

Obsah

Předmluva	11
I. Teoretický úvod	13
1. Princip akumulátoru	13
2. Vnitřní odpor, elektromotorické a svorkové napětí	15
3. Kapacita	16
4. Samovolné vybíjení	19
5. Nabíjení akumulátoru	20
6. Účinnost	24
7. Akumulátorová baterie	26
a) Spojení za sebou (sériové)	26
b) Spojení vedle sebe (paralelní)	30
c) Smíšené (kombinované) spojení	32
8. Vliv teploty na provozní vlastnosti akumulátorů	33
9. Nabíjecí zdroje	35
a) Motorgenerátory	36
b) Usměrňovače	37
II. Olověné akumulátory	39
10. Teorie olověného akumulátoru	39
11. Elektromotorické napětí olověného akumulátoru	41
12. Vnitřní odpor olověného akumulátoru	42
13. Změny napětí olověného akumulátoru při provozu	45
14. Kapacita olověného akumulátoru	48
15. Samovolné vybíjení olověného akumulátoru	54
16. Účinnost olověného akumulátoru	57
17. Konstrukce olověného akumulátoru	58
a) Desky olověných akumulátorů	58
α) Velkopovrchové desky	59
β) Mřížkové (mazané) desky	60
γ) Trubkové (pancéřové) desky	61
δ) Skříňkové záporné desky	61
b) Oddělovače (separátory)	62
c) Nádoby olověných akumulátorů	65
d) Víčka, zátky, můstky a spojky	66

18. Elektrolyt oloveného akumulátoru	69
a) Akumulátorová kyselina	69
b) Destilovaná voda	71
c) Příprava elektrolytu	72
d) Změny hustoty elektrolytu	73
e) Měření hustoty elektrolytu	74
f) Škodlivé příměsi v elektrolytu	76
19. Druhy olovených akumulátorů	78
a) Akumulátorové baterie startovací, letadlové a motocyklové	78
b) Staniční akumulátorové baterie	79
c) Trakční akumulátorové baterie	79
d) Přenosné akumulátorové články a baterie	79
20. Startovací akumulátorové baterie	79
a) První nabíjení startovací baterie	83
b) Normální nabíjení startovací baterie	84
c) Provoz startovacích baterií	85
α) Všeobecné připomínky	85
β) Vybíjení startovacích baterií	86
γ) Zjišťování stavu (stupně vybití) startovací baterie	87
δ) Startovací baterie při nízkých teplotách	90
d) Skladování startovacích baterií	91
α) Skladování v suchém stavu	91
β) Skladování s elektrolytem	91
e) Zásady obsluhy startovacích baterií	92
f) Vady akumulátorů s mřížkovými deskami, zejména startovacích baterií	93
α) Sulfatace desek	93
β) Abnormální samovolné vybití	96
γ) Zkrat	96
δ) Deformace a rozpad desek	97
ε) Vadné oddělovače	98
ζ) Vadné nádoby apod.	98
21. Motocyklové akumulátorové baterie	99
22. Letadlové akumulátorové baterie	100
23. Trakční akumulátorové baterie	102
a) Trakční články s mřížkovými deskami	102
α) Konstrukce	102
β) Uvedení do provozu	103
γ) Normální (provozní) nabíjení	106
δ) Vyrovnávací nabíjení	107
ε) Vyřazení článků z provozu a skladování	108
ζ) Vybíjení	108
η) Údržování baterie v čistotě	110
θ) Dolévání článků	110
ι) Bezpečnostní opatření	111
λ) Deník baterie	111
μ) Vady trakčních akumulátorů vzoru K	111
ν) Demontáž článku	111
ξ) Odstranění zkratu	112
π) Výměna izolace	113
ρ) Odstranění kalu	114
τ) Výměna kladných desek	114
φ) Úplná přestavba	115
b) Trakční články s trubkovými deskami	115

c)	Trakční články s velkopovrchovými deskami	117
α)	Všeobecné připomínky k uvádění v činnost	118
β)	Uvedení v činnost článků s velkopovrchovými deskami formovanými způsobem K	118
γ)	Uvedení v činnost článků s velkopovrchovými deskami formovanými způsobem KN	119
δ)	Použití trakčních baterií s kladnými velkopovrchovými deskami	119
ε)	Provoz trakčních baterií s velkopovrchovými deskami	120
24.	Ponorkové akumulátorové baterie	121
25.	Přenosné akumulátorové články a baterie	122
a)	Telefonní akumulátorové baterie	122
b)	Články pro rozhlasové přijímače	124
c)	Články pro sdělovací techniku	125
III.	Staniční akumulátory	126
26.	Typové označení staničních akumulátorů	126
27.	Příslušenství staničních akumulátorových baterií	127
a)	Stojany pro akumulátorové baterie	127
b)	Ochozy	134
c)	Hustoměry	134
d)	Reagenční skříňka	134
e)	Přemosťovací svorky	135
f)	Nádržka na kyselinu a destilovanou vodu a džbán	135
g)	Ruční svítilna	135
28.	Články staničních baterií a jejich součásti	135
a)	Kladné desky	135
b)	Záporné desky	136
c)	Elektrické a mechanické vlastnosti desek	137
d)	Článkové nádoby	137
e)	Oddělovače (separátory)	138
29.	Projektování staničních baterií	138
a)	Provoz se dvěma bateriemi (dvoubateriový)	139
b)	Provoz s jednou baterií (jednobateriový)	140
c)	Provoz se dvěma bateriemi za současného dobíjení	141
d)	Akumulátorovny	142
α)	Všeobecné připomínky	142
β)	Podlaha	143
γ)	Zdi a strop	145
δ)	Vedení, armatury a osvětlení	146
ε)	Větrání akumulátoroven	147
e)	Umístění staničních baterií v akumulátorovnách	147
30.	Volba staniční baterie	156
a)	Návrh baterie pro nouzové osvětlení	161
b)	Návrh baterie pro stejnosměrná zařízení výroby nebo rozvodny energie	163
c)	Provoz staničních baterií v energetických výrobnách	165
d)	Akumulátorové baterie pro telefonní ústředny	166
31.	Montáž staničních akumulátorových baterií	167
a)	Přípravné práce	168
b)	Postavení stojanů	169
c)	Postavení skleněných nádob	170
d)	Postavení dřevěných nádob a vsazování podpěrných skel	171
e)	Vsazování desek	172

f) Spájení desek s lištami	173
g) Kontrola pájení	177
h) Číslování článků	177
i) Vkládání izolace	177
k) Vkládání pružin	178
32. Elektrické pájení	179
33. Montáž staničních baterií se sadami desek k sešroubování	179
34. První nabíjení staničních akumulátorových baterií	182
a) Kontrola před plněním elektrolytem	182
b) Plnění staniční baterie elektrolytem	182
c) První nabíjení (formování) nové staniční baterie	183
35. Regulace napětí akumulátorové baterie	185
a) Regulace pomocí řadičích článků	185
b) Regulace pomocí protičlánků	187
36. Průvodní jevy při nabíjení olověných baterií	188
37. Způsoby nabíjení	192
a) Normální (pravidelné) nabíjení	192
α) Nabíjení stálým proudem	192
β) Nabíjení při stálém napětí	193
γ) Rychlé nabíjení	193
b) Nabíjení baterie za současného vybíjení	196
α) Nárazový provoz	196
β) Trvalé dobíjení	197
c) Udržovací nabíjení	198
d) Dobíjení s přestávkami	198
e) Přebíjení	200
f) Vyrovnávací nabíjení	201
38. Vybíjení akumulátorové baterie	201
39. Vyřazení z provozu a skladování staničních článků	205
40. Revize staničních baterií	205
41. Zkoušení kapacity	209
42. Měření potenciálů elektrod	211
43. Měření izolačního odporu baterie	216
44. Zjištění místa zemního spojení	218
45. Všeobecné pokyny pro obsluhu staničních akumulátorů	219
46. Poruchy staničních baterií a jejich odstranění	220
a) Sulfatace	220
b) Odstranění sulfatace	223
c) Zkraty	224
d) Určení místa zkratu a jeho odstranění	225
e) Dobíjení opožděných článků	228
α) Dobíjení s vypínáním při vybíjení	229
β) Dobíjení protiproudem při vybíjení	230
γ) Dobíjení pomocí řadičích článků	231
δ) Použití náhradních článků	231
ε) Dobíjení nabíjecím zařízením	232
f) Přepólování článků a jejich oprava	233
g) Abnormálně velké samovolné vybíjení	233
h) Tvorba nadměrného množství kalu	234
47. Opravy staničních akumulátorů	241
a) Výměna skleněných nádob a oprava poškozených dřevěných nádob	241
b) Výměna oddělovačů (separátorů)	242
c) Odstranění olověného kalu	243
d) Rovnání desek	244

e) Výměna desek	244
α) Částečná výměna kladných desek	245
β) Částečná výměna kladných i záporných desek	245
γ) Zvětšení akumulátorové baterie co do kapacity	245
f) Generální oprava staniční baterie, úplná přestavba	246
g) První nabíjení (formování) opravené baterie	247
48. Hygiena a bezpečnost práce	250
a) Otravy olovem a jak jim předcházet	250
b) Otravy a popáleniny kyselinou sírovou	251
c) Výbuchy	252

IV. Alkalické akumulátory 254

49. Alkalické akumulátory niklokadmiové a železoničkové	254
50. Konstrukce alkalických akumulátorů	255
51. Elektromotorické napětí alkalických akumulátorů	257
52. Vnitřní odpor alkalických akumulátorů	258
53. Napětí alkalických akumulátorů a jeho změny při provozu	259
54. Kapacita alkalických akumulátorů	261
55. Samovolné vybíjení alkalických akumulátorů	263
56. Nabíjení alkalických akumulátorů	263
a) Všeobecné připomínky	263
b) Způsoby nabíjení	265
57. Vybíjení alkalických akumulátorů	267
58. Akumulátorovny pro alkalické baterie	268
59. Všeobecné pokyny pro obsluhu alkalických akumulátorů	268
60. Elektrolyty alkalických akumulátorů	270
a) Použití roztoku hydroxidu draselného	270
b) Použití roztoku hydroxidu sodného	272
c) Použití směsí roztoků hydroxidu draselného a sodného	272
d) Roztok hydroxidu draselného s přísadou hydroxidu lithného	273
e) Roztok hydroxidu sodného s přísadou hydroxidu lithného	274
f) Volba vhodného elektrolytu	274
61. Elektrolyty alkalických akumulátorů v provozu	275
a) Příprava elektrolytu	275
b) Plnění článků	276
c) Výměna elektrolytu	277
d) Náhrada elektrolytu elektrolytem jiného složení	278
e) Příměsi elektrolytu	279
62. Poruchy alkalických akumulátorů a jejich odstranění	280
a) Ztráta kapacity a její obnovení	280
α) Obnovení kapacity niklokadmiového akumulátoru použitím elektrolytu s přísadou hydroxidu lithného	281
β) Postup obnovení kapacity	285
γ) Obnovení kapacity niklokadmiových akumulátorů roztokem hydroxidu sodného	286
δ) Obnovení kapacity železoničkových akumulátorů	287
b) Zvětšené samovolné vybíjení	288
c) Bobtnání desek a vyklenutí nádob	288
d) Abnormální vývin plynů	288
63. Kontrola kapacity alkalických akumulátorů	289
64. Měření potenciálů elektrod	290
65. Provoz alkalických akumulátorů při nízkých teplotách	291
66. Opravy alkalických akumulátorů	292

67. Bezpečnostní opatření při práci s alkalickými akumulátory	293
68. Vyřazení z provozu a skladování alkalických článků	294
69. Opětné uvedení uskladněných článků do provozu	295
70. Porovnání alkalických akumulátorů niklokadmiových a železoni- kových	297
71. Použití alkalických akumulátorů	297
a) Startovací akumulátorové baterie	298
b) Trakční akumulátorové baterie	298
c) Akumulátory pro nouzové napájení vlastní spotřeby elektráren a rozvoden a rozhlasových vysílačů	301
d) Akumulátorové baterie pro nouzové osvětlení	302
e) Osvětlování železničních vagónů	302
f) Použití akumulátorů v elektrických svítilnách, v laboratořích a jinde	302
72. Porovnání vlastností alkalických a olověných akumulátorů	303
73. Stříbrozinkové akumulátory	306
a) Konstrukce stříbrozinkových akumulátorů	307
b) Elektromotorické napětí stříbrozinkového akumulátoru	308
c) Napětí stříbrozinkového akumulátoru a jeho změny	308
d) Vnitřní odpor stříbrozinkového akumulátoru	310
74. Pokyny pro obsluhu stříbrozinkových akumulátorů	310
75. Porovnání vlastností stříbrozinkových akumulátorů s akumulátory obvyklých soustav	311
a) Výhody	311
b) Nevýhody	311
c) Použití	312
Literatura	313
Přehled platných norem	314