

PETRU LIVINȚI

**MICROMAȘINI ELECTRICE
ȘI ACȚIONAREA LOR**

**NOTE DE CURS
ȘI
ÎNDRUMAR DE LABORATOR**

2007

CUPRINS

	Pagina
<i>Prefață</i>	3
I. Transformatorul electric	5
1.1 Generalități	5
1.1.1 Elemente constructive de bază ale transformatorului.....	5
1.1.2 Clasificări ale transformatoarelor.....	6
1.1.3 Mărimile nominale ale transformatoarelor.....	7
1.1.4 Marcarea bornelor transformatoarelor.....	8
1.2 Transformatorul monofazat.....	9
1.2.1 Principiul de funcționare al transformatorului electric.....	9
1.2.2 Convenții de asociere ale sensurilor de referință.....	11
1.3 Ecuțiile tensiunilor și curenților transformatorului monofazat în teoria tehnică.....	12
1.3.1 Ecuțiile generale ale transformatorului fără pierderi în fier.....	12
1.3.2 Ecuțiile de funcționare în regim permanent la transformatorul monofazat fără pierderi în miez, schema echivalentă și diagrama de fazori.....	15
II. Mașina de curent continuu	17
2.1 Generalități	17
2.1.1 Construcția mașinii electrice de curent continuu heteropolară.....	17
2.2 Principiul de funcționare al mașinii de curent continuu	21
2.2.1 Mașină heteropolară de curent continuu.....	21
2.3 Regimurile de funcționare și bilanțul energetic al mașinii de curent continuu	24
2.3.1 Ecuțiile de funcționare ale mașinii de curent continuu.....	24
2.3.2 Pierderile în mașinile de curent continuu.....	26
2.3.3 Bilanțul energetic al mașinii de curent continuu.....	28
2.3.4 Randamentul mașinii de curent continuu.....	31
III. Servomotoare de curent continuu	32
3.1 Construcția servomotoarelor de curent continuu.....	32
3.1.1 Servomotoare cu rotor cilindric.....	32
3.1.2 Servomotoare cu rotor disc și întrefier axial.....	36
3.1.3 Servomotoare cu rotor în formă de pahar, neferomagnetic.....	38
3.2 Ecuțiile de funcționare a servomotoarelor de curent continuu. Caracteristicile mecanice și de reglaj.....	39
3.2.1 Servomotorul de c.c. cu flux constant de excitație comandat prin circuitul indusului.....	41
3.2.2 Servomotorul de c.c. cu excitație separată comandat prin circuitul de excitație.....	44
3.2.3 Servomotorul de c.c. cu excitație serie.....	45
IV. Mașina sincronă	47
4.1 Generalități.....	47
4.2 Construcția mașinii sincrone.....	47

4.3	Principiul de funcționare al generatorului sincron și bilanțul de puteri.....	49
4.4	Ecuatiile tensiunilor și solenațiilor la generatorul sincron cu poli înecați.....	52
4.5	Reacția indusului la generatorul sincron cu poli aparenti.....	55
4.6	Ecuatiile tensiunilor și solenațiilor la generatorul sincron cu poli aparenti.....	59
4.7	Puterea și cuplul electromagnetic la mașina sincronă	61
V.	Micromașini sincrone. Ecuatii de funcționare.....	64
5.1	Generalități.....	64
5.2	Clasificarea micromotoarelor sincrone.....	64
5.3	Micromașini sincrone cu magneti permanenți.....	65
5.3.1	Construcția micromașinilor sincrone cu magneti permanenți.....	65
5.3.2	Ecuatiile de funcționare ale μM sincrone cu magneti permanenți și reluctanță variabilă.....	67
5.3.3	Ecuatiile μMS -MP-RV în regim sincron de funcționare.....	69
5.4	Micromotoare sincrone cu reluctanță variabilă(μMS -RV).....	72
5.4.1	Principiul de funcționare și de construcție al μMS -RV.....	72
5.4.2	Construcția micromotorului sincron cu reluctanță variabilă.....	73
5.4.3	Ecuatiile și caracteristicile de funcționare ale μMS -RV în regim staționar.....	75
5.4.4	Ecuatii și caracteristici de funcționare ale μMS -MP în regim staționar.....	77
VI.	Motorul electric pas cu pas.....	80
6.1	Construcție și funcționare.....	80
6.2	Motoare pas cu pas de tip activ.....	80
6.3	Motoare pas cu pas de tip reactiv sau cu reluctanță variabilă.....	82
6.4	Mărimile caracteristice ale motoarelor pas cu pas.....	85
VII.	Îndrumar de laborator	89
1.	Instrucțiuni de protecția muncii și prezentarea laboratorului.....	89
2	Încercările în gol și în scurtcircuit ale transformatorului monofazat... ..	92
3.	Motoare asincrone trifazate alimentate monofazat.....	98
4.	Generatorul de curent continuu cu excitație separată.....	102
5.	Motorul de curent continuu cu excitație serie.....	108
6.	Reglarea vitezei motoarelor asincrone monofazate.....	113
7.	Tahogeneratoare de curent continuu.....	117
8.	Motorul pas cu pas cu reluctanță variabilă.....	121
9.	Studiul sistemelor de acționare electrică realizate cu motoare de curent continuu cu excitație separată.....	126
10.	Sistem de comandă pentru pornirea motorului de curent continuu cu excitație separată.....	130
	Bibliografie.....	135
	Cuprins.....	137