

Předmluva .....	
Obsah .....	
1. Úvod .....	8
1.1. Perspektiva spotřeby a zdrojů energie .....	8
1.2. Energetické zdroje .....	8
1.3. Stručné charakteristiky přeměn energie .....	10
2. Termodynamické pochody .....	12
2.1. Teplo a práce .....	12
2.2. První termodynamická věta .....	13
2.3. Kinetické teorie plynů .....	14
2.4. Termodynamické proměnné .....	15
2.5. Vratné a nevratné procesy .....	15
2.6. Carnotův cyklus .....	15
2.7. Druhá termodynamická věta .....	17
2.8. Třetí termodynamická věta .....	17
2.9. Některé termodynamické cykly .....	18
2.10. Možnosti kombinace a záměn termodynamických cyklů a přeměn energie .....	22
3. Vybrané statí z kvantové a jaderné fyziky .....	29
3.1. Úvod .....	29
3.2. Einstejnova teorie relativity .....	29
3.3. Stavba atomu a základy spektroskopie .....	33
3.4. Elektronová struktura atomu .....	38
3.5. Dualita světla a hmotnosti .....	39
3.6. Heisenbergův princip nejistoty .....	40
3.7. Elektronový spin .....	41
3.8. Schrödingerova vlnová rovnice .....	42
3.9. Nespojité energetické stavy .....	44
3.10. Elektron v prostoru bez pole .....	45
3.11. Elektron v kvadratickém potenciálním zdroji .....	45
3.12. Volné elektrony .....	47
3.13. Složitější atomy a periodické soustavy (Pauliho vylučovací princip) .....	49
3.14. Buzení a ionizace .....	54
3.15. Kvantové tunelování .....	56
3.16. Vodíkový atom .....	57
4. Teorie volného elektronu kovů .....	60
4.1. Meziatomové síly .....	60
4.2. Elektronový plyn .....	62
4.3. Teorie volného elektronu kovů .....	64
4.4. Aplikace teorie volného elektronu .....	67
1. Termoionická emise .....	67
2. Kontaktní potenciály .....	69
3. Hallův efekt .....	70
4. Fotoelektrický efekt .....	71
5. Pevná fáze .....	73
5.1. Elektronová stavba hmoty .....	73
5.2. Pojetí energetických pásem .....	73

5.3. Vodivost podle pásmové teorie .....	75
5.4. Činitel Fermiho .....	77
5.5. Intrinziční ( vlastní ) polovodiče .....	78
5.6. Extrinziční ( znečištěné ) polovodiče .....	81
5.7. Účinek elektrického pole .....	84
5.8. Doba života a rekombinace .....	85
5.9. Energetická pásma .....	87
1. Rekapitulace .....	87
2. Vlastní polovodiče .....	88
3. Nevlastní polovodiče .....	89
4. p-n přechody .....	90
5. Kovy .....	91
5.10. Fyzikální principy polovodičových zařízení .....	91
1. Usměrňovače .....	91
a) Diody s bodovým kontaktem .....	91
b) p-n přechodové diody .....	94
c) Referenční diody .....	96
d) Tunelová diode .....	97
2. Tranzistory .....	98
a) Tranzistor s bodovým kontaktem .....	98
b) Plošný tranzistor .....	99
c) Tranzistor s účinkem pole .....	101
3. Tyristory .....	102
4. Fotoelektrické články .....	105
a) Fotovoltaický efekt .....	105
b) Fotovodivý efekt .....	105
6. Plazma .....	106
6.1. Charakteristiky plazmatu .....	106
6.2. Průřez a ionizace .....	107
6.3. Síly mezi nosiči nábojů .....	109
6.4. Boltzmannova rovnice .....	109
6.5. Transportní jevy .....	110
7. Palivové články .....	112
7.1. Úvod .....	112
7.2. Termodynamika palivového článku .....	112
1. Energie .....	112
2. Potenciál .....	113
7.3. Normální palivový článek a regenerativní palivový článek .....	114
7.4. Provozní charakteristika .....	115
7.5. Kyslíková elektroda .....	119
1. Reversibilní potenciál .....	119
2. Klidový potenciál .....	120
3. Kinetika plynových difuzních elektrod .....	121
4. Technologické parametry a experimentální výsledky .....	126
7.6. Různé typy palivových článků .....	127
7.7. Elektrody a elektrokatalyzátory .....	133
7.8. Výkon a účinnost palivového článku .....	134
7.9. Palivové baterie a systémy .....	136
7.10. Aplikace a další perspektivy .....	137

8. Termoelktrické přeměny .....	139
8.1. Úvod .....	139
8.2. Základní pojmy a definice .....	139
8.3. Fyzikální analýza termoelktrického efektu .....	142
1. Klasická termodynamická analýza .....	142
2. Termoelktrické koeficienty v polovodičové teorii .....	143
3. Obecné rovnice .....	145
8.4. Termoelktrická zařízení .....	146
8.5. Různé typy termoelktrických generátorů .....	147
8.6. Termoelktrické materiály .....	160
8.7. Přenos tepelné energie .....	163
8.8. Výroba energie .....	164
8.9. Účinnost, ztráty, výkon .....	166
8.10. Maximální výkon mezi fixovanými teplotami .....	157
8.11. Chlazení .....	166
8.12. Kontakty s teplotně závislé materiály .....	161
8.13. Nernstův a Ettinghausenův efekt .....	162
1. Obecné .....	162
2. Nernstovy materiály .....	164
3. Nernst-Ettinghausenova zařízení .....	166
9. Fotoelktrické měniče .....	166
9.1. Úvod .....	166
9.2. Energie záření .....	167
9.3. Fotovoltaický efekt .....	168
9.4. Fotovoltaický materiál .....	172
1. Všeobecné .....	172
2. Křemičkové fotovoltaické články .....	174
3. Fotovoltaické články s jinými materiály .....	177
4. Vícemateriálové fotovoltaické články .....	178
5. Fotovoltaické články s odstupňovanou energetickou mezerou .....	178
6. Mnohopřechodové fotovoltaické články .....	176
9.5. Výkon, ztráty a účinnost .....	179
9.6. Fotovoltaické baterie a systémy .....	182
9.7. Použití fotoelktrických článků pro přeměnu slunečního záření na elektřinu .....	183
1. Ekonomické aspekty a perspektivy .....	183
2. Soustřeďování slunečního záření .....	183
10. Magnetohydrodynamické přeměny energie .....	185
10.1. Úvod .....	185
10.2. Vodivost ionizovaného plynu .....	185
10.3. Magnetohydrodynamické rovnice .....	188
- Rovnice kontinuity .....	188
- Pohybové rovnice .....	189
- Energetické rovnice .....	189
- Maxwellovy rovnice .....	190
- MHD rovnice a MHD aproximace .....	190
10.4. Provozní rozsah MHD kanálu .....	191
10.5. Různé typy MHD generátorů .....	192
- Stejněsměrné generátory .....	192



- Lineární generátory .....	192
- Analýza lineárních generátorů .....	194
- Numerický příklad .....	196
- Vírové generátory .....	197
- Radiální výtokové generátory .....	197
- Pretencový Hallův generátor .....	197
- Střídavé generátory .....	198
10.6. Magnetohydrodynamické materiály .....	199
10.7. Výroba magnetického pole .....	201
10.8. Výkon, ztráty, účinnost .....	202
- Spojité elektrody .....	202
- Paralelně segmentované elektrody .....	202
- Hallův generátor .....	202
- Seriové spojené elektrody .....	203
- Ztráty v MHD generátoru .....	203
10.9. MHD elektrárenské systémy .....	204
- Otevřený cyklus bez regenerace .....	205
- Otevřený cyklus s regenerací .....	205
- Systém se dvěma pracovními látkami .....	205
- Uzavřený systém .....	206
10.10. Ekonomické aspekty a další perspektivy .....	206
11. Termoionické výroby elektřiny .....	209
11.1. Úvod .....	209
11.2. Termoionické emise .....	209
11.3. Termodynamická analýza termoionické emise .....	211
11.4. Fermi-Diracova analýza termoionické emise .....	212
- Výkonostní charakteristika .....	214
11.5. Různé typy termoionických konvertorů .....	215
- Vysokovakuové termoionické konvertory .....	216
- Nízkotlakové termoionické konvertory .....	218
- Vysokotlakové termoionické konvertory .....	220
- Obloukový termoionický konvertor .....	221
11.6. Termoionické materiály .....	222
- Katody .....	222
- Anody .....	223
- Neutralizační plyny .....	223
- Obaly .....	223
11.7. Neutralizace prostorového náboje .....	223
11.8. Výkon, ztráty a účinnost .....	225
11.9. Termoionické systémy .....	228
11.10. Ekonomické úvahy a další vývoj .....	228
12. Jaderná syntéza .....	230
12.1. Úvod .....	230
12.2. Podmínky pro jadernou fuzi .....	230
12.3. Plazmové omezení magnetickým polem .....	233
12.4. Nestabilitosti plazmatu .....	233
12.5. Různé přístupy k zvládnutí jaderné syntézy .....	235
- Pinč efekt .....	236
- Model pinče .....	237

- Takomak .....	239
- Stelarátor .....	239
- Vytvoření rotační transformace .....	240
- Jiné přístupy .....	241
- Injektování plazmatu .....	242
- Systém "Astron" .....	243
- Špičkové uspořádání .....	244
- Theta pinč .....	244
- Homopolární systém .....	245
- Ixion .....	245
- Magnetronové zařízení .. .	245
- Radiofrekvenční omezení .....	245
- Vnitřní elektrostatické plazmové omezení .....	246
12.6. Tvorba plazmatu .....	246
- Ohmický ohřev .....	246
- Magnetickokompresní ohřev .....	246
- Ohřev cyklotronovou rezonancí .....	247
- Ohřev pomocí injektování neutrálních částic .....	247
12.7. Laserem zapalované termojaderné reakce .....	248
a) Fyzikální základy .....	249
b) Laserová absorpce .....	250
c) Srážkové absorpce .....	251
d) Rezonanční absorpce .....	251
e) Transport energie .....	252
f) Hydrodynamika .....	253
g) Vývoj laserů .....	256
h) Metody frekvenčních přeměn .....	258
i) Řízení pomocí tvarování impulsů .....	258
j) Experimentální záměry .....	258
k) Energetické studie .....	258
l) Projekty modelů laserem zapalovaných termojaderných reakcí .....	260
m) Stav laserového vývoje .....	263
12.8. Možnost MHD přeměny energie z impulsních termojaderných reak. .....	263
- Kondukční plazmový MHD generátor .....	264
- Indukční MHD generátor .....	265
12.9. Ztráty a účinnost termojaderných reaktorů .....	266
12.10. Ekonomické aspekty a další perspektivy .....	270
13. Elektrodynamické přeměny energie .....	271
13.1. Úvod .....	271
13.2. Pohyblivost iontů .....	271
13.3. Elektrodynamické rovnice .....	273
13.4. EGD zařízení .....	274
13.5. Různé typy EGD generátorů .....	276
- Van de Graeffův generátor .....	276
- Aerosolové EGD generátory .....	277
- EGD generátory se širokým kanálem .....	278
- EGD generátor s jehlovým kanálem .....	280
13.6. EGD materiály .....	282
13.7. Technika iontového injektování .....	284

13.8.	Výkon, ztráty, účinnost .....	286
13.9.	EGD generátory a systémy .....	288
13.10.	Aplikace a budoucí směry .....	289
14.	Parametrické přeměny energie .....	290
14.1.	Úvod .....	290
14.2.	Základy dielektrického řešení .....	290
14.3.	Feroelektrická hystereze a Curieho teplota .....	291
14.4.	Časová konstanta .....	294
14.5.	Základy feromagnetické teorie .....	294
14.6.	Feroelektrické materiály .....	296
14.7.	Feromagnetické materiály .....	297
14.8.	Stejnoseměrné feroelektrické generátory .....	299
14.9.	Střídavé parametrické generátory .....	301
	1. Kapacitní parametrický obvod .....	301
	2. Induktivní parametrický obvod' .....	306
14.10.	Výkon, ztráty a účinnost feroelektrických generátorů .....	308
14.11.	Analýza feromagnetických generátorů .....	311
14.12.	Plazmový parametrický generátor .....	312
14.13.	Lineární parametrické měniče energie .....	314
15.	Jiné metody přímých přeměn energie .....	315
	Literatura .....	317