

Lekcja 1

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

1. Program nauczania przedmiotu „Podstawowe układy sterowania i regulacji” w klasie III.

Moduły programowe i zagadnienia w nich poruszane:

Moduł: Badanie układów elektrycznych i elektronicznych

311[20].O3.01

1. Prąd elektryczny

- Pojęcie prądu elektrycznego i jego rodzaje. Źródła prądu elektrycznego

2. Przemiany energii elektrycznej – rodzaje odbiorników. Łączenie źródeł napięcia i rezystorów. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa

- Elementy wchodzące w skład obwodów elektrycznych, schematy elementów i obwodów elektrycznych, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa,

3. Moc i energia prądu elektrycznego

- Moc odbiorników prądu stałego, Moc czynna bierna i pozorna w obwodach prądu zmiennego

4. Pomiary wielkości elektrycznych

- Pomiary prądu i napięcia, pomiary rezystancji, pomiary rezystancji

5. Bezpieczeństwo i higiena pracy przy urządzeniach elektrycznych
 - Zagrożenia przy pracy z urządzeniami elektrycznymi, ochrona podstawowa, ochrona dodatkowa, sprzęt ochronny, ratowanie porażonych prądem elektrycznym
6. Obwody prądu przemiennego
 - Obwody jednofazowe, obwody trójfazowe
7. Maszyny elektryczne i transformatory. Zabezpieczenia silników elektrycznych
 - Budowa i zasada działania transformatorów jednofazowych i trójfazowych, maszyny prądu stałego, silniki indukcyjne, rozruch silników indukcyjnych, zabezpieczenia silników
8. Urządzenia grzejne oraz źródła światła
 - Grzejniki, źródła światła, oprawy oświetleniowe, rodzaje oświetlenia
9. Instalacje elektryczne
 - Elementy składowe, wymagania stawiane instalacjom elektrycznym i elektroenergetycznym
10. Podstawowe elementy i układy elektroniczne
 - Symbole elementów elektronicznych, diody, tranzystory, układy prostownicze, wzmacniacze napięcia

Moduł: Montowanie i sprawdzanie układów automatyki 311[20].O3.02

1. Rodzaje układów sterowania. Sterowanie a regulacja

- Podstawowe pojęcia automatyki (automatyka, sygnał, linia łącząca, urządzenia sterujące, układy sterowania), przykłady układów sterowania

2. Układ automatycznej regulacji

- Struktura i rodzaje układów automatycznej regulacji

3. Ogólna charakterystyka urządzeń automatyki

- Urządzenia pomiarowe, urządzenia przetwarzające informację, urządzenia wykonawcze

4. Wielkości charakteryzujące przepływ cieczy i gazów

- Określenie płynów, właściwości płynów, parametry stanu płynu, przepływ płynów,

5. Przetworniki pomiarowe

- Czujniki, przetworniki,

6. Rodzaje regulatorów

- Podział regulatorów, zasada działania wybranych regulatorów

7. Elementy wykonawcze

- Budowa i działanie wybranych elementów wykonawczych (siłowniki pneumatyczne, hydrauliczne, elektromagnetyczne)

8. Układy regulacji temperatury, poziomu, ciśnienia

- Regulacja temperatury, poziomu cieczy, ciśnienia w instalacji hydroforowej, ciśnienia sprężarki

9. Wybrane układy sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego

- Zalety i wady układów sterowania pneumatycznego, wytwarzanie sprężonego powietrza, elementy przewodzące czynnik roboczy, przygotowanie sprężonego powietrza, elementy przetwarzające informację, elementy sterujące pracą członów wykonawczych, elementy wykonawcze, symbole graficzne

10. Wybrane układy sterowania hydraulicznego i elektrohydraulicznego

- Zalety i wady układów hydraulicznych, – elementy hydraulicznych stacji zasilających, elementy sterujące: kierunkiem przepływu, ciśnieniem cieczy, natężeniem przepływu, odbiorniki hydrauliczne (silniki hydrauliczne, obrotowe i liniowe nazwane siłownikami)

11. Zasady montażu układów automatyki

12. BHP przy eksploatacji instalacji i urządzeń ciśnieniowych

- Zagrożenia wypadkowe, BHP przy eksploatacji instalacji i urządzeń ciśnieniowych, postępowanie w razie zaistnienia wypadku

Podręczniki i materiały uzupełniające

- **Książki:**

1. Bartodziej G., Kałuża E.: Aparaty i urządzenia elektryczne. WSiP, Warszawa 2000
2. Bolkowski S.: Elektrotechnika. WSiP, Warszawa 2000
3. Chochowski A.: Elektrotechnika z automatyką. WSiP, Warszawa 1998
4. Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G.: Elektronika. WSiP, Warszawa
5. Goźlińska E.: Maszyny elektryczne. WSiP, Warszawa 2001
6. Jabłoński W., Płoszajski G.: Elektrotechnika z automatyką. WSiP, Warszawa 2003
7. Kostro J.: Elementy, urządzenia i układy automatyki. WSiP, Warszawa
8. Kurdziel R.: Elektrotechnika dla szkoły zasadniczej, część 1 i 2. WSiP. Warszawa 1999
9. Płoszajski G.: Automatyka. WSiP, Warszawa 1995
10. Siemieniako F., Gawrysiak M.: Automatyka i robotyka. WSiP, Warszawa
11. Schmid D., Baumann A., Kaufmann H., Paetzold H., Zippel B.: Mechatronika. REA, Warszawa 2002
12. Budzyński W. i inni: Poradnik Elektryka. WSiP, Warszawa 1995
13. Rusek M., Pasierbiński J.: Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach. WNT, Warszawa 2003

Uzupełniające:

Ćwiczenia

Materiały na stronie internetowej szkoły:

<http://zstiojar.edu.pl/>

zakładka: Informacje dla ucznia- Aktualności- Strony przedmiotowe

1. Górecki A., Grzegórski Z.: Montaż i eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłowych. WSiP, Warszawa, 1996.
2. Kijewski J, Miller A., Pawlicki K., Szolc T.: Maszynoznawstwo. WSiP, Warszawa, 1993.
3. Pizoń A.: Elektrohydrauliczne analogowe i cyfrowe układy automatyki. WNT, Warszawa, 1995.
4. Szejnach W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT. Warszawa, 2005.
5. Schmidt D., Baumann M., Kaufmann H., Paetzold H., Zippel B: Mechatronika. REA, Warszawa, 2002.
6. Kaczorek T, Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania. WNT. Warszawa, 2005.
7. Mikulczycki T. Podstawy automatyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1998

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.

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 nie może korzystać z notatek).

Kolejnym elementem podlegającym ocenie są zadania i samodzielne opracowania ucznia.

Lekcja 2

Temat: Prąd elektryczny i jego rodzaje

1. Definicja prądu elektrycznego

Prądem elektrycznym nazywamy zjawisko uporządkowanego ruchu ładunków elektrycznych, przez badany przekrój poprzeczny środowiska, pod działaniem pola elektrycznego.

lub:

Prądem elektrycznym (lub natężeniem prądu elektrycznego) nazywamy stosunek ładunku elektrycznego Δq , przeniesionego przez cząstki naładowane w ciągu pewnego czasu elementarnego Δt , poprzez dany przekrój poprzeczny przewodnika.

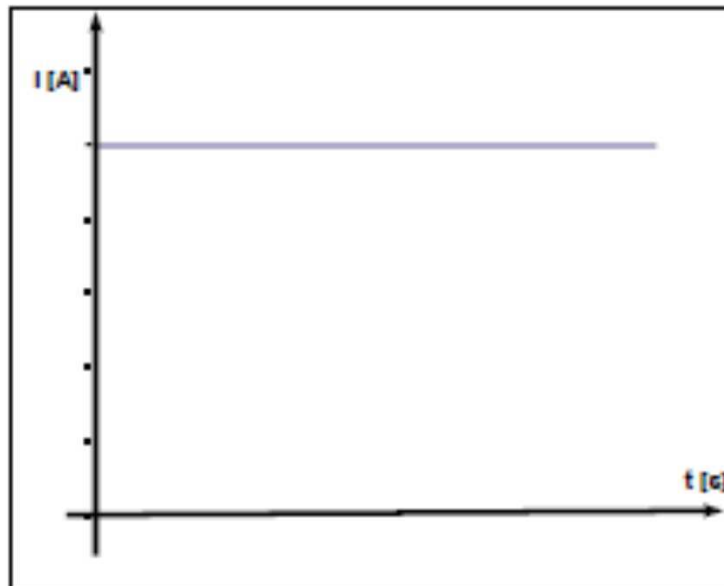
$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

Prąd elektryczny jest wielkością skalarną. Jednostką prądu elektrycznego jest 1 A (amper).

Zgodnie z definicją, prąd o natężeniu 1 A jest to taki prąd elektryczny, który – płynąc w dwóch równoległych prostoliniowych, nieskończenie długich przewodach, o przekroju okrągłym znikomo małym, umieszczonych w próżni, w odległości 1 m jeden od drugiego – wywołałby między tymi przewodami siłę 2×10^{-7} Niutona na każdy metr długości.

2. Rodzaje prądu

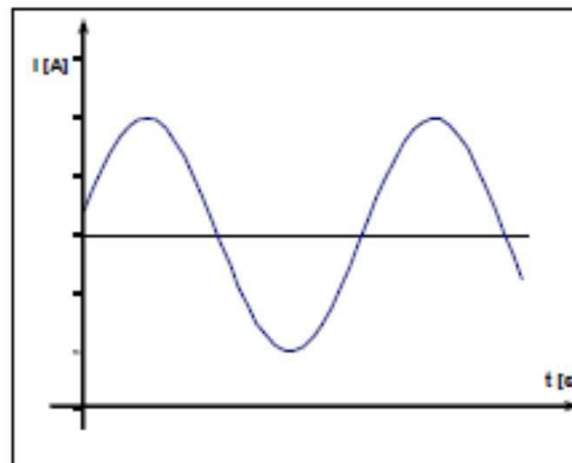
- Jeżeli prąd elektryczny w czasie nie ulega zmianie, to prąd taki nazywamy **prądem stałym**.
Do oznaczenia prądu stałego stosujemy wielką literę alfabetu „I”.



- Jeżeli prąd elektryczny zmienia swoją wartość w czasie, w sposób periodyczny – okresowy, to prąd taki nazywamy **prądem zmiennym**.

Wartości prądu w określonej chwili nazywamy wartością chwilową prądu.

Do oznaczania wartości chwilowej prądu zmiennego stosujemy małą literę alfabetu „i”.



3. Źródła prądu

- **Źródła elektromechaniczne**

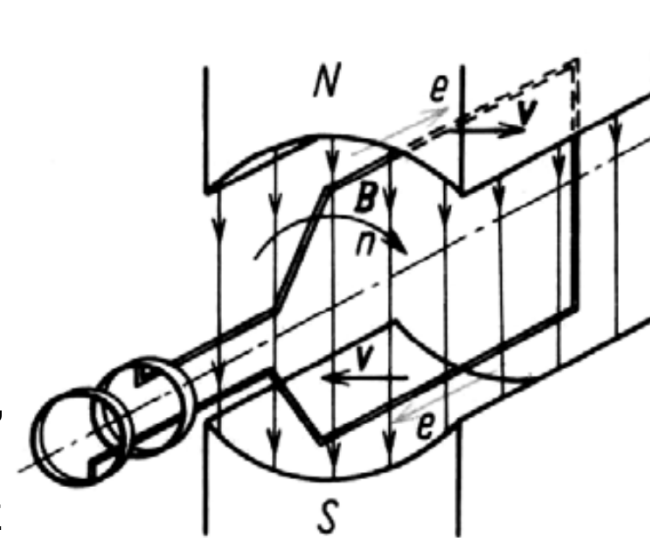
Jednym z typowych źródeł elektromechanicznych jest prądnica elektryczna.

Działanie prądnicy oparte jest na zjawisku indukowania się siły elektromotorycznej w przewodzie poruszającym się w polu magnetycznym. Załóżmy, że pomiędzy biegunami elektromagnesu N-S obraca się zwój w formie ramki z przewodu miedzianego. Moce produkowanych prądnic wahają się w szerokich granicach od ułamka wata do milionów watów. Prądnice należą do najbardziej rozpowszechnionych źródeł energii elektrycznej.

Wartość indukowanej w ramce siły elektromotorycznej e zależy od prędkości obrotowej ramki v , długości czynnej l przewodu znajdującego się w polu magnetycznym wytworzonym przez elektromagnes oraz od wartości indukcji magnetycznej B obejmowanej przez ramkę.

$$e = Blv.$$

W rzeczywistej prądnicy mamy nie jeden zwój w postaci ramki, lecz cały zespół zwojów tworzących uzwojenie. Uzwojenie nawinięte jest na walcu wykonanym z blach ze stali magnetycznie miękkiej, zaopatrzonym na obwodzie w żłobki, w których znajdują się poszczególne zwoje. Walec ten wraz z uzwojeniem nazywamy twornikiem prądnicy.



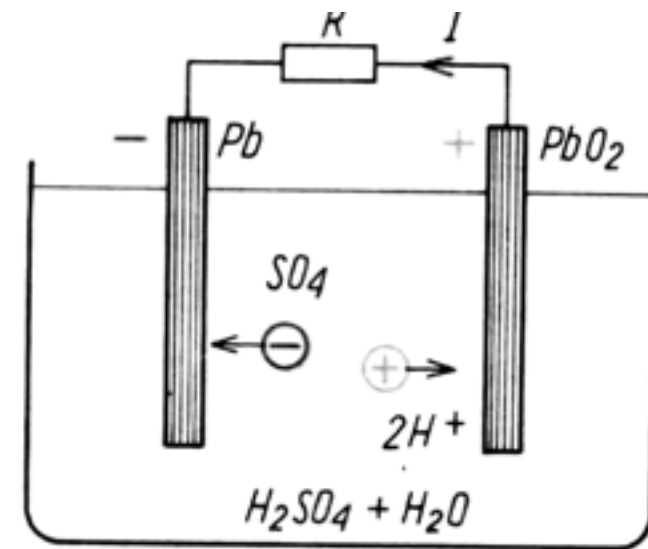
- **Źródła chemiczne**

Do grupy źródeł chemicznych zaliczyć można ogniwa galwaniczne oraz akumulatory.

Układ utworzony przez dwie elektrody zanurzone w elektrolicie, zdolny do wytwarzania energii elektrycznej kosztem reakcji chemicznej zachodzącej w tym układzie nazywamy ogniwem galwanicznym.

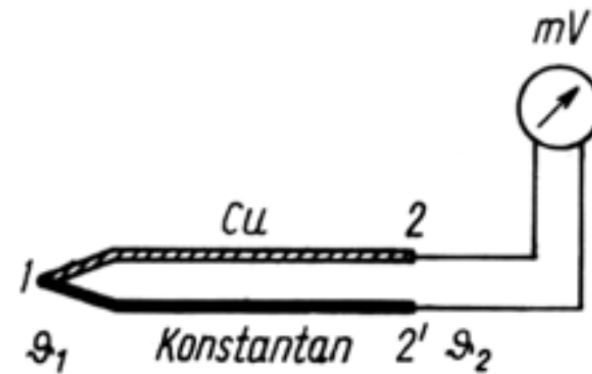
Innym rodzajem ogniw chemicznych są akumulatory ołowiowe. Akumulator, zwany też ogniwem wtórnym, jest to ogniwo odwracalne, przeznaczone do magazynowania energii elektrycznej. Rozróżniamy akumulatory kwasowe (ołowiowe) i akumulatory zasadowe (żelazoniklowe i kadmowo-niklowe).

W akumulatorze ołowiowym (naładowanym) elektrodą ujemną jest ołów Pb, elektrodą dodatnią jest dwutlenek ołowiu PbO₂, a elektrolitem – wodny roztwór kwasu siarkowego (H₂SO₄ + H₂O). Podczas wyładowania elektroda ujemna (Pb) zamienia się w siarczan ołowiu PbSO₄, a wolne jony wodoru wędrują do elektrody dodatniej (PbO₂), tworząc tu w połączeniu z kwasem siarkowym również siarczan ołowiu PbSO₄ i wodę.



- **Źródła ciepłe**

Bezpośrednią przemianę energii cieplnej w energię elektryczną można uzyskać korzystając ze zjawiska występującego na styku dwóch różnych metali lub półprzewodników w przypadku, gdy temperatura miejsca styku różni się od temperatury pozostałych części zespolonych materiałów. Dwa druty z różnych metali spojone na jednym końcu tworzą przy ich podgrzaniu ogniwo termoelektryczne, zwane też termoelementem.



• Źródła piezoelektryczne

Do wytwarzania energii elektrycznej wykorzystuje się również zjawisko piezoelektryczne polegające na pojawianiu się ładunków elektrycznych na zewnętrznych powierzchniach kryształów dielektrycznych przy działaniu na te kryształy sił ściskających lub rozciągających.

Własności piezoelektryczne wykazuje np. kwarc, blenda cynkowa, tytanian baru. Zjawisko piezoelektryczne wykorzystywane jest między innymi w zapalniczkach do kuchenek gazowych.

Ćwiczenie 1

Przyjmując na osi poziomej skalę $1 \text{ cm} = 2 \text{ s}$, oraz na osi pionowej $2 \text{ cm} = 1 \text{ A}$, wyrysuj przebieg prądu stałego w ciągu 10 sekund od chwili włączenia układu do napięcia, jeżeli amperomierz wskazuje w tym czasie wartość 3 A .

Ćwiczenie 2

Przyjmując na osi poziomej skalę $8 \text{ cm} = 1 \text{ s}$, oraz na osi pionowej $1 \text{ cm} = 1 \text{ A}$, korzystając z tablic matematycznych wyrysuj przebieg prądu sinusoidalnie zmiennego o częstotliwości 1 Hz i amplitudzie 1 A .