

Jaką funkcję pełni przewód uziemiający?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film edukacyjny](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Jaką funkcję pełni przewód uziemiający?

Czy to nie ciekawe?

W tym e-materiale połączymy przyjemne z pożytecznym, a mówiąc inaczej: ciekawe z bezpiecznym. W przystępny i interesujący sposób opowiemy, jak działa domowa instalacja uziemiająca, która jest jednym z najskuteczniejszych zabezpieczeń przed porażeniem człowieka prądem elektrycznym. Zapraszamy.

Twoje cele

Pracując z tym e-materiałem:

- poznasz konstrukcję domowej instalacji uziemiającej,
- zrozumiesz zasadę jej działania,
- przeanalizujesz warunki bezpiecznego korzystania z instalacji elektrycznej w różnych sytuacjach, które mogą się wydarzyć w życiu codziennym,
- zastosujesz zdobytą wiedzę do rozwiązania zadań i problemów.

Przeczytaj

Warto przeczytać

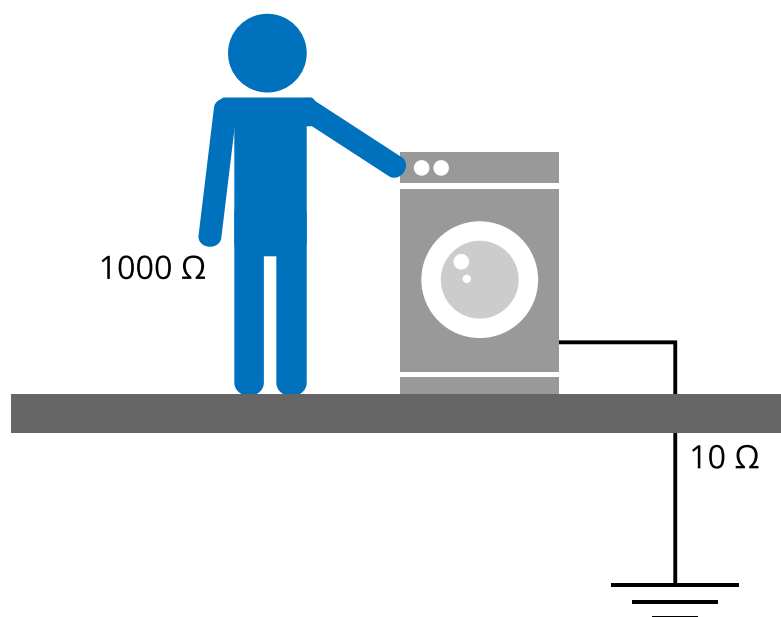
Domowa instalacja elektryczna zbudowana jest w ten sposób, że każdy odbiornik połączony jest z nią **przewodem fazowym**, czyli takim, w którym panuje **napięcie** oraz przewodem neutralnym, w którym napięcia nie ma. W przypadku instalacji trójfazowych istnieją trzy przewody fazowe, w których napięcie ma nieco inny przebieg w czasie (fachowo: jest przesunięte w fazie), ale przewód neutralny jest wspólny.

Gdy instalacja i wszystkie podłączone do niej urządzenia działają prawidłowo, obsługujące je osoby nie są narażone na porażenie prądem elektrycznym. Niebezpieczeństwo pojawia się w sytuacji awarii lub nierozważnego postępowania ludzi. Awaria najczęściej skutkuje niepożądanym zwarciem przewodu fazowego z obudową urządzenia. Człowiek, który jej dotknie, może zostać podłączony w ten sposób do napięcia. To samo może się wydarzyć, gdy ktoś usiłuje naprawiać urządzenia włączone do prądu, dotykać niezaisolowanych przewodów, styków, wnętrza gniazd itp.

Warto wiedzieć, że Ziemia jest praktycznie nieskończonym zasobnikiem elektronów, do którego można odprowadzić każdy ich nadmiar lub zaczerpnąć je do obwodu. Zgodnie z prawami elektrostatyki, jeśli ładunki mogą się bez przeszkód poruszać po jej powierzchni i we wnętrzu (tak jak w przypadku metalu lub każdego innego przewodnika), cała Ziemia ma jednakowy potencjał, a wewnątrz niej pole elektrostatyczne jest zawsze równe zero (jak w klatce Faradaya). W elektrotechnice przyjmuje się, że Ziemia jest punktem odniesienia, czyli jej potencjał w każdym punkcie równy jest zero.

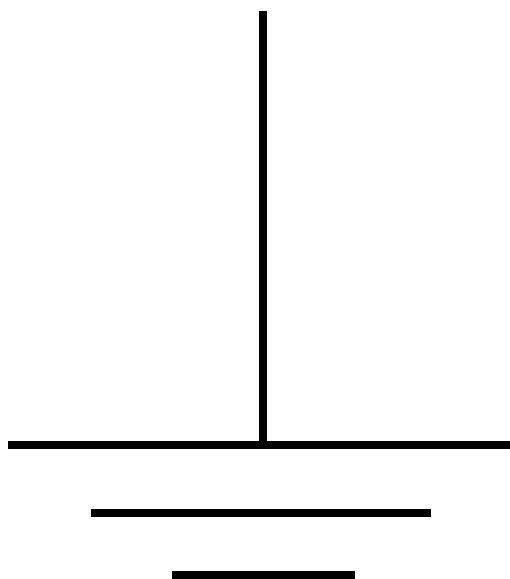
Powróćmy do rozważania sytuacji, w której człowiek dotknął przewodu fazowego lub obudowy urządzenia będącej pod napięciem i stoi jednocześnie na ziemi. Pełni on wtedy rolę przewodnika, przez który duża liczba ładunków może przedostać się do ziemi lub w kierunku przeciwnym. To właśnie jest porażenie prądem, zagrażające zdrowiu i życiu człowieka.

Nic nie uchroni człowieka przed porażeniem, gdy dotknie niezisolowanego przewodu fazowego, będącego pod napięciem a sam nie jest odizolowany od Ziemi. Można jednak uchronić przed porażeniem w sytuacji, gdy wskutek awarii przewód fazowy zetknie się z obudową urządzenia elektrycznego. W tym właśnie celu montuje się przewody i instalacje uziemiające. Jeżeli mają one dużo mniejszy opór elektryczny niż człowiek, nawet w sytuacji awarii prąd popłynie przede wszystkim przez przewód uziemiający, a nie przez człowieka (patrz – Rys. 1.). Odpowiednia instalacja wyłączająca (zawiera ona tzw. bezpieczniki) odłączy uszkodzony obwód od napięcia. Urządzenie elektryczne, choć nadal niesprawne, nie stanowi już zagrożenia.



Rys. 1. Prąd elektryczny przepływa z obudowy uszkodzonego urządzenia do ziemi przede wszystkim przewodem uziemiającym, który ma dużo mniejszy opór elektryczny, a nie przez człowieka.

W instalacji elektrycznej przewody ochronne (czyli uziemiające) są koloru żółto-zielonego i łączy się je z bolcem ochronnym w gnieździe elektrycznym, oznaczonym znakiem pokazanym na Rys. 2. Styk przeznaczony do połączenia przewodu neutralnego (koloru niebieskiego) oznaczony jest literą N, a przewody fazowe łączy się do styków z literą L. Zacisk ochronny we wtyczce urządzenia wkładanej do gniazda jest połączony z metalową obudową lub innymi elementami, które należy zabezpieczyć przed porażeniem człowieka. W ten sposób są one uziemione.



Rys. 2. Oznaczenie zacisku przeznaczonego do podłączenia uziemienia.

Aby instalacja uziemiająca spełniała swoje zadanie, trzeba wykonać bardzo dobre (czyli o bardzo małym oporze elektrycznym) połączenie jej z ziemią. Połączenie takie składa się z jednej lub kilku elektrod umieszczonych w wilgotnej warstwie gruntu i nosi nazwę uziomu.

Słowniczek

napięcie

(*ang.: voltage*) wielkość fizyczna charakteryzująca możliwość przepływu prądu między dwoma punktami obwodu elektrycznego (w elektrotechnice: między dwoma przewodami doprowadzającymi prąd), liczbowo równa pracy potrzebnej na przeniesienie ładunku o wartości jednostkowej z jednego punktu do drugiego.

przewód fazowy

(*ang.: phase wire*) przewód, którym doprowadzane jest napięcie do odbiornika energii elektrycznej; z drugiej strony odbiornika podłącza się przewód neutralny, w którym napięcia nie ma.

Film edukacyjny

Jaką funkcję pełni przewód uziemiający?

Domowej instalacji elektrycznej nie należy się bać, choć warto mieć przed nią respekt. Im więcej wiesz o jej działaniu, tym mniej w Tobie strachu, za to tym bardziej solidna podbudowa Twojego respektu.

Obejrzyj film, w którym:

- przedstawiona jest potrzeba instalowania przewodów uziemiających w budynkach,
- wymienione są okoliczności, w jakich takie przewody okazują się być przydatne,
- wyjaśnione zostaje ich działanie zabezpieczające przed porażeniem elektrycznym.

Wystąpił błąd

Film opowiada o potrzebie instalowania przewodów uziemiających w budynkach, wymienione są okoliczności, w jakich takie przewody okazują się być przydatne oraz wyjaśnione zostaje ich działanie zabezpieczające przed porażeniem elektrycznym. Zapoznaj się z audiodeskrypcją filmu.

We poleceniach przyjmij, że Twoja domowa instalacja elektryczna zawiera uziemienie i jest prawidłowo zamontowana.

Polecenie 1

Podstawowe właściwości instalacji domowej.

Polecenie 2

Połączenia między przewodami.

Przewody instalacji elektrycznej są od siebie odizolowane i nie ma między nimi stałych połączeń w Twoim domu.

Polecenie 3

Dotykasz obudowy urządzenia - i co?

Gdy wszystko jest w porządku - to nic.

Polecenie 4

A jak nie jest w porządku, to doceniasz przewód uziemiający.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2

Czy gumowe buty chronią przed porażeniem prądem? Zapisz swoją odpowiedź, a następnie porównaj ją z naszą propozycją.



Ćwiczenie 3

Czy uziemienie chroni przed dotknięciem ręką niezaisolowanego przewodu fazowego? Zapisz swoją odpowiedź, a następnie porównaj ją z naszą propozycją.

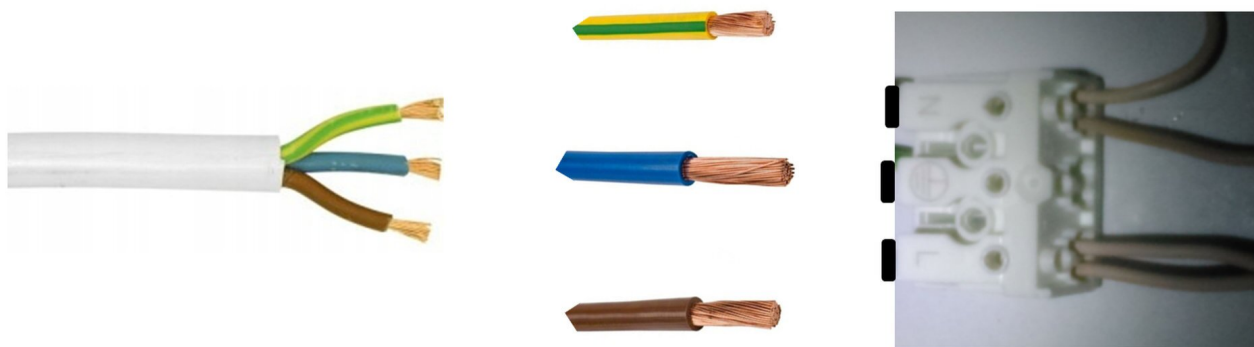


Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5

Na rysunku widać trzy styki silnika elektrycznego oraz trzy kolory przewodów doprowadzonych kablem do urządzenia. Zdecyduj, który przewód połączyć z którym stykiem.



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

Ćwiczenie 6



Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



Dla nauczyciela

Imię i nazwisko autora:	Tomasz Sobiepan
Przedmiot:	Fizyka
Temat zajęć:	Jak działa uziemienie?
Grupa docelowa:	III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony
Podstawa programowa:	<p>Cele kształcenia – wymagania ogólne</p> <p>II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.</p> <p>Zakres podstawowy</p> <p>Treści nauczania – wymagania szczegółowe</p> <p>I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:</p> <p>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;</p> <p>15) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu.</p> <p>VII. Prąd elektryczny. Uczeń:</p> <p>5) opisuje sieć domową jako przykład obwodu rozgałęzionego; wyjaśnia funkcję bezpieczników różnicowych i przewodu uziemiającego.</p> <p>Zakres rozszerzony</p> <p>Treści nauczania – wymagania szczegółowe</p> <p>I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:</p> <p>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;</p> <p>19) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu.</p> <p>VIII. Prąd elektryczny. Uczeń:</p> <p>11) opisuje sieć domową jako przykład obwodu rozgałęzionego; wyjaśnia funkcję bezpieczników różnicowych i przewodu uziemiającego.</p>

Kształtowane kompetencje kluczowe:	<p>Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 2018 r.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji, • kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii, • kompetencje cyfrowe, • kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.
Cele operacyjne:	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. omówi konstrukcję domowej instalacji uziemiającej; 2. wyjaśni zasadę jej działania; 3. przeanalizuje warunki bezpiecznego korzystania z instalacji elektrycznej w różnych sytuacjach, które mogą się wydarzyć w życiu codziennym; 4. zastosuje zdobytą wiedzę do rozwiązania zadań i problemów.
Strategie nauczania:	formative feedback – kształtująca (ucząca) informacja zwrotna lub ocenianie kształtujące
Metody nauczania:	praca samodzielna (uczniów – ekspertów), film edukacyjny, wykład informacyjny, nauczanie innych
Formy zajęć:	praca w grupach, praca indywidualna
Środki dydaktyczne:	film edukacyjny, zestaw zadań, różne elementy obwodów elektrycznych, zgodnie z opisem w scenariuszu.
Materiały pomocnicze:	e-materiał: „Jaką funkcję pełni przewód uziemiający?”
PRZEBIEG LEKCJI	
Faza wprowadzająca:	
<p>Zaciekawienie uczniów wg części „Czy to nie ciekawe?”</p> <p>Uzgodnienie z uczniami celów do osiągnięcia na lekcji.</p> <p>Na poprzedniej lekcji uczniowie zostają podzieleni na trzy grupy: uczący się, nauczający i eksperci. Eksperci powinni przed lekcją zapoznać się z całym e-materiałem i wyjaśnić z nauczycielem ewentualne wątpliwości.</p>	
Faza realizacyjna:	

Uczniowie pracują podzieleni na trzyosobowe grupy, w skład których wchodzi: uczący się, nauczający i ekspert.

W pierwszej fazie, trwającej 5 minut, każdy z funkcyjnych ma inne zadanie:

- uczący się oglądają przykłady przewodów elektrycznych, gniazd i innych elementów instalacji elektrycznej przyniesione przez nauczyciela lub znajdujące się w pracowni,
- nauczający zapoznają się z materiałem nauczania w jednej wybranej przez siebie formie: tekst części „Warto przeczytać” lub film edukacyjny,
- eksperci dowiadują się od nauczyciela, jak należy udzielać informacji zwrotnej kształtującej.

1. Praca w grupach (etap I):

- nauczający tłumaczą uczącym się, jak działa instalacja uziemiająca; w razie potrzeby korzystają z pomocy ekspertów; uczący się może zadawać pytania, by upewnić się, że wszystko rozumie;
- nauczający otrzymują krótką informację zwrotną: od uczących się na temat jasności przekazu, a od ekspertów na temat poprawności merytorycznej.

2. Praca w grupach (etap II)

- nauczający i uczący się wspólnie rozwiązują zadania zamieszczone w e-materiale, na koniec (a jeśli jest potrzeba, także w trakcie) ekspert udziela im informacji zwrotnej kształtującej dotyczącej ich postępów w nauce.

Nauczyciel pełni rolę doradcy, obserwuje pracę uczniów i w razie potrzeby udziela wskazówek i informacji zwrotnych.

Faza podsumowująca

Nauczyciel podsumowuje lekcję, zwracając uwagę przede wszystkim na proces uczenia się każdej z grup funkcyjnych uczniów. Zapowiada, że na następnych lekcjach role zmienią się tak, by każdy uczeń mógł pełnić każdą z nich.

Uczniowie odnoszą się do postawionych sobie celów lekcji, ustalają które osiągnęli, a które wymagają jeszcze pracy, jakiej i kiedy.

Praca domowa:

Uczniowie utrwalają wiedzę i umiejętności z pomocą tych fragmentów e-materiałów, których nie wykorzystali podczas lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium	Film edukacyjny może być wykorzystany podczas lekcji prowadzonych według innych strategii nauczania oraz podczas zastępstw lub przy jakiegokolwiek okazji, w której wypłynęła problematyka instalacji elektrycznej, np. w budynku szkolnym.
---	---