BOFFIN II MY HOME

Electronic kit

Elektronická stavebnice
Elektronická stavebnica
Zestaw elektroniczny
Elektronikus építőkészlet

Home security
- Zabezpečení domu
- Zabezpečenie domu
- Zabezpieczenie domu
- Riasztó

Windmill
- Větrný mlýn
- Veterný mlyn
- Wiatrowy mły
- Szélmalom

2-Story House
- Dvoupatrový dům
- Dvojposchodový dom
- Dwupiętrowy dom
- Kétszintes ház

Electric Heater
- Elektrické topení
- Elektrické kúrenie
- Ogrzewanie elektryczne
- Elektromos melegítő



34
PROJECTS

60
PARTS

8+



FIGYELMEZTETÉS: ÁRAMÜTÉS VESZÉLYE – Soha, semmilyen módon ne csatlakoztasd a Boffin készletet az otthonodban lévő konnektorokhoz!

FIGYELMEZTETÉS: FULLADÁSVESZÉLY – Apró alkatrészek. Csak 3 éven felüli személyeknek.

FIGYELEM: Az izzó (L4) burkolata nagyon felmelegedhet.

FONTOS: Mindig ellenőrizd a vezetékeket és csatlakozásokat, mielőtt bekapcsolod az áramkört! Soha ne hagyd az áramkört felügyelet nélkül, ha az elemek be vannak helyezve! Soha ne csatlakoztass további elemeket vagy más áramforrást az áramkörhöz! A megrepedt vagy törött alkatrészeket dobd ki!

Minden vonatkozó törvényi előírásnak megfelel.

A gyártó nem felelős az esetleges nyomdai hibákért.

Tartalom

BEVEZETÉS AZ ELEKTROMOSSÁGBA	3-6
ELEKTROMOSSÁG A VILÁGUNKBAN	7-8
HOGYAN KERÜL AZ ÁRAM AZ OTTHONODBA	9-11
PROJEKTEK LISTÁJA	12
PROJEKTEK	13-50
A BOFFIN HASZNÁLATA	51-53
ALKATRÉSZEK LISTÁJA	54
A BOFFIN ALKATRÉSZEKRŐL	55-57
„TEDD / NE TEDD” SZABÁLYOK ÁRAMKÖRÖK ÉPÍTÉSEKOR	58
HIBAELHÁRÍTÁS	59-60
JEGYZETEK	61
ALKATRÉSZEK ELHELYEZKEDÉSE	62

Megjegyzés szülők és felnőttek felé:

Mivel a gyermekek képességei nagyon eltérőek lehetnek még életkori csoportokban is, ezért mindig mérlegelje, melyik kísérletek helyénvalóak és biztonságosak számukra (az utasítások alapján a felügyelő felnőttnek meg kell tudnia állapítani, az adott gyermek számára megfelelő-e a kísérlet). Győződjön meg róla, hogy gyermeke elolvassa és betartja a vonatkozó utasításokat és biztonsági eljárásokat, és kéznél tartja a leírást szükség esetére. Ez a termék felnőttek és megfelelő érettséggel rendelkező gyermekek számára készült, akik képesek olvasni, valamint utasításokat és figyelmeztetéseket követni.

Soha ne módosítsa az alkatrészeket, mivel azzal fontos biztonsági funkciókat iktathat ki, amivel gyermekét sérülésveszélynek tenné ki!

BEVEZETÉS AZ ELEKTROMOSSÁGBA

Hogyan kapcsolod fel az otthonodban a villanyt, vagy a televíziót, vagy bármit, ami árammal működik[1]? Megnyomsz egy kapcsolót, igaz? És mit teszel, ha a kapcsoló nem működik?



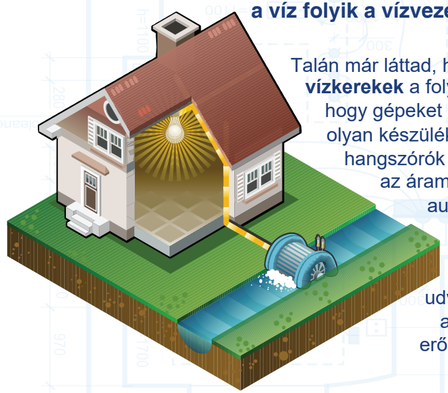
Az otthonodban mindent, aminek a működéséhez áramra (vagy töltésre) van szüksége, „be kell dugni” az otthonod vagy az épület konnektoraiba, hogy a falakban futó vezetékekhez csatlakozzon. A házban található vezetékek össze vannak kötve az utcán található távvezetékekkel, amik behálózzák az egész országot, és visszavezetnek az erőműhöz.

Senki sem tudja igazán, mi is az elektromosság.

Csak annyit tudunk, hogy töltéssel rendelkező szubatomikus részecskék, az **elektronok** mozgásával függ össze. Ahogy a víz is apró cseppek milliárdjaiból áll össze, az elektromosság is valójában icipici **elektronok** milliárdjait jelenti.

Ezek az elektronok pont úgy áramolnak a fém vezetékekben, ahogy a víz folyik a vízvezetékekben.

A világodat az elektromosság működteti.



Talán már láttad, hogyan használják a **vízkerekek** a folyó vizét vagy a vízesést, hogy gépeket hajtsanak meg. Az olyan készülékek, mint a motorok, hangszórók vagy a villanykörték az áramló elektronokat használják autók mozgatására, zene lejátszására és fény előállítására. A csapon kieresztett víz is ered valahonnan. Az a víz a lakóhelyed víztárolóiból eredő csöveken pumpálódik át, vagy ha olyan helyen élsz, az udvarodon található kútból érkezik. Ugyanígy az otthonodban vagy az épületben található elektromosság is a lakóhelyed erőműveiből eredő vezetékeken keresztül „pumpálódik” oda. Ez az elektromosság is származik valahonnan.

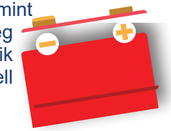
1. Ebben a kézikönyvben gyakran emlegetünk „házat”, „épületet” vagy „otthont”. Valójában akár egy felhőkarcolóban, akár egy társasházi lakásban, akár családi házban, akár egy vidéki tanyán élsz – teljesen mindegy –, az elektromosság mindenütt pontosan ugyanúgy működik!

Csapok és szelepek szabályozzák a víz folyását az otthonodban és a háztartási gépekben, mint például a **mosógép** vagy a hűtőszekrény. Kapcsolók és tranzisztorok szabályozzák az elektromosság áramlását az otthonodon keresztül és olyan készülékekbe, mint a lámpák vagy a ventilátorok. Ha lekapcsolsz egy kapcsolót, elzárod az elektromosság útját, éppúgy, mint amikor a csap elforgatásával blokkolod a víz folyását.

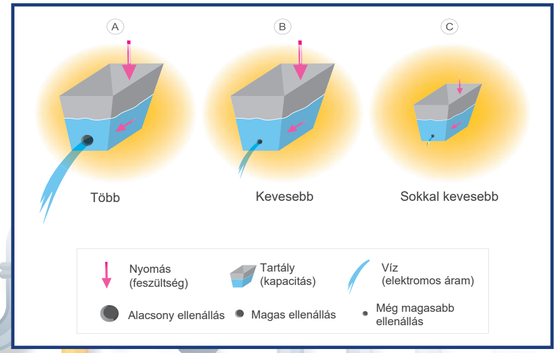




Akárcsak a **víznek**, az elektromosságnak is egy irányba kell haladnia ahhoz, hogy hasznosítható legyen. Az erőműtől kell az otthonod felé haladnia, onnan a következő házhoz, majd az azt követő épületekhez. Az erőmű csak egy adott irányba pumpálja az elektromosságot, amibe felhasználóként nincs beleszólásod. Csak bedugod a konnektorba a készülékeket, és használod őket. Ez nem ilyen egyszerű hordozható áramforrások esetén, mint például az **elemek**. Szerencsére az elemek meg vannak jelölve (+) és (-) jelekkel, hogy tudd, melyik irányba pumpálják az elektromosságukat. Ezért kell az elemet „a helyes állásban” behelyezni ahhoz hogy működni tudjon, ügyelve arra, hogy az elem (+) vége az elemtartó (+) végéhez kerüljön.



A vízvezetékben a szivattyú által a vízre kifejtett nyomást (vagy tolóerőt) **pascalban** (**Pa=N/m2 – a felületre ható erő és a felület hányadosa**) mérjük. Az elem (vagy más áramforrás) által a vezetékekben lévő elektronokra kifejtett nyomást **voltban** (**V**) mérjük, és **feszültségnek** nevezzük.



A sebesség, amivel a víz folyik az óceánban, vagy amilyen gyorsan a vezetékben halad, a víz sodrása. Az **áramerősség** (amperben (A) vagy milliamperben (mA, ami az amper 1/1000 része) mérjük) a sebességet jelenti, amivel az elektromosság áramlik a vezetékben. Mindkét esetben igaz, hogy minél nagyobb a sebesség, annál nagyobb „az áramlás ereje”. A mérések, amiket ezzel a szettel el tudsz végezni, milliamperben lesznek.





A teljesítmény, amit az elem (vagy más áramforrás) szolgáltat, az a munkamennyiség, amit az elektromosság áramlása egy adott pillanatban el tud végezni. **Például egy erősebb vízsugár több sarat tud letakarítani a kocsitokról is, nem? Ez azért van, mert az erős vízsugárnak nagyobb a teljesítménye, mint egy gyenge áramlásnak. Az elemeknek, amik az elektronok erősebb áramlását hozzák létre, nagyobb a teljesítményük is.**
Ahogy a tenger hullámainak erőssége is a méretük és a sebességük kombinációjától függ, az áramforrás teljesítménye is a rá jellemző feszültség és az általa létrehozott áramlás sebességének függvénye. A matematikai kapcsolat ezen tényezők között így néz ki: **Teljesítmény=Feszültség x Áramerősség. A teljesítményt wattban (W) mérjük.**



Ahhoz, hogy áramolni tudjon, az elektromosságnak szüksége van egy vezetőképes huzalból álló teljes pályára, azaz áramkörre.



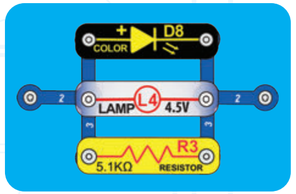
Ez azt jelenti, hogy léteznie kell egy folyamatos vezetékösvénynek az elem (+) végétől (vagy az erőműtől) az elem (-) végéig (vagy az erőműig). Az elektromosság útjába komponenseket helyezhetünk el (mint egy villanykörte, motor vagy bármilyen készülék), amik lassítani fogják az elektromosság áramlását, de teljesen nem állítják meg. Ezt csak a fő átviteli vonal elvágása (azaz az áramkör megszakítása) képes megtenni.
Egy elektromos komponens vagy az áramkör **ellenállása** azt jelenti, mekkora mértékben áll ellent az elektromos nyomásnak (feszültség) azzal, hogy blokkolja az elektronok szabad áramlását. Minél nagyobb egy eldugult vezetékben az akadály, annál lassabban folyik át rajta a víz is, ugye? Ugyanígy az elektromosság is lassabban áramlik olyan komponenseken keresztül, amelyek nagyobb ellenállással rendelkeznek (ohmban (Ω) mérjük). Néha különleges komponenseket, úgynevezett „ellenállásokat” helyezünk vezetékpályára, kifejezetten abból a célból, hogy lassítsuk az elektronoknak a pályán való áramlását.

Egy elektromos rendszer áramerőssége, feszültsége és ellenállása egymással összefüggenek ezen az egyszerű matematikai egyenleten keresztül:

Feszültség = Áramerősség x Ellenállás

Ez az egyenlet nagyon fontos az elektronikában.

Az áramforrás feszültsége egy állandó érték – ez minden elemre rá van nyomtatva. Úgyhogy ha az ellenállás emelkedik, az áramerősségnek le kell csökkennie, és viszont (ha az ellenállás csökken, az áramerősségnek azzal arányos mértékben növekednie kell). Amíg nincs szakadás a vezetékpályában, az elektromosság mellékösvényekre is tud vándorolni a fő vonal mellett, ami az áramforrás (-) és (+) végeit köti össze, így tud áramot adni készülékeknek, otthonoknak, sőt egész városoknak. Amikor komponenseket ilyen mellékvágányokon helyezünk el, azt mondjuk, **párhuzamos** kapcsolásban vannak az áramköri pálya főágával.



Példa párhuzamos kapcsolásra

Amikor több komponenst **párhuzamosan** kötünk be, az elektronok annyi ágon tudnak közlekedni, amennyi párhuzamos kapcsolásban elhelyezett komponensünk van.

Több víz, és gyorsabban folyik át egy részlegesen eldugult vezetéken, mint egy majdnem teljesen elzáródotton, nem igaz? Ugyanígy igaz, hogy több elektron, és gyorsabban áramlik át azon az útvonalon, ahol a legalacsonyabb az ellenállás. A párhuzamosan bekötött komponensek között ezért a legalacsonyabb ellenállás dominál.

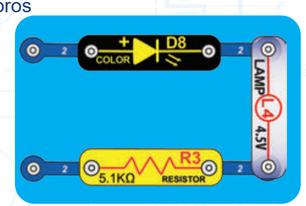
Ha a komponenseket közvetlenül a fő átviteli ágon helyezzük el, azt mondjuk, sorosan vannak bekötve, soros kapcsolásban vannak. Ebben az esetben az elektronoknak csak egyetlen útvonal áll rendelkezésükre az áramforrás (-) végétől a (+) kivezetéséig.



Képzeld el így: Ha három kis dugulás van egy kerti slagban, a víz mennyiségét, ami a végén kijön, igazából a legnagyobb dugulás határozza meg, nem igaz? Pont így van ez az elektromosságban is.

Az elektronok áramlása több, sorosan kapcsolt komponensen keresztül akkor lassul le leginkább, amikor azon a komponensen haladnak át, ami a legnagyobb ellenállással rendelkezik. A sorosan kapcsolt komponensek között a legnagyobb ellenállás dominál.

A komponenseket ettől függetlenül bármilyen sorrendben be lehet kötni soros kapcsolásban, a kombinált hatásuk ugyanaz marad a rajtuk áthaladó elektromosság mennyiségére nézve. Ugyanez igaz a párhuzamosan kapcsolt komponensekre is. Ezen elv mentén kisebb, „integrált” áramköröket tudunk kombinálni, hogy nagy és összetett áramköröket kapjunk, amik mobiltelefonjainkat, számítógépeinket, és tulajdonképpen egész világunkat működtetik.



Példa soros kapcsolásra

ELEKTROMOSSÁG A VILÁGUNKBAN

Egy kis része az elektromosságnak, amit használunk, elemek és akkumulátorok kémiai energiájából származik (mint az **AA ceruzaelemek a B3 elemtartódban**), **de a világunkban felhasznált elektromosság túlnyomó része hatalmas generátorokban keletkezik, amiket gőz vagy víznyomás, vagy (egyre nagyobb mértékben) szél vagy napenergia működtet.**



A hőerőművekben fosszilis energiahordozókat (szén/olaj/földgáz) vagy a nukleáris fűtőanyagokat égetnek/dolgoznak fel ahhoz, hogy magas gőznyomást létrehozva elektromos generátorokat működtessenek. A vízerőművek a magas víznyomást használják az elektromos generátorok meghajtására.

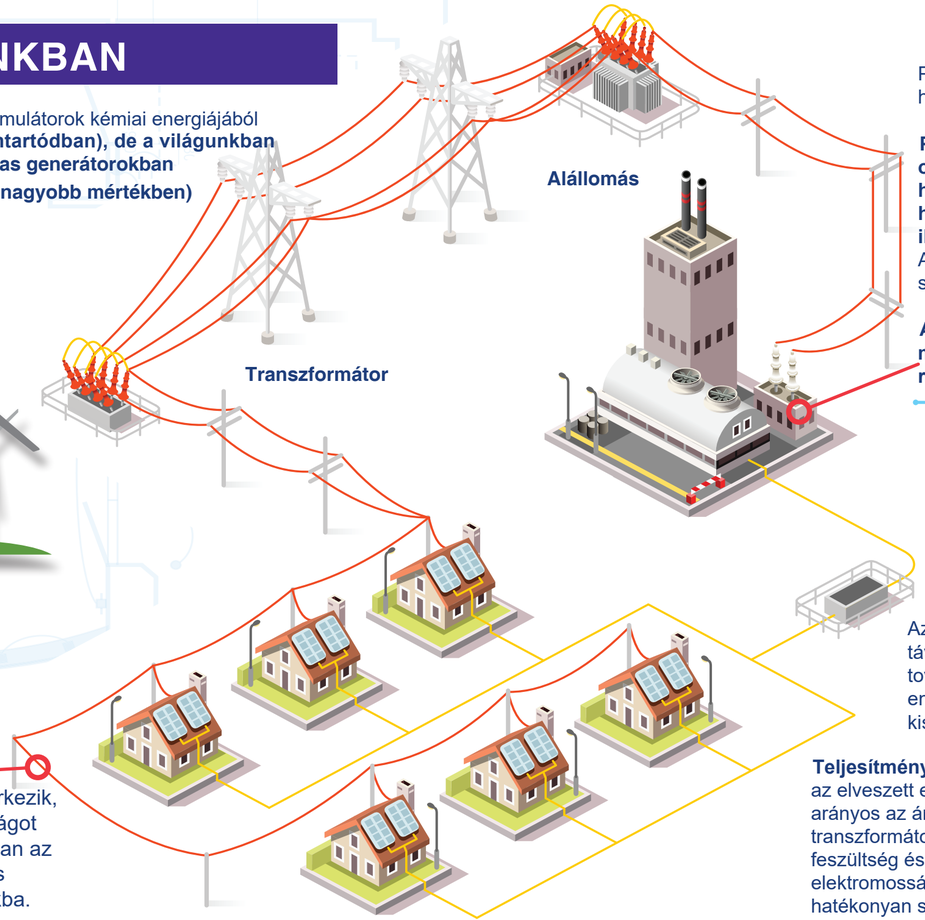


A szélerőművek a szél erejét hasznosítják a generátorok működtetésében.



Napelemek sokasága is képes elektromosságot termelni.

Vezetékeket használnak az így keletkezett energia hatékony továbbítására az otthonok és üzletek felé, ahol hasznosítják azt. Amint megérkezik, bedugott és bekapcsolt készülékeinkben motorok alakítják vissza az elektromosságot mechanikai mozgássá, ami a feladatuk elvégzéséhez szükséges. Társadalmunkban az elektromosság legnagyobb és legfontosabb előnye – még az internet előnyeinél is fontosabb –, hogy lehetővé teszi, hogy könnyedén szállítsunk energiát távolságokba.

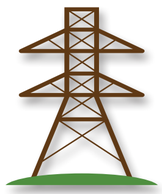


Persze „távolságok” alatt nem csak nagyokat, hanem egészen piciket is értünk.

Próbálj meg elképzelni egy vízvezeték-hálózatot olyan összetettséggel, mint amilyennel egy hordozható rádió áramkörei rendelkeznek – hatalmasnak kellene lennie, mivel nem tudunk ilyen pici méretű csöveket gyártani.
Az elektromosság lehetővé teszi, hogy komplex struktúrákat alkossunk nagyon pici méretben.



A legtöbb energia, amit a hatalmas erőművekben megtermelnek, nagyon magas feszültséggel rendelkezik (néha > 100 000 V).



Ez az elektromosság magasfeszültségű távvezetékeken és oszlopokon halad át, amik az egész országot behálózzák.
Amikor az elektromosság elér egy **alállomást, transzformátorok** (átalakítók) lecsökkentik a feszültségét, hogy kisebb távvezetékeken is továbbítható legyen. Elosztóvezetékeken folytatva útját éri el végül lakóhelyedet is. A kisebb transzformátorok tovább csökkentik a feszültséget, az otthonainkban használt 220V-230V-os mértékre.

Az elektromosságot nagy távolságokban magas feszültségen továbbítják, mivel így sokkal kevesebb energia vész el átvitel közben, mintha kisebb feszültségen tennék.

Teljesítmény = feszültség x áramerősség, és az elveszett elektromosság mennyisége arányos az áramerősséggel, így transzformátorokkal változtatják meg a feszültség és az áramerősség arányát, hogy az elektromosság nagy távolságokba is hatékonyan szállítható legyen.



Az 1. és 2. projekt szemlélteti majd, hogyan hoz létre az elektromosság mozgást a motoron belül, az 5. és 6. projekt pedig bemutatja, hogyan generálódik elektromosság mechanikus mozgás használatával. Ez a koncepció talán most még nem tűnik fontosnak neked, de a valóságban ez mai társadalmunk energiájának az alapja.

HOGYAN KERÜL AZ ÁRAM AZ OTTHONODBA

Mielőtt belépne a házadba vagy az épületbe, az elektromosság, amit az erőműben termeltek, áthalad egy mérőn, amivel az áramszolgáltatód méri, mennyit fogyasztasz (és hogy ez mennyibe fog kerülni).



Az elektromosság ezután áthalad egy biztosítéktáblán is (ez sokszor a pincében vagy a garázsban van), amin biztosítékok és megszakítók vannak, hogy megvédjék az otthonodban található vezetékeket a túlárammal szemben.





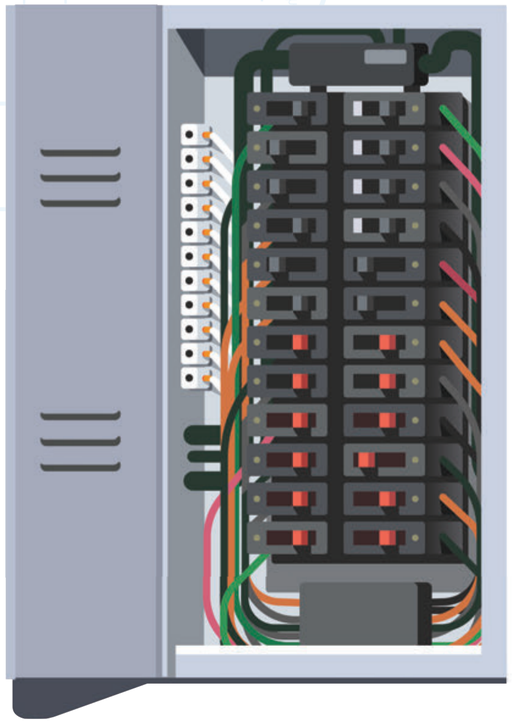
A biztosítékokat úgy tervezték, hogy lekapcsoljanak egy-egy áramkört, mikor abban az áramerősség túl magassá válik. Ez olyankor történhet, amikor valaki egy készüléket helytelenül használ, tervezési hibás a készülék, vagy egyszerűen elromlott. Amikor hirtelen túl nagy áramerősség halad át rajta, a biztosíték lekapcsol. A kioldott biztosíték miatt a fém vezetékpálya megszakadt (szétkapcsolt), így az elektromosság nem tud tovább haladni. Ez a lekapcsolás megakadályozza, hogy az áramkört további kár érje, így a robbanásokat és tüzeket is megelőzi. A biztosítékok fontosak biztonsági szempontból, és a legtöbb elektromos termékbe be is vannak építve.





Egyes biztosítékokat ki is kell cserélni, miután „kiolvadnak”, míg másokat egyszerűen vissza lehet állítani egy kapcsoló átfordításával, de olyanok is vannak (mint például a B3 elemtartódban), amik automatikusan visszaállnak maguktól.

Otthonod biztosítékait a biztosítéktáblán úgy tervezték, hogy otthonod egyes részein megakadályozzanak problémákat, amik tüzet okozhatnának, vagy a ház többi részét is érinthetnék.





Viszont a **biztosítékok** arra nincsenek tervezve, hogy közvetlenül megvédjenek téged, amikor otthonodban egy elektromos készüléket használsz, mivel egyes készülékek normál üzemi teljesítménye is elég ahhoz, hogy veszélyes legyen az emberekre.



Ha villám csap egy távvezetékbe vagy az otthonodba belépő villanyvezetékbe, hatalmas kiugrást okozhat a kábelen áthaladó és az épületbe belépő elektromosság mennyiségében.

Ekkora mennyiségű elektromosság rövid idő alatt **túlterhelheti készülékeidet**, kiégetheti alkatrészeiket és elektromos csatlakozásaikat, ami tüzet is okozhat.



Szerencsére a vezetékek az otthonodba a **biztosítéktáblán** keresztül érkeznek, ahol a **biztosítékok** és **megszakítók** blokkolják ezt a nagyerejű elektromosságot, hogy az ne tegyen kárt az otthonodban és testi épségetekben.

(Tudj meg többet a villámokról a 34. projektben)

HOGYAN KERÜL AZ ÁRAM AZ OTTHONODBA

Amikor a villám (vagy jégeső, vagy szél) kidönt egy fát, és elszakad egy villanyvezeték, rés keletkezik az átviteli vonalban, és azon az ágon minden épület felé megszűnik az áramellátás. Ha ez egy fő távvezeték, egész falvak és városok maradhatnak áram nélkül, amíg ki nem javítják a hibát. Amikor ilyen történik, hiába dugod be és kapcsolod be készülékeidet, „nincs áram”.

Ilyenkor jönnek jól különösen az akkumulátorok és elemek; amik nélkül telefonjaitok, autótok, videójáték-kontrollerjeitek nem lennének ugyanazok.

Miután az áram sikeresen túljutott a biztosítéktábla biztosítékain és áramköri megszakítóin, a falakban lévő vezetékekben haladva eléri a konnektorokat és kapcsolókat **az otthonodban**. Otthonod elektromos vezetékeit elrejti a vakolat és a faborítás, a plafon és a padló, így sok munkával jár beszerelésük és kibontásuk is, ha javításra szorulnak.

Használd rendeltetésszerűen és az utasításoknak megfelelően elektromos készülékeidet, hogy az elektromosság a házban a tervezett módon működhessen.



Ez a te otthonod és a te elektromosságod, **ezért jó, ha megismered, hogyan működik, így kütyüjeid sokáig használhatóak maradnak, te pedig biztonságban lehetsz!**

Köszönet

Melissa Rooney, PhD gyermekkönyv-szerzőnek a segítségéért, amit a kézikönyv Bevezetés és más fejezeteinek megírásában nyújtott. Tudj meg többet Melissa munkáiról a www.melissarooneywriting.com weboldalon.

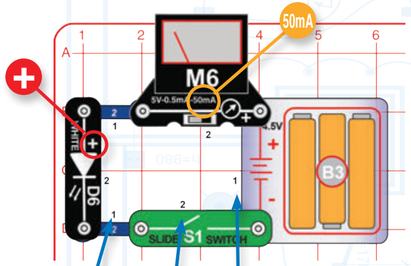
PROJEKTEK LISTÁJA

Projektek	Leírás	Oldal	Projektek	Leírás	Oldal
1	Ismerd meg az alkatrészeket	13-14	18	Elektromos melegítő	35
2	Kössük be! Egy áramkörben több fényforrás is lehet	15	19	Víz köti össze az áramkört	35
3	Alárendelt fényforrások	16	20	Automatikus fény	36
4	Független fényforrások	17	21	Megvilágított fa	36
5	Szélmalom	17	22	Tranzisztor erősítő	37
6	Mini szélmalom	18	23	Fény és hang	37
7	Mennyezeti világítás	19-20	24	Hangvezérelt propellersebesség-szabályozó	38
8	Elektromos otthon	21-24	25	Távolsági veszteség szimuláció	38
9	Riasztó	25-26	26	Fényvezérelt fényforrás	39
10	Hang blokkolása	27	27	Fotovezérlés	39
11	Anyagvizsgáló	28	28	Infravezérlésű fény	40
12	Halvány, színes fény	28	29	Infravezérlés	40
13	Mini akkumulátor	29	30	Kétszintes ház	41-42
14	Elektromosság tárolása	30	31	Három falú ház	43-44
15	Halkító	32	32	Nagy belmagasságú ház	45-46
16	Időzített szórakoztató fal	32	33	Kétszintes épület	47-48
17	Ünnepi ház	33-34	34	Statikus elektromosság	49-50

Az 1. és 2. projekt egyszerű áramkörökben mutatja be az alkatrészeket.
A 3. és 4. projekt egyszerű áramköri elrendezéseket szemléltet.
Az 5. és 6. projekt a motor generátorként való használatát mutatja be.
A 7. projekt egy egyszerű 3D-s áramkör megépítése.
A 8. projekt bemutatja és elmagyarázza, hogyan működik az elektromosság egy otthonban.
A 9-29. projektek egyszerű áramköröket és használatukat mutatják be.
A 30-33. projektek nagyobb 3D otthonok áramkörei.
A 34. projekt a statikus elektromosságot szemlélteti.



Projekt 1 | Ismerd meg az alkatrészeket



Elhelyezési szinteket jelölő számok

Építsd meg a baloldali ábrán mutatott áramkört. Először helyezd el az alaprácson azokat az alkatrészeket, amelyek mellett fekete 1-es számot látsz. Aztán helyezd el a 2-essel jelölt komponenseket. Helyezz be három (3) „AA” elemet (nem része a csomagnak) az elemtartóba (B3), ha még nem tetted meg. Állítsd a mérőt (M6) 50mA-s skálára.
Kapcsold be a tolókapcsolót (S1). A fehér LED (D6) világít, és a mérő méri az áramerősséget.

A Boffin elektronikus építőelemeket használ, amiket a szabad alaprácshoz kapcsolva áramköröket hozhatsz létre. Ezek az elemek különböző színekkel és számokkal vannak jelölve, hogy könnyen felismerhetőek legyenek. Ez a szett öt különböző színű alaprácsot tartalmaz, de bármelyiket használhatod az áramkör megépítéséhez.





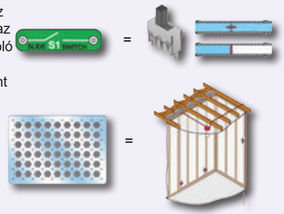
Az ebben a kézikönyvben bemutatott áramkörök gyakran nem használnak ellenállásokat és más fogyasztókat, hogy a lecsökkentsék a LEDeken áthaladó áram sebességét. Normális esetben ez károsítaná a LEDeket, mert azok csak nagyon alacsony áramerősséget képesek elviselni (sokkal alacsonyabbat, mint amit az elem szolgáltat). Szerencsére a Boffin LEDjei beépített ellenállásokkal rendelkeznek, amelyek az áramot lelassítva megvédik a LEDeket. Légy óvatos, ha olyan elektromos szetteket használsz, amik hagyományos LEDeket tartalmaznak, mert azokhoz külső ellenállásokat kell használnod, hogy elkerüld a kiégésüket.

VALÓJÁBAN MI IS TÖRTÉNIK ITT?

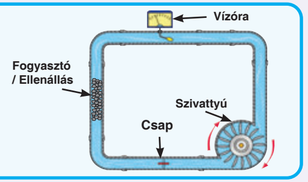
1. Az elemek (B3) kémiai energiát alakítanak át elektromos energiává, és az áramkörbe „nyomják” azt, mint ahogy a villany érkezik az áramszolgáltatódtól. Az elem épp úgy pumpálja az elektromosságot az áramkörbe, mint egy szivattyú (vagy víztornyok esetében a gravitáció) pumpálja a vizet a csövekbe.
2. A kapcsos vezetékek (a kék darabkák) szállítják az elektromosságot az áramkörben, akárcsak a vezetékek teszik azt az otthonodban. A vezetékek úgy viszik az áramot, mint a vízvezetékek a vizet.
3. A mérő (M6) azt méri, mennyi elektromosság áramlik át egy áramkörön, akárcsak a vízóra teszi azt a vezetéken átfolyó víz esetében.
4. A fehér LED (D6) elektromos energiát alakít fénnyé, hasonló az otthonodban található lámpákhoz, csak sokkal kisebb. A LEDek egyre népszerűbbek otthoni világítások esetében is, mert más típusú izzókhoz képest sokkal energiatakarékosabbak. A LED az elektromosság által szállított energiát használja, ellenállva az áram sodrásának, akárcsak egy halom kő állna ellent a víz sodrásának egy csőben.



5. A tolókapcsoló (S1) szabályozza az elektromosságot, ki és bekapcsolva az áramlást, akárcsak egy villanykapcsoló az otthonod falán. A kapcsoló úgy szabályozza az elektromosságot, mint egy csap a víz folyását.
6. Az alaprács egy tábla, amire az áramkörödet felszerelheted, hasonló funkciót lát el, mint otthonod falai, amikbe a lámpákhoz vezet villanyvezetékeket helyezik el.



Az elektromos áram hasonlít a víz folyásához:



B szakasz: Cseréld ki a fehér LEDet a színes LEDre (D8, „+” a tetején), és élvezd a kis színbemutatót, mialatt a mérő megméri az áramerősséget. A legjobb hatás érdekében sötétítsd be kicsit a szobát.

C szakasz: Cseréld ki a színes LEDet az izzóra (L4). A mérőn mért áramerősség sokkal magasabb lesz, a mutató túl is megy a skálán (egy 50mA-es mércén méred a 200mA-es izzót). A hagyományos izzók sokkal kevésbé energiahatékonyak, mint a LEDek. Ne hagyd bekapcsolva az áramkört 2 percnél hosszabb ideig, mert az izzó felforrósodik!

D szakasz: Cseréld ki az izzót a „Dallam” integrált áramkörrel (U32, „+ a tetején”), és hallgasd a zenét, miközben a mérő megméri az áramerősséget.

E szakasz: Cseréld ki a „Dallam” integrált áramkört a motorral (M4) és a propellerrel, és nézd, ahogy a kis ventilátor forog, miközben a mérő méri az áramerősséget. Fordítsd az ellenkező irányba a motort, és a propeller is a másik irányba fog forogni (ez azt is változtatja, hogy a propeller felfele vagy lefele tereli a levegőt).

F szakasz: Cseréld ki a motort a fototranzisztorra (Q4, „+” a tetején) és változtatgasd az arra eső fény mennyiségét. A mérő által mért áramerősség is ennek megfelelően változik: közel 0, ha letakarod a fototranzisztort, és magas, ha egy zseblámpával közvetlen rávilágítasz.

G szakasz: Cseréld ki a fototranzisztort az 5.1kΩ ellenállásra (R3), és figyeld a mérőn az áramerősséget. Az áramerősség is nagyon alacsony, de ha átkapcsolod a mérőt 0.5mA skálára, láthatod, hogy valamennyi áramerősség így is van.

A LEDek fényt kibocsátó diódák, amik elektromos energiát alakítanak fénnyé. A LEDből jövő fény színe az abban használt anyagtól függ. A színes LED valójában külön piros, zöld és kék fényeket tartalmaz, és egy mikroáramkör szabályozza működésüket.



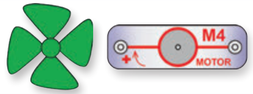
Az izzó (L4) elektromosságot alakít fénnyé. Ez egy hagyományos villanykörte, épp olyan, mint amit az emberek otthonaikban használnak, csak kisebb. A hagyományos izzóban az elektromosság addig melegít egy nagy ellenállású fémszálat, amíg az izzani kezd, és így fényt bocsát ki. Az ilyen típusú izzók viszont nem túl energiahatékonyak, a használt elektromosságnak csupán 5%-át alakítják fénnyé, a többi hővé változik. A LEDek sokkal hatékonyabbak, ezért egyre népszerűbbek az otthoni használatban és zseblámpákban is.



A „Dallam” integrált áramkör a memóriájában tárolt dallam alapján elektromos mintázatot hoz létre. Az alkatrészben található hangszóró ezt az elektromos mintázatot alakítja hanggá úgy, hogy mechanikus rezgéseket hoz létre. Ezek a rezgések hullámszerű nyomásváltozásokat idéznek elő a levegőben, amik terjednek a térben. Akkor „hallasz” hangot, mikor füleid érzékelik ezeket a légnyomásváltozásokat.



A motor mágnesességet használva alakít elektromosságot mechanikai mozgássá (lásd az 57. oldalon A Boffin alkatrészekről c. szakaszt további magyarázatért).



A fototranzisztor egy olyan anyag, aminek változik az elektromos ellenállása az azt érő fény mennyiségétől függően.



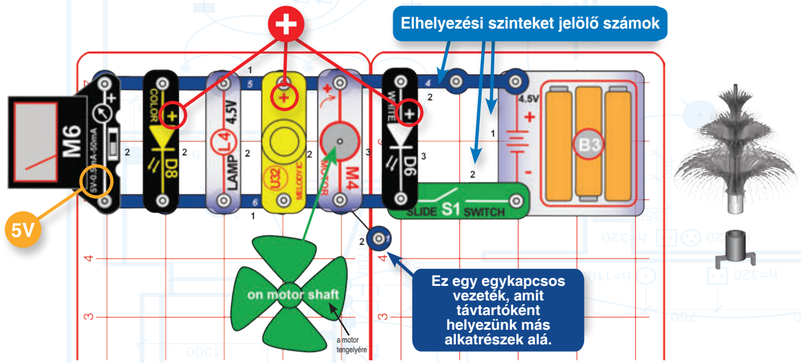
Az ellenállás „ellenáll” vagy lelassítja az elektromosság áramlását. Az ellenállásokat az elektromosság szabályozására használjuk egy áramkörben.



További információkat az 55-57. oldalon talál.

A LED izzók sokkal energiatakarékosabbak, mint a volfrámszálas villanykörték, ugyanakkora fénykibocsátás esetén energiaigényük mindössze 20%-a hagyományos rokonaikénak. Amikor nincs szükséged rájuk, kapcsold le a lámpákat.

Projekt 2 | Kössük be! Egy áramkörben több fényforrás is lehet



Építsd meg az itt látható áramkört. Állítsd a mérőt (M6) 5V skálára. Ha van kedved, tedd az üvegszáloptikás karácsonyfát a rögzítő talapzatába, és helyezd a színes LEDre (D8). Kapcsold be a tolókapcsolót (S1) és élvezd a műsort!
A mérő az elemekből érkező feszültséget méri – ez lehet 4.5V, ha az elemek újak, de valószínű, hogy ennél valamivel kevesebb lesz, mert az áramköri komponensek nagy terhelést jelentenek az elemeknek. Próbáld meg egyenként eltávolítani az izzót, a motort, a „Dallam" integrált áramkört és a LEDeket, és figyeld, hogyan változik a mért feszültség. *Ne hagyd az áramkört bekapcsolva 2 percnél hosszabb ideig, mert az izzó felforrósodik!*



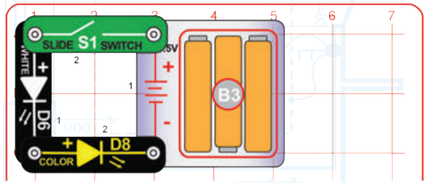
Az elemek feszültsége (elektromos nyomás) csökkenhet az áramerősség emelkedésével, mivel az elemek előfordulhat, hogy nem tudják ellátni az áramkört a szükséges árammal. Ez a hatás még észrevehetőbb, ha gyengék az elemek. Az izzónak sokkal nagyobb áramerősségre van szüksége, mint más komponenseknek, így az van a legnagyobb hatással az elemek feszültségére.

„Brownout" vagy részleges elsötétülés történik olyankor, amikor az erőművek megnövekedett igény esetén nem tudnak elég elektromosságot szolgáltatni egy városnak, ezért le kell csökkenteniük a hálózati feszültséget, amit szolgáltatnak. Ez például olyankor történhet meg, amikor meleg nyári napokon mindenki használja a légkondicionálót.



Megjegyzés:
A színes alaprácsok egymással felcserélhetőek, úgyhogy válaszd bármelyik neked tetszőt.

Projekt 3 | Alárendelt fényforrások

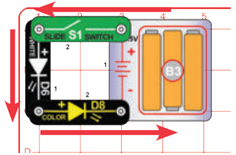


Építsd meg az áramkört, és kapcsold be a tolókapcsolót (S1). A fehér és színes LEDeknek (D6 és D8) villogniuk kell, de lehet, hogy halványak. Ha egyik sem világít, cseréld ki az elemeket.



Ebben az áramkörben a két LED SOROS kapcsolásban van bekötve. Soros kapcsolásban egyszerű bekötni áramköröket, és így a komponensek szabályozni tudják egymás működését (jelen esetben a fehér LED villogását a színes LED villogása befolyásolja). Előfordulhat, hogy a LEDek halványak, ha az elemek feszültsége nem elég nagy, hogy mindkét LED fényesen világíthasson. Ha az egyik LED meghibásodik, azzal az áramkör megszakad, és egyik sem működik.

A két LED soros kapcsolásban van bekötve, így az összes elektromos áram, ami az elemekből érkezik, áthalad mindkét komponensen az áramkörben. A LEDek fénye halványabb, mert az elemek (B3) feszültsége megoszlik kettejük között.

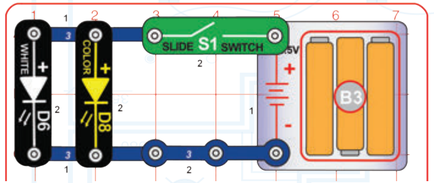


Az alkatrészek soros bekötése az egyik lehetőség áramkör létrehozására belőlük. Az előnye ennek a módszernek az összekötés egyszerűsége. Hátránya azonban, hogy ha az egyik LED kiég, mindegyik kialszik.

A tolókapcsoló (S1) szintén soros kapcsolásban van bekötve a LEDekkel, így be és ki tudja kapcsolni azokat.



Projekt 4 | Független fények

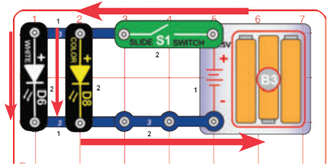


Építsd meg az áramkört, és kapcsold be a tolókapcsolót (S1). A fehér és színes LEDek (D6 és D8) most fényesen világítanak, és csak a színes LED villog.



Hasonlítsd össze ezt az áramkört az eggyel korábbival. Ebben az áramkörben a két LED PÁRHUZAMOS kapcsolásban van bekötve. A párhuzamosan kapcsolt áramkörökben a komponensek egymástól függetlenül működnek, de ez a módszer kicsit összetettebb huzalozást igényel (biztos észrevetted, hogy ehhez az áramkörhöz több alkatrészre volt szükséged, mint az előzőnél). Mindkét led fényesen világít, mivel mindkettő megkapja a teljes feszültséget, ugyanakkor így gyorsabban merítik az elemeket. Ha az egyik LED meghibásodik, a másik továbbra is működik.

Ebben az áramkörben az elemek által kibocsátott elektromos áramlás a kapcsolón áthalad, majd két ágra oszlik a 2 LED irányában, végül újra egyesülve tér vissza az elemekhez.



A két LED egymással párhuzamosan van bekötve. Fényesek, mivel mindkettő megkapja a teljes áramköri feszültséget. Az otthonodban a legtöbb lámpa párhuzamos kapcsolásban van bekötve; így ha az egyik villanykörte kiég, az a többi fényforrás működését nem érinti.

Projekt 5 | Szélmalom

Összeszerelés:

1. Helyezd fel az alaprács támasztékokat a B rácsra.

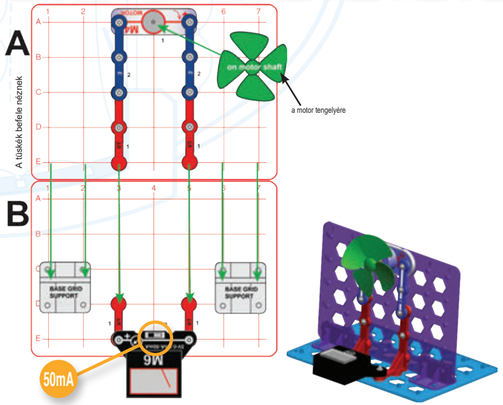
2. Helyezd el az alkatrészeket az A rácson, majd állítsd bele a B rácson elhelyezett támasztékokba.

3. Szereld fel a többi alkatrészt a B rácsra.

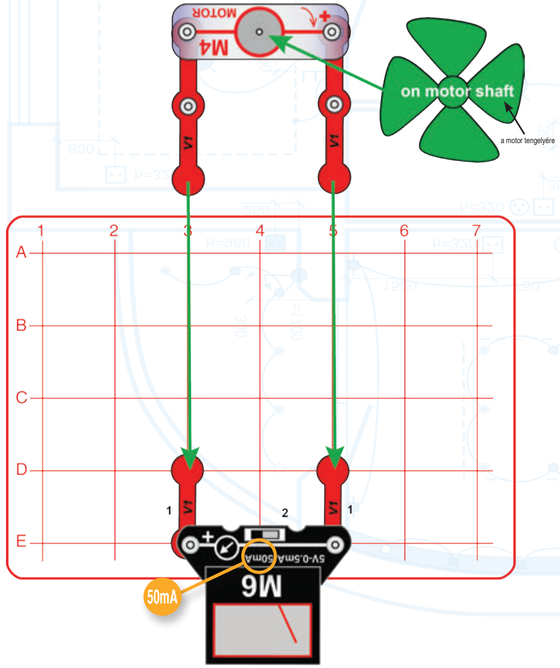
Állítsd a mérőt az 50mA skálára, és fújj rá a propellerre, hogy ezzel a szél mozgását szimuláld. A mérőt az 5V skálára is állíthatod, ha a megtermelt feszültséget szeretnéd mérni.
Cseréld ki a mérőt a színes LEDdel („+” a baloldalán). Ha elég erősen fújsz, a színes LED (D8) világít.



Itt a motor maga (M4) egy generátor, ami a szélmalom fizikai mozgását használva elektromosságot pumpál az áramkörbe. A kereskedelmi szélmalmok motorjai sokkal hatékonyabbak, azaz kevesebb hőt generálnak, és kevesebb elektromosság vész kárba. A szélmalmok általában olyan formájú és anyagú lapátokkal rendelkeznek, amelyek csökkentik a súrlódást (azaz hogy milyen erősen kell a szélnek tolnia a lapátokat ahhoz, hogy mozogjanak), így még gyenge szél mellett is tudnak elektromosságot termelni.



Projekt 6 | Mini szélmalom



Ehhez a projekthez elég átépítened az előzőt. Fújj a propellerre, hogy a szél mozgását szimuláld. Ha elég erősen fújsz, a színes LED (D8) világít. Ebben az áramkörben könnyebb meggyújtani a LEDet, mint az előzőben, ugye?

Ez az áramkör javítja a légáramlást azzal, hogy az alaprácsot kivetted a propeller mögül, de így az nem olyan stabil, és könnyebben szétesik.

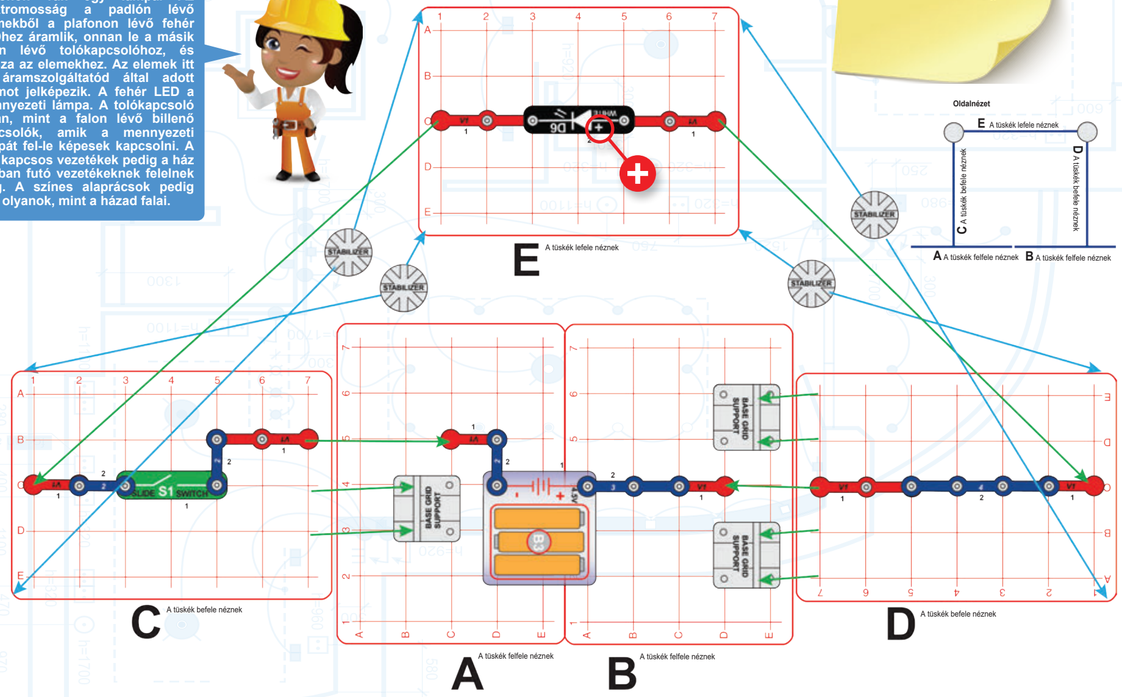


Projekt 7 | Mennyezeti világítás

Gondolj erre az áramkörre úgy, mint egy szobára, amiben a plafonon van egy lámpa. Az elektromosság a padlón lévő elemekből a plafonon lévő fehér LEDhez áramlik, onnan le a másik falon lévő tolókapcsolóhoz, és vissza az elemekhez. Az elemek itt az áramszolgáltatód által adott áramot jelképezik. A fehér LED a mennyezeti lámpa. A tolókapcsoló olyan, mint a falon lévő billenő kapcsolók, amik a mennyezeti lámpát fel-le képesek kapcsolni. A kék kapcsos vezetékek pedig a ház falában futó vezetékeknek felelnek meg. A színes alaprácsok pedig épp olyanok, mint a házad falai.

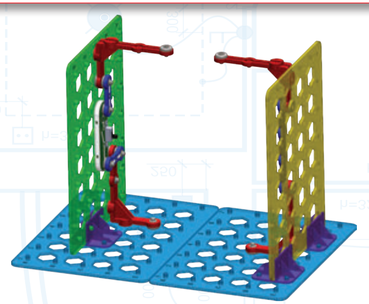


Megjegyzés:
A színes alaprácsok egymással felcserélhetőek, úgyhogy válaszd bármelyik neked tetszőt.

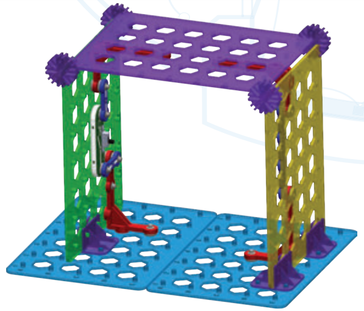


Összeszerelés (felnőtt felügyelet javasolt):

1. Helyezd fel az alaprács támasztékokat az A és B alaprácsokra.
2. Helyezd el az alkatrészeket a C és D rácsokon, majd állítsd bele ezeket az A és B rácsokon elhelyezett támasztékokba. A tüskéknek befele kell nézniük. A színes alaprácsok egymással felcserélhetőek, úgyhogy bármelyiket használhatod bárhol.

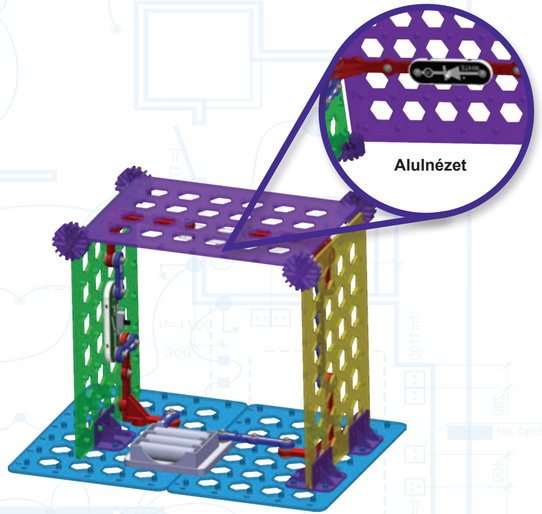


3. Szereld fel az E alaprácsot a C és D rácsok tetejére 4 rögzítő segítségével, és közben csatold fel a 2 függőleges kapcsos vezetéket (V1) is.

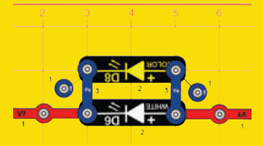


4. Szereld fel a többi alkatrészt az A, B és E rácsokra.

Kapcsold be a tolókapcsolót (S1), hogy felgyulladjon a fehér LED (D6).



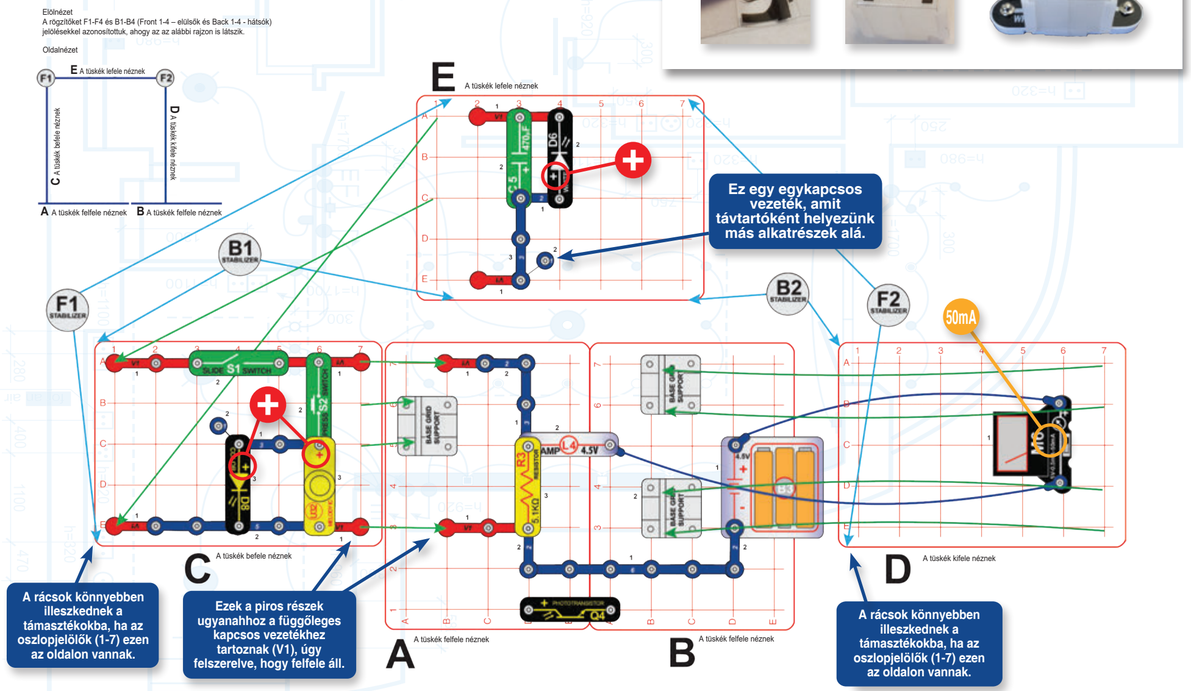
B szakasz: Óvatosan cseréld ki a fehér LEDet (D6) a színes LEDre (D8), vagy óvatosan szereld fel a színes LEDet a fehér LED mellé, az itt látható módon.



Projekt 8 I Elektromos otthon

A lámpaburákat és a fóliákat is felhelyezheted a LEDekre (D6 és D8) vagy az izzóra (L4) dekorációként. Hajtsd meg a fóliákat a képen látható módon, és csúsztasd a lámpaburán kialakított zsebekbe.

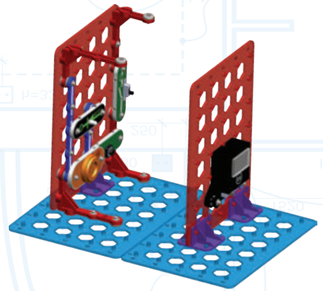




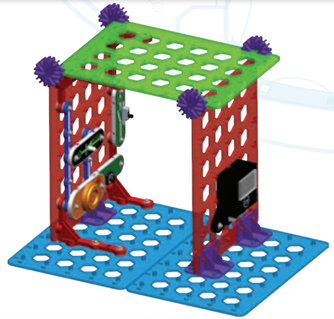
Összeszerelés (felnőtt felügyelet javasolt):

1. Helyezd fel az alaprács támasztékokat az A és B alaprácsokra.

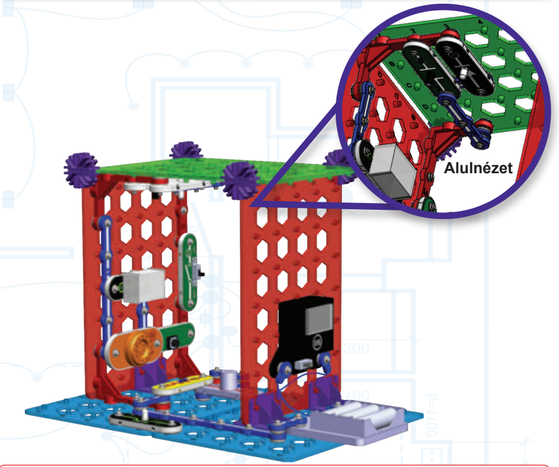
2. Helyezd el az alkatrészeket (kivéve a kék áthidaló vezetékeket) a C és D rácsokon, majd állítsd bele ezeket az A és B rácsokon elhelyezett támasztékokba. A tüskéknek befele kell nézniük a C rácson, és kifele a D rácson. A színes alaprácsok egymással felcserélhetőek, úgyhogy bármelyiket használhatod bárhol.



3. Szereld fel az E rácsot a C és D rácsok tetejére 4 rögzítő segítségével, és közben csatold fel a 2 függőleges kapcsos vezetéket (V1) is.



4. Helyezd el a többi alkatrészt az A, B és E rácsokon, köztük a két kék áthidaló vezetéket is.



Ennek az áramkörnek nincs ki-be kapcsolója, ezért az utolsó alkatrész, amit beszerelsz, az egyik kék áthidaló vezeték legyen, és csatlakoztasd le ezt, amikor befejezted az áramkör használatát. Állítsd a mérőt (M6) az 50mA skálára. Kapcsold be a tolókapcsolót (S1) vagy nyomd le a nyomógombos kapcsolót (S2), hogy beindítsd a dolgokat, és figyeld az áramerősséget a mérőn. Az izzó (L4) nem fog világítani.

A lámpaburákat és a fóliákat is felhelyezheted a LEDekre (D6 és D8) vagy az izzóra (L4) dekorációként. Hajtsd meg a fóliákat a képen látható módon, és csúsztasd a lámpaburán kialakított zsebekbe.

Kicserélheted bármelyik LEDet (D6 vagy D8) vagy a „Dallam” integrált áramkört (U32) a motorra (M4) és a propellerre. A motor itt egy mennyezeti ventilátort, kemence, légkondicionáló vagy más készülék ventilátorát jelképezi.

Ha telepakolva használod a mosogatógépet, mosógépet vagy szárítót, sokkal kevesebb energiát használsz, mintha két fél adagot indítanál el.

Ez az áramkör azt szemlélteti, hogyan működik az elektromosság az otthonodban:

Az **elemtartó (B3)** az otthonodba érkező áramellátást jelképezi. Általában ezt az elektromosságot az erőmű generálja, de származhat benzinüzemű tartalékgenerátorból, napelemekből a tetőn, szélturbinákból vagy nagyobb akkumulátorokból is.

A **mérő (M6)** a villanyóra, ami az energiafogyasztásotokat méri, és amit a helyi áramszolgáltató olvas le. Ez a mérő általában kívül van a házadon, vagy valahol közel ahhoz. Az áramszolgáltatód az erről leolvasott értéket használja ahhoz, hogy megállapítsa, mennyi elektromosság után kell fizetnetek. Az fogyasztott elektromosságot kilowattórában (kWh) mérik, ami az az energiamennyiség, ami egy 1000W-os villanykörte 1 órán át való működtetéséhez lenne szükséges. Jelenleg Magyarországon 1 kWh elektromosság ára körülbelül 35 forint.

A **kék kapcsos vezetékek**, áthidaló vezetékek és függőleges kapcsos vezetékek (V1) a falban, plafonban, padlóban futó vezetékeket jelképezik, amiken keresztül az elektromosság eljut az otthonodban a készülékekhez.

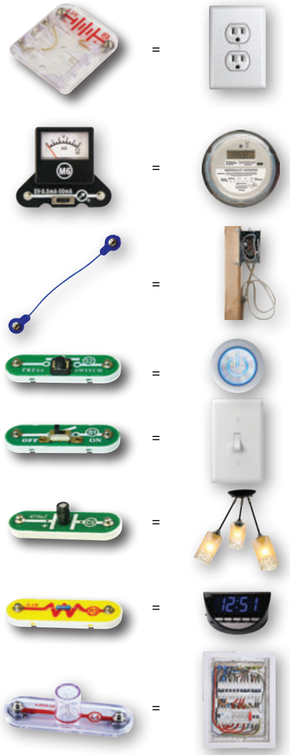
A **nyomógombos kapcsoló (S2)** a színes LEDet (D8, ami a televízió vagy a számítógép képernyőjét jelképezi itt) és a „Dallam” integrált áramkört (U32, ami a HiFi-t vagy más audióberendezést jelképezi) kapcsolja be vagy ki.

A **tolókapcsoló (S1)** a fehér LED (D6) működését szabályozza, épp úgy, mint a falon lévő kapcsolók a mennyezeti lámpáét.

A **470µF kondenzátor (C5)** még egy rövid ideig égve tartja a fehér LEDet, miután lekapcsoltad az S1 kapcsolóval, így van egy kis időd, hogy még fény mellett elhagyd a szobát. Próbáld meg eltávolítani a C5-öt, és figyeld, mennyivel gyorsabban elalszik a fény.

Az **5.1kΩ ellenállás (R3)** azokat a különböző készülékeket jelképezi, amik mindig be vannak kapcsolva, és kis mennyiségű elektromosságot állandóan fogyasztanak, mint a hűtő, a vízmelegítő, számítógép, tévé vagy WiFi. Állítsd a mérőt a 0.5mA skálára, hogy lásd, mennyi áram megy az R3-hoz, amikor az S1 és S2 kapcsolók ki vannak kapcsolva.

Az **izzó (L4)** egy biztosítékot jelképez, és csak akkor világít, ha valami probléma adódott az áramkörben. Normál esetben az L4 nem ég.



Mi az a rövidzárlat? Ha csatlakoztatsz egy extra áthidaló vezetéket az 5.1kΩ ellenállás fölött, szimulálhatod azokat a rövidzárlat problémákat, amik gyakran adódnak az emberek otthonaiban. **Akkor történik rövidzárlat, amikor az ellenállás egy elektromos útvonalon hirtelen és drasztikusan lecsökken, így az elektromosság hirtelen nagyon gyorsan halad.** Ha csatlakoztatsz egy extra áthidaló vezetéket az 5.1kΩ ellenállás fölött, kerülő utat hozol létre az ellenállás körül, így az áramnak egyáltalán nem kell azon áthaladnia (helyette az áthidaló vezetéken halad). Mivel így semmi nem akadályozza a haladását, az áram sokkal gyorsabban megy a vezetékben, amitől a mérő M6 mutatója túlszalad a mércén, és az izzó világítani kezd. Noha a mérő továbbra is túláramot mutat (a mércén túl van a mutató), a világító izzó ellenállása eléggé lelassítja az áramot ahhoz, hogy megakadályozza az azt követő vezetékek és elemek rongálódását (ami az áramszolgáltató infrastruktúráját jelképezi). Figyeld meg, hogy amikor az izzó világít, az S1 és S2 kapcsolókat hiába kapcsolod be, a LEDek nem világítanak, és a nem szól a dallam sem. Ez azért van, mert a biztosíték az 5.1kΩ ellenállás fölött létrehozott rövidzárlat miatt lezárta az otthonod felé haladó elektromosság útját. Ha eltávolítod az áthidaló vezetéket az ellenállásról, az izzó kialszik, a mérő visszatér normál állásba, és az S1 és S2 kapcsolók újra működnek. (Egy hasonló biztosíték be van építve a B3 elemtartódba is; de az automatikusan visszaáll, így észre sem veszed, mikor működik.)

A fototranzisztort (Q4) itt arra használtuk, hogy az A és B rácsokat összefogja. Nincs elektromos összeköttetésben a többi komponenssel.

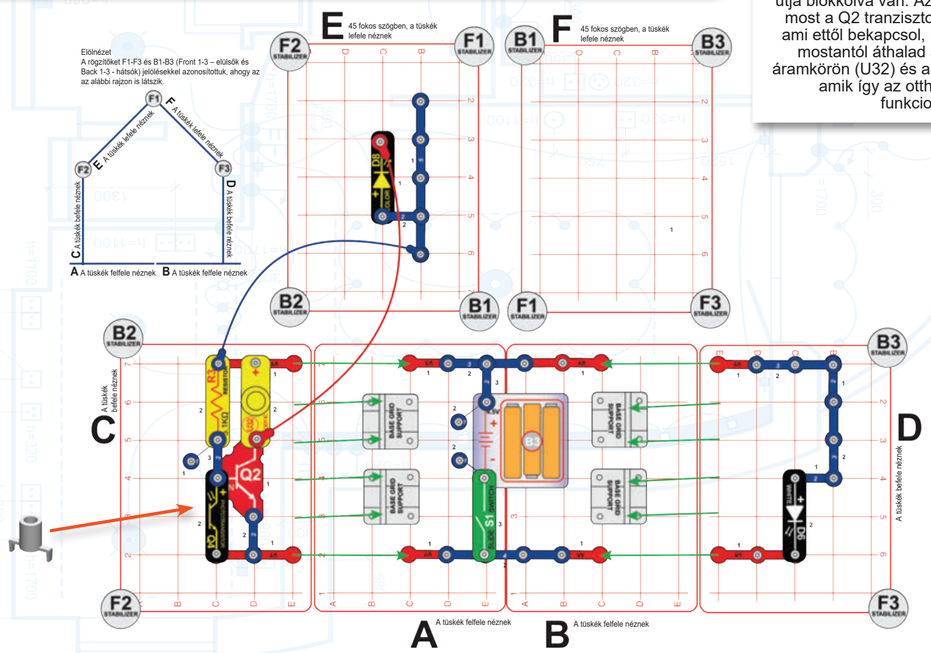


Ha kicseréled bármelyik LEDet (D6 vagy D8) vagy a „Dallam” integrált áramkört (U32) a motorra (M4) és a propellerre, az egy mennyezeti ventilátort, kemence, légkondicionáló, vagy más készülék ventilátorát jelképezheti.



Projekt 9 I Riasztó

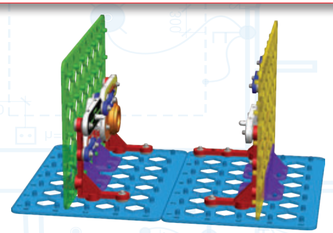
Helyezz el egy apró tárgyat ebben a házikóban. Ha egy behatoló benyúl és megpróbálja elvenni, a riasztó megszólal, és a színes LED villogni kezd, hogy elriassza a betörőt.
Ez az áramkör úgy működik, mint sok ember otthonában a riasztó, ami akkor aktiválódik, ha egy fénysugár útjába valami kerül, vagy ha mozgás vagy hangos zaj (például egy ablak betörése) érzékelhető. Néhány otthoni riasztórendszer összeköttetésben áll egy felügyeleti szolgálatot ellátó céggel, akik értesítik a rendőrséget, amikor a riasztó aktiválódik.

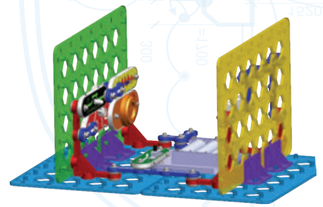


Hogyan működik: A fehér LEDből (D6) érkező fény megvilágítja a fototranzisztort, ami fotoellenállás ellenállását alacsonyan tartja (így az csak nagyon picit fékezi az elektromos áramot). Amikor a fehér LED világít, az áram, ami az R3 ellenálláson áthalad, a Q4-en is át kell, hogy haladjon. Ha egy betörő blokkolja a fehér LED felől érkező fényt, a Q4 ellenállása megnövekszik, így a Q4-en áthaladó áram útja blokkolva van. Az R3-on áthaladó áram most a Q2 tranzisztor felé kezd áramolni, ami ettől bekapcsol, így az elektromosság mostantól áthalad a „Dallam” integrált áramkörön (U32) és a színes LEDen (D8) is, amik így az otthoni riasztódként funkcionálnak.

Összeszerelés (felnőtt felügyelet javasolt):

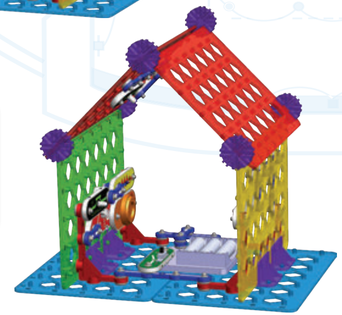
1. Helyezd fel az alaprács támasztékokat az A és B alaprácsokra.
2. Helyezd el az alkatrészeket (kivéve az áthidaló vezetékeket) a C és D alaprácsokon, majd állítsd bele ezeket az A és B rácsokon elhelyezett támasztékokba. A tüskéknek befele kell nézniük.



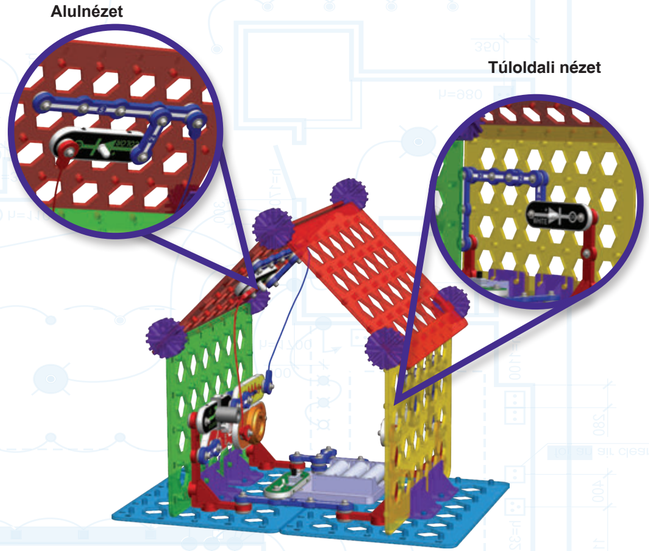


3. Helyezd el a többi alkatrészt az A és B rácsokon.

4. Szereld fel az alkatrészeket (az áthidaló vezetékek kivételével) az E rácsra.



Kapcsold be a tolókapcsolót (S1); a fehér LEDnek (D6) világítania kell, de hangot nem kell hallanod. Most tedd a kezed a fehér LED és a fototranzisztor (Q4) közé; megszólal a riasztó, és a színes LED (D8) bekapcsol.



Egyszerűbb, tető nélküli verzió: Ugord át a 4. és 5. összeszerelési lépést, és a 2. lépésnél hagyd ki az áthidaló vezetékeket. Az E és F rácsokat, és a rájuk szerelt alkatrészeket most nem használjuk. Az áramkör ugyanúgy működik, mint az előbb, csak a színes LED (D8) most nincs beépítve.

Projekt 10 | Hang blokkolása

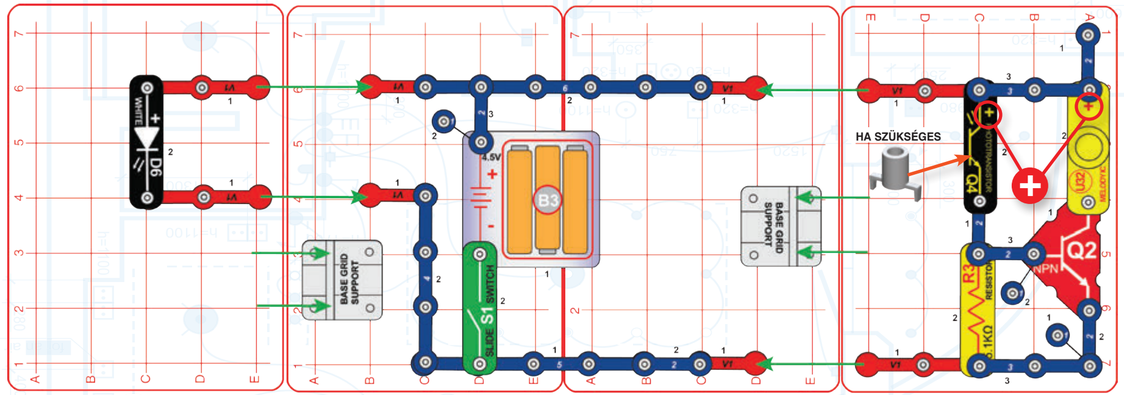
Összeszerelés (felnőtt felügyelet javasolt):

1. Helyezd fel az alaprács támasztékokat az A és B alaprácsokra.

2. Helyezd el az alkatrészeket a C és D rácsokon, majd állítsd bele ezeket az A és B rácsokon elhelyezett támasztékokba.

3. Helyezd el a többi alkatrészt az A és B rácsokon.

Kapcsold be a tolókapcsolót (S1); a fehér LED (D6) és a „Dallam” integrált áramkör (U32) bekapcsolnak. Tedd a kezed a fehér LED és a fototranzisztor (Q4) közé úgy, hogy a fény útját blokkold; a hang elhallgat.
Tipp: Előfordulhat, hogy a szobádban lévő fény bekapcsolva tartja a hangot. Hogy ezt ellenőrizd, próbáld elfordítani a fototranzisztort a szobád fényforrásától.

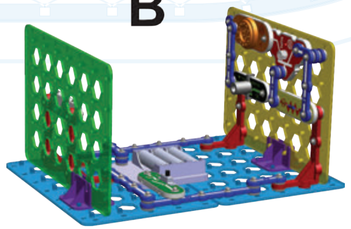


C A tüskék befele néznek

A A tüskék felfele néznek

B A tüskék felfele néznek

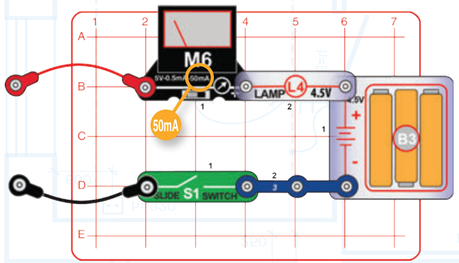
D A tüskék befele néznek





Ez az áramkör épp az ellenkezője a Riasztó projektnek (a tető nélküli verziónak). Az ellenállás (R3) és a fototranzisztor (Q4) pozícióját megcseréltük, így megfordítottuk a „Dallam” integrált áramkör (U32) aktiválásának menetét is. Most a „riasztó” állandóan szól, hacsak nem blokkolod a fény útját, hogy kikapcsold.

Projekt 11 | Anyagvizsgáló



Ohm törvényének segítségével kiszámolhatod az általad vizsgált anyagok ellenállását: Ellenállás = Feszültség / Áramerősség. Az elemeken látható információ alapján tudod, hogy a feszültség 4.5V körüli, az áramerősséget pedig meg tudod mérni a mérővel.
MI AZ ELLENÁLLÁS: Ha nagyon gyorsan összedörzsölöd a tenyereidet, melegnek érzed őket. A **súrlódás** a két kezed között a tested fizikai mozgását hövé alakítja. Az ellenállás az elektromos áram és az anyag közötti súrlódás, amin áthalad; így akárcsak a súrlódás, az ellenállás is hőt hoz létre. **Ellenállásoknak** nevezett elektromos komponenseket használunk, hogy növeljük ezt az elektromos súrlódást (ellenállást), így szabályozzuk, hogyan folyik az áram az áramkörökben. Ebben az áramkörben az ellenállás (R3) csökkenti a LED fényességét, halványabbá teszi, de ez ugyanakkor az elemek élettartamát is kiterjeszti.

Építsd meg az áramkört, és állítsd a mérőt (M6) 50mA skálára. Kapcsold be a tolókapcsolót (S1) és tarts oda (vagy csatlakoztass) különböző anyagokat a piros és fekete áthidaló vezetékek szabad végei közé. Nézd meg, hogy melyik anyagok jók az elektromosság közvetítésében, a mérőn jelzett érték és az izzó (L4) fényességének figyelésével. Próbálj ki vezetéket, az elektródákat, ruhát, műanyagot, papírt, két ujjadat, fát, vagy bármit otthonodban.

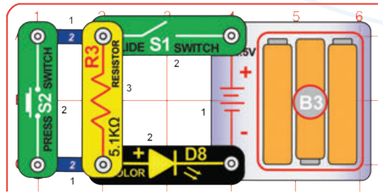
Ha a mérő 0 értéket mutat, állítsd át a 0.5mA skálára, és nézd meg, van-e legalább egy pici áramerősség. Hogy megvédd a mérőt, mindig állítsd vissza 50mA skálára, mielőtt egy új áramkört tesztelnél.

Melyik anyagok adták a legnagyobb értékeket a mérőn, és melyek a legalacsonyabbakat?

Egyes anyagok, mint például a réz, arany és a nemesfémek, nagyon alacsony elektromos ellenállással rendelkeznek, azaz az elektronok nagyon könnyen vándorolnak rajtuk keresztül. Ez az oka annak, hogy az izzó fényesen világít, és a mérő magas áramerősséget mutat. Mivel ezeken az anyagokon keresztül elektromosságot tudunk vezetni, elektromos vezetőknek hívjuk őket.
Más anyagok, mint például a papír, levegő és a műanyag, nagyon magas elektromos ellenállással rendelkeznek, azaz szinte teljesen megakadályozzák az elektronok haladását. Ezeket az anyagokat szigetelőknek nevezzük. Ha ezeket az anyagokat beépíted az áramkörödbe, az izzó teljesen kikapcsol, és a mérő még a legkisebb skálabeállítás (0.5mA) mellett is 0 értéket mutat.
Az emberiség által ismert anyagok közül az ezüst a legjobb vezető, de nagyon drága lenne az áramköröket ezüstből előállítani. A réz a második legjobb vezető, és mivel sokkal olcsóbb, szinte minden elektromos vezetékhez rezet használnak.

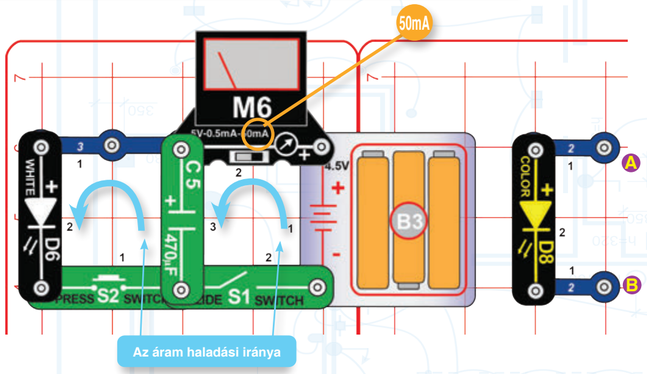


Projekt 12 | Halvány, színes fény



Építsd meg az áramkört az itt látható módon, és kapcsold be a tolókapcsolót (S1); a színes LED (D8) halványan világít. Nyomd meg a nyomógombos kapcsolót (S2), hogy sokkal erősebb legyen a LED fénye.
Ezután cseréld ki a színes LEDet (D8) a fehér LEDre (D6), és hasonlítsd össze az eredményeket.

Projekt 13 I Mini akkumulátor



Építsd meg az itt látható áramkört, és állítsd a mérőt 50mA skálára. Kapcsold be a tolókapcsolót (S1), amíg a mérőáram le nem csökken 0-ra (ami a 470µF kondenzátor (C5) teljes feltöltődését jelzi), majd kapcsold ki a kapcsolót. Nyomd meg a nyomógombos kapcsolót (S2), hogy kimerítsd a kondenzátort a fehér LED (D6) felgyújtásával. Kapcsold ki és be az S1-et, és nyomd meg utána az S2-t többször.
Most kapcsold az S1-et ki majd be, de ezután vedd ki a C5-öt az áramkörből, és fektesd az A és B pontokra („+" oldala legyen az A felől), és a színes LED (D8) bekapcsol. Helyezd vissza a C5-öt az eredeti áramkörbe, és ismételd a folyamatot.
Ha az S2-t olyankor nyomod meg, mikor az S1 is be van kapcsolva, az elemeket közvetlen kapcsolatba hozza a fehér LEDdel, így a kondenzátor hatását nehéz érzékelni.

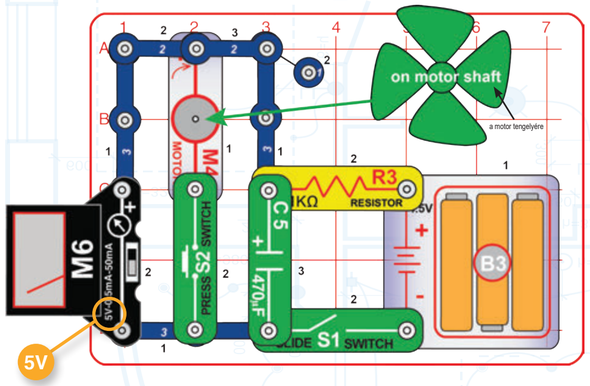
B szakasz: Cseréld ki a tolókapcsolót (S1) az 5.1kΩ ellenállásra (R3), és állítsd a mérőt a 0.5mA skálára. Most a kondenzátor nagyon lassan tölt fel, mivel az ellenállás fékezi a töltőáramot.

Figyeld a mérő által mutatott áramerősséget. Ha bekapcsolod az S1-et, az elektromosság az elemekből a C5 kondenzátorba áramlik, ezért az áramerősség növekszik; de az elektromos áramlás megáll, amikor a C5 teljesen feltöltődött (azaz amikor minden elektron bezsúfolódott a kondenzátorba, ami fért). Ilyen értelemben a kondenzátor feltöltése nagyon hasonlít egy víztartály feltöltésére – csak annyi elektront/vízcseppet tudsz beletölteni, amennyit képes tárolni.
Amikor S1 ki van kapcsolva, és megnyomod az S2-t, az elektromosság, amit a C5-ben tárolódott az S2-n keresztül haladva felgyújtja a fehér LEDet. A LED addig marad égve, amíg C5 kimerül, azaz minden elektron, ami korábban bezsúfolódott, távozott vagy el lett vezetve. Egy teljesen feltöltött kondenzátor elvezetése nagyon hasonlít egy csap kinyitására egy teli vizeshordó alján – amint szabad az út, a víz is, az elektronok is szabadon elfolynak.

A kondenzátorok, mint a C5 is, elektromosságot tárolnak, mint apró, újratölthető akkumulátorok. Noha nem tudnak annyi elektromosságot tárolni, mint az akkumulátorok vagy az elemek, a kondenzátorok gyorsabban képesek eltárolni és kiengedni azt. Ráadásul egy kondenzátor az akkumulátorhoz hasonlóan hosszú ideig képes elektromosságot tárolni. Ezt szemléltetendő, ha C5 teljesen feltöltődött, vedd ki a fő áramkörből, és tedd a miniáramkörre, ami a D8-at tartalmazza.
Kondenzátorokat és újratölthető akkumulátorokat használ sok készülék az otthonodban is, hogy információt - mint például a dátum és az idő - tároljon olyankor is, mikor a készülék ki van kapcsolva, vagy áramszünet van az otthonodban.



Projekt 14 I Elektromosság tárolása



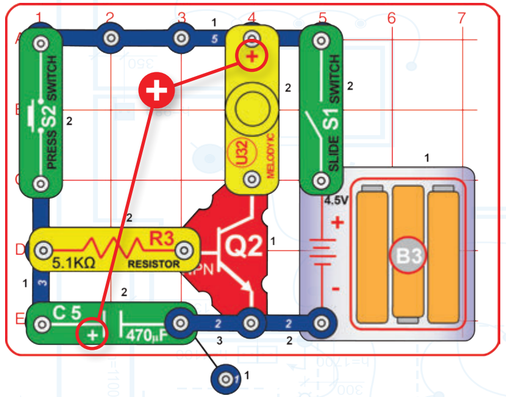
Építsd meg az itt látható áramkört, és állítsd a mérőt (M6) 5V skálára. Kapcsold be a tolókapcsolót (S1), és figyeld, ahogy a feszültség lassan 3V-ra vagy afölé emelkedik. Ezután nyomd meg a nyomógombos kapcsolót (S2) egy pillanatra; a propeller kicsit mocorog, és a feszültség 0-ra esik. Ismételd ezt többször.

Hogyan működik: Az 5.1kΩ ellenállás (R3) lelassítja az elektromosság áramlását az elemektől, így a kondenzátor (C5) lassan töltődik fel, és a feszültségérték a mérőn egyre emelkedik. Amikor megnyomod az S2-t, a kondenzátor kiereszt, így az elektromosság a motorba távozik. Csakhogy a kondenzátor csak ahhoz elegendő energiát képes tárolni, hogy a propeller egy pillanatra megmozduljon. Ha a kondenzátor töltése elvezetődött (mintha minden víz kifolyt volna a hordóból), nem folyik több áram, így a propeller sem mozog.



Külső világításokhoz használhatsz napelemes vagy időzítős lámpákat, így a fények nappal ki vannak kapcsolva, de léteznek „mozgásérzékeny" fényforrások is, amiket a folyamatos világítás helyett használhatsz.

Projekt 15 I Halkító



Építsd meg az itt látható áramkört, és kapcsold be a tolókapcsolót (S1), majd nyomd meg a nyomógombos kapcsolót (S2), és zenét hallasz. Miután elengeded a nyomógombot, a hang lassan elhallgat. Nyomd meg a gombot, hogy folytatódjon a zene.

B szakasz: Cseréld ki a „Dallam” integrált áramkört (U32) a motorral (M4) és a propellerrel. A propeller még egy picit forog, miután elengeded a nyomógombot.

C szakasz: Cseréld ki a motort és a propellert a fehér LEDre (D6). A LED lassan elhalványul, miután elengeded a nyomógombot.



Amikor lenyomod az S2-t, a 470µF kondenzátor (C5) azonnal feltöltődik, és az NPN tranzisztorba (Q2) szabályozó áram folyik, ami bekapcsolja a „Dallam” integrált áramkört. Amikor elengeded az S2-t, a C5-ben tárolt elektromosság lassan elvezetődik a Q2-be az 5.1kΩ ellenálláson (R3) keresztül, rövid ideig még bekapcsolva tartva a tranzisztort és a „Dallam” integrált áramkört, amíg lemerül a kondenzátor. A fehér LED valamivel hosszabb ideig marad égve, mint a „Dallam” integrált áramkör és a motor, mivel a fehér LED alacsonyabb áramerősségen is képes működni, mint azok.

Kondenzátorokat használnak az otthonodban az ehhez hasonló halványuló áramkörökben is, mint amikor a fény lassan alszik el, miközben elhagyod a szobát, vagy halkuló zenét hallasz a rádió kikapcsolása után.



Projekt 16 I Időzített szórakoztató fal

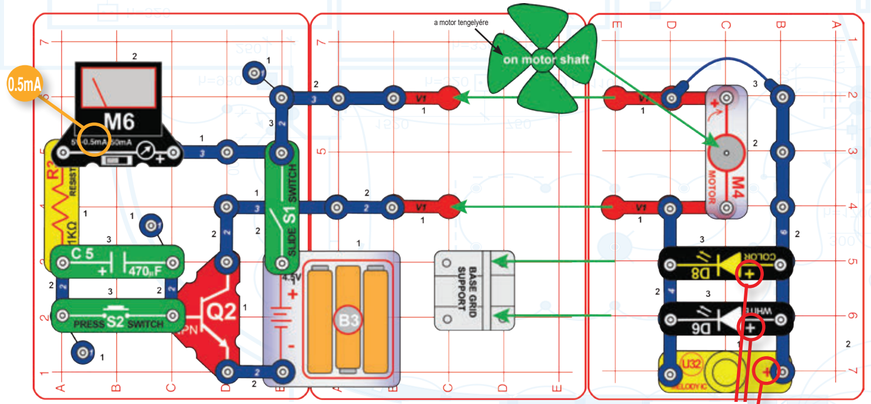
Összeszerelés:

1. Helyezd fel az alaprács támasztékot a B alaprácsra.

2. Szereld fel az alkatrészeket a C rácsra, és állítsd azt bele a B rácson elhelyezett támasztékokba.

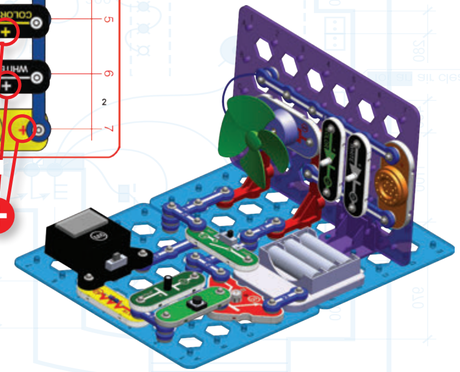
3. Helyezd el a többi alkatrészt az A és B rácsokon.

Állítsd a mérőt (M6) a 0.5mA skálára, és nyomd le a nyomógombos kapcsolót (S2), majd kapcsold be a tolókapcsolót (S1). A motor (M4) megpörgeti a propellert, a LEDek (D6 és D8) világítanak, a „Dallam” integrált áramkör (U32) zenél, és a mérő méri az áramot, ami a 470µF kondenzátort tölti, az 5.1kΩ ellenálláson keresztül haladva. A mérő jelzi az áramerősség csökkenését, majd idővel minden leáll. Nyomd meg a nyomógombot ismételten, hogy újraindítsd az áramkört.



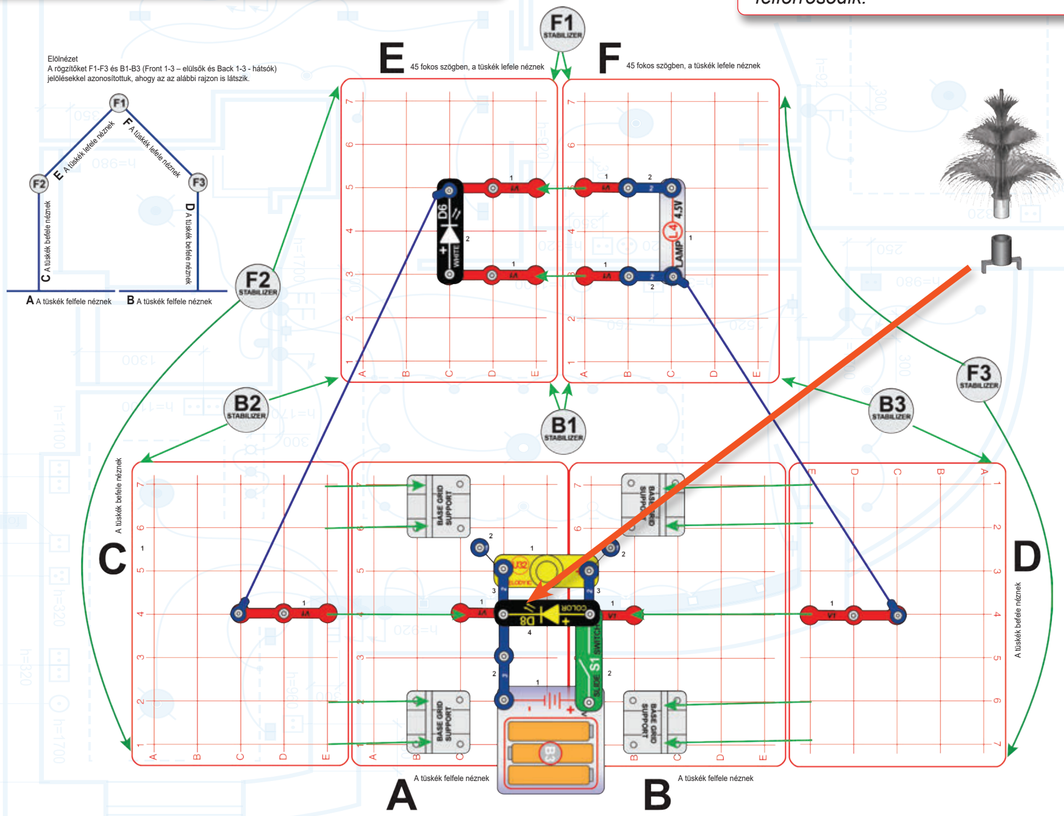


A fények, a propeller és a hang csak addig vannak bekapcsolva, amíg a C5 töltődik, és amint az teljesen feltöltődött, minden leáll. Az S2 lenyomásával azonnal kiüríted a kondenzátort, és folytatódik a móka. Az áramkör tovább működésben maradna, ha nagyobb ellenállással, vagy nagyobb kapacitású kondenzátorral rendelkeznél, mert akkor a töltés tovább tartana.



Projekt 17 | Ünnepi ház

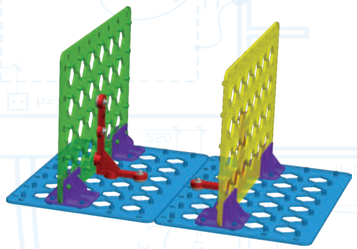
Ne hagyd az áramkört bekapcsolva 2 percnél hosszabb ideig, mert az izzó felforrósodik!



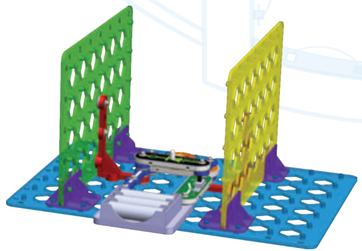
Összeszerelés (felnőtt felügyelet javasolt):

1. Helyezd fel az alaprács támasztékokat az A és B alaprácsokra.

2. Helyezd el az alkatrészeket (kivéve a kék áthidaló vezetékeket) a C és D rácsokon, majd állítsd bele ezeket az A és B rácsokon elhelyezett támasztékokba. A tüskéknek befele kell nézniük.

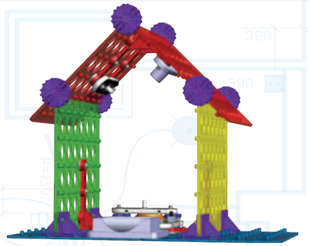


3. Helyezd el a többi alkatrészt az A és B rácsokon.

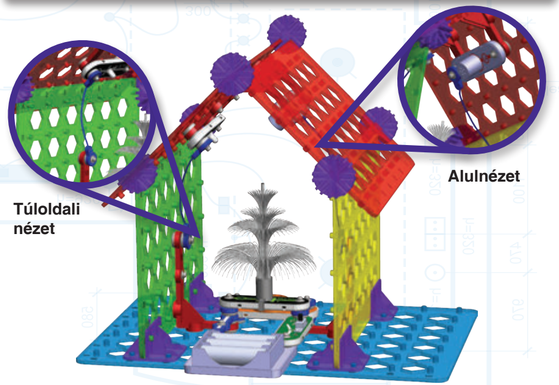


4. Szereld fel az E és F rácsokat a C és D rácsok tetejére 6 rögzítő segítségével, az ábrázolt szögben, lefele néző tüskékkel, és közben csatold fel a 2 függőleges kapcsos vezetéket (V1) is. Igazítsd meg a rögzítőket, ha szükséges.

5. Helyezd el a többi alkatrészt az E és F rácsokon.

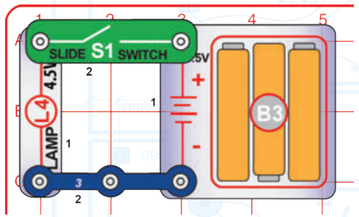


6. Csatlakoztasd a 2 kék áthidaló vezetéket, és tedd bele az üvegszáloptikás karácsonyfát a talpával a színes LEDre (D8). Kapcsold be a tolókapcsolót (S1), hogy a LEDek (D6 és D8) és az izzó (L4) felgyulladjanak.



Ha kikapcsolod a számítógépet, monitort, nyomtatót és faxgépet, amikor nem használod azokat, energiát takarítasz meg. Ezek a készülékek ugyanis készenléti üzemmódban is használnak elektromosságot.

Projekt 18 | Elektromos melegítő



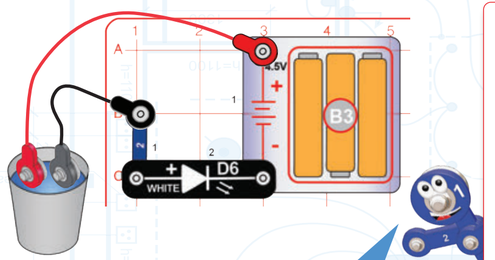
Kapcsold be a tol· kapcsol· t (S1), takard le az ujjaddal az izz· (L4) tetej@n l@vR lyukakat, majd v§rj. K° r¿lbel¿l egy perc ut§n @rezni fogod, ahogy az izz· felmelegszik. *Ne hagyd az §ramk°rt 2 percn@l hosszabb ideig bekapcsolva, mert az izz· felforr· sodik!*

⚠ **FIGYELEM:** Az izz· burkolata nagyon meleg.

A hagyom§nyos villany° rt@k, mint az L4 izz· , egy k¿l° nleges f@msz§lat tartalmaznak, ami annyira felforr· sodik, amikor elektromoss§g halad §t rajta, hogy vil§g°tani kezd. Viszont a felhaszn§lt elektromoss§gnak mind° ssze 5%-a hasznosul f@nyk@nt a hagyom§nyos villany° rt@kben; a fennmarad· r@sz hRv® v§lik, emiatt @rzed, ahogy az L4 izz· felmelegszik, ha eltakarod a szellRzRny°l§sait. Az elektromos meleg°tRk ehhez hasonl· m· dszerrel alak°tj§k az elektromoss§got hRv®, ami a helyis®get felmeleg°ti.



Projekt 19 | Víz köti össze az áramkört



A desztill§lt (vagy tiszt°tott) v²z szinte semmilyen szennyezRd®st nem tartalmaz (vagyis a v²zmolekul§kt· l elt@rR anyagot). Emiatt a desztill§lt v²znek nagyon magas elektromos ellen§ll§sa van, azaz nem halad k° nnyen benne az elektromos §ram.
A v²z, ami az otthonodban tal§lhat· csapb· l j° n, kl· rt, fluoridot ®s m§s vegyi anyagokat is tartalmaz, amik biztons§gosan megihat· v§ teszik. Ezek miatt a szennyezRd®sek miatt a csapv²z alacsony elektromos ellen§ll§ssal rendelkezik, azaz az §ram k° nnyen halad benne.
Ha s· t (n§trium-kloridot) adsz a v²zhez, azzal m@g tov§bb cs° kkented az ellen§ll§s§t, mivel n§trium- ®s kloridionok (vagyis mozg· t° lt®sek) ker¿lnek a kever®kbe. Ez@rt nem szabad bemenned a medenc®be, mikor vill§ml§s vesz@lye §ll fenn. Ha egy vill§m becsap a medence k° zel®ben, a nagy energi§j¾ elektronok a legkisebb ellen§ll§s ½j§t k° vetve egyenesen a v²zbe v§ndorolnak, ®s mivel a te tested is legnagyobb r®szt v²zbRl §ll, bel®d is.

£p²tsd meg az itt l§that· §ramk°rt, de a piros ®s fekete §thidal· vezet®kek v®geit egyelRre hagyd szabadon. Kapcsold be a tol· kapcsol· t (S1); a feh@r LED (D6) ki van kapcsolva.

Helyezd a piros ®s fekete §thidal· vezet®kek v®geit egy poh§r v²zbe (de ne desztill§lt v²zbe), an®lk¿l, hogy @rinten®k egym§st. A feh@r LEDnek be kell kapcsolnia, mivel a v²z vezeti az elektromoss§got, @s ezzel teljess®teszi az §ramk°rt.

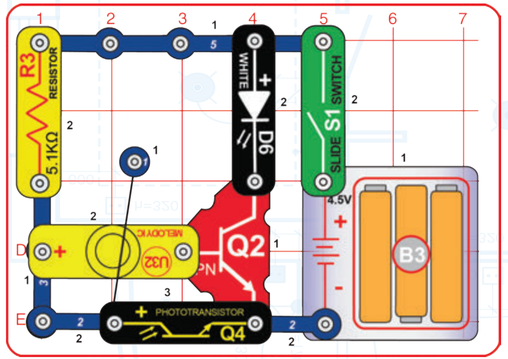
Pr· b§lj meg n@mi s· t feloldani a v²zben, vagy haszn§lj m§s folyad®kot, @s figyeld meg, hogy v§ltozik a LED f@nyereje. Kicser®lheted a feh@r LEDet a sz²nes LEDre (D8) is.

Ne idd meg a folyad®kokat, amiket itt haszn§lt§l!

A Boffin szettel épített áramkörök érintése nem veszélyes, mivel az alacsony feszültségű elemeket használ (4.5V). Azonban az áramszolgáltatód által adott elektromosság sokkal nagyobb feszültségű (220V), ami a testedbe belépve már komoly sérülést, sőt akár halált is tud okozni. Ezért nagyon fontos, hogy sose érints meg egy vezetéket anélkül, hogy lecsatlakoztattad volna az elektromosságról (kikapcsolva vagy kihúzva azt), vagy anélkül, hogy megfelelő szigetelést (olyan anyagot, amin keresztül nem tudnak vándorolni az elektronok) helyeztél volna magad és a vezeték közé (ezért van a legtöbb készülékben a vezetékeken színes műanyag bevonat is).
Mivel a csapvíz **vezető** (alacsony az ellenállása), ha egy **feszültség alatt lévő vezetéket** (olyan vezetéket, ami be van dugva a ház elektromos rendszerébe) beleejtesz a fürdővizedbe, tested minden nedves része kapcsolódni fog a házadon átfutó, 220V-os feszültség alatt álló vezetékrendszerhez.

B szakasz: Ahelyett, hogy a piros és fekete áthidaló kábeleket a vízbe dugnád, érintsd meg mindkettő fém végét az ujjaiddal, ezzel a testedet használva az áramkör kiegészítésére. Nedvesítsd be az ujjaidat, hogy még jobb elektromos kapcsolatot hozz létre. A fehér LED (D6) világít, de a fénye változó lehet.

Projekt 20 | Automatikus fény

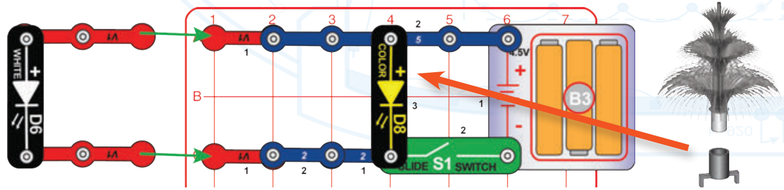


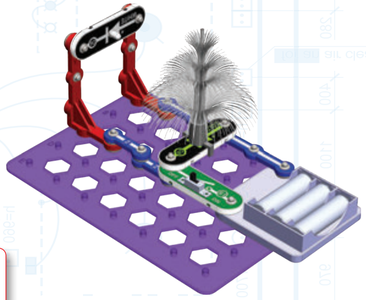
Építsd meg az áramkört, és kapcsold be a tolókapcsolót (S1). A fehér LED (D6) bekapcsol, hacsak nem világítja meg erős fény a fototranzisztort (Q4), úgyhogy változtatgasd a fototranzisztorra eső fény mennyiségét.
A „Dallam" integrált áramkör (U32) kevés, vagy semmi hangot nem ad (itt csak arra használjuk, hogy a fototranzisztorba menő áramot szabályozzuk vele).

Ez az áramkör automatikusan bekapcsolja a fényt, amikor kezd besötétedni a szobában.



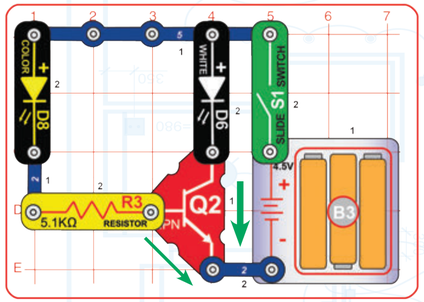
Projekt 21 | Megvilágított fa





Használj két függőleges kapcsos vezetéket (V1) és szereld fel a fehér LEDet (D6) rájuk, hogy így az üvegszáloptikás karácsonyfát világítsa meg, amit a színes LEDre (D8) állítasz fel. Kapcsold be a tolókapcsolót (S1), és helyezd az áramkört félhomályos helyiségbe.

Projekt 22 | Tranzisztor erősítő



Kapcsold be a tolókapcsolót (S1). A színes LED (D8) halványan világít, de a fehér LED (D6) fényes.

B szakasz: Távolítsd el valamelyik LEDet (D6 vagy D8), és nézd meg, mi történik a másikkal.

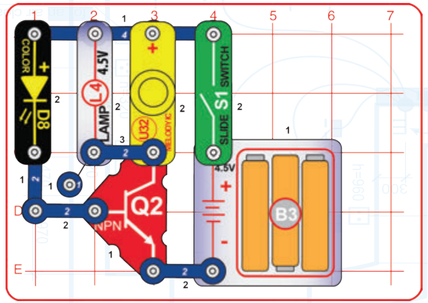
C szakasz: Cseréld meg a fehér LED (D6) és a színes LED (D8) pozícióját.

D szakasz: Az eredeti áramkörben cseréld ki a színes LEDet a nyomógombos kapcsolóra (S2). Figyeld meg, hogy a fehér LED csak akkor világít, ha az S2-t lenyomod.

Az NPN tranzisztor (Q2) egy áramerősítő, azaz vesz egy pici áramot, és felnagyítja azt. Amikor kisebb áram lép be a Q2-be a baloldali ágon (a D8 felől), nagyobb áram folyik be a Q2-be a jobboldali ágon (a D6 felől). Zöld nyilak jelzik az áram haladási irányát. Ez az oka annak, hogy a jobb oldalon elhelyezett LED fényesebben világít, mint a baloldali. Valójában a jobboldali ágon az áram erőssége akár százszorosa is lehet a baloldali ágon haladó áram erősségének.
A baloldali ág szabályozza a jobboldali ágat, ezért ha eltávolítjuk a D8-at, a D6 kikapcsol, de ha a D6-ot vesszük ki, az a D8-ra nincs hatással.
Egy kis elektromos áram lehet, hogy akkor is halad át a LEDen, amikor az úgy néz ki, nem ég. Ha ez a pici áram áthalad az NPN tranzisztoron (Q2), és felerősödik, elég lehet ahhoz, hogy a fehér LEDet égve tartsa.



Projekt 23 | Fény és hang

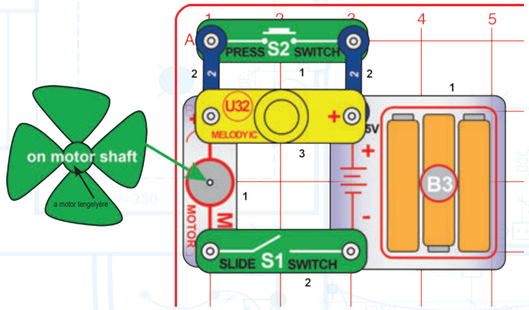


Kapcsold be a tolókapcsolót (S1), és villogó fényt látsz, amit fura hangok kísérnek. Megváltoztathatod a hangot, ha eltávolítod az izzót (L4).

Ez az áramkör a színes LED (D8) villogó fénymintázatát használja az izzó (L4) és a „Dallam” integrált áramkör felé haladó áram szabályozására, ki és bekapcsolva azokat. Az NPN tranzisztor (Q2) lehetővé teszi a D8 számára, hogy más elektromos komponenseket irányítson. A „Dallam” integrált áramkör nem kapcsol be azonnal, így a színes LED villogó mintázata szokatlan hangeffekteket produkál a „Dallam” integrált áramkörön.



Projekt 24 | Hangvezérelt propellersebesség-szabályozó

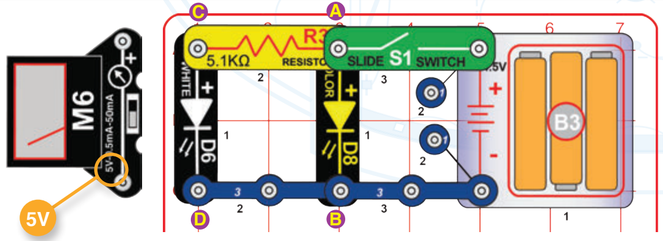


Kapcsold be a tolókapcsolót (S1). A propellernek pörögnie kell, és hangot kell hallanod a „Dallam” integrált áramkörből (U32). Ha nem forog a propeller, nyomd meg a nyomógombos kapcsolót (S2), hogy a légcsavar elinduljon.

A propeller sebessége attól függően változik, mennyi áram halad át a „Dallam” integrált áramkörön, a „Dallam” integrált áramkör áramerőssége pedig az általa játszott hangtól függ.



Projekt 25 | | Távolsági veszteség szimuláció



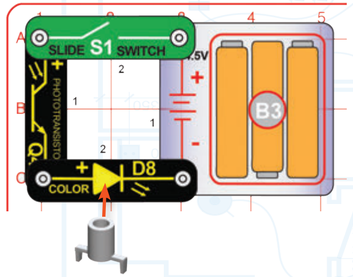
Ez az áramkör azt hivatott szimulálni, hogyan vész el az elektromosság nagy távolságon történő átvitel során. Kapcsold be a tolókapcsolót (S1). A színes LED (D8) nem világít teljes erővel. Állítsd a mérőt (M6) 5V skálára, és helyezd az A és B pontokra, hogy megmérd a színes LEDet érő feszültséget, majd tedd a mérőt a C és D pontokra, hogy megmérd a fehér LEDhez jutó feszültséget.

A színes LEDet az elemektől csupán a tolókapcsoló (S1) választja el, ezért a teljes elemfeszültség (nyomás) eljut hozzá, amikor a kapcsoló be van kapcsolva. A fehér LEDet az elemektől az 5.1kΩ ellenállás (R3) is elválasztja (ami itt az elektromos energiaveszteséget jelképezi, amikor nagy távolságokon továbbítják); ez lelassítja az áramot, ezért a fehér LEDet észrevehetően alacsonyabb feszültség éri el.



Ha bedugva hagyod a töltőt, mikor nem töltesz telefont/más készüléket vele, energiát pazarolsz.

Projekt 26 | Fényvezérelt fényforrás



Kapcsold be a tolókapcsolót (S1) és változtasd a fototranzisztort (Q4) érő fény mennyiségét. Minél erősebb fény éri a fototranzisztort, annál fényesebben világít a színes LED (D8). A Q4 kiegészítőt a D8-ra helyezzük, hogy jobban lássuk, halványabb-e.
Ezután cseréld ki a színes LEDet (D8) a fehér LEDre (D6). A színes LEDhez képest a fehér LEDnek több fényre van szüksége a Q4-en, hogy bekapcsolódjon, de fényesebben világít, amikor sok fény éri a Q4-et.

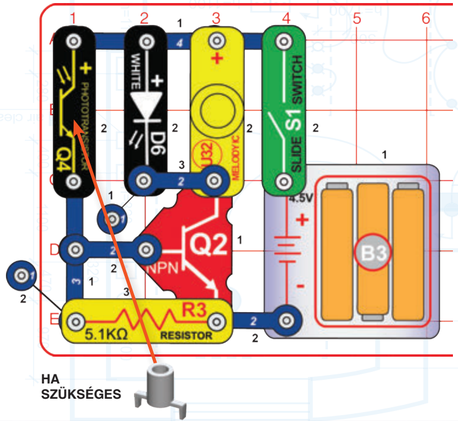


A fototranzisztor fényt használva szabályozza az elektromos áramot. Amikor több fény éri a fototranzisztort, a rajta áthaladó áram növekszik, ezért a LED fényesebben világít.

Projekt 27 | Fotovezérlés

Ebben a projektben a fototranzisztor sokkal könnyebben tud szabályozni más készülékeket (mint például a LEDeket), mint az előző projektben. Ennek az az oka, hogy az NPN tranzisztort (Q2) használva felerősítjük (vagyis növeljük) az áramot, lehetővé téve a fototranzisztoron áthaladó kis mennyiségnek, hogy szabályozza a LEDeken áthaladó sokkal nagyobb mennyiségű áramot.





HA SZÜKSÉGES

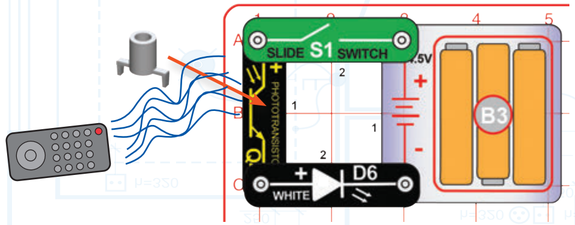
Építsd meg az áramkört és kapcsold be a tolókapcsolót (S1). A fehér LED (D6) és a „Dallam” integrált áramkör (U32) bekapcsol, ha a fototranzisztort (Q4) fény éri; takard le a fototranzisztort, hogy kikapcsold őket. Ha a LED és a hangszóró túl könnyen bekapcsolódnak, tedd rá a Q4 kiegészítőt a Q4-re, hogy csökkentsd az azt érő fényt. A D6 vagy az U32 komponenseket kicserélheted a színes LEDre (D8) vagy az izzóra (L4) is.

B szakasz: Távolítsd el az ellenállást (R3), és nézd meg, hogy változik a fényérzékenység. (Az ellenállás (R3) elterel némi áramot a fototranzisztortól, ezzel megakadályozva, hogy az áramkör túl érzékeny legyen a fényre.)

C szakasz, állítható sebességű propeller: Az eredeti áramkörben cseréld ki a „Dallam” integrált áramkört (U32) a motorra (M4) és a propellerre. Változtasd a fototranzisztort érő fény mennyiségét, hogy befolyásold a propeller sebességét.

D szakasz: Az eredeti áramkörben cseréld meg a Q4 és az R3 pozícióját (a Q4 „+” oldalát tedd a baloldalra). Így a fényvezérlés az ellenkezőjére változik.

Projekt 28 | Infravezérlésű fény

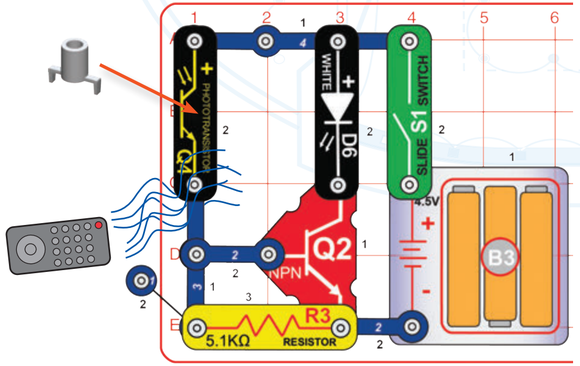


Ehhez a projekthez szükséged lesz egy infravörös vezérlésű távirányítóra, mint például a TV/sztereó/DVD távirányító az otthonodban.
Építsd meg az áramkört, és kapcsold be a kapcsolót (S1). Helyezd a Q4 kiegészítőt a fototranzisztorra (Q4). Tedd az áramkört távol a szoba fényforrásaitól, hogy a fehér LED (D6) ki legyen kapcsolva. Irányítsd a távirányítót közvetlenül a Q4 kiegészítőre, és nyomj meg rajta bármilyen gombot, hogy bekapcsold a fehér LEDet. Előfordulhat, hogy a LED nem fog nagyon erősen világítani.

A fototranzisztor érzékeli a fényt, még az infravörös tartományban is, ami az emberi szem számára láthatatlan.



Projekt 29 | Infravezérlés



Ehhez a projekthez szükséged lesz egy infravörös vezérlésű távirányítóra, mint például a TV/sztereó/DVD távirányító az otthonodban.

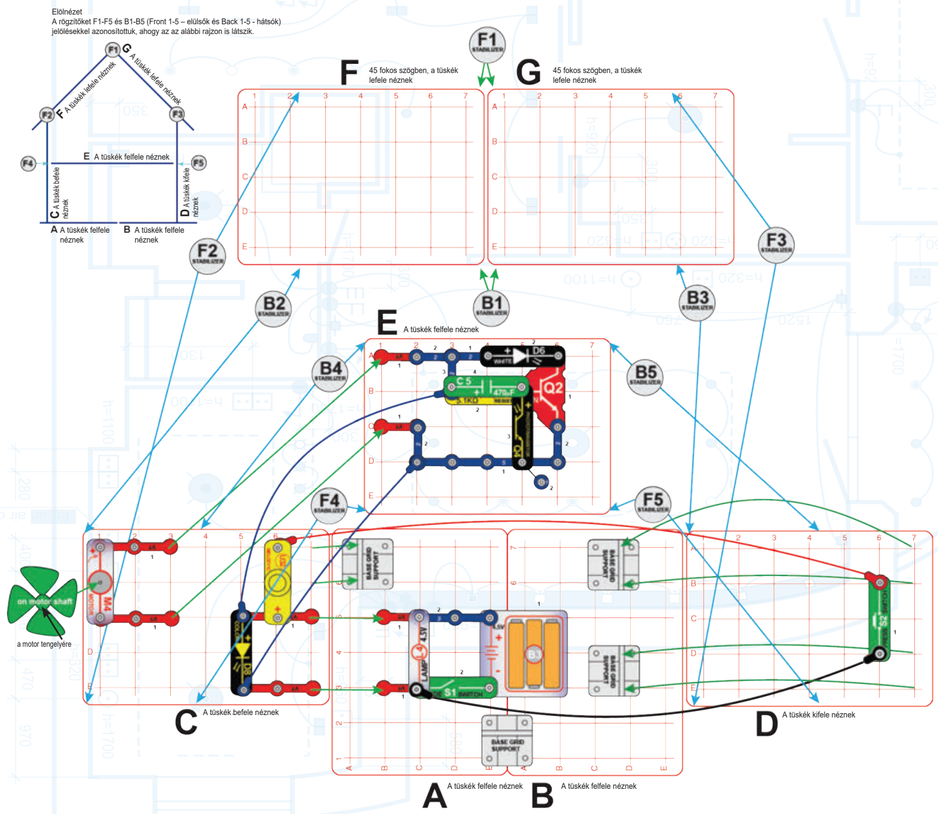
Kapcsold be a tolókapcsolót (S1), és helyezd a Q4 kiegészítőt a fototranzisztorra (Q4). Tedd az áramkört távol a szoba fényforrásaitól, hogy a fehér LED (D6) ki legyen kapcsolva. Irányítsd a távirányítót közvetlenül a Q4 kiegészítőre, és nyomj meg rajta bármilyen gombot, hogy bekapcsold a fehér LEDet.

Figyeld meg, hogy amikor a fototranzisztort (Q4) a szoba fényei aktiválják, a fehér LED folyamatosan világít, viszont ha az infravörös távirányítóval aktiválod a fototranzisztort, a LED villogni fog.



A fototranzisztor érzékeli a fényt, még az infravörös tartományban is, ami az emberi szem számára láthatatlan. A fehér LED akkor is villog, ha folyamatosan nyomod a távirányító gombját, mert a jel, ami a távirányítóból jön, infravörös fénylöketek sorozata. Minden löket infravörös fény a LEDen áthaladó áramban is löketet okoz, amitől a LED villogni fog.

Projekt 30 I Kétszintes ház





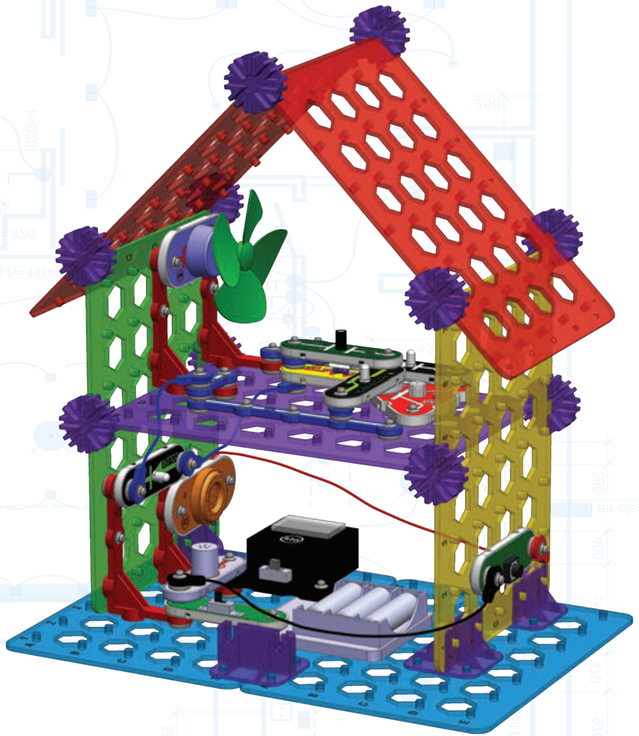
A lámpaburákat és a fóliákat is felhelyezheted a LEDekre (D6 és D8) vagy az izzóra (L4) dekorációként. Hajtsd meg a fóliákat a képen látható módon, és csúsztasd a lámpaburán kialakított zsebekbe.



Összeszerelés (felnőtt felügyelet javasolt):

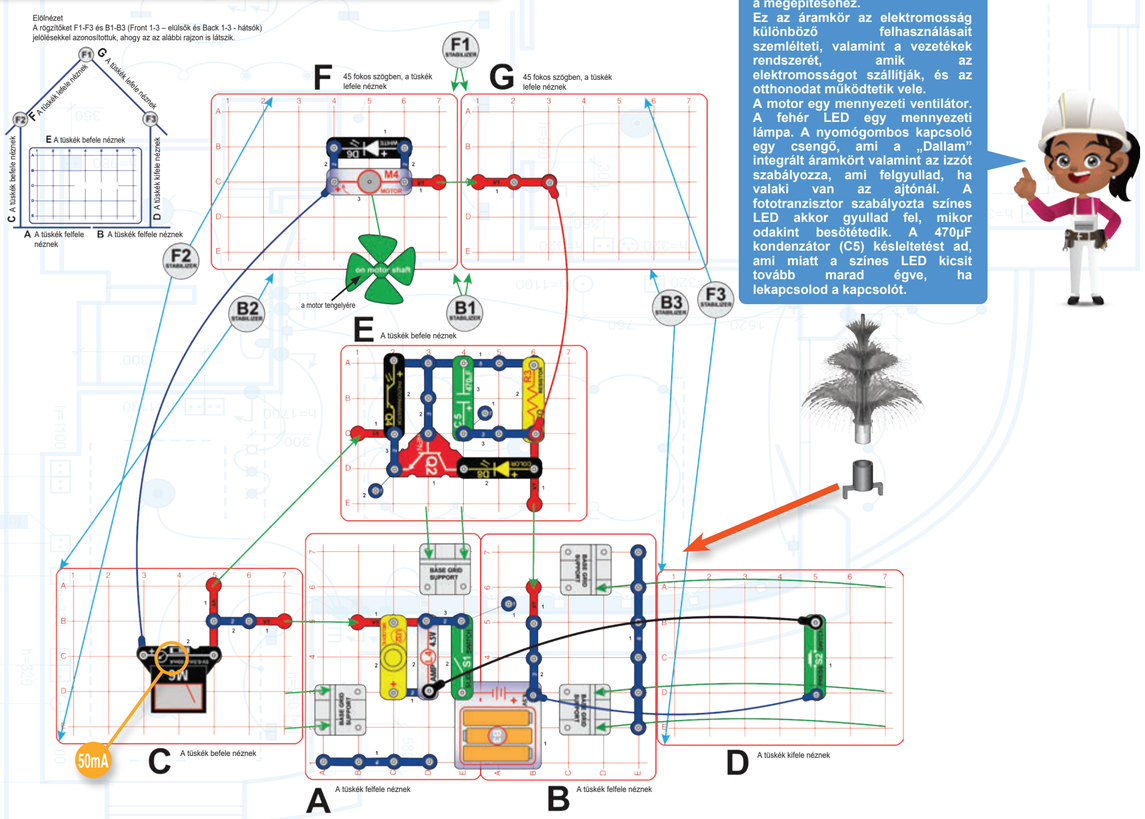
1. Helyezd fel az alaprács támasztékokat az A és B alaprácsokra.
2. Helyezd el az alkatrészeket (kivéve az áthidaló vezetékeket) a C és D rácsokon, majd állítsd bele ezeket az A és B rácsokon elhelyezett támasztékokba. A tüskéknek befele kell nézniük a C rácson, és kifele a D rácson.
3. Helyezd el a többi alkatrészt az A és B rácsokon.
4. Helyezd el az alkatrészeket az E rácson, és szereld fel az E rácsot a C és D rácsokra 4 rögzítő segítségével, miközben a függőleges kapcsos vezetékeket (V1) is felcsatolod a C rácsra. Igazítsd meg a rögzítőket, ha szükséges. Csatlakoztass minden áthidaló vezetéket, ha még nem tetted meg.
5. Szereld fel az F és G rácsokat a C és D rácsok tetejére 6 rögzítő segítségével, 45 fokos szögben, lefele néző tüskékkel. Igazítsd meg a rögzítőket, ha szükséges.

Kapcsold be a tolókapcsolót (S1). Az izzónak (L4), a motornak (M4) és a színes LEDnek (D8) be kell kapcsolnia. Nyomd le a nyomógombos kapcsolót (S2), és hallanod kell a csengőt (a „Dallam” integrált áramkörből (U32)). A fehér LED (D6) fényesen világít, ha a szoba sötét, és elhalványul, ha rávilágítasz a fototranzisztorra (Q4); irányíts erős fényt a Q4-re D6 kikapcsolásához. Ha van kedved, tedd fel a lámpaburákat valamelyik fóliával a LEDekre vagy az izzóra. *Ne hagyd az áramkört bekapcsolva 2 percnél hosszabb ideig, mert az izzó felforrósodik!*



Projekt 31 | Három falú ház

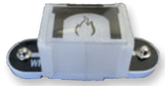
Az ebben a projektben megépített áramkör szerepel a doboz és a kézikönyv elején is, ezért azt a képet is használhatod segítségként a megépítéséhez.
Ez az áramkör az elektromosság különböző felhasználásait szemlélteti, valamint a vezetékek rendszerét, amik az elektromosságot szállítják, és az otthonodat működtetik vele.
A motor egy mennyezeti ventilátor. A fehér LED egy mennyezeti lámpa. A nyomógombos kapcsoló egy csengő, ami a „Dallam” integrált áramkört valamint az izzót szabályozza, ami felgyullad, ha valaki van az ajtónál. A fototranzisztor szabályozta színes LED akkor gyullad fel, mikor odakint besötétedik. A 470µF kondenzátor (C5) késleltetést ad, ami miatt a színes LED kicsit tovább marad égve, ha lekapcsolod a kapcsolót.



A lámpaburákat és a fóliákat is felhelyezheted a LEDekre (D6 és D8) vagy az izzóra (L4) dekorációként. Hajtsd meg a fóliákat a képen látható módon, és csúsztasd a lámpaburán kialakított zsebekbe.



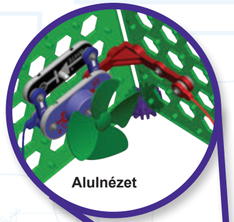




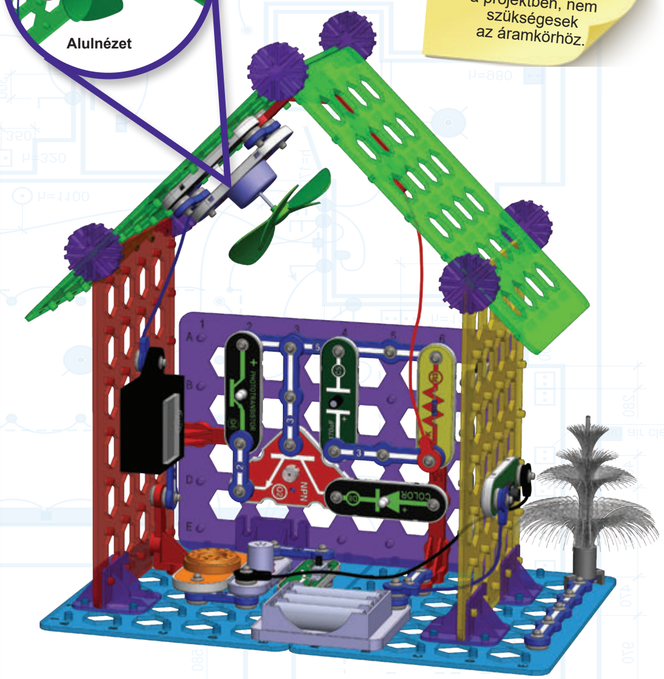
Összeszerelés (felnőtt felügyelet javasolt):

1. Helyezd fel az alaprács támasztékokat az A és B alaprácsokra.
2. Helyezd el az alkatrészeket a C és D rácsokon (az áthidaló vezetékek egyik végét egyelőre ne csatlakoztasd), majd állítsd bele ezeket az A és B rácsokon elhelyezett támasztékokba. A tüskéknek befele kell nézniük a C rácson, és kifele a D rácson.
3. Helyezd el az alkatrészeket az E rácson, és szereld rá az alaprács támasztékot az A rácsra, miközben csatlakoztatod a függőleges kapcsos vezetéket (V1) a C rácsra.
4. Helyezd el a többi alkatrészt az A és B rácsokon.
5. Csatlakoztasd a függőleges kapcsos vezetéket (V1) az F és G rácsok közé, és szereld fel azokat a C és D rácsok tetejére 6 rögzítő segítségével, 45 fokos szögben, lefele néző tüskékkel. Igazítsd meg a rögzítőket, ha szükséges.
6. Helyezd el a többi alkatrészt az F rácsra, és csatlakoztasd a kék áthidaló vezetéket a C rácsra.
7. Csatlakoztasd a többi áthidaló vezetéket (1 kék, 1 fekete és 1 piros).

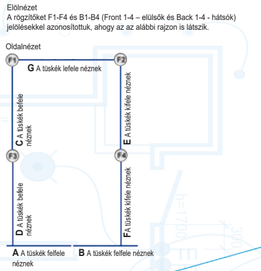
Állítsd a mérőt az 50mA skálára, és kapcsold be a tolókapcsolót (S1). A motor (M4) megpörgeti a propellert, a fehér LED (D6) világít; a mérő pedig méri a rajtuk áthaladó áramot. A színes LED (D8) fényesen világít, ha sötét van a szobában, és elhalványul, ha rávilágítasz a fototranzisztorra (Q4); irányíts erős fényt a Q4-re D8 kikapcsolásához. Nyomd meg a nyomógombos kapcsolót (S2), és hallod a csengőt, ami a „Dallam” integrált áramkörből (U32) jön, és látod az izzó fényét (L4). Ha van kedved, tedd fel a lámpaburákat valamelyik fóliával a LEDekre vagy az izzóra.



Megjegyzés: A 4kapcsos és 6kapcsos vezetékek, az üvegszáloptikás karácsonyfa és a talapzata (amit a 6kapcsos vezetékre lehet helyezni, hogy az kiegyensúlyozza a fát), csak dekorációként szerepelnek a projektben, nem szükségesek az áramkörhöz.

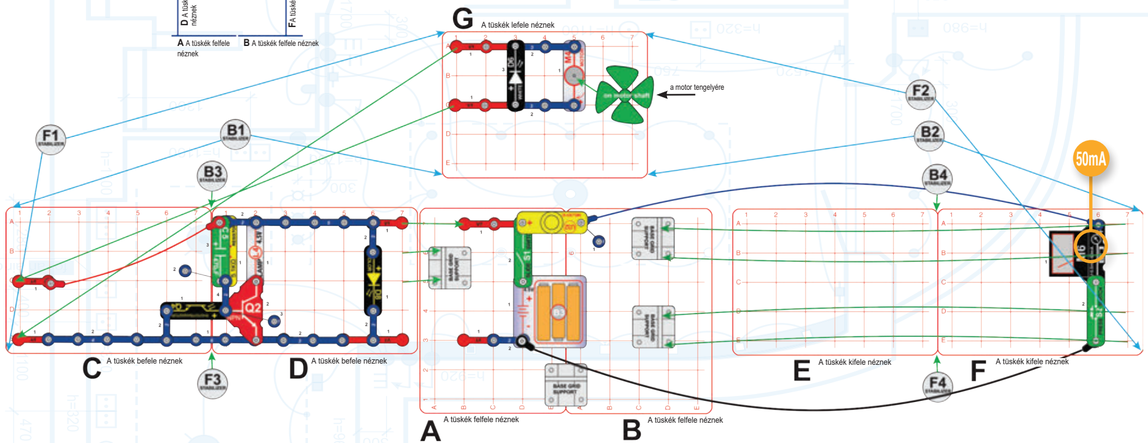


Projekt 32 | Nagy belmagasságú ház





A „csengő” áramkör („Dallam” integrált áramkör, mérő és nyomógombos kapcsoló) akkor is aktiválható, ha a főkapcsoló (S1) ki van kapcsolva. Az S1 be- és kikapcsolja a színes LEDet (D8) a falon, a fehér LEDet (D6) valamint a motort (M4) a plafonon. A tranzisztor (Q2) megfordítja a fototranzisztort érő fény hatását az izzóra nézve; amíg a fototranzisztort (Q4) érő fény gyenge, az izzó (L4) világít, ha az S1 be van kapcsolva.



A lámpaburákat és a fóliákat is felhelyezheted a LEDekre (D6 és D8) vagy az izzóra (L4) dekorációként. Hajtsd meg a fóliákat a képen látható módon, és csúsztasd a lámpaburán kialakított zsebekbe.



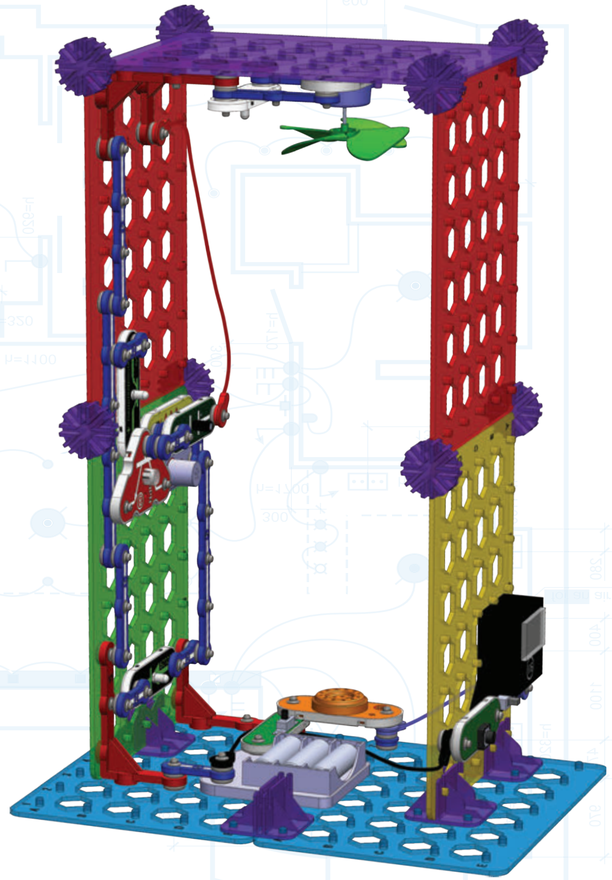




Összeszerelés (felnőtt felügyelet javasolt):

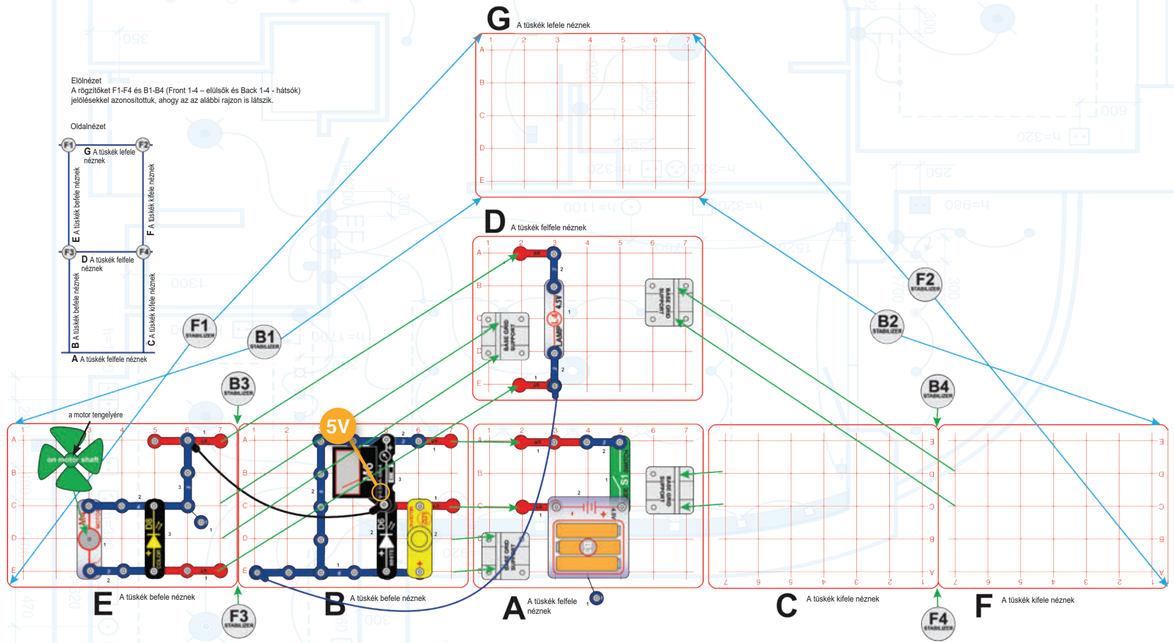
1. Helyezd fel az alaprács támasztékokat az A és B alaprácsokra.
2. Helyezd el az alkatrészeket (kivéve az áthidaló vezetékeket) a D és F rácsokon, majd állítsd bele ezeket az A és B rácsokon elhelyezett támasztékokba. A tüskéknek befele kell nézniük a D rácson, és kifele az F rácson.
3. Helyezd el a többi alkatrészt az A és B rácsokon, köztük a kék és fekete áthidaló vezetékeket is, amik az F rács alkatrészeihez kapcsolódnak.
4. Helyezd el az alkatrészeket a C és E alaprácsokon, és szereld azokat fel a D és F rácsok tetejére 4 rögzítő segítségével, a képen látható módon. A tüskéknek befele kell nézniük a C rácson, és kifele az E rácson. Csatlakoztasd a piros áthidaló vezetéket is.
5. Szereld fel a G rácsot, lefele néző tüskékkel a C és E rácsok tetejére 4 rögzítővel, miközben a függőleges kapcsos vezetékeket (V1) is csatlakoztatod a C rácsra. Igazítsd meg a rögzítőket, ha szükséges.
6. Helyezd el a többi alkatrészt a G rácson.

Állítsd a mérőt (M6) az 50mA skálára, és kapcsold be a tolókapcsolót (S1). A fehér LED (D6) és a színes LED (D8) világít, miközben a motor (M4) megpörgeti a propellert. Nyomd meg a nyomógombos kapcsolót (S2), hogy megszóltassad a csengőt a „Dallam” integrált áramkörön (U32). A mérő méri a csengőn áthaladó áramot. Az izzó (L4) fényesen világít, ha sötét van a szobában, és elhalványul, ha rávilágítasz a fototranzisztorra (Q4); irányíts erős fényt a Q4-re L4 kikapcsolásához. Ha van kedved, tedd fel a lámpaburákat valamelyik fóliával a LEDekre vagy az izzóra.



Ne tegyél meleg ételeket a hűtőbe, várd meg míg kihűlnek. A hűtőd sokkal több energiát fog felhasználni, ha még meleg ételt kell lehűtenie.

Projekt 33 I Kétszintes épület



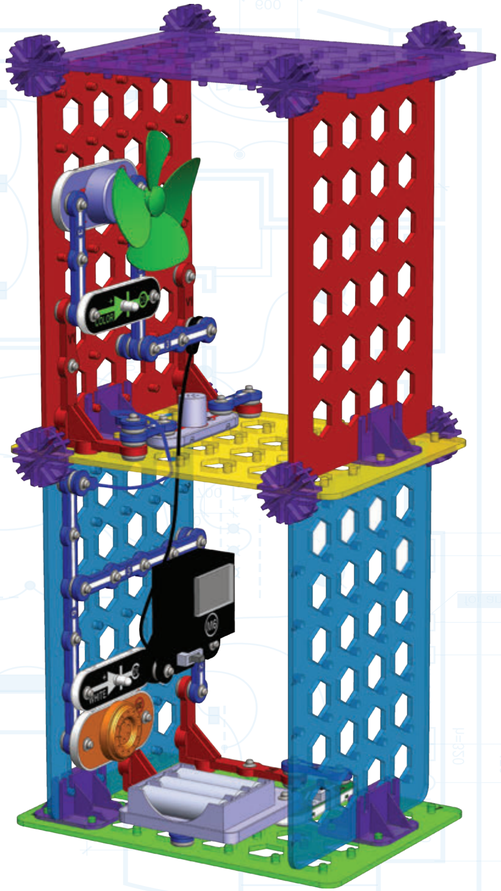


A lámpaburákat és a fóliákat is felhelyezheted a LEDekre (D6 és D8) vagy az izzóra (L4) dekorációként. Hajtsd meg a fóliákat a képen látható módon, és csúsztasd a lámpaburán kialakított zsebekbe.

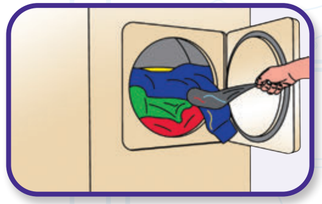
Összeszerelés (felnőtt felügyelet javasolt):

1. Helyezd fel az alaprács támasztékokat az A és D alaprácsokra.
2. Helyezd el az alkatrészeket (kivéve az áthidaló vezetékeket) a B rácson, majd állítsd a B és C rácsokat az A rácson elhelyezett támasztékokba. A tüskéknek befele kell nézniük a B és C rácsokon.
3. Helyezd el az alkatrészeket (az áthidaló vezetékek kivételével) az E alaprácson, és állítsd bele az E és F rácsokat a D rácson elhelyezett támasztékba. A tüskéknek befele kell nézniük az E és F rácsokon.
4. Helyezd el a többi alkatrészt az A és D rácsokon.
5. Szereld fel a D-E-F rácsszerkezetet a B és C rácsokra 4 rögzítő segítségével, az ábrán látható módon. Igazítsd meg a rögzítőket, ha szükséges.
6. Szereld fel a G rácsot az E és F rácsokra 4 rögzítő használatával, a képen látható módon. A tüskéknek a G rácson lefele kell nézniük. Igazítsd meg a rögzítőket, ha szükséges.
7. Csatlakoztasd a kék és fekete áthidaló vezetékeket a képen látható módon.

Állítsd a mérőt (M6) az 5V skálára, és kapcsold be a tolókapcsolót (S1). Az izzó (L4) és a LEDek (D6 és D8) világítanak, a „Dallam” integrált áramkör zenél, a motor (M4) pörgeti a propellert, és a mérő méri az elemek feszültségét. Felteheted valamelyik fóliát a lámpaburákra, és felhelyezheted azokat a színes LEDre vagy az izzóra. A LEDek, izzó és a „Dallam” integrált áramkör tetszés szerint átrendezhetőek. *Ne hagyd az áramkört bekapcsolva 2 percnél hosszabb ideig, mert az izzó felforrósodik!*



Projekt 34 I Statikus elektromosság



Keress olyan ruhákat, amik összetapadtak a szárítógépben, és próbáld őket szétválasztani.



Dörzsölj meg egy pulcsit (gyapjú a legjobb erre), és nézd meg, hogyan tapad más ruhadarabokhoz.



Vegyél le egy pulcsit (gyapjú a legjobb erre), és figyelj a kis pattogó hangokra. Próbáld ki ezt egy sötét szobában, és lehet, hogy még apró szikrákat is látni fogsz. Hasonlítsd össze ezt a hatást más anyagokkal (gyapjú, pamut, stb.)

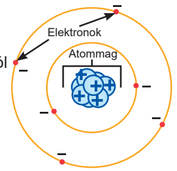
Megjegyzés:
ez a projekt a legjobban hideg, száraz napokon működik. Ha az idő párás, a levegőben lévő vízpára elvezetheti a statikus elektromosságot, ami megakadályozza a projekt sikerességét.



Az elektromosság mindenütt jelen van, mivel az elektromos töltések (elektronok és atommagok) mindenütt ott vannak. Azonban általában a pozitív és negatív töltések olyan jól kiegyenlítettek (vagy szinte teljesen egyensúlyban vannak), hogy nem veszed észre az apró elektronmennyiségeket, amik ide-oda ugrálnak. Bizonyos körülmények között, mint amilyen a száraz meleg az otthonodban télen, az elektromos töltések felhalmozódhatnak egyes anyagokban, és pici szikrák repkedhetnek.

Ezeket a hatásokat az elektromosság okozza. Ezt statikus elektromosságnak nevezzük, mivel az elektromos töltések statikusak (nem mozognak). Amikor az elektromosság áramlik (jellemzően a vezetékekben), azt elektromos áramnak nevezzük. Az elektromos áram a fizikailag egymáshoz kapcsolódó, vezetőképes anyagokban található, töltéssel rendelkező részecskék közötti vonzás és taszítás miatt áramlik.

Az atom a legkisebb anyagmennyiség, ami a világunkban függetlenül képes létezni. Minden anyag atomokból épül fel, amik nagyon-nagyon kicsik. Az atomok a központi magból (ami pozitív elektromos töltéssel rendelkezik) és az azt körülvevő apró elektronokból (amik negatív elektromos töltéssel rendelkeznek) épülnek fel.



Amikor összedörzsölsz két anyagot, elektronok tudnak átkerülni az egyikről a másikra, amivel a töltésegyensúly felborul; más szóval az egyik anyag negatív töltést kap, míg a másik pozitív töltést. Amikor ez a két anyag újra közel kerül egymáshoz, az elektronok visszaáramolnak eredeti anyagukhoz, hogy ismét kiegyensúlyozódjanak a dolgok.
Amikor két bolyhos pulcsit szétválasztasz téli időben, néha olyan hangot hallasz, mint a rádió sistergése. Mint ahogy a dörgés kíséri a villámot, ezek a pici pattogó hangok kísérik a levegőben az egyik pulcsiról a másikra vándorló elektronokat. Ezt hívjuk statikus elektromosságnak.
A statikus elektromosság fel tud halmozódni emberekben is; az apró áramütés, amit néha érzel, mikor valaki hozzád ér, valójában annak az érzete, ahogy az elektronok az ő testükről a te testedre vándorolnak. Néha a statikus elektromosság (vagyis az elektronok felhalmozódása) olyan nagy tud lenni, hogy amikor kisül (azaz átkerül valami másra), fényhatás, sőt akár tűz kíséri (mint a villámban).



Ehhez a részhez szükséged lesz egy fésűre (vagy műanyag vonalzóra) és egy vízcsapra. Húzd végig a fésűt többször a hajadon, majd tartsd oda egy lassú, vékony vízsugárhoz, ami a csapból jön. A víz a fésű felé hajlik. Műanyag vonalzóval is megteheted ugyanezt, csak dörzsöld azt a ruháidhoz előbb (a gyapjú a legjobb erre).

Amikor a fésűt a hajadhoz dörzsölöd, statikus elektromos töltés halmozódik fel rajta, ami vonzza a vizet.

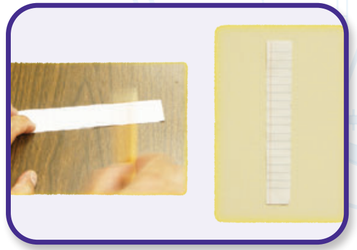




Keress egy fésűt (vagy műanyag vonalzót) és papírt. Tépkedd szét a papírt apró fecnikre. Húzd végig a fésűt néhányszor a hajadon, majd tartsd a fecnik fölé, és össze fogja gyűjteni őket. Műanyag vonalzót vagy tollat is használhatsz, elég ha előtte ruháidhoz dörzsölöd (a gyapjú a legjobb erre).
Figyeld meg, ahogy a hajszálaid „felállnak”, vagy a fésű vonzza őket, mikor száraz a levegő. Hogyan változik ez, amikor a hajad nedves? (Próbáld ki!)

Amikor a fésűt a hajadhoz dörzsölöd, az elektronok a hajadról a fésűre vándorolnak. Ez statikus töltést ad a fésűnek, ami vonzza a papírt.





Keress egy darabka újságpapírt, vagy más vékony papírt, és erősen dörzsöld egy pulcsihoz vagy egy ceruzához. Ha egy falhoz tartod ezután, oda fog tapadni.



Vágd fel a papírt hosszú csíkokra, dörzsöld össze, majd lógasd közel egymáshoz a csíkokat. Figyeld meg, hogy összetapadnak, vagy eltávolodnak egymástól.



Dörzsölj két lufit egy pulcsihoz, majd tartsd őket a megdörzsölt felületükkel egymás felé. Taszítani fogják egymást. Ezeket a lufikat arra is használhatod, hogy papírfecniket összeszedegess velük.

A BOFFIN HASZNÁLATA

A Boffin kapcsokkal ellátott építőelemeket használ, amikkel a különböző elektromos és elektronikus áramkörök megépíthetőek a projektekben. Minden építőelem más-más funkcióval rendelkezik: vannak kapcsoló elemek, fény elemek, áramforrás elemek, különböző hosszúságú vezeték elemek, stb. Ezek az építőelemek külön színekkel és számokkal vannak megjelölve, így könnyen felismerhetőek. Az építőelemek, amiket használnod kell, színes szimbólumokként vannak jelezve, szintmegjelölésekkel, így könnyen összekapcsolhatod őket, hogy megépítsd belőlük áramkörödet.

Például:

Ez a tolókapcsoló, zöld színű, és látható rajta a jelzés is. (S1) Előfordulhat, hogy alkatrészek szimbólumai, amik ebben a kézikönyvben szerepelnek, nem teljesen egyeznek azzal, ahogy az alkatrész kinéz, de egyértelműen utalnak rájuk.



Ez a vezeték elem, ami kék színű, és különböző hosszúságokban létezik. A kapcsolat megteremtéséhez szükséges vezetékhosszúságtól függően (2), (3), (4), (5) vagy (6) jelzéssel vannak ellátva.



Van közöttük egy 1kapcsos vezeték is, ami távtartóként használható, vagy különböző rétegek összekötésére szolgálhat.



Minden áramkör megépítéséhez szükséged van egy áramforrásra. Ez (B3) címkével van ellátva, és három (3) 1.5 V-os „AA” ceruzaelemet használ (nincs mellékelve a szetthez).



Amikor behelyezel egy elemet, győződj meg róla, hogy a rugó egyenesen hátra van nyomva, és nem hajlott fel, le vagy valamelyik oldalra. Az elemek behelyezéséhez felnőtt felügyelete javasolt.

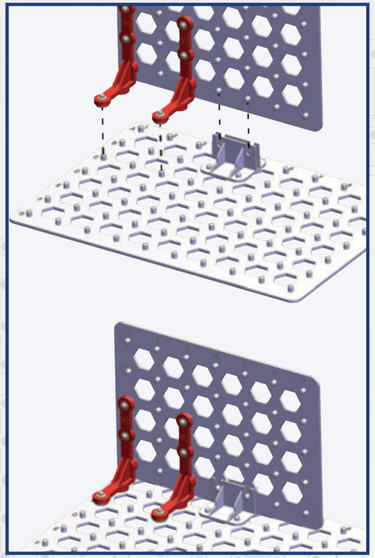




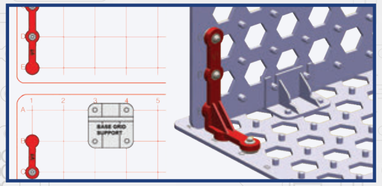
Nyolc darab színes alaprács van mellékelve a szetthez, amikkel az áramköri elemeket kényelmesen rögzítheted. Az alaprácsokon egyenletesen elhelyezked pontok találhatóak, amelyekhez az elemek kapcsolódnak. Az alaprács A-E címkékkel jelzett sorokkal, és 1-7 jelzés oszlopokkal rendelkezik. A színes alaprácsok egymással felcserélhet ek, így szabadon használhatod ket bármelyik projektben. Minden áramköri ábrában minden építőelem mellett látható egy kis fekete szám. Ez jelzi, hogy melyik szintre kell az adott komponenst helyezned. Legelőször helyezz el minden elemet az 1. szintre, majd a 2. szint elemeit, azután a 3. és így tovább. Néhány áramkörben áthidaló vezetékeket kell használnod, hogy szokatlan csatlakozásokat hozhass létre. Egyszerűen csatold fel őket a fém kapcsokkal, vagy ahogyan jelezve van.



Amikor 3D-s áramköröket építesz, fontos, hogy milyen sorrendben rögzíted a komponenseket. Különösen lényeges, hogy legelőször a függőleges kapcsos vezetékek (V1) legyenek rögzítve az alaprácshoz, majd az alaprács legyen az ábrán látható módon becsúsztatva a támasztékba, ahogy az alábbi ábrán látható.



A 3D-s áramkörök építésének összetett természeténél fogva az áramköri diagramok különleges jelzéseket használnak, melyek további magyarázatra szorulhatnak. Példa erre a függőleges kapcsos vezetéket (V1) jelölő szimbólum. Ez két részből áll, a vízszintes alapból és a függőleges szárból. Az alább látható illusztráción az alap a nagy alaprácshoz van rögzítve, míg a szár a mini alaprácshoz rögzül. A jelzésre nézve úgy látszik, mintha a V1 két külön részből állna, de a valóságban a szimbólum összekapcsolódik a piros kerek végeknél.

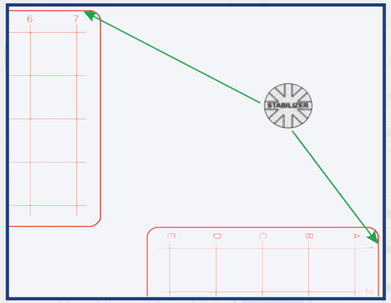


Egy másik, említést érdemlő jelzés az alaprács támasztékot jelző szimbólum. Fontos, hogy ügyelj arra, a diagramon merre áll ez az alkatrész, mivel nem szimmetrikus a kialakítása. Az alábbi ábra szemlélteti, hogy néz ki a jelzés a keskeny vájattal a tetején. Ez megfelel a 3D-s képnek, amin az alaprács támaszték valós elhelyezkedése látható.

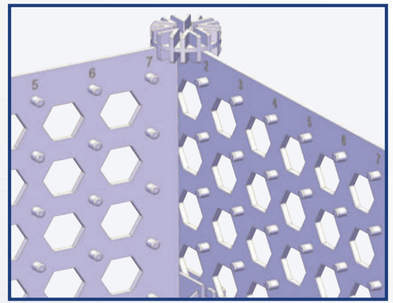
Amikor becsúsztatod az alaprácsot a támasztékba, a legjobb, ha olyan részét választod az alaprácsnak, ahol nem találhatók dombornyomott betűk vagy számok. A domború szöveg akadályozhatja a behelyezést, vagy miattuk túl szoros lehet az alaprács és a támaszték illeszkedése.



Az alaprács támaszték alaprácsra való felhelyezéséhez illeszd a támaszték lyukait az alaprács tüskéihez a kívánt helyen, és nyomd rá erősen a támasztékot az alaprácsra. Ügyelj arra, hogy az alaprács támaszték pontosan illeszkedjen az alaprácsra.



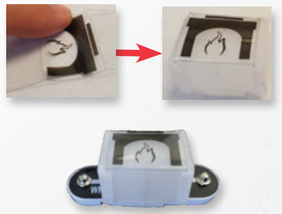
A rögzítők arra szolgálnak, hogy az alaprácsokat összekösd sarkaiknál vagy éleiknél. Nyolc vájattal rendelkeznek, amik segítségével 45 fokos elforgatásokkal rögzítheted az alaprácsokat.



A rögzítők egyszerűen felhelyezhetők az alaprácsokra, csak illeszd a választott vájatot a rögzítőn az alaprács éléhez, és nyomd rá. Az alábbi ábra mutatja, hogy van jelölve a rögzítő a kézikönyvben, illetve hogy néz ki a 3D-s nézetben, amint két alaprácsot összeköt.

A BOFFIN HASZNÁLATA

A lámpaburákat és a fóliákat a LEDekre (D6 és D8) vagy az izzóra (L4) lehet helyezni dekorációként. Hajtsd meg a fóliát a fotón látható módon, és csúsztasd a burán kialakított zsebekbe.



Az üvegszáloptikás karácsonyfa felállítható a LEDekre (D6 és D8), hogy még látványosabbá tegye a fényhatásaikat. Az üvegszáloptikás karácsonyfát a rögzítőtalp segítségével kell felállítani, ahogy az ábra mutatja.



Üvegszáloptikás karácsonyfa

A motorra magára (M4) gyakran fel kell majd helyezni a propellert; ehhez egyszerűen nyomd rá a légcsavart a tengelyre. Az eltávolításához csavarhúzó vagy ujjaid használatával nyomd felfelé, ügyelve arra, hogy ne törd el.



Megjegyzés: a projektek építése közben ügyelj arra, hogy ne teremts véletlenül közvetlen kapcsolatot az elemtartó pólusain („rövidzárlat"), mivel ez károsíthatja vagy gyorsan lemerítheti az elemeket.

Elemek:

- Kizárólag 1.5V-os AA típusú alkáli elemeket használj (nincs mellékelve a szetthez)!
- Ügyelj arra, hogy az elemeket megfelelő polaritással helyezd be!
- A nem újratölthető elemeket ne próbáld meg feltölteni! Az újratölthető elemeket felnőtt felügyelete mellett töltsd újra, és ne töltsd újra azokat olyankor, amikor a termékbe vannak helyezve!
- Ne csatlakoztass elemeket vagy elemtartókat párhuzamosan!
- Ne használj egyszerre régi és új elemeket!
- Ne használj egyszerre alkáli, sztenderd (szén-cink) és újratölthető elemeket!
- Távolítsd el az elhasználódott elemeket!
- Ne hozz létre rövidzárlatot az elemek kivezetésein!
- Soha ne dobd az elemeket tűzbe, és ne próbáld meg eltávolítani a külső borításukat!
- Az elemek lenyelése az egészségre ártalmas, ezért tartsd azokat távol kisgyermekektől!
- Az elemek behelyezésekor ügyelj arra, hogy a rugó egyenesen hátra legyen tolva, ne hajoljon fel, le vagy valamelyik oldalra!
- Az elemek behelyezéséhez felnőtt felügyelete javasolt.

ALKATRÉSZEK LISTÁJA (SZÍNEK ÉS KIALAKÍTÁSOK ELTÉRHETNEK)

Fontos: Ha a szettből alkatrészek hiányoznak vagy meghibásodtak, NE VIDD VISSZA A VISZONTELADÓHOZ! Hívd az ingyenes +420 284 000 111, vagy írj nekünk a info@cqe.cz. Ügyfélszolgálat: ConQuest entertainment a. s. Kolbenova 961/27d, 198 00, Praha 9, www.boffin.hu. További, illetve pótalkatrészeket rendelhetsz a www.toy.cz

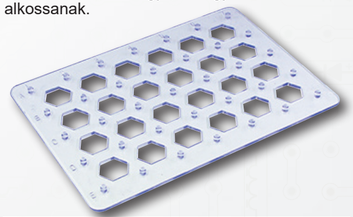
Mennyiség	ID	Név	Megjelölés	Alkatrész
❒ 3	1	1kapcsos vezeték		6SC01
❒ 6	2	2kapcsos vezeték		6SC02
❒ 3	3	3kapcsos vezeték		6SC03
❒ 1	4	4kapcsos vezeték		6SC04
❒ 1	5	5kapcsos vezeték		6SC05
❒ 1	6	6kapcsos vezeték		6SC06
❒ 1	B3	Elemtartó – három (3) 1.5V típusú „AA" ceruzaelemet használ (nem része a szettnek)		6SCB3
❒ 2		Alaprács, mini (19,6cm x 14cm) piros színű		6SCBGMRD
❒ 1		Alaprács, mini (19,6cm x 14cm) sárga színű		6SCBGMYL
❒ 1		Alaprács, mini (19,6cm x 14cm) zöld színű		6SCBGMGR
❒ 2		Alaprács, mini (19,6cm x 14cm) kék színű		6SCBGMBL
❒ 1		Alaprács, mini (19,6cm x 14cm) kék színű		6SCBGMPL
❒ 1		Alaprács támaszték (lila színű)		6SCBGSUPPR
❒ 1	C5	470µF kondenzátor	C5 470 nF	6SCC5
❒ 1	D6	Fehér LED	WHITE D6	6SCD6
❒ 1	D8	Színes LED	COLOR D8	6SCD8
❒ 1		Rögzítőtalp		6SCFMB
❒ 1		Üvegszáloptikás karácsonyfa		6SCFT2

Mennyiség	ID	Név	Megjelölés	Alkatrész
❒ 1		Áthidaló vezeték, fekete		6SCJ1
❒ 1		Áthidaló vezeték, piros		6SCJ2
❒ 2		Áthidaló vezeték, kék		6SCJ4
❒ 1	L4	Izzó, 4.5V	LAMP L4 4.5V	6SCL4
❒ 2		Lámpabura		6SCLCOV
❒ 1		Fóliák a lámpaburákhoz (3 db)		6SCLCOVSL
❒ 1	M4	Motor	M4 MOTOR	6SCM4
❒ 1		Zöld propeller		6SCM4B
❒ 1	M6	Mérő	M6	6SCM6
❒ 1	Q2	NPN tranzisztor	Q2	6SCQ2
❒ 1	Q4	Fototranzisztor	PHOTOTRANSISTOR Q4	6SCQ4
❒ 1	R3	5.1kΩ ellenállás	5.1KΩ R3 RESISTOR	6SCR3
❒ 1	S1	Tolókapcsoló	SLIDE S1 SWITCH	6SCS1
❒ 1	S2	Nyomógombos kapcsoló	PRESS S2 SWITCH	6SCS2
❒ 10		Rögzítő (lila színű)		6SCSTABPR
❒ 1	U32	„Dallam" integrált áramkör	U32 MELODY IC	6SCU32
❒ 4	V1	Függőleges kapcsos vezeték		6SCV1

A BOFFIN ALKATRÉSZEKRŐL

ALAPRÁCS

Az **alaprácsok** olyan platformok, amikre alkatrészeket és vezetékeket rögzíthetsz. Az alaprács úgy működik, mint a legtöbb elektromos készülékben használt nyomtatott áramköri lap, vagy mint ahogy a falakat használják az otthonodban a vezetékek rögzítésére. Az alaprácsok egymás mellé illeszthetőek, hogy nagyobb rácsokat alkossanak.



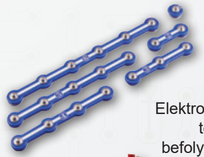
TOLÓKAPCSOLÓ ÉS NYOMÓGOMBOS KAPCSOLÓ

A **toló- és nyomógombos kapcsolók (S1 és S2)** az áramkörön belüli vezetékeket kötik össze (mikor le vannak nyomva, vagy „ON” (be) állásban vannak) vagy bontják a kapcsolatukat (mikor nincs lenyomva, vagy „OFF” (ki) állásban vannak). ON (be) állásban nem befolyásolják az áramkör teljesítményét. A kapcsolók úgy szabályozzák az elektromosságot, mint egy vízcsap engedi vagy zárja el a víz áramlását a csőben.



Tolókapcsoló és nyomógombos kapcsoló (S1 &S2)

KAPCSOS VEZETÉKEK, FÜGGŐLEGES KAPCSOS VEZETÉKEK ÉS ÁTHIDALÓ VEZETÉKEK



A kék **kapcsos vezetékek** a komponensek összekötésére használhatóak. Elektromosságot képesek továbbítani, és nem befolyásolják az áramkör teljesítményét. Különböz hosszúságúak, így az alaprácson rendezetten el tudod a komponenseket helyezni a segítségükkel.



A **függőleges kapcsos vezetékek (V1)** két dimenzió között teremtenek kapcsolatot, és lehet vé teszik, hogy az elektromosság egy falon felfele haladjon.

Az áthidaló vezetékek (piros, fekete és kék) rugalmas kapcsolatot tudnak teremteni olyan esetekben, ahol a kapcsos vezetékek használata körülményes lenne. Arra is használhatóak, hogy az alaprácstól távolabb hozz létre velük kapcsolódást.



A vezetékek úgy szállítják az elektromosságot, mint a vízvezetékek a vizet. A színes m anyag bevonat megvédi ket, és megakadályozza, hogy az elektromosság ki- vagy bejusson rajtuk.

(Az alkatrészek kialakítását a gyártó előzetes bejelentés nélkül is megváltoztathatja).

ELEMTARTÓ

Az **elemek (B3)** elektromos feszültséget termelnek egy kémiai reakció használatával. Ez a „feszültség” úgy is felfogható, mint elektromos nyomás, ami az elektromosságot úgy préseli az áramkörbe, mint egy szivattyú pumpálja a vizet a vízvezetékekbe. Ez a feszültség sokkal alacsonyabb, és így sokkal biztonságosabb is, mint amit az otthonod vezetékei használnak. Több elem használatával növekszik a „nyomás”, így több elektromosság is áramlik.



Elemtartó (B3)

ELLENÁLLÁSOK

Az ellenállások „ellenállnak” az elektromos áram sodrásának, és az áramkörön belül az áramerősség szabályozására és korlátozására használják őket. Ez a szett egy **5.1kΩ (kiloohm) ellenállást (R3)** tartalmaz (a „k” 1000-et jelent, így az R3 valójában 5100 ohmos). Az olyan anyagok, mint a fémek, nagyon alacsony ellenállással rendelkeznek (<1 Ω), míg például a papír, a műanyag vagy a levegő ellenállása közel végtelen. Az áramkörön belül az ellenállás növelésével az elektromosság áramlása csökkenthető.



5.1kΩ Ellenállás (R3)

A BOFFIN ALKATRÉSZEKRŐL

KONDENZÁTOR

A **470µF (mikrofarad) kondenzátorok (C5)** elektromos nyomást (feszültséget) képesek tárolni bizonyos ideig. Ez a tárolási képességük lehetővé teszi, hogy blokkolják a stabil feszültségű jeleket, és átengedjék a változóakat. A kondenzátorokat az áramkörökben szűrésre és késleltetésre használják.



Kondenzátor (C5)

LEDek

A **fehér és színes LEDek (D6 & D8)** fénykibocsátó diódák, és úgy is felfoghatók, mint különleges, egyirányú villanykörték. Az „előre” irányban, (amit a „nyíl” szimbólum jelez) elektromosság halad, ha a feszültség meghaladja a bekapcsolási küszöböt, a fényerő növekszik. A színes LED tartalmaz piros, zöld és kék LEDeket, amiket egy mikroáramkör szabályoz. Túl magas áramerősség ki tud égetni egy LEDet, így az áramot az áramkörön belüli más komponenseknek kell szabályozniuk (a Boffin LEDek rendelkeznek beépített ellenállásokkal, amik akkor is megvédik azokat, ha hibát vétesz a bekötésükkor). A LEDek akadályozzák az áram haladását az „ellenkező” irányban.



LEDek (D6 és D8)

IZZÓ

Egy villanykörte, akárcsak a **4.5V (volt) izzó (L4)**, tartalmaz egy különleges, vékony, magas ellenállású vezetéket. Ha nagy mennyiségű elektromosság halad át ezen, a vezeték olyan meleggé válik, hogy fényesen izzani kezd. A villanykörte besorolásánál nagyobb feszültségek ki is égethetik ezt a vezetéket.



4.5V Izzó (L4)

HANG MODUL

A **„Dallam” integrált áramkör (U32)** tartalmaz egy specializált hanggeneráló integrált áramkört (IC – integrated circuit), egy apró hangszórót, és néhány támogató komponenst. Az IC-ben található a dallam felvétele, ami azt elektromos jelként adja át a hangszórónak. A hangszóró a jelet mechanikus rezgésekké alakítja. A rezgések a légnyomás hullámszerű változását okozzák, ami elterjed a térben. Tulajdonképpen akkor hallasz „hangot”, amikor a füleid érzékelik ezeket a légnyomás-változásokat.



TRANZISZTOROK

Az **NPN tranzisztor (Q2)** egy alkatrész, ami kisebb elektromos árammal szabályoz nagyobb áramlást, annak átkapcsolására, erősítésére és adagolására használják. A tranzisztorokat könnyű lekicsinyíteni, és az integrált áramköröknek, így a mikroprocesszoroknak és memória-áramköröknek is legfontosabb építőelemei.



NPN Tranzisztor (Q2)

A **fototranzisztor (Q4)** egy olyan tranzisztor, ami fényt használva szabályozza az elektromos áramot.



Fototranzisztor (Q4)

A BOFFIN ALKATRÉSZEKRŐL

MÉRŐ

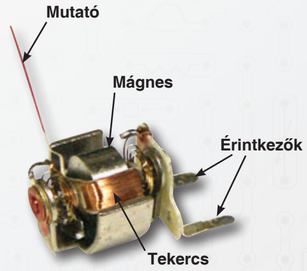
A **mérő (M6)** egy fontos mérőeszköz. Az áramkörben a feszültség (elektromos nyomás) és az áramerősség (milyen gyorsan halad az elektromosság) mérésére használhatod.



Mérő (M6)

A mérő akkor méri a feszültséget, ha párhuzamos kapcsolásban van egy áramkörrel, az áramerősséget pedig akkor, ha sorosan van kötve az áramkörben.

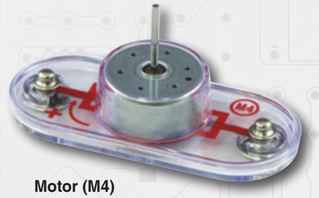
Ez a mérő rendelkezik egy feszültségskálával (5V) és két áramerősség-skálával (0.5mA és 50mA). Ezek ugyanazt a mérőórát használják, de olyan belső alkatrészekkel, amelyek a kívánt tartományhoz igazítják a mérést. Olykor külső komponenseket kell használni ahhoz, hogy itt nem mutatott mérőskálákra váltsunk.



A mérőben található egy rögzített mágnes, és egy mozgatható tekercs körülötte. Amint az áram áthalad a tekercsen, mágneses mezőt hoz létre. A két mágneses tér közötti interakció elmozdítja (távolítja) a tekercset (ami csatlakozik a mutatóhoz).

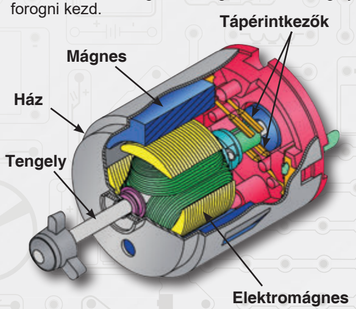
MOTOR

A **motor (M4)** az elektromosságot mechanikus mozgássá alakítja. A motoron áthaladó elektromos áram elforgatja a tengelyt. Generátorként is használható, mivel ha a tengely mechanikusan elfordul, elektromos áram termelődik.



Motor (M4)

Hogyan forgatja meg az elektromosság a tengelyt a motorban? A válasz a mágnesesség. Az elektromosság szoros összefüggésben van a mágnesességgel, és a vezetékben haladó elektromos áram egy nagyon-nagyon pici mágneséhez hasonlító mágneses mezővel rendelkezik. A motorban található egy vezetéktekercs sok-sok hurokkal. Ha elég erős áram halad át a hurkokon, a mágneses hatás koncentrálódik, és mozgatni kezdi a tekercset. A motorban van egy beépített mágnes, így amikor az elektromosság megmozgatja a tekercset, és az az állandó mágneshez igazodik, a tengely forogni kezd.



Ha generátorként használjuk, szél vagy víz forgatja a tengelyt. A tengely köré egy vezeték van tekerve, és ahogy az az állandó mágnes mellett pörög, elektromos áram keletkezik a vezetékben.



Propeller

„TEDD / NE TEDD” SZABÁLYOK ÁRAMKÖRÖK ÉPÍTÉSEKOR

Miután felépítetted az ebben a kézikönyvben bemutatott áramköröket, lehet, hogy kedvet kapsz egy kis önálló kísérletezgetésre. Használd a megismert áramköröket útmutatóként, hiszen nagyon sok fontos tervezési alapelvet bemutattunk rajtuk keresztül. Minden áramkörnek rendelkeznie kell egy áramforrással (az elemek), egy fogyasztóval (ami lehet egy ellenállás, a “Dallam” integrált áramkör, LED (ami rendelkezik egy belső védelmi ellenállással), motor, izzó, stb.), valamint vezetékútvonalakkal köztük és vissza. Legyél nagyon óvatos, hogy ne hozz létre „rövidzárlatot” (nagyon rövid ellenállású útvonalat az elemeken át, lásd az alábbi példákat), mivel az megrongálhatja az alkatrészeket, vagy gyorsan lemerítheti az elemeket! **A Conquest entertainment a.s. nem felelős bármilyen alkatrész a helytelen bekötésből eredő meghibásodásáért.**

Itt van néhány fontos irányelv:

MINDIG	**HASZNÁLJ VÉDŐSZEMÜVEGET, MIKOR ÖNÁLLÓAN KÍSÉRLETEZEL!**
MINDIG	építsd be legalább egy olyan komponenst (fogyasztót), ami fékezi az áram szabad haladását egy áramkörben, mint például egy ellenállás, a „Dallam” integrált áramkör, egy LED (ami rendelkezik egy belső védelmi ellenállással), izzó vagy motor!
MINDIG	használj kapcsolókat az áram haladását fékező más komponensekkel összeköttetésben! Ennek elmulasztása rövidzárlathoz vezethet, és/vagy károsíthatja azokat az alkatrészeket.
MINDIG	távolítsd el azonnal az elemeket, és ellenőrizd a vezetékeket, ha valami melegedni látszik!
MINDIG	ellenőrizd a vezetékeket, mielőtt bekapcsolod az áramkört!
SOHA,	semmilyen módon ne csatlakoztasd az áramkört az otthonodban lévő konnektorokhoz!
SOHA	ne hagyd felügyelet nélkül az áramkört, amikor be van kapcsolva!

Az ebben a kézikönyvben megtalálható projekthez tartozó alkatrészek másképpen is elrendezhetőek az áramkör megváltoztatása nélkül. Például a soros vagy párhuzamos kapcsolásban elhelyezett alkatrészek sorrendje nem számít – egyedül az számít, hogyan vannak ezeknek az aláramköröknek a kombinációi elrendezve.

3D építés: Motorok és egyéb alkatrészek, melyek mozgást hoznak létre (amiket más Boffin készletekben találhatsz) csak nagyfokú körültekintéssel helyezhetők falra vagy függeszthetők fej fölé, mivel az általuk okozott rezgések leesésüket okozhatják. Az ebben a szettben található áramköröket csak az itt bemutatott alkatrészekkel tesztelték.

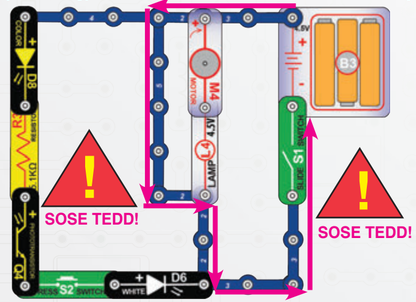
Figyelmeztetés Boffin-tulajdonosok számára: Ne csatlakoztass további feszültségforrásokat más szettekből, mert ez károsíthatja az alkatrészeket! Vedd fel a kapcsolatot a Conquest entertainment a.s.-val, ha kérdéseid vannak, vagy segítségre van szükséged.

Példák RÖVIDZÁRLATOKra – SOSE TEDD EZEKET!

Ha egy 3kapcsos vezetéket közvetlenül az elemekre helyezel, rövidzárlatot hozol létre.



Ha a tolókapcsoló (S1) be van kapcsolva, ez a nagy áramkör rendelkezik egy RÖVIDZÁRLAT útvonallal (ahogy a nyilak mutatják). A rövidre zárt áramkör megakadályozza, hogy az áramkör többi része valaha működni tudjon.



Arra biztatunk, hogy oszd meg velünk az általad készített áramköröket. Ha igazán egyediek, neveddel és lakóhelyeddel bemutatjuk azokat weboldalunkon, a **www.boffin.hu**.

Küldd el javaslataidat (fotókkal) a **info@boffin.cz**

FIGYELMEZTETÉS: ÁRAMÜTÉS VESZÉLYE - Soha, semmilyen módon ne kösd össze a Boffin-t az otthonodban lévő konnektorokkal!

HIBAELHÁRÍTÁS (FELNŐTT FELÜGYELETE AJÁNLOTT)

A Conquest entertainment a.s. nem felelős a helytelen bekötés eredményeképpen károsodott alkatrészekért.

Alapvető hibaelhárítás

a. A legtöbb áramköri problémát a helytelen bekötés okozza, ezért mindig ellenőrizd, hogy az áramköröd pontosan megfeleljen a hozzá tartozó ábrának.

b. Ellenőrizd, hogy a pozitív/negatív jelöléssel rendelkező alkatrészek az ábrának megfelelően vannak-e elhelyezve.

c. Ellenőrizd, hogy minden csatlakozás stabilan össze van-e kapcsolva.

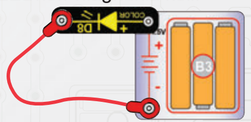
d. Próbáld meg kicserélni az elemeket.

e. A fototranzisztort (Q4) használó áramkörök esetén, ha a riasztás folyamatosan aktiválva van, elképzelhető, hogy a szobában található más fényforrások is aktiválják; próbáld meg kiiktatni ezeket, vagy menj egy másik helyiségbe.

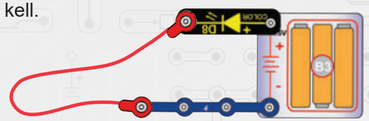
Ha azt gyanítod, valamelyik alkatrész károsodott, kövesd az alábbi eljárást, hogy meghatározd, melyik szorul cserére:

1. **Fehér LED (D6), színes LED (D8), izzó (L4), „Dallam” integrált áramkör (U32), motor (M4), és elemtartó (B3):** Helyezd az elemeket a tartóba. Helyezd az izzót közvetlenül a az elemtartóra, világítania kell. Helyezd a fehér LEDet és a színes LEDet közvetlenül az elemtartóra (LED + az elem + végéhez), a LEDnek világítania kell. Hasonlóképpen, helyezd a „Dallam” integrált áramkört közvetlenül az elemtartóra (+ a +hoz), szólnia kell. Helyezd a motort közvetlenül az elemtartóra, a tengelynek forognia kell (felhelyezheted a zöld propellert a tengelyre, hogy könnyebben észlelhető legyen a forgás). Ha egyik sem működik, cseréld ki az elemeket, és ismételd, ha ezután sem működnek, maga az elemtartó hibásodott meg.

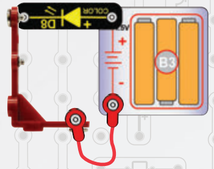
2. **Áthidaló vezetékek:** Használd ezt a miniáramkört, hogy mindegyik vezetéket leteszteld. A LEDnek világítania kell.



3. **Kapcsos vezetékek:** Használd ezt a miniáramkört minden egyes kapcsos vezeték tesztelésére. A LEDnek világítania kell.



4. **Függőleges kapcsos vezetékek (V1):** Használd ezt a miniáramkört minden egyes függőleges kapcsos vezeték tesztelésére. A LEDnek világítania kell.

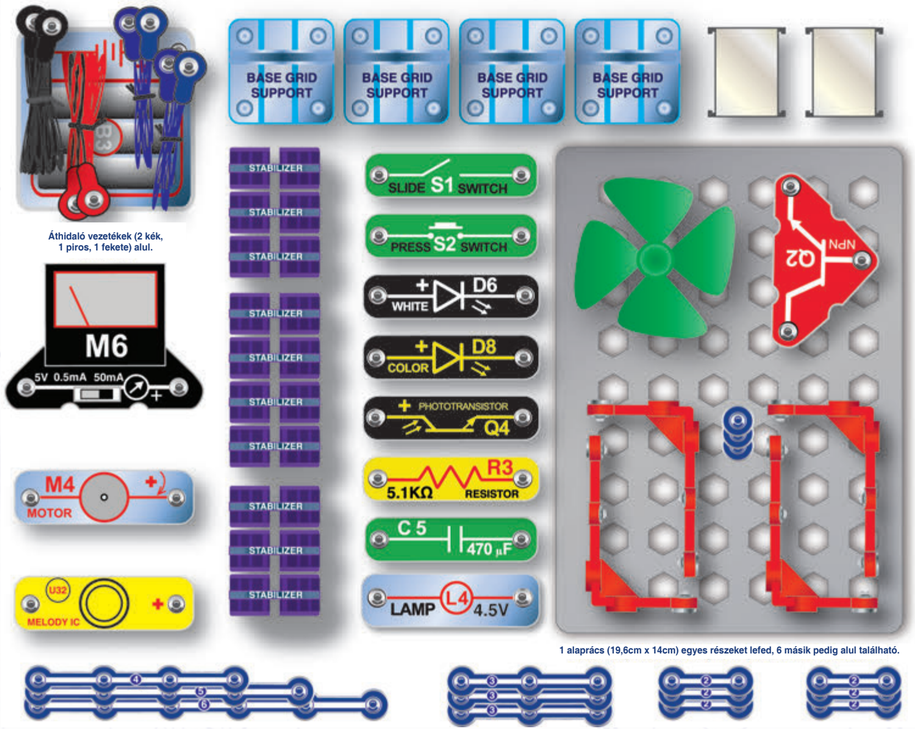


HIBAELHÁRÍTÁS (FELNŐTT FELÜGYELETE AJÁNLOTT)

5. **Tolókapcsoló (S1) és nyomógombos kapcsoló (S2):** Építsd meg az 1. projektet, de cseréld ki a mérőt (M6) egy 3kapcsos vezetékre; ha a színes LED (D8) nem világít, a tolókapcsoló meghibásodott. Cseréld ki a tolókapcsolót a nyomógombos kapcsolóra, hogy azt teszteld.
6. **Fototranzisztor (Q4) és 5.1kΩ-os ellenállás (R3):** Építsd meg a 26. projektet, és váltogasd a fototranzisztort érő fény mennyiségét. Minél több fény éri a fototranzisztort, annál világosabbnak kell lennie a színes LED (D8) fényének. Ezután cseréld ki a fototranzisztort az 5.1kΩ-os ellenállással; a színes LEDnek halványan kell világítania.
7. **NPN tranzisztor (Q2):** Használd a 22. projekt D szakaszát; a fehér LEDnek (D6) csak akkor kell bekapcsolva lennie, ha a nyomógombos kapcsoló (S2) le van nyomva. Ha nem így van, a Q2 meghibásodott.
8. **Mérő (M6):** Építsd meg az 1. projektet.
   a. Állítsd a mérőt az 50mA skálára, és kapcsold be a kapcsolót. A mérőáramnak 0 és 5 között kell lennie.
   b. Állítsd a mérőt 1mA skálára, és kapcsold be a kapcsolót. A mutatónak maximum fölötti értéket kell jeleznie.
   c. Cseréld ki a fehér LEDet (D6) egy 3kapcsos vezetékre. Állítsd a mérőt az 5V skálára, és kapcsold be a kapcsolót. A mércének legalább 2.5-öt kell mutatnia.
9. **470mF-os kondenzátor (C5):** Használd a 13. projektet; a mérőáramnak csökkennie kell a kondenzátor feltöltődésével, a projektben leírtaknak megfelelően.

Jegyzetek

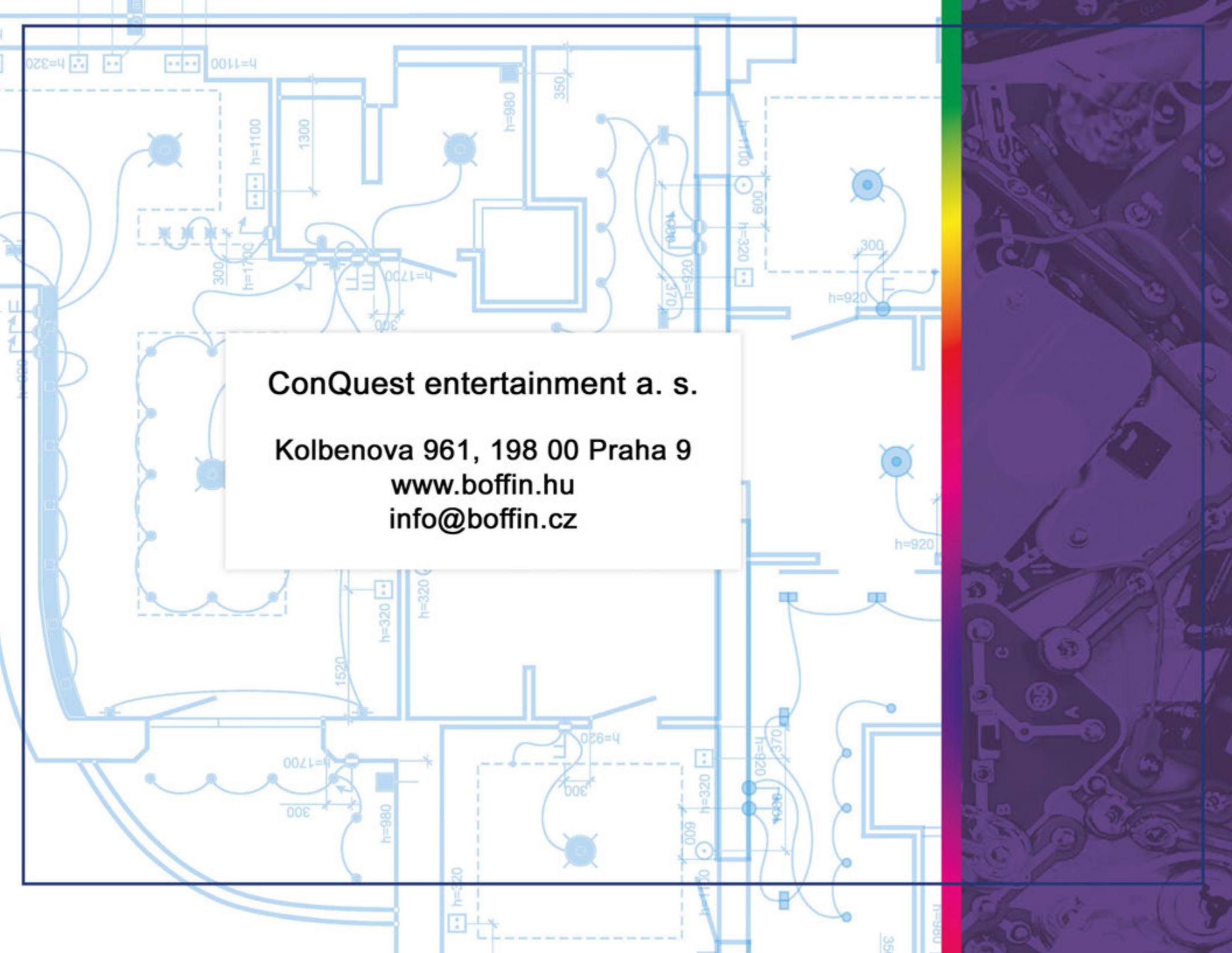
Alkatrészek elhelyezkedése



Áthidaló vezetékek (2 kék, 1 piros, 1 fekete) alul.

1 alaprács (19,6cm x 14cm) egyes részeket lefed, 6 másik pedig alul található.

Megjegyzés: Az alkatrészek teljes listája megtalálható a kézikönyv 54. oldalán
Fontos: Ha alkatrészek hiányoznak vagy sérültek, NE VIGYE VISSZA A TERMÉKET A VISZONTELADÓHOZ!
Hívja a +420 284 000 111, vagy írjon a info@cqe.cz



ConQuest entertainment a. s.

Kolbenova 961, 198 00 Praha 9
www.boffin.hu
info@boffin.cz