

MOC na edukację

Program Popularyzacji nauki i Techniki MOC Odkrywców

Scenariusz zajęć warsztatowej edukacji naukowo-technicznej

Nr 1. Obwody elektryczne - zestaw

PROLOG

Głównym założeniem projektu jest nawiązanie do dobrych tradycji edukacyjnych realizowanych programowo w XX wieku (m.in. w ramach szkolnych kół zainteresowań, pracowni ZPT, lekcji eksperymentalnych, etc.) i połączenie ich z nowoczesnymi środkami stosowanymi we współczesnych centrach nauki, muzeach techniki i innych tego typu placówkach. Istotą formuły według, której realizowane będą działania opisane w niniejszym scenariuszu, jest połączenie tradycyjnych form eksperymentowania z praktycznym rozwijaniem i wykorzystaniem umiejętności politechnicznych, nacisk na organizację pracy w grupie, współpracę przy rozwiązywaniu problemów technicznych, umiejętność tworzenia dokumentacji technicznej przedmiotów wykonywanych samodzielnie, sprawność językową w omawianiu zjawisk oraz nabycie umiejętności technicznych na wielu poziomach zaawansowania. Podczas warsztatów uczestnicy wraz z instruktorami i koordynatorami – popularyzatorami nauki - projektują i budują małe eksponaty i modele, analogiczne do tych, jakie znajdują się w centrach nauki i innych placówkach edukacji nieformalnej.

OPIS MERYTORYCZNY

Przy pomocy zestawu można zbudować wiele interesujących obwodów elektrycznych, zbadać zasadę ich działania, sprawdzić, do czego służą i jak funkcjonują poszczególne elementy, zaczynając od najprostszych układów, a kończąc na bardziej złożonych. Każdy z proponowanych obwodów ilustruje określony problem z zakresu elektrycznych połączeń, wykonywania napraw, montażu oraz eksploatacji urządzeń elektrycznych. Korzystając z elementów zestawu, wykonujemy szereg eksperymentów fizycznych, ale także sprawdzamy w praktyce rozmaite zjawiska i prawa, które towarzyszą przepływowi prądu elektrycznego w obwodach.

Zestaw, tak jak jego historyczne odpowiedniki używane niegdyś w szkołach na lekcjach fizyki i techniki, posiada wiele walorów edukacyjnych, a

do tego daje sporo satysfakcji z wykonywania układów elektrycznych. Może być również pierwszym krokiem na drodze do poznania fascynującej dziedziny, jaką jest elektrotechnika i elektronika.

Oprócz przykładów zamieszczonych w niniejszej instrukcji każdy może pokusić się o budowę własnych układów elektrycznych. Zmontowany i uruchomiony układ daje możliwość sprawdzenia jego działania w praktyce oraz wyciągnięcia wniosków z jego funkcjonowania i zastosowania.

BUDUJEMY WIEDZĘ PRAKTYCZNĄ

Zaleca się, aby cały proces twórczy oraz zajęcia warsztatowe, przeprowadzone były w specjalistycznej pracowni edukacji naukowo-technicznej, odpowiednio wyposażonej w niezbędne narzędzia oraz park maszynowy, pozwalający na wykonywanie wszelkich prac politechnicznych w oparciu o tradycyjne oraz nowoczesne technologie (CAD/CAM, CNC, druk 3D itp.). Pracownia powinna dysponować również własnym zapleczem wyposażonym w demonstratory oraz pomoce naukowe, pozwalające na przeprowadzenie naukowych pokazów i spektakli z zakresu nauk przyrodniczych.

Przybory, narzędzia, obrabiarki

frezarka trzyosiowa CNC 3D, drukarka filamentowa 3D, piła do drewna, wkrętak, wiertarka stołowa, wiertarka ręczna, wiertła o średnicy 4,0 i 6,0 mm oraz wiertło stożkowe do fazowania otworów, nożyczki, nóż introligatorski, ołówek, linijka, pistolet do kleju na gorąco (z zapasem kleju), pilnik płaski, kostka do szlifowania nr 100.

Materiały (komplet na jeden zestaw)

- listwa drewniana 12 × 25 mm, długość docelowa 75 mm - 7 sztuk,
- listwa drewniana 12 × 60 mm, długość docelowa 80 mm,
- gniazdko aparatu: czerwone - 9 sztuk, czarne - 8 sztuk,
- wtyczki bananowe: czerwone - 6 sztuk, czarne - 6 sztuk,

- przewody czerwone i czarne po 100 cm długości,
 - pokrętło potencjometru,
 - potencjometr B50K,
 - włącznik chwilowy,
 - kondensator elektrolityczny 1000 μ F,
 - przełącznik trójpozycyjny, stabilny,
 - buzzer (generator akustyczny) 6 V,
 - dioda LED czerwona 5 mm,
 - dioda LED zielona 5,
 - zasobnik na baterie 4 \times R6.
-

Prace przygotowawcze

- obróbka CNC listew drewnianych na podstawy pod elementy oraz układ zasilający.
-

Zajęcia warsztatowe, montaż

- zaznaczanie na elementach miejsc wiercenia otworów;
- wiercenie w zaznaczonych miejscach otworów wiertłami o średnicy 4,0 mm i 6,0 mm;
- obróbka wykańczająca elementy drewniane;
- montowanie gniazdek aparatu w przygotowanych otworach;
- wykonywanie połączeń elementów elektrycznych i elektronicznych;
- montowanie zasobnika na baterie na przygotowanej podstawie drewnianej;
- przygotowanie przewodów do wykonywania połączeń - długość 300 mm;
- odizolowanie końcówek i montaż wtyczek bananowych na przewodach;
- komentarze i dyskusja w grupie zajęciowej, omawianie realizowanego modelu i problemów technicznych napotkanych podczas pracy.

Po zakończeniu montażu w skład kompletu wchodzi następujące elementy:

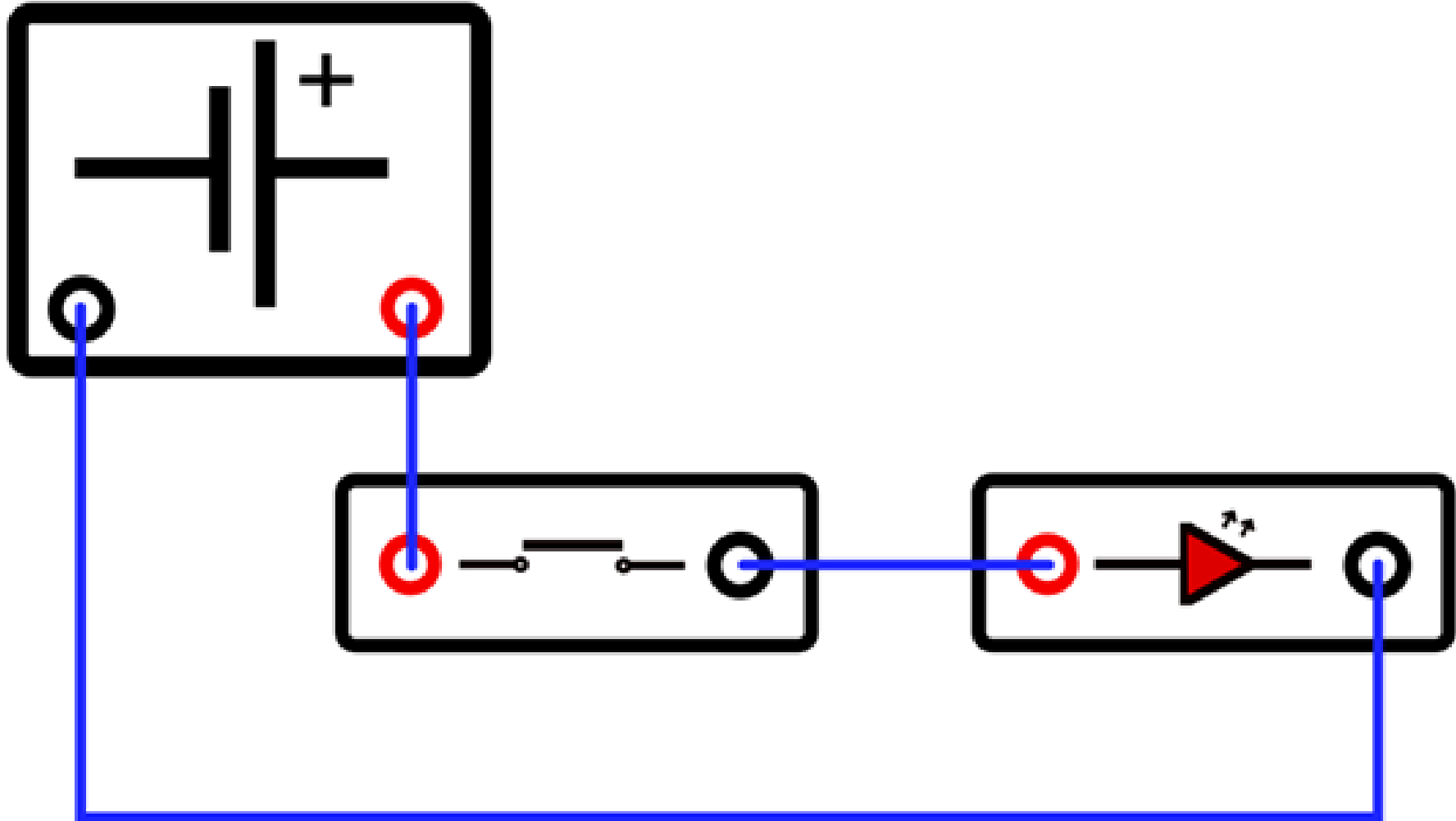
- źródło zasilania (podstawa z gniazdami umożliwiającymi zainstalowanie czterech baterii typu AA) dające łączne napięcie 6 V,
- przewody zakończone wtyczkami bananowymi, kondensator elektrolityczny o pojemności 1000 μF ,
- potencjometr,
- przełącznik trójpozycyjny,
- włącznik chwilowy
- oraz zestaw odbiorników prądu: dwie diody LED (czerwona i zielona) i buzzer z generatorem akustycznym.

Wszystkie elementy zamocowane są na drewnianych podstawkach z gniaздkami aparatowymi, co umożliwia wygodne wykonywanie połączeń.

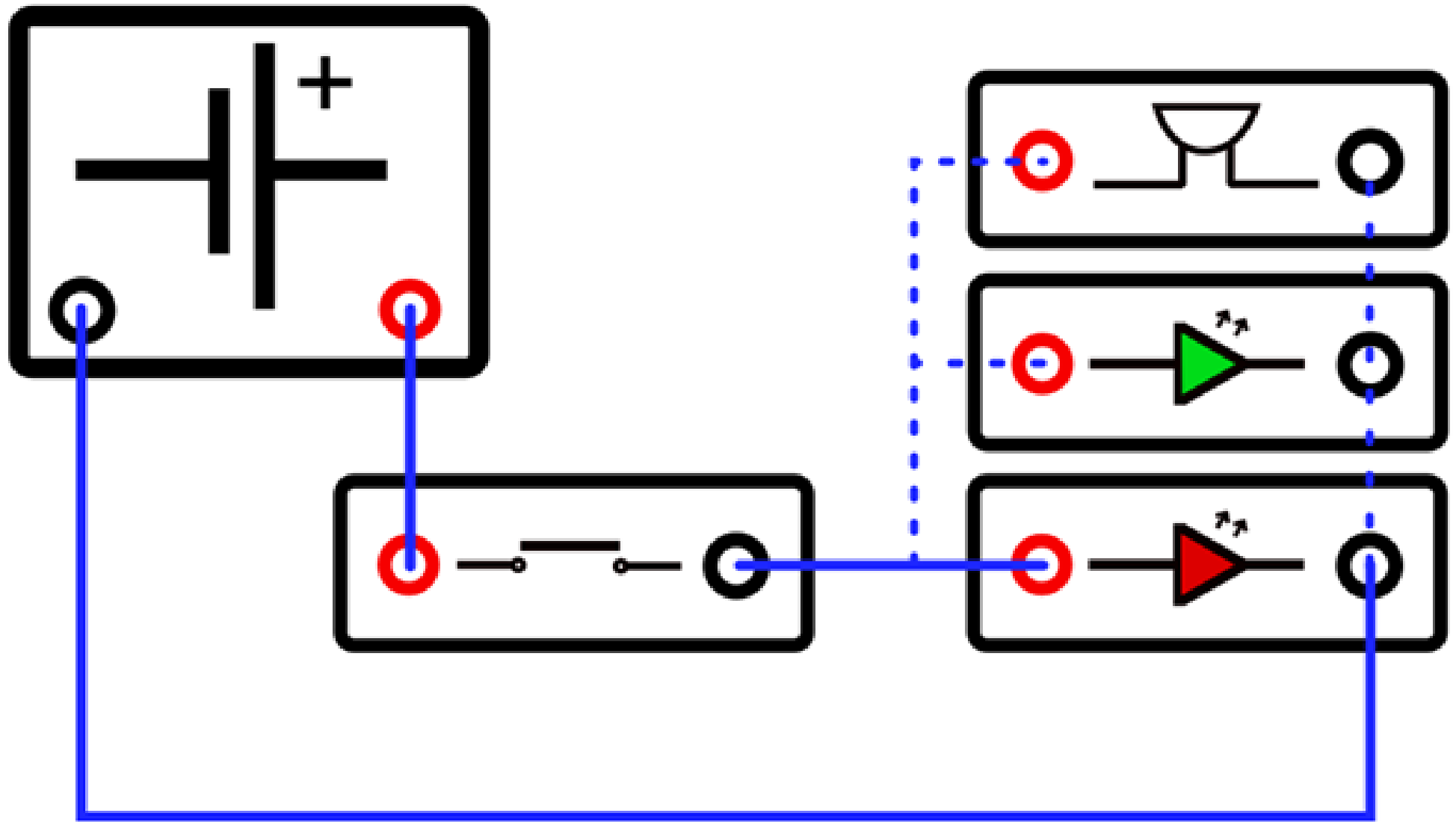
EKSPRYMENTUJEMY

PRZYKŁADOWE UKŁADY DOŚWIADCZALNE

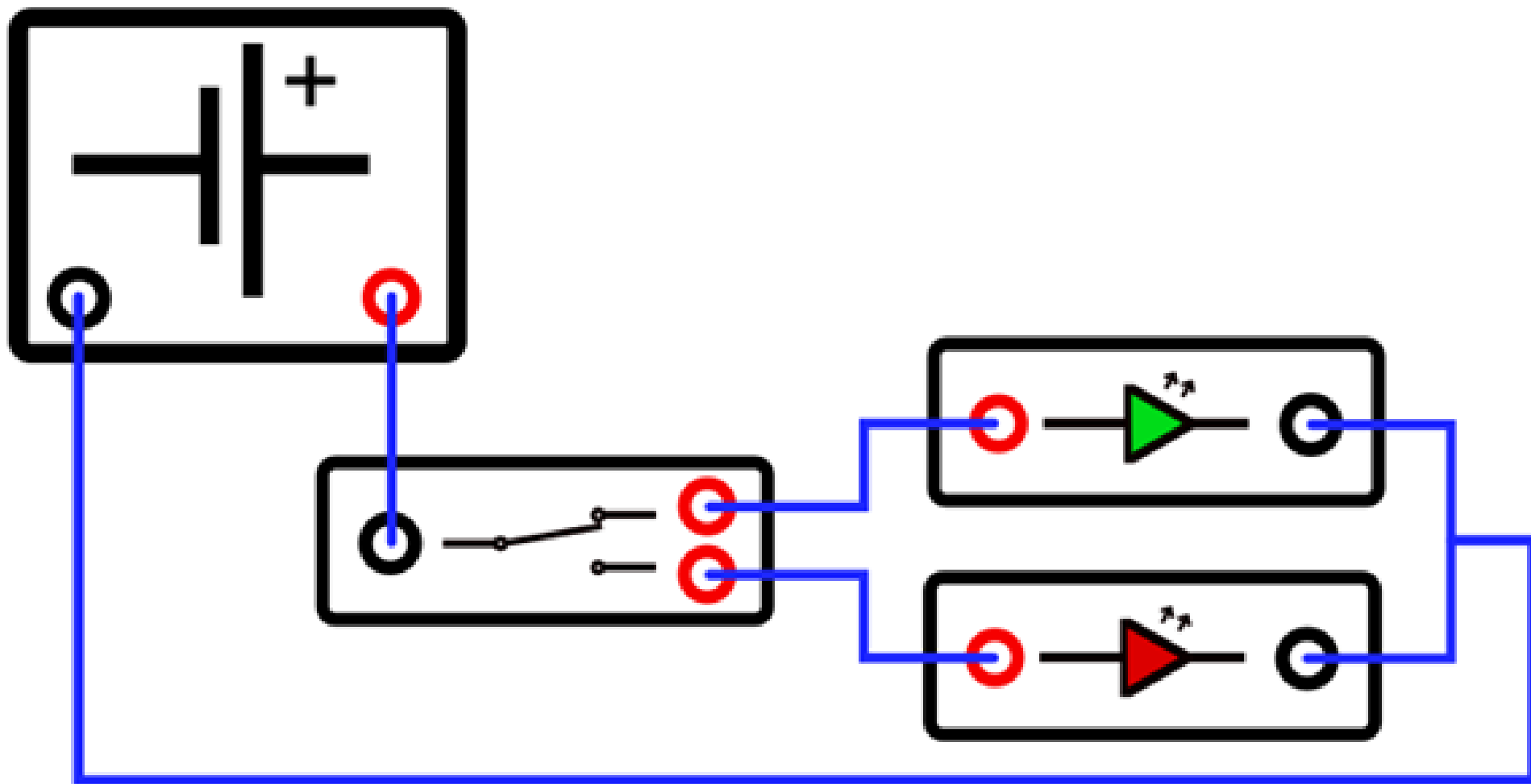
1. Obwód elektryczny z jednym odbiornikiem - źródłem światła (dioda LED). UWAGA: dioda LED jest półprzewodnikiem, należy zwrócić uwagę na polaryzację i właściwie połączyć gniazda diody z baterią zasilacza.



2. Obwód elektryczny z jednym odbiornikiem - źródłem dźwięku (buzzer z generatorem sygnału akustycznego).

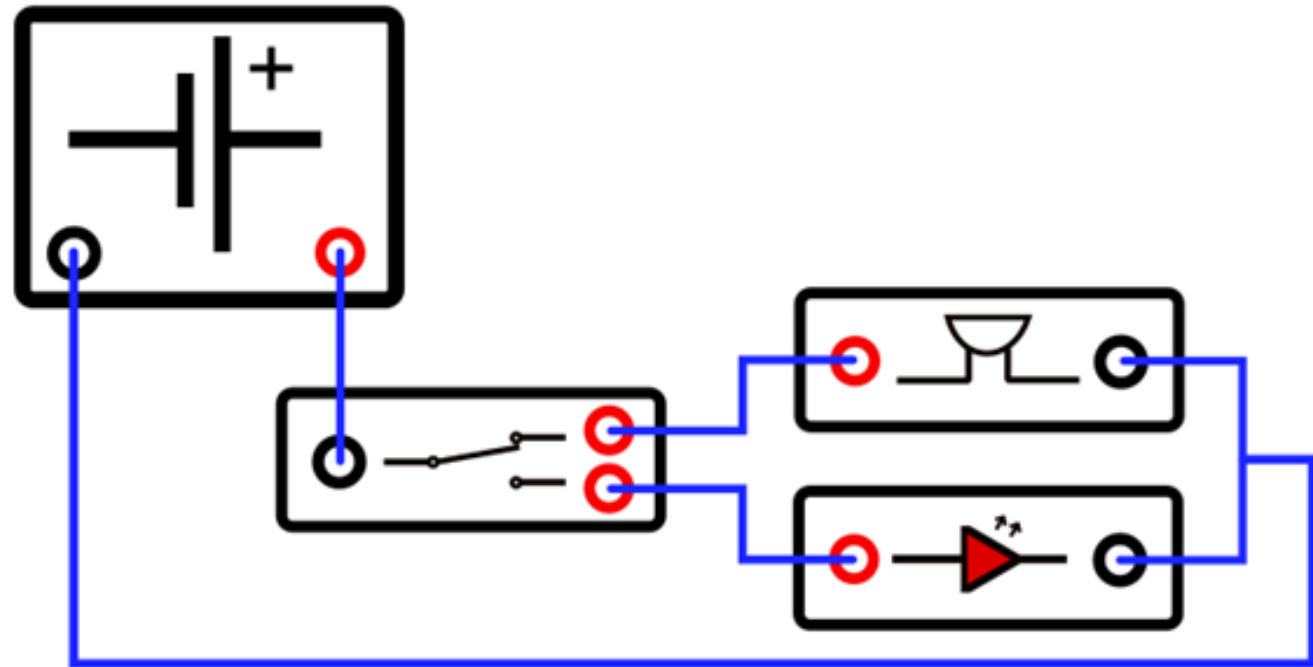


3. Obwód elektryczny z dwoma odbiornikami - źródłem światła (dwie diody LED o różnych barwach emitowanego światła) i przełącznikiem trójpozycyjnym (przełącznik w pozycji środkowej - obwód otwarty). UWAGA: diody LED są elementami półprzewodnikowymi, należy zwrócić uwagę na polaryzację i właściwie połączyć gniazda diody z baterią zasilacza.



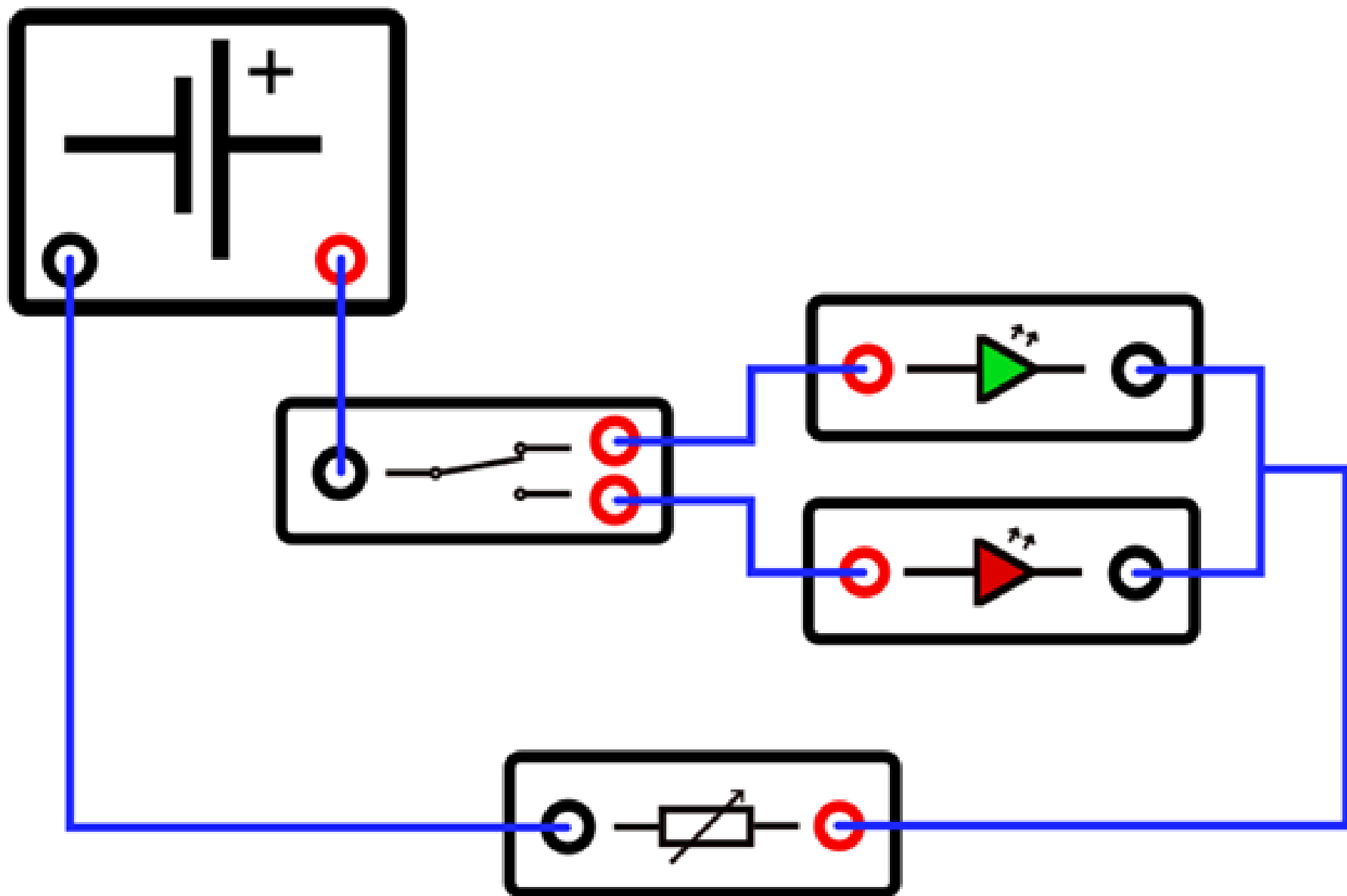
W przypadku zestawiania tego układu, należy wykorzystać otwory gniazdowe umieszczone we wtyczkach (połączenie z biegunem ujemnym baterii).

4. Obwód elektryczny z dwoma odbiornikami - źródłem światła (dioda LED) i dźwięku (buzzer) oraz przełącznikiem trójpozycyjnym (przełącznik w pozycji środkowej - układ otwarty). UWAGA: diody LED są elementami półprzewodnikowymi, należy zwrócić uwagę na polaryzację i właściwie połączyć gniazda diody z baterią zasilacza.

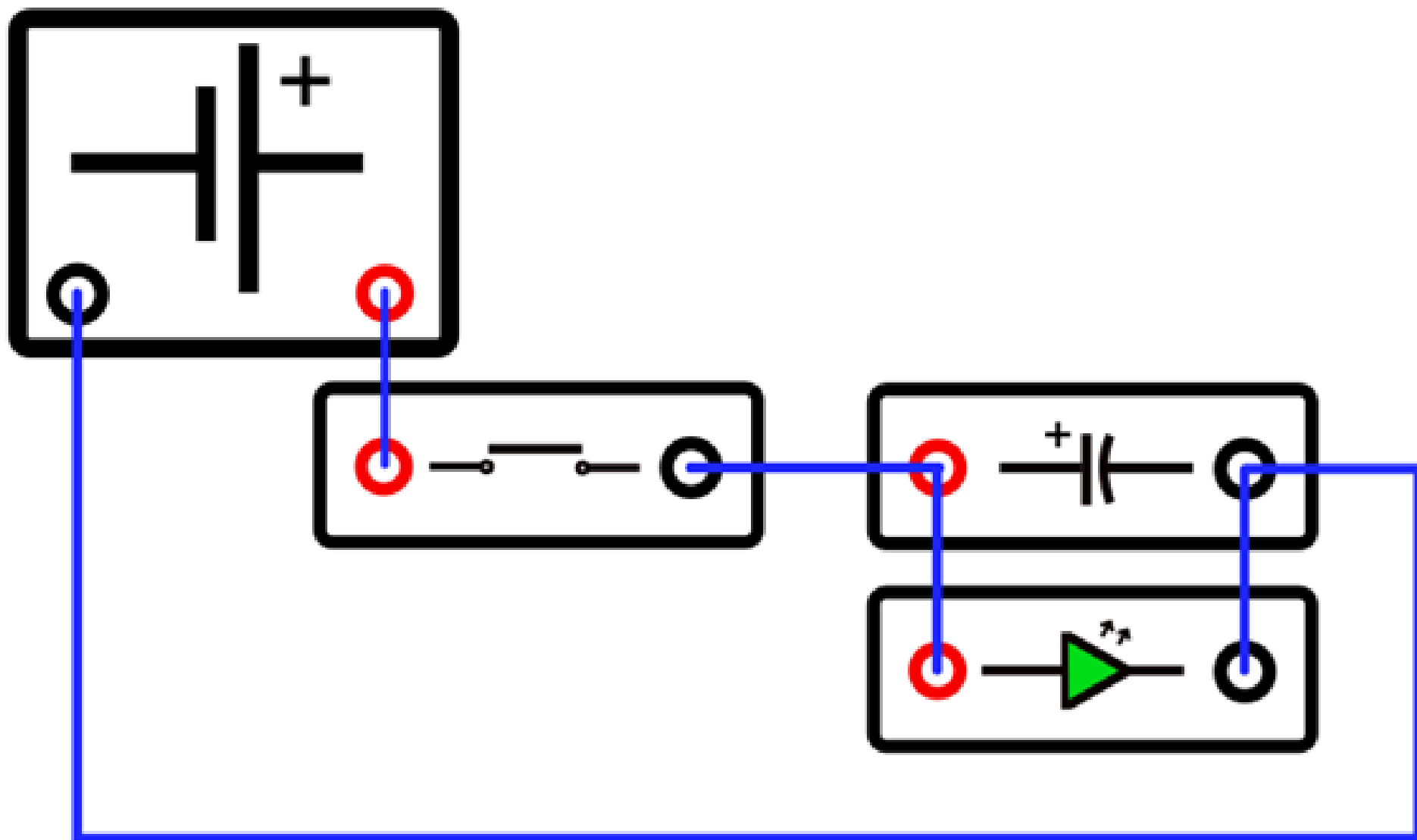


W przypadku zestawiania tego oraz następnego układu, należy wykorzystać otwory gniazdowe umieszczone we wtyczkach (połączenie z biegunem ujemnym baterii).

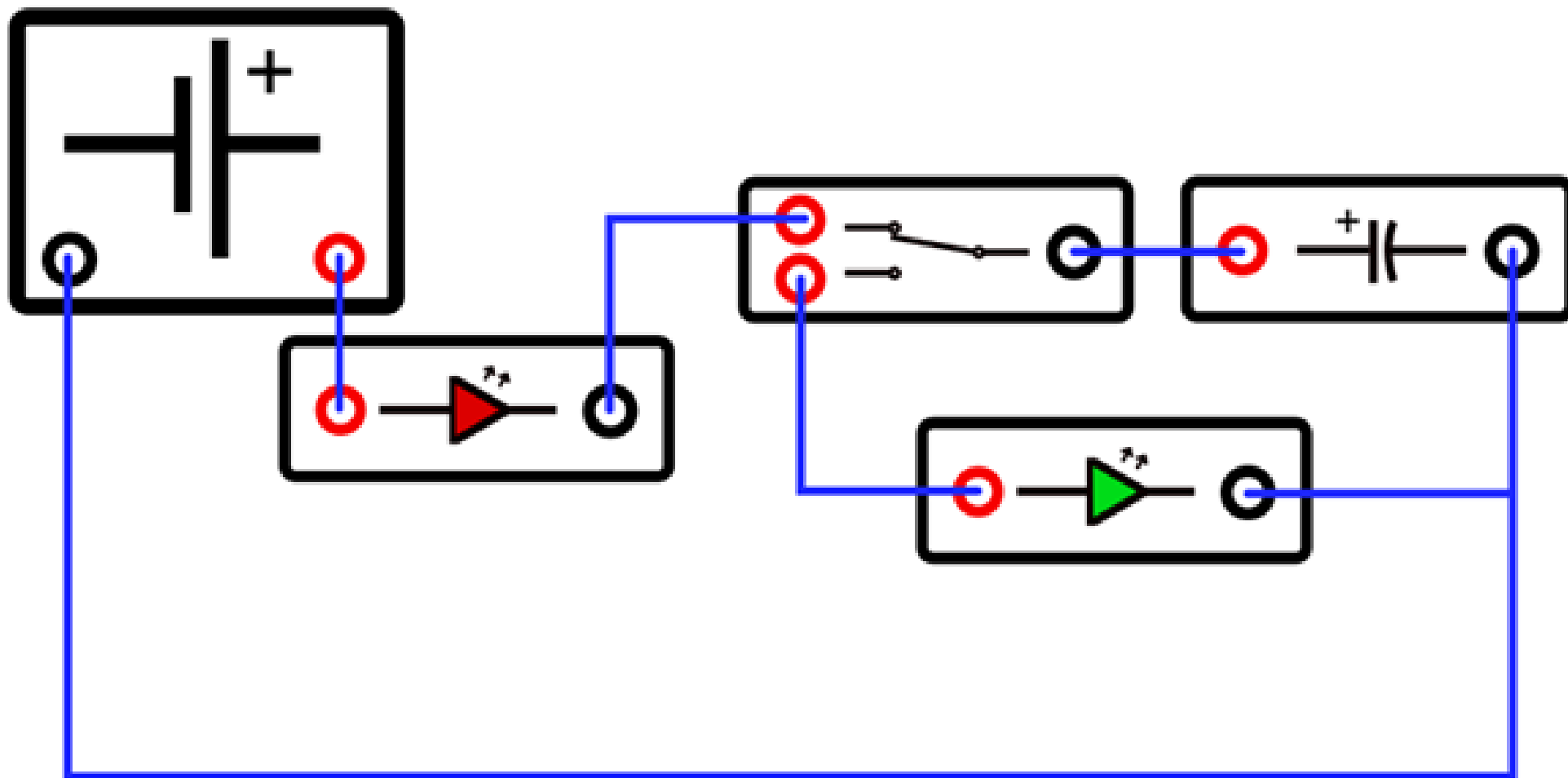
5. Obwód elektryczny z dwoma odbiornikami - analogicznie jak w przykładzie poprzednim - z przyłączeniem szeregowym potencjometru (rezystora regulowanego). Dzięki takiej modyfikacji możliwe jest sterowanie natężeniem prądu w obwodzie (zmiana jasności świecenia wybranej diody).



6. Podłączenie równoległe kondensatora elektrolitycznego (UWAGA: uwzględnić polaryzację elementu!) do diody LED. Po załączeniu przycisku następuje naładowanie kondensatora, dzięki czemu po wyłączeniu włącznika pozostały na nim ładunek zostaje odprowadzony przez diodę LED, co skutkuje powolnym jej gaśnięciem.

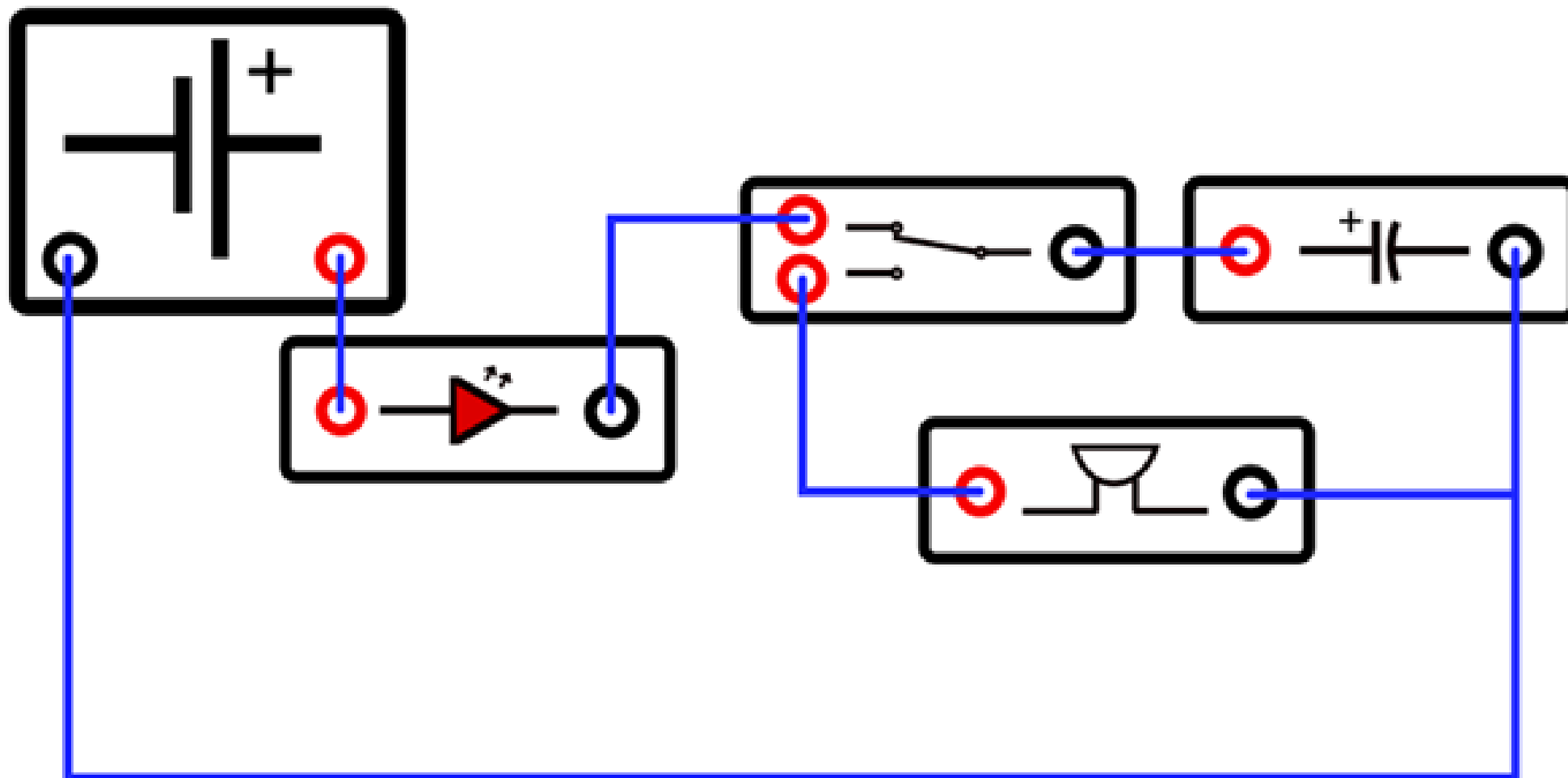


7. Układ, który jest wskaźnikiem naładowania kondensatora. Przy jednej z pozycji przełącznika prąd płynący ze źródła przepływa przez jedną z diod LED i kondensator, powodując jego naładowanie. Pamiętając, że kondensator w układach prądu stałego jest traktowany jako "przerwa", po naładowaniu się - przestaje przewodzić. Skutkuje to powolnym gaśnięciem diody podpiętej szeregowo (LED czerwona). Po przełączeniu pozycji na przełączniku zostaje załączony obwód rozładowujący kondensator przez drugą diodę (LED zielona). Zgaśnięcie zielonej diody oznacza, że kondensator został rozładowany.



8. Obwód podobny do poprzedniego, w którym zamiast jednej diody podłączono buzzer z generatorem akustycznym. Zasada działania układu jest identyczna. Podczas naładowania kondensatora dioda czerwona powoli zmniejsza jasność aż do zera. W porównaniu natomiast do układu z przykładu nr 7, podczas rozładowania kondensatora można usłyszeć zmieniającą się częstotliwość wydawanego dźwięku przez buzzer, aż do

całkowitego rozładowania się kondensatora.



Przedstawiliśmy osiem prostych i bardziej złożonych schematów obwodów elektrycznych, które można zbudować przy pomocy naszego zestawu.

Tak jak napisano na wstępie, nie ogranicza to możliwości montowania jeszcze innych układów. Mamy nadzieję, że zachęciliśmy Was do zainteresowania się niezwykle ciekawą dziedziną jaką jest elektrotechnika i elektronika praktyczna.

*Do wygenerowania dokumentu użyto ustawienia 100% wielkości czcionki podstawowej: 12pt
Można to zmienić w opcji Ustawienia.*

(C) 2025 ArsScientia