



Jak podłączyć diodę do obwodu

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Symulacja interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Jak podłączyć diodę do obwodu

Źródło: dostępny w internecie: <https://lovepik.com/image-605724391/blue-big-data-internet-banner-poster-background.html> [dostęp 13.07.2022].

Czy to nie ciekawe ?

Dioda kojarzy się przede wszystkim z elementem prostownika, odpowiedzialnym za przewodzenie prądu w jedną stronę, oraz z diodami LED – źródłami światła. Oba te elementy pracują w kierunku, w którym dioda dobrze przewodzi prąd elektryczny. Okazuje się jednak, że diody można również stosować w kierunku słabego przewodzenia prądu, nawet wtedy, gdy napięcie osiąga zakres tak zwanego przebicia. W zależności od zastosowania, diody podłącza się do obwodu w odmienny sposób.

Twoje cele

- poznasz sposoby podłączania diod do obwodu,
- dowiesz się, jak w praktyce wykorzystuje się właściwości diod,
- zrozumiesz, dlaczego diody podłącza się do obwodu nie tylko w kierunku dobrego przewodzenia,
- zastosujesz zdobytą wiedzę do rozwiązywania zadań,
- przeanalizujesz i zinterpretujesz schematy działania diod różnego przeznaczenia.

Przeczytaj

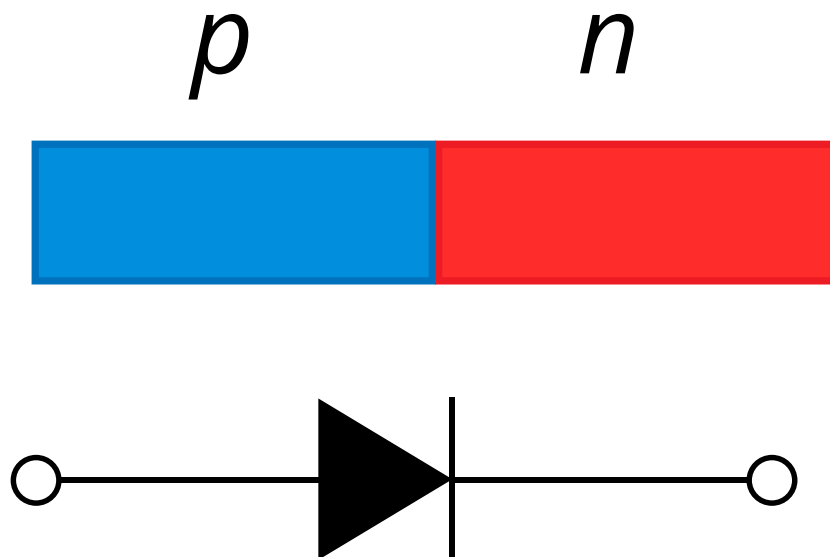
Warto przeczytać

Podstawowe informacje o diodach

Dioda jest elementem elektronicznym, którego istotną właściwością jest niejednakowe przewodzenie prądu w dwóch kierunkach. W kierunku dobrego przewodzenia, przy napięciu o tej samej wartości, natężenie prądu może być ponad milion razy większe, niż w kierunku przeciwnym – nazywanym zaporowym.

Dwa różne półprzewodniki i ich złącze

Zasadniczym elementem diod półprzewodnikowych jest złącze pomiędzy dwoma półprzewodnikami – typu n i typu p (Rys. 1.). Są one zazwyczaj wykonane z tego samego materiału, ale różnią się rodzajem dominujących nośników prądu. W typie n dominują elektrony, będące nośnikiem ładunku ujemnego (n – negatywne – ujemne). W typie p dominują dziury, będące nośnikiem ładunku dodatniego (p – pozytywne – dodatnie). Więcej o domieszkowaniu możesz przeczytać w e-materiałach „Półprzewodniki typu n ” i „Półprzewodniki typu p ”.

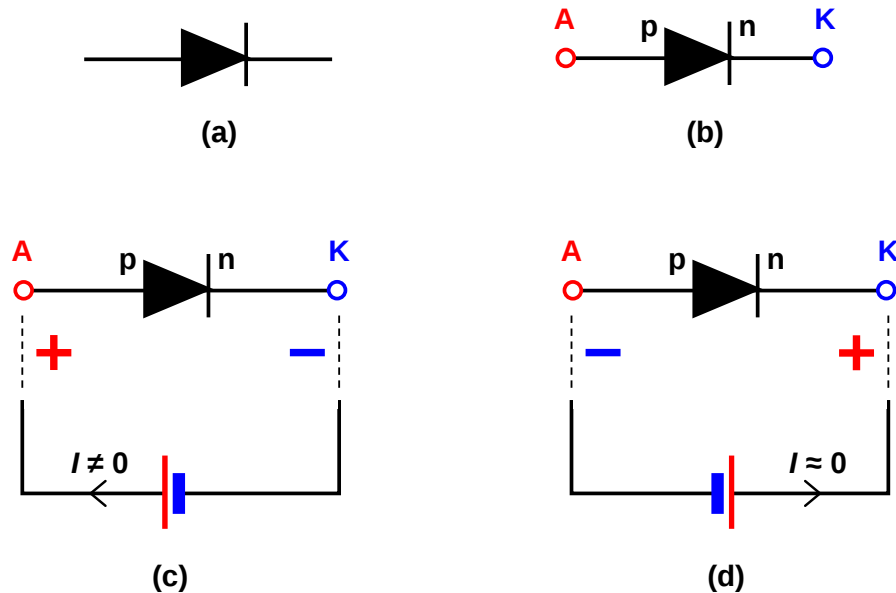


Rys.1. Układ półprzewodników p i n w diodzie i symbol graficzny diody prostowniczej. Czubek strzałki wskazuje kierunek dobrego przewodzenia prądu przez diodę.

Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Podłączenie w kierunku przewodzenia albo w kierunku zaporowym

Podstawowy symbol graficzny diody, stosowany w schematach obwodów elektrycznych, jest pokazany na Rys. 2a. Elektroda po lewej stronie na schemacie jest wyprowadzona z półprzewodnika typu **p**. Jest ona nazywana anodą. Katoda jest wyprowadzona z półprzewodnika **n** (Rys. 2 b).



Rys. 2. (a) Podstawowy symbol graficzny diody; grot strzałki wskazuje kierunek dobrego przewodzenia prądu. (b) Dioda z oznaczoną anodą i katodą. (c) Dioda podłączona do zewnętrznego źródła napięcia w kierunku przewodzenia. Płyne przez nią prąd elektryczny o natężeniu I . (d) Dioda podłączona do napięcia w kierunku zaporowym. Natężenie płynącego przez nią prądu jest w przybliżeniu zerowe.

Źródło: Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0.

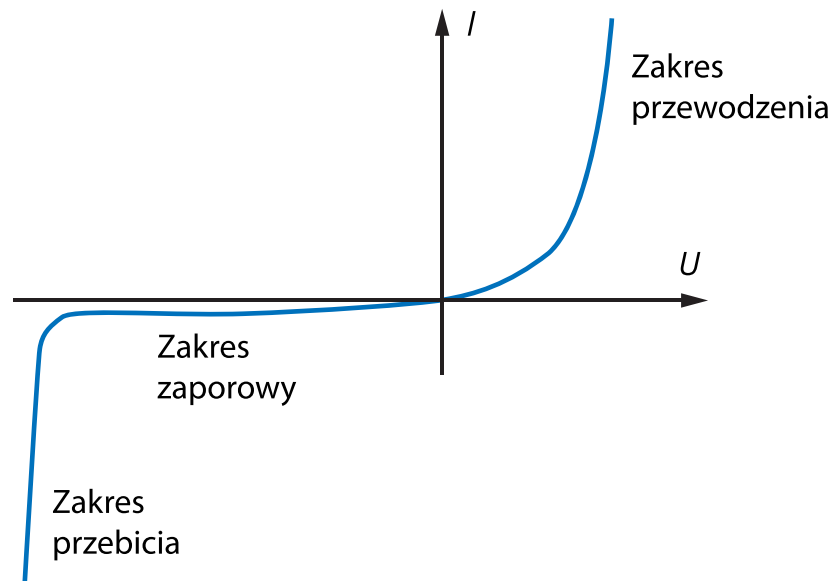
Nazwy elektrod odnoszą się do jednego z dwóch możliwych połączeń diody w obwodzie elektrycznym, do **kierunku przewodzenia**. Zapewnia on efektywny przepływ prądu przez diodę (Rys. 2 c.). Anoda (diody) jest wtedy połączona z dodatnim biegunem zewnętrznego źródła napięcia, zaś katoda z biegunem ujemnym.

Diodę można także podłączyć przeciwnie, w **kierunku zaporowym** (Rys. 2 d.). Nie powoduje to zmiany nazw elektrod – po prostu anoda (półprzewodnik **p**) podłączona zostaje do ujemnego bieguna, zaś katoda (półprzewodnik **n**) do bieguna dodatniego zasilacza. Płynący w tym połączeniu prąd ma natężenie pomijalnie małe wobec prądu płynącego w kierunku przewodzenia.

Charakterystyka prądowo napięciowa diody

Działanie diody dobrze ilustruje charakterystyka prądowo-napięciowa (Rys. 3.), czyli zależność natężenia prądu płynącego przez diodę od przyłożonego napięcia. Charakterystyka ta wygląda podobnie dla wszystkich typów diod.

Kierunek przewodzenia (połączenie jak na rys. 2 c) odpowiada, umownie, zakresowi dodatnich napięć i natężeń prądu na wykresie 3. Kierunek zaporowy wraz z obszarem przebicia (połączenie jak na rys. 2 d) odpowiada, także umownie, zakresowi ujemnych napięć i natężeń prądu na tym wykresie.



Rys. 3. Zależność natężenia prądu płynącego przez diodę od przyłożonego napięcia.

Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Wykres pokazuje, że w kierunku przewodzenia już przy niewielkim napięciu przez diodę zaczyna płynąć prąd o dużym natężeniu. Napięcia, przy których pracują diody w kierunku przewodzenia, wynoszą około 0,3 V dla diod germanowych i około 0,7 V dla diod krzemowych. W diodach LED napięcie pracy zależy od barwy światła wytwarzanego przez diodę i wynosi od około 1 V dla diod emitujących podczerwień, do około 4 V dla diod emitujących światło fioletowe. Natężenie pracy wynosić może od kilkudziesięciu miliamperów w diodach LED, do nawet kilku kiloamperów w diodach stosowanych w elektrotechnice. Wszystkie diody mają określone maksymalne natężenie prądu, przekroczenie którego grozi zniszczeniem struktury diody.

W kierunku zaporowym przez diody płynie bardzo mały prąd o natężeniu poniżej mikroampera, związany z przepływem nośników mniejszościowych, czyli nośników generowanych przez atomy materiału półprzewodnikowego, a nie przez domieszki. Po osiągnięciu napięcia przebicia, natężenie prądu gwałtownie rośnie i w niewielkim stopniu zależy od przyłożonego napięcia.

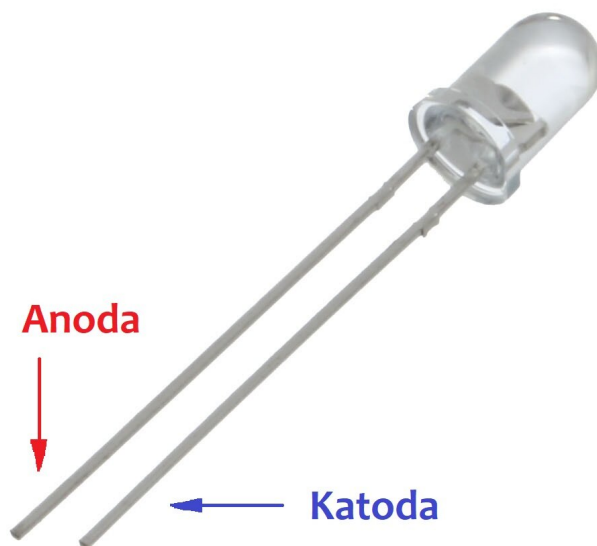
O sposobie podłączenia diody do obwodu decyduje typ diody i jej przeznaczenie.

O zastosowaniu diod możesz przeczytać w e-materiale; „Do czego służy dioda?”.

Jak podłącza się do obwodu najczęściej stosowane diody?

Diody elektroluminescencyjne

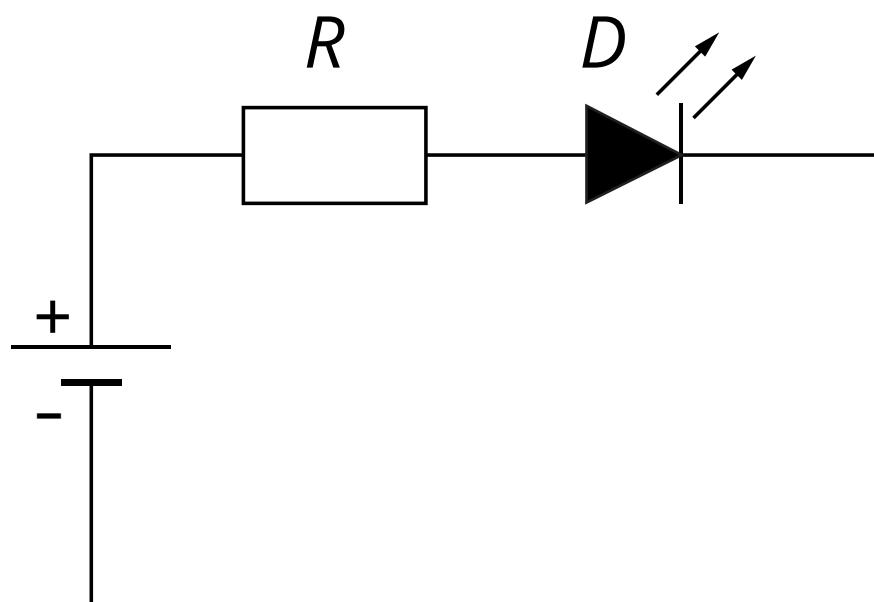
Diody elektroluminescencyjne (w skrócie LED, od *Light-Emitting Diode* emitują światło, kiedy są podłączone w kierunku przewodzenia. Na rys. 4. pokazano zdjęcie diody LED. Zwróć uwagę, że jedna z jej nóżek jest krótsza niż druga. To umowny sposób na szybkie rozpoznanie elektrod takiej diody: nóżka dłuższa to anoda i powinna zostać podłączona do dodatniego bieguna napięcia.



Rys. 4. Dioda LED. Nóżka dłuższa to anoda, krótsza to katoda.

Źródło: oomlout, dostępny w internecie: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:5mm_Super_Bright_Blue_LED.jpg [dostęp 23.08.2023], licencja: CC BY-SA 2.0.

W obwodzie z LED (Rys. 5.) stosuje się opornik zabezpieczający przed zbyt dużym natężeniem prądu. Gdyby w obwodzie była tylko dioda, to przepływ prądu mógłby powodować wzrost temperatury diody, co skutkowałoby spadkiem jej **oporu elektrycznego**. To z kolei prowadziłoby do wzrostu natężenia prądu i dalszego wzrostu temperatury diody, aż do jej zniszczenia. Dołączenie opornika zmniejsza wpływ wahań temperatury i oporu diody na natężenie prądu w obwodzie.



Rys. 5. Podłączenie diody elektroluminescencyjnej (D) do źródła prądu stałego.

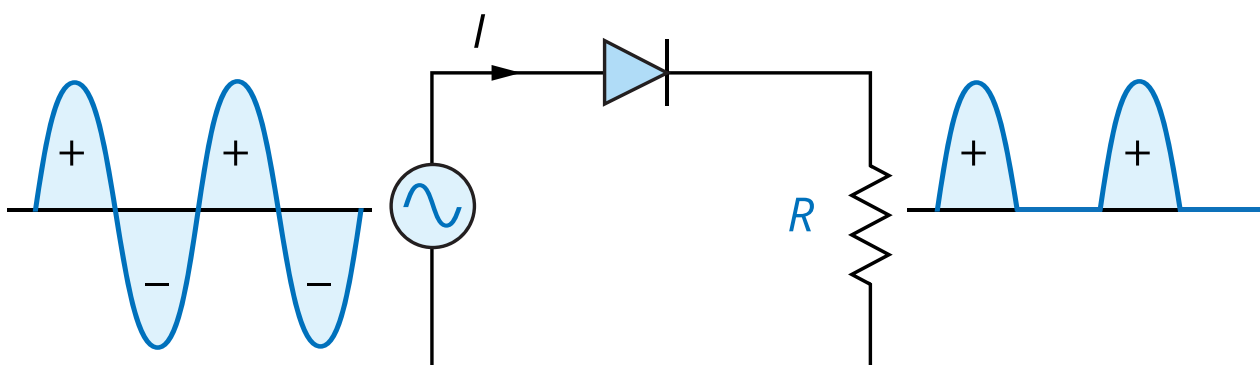
Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Jeżeli chcemy zasilać LED ze źródeł prądu przemiennego, to między źródłem prądu a diodą zazwyczaj włącza się układ prostowniczy, na przykład taki, jak na Rys. 3. lub Rys. 4. Często obwody zasilające LED są bardziej złożone, szczególnie w przypadku diod wysokiej mocy.

Diody prostownicze

Głównym zadaniem diod prostowniczych jest doprowadzenie do zasilanych elementów prądu płynącego w jednym kierunku wtedy, gdy dysponujemy prądem sieciowym lub pochodzącym z innych źródeł wytwarzających prąd przemienny. Diody te należy włączać tak, aby przez zasilany element płynął prąd w pożądanym kierunku.

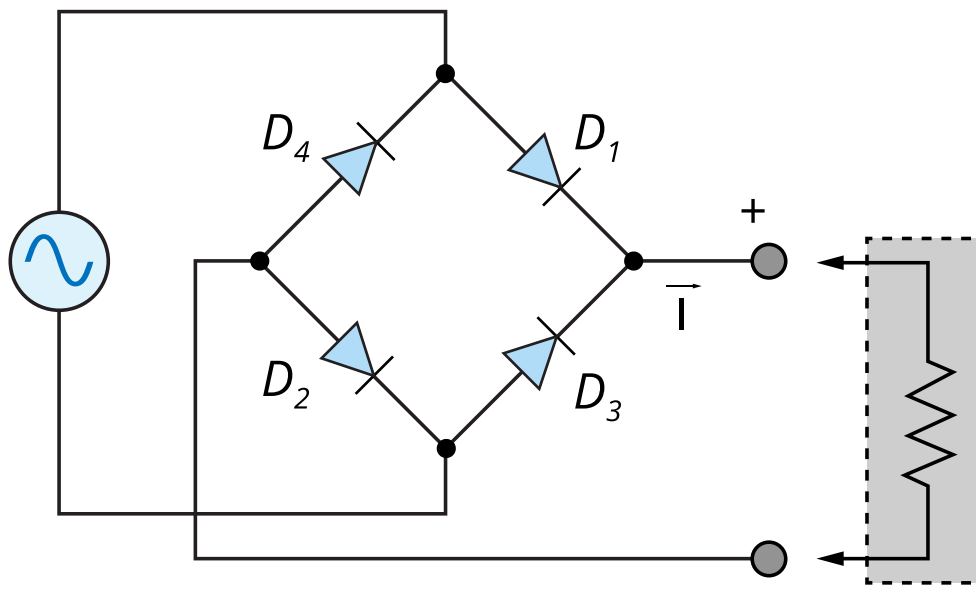
W najprostszym prostowniku, w którym wykorzystuje się tylko jedną diodę, podłącza się ją tak, jak pokazano na Rys. 6. Wówczas przez zasilany element R prąd płynie praktycznie tylko w kierunku zaznaczonym na rysunku. W tego typu prostownikach, prąd płynie tylko przez połowę czasu pracy źródła.



Rys. 6. Pojedyncza dioda jako prostownik jednopołówkowy. Źródło wytwarza prąd przemienny, ale dioda powoduje, że przez odbiornik R prąd płynie tylko w jednym kierunku.

Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Jeżeli chcemy w pełni wykorzystać czas pracy źródła, to najlepszy efekt uzyska się, tworząc układ czterech diod, przedstawiony na Rys. 7.



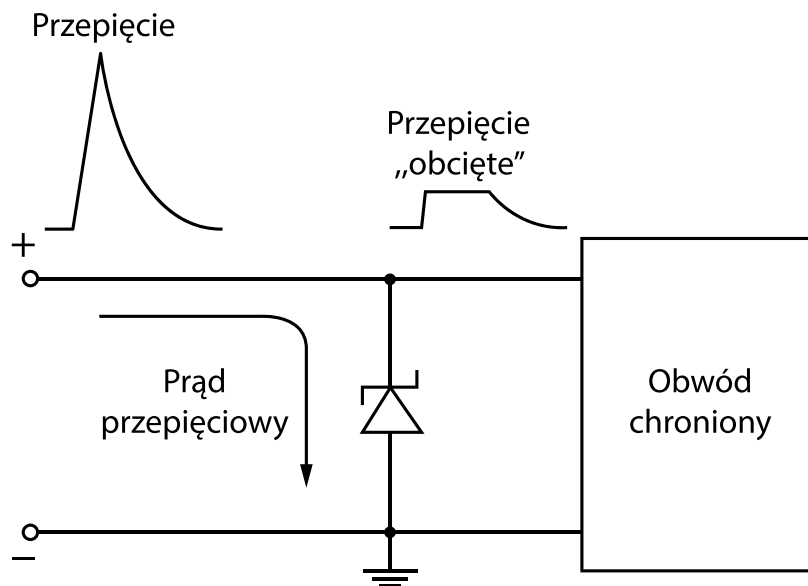
Rys. 7. Prostownik czterodiodowy. Przez część zasilaną prąd płynie tylko w zaznaczonym kierunku.

Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Więcej o zastosowaniu diod w prostownikach możesz przeczytać w e-materiale „Zastosowanie diody półprzewodnikowej w prostownikach”.

Diody zabezpieczające transil

Zadaniem tej diody jest zabezpieczenie chronionego obwodu przed gwałtownymi skokami napięcia – czyli przepięciami – które mogą być wywołane zwarceniem w obwodzie, wyładowaniem atmosferycznym, czy też impulsem elektromagnetycznym powstającym na przykład w wyniku aktywności Słońca. Sposób podłączania diody transil do obwodu pokazuje Rys. 8.



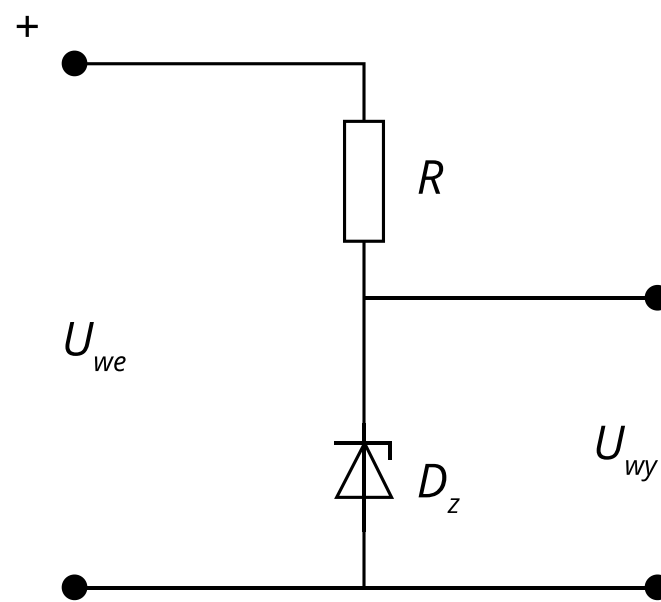
Rys. 8. Dioda transil jako zabezpieczenie przepięciowe.

Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Dioda transil w czasie pracy obwodu jest włączona w kierunku zaporowym. Jeżeli w obwodzie pojawi się impuls napięcia przekraczający wartość dopuszczalną dla chronionego elementu, a zarazem napięcia przebicia diody, dioda transil przechodzi w zakres przebicia. Natężenie prądu gwałtownie wzrasta, ale napięcie na diodzie utrzymuje stałą wartość, równą napięciu przebicia (zobacz Rys. 2.). Zabezpiecza to chroniony element przed przekroczeniem dopuszczalnego dla niego napięcia.

Dioda Zenera

Są to przeważnie diody krzemowe, wykorzystujące efekt nagłego narastania prądu przy osiągnięciu napięcia przebicia w kierunku zaporowym. Napięcie przebicia praktycznie nie zależy od natężenia prądu. Dzięki temu uzyskuje się efekt utrzymania stałego napięcia na diodzie mimo zmian natężenia płynącego przez nią prądu, wywołanych niepożądanym zwiększeniem napięcia zasilającego. Diody Zenera wykorzystuje się w stabilizatorach napięcia i do ochrony przed skokami napięcia w urządzeniach elektronicznych, podobnie, jak diody transil. Sposób podłączenia diody Zenera w obwodzie pokazuje Rys. 9.



Rys. 9. Sposób podłączenia diody Zenera (D_z) do obwodu. Napięcie wejściowe U_{we} może się wahać, ale napięcie wyjściowe U_{wy} nie przekracza napięcia przebicia, charakterystycznego dla modelu diody.

Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Słowniczek

Prąd przemienny

(*ang.: alternating current*) - prąd zmieniający okresowo zarówno wartość, jak i kierunek.

Opór elektryczny (czynny)

(*ang.: resistance electric, (active)*) wielkość charakteryzująca relację między napięciem a natężeniem prądu elektrycznego w obwodach prądu stałego. Zazwyczaj opór elektryczny oznacza się literą R i definiuje się wzorem $R = \frac{U}{I}$ gdzie: R - opór przewodnika elektrycznego, U - napięcie między końcami przewodnika, I - natężenie prądu elektrycznego.

Elektronika

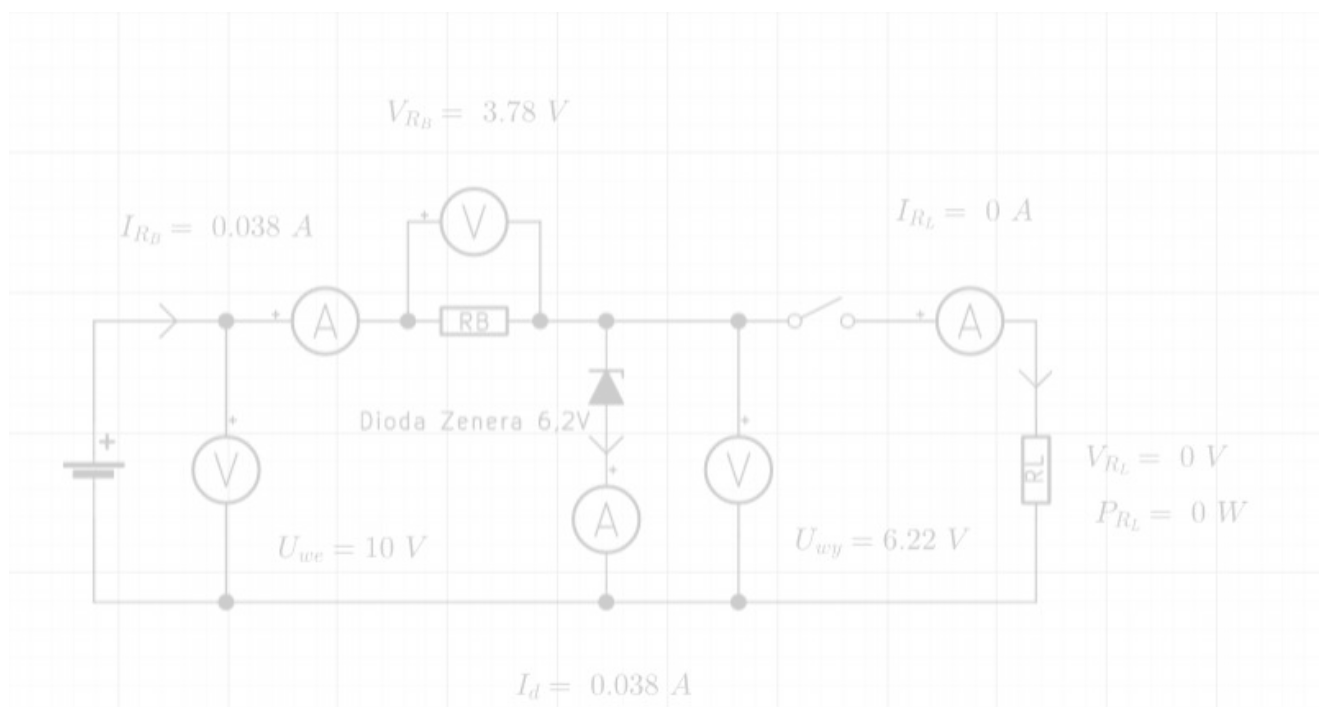
(*ang.: electronics*) dziedzina techniki i nauki zajmująca się wytwarzaniem i przetwarzaniem sygnałów w postaci prądów i napięć elektrycznych lub pól elektromagnetycznych. Wykorzystywanie zjawisk oddziaływania pomiędzy ładunkami do przenoszenia informacji.

Symulacja interaktywna

Jak działa obwód z diodą Zenera?

Animacja pokazuje, jaką rolę w obwodzie może pełnić dioda Zenera. Jej podstawową cechą jest istnienie fragmentu charakterystyki w kierunku zaporowym w okolicach napięcia przebicia. W tym obszarze bardzo niewielkim zmianom napięcia odpowiadają stosunkowo duże zmiany natężenia prądu płynącego przez diodę. Zmiany te nie powodują jednak, tak jak w przypadku typowych diod, nieodwracalnego uszkodzenia diody. Tę cechę można wykorzystać do ograniczania od góry napięcia podawanego do właściwego obwodu.

Przeznaczenie diody Zenera jest omówione w części Przeczytaj. Przypomnij sobie ten wątek. Zwróć uwagę na schemat podłączenia (rys. 8.) – dioda jest swoistym pośrednikiem pomiędzy właściwym zasilaczem a zasilanym obwodem. Jej rolą jest ochrona tego obwodu przed zbyt wysokim napięciem, mogącym się pojawić wskutek awarii czy ludzkiego błędu.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dr6MEITSh>

Moduł zasilania zabezpieczony diodą Zenera

Źródło: Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0.

1. Analiza modułu zasilania

W sterowanej animacji dysponujesz diodą Zenera o napięciu przebicia $U_p = 6,2 \text{ V}$. Natężenie prądu w kierunku zaporowym, które wytrzymuje złącze diody to $I_d = 150 \text{ mA}$. Dioda jest podłączona do zasilacza napięcia stałego, którego wartość U_{we} nastawiasz w zakresie od zera do 20 V . W takim module zasilającym konieczne jest włączenie, pomiędzy zasilacz a diodę, opornika zabezpieczającego R_b , który ograniczy natężenie prądu płynącego przez diodę. Wartość jego oporu możesz regulować.

Tak więc moduł zasilania jest szeregowym połączeniem zasilacza, opornika zabezpieczającego oraz diody. Napięcie wyjściowe U_{wy} modułu odpowiada napięciu na diodzie. Taki układ jest nazywany dzielnikiem napięcia.

Polecenie 1

Uruchom animację na poziomie podstawowym, wybierz najmniejszą wartość oporu R_b i zmieniaj napięcie wejściowe (podawane przez zasilacz) w pełnym dostępnym zakresie. Obserwuj zmiany wskazań woltomierza pokazującego napięcie U_{wy} - na wyjściu z modułu zasilania.

1. Opisz te zmiany. Naskicuj odręcznie zależność $U_{wy}(U_{we})$ w pełnym zakresie napięcia wejściowego. Zwróć uwagę na natężenie prądu I_d . Czy jego zmiany są skorelowane ze zmianami któregośkolwiek z napięć?
2. Powtórz obserwacje dla dwóch różnych wartości oporu zabezpieczającego R_b , o istotnie różnych wartościach. Opisz stwierdzone podobieństwa i różnice. Czy różnice zależności $U_{wy}(U_{we})$ byłyby widoczne na odręcznym szkicu?
3. Objasnij swoje spostrzeżenia. Wykorzystaj przy tym charakterystykę diody w obszarze napięć przyłożonych w kierunku zaporowym.

2. Obciążenie modułu zasilania

Animacja pozwala dołączyć do modułu zasilania fragment obwodu z opornikiem R_L . Taki odbiornik energii elektrycznej stanowi *obciążenie* dla zasilacza. Jest ono tym większe, im moc pobierana z zasilacza jest większa. Do wyboru masz cztery wartości tego oporu, każdy o rząd wielkości większy od poprzedniego. Zbadaj, czy i w jaki sposób obciążenie zasilacza zależy od wartości R_L .

Ciekawostka

W praktyce do takiego modułu zasilania podłącza się układ elektroniczny. Jego działanie jest uwarunkowane ograniczeniem napięcia zasilającego do określonej wartości. Do tej właśnie wartości dobiera się diodę Zenera określonego typu.

W animacji taki układ elektroniczny został przedstawiony - dla uproszczenia - przez pojedynczy opornik.

Polecenie 2

Uruchom animację na poziomie zaawansowanym. Ustaw wartość R_b możliwie małą. Zaprojektuj odpowiednie nastawienia parametrów i wykonaj pomiary, które pozwolą zweryfikować dwie hipotezy:

1. Moc pobierana z zasilacza jest tym większa, im mniejsza jest wartość oporu R_L obciążającego moduł zasilający.
2. Moc wydzielana na oporniku R_L jest tym większa, im wartość tego oporu jest mniejsza.

- Każdą hipotezę zweryfikuj dwukrotnie: raz dla obszaru napięć wejściowych $0 < U_{we} < U_p$ i drugi raz dla obszaru $U_{we} > U_p$.
- Zapisz uzyskane wskazania przyrządów i porównywane moce.
- Ujawnij argumenty za przyjęciem bądź odrzuceniem hipotezy.
- Skomentuj ewentualną sytuację, w której stwierdzisz niezgodność wyników z którąkolwiek z hipotez.
- Pamiętaj o odłączeniu oporu R_L od modułu zasilania przed dokonaniem zmiany parametrów w obwodzie. Jeszcze lepszym postępowaniem jest wyzerowanie napięcia U_{we} przed każdą zmianą parametru. To dobry obyczaj, który podnosi poziom bezpieczeństwa pracy z obwodami elektrycznymi.

3. Charakterystyka prądowo-napięciowa

Przypomnij sobie, czym jest charakterystyka prądowo-napięciowa elementu obwodu (jest o tym mowa m.in. w e-materiale „Jak doświadczalnie wyznaczyć charakterystykę prądowo-napięciową elementu obwodu?”). Za pomocą animacji wykreślisz naraz dwie charakterystyki tego samego elementu – opornika R_L .

Polecenie 4

1. Uruchom animację na poziomie podstawowym, ustaw możliwie małą wartość R_b . Na przemian zwiększaj i zmniejszaj napięcie U_{we} . Opisz wpływ tych zmian na położenie punktu pracy. Opisz także wpływ tych zmian na nachylenie niebieskiej prostej i na punkty jej przecięcia z osiami wykresu.
2. Ustaw niezerową wartość napięcia U_{we} w obszarze poniżej napięcia przebicia U_p . Na przemian zwiększaj i zmniejszaj opór R_b . Opisz wpływ tych zmian na położenie punktu pracy. Opisz także wpływ tych zmian na nachylenie niebieskiej prostej i na punkty jej przecięcia z osiami wykresu.
3. Ustaw napięcie $U_{we} > U_p$ i powtórz czynności opisane w punkcie b).

Polecenie 5

Uruchom animację na poziomie zaawansowanym i wykonaj czynności opisane w poleceniu 4. po wkomponowaniu w nie badanie wpływu opornika R_L na stromiznę linii prądu diody oraz na punkty jej przecięcia z osiami. Zaprojektuj, we własnym zakresie, kolejność dokonywania zmian każdego z trzech parametrów.

Wyprowadź samodzielnie równanie linii prądu diody. W razie potrzeby korzystaj kolejno z każdej wskazówki.

Nawet jeśli nie uda Ci się wyprowadzić tego równania, to skorzystaj z Rozwiązania i sprawdź, czy zmiany przebiegu niebieskiej funkcji, stwierdzone podczas Twojego badania, były zgodne z przewidywaniami równania linii prądu.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Diody są elementami obwodu elektrycznego które:

- ☐ mogą być podłączone i wykorzystywane, gdy napięcie ma kierunek zaporowy
- ☐ mają stały opór elektryczny
- ☐ są podłączane do napięcia zawsze w kierunku dobrego przewodzenia prądu
- ☐ dobrze przewodzą prąd tylko w jednym kierunku

Ćwiczenie 2



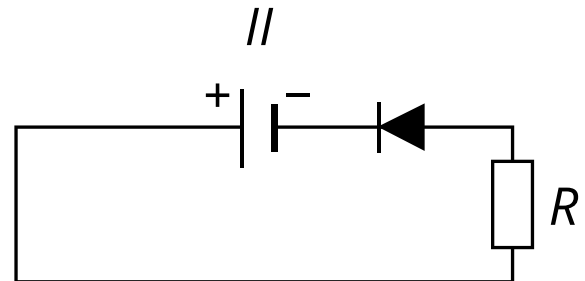
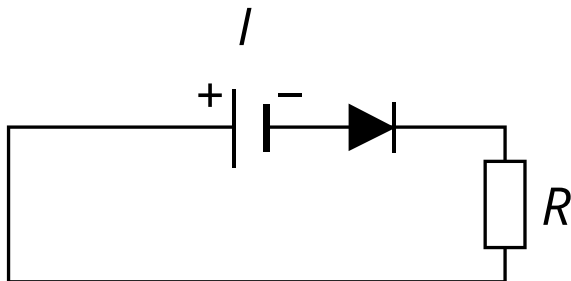
Natężenie prądu płynącego przez diodę:

- ☐ natężenie prądu praktycznie nie zależy od napięcia (w pewnym zakresie napięć)
- ☐ jest stałe i nie zależy od napięcia
- ☐ zależy od kierunku przyłożonego napięcia (przy danej wartości napięcia)
- ☐ jest wprost proporcjonalne do przyłożonego napięcia

Ćwiczenie 3



Dane są obwody I i II



Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

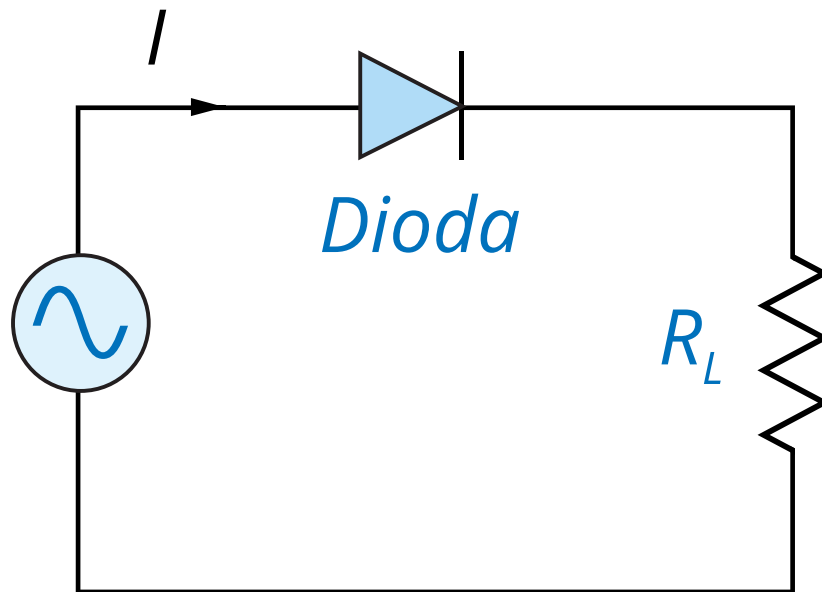
Jeżeli w obu obwodach źródła prądu, oporniki R i diody są jednakowe, a napięcie nie przekracza napięcia przebicia, to:

- ☐ w żadnym z obwodów prąd nie płynie
- ☐ prąd o większym natężeniu płynie w obwodzie II
- ☐ w obu obwodach płynie prąd o takim samym natężeniu
- ☐ prąd o większym natężeniu płynie w obwodzie I

Ćwiczenie 4



Dany jest obwód ze źródłem prądu przemiennego:



Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

W obwodzie tym prąd płynie:

☐ prąd w tym obwodzie nie płynie

☐ przez $\frac{3}{4}$ czasu pracy źródła

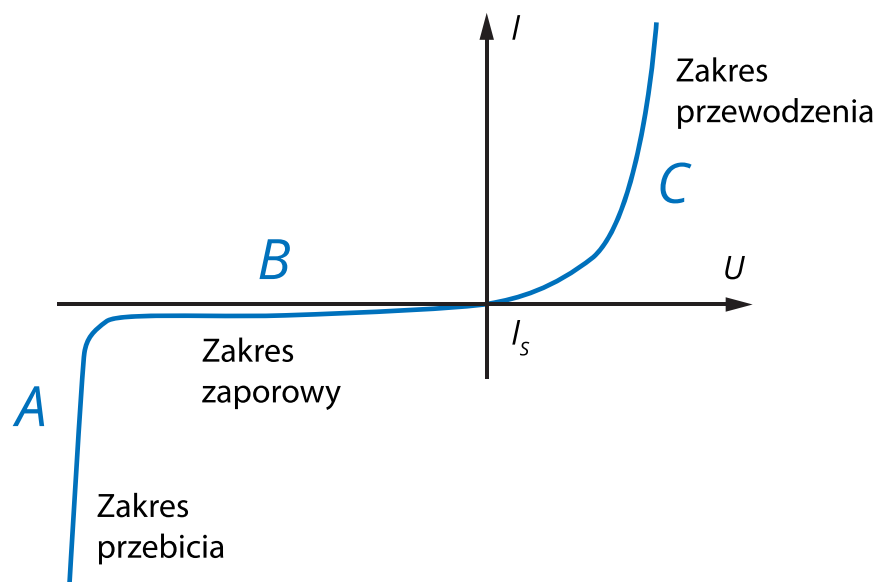
☐ przez połowę czasu pracy źródła

☐ przez cały czas pracy źródła

Ćwiczenie 5



Wykres przedstawia charakterystykę prądowo – napięciową diody.



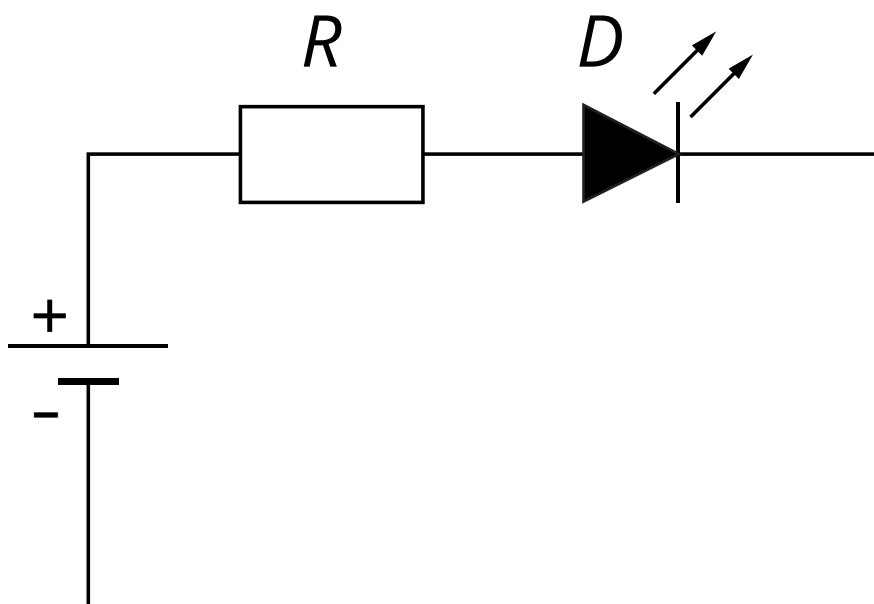
Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Diody LED pracują w zakresie:

☐ B

☐ C

☐ A



Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

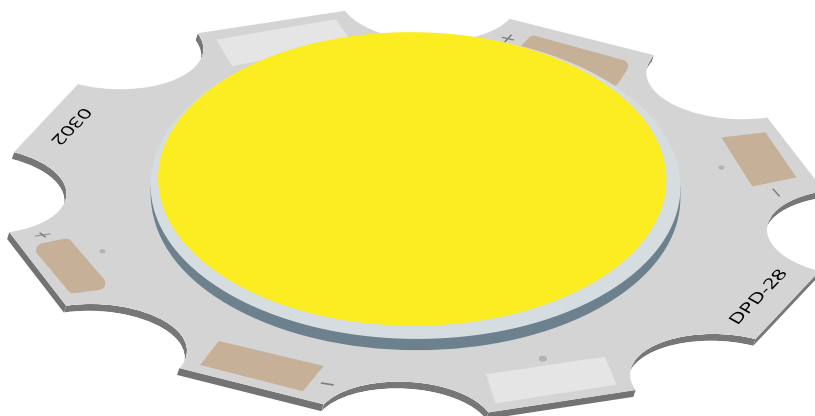
Bateria B_1 wytwarza napięcie $U = 6\text{ V}$, dioda LED o mocy $P = 0,1\text{ W}$ do właściwej pracy wymaga natężenia prądu o wartości $I = 50\text{ mA}$. Jaka powinna być wartość opornika R_1 .

$R_1 =$ Ω

Ćwiczenie 7



Dane katalogowe diody Power LED wyglądają następująco:



Dioda POWER LED Wysokiej MOCY 5W BIAŁA zimna.

Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Moc: 5 W

Napięcie zasilania: 24V

Max. pobór prądu: 300mA

Strumień światła: 465 lm

Temperatura barwowa 6000K-6500K

średnica: 26mm x 28mm

średnica części świecącej: 20mm

Oblicz, jaka powinna być wartość oporu dołączonego do tej diody, aby przy podanym napięciu zasilania, dioda miała nominalną moc, przy nominalnym natężeniu prądu. W jaki sposób podłączyć opornik?

R = Ω

Opornik podłączamy

Ćwiczenie 8



Dioda LED o mocy $P = 1W$ do właściwej pracy wymaga prądu o natężeniu $I = 0,5A$. Oblicz, jaki opór elektryczny wykazuje ta dioda przy właściwej pracy.

R = Ω

Ćwiczenie 9



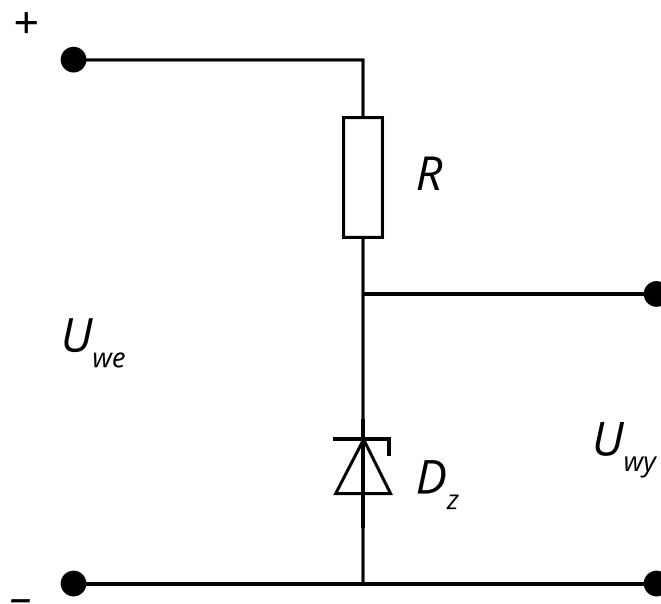
Diodę opisaną w zadaniu 8 można zasiląć bezpośrednio ze źródła o napięciu 2 V lub, tak jak powinno się to robić, wykorzystując opornik zabezpieczający. Jeżeli zasilamy diodę bezpośrednio ze źródła napięcia 2 V, to w wyniku wzrostu temperatury zmniejsza się jej opór, a co za tym idzie, natężenie płynącego prądu przez niezabezpieczoną diodę wzrasta.

Przyjmijmy, że natężenie prądu dla tak zasilanej diody wzrosło o 25%. Oszacuj, o ile procent wzrośnie natężenie prądu dla tej samej diody zabezpieczonej szeregowo włączonym opornikiem o wartości $20\ \Omega$. Przyjmij, że opór diody zabezpieczonej zmienił się tak, jak diody zasilanej bezpośrednio napięciem 2 V. Pamiętaj, że przy szeregowo włączonym oporniku, układ diody z opornikiem zabezpieczającym musi być zasilany ze źródła o większym napięciu niż sama dioda. Dla uzyskania potrzebnego dla właściwej pracy diody natężenie wynosi 0,5 A.

W obwodzie z diodą zabezpieczoną oporem $20\ \Omega$, taki sam wzrost temperatury jak diody niezabezpieczonej, spowodowałby wzrost natężenia prądu o %. W obwodzie niezabezpieczonym natężenie prądu wzrosłoby o %.



Dany jest schemat obwodu z diodą Zenera pracującej w zakresie prądów przebicia:



Źródło: Politechnika Warszawska Wydział Fizyki, licencja: CC BY 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pl>.

Jeżeli napięcie zasilające U_{we} wzrośnie o 25%, to napięcie wyjściowe U_{wy} :

☐ nie zmieni się

☐ wzrośnie o 50%

☐ wzrośnie o 25%

☐ zmaleje o 25%

Dla nauczyciela

Imię i nazwisko autora:	Jarosław Krakowski
Przedmiot:	Fizyka
Temat zajęć:	Diody w obwodach elektrycznych
Grupa docelowa:	III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres rozszerzony
Podstawa programowa	Cele kształcenia – wymagania ogólne I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych. Zakres rozszerzony Treści nauczania – wymagania szczegółowe I. Wymagania przekrojowe. Uczeń: 4) przeprowadza obliczenia liczbowe posługując się kalkulatorem; 7) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach. VIII. Prąd elektryczny. Uczeń: 14) opisuje funkcje diody jako elementu przewodzącego w jednym kierunku, przedstawia jej zastosowanie w prostownikach oraz jako źródła światła.
Kształtowane kompetencje kluczowe:	Zalecenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 2018 r.: • kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, • kompetencje cyfrowe, • kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii, • kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne:	Uczeń: 1. omówi sposoby podłączania diod do obwodu; 2. opíše, jak w praktyce wykorzystuje się właściwości diod; 3. wyjaśni, dlaczego diody podłącza się do obwodu nie tylko w kierunku dobrego przewodzenia; 4. przeanalizuje i zinterpretuje schematy działania diod różnego przeznaczenia; 5. zastosuje zdobytą wiedzę do rozwiązywania zadań.
Strategie nauczania	IBSE (Inquiry-Based Science Education - nauczanie/uczenie się przedmiotów przyrodniczych przez odkrywanie/dociekanie naukowe)
Metody nauczania	wykład problemowy, burza mózgów
Formy zajęć:	praca zespołowa, praca w parach przy rozwiązywaniu zadań
Środki dydaktyczne:	monitor lub tablica interaktywna, schematy obwodów elektrycznych, w których zastosowano diody różnego typu
Materiały pomocnicze:	-
PRZEBIEG LEKCJI	
Faza wprowadzająca:	
Uczniowie, z pomocą nauczyciela, przypominają, co to jest dioda i na jakiej zasadzie działa. Analizują charakterystykę prądowo-napięciową diody i przypominają zastosowania diod.	
Faza realizacyjna:	
Uczniowie analizują schematy obwodów, w których zastosowano diody różnego rodzaju, analizują rolę diody w obwodzie. Uczniowie, w parach, rozwiązują zadania 1, 2, 3, 4, 8, 9, które sprawdzają zapamiętanie i zrozumienie materiału. Nauczyciel pełni rolę doradcy, obserwuje i kontroluje pracę uczniów.	
Faza podsumowująca:	
Uczniowie odnoszą się do postawionych sobie celów lekcji, ustalają które osiągnęli a które wymagają jeszcze pracy, jakiej i kiedy. W razie potrzeby nauczyciel dostarcza im informację zwrotną kształtującą.	
Praca domowa:	
W celu powtórzenia i utrwalenia wiadomości o diodach w obwodach uczniowie rozwiązują zadania: 5, 6, 7, 10 z zestawu ćwiczeń.	

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedia	Multimedia może być wykorzystywane przy powtarzaniu wiadomości i na lekcjach, na których są omawiane zastosowania diod LED.
--	---