



Frekvencia zábleskov



VAROVANIE: Blikanie hračky môže spôsobiť epileptické záchvaty u epileptikov.

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

Upozornenie na žiarovku



VAROVANIE! Nedotýkajte sa žiarovky, je horúca.



34
PROJEKTOV

60
SÚČIASTOK



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

Batérie

Malé batérie

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

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

Ostatné batérie

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

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

Batérie dodané s hračkou

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

- ▶ Vyžaduje sa správa o splnení testu.

Sekundárne batérie dodané s elektrickými hračkami musia spĺňať IEC 62133.

- ▶ Vyžaduje sa správa o splnení testu.

Uzávery priehradok na batérie

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

LED svetlá

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

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

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

Dátové listy LED

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

- Technický dátový list musí uvádzať, že bol vytvorený s meracími metódami CIE 127 a uvádzať minimálne:
- svietivosť v cd alebo intenzitu žiarenia vo wattoch na steradián ako funkciu dopredného prúdu
 - uhol
 - vrchol vlnovej dĺžky
 - šírka pásma spektrálnej emisie
 - dátum vydania a číslo revízie.

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



Vítaj v Svete Boffin

PÁN BOFFIN A JEHO KAMARÁTI

UPOZORNENIE: NEBEZPEČENSTVO ÚRAZU ELEKTRICKÝM PRÚDOM – Nikdy a za žiadnych okolností nepripájajte obvod do elektrických zásuviek u vás doma!

UPOZORNENIE: NEBEZPEČENSTVO PREHLTNUTIA – Stavebnica obsahuje malé časti a nie je určená deťom do 3 rokov.

POZOR: objímka žiarovky (L4) môže byť veľmi horúca.

DÔLEŽITÉ: Pred zopnutím obvodu vždy skontrolujte jeho zapojenie. Nikdy nenechávajte obvod bez dozoru, pokiaľ sú v ňom zapojené batérie. Nikdy do vašeho obvodu nepripájajte ďalšie batérie ani iné elektrické zdroje. Zlikvidujte akékoľvek poškodené alebo rozbité súčiastky.

Výrobok odpovedá všetkým predpísaným normám.

Za typografické chyby nenesieme zodpovednosť.

Obsah

ÚVOD DO SVETA ELEKTRINY 3-6
 ELEKTRINA V NAŠOM SVETĚ 7-8
 KEĎ ELEKTRINA PRICHÁDZA K NÁM DOMOV 9-11
 ZOZNAM PROJEKTOV 12
 PROJEKTY 1-34 13-50
 POUŽÍVANIE SÚČIASTOK 51-53
 ZOZNAM SÚČIASTOK 54
 O STAVEBNICI BOFFIN 55-57
 ZÁSADY BEZPEČNÉHO POUŽÍVANIA 58
 RIEŠENIE PROBLÉMOV 59-60
 POZNÁMKY 61
 PREHĽAD SÚČIASTOK 62

Poznámka pre rodičov a dospelých

Pretože sa schopnosti detí líšia aj v rámci rovnakej vekovej skupiny, mali by dospelí podľa vlastného uváženia rozhodnúť, ktoré experimenty sú pro deti vhodné a bezpečné (návod umožňuje dospelému určiť, či je experiment pre dieťa vhodný). Uistite sa, že vaše deti čítali a dodržiujú všetky uvedené inštrukcie a bezpečnostné postupy a majú ich po ruke pre prípad potreby.

Tento výrobok je určený pre dospelých a deti, ktorí čítali a dodržiujú uvedené odporúčenie a varovanie. Nikdy neupravujte súčiastky. Mohli by ste narušiť ich bezpečnostné prvky a vystaviť tak svoje dieťa riziku zranenia.

ÚVOD DO SVETA ELEKTRINY

Keď si doma rozsvietiš svetlo, zapneš televízor alebo čokoľvek ďalšie, čo je poháňané elektrinou¹? Otočíš vypínačom, že? A keď vypínač nefunguje?

Skontroluješ, či je prístroj zapojený.

Všetko, čo u teba doma potrebuje elektrinu (alebo nabíjanie) musí byť „zapojené“ do elektrickej siete, ktorá sa nachádza v stenách tvojho domu alebo budovy, v ktorej žiješ. Táto sieť je pripojená k silovým káblom v tvojej ulici. A tieto káble sú pripojené k elektrickému vedeniu, ktoré vedie naprieč mestskou zástavbou až k elektrárni.

Nikto presne nevie, čo je to elektrina.

Vieme len, že súvisí s pohybom nabitých subatomárnych častíc, ktorým hovoríme **elektróny**. Tak, ako je voda tvorená bambiliónom vodných kvapiek, je elektrina tvorená bambiliónom maličkých **elektrónov**.

Elektróny tečú kovovými drátmi rovnako, ako voda tečie potrubím.

Možno už si videl/a, ako **mlýnske kolo** používa tečúcu vodu alebo vodnú kaskádu ako pohon pre stroje alebo rôzne zariadenia?

Podobne teda prístroje, ako sú

motory, reproduktory alebo napríklad

žiarovky, používajú tok elektrónov

ako zdroj energie pre pohyb auta, produkciu zvuku alebo

svietenia. Voda, ktorá ti tečie z kohútika, musí z niekade

pritekať. Je privedená vodným potrubím a čerpaná z mestskej

zásobárne vody, alebo ak šiješ na vidieku, z vašej

studne. Podobným spôsobom je elektrina privedená

drátmi a káblami z vašej mestskej elektrárne až do

tvojho domu. Táto elektrina ale tiež musí niekde vzniknúť.

1. V tejto príručke budeme občas používať termíny ako „domov“, „dom“ alebo „budova“. Nezáleží na tom, či žiješ v mrakodrape, čížovom dome, v meste alebo na vidieckej usadlosti – elektrina tu funguje rovnako!

Tvoj svet je poháňaný elektrinou.

Ventily a kohútiky riadia tok vody skrz tvoj dom, až do spotrebičov ako sú **práčka** a **chladnička**. Vypínače a tranzistory zase majú na starosť tok elektriny cez tvoj dom, až do

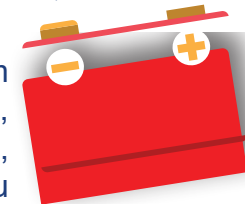
zariadení ako svetlá a ventilátory. Vypnutie prístroja vypínačom zamedzí prietoku elektriny rovnako, ako otočenie kohútikom zastaví prúd vody.



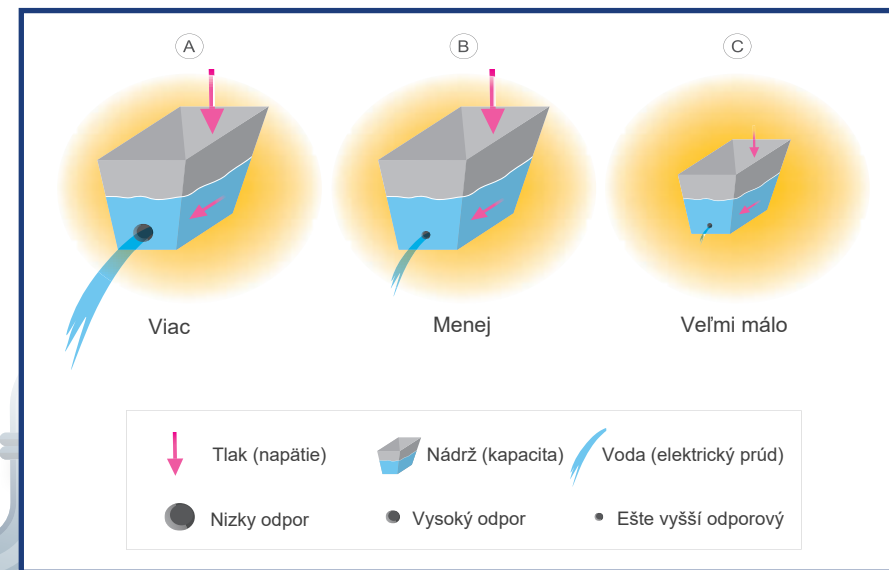
Rovnako ako **voda**, musí elektrina tečť jedným smerom, aby vykonala svoju prácu. Musí sa dostať z elektrárne až k tebe domov, k susedom a do všetkých ďalších budov po vás. Elektrárne poháňa elektrinu iba jedným smerom a ty to nemôžeš ovplyvniť. Jednité,

čo môžeš spraviť, je zapojiť prístroj do zásuvky a je to. S prenosnými zdrojmi energie, ako sú napríklad batérie, to nie je tak jednoduché. Našťastie sú na nich

symboly (+) a (-), ktorá nám hovoria, ktorým smerom v nich elektrina tečie. Preto je dôležité dbať na to, aby si **batériu** do prístroja nevložil/a nesprávne, symbolom (+) na batérii k symbolu (+) na držiaku batérie v prístroji. Inak by totiž nefungoval.



Miera tlaku (alebo ťahu), ktorú čerpadlo vyvíja na vodu vnútri potrubia, sa meria v **Pa (pascaloch; 1 Pa odpovedá tlaku 100 g váhy na 1 m)**. Sila tlaku, ktorý batéria vyvíja na elektróny vo vnútri drátu, sa meria v **V (voltoch)** a hovorí sa mu napätie.



Rýchlosť, ktorou voda prúdi oceánom alebo napríklad potrubím, sa nazýva prúd. **Elektrický prúd**, ktorý meriame v ampéroch (A) alebo miliampéroch (mA – tj. 1/1000 ampéru) je rýchlosť, s akou elektrina tečie drátom. V obidvoch prípadoch platí, že čím vyššiu rýchlosť prúd má, tým je silnejší. Všetky výsledky merania prúdu, ktoré v tejto stavebnici vykonáš, budú v miliampéroch.





Elektrický výkon, ktorý dodáva

batéria (alebo iný zdroj energie)

je množstvo práce, ktorú prúd elektriny vykoná v akýkoľvek daný moment. **Silnejší prúd vody zmyje z auta viac špiny, je to tak? To preto, že silný prúd vody má viac energie než slabý. Batérie, ktoré produkujú silnejší prúd elektrónov, majú tiež viac elektrickej energie.**

A tak ako je sila vlny v oceáne výsledkom kombinácie jej veľkosti a rýchlosti, je aj sila elektrického zdroja kombináciou jeho napätia a prúdu, ktorý vie vyprodukovať. Matematický vzťah medzi nimi je **EI**. **Výkon = Napätie x Prúd**; meria sa vo **W (wattoch)**.

Aby elektrina mohla tiecť, potrebuje kompletný, uzavretý obvod z vodičov.

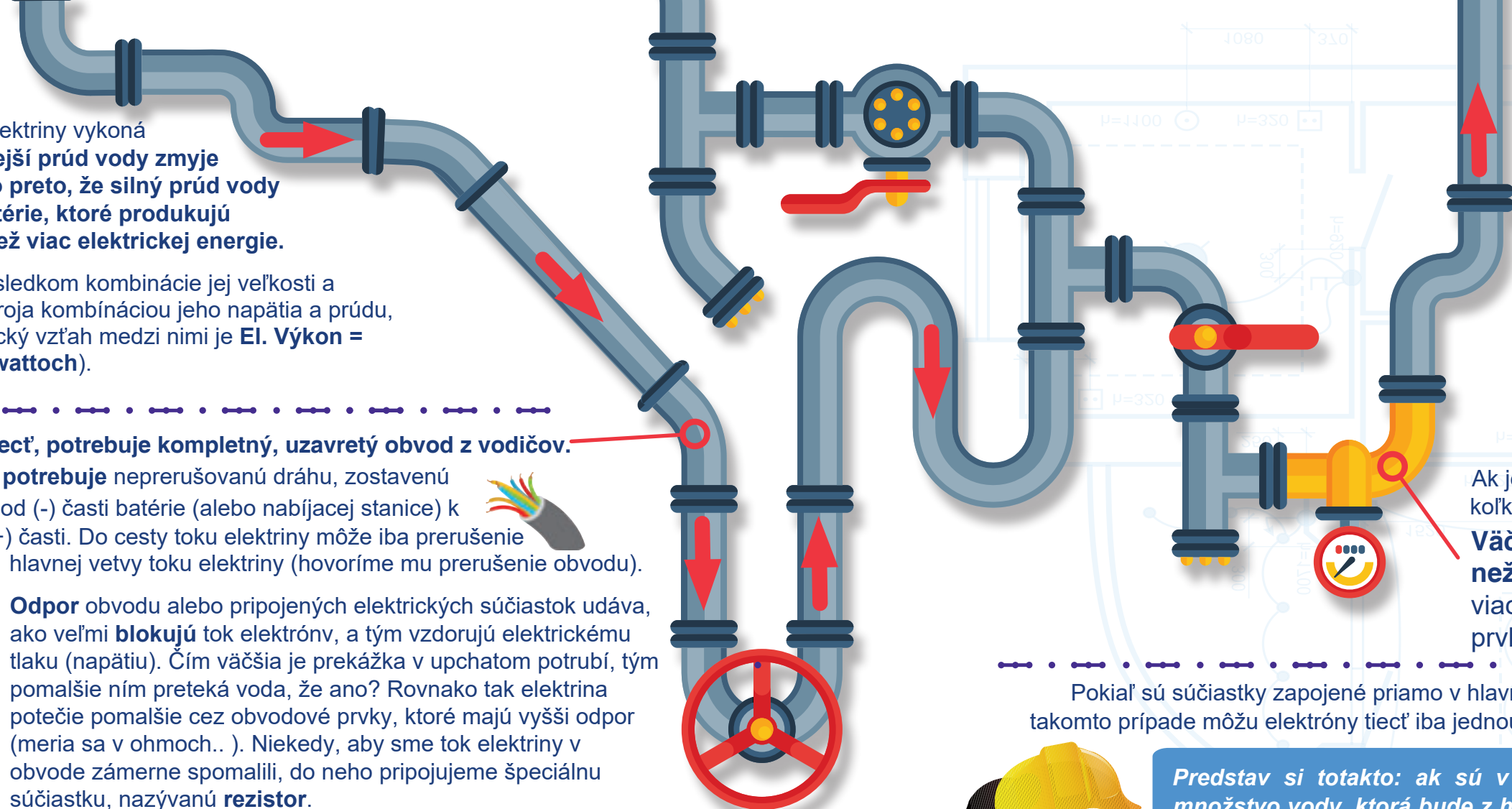
To znamená, že **potrebuje** neprerušovanú dráhu, zostavenú z drátov, od (-) časti batérie (alebo nabíjacej stanice) k jej (+) časti. Do cesty toku elektriny môže iba prerušenie hlavnej vetvy toku elektriny (hovoríme mu prerušenie obvodu).

Odpor obvodu alebo pripojených elektrických súčiastok udáva, ako veľmi **blokuje** tok elektrónov, a tým vzdorujú elektrickému tlaku (napätiu). Čím väčšia je prekážka v upchatom potrubí, tým pomalšie ním preteká voda, že ano? Rovnako tak elektrina potečie pomalšie cez obvodové prvky, ktoré majú vyšší odpor (meria sa v ohmoch..). Niekedy, aby sme tok elektriny v obvode zámerne spomalili, do neho pripojujeme špeciálnu súčiastku, nazývanú **rezistor**.

Prúd, napätie a odpor elektrickej sústavy sú na sebe závislé podľa tohoto jednoduchého matematického vzťahu:

$$\text{Napätie} = \text{Prúd} \times \text{Odpor}$$

Táto rovnica je v elektronike veľmi dôležitá.



Napätie zdroja energie má konštantnú hodnotu – nájdete ju vytlačenú na každej batérii. To znamená, že pokiaľ sa v obvode zdvihne odpor, prúd sa musí spomaliť a naopak (ak sa odpor zníži, musí sa prúd úmerne zvýšiť).

Ak nedôjde k prerušeniu obvodu, elektrina môže pozdĺž svojej hlavnej vetvy toku od (-) časti k (+) časti zdroja energie robiť tiež odbočky (tj. vedľajšie vetvy). Vďaka tomu je možné priviesť potrebnú elektrinu k spotrebičom, do domácností aj do celých miest. Keď sú komponenty pripojené k týmto odbočkám, hovoríme, že sú pripojené **paralelne** k hlavnej vetve toku.

Ak je viac súčiastok zapojených **paralelne**, elektróny musia sledovať toľko trás, koľko pripojených prvkov sa v obvode nachádza.

Väčšie množstvo vody tečie rýchlejšie len čiastočne upchatým potrubím než takým, ktoré je upchaté takmer úplne, je to tak? Rovnakým spôsobom viac elektrónov tečie rýchlejšie trasou, v ktorej je najmenší odpor. Pre obvodové prvky, ktoré sú zapojené paralelne, je určujúca súčiastka s najnižším odporom.

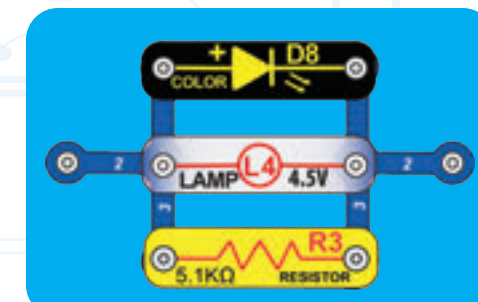
Pokiaľ sú súčiastky zapojené priamo v hlavnej vetve toku, hovoríme, že sú zapojené v sérii. V takomto prípade môžu elektróny tiecť iba jednou trasou od (-) časti zdroja energie k jeho (+) časti.



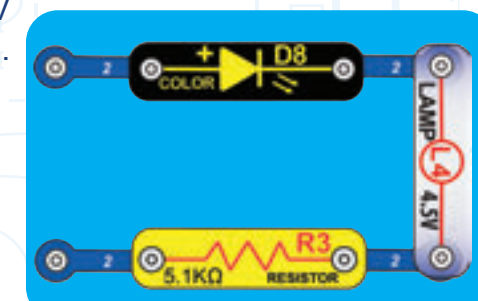
Predstav si totakto: ak sú v záhradnej hadici tri menšie prekážky, množstvo vody, ktorá bude z hadice vytekať, bude určované najväčšou z prekážok, že ano? Pre elektrinu platí to isté.

Tok elektrónov cez viacero komponentov, ktoré sú zapojené v sérii, spomalí najviac behom prietoku cez tú súčiastku, ktorá bude mať najvyšší odpor. Pre prvky v **sérii** je teda určujúce miesto s najvyšším odporom.

Nech súčiastky v sérii zapojíme v akomkoľvek poradí, budú mať v súčte totožný vplyv na tok elektriny, ktorá nimi bude prechádzať. To rovnaké platí pri prístrojoch a súčiastkách, ktoré sú zapojené paralelne. Týmto spôsobom môžeme kombinovať menšie „vnorené“ obvody a tvoriť tak zložité elektrické sústavy, ktoré poháňajú naše telefóny, počítače a celý náš svet.



Príklad obvodu zapojeného paralelne



Príklad obvodu zapojeného v sérii

ELEKTRINA V NAŠOM SVETE

Iba malé množstvo z celkovej elektriny, ktorú využívame, pochádza z chemických zdrojov energie, ako sú batérie (napr. AA batérie v tvojom držiaku batérií B3). **Väčšina dnes používanej elektriny je generátormi, poháňanými parou, vodným tlakom alebo (čím ďalej tým častejšie) vetrom alebo solárnou energiou.**

Fosílna palivá (uhlie/ropa/zemný plyn) alebo jadrové palivá sú spaľované/spotrebované za účelom produkcie vysokotlakovej pary, ktorá poháňa elektrický generátor.

Veterné mlyny k pohonu elektrických generátorov používajú veternú energiu.

Veľké plochy solárnych panelov produkujú elektrinu.

K efektívnemu transportu využívanej energie do obydľí a prevádzok sú používané rozvody. Motory v našich spotrebičoch (v tých, ktoré sú pripojené a zpanuté) potom prevádzajú elektrinu naspäť na mechanickú energiu, vo forme pohonu strojov a spotrebičov. Najdôležitejším aspektom elektriny – dôležitejším než všetky výhody internetu – je pre nás skutočnosť, že nám umožňuje jednoducho transportovať energiu aj na veľké vzdialenosti.

vyrábaná obrovskými tlakom alebo (čím ďalej tým

Transformátor

Rozvodovňa

Vzdialenosť však nemusí byť iba veľká, ale aj veľmi malá.

Skúste si predstaviť inštalatérske potrubie rovnako zložené, ako obvody vo vnútri rádia – to by muselo byť obrovské, pretože nevieme vyrobiť také malé vodovodné trúbky.

Elektrina nám však umožňuje zostrojiť zložitú konštrukciu vo veľmi malom merítku.

Väčšina elektriny, ktorá sa vyrobí v obrovských generátorových staniách, je pod veľmi vysokým napätím (niekedy > 100 000 V).

Táto elektrina je vedená cez celú zem pomocou stĺpov vysokého napätia.

Keď dorazí až do **rozvodovne**, **transformátory** vysokého napätia zredujú napätie elektriny natoľko, že môže byť ďalej vedená menším elektrickým vedením. Pomocou elektrickej distribučnej sústavy potom elektrina putuje až do tvojej oblasti. Menšie transformátory tu znova zredujú jej napätie až na 120 V, ktoré využívame v našich domácnostiach.

Na dlhé vzdialenosti vedieme elektrinu o vysokom napätí preto, že tak dochádza k menším prenosovým stratám, než keď je vedená s nižšou voltážou.

Elektrický výkon = Napätie x Prúd a množstvo elektriny, ktorá sa stratí behom prenosu, je úmerné tomuto prúdu. Transformátory, ktoré menia mieru napätia k prúdu, teda umožňujú oveľa efektívnejší prenos elektriny na dlhé vzdialenosti.

V projektoch 1-2 si vyskúšate, ako elektrina úvádza motor do chodu, a v projektoch 5-6 zistíte, ako pohyb v motore môže elektrinu vyrábať.

Tento koncept ti možno nepríde príliš dôležitý, ale v skutočnosti je to základ toho, ako v našej dnešnej spoločnosti vyrábame energiu.

KEĎ ELEKTRINA PRICHÁDZA K NÁM DOMOV

Kým elektrina z elektrárne dotečie až do nášho domu alebo do budovy, v ktorej žijeme, prechádza cez merač spotreby elektrickej energie. Ten potrebuje tvoj dodávateľ elektriny, aby určil, akú máš spotrebu (a koľko ťa to bude stáť).

Potom elektrina pokračuje cez elektromerový rozvádzač (obvykle sa nachádza v pivnici alebo garáži), kde nájdeme poistky alebo ističe, ktoré chránia dráty u teba doma pred prepätím.

Poistky a ističe sú tu k tomu, aby rozpojili obvod, ak by sa v ňom prúd **príliš zvýšil**. To sa môže stať, ak niekto použije spotrebič chybné alebo ak je spotrebič chybné zostavený či pokazený. Keď prúdová špička prechádza ističom, istič tzv. spadne. Spadnutý istič znamená, že je trasa obvodu prerušená (obvod je odpojený od siete) a elektrina v ňom ďalej nemôže prúdiť.

Takýto výpadok elektriny chráni obvod pred ďalším poškodením a môže zamedziť dokonca výbuchu alebo požiaru. Poistky sú teda dôležitý bezpečnostný prvok a väčšina elektrických prístrojov ju obsahuje.

Niektoré typy poistiek je po výpadku treba vymeniť, iné je možné jednoducho znova nahodiť prepínačom a ďalšie sa dokonca dokážu reštartovať samé (napr. tie v tvojom držiaku batérií B3).

Poistky v rozvodovej skrini priamo u teba doma slúžia k tomu, aby zabránili problémom v obvode časti tvojho bytu, ochránili ho pred vznikom požiaru a zamedzili, aby problém ovplyvnil celý svet.

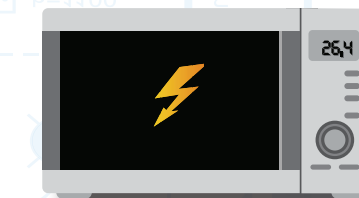
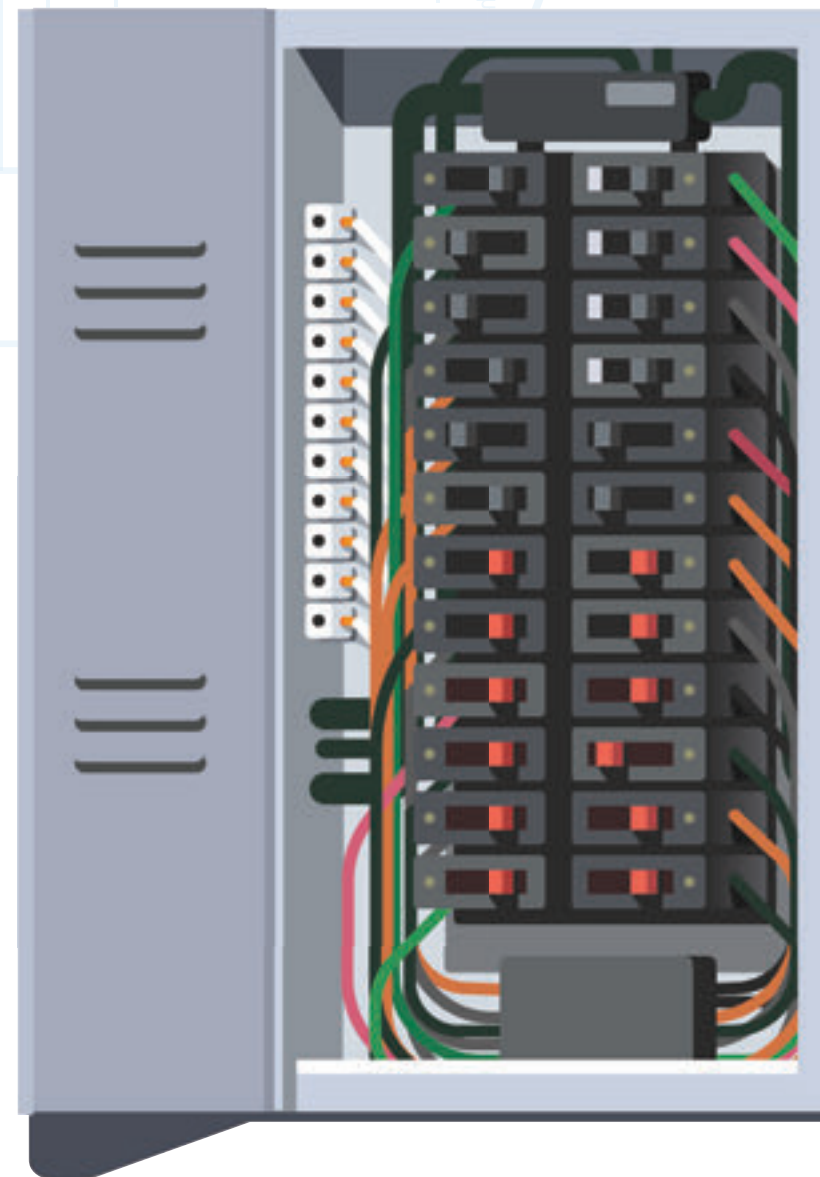
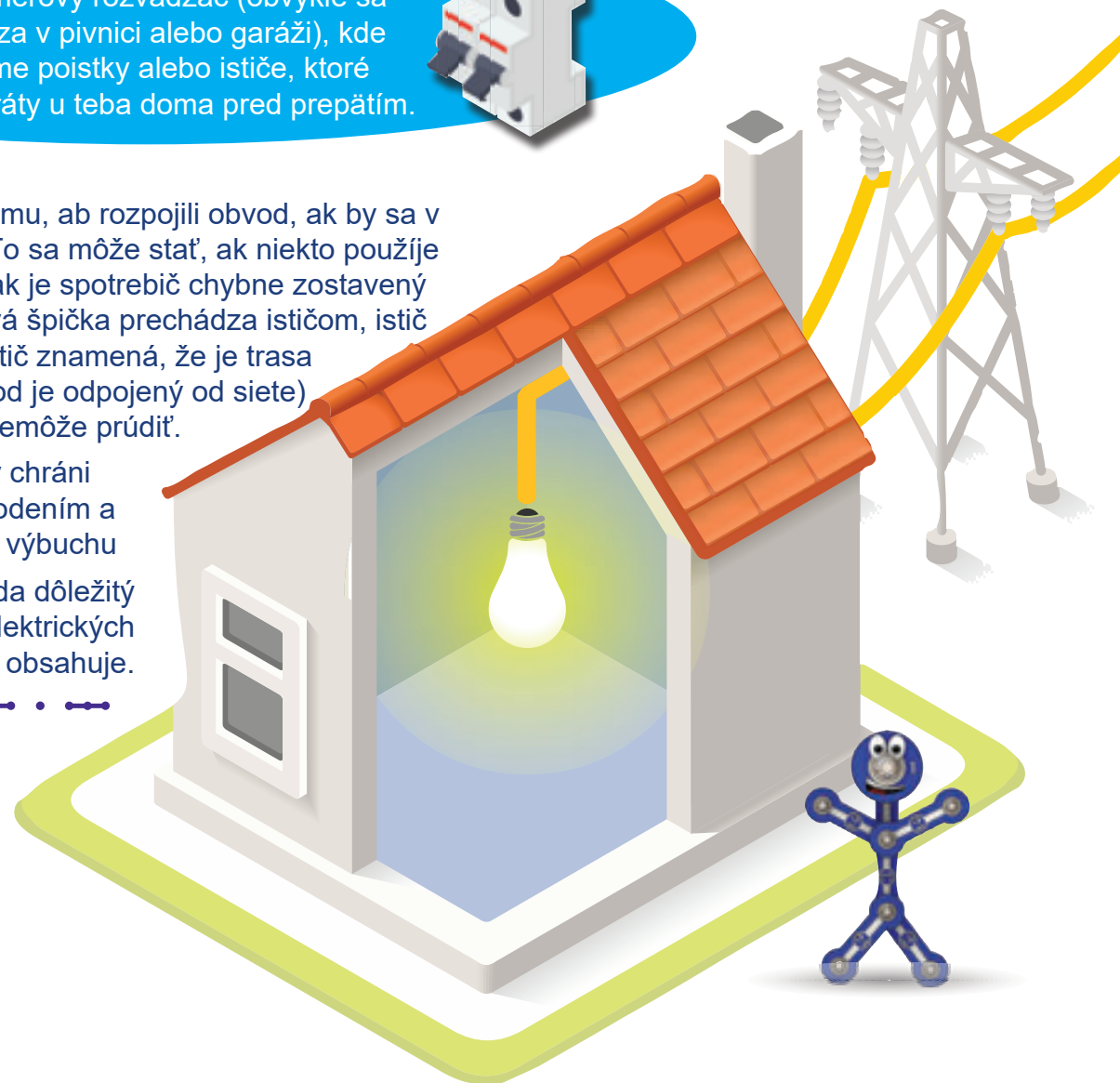
Avšak **poistky** nie sú konštruované tak, aby chránili pred úrazom elektrickým prúdom teba. Keď totiž doma používaš elektrický spotrebič, v mnohých prípadoch je aj jeho bežný prevádzkový výkon dosť vysoký na to, aby bol pre človeka nebezpečný.

Ak do elektrického vedenie alebo elektrického káblu, vedúceho k tebe domov, udrie blesk, môže spôsobiť obrovskú napäťovú špičku ktorá náhle prejde káblom až k tebe do domu.

Toľko elektriny na tak malom množstve a v tak krátkom čase môže **preťažiť tvoje elektrické spotrebiče**, zapríčiniť vyhorenie ich elektrických súčiastok a spôsobiť tak požiar.

Našťastie ale dráty, ktoré vedú k tebe domov, prechádzajú najprv cez **elektromerový rozvádzač**. Poistky a ističe v ňom zamedzia elektrine vysokého napätia v poškodení tvojho bytu alebo spôsobení úrazu.

(Viac o bleskoch sa dozvieš v projekte 34.)



KEĎ ELEKTRINA PRICHÁDZA K NÁM DOMOV

Keď blesk (alebo vietor či nános ľadu) strhne strom a preruší tak vedenie, vznikne výpadok, ktorý odstrihne elektrinu v každej budove, ktorá bola k vedeniu pripojená. Ak sa jedná o hlavné prenosové vedenie, celé mestá môžu prísť o prúd, dokedy nie je vedenie opravené.

Keď sa niečo takéto stane, nemá zmysel zapojovať spotrebiče do siete a zapínať ich, elektrina proste vypadla. V takúto chvíľu sa batéria naozaj hodí; tvoj telefón, auto alebo ovládač k videohre by bez nich nefungovali.

Po tom, čo úspešne prejde poistkami alebo ističmi v elektromerovom rozvádzači, tečie elektrina drátmi v stenách, až do zásuviek **u teba doma**. Elektrické vedenie je v tvojom dome skryté pod omietkou a obložením stien, v strope a v podlahách. Dá veľa práce ho inštalovať a je potrebné sa k nemu dostať, keď potrebuje opraviť.

Používaj tu elektrické spotrebiče podľa daných inštrukcií, aby si zistil/a, že elektrina v tvojom dome funguje tak, ako má.

Je to tvoj dom a tvoja elektrina, mal/a by si teda vedieť, ako funguje, aby si svoje prístroje používal/a správne a bezpečne!

Ďakujeme

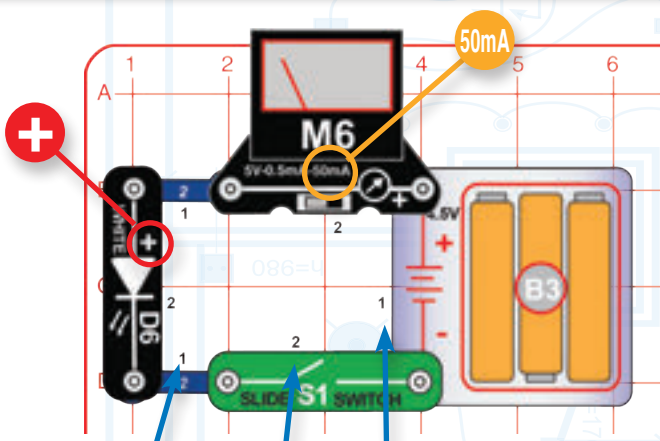
Autorke detských kníh Melisse Rooney, PhD. za spoluprácu pri písaní úvodu a ďalších častí tejto príručky.

ZOZNAM PROJEKTOV

Projekt	Popis	Strana	Projekt	Popis	Strana
1	Zoznam sa so svojimi súčiastkami	13-14	18	Elektrické kúrenie	35
2	Prepoj si to! Svetlá môžu zdieľať rovnaký obvod	15	19	(Ob)vodný prúd	35
3	Spojité svetlá	16	20	Automatické svetlo	36
4	Nezávislé svetlá	17	21	Svietiaci strom	36
5	Veterný mlyn	17	22	Tranzistorový zosilovač	37
6	Veterný mini-mlyn	18	23	Svetlo a zvuk	37
7	Stropné svetlo	19-20	24	Zvukové ovládanie vetráku	38
8	Elektrifikovaný dom	21-24	25	Simulátor straty vedením	38
9	Zabezpečenie domu	25-26	26	Svetelné ovládanie svetla	39
10	Vypni alarm	27	27	Svetelné čidlo	39
11	Preverka materiálov	28	28	Infračervené ovládanie svetla	40
12	Tlmené farevné svetlo	28	29	Infračervené ovládanie	40
13	Mini-batérie	29	30	Dvojposchodový dom	41-42
14	Zásobáreň energie	30	31	Trojstenový dom	43-44
15	Zoslabovač	32	32	Dom s vysokým stropom	45-46
16	Načasovaná stena zábavy	32	33	Dvojposchodová budova	47-48
17	Párty dom	33-34	34	Statická elektrina	49-50

V projektoch 1-2 sa môžeš jednoducho zoznámiť so všetkými súčiastkami, zapojenými v jednoduchých obvodoch. Projekty 3-4 ti predstavujú, ako zostavovať základné typy obvodov. Projekty 5-6 ti ukážu, ako sa dá použiť motorček ako generátor. V projekte 7 si vyskúšaš jednoduchú 3D konštrukciu obvodu. V projekte 8 sa zoznámiš s tým, ako u teba doma funguje elektrina. V projektoch 9 – 29 budeš zostavovať základné obvody s rôznymi funkciami. Podľa projektov 30 – 33 môžeš zostaviť rozsiahle 3D konštrukcie domácich obvodov. Projekt 34 ti predstaví statickú elektrinu.

Projekt 1 | Zoznám sa so svojimi súčiastkami



Poradie umiestňovania súčiastiek

Obvod vyobrazený vľavo zostavíme tak, že najprv umiestnime súčiastky vedľa ktorých je na nákrese čiernym uvedené číslo 1. Až potom pripojte diely označené číslom 2. Vložte tri (3) batérie AA (nie sú súčasťou balenia) do držiaku batérií (B3), ak ste už tak neurobili. Nastavte merač (M6) na 50 mA. Zapnite posuvný spínač (S1). Biela LED (D6) svieti a merač meria prúd.

Boffin používa elektrinické súčiastky, ktoré sa pripevňujú na základnú mriežku a vytvárajú rôzne elektrické obvody. Tieto súčiastky majú odlišné farby a čísla, takže ich jednoducho rozoznáte. Stavebnica obsahuje päť rôznych farebných základných mriežok a pre túto inštaláciu môžeme použiť ktorúkoľvek z nich.

Tento obvod (rovnako ako veľa ostatných v tejto príručke) používa LED, bez toho, že by obsahoval rezistor alebo ďalšie súčiastky, ktoré by obmedzovali tok elektrického prúdu. Normálne by to viedlo k poškodeniu LED, pretože sú stavané iba na nízky prúd (oveľa nižší, než aký produkuje vaša batéria), ale diódy dodávané v stavebniciach Boffin majú zabudované vlastné rezistory, takže nedôjde k ich poškodeniu. Buďte opatrní, ak niekedy budete pracovať s nechránenými LED, pretože budete potrebovať dodatočné rezistory, aby ste zabránili ich vyhoreniu.

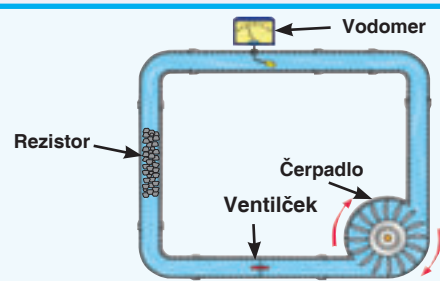
ČO SA TU VLASTNE DEJE?

- Batéria (B3) premieňa chemickú energiu na elektrickú a „tlačí“ ju obvodom rovnako, ako elektráreň, ktorá vám domov dodáva elektrinu. Batéria poháňa elektrinu skrz vodiče rovnako, ako čerpadlo (alebo v prípade vodnej veže gravitácia) vháňa vodu do potrubia.
- Kontaktné vodiče (modré súčiastky) vedú elektrinu obvodom rovnako, ako ju vedú káble a dráty u vás doma. Vedú elektrinu rovnako, ako potrubie vedie vodu.
- Merač (M6) meria, koľko elektriny preteká obvodom rovnako, ako vodomer meria, koľko vody preteká potrubím.
- BIELA LED (D6) premieňa elektrickú energiu na svetlo; podobá sa lampe u vás doma, len je menšia. Diódy sa čím ďalej viac používajú ako osvetlenie v domácnostiach, pretože majú výrazne vyššiu účinnosť než mnoho typov žiaroviek. LED využíva energiu elektriny a kladie odpor jej toku podobne, ako by kopa kameňov bránila toku vodu potrubím.



- Posuvný spínač (S1) spojuje (v polohe „ON“) alebo rozopája (v polohe „OFF“) vodiče v obvode, rovnako ako vypínač na stene u vás doma. Vypínače zapínajú a vypínajú elektrinu v obvode podobne, ako kohútik spúšťa a zastavuje vodu.
- Základná mriežka je podložka pre spojovanie obvodov, podobne ako stena vo vašej domácnosti slúži k prichyteniu drátov, ktoré ovládajú napríklad vaše osvetlenie.

Prírovnatie toku elektriny k toku vody:



Časť B: Zameňte bielu LED za farebnú (D8, symbolom „+“ smerom hore) a užite si svetelnú show, medzitým čo merač meria prúd. Pre väčší efekt stlmte svetlá v miestnosti.

Časť C: Vymeňte farebnú LED za žiarovku (L4). Prúd pretekajúci obvodom bude veľmi vysoký a mimo rozsah merača (meriate 200mA žiarovku 50mA meračom. Žiarovky majú oveľa menšiu energetickú účinnosť než LED. *Nenechávajte obvod zapnutý dlhšie než dve minúty v kuse, pretože žiarovka bude veľmi horúca.*

Časť D: Vymeňte žiarovku za melodický zvonček (U32, symbolom „+“ smerom nahor). Zvonček bude hrať melódiu a merač merať prúd.

Časť E: Vymeňte melodický zvonček za motorček (M4) a zelený vetrák a sledujte, ako vetrák rotuje a merač meria prúd. Keď motorček obrátite, zmeníte smer otáčania vetráku (nasmerovaním určuje, či bude vetrák hnať vzduch hore alebo dole).

Časť F: Vymeňte motorček za fototranzistor (Q4, symbolom „+“ smerom nahor) a zmeňte intenzitu dopadajúceho žiarenia. Hodnoty nameraného prúdu sa budú pohybovať v závislosti od množstva dopadajúceho žiarenia od takmer nulového (keď fototranzistor zakryjete) až po vysoké (keď budete svietiť zdrojom svetla priamo na fototranzistor).

Časť G: Vymeňte fototranzistor za 5,1 kΩ rezistor (R3) a sledujte hodnoty nameraného prúdu, ktoré budú veľmi nízke. Aby ste sa presvedčili, že prúd skutočne obvodom preteká, je možné zmeniť nastavenie merača na 0,5 mA.

LED sú svetlo vyžarujúce diódy, ktoré premieňajú elektrickú energiu na svetlo. Farba svetla závisí od vlastností materiálu, z ktorého je dióda vyrobená. Farebná LED v skutočnosti obsahuje samostatné červené, zelené a modré svetlá, ktoré sú ovládané vlastným mikroobvodom.



Žiarovka (L4) premieňa elektrickú energiu na svetlo. Oproti žiarovkám používaným v domácnostiach je menší, funguje však rovnako. Obsahuje špeciálny, tenký, odporový drôt. Priechodom elektrického prúdu sa tento drôt zohreje toľko, až jasne žiari. Žiarovky majú vo všeobecnosti nízku účinnosť, keďže na svetlo premení menej ako 5% spotrebovanej elektriny, zvyšok je vyžarovaný vo forme tepla. Ľad má účinnosť oveľa vyššiu a v domácom osvetlení alebo svietidlách dnes čoraz častejšie nahrádzajú žiarovky.



V melodickom zvončeku je uložený špeciálny, zvuk generujúci integrovaný obvod (IC), ktorý vo svojej pamäti obsahuje niekoľko melódií. Tie vo forme elektrického signálu prevedie na reproduktor, ktorý mení tento signál na mechanické vibrácie. Vibrácie vytvárajú zmeny v tlaku vzduchu, ktorý sa nesie cez miestnosť. Zvuk „počujete“ vo chvíli, keď vaše ucho tieto drobné zmeny zachytí.



Motorček využíva magnetizmus na prevod mechanického pohybu na elektrinu (pre podrobnejšie informácie pozri stranu 57, časť O stavebnici).



Fototranzistor je súčiastka, ktorej elektrický odpor sa mení v závislosti od množstva dopadajúceho žiarenia.

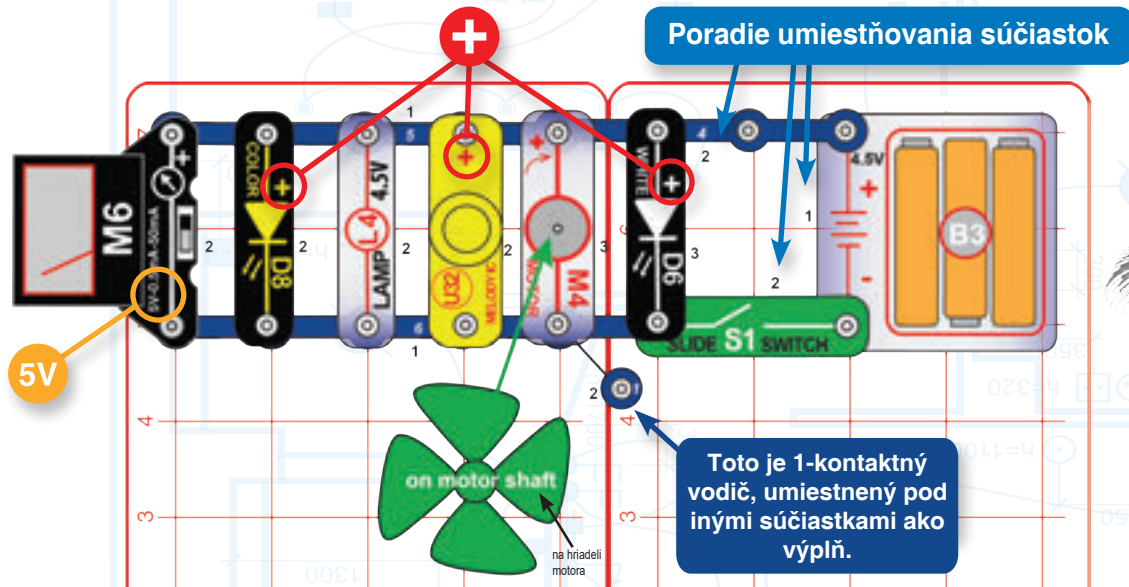


Rezistory spomaľujú alebo bránia prúdu elektriny a používajú sa na riadenie alebo obmedzovanie elektrického prúdu v obvode.



Ďalšie informácie pozri na stranách 55–57.

Projekt 2 | Prepoj si to! Svetlá môžu zdieľať rovnaký obvod



Zostavte obvod podľa nákresu. Nastavte merač (M6) na 5 V. Ak chcete, na LED (D8) umiestnite nadstavec a nainštalujte doň stromček optických vlákien. Zapnite posuvný spínač (S1) a užite si pohľad.

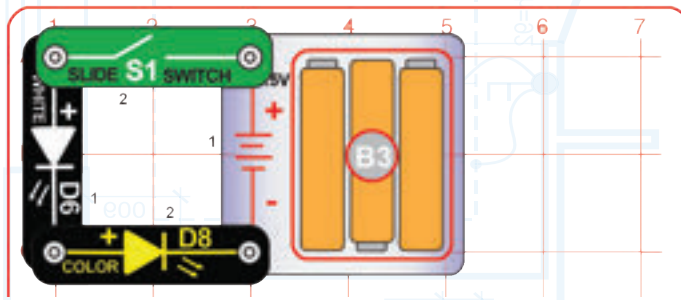
Merač meria napätie na batériách. Ak sú nové, je to okolo 4,5 V, ak sú však staršie, je to pravdepodobne menej, pretože súčiastky zapojené v obvode majú vysoké nároky. Skúste postupne vypínať žiarovku, motorček, melodický zvonček alebo LED a sledujte, ako sa napätie bude meniť. *Nenechávajte obvod zapnutý dlhšie ako dve minúty v kuse, pretože žiarovka bude veľmi horúca.*

Keď sa prúd zvýši, v batériách môže dôjsť k poklesu napätia (elektrického tlaku), pretože batérie nebudú schopné dostatočne zásobovať obvod potrebným množstvom prúdu. Tento jav je viditeľnejší najmä vo chvíli, keď sú batérie už viac vybité. Žiarovka potrebuje oveľa viac prúdu ako ostatné súčiastky v stavbnici, takže má na napätie najväčší vplyv.

„Potemnenie“ nastáva, keď elektrárňe nie je vzhľadom na zvýšenú spotrebu schopná poskytovať dostatok prúdu pre celé mesto a musí krátkodobo znížiť napätie dodávky. Niekedy sa to stáva počas horúcich letných dní, keď veľká časť populácie súčasne používa klimatizáciu.

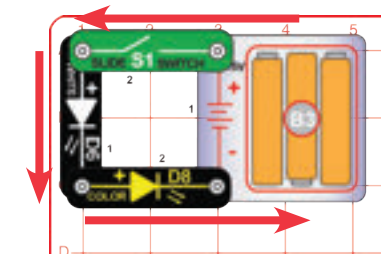
Poznámka: Rôzne farebné základné mrežky sú vo ne zameniteľné, takže používajte akúkoľvek farbu, ktorá sa vám páči.

Projekt 3 | Spojité svetlá



Zostavte obvod a zapnite posuvný spínač (S1). Biela a farebná LED (D6 a D8) by mali blikať, avšak ich svetlo bude tlmené. Ak žiadna z diód nesvieti, vymeňte batérie.

Diódy sú v tomto obvode zapojené sériovo a všetok elektrický prúd, produkovaný batériami, tečie všetkými súčiastkami v obvode. Svetlo LED je tlmené, pretože napätie batérií nestačí na napájanie oboch.

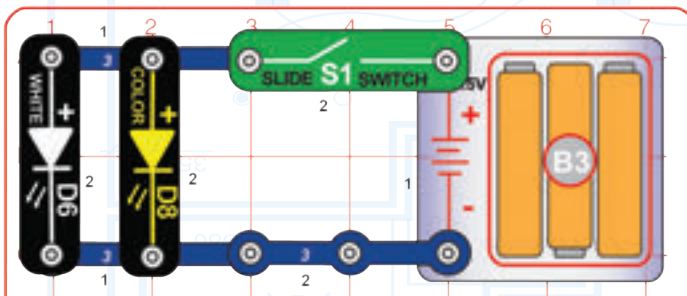


Sériové zapojenie súčiastok je jeden zo spôsobov zostavovania obvodov. Sériové obvody sa ľahko zapájajú, avšak nevýhodou je, že ak by sa rozbila jedna z diód, bol by narušený celý obvod a nefungoval by.

V tomto obvode sú LED pripojené **SÉRIOVO**. Sériové obvody sa ľahko zapájajú a umožňujú jednoduché ovládanie jednej súčiastky druhou (v tomto prípade je blikanie bielej LED ovládané blikaním farebnej). Svetlo diód môže byť tlmené, pretože napätie batérií nemusí stačiť na napájanie oboch. Ak by sa rozbila jedna z diód, bol by narušený celý obvod a nefungoval by.

Posuvný spínač (S1) je s diódami tiež zapojený sériovo, takže ich môže vypínať a zapínať.

Projekt 4 | Nezávislé svetlá

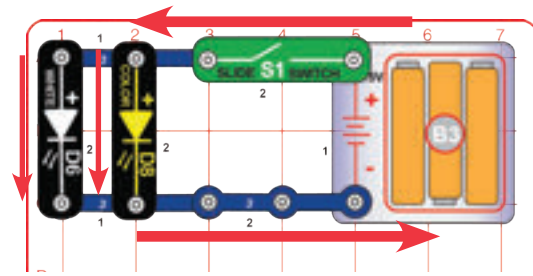


Zostavte obvod a zapnite posuvný spínač (S1). Biela a farebná LED (D6 a D8) by mali svietiť jasne a blikať by mala iba tá farebná.



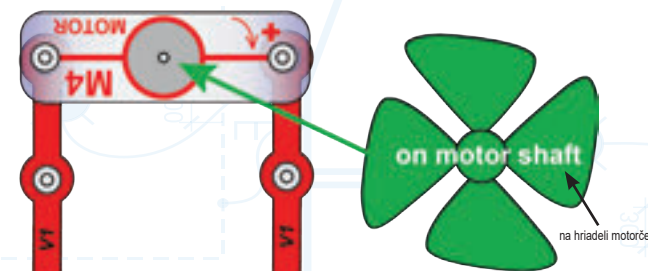
Porovnajete tento obvod s predchádzajúcim obvodom. Ľad je tu zapojený PARALELNE. Súčiastky v paralelných obvodoch sú na sebe nezávislé, ale vyžadujú zložitejšie zapojenie (všimnite si, že ste v tomto projekte museli použiť viac súčiastok ako v predchádzajúcom projekte). Obe LED svietia jasne, pretože sa obom dostáva plného napätia, vyčerpávajú však batérie rýchlejšie. Ak by sa jedna z diód rozbila, druhá bude svietiť ďalej.

V tomto obvode batérie produkujú elektrický prúd, ktorý tečie cez posuvný spínač a potom sa delí medzi dve LED, načo sa opäť spája a tečie opäť k batériám.

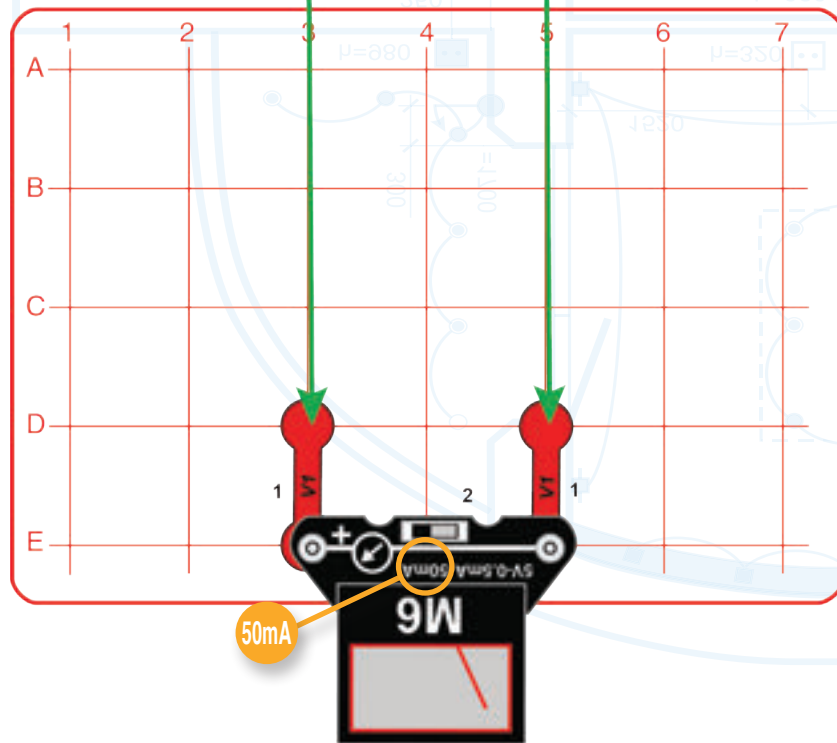


V tomto obvode sú voči sebe LED pripojené paralelne. Svieti jasne, keďže obom diódam sa dostáva dostatočného elektrického napätia. Väčšina svetiel u vás doma je zapojená paralelne, takže ak by sa jedno rozbilo, na zvyšok svetiel to nebude mať vplyv.

Projekt 6 | Veterný mini-mlyn



Modifikujte predchádzajúci obvod podľa tohto nákresu. Fúkajte na vetrák a simulujte tak vietor. Keď fúkate dostatočne, rozsvieti sa farebná LED (D8). Bolo jednoduchšie rozšíriť tento alebo predchádzajúci obvod?



V tomto obvode vzduch lepšie cirkuluje, pretože ste spoza vetráka odstránili základnú mriežku. Obvod však nie je taký stabilný a bude sa ľahšie rozpadávať.



Projekt 5 | Veterný mlyn

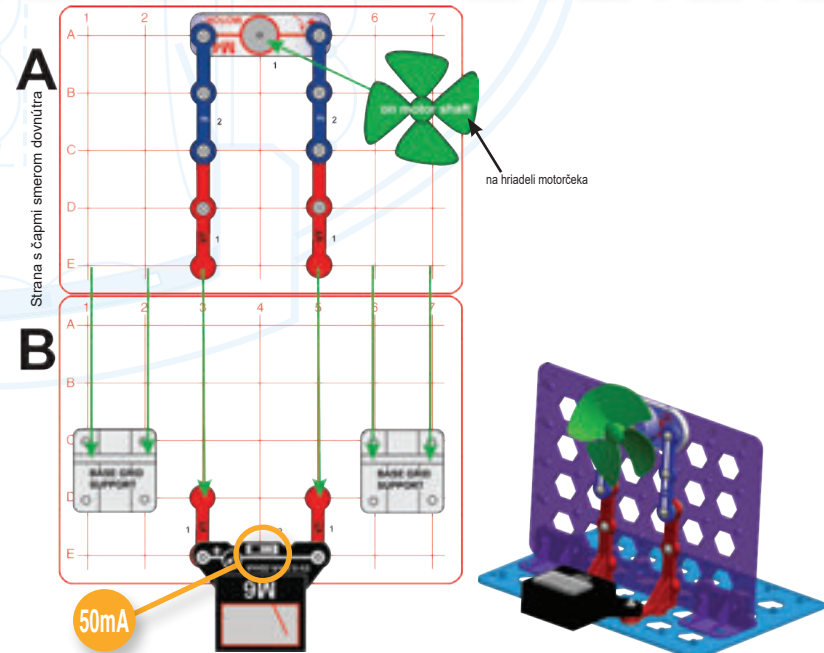
Zostavte podľa návodu:

1. Podpätky umiestnite na základnú mriežku B.
2. Pripojte súčiastky na mriežku A a zasadte ju do podpier na mriežku B.
3. Na mriežku B. nainštalujte zvyšné súčiastky.

Nastavte merač na škálu 50 mA a fúkaním na ventilátor simulujte silný vietor. Merač môžete nastaviť aj na meranie do 5 V a sledovať tak vyprodukované napätie. Vymeňte merač za farebnú LED (symbolom „+“ vľavo). Keď na ventilátor fúkate dostatočne, farebná LED (D8) sa rozsvieti.



V tomto projekte slúži motorček (M4) čisto ako generátor, využívajúci fyzický pohyb vetráka na poháňanie elektriny obvodom. Motory v komerčných veterných mlynoch majú oveľa vyššiu účinnosť – produkujú menej tepla a plynú tak menej elektrinou. Takéto mlyny majú špecificky tvarované lopatky a sú z takých materiálov, že pomáhajú čo najviac znižovať trenie (trenie znamená, ako silne sa musí vietor opierať do lopatiek, aby nimi pohol), takže vedú produkovať elektrinu aj pri miernom vánku.



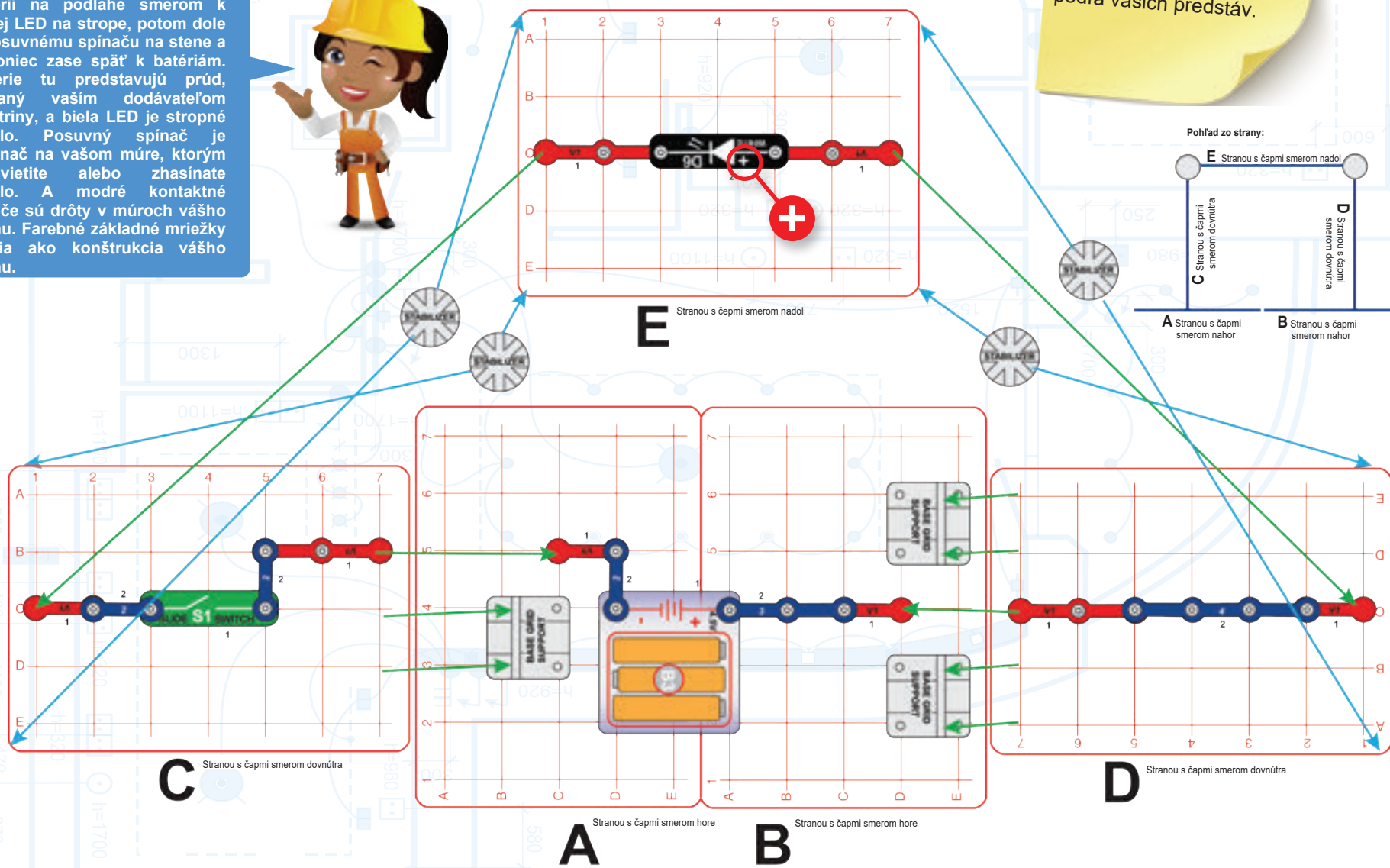
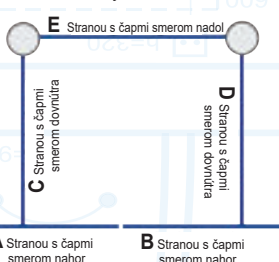
Projekt 7 | Stropné svetlo

Predstavte si tento obvod ako miestnosť so stropným osvetlením. Elektrina tečie z batérií na podlahe smerom k bielej LED na strope, potom dole k posuvnému spínaču na stene a nakoniec zase späť k batériám. Batérie tu predstavujú prúd, dodaný vašim dodávateľom elektriny, a biela LED je stropné svetlo. Posuvný spínač je vypínač na vašom múre, ktorým rozsvietite alebo zhasínate svetlo. A modré kontaktné vodiče sú drôty v múroch vášho domu. Farebné základné mriežky slúžia ako konštrukcia vášho domu.



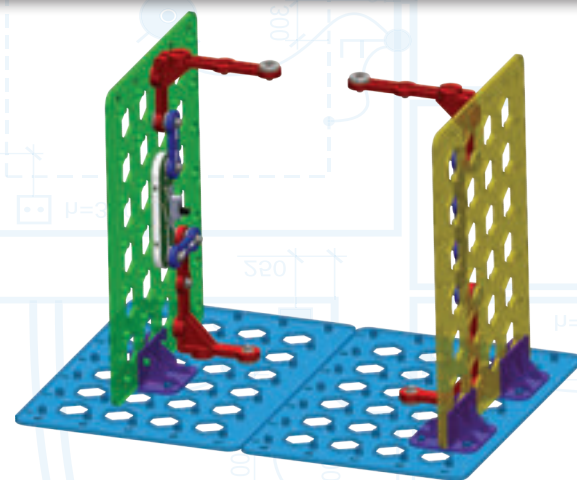
Poznámka: Rôzne farebné základné mriežky sú voľne zameniteľné, takže ich môžete použiť akokoľvek, podľa vašich predstáv.

Pohľad zo strany:

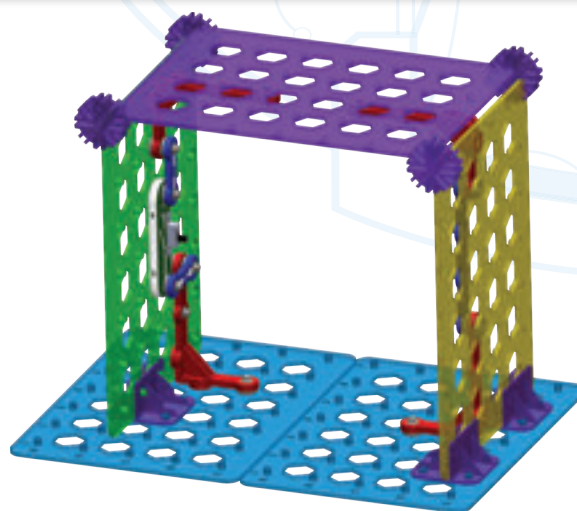


Zložte podľa návodu (odporúčame dohľad dospelého):

1. Podpery umiestnite na základnú mriežku A a B.
2. Pripojte súčiastky na mriežku C a D a zasadte ich do podpier na mriežku A a B, bokom s čiapkami smerom dovnútra. Rôzne farebné základné mriežky sú voľne zameniteľné, takže ich môžete použiť akokoľvek, podľa vašej libosti.

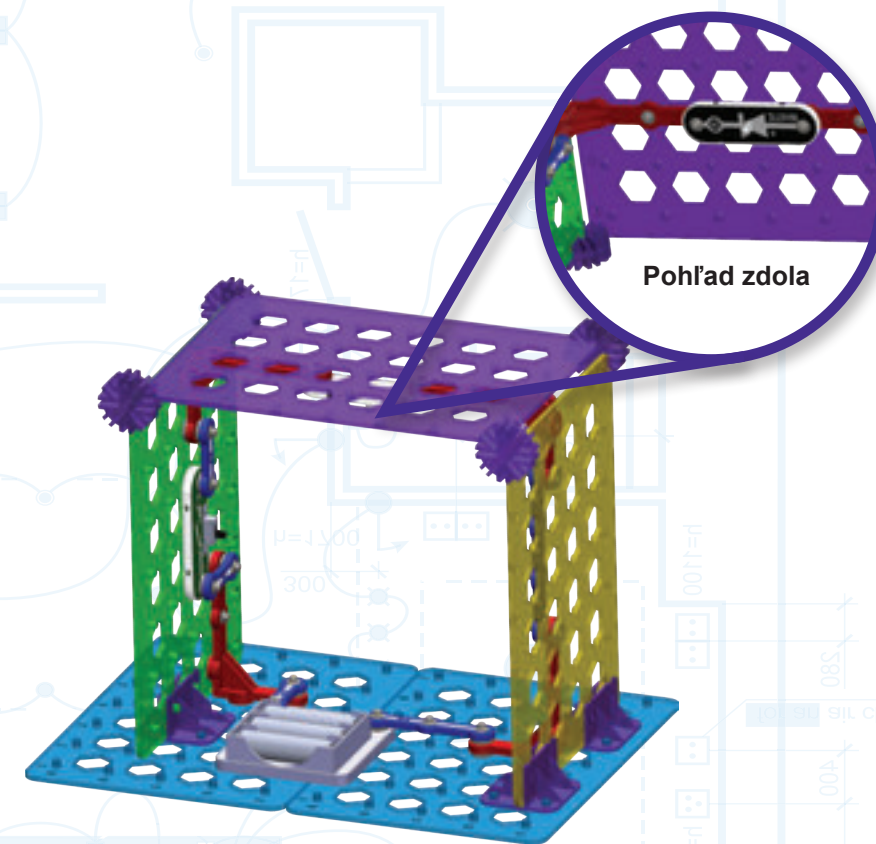


3. Upevnite mriežku E pomocou 4 svoriek na vrcholoch mriežok C a D a zároveň pripojte aj 2 kolmé kontaktné vodiče (V1).



4. Nainštalujte zvyšné súčiastky na mriežku A, B a E.

Zapnite posuvný spínač (S1) a rozsviette tak bielu LED (D6).



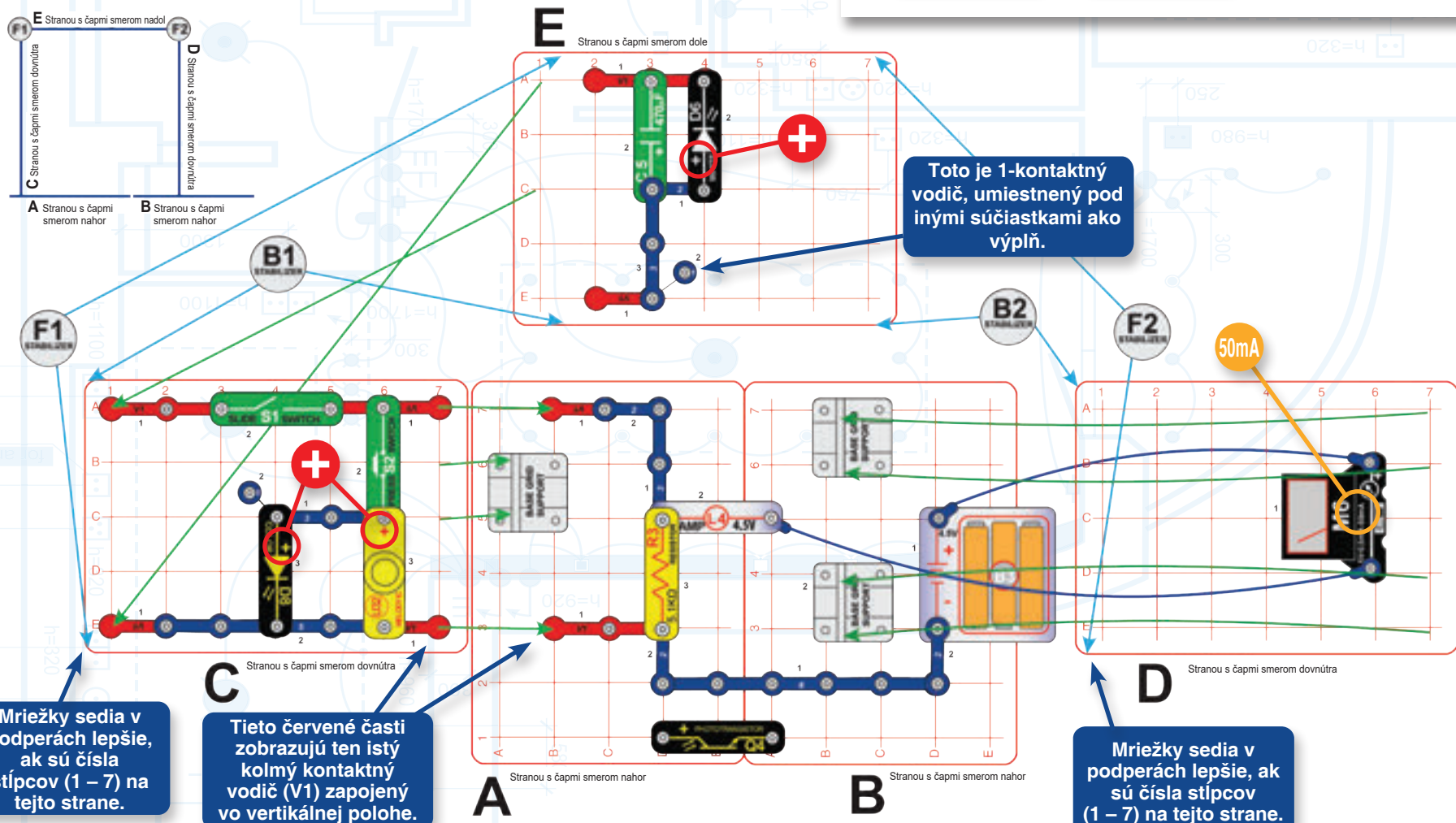
Časť B: Opatrne zameňte bielu LED (D6) za farebnú LED (D8) alebo opatrne pripojte farebnú LED vedľa bielej, ako je vyobrazené na tomto nákrese.



Projekt 8 | Elektrifikovaný dom

Pohľad vpred:
Svorky sú na nákrese označené ako F1-F4 a B1-B4
(F pre prednú a B pre zadnú časť).

Pohľad zo strany:



Mriežky sedia v podperách lepšie, ak sú čísla stĺpcov (1 - 7) na tejto strane.

Tieto červené časti zobrazujú ten istý kolmý kontaktný vodič (V1) zapojený vo vertikálnej polohe.

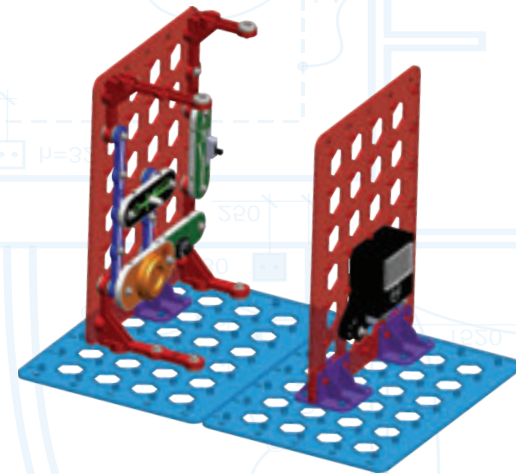
Mriežky sedia v podperách lepšie, ak sú čísla stĺpcov (1 - 7) na tejto strane.

Pre ozdobu môžete na LED (D6 a D8) alebo žiarovku (L4) pridať kryty a obrázky. Ohnite obrázok tak, ako je naznačené na nákrese a vsuňte ho do otvoru na krytke.

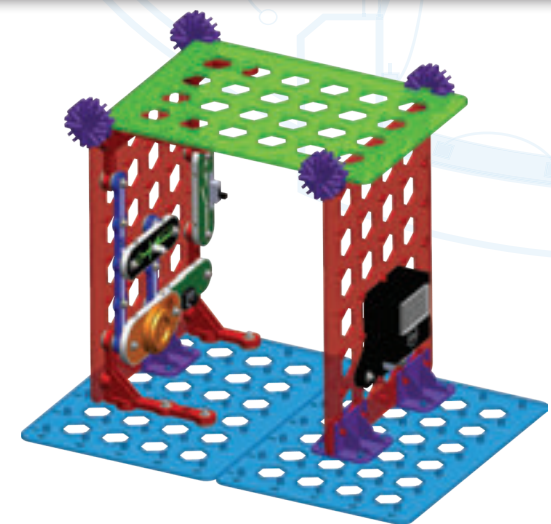


Zložte podľa návodu (odporúčame dohľad dospelého):

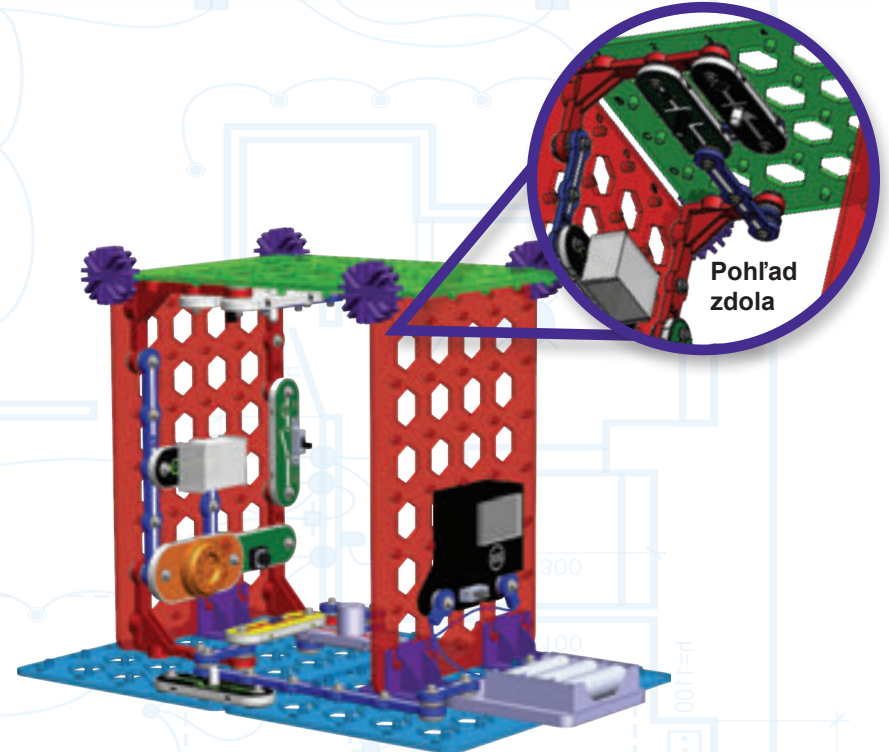
1. Podpierky umiestnite na základnú mriežku A a B.
2. Pripojte súčiastky (okrem modrých prepojovacích káblov) na mriežku C a D a zasadte ich do podpierok na mriežku A a B. Strana s čapmi by mala byť orientovaná smerom dovnútra pri mriežke C a smerom von pri mriežke D. Rôzne farebné základné mriežky sú voľne zameniteľné, takže ich môžete použiť akokoľvek, podľa vašich predstáv.



3. Upevnite mriežku E pomocou 4 svoriek na vrcholoch mriežok C a D a zároveň pripojte aj 2 kolmé kontaktné vodiče (V1).



4. Nainštalujte zvyšné súčiastky na mriežku A, B a E vrátane dvoch modrých prepojovacích káblov.



Tento obvod nemá vypínanie, preto pripojte jeden z modrých prepojovacích káblov ako posledný a až sa stavby nabažíte, zase ho ako prvý odpojte. Merač (M6) nastavte na 50 mA. Aby sa niečo dialo, zapnite posuvný spínač (S1) alebo zopnite tlačítkový spínač (S2) a sledujte hodnoty prúdu na merači. Žiarovka (L4) svietiť nebude.

Pre ozdobu môžete na LED (D6 a D8) alebo žiarovku (L4) pridať kryty a obrázky. Ohnite obrázok tak, ako je uvedené na nákrese, a vsuňte ho do otvoru na krytke.

Led (D6 alebo D8) alebo melodický zvonček (U32) môžete tiež zameniť za motorček (M4) s vetrákom. Motorček môže predstavovať napríklad stropný vetrák, vetranie alebo klimatizáciu.

V tomto projekte sa zoznámíš s tým, ako u teba doma funguje elektrina:

Držiak batérie (B3) predstavuje vašu domácu dodávku elektriny. Tá je zvyčajne generovaná elektrárnou, ale môže byť produkovaná tiež benzínovým záložným generátorom, solárnymi panelmi na vašej streche, veternými turbínami alebo väčšími batériami.

Meradlo (M6) je prístroj, ktorý hlási vašej elektrickej spoločnosti, akú máte doma spotrebu. Zvyčajne sa nachádza mimo bytu. Váš dodávateľ elektriny ho potrebuje, aby určil, koľko mu máte za spotrebovanú elektrinu zaplatiť. Elektrická energia sa meria v kilowatthodinách (kWh), čo je jednotka udávajúca množstvo elektrickej energie potrebné na pohon 1000 W žiarovky po dobu 1 hodiny. V Českej republike sa k roku 2020 cena 1 kWh pohybuje okolo 4,34 Kč.

Modré **kontaktné vodiče**, kolmé kontaktné vodiče (V1) a prepojovacie káble predstavujú drôty vedúce elektrinu múrmi, stropom a podlahami vášho bytu až tam, kde je potrebné.

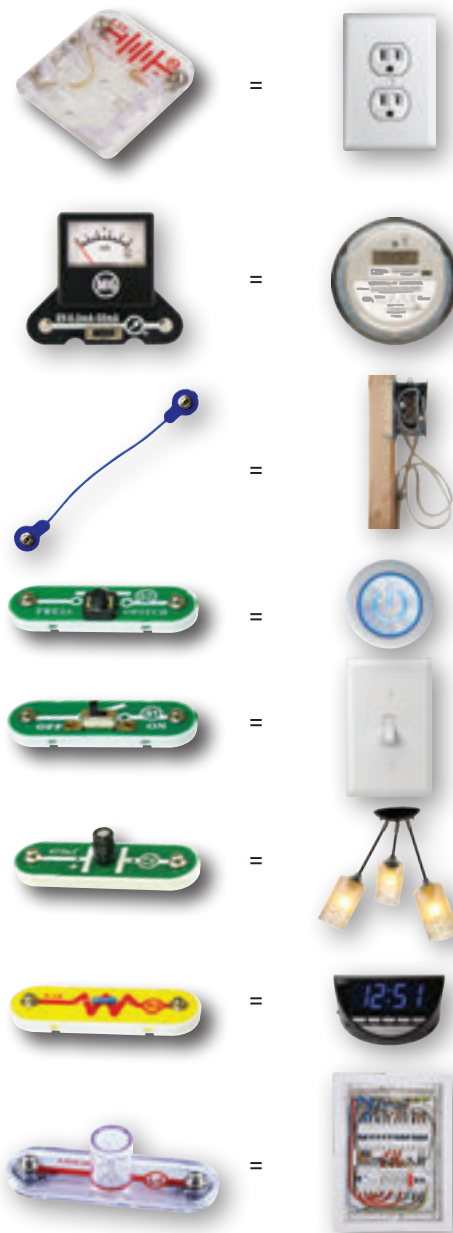
Tlačidlový spínač (S2) zapne (alebo vypne) farebnú LED (D8, ktorá predstavuje televíznu obrazovku alebo monitor) a melodický zvonček (U32, ktorý predstavuje stereo alebo iné zvukové zariadenie).

Posuvný spínač (S1) ovláda bielu LED (D6) rovnako, ako vypínač na stene ovláda stropné svetlo.

470 μ F kondenzátor (C5) udržuje bielu LED v chodbe ešte chvíľu po tom, ako vypnete spínač S1, aby ste mali ešte trochu svetla na to odísť z miestnosti. Skúste C5 odpojiť a sledujte, ako rýchlo svetlo zhasne.

5,1k Ω rezistor (R3) predstavuje rôzne zariadenia, ktoré sú v domácnosti vždy v prevádzke a spotrebujú malé množstvá energie, ako napr. chladnička, ohrievač teplej vody, počítač, televízia alebo wi-fi router. Nastavte váš merač M6 na 0,5 mA a sledujte hodnoty prúdu prechádzajúceho R3, keď sú spínače S1 aj S2 vypnuté.

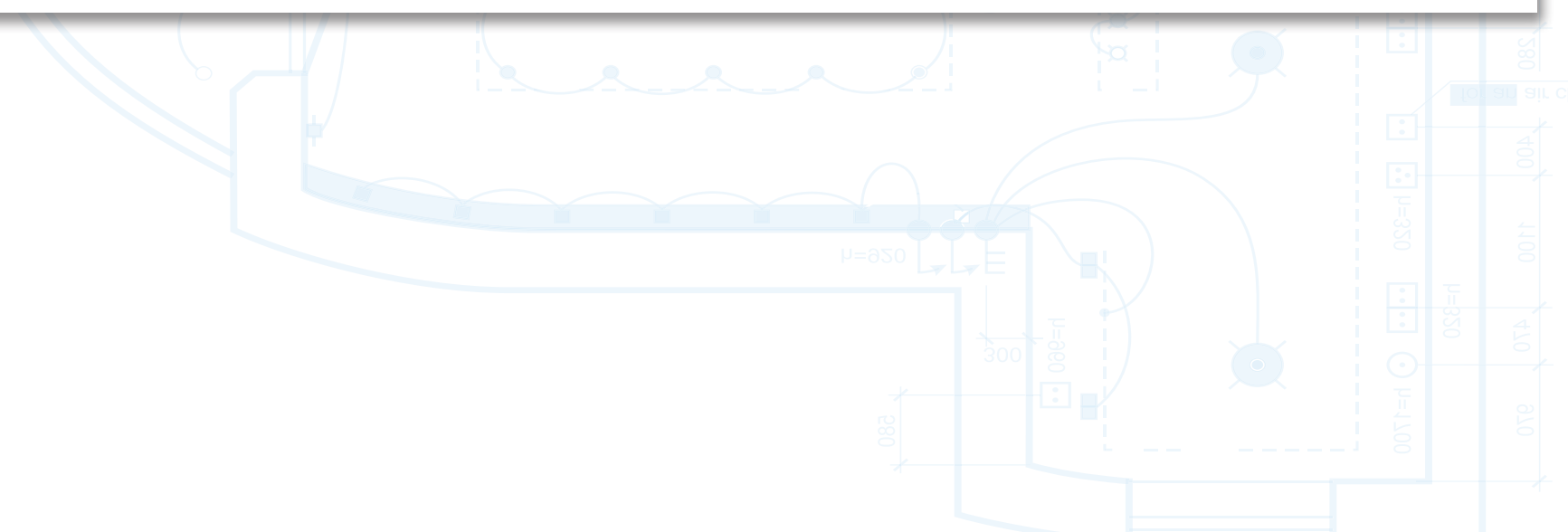
Žiarovka (L4) predstavuje poistky a rozsvieti sa len v prípade, že vo vašom obvode nastane nejaký problém. Pri bežnej prevádzke svietiť nebude.



Čo je to skrat? Cez 5,1k Ω rezistor môžete skúsiť pripojiť prepojovací kábel navyše – simulujete tak skrat, čo je problém, ktorý sa v domácnosti objavuje pomerne často. Skrat nastane vo chvíli, keď sa v obvode náhle výrazne zníži odpor a elektrina začne tým pádom prúdiť veľmi rýchlo. Keď cez 5,1k Ω rezistor pripojíte prepojovací kábel navyše, obídete tak rezistor a prúd sa mu z ničoho nič môže vyhnúť a vôbec ním neprejde (namiesto toho potečie prepojovacím káblom). Keďže mu teraz nič nestojí v ceste, tečie prúd naraz veľmi rýchlo, jeho hodnoty sa dostanú mimo rozsah merača M6 a žiarovka sa rozsvieti. Hoci bude merač ďalej ukazovať prepätie (hodnoty mimo svojho rozsahu), odpor rozsvietennej žiarovky spomalí tok elektriny natoľko, že zabráni poškodeniu vodičov a batérií, ktoré sa nachádzajú ďalej v obvode (a reprezentujú tak infraštruktúru elektrickej spoločnosti). Všimnite si, že keď je žiarovka rozsvietená, zapnutie spínačov S1 a S2 nerozsvieti LED ani nezapne melodický zvonček. Je to preto, že poistka následkom skratu, ktorý ste spôsobili obchádzaním 5,1k Ω rezistoru, zastavila elektrinu, prúdiacu tvójim bytom. Keď nadpočetný prepojovací kábel odpojíte od rezistoru, žiarovka zhasne, merač sa vráti do normálu a spínače S1 a S2 začnú opäť fungovať. (Podobná poistka je zabudovaná aj vo vašom držiaku batérií B3; reštartuje sa však automaticky, takže si ani nevšimnete, že beží.)

Fototranzistor (Q4) je tu použitý len na udržanie základných mriežok A a B pohromade. Nie je elektricky pripojený k ostatným súčiastkam.

Led (D6 alebo D8) alebo melodický zvonček (U32) môžete tiež zameniť za motorček (M4) s vetrákom. Motorček môže predstavovať napríklad stropný vetrák, ventiláciu, klimatizáciu alebo podobné zariadenie.



Projekt 9 | Zabezpečenie domu

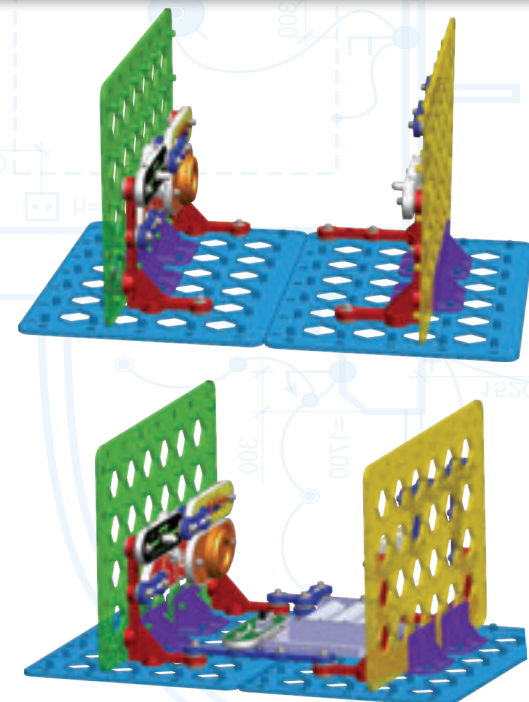
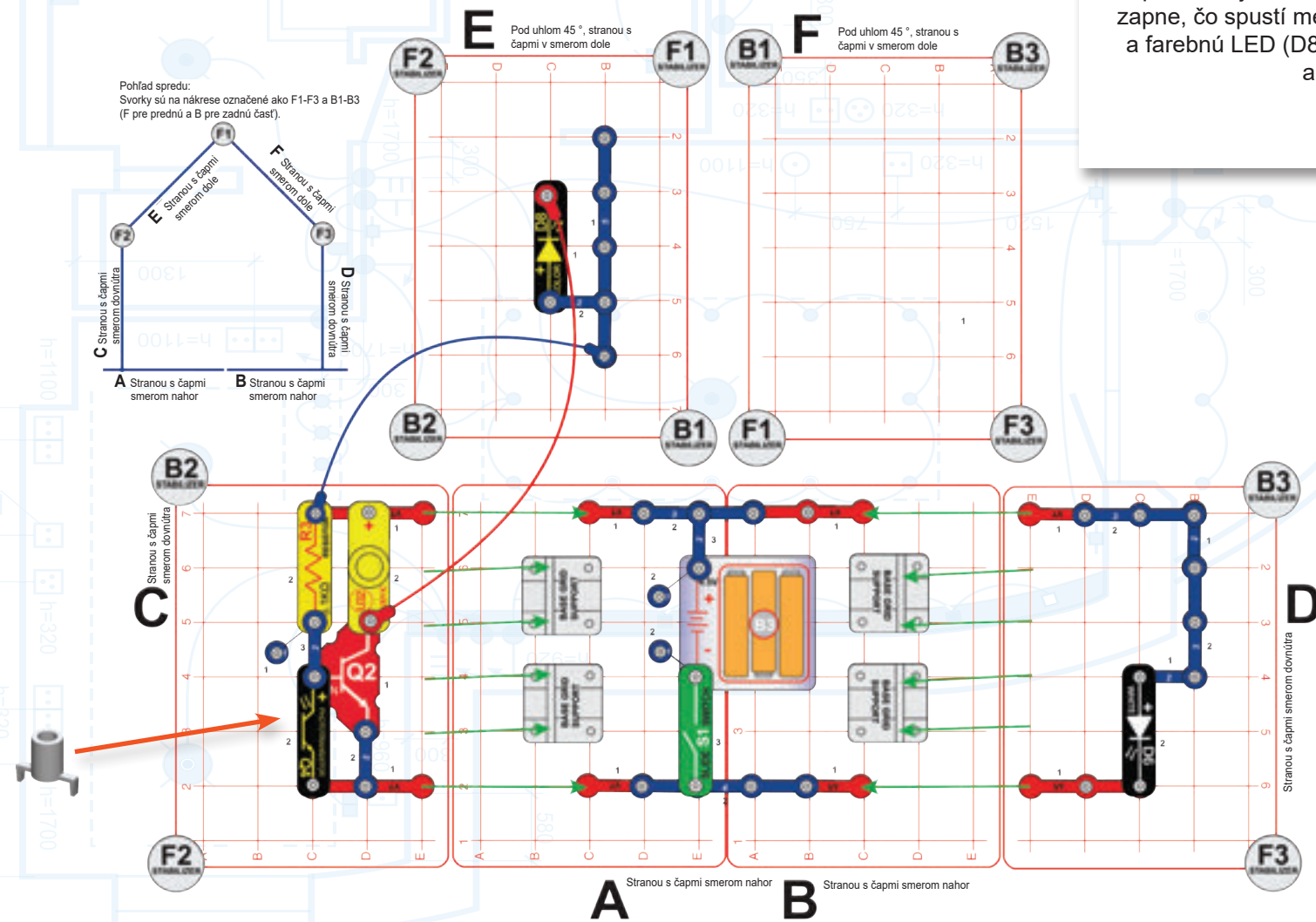
Do domu môžete umiestniť nejaký predmet, a keď sa ho nejaký vtrhnutec bude snažiť ukradnúť, spustí sa alarm a rozsvieti sa farebná LED, ktorá ho zaženie. Tento obvod je podobný zabezpečovaciemu systému, ktorý sa používa v domácnostiach a býva aktivovaný, ak dôjde k prerušeniu lúča, k detekcii pohybu alebo zaregistrovaniu hlasitého zvuku (napr. pri rozbití okna). Niektoré domáce zabezpečovacie systémy bývajú prepojené s bezpečnostnou firmou, ktorá informuje políciu.

Ako to funguje: Svetlo z bielej LED (D6) dopadá na fototranzistor (Q4), čím udržuje jeho odpor na nízkych hodnotách a všetok prúd, ktorý tečie rezistorom R3, prúdi cez Q4. Ak zlodej zablúdi svetlo bielej LED, odpor Q4 vzrastie a tok prúdu z R3 sa presmeruje do tranzistora Q2. Ten sa zapne, čo spustí melodický zvonček (U32) a farebnú LED (D8), ktoré zafungujú ako alarm.

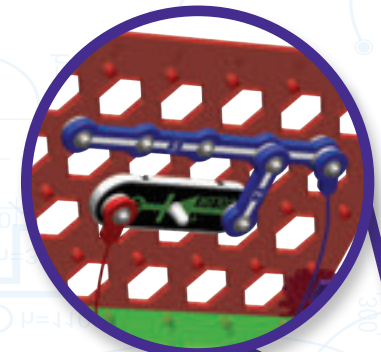
Zostavte podľa návodu (odporúčame dohľad dospelého):

1. Podpery umiestnite na základnú mriežku A a B.
2. Pripojte súčiastky na mriežku C a D a zasadte ich do podpierok na mriežku A a B. Čapy na mriežkach C a D by mali smerovať dovnútra.

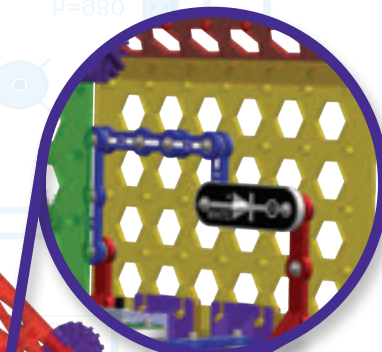
Zapnite posuvný spínač (S1); biela LED (D6) by mala svietiť, ale alarm by nemal byť v prevádzke. Dajte ruku medzi bielu LED a fototranzistor (Q4) a mal by sa spustiť alarm a rozsvietiť sa farebná LED (D8).



Pohľad zdola

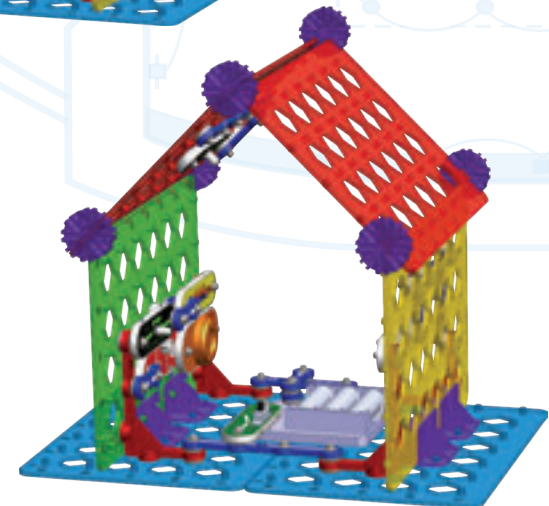


Pohľad z druhej strany



3. Zostávajúce súčiastky nainštalujte na mriežku A a B.
4. Pripojte súčiastky (okrem spojovacích káblov na mriežku E.)

Jednoduchšia verzia bez strechy: Pri zostavovaní preskočte kroky 4 a 5 a vynechajte uhlové kontaktné vodiče (V2) v kroku 2. Mriežky E a F a všetky súčiastky na nich umiestnené nepoužijete. Obvod bude fungovať rovnako, len bez farebnej LED (D8).



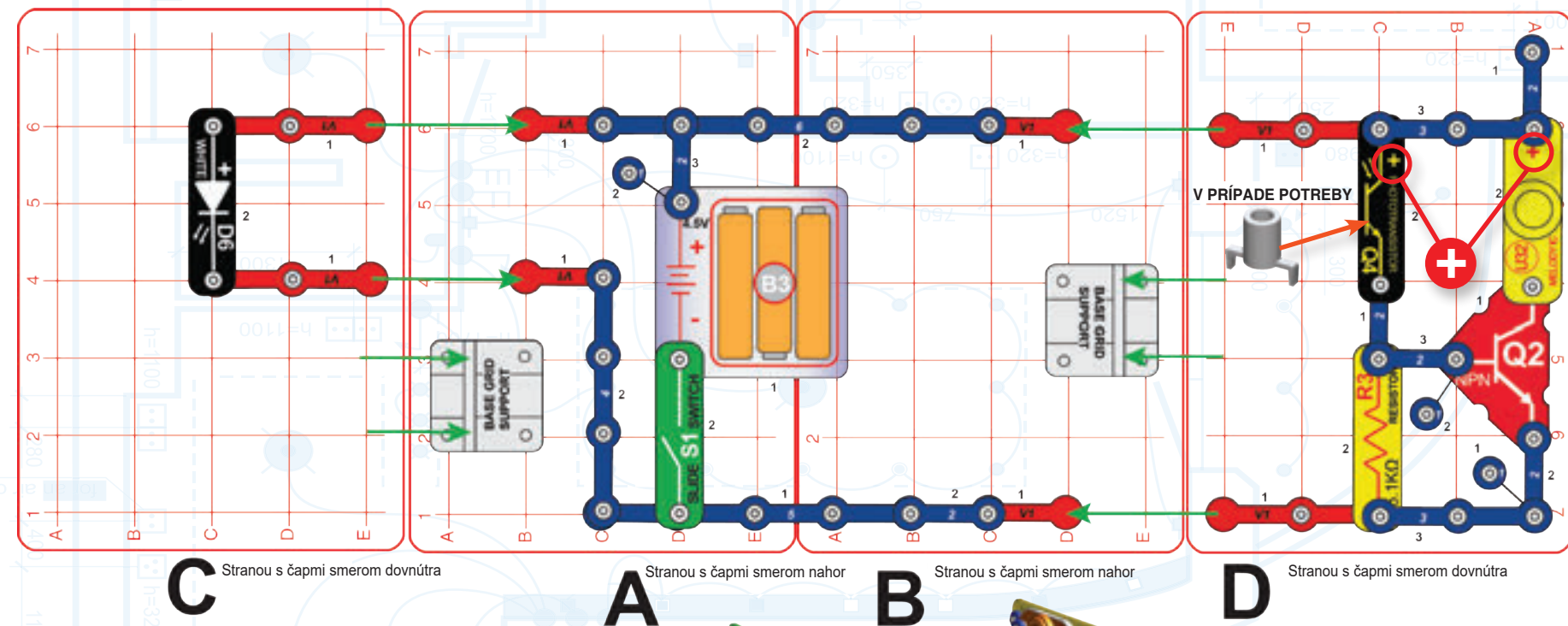
Projekt 10 | Vypni alarm

Zostavte podľa návodu (odporúčame dohľad dospelého):

1. Podpery umiestnite na základnú mriežku A a B.
2. Pripojte súčiastky na mriežku C a D a zasajte ich do podpier na mriežku A a B.
3. Zostávajúce súčiastky nainštalujte na mriežku A a B.

Zapnite posuvný spínač (S1); biela LED (D6) a melodický zvonček (U32) budú v prevádzke. Dajte ruku medzi bielu LED a fototranzistor (Q4) a alarm sa zastaví.

Nápoveda: Svetlo u vás v izbe môže samovoľne spustiť melodický zvonček; aby ste tomu zabránili, otočte fototranzistor smerom od zdroja svetla u vás v izbe.

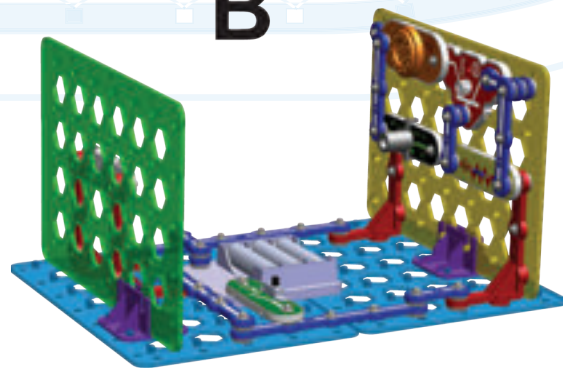


C Stranou s čapmi smerom dovnútra

A Stranou s čapmi smerom nahor

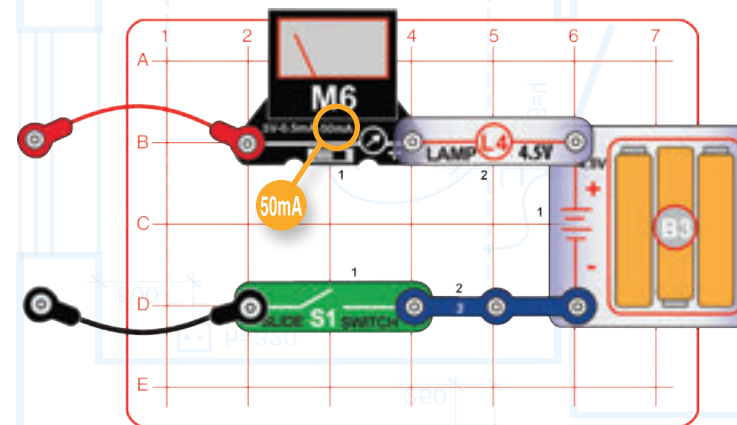
B Stranou s čapmi smerom nahor

D Stranou s čapmi smerom dovnútra



Tento obvod je opakom projektu Zabezpečenie domu (verzia bez strechy). Umiestnenie rezistora (R3) a fototranzistora (Q4) bolo zamenené, čo viedlo k zmene podnetu, ktorým je melodický zvonček (U32) spúšťaný. Alarm je teda zapnutý, kým ho nevypnete začlenením svetla, dopadajúceho na fototranzistor.

Projekt 11 | Preskúvanie materiálov



Opor jednotlivých materiálov môžete vypočítať podľa Ohmova zákona: $\text{Odpor} = \text{Napätie} / \text{Prúd}$. Na základe informácií vytlačených na vašich batériách viete, že ich napätie je približne 4,5 V a prúd môžete zmerať pomocou merača.

ČO JE ODPOR? Skúste veľmi rýchlo trieť dlaňami o seba. Cítite teplo, ktoré sa nimi rozlieva? Trenie vašich dlaní premenilo energiu na teplo. Odpor je elektrické trenie medzi elektrickým prúdom a hmotou, ktorou prúd preteká, a rovnako ako trenie aj odpor produkuje teplo. Elektrické súčiastky, ktoré nazývame rezistory, sa používajú na zvyšovanie elektrického trenia (odporu), čím riadia tok elektriny obvodom. V tomto obvode rezistor (R3) znižuje jas diód, takže batéria vydrží dlhšie.

Zostavte obvod a nastavte merač (M6) na 50 mA. Zapnite posuvný spínač (S1) a dotýkajte sa rôznych materiálov voľných koncov červeného a čierneho prepojovacieho kábla (alebo materiály a súčiastky ku káblom pripojte). Sledujte prúd na merači a jas žiarovky (L4) a zistíte, ktoré materiály dobre vedú elektrinu. Vyskúšajte strunu, elektródy, tričko, plast, papier, vaše dva prsty, drevo alebo čokoľvek iné, čo doma nájdete.

Keď bude merač ukazovať nulu, prepnite ho na 0,5 mA, aby ste overili, či predsa len nejaký nízky prúd nenameriate. Aby ste predĺžili jeho životnosť, vždy nastavte merač na 50 mA pred tým, ako ho zapojíte do nového obvodu.

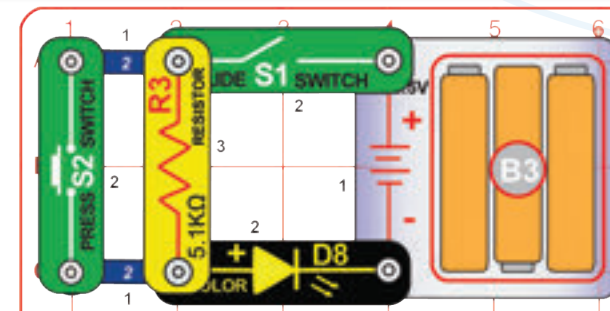
Pri ktorých materiáloch ste namerali najvyššie a najnižšie hodnoty?

Niektoré látky ako meď, zlato a platinové kovy majú veľmi nízky elektrický odpor, čo znamená, že nimi elektróny putujú veľmi ľahko. Žiarovka bude v takom prípade svietiť jasne a merač nameria vysoký prúd. Keďže takýmito látkami môžeme viesť elektrinu (nechať ju pretekať), hovoríme im vodiče.

Iné materiály ako napríklad papier, vzduch alebo plast majú veľmi vysoký elektrický odpor, čo znamená, že tok elektrónov môžu takmer úplne zastaviť. Takýmito materiálom hovoríme izolanty. Keď tieto materiály pridáte do obvodu, žiarovka zhasne a meradlo nameria nulový prúd aj pri najcitlivejšom nastavení (0,5 mA).

Najlepší známy vodič je striebro, avšak stavať z neho obvody by bolo veľmi nákladné. Meď je v poradí druhá najlepšia, a keďže je oveľa lacnejšia, používa sa takmer vo všetkých elektroinštaláciách.

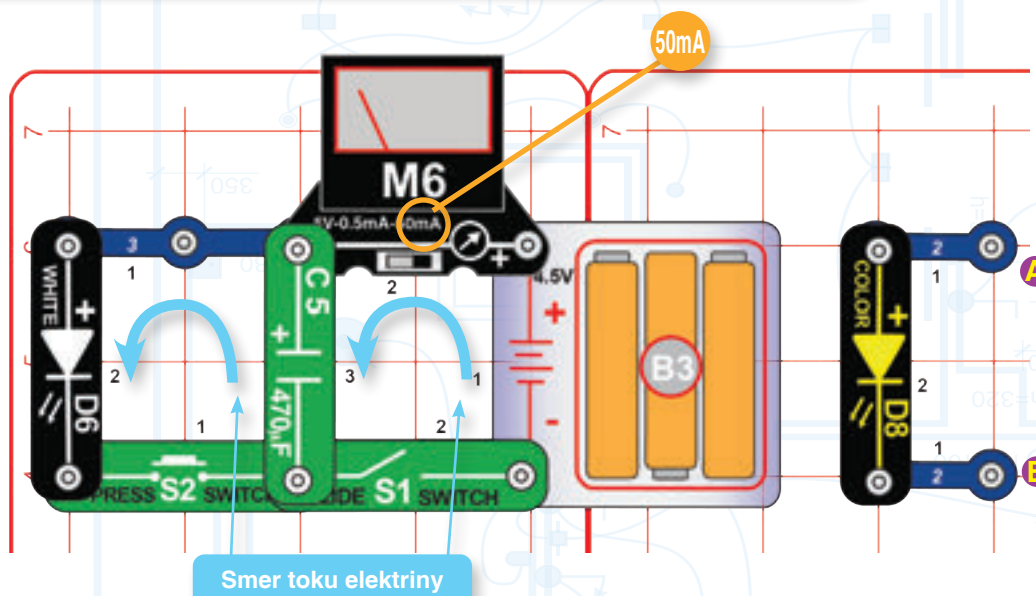
Projekt 12 | Tlmené farebné svetlo



Zostavte obvod a zapnite posuvný spínač (S1); farebná LED (D8) bude svietiť tlmene. Zopnite tiež tlačidlový spínač (S2) a sledujte, ako sa LED rozsvieti jasnejšie.

Farebnú LED (D8) zameňte za bielu (D6) a porovnajte výsledky.

Projekt 13 | Mini-batéria



Zostavte obvod a nastavte merač na 50 mA. Zapnite posuvný spínač (S1) a sledujte merač, kým jeho hodnoty neklesnú na nulu (čo znamená, že je plne nabitý 470µF kondenzátor C5); potom posuvný spínač opäť vypnite. Zopnite tlačidlový spínač (S2), čím kondenzátor vybijete cez bielu LED (D6), ktorá sa rozsvieti. Niekoľkokrát zapnite a vypnite S1 a stlačte S2.

Opäť zapnite a vypnite S1, potom však C5 z obvodu odpojte a umiestnite ho cez body A a B (symbolom „+“ smerom k A) do mini-obvodu s farebnou LED (D8). Potom C5 zapojte na pôvodnú pozíciu a opakujte.

Zopnutie S2, keď je S1 zapnutý, spojí batérie priamo s bielou LED a bude zložité efekt kondenzátora pozorovať.

Časť B: Vymeňte posuvný spínač (S1) za 5,1kΩ rezistor (R3) a nastavte merač na 0,5 mA. Kondenzátor sa teraz bude nabíjať veľmi pomaly, pretože rezistor obmedzuje prúdom, ktorý C5 nabíja.

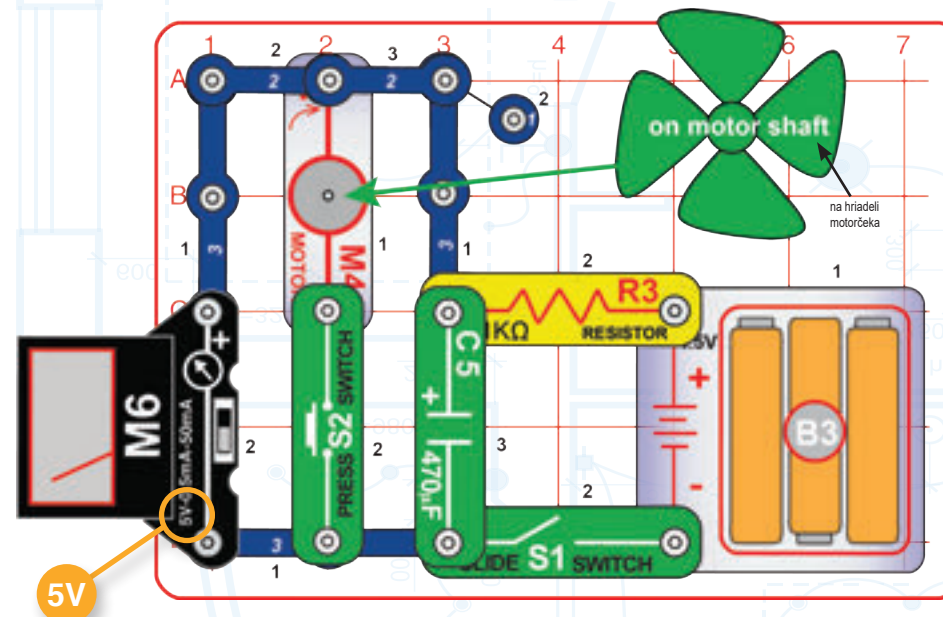
Sledujte hodnoty nameraného prúdu. Keď zapnete S1, elektrina potečie z batérií do kondenzátora C5 a prúd sa zvýši. Keď sa C5 úplne nabije, prúd sa zastaví (t. j. vo chvíli, keď sa v kondenzátore namieša čo najviac elektrónov). Nabíjanie kondenzátora sa svojím spôsobom podobá plneniu nádrže vodou – vleje sa do nich len určité množstvo elektrónov / vodných kvapiek.

Ak spínate S2 medzitým, čo je S1 vypnuté, elektrina, ktorá sa nahromadila v C5, potečie priamo cez S2 do bielej LED. Tá bude svietiť, kým sa C5 opäť nevybijie (kým sa elektróny nahlučené v C5 opäť nerozptýlia a neodtekajú). Vybíjanie plne nabitého kondenzátora je ako otvorenie kohútika na dne nádoby – akonáhle je cesta voľná, voda (elektróny) samovoľne odtečie.

Kondenzátory ako je C5 ukladajú elektrinu podobne ako maličké nabíjacie batérie. Síce nemajú takú vysokú kapacitu, elektrinu však vedú uvoľňovať oveľa rýchlejšie ako batérie. A rovnako ako batérie dokážu elektrinu uchovávať pomerne dlho. Aby ste si to overili, hneď ako sa C5 nabije, odpojte ho z hlavného obvodu a umiestnite ho cez mini obvod s D8. Kondenzátory a nabíjacie batérie sa používajú v mnohých prístrojoch vo vašej domácnosti. Keď prístroj vypnete (alebo dôjde k výpadku prúdu), kondenzátor má za úlohu „podržať“ v pamäti prístroja informácie ako dátum a čas.



Projekt 14 | Zásobníková energia

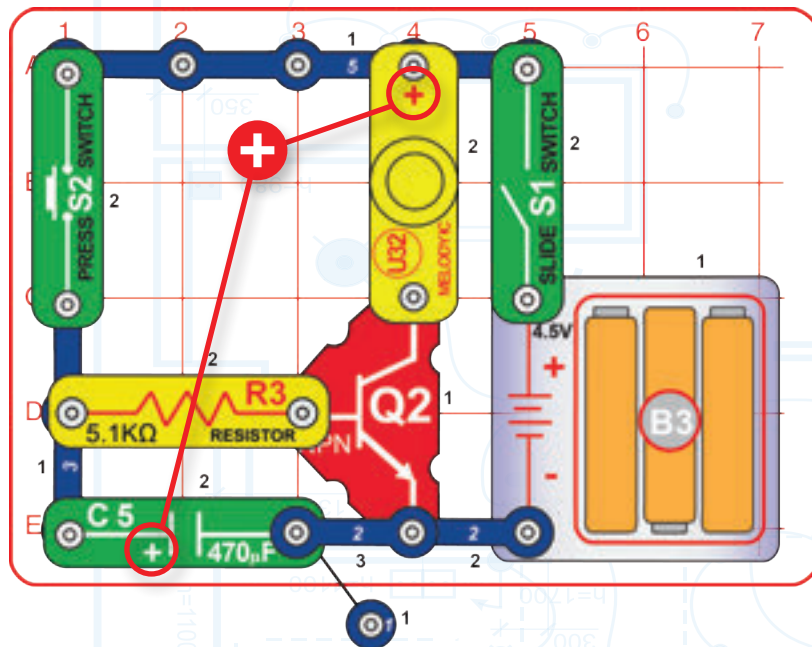


Zostavte obvod a nastavte merač na 5 V. Zapnite posuvný spínač (S1) a sledujte hodnoty napätia pomaly stúpajúce až na 3 a viac V. Potom na chvíľu zopnite tlačidlový spínač (S2); vetrák sa pohne a napätie opäť klesne na 0. Opakujte niekoľkokrát.

Ako to funguje: 5,1kΩ rezistor (R3) spomaľuje tok elektriny z batérií, preto sa kondenzátor (C5) nabíja pomaly a hodnoty napätia na merači pomaly stúpajú. Zopnutie S2 vybijie kondenzátor a elektrina pretečie motorčekom. Kondenzátor má ale kapacitu iba na toľko energie, že sa vetrák len pohne. Akonáhle sa náboj spotrebuje (akoby všetka voda z nádrže otekala), prúd už nepotečie a vetrák sa zastaví.



Projekt 15 | Zoslabovač



Zostavte obvod, zapnite posuvný spínač (S1) a potom zopnite tlačidlový spínač (S2), aby sa rozoznala melódia. Keď tlačidlový spínač uvoľníte, zvuk sa pomaly začne vytrácať. Stlačte spínač znovu a melódia bude pokračovať

Časť B: Zameňte melodický zvonček (U32) za motorček (M4) s vetrákom. Vetrák sa bude otáčať ešte chvíľu po tom, ako uvoľníte tlačidlový spínač.

Časť C: Zameňte motorček (M4) s vetrákom za bielu LED (D6). Keď uvoľníte tlačidlový spínač, svetlo LED sa bude pomaly vytrácať.

Zopnutie spínača S2 okamžite nabije 470µF kondenzátor (C5) a vytvorí kontrolovaný prúd tečúci do NPN tranzistora (Q2), ktorý zapne melodický zvonček. Po uvoľnení S2 sa elektrina uložená v C5 začne pomaly odlievať cez 5,1kΩ rezistor (R3) do Q2, takže tranzistor a melodický zvonček udrží v chode dovtedy, kým sa kondenzátor nevybijie. Biela LED vydrží dlhšie ako melodický zvonček či motorček, pretože na svoj chod potrebuje nižší prúd.

Kondenzátory sú často súčasťou obvodov s funkciou stmievania alebo zoslabovania. V domácnostiach sa využívajú napr. keď sa má svetlo začať vytrácať po tom, čo odídete z miestnosti, alebo keď rádio po vypnutí postupne utíchne.

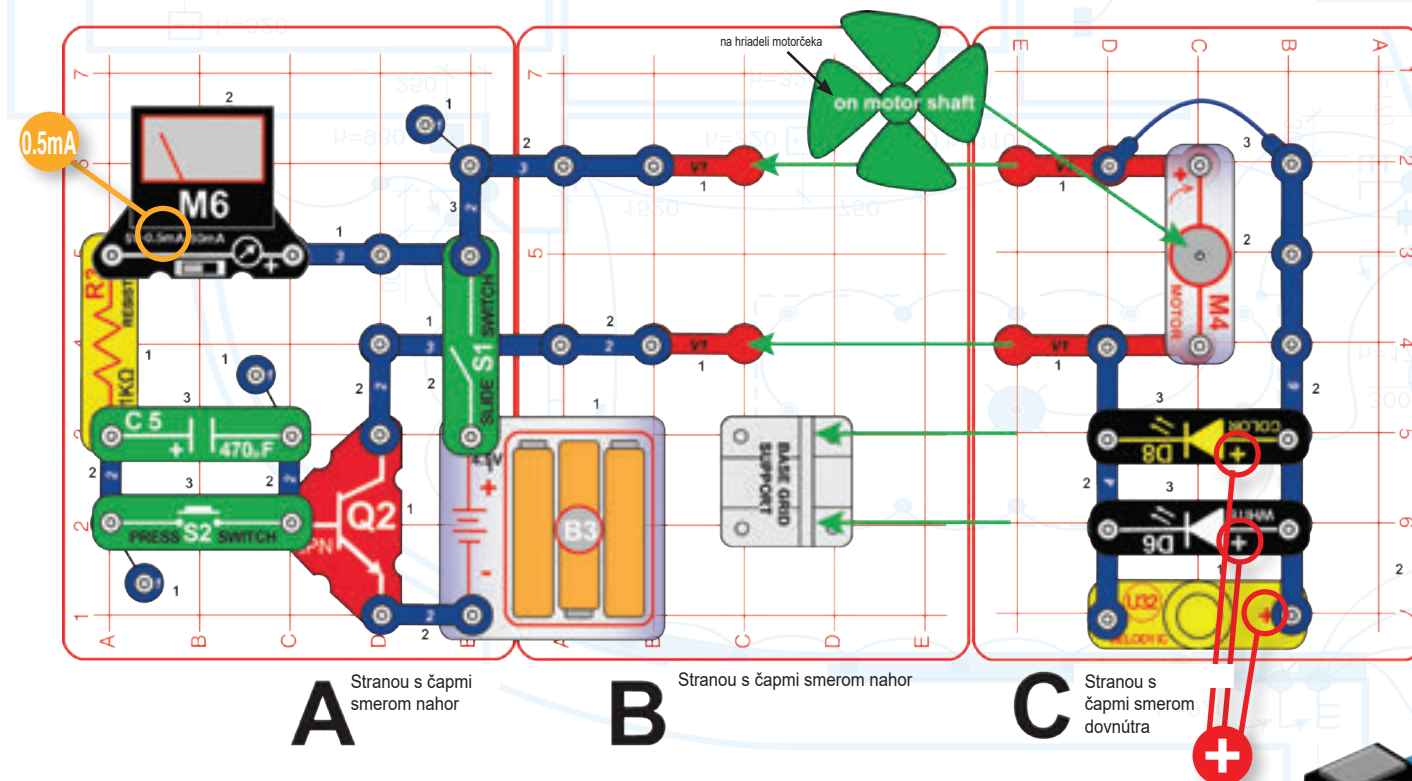


Projekt 16 | Načasovaná stena zábavy

Zostavte podľa návodu:

1. Podpätky umiestnite na základnú mriežku A.
2. Pripojte súčiastky na mriežku C a zasadte ich do podpier na mriežku B.
3. Zostávajúce súčiastky nainštalujte na mriežku A a B.

Nastavte merač (M6) na 0,5 mA, zapínajte tlačidlový spínač (S2) a potom zapnite posuvný spínač (S1). Motorček (M4) roztočí vetrák, LED (D6 a D8) sa rozsvieti, melodický zvonček (U32) začne prehrávať melódiu a merač bude merať prúd nabíjajúci 470µF kondenzátor (C5) cez 5,1kΩ rezistor (R3). Hodnoty prúdu na merači budú klesať a všetko sa čoskoro opäť zastaví. Potom opäť zopnite tlačidlový spínač a spustíte znovu obvod.

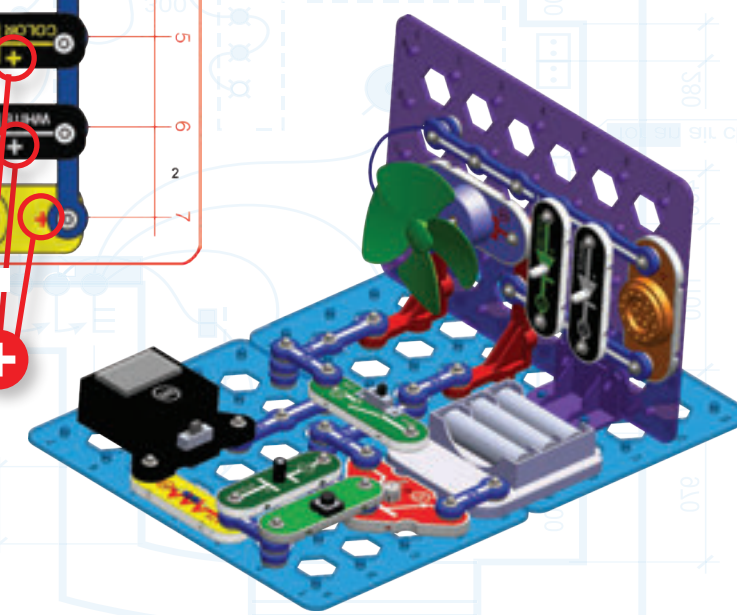


A Stranou s čapmi smerom nahor

B Stranou s čapmi smerom nahor

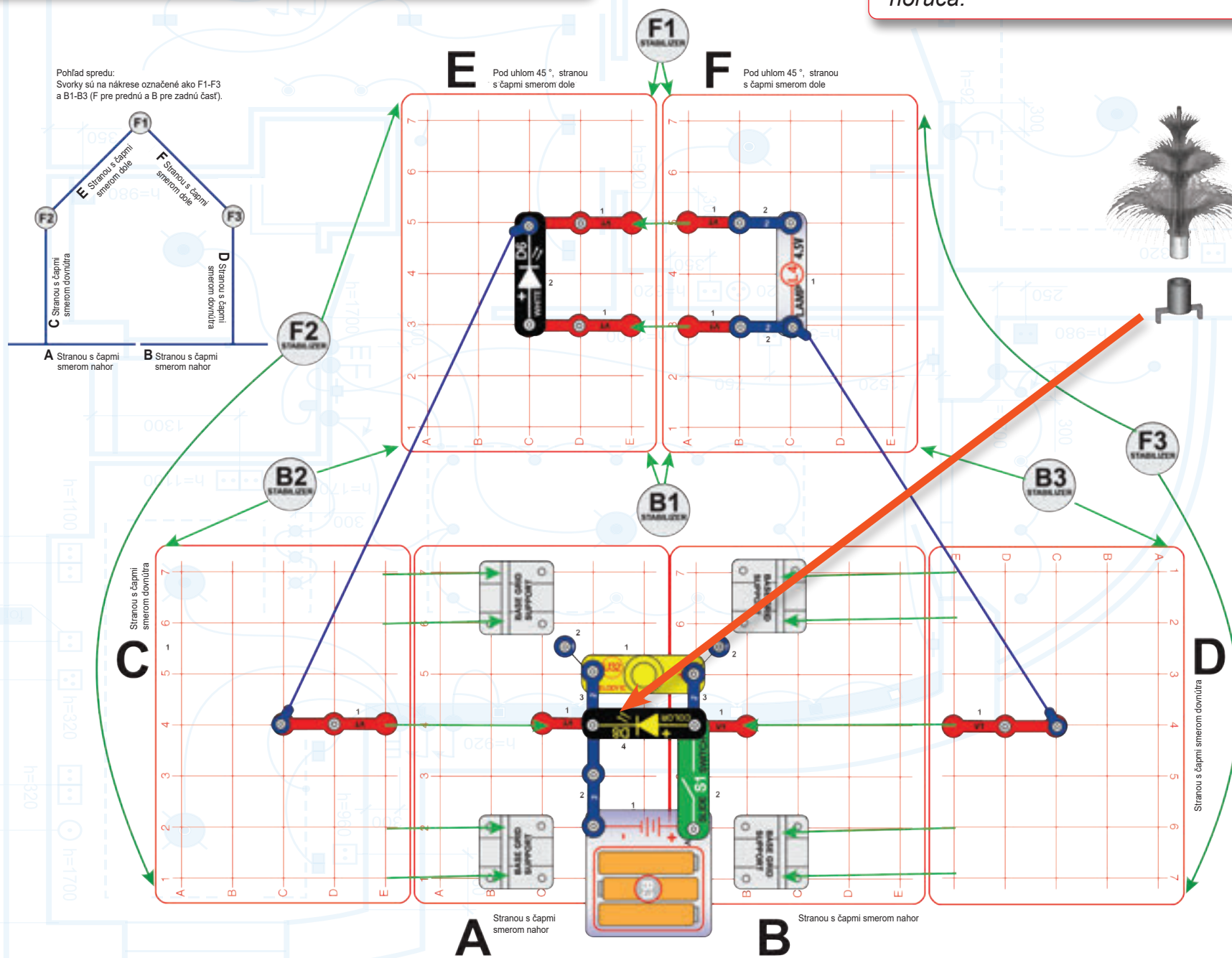
C Stranou s čapmi smerom dovnútra

Diódy, vetrák a zvonček sú zapnuté len kým sa C5 nabija – až sa nabije naplno, všetko sa vypne. Spínanie S2 kondenzátor zas okamžite vybijie a zábava môže zase začať. Obvod by bežal dlhšie, ak by ste použili kondenzátor alebo rezistor s vyššou hodnotou, pretože nabíjanie by potom trvalo dlhšie.



Projekt 17 | Párty dom

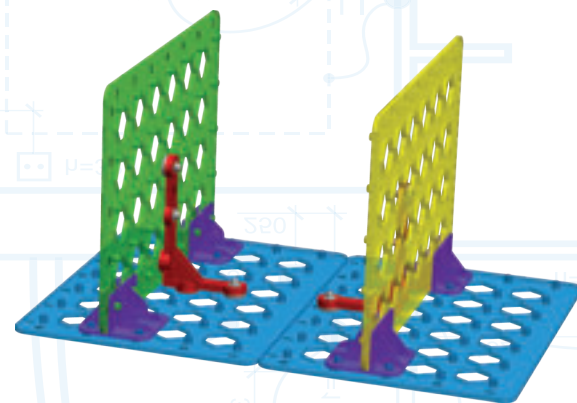
Pohľad spredu:
Svorky sú na nákrese označené ako F1-F3
a B1-B3 (F pre prednú a B pre zadnú časť).



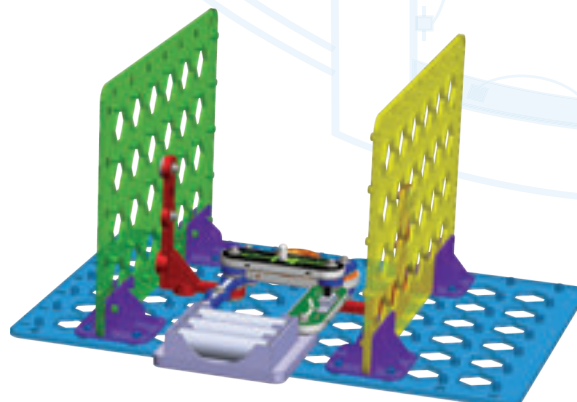
Nenechávajte obvod zapnutý dlhšie ako dve minúty vkuse, pretože žiarovka bude veľmi horúca.

Zostavte podľa návodu (odporúčame dohľad dospelého):

1. Podpery umiestnite na základnú mriežku A a B.
2. Pripojte súčiastky na mriežku C a D a zasadte ich do podpíer na mriežku A a B, bokom s čiapkami smerom dovnútra.



3. Zostávajúce súčiastky nainštalujte na mriežku A a B.



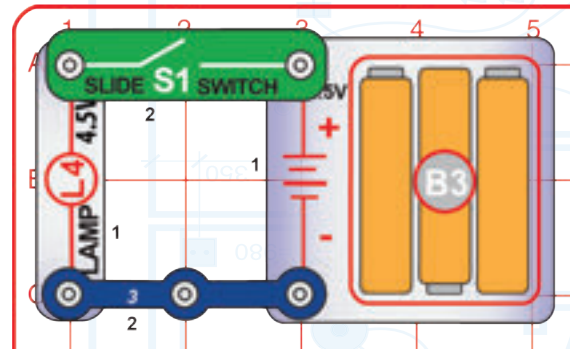
4. Upevnite mriežky E a F na vrcholoch mriežok C a D (čapy na mriežkach E a F orientované smerom nadol) a pod uhlom 45°. Na tento účel použite 6 svoriek a pripojte aj 2 kolmé kontaktné vodiče (V1) a 2 uholové kontaktné vodiče (V2). Ak je to potrebné, upravte následne pozície svoriek.



6. Pripojte dvj modré prepojovacie káble a inštalujte stromček optických vlákien do nadstavca umiestneného nad farebnou LED (D8). Zapnite posuvný spínač (S1) a rozsviette diódy (D8 a D9) a žiarovku (L4).



Projekt 18 | Elektrické kúrenie



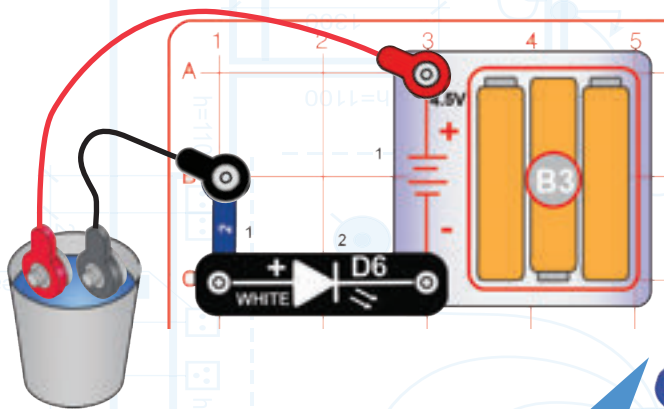
Zapnite posuvný spínač (S1), zakryte prstom otvory v hornej časti žiarovky (L4) a chvíľu počkajte. Asi po minúte by ste mali cítiť, ako sa žiarovka začína ohrievať. *Nenechávajte obvod zapnutý dlhšie ako dve minúty v kuse, pretože žiarovka bude veľmi horúca. i horúca.*

POZOR: Veľmi horúca objímka žiarovky.

Žiarovky ako L4 obsahujú špeciálny, tenký, odporový drôt. Priechodom elektrického prúdu sa tento drôt zohreje toľko, až jasne žiari. Na svetlo sa premení menej ako 5% spotrebovanej elektriny, zvyšok je vyžarovaný vo forme tepla; preto cítite, ako sa žiarovka L4 zahrieva, keď ste ju zakryli jej vetranie. Elektrické radiátory ohrievajú priestor tak, že premieňajú elektrinu na teplo veľmi podobným spôsobom.



Projekt 19 | (Ob) vodný prúd



Destilovaná (alebo filtrovaná) voda neobsahuje takmer žiadne nečistoty (alebo iné molekuly ako molekuly vody). Vďaka tomu má veľmi vysoký elektrický odpor a elektrický prúd jej netečie ľahko.

Voda, ktorá vám doma tečie z kohútika, obsahuje chlór, flor a ďalšie látky, vďaka ktorým je bezpečné ju piť. Vďaka týmto prímiesiam má kohútiková voda nízky elektrický odpor, a prúd preto vedie pomerne ľahko.

Pridaním soli (chloridu sodného) do vody znížite jej odpor ešte viac, pretože do zmesi dodáte ďalšie ióny (chlór a sodík), ktoré slúžia ako pohyblivý náboj. Preto je napr. veľmi dôležité nechodiť do bazéna, ak sa schyluje k búrke. Ak by totiž blízko vody udrel blesk, elektróny s vysokým nábojom sa vydajú cestou najnižšieho odporu priamo do vody, a keďže je tvoje telo z väčšej časti tvorené vodou, aj do teba.

Zostavte obvod podľa schémy a nechajte nateraz konce červeného a čierneho prepojovacieho kábla nezapojené. Zapnite posuvný spínač (S1); biela LED (D6) by mala zostať vypnutá.

Voľné konce červeného a čierneho prepojovacieho kábla vložte do misky s vodou (nie však destilovanou) bez toho, aby sa navzájom dotýkali. Biela LED by sa mala rozsvietiť, pretože voda vedie elektrinu, čím uzatvára obvod.

Skúste vo vode alebo inej tekutine rozpustiť trochu soli a pozorujte, ako sa zmení intenzita žiarenia diódy. Bielu diódu môžete tiež zameniť za farebnú (D8).

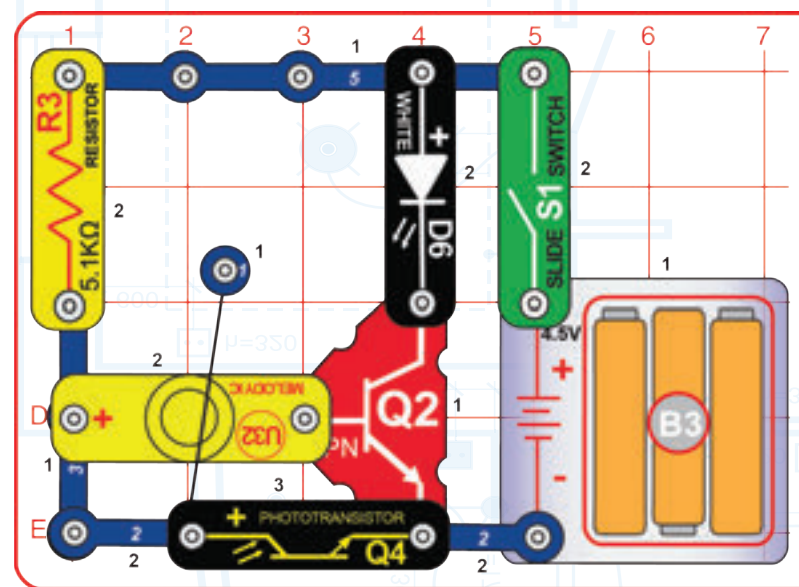
Vodu použitú v pokuse nepite.

Obvodov, ktoré v stavebnici Boffin staviate, sa nemusíte báť dotýkať, pretože batérie, ktoré používajú, majú nízke napätie (4,5 V). Avšak elektrina od vášho dodávateľa doma má napätie oveľa silnejšie (120 V) a môže vás vážne zraniť alebo dokonca zabiť. Preto je veľmi dôležité nikdy sa nedotýkať drôtov a káblov, pokiaľ nie sú odpojené od elektriny (vypnuté a vypojené) alebo ak nie sú veľmi dobre izolované (pomocou materiálov, ktoré nevedú elektróny; preto má väčšina elektroinštalácií vo vnútri spotrebičov farebné plastové opláštenie).

Kohútiková voda je **vodivá** (má nízky odpor), preto keby vám do vane pri kúpaní spadol **živý** kábel (taký, ktorý je zapojený do elektrickej siete), každú vlhkú časť vášho tela by prebil 120V elektrinou, ktorá tečie vašim vedením doma.

Časť B: Namiesto toho, aby ste voľné konce prepojovacích káblov umiestnili do vody, dotknite sa prstami ich kovových častí. Vaše telo teraz uzatvára obvod. Môžete si trochu namočiť prsty, aby bol elektrický kontakt lepší. Biela LED (D6) by mala svietiť, ale intenzita jej žiarenia môže kolísať.

Projekt 20 | Automatické svetlo



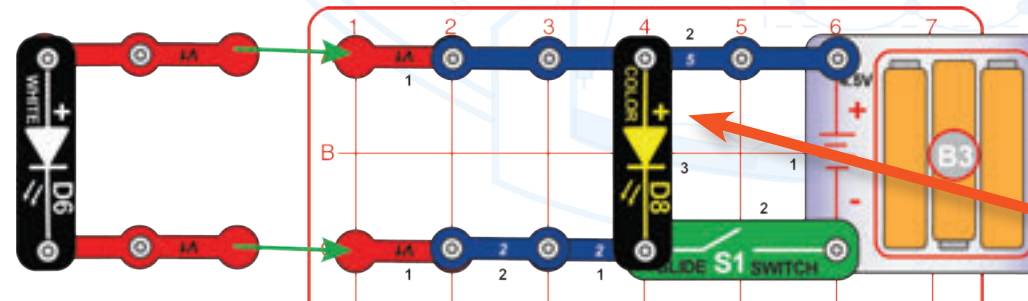
Zostavte obvod a zapnite posuvný spínač (S1). Biela LED (D6) bude svietiť, ak na fototransistor (Q4) nebude dopadať priame svetlo z okolia. Skúste meniť intenzitu okolitého svetla a sledujte jeho účinok.

Melodický zvonček (U32) nebude v tomto zapojení vydávať žiadny zvuk (je tu použitý len na reguláciu elektrického prúdu, tečúceho fototransistorom).

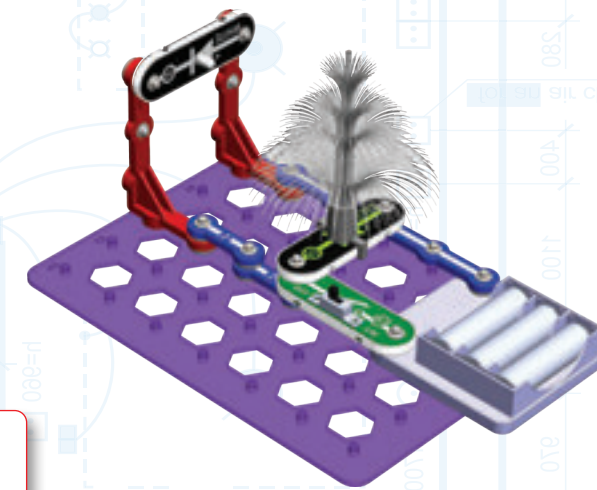
Svetlo v tomto obvode sa automaticky rozsvieti, keď sa v miestnosti začne stmievať.



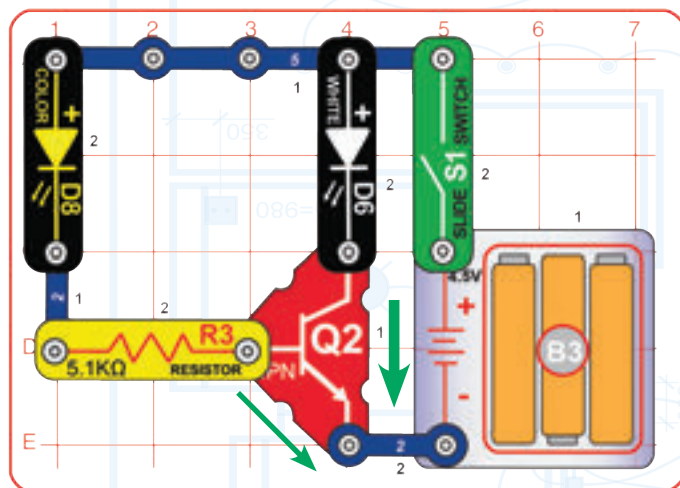
Projekt 21 | Svetiaci strom



Použite dva kolmé kontaktné vodiče (V1) a zapojte do nich bielu LED (D6) tak, aby svietila na stromček optických vlákien, pripevnený na farebnú LED (D8). Zapnite posuvný spínač (S1) a umiestnite obvod do zatemnenej miestnosti. Keď budete chcieť trochu zmeny, zameňte bielu LED (D6) za modrú (D9).



Projekt 22 | Tranzistorový zosilňovač



Zapnite posuvný spínač (S1). Farebná LED (D8) bude svietiť tlmene, zatiaľ čo biela (D6) jasne.

Časť B: Odpojte niektorú z diód (D6 alebo D8) a sledujte, čo sa stane.

Časť C: Zmeňte pozície bielej LED (D6) a farebnej LED (D8).

Časť D: V pôvodnom obvode zmeňte farebnú LED (D8) za tlačidlový spínač (S2). Všimnite si, že biela dióda svieti len ak je S2 zopnutý.

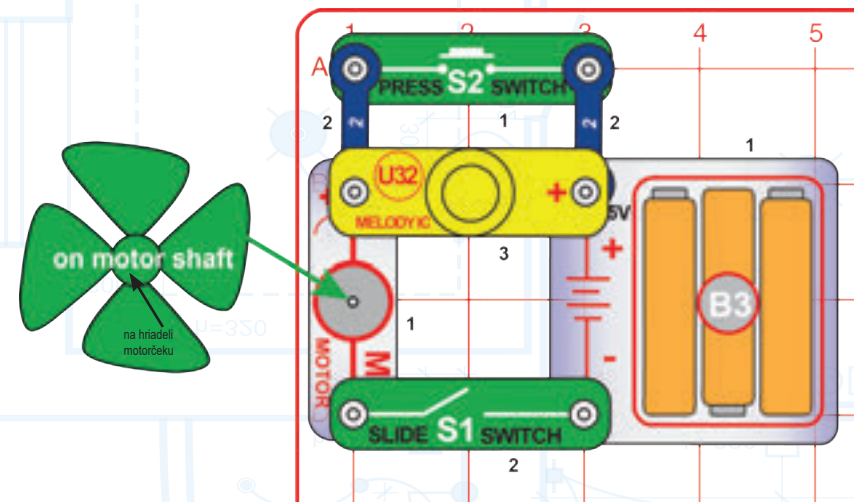
NPN tranzistor (Q2) funguje ako zosilňovač elektrického prúdu, čo znamená, že z nízkeho prúdu robí vyšší. Keď do jeho ľavej časti vstúpi slabý elektrický prúd (cez D8), väčší prúd preteká jeho pravou časťou (s D6). Zelené šípky označujú smer prúdu elektrického prúdu. Tým pádom bude LED, zapojená do pravej časti Q2, svietiť jasnejšie ako dióda v jeho ľavej časti. Prúd pretekajúci pravou časťou Q2 môže byť až 100x vyšší ako ten v ľavej.

Ľavá časť ovláda pravú, takže odpojenie D8 vypína D6, avšak odpojenie D6 niako D8 neovplyvní.

Aj napriek tomu, že sa farebná LED zdá byť vypnutá, môže ňou stále pretekať slabý elektrický prúd. Ten je následne zosilnený NPN tranzistorom (Q2) a môže byť teda dosť silný na to, aby biela LED stále svietila.



Projekt 24 | Zvukové ovládanie vetráku

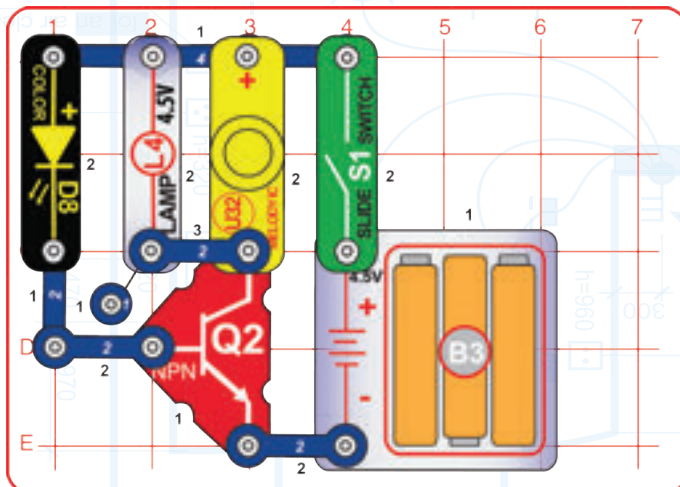


Zapnite posuvný spínač (S1). Vetrák by sa mal točiť melodický zvonček (U32) by mal hrať melódiu. Ak sa vetrák netočí, spínač tlačidla (S2) ho naštartuje.

Rýchlosť vetráku sa bude meniť v závislosti od prúdu, ktorý preteká melodickým zvončekom a ktorého hodnota závisí od melódie, ktorú zvonček v danej chvíli prehráva.



Projekt 23 | Svetlo a zvuk

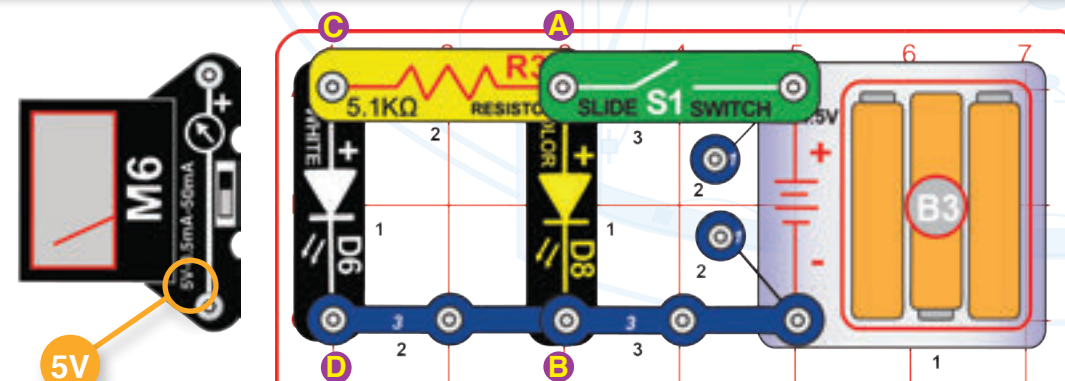


Zapnite posuvný spínač (S1) a nenechajte sa prekvapiť blikajúcim svetlom a podivnými zvukmi. Zvuk zmeníte odstránením žiarovky (L4).

Tento obvod využíva blikanie farebnej LED (D8) na ovládanie prúdu, ktorý preteká žiarovkou (L4) a melodickým zvončekom (U32), takže sa vypínajú a zapínajú. NPN tranzistor (Q2) umožňuje D8, aby ovládala ostatné súčiastky. Melodický zvonček sa nerozoznie okamžite, takže blikanie farebnej LED vytvára nezvyčajné zvukové efekty.



Projekt 25 | Simulátor straty vedením

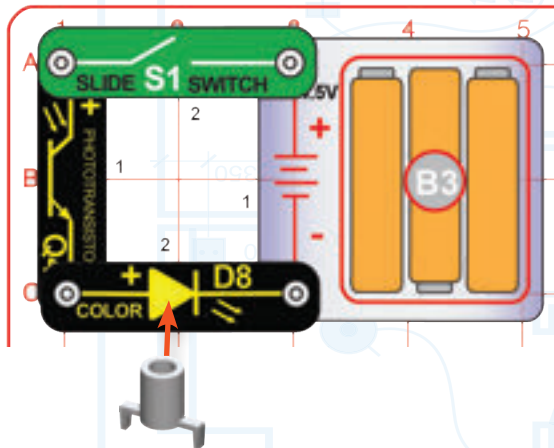


Tento obvod má simulovať prenosovú stratu napätia počas vedenia elektriny na dlhé vzdialenosti. Zapnite posuvný spínač (S1). Biela LED (D6) nežiarí tak jasne, ako tá farebná (D8). Nastavte merač (M6) na 5 V a umiestnite ho cez body A a B, kde zmerajte napätie farebnej LED, a potom cez body C a D, kde zmerajte napätie bielej LED.

Farebná LED je od batérií oddelená iba posuvným spínačom (S1), preto keď sa obvod zapne, tečie k nej elektrina s plným napätím (tlakom). Biela LED je od batérií oddelená ešte 5,1kΩ rezistorom R3 ((ktorý tu má úlohu straty elektrickej energie počas vedenia na dlhú vzdialenosť); ten prúd spomaľuje, a tak má biela LED viditeľne nižšie napätie.



Projekt 26 | Svetelné ovládanie svetla

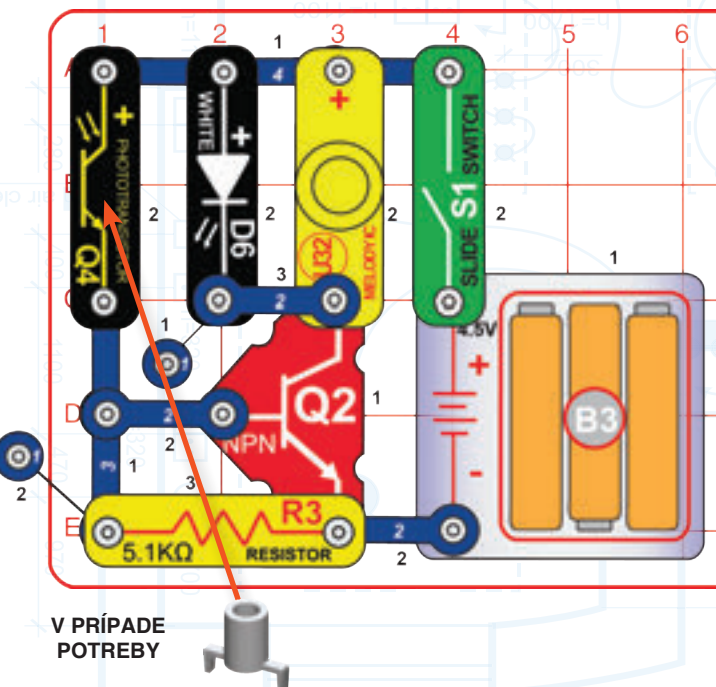


Zapnite posuvný spínač (S1) a zmeňte intenzitu svetla, dopadajúceho na fototranzistor (Q4). Čím vyššia intenzita dopadajúceho žiarenia, tým jasnejšie by mala farebná LED (D8) svietiť. Na D8 je umiestnený nastaviec Q4, aby stlmenie svetla bolo lepšie viditeľné. Potom farebnú LED (D8) zameňte za bielu (D6). V porovnaní s farebnou potrebuje biela LED na svoje spustenie viac svetla, dopadajúceho na Q4, no pri dostatočnej intenzite osvetlenia žiari jasnejšie.



Fototranzistor na ovládanie elektrického prúdu využíva svetlo. Čím viac svetla na fototranzistor dopadá, tým viac prúdu ním preteká a LED žiari jasnejšie.

Projekt 27 | Svetelný senzor



Zostavte obvod a zapnite posuvný spínač (S1). Biela LED (D6) a melodický zvonček (U32) budú v prevádzke, ak na fototranzistor (Q4) bude dopadať svetlo; zakryte ho a dióda a zvonček sa vypnú. Ak sa dióda a zvonček zapnú príliš ľahko, skúste prívod svetla obmedziť pridaním nastavca Q4. D6 alebo U32 môžete tiež zameniť za farebnú LED (D8) alebo žiarovku (L4).

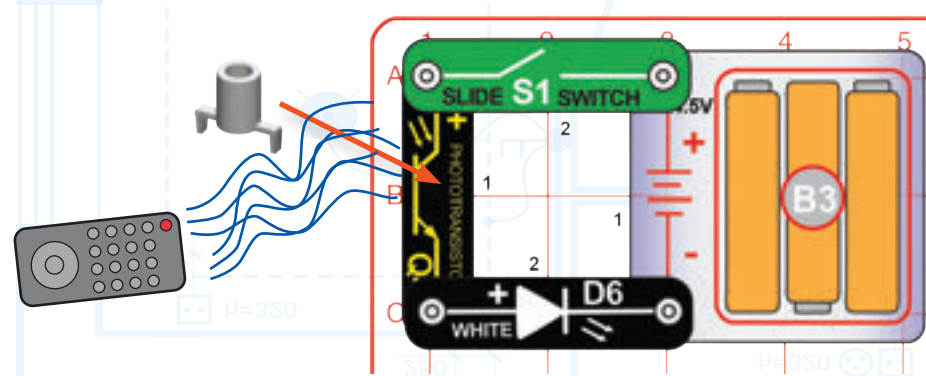
Časť B: Odpojte 5,1kΩ rezistor (R3) a sledujte, ako sa zmení citlivosť obvodu ku zmene intenzity svetla. (Rezistor odkláňa časť elektrického prúdu od fototranzistora, čím bráni obvodu, aby bol príliš citlivý na svetlo.)

Časť C: Vetrák s nastaviteľnou rýchlosťou: V pôvodnom obvode zameňte melodický zvonček (U32) za motorček (M4) s vetrákom. Aby ste upravili rýchlosť vetráku, meňte intenzitu svetla dopadajúceho na fototranzistor.

Časť D: V pôvodnom obvode zameňte pozície Q4 a R3 (pri Q4 na strane so symbolom „+“ vľavo). Svetelné ovládanie teraz funguje opačne.

V tomto projekte je fototranzistor schopný ovládať ďalšie súčiastky (ako napríklad LED) oveľa ľahšie ako v predchádzajúcich projektoch. Je to preto, že NPN tranzistor (Q2) tu funguje ako zosilňovač prúdu. Pomáha slabému elektrickému prúdu pretekajúcemu fototranzistorom ovládať oveľa silnejší prúd v diódach.

Projekt 28 | Infračervené ovládanie svetla



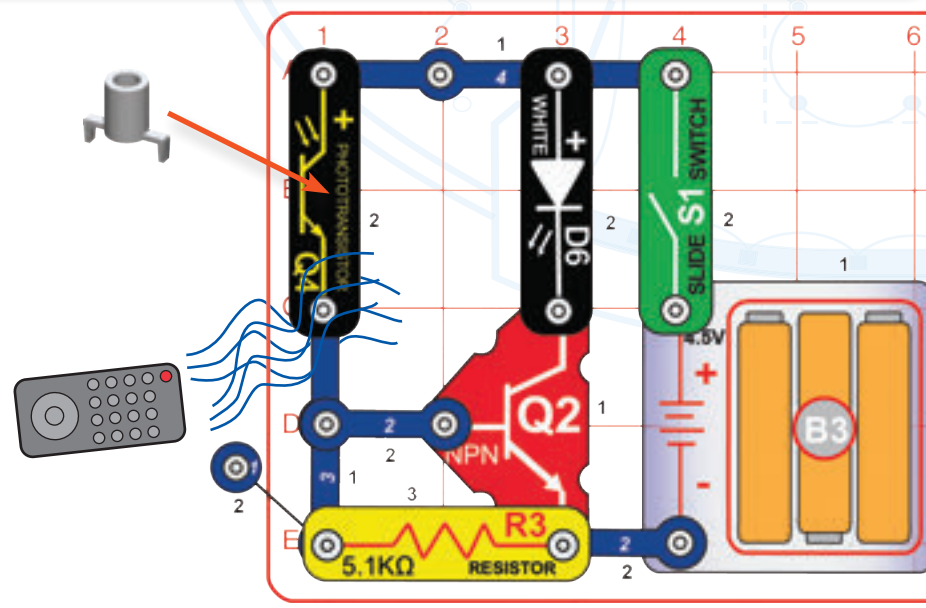
Pre tento projekt budete potrebovať infračervené diaľkové ovládanie, napr. od vašej televízie, hifi veže alebo DVD prehrávača.

Zostavte obvod a zapnite posuvný spínač (S1). Umiestnite nastaviec Q4 na fototranzistor (Q4). Otočte obvod smerom od zdroja svetla v okolitej miestnosti tak, aby biela LED (D6) zhasla. Nasmerujte diaľkové ovládanie priamo na nastaviec Q4 a stlačte akékoľvek tlačidlo. Biela LED sa rozsvieti, aj keď možno nie príliš jasne.

Fototranzistor reaguje na svetlo, vrátane infračerveného, ktoré je pre ľudské oko neviditeľné.



Projekt 29 | Infračervené ovládanie



Pre tento projekt potrebujete infračervené diaľkové ovládanie, napr. od vašej televízie, hifi veže alebo DVD prehrávača.

Zapnite posuvný spínač (S1) a umiestnite nastaviec Q4 na fototranzistor (Q4). Otočte obvod smerom od zdroja svetla v okolitej miestnosti tak, aby biela LED (D6) zhasla. Nasmerujte diaľkové ovládanie priamo na nastaviec Q4 a stlačte akékoľvek tlačidlo. Biela LED sa rozsvieti.

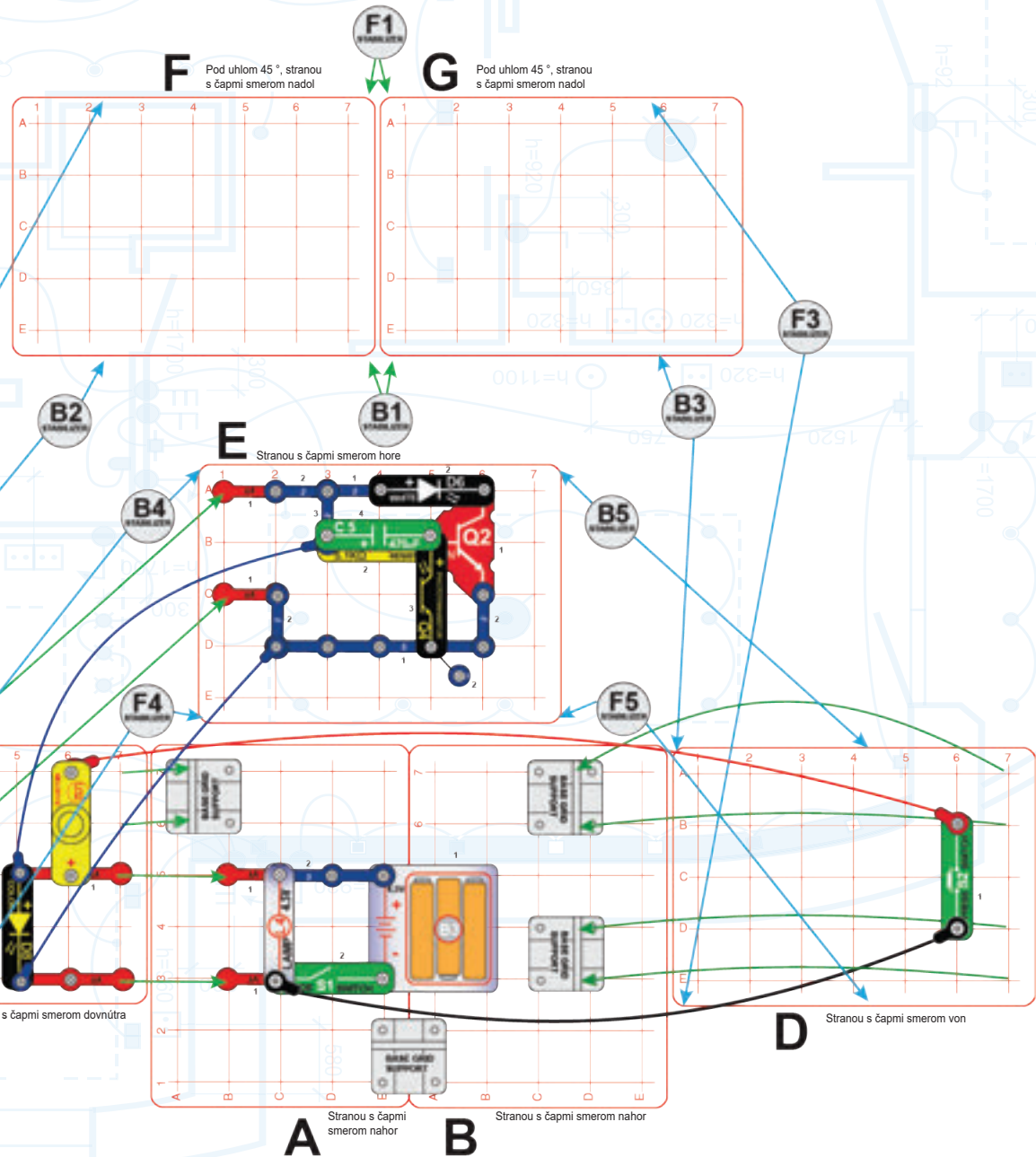
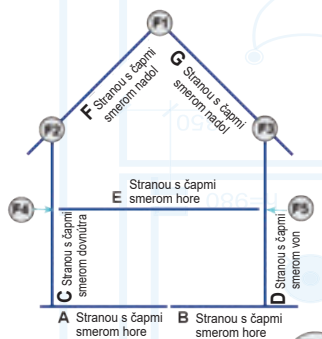
Všimnite si, že keď je fototranzistor (Q4) aktivovaný svetlom z vášho okolia, dióda svieti neprerušovane, zatiaľ čo ak ho aktivujete svojím diaľkovým ovládaním, dióda bliká.

Fototranzistor reaguje na svetlo, vrátane infračerveného, ktoré je pre ľudské oko neviditeľné. Biela LED bude blikáť, aj keď tlačidlo na diaľkovom ovládači stlačíte dlho, pretože jeho signál nie je konštantný. Ide skôr o sled infračervených impulzov. Každý impulz infračerveného svetla spôsobí v LED krátky nárast prúdu; preto dióda blikne.



Projekt 30 | Dvojposchodový dom

Pohľad spredu:
Svorky sú na nákrese označené ako F1-F5
a B1-B5 (F pre prednú a B pre zadnú časť).



Pre ozdobu môžete na LED (D6 a D8) alebo žiarovku (L4) pridať kryty a obrázky. Ohnite obrázok tak, ako je naznačené na nákrese a vsuňte ho do otvoru na krytke.



Zostavte podľa návodu (odporúčame dohľad dospelého):

1. Podpery umiestnite na základnú mriežku A a B.
2. Pripojte súčiastky (okrem modrých prepojovacích káblov) na mriežku C a D a zasadte ich do podpier na mriežku A a B. Strana s čepmi musí byť orientovaná smerom dovnútra pri mriežke C a smerom von pri mriežke D
3. Zostávajúce súčiastky nainštalujte na mriežku A a B.
4. Súčiastky nainštalujte na E-mriežku a upevnite ju pomocou 4 svoriek na vrcholoch mriežok C a D a zároveň pripojte aj kolmé kontaktné vodiče (V1) z C-mriežky. Ak je to potrebné, upravte pozície svoriek. Pripojte všetky prepojovacie káble, ak ste tak už neurobili.
5. Upevnite mriežky F a G na vrcholoch mriežok C a D (čepy na mriežkach F a G orientované smerom nadol) a pod uhlom 45°. Použite na to 6 svoriek a upravte pozície svoriek podľa potreby.

Zapnite posuvný spínač (S1). Žiarovka (L4), motorček (M4) a farebná LED (D8) by mali byť v prevádzke. Zapínajte tlačidlový spínač (S2) a ozýva sa domáci zvonček (zvuk melodického zvonku U32). Biela LED (D6) bude jasne žiariť v zatemnenej miestnosti, avšak bude svietiť tlmene, keď posvietite na fototranzistor (Q4); aby zhasla úplne, namierte na Q4 priame svetlo. Keď budete chcieť, môžete na ktorúkoľvek z diód alebo na žiarovku pridať krytku a obrázky. *Nenechávajte obvod zapnutý dlhšie ako dve minúty v kuse, pretože žiarovka bude veľmi horúca.*

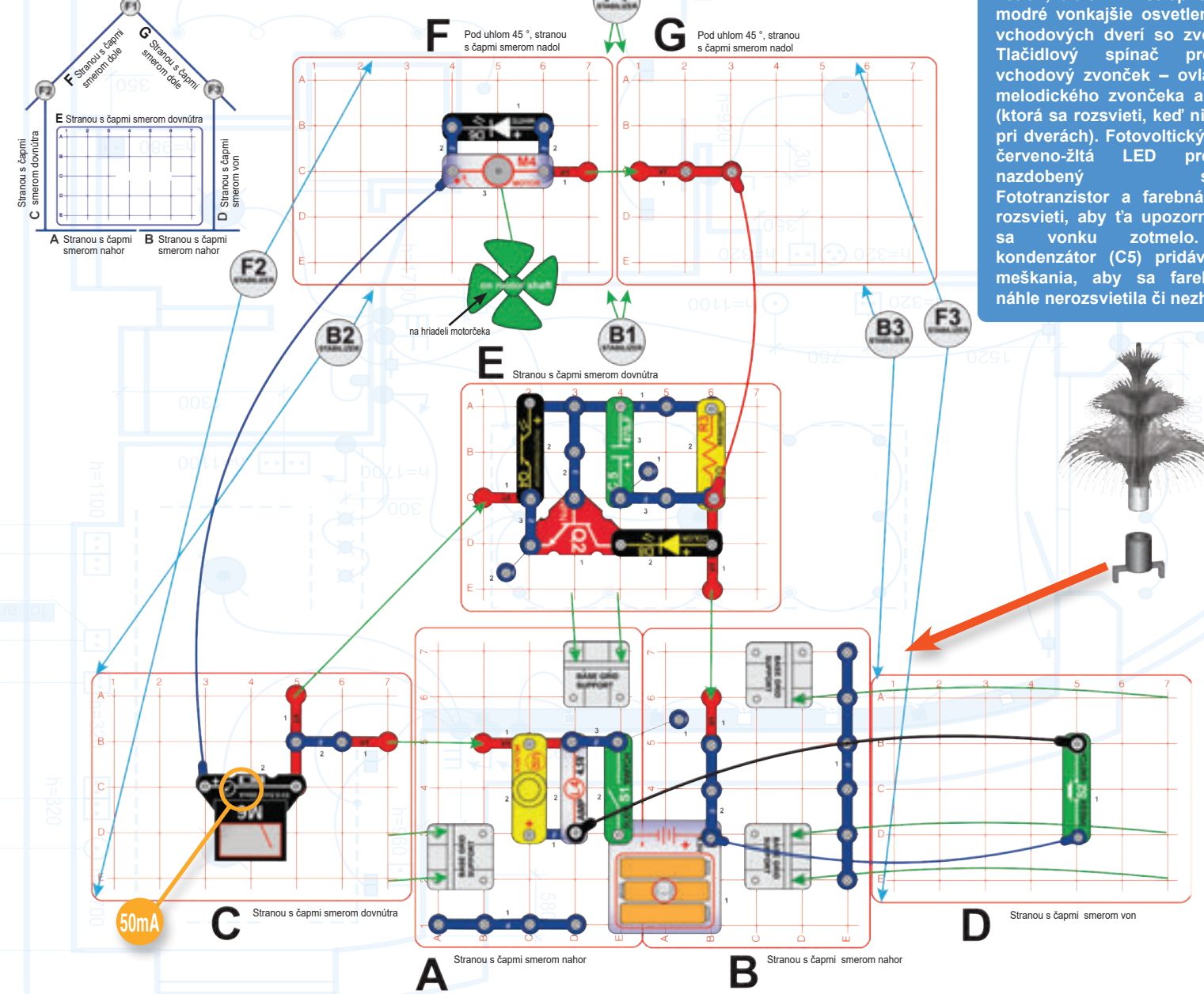


Projekt 31 | Třístenný dom

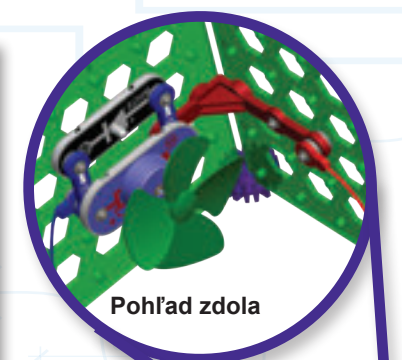
Tento obvod je vyobrazený na titulnej strane manuálu aj obalu. Tento obvod má predstavovať tvoj domov a rôzne veci, ktoré sa v nich môžu diať. Motorček môže predstavovať napríklad stropný vetrák, biele LED stropné svetlo a modré vonkajšie osvetlenie blízko vchodových dverí so zvončekom. Tlačidlový spínač predstavuje vchodový zvonček – ovláda chod melodického zvončeka a žiarovky (ktorá sa rozsvieti, keď niekto stojí pri dverách). Fotovoltaický článok a červeno-žltá LED predstavujú nazdobený stromček. Fototranzistor a farebná LED sa rozsvieti, aby ťa upozornili, že už sa vonku zotmelo. 470µF kondenzátor (C5) pridáva trochu meškania, aby sa farebná LED náhle nerozsvietila či nezhasínala.



Pohľad spredu:
Svorky sú na nákrese označené ako F1-F3 a B1-B3 (F pre prednú a B pre zadnú časť).

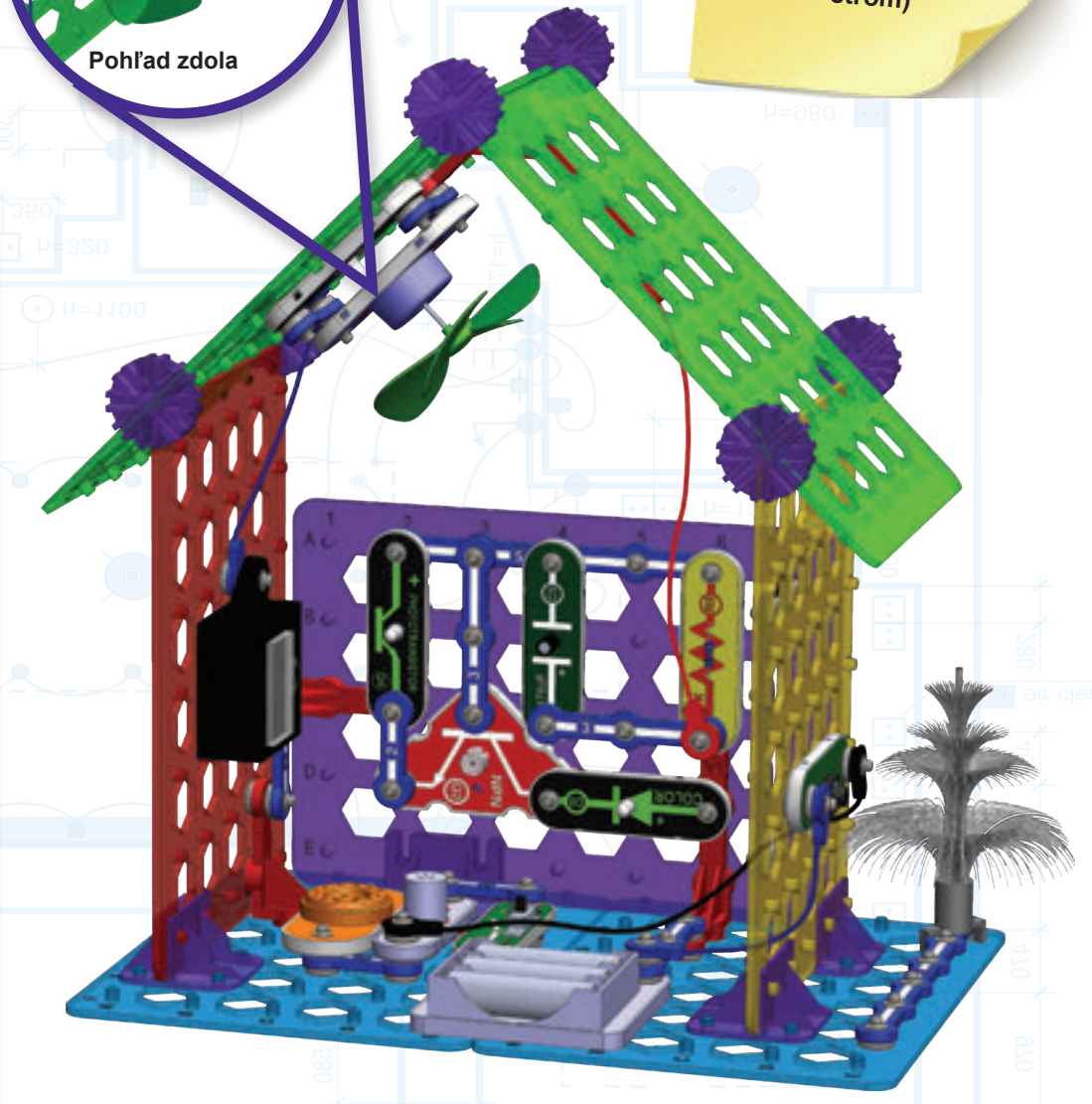


Pre ozdobu môžete na LED (D6 a D8) alebo žiarovku (L4) pridať kryty a obrázky. Ohnite obrázok tak, ako je naznačené na nákrese a vsuňte ho do otvoru na krytke.



Niektoré súčiastky sú v projektoch len ako dekorácie a nemajú žiadny vplyv na funkčnosť projektu (6 kontaktný vodič alebo strom)

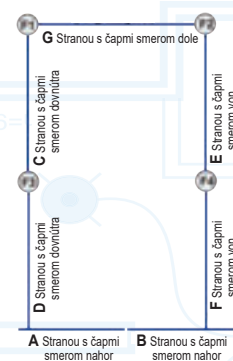
- Zostavte podľa návodu (odporúčame dohľad dospelého):**
1. Podpery umiestnite na základnú mriežku A a B.
 2. Pripojte súčiastky (avšak nechajte nateraz jeden koniec prepojavacích káblov nepripojený) na mriežku C a D a zasadte ich do podpier na mriežku A a B. Strana s čepmi musí byť orientovaná smerom dovnútra pri mriežke C a smerom von pri mriežke D.
 3. Pripojte súčiastky na E-mriežku a zasadte ju do podpier na A-mriežku a spojte s kolmým kontaktným vodičom (V1) na C-mriežku.
 4. Zostávajúce súčiastky nainštalujte na mriežku A a B.
 5. Spojte kolmý kontaktný vodič (V1) medzi mriežkami F a G a upevnite ich na vrcholoch mriežok C a D (čapy na mriežke F a G orientované smerom nadol) a pod uhlom 45°. Použite na to 6 svoriek a pripojte sa k uhlovému kontaktnému vodiču (V2). Ak je to potrebné, upravte polohu svorky.
 6. Zvyšné súčiastky nainštalujte na mriežku F a pripojte ich do modrého prepojavacieho kábla na mriežke C.
 7. Pripojte zvyšné prepojavacie káble (1 modrý, 1 čierny a 1 červený).
- Nastavte merač na 50 mA a zapnite posuvný spínač (S1). Motorček (M4) roztočí vetrák, biela LED (D6) sa rozsvieti a merač bude merať prúd, ktorý nimi prechádza. Farebná LED (D8) bude jasne žiariť v zatemnenej miestnosti, avšak bude svietiť tlmene, keď posvietite na fototranzistor (Q4); aby zhasla úplne, namierte na Q4 priame svetlo. Spínač tlačidla (S2) zapnete a zvonček sa rozsvieti pri dverách (vo forme melódie z melodického zvončeka U32) a rozsvieti sa žiarovka (L4). Modrá LED (D9) bude svietiť, kým bude dverový zvonček vypnutý. Červeno-žltá LED (D10) rozsvieti stromček optických vlákien, ak na fotovoltaický článok (B7) bude dopadať slnečné svetlo. Keď budete chcieť, môžete na ktorúkoľvek z diód alebo na žiarovku pridať krytku a obrázky.



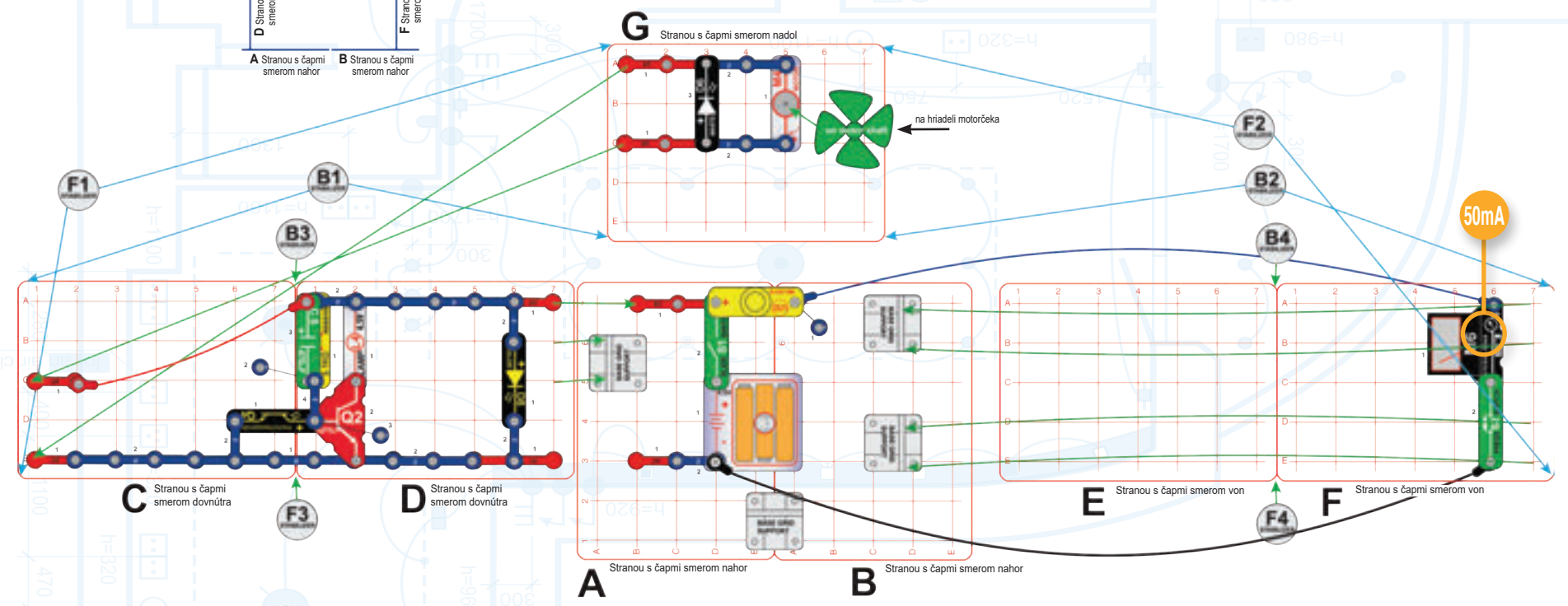
Projekt 32 | Dom s vysokým stropom

Pohľad spredu:
Svorky sú na nákrese označené ako F1-F4 a B1-B4 (F pre prednú a B pre zadnú časť).

Pohľad zo strany:



Časť obvodu s „domacím zvončekom“ (melodický zvonček, merač a tlačidlový spínač) môže byť aktivovaná, aj keď bude hlavný spínač (S1) vypnutý. S1 ovláda farebnú LED (D8) na stene a biely ľad (D6) a motorček (M4) na strope. Tranzistor Q2 prepína (mení) spôsob, akým svetlo dopadajúce na fototranzistor ovláda žiarovku; kým je svetlo dopadajúce na fototranzistor (Q4) tlmené, žiarovka (L4) bude svietiť, ak je S1 zapnutý.



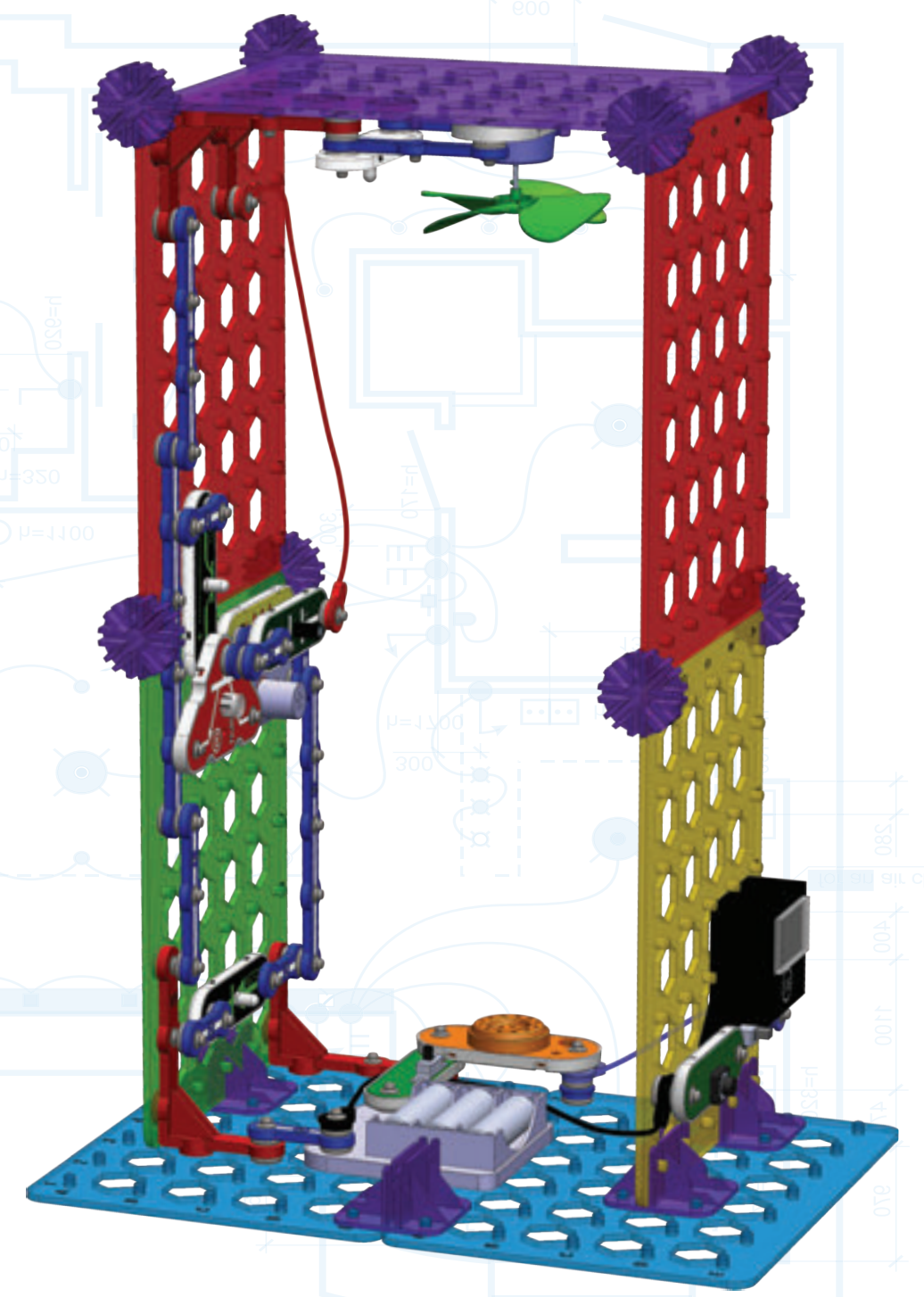
Pre ozdobu môžete na LED (D6 a D8) alebo žiarovku (L4) pridať kryty a obrázky. Ohnite obrázok tak, ako je naznačené na nákrese a vsuňte ho do otvoru na krytke.



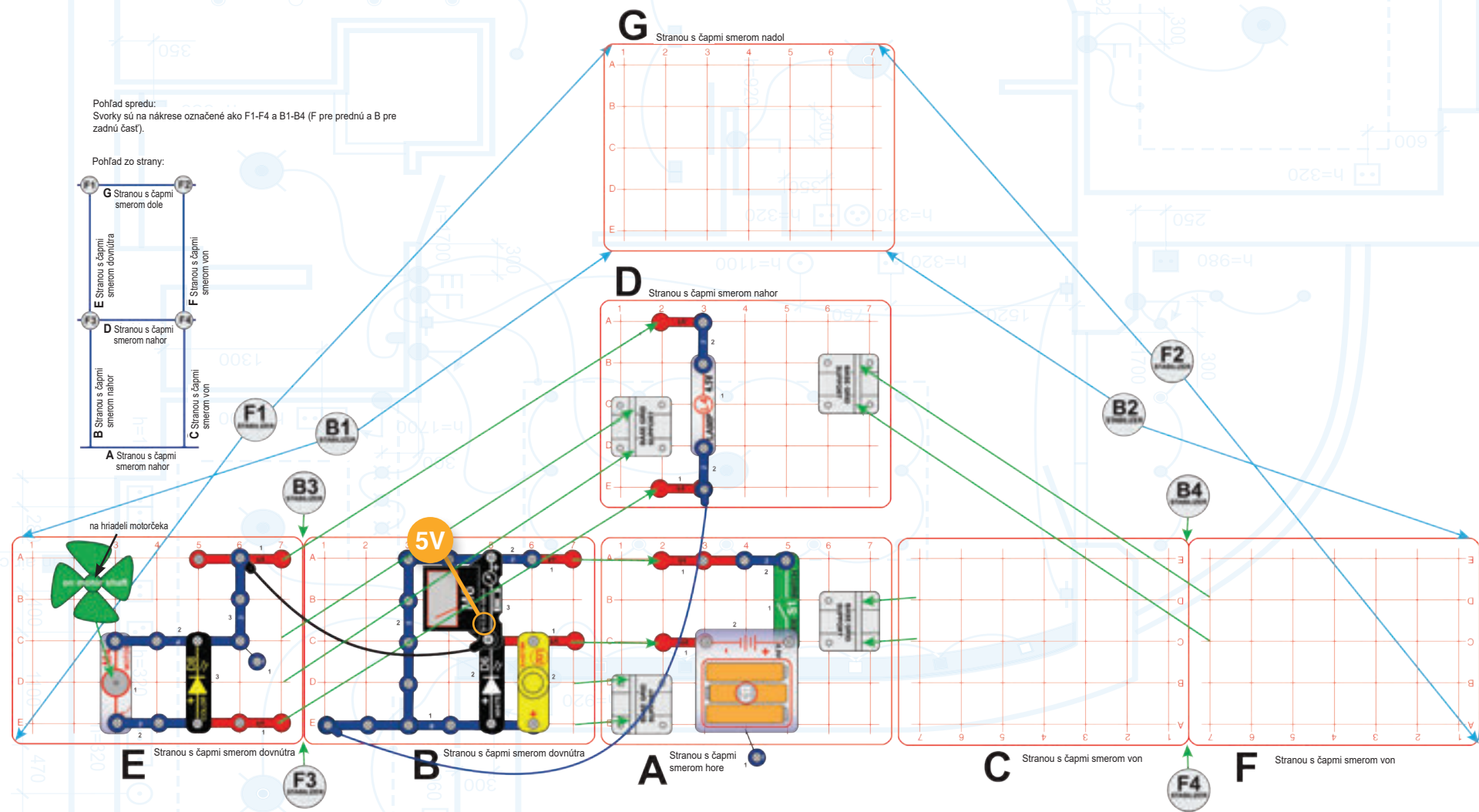
Zostavte podľa návodu (odporúčame dohľad dospelého):

1. Podpierky umiestnite na základnú mriežku A a B.
2. Pripojte súčiastky (okrem prepojovacích káblov) na mriežku D a F a zasadte ich do podpier na mriežku A a B. Strana s čapmi by mala byť orientovaná smerom dovnútra pri mriežke D a smerom von pri mriežke F.
3. Zostávajúce súčiastky nainštalujte na mriežku A a B.
4. Súčiastky nainštalujte na mriežku C a E a upevnite ich pomocou 4 svoriek na vrcholoch mriežok D a F. Strana s čapmi by mala byť orientovaná smerom dovnútra pri mriežke C a smerom von pri mriežke E. Pripojte aj červený prepojovací kábel.
5. Mriežku G upevnite na vrcholoch mriežky C a E, bokom s čapmi smerom nadol, pomocou 4 svoriek. Spojte ju pri tom s kolmými kontaktnými vodičmi (V1) na mriežke C. Ak je to potrebné, upravte polohu svorky.
6. Nainštalujte zvyšné súčiastky na mriežku G.

Nastavte merač na 50 mA a zapnite posuvný spínač (S1). Motorček (M4) roztočí vetrák a biela (D6) aj farebná LED (D8) sa rozsvieti. Spínač tlačidla (S2) zopne zvonček a zvonček sa rozozná pri dverách (vo forme melódie z melodického zvončeka U32); merač meria prúd zvončeka. Žiarovka (L4) bude jasne žiariť v zatnenej miestnosti, avšak bude svietiť tlmene, keď posvietite na fototranzistor (Q4); aby zhasla úplne, namierte na Q4 priame svetlo. Keď budete chcieť, môžete na ktorúkoľvek z diód alebo na žiarovku pridať krytku a obrázky.



Projekt 33 | Dvojposchodová budova



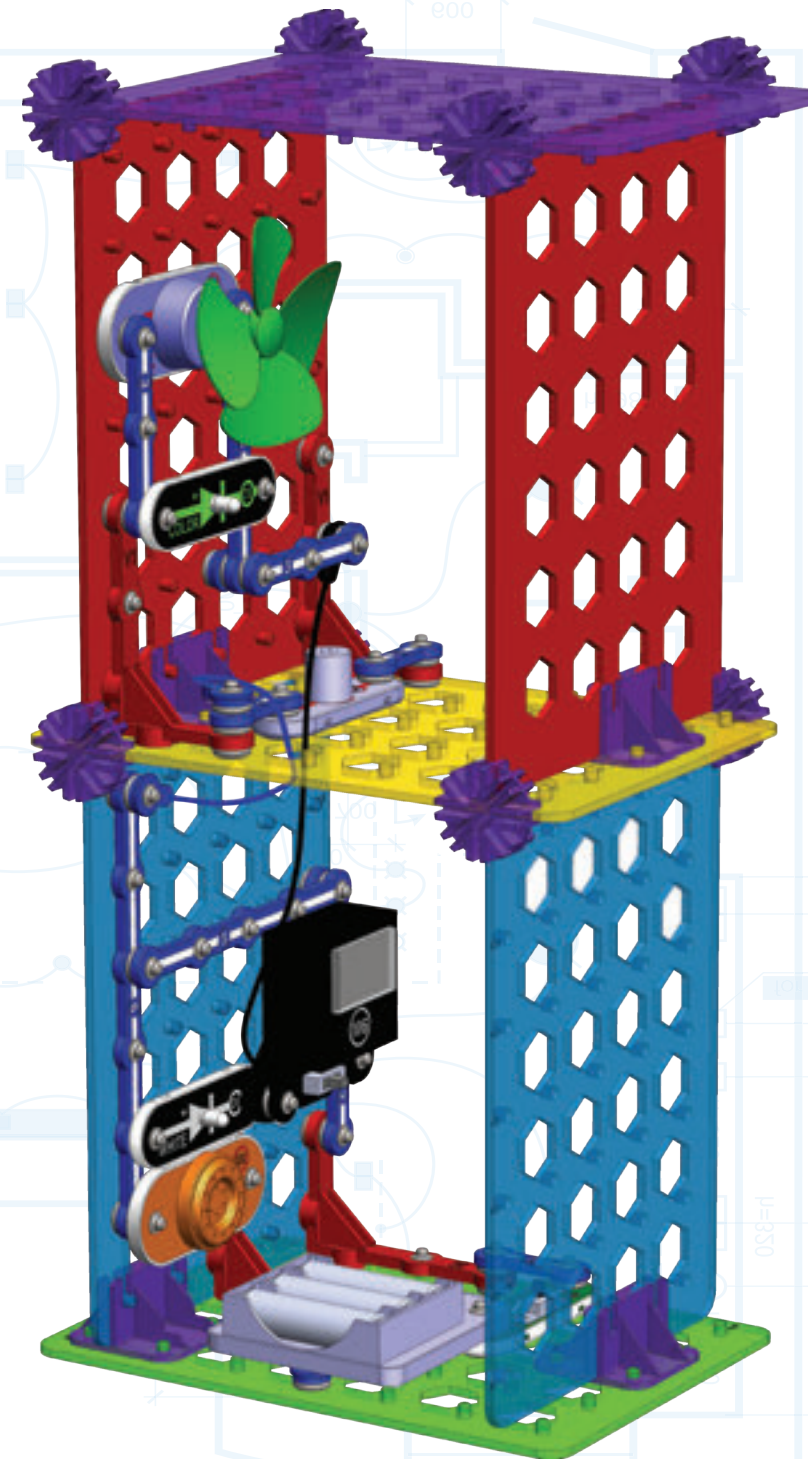
Pre ozdobu môžete na LED (D6 a D8) alebo žiarovku (L4) pridať kryty a obrázky. Ohnite obrázok tak, ako je naznačené na nákrese a vsuňte ho do otvoru na krytke.



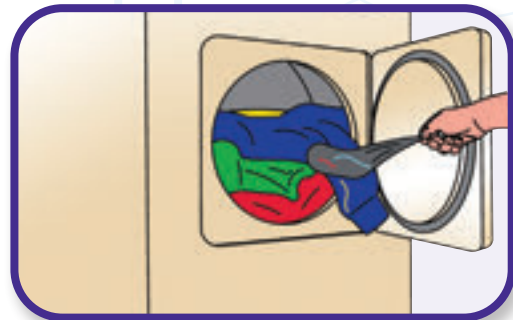
Zostavte podľa návodu (odporúčame dohľad dospelého):

1. Podpierky umiestnite na základnú mriežku A a D.
2. Pripojte súčiastky (okrem prepojovacích káblov) na mriežku B a C zasadte do podpier na mriežku A. Strana s čiapkami by mala byť orientovaná smerom dovnútra pri mriežke B aj C.
3. Pripojte súčiastky (okrem prepojovacích káblov) na mriežku E a mriežky E a F zasadte do podpier na mriežku D. Strana s čiapkami by mala byť orientovaná smerom dovnútra pri mriežke E aj F.
4. Na mriežku A a D. 5 nainštalujte zvyšné časti.
5. Upevnite spojené D-E-F mriežky 4 svorkami na vrchoľoch mriežok B a C. Ak je to potrebné, upravte polohu svorky.
6. Mriežku G nainštalujte na vrchol mriežok E a F, bokom s čapkami smerom nadol. Upevnite ju pomocou 4 svoriek a v prípade potreby upravte následne ich pozíciu.
7. Spojte modrý a čierny prepojovací kábel podľa nákrese.

Nastavte merač (M6) na 5 V a zapnite posuvný spínač (S1). Žiarovka (L4) a LED (D6 aj D8) sa rozsvieti, melodický zvonček (U32) začne hrať melódiu, motorček (M4) roztočí vetrák a merač začne merať napätie batérie. Keď budete chcieť, môžete na ktorúkoľvek z diód alebo na žiarovku pridať krytku a obrázky. Nenechávajte obvod zapnutý dlhšie ako dve minúty v kuse, pretože žiarovka bude veľmi horúca.



Projekt 34 | Statická elektrina



Nájdite dva kúsky oblečenia, ktoré sa k sebe prichytávajú v sušičke, a skúste ich od seba oddeliť.



Trite svoj sveter (s vlnou to ide najlepšie) a sledujte, ako sa bude prichytávať k ďalšiemu oblečeniu.



Počúvajte praskavé zvuky pri vyzliekaní svetra (s vlnou to ide najlepšie). Skúste si sveter vyzliecť potme a možno uvidíte malé iskričky. Porovnajte medzi sebou rôzne typy látok (vlna, bavlna a pod.).

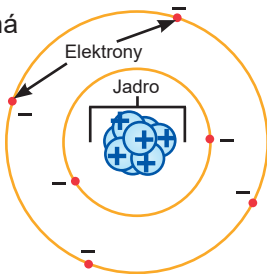
Poznámka:
Tento projekt funguje najlepšie za chladného a suchého počasia. Keď bude moc vlhko, vodné pary vo vzduchu môžu rozptýliť elektrostatický výboj a projekt možno nebude fungovať.



Elektrina je všade, pretože elektrické náboje (elektróny a jadrá) sú všade. Kladné a záporné náboje sú ale väčšinou natoľko vyvážené (alebo takmer vyvážené), že si tých malinkých elektrónov, ktoré poletujú všade okolo, ani nevšimnete. Avšak za určitých podmienok, ako napríklad v zime v suchom teple tvojho bytu, sa elektrické náboje na niektorých materiáloch budujú toľko, až to iskrí.

Tieto javy sú spôsobené elektrinou. Hovoríme jej tzv. statická, pretože tieto elektrické výboje sú statické (nepohybujú sa). Ak elektrina tečie (zvyčajne cez drôty), nazývame ju elektrickým prúdom. A prúd tečie vďaka príťažlivým a odpudivým silám nabitých častíc vo vodivých, fyzicky prepojených materiáloch.

Atóm je najmenšia časť hmoty, ktorá je na našej planéte schopná existovať samostatne. Všetky látky sú tvorené rôznym zoskupením týchto drobných častíc. Skladajú sa z centrálného jadra (to má kladný elektrický náboj), ktoré je obklopené maličkými elektrónmi (tie tvoria záporný náboj).



Keď o seba budete trieť dva materiály, môže dôjsť k uvoľneniu niektorých elektrónov a ich premiestneniu medzi materiálmi, čo spôsobí nerovnováhu náboja; inými slovami jeden z materiálov bude nabitý záporne a druhý pozitívne. Keď spolu materiály prídu znovu do kontaktu, elektróny sa premiestnia späť, aby bol náboj opäť vyvážený.

Keď od seba počas zimy oddelíte dva chlpaté svetry, pravdepodobne započujete zvuk podobný statickému prasknutiu na pozadí rádia. Ako zvuk hromu sprevádza blesk, toto prasknutie je sprievodným zvukom elektrónov, cestujúcich cez vzduch z jedného svetra do druhého. Hovoríme mu statická elektrina.

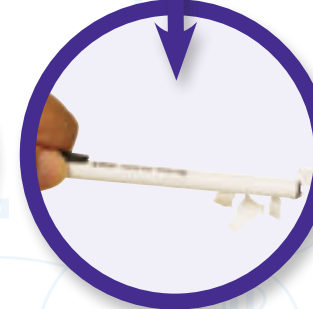
Elektrostatický náboj sa môže vybudovať aj v človeku; kopnutie, ktoré niekedy cítite, keď sa vás niekto dotkne, sú práve elektróny putujúce z jeho tela do vášho. Niekedy je náboj statickej elektriny (množstvo nahromadených elektrónov) taký veľký, že keď sa vybijie (alebo presunie niekam inam), môže vyrobiť svetlo alebo dokonca oheň (podobne ako blesk).



Na túto časť budete potrebovať hrebeň (alebo plastové pravítko) a vodovodný kohútik. Viackrát si hrebeňom prečesáte vlasy a potom ho podržte vedľa tenkého prúdu kohútikovej vody. Pozorujte, ako sa prameň vody vychýli smerom k hrebeňu. Na pokus môžete použiť tiež plastové pravítko, trete si ho o oblečenie (s vlnou to ide najlepšie).

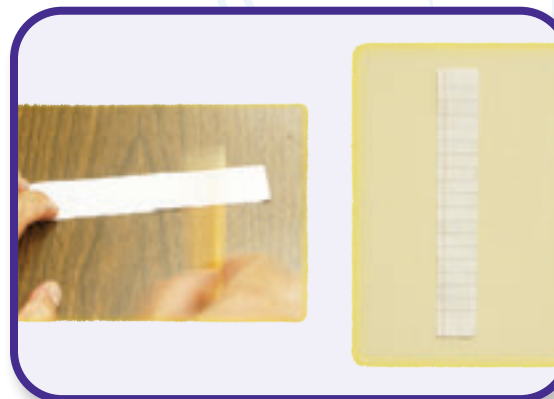


Trenie hrebeňa o vaše vlasy vybuduje elektrostatický náboj, ktorý priťahuje vodu.

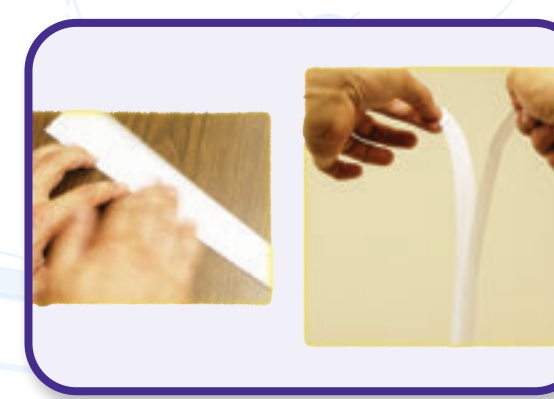


Nachystajte si hrebeň (alebo plastové pravítko) a papier. Papier natrhajte na malé kúsky. Niekoľkokrát si hrebeňom prečesáte vlasy a potom ho podržte blízko kúskov papiera, ktoré sa naň okamžite nacytajú. Na pokus môžete použiť aj plastové pravítko alebo pero, trite si ho o oblečenie (s vlnou to ide najlepšie). Všimnite si, ako vám vo vlhkom počasí „stoja“ vlasy alebo priliehajú k hrebeňu, keď sa česáte. Ako sa to zmení, keď si vlasy navlhčíte? (Vyskúšajte to.)

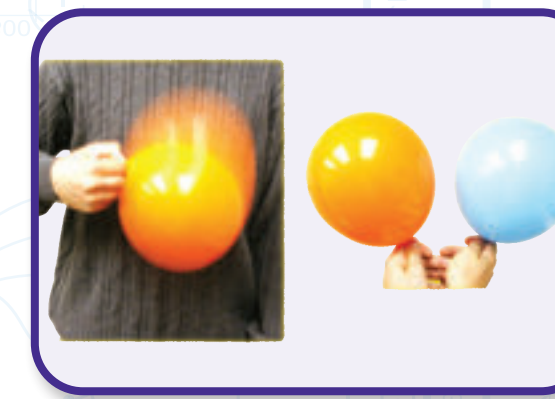
Trenie hrebeňa o vaše vlasy spôsobí premiestnenie niektorých elektrónov z vlasov do hrebeňa. Hrebeň tak získa elektrostatický náboj, ktorý priťahuje papier.



Vezmite si kúsok novinového alebo iného tenkého papiera a poriadne si ho trite o sveter alebo ceruzku. Bude potom držať na stene.



Papier rozstrihnete na dva tenké prúžky, trete ich a potom ich podržte blízko seba. Pozorujte, či sa budú priťahovať alebo odpudzovať.



Trite si o sveter dva balóniky a potom ich podržte blízko seba stranami, ktoré ste o sveter trelí. Odpudzujú sa. Môžete sa s ich pomocou pokúsiť pozbierať aj malé kúsky papiera.

POUŽÍVANIE SÚČASTOK

V stavebniciach Boffin sú v rámci projektov používané súčiastky s kontaktmi na zostavovanie rôznych elektrických a elektronických obvodov. Každá súčiastka má svoju funkciu: Sú tu spínače, svetlá, batérie, káble rôznych dĺžok atď. Pre jednoduchšiu identifikáciu majú súčiastky rôzne farby a čísla. Jednotlivé súčiastky sú na schémach zobrazené ako farebné symboly s číslom, ktoré udáva poradie, v akom ich treba umiestniť, takže je jednoduché spájať ich dokopy a vytvárať tak obvod.

Príklad:

Toto je posuvný spínač. Má zelenú farbu a označenie S1. Nákresy súčiastok v tejto príručke nemusia zodpovedať skutočnej podobe súčiastky, ale ľahko ich podľa nich identifikujete.



Toto je vodič modrej farby, ktorý môže mať rôzne dĺžky. Číslo 2 alebo 6 určuje potrebnú dĺžku vodiča.



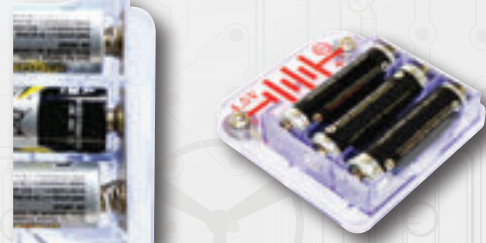
Existuje aj 1-kontaktný vodič, ktorý možno použiť ako výplň alebo prepojenie medzi rôznymi úrovňami.



Ku každému obvodu potrebujete elektrický zdroj. Je označený symbolom B3 a vyžaduje tri 1,5V AA batérie (nie sú súčasťou balenia).



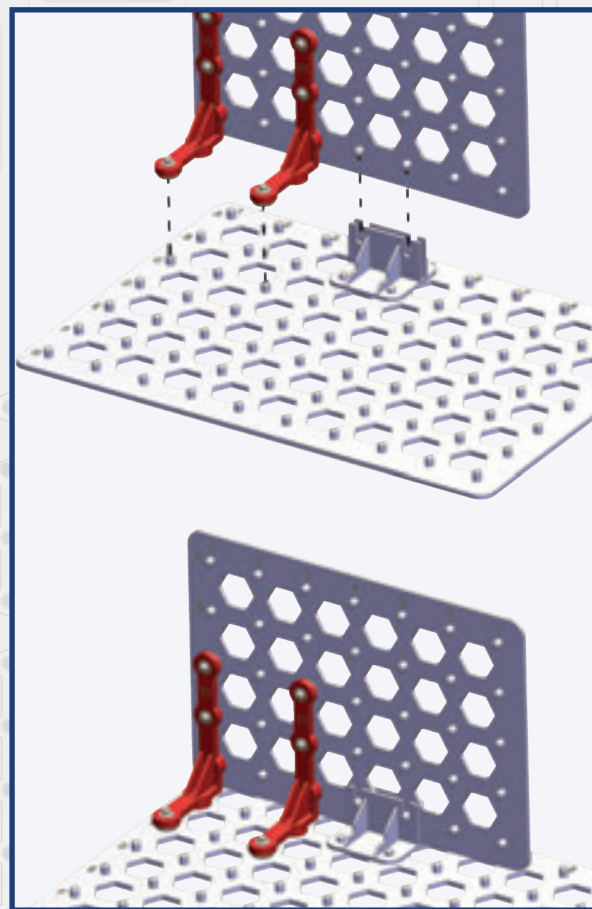
Pri vkladaní batérií do držadla sa uistite, že pružinku nevychýľujete žiadnym smerom a stláčate ju rovno. Inštaláciu batérií je vhodné vykonávať pod dohľadom dospelého.



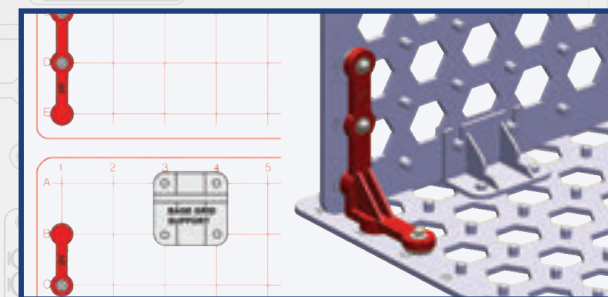
Súčasťou tejto stavebnice je sedem farebných plastových základných mriežok, ktoré slúžia na správne rozmiestňovanie súčiastok. Vidíte na nich rovnomerne vzdialené pozície, do ktorých sa zasadzujú jednotlivé súčiastky. Rady sú označené písmenami A – E a stĺpce číslicami 1 – 7. Farebné mriežky sú voľne zameniteľné, takže pri inštaláciách môžete použiť akúkoľvek, podľa vašich predstáv. Pri každej zobrazenej súčiastke je uvedená čierna číslica, ktorá udáva, v akom poradí sa súčiastka zapája. Najprv umiestnite všetky súčiastky označené číslom 1, až potom číslom 2, 3 atď. Na vytvorenie mimoriadnych spojení sa v niektorých obvodoch používa spojovací kábel. Stačí ho pripevniť ku kovovým kontaktom alebo podľa daných inštrukcií.



Pri zostavovaní 3D obvodov je veľmi dôležité poradie, v ktorom sú jednotlivé súčiastky inštalované. Najmä kolmé kontaktné vodiče (V1) je potrebné pripojiť najprv k malej základnej mriežke, ktorá je až potom uchytená do podpierky, ako je to na obrázku nižšie.



Zostavovanie 3D obvodov je pomerne zložité, preto sa v jednotlivých schémach používajú špecifické symboly, ktoré môžu vyžadovať bližšie vysvetlenie. Jedným z takýchto symbolov je napríklad ten pre kolmý kontaktný vodič (V1). Tento vodič pozostáva z dvoch častí – z horizontálnej základne a vertikálneho ramena. Na nákrese nižšie je horizontálna základňa pripojená na veľkú základnú mriežku, zatiaľ čo vertikálne rameno je uchytené na mriežke malej. Symbol na nákrese vyzerá, akoby jednotlivé časti V1 neboli spojené, ale v skutočnosti sú spojené vo svojich červených kruhových koncovkách.



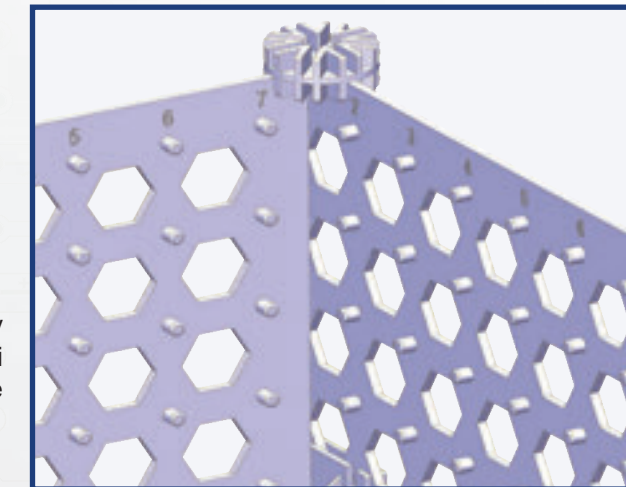
Ďalší symbol, ktorý stojí za povšimnutie, je podpierka základnej mriežky. Keďže táto súčiastka nie je symetrická, je dôležité pozorne sledovať, akým smerom je v nákrese orientovaná. Na diagrame nižšie je symbol súčiastky umiestnený drážkou nahor. To zodpovedá 3D znázorneniu, ktoré ukazuje orientáciu podpierky.

POUŽÍVANIE SÚČASTOK

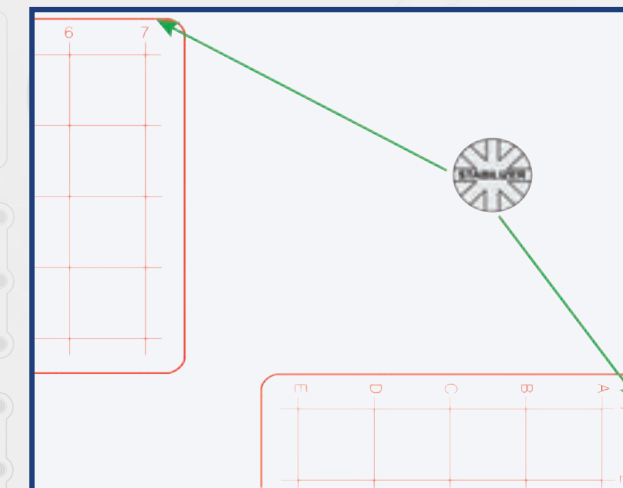
Pri umiestňovaní základnej mriežky do podpierky je vhodné nespájať ich v mieste, kde sú na mriežke uvedené čísla alebo písmená. Tento text je totiž vystúpený, čo môže znemožniť vsadenie mriežky do podpierky.



Pre zasadenie základnej mriežky do opierky porovnajte otvory na opierke s čapmi vo vybranej časti mriežky, zatlačte na opierku a uistite sa, že je úplne usadená.



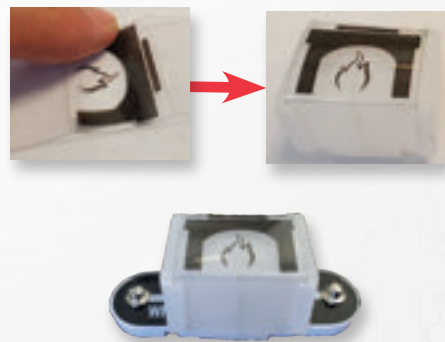
Svorku jednoducho prichytíte k mriežke tak, že porovnáte jej drážky s okrajom mriežok a zatlačíte. Na obrázku nižšie je svorka znázornená tak, ako je zakreslená v schémach, a na 3D zobrazení je upevnená na dve základné mriežky.



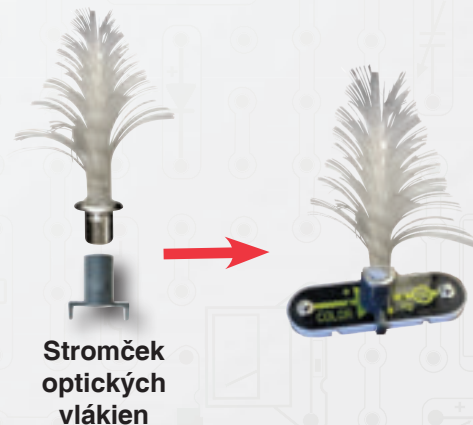
Svorka sa používa na spojenie okrajov alebo rohov základných mriežok. Má osem pozícií, ktoré umožňujú uchytenie mriežok v 45° intervaloch.

POUŽÍVÁNIE SÚČASTOK

Pre ozdobu môžete na LED (D6, D8) alebo žiarovku (L4) pridať kryty a obrázok. Ohnite obrázok tak, ako je naznačené na obrázku, a vsuňte ho do otvoru na krytku.



Pre vylepšenie svetelného efektu môžete umiestniť na LED (D6, D8) stromček optických vlákien. Inštaluje sa do nadstavca, ako vidíte na nákrese nižšie.



Motorček (M4) bude mať v sebe väčšinou vetrák. Inštalujete ho jednoducho tak, že ho pritlačíte na hriadeľ. Keď budete chcieť vetrák opäť vysunúť, opatrne naň zospodu zatlačte skrútkou alebo prstami.



Poznámka: Pri zostavovaní projektov dávajte pozor, aby ste náhodou priamo neprepojili elektrické póly držiaka batérií (teda ho „nevyskratali“), o by mohlo viesť k poškodeniu a / alebo rýchlemu vybitiu batérií.

⚠ Batérie:

- Používajte len 1,5V AA alkalické batérie (nie sú súčasťou balenia).
- Vložte batérie podľa predpísanej polarít.
- Nedobíjateľné batérie nie je možné dobíjať. Nabíjacie batérie sa môžu nabíjať len pod dohľadom dospelého a nesmú sa nabíjať priamo vo výrobku.
- Nezapojte súbežne batérie alebo batériové zdroje.
- Nekombinujte staré a nové batérie.
- Nekombinujte alkalické, štandardné (karbon-zinkové) alebo nabíjacie (nikl-kadmiové) batérie.
- Ak sú batérie vybité, vyberte ich.
- Neskratujte batérie.
- Nikdy nevhadzujte batérie do ohňa a nezbavujte ich ochranného obalu.
- Uchovávajte batérie mimo dosahu malých detí, ktoré by ich mohli prehltnúť.
- Pri vkladaní batérií do držadla sa uistite, že pružinku nevychýľujete žiadnym smerom a stláčate ju rovno.
- Inštalácia batérií by mala prebiehať pod dohľadom dospelého.

ZOZNAM SÚČIASTOK SO SYMBOLMI A ČÍSLAMI (FARBY A ŠTYL SA MÔŽU LÍŠIŤ)

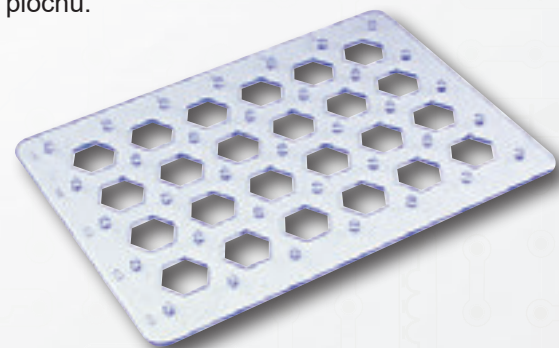
Dôležité: Ak komponent chýba alebo je poškodený, **NEVRACAJTE PRODUKTY PREDAJCOVI, ALE KONTAKTUJTE NÁS:** info@cqe.cz, tel: +420 284 000 111, Zákaznícky servis: ConQuest entertainment a. s. Kolbenova 961/27d, 198 00, Praha 9, www.boffin.sk. Ďalšie alebo náhradné diely možno objednať na www.toy.cz

Ks	ID	Názov	Symbol	Časť	Ks	ID	Názov	Symbol	Časť
3	1	1-kontaktný vodič		6SC01	1		Prepojovací kábel, čierny		6SCJ1
6	2	2-kontaktný vodič		6SC02	1		Prepojovací kábel, červený		6SCJ2
3	3	3-kontaktný vodič		6SC03	2		Prepojovací kábel, modrá		6SCJ4
1	4	4-kontaktný vodič		6SC04	1	L4	Žiarovka, 4,5 V		6SCL4
1	5	5-kontaktný vodič		6SC05	2		krytka		6SCLCOV
1	6	6-kontaktný vodič		6SC06	1		Obrázky do krytky, séria 3		6SCLCOVSL
1	B3	Držiak batérií - používa 3x 1,5V AA batérie (nie sú súčasťou balenia)		6SCB3	1	M4	Motorček		6SCM4
2		Základná mriežka červená (19,5 x 14 cm)		6SCBGMRD	1		Zelený vetrák		6SCM4B
1		Základná mriežka žltá (19,5 x 14 cm)		6SCBGMYL	1	M6	Merač		6SCM6
1		Základná mriežka zelená (19,5 x 14 cm)		6SCBGMGR	1	Q2	NPN tranzistor		6SCQ2
2		Základná mriežka modrá (19,5 x 14 cm)		6SCBGMBL	1	Q4	Fototranzistor		6SCQ4
1		Základná mriežka fialová (19,5 x 14 cm)		6SCBGMPL	1	R3	5.1kΩ rezistor		6SCR3
1		Opierka základnej mriežky fialová		6SCBGSUPPR	1	S1	Posuvný spínač		6SCS1
1	C5	470µF kondenzátor		6SCC5	1	S2	Tlačový spínač		6SCS2
1	D6	Biela LED		6SCD6	10		Svorka fialová		6SCSTABPR
1	D8	Farebná LED		6SCD8	1	U32	Melodický zvonček		6SCU32
1		Nástavec		6SCFMB	4	V1	Kolmý kontaktný vodič, 90 °		6SCV1
1		Stromček optických vlákien		6SCFT2					

O STAVEBNICI

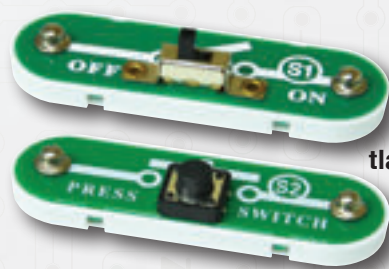
ZÁKLADNÁ MRIEŽKA

Základné mriežky sú podložky, slúžiace na zapojenie jednotlivých súčiastok a vodičov. Rovnakým spôsobom fungujú tlačené obvodové dosky, používané vo väčšine elektronických výrobkov, alebo stena vo vašej domácnosti na zapojenie elektrických obvodov. Spájaním mriežok možno vytvoriť väčšiu plochu.



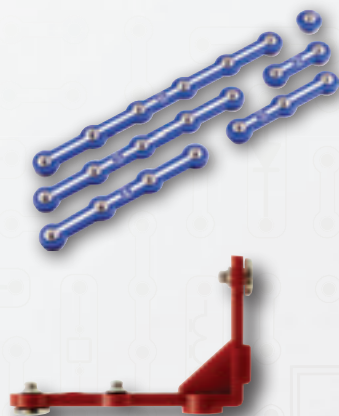
POSUVNÝA TLAČIDLOVÝ SPÍNAČ

Posuvné a tlačidlové spínače (S1 a S2) spájajú (stlačené alebo prepnuté na polohu „ON“) alebo odpájajú (nie sú stlačené alebo v polohe „OFF“) vodiče v obvode. Keď sú zapnuté, nemajú vplyv na výkon obvodu. Vypínače zapínajú a vypínajú elektrinu v obvode podobne, ako kohútik spúšťa a zastavuje vodu, vytekajúcu z potrubia.



Posuvný a tlačidlový spínač (S1 a S2)

KONTAKTNÉ VODIČE, KOLMÉ KONTAKTNÉ VODIČE A PREPOJOVACIE KÁBLE



Modré kontaktné vodiče prepájajú jednotlivé súčiastky. Vedú elektrinu a neovplyvňujú výkon obvodu. Pre pohodlné zapojenie na základnú mriežku sa dodávajú v rôznych dĺžkach.

Kolmé kontaktné vodiče (V1) a uhlové kontaktné vodiče (V2) vytvárajú spojenie medzi jednotlivými rozmermi v 3D obvodoch a umožňujú tak elektrickému prúdu tiecť hore.

Prepojovacie káble

(červené, čierne a modré) umožňujú flexibilné spojenie tam, kde by bolo ťažké použiť kontaktný vodič.

Používajú sa tiež na pripojenie súčiastok mimo základnej mriežky.

Káble a vodiče vedú elektrinu rovnako, ako potrubie vedie vodu. Farebné plastové opláštenie zabraňuje elektrine, aby sa dostala mimo kábel či vodič.

Nákresy súčiastok v tejto príručke nemusia zodpovedať skutočnej podobe súčiastky, ich funkcia je však rovnaká.



DRŽIAK BATERIÍ

Baterie (B3) pomocou chemickej reakcie produkujú elektrické napätie. Toto napätie sa dá vnímať ako elektrický tlak, ktorý poháňa elektrinu cez káble a vodiče, rovnako ako pumpa vháňa vodu do potrubia. Napätie v obvodoch tejto stavebnice je oveľa nižšie a bezpečnejšie ako to, ktoré je v elektrických rozvodoch vo vašej domácnosti. Pridávanie ďalších batérií do obvodu zvyšuje „tlak“ a tým pádom aj elektrický prúd.



Držiak batérie (B3)

REZISTORY

Rezistory bránia prúdu elektrickej energie a používajú sa na riadenie alebo obmedzovanie elektrického prúdu v obvode. Táto stavebnica obsahuje jeden 5,1k ohmový rezistor R3 („k“ znamená 1000, takže R3 má 5100 ohmov). Vodivé materiály ako kovy majú veľmi nízky odpor (< 1 ohm), zatiaľ čo materiály ako papier, plast alebo vzduch majú odpor približujúci sa svojej hodnote nekonečnému. Zvyšujúci sa odpor v obvode znižuje tok elektrického prúdu.



5.1kΩ odpor (R3)

KONDENZÁTOR

470µF kondenzátor (C5) môže po určitý časový úsek uchovávať elektrický tlak (napätie). Táto vlastnosť im umožňuje odfiltrovať signály s nemennou hodnotou napätia, zatiaľ čo nechá prejsť tie signály s napätím striedavým. Kondenzátory sa tak používajú ako elektronické filtre alebo ako oneskorovacie obvody.



470µF kondenzátor (C5)

LED

Biela, farebná LED (D6, D8) sú diódy vyžarujúce svetlo a môžu sa chápať aj ako jednosmerné žiarovky. Keď napätie prekročí spínací prah, začne elektrina prúdiť smerom „dopredu“ (v smere „šípky“) a vyžarované svetlo zosilní.

Farebná LED obsahuje červené, zelené a modré diódy a vlastný mikroobvod, ktorý ich ovláda.

Vysoký elektrický prúd by spôsobil vyhorenie diód, preto musí byť obmedzený ďalšími komponentmi, zapojenými v obvode (LED vo vašej stavebnici obsahujú ochranné rezistory pre prípad chybného pripojenia). Diódy bránia toku elektriny v pohybe „opačným“.

LED (D6 & D8)



O STAVEBNICI

ŽIAROVKA

Táto 4,5V žiarovka (L4), obsahuje špeciálny, tenký, odporový drôt. Priechodom elektrického prúdu sa tento drôt zohreje toľko, až jasne žiari. Ak elektrické napätie na žiarovke prekročí jej kapacitu, drôt môže zhoieť.



4.5V žiarovka (L4)

ZVUKOVÝ MODUL

V melodickom zvončeku (U32) je uložený špeciálny, zvuk generujúci integrovaný obvod (IC), malý reproduktor a niekoľko podporných komponentov. IC obsahuje nahrávku, ktorú vo forme elektrického signálu prevedie na reproduktor. Reproduktor mení tento signál na mechanické vibrácie. Vibrácie vytvárajú zmeny v tlaku vzduchu, ktorý sa nesie cez miestnosť. Zvuk „počujete“ vo chvíli, keď vaše ucho tieto drobné zmeny zachytí.



TRANZISTORY

Tranzistor NPN (Q2) je súčiastka používajúca slabý elektrický prúd na kontrolu vysokého prúdu a využíva sa v spínačoch, zosilňovačoch a prúdových chráničoch. Keďže je ľahké ich zmenšiť, sú základným stavebným prvkom integrovaných obvodov, obsahujúcich procesor a pamäťové obvody v počítačoch.



NPN tranzistor (Q2)

Fototranzistor (Q4) je tranzistor využívajúci svetlo na ovládanie elektrického prúdu.



Fototranzistor (Q4)

MERAČ

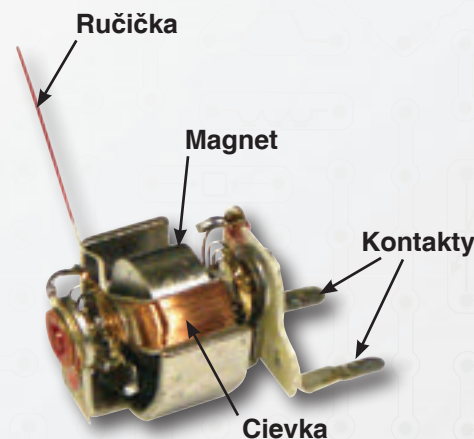
Merač (M6) je dôležitý merací prístroj. Používate ho na meranie napätia (elektrický tlak) a prúdu (ako rýchlo elektrina tečie) v obvode.



Merač (M6)

Keď ho zapojíte paralelne, bude merať napätie, keď do série, bude merať prúd.

Tento merač má jednu stupnicu na meranie napätia (5 V) a dve na meranie prúdu (0,5 mA a 50 mA). Merač je rovnaký, ale obsahuje vnútorné komponenty, ktoré škárujú merania v požadovanom rozsahu. Niekedy budete používať externé komponenty tak, aby zmenili rozsah merania na iný, ako je zobrazený.



Vnútra merača je pevný magnet s pohyblivou cievkou okolo. Ako prúd tečie cez cievku, vytvára magnetické pole. Interakcia dvoch magnetických polí spôsobí pohyb (vychýlenie) cievky (pripojenej k ručičke).

MOTORČEK

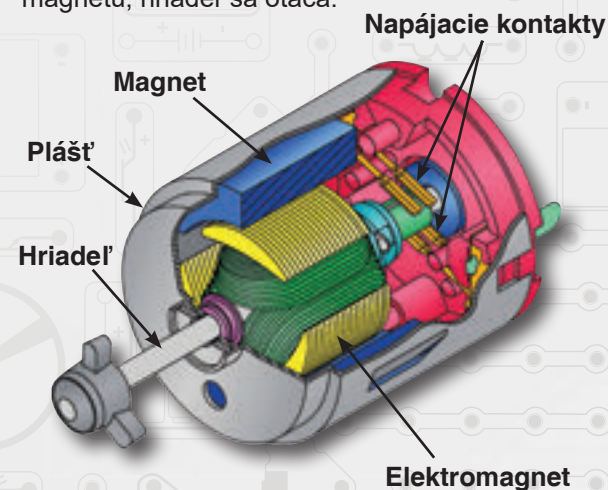
Motorček (M4) využíva magnetizmus na prevod mechanického pohybu na elektrinu. Elektrický prúd potom otáča hriadeľ.

Motorček môže byť použitý aj ako generátor, pretože otáčanie hriadeľa produkuje elektrický prúd.



Motorček (M4)

Ako elektrina hriadeľ otáča? Odpoveď je: Pomocou magnetizmu. Elektrina s magnetizmom úzko súvisí a elektrický prúd tečúci drôtom vytvára magnetické pole podobné veľmi malému magnetu. Vo vnútri motora sa nachádza cievka z drôtu s mnohými závitmi. Ak závitmi preteká veľký elektrický prúd, magnetické efekty sa dostatočne koncentrujú na to, aby cievkou pohlili. Motor má vo vnútri magnet, takže keď elektrina natáča cievku tak, aby sa zrovnala podľa trvalého magnetu, hriadeľ sa otáča.



Ak používame motor ako generátor, otáča hriadele vietor alebo voda. Cievka drôtu je na hriadeľi a ako sa točí okolo trvalého magnetu, vytvorí sa v drôte elektrický prúd..



Vetrák

Po zostavení obvodov uvedených v tejto brožúre budete možno chcieť experimentovať na vlastnú päsť. Projekty uvedené v tejto príručke použite ako návod, sú v nich predstavené mnohé dôležité koncepty. Súčasťou každého obvodu bude zdroj energie (batéria), odpor (tým môže byť rezistor, integrovaný obvod, LED s vnútorným ochranným odporom, motorčeky, žiarovka atď.) a vedenie medzi nimi. **Dávajte pozor, aby ste nevytvorili skrat (oblasť veľmi nízkeho odporu medzi pólmi batérie, viď príklady vpravo), ten by mohol poškodiť súčiastky a / alebo rýchlo vybiť batérie. Výrobca nie je zodpovedný za poškodenie komponentov v dôsledku ich nesprávneho pripojenia.**

Tu sú niektoré dôležité pokyny:

VŽDY SI CHRÁŇTE OČI, Ak BUDETE VYKONÁVAŤ VLASTNÉ EXPERIMENTY.

VŽDY použite aspoň jednu súčiastku, ktorá obmedzuje elektrický prúd prechádzajúci obvodom – napr. rezistor, melodický zvonček, LED (so zabudovaným ochranným odporom), žiarovka alebo motorček.

VŽDY používajte spínače spolu s ostatnými súčiastkami, ktoré budú obmedzovať nimi prechádzajúci prúd. V opačnom prípade môže dôjsť k skráteniu a / alebo poškodeniu týchto súčiastok.

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

VŽDY skontrolujte všetky prepojenia pred zapnutím obvodu.

VŽDY zapojte integrované obvody podľa pokynov v jednotlivých projektoch.

NIKDY sa žiadnym spôsobom nedotýkajte elektrického zdroja.

NIKDY nenechávajte zapnutý obvod bez dozoru.

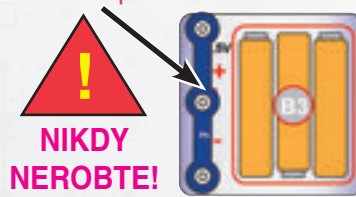
Pre všetky projekty v tejto príručke platí, že ich komponenty môžu byť zostavené rôzne bez zmeny obvodu. Napríklad poradie sériovo a paralelne zapojených súčiastok môže byť ľubovoľné – záleží na tom, ako sú kombinácie týchto foriem spojené dohromady.

3D konštrukcia: Motor a iné pohyblivé časti (ktoré ste mohli získať z iných stavebníc Boffin) by sa nemali umiestňovať nad výškou hlavy alebo na steny, pretože vibrácie spôsobené pohybom môžu zapríčiniť ich pád. Obvody boli odskúšané s uvedenými súčiastkami.

Upozornenie pre používateľov Boffin: Nezapojujte do tejto stavebnice dodatočné zdroje elektrickej energie z iných stavebníc – hrozí poškodenie súčiastok. S prípadnými otázkami kontaktujte výrobcu.

Príklady SKRATOV: Toto NIKDY NEROBTE!!!

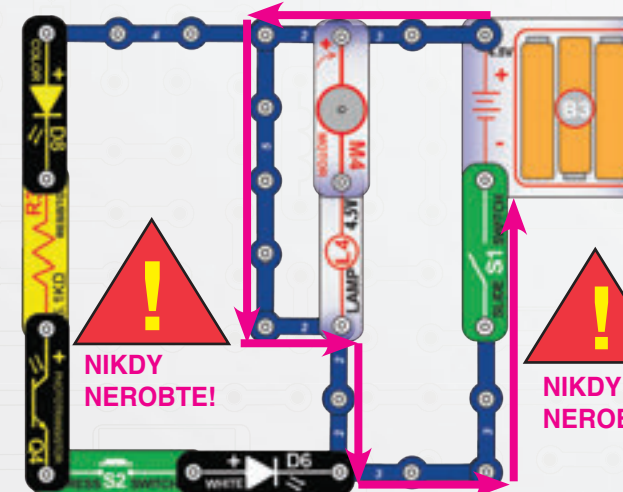
Umiestnenie 3-kontaktného vodiča priamo na póly batérií spôsobí SKRAT.



NIKDY NEROBTE!

Toto je tiež SKRAT.

Ak je posuvný spínač (S1) zapnutý, dôjde v tomto veľkom obvode ku SKRATU (ako je znázornené šípkami). Skrat trvalo zabráni fungovaniu zvyšnej časti obvodu.



NIKDY NEROBTE!



NIKDY NEROBTE!

Podporujeme všetkých mladých technikov a inžinierov! Posielajte nám návrhy vašich obvodov a programov! Ak budú niečím jedinečné, zverejníme ich spoločne s vašim menom a krajinou na stránke www.boffin.sk.

Návrhy posielajte na adresu info@boffin.sk.

UPOZORNENIE: NEBEZPEČENSTVO ÚRAZU ELEKTRICKÝM PRÚDOM - Nikdy a za žiadnych okolností nepripojujte stavebnicu Boffin do elektrických zásuviek u vás doma!

RIEŠENIE PROBLÉMOV (ODPORÚČAME DOHĽAD DOSPELÉHO)

Výrobca nie je zodpovedný za poškodenie súčiastok spôsobené zlým zapojením.

Riešenie základných problémov:

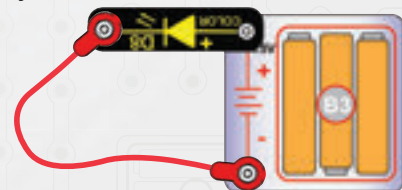
- Väčšina problémov s obvodom je zapríčinená jeho zlým zostavením. Vždy dôkladne skontrolujte, či váš obvod presne zodpovedá diagramu.
- Uistite sa, že znamienka + / - na súčiastkach sú umiestnené podľa diagramu.
- Uistite sa, že všetky spojenia sú správne pripevnené.
- Skúste vymeniť batériu.
- Ak je alarm v obvodoch, používajúcich fototranzistor (Q4), trvalo v činnosti, pravdepodobne reaguje na svetlo vo vašom okolí. Skúste ho zhasnúť alebo zatieniť, prípadne sa presuňte do inej miestnosti.

Ak máte podozrenie, že niektorá zo súčiastok je poškodená, podľa nasledujúceho postupu systematicky určite, ktorú súčiastku treba vymeniť:

- Biela LED (D6), farebná LED (D8), žiarovka (L4), melodický zvonček (U32), motorka (M4) a držiak batérie (B3):** Umiestnite batérie do držadla. Umiestnite žiarovku (L4) priamo medzi póly držiaka batérie, mala by sa rozsvietiť. Umiestnite bielu alebo farebnú LED priamo medzi póly držiaka batérie (označením na LED smerom k batérii). Mala by sa rozsvietiť. To isté urobte aj s melodickým zvončekom, umiestnite ho priamo medzi póly držiaka batérie (označením na zvončeku smerom k batérii). Mal by začať hrať melódiu. Umiestnite motorček (M4) priamo medzi póly držiaka batérie, hriadeľ by sa mal točiť (môžete na ňu pred tým pripevniť vetrák, aby bolo otáčanie lepšie vidieť). Ak sa nič nestalo, vymeňte batérie a postup zopakujte, ak sa stále nič nedeje, je držiak batérií poškodený.

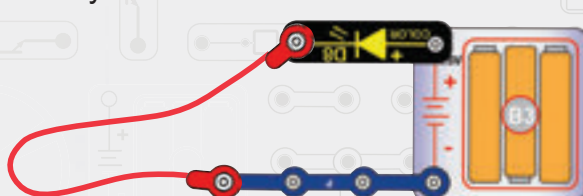
2. Spojovacie káble:

Tento miniobvod použite na otestovanie každého zo spojovacích káblov, LED by mala svietiť.



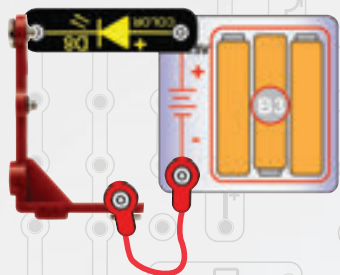
3. Kontaktné vodiče:

Tento miniobvod použite na testovanie každého kontaktného vodiča zvlášť. LED by mala svietiť.



4. Kolmé kontaktné vodiče (V1, 90):

Tento miniobvod použite na skúšanie každého kolmého kontaktného vodiča zvlášť. LED by mala svietiť.



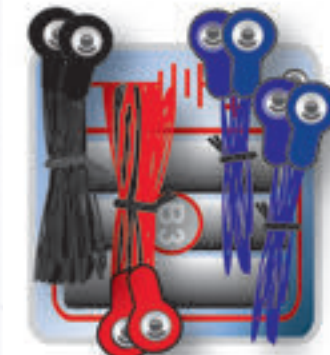
RIEŠENIE PROBLÉMOV (ODPORÚČAME DOHĽAD DOSPELÉHO)

- Posuvný spínač (S1), tlačidlový spínač (S2):** Zostavte projekt 1, ale zameňte merač (M6) za 3-kontaktný vodič. Ak farebná LED (D8) nesvieti, potom je posuvný spínač rozbitý. Vymeňte posuvný spínač za tlačidlový a tiež ho otestujte.
- Fototranzistor a 5,1kΩ rezistor (R3):** Zostavte projekt 26 a zmeňte intenzitu dopadajúceho žiarenia. Čím jasnejší je zdroj svetla, dopadajúceho na fototranzistor, tým jasnejšie by mala svietiť aj farebná LED (D8). Potom vymeňte fototranzistor za rezistor R3; farebná LED by mala tlmene svietiť.
- NPN tranzistor (Q2):** Zostavte projekt 22, Časť D; biela LED (D6) by mala svietiť len vtedy, ak je spínač tlačidla (S2) zapnutý. Ak sa tak nestalo, je Q2 poškodený.

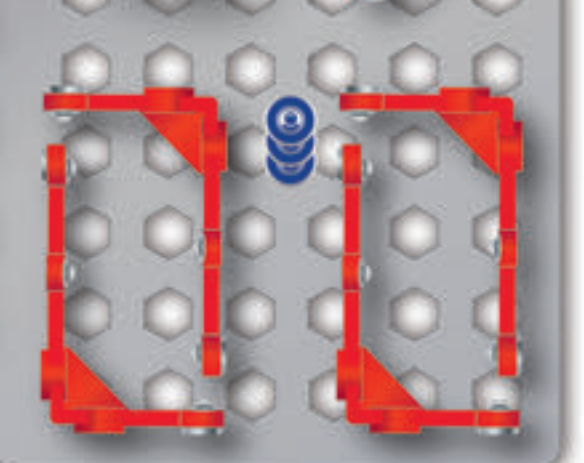
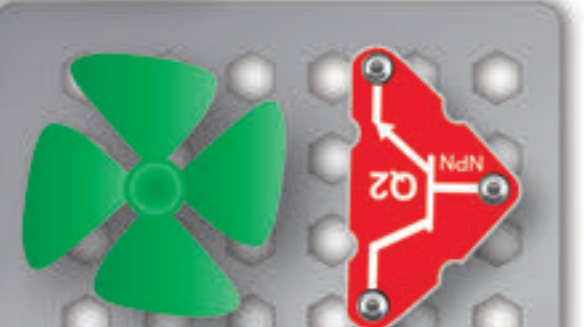
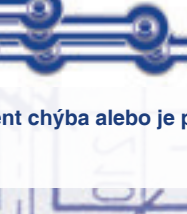
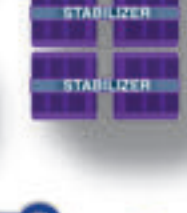
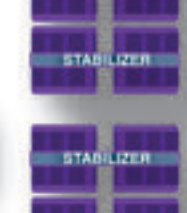
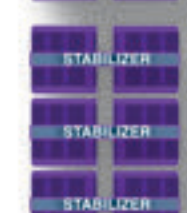
- Merač (M6):** Zostavte projekt 1.
 - Nastavte merač na 50 mA a zapnite spínač. Prúd by mal byť vyšší ako 0, ale menší ako 5.
 - Nastavte merač na 1 mA a zapnite spínač. Hodnoty by mali byť vyššie ako maximum.
 - Vymeňte bielu LED (D6) za 3-kontaktný vodič. Nastavte merač na 5 V a zapnite spínač. Merač by mal ukazovať aspoň 2,5.
- 470µF kondenzátor (C5):** Zostavte projekt 13; nameraný prúd by mal počas nabíjania kondenzátora klesať, ako je opísané v projekte.

Poznámky

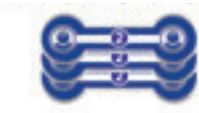
Prehľad súčiastok Boffin



Prepojovacie káble (2 modré, 1 červený a 1 čierny) zospodu.



1 základná mriežka sa prekrýva s niektorými súčiastkami a 6 ďalších je uložených pod ňou.



Dôležité: Ak komponent chýba alebo je poškodený, Nevracajte VÝROBKU PRODEJCOVI, ale volajte na tel: + 420 284 000 111, alebo napíšte email na: info@boffin.sk
Ďalšie súčiastky kúpite na www.toy.cz



WWW.TOY.CZ

ConQuest entertainment a.s.

Kolbenova 961, 198 00 Praha 9

www.boffin.cz

info@boffin.cz