoru

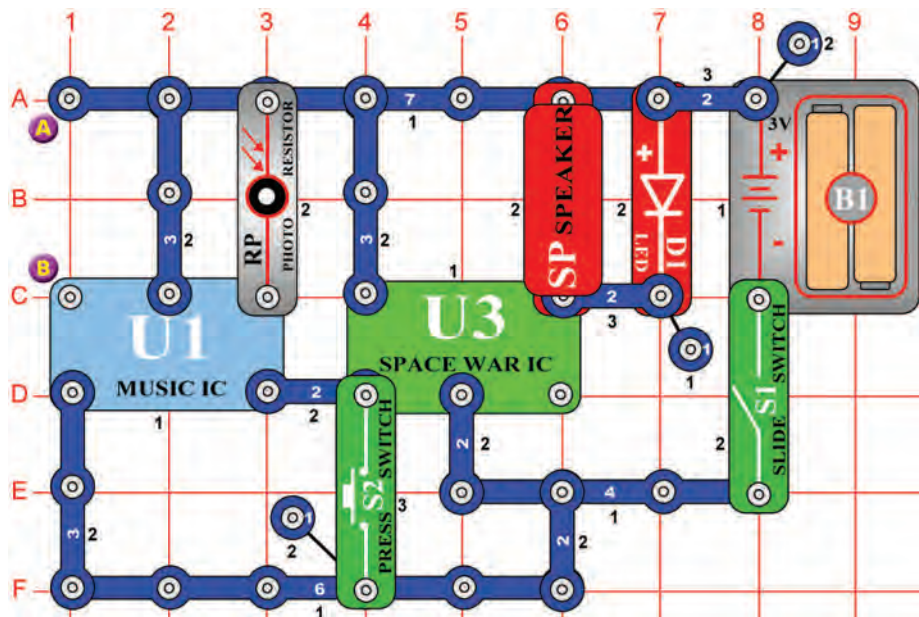
Cíl: Vytvořit LED indikátor otáčení ventilátoru.

Umístěte ventilátor na motor (M1). Zapněte páčkový vypínač (S1). Ventilátor se bude otáčet po směru hodinových ručiček, zelená LED dioda (D2) a žárovka (L1) bude svítit. Jestliže připojíte baterii (B1) kladným nábojem ke kladnému náboji motoru, ten se bude otáčet po směru hodinových ručiček. Vypněte páčkový vypínač a stiskněte tlačítko vypínače (S2). Ventilátor se otáčí opačným směrem a červená LED dioda (D1) a žárovka svítí. Pozitivní náboj baterie je připojen k pozitivnímu náboji motoru. Polarita na motoru určuje, kterým směrem se bude otáčet. Všimněte si, že žárovka svítí v obou polaritách.



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

Projekt číslo 277



Zvuky vesmírné bitvy s LED diodou

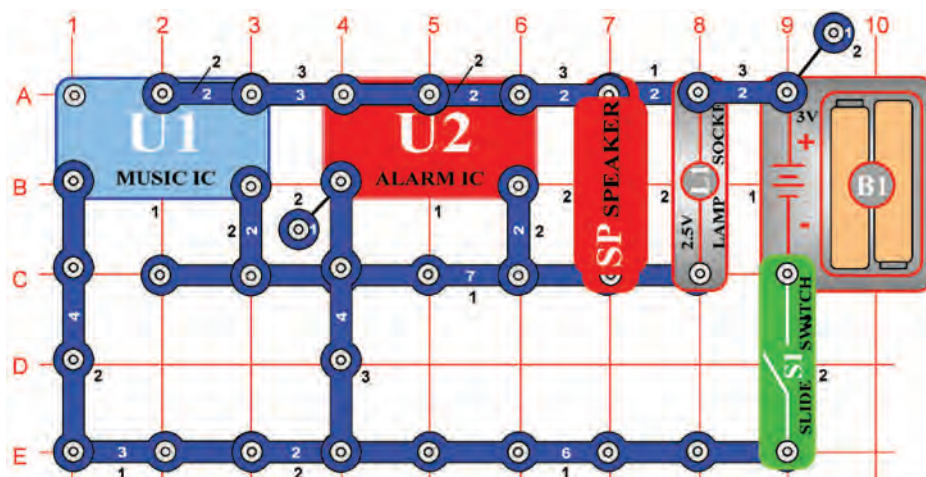
Cíl: Sestavit obvod, který používá naprogramovaný zvukový integrovaný obvod (IC).

Sestavte obvod podle obrázku, jehož součástí je integrovaný obvod „Vesmírná bitva“ (U3). Zapněte páčkový vypínač (S1). Zazní zvuk a začne blikat LED dioda (D1). Pokud na fotoodpor nedopadá světlo, zvuk se po chvíli zastaví. Zvuky také můžete vytvořit stisknutím tlačítka vypínače (S2). Všimněte si, kolik různých zvuků je naprogramováno v integrovaném obvodu „Vesmírná bitva“.

Projekt číslo 278

Mixování zvuků

Cíl: Vzájemně propojit dva zvukové integrované obvody.

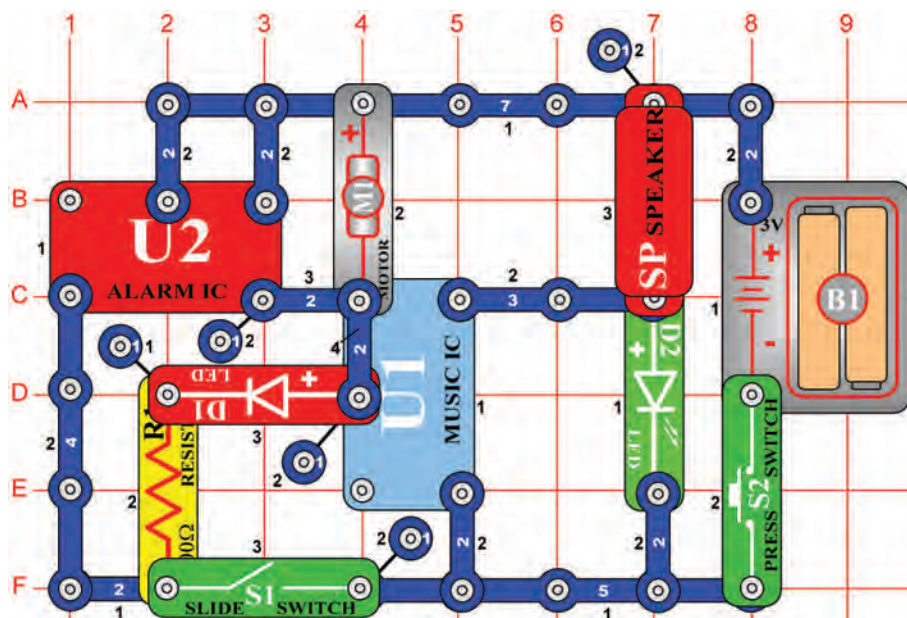


V obvodu jsou vzájemně propojeny výstupy z integrovaného obvodu „Poplach“ (U2) a „Hudba“ (U1). Zvuky z obou integrovaných obvodů zní současně.

Projekt číslo 279

Pohon ventilátoru mixováním zvuků

Cíl: Vzájemně propojit dva integrované obvody a pohánět dvě LED diody a motor.

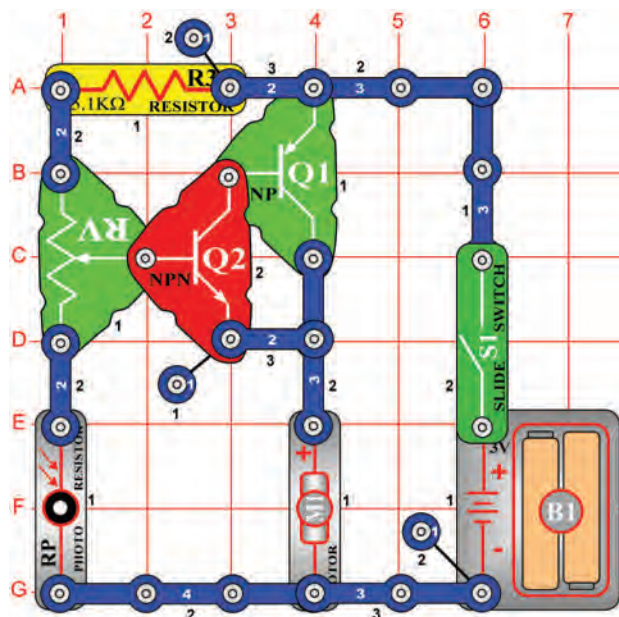


Sestavte obvod podle obrázku. Umístěte ventilátor na motor (M1). V obvodu jsou vzájemně propojeny integrované obvody „Poplach“ (U2) a „Hudba“ (U1). Zvuk z obou integrovaných obvodů může hrát současně. Stiskněte vypínač (S2). Integrovaný obvod „Hudba“ hraje a zelená LED dioda (D2) svítí. Nyní zapněte páčkový vypínač (S1) a opět stiskněte tlačítko vypínače. Měli byste slyšet zvuky z obou integrovaných obvodů. Hrající integrovaný obvod pohání ventilátor i červenou LED diodu (D1).



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

Projekt číslo 280



Elektrický ventilátor, který se vypíná světlem

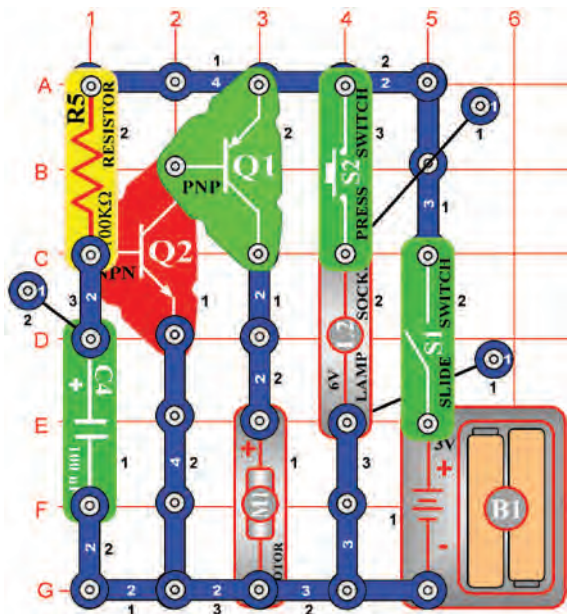
Cíl: Ukázat, jak může světlo ovládat motor.

Zapněte páčkový vypínač (S1) a nastavte odpor tak, aby se motor (M1) začal otáčet. Pomalu zastiňte fotoodpor, motor zpomalí. Ventilátor se při většině nastavení odporu nebude hýbat, protože odpor je příliš velký, aby překonal tření v motoru. Jestliže se ventilátor netočí při žádném nastavení odporu, vyměňte baterie.



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

Projekt číslo 281



Motor a lampa

Cíl: Řídit velký odpor malým odporem.

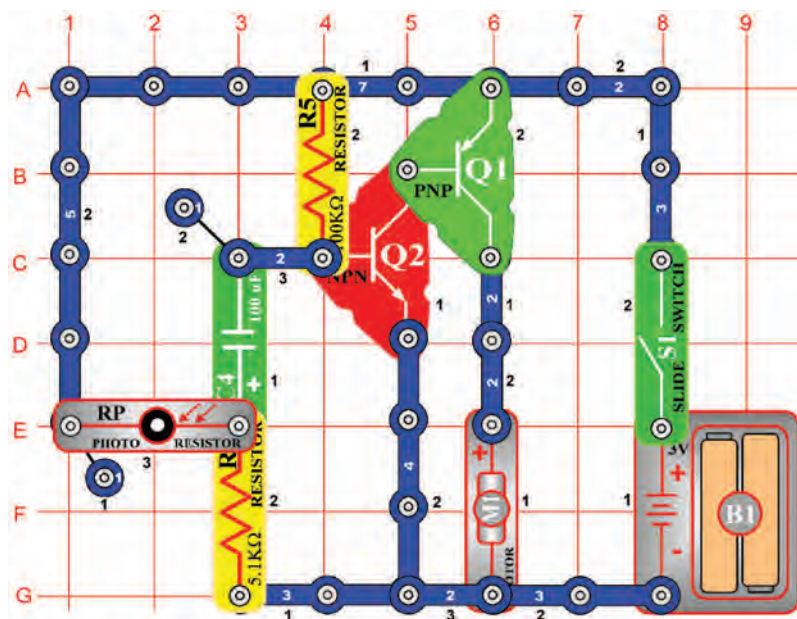
Umístěte ventilátor na motor (M1). Zapněte páčkový vypínač (S1) a motor se začne otáčet. Tranzistory fungují jako dva vypínače v sériovém propojení. Malý proud zapne NPN tranzistor (Q2), který zapne PNP tranzistor (Q1). Velký proud, který roztáčí motor, nyní protéká PNP tranzistorem. Kombinace umožňuje, aby malé množství proudu ovládalo větší množství.

Stiskněte páčkový vypínač (S2) a žárovka (L2) se rozsvítí a zpomalí motor. Když žárovka svítí, napětí v motoru se sníží a zpomalí jeho pohyb. Ventilátor se nebude hýbat při většině nastavení odporu, protože odpor je příliš vysoký pro překonání tření v motoru. Jestliže se ventilátor nepohybuje při žádném nastavení odporu, potom vyměňte baterie.



Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

□ Projekt číslo 282



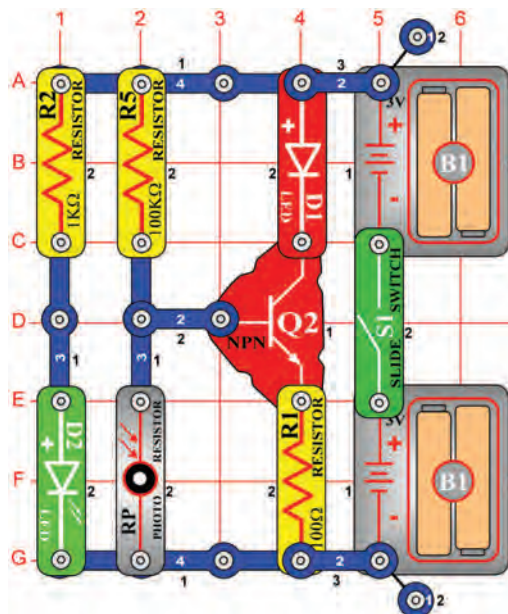
Zpoždění Start - Stop

Cíl: Zapnout a vypnout motor pomocí světla.

Umístěte ventilátor na motor (M1). Zapněte páčkový ovladač (S1), motor se začne točit. Jestliže nad fotoodporem (RP) budete hýbat rukou, motor zpomalí. Nyní umístěte prst na fotoodpor a zabraňte dopadání světla. Motor zpomalí. Za pár sekund motor opět zrychlí. Ventilátor se při většině nastavených hodnot odporu nebude hýbat, protože odpor je příliš vysoký na to, aby překonal tření v motoru. Jestliže se ventilátor nehýbe při žádné z nastavených hodnot odporu, vyměňte baterie.

Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

□ Projekt číslo 283

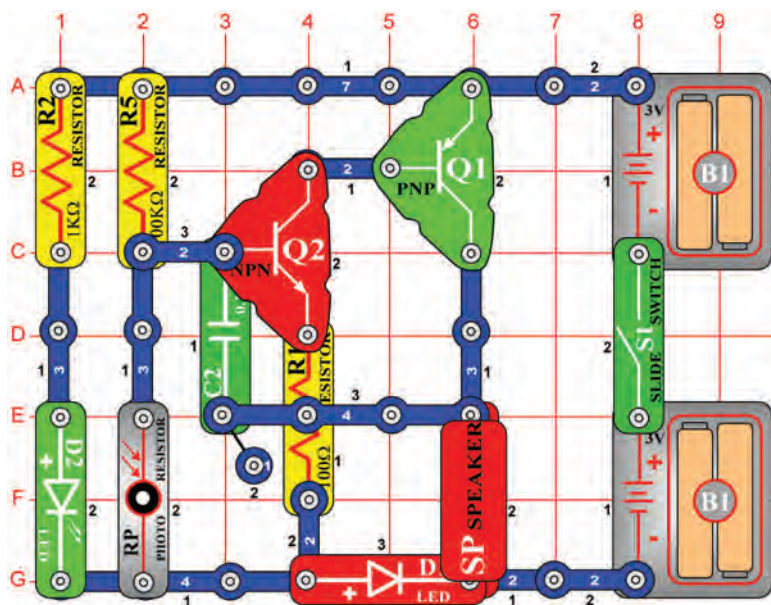


System ohlašující doručenou poštu

Cíl: Sestavit obvod, který ohlásí poštovní zásilku.

Zapněte páčkový vypínač (S1). Jestliže na fotoodpor (RP) dopadá světlo, červená LED dioda (D1) se nerozsvítí. Umístěte prst nad fotoodpor – LED dioda se rozsvítí. Jednoduchý systém ohlašování příchozí pošty lze vytvořit pomocí tohoto obvodu. Připojte do něj fotoodpor tak, aby byl umístěn přímo naproti zelené LED diodě (D2) uvnitř poštovní schránky. Umístěte červenou LED diodu mimo poštovní schránku. Pokud v ní bude nějaká zásilka, zastíní fotoodpor a červená LED dioda se rozsvítí.

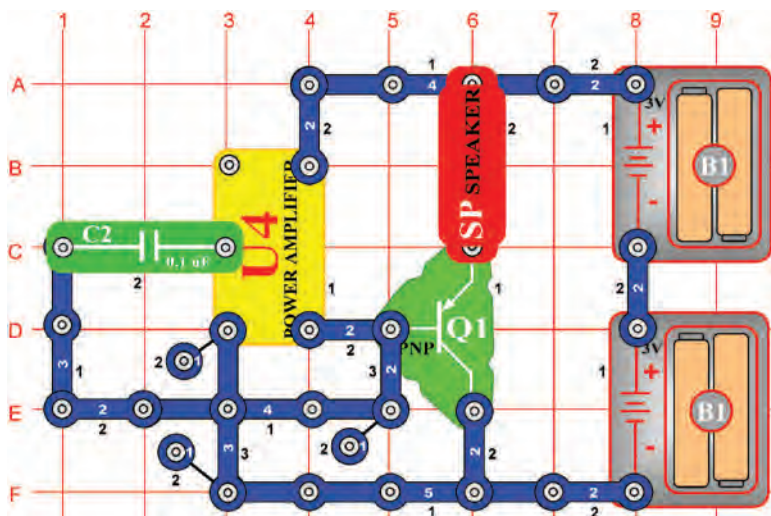
Projekt č.284 Elektronický zvonek, ohlašující doručnou poštu



Cíl: Sestavit obvod, který ohlásí doručnou zásilku prostřednictvím zvukového signálu.

Zapněte páčkový vypínač (S1). Jestliže na fotoodpor (RP) dopadá dostatek světla, reproduktor (SP) nevytvoří žádný zvuk. Umístěte prst nad fotoodpor a z reproduktoru teď vyjde zvuk. Bude znít tak dlouho, dokud nevypnete páčkový vypínač. Pomocí tohoto obvodu si můžete vytvořit jednoduchý systém pro ohlašování doručné pošty. Umístěte fotoodpor a zelenou LED diodu přímo proti sobě do poštovní schránky. Jestliže je v ní zásilka, zastíní fotoodpor a reproduktor se zapne.

Projekt číslo 286



Dvakrát zesílený oscilátor

Cíl: Sestavit oscilační (kmitavý) obvod.

Tón, který slyšíte, je frekvence oscilátoru. Nahrďte kondenzátor o kapacitě 0,1μF (C2) kondenzátory s různou kapacitou a sledujte změnu frekvence.

Projekt č. 285 Elektronická lampa, ohlašující doručnou poštu

Cíl: Sestavit obvod, který ohlásí příchod zásilky rozsvícením žárovky.

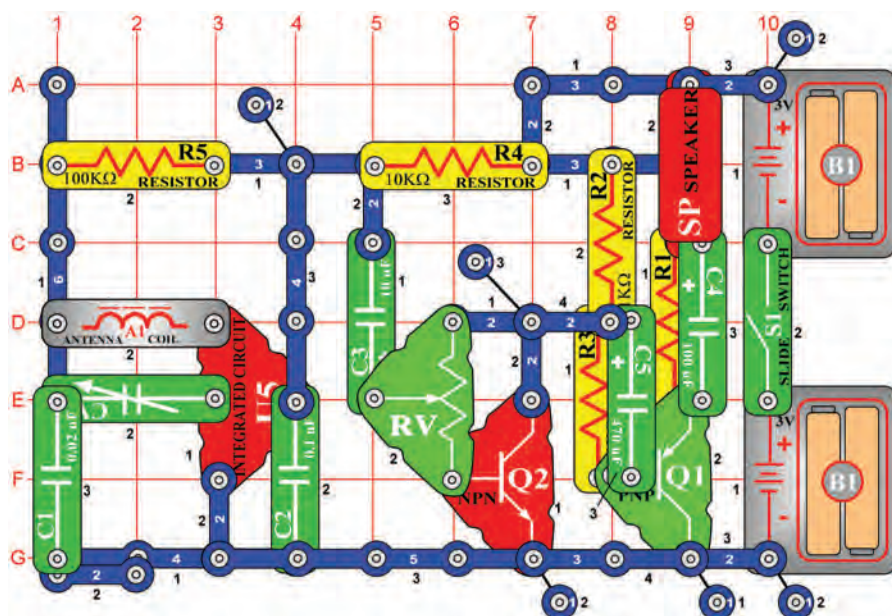
Místo reproduktoru použijte žárovku (L2). Doručená zásilka zastíní fotoodpor (RP) a rozsvítí se žárovka.

Projekt č. 287 Rychle blikající LED dioda

Cíl: Sestavit obvod s blikající LED diodou.

Použijte obvod, popsany v projektu číslo 286. Místo reproduktoru (SP) použijte červenou LED diodu (D1, znaménko + nahoře). Nyní můžete vidět frekvenci oscilátoru. Použijte kondenzátory s různou kapacitou a sledujte změnu frekvence.

☐ Projekt číslo 288

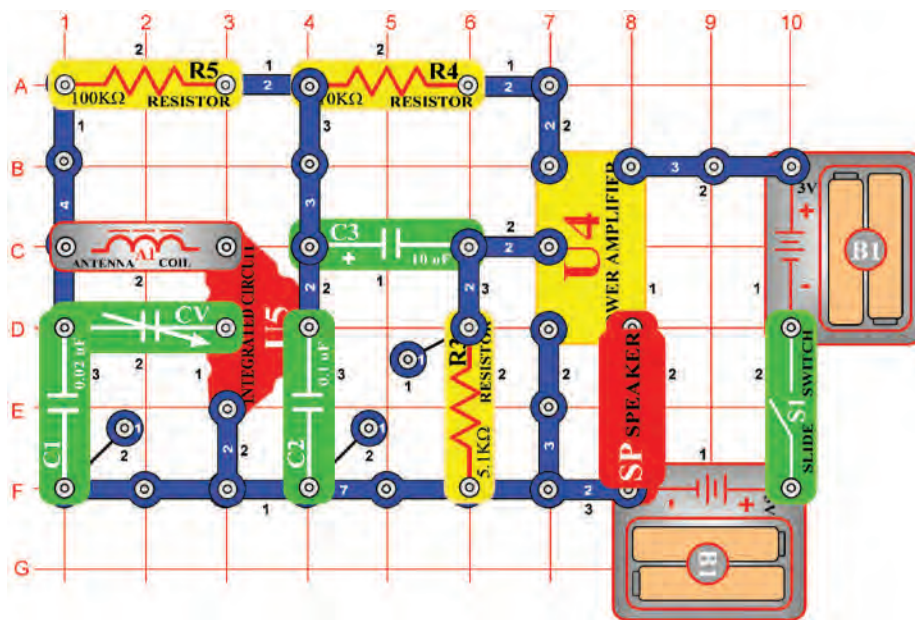


AM rádio s tranzistory

Cíl: Sestavit kompletní, funkční AM rádio s tranzistorovým výstupem.

Zapnete-li páčkový vypínač (S1), integrovaný obvod (U5) rozpozná a zesílí AM rádiové vlny. Naladíte kondenzátor (CV) na požadovanou stanici. Nastavitelný odpor (RV) nastavte na nejlepší zvuk. Dva tranzistory (Q1 a Q2) pohánají reproduktor (SP). Přenos z rádia nebude příliš hlasitý.

☐ Projekt číslo 289

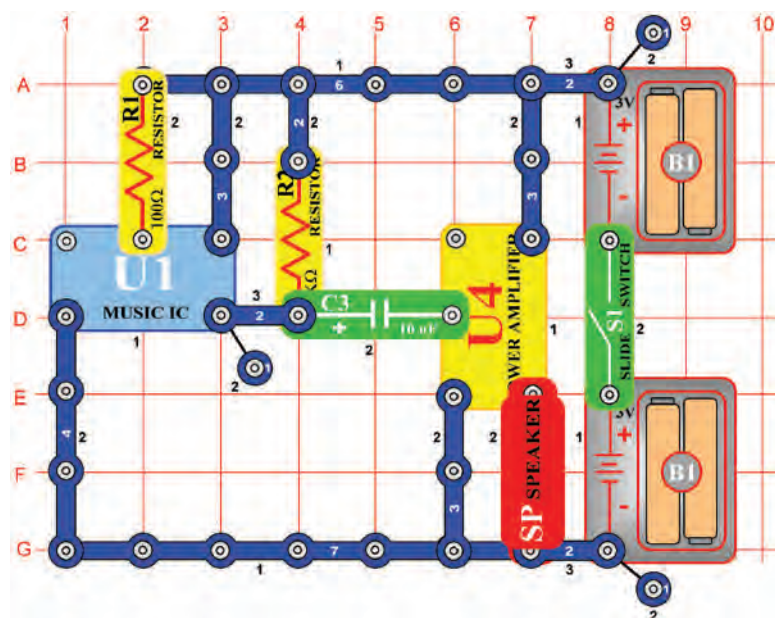


AM rádio (II)

Cíl: Sestavit kompletní, funkční AM rádio.

Jestliže zapnete páčkový vypínač (S1), integrovaný obvod (U5) rozpozná zesílí AM rádiové vlny. Signál je zesílený pomocí zesilovače (U4), který pohání reproduktor (SP). Vyladíte kondenzátor (CV) na požadovanou stanici.

Projekt číslo 290

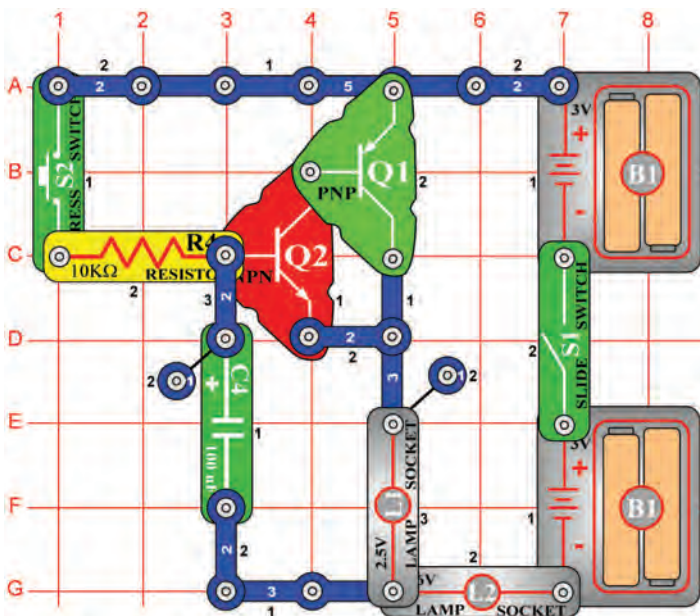


Hudební zesilovač

Cíl: Zesílit zvuky z integrovaného obvodu „Hudba“.

Sestavte obvod a zapněte páčkový vypínač (S1). Uslyšíte hlasitou hudbu, protože zvuk z integrovaného obvodu „Hudba“ (U1), je zesilován integrovaným obvodem „Zesilovač“ (U4). Všechna rádia a sterea používají elektrický zesilovač.

Projekt č. 291 Prodloužená činnost lampy



Cíl: Vytvořit svítidlo, které vydrží nějakou dobu rozsvícené.

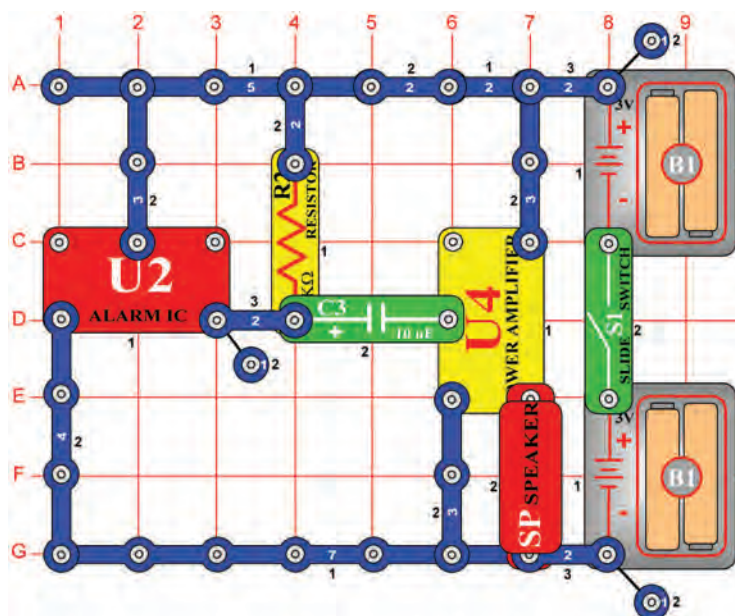
Zapněte páčkový vypínač (S1) a stiskněte tlačítko vypínače (S2). Lamy (L1 a L2) se sice rozsvěcí pomalu, ale po vypnutí tlačítkového vypínače budou ještě chvíli svítit.

Projekt č. 292 Prodloužená činnost ventilátoru

Cíl: Vytvořit ventilátor, který po nějakou dobu vydrží zapnutý.

Nahradte žárovku (L1) motorem (M1), pozitivním nábojem nahoru. Upevněte na něj ventilátor. Zapněte páčkový vypínač (S1) a stiskněte tlačítko vypínače (S2). Ventilátor se pomalu roztáčí, ale bude se otáčet ještě chvíli po uvolnění tlačítka vypínače.

Projekt číslo 293

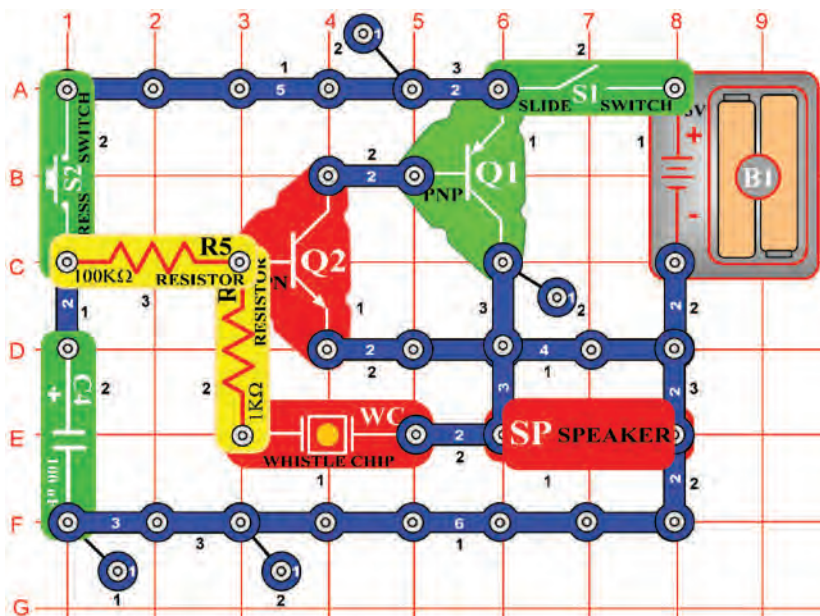


Zesilovač policejní sirény

Cíl: Zesílit zvuky z integrovaného obvodu „Hudba“.

Sestavte obvod a zapněte páčkový ovladač (S1). Uslyšíte velmi hlasitou sirénu, protože zvuk z integrovaného obvodu „Poplach“ (U2) je zesilován integrovaným obvodem elektrického zesilovače (U4). Siréna na policejním autě používá podobný obvod s integrovaným obvodem pro vytvoření zvuku a elektrický zesilovač zvuk zesílí na velmi hlasitý.

Projekt č. 294 Dlouhotrvající zvonění



Cíl: Vytvořit zvonek, který dlouho vydrží.

Sestavte obvod podle obrázku a všimněte si, že čtyř-kontaktní vodič v 1. patře není připojen ke tří-kontaktnímu vodiči nad ním, ve 3. patře. Zapněte páčkový vypínač (S1) a potom stiskněte a uvolněte tlačítkový vypínač (S2). Zazní zvoněním, které se zvolna ztrácí.

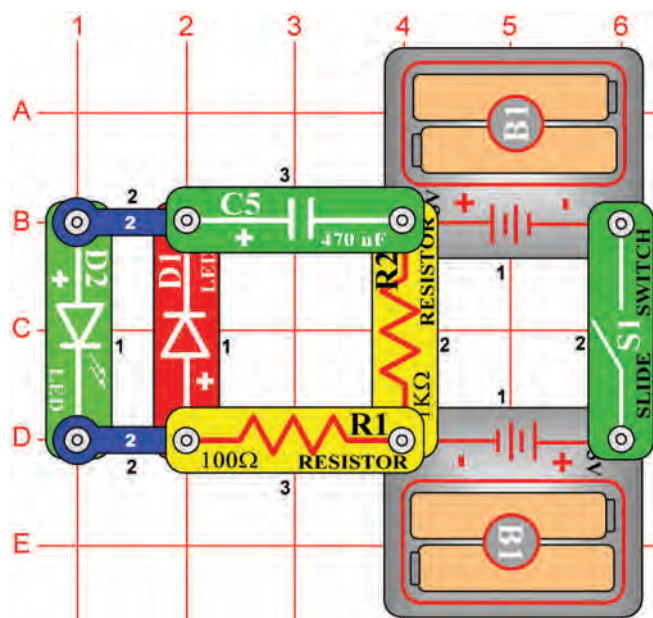
Je-li tlačítko vypínače stisknuté, tranzistory jsou zásobovány proudem pro kmitání. Současně se nabíjí i kondenzátor o kapacitě 100μF (C4). Po uvolnění tlačítka se kondenzátor vybíjí, ale ještě chvíli zachová kmitání.

Projekt č. 295 Dlouhotrvající cvakání

Cíl: Vytvořit obvod, který generuje déletrvající cvakání.

Umístěte kondenzátor o kapacitě 10μF (C3) na pískací čip (WC). Stiskněte a uvolněte tlačítko vypínače (S2). Obvod začne vytvářet cvakavé zvuky, které se ještě chvíli opakují.

Projekt číslo 296



Propustný kondenzátor

Cíl: Ukázat, jak může kondenzátor propouštět.

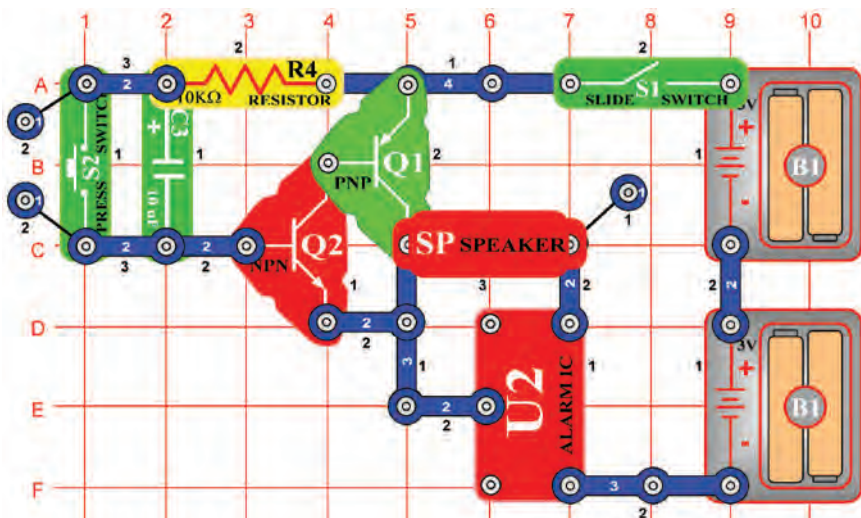
Sestavte obvod (kondenzátor musí stranou s pozitivním nábojem (+) směřovat doleva) a zapněte páčkový vypínač (S1). Zelená LED dioda (D2) bude jasně svítit, dokud se nenabije kondenzátor o kapacitě 470µF (C5). Světlo diody zeslábně, ale nezhasne. Jestliže vypnete páčkový vypínač, LED dioda (D1) bude zpočátku svítit jasně, ale zeslábně, protože kondenzátor se tím vybije.

Proč se nevypne LED dioda po nabití kondenzátoru? Je to proto, že z kondenzátoru o kapacitě 470µF uniká proud.

Kondenzátor by za normálních podmínek měl pozitivním nábojem (+) směřovat k vyššímu napětí, v tomto obvodu směřuje pozitivním nábojem od baterií (B1). Ve většině obvodů to nevadí, ale v tomto případě ano.

Obraťte pozici kondenzátoru (aby pozitivní náboj (+) směřoval vpravo) a zapněte znovu páčkový vypínač. Nyní zelená LED dioda po nabití kondenzátoru úplně zhasne. Kondenzátor teď nepropouští žádný proud.

Projekt č. 297 Tranzistorová slábnoucí siréna



Cíl: Vytvořit sirénu, která pomalu slábně.

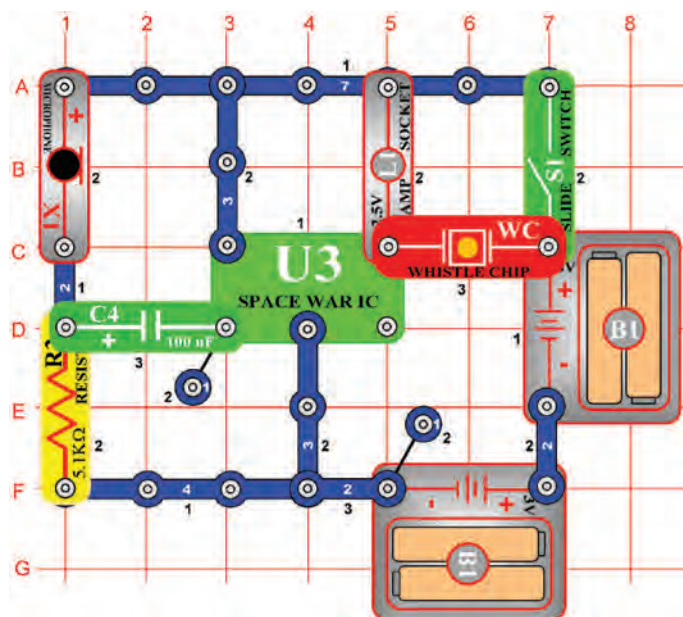
Zapněte páčkový vypínač (S1), potom stiskněte a uvolněte tlačítko vypínače (S2). Uslyšíte zvuk sirény, který bude zvolna slábnout a pravděpodobně ustane. Tento obvod můžete upravit tak, že místo sirény bude znít zvuk sanitky nebo střelné zbraně. Také můžete kondenzátor o kapacitě 10µF (C3) nahradit kondenzátorem o kapacitě 100µF (C4) nebo 0,1µF (C2), aby se slábnutí zvuku zpomalilo či naopak zrychlilo.

Projekt č. 298 Slábnoucí zvuk zvonku

Cíl: Vytvořit zvonek, jehož zvuk zvolna slábně.

Integrovaný obvod „Poplach“ (U2) nahradte integrovaným obvodem „Hudba“ (U1). Obvod vytváří zvuk zvonku, který se zapíná a vypíná.

☐ Projekt číslo 299

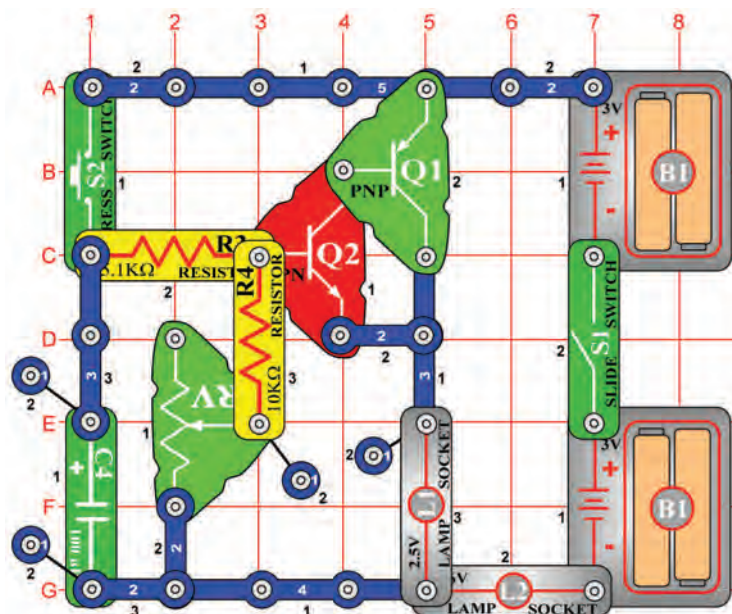


Zvuky vesmírné bitvy, ovládané foukáním

Cíl: Změnit zvuky vesmírné bitvy foukáním.

Zapněte páčkový vypínač (S1); uslyšíte zvuky výbuchů a žárovka bude svítit nebo blikat. Fouknutím do mikrofonu (X1) můžete změnit sled zvuků.

☐ Projekt 300 Žárovka s možností prodlouženého svícení



Cíl: Vytvořit žárovku, která bude svítit déle.

Zapněte páčkový vypínač (S1) a stiskněte tlačítko vypínače (S2). Žárovka bude svítit ještě nějakou dobu po uvolnění tlačítka. Pomocí nastavitelného odporu (RV) můžete změnit délku svícení žárovky.

☐ Projekt č.301 Ventilátor s možností prodloužené činnosti

Cíl: Vytvořit ventilátor, který se bude točit déle.

Nahradte žárovku (L1) motorem (M1) a ujistěte se, že jste zapnuli ventilátor. Zapněte páčkový vypínač (S1) a stiskněte tlačítko vypínače (S2). Ventilátor se po uvolnění tlačítka vypínače bude ještě chvíli točit. Délku tohoto točení můžete ovlivnit nastavitelným odporem (RV).



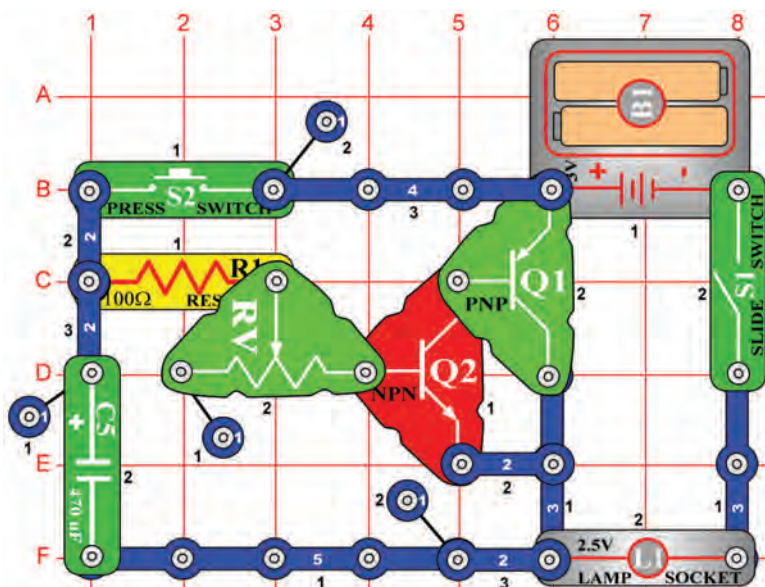
Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

Projekt č. 302

Nastavení doby prodlouženého svícení žárovky (II)

Cíl: Vytvořit lampu, která bude déle svítit.

Pro tento obvod použijte 2,5V žárovku (L1). Zapněte páčkový vypínač (S1) a stiskněte tlačítko vypínače (S2). Žárovka bude svítit ještě několik vteřin po uvolnění tlačítka vypínače. Délku času, po který bude žárovka prodlouženě svítit můžete změnit pomocí nastavitelného odporu (RV).



Projekt č. 303 Nastavení doby prodloužené činnosti ventilátoru (II)

Cíl: Vytvořit ventilátor, který bude pokračovat v točení déle.

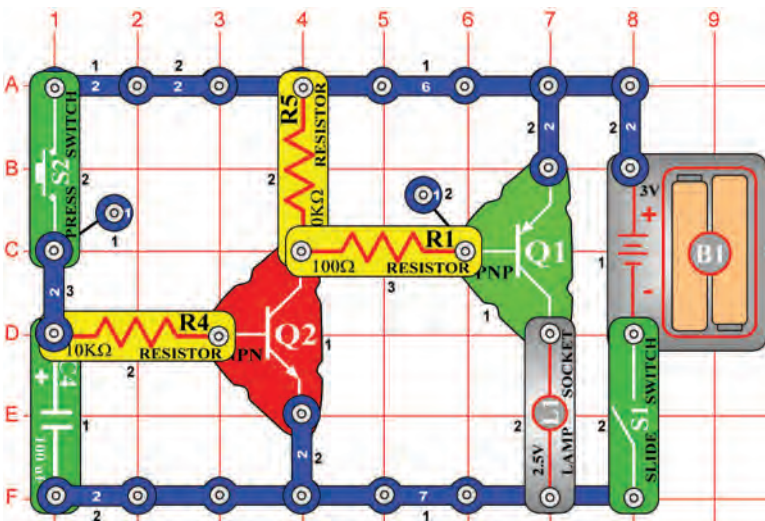
Nahradte žárovku (L1) motorem (M1). Zapněte páčkový vypínač a stiskněte tlačítko vypínače (S2). Ventilátor se bude točit ještě po uvolnění vypínače. Prodloužený čas točení můžete změnit pomocí nastavitelného odporu (RV).

Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte ventilátoru ani motoru.

Projekt č. 304 Světlo v hodinkách

Cíl: Vytvořit svítidlo, které bude svítit o něco déle

Zapněte páčkový vypínač a stiskněte tlačítko vypínače (S2). Žárovka bude svítit ještě nějakou dobu po uvolnění tlačítka vypínače. Zmenšenou verzi tohoto obvodu můžete najít v náramkových hodinkách – jestliže stisknete tlačítko na hodinkách pro světlo, můžete přechíst časový údaj ve tmě; světélko se rozsvítí, ale po několika sekundách se automaticky vypne, aby se nevybila baterie.



Projekt č. 305 Prodloužení činnosti ventilátoru

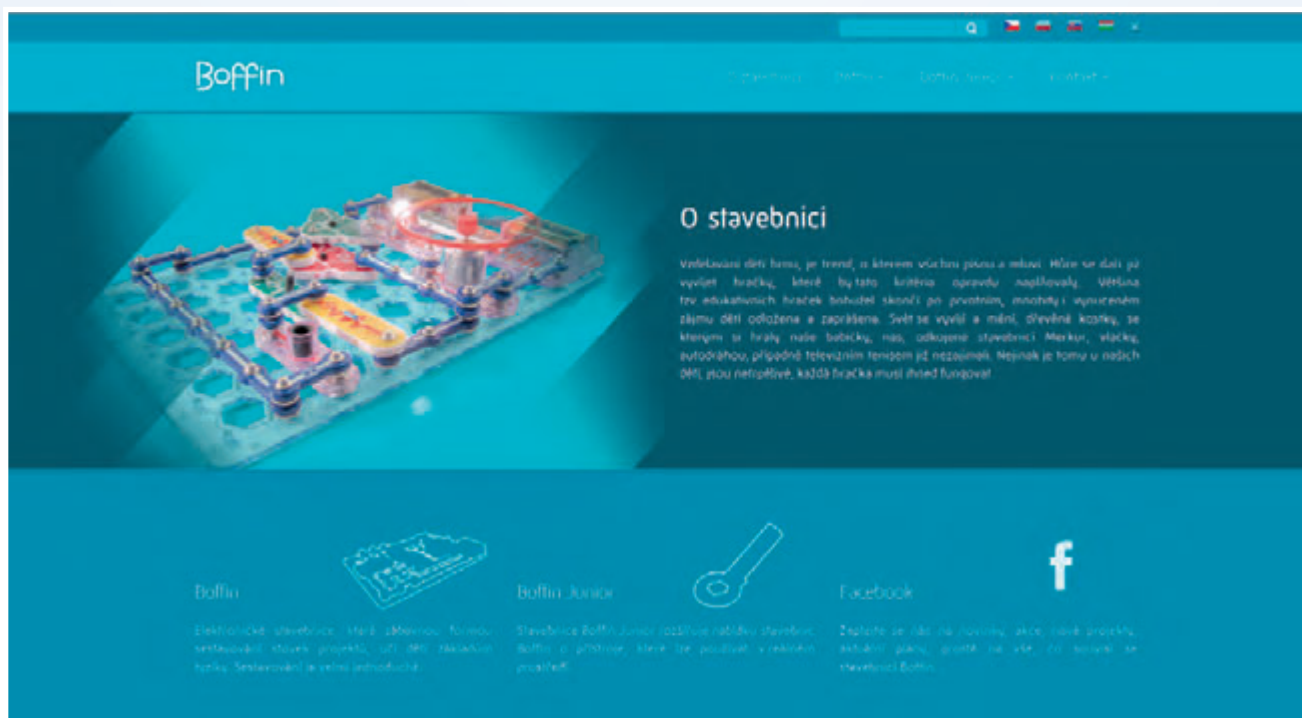
Cíl: Vytvořit ventilátor, který bude v činnosti o něco déle.

Nahradte žárovku (L1) motorem (M1) tak, aby pozitivním nábojem směřoval nahoru. Zapněte ventilátor. Zapněte páčkový vypínač a stiskněte tlačítko vypínače (S2). Ventilátor se bude točit i po uvolnění tlačítka vypínače. Můžete jej umístit vedle postele; vypne se až když usnete.

Upozornění: Pohybující se části. Během provozu se nedotýkejte motoru ani ventilátoru.

BOFFIN

**Další stavebnice Boffin najdete na stránkách
www.boffin.cz**





W W W . T O Y . C Z

ConQuest entertainment a. s.

Kolbenova 961, 198 00 Praha 9

www.boffin.cz

info@boffin.cz