

TEKNIK PERBAIKAN MODUL PENERIMA IONOSONDA

Drs. Nolly Amir Hamzah
Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa - LAPAN
Jl. Dr. Djundjunaan 133 Bandung 40173
e-mail : nolly@bdg.lapan.go.id atau amir_26@yahoo.com

Abstrak

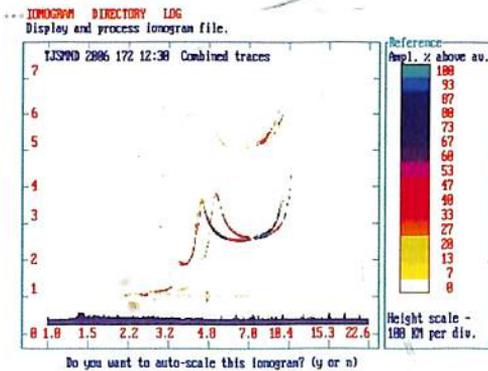
Ionosonda adalah alat pengamatan parameter lapisan ionosfer, berupa (transceiver) dengan frek. kerja dari 1 s.d. 22.6 Mhz, dengan daya pancar ± 5 K.Watt. Ionosonda terdiri dari beberapa modul yaitu a) Modul kontrol, b) Modul Syntesizer, c) Modul Pemancar, d) Modul Penerima dan e) Modul Main Power Supply. Dalam pengoperasiannya Ionosonda dilengkapi dengan Antena Delta dan komputer kontrol ionosonda yang menghasilkan data berupa ionogram. Dalam penulisan ini akan dibahas teknik perbaikan modul penerima yang sering mengalami kerusakan sampai tidak tersajinya ionogram.

1. PENDAHULUAN

Sejak tahun 1981 LAPAN memasang ionosonda di beberapa stasiun pengamat, untuk melakukan penelitian lapisan ionosfer sebagai media komunikasi HF yang bekerja pada frekuensi 3 – 30 Mhz. Komunikasi ini dapat digunakan untuk komunikasi jarak jauh, sebagai contoh di Indonesia terdiri dari beribu pulau yang tersebar dalam beberapa wilayah dapat berkomunikasi melalui media ini.

Data yang dihasilkan berupa ionogram, yang diolah oleh para peneliti di lingkungan LAPAN Bandung, khususnya Bidang Ionosfer dan Telekomunikasi.

Ionogram adalah data yang dihasilkan oleh ionosonda berbentuk kurva perbandingan antara Frekuensi dengan ketinggian lapisan ionosfer.



Lapisan ionosfer merupakan media komunikasi radio yang mana dalam prakteknya digunakan sebagai media pantul perambatan gelombang radio pada saat terjadinya komunikasi radio HF dua arah antara dua tempat yang cukup jauh.

Gambar-1 : Ionogram

Karena ionosonda yang dimiliki LAPAN sudah cukup lama, ionosonda sering mengalami kerusakan yang berakibat tidak tersajinya data yang diharapkan.

2. IONOSONDA DI INDONESIA

2.1. PERANGKAT KERAS IONOSONDA

LAPAN Bandung, memiliki beberapa jenis Ionosonda, yaitu Ionosonda IPS-51, Ionosonda IPS-71 dan ionosonda CADI. Ionosonda IPS-51 diproduksi negara Australia, sedangkan Ionosonda CADI diproduksi oleh negara CANADA.

Kedua ionosonda ini menghasilkan ionogram yang dapat diolah dengan menggunakan perangkat lunak penunjang sehingga menghasilkan beberapa parameter ionosfer sebagai bahan penelitian dilingkungan Pusfatsainsa LAPAN Bandung.

Dalam penulisan ini akan dibahas teknik perbaikan ionosonda IPS-51, yang diproduksi negara Australia sejak tahun 1980 an. Ionosonda IPS-51 merupakan ionosonda Digital hasil modifikasi dari ionosonda IPS-42 yang data ionogramnya dalam bentuk film 16 mm. Ionosonda IPS-51 adalah ionosonda IPS-42 yang dilengkapi dengan interface yang merubah sistim perekaman data dengan film 16 mm menjadi file data komputer.

Pada ionosonda IPS-51 terdapat beberapa unit perangkat keras yaitu

- | | |
|----------------------------------|---------|
| 1. Card unit control, sebanyak | 12 card |
| 2. Card unit pembagi tegangan | 1 card |
| 3. Card unit digital Synthesiser | 1 card |
| 4. Card unit switch | 1 card |
| 5. Modul unit display | 2 modul |
| 6. Modul unit Pemancar | 1 modul |
| 7. Modul unit Penerima | 1 modul |
| 8. Modul unit Main Power Supply | 1 modul |

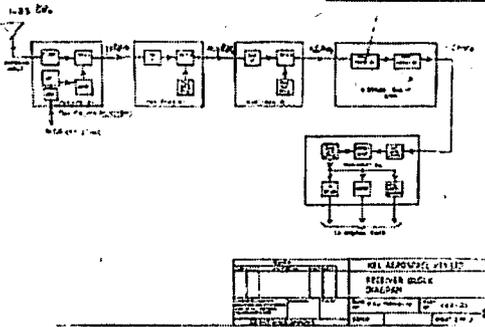
Dalam penulisan ini saya mencoba memaparkan, teknik perbaikan Modul unit Penerima, yang sering mengalami kerusakan sehingga tidak tampilnya data ionogram.

2.2. Modul unit PENERIMA

Modul unit penerima adalah sistim penerima yang menggunakan sistim super heterodyne dengan tiga tingkatan perubahan yang menggunakan frekuensi 70 Mhz, 10.7 Mhz dan 1.6 Mhz. Selektifitas dari penerima ditetapkan pada 25 khz dan didapatkan pada frekuensi menengah 1.6 Mhz dengan digandeng oleh 5 tingkatan band pass filter.

Mixer balance dioda digunakan oleh ketiga pencampur, yang dimaksudkan untuk mengurangi spurius respons dan untuk mengatasi sinyal sinyal kuat. Mixer tingkat pertama, perubahan frekuensinya berasal dari VFO, sementara itu untuk mixer tingkat kedua dan ketiga didapat dengan

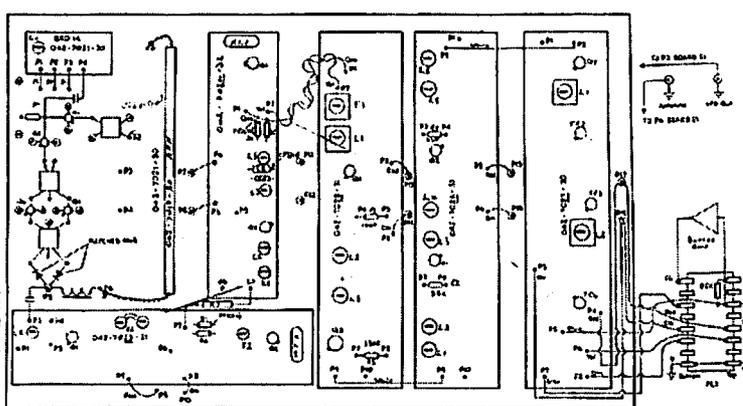
Mhz. Output dari IF amplifier ketiga selanjutnya diperkuat oleh logaritmik amplifier. Dan ditampilkan pada video display. Hal ini memberikan output logaritmik dari amplitudo pantul (*echo*) yang dapat dengan mudah dilihat pada analisa frekuensi tunggal (*mode A-scan*). Sinyal sinyal ini selanjutnya diproses oleh rangkaian komparator sehingga menghasilkan sinyal sinyal tanpa cacat untuk penampilan ionogram selama sounding. Dengan alat attenuator, oisiloskop dan frekuensi counter, penerima bisa ditala agar bekerja secara optimum.



Blok - 1, Mixer ke-1, yang terdiri dari VFO, Filter dan Amplifier, menghasilkan IF ke 1 - 70 Mhz
 Blok - 2, Mixer ke-2, yang terdiri dari osilator kristal 59.3 Mhz, mengahsilkan IF ke 2 - 10.7 Mhz.
 Blok - 3, Mixer ke-3, yang terdiri dari osilator kristal 9.1 Mhz, menghasilkan IF ke 3 - 1.6

Gambar-2 : Blok diagram unit Penerima

Mhz. Blok - 4, merupakan rangkaian penguat akhir dari modul penerima, menghasilkan IF 1.6 Mhz.



Gambar-3 : Rangkaian Unit Penerima Ionosonda IPS-51

3. METODELOGI PERBAIKAN

1. Mengidentifikasi kerusakan
2. Melakukan persiapan perbaikan
3. Melakukan penggantian komponen (kalau diperlukan)
4. Melakukan tuning setiap blok.

4. DATA DAN HASIL YANG DILAKUKAN

4.1. Mengidentifikasi kerusakan

Dalam mengindikasi kerusakan ionosonda, biasanya banyak faktor yang bisa kita dapatkan secara langsung yaitu tidak tampilnya ionogram pada layar monitor.

Langkah selanjutnya kita lakukan tes seluruh sistem yaitu sbb :

- 4.1.1. Tes tegangan AC dari PLN, harus menunjukkan 220 V AC
- 4.1.2. Periksa keluaran dari UPS, apakah tetap 220 V AC
- 4.1.3. ON kan ionosonda tanpa meng ON kan Komputer kontrol
- 4.1.4. Periksa pembagi tegangan INPUT VOLT, +12 V, -12 V, +5 V, AGC, TX Volt, Tx mA
- 4.1.5. Pancarkan ionosonda, dengan memijit tombol merah pada program switch, sambil memperhatikan monitor display, apa bila dalam monitor display tidak tampil titik 2 bergerak ke kanan, ini menandakan data tidak ada.
- 4.1.6. Switch diletakan pada tanda AGC, jarum harus bergerak ke kiri dan kanan, kalau jarum tetap diam di kiri menandakan Penerima tidak berungsi.

4.2. Melakukan persiapan perbaikan

Dalam persiapan melakukan perbaikan ada beberapa peralatan ukur yang harus dipersiapkan adalah sbb :

- 4.2.1. Osiloskop, min 100 Mhz
- 4.2.2. Frekuensi Counter min 100 Mhz
- 4.2.3. Signal generator min 100 Mhz
- 4.2.4. AVO Meter digital dan analog
- 4.2.5. Kabel Jumper RF, RG-58 dilengkapi konektor BNC
- 4.2.6. Kabel jumper modul
- 4.2.7. Atenuator sinyal

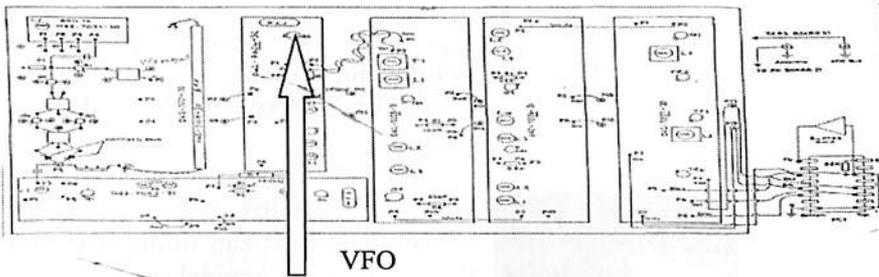
4.3. Melakukan penggantian komponen

Penggantian komponen pada proses perbaikan modul unit penerima, pada umumnya dilakukan bersamaan tuning masing masing blok pada unit penerima.

Unit penerima terdiri dari :

- a. VFO dan Mixer Pertama

Komponen pada rangkaian ini ditempatkan diatas *ground plane board*, dimaksudkan untuk menjamin stabilitas RF yang memadai.



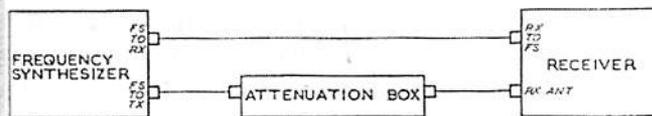
Gambar- 4 : Diagram Blok unit Penerima

VFO menggunakan IC MC1648L, yang berisikan osilator lokal, yang akan masuk ke mixer tingkat pertama. Pada umumnya komponen yang sensitif mengalami kerusakan adalah Mosfet 40673, jadi kalau terjadi gangguan pada modul unit penerima komponen yang harus disiapkan adalah : Mosfet 40673, IC MC1648L, dioda Varaktor

- b. Pada Mixer ke 2, mixer ke 3 biasanya hanya Mosfet 40673 dan kapasitor kertas dan pada penguat akhir memerlukan IC LM301AN dan IC LM311N

4.4. Melakukan tuning tiap blok

Untuk memulai tuning modul unit penerima ionosonda perlu diperhatikan rangkaian sistem sebagai berikut :

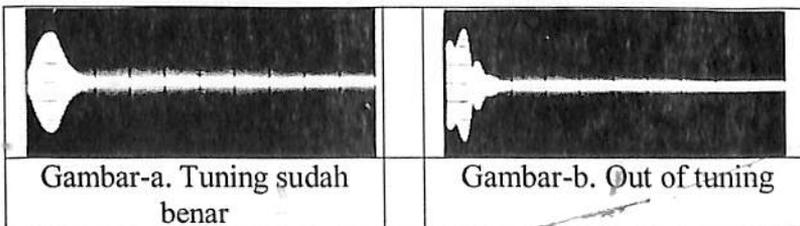


Gambar-5 : Rangkaian simulasi

4.4.1. Pindahkan kabel coaxial yang masuk ke pemancar yang berasal dari frekuensi synthesizer ke input penerima dengan terlebih dahulu masuk ke box atenuasi

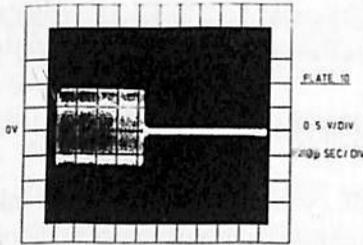
4.4.2. Saklar atenuasi pada 40 dB dan saklar meter pada panel depan ionosonda pada posisi AGC, meter harus menunjukkan 3.5 – 4.5 skala.

4.4.3. Periksa bentuk gelombang pada PIN-2 board 27, dengan menggunakan osiloskop akan menghasilkan gambar sbb:



Tuning dilakukan pada board 25 dan 26 untuk memperoleh Gb-a.

4.4.4. Jika ketinggian gelombang kurang dari yang digambarkan seperti gambar Gb-a. diatas periksa hal-hal sebagai berikut :

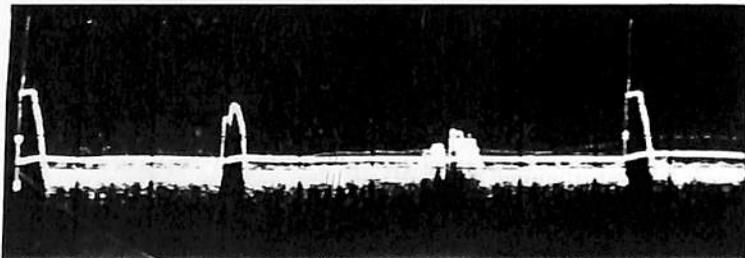


- a. Yakinkan attenuasi yang dipakai 40 dB
- b. Lakukan tuning dari mulai board 23 sampai ke board 26, Pada input antena yang dari frekuensi Synthesizer harus terdapat pulsa $40 \mu\text{S}$, gambar yang ditampilkan disamping.

Sinyal output VFO harus diperkuat setelah melalui board 21, setiap tuning yang dilakukan pada setiap lilitan, usahakan amplitudonya maksimum. Pengecekan dilakukan secara bertahap dari mulai board 21 sampai board 26 sehingga dicapai amplitudo maksimum dengan atenuasi sebesarnya pula, hal ini menjadikan sensitifitas penerima menjadi maksimal. Apabila amplitudo tidak memenuhi yang kita inginkan dilakukan penggantian komponen pada setiap board yang kurang baik.

5. KESIMPULAN :

1. Modul Penerima disebut laik pakai dan menghasilkan ionogram, jika pada saat tuning diredam pada box atenuasi sampai 80 dB down, synthesizer dan pulsa pancar masih berada diatas level noise seperti gambar berikut :



2. Sistem penerima ionosonda IPS-51 menggunakan tiga tingkatan perubahan frekuensi menengah yaitu dari 70 Mhz, 10.7 Mhz dan 1.6 Mhz.

6. DAFTAR RUJUKAN

- ALIGNMENT AND TEST PROSEDURES, Receiver, Transmitter and Synthesizer 70 Mhz oscilator, KEL Aerospace, 1990
- TECHNICAL MANUAL, Ionosonde IPS-42, 1989 KEL Aerospace.