

Obsah

Slovo vydavatele

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	48
2.1 Bezpečnost a podmínky jejího dodržování	48
2.1.1 Bezpečnost elektrických zařízení	48
2.1.2 Odborná způsobilost v elektrotechnice	48
2.1.3 Rozdělení elektrických zařízení z hlediska bezpečnostních rizik	55
2.1.4 Bezpečnostní značení – bezpečnostní barvy	58
2.1.5 Bezpečnostní značky	60
2.1.6 Ochranná pásma elektrických zařízení	62
2.1.6.1 Ochranná pásma venkovních vedení	62
2.1.6.2 Ochranná pásma podzemních vedení	64
2.1.6.3 Ochranná pásma elektrických stanic	65
2.1.6.4 Ochranná pásma výroben	66
2.1.7 Systém povinné péče o bezpečnost elektrických zařízení	66
2.1.8 Průvodní a provozní dokumentace	69
2.2 Rozdělení elektrických zařízení	69
2.2.1 Druhy elektrických zařízení	69
2.2.2 Rozdělení elektrických zařízení podle napětí	71

2.2.3	Jmenovitá napětí do 1 000 V	72
2.2.4	Druhy sítí (TN, TT, IT)	73
	Literatura ke kapitole 2	78
	Technické normy ke kapitole 2	78
	Právní předpisy ke kapitole 2	78
	Kontrolní otázky ke kapitole 2	79
3.	PRÁCE NA ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍCH A JEJICH OBSLUHA	81
3.1	Bezpečnost při činnostech na elektrických zařízeních	81
3.1.1	Rozdíl mezi obsluhou elektrických zařízení a prací na elektrických zařízeních	81
3.1.2	Vedoucí práce	81
3.1.3	Práce podle pokynů, práce s dohledem a pod dozorem	81
3.1.4	Práce na elektrických zařízeních a jejich obsluha vykonávaná osobami seznámenými, poučenými, znalými a znalými s vyšší kvalifikací	82
3.1.5	Ochranné a pracovní pomůcky	82
3.1.6	Označení elektrických zařízení na veřejně přístupných místech	82
3.1.7	Používání bezpečnostních sdělení	83
3.1.8	Oděv při práci a obsluze elektrických zařízení	83
3.1.9	Příkaz B	84
3.1.9.1	Na které práce se příkaz B vydává	85
3.1.9.2	Kdo příkaz B vydává a podepisuje	86
3.1.9.3	Co znamená ukončit práce na zařízení	86
3.1.9.4	Zapnutí zařízení	86
3.1.10	Zásady pro obsluhu elektrických zařízení	86
3.1.11	Způsoby práce na elektrických zařízeních	87
3.1.12	Zásady pro práce na elektrických zařízeních	88
3.1.13	Kdo musí být seznámen s funkcí a účelem spínačů	88
3.1.14	Vypínání elektrických zařízení z bezpečnostních a požárních důvodů	89
3.1.15	Zajištění pracoviště – vypnutí, odpojení a další podmínky	89
3.2	Elektrotechnické provozovny	90
3.2.1	Opatření pro zajištění provozu v akumulátorovnách a nabíjárnách	90
3.3	Zajištění elektrických zařízení při požáru, zátopách a jiných ohroženích	90
3.4	Ochranné a pracovní pomůcky	91
3.4.1	Používání a údržba pryžových rukavic a obuvi pro elektrotechniku	91
3.4.2	Vybavení elektrických provozoven ochrannými a pracovními pomůckami	92
3.4.3	Vybavení elektrických zařízení bezpečnostními značkami a tabulkami	92
	Literatura ke kapitole 3	95
	Technické normy ke kapitole 3	95
	Právní předpisy ke kapitole 3	95
	Kontrolní otázky ke kapitole 3	95

4.	REVIZE, PROHLÍDKY A ZKOUŠKY ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ	97
4.1	Výchozí a pravidelné revize elektrických zařízení, periodické prohlídky a zkoušky	97
4.1.1	Účel revizí	97
4.1.2	Lhůty revizí a postup při revizích	97
4.2	Kontroly a revize elektrického ručního nářadí a spotřebičů držených v ruce	97
	Literatura ke kapitole 4	99
	Technické normy ke kapitole 4	99
	Právní předpis ke kapitole 4	99
	Kontrolní otázky ke kapitole 4	99
5.	PRVNÍ POMOC PŘI ÚRAZU ELEKTRICKOU ENERGIÍ	100
5.1	Rozdělení úrazů elektrickou energií podle příčiny	100
5.2	Zásady preventivních opatření	101
5.3	Postup záchranných prací	102
5.4	Postup při poskytování první pomoci	102
5.4.1	Ošetření postiženého	102
5.4.2	Umělé dýchání	103
5.4.3	Nepřímá srdeční masáž	104
5.4.4	Přivolání lékaře, další ošetření, oznámení úrazu	105
5.5	Sepsání záznamu o úrazu	106
	Literatura ke kapitole 5	108
	Právní předpisy ke kapitole 5	108
	Kontrolní otázky ke kapitole 5	108
6.	OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM	109
6.1	Podmínky pro zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem	109
6.1.1	Dovolená dotyková napětí	109
6.2	Základní pravidlo ochrany před úrazem elektrickým proudem	112
6.3	Zajištění ochrany z hlediska podmínek provozu	114
6.3.1	Normální podmínky – základní ochrana (ochrana před dotykem živých částí)	114
6.3.2	Podmínky jedné poruchy – ochrana při poruše (ochrana před dotykem neživých částí)	115
6.3.3	Zvláštní případy – doplňková ochrana	116
6.4	Prostředky k zajištění ochrany	117
6.4.1	Prostředky základní ochrany (doposud též – ochrany před dotykem živých částí)	117
6.4.1.1	Základní izolace	117

6.4.1.2	Přepážky a kryty	117
6.4.1.3	Zábrany	118
6.4.1.4	Ochrana polohou (umístěním mimo dosah)	118
6.4.1.5	Omezení napětí	120
6.4.1.6	Omezení ustáleného dotykového proudu a náboje	120
6.4.1.7	Řízení potenciálu	120
6.4.2	Prostředky ochrany při poruše (méně přesně – ochrany před dotykem neživých částí)	121
6.4.2.1	Přídavná izolace	121
6.4.2.2	Ochranné pospojování	121
6.4.2.3	Ochranné stínění	124
6.4.2.4	Samočinné odpojení od zdroje	124
6.4.2.5	Jednoduché oddělení (obvodů)	124
6.4.2.6	Nevodivé okolí	125
6.4.2.7	Řízení potenciálu	125
6.4.3	Prostředky zvýšené ochrany	125
6.4.3.1	Zesílená izolace	126
6.4.3.2	Ochranné oddělení obvodů	126
6.4.3.3	Zdroj omezeného proudu	126
6.4.3.4	Ochranná impedance	126
6.5	Kompletní opatření pro ochranu před úrazem elektrickým proudem	127
6.5.1	Samočinné odpojení	127
6.5.2	Dvojitá nebo zesílená izolace	127
6.5.3	Ochranné pospojování	128
6.5.4	Elektrické oddělení	128
6.5.5	Nevodivé okolí	128
6.5.6	SELV a PELV	128
6.5.6.1	SELV	129
6.5.6.2	PELV	129
6.5.7	Omezení proudu a náboje	129
6.6	Požadavky na prostředky základní ochrany	130
6.6.1	Izolační odpor elektrických zařízení	130
6.6.2	Krytí – IP a IK kód	130
6.6.2.1	Stupně ochrany krytem – IP kód	131
6.6.2.2	Stupně ochrany krytem – IK kód	132
6.7	Elektrické sítě z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem	133
6.7.1	Rozdíl mezi sítěmi TN-C a TN-S	133
6.7.2	Rozdíl mezi sítěmi TN, TT a IT	136
6.7.2.1	Sítě TT	136
6.7.2.2	Sítě IT	138
6.7.2.3	Doplňující pospojování	142
6.7.3	Sítě SELV, PELV a FELV	143

6.8	Prostředky ochrany při poruše – ochranné vodiče, zemnění a pospojování	144
6.8.1	Vedení a kladení ochranných vodičů	144
6.8.2	Využití náhodných ochranných vodičů, vodičů pospojování, překlenutí vodoměrů	145
6.8.3	Užití zemničů	147
6.8.4	Dimenzování, uložení a spojování zemničů	148
6.8.5	Ochrana zemničů před korozi	149
6.9	Koordinace ochranných opatření – třídy ochrany elektrických předmětů	151
	Literatura ke kapitole 6	153
	Technické normy ke kapitole 6	153
	Kontrolní otázky ke kapitole 6	153
7.	PROVEDENÍ ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ	157
7.1	Elektrická vedení – jištění a jeho volba	157
7.1.1	Základní zásady pro dimenzování vedení	157
7.1.2	Proudy vodičů	158
7.1.3	Jistící prvky	159
7.1.4	Zásady volby jisticích prvků	163
7.2	Všeobecné a konstrukční požadavky	164
7.2.1	Označení vodičů a svorek	164
7.2.2	Provedení ochranných svorek (místa připojení ochranných vodičů)	166
7.2.3	Barvy světelných návěstí a ovládacích tlačítek a jejich základní označení	167
7.2.4	Elektrická zařízení v prostředí normálním	169
7.2.5	Elektrická zařízení v prostředí mokrém a s nebezpečím požáru hořlavých prachů a hmot	170
7.2.6	Elektrická zařízení v hořlavých hmotách a na hořlavých podkladech	172
7.3	Kladení vedení	173
7.3.1	Zásady spojování vodičů	173
7.3.2	Průchody (prostupy) vedení zdmi a konstrukcemi	173
7.3.3	Kabelové prostory a kanály	174
7.4	Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů	175
7.4.1	Zásuvky, vidlice, přívodky a nástrčky – hlavní zásady připojení	175
7.4.2	Kladení pohyblivých přívodů a šňůrových vedení	178
7.5	Vnitřní elektrické rozvody	180
7.5.1	Zajištění bezpečnosti při připojování odběrného elektrického zařízení k síti	180
7.5.2	Průřezy vodičů v bytech a jejich jištění	180
7.5.3	Připojování zásuvek	180
7.5.4	Instalace v koupelnách, ochranné pospojování, proudový chránič	181
7.6	Elektrické stanice	183
7.6.1	Elektrické stanice podle obsluhy	183

7.6.2	Uzemnění v elektrických stanicích	183
7.6.3	Zásady uzemňování	184
7.7	Strojní zařízení	185
7.7.1	Obsah technické dokumentace	185
7.7.1.1	Základní informace	186
7.7.2	Provedení řídicích obvodů	186
7.7.2.1	Připojení řídicích přístrojů	186
7.7.3	Označování vodičů	187
7.7.4	Připojování pohyblivých nebo přestavitelných částí strojního zařízení	187
7.8	Prozatímní elektrická zařízení	188
7.8.1	Rozdělení prozatímních elektrických zařízení	188
7.8.2	Zásady pro zřizování a provoz prozatímních elektrických zařízení	188
7.8.3	Zřizování prozatímních elektrických zařízení v průmyslových závodech	189
	Literatura ke kapitole 7	191
	Technické normy ke kapitole 7	191
	Kontrolní otázky ke kapitole 7	191
8.	OCHRANA PŘED BLESKEM A PŘEPĚTÍM	194
8.1	Vnitřní ochrana před bleskem a přepětím	194
8.1.1	Svodiče bleskového proudu a svodiče přepětí	195
8.2	Vnější ochrana před bleskem a přepětím	198
8.2.1	Zásady pro zřizování a provoz podle druhu a charakteru chráněného objektu	198
8.2.2	Jímače	199
8.2.3	Svody	201
8.2.3.1	Připojování svodů k jímačům	201
8.2.3.2	Umístění svodů	201
8.2.3.3	Počet svodů	201
8.2.3.4	Provedení svodů	202
8.2.4	Uzemnění	204
	Literatura ke kapitole 8	205
	Technická norma ke kapitole 8	205
	Kontrolní otázky ke kapitole 8	205
	Příloha 1 Základní veličiny a jednotky v elektrotechnice a vztahy mezi nimi	206
	Příloha 2 Používané násobky a díly jednotek v elektrotechnice	206