

## **BUKI-2172 - Laboratórium elektriny**

### **INŠTRUKCIE PRE DOSPELÝCH:**

Buďte opatrní: Skrat batérie môže spôsobiť príliš vysokú teplotu batérie a dokonca aj únik elektrolytu z batérie a jej explóziu. Pred každým experimentom skontrolujte všetky spoje - experimentom skontrolujte všetky spoje - zlý spoj môže poškodiť komponenty. Po skončení experimentu vyberte batérie a vypnite vypínač. Odpojte všetky káble. Nepripájajte žiadne iné súčiastky ako tie, ktoré sú súčasťou vlastnému priestoru na batérie.

Nezakrývajte motor, pretože by sa mohol prehriať. Táto hračka by nemala byť pripojená k žiadnym iným zdrojom napájania ako k vlastnému priestoru na batérie.

### **Sledujte obrázky v originálnom návode!**

#### **Obsah:**

1. Obvodová doska 2. 16 pružín 3. 16 krytov 4. 2 podpery motora 5. 1 veľký uzáver 6.2 kartónové disky 7. Priehradka na batérie 8.1 elektrický motor 9. bzučiak 10.2 žiarovky 11.1 blikajúca žiarovka 12.2 rezistory 13.2 elektródy 14. 12 elektrických vodičov 15. 1 balónik

**Inštalácia batérií - strana 3:** Návod na použitie sa musí zachovať, pretože obsahuje dôležité informácie. Vyžaduje 4 batérie LRO6-AA, ktoré nie sú súčasťou dodávky. Batérie musí vymieňať dospelá osoba. Pozrite si schému, aby ste vedeli, ako vybrať a vložiť batérie. Odporúčame používať alkalické batérie. Tento výrobok nemusí správne fungovať s nabíjateľnými batériami. Nenabíjateľné batérie sa nesmú nikdy nabíjať. Nemiešajte rôzne typy batérií. Nemiešajte staré a nové batérie. Batérie musia byť vložené so správnou polaritou (pozri obrázok). Vybité batérie by sa mali z hračky vybrať. Póly batérií sa nesmú skratovať. Batérie sú klasifikované ako OEEZ a mali by sa bezpečne zlikvidovať, keď už nie sú potrebné. Pri použití dobíjacích batérií (neodporúča sa): Nabíjateľné batérie sa musia pred nabíjaním z hračky vybrať a nabíjateľné batérie by sa mali nabíjať pod dohľadom dospeléj osoby. Hračku nepripájajte k väčšiemu počtu zdrojov napájania, ako je odporúčaný počet.

#### **Začíname - strana 4: Obvodová doska**

1. Vložte pružiny do otvorov na doske. Na každú pružinu nasad'te kryt.  
2. Skúste pripojiť drôt: ohnite pružinu do strany, vložte odkrytý koniec drôtu a uvoľnite pružinu. Pružiny sú očíslované od 1 do 16.

#### **Inštalácia motora**

1. Pripojte odkryté konce dvoch dlhých zelených vodičov k motoru. Omotajte ich okolo svoriek, aby držali na mieste.  
2. Umiestnite dve podpery chrbtom k sebe a potom zasuňte motor do krúžkov.  
3. Navlečte kotúč na hriadeľ motora a pridajte krytku.

#### **Strana 5 - komponenty**

1. Na obvodovú dosku vložte bzučiak do otvoru a uzamknite ho otáčaním v smere hodinových ručičiek.  
2. Umiestnite štandardné žiarovky (červene telo) a blikajúcu žiarovku (čierne telo). Vodiče ved'te pod doskou.

## Jednoduchý obvod - strana 6

### Pri zostavovaní obvodu vždy nastavte vypínač do polohy OFF

Vykonajte pripojenie znázornené na obrázku. Pripojte priehradku na batérie k pružinám 1 a 16 a k tým istým pružinám pripojte žiarovku. Nastavte vypínač do polohy ON. Žiarovka sa rozsvieti. Práve ste zostrojili jednoduchý uzavretý obvod. Elektrickú energiu možno definovať ako pohyb malých neviditeľných častíc známych ako elektróny. Tie prúdia po obvode od kladného pólu batérie k zápornému pólu. Na svojej ceste sa elektróny stretávajú s elektrickými súčiastkami, ako je v tomto prípade žiarovka, a napájajú ich.

## Strana 7 - Otvorený / uzavretý

1. Zostrojte znázornený obvod. Uistite sa, že sa dva zelené vodiče na pružinách 13 a 12 nedotýkajú.
2. Nastavte spínač do polohy ON. Žiarovka sa nerozsvieti. Viete prečo?
3. Teraz oba zelené vodiče spojte: žiarovka sa rozsvieti

Aby elektróny prúdili z jedného pólu na druhý, musí obvod tvoriť uzavretú slučku. Bez tohto kontaktu je obvod otvorený - elektróny neprúdia a nenapájajú súčiastky.

## Strana 8 - 2 žiarovky zapojené sériovo

Zostrojte obvod podľa obrázku. Nastavte prepínač do polohy zapnuté. Rozsvietia sa obe žiarovky. Jedna je jasnejšia ako druhá. Odskrutkujte jednu zo žiaroviek z päťice. Druhá zhasne. Vytvorili ste sériový obvod. Elektrický prúd prechádza obvodom. Keď odskrutkujete jednu zo žiaroviek, druhá už nefunguje, pretože obvod je otvorený.

## Strana 9 - 2 žiarovky zapojené paralelne

1. Zostrojte obvod podľa obrázku. Nastavte prepínač do polohy ON. Obe žiarovky sa rozsvetia a obe sú jasné.
2. Odskrutkujte jednu zo žiaroviek z jej päťice. Čo vidíte? prechádza obvodom.

**Vytvorili ste paralelné spojenie.** Komponenty sú nezávislé a prúd tečie aj vtedy, keď je časť obvodu otvorená.

## Strana 10 - Motor

1. Zostrojte obvod podľa obrázku. Otočte prepínač do polohy ON. Pozorujte smer otáčania motora.
2. Prepnete prepínač do polohy OFF a potom obráťte zapojenie motora. Prepnete prepínač do polohy ON. Smer otáčania sa obrátil.

Jednosmerné motory môžu pracovať v oboch smeroch v závislosti od elektrického prúdu. Nájdite správny spôsob zapojenia tak, aby zodpovedalo šípkam na disku.

## Strana 11 - Bzučiak

1. Zostrojte obvod podľa obrázku - červený vodič bzučiaka pripojte k 5 a čierny k 4. Dva zelené vodiče pripojte od 4k1 a od 5 k 16.
2. Nastavte prepínač do polohy ON, aby sa bzučiak rozozvučal. Buďte opatrní! Neumiestňujte bzučiak do blízkosti uší. Vo vnútri bzučiaka sa nachádza piezoelektrický materiál. Elektrický prúd ho rozkmitá, čím vznikne zvuk. Niektoré bzučiaky používané v budíkoch môžu dosahovať hlasitosť 105 dB. Na strane 24 si zostrojíte vlastný alarm!

### **Strana 12 - Paralelné alebo sériové zapojenie?**

1. Zostrojte obvod podľa obrázka. Sú dve možné riešenia. Obvody môžete spojiť tromi alebo štyrmi zelenými vodičmi.
2. Zeleným perom môžete naznačiť riešenie predtým, ako obvod vytvoríte. Potom ho otestujte.

### **Strana 13 - Skrat**

1. Zostrojte obvod podľa obrázka. Zapnite ho a pozorujte, čo sa stane.
2. Vypnite ho a zelený vodič spojte bod 9 a 10. Zapnite a pozorujte, čo sa stane. Druhá žiarovka bola skratovaná. Pridaním vodiča sme zmenili tok el. prúdu. Zámerné skraty sú technikou elektrikárov, ktorá im umožňuje vykonávať opravy bez rizika zranenia prúdom.

### **Strana 14 - riešenie obvodu č. 7**

1. Sériové zapojenie: el. prúd tečie cez jeden prvok obvodu a potom cez ďalší. Vyskúšajte niečo iné: Vypnite obvod a odstráňte žiarovku. Obvod zapnite. Motor nefunguje, pretože obvod je prerušený.
2. Paralelné zapojenie: motor a žiarovka fungujú nezávisle na sebe. Takto sú spojené elektrické súčiastky vo vašom dome. Každá zástrčka je napojená do centrálnej rozvodnej skine.

### **Strana 15 - Odporové súčiastky**

1. Zostrojte obvod podľa obrázka. Zapnite ho a pozorujte jasnosť žiaroviek.
2. Odporové súčiastky- Rezistory - tok el. prúdu spomaľujú. Preto žiarovka nesvieti tak jasne.

### **Strana 16 - Blikajúca žiarovka**

1. Zostrojte obvod podľa obrázka. Zapnite ho. Počítajte a zapíšte si počet bliknutí žiarovky za 1 minútu.
2. Obvod vypnite a pridajte Rezistor. Obvod zapnite a počítajte teraz počet bliknutí žiarovky. Porovnajete s prvým krokom.

### **Strana 17**

Vypnite a potom sa pozrite na blikajúcu žiarovku a porovnajete ju s dvoma štandardnými žiarovkami. Štandardná žiarovka: svetlo vzniká zahrievaním vlákna vo vnútri. Blikajúca žiarovka má dodatočný kúsok kovu známy ako bimetalový pásik. A. Rozsvietená žiarovka produkuje teplo, ktoré ohne bimetalový pásik, otvorí obvod a vypne žiarovku. B. Keď sa teplo prestane produkovať, pásik sa vráti do pôvodného tvaru, uzavrie obvod a zapne žiarovku. Bimetalový pásik vykoná tento pohyb niekoľkokrát za minútu. S rezistorom žiarovka produkuje menej tepla, a preto bliká rýchlejšie.

### **Strana 18 - blikajúci motor**

1. Zostrojte obvod podľa obrázka. Buďte opatrní: ide o pokročilé zapojenie! Pred nastavením spínača do polohy ON, starostlivo skontrolujte, či sú všetky zapojenia správne. Potom počkajte 10 sekúnd a sledujte, čo sa stane. Blikajúca žiarovka ovláda motor, pretože bimetalový pásik vo vnútri striedavo otvára a zatvára obvod kvôli teplu vo vnútri žiarovky.

### **Strana 19 - dvojité bliknutie**

1. Zostrojte obvod podľa obrázka. Dbajte nato, aby ste rezistor pripojili na rovnaké pružiny ako štandardnú žiarovku.
2. Nastavte spínač do polohy ON a sledujte, čo sa bude diať. Pozrite sa, ako tečie elektrický prúd a

zapamätajte si, čo robí rezistor. Zo štandardnej žiarovky sa vďaka rezistoru stane blikajúca žiarovka.

### **Strana 20,21 - Voda a soľ**

1. Pripravte si elektródy: koniec dlhého zeleného drôtu prevlečte cez otvory a potom ho pevne omotajte a stočte. Elektródy umiestnite do pohára s vodou, pričom vodiče nechajte mimo vody. Elektródy by sa vo vnútri pohára nemali navzájom dotýkať.
2. Skontrolujte, či je vypínač nastavený na OFF, a potom zostrojte obvod podľa obrázka.
3. Prepínač nastavte do polohy ON. Motor nefunguje. Teraz priblížte obe elektródy k sebe - motor začne pracovať! Nie je to úžasné?
4. Ešte úžasnejšie: Oddel'te obe elektródy a pridajte niekoľko čajových lyžičiek soli. Miešajte bez toho, aby ste sa dotkli elektród. Motorček pracuje čoraz rýchlejšie!

### **Strana 22 - výroba el. prúdu**

1. Odstráňte disk z motora. Vytvorte obvod len s motorom a bzučiacom.
2. Otočte kryt motora. Ozve sa bzučiac? Ak nie, otočte kryt na druhú stranu. Keď ho otočíte prstom, motor sa stane generátorom a bude vyrábať (slabý) elektrický prúd, ktorý bude napájať bzučiak. Veterná turbína funguje rovnako: mechanická energia vetra sa pomocou generátora mení na elektrickú energiu.

### **Strana 23 - Siréna**

1. Zostrojte obvod podľa obrázka. Nezabudnite na rezistor pripojený k pružinám štandardnej žiarovky.
2. Nastavte vypínač do polohy ON. Práve ste vytvorili vlastnú sirénu. Veľmi užitočné: - Na budenie susedov - Na vyvolanie poplachu v prípade nebezpečenstva - Na hranie policajných hier

### **Strana 24, 25 - Poplašný alarm**

1. Zostrojte obvod podľa obrázka. Tu sú všetky komponenty zapojené sériovo. K pružinám 4 a 5 pripojte zelený vodič.
2. Nastavte vypínač na ON. Nič sa nedeje. Teraz odstráňte vodič medzi pružinami 4 a 5: alarm začne fungovať.
3. Vypínač vypnite a alarm umiestnite do svojej izby. K drôtu medzi pružinami 4 a 5 priviažte dlhú niť. Niť priviažte ku kľučke dverí alebo ju navlečte cez dvere.
4. Obvod zapnite. Teraz je vaša izba chránená. Hneď ako sa narušiteľ pokúsi vstúpiť, spustí sa alarm.

### **Strana 26 - Otestujte svoje reflexy**

1. Zostrojte obvod podľa obrázka. Nastavte vypínač na ON.
2. Požiadajte priateľa, aby podržal dva vodiče. Medzitým nahlas prečítajte nasledujúci text. Vždy, keď vyslovíte zvuk „a“, váš kamarát musí spojiť vodiče, aby sa ozval bzučiac. Ak nezareaguje, vyhrali ste! Urobte to ťažšie: vezmite si knihu a vyberte zložitejší zvuk.

### **Strana 27 - Pravda alebo nepravda**

1. Pripravte si 10 otázok, na ktoré je odpoveď buď "Pravda" alebo "Nepravda": Eiffelova veža je vysoká 250 metrov - NEPRAVDA, Zem sa otáča okolo Slnka - PRAVDA - Pavúky majú šesť nôh - NEPRAVDA.

2. Zostrojte obvod podľa obrázka. Nastavte vypínač do polohy ON.
3. Položte kamarátovi svoje otázky. Ak na niektorú z nich odpovie nesprávne, dotknite sa pružiny 14 zeleným vodičom, aby sa ozval bzučiak. Ak je odpoveď správna, dotknite sa pružiny 12 zeleným vodičom, aby sa rozsvietila žiarovka.

### **Strana 28 - Ruská ruleta**

1. Pri tejto aktivite vyberte tri žiarovky a všetky pružiny, otočte obvodovú dosku, znovu vložte pružiny a zatlačte ich do otvorov. Všetky spoje sa budú realizovať zospodu.
2. Otočte dosku a pomocou štyroch zelených vodičov vytvorte náhodné spojenia. Vaše vodiče musia tvoriť obvod a prvý vodič by mal byť pripojený k pružine 1.
3. Pripojte bzučiak a elektródu podľa obrázka. Prepínač nastavte do polohy ON. Požiadajte svojho kamaráta, aby sa elektródou postupne dotkol piatich vybraných pružín (okrem pružín 1, 16 a 13). Ak sa ozve bzučiak, prehral!

### **Strana 29 - Kombinácie**

1. Podobne ako pri predchádzajúcej hre, vytvorte obvody na druhej strane obvodovej dosky. Odstráňte žiarovky a bzučiak. Môžete urobiť rovnaké zapojenia, ako vidíte na obrázku alebo si vymyslieť vlastné pomocou šiestich vodičov: tri pomocou čiernych vodičov z priestoru pre batérie a tri s červenými vodičmi.
2. Nastavte vypínač do polohy ON. Požiadajte kamaráta, aby vybral dve čísla od 2 do 15. Dotknite sa dvoch vybraných elektródou postupne dotkol piatich vybraných pružín (okrem pružín 1, 16 a 13). Ak sa ozve bzučiak, prehral!

### **Strana 30 - Izolant alebo vodič?**

1. Zostrojte obvod podľa obrázka a nastavte vypínač do polohy ON.
2. Teraz môžete otestovať elektrickú vodivosť rôznych predmetov v domácnosti, Niektoré el. prúd vedú - žiarovka sa rozsvieti - predmet je teda vodič. Ak sa žiarovka nerozsvieti, predmet je vyrobený z izolačného materiálu - nevodivého.

### **Strana 31 - Testovanie priateľstva**

1. Zostrojte obvod podľa obrázka.
2. Vezmite si elektródu do ľavej ruky a požiadajte kamaráta, aby si vzal druhú elektródu do pravej ruky. Nastavte vypínač do polohy ON.
3. Držte sa za ruky: ozve sa bzučiak? Čím hlasnejší je zvuk, tým silnejšie je vaše priateľstvo. Samozrejme, že to nie je pravda! Bzučiak bude znieť rovnako aj s vaším najväčším nepriateľom. Ľudské telo je vodičom elektriny: prúd tečie z jedného tela do druhého cez naše ruky. Prúd nie je veľmi silný, takže bzučiak znie ticho.

### **Strana 32- Predpovedné koleso nálad**

1. Umiestnite kotúč s emotikonami na motor a pridajte uzáver, pričom dbajte na to, aby šípka smerovala nahor.
2. Zostrojte obvod podľa obrázka.
3. Ak chcete koleso spustiť, nastavte spínač do polohy ON. Potom ho kedykoľvek vypnite. Ako bude vyzerat' váš deň? Šťastný? Plný lásky? Smutný? Koleso si môžete prispôbiť aj pomocou stierateľného pera.

### **Strana 34 - Statická elektrina**

1. Nafúknite balónik a uviažte na ňom uzol. Intenzívne ho trite o vinený sveter alebo vlasy (aspoň 30-krát), aby sa nabil.
2. Balónik držte niekoľko centimetrov od cukru. Zrnká sú k balóniku priťahované! Statická elektrina je o atómoch. V atóm nemá žiadny elektrický náboj. Až na to, že keď o seba trieme dva materiály, prenášame medzi nimi elektróny a atómy majú protóny v jadre kladný elektrický náboj, zatiaľ čo elektróny majú záporný náboj. Spolu sú neutrálne, takže vzniká nerovnováha. Balón získava elektróny a nabíja sa. Potom priťahuje jadrá atómov cukru!

### **Strana 35 - Kúzelné triky s elektrinou**

1. Nafúknite balónik a uviažte na ňom uzol. Silno ho potrite o vlnený sveter alebo vlasy (aspoň 30-krát), aby sa nabil.
2. Z hliníkovej fólie urobte malé guľôčky a položte ich na list hliníkovej fólie. Pohybujte nad nimi balónikom: malé guľôčky začnú skákať.
3. Teraz položte prázdnu plechovku od nápoja na bok. Pohybujte balónikom v jeho blízkosti - plechovka sa bude kotúľať bez toho, aby sa jej dotkol!
4. Nechajte z kohútika tiecť pramienok vody a priblížte k nemu balónik. Čo pozorujete?

**Upozornenie!** Táto hračka je určená pre deti od 8 rokov. Nie je určená pre deti do 3 rokov, pretože obsahuje malé predmety, ktoré môžu byť prehltnuté alebo vdýchnuté. Hrozí udusenie.

Nebezpečenstvo zranenia. Súčasťou hračky sú prvky, ktoré vydávajú blikajúce svetlo - u citlivých osôb môže spôsobiť epileptický záchvat. Súčasťou súpravy sú balóny. Vypustené balóny držte mimo dosahu detí. Prasknuté balóny ihneď vyhod'te. Vyrobené z prírodného kaučukového latexu. Píitomnosť funkčných vdýchnuté. Hrozí udusenie. Deti mladšie ako 8 rokov sa môžu udusiť vypustenými alebo prasknutými balónmi. Je potrebný dohľad