

# MINISTARSTVO POMORSTVA, PROMETA I VEZA

Na temelju članka 4. stavka 5. Zakona o telekomunikacijama ("Narodne novine", br. 53/94), ministar pomorstva, prometa i veza, donosi

## PRAVILNIK

### O TEHNIČKIM UVJETIMA I UVJETIMA UPORABE RADIJSKIH POSTAJA ZA ODAŠILJANJE RADIJSKOG PROGRAMA U UKV PODRUČJU, S FREKVENCIJSKOM MODULACIJOM (UKV/FM)

#### I. SADRŽAJ

##### Članak 1.

Ovim pravilnikom utvrđuju se tehničke značajke radijskih postaja za odašiljanje radijskog programa u UKV području, s frekvencijskom modulacijom i propisuju norme za nesmetan rad, prijenos radijskog programa do krajnjeg korisnika kao i svrhovitu uporabu radio-frekvencijskog spektra.

#### II. PREPORUKE, NORME, PROPISI

##### Članak 2.

Referentne preporuke su:

CCIR Rec. 450-1; Rec. 412-5; Rec. 468-4

ETSI norma:

ETS 300-334

Propis:

BAPT 213 ZVO1, Pflichtenheft Nr 5/3.1

#### III. POJMOVI I ZNAČENJA

##### Članak 3.

U pravilniku primijenjeni pojmovi imaju značenja kako slijedi:

(1) *Ultrakratkovalni odašiljač s frekvencijskom modulacijom (UKV/FM)*: radijska postaja u službi radija i televizije za odašiljanje radijskog programa koja radi na frekvenciji u frekvencijskom području 87,5 - 108 MHz, u suglasju s Planom dodjele Geneva 84 (Frequency Assignment Plan for FM Sound Broadcasting Stations in Region 1 and Part of Region 3 in the

Band 87,5-108 MHz), tehničkim uvjetima i uvjetima uporabe i normama propisanim ovim pravilnikom.

(2) *Izvanpojasna emisija*: emisija na frekvenciji ili frekvencijama odmah izvan potrebne širine frekvencijskog pojasa kao rezultat modulacijskog postupka, ali bez sporednih emisija.

(3) *Sporedna emisija*: emisija na frekvenciji ili frekvencijama koje su izvan za prijenos potrebne širine frekvencijskog pojasa, a čija razina se može smanjiti bez utjecaja na prijenos odgovarajućih informacija. Sporedne emisije obuhvaćaju harmoničke emisije, parazitne emisije, međumodulacijske proizvode i proizvode frekvencijske pretvorbe, ali ne i izvanpojasne emisije.

(4) *Neželjena emisija*: obuhvaća sporedne emisije i izvanpojasne emisije.

(5) *Potrebna širina frekvencijskog pojasa*: za dani razred emisije, širina frekvencijskog pojasa koja je upravo dostatna za omogućivanje prijenosa obavijesti danom brzinom i zahtijevanom kakvoćom pod utvrđenim uvjetima.

(6) *Zračenje kućišta*: svako zračenje radijskog uređaja koje ne potječe od antene ili antenskog sustava. Obuhvaća osnovne i sporedne emisije. (Npr. kada je tijekom ispitivanja radijski odašiljač zaključen teretom koji ne zrači).

(7) *Koeficijent stojnog vala (omjer napona stojnog vala)*: stupanj neprilagodbe zbog koje nastaje povratni val (refleksija), a određen je izrazom



 = apsolutna vrijednost koeficijenta refleksije

(8) *Prigušenje povratnog vala (prigušenje neprilagodbe)* određeno je izrazom

- 20 log 

(9) *Signal L*: signal L odgovara informacijama u lijevom kanalu.

(10) *Signal R*: signal R odgovara informacijama u desnom kanalu.

(11) *Zbrojni signal M*: je polovica zbroja lijevog i desnog



M signal je "kompatibilni" signal jer omogućuje prijam stereofonih emisija s pomoću monofonog prijamnika koji je opremljen za jednaku najveću devijaciju frekvencije i jednaku razinu isticanja visokih tonova.

(12) *Signal razlike S*: je polovica razlike lijevog i desnog



omogućuje stereo prijamniku obnavljanje signala; lijevog L i desnog R u spoju s M signalom.

(13) *Multipleksni (MPX) signal*: stereo-signal koji sadrži sve informacije zajedno s pilot-ton signalom i svakim dodatnim signalom kojim se modulira FM odašiljač.

(14) *Stereo podnositelj*: podnositelj (38 000 Hz) promiče S signal u položaj frekvencije nositelja (23 000 Hz - 53 000 Hz).

(15) *Pilot-ton*: pilot-ton (19 000 Hz) služi za obnavljanje stereo podnositelja u stereo-prijamniku.

(16) *Radio Data System (RDS)*: signal koji sadrži informacije o programima i radijskoj mreži. Nosi ga jedan podnositelj na 57 kHz amplitudno moduliran kodiranim podacima s potisnutim nositeljem u frekvencijskom pojasu  $\pm 2,4$  kHz.

(17) *Dodatni (suplementni) signal*: signal za posebne namjene modulacijom podnositelja između 53 i 76 kHz.

(18) *AF* - audio frekvencija ili NF - niska frekvencija

(19) *RF* - radio frekvencija ili VF - visoka frekvencija

(20) *Ulazna razina 0 dBu* (0,775) odgovara razini 0 dBm (1mW) na 600 

(21) *dBc* - razina s obzirom na razinu nemonuliranog nositelja.

#### IV. NORME FM RADIJSKOG PRIJENOSA U VHF (UKV) FREKVENCIJSKOM PODRUČJU

##### Članak 4.

##### MONOFONI PRIJENOSI

(1) Radio-frekvencijski signal sastoji se od frekvencije nositelja modulirane zvučnim signalom koji treba biti prenešen nakon isticanja visokih tonova, s najvećom devijacijom frekvencije:  $\pm 75$  kHz.

(2) Vremenska konstanta paralelnog kruga otpornik-kondenzator za isticanje visokih tonova je: 50 s.

## Članak 5.

### STEREOFONI PRIJENOSI - PILOT-TONSKI SUSTAV

(1) Radio-frekvencijski signal sastoji se od frekvencije nositelja modulirane signalom temeljnog frekvencijskog pojasa, poznatim kao "stereofoni multipleksni signal" s najvećom devijacijom frekvencije:  $\pm 75$  kHz.

(2) Stereofoni multipleksni signal, sastoji se od:

- signala M s istaknutim visokim tonovima,
- bočnih pojasa signalom S amplitudno moduliranog zatim potisnutog podnositelja od 38 kHz
- pilot-tonskog signala 19 kHz.

(3) Amplitude u stavku 2. navedenih komponenti stereofonog multipleksnog signala u odnosu na najvišu amplitudu tog signala (koja odgovara najvećoj devijaciji frekvencije) su:

- signal M: najviša vrijednost 90% (signal L i R jednaki i u fazi),
- signal S: najviša vrijednost zbroja amplituda dva bočna pojasa: 90% (signal L i R jednaki, suprotne faze),
- pilot-tonski signal: 8% do 10%.
- podnositelj na 38 kHz potisnut: najviša preostala amplituda 1%.

(4) Fazni odnosi: kada je odašiljač moduliran stereo-multipleksnim signalom u kojem je signal L pozitivan, a signal R jednak signalu L i negativan, te kada takav modulacijski signal siječe vremensku os s pozitivnim nagibom, trenutna vrijednost pilot signala ravna je nuli. Tolerancija faze pilot-tonskog signala pritom je najviše  $\pm 3^0$ .

Pozitivna vrijednost modulacijskog signala odgovara pozitivnoj devijaciji frekvencije glavnog nositelja.

## Članak 6.

### PRIJENOS DODATNOG (SUPLEMENTNOG) SIGNALA

Kada je potrebno uz monofoni ili stereofoni program prenositi i dodatni monofoni program i/ili dodatne informacijske signale moraju biti ispunjeni slijedeći uvjeti:

(1) Dodatni signali ne smiju umanjiti kakvoću prijama glavnih monofonih ili stereofonih programa.

(2) Signal temeljnog pojasa sastoji se od monofonog ili stereo-multipleksnog signala s amplitudom ne manjom od 90% i od dodatnog signala s najvišom amplitudom od 10% od najviše dopuštene vrijednosti temeljnog signala.

(3) Za prijenos dodatnog monofonog programa frekvencija podnositelja mora biti u frekvencijskom području:

53 do 76 kHz.

(4) Za prijenos dodatnih informacijskih signala frekvencija bilo kojeg dodatnog podnositelja mora biti između 15 kHz i 23 kHz ili između 53 kHz i 76 kHz.

(5) Najveća devijacija frekvencije glavnog nositelja određena ukupnim signalom temeljnog pojasa ne smije biti iznad  $\pm 75$  kHz.

## V. TEHNIČKE ZNAČAJKE UKV/FM ODAŠILJAČA

### Članak 7.

#### (1) *Opće*

- UKV/FM odašiljač treba imati AF ulaz za monofoni prijenos i MPX ulaz za stereofoni prijenos.

- Dodatno, UKV/FM odašiljač može sadržavati stereo-koder čija svojstva se ispituju odvojeno od odašiljača (VI Norme za stereo-koder),

- Potrebna širina frekvencijskog pojasa je  $\pm 150$  kHz.

#### (2) *RF ulazi i izlazi*

- Svi RF izlazi namijenjeni su za rad s opremom nazivne ulazne impedancije 50

- Svi RF ulazi moraju imati nazivnu impedanciju 50

#### (3) *Snaga odašiljača*

- izlazna snaga nositelja mora biti unutar  $\pm 1,0$  dB nazivne snage pod propisanim radnim uvjetima ili unutar  $\pm 2,0$  dB i  $-3,0$  dB nazivne snage pri skrajnjim uvjetima (v. čl. 9.),

- mora se omogućiti smanjenje nazivne snage odašiljača za 6dB kod odašiljača s nazivnom snagom od  $>500$  W i za 7 dB kod odašiljača s nazivnom snagom  $\leq 500$ W.

- odašiljač mora davati nazivnu RF izlaznu snagu na antenu s prigušenjem neprilagodbe  $\geq 16$ dB pri svim faznim kutevima,

- odašiljač mora ostati neoštećen sa svim opterećenjima od otvorenog do kratkospojenog izlaza. Pri tome može automatski prestati raditi ili raditi s umanjenim RF izlazom.

#### (4) *Frekvencijsko područje*

Odašiljač treba raditi unutar frekvencijskog područja 87,5 - 108 MHz. Preporučene radne frekvencije trebaju biti umnožci od 100 kHz.

(5) *Frekvencijska pogreška*

Frekvencija nositelja mora biti unutar  $\pm 1$  kHz njene nazivne vrijednosti i pod propisanim i pod skrajnjim uvjetima.

(6) *Klizanje frekvencije (drift)*

Stabilnost frekvencije nositelja treba biti bolja od  $\pm 300$  Hz unutar razdoblja od 3 mjeseca. Mjerenje i na početku i na kraju promatranog razdoblja izvoditi pod jednakim radnim uvjetima.

(7) *Ugađanje frekvencije*

Točnost ugađanja treba biti:  $\pm 50$  Hz.

(8) *Devijacija frekvencije:*

$\pm 75$  kHz.

(9) *Stabilnost devijacije frekvencije*

Tijekom rada FM odašiljača jedanput postavljena vrijednost devijacije frekvencije nositelja može se mijenjati, uz istu razinu ulaznog modulacijskog signala, najviše  $\pm 3\%$  od postavljene vrijednosti.

(10) *Sporedne emisije*

Granice unutar kojih sporedne emisije moraju biti dane su na:

Slici 1 za frekvencijsko područje 87,5-137 MHz

Slici 2 za frekvencijsko područje 30 MHz-1GHz

(11) *Izvanpojasne emisije*

Efektivna vrijednost izvanpojasne emisije ne smije prijeći vrijednosti prikazane na slici 3.



Primjerice:

Pomak frekvencije od nositelja  
(offset)

Izvanpojasna emisija

0,2 MHz	- 110 dBc/Hz
0,3 MHz	- 126 dBc/Hz

(12) *Parazitne oscilacije ne smiju nastupiti*

U propisanim pogonskim uvjetima parazitne oscilacije ne smiju nastupiti.

(13) *Zračenje kućišta*

U propisanim pogonskim uvjetima, nazivnoj impedanciji opterećenja, prigušenju neprilagodbe  $\geq 26$  dB u frekventijskom području 87,5 - 108 MHz, ne smiju izravna zračenja biti veća od:

Nazivna snaga	Snaga zračenja
$\leq 10$ kW	$\leq 1$ W
$> 10$ kW	$\leq 2$ W

Snaga izravnih zračenja harmoničkih emisija odašiljača ne smije biti veća od 1 mW.

(14) *Modulacija*

- Monofoni AF ulaz treba imati impedanciju  $\geq 2$  k  u frekventijskom području 40 Hz do 15 kHz. Ulaz mora biti, prema izboru, za simetričan ili nesimetričan rad. Sklop za isticanje visokih tonova treba biti s vremenskom konstantom  $50 \text{ ms} \pm 5 \text{ ms}$ .

- MPX ulaz treba imati impedanciju  $\geq 2$  k  nesimetrično

- Ulazna razina koja odgovara najvišoj devijaciji treba biti između 0 dBu i + 12 dBu.

- Ulaznim atenuatorom, treba biti omogućeno, mijenjati ulaznu razinu stupnjevito po 1 dB.

- S modulacijskom frekvencijom  $f_m = 500$  Hz i ulaznom razinom + 6 dBu mora devijacija frekvencije iznositi  $\pm 40$  kHz ( $\pm 3\%$ ).

(15) *Linearna izobličenja*

- Za monofoni prijenos u frekventijskom području 40 Hz do 15 kHz odstupanje amplitude treba biti manje od 1 dB s obzirom na frekvenciju 500 Hz.

- Za stereofoni prijenos odstupanje amplitude i odstupanje faze od uzornog tijeka ne smije prekoračiti slijedeće vrijednosti:

Frekvencija	S obzirom na frekvenciju	Odstupanje amplitude	Odstupanje faze
40 Hz - 43 kHz	500 Hz	$\pm 0,1$ dB	$\pm 1^\circ$

43 kHz - 65 kHz	500 Hz	$\pm 0,2$ dB	$\pm 3^0$
65 kHz - 75 kHz	500 Hz	$\pm 0,3$ dB	$\pm 10^0$

### - Prigušenje preslušavanja

Granične vrijednosti prigušenja preslušavanja između dva AF kanala su:

Frekvencija	Prigušenje preslušavanja
40 Hz - 100 Hz	34 dB
> 100 Hz - 5 kHz	40 dB
> 5 kHz - 15 kHz	34 dB

### 16. Nelinearno izobličenje

- Ukupno harmoničko izobličenje u frekvencijskom području od 40 Hz do 15 kHz, pri devijaciji  $\pm 75$  kHz, ne smije prekoračiti 0,5% (uzeti svi nadvalovi do 30 kHz).

- U frekvencijskom području 15 kHz do 76 kHz, pri devijaciji  $\pm 75$  kHz smiju intermodulacijski proizvodi biti  $d_2 \leq 0,35\%$ ,  $d_3 \leq 0,5\%$ .

Pri povećanju devijacije na  $\pm 100$  kHz (za 2,5 dB) dopuštene vrijednosti smiju se najviše podvostručiti.

### (17) Amplitudna modulacija (AM)

- Dopusštena razina amplitudne modulacije uzročena frekvencijskom modulacijom (sinkrona AM) ne smije biti iznad 1% za vršnu devijaciju  $\pm 40$  kHz pri modulacijskoj frekvenciji 50 Hz.

- Dopusštena razina preostale amplitudne modulacije (residualna AM) bez modulacijske frekvencije, mjerena u pojasu 20 Hz - 20 kHz ne smije biti iznad 0,5%.

### (18) Omjer signal/šum

Mjereno s ispitnom frekvencijom od 500 Hz, uz devijaciju frekvencije  $\pm 40$  kHz, s i bez psfometrijskog filtra:

$$S/N \geq 66 \text{ dB}$$

## VI. NORME ZA STEREO-KODER

### Članak 8.

#### ULAZNI PARAMETRI

(1) Stereo-koder može uz dva AF ulaza (L i R) imati još jedan ili više ulaza za dodatne signale kao što su RDS i/ili pomoćni kanali i signali.



(2) Impedancija AF ulaza treba biti  $\geq 2 \text{ k} \square$  simetrično u čitavom AF području (40 Hz do 15 kHz).

(3) Puna razina izlaza treba se postići s ulaznim signalom 0 dBu do +12 dBu uz L=R (u fazi) na frekvenciji 400 Hz. Promjena razine je stupnjevita; 1dB po stupnju.

(4) Oba ulaza AF kanala moraju imati sklopove za isticanje visokih tonova s vremenskom konstantom

$$= 50 \pm 5 \text{ ms},$$

s mogućnošću isključivanja ovih sklopova u svrhu ispitivanja.

(5) Oba AF kanala moraju imati 15 kHz nisko-propusne filtre.

Prigušenje ovih filtara mora biti najmanje 40 dB na 19 kHz usporedivo s onim na 15 kHz.

(6) Impedancija nekog od pomoćnih ulaza treba biti  $\geq 2 \text{ k} \square$  nesimetrično u frekvencijskom području 53 kHz do 75 kHz.

pilot-tonski signal.

(7) Frekvencija pilot-tonskog signala treba biti

$$19\,000 \text{ Hz} \pm 2 \text{ Hz}$$

(8) Napon pilot-tonskog signala na izlazu od vrška do vrška treba biti

$$u_{pp} = (1 \pm 0,2) \text{ V}$$

mjereno na teretu  $\geq 1 \text{ k} \square$ .

(9) Kada postoji mogućnost vanjske pilot sinkronizacije pilot-tonski signal treba biti jednak onom iz stavka (8).

Izlazni parametri

(10) Treba postojati najmanje jedan izlaz stereo-multipleksnog (MPX) kodiranog signala.

(11) Izlazna razina MPX kodiranog signala treba imati zahtijevane vrijednosti takve da se omogući puna devijacija frekvencije odašiljača ( $\pm 75 \text{ kHz}$ ).

(12) Stereo-koder mora davati svoja nazivna svojstva na slijedećim teretima:

a)  $\geq 300 \square$  u paraleli s kondenzatorom od 5 000 pF

b) 75 

### (13) Sporedne frekvencije

Pri referentnoj izlaznoj razini za punu modulaciju s  $L=R$  ili  $L=-R$ , razina podnositelja i razine sporednih frekvencija viših od 53 kHz trebaju biti kao u tablici:

Frekvencija	Relativna razina
38 kHz (stereo podnositelj)	$\leq -42$ dBr
53 kHz - 55 kHz	$\leq -45$ dBr
55 kHz - 59 kHz	$\leq -57$ dBr
59 kHz - 200 kHz	$\leq -65$ dBr
200 kHz - 1 MHz	$\leq -70$ dBr

Zahtjevi relativnim razinama trebaju biti ispunjeni za svaku kombinaciju audioulaza u frekvencijskom području 40 Hz do 15 kHz koja daje 0 dBr izlaznog MPX signala bez dodatnih (suplementnih) signala.

### (14) Nelinearno izobličenje (distorzija)

- mjerenje se izvodi na MPX izlazu s pomoću kvalitetnog ispitnog dekodera na oba dekodirana AF kanala. Pri ispitivanju sklop za isticanje visokih tonova i sklop s obrnutom funkcijom trebaju biti isključeni.

- harmoničko izobličenje stereo-kodera treba biti  $\leq 0,5\%$  za postizanje pune devijacije uz modulaciju ulaznim AF signalom u frekvencijskom području 40 Hz do 15 kHz.

Pri povećanju ulaznog signala od 2,5 dB harmoničko izobličenje će biti  $\leq 1\%$ .

- intermodulacijski proizvodi u temeljnom frekvencijskom pojasu stereokodera ne smiju biti veći od 0,25% (drugoga reda d2) i 0,37% (trećeg reda d3) kada je modulacijski signal složen od 2 tona jednake amplitude s frekvencijskom razlikom od 1 kHz u području 5 kHz do 15 kHz.

Pri povećanju ulaznog složenog signala za 2,5 dB intermodulacijski proizvodi bit će  $\leq 0,5\%$  (za d2) i  $\leq 0,75$  (za d3).

### (15) Omjer signal/šum (S/N)

- Omjer signal/šum mjeri se priključenjem prikladnog ispitnog dekodera na MPX izlaz s jednim quasi-peak detektorom (u suglasju sa CCIR Rec. 468-4) i uključenim sklopom za isticanje visokih tonova i sklopom s obratnom funkcijom na oba AF dekodirana izlaza, uz razinu koja odgovara devijaciji  $\pm 40$  kHz, pri 400 Hz.

- omjer signal/šum mora biti:

$S/N \geq 72$  dB

kada se mjeri s i bez psfometrijskog filtra.

*(16) Prigušenje preslušavanja*

- između M i S kanala prigušenje preslušavanja treba biti  $\geq 38$  dB u oba smjera tj mjereno s oba ulaza pri  $L=R$  i  $L=-R$

- između dva AF kanala prigušenje treba biti  $\geq 46$  dB u području 100 Hz do 5 kHz. Ispod 100 Hz i iznad 5 kHz dopušteno prigušenje preslušavanja opada 6 dB po oktavi.

*(17) Linearna izobličenja*

Razlika amplituda mjerena na svakom AF kanalu dekodiranom s pomoću ispitnog dekodera ne smije prijeći 1 dB s obzirom na 500 Hz frekvencijskom području 40 Hz - 15 kHz uz isključen sklop za isticanje visokih tonova.

## VII. RADNI I ISPITNI UVJETI

### Članak 9.

(1) Zahtjeve postavljene u ovom pravilniku u vidu normi, UKV/FM odašiljač treba ispunjavati pri radu i/ili ispitivanju u svakoj točki unutar ovdje određenih propisanih (članak 9. stavak 2.) i skrajnjih (članak 9. stavak 3.) uvjeta.

*(2) Propisani radni i ispitni uvjeti*

- temperatura okruženja:  $15^{\circ}\text{C}$  do  $0^{\circ}\text{C}$ .

- mrežno napajanje: napon:  $U_0+6\%$  do  $-10\%$

frekvencija:  $50\text{ Hz} \pm 2\%$

izobličenje:  $\leq 10\%$

$U_0$ =nazivni jednofazni ili trofazni napon u skladu s naznakom proizvođača

- nadmorska visina:  $\leq 3\ 000$  metara

- vrijeme zagrijavanja: 20 min

(1h za stabilnost frekvencije)

- vlažnost:  $\leq 90\%$  relativne vlažnosti bez kondenzacije i na višim temperaturama od temperature ambijenta

*(3) Skrajnji radni i ispitni uvjeti*

- temperatura okruženja  $0^{\circ}$  do  $40^{\circ}\text{C}$

- mrežno napajanje:  $U_0+6\%-10\%$

(4) najviša dopuštena jakost električnog polja

do  $10\text{ V/m}$  (unutar VHF i UHF područja).

## VIII. IZVEDBA, ZAŠTITNE MJERE, DOKUMENTACIJA

### Članak 10.

#### (1) Izvedba

UKV/FM odašiljač treba biti izveden tako da se može ugoditi, i bez posebne opreme, na bilo koju frekvenciju u frekvencijskom području

87,5 - 108 MHz

#### (2) Mjerna mjesta

Radi preispitivanja toka signala od modulatora, predpojačala, pobudnog stupnja i izlaznog stupnja, odašiljač treba imati mjerna mjesta lako dostupna za vrijeme rada odašiljača.

Na teretu otpora  $50\text{W}$  priključenom na mjerno mjesto mora se dobiti izlazni napon od  $0,5$  do  $1\text{ V}_{\text{eff}}$ . Na neopterećenom mjernom mjestu smije ovaj napon biti najviše dvostruk.

#### (3) Daljinski nadzor i upravljanje

Odašiljač snage  $\geq 1\text{ kW}$  mora imati mogućnost daljinskog nadzora i upravljanja.

(4) - UKV/FM odašiljač izlazne snage  $\geq 1\text{ kW}$  treba imati pokazatelje za

a) frekvenciju nositelja

b) devijaciju frekvencije nositelja

c) izlaznu snagu

d) povratnu (reflektiranu) snagu

(5) - modularnu izvedbu s normiranim mjerama stalka (nosećeg okvira) i normiranim vrstama električnih priključnica (konektora).

#### (6) Zaštitne mjere

UKV/FM odašiljač treba imati ugrađene električne sklopove s pomoću kojih se osigurava zaštita odašiljača:

- od gubitka nadzora frekvencije nositelja, tj. neželjenog pomaka frekvencije.

Tijekom podešavanja frekvencije odašiljač priključen na ispitni teret, biva automatski "prigušen" - prigušenje RF izlaza odašiljača treba biti najmanje 50 dB ili izlazna snaga svedena na  $\leq 1$  mW.

- od prevelike refleksije. Ova zaštita omogućuje najmanje tri slijedna uzastopna uključivanja odašiljača prije konačnog isključenja;
- od prekomjernih radnih napona, struja i temperatura;
- pored zaštitnih sklopova odašiljač treba imati svjetlosnu i/ili zvučnu dojavu za:
- nedopušteni otklon od radne frekvencije,
- prekomjernu devijaciju frekvencije,
- prekomjerni stupanj neprilagodbe,
- pad izlazne snage,  $\geq 3$ dB
- nedopušteni porast temperature, te dojavu pogreške u radu bitnih sklopova.

#### (7) Dokumentacija

Uz UKV/FM odašiljač treba biti slijedeća tehnička dokumentacija:

- Protokol o primopredaji koji sadrži rezultate mjerenja temeljnih svojstava odašiljača usporedivo s onim koje navodi proizvođač uređaja,
- Protokol o godišnjem tehničkom pregledu - provjeri tehničkih svojstava koja moraju biti u skladu s protokolom o primopredaji i ovim pravilnikom (članak 36. stavak 1. Zakona o telekomunikacijama),
- opis uređaja,
- rukovanje i održavanje,
- električne sheme i sheme spajanja (izvedbene),
- popis svih dijelova; elemenata i sklopova (parts catalog),
- popis preporučenih pričuvnih dijelova sa svim podacima za dobavu istih,
- mjere zaštite uređaja, osoblja i okoliša.

### IX. PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

#### Članak 11.

(1) Sastavni dijelovi ovog pravilnika su i Dodatak 1: Mjerenja RF spektra u svrhu otkrivanja prekomjernih onečišćenja spektra uzročenih nepropisnim AF ulaznim razinama i Dodatak 2: Izvješće o ispitivanju.

(2) Ovaj pravilnik stupa na snagu osmoga dana od dana objave u "Narodnim novinama".

Klasa: 011-01/96-02/12  
Urbroj: 530-07-96-2  
Zagreb, 11. travnja 1996.

Ministar  
**mr. Željko Lužavec**, v. r.

***Dodatak: 1***

**MJERENJA RF SPEKTRA U SVRHU OTKRIVANJA PREKOMJERNIH ONEČIŠĆENJA  
SPEKTRA UZROČENIH NEPROPISNIM AF ULAZNYM RAZINAMA**

*P1.1. Mjerni ustroj*

- Za mjerenja pri monofonom radu primijeniti ustroj prikazan na slici 5.,
- Za mjerenja pri stereofonom radu odašiljača primijeniti ustroj prikazan na slici 6.,
- Oba kanala L i R napajati istodobno AF signalom u kojem je kanal L s upola manjom amplitudom od kanala R (L=R-6 dB),
- Drugi izlaz usmjernog spreznika spojiti s analizatorom RF spektra.

*P1.2. Mjerni postupak*

Za monofoni rad:

- 1) preklopiti analizator na 1 kHz širine pojasa,
- 2) podesiti analizator na 0 dB pri ulazu nemonuliranog FM nositelja,
- 3) modulirati odašiljač s AF signalom frekvencije 1 kHz do razine koja odgovara devijaciji frekvencije od  $\pm 32$  kHz tj. 7,4 dB ispod razine najviše devijacije,
- 4) povećati izlaznu razinu AF generatora za 12 dB što će dati devijaciju od približno  $\pm 128$  kHz za odašiljače bez limitera,
- 5) podesiti analizator na frekvenciju u području

$f_c \pm \boxed{\phantom{000}} f$  gdje je  $100 \text{ kHz} \leq \boxed{\phantom{000}} f < 500 \text{ kHz}$

za stereoforni rad (vidjeti mjerni ustroj na slici 6) jednako kao za monofoni rad osim točke 3. koja ovdje glasi:

3) podesi izlaz AF generatora pri 1 kHz do razine koja odgovara devijaciji frekvencije  $\pm 40$  kHz zajedno s pilot-tonskim signalom.

*P1.3. Rezultati mjerenja:*

na slici 4 dan je prikaz granica frekvencijskog odašiljača zbog nepropisnih AF ulaznih razina.

