

UPUTSTVO ZA PRIMENU PRENAPONSKE I PREKOSTRUJNE ZAŠTITE TELEKOMUNIKACIONIH UREĐAJA NA RAZDELNICIMA I IZVODNIM ORMARIĆIMA

Da bi se izvršio pravilan izbor zaštite na razdelniku ili izvodnom ormariću moraju se poštovati određeni principi koji se tiču kvaliteta usluga, troškova i bezbednosti osoblja. Uzroci nastanka opasnih prenapona i prestruja mogu biti sledeći :

- atmosferska pražnjenja (direktni ili bliski udari groma)
- induktivni uticaji prouzrokovani blizinom visokonaponskih postrojenja
- kratak spoj energetskog i telekomunikacionog kabla
- porast zemljinog potencijala.

Takođe je potrebno imati što tačniju procenu rizika izloženosti telekomunikacionih uređaja poremećajima prenapona i prestruja. Procena ovih rizika se vrši na osnovu poznavanja :

- spoljnih uslova sredine, u koje spadaju :
 1. keraunički nivo (broj grmljavinskih dana u godini)
 2. otpornost tla (velika otpornost tla uz visok keraunički nivo uvećava rizik od direktnog i bliskog udara groma)
 3. blizina visokonaponskih postrojenja
 4. porast zemljinog potencijala
- izvedenih konstruktivnih metoda korišćenih pri polaganju linijske mreže - poštovanje dogovorenih standarda konstrukcije, odvajanja i izolacije, postavljanje oklopljenih (širmovanih) kablova smanjuje ovaj rizik
- otpornosti telekomunikacionih uređaja na prenapone i prestruje (razvojem elektronike povećale su se mogućnosti savremenih digitalnih centrala, ali se i više miliona puta povećala njihova osetljivost na prenapone u poređenju sa klasičnim mehaničkim telefonskim centralama)
- kvaliteta uzemljenja, obezbeđenog za rad zaštitnih elemenata.

Zaštita na razdelniku ima ulogu da obezbedi da u telekomunikacione uređaje mogu da prođu samo po njih bezopasni šumovi i prenaponski nivoi. Postoji nekoliko tipova osiguračkih modula koji se međusobno razlikuju po elementima iz kojih se sastoje, stepenima zaštite, brzini reagovanja i otpornosti na poremećaje kojima su izloženi.

Generalno, zaštita na razdelniku ili izvodnom ormariću može se realizovati na pet osnovnih načina :

1. Gasnim odvodnicima - ovo je najjednostavnija i najjevtinija jednostepena prenaponska zaštita, čiji su nedostaci mala brzina reagovanja (500 ns), odsustvo prekostrujne zaštite i zaštite od kratkog spoja energetskog i telekomunikacionog voda (u slučaju gasnog odvodnika bez kratkospojnika). Sa brojem udara kod gasnog odvodnika počinje da slabi provodna sposobnost, pa impulsi sa strmim čelom mogu jednostavno da prođu mimo njega. Postoje dve vrste gasnih odvodnika koji se koriste za zaštitu - dvopolni, koji zaštićuju po jednu žilu i trolpolni, koji zaštićuju po jednu paricu. Dvopolni imaju i taj nedostatak da ukoliko, zbog tolerancija, na parici ne prorade oba istovremeno, ceo prenapon (nekoliko hiljada volti) postaje transverzalni napon između žila a i b ove parice. Dakle, poželjno je da upotrebljeni gasni odvodnici budu trolpolni i to sa kratkospojnikom, kako bi se obezbedila termička zaštita u slučaju kratkog spoja energetskog i telekomunikacionog kabla. Kratkospojnik se pri velikim i dugim strujnim pražnjenjima preko gasnog odvodnika zagreje i kratko spaja njegove elektrode sa zajedničkim krajem (zemljom). Na ovaj način sprečava se uništenje regleta na razdelniku i obezbeđuje brzo odvođenje preopterećenja.

Zaštita samo gasnim odvodnicima se preporučuje kod visoko kvalitetne mreže izvedene ukopanim oklopljenim (širmovanim) kablovima, koja nije izložena interferentnim uticajima.

Koristi se uglavnom za analognu telefoniju na području sa kerauničkim nivoom $K < 30$.

2. Gasno-varistorskim zaštitnim elementima - ova zaštita je dvostepena prenaponska, izvedena kombinacijom trolnog gasnog odvodnika sa kratkospojnikom i varistora. Vreme reagovanja ove zaštite je reda veličine 25 ns.
 Zaštita gasno-varistorskim zaštitnim elementima preporučuje se kod mreže izvedene podzemnim neoklopljenim kablovima za područja sa kerauničkim nivoom $K < 30$, kao i kod visoko kvalitetne mreže izvedene oklopljenim (širmovanim) kablovima za područja sa kerauničkim nivoom $K < 50$.
 Koristi se za analognu telefoniju i za digitalni prenos manjih brzina.
3. Gasno-diodnim zaštitnim elementima - ova zaštita je brza dvostepena prenaponska, izvedena kombinacijom trolnog gasnog odvodnika sa kratkospojnikom i brzih dioda. Vreme reagovanja ove zaštite je manje od 1 ns.
 Zaštita gasno-diodnim elementima preporučuje se kod mreže izvedene podzemnim neoklopljenim kablovima za područja sa kerauničkim nivoom $30 < K < 50$, kao i kod visoko kvalitetne mreže izvedene oklopljenim (širmovanim) kablovima za područja sa kerauničkim nivoom $50 < K < 60$.
 Koristi se za analognu telefoniju i za digitalni prenos.
4. Gasno-varistorskim zaštitnim modulima sa induktivnim elementima - takođe dvostepena prenaponska zaštita u kombinaciji sa prekostrujnom. Izvedena je trolnim gasnim odvodnikom, varistorima i induktivnim kalemovima. Pored ovih elemenata ugrađena je i termozaštita, koja u slučaju kratkog spoja energetskog i telekomunikacionog kabla fizički odvaja telekomunikacioni uređaj od linije i sprečava izbijanje požara. Vreme reagovanja ove zaštite je manje od 25 ns.
 Zaštita gasno-varistorskim modulima sa induktivnim elementima preporučuje se kod mreže izvedene vazдушnim ili ukopanim neoklopljenim kablovima za područja sa kerauničkim nivoom $30 < K < 50$, kao i kod visoko kvalitetne mreže izvedene oklopljenim (širmovanim) kablovima za područja sa kerauničkim nivoom $50 < K < 60$.
 Koristi se za analognu telefoniju i za digitalni prenos, a takva ili bolja zaštita obavezna je ako su u pitanju linije izložene interferentnim uticajima (blizina trafo-stanica i železničkih pruga) jer ima i filterska svojstva.
5. Kompleksni zaštitni moduli sa brzim diodama - dvostepena prenaponska zaštita u kombinaciji sa prekostrujnom. Izvedena je trolnim gasnim odvodnikom, PTC termistorima i brzim diodama, takođe sa termozaštitom. Vreme reagovanja ove zaštite je manje od 1 ns.
 Zaštita modulima sa brzim diodama preporučuje se kod mreže izvedene vazдушnim ili ukopanim neoklopljenim kablovima za područja sa kerauničkim nivoom $K > 50$, kao i kod visoko kvalitetne mreže izvedene oklopljenim (širmovanim) kablovima za područja sa kerauničkim nivoom $K > 60$.
 Koristi se za digitalni prenos najvećih brzina, LAN mreže itd.

Ne preporučuje se upotreba zaštitnih modula sa gasnim odvodnicima punjenim radioaktivnim gasom, jer njihov veći broj koncentrisan na manjem prostoru može prouzrokovati ekološke probleme.

Cilj ovih preporuka je da obezbedi izbor optimalne zaštite i svede na minimum zbirne troškove nabavke osiguranja i popravke telekomunikacionih uređaja, vodeći istovremeno računa o sigurnosti osoblja koje radi na njihovoj eksploataciji.

**UPUTSTVO ZA PRIMENU PRENAPONSKE I PREKOSTRUIJNE ZAŠTITE
TELEKOMUNIKACIONIH UREĐAJA NA RAZDELNICIMA I IZVODNIM
ORMARIĆIMA - TABELA**

TIP OSIGURANJA	KABLOVSKA MREŽA	KERAUNIČKI NIVO - K	NAPOMENA
GASNI ODVODNICI	UKOPANI OKLOPLJENI KABL	$K < 30$	KORISTE SE ZA ANALOGNU TELEFONIJU ($f=3,4$ KHz) I ZA LINIJE KOJE NISU IZLOŽENE INTERFERENTNIM UTICAJIMA
GASNO-VARISTORSKI ZAŠTITNI ELEMENTI	UKOPANI NEOKLOPLJENI KABL	$K < 30$	KORISTE SE ZA ANALOGNU TELEFONIJU I ZA DIGITALNI PRENOS MANJIH BRZINA
	UKOPANI OKLOPLJENI KABL	$K < 50$	
GASNO-DIODNI ZAŠTITNI ELEMENTI	UKOPANI NEOKLOPLJENI KABL	$30 < K < 50$	KORISTE SE ZA ANALOGNU TELEFONIJU I ZA DIGITALNI PRENOS
	UKOPANI OKLOPLJENI KABL	$50 < K < 60$	
GASNO-VARISTORSKI ZAŠTITNI MODULI SA INDUKTIVNIM KALEMOM	VAZDUŠNI KABL ILI UKOPANI NEOKLOPLJENI	$30 < K < 50$	KORISTE SE ZA ANALOGNU TELEFONIJU I ZA DIGITALNI PRENOS, PREPORUČUJE SE ZA LINIJE IZLOŽENE INTERFERENTNIM UTICAJIMA
	UKOPANI OKLOPLJENI KABL	$50 < K < 60$	
ZAŠTITNI MODULI SA BRZIM DIODAMA	VAZDUŠNI KABL ILI UKOPANI NEOKLOPLJENI	$K > 50$	KORISTE SE ZA DIGITALNI PRENOS NAJVEĆIH BRZINA, LAN ITD.
	UKOPANI OKLOPLJENI KABL	$K > 60$	