

# Koaxiálne prepäťové ochrany

Od zavedenia polovodičov, ktoré sú v porovnaní so skôr používanými elektrónkami omnoho citlivejšie na napäťové špičky, stáva sa použitie prepäťových ochrán vo vysokofrekvenčných zariadeniach stále dôležitejším. Zariadenie, ktoré je priamo pripojené k anténe pomocou koaxiálneho kábla, vyžaduje ochranu, ktorá môže byť pripojená k anténovému káblu.

Najčastejšie sa používajú tieto koncepcie ochrany vysokofrekvenčných zariadení:

- prepäťová ochrana s plynom plnenou bleskoistkou – **rad HX, FX**,
- ochrana so štvrtlínovým skratom ( $\lambda/4$ ) – **rad ZX**,
- jemné ochrany so supresorovými diódami a ďalšími prvkami, používané na zlepšenie ochrany citlivých zariadení – **rad SX**.

Plynom plnená bleskoistka je schopná zviest určitý obmedzený počet prúdových impulzov, preto sa odporúča vymeniť ju po určitom čase prevádzky (spravidla po piatich rokoch) za novú.

Ich výhodou je najmä šírka pásma a možnosť viesť takto chráneným káblom i jednosmerné napájanie (napr. anténového zosilňovača). Koaxiálne ochrany s plynovou bleskoistkou sú schopné prenášať v signál typicky až do frekvencií 2,5 GHz.

Štvrtlínový skrat sa pripája paralelne k chránenému zariadeniu, je nalaďený na prenos určitej frekvencie a pre ostatné frekvencie mimo prenášaného – relatívne úzkeho – pásma tvorí skrat. To znemožňuje aj prenos napájania koaxiálnym káblom. Pre prenos na základnej frekvencii znamená štvrtlínové skratovanie vedenie minimálny útlm a zaisťuje aj vynikajúci pomer stojatých vln na odraze VSWR.

Kvalitné štvrtlínové ochrany sa dodávajú pre frekvenčný rozsah až do kmitočtu 12 GHz, zatiaľ čo použitie plynových bleskoistiek pre kmitočty nad 2,5 GHz je bez použitia oktagonovej úpravy veľmi problematické. Plynové koaxiálne bleskoistky a štvrtlínové skraty sa v rámci zonálnej koncepcie ochrany proti prepätiu inštalujú najmä na vstupe kábla do objektu, napr. do bunky základňovej stanice. V niektorých prípadoch sa aplikujú priamo na vstup/výstup chráneného zariadenia.

Jemné ochrany konštruované s použitím supresorových diód sa vyrábajú pre frekvenčný rozsah do 2,15 GHz. Sú určené výhradne pre vstupy citlivých prijímačov a zosilňovačov. V praxi sa kombinujú s koaxiálnymi plynovými bleskoistkami do ochranných kaskád. Koaxiálna plynová bleskoistka sa inštaluje ako prvý stupeň na vstupe kábla do objektu a jemná ochrana sa montuje priamo na vstup chráneného zariadenia. Stupne takto vytvorenej kaskády majú byť oddelené vedením s dĺžkou minimálne 5 m. Toto vedenie zaisťuje koordináciu funkcie oboch ochrán. Nepriame účinky blesku – elektromagnetická indukcia – môžu spôsobiť škody až do vzdialenosti dvoch kilometrov od miesta

úderu blesku. Prepäťové ochrany sa uzemňujú na hlavné a doplnujúce pospájanie, ktoré sa v objekte buduje podľa platných noriem o ochrane pred stykom s nebezpečným napätím (STN 33 2000-4-41 a ďalšie).

## Jednotlivé rady ochrán možno charakterizovať takto:

- **SX** – jemné prepäťové ochrany, ktoré zaisťujú proti nízkemu zvyškovému prepätiu pri zvedení prúdu až do amplitúdy 5 kA (8/20), frekvenčný rozsah podľa použitých konektorov až do 2,15 GHz, konektory IEC (pre TV pásmo), F, BNC.
- **FX** – koaxiálne bleskoistky s nevymennou plynovou patrónou – hrubá ochrana, kmitočtový rozsah do 2,15 GHz, konektory IEC, BNC, F.
- **HX** – koaxiálne bleskoistky s vymennou plynovou patrónou s vynikajúcimi vysokofrekvenčnými charakteristikami, umožňujúcimi použitie v rozsahu kmitočtov do 2,5 GHz (v oktagonovej úprave až do 6 GHz), konektory N, BNC. Špeciálne typy spájajúce koaxiálnu bleskoistku s redukciou z konektora N na SMA, SMB, BNC, resp. pigtail ušetria investičné prostriedky a vylepšia v charakteristiky vedenia. Odporúčané použitie predovšetkým do kmitočtu 1 GHz, pre vyššie kmitočty do 2,5 GHz najmä tam, kde sa požaduje veľká šírka pásma a/alebo prenos napájania koaxiálnym káblom.
- **ZX** – štvrtlínové skraty určené predovšetkým pre vyššie kmitočty v rozsahu 2,5 až 5,8 GHz, na objednávku sa vyrábajú už od kmitočtov 140 MHz (0,9 GHz; 1,8 GHz), sú ladené na určité kmitočty a prepúšťajú pomerne úzke frekvenčné spektrum s extrémne nízkym útlmom a s vynikajúcim pomerom stojatých vln, konektory N, 7/16 a kombinácia štvrtlínového skratu s redukciou z N na SMA, resp. pigtail. Ladené štvrtlínové skraty SALTEK vyhovujú tým najprísnejším požiadavkám na minimálne skreslenie a útlm v signáloch, a preto vyhovujú aj tým najnáročnejším aplikáciám.

Zvodiče bleskových prúdov radov FX, HX a ZX musia byť spojené pomocou Cu vodiča s minimálnym prierezom 6 mm<sup>2</sup> so svorkou hlavného pospájania. Zvodiče prepätia – jemné ochrany radu SX sa uzemňujú na ochrannú svorku chráneného zariadenia. Prierez uzemňovacieho (Cu) vodiča je minimálne 2,5 mm<sup>2</sup>, odporúčajú sa 4 mm<sup>2</sup>.

 **SALTEK Slovakia**

**SALTEK Slovakia s. r. o.**

Kutlíkova 17, 851 02 Bratislava

Tel.: 02/ 62 25 03 11

Fax: 02/62 25 03 15

e-mail: [info@saltek.sk](mailto:info@saltek.sk)

<http://www.saltek.sk>

27