

Obsah

ČÁST I: JIŠTĚNÍ ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ	13
Úvod	13
1. NEJPOUŽÍVANĚJŠÍ JISTICÍ PRVKY	15
1.1 Pojistka	15
1.1.1 Výhody a nevýhody pojistek	17
1.2 Jistič	17
1.2.1 Výhody jističů	19
1.2.2 Nevýhoda jističů	19
2. PRINCIP JIŠTĚNÍ	20
2.1 Charakteristika „čas – proud“	20
2.2 Charakteristiky jisticích prvků	28
2.3 Zkratová odolnost	37
2.3.1 Zkratová odolnost rozváděčů	40
2.3.2 Podmíněná zkratová odolnost	43
2.3.3 Zkratová odolnost kabelů a vodičů	43
2.4 Maximální zkratový proud a tepelná energie	47
2.5 Selektivita jištění	52
3. JIŠTĚNÍ VEDENÍ A ZAŘÍZENÍ PŘED PŘETÍŽENÍM A ZKRATEM	55
3.1 Jištění vedení	55
3.1.1 Umístění prvků chránících vedení před přetížením a zkratem	55
3.1.2 Jištění nulového vodiče v sítích TN a TT	59
3.2 Jištění zásuvkových a světelných obvodů	60
3.3 Jištění předřazené elektrickým přístrojům a elektrickým předmětům v elektrické instalaci	60
3.4 Jištění obvodů pro spotřebiče	61
4. JIŠTĚNÍ STROJNÍCH ZAŘÍZENÍ	63
4.1 Obecně	63
4.2 Jištění přívodu a silových obvodů	63
4.3 Jištění řídicích obvodů	63
4.4 Jištění zásuvek, osvětlení a transformátorů	63
4.5 Zásady pro volbu jisticích prvků	64
4.6 Jištění v přívodu k pracovnímu stroji	64
4.7 Jištění motorů strojních zařízení před přetížením	70

5.	KDY A PROČ NENÍ TŘEBA A KDY SE NESMÍ ZAŘÍZENÍ JISTIT?	73
5.1	Vynechání jistění před přetížením	73
5.2	Vynechání jistění před přetížením i zkratem	73
5.3	Vynechání jistění před zkratem	74
6.	JIŠTĚNÍ Z HLEDISKA OCHRANY PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM	75
7.	JIŠTĚNÍ SPOTŘEBIČŮ A ZDROJŮ PODLE JEJICH PŘÍKONU A VÝKONU	79
7.1	Jištění elektromotorů	79
7.2	Jištění transformátorů	79
7.3	Jištění spotřebičů	84
7.4	Jištění tepelných spotřebičů	84
7.5	Jištění svítidel	84
7.6	Jištění kompenzačních kondenzátorů	84
7.7	Jištění akumulátorů a baterií	85
7.8	Jištění UPS (zdrojů nepřerušovaného napájení)	86
7.9	Jištění pohonů	86
7.10	Jištění polovodičových zařízení	86
8.	DIMENZOVÁNÍ VEDENÍ Z HLEDISKA JEHO OTEPLENÍ	87
9.	JIŠTĚNÍ VEDENÍ Z HLEDISKA JEHO OTEPLENÍ	91
9.1	Časová oteplovací konstanta	93
9.2	Využití časové oteplovací konstanty pro jistění vedení před přetížením	95
9.3	Softwarové vybavení pro kontrolu oteplení vedení	99
9.3.1	Optimální charakteristika	100
9.3.2	Charakteristika jisticího prvku a optimální charakteristika vedení	101
9.4	Rozdíl mezi jmenovitou a skutečnou proudovou zatížitelností vodičů a kabelů	102
9.5	Krátkodobý chod nebo přerušované zatížení	102
ČÁST II: DIMENZOVÁNÍ A JIŠTĚNÍ VEDENÍ		111
10.	ZÁSADY, PODLE KTERÝCH SE POSTUPUJE PŘI URČOVÁNÍ PRŮŘEZŮ VODIČŮ A VOLBĚ JISTICÍCH PRVKŮ	111
10.1	Hlavní zásady	111
10.2	Metody výpočtu zkratových a poruchových proudů	112
10.3	Volba ochranných přístrojů	112

11.	URČENÍ MAXIMÁLNÍHO PROUDU UVAŽOVANÉHO VE VEDENÍ	115
12.	URČENÍ DOVOLENÉHO PROUDOVÉHO ZATÍŽENÍ A VOLBA PRVKU JISTICÍHO PŘED PŘETÍŽENÍM	118
12.1	Koordinace mezi průřezy vodičů a přístroji jisticími před nadproudy (čl. 433.2 ČSN 33 2000)	118
12.2	Vedení chráněná před přetíženími	119
12.3	Vedení, které není chráněno před nadproudy (čl. 473.1.2 a 473.1.3 ČSN 33 2000)	120
12.4	Uplatnění přepočítacího součinitele pro seskupení kabelů nebo obvodů	121
12.5	Paralelní vodiče	122
12.6	Dovolené proudy ohebných kabelů	123
12.7	Doplňující podmínky	132
13.	ZKRATOVÉ PROUDY	138
13.1	Všeobecně	138
13.2	Výpočet zkratového proudu	138
13.2.1	Impedanční metoda	139
13.2.2	Kompoziční metoda	140
13.2.3	Konvenční metoda	144
13.2.4	Uplatnění metody trojúhelníku	145
13.3	Vypínací schopnost	150
13.3.1	Ověření vypínací schopnosti	150
13.3.2	Vypínací schopnost v síti IT	151
13.3.3	Vypínací schopnost malých jističů	151
14.	OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM PŘI PORUŠE	153
14.1	Všeobecné požadavky	153
14.2	Odpojení v síti TN	154
14.2.1	Odpojení při ochraně pojistkami	154
14.2.2	Odpojení při ochraně jističi	155
14.2.3	Pospojování v síti TN	155
14.2.4	Výpočet poruchového proudu	156
14.3	Odpojení v síti TT	156
14.4	Odpojení v síti IT	157
14.4.1	Bez odpojení při první poruše	157
14.4.2	Odpojení při druhé poruše	158
14.4.3	Výpočet poruchového proudu	160
14.5	Pospojování	160
14.6	Ověření rezistance a spojitosti ochranných vodičů	161

14.7	Délky vedení, při nichž je zajištěna ochrana před dotykem neživých částí (konvenční metoda výpočtu)	165
14.7.1	Jednoduché délky chráněných vedení	165
14.7.2	Délky chráněných odbočujících vedení	172
14.7.3	Přídavná délka pohyblivého přívodu	172
14.7.4	Délky chráněných vedení a vypínací schopnost jističe	173
15.	OVĚŘENÍ TEPELNÉHO NAMÁHÁNÍ VODIČŮ	175
15.1	Všeobecně	175
15.2	Ochranný vodič	176
15.3	Pracovní a nulové nebo střední vodiče	177
16.	ÚBYTKY NAPĚTÍ VE VEDENÍ	179
17.	HODNOTY REZISTIVIT A REAKTANCÍ VODIČŮ	182
17.1	Rezistivity vodičů	182
17.2	Reaktance vodičů	182
18.	JEDNODUCHÝ ZPŮSOB URČOVÁNÍ PRŮŘEZŮ VODIČŮ A VOLBY JISTICÍCH PŘÍSTROJŮ	183
18.1	Určení maximálního výpočtového proudu I_B použitého ve vedení	183
18.2	Určení průřezu fázových, nulových a ochranných vodičů s ohledem na jejich ochranu před přetížením a dovolené proudové zatížení	183
18.3	Ověření úbytků napětí	187
18.4	Určení vypínací schopnosti ochranného přístroje	188
18.5	Ochrana při poruše (tj. před dotykem neživých částí neboli před nepřímým dotykem)	190
18.6	Minimální průřezy vodičů k vyvedení výkonu z transformátorů	191
<i>Příloha 1</i>	Příklady určování proudu a jistění	195
<i>Příloha 2</i>	Vzorce pro výpočet zkratových a poruchových proudů	200
<i>Příloha 3</i>	Parametry transformátorů (na straně nn) a nízkonapěťových generátorů (soustrojí) při napětí $U = 400$ V	205
<i>Příloha 4</i>	Praktické pomůcky pro elektrotechniky	206
	<i>Číslo 1</i>	
	Tabulka dimenzování a jistění vedení z vodičů s měděnými jádry v domovních, bytových a podobných instalacích	207

Číslo 4

Tabulka maximálních délek vedení z hlediska ochrany samočinným odpojením v sítích AC 230/400V/TN a maximálních impedancí smyčky Z_{sm} , které na nich mají být naměřeny 208

Číslo 7

Informativní minimální průřezy vodičů a jištění hlavního domovního vedení v bytových domech podle počtu bytů a stupně jejich elektrizace 209

Číslo 9

Tabulka pro dimenzování a jištění kabelů s měděnými i hliníkovými jádry uložených na vzduchu i v zemi 210

Číslo 10

Tabulka dimenzování a jištění vedení z vodičů a kabelů s hliníkovými jádry v domovních, bytových a podobných instalacích 230/400 V 211

Číslo 15

Velikosti zkratových proudů ve vedeních napájených z transformátorů 212

Číslo 16

Jištění třífázových asynchronních motorů na jmenovité napětí 400 V (50 Hz) 213

Číslo 19

Jištění vodičů a kabelů s PVC izolací uložených na vzduchu (v trubkách, lištách, na lávkách, ve zdivu) jističi 214

Číslo 21

Jištění vodičů a kabelů s PVC izolací uložených na vzduchu (v trubkách, lištách, na lávkách, ve zdivu) pojistkami 215

Literatura

216