

Proudové chrániče v (a)typických aplikacích

Ing. Milan Hubálek, Ph.D., Moeller Elektrotechnik s. r. o.

Úvod

Proudové chrániče nalézají stále širší uplatnění nejen v aplikacích týkajících se ochrany osob v občanské zástavbě. V oblasti ochrany osob a majetku navíc došlo v poslední době v rámci vydání druhých edicí normy ČSN 33 2130 (Vnitřní elektrické rozvody) a souboru ČSN 33 2000 (Elektrické instalace budov) k podstatným změnám v předepsaném použití proudových chráničů. Jednoznačným trendem je zvyšování bezpečnostních požadavků, z čehož pramení např. nutnost instalace citlivých proudových chráničů pro všechny zásuvkové okruhy, jsou-li využívány laickou obsluhou. Důležitou skupinou aplikací proudových chráničů rozmanitého provedení jsou i průmyslová použití (příkladem může být hlídání stavu izolace třeba u vinutí motorů) a ochrana před vznikem požáru.

Signalizace reziduálního proudu bez odpojení obvodu

V mnohých případech je žádoucí a účelné znát aktuální hodnoty reziduálních proudů, přesněji řečeno vědět, zda celková hodnota reziduálního proudu nepřekračuje určitou mez. Avšak ne vždy je vhodné, či dokonce přípustné, aby po překročení tohoto limitu došlo k odpojení obvodu.

Typickým případem takového použití je uplatnění proudových chráničů ve zdravotnických zařízeních, zejména v rámci zdravotnické izolované soustavy podle ČSN 33 2140 (Elektrický rozvod v místnostech pro lékařské účely). Je pochopitelně nepřijatelné, aby při první poruše došlo k výpadku napájení přístrojů důležitých pro život pacienta. Konec konců ze stejného důvodu je použita i zmíněná izolovaná soustava. Naproti tomu je ale nezbytné vědět, že k první poruše došlo, aby mohla být v nejkratší možné době odstraněna.

Představme si také použití ve zcela jiném oboru. Např. u motorů a obdobných zařízení dochází postupem času ke stárnutí izolace vinutí. To má za následek pozvolný nárůst hodnoty unikajícího proudu proti kostře motoru. Není-li tento problém včas odhalen, dojde v konečné fázi k průrazu vinutí, které je pak nevratně zničeno. Protože je nárůst unikajícího proudu po dlouhou dobu pozvolný a plynulý, může být hlídán proudovým chráničem. Překročí-li tento proud danou mez, proudový chránič vybaví a včas odpojí nebezpečný proudový obvod. Tak může být vykonána po-

třebná údržba stroje (impregnace vinutí). Pro mnoho použití je ale opět nepříjemné odpojit motor kdykoliv a okamžitě. S ohledem na povolnost procesu stárnutí izolace je z hlediska údržby motoru dostačující jeho odstavení např. až po ukončení pracovní směny.

V obou zmíněných a mnoha dalších případech je optimálním řešením použití přístroje, který sice reziduální proudy vyhodnocuje, ale nezpůsobí přímo vypnutí daného okruhu. Pro

na druhá dioda – žluté barvy. Poklesne-li reziduální proud pod hodnotu 30 %, žlutá dioda samočinně zhasne a rozsvítí se opět dioda zelená. Poslední dioda, červené barvy je aktivována pro proudy nad 50 % nastavené hodnoty. Tato dioda ale po opětovném poklesu pod 50 % již samovolně nezhasne. Tím je zaručeno, že přístroj signalizuje i krátkodobé problémy, které by např. u běžného chrániče způsobily jeho vybavení. K vypnutí



Obr. 1. Monitorovací relé reziduálního proudu PDIM

tyto účely se v sortimentu Moeller objevila novinka s označením PDIM (obr. 1), což je monitorovací relé reziduálního proudu.

Relé PDIM umožňuje skokové nastavení jmenovitého reziduálního proudu pro hodnoty 30, 100, 300, 500 a 1 000 mA. Kromě reziduálního proudu je možné volit i vybavovací (v tomto případě spíše vyhodnocovací) charakteristiku, a to z těchto variant:

- charakteristika nezpožděná,
- zpožděná charakteristika typu G,
- selektivní charakteristika typu S.

Kromě střídavých reziduálních proudů je přístroj citlivý i na proudy stejnosměrné pulzující, tj. typ A. Vlastní signalizace dosažení určité úrovně nastaveného reziduálního proudu je realizována současně dvěma způsoby. Přístroje obsahují tři diody LED. První, zelená dioda svítí v případě, kdy aktuální reziduální proud má hodnotu menší než 30 % nastaveného reziduálního proudu. Pro hodnoty v intervalu 30 až 50 % je aktivová-

varovného hlášení je nutné přístroj resetovat (otočný volič funkcí). Kromě signalizačních diod obsahuje přístroj i dva pomocné kontakty, jejichž funkce je synchronní ke žluté a červené diodě LED. Tyto se používají pro dálkovou signalizaci, ale lze je pochopitelně použít např. pro ovládání stykače, a vytvořit z relé PDIM proudový chránič s nepřímým vypínáním.

Automatická obsluha proudových chráničů

Při použití proudových chráničů mohou nastat situace, kdy některé jevy způsobí jeho vybavení, i když k žádnému problému, na který by měl tento chránič reagovat, nedošlo. Typickým představitelem těchto jevů jsou rázové proudy. Rázové proudy obecně doprovázejí přepětové děje, a to jak atmosférické (blesky), tak průmyslové (spínací přepětí).

Dojde-li k takovému vybavení chrániče v okruhu, který napájí zařízení citlivé na dlouhodobé výpadky elektrické energie, a navíc není přítomna obsluha, jež by chrániči opětovně zapnula, může dojít k nevratným ztrátám. Je-li odpojeno napájení chladniček či mrazniček, po určité době dojde ke znehodnocení uskladněného zboží. Přestane-li takto fungovat ventilace v drůbežárně, může to znamenat úhyn kuřat. Analogicky nefunkční ventilace skleníku za slunečného dne může být příčinou poměrně rychlého uschnutí rostlin. Vhodným řešením uvedeného problému je osazení chrániče zařízením, které ho dokáže automaticky zapnout.

Firma Moeller nabízí motorový pohon i pro běžné instalační proudové chrániče – tento přístroj nese označení Z-FW-LP (obr. 2). Automat se po vybavení chrániče pokusí tento chránič opětovně zapnout, a to zhruba po době 20 s. Bylo-li vybavení způsobeno např. právě atmosférickým dějem, je po této době již vše v pořádku a chránič zůstane zapnutý. V opačném případě dojde k jeho bezprostřednímu vybavení. Dojde-li k tomu pětkrát (každý následující pokus je uskutečněn s delší časovou prodlevou), zůstane pohon zablokovaný a je nezbytný zásah údržby. Kromě základní automatické funkce může přístroj ve spojení s modulem dálkového ovládání sloužit i pro dálkové zapínání a vypínání proudových chráničů (či jističů a vypínačů), popř. i pro dálkové testování proudového chrániče.

Ochrana osob a majetku u speciálních zařízení

Kombinace proudových chráničů a některých druhů zařízení může přinášet zvýšené riziko nežádoucího vybavení proudového chrániče, a tím nepříjemnou odstávku elektrické energie. To vyplývá ze skutečnosti, že některá zařízení během své bezporuchové a řádné činnosti produkují buď rázové proudy, jež mohou chránič vybavit, nebo přes různé zejména kapacitní vazby vznikají unikající proudy do ochranného vodiče či uzemnění; tyto musí být pochopitelně chráničem vnímány jako proudy reziduální, a tudíž opět může dojít k jeho vybavení.

Významnou skupinou takových zařízení jsou měniče frekvence a softstartéry. Při jejich činnosti dochází ke vzniku významných vyšších harmonických složek proudů. Ty pak velmi často unikají do ochranného vodiče či země buď přes odrušovací filtry nebo parazitní kapacitní vazby. Při dostatečně velké hodnotě těchto proudů dojde k vybavení proudového chrániče, i když žádnému problému z hlediska bezpečnosti nedošlo.

Vzhledem k tomu, že měniče frekvence zažívají velký aplikační rozmach, je nutné tomuto problému účinně čelit. Řešením jsou proudové chrániče Moeller s charakteristikou typu U. Princip jejich vysoké odolnosti je poměrně jednoduchý. Vychází ze skutečnosti, že

problém nežádoucích vybavení je způsoben vyššími harmonickými složkami, které samy o sobě nepředstavují bezpečnostní riziko. Vybavovací charakteristika chrániče typu U je frekvenčně tvarována tak, aby byla snížena citlivost v oblasti rušivých frekvencí. Pro frekvence v okolí základních 50 Hz, která je

dou běžné chrániče velmi náchylné k nežádoucím vybavením.

Vzhledem k těmto aplikačním požadavkům, které hlasitě zaznívají např. v automobilovém průmyslu, vyvinul Moeller speciální sadu jističe NZM2 a chráničové spouště, jež jsou pro uvedené použití uzpůsobeny. Sada



Obr. 2. Motorový pohon Z-FW-LP s automatickým režimem

i základní a podstatnou složkou všech nebezpečných unikajících proudů, odpovídá citlivost jmenovitým parametřům chrániče.

Obdobné problémy jako měniče frekvence způsobují např. rentgeny. Výrazné proudové rázy a široký spektrální obsah opět znamenají vysoké riziko nežádoucího vybavení. To je nepříjemné nejen v průmyslových použitích, ale zejména v lékařské oblasti, kde je povinné použití chráničů 30 mA pro každý jednotlivý rentgen předepsáno normou ČSN 33 2140. Nežádoucí vybavení proudového chrániče v průběhu vyšetření pacienta může mít totiž závažné zdravotní dopady. Opakovaná expozice často znamená vystavení člověka nadměrné dávce ionizujícího záření. Je nutné tedy toto riziko podstoupit nebo opakovaně vyšetření odložit třeba i v řádu měsíců, což je jistě opět problém. Pro podstatné omezení tohoto jevu vyvinul Moeller speciální proudový chránič typu R, který dokáže spolehlivě pracovat bez častých nežádoucích vybavení v těchto aplikacích.

Další skupinou velmi problematických zařízení jsou svařovací agregáty, u kterých se využívá tavení kovu přímým průchodem svařovacího proudů. Protože jsou svařované konstrukce vodivé a záměrně protékane proudem, mohou představovat nezanedbatelné riziko ohrožení osob. To je i důvod, proč je často pro napájecí obvod těchto agregátů předepsáno použití proudového chrániče 30 mA. Avšak z pohledu činnosti je opět nasnadě, že vzhledem k vysokým proudovým rázům bu-

nese označení NZMH2-A...-FIA a je určena pro jmenovité proudy do 250 A. Vlastní chráničová spoušť pracuje v rozsahu frekvencí 0 až 100 kHz a je typu B, tzn. že je citlivá i na hladké stejnosměrné proudy. Pro frekvence 0 až 100 Hz je hodnota jmenovitého reziduálního proudu 30 mA. Tím je zajištěna ochrana osob pro všechny typy svařovacích agregátů, tj. stejnosměrných, střídavých s frekvencí sítě 50 Hz i stejnosměrných s výrazným zvlněním s frekvencí 100 Hz. S ohledem na často velmi krátké svařovací cykly může charakter odběru proudu z napájecí soustavy vykazovat obdobný charakter. Pro rušivé frekvence 1 až 100 kHz, které doprovázejí vysoké rázové proudy, je citlivost o řád nižší, tedy 300 mA. Optimalizace vybavovacích charakteristik přináší vysokou provozní spolehlivost ve zmíněných použitích.

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

Moeller Elektrotechnika s. r. o.
Eaton Electrical Group
Komárovská 2406
193 00 Praha 9
tel.: 267 990 440
e-mail: podpora@moeller.cz
http://www.moeller.cz

