

**MAKER
FACTORY**

The logo for 'Maker Factory' features the words 'MAKER' and 'FACTORY' stacked vertically in a bold, dark teal, sans-serif font. The letter 'A' in 'MAKER' is replaced by a stylized illustration of a rocket or factory tower. The tower is grey with a yellow conical top and a yellow flame-like shape at its base. The tower is positioned behind the letter 'A' and extends downwards, appearing to rise from a grey, cloud-like base that sits between the two words.

Zawartość

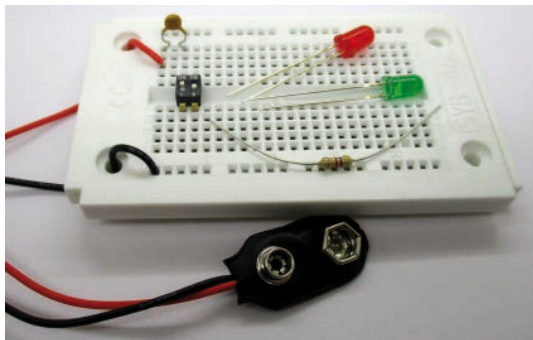
1 Elementy	3
2 Pierwsze światło LED	5
3 Więcej światła!	8
4 Regulowanie jasności	10
5 Połączenie z dwoma diodami LED	13
6 Równoległe połączenie	15
7 Urządzenie do kodu Morse'a	16
8 Zielone Sygnały	18
9 Tester elektryczny	19
10 Czerwone i zielone światło	21
11 Przełącznik kolorów	23
12 Przełącznik żółto-zielony	25
13 Regulowanie jasności	26
14 Czerwony - Zielony - Biały	28
15 Ustawienie z zielonego na czerwony	30
16 Automatyczne miganie światła	32
17 Wskaźnik czerwony i zielony	33
18 Wskaźnik zmian	34
19 Wskaźnik zmian z czterema diodami LED	37
20 System alarmowy z migającym wskaźnikiem	38
21 Gra zręcznościowa	39

22 Automat zmieniający kolory LED	41
23 Białe migoczące światło	44
24 Zielone migoczące światło	45
25 Miganie i błyskanie za pomocą sześciu diod LED.....	47

1 Elementy

W tym pakiecie znajdują Państwo informacje dotyczące fascynujących eksperymentów z diodami LED i innymi elementami elektronicznymi. Ponadto informacje w ramach wyjaśniają proces działania przeprowadzanego eksperymentu. Oczywiście możliwe jest również przeprowadzenie najpierw tylko rzeczywistych prób. Po pewnym czasie zależności techniczne stają się zrozumiałe!

Opakowanie zawiera następujące części do montażu i łączenia elementów: płytkę prototypową do przeprowadzenia wszystkich testów, zacisk akumulatora 9 V do podłączenia akumulatora, podwójny czteroportowy przełącznik, dwuprzewodowy bezpiecznik i pięć kabli do podłączenia z płytką prototypową.



Kabel akumulatora musi być umocowany tak stabilnie jak to tylko możliwe, aby nie poluzował się podczas wielu kolejnych prób. Nieosłonięte końce czarnych i czerwonych kabli należy podłączyć do właściwych otworów stykowych w płytce prototypowej. Najpierw igłą należy nakłuć małe otwory w folii ochronnej z tyłu płytki i włożyć kable od dołu co uniemożliwi ich zsuwanie się. Przełącznik i bezpiecznik należy umieścić dokładnie w przedstawionej pozycji. Takie ustawienie pasuje do wszystkich kolejnych prób uniemożliwiając popełnienie błędu.

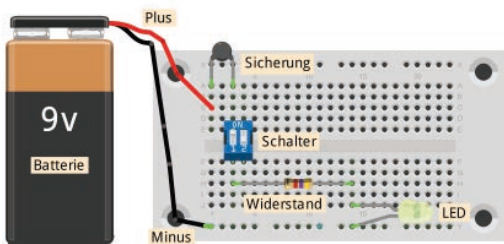
Ponadto jest siedem diod emitujących światło (LED), w tym pięć diod w kolorach czerwonym, żółtym, zielonym, niebieskim i różowym, czerwona dioda LED, która ma jaśniejszą obudowę, w celu rozpoznania dodatkowego małego chipu oraz automatycznie zmieniająca kolor dioda LED w przezroczystej obudowie.

Uwaga, diody LED nie mogą być podłączane bezpośrednio do baterii 9 V! Musi zostać użyty opornik, który zmniejsza napięcie elektryczne. Istnieje dwanaście różnych oporników, które można rozróżnić za pomocą kolorów pierścieni.

Jeszcze większą różnorodność prób zapewnia przycisk i nastawny opornik (potencjometr), za pomocą których można włączyć zasilanie lub dostosować jasność diody LED.

2 Pierwsze wiatło LED

Do pierwszej próby potrzebna jest wtyczka, zacisk akumulatora, przełącznik, bezpiecznik, dioda elektroluminescencyjna i opornik. Efektem końcowym jest prosty obwód z diodą LED. Pomimo, że nie jest zbyt jasny, posiada przełącznik i wszystkie ważne elementy, które będą używane w kolejnych doświadczeniach. Na rysunku widać dokładnie, w których otworach płytki muszą znaleźć się poszczególne elementy.



Do precyzyjnego umieszczenia elementów na płytce prototypowej odpowiednie są małe szczytce płaskie. Przewody umieszcza się dokładnie od góry. Ważna jest prawidłowa pozycja złączy.



Co się tyczy diody LED, należy zwrócić uwagę na kierunek montażu. Krótszy drut ma biegun ujemny (katoda K), dłuższy przewód to biegun dodatni (anoda A). Z zewnątrz większego uchwyty widać kryształ LED po stronie kato-

dy. Złącze K również ma małe spłaszczenie na obudowie. Dotyczy to również kolorowych diod LED. Biała dioda LED ma również żółtawy, luminescencyjny kolor, który pokrywa kryształ LED. Istnieją diody LED, które wyglądają niemal identycznie na zewnątrz. Spojrzenie przez soczewkę z przodu pomaga rozpoznać białą diodę LED, nawet gdy jest wyłączona.

Opornik może być zamocowany w dowolnym kierunku. Znajdują się na nim kolorowe pierścienie (żółty, fioletowy, czerwony i złoty), które reprezentują wartości liczbowe. W tym przypadku oznaczenie pierścieni pokazuje, że opornik ma 4700 omów.

Klamerka baterii powinna być podłączona do akumulatora tylko wtedy, gdy wszystko zostało skonfigurowane i dokładnie sprawdzone. Następnie należy przesunąć przełącznik 1 w pozycję ON. Teraz dioda (LED) powinna świecić na biało. Jeśli nie świeci, możliwe, że dioda LED została zainstalowana w niewłaściwy sposób. W takim przypadku należy skontrolować wszystkie pozostałe połączenia i porównać wszystko dokładnie z przedstawionym na rysunku schematem.

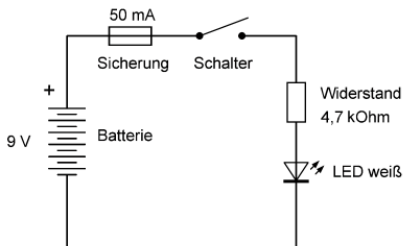
Uwaga!

Należy bezwzględnie unikać krótkich spięć baterii, ponieważ wtedy płynie prąd o wartości kilku amperów, a bateria staje się bardzo szybko bezużyteczna. W skrajnych przypadkach może doprowadzić to do wybuchu lub przegrzania przewodów.

Schematy

Schemat pokazuje złącza elementów w uproszczonej formie. Na początku może to być mylące ze względu na rzeczywisty wygląd podzespołów. Wraz z praktyką schemat pozwoli na dokładniejsze zrozumienie funkcjonowania całości.

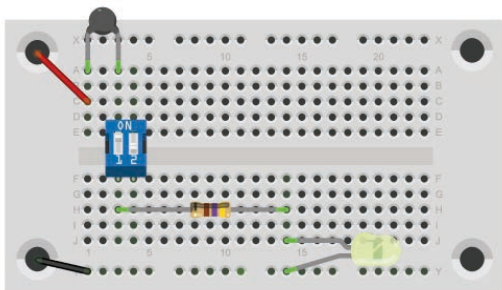
Bateria składa się z sześciu ogniw-każde 1,5 V. Dłuższa kreska wskazuje biegun dodatni. Bezpiecznik jest przedstawiony jako kratka z przewodem. Przełącznik pokazuje otwarte połączenie, znajdujące się w pozycji wyłączonej. Opornik jest przedstawiony jako kratka, a dioda LED zawiera strzałkę wskazującą bieżący kierunek. Dwie małe strzałki powinny przedstawiać wytworzone światło.



W tym przypadku widać, że wszystkie elementy tworzą kompletną ścieżkę, tj. obwód zamknięty. Tylko w jednym przypadku koło jest przerwane: przy otwartym przełączniku

3 Wi cej wiatła!

W pierwszej próbie dioda LED nie była zbyt jasna. Tutaj został zainstalowany inny opornik. Pierwszy opornik miał $4,7\text{ k}\Omega$ ($4700\ \Omega$, żółty, fioletowy, czerwony), ten ma tylko $0,47\text{ k}\Omega$ ($470\ \Omega$, żółty, fioletowy, brązowy). Pozwala więc na zwiększony przepływ energii elektrycznej. Dzięki temu dioda LED jest znacznie jaśniejsza.

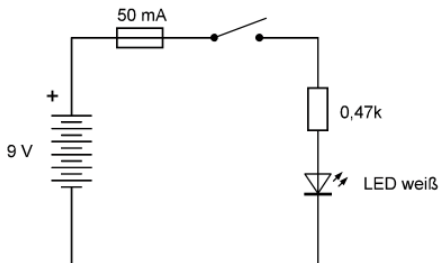


Oporniki i ich kolorowe pierścienie

Kolorowe pierścienie na opornikach oznaczają liczby, które odczytuje się zaczynając od pierścienia bliżej krawędzi opornika. Pierwsze dwa pierścienie oznaczają dwie liczby, a trzecie - dodane zera. Razem pokazują one opór w omach. Czwarty pierścień wskazuje dokładność. Wszystkie oporniki mają złoty pierścień. Oznacza to, że określona wartość może być o 5% większa lub mniejsza niż wskazuje kolor pierścieni.

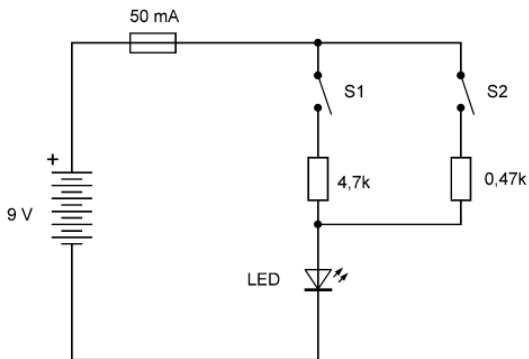
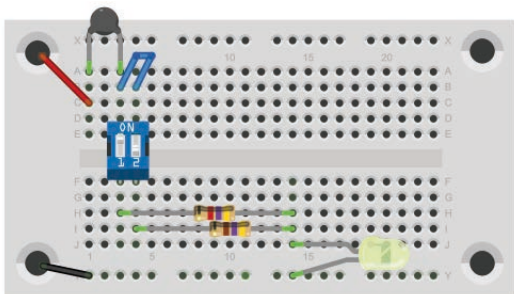
Kody kolorów oporników

Kolor	Pierścień 1 1. Cyfra	Pierścień 2 2. Cyfra	Pierścień 3 Wielokrotność	Pierścień 4 Dokładność
Czarny		0	1	
Brązowy	1	1	10	1 %
Czerwony	2	2	100	2 %
Pomarańczowy	3	3	1000	
Żółty	4	4	10000	
Zielony	5	5	100000	0,5 %
Niebieski	6	6	1000000	
Fioletowy	7	7	10000000	
Szary	8	8		
Biały	9	9		
Złoty			0,1	5 %
Srebrny			0,01	10 %



4 Regulowanie jasno ci

Większa jasność jest czasami zaletą, ale ma także wadę. Bateria zużywa się szybciej. Praktyczne jest, jeśli można wybrać intensywność światła. Drugi przełącznik jest podłączony za pomocą kabla z dwoma cienkimi złączami, jeśli jest włączony, moc jest zwiększona, a dioda LED jest jaśniejsza. Niezależnie od tego, przełącznik 1 nadal służy do zmniejszania jasności. W rezultacie dostępne jest specjalne światło LED z dwoma poziomami jasności.



W rzeczywistości istnieją nawet trzy poziomy jasności. Przełącznik 1 odpowiada za podstawową jasność, a przełącznik 2 za jej dziesięciokrotne zwiększenie. Jeśli oba

przełączniki są włączone, jasność będzie jedenaście razy większa. Można to łatwo przetestować: przełącznik 2 jest włączony, a przełącznik 1 włącza się i wyłącza. Różnica jest jednak bardzo mała i ledwo zauważalna.

Napięcie, opór i prąd

Jak wiadomo, napięcie elektryczne jest mierzone w woltach (V). Akumulator ma 9 V. Opór mierzony jest w omach (Ω) lub kiloomach ($k\Omega = 1000 \Omega$). Ale jest jeszcze jedna bardzo ważna miara: prąd elektryczny mierzony w amperach (A) lub przy niskim natężeniu w miliamperach ($mA = 1/1000 A$).

Przy pomocy odpowiedniego miernika można sprawdzić ile prądu przepływa przez diodę LED. Można też dowiedzieć się jak duże jest napięcie akumulatora i jakie jest napięcie diody LED. Jeśli bateria jest nowa ma napięcie 9 V. Dioda LED potrzebuje około 3 V. 6 V pozostaje dla oporu. Dla słabej jasności można to obliczyć w następujący sposób:

Prąd = Napięcie/Opór

Prąd = 6 V / 4700 Ω

Prąd = 0,0013 A = 1,3 mA

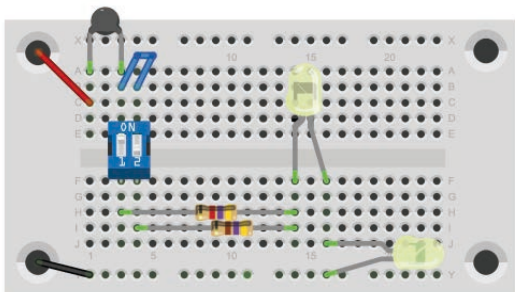
To niewiele, bo przepływa tylko 1,3 mA, chociaż dioda LED toleruje prąd o wartości 20 mA. Bateria wystarcza na długo! Zwykle ma pojemność 500 miliamperów (500 mAh), może więc dostarczyć 500 mA na godzinę lub 1 mA na 500

godzin. Oznacza to, że przy 1,3 mA lampa będzie świecić przez około 400 godzin, czyli przez ponad dwa tygodnie.

Dla uzyskania zwiększonej jasności, podwyższa się dziesięciokrotnie natężenie prądu (13 mA), co zbliża do dozwolonego limitu 20 mA. W tym przypadku bateria będzie działać tylko przez około 40 godzin, czyli niecałe dwa dni.

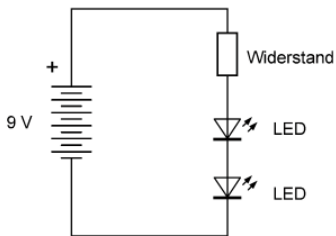
5 Poł czenie z dwoma diodami LED

Tutaj w obwodzie znajduje się druga biała dioda LED. Dlatego światło będzie nieco jaśniejsze. Jasność wystarcza do czytania w nocy. Dostępne są również dwa poziomy jasności. W zależności od sytuacji można zdecydować, ile światła jest potrzebne.



Połączenie szeregowe

Przy połączeniu szeregowym prąd płynie do dwóch lub więcej odbiorców. Jest to „nierozgałęziony obwód”, ponieważ płynie on tylko jedną drogą. Oznacza to, że natężenie prądu jest takie samo w każdym punkcie.

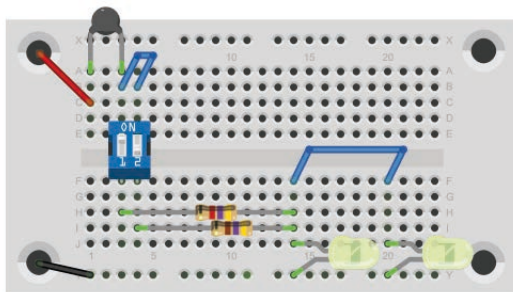


Uproszczony
schemat połączeń
szeregowych

Napięcie jest dzielone między odbiorców w obwodzie. W tym przypadku są to dwie diody LED i opornik. Każda biała dioda LED potrzebuje około 3 V. Tak więc dwie diody LED mają spadek napięcia o wartości 6 V. Ponieważ bateria ma 9V, na oporniku występuje 3V spadek napięcia. W tym przypadku napięcie akumulatora jest dzielone równo pomiędzy trzech odbiorców. To samo dotyczy zużycia energii. Opornik generuje tylko trochę niepotrzebnego ciepła, lecz diody LED zapewniają pożądane światło. Ponieważ tym razem tylko jedna trzecia napięcia znajduje się na oporniku, tylko jedna trzecia energii zostaje „zmarowana”. Obwód z dwoma diodami LED w szeregu jest więc lepszy niż tylko z jedną diodą LED, ponieważ w tym przypadku traci on dwie trzecie energii.

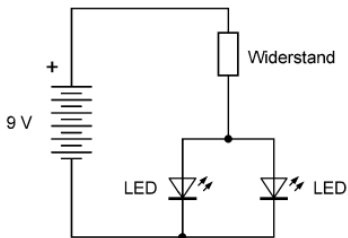
6 Równoległe połączenie

W tym przypadku diody LED powinny być połączone równolegle. W tym celu stosuje się drugi kabel. Na pierwszy rzut oka obie diody LED zapalają się tak jak przy ostatniej próbie. W rzeczywistości są one jednak nieco jaśniejsze.



Połączenie równoległe

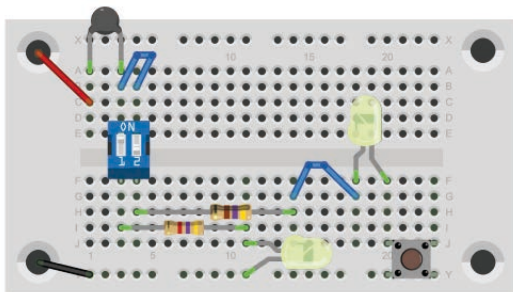
Połączenie równoległe jest również nazywane „obwodem rozgałęzionym”. Prąd jest dzielony na dwie diody LED poprzez opornik. Połowa prądu przepływa przez jedną diodę LED, a druga przez drugą diodę LED. Mały test może udowodnić, że: jeśli kabel umiejscowiony pomiędzy obydwojema diodami zostanie usunięty, jedna dioda zgaśnie, a druga się rozjaśni. Wtedy przez rozjaśnioną diodę będzie przepływał cały strumień.



Połączenie równoległe z dwoma diodami LED

7 Urz dzenie do kodu Morse'a

W tej próbie przycisk włącza i wyłącza diodę sygnalizacyjną. Tworzy to proste urządzenie Morse'a. Dioda sygnalizacyjna LED świeci bardzo jasno. Dodatkowo za pomocą przełącznika 1 można włączyć diodę LED z mniejszym światłem stałym.



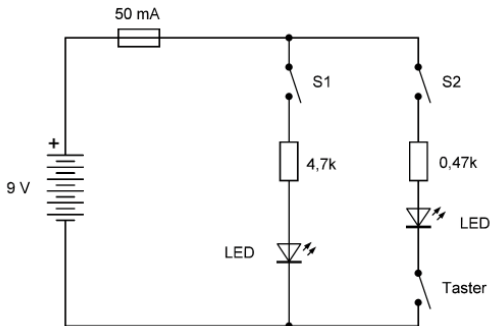


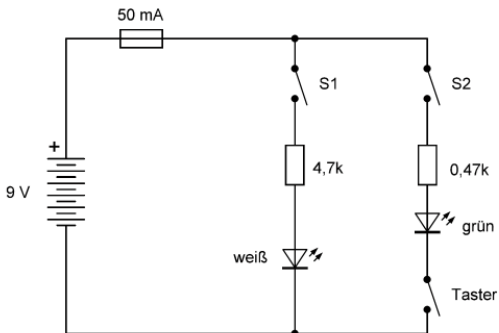
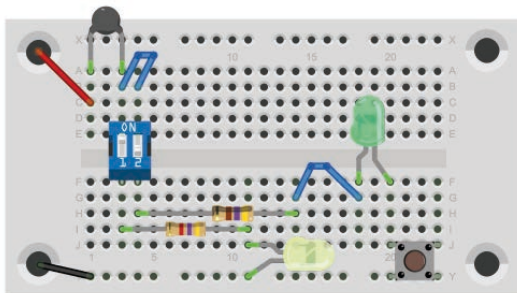
Tabela informacyjna-alfabet Morse'a

Morse Code

A	• —	M	— • —	Y	• • — • —	6	— • • • •
B	— • • •	N	— • •	Z	— • • • •	7	— • • • • •
C	— • • — •	O	— — • —	À	• • • — •	8	— • • • • • •
D	— • • •	P	• • — • •	Ö	— • • — • •	9	— • • • • • • •
E	•	Q	— • — • —	Ù	• • — • —	.	• • — • • — •
F	• • • • •	R	• • • • •	Ch	— • — • — • —	,	— • • • • • — •
G	— • • • •	S	• • • •	0	— • — • — • — • —	?	• • — • • • • •
H	• • • • •	T	— • — •	1	• — • — • — • —	!	• • — • • • •
I	• •	U	• • • —	2	• • • — • — • —	:	— • • • • • • •
J	• • — • — • —	V	• • • — • —	3	• • • • — • — • —	"	• • — • • • • •
K	• • — • —	W	• • • — • —	4	• • • • • — • —	'	• • — • • • • • •
L	• • — • •	X	• • • • •	5	• • • • • •	=	— • • • • • •

8 Zielone Sygnały

Tutaj zamiast białej diody LED jest zainstalowana zielona dioda LED. Światło tej diody LED można dostrzec z jeszcze większych odległości. Pozwala to na wymianę wiadomości z przyjaciółmi, którzy są w zasięgu wzroku.



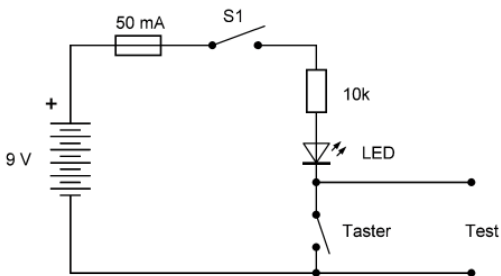
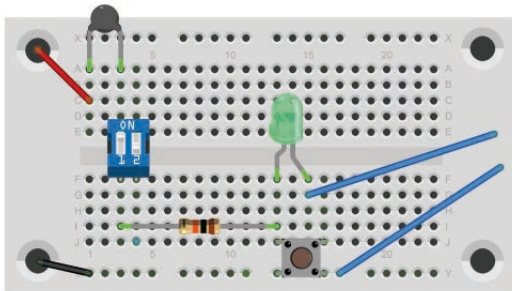
9 Tester elektryczny

W tej próbie zbudowano urządzenie testowe, aby sprawdzić, które przedmioty przewodzą prąd. Opornik z 10 k Ω (brązowy, czarny, pomarańczowy) ma na celu dalsze zmniejszenie natężenia prądu przez diodę LED, ponieważ w tym przypadku nie jest potrzebna jej duża jasność. Dzięki dwóm kablom z końcówkami testowymi można dotknąć dowolnego obiektu. Gdy zapali się dioda LED wiadomo, że przepływa przez nią prąd. Wszystkie metale przewodzą prąd, ale także rzeczy takie jak np. grafit w ołówku.

Nawet słabe przewodniki prądu mogą zostać wykryte. Dotknięcie obu drutów palcami, wywoła bardzo słabe światło. Oznacza to, że skóra przewodzi prąd. Zwilżenie palców wodą, zwiększy przepływ elektryczności. Nawiasem mówiąc, ponieważ bateria ma tylko napięcie 9V, jest to nieszkodliwe. Jednakże wysokie napięcie powyżej 48 V może być niebezpieczne. Przy napięciu sieciowym 230 V istnieje zagrożenie życia! Przewody mogą być dotykane tylko wtedy, gdy napięcie wynosi maksymalnie 12V.

Oprócz elementu testującego, przełącznik przyciskowy może również zamknąć obwód. Pomaga to stwierdzić, czy badany przedmiot jest dobrym czy złym przewodnikiem. Gdy przewody pomiarowe dotkną obiektu, dioda LED zaświeci się. Następnie należy nacisnąć dodatkowy przycisk. Czy dioda LED będzie świecić jaśniej? W tym przypadku jest to słaby przewodnik. Jeśli natomiast do doświadczenia użyty zostanie metalowy przedmiot lub drut, nie będzie

różnicy, ponieważ wszystkie metale są dobrymi przewodnikami.



Dodatkowy test

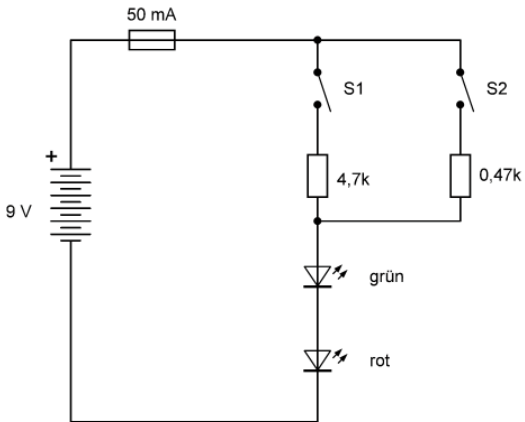
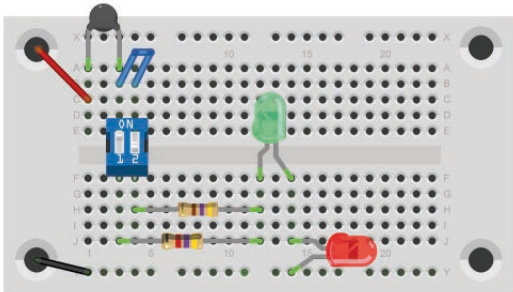
Urządzenie testowe nadaje się również do badania elementów elektrycznych. Oporniki w pakiecie przewodzą prąd w różny sposób. Dioda LED będzie przewodzić tylko w jednym kierunku. Dzięki temu można sprawdzić czy żarówka nadal działa lub już się wypaliła.

10 Czerwone i zielone światło

Celem tej próby jest porównanie jasności różnych kolorowych diod LED. Czerwona dioda LED powinna być połączona szeregowo z zieloną diodą LED. Ten sam prąd przepływa przez obie, tak jak w Eksperymentcie 5, gdy dwa białe diody LED są połączone szeregowo. Która natomiast wydaje się jaśniejsza czerwona czy zielona dioda LED? Poziomy jasności mogą zostać ponownie wybrane włączając S1 lub S2.

Dodatkowy test

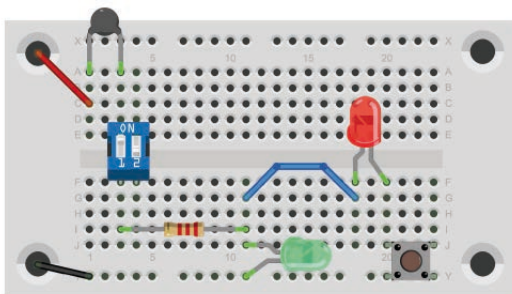
Obie diody LED najlepiej przetestować na białym papierze. W punktach, w których kręgi kolorów nakładają się, mieszany kolor powinien być żółty.

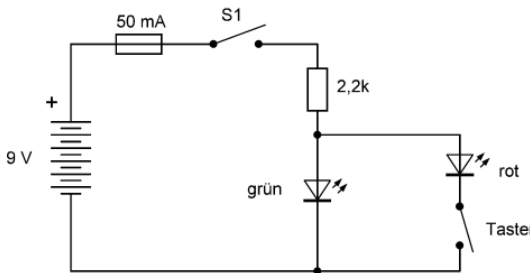


11 Przeł cznik kolorów

Przy oporze 2,2 k Ω (czerwony, czerwony, czerwony) i dwóch diodach LED należy zbudować osobny obwód, zielono-czerwony przełącznik. Za każdym naciśnięciem przycisku czerwona dioda LED świeci się, a zielona dioda LED gaśnie.

Kiedy styk przełącznika jest zamknięty, w rzeczywistości jest to zwykły obwód równoległy, podobnie jak w próbie 6. W tamtym doświadczeniu zastosowano dwie identyczne diody LED, tym razem są to jednak dwie różne. Zielona dioda LED wymaga wyższego napięcia niż czerwona dioda LED. Gdy czerwona dioda LED jest włączona, napięcie spada tak nisko, że zielona dioda LED nie może się zaświecić. To prowadzi do faktycznej zmiany kolorów.





Bezpiecznik PTC

Przy wszystkich próbach używa się bezpiecznika, który zaczyna działać po wystąpieniu błędu. Jeśli przez przypadek wystąpi zwarcie przewód może być gorący, akumulator może się przegrzać, a w najgorszym przypadku nawet eksplodować. Bezpiecznik może temu zapobiec.

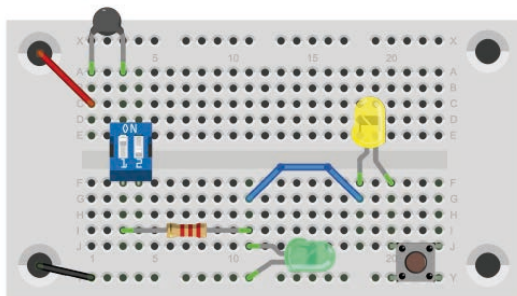


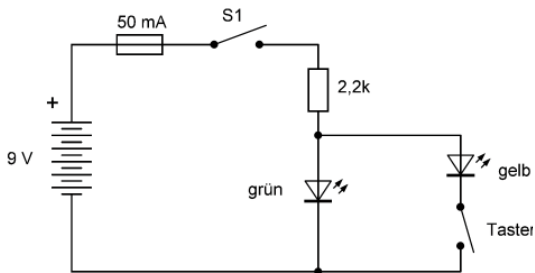
Wiele bezpieczników łatwo wypala się podczas powstania zwarcia. Jednakże ten specjalny bezpiecznik jest inny. Jest to samo wyładowujący się bezpiecznik zwany bezpiecz-

nikiem PTC. Gdy w przypadku zwarcia przepływa przez niego zbyt dużo prądu, bezpiecznik PTC staje się gorący i przepuszcza bardzo mało prądu, ponieważ jego opór gwałtownie rośnie. Stąd pochodzi nazwa. PTC oznacza "dodatni współczynnik temperaturowy" i oznacza, że opór wzrasta wraz ze wzrostem temperatury. Przy napięciu 9 V osiąga się temperaturę około 60 stopni. W takim przypadku należy wyłączyć zasilanie i wyeliminować błąd, a także schłodzić bezpiecznik, który znowu będzie jak nowy.

12 Przeł cznik ólto-zielony

Przełącznik koloru należy przetestować tym razem za pomocą żółtej diody LED. Można jej używać tak jak innych kolorów. Szczególnie interesujące jest jednak pytanie, jak żółta dioda LED zachowuje się razem z zieloną diodą LED, a także rzeczywiste działanie przełącznika zielono-żółtego.

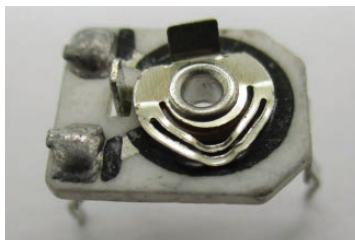
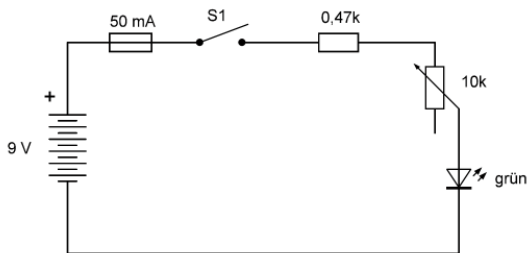
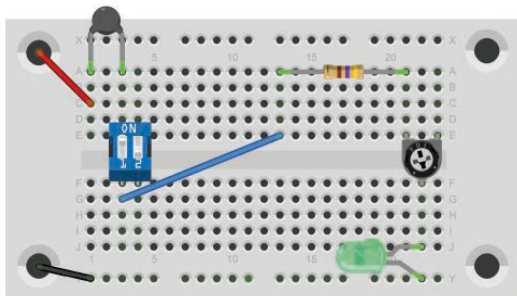




13 Regulowanie jasno ci

Potencjometr (skrót Poti) to opornik nastawny z trzema zaciskami. Taki element jest również używany jako kontrola głośności w radiach. Tutaj jest to regulacja jasności zielonej diody LED.

Im dalej pokrętko zostanie obrócone w prawo, tym jaśniejsza będzie dioda LED. Do tej pory stosowano różne opory od 0,47 k Ω do 10 k Ω . Potencjometr można ustawić w zakresie od 0 k Ω do 10 k Ω . Ponieważ jednak opornik 0 Ω jest niedozwolony i może przeciążyć diodę LED, opornik o wartości 0,47 k Ω jest połączony szeregowo. Całkowity opór można następnie ustawić w zakresie od 0,47 k Ω do 10,47 k Ω .

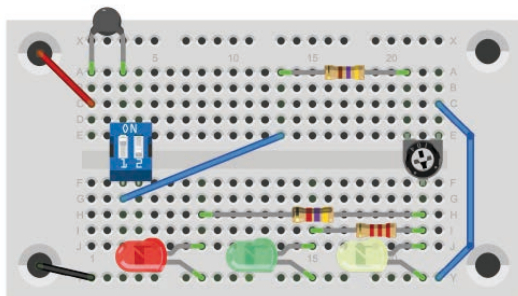


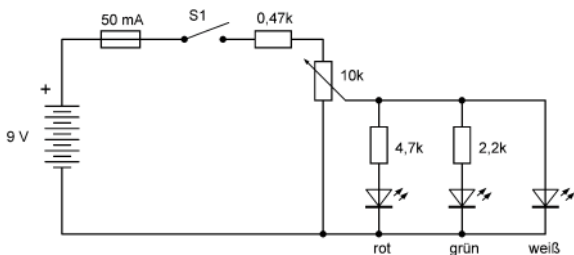
Otwarty potencjometr

14 Czerwony - Zielony - Biały

Do podłączenia trzeciego portu potencjometru można użyć innego kabla. Umożliwia to regulację napięcia elektrycznego w obwodzie. Do suwaka potencjometru podłączone są trzy diody LED. Czerwona i zielona dioda LED mają własny opornik. Biała dioda LED jest podłączona bezpośrednio, a przy jej pełnej jasności opór wynosi 470Ω .

Jeśli pokrętko zostanie przekręcone całkowicie w lewo, wszystkie diody LED zostaną wyłączone. Powoli przekręcając w prawo, najpierw zapala się czerwona dioda LED, potem zielona, a na końcu biała dioda LED. To wyjaśnia, że czerwona dioda LED potrzebuje najmniejszego napięcia, a biała dioda LED największego. Także żółta dioda LED może zostać przetestowana i użyta zamiast czerwonej lub zielonej diody LED.

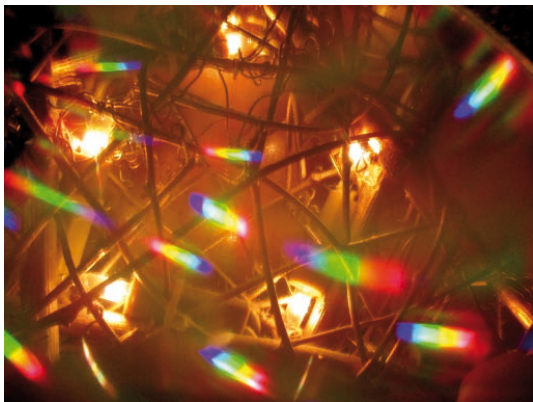




Dodatkowe próby: kolory spektralne

Płyta CD może być używana jak lustro, aby zobaczyć trzy diody LED. Przy odpowiedniej zmianie kąta widać białą diodę LED jako paski we wszystkich kolorach tęczy. Spektrum światła jest rozproszone, ponieważ CD ma wąskie linie, które powodują interferencję fal świetlnych. Linie czerwonych i zielonych diod LED również są lekko zniekształcone, ale zawierają tylko niewielką część spektrum światła.

Biała dioda LED to właściwie niebieska dioda LED. Powyżej kryształu LED znajduje się luminofor, który pobudza niebieskie światło do emitowania wszystkich innych kolorów. Gdy dioda LED nie świeci, można dostrzec żółtawy fosfor w środku. Jest to materiał podobny do tego używanego w świetłówkach i lampach energooszczędnych.

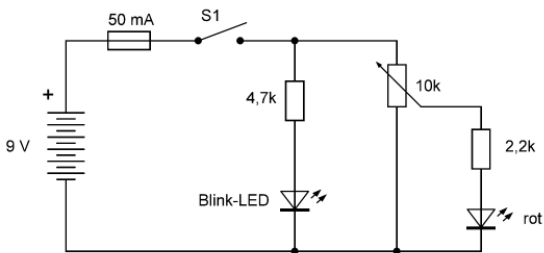
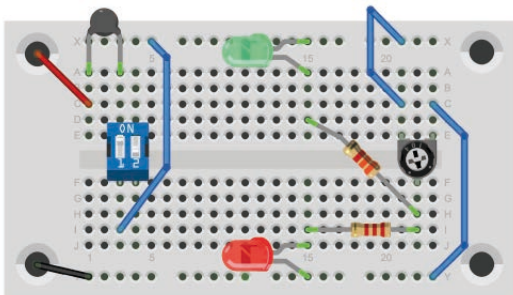


15 Ustawienie z zielonego na czerwony

W tej próbie powstaje lampa LED o regulowanym kolorze. Świeci na czerwono lub zielono lub w obu kolorach. Za pomocą potencjometru można regulować jasność obydwu diod LED. Gdy po przekręceniu w lewo zielona dioda LED staje się jaśniejsza, czerwone światło osłabnie. Jeśli obróci się potencjometr bardziej w prawo, czerwona dioda LED stanie się jaśniejsza, a kolor zielony osłabnie.

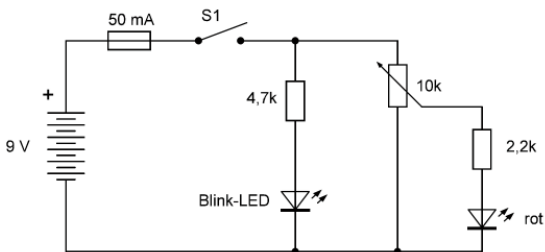
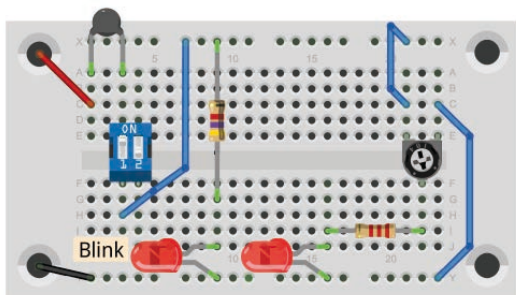
Jeśli kartka zostanie oświetlona diodami i ustawiona, w celu utworzenia wspólnej plamki światła, czerwone i zielone światło razem sprawiają, że kolor stanie się żółty. Za

pomocą potencjometru można regulować wszystkie kolory i wszystkie pośrednie w zakresie czerwony - żółty - zielony.



16 Automatyczne miganie wiatła

Czerwona migająca dioda LED to specjalna dioda LED z dodatkową wewnętrzną elektroniką. Jeśli zostanie zainstalowana jako normalna dioda LED z opornikiem szeregowym, będzie się ona włączać i wyłączać. Dla porównania czerwona dioda LED z regulowaną jasnością powinna być umieszczona obok niej.



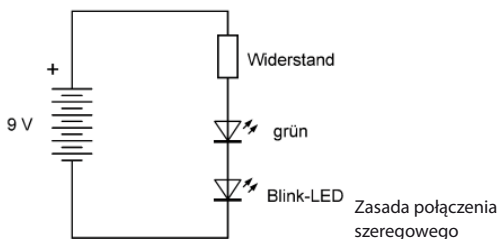
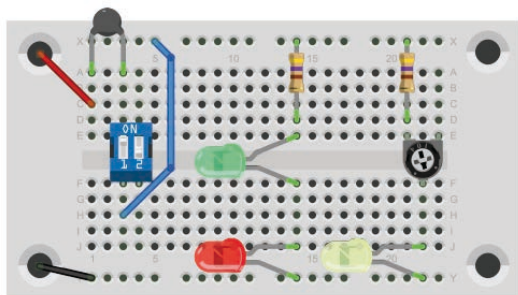
Migająca dioda LED

Migająca dioda LED zawiera tranzystor jako przełącznik elektroniczny. Ponadto potrzebne są inne tranzystory i inne elementy, które razem tworzą złożony obwód i mają za zadanie kontrolować dokładny czas. Wszystko razem jest zbudowane na małym kawałku krzemu, który jest zainstalowany obok kryształu LED.

17 Wskaźnik czerwony i zielony

Należy obrócić przełącznik, aby dwie diody LED migają jednocześnie. Zielona dioda LED jest połączona szeregowo z czerwoną migającą diodą LED. Ponadto dostępna jest biała dioda LED, której jasność można regulować za pomocą potencjometru.

Powoduje to, że obie diody LED migają z tą samą prędkością. Po dokładnym przyjrzeniu się można dostrzec, że zielona dioda LED nigdy całkowicie nie gaśnie. Nawet po wyłączeniu, niewielka ilość prądu przepłynie przez migającą diodę LED. Sterownik w migającej diodzie LED kontynuuje pracę i mierzy czas do ponownego włączenia czerwonej diody LED.



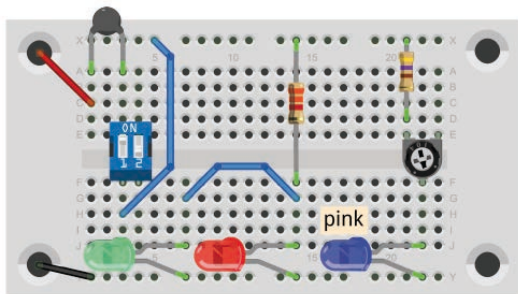
18 Wska nik zmian

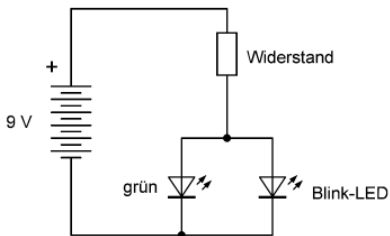
Zmiana koloru została już przetestowana w próbie 11. Tam jednak był używany przycisk do włączania czerwonej diody LED. Tym razem jest to automatyczny przełącznik wbudowany w migającą diodę LED, kontroler LED. Tutaj czerwona migająca dioda LED i zielona dioda LED są połączone

równoległe. A ponieważ zielona dioda LED potrzebuje więcej napięcia niż czerwona dioda LED, nie świeci stałym światłem.

Ponadto zastosowano teraz diodę LED w kolorze różowym. Najpierw jednak powinna ona zostać przetestowana z regulacją jasności.

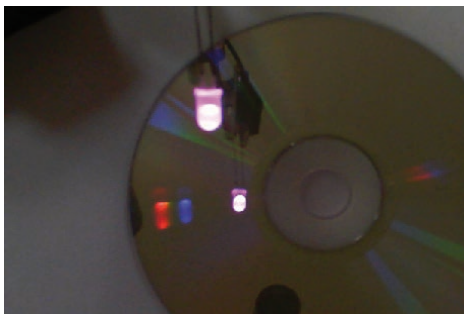
Jeśli zielone i różowe diody LED zostaną zamienione, zacznie pulsować różowa dioda LED, a zielona będzie pokazywać równomierną jasność z regulacją jasności. Dowodzi to, że nawet różowa dioda LED potrzebuje więcej napięcia niż czerwona dioda LED.





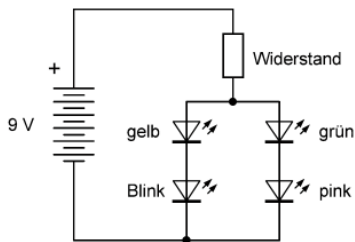
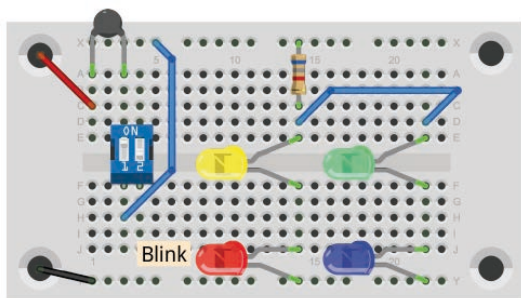
Budowa różowej diody LED

Różowa dioda LED jest podobna do białej diody LED. Rzeczywisty kryształ LED emituje niebieskie światło. Jest pokryty fluorescencyjnym materiałem, który wychwytuje część niebieskiego światła i emituje je jako czerwone światło. Tak się składa, że różowa dioda LED ma faktycznie dwa kolory: czerwony i niebieski. Pokazuje to obraz CD ...



19 Wskaźnik zmian z czterema diodami LED

Teraz należy zbudować wskaźnik zmiany z czterema kolorami. Żółta dioda LED jest zgodna z migającą diodą LED i dlatego miga w tym samym cyklu. Równoległe do tego jest szeregowe połączenie zielonej i różowej diody LED. Te dwie diody LED potrzebują więcej mocy i blasku, gdy czerwona i żółta są wyłączone.



Uproszczony schemat

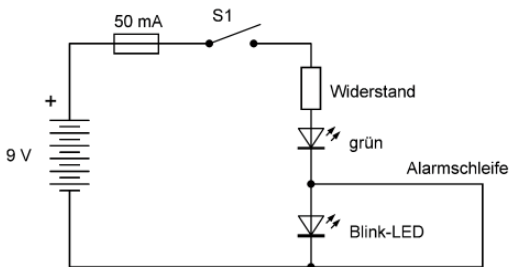
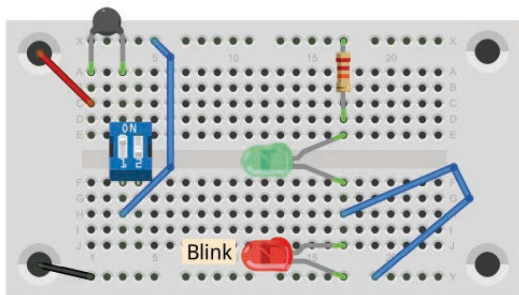
Dodatkowe próby:

W obwodzie testowane są różne oporniki szeregowo. Im mniejszy opór, tym większa jasność. Czy przełącznik jednak nadal działa przy najmniejszym oporze?

20 System alarmowy z migającym wskaźnikiem

Dzięki dwóm diodom LED można zbudować prosty system alarmowy. Zielona dioda LED zaświeci się na stałe, a czerwona nie, ponieważ kabel spowoduje zwarcie. Zielony oznacza: Wszystko w porządku! Można przywiązać nitkę do linki i przymocować ją do drzwi. Kiedy ktoś wchodzi do pokoju, pociąga za sobą kabel. W rezultacie zamigotają czerwone i zielone diody LED. Alarm został włączony.

W tym systemie alarmowym zastosowano duży opornik o wartości $22\text{ k}\Omega$ (czerwony, czerwony, pomarańczowy). System alarmowy musi działać przez długi czas. Dlatego tak ważne jest, aby płynęła przez niego tylko niewielka ilość energii elektrycznej. Tutaj wynosi ona około $0,3\text{ mA}$. Nowa bateria 500 mAh może uruchomić system na około 1500 godzin, czyli ponad dwa miesiące. Prawdziwe systemy alarmowe są zwykle podłączone do sieci energetycznej. Jeśli jednak chodzi o wartościowe zbiory muzealne, używa się go dodatkowo w przypadku awarii zasilania, baterii lub zapasowej baterii.

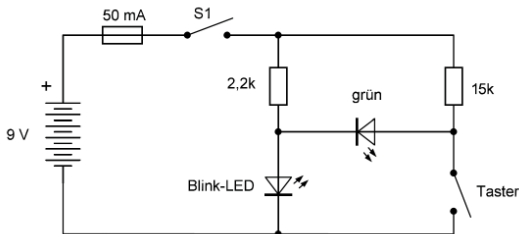
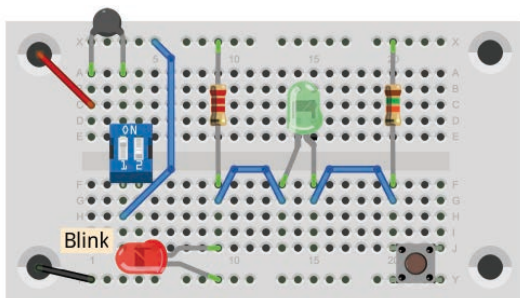


21 Gra zr czno ciowa

W tej grze należy spróbować nacisnąć przycisk dokładnie w czasie włączania się czerwonej migającej diody LED. Jeśli zostanie naciśnięty przycisk, zielona dioda LED pozostanie wyłączona. Po zwolnieniu miga w tym samym tempie co czerwona migająca dioda LED. Opór zielonej diody LED wynosi 15 k Ω (brązowy, zielony, pomarańczowy) i dlatego

pozwala na przepływ tylko niewielkiej ilości prądu. Jest to ważne, ponieważ w tej grze należy dokładnie przyjrzeć się diodom LED nie uszkadzając wzroku.

Przycisk powinien być teraz naciśnięty i zwolniony tylko, gdy migająca dioda LED jest wyłączona. Jeśli stracisz czas zielona dioda LED zacznie migać. Wszystko zależy od szybkiej reakcji! Jak często można obsługiwać przełącznik bez migania diody LED?



Układ mostkowy

Obwód mostka składa się z dwóch szeregowych połączeń i jednego elementu między nimi. Po lewej stronie połączenie szeregowe zawiera opornik i migającą diodę LED. Po prawej stronie znajduje się opornik i przełącznik. Między obydwojma leży dioda LED i tworzy most. Kluczowe pytanie brzmi: czy napięcie jest wyższe po lewej stronie czy też po prawej stronie? Zielona dioda LED może się zaświecić tylko wtedy, gdy migająca dioda LED jest włączona po lewej stronie, a przełącznik po prawej stronie jest wyłączony. Dopiero wtedy napięcie jest większe niż lewe tak, że prąd przepływa przez zieloną diodę LED.

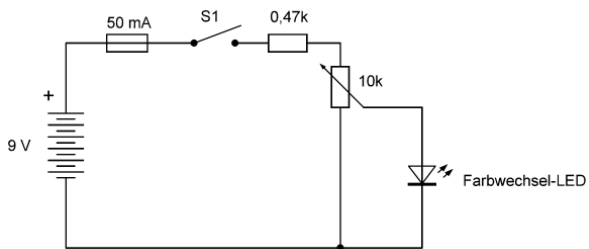
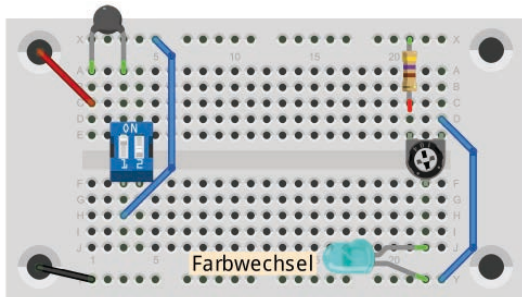
22 Automat zmieniający kolory LED

Automat zmieniający kolory LED zawiera trzy diody LED w kolorze czerwonym, zielonym i niebieskim. Ponieważ ma przejrzystą obudowę, można użyć przednie zaokrąglenie jako szkło powiększające i patrzeć na wszystko w stanie wyłączonym przy dużym powiększeniu. Rozpoznawalny jest układ krzemowy o skomplikowanych strukturach i cienkie druty do trzech kryształów LED. Przełącznik zmiany koloru włącza i wyłącza szybko trzy diody LED.



Uwaga, nigdy nie należy patrzeć bezpośrednio na diodę LED gdy jest włączona. Szczególnie niebezpieczne jest niebieskie światło, które może uszkodzić siatkówkę. Ponieważ oko jest mniej wrażliwe na niebieskie światło, niebieska dioda LED wydaje się mniej jasna, jednak nadal jest szczególnie niebezpieczna dla oczu.

Kolejna próba to zmiana koloru diody LED z regulacją jasności. Potencjometr jest podłączony jako regulator napięcia, dzięki czemu można ustawić bardzo małe napięcia od 0 V. Jeśli pokrętko zostanie przekręcone w prawo, a tym samym zwiększy się napięcie, najpierw zaczną migać czerwona dioda LED. Następnie dodaje się zieloną. I tylko przy znacznie wyższym napięciu świeci się niebieska dioda LED. Także tutaj obowiązuje zakres napięć kolorów LED. Im krótsza długość fali światła, tym więcej napięcia potrzebuje dioda LED.

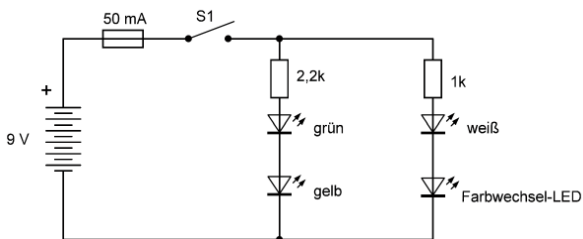
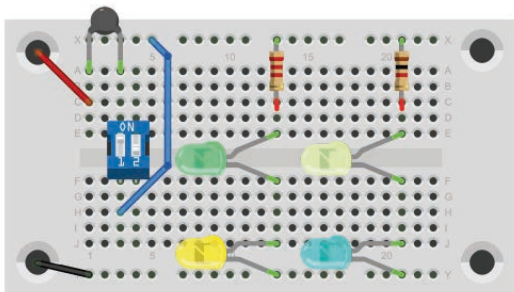


Modulacja szerokości impulsu

Poszczególne diody LED są nie tylko włączane i wyłączane, ale także stają się jaśniejsze lub ciemniejsze. Czasami jasność zwiększa się równomiernie. Można podejrzewać, że potencjometr jest zainstalowany, w celu zmiany prądu. Faktycznie jednak diody LED są włączane i wyłączane w krótkim odstępie czasu. Jeśli szybko przesunie się całą strukturę w przód i w tył, można zobaczyć lekkie pociągnięcia o różnych długościach. Zmienia się długość impulsów, a tym samym średni cykl. Zmiana (modulacja) długości impulsu daje wrażenie zmiany jasności. Nazywa się to modulacją szerokości impulsu (PWM).

23 Białe migoczące światło

Zmieniająca kolor dioda LED powinna teraz migotać białym światłem. Aby uzyskać wysoką jasność, należy zainstalować stosunkowo mały opornik 1 k Ω (brązowy, czarny, czerwony). Zmieniająca kolor dioda LED służy do modulowania prądu przepływającego przez białą diodę LED. Muszą być połączone szeregowo. Również jasność białej diody LED czasami zmienia się w skokach, a czasami wydaje się, że jest większa. Dla porównania dwie inne diody LED są również połączone szeregowo, ale świecą z tą samą jasnością.



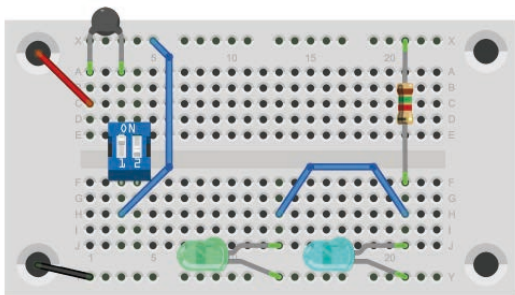
24 Zielone migocz ce wiatlo

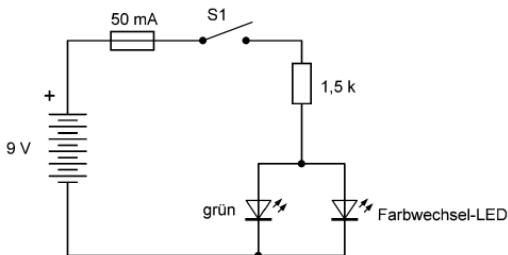
Tym razem zielona dioda LED powinna świecić w kierunku przeciwnym do diody LED zmiany koloru. Musi to być przełączane równolegle. Odpowiedni opór wynosi 1,5 k Ω (brązowy, zielony, czerwony). Ilekroć kontroler zmiany koloru po prostu włącza czerwoną diodę LED, zielona dioda LED

gaśnie. Stwarza to interesujące miganie zielonej diody LED. Nawet na zielonej diodzie LED można czasami zobaczyć bezstopniową zmianę jasności.

Dodatkowy test

W tym obwodzie można testować wiele różnych oporników w zakresie od $470\ \Omega$ do $22\ \text{k}\Omega$. Umożliwia to ustawienie różnych poziomów jasności. Celem może być większa jasność (niższy opór) lub dłuższa żywotność baterii (większy opór).

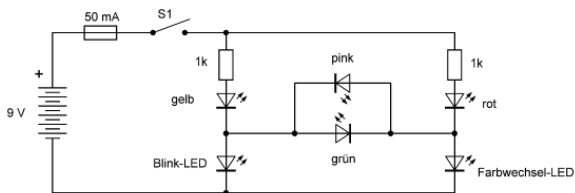
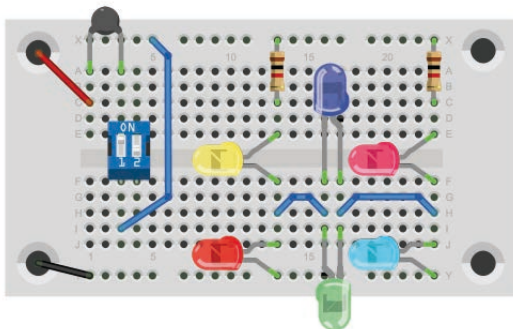




25 Miganie i błyskanie za pomocą sześciu diod LED

Łącznie z sześcioma diodami LED i dwoma równymi opornikami 1 k Ω (brązowy, czarny, czerwony), na końcu ma zostać zbudowane kolorowe i różnorodne światło LED, w którym wszystkie diody LED migoczą lub błyskają. W rzeczywistości pakiet zawiera tylko dwie diody LED z wbudowanym regulatorem. Istnieją jednak sztuczki obwodowe, za pomocą których inne diody LED mogą migać lub błyskać.

Obwód składa się z dwóch obwodów serii LED i obwodu mostkowego z dwoma przeciwnie spolaryzowanymi diodami LED. Należy zwrócić uwagę na kierunek montażu każdej diody LED. Jeśli coś nie działa, może to wynikać z nieprawidłowej instalacji diody LED.



Zostało zainstalowane sześć diod LED, ale dwie białe diody LED nadal nie działają. Dodanie ich może być kuszącym zadaniem. Istnieje wiele różnych możliwości. Sugestie dotyczą prezentowanych eksperymentów. Ogólnie rzecz biorąc, z istniejącymi elementami można opracować liczne nowe obwody.

Impressum

Drodzy klienci!



Ten produkt został wyprodukowany zgodnie z obowiązującymi dyrektywami europejskimi i dlatego nosi znak CE. Zamierzone zastosowanie znajduje się w załączonych instrukcjach.

W przypadku jakiegokolwiek innego użycia lub modyfikacji produktu, drogi kliencie, sam jesteś odpowiedzialny za zgodność z obowiązującymi przepisami. Dlatego zainstaluj obwody dokładnie w sposób opisany w instrukcji. Produkt może być dystrybuowany tylko z tą instrukcją.



Symbol przekreślonego pojemnika na śmieci oznacza, że ten produkt musi być wysłany do recyklingu oddzielnie od odpadów domowych jako odpad elektroniczny. W najbliższej znajdującej się punkcie odbioru.

Informacje o bezpłatnym punkcie zbiórki możesz zaczerpnąć w Urzędzie Gminy lub Miasta.

© 2018 Franzis Verlag GmbH, 85540 Haar pod Monachium

Autor: Burkhard Kainka

GTIN 4019631150196

Wyprodukowane w imieniu Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau

Wszelkie prawa zastrzeżone, w tym dotyczące reprodukcji foto mechanicznej i przechowywania w mediach elektronicznych. Produkcja i dystrybucja kopii na papierze, na nośnikach danych lub w internecie, w szczególności w formacie PDF, jest dozwolona tylko za wyraźną zgodą wydawcy, w przeciwnym razie będzie ścigana.

Większość oznaczeń produktów i sprzętu oraz nazwy firm i logo firm wspomniane w tej pracy są również zastrzeżone znakami towarowymi i należy je traktować jako takie. Wydawca dokładnie śledzi pisownię, w szczególności nazw produktów.

Wszystkie obwody i programy przedstawione w tej publikacji zostały opracowane i przetestowane z najwyższą starannością. Niemniej jednak błędów w instrukcji i oprogramowaniu nie można całkowicie wykluczyć. Wydawca i autor są odpowiedzialni w przypadku umyślnego lub rażącego niedbalstwa zgodnie z przepisami ustawowymi. Nawiasem mówiąc, wydawca i autor są odpowiedzialni tylko na podstawie Ustawy o odpowiedzialności za produkt za utratę życia, zdrowia lub za zawinione naruszenie istotnych zobowiązań umownych. Roszczenie o odszkodowanie za naruszenie istotnych zobowiązań umownych jest ograniczone do typowo umownych, przewidywalnych szkód, o ile nie istnieje przypadek obowiązkowej odpowiedzialności wynikającej z Ustawy o odpowiedzialności za produkt.

Urządzenia elektryczne i elektroniczne nie mogą być wyrzucane wraz z odpadami komunalnymi! Produktu należy pozbyć się z końcem okresu użytkowania zgodnie z obowiązującymi przepisami. W celu utylizacji, ustawiono punkty zbiórki, w których można bezpłatnie oddawać urządzenia elektryczne. Twoja Gmina poinformuje Cię, gdzie znajdują się takie punkty zbiórki. Ten produkt jest zgodny z odpowiednimi dyrektywami CE, o ile jest używany zgodnie z załączoną instrukcją. Opis jest częścią produktu i musi być do niego dołączony.