

Obsah

Slovo vydavatele	13
1. ZÁKLADY ELEKTROTECHNIKY	15
1.1 Základní vztahy v elektrotechnice	15
1.1.1 Elektrické napětí, proud, odpor a výkon	15
1.1.1.1 Jednotky elektrických veličin	16
1.1.2 Stejnosměrný (DC) a střídavý proud (AC)	19
1.1.3 Efektivní hodnoty napětí, proudu a výkonu – impedance	24
1.1.4 Sériové a paralelní řazení odporů a impedancí – Kirchhoffovy zákony	29
1.1.5 Trojfázové obvody	33
1.2 Význam a rozdělení elektrotechnických materiálů	34
1.2.1 Vodiče a izolanty	34
1.2.2 Kapacity a indukčnosti	37
1.3 Účinky napětí a proudů	41
1.3.1 Účinky napětí a proudů na látky a materiály	41
1.3.2 Účinky proudů na lidský organismus (prahy vnímání, odpoutání, srdeční fibrilace)	42
1.3.3 Odpor (impedance) lidského těla	42
1.3.4 Rozdíl mezi účinky stejnosměrného a střídavého proudu	45
Literatura ke kapitole 1	46
Technické normy ke kapitole 1	46
Kontrolní otázky ke kapitole 1	46
2. ZÁSADY BEZPEČNOSTI V ELEKTROTECHNICE	49
2.1 Bezpečnost a podmínky jejího dodržování	49
2.1.1 Bezpečnost elektrických zařízení	49
2.1.2 Odborná způsobilost v elektrotechnice	49
2.1.3 Rozdělení elektrických zařízení z hlediska bezpečnostních rizik	56
2.1.4 Bezpečnostní značení – bezpečnostní barvy	59
2.1.5 Bezpečnostní značky	61
2.1.6 Ochranná pásma elektrických zařízení	63
2.1.6.1 Ochranná pásma venkovních vedení	63
2.1.6.2 Ochranná pásma podzemních vedení	65
2.1.6.3 Ochranná pásma elektrických stanic	66
2.1.6.4 Ochranná pásma výroben	67
2.1.7 Systém povinné péče o bezpečnost elektrických zařízení	67
2.1.8 Průvodní a provozní dokumentace	70
2.2 Rozdělení elektrických zařízení	70
2.2.1 Druhy elektrických zařízení	70
2.2.2 Rozdělení elektrických zařízení podle napětí	72

2.2.3	Jmenovitá napětí do 1 000 V	73
2.2.4	Druhy sítí (TN, TT, IT)	74
	Literatura ke kapitole 2	79
	Technické normy ke kapitole 2	79
	Právní předpisy ke kapitole 2	79
	Kontrolní otázky ke kapitole 2	80
3.	PRÁCE NA ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍCH A JEJICH OBSLUHA	83
3.1	Bezpečnost při činnostech na elektrických zařízeních	83
3.1.1	Rozdíl mezi obsluhou elektrických zařízení a prací na elektrických zařízeních	83
3.1.2	Vedoucí práce	83
3.1.3	Práce podle pokynů, práce s dohledem a pod dozorem	83
3.1.4	Práce na elektrických zařízeních a jejich obsluha vykonávaná osobami seznámenými, poučenými, znalými a znalými s vyšší kvalifikací	84
3.1.5	Ochranné a pracovní pomůcky	84
3.1.6	Označení elektrických zařízení na veřejně přístupných místech	84
3.1.7	Používání bezpečnostních sdělení	85
3.1.8	Oděv při práci a obsluze elektrických zařízení	85
3.1.9	Příkaz B	86
3.1.9.1	Na které práce se příkaz B vydává	87
3.1.9.2	Kdo příkaz B vydává a podepisuje	88
3.1.9.3	Co znamená ukončit práce na zařízení	88
3.1.9.4	Zapnutí zařízení	88
3.1.10	Zásady pro obsluhu elektrických zařízení	88
3.1.11	Způsoby práce na elektrických zařízeních	89
3.1.12	Zásady pro práce na elektrických zařízeních	90
3.1.13	Kdo musí být seznámen s funkcí a účelem spínačů	90
3.1.14	Vypínání elektrických zařízení z bezpečnostních a požárních důvodů	91
3.1.15	Zajištění pracoviště – vypnutí, odpojení a další podmínky	91
3.2	Elektrotechnické provozovny	92
3.2.1	Opatření pro zajištění provozu v akumulátorovnách a nabíječkách	92
3.3	Zajištění elektrických zařízení při požáru, zátopách a jiných ohroženích	92
3.4	Ochranné a pracovní pomůcky	93
3.4.1	Používání a údržba pryžových rukavic a obuvi pro elektrotechniku	93
3.4.2	Vybavení elektrických provozoven ochrannými a pracovními pomůckami	94
3.4.3	Vybavení elektrických zařízení bezpečnostními značkami a tabulkami	94
	Literatura ke kapitole 3	97
	Technické normy ke kapitole 3	97
	Právní předpisy ke kapitole 3	97
	Kontrolní otázky ke kapitole 3	97

4.	REVIZE, PROHLÍDKY A ZKOUŠKY ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ	101
4.1	Výchozí a pravidelné revize elektrických zařízení, periodické prohlídky a zkoušky	101
4.1.1	Účel revizí	101
4.1.2	Lhůty revizí a postup při revizích	101
4.2	Kontroly a revize elektrického ručního nářadí a spotřebičů držených v ruce	101
	Literatura ke kapitole 4	103
	Technické normy ke kapitole 4	103
	Právní předpis ke kapitole 4	103
	Kontrolní otázky ke kapitole 4	103
5.	PRVNÍ POMOC PŘI ÚRAZU ELEKTRICKOU ENERGIÍ	105
5.1	Rozdělení úrazů elektrickou energií podle příčiny	105
5.2	Zásady preventivních opatření	106
5.3	Postup záchranných prací	107
5.4	Postup při poskytování první pomoci	107
5.4.1	Ošetření postiženého	107
5.4.2	Umělé dýchání	108
5.4.3	Nepřímá srdeční masáž	109
5.4.4	Privolání lékaře, další ošetření, oznámení úrazu	110
5.5	Sepsání záznamu o úrazu	111
	Literatura ke kapitole 5	113
	Právní předpisy ke kapitole 5	113
	Kontrolní otázky ke kapitole 5	113
6.	OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM	115
6.1	Podmínky pro zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem	115
6.1.1	Dovolená dotyková napětí	115
6.2	Základní pravidlo ochrany před úrazem elektrickým proudem	118
6.3	Zajištění ochrany z hlediska podmínek provozu	120
6.3.1	Normální podmínky – základní ochrana (ochrana před dotykem živých částí)	120
6.3.2	Podmínky jedné poruchy – ochrana při poruše (ochrana před dotykem neživých částí)	121
6.3.3	Zvláštní případy – doplňková ochrana	122
6.4	Prostředky k zajištění ochrany	123
6.4.1	Prostředky základní ochrany (doposud též – ochrany před dotykem živých částí)	123
6.4.1.1	Základní izolace	123

6.4.1.2	Prepážky a kryty	123
6.4.1.3	Zábrany	124
6.4.1.4	Ochrana polohou (umístěním mimo dosah)	124
6.4.1.5	Omezení napětí	126
6.4.1.6	Omezení ustáleného dotykového proudu a náboje	126
6.4.1.7	Řízení potenciálu	126
6.4.2	Prostředky ochrany při poruše (méně přesně – ochrany před dotykem neživých částí)	127
6.4.2.1	Přídavná izolace	127
6.4.2.2	Ochranné pospojování	127
6.4.2.3	Ochranné stínění	130
6.4.2.4	Samočinné odpojení od zdroje	130
6.4.2.5	Jednoduché oddělení (obvodů)	130
6.4.2.6	Nevodivé okolí	131
6.4.2.7	Řízení potenciálu	131
6.4.3	Prostředky zvýšené ochrany	131
6.4.3.1	Zesílená izolace	132
6.4.3.2	Ochranné oddělení obvodů	132
6.4.3.3	Zdroj omezeného proudu	132
6.4.3.4	Ochranná impedance	132
6.5	Kompletní opatření pro ochranu před úrazem elektrickým proudem	133
6.5.1	Samočinné odpojení	133
6.5.2	Dvojitá nebo zesílená izolace	133
6.5.3	Ochranné pospojování	134
6.5.4	Elektrické oddělení	134
6.5.5	Nevodivé okolí	134
6.5.6	SELV a PELV	134
6.5.6.1	SELV	135
6.5.6.2	PELV	135
6.5.7	Omezení proudu a náboje	135
6.6	Požadavky na prostředky základní ochrany	136
6.6.1	Izolační odpor elektrických zařízení	136
6.6.2	Krytí – IP a IK kód	136
6.6.2.1	Stupně ochrany krytem – IP kód	137
6.6.2.2	Stupně ochrany krytem – IK kód	138
6.7	Elektrické sítě z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem	139
6.7.1	Rozdíl mezi sítěmi TN-C a TN-S	139
6.7.2	Rozdíl mezi sítěmi TN, TT a IT	142
6.7.2.1	Sítě TT	142
6.7.2.2	Sítě IT	144
6.7.2.3	Doplňující pospojování	148
6.7.3	Sítě SELV, PELV a FELV	149

6.8	Prostředky ochrany při poruše – ochranné vodiče, zemnění a pospojování	150
6.8.1	Vedení a kladení ochranných vodičů	150
6.8.2	Využití náhodných ochranných vodičů, vodičů pospojování, překlenutí vodoměrů	151
6.8.3	Užití zemničů	153
6.8.4	Dimenzování, uložení a spojování zemničů	154
6.8.5	Ochrana zemničů před korozí	155
6.9	Koordinace ochranných opatření – třídy ochrany elektrických předmětů	157
	Literatura ke kapitole 6	159
	Technické normy ke kapitole 6	159
	Kontrolní otázky ke kapitole 6	159
7.	PROVEDENÍ ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ	163
7.1	Elektrická vedení – jištění a jeho volba	163
7.1.1	Základní zásady pro dimenzování vedení	163
7.1.2	Proudy vodičů	164
7.1.3	Jističí prvky	165
7.1.4	Zásady volby jisticích prvků	169
7.2	Všeobecné a konstrukční požadavky	170
7.2.1	Označení vodičů a svorek	170
7.2.2	Provedení ochranných svorek (místa připojení ochranných vodičů)	172
7.2.3	Barvy světelných návěstí a ovládacích tlačítek a jejich základní označení	173
7.2.4	Elektrická zařízení v prostředí normálním	175
7.2.5	Elektrická zařízení v prostředí mokřím a s nebezpečím požáru hořlavých prachů a hmot	176
7.2.6	Elektrická zařízení v hořlavých hmotách a na hořlavých podkladech	178
7.3	Kladení vedení	179
7.3.1	Zásady spojování vodičů	179
7.3.2	Průchody (prostupy) vedení zdmi a konstrukcemi	179
7.3.3	Kabelové prostory a kanály	180
7.4	Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů	181
7.4.1	Zásuvky, vidlice, přívodky a nástrčky – hlavní zásady připojení	181
7.4.2	Kladení pohyblivých přívodů a šňůrových vedení	184
7.5	Vnitřní elektrické rozvody	186
7.5.1	Zajištění bezpečnosti při připojování odběrného elektrického zařízení k síti	186
7.5.2	Průřezy vodičů v bytech a jejich jištění	186
7.5.3	Připojování zásuvek	186
7.5.4	Instalace v koupelnách, ochranné pospojování, proudový chránič	187
7.6	Elektrické stanice	189
7.6.1	Elektrické stanice podle obsluhy	189

7.6.2	Uzemnění v elektrických stanicích	189
7.6.3	Zásady uzemňování	190
7.7	Strojní zařízení	191
7.7.1	Obsah technické dokumentace	191
7.7.1.1	Základní informace	192
7.7.2	Provedení řídicích obvodů	192
7.7.2.1	Připojení řídicích přístrojů	192
7.7.3	Označování vodičů	193
7.7.4	Připojování pohyblivých nebo přestavitelných částí strojního zařízení	193
7.8	Prozatímní elektrická zařízení	194
7.8.1	Rozdělení prozatímních elektrických zařízení	194
7.8.2	Zásady pro zřizování a provoz prozatímních elektrických zařízení	194
7.8.3	Zřizování prozatímních elektrických zařízení v průmyslových závodech	195
	Literatura ke kapitole 7	197
	Technické normy ke kapitole 7	197
	Kontrolní otázky ke kapitole 7	197
8.	OCHRANA PŘED BLESKEM A PŘEPĚTÍM	201
8.1	Vnitřní ochrana před bleskem a přepětím	201
8.1.1	Svodiče bleskového proudu a svodiče přepětí	202
8.2	Vnější ochrana před bleskem a přepětím	205
8.2.1	Zásady pro zřizování a provoz podle druhu a charakteru chráněného objektu	205
8.2.2	Jímače	206
8.2.3	Svody	208
8.2.3.1	Připojování svodů k jímačům	208
8.2.3.2	Umístění svodů	208
8.2.3.3	Počet svodů	208
8.2.3.4	Provedení svodů	209
8.2.4	Uzemnění	211
	Literatura ke kapitole 8	212
	Technická norma ke kapitole 8	212
	Kontrolní otázky ke kapitole 8	212
Příloha 1	Základní veličiny a jednotky v elektrotechnice a vztahy mezi nimi	213
Příloha 2	Používané násobky a díly jednotek v elektrotechnice	213