

Spis treści

1. Obwody magnetyczne w maszynach elektrycznych	11
1.1. Zjawiska magnetyczne w obwodach maszyn elektrycznych .. .	11
1.2. Wielkości opisujące pole magnetyczne	12
1.3. Prawo przepływu – siła magnetomotoryczna	18
1.4. Pole magnetyczne w materiałach ferromagnetycznych	19
1.5. Obliczanie obwodów magnetycznych maszyn elektrycznych ...	20
1.6. Obliczanie rozgałęzionego obwodu niesymetrycznego z jednym uzwojeniem wzbudzającym	23
1.7. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej	25
1.8. Wzajemne oddziaływanie dwóch przewodów z prądem	29
1.9. Indukcyjność własna	32
1.10. Indukcyjność wzajemna	34
2. Badanie akumulatora	37
2.1. Wiadomości wstępne	37
2.1.1. Podział akumulatorów	38
2.2. Akumulator kwasowy	38
2.2.1. Budowa klasycznego akumulatora ołowiowego	38
2.2.2. Elektrolit	45
2.3. Procesy prądotwórcze zachodzące w akumulatorze	46
2.4. Akumulatory zasadowe	48
2.5. Akumulatory bezobsługowe	49
2.5.1. Akumulator bezobsługowy typu MF (Maintenance Free)	49
2.5.2. Akumulatory ołowiowe typu VRLA (Valve Regulated Lead – Acid Battery)	50
2.6. Badanie diagnostyczne akumulatora	50
2.6.1. Określenie przydatności akumulatora bezobsługowego..	51
2.6.2. Pomiar gęstości elektrolitu	52
2.6.3. Pomiar napięcia podczas rozruchu	54
2.6.4. Pomiar napięcia pod obciążeniem	55
2.7. Pomiar napięcia akumulatora	55
2.8. Pytania kontrolne	60
2.9. Ćwiczenie laboratoryjne	60
2.9.1. Pomiar siły elektromotorycznej i napięć w obwodzie	

zasilania pojazdu-akumulatora	60
2.9.2. Pomiar charakterystyki rozruchowe układu zasilania pojazdu-akumulatora	61
2.9.3. Pomiar charakterystyki wyładowania układu zasilania pojazdu-akumulatora	62
2.10. Opracowanie wyników pomiarów i wnioski	64
3. Badanie prądnic prądu stałego	65
3.1. Budowa i zasada działania maszyny prądu stałego	65
3.2. Podstawowe zależności opisujące pracę maszyn prądu stałego	69
3.3. Prądnica obcowzbudna prądu stałego	72
3.4. Prądnica samowzbudna prądu stałego	76
3.4.1. Warunki samowzbudzenia prądnicy	77
3.5. Prądnica samowzbudna bocznikowa	79
3.6. Prądnica samowzbudna szeregową	82
3.7. Prądnica samowzbudna szeregowo-bocznikowa	84
3.8. Praca równoległa prądnic prądu stałego	86
3.9. Oddziaływanie twornika w prądnicach prądu stałego	89
3.10. Pytania kontrolne	91
3.11. Ćwiczenie laboratoryjne	91
3.11.1. Pomiar rezystancji uzwojeń wzbudzenia i twornika	91
3.11.1.1. Pomiar rezystancji izolacji	91
3.11.1.2. Pomiar rezystancji uzwojeń wzbudzenia	92
3.11.2. Wyznaczenie charakterystyki biegu jałowego prądnicy obcowzbudnej prądu stałego	95
3.11.3. Wyznaczenie charakterystyki zewnętrznej prądnicy obcowzbudnej	96
3.11.4. Wyznaczanie charakterystyki siły elektromotorycznej od prędkości obrotowej prądnicy obcowzbudnej	97
3.11.5. Wyznaczenie charakterystyki biegu jałowego prądnicy samowzbudnej bocznikowej prądu stałego.....	98
3.11.6. Wyznaczanie charakterystyki siły elektromotorycznej prądnicy samowzbudnej bocznikowej	99
3.11.7. Wyznaczenie charakterystyki zewnętrznej prądnicy samowzbudnej bocznikowej	100
4. Badanie prądnicy synchronicznej	103
4.1. Budowa i zasada działania maszyn synchronicznych	103
4.2. Oddziaływanie twornika w maszynach synchronicznych	106
4.3. Schemat zastępczy prądnicy synchronicznej	110

4.4. Wytwarzanie prądu trójfazowego	111
4.4.1. Praca prądnicy synchronicznej na biegu jałowym	114
4.4.2. Praca prądnicy synchronicznej w stanie zwarcia i obciążenia	115
4.5. Synchronizacja prądnicy synchronicznej z siecią sztywną	119
4.6. Pytania kontrolne	123
4.7. Ćwiczenie laboratoryjne	123
4.7.1. Próba biegu jałowego prądnicy synchronicznej	123
4.7.2. Próba zwarcia prądnicy synchronicznej	124
4.7.3. Wyznaczenie charakterystyk zewnętrznych prądnicy synchronicznej	125
4.7.4. Wyznaczenie charakterystyk regulacyjnych prądnicy synchronicznej	126
5. Badanie alternatora	127
5.1. Budowa i zasada działania alternatora	127
5.2. Charakterystyki eksploatacyjne alternatorów samochodowych	132
5.3. Schemat zastępczy alternatora	134
5.4. Pytania kontrolne	136
5.5. Ćwiczenie laboratoryjne	137
5.5.1. Stanowisko laboratoryjne do badania alternatora	137
5.5.2. Schemat stanowiska pomiarowego	138
5.5.3. Pomiar i wykreślenie charakterystyk $U = f(n)$ i $I_{obc} = f(n)$	140
5.5.4. Pomiar i wykreślenie charakterystyk $U = f(I_{obc})$ oraz $I_{obc} = f(n)$	141
5.5.5. Pomiar i wykreślenie charakterystyki prądnicy obco- wzbudnej $I_{obc} = f(I_f)$	142
6. Badanie ogniwa fotowoltaicznego	145
6.1. Budowa półprzewodników i ich własności elektryczne	145
6.2. Struktura złącze p-n	148
6.2.1. Własności złącza p-n spolaryzowanego w kierunku przewodzenia	151
6.2.2. Własności złącza p-n spolaryzowanego w kierunku zaporowym	151
6.3. Zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne	152
6.4. Fotodioda	152
6.5. Fotoogniwo, budowa i zasada pracy	153
6.6. Pytania kontrolne	159

6.7. Ćwiczenie laboratoryjne	159
6.7.1. Pomiar charakterystyki $I = f(U)$	160
Literatura	163