

	Strana	
1	<u>Úvod</u>	3
1.1	Základní pojmy	3
1.2	Funkční rozbor spínacího přístroje	4
1.2.1	Poloha vypnutá	4
1.2.2	Poloha zapnutá	6
1.2.3	Zapínání	6
1.2.4	Vypínání	7
1.3	Konstrukční členění	8
1.3.1	Části proudovodné	8
1.3.2	Izolace přístroje	8
1.3.3	Mechanismus	9
1.3.4	Zhášedla	9
1.3.5	Výzbroj (ověšení)	10
1.4	Provedení přístrojů dle provozních podmínek	10
1.4.1	Vliv pracovního prostředí	11
1.4.2	Vliv druhu provozu přístroje	13
2	<u>Vlastnosti elektrických obvodů</u>	15
2.1	Zapínání elektrických obvodů	15
2.1.1	Zapínání stejnosměrného obvodu	15
2.1.2	Přepínání ve stejnosměrném obvodu	17
2.1.3	Zapínání střídavého obvodu	18
2.1.4	Zapínání trojfázového obvodu	21
2.2	Tepelné účinky proudu	22
2.2.1	Dlouhodobé oteplení	23
2.2.2	Přerušovaný chod	25
2.2.3	Krátkodobé oteplení	26
2.3	Silové účinky proudu	27
2.3.1	Síly elektrodynamické obecně	27
2.3.2	Výpočet elektrodynamických sil mezi rovnoběžnými vodiči ze změny magnetické energie soustavy	29
2.3.3	Výpočet elektrodynamických sil mezi rovnoběžnými vodiči dle zákona Biot-Savartova (Laplaceova)	32
2.3.4	Uzavřená kruhová smyčka	35
2.3.5	Pravouhlý záhyb vodiče	39
2.3.6	Pravouhlá U - smyčka	41
2.3.7	Charakter elektrodynamických sil	43
2.3.8	Rezonanční jevy	45
2.3.9	Přímé vodiče v trojfázové soustavě	47
2.3.10	Záhyb proudu v trojfázové soustavě	50
2.4	Vypínání elektrických obvodů bez oblouku	51
2.4.1	Obvod stejnosměrného proudu	51
2.4.2	Obvod střídavého proudu obecně	55
2.4.3	Sériový obvod RLC	56

	Strana	
2.4.4	Paralelní obvod RLC	58
2.4.5	Obecný průběh zotaveného napětí	60
3	<u>Elektrické výboje v přístrojích</u>	64
3.1	Podstata a druhy elektrických výbojů v přístrojích	64
3.1.1	Stavba hmoty	64
3.1.2	Ionizace	64
3.1.3	Výboj doutnavý a obloukový	65
3.1.4	Nejmenší obloukové hodnoty	67
3.2	Vznik oblouku v přístrojích	68
3.2.1	Pojistky	69
3.2.2	Svodiče přepětí	69
3.2.3	Kontakty při vypínání	69
3.2.4	Kontakty při zapínání	70
3.2.5	Doba hoření oblouku	71
3.3	Charakteristiky elektrického oblouku	72
3.3.1	Statická charakteristika	72
3.3.2	Oblouk s paralelním odporem	75
3.3.3	Dynamická charakteristika	76
3.4	Zánik oblouku	79
3.4.1	Rekombinace částic	79
3.4.2	Vypínací oblouk	80
3.5	Zhášení oblouku stejnosměrného proudu	82
3.5.1	Fyzikální podstata	82
3.5.2	Princip zhášedel	84
3.6	Zhášení oblouku střídavého proudu	88
3.6.1	Fyzikální podstata	88
3.6.2	Funkční principy zhášedel	91
3.6.3	Přehled základních typů zhášedel	95
4	<u>Vliv sítě a zhášedla na vypínací pochod</u>	98
4.1	Induktivní obvod obecně	98
4.2	Deformace proudu obloukovým napětím	100
4.3	Vypínání malých induktivních proudů	102
4.4	Vypínání kapacitních proudů	109
4.5	Blízký zkrat	116
4.6	Trojfázové systémy	121
4.7	Vypínání proudu obecného kmitočtu	124
4.8	Volba vypínače z hlediska spínacích podmínek	126
5	<u>Elektrické kontakty</u>	129
5.1	Podstata stykového odporu	129
5.2	Teorie proudové úžiny	131
5.2.1	Úžinový odpor	131
5.2.2	Elektrodynamické síly mezi kontakty	134
5.2.3	Oteplení proudové úžiny	137
5.3	Stykový odpor obecně	141
5.4	Cizí vrstvy na kontaktech	143
5.4.1	Vrstvy chemického původu	143

	Strana	
5.4.2	Vrstvy mechanického původu	144
5.4.3	Průtok proudu cizími vrstvami	146
5.5	Kontaktní materiály	148
5.5.1	Druhy kontaktních materiálů	148
5.5.2	Kovy ušlechtilé	149
5.5.3	Kovy poloušlechtilé	150
5.5.4	Kovy neušlechtilé	151
5.6	Vliv oblouku na materiál kontaktů	153
5.6.1	Opotřebenění kontaktů obecně	153
5.6.2	Obloukový přenos materiálu	153
5.6.3	Životnost kontaktních materiálů při malých proudech	155
5.6.4	Životnost kontaktních materiálů při velkých proudech	157
5.7	Provedení kontaktů	158
5.7.1	Členění systémů a volba materiálu	158
5.7.2	Konstrukční zásady	163
6	<u>Provedení elektrických přístrojů</u>	167
6.1	Přístroje bez oblouku	167
6.1.1	Charakteristika přístrojů bez oblouku	167
6.1.2	Provedení odpojovačů vn a vvn	170
6.1.3	Odpojovač ve funkci přístroje prostého	175
6.2	Přístroje prosté	175
6.2.1	Obecný popis, činnost a členění přístrojů prostých	175
6.2.2	Vypínače pákové	178
6.2.3	Vypínače suvné	184
6.2.4	Vypínače otočné	189
6.3	Vypínače magnetické	197
6.3.1	Princip a působení magnetického vyfukování	197
6.3.2	Izolační zhášecí komory	199
6.3.3	Kovové zhášecí komory	201
6.3.4	Stykače	205
6.3.5	Jističe	209
6.3.5.1	Zámky a volnoběžky	209
6.3.5.2	Spouště a relé	213
6.3.5.3	Vzduchové jističe nn	219
6.3.6	Vypínače vn	222
6.3.7	Omezovací vypínače	227
6.4	Kapalinové vypínače	230
6.4.1	Přehled kapalinových vypínačů	230
6.4.2	Vypínače s volným zhášením oblouku v oleji	231
6.4.3	Zhášedla s axiálním ofukováním oblouku	232
6.4.4	Zhášedla s příčným ofukováním oblouku	238
6.4.5	Vypínače olejové kotlové	240
6.4.6	Vypínače máloolejové	244
6.4.7	Vypínače vodní	247
6.5	Vypínače s tuhým hasivem	248
6.6	Vypínače tlakovzdušné	251
6.6.1	Principy zhášedel	251
6.6.2	Vypínače vn	255

	Strana
6.6.3	Vypínače vvn 259
6.6.4	Autopneumatické odpínače 262
6.7	Vypínače plynové 264
6.8	Vypínače vakuové 268
6.9	Ovládací mechanismy spínačů 270
6.10	Pojistky 278
6.10.1	Principy a druhy pojistek 278
6.10.2	Zhášení oblouku v zrnitém hasivu 280
6.10.3	Tavný vodič 282
6.10.4	Charakteristika pojistky 284
6.10.5	Provedení pojistek se zrnitým hasivem 286
6.11	Svodiče přepětí 291
7	<u>Zkoušení spínacích přístrojů</u> 300
7.1	Přehled zkoušek 300
7.2	Zkoušky přímé 301
7.3	Zkoušky nepřímé 303
7.4	Zkoušky syntetické 306
7.5	Ekvivalence a význam syntetických zkušebních metod 311
	<u>Literatura</u> 314