

OBSAH

Předmluva	5
Seznam značek	11
Úvod	15

I. FYSIKÁLNÍ ZÁKLADY

1. Základní zákony elektrotechniky	17
2. BIOT SAVARTŮV ZÁKON	19
3. Elektromotorická síla indukovaná pohybem	20
4. Poznámky k zákonu elektromagnetické indukce	21
5. Mechanické síly působící na vodič	22
6. KIRCHHOFFOVY zákony	22
7. Magnetická pole a jejich vyšetřování	23
7,1 Metoda přímého výpočtu	24
7,2 Metoda komformního zobrazení	25
7,3 Metoda čtverečková (LEHMAN)	26
7,4 Metoda relaxační	29

II. ZÁKLADNÍ KONSTRUKČNÍ ČÁSTI STEJNOSMĚRNÝCH STROJŮ A ZÁSADY PRO KRESLENÍ SCHEMAT STEJNOSMĚRNÝCH STROJŮ

8. Základní konstrukční části stejnosměrných strojů	33
9. Zásady pro kreslení schematu stejnosměrného stroje	35

III. THEORIE STEJNOSMĚRNÝCH STROJŮ

10. Magnetický obvod, magnetisační charakteristika	36
10,1 Přehled a zásady výpočtu	36
10,2 Magnetisační křivky materiálů užívaných v stavbě stejnosměrných strojů	39
10,3 Rozptylová pole hlavních pólů	39
10,4 Vliv drážkování kotvy a radiálních chladicích kanálů u strojů s konstantní vzduchovou mezerou	43
10,5 Mms pro zuby kotvy a kompensace a mms pro stabilizační zářezy	45
10,6 Výpočet mms přechodové vrstvy u strojů s proměnnou vzduchovou mezerou	50
10,7 Výpočet a konstrukce magnetisační charakteristiky stejnosměrného stroje (příklad)	52
11. Vinutí kotvy	62
11,1 Základní názvy a rozdělení	62
11,2 Vektorová hvězdička a napětový polygon	64
11,3 Označení veličin charakterisujících vinutí a základní vztahy mezi nimi. Spojování cívek ve vinutí	67
11,4 Vinutí smyčková a vlnová, jejich vlastnosti a kriteria pro volbu druhu vinutí	70
11,5 Pravidla vinutí	72
11,6 Rozložené vinutí	78
11,7 Smíšené vinutí (LATOUROVO)	78

11,8	Nepřavidelná vinutí	81
11,9	Příklady vinutí	82
11,10	Vlnitost napětí	91
11,11	Výpočet činného odporu vinutí kotvy	93
12.	Indukovaná elektromotorická síla, chod naprázdno	94
13.	Reakce kotvy, kompenzační vinutí	96
14.	Magnetisační charakteristika zatíženého stroje	105
15.	Komutace	109
15,1	Šířka kartáče rovná šířce lamely ($\beta = 1$)	109
15,2	Šířka kartáče $\beta > 1$	116
15,3	Doba komutace cívky T_k a ideální šířka kartáče β_i pro kartáče kryjící více než jednu lamelu	117
15,4	Šířka komutačního pásma	119
15,5	Střední hodnota reaktančního napětí U_r a jeho vykompensování komutačním napětím U_k	121
15,6	Částečné záběry cívek s magnetickým polem	123
15,7	Stanovení součinitele ξ	126
15,8	Výpočet reaktančního napětí U_r za předpokladu lineární komutace	130
15,9	Výpočet magnetického obvodu pomocných pólů	134
15,10	Různé poznámky týkající se komutace	140
16.	Buzení	144

IV. VLASTNOSTI STROJŮ

17.	Stroje s cizím buzením	147
18.	Derivační stroje	149
19.	Seriové stroje	152
20.	Stroje se smíšeným buzením	154
21.	Regulace a spouštění	156

V. PŘECHODNÉ STAVY STEJNOSMĚRNÝCH STROJŮ

22.	Úvod	159
23.	Indukčnosti stejnosměrných strojů	160
23,1	Indukčnost obvodu proudu kotvy	160
23,2	Indukčnost vinutí na hlavních pólech	165
24.	Nabuzování derivačního dynama	167
25.	Buzení strojů cizím zdrojem	168
25,1	Zkrácení doby nabuzování předřazeným odporem	171
25,2	Nárazové buzení	172
25,3	Nabuzování zapínáním na protikomponovaný budič	173
25,4	Nabuzování budičem (nepřímé nabuzování)	178
26.	Spouštění motorů, jich brzdění a reversace	183
26,1	Spouštění motorů stále nabuzených	184
26,2	Spouštění a brzdění seriových motorů	195
26,3	Přechodové jevy u kompondních motorů	199
27.	Náhlé zatížení motorů	199
27,1	Motory se stálým buzením	199
27,2	Kompondní motory	201
28.	Kývání stejnosměrných strojů	202
28,1	Vnucené kývání	202
28,2	Elektrické kývání derivačního dynama	202
28,3	Kývání nestabilního motoru	204
28,4	Elektromechanické kývání. Stejnosměrný stroj jako kondensátor	207
29.	Zkrat	208
30.	Přejiskření	211

VI. ZTRÁTY

31.	Mechanické ztráty	213
31,1	Ztráty v ložiskách	213
31,2	Ztráty větráním	214
31,3	Ztráty třením kartáčů	214

32.	Ztráty závislé na napětí	214
32,1	Ztráty v železe	214
32,2	Tepavé ztráty v nástavcích pólů	216
32,3	Ztráty vířivými proudy při chodu naprázdno	217
33.	Ztráty závislé na proudu	218
33,1	JOULOVY ztráty v mědi	218
33,2	Přechodové ztráty na komutátoru	218
33,3	Ztráty vířivými proudy při zatížení. Přídavné ztráty komutační	218
33,4	Ztráty vířivými proudy v neaktivních hmotách při zatížení	224
34.	Ztráty v derivačním vinutí	224
35.	Účinnost stroje	224

VII. OTEPLENÍ A CHLAZENÍ

36.	Isolace	226
37.	Odvádění tepla a oteplení strojů	227
37,1	Odvádění tepla vedením	227
37,2	Přestup tepla do chladicího vzduchu	230
38.	Přibližný výpočet oteplení stroje	232
39.	Oteplení při měnivém zatížení	235

VIII. ZKOUŠENÍ 243

IX. ZVLÁŠTNÍ STROJE

40.	Dynamo s trojím budícím vinutím	246
41.	Rotační zesilovače	250
41,1	Stejnoseměrné dynamo s cizím buzením jako zesilovač	250
41,2	Jednostupňové rotační zesilovače	253
41,3	Dvoustupňové rotační zesilovače	256
41,4	Dvoustupňový rototrol	256
41,5	Amplidyn	261
42.	Metadyny	261
42,1	Charakteristické vlastnosti metadynů	262
42,2	Vinutí statoru	263
42,3	Komutace u metadynů	263
42,4	Magnetické nasycení	263
42,5	Starší metadyny	264
42,6	Metadyn-měnič	264
42,7	Metadyn-motor	268
42,8	Metadyn-generátor	271
42,9	ROSENBERGOVO dynamo	275
42,10	Amplidyn	277
42,11	Jiné metadyny	281
43.	Unipolární dynamo	282

X. STAVBA STEJNOSMĚRNÝCH STROJŮ

44.	Materiály	285
44,1	Aktivní materiály	285
44,2	Isolační materiály (isolanty)	288
44,3	Konstrukční materiály	292
45.	Části stroje	292
45,1	Kotva	293
45,2	Vinutí kotvy	308
45,3	Hřídla a magnetický tah	336
45,4	Ložiska a ložiskové proudy	341
45,4	Stator	344
45,5	Sběrací ústrojí	350
46.	Větrání a větráky	353
46,1	Všeobecné uspořádání	353
46,2	Návrh větrání strojů	353

46,3	Potřebné množství chladícího vzduchu	354
46,4	Rozvod chladícího vzduchu	354
46,5	Větráky	358

XI. NÁVRH A VÝPOČET STROJŮ

47.	Určení hlavních rozměrů	361
47,1	Činitel využití	361
47,2	Magnetické a proudové zatížení	363
47,3	Určení rozměrů kotvy	364
47,4	Počet pólů	367
48.	Rozměry komutátoru	368
49.	Vinutí kotvy	369
49,1	Počet vodičů a druh vinutí	369
49,2	Proudové zatížení vinutí kotvy	370
50.	Drážky	371
51.	Vzduchová mezera	372
52.	Magnetická namáhání	373
53.	Rozměry hlavních pólů	373
54.	Rozměry pomocných pólů	374
55.	Proudová namáhání vinutí	374
56.	Kartáce	374
57.	Charakteristika naprázdno, ztráty a oteplení	374
58.	Proveditelnost strojů	376

XII. TYPISACE 379

DODATKY

Dodatek A.	Operátorový počet	381
Dodatek B.	Hurwitzovo kritérium stability	384
Dodatek C.	Tabulky materiálové	385
C 1.	Měď	385
C 2.	Hliník	386
C 3.	Dynamové plechy	388
C 4.	Magnetisační křivky	387
C 5.	Kartáce pro stejnosměrné stroje	390
C 6.	Lesklá lepenka a letheroid	392
C 7.	Tvrzený papír a tvrzené tkaniny	393
C 8.	Slída a slídové výrobky	394
C 9.	Lité a kované oceli	395
C 10.	Stavební ocel	397
C 11.	Značení izolace vodičů	397
C 12.	Isolované dráty	398
C 13.	Rozměry měděných pásů	400
C 14.	Isolační přírůstky u měděných pásů	402
C 15.	Provedení strojů podle krytí a podle chlazení	403
C 16.	Příklady základních provedení	404
C 17.	Drážka N	406
C 18.	Drážka D	407
C 19.	Drážka V	408
C 20.	Drážkový klín N	409
C 21.	Řada průměrů komutátoru a výšek lamel	410
C 22.	Radiální držáky kartáčů	411
C 23.	Reakční drážky kartáčů	412
C 24.	Nosné svěrky držáků kartáčů	413
Literatura		414