

# Obsah

<b>ČÁST I: JIŠTĚNÍ ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ</b>	<b>13</b>
Úvod	13
<b>1. NEJPOUŽÍVANĚJŠÍ JISTICÍ PRVKY</b>	<b>15</b>
1.1 Pojistka	15
1.1.1 Výhody a nevýhody pojistek	17
1.2 Jistič	17
1.2.1 Výhody jističů	18
1.2.2 Nevýhoda jističů	19
<b>2. PRINCIP JIŠTĚNÍ</b>	<b>21</b>
2.1 Charakteristika „čas – proud“	21
2.2 Charakteristiky jisticích prvků	29
2.3 Zkratová odolnost	38
2.3.1 Zkratová odolnost rozváděčů	41
2.3.2 Podmíněná zkratová odolnost	44
2.3.3 Zkratová odolnost kabelů a vodičů	44
2.4 Maximální zkratový proud a tepelná energie	48
2.5 Selektivita jištění	53
<b>3. JIŠTĚNÍ VEDENÍ A ZAŘÍZENÍ PŘED PŘETÍŽENÍM A ZKRATEM</b>	<b>57</b>
3.1 Jištění vedení	57
3.1.1 Umístění prvků chránících vedení před přetížením a zkratem	57
3.1.2 Jištění nulového vodiče v sítích TN a TT	61
3.2 Jištění zásuvkových a světelných obvodů	62
3.3 Jištění předřazené elektrickým přístrojům a elektrickým předmětům v elektrické instalaci	62
3.4 Jištění obvodů pro spotřebiče	63
<b>4. JIŠTĚNÍ STROJNÍCH ZAŘÍZENÍ</b>	<b>65</b>
4.1 Obecně	65
4.2 Jištění přívodu a silových obvodů	65
4.3 Jištění řídicích obvodů	65
4.4 Jištění zásuvek, osvětlení a transformátorů	65

4.5	Zásady pro volbu jisticích prvků	66
4.6	Jištění přívodu k pracovnímu stroji	66
4.7	Jištění motorů strojních zařízení před přetížením	72
5.	<b>KDY A PROČ NENÍ TŘEBA A KDY SE NESMÍ ZAŘÍZENÍ JISTIT?</b>	75
5.1	Vynechání jištění před přetížením	75
5.2	Vynechání jištění před přetížením i zkratem	75
5.3	Vynechání jištění před zkratem	76
6.	<b>JIŠTĚNÍ Z HLEDISKA OCHRANY PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM</b>	77
7.	<b>JIŠTĚNÍ SPOTŘEBIČŮ A ZDROJŮ PODLE JEJICH PŘÍKONU A VÝKONU</b>	81
7.1	Jištění elektromotorů	81
7.2	Jištění transformátorů	81
7.3	Jištění spotřebičů	85
7.4	Jištění tepelných spotřebičů	85
7.5	Jištění svítidel	85
7.6	Jištění kompenzačních kondenzátorů	86
7.7	Jištění akumulátorů a baterií	86
7.8	Jištění UPS (zdrojů nepřerušovaného napájení)	87
7.9	Jištění pohonů	87
7.10	Jištění polovodičových zařízení	87
8.	<b>DIMENZOVÁNÍ VEDENÍ Z HLEDISKA JEHO OTEPLENÍ</b>	89
9.	<b>JIŠTĚNÍ VEDENÍ Z HLEDISKA JEHO OTEPLENÍ</b>	92
9.1	Časová oteplovací konstanta	94
9.2	Využití časové oteplovací konstanty pro jištění vedení před přetížením	96
9.3	Softwarové vybavení pro kontrolu oteplení vedení	100
9.3.1	Optimální charakteristika	101
9.3.2	Charakteristika jisticího prvku a optimální charakteristika vedení	102
9.4	Rozdíl mezi jmenovitou a skutečnou proudovou zatížitelností vodičů a kabelů	103
9.5	Krátkodobý chod nebo přerušované zatížení	103

<b>ČÁST II: DIMENZOVÁNÍ A JIŠTĚNÍ VEDENÍ</b>	<b>111</b>
<b>10. ZÁSADY, PODLE KTERÝCH SE POSTUPUJE PŘI URČOVÁNÍ PRŮŘEZŮ VODIČŮ A VOLBĚ JISTICÍCH PRVKŮ</b>	<b>111</b>
10.1 Hlavní zásady	111
10.2 Metody výpočtu zkratových a poruchových proudů	112
10.3 Volba ochranných přístrojů	112
<b>11. URČENÍ MAXIMÁLNÍHO PROUDU UVAŽOVANÉHO VE VEDENÍ</b>	<b>114</b>
<b>12. URČENÍ DOVOLENÉHO PROUDOVÉHO ZATÍŽENÍ A VOLBA PRVKU JISTICÍHO PŘED PŘETÍŽENÍM</b>	<b>117</b>
12.1 Koordinace mezi průřezy vodičů a přístroji jisticími před nadproudy ČSN 33 2000-4-43 ed. 2	117
12.2 Vedení chráněná před přetíženími	118
12.3 Vedení, které není chráněno před nadproudy	119
12.4 Uplatnění přepočítacího součinitele pro seskupení kabelů nebo obvodů	120
12.5 Paralelní vodiče	121
12.6 Dovolené proudy ohebných kabelů	122
12.7 Doplnující podmínky	131
<b>13. ZKRATOVÉ PROUDY</b>	<b>137</b>
13.1 Všeobecně	137
13.2 Výpočet zkratového proudu	137
13.2.1 Impedanční metoda	138
13.2.2 Kompoziční metoda	139
13.2.3 Konvenční metoda	143
13.2.4 Uplatnění metody trojúhelníku	144
13.3 Vypínací schopnost	149
13.3.1 Ověření vypínací schopnosti	149
13.3.2 Vypínací schopnost v síti IT	150
13.3.3 Vypínací schopnost malých jističů	150
<b>14. OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM PŘI PORUŠĚ</b>	<b>151</b>
14.1 Všeobecné požadavky	151

<b>14.2</b>	<b>Odpojení v síti TN</b>	151
14.2.1	Odpojení při ochraně pojistkami	152
14.2.2	Odpojení při ochraně jističi	153
14.2.3	Pospojování v síti TN	153
14.2.4	Výpočet poruchového proudu	154
<b>14.3</b>	<b>Odpojení v síti TT</b>	155
<b>14.4</b>	<b>Odpojení v síti IT</b>	155
14.4.1	Bez odpojení při první poruše	155
14.4.2	Odpojení při druhé poruše	156
14.4.3	Výpočet poruchového proudu	158
<b>14.5</b>	<b>Pospojování</b>	158
<b>14.6</b>	<b>Ověření rezistance a spojitosti ochranných vodičů</b>	159
<b>14.7</b>	<b>Délky vedení, při nichž je zajištěna ochrana před dotykem neživých částí (konvenční metoda výpočtu)</b>	163
14.7.1	Jednoduché délky chráněných vedení	163
14.7.2	Délky chráněných odbočujících vedení	170
14.7.3	Přídavná délka pohyblivého přívodu	170
14.7.4	Délky chráněných vedení a vypínací schopnost jističe	171
<b>15.</b>	<b>OVĚŘENÍ TEPELNÉHO NAMÁHÁNÍ VODIČŮ</b>	172
<b>15.1</b>	<b>Všeobecně</b>	172
<b>15.2</b>	<b>Ochranný vodič</b>	173
<b>15.3</b>	<b>Pracovní a nulové nebo střední vodiče</b>	174
<b>16.</b>	<b>ÚBYTKY NAPĚTÍ VE VEDENÍ</b>	175
<b>17.</b>	<b>HODNOTY REZISTIVIT A REAKTANCÍ VODIČŮ</b>	178
<b>17.1</b>	<b>Rezistivity vodičů</b>	178
<b>17.2</b>	<b>Reaktance vodičů</b>	178
<b>18.</b>	<b>JEDNODUCHÝ ZPŮSOB URČOVÁNÍ PRŮŘEZU VODIČŮ A VOLBY JISTICÍCH PŘÍSTROJŮ</b>	179
<b>18.1</b>	<b>Určení maximálního výpočtového proudu <math>I_B</math> použitého ve vedení</b>	179
<b>18.2</b>	<b>Určení průřezu fázových, nulových a ochranných vodičů s ohledem na jejich ochranu před přetížením a dovolené proudové zatížení</b>	179
<b>18.3</b>	<b>Ověření úbytků napětí</b>	183
<b>18.4</b>	<b>Určení vypínací schopnosti ochranného přístroje</b>	184
<b>18.5</b>	<b>Ochrana při poruše (tj. před dotykem neživých částí neboli před nepřímým dotykem)</b>	186
<b>18.6</b>	<b>Minimální průřezy vodičů k vyvedení výkonu z transformátorů</b>	187

<b>Příloha 1</b>	Příklady určování proudu a jištění	190
<b>Příloha 2</b>	Vzorce pro výpočet zkratových a poruchových proudů	195
<b>Příloha 3</b>	Parametry transformátorů (na straně nn) a nízkonapětových generátorů (soustrojí) při napětí $U = 400$ V	200
<b>Příloha 4</b>	Zatížitelnost přípojnic – holých hliníkových a měděných plochých vodičů	201
<b>Příloha 5</b>	Značení vodičů a kabelů nn podle evropských norem	209
<b>Příloha 6</b>	Praktické pomůcky pro elektrotechniky	210
	<i>Číslo 1</i>	
	<b>Tabulka dimenzování a jištění vedení z vodičů s měděnými jádry v domovních, bytových a podobných instalacích</b>	211
	<i>Číslo 4</i>	
	<b>Tabulka maximálních délek vedení z hlediska ochrany automatickým odpojením v sítích AC 230/400V/TN a maximálních impedancí smyčky <math>Z_{sm}</math>, které na nich mají být naměřeny</b>	212
	<i>Číslo 7</i>	
	<b>Informativní minimální průřezy vodičů a jištění hlavního domovního vedení v bytových domech podle počtu bytů a stupně jejich elektrizace</b>	213
	<i>Číslo 9</i>	
	<b>Tabulka pro dimenzování a jištění kabelů s měděnými i hliníkovými jádry uložených na vzduchu i v zemi</b>	214
	<i>Číslo 10</i>	
	<b>Tabulka dimenzování a jištění vedení z vodičů a kabelů s hliníkovými jádry v domovních, bytových a podobných instalacích 230/400 V</b>	215
	<i>Číslo 15</i>	
	<b>Velikosti zkratových proudů ve vedeních napájených z transformátorů</b>	216
	<i>Číslo 16</i>	
	<b>Jištění třífázových asynchronních motorů na jmenovité napětí 400 V (50 Hz)</b>	217
	<i>Číslo 19</i>	
	<b>Jištění vodičů a kabelů s PVC izolací uložených na vzduchu (v trubkách, lištách, na lávkách, ve zdivu) jističi</b>	218
	<i>Číslo 21</i>	
	<b>Jištění vodičů a kabelů s PVC izolací uložených na vzduchu (v trubkách, lištách, na lávkách, ve zdivu) pojistkami</b>	219
	<b>LITERATURA</b>	220