

Technologie VG – nové trendy Citel ve vývoji svodičů přepětí

Ing. Jan Hlaváček, Ing. Karel Veselý,
Citel Electronics, organizační složka

Standardní svodiče přepětí typu 1, resp. typu 1 + 2 (svodiče bleskových proudů a přepětí), se vyrábějí na bázi buď jiskřičště, nebo varistoru. Každý z těchto prvků má své výhody, avšak rovněž určité nevýhody. Nevýhodou jiskřičště (resp. jiskřičště s iniciačním obvodem) je následný proud, který protéká svodičem i po odeznění přepětí a může dosáhnout hodnoty blízké zkratovému proudu. To je nepříjemné jak u svodičů na AC straně, protože do doby zhasnutí následného

proudu. Naproti tomu při vzniku přepětí varistor zajišťuje, že plynem plněné jiskřičště nespíná do hodnot blízkých zkratu, takže svodičem neprotéká následný proud, elektrický obvod není namáhán následným proudem a není ho nutné, zejména u DC svodičů, komplikovaně zhaset.

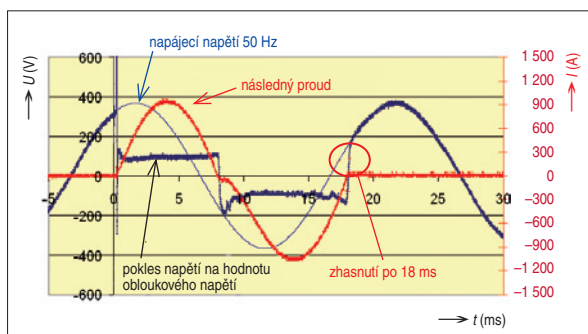
Pro úplnost je zapotřebí připomenout, že plynem plněné jiskřičště označované GSG (*Gasfilled Spark Gap*) použité ve svodičích přepětí pro rozvody nn se výrazně liší od standardních bleskojistek GDT (*Gas Discharge Tube*). Plynem plněné jiskřičště je jinak dimenzováno a je konstruováno v souladu s normami pro svodiče přepětí pro energetiku IEC 6163411, zatímco bleskojistky jsou konstruovány a dimenzovány v souladu s normami pro telekomunikační techniku ITUT K.12 (CCITT).

Další předností svodičů přepětí s technologií VG oproti svodičům na bázi standardního jiskřičště je minimální deformace napájecího na-

a $U_p < 1,5$ kV (při I_{max}). Tím splňují i ty nejnáročnější požadavky na ochranu elektrických a elektronických zařízení. Svodič přepětí DS250VG je testován nezávislou mezinárodní zkušebnou a má i certifikaci VDE jako kombinovaný svodič přepětí typu 1 + 2 + 3.

Firma Citel vyrábí a dodává také kombinované svodiče přepětí typu 2 + 3 pro AC – řada DS40VG. Tyto svodiče přepětí je vhodné osadit do podružných rozváděčů, které obsahují elektronické komponenty vyžadující ochranu nejen typu 2, ale i typu 3 (programovatelné automaty, měřicí, řídicí a automatizační prvky, zařízení pro datovou komunikaci apod.), což je v současnosti velmi častý požadavek. Použitím těchto kombinovaných svodičů se šetří náklady, místo v rozváděči i pracovní náklady na kabeláž ve srovnání s použitím dvou samostatných svodičů typu 2 a 3.

Pro využití ve fotovoltaice nabízí firma Citel kombinovaný svodič přepětí typu 1 + 2 – řada DS60VGPV, a svodič přepětí typu 2 – řada DS50VGPV. Kromě výrazného zlepšení životnosti, a tím i spolehlivosti svodičů zajišťují oba tyto svodiče galvanickou izolaci, což je pro některé typy fotovoltaických elektráren velmi důležitý požadavek.



Obr. 1. Průběh napětí a proudu klasického jiskřičště

proudu je elektrický obvod namáhán velkým proudem, tak především u svodičů na DC straně (při použití ve fotovoltaických systémech), kde stejnosměrný proud neprotéká nulou a oblouk hoří trvale, dokud není zhasnut pomocí komplikovaného zhasacího obvodu. Určitou nevýhodou varistoru zase je, že nezajišťuje galvanickou izolaci. Varistorem vždy protéká určitý propustný proud (někdy nazývaný též unikající proud), který je sice malý (řádově zlomky miliampérů), ale při nepříznivých podmínkách okolí (velká teplota, velká vlhkost, opakované napěťové rázy) propustný proud vzrůstá, varistor postupně stárne a svodič přepětí musí být po určité době vyměněn.

Vývojové oddělení firmy Citel hledalo cesty, jak tyto nevýhody obvodů na bázi varistorů a jiskřičště odstranit. Díky více než šedesátileté zkušenosti s vývojem a výrobou svodičů přepětí byla před několika lety ve firmě Citel vyvinuta technologie VG, která je postupně zaváděna do výroby u různých typů svodičů přepětí.

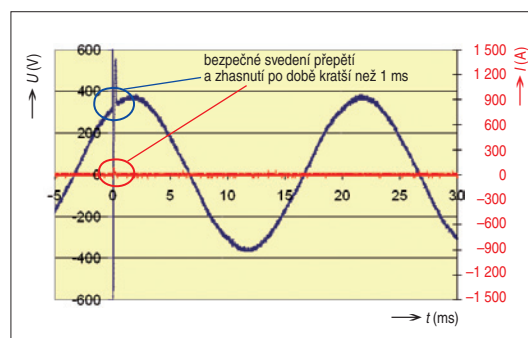
Princip svodičů přepětí na bázi technologie VG spočívá v sériové kombinaci speciálního plynem plněného jiskřičště a varistoru. Kombinací obou těchto prvků se jejich výhody sčítají a zároveň se odstraňují jejich nevýhody. V běžném provozu plynem plněné jiskřičště zajišťuje galvanickou izolaci a svodičem, a tedy ani varistorem neprotéká žádný propustný proud. Tím se výrazně omezuje tepelné namáhání varistoru a minimalizuje se jeho stárnutí, což významně prodlužuje život-

pětí při vzniku přepětí, jak to ukazují obr. 1 a obr. 2. Je na nich znázorněn průběh proudu a napájecího napětí při simulovaném přepětí v jednofázovém obvodu. Na obr. 1 je klasický svodič na bázi jiskřičště, na obr. 2 je svodič s technologií VG.

V čase $t = 0$ ms nastává na napájecím napětí impulzní přepětí (vlna 10/350 μ s). U klasického jiskřičště (obr. 1) po příchodu přepětí vzniká následný proud s trváním až dvě půlvlny napájecího napětí. Napájecí napětí klesá na úroveň obloukového napětí a toto může způsobit vypnutí citlivých elektronických přístrojů. Teprve po asi 18 ms následný proud zhasíná a elektrický obvod je vystaven velkému namáhání v důsledku značných elektrodynamických sil.

Svodič přepětí na bázi technologie VG (obr. 2) okamžitě omezuje přepětí na hodnotu nižší než 1,5 kV a spolehlivě svádí impulzní proud k zemi. Ihned po odeznění přepětí varistor zajišťuje zhasnutí plynem plněného jiskřičště, takže neprotéká následný proud a neprojevuje se deformace napájecího napětí.

Firma Citel technologií VG vyrábí kombinované svodiče přepětí typu 1 + 2 + 3 pro AC – řada DS250VG a DUT 250 VG. Byly to první certifikované kombinované svodiče typu 1 + 2 + 3. Hodnota impulzního proudu I_{imp} (10/350 μ s) je 25 kA/pól s napěťovou ochrannou hladinou $U_p < 0,65$ kV (při 5 kA)



Obr. 2. Průběh napětí a proudu přepětové ochrany na bázi technologie VG; je zřejmé výrazné zlepšení průběhu napětí i proudu a v podstatě vůbec není deformována křivka napájecího napětí

Záruka deset let na svodiče s technologií VG

Technologie VG se vyznačuje velkou spolehlivostí a dlouhodobou životností a firma Citel poskytuje na svodiče technologie VG záruku deset let. To je ve světovém měřítku naprosto ojedinělé a dokumentuje to špičkovou technickou úroveň svodičů přepětí Citel.

Citel Electronics, org. sl.
Kundratka 17, 180 00 Praha 8
tel.: 284 840 395, e-mail: citel@citel.cz
www.citel.cz