

**ANTENSKI PRIJAMNI SUSTAVI
ZA SMANJENJE SMETNJI PRI
PRIJAMU TV SIGNALA
skraćena verzija**

ANTENSKI PRIJAMNI SUSTAVI ZA SMANJENJE SMETNJI PRI PRIJAMU TV SIGNALA

- skraćena verzija -

UVOD - Princip smanjenja smetnji

Na području zapadne obale Istre i nekih dijelova Dalmacije već više mjeseci traju smetnje u prijemu digitalnih televizijskih programa iz svih digitalnih mreža što je posljedica utjecaja signala talijanskih TV postaja koje rade na istim kanalima kao i odašiljači tvrtke Odašiljači i veze čije usluge emitiranja koriste svi televizijski koncesionari na nacionalnoj i regionalnoj razini.

Smetnje u prijemu TV signala smanjujemo na taj način da povećamo odnos između korisnog i smetajućeg signala. Bilo kakav pokušaj rješenja s ugradnjom pojačala, usisnih filtera neće riješiti problem smetnji. Na području zapadne obale Istre radi o istokanalnim smetnjama na kanalu K28 i K53.

Rješenje, koje osjetno može smanjiti ili čak u potpunosti eliminirati utjecaj smetnje, ovisno o lokaciji i jačini smetajućeg signala, je korištenje 2 ili 4 prijamne antene.

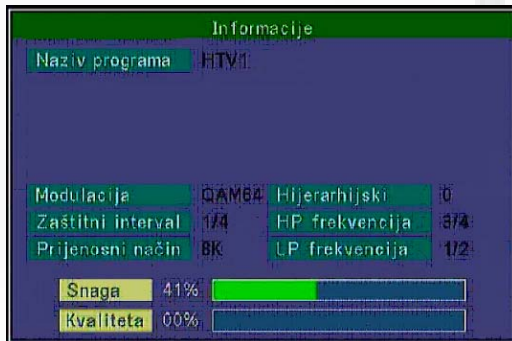
Razlike u nivoima između korisnog i smetajućeg signala su ovisne o položaju mjesta prijama te predložena rješenja nisu uvijek dostatna za potpuno otklanjanje smetnji. Osim toga utjecaj smetnji je uveliko ovisan i o vremenskim uvjetima i propagaciji, što je ljeti posebno izraženo.

Prijemno polje se može znatno promijeniti i ukoliko pomaknemo antenu za nekoliko metara ili antenu zaklonimo kako bi smanjili utjecaj smetajućeg signala tako da treba potražiti optimalan položaj prijamne antene. Svjesni smo da na obiteljskim kućama za to nema previše mogućnosti te je to najčešće nemoguće, ali na stambenim zgradama treba svakako pokušati primjeniti i tu metodu.

Istovremeno je važno napomenuti da se prijemno polje mijenja i po visini tako da opće rašireno uvjerenje da je najbolje postaviti antenu na vrh stupa ne znači i da je to najbolje rješenje. Ako na krovu već postoji antenski stup, treba pokušati promjenom visine antene, naći optimalnu poziciju.

Svjesni smo da Izvedba ovih prijamnih sustava zahtjeva određeno tehničko znanje pa Vam preporučamo da rješenje prepustite stručnjacima koji uz pomoć mjernih uređaja mogu točno odrediti smjer smetnji što je osobito važno kod ponuđenih rješenja. No, s obzirom da je montaža i podešavanje jednostavnijih sustava sa “**samo**” 2 antene moguća i bez skupih profesionalnih instrumenata, objasniti ćemo u potpunosti taj postupak. Podešavanje antena je moguće korištenjem izbornika samostojećih digitalnih prijarnika koje već posjedujete.

U tom slučaju se morate koristiti indikacijom **jačine i kvalitete signala**, koja postoji na **SVIM** tim samostojećim digitalnim prijamnicima u modu **INFO** ili u modu **ručnog pretraživanja kanala**.



Prilikom svake promjene smjera i položaja antene **trebate pričekati 15-ak** sekundi da prijamnik **“uoči”** promjenu i pokaže promjenu rezultata na ekranu vašeg televizora. Dakle, izvedba nekih rješenja, na osnovu opisa i uputa, u slučaju manje izraženih smetnji ili spriječavanja utjecaja SFN odašiljača iste mreže neće biti „nemoguća misija“ i manje tehnički obrazovanim osobama.

Izbor antene

Pravilno odabrana antena je najvažniji element u otklanjanju, odnosno, smanjenju utjecaja smetnje. Najbolje je koristiti usmjerene YAGI UHF antene, koje su duže vrijeme bile „zapostavljene“, a neko vrijeme ih čak nije bilo moguće niti nabaviti. Te antene su skuplje od logaritamskih antena pa ih se zato rjeđe koristi, no, njihove prednosti, kvaliteta, dugovječnost će se vrlo brzo isplatiti.

Rješenja je moguće izvesti i sa logaritamskim UHF antenama, ali su rezultati lošiji jer je dobitak tih antena, u odnosu na YAGI antene, osjetno manji (6 i više dB). Najbolji rezultati se postižu ukoliko koristite kanalne antene ili antene za grupe kanala te ukoliko kompletan sustav primjenjujete na pojedinačni prijem kanala. Dakle posebno rješenje za **K28 (MUX A)** i posebno za **K53 (MUX B)**.

Odnos kanal /frekvencija /valna duljina - λ

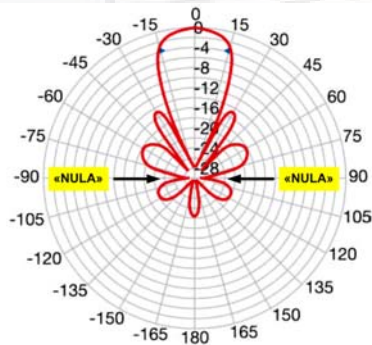
Regija	MUX A			MUX B		
	UHF kanal	frekvencija MHz	valna duljina λ (m)	UHF kanal	frekvencija MHz	valna duljina λ (m)
D5	28	530	0,566	53	730	0,411
D7, D9	51	714	0,420	59	778	0,386
D8	33	570	0,526	53	730	0,411

Zaštita s usmjerenošću antene

Dovoljno je upotrijebiti prijamnu antenu, čiju izrazitu „nulu“ u njenom horizontalnom antenskom dijagramu postavimo u smjer smetnje.

Taj postupak ima ograničeno područje primjene :

- zato jer je „nula“ često pod pravim kutem u odnosu na smjer glavnog snopa signala te ukoliko na taj način postavimo antenu, izgubit ćemo i dio korisnog signala.
- zato jer je kod nekih antena „nula“ slabo izražena

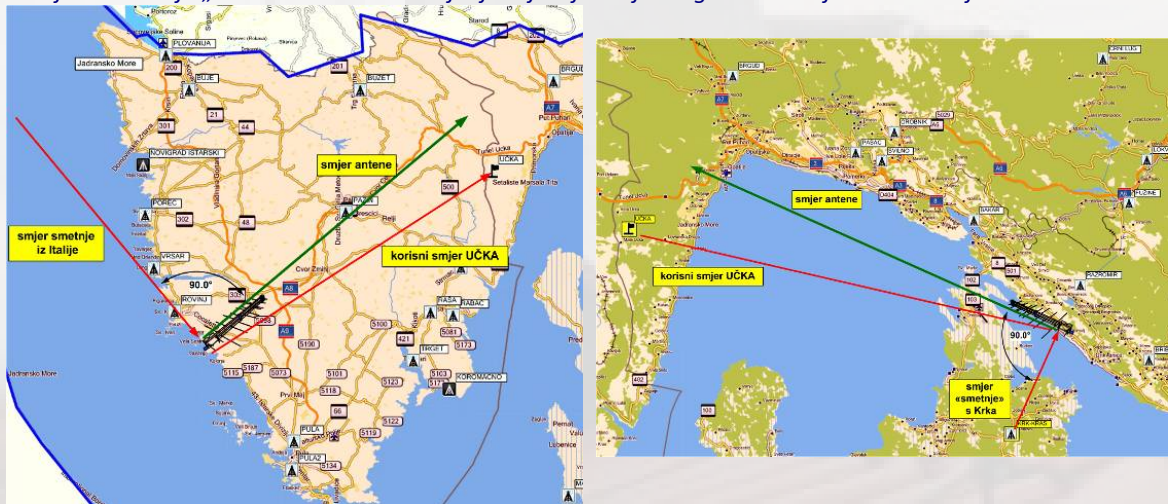


Taj postupak se koristi u slučaju ako smetnja dolazi samo iz jednog smjera što se rijetko događa s obzirom da se signal odbija od brda, zgrada i metalnih dijelova tako da imamo prisutan i reflektirani smetajući signal. Tu metodu možemo upotrijebiti samo ako je nivo smetnje niži od nivoa korisnog signala te ako nam smjer dolaska smetnje to omogućava, kako razlika kuta usmjerenja antene i korisnog smjera ne bi bila prevelika.

Ta se način dosta koristi i kod smanjenja utjecaja susjednih SFN odašiljača iste mreže digitalnih odašiljača tako da često imate slučaj da najbolji smjer antene nije u smjeru odašiljača, odnosno, antena nije usmjerena prema samom odašiljaču.

U tom slučaju i logaritamska antena može biti dobra jer joj je „nula“ dosta izražena. U takvim slučajevima odstupanje antene od glavnog, korisnog signala, može biti i značajno pa se to i ne može uvijek primjeniti te treba odabrati antenu s drugim antenskim dijagramom, odnosno antenu čija konstrukcija ima „nulu“ u potrebnom smjeru.

Primjer korištenja „nule“ antene za smanjenje utjecaja susjednog SFN odašiljača ili smetnje



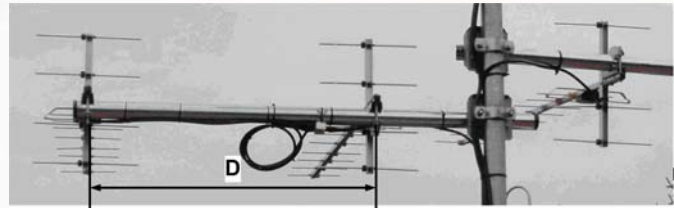
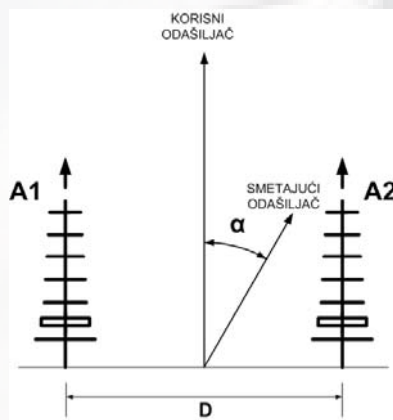
Sustav s dvije antene u horizontalnoj ravnini

Problem je riješiv, osim ako smetajući i korisni signal dolaze iz istog smjera!

Ne morate znati točan kut upada smetnje!

Ne treba Vam mjerni instrument!

Odaberete 2 identične UHF antene, preporučamo kanalne UHF YAGI antene (ili antene za grupu kanala), postavljene u istoj horizontalnoj ravnini, kao na slikama.



potrebno Vam je slijedeće:

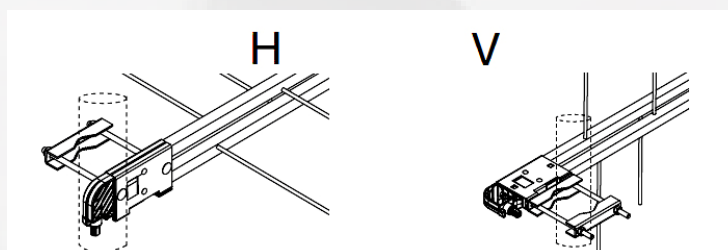
- 2 UHF YAGI širokopojasne ili kanalne male antene (10 elemenata)
- križna spojnica za cijev
- aluminijska cijev 32mm dužine 1,7m
- razdjelnik 1:2 s F konektorima
- koaksijalni kabel, 2 komada dužine **190,4** cm
- 5 F konekora na navoj za koaksijalni kabel
- postojeći DVB-T samostojeći digitalni prijamnik
- postojeći TV prijamnik
- postojeći SCART kabel ili RF spojni kabel kojim je povezan DVB-T prijamnik sa televizorom
- sitni montažni materijal (plastične vezice s UV zaštitom -10 komada, samovulkanizirajuća gumena traka)



U tablici navodimo vrijednosti za udaljenost **D** između 2 antene za Kanal **K28**, no, s obzirom da je bez instrumenata i bez uvida u kartu odašiljača Italije teško odrediti točan smjer smetajućeg odašiljača, odnosno kut upada smetnje, zanemarit ćemo vrijednost upadnog kuta smetnje te ćemo do njega doći indirektnim putem.

kut α	D (K=0, za K28)	D (K=1, za K28)	kut α	D (K=0, za K28)	D (K=1, za K28)
5	3,248	-	95	-	0,852
10	1,630	-	100	-	0,862
15	1,094	-	105	-	0,879
20	0,828	-	110	-	0,903
25	0,670	-	115	-	0,937
30	0,566	-	120	-	0,980
35	-	1,480	125	-	1,036
40	-	1,321	130	-	1,108
45	-	1,201	135	-	1,200
50	-	1,108	140	-	1,320
55	-	1,037	145	-	1,479
60	-	0,980	150	0,566	-
65	-	0,937	155	0,669	-
70	-	0,904	160	0,826	-
75	-	0,879	165	1,091	-
80	-	0,862	170	1,625	-
85	-	0,852	175	3,226	-
90	-	0,849	175	3,226	-

Kao antene smo koristili YAGI antene koje imaju podesive držače za V i H polarizaciju što nam je uveliko pomoglo pri postavljanje paralelnosti antena i koje su nam omogućavale lako podešavanje razmaka **D** između antena. Te antene za spoj koaksijalnog kabela imaju na sebi F konektor.

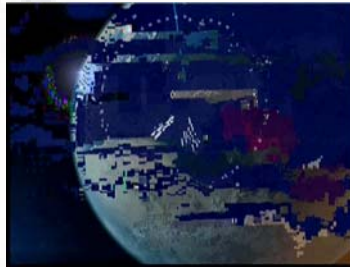
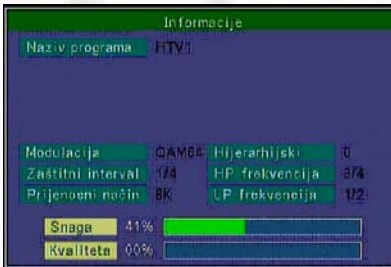


Postupak je slijedeći:

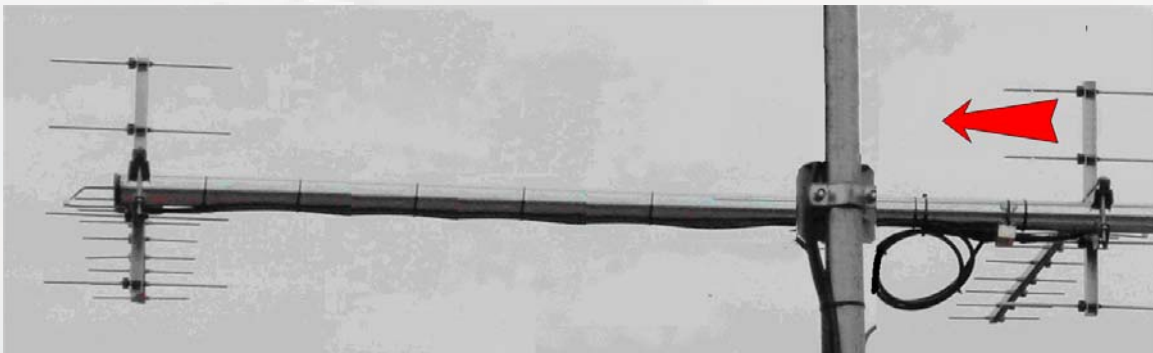
- na vertikalnu postojeću antensku cijev pomoću križne spojnice postavimo horizontalnu cijev dužine 170 cm. Pomoću spojnice učvrstimo cijev na sredini horizontalne duljine te cijevi. S obzirom da ne znamo pod kojim kutem nam dolazi smetnji, uzeli smo dugu horizontalnu cijev koju ćemo poslije montaže antena, skratiti.
- s obzirom na nepoznatu vrijednosti upadnog kuta pripremite dva duža koaksijalna kabela, iste dužine od **190,4**cm na čije krajeve montirajte F konektore
- postavite jednu antenu sa koaksijalnim kabelom na jedan kraj horizontalne cijevi i usmjerite je prema lokalnom odašiljaču ili prema Učki. Tu antenu privremeno spojite pomoću F-F spojnice na postojeći koaksijalni kabel koji je spojen na

digitalni samostojeći prijamnik. Digitalni prijamnik mora biti također spojen sa televizorom putem odgovarajućeg kabela.

- na digitalnom prijmniku pomoću daljinskog upravljača izaberete mod **INFO** ili izaberete način **ručno pretraživanje kanala**. Pri tome ćete dobiti prikaz jačine i kvalitete signala.
- provjerite i očitajte nivo signala te kvalitetu signala. Najvjerojatnije će kvaliteta biti oko nule i slike neće biti (crni ekran) ili će slika biti sa puno defragmentiranja
- podešavanje ćete raditi samo za kanal **K28** na kojem se emitira **MUX A**, a kasnije možete pogledati rezultate za **K53** (MUX B)

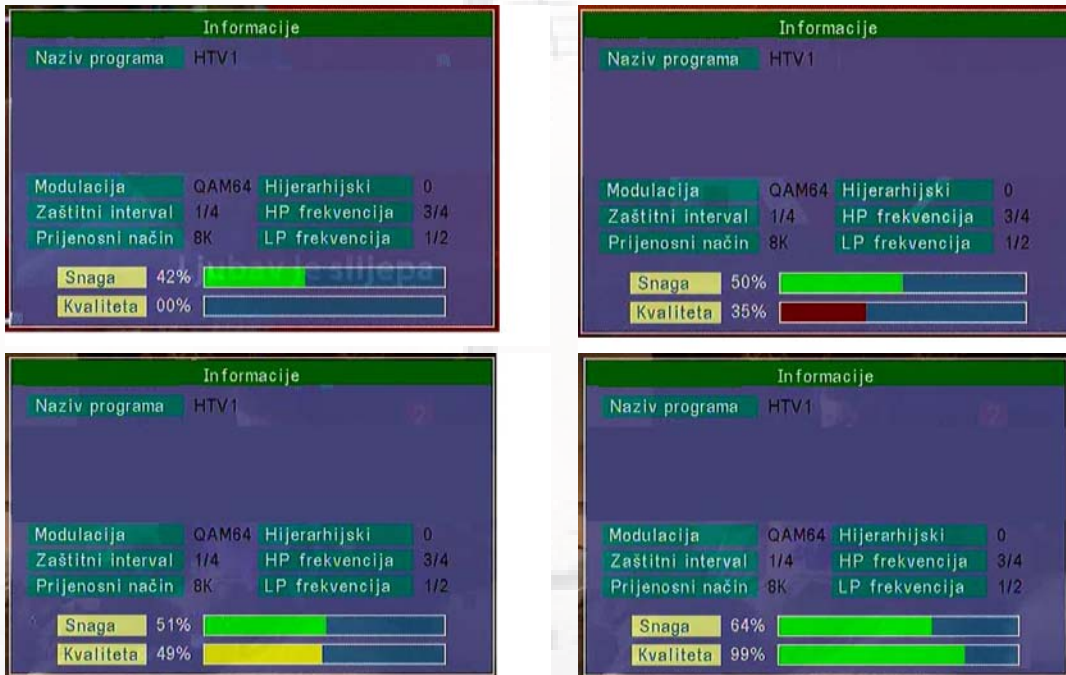


- odspojite koaksijalni kabal od antene do DVB-T prijmnika.
- postavite drugu antenu s koaksijalnim kablom na drugi kraj horizontalne cijevi. Pazite na horizontalnost antena i obratite pažnju da vrhovi antena budu u istoj ravnini.
- spojite oba kabala od antena u antenski razdjelnik sa F konektorima te postojećim koaksijalnim kablom spojite izlaz razdjelnika sa DVB-T prijmnikom.
- očitajte jačinu i kvalitetu signala. Jačina će vjerojatno biti nešto bolja, ali kvaliteta će vjerojatno biti isto loša, kao i prije spajanja druge antene.
- pomikite tu drugu antenu prema prvaj (time se smanjuje razmak između antena) postupno za **5 cm**.

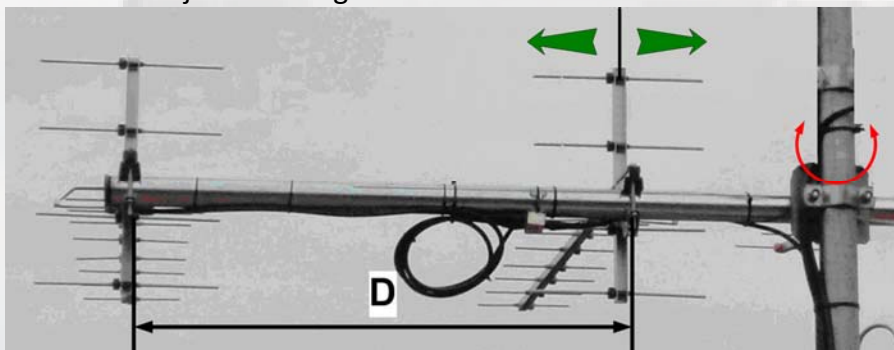


- nakon svake promjene razmaka provjerite da li su obje antene u istoj osi te očitajte rezultate kvalitete i jačine. Svaki put, nakon pomaka antene, treba pričekati 15-ak sekundi kako bi prijmnik mogao „**uočiti i pokazati**“ eventualnu promjenu kvalitete signala.

- na opisani način postupno pomičete antenu i postupak ponavljate dok ne dobijete porast kvalitete signala što će se očitovati manjom defragmentacijom slike.



- ukoliko prilikom pomicanja antene dođete do vertikalnog nosivog antenskog stupa (znači da je dužina cijevi prevelika), premjestite antenu na drugu stranu i nastavite postupak. **NE REŽITE VIŠAK CIJEVI** dok niste potpuno gotovi sa podešavanjem razmaka antena.
- nakon dobivanja **maksimuma kvalitete**, pomakom oko vertikalne osi, odnosno promjenom smjera kompletnog sustava pokušajte dodatno postići maksimum kvalitete signala. Nedovoljna jačina signala se može nadomjestiti pojačalom, nakon defaziranja antenskog sustava.



- sustav smanjuje smetnju iz određenog smjera, a kvaliteta signala ovisi o promjenama uslijed vremena. Pri tome se mijenja samo **odnos korisnog i smetajućeg signala**.

Antene postavljene jedna iznad druge s pomakom po vertikali

Problem je riješiv, osim ako smetajući i korisni signal **dolaze iz istog smjera!**

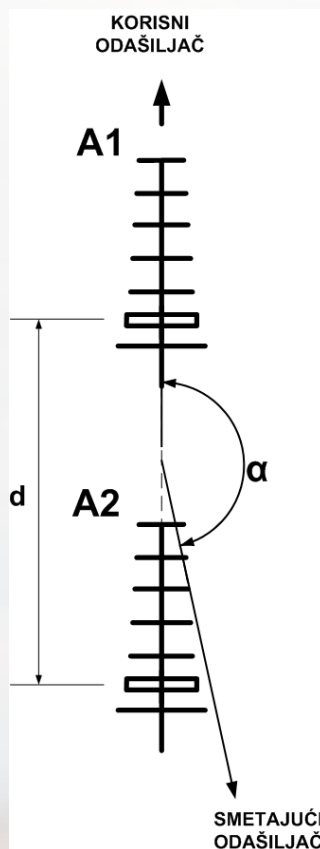
Preporuča se u slučaju velikih upadnih kuteva smetnje.

MORATE znati kut upada smetnje! (pogledajte podatke o odašiljačima u Italiji na internet stranicama www.hrt.hr/dvbt)

Ne treba Vam mjerni instrument!

Ako je smjer smetnje približno 180° , onda je razmak dviju antena **D** u horizontalnoj ravnini jako velik. U takvim slučajevima, kada smetnja dolazi pod velikim kutem α , postoje i druge metode. Jedna je od njih je da antene postavimo jednu iznad druge tako da ostanu u istoj vertikalnoj ravnini u smjeru korisnog odašiljača, ali dipoli YAGI antena nisu u istoj vertikali. To se postiže tako da se jedna antena postavi direktno na vertikalni stup, a drugu antenu s pomoću križne spojnice i L držača postavite iznad te antene s pomakom prema naprijed.

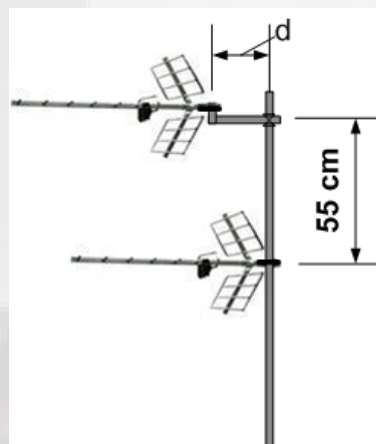
Sustav je **malo kompliciraniji za izvedbu** i potrebna je veća strpljivost i preciznost nego kod sustava sa 2 antene u horizontalnoj ravnini



projekcija u horizontalnoj ravnini



projekcija u vertikalnoj ravnini





L držač

križna spojnica (90°-90°)

U tablici su navedene udaljenosti **d** za pojedine kuteve .Napominjemo da **MORATE** znati upadni kut smetajućeg signala jer koaksijalni kabel **L1** mora biti duži za razmak koji električki odgovara razmaku **d**.

kut α	d (K=0, za K28)	kut α	d (K=0, za K28)
75	0,382	130	0,172
80	0,343	135	0,166
85	0,310	140	0,160
90	0,283	145	0,156
95	0,260	150	0,152
100	0,241	155	0,148
105	0,225	160	0,146
110	0,211	165	0,144
115	0,199	170	0,143
120	0,189	175	0,142
125	0,180	180	0,142

Minimalni vertikalni razmak između antena smije biti vrijednost $\lambda/2$, a preporuča se vrijednost λ , odnosno cca **55 cm** za kanal **K28**.

potrebno Vam je slijedeće:

- 2 UHF YAGI širokopojasne ili kanalne male antene (10 elemenata)
- križna spojnica za cijev
- L držač od cijevi 32mm dužine 50 cm
- razdjelnik 1:2 s F konektorima
- koaksijalni kabel, 2 komada različitih dužina prema tablici kuteva
- 5 F konektora na navoj za koaksijalni kabel
- postojeći DVB-T samostojeći digitalni prijamnik
- postojeći TV prijamnik
- postojeći SCART kabel ili RF spojni kabel kojim je povezan DVB-T prijamnik sa televizorom
- sitni montažni materijal (plastične vezice s UV zaštitom -10 komada, samovulkanizirajuća gumena traka)



Postupak je slijedeći:

- na vertikalnu postojeću cijev postavite jednu UHF YAGI antenu sa koaksijalnim kablom dužine **L2** i usmjerite je prema lokalnom odašiljaču ili prema Učki.
- tu antenu sa kablom pomoću F-F umetka privremeno spojite pomoću postojećeg koaksijalnog kabla na digitalni samostojeći prijamnik, a koji mora biti odgovarajućim kablom spojen sa televizorom.
- na digitalnom prijamniku pomoću daljinskog upravljača izaberete mod **INFO** ili izaberete način **ručno pretraživanje kanala**. Pri tome ćete dobiti prikaz jačine i kvalitete signala.
- provjerite i očitajte nivo signala te kvalitetu signala. Najvjerojatnije će kvaliteta biti oko nule i slike neće biti (crni ekran) ili će slika biti sa puno defragmentiranja
- podešavanje ćemo raditi samo za kanal **K28** na kojem se emitira **MUX A**, a kasnije možete pogledati rezultat na **K53** (MUX B)

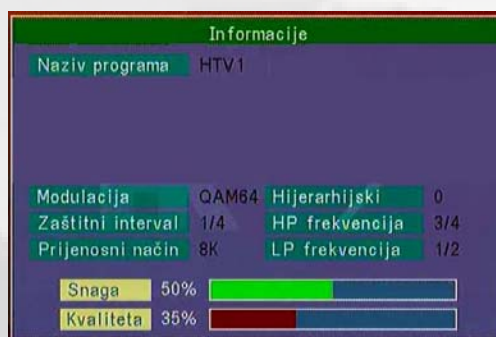
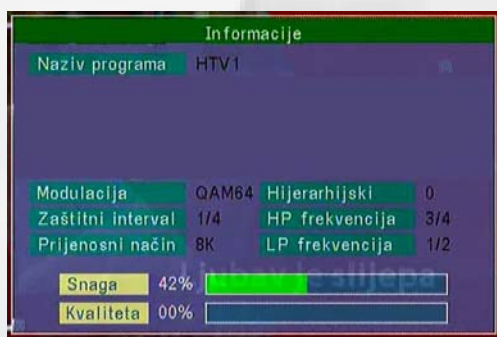


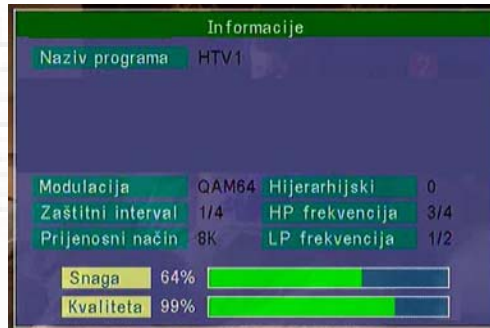
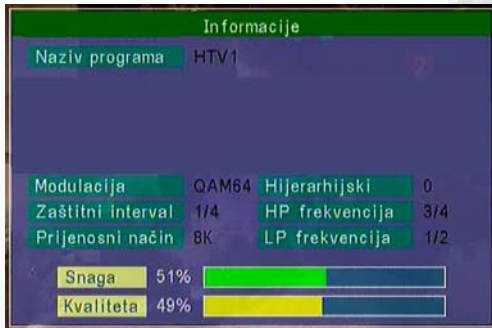
- odspojite koaksijalni kabl od antene do DVB-T prijamnika.
- na visini od cca **55 cm** iznad te **već usmjerene** antene postavite križnu spojnicu sa L držačem na čiji ćete kraj postaviti drugu UHF antenu sa dužim koaksijalnim kablom dužine **L1**. U ovom slučaju **MORATE** znati pod kojim kutem Vam dolazi smetnja jer za električki ekvivalent te udaljenosti morate produžiti koaksijalni kabl.
- koristite tablicu sa razmacima i duljinama kabla

kut α	d (K=0, za K28)	električni ekvivalent duljine d za koaksijalni kabl	L1 (m) (L2=0,94m)
75	0,382	0,325	1,265
80	0,343	0,249	1,189
85	0,31	0,225	1,165
90	0,283	0,206	1,146
95	0,26	0,189	1,129
100	0,241	0,175	1,115
105	0,225	0,163	1,103
110	0,211	0,153	1,093
115	0,199	0,144	1,084
120	0,189	0,137	1,077
125	0,18	0,131	1,071
130	0,172	0,125	1,065

135	0,166	0,12	1,06
140	0,16	0,116	1,056
145	0,156	0,113	1,053
150	0,152	0,11	1,05
155	0,148	0,108	1,048
160	0,146	0,106	1,046
165	0,144	0,105	1,045
170	0,143	0,104	1,044
175	0,142	0,103	1,043
180	0,142	0,103	1,043

- spojite oba koaksijalna kabela od antena u antenski razdjelnik sa F konektorima te postojećim koaksijalnim kabelom spojite izlaz razdjelnika sa DVB-T prijamnikom.
- očitajte jačinu i kvalitetu signala. Jačina će vjerojatno biti nešto bolja, ali kvaliteta će vjerojatno biti isto loša, kao i prije spajanja druge antene
- pomičite tu drugu gornju antenu prema naprijed za utvrđeni razmak, koji ovisi o upadnom kutu smetnje. Pomicanje možete raditi i postupno po nekoliko centimetara i pri tome pratite promjenu kvalitete signala.
- nakon svakog pomaka antene prema naprijed provjerite da li su obje antene u istoj osi te pratite rezultate kvalitete i jačine. Prilikom očitavanja svakako pričekajte 15-ak sekundi kako bi prijamnik mogao „uočiti i pokazati“ eventualnu promjenu kvalitete signala.
- na opisani način pomićete antenu prema naprijed, a postupak ponavljate dok ne dobijete porast kvalitete signala što će se očitovati i manjom defragmentacijom slike.
- nakon što ste dobili maksimum kvalitete, pomakom oko vertikalne osi OBIJE antene za isti kut, odnosno promjenom smjera kompletnog sustava pokušajte postići maksimum signala.





- sustav također smanjuje utjecaj smetnje iz određenog smjera, a kvaliteta signala ovisi o promjenama uslijed vremenena. Pri tome se mijenja odnos korisnog i smetajućeg signala.

Ograničenja pri upotrebi antena za eliminaciju smetnji

Razumljivo je da opisani sustavi daju rezultate samo u ukoliko su signali konstantni po nivou i fazi.

Promjene signala uslijed vremena (fading), najčešće mijenjaju samo nivo signala čime se mijenja odnos korisnog prema smetajućem signalu što može predstavljati dodatni problem, na koji ne možemo utjecati. Pri brzom promjeni nivoa smetajućeg signala, uslijed promjena propagacijskih uvjeta, teško je podešavati razmak antena što zna zakomplicirati sam postupak eliminacije smetnji i u takvim uvjetima je taj postupak praktički nemoguće izvesti. U slučaju da lokalni gap filler (pretvarač) već na ulazu u uređaj prima ometani signal, tada opisana rješenja također neće pomoći u otklanjanju smetnji.

napomene:

- odabrane antene moraju biti identične po svim karakteristikama,
- koaksijalni kabeli moraju biti iste kvalitete
- poželjna je uporaba jako usmjerenih antena jer time dobijamo veliko pojačanje korisnog signala. Takva antena ima uzak glavni snop i male bočne latice pa je pogodna za gušenje smetnji,
- obratite pozornost na mehaničku čvrstoću kompletnog sustava. Sustav mora biti dovoljno čvrst i otporan na utjecaj vjetra.
- sve spojeve dobro zaštitite vulkanizirajućom gumenom trakom, kako zbog prodora vode ne bi došlo do električne promjene antenskog sustava.