

# Lekcja 1

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

1. Program nauczania przedmiotu „Podstawy elektrotechniki i elektroniki” w klasie I.

Działy programowe i zagadnienia w nich poruszane:

**OBWODY ELEKTRYCZNE PRADU STAŁEGO- 38 godz.**

**POLE ELEKTRYCZNE- 10 godz.**

**POLE MAGNETYCZNE I ELEKTROMAGNETYZM- 18 godz.**

**PODSTAWY MIERNICTWA ELEKTRYCZNEGO- 15 godz.**

**OBWODY JEDNOFAZOWE PRADU PRZEMIENNEGO- 24 godz.**

[Rozkład](#)

## 2. Podręczniki i materiały uzupełniające

- *Podręczniki:*

### Podstawy elektrotechniki dla szkoły zasadniczej cz 1

**Roman Kurdziel**

Wydawnictwo: WSiP Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne  
Oprawa: miękka



### Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla elektryków cz 1

**Chochowski Andrzej**

Wydawnictwo: WSiP Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne  
Oprawa: miękka



# Podręczniki i materiały uzupełniające

- *Materiały uzupełniające:*

Zbiór zadań z elektrotechniki

**Aleksy Markiewicz**

Wydawnictwo: WSiP Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne

Oprawa: miękka



- 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

## Elektromechanik

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

## Działy:

1. Obwody elektryczne prądu stałego
2. Pole elektryczne
3. Pole magnetyczne i elektromagnetyzm
4. Podstawy miernictwa elektrycznego
5. Obwody jednofazowe prądu przemiennego
6. Układy trójfazowe
7. Maszyny elektryczne
8. Instalacje elektryczne
9. Bezpieczeństwo w użytkowaniu urządzeń elektrycznych
10. Podstawowe elementy elektroniczne

Lekcja - Szeregowe połączenie elementów RLC ([pdf - 115kB](#))Lekcja - Równoległe połączenie elementów RLC ([pdf - 2MB](#))Lekcja - Przebiegi niesinusoidalne ([pdf - 1,5MB](#))Elementy elektryczne układów elektronicznych ([pdf - 6,4MB](#))Półprzewodniki ([pdf - 1,6MB](#))Półprzewodnikowe elementy bezzłączowe ([pdf - 2,8MB](#))Diody półprzewodnikowe ([pdf - 3,6MB](#))

**Literatura:** Roman Kurdziel - Podstawy elektrotechniki cz.1 i cz.2 dla szkoły zasadniczej, wyd. WSiP,  
Chochowski Andrzej - Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla elektryków część 1 i część 2, WSiP.

# 3. 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: Obwód elektryczny i jego elementy.

### 1. Znaczenie elektrotechniki

Elektrotechnika jest nauką obejmującą obszerny krąg zjawisk elektrycznych i elektromagnetycznych wraz z ich zastosowaniem w życiu codziennym i we wszystkich gałęziach techniki.

Początki elektrotechniki sięgają 1799 r., w którym Volta opierając się na doświadczeniach Galvaniego zbudował baterię ogniw elektrochemicznych, jako pierwsze źródło energii elektrycznej. Umożliwiło ono prowadzenie badań, a tym samym rozwój nauki o elektryczności i magnetyzmie, ale nie odegrało roli w znaczeniu przemysłowym. Dopiero zbudowanie w latach 1864 ... 1866 pierwszych prądnic elektrycznych, zdolnych do wytwarzania energii elektrycznej w skali przemysłowej, dało początek elektroenergetyce, która rozwijała się odtąd bardzo szybko. Zapotrzebowanie energii elektrycznej podwaja się ostatnio co 10 lat.

- Cele nauczania podstaw elektrotechniki i elektroniki

Celem nauczania podstaw elektrotechniki jest zapoznanie ucznia z całokształtem zjawisk elektrycznych i rządzących nimi praw w zakresie niezbędnym do zrozumienia zasad działania maszyn elektrycznych oraz urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Podstawy elektrotechniki stanowią fundament wiedzy elektrotechnicznej, na którym opierają się inne zawodowe przedmioty elektryczne i elektroniczne.



- Zagadnienia wchodzące w skład elektrotechniki i elektroniki

Należą do nich:

- Wytwarzanie energii elektrycznej,
- Przesyłanie energii elektrycznej,
- Rozdzielanie energii elektrycznej,
- Przetwarzanie energii elektrycznej w inne rodzaje energii,
- Przenoszenie za pomocą fal elektromagnetycznych sygnałów elektrycznych, dla których formą wyjściową są: znaki graficzne- w telegrafii, dźwięki- w telefonii, obrazy- w telewizji.

## 2. Wielkości fizyczne i jednostki używane w elektrotechnice i elektronice

W otaczającym nas świecie spotykamy się z ciałami fizycznymi i obserwujemy różne zjawiska fizyczne. Opisujemy je za pomocą wielkości fizycznych.

**Wielkością fizyczną nazywamy to wszystko, co można zmierzyć,** a więc dowolną cechę ciała fizycznego lub zjawiska fizycznego.

Niektórych wielkości fizycznych, na przykład długości, masy, czasu, nie można wyrazić za pomocą innych. Trzeba je przyjąć niezależnie od siebie jako podstawę przy pomiarach wszystkich wielkości w świecie fizycznym.

Najmniejsza liczba wielkości niezależnych od siebie tworzy **układ wielkości podstawowych.**

Wszystkie pozostałe wielkości, które można wyrazić za pomocą wielkości podstawowych, nazywamy **wielkościami pochodnymi.**

Aby zmierzyć jakąkolwiek wielkość fizyczną, musimy znać jej jednostkę miary i porównać wielkość mierzoną z tą jednostką.

Jednostki miar dzielimy, podobnie jak wielkości, na jednostki podstawowe i pochodne.

Np. metr i sekunda to jednostki podstawowe, metr na sekundę- jednostka prędkości- to jednostka pochodna.

W wielu krajach stosowane były stosowane różne jednostki tej samej wielkości fizycznej. Np. jednostki długości: metr, cal, stopę, jard, wiorsta, mila angielska, mila morska.

Aby ujednoczyć układ jednostek XI Generalna Konferencja Miar, urzędująca w Paryżu, wprowadziła w 1960 r. międzynarodowy układ jednostek miar SI, obejmujący:

- jednostki podstawowe,
- jednostki uzupełniające,
- jednostki pochodne.

# Lekcja 3

## Temat: Elementy obwodu elektrycznego.

### 1. Jednostki podstawowe i uzupełniające układu SI.

Tabela 7. Jednostki podstawowe SI.

Wielkość	Nazwa	Symbol
Długość	metr	m
Masa	kilogram	kg
Czas	sekunda	s
Natężenie prądu elektrycznego	amper	A
Temperatura termodynamiczna	kelwin	K
Ilość materii	mol	mol
Światłość	kandela	cd
Jednostki uzupełniające używane w układzie SI		
Kąt płaski	radian	rad
Kąt bryłowy	steradian	sr

## 2. Jednostki pochodne SI.

Wielkość	Nazwa	Symbol	Jednostka	Wymiar
Częstotliwość	herc	Hz		$s^{-1}$
Siła	niuton	N		$kg\ m/s^2$
Ciśnienie	paskal	Pa	$N/m^2$	$kg\ m^{-1}/s^2$
Energia, praca	dżul	J	$N\ m$	$kg\ m^2/s^2$
Moc	wat	W	$J/s$	$kg\ m^2/s^3$
Ładunek elektryczny	kulomb	C		$A\ s$
Napięcie elektryczne	wolt	V	$J/C, W/A$	$kg\ m^2\ s^{-3}\ A^{-1}$
Natężenie pola elektrycznego	wolt na metr		$V/m, N/C$	$kg\ m\ s^{-3}\ A^{-1}$
Pojemność elektryczna	farad	F	$C/V$	$kg^{-1}\ m^{-2}\ s^4\ A^2$
Opór elektryczny	om	$\Omega$	$V/A$	$kg\ m^2\ s^{-3}\ A^{-2}$
Przewodność elektryczna	simens	S	$A/V, \Omega^{-1}$	$kg^{-1}\ m^{-2}\ s^3\ A^2$
Strumień magnetyczny	weber	Wb	$V\ s$	$kg\ m^2\ s^{-2}\ A^{-1}$
Indukcja magnetyczna	tesla	T	$Wb/m^2$	$kg\ s^{-2}\ A^{-1}$
Natężenie pola magnetycznego	amper na metr			$A/m$
Indukcyjność magnetyczna	henr	H	$Wb/A$	$kg\ m^2\ s^{-2}\ A^{-2}$
Temperatura Celsiusa	stopień Celsiusa	$^{\circ}C$		K
Strumień świetlny	lumen	lm		cd sr
Natężenie oświetlenia	luks	lx	$lm/m^2$	$cd\ sr/m^2$
Aktywność źródła promieniotwórczego	bekerel	Bq		$s^{-1}$

### 3. Definicje jednostek podstawowych układu SI.

**metr - m** - jest długością równą 1 650 763,73 długości fali promieniowania, w próżni odpowiadającego przejściu między poziomami  $2p_{10}$  a  $5d_5$  atomu kryptonu 86

- **kilogram - kg** - jest masą międzynarodowego wzorca tej jednostki przechowywanego w Międzynarodowym Biurze Miar

- **sekunda - s** - jest czasem trwania 9 192 631 770 okresów promieniowania odpowiadającego przejściu między dwoma nadsubtelnymi poziomami stanu podstawowego atomu cezu 133

- **amper - A** - jest prądu natężeniem prądu elektrycznego nie zmieniającego się, który płynąc w dwóch równoległych przewodach prostoliniowych nieskończenie długich, o przekroju okrągłym znikomo małym, umieszczonych w próżni w odległości jednego metra jeden od drugiego - wywołałby między tymi przewodami siłę równą  $2 \cdot 10^{-7}$  N (niutona) na każdy metr długości przewodu

- **kelwin - K** - jest  $1/273.16$  częścią temperatury termodynamicznej punktu potrójnego wody

- **mol - mol** - jest licznością (ilością) substancji układu zawierającego liczbę cząsteczek lub cząstek równą liczbie atomów zawartych w masie 0,012 kg (dokładnie) czystego nuklidu węgla  $^{12}\text{C}$

**kandela - cd** - jest światłością, która ma w kierunku prostopadłym pole  $1/(6 \cdot 10^5)$  m<sup>2</sup> powierzchni ciała doskonale czarnego, promieniującego w temperaturze krzepnięcia platyny pod ciśnieniem 101 325 Pa (paskal)

4. Definicje jednostek uzupełniających są znane z geometrii:

**radian - rad** - jest kątem płaskim o wierzchołku w środku koła, wycinającym z obwodu tego koła łuk o długości równej jego promieniowi .

**steradian - sr** - jest kątem bryłowym o wierzchołku w środku kuli, wycinającym z powierzchni tej kuli pole równe kwadratowi jej promienia .

## 5. Oznaczenie wielkości fizycznych i ich jednostek

W równaniach wyrażających związki między wielkościami fizycznymi stosuje się przyjęte oznaczenia literowe.

np. siła-  $F$ , moc-  $P$ , napięcie-  $U$ , natężenie-  $I$ ...

Dla oznaczenia ogólnej jednostki używamy tej wielkości w nawiasie klamrowym,

np.  $1[F] = 1N$  co czytamy:  
jednostką siły jest jeden niuton.



## 6. Przedrostki i odpowiadające im mnożniki

Aby otrzymać jednostkę krotną, wprowadza się mnożniki do jednostek układu SI, mnożniki te zapisuje się za pomocą przedrostków.

Nazwa	Symbol	Mnożnik	Nazwa mnożnika
jotta (gr. <i>okto</i> - osiem)	Y	$10^{24}$	kwadrylion
zetta (łac. <i>septem</i> - siedem)	Z	$10^{21}$	tryliard
eksa (gr. <i>ex</i> - sześć)	E	$10^{18}$	trylion
peta (gr. <i>penta</i> - pięć)	P	$10^{15}$	biliard
tera (gr. <i>teras</i> - potwór)	T	$10^{12}$	bilion
giga (gr. <i>gigas</i> - olbrzymi)	G	$10^9$	miliard
mega (gr. <i>megas</i> - wielki)	M	$10^6$	milion
kilo (gr. <i>khilioi</i> - tysiąc)	k	$10^3$	tysiąc
hekto (gr. <i>hekaton</i> - sto)	h	$10^2$	sto
deka (gr. <i>deka</i> - dziesięć)	da	$10^1$	dziesięć

## 6. Przedrostki i odpowiadające im mnożniki- cd

Nazwa	Symbol	Mnożnik	Nazwa mnożnika
decy (łac. <i>decimus</i> – dziesiąty)	d	$10^{-1}$	jedna dziesiąta
centy (łac. <i>centum</i> – sto)	c	$10^{-2}$	jedna setna
mili (łac. <i>mille</i> – tysiąc)	m	$10^{-3}$	jedna tysięczna
mikro (gr. <i>mikros</i> – mały)	$\mu$	$10^{-6}$	jedna milionowa
nano (gr. <i>nanos</i> – karzeł)	n	$10^{-9}$	jedna miliardowa
piko (wł. <i>piccolo</i> – mały)	p	$10^{-12}$	jedna bilionowa
femto (duń. <i>femten</i> – piętnaście)	f	$10^{-15}$	jedna biliardowa
atto (duń. <i>atten</i> – osiemnaście)	a	$10^{-18}$	jedna trylionowa
zepto (łac. <i>septem</i> - siedem)	z	$10^{-21}$	jedna tryliardowa
jokto (gr. <i>okto</i> - osiem)	y	$10^{-24}$	jedna kwadrylionowa

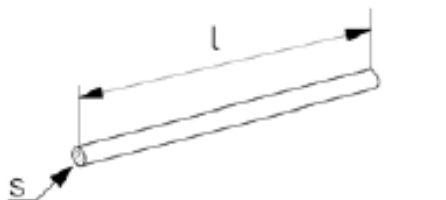
## 7. Podstawowe wielkości elektryczne

Tabela 2. Podstawowe wielkości elektryczne

wielkość elektryczna	symbol	nazwa jednostki	oznaczenie jednostki
prąd elektryczny	I	amper	A
napięcie elektryczne	U	wolt	V
potencjał elektryczny	V	wolt	V
rezystancja	R	om	$\Omega$
pojemność	C	farad	F
indukcyjność	L	henr	H
ładunek elektryczny	Q, q	kulomb	C
moc elektryczna	P	wat	W
energia elektryczna	W	dżul	J

# 7. Rezystancja, Rezystor.

## Rezystancja



Element o długości  $l$  oraz polu przekroju poprzecznego  $S$  wykonany z przewodnika pierwszego rodzaju [3, s. 20]

Parametrem charakterystycznym elementów wykonanych z przewodników jest rezystancja, oznaczana symbolem  $R$ . Zależy ona od wymiarów geometrycznych elementu (długości  $l$ , pola przekroju poprzecznego  $S$ ) oraz właściwości elektrycznych przewodnika, określonych konduktywnością  $\gamma$ . Rezystancję danego elementu wyznacza się na podstawie zależności:

$$R = \frac{l}{\gamma \cdot S}$$
$$[R] = \Omega$$

Jednostką rezystancji jest om  $[\Omega]$ .

## Rezystory

Ze względu na budowę rezystory dzielimy na: drutowe, warstwowe i objętościowe.

Rezystory drutowe wykonuje się poprzez nawinięcie na walcowym, izolacyjnym (np. ceramicznym) korpusie przewodu w postaci drutu lub taśmy. Rezystory warstwowe uzyskuje się poprzez nałożenie cienkiej warstwy przewodzącej (węglowej lub metalowej) na rurkę lub pałeczkę wykonaną z izolatora. Rezystory objętościowe (masowe), wykonane są jako elementy przewodzące prąd całą swoją objętością.

Podstawowe parametry rezystorów to: rezystancja nominalna, tolerancja i moc znamionowa.

Rezystory mogą mieć stałą wartość rezystancji lub nastawianą w sposób płynny albo skokowy. Rezystory z nastawną rezystancją nazywamy potencjometrami, a wykonane są jako drutowe lub warstwowe.



Drutowe



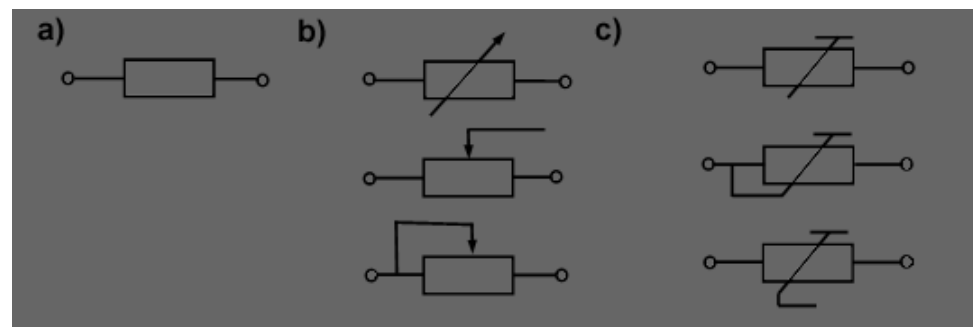
Warstwowe



Objętościowe

Oznaczenie rezystorów

- a) stałe
- b) suwakowe
- c) nastawne

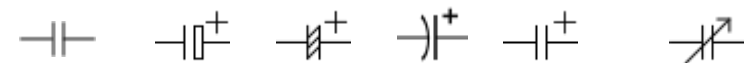
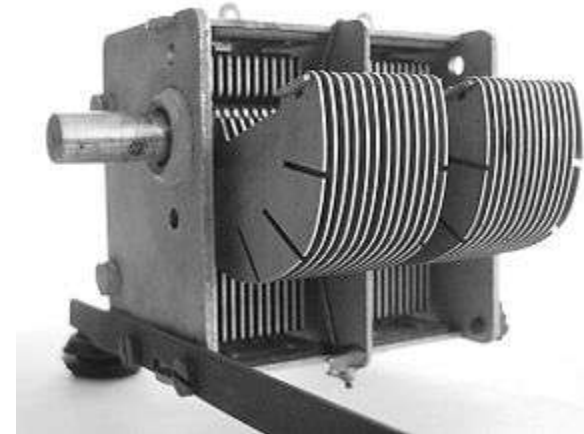


## 8. Kondensatory

- Kondensatory są to elementy elektroniczne, służące do gromadzenia ładunków elektrycznych.

Kondensatory mogą mieć różny kształt, ale zawsze są do siebie podobne wewnątrz.

- Kondensator na ogół składa się z dwóch płytek przewodzących prąd elektryczny (elektrod), które są od siebie oddalone. Może on zostać naładowany ładunkiem elektrycznym. O zdolności magazynowania ładunku, czyli o pojemności kondensatora decyduje powierzchnia elektrod i odległość między nimi. Większa powierzchnia i mniejsza odległość, daje wyższą pojemność.



Oznaczenie kondensatorów

## 9. Cewka indukcyjna



Cewka indukcyjna jest to urządzenie wykonane z przewodnika, które umożliwia skupienie energii pola magnetycznego powstałego na skutek przepływu prądu przez tę cewkę.

Cewka składa się z pewnej liczby zwojów drutu lub innego przewodnika nawiniętych np. jeden obok drugiego na powierzchni walca (cewka cylindryczna), na powierzchni pierścienia (cewka toroidalna). Wewnątrz zwojów może znajdować się dodatkowo rdzeń z materiału diamagnetycznego lub ferromagnetycznego.

Symbol cewki  
indukcyjnej

