



430

**Uputa o održavanju podzemnih
telekomunikacijskih kabela**

Vrijedi od 1.prosinca 2003.

Zagreb, 2004.

IZMJENE I DOPUNE, ISPRAVCI I TUMAČENJA

Izmjene i dopune	Tekući broj Ispravci	Tumačenja	Predmet	Objavljeno u Službenom vjesniku HŽ	
				Broj	God.
1.			Članak 23. alineja druga; Članak 24. Stavak drugi alineja sedam; Članak 24. Stavak 3; Prilog 2, Prilog 4, Prilog 5	1.	2004.

Ova uputa mora biti za vrijeme rada dostupna radnicima koji obavljaju sljedeće poslove:

a) U HŽ-ovim izravnim službama:

- šefovi sekcija za Sit- uređaje
- radnici koji izvode mjerena i ispitivanja na kabelima u sekcijama za SiT- uređaje
- voditelji TK-dionica
- radnici u grupama za TK-kabele u sekcijama za SiT uređaje
- istražitelji
- šefovi kolodvora
- prometnici

b) HŽ-Elekrotehničkim poslovima:

- radnici koji organiziraju i nadziru poslove održavanja TK-kabela

Sadržaj

Glava I.	7
TEMELJNE ODREDBE	7
Osnovni uvjeti	8
Vrste održavanja	8
Osnovne zadaće službe za održavanje	9
Glava II.....	10
ODRŽAVANJE KABELA	10
Vrste smetnji u kabelima.....	10
Uzroci kvaru u kabelu.....	10
Postupak u slučaju smetnji i kvarova na TK-kabelima.....	10
Lokacija smetnje ili kvara na TK-kabelima	11
Postupak otklanjanja smetnje ili kvara na TK-kabelima	12
Postupak izrade kabelskih nastavaka - spojница	13
Mjere za zaštitu kabela kod izvedbe građevnih radova	14
Rad u blizini kabela.....	15
Održavanje kabelskog uzemljenja.....	16
Mjerenja na kabelima.....	17
A - Redovita mjerenja.....	17
B - Izvanredna mjerenja.....	19
Mjerenje uzemljenja	20
Glava III.....	20
MJERENJE VELIČINA UTJECAJA MONOFAZNE VUČE 25 RV/50 Hz	20
Evidencija mjernih rezultata	21
Pričuvni materijal za održavanje kabela	21
Alat i oprema za održavanje kabela	21
Glava IV.	22
ODRŽAVANJE KABELSKIH TRASA	22

Pregled kabelske trase	22
Održavanje kabelske trase.....	22
Održavanje kabelske kanalizacije.....	23
Glava V.	24
MJERNI INSTRUMENTI	24
Održavanje instrumenata.....	24
Glava VI.	25
TEHNIČKA DOKUMENTACIJA.....	25
Sadržaj tehničke dokumentacije	25
Glava VII	25
STATISTICKA EVIDENCIJA I ANALIZA SMETNJI	25
Statistička evidencija	25
Analiza smetnji.....	26
Glava VIII.	26
SIGURNOSNE MJERE KOD IZVEDBE RADOVA NA TK-KABELIMA U BLIZINI ELEKTROENERGETSKIH POSTROJENJA	26
Sigurnosne mjere kod izvedbe radova na TK-kabelima	26
Sigurnosne mjere kod kabelskih radova u kabelskim zdencima.....	28
Glava IX.....	28
ZAVRŠNE ODREDBE	28
PRILOZI	

Na temelju članka 19. stavka 2. Zakona o sigurnosti u željezničkom prometu (NN br. 77/92 i 26/93) i članka 15. Izjave Vlade Republike Hrvatske o osnivanju HŽ-Hrvatskih željeznica d.o.o. Uprava HŽ-a u suglasnosti s Ministarstvom pomorstva, prometa i veza RH na 119. sjednici održanoj 24.10.2003. donijela je

430

U p u t u o održavanju podzemnih telekomunikacijskih kabela

Glava I.

TEMELJNE ODREDBE

Članak 1.

1. Ova uputa sadržava odredbe kojima se određuju uvjeti za Održavanje telekomunikacijskih kabela (u dalnjem tekstu: TK-kabeli) te uvjeti sto ih moraju ispunjavati TK-kabeli uzduž pruga Hrvatskih željeznica kako bi funkcionirali ispravno i sigurno.
2. Ovom uputom određuju se rokovi obvezatnoga pregleda TK-kabela radi njihova održavanja te se propisuju rokovi i vrste mjerenja.
3. Prilozi ove upute jesu njen sastavni dio.

Osnovni uvjeti

Članak 2.

1. Pod održavanjem u najširem smislu podrazumijeva se poduzimanje niza aktivnosti, mjera i postupaka radi održavanja tehničkih parametara, funkcionalnosti i pouzdanosti kako bi sustav telekomunikacijske mreže Hrvatskih željeznica (u dalnjem tekstu: HŽ-ova TK-mreža) funkcirao u skladu s tehničkim uvjetima.

Održavanje se obavlja u skladu s predviđenim uvjetima i organizacijom posla.

2. Održavanjem je potrebno stvoriti uvjete za to da se postigne tehnička sigurnost te da sustavi i uređaji u propisanom vijeku trajanja rade sa sto manjim brojem smetnji i kvarova koji prouzrokuju zastoje u prometu.

Osim o kvaliteti i konstrukciji nekoga TK-sustava, njegova sigurnost u velikoj mjeri ovisi o kvaliteti održavanja, o izvedbi redovitih, korektivnih i preventivnih ispitivanja te o kontroli toga

je li održavanje i otklanjanje kvarova obavljeno kvalitetno.

3. Svrha donošenja ove upute je ta da se preventivnim mjerama, koje će u skladu s njome provoditi sekcije za signalne i telekomunikacijske uređaje i njihove TK-dionice, održi propisana kvaliteta HŽ-ove kabelske TK-mreže.

Vrste održavanja

Članak 3.

1. TK-kabeli i pribor u eksploataciji podložni su starenju i trošenju, djelovanju nepredviđenih uzroka (npr. vremenskim nepogodama), kao i tomu da ih oštete izvođači građevnih radova sto se izvode u njihovoј blizini.

Da bi TK-veze bile kvalitetne, potrebno je provoditi održavanje sljedećih vrsta, i to:

- preventivno održavanje (redovito i periodično)
- interventno održavanje (otklanjanje smetnji i kvarova).

2. Svrha preventivnog održavanja je ta:

- da se kabeli i njihovi elementi konstantno održavaju i da se otklanjaju svi nedostatci koji bi mogli dovesti do pojave smetnji i kvarova
- da se otpor izolacije ispituje pomoću instrumenta (roboata) na koji su uključene ispitne parice kabela
- da se u određenim vremenskim razmacima na kabelskim vodovima izvode periodična kontrolna mjerena (tj. kontrolna mjerena koja su planirana unaprijed). Vrsta, opseg i gustoća tih mjerena određuje se prema vrsti kabela i njegovoj važnosti, što je inače propisano planom mjerena.

3. Svrha interventnog održavanja jest otklanjanje smetnji i kvarova koje nije moguće predvidjeti preventivnim održavanjem.

Osnovne zadaće službe za održavanje

Članak 4.

1. Osnovne zadaće TK-dionica mjerodavnih za održavanje kabela jesu:

- izvedbe kontrolnih mjerena
- ograničavanje i otklanjanje smetnji i kvarova nastalih na kabelima i njihovim elementima
- redovite provjere stanja kabelske trase
- održavanje mjernih instrumenata
- vođenje evidencija o stanju kabela
- vođenje statističke evidencije i izradba analiza smetnji i kvarova.

Glava II.

ODRŽAVANJE KABELA

Vrste smetnji u kabelima

Članak 5.

1. U kabelima mogu nastati sljedeće smetnje:

- niska vrijednost otpora izolacije između vodiča između vodiča i zemlje
- preslušavanje između vodova
- povećano prigušivanje u vodovima
- šumovi na vodu itd.

Uzroci kvaru u kabelu

Članak 6.

1. Uzroci kvaru u kabelu mogu biti:

- prekid vodiča
- nedostaci zbog pogrešne izrade kabela
- pogreške pri polaganju ili spajanju kabela
- elektrokorozija, atmosferska pražnjenja susjednih postrojenja jake struje
- previsoka struja u Pupinovim svitcima
- mehaničko oštećivanje kabela i prodiranje vlage u kabel.

Postupak u slučaju smetnji i kvarova na TK-kabelima

Članak 7.

1. Sve smetnje ili kvarovi koji nastanu na TK-kabelima i koji se tijekom preventivnog održavanja ili uporabe uoče pomoću uređaja za stalnu kontrolu kabela i pomoću uređaja daljinskog napajanja i upravljanja, prijavljuju se mjerodavnoj TK-dionici i sekciji za SiT-uređaje.

O smetnji ili kvaru koji tijekom uporabe nastane na TK-kabelu, prometnik odmah telefonski obavješćuje dionicu mjerodavnu za održavanje TK-uređaja. Radnik koji otkrije smetnju ili kvar o tome obavješćuje prometnika.

Posto prometnik primi telefonsku obavijest, tada evidentira smetnju ili kvar u evidenciju određenu za to (u knjigu V-11) tako da upise sljedeće podatke:

- nadnevak (datum)
- vrijeme nastanka smetnje
- opis smetnje
- broj brzjavke
- da se potpisne.

Lokacija smetnje ili kvara na TK-kabelima

Članak 8.

Pošto prime obavijest o smetnji ili kvaru nastalome na TK-kabelu, radnici ovlašteni za njihovo otklanjanje poduzimaju odgovarajuće mjere kako bi ih otklonili.

Ako ovlašteni radnik ne može otkloniti smetnju ili kvar, tada radi njihova sto bržeg otklanjanja obavještava voditelja TK-dionice ili radnika (referenta za kabele) u tehničkoj službi sekcije za SiT-uređaje, koji je u tome slučaju obvezatan organizirati rad na otklanjanju smetnje ili kvara.

Ako se na kabelskim vodovima pojavi tehnička smetnja (smanjenje otpora izolacije, dotik, prekid kabelskih žila), tada radnici mjerodavne TK-dionice smetnju ili kvar moraju locirati ugrubo i o tome obavijestiti mjerodavnoga radnika tehničke službe u sekciji za SiT-uređaje, koji za točno lociranje smetnje odmah mora angažirati mjernu ekipu opremljenu mjernim instrumentima potrebnima za mikrolociranje neispravnosti na kabelu.

Istodobno potrebno je obavijestiti ekipu za popravak kabela ili ekipu iz sastava TK-dionice koja održava dotični kabel.

Kada TK-kabeli završavaju u prostorijama za SS-uređaje ili se vodovi u TK-kabelima rabe također za SS-uređaje, tada je potrebno obavijestiti radnike ovlaštene za održavanje SS-uređaja, koji moraju biti nazočni kod rada na kabelima. Pošto završi rad na popravku kabela, potrebno je provjeriti ispravnost SS-uređaja i njihovu funkcionalnost.

Postupak otklanjanja smetnje ili kvara na TK-kabelima

Članak 9.

Smetnje ili kvarovi na TK-kabelima u većini slučajeva nastaju zato što na njih djeluju vanjski utjecaji kao što su:

- oštećivanje kod izvedbe zemljanih radova
- slijeganje ili klizanje terena
- djelovanje korozije
- atmosfersko pražnjenje i slično.

Ako kod oštećivanja ili kvara na kabelu vlaga nije zahvatila njegov veći dio, tada je smetnju ili kvar moguće otkloniti tako da se armatura skine do aluminijskoga ili olovnog plasta. Pošto se otvori plast, kabelsku jezgru potrebno je osušiti. Ako vodiči u kabelu nisu oštećeni, kabel se zatvara toploskupljućom spojnicom ili reparaturnom manžetom.

Ako je zbog prodora vlage kabel oštećen na većoj duljini, oštećeni dio potrebno je zamijeniti novim dijelom kabela. Kabel treba odrezati do suhoga mjesta kabelske jezgre, a zatim na obadva kraja kabela, lijevo i desno od mjesta oštećenja, izmjeriti otpor izolacije.

Ako se mjeranjima ustanovi da je kabel na obadva kraja ispravan, tada se u iskopani zemljani rov položi novi dio kabela iste vrste i kapaciteta.

Prije nego što se spojna mjesta na kabelu zatvore spojnicama, na mjestima spajanja novoga dijela kabela potrebno je provjeriti izolaciju svakoga vodiča i redoslijed njihova spajanja. Kada su kabeli položeni uza željezničku prugu, tada se kod izrade kabelskih nastavaka plašt obvezatno mora prespojiti uz pomoć odgovarajućega pribora.

Ako neispravnost na kabelu nije moguće sanirati odmah, tada radnici dionice TK-uređaja privremenim prespajanjem moraju uspostaviti najvažnije telefonske veze kako sigurnost željezničkog prometa ne bi bila ugrožena.

Za popravak kabela odgovorni su voditelj TK-dionice i radnik u tehničkoj službi sekcije za SiT-uređaje mjerodavan za kabele.

Posto ovlašteni radnici otklone smetnju ili kvar, završetak radova obvezni su evidentirati u propisane evidencije upisujući sljedeće podatke:

- nadnevak (datum)
- vrijeme otklanjanja smetnje ili kvara
- opis uzroka smetnji ili kvara.

Postupak izrade kabelskih nastavaka - spojnica

Članak 10.

Spajanje kabelskih duljina u cjelinu i spajanje na mjestima prekida izvodi se izradom kabelskih nastavaka ili spojnica. Ako na nekoj kabelskoj TK-liniji (kabelu) ima veći broj spojeva, tada nastavci ili spojnice moraju biti izrađeni kvalitetno, jer o kvaliteti izrade spojeva ovisi kvaliteta cijele telefonske linije.

Pošto se završi spajanje kabelskih vodiča, spojno mjesto na kabelu zatvara se kabelskom spojnicom. Veličina spojnice mora odgovarati kapacitetu kabela na koji se ugrađuje. U svaku kabelsku spojnicu ugrađuje se sredstvo silika-žel za zaštitu od vlage, koje je pakirano u posebnim platnenim vrećicama. Broj vrećica silika-žela koje valja ugraditi u kabelsku spojnicu ovisi o veličini spojnice i o kapacitetu kabela.

U svaku kabelsku spojnicu ugrađuje se evidencijski listić na koji su upisani sljedeći podatci:

- nadnevak (datum) izrade
- temperatura i vrijeme
- ime i prezime radnika (kabelskoga montera) koji je . izveo radove
- radnikov potpis.

Podatci iz evidencijskog listića evidentiraju se i na shematskom prikazu kabelskoga nastavka za dotični kabel.

Za izradu kabelskih spojeva valja se koristiti toploskupljajućim kabelskim spojnicama, a iznimno se mogu uporabiti olovne spojnice s metalnom zaštitom.

Također je moguće rabiti PVC-mehaničke kabelske spojnice tipa UCN, koje su posebno pogodne za izradu račvastih nastavaka, kao i mehaničke spojnice drugih tipova, koje proizvođač prethodno mora atestirati, a HŽ službeno prihvatići za uporabu.

Podloga na koju se stavlja kabelska spojница izrađuje se od pune opeke ili od siporeksa debeloga najmanje 7,0 cm. Kabelska spojница prekriva se slojem pijeska debelim 20 cm, a mehanička zaštita ostvaruje se punom opekom ili siporeksnom pločom debelom najmanje 7,0 cm.

Posto se izvede mehanička zaštita, kabelska spojница pokriva se zemljom.

Mjere za zaštitu kabela kod izvedbe građevnih radova

Članak 11.

Znatan broj oštećenja na podzemnim kabelima nastaje zato sto se građevni radovi na mjestima u blizini kabela izvode neoprezno.

Ako se građevni radovi izvode u blizini kabelske trase, tada voditelj dionice TK-uređaja izvođača radova mora upozoriti na to da bi mogao oštetiti kabel. Izvođač radova najmanje 8 (osam) dana prije početka izvedbe radova mora pismeno obavijestiti mjerodavnu sekciju za SiT-uređaje i TK-dionicu, kako bi se kabelska trasa vidljivo označila na mjestu izvedbe radova.

Ako izvedba građevnih radova zahtijeva iskapanje zemlje do podzemne kabelske trase, onda radovima mora biti nazočan predstavnik mjerodavne sekcije za SiT-uređaje. Osobu koja će nadzirati izvedbu radova pismeno imenuje mjerodavna sekcija za SiT-uređaje, koja je odgovorna za to da sve mjere za zaštitu od mogućeg oštećivanja kabela i

prekidanja veza budu provedene. Nadzornoga inženjera po potrebi mogu imenovati i HŽ-Elekrotehnički poslovi.

Ako unatoč poduzimanju mјera za zaštitu kod izvedbe građevnih radova ipak dođe do oštećenja TK-kabela, o tome odmah valja obavijestiti mjerodavnu sekciju za SiT-uređaje. Troškove popravka kabela i saniranje počinjenoga oštećenja snosi investitor.

Rad u blizini kabela

Članak 12.

Iskapanja u blizini kabela moraju se izvoditi vrlo oprezno. Strojna iskapanja uz podzemni kabel ne smiju se izvoditi na udaljenosti manjoj od 2,0 metra od mjesta gdje je kabel položen. Kada se preko kabela prelazi okomito, tada se strojna iskapanja smiju izvoditi do 0,5 metara od položenog kabela. Iskapanja na manjim razmacima obvezatno valja izvoditi ručnim alatima za kopanje (pijukom i lopatom).

Za iskapanja na udaljenostima manjima od 30 cm od mjesta gdje je kabel položen ne smije se rabiti pijke ili drugi oštiri alati. Na udaljenosti od 10 cm od kabela zemlju valja oprezno skidati samo lopatom.

Ako kabel na mjestu iskopa visi na većoj duljini, potrebno ga je poduprijeti na više mjesta i osigurati od mogućeg svijanja. Jednako tako kabel od mogućeg oštećivanja valja zaštititi čvrstim predmetima (kamenjem, alatom, zemljom). Kada se izvode takvi radovi, kabel se mora svijati oprezno, a polumjer njegova svijanja mora biti najmanje 20 puta veći od promjera kabela.

Polaganje kabela i njihovo pomicanje te drugi radovi na kabelima mogu se izvoditi na temperaturi do +5°C, a iznimno samo na temperaturi do -5°C, i to uz poseban oprez i minimalno pomicanje kabela.

Kabel se ne smije zatrпavati lešom i pijeskom koji sadržavaju vapnenac, a ni zemljom koja bi kemijskim djelovanjem mogla oštetiti kabel.

Kabeli koji prolaze kroz zidove zgrada ili kroz njihove temelje moraju se polagati u zaštitne cijevi. Promjer zaštitnih

cijevi određuje se prema debljini kabela i njihovu broju, a obično iznosi od 100 do 200 mm.

Križanje i usporedno vođenje elektroenergetskih kabela (u dalnjem tekstu EEN kabeli) i TK-kabela izvodi se prema posebnim uvjetima gradnje u zaštitnom pojasu željezničke pruge koje propisuju Hrvatske željeznice.

Održavanje kabelskog uzemljenja

Članak 13.

Tijekom uporabe kabelsko uzemljenje mora se pregledati:

- nakon popravka uzemljenja ili njegove preinake
- nakon udara munje u instalaciju
- u redovitim periodičnim razmacima.

Kada se pregleda uzemljenje, potrebno je ustanoviti:

- postoje li oštećenja i korozija odvoda, uzemljivača i spojnica
- kolika je veličina otpora rasprostiranja pojedinih uzemljivača zajedno mjereno po mogućnosti valja izvesti u sušno doba godine)
- kolika je korozija uzemljivača (osobito na terenu koji djeluje agresivno) onda ako rezultati mjerena ne udovoljavaju mjeranjima spomenutima u prijašnjem stavku
- kakvo je stanje priključaka i spojeva.

O svakom pregledu potrebno je sastaviti zapisnik i u njega unijeti sve vrijednosti dobivene mjerjenjem. Iz zapisnika mora biti vidljivo to je li instalacija ispravna, kao i to koji su popravci na njoj možebitno potrebni.

Uza zapisnik također mora biti priložena skica uzemljenja.

Osim ucrtanoga uzemljenja, na skici moraju biti ucrtani položaji EEN-kabela i cjevovoda.

Mjerenja na kabelima

Članak 14.

Da bi se ustanovile električne karakteristike propisane za kabelske TK-vodove, izvode se električna mjerenja, i to:

- a) redovita mjerenja
- b) izvanredna mjerenja

A - Redovita mjerenja

Članak 15.

Redovita mjerenja izvode se u određenim vremenskim razmacima prema planu mjerenja telekomunikacijskih vodova na području HŽ-a.

Članak 16.

Redovita mjerenja kod ugradnje novog kabela obuhvaćaju:

1. Mjerenja na VF i NF četvorkama
 - 1.1. Istosmjerna mjerenja
 - 1.1.1 Otpor izolacije
 - 1.1.2 Otpor petlje
 - 1.1.3 Omska asimetrija voda
 - 1.2. Izmjenična mjerenja
 - 1.2.1 Pogonsko prigušenje
 - 1.2.2 Prigušenje preslušavanja na bližem kraju
 - 1.2.3 Prigušenje preslušavanja na daljem kraju
 - 1.2.4 Mjerenje ekvivalenta voda na 800 Hz
 - 1.2.5 Mjerenje ekvivalenta voda na 300 - 3 400 Hz
 - 1.2.6 Mjerenje prigušenja voda u opsegu frekvencije rada voda (VF)
 - 1.2.7 Mjerenje napona smetnji/šuma
2. Mjerenja na koaksijalnim paricama
 - 2.1. Istosmjerna mjerenja

- 2.1.1. Otpor izolacije
 - 2.1.2. Otpor petlje
 - 2.1.3. Omska asimetrija vodiča
 - 2.1.4. Dielektrična čvrstoća
 - 2.2. Izmjenična mjerena
 - 2.2.1. Pogonsko prigušenje
 - 2.2.2. Prigušenje preslušavanja na daljem kraju
 - 2.2.3. Karakteristična impedancija
 - 2.2.4. Faktor refleksije
3. Mjerjenje utjecaja monofazne vuče 25 KV/50 Hz.
- 3.1. Uzdužno inducirani napon
 - 3.2. Poprečno inducirani napon
 - 3.3. Psofometrički poprečno inducirani napon

Redovita mjerena po planu mjerena obuhvaćaju:

- 1. Mjerena na VF i NF četvorkama
 - 1.1. Istosmjerna mjerena
 - 1.1.1 Otpor izolacije
 - 1.1.2 Otpor petlje
 - 1.1.3 Omska asimetrija voda
 - 1.2. Izmjenična mjerena
 - 1.2.1 Pogonsko prigušenje
 - 1.2.4 Mjerjenje ekvivalenta voda na 800 Hz
 - 1.2.5 Mjerjenje ekvivalenta voda na 300 - 3 400 Hz
 - 1.2.6 Mjerjenje prigušenja voda u opsegu frekvencije rada voda (VF)
- 2. Mjerena na koaksijalnim paricama
 - 2.1. Istosmjerna mjerena
 - 2.1.1. Otpor izolacije
 - 2.1.2. Otpor petlje
 - 2.1.3. Omska asimetrija vodiča
 - 2.1.4. Dielektrična čvrstoća
 - 2.2. Izmjenična mjerena
 - 2.2.1. Pogonsko prigušenje
 - 2.2.2. Prigušenje preslušavanja na daljem kraju
 - 2.2.3. Karakteristična impedancija
 - 2.2.4. Faktor refleksije

Mjerenja kod smetnji obuhvaćaju:

1. Mjerenja na VF i NF četvorkama
 - 1.1. Istosmjerna mjerenja
 - 1.1.1. Otpor izolacije
 - 1.1.2. Otpor petlje
 - 1.1.3. Omska asimetrija voda
 - 1.2. Izmjenična mjerenja
 - 1.2.1. Pogonsko prigušenje
 - 1.2.2. Prigušenje preslušavanja na bližem kraju
 - 1.2.3. Prigušenje preslušavanja na daljem kraju
 - 1.2.4. Mjerenje ekvivalenta voda na 800 Hz
 - 1.2.5. Mjerenje ekvivalenta voda na 300 - 3 400 Hz
 - 1.2.6. Mjerenje prigušenja voda u opsegu frekvencije rada voda (VF)
 - 1.2.7. Mjerenje naponi smetnji/šuma
2. Mjerenja na koaksijalnim paricama
 - 2.1. Istosmjerna mjerenja
 - 2.1.1. Otpor izolacije
 - 2.1.2. Otpor petlje
 - 2.1.4. Dielektrična čvrstoća - po potrebi
 - 2.2. Izmjenična mjerenja
 - 2.2.1. Pogonsko prigušenje
 - 2.2.2. Prigušenje preslušavanja na daljem kraju – po potrebi

Mjerenja po članku 16. točka 3. izvode se po potrebi.

B - Izvanredna mjerenja

Članak 17.

Izvanredna mjerenja izvode se nakon sanacije kvarova ili većih popravaka na TK-kabelima koji bi mogli izazvati promjenu električnih parametara TK-voda. Izvanredna mjerenja moraju se izvesti i onda kada se promijeni namjena voda.

Mjerenje uzemljenja

Članak 18.

1. Kod uzemljenja prijeko je potrebno izvesti sljedeća mjerena:

- mjerjenje neprekinutosti i presjeka dijelova uzemljenja, osobito dijelova ukopanih u zemlju (traka uzemljivača, spojevi, sonde i sl.)
 - mjerjenje otpora uzemljenja.

Otpor uzemljenja ne smije biti veći od $10\ \Omega$.

Ta mjerena treba izvoditi za suha vremena, i to jednom na godinu.

Mjerenje uzemljenja izvodi ovlaštena HŽ-ova služba ili druge ovlaštene ustanove.

Posto se izvedu mjerjenja, sastavlja se zapisnik u koji se upisuju mjerni rezultati.

Glava III.

MJERENJE VELIČINA UTJECAJA MONOFАЗNE VUČE 25 RV/50 Hz

Članak 19.

1. Kod mjerenja veličina utjecaja monofazne vuče 25kV/50 Hz potrebno je obaviti sljedeća mjerena:

- a) napon dodira na objektu izvan postrojenja
 - trajna vrijednost
 - u slučaju kratkog spoja
 - b) napon koraka uz objekt izvan postrojenja
 - trajna vrijednost
 - u slučaju kratkog spoja
 - c) inducirani naponi na paricama TK kabela
 - u trajnom režimu rada
 - sa translatorima
 - bez translatora
 - u slučaju kratkog spoja
 - sa translatorima
 - bez translatora

- d) naponi smetnji na paricama TK-kabela
 - normalni rad KM-e
 - prisilni rad KM-e

Mjerenja se obavljaju na svim vanjskim elementima TK-uređaja (kućice, RD, APB, CPr, stupovi ozvučenja, interfoni, komandni stolovi i ZKO-i).

Mjerenje veličina utjecaja monofazne vuče 25kV/50Hz izvodi ovlaštena HŽ-ova služba ili druge ovlaštene ustanove.

Evidencija mjernih rezultata

Članak 20.

Rezultati mjerenja TK-kabelskih vodova evidentiraju se zato da bi se pratilo stanje električnih karakteristika pojedinoga kabelskog voda i kabela u cjelini.

Mjerni rezultati evidentiraju se na tiskanici u prilogu 5 (tiskanice 3, 4 i 5).

Vrijednosti propisane za kabelske vodove dane su u prilogu 4.

Pričuvni materijal za održavanje kabela

Članak 21.

Minimalna količina pričuvnoga materijala za otklanjanje kvarova na kabelima kojim mora biti opremljena svaka TK-dionica odnosno sekcija za SiT-uređaje propisana je u prilogu 2. ove upute, a odnosi se na duljinu kabela od 100 km.

Kabeli u pričuvi moraju biti smješteni tako da nisu izloženi atmosferskim utjecajima.

Alat i oprema za održavanje kabela

Članak 22.

Minimalne količine alata i opreme koje moraju imati TK-dionice odnosno sekciije za SiT-uređaje mjerodavne za održavanje TK-kabela dane su u prilogu 3. ove upute, a odnose se na održavanje 100 km kabela.

Glava IV.

ODRŽAVANJE KABELSKIH TRASA

Pregled kabelske trase

Članak 23.

Gradevno stanje kabelske trase potrebno je provjeravati jednom na mjesec, a osobito mesta gdje je kabel položen:

- na mostovima
- u tunelima
- u usjecima i potpornim zidovima
- u zasjecima
- na dijelovima kabelske trase gdje je teren podložan klizanju.

1 |

Kada se provjerava kabelska trasa, tada osobitu pozornost valja posvetiti:

- stanju betonskih stupica za označavanje kabelske trase
- stanju metalnih kabelskih kanalica
- stanju betonskih kabelskih kanalica
- tomu kako drugi izvođači izvode zemljane radove u neposrednoj blizini kabela.

Održavanje kabelske trase

Članak 24.

Kabelska trasa mora biti očišćena od krupnog raslinja i označena betonskim stupićima čiji je nadzemni dio obojen žutom bojom.

Betonski stupici za označavanje kabelske trase postavljaju se:

- uzduž kabelske trase na svakih 100 m onda kada je trasa u pravcu
- na mjestu gdje se nalazi kabelski nastavak - spojnica
- na mjestu gdje kabelska trasa mijenja smjer

- kada kabel prolazi ispod pruge ili kolosiječne skupine, stupaći se postavljuju obostrano, a kada kabel prolazi ispod više kolosijeka, tada se postavljaju i u sredini prekopa
 - na mjestu gdje kabel prolazi ispod javnih prometnih površina označavanje mora biti obostrano
 - kada kabel prolazi ispod dna odvodnoga jarka ili vodotoka, označavanje mora biti obostrano
 - na mjestu gdje se kabel kriza s plinovodom Hi vodovodom ili pak s kabelima Hrvatske elektroprivrede (HEP) ili kabelima Hrvatskih telekomunikacija (HT), označavanje mora biti obostrano
 - na mjestu gdje se kabel odvaja od pružnoga kabela
 - na mjestima gdje se uvodi kabel.

Ako se kod polaganja kabela za premošćivanje vodotoka ili odvodnih jaraka rabe posebne čelične konstrukcije s betonskim temeljima, tada je metalne dijelove konstrukcije potrebno zaštititi od korozije, a njezine betonske dijelove provjeriti prema terminskom planu (prilog 1. ove upute).

Na dijelovima kabelske trase gdje je kabel položen u betonske kabelske kanalice potrebno je zamijeniti oštećene poklopce i kanalice, a limene kanalice valja očistiti od korozije i obojiti odgovarajućom bojom.

Limene i betonske kabelske kanalice od rasipnoga materijala potrebno je čistiti prema terminskom planu (prilog 1. ove upute).

Održavanje kabelske kanalizacije

Članak 25.

Kabelsku kanalizaciju valja održavati tako da u svakom trenutku može odgovoriti svojoj namjeni. Održavanje kabelske kanalizacije sastoji se:

- od pregleda ispravnosti
- od popravka polomljenih dijelova
- od čišćenja kabelskih zdenaca i cijevi.

Osobitu pozornost potrebno je obratiti na kabelske zdence i prohodnost cijevi kabelske kanalizacije. Kabelske nosače ili police u kabelskim zdencima valja zaštititi od korozije, a

kabele i kabelske nastavke potrebno uredno formirati na policama ili nosačima. Pločice za označavanje kabela moraju biti ispravne i svaka mora odgovarati označenom kabelu, a dotrajale ili nedostajuće pločice valja zamijeniti novima.

Rezervne cijevi u zdencima kabelske kanalizacije moraju biti zatvorene odgovarajućim čepovima, a cijevi u kojima su položeni kabeli moraju biti zabrtvljene. Zabrtvulenost cijevi kabelske kanalizacije osobito je potrebno kontrolirati kod uvoda u podrumske prostorije objekta, kako ne bi došlo do slijevanja vode iz kabelskih zdenaca.

Kabelsku kanalizaciju i kabele položene u nju valja održavati prema terminskom planu (prilog 1. ove upute).

Glava V.

MJERNI INSTRUMENTI

Održavanje instrumenata

Članak 26.

Ispravnost mjernih instrumenata za mjerjenje kabela voditelj mjerne grupe u TK-dionici odnosno u sekciji za SiT-uređaje provjerava jednom na godinu. Provjera se tiče električne i mehaničke ispravnosti.

To mjere li instrumenti točno, provjerava se svake tri godine u servisima ovlaštenima za atestiranje mjernih instrumenata. Ako se ustanovi da mjerni instrumenti ne pokazuju točne mjerne rezultate, tada je atestiranje i provjera ispravnosti potrebno obaviti i prije propisanoga roka.

Evidencija provjere mjernih instrumenata vodi se u skladu s rubrikama danima u tablici sljedećega uzorka:

PROVJERA INSTRUMENATA / BAŽDARENJE							
Red. br.	Naziv instrumenta	Tip instrumenta	Tvor. broj	Datum provjere	Datum baždarenja	Provjerio	Primjedba
1.							
2.							

Glava VI.

TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Sadržaj tehničke dokumentacije

Članak 27.

U sekcijama za SiT-uređaje mora se nalaziti cjelovita tehnička dokumentacija kabelske mreže za njezino područje, a u TK-dionicama tehnička dokumentacija kabelske mreže za njezino područje.

Tehnička dokumentacija mora sadržavati:

- podatke o kapacitetu, konstrukciji i električnim karakteristikama kabela
- položajni plan kabelske trase s točno upisanim kilometarskim položajem svih kabelskih spojnica i mjestima gdje se odvaja kabel, udaljenost kabela od bliže tračnice, prolaze kabela ispod kolosijeka ili kolosiječne skupine, prijelaze kabela iznad ili ispod vodotoka, križanja s drugim kabelima i objektima koji se nalaze na kabelskoj trasi te usporedno vođenje u zajedničkom rovu s energetskim i HT-ovim kabelima
- shemu ranžiranja kabelskih glava i regleta u svim kabelskim ormarima
- evidenciju zauzeća kabelskih parica za svaki kabel, koju je potrebno ažurirati jednom na godinu.

Glava VII

STATISTIČKA EVIDENCIJA I ANALIZA SMETNJI

Statistička evidencija

Članak 28.

Statistička evidencija i analiza smetnji kabelske mreže jesu mjere kako važne za zaštitu kabela i smanjivanje broja smetnji.

Glavna svrha koja se postiže vođenjem statistike jest klasifikacija smetnji koje se evidentiraju prema prilogu 5. (tiskanica 1 i 2) ove upute. Tablični prikazi broja smetnji na kabelu prikazuju stanje kabela na osnovi kojega je moguće vidjeti kvalitetu kabela i način održavanja.

Analiza smetnji

Članak 29.

Analiza statističkih podataka o smetnjama omogućava radnicima na održavanju da poduzimaju preventivne mjere potrebne kako bi se smanjio broj smetnji na TK-kabelima.

Dnevno izvješće o smetnjama i kvarovima na TK-kabelima sekcije za SiT-uređaje prosljeđuju u HŽ-Elektrotehničke poslove idući dan do 8.00 sati.

Mjesečno izvješće o smetnjama i kvarovima na TK-kabelima evidentirano u prilogu 5. tiskanica 2. sekcije za SiT-uređaje prosljeđuju u HŽ-Elektrotehničke poslove najkasnije do 10. dana u idućem mjesecu.

Glava VIII.

SIGURNOSNE MJERE KOD IZVEDBE RADOVA NA TK-KABELIMA U BLIZINI ELEKTROENERGETSKIH POSTROJENJA

Sigurnosne mjere kod izvedbe radova na TK-kabelima

Članak 30.

1. Radovi na TK-kabelima uz elektrificirane pruge ili u blizini elektroenergetskih postrojenja moraju se izvoditi uz poduzimanje posebnih sigurnosnih mera jer postoji opasnost od stalnoga napona u kontaktnoj mreži te opasnost od pojave elektromagnetske indukcije u kabelima koju prouzrokuje struja elektrovočnog vozila.

Prije nego sto počne izvedba radova na TK-kabelima, potrebno je:

- isključiti napon u postrojenju ili uređaju na kojemu će se izvoditi radovi
- uzemljiti takvo postrojenje ili uređaj odnosno izolirati se od dodira sa zemljom
- izjednačiti potencijal između svih dijelova postrojenja ili uređaja s kojima je u dodir moguće doći istodobno.

Prije početka izvedbe radova na TK-kabelu na mjestu rada mora se izvesti uzemljivanje. Kao uzemljivači mogu poslužiti 3 do 4 cijevi promjera od 20 do 25 mm i duljine do 80 cm ili metalna mreža površine $1,0 \text{ m}^2$. Cijevni uzemljivači zabijaju se u blizini mjesta rada okomito u zemlju na međusobnom razmaku od oko 1,5 m te se međusobno povezuju bakrenim vodičem za uzemljivanje koji ima presjek 10 mm^2 . Tek kada su cijevni uzemljivači međusobno povezani, slobodni kraj vodiča za uzemljenje pričvršćuje se na kabel čiji se omotač želi uzemljiti.

Metalna mreža kao uzemljivač postavlja se desetak centimetara ispod površine tla, koje se nakon njezina polaganja mora namočiti vodom, a nakon toga se slobodni kraj vodiča povezuje na kabel čiji se omotač želi uzemljiti.

Za izvedbe radova na spajanju uzemljenja moraju se rabiti zaštitne rukavice atestirane za napone do 25 kV.

Kada se radovi izvode na kabelu koji nije prekinut, postavlja se jedan uzemljivač (cijevni ili mrežasti). Na mjestima gdje je kabel prekinut moraju se uzemljiti oba njegova kraja.

Ako je kabel prekinut ili će biti prekinut tijekom rada, tada se lijevo i desno od mjesta prekida obvezatno postavlja privremeni prespoj za izjednačavanje potencijala.

Ako nije moguće postaviti uzemljivače, tada se umjesto njima mjesto rada mora zaštititi postavljanjem izolacijskoga prostirača koji ima izolacijsku razinu od 1000 V. Radnik koji izvodi radove smije stajati samo na izolacijskom prostiraču.

Ako su TK-kabeli i EEN-kabeli položeni u zajednički rov, tada se pomoću instrumenta (kabelskoga tragača) pouzdano mora ustanoviti to koji je kabel telekomunikacijski.

**Sigurnosne mjere kod kabelskih radova
u kabelskim zdencima**

Članak31.

Kada se radovi na TK-kabelima izvode u kabelskim zdencima ili u galerijama, tada je uz sigurnosne mjere propisane u članku 29. ove upute potrebno primijeniti i druge sigurnosne mjere. To su:

- kabelski zdenac valja prozračiti najmanje 15 minuta prije početka izvedbe radova odnosno prije ulaska radnika u nj
- prozračivanje valja obaviti otvaranjem još jednoga kabelskog zdenca lijevo i desno od mjesto rada
- kod izvedbe radova u kabelskom zdencu moraju biti prisutna najmanje tri radnika, od kojih samo jedan smije biti u kabelskom zdencu
- otvoreni kabelski zdenci moraju biti propisno ograđeni pokretno - sklopivom ogradom.

Glava IX.

ZAVRŠNE ODREDBE

Članak32.

Ova uputa na snagu stupa osmoga dana od dana objavljivanja u Službenom vjesniku HŽ-a, a primjenjivat će se posto protekne rok od četiri mjeseca od dana stupanja na snagu.

Broj: U-119-11/03.

Zagreb, 24. listopada 2003.

**Predsjednik Uprave HŽ-a
*Marijan Dremptić, dipl. oec.***

PRILOZI

Prilog 1

TERMINSKI PLAN PREGLEDA KABELA I KABELSKE TRASE

a) Kabel

1.	Mjerenje na kabelima	prema planu mjerena
2.	Provjera uzemljenja kabela	jednom na godinu
3.	Otklanjanje smetnji	po prijavi
4.	Pregled TK-kabela položenih preko mostova	jednom u dvije godine
5.	Pregled kabela položenih u kabelske kanalice u usjecima i zasjecima	jednom na godinu
6.	Pregled kabela položenog kroz tunele	jednom na godinu
7.	Pregled i čišćenje kabel glava i regleta	jednom na godinu
8.	Pregled i čišćenje ZKO-a i ramova	jednom na godinu
9.	Pregled i čišćenje vanjskih KRO i ramova	jednom na godinu
10.	Pregled i čišćenje donjih ormara pružnih telefonskih ormarića	jednom na godinu
11.	Čišćenje vanjskih TK-ormara od korozije i zaštita adekvatnom bojom	jednom u dvije godine
12.	Kontrola spojnih kabela u TK-ormarima	jednom u šest mjeseci
13.	Kontrola translatora	jednom na godinu
14.	Pregled i kontrola linijske zaštite i osigurača	jednom u dva mjeseca
15.	Pregled kabelskih uvoda	jednom na godinu
16.	Pregled premosnih vezica i uzemljenja na TK-ormarima	jednom u šest mjeseci
17.	Pregled izolacije ZKO-a	jednom na godinu
18.	Pregled natpisnih letvica na kabel glavama i regletama	jednom na godinu
19.	Pregled brava TK-ormara	jednom na godinu
20.	Pregled zabrtvlijenosti TK-ormara	jednom na godinu
21.	Pregled ZKN-a	jednom na godinu

prilog 1 stranica 1 od 2

b) Kabelska trasa

1.	Obilazak i pregled kabelske trase - šef TK-dionice - voditelj posla	jednom u šest mjeseci jednom na mjesec
2.	Čišćenje kabelske trase od raslinja	jednom na godinu
3.	Pregled označnih stupića, ispravljanje, bojenje, po potrebi zamjena	jednom u šest mjeseci
4.	Čelične konstrukcije za premošćenje vodotoka očistiti i obojiti	jednom u tri godine
5.	Provjera betonskih dijelova čeličnih konstrukcija (privodni betonski kanal i poklopci kanala)	jednom na godinu
6.	Limene kabelske kanale očistiti od korozije i obojati adekvatnom bojom, po potrebi zamijeniti kanal	jednom u dvije godine
7.	Provjeriti betonske kabelske kanalice na kabelskoj trasi – oštećeno i nedostajuće zamijeniti	jednom na godinu
8.	Očistiti kabelske kanalice od rasutoga materijala	jednom na godinu
9.	Provjeriti nosače i učvršćenje limenih kabelskih kanala	jednom na godinu
10.	Čišćenje i prozračivanje kabelskih zdenaca	jednom na godinu
11.	Provjera konzola u kabelskim zdencima	jednom na godinu
12.	Provjeriti jesu li svi kabeli u kabelskim zdencima složeni na konzole	jednom na godinu
13.	Provjeriti označne pločice na kabelima u kabelskim zdencima (nedostajuće i neispravne zamijeniti novima)	jednom na godinu
14.	Provjeriti prohodnost cijevi kabelske kanalizacije	jednom na godinu
15.	Pregled PVC-kabelskih kanalica	jednom na godinu

Prilog 2

MINIMALNE KOLIČINE PRIČUVNOG MATERIJALA

- kabel STKA	425 m
- kabel STA	425 m
- kabel TD16PS 3x4x0,9VF+9x4x1,2(samo SiT Zgb)	400 m
- kabel TD 1x4x1,2VF+11x4x1,2(samo SiT Ogulin)	400 m
- kabel TD 19x4x1,2 (samo SiT Zgb i Ogulin)	200 m
- kabel TD59 U 3x4x1,2M	400 m
- kabel TD 59 U 5x4x1,2M	400 m
- kabel TF 33 CP 3x4x1,2M	400 m
- kabel TK 33 AP 10x4x0,9 M	400 m
- kabel TK 33 AP 15x4x0,9 M	400 m
- kabel TK 33 AP 20x4x0,9 M	400 m
- kabel KS – 160	2000 m
- kabelske toploskupljajuće spojnice	14 kom
- pribor za prespajanje plašta	14 kompl
- debelostjenasta cijev s ljepilom	10 kom(m)
- završni kabelski nastavak	2 kom
- translator VF	1 kom
- translator NF	1 kom
- translator prilagodni	1 kom
- linijska zaštita trostupanjska oporavljava	10 kom
- Pupinov svitak 80 mH	10 kom
- Pupinov svitak 80/40 mH	6 kom
- kabel glava DA60/1	2 kom
- kabel glava DA60/2	1 kom
- kabel glava DA30	2 kom
- kabel glava DA12	2 kom
- pasta za lemljenje	4 kom
- cin 35%	2 kg
- kadmij	0,5 kg
- tinol cin	1 kg
- cjevčica izolacijska papirna 0,9 mm	50 kom
- cjevčica izolacijska papirna 1,2 mm	150 kom
- cjevčica lemna 0,9 mm	50 kom
- cjevčica lemna 1,2 mm	150 kom
- spojni pribor za kx-paricu	10 kom
- ribarska špaga	1 kg

prilog 2 stranica 1 od 2

- keper-traka	100 m
- parafin	5 kg
- silika-žel	50 kom
- žica vezna 1 mm	2 kg

prilog 2 stranica 2 od 2

Prilog 3

ALAT I OPREMA ZA ODRŽAVANJE KABELA

- torba s kabelmonterskim alatom	2 kom
- garnitura monterskog alata za KX-parice	2 kom
- garnitura alata za rad na UCN-spojnicama	1 kom
- garnitura plinskih plamenika	2 kom
- plinska boca za plin propan-butan	2 kom
- šator kabelmonterski (dimenzija 4x1,8x1,8m)	2 kom
- foršpan od PVC-a duljine 120 m	1 kom
- štapovi za uvlačenje kabela	1 komp
- valjci za polaganje kabela	10 kom
- pumpa za vodu (motorna)	1 kom
- agregat 2 kW	1 kom
- prenosna lampa sa žičanom zaštitom	2 kom
- džepna baterijska lampa	2 kom
- nogari za kabel	4 kom
- montažna prenosiva ograda za zaštitu kabel zdenaca	2 kom
- signalna oznaka 207 "Mjesto rada na pruzi"	2 kom
- čelični dvometar	2 kom
- mjerna vrpca od PVC-a 20 m	1 kom
- ITA prenosni	2 kom
- lopata	2 kom
- pijuk	2 kom
- kliješta za otvaranje kabel zdenaca	2 kom
- zaštitne gumene atestirane rukavice	2 para
- fen za sušenje kabel nastavaka	1 kom
- univerzalni instrument	2 kom
- megaommetar prijenosni (za mjerjenje izolacije)	2 kom
- ehometar	1 kom
- kabelski tragač	1 kom

prilog 1 stranica 1 od 1

Prilog 4

ELEKTRIČNE KARAKTERISTIKE ZA SIMETRIČNE VF-KABELE SA ZRAČNO PAPIRNOM IZOLACIJOM

Kabeli s promjerom vodiča 0,9 mm primjenjuju se za prijenos u frekvencijskom opsegu do 120 kHz.

Kabeli s promjerom vodiča 1,2 mm primjenjuju se za prijenos u frekvencijskom opsegu do 252 kHz.

Temperature dopuštene za te kabele jesu:

- kod polaganja od +5°C do +40°C, a iznimno se može polagati i kod 0°C
- prije i nakon polaganja od -30°C do + 50°C.

OTPOR VODIČA

Otpor petlje na 20°C ne smije biti veći od vrijednosti prikazanih u tablici:

promjer vodiča	max. otpor petlje
mm	Ω/km
0.9	< 55.2
1.2	< 31.2

RAZLIKA OTPORA VODIČA

Pojedinačne i srednje vrijednosti razlike otpora između dvaju vodiča u parici dane su u tablici i ne smiju se prekoračiti:

promjer vodiča	razlika otpora za 426 m	
	pojedinačna vrijednost	srednja vrijednost
mm	Ω	Ω
0.9	0.25	0.12
1.2	0.13	0.06

Za duljine različite od 426 m vrijednost razlike otpora određuje se prema obrascu

$$\Delta R = \Delta R_{426} \sqrt{L / 426}$$

gdje se vrijednost ΔR_{426} uzima iz gornje tablice.

OTPOR IZOLACIJE

Otpor izolacije mjeran istosmjernim naponom od najmanje 100 V ne smije biti manji od $10 \text{ G}\Omega/\text{km}$ za duljine veće od 200 m.

Za kraće duljine otpor izolacije na temperaturi 20°C mora iznositi :

- za duljine od 100 do 200 m najmanje $25 \text{ G}\Omega$
- za duljine od 100 m i manje najmanje $30 \text{ G}\Omega$

Te vrijednosti odnose se na kabele stare do 25 godina

Za kabele starosti od 25 do 35 godina vrijednost otpora izolacije trebala bi biti najmanje $4 \text{ G}\Omega$.

Za kabele starije od 35 godina dopušteni otpor izolacije je min. $2 \text{ G}\Omega/\text{km}$.

DIELEKTRIČNA ČVRSTOĆA

Dielektrična čvrstoća ispituje se izmjeničnim naponom frekvencije 50Hz u trajanju od 2 minute:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| - između žila | $500 \text{ V}_{\text{eff}}$ |
| - između žila i metalnog omotača | $2000 \text{ V}_{\text{eff}}$ |

RADNI KAPACITET

Vrijednost radnog kapaciteta četvorki promjera vodiča 0,9 mm ne smije biti veća od 38 nF/km odnosno od 28 nF/km četvorki promjera vodiča 1,2 mm. Radni kapacitet izmјeren na temperaturi "t" različitoj od 20°C zbog korekcije množi se faktorom $1 - 0,0005(t - 20)$.

VLASTITO PRIGUŠENJE

Orijentacijska vrijednost vlastitoga prigušenja na 120 kHz i temperaturi 20°C dane je u tablici:

promjer vodiča	vlastito prigušenje
mm	dB/km
0.9	< 3.27
1.2	< 2.05

Vrijednosti iz te tablice provjeravaju se na najmanje četiri međusobno spojene tvorničke duljine.

ELEKRIČNE KARAKTERISTIKE ZA NF-KABELE S IZOLACIJOM OD POLIETILENA I PLAŠTEM OD SLOJEVITOGA POLIETILENA

Temperature dopuštene za kabele te vrste jesu :

- pri postavljanju (polaganju) od -5°C do +50°C
- prije i nakon polaganja od -30°C do +50°C.

OTPOR VODIČA

Otpor petlje na temperaturi 20°C ne smije biti veći od vrijednosti propisanih u tablici:

promjer vodiča	max. otpor petlje
mm	Ω/km
0.6	128
0.8	73
0.9	56.6
1.2	31.8

RAZLIKA OTPORA

Vrijednost razlike otpora za duljine od 426 m između dvaju vodiča dane su u tablici i ne smiju se prekoračiti:

promjer vodiča	zvijezda četvorka bez fantomskog voda	zvijezda četvorka s fantomskim vodom
mm	Ω	Ω
0.6	0.6	-
0.8	0.6	-
0.9	0.6	0.3
1.2	0.6	0.24

OTPOR IZOLACIJE

Otpor izolacije mjerен istosmjernim naponom od najmanje 100 V ne smije biti manji od $10 \text{ G}\Omega/\text{km}$ za duljine veće od 200 m.

Za kraće duljine otpor izolacije na temperaturi 20°C mora iznositi:

- za duljine od 100 do 200 m najmanje $25 \text{ G}\Omega$
- za duljine od 100 m i manje najmanje $30 \text{ G}\Omega$.

Te vrijednosti odnose se na kabele stare do 25 godina

Za kabele starosti od 25 do 35 godina vrijednost otpora izolacije trebala bi biti najmanje $4 \text{ G}\Omega$.

Za kabele starije od 35 godina dopušteni otpor izolacije je min. $2 \text{ G}\Omega/\text{km}$.

RADNI KAPACITET

promjer vodiča	osnovni vod	fantomska vod
mm	nF/km	nF/km
0.6	34	-
0.8	34	-
0.9	34	92
1.2	35	94

PRIGUŠENJE OSNOVNIH KRUGOVA

Približna vrijednost prigušenja na 800 Hz/km nepupiniziranoga osnovnog voda dana je u tablici:

promjer vodiča	prigušenje
mm	db/km
0.6	0.868
0.8	0.651
0.9	0.564
1.2	0.451

VRIJEDNOSTI ZA KOAKSIJALNU PARICU

otpor vodiča	unutarnji vodič	< 16,5 Ω/km
	vanjski vodič	< 7,5 Ω/km
otpor izolacije	između vanjskoga i unutarnjeg vodiča	1,0 GΩ/km
	između vanjskoga vodiča i svih drugih vodiča i metalnog plašta	
dielektrična čvrstoća	između vanjskoga i unutarnjeg vodiča	1000V/2min/50Hz/425m
	između vanjskoga vodiča i svih drugih vodiča i metalnog plašta	2000V/2min/50Hz/425m
preslušavanje	slabljenje preslušavanja između dviju x-parica u istom kabelu (tipsko ispitivanje)	60 kHz ≥ 112,58 dB
slabljenje	nominalna vrijednost slabljenja kx-parice pri t = 10°C i frekvenciji 1000 kHz	≤ 4,68 dB/km ± 0,2 dB/km

**PRIKAZ BROJA SMIETNJI NA KABELIMA
ZA GODINU**

Prilog 5 stranica 1 od 5



HŽ - HRVATSKE ŽELJEZNICE
SEKCIJA SIT UREĐAJA

**PRIKAZ BROJA SMETNJI NA KABELIMA
ZA MJESEC GODINE**

Tiskanica 2

Ref. za kabele i linje

Potvrđuje



SEKCIJA SIT UREĐAJA _____ TK-DIONICA _____

TIP I KONSTRUKCIJA KABELA _____ DIONICA MJERENJA _____ km _____

RELACIJA _____ VRSTA VODA _____

Datum _____ Vrijeme _____ Temperatura _____ °C

IZMJENIČNA MJERENJA NA KABELU (nepupiniziranih i VF parica)

PARICA	FREKVENCija (kHz)										PRIGUŠENje VODA (dB)	KARAKTERISTIČNA IMPENDANCija	BLIŽI KRAJ	DALJI KRAJ	PRESLUŠAVANje
	5	10	20	40	60	80	100	108	120						
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															

MJERIO: _____



HŽ - HRVATSKE ŽELJEZNICE

Tiskanica 5

SEKCIJA SIT UREDAJA _____ TK-DIONICA _____

TIP I KONSTRUKCIJA KABELA _____ DIONICA MJERENJA _____ km _____

RELACIJA _____ VRSTA VODA _____

Datum _____ Vrijeme _____ Temperatura _____ °C

IZMJENIČNA MJERENJA NA KABELU (pupinizirane parice)

Priloq 5 stranica 5 od 5

Prilog 6

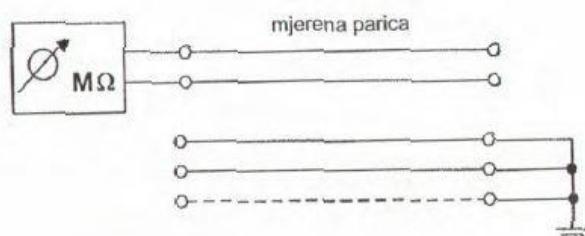
SKICE ELEKTRIČNIH MJERENJA

ISTOSMJERNA MJERENJA NA KABELU STKA I TD16

1. ISTOSMJERNA MJERENJA

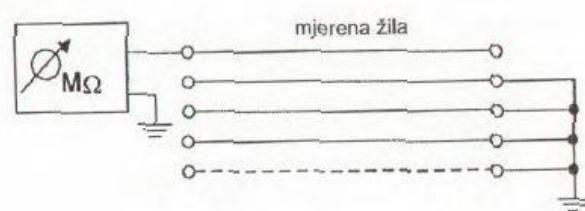
1.1. OTPOR IZOLACIJE

1.1.1. Između žila



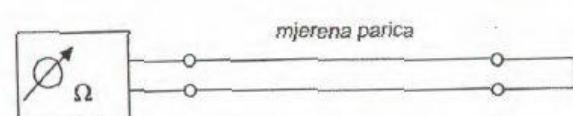
sl. 1.1.

1.1.2. Prema zemlji



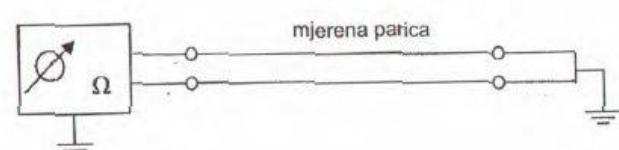
sl. 1.2.

1.2. Otpor petlje



sl. 1.3.

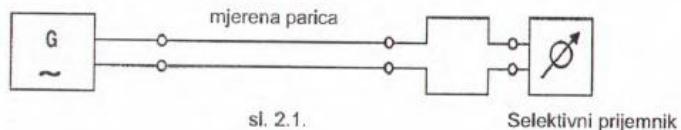
1.3. Asimetrija



sl. 1.4.

2. IZMJENIČNA MJERENJA

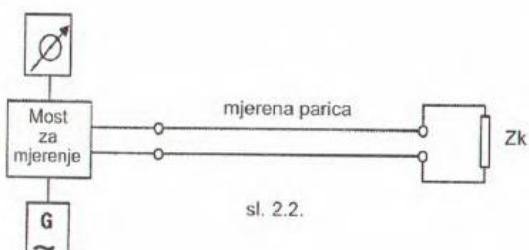
2.1. Prigušenje voda



sl. 2.1.

Selektivni prijemnik

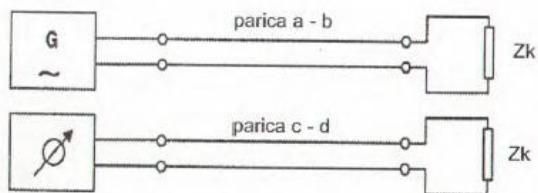
2.2. Impedancija



sl. 2.2.

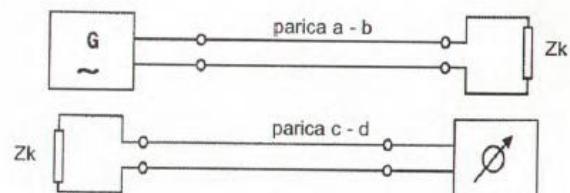
2.3. PRESLUŠAVANJE

2.3.1. Na bližem kraju



sl. 2.3.

2.3.1. Na daljem kraju



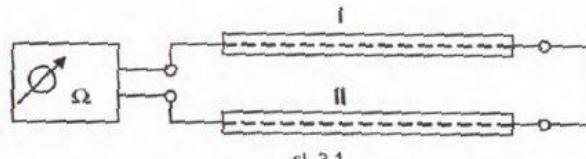
sl. 2.4.

2.1. Prigušenje voda

3. ISTOSMJERNA MJERENJA NA K_x PARICAMA

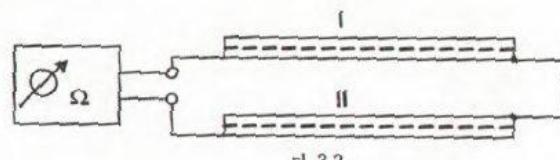
3.1. OTPOR PETLJE

3.1.1. Otpor petlje unutarnjih vodiča



sl. 3.1.

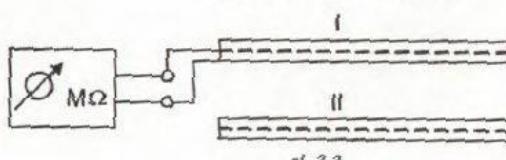
3.1.2. Otpor petlje vanjskih vodiča



sl. 3.2.

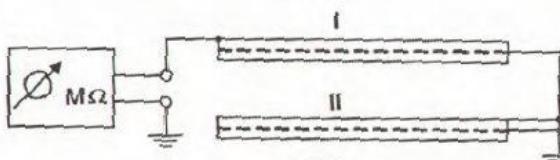
3.2. OTPOR IZOLACIJE

3.2.1. Između unutrašnjeg i vanjskog vodiča



sl. 3.3.

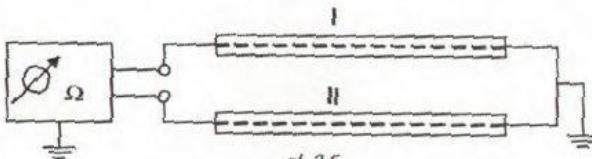
3.2.2. Između vanjskog i zemlje



sl. 3.4.

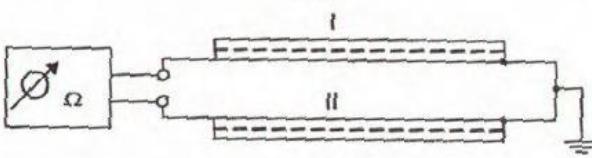
3.3. ASIMETRIJA

3.3.1. Asimetrija unutarnjih vodiča



sl. 3.5.

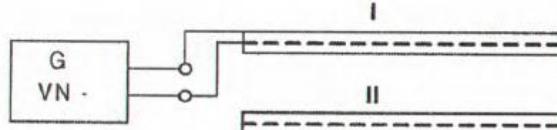
3.3.2. Asimetrija vanjskih vodiča



sl. 3.6.

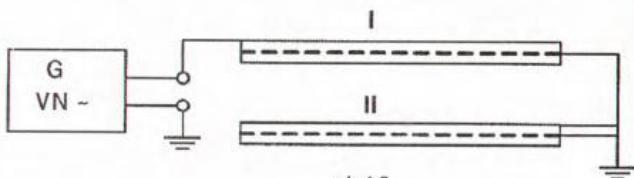
4. DIELEKTRIČNA ČVRSTOĆA K_x PARICE

4.1. Između unutarnjeg
i vanjskog vodiča



sl. 4.1.

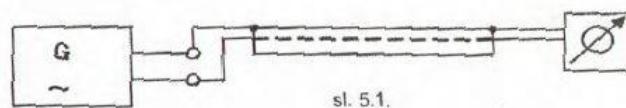
4.2. Između vanjskog
vodiča i zemlje



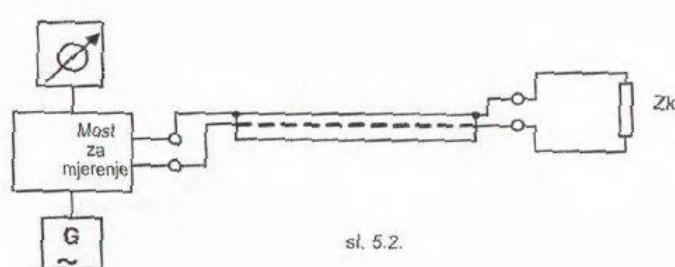
sl. 4.2.

5. IZMJENIČNA MJERENJA NA Kx PARICAMA

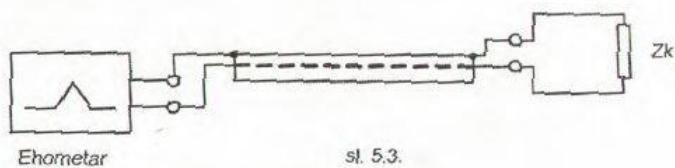
5.1. Prigušenje



5.2. Karakteristična
impedancija



5.3. Refleksija



5.4. Preслушаavanja na
bližem kraju

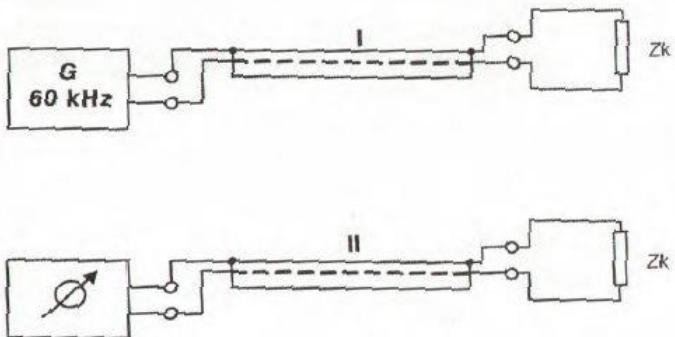


TABELA B

Datum 20 ...

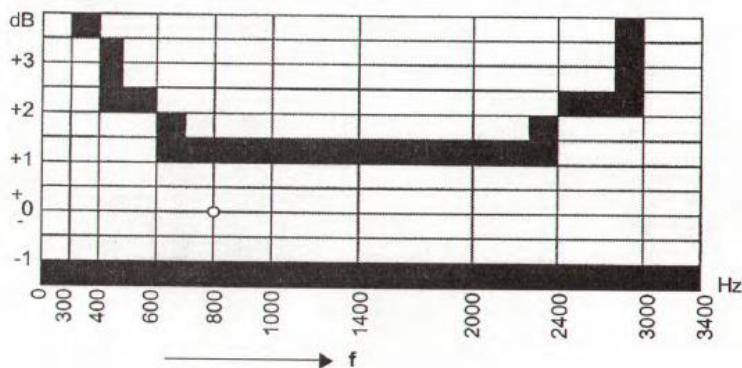
RELACIJA

ZRAČNI VODØ mm km

KABELSKI VODØ mm km

MJERENJE EKVIVALENTA PRI 800 Hz

PRAVAC A - B	PRAVAC B - A
OTPR. NIVO	OTPR. NIVO
PRIJ. NIVO	PRIJ. NIVO
EKVIVALENT:	EKVIVALENT:

DIJAGRAM ODSTUPANJA EKVIVALENTA OVISNOG O PROMJENI FREKVENCIJE U
ODNOSU NA PRIGUŠENJE PRI 800 Hz

LEGENDA

A - B

B - A

MJERENJE IZVRŠILI

1. U OTPREMI:

2. U PRIJEMU:

PREGLEDAO