

Obsah

Předmluva	3	4 Techniky spojování	45
Obsah	4	4.1 Příprava izolovaných vedení	45
1 Bezpečnost a ochrana proti úrazům	7	4.2 Šroubová spojení	46
1.1 Elektrická energie a s ní spojená nebezpečí	7	4.2.1 Druhy šroubových spojení	46
1.1.1 Bezpečnostní předpisy pro zařízení nízkého napětí	7	4.2.2 Šrouby, matice a jištění šroubového spojení	46
1.1.2 Předpisy o bezpečnosti elektrických předmětů – ČSN 33 2000	7	4.2.3 Povolování pevných šroubových spojení ...	47
1.1.3 Předpisy sloužící k ochraně před úrazy	8	4.2.4 Ohýbání oček	48
1.1.4 Všeobecné předpisy o rozvodu elektrické energie	9	4.3 Nepájivé způsoby spojování	49
1.2 Pojmy a definice	9	4.3.1 Zalisování, promáčknutí a lisované zapouzďení	49
1.3 Bezpečnostní značení na pracovišti	10	4.3.2 Spojení ovinutím vodiče (Wire-Wrap), ovíjené spoje	50
1.3.1 Značení nebezpečných látek	10	4.3.3 Spojení pérovými sponami (Termi-Point) ...	50
1.3.2 Bezpečnostní značky	10	4.3.4 Ostatní druhy spojů	50
1.4 Pět pravidel bezpečnosti	12	4.3.5 Svorková spojení	51
1.5 Bezpečnost při práci na elektrických zařízeních	14	4.4 Pájení	53
1.5.1 Bezpečnost při práci v blízkosti částí zařízení pod napětím	14	4.4.1 Pájení na měkko	53
1.5.2 Bezpečnost při práci na částech zařízení pod napětím	14	4.4.2 Pájení na tvrdo	57
1.5.3 Bezpečné zacházení s náradím a přístroji ...	15	5 Ochrana proti přetížení a zkratu	58
1.5.4 Ochranný oděv, ochranné pomůcky	15	5.1 Tavné pojistky	58
2 Izolované vodiče a kabely	17	5.1.1 Šroubovací pojistky	58
2.1 Použití a požadavky kladené na izolované vodiče	17	5.1.2 Nízkonapěťový vysokovýkonový pojistkový systém(NH)	60
2.2 Vodiče a kabely	19	5.1.3 Funkční a provozní třídy nízkonapěťových pojistek	61
2.3 Kabely	23	5.1.4 Přístrojové pojistky	61
3 Druhy instalace vodičů a kabelů	26	5.2 Jističe(pro vedení)	62
3.1 Zásady instalace vodičů	26	5.3 Nadproudová ochrana asynchronních motorů	63
3.2 Klasické druhy instalace	26	5.3.1 Motorové jističe	63
3.2.1 Pokládání vodičů na omítku	26	5.3.2 Tepelná nadproudová relé	64
3.2.2 Instalace kabelů do omítky	30	5.3.3 Ochrana motorů termistory	65
3.2.3 Instalace pod omítku	31	5.4 Ochrana proti nadproudům u pevně uložených kabelů a izolovaných vodičů ...	66
3.2.4 Pokládání vedení do instalačních trubek ...	32	5.4.1 Proudová zatížitelnost pevně uložených kabelů a vodičů	66
3.3 Vyhledávání závad u instalovaných vedení a hledání kovových trubek pod omítkou	34	5.4.2 Přřazení nadproudových jističů	68
3.4 Elektrická instalace v panelové a montované stavbě	35	5.4.3 Ochrana kabelů a izolovaných vodičů před přetížením	70
3.4.1 Instalace vedení v betonu	35	5.4.4 Ochrana kabelů a izolovaných vodičů před zkratem	70
3.4.2 Instalace vedení v dutých stěnách	36	6 Prvky a obvody v silnoproudé elektrotechnice	72
3.5 Ukládání vedení do instalačních žlabů	37	6.1 Technické podklady	72
3.5.1 Ukládání vedení v instalačních žlabech	38	6.1.1 Značení elektrických předmětů	72
3.5.2 Instalace v přístrojových lištách a žlabech ..	38	6.1.2 Podklady pro instalace	72
3.5.3 Instalace v lištách	39	6.2 Zásuvkové systémy	74
3.5.4 Instalace v nadpodlažních lištách	39	6.2.1 Dvoupólové vidlice s ochranným kontaktem nebo bez ochranného kontaktu	74
3.6 Podpodlažní instalace (podlahové rozvody)	39	6.2.2 Výroba prodlužovacího vedení s ochranným kontaktem	77
3.6.1 Žlab krytý mazaninou	40	6.2.3 Zásuvkový systém Perilex pro trojfázový proud	77
3.6.2 Žlaby vsazené do mazaniny	40	6.2.4 Průmyslové zásuvky a vidlice	78
3.6.3 Žlaby v betonu	40	6.3 Ovládací a indikační spínače	80
3.6.4 Instalace ve dvojité podlaze	40	6.3.1 Spínače a tlačítka	80
3.7 Protipožární utěsnění v elektrických zařízeních	41	6.3.2 Instalační spínače	81
3.8 Instalace na kabelových nosných opěrkách	41	6.3.3 Tlačítka a světelné hlásiče	82
3.9 Instalace do země	42	6.3.4 Polohové spínače	82
3.10 Instalace venkovních vedení	43	6.3.5 Přibližovací spínače	83
		6.3.6 Spínače pro stroje a zařízení	84

6.4	Elektromagnetické spínače	85	7.6.2	Satelitní antény	127
6.4.1	Relé	85	7.6.3	Širokopásmová komunikační zařízení	130
6.4.2	Stykače	87	7.7	Zabezpečovací zařízení	131
6.4.3	Zpožděné elektromagnetické spínače	88	7.7.1	Zabezpečovací zařízení proti vloupání	131
6.4.4	Značení svorek a kontaktů elektromagnetických spínačů	89	7.7.2	Zařízení ohlašující požár	133
6.5	Instalační zapojení	90	7.8	Systémová řídicí technika v budovách	134
6.5.1	Instalační zapojení s vypínači	90	7.8.1	Systém instalační sběrnice EIB	134
6.5.2	Spínače s osvětlením a spínače s indikací provozu	91	7.8.2	Powernet-EIB	136
6.5.3	Instalační obvody s elektromagnetickými spínači	92	8	Zvláštní elektroinstalace	139
6.6	Řídicí a signalizační obvody s elektromagnetickými spínači	93	8.1	Elektroinstalace v zemědělských a zahradnických zařízeních	139
6.6.1	Provozní podmínky a provedení řídicích a signalizačních obvodů	93	8.2	Elektroinstalace v místech ohrožených požárem	141
6.6.2	Základní obvody se stykači	95	8.3	Elektroinstalace ve zdravotnických zařízeních a v místnostech pro léčebné účely	142
6.6.3	Obvody pro postupné a blokové spínání	95	8.4	Elektroinstalace v prostorech ohrožených výbuchem	145
6.6.4	Zapojení hvězda-trojúhelník	96	8.5	Elektrická zařízení na staveništích a demolicích	150
6.6.5	Motor s dělenými vinutími satoru(Dahlanderovo zapojení)	97	8.6	Osvětlovací zařízení pro vnitřní prostory	151
6.7	Malé řídicí přístroje	98	8.6.1	Zapojování zářivek	151
6.7.1	Konstrukce, montáž a připojení	98	8.6.2	Nízkovoltové halogenové žárovky	153
6.7.2	Programování	99	8.7	Světelné trubice	155
6.8	Programovatelné automaty (PLC – systémy)	100	8.8	Fotovoltaické systémy	157
6.8.1	Struktura programovatelného automatu	100	9	Měření na elektrických zařízeních a spotřebičích	159
6.8.2	Připojení programovatelného automatu (PA)	100	9.1	Měření a zkoušení	159
6.8.3	Způsob řízení programovatelným automatem	101	9.2	Pojmy v měřicí technice	160
6.8.4	Programování programovatelného automatu	101	9.3	Analogové a digitální (číslicové) zobrazení	160
6.8.5	Technické a bezpečnostní požadavky na programovatelné automaty(PA)	102	9.4	Měřicí soustavy	161
6.8.6	Příklad použití	104	9.5	Chyby měření	161
7	Elektrická zařízení v obytných budovách	105	9.6	Měření proudu, napětí a odporu	163
7.1	Domovní přípojka	105	9.7	Měření univerzálními měřicími přístroji	168
7.1.1	Prostor pro domovní přípojku	105	9.8	Měření elektrického výkonu	169
7.1.2	Zemní domovní přípojka	105	9.9	Měření elektrické práce	170
7.1.3	Připojení venkovního vedení	106	9.10	Měření paprskovým osciloskopem	172
7.2	Ochrana v obytných budovách uvedením na stejný potenciál	106	9.10.1	Příprava k měření	172
7.2.1	Základový zemnič	107	9.10.2	Měření napětí	173
7.2.2	Vyrovnění celkového potenciálu	107	9.10.3	Měření kmitočtu a času	174
7.3	Vnitřní elektrické rozvody	108	9.10.4	Měření proudu	174
7.3.1	Hlavní vedení	108	9.10.5	Měření fázového posunu	174
7.3.2	Elektroměrové desky	109	9.10.6	Zobrazení charakteristik	17
7.3.3	Řídicí vedení	110	9.11	Registrační měřicí přístroje	176
7.4	Elektroinstalace v bytech	110	10	Bezpečnostní opatření	177
7.4.1	Elektrické rozváděče	110	10.1	Ochrana elektrických předmětů krytím	177
7.4.2	Elektroinstalace v obytných prostorech	111	10.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem	178
7.4.3	Elektroinstalace v kuchyni	112	10.3	Ochrana před přímým i nepřímým dotykem	179
7.4.4	Druhy instalací	113	10.3.1	Ochrana malým napětím	179
7.4.5	Elektrická instalace v koupelnách a sprchových koutech	114	10.3.2	Ochrana omezením náboje	179
7.4.6	Rozsah elektrické instalace v obytných budovách	116	10.4	Ochrana před úrazem elektrickým proudem v normálních podmínkách	180
7.5	Telekomunikační zařízení	117	10.4.1	Ochrana aktivních(živých)částí izolací	180
7.5.1	Domovní zvonky	117	10.4.2	Ochrana zakrytím a zapouzďením	180
7.5.2	Domácí telefony	117	10.4.3	Ochrana zábranou	180
7.5.3	Zřizování telekomunikačních zařízení	120	10.4.4	Ochrana polohou	180
7.5.4	Analogová telekomunikační zařízení	121	10.4.5	Doplňková ochrana proudovým chráničem	180
7.5.5	Digitální telekomunikační zařízení (zařízení ISDN)	122	10.5	Ochrana před úrazem elektrickým proudem při závadách na elektrickém zařízení	181
7.6	Antény	124			
7.6.1	Antény pro příjem pozemních vysílačů	124			

10.5.1	Systémy ochrany v trojfázové síti	181	13.2.1	Mechanické závady	243
10.5.2	Vyrovňování potenciálu (propojování)	181	13.2.2	Přerušení vodičů	243
10.5.3	Ochrana v sítích TN	182	13.2.3	Vyhledání zkratu	244
10.5.4	Proudový chránič RCD v síti TN	184	13.2.4	Vyhledání zkratů na kostru, na zem a zkratových spojů	245
10.5.5	Ochranná opatření v systému TT	185	13.3	Hledání závad v elektrických přístrojích	246
10.5.6	Ochranná opatření v systému IT	185	13.3.1	Systematické hledání závad	246
10.5.7	Ochranná izolace	187	13.3.2	Druhy závad v elektrických přístrojích a jejich příčiny	247
10.5.8	Ochrana pomocí nevodivých prostor	187	13.3.3	Hledání závady na příkladu varné plotýnky	247
10.5.9	Ochranné oddělení obvodů	188	13.4	Uvádění elektrických zařízení do provozu	248
10.6	Kontrola ochranných opatření	189	13.5	Kontrola instalovaných přístrojů podle ČSN	252
10.6.1	Vizuální kontrola	189	13.5.1	Vizuální kontrola	252
10.6.2	Kontrola zkoušením a měřením (dle ČSN 33 2000-6-61)	189	13.5.2	Kontrola ochranného vodiče	252
10.6.3	Kontrola malého napětí a ochranného oddělení	190	13.5.3	Měření izolačního odporu	253
10.6.4	Měření izolačního odporu	190	13.5.4	Měření unikajících proudů	254
10.6.5	Zkoušky trojfázových zařízení	192	13.5.5	Funkční zkouška	254
10.6.6	Kontrola ochranných zařízení na bázi chybového (poruchového) proudu proudového chránič(RCD)	193	14	Elektrické stroje	255
11	Obvody a jejich součástky v elektronice	195	14.1	Konstrukce pohonů	255
11.1	Plošné spoje	195	14.1.1	Vlastnosti motorů	255
11.1.1	Konstrukce desky s plošnými spoji	195	14.1.2	Stupně ochrany motorů	256
11.1.2	Výrobní technologie	195	14.1.3	Druhy provozu elektrických strojů	257
11.1.3	Výroba plošného spoje na příkladu průchozí zkoušečky	197	14.2	Trojfázové asynchronní motory	258
11.1.4	Příprava elektronických součástek	199	14.2.1	Motory s kotvou nakrátko	258
11.1.5	Technologie povrchové montáže(SMD)	200	14.2.2	Vlastnosti asynchronních motorů	260
11.2	Rezistory	202	14.2.3	Trojfázové asynchronní motory s kroužkovou kotvou	262
11.2.1	Pevné rezistory	202	14.2.4	Trojfázové motory s přepínáním počtu pólů	262
11.2.2	Proměnné rezistory	203	14.2.5	Trojfázové motory při různém napájení střídavým napětím	264
11.2.3	Nelineární rezistory	203	14.2.6	Regulace otáček trojfázových motorů	265
11.2.4	Měření rezistorů	204	14.3	Jednofázové motory	267
11.3	Kondenzátory	204	14.3.1	Jednofázové motory s kotvou nakrátko	267
11.3.1	Značení a rozměry kondenzátorů	205	14.3.2	Motory se stíněnými póly	268
11.3.2	Zkoušení kondenzátorů	205	14.3.3	Univerzální motory	268
11.4	Polovodičové součástky	206	14.4	Stejnoseměrné motory	269
11.4.1	Diody	206	14.4.1	Konstrukce a princip činnosti	269
11.4.2	Usměrňovače	207	14.4.2	Motor s cizím buzením	270
11.4.3	Zenerovy(stabilizační)diody	209	14.4.3	Derivační motor (motor s paralelním buzením)	270
11.4.4	Tranzistory	210	14.4.4	Motor se sériovým buzením	270
11.4.5	Tyristory	216	14.4.5	Kompaundní motor	271
11.4.6	Triak	217	14.4.6	Nastavení otáček a změna směru točení	271
11.4.7	Diak	218	14.5	Údržba elektrických motorů	272
11.4.8	Chlazení polovodičových součástek	219	14.6	Poruchy komutátorových motorů	274
11.4.9	Optoelektronické součástky	220	14.7	Transformátory	275
11.4.10	Integrované obvody (IC)	221	14.7.1	Konstrukce a princip činnosti	275
12	Elektrické spotřebiče	222	14.7.2	Konstrukce transformátorů	275
12.1	Malé spotřebiče	222	14.7.3	Provozní podmínky transformátorů	276
12.1.1	Tepelné elektrospotřebiče	222	14.7.4	Trojfázové transformátory	279
12.1.2	Elektrické spotřebiče s motorovým pohonem	224	14.8	Vinutí transformátorů a elektromotorů	280
12.1.3	Odrůšené malých spotřebičů	226	14.8.1	Dimenzování transformátorů	280
12.2	Velké elektrické spotřebiče	227	14.8.2	Vinutí a izolace transformátorů	282
12.2.1	Elektrický sporák	227	14.8.3	Zkoušení malých transformátorů	283
12.2.2	Mikrovlnná trouba	229	14.8.4	Vinutí stejnosměrných strojů	283
12.2.3	Pračky	231	14.8.5	Vinutí trojfázových motorů	285
12.2.4	Sušičky prádla	232	14.8.6	Výroba vinutí	286
12.2.5	Zařízení pro zásobování teplou vodou	234	14.8.7	Izolace vinutí	286
12.3	Elektrické vytápění místností	238	14.8.8	Zkoušky vinutí	287
13	Hledání závad v elektrických zařízeních a přístrojích	242	15	Primární a sekundární články	289
13.1	Druhy závad	242	15.1	Primární články(suché články)	289
13.2	Zjišťování závad v elektrických zařízeních	243	15.2	Sekundární články	290
			Rejstřík		291