

Lekcja 1

Temat: Lekcja organizacyjna. Zapoznanie z programem nauczania i kryteriami oceniania.

1. Program nauczania przedmiotu „Aparaty i urządzenia elektryczne” w klasie II.

Działy programowe i zagadnienia w nich poruszane:

WIADOMOŚCI OGÓLNE O URZĄDZENIACH ELEKTRYCZNYCH

PRZEWODY ELEKTRYCZNE I KABLE

ŁĄCZNIKI NISKIEGO NAPIĘCIA

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

OŚWIETLENIE ELEKTRYCZNE

GRZEJNICTWO ELEKTRYCZNE

2. Podręczniki i materiały uzupełniające.
3. Wymagania i kryteria oceniania.

WIADOMOŚCI OGÓLNE O URZĄDZENIACH ELEKTRYCZNYCH

- Wiadomości ogólne o urządzeniach elektrycznych
- Klasyfikacja urządzeń elektrycznych
- Normalizacje urządzeń elektrycznych
- Wymagania stawiane urządzeniom elektrycznym
- Zasady eksploatacji instalacji elektrycznych
- Elementy budowy aparatów i urządzeń elektrycznych
- Stopnie ochrony obudów urządzeń elektrycznych

PRZEWODY ELEKTRYCZNE I KABLE

- Klasyfikacja przewodów elektrycznych
- Przewody gołe
- Przewody szynowe
- Przewody instalacyjne
- Przewody płaszczowe
- Przewody uzbrojone
- Przewody w izolacji i w powłoce polwinitowej
- Przewody do odbiorników ruchomych
- Przewody nawojowe
- Kable elektroenergetyczne
- Łączenie przewodów

ŁĄCZNIKI NISKIEGO NAPIĘCIA

- Klasyfikacja i budowa łączników
- Łączniki instalacyjne
- Łączniki wtykowe
- Łączniki warstwowe
- Łączniki drążkowe
- Przyciski
- Łączniki automatyczne
- Styczniki
- Łączniki energoelektroniczne
- Wyłączniki
- Bezpieczniki

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- Rodzaje instalacji
- Warunki pracy instalacji
- Osprzęt instalacyjny
- Montaż instalacji elektrycznych
- Instalacje w rurach
- Instalacje wtyrkowe
- Instalacje podłogowe i w listwach elektroizolacyjnych
- Instalacje natynkowe
- Instalacje przemysłowe
- Przyłącza i złącza
- Dobór przekroju przewodów
- Pomiar sprawdzające w instalacjach elektrycznych

GRZEJNICTWO ELEKTRYCZNE

- Grzejnictwo elektryczne - wiadomości wstępne
- Grzejniki domowe
- Piece przemysłowe
- Piece próżniowe
- Obliczanie parametrów elementów grzejnych urządzeń rezystancyjnych
- Elektrodowe urządzenia grzejne
- Piece łukowe
- Indukcyjne urządzenia grzejne
- Nagrzewnice pojemnościowe
- Promienniki
- Elektroniczne urządzenia grzejne

Podręczniki i materiały uzupełniające

- Podręcznik:

Aparaty i urządzenia elektryczne

Witold Kotlarski, Jerzy Grad

Wydawnictwo: WSiP Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne

Oprawa: miękka

Wprowadzono: 06.05.2004



- Uzupełniające:

Ćwiczenia

Materiały na stronie internetowej szkoły: <http://zstiojar.edu.pl/>
zakładka: Informacje dla ucznia- Aktualności- Strony przedmiotowe-
Elektrotechnika i komunikacja (bezpośredni link do strony:
<http://www.megastyl-bis.pl/szkola/page53.php>)



Katedra Elektroniki



Aktualności

Technik elektronik

Technik telekomunikacji

Elektromechanik

Prace uczniów

Galeria

Egzamin zawodowy

[Podstawy elektrotechniki i elektroniki](#)[Aparaty i urządzenia elektryczne](#)[Maszyny elektryczne](#)[Pracownia elektryczna i elektroniczna](#)[Pracownia maszyn i urządzeń elektrycznych](#)

Elektromechanik

Działy:

1. WIADOMOŚCI OGÓLNE O URZĄDZENIACH ELEKTRYCZNYCH
2. PRZEWODY ELEKTRYCZNE I KABELE
3. ŁĄCZNIKI NISKIEGO NAPIĘCIA
4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE (Lekcje 34-46 [pdf - 15,4MB](#))
5. OŚWIETLENIE ELEKTRYCZNE (Lekcje 47 - 50, [pdf - 9,2 MB](#))

[Lampy sodowe \(pdf - 968kB\)](#)[Lampy bezelektrodowe \(pdf - 616kB\)](#)[Oprawy oświetleniowe \(pdf - 0,9MB\)](#)[Oprawy oświetleniowe przemysłowe \(pdf - 1,0MB\)](#)[Oprawy oświetleniowe zewnętrzne \(pdf - 1,0MB\)](#)[Projektowanie oświetlenia \(pdf - 551kB\)](#)[Obliczanie oświetleń wewnątrz \(pdf - 1,3MB\)](#)

Wymagania i ocenianie

- Obecność na zajęciach
- Prowadzenie zeszytu

Zeszyt ucznia do prowadzenia notatek z przedmiotu jest ważnym elementem uczenia się a przedmiotów zawodowych szczególnie. Jakość prowadzenia notatek ma duży wpływ na znajomość przedmiotu. Zeszyt jest obowiązkowy i podlega ocenie ocenę.

W zeszycie powinny się znaleźć:

opracowania tematów do aktualnie omawianego,
istotne notatki i przekazy od nauczyciela,
opracowane zadania domowe.

Wymagania i ocenianie

- Odpowiedzi ustne

Ważnym elementem opanowania materiału jest jego częste powtarzanie, służy temu udzielanie odpowiedzi ustnych (obowiązują ostatnie trzy tematy)

- Sprawdziany pisemne i zadania

Na podsumowanie każdego działu obowiązuje sprawdzian pisemny obejmujący zagadnienia omawiane w tym dziale. Sprawdziany są formą obowiązkową i muszą być przez każdego zaliczone (w trakcie sprawdzianów uczeń może korzystać z własnoręcznie prowadzonych notatek w swoim zeszycie przedmiotowym).

Kolejnym elementem podlegającym ocenie są zadania i samodzielne opracowania ucznia.

Lekcja 2

Temat: Wiadomości ogólne o urządzeniach elektrycznych.

1. Historia odkryć i wynalazków

Odkrycia i wynalazki dokonane w wiekach XVIII i XIX sprawiły, że elektryczność stała się konkurencyjna dla zastosowań innych źródeł energii (maszyn parowe, lampy naftowe, gazowe itp.). Nastąpił szybki rozwój elektrotechniki. Do najważniejszych osiągnięć w tej dziedzinie można zaliczyć skonstruowanie generatora komutatorowego (Z. Gramme), silnika elektrycznego wirnikowego (B. Jakobi), lampy żarowej (T. Edison) oraz budowę pierwszych elektrowni: prądu stałego w 1882 r. pod Nowym Jorkiem i prądu zmiennego w 1885 r. w pobliżu Londynu.

- Odkrycie zjawiska indukcji magnetycznej przez Faradaya pozwoliło Gramme'owi zbudować prądnicę elektryczną zdolną do ciągłej pracy. Pierwsza elektrownia zbudowana została przez Edisona. Początkowo budowano elektrownie prądu stałego, mało przydatne, ze względu na niewielki zasięg. Prąd zmienny rozwiązał problem przesyłu energii elektrycznej na dalekie odległości.

- Odkrycie turbiny wodnej przez Fourneyrona, a następnie jej udoskonalenie pozwoliło na budowę pierwszej elektrowni wodnej na Niagarze. W ten sposób zaczęto wykorzystywać energię spadku wód.

- Wynalazek prądniczy elektrycznej umożliwił wprowadzanie oświetlenia łukowego. Ze względu na to, że było bardzo jasne i jaskrawe nadawało się jedynie do oświetlania placów i ulic.
- Problem oświetlenia mieszkań, biur i sklepów rozwiązała wynaleziona przez Edisona żarówka.
- Thomas Edison w sumie opatentował 1300 wynalazków, m.in. ulepszył wynaleziony przez Bella telefon.
- Maxwell i Hertz odkryli fale elektromagnetyczne, które posłużyły do budowy radia autorstwa Marconiego.
- Malarz Samuel Morse stworzył elektryczny telegraf wykorzystujący przerywanie i zamykanie obwodu elektrycznego.
- Przy budowie finansowanego przez państwo amerykańskie eksperymentalnej linii telegraficznej łączącej Waszyngton z Baltimore jako izolatory zawieszzonego na słupach kabla wykorzystał szklane butelki.
- Był także autorem tzw. alfabetu Morse'a.
- Fonograf skonstruował Edison, a gramofon Emil Berliner.
- Prototyp telefonu stworzył w 1860 roku Philips Reis, ale za jego faktycznego twórcę uchodzi Graham Bell.
- Pierwsze zdjęcie wykonał w 1826 roku Francuz Joseph Niepce, a twórcą udoskonalonej fotografii był Louis Daguerre.
- Fotografię jaką znamy dzisiaj tzn. wykorzystującą negatyw odkrył w 1841 roku Wiliam Talbot.
- Twórcami kina są bracia Lumiere, którzy skonstruowali kinematograf. Pierwsze kino urządzili w suterenie paryskiej restauracji w 1895 roku.

2. Urządzenia elektryczne

- Najprostsza definicja to są to urządzenia domowe lub przemysłowe korzystające z zasilania z sieci elektroenergetycznej.
- **Urządzenia elektryczne** to urządzenia niskiego napięcia o mocach znamionowych rzędu do kilku kilowatów, wchodzące w skład instalacji elektrycznych w obiektach nieprzemysłowych i przemysłowych, a także urządzenia oraz instalacje teletechniczne i elektroniczne, przyrządy i obwody pomiarowe, sygnalizacje, sterowania, monitorowania i inne.

Sieć elektroenergetyczna – zbiór przewodów elektrycznych i urządzeń powiązanych pod względem funkcjonalnym i połączonych elektrycznie, przeznaczonych do przesyłania, przetwarzania i rozdzielania na określonym terytorium wytworzonej w elektrowniach energii elektrycznej oraz do zasilania nią odbiorników.

Niskie napięcie (zapisywane skrótowo jako **nn**) w elektroenergetyce, elektrotechnice oraz elektronice oznacza napięcie elektryczne w obwodach prądu przemiennego do 1000 woltów przy częstotliwości nie większej niż 60 Hz, oraz napięcie w obwodach prądu stałego do 1500 woltów.

Moc znamionowa - jest to wartość mocy, przy której urządzenie pracuje prawidłowo i zgodnie z normami lub zaleceniami producenta.

Instalacja elektryczna – część sieci niskiego napięcia stanowiąca układ przewodów w budynku wraz ze sprzętem elektroinstalacyjnym, mający początek na zaciskach wyjściowych wewnętrznej linii zasilającej w złączu i koniec w gniazdkach wtyczkowych, wypustach oświetleniowych i zainstalowanych na stałe odbiornikach energii elektrycznej.

Urządzenia elektryczne



Elementy instalacji elektrycznych



Zadanie domowe

- Proszę przygotować w formie prezentacji elektronicznej opis jednego z odkryć lub wynalazków, które miały istotny wpływ na rozwój elektroniki i urządzeń elektrycznych.

(w tytule prezentacji proszę wpisać:
wynalazki-Imię Nazwisko Klasa)

Lekcja 3











Temat: Klasyfikacja urządzeń elektrycznych.

System elektroenergetyczny tworzą, wzajemnie ze sobą powiązane, wszystkie urządzenia wytwarzające, przesyłające i odbierające energię elektryczną. Pod względem funkcji pełnionych w systemie, urządzenia elektroenergetyczne można podzielić na:

- wytwórcze (generatory),
- przetwórcze (transformatory, prostowniki, przetworniki),
- przesyłowe (linie napowietrzne, linie kablowe, szyny),
- rozdzielcze (wyłączniki, rozłączniki, odłączniki, bezpieczniki),
- odbiorcze (silniki, urządzenia oświetleniowe, grzejne i inne odbiorcze),
- pomocnicze (zabezpieczające, sygnalizacyjne, pomiarowe, sterownicze).

Elektrownie (zespoły urządzeń wytwórczych energii elektrycznej) są połączone z wielką liczbą odbiorców tej energii za pomocą sieci elektroenergetycznych, w których skład wchodzi linie napowietrzne i kablowe oraz **stacje transformatorowo-rozdzielcze**. Stacje te transformują energię elektryczną na inną wartość napięcia (stacje transformatorowe), rozdzielają ją (rozdzielnie) lub też, co jest najczęściej spotykane, spełniają obie te funkcje jednocześnie.

1. Wybrane symbole elektryczne

symbol	opis	uwagi
	łącznik pojedynczy	symbol ogólny , łączniki jednobiegunowe włączniki światła itp
	łącznik podwójny	łączniki dwubiegunowe
	Gniazdo elektryczne	gniazdo elektryczne 2P
	Gniazdo elektryczne z uziemieniem	Gniazda elektryczne 2p + Z
	Lampa	oprawa oświetleniowa
	bezpiecznik	bezpiecznik
	odłącznik	rozłącza tory prądowe bez obciążenia
	Sygnalizator- dzwonek	
	Sygnalizator świetlny, lampka	
	Silnik	Symbol ogólny

Zespół urządzeń służący do rozdziału energii elektrycznej, zwany **rozdzielnicą**, składający się z urządzeń rozdzielczych, pomiarowych, zabezpieczających, sterowniczych oraz sygnalizacyjnych, stanowi zwartą całość konstrukcyjną. **Rozdzielnia** jest pojęciem szerszym i obejmuje teren, budynek lub pomieszczenie mieszczące rozdzielnicę wraz z urządzeniami pomocniczymi.

Szyny stanowią zbiorczą magistralę (węzeł), do której są przyłączone wszystkie zbiegające się w stacji linie. Za pomocą łączników umieszczonych w tych liniach można stwarzać różne układy pracy systemu elektroenergetycznego.

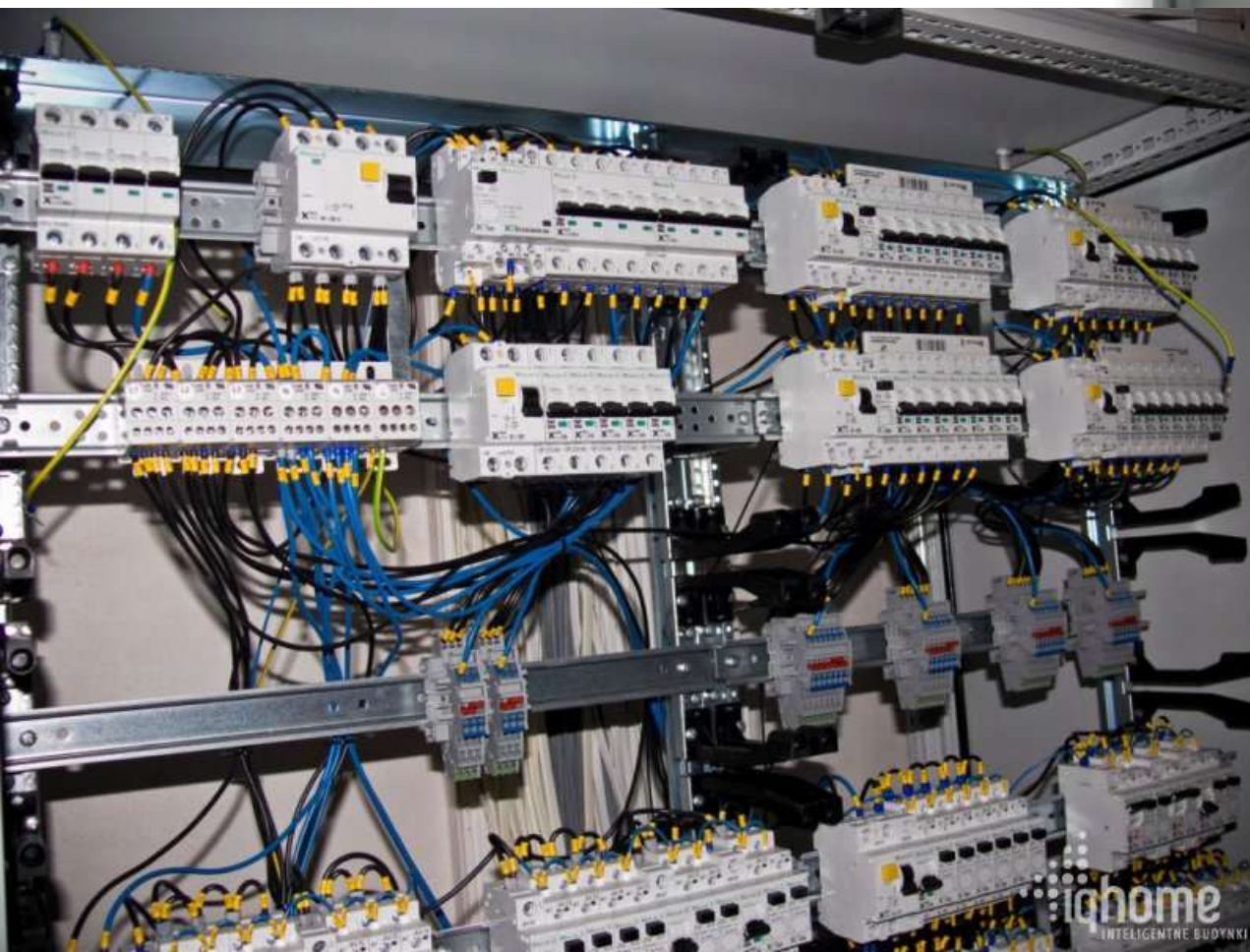
Pole rozdzielcze jest elementem rozdzielni obejmującym urządzenia służące jednemu celowi, np. załączeniu do szyn zbiorczych linii zasilającej lub odpływowej, wykonywaniu pomiarów lub łączeniu systemów i sekcji szyn zbiorczych.

Sieci elektroenergetyczne mogą służyć do przesyłu lub rozdziału energii elektrycznej; stąd też spotyka się często ich podział **na sieci przesyłowe i rozdzielcze**. Podział ten jest jednak płynny, gdyż większość sieci spełnia obie funk-

Rozdzielnie

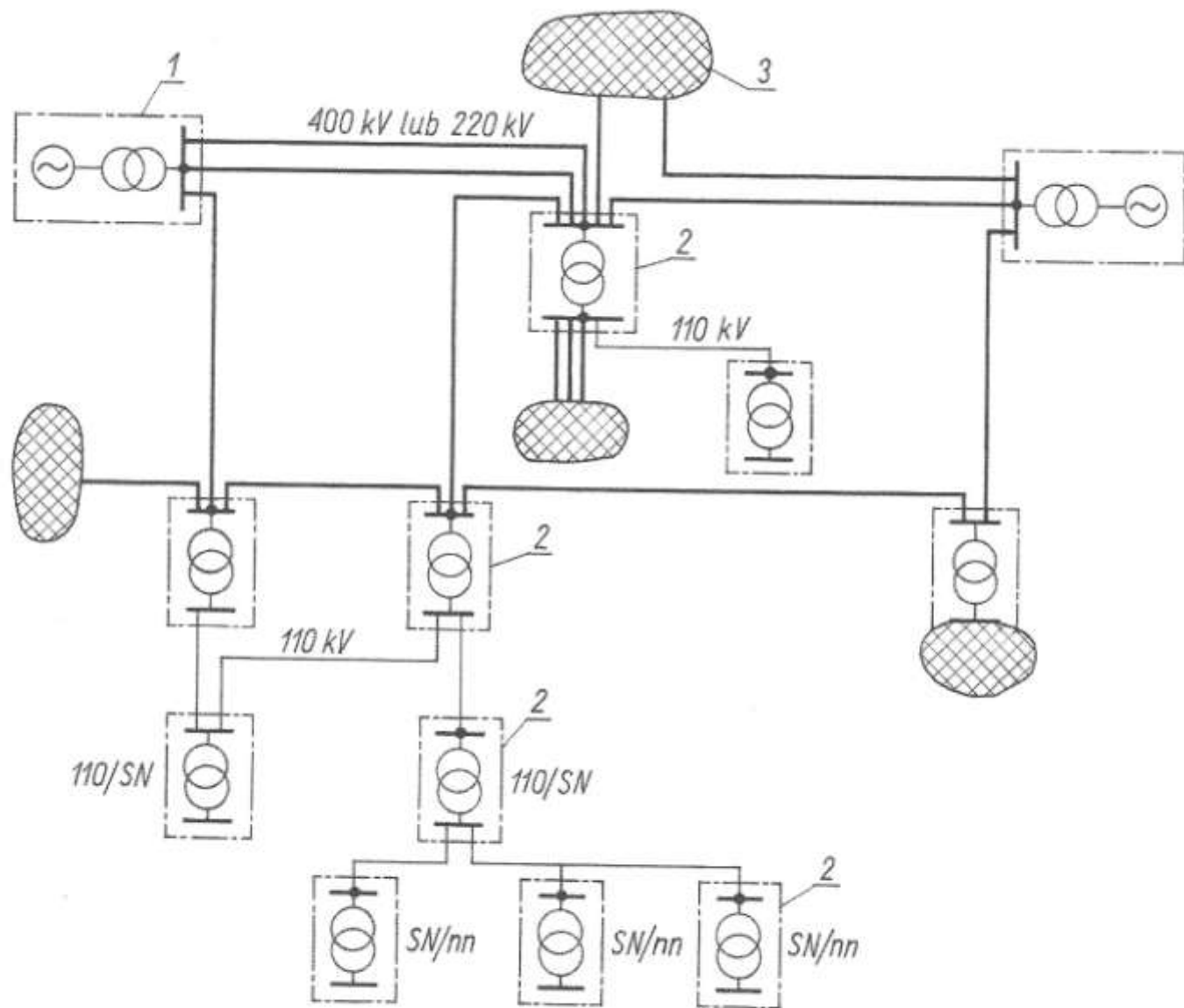


Rozdzielnice



cje jednocześnie. Sieci przesyłowe służą do przesyłania energii elektrycznej na większe odległości, a więc w skali międzynarodowej, krajowej i okręgowej. Są to sieci o napięciach najczęściej 220 kV, 400 kV, 750 kV, a w niektórych krajach i wyższym. Sieci rozdzielcze rozdzielają i doprowadzają energię elektryczną do odbiorców — zarówno do dużych zakładów przemysłowych i miast, jak i do poszczególnych odbiorników. Pracują one na napięciach do 110 kV. Sieci rozdzielcze mieszczące się wewnątrz pomieszczeń noszą nazwę **instalacji**. Praktycznie są to sieci o napięciu do 1 kV. Na **rysunku 1.1** pokazano fragment systemu elektroenergetycznego z wyszczególnieniem jego elementów.

W początkowym okresie rozwoju elektroenergetyki każda elektrownia zasilala najczęściej tylko swój najbliższy rejon i nie była połączona liniami przesyłowymi z innymi elektrowniami. Połączenia te utrudniał dodatkowo brak normalizacji (ujednolicenia) podstawowych parametrów urządzeń. Obecnie już nie tylko w obrębie poszczególnych krajów, ale całych kontynentów, istnieją wzajemnie ze sobą połączone sieci, tworzące jeden olbrzymi system elektroenergetyczny.



Rys. 1.1. Fragment systemu elektroenergetycznego (linie przesyłowe na schemacie pogrubiono)
 1 – elektrownia, 2 – stacja transformatorowo-rozdzielcza, 3 – schematyczny sposób oznaczania powiązania z systemem elektroenergetycznym, SN – średnie napięcie, nn – niskie napięcie

Urządzenia elektryczne służące do wytwarzania, przetwarzania, przesyłu, rozdziału i odbioru energii elektrycznej można podzielić wg różnych kryteriów.

Z punktu widzenia wysokości napięcia rozróżniamy urządzenia:

- niskiego napięcia (do 1 kV),
- średnio-wysokiego napięcia (od 1 do 60 kV),
- wysokiego napięcia (110 i 220 kV),
- najwyższego napięcia od 400 kV.

Ze względu na sposób użytkowania rozróżniamy urządzenia:

- nieprzemieszczone (stałe i stacjonarne),
- przemieszczalne (ręczne, przenośne, ruchome).

Ze względu na przeznaczenie rozróżniamy urządzenia budowy:

- wewnętrznej,
- napowietrznej,
- specjalnej.

Urządzenia odbiorcze można podzielić na:

- a) urządzenia oświetleniowe, czyli źródła światła wraz z aparaturą pomocniczą,
- b) urządzenia siłowe (nieoświetleniowe), które obejmują m.in.:
 - silniki elektryczne,
 - zespoły wielomaszynowe,
 - urządzenia elektrotermiczne,
 - urządzenia spawalnicze,
 - urządzenia prostownikowe,
 - urządzenia do elektrolizy,
 - elektrofiltry,
 - urządzenia energoelektroniczne (przekształtnikowe).

Pod względem wymaganej pewności zasilania odbiorniki energii elektrycznej dzielą się na odbiorniki:

- a) I kategorii,
- b) II kategorii,
- c) III kategorii.