

MEĐUNARODNA TELEKOMUNIKACIONA UNIJA

ITU - T

ITU SEKTOR ZA
TELEKOMUNIKACIONE
STANDARDE

K.20

(10/96)

SERIJA K: ZAŠTITA OD SMETNJI

**OTPORNOST TELEKOMUNIKACIONE KOMUTACIONE
OPREME NA PRENAPONE I PRESTRUJE**

ITU-T Preporuka K.20

(Prethodno „CCITT Preporuka“)

Preporuka K.20

OTPORNOST TELKOMUNIKACIONE OPREME NA PRENAPONE I PRESTRUJE

(Malaga-Torremolinos, 1984; revidirano 1990, 1993, 1996))

1. Opšte

Ova Preporuka nastoji da zasnuje osnovne metode i kriterijume testiranja otpornosti telekomunikacione opreme na prenapone i prestruje. Nju bi trebalo čitati zajedno sa Preporukama K.11 i K.39, koje razmatraju glavne ekonomske i tehničke vidove zaštite.

2. Pregled

Ova Preporuka se odnosi na telefonske centrale i slične telekomunikacione komutacione centre i uglavnom se razmatra zajedno sa uslovima testiranja, koje treba primeniti na tačke predviđene za vezivanje 2-žičnih pretplatničkih linija. Preko krajeva linija ide gušći saobraćaj ili su vezana složenija kola (kao spojna ili višekanalna kola) i mogu da se testiraju bilo u skladu sa ovom, ili ostalim Preporukama, kao što su K.15 i K.17, koja se smatraju odgovarajućim.

Ova Preporuka pretpostavlja da je uzemljenje i izjednačavanje potencijala konfigurisano u skladu sa Preporukama K.27 ili K.35.

Testovi su tipski i mada su primenljivi na cele komutacione centre, potvrđeno je da mogu da budu primenjeni na pojedinačne delove aparature, tokom poslova razvoja i projektovanja. U sačinjavanju testova, neophodno je uzeti u obzir sve radne uslove, bilo na jedinici koja se testira ili drugde, koji mogu uticati na rezultate.

3. Uslovi nastanka prenapona i prestruja

Razližite pojave prestruja i prenapona obuhvaćene ovom Preporukom su sledeći:

- impulsi koji potiču od udara munje ili blizine linijskog postrojenja; (nije neophodno da oprema koja se razmatra u ovoj Preporuci bude otporna na više oštih direktne udara groma; videti Preporuku K.40);
- kratkotrajna indukcija naizmeničnog napona koja potiče od obližnjih energetskih vodova ili železničkih sistema, obično, kada su te linije ili sistemi u kvaru;
- direktne kontakte između telekomunikacionih i energetskih linija, obično niskonaponskih;
- elektrostatička pražnjenja koja potiču direktno od osoblja i preko indukovanih polja poreklom sa obližnjih objekata.

Priznato je, da pod određenim uslovima može doći do pojave problema ako se prenaponi ili prestruje pojave istovremeno na odredjenom broju linija i mogu proizvedu velike struje u zajedničkim vodovima ili komponentama. Takvi uslovi su obuhvaćeni testnim zahtevima u Tabeli 1, Br. 1c). Ovaj test simulira istovremeni udar groma na grupi linija obuhvaćenih linijskom (pretplatničkom) pločom.

4. Nivoi otpornosti

4.1. U realnom okruženju telekomunikacione linije su u većoj ili manjoj meri izložene uticaju gromova ili energetskih vodova. U Preporuci K.11 je opisano nekoliko nivoa uticaja i zaštitnih mera. Sa stanovišta otpornost (izdržljivost) komutacione opreme, jasno se razlikuju dva nivoa u Preporuci. Niži nivo otpornosti, koji odgovara manje uticajnom okruženju se dostiže bilo sa ugrađenom ili sa sekundarnom zaštitom. Povećani nivo otpornosti, koji odgovara više uticajnom okruženju se postiže dodatnom primarnom zaštitom postavljenom izvan štice opreme. Za istu opremu se obično pretpostavlja da će raditi na zadovoljavajući način u oba okruženja. Zato se oprema testira pod svim uslovima prema Tabeli 1.

4.2 Na Administraciji je da klasifikuje okruženje za određeni telekomunikacioni objekat (centralu), uzimajući u obzir poslovnu politiku,

ekonomska i tehnička razmatranja, i odlučuju se oko korišćenja zaštite saglasne sa Preporukom K.39.

- 4.3 Uslovi testiranja sa usaglašenom primarnom zaštitom simuliraju dodatne zahteve da bi obezbedili kompatibilnost i ispravno funkcionisanje u mnogo težem okruženju. Viši naponi se mogu javiti na linijama, ali pošto odradi primarna zaštita, efekti na opremu možda neće biti tako veliki.
- 4.4 Najbolje mesto za umetanje primarne zaštite je na kraju zgrade. Ipak, danas se primarna zaštita smešta u kućišta postavljena na glavni razdelnik (**Main Distribution Frame, MDF**). Zato je potrebno da glavni razdelnik bude postavljen što je moguće bliže ulaznoj tački (kablovskim završecima) kablova u zgradu.

5 Granice za pojam centrale

Različiti tipovi opreme čine neophodnim da se svaska centrala vidi kao „crna kutija” (black box) sa nekoliko priključnih mesta (polova), A, B, itd. kao i uzemljenjem (E). Pogodno je smatrati da se jedan deo zaštitnih naprava već nalazi ugrađen u (štićenju) opremi, drugi je postavljen na linijskim (pretplatničkim) pločama, itd. ili je priključen preko svojih konektora. Za potrebu ovih testova, proizvođači očekuju da se definišu granice „crne kutije”, tako da bi se svaka zaštitna naprava koja se već nalazi u štíćenom uređaju uzela u razmatranje kao neotuđivi deo te centrale.

6 Uslovi testiranja

Na sve testove specifikovane u tački 9, osim onih za ESD (**E**lectro**S**tatic **D**ischarge, elektrostatičko pražnjenje) u tački 9.5 se primenjuju sledeći uslovi :

- 6.1 Svi testovi su tipski.
- 6.2 Ulazni izvodi (priključna mesta) za sve testove moraju biti definisani i označeni od strane proizvođača kao A, B, itd. i E (uzemljenje).
- 6.3 Opremu treba testirati u bilo kom radnom stanju koje traje dovoljno dugo da bi bilo značajno.
- 6.4 Oprema mora biti u stanju da prođe test u tački 9 u dozvoljenim opsezima temperature, relativne vlažnosti i pritiska, koji odgovaraju onim u praksi.

- 6.5 U svim slučajevima gde je određen maksimalni napon, treba takođe izvršiti testiranje i za napone niže od maksimalnog da bi se potvrdila
- 6.6 Svaki test treba da bude ponovljen onoliko puta koliko je naznačeno u tabeli. Vreme između dva uzastopna testa treba da bude 1 minut. Polaritet udarnih testova treba naizmenično menjati između dva uzastopna udara.
- 6.7 Test indukcije sa energetskog voda treba obaviti na frekvenciji koju koriste energetski i železnički vodovi u državi za koju se test obavlja.

7 Koordinacija sa primarnom zaštitom

7.1 Opšte

Tekuća je praksa da se na opremi instaliranoj u sredini sa većim stepenom izloženosti štetnim uticajima štite pretplatničke linije na glavnom razdelniku sa prenaponskim zaštitnim napravama (**Surge Protective Device**), kao što su cevi sa gasnim pražnjenjem (gasni odvodnici) ili čvrstotelni odvodnici (videti takođe 4.1). Karakteristike tih primarnih zaštitnih naprava treba biti usklađene sa Preporukama K.12 i K.28, redosledno, i treba da budu usaglašene između proizvođača opreme i korisnika (operatora). U ovoj Preporuci, to se zove „usaglašena” primarna zaštita. Ovaj usaglašeni tip zaštite će se koristiti u toku rada (štićene opreme) i za testiranje opreme. Novi set zaštitnih osigurača će se koristiti posle završetka svakog testa.

7.2 Simulacija udara groma

Uključenje primarne zaštite daje dva efekta :

- Ograničava maksimalni napon primenjen na opremu, i stoga u zavisnosti od unutrašnje impedanse opreme, ograničava i maksimalnu struju koju oprema mora izdržati.
- Proizvodi vrlo brze promene napona i struje, pri čemu induktivni ili kapacitivni efekat može doseći i do osetljivih delova komutacione opreme (centrale) koji nisu direktno (sigurno) izloženi linijskom naponu.

Koordinacija (između ugrađene i primarne zaštite) se postiže kada primarne zaštitne naprave bivaju aktivirane prilikom testiranja naponom U_c nižim od 4 kV a izložena oprema se ponaša u skladu sa kriterijumom A ove Preporuke kada se testira prema test proceduri 6.5.

Ako se primarna zaštita ne aktivira, treba obratiti pažnju na vrednost struja koje teku u unutrašnjoj (kućnoj) kablovskoj mreži. Velike struje u internoj

kablovskoj mreži mogu poremetiti ostalu opremu. Preporuka K.27 opisuje uzemljenje i izjednačavanje potencijala unutar objekta sa telekomunikacionom opremom i opisuje koordinaciju sa električnim zaštitnim napravama.

7.3 Indukcija i kratak spoj sa energetskim vodovima

Ulazna impedansa koja postoji između žila A i B prema zemlji E testirane opreme centrale može biti manja kad se aktivira sekundarna zaštita. U tom slučaju napon između krajeva impedanse prema zemlji, uzrokovan strujom koja teče za vreme testiranja kratkog spoja, može biti prenizak da bi aktivirao primarnu zaštitu i tako nije ostvarena usklađenost (koordinacija) zaštite.

8 Dozvoljeni poremećaji ili oštećenja

Prepoznaju se dva nivoa poremećaja ili ošteđenja :

Kriterijum A - Oprema treba da izdrži test bez oštećenja ili drugih poremećaja (kao što je pad programa za podršku - sistemskog softvera ili otkaz zaštitnih uređaja) i nakon toga treba da radi u okviru definisanih granica. Ne zahteva se da oprema radi ispravno za vreme testiranja.

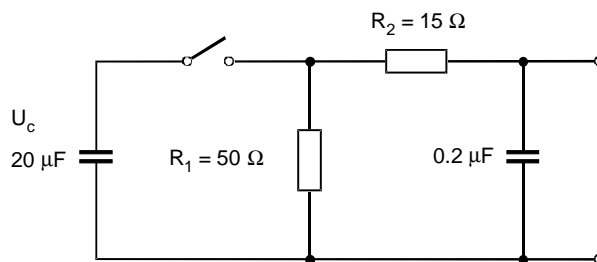
Kriterijum B - Kao posledica testiranja simulacijom udara groma ne sme se pojaviti vatra na opremi. Bilo kakvo oštećenje ili trajni poremećaj koji se pojavi može biti ograničen primenom manjeg broja interfejs kola na spoljašnjim linijama.

9 Testovi

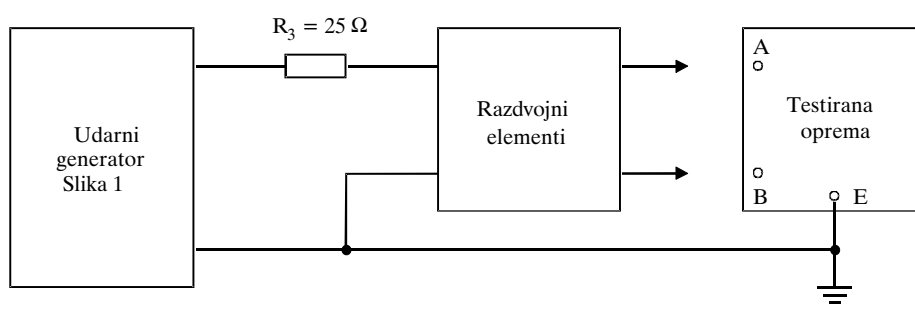
Testovi će biti sprovedeni u skladu sa Tabelom 1.

9.1 Pojedinačni udarni test na priključku za jednu žilu

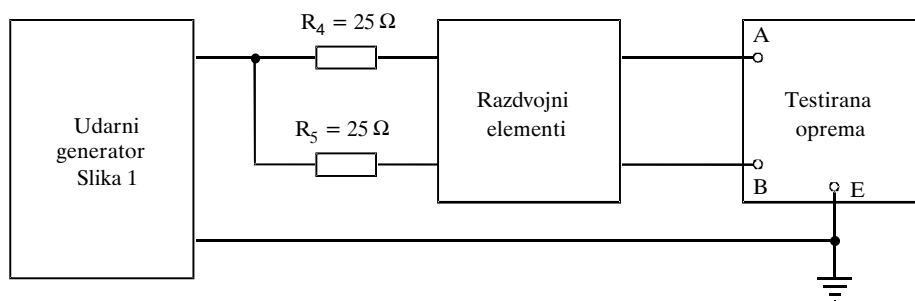
- Slika 1 pokazuje udarni generator koji se koristi za testiranje udarom groma. Napon otvorenog kola ovog generatora daje (Dirakovski, asimetrični) napon oblika 10/700 μ s.
- Slika 2 pokazuje kolo za testiranje na priključku za jednu žilu.



Slika 1/K.20



a) Test transverzalnim prenaponom



b) Test longitudinalnim prenaponom

Slika 2/K.20

Neophodno je postaviti razdvojne elemente (na primer diode) između generatora i opreme koja se testira da bi se sprečio kratak spoj na ulaznim izvodima opreme.

Napomena : Razdvojni elementi koji se koriste u ovom testu treba tako odabrati da minimalno utiču na talasni napon generatora što se tiče njegovog oblika, napona i strujnog profila.

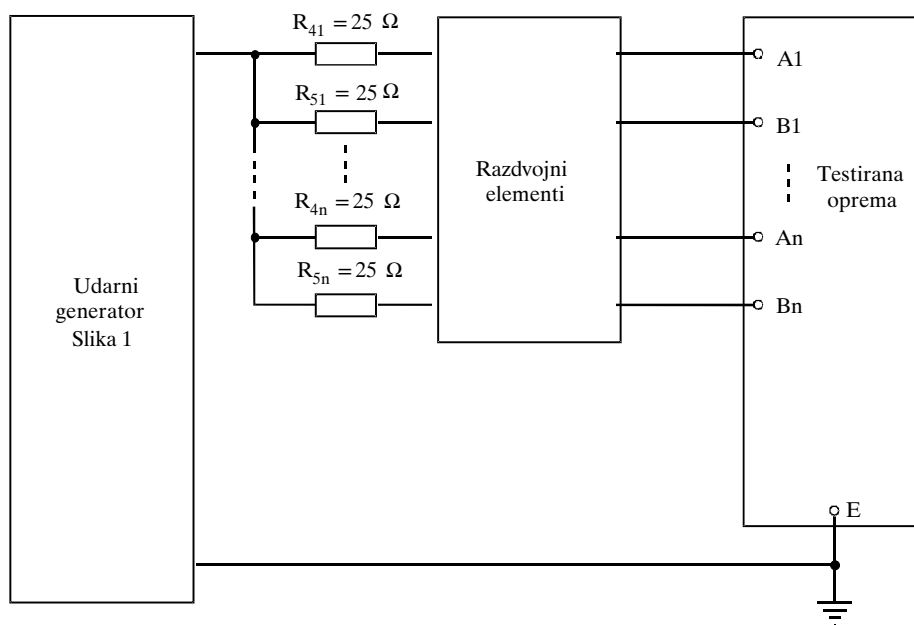
Određena razmatranja opravdavaju predloženi program testiranja ustanovljen u Prilogu A. Odziv testirane opreme na udarni talas (simulacija udara groma) može biti izmenjen promenom ulazne impedanse. Da bi se ovaj efekat objasnio, Prilog A sadrži primer u kome, radi jasnoće, treba obeležiti vrednosti napona na ulaznim izvodima za određenu vrednost impedanse, tako da se mogu istovremeno porediti naponi u različitim tačkama kola. Ove vrednosti su uključene samo radi ilustracije, i ne predstavljaju deo ove Preporuke.

9.2 Simultani udarni test na priključke grupe žila

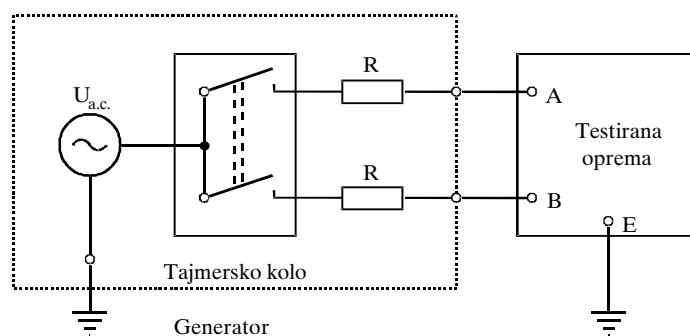
Za simultani udarni test se pretpostavlja da je u proseku 50 % priključaka na pretplatničkim (linijskim) pločama istovremeno spojeno na kablove izložene štetnim uticajima. Tako se preporučuje istovremeno testiranje 50 % priključnih mesta podjednako raspoređenih na linijskoj ploči, na primer $n=4$ parice za linijsku ploču sa 8 portova (priključnih mesta).

9.3 Test indukcije sa energetske vodovima

Slika 4 pokazuje kolo za testiranje indukcije sa energetske voda



Slika 3/K.20



Slika 4/K.20

Principska šema kola za testiranje, napona testiranja i vrednosti vremena trajanja testa su dati u Prilogu A.2.

Testiranje indukcije sa će se izvesti sa i bez primarne zaštite.

Prilikom testiranja bez primarne zaštite primeniti sledeće uslove (prema Slici 4 i Tabeli 1, Br.2a) :

$$U_{a.c.(\max)} r.m.s. = 600 \text{ V}, \quad t = 200 \text{ ms}, \quad R = 600 \Omega$$

Uslovi testiranja sa primarnom zaštitom koji pokrivaju normalne slučajeve (prema Slici 4 i Tabeli 1, br.2b) su dati sledećim vrednostima :

$$U_{a.c.(\max)} r.m.s. = 600 \text{ V}, \quad t = 1000 \text{ ms}, \quad R = 600 \Omega$$

Normalni uslovi testiranja sa primarnom zaštitom se mogu prilagoditi lokalnim uslovima promenom parametara testiranja unutar sledećih granica, tako da je ispunjen uslov da je I^2t jednak $1 \text{ A}^2\text{s}$:

$$U \quad 300 \text{ V} \leq U_{a.c.(\max)} r.m.s. \leq 600 \text{ V}$$

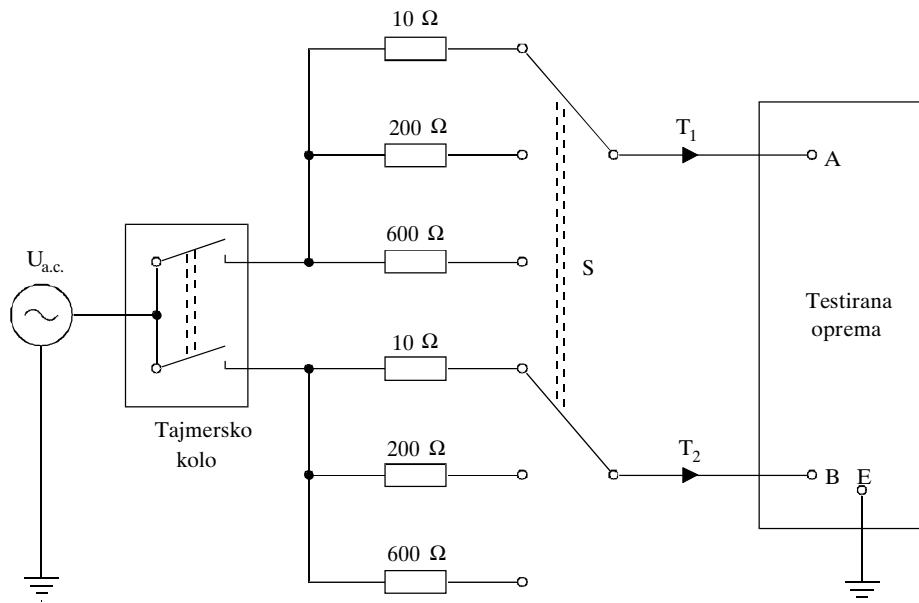
$$t \quad \leq 1000 \text{ ms}$$

R treba podesiti posle proračuna I^2t (za potrebu ovog proračuna uzeto je da ulazna impedansa testirane opreme bude 0)

I je struja koja teče kroz svaki od izlaznih priključaka generatora

9.4 Test kontakta sa energetskim vodom

Slika 5 pokazuje kolo za testiranje kontakta sa energetske vodom.



Slika 5/K.20

Naprave koje ograničavaju struju (na primer topivi osigurači, topivi kalemovi, kablovi sa ugrađenim topivim osiguračima) se mogu nalaziti u kolu za vreme testiranja.

Ako je prekidač u poziciji „10 Ω” struja može biti ograničena na nižu vrednost u saglasnosti sa nacionalnim propisima.

Korisnik može menjati vrednost $U_{a.c.(\max)}$ prema lokalnom propisu o vrednosti mrežnog napona.

9.5 Test vezan za elektrostatička pražnjenja

Otpornost komutacione opreme je testirana na elektrostatička pražnjenja saglasno sa IEC Publication 1000-4-2 i Preporukom K.32.

Oprema će trebati da zadovolji kriterijum A ove preporuke kada se testira na nivou izloženosti 3 prema IEC 1000-4-2.

Tabela 1/K.20 - Uslovi testiranja

Br.	Test	Između	Test kolo	Maksimalni napon testiranja i trajanje	Broj testova	Uskladena primarna zaštita	Prihvaćeni kriterijum
1a)	Simulacija udara groma	A i E sa B uzemljeno	Slika 2 a)	$U_{c(max)} = 1$ kV	10	Nema	A
		B i E sa A uzemljeno	Slika 2 a)	$U_{c(max)} = 1$ kV	10	Nema	
		A + B i E	Slika 2 b)	$U_{c(max)} = 1$ kV	10	Nema	
1b)	Simulacija udara groma	A i E sa B uzemljeno	Slika 2 a)	$U_{c(max)} = 4$ kV	10	Ima	A
		B i E sa A uzemljeno	Slika 2 a)	$U_{c(max)} = 4$ kV	10	Ima	
		A + B i E	Slika 2 b)	$U_{c(max)} = 4$ kV	10	Ima	
1c)	Simulacija simultanog udara na grupu od n linijskih portova	n x (A+B) i E	Slika 3	$U_{c(max)} = 1$ kV	10	Nema	A
2a)	Indukcija sa energetskih vodova	A + B i E	Slika 4	$U_{a.c.(max)r.m.s.} = 600$ V 0.2 s	5	Nema	A
2b)	Indukcija sa energetskih vodova	A + B i E	Slika 4	$U_{a.c.(max)r.m.s.} = 600$ V 1 s (Napomena)	5	Ima	A
3)	Kratak spoj sa energetskim vodom	A + B i E	Slika 5 Testira se sa S u svakoj poziciji	$U_{a.c.(max)r.m.s.} = 230$ V 15 min	1 Za svaki položaj	Nema	B
NAPOMENA - Videti moguće varijacije uslova testiranja u tački 9.3.							

Prilog A

Objašnjenja koja ilustruju uslove testiranja

A.1 Udari groma

Slika A.1 pokazuje test generator sa Slike 1 priključen u kolo koje predstavlja primer (telefonske) centrale sa primarnom zaštitom postavljenom na razdelniku i sekundarnom u samoj centrali. Nezavisno od test generatora sa Slike 1, sve veze i komponente u kolu i njihove vrednosti su izabrane samo radi objašnjenja i ne uzimaju se kao preporuka.

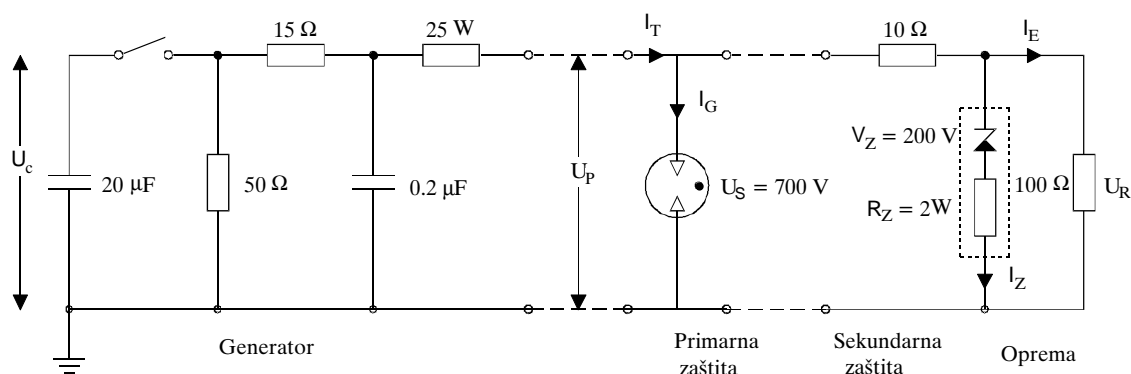
Kada napon punjenja U_C raste, različite komponente su izložene različitim naponima, strujama i energijama. Izbor komponenti kola se određuje na osnovu :

- maksimalnog napona na komponenti.
- maksimalne struje kroz komponentu.
- maksimalne energije koja absorbuje komponenta (integral napona, struje za vreme trajanja impulsa).

Za $U_C = 0-300$ V, struja će teći samo kroz otpornik od 100Ω koji je deo opreme (koja se testira).

Na $U_C = 300$ V, uključuje se sekundarna zaštita. Ona ograničava napon na otporniku od 100Ω pa tako i struju kroz otpornik. Maksimalni napon i struja će se povećati sve dok je napon punjenja ispod nivoa aktivacije primarne zaštite.

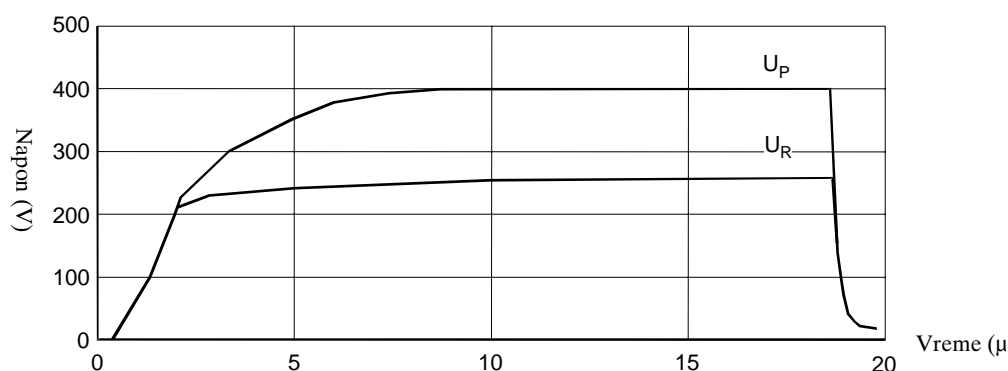
Kada je primarna zaštita aktivirana, napon U_P pada na nisku vrednost (tipično oko 25 V). Struja I_E koja teče kroz (štićenu) opremu pada na vrlo malu vrednost i postaje praktično nezavisna od U_C .



Slika A.1/K.20

Za usaglašavanje (koordinaciju) sa primarnom zaštitom, treba obratiti pažnju na principe rada cevi sa gasnim pražnjenjem (**Gas Discharge Tube**). Cev sa gasnim pražnjenjem ima specifikovan jednosmerni napon uključenja (prekrivanja varnicom). Za napone koji vrlo brzo rastu ovaj napon je veći od onog koji se spominje u Preporuci K.12. Test generator na Slici 1 proizvodi impuls sa brzorastućim (uzlaznim) čelom ($10 \mu\text{s}$) i sa sporo opadajućim (silaznim) začeljem ($700 \mu\text{s}$). Ako se primarna zaštita ne uključuje za vreme trajanja uzlazne ivice (čela), još uvek je moguće da odreaguje za vreme trajanja opadajuće ivice (čela). Ako se uključi cev sa gasnim pražnjenjem za vreme trajanja opadajuće ivice, probojni (breakdown) napon je niži i približava se jednosmernom naponu paljenja.

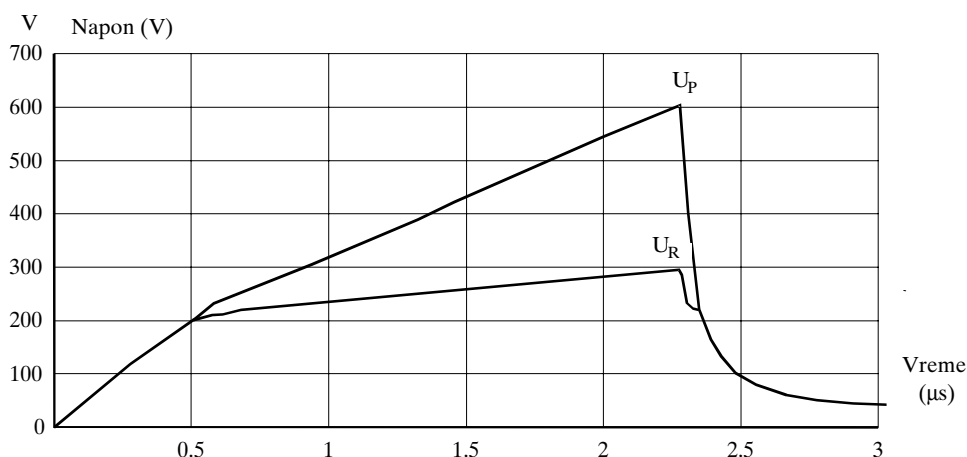
Slika A.2 pokazuje mereni napon U_P na primarnoj zaštiti i napon U_R na otporniku od 100Ω preko koga se puni U_C od oko 1 kV i cev sa gasnim pražnjenjem koja ima napon paljenja $350 \text{ V} \pm 20 \%$. Različite vrednosti sruje se izračunati iz napona. Primarna zaštita se aktivira nakon $18 \mu\text{s}$ i maksimalan napon na cevi sa gasnim pražnjenjem je 416 V .



Slika A.2/K.20 - Napon U_P na krajevima primarne zaštite i U_R na krajevima otpornika za punjenje generatora sa $U=1 \text{ KV}$, Test kolo kao na slici A.1

Slika A.3 pokazuje U_R za punjenja napona od 4 kV . Primarna zaštita se aktivira posle $2,4 \mu\text{s}$ i maksimalan napon na cevi sa gasnim pražnjenjem je 612 V . Iako je napon viši, količina energije koja prođe ka opremi je manja.

Ovaj primer sa dva različita napona punjenja pokazuje značaj poznavanja karakteristika primarne zaštite da bi se osigurala dobra usklađenost primarne i sekundarne zaštite.



Slika A.3/K.20 - Napon U_P na primarnoj zaštiti i napon U_R na otporniku 100Ω preko koga se puni U_C od 4 kV. Test kolo kao na Slici A.1

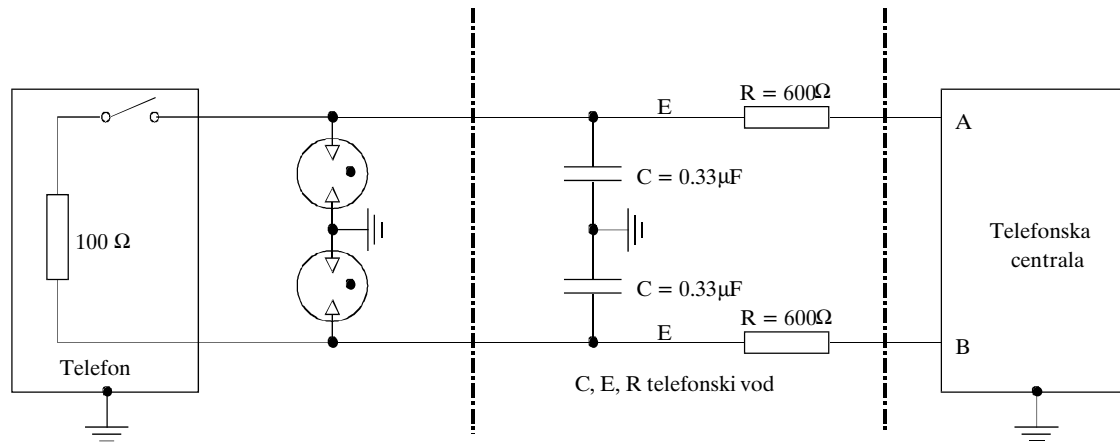
A.2 Indukcija sa energetske vode

Indukovani naponi se češće javljaju na dužim linijama (vodovima), i uobičajena pojava je da pretplatničke linije ne obezbeđuju malu otpornost prema zemlji, pa treba razmotriti pojavu indukovane napona E koji (kao generator) ima veliku impedansu izvora koju čine (redna) otpornost voda od 600Ω i (paralelna) kapacitivnost između linije i zemlje od $0,33 \mu\text{F}$, kao što je prikazano na Slici A.4. Telefon je predstavljen sa otpornošću od 100Ω i prekidačem (taster tipa za simulaciju podignute slušalice). Cev sa gasnim pražnjenjem (gasni odvodnik) pokazana na Slici A.4 je potrebna samo za linije koje su vrlo izložene spoljašnjim EM uticajima. Ipak, radi raznolikosti pretplatničke opreme, ovi zaštitni elementi mogu biti korišćeni i za manje izložene linije. Ovi gasni odvodnici se „pale“ i na kraju pretplatničke linije u slučaju kratkotrajne indukcije sa energetske vode kratakospajaju telefon (terminal) i linijsku kapacitivnost. Zato se kolo za testiranje dato na Slici 4 sastoji od samo od indukovane napona $E=U_{AC}$ i žične otpornosti R .

Odnosi vrednosti napona testiranja i trajanje testa dati su u Tabeli 1, Br.2b.

Iskustva sa terena pokazuju, da je za vreme grmljavinskih dana veliki broj linijskih kartica u nekim centralama oštećen indukcijom sa energetske opreme. Oštećenja se javljaju samo u izloženim ruralnim (seoskim) sredinama. U nekoliko slučajeva, merene su struje koje stvorene indukcijom na ovim linijama izazivaju oštećenja, i prikazane vrednosti su bile između 4 i 6 A, vremena trajanja između 200 i 500 ms.

Ove prekostruje sa velikim vrednostima specifičnih energija se procenjuju kao retki slučajevi; zato je usaglašeno da će se indukcionim testom simulirati specifična energija od približno $1 \text{ A}^2\text{s}$.



Slika A.4/K.20

Uzimajući u obzir da većina laboratorija imaju test kolo predstavljeno na Slici 4, odlučeno je da se definiše, maksimalna vrednost napona za indukcioni test $U_{A.C.(max.)} = 600 \text{ V}$ i produži vreme trajanja testa na 1 s.

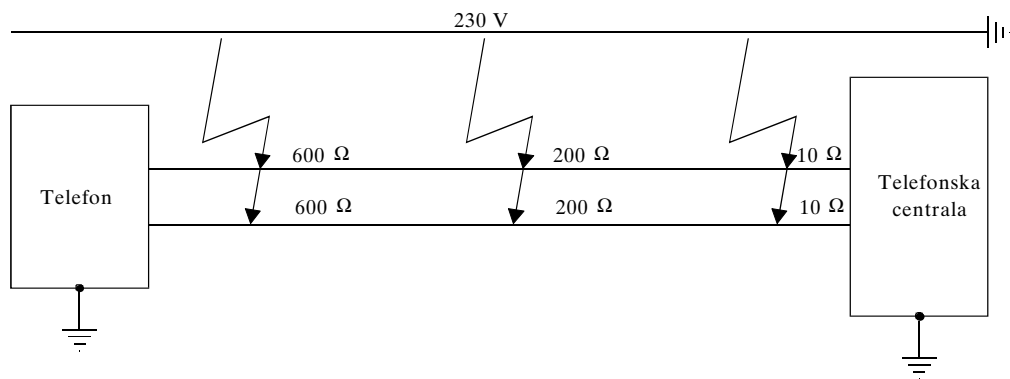
A.3 Kontakt sa telekomunikacionim vodom

Direktni kontakti sa električnim (mrežnim) instalacijama može izazvati oštećenja kablova, oštećenja ili nepravilan rad pretplatničke opreme itd. Može da se dogodi da kontakt (telekomunikacionog i distributivnog voda) ne izazove (automatsko) uključjenje prekidača. Složenija i skuplja zaštita može učiniti zaštitu efikasnijom za pojavu naizmernih struja (kao posledice direktnog kontakta). Iako su ovakvi slučajevi retki, ne zahteva se da oprema izdrži prenapone i prestruje koji potiču od direktnog kontakta, nego da otkáže na prihvatljiv način.

Sledeći pojedinačni slučajevi opasnosti po opremu koji se pojavljuju su :

- Kontakt u blizini centrale gde je zbirna impedansa kablovskog kola i priključaka centrale mala i povremeno se javljaju velike struje. Ovi uslovi su simulirani u testu na Slici A.5 sa impedansom od 10Ω . Struja testa može biti ograničena na niže vrednosti u skladu sa nacionalnim propisima.
- Kontakt na maksimalnom rastojanju od centrale gde je zbirna impedansa kablovskog kola i priključaka centrale velika i pojavljuju se

male, ali stalne struje koje mogu naškoditi. Ovi uslovi su simulirani sa impedansom od 600Ω .



Slika A.5/K.20

- centrale jako osetljive na oštećenja i vatru kao posledice pregrevanja. Impedansa od 200Ω simulira te uslove.

Pripremio : P.Albijanić

PREDGOVOR

ITU Sektor za telekomunikacione standarde je stalni organ Internacionalne Telekomunikacione Unije. ITU-T je odgovorna za proučavanje tehničkih, operativnih i tarifnih pitanja i izdavanje Preporuka u vezi sa tim, sa ciljem da se standardizuju telekomunikacije širom sveta.

Svetska telekomunikaciona konferencija o standardizaciji (World Telecommunication Standardization Conference, WTSC), koja se održava svake četiri godine, ustanovljava teme za proučavanje u ITU-T Studijskim grupama, koje sa svoje strane sačinjavaju Preporuke za zadate teme.

Odobrenje za Preporuke je dato od strane članova ITU-T i pokriveno je procedurom izloženom u WTSC Rezoluciji Br.1 (Helsinki, Mart 1-12, 1993).

ITU-T Preporuka K.20 je revidirana u ITU-T Studijskoj grupi V (1993-1996) i odobrena od WTSC (Ženeva, Oktobar 9-18, 1996).

Napomene

1. U ovoj Preporuci, izraz „Administracija“ se upotrebljava radi preciznosti da bi označila obe, Telekomunikacionu administraciju i odgovarajuće operativne službe.
2. Status priloga (annex) i dodataka (appendix) dodatih uz Seriju K Preporuka treba tumačiti na sledeći način :
 - prilog (annex) u Preporuci je integralni deo Preporuke
 - dodatak (appendix) u Preporuci nije integralni deo Preporuke i samo obezbeđuje neka komplementarna objašnjenja ili informacije u vezi te Preporuke.

SADRŽAJ

	Strana
1. Opšte.	1
2. Pregled.	1
3. Uslovi za prenapone i prestruje.	2
4. Nivoi otpornosti.	2
5. Granice za pojam centrale.	3
6. Uslovi testiranja.	3
7. Usklađivanje sa oprirnarnom zaštitom.	4
7.1 Opšte.	4
7.2 Simulacija udara groma.	4
7.3 Indukcija i kratak spoj sa energetskim vodovima.	5
8. Dozvoljeni poremećaji ili oštećenja.	5
9. Testovi.	5
9.1 Pojedinačni udarni test na priključku za jednu žilu.	5
9.2 Simultani udarni test na priključke grupe žila.	7
9.3 Test indukcije sa energetskim vodovima.	7
9.4 Test kontakta sa energetskim vodom.	8
9.5 Test vezan za elektrostatičko pražnjenje.	9
Prilog A - Objašnjenja koja ilistruju uslove testiranja.	11
A.1 Udari groma.	11
A.2 Indukcija sa energetskim vodom.	13

A.3 Kontakt sa energetsom vodom	14
---------------------------------------	----

REZIME

Ova Preporuka teži da ustanovi osnovne metode testiranja i kriterijum za otpornost telekomunikacione komutacione opreme na prenapone i prestruje.

Ova Preporuka se odnosi na telefonske centrale i slične telekomunikacione komutacione centre, te se u njoj govori uglavnom o uslovima koje treba primeniti na tačke koje nameravamo povezati sa pretplatničkim linijama.

Prenaponi i prestruje pokriveni ovom Preporukom obuhvataju udare izazvane pražnjenjem u ili oko linijske opreme, kratkotrajnu indukciju naizmeničnih napona sa obližnjih distributivnih ili železničkih energetskih vodova, direktan kontakt između telekomunikacionih i energetskih vodova i elektrostatičkih pražnjenja.

