

Jištění rozvodů nn

Ing. M. Bešta

Jištění v bytových a průmyslových instalacích nn

Všechny spotřebiče, přístroje i samotné vedení a další součásti rozvodů nn musí být vhodným způsobem chráněny proti účinkům nadproudů správně zvoleným jisticím prvkem. Ochrana (jištění) může být realizována jističi, pojistkami, nebo nadproudovým relé. Jisticí prvky, nebo jejich kombinace musí chránit jak proti přetížení, tak proti účinkům zkratových proudů.

Jisticí prvky se řadí od začátku el. vedení, ve směru od zdroje. Umísťují se též v místech, kde se mění průřez vodiče, nebo zmenšuje jeho dovolené zatížení. Při řazení více jisticích prvků musí být zachována selektivita jištění (viz selektivita).

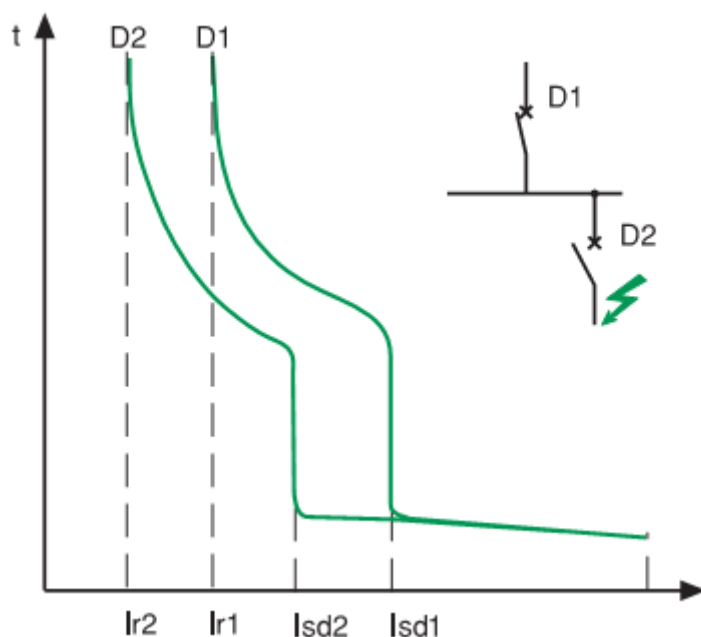
Důležité pojmy:

Nadproud - je taková hodnota protékajícího proudu, která je vyšší než jmenovitá hodnota proudu, na kterou je zařízení, nebo vedení dimenzováno. Nadproud nejčastěji vzniká vlivem poruchových stavů (zkrat, přetížení), nebo během spínacích procesů. Nadproud se projevuje vždy nadměrným tepelným namáháním vodiče, u nadproudů vyšších hodnot (např. zkratové) může dojít i k namáhání mechanickému (dynamickému). Nadměrné tepelné namáhání vodiče má nejčastěji za následek zničení, nebo zkrácení životnosti izolace.

Jmenovitá hodnota proudu I_n - hodnota proudu, která je pro zařízení (nebo vedení) určena výrobcem pro normální provozní režim. U jističů jmenovitá hodnota uvádí úroveň proudu, při které nedojde k vybavení jističe. Při jejím překročení, v závislosti na charakteristice jističe a velikosti proudu dochází po určitém čase k jeho vybavení - vypnutí.

Přípustné nadproudy - ne vždy je žádoucí okamžité vypnutí při vzniku nadproudu. Příkladem může být spouštění-rozběh asynchronního motoru, kdy dochází k překročení jmenovitého hodnoty I_n až na hodnotu sedminásobku u těžkých rozběhů i více. Z toho důvodu jisticí prvek nereaguje okamžitým vybavením - vypnutím, ale reaguje s určitým zpožděním, viz vypínací charakteristiky jističů.

Zkratový proud I_k - proudy protékající vedením při zkratu, jsou nebezpečné z hlediska možného vzniku požáru a poškození vedení. Zkratové proudy musí být jisticím prvkem v co nejkratší době vypnuty, jisticí prvek musí být dimenzovaný tak aby byl schopen předpokládaný zkratový proud vypnout.



Selektivita jištění - při poruchovém stavu (nadproudu) musí dojít nejdříve k vybavení jisticího prvku, který je nejbližší poruše. Toho je nejčastěji dosahováno odstupňováním jmenovitého proudu jisticích prvků tzv. proudová selektivita. Pokud je jištění realizováno na různých stupních různými jisticími prvky např. jistič-pojistka, musí být porovnány jejich vypínací charakteristiky.

Jištění rozvodů nn

Ing. M. Bešta

Jištění vedení – při nadproudech dochází k nadměrnému zahřívání vedení a k tzv. degradaci izolačních materiálů. Ta se projevuje zkrácením doby životnosti izolace, v krajním případě jejím okamžitým zničením. V závislosti na druhu použitého materiálu izolace je výrobcem stanoven max. teplotní limit. Tento teplotní limit omezuje velikost protékajícího proudu vodičem, neboť jeden z účinků průchodu el. proudu je zahřívání vodiče.

Např. nejčastěji používaná izolace z PVC má maximální provozní teplotu +70°C (při zkratu krátkodobě +160°C). Každému kabelu musí být dle norem ČSN stanoven maximální zatěžovací proud I_z , který ve vodiči může za normálního stavu protékat. Maximální velikost proudu I_z je stanovena s ohledem na materiál vodiče (Al/Cu) jeho průřez, způsob uložení, okolní teplotu, počet souběžně vedených vodičů a již zmíněný materiál izolace. Pro jištění vedení tedy musí platit:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

I_B – předpokládaný proud při běžném provozu

I_n - jmenovitý proud jistícího prvku

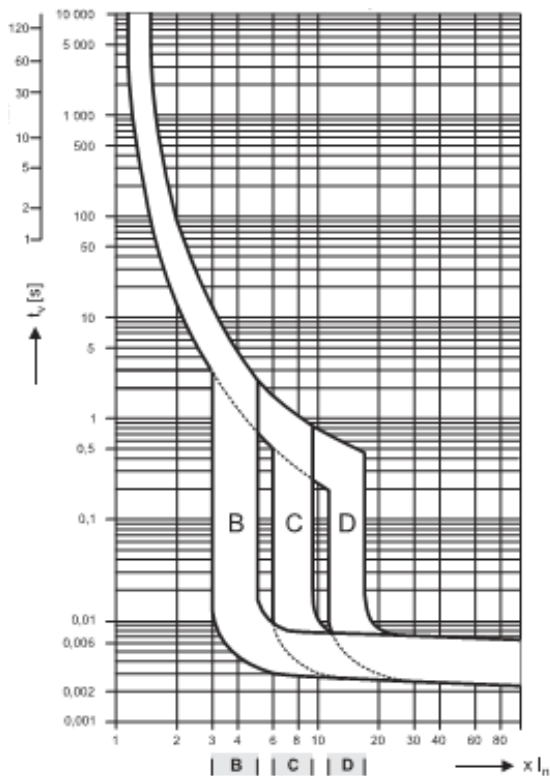
I_z – maximální zatěžovací proud dle ČSN

TAB. 6: DIMENZOVÁNÍ A JIŠTĚNÍ VEDENÍ V DOMOVNÍCH A PODOBNÝCH INSTALACÍCH							
Obvody	Jističe podle ČSN EN 60 898 ¹⁾			Vedení			
	Umístění	Jmenovitý proud [A]	Hodnoty uvedené v tabulce platí za těchto předpokladů: - teplota okolí 30 °C; - způsob uložení vedení B, tj. v lištách, trubkách, dutinách apd.; - počet těsně přiléhajících vedení (seskupených obvodů): vodiče s izolací z PVC - 2; vodiče s izolací ze zesíťovaného polyetylénu - 3				
			Min. průřez [mm ²]		Maximální délky z hlediska dovolených úbytků napětí Δu_{dov} pro 1f / 3f napájení [m]		
			Cu	Al	osvětlení	vaření, topení	ostatní (zásuvky) ostatní domovní vedení
					$\Delta u_{dov} = 2\%$	$\Delta u_{dov} = 3\%$	$\Delta u_{dov} = 5\%$ $\Delta u_{dov} = 2\%$
Koncové obvody	Bytový rozváděč	6	1,5	(2,5) ²⁾	26 / 52	40 / 80	66 / 112
		10	1,5	(2,5) ²⁾	16 / 32	24 / 48	40 / 80
		16	2,5	(4) ²⁾	16 / 32	25 / 50	41 / 82
		20	4	(6) ²⁾	21 / 42	31 / 62	52 / 104
Vedení od přípojkové skříně k bytovému rozváděči, hlavní domovní vedení	Elektroměrový rozváděč, přípojková skříně, hlavní domovní rozváděč	25	6	(10) ²⁾			25 / 50
		32	10	16			33 / 66
		40	10	16			26 / 52
		50	16	25			34 / 68
		63	25	35			42 / 84
		80	35	50			46 / 92
		100	50	70			53 / 106

Vypínací charakteristika jistícího prvku – určuje rychlost reakce (vybavení/vypnutí) jistícího prvku v závislosti na velikosti nadproudu. Velikost nadproudu je vyznačena v násobcích jmenovité hodnoty I_n a je vyznačena na ose X, na ose Y je čas vypnutí. Na obrázku jsou vypínací charakteristiky jističů používaných pro instalace nn. Volba jističe podle vypínací charakteristiky:

Jištění rozvodů nn

Ing. M. Bešta



▶ B – pro jištění elektrických obvodů, ve kterých jsou spotřebiče nezpůsobujících proudové rázy např. světelné obvody.

▶ C – pro jištění obvodů, ve kterých jsou spotřebiče, které způsobují menší proudové rázy, např. asynchronní motory nezátížené při rozběhu, skupiny žárovek.

▶ D – pro jištění obvodů, ve kterých se nalézají spotřebiče způsobující při spouštění velké proudové rázy, např. transformátory, motory s těžkým rozběhem.

Materiály použity z:

Katalog kabelů CYKY zde:

http://www.prakab.cz/fileadmin/content/prakab/Vyrobky/Instalacni_vodice_a_kabely/Instalacni_kulate_kabely/CYKY.pdf

Selektivita elektrických přístrojů Schneider-electric:

http://www.schneider-electric.cz/documents/designers/top-downloads/kaskadovani_selektivita.pdf

Příručka elektrikáře OEZ:

http://www.bqz.sk/download/info/oez_prirucka_elektrikare_web.pdf