

Chapter 5

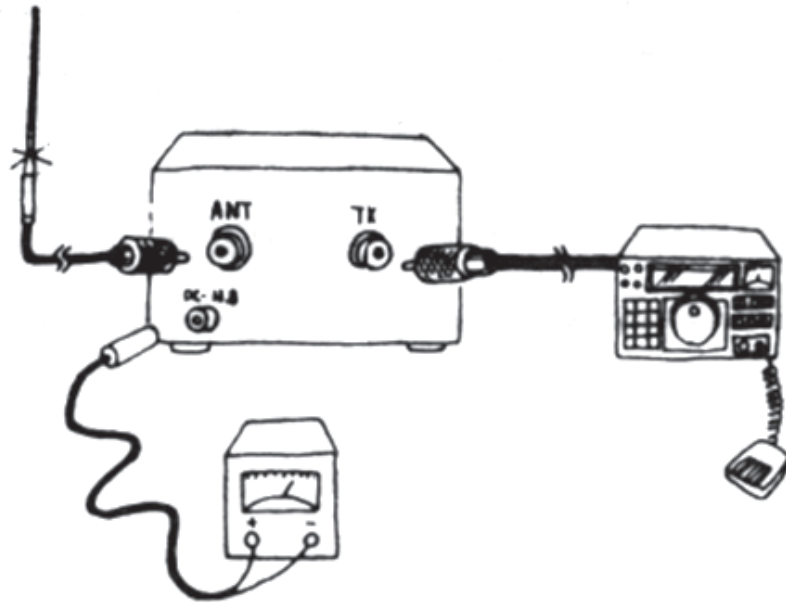
RADIO SET PARAMETER TESTING

जब विभाग में नये सेट खरीदे जाते हैं या पुराने सेट अपनी क्षमतानुसार परफॉर्मेन्स नहीं देते हैं तब उनके पैरामीटर्स मापने की आवश्यकता होती है खरीदे गये नये सेट की टेस्टिंग के लिए इन पैरामीटर्स का ज्ञान अत्यंत आवश्यक है ।

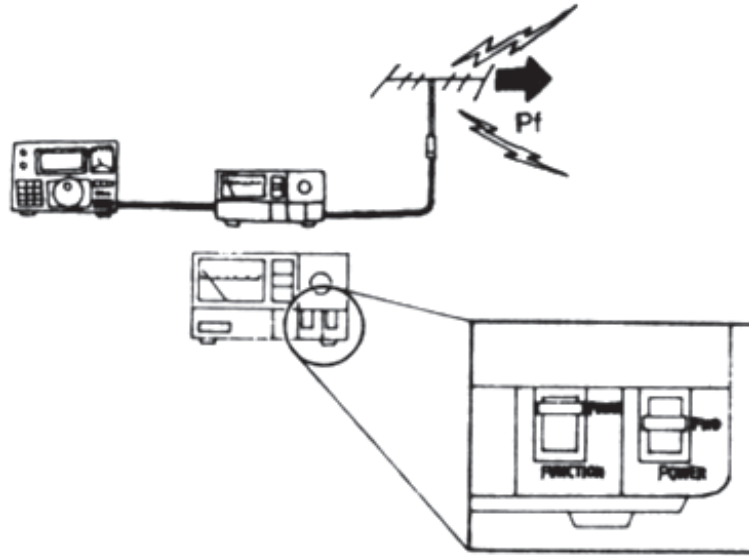
रेडियो सेट का पावर एवं स्टैंडिंग वेव रेश्यो मेजर करना

INSTALLATION OF SWR METER SX 200

सर्वप्रथम रेडियो सेट का टीएक्स आरएफ पावर एसडब्ल्यूआर मीटर के टीएक्स नॉब / कनेक्टर में इनपुट देंगे । इसके बाद एसडब्ल्यूआर मीटर के एन्टेना नॉब को कोएक्सल केबल के माध्यम से एन्टेना या डमी लोड को देंगे ।

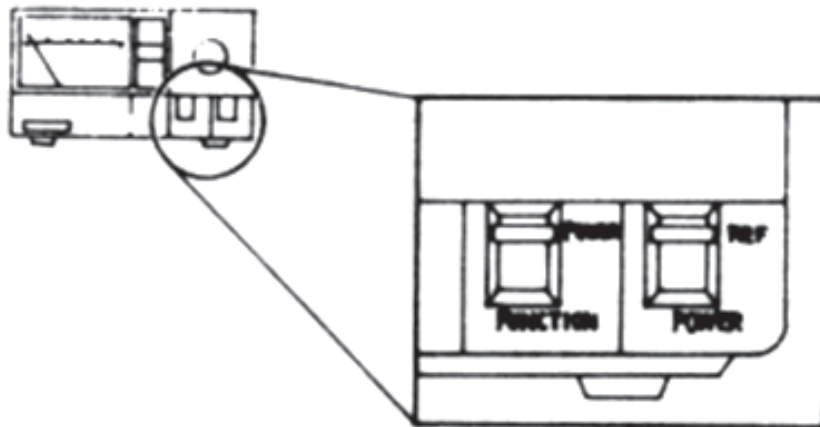


फारवर्ड आरएफ पावर मापना



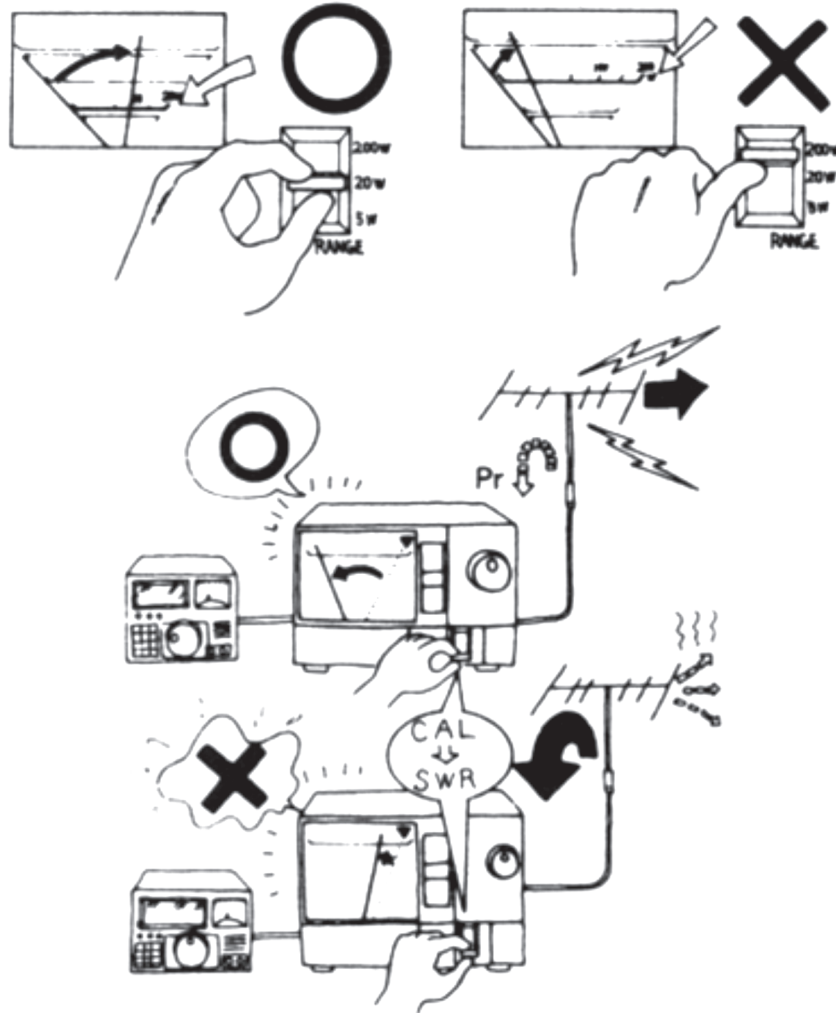
1. फंक्शन स्विच को पावर पर रखें ।
2. पावर स्विच को FWD पोजीशन पर रखें ।
3. रेंज बटन/नॉब को रेडियो सेट के आरएफ आउटपुट के अनुसार रखें । यदि रेडियो सेट का आउटपुट 25 वाट है तो रेंज बटन/नॉब को 200 वाट की पोजीशन में रखें एवं यदि सेट का आउटपुट 10 वाट है तो 20 वाट की रेंज में रखें ।
4. यह सुनिश्चित करें कि एन्टेना आउटपुट एन्टेना या डमी लोड से कनेक्ट है ।
5. रेडियो सेट की पीटीटी प्रेस करेंगे (एसएसबी मोड को छोड़कर) । मीटर में स्केल पर फारवर्ड आरएफ पावर रीडिंग शो होगी ।
6. एसएसबी मोड में PEP (peak envelope power) सेटिंग के अनुसार मॉनीटर करेंगी । AVG, PEP-MONI switch के द्वारा PEP-MONI position पर करने के बाद माइक्रोफोन पर बात करेंगे ।

रिफ्लेक्टेड आरएफ पावर मापना



1. फंक्शन स्विच को पावर पर रखें ।
2. पावर स्विच को REF पोजीशन पर रखें ।
3. रेंज बटन/नॉब को रेडियो सेट के आरएफ आउटपुट के अनुसार रखें । यदि रेडियो सेट का आउटपुट 25 वाट है तो रेंज बटन/नॉब को 200 वाट की पोजीशन में रखें एवं यदि सेट का आउटपुट 10 वाट है तो 20 वाट की रेंज में रखें ।
4. यह सुनिश्चित करें कि एन्टेना आउटपुट एन्टेना या डमी लोड से कनेक्ट है ।
5. रेडियो सेट की पीटीटी प्रेस करें (एसएसबी मोड को छोड़कर) । मीटर में स्केल पर रिफ्लेक्टेड आरएफ पावर रीडिंग शो होगी ।
6. एसएसबी मोड में PEP (peak envelope power) सेटिंग के अनुसार मॉनीटर करेंगी । AVG, PEP-MONI switch के द्वारा PEP-MONI position पर करने के बाद माइक्रोफोन पर बात करेंगे ।

एसडब्ल्यूआर मापना



1. फंक्शन स्विच को CAL पोजीशन पर रखेंगे ।
2. CAL नॉब को मिनीमम पर रखेंगे ।
3. रेडियो सेट को आन करेंगे एवं पीटीटी को प्रेस करेंगे । CAL नॉब के द्वारा निडिल को CAL तक ले जाएंगे ।
4. रेडियो सेट की पीटीटी प्रेस रखेंगे और फंक्शन स्विच को एसडब्ल्यूआर पर रखेंगे तब मीटर पर एन्टेना का एसडब्ल्यूआर दिखेगा । एसडब्ल्यूआर मीटर में दो स्केल होते हैं लो (L) एवं हाई (H) , जो एसडब्ल्यूआर की रीडिंग में काम आते हैं । यदि आउटपुट 5 वाट से कम है तो एसडब्ल्यूआर लो रीडिंग पर देखेंगे । यदि 5 वाट से अधिक है तो हाई रीडिंग पर देखेंगे ।

नोट :- यदि एसडब्ल्यूआर अधिक है तो एन्टेना एवं कोएक्सल केबल की जांच करेंगे एवं कनेक्शन चेक करेंगे साथ ही एन्टेना की स्थापना भी चेक करेंगे कि कहीं भवन या पेड इत्यादि तो पास में नहीं है । इन कारणों से भी एसडब्ल्यूआर अधिक आएगा ।

FORMULA

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

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

Sx 200 meter

रिफ्लेक्टेड आर एफ पावर एवं एसडब्ल्यूआर के बीच में संबंध तालिका							
SWR	1	1.1	1.2	1.5	2	2.5	3
Reflected RF power (%)	0	0.22	0.8	4	11.1	18.4	25

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

Where MAX = MAXIMUM

MIN = MINIMUM

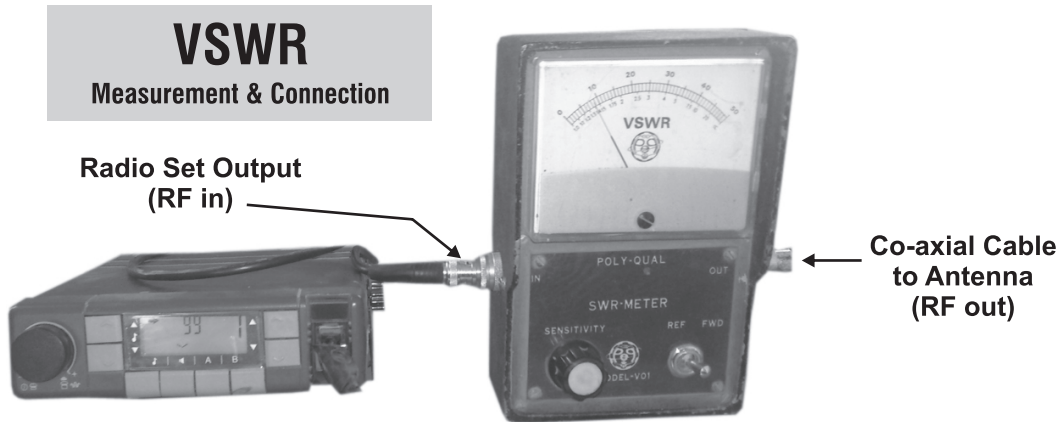
I = CURRENT

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 सेटस सर्किट, ट्रांसमिशन लाईन, तथा एन्टेना के बीच कितना मिसमैचिंग दर्शाता है जो कि वोल्टेज के रेशो (अनुपात) में होता है यह फार्वर्ड वेव तथा रिफ्लेक्टेड वेव का वोल्टेज अनुपात है।



WORKING

सर्वप्रथम रेडियो सेट के आउटपुट कनेक्टर से एसडब्ल्युआर के इनपुट कनेक्टर पर कनेक्टिंग लीड की सहायता से आपस में जोड़ा जाता है, रेडियो सेट को पावर सप्लाय के माध्यम से आन किया जाता है, एसडब्ल्युआर मीटर के आउटपुट कनेक्टर या टर्मिनल पर एन्टेना की कोऐक्सल केबल को जोड़ा जाता है या लगाया जाता है इस प्रकार रेडियो सेट व एसडब्ल्युआर 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 सेन्सिटीविटी नॉब के माध्यम से निडिल को मीटर स्केल की इनफायनार्ईट पर एडजेस्ट किया जाता है, तथा इसके बाद आउटपुट रेंज (एसडब्ल्युआर) रिर्वस फार्वर्ड स्विच के माध्यम से सिलेक्ट की जाती है एवं मीटर को रिर्वस सिलेक्ट कर पीटीटी प्रेस की जाती है मीटर स्केल निडिल जिस रेंज को शो करती है वह उसका एसडब्ल्युआर माना जाता है।

रेडियो सेट की रिसीवर सिनाड/ सेन्सिटीविटी मेजर करना

रिसीवर सेन्सिटीविटी : किसी भी रेडियो सेट द्वारा रिसीव किया गया कम से कम वेल्थ का सिग्नल जिससे रेडियो सेट पर रेटेड एएफ आउटपुट मिलता है वह रेडियो सेट की सेन्सिटीविटी कहलाती है। **SINAD** Stands for Signal Noise and Distortion. कम्यूनिकेशन डिवाइस की सिग्नल क्वालिटी को इसके द्वारा मेजर किया जाता है। रेडियो सेट (GM300) की स्पेसिफाईड वेल्थ $0.35 \mu\text{V} @ 12 \text{ dB SINAD}$ होती है।



$$\text{Noise figure} = 10 \log_{10} \frac{S/N}{S/N}$$

$$\text{SINAD} = \frac{P_{\text{SIGNAL}} + P_{\text{NOISE}} + P_{\text{DISTORTION}}}{P_{\text{NOISE}} + P_{\text{DISTORTION}}}$$

जहाँ P = signal ,noise और distortion का एवरेज पावर है ।

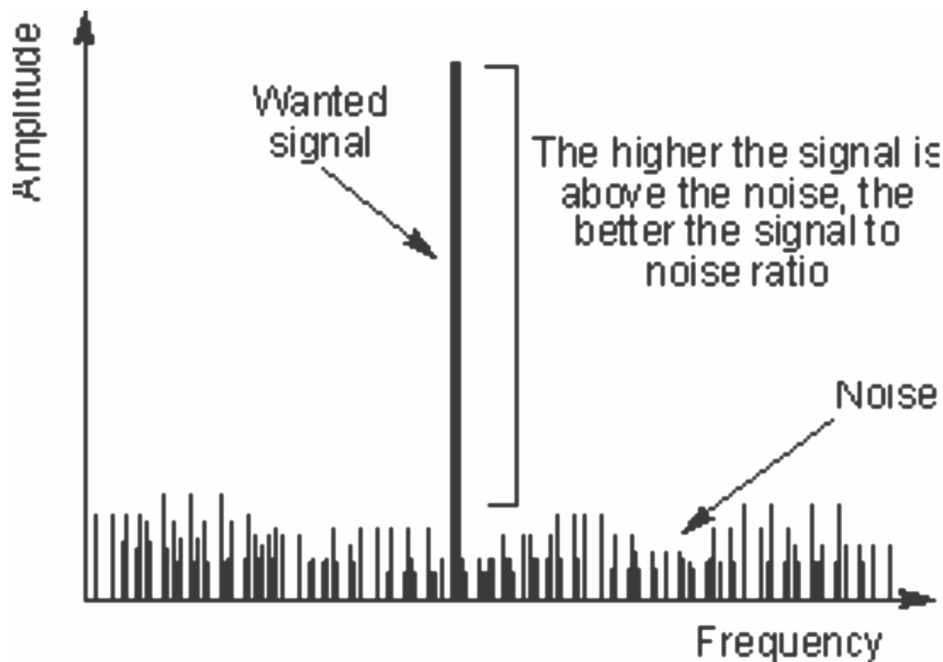
SINAD को डीबी में दर्शाया जाता है यह रिसीवर की एक योग्यता का निर्धारण करता है । निर्धारित मानकों के अनुसार सिनाड लेबल 12 डीबी से कम नहीं होना चाहिए तात्पर्य यह है कि नाईज का लेबल इतना अधिक ना हो कि वह मूल आडियो सिग्नल को प्रभावित ना करे । **SINAD** को निम्न प्रकार से भी केलकुलेट किया जा सकता है ।

(1) A- Total Receiver Power,

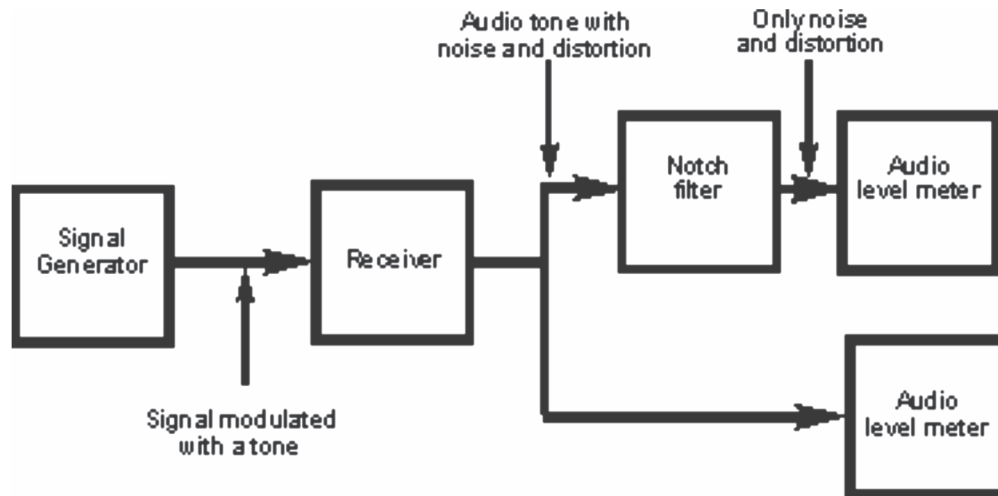
B-Noise + Distortion (Signal Power) का रेश्यो **SINAD** है ।

(2) A- Modulating Audio Signal Power,

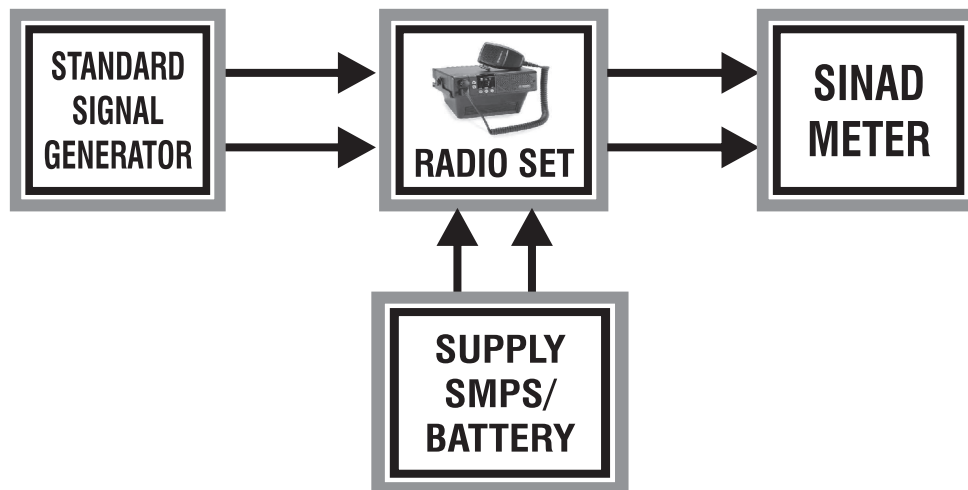
B - बचा हुआ आडियो पावर जिसका माडयूलेशन नहीं होता है जब माडयूलेटिंग सिग्नल से अडियो को पृथक किया जाता है वह **Noise Pulse Distortion (Signal Power)** कहलाता है, का रेश्यो **SINAD** है ।



यदि **SINAD 12 dB** से कम हो तो रेडियो सेट का परफॉमेन्स कमजोर माना जाएगा यदि **SINAD** लेवल वीक है तो आरएफ सिग्नल वीक माना जावेगा । व्हीएचएफ, यूएचएफ में रेडियो सेनसिटीविटी $.25\mu\text{v}$, 12 डीबी सिनाड है, किन्तु रेडियो सेट जीएम 300 में 12 डीबी सिनाड पर $.35\mu\text{v}$ sensitivity है ।



HOOK UP DIAGRAM TO CHECK RECEIVER SENSITIVITY OF RADIO RECEIVER



Procedure :- Sensitivity चेक करने के लिये

- हुकअप डायग्राम के अनुसार एसएसजी, रेडियो सेट, सिनाड मीटर एवं बैटरी को आपस में कनेक्ट किया जाता है।
- एसएसजी की फ्रिक्वेन्सी को डिजायर्ड चैनल की फ्रिक्वेन्सी (उदा. 148.5 मेगाहर्टज) के अनुसार सेट करेंगे।
- एसएसजी में आरएफ फ्रिक्वेन्सी का लेवल लगभग $0.35 \mu\text{V}$ सेट करेंगे।
- एसएसजी में एफएम माड्यूलेशन आप्शन को सिलेक्ट करेंगे एवं आडियो सिग्नल की फ्रिक्वेन्सी 1 किलो हर्टज निर्धारित करेंगे।

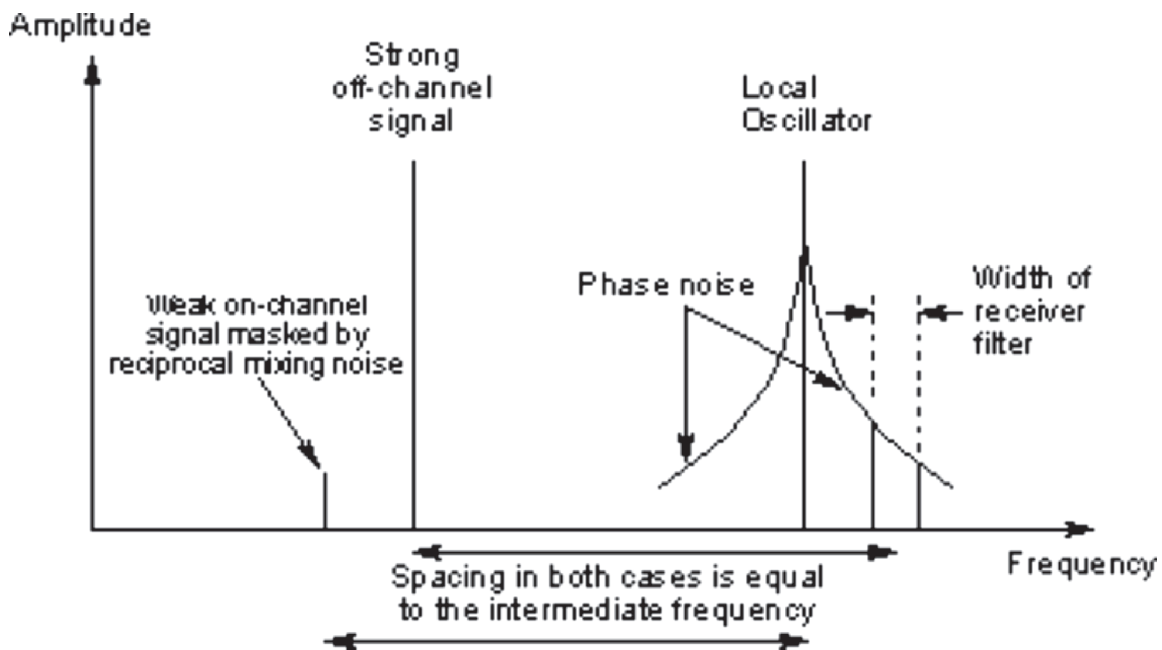
- एसएसजी में एफ माड्यूलेशन के डेविऐशन लेवल को 3 किलो हर्टज निर्धारित करेंगे ।
- एसएसजी में आरएफ फ्रिक्वेन्सी का लेवल $0.35 \mu\text{V}$ कम ज्यादा करेंगे ।
- आरएफ फ्रिक्वेन्सी लेवल को कम ज्यादा करते हुऐ सिनाड मीटर पर 12 डीबी रीडिंग फिक्स करेंगे ।
- एसएसजी पर आरएफ फ्रिक्वेन्सी का लेवल नोट करेंगे । यही रीडिंग ($0.35 \mu\text{V}$) सेट की सेन्सिटीविटी है ।

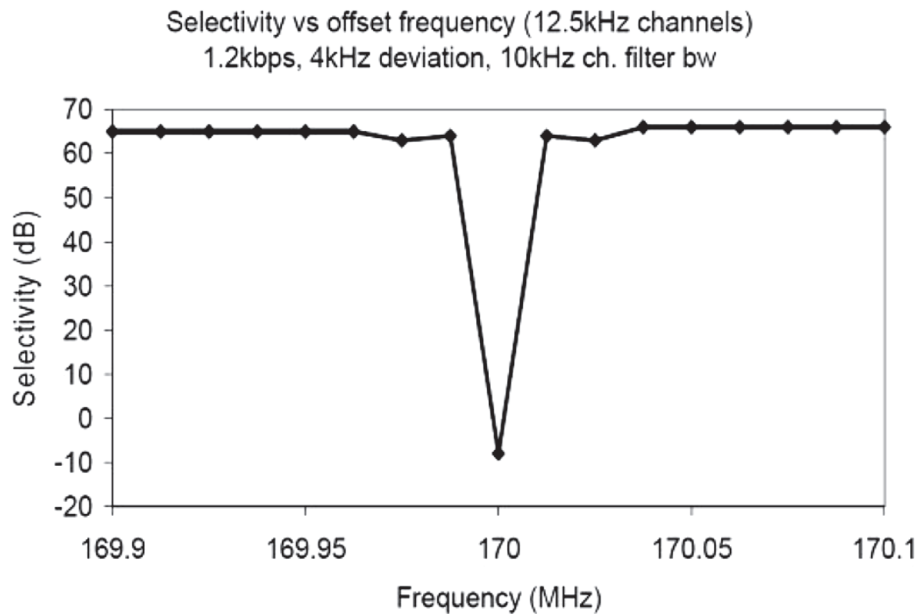
TESTING TABLE

S.NO	CHANNEL NO.	TRAFFIC FREQUENCY	R.F. SIGNAL LEVEL IN μV	SINAD LEVEL (S+N+D) / (N+D)
1	As per	148.5 MHz	$0.35 \mu\text{V}$	12 dB

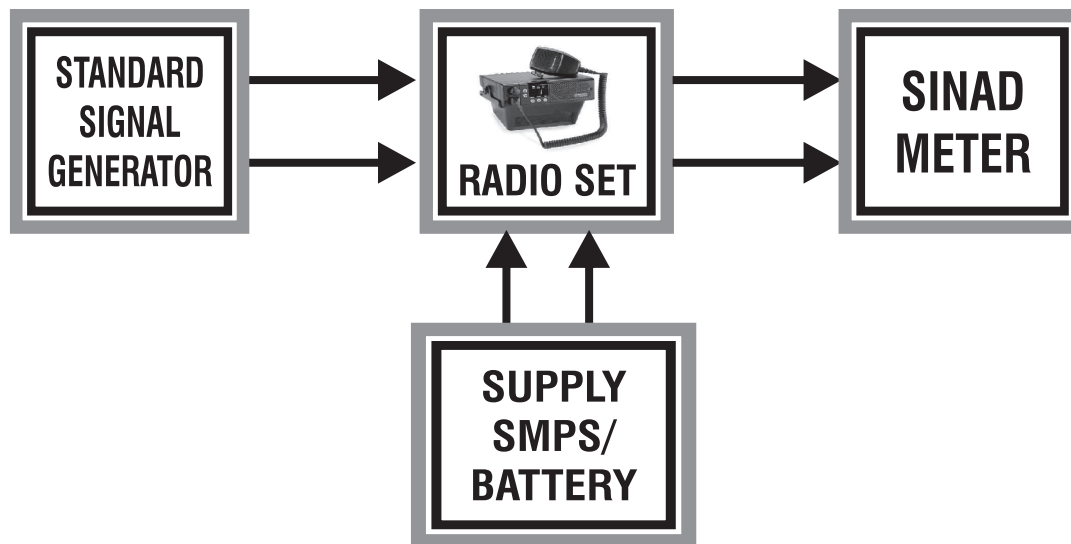
रेडियो सेट का **Adjacent Channel Rejection/ SELECTIVITY** मेजर करना

Adjacent Channel Rejection : यह किसी भी रिसीवर सेट का सबसे महत्वपूर्ण पैरामीटर है इसके द्वारा किसी रिसीवर सेट की वह क्वालिटी चेक की जाती है जो कि वाछित फ्रिक्वेन्सी को कितनी अच्छी तरह सिलेक्शन करता है एवं अवाछित फ्रिक्वेन्सी को कितना रिजेक्ट करता है । इसका निर्धारण आईएफ एवं आरएफ सेक्शन द्वारा किया जाता है । इसका निर्धारित मान लगभग -80 डीबी है ।





HOOK UP DIAGRAM TO CHECK SELECTIVITY OF RADIO RECEIVER



Procedure :- Selectivity चेक करने के लिये

- हुकअप डायग्राम के अनुसार एसएसजी,, रेडियो सेट, सिनाड मीटर एवं बैटरी को आपस में कनेक्ट किया जाता है ।
- एसएसजी की फ्रिक्वेन्सी को डिजायर्ड चैनल की फ्रिक्वेन्सी (उदा. 148.5 मेगाहर्ट्ज) के अनुसार सेट करेंगे ।
- एसएसजी में आरएफ फ्रिक्वेन्सी का लेवल लगभग $0.35 \mu\text{V}$ सेट करेंगे ।

- एसएसजी में एफएम माड्यूलेशन आप्शन को सिलेक्ट करेंगे एवं आडियो सिग्नल की फ्रिक्वेन्सी 1 किलो हर्टज निर्धारित करेंगे ।
- एसएसजी में एफ माड्यूलेशन के डेविऐशन लेवल को 3 किलो हर्टज निर्धारित करेंगे ।
- एसएसजी में आरएफ फ्रिक्वेन्सी का लेवल $0.35 \mu V$ कम ज्यादा करेंगे ।
- आरएफ फ्रिक्वेन्सी लेवल को कम ज्यादा करते हुए सिनाड मीटर पर 12 डीबी रीडिंग फिक्स करेंगे ।
- एसएसजी पर आरएफ फ्रिक्वेन्सी का लेवल नोट करेंगे । यह रीडिंग ($0.35 \mu V$) है ।
- एसएसजी पर आरएफ फ्रिक्वेन्सी 25 किलो हर्टज (25 किलो हर्टज चैनल स्पेसिंग हेतु) सेट करेंगे ।
- एसएसजी में आरएफ फ्रिक्वेन्सी का लेवल 60 डीबी बढ़ाएंगे ।
- सिनाड मीटर में रीडिंग नोट करेंगे । यह रीडिंग शून्य अथवा 12 डीबी से कम आना चाहिए ।
- सेट की सिलेक्टिविटी 70 डीबी से अच्छी है ।

TESTING TABLE

S.No	Channel No.	SSG Freq. (MHz)	R.F. level	A.F. o/p level
1	As per	148.5	-10dB	12 dB
2	As per	148.525	60 dB	0 dB (< 12 dB)
3	As per	148.475	60 dB	0 dB (< 12 dB)

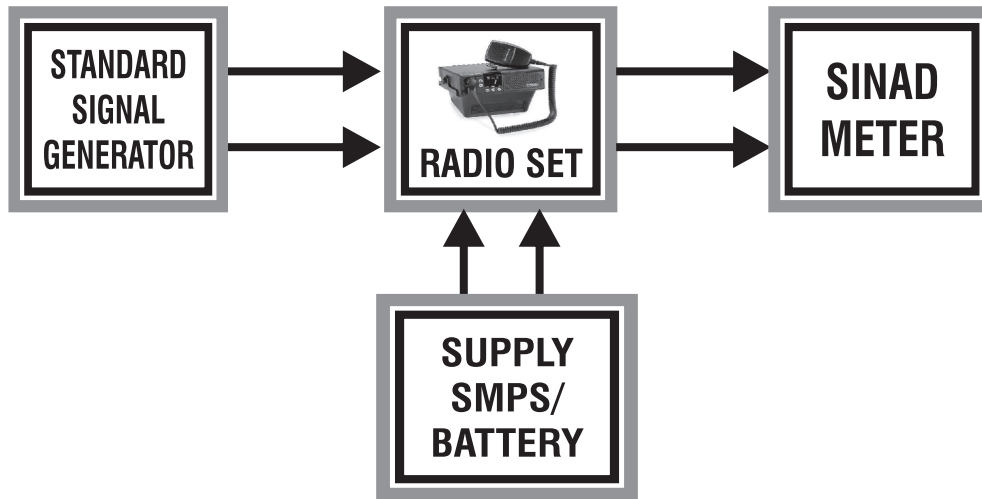
Selectivity = -10 dB (60 dB) = 70 dB

रेडियो सेट की INTERMEDIATE FREQUENCY REJECTION मेजर करना

INTERMEDIATE FREQUENCY : सिग्नल फ्रिक्वेन्सी, लोकल आसिलेटर फ्रिक्वेन्सी के साथ मिक्स (हेट्रोडाईन) करके आई एफ फ्रिक्वेन्सी का निर्माण करती है । Intermediate Frequency कहलाती है ।

Intermediate Frequency = Oscillator Frequency Signal Frequency

HOOK UP DIAGRAM TO CHECK IF REJECTION OF RADIO



Procedure :- IF Rejection चेक करने के लिये

- हुकअप डायग्राम के अनुसार एसएसजी, रेडियो सेट, सिनाड मीटर एवं बैटरी को आपस में कनेक्ट किया जाता है।
- एसएसजी की फ्रिक्वेन्सी को डिजायर्ड चैनल की फ्रिक्वेन्सी (उदा. 148.5 मेगाहर्टज) के अनुसार सेट करेंगे।
- एसएसजी में आरएफ फ्रिक्वेन्सी का लेवल लगभग $0.35 \mu\text{V}$ सेट करेंगे।
- एसएसजी में एफएम माड्यूलेशन आप्शन को सिलेक्ट करेंगे एवं आडियो सिग्नल की फ्रिक्वेन्सी 1 किलो हर्टज निर्धारित करेंगे।
- एसएसजी में एफ माड्यूलेशन के डेविएशन लेवल को 3 किलो हर्टज निर्धारित करेंगे।
- एसएसजी में आरएफ फ्रिक्वेन्सी का लेवल $0.35 \mu\text{V}$ कम ज्यादा करेंगे।
- आरएफ फ्रिक्वेन्सी लेवल को कम ज्यादा करते हुऐ सिनाड मीटर पर 12 डीबी रीडिंग फिक्स करेंगे।
- एसएसजी पर आरएफ फ्रिक्वेन्सी का लेवल नोट करेंगे। यह रीडिंग ($0.35 \mu\text{V}$) है।
- एसएसजी पर आईएफ फ्रिक्वेन्सी 45.1 मेगा हर्टज सेट करेंगे।
- एसएसजी में आईएफ फ्रिक्वेन्सी का लेवल 60 डीबी बढ़ाएंगे।
- सिनाड मीटर में रीडिंग नोट करेंगे। यह रीडिंग शून्य अथवा 12 डीबी से कम आना चाहिए।
- सेट का आईएफ रिजेक्शन 70 डीबी से अच्छी है।

TESTING TABLE

S.No	Channel No.	SSG Freq. (MHz)	R.F. level	A.F. o/p level
1	As per	148.5	-10dB	12 dB
2	As per	45.1	60 dB	0 dB (< 12 dB)

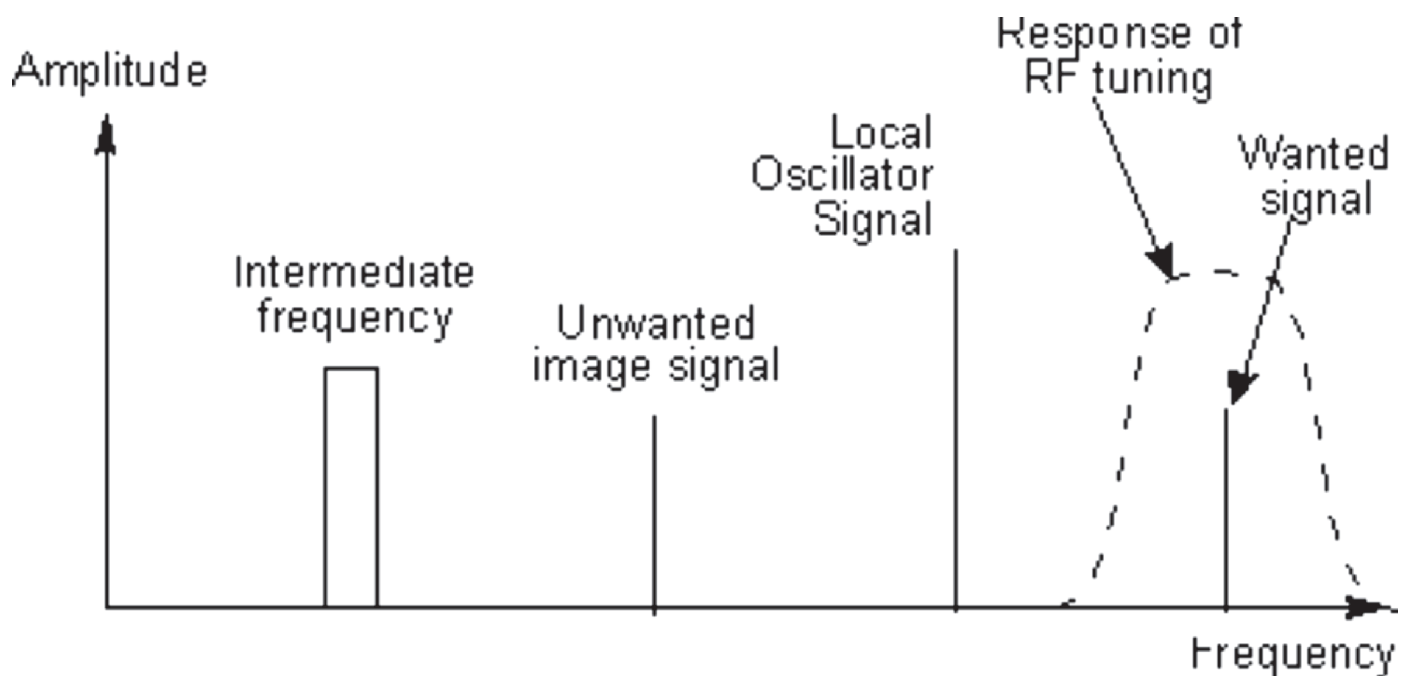
IF Rejection = -10 dB (60 dB) = 70 dB

रेडियो सेट की **IMAGE FREQUENCY REJECTION** मेजर करना

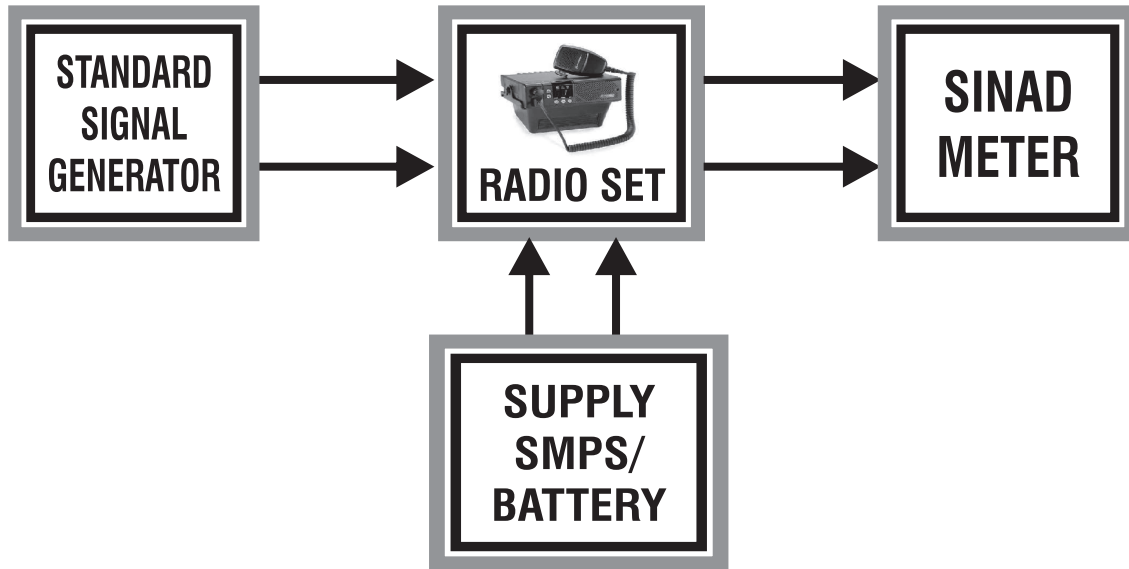
IMAGE FREQUENCY REJECTION

IMAGE FREQUENCY = CHANNEL FREQUENCY \pm 2 IF

ट्राफिक फ्रिक्वेन्सी में 2 आईएफ फ्रिक्वेन्सी के योग को ईमेज फ्रिक्वेन्सी कहा जाता है क्योंकि इस फ्रिक्वेन्सी का सिगनल समान आईएफ उत्पन्न करता है। इसका निर्धारित मान लगभग -80 डीबी है।



HOOK UP DIAGRAM TO CHECK IMAGE FREQUENCY REJECTION OF RADIO



Procedure :- IMAGE Rejection चेक करने के लिये

- हुकअप डायग्राम के अनुसार एसएसजी,, रेडियो सेट, सिनाड मीटर एवं बैटरी को आपस में कनेक्ट किया जाता है ।
- एसएसजी की फ्रिक्वेन्सी को डिजायर्ड चैनल की फ्रिक्वेन्सी (उदा. 148.5 मेगाहर्टज) के अनुसार सेट करेंगे ।
- एसएसजी में आरएफ फ्रिक्वेन्सी का लेवल लगभग $0.35 \mu\text{V}$ सेट करेंगे ।
- एसएसजी में एफएम माड्यूलेशन आप्शन को सिलेक्ट करेंगे एवं आडियो सिग्नल की फ्रिक्वेन्सी 1 किलो हर्टज निर्धारित करेंगे ।
- एसएसजी में एफ माड्यूलेशन के डेविएशन लेवल को 3 किलो हर्टज निर्धारित करेंगे ।
- एसएसजी में आरएफ फ्रिक्वेन्सी का लेवल $0.35 \mu\text{V}$ कम ज्यादा करेंगे ।
- आरएफ फ्रिक्वेन्सी लेवल को कम ज्यादा करते हुऐ सिनाड मीटर पर 12 डीबी रीडिंगं फिक्स करेंगे ।
- एसएसजी पर आरएफ फ्रिक्वेन्सी का लेवल नोट करेंगे । यह रीडिंगं ($0.35 \mu\text{V}$) है ।
- एसएसजी पर ईमेज फ्रिक्वेन्सी (148-590.2 for GM300) 58.3 मेगा हर्टज सेट करेंगे ।
- एसएसजी में ईमेज फ्रिक्वेन्सी का लेवल 60 डीबी बढाएंगे ।
- सिनाड मीटर में रीडिंग नोट करेंगे । यह रीडिंगं शून्य अथवा 12 डीबी से कम आना चाहिए ।
- सेट का ईमेज रिजेक्शन 70 डीबी से अच्छी है ।

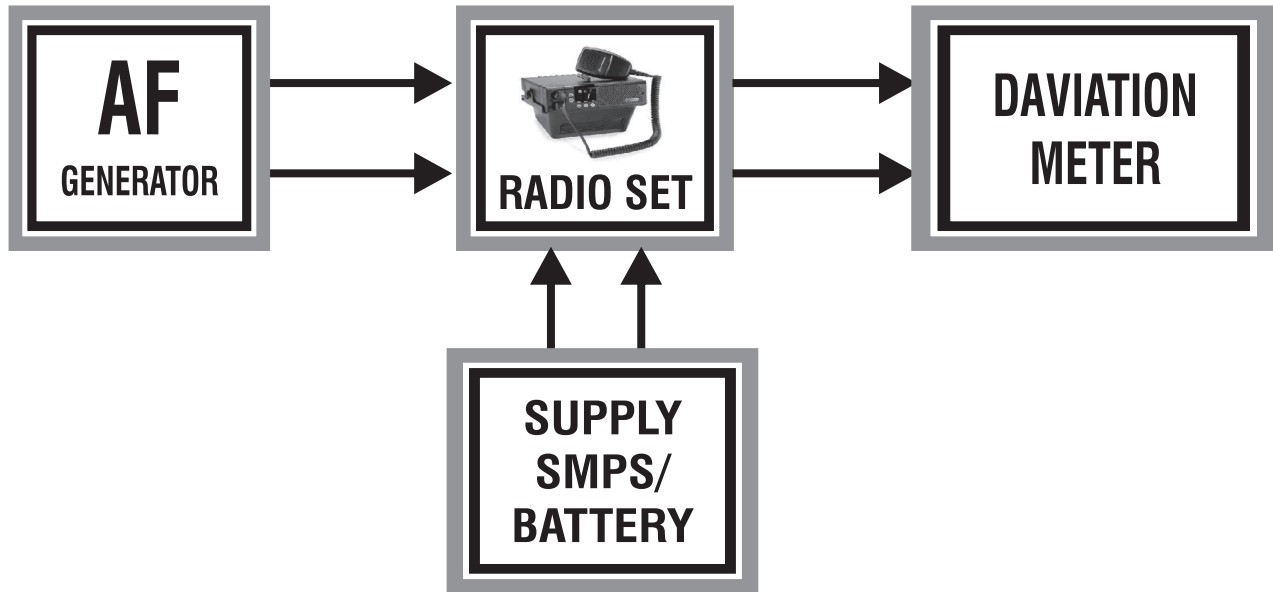
TESTING TABLE

S.No	Channel No.	SSG Freq. (MHz)	R.F. level	A.F. o/p level
1	As per	148.5	-10dB	12 dB
2	IMAGE FRQ.	58.3	60 dB	0 dB (< 12 dB)

IMAGE Rejection = -10 dB (60 dB) = 70 dB

रेडियो सेट की माडयूलेशन सेन्सटिविटी मेजर करना

माडयूलेशन सेन्सटिविटी :- इनपुट आडियो सिग्नल का वह कम से कम मान (आरएमएस वेल्यू) जो कि माइक्रोफोन सर्किट के इनपुट टर्मिनल पर देने से स्टेन्डर्ड माडयूलेशन उत्पन्न करता है इसे माडयूलेशन सेन्सटिविटी कहते हैं। रेडियो सेट जीएम 300 की माडयूलेशन सेन्सटिविटी की स्पेसिफाईड वेल्यू 1 किलो हर्टज 80 mV पर 3 किलो हर्टज के डेविएशन पर मानी जाती है।



- हुकअप डायग्राम के अनुसार सभी उपकरणों तथा रेडियो सेट्स को आपस में कनेक्ट किया जाता है।
- रेडियो सेट को डीसी सप्लाई देकर आन करेंगे।
- ए एफ जनरेटर में 1 किलो हर्टज की फ्रिक्वेन्सी तथा 80 mV Level का Audio Signal set करेंगे।
- पीटीटी प्रेस करके डेवियेशन मीटर में लेवल देखेंगे यदि वह 3 किलो हर्टज नहीं है तो ए एफ सिग्नल के लेवल को तब तक कम या ज्यादा करते हैं, जब तक डेवियेशन लेवल 3 किलो हर्टज ना आ जावे।

- 3 किलो हर्टज डेवियेशन लेवल आने पर ए एफ सिग्नल लेवल अवलोकन तालिका में नोट कर लेगे जो कि रेडियो सेट की माड्यूलेशन सेन्सिटिविटी होती है।

TESTING TABLE

S.NO	CHANNEL NO.	TRAFFIC FREQUENCY	A.F. SIGNAL LEVEL IN mV	DEVIATION LEVEL
1	As per	148.5 MHz	80 mV	5.14 KHZ
2	As per	163.1 MHz	22.3 mV	3 KHZ

Modulation Sensitivity = **22.3 mV**

सावधानियाँ

- सभी उपकरण हुक अप डायग्राम के अनुसार कनेक्ट होना चाहिए।
- रेडियो सेट तथा अन्य उपकरण में पावर सप्लाइ सही होना चाहिए।
- सेट लगाते समय सही पोलारिटी का उपयोग करना चाहिए। उल्टा लगाने से बचना चाहिए।
- ट्यूनिंग / वेल्ड्यू कम या ज्यादा करते समय विशेष सावधानी रखना चाहिए।
- ट्रांसमीटर टेस्ट करते समय सर्विस मानिटर का आरएफ जनरेटर आफ रखना चाहिए।
- रिसेवर टेस्ट करते समय रेडियो सेट का पीटीटी प्रेस नहीं करना चाहिए या हेन्डसेट को रेडियो सेट से अलग कर लेना चाहिए।
- फ्रिक्वेन्सी काउन्टर से फ्रिक्वेन्सी काउन्ट करते समय डायरेक्ट इनपुट नहीं देना चाहिए।
- रेडियो सेट प्रापर प्रोग्राम होना चाहिए।
- सर्विस मानिटर, एसएसजी, फ्रिक्वेन्सी काउन्टर या अन्य मीटर उपयोग करते समय उनकी निर्देश पुस्तिका का अवलोकन करना चाहिए।