

# OBSAH

## Úvod (Přeložil R. Seidl)

1. Postavení polovodičů ve fyzice a technice . . . . . 9
2. Základní typy vodičů elektriny . . . . . 15

## Kapitola I. PEVNÉ ELEKTROLYTY (Přeložil R. Seidl)

1. Pohyb nábojů v elektrolytech . . . . . 17
2. Povaha nositelů proudu . . . . . 19
3. Mechanismus proudu v pevných elektrolytech . . . . . 21
4. Koncentrace nositelů proudu . . . . . 25
5. Teplotní závislost vodivosti . . . . . 28
6. Pohyblivost iontů. . . . . 29
7. Poruchy krystalové mřížky . . . . . 31
8. Příměsi . . . . . 32
9. Chemická povaha nositelů proudu v iontových krystalech . . . . . 34
10. Smíšené iontové a elektronové proudy . . . . . 36
11. Vysokonapěťová polarisace . . . . . 37
12. Význam iontových proudů pro elektronové polovodiče . . . . . 38

## Kapitola II. KOVY (Přeložil R. Seidl)

1. Pohyb elektronů . . . . . 41
2. Pohyblivost elektronů . . . . . 42
3. Vliv teploty na pohyblivost elektronů . . . . . 43
4. Tepelná vodivost . . . . . 45
5. Teplotní závislost vodivosti . . . . . 47
6. Elektronová teorie kovů . . . . . 50
7. Kvantová statistika elektronů v kovu . . . . . 51
8. Rozdělení rychlostí elektronů. . . . . 53
9. Vliv teploty . . . . . 55
10. Rozdělení energií elektronů . . . . . 56
11. Degenerace elektronového plynu . . . . . 58
12. Specifické teplo elektronů . . . . . 60
13. Kvantové stavy elektronů v atomu . . . . . 61
14. Kvantové stavy elektronů v kovu . . . . . 63
15. Rentgenová spektra kovů . . . . . 64
16. Rozdělení rychlostí elektronů v elektrickém poli . . . . . 68
17. Termoelektronová emise . . . . . 69

18. Magnetické vlastnosti elektronů . . . . .	73
19. Termoelektrické jevy . . . . .	75

### *Kapitola III. ELEKTRONOVÉ POLOVODIČE (Přeložil R. Seidl)*

(Celkový přehled vlastností).

1. Typy polovodičů . . . . .	77
2. Srovnání s elektrolyty . . . . .	79
3. Srovnání s kovy . . . . .	80
4. Polarita nábojů přenášejících proud . . . . .	82
5. Tepelná rovnováha elektronů v polovodiči . . . . .	87
6. Závislost koncentrace elektronů a elektrické vodivosti na teplotě . . . . .	90
7. Vliv příměsí na velikost a mechanismus elektrické vodivosti . . . . .	91
8. Fotovodivost . . . . .	95
9. Objemové elektromotorické síly . . . . .	103
10. Silná elektrická pole a průboj . . . . .	104
11. Závěrná vrstva . . . . .	108
12. Zkoumání polovodičů neodlučné od kvantové teorie . . . . .	111

### *Kapitola IV. ZÁKLADY KVANTOVÉ TEORIE POLOVODIČŮ (Přel. E. Antončík)*

1. Kvantové stavy elektronů v pevné látce . . . . .	113
2. Vodivostní elektrony . . . . .	119
3. Pohybové zákony volných elektronů . . . . .	126
4. Podmínky pohybu elektronů v polovodiči . . . . .	128
5. Pohybové zákony elektronů v periodickém poli . . . . .	131
6. Efektivní hmota . . . . .	133
7. Brillouinovy zóny . . . . .	138
8. Díry a elektrony . . . . .	140
9. Pohyblivost nositelů proudu . . . . .	146
10. Metody určování pohyblivosti a efektivní hmoty . . . . .	147
11. Doplnky k elektronové teorii kovů . . . . .	149
12. Rozdělení elektronů v kvantových stavech polovodiče . . . . .	151
13. Koncentrace volných elektronů a děr . . . . .	153
14. Hladina chemického potenciálu . . . . .	154
15. Rentgenová spektra polovodičů . . . . .	157
16. Polovodiče s malým specifickým odporem . . . . .	159
17. Hladiny příměsí . . . . .	160
18. Povrchové stavy . . . . .	167
19. Polarony . . . . .	169
20. Excitony . . . . .	170
21. Energetické hladiny polovodičů . . . . .	172
22. Současný stav teorie polovodičů . . . . .	177

*Kapitola V. FYZIKÁLNÍ JEVI V POLOVODIČÍCH (Přeložil M. Matyáš)*

1. Vlastnosti krystalové mřížky . . . . .	181
a) Blízké a vzdálené uspořádání . . . . .	181
b) Krystalové mřížky polovodičů . . . . .	184
c) Poruchy krystalové mřížky . . . . .	193
2. Příměsi . . . . .	196
3. Tepelný pohyb mřížky . . . . .	201
4. Rozptyl elektronů . . . . .	213
5. Střední volná dráha elektronů a jejich pohyblivost . . . . .	219
6. Koncentrace volných nositelů proudu . . . . .	230
7. Jevy v hraničních vrstvách polovodičů . . . . .	234
a) Odpor hraničních vrstev polovodičů . . . . .	235
b) Usměrňovače . . . . .	242
c) Pomalé děje v hraničních vrstvách . . . . .	249
d) Přechody p — n . . . . .	251
e) Vnášení minoritních nositelů . . . . .	259
f) Diody a transistory . . . . .	259
8. Přeměna energie světelné a radioaktivního záření pomocí přechodů p — n . . . . .	266
9. Emise nabitých částic z polovodiče . . . . .	269
a) Kontaktní potenciál . . . . .	275
b) Vnější fotoefekt . . . . .	279
c) Termoemise elektronů . . . . .	282
d) Sekundární elektronová emise . . . . .	284
e) Elektronová emise vyvolaná dopadem iontů . . . . .	287
f) Elektrisace kontaktem . . . . .	289
10. Polovodiče v elektrickém a magnetickém poli . . . . .	291
a) Změna elektrického odporu v magnetickém poli . . . . .	297
b) Diamagnetismus . . . . .	304
c) Paramagnetismus . . . . .	305
d) Cyklotronová neboli diamagnetická resonance . . . . .	310
e) Ferromagnetismus . . . . .	313
f) Ferrity . . . . .	317
11. Tepelná vodivost polovodičů . . . . .	319
12. Termoelektrina . . . . .	341
a) Objev termoelektrických jevů . . . . .	341
b) Termodynamické vztahy . . . . .	347
c) Statistická teorie — Kovy . . . . .	354
d) Výpočet termoelektrických sil . . . . .	358
e) Experimentální výsledky . . . . .	363

f) Termoelektrické generátory . . . . .	366
g) Ochlazování . . . . .	371
h) Termoelektrické ohřívání . . . . .	375

*Kapitola VI. METODY MĚŘENÍ ZÁKLADNÍCH VELIČIN, KTERÉ CHARAKTERISUJÍ VLASTNOSTI POLOVODIČŮ (Přeložil R. Seidl)*

1. Měření elektrické vodivosti. . . . .	382
2. Pohyblivost . . . . .	385
3. Koncentrace a efektivní hmota nositelů proudu . . . . .	387
4. Šířka zakázaného pásu a rozložení hladin příměsi . . . . .	389
5. Doba života $\tau_0$ a difusní délka $L$ . . . . .	391
6. Termoelektrická síla . . . . .	393
7. Tepelná vodivost a specifické teplo . . . . .	394
8. Kontaktní potenciál. . . . .	400
9. Fotovodivost . . . . .	403
10. Dielektrická konstanta . . . . .	405

*Kapitola VII. POLOVODIČOVÉ MATERIÁLY (Přeložil R. Seidl)*

1. Stav výzkumu polovodičových materiálů . . . . .	409
2. Klasifikace polovodičů . . . . .	412
3. Atomové mřížky s valenčními vazbami . . . . .	413
4. Molekulové mřížky . . . . .	432
5. Sirníky, selenidy a teluridy . . . . .	437
6. Kysličníky . . . . .	442
7. Iontové krystaly . . . . .	451
8. Slitiny kovů . . . . .	453
9. Kapalné polovodiče . . . . .	455
10. Organické látky . . . . .	457

*Závěr (Přeložil R. Seidl)*

Současný stav našich znalostí o polovodičích . . . . .	460
--	-----

*Dodatek (Přeložil E. Antončík)*

Složitá struktura energetických pásů v germaniu a křemíku . . . . .	462
Seznam základních značek. . . . .	467
Základní fyzikální konstanty. . . . .	468

<i>Doslov</i> . . . . .	469
-------------------------	-----

<i>Rejstřík</i> . . . . .	471
---------------------------	-----