



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

INNOWACYJNA TECHNIKA

Programy zajęć technicznych dla gimnazjów

Zeszyt tematyczny z ćwiczeniami dla uczniów

(wyłącznie do użytku wewnętrznego w szkole)

Moduł 1

ENERGIA I ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

Dla tych, którzy chcą być
Innowacyjni!



**Naczelna Organizacja
Techniczna**

Autorzy:

Jerzy Czarnocki
Jerzy Kołłątaj
Robert Królik
Wiesław Paniczko
Czesław Spisak

Białystok 2014

Tylko do użytku wewnętrznego w szkołach.

Załącznik do programu opracowanego w ramach realizacji Projektu „INNOWACYJNA TECHNIKA – Programy Zajęć Technicznych dla Gimnazjów”, finansowanego ze środków Unii Europejskiej i środków budżetu Państwa w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, działanie 3.3 Poprawa jakości kształcenia, poddziałanie 3.3.4 Modernizacja treści i metod kształcenia – projekty konkursowe.

Realizator Projektu: FSNT-NOT ul. Czackiego 3/5, 00-043 Warszawa

Numer Projektu: POKL.03.03.04-00-290/12

Numer Umowy: UDA-POKL.03.03.04-00-290/12 zawartej z Ośrodkiem Rozwoju Edukacji

Okres realizacji Projektu: 19.11.2012 – 30.11.2014

Program nauczania zgodny z podstawą programową obowiązującą od 1 września 2009r.

SPIS TREŚCI

| | |
|---|-----|
| WSTĘP | 3 |
| Lekcja 1 – 2 | 7 |
| Temat: Lekcja organizacyjna: Wprowadzenie do przedmiotu <i>Zajęcia techniczne – Energia i Elektronika Praktyczna</i> . Bezpieczeństwo i higiena pracy. | |
| Lekcja 3 – 4 | 10 |
| Temat: Podstawowe pojęcia dotyczące energii | |
| Lekcja 5 – 8 | 16 |
| Temat: Projektowanie i montaż urządzeń i układów elektronicznych | |
| Lekcja 9 – 10 | 40 |
| Temat: Użytkowanie i monitorowanie zużycia energii elektrycznej i ciepłej | |
| Lekcja 11 – 14 | 45 |
| Temat: Komputerowe projektowanie układów elektronicznych | |
| Lekcja 15 – 16 | 59 |
| Temat: Oszczędzanie energii przy zasilaniu urządzeń AGD oraz przy ogrzewaniu pomieszczeń | |
| Lekcja 17 – 18 | 69 |
| Temat: Oszczędne sterowanie ogrzewaniem przy zastosowaniu pomiaru temperatury | |
| Lekcja 19 – 20 | 76 |
| Temat: <i>Energooszczędny dom</i> | |
| Lekcja 21 – 24 | 86 |
| Temat: <i>Odnawialne źródła energii - elektrownie wiatrowe</i> | |
| Lekcja 25 – 26 | 98 |
| Temat: <i>Odnawialne źródła energii – ogniwa fotowoltaiczne i paliwowe</i> | |
| Lekcja 27 – 28 | 111 |
| Temat: <i>Odnawialne źródła energii – wytwarzanie energii ciepłej i elektrycznej z biomasy</i> | |
| Lekcja 29 – 30 | 115 |
| Temat: <i>Prezentacje. Podsumowanie osi tematycznej</i> | |

Wstęp (nie tylko dla uczniów)



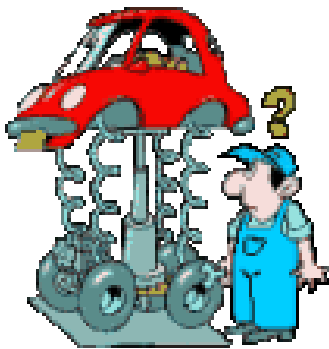
Zeszyt tematyczny z ćwiczeniami jest pomocą dla uczniów gimnazjum, którzy wybrali w ramach przedmiotu ZAJĘCIA TECHNICZNE moduł o nazwie **ENERGIA I ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA**. Zeszyt ma na celu dostarczenie podstawowych informacji, które ułatwią zrozumienie tej dziedziny techniki i wprowadzą uczniów w niezwykle ciekawy świat związany z pozyskiwaniem i użytkowaniem energii za pomocą różnych praktycznych doświadczeń i eksperymentów z zastosowaniem elektroniki. Może to być przydatne w życiu z kilku powodów:

- ucząc się zasad działania urządzeń, zaczynasz lepiej kontrolować świat wokół siebie, zamiast być kontrolowanym przez niego. Jeśli wystąpią jakieś problemy techniczne, możesz samodzielnie podjąć próbę ich rozwiązania i unikać rozczarowań w różnych sytuacjach.
- **nauka o pozyskiwaniu i użytkowaniu energii może być doskonałą rozrywką, jeśli tylko wykazesz się cierpliwością i właściwym nastawieniem.**
- **znajomość elektroniki może być dla Ciebie okazją do wejścia na zupełnie nową ścieżkę przyszłych zainteresowań, hobby lub kariery zawodowej.**

Zeszyt, z którego będziesz korzystał, nie jest podręcznikiem, który wprowadza do świata energii i elektroniki, poczynając od skomplikowanych definicji oraz faktów, a dopiero znacznie później, stopniowo przechodzi do zadań praktycznych, w których będziesz budował proste obwody zgodnie z instrukcją.

Zeszyt jest w zasadzie przewodnikiem (instrukcją), który odwraca tradycyjną kolejność. Najpierw zaczniesz poznawać podstawowe elementy, a potem będziesz obserwował jak działa zbudowany przez Ciebie układ czy proste urządzenie. W ten sposób łatwiej poznasz i zrozumiesz zasady funkcjonowania tej jakże ciekawej i przydatnej dziedziny nie tylko w świecie nauki i techniki, ale także (a może, przede wszystkim) w życiu codziennym.





Z pewnością po drodze będziesz popełniał błędy. Tak jest zawsze. W trakcie nauki pomyłki są istotnym elementem, ale i naturalnym procesem w dochodzeniu do pełnego zrozumienia działania otaczających nas zjawisk, urządzeń itp. Praca podczas zajęć będzie odbywać się w grupach (od 3 do 4 uczniów) pod kierunkiem nauczyciela. Zachęcamy zarówno do samodzielnej, jak i zespołowej pracy przy tworzeniu własnych rozwiązań, układów i urządzeń. Poznasz świat elementów, układów i czujników elektronicznych. Będzie to nauka przez odkrywanie.

Co będziesz wykonywać podczas zajęć?

Czego się nauczysz?

Co poznasz i co będziesz odkrywać?

Podczas zajęć będziesz członkiem grupy, która wspólnie ma wykonywać (przy pomocy nauczyciela) własne mini projekty działających układów i prostych urządzeń do wytwarzania energii odnawialnych przy zastosowaniu mini elektrowni wiatrowych, ogniw słonecznych i ogniw odnawialnych. Będziesz samodzielnie przeprowadzał eksperymenty i doświadczenia z użyciem prostych zestawów, elementów i mierników elektronicznych. Eksperymenty te pomogą Ci odkrywać i zrozumieć prawa rządzące światem techniki, w którym energia jest podstawą do działania wszelkich urządzeń, których używamy w naszym życiu.

Pozwoli to na doskonalenie umiejętności wymyślania coraz bardziej interesujących zastosowań techniki w różnych dziedzinach życia.

Ale aby to osiągnąć, musisz być cierpliwy i jednocześnie dociekliwy. Nie należy zniechęcać się przejściowymi niepowodzeniami. Bo jeżeli nie będzie niepowodzeń i drobnych porażek, to nie osiągniesz przyszłych sukcesów. Podobnie, jak na przykład w sporcie czy nauce gry na instrumencie muzycznym. Trzeba ćwiczyć, aby potem cieszyć się sukcesem. Nawet drobny sukces będzie Twoim dużym osiągnięciem.

Nauczyciel jest Twoim trenerem i przewodnikiem w sztuce elektroniki praktycznej.



O nauce przez odkrywanie mówią wyniki poważnych prac badawczych. Naukowcy zauważyli ten fenomen, którego nie można wyjaśnić na podstawie istniejących teorii, i zaczęli go badać. Wyjaśnienie tej zagadki może doprowadzić do lepszego poznania zasady funkcjonowania naszego świata.



Ty będziesz robić to samo, ale oczywiście na dużo mniejszą skalę. Jak już to powiedziano wcześniej, po drodze będziesz popełniać błędy. Warto raz jeszcze powtórzyć, że bez błędów (oczywiście nie za często) nie nabędziesz właściwych umiejętności.

W doświadczeniach będą używane niskie napięcia elektryczne i małe prądy. Nie ma zatem ryzyka porażenia prądem, poparzenia ani wzniesienia pożaru.

Jakiego stopnia trudności możesz się spodziewać ?

Z pewnością jesteś osobą zupełnie początkującą. Ale elektronika praktyczna (użytkowa) dla przyszłych hobbystów i później dla bardziej zaawansowanych nie musi być wcale trudna. W sposób systematyczny możesz osiągnąć poziom, który pozwoli Ci na samodzielne projektowanie układów i urządzeń. Cele postawione w nauce tego przedmiotu są jasno określone, a potrzebna wiedza matematyczna ograniczy się do dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia oraz umiejętności przesuwania miejsca dziesiętnego.



Informacje z zakresu teorii znajdziesz w sekcjach zaczynających się od nagłówków:

- **Teoria**
- **Podstawy**

To wyłącznie od Ciebie zależy, w jaki sposób skorzystasz z tych sekcji. Możesz pominąć większość teorii i wrócić do niej później, ale jeśli będziesz zbyt często omijał treści zawarte w tym zeszycie, to zeszyt ten będzie bezużyteczny.



Zeszyt ten będzie Cię kierował także do innych (bardziej wyczerpujących informacji), które są powszechnie i łatwo dostępne w Internecie. Każda lekcja będzie zawierała przykładowe adresy stron internetowych, z których można skorzystać.

Nauka przez odkrywanie oznacza, że musisz podejść entuzjastycznie do prac praktycznych, czyli prawie zabawy z użyciem stosowanych elementów i urządzeń.

Zawsze pytaj swojego Nauczyciela o pomoc w sprawach, które są dla Ciebie niezrozumiałe. On Ci poradzi, jak rozwiązać Twój problem – pod warunkiem, że tego naprawdę chcesz.

Zgłaszaj swoje propozycje i pomysły. Szereg z nich może być wykorzystanych przez Twoich Kolegów, a także przez Nauczyciela. Nie obawiaj się, że pomysł Twój może być na razie niedoskonały. Możesz go zawsze ulepszyć w dalszych doświadczeniach, zarówno w szkole, jak i w domu.

Tego Ci życzą Autorzy niniejszego opracowania.



Mała elektrownia wiatrowa
[<http://www.superwind.com>]



Montaż paneli słonecznych na dachu domu mieszkalnego [fot. Shutterstock]

Lekcja 1 - 2

Temat:

Lekcja organizacyjna. Wprowadzenie do przedmiotu
Zajęcia techniczne – Energia i Elektronika Praktyczna

TEORIA. PODSTAWY

Słowo technika pochodzi z języka greckiego i pierwotnie oznaczało – sztukę, rzemiosło, kunszt, umiejętność.

Czym jest technika obecnie?

Technika jest dziedziną działalności polegającą na wytwarzaniu zjawisk i przedmiotów (urządzeń) nie występujących naturalnie w przyrodzie.

Można także powiedzieć, że przez **technikę** rozumiemy całokształt środków i czynności wchodzących w zakres działalności ludzkiej, które związane są z wytwarzaniem dóbr materialnych oraz umiejętnością posługiwania się nimi. Technika jest zatem nierozdzielnie związana z produkcją (w tym także z produkcją energii) a wiedza, która jej dotyczy nazywana jest inżynierią.



Działalnością badawczą w zakresie techniki zajmują się nauki techniczne i inżynieria, na które składa się szereg dyscyplin naukowych. Są nimi na przykład:

- architektura i urbanistyka,
- automatyka i robotyka,
- biotechnologia,
- budowa i eksploatacja maszyn,
- budownictwo,
- elektronika,
- elektrotechnika,
- informatyka,
- inżynieria chemiczna,
- inżynieria materiałowa,
- inżynieria środowiska,
- mechanika,
- technologia chemiczna,
- telekomunikacja,
- transport,
- włókiennictwo.

Słowo technika oznacza też same **urządzenia techniczne**. Pojęcie techniki jest często mylone z **technologią** czyli wiedzą o wytwarzaniu z użyciem środków technicznych lub przy ich wykorzystaniu. Tak zdefiniowana technika stanowi zasadniczy składnik cywilizacji i kultury.

W drugim znaczeniu **technika** to umiejętność bądź sposób wykonywania określonych czynności pozwalających na opanowanie kunsztu w danej dziedzinie, np. sport, sztuka lub rzemiosło (technika walki zapaśniczej, technika gry na skrzypcach, malowania obrazów itp.).

Czym jest energia?



Z czym kojarzy Ci się słowo „Energia” i do czego jest potrzebna energia, do czego służy, co się dzieje, gdy jej nie ma? Termin energia ma w rzeczywistości tak szerokie znaczenie, że trudno sformułować jednoznaczną i uniwersalną definicję. Słowo „energia” wywodzi się ze starożytnej greki i oznacza „działanie”. W potocznym języku osoby mające duży wpływ na otoczenie określa się energicznymi. W podręcznikach do fizyki możemy spotkać wiele definicji.

Najczęściej przeczytamy, że:

- energia to wielkość skalarna (liczba) charakteryzująca stan w jakim znajduje się ciało (lub wiele ciał),
lub
- energia jest miarą zdolności układu fizycznego (materii) do wykonania pracy.

Energia występuje w wielu postaciach i każda postać wyraża się innym wzorem. Ciekawą własnością energii jest wieczność i niezmienność. Energia nie powstaje z niczego i nie znika – może tylko zmieniać swoją postać. Skąd więc się wzięła? Odpowiedzi na to pytanie ludzie szukają w fizyce (teoria wielkiego wybuchu), filozofii oraz religii.

W innych kategoriach pojęcie energii można także rozumieć jako chęć do działania, motywację. Jeśli skupimy się na swoich odczuciach to, aby móc myśleć lub odczuwać, nasz mózg też potrzebuje energii. Tak więc można powiedzieć, że o energii mówią nie tylko fizycy, dla których energia jest miarą zdolności układu fizycznego (materii) do wykonywania pracy lub spowodowania przepływu ciepła). O energii mówią także filozofowie. Przykładowo, w filozofii chińskiej np. mówi się o energii życiowej, której wynikiem są zjawiska i procesy związane z naturą. Jeśli tak rozumiemy energię, to jest ona bardzo mocno związana z siłami żywymi natury i człowieka.

A skąd Ty bierzesz energię do pracy, nauki, zabawy?



Człowiek ma zapotrzebowanie na energię, którą określa się w kaloriach. Może w tym momencie jeszcze nie wiesz, co to są kalorie. Ale można powiedzieć z pewnością, że energia, na którą człowiek ma zapotrzebowanie, daje nam ciepło i siłę.

Aby Ci przybliżyć pojęcie jednostki o nazwie **kaloria** (oraz jednostki od niej 1000 razy większej zwanej **kilokalorią**, w skrócie kcal) należy powiedzieć, że jedna kilokaloria żywnościowa (1 kcal), jest to ilość dostarczonej (przez trawienie pożywienia) energii (w postaci ciepła), jaka podniesie temperaturę jednego kilograma wody o jeden stopień Celsjusza.

Czy możesz więc odpowiedzieć na pytanie, ile codziennie zużywasz kalorii do wykonywania różnych czynności? Warto wiedzieć, że dziewczynki w Twoim wieku zużywają dziennie około 2200 kcal, a chłopcy około 2500 – do 2800 kcal.

Tak jak jedzenie dostarcza energii naszym ciałom, tak np. ropa naftowa dostarcza energii samochodom. Jeden litr ropy naftowej to energia 10 kilowatogodzin. Jest to energia odpowiadająca 60 godzinom (półtora tygodnia roboczego) intensywnej pracy człowieka.

Energia może objawiać się w wielu postaciach, takich jak: ruch, ciepło, światło, elektryczność i wielu innych. Możemy powiedzieć, że energia jest nam potrzebna, żeby wykonać korzystną dla nas pracę: ogrzać mieszkanie, wprawić w ruch samochód, schłodzić produkty w lodówce itd.

Używamy energii, kiedy bierzemy ciepły prysznic. Używamy mydła i ręcznika, które zostały wyprodukowane w fabryce przy użyciu energii. Cegły, beton i okno w Twoim pokoju – wytworzenie tego wszystkiego również wymagało energii. Nasze ubrania także zostały wytworzone dzięki energii. Energia jest podstawą wszystkiego, co robimy: prawie każda aktywność wymaga paliwa lub elektryczności.

Lekcja 3 - 4

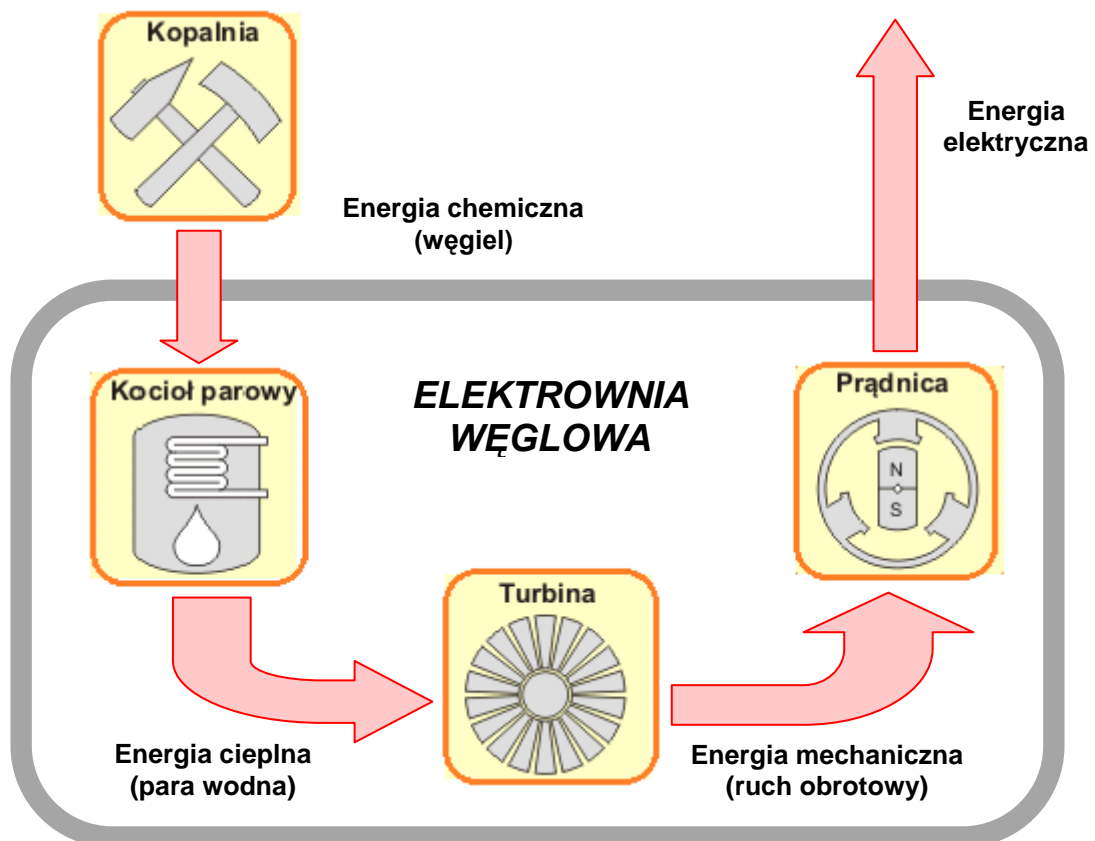
Temat:

Podstawowe pojęcia dotyczące energii

W zależności od rodzaju energii można wyróżnić następujące jej postacie:

- energia mechaniczna – związana z ruchem; jest sumą energii kinetycznej i potencjalnej,
- energia cieplna – związana z chaotycznym ruchem atomów – jej miarą jest temperatura,
- energia elektryczna – związana z układem ładunków elektrycznych; elektrodynamiczna – jeśli ładunki się poruszają, lub elektrostatyczna – jeśli pozostają w spoczynku,
- energia chemiczna – uwalniana podczas rozrywania wiązań chemicznych,
- energia jądrowa – związana z różnicami w energii wiązania poszczególnych jąder atomowych.

Kolejność przemian energetycznych w elektrowni cieplnej (węglowej). Pierwotnym źródłem jest tu energia chemiczna paliwa (węгля) uwalniania w procesie spalania. Sprawność elektrowni węglowych wynosi około 40%



Energia jest dla nas dostępna dzięki źródłom energii, takim jak: wiatr, słońce, woda, jedzenie, węgiel, ropa, drewno, biomasa. Obfitość i szeroki dostęp do tych źródeł decyduje o rozwoju naszej cywilizacji. Bez energii nie ma radia, telewizji, komputerów, telefonów. Wyobraź sobie, że musisz gromadzić drzewo na opał, dzięki któremu ogrzejesz dom, przygotujesz posiłek, ogrzejesz wodę, że wszędzie chodzisz pieszo... Nasza cywilizacja potrzebuje więc energii by się rozwijać. Dzisiaj życie bez elektryczności wydaje nam się niemożliwe.

Energia jest potrzebna zarówno do wprawiania przedmiotów w ruch, produkowania ciepła czy przetwarzania surowców w gotowe produkty a potem utylizacji odpadów. Ponieważ obecnie nasza cywilizacja w ogromnej mierze jest oparta na energii pozyskiwanej z nieodnawialnych źródeł energii, niezmiernie ważne jest korzystanie z niej w racjonalny i świadomy sposób.

Energia oznacza światło, ogrzewanie, transport, komunikację, napęd maszyn w rolnictwie i przemyśle, a także w naszych mieszkaniach.

Energia cieplna jest jednym z najczęściej używanych rodzajów energii. Jest dosyć łatwa do pozyskania przy użyciu energii elektrycznej. Jednak energia elektryczna często jest otrzymywana z paliw kopalnych, które mogą być bezpośrednio spalane i przetwarzane na ciepło. Zarówno wyczerpywanie się zaopatrzenia w paliwa kopalne, jak i fakt, że ten rodzaj paliw zanieczyszcza środowisko, wymagają rozwoju społecznej świadomości. Dotyczy to szczególnie wdrażanie alternatywnych rozwiązań i technologii bardziej przyjaznych środowisku.

W Polsce głównym źródłem energii są paliwa kopalne (węgiel kamienny i brunatny, ropa naftowa i gaz ziemny). Należą one do tak zwanych **nieodnawialnych** źródeł energii, ponieważ nie mogą się odtwarzać, co prowadzi do powolnego ich wyczerpywania.

Wykorzystywanie paliw kopalnych przyczynia się do wzrostu zawartości w atmosferze trujących gazów, takich, jak: dwutlenek siarki, azotu, metanu oraz dwutlenku węgla, co przyczynia się do powstawania zabójczego dla człowieka smogu oraz takich zjawisk, jak kwaśne deszcze czy efekt cieplarniany.

Wady i zalety stosowania nieodnawialnych źródeł energii:

| Zalety | Wady |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Są tanim źródłem energii• Są stosunkowo łatwo dostępne. | <ul style="list-style-type: none">• Zanieczyszczenie powietrza produktami spalania paliw kopalnych oraz węglem składowanym na hałdach.• Szkodliwość dla zdrowia produktów spalania paliw kopalnych.• Ich zasoby wyczerpują się.• Pozyskiwanie i transport ropy naftowej stwarza poważne zagrożenie dla środowiska naturalnego.• Wydobycie paliw kopalnych stwarza zagrożenie dla ludzi pracujących np. w kopalniach.• Kopalnie i wyrobiska powodują degradację otaczającego je środowiska. |

Odnawialne źródła energii – źródła energii, których używanie nie jest związane z ich długoterminowym brakiem. Zasoby energii odnawialnej szybko odnawiają się.

Odwrotnie jest w źródłach nieodnawialnych, czyli takich, których zasoby maleją znacznie szybciej niż ich naturalne odtwarzanie. Nie należy mylić energii ze źródeł odnawialnych z energią uzyskiwaną ze źródeł przyjaznych dla środowiska naturalnego. Wynika to z faktu, że instalacje do produkcji odnawialnej mogą (choć nie muszą) powodować szkody ekologiczne.

Do odnawialnych źródeł energii zalicza się:

- * **energia spadku wody**, wykorzystywana np. w elektrowniach wodnych,
- * **energia słoneczna**, np. w bateriach słonecznych i kolektorach słonecznych,
- * **energia wiatru**, np. w wiatrakach,
- * **energia biomasy**, czyli energia ze spalania produktów fotosyntezy, np. słomy, odpadków roślinnych,
- * **energia biogazu** powstającego na skutek fermentacji związków pochodzenia organicznego,
- * **energia geotermalna**, czyli ciepło z wnętrza Ziemi, zwykle przenoszone na powierzchnię przez gorącą wodę lub parę wodną,
- * **energia pływów morskich**.

Dlaczego warto korzystać z odnawialnych źródeł energii?

- niskie koszty wytworzenia energii,
- zmniejszenie ilości zanieczyszczeń, które dostają się do powietrza,
- zmniejszenie ilości odpadów,
- eksploatacja tych źródeł energii nie ma ujemnego wpływu na zdrowie człowieka ani zwierząt,
- źródła odnawialne nie wyczerpują się.

Wady stosowania odnawialnych źródeł energii:

- duże nakłady finansowe w początkowej fazie eksploatacji tych źródeł (zakup i montaż urządzeń niezbędnych do pozyskiwania energii),
- budowa elektrowni wodnych oraz tzw. farm wiatrowych wprowadza zmiany w środowisku naturalnym (hałas, niekorzystne zmiany w krajobrazie),
- mogą być wykorzystywane tylko tam, gdzie pozwalają na to warunki naturalne.

Udział odnawialnych źródeł energii w Polsce to około 5 %.

Zapamiętaj:

Energia jest potrzebna zarówno do wprawiania przedmiotów w ruch, produkowania ciepła czy przetwarzania surowców w gotowe produkty, a potem utylizacji odpadów. Ponieważ obecnie nasza cywilizacja w ogromnej mierze jest oparta na energii pozyskiwanej z nieodnawialnych źródeł energii, niezmiernie ważne jest korzystanie z niej w racjonalny i świadomy sposób.

Zadanie domowe:

W jakim celu należy oszczędzać energię?

Podaj sposoby oszczędzania energii na co dzień, zarówno w domu, jak i w miejscach użyteczności publicznej.

Co to jest elektronika i jaka jest jej rola w zagadnieniach związanych z energią?

Elektronika to dziedzina techniki i nauki zajmująca się obwodami elektrycznymi zawierającymi, obok elementów elektronicznych tzw. biernych (rezystory, kondensatory), elementy aktywne - takie jak tranzystory i diody oraz mikrokontrolery.



W obwodach takich można wzmacniać i przetwarzać sygnały otrzymywane z czujników, które mierzą różne parametry energii elektrycznej, takie jak napięcie, prąd, częstotliwość, moc.

Praktyczne zastosowania elektroniki wymagają poznania podstawowych jej właściwości i zastosowań, aby zrozumieć jak funkcjonują otaczające nas urządzenia.

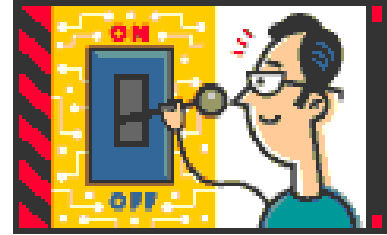
Elektronika jest niezbędna po to, aby zmierzyć i rejestrować parametry energii odnawialnych (np. energii wiatru oraz energii otrzymywanej z baterii słonecznych). Aby wiedzieć, ile możemy zaoszczędzić energii, najpierw należy dokonać różnych pomiarów związanych z jej wytworzeniem.



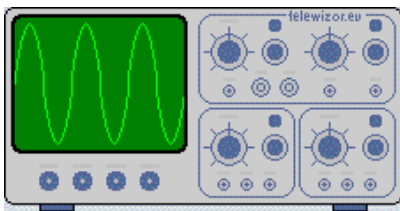
Aby móc sterować oświetleniem na ulicy, w zakładach przemysłowych i w tak zwanych budynkach inteligentnych musimy mierzyć natężenie oświetlenia, aby dostosować jego intensywność do naszych potrzeb. Elektroniczny sprzęt pomiarowy współpracuje z komputerem. Dlatego, różne urządzenia elektroniczne muszą zawierać układy umożliwiające ich wzajemną komunikację.

Elektronika steruje energooszczędnym oświetleniem, silnikami, urządzeniami grzewczymi i sprzętem gospodarstwa domowego (AGD).

Elektronika jest niezbędna w zarządzaniu energią pobieraną i dostarczaną ze źródeł chemicznych (baterie i akumulatory).



Proces ładowania i rozładowania akumulatorów jest związany z urządzeniami elektronicznymi, które automatycznie sprawdzają stan akumulatorów.



Optimalizacja zużycia energii elektrycznej, monitorowanie obiektów oraz rejestracja bardzo dużej ilości danych byłaby niemożliwa bez udziału elektroniki.

Dotyczy to również pomiaru i rejestracji nie tylko wielkości elektrycznych, ale i nielektrycznych, takich jak prędkość obrotowa łopat w elektrowniach wiatrowych, temperatura, zużycie wody, gazu i ciepła, wilgotność i oświetlenie.

Lekcja 5 - 8

Temat:

Projektowanie i montaż urządzeń i układów elektronicznych

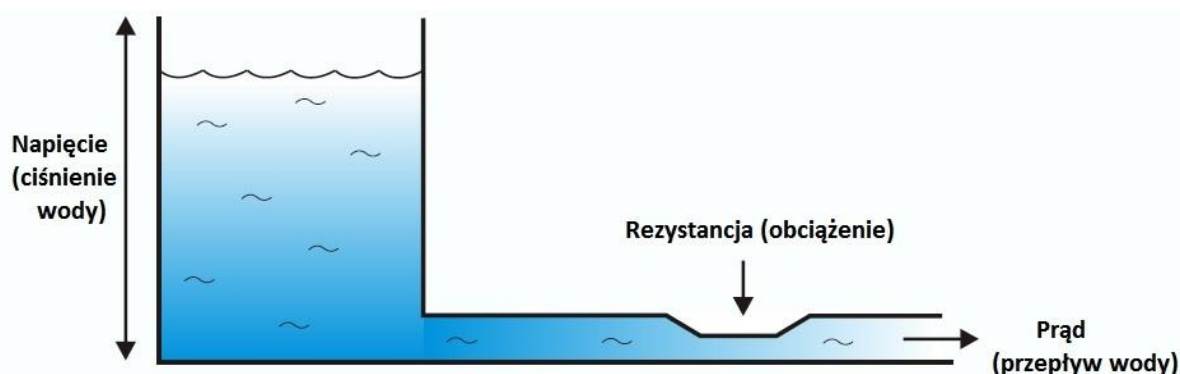
PODSTAWY

Umiejętność tworzenia schematów i wykonywania montażu musi być poprzedzona znajomością podstawowych praw i zjawisk związanych z elektrycznością (np. prąd stały i zmienny, napięcie i prąd elektryczny, rezystancja, moc). Ważna jest znajomość jednostek oraz rozumienie wzajemnych relacji między tymi wielkościami.

Nieco podstawowych wiadomości z fizyki (dział: elektryczność)

Napięcie, prąd i rezystancja

Analogią (porównaniem) pojęcia **napięcia elektrycznego** jest wysokość słupa wody w pojemniku (rysunek poniżej). Im wyższy jest słup wody tym wyższe jest ciśnienie. Właściwą nazwą dla tego ciśnienia jest napięcie, mierzone w woltach. Nazwa tej jednostki pochodzi od nazwiska włoskiego uczonego Alessandra Volty.



Prąd elektryczny jest przepływem elektronów przez przewod. Przepływ ten określany jest mianem **natężenia** (lub potocznie - prądu). Przepływ prądu powoduje powstawanie ciepła. Wzrost rezystancji (na rysunku jest to zwężenie w przewodzie przez który przepływa woda) powoduje ograniczenie przepływu. Jeśli ciśnienie będzie większe, to może ono pokonać opór (**rezystancję**) i ponownie doprowadzić do większego przepływu.

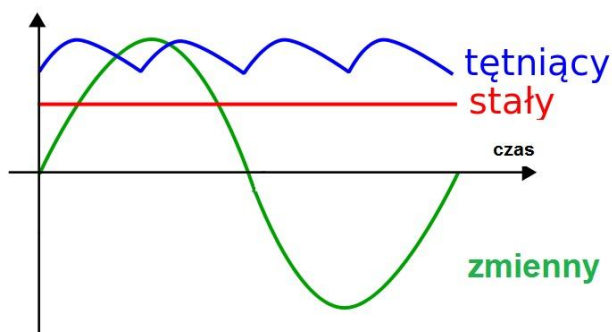
- Przepływ prądu mierzony jest w amperach.
- Rezystancja (opór) mierzona jest w omach.
- Wyższa rezystancja ogranicza przepływ prądu.
- Wyższe napięcie przeciwdziała rezystancji i zwiększa prąd.

Prąd elektryczny może być stały i zmienny.

Prąd uzyskiwany np. z baterii lub akumulatora jest znany jako **prąd stały** (DC, od ang. *direct current*). Tak jak w przypadku wody płynącej z kranu, strumień jest stabilny (= stały) i ma jeden kierunek (linia **czerwona** na rysunku poniżej)

Przepływ prądu z tzw. „gorącego” przewodu (zwanego *fazą*) w Twoim gniazdku jest zupełnie inny. Ulega zmianie z wartości dodatniej na ujemną 50 razy na sekundę. Jest to tzw. **prąd zmienny** (AC, od ang. *alternating current*), przypominający trochę pulsujący przepływ wody). W prądzie zmiennym zmienia się cyklicznie (tj. 50 razy na sekundę) wartość napięcia i kierunek jego przepływu. Kształt tych zmian w czasie jest tzw. sinusoidą (linia **zielona** na rysunku poniżej).

Prąd tzw. tętniący nie zmienia swego kierunku, a tylko wartość napięcia (linia **niebieska** na rysunku poniżej).



Rys. 1. Rodzaje zmienności prądu

Prąd zmienny ma zasadnicze znaczenie dla niektórych celów, takich jak zwiększanie napięcia w celu przestania energii na dużą odległość. Jest on również używany we wszelkiego rodzaju silnikach i domowych urządzeniach AGD (pralka, lodówka, żelazko, grzejnik, radio, telewizor itd.).

Napięcie (***U***) wyrażane i mierzone jest w woltach (V).

Natężenie prądu (***I***) wyrażane jest i mierzone w amperach (A).

Moc (***P***) wyrażana jest i mierzona w watach (W).

Rezystancja (***R***) wyrażana jest i mierzona w omach (Ω).

REZYSTORY to elementy elektryczne, których podstawowym parametrem użytkowym jest rezystancja (zwana też opornością), wyrażana w omach (Ω).



Zadaniem rezystancji w obwodzie (układzie) elektrycznym jest ustalenie określonej wartości prądu ***I***.

$$I = U/R$$

lub spadku napięcia

$$U = R \times I$$

Moc wydzielana w rezystorze

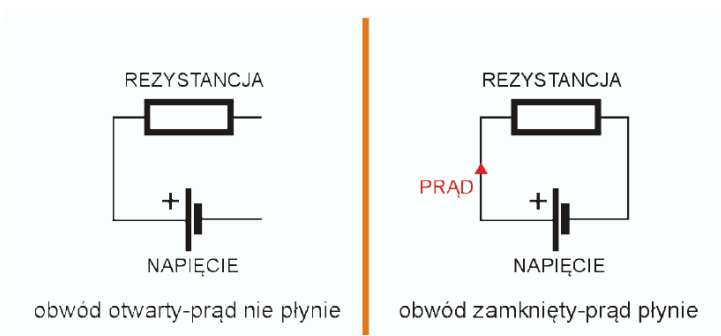
$$P = U \times I$$

Moc jest przy tym zamieniana na ciepło (rezystor nagrzewa się).

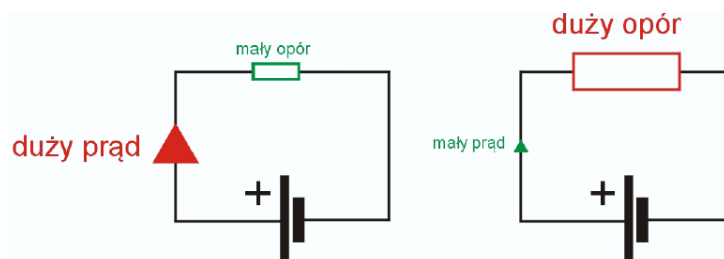


Zależności między napięciem, prądem i rezystancją są tzw. prawem Ohma.

Jeśli rezystor zostanie podłączony do baterii, to obwód zostanie zamknięty i popłynie w nim prąd.



Jaka będzie wartość tego prądu? W obrazowy sposób można to przedstawić na rysunku poniżej.



Popularnie można powiedzieć, że „**duży opór**” (czyli duża wartość rezystancji) „przeszkadza”, aby popłynął prąd. Natomiast „**mały opór**” pozwala, aby prąd płynął swobodniej. Jeśli mamy dane napięcie (w voltach) i rezystancję (w omach), to jak powiedziano wcześniej, natężenie prądu (w amperach) wynosi:

$$I = U/R$$

Przykład:

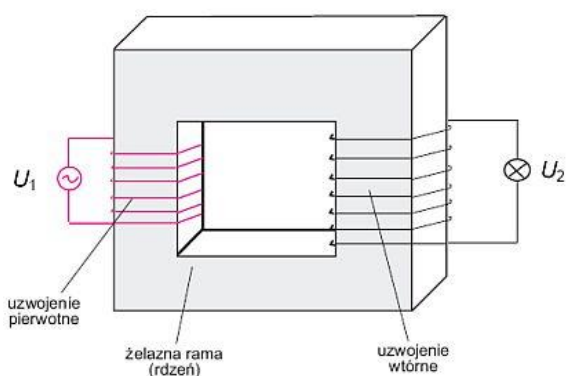
Jeśli $U = 10V$ i $R = 100 \Omega$ (omów), to zgodnie z prawem Ohma, prąd I wynosi:

$$I = U/R = 10/100 = 0,1 A$$

TRANSFORMATORY I ZASILACZE

Transformatory są niezastąpione niemal w każdej zelektryfikowanej dziedzinie naszego życia. Spotykamy je bowiem w sprzęcie muzycznym, dzwonekach do drzwi, rozmaitych urządzeniach elektrycznych czy tak zwanych stacjach transformatorowych. Transformatory montuje się przy bramach przesuwnych, sprzęcie wchodzącym w skład systemów zabezpieczeń czy przy wzmacniaczach Hi – Fi. Widać więc, że omawiane urządzenia pełnią bardzo istotne funkcje w zakładach przemysłowych, miernictwie elektrycznym, elektronice i automatyce.

Czym tak naprawdę są transformatory?



Są to różnej wielkości przyrządy wykorzystujące zjawisko indukcji elektromagnetycznej do przenoszenia energii bądź sygnałów z jednego obwodu elektrycznego do drugiego. Krótko mówiąc, chodzi o zamianę układu napięć i prądów przemiennych na inny układ o różnych wartościach, ale identycznej częstotliwości. Aby to jednak było możliwe, trzeba

wykorzystać pole magnetyczne. Wynika z tego, że najważniejszą właściwością transformatorów jest możliwość zmiany wartości napięcia i prądu w obwodzie prądu przemiennego.

Co to daje?

Przed wszystkim transformatory znajdują szerokie zastosowanie w przemyśle. Zarówno elektronika, jak i automatyka nie mogłyby się bez nich obejść, zwłaszcza iż transformatory przyczyniły się do odkryć naukowych oraz powstania wielu interesujących wynalazków. Wystarczy wspomnieć, że dzięki nim możemy się cieszyć z mikrofonów, urządzeń teletechnicznych czy rejestratorów wykorzystywanych przy nagrywaniu obrazu z kamer ochrony.

Ze względu na dużą różnorodność omawianych urządzeń, transformatory można podzielić między innymi na:

- energetyczne, które wykorzystuje się do przesyłania i rozdzielania energii (tzw. transformatory mocy); pełnią one najistotniejsze funkcje, ponieważ umożliwiają przesyłanie prądu na znaczne odległości przy jak najmniejszych jego stratach,



- transformatory małej mocy, znajdujące zastosowanie w większości urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- specjalne – powstające z myślą o konkretnych celach. Doskonałym tego przykładem są transformatory spawalnicze bądź piecowe. Pierwsze z nich montuje się w spawarkach elektrycznych, zaś drugie wykorzystuje się do zasilania pieców łukowych.

Zasilanie sieciowe

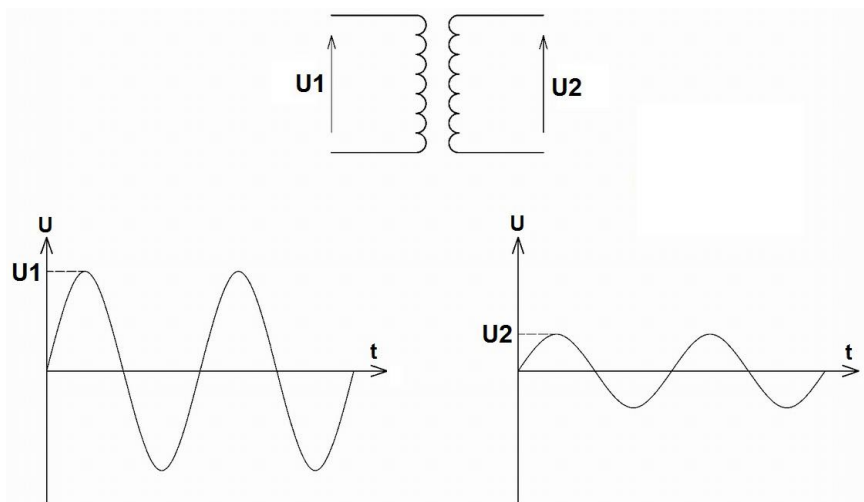
Zasilacze niestabilizowane



Wszystkie urządzenia elektroniczne wymagają dla swojej pracy jakiegoś źródła zasilania. Nie zawsze można zastosować baterię czy też akumulator - chociaż obecnie powstaje coraz więcej małych, przenośnych i energooszczędnych urządzeń zasilanych z małych baterii czy akumulatorów. Wszędzie tam, gdzie jest wymagana większa energia, dominują jednak dalej zasilacze

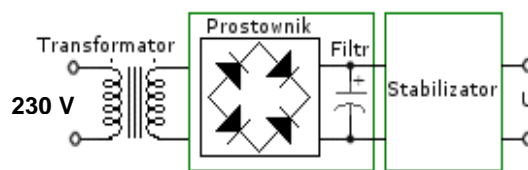
sieciowe o mocy i napięciach wyjściowych dostosowanych do wymagań zasilanego urządzenia. Zasilacze takie dostarczają do urządzenia (w zależności od potrzeb) napięcia stałe niestabilizowane lub stabilizowane.

Urządzenia stacjonarne najłatwiej zasilic z sieci energetycznej. Napięcie sieciowe ma wartość skuteczną 230V (+5%, -10% według standardów prawa energetycznego) oraz przebieg sinusoidalny. Dla obniżenia napięcie zasilania z 230V do akceptowalnych dziesiątek woltów niezbędny jest transformator obniżający napięcie. Na rysunku poniżej przedstawiono przebiegi napięć po stronie pierwotnej i wtórnej transformatora obniżającego napięcie.



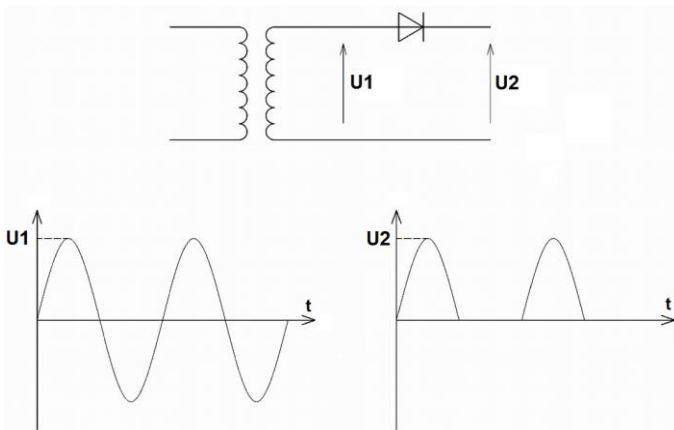
Budowa zasilacza

Każdy zasilacz sieciowy napięcia stałego musi składać się z bloku obniżającego napięcie sieci 230V, czyli po prostu transformatora i układu zamieniającego obniżone napięcie przemiennie na stałe, czyli układu prostownika z filtrem. Jeżeli do tego, napięcia wyjściowe muszą być o małych tętnieniach (czyli o małych zmianach wartości napięcia wyjściowego), to zasilacz musi być wyposażony w odpowiednie układy stabilizatorów. Schemat blokowy takiego zasilacza pokazany jest na rysunku poniżej.



Schemat blokowy zasilacza

Dioda jako prostownik

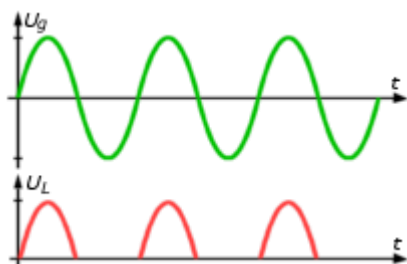
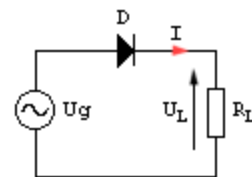


Układy elektroniczne wymagają zasilania prądem stałym. Z tego też względu niezbędne staje się zastosowanie prostownika złożonego z diod prostowniczych lub tzw. zespolonych mostków Graetza zawierających 4 diody prostownicze w jednej obudowie. Do bardzo prostych układów o niewielkiej mocy wystarcza zastosowanie jednej diody prostowniczej co pokazano na rysunku obok. Jest to prostownik jedno-połówkowy (półokresowy). Niestety, takie prostowniki wprowadzają niesymetrię obciążenia, co niekorzystnie wpływa na sieć energetyczną przy dużych prądach pobieranych przez odbiornik. Kolejną wadą są stosunkowo duże tętnienia napięcia wyjściowego.

Prostownik zamienia prąd przemienny, czyli taki, który płynie na zmianę w dwóch kierunkach, na prąd jednokierunkowy. Często o diodach mówi się "prostownik", mając na myśli takie właśnie zastosowanie.

Prostownik jednopółkowy

Na rysunku obok przedstawiony jest najprostszy układ prostownika. Napięcie U_g jest źródłem napięcia przemiennego, a R_L jest rezystancją reprezentującą obciążenie prostownika. W tym przypadku źródłem napięcia wejściowego U_g jest napięcie zmienne, takie jak na przykład w sieci 230V, 50Hz, które jest obniżane na transformatorze sieciowym i podawane na diodę D.

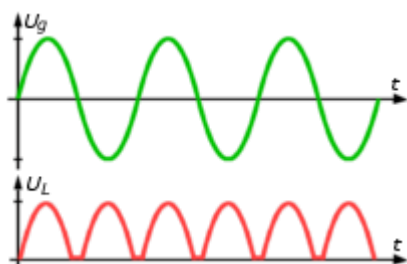
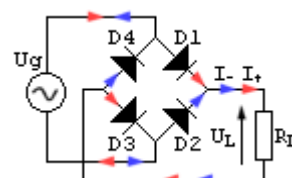


Tak więc, dla wejściowego napięcia sinusoidalnego o amplitudzie zdecydowanie większej od napięcia przewodzenia diody (0,6V), napięcie na obciążeniu U_L wygląda tak jak na rysunku obok (przebieg czerwony). Jak widać, przez diodę przedostają się tylko dodatnie półki sinusoidy, gdyż wówczas na anodzie diody jest wyższy potencjał niż na katodzie i dioda jest spolaryzowana w kierunku przewodzenia (oczywiście wtedy gdy $U_g > 0,6V$). Można więc powiedzieć, że jest to prostownik jedno-półkowy. Napięcie U_L występuje więc jedynie przez połowę okresu napięcia wejściowego U_g .

Poniżej pokazano schemat prostownika jednopółkowego z transformatorem zasilającym i filtrem (jest to kondensator elektrolityczny), który zmniejsza tętnienia.

Prostownik dwupółkowy

Na rysunku obok przedstawiony jest inny układ prostownika. Jest to dwu-półkowy układ mostkowy. Tak zwany *mostek Greatza* złożony jest z diod D1, D2, D3, D4.

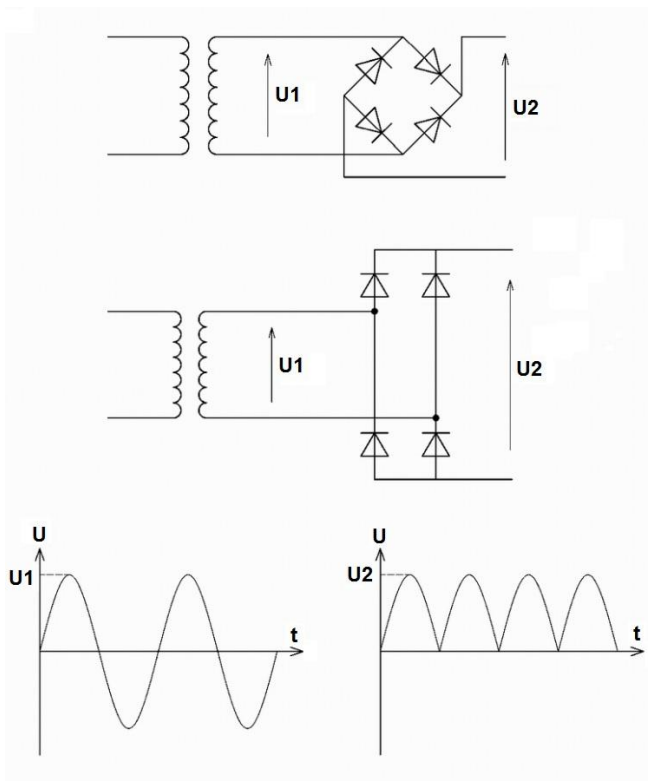


Przebiegi napięcia wejściowego U_g i wyjściowego U_L przedstawione są na rysunku obok.

Dla dodatniej półki sinusoidy sygnału wejściowego prąd (strzałki czerwone) popłynie przez diodę D1 do obciążenia R_L , dalej poprzez diodę D3 do źródła U_g .

Następnie dla półki ujemnej prąd (strzałki niebieskie) popłynie poprzez diodę D2 do obciążenia R_L - jak widać zachowując ten sam kierunek przepływu prądu przez obciążenie jak dla półki dodatniej, a następnie poprzez diodę D4 z powrotem do źródła U_g . W efekcie na wyjściu układu otrzymamy napięcie wyprostowane dwupółkowo, co widać na przebiegu (przebieg czerwony).

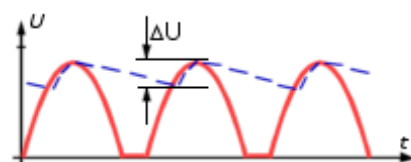
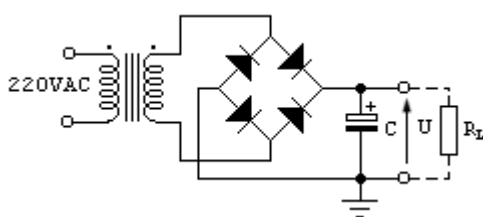
Schemat prostownika dwupołkowego z transformatorem zasilającym



W prostowniku jednopółkowym dioda przewodzi jedynie wtedy, gdy wartość napięcia jest większa od 0, natomiast nie przewodzi, gdy wartość napięcia jest ujemna. Reasumując, "przepuszczana" jest tylko jedna połówka okresu sinusoidy. Znacznie lepszym rozwiązaniem jest prostownik dwupołkowy przedstawiony obok. W tym przypadku zastosowano 4 diody prostownicze w układzie tzw. *mostka Greatza*. Taki prostownik ma znacznie lepsze właściwości od prostownika jednopółkowego, ponieważ, jak wynika z przebiegów napięć, "przepuszczane" są dwa półokresy z tym, że część okresu o wartościach ujemnych zmienia znak na dodatni.

Na rysunku powyżej przedstawiono dwa identyczne układy *mostka Greatza*. Jedyna różnica to sposób rozmieszczenia diod prostowniczych na schemacie. Prostownik dwupołkowy można zbudować używając 4 diod prostowniczych lub stosując scalony mostek prostowniczy.

Poniżej pokazano schemat prostownika dwupołkowego z transformatorem zasilającym i filtrem (jest to kondensator elektrolityczny), który zmniejsza tętnienia. Wskutek cyklicznego (powtarzającego się) procesu ładowania i rozładowania kondensatora elektrolitycznego, napięcie wyjściowe nie spada do wartości zerowej, a tylko nieco poniżej swoich wartości maksymalnych. W efekcie napięcie wyjściowe pulsuje bardziej łagodnie (czyli ma mniejsze tętnienie - patrz przerywana niebieska linia na wykresie).



Teraz praktycznie o elektronice. Od czego zacząć?

Najpierw o schematach i symbolach graficznych.

Co to jest schemat?



Schemat jest graficznym przedstawieniem wzajemnych połączeń różnych elementów i podzespołów, z których zbudowane jest urządzenie lub jakiś jego fragment. Z tych samych elementów można zbudować wiele różnych układów. Ich zasada działania zależy od funkcji, jaką mają do spełnienia.

Nawet mało doświadczona osoba (a chyba nią jesteś) jest w stanie poprawnie zbudować (zmontować) prosty układ lub niezbyt skomplikowane urządzenie posługując się schematem. Nawet jeśli nie wiesz do końca, dlaczego te elementy są połączone w taki sposób jak przedstawiono na schemacie – to poprawny montaż wynagrodzi początkową niepewność. Będziesz miał dużą satysfakcję z wykonanej pracy. Nagrodą będzie poprawne działanie samodzielnie zbudowanego urządzenia.

Ale są dwa warunki (chyba nietrudne do spełnienia):

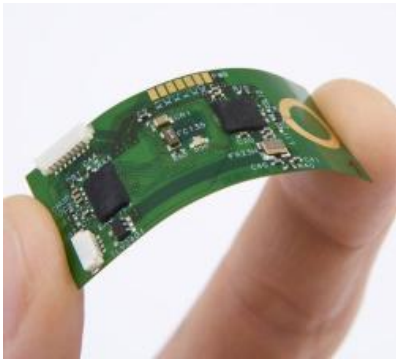
- Po pierwsze, musisz poznać symbole podstawowych elementów i sposób ich połączenia. Rozumienie sposobów połączenia to tzw. czytanie schematu. W ramach kolejnych lekcji będziesz posługiwał się płytką montażową, na której będą umieszczane przez Ciebie poszczególne elementy, które występują na schemacie.
- Drugim warunkiem jest wykazanie się cierpliwością i koncentracją w celu nabycia pewnej biegłości podczas wkładania elementów i ich łączenia na płytce montażowej za pomocą przewodów połączeniowych.

Twój Nauczyciel wyjaśni i pokaże wszystkie „tajemnicze triki”, które pozwolą Ci na uzyskanie ciekawych efektów w postaci działającego urządzenia.

Jakie znamy elementy?

Jaka jest różnica pomiędzy częściami i elementami?

Często używa się zamiennie nazwy: **element** lub **część**. W praktyce obie nazwy mają to samo znaczenie. Elementy i części mogą być elektroniczne i mechaniczne.



Elementem elektronicznym nazywa się najprostszą, samodzielną konstrukcyjnie i nierozdzieloną częścią składową układu elektronicznego, która może być odrębnie badana lub sprawdzana.

Elementem elektronicznym jest np. rezystor, kondensator, dioda, tranzystor, głośnik, mikrofon, transformator, bateria itd.

Elementem mechanicznym (częścią) jest np. śruba, nakrętka, podkładka, itp.

Elementem, który jest jednocześnie elementem elektrycznym (lub elektronicznym) jak i mechanicznym jest np. wyłącznik, przełącznik, przycisk, potencjometr, przekaźnik, głośnik, klawiatura, płytki montażowe itd.

Układ elektroniczny – jest to zbiór połączonych (według schematu) elementów i podzespołów, spełniający określoną funkcję, np. układ do: wzmacniania, włączenia diody świecącej LED, wytwarzania lub przetwarzania sygnałów elektrycznych.



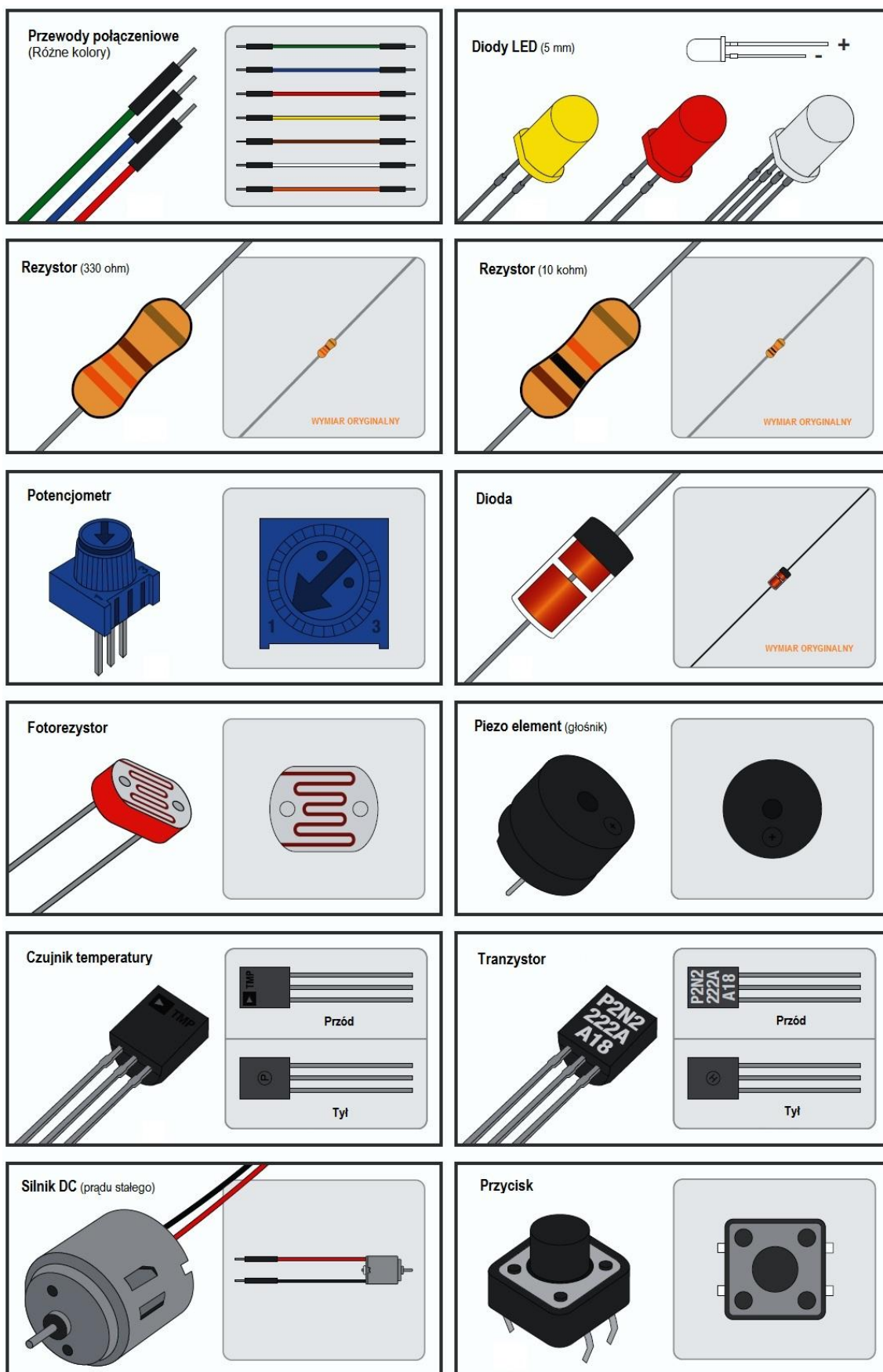
Poszczególne elementy mają swoje końcówki (wyprowadzenia), które muszą być odpowiednio (tzn. zgodnie ze schematem) połączone z innymi wyprowadzeniami należącymi do innych elementów. Szereg elementów i podzespołów ma więcej wyprowadzeń niż dwa (np. tranzystor, układ scalony)

W celu łatwego rozróżnienia tych elementów i ich wyprowadzeń stosuje się symbole graficzne, które jednoznacznie identyfikują rodzaj elementu.



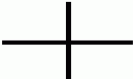





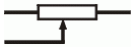
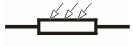



Przykłady wybranych elementów i ich symboli graficznych:



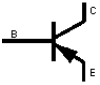
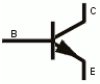


Na początku możesz nie wiedzieć, czym właściwie są te elementy lub do czego służą. Poszukaj ich po symbolach i dopasuj do pokazanych na fotografiach i rysunkach. Wszystkiego się dowiesz bardzo szybko w procesie nauki przez odkrywanie.

Wybrane elementy elektroniczne



SYMBOLE UŻYWANE NA SCHEMATACH

| L. p. | Symbol | Nazwa danego symbolu |
|-------|---|-----------------------------|
| 1. |  | Przewód |
| 2. |  | Połączenie |
| 3. |  | Skrzyżowanie |
| 4. |  | Włącznik |
| 5. |  | Ogniwo |
| 6. |  | Bateria |
| 7. |  | Rezystor stały |
| 9. |  | Potencjometr obrotowy |
| 10. |  | Potencjometr suwakowy |
| 11. |  | Fotorezystor |
| 12. |  | Kondensator stały |
| 13. |  | Kondensator elektrolityczny |
| 14. |  | Dioda |

| | | |
|-----|--|---|
| 15. |  | Dioda Zenera |
| 16. |  | Dioda (świecząca) elektroluminescencyjna |
| 17. |  | Tranzystor PNP |
| 18. |  | Tranzystor NPN |
| 19. | Masa | |
| 20. |  | Mikrofon |
| 21. |  | Głośnik |



Ćwiczenia praktyczne

Montowanie układów na płytce prototypowej

Płytki montażowa (prototypowa) służy do łączenia ze sobą elementów elektronicznych w celu zbudowania układu - bez konieczności lutowania. Jest to bardzo wygodny sposób do testowania różnych pomysłów i dokonywania niezbędnych modyfikacji.

Kiedy element zostanie wpięty w otwory, ukryte pod spodem metalowe paski utworzą połączenia z innymi elementami układu. Połączeń między elementami dokonuje się także za pomocą przewodów wpinanych do otworów zgodnie ze schematem.

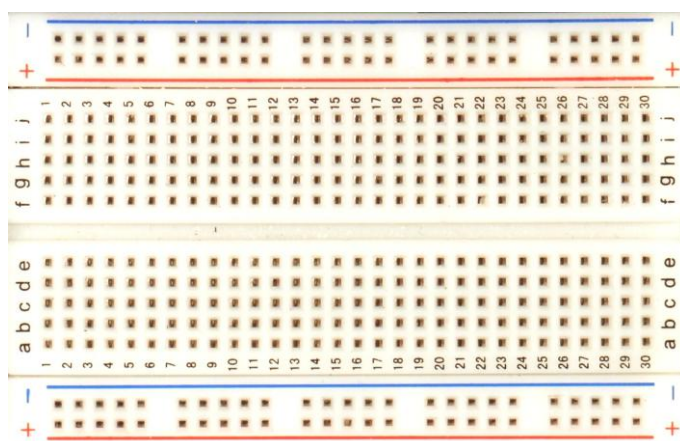
Po skończonej pracy można wymontować wszystkie części z płytki i zachować je na potrzeby przyszłych eksperymentów.

Płytki prototypowe są bez wątpienia najbardziej wygodnym sposobem do przetestowania układu, zanim zostanie podjęta decyzja o jego wykonaniu w formie ostatecznej.

Płytki prototypowa (montażowa) jest przystosowana do współpracy z układami scalonymi. Płytki ma szereg otworów na obu jej krawędziach (biegun dodatni oznaczony jest poziomą linią czerwoną, a biegun ujemny poziomą linią niebieską)

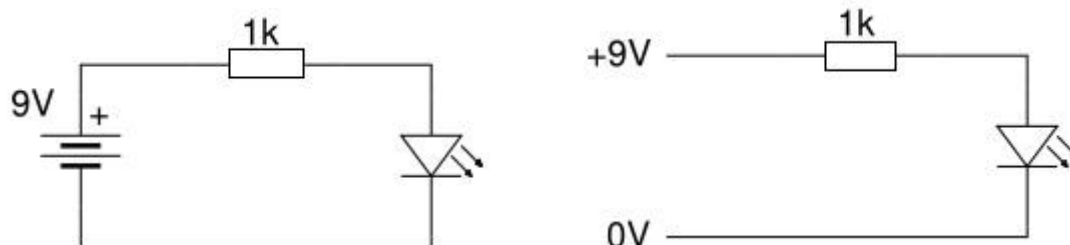
Przyjrzyj się rysunkom poniżej, przedstawiającym przykładową płytkę montażową.

Widok płytki montażowej

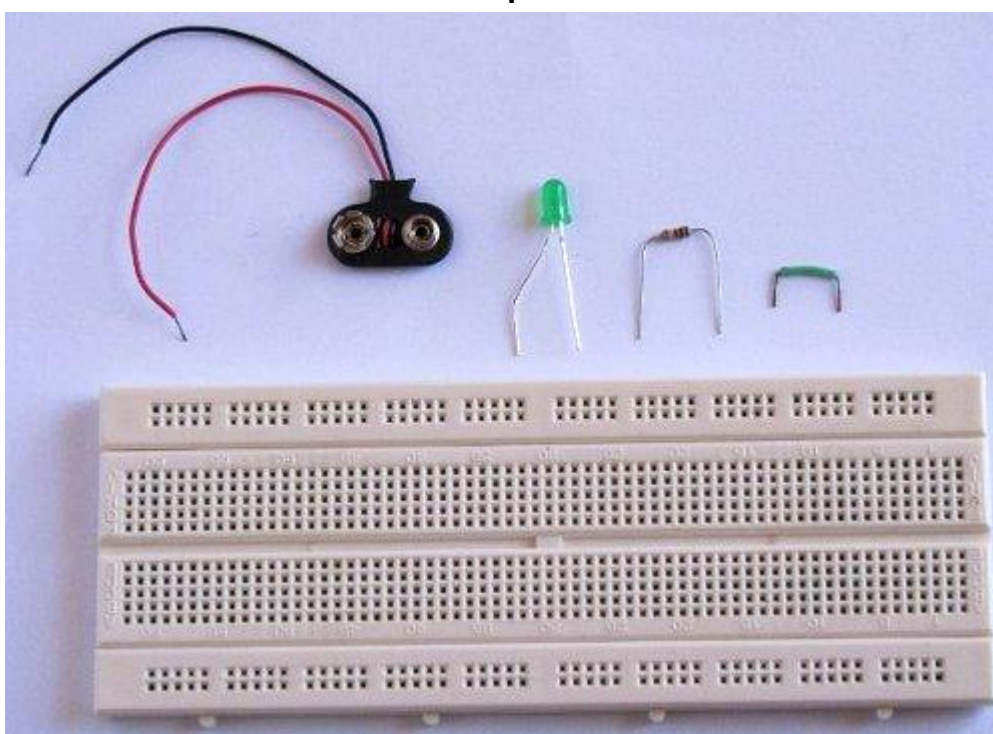


Ćwiczenie 1. Dioda świecąca LED, rezystor i bateria

Przykład budowania (w kolejnych etapach) układu składającego się z diody świecącej LED, rezystora i baterii zasilającej (patrz załączony schemat połączeń).



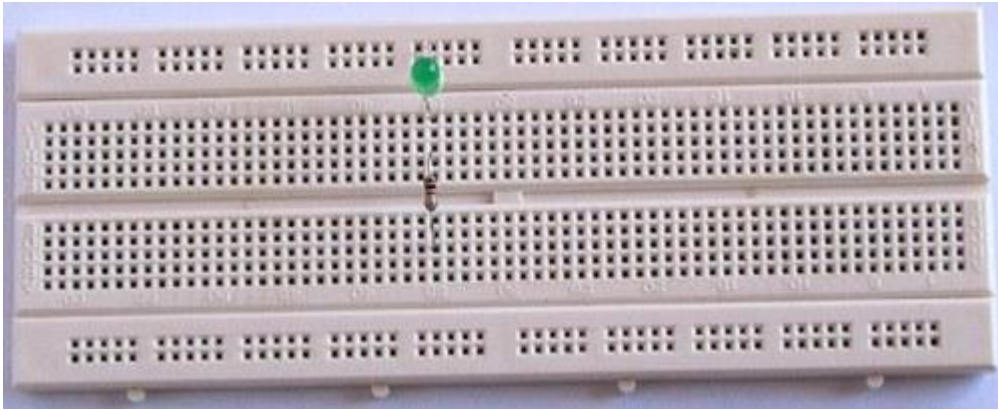
Etap 1



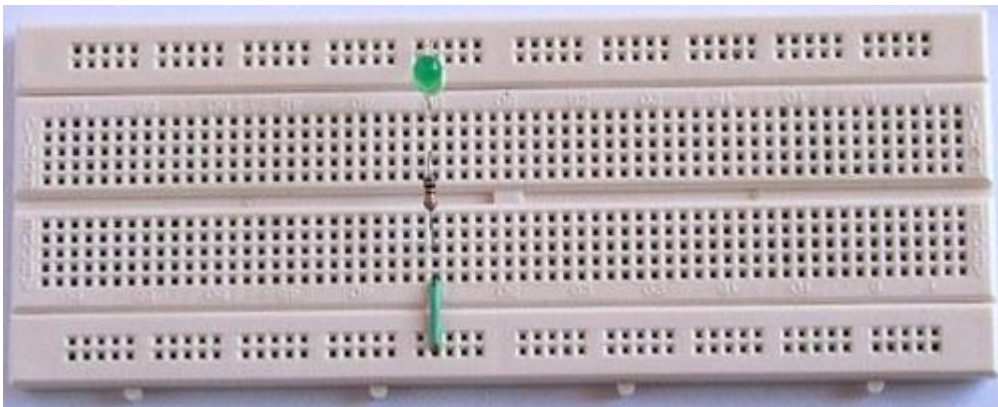
Etap 2



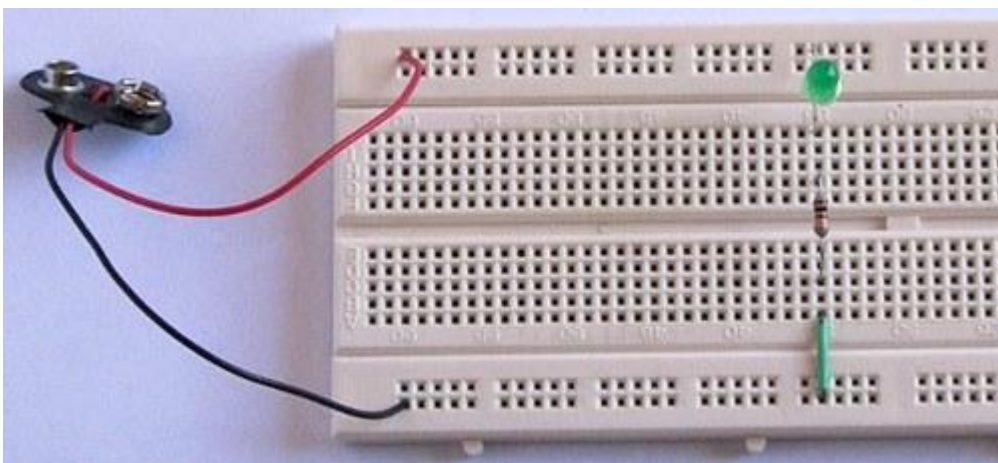
Etap 3



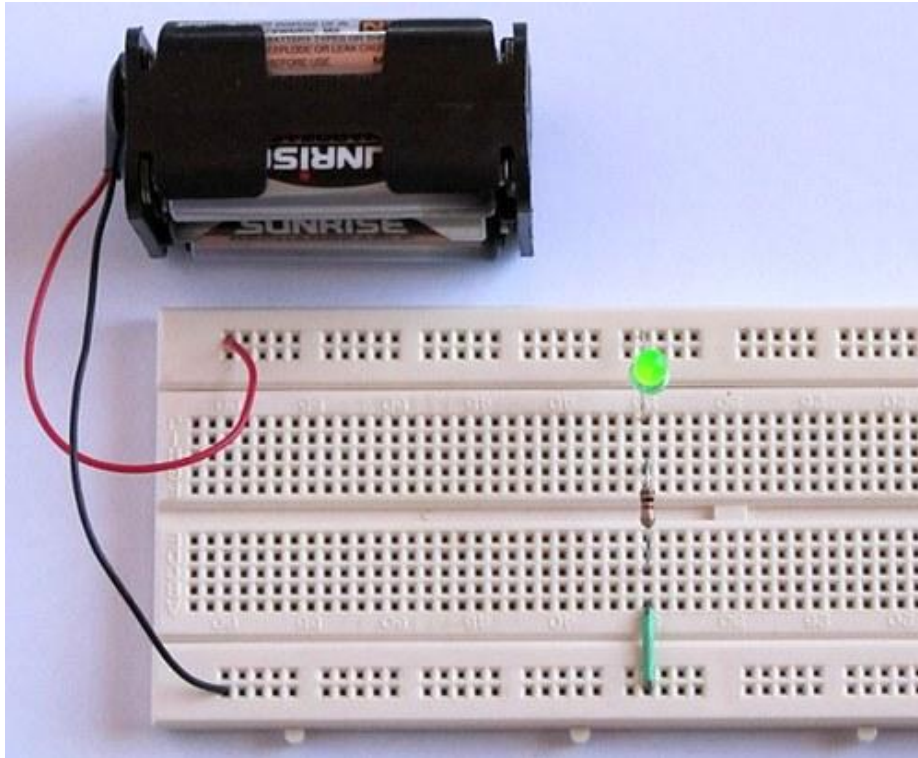
Etap 4



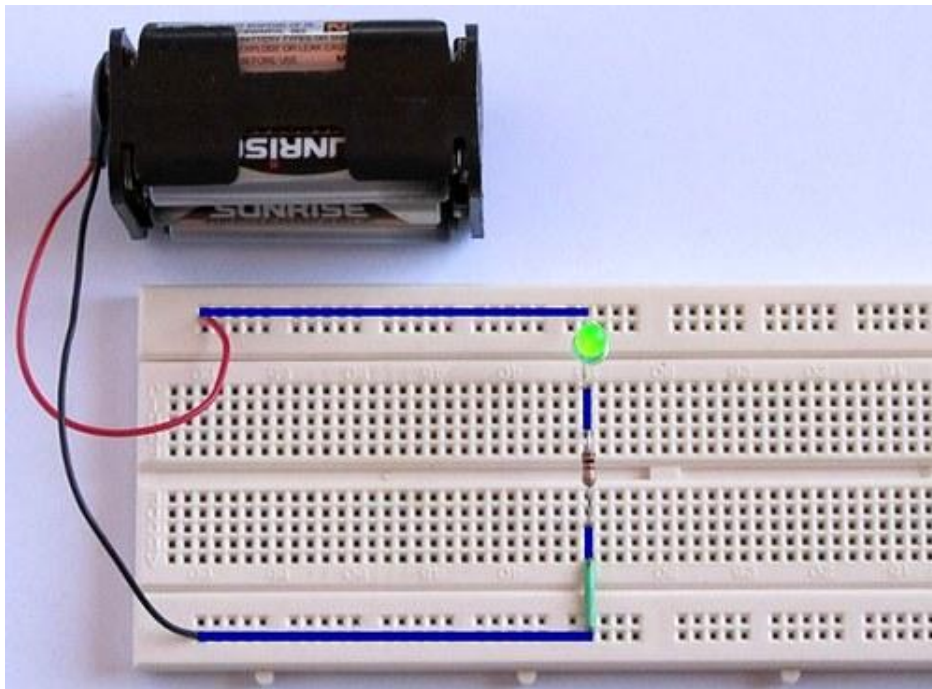
Etap 5



Etap 6



Poniżej pokazano jak podłączone jest zasilanie z baterii



Na kolejnym rysunku poniżej – dwie linie poziome (koloru czerwonego) pokazują rozrowadzenie zasilania (biegun dodatni i ujemny baterii lub zasilacza) wzdłuż krawędzi płytki prototypowej (montażowej).

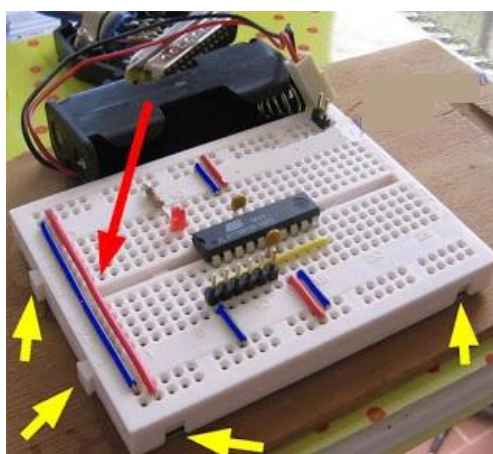
Linie pionowe koloru czerwonego pokazują wewnętrzne połączenia dla poszczególnych kolumn na płytce prototypowej.



Płytki montażowa to rozwiązanie dla początkujących:

- nie musisz wykonywać płytek drukowanych (z miedzią) i ich trawić,
- nie musisz niczego lutować,
- możesz z tych samych elementów wykonać wiele różnych projektów,
- łatwo i szybko projektujesz nowe układy,
- na płytce montażowej wszystko dobrze widać (trudno popełnić błąd),
- jak coś ulegnie uszkodzeniu, to wymieniasz jedynie dany element na nowy,
- płytki można łączyć ze sobą.

W prostych projektach - patrząc na płytkę z góry - powinieneś widzieć prawie dokładnie swój schemat



**Zasilanie (strzałka czerwona).
Uchwyty łączenia płytek (strzałki żółte).**

Dlaczego układ mi nie działa?

Początkujący są niestety niecierpliwi, więc popełniają często proste błędy w połączeniach, które mogą skutkować nawet uszkodzeniami elementów elektronicznych. Oto parę zasad:

- używaj kabelków kolorowych,
- zarezerwuj kolor **niebieski dla masy (-)**, a **czzerwony dla plusa (+)**,
- staraj się unikać długich kabelków (lepiej krótkie i płasko na płytce),
- nie krzyżuj kabelków, jeśli nie jest to konieczne,
- łącz zewnętrzne szyny zasilające (patrz czerwona strzałka na zdjęciu powyżej),
- nie stosuj zbyt cienkich przewodów, bo mogą źle kontaktować,
- nie stosuj zbyt grubych przewodów, bo niszczą sprężynki w gniazdach płytki.

Ćwiczenie 2

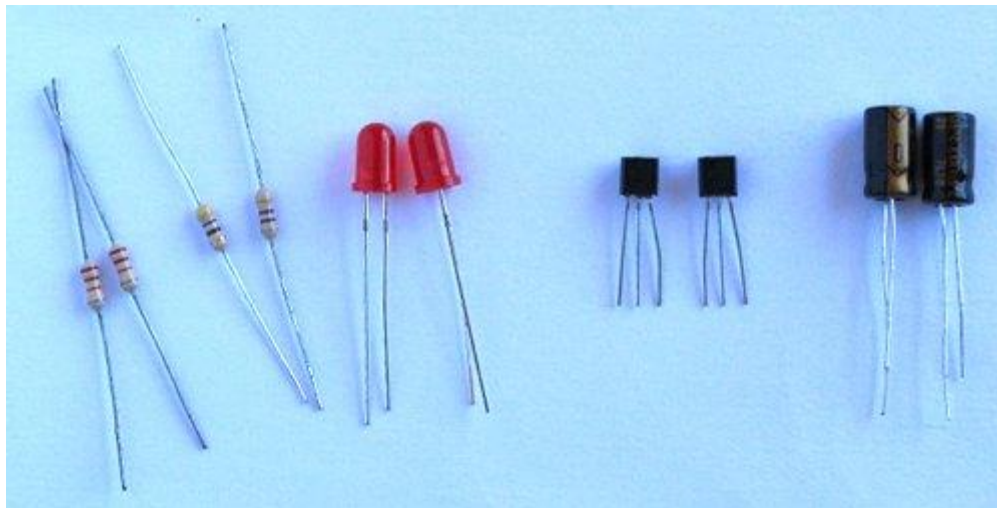
Tranzystorowy migacz

Migacz powoduje naprzemienne migotanie dwóch diod LED

Do wykonania migacza będą potrzebne następujące elementy:

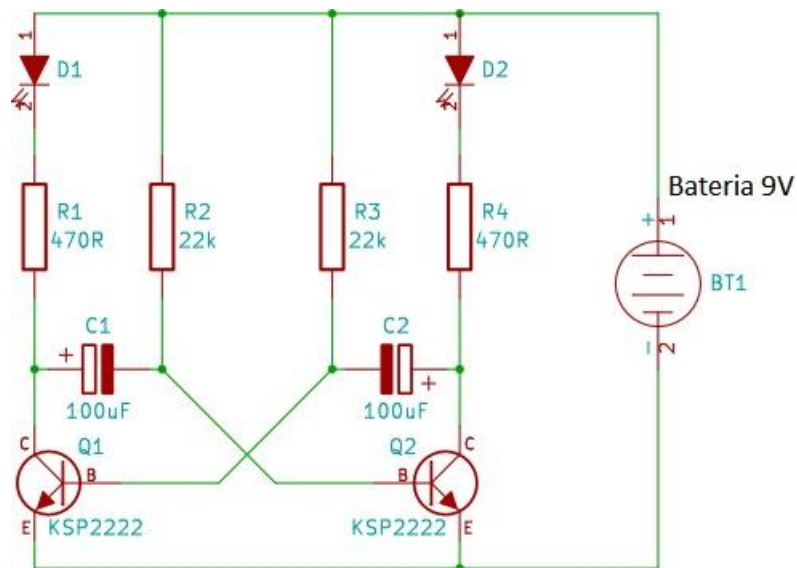
| Ilość | Nazwa elementu | Oznaczenie na schemacie |
|-------|---|-------------------------|
| 2 | Rezystor 22 k | R2, R3 |
| 2 | Rezystor 470 Ω | R1, R4 |
| 2 | Kondensator 100 μF lub 33 μF | C1, C2 |
| 2 | Tranzystor BC107 lub BC108 | Q1, Q2 |
| 2 | Dioda LED (czerwona, 5 mm) | D1, D2 |
| 4 | Przewody połączeniowe | |
| 1 | Bateria zasilająca: od 6V do 9V (lub odpowiedni zasilacz) | + 9V |

Zestaw elementów wygląda jak na Rys.1



Rys. 1. Widok zestawu elementów do budowy migacza

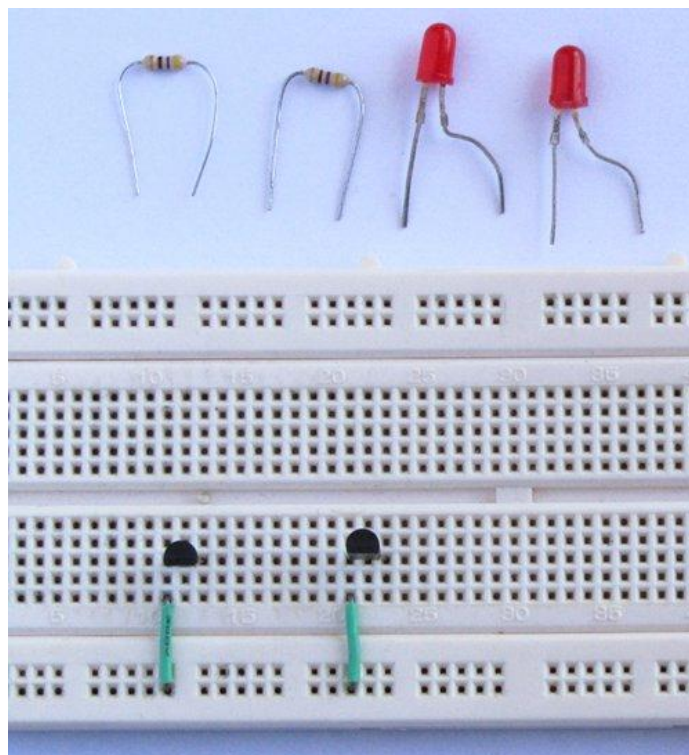
Schemat układu podano na Rys. 2



Rys. 2. Schemat migacza tranzystorowego

Budowa układu

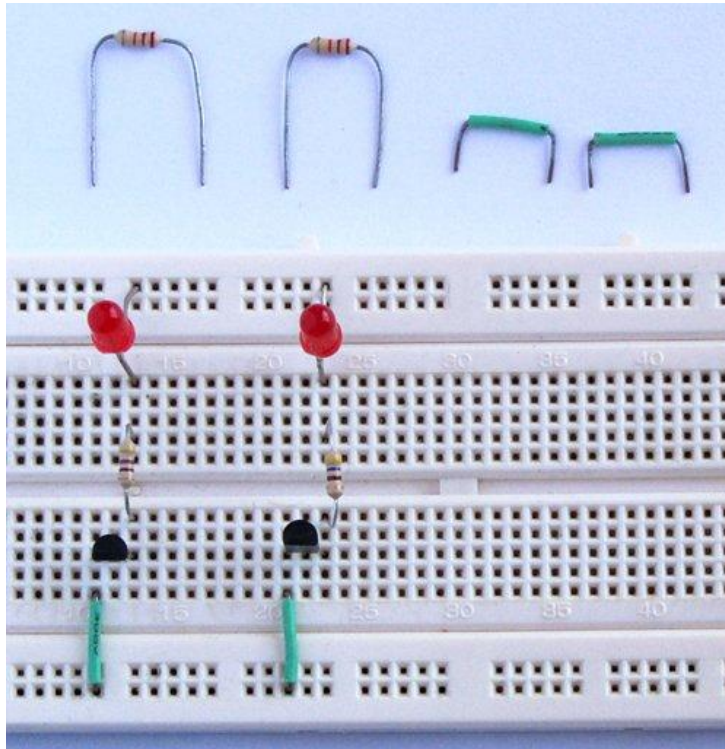
Włóż do otworów na płytce montażowej dwa tranzystory. Użyj przewodów do podłączenia emiterów obu tranzystorów do dolnej (ujemnej) listwy zasilającej na płytce. Następnie wmontuj dwie diody LED i dwa rezystory 470 Ω .



Podłącz jedną z końcówek każdego rezystora 470 Ω do kolektora w każdym tranzystorze. Pozostałe końcówki tych rezystorów przyłącz do punktów połączeniowych w górnej części płytki.

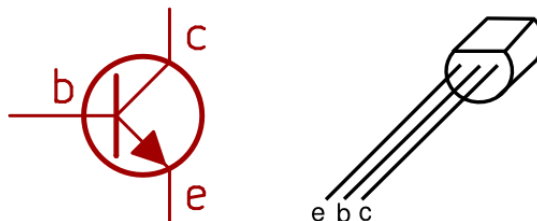
Połącz diodę LED do każdego rezystora jak pokazano niżej. Anody każdej z diod LED muszą być podłączone do górnej listwy zasilającej na płytce

Weź dwa rezystory 22 k i dwa przewody połączeniowe.



Oznaczenie tranzystora i jego wyprowadzeń:

PN2222, KSP2222

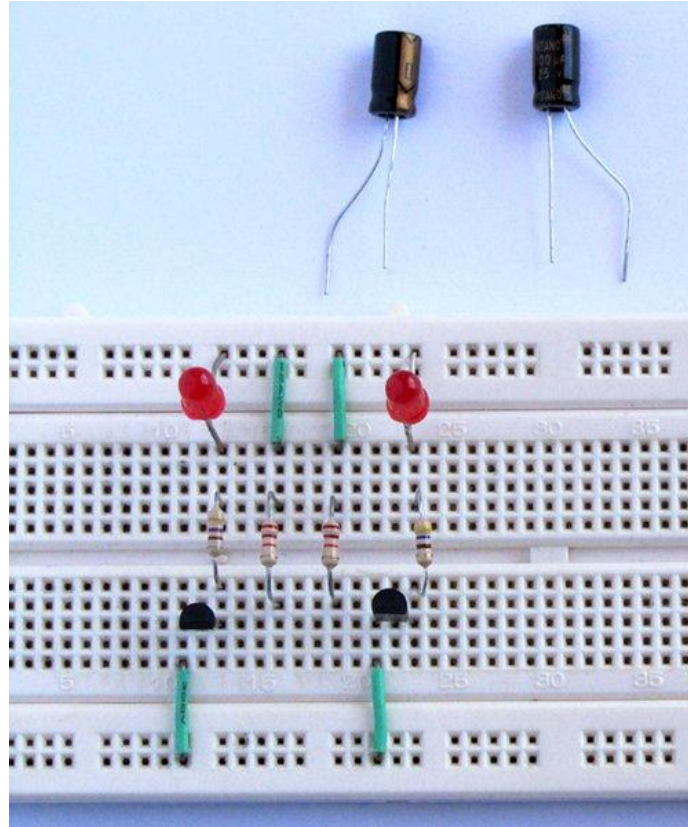


Oznaczenia wyprowadzeń:

e – emiter **b** – baza **c** - kolektor

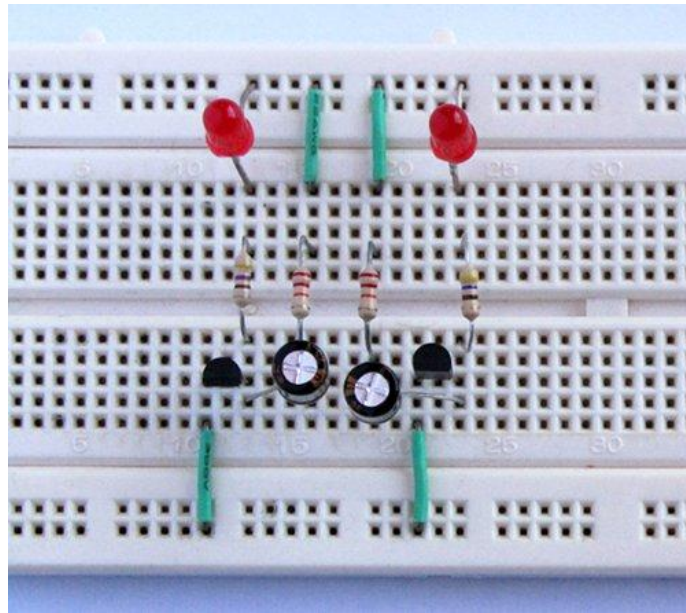
Połącz dwa rezystory 22k w kierunku styków w górnej części płytki. Połącz każdą górną końcówkę tych rezystorów do górnej listwy zasilającej na płytce, używając przewodów połączeniowych (w kolorze zielonym na rysunku).

Weź dwa kondensatory 100 μ F.



Wstaw kondensatory z ich dodatnimi końcówkami odpowiednio do styków połączonych z kolektorami tranzystorów. Podłącz ujemne końcówki kondensatorów do odpowiednich rezystorów 22 k.

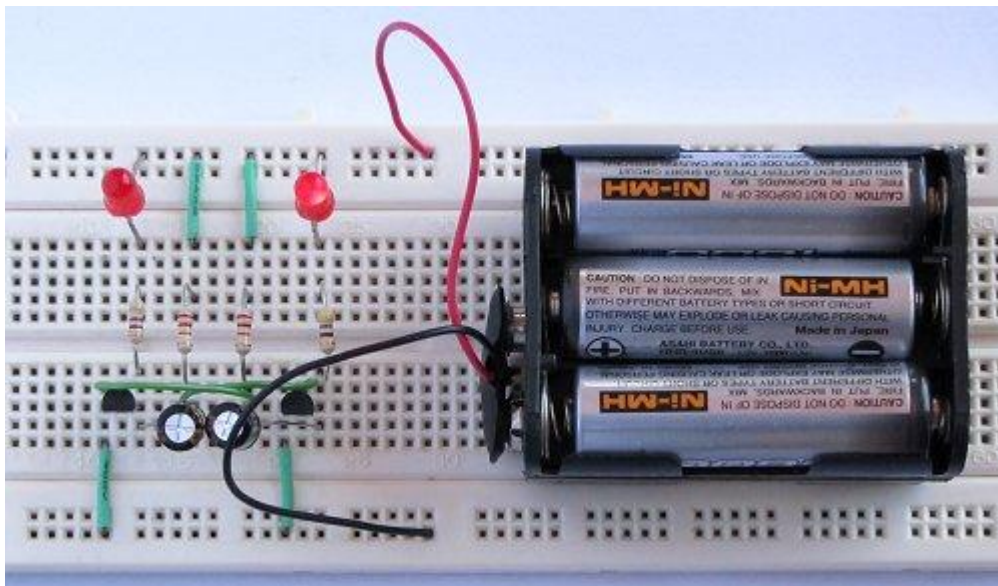
Wykonaj połączenia z dwoma przewodami połączeniowymi (jak na rysunku poniżej).



Wykonaj dwa skrzyżowane połączenia środkowych wyprowadzeń tranzystorów (są to bazy obu tranzystorów) z ujemnymi końcówkami przeciwnie położonych kondensatorów (skrzyżowane połączenie).

Podłącz zasilanie do układu (bateria 9V).

Obserwuj efekt. Jeśli układ został prawidłowo zmontowany to obie diody LED będą naprzemiennie zapalać się i gasnąć.



Lekcja 9 - 10

Temat:

Użytkowanie i monitorowanie zużycia energii elektrycznej i ciepłej

WPROWADZENIE

Jak już było powiedziane, energia jest niezbędna prawie w każdym działaniu człowieka. Oznacza światło, ogrzewanie, transport, komunikację, napęd maszyn w rolnictwie i przemyśle oraz w mieszkaniach. Trudno sobie wyobrazić, że kiedyś ludzie żyli bez energii elektrycznej. Dzisiaj życie bez elektryczności wydaje się nam niemożliwe. Ale bardzo wyraźnie trzeba powiedzieć, że pomimo dużej dostępności energii, ponad 80% całej zużywanej obecnie energii jest marnotrawione z powodu niedoskonałych urządzeń, mało skutecznych silników, pieców i innych urządzeń grzewczych oraz w wyniku niewłaściwego projektowania i izolowania budynków.

Znaczną rolę w „marnowaniu” energii odgrywa niewłaściwe jej użytkowanie. Marnotrawstwo energii prowadzi do nadmiernej eksploatacji źródeł energii, co pociąga za sobą omawiane wcześniej konsekwencje. Musimy więc nauczyć się tak użytkować i zarządzać (gospodarować) energią, aby zminimalizować jej straty.

Jak zarządzać energią w gospodarstwie domowym, jakie urządzenia są najbardziej energochłonne? Poniżej umieszczono tabelę poboru mocy powszechnych urządzeń w gospodarstwie domowym zarówno w stanie aktywnym jak i w stanie czuwania (stand-by).

Urządzenia domowe

Jaki jest ich wpływ na nasze rachunki za energię elektryczną? Takie pytania ludzie zadają sobie często, gdy oglądają swoje rachunki za prąd. I postanawiają, że coś z tym zrobią. Potem zapominają, aż do... następnego rachunku. Czy urządzenia elektryczne zużywają dużo energii? Wydaje się, że tak. Stąd między innymi kontrowersyjny pomysł, aby wycofać zwykłe żarówki i zastąpić je kompaktowymi świetlówkami. Jak dużo energii zużywamy w naszym domu?

Do ogrzewania zużywamy ponad 70% energii, natomiast urządzenia elektryczne to tylko 7%. Badania były przeprowadzone w latach ubiegłych i dotyczyły domów i mieszkań nieocieplanych.

W takim razie, skoro zużywamy tak mało energii elektrycznej, to może nie warto się nią zajmować? Odpowiedź jest prosta: Czy ktoś się uskarżał, że płaci zbyt mało za prąd?

A dlaczego są takie duże rozbieżności pomiędzy tym co jest prawdziwe, a tym co nam się wydaje? Jedną z przyczyn może być różnica w jednostkowej cenie energii. Za 1 kWh (kilowatogodzinę) energii cieplnej z gazu sieciowego płacimy średnio 22-26 groszy, natomiast 1 kWh energii elektrycznej to ok. 55 groszy, a więc ponad dwukrotnie drożej. 1 kWh ciepła uzyskana z drewna, pelletu lub węgla może kosztować ok. 17-20 groszy, czyli ok. trzykrotnie taniej niż cena energii elektrycznej. Inna kwestia to regularność opłat rachunków za prąd, płaconych zazwyczaj co miesiąc albo co dwa, podczas gdy np. zakupy węgla czy drewna mogą być dokonywane raz do roku.

Jakie jest zużycie energii elektrycznej?

Na podstawie danych firmy Vattenfall (<http://kalkulator.vattenfall.pl/>) **roczne średnie zużycie energii elektrycznej (bez ogrzewania i podgrzewania wody)** wygląda następująco:

Tabela 1. Roczne zużycie energii elektrycznej w gospodarstwie domowym

| Ilość osób w gospodarstwie domowym | Zużycie energii całkowite | Zużycie energii na osobę | Koszty energii elektrycznej |
|------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1 osoba | 950 kWh | 950 kWh | 620 zł na osobę |
| 2 osoby | 1200 kWh | 600 kWh | 360 zł na osobę |
| 3 osoby | 1400 kWh | 470 kWh | 270 zł na osobę |
| 4 osoby | 1700 kWh | 425 kWh | 230 zł na osobę |
| 5 osób | 2000 kWh | 400 kWh | 210 zł na osobę |

Jak widać z powyższego zestawienia, kwoty płacone w jednoosobowych gospodarstwach domowych mogą być w przeliczeniu na użytkownika trzykrotnie wyższe niż w gospodarstwach wieloosobowych. To skłania te osoby (ale nie tylko) do szukania oszczędności w użytkowaniu elektryczności.

I jeszcze uwaga na temat cen. Im niższe zużycie, tym wyższa cena jednostkowa kilowatogodziny, gdyż koszty stałe (abonament, opłaty za moc umowną, opłaty sieciowe stałe) stanowią relatywnie większą wartość w cenie końcowej. Jedna

kilowatogodzina (1 kWh) przy małym zużyciu może kosztować nawet 65 groszy, natomiast 1 kilowatogodzina przy większym zużyciu (w domu) kosztuje ok. 52-53 groszy. Dla obliczeń tutaj przyjęto średnio 55 groszy.

Aby racjonalnie użytkować energię elektryczną należy:

1. sprawdzić wszystkie odbiorniki energii,
2. przeanalizować i wytypować te najbardziej energochłonne,
3. przyjąć i wdrożyć plan oszczędności,
4. sprawdzić efekty po pewnym okresie, np. po roku.

W jaki sposób sprawdzić odbiorniki energii?

Każde urządzenie elektryczne ma **tabliczkę znamionową**, z której można odczytać pobór mocy, dzięki czemu policzymy zużycie energii. Moc jest liczona w watach (W), 1000 watów to jeden kilowat (1 kW). Moc urządzenia mnożymy przez czas pracy i otrzymujemy energię. Przykładowo: urządzenie o mocy 1000 W pracujące przez jedną godzinę pobiera energię w ilości 1 kilowatogodziny (kWh). Z dostawcą prądu rozliczamy się za kilowatogodziny zużytej energii.



Przykładowa tabliczka znamionowa urządzenia elektrycznego z podaną wartością mocy.

(<http://www.czystaenergia.legnica.pl>)

Jak się odnieść do mocy urządzenia przedstawionej w pewnym zakresie? Jeżeli nie mamy żadnych dodatkowych danych na ten temat najlepiej używać średniej arytmetycznej. Mamy na tabliczce zakres 1850 - 2150 W. Średnia wynosi 2000 W. Jeżeli urządzenie pracuje przez 10 minut to zużywa:

$$2000 \text{ W} \cdot 10/60 \text{ h} = 333,33 \text{ Wh} = 333,33/1000 \text{ kWh} = 0,333 \text{ kWh}$$

Urządzenia, które mają 2000W należą raczej do tych o dużej mocy w domu.

Poniżej zestawiono przykłady urządzeń domowych według ich mocy minimalnej, maksymalnej, czasu pracy oraz tygodniowego zużycia prądu.

Tabela 2. Zużycie energii przez urządzenia domowe(źródło: <http://www.czystaenergia.legnica.pl>)

| L.p. | Urządzenie | Moc minimalna W | Moc maksymalna W | Średni jednorazowy czas pracy (minut) | Średni czas pracy tygodniowo (godzin) | Tygodniowo kWh |
|------|------------------------------|-----------------|------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| 1 | Żelazko | 1200 | 1600 | 3-10 | 0,5 | 0,7 |
| 2 | Czajnik elektryczny 1,7 l | 1700 | 2200 | 2-5 | 1,5 | 3,0 |
| 3 | Telewizor kineskopowy 21-36' | 80 | 150 | 120-240 | 35 | 3,5 |
| 4 | Telewizor LCD 32-56' | 150 | 550 | 120-240 | 35 | 12,2 |
| 5 | Telewizor stand-by | 0,05 | 25 | ~1200 | 133 | 0,5 |
| 6 | Komputer stacjonarny | 150 | 250 | 180-420 | 45 | 9,0 |
| 7 | Laptop | 40 | 80 | 180-420 | 45 | 2,2 |
| 8 | Wieża hi-fi, kino domowe | 30 | 150 | 90-150 | 28 | 2,3 |
| 9 | Wieża hi-fi stand-by | 0,05 | 25 | ~1200 | 140 | 0,5 |
| 10 | Odkurzacz | 600 | 1600 | 15 | 1,0 | 1,4 |
| 11 | Żarówka | | 100 | 60-420 | 30 | 3,0 |
| 12 | Świetlówka kompaktowa | | 21 | 60-420 | 30 | 0,6 |
| 13 | Lodówka-zamrażarka 15 lat | 0 | 250 | | 168 | 16,8 |
| 14 | Lodówka-zamrażarka A | 0 | 100 | | 168 | 8,4 |
| 15 | Lodówka-zamrażarka A++ | 0 | 100 | | 168 | 5,0 |
| 16 | Pralka automatyczna 15 lat | 900 | 1500 | 45 | 1,5 | 2,0 |
| 17 | Pralka automatyczna A++ | 300 | 600 | 45 | 1,5 | 0,7 |
| 18 | Zmywarka | 300 | 1050 | 45 | 0,75 | 0,9 |
| 19 | Blender | 200 | 800 | 10-15 | 0,5 | 0,3 |
| 20 | Mikser | 200 | 500 | 5-10 | 0,5 | 0,2 |
| 21 | Toster | 400 | 1000 | 3-5 | 1,0 | 0,8 |
| 22 | Kuchenka mikrofalowa | 400 | 1200 | 3-5 | 1,5 | 1,0 |
| 23 | Kuchnia elektryczna | 400 | 2000 | 10-15 | 10 | 15,0 |
| 24 | Ładowarka w akcji | 4 | 6 | 120-300 | 5 | 0,02 |
| 25 | Ładowarka <i>stand-by</i> | 0,001 | 0,005 | | 163 | 0,00 |
| 26 | Terma | 1000 | 6000 | 3-5 | 3,0 | 15,0 |

ĆWICZENIA I PRACE DOMOWE

Zadanie 1

Oblicz, ile dziennie zużywamy energii jeśli używamy w pomieszczeniu przenośnego grzejnika o mocy 2000 W (2 kW) przez 8 godzin dziennie.

Zadanie 2

Oblicz, ile jednorazowo zużywamy energii gotując wodę w czajniku elektrycznym o mocy 1200 W (1,2 kW), który grzeje wodę w ciągu 5 minut.

Zadanie 3

Oblicz, ile zapłacimy za użytą energię elektryczną w ciągu roku biorąc pod uwagę dane z przykładu 1 i zakładając, że używamy grzejnika przez 5 dni w tygodniu, a cena 1kWh = 0,3901 złotych.

Zadanie 4

Oblicz, tak jak w zadaniu 3, kwotę rocznego zużycia energii, biorąc dane z zadania 2 z założeniem, że używamy czajnika 5 razy dziennie, także 5 dni w tygodniu, a cena 1kWh = 0,3901 złotych.

Lekcja 11 - 14

Temat:

Komputerowe projektowanie układów elektronicznych

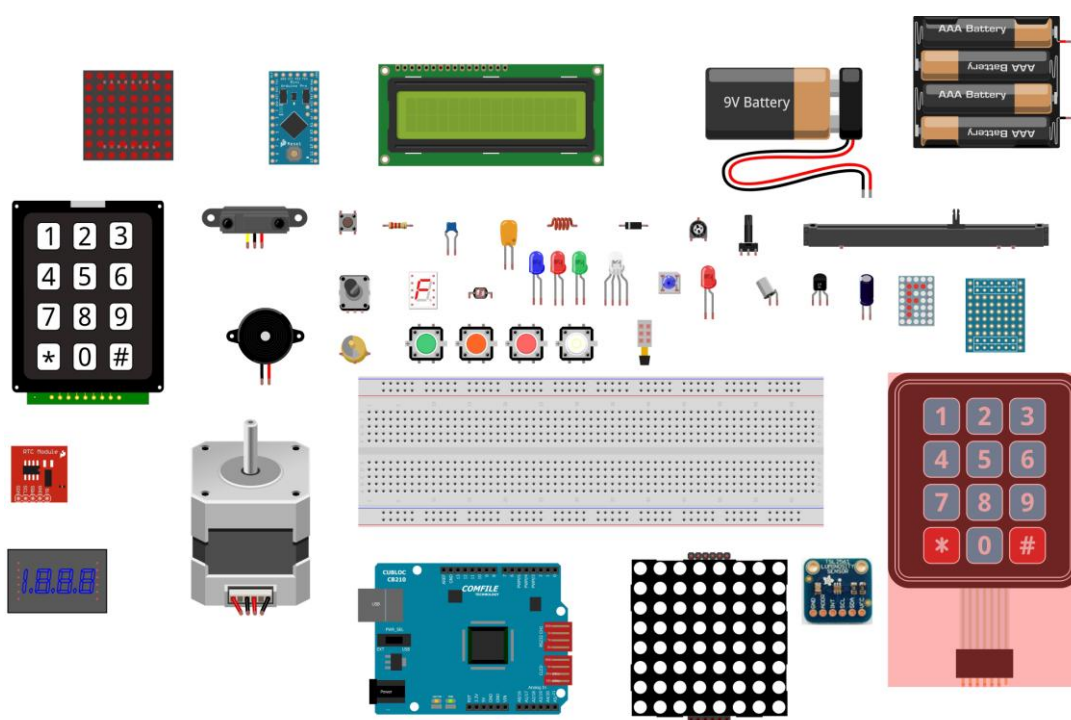
WPROWADZENIE

Projektowanie układów elektronicznych (tworzenie schematów oraz połączeń na płytce montażowej) może być przeprowadzone za pomocą komputera i odpowiedniego programu - bez fizycznego użycia elementów, podzespołów i płytki montażowej.

Komputer może zasymulować („udawać”) wszystkie te elementy składowe w sposób bardzo zbliżony do rzeczywistego montażu. Projektowanie to jest bardzo realistyczne. Pozwala na nabycie wprawy w wykonywaniu różnych schematów bez konieczności dostępu do sprzętu, elementów i podzespołów. Taki trening w montażu wirtualnym jest wskazany przed użyciem prawdziwego sprzętu. Zmniejsza się przez to ilość popełnianych błędów.

Poniżej pokazano przykładowe elementy i podzespoły, które pobiera się „myszką” z biblioteki elementów i umieszcza na wirtualnej płytce montażowej. Następnie elementy te łączy się wirtualnymi przewodami (przeciągając myszką) zgodnie ze schematem.

Przykładowe elementy i podzespoły w projektowaniu komputerowym



Po uruchomieniu programu pojawia się okno (patrz ćwiczenie), w którym dostępne są trzy tryby pracy:

- Tryb Prototypu – tutaj można przerysować już zmontowany układ lub zaprojektować go do montażu na płytce montażowej,
- Tryb Schematu – ten widok umożliwia rysowanie schematu elektrycznego (ideowego),
- Tryb Płytki – daje możliwość rozmieszczania elementów i ścieżek je łączących na płytce montażowej (obwód drukowany).

Po prawej stronie okna widnieje panel, na którym znajdują się przyciski umożliwiające przełączanie widoków i ich podgląd, biblioteka elementów i edytor właściwości zaznaczonego elementu (np. oporu rezystora, typu obudowy, rozmiarów płytki). Program umożliwia dodawanie własnych elementów jeśli zabrakło ich w bibliotece standardowej.

Przed rozpoczęciem projektu w programie *Fritzing* zbudowałeś układ elektroniczny w świecie rzeczywistym i upewniłeś się, że działa prawidłowo (lekcje 5-8). Teraz zbudujesz ten sam układ, ale za pomocą komputera i programu do projektowania układów elektronicznych.

Zaczynając projekt najlepiej od razu nadać mu nazwę i zapisać go. Zapisywanie projektu jest wysoce zalecane na początku i co jakiś czas podczas pracy, ponieważ program jest ciągle w tzw. wersji *beta* i może nagle odmówić posłuszeństwa. Stąd też autorzy programu umożliwili ustawienie opcji autozapisu (Edit – Preferences... – Autosave) z dokładnością do 1 minuty.

Aby zapoznać się z możliwościami programu można na początek skorzystać z gotowych dołączonych przykładów (File – Open Example...) i przełączając między trybami pracy analizować jak zmiany dokonane w jednym trybie pracy wpływają na zmiany w innym trybie.

Program ma prosty i realistyczny „interfejs” co sprawia, że układy projektowane są intuicyjne. Dostępne są podstawowe elementy, takie jak przewody, przyciski, rezystory, diody itp. Istnieją również specjalne komponenty jak moduły mikrokontrolerów, czujniki itd., które można łatwo dodać do swoich projektów.

Aby zapoznać się z zasadą posługiwania się tym programem, obejrzyj krótki film, który znajdziesz w internecie pod adresem:

http://www.yourepeat.com/watch/?v=z7EV4VjhYJI&feature=youtube_gdata

lub

<http://www.frequency.com/video/fritzing-prosty-edytor-schematw-i-pcb/51305583>

<http://wortal.majsterkowicza.pl/2012/06/fritzing-najprostszy-edytor-schematow-i-plytek/>

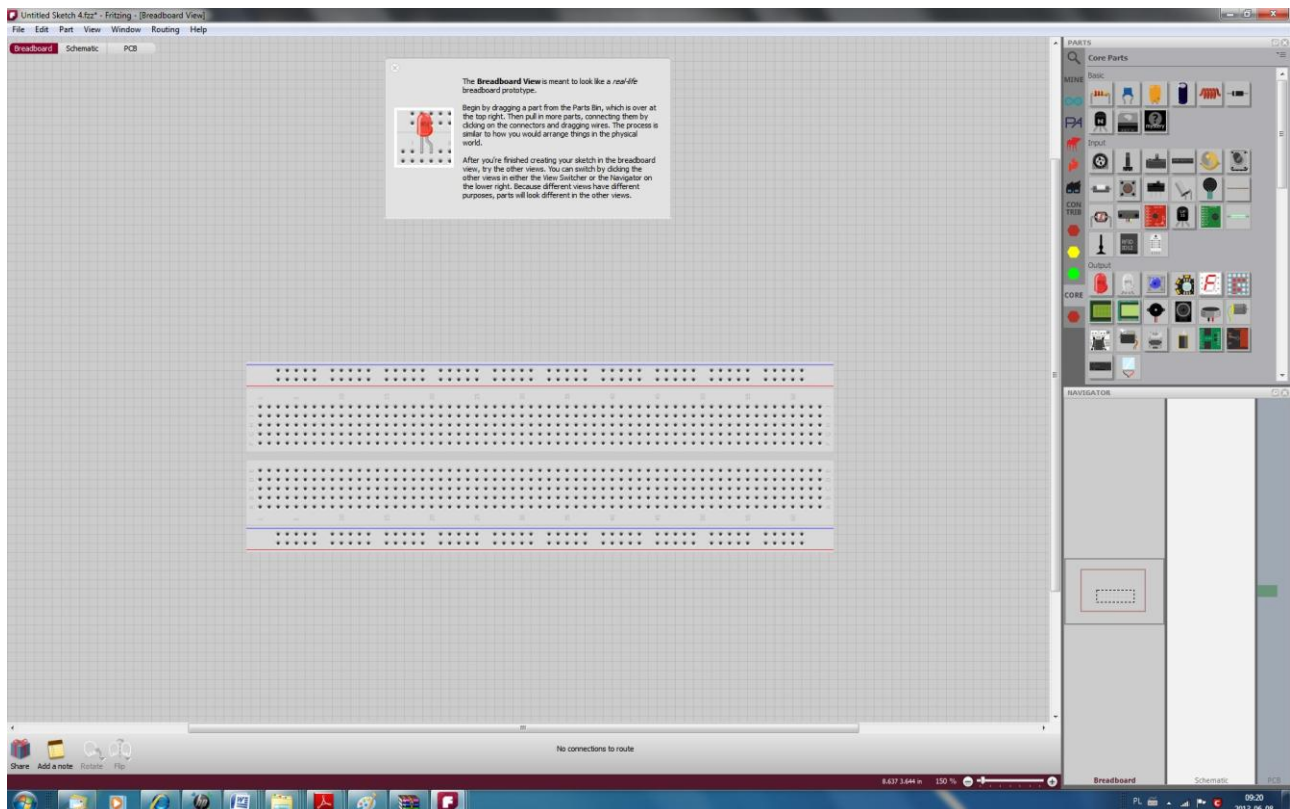
W ramach ćwiczeń, zachęcamy do samodzielnego zaprojektowania Twoich własnych schematów i połączeń na płytce montażowej - zarówno na lekcjach jak i w domu. Naprawdę warto.

Przykładowe schematy były już omawiane wcześniej na lekcjach 3 i 4.

ĆWICZENIE

Pierwsze kroki

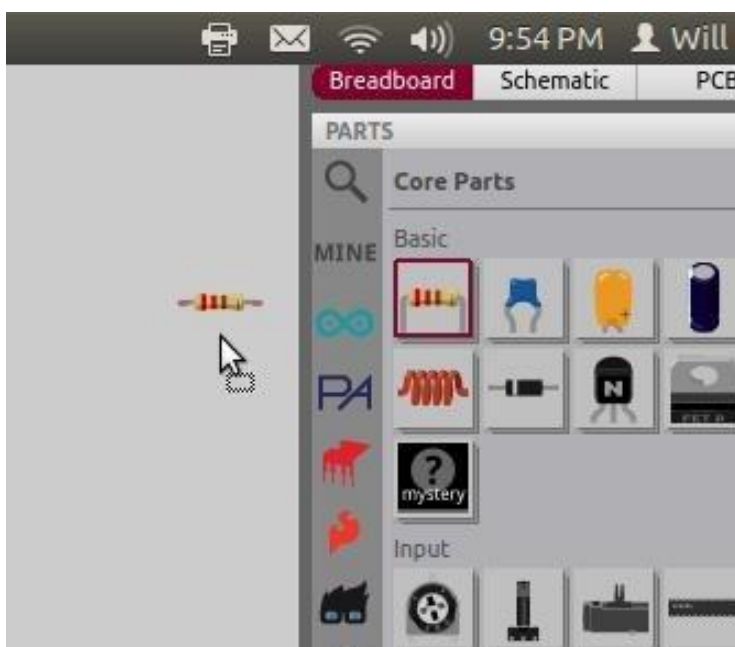
Po pierwszym otwarciu programu o nazwie *Fritzing* możesz zobaczyć na ekranie widok płytki tak, jak pokazano poniżej.



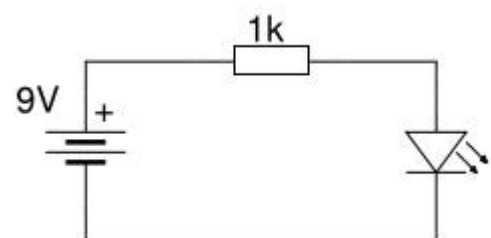
Po prawej stronie ekranu jest zestaw (*menu*) wszystkich elementów i podzespołów.



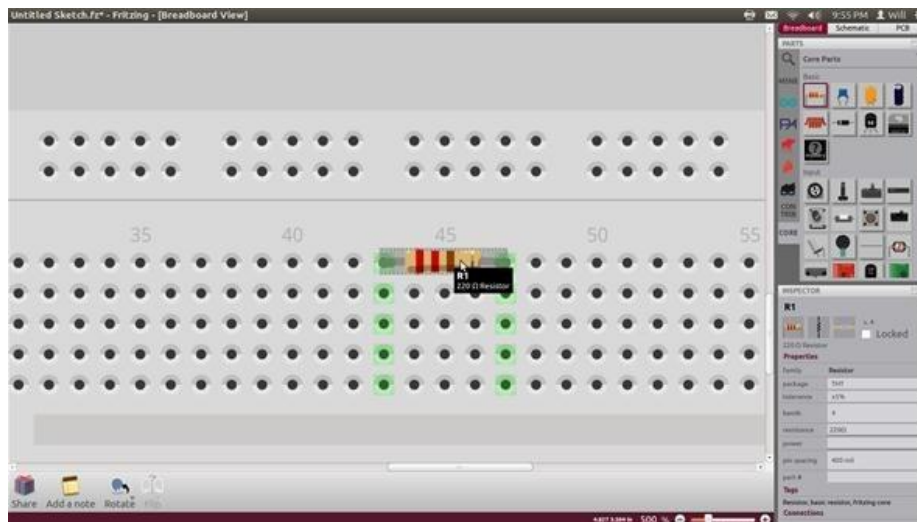
Pierwszą czynnością, którą wykonasz jest umieszczenie elementu na płytce montażowej. Pierwszym schematem będzie prosty układ z diodą LED. W związku z tym musimy użyć także rezystora (patrz lekcje 5-8).



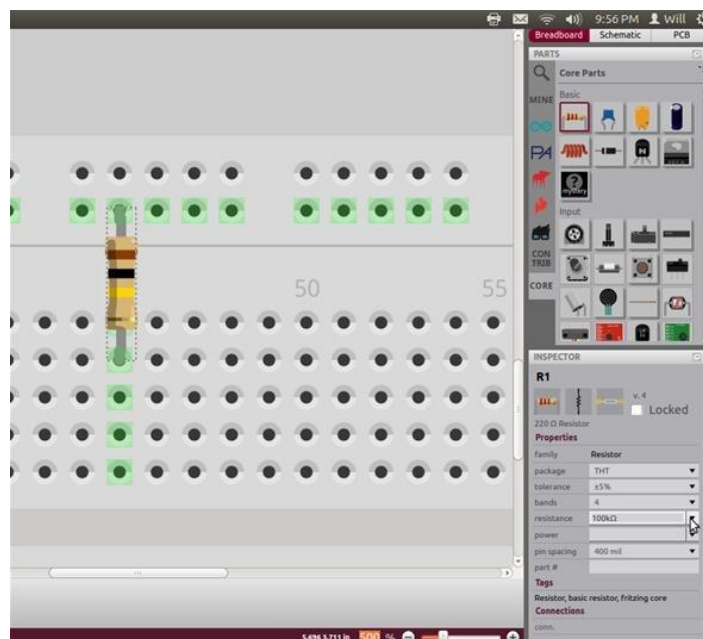
Schemat układu



Zaznacz i przeciągnij do dołu rezystor na obszar roboczy, tak jak pokazano poniżej. Pole tekstowe nad rysunkiem elementu zniknie, gdy umieścisz pierwszy składnik.



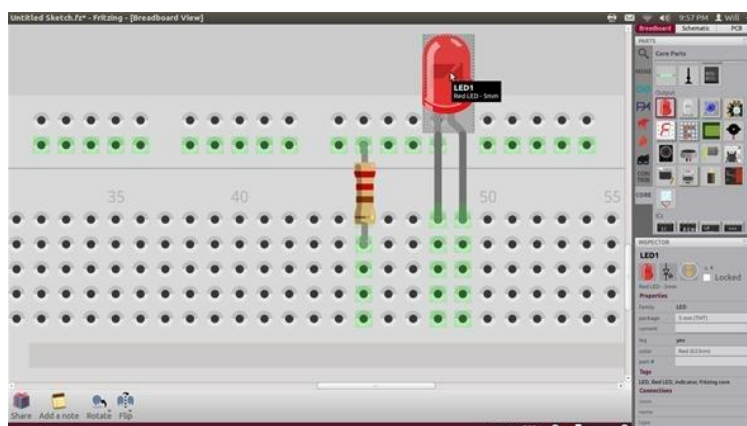
W dolnej części paska narzędzi można dokonać zmiany wartości rezystora. W tym przypadku wybieramy wartość np. 470 omów. Poniżej rezystor został obrócony o 90 stopni w prawo, aby można było wykonać połączenie z szyną zasilającą (masa). Aby obrócić każdy element, należy kliknąć prawym przyciskiem myszy i wybrać polecenie 'Rotate' (obróć). Rezystor zostanie obrócony o 90 stopni w prawo.



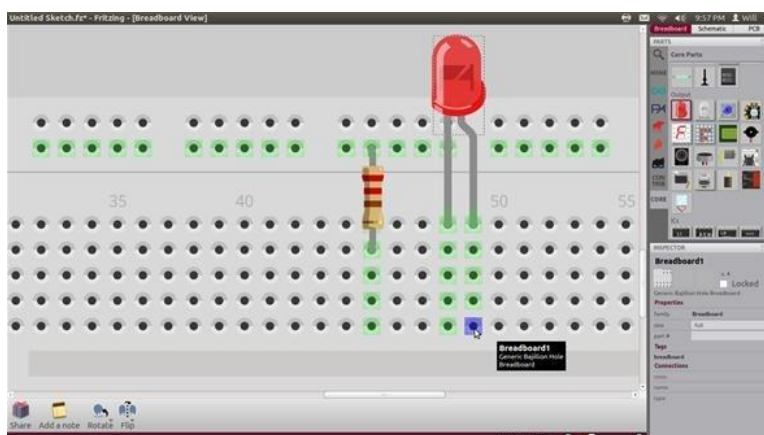
Kolejnym elementem w obwodzie jest dioda LED. Kliknij i przeciągnij element LED na pasku narzędzi i umieść go po prawej stronie obszaru roboczego na płytce montażowej.



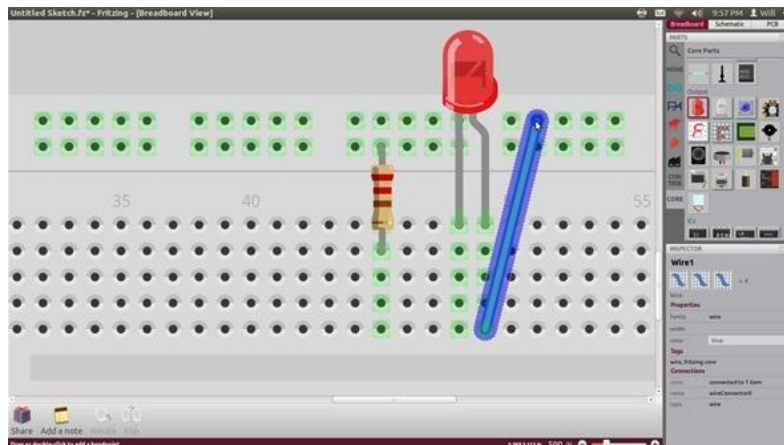
Umieść diodę LED na płytce, jak pokazano niżej, obok rezystora. Dotychczas rezystor ani dioda LED nie jest jeszcze podłączona do zasilania, ani też oba te elementy nie są połączone ze sobą. Należy uważać, aby zielone linie nie dotykały się.



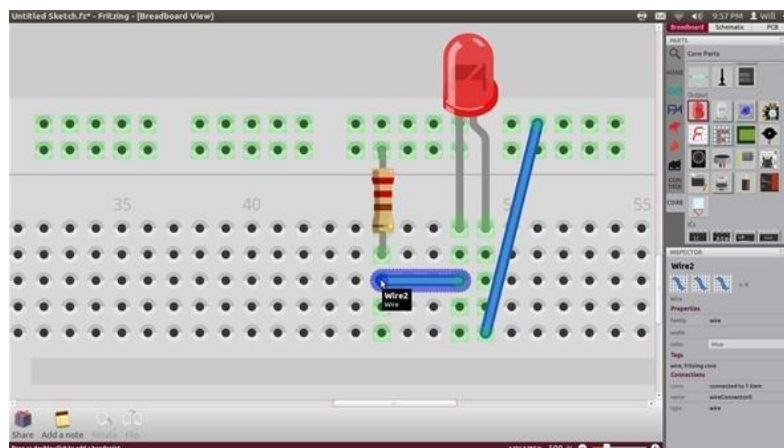
Podobnie jak w rzeczywistym układzie, można użyć przewodów elektrycznych do wykonania połączeń zgodnie ze schematem. Umieść kursor myszy nad otworem płytki i obserwuj jak kolor staje się niebieski. Oznacza to, że otwór w płytce jest gotowy do podłączenia przewodu.



Kliknij na otwór w płytce i przeciągnij przewód do wybranego miejsca. Poniżej, dodatni biegun diody LED został podłączony do dodatniej szyny zasilającej.



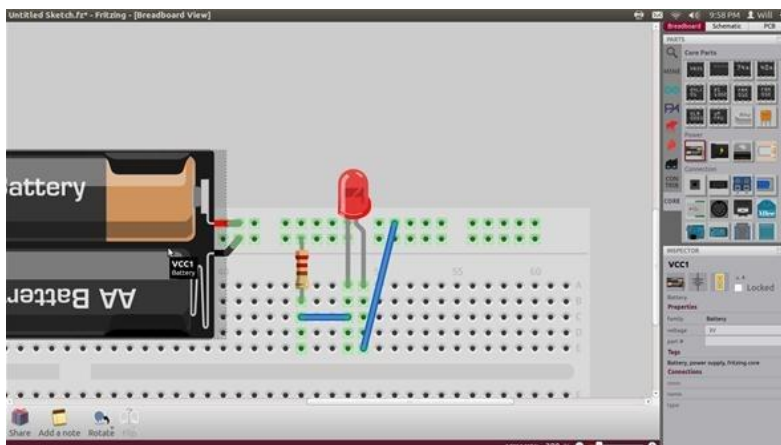
Kliknij i przeciągnij kolejny przewód łączący ujemny biegun diody LED z rezystorem.



Aby zakończyć Twój projekt musimy podłączyć zasilanie. Kliknij i pobierz z paska narzędzi baterię i umieść ją po lewej stronie obszaru płytki montażowej.



Podłącz przewody zasilające, jak pokazano poniżej, tj. na szynie górnej – biegun dodatni baterii oraz na szynie dolnej - biegun ujemny (czyli masa). Rozstaw przewodów baterii (to jest odległość między biegunami baterii) nie pasuje do rozstawu górnych szyn zasilających na płytce montażowej. Dlatego, należy umieścić czerwony przewód nad otworem w górnym rzędzie. Teraz kliknij i przeciągnij przewód od ujemnego przewodu baterii do dolnej szyny zasilającej. Połączenie baterii powinno wyglądać tak jak na rysunku poniżej.



GRATULACJE!!!

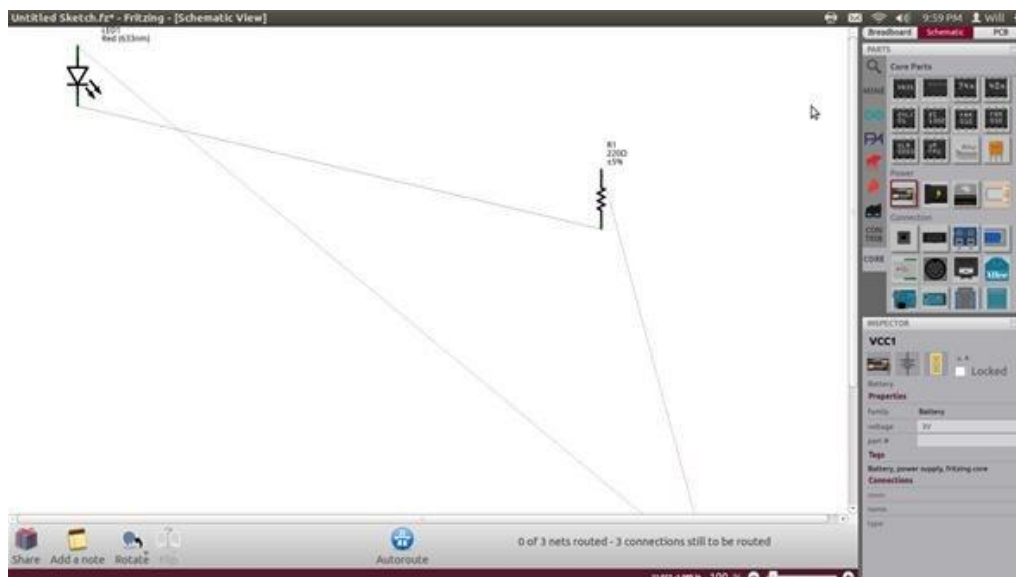
Zaprojektowałeś prawidłowo układ. Wszystko to polegało na przeciągnięciu i opuszczaniu tylko kilku elementów na płytce montażowej.

SCHEMAT

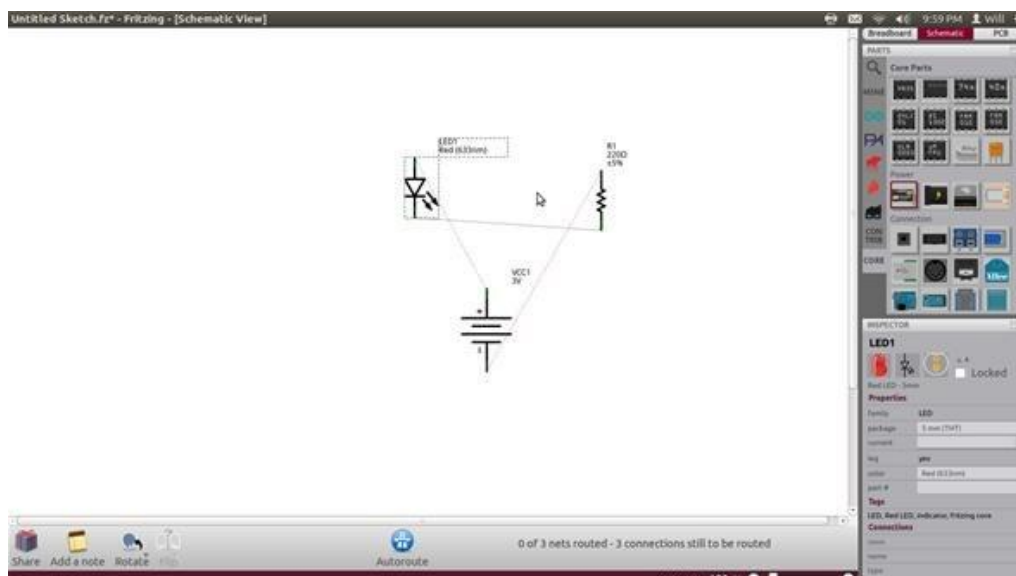
W trakcie, kiedy montowałeś układ, program tworzył Twój schemat połączeń. Aby go zobaczyć, wybierz schemat przycisku w górnej prawej części ekranu.



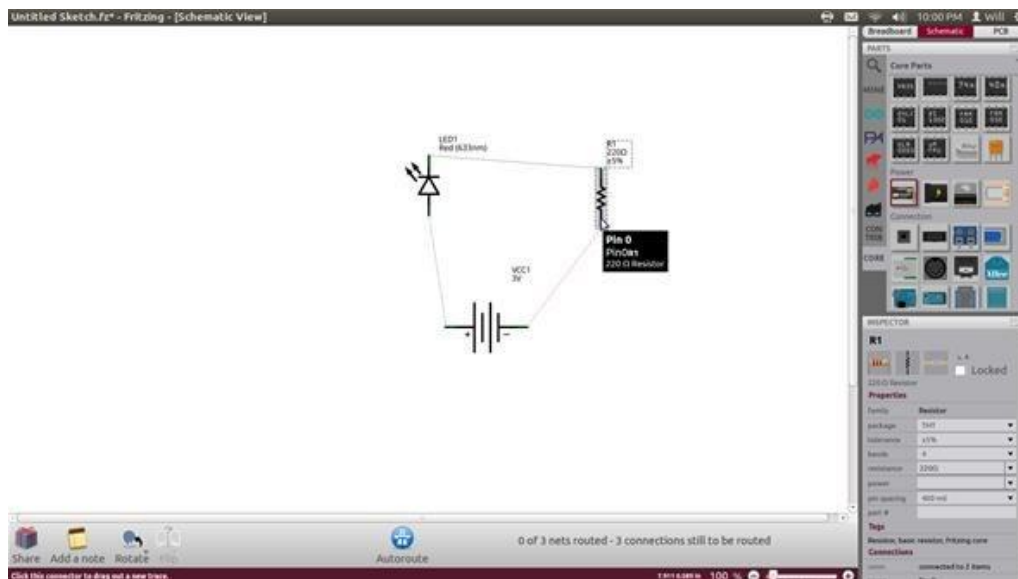
Poniżej Twój schemat! Przynajmniej prawidłowy pod względem technicznym. Program Fritzing zapewnia, że wszystkie połączenia (pod względem elektrycznym) są prawidłowe. Ale estetyka wymaga, aby elementy i połączenia były rozstawione czytelnie. Niektóre z nich mogą być nawet poza ekranem (nie będą więc widoczne). Można to korygować (to jest powiększać i pomniejszać za pomocą suwaka w prawym dolnym rogu obszaru roboczego).



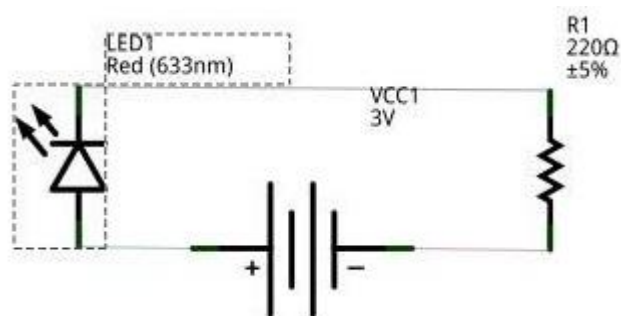
Gdy znajdziesz wszystkie elementy, przeciągnij je ze sobą i powiększ tak, aby zapanować nad tym bałaganem.



Należy na ekranie tak ustawić wszystkie elementy, aby w miarę możliwości linie między nimi były krótkie i proste. Kliknij prawym przyciskiem myszy i użyj opcji obracania elementów we właściwym kierunku.



Gdy linie są bezpośrednie i wyraźne, Twój schemat jest także czytelny.

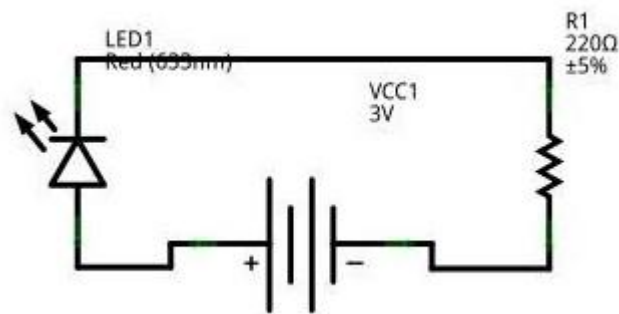


Jeśli Twój schemat wygląda tak jak na rysunku powyżej, kliknij przycisk w dolnej środkowej części obszaru roboczego.



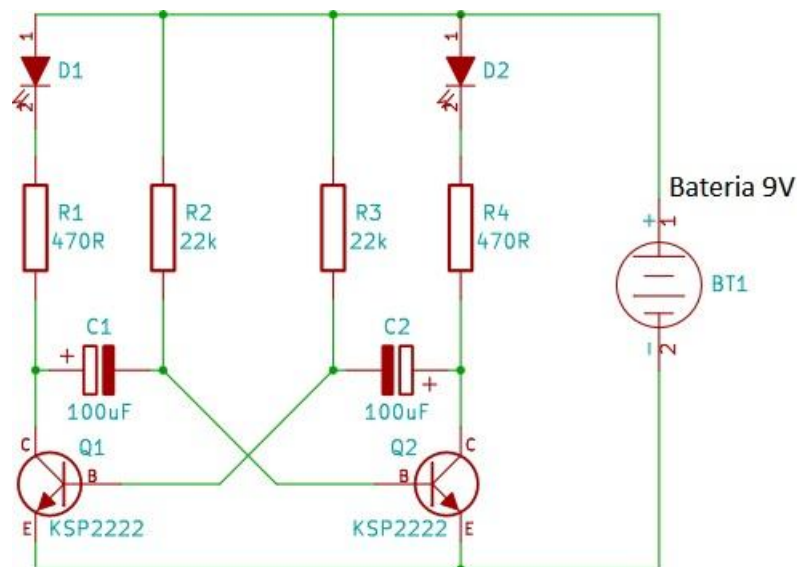
Po naciśnięciu przycisku *Autorote* program automatycznie poprowadzi linie łączące ze sobą oraz z zasilaniem wszystkie elementy. Od tej chwili cały projekt jest zakończony.

Na koniec należy zapisać Twój projekt trwale na dysku.



Zadanie

Zaprojektuj przy wykorzystaniu programu *Fritzing* układ połączeń na płytce montażowej dla poniższego schematu. Jest to schemat migacza tranzystorowego.



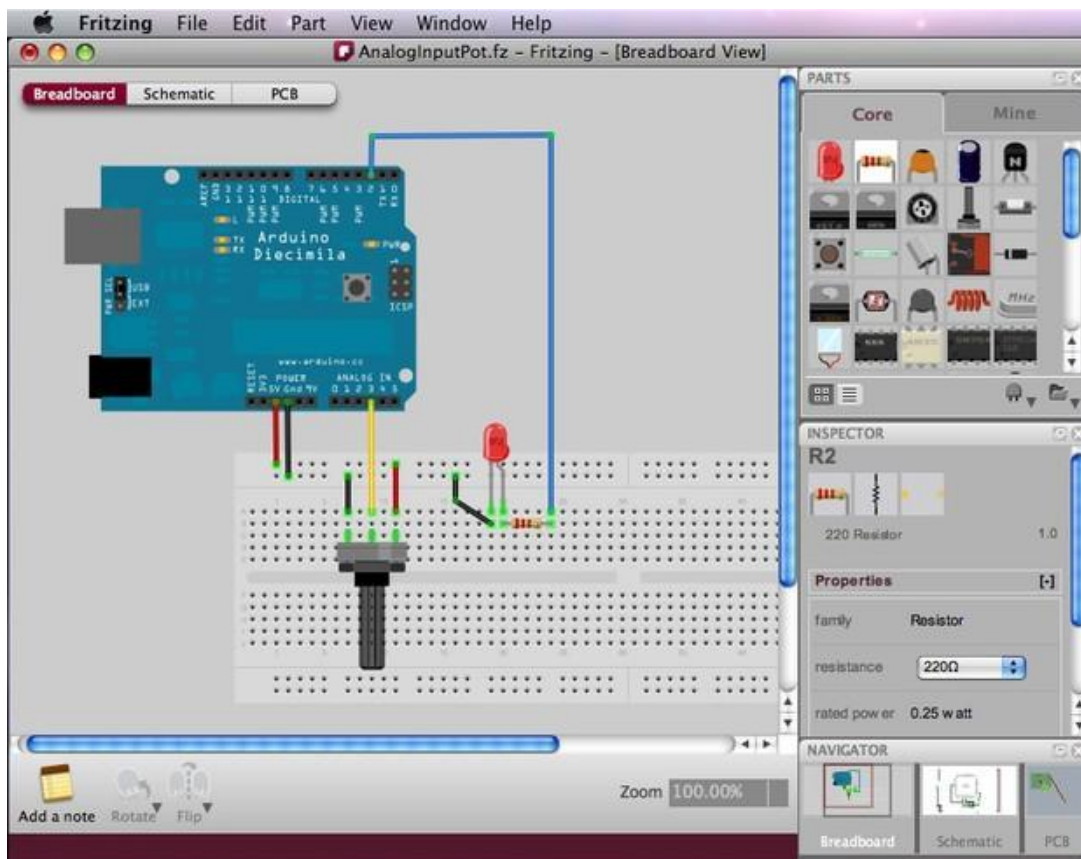
Uwaga

Na lekcjach 5-8 montowałeś ten sam układ na rzeczywistej płytce montażowej. Teraz spróbuj zrobić to samo nie mając fizycznych elementów, a tylko komputer i program do projektowania.

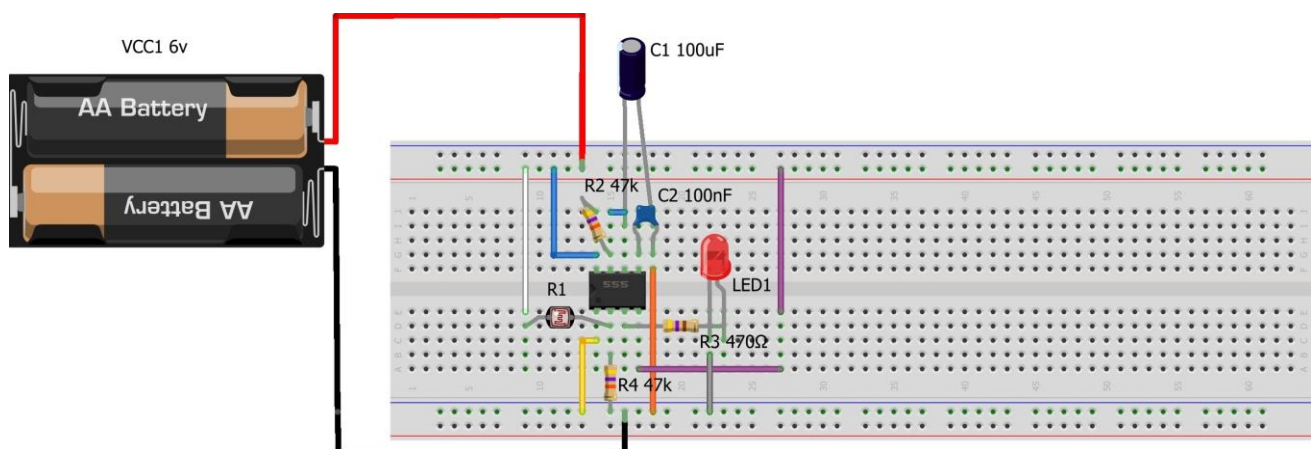
Przykłady projektów

Poniżej pokazano przykładowe projekty wykonane za pomocą programu *Fritzing*.

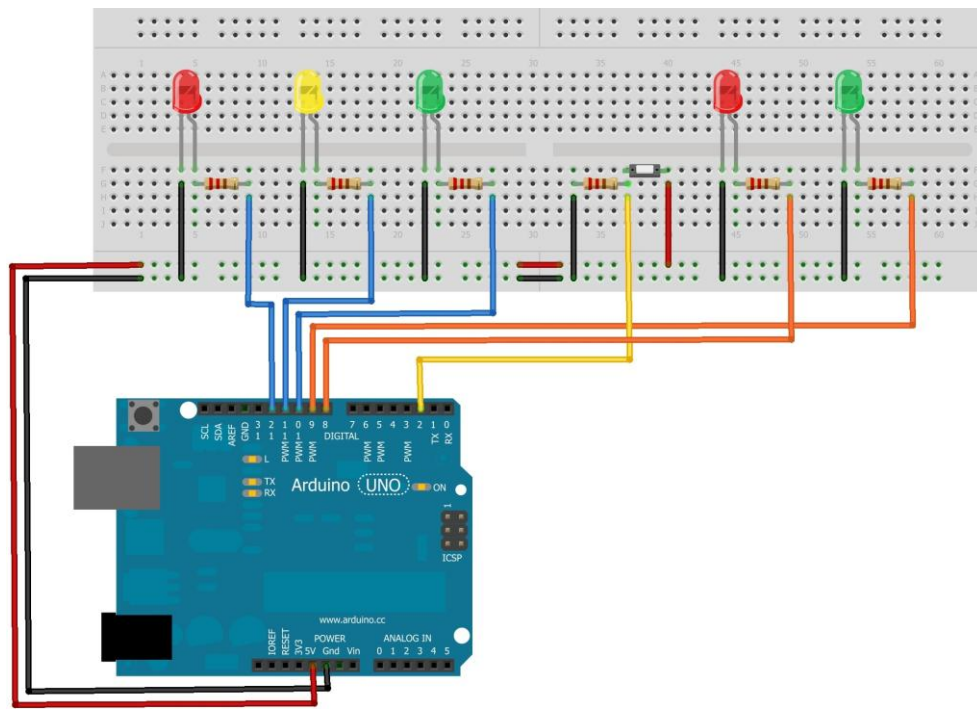
PROJEKT 1



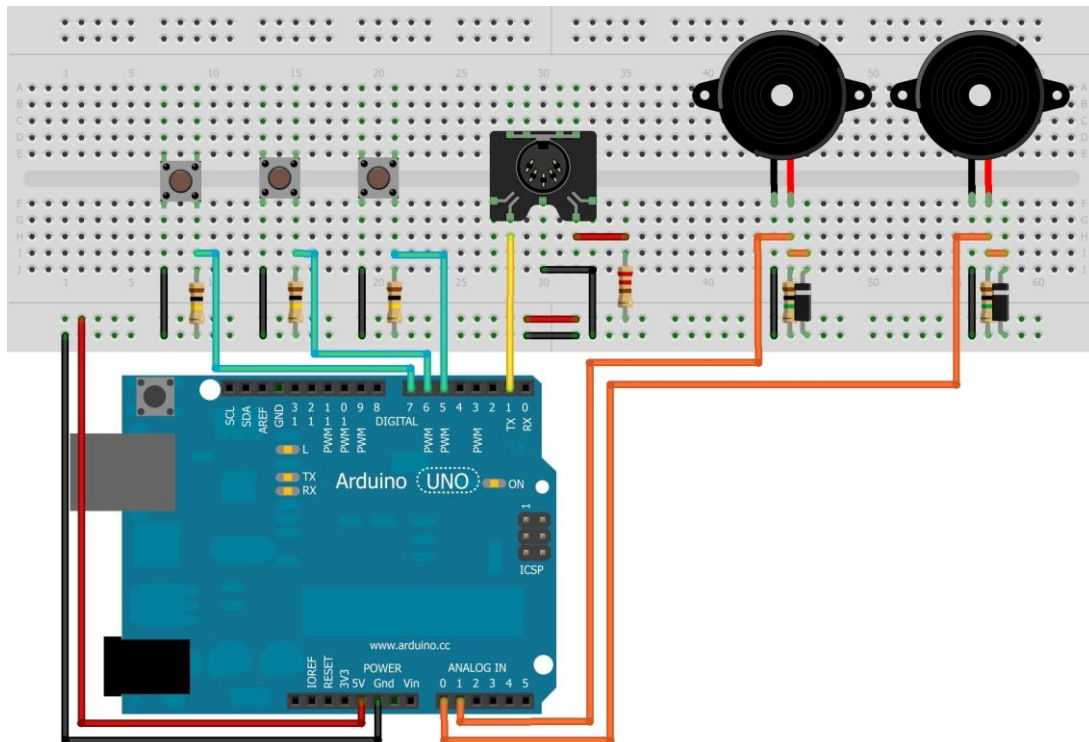
PROJEKT 2



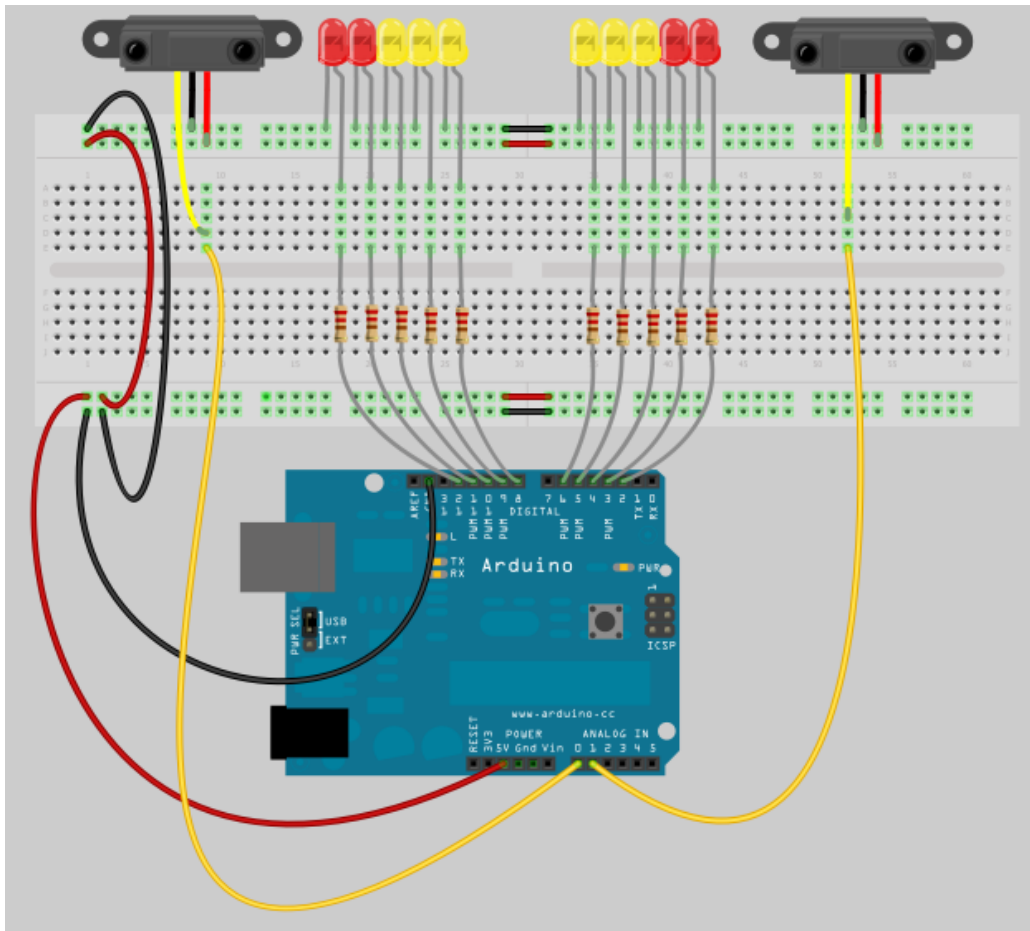
PROJEKT 3



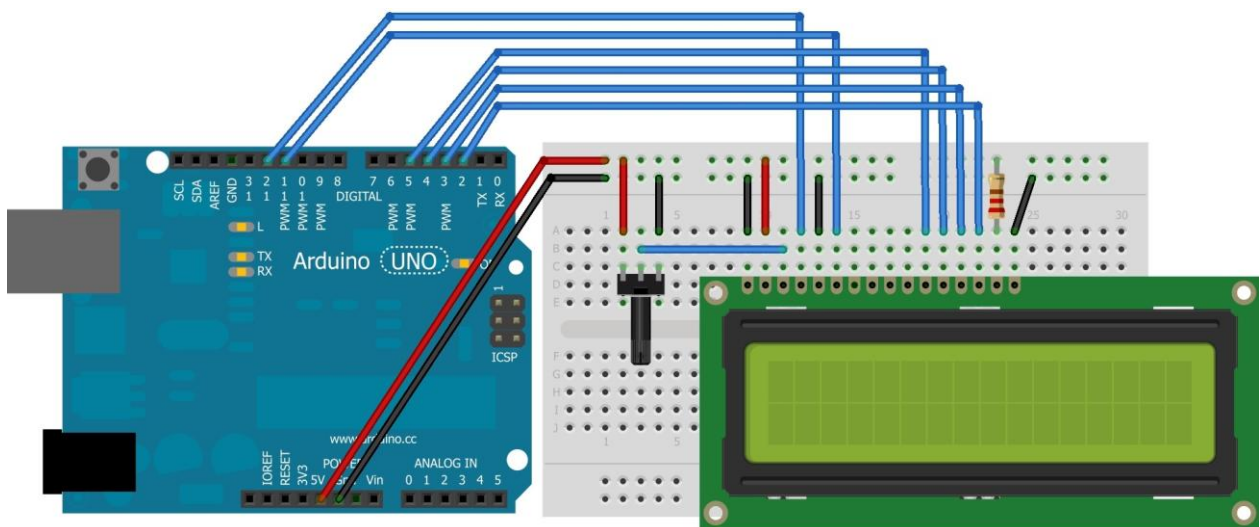
PROJEKT 4



PROJEKT 5



PROJEKT 6



Lekcja 15 - 16

Temat:

Oszczędzanie energii przy zasilaniu urządzeń AGD oraz przy ogrzewaniu pomieszczeń

Materiały źródłowe: (<http://www.czystaenergia.legnica.pl>)

WPROWADZENIE

Wobec wzrastających kosztów energii elektrycznej i ciepłej należy dążyć do jej oszczędzania, zarówno w gospodarstwach domowych jak i w miejscach użyteczności publicznej. Wprowadzanie odnawialnych źródeł energii jest sposobem na bardziej ekonomiczne gospodarowanie energią pod warunkiem korzystnych cen instalowanych urządzeń oraz korzystnych uwarunkowań prawnych (pomoc Państwa, gminy, władz samorządowych itp.).

Musimy nauczyć się tak gospodarować energią, aby zminimalizować jej straty.



Wiele czasu poświęca się ostatnio propagowaniu energooszczędności poprzez napiętnowanie pozostawiania nieużywanych ładowarek do telefonów komórkowych w gniazdkach. Czy warto zajmować się ładowarkami? Nie aż tak bardzo, jak innymi urządzeniami. Ładowarka, do której nie jest podłączony telefon pobiera prąd w ilości mikroskopijnej. Może to być ok. 50 -100 mW, albo jeszcze mniej!

Inaczej rzecz się ma z wieżą hi-fi, telewizorem, odtwarzaczem DVD, czy modemem, który pozostawiony w trybie czuwania (stand-by) pobiera od 1 do nawet 25 W! Zależy to przede wszystkim od funkcji, jakie ma dany odbiornik. Jeżeli telewizor lub wieża ma funkcję zegara, wtedy wartość ta może wynieść maksymalnie 5 W, jeżeli odbiornik ma zaprogramowane inne funkcje, takie jak włącznik czasowy, lub jeszcze inne, nie zawsze przydatne funkcje – od 10 W, natomiast wtedy, kiedy telewizor nie ma żadnych funkcji, a tryb czuwania służy tylko wygodzie - aby można go było włączyć i wyłączyć za pomocą pilota – wtedy w trybie czuwania wartość pobieranej



mocy wynosi ok. 1 W. Warto pamiętać, że nawet ten skromny 1 W daje 9 kWh zużycia energii rocznie, natomiast 25 W to już 220 kWh rocznie !!!

Pamiętając, że każde urządzenie odłączone od sieci, nawet te pobierające minimalną ilość energii elektrycznej, w skali makro daje istotne oszczędności. Warto w pierwszej kolejności przyrzeć się prawdziwym pożeraczom prądu (i pieniędzy!).

Może to być przykładowo **stara lodówka** ze zniszczonymi uszczelkami lub niesprawnym agregatem. Taki sprzęt jest w stanie zużywać nawet o 10-15 kWh tygodniowo więcej w stosunku do tego, ile potrzebuje lodówka nowa! Jeżeli przeliczymy, to okaże się, że ponosimy straty ok. 300-500 zł rocznie. Na zużycie energii przez każdą lodówkę (zarówno starą jak i nową) ma również wpływ to, czy jest właściwie usytuowana w kuchni. Nie powinna być ustawiona zbyt blisko grzejnika lub kuchenki, nie powinna też być zbyt często otwierana. Przestrzeganie tych prostych zaleceń może dać bardzo duże oszczędności.

Czajnik elektryczny ma moc ok. 2000 W, mieści ok. 1,7 litra wody, która gotuje się przez 5 minut. To pochłania 0,167 kWh jednorazowo. Jeżeli gotujemy pełny czajnik 5 razy dziennie zużywamy 0,83 kWh, tygodniowo 5 kWh, rocznie 250 kWh! Jeżeli czajnik będziemy napełniać tylko w takiej objętości, która jest niezbędna do jednorazowego zaparzenia kawy lub herbaty, zamiast maksymalnie, to jesteśmy w stanie zaoszczędzić ok. połowy energii czyli 120 kWh rocznie.

Telewizor jest kolejnym bardzo ważnym złodziejem energii (i czasu!). Włączony przez kilka godzin dziennie potrafi tygodniowo pochłonąć w zależności od modelu i typu od 3,5 do 15 kWh. Rocznie daje to już od 175 do ponad 600 kWh. Odbiorniki LCD lub plazmowe pełnią dodatkowe (niechciane) funkcje – grzejników. Duży telewizor LCD pobiera nawet do 600W, z tego większość oddaje do pomieszczenia w postaci ciepła. Ale należy pamiętać, że takie ogrzewanie jest średnio 2-3 krotnie droższe niż inne! Gdybyśmy byli w stanie ograniczyć oglądanie do ciekawych filmów i programów, to można by było zaoszczędzić średnio 100-300 kWh energii rocznie. Warto pamiętać, że duży telewizor włączony potrzebuje kilkaset razy więcej energii niż ten sam telewizor w stanie czuwania.



Komputer stacjonarny (desktop), szczególnie ten podłączony do internetu, jest jednym z tych urządzeń, których eksploatacja też potrafi pochłonąć bardzo duże koszty. Szczególnie niewydolne są stare komputery z dużymi monitorami. Taki monitor potrafi zużyć nawet 250-300 W! Jeżeli używamy tego przez 6-8 godzin dziennie, to, gdy przeliczymy to na roczne wydatki, może się okazać, że właśnie

to jest największy złodziej energii w domu - nawet ponad 600 kWh rocznie. Jednym z rozwiązań jest zamiana starego komputera na laptop, który potrzebuje do swojej pracy ok. 40-50W, a więc jest 5-6 razy tańszy w eksploatacji.

Kuchenka mikrofalowa, toster należą do tych urządzeń, które wprowadzają niechęć do posiadania, ale też można ograniczyć ich używanie do minimum. Mikrofalówka to średnio 600-800 W, toster podobnie. Czas pracy po 3-5 minut jednorazowo. Rocznie razem ok. 100 kWh. Dużych oszczędności nie da się zrobić, ale próbować warto.

Odkurzacz to bardzo niedoceniany cichy złodziej energii, szczególnie jeżeli ktoś ma obsesję na punkcie czystości. Przy używaniu odkurzaczy istotne są dwie kwestie: odpowiedni bieg: wysoki – niski, oraz stopień zapełnienia worka. Stosowanie wysokiego biegu powoduje maksymalny pobór mocy – 1300-1600 W, podczas gdy można, stosując średni lub niski bieg, zaoszczędzić ponad połowę energii. Worek zawierający zebrane śmieci powinien być regularnie kontrolowany, aby nie dopuścić do nadmiernego zapełnienia. Należy pamiętać, że skuteczność pracy odkurzacza jest tym większa, im łatwiejszy przepływ powietrza od rury ssącej do wylotu. Im mocniej ubity worek, przez który powietrze i tak zawsze musi przejść tym większe zużycie energii.

Zmywarka powinna być zapełniona na tyle, aby nie robić niepełnych przebiegów. Cykl pracy zmywarki to zużycie ok. 1 kWh energii. Przy założeniu, że taka sama ilość naczyń musiałaby być umyta w ok. 30-40 litrach podgrzanej wody, oszczędność energii wynosi ok. 0,8 kWh, do tego dochodzi zmniejszone zużycie wody w ilości ok. 15-20 litrów na cykl. Jeżeli zmywarka jest zapełniona w połowie to cała ta misterna kalkulacja jest nieprawdziwa!

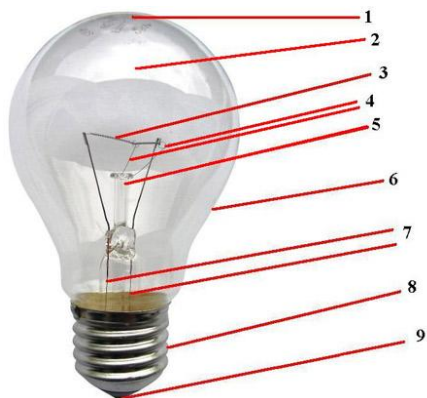
Pralka na jeden cykl prania potrzebuje ok. 1 kWh, włączana dwa razy w tygodniu, przez rok zużywa ok. 100 kWh. Nie ma tragedii. Warto pamiętać, że, podobnie jak w przypadku zmywarki, o zapełnieniu pralki w ilości takiej, która jest uzasadniona ekonomicznie.



Jeszcze parę słów na temat **oświetlenia**. Klasyczna żarówka nie ma ostatnio zbyt dobrej opinii. Rzeczywiście, jeśli policzyć dzienne zapotrzebowanie energii dla żarówki o mocy 100 W, świecącej przez 5 godzin dziennie, to w ciągu roku wyjdzie niebagatelna wartość ponad 180 kWh. Gdy zastąpimy taką żarówkę świetlówką kompaktową, potocznie zwaną żarówką energooszczędną, to możemy zaoszczędzić ponad 140 kWh rocznie.

Świetlówka fluorescencyjna kompaktowa

Budowa żarówki jest bardzo prosta. To co widać na rysunku poniżej nic tajemniczego nie zawiera. Co innego ze świetlówką. Zawiera mnóstwo elementów elektronicznych. Najgorsze w tym wszystkim jest to, że w zużytej świetlówce większość z tego jest jeszcze w bardzo dobrym stanie technicznym i można by było ponownie wykorzystać, jest wyrzucane w całości. Co za marnotrawstwo!



Opis:

- 1- oznakowanie,
- 2 – wypełnienie argon,
- 3- żarnik wolframowy,
- 4- wsporniki,
- 5- trzon szklany,
- 6- bańka szklana,
- 7- przewody prądowe,
- 8- trzonek, gwint E27,
- 9- stopka



Żarówka i świetlówka (źródło: www.frycz.pl.salon24.pl)



Świetlówka kompaktowa z wymiennymi elementami

(źródło: www.helios.katowice.pl)

Od niedawna dostępne są również świetlówki z wymiennymi elementami. Zaletą takiego rozwiązania jest znaczna oszczędność materiałów, pieniędzy i środowiska. Po zużyciu elementu świecącego – spirali – można dokupić nowy, pozostawiając zarówno trzonek jak i całą elektronikę. To pozwala zaoszczędzić ok. 50-70% na każdej wymianie.

Terma czyli elektryczny podgrzewacz wody to urządzenie, które przy standardowym zapotrzebowaniu, jest odpowiedzialne za roczne zużycie 800-1500 kWh energii elektrycznej na osobę.

Oszczędzanie energii cieplnej

Oszczędzanie energii cieplnej wymaga od nas innego spojrzenia na sprawy codzienne. Każdy nawyk, każda codzienna czynność może być przyczyną nadmiernego zużycia energii. Nie chodzi wcale o to, aby zakręcić grzejniki, zaprzestać ogrzewania, ale o to, by się zastanowić jak racjonalnie możemy użytkować ciepło.

W pomieszczeniach mieszkalnych człowiek powinien odczuwać komfort cieplny. Komfort to taki stan, kiedy temperatura nie jest odczuwalna, czyli nie za zimno, nie za ciepło. Temperatura komfortu to pojęcie względne. Każdy z nas odczuwa komfort cieplny nieco inaczej.

W pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt stały ludzi bez okryć zewnętrznych takich jak pokoje mieszkalne, kuchnie czy pokoje biurowe polskie prawo przewiduje, że powinna być utrzymywana temperatura $+20^{\circ}\text{C}$, na klatkach schodowych w budynkach mieszkalnych $+8^{\circ}\text{C}$, natomiast w pomieszczeniach takich jak łazienki, pływalnie, gabinety lekarskie, sale dziecięce w żłobkach – temperatura $+24^{\circ}\text{C}$.

Jakie rzeczywiste temperatury powinny być utrzymywane w pomieszczeniach? Jeżeli pomieszczenie nie jest zbyt często użytkowane to można swobodnie obniżyć temperaturę nawet o kilka stopni. Jest przy tym bardzo istotne, aby w pomieszczeniu z obniżoną temperaturą była również niska wilgotność powietrza, gdyż w przeciwnym wypadku groziłoby to wykraplaniem się pary wodnej na najzimniejszych elementach – ścianach, futrynach okien, a w dalszej konsekwencji mogłoby prowadzić do powstawania grzybów i pleśni.

Również w pokoju dziennym nie ma konieczności, aby temperatura była zbyt wysoka. Przegrzane pomieszczenie oprócz nadmiernego wydatku na ogrzewanie, może także powodować dyskomfort. Zakres temperatur określany jest jako strefa zapewniająca dobre samopoczucie. Zimą powinna wynosić ok. 20°C . Latem temperatura komfortu jest wyższa i wynosi, w zależności od temperatury zewnętrznej, ok. $24 - 28^{\circ}\text{C}$. Oprócz temperatury istotne znaczenie dla komfortu ma również wilgotność powietrza. Powinna ona być w okresie zimowym w zakresie ok. 50-60%.



(źródło: www.urzadzamy.pl)

Wiele przykładów na to, **jak nie należy postępować** - można znaleźć w internecie. Oto jeden z nich: Grzejnik szczelnie zakryty, z przodu osłona utrudniająca oddawanie ciepła przez promieniowanie, po bokach dodatkowo zabudowany szufladami utrudniającymi przepływ boczny, a na dodatek szuflady u góry blokujące odpływ konwekcyjny. Taki grzejnik oddaje do pomieszczenia nie więcej niż 15-20% ciepła! Oczywiście funkcjonalność i stylistyka wystroju wnętrza też mają swoje prawa, ale w zimie taki grzejnik nie spełnia swojej podstawowej funkcji!

Na rysunku obok mamy przykład dobrego zrozumienia, czemu służy grzejnik. Powietrze przepływa swobodnie. Nie ma żadnych przeszkód w oddawaniu ciepła zarówno przez promieniowanie jak przez konwekcję. Grzejnik jest umieszczony symetrycznie pod oknem i zajmuje prawie całą szerokość wnęki co zapobiega ciągom zimnego powietrza od okna. Właściwa odległość od ściany, jak też odpowiednia wysokość nad podłogą powodują, że nie ma zakłóceń w przepływie powietrza i odbiorze ciepła. Grzejnik nie jest niczym osłonięty, ani zabudowany. I tak powinno być!



(źródło: www.armadeo.pl)

Dwa powyższe przykłady ilustrujące skrajnie odmienne podejścia do roli i funkcji grzejników w mieszkaniu pokazują, że jedno pomieszczenie może być zimne, a rachunki za ogrzewanie wysokie, a drugie ciepłe, a rachunki niskie.

Podstawowym działaniem, nie wymagającym żadnych wyrzeczeń, ani nakładów finansowych jest odsłonięcie grzejników, aby mogły spełniać swoją podstawową funkcję! Takie proste, a takie trudne!



źródło:(www.czystaenergia.legnica.pl)

Zawory termostaticzne są obecnie nieodłącznym elementem każdej instalacji centralnego ogrzewania. Pozwalają one zachować odpowiednią temperaturę wewnątrz pomieszczeń, niezależnie od warunków zewnętrznych. Zestaw montowany na grzejniku składa się z dwóch elementów: zaworu i głowicy. Zawór to część łącząca przewód zasilający i grzejnik. Z boku na zawór jest założona głowica termostaticzna. Zadaniem głowicy jest „sprawdzać” (czyli zmierzyć) temperaturę w pomieszczeniu (na rysunku to ta spiczasta ażurowa część – umieszczony jest tu czujnik temperatury, a następnie temperatury powietrza), a następnie

„przekazywać rozkaz” do zaworu. Pokrętko ze skalą pozwala regulować temperaturę grzejnika. Na rysunku wskaźnik skali ustawiony na wartość minimalną – wtedy zawór jest zamknięty, pod warunkiem, że temperatura nie spadnie poniżej ustawionej wartości.

Przy wietrzeniu pomieszczeń należy skrócić głowicę zaworu termostaticznego na minimum, aby nie płać za ogrzewanie powietrza na zewnątrz!

Podzielniki ciepła

Podzielniki ciepła, a dokładniej **podzielniki kosztów ogrzewania** montowane są na grzejnikach w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych, do których dociera ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej, albo innego wspólnego źródła.

Jeżeli ktoś lubi mieć w mieszkaniu bardzo gorąco, a ktoś inny woli raczej umiarkowany klimat, to nie ma powodów, aby ten drugi płać za tego pierwszego. I taka jest podstawowa idea podzielników – każdy powinien płać za siebie.

Na początku lat 90. ubiegłego wieku montowane były tzw. podzielniki wyparkowe, które miały jedną podstawową wadę – odparowywały zawartą w nich ciecz, zarówno zimą jak i latem, co fałszowało odczyty.

Nie był to błąd duży, bo po pierwsze ilości odparowanej cieczy w okresie bez ogrzewania stanowiły ledwie 2-5% całorocznego, a po drugie odparowywały wszystkie podzielniki, a więc można powiedzieć „sprawiedliwie”. Podzielnik nie jest



źródło:(www.czystaenergia.legnica.pl)

licznikiem ciepła, a ma tylko ustalić proporcje zużycia ciepła przez poszczególnych użytkowników. Prawie wszystkie podzielniki wyparkowe zostały już zastąpione elektronicznymi. Jak widać, wszystko co jest związane z szeroko pojętą energią, ma także związek z elektroniką (tj. czujnikami i regulatorami temperatury).

A teraz szereg praktycznych rad dotyczących sposobów oszczędzania energii na co dzień.

SPOSOBY OSZCZĘDZANIA ENERGII NA CO DZIEŃ:

- Wyposaż grzejniki w termostaty i korzystaj z nich, kiedy to możliwe – to pomoże zmniejszyć zużycie energii o 15%. Zimą, jeśli możesz, przykręć kurek w kaloryferze, nie do końca, ale tak, aby temperatura spadła o 2-3 stopnie.
- Zamykaj drzwi i okna w pomieszczeniach rzadziej używanych, pamiętaj też o uszczelnieniu okien.
- Jeśli wietrzysz ogrzewane pomieszczenia, to krótko i intensywnie - nie zostawiaj uchylonego okna na cały dzień lub noc.
- Nie zasłaniaj kaloryfera.
- Wyłączaj TV i komputer kiedy ich nie używasz. Podczas opcji czuwania też zużywany jest prąd!
- Wyjmuj ładowarki z kontaktów, kiedy niczego nie ładujesz.
- Wymień żarówki zwykłe na energooszczędne, to oszczędność do 80% energii!!
- Jeśli kupujesz nowe urządzenie, wybierz to o wyższej klasie efektywności energetycznej (co najmniej A lub A+).
- Oszczędzaj papier, na przykład drukuj na kartkach z obu stron.
- Oszczędzaj wodę – zwłaszcza ciepłą – dokręcaj wszystkie kurki, zreperuj ciekący kran!
- Jeśli w twoim domu jest zmywarka, używaj jej tylko, gdy jest pełna. Tak samo postępuj z pralką. Pralka automatyczna zużywa mniej energii niż wirnikowa.
- Gotuj zawsze przykrywając garnki (to do 30% mniej zużytej energii). Pamiętaj, że średnica garnków powinna być większa lub równa średnicy palnika – pomaga to zmniejszyć zużycie energii o 15 %.

- Nie wkładaj gorących potraw czy pojemników do lodówki – powoduje to większe o 5% zużycie energii przez lodówkę.
- Regularnie odmrażaj lodówkę, dzięki temu zaoszczędzisz do 2% energii.
- Zawsze używaj żelazka z termostatem – może to zmniejszyć zużycie energii o 5%.
- Używaj żelazka parowego – powoduje to oszczędność 10% energii.
- Szybkowary są bardziej energooszczędne i na ogół zużywają 20% mniej energii niż konwencjonalne urządzenia kuchenne.
- Regularnie wymieniaj worki w odkurzaczu, gdyż zanieczyszczone filtry wydłużają czas jego pracy.
- Jak najwięcej chodź pieszo, poruszaj się rowerem. Jeśli musisz przejechać dalej, poruszaj się komunikacją miejską.
- Korzystaj z internetu lub telefonu, zamiast wysyłać pocztą albo jeździć.
- Kupuj żywność produkowaną lokalnie – transport jest energochłonny!
- Dłuższe odległości pokonuj koleją lub autobusem.

Wnioski:

Rachunki za energię elektryczną i ciepłą możemy obniżyć, jeżeli przeanalizujemy nasze wydatki, zidentyfikujemy urządzenia, które zużywają najwięcej prądu, wymienimy je na nowe, albo ograniczymy ich użytkowanie, wprowadzimy system monitorowania i będziemy przestrzegać reguł racjonalnego użytkowania.



ĆWICZENIA I PRACE DOMOWE

Zadanie 1

Wykorzystując odczyty z domowych liczników oblicz, ile zużywa się energii elektrycznej, gazu i zimnej wody.

Zadanie 2

Zaproponuj, co można by zrobić, aby zmniejszyć ilość zużywanej energii elektrycznej i płacić mniejsze rachunki.

Zadanie 3

Podaj, w jaki sposób można oszczędzać energię elektryczną i ciepłą w Twojej szkole.

Zadanie 4

Zaproponuj możliwości dodatkowego zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepłą Twojego domu z alternatywnych źródeł energii.

Zadanie 5

Określ ilość zużywanej energii w gospodarstwie domowym w zależności od pory dnia.

Lekcja 17 - 18

Temat:

Oszczędne sterowanie ogrzewaniem przy zastosowaniu pomiaru temperatury

WPROWADZENIE

Jak działa sterowanie ogrzewaniem i klimatyzacją – kontrola temperatury?

Większość współczesnych urządzeń wymaga sterowania. Nikogo przecież nie dziwi fakt, że lodówka sama utrzymuje nastawioną temperaturę, że sprzętem RTV sterujemy pilotem, ale często korzystamy np. z grzejników, które nie są właściwie sterowane. Urządzenia grzewcze zużywają znacznie więcej energii od pozostałych urządzeń domowych, stąd powinno się stosować możliwie najbardziej precyzyjne sterowanie, które pozwoli na uzyskanie znacznych oszczędności finansowych. Oszczędność polega na tym, że urządzenie grzewcze nie jest stale włączone. Pracuje tylko wtedy, gdy temperatura pomieszczenia spadnie poniżej ustawionej wartości. Praca urządzenia jest cykliczna: *włączenie – wyłączenie – włączenie ...*itd. To przerwy czasowe podczas wyłączenia dają znaczne oszczędności energetyczne. Oczywiście, należy ustawiać wartości temperatury, które dają poczucie komfortu (np. od 18 do 20 stopni Celsjusza). W czasie nieobecności użytkowników w pomieszczeniu, należy ustawiać niższe wartości temperatury, aby nie ogrzewać bez potrzeby nie używanych pomieszczeń.

Regulator temperatury (termostat) z zewnętrznym czujnikiem



Grzejnik elektryczny z podłączonym termostatem

Komfort mieszkańców domu bezpośrednio wiąże się z panującą w nim temperaturą. Jej wartość (mierzona w stopniach Celsjusza) powinna być stała i niezależna od warunków atmosferycznych. Sterowanie ogrzewaniem i klimatyzacją to jedyny sposób na zapewnienie takich warunków w domu. Ponieważ w zimie pomieszczenia są dogrzewane, natomiast w lecie coraz więcej osób decyduje się na korzystanie z klimatyzatorów, sprawia, że sterowanie temperaturą może być skomplikowane.

Wiosną i latem, kiedy ogrzewanie centralne jest wyłączone, pojawiają się trudności z utrzymaniem komfortowej temperatury w łazience. Grzałki elektryczne, instalowane przy grzejniku łazienkowym, umożliwiają pozbycie się chłodu i wilgoci z pomieszczenia oraz suszenie ręczników, zapewniając optymalny klimat poza sezonem grzewczym.

Grzałka elektryczna może być zamontowana do grzejnika łazienkowego lub do podgrzewacza wody. Urządzenia muszą jednak być dostosowane do instalacji grzałki – mieć odpowiednią wielkość oraz właściwy do podłączenia gwint. Aby można było korzystać z grzałki, należy także pamiętać, że instalacja centralnego ogrzewania musi być zawsze napełniona wodą.

Termostat z wewnętrznym czujnikiem



Do kontroli temperatury stosowane są sterowniki do różnych urządzeń, regulatory temperatury, oraz tzw. programatory czasowe. Niektóre z nich to urządzenia proste i tanie, ale spełniające swoją rolę w określonych warunkach. Inne, to rozbudowane programowalne urządzenia elektroniczne, często współpracujące z wieloma czujnikami, pozwalające uzyskiwać efekty zgodne ze zmiennymi wymaganiami użytkowników tych urządzeń.

Fizyczna zasada działania sterowania ogrzewaniem nie jest skomplikowana. Ogólnie mówiąc, polega to na włączaniu urządzenia grzewczego wówczas, gdy temperatura pomieszczenia spadnie poniżej nastawionej wartości. Po włączeniu grzejnika temperatura pomieszczenia będzie zwiększać się, aż do momentu uzyskania ustawionej temperatury, przy której grzałka ma być wyłączona.

Samo urządzenie grzejne jest włączane za pomocą specjalnego wyłącznika (jest nim tzw. przekaźnik lub stycznik), którego styki samoczynnie włączają i wyłączają dopływ prądu do grzejnika lub też otwierają i zamykają zawory hydrauliczne. Zawory te sterują przepływem gorącej wody w rurach lub innego czynnika grzewczego (np. oleju). Elementem decydującym o włączaniu i wyłączaniu dopływem czynnika grzewczego jest czujnik temperatury.

Czujnik temperatury jest elementem elektronicznym, który informuje o zmianach temperatury w pomieszczeniu za pomocą zmian napięcia na swoim wyjściu.

Co więc jest wejściem dla tego czujnika?

Wejściem dla tego czujnika jest wielkość fizyczna zwana temperaturą, która wpływa na czujnik. Napięcie wyjściowe czujnika zmienia się proporcjonalnie wraz ze zmianą temperatury.

Na przykład – przy temperaturze 0 stopni Celsjusza napięcie na wyjściu wynosi 0 woltów. Przy temperaturze 25 stopni Celsjusza napięcie czujnika wynosi 5 V.

Termostat montażowy



Czujnik temperatury

Należy powiedzieć, że sam czujnik nie jest banalnym urządzeniem elektronicznym. Do budowy czujników stosuje się materiały i elementy, które mają właściwość zmiany swoich parametrów pod wpływem temperatury. Jednym z takich elementów może być nawet każdy przewód elektryczny, który zmienia swoją rezystancję wraz ze zmianami

temperatury. Tak więc rezystancja przewodu jest informacją o panującej temperaturze. Jednak te zmiany rezystancji są bardzo małe (np. dla przewodu miedzianego zmiany rezystancji są rzędu setnych części oma na każdy stopień Celsjusza). Z praktycznego punktu widzenia zmiany rezystancji muszą być zamienione (elektronicznie) na równoważne zmiany napięcia. Dlatego sygnał (tj. napięcie elektryczne) z czujnika musi być wzmocniony za pomocą układu elektronicznego zwanego wzmacniaczem elektronicznym.

Sterowniki temperatury pokojowej są nazywane również termostatami pokojowymi. Przeznaczone są do wyregulowania temperatury w pomieszczeniu według temperatury odczuwanej. Prosty i skuteczny czujnik temperatury jest wrażliwy na temperaturę niemal tak samo, jak człowiek. Czujnik pomiarowy rejestruje zarówno temperaturę powietrza, jak i promieniowanie ciepłe. Dzięki zastosowaniu nowoczesnej technologii bezprzewodowej (radiowej) działanie termostatu pokojowego nie zależy od miejsca, w którym się on znajduje.

Termostat pokojowy z dotykowym wyświetlaczem



Zdalne termostaty łączy jedno - wszystkie sterują urządzeniami bezprzewodowo, większość drogą radiową, ale także podczerwienią, telefonem komórkowym lub za pomocą Internetu.

Sterowniki ogrzewania i klimatyzacji umożliwiają współpracę z:

- piecami gazowymi,
- piecami węglowymi ze sterownikami,
- pompami ciepła,
- centralami klimatyzacyjnymi,
- klimatyzatorami,
- grzejnikami elektrycznymi.

Drugie rozwiązanie przeznaczone jest dla mieszkań, które są wyposażone w nieco starsze urządzenia. W tym przypadku standardowe „gałki” zamieniamy na specjalne zawory z termo-siłownikiem, które pod wpływem przepływającego prądu otwierają lub zamykają strumień gorącej wody lub automatycznie włączają i wyłączają dopływ gazu.

ĆWICZENIE

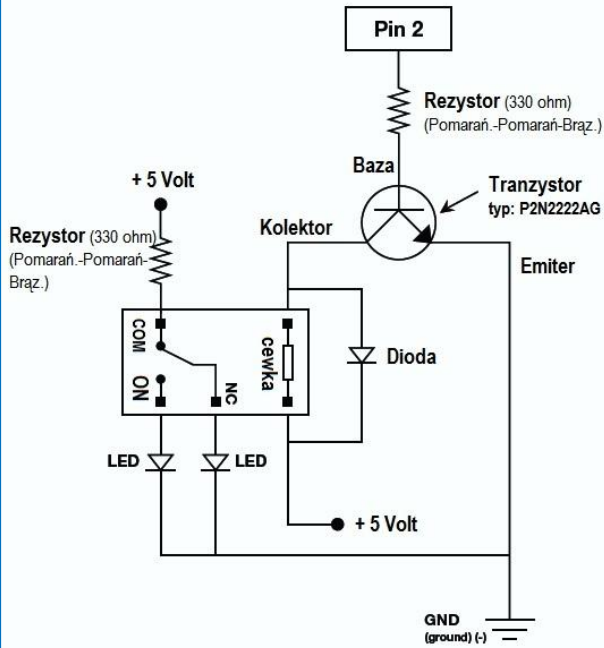
W ćwiczeniu tym zmontujesz i uruchomisz eksperymentalny sterownik ogrzewania (w miniaturowej skali), w którym zastosowany czujnik będzie mierzył temperaturę otaczającego powietrza. Dla celów tego eksperymentu, zmiany temperatury będą wywoływane suszarką do włosów, której strumień powietrza (na zmianę ciepłego i zimnego) będzie skierowany na czujnik. Załączenie i wyłączenie grzejnika będą sygnalizować diody LED. Użycie eksperymentalnego układu pozwoli na szybkie przyswojenie zasady działania rzeczywistych automatycznych urządzeń sterujących temperaturą. W normalnych warunkach zmiany temperatury w rzeczywistych pomieszczeniach zachodzą bardzo wolno. Dlatego „miniaturyzacja” urządzeń w tym doświadczeniu pozwoli na szybkie zmiany temperatury i obserwację działania urządzenia doświadczalnego.

Schemat układu i niezbędne elementy montażowe zostaną dostarczone przez Nauczyciela.

Na poniższych rysunkach pokazano schemat samego przekaźnika, który może być użyty do włączania grzejnika. Przełącznik sterowany jest za pomocą mikrokontrolera, do którego może być podłączony czujnik temperatury.

Ćwiczenie 6

Przełączniki



W ćwiczeniu tym będą wykorzystane umiejętności nabyte w ćwiczeniu 5 do podłączenia przełącznika. Przełącznik jest elementem mechanicznym sterowanym elektrycznie. W obudowie przełącznika znajduje się elektromagnes, który powoduje mechaniczne przełączanie styków przełącznika. Jeśli przez cewkę elektromagnesu płynie prąd, to wskutek powstałego pola magnetycznego styki przełącznika w przełączniku są zwiernane lub otwierane. W ćwiczeniu uczeń pozna, w jaki sposób za pomocą mikrokontrolera można sterować pracą innych urządzeń większej mocy (np. włączanie światła w domu, alarmu, czajnika elektrycznego, urządzenia grzewczego, wentylatora itd.)



Kiedy przełącznik jest w pozycji wyłączonej (off) jego pin COM (common) będzie podłączony do NC (*Normally Closed*, tj. normalnie włączony). Kiedy przełącznik jest włączony (on), pin COM (common) będzie podłączony do pinu NO (*Normally Open*, tj. normalnie otwarty)

ELEMENTY:

Przełącznik



x1

Tranzystor P2N2222AG



x1

Dioda 1N4148



x1

330Ω Rezystor



x2

LED

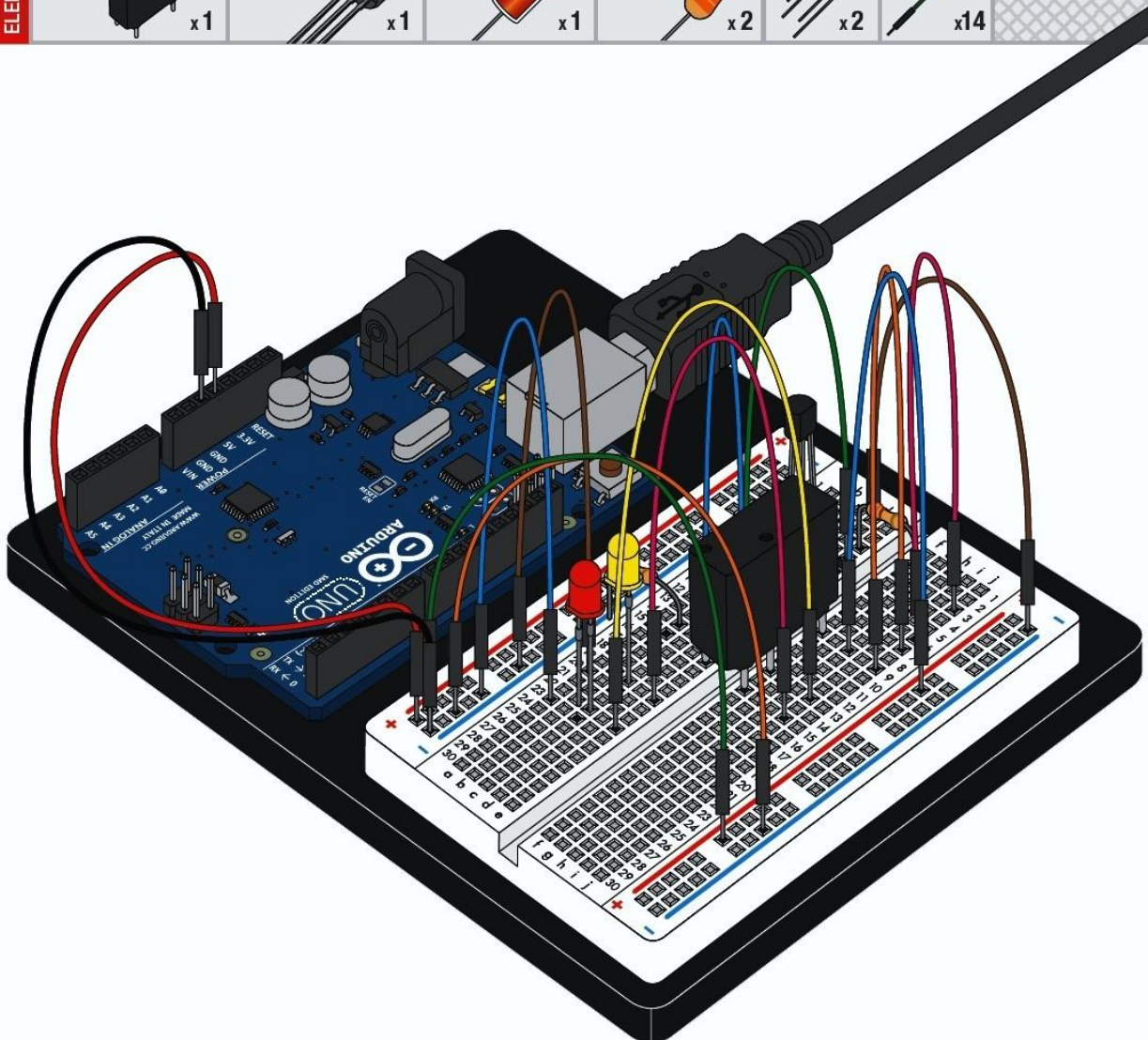


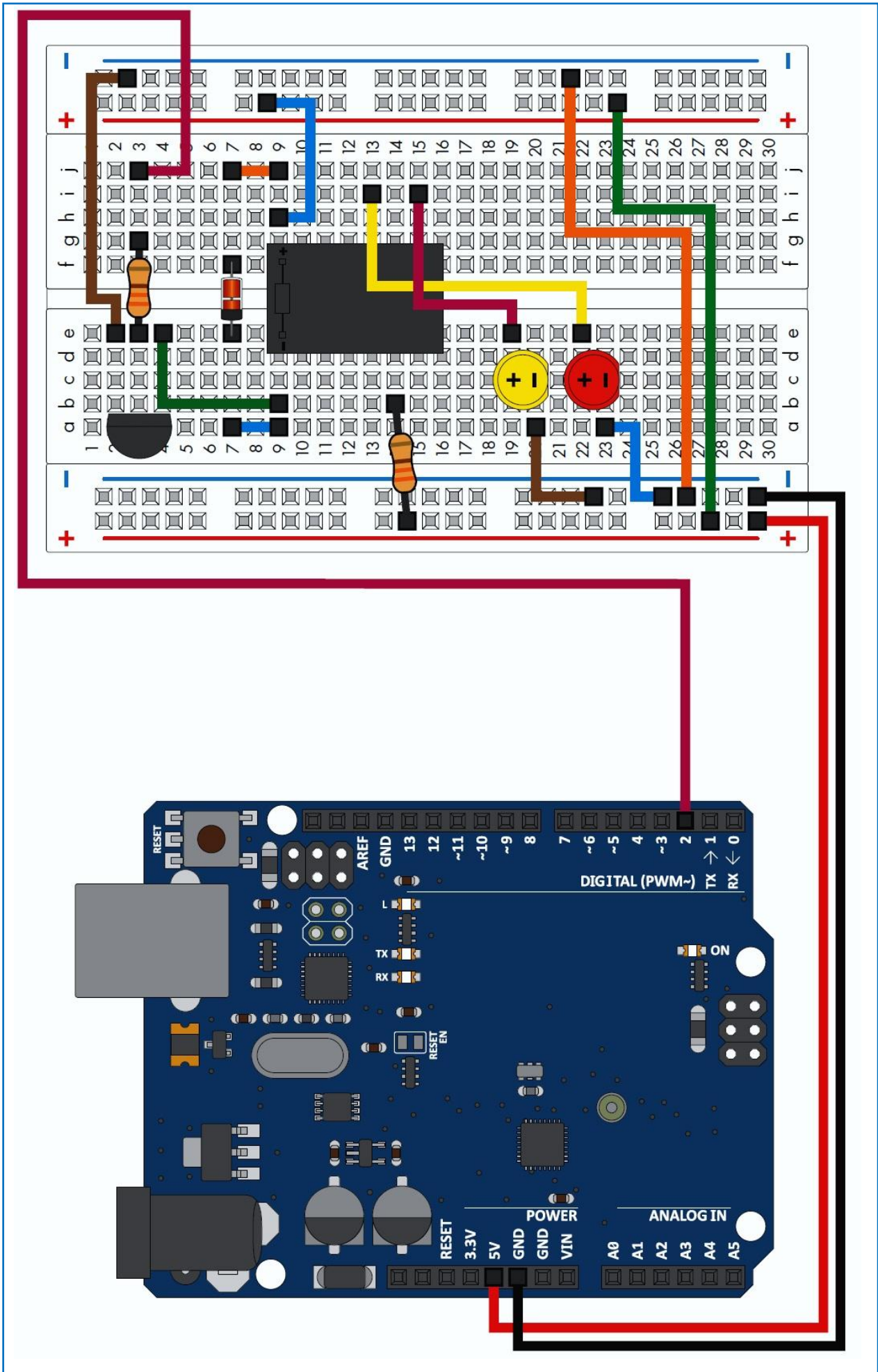
x2

Przewód



x14





Lekcja 19 - 20

Temat:

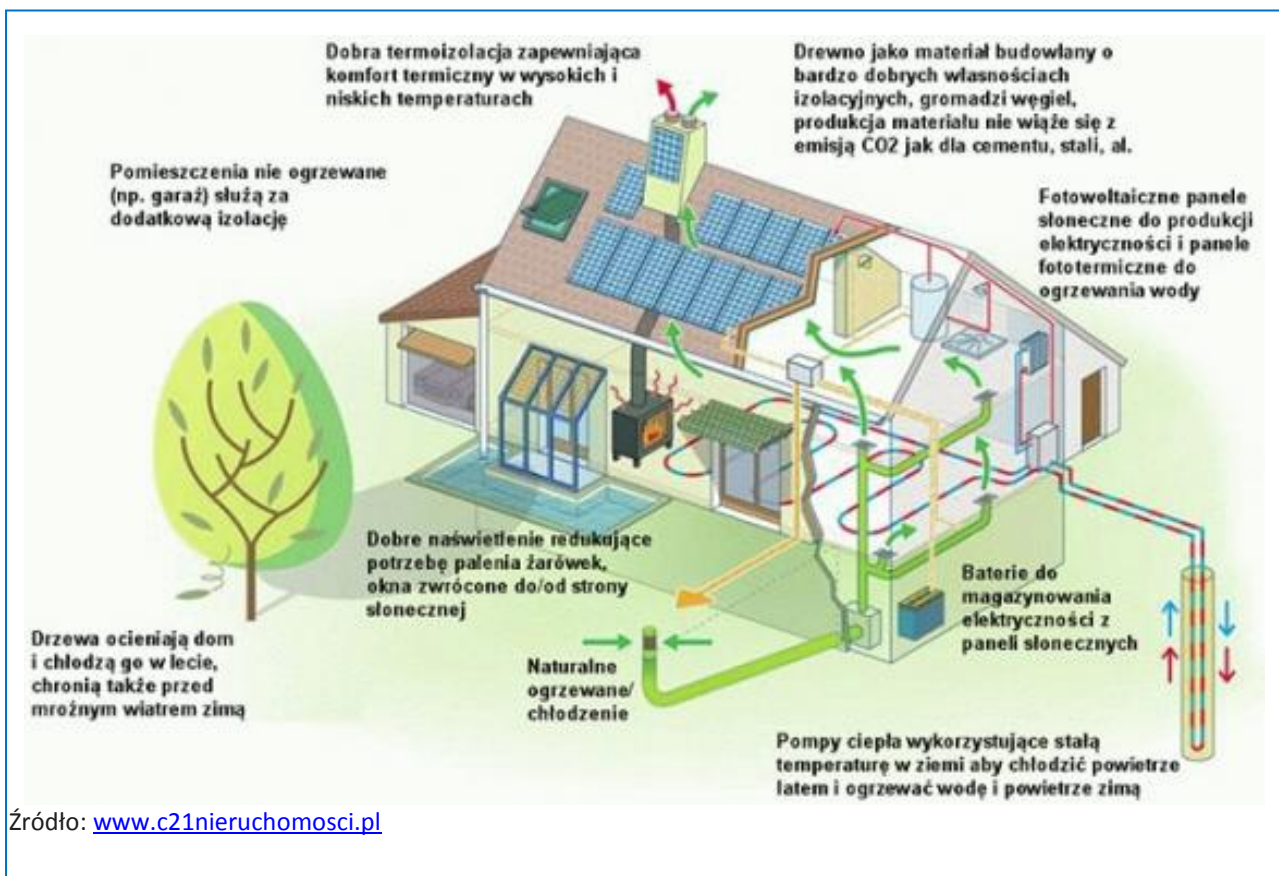
Energooszczędny dom

CO TO JEST ENERGOOSZCZĘDNY DOM?

Energooszczędny dom (rys. poniżej) to dom wybudowany przy użyciu takich rozwiązań i materiałów, które zapewniają ograniczenie do minimum strat energii podczas eksploatacji domu.

Roczne zapotrzebowanie na ciepło takiego budynku kształtuje się na ogół na poziomie 30-60 kWh/m², podczas gdy w domach standardowych, wznoszonych w ostatnich latach zgodnie z obowiązującymi przepisami, wartość ta wynosi 90-120 kWh/m². Różnica jest więc znaczna.

Domów energooszczędnych nie należy mylić z **domami pasywnymi**, które odznaczają się jeszcze niższym wskaźnikiem rocznego zapotrzebowania na energię (10-15 kWh/m²). Cechą charakterystyczną tych budynków jest osiągnięcie komfortowej temperatury wewnątrz bez angażowania tradycyjnego systemu grzewczego. Budowa domów pasywnych wymaga jednak świadomie zaprojektowanej architektury i technologii, materiałów najwyższej jakości oraz precyzji wykonania każdego elementu.



Źródło: www.c21nieruchomosci.pl

DLACZEGO WARTO MIEĆ DOM ENERGOOSZCZĘDNY?

- **Jest tańszy w eksploatacji dzięki mniejszemu zapotrzebowaniu na energię.**
Jest to szczególnie widoczne w sezonach zimowych, kiedy rachunki za ogrzewanie są znacznie niższe niż w domach tradycyjnych.
- **Zapewnia komfortowy klimat wnętrza.**
Temperatura wewnątrz budynku podlega regulacjom zarówno zimą, jak i w lecie.
- **Jest wygodny w użytkowaniu.**
Większość technologii grzewczych i wentylacyjnych, stosowanych w domach energooszczędnych jest bezobsługowa więc nie wymaga stałego pilnowania i dbania o poziom temperatury w domu.
- **Jest ekologiczny.**
Wykorzystuje odnawialne źródła energii i nie zanieczyszcza środowiska.

Najprościej można więc powiedzieć, że dom energooszczędny to taki, który zużywa mało energii. Ale co to dokładnie znaczy "mało energii" ?

Oznacza to, że dom jest niskoenergetyczny, że cechuje go niższe niż w przypadku tradycyjnego budownictwa zapotrzebowanie na ciepło.

Aby dom był energooszczędny, należy przy jego budowie wykorzystać połączenie wielu technologii, które mogą zapewnić realny efekt w postaci domu energooszczędnego, czyli takiego, który będzie nie tylko tani w eksploatacji i nie powodujący płaćenia dużych rachunków za ogrzewanie, ale także przyjazny dla mieszkańca: nie będzie w nim panował zaduch ani przeciągi, na ścianach nie będzie tworzył się grzyb, a warunki wewnątrz będą po prostu przyjemne do mieszkania.

Dom pasywny, który jest oczywiście domem energooszczędnym, to nowa idea w podejściu do oszczędzania energii we współczesnym budownictwie. Jej innowacyjność przejawia się tym, że skupia się ona przede wszystkim na poprawie parametrów elementów i systemów istniejących w każdym budynku, zamiast wprowadzania dodatkowych rozwiązań.

W domach pasywnych zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło jest tak duża, że nie stosuje się w nich tradycyjnego systemu grzewczego, a jedynie dogrzewanie powietrza wentylacyjnego. Do zbilansowania zapotrzebowania na ciepło wykorzystuje się również promieniowanie słoneczne, odzysk ciepła z wentylacji (rekuperacja), a także zyski cieplne pochodzące od wewnętrznych źródeł, takich jak urządzenia elektryczne i obecność samych mieszkańców. Idea domów pasywnych nie jest opatentowana, zastrzeżona ani nie podlega innym formom ochrony

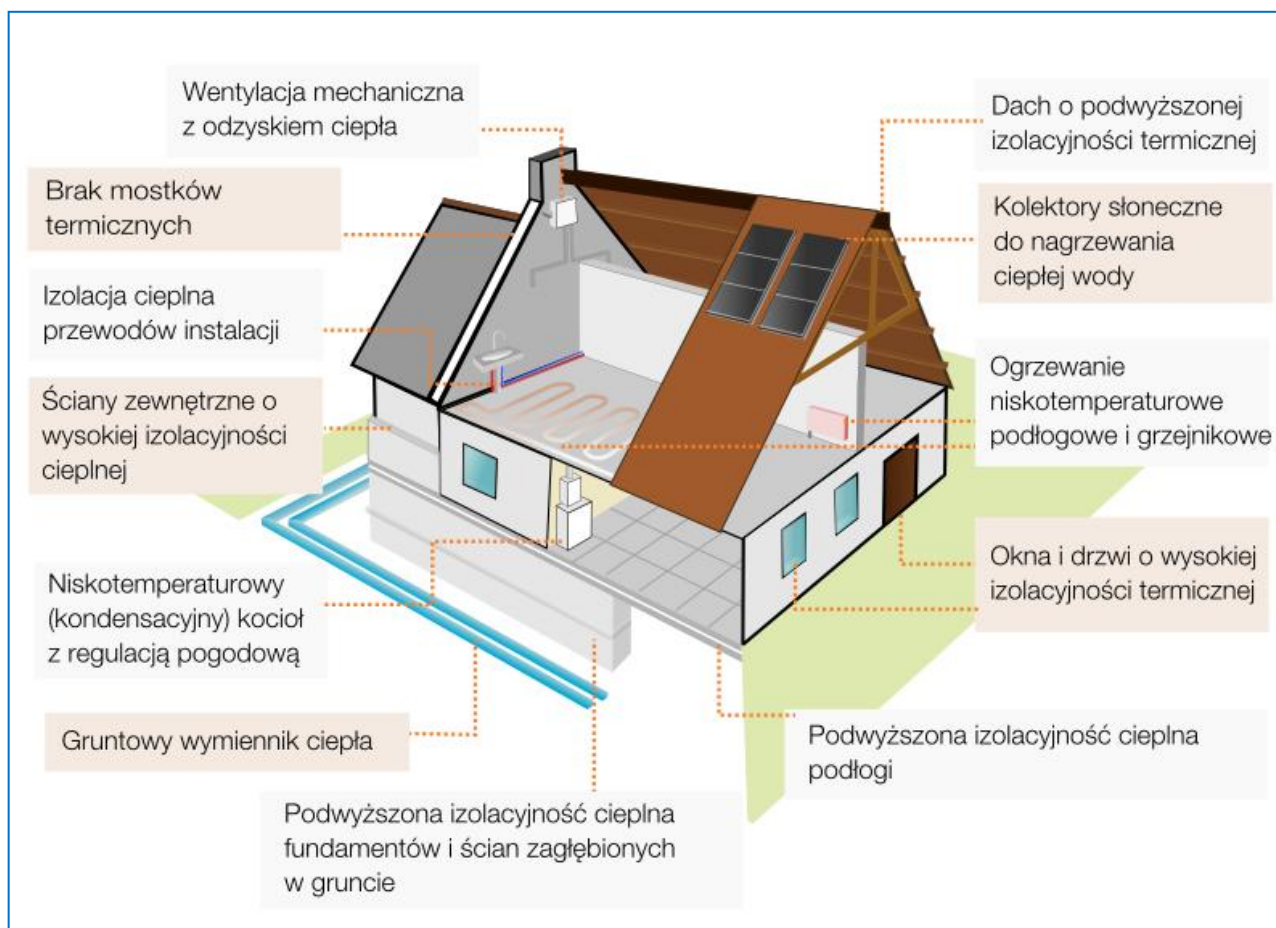
prawnej. Możliwe jest wznoszenie domów pasywnych w różnych technologiach budowlanych.

Budowa energooszczędnego domu wymaga zastosowania rozwiązań technicznych innych od tych powszechnie stosowanych. Podstawowym celem jest zmniejszenie strat ciepła oraz w efekcie obniżenie kosztów energii potrzebnej do ogrzania budynku. Ważne jest, aby w trakcie realizacji inwestycji znaleźć kompromis pomiędzy kosztami budowy a kosztami przyszłej eksploatacji domu.

Narzekamy na rosnące **cenę energii**, a często nie wiemy, że dokonując drobnych zmian w domu czy mieszkaniu możemy zaoszczędzić całkiem spore kwoty na **kosztach ogrzewania**. Niestety, świadomość konieczności i **możliwości oszczędzania energii** jest niewielka. Podstawą są dobre **właściwości izolacyjne okien** oraz drzwi, bo to przez nie ucieka nam większość ciepła. Dobrym rozwiązaniem są okna posiadające specjalną powłokę, która przepuszcza promienie słoneczne do środka lecz odbija promienie wewnątrz. Ważne jest również dobre zabezpieczenie i **uszczelnienie drzwi wejściowych** oraz balkonowych. Kolejnym czynnikiem jest **wentylacja pomieszczeń**, tutaj najmniej korzystnym rozwiązaniem jest wentylacja naturalna, grawitacyjna, kiedy ciepłe powietrze samoistnie ucieka z pomieszczenia a na jego miejsce wchodzi świeże, ale zimne powietrze z zewnątrz. Rozwiązaniem jest **rekuperator** czyli urządzenie które umożliwia odzyskiwanie ciepła z powietrza wywiewanego z mieszkania oraz nagrzanie tym samym ciepłem powietrza nawiewanego.

Jedną z głównych cech domów energooszczędnych jest ich kształt oraz położenie względem kierunków świata. Z informacji, które są ogólnie dostępne, możemy wyczytać, że optymalne położenie domu oraz odpowiednie rozplanowanie jego kształtu, może wpłynąć na zmniejszenie zużycia energii nawet o kilkanaście procent.

Na rysunku pokazano inny przykład energooszczędnego domu, w którym zastosowano różne rozwiązania technologiczne zmniejszające zapotrzebowanie na energię cieplną.



Źródło: www.tech-building.pl

Domy energooszczędne to także domy ekologiczne dzięki temu, że odpowiednio utrzymują one ciepło wewnątrz domu, dzięki innowacyjnym rozwiązaniom architektonicznym, które pozwalają zmniejszyć zużycie surowców koniecznych do ogrzania domu. Mniejsze zużycie nieodnawialnych źródeł energii równa się lepszemu stanowi naszego środowiska naturalnego. Energooszczędne domy są budowane na podstawie wielu innowacyjnych rozwiązań.

W dzisiejszych czasach ekologia jest nie tylko popularnym i „modnym” tematem, ale również bardzo ważnym elementem naszego życia. Warto więc zastanowić się nad rozwiązaniami, które mogą pomóc zarówno środowisku naturalnemu, jak i naszemu budżetowi. Systemy solarne montowane we własnym domu to pakiet wymiernych korzyści, dostosowanych do naszych potrzeb.

Budownictwo energooszczędne w obecnych czasach staje się coraz bardziej popularne, jest to fakt niezaprzeczalny. Wystarczy spojrzeć na to, jak wiele powstaje nowych domów energooszczędnych. Niestety, tylko niewielka część społeczeństwa naszego kraju orientuje się w tym, jakie korzyści przynosi nam energooszczędność

naszych domów. Niewiele osób także jest zainteresowana aspektem ekologicznym, a przecież dbałość o środowisko powinno być naturalnym działaniem człowieka.

W energooszczędnych domach coraz częściej wykorzystywana jest energia słoneczna. W dziedzinie tej stosowane są urządzenia posiadające różne nazwy, takie jak **panele, baterie słoneczne, kolektory i solary**.

Zastanawialiście się kiedyś co dokładnie oznaczają? Lub czym różni się od siebie kolektor słoneczny i panel fotowoltaiczny?

Co to są kolektory słoneczne, panele i baterie słoneczne?

Dla uporządkowania pojęć, poniżej wyjaśniono podobieństwa i różnice między tymi urządzeniami.

Rodzaje fotokonwersji

Z technicznego punktu widzenia wyróżniamy dwa typy urządzeń przetwarzających energię słoneczną. Opierają się one na różnych typach konwersji promieniowania słonecznego:

- Konwersji fototermicznej – związanej z przetwarzaniem promieniowania słonecznego na ciepło,
- Konwersji fotowoltaicznej – związanej z przetwarzaniem promieniowania słonecznego na energię elektryczną.

Kolektory słoneczne, zwane potocznie **solarami** to urządzenia realizujące konwersję fototermiczną. Natomiast panele słoneczne, panele fotowoltaiczne czy też baterie słoneczne to szereg nazw tego samego urządzenia, w którym zachodzi konwersja fotowoltaiczna.

Kolektory słoneczne = solary

Promieniowanie słoneczne w kolektorach pada na absorber umieszczony za szybą, którego zadaniem jest przejęcie jak największej ilości energii. Absorber połączony jest z systemem rurek miedzianych, przez które, nagrzewając się, przepływa ciecz solarna. Pochłonięte przez nią ciepło jest następnie przekazywane **cieplej wodzie użytkowej**.



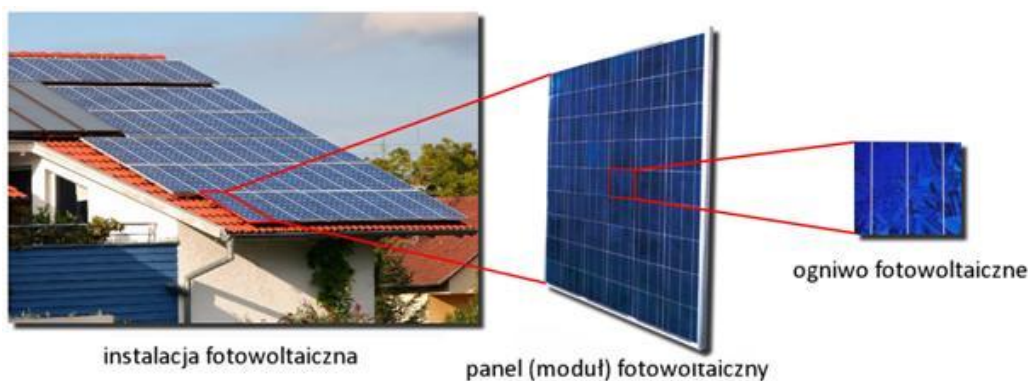
Kolektor słoneczny

Źródło: www.e-instalacje

Panele fotowoltaiczne = panele słoneczne = baterie słoneczne

Panel fotowoltaiczny składa się z szeregu pojedynczych ogniw fotowoltaicznych, które stanowią jego serce. Ogniwo jest to zazwyczaj cienka płytką krzemowa stanowiąca element półprzewodnikowy. Promieniowanie słoneczne padając na złącze półprzewodnikowe generuje **energię elektryczną** w oparciu o wewnętrzne zjawisko fotowoltaiczne.

Instalacja, panel i ogniwo fotowoltaiczne



Źródło: www.elektroonline.pl/a/4444,Budowa-i-rodzaje-baterii-slonecznych

Podobieństwa i różnice

Zarówno kolektory jak i panele słoneczne przetwarzają promieniowanie słoneczne na energię – kolektory na energię cieplną, panele na energię elektryczną. Konwersja (zamiana) energii w tych urządzeniach zachodzi ze sporą różnicą sprawności: maksymalna sprawność przetwarzania energii kolektora słonecznego dobrej klasy to ok. 80%, sprawność paneli fotowoltaicznych waha się między 10 a 16%. Kolektory i panele słoneczne są montowane analogicznie – na dachach lub jako instalacje wolnostojące. **Energia słoneczna jest przekazywana z kolektorów do systemu ogrzewania wody użytkowej, natomiast z paneli fotowoltaicznych do instalacji elektrycznej.**

Podsumowanie

Energię słoneczną ludzkość wykorzystuje od zarania dziejów. Już człowiek pierwotny w promieniach słońca ogrzewał się i suszył żywność, drewno, skóry czy gliniane cegły. Od tego czasu technika sporo poszła do przodu, a sposobów na wykorzystanie energii słońca jest coraz więcej.

Jak sami widzicie, łatwo jest zagubić się w nazwach urządzeń przetwarzających energię elektryczną. Od tego momentu będzie Wam łatwiej rozróżnić podobieństwa i różnice pomiędzy panelami fotowoltaicznymi a kolektorami słonecznymi. Warto odróżniać te dwa rodzaje urządzeń, żeby mieć świadomość, które z nich do czego można wykorzystać.

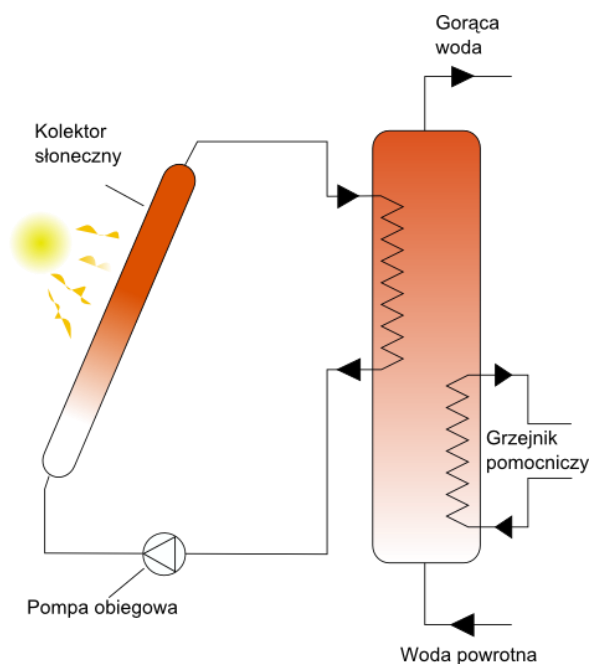
KOLEKTORY SŁONECZNE

Kolektory słoneczne stanowią znakomitą alternatywę dla konwencjonalnych, nieustannie drożących źródeł energii. Są przyjazne środowisku i znakomicie wspierają rodzinny budżet. Kolektory słoneczne kumulują i przetwarzają energię cieplną, aby wykorzystać ją do swoich potrzeb. Jednocześnie przyczyniają się do zmniejszenia emisji szkodliwych substancji, dbając o naturę. Z kolei **baterie słoneczne** stają się obecnie nieodłącznym elementem każdego ekologicznego i nowoczesnego domu. Ze względu na właściwości, ich kupno jest silnie promowane przez Unię Europejską. Dlatego, jeśli w przyszłości chcesz zamontować kompleksowe systemy słoneczne (solarne) bądź kupić baterie słoneczne, możesz liczyć na atrakcyjne dofinansowania z dotacji unijnych.



Kolektor słoneczny jest urządzeniem zamieniającym energię słoneczną na ciepło. Zasada działania kolektora może być zilustrowana poprzez nagrzewanie się węża ogrodowego z wodą. Kolektor jest takim właśnie węzłem zamieniającym efektywnie energię słoneczną w ciepło. Na przedstawionym schemacie gorąca woda z **kolektora słonecznego** jest pompowana do zbiornika, w którym następuje podgrzanie wody użytkowej.

Na działanie kolektora ma wpływ szereg czynników: środowiskowych, technicznych i eksploatacyjnych. Warto tutaj przypomnieć, iż z punktu widzenia przetworników energii promieniowania słonecznego istotne jest, aby docierające promieniowania słoneczne było możliwie w niewielkim stopniu rozproszone, czyli docierało w sposób bezpośredni do odbiornika (widoczna tarcza słoneczna - nieprzesłonięta chmurami).



Kolektory charakteryzują się różną budową, jak też mogą być wykorzystane do różnych celów. Najważniejszym elementem kolektora słonecznego jest **absorber**, stanowi on serce kolektora. Pochłania promieniowanie słoneczne i zamienia na ciepło.



Energia słoneczna jest dostępna dla wszystkich. Stawiając kolektory słoneczne można ją wykorzystać do ogrzewania ciepłej wody użytkowej (w skrócie: c.w.u), czy też dogrzewania basenu. W każdym niemal przypadku konieczne jest zastosowanie wspierającego źródła ciepła.



Kolektorami słonecznymi nie ogrzeje się całego budynku, a jedynie można niskotemperaturowo wspomóc ogrzewanie. Warto o tym pamiętać projektując nową inwestycję grzewczą budynku lub modernizując już istniejącą. Energia słoneczna jest źródłem

niestabilnym, dlatego konieczne jest gromadzenie uzyskanego ciepła np. w postaci zbiorników c.w.u. (dwukrotnie – trzykrotnie większych niż standardowe). Niemal zawsze stosuje się dodatkowe źródło ciepła, nawet dla zastosowań w okresie lata, dla przypadków okresowych załamania pogody.

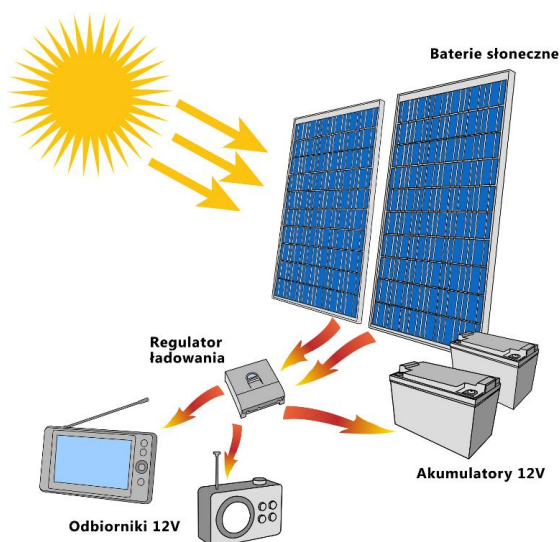
Zastosowanie determinuje rodzaj wykorzystywanych kolektorów. W większości przypadków dla ogrzewania c.w.u. i basenów wystarczające są kolektory płaskie. Koszty inwestycyjne instalacji słonecznej zwracają się w najgorszym przypadku w połowie okresu żywotności instalacji, zaś koszty eksploatacyjne są znikomo niskie. Aspekt ekologiczny wykorzystania energii słonecznej jest niezaprzeczalny.

Panele fotowoltaiczne stanowią coraz popularniejsze źródło pozyskiwania energii elektrycznej. Dzięki nowoczesnym i efektywnym ogniwom fotowoltaicznym, tego typu zestawy solarne są chętnie wybierane zarówno przez klientów indywidualnych, jak również firmy. Baterie słoneczne to stosunkowo tani sposób pozyskiwania prądu, który w dobie zainteresowania ekologią i problemami ochrony środowiska, zyskuje dużą popularność. Fotowoltaika to doskonała inwestycja, która szybko się zwraca. Instalacje fotowoltaiczne zapewniają niezależność od innych źródeł energii i zapewniają zyski przez długie lata.

BATERIE SŁONECZNE

Baterie słoneczne stanowią coraz popularniejsze źródło pozyskiwania energii elektrycznej. Dzięki nowoczesnym i efektywnym ogniwom fotowoltaicznym, tego typu zestawy słoneczne (solarne) są chętnie wybierane zarówno przez użytkowników indywidualnych, jak również firmy.

Baterie słoneczne to stosunkowo tani sposób pozyskiwania prądu, który w dobie zainteresowania ekologią i problemami ochrony środowiska, zyskuje dużą popularność.



Panele fotowoltaiczne to doskonała inwestycja w przyszłość. **Fotowoltaika** jest jedynym rodzajem energii, którą można uzyskać bezpośrednio zamieniając zwykłe działanie promieni słonecznych w energię elektryczną posługując się fotoogniwami - bez odpadów, zapachu, hałasu i zużycia zasobów nieodnawialnych. **Ogniwa fotowoltaiczne** składające się na panel, dzięki promieniom słonecznym potrafią wytworzyć prąd, który może kosztować nas znacznie mniej od tego pochodzącego z zakładu energetycznego.

Podsumowując, warto powiedzieć, że systemy solarne montowane we własnym domu to szereg wymiernych korzyści, dostosowanych do naszych potrzeb. Kolektory słoneczne stanowią znakomitą alternatywę dla konwencjonalnych, nieustannie drożejących źródeł energii. Są przyjazne środowisku i znakomicie wspierają rodzinny budżet. Solary kumulują (magazynują) i przetwarzają energię cieplną, abyś mógł wykorzystać ją do swoich potrzeb. Jednocześnie przyczyniają się do zmniejszenia emisji szkodliwych substancji, dbając o naturę. Baterie słoneczne są nieodłącznym elementem każdego ekologicznego i nowoczesnego domu. Ze względu na właściwości, ich kupno jest silnie promowane przez Unię Europejską. Dlatego, jeśli chcesz w przyszłości zamontować kompleksowe systemy solarne, bądź kupić baterie słoneczne, możesz liczyć na atrakcyjne dofinansowania z dotacji unijnych.

ĆWICZENIA

1. Opisz własną koncepcję energooszczędnego domu.
2. O czym jeszcze warto pamiętać budując dom energooszczędny?
3. Jak zmniejszyć rachunki za ogrzewanie?

Często do dokonania zmian w instalacji grzewczej skłaniają nas zbyt wysokie rachunki za ciepło. Jednak w tym przypadku musimy przede wszystkim odpowiedzieć sobie na pytanie, czy przyczyną nie jest głównie zbyt słaba izolacja cieplna domu?

4. Czy można wykorzystać i zatrzymać w domu ciepło promieniowania słonecznego?
5. Jakie warunki musi spełniać okno energooszczędne?
6. Wentylacja jest również ważnym aspektem w domach energooszczędnych?
7. Zastanów się, czy skuteczna jest dodatkowa ochrona przed utratą ciepła z okien – czyli żaluzje oraz okiennice?
8. Zastanów się, czy w twojej szkole warto zastosować instalacje solarne?
9. Czym się różni bateria słoneczna od kolektora?
10. Czy w regionie, w którym mieszkasz, bardziej opłaca się stosować do ogrzewania domu kolektory słoneczne czy panele fotowoltaiczne?
11. Poniżej zamieszczono kilka rad dotyczących oszczędzania energii cieplnej w domu:

Przedyskutuj w grupie, które z tych rad stosują w domach i mieszkaniach Twoi bliscy i znajomi. Czy masz jeszcze inne pomysły na oszczędzanie energii w swoim domu?

- Ogrzewaj pomieszczenia tylko w razie potrzeby. Wyłączaj ogrzewanie w pomieszczeniach nie używanych.
- Stosuj zawory termostatyczne. Pozwalają one na indywidualne ustawienie temperatury w każdym pomieszczeniu. Komfort cieplny jest sprawą indywidualną i zależy od wielu czynników. Jako punkt wyjściowy mogą posłużyć dane statystyczne. A te wskazują np., że w czasie snu temperatura w pomieszczeniach powinna być niższa niż 18°C.
- Utrzymuj odpowiednią temperaturę w pomieszczeniach – w szczególności unikaj przegrzewania pomieszczeń. Obniżenie temperatury o 1°C daje oszczędność 6% energii.
- Odpowietrzaj kaloryfery każdorazowo przed rozpoczęciem sezonu grzewczego.
- Wietrz pomieszczenia rozważnie – wietrzenie powinno być krótkie i intensywne. Ciągłe wietrzenie przy uchylonych oknach jest nieefektywne i prowadzi do niepotrzebnego zużycia energii.
- Stosuj żaluzje i okiennice. Zamykając na noc żaluzje i okiennice, nie tracisz ciepła.
- Zastłony pomagają oszczędzać energię, kiedy zasłaniają okno, ale nie powinny zakrywać kaloryferów i zaworów termostatycznych.

Lekcja 21 - 24

Temat:

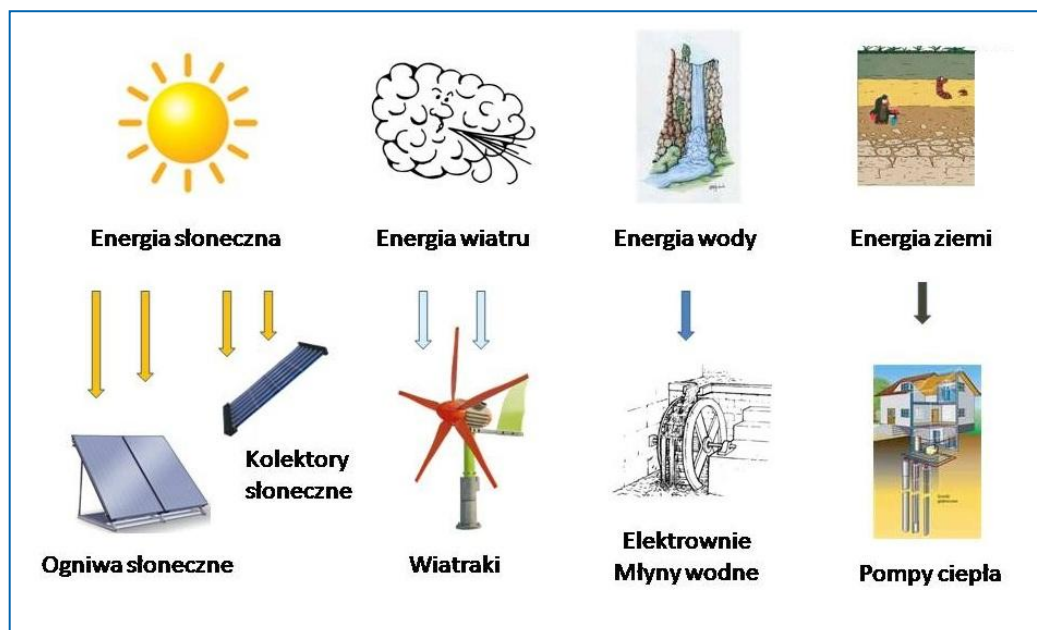
Odnawialne źródła energii - elektrownie wiatrowe

Wprowadzenie

Na kolejnych lekcjach dowiesz się, w jaki sposób pozyskuje się energię ze źródeł odnawialnych. Na wcześniejszych lekcjach poznałeś źródła energii wykorzystywanej w życiu codziennym. Wiesz już, co to są odnawialne i nieodnawialne źródła energii i jakie są jej wady i zalety.

Na kilku dwugodzinnych cyklach zajęć dowiesz się praktycznie, w jaki sposób (w miniaturowej skali) można wykorzystać wiatr, słońce i wodę do wytwarzania darmowej energii. Źródła tej darmowej energii pokazano na poniższym rysunku.

Źródła darmowej energii



Źródło: www.mieszkajwygodniej.pl/darmowa-energia/



Wiatr i słońce są obecnie najczęściej wykorzystywanymi źródłami energii odnawialnych z racji ich powszechnej dostępności.

Każda z tych energii ma swoje wady i zalety.

Zadanie

Wypełnij poniższe tabelki.

Energia wiatru

| Zalety | Wady |
|---------------|-------------|
| - | - |
| - | - |
| - | - |
| - | - |
| - | - |
| - | - |
| - | - |

Ogniwa słoneczne

| Zalety | Wady |
|---------------|-------------|
| - | - |
| - | - |
| - | - |
| - | - |
| - | - |
| - | - |
| - | - |

Warto wiedzieć



Ponad 80% całej zużywanej obecnie energii jest marnotrawione z powodu małej skuteczności silników, pieców i innych urządzeń grzewczych oraz w wyniku niewłaściwego projektowania i izolowania budynków. Znaczącą rolę w „marnowaniu” energii odgrywa niewłaściwe jej użytkowanie. Marnotrawstwo energii prowadzi do nadmiernej eksploatacji źródeł energii, co pociąga za sobą omawiane wcześniej konsekwencje. Musimy więc nauczyć się tak gospodarować energią, aby zmniejszyć jej straty.

Korzystanie z odnawialnych źródeł energii staje się coraz bardziej atrakcyjne mimo wad jakie są z nimi związane. Jest to kwestia czasu. Nowe (tj. tańsze i bardziej wydajne) opracowania techniczne z pewnością z czasem przyczynią się do większego rozpowszechnienia stosowania energii odnawialnych.

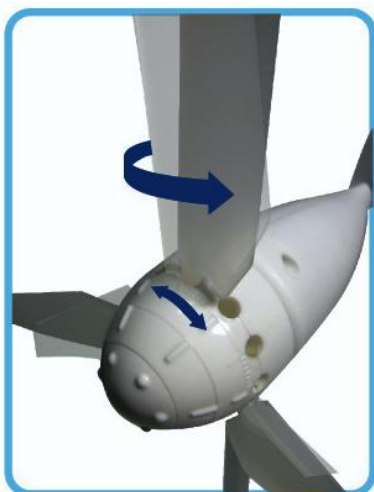
Zapotrzebowanie na energię wzrasta na całym świecie, podczas gdy zasoby paliw kopalnych zmniejszają się, a klimat jest już zagrożony. Nauka i technologia może zapewnić innowacyjne rozwiązania, które będą potrzebne do zaopatrzenia świata w energię.

Zestaw Edukacyjny Energii Odnawialnych z komputerem i miernikiem



ZAWARTOŚĆ ZESTAWU:

- mini elektrownia wiatrowa (z wymiennymi łopatkami),
- ogniwo paliwowe i elektrolizer,
- ogniwo fotowoltaiczne (solarne) do przetwarzania energii słonecznej w energię elektryczną,
- monitor energii odnawialnej wraz z oprogramowaniem,
- mini wiatraczek,
- płyta połączeniowa,
- wężyki i inne akcesoria.



Miniaturowa elektrownia wiatrowa pozwala Ci na badanie wpływu nachylenia łopatek wirnika na sprawność całego układu. Na turbinie można zainstalować do 12 dołączonych do zestawu łopatek, co umożliwi testowanie wpływu ilości łopatek i ich nachylenia na ilość wytwarzanej energii elektrycznej oraz pozwoli na znalezienie najlepszego ustawienia w celu uzyskania jak największej mocy. Zestaw pokazuje również, w jaki sposób można ograniczyć obroty turbiny lub ją zatrzymać w przypadku działania zbyt silnego wiatru.

Specjalny 3-fazowy alternator (prądnicą 3 fazowa) użyty w turbinie jest takiej samej konstrukcji jak alternatory używane w prawdziwych elektrowniach wiatrowych.

W prawdziwej elektrowni wiatrowej „paliwem” jest wiatr, który napędza śmigła turbiny, które są umieszczone wysoko nad ziemią (kilkadziesiąt metrów). Elektrownie wiatrowe są budowane w miejscach, w których jest największa prędkość wiatru w ciągu roku. Śmigła (łopatki) turbiny podobne są do śmigieł w samolocie. Najczęściej występują 3 łopatki. Śmigła przenoszą energię wiatru do generatora, który jest prądnicą, czyli urządzeniem do zamiany energii obracających się śmigieł na energię elektryczną.

Monitor energii odnawialnej jest zaprojektowany w taki sposób, by pozwalał uniknąć skomplikowanej konfiguracji multimetrów oraz uciążliwych obliczeń. Dostarcza on bezpośrednio wyliczone już dane wynikowe, które mogą być rejestrowane i prezentowane w formie graficznej. W wielu eksperymentach i działaniach pomiarowych ogniwo paliwowych, miniaturowych zestawów turbin wiatrowych oraz paneli słonecznych analizy mogą być teraz realizowane na bieżąco – napięcie, prąd, moc, energia, rezystancja, a nawet prędkość obrotowa dostępne są w czasie rzeczywistym i równocześnie mogą być rejestrowane.



Ekrany monitora



Kolejne naciśnięcie przycisku *Select* przełącza między różnymi zestawami mierzonych wielkości:

Mierzone wielkości

Monitor energii odnawialnej umożliwia pomiar typowych wielkości, takich jak napięcie, natężenie, moc, energia i rezystancja. Dodatkowo potrafi on także mierzyć prędkość obrotową (RPM) turbiny wiatrowej.

Napięcie mierzone jest w woltach lub miliwoltach (mV). Miliwolt to 1/1000 wolta, dlatego wyświetlanie na ekranie LCD napięcia w tych jednostkach zapewnia uzyskiwanie dokładniejszych pomiarów.

Ćwiczenia

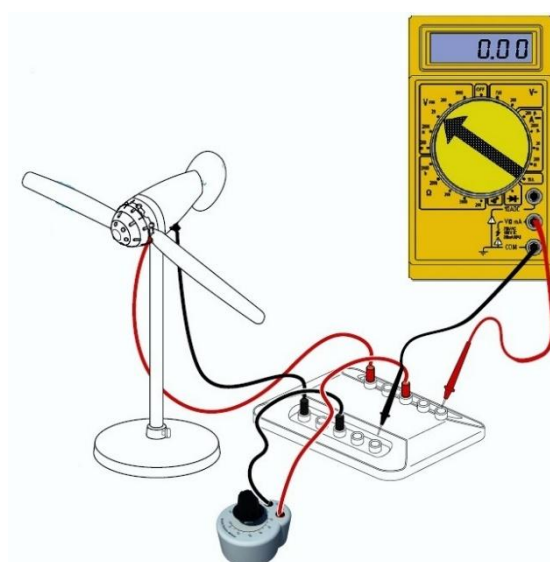
Ćwiczenie 1

Eksperymenty z mini elektrownią wiatrową i multimetrem

Materiały

| | | |
|----------------------------------|---|--------|
| Turbina wiatrowa - | - | 1 szt. |
| Wentylator (średnica ok. 50 cm) | - | 1 szt. |
| Potencjometr 100 Ω | - | 1 szt. |
| Łopaty śmigieł | - | 6 szt. |
| Przewody połączeniowe (czerwone) | - | 2 szt. |
| Przewody połączeniowe (czarne) | - | 2 szt. |
| Płytki montażowa | - | 1 szt. |

Zmontuj układ pokazany na rysunku (na początku zamontuj 2 śmigła).



Czynności jakie należy wykonać

1. Ustaw potencjometr na 75 Ω .
2. Ustaw przełącznik multimetru na pomiar napięcia stałego (DC) na zakresie nie mniejszym niż 10V.
3. Postaw wentylator naprzeciw mini elektrowni wiatrowej w odległości ok. 70 cm i ustaw go na największą prędkość.
4. Zmierz napięcie.
5. Powtórz punkt 4 dla 3 śmigieł.
6. Powtórz punkt 4 dla 4 śmigieł.
7. Powtórz punkt 4 dla 6 śmigieł.

Przygotowanie danych pomiarowych do zapisu w tabelce.

Należy obliczyć prąd i moc, którą pobiera potencjometr nastawiony na rezystancję 75 omów dla każdego kroku.

Dane przykładowe

Rezystancja = 75 Ω

| Ilość śmigieł | Napięcie (V) | Prąd (A) | Moc (W) |
|---------------|--------------|----------|---------|
| 2 | 6.160 | 0.083 | 0.511 |
| 3 | 6.528 | 0.088 | 0.574 |
| 4 | 6.375 | 0.086 | 0.548 |
| 6 | 6.639 | 0.089 | 0.591 |

Twoje dane

Rezystancja = 75 Ω

| Ilość śmigieł | Napięcie (V) | Prąd (A) | Moc (W) |
|---------------|--------------|----------|---------|
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 6 | | | |

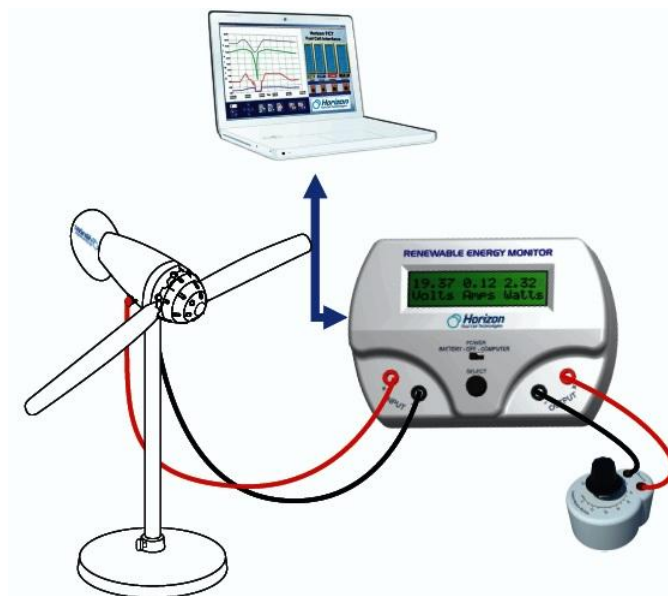
Ćwiczenie 2

Eksperyment z mini elektrownią wiatrową i monitorem energii odnawialnej

Materiały

| | | |
|----------------------------------|---|--------|
| Turbina wiatrowa | - | 1 szt. |
| Wentylator (średnica ok. 50 cm) | - | 1 szt. |
| Potencjometr 100 Ω | - | 1 szt. |
| Łopaty śmigieł | - | 6 szt. |
| Przewody połączeniowe (czerwone) | - | 2 szt. |
| Przewody połączeniowe (czarne) | - | 2 szt. |
| Płytki montażowa | - | 1 szt. |

Zmontuj układ pokazany na rysunku (na początku zamontuj 2 śmigła).



Czynności jakie należy wykonać

1. Włącz monitor energii odnawialnej.
2. Wciskaj przycisk na monitorze do momentu uzyskania napisów na wyświetlaczu:
(mV mA mW)



3. Postaw wentylator naprzeciw mini elektrowni wiatrowej w odległości ok. 70 cm i ustaw go na największą prędkość.
4. Ustaw potencjometr tak, aby uzyskać maksymalną wartość mocy (w mW)
5. Zapisz wartości napięcia, prądu i mocy.
6. Powtórz punkt 4 dla 3 śmigieł.
7. Powtórz punkt 4 dla 4 śmigieł.
8. Powtórz punkt 4 dla 6 śmigieł.

Przygotowanie danych pomiarowych do zapisu w tabelce.

Poniżej pokazano przykładowe wyniki uzyskane podczas realizacji ćwiczenia.

Dane przykładowe

| Ilość śmigieł | Napięcie (mV) | Prąd (mA) | Moc (mW) |
|---------------|---------------|-----------|----------|
| 2 | 6160 | 83 | 511 |
| 3 | 6528 | 88 | 574 |
| 4 | 6375 | 86 | 548 |
| 6 | 6639 | 89 | 591 |

Twoje dane

| Ilość śmigieł | Napięcie (mV) | Prąd (mA) | Moc (mW) |
|---------------|---------------|-----------|----------|
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 6 | | | |

NOTATNIK

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Jak posługiwać się miernikiem energii odnawialnych współpracującym z komputerem?

Połączenia wejściowe i wyjściowe

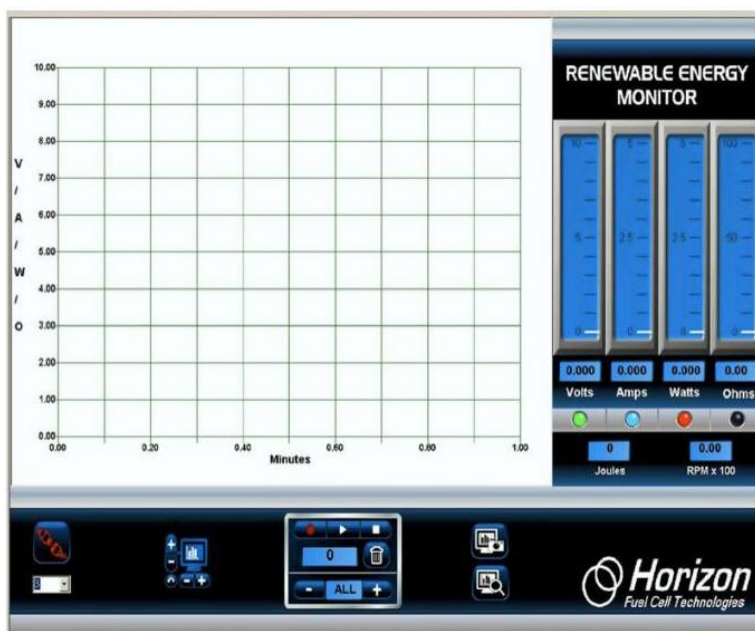


Urządzenie wyposażone jest w dwa zestawy gniazdek **wejściowych** i **wyjściowych**. Gniazdka **wejściowe** znajdują się z lewej strony, a gniazdka **wyjściowe** z prawej strony przyrządu. Kolorem czerwonym oznaczono połączenia +, czyli dodatnie, a kolorem czarnym połączenia -, czyli ujemne. Poprawna polaryzacja musi być uwzględniana przy podłączaniu do gniazdek urządzenia baterii, ogniw słonecznych, turbin wiatrowych i ogniw paliwowych.

Uruchamianie oprogramowania

Po zainstalowaniu na komputerze oprogramowania, na pulpicie widoczna będzie ikona podobna do przedstawionej obok. Podwójne kliknięcie ikony uruchamia program.

Wskazówka: Należy zawsze podłączać **Monitor energii odnawialnej** z komputerem przy użyciu kabla USB PRZED kliknięciem na ikonie i uruchomieniem aplikacji. Gdy okno programu zostanie wyświetlone na pulpicie, należy kliknąć na ikonie Połącz.



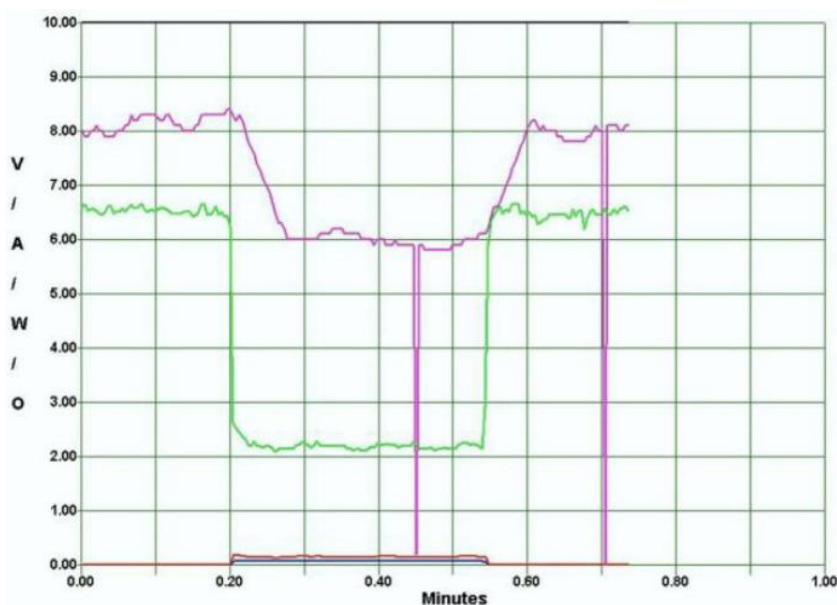
Połączenie

Gdy oprogramowanie zostanie wyświetlone na ekranie komputera należy kliknąć na ikonie Połącz, która znajduje się w lewym dolnym rogu okna programu. Zmieni ona kolor z czerwonego na zielony, wskazując aktywne połączenie z **Monitorem energii odnawialnej**.

Wskazówka: Program nie wykaże żadnej aktywności dopóki nie zostanie kliknięty przycisk Połącz, a liczba pod nim nie będzie wskazywać numeru portu związanego z **Monitorem energii odnawialnej**. Dokładniejszy opis tego parametru znajduje się w sekcji „Informacje dodatkowe”.



Obszar wykresu



Obszar wykresu wyświetla liniowe wykresy napięcia, prądu, mocy rezystancji i RPM (obroty na minutę) - wszystkie w tym samym czasie. Prezentowane dane pochodzą z **Monitora energii odnawialnej** i są aktualizowane pięć (5) razy w ciągu każdej sekundy. Dzięki temu program prezentuje zawsze bieżące dane z prowadzonych eksperymentów.

Znaczenie kolorów linii wykresów

Wykres każdej danej prezentowany jest z użyciem innego koloru, dzięki czemu łatwo jest rozróżnić mierzone wielkości.

Zielony - Napięcie w woltach

Niebieski - Natężenie w amperach

Czerwony - Moc w watach

Czarny - Rezystancja w omach

Różowy - Obroty na minutę x 100

Lekcja 25 - 26

Temat:

Odnawialne źródła energii – ogniwa fotowoltaiczne i paliwowe

Na lekcjach 19 i 20 dowiedziałeś się, że energia słoneczna, przekształcana w energię ciepłą w kolektorach słonecznych i energię elektryczną w ogniwach fotowoltaicznych jest coraz powszechniej wykorzystywana na świecie. Wykorzystanie krajowych zasobów energii odnawialnej jest jeszcze dosyć niskie i wg. statystyk pokrywa ok. 1,5% - 2% zapotrzebowania na energię pierwotną (dane GUS).

Na tak niewielkie wykorzystanie odnawialnych źródeł energii składa się wiele czynników, takich jak: złożoność procesów technologicznych, koszty związane z przygotowaniem do eksploatacji i samą eksploatacją, przyzwyczajenie do korzystania z tradycyjnych źródeł i zapewne również zbyt mała wiedza o korzyściach związanych z wykorzystaniem alternatywnych źródeł energii. Przetwarzanie energii słonecznej to dokonanie dopiero XIX wieku, a stosowanie na szerszą skalę kolektorów i ogniw to dorobek lat 50. XX wieku.

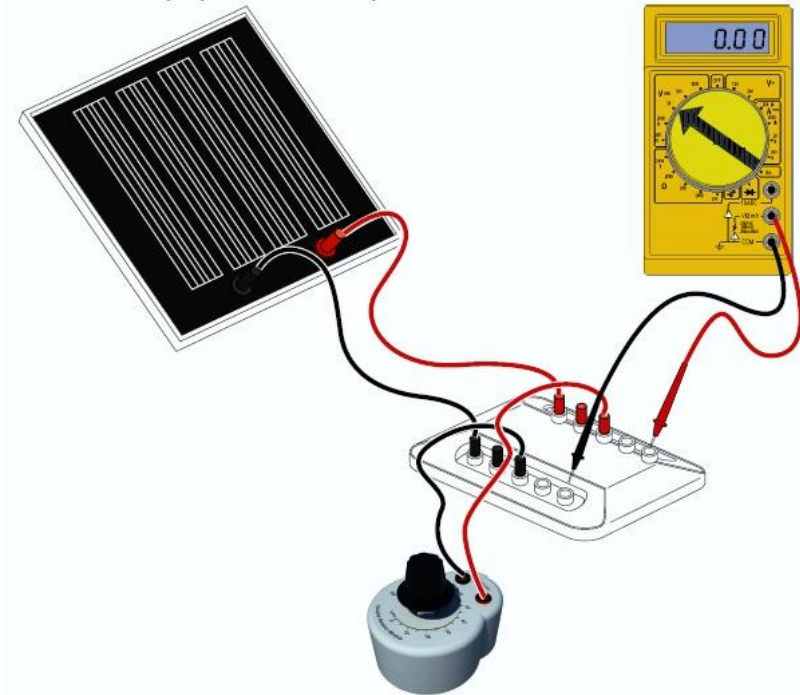
Eksperyment z ogniwem słonecznym i multimetrem

Ćwiczenie 1

Materiały

| | | |
|----------------------------------|---|--------|
| Panel słoneczny | - | 1 szt. |
| Lampa stołowa | - | 1 szt. |
| Potencjometr 100 Ω | - | 1 szt. |
| Przewody połączeniowe (czerwone) | - | 2 szt. |
| Przewody połączeniowe (czarne) | - | 2 szt. |
| Płytki montażowa | - | 1 szt. |

Zmontuj układ pokazany na rysunku.



Czynności, jakie należy wykonać

1. Ustaw potencjometr na 10Ω .
2. Ustaw przełącznik multimetru na pomiar napięcia stałego (DC) na zakresie nie mniejszym niż 5V.
3. Ustaw lampę stołową powyżej panelu słonecznego i włącz światło – umieść panel w bezpośrednim położeniu strumienia świetlnego.
4. Zanotuj wartość napięcia wskazanego przez multimetr.
5. Umieść przeszkodę (np. kartkę papieru) tak, aby nieco przysłonić strumień padającego światła.
6. Zanotuj wartość napięcia wskazanego przez multimetr.
7. Usuń przeszkodę.
8. Zasłoń kartką papieru $\frac{1}{4}$ powierzchni panelu słonecznego.
9. Zanotuj wartość napięcia wskazanego przez multimetr.



Kartka papieru zasłania ¼ powierzchni panelu słonecznego

Przygotowanie danych pomiarowych do zapisu w tabelce.

Należy obliczyć prąd i moc, którą pobiera potencjometr nastawiony na rezystancję 10 omów.

| Stopień oświetlenia | Napięcie (V) | Prąd (A) | Moc (W) |
|---------------------|--------------|----------|---------|
| Pełne oświetlenie | | | |
| Zachmurzenie | | | |
| Cień | | | |

NOTATNIK

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ćwiczenie 2

W przypadku baterii słonecznych o nieco większej mocy można wykonać dodatkowe pożyteczne ćwiczenia.

Moc baterii słonecznej i efekt zacienienia.

Elementy niezbędne do przeprowadzenia doświadczenia:

- Cyfrowy multimetr umożliwiający pomiar natężenia oraz napięcia prądu stałego
- Bateria słoneczna (panel PV)
- 3 wentylatory komputerowe

Opis doświadczenia

Bateria słoneczna w zależności od warunków natężenia promieniowania słonecznego charakteryzuje się zmienną mocą. Także w określonych warunkach słonecznych moc generowana przez baterię słoneczną będzie uzależniona od liczby i charakteru podłączonych do niej urządzeń elektrycznych.

Na początku podłączamy do baterii słonecznej 1 wentylator i mierzymy napięcie oraz natężenie prądu. Oblicz moc P mając zmierzone napięcie i natężenie prądu:

Napięcie $U =$

Natężenie $I =$

Moc $P = U \times I =$

Następnie do układu dołączamy kolejny wentylator i ponownie mierzymy napięcie oraz natężenie prądu. Oblicz ponownie moc P :

Napięcie $U =$

Natężenie $I =$

Moc $P = U \times I =$

Moc baterii powinna nieznacznie wzrosnąć.

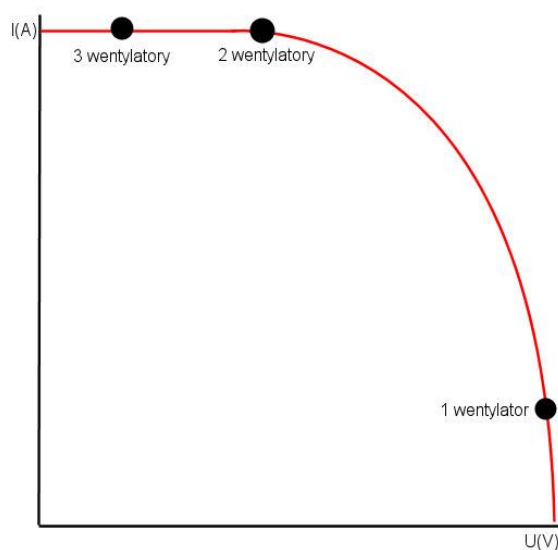
Kontynuując doświadczenie podłączamy do baterii słonecznej kolejny wentylator (mamy w sumie już 3 podłączone równolegle wentylatory) i mierzymy napięcie oraz natężenie prądu. Oblicz moc P mając zmierzone napięcie i prąd elektryczny:

Napięcie $U =$

Natężenie $I =$

Moc $P = U \times I =$

W tym przypadku moc baterii znacznie spadała, choć dodanie kolejnego urządzenia spowodowało wzrost zapotrzebowania na moc. Sytuacja ta wynika z charakterystyki prądowo-napięciowej baterii słonecznej (rysunek poniżej).



Gdy do baterii podłączony był jeden wentylator, to punkt pracy ogniwa znajdował się po stronie prawej charakterystyki, stąd wysokie napięcie i niski prąd. Po podłączeniu drugiego wentylatora punkt pracy przesunął się w lewo. Spadło napięcie, lecz wzrósł prąd. W przypadku podłączenia kolejnego trzeciego wentylatora punkt pracy przesunął się znów w lewo, stąd dalszy spadek napięcia, przy tym samym natężeniu prądu.

Ważnym elementem pracy baterii słonecznych jest tzw. efekt zaciniania. Połóżmy kartkę papieru na panelu PV (tak jak na rysunku w Ćwiczeniu 1). W ten sposób symulujemy nieznacznie zacinianie jednego ogniwa PV kartką papieru. W tym przypadku napięcie baterii spadło z $U = 8,7$ [V] do 4,5 [V] oraz natężenie prądu spało z $I = 0,52$ [A] do 0,27 [A]. Mimo że kartka zasłoniła zaledwie ok. 5-15% powierzchni panelu, to jej moc spadła z 4,5 [W] do 1,2 [W] czyli przeszło o 70%! Z tego powodu baterie słoneczne należy bezwzględnie chronić przed zacinianiem, choćby najmniejszej części ich ogniw.

Położmy na ogniwie PV kawałek kartki papieru, który zasłoni kilka procent jego powierzchni. Oblicz moc dla zmierzonych wartości napięcia i prądu:

Napięcie $U =$

Natężenie $I =$

Moc $W =$

Porównaj wyniki z odczytu ogniwa, które nie było zasłonięte. Poniżej zapisz wnioski:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ćwiczenie 3

Moc ogniwa a kąt jego ustawiania.

Cel doświadczenia:

Elementy niezbędne do przeprowadzenia doświadczenia:

- Cyfrowy multimetr lub amperomierz umożliwiający pomiar natężenia prądu stałego.
- Małe ogniwo fotowoltaiczne.
- Lampa stołowa (100 W).

1. Konfiguracja multimetru

- Czarną sondę multimetru mocujemy w gnieździe COM a czerwoną w gnieździe oznaczonym mA, gdyż prąd małego ogniwa będzie niewielki. Jeżeli doświadczenie przeprowadzane byłoby z panelem fotowoltaicznym należy bezwzględnie sprawdzić, czy prąd uzyskany z panelu mieści się w zakresie pracy danego multimetru przy danych ustawieniach.
- Pokrętko ustawiamy na zakres 200 mA.

2. Podłączenie ogniwa

Czarną sondę łączymy z biegunem ujemnym ogniwa a czerwoną z dodatnim. W przypadku podłączenia odwrotnego otrzymalibyśmy wyniki ze znakiem ujemnym.

3. Przeprowadzenie doświadczenia

- Ustawiamy lampę na stoliku
- W odległości ok. 10 -15 cm ustawiamy prostopadle ogniwo z podłączonym multimetrem

Włączamy lampę i wykonujemy odczyt natężenia prądu przy prostopadłym padaniu światła lampy na ogniwo. Następnie pochylamy ogniwo wykonując ciągły pomiar natężenia prądu.

Porównaj wyniki z odczytu ogniwa przy różnych kątach pochylecia ogniwa. Poniżej zapisz wnioski:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Inne eksperymenty i ćwiczenia (przykładowe)

Ogniwo paliwowe



Ogniwo paliwowe i elektrolizer produkuje wodór i tlen z destylowanej wody, przy użyciu zewnętrznego źródła zasilania. Aby wytworzyć wodór można wykorzystać różne źródła zasilania, np: ogniwa słoneczne, turbiny wiatrowe lub zwykłe baterie.

Ogniwo paliwowe i elektrolizer

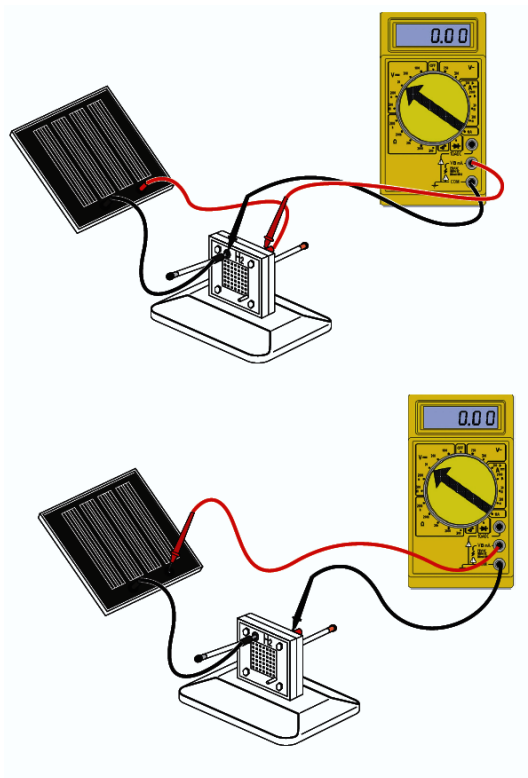


Ogniwo paliwowe i elektrolizer: demonstruje wytwarzanie czystej energii, wykorzystując do tego energię słońca i wodę. W skład zestawu wchodzi m.in.: odwracalne ogniwo paliwowe, zamontowane na podstawie podwójne pojemniki do magazynowania wodoru i tlenu, wytwarzanych w procesie elektrolizy, rurki i przewody połączeniowe, śmigło, pojemnik na baterie oraz ogniwo fotowoltaiczne

Poniżej pokazano różne przykładowe ćwiczenia polegające na zmontowaniu różnych konfiguracji pracy odnawialnych źródeł energii i pomiarze podstawowych parametrów pracy.

Uwaga: Ćwiczenia będą wykonywane według instrukcji do zestawu i wskazówek Nauczyciela.

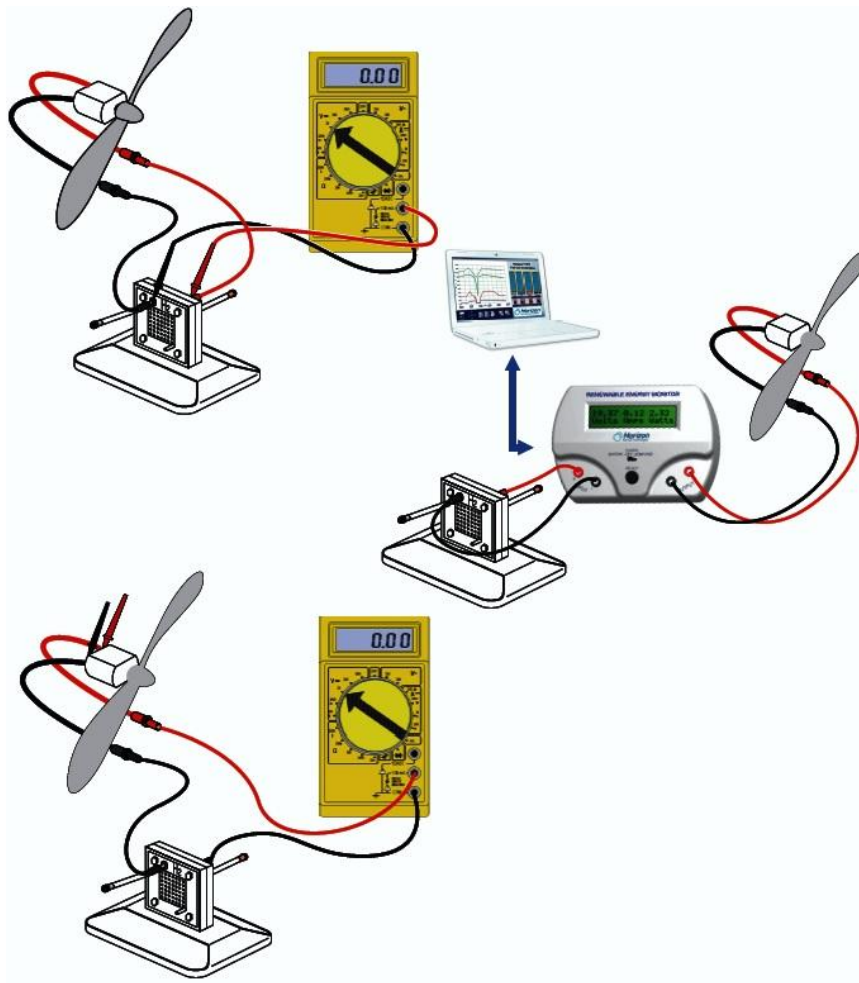
1. Eksperymenty z ogniwem słonecznym i ogniwem paliwowym



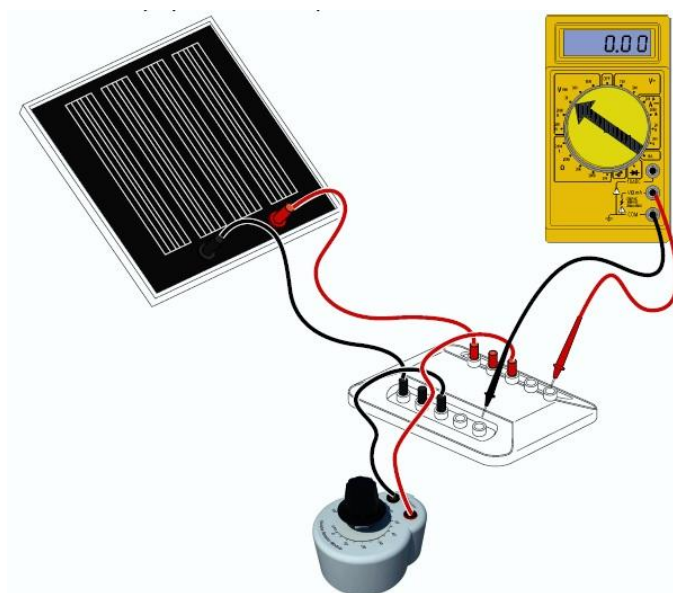
2. Elektroliza (ogniwo paliwowe)



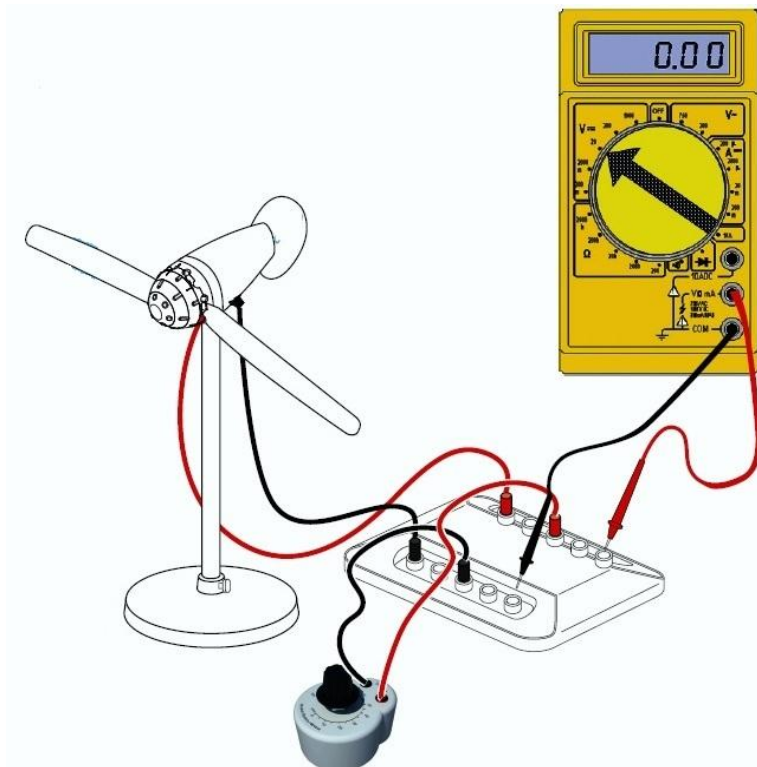
3. Eksperymenty z ogniwem paliwowym (zasilanie silnika z wiatrakiem)



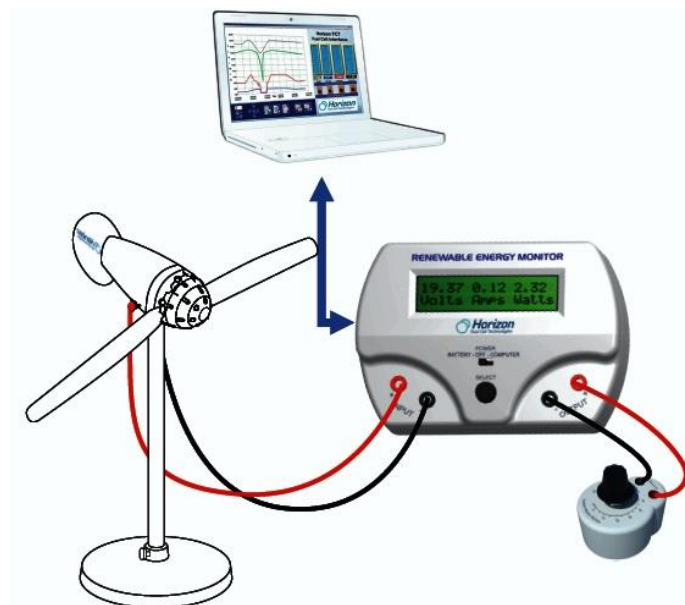
4. Eksperymenty z ogniwem słonecznym (fotowoltaicznym)



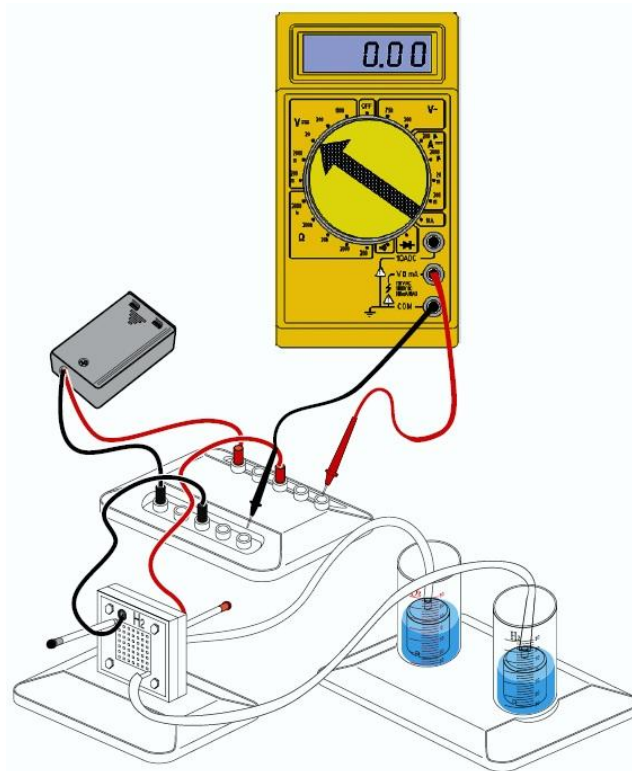
5. Eksperymenty z turbiną wiatrową



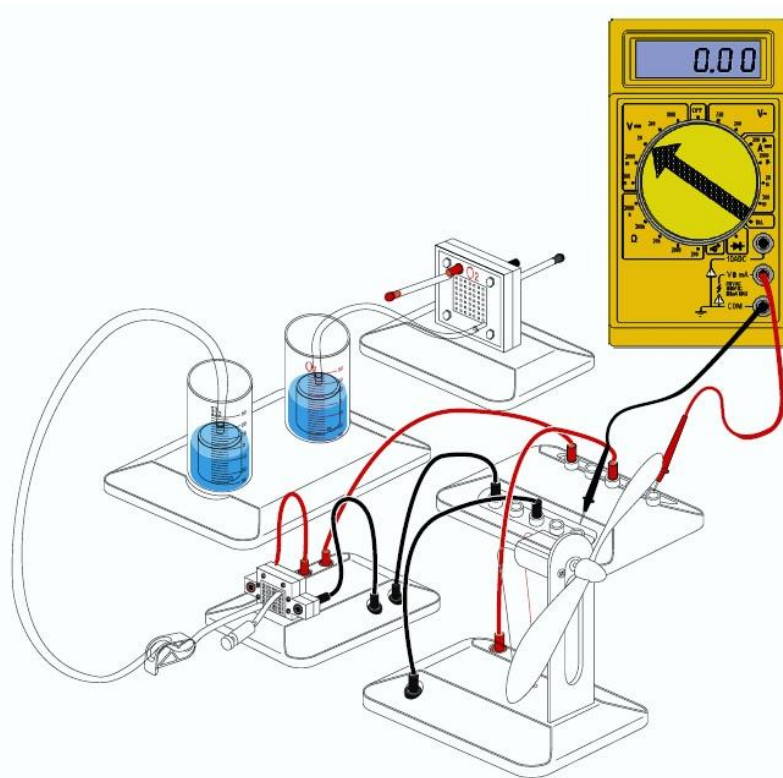
6. Eksperymenty z turbiną wiatrową współpracującą z miernikiem i komputerem



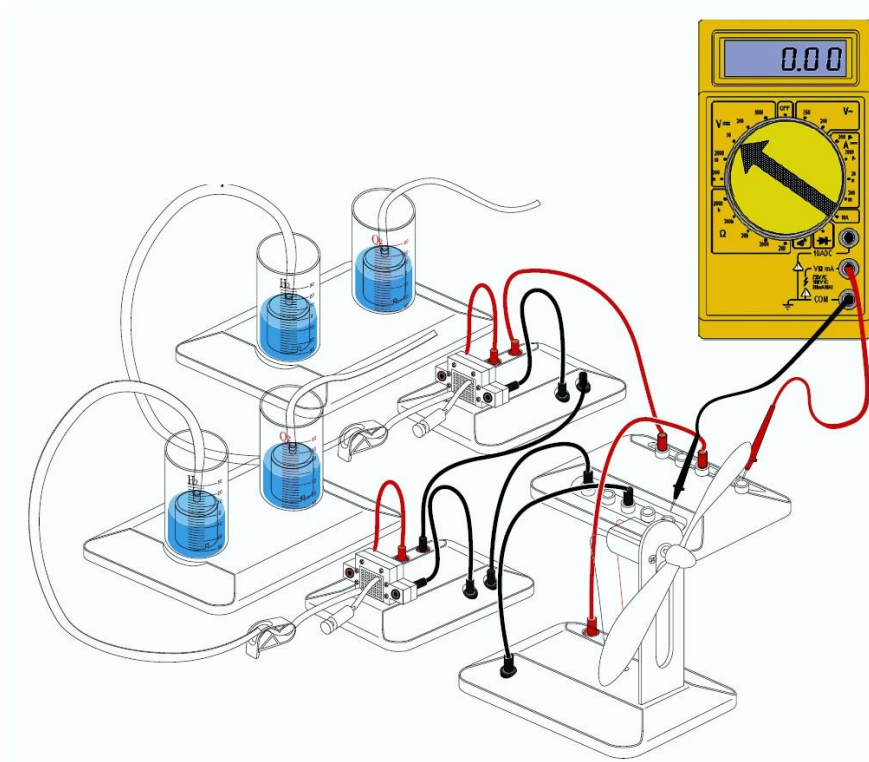
7. Eksperymenty z ogniwem paliwowym współpracującym z miernikiem



8. Eksperymenty z ogniwem paliwowym współpracującym z miernikiem i silnikiem



9. Eksperymenty z dwoma ogniwami paliwowymi współpracującymi z silnikiem



Lekcja 27 - 28

Temat:

Odnawialne źródła energii – wytwarzanie energii cieplnej i elektrycznej z biomasy

Źródło: www.rener.pl, www.enis.pl, www.pl.wikipedia

Wytwarzanie energii ze zróżnicowanych źródeł może skutecznie ograniczyć ilość importowanych kopalin, zwiększając bezpieczeństwo energetyczne kraju (tj. zapewnienie bezpiecznych dostaw energii z różnych źródeł). Produkcja energii z biomasy bezpośrednio przyczynia się do zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska naturalnego, ponieważ w procesie jej wytwarzania uwalnia się o wiele mniej szkodliwych dla środowiska gazów i pyłów niż w przypadku tradycyjnej produkcji energii.

W Polsce największy potencjał, jeżeli chodzi o wykorzystanie źródeł odnawialnej energii, leży w biomasie. Wykorzystanie tych materiałów i odpadów jest korzystne przede wszystkim dla środowiska naturalnego, ale jednocześnie może okazać się opłacalne dla indywidualnych przedsiębiorców, którzy zamierzają zajmować się produkcją energii z tak zwanej biomasy.

Czym jest biomasa?

Biomasa jest najstarszym źródłem energii odnawialnej i obejmuje właściwie wszystkie substancje organiczne pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego ulegające biodegradacji. Są to odpadki komunalne, z produkcji rolnej, leśnictwa, produkcji przemysłowej. Wykorzystanie biomasy pozwala zagospodarować różnego rodzaju nieużytki i spożytkować odpady.



W Polsce istnieje znaczący potencjał biomasy, która może być wykorzystywana do celów energetycznych i spalana bezpośrednio (czyli jak drewno, słoma), jak również może być źródłem paliw płynnych np. biopaliwa (biodiesel czy alkohol). Obecnie produkuje się u nas ok. 2 mln ton biomasy, ale szacunki określają potencjał produkcji na 21 mln ton słomy opalowej, 3 mln ton drewna opalowego oraz 7 mln ton osadów ściekowych. Procentowo produkcja biomasy w Polsce obecnie stanowi 8% potencjału, natomiast w Europie ten współczynnik wynosi 28%. Dlatego w najbliższych latach rynek ten powinien rozwijać się bardzo dynamicznie. Zwłaszcza, że przepisy ekologiczne temu sprzyjają, a zasoby węgla zmniejszają się w szybkim tempie.

W porównaniu z węglem wartość kaloryczna biomasy jest co prawda prawie dwukrotnie niższa, jednak wykorzystanie biomasy jest na tyle tanie, że może z powodzeniem konkurować z paliwami kopalnymi. Przyjmuje się, że 2 tony suchej biomasy odpowiadają 1 tonie węgla kamiennego. Najbardziej popularną formą wykorzystania biomasy jest produkcja energii cieplnej i elektrycznej w elektrociepłowniach i elektrowniach. Duże zapotrzebowanie na biomasę zgłaszają także zakłady przemysłowe i inni odbiorcy z rynku średnich przedsiębiorstw, w których pobór energii cieplnej jest wyższy niż przeciętnie.

Energia cieplna stanowi jedną z kluczowych odmian energii, szczególnie w naszym klimacie. Ta forma energii jest jednak dość kłopotliwa, głównie ze względu na duże straty podczas przesyłu na większe odległości. Dlatego, przy produkcji ciepła, najbardziej opłacalne jest jej wytwarzanie w tzw. strukturach rozproszonych (to jest rozmieszczonych na większym terenie małych jednostkach produkujących energię cieplną). Chodzi tu np. o piece grzejne opalane biomasą zarówno w gospodarstwach domowych, jak i instytucjach, w których korzystanie z np. małych (gminnych) i lokalnych elektrociepłowni jest znacznie tańsze.



Źródło: www.elb2.pl

W najbliższym dziesięcioleciu przewiduje się wykorzystanie dla celów energetycznych, tj. przetworzenie na energię cieplną, następujących produktów rolniczych i roślinnych:

Produkty rolnicze:

- słoma roślin zbożowych, oleistych lub z roślin strączkowych oraz siano;
- gałęzie z przecinek sadów oraz inne odpady produkcji roślin i warzyw;
- zrębki z upraw roślin energetycznych, m.in. wierzby, ślazuca, róży bezkolcowej;
- alkohole jako dodatki do benzyn silników gaźnikowych;
- olej rzepakowy jako paliwo do silników wysokoprężnych;
- biogaz z nawozu organicznego produkcji zwierzęcej;
- biogaz z osadów ściekowych, odpadów komunalnych, płynnych i stałych.

Produkty leśne:

- drzewa i gałęzie z przecinek i cięć sanitarnych lasów;
- gałęzie z cięć produkcyjnych;
- odpady z przemysłu drzewnego, trociny itp.;
- plantacje lasów energetycznych liściastych, czuby i gałęzie pocięte na pułapki do spalania w piecach grzewczych o mocy cieplnej około 200 kW [8].

Zalety i wady energetycznego wykorzystania biomasy

Zalety:

- stałe i pewne dostawy krajowego nośnika energii;
- ograniczenie emisji dwutlenku węgla (CO_2) z paliw nieodnawialnych;
- aktywizacja ekonomiczna, przemysłowa i handlowa lokalnych społeczności wiejskich;
- decentralizacja produkcji energii i tym wyższe bezpieczeństwo energetyczne przez poszerzenie oferty producentów energii.

Wady:

- ryzyko zmniejszenia bioróżnorodności w przypadku wprowadzenia monokultur roślin o przydatności energetycznej;
- spalanie biopaliw powoduje powstawanie tlenków azotu (NO_x), których koszt usuwania jest wyższy niż w profesjonalnych zakładach energetycznych;
- podczas spalania biomasy, zwłaszcza zanieczyszczonej pestycydami, odpadami tworzyw sztucznych lub związkami chloropochodnymi, wydzielają się substancje (dioksyny i furany) o toksycznym i rakotwórczym oddziaływaniu;
- popiół z niektórych biopaliw w temperaturze spalania topi się, zaślepia ruszt i musi być mechanicznie rozbijany, np. łamaczem lub dezintegratorem.



Słoma jako źródło biomasy

Źródło: www.solarinfo.pl

Lekcja 29 - 30

Temat:

Prezentacje. Podsumowanie osi tematycznej



Do wyboru:

1. Wystąpienia na forum klasy i dyskusja.
2. Konkurs na najlepszy projekt zespołowy i prezentację.

W ramach prezentacji możesz wykonać album i plansze oraz dostępne filmy i animacje komputerowe związane z tematyką lekcji.

