

571/HDI/88

**PERPUSTAKAAN UPT PADANG
DEKORASI BUKU**



PERPUSTAKAAN IKIP PADANG
KOLEKSI BERANG ILMU
TIDAK DIPINJAMKAN
KHUSUS KEPADA BALAN PERPUSTAKAAN

0
1
2
3

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
Drs. Yusti Abd Hamid IKIP PADANG

**FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK KEJURUAN
IKIP - PADANG
1 9 8 7**

KATA PENGANTAR

Buku yang disusun ini merupakan materi kuliah pengukuran elektronika yang diaplikasikan untuk mata kuliah Radio dan Televisi. Judul buku ini adalah Pengukuran Kuat Medan Gelombang Radio, pengukuran ini sering digunakan ini dilabor elektronika ataupun teknisi yang berkerja sebagai tenaga servis.

Tujuan penyusunan buku ini adalah memberikan prinsip dan tata cara pengukuran kuat medan dengan mempergunakan alat pengukur kuat medan pada penerima radio dan televisi.

Mengingat sumber materi kuliah untuk pengukuran ini belum ada dalam bahasa Indonesia, harapan penulis kiranya buku ini dapat dijadikan sebagai sumber materi perkuliahan pengukuran elektronika di perguruan tinggi maupun di Sekolah Menengah.

Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan saran yang diberikan oleh teman-teman dalam penyusunan buku ini. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan pada penulisan akan datang.

PADANG, Oktober 1987

P e n u l i s

D A F T A R I S I

	halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I. PENGUKURAN KEKUATAN GELOMBANG RADIO	1
A. Sistem Antena Standar	1
B. Sistem Pengukuran dengan Medan Standar	3
BAB II. ALAT PENGUKUR KUAT MEDAN RADIO	6
A. S p e s i f i k a s i	7
B. Tombol Pengontrol dan Penghubung	8
C. Pemasangan Batrai dan Pemeliharaan	8
D. Prosedur Dasar dan Persiapan	10
BAB III. CARA PEMAKAIAN ALAT UKUR KUAT MEDAN	13
A. P e n g u k u r a n	13
B. Penentuan Arah Antena dan Pemasangan	14
C. Ketentuan Sifat dan Arah Antena	14
D. Penentuan Penguatan Antena	17
E. Pengukuran Penguatan	19
F. Leve Sinyal dan Intensitas Medan	21
G. Penjelasan Rangkaian	25
DAFTAR KEPUSTAKAAN	27
LAMPIRAN I.	28
LAMPIRAN II.	31

B A B I

PENGUKURAN KEKUATAN GELOMBANG RADIO

Kekuatan medan gelombang radio sering dilakukan pengukuran guna mendapat kepastian apakah penerimaan pada lokasi yang kita tetapkan dapat menerima suatu gelombang yang cukup kuat. Efeknya pada suatu pesawat penerima adalah suara dan gambar yang diterima cukup jelas atau tidak, sehingga pendengar dan pirsawan mempunyai kepuasan.

Ada dua sistem yang sering digunakan untuk mengetahui apakah kuat medan gelombang radio cukup baik atau tidak, sistem ini akan dibicarakan berikut ini.

A. Sistem antena standar

Pada sistem antena standar pengukuran ini dilakukan dengan cara merancang suatu antena yang berhubungan dengan kuat medan dan tegangan induksi yang timbul pada antena tersebut.

Hampir semua antena yang digunakan adalah antena sistem LOOP, yang dipakai untuk memperbandingkan kuat medan gelombang radio pada suatu titik/daerah. Antena loop ini dirancang tidak lebih dari sepertiga frekuensi resonansinya. Loop merupakan suatu lilitan dengan kapasitansi yang didistribusikan sehubungan kuat medan dan tegangan induksi yang dianggap sebagai gelombang bidang datar

dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Tegangan Induksi} = E = 2\pi \mathcal{E} NA/\lambda$$

dimana : \mathcal{E} = kuat medan gelombang radio, volt/m
N = jumlah lilitan pada loop
A = penampang loop pada suatu antena
= panjang gelombang

Ratio $E/\mathcal{E} = 2\pi NA/\lambda$ yang dibentuk oleh tinggi efektif antena loop. Dari persamaan diatas ini diasumsikan bahwa gelombang radio adalah merupakan bidang polarisasi pada loop yang merupakan penerimaan maksimum.

Antena loop sangat banyak dipakai dalam mengukur kuat medan gelombang radio pada frekuensi dibawah 40 Mc. Hal ini tentu mempunyai keuntungan yang tersendiri dari loop, yang dapat diperhitungkan medannya. Lebih lanjut loop dalam praktek tidak tergantung kapad sistem pentanahan (ground system), dan dapat dirancang untuk pengoperasian pada frekuensi radio yang lebih rendah.

Perinsip antena loop adalah yang berpasangan setengah gelombang (dipole) dan vertikal. Antena setengah gelombang umumnya dipakai pada frekuensi tinggi dengan tegangan induksi :

$$E = \mathcal{E} L/2$$

dimana ; L = panjang antena berpasangan, L/2 adalah tinggi efektif.

Pada sistem gelombang pendek (microwave), antena standar umumnya terdiri dari horn atau parabola. Bila antena disesuaikan dengan impedansi bebari, dengan demikian beban menyerap tenaga maksimum dari antena sehubungan dengan kuat medan dan tenaga P_r , dapat ditulis sebagai berikut ini :

$$E = (480 \pi^2 P_r / \lambda^2 G)^{1/2}$$

dimana; G = penguatan daya antena

Ini merupakan asumsi yang diizinkan apabila dihubungkan dengan antena setengah gelombang, atau seperti antena Array, Horn, Parabola dan sebagainya.

B. Sistem pengukuran dengan medan standar

Metoda kedua ini merupakan metoda pengukuran medan gelombang radio sebagai standarnya adalah alat penghasil medan (field generator), yang terdiri dari perbandingan kuat gelombang radio dengan sesuatu kekuatan yang dihasilkan oleh penghasil medan standar.

Penghasil medan standar terdiri dari osilator portebel yang digabungkan dengan antena, mempunyai sifat bila mana diberikan arus atau daya menghasilkan medan listrik. Kuat medan dapat diperoleh dengan perhitungan dari diameter antena. Antena yang digambarkan berikut ini mencakup loop dan balun, antenan vertikal pendek, dipole setengah gelombang, dengan kapasitansi dan suplai arus dan daya yang

diketahui. Suatu antenna directional penguatannya yang diketahui seperti horn, diberi daya tertentu dapat dihilangkan tahanan yang kecil dibandingkan dengan tahanan radiasi, besar medannya dapat dihitung seperti berikut ini:

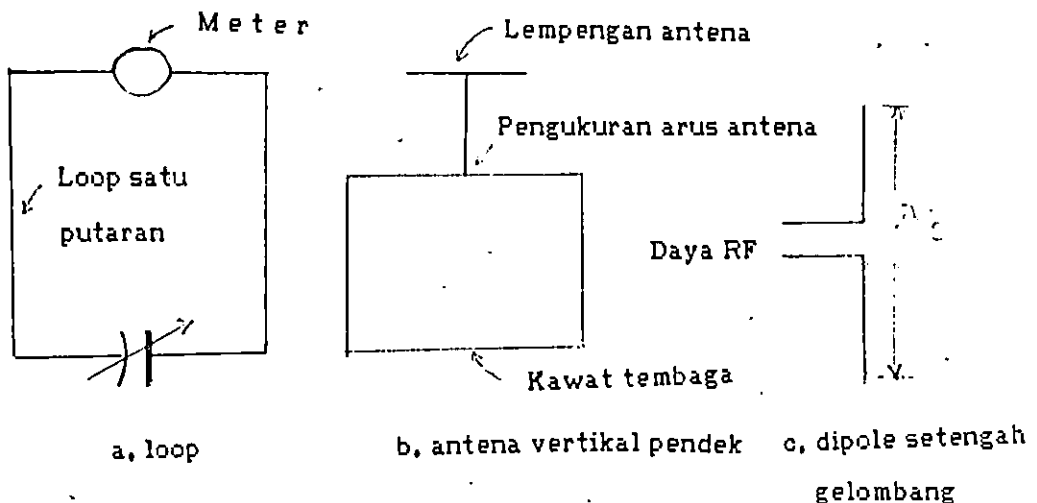
$$E = 120 \pi^2 / d \cdot N \cdot A / \lambda^2 \cdot I_a \quad \text{untuk loop}$$

$$E_0 = 60 \pi / d \cdot h / \lambda \cdot I_a \quad \text{untuk vertikal pendek}$$

$$E_0 = 60 I_a / d = 7,02 / d \cdot \sqrt{Pa} \quad \text{untuk dipole} \\ 1/2 \text{ gel.}$$

$$E_0 = 5,48 / d \cdot \sqrt{(PaG)} \quad \text{antena directional}$$

dimana : E_0 = kuat medan volt/m, pada jarak d
d = jarak dalam meter (m)
 λ = panjang gelombang
h = tinggi antenna
N = banyak lilitan dalam loop
A = luas loop
Pa = radiasi daya antenna, Watt
Ia = arus yang mengalir pada antenna, Ampere



Gambar 1. Jenis antenna yang diatur pada medan standar

Kuat medan yang terukur dalam dua keadaan yaitu a_1 dan a_2 dalam ukuran decibel, kuat medan dapat diketahui kemudian dengan cara mengurangi $a_1 - a_2$ dalam decibel, kecil dari kuat medan yang diketahui dengan medan standar.

Metoda pengukuran kuat medan dewasa ini menggunakan alat pengukur yang sering disebut dengan :
ALAT PENGUKUR KUAT MEDAN RADIO, yang lebih dikenal dalam bahasa asing adalah FIELD LEVEL CHECKER. Alat ini akan dibahas lebih lanjut pada bab berikutnya dalam buku ini.

B A B II

ALAT PENGUKUR KUAT MEDAN RADIO

Alat pengukur kuat medan radio ini telah banyak digunakan dewasa ini, yaitu untuk mengukur kuat medan yang diterima pada suatu pesawat penerima, antara lain sebagai contoh adalah penerima televisi yang berkerja dengan frekuensi tinggi. Sinyal televisi yang dipancarkan oleh pemancar televisi akan sukar diperoleh pada suatu tempat dikarenakan sistem sinyalnya merambat secara garis lurus, rambatan ini kemungkinan mendapatkan rintangan sehingga tidak samapai langsung ketempat yang kita inginkan. Oleh karena pirsawan menghendaki pesawat televisinya berkerja dengan baik, maka teknisi yang bertugas memasang pesawat televisi bagi mereka perlu mengetahui kuat medan pada daerah yang akan ditempatkan antena televisi tersebut bersamaan dengan penentuan arah antena yang dipasang.

Penerima radio sistem amplitudo modulasi dewasa ini tentu tidak mengalami permasalahan sebagai mana yang dialami oleh pesawat televisi, karena penerima radio AM bukan merupakan penerimaan sinyal secara garis lurus, lagi pula pesawat radio AM yang kita kenal sekarang ini telah menggunakan sistem antena batang yang dapat diatur untuk menerima sinyal yang lebih baik.

Uraian dalam bab ini akan lebih ditekankan kepada penggunaan alat pengukur kuat medan untuk sistem penerimaan frekuensi modulasi (FM).

Banyak jenis pengukur kuat medan yang dikenal dewasa ini, antara lain model LFC-944B dan LFC-944C, yang hanya berbeda dalam blokasi kanal saja, yaitu untuk Eropah dan USA.

Salah satu model yang akan dibicarakan berikut ini adalah model LFC-944B.C, yaitu untuk pengukuran kuat medan gelombang radio pada pesawat penerima televisi.

A. Spesifikasi

Berikut ini akan dijelaskan spesifikasi alat LFC-944B.C yang sering digunakan untuk mengukur kuat medan gelombang radio pada penerima teevisi.

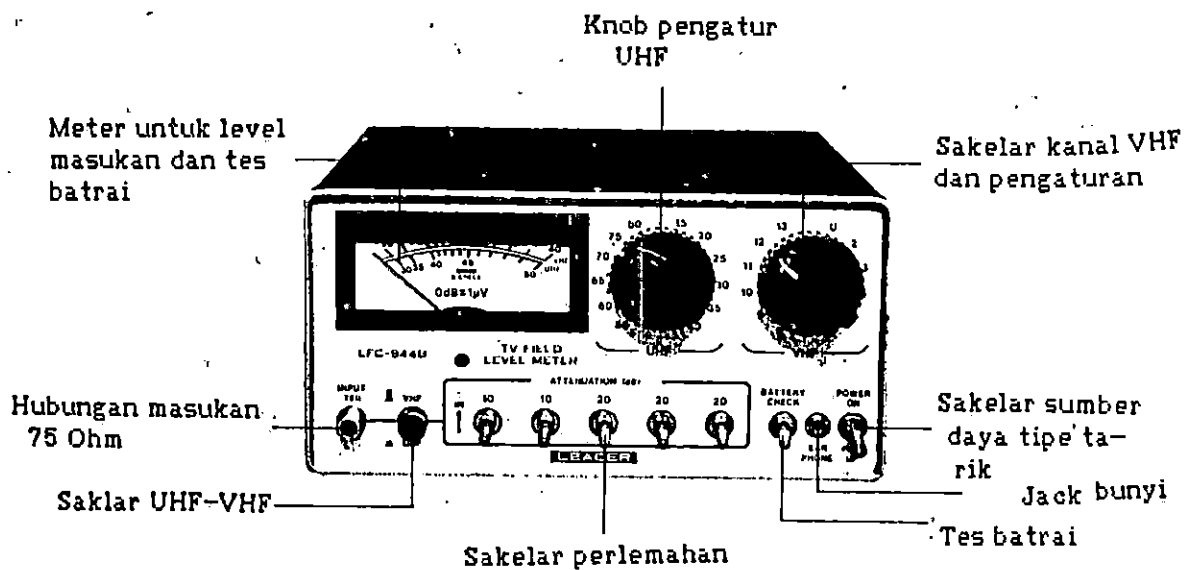
TABEL I
Spesifikasi LFC-944B.C

Model	LFC-944B (Kanal USA)	LFC-944C (Eropah)
Kanal TV (pada frekuensi gambar)	VHF : 2 - 13 UHF : 14 - 83	VHF : 2 - 12 UHF : 21 - 69
Data umum		
Level sinyal masuk	VHF: 20-120dB (10uV-1V) UHF: 30-100dB (30uV-0,1V)	VHF: 20-120dB (10uV-1V) UHF: 30-100dB (30uV-0,1V)
Tingkat akurasi	VHF: + 3dB UHF: + 4dB	VHF : + 3dB UHF : + 4dB
Level penunjukan Skala meter	kaliberasi dB sesuai dengan masukan dari 75 Ohm rangkaian terbuka	
Attenuator	total 80dB, setiap langkah 3-20dB dan 2-10dB	
Penguat lebarban (Amplifier bandwidth)	kira-kira 1MHz pada 3dB kebawah	
Penyedia Daya	13,5V, 9 batrai atau NEDA 14	
Ukuran dan berat	100x200x200xmm; 2,6Kg	

- Peralatan tambahan: 1. Balun 300 Ohm, dan 75 Ohm (LBN-14)
2. Earphone satu buah
 3. Tas pembawa 1 buah

B. Tombol Kontrol dan Penghubung

Berikut ini akan dijelaskan fungsi dari tombol pengontrol dan penghubung, sehingga dapat dikenal dalam penggunaannya. Penjelasan fungsi tiap-tiap tombol kontrol dan hubungannya dengan peralatan tambahan dapat dilihat lebih jelas pada gambar 2 berikut ini.



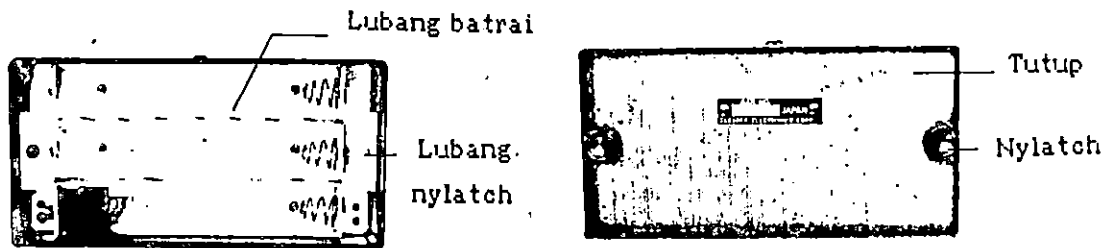
Gambar 2. Bentuk peralatan LFC-944B.C

C. Pemasangan Batrai dan Pemeriksaan

Pemasangan dan pemeriksaan batrai merupakan hal yang perlu dikontrol, guna memperoleh pengoperasian

yang normal. Hal ini dilakukan seperti berikut ini:

1. Letakkan sakelar daya (power) dalam posisi off
2. Lepaskan alat pengukur kuat medan ini dari kantong/tasnya
3. Tarik kedua ujung tombol nilon pada bagian belakang kantongnya dan ambil tempat batrai, lihat gambar 3.
4. Masukkan batrai pada tempat batrai ceklah polaritasnya hingga benar.
5. Pasangkan kembali penutupnya dengan menekan tombol nilon



Gambar 3. Kotak batrai

6. Beberapa hal penting
 - a. Menggunakan batrai biasa, daya tahan yang normal adalah 30 - 60 jam apabila dipakai pada jalur VHF
 - b. Ketahanan batrai akan berkurang bila dioperasikan pada temperatur rendah
 - c. Menggunakan batrai jenis alkaline akan lebih tahan jika dibandingkan dengan batrai jenis biasa
 - d. Dalam penggantian batrai gunakan selalu batrai yang baru seluruhnya dengan karakteristik yang

sama

- e. Ketika memasang batrai yakinlah bahwa polaritasnya telah benar
 - f. Sakelar daya harus dalam keadaan mati (off position)
 - g. Atur sakelar daya dalam keadaan mati bila alat ini tidak digunakan, dengan demikian akan menghemat batrai
 - h. Apabila alat ukur ini tidak digunakan untuk masa waktu yang lama atau disimpan, keluarkan batreainya
7. Pemeriksaan batrai, atur saklar POWER pada posisi ON dan cek kondisi batrai dengan cara menempatkan saklar pada posisi battery check
8. Jika kondisi baik, jarum penunjuk pada meter akan bergerak keposisi battery check

D. Prosedur Dasar dan Persiapan

1. Persiapan

- a. Mengatur kotrol daya pada kedudukan mati (off)
- b. Mengatur kontrol attenuator pada posisi IN
- c. Bila input 75 Ohm dari pesawat dapat dihubung langsung ke input 75 Ohm pada alat pengukur kuat medan
- d. Kalau pesawat sistem 300 Ohm maka hubungan ke alat pengukur kuat medan dengan cara menggunakan balance yang telah disediakan

Perlu diketahui dan sebagai peringatan demi keamanan alat ini jika alat ini tidak dipakai maka tidak dibenarkan menghubungkan inputnya.

2. Pemilihan kanal

Ada dua kanal yang disediakan untuk pengetesan kuat medan pada penerima televisi atau radio frekuensi modulasi.

Kanal tersebut dapat dibagi atas kanal VHF dan UHF, prosedurnya dapat diikuti berikut ini:

- a. Kanal VHF : atur fine tuning pada posisi tengah, kemudian atur sakelar UHF dan VHF pada VHF. Atur sakelar VHF pada kanal yang dituning sama pada penerima pesawat tersebut.
- b. Kanal UHF : atur sakelar VHF pada posisi U, atur selektor UHF-VHF pada UHF, kemudian putar kenob UHF dan atur pada nomor kanal yang diukur.

Setelah pengaturan kanal seperti yang telah dijelaskan diatas, maka pengaturan selanjutnya adalah pada sakelar daya diatur pada posisi DN dengan cara menarik sakelar tersebut dan menempatkan kebagian atas. Pelaksanaan selanjutnya adalah sakelar attenuator pada posisi 0 selama jarum meteran bergerak antara 20 - 40 UHF akan menunjukkan penguatan pada 20 dan 50 dB. Untuk masing-masing gerakan maksimum dari jarum penunjuk ini

dapat diatur dengan cara memutar knob fine tuning baik untuk VHF dan UHF sehingga jarum bergerak maksimum.

3. Jarum penunjuk

Harga relatif dari sinyal masukan/input adalah penjumlahan pembacaan pada meteran dan pengaturan dari sakelar perlemahan (attenuation).

Sebagai contoh : Pembacaan meteran 32 dB (-28 dBmV)

Perlemahan 10+20+20dB 50dB (50 dBmV)

Level sinyal masuk 82dB (22 dBmV)

Bila dalam hal ini digunakan balun, daya yang hilang akibat balun (LBN-14) kira-kira 1dB untuk VHF dan 2dB untuk UHF harus dijumlahkan. Seperti halnya contoh ini maka level masukan menjadi 83 dB pada posisi VHF dengan menggunakan balun tadi.

B A B III

CARA PEMAKAIAN ALAT PENGUKUR KUAT MEDAN

Peralatan ini dirancang untuk mengukur besaran dalam dB pada saluran-saluran khusus yang dihubungkan ke inputnya. Sensitifitas sifat jalur VHF dan UHF tidak stabil, dengan kata lain pada level masukan RF stabil atau tegangan stabil, meter tidak menunjukkan kesamaannya dengan dB. Akan tetapi hal ini akan menunjukkan harga masukan dalam 3dB dan 4dB sehubungan dengan jalur VHF dan UHF.

Dalam banyak hal pengukuran sering sekali diberikan suatu nilai yang relatif dan kenyataan ini tidak memberikan suatu keuntungan.

Mendapatkan ketelitian yang tinggi atau harga mutlak sinyal masukan yang dibutuhkan, dikehendaki harga awal guna mendapatkan perbandingan yang dikaliberasikan pada level mula, sebutlah ini merupakan suatu sinyal generator standar untuk VHF dan UHF. Lebih lanjut akan dijelaskan pada paragraf berikutnya.

A. Pengukuran

Dalam semua pengukuran yang akan dilakukan sebagai dasar operasi telah diuraikan dalam BAB II. Secara umum pengecekan akan lebih baik dan berguna sekali jika diikuti langkah berikut ini.

1. Pemasangan arah antena
2. Ketentuan dari sifat arah antena
3. Ketentuan dari penguatan antena
4. Mengukur penguatan dan kerugian penguat booster,

kabel, feeder dan lain-lain.

B. Penentuan Arah Antena dan Pemasangan

Setelah kabel penghubung dipasang ke masukannya, yang mempunyai hambatan 75 ohm atau melalui balun, antena diarahkan untuk memperoleh pembacaan maksimum pada skala meter 20 - 40 dB untuk VHF dan 30 - 50 dB untuk UHF. Aturlah attenuator pada level yang diharapkan.

Jika arah yang terjadi itu langsung ke arah lebar sudut, atur antena untuk gerak maksimum, atur kembali posisi antena dengan memutarinya 90 derajat untuk mendapatkan arah yang sebenarnya.

Pada meter akan ditunjukkan harga dB yang relatif untuk antena - antena yang khusus dan tinggi antena serta sistem antena sehubungan keadaan lokasi disekeliling televisi.

Untuk keterangan lebih lanjut, besaran dB harus dicatat bersama dengan data yang tepat, data akan berguna untuk pemasangan yang lain.

C. Ketentuan Sifat Arah Antena

Antena penerima televisi terdiri dari antena batang dan antena lain yang sederhana, dirancang untuk memperoleh penguatan dan penerimaan yang lebih baik. Dengan cara mengukur keluaran antena, memakai sumber dari stasion televisi sebagai sumber sinyal memungkinkan untuk menentukan efisiensi yang relatif pada loka-

si horizontal pada orientasi yang berbeda.

Pengukuran yang sederhana adalah berorientasi kapada arah datangnya sinyal televisi itu sendiri atau dengan kata lain arah antena ditunjukan ketempat sinyal itu berasal, sehingga meteran dapat dibaca pada batas dB maksimum.

Antena diputar 180 derajat untuk mendapatkan pembacaan yang lain, dengan adanya perbedaan bacaan antara dua sekala dB ini akan memberikan ratio bagian depan dan bagian belakang dalam dB. Ratio yang rendah menunjukkan perancangan antena yang kurang baik, atau diakibatkan oleh pantulan sinyal dari bagian lainnya yang kemungkinan ada bangunan yang tinggi disekeliling tempat pesawat televisi itu berada.

Apabila pattern (pola) mencakup 360 derajat orientasinya, beberapa bentuk posisi penunjukan harus dibagi, sama dengan yang dipakai pada arah radio. Hal ini dapat dilakukan sementara dan sederhana dengan cara memotong kertas grafik berbentuk polar untuk dicocokkan pada polanya (platform). Guna memberi indek penunjukan yang tidak bergerak, hal ini sangat tergantung kapada metodanya.

Penunjukan dB pada 0 derajat, atau pada pembacaan maksimum, ditandai dengan F_0 . Kemudian antena diputar untuk sudut yang berbeda sesuai dengan titik penandaan tadi dan pembacaan berikutnya disebut dengan F_n , dimana "n" adalah sudut yang dibaca, sebagai contoh; 15 derajat; 30 derajat dan sebagainya. Jumlah titik yang ter-

bentuk tergantung kepada tipe antena dan sistem pengukuran yang dilakukan.

Pembentukan gambar pada kertas grafik dapat dilakukan seperti berikut ini :

$$F = F_n - F_o$$

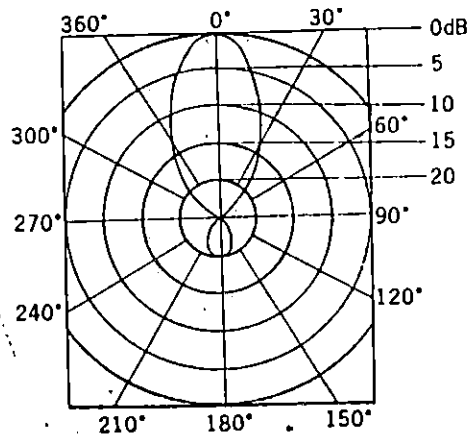
dimana : F = harga dB yang akan digambarkan pada "n" derajat

F_n = pembacaan pada " n " derajat

F_o = penunjukan pembacaan maksimum

Pada posisi 0 derajat, F akan menjadi 0 dB dan pada sudut lainnya, penulisan/penggambaran dB akan didahului dengan tanda minus (-) dan ini sesungguhnya harus dicatat pada tabulasi dan penggambaran hasilnya.

Pada suatu sistem antena dengan pengarah yang baik biasanya mempunyai dua lobe seperti gambar dibawah ini, bila diukur dalam ruang bebas jauh dari dinding bangunan, batang kayu dan sebagainya. Pengarahan yang baik ini akan diperoleh suatu perencanaan antena dan juga refleksi dari arah yang tidak diinginkan, lobe yang kecil diperoleh dari sudut yang berbeda.

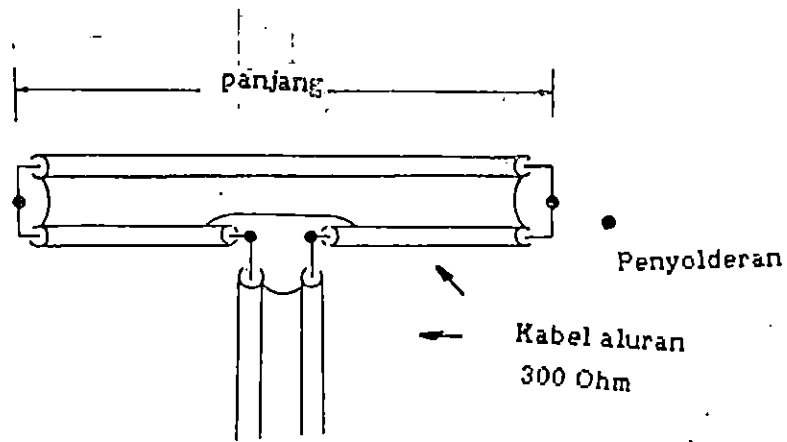


Gambar 4 : Pola antena

D. Penentuan Penguatan Antena

Dalam penentuan ciri-ciri penguatan antena pada suatu sistem antena diperlukan suatu referensi antena dengan penguatannya, atau 0 dB ataupun penguatan antena tidak diketahui. Dalam hal ini salah satu cara sinyal keluaran antena diperbandingkan.

Referensi antena pada umumnya adalah dipole setengah gelombang atau dipole yang dilipat. Dipole yang dilipat ini dapat dirancang dengan menggunakan twin lead 300 Ohm seperti yang ditunjukkan dalam gambar berikut ini.



Gambar 5 : Antena dipole yang dilipat

Panjang antena ini tergantung kepada frekuensi kanal dan dapat dihitung menurut ketentuan dibawah ini

$$\text{Panjang} = 127,5/F(\text{dlm MHz})$$

panjang antena dipole yang dilipat untuk masing-masing saluran frekuensi gambar yang berbeda pada tabel antena

dipole LFC-944B dan LFC-944C, appendix buku ini.

Antena tidak dapat tegak sendiri dan antena ini diperlukan tempat pemasangan seperti plywood atau bahan yang terisolasi (tidak menghantar arus listrik). Impedansi feeder kira-kira 300 ohm dan sama dengan jenis kabel twin lead yang biasa digunakan untuk saluran pada pesawat televisi. Bagian antena kemudian dihubungkan pada kutub mempunyai panjang sama sebagai tinggi antena.

Sinyal dari pemancar televisi diukur dibawah kondisi keluaran antena dari masing-masing antena, yang penting diperhatikan adalah arah dan tinggi antena itu sendiri.

Penguatan antena dalam ukuran dB adalah berbeda antar dua pembacaan, atau penguatan antena (dB) = antena yang dites - antena referensi, dalam bentuk dB.

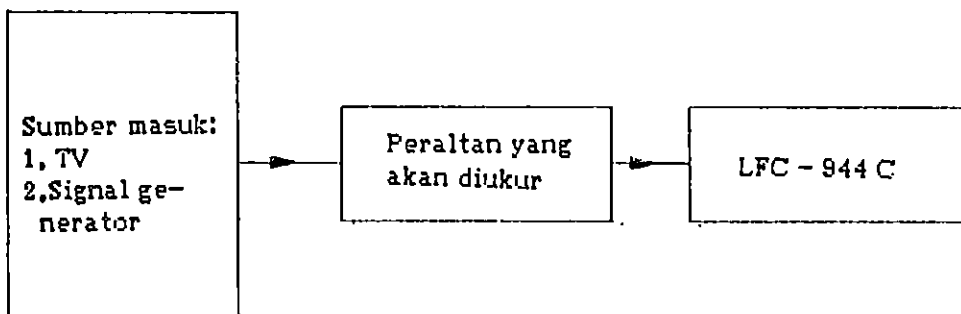
Hal ini perlu dicatat bahwa selama terjadi perbedaan antara pembacaan yang dipakai, penunjukan dB untuk masing antena referensi pada kanal yang berbeda yang bersifat luas dan tidak mempengaruhi hasil.

Bila digunakan balun, kehilangan daya yang diakibatkan balun tadi harus dijumlahkan dalam menghitung hasilnya.

Jika ada beberapa kanal lokal yang dipakai, dipole yang dilipat ini untuk masing-masingnya dapat dibuat bentuk plug untuk menghubungkan ke feeder yang sama.

E. Pengukuran Penguatan

Pengukuran penguatan merupakan suatu sifat penguat (amplifier), feeder dan lain-lain membutuhkan suatu sinyal dasar. Jika pengukuran penuh yang akan dilakukan untuk hal ini, suatu sinyal generator standar harus dibuat. Kalau hanya sinyal yang akan diterima merupakan sinyal lokal saja, maka sinyal ini dapat digunakan untuk mengetahui penguatan yang ada pada penerima televisi anda.



Gambar 6 : Blok diagram pengukuran penguatan

Dalam melakukan pengukuran digunakan peralatan seperti voltmeter RF yang ada pada tuner, harus diambil dasarnya sebagai masukan sinyal dan dalam hal ini impedansi keluarannya harus sesuai.

1. Penguat (amplifier)

Ada dua level pengukuran yang dapat dilakukan yang disebut dengan masukan INdB dan kelaran OUTdB,

berikut ini ditunjukkan sebagai hubungannya.

$$\text{Gain (dB)} = (\text{OUTdB}) - (\text{INdB} + \text{Zin/Zout.dB} + \text{ILdB})$$

dimana Z_{in}/Z_{out} dB merupakan impedansi masukan dan keluaran yang dicantumkan pada tabel dibawah ini, ILdB adalah kehilangan penguatan yang terjadi bila dipakai balun.

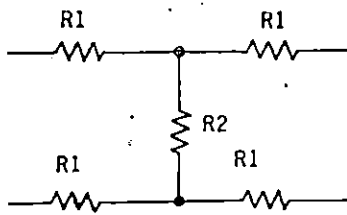
TABEL II

Nilai impedansi masukan dan keluaran

Z masukan Ohm	Z keluaran Ohm	Zin/Zout.dB
75	75	0 dB
75	300	+6
300	300	0
300	75	-6

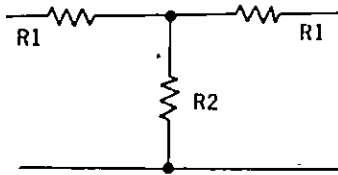
Apabila impedansi sama, penguatan dalam dB berbeda antara level masukan dan keluaran.

Untuk menghindari overloading penguat yang akan dipes apabila sinyalnya yang datang dari pemancar televisi sangat kuat, masukan dapat direndahkan dengan menggunakan attenuator yang dapat dirancang untuk keperluan ini. Rangkaian attenuator ini dihubungkan pada masukan seperti gambar berikut ini.



a. 300Ω pad

ATTEN. dB	R1, Ω	R2, Ω
5	510	43
10	220	75
20	62	130



b. 75Ω pad

ATTEN. dB	R1, Ω	R2, Ω
5	22	120
10	39	56
20	68	15

Gambar 7 : Rancangan jalur attenuator

2. Kabel feeder

Mengukur penguatan yang hilang dari sifat jalur transmisi dibuat dengan cara yang sama seperti pada penguatan penguat. Level sinyal yang dimasukkan diukur langsung dari antena dengan feeder yang dihubungkan, menjadi INdB. Feeder dihubungkan dan level pada ujung akhir OUTdB diukur. Kehilangan penguatan berbeda antara dua pembacaan atau :

$$\text{LOSS (dB)} = (\text{INdB}) - (\text{OUTdB})$$

dengan asumsi bahwa impedansi sama. Kondisi pengukuran dapat dicatat untuk panjang jalur, cuaca, kanal televisi atau frekuensi. Kehilangan penguatan yang melampaui batas suatu kabel/jalur, maka jalur itu tidak baik dan perlu penggantian.

F. Level Sinyal dan Intensitas Medan

Jika diinginkan mengukur level sinyal yang sesungguhnya yang diberikan kepada penerima televisi atau

intensitas medan pada lokasi tersebut, sinyal televisi standar dari generator diharapkan ada untuk perbandingan atau kalibrasi. Keluaran dari generator yang dipakai sebagai referensi, ketepatan dalam pengukuran akan tergantung kepada ketepatan ketepatan keluaran generator yang sekarang LFC-944C merupakan alat transfer.

Dalam perbandingan metoda, sinyal televisi yang diukur pertama pada peralatan ini dan kemudian levelnya dicatat. Sinyal yang lepas dan keluaran dari generator, diatur pada kanal televisi yang sama disertai dengan pengaturan dB yang sama pula. Keluaran generator menunjukkan level sinyal yang diukur. Harganya tergantung kepada kalibrasi keluaran generator dalam ukuran, mikro Volt, milli Volt atau dalam dB dalam hal ini berbentuk tegangan, dikatakan juga impedansi sesuai. Kalibrasi pada rangkaian terbuka tegangan harus dibagi dua atau 6dB dikurangi dengan hasil pembacaan.

Meter dikalibrasikan pada skala 20 dB sampai 40 dB (ratio tegangan 10 : 1) pada kanal frekuensi yang sering digunakan. Atur satu saklar 20 dB pada posisi IN dan lainnya tidak di IN (down position).

Level keluaran dalam bentuk tegangan, atau dB dari standar sinyal generator diatur untuk kanal televisi yang dites, digambarkan kembali dalam level dB pada meter. Hasilnya dicatat tiap-tiap perlemahan 20 dB bertambah sepuluh kali tegangan masuknya dan 10 dB bertambah 3,16 kali.

Pada dasar pengukuran kuat medan, tegangan yang

diinduksikan adalah referensi antenna dipole yang dilipat dengan penguatan 0 dB seperti yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya.

Besarnya kekuatan medan dapat diekspresikan dengan salah satu cara yang akan dijelaskan berikut .

1. Menggunakan Volt per meter (V/m unit)

Kuat medan V/m adalah penunjukan tegangan keluaran sinyal standar dalam rangkaian terbuka berbanding terbalik dengan tinggi efektif antenna.

$$FS \text{ (V/m)} = (CAL)v \times 1/he$$

dimana ; FS = kuat medan

(CAL)v= penunjukan tegangan keluaran sinyal standar generator rangkaian terbuka membandingkan dengan data kalibrasi. Bila unit referensi dalam micro Volt atau milli Volt, maka FS adalah dalam uV/m atau mV/m.

he = tinggi antenna efektif (dapat dilihat pada tabel antenna dipole), dengan nilai 1/he.

Dengan catatan bahwa: bila antenna diketahui penguatan dayanya atau dalam hal ini menggunakan balun VHF, hasil diatas harus dikalikan dengan masing-masing atau salah satu faktor berikut ini.

a. 1/PAG; dimana PAG adalah penguatan daya antenna yang dipakai yang dirubah dalam penguatan dB

ke perbandingan daya

b. 1,12 dimana bentuk ini dapat dipertukarkan dari kehilangan daya yang dimasukkan.

2. Menggunakan unit dB/m

Kuat medan yang dihitung dalam unit db/m adalah selisih antara penunjukan level keluaran sinyal standar rangkaian terbuka atau kaliberasi data. Bila dBuV atau dBmV digunakan sebagai unit, menghasilkan kuat medan dalam bentuk dBuV/m atau dBmV/m. Hal ini ditunjukkan dengan persamaan berikut ini:

$$FS \text{ (dB/m)} = (\text{CAL})\text{dB} - (\text{KEH})\text{dB}$$

dimana; FS = kuat medan

(CAL)dB= penunjukan level keluaran pada sinyal generator standar rangkaian terbuka bila ada perbandingan atau bentuk data kaliberasi, kalau menggunakan refrennya dBuV atau dBmV, menghasilkan FS dalam dBuV /m atau dBmV/m.

(KEH)dB= Tinggi antenna efektif dapat dilihat pada tabel antenna dipole untuk antenna yang berbeda.

Dengan catatan jika antenna penguatan dayanya diketahui atau VHF balun dipakai faktor dibawah ini harus dijumlahkan untuk hasil diatas.

a. - (PAG) dB = penguatan daya antenna dB dari antenna yang dipakai

b. + 0,5 dB = masukkan kehilangan daya akibat balun

G. Pejelasan Rangkaian

Rangkaian yang dipakai untuk LFC-944B dan LFC-944C akan dijelaskan pada sub bagian ini. Sehubungan dengan fungsi diagram blok masukan VHF yang dimasukkan ke tuner melalui attenuator dimana level ini sangat baik untuk pengukuran level rendah. Setelah pembesaran pada penguat IF pada frekuensi 45 MHz untuk LFC-944B dan 38 MHz untuk LFC-944C sinyal dideteksi.

Arus yang diketahui ini dikaliberasikan dalam bentuk decibel (dB) pada batas 20 - 40dB.

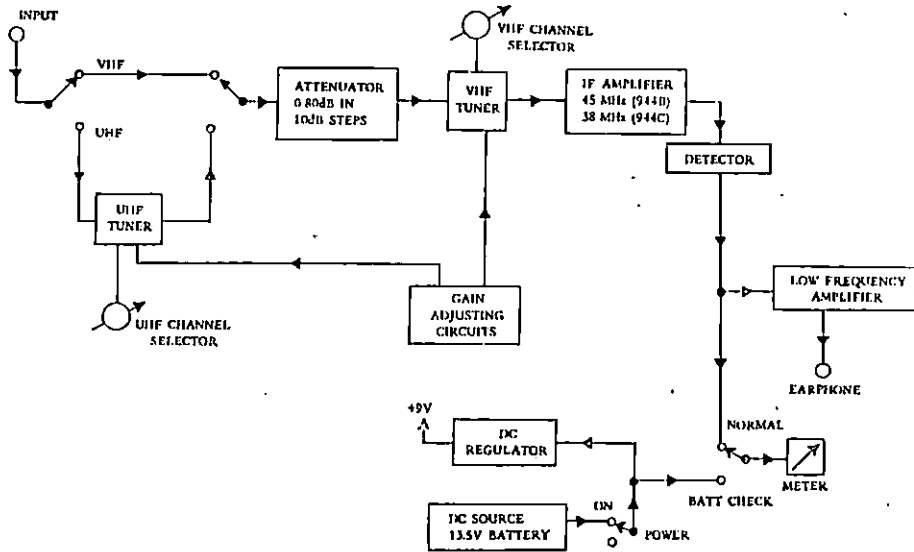
Pada saluran masukan UHF, keluaran tuner dimasukkan ke attenuator dan langsung ke penguat IF melalui VHF tuner. Untuk jalur UHF kaliberasi dB adalah pada batas 30 - 50 dB.

Penguat frekuensi rendah pada keluaran detektor dipakai untuk memonitor sinyal televisi. Sinyal pada earphone dihasilkan dari frekuensi rendah dan frekuensi ini dapat didengar sebagai suara buzz.

Guna memperoleh stabilisasi tinggi dalam operasi, regulator DC dapat dipakai, dalam hal ini dapat dipakai batrai biasa yang jumlahnya 9 volt.

Sakelar pengecekan batrai diatur normal untuk pengukuran level sinyal. Saat pemakain akan dilakukan perlu pengecekan batrai untuk mengetahui kondisi tega-

ngan yang ditunjukkan pada meter didaerah pengecekan batrai.



Gambar 8 : Diagram blok LFC-944B dan LFC-944C

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Davies, J. R. 1974. TV Fault Finding London Data publication LTD.
- Johnson, J. Richard. 1972. How To Troubleshoot A TV Receiver. India : DB Tarapolevala Son & Co. Privat Ltd.
- Levy. A., and M. Frankel. 1959. Television Servicing. New York : McGraw Hill Book Company.
- Terman, and Pettit. 1952. Electronic Measurements. Tokyo: McGraw-Hill Book Company, Inc.
-

LAMPIRAN I

HARGA/NILAI ANTENA LFC-944B

Nomor kanal	Frekuensi gambar Mhz	Panjang antena		(KEH)dB	1/he
		Inchi	Meter		
1	2	3	4	5	6
2	55,25	90,85	2,308	4,75	0,58
3	61,25	81,95	2,082	3,85	0,64
4	67,25	74,64	1,896	3,05	0,70
5	77,25	64,98	1,650	1,84	0,81
6	83,25	60,30	1,532	1,20	0,87
7	175,25	28,64	0,728	-5,26	1,84
8	181,25	27,69	0,703	-5,56	1,90
9	187,25	26,81	0,681	-5,84	1,97
10	193,25	25,98	0,660	-6,12	2,03
11	199,25	25,19	0,640	-6,40	2,09
12	205,25	24,46	0,621	-6,41	2,16
13	211,25	23,76	0,604	-6,90	2,22
14	471,25	10,65	0,271	-13,85	4,95
15	477,25	10,52	0,267	-13,95	5,01
16	483,25	10,39	0,264	-14,08	5,07
17	489,25	10,26	0,261	-14,17	5,14
18	495,25	10,14	0,257	-14,25	5,20
19	501,25	10,02	0,254	-14,40	5,26
20	507,25	9,90	0,251	-14,50	5,32
21	513,25	9,78	0,248	-14,60	5,39
22	519,25	9,67	0,246	-14,70	5,45
23	525,25	9,56	0,243	-14,80	5,51
24	531,25	9,45	0,240	-14,90	5,58
25	537,25	9,34	0,237	-15,00	5,64
26	543,25	9,24	0,235	-15,10	5,70
27	549,25	9,13	0,232	-15,20	5,77
28	555,25	9,02	0,229	-15,28	5,83
29	561,25	8,94	0,227	-15,38	5,89
30	567,25	8,83	0,225	-15,48	5,96
31	573,25	8,76	0,222	-15,56	6,02
32	579,25	8,67	0,220	-15,68	6,08
33	585,25	8,58	0,218	-15,75	6,15
34	591,25	8,49	0,216	-15,83	6,20
35	597,25	8,41	0,214	-15,91	6,27

1	2	3	4	5	6
36	603,25	8,32	0,211	-16,00	6,33
37	609,25	8,24	0,209	-16,10	6,39
38	615,25	8,16	0,207	-16,16	6,46
39	621,25	8,08	0,205	-16,26	6,52
40	627,25	8,00	0,203	-16,35	6,57
41	633,25	7,93	0,201	-16,42	6,65
42	639,25	7,85	0,199	-16,50	6,71
43	645,25	7,78	0,198	-16,58	6,78
44	651,25	7,71	0,196	-16,67	6,84
45	657,25	7,64	0,194	-16,75	6,90
46	663,25	7,57	0,192	-16,82	6,96
47	669,25	7,50	0,191	-16,90	7,03
48	675,25	7,43	0,189	-16,98	7,09
49	681,25	7,37	0,187	-17,05	7,15
50	687,25	7,30	0,186	-17,14	7,22
51	693,25	7,24	0,184	-17,20	7,28
52	699,25	7,18	0,182	-17,29	7,34
53	705,25	7,12	0,181	-17,36	7,41
54	711,25	7,06	0,179	-17,43	7,47
55	717,25	6,99	0,178	-17,50	7,53
56	723,25	6,94	0,176	-17,56	7,59
57	729,25	6,88	0,175	-17,65	7,66
58	735,25	6,83	0,173	-17,73	7,72
59	741,25	6,77	0,172	-17,80	7,78
60	747,25	6,72	0,171	-17,86	7,85
61	753,25	6,66	0,169	-17,94	7,91
62	759,25	6,61	0,168	-18,00	7,97
63	765,25	6,56	0,166	-18,07	8,04
64	771,25	6,51	0,165	-18,14	8,10
65	717,25	6,46	0,164	-18,20	8,16
66	783,25	6,41	0,163	-18,26	8,22
67	789,25	6,36	0,162	-18,33	8,29
68	795,25	6,31	0,160	-18,40	8,35
69	801,25	6,27	0,159	-18,46	8,41
70	807,25	6,22	0,158	-18,52	8,48
71	813,25	6,17	0,157	-18,60	8,54
72	819,25	6,13	0,156	-18,67	8,60
73	825,25	6,08	0,155	-18,73	8,67
74	831,25	6,04	0,153	-18,80	8,73
75	837,25	5,99	0,152	-18,85	8,79

1	2	3	4	5	6
76	843,25	5,95	0,151	-18,90	8,85
77	849,25	5,91	0,150	-18,98	8,92
78	855,25	5,87	0,149	-19,04	8,98
79	861,25	5,83	0,148	-19,10	9,04
80	867,25	5,78	0,147	-19,15	9,11
81	873,25	5,57	0,146	-19,21	9,17
82	879,25	5,71	0,145	-19,27	9,23
83	885,25	5,67	0,144	-19,34	9,30

LAMPIRAN II

HARGA/NILAI ANTENA LFC-944C

Nomor kanal	Frekuensi gambar MHz	Panjang antena		(KEH)dB	1/he
		Inchi	Meter		
2	48,25	102,4	2,642	5,93	0,51
3	55,25	90,85	2,308	4,75	0,58
4	62,25	80,64	2,048	3,72	0,65
5	175,25	28,64	0,728	-5,27	1,84
6	182,25	27,54	0,700	-5,61	1,91
7	189,25	26,52	0,674	-5,94	1,98
8	296,25	25,58	0,650	-6,26	2,06
9	203,25	24,69	0,627	-6,56	2,13
10	210,25	23,87	0,606	-6,86	2,20
11	217,25	23,11	0,587	-7,14	2,28
12	224,25	22,38	0,569	-7,42	2,35
21	471,25	10,65	0,271	-13,87	4,94
22	479,25	10,47	0,266	-14,01	5,02
23	487,25	10,30	0,262	-14,16	5,10
24	495,25	10,14	0,257	-14,30	5,19
25	503,25	9,97	0,253	-14,44	5,27
26	511,25	9,82	0,249	-14,57	5,35
27	519,25	9,67	0,246	-14,71	5,44
28	527,25	9,52	0,242	-14,84	5,52
29	535,25	9,38	0,238	-14,97	5,61
30	543,25	9,24	0,235	-15,10	5,69
31	551,25	9,11	0,231	-15,23	5,77
32	559,25	8,98	0,228	-15,35	5,86
33	567,25	8,85	0,225	-15,48	5,94
34	575,25	8,73	0,222	-15,60	6,02
35	583,25	8,61	0,219	-15,72	6,11
36	591,25	8,49	0,216	-15,84	6,19
37	599,25	8,38	0,213	-15,95	6,28
38	607,25	8,27	0,210	-16,07	6,36
39	615,25	8,16	0,207	-16,18	6,44
40	623,25	8,05	0,204	-16,29	6,53
41	631,25	7,95	0,202	-16,40	6,61
42	639,25	7,85	0,199	-16,51	6,69
43	647,25	7,76	0,197	-16,62	6,78
44	655,25	7,66	0,195	-16,73	6,86
45	663,25	7,57	0,192	-16,83	6,95

1	2	3	4	5	
46	671,25	7,48	0,190	-16,94	7,03
47	679,25	7,39	0,188	-17,04	7,11
48	687,25	7,30	0,186	-17,14	7,20
49	695,25	7,22	0,183	-17,24	7,28
50	703,25	7,14	0,181	-17,34	7,36
51	711,25	7,06	0,179	-17,44	7,45
52	719,25	6,98	0,177	-17,54	7,53
53	727,25	6,90	0,175	-17,63	7,62
54	735,25	6,83	0,173	-17,72	7,70
55	743,25	6,78	0,172	-17,82	7,78
56	751,25	6,68	0,170	-17,92	7,95
57	759,25	6,61	0,168	-18,01	8,03
58	767,25	6,54	0,166	-18,10	8,12
59	775,25	6,47	0,164	-18,19	8,20
60	783,25	6,41	0,163	-18,28	8,20
61	791,25	6,34	0,161	-18,37	8,29
62	799,25	6,28	0,160	-18,45	8,37
63	807,25	6,22	0,158	-18,54	8,45
64	815,25	6,16	0,156	-18,63	8,54
65	823,25	6,10	0,155	-18,71	8,62
66	831,25	6,04	0,153	-18,80	8,70
67	839,25	5,98	0,152	-18,88	8,79
68	847,25	5,92	0,151	-18,96	8,87
69	855,25	5,87	0,149	-19,04	8,96
70	863,25	5,81	0,148	-19,12	9,04

MILH
32
1