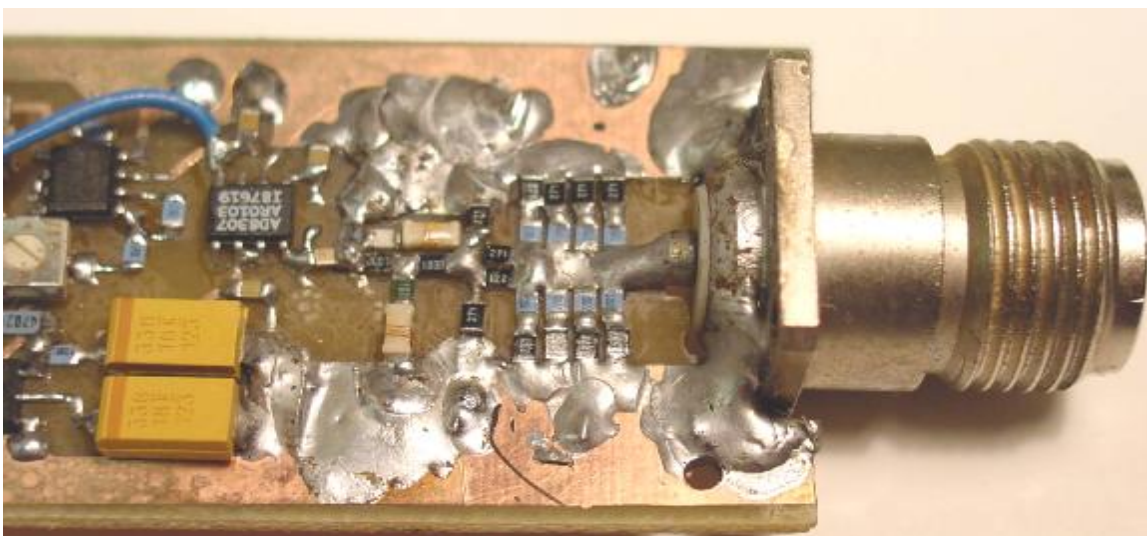
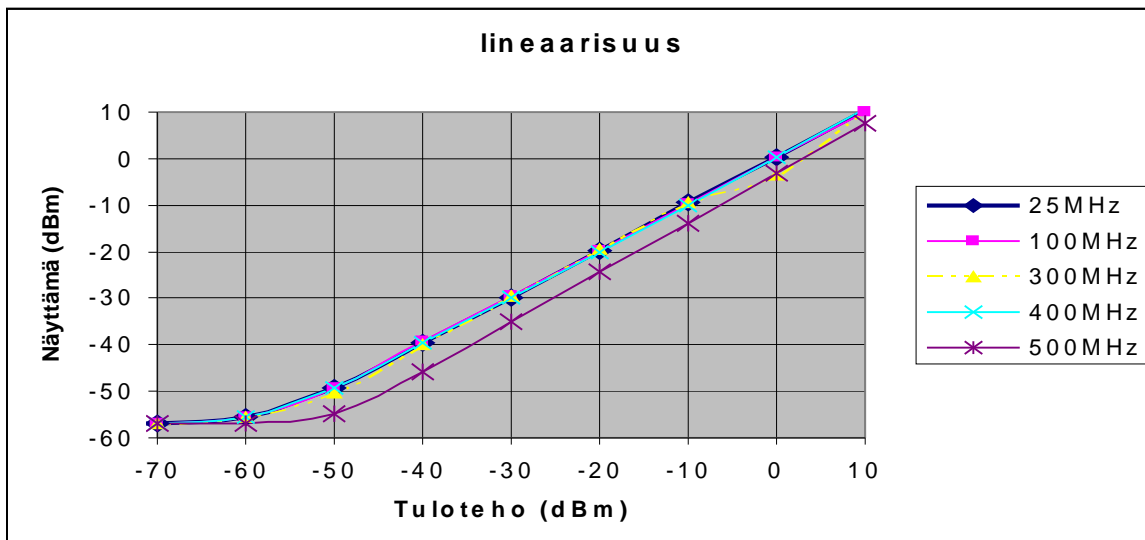


TURUN RADIOAMATÖÖRIT RY

OH1AA

JÄSENLEHTI

3/2003



***** *Sähköisen version etuna sähköiset dokumentit*

TURVA-2003

Tässä pieni kertomus siitä miltä Turva 2003 harjoitus näytti meikäläisen (OH1GJQ / Markus) silmin...

Ensimmäinen esiharjoitus oli suunniteltu itselleni sopimattomaksi päiväksi joten päätin että toisena esiharjoitus päivänä ollaan täysillä mukana.

Aamu 12.5.2003 koitti ja pakkasin autooni kaikki tarvittavat radiot, antennit, paperit, kaapelit ja portable-mastoni.

Olin saanut Alpolta OH1MG ohjeen aktivoida Raision kunnan, sieltä toimin Turun solun Johtokeskuksen, OG1AU alaisena. Olin muutaman päivän aikaisemmin valinnut hyvän kusopaikan Raisiosta itselleni, paikan jossa ei olisi mitään häiriöitä eikä liikaa liikennettä. Raision Urheilukentän läheisyydestä parkkipaikalta olin sen löytänyt.

Esiharjoituksen tarkoitus oli harjoitella liikennöintiä, saada selvitettyä mahdolliset häiriöt kusopaikalla ja tarpeen vaatiessa etsiä uusi paikka. Mikäli siis häiriöt olivat niin pahoja ettei paikalta pystyisi operoimaan.

Olin ensimmäinen asema jonka oli määrä lähettää Johtokeskuksella eli Jokelle viesti, niinpä laitoin kutsua bandille, Kuuleko OG1AU täällä OJ1GJQ?

Kun sieltä vastattiin ilmoitin että minulla oli heille viesti. Joke vastaanotti viestini hyvin, jokseenkin olin hieman liian innokas ja nopea lukemaan viestini. Viestejä läheteltiin siinä sitten pitkin aamupäivää ja homma tuntui kunta-asemien suhteen toimivan aika hyvin... Kun viestit olivat kaikki lähetetty ja harjoitus ohi purin asemani ja suuntasin kotiin odottamaan suurta Turva 2003 Harjoituspäivää 7.6.2003.



Turvamiehemme Raisiossa

Niin koitti lauantainen aamu 7.6.2003 ja olin jo edellisiltana pakannut autoon kaikki muut paitsi radiot. Alpolta olin saanut uuden kunnan (Askainen) aktivoitavaksi taas joten lähdin aikaisin jotta oli aikaa etsiä hyvä paikka. Löysinkin hyvän paikan läheltä keskustaa, mutta hieman syrjässä ettei olisi turhia häiriöitä, linkkimaston juurelta. Pystyin asemani nopeasti jotta saisin tehtyä yhteyskokeilun solun Joken kanssa joka oli OG1KW, Antero.

Kutsuin OG1KWtä ja sain pian vastauksen, 5/9 tuli raportti, vastasin siihen kuin myös 5/9 ja kiitos!

Sitten oli aika lähettää taas ensimmäinen sanoma Jokelle ja toinen ja kolmas ja niin edelleen. Sanomien lähettely ja kirjaaminen toimi paremmin nyt kun niitä oli hieman radioshackissa harjoitellut. Harjoituksen aikana kuuntelin muiden kunta ja solu asemien viestittelyä.

Oman solun viestit lentelivät taivaalla hienosti, kaikkien yhteydet toimivat. Kokeilimme jopa yhteyksiä niin että kaikki kunta-asemat yrittäisivät saada yhteyden kaikkiin muihin solun kuntiin ja onnistuimmekin siinä.



Turva-asemalla Askaisissa

Solun Jokella OG1KWllä oli meitä varten yllätys! Hän kutsui jokaista kunta-asemaa vuorotellen ilmoittaen että: teille on viesti! Tätä ei siis oltu suunniteltu. Sanomat menivät hienosti perille ja niin jokainen jatkoi omien sanomien lähettelyä. Kun kaikki viestit oli lähetetty ja harjoitus läheni loppuaan, lähetimme viimeisinä viesteinä että jokaisessa kunnassa kaikki kunnossa. Yksitellen siirryimme sitten kuuntelulle odottamaan harjoituksen perässä alkavaa kilpailua.

Harjoitus sujui varmasti solumme osalta hienosti, ainakin saimme kiitokset Anterolta joka siis operoi solun Johtokeskusta OG1KWtä. Harjoitus oli mielestäni hauska, osaksi realistinen ja joissain määriin ehkä tarpeellinen. Jos ja kun seuraava Turva harjoitus järjestetään, aion kyllä osallistua uudelleen ja toivon että moni muukin haluaisi, myös ne jotka eivät osallistuneet tähän harjoitukseen. Oli kivaa kuten aina! Kiitokset kaikille osanottajille ja Alpolle hyvästä työstä Turva-harjoituksen koordinoijana Turun päässä.

Kuullaan toivottavasti seuraavissa harjoituksissa!
73's de OH1GJQ / MARKUS

OH1LWQ / Kotitekoinen RF-tehomittari 10 nW-5 W ja 100 kHz-500 MHz

osa 1 : päätevastus ja ilmainen

osa 2 : näyttölaite

Yksikkö dBm tarkoittaa montako desibeliä annettu teho on suhteessa yhteen milliwattiin. Kuorman impedanssi pitää määrätä erikseen. Tavallisesti se on 50 ohmia.

$$dBm = 10 \cdot \log \frac{P}{1mW} \quad dBmV = 20 \cdot \log \frac{U}{1mV} \quad dBmV = 20 \cdot \log \frac{U}{1mV}$$

Alla olevassa taulukossa on muutamia teholumkia ja vastaavat dBm-arvot.

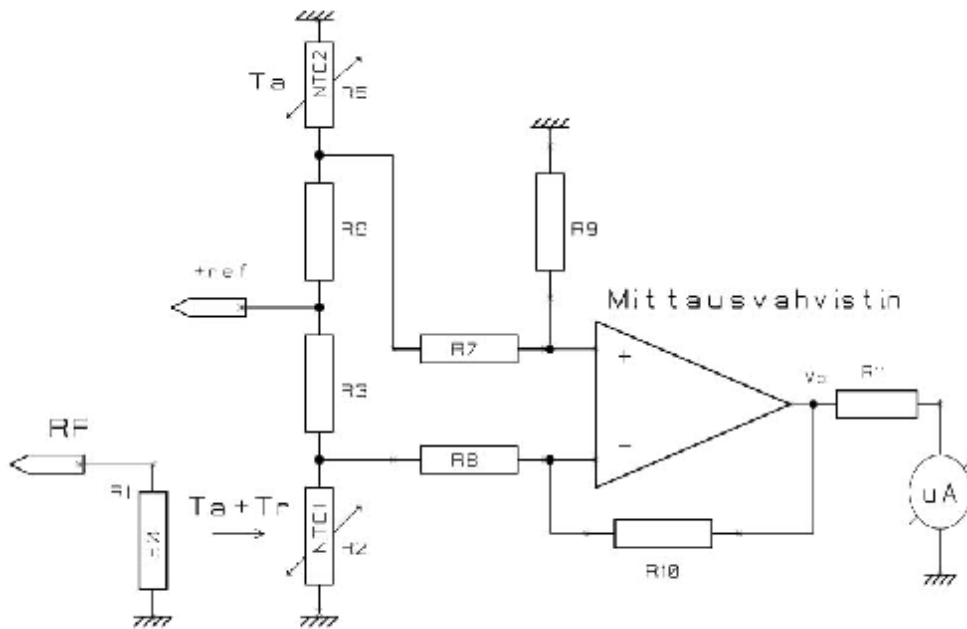
Teho(W)	dBm	Teho(mW)	dBm	Teho(μ W)	dBm	Teho(nW)	dBm
100	+50	100	+20	100	-10	100	-40
10	+40	10	+10	10	-20	10	-50
1	+30	1	0	1	-30	1	-60

RF-tehon mittaamiseen voidaan käyttää periaatteeltaan erilaisia antureita. Kolme tavallisinta ovat terminen anturi, diodiin perustuva anturi ja logaritmiseen vahvistimeen perustuva anturi.

Termisen anturin hyviä puolia ovat: kalibroituavissa tasajännitteellä ja näyttää todellista RMS-arvoa ja todella laajakaistainen. Terminen anturi on hidas, koska termistorin lämmittäminen ottaa oman aikansa ja sen dynamiikka-alue ei ole paras mahdollinen.

Diodi-ilmaisimen hyviä puolia ovat kohtuullinen dynamiikka-alue ja tarkkuus. Diodi-ilmaisimien on kompensoitava lämpötilamuutoksia vastaan ja tyypillisesti diodi-ilmaisimet eivät mittaa oikein, jos mitattava signaali sisältää paljon harmonisia. Logaritmi-ilmaisimien on erityisen herkkä mutta sen taajuusvaste on useimmiten korjattava.

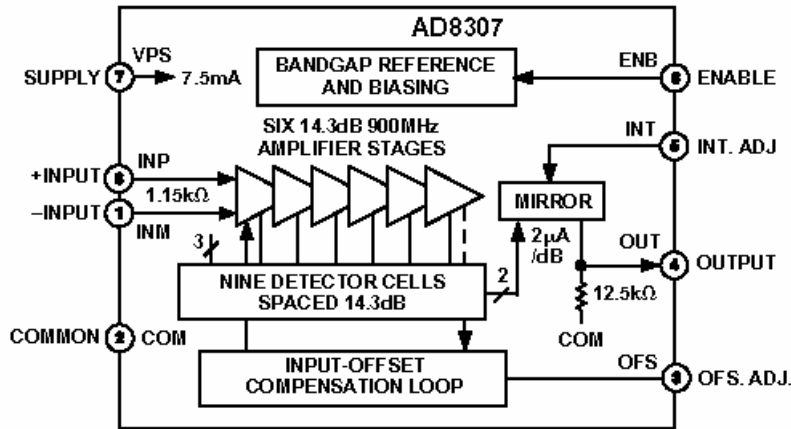
RF-teho mitataan termistoriin perustuvissa tehomittareissa tavallisimmin mittaamalla kuorman lämpenemistä. Kuorman lämpötilaa mittaavat kytkennät ovat usein kuvan 1 näköisiä. Niissä kytkentä koostuu kahdesta termistorista ja erovahvistimesta. Termistorit ovat ikäänkuin siltakytkennässä (R2, R3, R5 ja R6) ja siltaan vietään tasajännite (+ref). Sillan puoliskojen jännite-eroa mitataan erovahvistinmella ja vahvistettu erojännite on vahvistimen lähdön ja maan välillä. Kuormaan viety teho lämmittää siihen kiinnitetyn vastuksen NTC1 lämpötilaan $T_a + T_r$, jolloin vastuksen (NTC1) resistanssi riippuu vastukseen R1 hukatusta tehosta. Jotta ympäristön lämpötilan (T_a) muutokset eivät vaikuttaisi tehomittarin toimintaan, rakennetaan mittavahvistimeen tavallisesti kompensointikytkentä. Sitä esittää vastus R5 (NTC2). Vahvistimen lähtöön saadaan tällä tavalla RF-tehosta jollain tavalla riippuva jännitekomponentti. Kun termistorien resistanssin suhteen lämpötilaan tiedetään olevan epälineaarinen, on tarkan lämpötilan mittaaminen vaikeaa. Mittarin etuna on laaja taajuusalue, sillä hyvä kuorma voi toimia hyvinkin korkeilla taajuuksilla. Yläraja-taajuus riippuu siitä miten hyvä päätte saadaan aikaiseksi. Terminen tehomittari voi olla hyvinkin herkkä, mikrowattien luokkaa. Tästä seuraa, että kuorman ja termistorin massan täytyy olla pieni ja kevyt.



Kuva 1. Termiseen anturiin perustuva tehomittari.

Vaihtojännitteen mittaamiseen on olemassa valmiita piirejä; seuraavassa on Analog Devices'in valmistama tyyppi AD8703. Piiri on täydellinen tasajännitteestä 500 MHz asti menevä ilmaiseva 8 nastaisessa kotelossa oleva logaritmi vahvistin. Dynaaminen alue on -75 dBm - +17 dBm eli 92 dB. Logaritminen lineaarisuus on melko tarkka, $\pm 0,3$ dB 100 MHz taajuuteen asti, joten tästä voinee rakentaa hyvän tehomittarin. +17 dBm siniaalto on amplitudiltaan noin $\pm 2,2$ V (50 ohmin kuormaan) ja -75 dBm siniaalto vastaa noin ± 56 μ V jännitettä. Tulon impedanssi on melko korkea, 1150 ohmia ja 1,4 pF rinnan. Lohkokaaviosta nähdään, että piirissä on 7 kappaletta peräkkäisiä vahvistimia/rajoitinasteita, joiden vahvistus on 14,3 dB ja -3 dB kulmataajuus 900 MHz. Lähtö tuottaa tulojännitteeseen suhteessa olevan 25 mV/dB jännitteen. Lähtö on virtageneraattorin ja sisäisen 12,5 kohmin resistanssin yhdistelmä ja lisäämällä ulkoista vastusta saadaan alaspäin tarvittaessa. Virtageneraattori antaa 2 μ A/dB tai 40 μ A/dekadi ($2 \text{ mA} * 12,5 \text{ k}\Omega = 25 \text{ mV}$). Lohkokaaviokuva (kuva 1) kertoo piirin sisuskalujen toiminnasta. lähtöjännitettä skaalattua

FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM

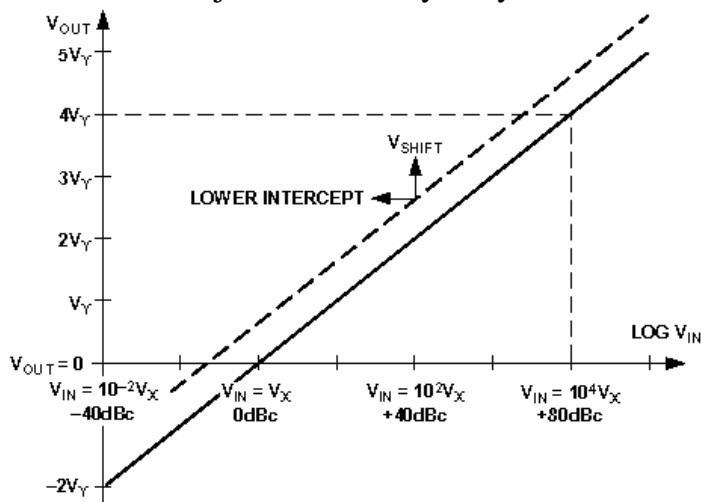


Logaritmisen vahvistimen tarkoitus ei ole vahvistaa vaan muuntaa tulojännite logaritmiseen muotoon. AD8307:n datalehti määrittelee logaritmisin ilmaisimen toiminnan seuraavasti:

$$V_{OUT} = V_Y \log (V_{IN}/V_X)$$

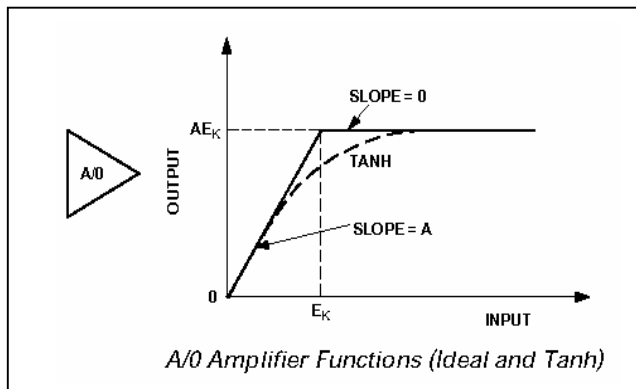
jossa V_{OUT} on ilmaisimen nastaan 4 (output) antama jännite, V_Y on slope-jännite, voltia per jännitedekadi, V_{IN} on sisäänmenevä (rf-)jännite ja V_X on leikkauspisteen (intercept) jännite.

Vasemmalla käyrä näyttää edellisen kaavan toiminnan. X-akselilla on tulojännite logaritmisena ja Y-akselilla on piirin antama jännite dekaideittain. Kunkin vahvistimen vahvistustoimintaa esittää kuvan 4 käyrä. Mitä korkeampi tulojännite on enemmän lähtöjännite alkaa kyllästyä.



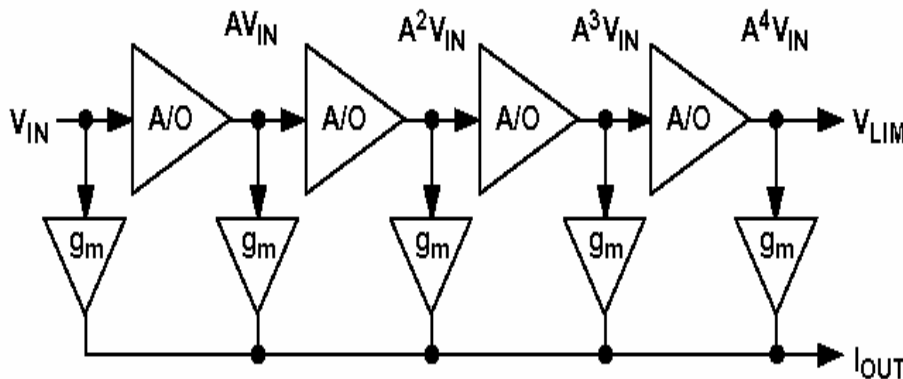
Ideal Log Amp Function

Kuva 3. Ideaalisen logaritmivahvistimen ominaiskäyrä.



Kuva 4. Logaritmivahvistimen yhden vahvistimen ominaiskäyrä.

Alla olevassa kuvassa on kytketty A/O vahvistimia peräkkäin ja vahvistimien lähtöihin on laitettu transkonduktanssiaste. Kullakin vahvistimen lähdöllä on oma transkonduktanssinsa ja summaaminen tapahtuu yksinkertaisesti kytkemällä ko. lähdöt yhteen. Lähtöjännitteet muunnetaan tässä siis virroiksi.

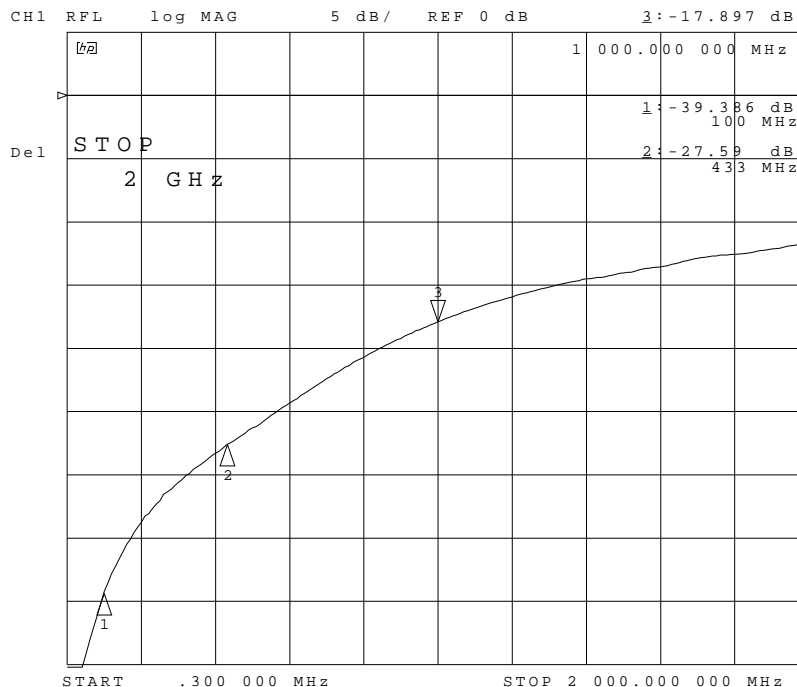


Kuva 5. Logaritmivahvistimien lähtövirtojen summaus.

Perusteellinen selostus piirin toiminnasta löytyy Analog Devices'in sivuilta (www.analog.com).

Kokeeksi rakennetulla ilmaisimella on 50 ohmin N-liittimellä varustettu tulo ja skaalattava dc-lähtöjännite. N-liitin on kytketty omatekoiseen päätteeseen, joka koostuu 20 kappaleesta 220 ohmin ja 270 ohmin pintaliitosvastuksia (0805-koko). Vastusten tehonkesto on 0,125W/kpl, joten jatkuva tehonkesto on 2,5 W. Näin pätevastus ei aivan äkkiä pala. Piirilevyn takapuolella on jäähditys vähentämässä piirilevyn ja mitausvahvistimen kuumentumista. Pätevastus toimii 1 GHz taajuudelle kohtalaisesti eikä sitä ole viilattu suurempaa kaistaa varten. Pätevastuksen sovituksesta on alla

oleva kuva. Tarvittaessa voidaan käyttää muunkinlaisia kuormia, esimerkiksi suuremmalle teholle.

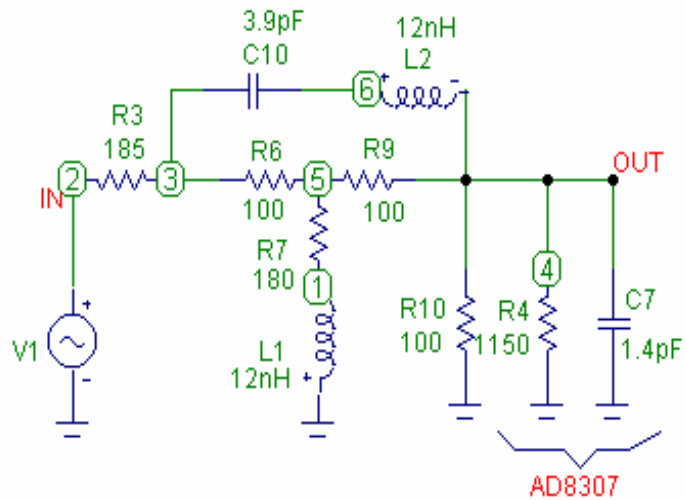


Kuva 6. Mittarin tuloimpedanssi 50 ohmia, varsin hyvä sovitus 2 GHz asti.

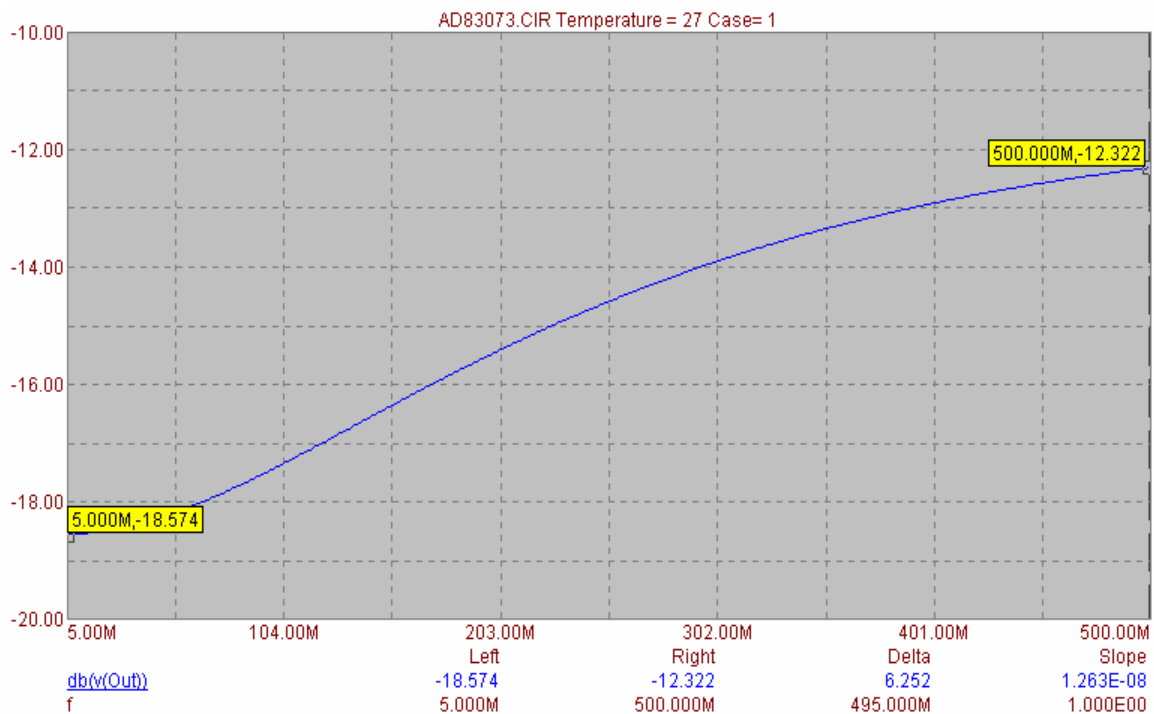
Mittauspiirin ja päätevastuksen välissä on RC-korjainpiiri, joka korostaa hiukan suuria taajuuksia. Korjainpiiri on kytketty 6 dB jännitteenjaolla päätevastukseen. Jos halutaan herkempi tai vähemmän herkkä mittari, täytyy näitä vastuksia muuttaa. Piirin lähtö on ohitettu 100 nF kondensaattorilla, joka suodattaa pois yli 100 Hz taajuuksia. Piiriä voi käyttää ilmaisemaan rf-signaalin AM-komponenttia. Piirin ilmaisimen ylärajataajuus on muutama MHz ja se ilmaisee esimerkiksi videosignaalin, tosin logaritmisena. Ilmaisimen lähtö (6) on kytketty operaatiovahvistinkytkenälle, joka sisältää nollaustoiminnon. Tarkoitus on, että mittauskytkentä pystyy käyttämään kiertokelamittaria tai yleismittaria. Käyttöjännite on 6V - 12V ja piirin virrankulutus on 10 mA luokkaa. Low drop-regulaattori tekee piirille 5,0 V käyttöjännitteen. Piirikortilla ollut AD8307 antoi laajakaistaisessa mittauksessa aika kaltevan taajuusvasteen. 500 - 600 MHz tuntui olevan suurin käyttökelpoinen mitattava taajuus, sillä piiri oli yli 500 MHz taajuuksilla aika epäherkkä. Tarkan kompensointi- ja korjainpiirin tekeminen yli 10 dB korjaukseen on arvatenkin turhaa vaivaa. Varsinkin kun ADilla on saatavissa 2,5 GHz asti menevä samantapainen piiri, AD8314.

Laadin Exceltaulukon ilmaisimen mittaustuloksista ilman korjainpiirejä ja korjaimen tulisi olla tämän käyrän peilikuva. Korjainpiirin kytkentä on alla olevassa kuvassa ja se on tyypiltään ohitettu T-vaimennin. Piiriä on simuloitu ja kehitelty MicroCapilla

lisäilemällä keloja, kondensaattoreita ja vastuksia tarpeen mukaan. Korjaustarve on luokkaa 6 dB välillä 5 -500MHz. MicroCap6 tai MicroCap7 simulaattoridemon voi imuroida netistä osoitteesta <http://www.spectrum-soft.com/index.shtm> (n. 3 megan WinZip-paketti). Alla on MicroCapin editorilla tehty kytkentä solmupisteineen ja simulaatiotulos.

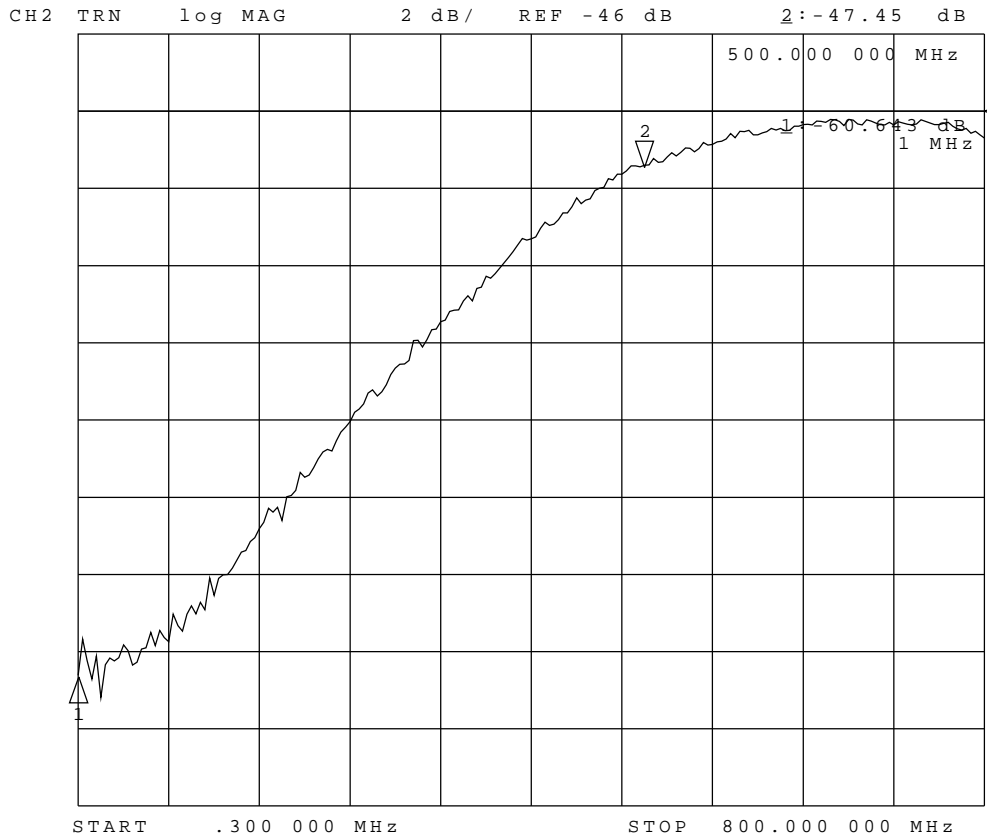


Kuva 7. Kompensointipiirin simulointimalli.

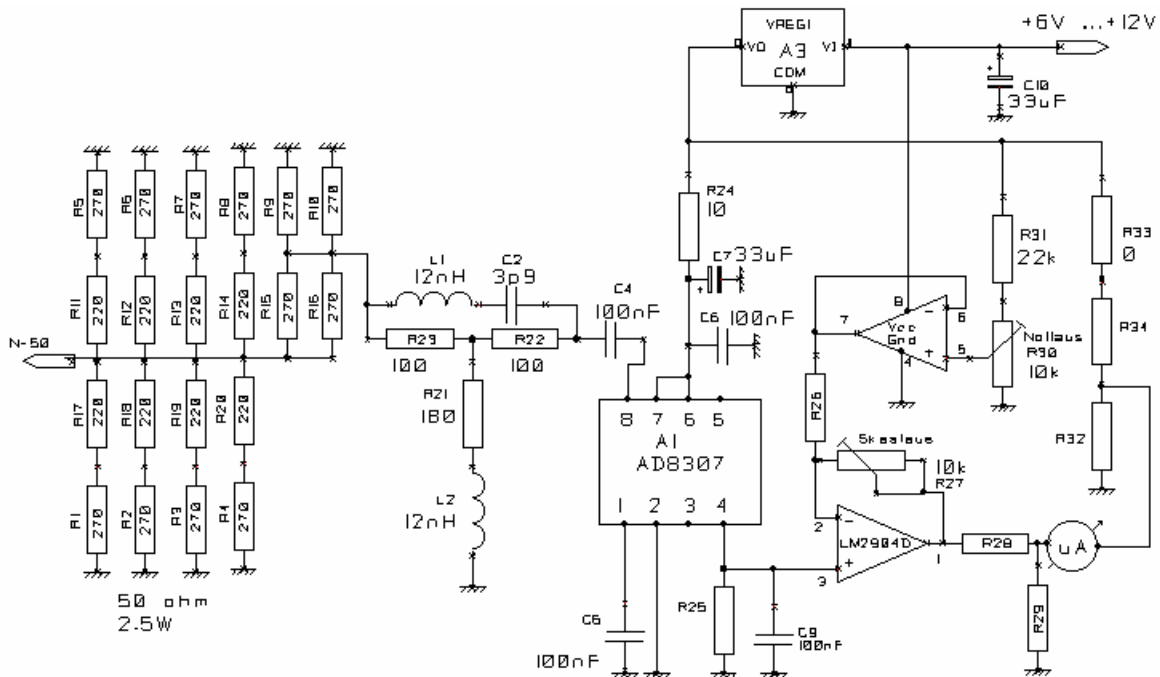


Kuva 8. Simulaation tulos.

Käytännössä korjaimen vasteeksi tuli lopullisesti kuvassa esitetyn muotoinen muotoinen. Taajuusvälillä 5 MHz - 500 MHz tarvittiin 13,7 dB korjaustarve. Vaste on mitattu suurimpedanssisesti ilmaisimpiirin nastasta 4.

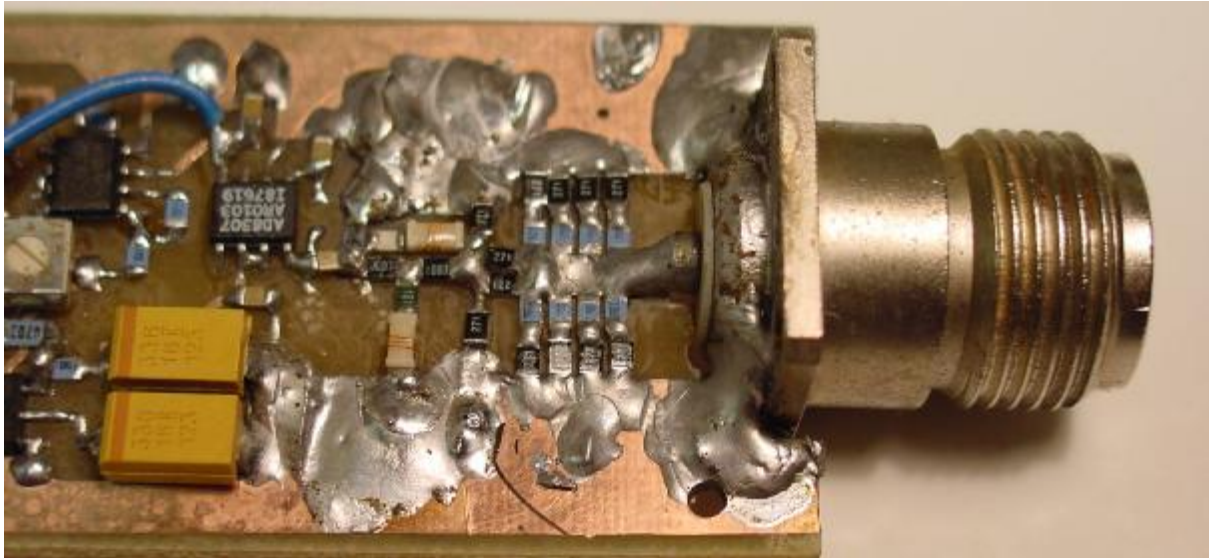


Kuva 9. Kompensointipiirin vaste 300 kHz - 500 MHz mitattuna ja 2 dB/ruutu.



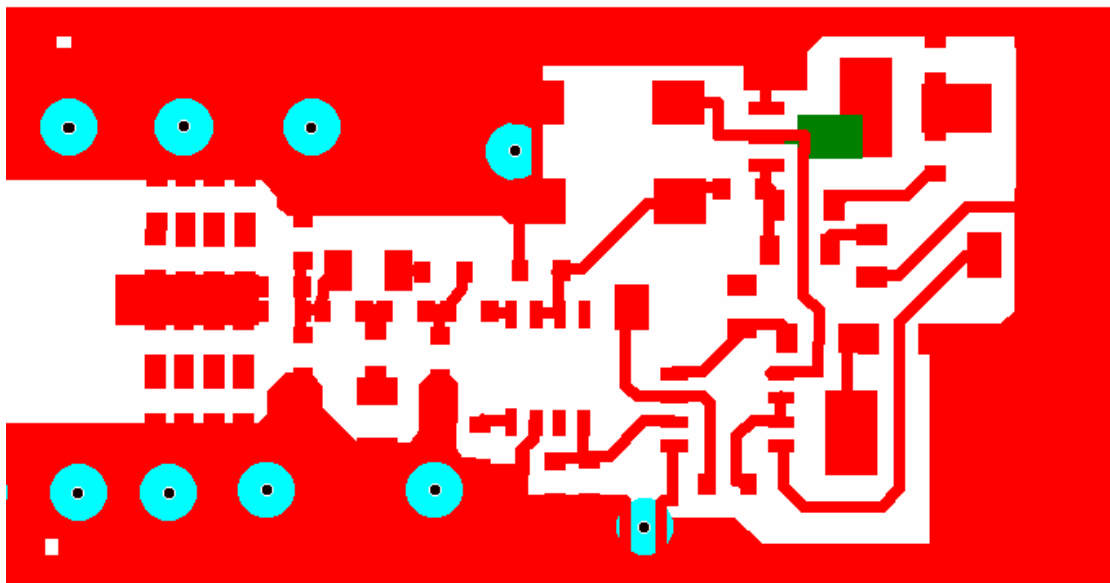
Kuva 10. Tehomittarin kytkentä.

Piirilevyn komponenttisijoittelu on näkyvässä allaolevassa kuvassa 11. N-liitin on upotettu piirilevyyn ja seuraavana vasemmalla on parreri 0805 vastuksia päättenä. Osa tehosta vuodatetaan korjaipiirille jonka jälkeen mitattava signaali viedään logaritmi vahvistimelle. Piirilevyn takapuoli on umpikuparia ja komponenttipuolen maa-alueet on kytketty siihen läpivientilangoilla. Varsinkin 50 ohmin päätevastus on maadoitettava kunnolla, jotta ei syntyisi resonansseista johtuvia heijastuksia.



Kuva 11. Piirilevyille juotetut komponentit.

Piirilevykuva on kuvassa 12 ja se on juotospuolelta nähtynä.

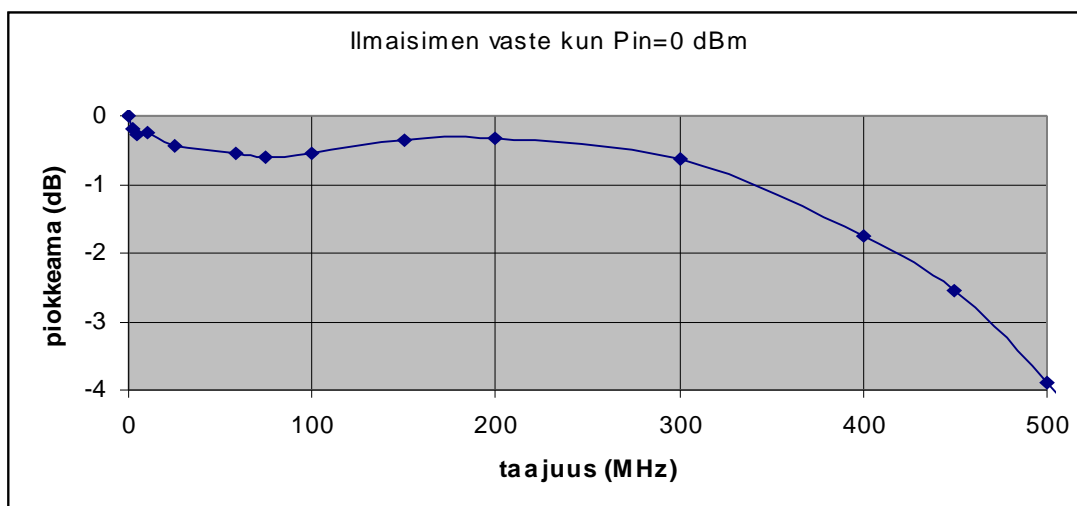


Kuva 12. Piirilevyn lay-out

Ilmaisimen taajuusvastetta on mitattu generaattorin antaman taajuusvasteeltaan hyvän signaalin avulla. Sisäänmenoon olen syöttänyt 1 mW tehoa ja ilmaisimen lähtö, nosta 4, on kytketty yleismittariin. Kompensoidun ilmaisimen taajuusvaste on alla olevassa kuvassa. Noin 350 MHz asti vaste on $\pm 0,5$ dB putkessa ja käyttökelpoinen 450 MHz asti. Mittausdatat allaolevassa taulukossa.

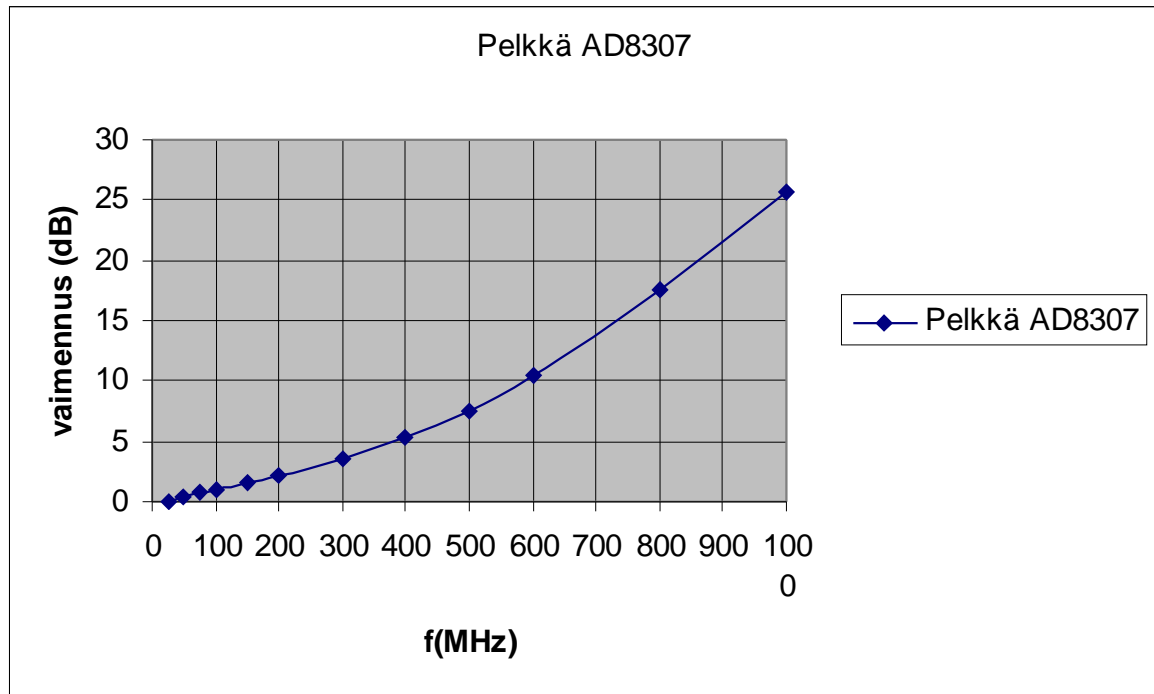
Ohitetulla T-vaimentimella kompensoitu

taajuus (MHz)	Uo (mV)	heitto (dB)
0.2	1645	0
2	1640	-0.2
5	1638	-0.28
10	1639	-0.24
25	1634	-0.44
59	1631	-0.56
75	1630	-0.6
100	1631	-0.56
150	1636	-0.36
200	1637	-0.32
300	1629	-0.64
400	1601	-1.76
450	1581	-2.56
500	1548	-3.88
600	1467	-7.12



Kuva 13. Ilmaisimen vaste.

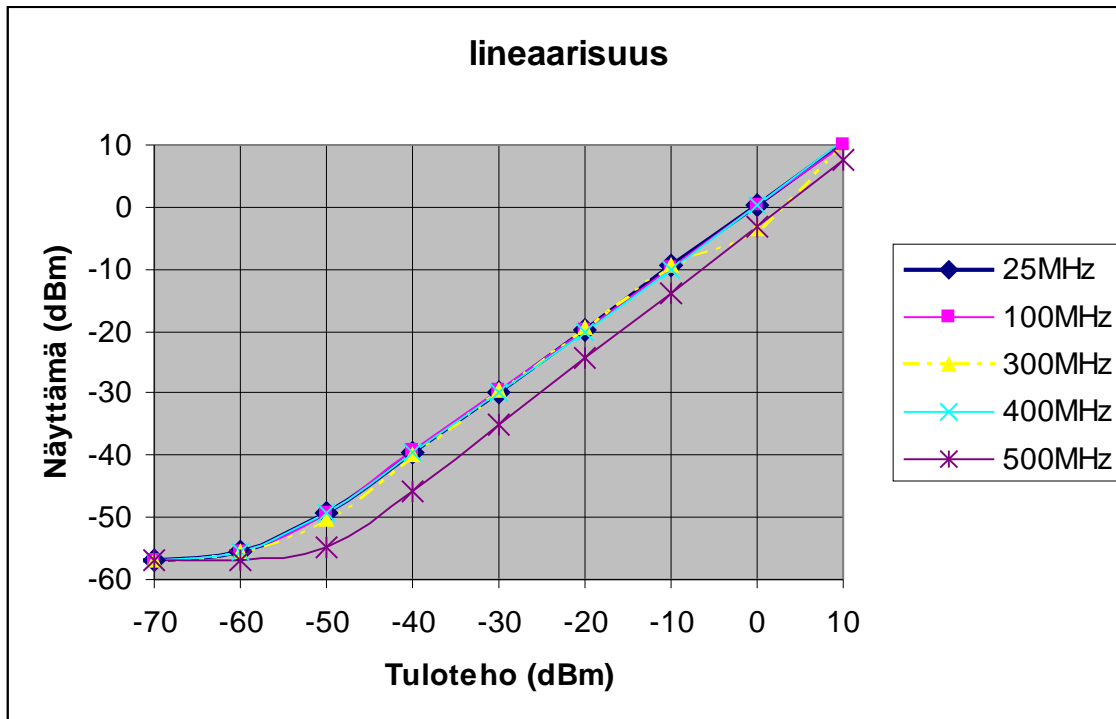
Ilmaisimen kompensoimaton taajuusvaste on $+0$ dBm tuloteholla mitattuna alla olevassa kuvassa 14.



Kuva 14 Kompensoimattoman ilmaisimen taajuusvaste

Ilmaisimen lineaarisuus on myös hyvä tietää. Alla olevassa kuvassa on 25, 100 200, 300 400 ja 500 MHz taajuuksilla mitatut vasteet. Kuvaajat näyttävät suorilta ja ainoastaan 500 MHz tulos kulkee erillään. Kuvaaja tarkoittaa, että mitattiinpa millä taajuudella tahansa, on näyttämä jokseenkin sama. Mittausdatat on allaolevassa taulukossa.

teho (dBm)	taajuus					
	24 MHz (mV)	100 MHz (mV)	200 MHz (mV)	300 MHz (mV)	400 MHz (mV)	500 MHz (mV)
10	1884	1878	1888	1889	1868	1817
0	1436	1631	1537	1628	1602	1549
-10	1387	1385	1387	1375	1342	1281
-20	1134	1134	1137	1125	1088	1018
-30	883	887	890	879	838	753
-40	640	644	631	632	584	477
-50	395	393	370	395	333	251
-60	235	239	234	234	221	205
-70	204	205	204	203	203	200
-80	203	201	201	200	201	200



Kuva 15. Ilmaisimen lineaarisuus.

Seuraavassa osassa tehomittariin liitetään näyttölaite ja laitetaan muutenkin käyttöön.

TURVA 2003 VIELÄ LYHYESTI

7.6. pidetty harjoitus onnistui hyvin Varsinais-Suomessa;

kaikki kunnat onnistuttiin varustamaan toimivilla radioasemilla ja yhteydet onnistuivat lähes ongelmitta.

Varsinais-Suomen alueella on 56 kuntaa, joista oli muodostettu kahdeksan soluaseman hf verkko. soluasemien paikat olivat: Turku, Salo, Parainen, Naantali, Loimaa, Paimio, Somero ja Mynämäki. kukin soluasemista piti vhf yhteyksiä 4-8 lähikunnantansa kunta-asemaan.

lisäksi OH1RAU toistinasema oli akkuvarmistettuna käytössä varataajuutena.

Osallistujia alueella oli 73 radioamatööriä ja 4 muuta avustajaa. lisäksi raumalaiset hoitivat Uudenkaupungin, Pyhärannan ja Laitilan. Harjoituksen läpiviemiseksi jouduttiin tekemään paljon valmistelutöitä; laitteita kunnostettiin, antennija paranneltiin ja liikennettä harjoiteltiin.

Jatkossa käyty liikenne analysoidaan valtakunnallisesti saadun kokemuksen hyödyntämiseksi vapepa-toiminnassa.

Suuret kiitokset osallistujille ja muille monin tavoin toteuttamista tukeneille.

Alpo OH1MG

--> VIERAILLALLE KUUSISTON ASEMALLE

Kuusiston asemalle tutustuminen 16.10.2003. Paikalla oltava portilla klo 18 mennessä. Osoite on: Turun radio- ja tv-asema Vuolahdentie 125 21620 KUUSISTO. Kaikki mukaan !

--> Turkulaisten radioamatöörikerhojen OH1AA:n ja OH1AJ:n

yhteisesti järjestämä **RADIOAMATÖÖRI N**

PERUSKURSSI alkaa DATA CITYSSÄ 8.10.2003 klo 18.00. Osoite: Lemminkäisenkatu 14 A 2. (II-kerroksen seminaarihuone).

Kurssilta saat kaikki perustiedot radioamatööritutkinnon suorittamiseksi. Halutessasi voit opiskella myös sähkötystä, joskaan sen osaaminen ei ole edellytys radioamatööritutkinnon suorittamiseksi.

Kurssi-illat keskiviikkoisin klo 18.00 - noin 20.00. Kurssin tuntimäärä on 22 tuntia. Opetuksessa käydään läpi määräykset, liikenne ja tekniikka.

Radioamatööritutkinto pidetään kurssin lopussa.

Kurssimaksu 25 € + opintomateriaali noin 25 €.

Tule kuulemaan lisäinfoa ja ilmoittautumaan paikan päälle aloituspäivänä tai soita seuraaville henkilöille:

Alpo Kautiainen OH1MG puh. 02 246 1160

Esa Rae OH1GU puh. 040 527 3661

Antero Tanninen OH1KW puh. 041 454 1925

Ps. Muistathan kertoa kurssista myös kavereillesi.

--> PERINTEISET PIKKUJOULUT

Stålarinkadun kerhotiloissa 4.12.2003 klo 18 alkaen.

Tervetuloa

Toimihenkilöt 2003

Johtokunta	
Puheenjohtaja	Birgitta Anttila OH1LDV
	Jouni Anttila OH1CO Veli-Matti Eerola OH1BVD Matti Heikkilä OH1LWQ Markus Nurmi OH1GJQ Olavi Pelanti OH1HSC Lasse Puumalainen OH1LQP
Varapuheenjohtaja	Lasse Puumalainen OH1LQP
Sihteeri	Olavi Pelanti OH1HSC
Nuorisosaos:	

Puheenjohtaja	Birgitta Anttila OH1LDV
Sihteeri	Olavi Pelanti OH1HSC
HF-manageri	Rauno Kekäläinen OH1WR
Kerhon avainten hoitajat	Jouni Anttila OH1CO Reijo Nuppola OH1MD
Bulletiivivastaavat	Lasse Puumalainen OH1LQP Jouni Anttila OH1CO
VUSHF-managerit	Olavi Pelanti OH1HSC Jouni Anttila OH1CO
Rahastonhoitaja	Alpo Kautiainen OH1MG
Jäsenkirjuri	Birgitta Anttila OH1LDV
Kerhoasemien hoitaja	Niilo Lahikainen OH1ZP
Lehdyksen toimitus	Veli-Matti Eerola OH1BVD
Kerhomestarit	
OH1AA	Lasse Puumalainen OH1LQP Rauno Kekäläinen OH1WR
OH1AAA	Jouni Anttila OH1CO Veli-Matti Eerola OH1BVD
OH1AU	Kari Ahokas OH1HD Olavi Pelanti OH1HSC
QSL- ja awardimanagerit	Marko Salviander OH1MYA Pentti Virolainen OH1SY
PePa-manageri	Heikki Sulonen OH1BX
Tekninen neuvoja	Jukka Lahtonen OH1XD
Kalustokirjanpitäjä	Rauno Kekäläinen OH1CO
IT-vastaava	Veli-Matti Eerola OH1BVD
Toistinasemienhoitajat	Jouni Anttila OH1CO Heikki Sulonen OH1BX
Toistinasemien OH1RAA, OH1RAU, OH1RUU valvojat	Lasse Puumalainen OH1LQP Veikko Pekola OH1AWW Jouni Anttila OH1CO Jukka Laakkonen OH1NK
Postilaatikoiden sysopit	Veikko Pekola OH1AWW Jouni Anttila OH1CO
Tilintarkastajat	Esa Rae OH1GU Jukka Laakkonen OH1NK Varalla Tapio Salo OH1KOF Jarmo Tunturi OH1GJT
Viestintäviraston valtuuttamat tutkijat	Alpo Kautiainen OH1MG Esa Rae OH1GU
WWW-sivujen ylläpitäjä	Veli-Matti Eerola OH1BVD