

Bezpečnost svodičů přepětí (přepětových ochran) při krátkodobém přepětí TOV – kvalitativní parametr přepětových ochran, který získává na důležitosti

Svodiče bleskových proudů a přepětí na AC straně poskytují v současné době dostatečnou ochranu proti přepětí, které vzniká působením atmosférických vlivů (blesků) nebo v důsledku spínacích dějů, respektive působením nelineární zátěže. V souladu se stávajícími normami jsou přepětové ochrany navrženy a konstruovány pro omezení těchto přepětí, která se vyznačují velmi strmou náběžovou hranou, přičemž doba působení těchto přepětí je poměrně krátká a pohybuje se v rozsahu několika desítek či stovek μ s, maximálně několik málo ms.

Méně pozornosti se však věnuje takzvaným „krátkodobým přepětím“ (anglicky „temporary overvoltage“ TOV). Tato krátkodobá přepětí TOV vznikají například v důsledku zemního spojení nebo v důsledku poruchy (přerušení) nulového vodiče. Krátkodobá přepětí TOV trvají zpravidla několik vteřin, výjimečně i déle.

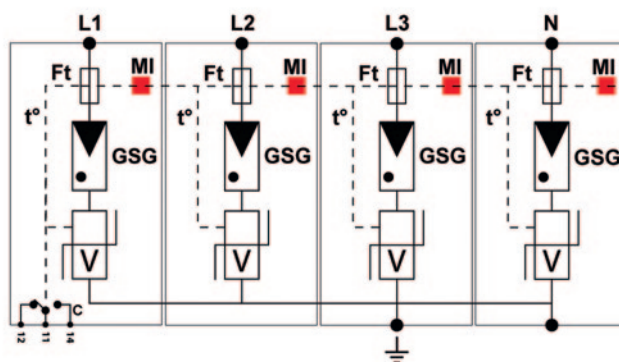


■ Obr. 1 Kombinované svodiče přepětí DS250VG-300, typ 1+2+3

Ve srovnání s přepětím vzniklým v důsledku blesku nebo spínacích dějů je doba trvání TOV výrazně delší a proto dochází i při poměrně malém navýšení napětí oproti běžnému provoznímu stavu k výraznému přetížení elektrického zařízení a jeho komponent. Svodiče přepětí mohou omezit tuto časově dlouhá přepětí pouze v malé míře. Daleko častěji některá TOV představují pro svodiče přepětí příliš velké zatížení, pro které tyto přístroje nebyly podle současně platných norem ani navrženy a ani testovány. Zkušenost z praxe ukazuje, že značná část výpadků svodičů přepětí je vyvolána krátkodobými přetíženími TOV.

V současně platných produktových normách pro svodiče přepětí jsou popsány testy TOV, kterým svodiče přepětí musí vyhovět. Pro běžné fázové napětí 230 V se svodiče přepětí dosud zkoušejí krátkodobým přepětím TOV 333,5 V, a to pro všechny chráněné vodiče mezi L–N respektive PEN. Při zapojení svodičů 3+1, které se používá například pro síť TT, je zapotřebí zkoušet obvod N-PE napětím 1 200 V.

Nejvíce jsou působením TOV ohroženy svodiče přepětí na čistě varistorové bázi. Pokud není varistor dostatečně výkonově dimenzován, má výskyt TOV nutně za následek přetížení varistoru, v důsledku čehož by se



■ Obr. 2 Schéma obvodu VG technologie pro síť TN-S

varistor měl sám odpojit od napájení. Po odpojení svodiče přepětí není však elektrické zařízení nijak chráněno proti přepětí a svodič přepětí je nutné vyměnit. V extrémním případě může dojít i k tepelnému zničení přepětové ochrany.

Z tohoto důvodu mají svodiče přepětí, běžně prodávané na trhu, hodnotu odolnosti proti TOV zpravidla 335 V. Tato hodnota zkušební napětí je definována v normě pro zkoušky svodičů přepětí IEC 61643-11. Uvedená norma však byla v poslední době aktualizována. Pro zkoušky TOV ukládá aktualizovaná norma IEC 61643-11 zvýšit zkušební napětí z 333,5 V na 440 V, což pokryje zvýšení napětí v případě poruchy nulového vodiče, a to i v nejneprůzračnějším případě.

Poznámka: Přechodové období aktualizované normy činí 3 roky.

Nepříznivé dopady navýšení zkušební napětí TOV

Firma CITEC již po dlouhou dobu nabízí svůj kombinovaný svodič přepětí DS250VG-300 na bázi kombinace plynem plněného jiskřiště a varistoru (technologie VG – viz obr. 1), který má VDE certifikaci jako typ 1+2+3 a který splňuje požadavky na odolnost proti TOV 450 V.

Pro svodiče přepětí na bázi varistoru, které jsou navrženy na hodnotu TOV 334 V, představuje přechod na novou hodnotu TOV 440 V vážný problém. To se týká hlavně svodičů přepětí typu 2, které jsou v naprosté většině případů konstruovány na bázi varistorů. Znamená to provedení úprav na svodiči přepětí. Tyto úpravy představují především zvýšení jmenovitého napětí na varistoru, aby byl splněn požadavek na vyšší odolnost proti TOV. Toto řešení má ovšem podstatnou nevýhodu. U takto upraveného svodiče přepětí dojde k významnému zvýšení zbytkového napětí *Ures* i napětové ochranné hladiny *Up* při nezměněné hodnotě svodového proudu svodiče. Následkem toho bude elektrické zařízení hůře chráněno proti přepětí při úderu blesku nebo v důsledku spínacích dějů.

Řešení problému

Společnost CITEC našla jiný způsob řešení tohoto problému, a to technologii VG. Svodiče přepětí vyráběné technologií VG obsahují sériovou kombinaci výkonového plynem plněného jiskřiště a vysokovýkonného

varistoru (obr. 2 a 3). Použitím plynem plněného jiskřiště se dosáhne zvýšení odolnosti proti TOV na 450 V, aniž by bylo nutné zvýšit dimenzování varistoru. Tím nedojde ke zvýšení hodnoty napětové ochranné hladiny *Up*. Na obr. 3 je zobrazen konkrétní kombinovaný svodič přepětí typu 2+3 řady DS40VGS-230.

Pro zajištění koordinované ochrany proti krátkodobému přepětí TOV je zapotřebí vytvořit celkovou koncepci ochrany proti přepětí počínaje typem 1 až po typ 3. Je zapotřebí, aby jednotlivé stupně přepětové ochrany měly požadovanou odolnost proti TOV. Má-li například svodič přepětí typu 1 výrazně vyšší odolnost proti TOV ve srovnání s následujícím svodičem přepětí typu 2, problém odolnosti proti TOV tím není vyřešen. V tomto případě je slabší svodič přepětí typu 2 v případě výskytu TOV silně přetížen, zatímco předřazený svodič přepětí typu 1 je zatížen velmi málo. Správný postup je takový, aby oba svodiče přepětí (tedy typ 1 i typ 2) měly dostatečnou odolnost proti TOV.

Závěr

Společnost CITEL již nyní svými svodiči přepětí řady DS250VG-300 (kombinované svodiče přepětí typu 1+2+3) a řady DS40VGS-230 (kombinované svodiče přepětí typu 2+3) nabízí svým uživatelům výrobky, které splňují všechny současné normy pro svodiče přepětí včetně jejich aktualizovaného znění. To znamená, že již nyní poskytují uživatelům výrazně vyšší bezpečnost, větší spolehlivost a delší životnost, aniž by došlo ke zhoršení napětové ochranné hladiny nebo ke snížení svodové schopnosti přepětové ochrany.

Použitím svodičů přepětí technologie VG nabízí společnost CITEL optimální ochranu elektrických zařízení nejen proti blesku a přepětí, ale



■ Obr. 3 Kombinovaný svodič přepětí řady DS40VGS-230 TNS

krátkodobému přepětí TOV, a to od ochrany typu 1 až po ochranu typu 3. Jako další důkaz spolehlivosti svých výrobků nabízí firma CITEL na své svodiče vyráběné technologií VG 10 let záruku, což žádný jiný známý světový výrobce svodičů zatím nenabízí.

Ing. Jan Hlaváček, Ing. Karel Veselý
Citel Electronics, organizační složka
Kundratka 17, 180 00 Praha 8, tel.: 284 840 395
e-mail: citel@citel.cz, www.citel.cz