

Proudové chrániče - jak mohou být využívány

Napsal uživatel Ing. Michal Kříž, IN-EL

Úterý, 23 Zář 2008 00:00

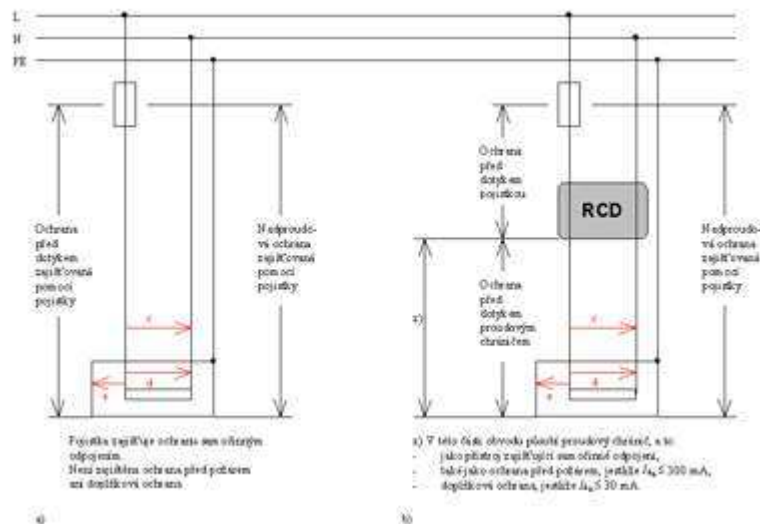


Před čím chránič chrání, to vyplývá z jeho principu. Chránič registruje pouze rozdíl proudů – laicky řečeno těch proudů, které do zařízení přitékají a těch, které z něho odtékají. Za normálních okolností je tento rozdíl roven nule. Trochu odborněji řečeno, aby chránič nereagoval, musí být součet proudů protékajících magnetickým obvodem proudového chrániče rovný nule.

Chrání před reziduálními – tedy zbytkovými proudy, nikoliv před nadproudy. Z toho vyplývá i uplatnění chráničů. Proudové chrániče nejsou určeny k ochraně před nadproudy, to znamená k ochraně před přetížením a zkratovými proudy.

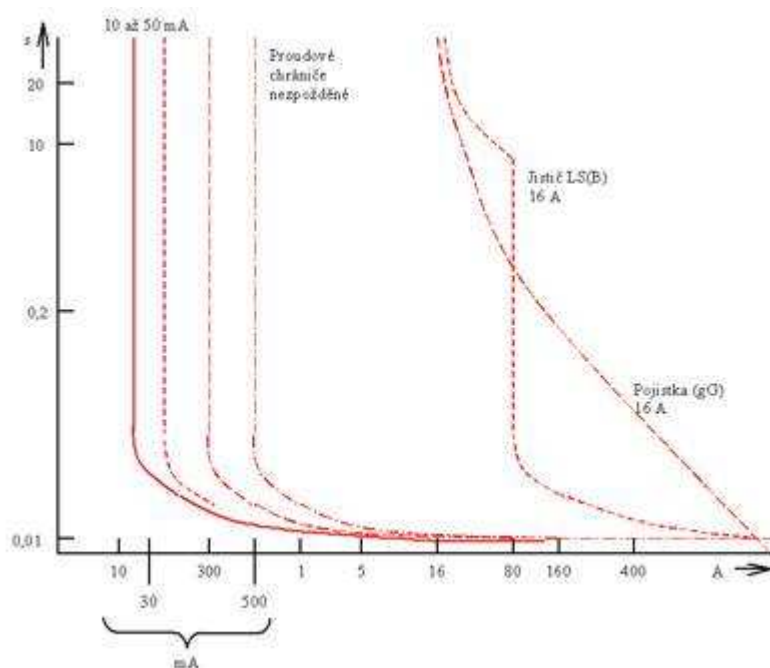
Proudové chrániče různých typů – jejich uplatnění

Pro zajišťování ochrany v případech, pro něž se dnes s úspěchem uplatňují proudové chrániče, se dříve používaly a většinou se používají i doposud výhradně nadproudové ochranné přístroje. Na obr. 1 je znázorněno, jak se uplatněním proudových chráničů změnila účinnost těchto ochranných opatření. Především jsou to vysoká citlivost a krátká doba vybavení (obr. 2), které hovoří pro proudové chrániče.



Obr. 1 – Ochranné přístroje a ochranná opatření, která jsou pomocí těchto prvků zajišťována
a) obvod chráněný pouze nadproudovým ochranným přístrojem
b) obvod chráněný nadproudovým ochranným přístrojem a proudovým chráničem,
c) zkrat, d) zkrat na neživou část (na kostru), e) přetížení.

Ochranná opatření, která jsou zajišťována pomocí proudových chráničů, spočívají ve zjišťování reziduálního (rozdílového) proudu sledovaného obvodu a v jeho odpojení, jakmile jsou reziduální proudy určité velikosti detekovány, což je tehdy, jakmile se ve sledovaném obvodu objeví porucha. Tak se odlišují požadavky různých ochranných opatření na použité proudové chrániče vlastně pouze hodnotou požadovaného vybavovacího proudu. Tak se ve většině případů vedle požadovaných ochranných opatření získají také další, sice ne bezprostředně požadované, ale v každém případě vítané ochranné účinky. Jestliže je použit např. proudový chránič s $I_{Dn} = 300 \text{ mA}$, aby se dosáhlo splnění podmínek samočinného odpojení při poruše (při ochraně před dotykem neživých částí) (viz obr. 1b), tak se přitom zajistí u připojeného zařízení i ochrana před požárem. Pokud se jedná o doplňkovou ochranu, tak tu zajistí proudový chránič s $I_{Dn} = 30 \text{ mA}$. Přitom je u chráněného obvodu zajištěna také ochrana samočinným odpojením (tj. před dotykem neživých částí) i ochrana před požárem. Dále uvedená tabulka uvádí tato ochranná opatření zajišťovaná jednotlivými druhy proudových chráničů.



Obr. 2 – Principiální znázornění vypínacích charakteristik čas-proud různých ochranných přístrojů

Opatření na ochranu	Způsob působení	Uplatnění	Předepsáno v normě
základní	Jenom ve zvláštních případech	při odstraněném krytu	ČSN EN 61140
při poruše	Rychlé vypnutí poruchového proudu, který by mohl mít za následek nebezpečí úrazu	při automatickém odpojení	ČSN 33 2000-4-41
doplňkovou	Rychlé přerušování tělem procházejícího zdraví nebezpečného proudu	v místech a při činnostech se zvýšeným ohrožením	ČSN 33 2000-7-701
Před nebezpečím požáru	Odpojení poruchových (plazivých) proudů	v místech s velkou pravděpodobností mechanického poškození a s hořlavými materiály	ČSN 33 2000-4-482 ČSN 33 2000-7-705
Před nadproudy	Rychlé odpojení zemních spojení, omezení tepelného zatížení ochranných vodičů	jako vedlejší účinek ochrany při poruše	ČSN 33 2000-5-54
připojených zařízení	Odpojení svodových nebo poruchových proudů, které by mohly vést k poruše připojených zařízení	všeobecně	ČSN 33 2000-1
Odpojením	Možnost odpojení částí zařízení od zdroje odpojením chrániče	všeobecně	ČSN 33 2000-4-46

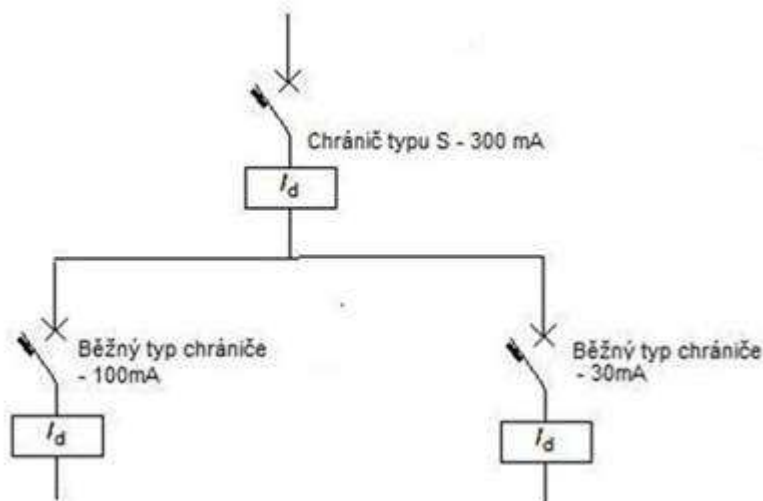
Toto uplatnění ochrany proudovým chráničem jsme sem zařadili proto, že doposud je mezi zkušenými praktiky poměrně dobře rozšířeno, jakým způsobem se uplatňuje ochrana citlivým proudovým chráničem, tj. chráničem s $I_{Dn} = 30 \text{ mA}$, tzn. jako ochranu doplňkovou. Pokud se však jedná o ochranu pomocí méně citlivých proudových chráničů, zkušení praktikové si s ní nevědí doposud rady, lépe řečeno, snaží se stále, aby vyhověly impedanci smyčky pro předřazený jistič a doposud nepřijali za své to, co jim ČSN 33 2000-4-41 umožňuje již téměř deset let. Totiž jestliže impedance smyčky nevyhoví, je možno použít proudový chránič (dříve čl. 413.1.3.6, dnes již vzhledem k obecnému rozšíření chráničů takové upozornění není třeba). Proudové chrániče (tím se rozumí i ty méně citlivé) jsou také jako ochranné prvky, které mohou být použity v sítích TN, uvedeny v ČSN 33 2000-4-41 (dříve v čl. 413.1.3.8, dnes v čl. 411.4.5). Samozřejmostí, o které nikdo nezapochybuje, přitom je, že proudový chránič nemůže být použit v síti TN-C (ochranný vodič musí být veden samostatně, oddělený od vodiče nulového nebo středního). Na toto ustanovení navazuje i vysvětlení v ČSN 33 2000-6 ohledně měření impedance smyčky. Ta se v případě i méně citlivých proudových chráničů neměří z důvodu ověření impedance smyčky (ta i v případě méně citlivých proudových chráničů vychází několik set ohmů), ale z důvodu ověření celistvosti obvodu i toho, zda impedance smyčky je vyhovující před chráničem.

Selektivita proudových chráničů

V řadě případů se můžeme setkat se zapojeními proudových chráničů, která sice nejsou chybná, přesto však mohou být příčinou řady obtíží. K těm může docházet, jsou-li z důvodů poruchy, kterou chránič správně odhalí a odpojí, vyřazena z činnosti i zařízení, kterých se porucha netýká. Z důvodů úspor si sice nemůžeme dovolit chránit každé zařízení jeho vlastním proudovým chráničem, přesto je však třeba ochranu instalovat tak, aby poruchou na jednom zařízení byla z provozu vyřazena jen nezbytná část elektrické instalace. V tomto smyslu je tedy zapotřebí provést volbu, výběr neboli selekci zařízení, obvodů a jejich ochrany, tzn., že se vyžaduje tzv. selektivita mezi proudovými chrániči.

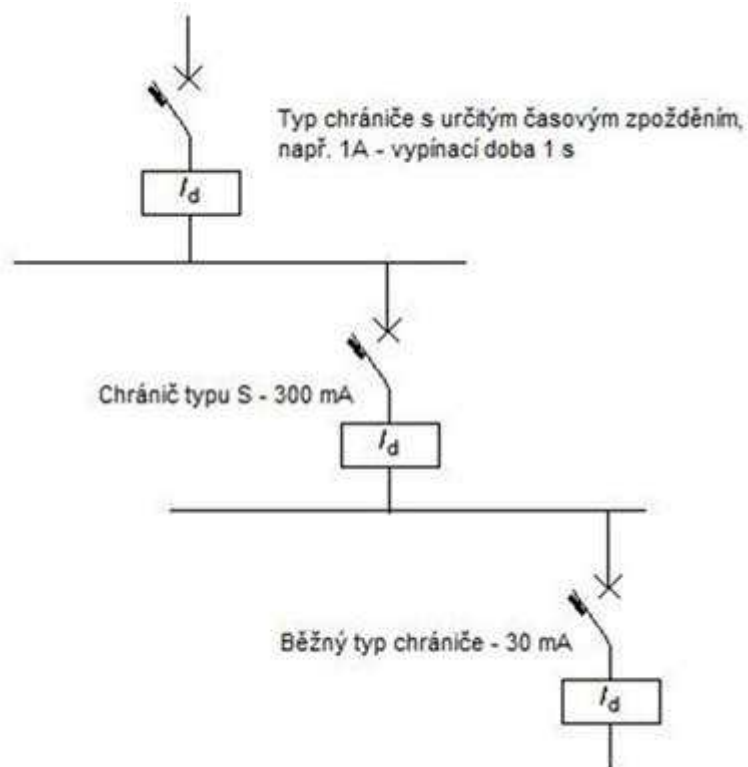
Jestliže jsou proudové chrániče instalovány za sebou, je možno vyžadovat selektivitu z funkčních nebo i jiných důvodů.

Obrázek 3 ukazuje jako příklad uspořádání, které má dvě úrovně selektivity použitím proudových chráničů běžného typu a typu S, popsanych v IEC 1008. Přístroje umístěné na straně zátěže jsou proudové chrániče běžného typu, které mají jmenovitý vybavovací poruchový proud $< 100 \text{ mA}$ a přístroj umístěný na straně napájení je typu S, který má jmenovitý vybavovací poruchový proud $> 300 \text{ mA}$.



Obr. 3 - Příklad obvodů se dvěma úrovněmi selektivity

Obrázek 4 uvádí jiný příklad uspořádání, u něhož lze dosáhnout tří úrovní selektivity. Kromě dvou typů proudových chráničů zobrazených na obrázku 3 je možno uplatnit ještě jeden typ, s určitým časovým zpožděním, který normy specializované na proudové chrániče (ČSN IEC 755 a EN 61008) nepokrývají. Jedná se o jistič s proudovým chráničem, který odpovídá příloze B IEC 947-2 a je v souladu s požadavky ČSN 33 2000-4-41 (dříve čl. 413.1, nyní čl. 411).



Obr. 4 - Příklad obvodů se třemi úrovněmi selektivity

Proudový chránič umístěný na straně zátěže je běžného typu, který má jmenovitý vybavovací poruchový proud 30 mA; prostřední proudový chránič je typu S, který má jmenovitý vybavovací poruchový proud 300 mA a přístroj umístěný na straně napájení je přístroj s určitým časovým zpožděním, který má jmenovitý vybavovací poruchový proud 1 A.

Obecně se uvádí, že požadavek na selektivitu mezi dvěma proudovými chrániči zapojenými v sérii, z nichž první je typu S a druhý je běžného typu, lze považovat za splněný, jestliže poměr mezi jmenovitými vybavovacími reziduálními poruchovými proudy je alespoň 3.

Ještě si připomeneme, že v sítích TT je třeba volit takový proudový chránič, který má nejbližší vyšší jmenovitý vybavovací poruchový proud vyhovující odporu zemniče a ochranného vodiče podle IEC 364-4-41 (dříve čl. 413.1.4.2, nyní 411.5.3).