

## Afl og truflanir

Vilhjálmur Pór Kjartansson TF3DX



TF3DX

### Uppspretta truflunar, breytt viðhorf

Á árum áður mátti oft rekja truflun frá amatörsendi til galla á sendinum sjálfum, ónógrar yfirsveifludreyfingar eða snikjusveiflu svo dæmi séu tekin. Þegar afl var aukið með því að stækka útgangslampa eða fjölga þeim í annars sambærilegri rás, mátti búast við að yfirsveiflur væru u.þ.b. fast hlutfall af sendiafli. Tífoldun sendiafls með stærra útgangsstigi þýddi á að giska tífoldun á affi truflandi yfirsveiflu.

Nú hafa sendar batnað svo mjög að truflun verður sjaldnast rakin til óæskilegrar útgæslunar sendis, heldur verður hún til utan hans, gjarnan í þeim búnaði sem truflast. Þá verður samhengi truflunarstyrks og sendiafls allt annað en að ofan greinir. Þegar hrein sending framkallar truflun í ytri rás, stígur styrkur truflunar jafnan miklu hraðar en sendiaflið. Í besta falli kemur 2. veldi við sögu, 3. veldi mjög gjarnan og oft hærri veldisvísar.

**Tífoldi amatör sendiafl sitt stígur truflandi afl sem myndast í nálægu tæki hundrafalt hið minnsta og auðveldlega þúsundfalt.**

Þó metnun valdi því að þetta gerist ekki í það óendanlega, má reikna með að lögmálið ákvarði mörk byrjandi truflunar í flestum tilvikum.

Í eðli sínu eru öll rafeindatæki viðkvæm að þessu leyti. Með rétttri hönnun og frágangi er hægt að draga úr hættunni, með vaxandi fyrirhöfn og kostnaði eftir að ákveðnum árangri er náð, en það er aldrei hægt að kveða þennan draug algerlega í kútinn. Ástæðan er sú að innra með öllum rafeindatækjum býr Ólína Bogadóttir.

### Ólína Bogadóttir

Ef þið teiknið línurit yfir straum sem fall af spennu fyrir fast viðnám, fáið þið beina línu, eða 1. stigs fall eins og það er kallað í stærðfræðinni. Slikt viðnám er sagt vera línulegt; ef þið varpið sínuslaga spennu um kennilínuna fáið þið óbrennlað sama bylgjuform á strauminn og engir nýir tíðniþættir myndast. Öll rafeindatöl, díóður, lampar, nórar, fetar o.s.frv. eru fjarri því að vera línuleg. Kennilína sem sýnir hvernig eitt merki leiðir af öðru er alltaf bogin, því má segja að Bogi sé faðir Ólínu.

Ef við veljum okkur vinnupunkt á slíkri boginni kennilínu er hægt að liða hana upp í svokallaða Taylor-röð út frá vinnupunktinum. Við litum á bogna ferilinn sem samsettan úr 1. stigs falli, 2. stigs falli, 3. stigs falli o.s.frv., þar sem föllunum er gefið mismunandi vægi svo summa þeirra falli að raunverulegu kennilínunni. Stigið segir til um upp í hvaða veldi á að hefja innmerkið. Ferill fyrir allt samhengi annað en 1. stigs er ólínulegur, boginn verður því krappari sem stigið er hærra.

### Afurðir Ólínu

Afurð 1. stigs er einfaldlega upphaflega merkið óbrennlað og er sú sem við sækjumst eftir frá hvers konar möngunarstigi. Afurðir hærri stiga eru fyrst og fremst nýir tíðniþættir, yfirsveiflur og millimótun. Það er þessi eiginleiki sem flytur afl úr hreinni útsendingu amatörs inn á tíðni sem koma fram sem heyrítíðni eða vídeó-tíðni í tækjum nággran-na svo dæmi séu tekin. Lægsta stigið sem þessu veldur er 2. stig, þess vegna stígur afurð Ólínu með vaxandi affi amatörsins aldreji hægur en með 2. veldi ef önnur merki koma ekki við sögu.

Reglan fyrir þessu er mjög einföld ef við reiknum í dB:

**Þegar innmerki stígur um x dB stígur afurð n. stigs ólínu um nx dB.**

Tökum sem dæmi að 3. stigs ólína myndi nýja tíðni sem er líkleg til að trufla. Ef amatörinn eykur sendiaflið úr 100 W í 400 W eru það 6 dB. Óæskilega merkið stígur þá um 3 sinnum 6 dB = 18 dB. Þetta er 64 sinnum í afli.

Ef þið reiknið með tilsvarendi hætti fyrir hækkun úr 100 W í 1000 W sjáið þið hvers vegna engum amatör dettur í hug að hann geti notað slíkt afl í þéttbýli án sérstakrar aðgæslu.

### Truflanir í raun

Ólína lætur sér ekki nægja að laumast inn í rafeindataeki, hún lætur oft að sér kveða í oxíderuðum samskeytum málma utanhúss. Í tvisgang s.l. 10 ár hef ég þurft að fást við spanskgrænu í tengiboxum á sjónvarpsloftnetum nágranna til laga truflun vegna sendinga frá mér. Loftnet fyrri nágrannans var varla nema 4-5 ára gamalt, en sjávarseltan í vetrarstormum hér smýgur inn í allt. Í síðara tilfellinu var truflaða loftnetið um 60 m frá sendiloftnetinu mínu. Ég nota aldrei meira afl en 100 W. Að vísu verð ég að viðurkenna að ég nota vertikal, en hann er á úthorni lóðar sem snýr fyrst og fremst að opnu svæði, tugi metra frá næstu húsum.

Það væri efni í aðra greina að bera saman vertikal og láréttan Yagi á mastri í þessu tilliti. Sömuleiðis að rifja upp þau rök sem Í.R.A. hafði uppi við Póst- og fjarskiptastofnum fyrir því að amtörum sé treystandi til að nota það afl sem hæfir aðstæðum hverju sinni og hafi þekkingu til þess. Þessi grein er tilraun til að efna það síðast talda.

73, de Villi TF3DX

Viðbót 9. Apríl 2010:

### TVENNS KONAR ÓLÍNA

Það er ekki bara í tækjum nágranna okkar sem Ólína Bogadóttir hefur tekið sér bólfestu, heldur býr hún í öllum rafeindatækjum. Þar á meðal okkar eigin sendi. Hér má greina milli tvenns konar ólínu:

1) *Ólína sem bjagar RF-sveifluna.*  
Hún myndar yfirsveiflur, t.d. 14 MHz, 21 MHz, o.s.frv. af 7 MHz sveiflu. Þær er auðvelt að sía burtu, t.d. með lágþleypisú, því þessar afurðir liggja svo langt frá æskilegu tíðninni.

2) *Ólína sem bjagar styrkmótun.*  
Hún myndar hliðarbönd eins og mótað sé með yfirsveiflum og millimótun af tíðniliðum mótunarkerkisins. Það er lág tíðni, svo þessar bjögunarafurðir dreifast í kring um senditíðnina. Það er allt of nærri til að venjulegar síur geti hreinsað þær út.

Ólína af gerð 2) skiptir engu máli í CW eða FM sendi, því útsending er alltaf við fullan styrk. Hins vegar er hún ástæðan fyrir skvettum (*splatter*) inn á grannrásir við hvers konar AM, þar með talið DSB og SSB. Þegar talað er um línulega sendimagnara, hvort sem það eru síðustu stig sendis eða aukamagnari á eftir sendi, er átt við ólínu af gerð 2) sé haldið innan viðunandi marka.

Enginn raunverulegur magnari getur haft línulegt samhengi milli styrks á inn merki og styrks á útmerki nema upp að vissu marki. Að lokum myndi útmerkið mettast við fast gildi sem m.a. ræðst af veituspennunni inn á stigið.

### RÉTT STILLING SSB SENDIS

Aldrei má stilla útsenda merkið svo hátt að toppar þess (PEP) fari of nærri þessu mettunargildi, annars förum við að trufla á nálægum tíðnum, því lengra út frá okkar réttu bandbreidd (um 2,4 kHz) sem við göngum of langt. Við stillum þetta fyrst og fremst með næmni hljóðnemans (MIKE GAIN). Venjulegir aflmælar, innbyggðir í sendinn eða stakir fyrir utan, sýna u.þ.b. meðal afl. Með 100 W sendi sýna þeir 100 W út á CW, og gott útslag á gamaldags AM eða FM vegna burðarbylgjunnar. Það er engin burðarbylgja send með venjulegu SSB og því bregður mörgum byrjandanum í brún þegar mælarnir sýna inna við 10 W frá rétt stilltum 100 W SSB sendi. Þeim

hættir því til að hækka stillinguna og auglýsa þannig vankunnáttu sína á nálægum rásum með skvettum.

Í óbjöguðu tali er oft talið að svokallaður kryppustuðull (*crest factor*) sé um 12 dB. Það þýðir að meðalafli er 1/16 af toppaflinu. Miðað við það má búast við að taltoppar gefi 100 W PEP þó meðalaflið sé ekki nema 7 W eða svo.

### **PEP (Peak Envelope Power) mælir**

Í seinni tíð hefur færst í vöxt að nota sérstaka mælirás sem fangar augnblikstoppildi og sýnir það í smá stund. Oftar en ekki er þá hægt að velja á milli vísunar á meðalafli og toppafli. Með 100 W sendi ætti slíkur mælir að toppa upp í 100 W einstaka sinnum, t.d. í 5. til 10. hverju orði við talmótun. Séu þeir svo stilltir á meðalafli, hrapar vísunin eins og að ofan er lýst.

Margir styrkmælir með hlaupandi súlu hafa þann eiginleika að skilja efsta punktin eftir í smá stund, en ekki má rugla því saman við raunverulega PEP mælingu. Oftar en ekki sýnir punturinn bara hámark í sveiflandi meðalgildi.

### **ALC-mæling**

Í flestum sendum amatöra er svo kölluð ALC (*Automatic Level Control*) rás. Hún bregst við ef reynt er að fara upp fyrir rétt toppafli sendisins og lækkar mögnunina í sendistigunum með jafnspennu sem er fengin með því að afriða hátíðnisveifluna. Nær undantekningarlaust er hægt að sjá mælisvísun fyrir þessa ALC-spennu, og þegar önnur mælitæki eru ekki fyrir hendi ráðleggja framleiðendur gjarnan að næmni hljóðnema sé aukin uns þessi spenna fer að gera sig gildandi. Hún er þá vísbending um að komið sé upp að hámarki.

Að lækka og hækka mögnun með þessum hætti eftir sveiflum í talinu, er náttúrulega viss bjögun á formi þess. Enda hefur komið í ljós að tæki virtra framleiðenda valda óþarflega miklum skvettum strax og

þessi spenna fer að koma fram. Með PEP mæli eða sveiflusjá sést hins vegar að þau er gjarnan komin alveg að fullu PEP rétt áður en ALC-spennan birtist, og þá nægir að stilla ekki hærra en svo.

### **TALÞJÖPPUN**

Við erfið skilyrði getur það aukið læsileikann eitthvað að lyfta meðalaflinu, en takmarka engu að síður toppaflið við það sem sendinum er ætlað að ráða við. Rétti staðurinn í merkiskeðjunni til að gera þetta er ÁÐUR en merkið fer í gegnum millitíðnisíuna, sem sker óæskilega hliðarbandið í burtu og býr til SSB úr DSB. Þannig hreinsar þessi skarpa sía (kristalsía) skvettur sem annars færu út á grannrásum. Talþjappa (Speech Processor) í nútíma sendi vinnur nær alltaf með þessum hætti. Ef útmerkið frá þjöppunni er stillt rétt innan þeirra marka sem gefur hæfilegt PEP, getur vel hönnuð svona rás reynst góð trygging gegn skvettum. Hversu mikil þjöppun fæst á talmerkinu ræðst af því hve hátt er farið með innmerkið á þjöppuna.

Það er auðvelt að yfirdrífa þjöppun, jafnvel svo talið verði ógreinilegara en ella. Sömuleiðis er mjög hvítleitt ef alls konar suð og hljóð úr umhverfinu vaða upp í þögnum. Ef útmerkið frá þjöppunni er haft of hátt stillt, eykur þjöppunin bara á vinnu ALC-rásarinnar og/eða keyrir magnarann miklu tíðar nærri metnun. Slík stilling er ávísun miklar skvettur. Fallegust mótun fæst yfirleitt án þjöppunar, og flestir nota tækin þannig að jafnaði.

### **PRÓFUN MEÐ HLUSTUN**

Þegar einhver er beðinn um að gefa tilsögn um stillingu mótunar með því að hlusta á sendinguna, er bara hálf tækið unnið með því hlusta beint á tíðninni eftir blæbrigðum mótunar. Jafnvel mikilvægara er að hlusta á næstu grannrásum eftir skvettum. Þá er æskilegt að hafa góðan skilning á því hvernig hleypisvið (*pass band*) viðtækisins stendur af sér miðað við sýnda tíðni.