

Obsah

Slovo vydavatele	15
1. ZÁKLADY ELEKTROTECHNIKY	17
1.1 Základní vztahy v elektrotechnice	17
1.1.1 Elektrické napětí, proud, odpor a výkon	17
1.1.1.1 Jednotky elektrických veličin	18
1.1.2 Stejnoseměrný (DC) a střídavý proud (AC)	21
1.1.3 Efektivní hodnoty napětí, proudu a výkonu – impedance	26
1.1.4 Sériové a paralelní řazení odporů a impedancí – Kirchhoffovy zákony	31
1.1.5 Trojfázové obvody	35
1.2 Význam a rozdělení elektrotechnických materiálů	36
1.2.1 Vodiče a izolanty	36
1.2.2 Kapacity a indukčnosti	39
1.3 Účinky napětí a proudů	43
1.3.1 Účinky napětí a proudů na látky a materiály	43
1.3.2 Účinky proudů na lidský organismus (prahy vnímání, odpoutání, srdeční fibrilace)	44
1.3.3 Odpor (impedance) lidského těla	44
1.3.4 Rozdíl mezi účinky stejnosměrného a střídavého proudu	47
Literatura ke kapitole 1	48
Technické normy ke kapitole 1	48
Kontrolní otázky ke kapitole 1	48
2. ZÁSADY BEZPEČNOSTI V ELEKTROTECHNICE	50
2.1 Bezpečnost a podmínky jejího dodržování	50
2.1.1 Bezpečnost elektrických zařízení	50
2.1.2 Odborná způsobilost v elektrotechnice	50
2.1.3 Rozdělení elektrických zařízení z hlediska bezpečnostních rizik	57
2.1.4 Bezpečnostní značení – bezpečnostní barvy	60
2.1.5 Bezpečnostní značky	63
2.1.6 Ochranná pásma elektrických zařízení	64
2.1.6.1 Ochranná pásma venkovních vedení	65
2.1.6.2 Ochranná pásma podzemních vedení	65
2.1.6.3 Ochranná pásma elektrických stanic	67
2.1.6.4 Ochranná pásma výroben	67
2.1.7 Systém povinné péče o bezpečnost elektrických zařízení	68
2.1.8 Průvodní a provozní dokumentace	70
2.2 Rozdělení elektrických zařízení	72
2.2.1 Druhy elektrických zařízení	72
2.2.2 Rozdělení elektrických zařízení podle napětí	73
2.2.3 Jmenovitá napětí do 1 000 V	75
2.2.4 Druhy sítí (TN, TT, IT)	75

Literatura ke kapitole 2	81
Technické normy ke kapitole 2	81
Právní předpisy ke kapitole 2	81
Kontrolní otázky ke kapitole 2	82
3. PRÁCE NA ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍCH A JEJICH OBSLUHA	85
3.1 Bezpečnost při činnostech na elektrických zařízeních	85
3.1.1 Rozdíl mezi obsluhou elektrických zařízení a prací na elektrických zařízeních	85
3.1.2 Kvalifikace osob určených pro obsluhu elektrických zařízení a pro práci na elektrických zařízeních	86
3.1.3 Vedoucí práce	87
3.1.4 Osoba odpovědná za elektrické zařízení	87
3.1.5 Práce podle pokynů, práce s dohledem a pod dozorem	87
3.1.6 Práce na elektrických zařízeních a jejich obsluha vykonávaná osobami seznámenými, poučenými, znalými a znalými s vyšší kvalifikací	87
3.1.7 Nářadí, výstroj (osobní ochranné a pracovní prostředky) a přístroje	88
3.1.8 Označení elektrických zařízení	88
3.1.8.1 Označení na veřejně přístupných místech	88
3.1.8.2 Označení pro zajištění bezpečnosti při práci	89
3.1.8.3 Používání bezpečnostních sdělení	89
3.1.9 Oděv při práci a obsluze elektrických zařízení	89
3.1.10 Dorozumívání při činnostech na elektrickém zařízení	90
3.1.11 Zajištění bezpečnosti při práci	90
3.1.12 Základní technicko organizační opatření	90
3.1.12.1 Na které práce se příkaz B vydává	91
3.1.12.2 Kdo příkaz B vydává a podepisuje	92
3.1.12.3 Co znamená ukončit práce na zařízení	93
3.1.12.4 Zapnutí zařízení	93
3.1.13 Zásady pro obsluhu elektrických zařízení (pro provozní činnosti podle ČSN EN 50110-1)	93
3.1.14 Způsoby práce na elektrických zařízeních	94
3.1.15 Zásady pro práce na elektrických zařízeních	94
3.1.16 Kdo musí být seznámen s funkcí a účelem spínačů	95
3.1.17 Vypínání elektrických zařízení z bezpečnostních a požárních důvodů	95
3.1.18 Zajištění pracoviště – vypnutí, odpojení a další podmínky	96
3.2 Elektrotechnické provozovny	96
3.2.1 Opatření pro zajištění provozu v akumulátorovnách a nabíječkách	96
3.3 Zajištění elektrických zařízení při požáru, zátopách a jiných ohroženích	97
3.4 Ochranné a pracovní prostředky	98
3.4.1 Používání a údržba pryžových rukavic a obuvi pro elektrotechniku	98
3.4.2 Vybavení elektrických provozoven ochrannými a pracovními prostředky	98
3.4.3 Vybavení elektrických zařízení bezpečnostními značkami a tabulkami	99
Literatura ke kapitole 3	102
Technické normy ke kapitole 3	102
Právní předpisy ke kapitole 3	102
Kontrolní otázky ke kapitole 3	102

4.	REVIZE, PROHLÍDKY A ZKOUŠKY ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ	105
4.1	Výchozí a pravidelné revize elektrických zařízení, periodické prohlídky a zkoušky	105
4.1.1	Účel revizí	105
4.1.2	Lhůty revizí a postup při revizích	105
4.2	Kontroly a revize elektrického ručního nářadí a spotřebičů držených v ruce	105
	Literatura ke kapitole 4	107
	Technické normy ke kapitole 4	107
	Právní předpis ke kapitole 4	107
	Kontrolní otázky ke kapitole 4	107
5.	PRVNÍ POMOC PŘI ÚRAZU ELEKTRICKOU ENERGIÍ	109
5.1	Rozdělení úrazů elektrickou energií podle příčiny	109
5.2	Zásady preventivních opatření	110
5.3	Postup záchranných prací	111
5.4	Postup při poskytování první pomoci	111
5.4.1	Ošetření postiženého	111
5.4.2	Umělé dýchání	112
5.4.3	Nepřímá srdeční masáž	113
5.4.4	Přivolání lékaře, další ošetření, oznámení úrazu	114
5.5	Sepsání záznamu o úrazu	115
	Literatura ke kapitole 5	117
	Právní předpisy ke kapitole 5	117
	Kontrolní otázky ke kapitole 5	117
6.	OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM	119
6.1	Podmínky pro zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem	119
6.1.1	Dovolená dotyková napětí	119
6.2	Základní pravidlo ochrany před úrazem elektrickým proudem	122
6.3	Zajištění ochrany z hlediska podmínek provozu	124
6.3.1	Normální podmínky – základní ochrana (ochrana před dotykem živých částí)	124
6.3.2	Podmínky jedné poruchy – ochrana při poruše (ochrana před dotykem neživých částí)	125
6.3.3	Zvláštní případy – doplňková ochrana	126
6.4	Prostředky k zajištění ochrany	127
6.4.1	Prostředky základní ochrany (doposud též – ochrany před dotykem živých částí)	127
6.4.1.1	Základní izolace	127
6.4.1.2	Přepážky a kryty	127
6.4.1.3	Zábrany	128
6.4.1.4	Ochrana polohou (umístěním mimo dosah)	128

6.4.1.5	Omezení napětí	129
6.4.1.6	Omezení ustáleného dotykového proudu a náboje	130
6.4.1.7	Řízení potenciálu	130
6.4.2	Prostředky ochrany při poruše (méně přesně – ochrany před dotykem neživých částí)	131
6.4.2.1	Přídavná izolace	131
6.4.2.2	Ochranné pospojování	131
6.4.2.3	Ochranné stínění	134
6.4.2.4	Samočinné odpojení od zdroje	134
6.4.2.5	Jednoduché oddělení (obvodů)	134
6.4.2.6	Nevodivé okolí	135
6.4.2.7	Řízení potenciálu	135
6.4.3	Prostředky zvýšené ochrany	135
6.4.3.1	Zesílená izolace	136
6.4.3.2	Ochranné oddělení obvodů	136
6.4.3.3	Zdroj omezeného proudu	136
6.4.3.4	Ochranná impedance	136
6.5	Kompletní opatření pro ochranu před úrazem elektrickým proudem	137
6.5.1	Samočinné odpojení	137
6.5.2	Dvojitá nebo zesílená izolace	137
6.5.3	Ochranné pospojování	138
6.5.4	Elektrické oddělení	138
6.5.5	Nevodivé okolí	138
6.5.6	SELV a PELV	138
6.5.6.1	SELV	139
6.5.6.2	PELV	139
6.5.7	Omezení proudu a náboje	140
6.6	Požadavky na prostředky základní ochrany	140
6.6.1	Izolační odpor elektrických zařízení	140
6.6.2	Krytí – IP a IK kód	140
6.6.2.1	Stupně ochrany krytem – IP kód	141
6.6.2.2	Stupně ochrany krytem – IK kód	142
6.7	Elektrické sítě z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem	143
6.7.1	Rozdíl mezi sítěmi TN-C a TN-S	143
6.7.2	Rozdíl mezi sítěmi TN, TT a IT	146
6.7.2.1	Sítě TT	146
6.7.2.2	Sítě IT	148
6.7.2.3	Doplňující pospojování	152
6.7.3	Sítě SELV, PELV a FELV	153
6.8	Prostředky ochrany při poruše – ochranné vodiče, zemnění a pospojování, ochranné přístroje	154
6.8.1	Vedení a kladení ochranných vodičů	154
6.8.2	Využití náhodných ochranných vodičů, vodičů pospojování, překlenutí vodoměrů	155

6.8.3	Užití zemničů	157
6.8.4	Dimenzování, uložení a spojování zemničů	158
6.8.5	Ochrana zemničů před korozí	159
6.8.6	Ochranné přístroje	161
6.8.6.1	Nadproudové ochranné přístroje	161
6.8.6.2	Proudové chrániče	161
6.8.6.3	Napětové chrániče	164
6.8.6.4	Hlídače izolačního stavu	165
6.9	Koordinace ochranných opatření – třídy ochrany elektrických předmětů, vnější vlivy, provozní stav	165
	Literatura ke kapitole 6	170
	Technické normy ke kapitole 6	170
	Kontrolní otázky ke kapitole 6	171
7.	PROVEDENÍ ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ	175
7.1	Elektrické vedení – jištění a jeho volba	175
7.1.1	Základní zásady pro dimenzování vedení	175
7.1.2	Proudy vodičů	176
7.1.3	Jisticí prvky	177
7.1.4	Zásady volby jisticích prvků	181
7.2	Všeobecné a konstrukční požadavky	182
7.2.1	Označení vodičů a svorek	182
7.2.2	Provedení ochranných svorek (místa připojení ochranných vodičů)	184
7.2.3	Barvy světelných návěstí a ovládacích tlačítek a jejich základní označení	185
7.2.4	Elektrická zařízení v prostředí normálním	187
7.2.5	Elektrická zařízení v prostředí mokřem a s nebezpečím požáru hořlavých prachů a hmot	188
7.2.6	Elektrická zařízení v hořlavých hmotách a na hořlavých podkladech	190
7.3	Kladení vedení	191
7.3.1	Zásady spojování vodičů	191
7.3.2	Průchody (prostupy) vedení zdmi a konstrukcemi	191
7.3.3	Kabelové prostory a kanály	192
7.4	Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů	193
7.4.1	Zásuvky, vidlice, přívodky a nástrčky – hlavní zásady připojení	193
7.4.1.1	Domovní zásuvky a vidlice	193
7.4.1.2	Průmyslové zásuvky	196
7.4.1.3	Nástrčky a přívodky	196
7.4.2	Kladení pohyblivých přívodů a šňůrových vedení	196
7.5	Vnitřní elektrické rozvody	198
7.5.1	Zajištění bezpečnosti při připojování odběrného elektrického zařízení k síti	198
7.5.2	Průřezy vodičů v bytech a jejich jištění	198
7.5.3	Připojování zásuvek	198
7.5.4	Instalace v koupelnách, ochranné pospojování, proudový chránič	199

7.6	Elektrické stanice	201
7.6.1	Elektrické stanice podle obsluhy	201
7.6.2	Uzemnění v elektrických stanicích	201
7.6.3	Zásady uzemňování	202
7.7	Strojní zařízení	203
7.7.1	Obsah technické dokumentace	203
7.7.1.1	Základní informace	204
7.7.2	Provedení řídicích obvodů	204
7.7.2.1	Připojení řídicích přístrojů	204
7.7.3	Označování vodičů – doplnění ke kapitole 7.2.1	205
7.7.4	Připojování pohyblivých nebo přestavitelných částí strojního zařízení	205
7.8	Prozatímní elektrická zařízení	206
7.8.1	Rozdělení prozatímních elektrických zařízení	206
7.8.2	Zásady pro zřizování a provoz prozatímních elektrických zařízení	206
7.8.3	Zřizování prozatímních elektrických zařízení v průmyslových závodech	207
7.9	Nebezpečí, riziko, ochranná opatření	208
7.9.1	Požadavky na elektrotechnické výrobky a zařízení	209
7.9.2	Posuzování rizik a provedení elektrických zařízení	210
	Literatura ke kapitole 7	210
	Technické normy ke kapitole 7	210
	Kontrolní otázky ke kapitole 7	211
8.	OCHRANA PŘED BLESKEM A PŘEPĚTÍM	215
8.1	Vnitřní ochrana před bleskem a přepětím	215
8.1.1	Svodiče bleskového proudu a svodiče přepětí	216
8.2	Vnější ochrana před bleskem a přepětím	219
8.2.1	Zásady pro zřizování a provoz podle druhu a charakteru chráněného objektu	219
8.2.2	Jímače	220
8.2.3	Svody	222
8.2.3.1	Připojování svodů k jímačům	222
8.2.3.2	Umístění svodů	222
8.2.3.3	Počet svodů	222
8.2.3.4	Provedení svodů	223
8.2.4	Uzemnění	225
	Literatura ke kapitole 8	226
	Právní předpis ke kapitole 8	226
	Technická norma ke kapitole 8	226
	Kontrolní otázky ke kapitole 8	226
9.	ZÁVĚR – PŘIPRAVOVANÉ LEGISLATIVNÍ PŘEDPISY A TECHNICKÉ NORMY	227
Příloha 1	Základní veličiny a jednotky v elektrotechnice a vztahy mezi nimi	229
Příloha 2	Používané násobky a díly jednotek v elektrotechnice	229