

DIGITAL MOBILE RADIO MANUAL



**UP POLICE RADIO TRAINING CENTRE
MAHANAGAR, LUCKNOW**

डिजीटल मोबाइल रेडियो मैनुअल



उ0प्र0 पुलिस रेडियो प्रशिक्षण केन्द्र महानगर, लखनऊ ।

पर्यवेक्षण, डिज़ाइन एवं सम्पादन

सत्य प्रकाश सिंह,

उपमहानिरीक्षक (पुलिस दूरसंचार), एम0सी0आर0 / प्रशिक्षण

सहयोग

लक्ष्मण सिंह

अपर राज्य रेडियो अधिकारी

वी0 के0 वर्मा

रेडियो निरीक्षक, प्रशिक्षण

अजय कुमार सोनकर

प्रधान परिचालक / 1049

अनुक्रमणिका

क्र०	विषय	पृ०सं०
1	प्रस्तावना	3-4
2	एनालॉग एवं डिजीटल सिग्नल	5-7
3	मॉड्यूलेशन पद्धतियाँ	8-11
4	डिजीटल प्रणाली अपनाने की आवश्यकता	12
5	एक्सेस तकनीकियाँ	13-22
6	डिजीटल रेडियो की मूलभूत कार्यपद्धति	23-25
7	डिजीटल मोबाइल रेडियो के लाभ	26
8	सरल प्रवर्जन	27
9	बिल्ट इन टेक्स्ट मैसेजिंग	28
10	अन्तर्राष्ट्रीय सुरक्षा मानक	29-30
11	डिजीटल कॉल फीचर्स	31
12	डिजीटल मोबाइल रेडियो के फीचर्स	32
13	डिजीटल हैंड हेल्ड सेट का संचालन	33-34
14	डिजीटल स्टैटिक/मोबाइल सेट का संचालन	35
15	डिजीटल सेटों की नम्बर प्रणाली	36
16	प्रोग्रामिंग	37-45
17	प्रश्नोत्तरी	46

1.

प्रस्तावना

संचार व्यवस्था के नित नये एवं आधुनिकतम संसाधन उपलब्ध होने के बावजूद भी पूरे विश्व में रेडियो टेलीफोनी संचार पर आज भी भरोसा कायम है। यह संचार प्रणाली पुलिस एवं सेना के साथ-साथ प्राइवेट तौर पर भी प्रयोग की जा रही है। बहुत सी जगहों पर रेडियो टेलीफोनी संचार को स्टेटस सिम्बल के तौर पर भी अपनाया जाता है।

उत्तर प्रदेश में रेडियो टेलीफोनी संचार पद्धति दशकों से पुलिस संचार व्यवस्था का सशक्त एवं भरोसेमन्द माध्यम है। इस माध्यम से पुलिस कानून व्यवस्था की स्थिति पर प्रभावी नियंत्रण रखने में सक्षम है। जनपद की कानून व्यवस्था के साथ-साथ विशेष अवसरों जैसे मेला, वीआईपी ड्यूटी, चुनाव एवं साम्प्रदायिक दंगे आदि अवसरों पर भी समुचित नियंत्रण करने में रेडियो टेलीफोनी संचार का कोई विकल्प नहीं है।

रेडियो टेलीफोनी संचार पद्धति के माध्यम से जनपद के समस्त थानों, चौकियों व अन्य उच्चाधिकारियों के सेट पर सामूहिक रूप से पलक झपकते ही आदेश/निर्देश प्रसारित किये जा सकते हैं, ऐसी त्वरित व्यवस्था अन्य किसी माध्यम से संभव नहीं है। रेडियो टेलीफोनी पुलिस का "कमांड एण्ड कंट्रोल" है।

रेडियो टेलीफोनी संचार हेतु वर्तमान में उत्तर प्रदेश पुलिस रेडियो, शुरुआती समय से एनालॉग स्टेटिक/मोबाइल तथा हैंड हेल्ड सेट का प्रयोग कर रही है। समय के साथ-साथ आधुनिक तकनीक के विकसित होने के कारण आजकल एनालॉग स्टेटिक/मोबाइल तथा हैंड हेल्ड सेट के स्थान पर डिजिटल रेडियो टेलीफोनी सेट का उपयोग किया जाने लगा है। एनालॉग सेट के स्थान पर डिजिटल सेट का उपयोग किए जाने के कई लाभ हैं। इसके अतिरिक्त समय के अनुसार तकनीकी में हुए बदलाव एवं डिजिटल उपकरणों की सर्वव्यापकता के दृष्टिगत डिजिटल सेट का उपयोग किया जाना नितांत आवश्यक भी है। डिजिटल सेट की तकनीक एनालॉग सेट की तकनीक से बिल्कुल भिन्न है तथा इसका संचालन भी एनालॉग सेट से अलग है। डिजिटल सेट की तकनीक नई होने के कारण इसके संचालन तथा समाकृति (Configuration) के लिए प्रोग्रामिंग की जानकारी होना नितांत आवश्यक है ताकि उपयोगकर्ता डिजिटल सेट के नवीनतम फीचर्स का पूर्णरूपेण इस्तेमाल करते हुए अधिकतम सुविधा प्राप्त कर सकें। डिजिटल सेट के मुख्य लाभ निम्न हैं—

- Expandability
- Reliability
- Self sufficiency
- Barest minimum connecting time
- Interportability
- Non stop working
- Features can be included as per need of user

डिजिटल रेडियो सेट की तकनीक, संचालन तथा समाकृति (Configuration) के लिए प्रोग्रामिंग की जानकारी हेतु सरल भाषा में एक मैनुअल की नितांत आवश्यकता है ताकि उपयोगकर्ता सरल तापूर्वक डिजिटल रेडियो सेट से सम्बन्धित तकनीकी ज्ञान, संचालन व आवश्यक प्रोग्रामिंग कर सकें।

प्रश्नगत डिजीटल मोबाइल रेडियो मैनुअल इस प्रकार तैयार किया गया है कि कोई भी इसे सरलता से समझ सकता है। मैनुअल के माध्यम से ज्ञानवर्द्धन एवं अभ्यास करके कुशल बन सकता है। मैनुअल को सुव्यवस्थित रीति से प्रस्तुत करने के क्रम में निम्न विषयों का समावेश किया गया है—

- प्रस्तावना
- एनालॉग एवं डिजीटल सिग्नल
- मॉड्यूलेशन पद्धतियाँ
- डिजीटल प्रणाली अपनाने की आवश्यकता
- एक्सेस तकनीकियाँ
- डिजीटल रेडियो की मूलभूत कार्यपद्धति
- डिजीटल मोबाइल रेडियो के लाभ
- सरल प्रवर्जन
- बिल्ट इन टेक्स्ट मैसेजिंग
- अन्तर्राष्ट्रीय सुरक्षा मानक
- डिजीटल कॉल फीचर्स
- डिजीटल मोबाइल रेडियो के फीचर्स
- डिजीटल हैंड हेल्ड सेट का संचालन
- डिजीटल स्टेटिक/मोबाइल सेट का संचालन
- डिजीटल सेटों की नम्बर प्रणाली
- प्रोग्रामिंग
- प्रश्नोत्तरी

आशा ही नहीं अपितु पूर्ण विश्वास है कि डिजीटल मोबाइल रेडियो मैनुअल पुलिस वायरलेस के कार्मिकों के लिये अत्यन्त उपयोगी होने के साथ-साथ जनपदीय पुलिस कार्मिकों के लिये भी मार्गदर्शक होगा।

2.

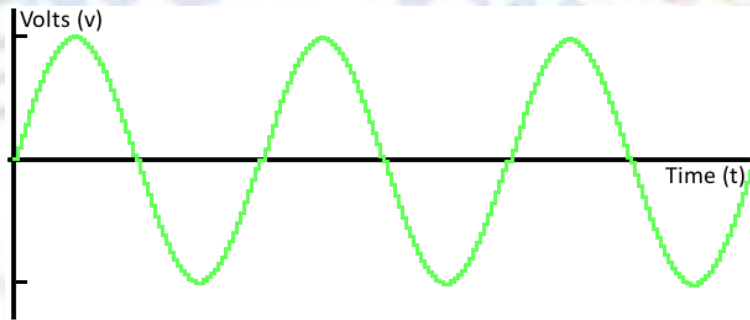
एनालॉग एवं डिजिटल सिग्नल

एनालॉग सिस्टम ग्राफिकल परिणाम प्रस्तुत करते हैं इसमें अनंत संख्या के स्तर चुनने पढ़ते हैं। इलेक्ट्रॉनिक कंपोनेंट के पैरामीटर तापमान और कंपोनेंट से कंपोनेंट की विभिन्न बनावट और मेक के कारण परिवर्तित होते हैं। इस प्रकार इलेक्ट्रॉनिक कंपोनेंट विभिन्न हालात व स्थिति में हमेशा ऑपरेशन के विश्वसनीय परिणाम प्रस्तुत नहीं कर पाते हैं। उदाहरणस्वरूप यदि हम ट्रांजिस्टर के लोड लाइन (LOAD LINE) पर सभी बिन्दुओं पर ध्यान दें, तो परिणाम या आउटपुट, तापमान इत्यादि परिस्थितियों व घटकों पर निर्भर होगा। यह कमी ट्रांजिस्टर की लोड लाइन पर दो स्पष्ट प्वाइण्ट का संज्ञान लेकर दूर की जा सकती है। ट्रांजिस्टर व इलेक्ट्रॉनिक उपकरण इस स्थिति में अत्यंत विश्वसनीय परिणाम प्रस्तुत करने में सक्षम होते हैं, यदि वह दो स्टेट के लिए डिजाइन किये जाएँ। फलस्वरूप इलेक्ट्रॉनिक उपकरण व डिवाइसेस के त्रुटि रहित संचालन व आउटपुट/परिणाम प्रस्तुत किए जाने हेतु डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक की जागृति उत्पन्न हुई।

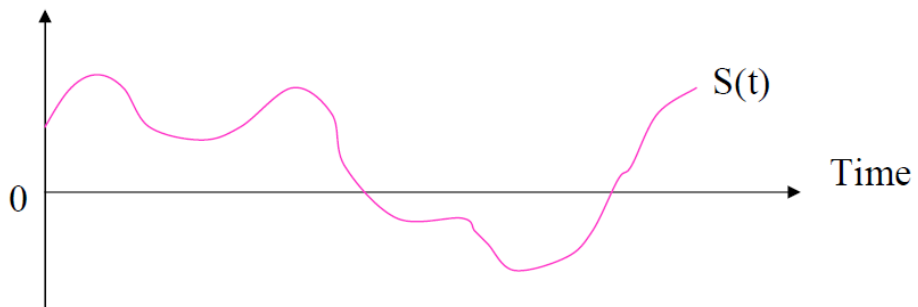
एनालॉग: हम सभी एनालॉग विश्व में निवास करते हैं। किसी भी वस्तु को पेन्ट करने के लिए इनफाइनाइट या अनंत संख्या के कलर का इस्तेमाल किया जाता है। अनंत संख्या की टोन सुनी जा सकती है तथा अनंत संख्या की गंध सूंघी जा सकती है।

एनालॉग सिग्नल में मुख्य रूप से अनंत संभावनाएँ या सिग्नल के स्तर हैं। शुद्ध ऑडियो सिग्नल्स एनालॉग होते हैं तथा माइक्रोफोन से प्राप्त होने वाले सिग्नल पूर्णरूपेण एनालॉग फ्रीक्वेंसी और हारमोनिक से निर्मित होते हैं। इसी प्रकार स्पीकर से प्राप्त होने वाली ध्वनि पूर्णरूपेण एनालॉग होती है।

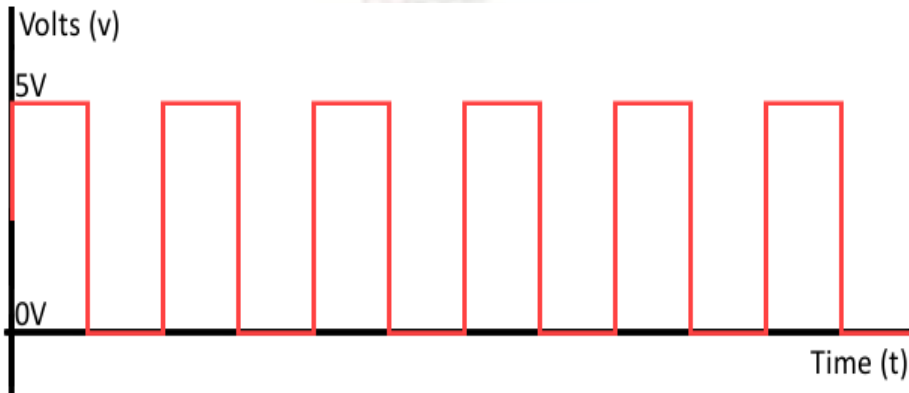
एनालॉग सिग्नल का ग्राफ निम्न प्रकार प्रदर्शित होता है—



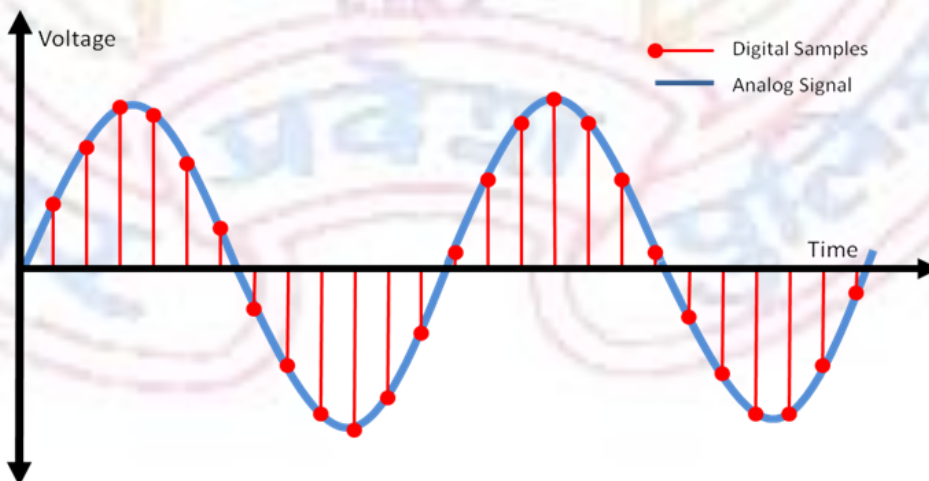
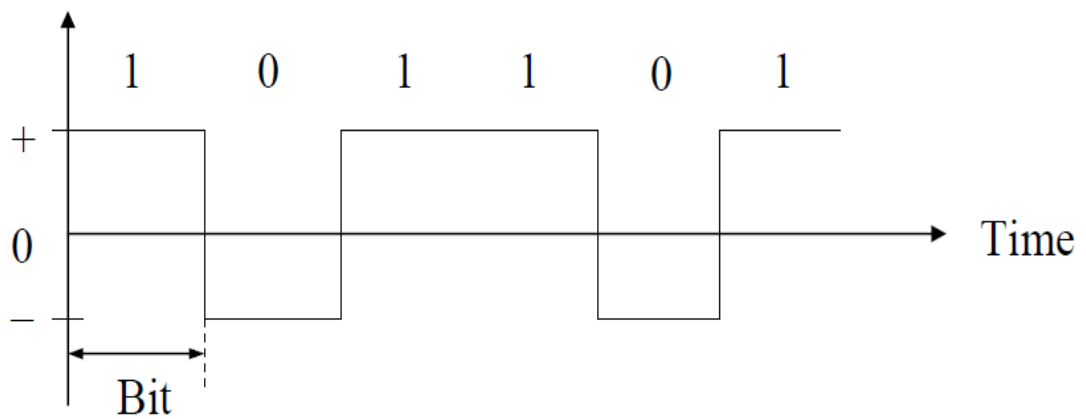
Amplitude



डिजिटल: डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स में केवल TWO FINITE लेबल की वैल्यू होती है। डिजिटल सिग्नल, एनालॉग वेव फॉर्म का अलग चित्रण (Discrete representation) है। मुख्य रूप से एनालॉग वेव SMOOTH, निरन्तर (Continuous) होती हैं तथा डिजिटल वेव STEPPING, अलग (Discrete) व स्क्वायर होती है। डिजिटल वेव फॉर्म का ग्राफ इस प्रकार है—



Amplitude



एनालॉग और डिजिटल सिग्नल में अंतर: एनालॉग और डिजिटल सिग्नल सूचना सम्प्रेषित करने के लिए उपयोग किए जाते हैं। इन दोनों तकनीकों में सूचना, जैसे ऑडियो या वीडियो, को इलेक्ट्रिक सिग्नल में परिवर्तित किया जाता है। एनालॉग और डिजिटल तकनीक में केवल इतना अंतर होता है कि एनालॉग टेक्नोलॉजी में सूचना की इलेक्ट्रिक PULSES का AMPLITUDE कम परिवर्तित होता रहता है, जबकि डिजिटल टेक्नोलॉजी में इंफॉर्मेशन का ट्रांसलेशन बायनरी फॉर्मेट (Zero or One), (जिसमें प्रत्येक बिट दो स्पष्ट AMPLITUDE को प्रदर्शित करता है), में होता है।

तुलनात्मक अध्ययन:

एनालॉग	डिजिटल
एनालॉग सिग्नल निरन्तर संकेत (Continuous signal) है, जो माप (Measurement) को प्रदर्शित (Represent) करते हैं।	डिजिटल सिग्नल अलग संकेत (Discrete signal) सिग्नल है जो डिजिटल मॉड्यूलेशन के द्वारा उत्पन्न किए जाते हैं।
एनालॉग सिग्नल साइन वेव से प्रदर्शित किए जाते हैं।	डिजिटल सिग्नल स्क्वायर वेव से प्रदर्शित किए जाते हैं।
सूचना प्रदर्शित करने के लिए निरन्तर विस्तार (Continuous range) की माप (Value) उपयोग की जाती है।	सूचना प्रदर्शित करने के लिए अलग माप (Discrete value) उपयोग की जाती है।
मानवीय आवाज तथा एनालॉग इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस, एनालॉग के उदाहरण हैं।	कम्प्यूटर, सीडी, डीवीडी और अन्य डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस, डिजिटल के उदाहरण हैं।

Digital systems can also be designed to:

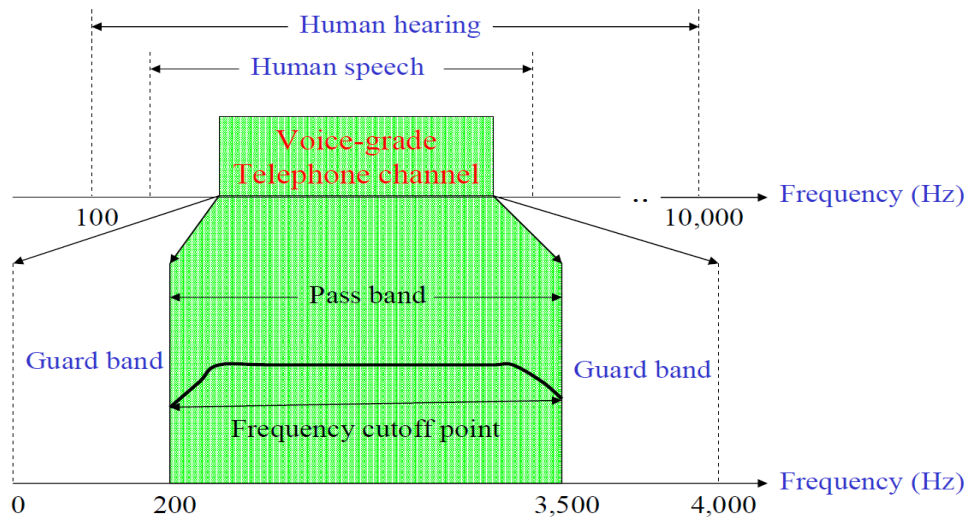
- Make more efficient use of available, licensed RF spectrum
- Combine voice and data access in the same device, delivering more information while empowering field workers with systems that are more portable, flexible, and much easier to use than two different and incompatible systems
- Enable integration and interoperability with backend data systems and external systems
- Combine analog and digital voice in the same device, easing the migration to digital while preserving investments in analog technology
- Provide strong, practical, easy-to-use privacy solutions without the significant loss in voice quality that analog scrambling can cause
- Enable flexible and reliable call control and signaling capabilities
- Flexibly adapt to changing business needs and new applications through a modular architecture

3.

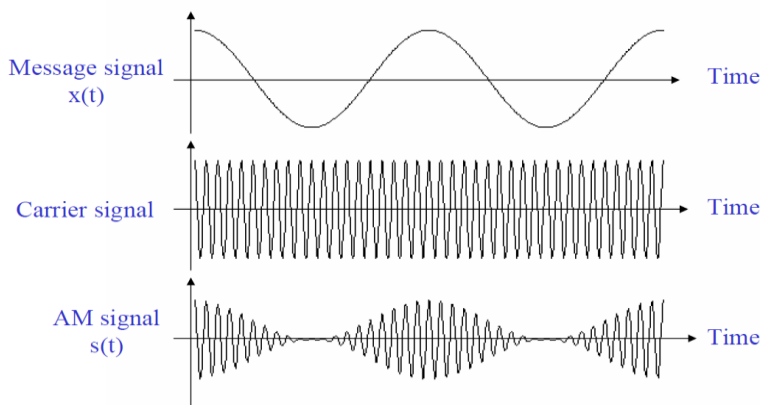
मॉड्यूलेशन पद्धतियाँ

- मॉड्यूलेशन की क्या आवश्यकता है? Why need modulation?
- एण्टीना का आकार छोटा हो जाता है। Small antenna size.
एण्टीना का आकार आवृत्ति के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
Antenna size is inversely proportional to frequency
e.g. 3 kHz 50 km antenna
3 GHz 5 cm antenna
- अवांछनीय सकेत एवं व्यवधान को सीमित करता है।
Limits noise and interference,
e.g. FM (Frequency Modulation)
- Multiplexing techniques,
e.g. FDM, TDM, CDMA
- मॉड्यूलेशन की मूलभूत तकनीकियाँ निम्नानुसार हैं—
 - Amplitude Modulation (AM)
 - Frequency Modulation (FM)
 - Frequency Shift Keying (FSK)
 - Phase Shift Keying (PSK)
 - Quadrature Phase Shift Keying (QPSK)
 - Quadrature Amplitude Modulation (QAM)
- Analog and Digital Signals
 - Analog Signal (Continuous signal)
 - Digital Signal (Discrete signal)

Hearing, Speech, and Voice-band Channels

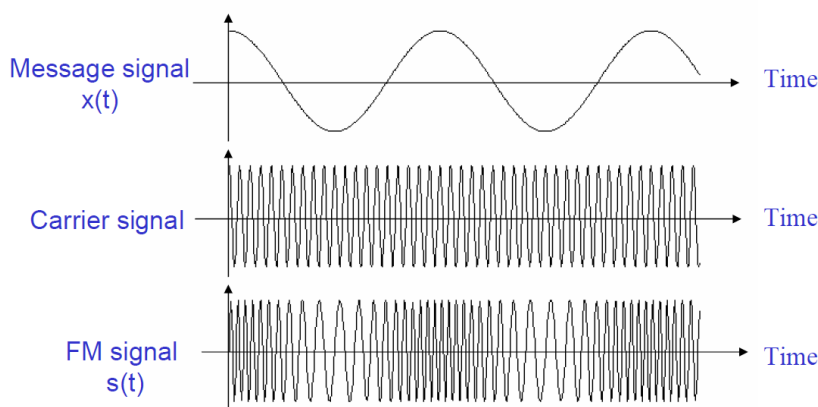


Amplitude Modulation (AM)



Amplitude of carrier signal is varied as the message signal to be transmitted. Frequency of carrier signal is kept constant.

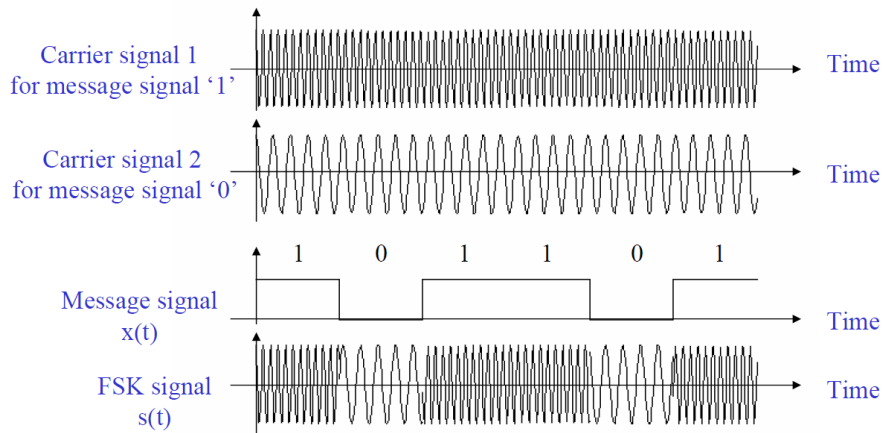
Frequency Modulation (FM)



FM integrates message signal with carrier signal by varying the instantaneous frequency. Amplitude of carrier signal is kept constant.

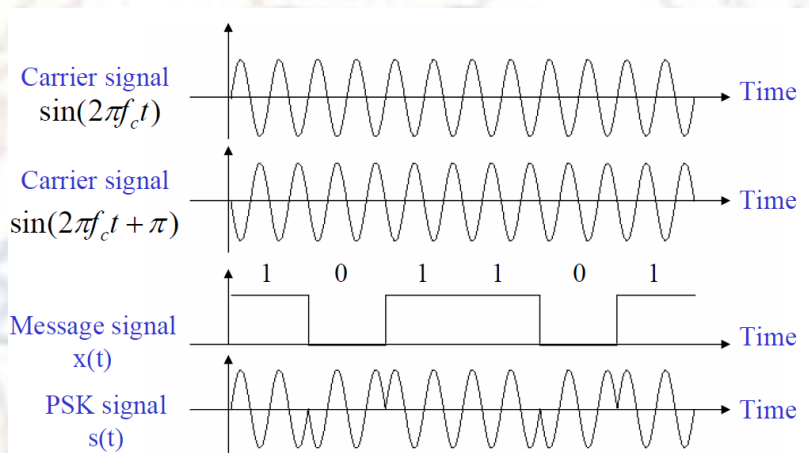
Frequency Shift Keying (FSK)

- 1/0 represented by two different frequencies slightly offset from carrier frequency

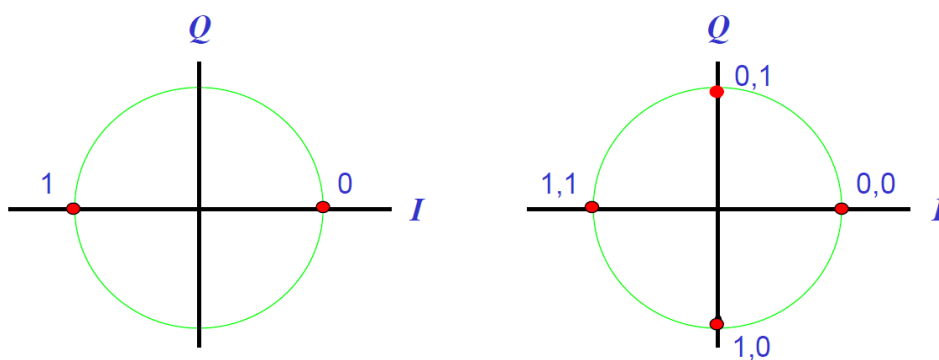


Phase Shift Keying (PSK)

- Use alternative sine wave phase to encode bits



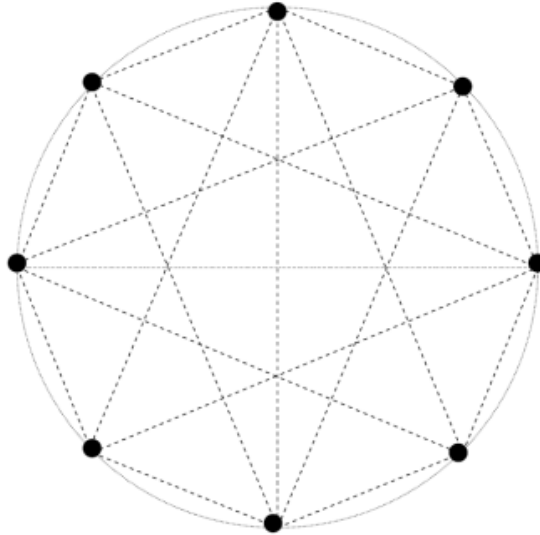
QPSK Signal Constellation



(a) BPSK

(b) QPSK

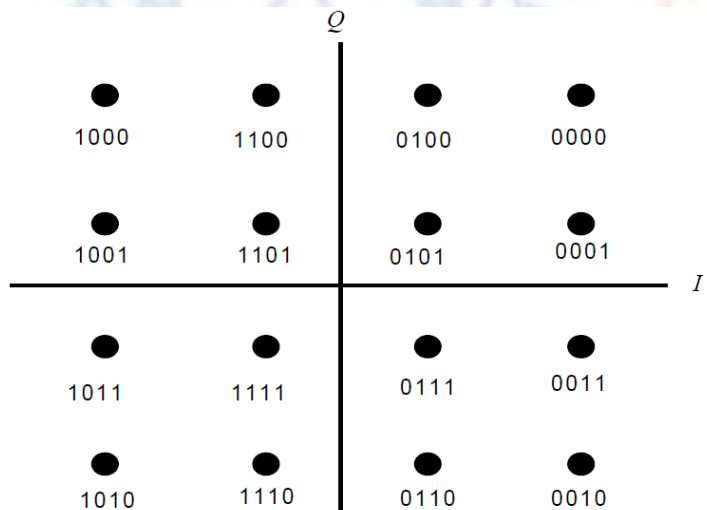
All Possible State Transitions in $\pi/4$ QPSK



Quadrature Amplitude Modulation (QAM)

Combination of AM and PSK

Two carriers out of phase by 90 deg are amplitude modulated



Rectangular constellation of 16QAM

4. डिजीटल प्रणाली अपनाने की आवश्यकता

FIVE REASONS TO GO FOR DIGITAL ARE -

- Improved Audio Quality
 - Enhanced Clarity throughout the Coverage Range
 - Greater Efficiency
 - Extended Battery Life
 - Applications that Add Functionality
1. Improved Audio Quality: Digital technology reduces external background noises during transmission, thereby making the digital technology platform ideal for situations such as noisy manufacturing and processing plants, or outside in windy conditions.
 2. Enhanced Clarity throughout the Coverage Range: While an analog radio is capable of producing a clear signal within its peak performance range, once the signal moves too far from the transmit point, the analog audio will slowly fade out until it is unrecognizable. By contrast, a digital signal stays much stronger and clearer to the limits of the coverage range.
 3. Greater Efficiency: Digital radios operate in Dual-Capacity Direct Mode (DCDM), which means that radios can share the same channel by alternating time slots. These time slots move incredibly fast, and since they alternate, more simultaneous talking paths are possible on each channel with no degradation. Plus, key information such as unit ID, status buttons, and enhanced text messages can be embedded into a single digital radio channel. In many cases, migrating from analog to digital allows users to increase talk paths without a repeater.
 4. Extended Battery Life: Since digital radio transmitters are not constantly “on,” digital radios generally have a significantly longer battery life than analog models. For longer work shifts, or when events run all day, that can mean the difference between efficient communications for the full cycle or a number of dead batteries that need swapping out and recharging.
 5. Applications that Add Functionality: Software applications are available to optimize digital platforms using integrated Internet Protocol (IP) networks.

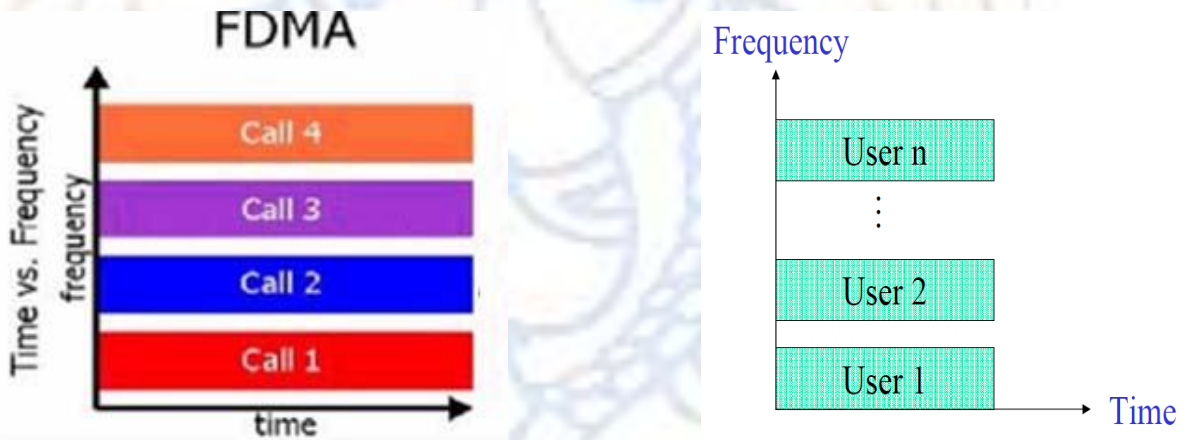
5.

एक्सेस तकनीकियाँ

सूचनाओं के संकेत विभिन्न प्रकार की तकनीकों का प्रयोग करते हुए एक स्थान से दूसरे स्थान को भेजे जाते हैं। तकनीकी का उद्देश्य अधिक से अधिक उपयोगकर्ताओं की सूचना एक स्थान से दूसरे स्थान को त्रुटिरहित रीति से भेजना है। विभिन्न तकनीकियों में सूचना संकेतों को भिन्न-भिन्न तरीकों से प्रोसेस किया जाता है। दो या दो से अधिक उपयोगकर्ताओं द्वारा रेडियो सेट के कैरियर फ्रिक्वेन्सी को सुव्यवस्थित तरीके से एक्सेस करने की तकनीक को मल्टीपल एक्सेस तकनीकी कहा जाता है। **सामान्यतः** निम्न प्रकार के मल्टीपल एक्सेस तकनीकी प्रयोग में हैं—

1. फ्रिक्वेन्सी डिवीजन मल्टीपल एक्सेस (एफडीएमए)
Frequency Division Multiple Access (FDMA)
2. टाइम डिवीजन मल्टीपल एक्सेस (टीडीएमए)
Time Division Multiple Access (TDMA)
3. कोड डिवीजन मल्टीपल एक्सेस (सीडीएमए)
Code Division Multiple Access (CDMA)

फ्रिक्वेन्सी डिवीजन मल्टीपल एक्सेस (एफडीएमए): फ्रिक्वेन्सी डिवीजन मल्टीपल एक्सेस (एफडीएमए) में एक यूनिक कैरियर फ्रिक्वेन्सी निर्धारित की जाती है, जिस पर ट्रैफिक ट्रांसमिट की जाती है। इसका इस्तेमाल एनालॉग रेडियो सेट में किया जाता है।



- Single channel per carrier
- All first generation systems use FDMA

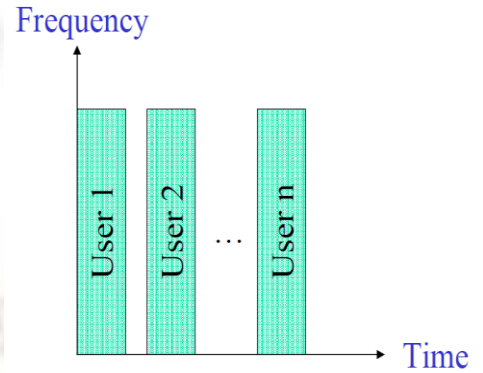
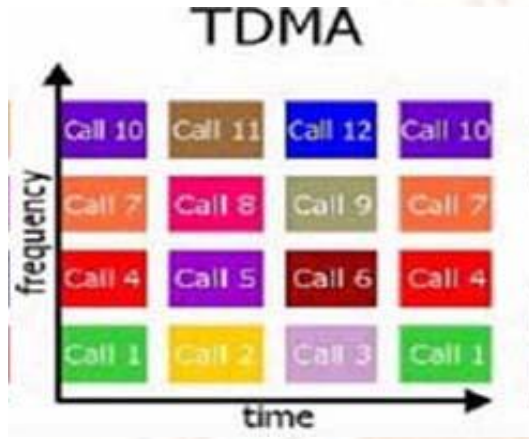
विशेषताएं:

1. सरल और आसान।
2. फ्रिक्वेन्सी डिवीजन मल्टीपल एक्सेस तकनीक के उपकरण काफी कम जटिल (Complicated) होते हैं।

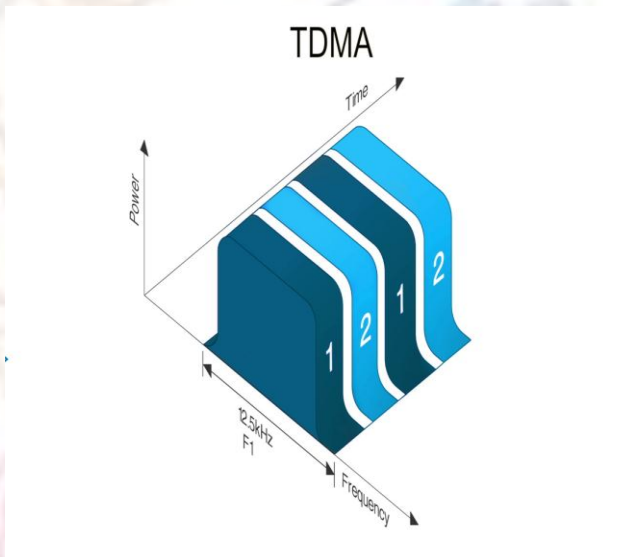
दोष:

1. फ्रिक्वेन्सी स्पेक्ट्रम का अकुशलतापूर्वक उपयोग।
2. एनालॉग सिस्टम के सभी दोषों से प्रभावित है।

टाइम डिवीजन मल्टीपल एक्सेस (टी0डी0एम0ए0): टी0डी0एम0ए0 आज की सबसे लोकप्रिय एक्सेस तकनीक है, जो प्रत्येक उपयोगकर्ता को एक नियमित अन्तराल में ट्रैफिक बर्स्ट को इस तरह से भेजने की सुविधा प्रदान करती है, कि अनेकों उपयोगकर्ता रेडियो सेट का निर्धारित फ्रिक्वेन्सी स्पेक्ट्रम या चैनल एक ही समय में एक साथ उपयोग कर सकें। इसका इस्तेमाल डिजिटल रेडियो सेट में किया जाता है।



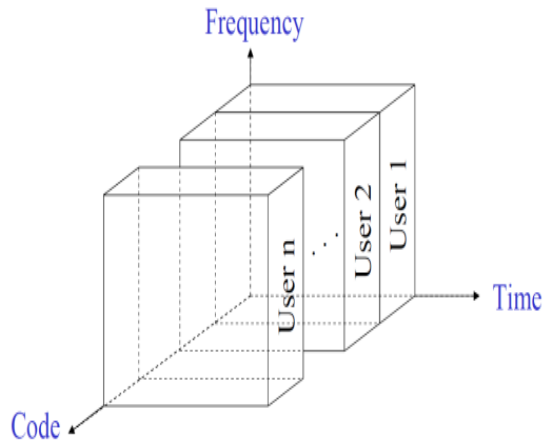
- Multiple channels per carrier
- Most of second generation systems use TDMA



विशेषताएं:

फ्रिक्वेन्सी स्पेक्ट्रम का कुशलतापूर्वक उपयोग।

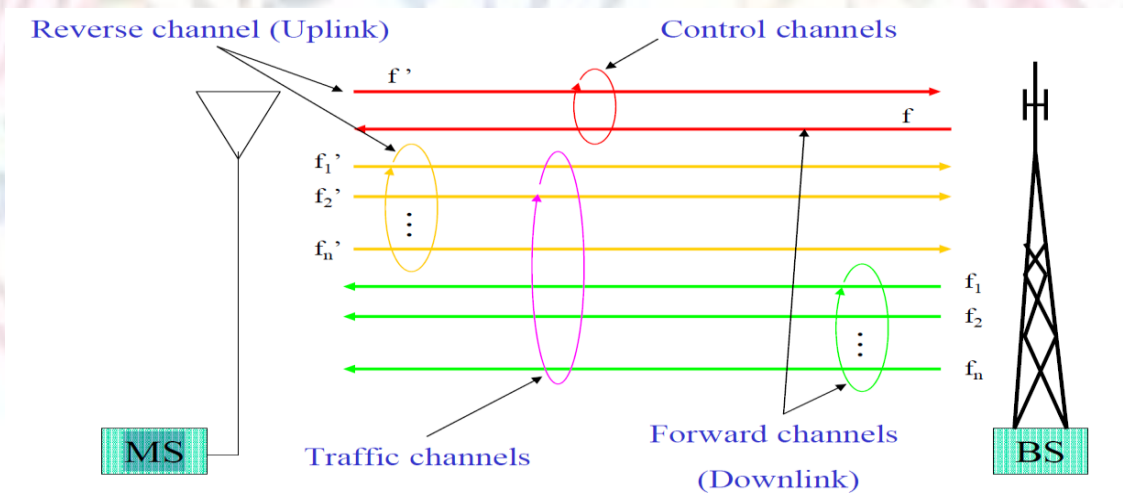
Code Division Multiple Access (CDMA)



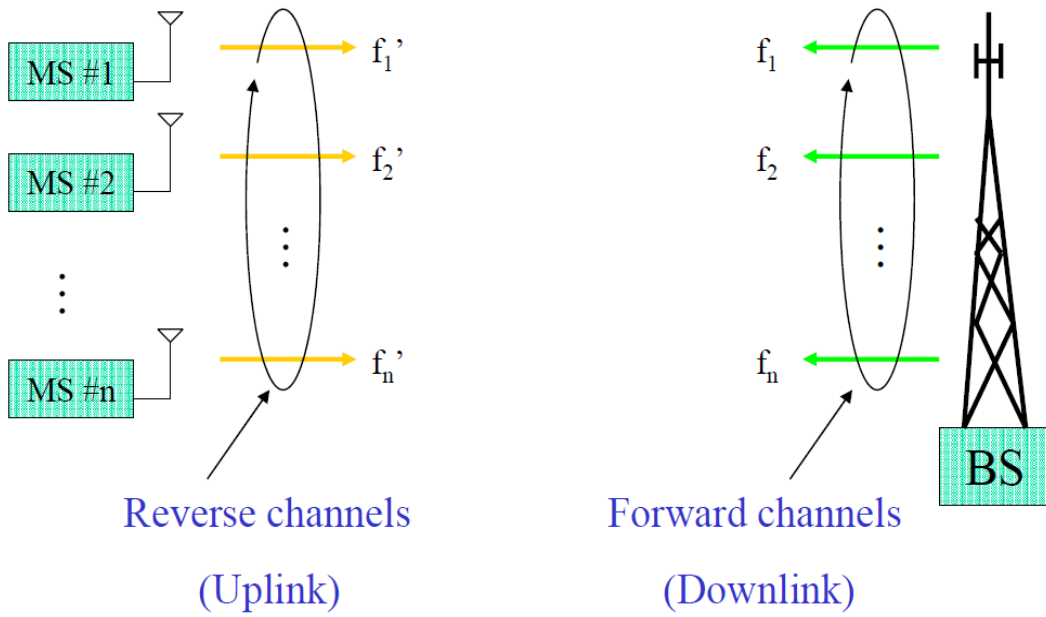
- Users share bandwidth by using code sequences that are orthogonal to each other
- Some second generation systems use CDMA
- Most of third generation systems use CDMA

➤ Types of Channels

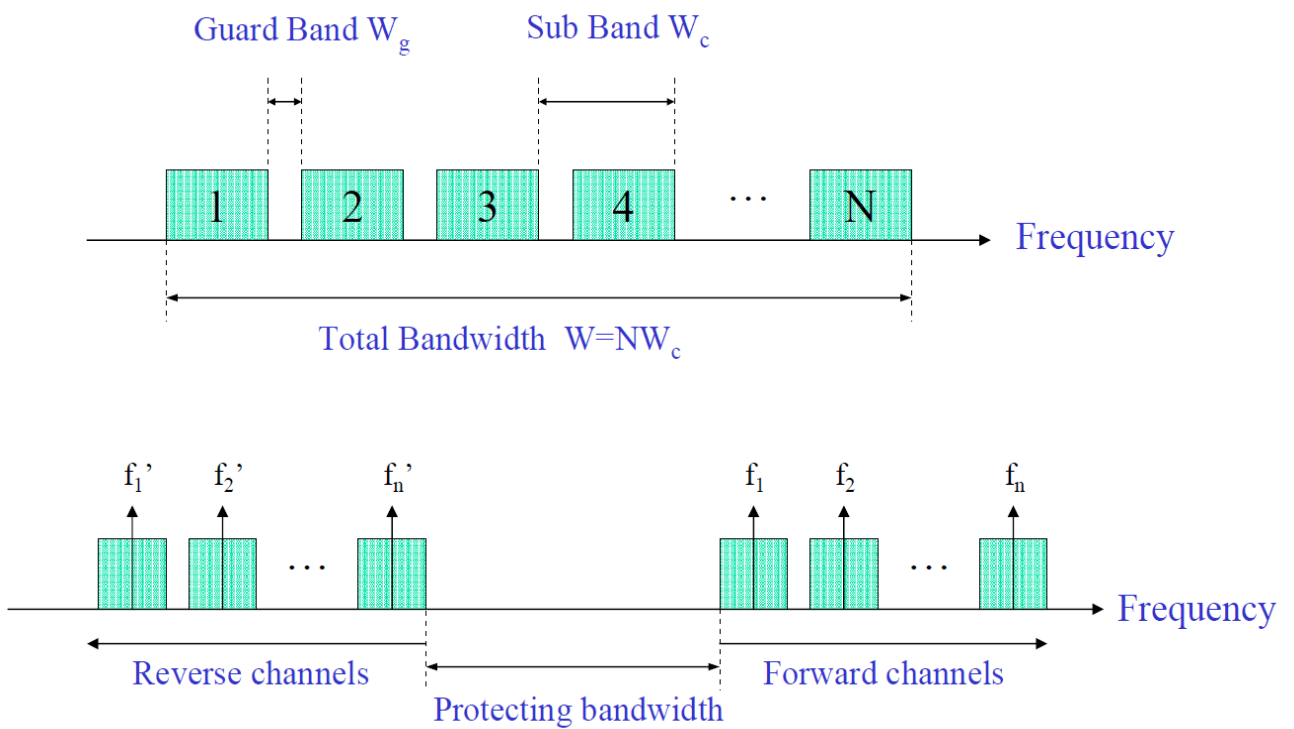
1. Control channel
2. Forward (Downlink) control channel
3. Reverse (Uplink) control channel
4. Traffic channel
5. Forward traffic (traffic or information) channel
6. Reverse traffic (traffic or information) channel



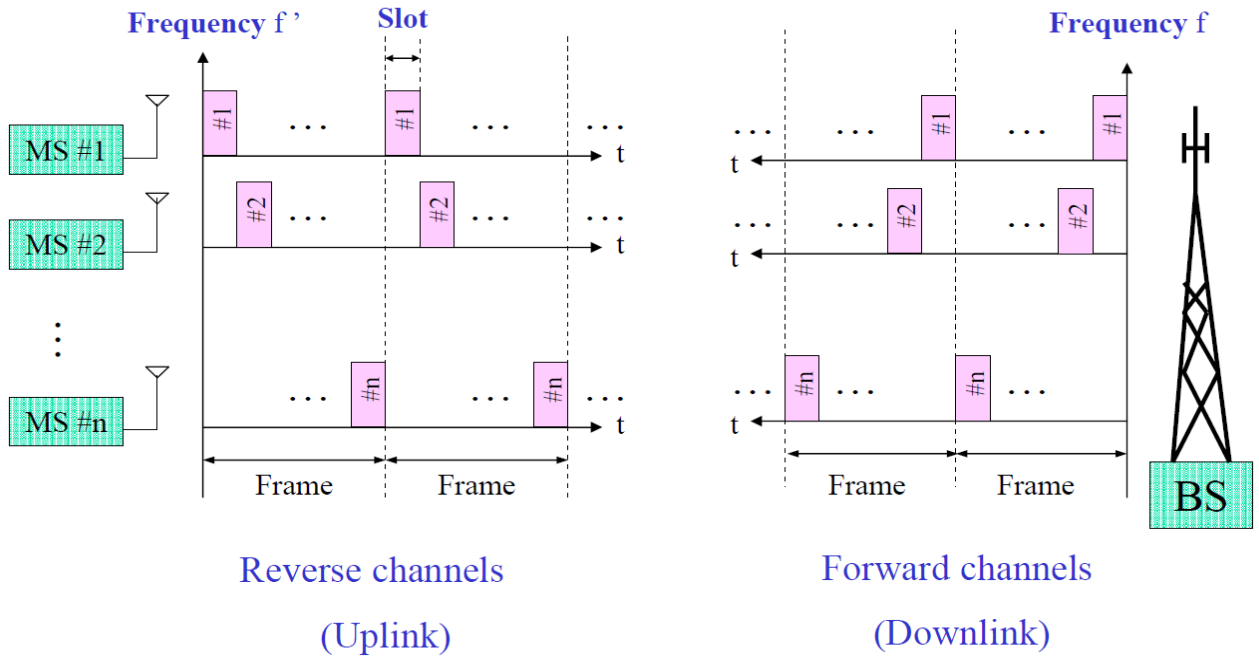
FDMA



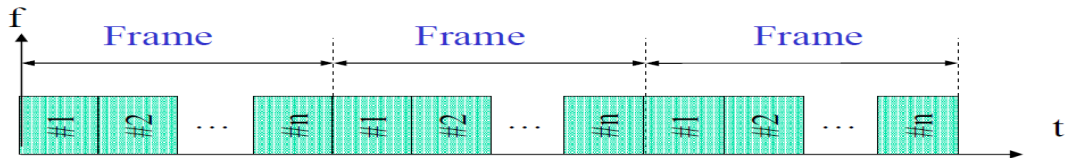
FDMA: Channel Structure



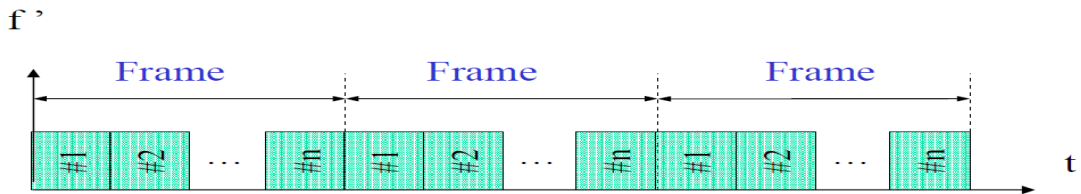
TDMA



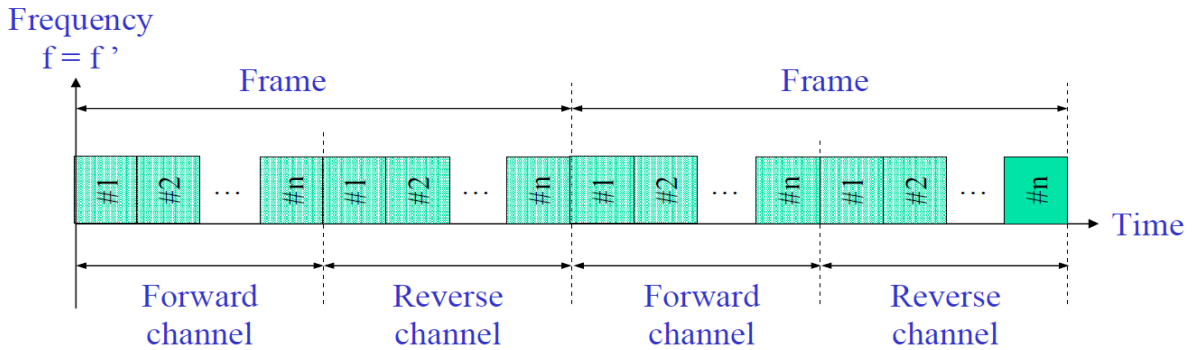
TDMA: Channel Structure



(a). Forward channel

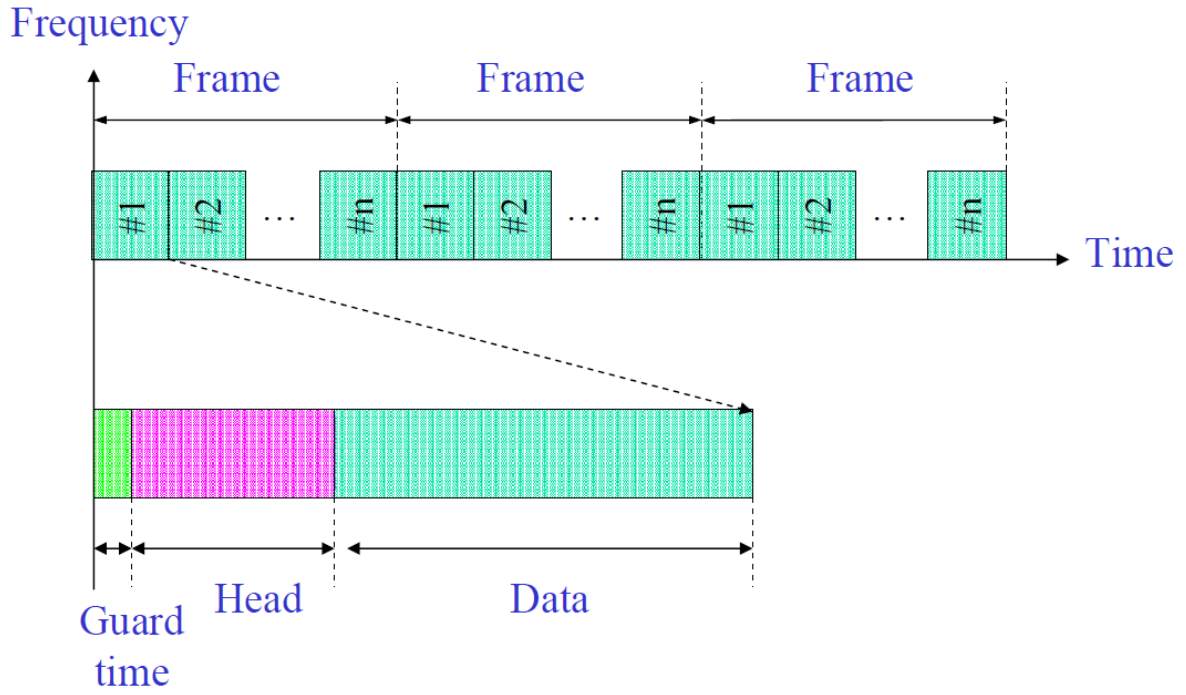


(b). Reverse channel

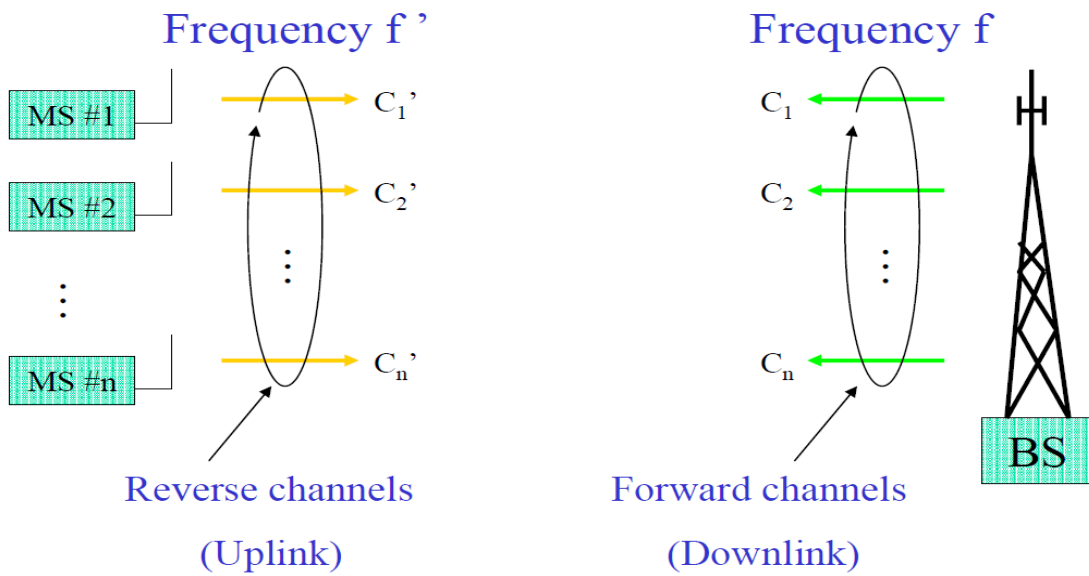


Channels in Simplex Mode

TDMA: Frame Structure



Code Division Multiple Access (CDMA)



Note: $C_i' \times C_j' = 0$, i.e., C_i' and C_j' are orthogonal codes, $C_i \times C_j = 0$, i.e., C_i and C_j are orthogonal codes

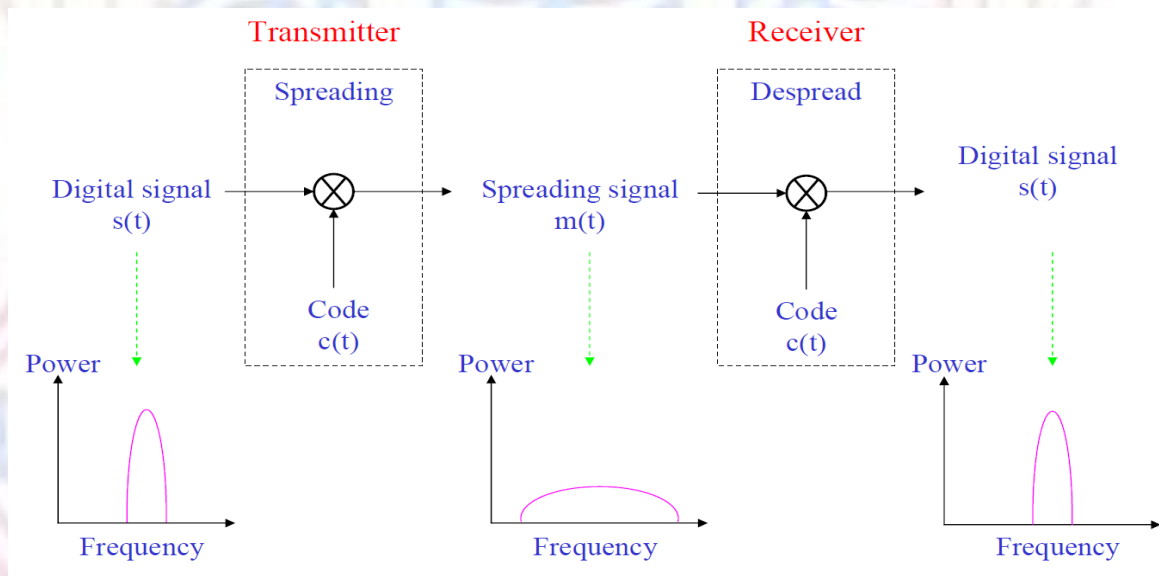
Comparisons of FDMA, TDMA, and CDMA

Operation	FDMA	TDMA	CDMA
Allocated Bandwidth	12.5 MHz	12.5 MHz	12.5 MHz
Frequency reuse	7	7	1
Required channel BW	0.03 MHz	0.03 MHz	1.25 MHz
No. of RF channels	$12.5/0.03=416$	$12.5/0.03=416$	$12.5/1.25=10$
Channels/cell	$416/7=59$	$416/7=59$	$12.5/1.25=10$
Control channels/cell	2	2	2
Usable channels/cell	57	57	8
Calls per RF channel	1	4*	40**
Voice channels/cell	$57 \times 1 = 57$	$57 \times 4 = 228$	$8 \times 40 = 320$
Sectors/cell	3	3	3
Voice calls/sector	$57/3 = 19$	$228/3 = 76$	320
Capacity vs FDMA	1	4	16.8
Delay	?	?	?

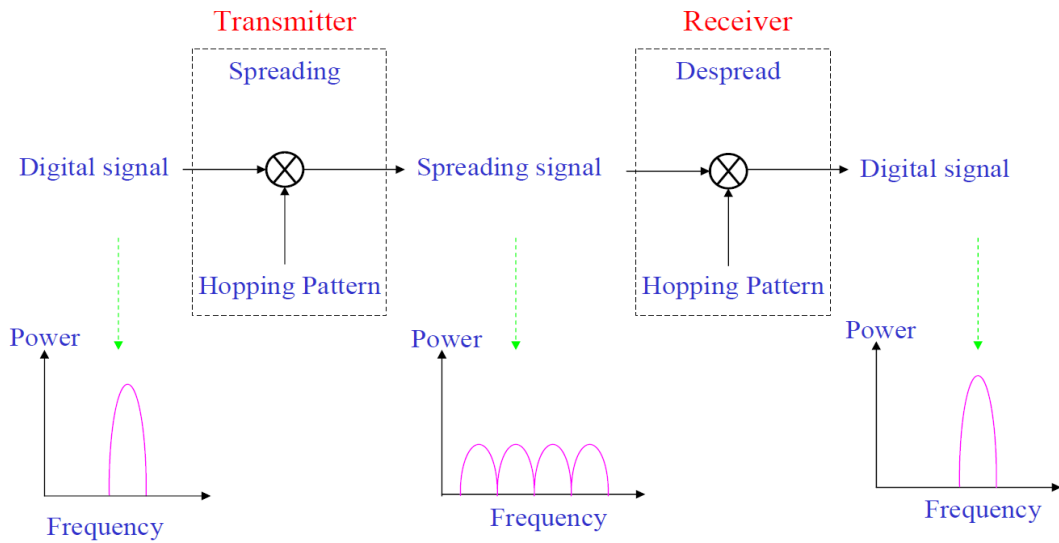
* Depends on the number of slots

** Depends on the number of codes

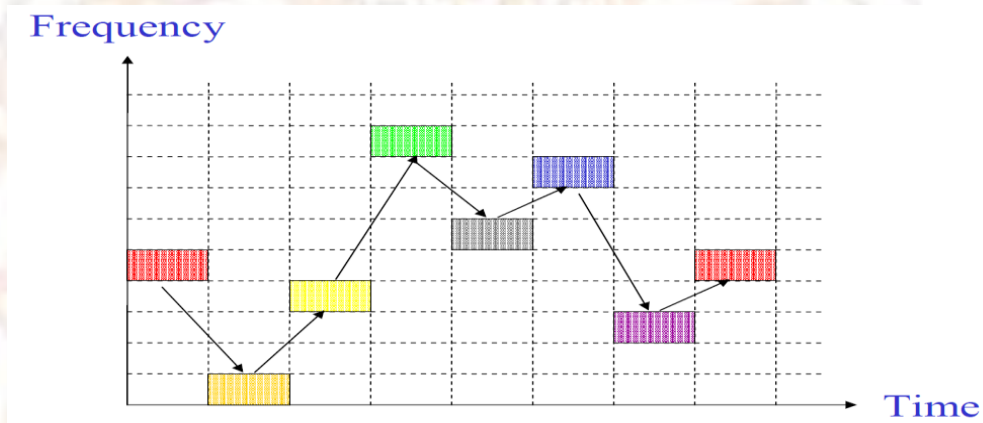
Direct Sequence Spread Spectrum for CDMA



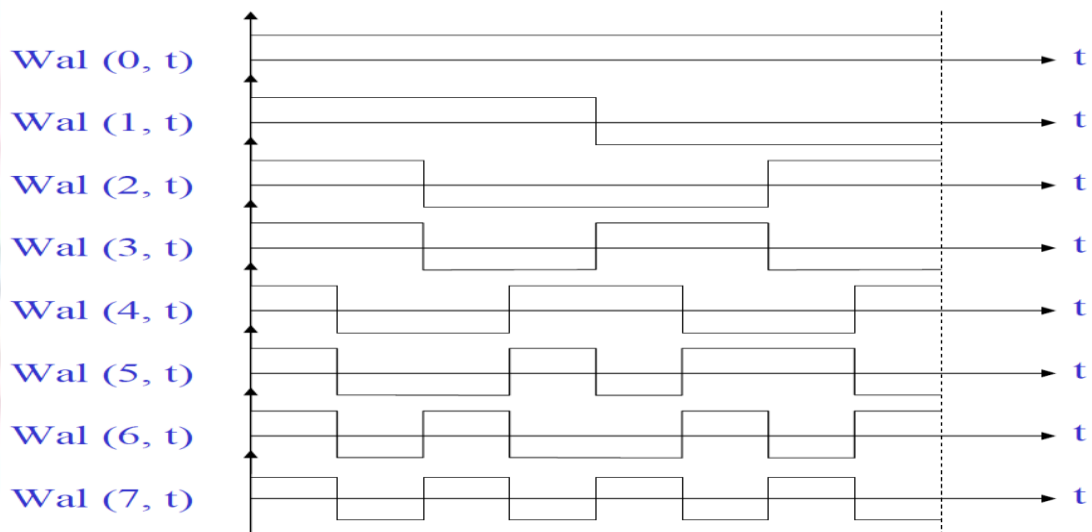
Concept of Frequency Hopping Spread Spectrum



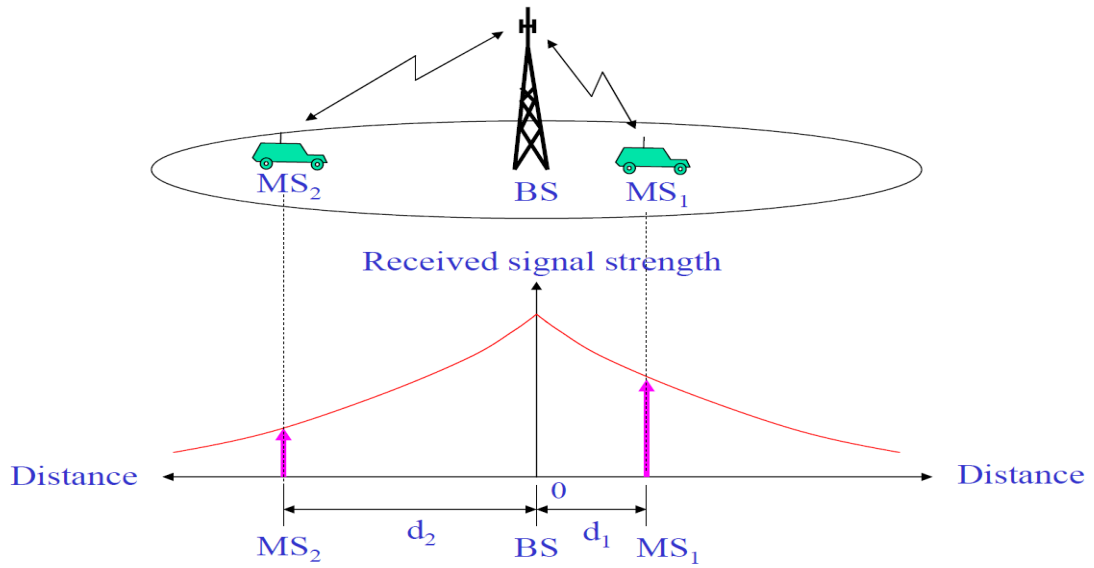
An Example of Frequency Hopping Pattern



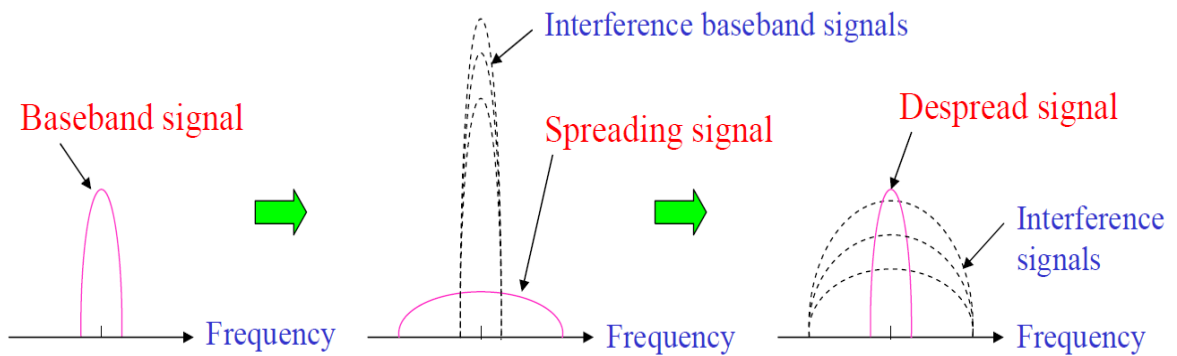
Walsh Codes (Orthogonal Codes)



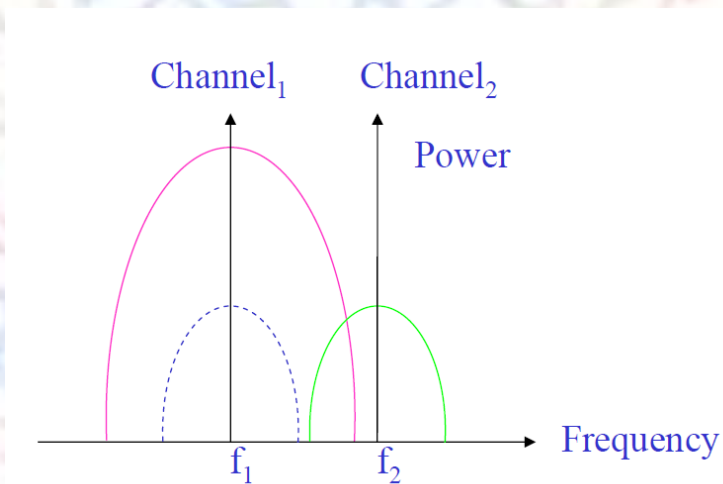
Near-far Problem



Types of Interference in CDMA



Adjacent Channel Interference in CDMA



Power Control in CDMA

Controlling transmitted power affects the CIR

$$\frac{P_r}{P_t} = \frac{1}{\left(\frac{4\pi df}{c}\right)^\alpha}$$

P_t = Transmitted power

P_r = Received power in free space

d = Distance between receiver and transmitter

f = Frequency of transmission

c = Speed of light

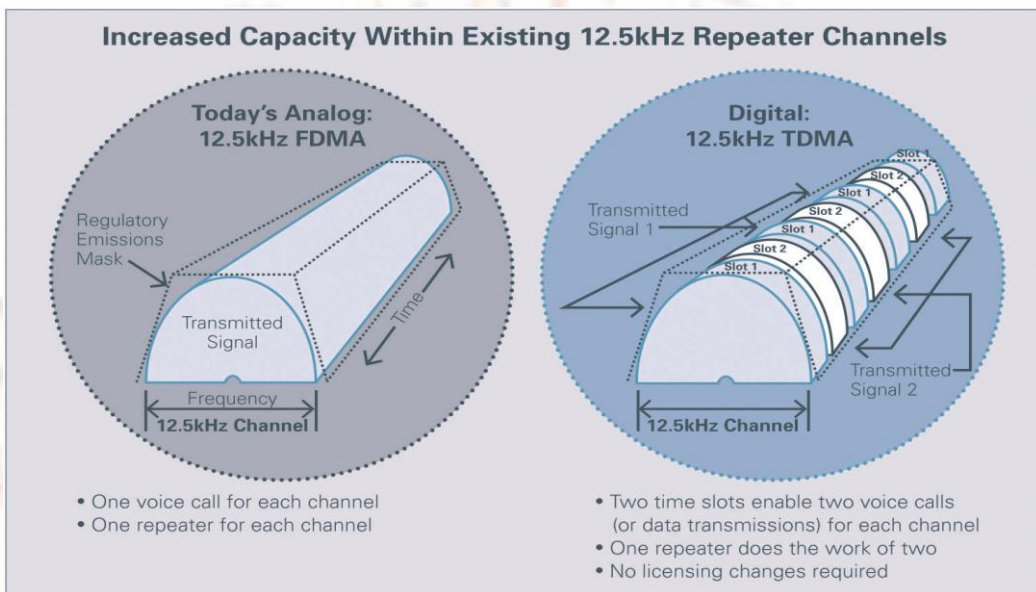
α = Attenuation constant (2 to 4)



6.

डिज़िटल रेडियो की मूलभूत कार्यपद्धति

संगठन की उत्पादकता एवं सामरिक प्रभावकारिता बढ़ाने के लिये एक ऐसे संचार माध्यम का होना आवश्यक है जिसके माध्यम से कहीं भी और कभी भी संदेश भेजे जा सकें। विशेष तौर पर पुलिस बल के लिये तो यह और भी आवश्यक है जहाँ निरन्तर संचरण होता रहता है तथा अद्यावधिक सूचनाओं की निरन्तर आवश्यकता होती है। संचरण की अवस्था में स्पष्ट एवं भरोसेमन्द संचार होना ही चाहिये। मिस कॉल, अस्पष्ट संदेश या समाप्त बैटरी उत्पादकता को कम करती हैं, समय की बर्बादी होती है एवं अपेक्षित परिणाम प्राप्त नहीं होते। संगठन की उत्पादकता एवं सामरिक प्रभावकारिता बढ़ाने के लिये डिज़िटल तकनीक का प्रयोग प्रभावकारी पाया गया है। डिज़िटल तकनीक के प्रयोग से उपलब्ध स्पैक्ट्रम का दक्षतापूर्ण उपयोग भी सम्भव है जिसे निम्न चित्र की सहायता से समझा जा सकता है—



एफ0डी0एम0ए0 तकनीक एक चैनल को दो उपभागों में विभक्त कर देती है परिणामस्वरूप परिणामी संकेत निर्धारित चैनल स्पेस में निर्धारित उत्सर्जन मानकों के अनुसार कार्य कर सकते हैं।

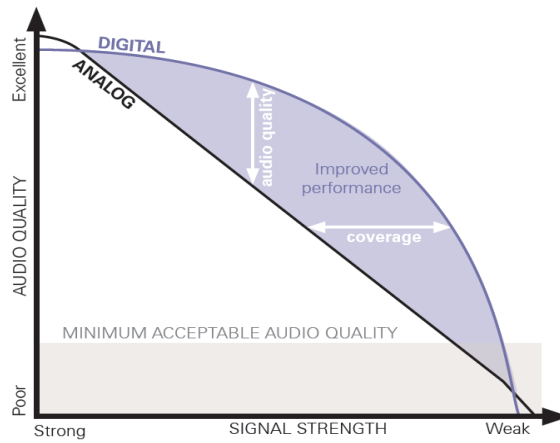
क्षमता में वृद्धि (Increased Capacity): टी0डी0एम0ए0 डिज़िटल तकनीकी एक 12.5 किलो हर्टज़ आवृत्ति के चैनल को दो क्रमागत टाइम स्लॉट में विभक्त करती है। इस प्रकार दो-स्लॉट टी0डी0एम0ए0 6.25 किलो हर्टज़ आवृत्ति के दो स्लॉट एक 12.5 किलो हर्टज़ आवृत्ति के चैनल में बिना किसी अतिरिक्त लाइसेन्स आवश्यकताओं के उपलब्ध कराता है। अतः यह एफ0डी0एम0ए0 तकनीक की तुलना में, बात करने हेतु, दो गुना चैनल उपलब्ध कराता है। उदाहरण के तौर पर इसे इस प्रकार समझा जा सकता है कि डिज़िटल तकनीक एनॉलाग फ्रीक्वेंसी बैंड में दो गुना अधिक लोगों को वार्ता करना सुलभ बनाता है। इसका एक लाभ यह भी है कि चैनल पर जैमिंग की समस्या भी कम की जा सकती है। दो-स्लॉट टी0डी0एम0ए0 12.5 किलो हर्टज़ आवृत्ति के चैनल पर एक रिपीटर के माध्यम से दो वार्ताएँ एक साथ करने की सुविधा उपलब्ध कराता है। अतः यह आधारभूत ढांचे की स्थापना एवं उसके अनुरक्षण इत्यादि की दृष्टि से भी मितव्ययी है।

कार्यशीलता में अभिवृद्धि (Enhanced Functionality, Longer talk time): दो-स्लॉट टी0डी0एम0ए0 तकनीक के माध्यम से एक कॉल एक स्लॉट में ही की जाती है इसलिए ट्रांसमीटर की आधी क्षमता की आवश्यकता होती है। इसलिए बैटरी की बचत के परिणामस्वरूप अधिक समय तक वार्ता सम्भव है।

For example, in a typical duty cycle of 5 percent transmit, 5 percent receive, and 90 percent idle, the transmit time accounts for roughly 80 percent of the total current drain on the radio's battery. By cutting the effective transmit time in half, two-slot TDMA can thus enable an up to 40 percent reduction in current battery drain, or an up to 40 percent improvement in talk time. As a result, overall battery consumption per call is dramatically reduced, enabling much longer usage time in the field between charges.

A portable radio utilizing an IMPRES Lilon 2200 mAh battery with a 5/5/90 duty cycle with battery saver enabled, has an average battery life in analog mode of 9 hours and in digital mode, 13.5 hours. When FDMA technology is used to split a channel into two sub-channels, the resulting signals must still fit within the channel's required emissions mask.

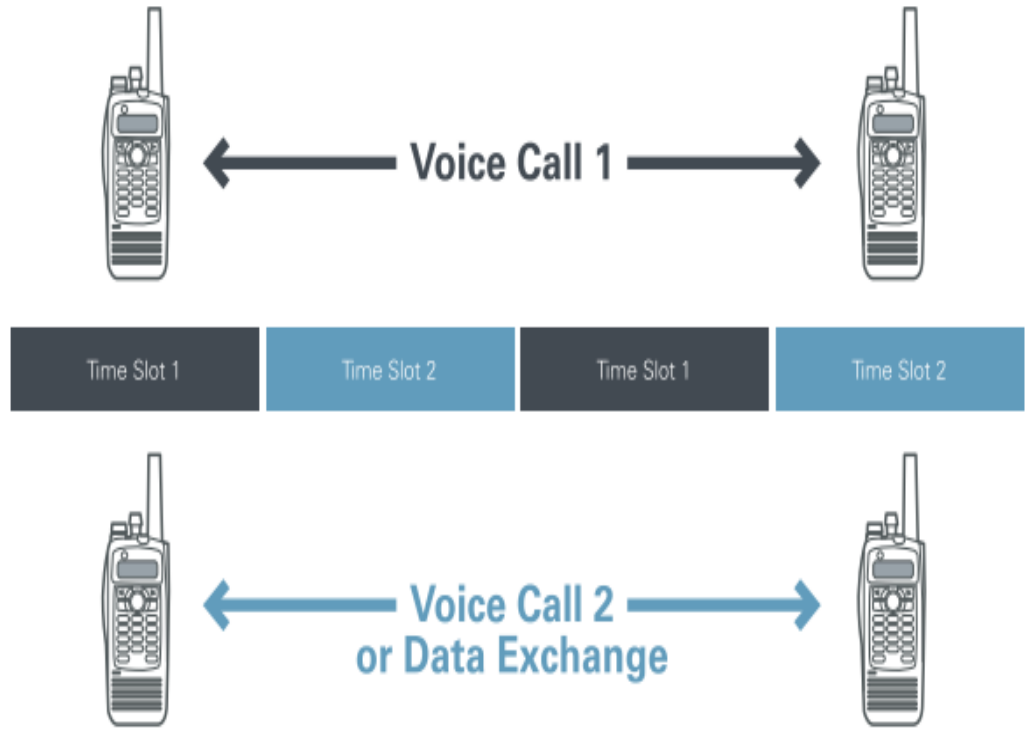
तथ्य(Fact):



Digital voice retains better quality than analog as signal strength decreases.

वार्ता में अभिवृद्धि(Enhanced voice communication): जैसे-जैसे ट्रांसमीटर से दूरी बढ़ती जाती है संकेत शक्ति कम होती जाती है। ऐसी स्थिति में एनालॉग संकेत विकृत (Distort) हो जाते हैं तथा आवाज़ साफ प्राप्त नहीं होती। इसके विपरीत डिजिटल रिसीवर में डिजिटल एरर करेक्शन तकनीक के प्रयोग से विकृत/त्रुटिपूर्ण संकेतों को ठीक करने का प्रयास किया जाता है। यदि त्रुटि ठीक नहीं की जा सकती है तो संकेत को अस्वीकृत (Reject) कर दिया जाता है। डिजिटल इरर करेक्शन तकनीक के प्रयोग से एक दायरे (Across a given coverage area) में आवाज़, एनालॉग तकनीक की अपेक्षा, साफ प्राप्त होती है। इससे संदेश समझने योग्य प्राप्त होते हैं। Background noise suppression फीचर की मदद से आवाज़ तेज एवं साफ होती है। स्थैतिक एवं Noise rejection शोरगुल वाले वातावरण में सुनने में सहायक होता है।

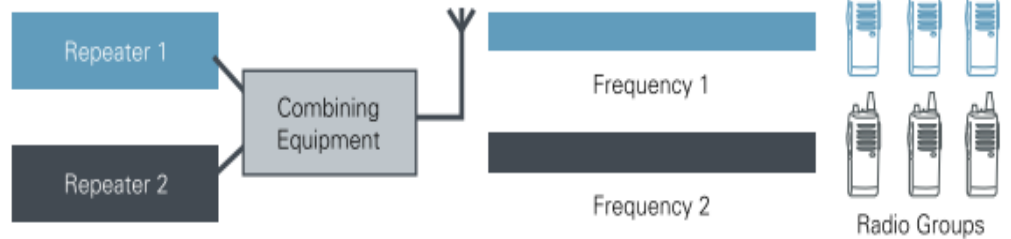
वॉयस एवं डेटा का सम्मिश्रण(Integrated voice and data): वॉयस एवं डेटा के एक ही उपकरण में सम्मिश्रण से कार्यक्षमता एवं उत्पादकता में अभिवृद्धि होती है। हम अपनी आवश्यकता के अनुसार डेटा मेसेजिंग अथवा जी0पी0एस0 प्रणाली का प्रयोग कर सकते हैं। जी0पी0एस0 प्रणाली व्यक्ति या वाहन को ट्रैक करने हेतु भी प्रयोग की जा सकती है। टैक्स्ट मेसेजिंग सूचना के त्वरित एवं आसान आदान-प्रदान में अत्यंत उपयोगी एवं प्रभावी है।



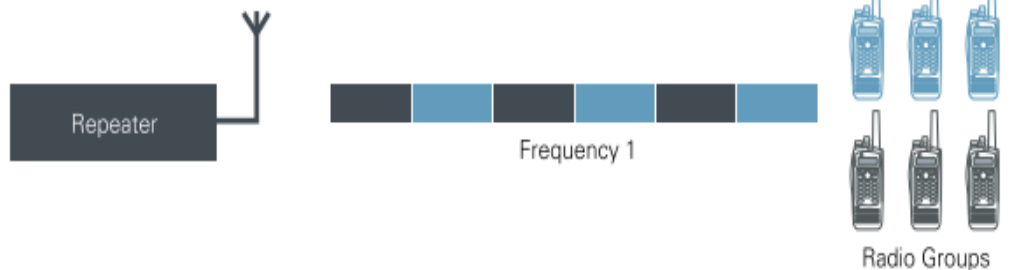
TDMA divides a 12.5 kHz channel into two alternating time slots to achieve 6.25 kHz equivalent spectral efficiency when used with a repeater.

TDMA saves licensing and equipment costs by enabling the equivalent of two 6.25 kHz channels within a single licensed 12.5 kHz channel

Two-channel Analog or Digital FDMA System



Two-channel Digital TDMA System



7.

डिजीटल मोबाइल रेडियो के लाभ

डिजीटल मोबाइल रेडियो एक इंटरनेशनल डिजीटल रेडियो स्टैंडर्ड है, जो यूरोपियन टेलीकम्यूनिकेशन स्टैंडर्ड इंस्टिट्यूट (ETSI) द्वारा विकसित किया गया है। एनालॉग रेडियो के स्थान पर डिजीटल रेडियो का प्रयोग किए जाने के निम्नलिखित फायदे हैं—

- बेहतर वॉइस क्वालिटी
- बेहतर कार्यात्मक जैसे स्थिति या लोकेशन की इंफॉर्मेशन
- बेहतर सिक्योरिटी
- बेहतर चैनल दक्षता (Efficiency)
- लॉन्गर बैटरी लाइफ
- क्रियात्मक रूप से विभिन्न एप्लीकेशन ऐड करने की सुविधा

DMR स्टैंडर्ड TDMA टाइम डिवीजन मल्टीपल एक्सेस टेक्नोलॉजी के प्रयोग को भी निर्धारित करता है। TDMA दो लॉजिकल चैनल उपलब्ध कराता है यानी एक एनालॉग चैनल पर दो DMR चैनल यूज करने की सुविधा प्रदान करता है।

डिजीटल मोबाइल रेडियो के मुख्य तकनीकी के लाभ:

- सरल माइग्रेशन फ्रॉम एनालॉग टू डिजीटल
- ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम यानी जीपीएस की सुविधा
- स्पष्ट वॉइस कम्यूनिकेशन और लॉन्गर टॉकटाइम
- IP57 Submergibility यानी धूल और पानी में डूबने का असर ना के बराबर
- TDMA टेक्नोलॉजी प्रयोग होने के कारण चैनल कैपेसिटी दो गुनी
- SMS फीचर
- एंक्रिप्शन इस्तेमाल किए जाने के कारण वॉइस कम्यूनिकेशन की गोपनीयता
- ऑप्शनल ग्रुप कॉल, इंडिविजुअल कॉल, सलेक्टिव कॉलिंग, ब्रॉडकास्टिंग कॉल, रिमोट मॉनिटरिंग तथा रेडियो kill or spun फीचर्स

8.

सरल प्रवर्जन

EASY MIGRATION

- MOTOTRBO allows migration to take place one radio at a time, one channel at a time or the entire system at a time
- MOTOTRBO system is dual-mode analog-digital
- MOTOTRBO radios are able to scan both analog and digital channels
- Using Dynamic Mixed Mode feature allows the Repeater to dynamically support both Digital and Analog calls



Professional Digital Two-Way Radio System



9.

बिल्ट इन टेक्स्ट मैसेजिंग**बिल्ट इन टेक्स्ट मैसेजिंग(Built-in Text Messaging)**

- डिस्क्रीट कम्युनिकेशन
- संवेदनशील इंफॉर्मेशन के आदान प्रदान करने का वैकल्पिक साधन
- वॉयस ट्रैफिक को कम करके चैनल की दक्षता को बढ़ाना
- संचालन दक्षता बढ़ाना
- डिस्पैच जॉब डिस्क्रिप्शन, एड्रेस तथा कस्टमर की सूचना /विवरण रखना
- शोर-शराबे में वॉयस कम्युनिकेशन के स्थान पर टैक्स्ट मैसेज क्रिएट करके त्रुटियां कम करना।
- फास्ट और फ्लेक्सिबल पहले से ही तैयार किए गए टेक्स्ट मैसेजेस भेजने की सुविधा प्रदान करना
- रेडियो SMS इनबॉक्स, राइट, त्वरित टैक्स मैसेज की सुविधा प्रदान करना
- टेक्स्ट मैसेजेस रेडियो से इंडिविजुअल रेडियो तथा ग्रुप में भेजने की सुविधा प्रदान करना।

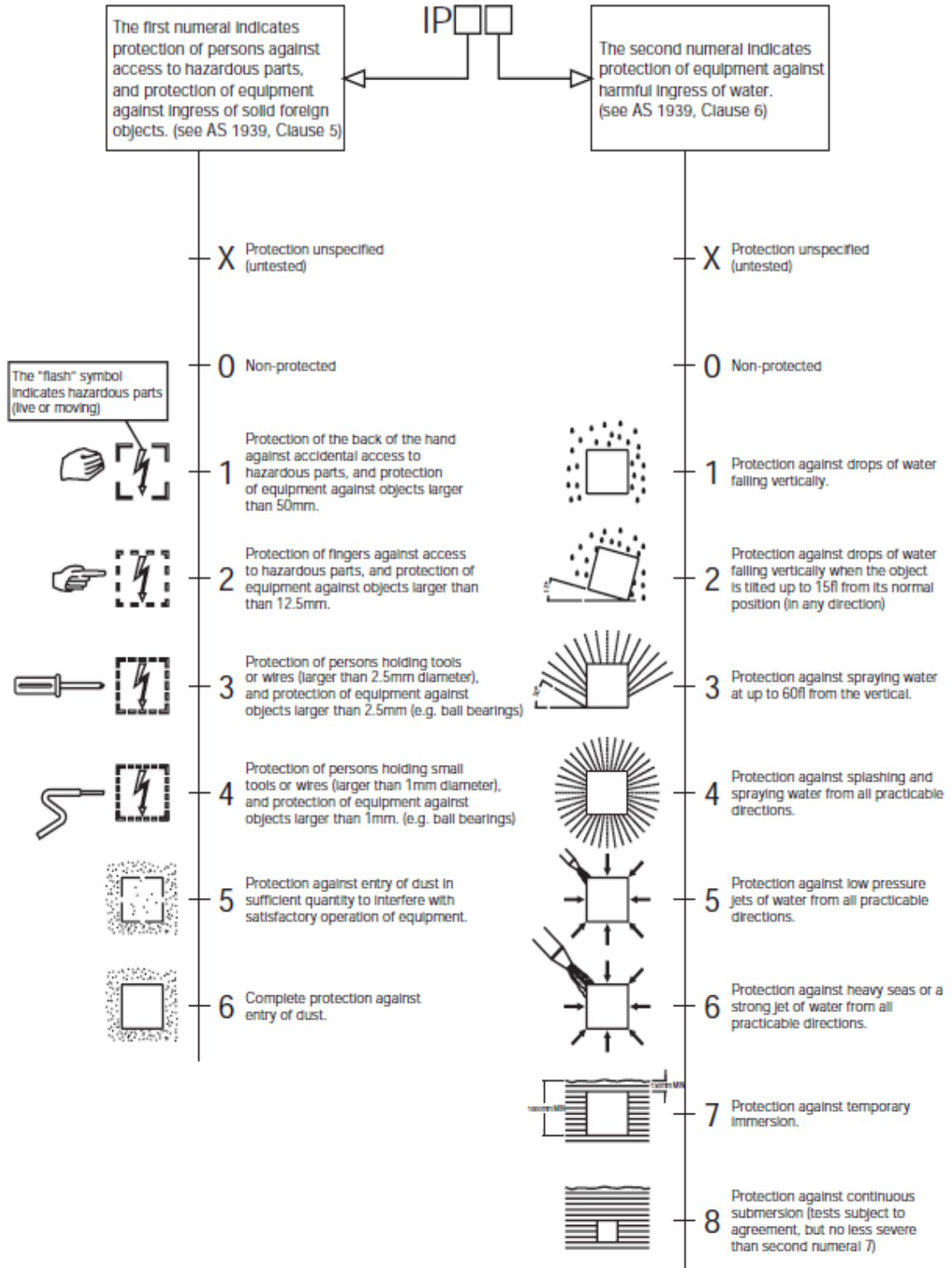


IP RATING CHART

Protection of persons and protection of equipment indicated by the IP code.

Protection provided by enclosures for electrical equipment is indicated by the IP codes two:

CHARACTERISTIC NUMERALS



IP57 submersible : Hand held

IP Code
The IP Code is a designation that indicates the level, or amount, of the protection. The IP Code designation consists of the letters **IP** (International Protection) followed by two numerals –


example:

IP 57

INTERNATIONAL ←
PROTECTION ←

Degree of protection against the ingress of solid foreign objects.
5 = DUST PROTECTED

Degree of protection against the ingress of water with harmful effects.
7 = AGAINST TEMPORARY IMMERSION IN WATER (1m submersion for 30 minutes)



IP54 submersible : Static/Mobile



11.

डिजीटल कॉल फीचर्स

DIGITAL CALL FEATURES

Feature	Benefit
Group Call	Helps ensure critical work groups are fully informed – maximise workforce efficiency and safety
Individual Call	Allows calls to be directed at individuals – provides discreet communications while minimising disruption to others
All Call	Ensures entire radio fleet is instantly provided with critical information
Radio Disable	Allows stolen/lost radios to be disabled over the air – maintaining integrity of communication system
Remote Monitor	Enables supervisor radios to listen in on remote radios to maximise employee safety and instantly assess situation
Radio Check	Provides means of checking whether radios are active on system without disturbing user.
Call Alert	Enables a user to page another and request a return call when convenient
PTT ID	Allows the receiving party to instantly identify the caller and respond accordingly – improves communication efficiency and instils user discipline
Emergency Call options	A variety of emergency calls can be confirmed to maximise employee safety and accelerate incident response times
Polite and impolite Call Setup	Provides flexible communication scheme to meet specific customer working environment
Sophisticated scanning	A variety of sophisticated scanning procedures helps ensure all relevant calls are heard – maximising communications efficiency

Professional Digital Two-Way Radio System



12.

डिजीटल मोबाइल रेडियो के फीचर्स

डिजीटल मोबाइल रेडियो के फीचर्स:

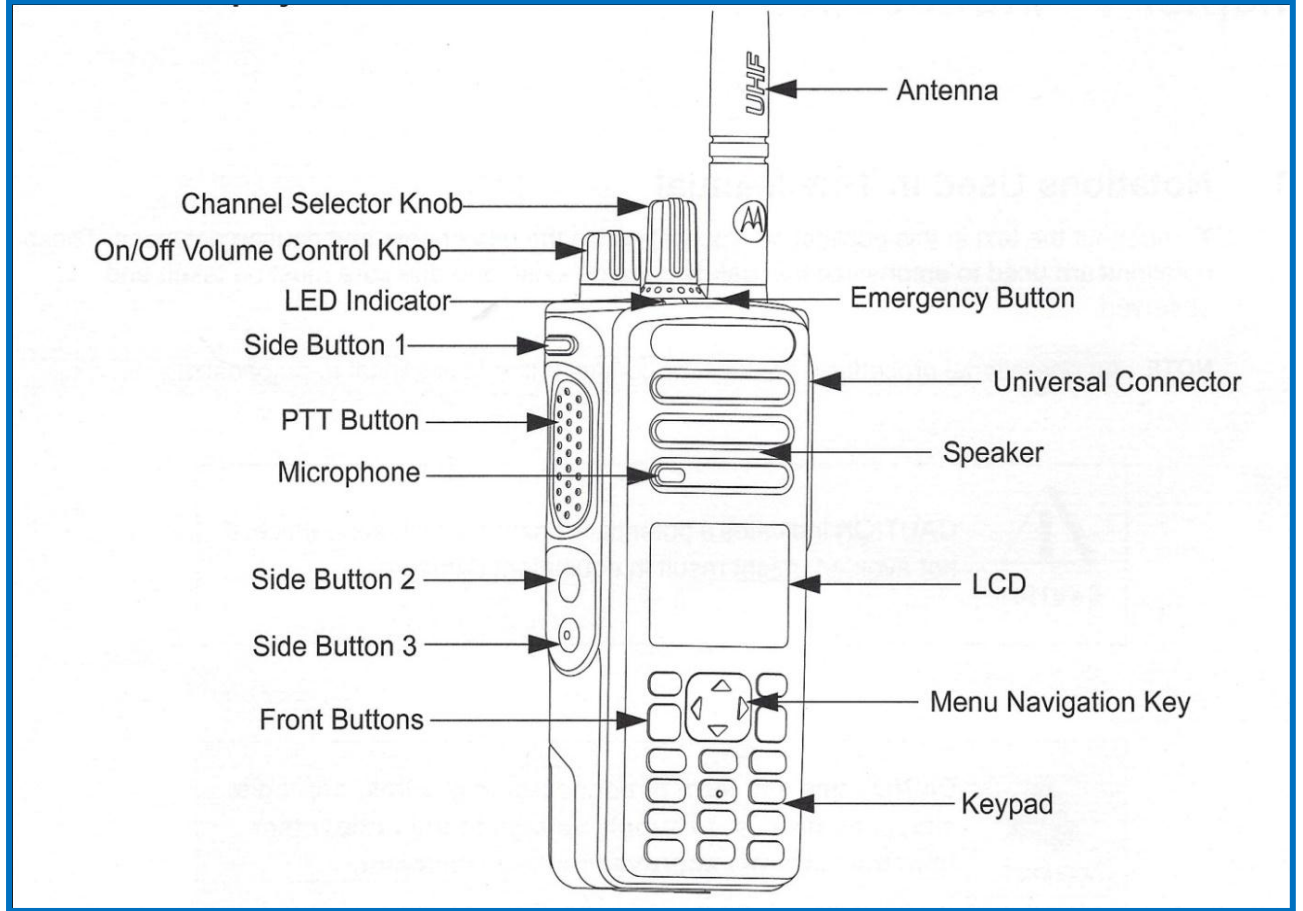
- ड्यूरैबल सहायक कनेक्टर
- मल्टीकलर LED इंडिकेटर
- वॉल्यूम KNOB इजी टू यूज एवं LARGE
- XIRM 8668 में इंटीग्रेटेड GPS मॉड्यूल
- 1000 चैनल्स
- पावरफुल फ्रंट प्रोजेक्ट इन स्पीकर
- LARGE इजी टू यूज नेविगेशन बटन
- पलेक्सिबल मेन्यू ड्राइविंग इंटरफेस तथा यूजर फ्रेंडली आइकॉन्स
- चार प्रोग्रामएबल बटन



13.

डिजीटल हैंड हेल्ड सेट का संचालन

मोटोरोला डिजीटल हैंड हेल्ड सेट के संचालन का विवरण निम्न प्रकार है—



- **ऑन ऑफ—वॉल्यूम कंट्रोल नॉब:** क्लॉक वाइज जब तक घुमाएँ कि रेडियो सेट ऑन न हो जाए। रेडियो सेट ऑफ करने के लिए काउंटर क्लॉक वाइज घुमाएँ जब तक रेडियो ऑफ होने की क्लिक सुनाई ना पड़े। वॉल्यूम लेवल बढ़ाने के लिए क्लॉक वाइज घुमाएँ तथा वॉल्यूम लेवल कम करने के लिए काउंटर क्लॉक वाइज घुमाएँ।
- **LED इंडिकेटर:** लाल, हरा, नारंगी, LED ऑपरेटिंग स्टेटस दर्शाते हैं।
- **LCD लिक्विड क्रिस्टल डिस्प्ले:** रेडियो सेट की बहुसंख्यक फीचर को विजुअल डिस्प्ले करते हैं।
- **मेन्यू नेविगेशन KEY:** मेन्यू नेविगेशन और सलेक्शन इंटरफेस प्रदान करने के लिए 5 KEY उपलब्ध कराई गई हैं।
- **की-पैड KEY PA:** विभिन्न टेक्स्ट आधारित ऑपरेशन करैक्टर इनपुट के लिए यूज़र के प्रयोगार्थ 12 KEY उपलब्ध कराई गई हैं।
- **फ्रंट बटन और साइड बटन:** कस्टमर प्रोग्रामिंग सॉफ्टवेयर का इस्तेमाल करके फील्ड प्रोग्रामिंग हेतु 5 KEY उपलब्ध कराई गई हैं।
- **चैनल सलेक्टर नॉब:** काउंटर क्लॉक वाइज घुमाने पर चैनल बढ़ते हुए क्रम में सलेक्ट होंगे तथा काउंटर क्लॉक वाइज घुमाने पर चैनल घटते हुए क्रम में सलेक्ट किए जा सकते हैं।

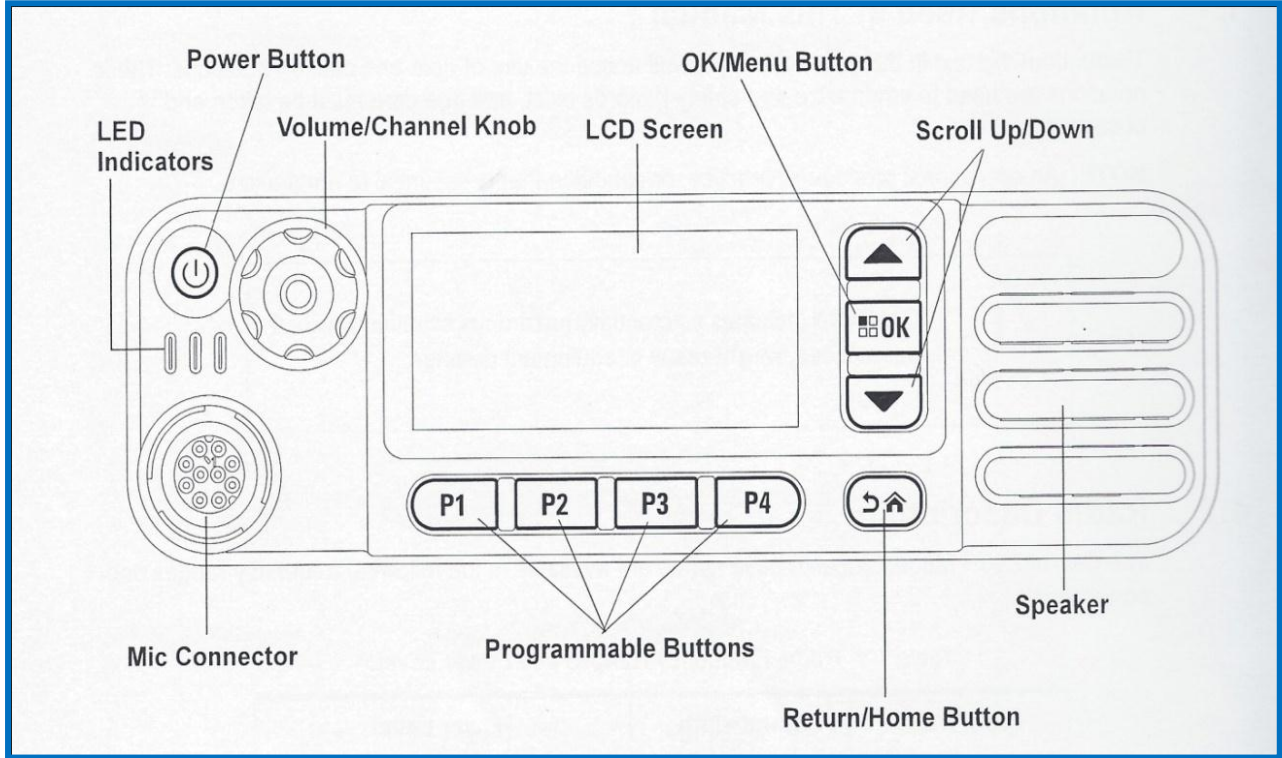
- पुश टू टॉक PTT: वॉइस ऑपरेशन के लिए प्रेस करे।
- एण्टीना: ट्रांसमिशन और रिसेप्शन के दौरान RF एप्लीकेशन प्रदान करता है।
- माइक्रोफोन: वॉइस ऑपरेशन या PTT के दौरान यूजर की आवाज भेजने का कार्य करता है।
- यूनिवर्सल कनेक्टर: विभिन्न सहायक इंटरफेस को कनेक्ट करने की सुविधा प्रदान करता है।
- इमरजेंसी बटन: इमरजेंसी ऑपरेशन के लिए ऑन/ऑफ किया जा सकता है।
- एनालॉग और डिजिटल चैनल सेलेक्शन: फ्रंट बटन को प्रोग्राम करके किया जा सकता है।



14.

डिजीटल स्टेटिक / मोबाइल सेट का संचालन

मोटोरोला डिजीटल स्टेटिक / मोबाइल सेट के संचालन का विवरण निम्नप्रकार है—



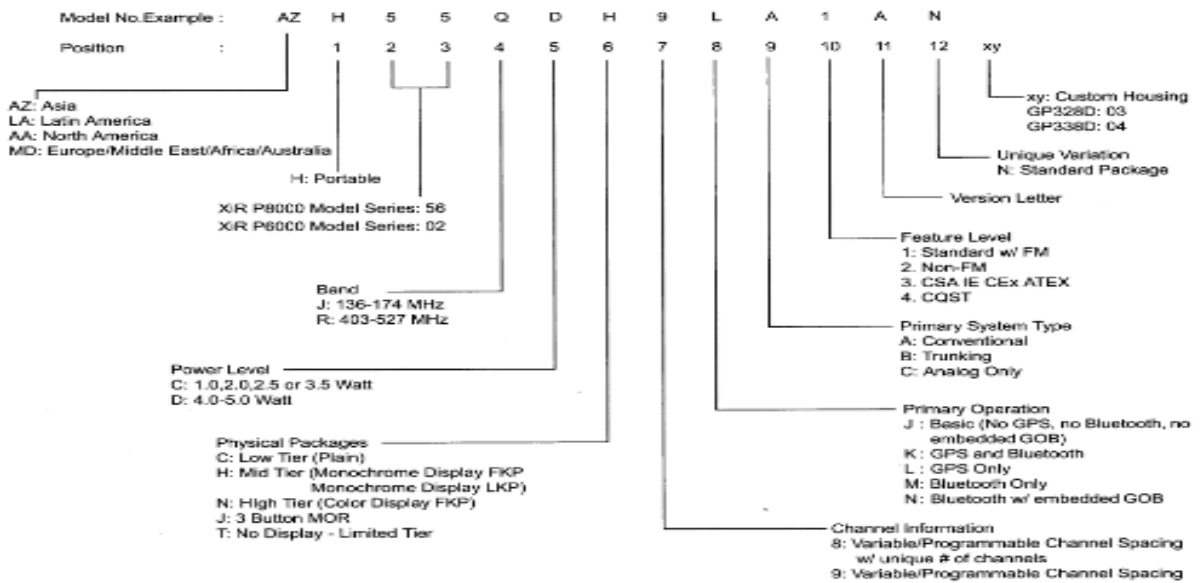
- **पावर बटन:** इसको प्रेस करके रेडियो को ऑन/ऑफ किया जाता है।
- **वॉल्यूम/चैनल KNOB:** क्लॉक वाइज़ घुमाने पर वॉल्यूम अधिक तथा काउंटर क्लॉक वाइज़ घुमाने पर वॉल्यूम कम किया जा सकता है। KNOB PUSH करने पर चैनल एक्टिवेट करके काउंटर क्लॉक वाइज़ तथा क्लॉक वाइज़ घुमाकर इच्छित चैनल सलेक्ट किया जा सकता है।
- **LED इंडिकेटर:** लाल, पीला और हरा LED इंडिकेटर सेट ऑपरेशन के स्टेटस को डिस्प्ले करता है।
- **LCD लिक्विड क्रिस्टल डिस्प्ले:** रेडियो के विभिन्न फीचर्स को विजुअल डिस्प्ले करता है।
- **ओके/मेन्यू बटन:** मेन्यू नेविगेशन व सलेक्शन इंटरफेस को सेलेक्ट किया जाता है।
- **प्रोग्रामएबल बटन:** कस्टमर प्रोग्रामिंग सॉफ्टवेयर का इस्तेमाल करते हुए 4 बटन के द्वारा फील्ड प्रोग्रामिंग की जा सकती है।
- **SCROLL UP/DOWN बटन:** स्कॉल के लिए बटन प्रेस करें।
- **रिटर्न/होम बटन:** होम पेज पर तत्काल इस बटन को प्रेस करके पहुंचा जा सकता है।
- **एनालॉग और डिजीटल चैनल सेलेक्शन:** फ्रंट बटन को प्रोग्राम करके किया जा सकता है।

15.

डिजीटल सेटों की नम्बर प्रणाली

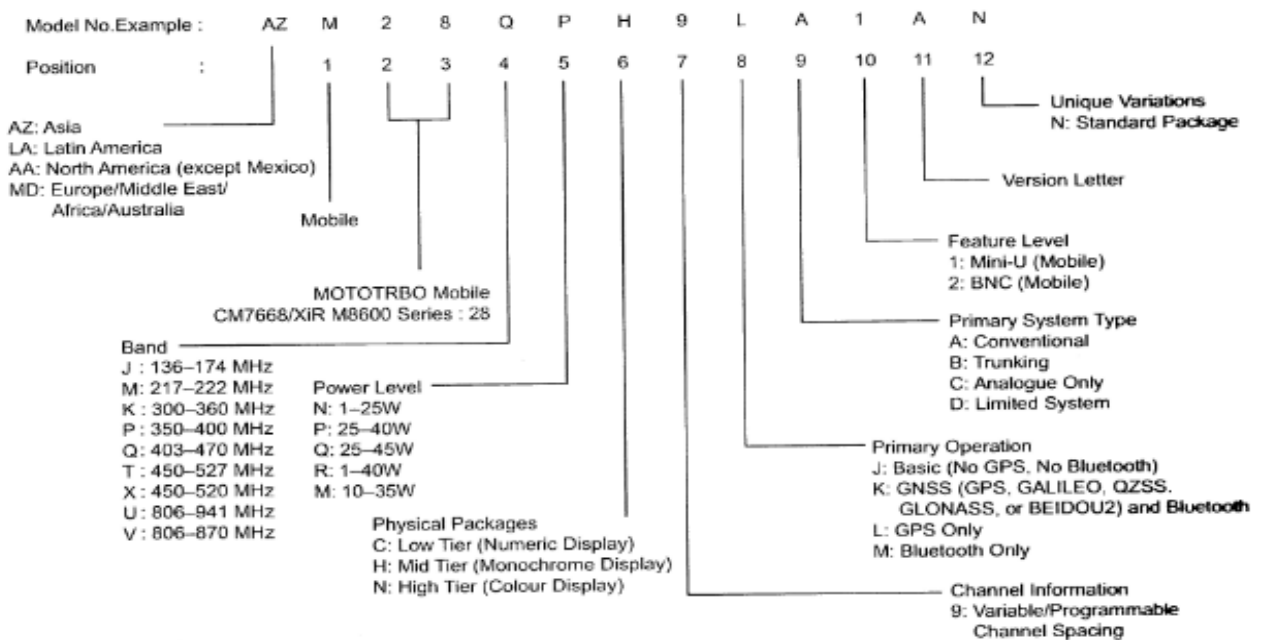
वायरलेस सेटों की विशिष्ट नम्बरिंग हेतु अलग-अलग फर्मे अलग-अलग कोड प्रणालियों का प्रयोग करती हैं। नम्बरिंग प्रणाली मोटोरोला सेटों की प्रणाली की सहायता से समझी जा सकती है जो निम्नवत है-

Portable Radio Model Numbering Scheme



Portable Radio Model Numbering Scheme

MOTOTRBO Mobile Radio Model Numbering Scheme



Mobile Radio Model Numbering Scheme

16.

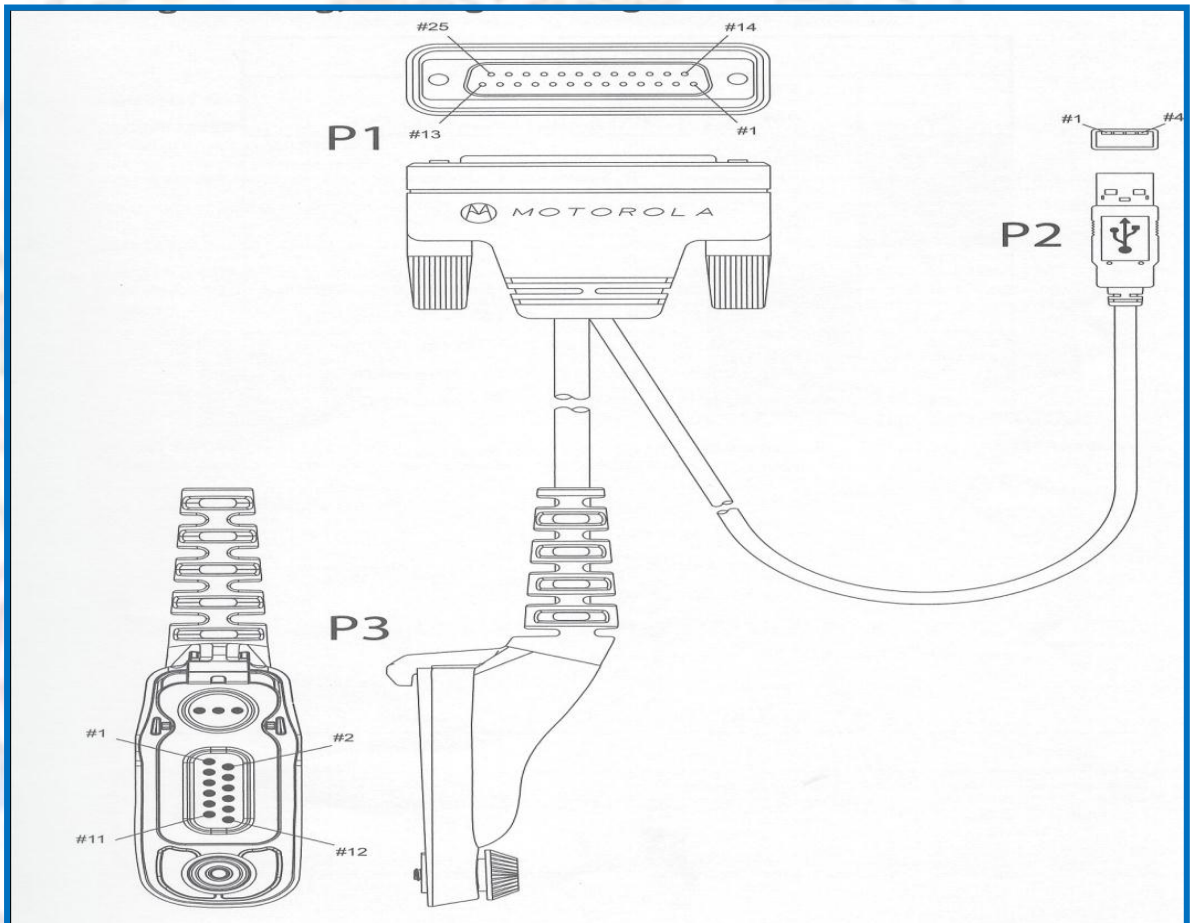
प्रोग्रामिंग

प्रोग्रामिंग से पहले: रेडियो सेट को प्रोग्राम करने के लिए कस्टमर प्रोग्रामिंग सॉफ्टवेयर की आवश्यकता होती है। साथ ही प्रोग्राम हेतु निम्नलिखित उपकरण भी आवश्यक हैं—

- कस्टमर प्रोग्रामिंग सॉफ्टवेयर।
- डेस्कटॉप या लेपटाप कम्प्यूटर।
- डिजिटल सेट जिसे प्रोग्राम करना है।
- डिजिटल सेट की डेस्कटॉप या लेपटाप कम्प्यूटर से कनेक्टिंग केबल।
- डिजिटल सेट की पावर सप्लाई या बैट्री।

प्रोग्रामिंग विधि:

1. डिजिटल सेट को डेस्कटॉप या लेपटाप कम्प्यूटर से प्रोग्रामिंग केबल के द्वारा कनेक्ट करें तथा कस्टमर प्रोग्रामिंग सॉफ्टवेयर को लांच या ओपन करे। हैंड हेल्ड सेट के प्रोग्राम हेतु नीचे डायग्राम के अनुसार से उपकरण कनेक्ट किए जा सकते हैं—



2. डिजीटल स्टेटिक/मोबाइल सेट के प्रोग्राम हेतु उपकरण नीचे दर्शाए गए डायग्राम के अनुसार से कनेक्ट किए जा सकते हैं-



Figure 2-1 Mobile Front Programming Cable HKN6184_

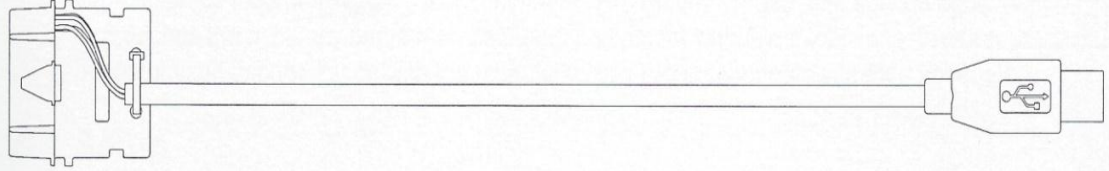


Figure 2-2 Mobile & Repeater Rear Programming Cable PMKN4010_

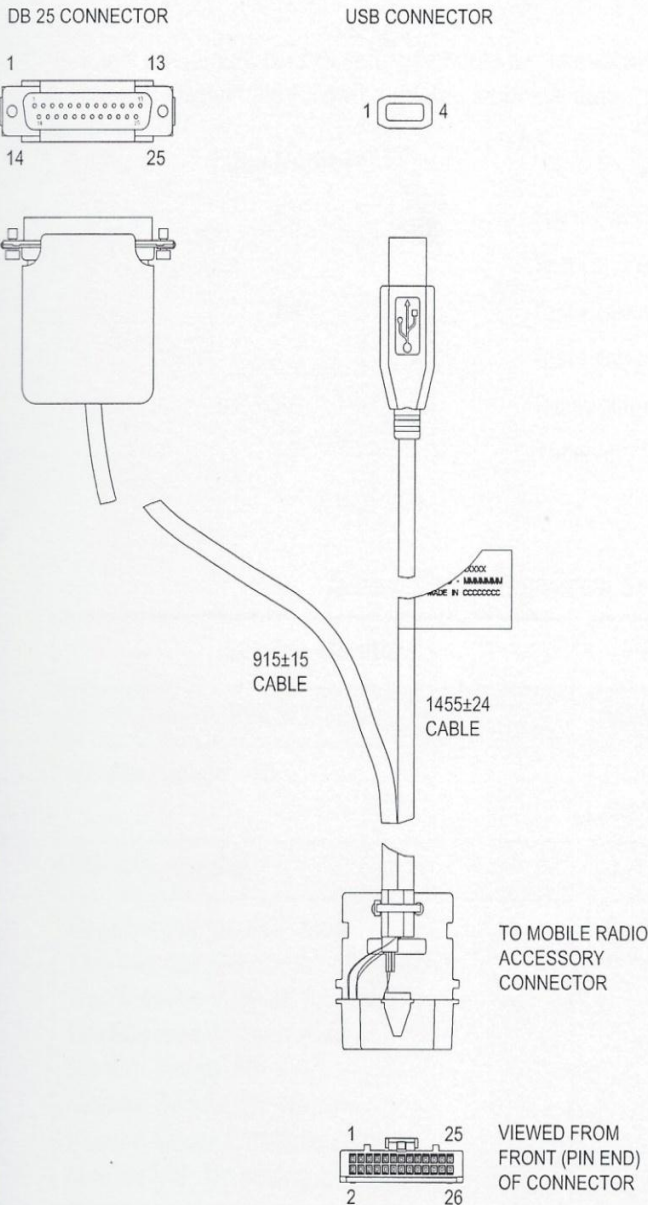
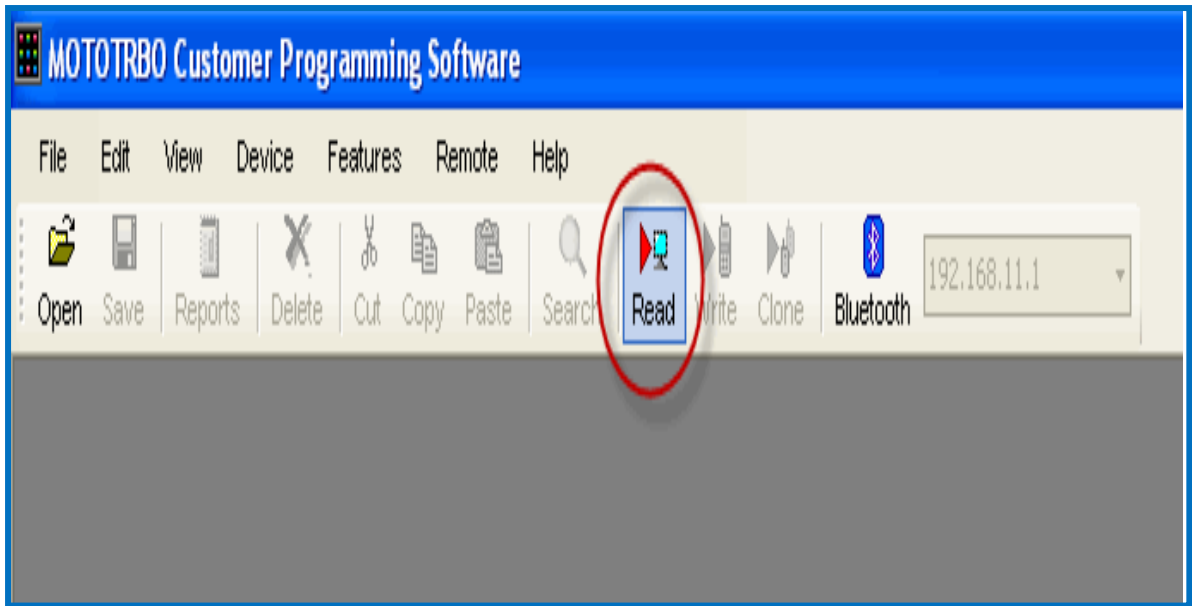


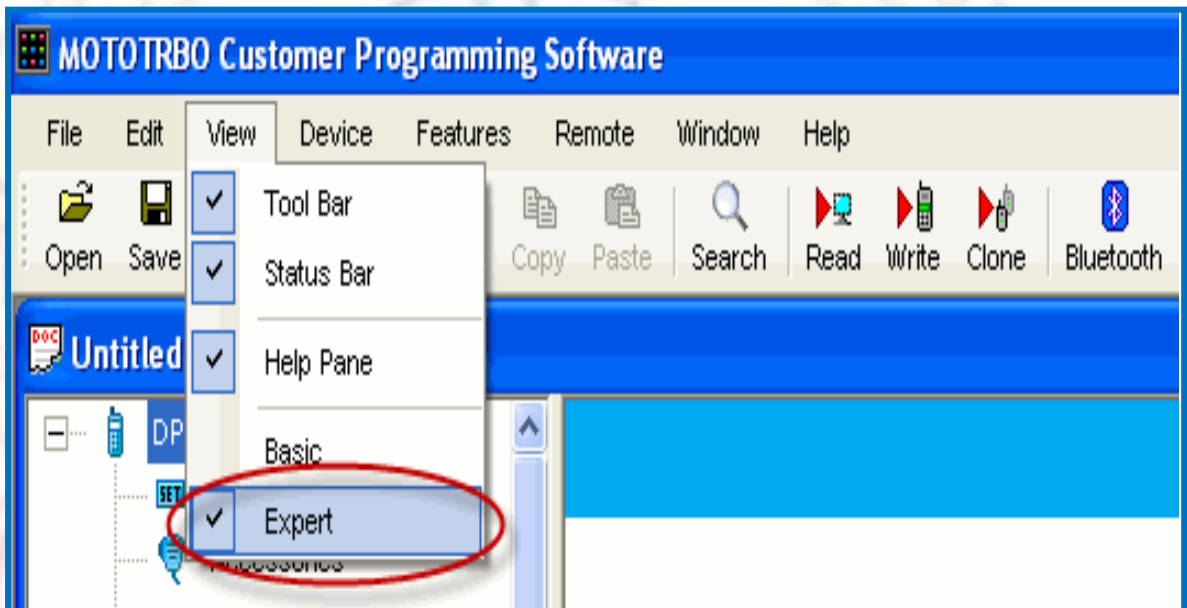
TABLE 2-3: WIRE DIAGRAM

26 PIN ACCESSORY PORT CONNECTOR		USB	DB25P
PIN NO.	DESCRIPTION		
3	VCC (5v)	1	
2	DATA -	2	
1	DATA +	3	
4	GND	4	
	DRAIN WIRE AND BRAID	SHELL	
9	SPEAKER -		7
11	EXT MIC		17
17	DIGI IN I (EXT PTT)		20
16	GND		16
10	SPEAKER +		1

1. डिजीटल सेट का स्विच ऑन करें तथा सेटिंग चेक करने के लिए TOOL BAR में रीड बटन को क्लिक करके निम्नलिखित विंडो में दर्शाई गई सेटिंग को क्लिक करें—

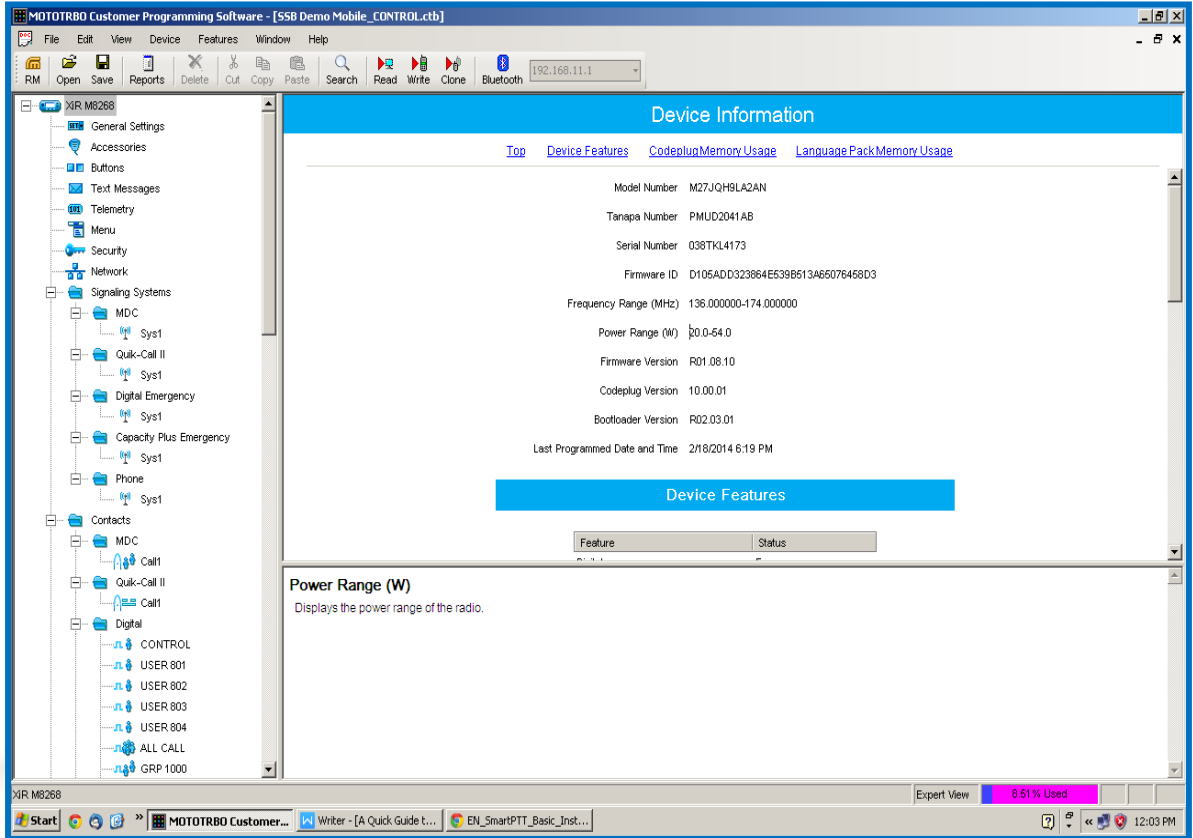


2. ओपन विंडो के व्यू मीनू में एक्सपर्ट को रेडियो के समस्त पैरामीटर की सेटिंग करने के लिए सेलेक्ट करें—

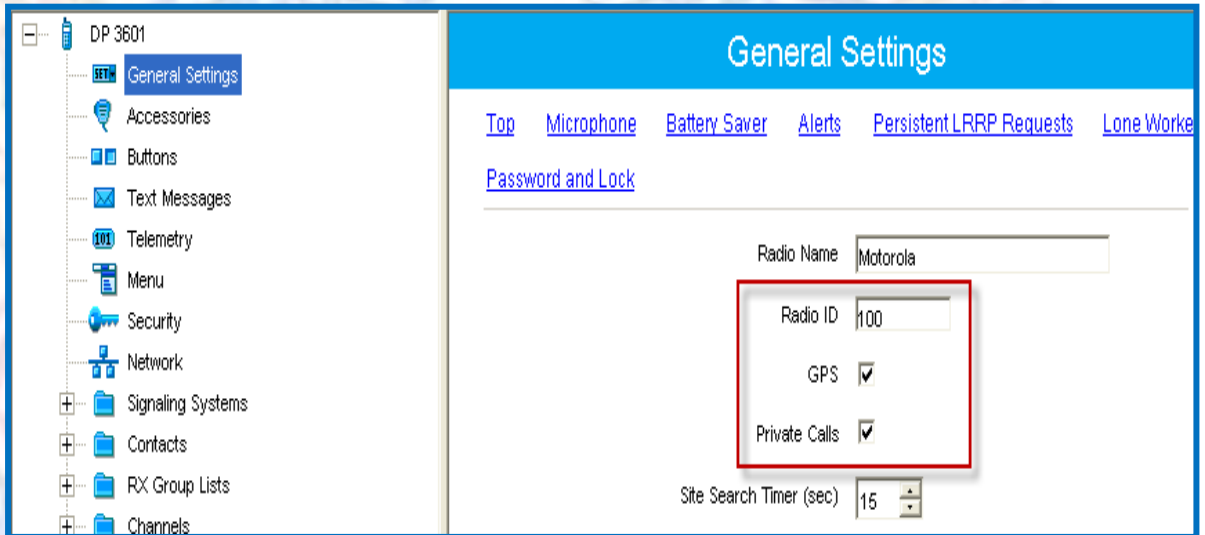


जिस रेडियो को प्रोग्राम किया जाना है, उसे नीचे दर्शाई गई विंडो के डिवाइस > रीड ऑप्शन पर क्लिक करके रेडियो के कॉन्फिगरेशन को रीड करें या पूर्व से सेव फाइल को ओपन करें।

3. ओपन विंडो को देखे > जहां से रेडियो सेट्स के समस्त पैरामीटर कॉन्फिगर किए जा सकते हैं।

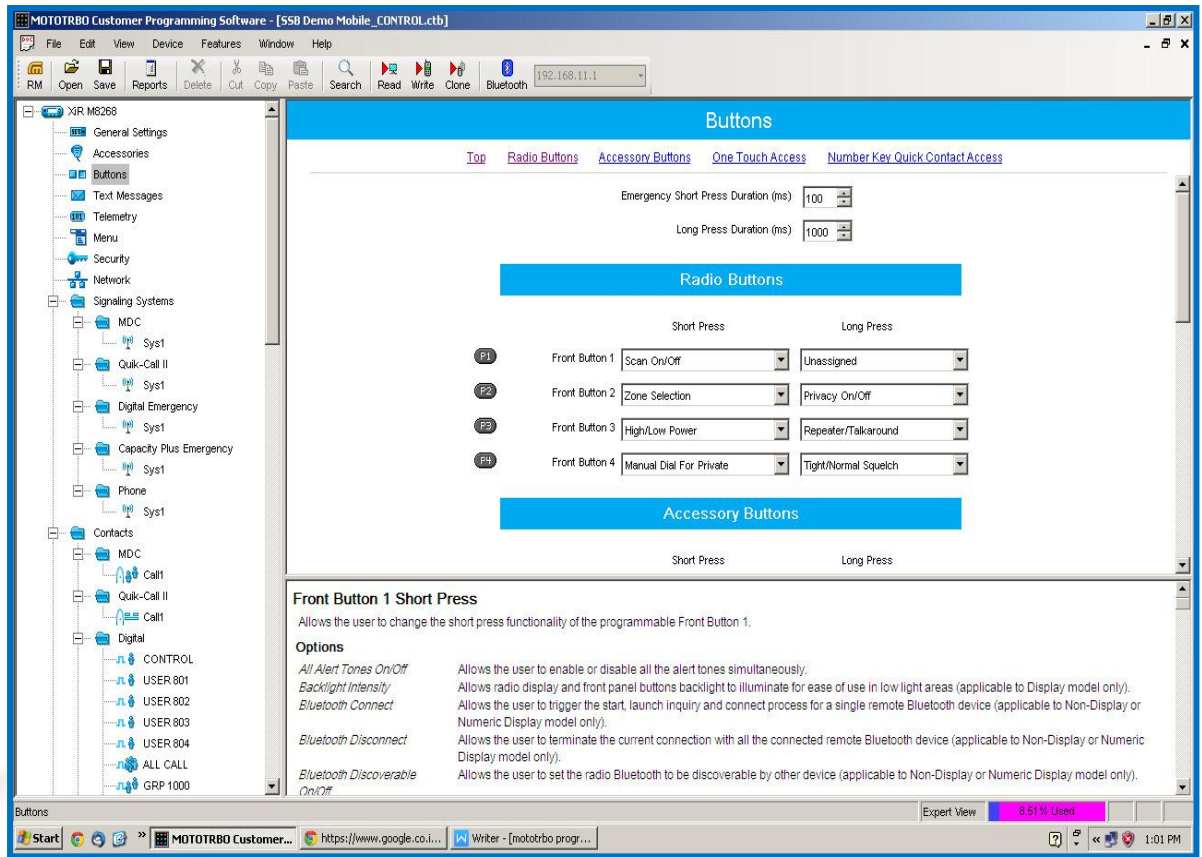


जनरल सेटिंग में रेडियो का ID और नाम लिखें।

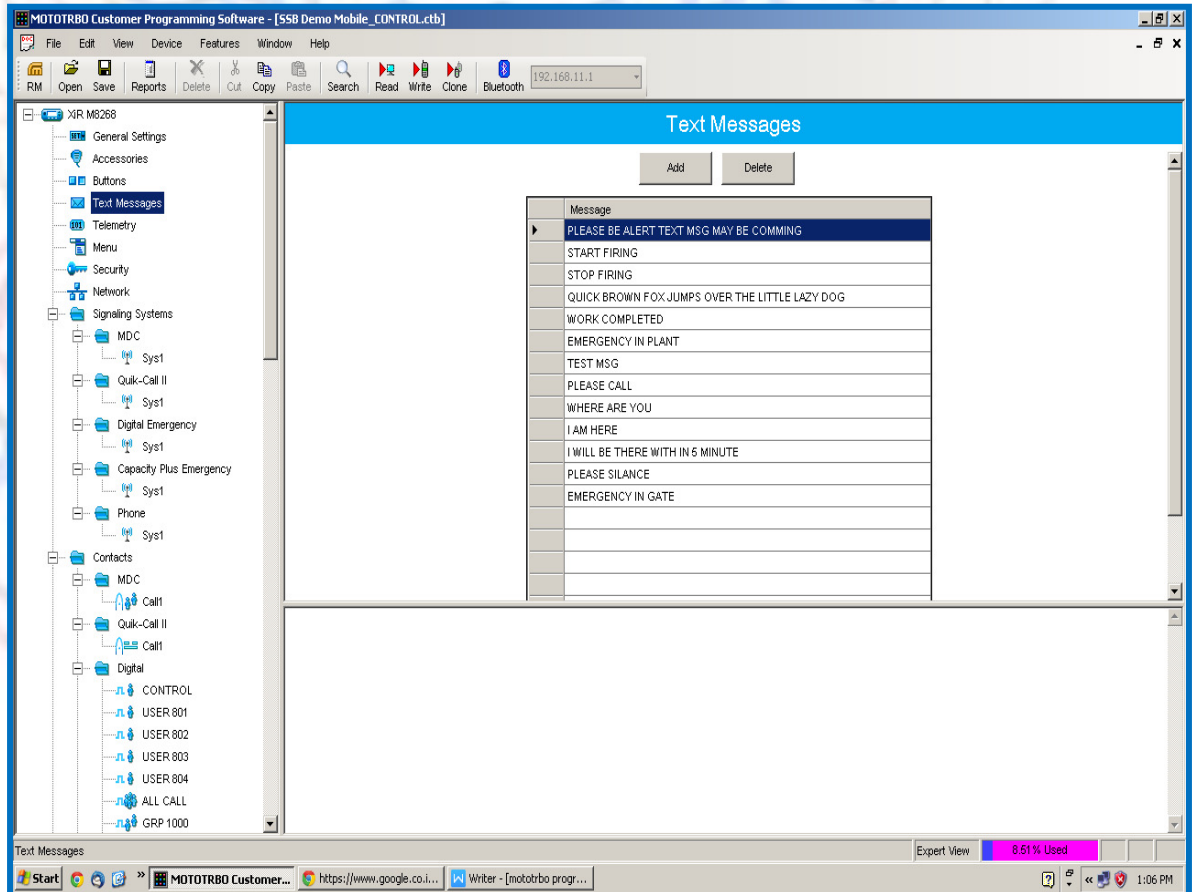


ऊपर दर्शाई गई विंडो में यदि सब्सक्राइबर की लोकेशन ट्रैक की जानी हो तो GPS सलेक्ट करें। प्राइवेट कॉल्स के लिए प्राइवेट कॉल को सलेक्ट करें।

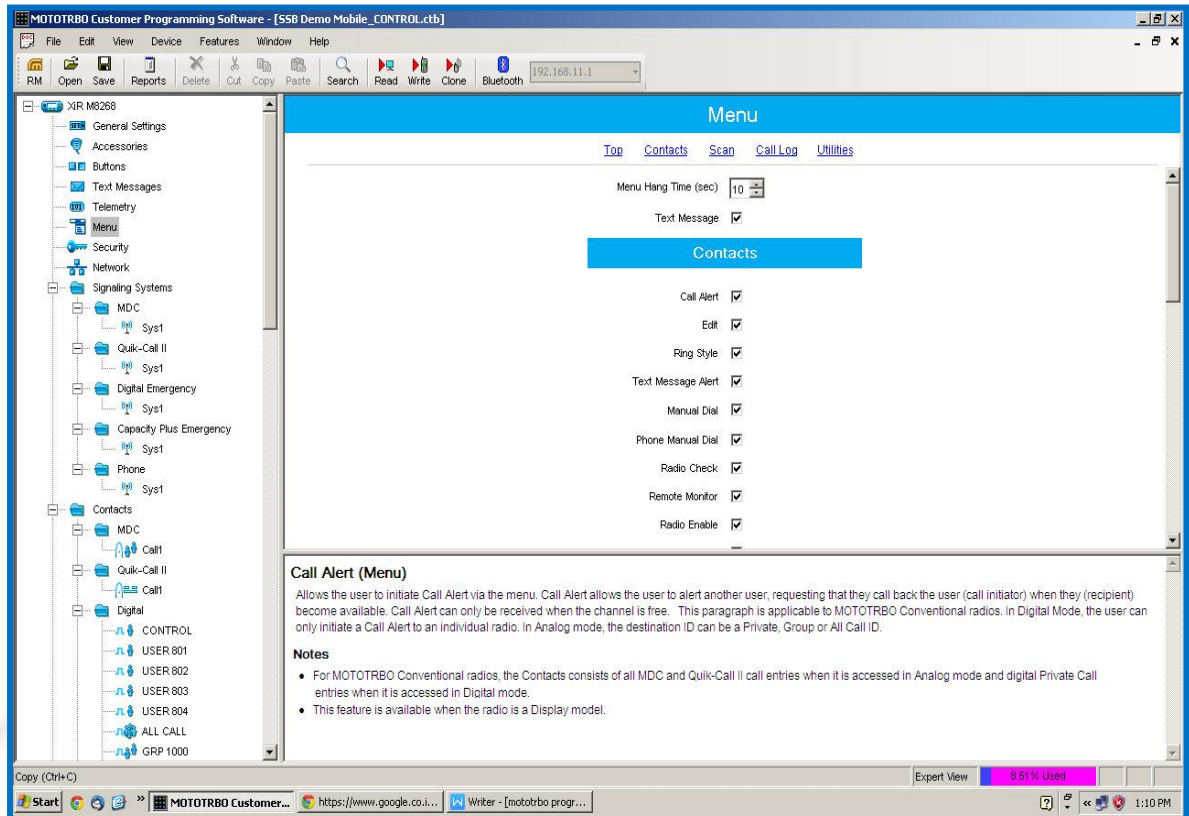
रेडियो सेट्स के बटन इच्छित फीचर्स के अनुसार निम्नलिखित विंडो में दर्शाई गई सेटिंग से प्रोग्राम किए जा सकते हैं—



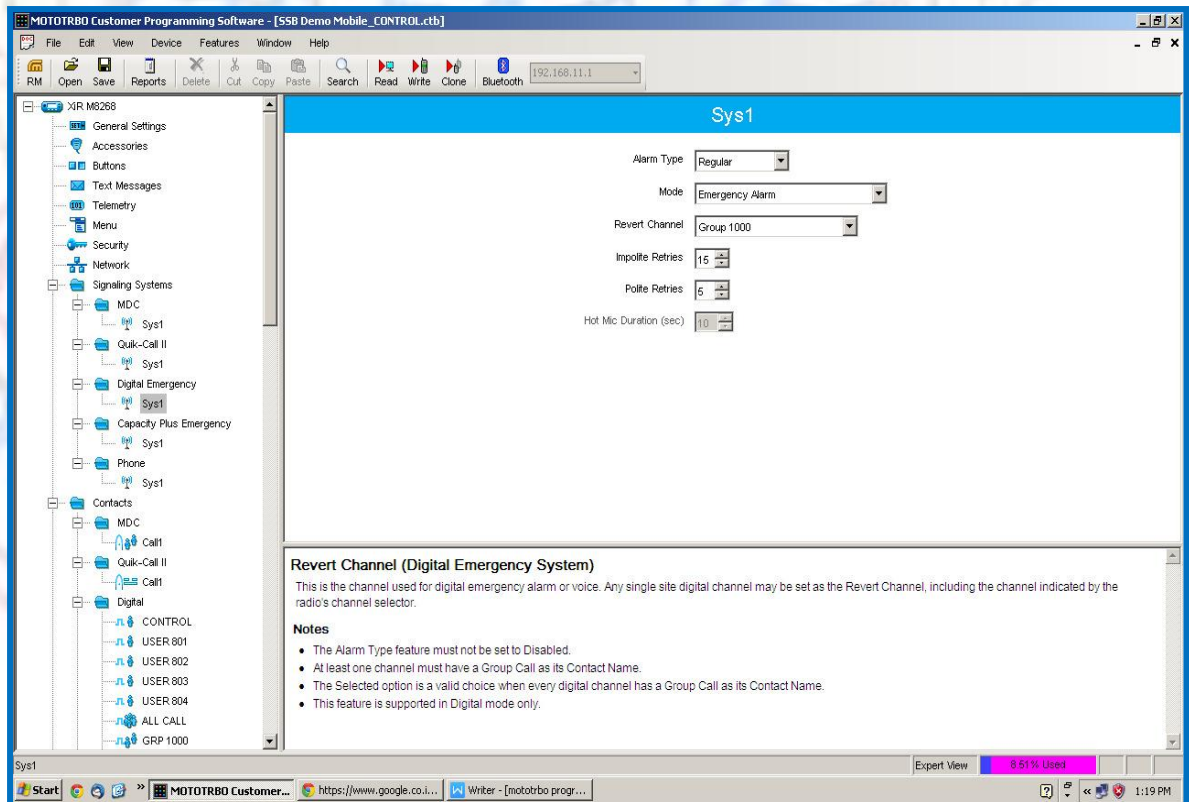
टेक्स्ट मैसेजेस के लिए विभिन्न टेक्स्ट मैसेज के ऑप्शन डिफाइन किए जा सकते हैं जो नीचे दर्शाई गई विंडो में आवश्यकतानुसार सलेक्ट किए जा सकते हैं—



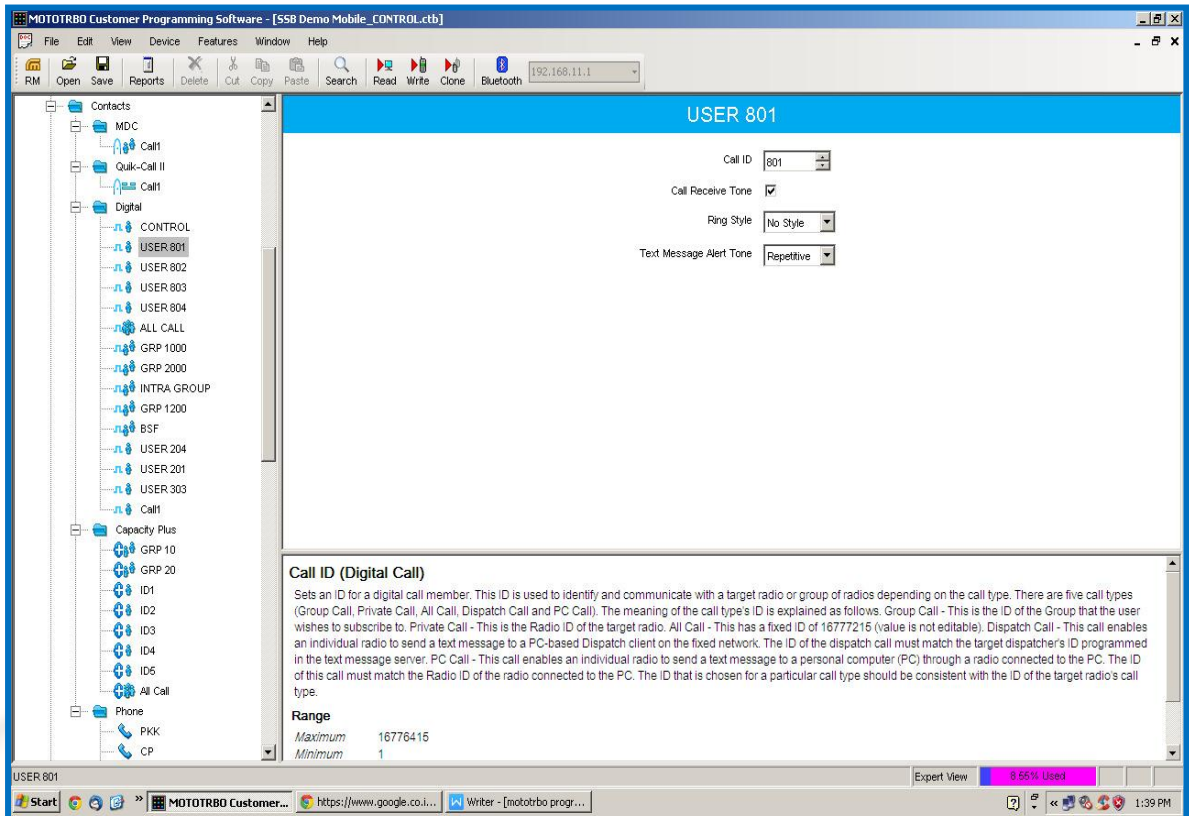
मैन्यू बटन की सेटिंग निम्नलिखित दर्शाई गई विंडो के विभिन्न फीचर्स को सलेक्ट करके प्रोग्राम की जा सकती है जैसे रेडियो चेक, कॉल अलर्ट, रिमोट मॉनिटरिंग आदि फीचर प्रोग्राम किए जा सकते हैं—



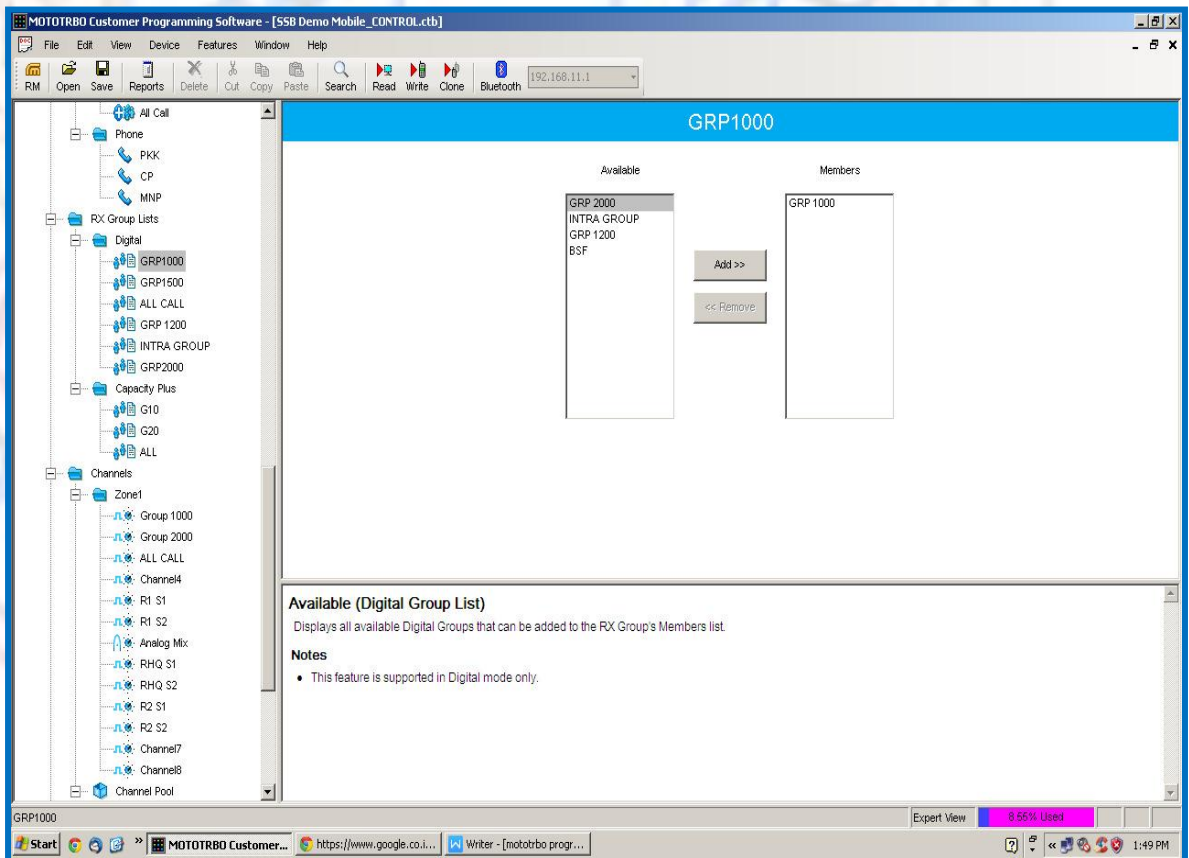
डिजिटल इमरजेंसी को निम्नलिखित विंडो में दर्शाई गई विभिन्न ऑप्शन को सलेक्ट करके प्रोग्राम किया जा सकता है जैसे इमरजेंसी अलार्म, चैनल फोर इमरजेंसी आदि सलेक्ट किए जा सकते हैं—



डिजिटल चैनल ऑप्शन मेन्यू में डिजिटल ऑप्शन पर राइट क्लिक करके कॉन्टेक्ट लिस्ट क्रिएट की जा सकती है तथा एड डिजायर ऑप्शन जैसे प्राइवेट कॉल, ग्रुप कॉल, ऑल कॉल आदि क्रिएट किए जा सकते हैं-

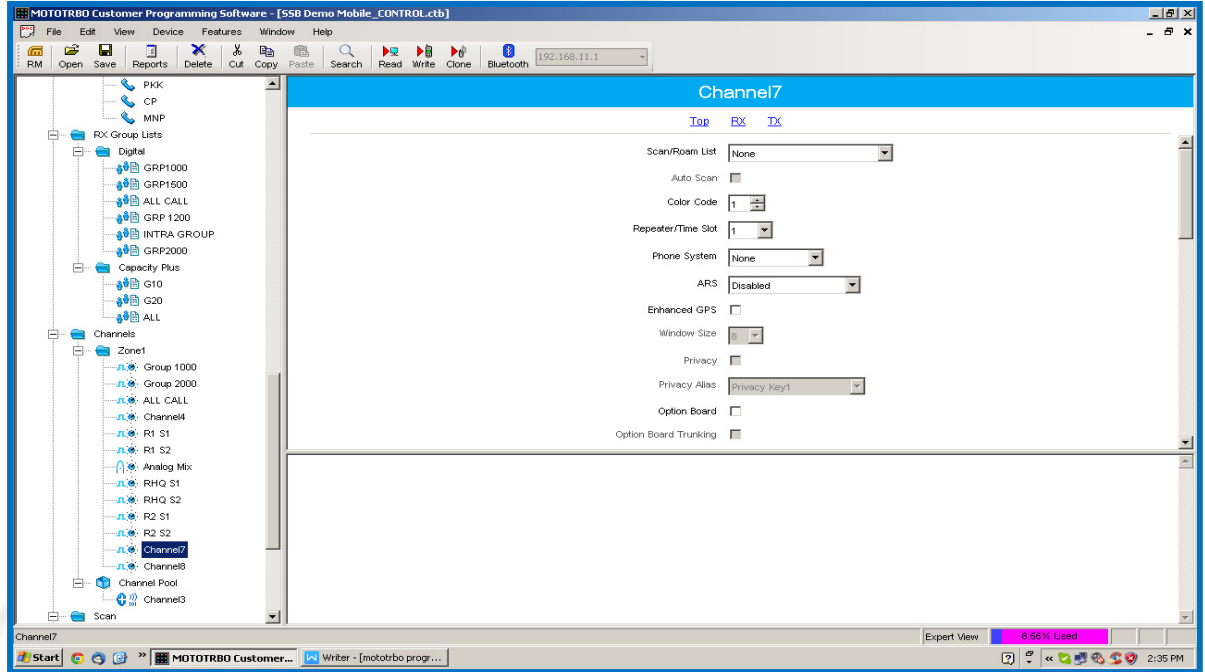


नीचे दर्शाई गई विंडो में डिजिटल आरएक्स ग्रुप लिस्ट आवश्यकता व उपयोग के अनुसार डिजिटल आरएक्स ग्रुप पर राइट क्लिक करके क्रिएट की जा सकती है-

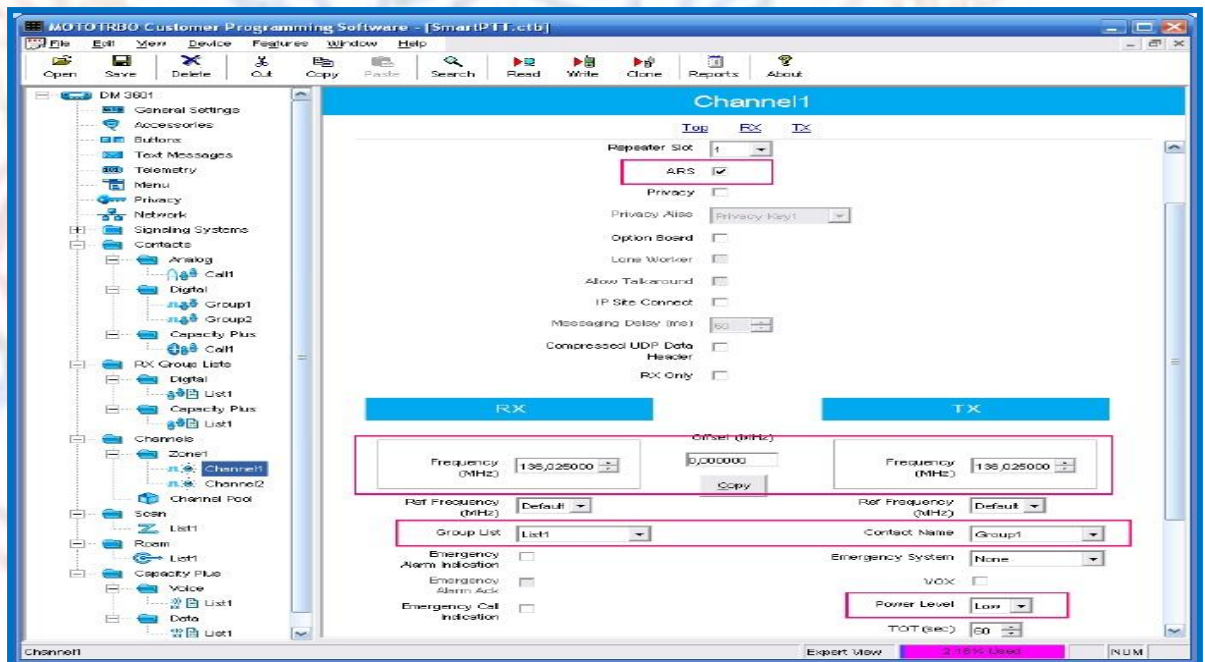


चैनल:

इस ऑप्शन में चैनल ऑप्शंस पर राइट क्लिक करके ज़ोन क्रिएट किए जा सकते हैं, तथा ज़ोन ऑप्शन पर राइट क्लिक करके डिजिटल चैनल और एनालॉग चैनल आवश्यकता व उपयोग के अनुसार क्रिएट किए जा सकते हैं इसके उपरांत फ्रीक्वेंसी भरी जा सकती है।



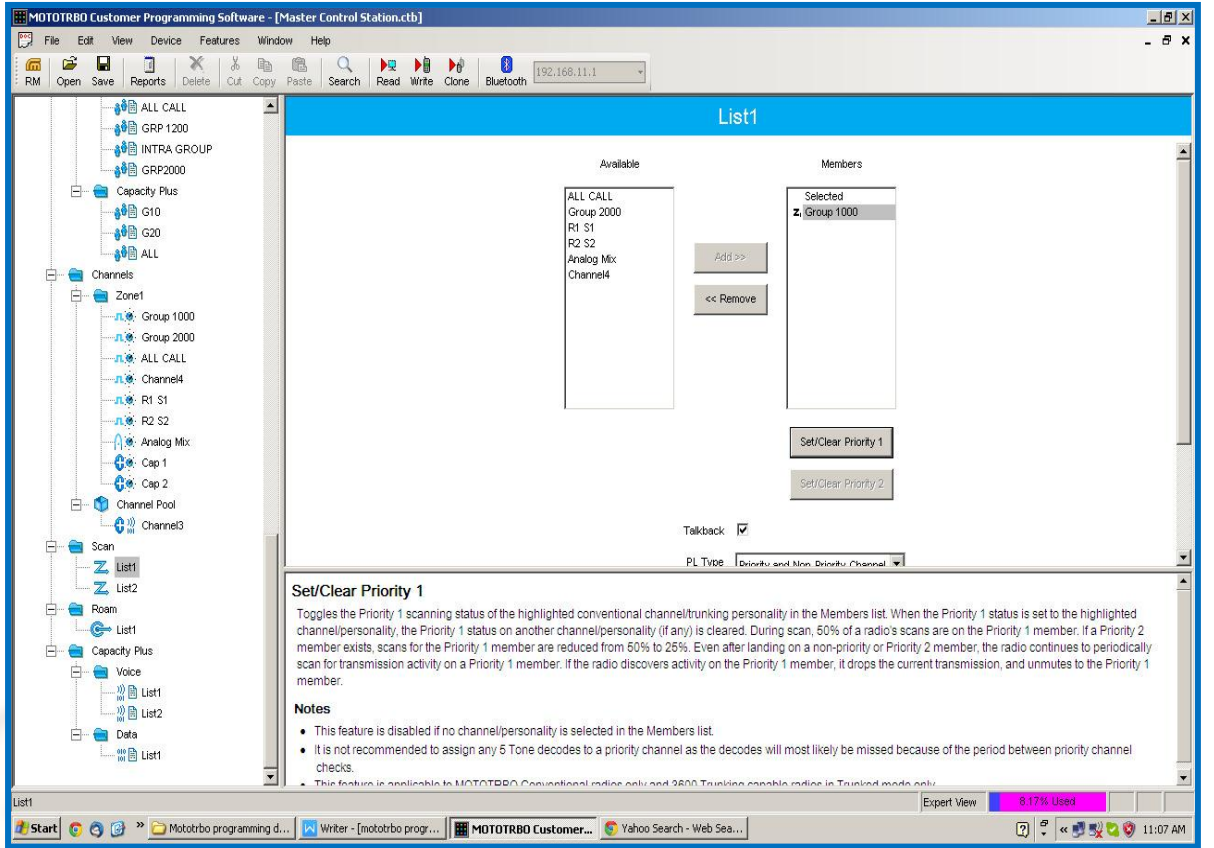
चैनल टैब से आवश्यकता के अनुसार चैनल क्रिएट किए जा सकते हैं। चैनल कॉन्फिगरेशन पेज ओपन करके वांछित RX तथा TX फ्रीक्वेंसी सेट की जा सकती हैं। रेडियो सेट की पावर आउटपुट को हाई और लो वैल्यू के ऑप्शन पर क्लिक करके प्रोग्राम किया जा सकता है।



सब्सक्राइबर के प्रत्येक चैनल को प्रोग्राम करने के लिए उपरोक्तानुसार प्रोसीजर को रिपीट कर सकते हैं।

स्कैन:

स्कैन लिस्ट क्रिएट करने के लिए स्कैन ऑप्शन को क्लिक करके स्कैन लिस्ट क्रिएट होने के उपरांत प्रत्येक स्कैन चैनल को सलेक्ट करें।

सावधानियाँ:

- प्रोग्रामिंग केबल सेट से कनेक्ट करते समय ध्यान रखें की कनेक्टिंग केबल के कंडक्टिंग प्वाइंट को न तो छुएँ न ही किसी मेटल कंडक्टर या पेचकस आदि से टच करें।
- रेडियो सेट को बैटरी या पावर सप्लाय से कनेक्ट करते समय चेक कर लें कि रेडियो सेट ऑफ है तथा रेडियो सेट को ऑफ करके ही बैटरी या पावर सप्लाय कनेक्ट करें।
- रेडियो सेट का एण्टीना रेडियो सेट ऑफ करके ही कनेक्ट करें तथा किसी भी दशा में रेडियो सेट का एण्टीना PTT ऑन के दौरान कनेक्ट न किया जाए।
- रेडियो सेट की प्रोग्रामिंग पूर्ण होने के बाद रेडियो सेट को ऑफ करके ही कम्प्यूटर से कनेक्ट, कनेक्टिंग केबिल को डिस्कनेक्ट करें।

17.

प्रश्नोत्तरी (Frequently asked questions)

Q-1 : Isn't digital more expensive?

Ans. : While digital radios use components that are generally more expensive than analog models, the price difference has narrowed dramatically recently. In fact, now basic digital systems are often comparably priced to analog.

Q-2 : Is it worth paying a bit more for digital?

Ans. : It's a good idea to evaluate for you if the added features that digital delivers are worth the moderate price difference. Aside from adding functionality, many radio users conclude that improving sound quality by itself is enough to justify upgrading to digital. To ease transition, some radio models offer dual mode, so they can be programmed to operate in analog or digital.

Q-3 : Why should we go digital?

Ans. : The two-way radio market is clearly moving toward digital platforms. In fact, it is worth noting that many two-way radio manufacturers are phasing out many of their analog-only models. Improved audio quality, enhanced coverage, greater efficiency, improved battery life, and the availability of a variety of applications are a few reasons why going digital is well worth exploring.

Q-4 : How are apps useful in digital two-way radios?

Ans. : Applications are a proven way to improve radio features without expensive hardware upgrades. Many two-way radio applications are already available, and by transitioning your fleet, you'll be in the best possible position to take advantage of added feature sets as they become available in the future.

Q-5 : Will analog radios become extinct?

Ans. : Analog radios are still a popular choice when users don't want or need feature-rich or software-enhanced equipment. Analog technologies may remain in use among lower-grade consumer models for many years to come.

Q-6 : Are my analog two-way radio accessories compatible with digital models?

Ans. : It depends. However, certain earpieces, headsets, and speaker-mics are optimized for digital models. You should always check the product and packaging for compatibility.



THE END