

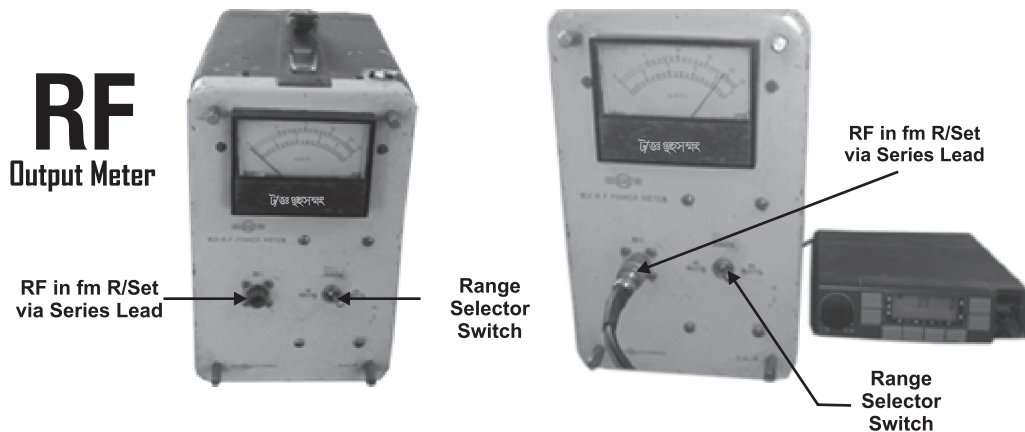
# Chapter 4

## MEASURING INSTRUMENT & FEATURES

### आर एफ आउटपुट मीटर (RF OUTPUT METER)

आर. एफ. पावर मीटर की सहायता से किसी भी रेडियो सेट का आर.एफ. आउट पुट पावर ज्ञात किया जा सकता है।

यह भी कह सकते हैं कि इस मीटर की सहायता से किसी भी रेडियो सेट (Transraciver Set) का output कितना है, चैक किया जा सकता है।



#### Technical Data of Model No. 930

- Power Range : 0.5 to 10 watts & 5 to 25 watts
- Freq. Range : Up to 500 MHz
- Input Impedence : 50Ω
- V.S.W.R : Better 1 : 1.2



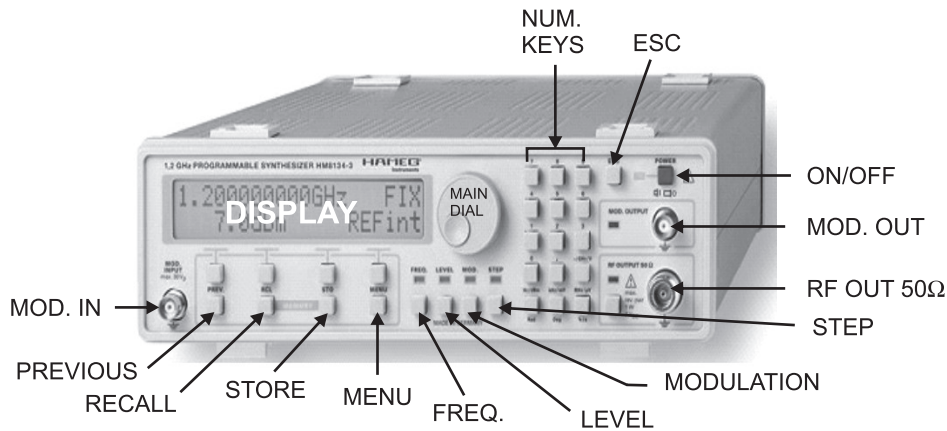
## HOOK UP DIAGRAM OF RF OUTPUT METER

रेडियो सेट को जिसका R.F. output ज्ञात करना है, को जोड़ने के लिये रेडियो सेट के एन्टीना कनेक्टर से एक Coaxial Cable को R.F. Power Meter के R.F कनेक्टर से जोड़ते हैं।

R.F. Power Meter से रेडियो सेट का आउटपुट पता करने के लिये रेडियो सेट को R.F. Power Meter की उचित स्केल का चयन कर Hook Up Diagram के अनुसार जोड़कर रेडियो सेट को ऑन करते हैं। सेट को ON करने के बाद माइक्रो फोन की PTT को Press करते हैं। रेडियो सेट का R.F. Output, Power Meter के वाट स्केल पर Reading प्रदर्शित करता है। स्केल पर मीटर की निडिल जिस वेल्यू पर आती है वह रेडियो सेट का R.F. Output होगा।

## STANDARD SIGNAL GENERATOR (HM 8134-2)

**Introduction :-** कर्मशाला में किसी भी रिसीवर के विभिन्न पैरामीटर्स के परीक्षण एवं मरम्मत हेतु SSG आवश्यक उपकरण है। वर्तमान में उपयोग किया जा रहा HM 8134-2 एक ऐसा Synthesized Standard Signal Generator है। जो उच्च परफॉरमेंस के साथ-साथ फास्ट एवं सरल ऑपरेशन वाला है। यह basic specification, High freq.stability,fast frequency change response time, spectral purity और संतोषजनक आउटपुट सिग्नल देता है। यह 1 Hz के फ्रिक्वेन्सी सिग्नल को भी पढ़ सकता है, एवं आउटपुट दे सकता है। इसकी फ्रिक्वेन्सी रेंज 1 Hz 1200 MHz होने से यह ऑडियो, IF, RF Frequency को कवर करता है। इसका फास्ट रिस्पॉन्स टाइम 10 मिलि सेकण्ड है। एम्प्लीट्यूड चेन्ज इसकी एक ओर कुशलता है। इसे स्वीप मोड में भी प्रोग्राम किया जा सकता है। जहाँ F start F stop 500 Hz to 1184 MHz available है, और स्टेप टाइम 20 मिलि सेकण्ड से 5 सेकण्ड तक है।

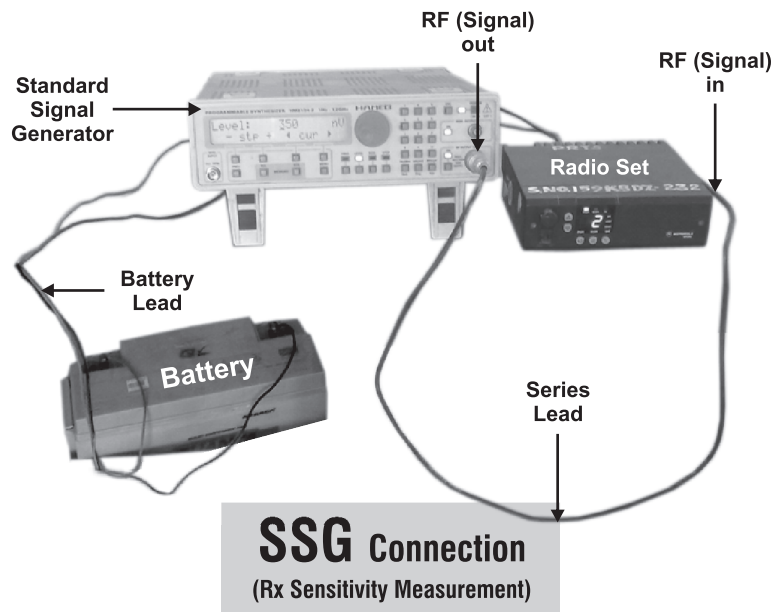


## STANDARD SIGNAL GENERATOR

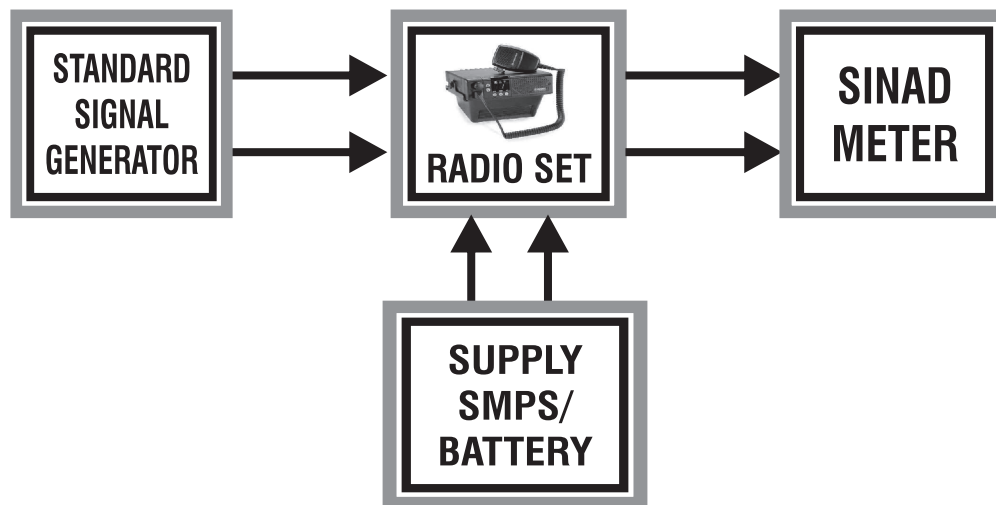
### Operation

- सिग्नल जनरेटर से **RF output, 50Ω** वाले कनेक्टर से प्राप्त होता है ।
- सिग्नल जनरेटर में फ्रिक्वेन्सी डालने के लिये फन्क्शन 'की' में फ्रिक्वेन्सी वाली बटन को पुश करेगे । जिससे फ्रिक्वेन्सी वाली **LED glow** हो जावेगी । अब वांछित फ्रिक्वेन्सी **Numerical Keypad** से सिलेक्ट कर लेगे, तथा **MHz** यूनिट सिलेक्ट करेगे ।
- **Function key** में लेवल वाली बटन को पुश करेगे । जिससे लेवल वाली **LED glow** हो जावेगी । **Numerical key pad** से आवश्यक लेवल सिलेक्ट कर लेगे ।
- फंक्शन की में **Mode key** को पुश करेगे । जिससे मोड वाली **LED glow** हो जावेगी, तथा डिस्पले पर **FM menu** के नीचे चार **option & shape** **Fmod Dev Int** दिखाई देते है ।
- **Shape** के नीचे की कानटेक्स की को पुश करके **sin wave** को सिलेक्ट करेगे ।
- **Fmod** को सिलेक्ट करके नीचे की कानटेक्स की को पुश करके माडूलेटिंग फ्रिक्वेन्सी को सिलेक्ट करेगे ।
- **Dev** के नीचे की कानटेक्स की को पुश करके आवश्यक **deviation** को सिलेक्ट करेगे ।
- **Int** के नीचे की कानटेक्स की को पुश करके **output internal, external, या OFF** को सिलेक्ट करेगे ।
- सिग्नल जनरेटर के **R F Output 50 Ohm** वाली की को पुश करेगे जिससे हमे **Audio tone** सुनाई देगी ।

नोट :- प्रत्येक डाटा को फीड करने के बाद **Esc key** दबायेगें ।



## HOOK UP DIAGRAM TO CHECK SENSITIVITY OF RADIO RECEIVER

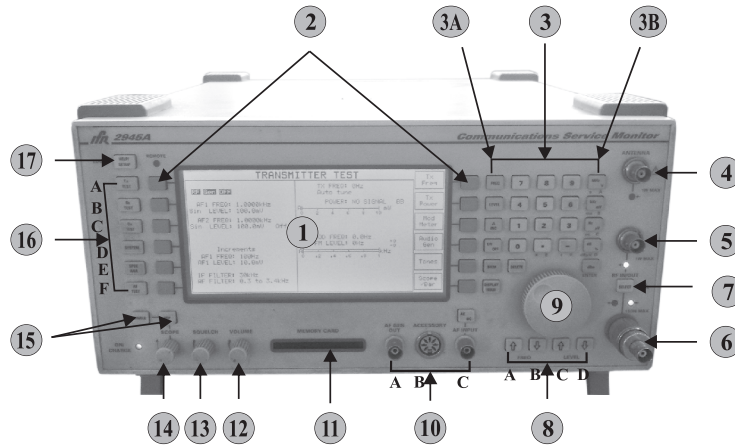


**Procedure:-** Sensitivity चेक करने के लिये रेडियो सेट के एंटेना कनेक्टर से एक लिड सिग्नल जनरेटर के RF output 50Ω वाले कनेक्टर से जोड़ी जाती है। इसके बाद रेडियो सेट का रिसीवर जिस फ्रिक्वेन्सी पर हो सिग्नल जनरेटर में वही फ्रिक्वेन्सी डालने के लिये फंक्शन 'की' में फ्रिक्वेन्सी वाली बटन को पुश करेगे। जिससे फ्रिक्वेन्सी वाली LED glow हो जावेगी। अब वांछित फ्रिक्वेन्सी Numerical Key pad से सिलेक्ट कर लेगे, तथा MHz युनिट सिलेक्ट करेगे। इसके बाद Function Key में लेवल वाली बटन को पुश करेगे। जिससे लेवल वाली LED glow हो जावेगी। रेडियो सेट की जो Sensitivity होती है, जैसे – GM300 R/Set dh 0.35 μV Numerical Key pad से सिलेक्ट कर लेगे। इसके बाद फंक्शन की में मोड वाली की को पुश करेगे। जिससे मोड वाली LED glow हो जावेगी, तथा डिस्पले पर FM menu के नीचे चार Option & Shape Fmod Dev Int दिखाई देते है। हर option की context key ठीक उसी के नीचे होती है।

- Shape के नीचे की कानटेक्स की को पुश करके sin को सिलेक्ट करेगे ।
- Fmod के नीचे की कानटेक्स की को पुश करके 1 KHz mod. को सिलेक्ट करेगे ।
- Dev के नीचे की कानटेक्स की को पुश करके 3 KHz deviation को सिलेक्ट करेगे ।
- Int के नीचे की कानटेक्स की को पुश करके output internal, external, या off को सिलेक्ट करेगे ।  
सिगनल जनरेटर के R F Output 50 ohm वाली की को पुश करेंगे जिससे हमे Audio tone सुनाई देगी ।

## RADIO SERVICE MONITOR

रेडियो टेस्ट मानिटर एक ऐसा उपकरण है जिसमें रेडियो ट्रांसरिसीवर के लगभग सभी पैरामीटर्स का एक साथ परीक्षण किया जा सकता है। इस उपकरण में एफ, आरएफ आउटपुट मीटर, आर एफ सिग्नल जनरेटर के साथ फ्रिक्वेन्सी काउन्टर के साथ साथ माड्यूलेशन, डिस्टार्शन, स्पेक्ट्रम ऐनालाईजर समाहित होते हैं। वर्तमान में मारकोनी द्वारा निर्मित रेडियो कम्युनिकेशन सर्विस मानिटर प्रचलन में है। जिसका विस्तृत विवरण निम्नानुसार है।



**SERVICE MONITOR (Radio Test Set)**

1. डिस्प्ले को चार भागो में बाटा गया हैं जो कि करंट रिजल्ट एवं सेटिंग्स के उपयोग में आती हैं ।
2. **Soft Keys** : इनकी सहायता से टीएक्स, आरएक्स, डुपलेक्स (रिसीवर/ट्रान्समीटर्स) के विभिन्न पैरामीटर्स जिनको मापना हैं सेलेक्ट किया जाता है ।
3. **Data Input Keys** : इनकी सहायता से विभिन्न डाटा फीड किया जाता हैं। (न्यूमेरिक की )
  - A. **Data Input Keys** : इनकी सहायता से फ्रीक्वेन्सी, लेवल एवं मेमोरी फीड किया जाता है ।
  - B. **Data Input Keys** : इनकी सहायता से फ्रीक्वेन्सी एवं लेवल को मेगा हर्ट्ज, किलो हर्ट्ज, हर्ट्ज, dB, dBm, वोल्ट, मिली वोल्ट, माइक्रो वोल्ट, प्रतिशत इत्यादि में फीड किया जाता है ।

4. एन्टेना इनपुट:- इसकी पॉवर हेन्डलिंग केपेसिटी 1 वाट है यह फीमेल **BNC connector** हैं। (Off Air measurement and monitoring के लिए उपयोगी होगा ) यह केवल इनपुट पोर्ट है।
5. एन्टेना आउटपुट:- यह फीमेल **BNC connector** हैं इसकी पॉवर हेन्डलिंग केपेसिटी 1 वाट है।
6. **N Connector RF Output / Input Connector**:- इसकी पॉवर हेन्डलिंग केपेसिटी 150 वाट है।
7. सिलेक्ट की :- इसकी सहायता से एन कनेक्टर 150 वाट या 1 वाट अधिकतम इनपुट या आउटपुट सिलेक्ट करते हैं।
8. इन्क्रीमेंट एडजस्ट की :- (A,B,C,D) इनकी सहायता से फ्रीक्वेंसी एवं लेवल को अप डाउन करके एडजस्टमेंट किया जाता है।
9. वेरियेबल कन्ट्रोल नॉब (**Scroll key**) :- इसकी सहायता से किसी भी वेल्यु को दशमलव के स्तर तक कम या ज्यादा किया जा सकता है।
10. A. ए एफ जनरेटर आउटपुट :- इसमें ए एफ जनरेटर द्वारा आउटपुट लिया जाता है।  
B. एसेसरीज :- इसमें एसेसरीज कनेक्टर द्वारा इनपुट आउटपुट दिया जाता है।  
C. ए एफ इनपुट :- इसमें आडियो फ्रीक्वेंसी इनपुट एसी अथवा डीसी के रूप में दी जाती है।
11. मेमोरी कार्ड :- इसमें अलग से मेमोरी कार्ड फीड कर मोनिटर से डाटा सुरक्षित किया जा सकता है।
12. वोल्यूम नॉब:-इस नॉब से स्पीकर के वोल्यूम को कम या ज्यादा किया जा सकता है।
- 13.स्कवेल्च नॉब:- यह नॉब स्कवेल्च लेवल को कम ज्यादा करता है।
14. स्कोप:- इस नॉब की सहायता से आसिलोस्कोप में डिस्पले की वर्टिकल एक्सेस को एडजेस्ट कर सकते हैं।
15. सिग्नल एण्ड आर इ पी :- यह आसिलोस्कोप की स्वीप मोड की है इनसे वर्टिकल स्कोप सिंगल लाइन या रिपीट लाइन बनती है।
16. A. टी एक्स टेस्ट:- इसमें ट्रांसमीटर से संबंधित सभी टेस्ट किये जाते हैं।  
B. आर एक्स टेस्ट:- इसकी सहायता से रिसीवर से संबंधित सभी टेस्ट किये जाते हैं।  
C. डुपलेक्स टेस्ट:- इसमें रिसीवर एवं ट्रांसमीटर दोनों साथ साथ टेस्ट किये जाते हैं।  
D. सिस्टम:- इसमें सिस्टम से संबंधित जानकारी मिलती है।  
E. स्पेक्ट्रम एनालाइजर :- इसमें सिग्नल के स्पेक्ट्रम का एनालिसिस किया जाता है।  
F. ए एफ टेस्ट :-Z इसमें आडियो टेस्ट किया जाता है।
17. हेल्प एण्ड सेटअप:- इस **key** की सहायता से मानिटर को सेल्फ टेस्ट किया जा सकता है एवं सर्विस मानिटर को रीसेट किया जा सकता है।

# COMMUNICATION SERVICE MONITOR CAN BE USE AS

- RF GENERATOR
- SPECIAL TONE GENERATOR
- RF POWER METER
- MODULATION METER
- RF COUNTER
- AF VOLT METER
- DISTORTION METER
- LARGE SCREEN DIGITAL OSCILLOSCOPE
- SPECTRUMANALYZER
- MONITORING RECEIVER
- SINAD METER
- S/N METER

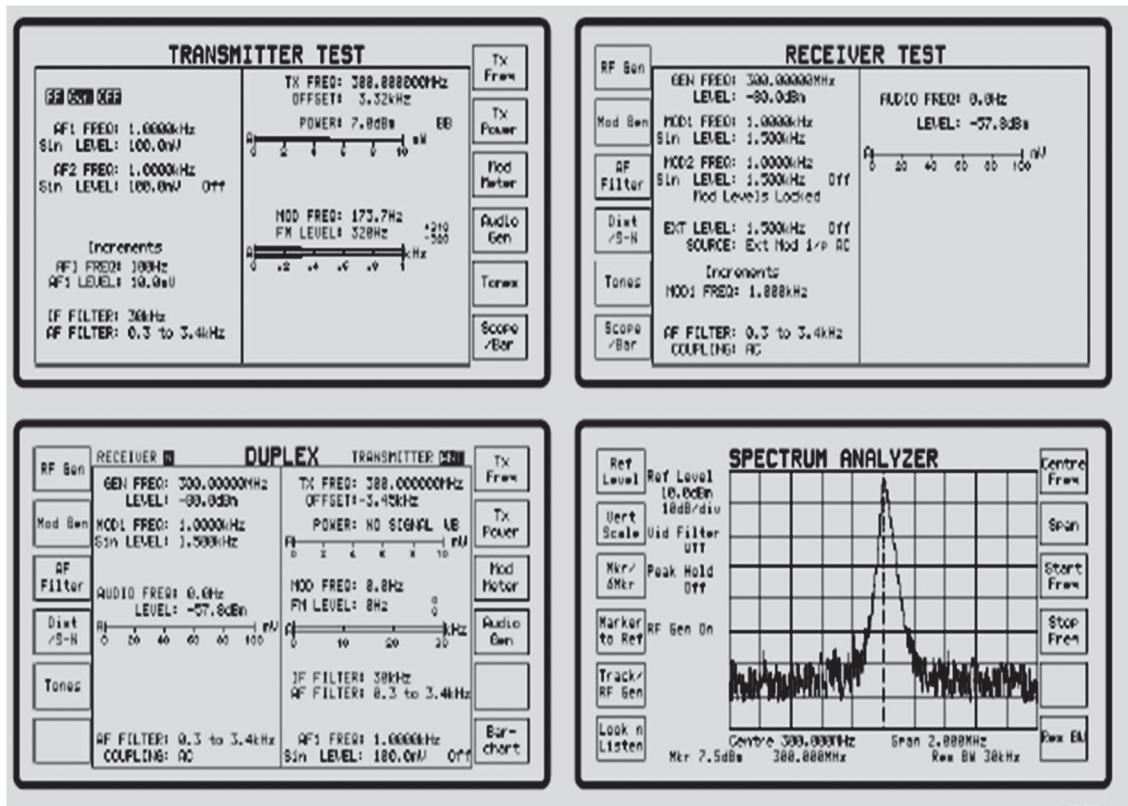
उक्त सभी Functions को संचालित करने हेतु Distortion measuring filter AF Post Demodulation Filter & IF Passband Filter भी रेडियो सविर्स मानिटर में उपलब्ध रहते हैं ।

**TRANSMITTER TEST :** इस टेस्ट में निम्नानुसार मीटर प्राप्त होंगे ।

- **RF Power Meter** :- यह टेस्ट किये जा रहे ट्रांसमीटर का Mean Output Power Level measure करता है ।
- **AF Generator** :- यह टेस्ट किये जा रहे ट्रांसमीटर को मॉड्युलेशन के लिये source सिग्नल देता है ।
- **RF Counter** :- यह टेस्ट किये जा रहे ट्रांसमीटर की Mean Radio Frequency को measure करता है ।
- **Modulation Meter** :- यह टेस्ट किये जा रहे ट्रांसमीटर किये गये सिग्नल की Modulation Depth & Deviation Level को measure करता है, और Demodulated Output Signal देता है ।

## RECEIVER TEST : इस टेस्ट में निम्नानुसार मीटर प्राप्त होंगे ।

- **RF Generator** : इसका उपयोग निर्धारित फ्रिक्वेन्सी व उसका लेवल सेट करने के लिए होता है ।
- **AF Generator** : इसका उपयोग निर्धारित माड्युलेटिंग फ्रिक्वेन्सी व लेवल सेट करने के लिए होता है ।
- **AF Voltmeter** :- इसका उपयोग रिसीवर से प्राप्त डी-मॉड्युलेटेड सिग्नल का लेवल मापने के लिये होता है ।
- **SINAD Meter**:- इसका उपयोग SINAD फिगर ज्ञात करने के लिए होता है ।
- **Distortion Meter**:- इसका उपयोग Distortion percentage figure ज्ञात करने के लिये होता है ।
- **Oscilloscope** :- इसका उपयोग आडियो सिग्नल को मापने व अन्य wave form को देखने के लिये होता है ।
- **AF Counter** :- इसका उपयोग आडियो सिग्नल की फ्रिक्वेन्सी मापने के लिये किया जाता है ।
- **AF Amplifier & Loud Speaker** :- इसका उपयोग डी-मॉड्युलेटेड सिग्नल को मॉनीटर करने के लिये किया जाता है ।



डिस्प्ले को चार भागों में बाटा गया है जो कि करंट रिजल्ट एवं सेटिंग्स के उपयोग में आती हैं



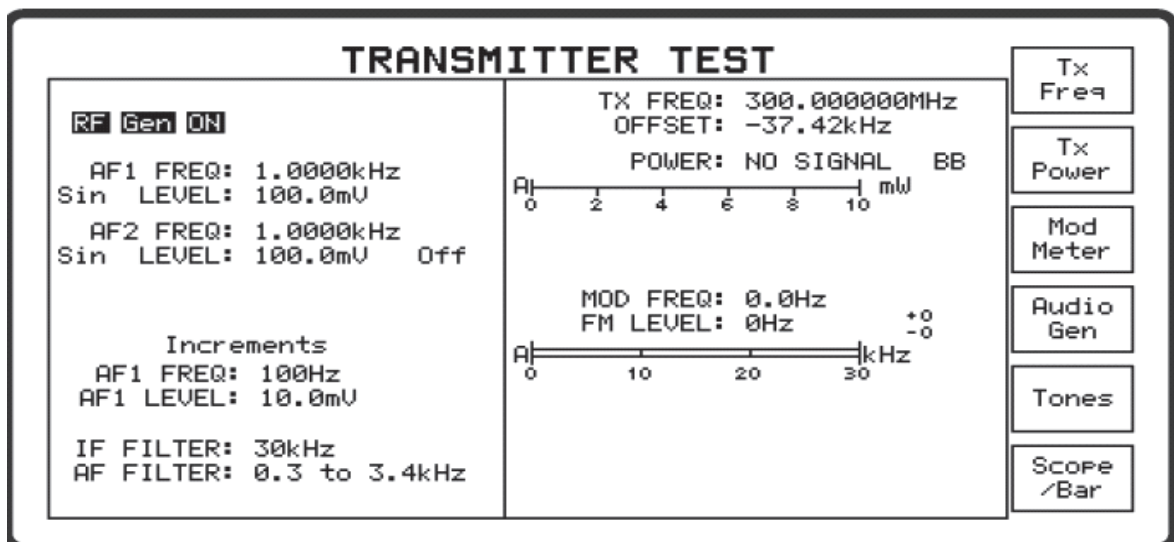
## RX/TX TESTING PROCEDURE FOR R/SETS

सबसे पहले रेडियो सेट के एंटीना Socket तथा RTS के एन टाईप तथा कनेक्टर (Front Panel Layout Key No-6) एक 3 मीटर लीड से कनेक्ट करते हैं। फिर RTS की टेस्ट मोड सिलेक्टर Front Panel Layout Key No-17 प्रेस करके Rx टेस्टिंग हेतु Rx टेस्ट या Tx टेस्ट हेतु Tx टेस्ट मोड सिलेक्ट करते हैं।



## SERVICE MONITOR (Transmitter Test)

### SCREEN DISPLAY ON SELECTING Tx TEST



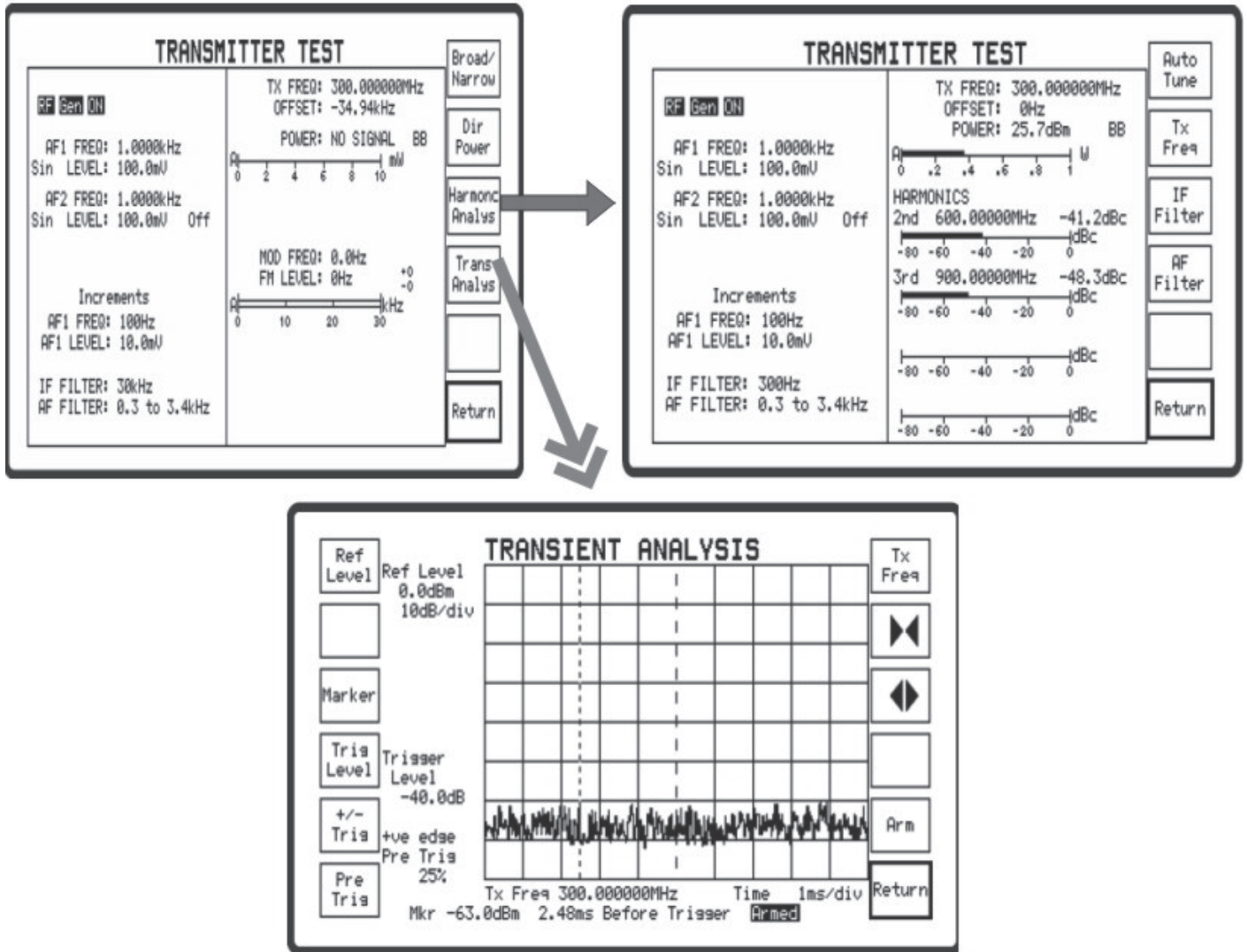
# On Selecting Tx Frequency Menu

## TRANSMITTER TEST

<p><b>RF Gen ON</b></p> <p>AF1 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 100.0mV</p> <p>AF2 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 100.0mV Off</p> <p style="text-align: center;">Increments</p> <p>AF1 FREQ: 100Hz AF1 LEVEL: 10.0mV</p> <p>IF FILTER: 30kHz AF FILTER: 0.3 to 3.4kHz</p>	<p><b>TX FREQ:</b> 300.000000MHz <b>OFFSET:</b> -29.36kHz</p> <p><b>POWER:</b> NO SIGNAL BB</p> <p>0 2 4 6 8 10 mW</p> <p>MOD FREQ: 0.0Hz FM LEVEL: 0Hz</p> <p>0 10 20 30 kHz</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Auto Tune</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Tx Freq</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Rx=Tx</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Return</div>
---	---	--

ट्रांसमीटर टेस्टिंग में सबसे पहले टी एक्स फ्रीक्वेंसी सिलेक्ट करेंगे और आटो टयून करेंगे साथ ही आर एफ जनरेट आफ करेंगे।

# On Selecting Tx Power Menu



रेडियो सेट का पी टी टी प्रेस करने के बाद सर्विस मानिटर की डिस्पले पर आर एफ पावर ,हारमोनिक ,स्पेक्ट्रम एनालिसिस इत्यादि दिखाई देंगे ।

# On Selecting Modulator Meter

### TRANSMITTER TEST

<p><b>RF Gen ON</b></p> <p>AF1 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 100.0mV</p> <p>AF2 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 100.0mV Off</p> <p style="text-align: center;">Increments</p> <p>AF1 FREQ: 100Hz AF1 LEVEL: 10.0mV</p> <p>IF FILTER: 30kHz AF FILTER: 0.3 to 3.4kHz</p>	<p style="text-align: center;">TX FREQ: 300.000000MHz OFFSET: -34.93kHz</p> <p style="text-align: center;">POWER: NO SIGNAL BB</p> <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center;">0 2 4 6 8 10 mlw</p> </div> <p style="text-align: center;">MOD FREQ: 0.0Hz FM LEVEL: 0Hz</p> <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center;">0 10 20 30 kHz</p> </div>	<p>AM / FM / SSB</p>
		<p>IF Filter</p> <p>AF Filter</p> <p>Dist /S-N</p> <p>More</p> <p>Return</p>

### TRANSMITTER TEST

<p><b>RF Gen ON</b></p> <p>AF1 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 100.0mV</p> <p>AF2 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 100.0mV Off</p> <p style="text-align: center;">Increments</p> <p>AF1 FREQ: 100Hz AF1 LEVEL: 10.0mV</p> <p>IF FILTER: 30kHz AF FILTER: 0.3 to 3.4kHz</p>	<p style="text-align: center;"><b>TX FREQ:</b> 300.000000MHz OFFSET: -36.53kHz</p> <p style="text-align: center;">POWER: NO SIGNAL BB</p> <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center;">0 2 4 6 8 10 mlw</p> </div> <p style="text-align: center;">MOD FREQ: 0.0Hz FM LEVEL: 0Hz</p> <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center;">0 .2 .4 .6 .8 1 kHz</p> </div>	<p>Deemph</p> <p>FM Dev Pk/rms</p> <p>Mod dBr</p> <p>More</p> <p>Return</p>
---	---	---

# On Selecting Modulator Meter

### TRANSMITTER TEST

**RF Gen ON**

AF1 FREQ: 1.0000kHz  
Sin LEVEL: 100.0mV

AF2 FREQ: 1.0000kHz  
Sin LEVEL: 100.0mV Off

Increments  
AF1 FREQ: 100Hz  
AF1 LEVEL: 10.0mV

IF FILTER: 30kHz  
AF FILTER: 0.3 to 3.4kHz

TX FREQ: 300.000000MHz  
OFFSET: -34.93kHz

POWER: NO SIGNAL BB

0 2 4 6 8 10 mW

MOD FREQ: 0.0Hz  
FM LEVEL: 0Hz

0 10 20 30 kHz

AM / FM  
/ SSB

IF  
Filter

AF  
Filter

Dist  
/S-N

More

Return



### TRANSMITTER TEST

**RF Gen ON**

AF1 FREQ: 1.0000kHz  
Sin LEVEL: 100.0mV

AF2 FREQ: 1.0000kHz  
Sin LEVEL: 100.0mV Off

Increments  
AF1 FREQ: 100Hz  
AF1 LEVEL: 10.0mV

IF FILTER: 30kHz  
AF FILTER: 0.3 to 3.4kHz

**TX FREQ:** 300.000000MHz  
OFFSET: -36.53kHz

POWER: NO SIGNAL BB

0 2 4 6 8 10 mW

MOD FREQ: 0.0Hz  
FM LEVEL: 0Hz

Pk 0 .2 .4 .6 .8 1 kHz

Deemph

FM Dev  
Pk/rms

Mod  
dBr

More

Return

# ON SELECTING TONES

Tones In **RF** Audio

Tones Out **RF** Audio

**RF** Input Level  
100mW 20.0dBm

Sequential

CTCSS

DCS

DTMF

POCSAG

Return

# ON SELECTING SCOPE / BAR

**TRANSMITTER TEST**

**RF** **Scan** **ON**

AF1 FREQ: 1.0000kHz  
Sin LEVEL: 100.0mV

AF2 FREQ: 1.0000kHz  
Sin LEVEL: 100.0mV Off

Increments  
AF1 FREQ: 100Hz  
AF1 LEVEL: 10.0mV

IF FILTER: 30kHz  
AF FILTER: 0.3 to 3.4kHz

TX FREQ: 300.000000MHz  
OFFSET: -29.61kHz

POWER: NO SIGNAL BB

MOD FREQ: 0.0Hz  
FM LEVEL: 0Hz

Chart Select

Auto range

Scope /Bar

Return

**TRANSMITTER TEST**

**RF** **Scan** **ON**

AF1 FREQ: 1.0000kHz  
Sin LEVEL: 100.0mV

AF2 FREQ: 1.0000kHz  
Sin LEVEL: 100.0mV Off

Increments  
AF1 FREQ: 100Hz  
AF1 LEVEL: 10.0mV

IF FILTER: 30kHz  
AF FILTER: 0.3 to 3.4kHz

TX FREQ: 300.000000MHz  
OFFSET: -35.57kHz

POWER: NO SIGNAL BB

MOD FREQ: 0.0Hz  
FM LEVEL: 0Hz

1kHz/div 50ms/div

Scope /Bar

Return

**TRANSMITTER TEST**

TX FREQ:  
300.000000MHz

OFFSET:  
-34.43kHz

POWER: BB  
NO SIGNAL

MOD FREQ:  
0.0Hz

FM LEVEL:  
0Hz

Persistence: **Off**  
Low Med High Inf

1kHz/div 50ms/div

Scope /Bar

Persistence

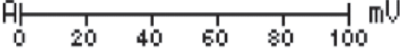


## SERVICE MONITOR (Receiver Test)

### Screen On Selecting Rx Menu

RECEIVER TEST	
RF Gen	GEN FREQ: 300.0000MHz LEVEL: -80.0dBm
Mod Gen	MOD1 FREQ: 1.000kHz Sin LEVEL: 1.500kHz
AF Filter	MOD2 FREQ: 1.000kHz Sin LEVEL: 1.500kHz Off Mod Levels Locked
Dist /S-N	EXT LEVEL: 1.500kHz Off SOURCE: Ext Mod i/P AC
Tones	Increments MOD1 FREQ: 1.000kHz
Scope /Bar	AF FILTER: 0.3 to 3.4kHz COUPLING: AC

AUDIO FREQ: 0.0Hz  
LEVEL: -57.8dBm

AF  mV

# On Selecting AF Filter Menu

RECEIVER TEST	
0.3 to 3.4kHz	GEN FREQ: 300.00000MHz LEVEL: -100.0dBm
50kHz LP	MOD1 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 1.500kHz
15kHz LP	MOD2 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 1.500kHz Off
300Hz LP	EXT LEVEL: 15.000kHz Off SOURCE: Ext Mod i/P AC
More	Increments MOD1 FREQ: 100Hz MOD1 LEVEL: 10.000kHz
Return	AF FILTER: 0.3 to 3.4kHz COUPLING: AC
	AUDIO FREQ: 0.0Hz LEVEL: 0mV

RECEIVER TEST	
3kHz LP	GEN FREQ: 300.00000MHz LEVEL: -100.0dBm
300Hz HP	MOD1 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 1.500kHz
	MOD2 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 1.500kHz Off
	EXT LEVEL: 15.000kHz Off SOURCE: Ext Mod i/P AC
More	Increments MOD1 FREQ: 100Hz MOD1 LEVEL: 10.000kHz
Return	AF FILTER: 0.3 to 3.4kHz COUPLING: AC
	AUDIO FREQ: 0.0Hz LEVEL: 0mV



# On Selecting RF Gen. Menu

RECEIVER TEST	
RF Gen	GEN FREQ: 300.00000MHz LEVEL: -80.0dBm
Mod Gen	MOD1 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 1.500kHz
AF Filter	MOD2 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 1.500kHz Off Mod Levels Locked
Dist /S-N	EXT LEVEL: 1.500kHz Off SOURCE: Ext Mod i/P AC
Tones	Increments MOD1 FREQ: 1.000kHz
Scope /Bar	AF FILTER: 0.3 to 3.4kHz COUPLING: AC
	AUDIO FREQ: 0.0Hz LEVEL: -54.2dBm

# On Selecting Modulation GEN.Menu

RECEIVER TEST	
Gen 1/ Gen 2	GEN FREQ: 300.00000MHz LEVEL: -80.0dBm
Ext Mod	MOD1 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 1.500kHz
Shape	MOD2 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 1.500kHz Off Mod Levels Locked
Lock	EXT LEVEL: 1.500kHz Off SOURCE: Ext Mod i/P AC
Pre-emph	Increments MOD1 FREQ: 1.000kHz
Return	AF FILTER: 0.3 to 3.4kHz COUPLING: AC
	AUDIO FREQ: 0.0Hz LEVEL: -57.8dBm

RECEIVER TEST	
DC Ext	GEN FREQ: 300.00000MHz LEVEL: -80.0dBm
AC Ext	MOD1 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 1.500kHz
MIC	MOD2 FREQ: 1.0000kHz Sin LEVEL: 1.500kHz Off
[ ]	<b>EXT LEVEL:</b> 1.500kHz Off SOURCE: Ext Mod i/P AC
[ ]	Increments MOD1 FREQ: 100Hz MOD1 LEVEL: 10.000kHz
Return	AF FILTER: 0.3 to 3.4kHz COUPLING: AC
	AUDIO FREQ: 0.0Hz LEVEL: -54.2dBm

# On Selecting Tones Menu

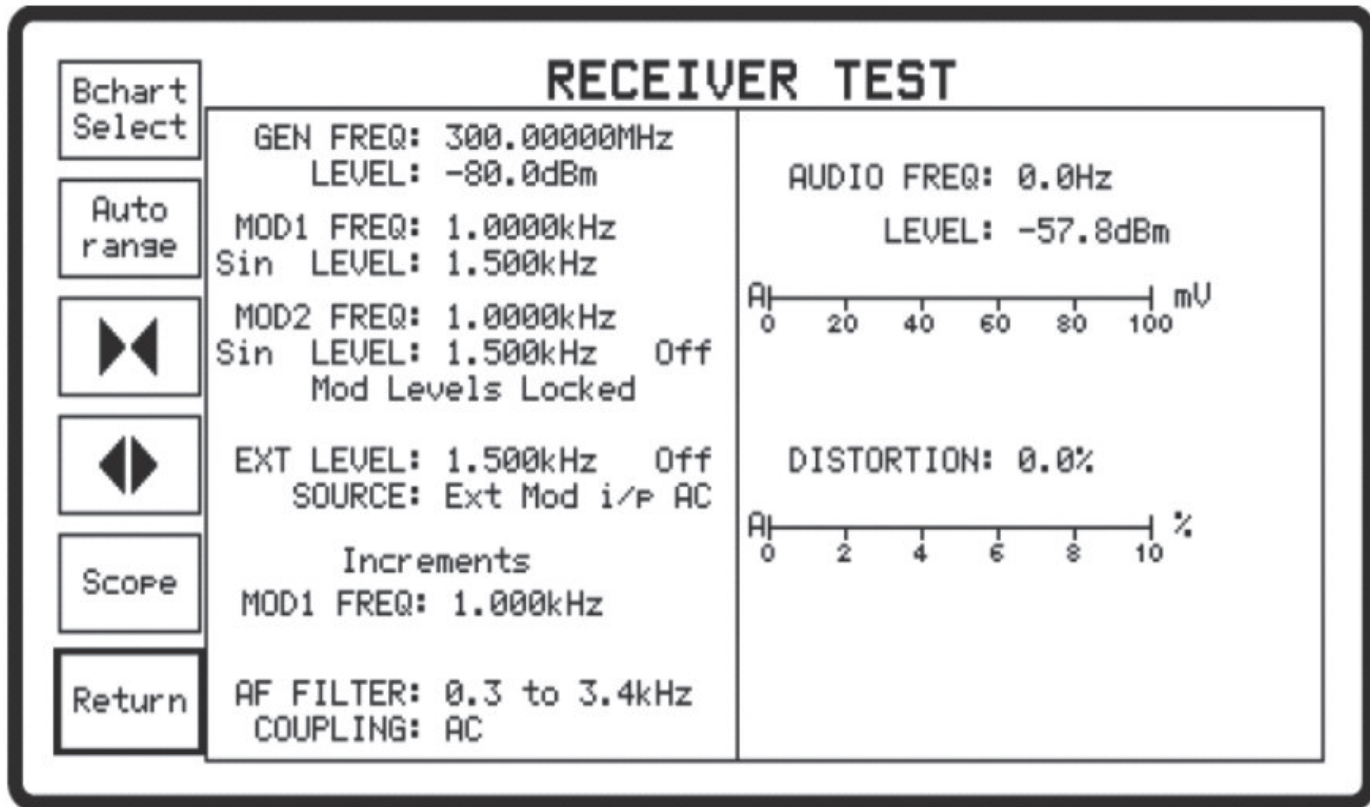
Tones In	<b>RF</b> Audio	Sequen- tial
Tones Out	<b>RF</b> Audio	CTCSS
		DCS
		DTMF
▲	RF Input Level	POCSAG
▼	100mW 20.0dBm	Return

# On Selecting Distortion/S-N Menu

RECEIVER TEST	
Off	GEN FREQ: 300.0000MHz LEVEL: -80.0dBm
S/N	MOD1 FREQ: 1.000kHz Sin LEVEL: 1.500kHz
Sinad	MOD2 FREQ: 1.000kHz Sin LEVEL: 1.500kHz Off Mod Levels Locked
Dist'n	EXT LEVEL: 1.500kHz Off SOURCE: Ext Mod i/P AC
	Increments MOD1 FREQ: 1.000kHz
Return	AF FILTER: 0.3 to 3.4kHz COUPLING: AC

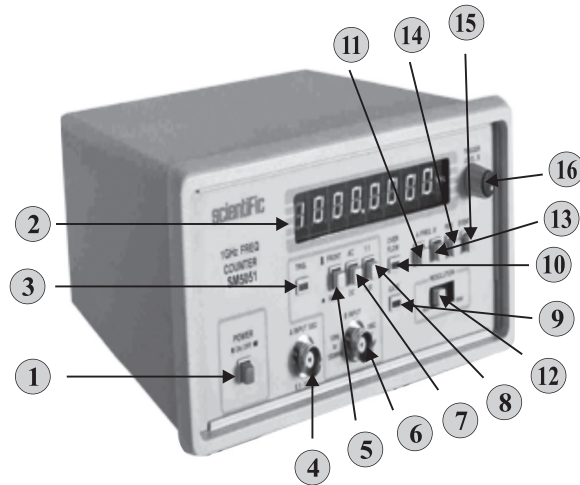
AUDIO FREQ: 0.0Hz  
LEVEL: -54.2dBm

# On Selecting Scope Bar



## FREQUENCY COUNTER

Frequency Counter की सहायता से किसी अज्ञात Signal की Frequency को नापा जाता है। वर्तमान में उपयोग किये जा रहे Scientific Frequency Counter SM 5451 के A अथवा B, Terminal पर अज्ञात सिग्नल को Feed करते हैं। Terminal A से 100 MHz to 1 GHz तक की Frequency को माप सकते हैं। इसका Input Impedance 50 Ohms होता है। Input B के दो Terminal होते हैं पहला आगे होता है इसका Input Impedance 1 Mega Ohms होता है, इस पर इनपुट वोल्टेज 400 V दे सकते हैं एवं इसकी फ्रिक्वेन्सी रेंज 0.1 Hz to 150 MHz तक होती है। दूसरा इनपुट Frequency Counter के पीछे होता है जिसका Input Impedance 50 Ohms एवं इनपुट वोल्टेज 5V तक दे सकते हैं। इसकी फ्रिक्वेन्सी रेंज 0.1 Hz to 150 MHz तक होती है।



## FREQUENCY COUNTER

### FRONT PANEL CONTROLS

1. **POWER :** पुश बटन
2. **DISPLAY (7 Segment LED):** डिस्पले
3. **TRIGGER (LED) :** यह थ्री स्टेट ट्रिगर इंडिकेटर है जब एलइडी Flash करती है तो सिग्नल लेवल करेक्ट है या ट्रिगरिंग सही है। यदि इनपुट सिग्नल लेवल से ट्रिगर कम है तो एलइडी Flash होगी, यदि इनपुट सिग्नल लेवल से ट्रिगर ज्यादा है तो यह एक्टिवेट नहीं होगी।
4. **INPUT A (BNC Connector) :**
  - **Frequency Range:** 100 MHz to 1GHz
  - **Input Impedence :** 50 Ohms
  - **Input Voltage :** 5V (DC + AC)
5. **FRONT-REAR:** फ्रन्ट रेयर पुश बटन प्रेस है तो इनपुट (B) रियर (पीछे) की तरफ का बी एन सी कनेक्टर आन होगा। इसमें अधिकतम फ्रीक्वेंसी इनपुट 10 हर्ट्ज से 150 मेगा हर्ट्ज तक दे सकते है।
6. **INPUT B (BNC Connector) :**
  - **Frequency Range:** 0.1 Hz to 150 MHz
  - **Front B Input Impedence :** 1 Mega Ohms

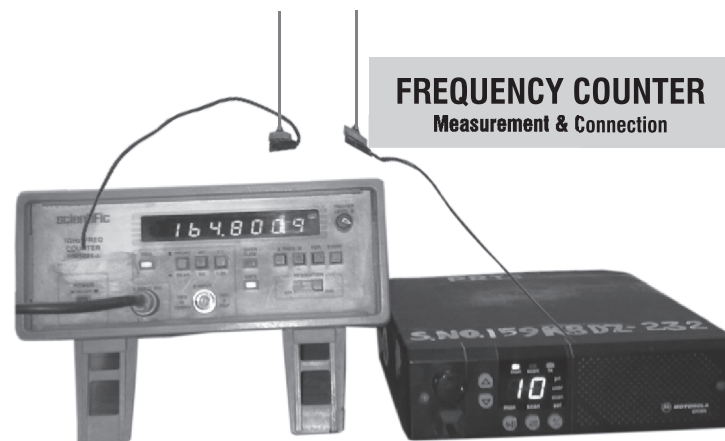
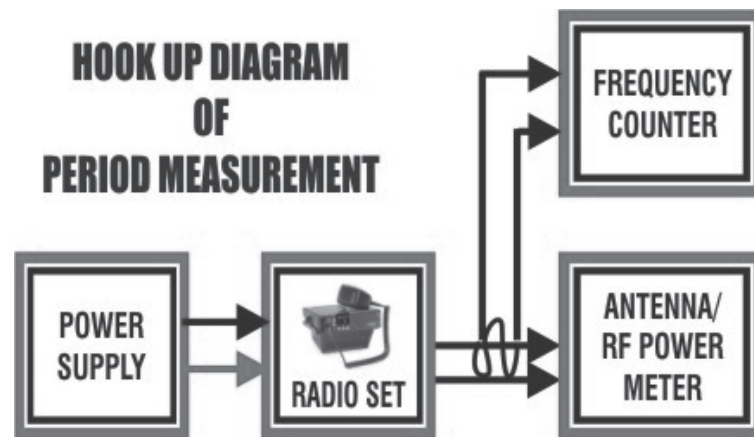
- **Front B Input Voltage** : 400 Volt (DC + AC)
  - **Rear B Input Impedance** : 50 Ohms
  - **Rear B Input Voltage** : 5 Volt (DC + AC)
7. **AC-DC: (Push Button)** इसमें इनपुट सिगनल का चयन एसी डीसी के रूप में किया जाता है किन्तु यह बी के लिए ही उपयोगी है। क्योंकि ए इनपुट एसी के लिए फिक्सड है।
  8. **1:1-1:20 (Push Button)** : यह एसी अथवा डीसी कपलिंग के सिगनल को एटीन्यूअट करता है यदि बटन प्रेस है तो यह इनपुट सिगनल को इनपुट एम्पलीफायर में जाने से पहले 20 डीबी तक एटयूनेट कर देता है।
  9. **GATE** : गेट इन्डिकेटर की लाइट जब जलेगी तब काउन्टर मेजरमेंट के लिए एक्टिवेट हो गया है।
  10. **OVER FLOW (LED)** : Over Flow एलईडी तब जलेगी जब काउण्ट की जाने वाली फ्रीक्वेंसी सिलेक्ट रेंज से अधिक होगी।
  11. **FREQUENCY A** : 100 मेगा हर्ट्ज से 1 गीगा हर्ट्ज तक की फ्रीक्वेंसी मापने के लिए इसका उपयोग किया जाता है।
  12. **RESOLUTION (4 Step Slide Switch)** : इसमें डिस्पले रिजोल्यूएशन कम या ज्यादा की जाती है।
  13. **FREQUENCY B** : 0.1 हर्ट्ज से 150 मेगा हर्ट्ज तक की फ्रीक्वेंसी मापने के लिए इसका उपयोग किया जाता है।
  14. **PERIOD** 1 मेगा हर्ट्ज तक रिशेपशन रेट मापने के लिए पीरियड **Key** का चयन करते हैं।
  15. **EVENT** जब इवेंट बटन को प्रेस करते हैं तो बटन नम्बर 11, 13, 14, रिलीज होती है। और काउण्टर काउन्टिंग के लिए तैयार है यह बी के इनपुट सिगनल पर निर्भर करता है।
  16. **TRIGGER LEVEL (Adjusting Knob)** लगातार ट्रिगर लेवल का एडजस्टमेंट करता है।

## FEATURES

- Frequency Measurement 0.1Hz to 1GHz
- Period Measurement 1 $\mu$ s to 99.9s
- Sensitivity 20mVrms
- 8-Digit LED Display
- Event Counting

## TECHNICAL SPECIFICATION

S.No	DESCRIPTION	PERFORMANCE
<b>Input characteristics</b>		
1	Inputs(BNC Connectors)	Impedance
	Front B	1 M ohms
	Front A	50 Ohms
	Rear B	50 Ohms
2	Attenuation	1:1(0dB) or 1:20 (dB)
3	DC Trigger Level :	(Continuously variable)
	Without attenuator :	-2V to +2V
	With attenuator :	-40V to +40V
4	Input Noise :	100 $\mu$ V(typical)
<b>Frequency Measurement</b>		
1	Input B	Range 0.1 Hz to 150 MHz
	Resolution	(selectable)
	Gate Time	10ms,0.1s,1s,10s
	Resolution	100Hz,10Hz,1Hz,0.1Hz
2	Input A	Range 100MHz to 1GHz
	Resolution	(selectable)
	Gate Time	0.65ms,6.4ms,64ms,640ms
	Resolution:	100KHz,10KHz,1KHz,0.1KHz
<b>Period Measurement</b>		
1	Range:	1us to 99.9s (=1 MHz to 10mHz)
2	Timebase	
	Crystal Frequency	10 MHz
	Display	8 Digit 7 segment LED , 8x5mm each, with leading zero suppression
<b>GENERAL INFORMATION</b>		
1	Supply:-	230V AV+ 10%, 50Hz
2	Power Consumption :_	16.1VA approx
3	Dimension:-	W 196, H 80, D 237mm
4	Weight :-	2.45 Kg.

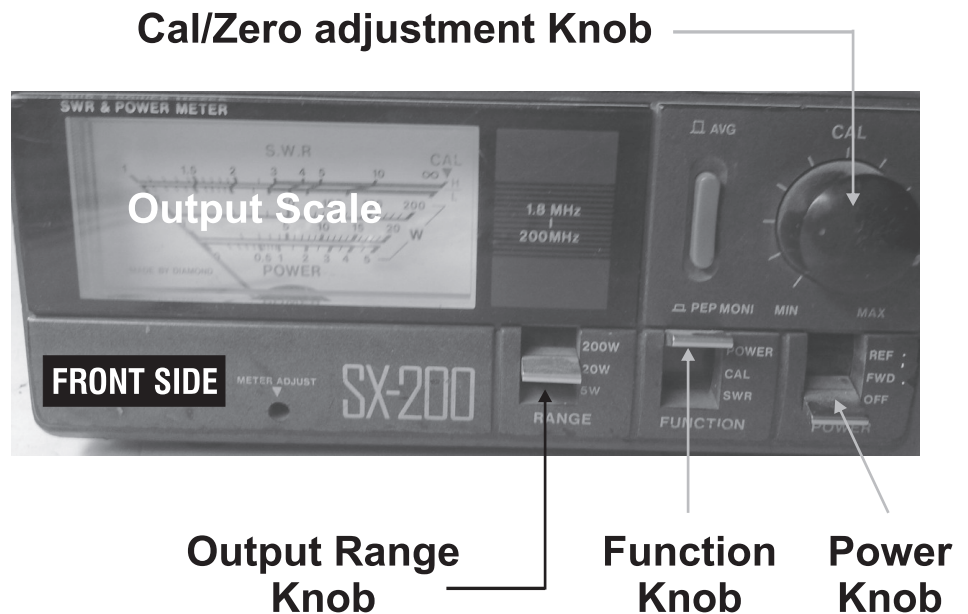
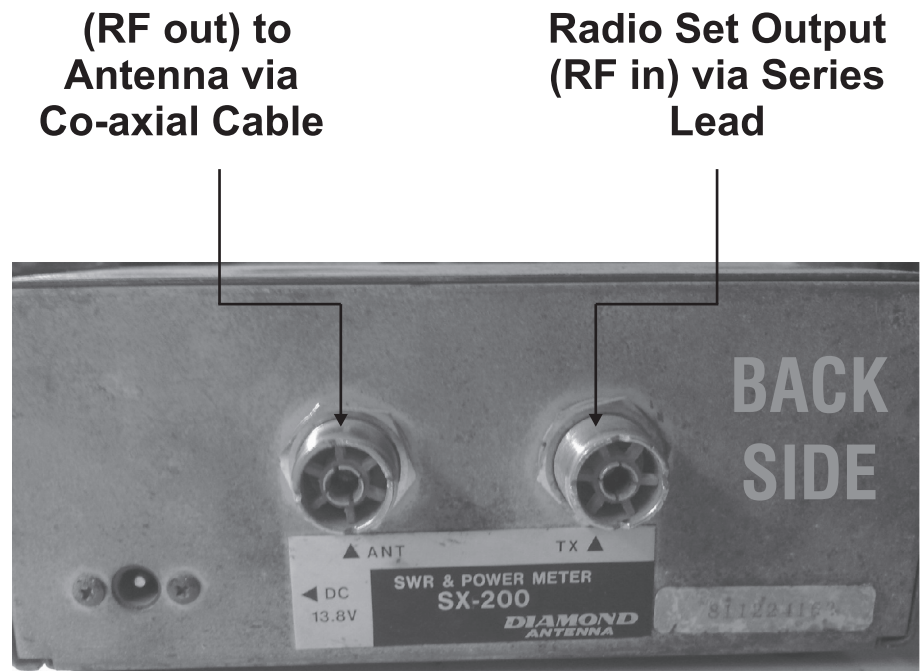


## Period Measurement

- Amplifier Circuit द्वारा Amplified signal को Control Circuit में feed किया जाता है।
- Control Circuit में सभी Control pulses उत्पन्न होती हैं तथा Control Circuit के o/p को Display Divider Decoder में feed किया जाता है जहाँ पर Signal की Gate Time के अनुसार Signal की Counting की जाती है। Time Base Generator से एक Crystal Oscillator जुड़ा होता है Time Base Generator का आउटपुट Gate Time Generator में feed किया जाता है Gate Time Generator में Pulse Generator होती है तथा इसके माध्यम से उतनी देर के लिये ही खुलता है जितना समय Time Base Circuit द्वारा Select किया जाता है। Transfer Pulse Generator T.P Generate करता है। इन Transfer Pulse की मदद से Data को 8 Digit Display में दर्शाते हैं।
- Reset Pulse Generator:- Reset Pulse Generate करता है इन R.P.G की मदद से Counting को पुनः शुरू किया जा सकता है।
- Input Signal Filter से पास होते हुए Attenuator Circuit द्वारा Signal को सप्रेस करके एम्प्लीफायर Circuit में भेज दिया जाता है।

## STUDY OF STANDING WAVE RATIO METER (SX200)

एसडब्ल्यूआर मीटर से ट्रांसमिशन लाईन का एसडब्ल्यूआर मेजर किया जाता है, इस मीटर का उपयोग किसी ट्रांसमिशन लाईन या उससे जुड़े रेडियो सेट, एन्टेना के मध्य मेचिंग ज्ञात करने के लिए किया जाता है, एसडब्ल्यूआर मीटर द्वारा स्केल के माध्यम से मिसमेचिंग दर्शायी जाती है। ट्रांसमिशन लाईन का कैरेक्टर स्टिक इम्पीडेंस ( $Z_0$ ) एन्टेना लोड ( $Z_L$ ) के बराबर ना होने की स्थिति में मिसमेचिंग माना जाएगा। जो वेव एन्टेना लोड से ट्रांसमिट हो जाती है उन्हें फारवर्ड वेव या इन्सीडेन्स वेव कहा जाता है तथा जो वेव एन्टेना लोड से वापस रेडियो सेट्स की ओर (ट्रांसमिशन लाईन के माध्यम से) वापस आती है वे रिफ्लेक्टेड वेव कहलाती है ये वो वेव होती है जो एन्टेना द्वारा ट्रांसमिट नहीं हो पाती है। फारवर्ड वेव व रिफ्लेक्टेड वेव ट्रांसमिशन लाईन में जहां पर सेमफेज मिलती है वहां वोल्टेज तथा करंट का मान अधिकतम होता है, परंतु जहां पर दोनो वेव आउट आफ फेज मिलती है वहां पर वोल्टेज व करंट का मान मिनिमम होता है। इसे SWR कहा जाता है।



### SWR & Power Meter



## पेनल एवं नॉब वर्णन –

1. मीटर – यह फारवर्ड पावर / रिफ्लेक्टेड पावर और एसडब्ल्यूआर को दर्शाता है। सबसे ऊपर का स्केल हाई/लो रीडिंग के लिए है। लो पावर एसडब्ल्यूआर स्केल 5 वाट से कम के लिए एवं हाई पावर एसडब्ल्यूआर स्केल 5 वाट से ज्यादा के लिए है। दूसरा एवं तीसरा स्केल आरएफ पावर मापने के लिए है जो 5 वाट, 20 वाट, एवं 200 वाट के लिए है।
2. रेंज स्विच/नॉब– इससे आरएफ पावर 5 वाट, 20 वाट, एवं 200 वाट सिलेक्ट करते हैं।
3. फंक्शन स्विच/नॉब – इससे आरएफ या एसडब्ल्यूआर दोनों में से क्या मापना है सिलेक्ट करते हैं।
4. केलिब्रेशन नॉब – इस नॉब की सहायता से एसडब्ल्यूआर नापते समय प्वाइंटर को केलिब्रेट किया जाता है।
5. पावर डायरेक्शन स्विच – इस नॉब से फारवर्ड/रिफ्लेक्टेड पावर सिलेक्ट करके मापते हैं।
6. **AVG / PEP** मानिटर स्विच– यदि सामान्य आरएफ पावर मापा जाता है तो स्विच को बाहर रखते हैं एवं एसएसबी आरएफ पावर नापा जाता है तो स्विच को अन्दर रखते हैं।
7. मीटर जीरो एडजेस्टमेंट स्कू – इससे मीटर की निडिल/स्केल को जीरो पर एडजेस्ट करते हैं।
8. ट्रांसीवर (TX CONNECTOR) – इसमें रेडियो सेट का (आउटपुट)आरएफ पावर इनपुट देते हैं।
9. एन्टेना (ANT. CONNECTOR) – इससे आरएफ पावर एन्टेना या डमी लोड पर दिया जाता है जो कि 50 ओहम की कोएक्सल केबल के साथ यूएचएफ कनेक्टर से कनेक्ट रहती है।
10. 13.8 वोल्ट डीसी – डीसी पावर मीटर की डिस्प्ले को रोशनी प्रदान करने के लिए दी जाती है।

## Specifications of SX 200 & SX400 SWR Meter

S.NO	PARAMETER	SX200	SX400
1	Frequency range	1.8-200MHz	140-525 MHz
2	Power measurement range	0-200 watt	0-200 watt
3	Accuracy of full scale	5w range±5%	5w range±10%
		20w range 7.5%	20 w range ±5%
		200w range ±5%	200w range ±5%
		Add 15% of full scale at 160 to 200 MHz	Subtract 10% of full scale at 220 to 420 MHz and add 10% of full scale at 450 to 525 MHz
4	Minimum power at swr measurement	1w	4w
5	Measurement range at swr measurement	1 - ∞	1 - ∞
6	Insertion loss	0.15 dB max.	140-250 MHz 0.1 dB max.
		1.8 – 3.5 MHz	400-470 MHz 0.2 dB max.
		And 150-200 MHz 0.2 dB max.	470-525 MHz 0.3 dB max.
7	Impedance	50 ohms	50 ohms
8	Connectors	UHF female	UHF female

## FORMULA

$$SWR = (\sqrt{P_f} + \sqrt{P_r}) / (\sqrt{P_f} - \sqrt{P_r})$$

where  $P_f$  = forward RF power,  $P_r$  = reflected RF power

$$SWR = \frac{I_{MAX}}{I_{MIN}} \quad VSWR = \frac{V_{MAX}}{V_{MIN}}$$

Where MAX = MAXIMUM

MIN = MINIMUM

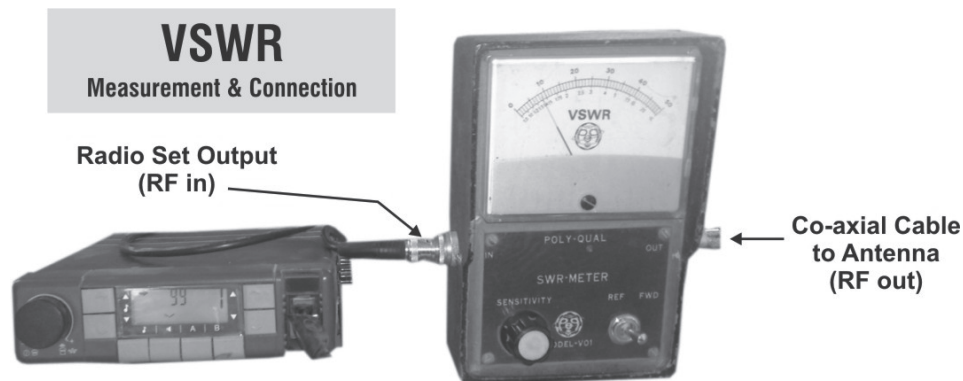
I = CURRENT

V = VOLTAGE

एसडब्ल्यूआर का आयडल मान 1 होता है जो कि प्रेक्टिकली संभव नहीं है, लगभग 1.1, से 1.4 तक एसडब्ल्यूआर कम्युनिकेशन के लिए उपयुक्त माना जाता है।

## VSWR

यह किसी रेडियो सेट, ट्रांसमिशन लाईन, तथा एन्टेना के बीच मिसमैचिंग दर्शाता है जो कि वोल्टेज के रेशो (अनुपात) में होता है यह फारवर्ड वेव तथा रिफ्लेक्टेड वेव वोल्टेज का अनुपात है।



$$VSWR = \frac{E_{MAX}}{E_{MIN}} = \frac{E_i + E_r}{E_i - E_r}$$

$E_{MAX}$  = maximum measure voltage

$E_{MIN}$  = minimum measure voltage

$E_i$  = incident wave amplitude voltage

$E_r$  = reflected wave amplitude voltage

$$\frac{1 + \frac{\sqrt{P_{rev}}}{P_{fwd}}}{1 - \frac{\sqrt{P_{rev}}}{P_{fwd}}} \geq 1$$

$P_{rev}$  = Reverse Power

$P_{fwd}$  = Forward Power

## SPECIFICATIONS OF SWR METER (POLY QUAL)

- POWER RANGE - 100 MW TO 10 KW
- FREQUENCY RANGE 0.45 MHZ TO 2.3 GHZ
- INSERTION LOSS 0.2 DB
- INPUT IMPEDENCE 50Ω
- WEIGHT 1.5 KG

## WORKING

सर्वप्रथम रेडियो सेट के आउटपुट कनेक्टर से एसडब्ल्यूआर के इनपुट कनेक्टर पर कनेक्टिंग लीड की सहायता से आपस में जोड़ा जाता है, रेडियो सेट को पावर सप्लाई के माध्यम से आन किया जाता है, एसडब्ल्यूआर मीटर के आउटपुट कनेक्टर या टर्मिनल पर एन्टेना की कोऐक्सल केबल को जोड़ा जाता है या लगाया जाता है इस प्रकार रेडियो सेट व एसडब्ल्यूआर मीटर को आपस में कनेक्ट किया जाता है कनेक्शन हो जाने के बाद रेडियो सेट के हेन्डसेट (माइक / पीटीटी) को प्रेस किया जाता है तथा केलिब्रेशन के माध्यम से मीटर स्केल की प्वाइन्टर को एडजस्ट किया जाता है, तथा इसके बाद आउटपुट रेंज (एसडब्ल्यूआर) रिवर्स फारवर्ड स्विच के माध्यम से सिलेक्ट की जाती है एवं मीटर को रिवर्स सिलेक्ट कर पीटीटी प्रेस की जाती है मीटर स्केल निडिल जिस रेंज को शो करती है वह उसका एसडब्ल्यूआर माना जाता है।

वर्तमान समय में एसडब्ल्यूआर एवं पावर मीटर एसएक्स-200 ज्यादा उपयोग किया जाता है जो कि रेडियो सेट का पावर तथा एसडब्ल्यूआर दोनों मेजर कर सकता है, रेडियो सेट का पावर मेजर करने के लिए पावर नॉब को फार्वर्ड पावर एवं फंक्शन नॉब को पावर पर रखते हैं तत्पश्चात रेंज सिलेक्टर स्विच से रेंज सिलेक्ट करते हैं एवं रेडियो सेट का पीटीटी प्रेस कर पावर मेजर करते हैं।

एसडब्ल्यूआर मेजर करने के लिए फंक्शन नॉब को केलिब्रेशन पर रखते हैं। रेडियो सेट का पीटीटी प्रेस करके वेरिऐबल नॉब की सहायता से निडिल को **CAL POINT** सेट करते हैं तत्पश्चात फंक्शन नॉब को एसडब्ल्यूआर पर **shift** करते हैं। मीटर पर एसडब्ल्यूआर रीडिंग मेजर करते हैं। जो कि लगभग 1.1 से 1.4 तक होना चाहिए यदि एसडब्ल्यूआर मीटर स्केल इससे अधिक शो कर रही है तो एन्टेना कोऐक्सल केबल तथा रेडियो सेट के मध्य मिसमेंचिंग दूर करने की आवश्यकता है, मिसमेंचिंग दूर कर पुनः एसडब्ल्यूआर चेक किया जाता है।