

BUKU SAKU PEMANCAR

OPERATIONAL
PEMELIHARAAN
DAN TROUBLESHOOT

V.01 2024

TIM PENYUSUN

Buku Saku Teknologi dan Media Baru RRI

Pengarah

- M. Sujai (Direktur Teknologi dan Media Baru)
- Syafruddin AS Buamonabot

Tim Penyusun

- Irvan Choirudin
- I Wayan Widi Winata
- Muhammad Faizal Effendi Putra

Desain & Layout

- Muhammad Faizal Effendi Putra
- Irvan Choirudin

DAFTAR ISI

TIM PENYUSUN	1
DAFTAR ISI.....	2
PENDAHULUAN.....	4
BAB I.....	5
PEMANCAR RADIO.....	5
I. 1. Pengertian Pemancar Radio	5
I. 2. Jenis Jenis Pemancar	5
I. 3. Komponen Pemancar.....	7
BAB II.....	11
STANDARD OPERATING PROCEDURE	11
II. 1. Mengaktifkan Pemancar Radio	11
II. 2. Menonaktifkan Pemancar Radio	12
BAB III.....	13
MAINTENANCE PEMANCAR RRI	13
III. 1. Pengecekan Tegangan Listrik.....	13
III. 2. Pengecekan Temperatur Suhu	14
III. 3. Pengecekan Grounding	15
III. 4. Pengecekan Kebersihan.....	15
III. 5. Penggantian Tube RF Baru	16
III. 6. Pengecekan Mosfet.....	19

BAB IV	21
TROUBLESHOOTING.....	21
IV. 1. Troubleshooting Indikator Alarm.....	21
IV. 2. Tindakan Berdasarkan Permasalahan.....	24
BAB V	28
SARANA PENDUKUNG	28

PENDAHULUAN

Teknologi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan manusia modern, membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan. Kemajuan teknis telah memungkinkan berbagai inovasi yang meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kenyamanan dalam aktivitas sehari-hari. Dalam konteks akademis, pemahaman tentang aspek teknis dari berbagai teknologi menjadi semakin penting untuk mengembangkan solusi inovatif yang dapat mengatasi tantangan masa depan.

Buku saku ini bertujuan untuk mengeksplorasi berbagai aspek teknis yang mendasari teknologi modern. Dengan pendekatan yang sederhana dan terstruktur, kami akan membahas konsep dasar, perkembangan terbaru, dan aplikasi praktis dari teknologi dalam berbagai bidang. Penulisan buku ini tidak hanya bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana teknologi bekerja tetapi juga untuk menginspirasi pembaca untuk terus mengeksplorasi dan berinovasi.

Semoga buku saku ini dapat memberikan manfaat dan wawasan yang berguna bagi pembaca. Terima kasih atas perhatian dan dukungan yang telah diberikan dalam proses penulisan buku ini.

BAB I

PEMANCAR RADIO

I. 1. Pengertian Pemancar Radio

Pemancar radio adalah teknologi yang digunakan untuk pengiriman sinyal dengan cara modulasi dan gelombang elektromagnetik. Gelombang ini melintas dan merambat lewat udara dan bisa juga merambat lewat ruang angkasa yang hampa udara, karena gelombang ini tidak memerlukan medium pengangkut. Gelombang radio adalah satu bentuk dari radiasi elektromagnetik dan terbentuk ketika obyek bermuatan listrik dimodulasi pada frekuensi yang terdapat dalam frekuensi gelombang radio (RF) dalam suatu spektrum elektromagnetik.

I. 2. Jenis Jenis Pemancar

a. Tube

Pemancar tabung adalah pemancar yang menggunakan tabung vakum (vacuum tube) untuk menguatkan dan mengirim sinyal RF. Tabung vakum adalah komponen elektronik yang mengontrol aliran elektron dalam ruang vakum.



Gambar. Pemancar RVR Tube dan Komponen Tube

b. Solid State

Pemancar Solid State adalah pemancar yang menggunakan transistor MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor) untuk menguatkan dan mengirim sinyal RF. MOSFET adalah jenis transistor efek medan yang digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi elektronik modern.



Gambar. Pemancar Nautel NV5 dan Komponen Mosfet

Kesimpulan

Pemancar tabung dan pemancar Solid State memiliki aplikasi dan keunggulan masing-masing tergantung pada kebutuhan spesifik:

- Pemancar Tabung: Lebih cocok untuk aplikasi yang memerlukan daya tinggi dan bekerja dalam kondisi ekstrim, meskipun ukurannya lebih besar dan efisiensinya lebih rendah.
- Pemancar MOSFET: Lebih cocok untuk aplikasi modern yang memerlukan ukuran kecil, efisiensi tinggi, dan biaya produksi rendah. Pemilihan antara keduanya biasanya didasarkan pada pertimbangan spesifik dari aplikasi yang dimaksud, seperti kebutuhan daya, efisiensi, biaya, dan lingkungan operasional.

I. 3. Komponen Pemancar

a. Exciter

Exciter adalah komponen esensial dalam pemancar radio yang berfungsi untuk menghasilkan sinyal pembawa yang dimodulasi dengan informasi yang akan dipancarkan. Fungsi utamanya meliputi pembangkitan frekuensi pembawa, modulasi sinyal, stabilisasi frekuensi, dan penyesuaian sinyal. Kualitas dan stabilitas sinyal yang dihasilkan oleh exciter sangat penting untuk memastikan transmisi yang jelas dan bebas dari interferensi.



Gambar. Perangkat Exciter RVR

b. Driver

Driver pemancar adalah komponen penguat menengah yang sangat penting dalam sistem pemancar radio, yang berfungsi untuk meningkatkan kekuatan dan stabilitas sinyal RF yang dihasilkan oleh exciter sebelum sinyal tersebut diperkuat lebih lanjut oleh power amplifier. Dengan menguatkan dan menstabilkan sinyal, driver pemancar memastikan bahwa kualitas sinyal yang dipancarkan tetap optimal, sehingga memastikan komunikasi yang jelas dan andal.

Driver wajib digunakan pada pemancar jenis Tube dikarenakan supply untuk pemancar tube memerlukan daya penguat yang cukup besar dibanding pemancar solid state.

c. Power Amplifier

Penguat daya pada pemancar radio adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk meningkatkan kekuatan (daya) sinyal RF (Radio Frequency) sebelum sinyal tersebut dikirimkan ke

antena untuk dipancarkan. Power amplifier bertujuan untuk memastikan bahwa sinyal yang dipancarkan memiliki cukup daya untuk mencapai jarak yang diinginkan dan dapat diterima dengan baik oleh penerima.



Gambar. Perangkat Power Amplifier RVR

d. Antena

Antena pada pemancar radio adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengirimkan sinyal elektromagnetik ke udara atau menerima sinyal elektromagnetik dari udara. Antena bekerja dengan mengubah energi listrik menjadi gelombang elektromagnetik (dan sebaliknya) sehingga dapat dipancarkan atau diterima oleh perangkat komunikasi radio.



Gambar. Perangkat Antenna Omb

BAB II

STANDARD OPERATING PROCEDURE PEMANCAR RRI

II. 1. Mengaktifkan Pemancar Radio

- a. Pemancar Tube
 - Memastikan kebersihan ruangan dalam kondisi baik.
 - Pengecekan terhadap tegangan listrik (R.S.T) dengan nilai 220 V
 - Menghidupkan pendingin ruangan, set suhu ke 16 – 18 derajat °C
 - Naikan MCB Main Switch ON
 - Tekan tombol Standby (digunakan untuk memanaskan filamel selama 15 menit)
 - On Power Amplifier
 - On kan Exciter
 - Tekan tombol On Air
 - Cek Metering Power, Forward, Modulasi.
 - Monitor Audio pada Radio Monitor

- b. Pemancar Solid State
 - Memastikan kebersihan ruangan dalam kondisi baik.

- Pengecekan terhadap tegangan listrik (R.S.T) dengan nilai 220 V
- Menghidupkan pendingin ruangan, set suhu ke 16 – 18 derajat °C
- On pemancar secara bertahap dimulai dari Power Supply, Power Amplifier, Exciter. (Untuk pemancar merk Nautel NV5LT dan Rohde Schwars sudah menjadi satu kontrol jadi tidak perlu diaktifkan secara bertahap).
- Cek Metering Power, Forward, Modulasi.
- Monitor Audio pada Radio Monitor.

II. 2. Menonaktifkan Pemancar Radio

- a. Pemancar Tube
 - Tekan Standby (Tunggu 15 menit)
 - Nonaktifkan Exciter
 - Nonaktifkan Power Amplifier
 - Nonaktifkan Power Supply
 - Tunggu sekitar 15 menit
 - Nonaktifkan pendingin udara.
- b. Pemancar Solid State
 - Nonaktifkan Exciter
 - Nonaktifkan Power Amplifier
 - Nonaktifkan Power Supply
 - Tunggu sekitar 15 menit
 - Nonaktifkan pendingin udara

BAB III

STANDARD OPERATING PROCEDURE MAINTENANCE PEMANCAR RRI

Maintenance atau pemeliharaan adalah suatu rangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan dan menjaga ke stabilan operational pemancar sehingga tetap dalam performa terbaik, Adapun Langkah - Langkah yang ada dalam pemeliharaan ini sebagai berikut:

III. 1. Pengecekan Tegangan Listrik



Gambar. Pengukuran Tegangan Listrik 220v

Pengecekan Tegangan Listrik dilakukan saat sebelum, sedang dan setelah kegiatan On Air, yang di cek menggunakan Multimeter dan clamp Ampere di setiap RST.

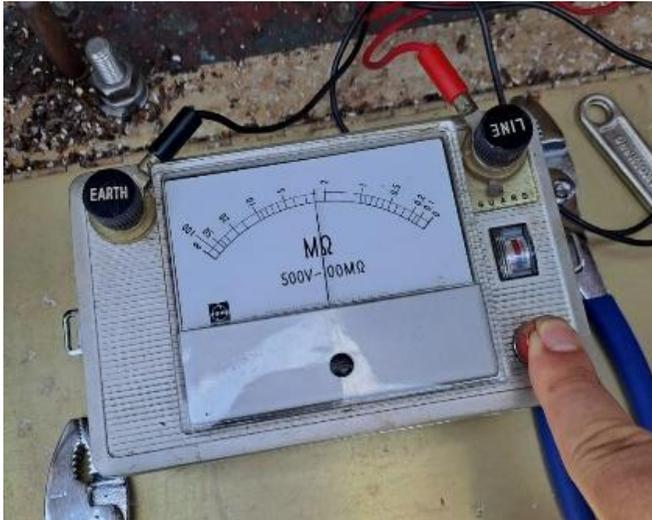
III. 2. Pengecekan Temperatur Suhu



Gambar. Pengukuran suhu ruangan

Suhu ruang diharapkan selalu di jaga sehingga perfroma pemancar selalu prima, untuk tipe SolidState suhu tertinggi ruangan di 22°C dan untuk Tube suhu tertinggi ruangan di atur di 20°C.

III. 3. Pengecekan Grounding



Gambar. Pengecekan grounding

Pengecekan Grounding dilakukan 3 bulan sekali menggunakan Ground Meter / Tester (dengan menghubungkan Probe tester ke kabel Ground dan ke Tanah dengan nilai minimal 0.5Ω).

III. 4. Pengecekan Kebersihan

Untuk kebersihan yang perlu diperhatikan adalah kebersihan ruangan dan kebersihan perangkat, hal ini bisa di lakukan sebelum dan sesudah kegiatan On Air, dan untuk mencegah penumpukan kotoran dan debu pada ruangan disarankan untuk tidak menggunakan karpet dilain

hal ini juga dapat membuat suhu ruangan bertambah panas.



Gambar. Contoh pembersihan pemancar

III. 5. Penggantian Tube RF Baru

- Rubahlah terlebih dahulu Tap Tegangan Input Trafo Filament ketegangan yang lebih besar. Misalnya 3 Phase 220V ke 230V.
- Hidupkan pemancar pada posisi Stand by lalu ukur tegangan Filamentnya pada socket Tube, Pastikan tegangan filament tersebut lebih kecil dari tegangan

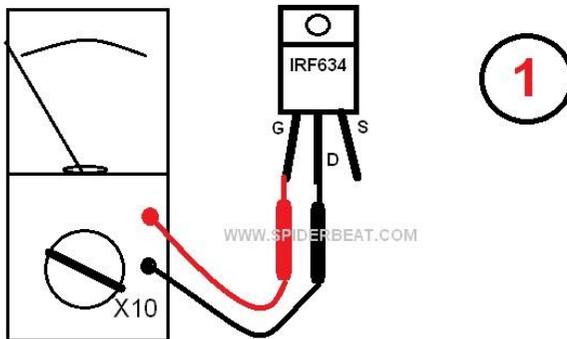
filament sebelumnya dengan melihat data Sheet tube yang akan dipasang.

- Setelah selesai di ukur maka pemancar di offkan kembali untuk dilakukan pemasangan tube RF kemudian di tutup dengan memastikan pemasangannya sudah sesuai.
- Selanjutnya pemancar di posisikan pada Stand by untuk lakukan pemanasan filament selama 3 Jam.
- Setelah selesai pemanasan, pemancar tersebut di on kan dengan posisi exciter di 0 watt untuk selanjutnya di naikkan ke posisi 5 watt tanpa gunakan IPA (Driver RF) karna output exciter langsung ke input tube.
- Lanjutkan melakukan tuning Frequency hingga power naik maksimal pada meter power lalu atur juga tuning impedance, tuning fine dan tuning loading hingga di dapat hasil daya kembali yang sama dengan 0 watt dan daya output maksimal dengan Arus Plate naik pada meter arus.
- Naikkan terus power exciter ke power yang lebih tinggi dari 5 watt, ke 10 watt lalu penyetuning seperti cara diatas.

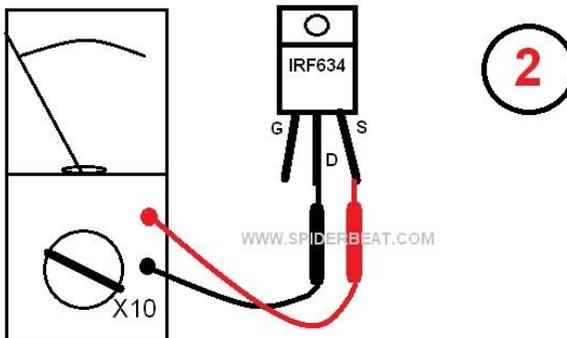
- Pada saat melakukan tuning perhatikan suhu atau temperatur, karna jika tuning tepat maka suhu tersebut akan stabil, dimana casing dari tube tidak akan panas sedang jika belum tepat maka panas akan naik secara signifikan.
- Cek pada blower Fan pada pemancar dengan melakukan perawatan sehingga tiupan blower fan bisa lebih baik.
- Perhatikan selang udara dari blower fan ke bawah socket tube sebagai pendingin socket jika ada

III. 6. Pengecekan Mosfet

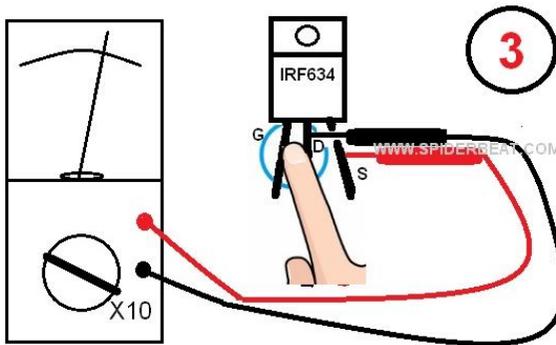
CARA SEDERHANA MENGUJI MOSFET TIPE KANAL N DENGAN MENGGUNAKAN MULTIMETER ANALOG at [HTTPS://WWW.SPIDERBEAT.COM](https://www.spiderbeat.com)



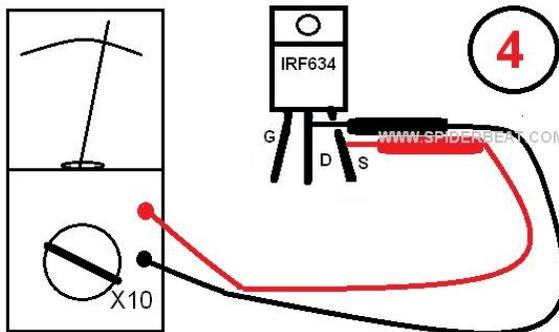
Tempelkan ujung probe merah ke pin Gate dan probe hitam ke pin Source, jarum diam



Pindahkan probe merah ke pin Source, sementara probe hitam tetap di Drain, posisi jarum masih diam



Pertahankan posisi probe merah dan hitam, sekarang sentuh pin Gate dan Drain bersama-sama dengan ujung jari, jarum bergerak kearah tengah



Lepaskan ujung jari, jarum masih pada posisi bergerak ketengah

Lepaskan probe merah dari source, kemudian tempelkan lagi ke source, jarum masih tetap di tengah meter

5

Jika jarum bergerak ke angka 0 meter disemua pengetesan diatas, artinya Mosfet kosleting/short.

6

Untuk mengosongkan kapasitansi Mosfet, sekarang lepaskan probe merah dan sentuhkan satu kali pada pin drain. Anda bisa mengulangi lagi pengetesan dari awal.

BAB IV

TROUBLESHOOTING

IV. 1. Troubleshooting Indikator Alarm

Untuk memecahkan masalah dengan pemancar radio hal utama yang dapat di Analisa adalah dengan membaca alarm atau indicator pada tampilan yang tersedia berikut adalah alarm info dan pembacaan dari MW DX 10 Harris:

- a. As Modul Audio Input, Indikator +15 and -15 menyala Hijau, mengindikasikan tegangan (+) dan (-) bekerja normal pada rangkaian diatas.
- b. Modul Osilator, Indikator status Output menyala hijau, mengindikasikan keluaran RF dari rangkaian Osilator normal.
- c. Buffer Amplifier, Indikator status Output menyala hijau mengindikasikan keluaran RF dari penguatan rangkaian buffer normal.
- d. RF Amplifier, Envelope OK, Indikator menyala Hijau mengindikasikan bahwa modulasi dalam bentuk gelombang envelope sama dengan gelombang sinyal input audio.

- e. Output Monitor Bandpass, Indikator menyala hijau daya reflected rendah yang masuk pada rangkaian bandpass filter.
- f. Output Monitor +5 V dan -5 V, Indikator menyala hijau mengindikasikan status tegangan supply (+) dan (-) bekerja normal pada rangkaian.
- g. Output Monitor, Antena.VSWR, Indikator menyala hijau mengindikasikan Status VSWR pada tuning Impedance 50 Ohm.
- h. Status Sensor VSWR, Indikator nyala hijau mengindikasikan logic perlindungan VSWR berfungsi normal. VSWR self Test dapat dilakukan secara manual, dengan "VSWR sensor manual test" dan dilakukan secara otomatis saat daya AC masuk kembali.
- i. Tombol VSWR Sensor manual Test, digunakan untuk pengoperasian dari logic VSWR, hasil dari tes di sampaikan pada VSWR SENSOR sesuai status indicator bagian 'h' diatas. Saat tombol ini di tekan, kedua indicator Bandpass Filter dan antena VSWR akan menjadi merah untuk sementara lalu indicator sensor status akan

menjadi hijau jika logic VSWR sudah bekerja dengan benar.

- j. indikator Statud RF Overdrive, menyala hijau saat posisi di on berarti mengindikasikan bahwa RF drive level Masih berada dibawah batas overdrive.
- k. Indikator status RF Underdrive, menyala hijau saat posisi di on berarti menindikasikan RF drive level ke power Amplifier diatas batas pengaturan.
- l. Indikator Overload, Supply Fauld, indikator menyala merah berarti mengindikasikan komponen pada power supply tidak ada kesalahan.
- m. Indikator Status OverLoad, Over Current, menyala hijau berarti mengindikasikan status operasional modul-modul normal.
- n. Indikator Status OverLoad, Over Voltage, Indikator menyala Hijau yang mengindikasikan tegangan tinggi normal dan tidak melebihi 260 V DC.

- o. Tombol, Overload, Reset mengatur kembali indicator overload. Saat di tekan, indicator overload akan berubah dari merah menjadi hijau jika penyebabnya telah di hilangkan. Menekan tombol reset akan mereset semua indicator kesalahan panel depan. Indicator Status, Door Interlock (Saling Kunci), mengatur kembali indicator overload, saat ditekan indicator overload akan berubah menyala hijau jika penyebabnya telah di hilangkan.
- p. Indikator Status, Air Interlock (Saling Kunci), nyala hijau mengindikasikan tekanan udara yang benar pada kompartemen Power Amplifier, Combiner/motherboard.

IV. 2. Tindakan Berdasarkan Permasalahan

Ada berbagai Faktor dan Permasalahan yang umum terjadi dalam perangkat pemancar, berikut masalah dan Tindakan yang perlu dilakukan:

- a. **Temperatur panas/tinggi dan pemancar sering proteck/jatuh**
 - 1) Tuning belum sesuai/grid dengan plate tidak seimbang sehingga perlu melakukan tuning Kembali
 - 2) Tube sudah tidak maksimal melakukan pemeriksaan tube meliputi variabel capasitor,socket tube,tread bars,captone

tentunya dengan memperhatikan jangka waktu pemakaian tube itu sendiri

- 3) RFL tinggi/power turun, melakukan pemeriksaan kabel/coneector jumper dari exiter ke driver dan ke conector output antenna, pengecekan kabel jumper/conector pada setiap power divider, Melakukan setting antena Kembali
- 4) Tegangan listrik 3 phase yang masuk tidak seimbang,segera lakukan pembagian jalur distribusi listrik pada panel MDB

b. Naiknya Refleksi Pemancar Ketika kondisi Hujan

- 1) Melakukan pemeriksaan Conector pada kabel Coax di atas Menara Tower
- 2) Memeriksa kondisi Antena
- 3) Melaksanakan Perbaikan setelah melakukan Analisa kerusakan penyebab naiknya Refleksi pada pemancar
- 4) Membersihkan Conector yang Lembab akibat air Hujan
- 5) Mengganti Isolasi pada Conector

- 6) Periksa indikator Refleksi apakah sudah menunjukkan kondisi Normal.

c. Power pemancar pada hybrid/combiner turun

- 1) Perhatikan power output pada setiap PA, apabila ada salah satu PA turun berarti kemungkinan besar sekering/fuse ada yg putus (ada 4 buah sekering didalam modul power supply atau ada masalah pada salah satu mosfet (BLF 278), (indikator yg menunjukkan sekering/fuse putus adalah lampu yg berada di sudut bawah warna hijau mati).
- 2) Perhatikan Fan pada setiap PA, kalau ada yg tidak berfungsi penyebabnya antara lain :
 - kotoran yg menempel sehingga perlu dibersihkan
 - sekering/fuse putus(ada 2 skring.
 - motor penggerak fan sudah rusak
- 3) Periksa kabel jumper/conector dari masing-masing PA ke combiner dan conector output dari combiner ke antenna.

d. **Pemancar tidak bisa on air/tidak bisa hidup**

Periksa tegangan listrik 3 phase yang masuk ke pemancar, apakah mencukupi atau tidak. apabila ada salah satu phase tidak hidup maka pemancar juga tidak akan bisa on air.

BAB V

SARANA PENDUKUNG

Untuk menjaga peralatan elektronik termasuk pemancar dan alat studio tetap dalam kondisi terbaik, maka harus ditunjang dengan sarana-sarana pendukung dan proteksi untuk menjaga peralatan terhindar dari gangguan. Antara lain adalah :

- Grounding System yang memadai
- Grounding Kit untuk Feeder Cable
- Arrester untuk jaringan Listrik
- Stabilizer atau UPS
- Air Conditioner / AC

Scan disini atau klik link berikut "<https://t.ly/lmZ7L>"
untuk mendapatkan e-book lainnya

