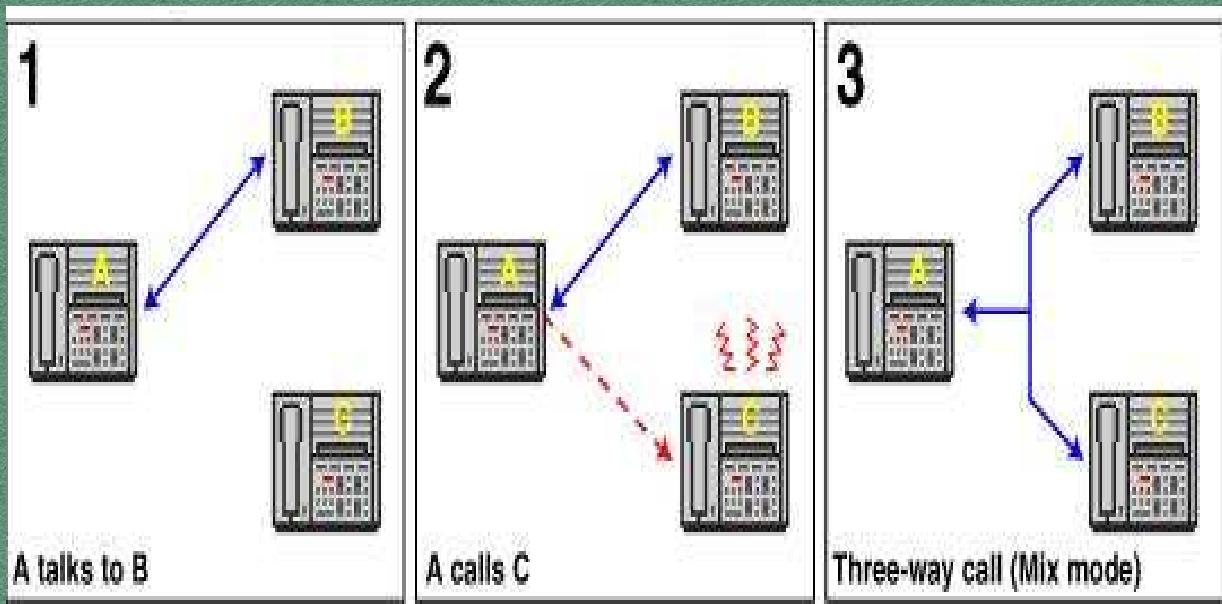




## टी.सी.एस. 1

# टेलीफोन उपकरण



भारतीय रेल सिग्नल इंजीनियरी और दूरसंचार संस्थान  
सिकंदराबाद-500017

टी.सी.एस. 1

# टेलीफोन उपकरण



इस इरिसेट नोट्स में उपलब्ध की गई सामग्री केवल मार्गदर्शन के लिए प्रस्तुत की गयी है। इस नियमावली या रेलवे बोर्ड के अनुदेशों में निहित प्रावधानों को निकालना या परिवर्तित करना मना है।

भारतीय रेल सिग्नल इंजीनियरी और दूरसंचार संस्थान  
सिंकंदराबाद - 500 017

## टेलीफोन उपकरण

### विषय - सूची

अनु. क्र.	अध्याय का नाम	पृष्ठ संख्या
1.	टेलीफोनी के घटक	1
2.	एम.डी.एफ. और रक्षात्मक उपकरण	5
3.	टेलीफोन उपकरण	9
4.	भारतीय रेलों में प्रयुक्त टेलीफोन एक्सचेंज	39

- पृष्ठों की संख्या - 26
- जारी करने की तारीख - अक्टूबर - 2015
- हिंदी और अंग्रेजी संस्करण में किसी विसंगति या विरोधाभास होने पर इस विषय का अंग्रेजी संस्करण ही मान्य होगा।

© IRISSET

“यह केवल भारतीय रेलों के प्रयोगार्थ बौद्धिक संपत्ति है। इस प्रकाशन के किसी भी भाग को इरिसेट, सिकंदराबाद, भारत के पूर्व करार और लिखित अनुमति के बिना न केवल फोटो कॉपी, फोटो ग्रॉफ, मेग्नेटिक, ऑप्टिकल या अन्य रिकार्ड तक सीमित नहीं, बल्कि पुनः प्राप्त की जाने वाली प्रणाली में संग्रहित, प्रसारित या प्रतिकृति तैयार नहीं किया जाए।”

## अध्याय 1

### टेलीफोनी के घटक

**1.1 टेलीफोनी के मूल सिद्धांत:** जब दो व्यक्ति एक-दूसरे से दूरी पर स्थित हों और एक दूसरे की आवाज सुनना चाहते हों तब इन व्यक्तियों की आवाजों की जानकारी, टेलीफोनी द्वारा दी जाती है। टेलीफोनी में, लाइन कंडक्टरों के माध्यम से उक्त दोनों के बीच जानकारी भेजी जाती है।

**टेलीफोन:** उपस्कर, जिसका उपयोग स्पीच सिग्नलों को भेजने और प्राप्त करने के लिये किया जाता है उसे 'टेलीफोन' कहा जाता है और जो उनके बीच इस उपस्कर का उपयोग करते हुए जानकारी भेजते हैं उन्हें 'उपभोक्ता' (सब्सक्राइबर) कहते हैं।

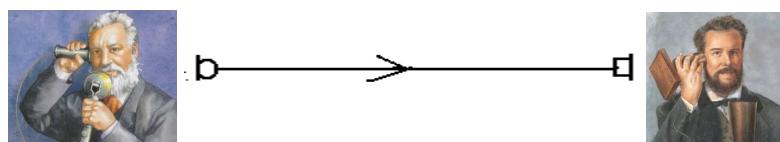
टेलीफोन के ट्रांसमीटर और रिसीवर इस प्रकार के होने चाहिए कि स्पीच का परिवर्तन इलेक्ट्रिक करंट और इसके विपरीत, ठीक तरह से होना चाहिये अर्थात् यह प्रक्रिया फ्रीक्वेंसी डिस्टॉर्शन और एम्प्लीट्यूड डिस्टॉर्शन से मुक्त हो।

**टेलीफोन एक्सचेंज:** यह वह स्थान है जहां पर दो उपभोक्ताओं के बीच स्विचिंग या तो मैनुअली होती है या फिर इलेक्ट्रॉनिकली होती है। स्विचिंग के साथ-साथ, सिग्नलिंग और कंट्रोलिंग कार्य भी 'एक्सचेंज' में किये जाते हैं।

**मानवी आवाज और उसका ट्रांसमिशन :** मानवी आवाज में, 0.3 to 3.4 KHz के बीच, भिन्न-भिन्न मानों के बहुसंख्यक फ्रीक्वेंसी घटक होते हैं, जिनके भिन्न-भिन्न एप्लीट्यूड होते हैं और इनके बीच भिन्न-भिन्न 'फेज' संबंध होता है।

टेलीफोन ट्रांसमिशन के चरण (स्टेप्स):

- i) ट्रांसमिटिंग छोर से, आवाज (स्पीच) का इलेक्ट्रिकल वॉइस फ्रीक्वेंसी करंट में परिवर्तन होना।
- ii) एक लाइन माध्यम के द्वारा 'स्पीच करंट' का संचारण दूरस्थ छोर पर होना।
- iii) रिसीविंग छोर पर, वॉइस फ्रीक्वेंसी करंट का 'स्पीच-साउंड' में परिवर्तन होना।



चित्र - 1 दो व्यक्तियों के बीच वार्तालाप का चित्र।

जैसा कि उपरोक्त चित्र में दिखाया गया है, जब कोई उपभोक्ता, उसके टेलीफोन सेट के ट्रांसमीटर से बात करता है, तब उसकी आवाज का परिवर्तन ऑसिलेटरी इलेक्ट्रिकल करंट में होता है और फिर उसे ट्रांसमिशन लाइन पर भेजा जाता है उसके बाद एक्सचेंज से उसे दूसरे उपभोक्ता के टेलीफोन सेट तक भेजा जाता है जहां पर रिसीवर द्वारा इस इलेक्ट्रिक करंट को 'स्पीच-साउंड' में बदल दिया जाता है। दो उपभोक्ताओं के बीच एक 'कंडक्टिंग' तार की जोड़ी की आवश्यकता पड़ती है। विभिन्न उपभोक्ता परिसर से आने वाले सभी 'लाइन कंडक्टर' एक स्थान पर एकत्रित किए जाते हैं जिसे 'टेलीफोन एक्सचेंज' कहते हैं।

## टेलीफोनी के घटक

**1.2 टेलीफोनी में प्रयुक्त की जाने वाली केबलें:** लाइन-टेलीफोनी में, 'स्पीच-करंट' को लाइन द्वारा सर्वप्रथम एक्सचेंज में ले जाया जाता है। तत्पश्चात कॉल्ड सब्स्क्राइबर के रिसीवर तक एक और तार की एक जोड़ी द्वारा भेजा जाता है। सामान्यतया इंसुलेटेड कॉपर कंडक्टर प्रकार की लाइन का उपयोग ट्रांसमिशन के लिये किया जाता है जिन्हें 10, 20, 50 और 100 पेयर के गुच्छे में बांधा जाता है जिन्हें 'टेलीफोन केबल्स' कहा जाता है।

टेलीफोनी ट्रांसमिशन में कॉपर-वायर का उपयोग किया जाता है क्योंकि इनके द्वारा न्यूनतम अटैन्यूएशन, न्यूनतम डिस्टॉर्शन प्रदान किया जाता है, लेकिन जरूरी है कि कंडक्टिंग तारों के 'इंसुलेशन रेजिस्टेंस' का मान दी गई सीमाओं के भीतर होना चाहिये।

## 1.3 टेलीफोन एक्सचेंज के मूल सिद्धांतः

यह वह स्थान है जहां पर दो उपभोक्ताओं के बीच स्विचिंग या तो मैनुअली होती या फिर इलेक्ट्रॉनिकली होती है। स्विचिंग के साथ-साथ, सिगनलिंग और कंट्रोलिंग कार्य भी 'एक्सचेंज' में किये जाते हैं।

इसमें निम्नलिखित कार्यात्मक खंड होते हैं:

- क) रक्षात्मक उपकरणों के साथ 'मेन डिस्ट्रीब्यूशन फ्रेम'.
  - ख) कार्ड फ्रेम.
  - ग) मदर-बोर्ड.
  - घ) रक्षात्मक उपकरणों के साथ पॉवर-सप्लाई पैनल.
- क) मेन डिस्ट्रीब्यूशन फ्रेम (एम.डी.एफ.):** टेलीफोन एक्सचेंज में, विभिन्न जगहों से विभिन्न सब्स्क्राइबरों को एक फ्रेम पर जोड़ा जाता है, जिसे 'मेन डिस्ट्रीब्यूशन फ्रेम' कहते हैं और यहां से उन्हें सब्स्क्राइबरों के लाइन-कार्ड और ट्रंक कार्ड तक बढ़ाया जाता है जो कि एक्सचेंज-रैक में स्थापित किये जाते हैं। रक्षात्मक उपकरण, एम.डी.एफ. में लगाये जाते हैं।

### एम.डी.एफ. का उद्देश्यः

एम.डी.एफ. के तीन उद्देश्य हैं:

- 1) यह वह स्थान है जहाँ पर आउट-डोर और इन-डोर केबलों को टर्मिनेट किया जाता है।
  - 2) एम.डी.एफ. पर दोनों केबलों के तारों (कंडक्टरों) के बीच कनेक्शन बनाया जाता है और इसे साधने के लिये एक जंपर-वायर (लाल-सफेद रंग के) का प्रयोग किया जाता है।
  - 3) एक्सचेंज में प्रयुक्त होने वाले सभी प्रकार के रक्षात्मक उपकरण इस पर स्थापित किये जाते हैं, जो कि फ्यूज, हीट-कॉइल और लाइटनिंग प्रोटेक्टर्स आदि होते हैं।
  - 4) सब्स्क्राइबर लाइनों की जांच के उद्देश्य से, एम.डी.एफ. एक उपयुक्त स्थान होता है।
- ख) कार्ड फ्रेम:** इसमें विभिन्न स्लॉट्स होते हैं जिनमें नामांकित कार्ड लगाये जाते हैं। यह कार्ड फ्रेम और इनमें लगाने वाले कार्ड अलग-अलग प्रकार के होते हैं।
- ग) मदर - बोर्ड:** विभिन्न कार्डों के बीच कनेक्टिविटी प्रदान करती है। यह एक मल्टी-लेयर पी.सी.बी. (प्रिन्टेड सर्किट बोर्ड) है।

घ) पॉवर सप्लाई पैनल: यह पैनल, विभिन्न लो-डी.सी. वोल्टेजेस पर एक्सचेंज के विभिन्न कार्डों को पॉवर-सप्लाई प्रदान करता है। इसमें रक्षात्मक उपकरण जैसे 'फ्यूज' आदि भी सम्मिलित हैं।

#### 1.4 टेलीफोन एक्सचेंज के मुख्य कार्यात्मक क्षेत्रः

क) स्विचिंग कार्यः स्विचिंग कार्यों को, स्विचिंग नेटवर्क द्वारा पूरा किया जाता है जो निम्नलिखित के लिये एकसाथ दोनों दिशाओं में स्पीच के लिये एक अस्थाई पथ प्रदान करता है:-

- दो सब्स्क्राइबर एक ही एक्सचेंज में जुड़े हों, इसे लोकल स्विचिंग कहते हैं।
- दो सब्स्क्राइबर दो अलग-अलग एक्सचेंजों में जुड़े हों, इसे ट्रॅक-स्विचिंग कहते हैं।
- एक ट्रॅक की जोड़ी दो अलग-अलग एक्सचेंजों से जुड़ी हो, इसे 'ट्रांजिट स्विचिंग' कहते हैं।

ख) सिगनलिंग कार्यः सिगनलिंग कार्यों द्वारा नेटवर्क में उपस्थित सभी उपकरणों को सक्षम किया जाता है कि वे कॉल स्थापना और उसके पर्यवेक्षण के लिये आपस में कम्यूनिकेट कर सकें। यह दो प्रकार से होता है,

- i) सब्स्क्राइबर लाइन सिगनलिंग: इस सिगनलिंग द्वारा, कॉल करने वाले सब्स्क्राइबर की पहचान, डॉयल टोन प्रदान करना, डॉयल अंकों को प्राप्त करना, कॉल किये गये सब्स्क्राइबर तक रिंगिंग वोल्टेज भेजना, कॉल करने वाले सब्स्क्राइबर को इंगित करने के लिये रिंग-बैक टोन भेजना कि कॉल किया गया सब्स्क्राइबर जोड़ा जा रहा है, इन सब के लिये एक्सचेंज को सक्षम किया जाता है। यदि कॉल किया गया सब्स्क्राइबर व्यस्त हो तो, कॉल करने वाले सब्स्क्राइबर को व्यस्त (एंगेज) टोन भेजा जाता है।
- ii) इंटर-एक्सचेंज सिगनलिंग: यह सिगनलिंग, दो एक्सचेंजों के बीच कॉल स्थापना, उसका पर्यवेक्षण और कॉल समाप्ति को सक्षम करता है।

ग) कंट्रोलिंग कार्यः कंट्रोल कार्य, सिगनलिंग सूचनाओं को प्रोसेस करता है तथा स्विचिंग नेटवर्क के परिचालन को नियंत्रित करता है।

निम्नलिखित कार्य किये जा सकते हैं,

- i) वायर्ड लॉजिक कंट्रोल: इसमें, पहले से ही उपकरणों के लिये विभिन्न 'स्पीच' पथों और 'कॉमन-कंट्रोल' के बीच वायरिंग कर दी जाती है। यदि सब्स्क्राइबर की सुविधाओं में कोई बदलाव जरूरी हों या फिर नई सेवाएं प्रदान करने की जरूरत हो तब वायरिंग में बदलाव जरूरी है।
- ii) स्टोर्ड प्रोग्राम कंट्रोल (एस.पी.सी.): माइक्रो-प्रोसेसरों के प्रचलन में आने के बाद, स्टोर्ड प्रोग्राम कंट्रोल का उपयोग किया जाने लगा। इस सिस्टम में, एक्सचेंज में कनेक्शनों की स्थापना और उनका पर्यवेक्षण, 'माइक्रो-प्रोसेसर' के नियंत्रण के अधीन होता है, जिसे उपयुक्त प्रकार से प्रोग्राम किया जाता है।

**वस्तुनिष्ठः सही या गलत पहचानें.**

- 1) स्विचिंग, सिगनलिंग और कंट्रोलिंग, एक्सचेंज के मुख्य कार्य हैं. (सही/गलत)
- 2) दो अलग-अलग एक्सचेंजों के दो सब्स्क्राइबर 'ट्रंक स्विचिंग' के द्वारा जोड़े जाते हैं. (सही/गलत)
- 3) सब्स्क्राइबर से एक्सचेंज के बीच 'लूप' सिगनलिंग भेजी जाती है. (सही/गलत)
- 4) स्टोर्ड प्रोग्राम कंट्रोल का नियंत्रण, पूरे एक्सचेंज पर होता है. (सही/गलत)
- 5) इन-डोर तथा आउट-डोर केबल पेयर को जोड़ने के लिये एम.डी.एफ. एक साधन है. (सही/गलत)
- 6) एक्सचेंज के एस.एल.सी./ट्रंक कार्डों को खराबियों से बचाने के लिये एम.डी.एफ./आइ.डी.एफ. पर सुरक्षा-उपकरणों का उपयोग किया जाता है. (सही/गलत)
- 7) न्यूनतम अटैन्युएशन और डिस्टॉर्शन की वजह से ट्रांसमिशन के लिये कॉपर के तारों का उपयोग किया जाता है. (सही/गलत)
- 8) एक ट्रंक लाइन टर्मिनेशन के लिये, कॉपर-वायर के 3 पेयर का उपयोग करती है. (सही/गलत)
- 9) मदर-बोर्ड एक मल्टी-लेयर पी.सी.बी. है जिस पर कार्ड स्थापित किये जाते हैं. (सही/गलत)
- 10) कार्डों को स्लॉट में ठीक तरह से स्थापित करने के लिये कार्ड-फ्रेम का उपयोग किया जाता है. (सही/गलत)
- 11) एक ही एक्सचेंज के दो सब्स्क्राइबर, लोकल स्विचिंग के द्वारा जोड़े जाते हैं. (सही/गलत)
- 12) एक्सचेंज का समग्र नियंत्रण, केंद्रीय नियंत्रण द्वारा किया जाता है. (सही/गलत)

**विषयनिष्ठः संक्षिप्त में उत्तर लिखें.**

1. टेलीफोनी क्या है?
2. टेलीफोन एक्सचेंज के कार्यात्मक क्षेत्र कौन से हैं?

## अध्याय 2

### एम.डी.एफ. और रक्षात्मक उपकरण

#### 2.1 मेन डिस्ट्रीब्यूशन फ्रेम (एम.डी.एफ.)

**परिचय:** एम.डी.एफ. का पूर्ण रूप 'मेन डिस्ट्रीब्यूशन फ्रेम' है जो कि टेलीफोन एक्सचेंज से सब्स्क्राइबर की ओर जाने वाली केबलों के लिये पहला डिस्ट्रीब्यूशन पॉइंट कहलाता है। सब्स्क्राइबर टेलीफोन तथा अन्य एक्सचेंजों से आने वाली ट्रंक लाइन केबलें, एम.डी.एफ. की एक ओर जोड़ी जाती हैं जिसे 'केबल-साइड' कहते हैं। एक्सचेंज उपकरण कक्ष से आने वाली केबलों को एम.डी.एफ. के दूसरी ओर जोड़ा जाता है जिसे 'सिस्टम साइड' कहते हैं। इन्हें 'क्रोन टर्मिनल ब्लॉक्स' पर टर्मिनेट किया जाता है।

एम.डी.एफ. तैयार करने के लिये, आइ.डी.सी. (इंसुलेशन डिस्प्लेसमेंट कनेक्टर) टर्मिनल स्ट्रिप्स का उपयोग किया जाता है जिस पर केबल-पेयर को जोड़ा जाता है। आइ.डी.सी. टर्मिनल स्ट्रिप्स में, एक ही सांचे में ढले दो समांतर टर्मिनल पंक्तियां होती हैं। पहली ऊपर की टर्मिनल पंक्ति, दूसरी निचली टर्मिनल पंक्ति से आंतरिक धातुओं की पट्टियों द्वारा आपस में जुड़ी होती हैं। हालांकि धातु की पट्टियों द्वारा ही कनेक्शन स्थापित होता है, एक दूसरे से सटी होने के कारण, मॉनिटरिंग प्लग लगाने पर या विशेष प्रकार के प्लग जिसे 'वेङ्ज-कनेक्टर' कहते हैं, के लगाने पर ये अलग-अलग हो जाती हैं और जोड़ को अस्थाई रूप से खंडित किया जा सकता है।



चित्र - 2.1 व्यावसायिक आइ.डी.सी. इन्सर्शन टूल

**आइ.डी.सी. इन्सर्शन टूल:** इसका उपयोग, आइ.डी.सी. टर्मिनल पर केबल तारों की जोड़ियों को जोड़ने के लिये किया जाता है।

इस टूल की दो विशेषताएं हैं।

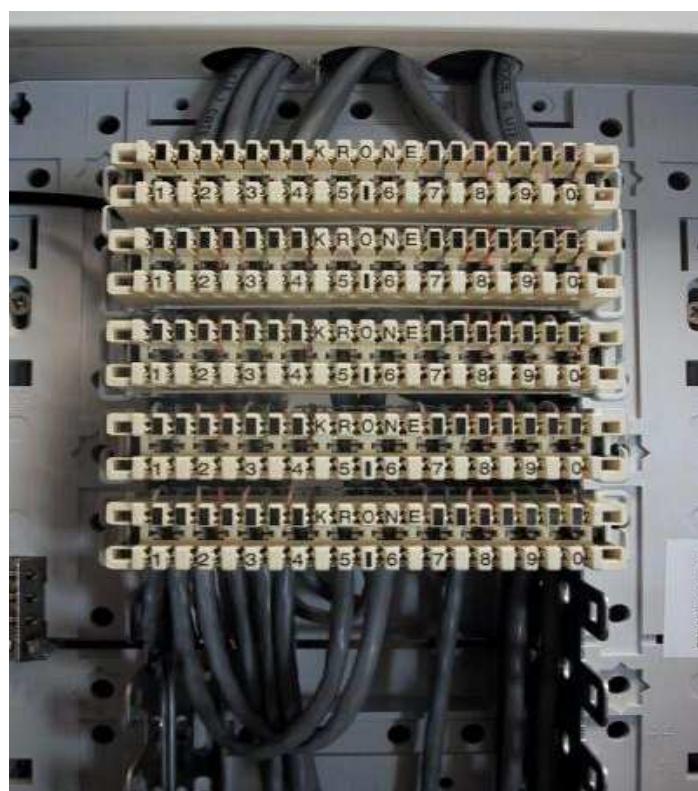
- क) इसमें, केंची के आकार का 'कटर' होता है जिसकी डिजाइन इस तरह से की गई है कि, तार को टर्मिनल पर जोड़ते समय तार का अतिरिक्त हिस्सा सिरे से काट दिया जाता है। 'पंच' करने की प्रक्रिया के समय यह अपने आप हो जाता है।
- ख) इसमें धातु के हुक प्रदान किये गये हैं जो कि मोड़ कर इस टूल की किनारों में लगाये गये हैं। इनका उपयोग तारों को टर्मिनल से अलग करने के लिये किया जाता है। उपरोक्त चित्र 2.1 में इसे दर्शाया गया है।

## 2.2 एम.डी.एफ. का उद्देश्य:

- क) सबस्क्राइबरों से आने वाली सभी इन-कमिंग लाइनों और एक्सचेंज की ओर जाने वाली सभी लाइनों को एम.डी.एफ. पर जोड़ा जाता है।
- ख) लाइन-साइड की जांच तथा उपकरण-साइड की जांच के लिये यह एक उपयुक्त स्थान है।
- ग) इस पर रक्षात्मक उपकरण प्रयुक्त किए जाते हैं जैसे कि फ्यूज और इंटीग्रेटेड प्रोटेक्शन मॉड्यूल (IPM).

## 2.3 टर्मिनेशन:

सभी इन-कमिंग और आउट-गोइंग लाइनों को एम.डी.एफ. पर 'क्रोन' टैग-ब्लॉक में जोड़ा जाता है। ये, 50 पेयर या 100 पेयर की क्षमता में उपलब्ध हैं। 'क्रोन' ब्लॉक का चित्र नीचे दिखाया गया है।



चित्र 2.2 'क्रोन' टैग-ब्लॉक्स

## 2.4 एम.डी.एफ. में उपयोग किये जाने वाले रक्षात्मक उपकरण :

टेली-कम्यूनिकेशन लाइनों पर ए.सी.पॉवर, अन्य पॉवर के इन लाइनों पर प्रवेश (इंडक्शन) और आकाशीय विद्युत के गिरने से होने वाले संभावित नुकसान से एक्सचेंज उपकरणों को बचाया जाना है, अन्यथा इस प्रकार के पॉवर, एक्सचेंज मॉड्यूल में जाकर उन्हें बुरी तरह से नुकसान पहुंचा सकते हैं और अति संवेदनशील स्विचिंग तथा ट्रांसमिशन सिस्टम उपकरणों को भी खराब कर सकते हैं। इन घटनाओं के होने वाले प्रभावों को कम करने के लिये, पॉली-स्विच रीसेटेबल उपकरणों का उपयोग 'ओवर-करंट प्रोटेक्शन' को एम.डी.एफ. पर एक प्राथमिक सुरक्षा ('प्रोटेक्शन') के मॉड्यूलर रूप में किया जाता है।

## एम.डी.एफ. और रक्षात्मक उपकरण

एम.डी.एफ. में प्राथमिक सुरक्षा प्रदान की जाती है जैसे कि गैस-डिसचार्ज ट्यूब (जी.डी.टी.) या कार्बन-ब्लॉक्स या इंटिग्रेटेड प्रोटेक्शन मॉड्यूल (आइ.पी.एम.). ये प्राथमिक सुरक्षा उपकरण इस अस्थयी और क्षणिक हाई-पॉवर को सीमित कर देते हैं।

इसी क्रम में, सहायक सुरक्षा उपकरण, सीधे टेलीकॉम लाइन कार्डों पर स्थापित कर दिये जाते हैं जो कि वोल्टेज और करंट की मात्रा को स्वीकार्य स्तरों में सीमित करता है।

कुछ अन्य प्रकार के 'ओवर-वोल्टेज' से सुरक्षा प्रदान करने वाले उपकरणों को, जैसे 'मेटल-ऑक्साइड वेरिस्टर' (MOV) और थाइरिस्टर सर्ज प्रोटेक्शन (TSPD), टेलीकॉम में सुरक्षा प्रदान करने वाले उपकरणों के रूप में अधिमान्यता दी जाती हैं।

### क) गैस डिसचार्ज ट्यूब

गैस डिसचार्ज ट्यूब का परिचालन 'आर्क-डिसचार्ज' की क्रिया के सिद्धांत पर आधारित है। इलेक्ट्रिक के संदर्भ में, जी.डी.टी. एक प्रकार से वोल्टेज-डिपैंडेंट स्विच' के रूप में कार्य करती है। जैसे ही इस जी.डी.टी. पर वोल्टेज आता है और अगर यह वोल्टेज, स्पार्क ओवर वोल्टेज (70 वोल्ट से लेकर कुछ किलो वोल्ट, ये जी.डी.टी. प्रकार पर निर्भर करता है) से अधिक आता है तो, नैनो-सेंक्ड के भीतर इस हवाबंद सील किये गये डिसचार्ज क्षेत्र में एक 'आर्क' उत्पन्न होती है। जब डिसचार्ज पूरी तरह से समाप्त हो जाता है तब जी.डी.टी. बुझ जाती है और आंतरिक अवरोध (रेसिस्टेंस) तुरंत ही कई सौ मेगा ओम( $\Omega$ ) तक हो जाता है।

सामान्य परिचालन स्थितियों के अधीन, उच्च इंसुलेशन रेसिस्टेंस और न्यूनतम सेल्फ-केपसिटेंस इस सत्यता के लिये अपना योगदान देते हैं कि, इन गैस से भरी हुई सर्ज- अरेस्टरों का उन सिस्टम पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता जिनकी सुरक्षा के लिये इन्हें प्रयुक्त किया जाता है।

एप्लिकेशन: विशेष एप्लिकेशन निम्न प्रकार हैं,

- ✓ टेलीफोन एक्सचेंज सब-स्टेशनों में
- ✓ केबल डिस्ट्रीब्यूशन सिस्टम में
- ✓ टेलीफोन एम.डी.एफ. में
- ✓ सबस्क्राइबर टर्मिनलों में
- ✓ सैटेलाइट रिसेप्शन सिस्टमों में।

### ख) मेटल ऑक्साइड वेरिस्टर (MOV):

मेटल ऑक्साइड वेरिस्टर, वोल्टेज पर आधारित, नॉन-लीनियर उपकरण होते हैं जो कि सेमी-कंडक्टिंग मेटल-ऑक्साइड द्वारा निर्मित किये जाते हैं।

एप्लिकेशन:

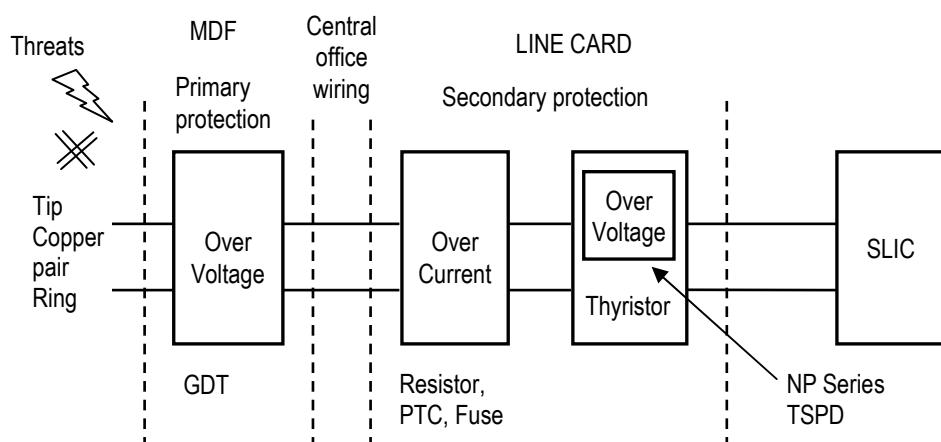
- ✓ गृह-उपयोगी इलेक्ट्रॉनिक वस्तुओं में (जैसे वीडियो रिकॉर्डर, रंगीन टी.वी., एंप्लीफायर सिस्टम और कार रेडियो)
- ✓ घरेलू उपयोगिताओं की वस्तुओं (जैसे हीटिंग कंट्रोल, वाशिंग-मशीन और माइक्रो-वेव ओवन)।

## एम.डी.एफ. और रक्षात्मक उपकरण

- ✓ टेलीकम्यूनिकेशन में (टेलीफोन हैंड-सेट, टेलीफोन एक्सचेंज, फैक्स, टेलेक्स और मोडेम)
- ✓ सामान्य औद्योगिक एप्लिकेशनों में (मशीन कंट्रोल, एयर-कंडीशनिंग, चिकित्सीय विक्लेषण, ट्रांसफॉर्मर्स आदि)
- ✓ लाइटिंग (इलेक्ट्रिक बालास्ट) (electric ballasts)
- ✓ पॉवर सप्लाई में (वाशिंग-मशीन, पॉवर स्विच आदि)
- ✓ ऑटोमोटिव इलेक्ट्रॉनिक्स (इग्निशन सर्किट आउट-पुट ट्रांजिस्टर की सुरक्षा के लिये, सोलेनॉइड ड्राइवर सर्किट की सुरक्षा के लिये).

## विशिष्ट प्रोटेक्शन डिजाइन:

विशिष्ट प्रोटेक्शन डिजाइन नीचे चित्र में दर्शाई गई है। इसके लिये प्राथमिक सुरक्षा एम.डी.एफ. में प्रदान की गई है। और क्रमशः सेकंडरी सुरक्षा लाइन कार्ड में, ओवर-करंट एवं ओवर-वोल्टेज उपकरणों जैसे रेजिस्टर, PTC, फ्यूज और थाइरिस्टर द्वारा प्रदान की गई है।



## वस्तु-निष्ठ: सही या गलत पहचानें।

1. सामन्यतया एक आइ.डी.सी. पर, कॉपर केबल के 10 पेयर लगाए जाते हैं। (सही/गलत)
2. आइ.डी.एफ. पर सुरक्षा उपकरण लगाए जाने चाहिये। (सही/गलत)
3. गैस डिस्चार्ज ट्यूब, 'आर्क डिस्चार्ज' की प्रक्रिया के सिद्धांत पर कार्य करती है। (सही/गलत)
4. MOV एक नॉन-लीनियर उपकरण है। (सही/गलत)
5. आइ.डी.सी., अन्य टर्मिनेशनों की अपेक्षा ज्यादा विश्वसनीय है। (सही/गलत)

## विषयनिष्ठ : निम्नलिखित के उत्तर लिखें:

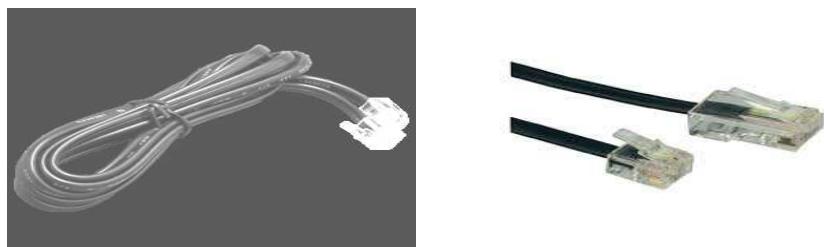
1. एम.डी.एफ. क्या है? एम.डी.एफ. के लिये किन-किन चीज़ों की आवश्यकता है?
2. एम.डी.एफ. पर प्रयुक्त होने वाले विभिन्न प्रकार के सुरक्षा उपकरण कौन से हैं?
3. आइ.डी.एफ और एम.डी.एफ. की स्थापना में किन-किन बातों का ध्यान रखना चाहिए?

## अध्याय 3

### टेलीफोन उपकरण

**3.0** कम्यूनिकेशन की ज़रूरत को पूरा करने के लिये जिस उपकरण का उपयोग किया जाता है, वह एक टेलीफोन उपकरण है। विभिन्न प्रकार के उपकरण उपलब्ध हैं जैसे कि टेलीफोन का प्रकार, कार्य जो वे कर सकते हैं, उनके साथ उपलब्ध फीचर्स और कई अन्य चीज़ें भी देखी जाती हैं। भारतीय रेल में, निम्नलिखित प्रकार के टेलीफोन उपकरण उपयोग किये जाते हैं।

**पुश-बटन टेलीफोन:** पुश-बटन टेलीफोन में एक डॉयल-पैड का उपयोग किया जाता है जिसमें 0 से 9 तक के अंक तथा विशेष चिन्हित \* और # बटनों को दबा कर डॉयलिंग की जाती है। ये टेलीफोन, सिंगल लाइन या डबल लाइन के प्रकार में मिलते हैं। नीचे चित्र में एक लाइन-कॉर्ड दर्शाया गया है। यह एक 2 वायर लाइन-कॉर्ड है, जिसके दोनों सिरों पर RJ11 कनेक्टर प्रयुक्त किये गये हैं।



**मेन और एक्सटेंशन (1+1) प्रकार के टेलीफोन:** ये टेलीफोन, बॉस और सेक्रेटरी के बीच जोड़े जाते हैं या ऑपरेटर को मेन फोन और उपभोक्ता को एक एक्सटेंशन के रूप में भी जोड़ा जा सकता है।

**कॉलर आइडैंटिटी के साथ हैंड-फ्री टेलीफोन (क्लिप फोन/CLIP phone):** ये टेलीफोन उपकर, स्पीकर और माइक्रोफोन के साथ आते हैं, जो कि उपभोक्ता को सक्षम बनाते हैं कि वे बिना हैंड-सेट को उठाये ही बात कर सकते हैं और उपलब्ध डिस्प्ले पर, कॉल करने वाले व्यक्ति की पहचान भी कर सकते हैं।

**स्पीकर फोन सुविधा के साथ टु-लाइन फोन:** ये टेलीफोन टु-लाइन प्रकार में आते हैं। चूंकि इसमें दो अलग-अलग डॉयल टोन जोड़ी जा सकती हैं इसलिये सुविधानुसार लाइन का चयन किया जा सकता है।

**स्पीकर फोन के साथ टु-लाइन क्लिप टेलीफोन:** जैसा कि नाम स्वयं दर्शाता है, ये टेलीफोन उपकरण दो लाइनों को जोड़ने के साथ साथ हैंड्स-फ्री तथा कॉलर-आइडैंटिटी डिस्प्ले यूनिट सहित उपलब्ध हैं।

**कॉर्ड-लेस फोन:** ये टेलीफोन उपकरण इस प्रकार के होते हैं जिनमें हैंड-सेट को बेस-टेलीफोन के साथ रेडियो ट्रांसमिशन द्वारा जोड़ा जाता है। इसमें ट्रांस और रिसीव फ्रीक्वेंसियों का उपयोग, ट्रांस एवं रिसीव के लिये किया जाता है।

**कंट्रोल टेलीफोन:** इस फोन का उपयोग विभिन्न स्टेशनों पर 'ट्रेन-ट्राफिक कंट्रोल' के लिये किया जाता है जिनसे यह अपेक्षा की जाती है कि वे अपने स्टेशन से गुजरने वाली गाड़ियों की जानकारी, कंट्रोल ऑफिस में स्थित, सेंट्रल कंट्रोल को दें।

## टेलीफोन उपकरण

ये फोन 'ओम्नी-बस' रीति में जोड़े जाते हैं ताकि सेंट्रल कंट्रोल और सभी स्टेशनों के बीच हर समय कम्यूनिकेशन बना रहे और आवश्यकतानुसार स्टेशन के चयन द्वारा उन्हें कॉल करने की सुविधा भी है।

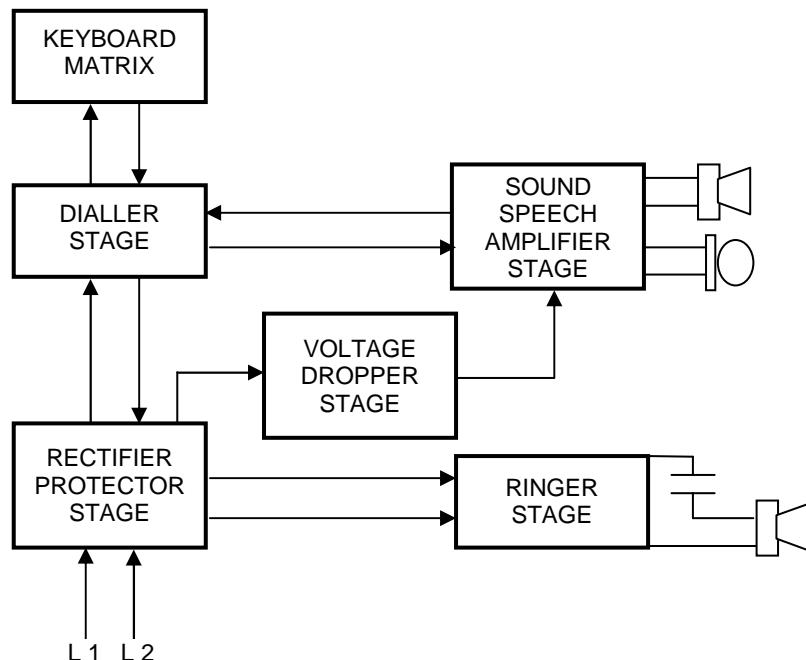
**मैग्नेटो टेलीफोन:** भारतीय-रेल पर, मैग्नेटो टेलीफोन का उपयोग 'पॉइंट-टु-पॉइंट' कम्यूनिकेशन के लिये किया जाता है जिसमें किसी एक्सचेंज स्विच की आवश्यकता नहीं होती। सामान्यतया इनका उपयोग, लेवल-क्रॉसिंग गेट और नजदीकी कैबिन के बीच संचार व्यवस्था बनाने के लिये किया जाता है। आज कल अन्य नये संचार के साधन उपलब्ध हैं इसलिये ये मैग्नेटो फोन चलन में नहीं हैं।

### 3.1 पुश-बटन टेलीफोन:

एक साधारण पुश-बटन टेलीफोन सर्किट में निम्नलिखित अवस्थाएं होती हैं।

- क) रिंगर-स्टेज - सुनाई देने योग्य रिंगिंग साउंड उत्पन्न करता है।
- ख) की-बोर्ड मैट्रिक्स स्टेज- आवश्यक नंबरों को डॉयल करना या अंकों को डॉयल करने का कार्य करना।
- ग) डॉयलर स्टेज - की-पैड से डॉयल किये गये अंकों के परस्पर पल्स या टोन उत्पन्न करना।
- घ) साउंड एंप्लीफायर स्टेज - ट्रांसमिशन और रिसेप्शन के दौरान आवाज की ध्वनि उत्पन्न करना।
- ड) वोल्टेज ड्रॉपिंग स्टेज - जब हैंड-सेट को उठाया जाता है तब, -48V DC गिरकर 5V से 12V तक हो जाता है।
- च) रेकिटफायर और प्रोटेक्शन स्टेज - उपयुक्त पोलरिटी का वोल्टेज प्रदान करना, इस प्रकार लाइन पर होने वाले इंडक्शन के दौरान किसी भी हाई-वोल्टेज को सीमित कर दिया जाता है।

उपरोक्त सभी अवस्थाएं एक दूसरे से जुड़ी हैं, जिन्हें निम्नलिखित ब्लॉक आरेख में दर्शाया गया है। (चित्र 3.1)



चित्र 3.1 - पुश-बटन टेलीफोन का ब्लॉक-आरेख

### क) रिंगर स्टेज:

इसमें एक रिंगर IC(इंटिग्रेटेड सर्किट) होती है, जो एक 'पिजो इलेक्ट्रिक बजर' या 'स्पीकर' को सक्रिय करता है। यह IC, अपने संलग्न सर्किट के साथ, 20Hz फ्रीक्वेंसी के ए.सी. रिंगिंग सिग्नल पर परिचालित होती है।

**रिंगर IC:** इसमें 8 टर्मिनल होते हैं। इसमें ब्रिज-रेक्टीफायर सर्किट, पॉवर सप्लाई कंट्रोल सर्किट, आउटपुट एंप्लीफायर और लो-तथा हाई फ्रीक्वेंसी ऑसिलेटर सर्किट सम्मिलित हैं।

**पिजो इलेक्ट्रिक बजर:** ये, सुनाई देने योग्य ध्वनि पैदा करता है। ऑसिलेटर द्वारा उत्पन्न टोन के आउट-पुट पर परिचालित होता है। इसे, टर्मिनल की आउट-पुट और IC की आउट-पुट स्टेज के बीच जोड़ा जाता है और +(पॉसिटिव) ग्राउंड को वॉल्यूम-कंट्रोल के साथ जोड़ा जाता है जिससे ध्वनि(बजर-साउंड) को नियंत्रित किया जा सकता है।

**क्रेडल हुक स्विच -** जब हैंड-सेट क्रेडल-हुक पर होता है तब पूरा टेलीफोन सर्किट लाइन से अलग रहता है और सिर्फ रिंगर सेक्षन को ही लाइन (L1 और L2) से जोड़े रखा जाता है।

**जब हैंड-सेट क्रेडल-हुक से उठाया जाता है** तब क्रेडल स्विच कॉन्ट्रोल के द्वारा रिंगर सेक्षन को काट दिया जाता है और वोल्टेज ड्रॉपर स्टेज को ब्रिज रेक्टीफायर से जोड़ दिया जाता है तथा आगे क्रमशः डॉयलर स्टेज एवं साउंड एंप्लीफायर स्टेज से जोड़ा जाता है।

**अन्य घटक:** रिंगर सेक्षन के अन्य घटक निम्न प्रकार हैं:

- केपासिटर (C1) 0.1uF. इसके द्वारा ऑसिलेटर की फ्रीक्वेंसी बदली जाती है।
- रेजिस्टेंस (R5) लगभग 212Ω. इसके द्वारा ऑसिलेटर की फ्रीक्वेंसी निर्धारित की जाती है। ऑसिलेटर की फ्रीक्वेंसी बदलने के लिये, इस रेजिस्टेंस का मान भी बदलना जरूरी है।
- केपासिटर (C4) 10μf 63V, का उपयोग, रेक्टीफायर की आउट-पुट को फिल्टर करने के लिये किया जाता है।

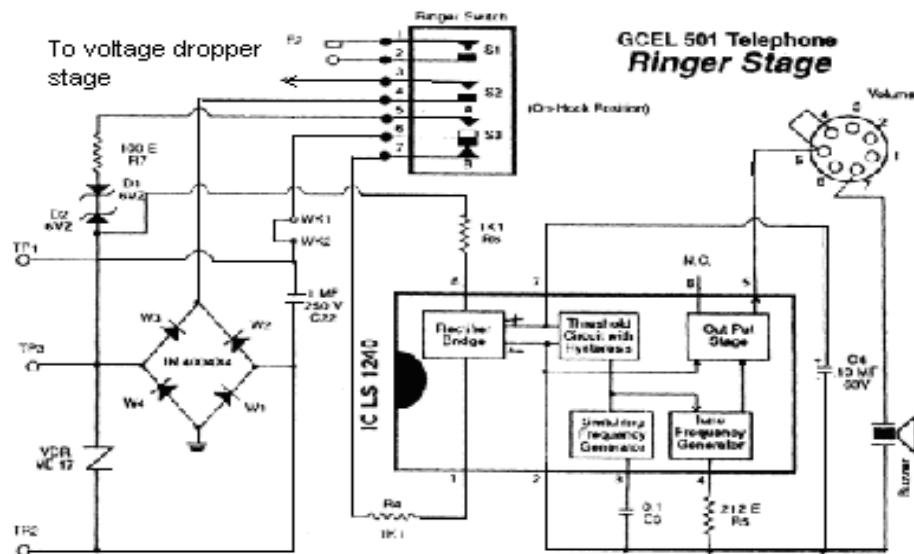
GCEL 501 टेलीफोन में प्रयुक्त रिंगर सर्किट का विवरण नीचे दिया गया है। रिंगर सेक्षन में LS1240 (8पिन) IC होती है जो बहुत कम करंट पर कार्य करती है। इस IC में एक आंतरिक ऑसिलेटर होता है, जो दो फ्रीक्वेंसियों को उत्पन्न करती है और उन्हें आउट-पुट एंप्लीफायर के साथ जोड़ती है।

इन टोन और ऑसिलेटर की फ्रीक्वेंसियों को, रेजिस्टर R3 और केपासिटर C2 की मदद से व्यवस्थित किया जा सकता है। इस स्टेज में रिंगर स्विच के साथ S1, S2, और S3 स्विच होते हैं।

**कार्य-प्रणाली:** जब हैंड-सेट क्रेडल हुक पर होता है तब S1 और S2 स्विच बंद होते हैं तथा S3 कॉन्ट्रोल 'B' साइड पर होता है। इसलिये IC के भीतर स्थित ब्रिज-रेक्टीफायर पर 20Hz का रिंगिंग करंट इन-पुट के रूप में दिया जाता है। इस ए.सी. रिंगिंग करंट को ब्रिज रेक्टीफायर द्वारा रेक्टीफाई किया जाता है और डी.सी. आउट-पुट को ऑसिलेटर IC के परिचालन के लिये उपयोग किया जाता है। ऑसिलेटर द्वारा उत्पन्न ऑसिलेशनों को, IC की आउट-पुट स्टेज की मदद से पिन नं. 5 और पिन नं 2 के बीच जोड़ा जाता है।

## टेलीफोन उपकरण

इन्हें वॉल्यूम कंट्रोल के द्वारा 'पिजो इलेक्ट्रिक बज़र' से जोड़ा जाता है। IC पिन नं. 3 और 4 को एक केपासिटर  $0.1\mu F$  और रेजिस्टर्स  $212 \Omega$  के साथ जोड़ा जाता है, जो कि ऑसिलेशन की फ्रीक्वेंसी (टोन्स) को निर्धारित करते हैं।  $10 \mu F$ ,  $63V$  केपासिटर एक फिल्टर केपासिटर है जो ब्रिज-रेक्टीफायर की आउट-पुट को फिल्टर करता है। जैसे ही हैंड-सेट उठाया जाता है, रिंगर स्विच परिचालित होती है और S3 की स्थिति बदल कर 'A' साइड में हो जाती है और पिन नं. 1 की इन-पुट काट दी जाती है जिससे रिंग बंद हो जाती है।



चित्र 3.2 रिंगर सर्किट

### ख) की-बोर्ड मैट्रिक्स स्टेज़:

इसमें एक की-पैड प्रदान किया गया है, जिससे उपभोक्ताओं के टेलीफोन नंबर डॉयल किये जाते हैं।

इसमें चार पंक्तियां R1, R2, R3 & R4 और तीन कॉलम्स C1, C2 & C3 होते हैं। की-पैड को डॉयलर IC से जोड़ा जाता है। न्यूनतम 12 अंक इस की-पैड पर प्रदान किये गये हैं।

नंबर बटन -10 अंक (0-9अंक)

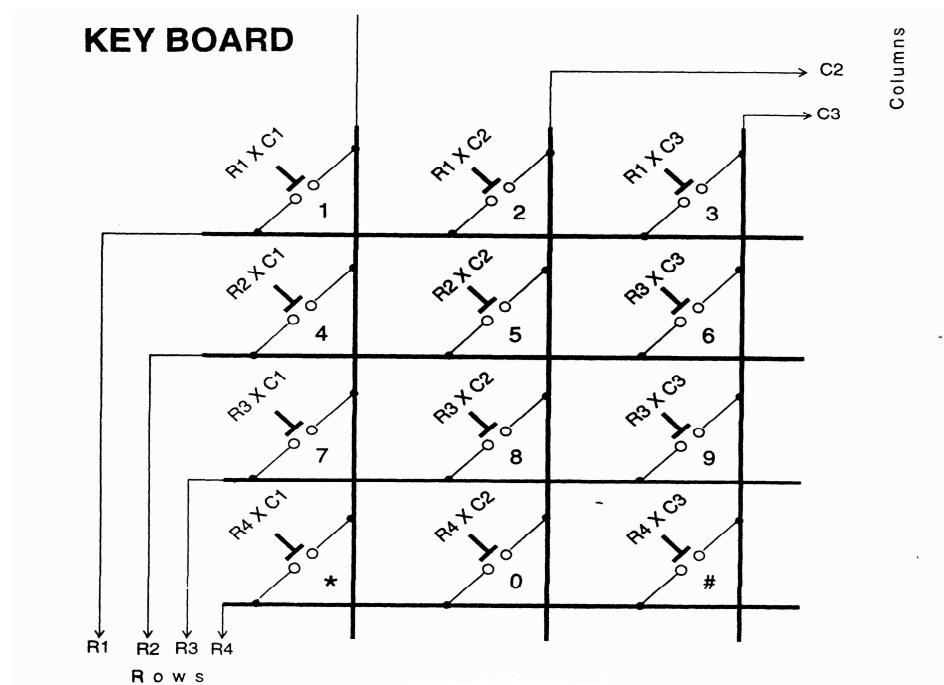
स्पेशल की - 2 से 6 अंकों तक हो सकती हैं।

स्पेशल बटनों के कुछ कार्य हैं:

- री-डॉयलिंग @ - आखरी डॉयल किया गया नंबर दोबारा डॉयल करना।
- टोन-पल्स डॉयलिंग
- स्टार की(\*) - या एस्ट्रिक की (#) - टोन मोड में डॉयलिंग प्राप्त करना।
- म्यूट (M) - आउट-गोइंग में आवाज को रोक देना।
- पॉस (P) किन्हीं दो अंकों के बीच 2.2 सेकंड के गुणा की देरी प्राप्त करना।

जब की-पैड पर नंबर दबाए जाते हैं तब एक पंक्ति और एक कॉलम को अलग किया जाता है। ऐसा करने पर समान संख्या में पल्सेस उत्पन्न होती हैं या फिर एक डी.टी.एम.एफ. टोन की जोड़ी उत्पन्न होती है, जो इस डॉयलर IC पर उपलब्ध होते हैं।

की-बोर्ड मैट्रिक्स कनेक्शन का आरेख, चित्र 3.3 में दर्शाया गया है।



चित्र 3.3 - की-बोर्ड मैट्रिक्स कनेक्शन आरेख

### ग) डॉयलर स्टेज:

यह सेक्शन, की-बोर्ड मैट्रिक्स के एक ओर जोड़ा जाता है और दूसरी ओर के रेक्टीफायर, प्रोटेक्शन स्टेज और साउंड एंप्लीफायर के साथ जोड़ा जाता है।

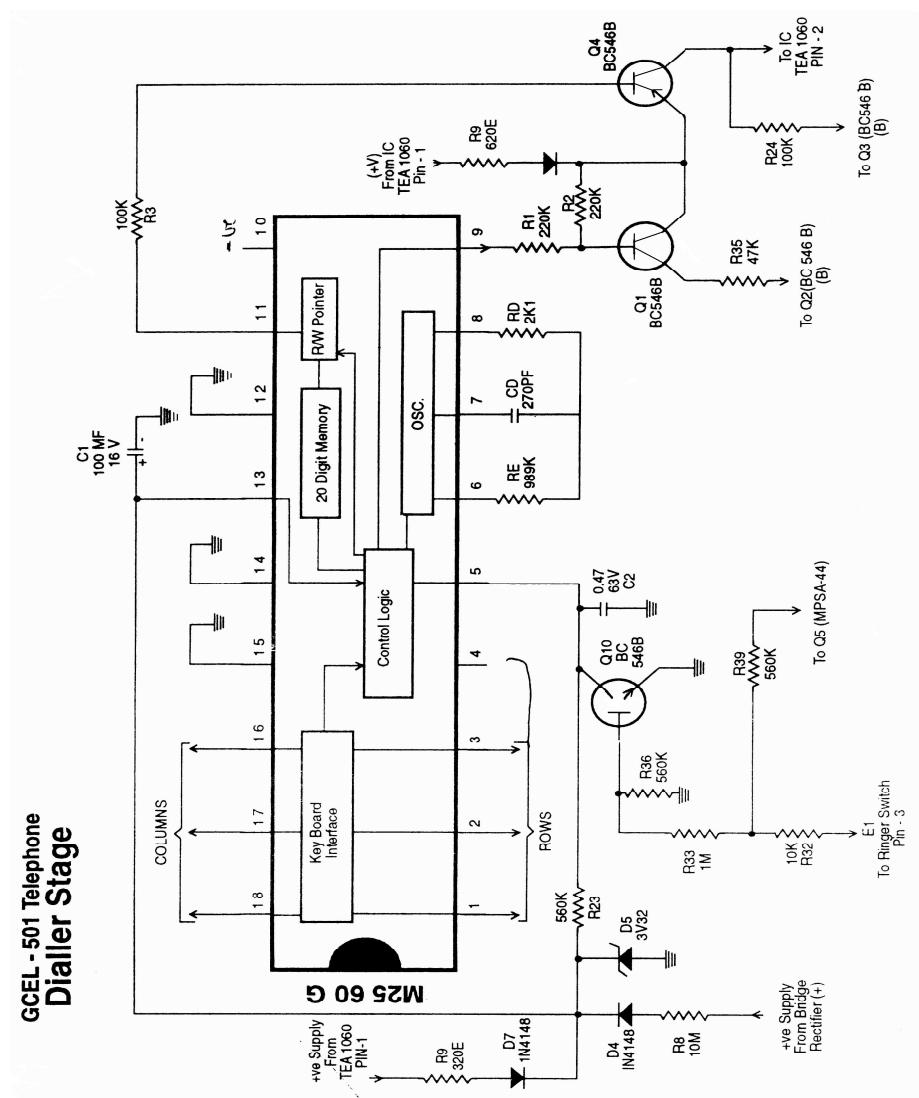
जब कोई 'की' की-बोर्ड मैट्रिक्स पर दबाई जाती है तब डॉयलर IC की परस्पर पिन को संग्रहीत कर लिया जाता है और पल्सेस उत्पन्न होती हैं। इन्हें फिर रेक्टीफायर प्रोटेक्शन स्टेज के द्वारा लाइन से जोड़ा जाता है।

यह डॉयल पल्सों को 10 IPS(इंपल्स प्रति सेकंड) की गति से भेजता है। यह डॉयल पल्सों को संग्रहीत कर सकता है, यदि बटनों का परिचालन अधिकतम गति 1720 अंक प्रति सेकंड तक भी किया गया हो।

डॉयलर सेक्शन में निम्नलिखित भाग होते हैं:

- (i) डॉयलर IC: ये 16 पिन की IC हैं। इसमें, की-बोर्ड इंटरफेस सर्किट, ऑसिलेटरी सर्किट, ट्रांसमीटर एंप्लीफायर सर्किट, म्यूट सर्किट और मेमोरी सर्किट आदि होते हैं।

**इस स्टेज का कार्य:** जब कोई भी अंक (की) की-बोर्ड पर दबाया जाता है तब उस अंक की परस्पर पिनों आपस में जुड़ जाती हैं और की-बोर्ड कंट्रोल लॉजिक की मदद से UIC द्वारा परस्पर पल्सेस उत्पन्न होती हैं तथा IC का पिन नंबर 5 से जुड़ जाता है। फिर इन्हें Q10 ट्रांजिस्टर तथा रिंगर स्विच कॉन्टेक्ट के द्वारा टेलीफोन लाइन से जोड़ा जाता है। यदि डॉयलिंग तेज गति से की जा रही हो तो इन उत्पन्न हुई पल्सों को एक 20 बिट मेमोरी में संग्रहीत कर लिया जाता है। यदि किसी बटन (की) को 'ऑन-हुक' स्थिति में दबाया भी जाये तो इसे माना नहीं जाता क्योंकि इस स्थिति में ऑसिलेटर सक्रिय नहीं होता।



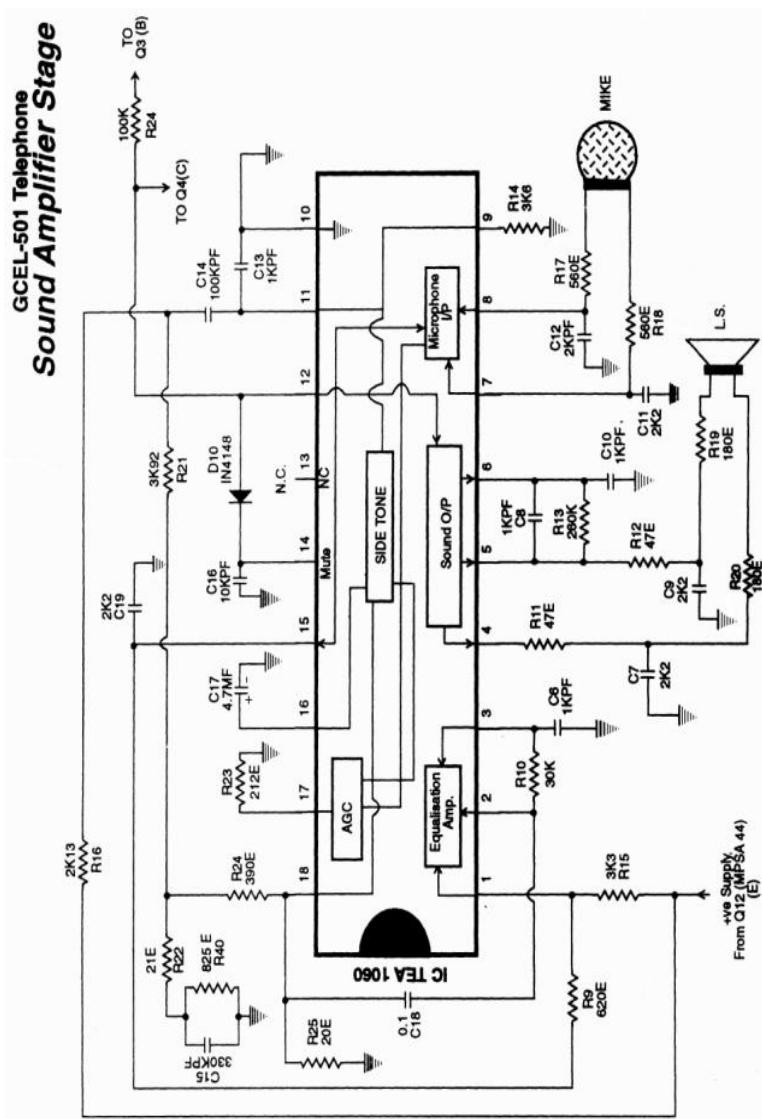
चित्र 3.4 - डॉयलर स्टेज

#### घ) साउंड एंप्लीफायर स्टेज:

इसे 'स्पीच स्टेज' भी कहा जाता है। इसमें एक 'स्पीच' IC होती है जिसमें 18 पिन होती हैं और विशिष्ट स्थिति में 20 पिन होती हैं। यह IC, माइक्रोफोन, इयर-फोन, डॉयलर IC तथा टेलीफोन लाइनों के बीच इंटरफेसिंग का कार्य करती है।

यह स्टेज तीन कार्यों को पूरा करता है:

- ये स्टेज, इन-कमिंग स्पीच सिग्नलों को प्राप्त करते हैं, उन्हें एंप्लीफाई करती है और लाउड-स्पीकर के साथ जोड़ते हैं, जो इन्हें IC में प्रयुक्त साउंड आउट-पुट सर्किट के द्वारा फिर से साउंड-सिग्नलों में बदल देता है।
- आउट-गोइंग स्पीच साउंड, को परस्पर स्पीच करंट में बदलने का कार्य माइक्रोफोन द्वारा किया जाता है, माइक्रोफोन एंप्लीफायर की मदद से एंप्लीफाई करके टेलीफोन लाइनों से जोड़ दिया जाता है।
- 'साइड-टोन' को समाप्त करने का कार्य 'साइड-टोन' सर्किट द्वारा किया जाता है जो कि IC में ही प्रयुक्त होता है।



चित्र 3.5 साउंड एंप्लीफायर स्टेज

- साउंड-एंप्लीफायर का 'गेन', ऑटोमैटिक गेन कंट्रोल (AGC) सर्किट द्वारा किया जाता है जो कि IC में ही प्रदान किया गया है.
- टेलीफोन लाइनों, IC सर्किटों, माइक्रोफोन और लाउड-स्पीकर के बीच इंपीडेंस-मैचिंग का कार्य 'इक्वीलाइजर' द्वारा किया जाता है जो कि IC में ही प्रयुक्त किया गया है. ये IC, बाइ-पोलार इंटिग्रेटेड सर्किट्स हैं जो कि संपूर्ण इलेक्ट्रॉनिक सर्किटों में आवश्यक सभी स्पीच एवं लाइन इंटरफेसिंग कार्यों को पूरा करते हैं.
- यह सर्किट आंतरिक रूप से, डॉयलिंग और स्पीच के बीच इलेक्ट्रॉनिक स्विचिंग करता है.

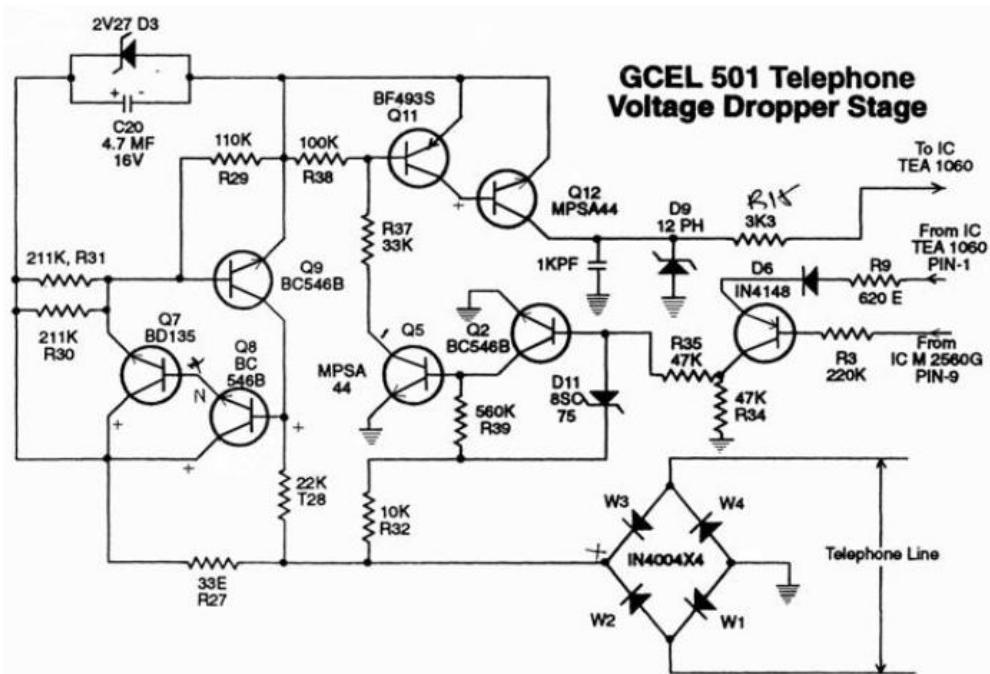
#### साउंड-एंप्लीफायर की कार्य-प्रणाली:

**स्पीच ट्रांसमिशन:** माइक्रोफोन के आउट-पुट को माइक्रोफोन एंप्लीफायर के इन-पुट से जोड़ा जाता है और एंप्लीफायर के आउट-पुट को टेलीफोन लाइन से जोड़ा जाता है.

**स्पीच रिसेप्शन:** आने वाले सिग्नलों को पिन नं 1 पर प्राप्त किया जाता है और आंतरिक रूप से पिन नं 11 और 18 पर दिया जाता है. स्पीच आउट-पुट एंप्लीफायर के आउट-पुट को लाउड-स्पीकर से जोड़ दिया जाता है.

### च) वोल्टेज ड्रॉपर सेक्शन:

टेलीफोन उपकरण पर 40 से 50 वोल्ट डी.सी. सप्लाई, टेलीफोन लाइन के माध्यम से, एक्सचेंज से मिलता है। जब तक रिंग नहीं आती तब तक यह हाई वोल्टेज निरंतर रहता है। पर जैसे ही रिसीवर उठाया जाता है, एक 'टु-वे' स्विच के माध्यम से यह हाई वोल्टेज, 'वोल्टेज ड्रॉपर सेक्शन' को दिया जाता है जहां पर यह वोल्टेज +9 वोल्ट या +12 वोल्ट में, टेलीफोन के आवश्यकतानुसार परिवर्तित किया जाता है। फिर डॉयल टोन सिग्नल दिये जाते हैं और एंप्लीफिकेशन के बाद सुने जाते हैं।



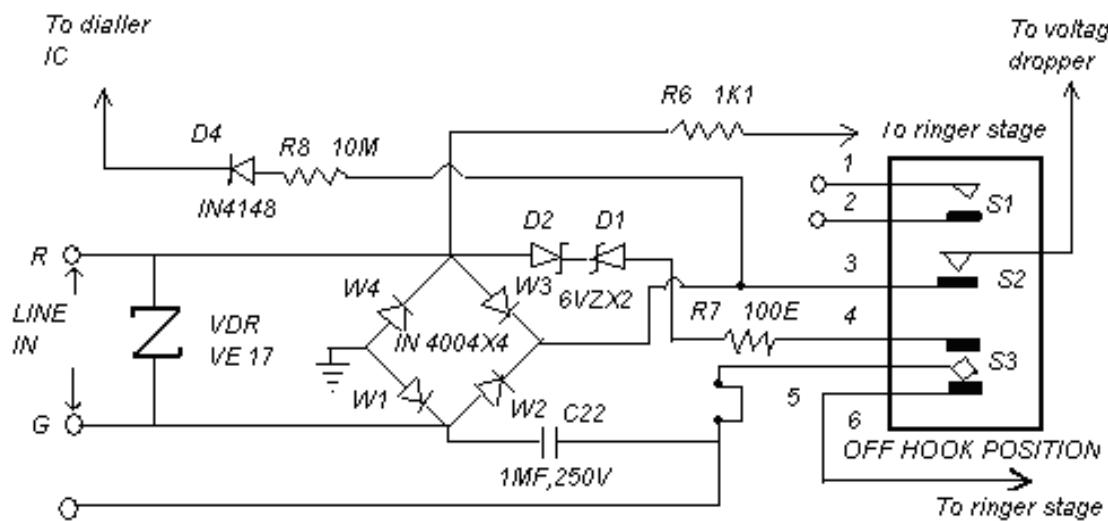
चित्र 3.6 वोल्टेज ड्रॉपर सेक्शन

### छ) रेक्टीफायर/ प्रोटेक्शन सेक्शन (चित्र 3.7):

रेक्टीफायर सेक्शन को 'पोलारिटी गार्ड' भी कहा जाता है।

इस सेक्शन के कार्य इस प्रकार हैं।

1. टेलीफोन सर्किट के ठीक तरह से कार्यान्वयन के लिये, इस सर्किट के इन-पुट में सही पोलारिटी के वोल्टेज को प्रदान किया जाना चाहिये। यह कार्य ब्रिज-रेक्टीफायर द्वारा किया जाता है।
2. एक मेटल ऑक्साइड वेरिस्टर(MOV) या वोल्टेज डिपेंडेंट रेजिस्टर (VDR) को, जिसकी रेटिंग 95 वोल्ट की हो, ब्रिज सर्किट के मध्य इन-पुट पर जोड़ा जाता है ताकि टेलीफोन लाइनों पर आने वाले 'इंड्यूस्ड' वोल्टेजों के हाई पीक को सीमित रखा जा सके।
3. ब्रिज रेक्टीफायर के आउट-पुट को डॉयलर सेक्शन, वोल्टेज ड्रॉपर सेक्शन एवं रिंगर सेक्शन से जोड़ा जाता है। ब्रिज रेक्टीफायर में, IN4004 डायोड का उपयोग किया जाता है।



चित्र 3.7 रेक्टीफायर प्रोटेक्शन स्टेज

### 3.2 डी.टी.एम.एफ. फोन

पल्स सिगनलिंग के संदर्भ में निम्नलिखित लाभ के लिये DTMF यानि 'ड्यूल टोन मल्टी-फ्रीक्वेंसी' सिगनलिंग का उपयोग टेलीफोनी ट्रांसमिशन सिस्टम में किया जाता है।

- 1) 'डॉयलिंग स्पीड' तेज गति से होती है - प्रत्येक डिजिट कुछ ही मिली सेकंड में ट्रांसमिट हो जाते हैं। जबकि पल्स डॉयलिंग प्रत्येक डिजिट के लिये 1 से 2 सेकंड का समय लगता है।
- 2) यह ज्यादा विश्वसनीय है क्योंकि डिकोडिंग और स्विचिंग ऑपरेशनों को इलेक्ट्रॉनिकली पूरा किया जाता है, इसलिये संवेदनशील इलेक्ट्रो-मैकनिकल उपस्करणों को दूर किया जा सकता है।
- 3) जब कनेक्शन स्थापित हो जाता है उसके बाद इन टोन्स को सिगनलिंग के उद्देश्य से भी उपयोग किया जा सकता है।

सिगनलिंग सिस्टम की इस विधि में, 16 विभिन्न वॉइस बैंड फ्रीक्वेंसी सिगनलों का उपयोग किया जाता है, जिसमें एक 'लो-ग्रुप' और एक 'हाई-ग्रुप' फ्रीक्वेंसी का साइन्युसोडल सिगनल होता है।

	Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	
697	1	2	3	A	Row 1
770	4	5	6	B	Row 2
852	7	8	9	C	Row 3
941	*	0	#	D	Row 4
	1209	1336	1477	1633	
Standard DTMF Frequencies (Hz)					

चित्र 3.8 डी.टी.एम.एफ. की-पैड और फ्रीक्वेंसी सिलेक्शन

## टेलीफोन उपकरण

A, B, C और D बटनों का उपयोग विशेष उपयोगिताओं के लिये किया जाता है और ये सामान्य टेलीफोन की-बोर्ड का हिस्सा नहीं होती हैं।

कॉलम H4 सामान्य रूप से टेलीफोन की-पैड पर उपलब्ध रहता है और विशेष सिगनलिंग के लिये आरक्षित रखा गया है।

## डी.टी.एम.एफ. डिकोडर

जो भी सिस्टम डी.टी.एम.एफ. सिगनलिंग का उपयोग करते हैं उनमें डी.टी.एम.एफ. डिकोडर आवश्यक है। डिकोडर का उद्देश्य है कि एक मान्य सिगनलिंग की जोड़ी को डिकोड करे और प्राप्त हुई डी.टी.एम.एफ. सिगनलिंग के परस्पर आउट-पुट डॉटा प्रदान करे।

DTMF डिकोडर में निम्नलिखित विशेषताएं होनी चाहिये:

- 1) ये डिकोडर, डी.टी.एम.एफ. सिगनलों की फ्रीक्वेंसी के  $\pm 1.5\%$  के अंदर ही डिकोड कर सके और उन सिगनलों को डिकोड ना करे जो फ्रीक्वेंसियां अपने मानकों के  $3.5\%$  से ज्यादा की हों।
- 2) डिकोडर में यह क्षमता होनी चाहिये कि वह डी.टी.एम.एफ. टोन-बस्ट को कम से कम 40 ms के भीतर डिकोड कर सके और डॉयल अंकों के बीच के अंतराल को कम से कम 40 ms में पहचान सके। लेकिन टोन-बस्ट और डॉयल अंकों के बीच का अंतराल 20 ms से कम ना हो।
- 3) डिकोडर को चाहिये कि वह डी.टी.एम.एफ. सिगनलों को डॉयल टोन की उपस्थिति में डिकोड करे जिसमें हर एक टोन-फ्रीक्वेंसी का लेवल -16 dB से +3dB होना चाहिए।
- 4) डिकोडर को चाहिये कि वह उन डी.टी.एम.एफ. टोन को ही डिकोड करे जिनका पॉवर प्रति फ्रीक्वेंसी 25 से 0 dBm है और जिसमें परस्पर संबंधी ‘लो-फ्रीक्वेंसी’ टोन के सापेक्ष हाई फ्रीक्वेंसी टोन -4 से -8 dB की हो।
- 5) डिकोडर को चाहिये कि वह ‘मैसेज सर्किट नॉड्ज़’ की उपस्थिति में, 10,000 मान्य डी.टी.एम.एफ. टोन-बस्ट में से 1 से कम टोन-बस्ट को ही डिकोडिंग करने से चूके।

## 3.3 मेन और एक्सटेंशन (1+1) टेलीफोन:

इसे ‘ट्रिन सेट’ भी कहा जाता है। इसे बॉस और सेक्रेटरी के बीच उपयोग किया जाता है। जो उपकरण बॉस के पास रखा जाता है उसे एक्सटेंशन कहा जाता है और सेक्रेटरी के पास रखे गये उपकरण को ‘मेन’ कहा जाता है।

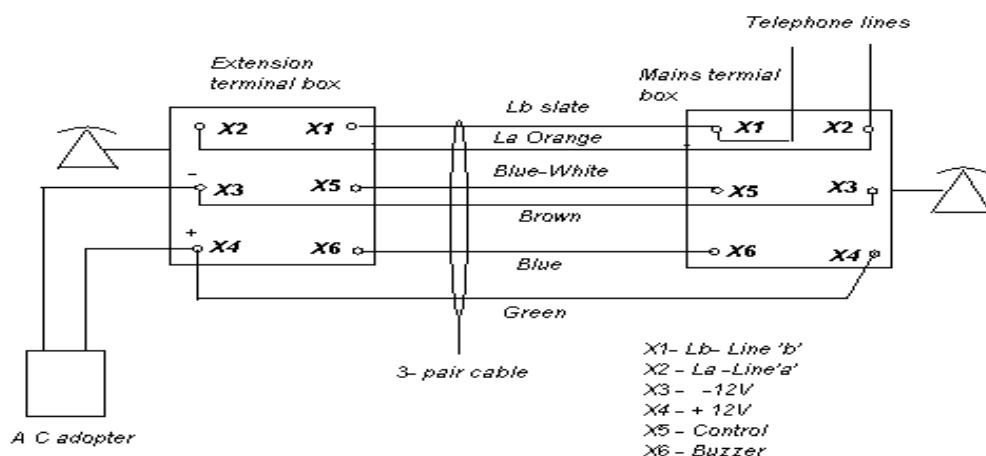
**क) स्थापना और जोड़ना:** इन सेटों को, ‘वायरिंग’ आरेख में दर्शाई गई विधि के द्वारा स्थापित और जोड़ा जा सकता है। एक्सचेंज से आने वाली लाइन L1 और L2 को मेन-टेलीफोन के ‘जैक’ से जोड़ा जाता है। उसी लाइन को एक स्विच-बोर्ड केबल द्वारा एक्सटेंशन टेलीफोन तक आगे बढ़ाया जाता है। एक अडॉप्टर की सहायता से 12वोल्ट डी.सी. पॉवर सप्लाई दोनों उपकरणों को दी जाती है। “कंट्रोल” और “बज़र” लाइनों को भी दोनों उपकरणों के बीच जोड़ा जाता है। कुल 3 पेयर (केबल तारों की तीन जोड़ियां), दोनों उपकरणों के बीच जोड़ी जाती हैं। दोनों उपकरण एक जैसे ही होते हैं और इन्हें एक-दूसरे के स्थानों पर उपयोग किया जा सकता है। यदि किसी समय पॉवर सप्लाई ना हो तो ये उपकरण एक्सचेंज लाइन के साथ एक-दूसरे के समांतर हो जाते हैं। इनकी जोड़न-व्यवस्था नीचे दिये गये आरेख (चित्र 3.9) में दर्शाई गई है।

### कैसे उपयोग करें:

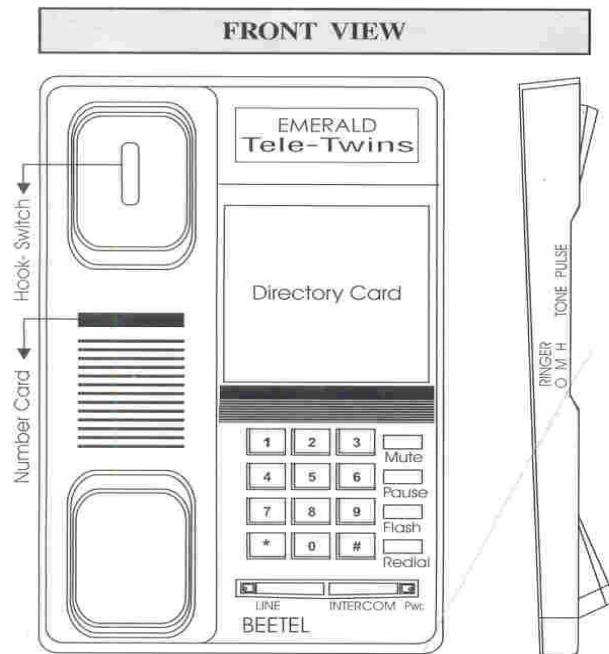
यह सिस्टम, टोन या पल्स किसी एक में स्विचिंग करने योग्य है, जिसका उपयोग पल्स डॉयलिंग (लूप सिगनलिंग) और टोन डॉयलिंग (डी.टी.एम.एफ. सिगनलिंग) दोनों के लिये किया जा सकता है। इन उपकरणों में यह भी सुविधा है कि यदि डॉयलिंग पल्स मोड में हो रही हो तो '\*' बटन दबाकर टोन मोड में बदला जा सकता है।

मेन और एक्स्टेंशन को आपस में जोड़ना:

नीचे दिया गया चित्र, मेन और एक्स्टेंशन को जोड़ने की वायरिंग का आरेख दर्शाता है।



चित्र 3.9 - मेन और एक्स्टेंशन को आपस में जोड़ना



चित्र 3.10 पुश-बटन फोन का अग्र भाग

### आउट - गोइंग कॉल्स:

पल्स डॉयलिंग (टोन/पल्स स्विच, पल्स की ओर)

‘ऑफ-हुक’ होना.

‘लाइन’ बटन दबाना.

वांछित नंबर डॉयल करना.

दूसरे छोर के टेलीफोन से जुड़ना.

वार्तालाप समाप्त हो जाने के बाद हैंड-सेट को ‘ऑन-हुक’ रखना.

रीडॉयल (यदि उक्त टेलीफोन से संपर्क स्थापित न हुआ हो तो रीडॉयलिंग करना)

‘ऑफ-हुक’ होना.

‘लाइन’ बटन दबाना.

‘रीडॉयल’ बटन दबाना.

दूसरे छोर के टेलीफोन से जुड़ना.

वार्तालाप के बाद हैंड-सेट को ‘ऑन-हुक’ रखना.

डी.टी.एम.एफ. डॉयलिंग (टोन/पल्स स्विच, पल्स की ओर)

‘ऑफ-हुक’ होना.

‘\*’ बटन डॉयल करें और फिर वांछित नंबर डॉयल करें.

दूसरे छोर के टेलीफोन से जुड़ने के बाद वार्तालाप समाप्त होने पर हैंड-सेट को रख दें.

### री-डॉयल

‘ऑफ-हुक’ होना.

‘लाइन’ बटन दबाना.

‘री-डॉयल’ बटन दबाना

दूसरे छोर के टेलीफोन से जुड़ना,

वार्तालाप के बाद हैंड-सेट को ‘ऑन-हुक’ रखना.

डी.टी.एम.एफ. डॉयलिंग (टोन/पल्स स्विच, टोन की ओर)

‘ऑफ-हुक’ होना.

‘लाइन’ बटन दबाना.

वांछित नंबर डॉयल करना

दूसरे छोर के टेलीफोन से जुड़ना, वार्तालाप की समाप्ति पर हैंड-सेट को ‘ऑन-हुक’ रखना.

### री-डॉयल

‘ऑफ-हुक’ होना

‘लाइन’ बटन दबाना.

‘री-डॉयल’ बटन दबाना

दूसरे छोर के टेलीफोन से जुड़ना

वार्तालाप की समाप्ति के बाद, हैंड-सेट को ‘ऑन-हुक’ रखना.

## टेलीफोन उपकरण

**इन-कमिंग कॉल्स:** जब कभी इन-कमिंग कॉल आता है, तब दोनों उपकरणों में घंटी (रिंग) बजती है। आवश्यकतानुसार घंटी की आवाज को कम या ज्यादा किया जा सकता है। कॉल उठाने के लिये, किसी भी उपकरण से 'लाइन' बटन दबायें। **इंटर-कॉम की सुविधा:** यदि आप अपने सह-उपभोक्ता से सलाह करना चाहते हैं तब किसी एक एक्सटेंशन से दूसरे एक्सटेंशन पर सिर्फ 'इंटर-कॉम' बटन दबाकर कर सकते हैं।

**कॉल ट्रांसफर:** कॉल ट्रांसफर करने के लिये, जो एक्सटेंशन 'ऑन-लाइन' है उस एक्सटेंशन पर 'इंटर-कॉम' बटन दबाएं। एक 'बीप' की आवाज 'ट्रांसफर' इंगित करेगी। इस दौरान कॉल करने वाले उपभोक्ता को 'म्यूजिक' सुनाई देगा। अब दूसरे एक्सटेंशन से 'लाइन' बटन दबाएं ताकि कॉल-ट्रांसफर की प्रक्रिया पूरी हो सके।

**लाइन को 'होल्ड'** करना: लाइन को 'होल्ड' करने के लिये इंटर-कॉम बटन को दबाएं। 'लाइन' होल्ड पर रख दी जाएगी। कॉल को आपकी आवाज सुनाई दिए बिना आप इंटर-कॉम पर अपने सह-उपभोक्ता से बात कर सकते हैं। 'लाइन' पर दोबारा जाने के लिये 'लाइन' बटन को दबायें।

**रिंगर वॉल्यूम कंट्रोल:** इन एक्सटेंशनों में, दाहिनी तरफ एक '3-पोजीशन' रिंगर वॉल्यूम कंट्रोल स्विच प्रदान किया गया है। वॉल्यूम को 'ऑफ' 'मीडियम' और 'हाई' पर आवश्यकतानुसार निर्धारित किया जा सकता है। इस 'ऑफ' का उपयोग तभी किया जाता है जब बॉस/मैनेजर किन्हीं इन-कमिंग कॉलों द्वारा बाधित ना होना चाहे।

**पॉस:** जब 'पॉस' बटन दबाया जाता है, तब डॉयल किये गये डिजिट और 'पॉस' दबाने के बाद के डिजिट के बीच 2.2 सेकंड का विलंब पैदा करता है।

**म्यूट (MUTE):** जितनी देर तक यह म्यूट बटन दबा रहेगा उतनी देर तक अगले उपभोक्ता को कोई भी आवाज ट्रांसमिट नहीं होगी।

**फ्लैश (FLASH):** इस फ्लैश बटन का उपयोग कॉल-वेटिंग के लिये किया जा सकता है। इसका उपयोग, किसी टेलीफोन कंपनी द्वारा उपलब्ध कराई गई सेवाओं को प्राप्त करने या नेटवर्क सेवाएं प्राप्त करने के लिये किया जाता है।

### 3.4 कॉलर आइ.डी. के लिए उपयुक्त - हैंड-फ्री टेलीफोन:

इस प्रकार के टेलीफोन, टेलीफोन कंपनी द्वारा प्रदान की गई कॉलर की पहचान की सुविधा (कॉलर-आइ.डी.) को प्रदर्शित करने के लिये सक्षम हैं। इस पर, पहली घंटी (रिंग) के बाद कॉल करने वाले व्यक्ति की पहचान प्रदर्शित होना शुरू हो जाती है।

यह यूनिट, दोनों लाइनों में आने वाले सभी कॉलों (लगभग 50 विभिन्न कॉल) की जानकारी रिकॉर्ड कर सकता है जैसे कि इस कॉलर लिस्ट में कॉल प्राप्ति का समय एवं तारीख, किस लाइन पर कॉल आया था, उस लाइन का विवरण, कितने बार कॉल किए गये उसका भी विवरण रिकॉर्ड किया जा सकता है।

## इंटिग्रेटेड टेलीफोन (पैनासोनिक निर्मित)

(क) डॉटा कनेक्शन सहित सिंगल लाइन, स्पीकर फोन सुविधा के साथ.

यह 'प्रोग्रामेबल' टेलीफोन है. इसके साथ एक एल.सी.डी. प्रदान की गई है. एल.सी.डी.और स्पीकर फोन के क्रियान्वयन के लिये, तीन 'AA' प्रकार की अल्कालाइन या मैंगनीज़ सेल को, टेलीफोन के पीछे की ओर उपलब्ध कराए गये स्थान पर लगाया जाता है. चित्र 3.11 में इस टेलीफोन के सभी कंट्रोलों को दर्शाया गया है.

इसमें दो 'टु-लाइन जैक' प्रदान किये गये हैं, एक को सिंगल लाइन टेलीफोन जैक से जोड़ा जाता है और अन्य को डॉटा जैक से जोड़ा जाता है. डॉटा जैक को निम्नलिखित से जोड़ा जा सकता है:

- कंप्यूटर
- मोडेम
- फैक्स
- आन्सरिंग मशीन

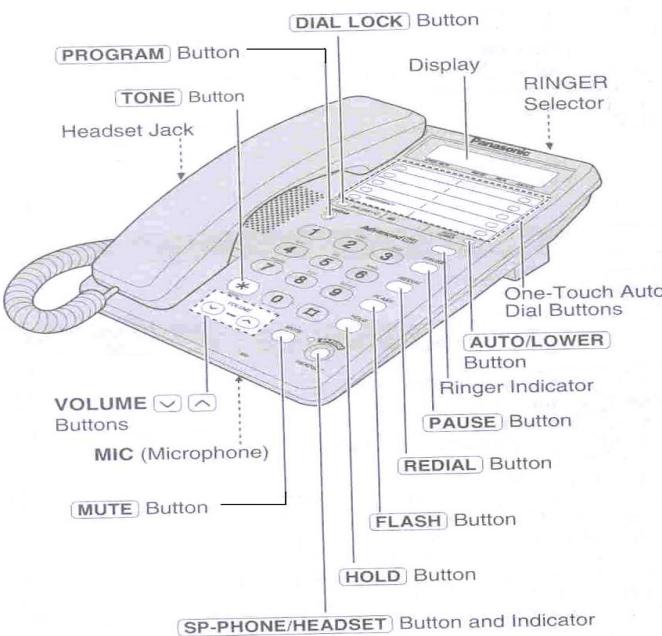
इसमें एक 'प्रोग्राम' बटन प्रदान की गई है. हम विभिन्न फंक्शनों को प्रोग्राम कर सकते हैं. प्रत्येक सेटिंग के लिये शुरुआत में 'प्रोग्राम' बटन को ढाया जाता है और सेटिंग को कार्यान्वित करने के लिये 'प्रोग्राम' बटन को दबाकर प्रोग्राम की समाप्ति की जाती है.

(i) **विभिन्न प्रोग्राम निम्न प्रकार से हैं:** डॉयलिंग मोड का चयन, टोन या पल्स, टाइम सेटिंग, एल.सी.डी. कॉन्ट्रास्ट सेटिंग, फोन नंबरों को मेमोरी में संग्रहीत करना.

- आप इसकी मेमोरी '0' से '9' नंबर बटनों में 10 फोन नंबर, मेमोरी स्टेशन की तरह संग्रहीत कर सकते हैं.
- आप 20 फोन नंबरों को 'वन-टच ऑटो डॉयल' बटनों में संग्रहीत कर सकते हैं (ऊपरी मेमोरी लोकेशन में 10 नंबर और निचले मेमोरी लोकेशन में 10 नंबर).
- अन्य सुविधाएं जैसे, संग्रहीत नंबरों को मिटाना, 'कॉल-होल्ड' के दौरान बजने वाले 'म्यूज़िक' को चालू या बंद करना, फ्लैश टाइम का चयन करना, पिन-कोड की सेटिंग करना ताकि किसी अन्य अप्राधिकृत व्यक्तियों द्वारा आपके यूनिट का प्रयोग न हो सके, डॉयल लॉक, कॉल प्रतिबंध आदि भी प्रोग्राम किये जा सकते हैं.

(ii) **विशेष फीचर्स:** कॉल-वेटिंग सर्विस, अस्थाई टोन डॉयलिंग, 'पॉस बटन का उपयोग, वार्तालाप को 'म्यूट' करना.

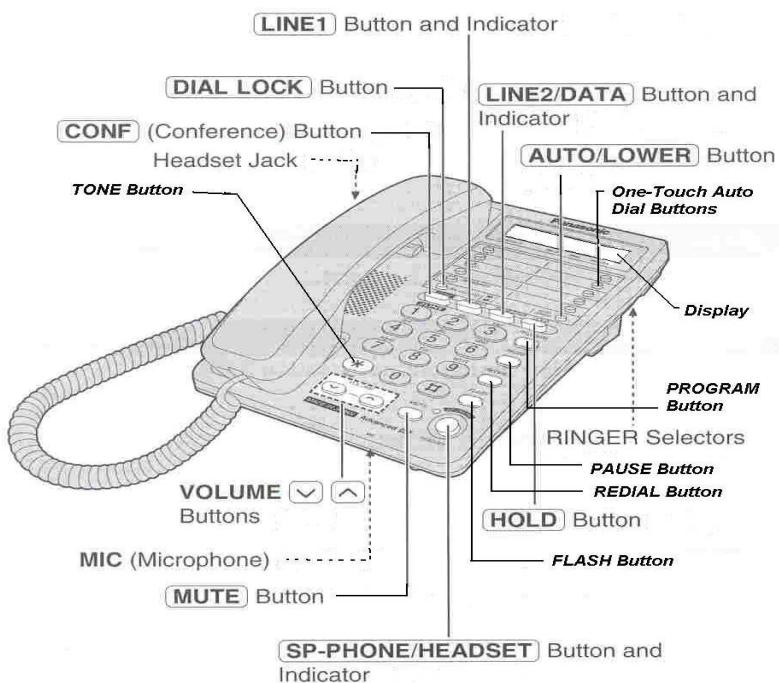
(ख) **स्पीकर फोन सुविधा सहित 'टु-लाइन' फोन:** इसमें दो 'टु-लाइन जैक' प्रदान किये गये हैं, एक को सिंगल लाइन टेलीफोन जैक से जोड़ा जाता है और अन्य को डॉटा जैक से जोड़ा जाता है. डॉटा जैक को निम्नलिखित से जोड़ा जा सकता है. इसमें कॉलर आइ.डी. प्रदान नहीं की गई है. कंट्रोल किये जाने वाले भागों के स्थानों को चित्र 3.12 में दर्शाया गया है.



चित्र 3.11 पैनासोनिक फोन पर कंट्रोल किये जाने वाले भागों के स्थान

(ग) कॉलर आइ.डी. उपयुक्त (चित्र 3.12): यह टेलीफोन कॉलर आइ.डी., कॉल-वेटिंग सेवा और वॉइस-मेल सेवा के साथ है। विभिन्न कंट्रोल भाग चित्र 2.11 में दर्शाए गये हैं। इसमें एक एल.सी.डी. प्रयुक्त है। एल.सी.डी. के कार्यान्वयन के लिये तीन 'AA' साइज़ की अल्कालाइन सेल (LR6) या मैंगनीज़ सेल (R6,UM-3) की आवश्यकता होती है।

- सेटिंग्स: समय और तारीख की सेटिंग, डॉयलिंग मोड की सेटिंग, एल.सी.डी. कॉन्ट्रास्ट की सेटिंग और रिंगर वॉल्यूम की सेटिंग।
- कॉल करना: आउट-गोइंग कॉल्स और आने वाले कॉल का उत्तर देना।



चित्र 3.12 कॉलर आइ.डी. फोन पर कंट्रोल किये जाने वाले भागों की स्थिति

(iii) फीचर्स:

- ✓ कॉलर आइडेंटिफिकेशन फीचर.
- ✓ कॉलर लिस्ट देखने की सुविधा.
- ✓ कॉल-लिस्ट से वांछित उपभोक्ता को कॉल-बैक की सुविधा.
- ✓ कॉल करने वाले उपभोक्ता के नंबर को संपादित या बदलाव करना.
- ✓ कॉल लिस्ट की जानकारी को फोन-बुक लिस्ट में संग्रहीत करना.
- ✓ कॉल लिस्ट जानकारियों को मिटाना.
- ✓ फोन बुक लिस्ट में नामों और फोन नंबरों को संग्रहीत करना.
- ✓ फोन बुक का उपयोग डॉयलिंग के लिये करना.
- ✓ फोन बुक संपादित करना.
- ✓ फोन बुक से नंबरों की जानकारी मिटाना.

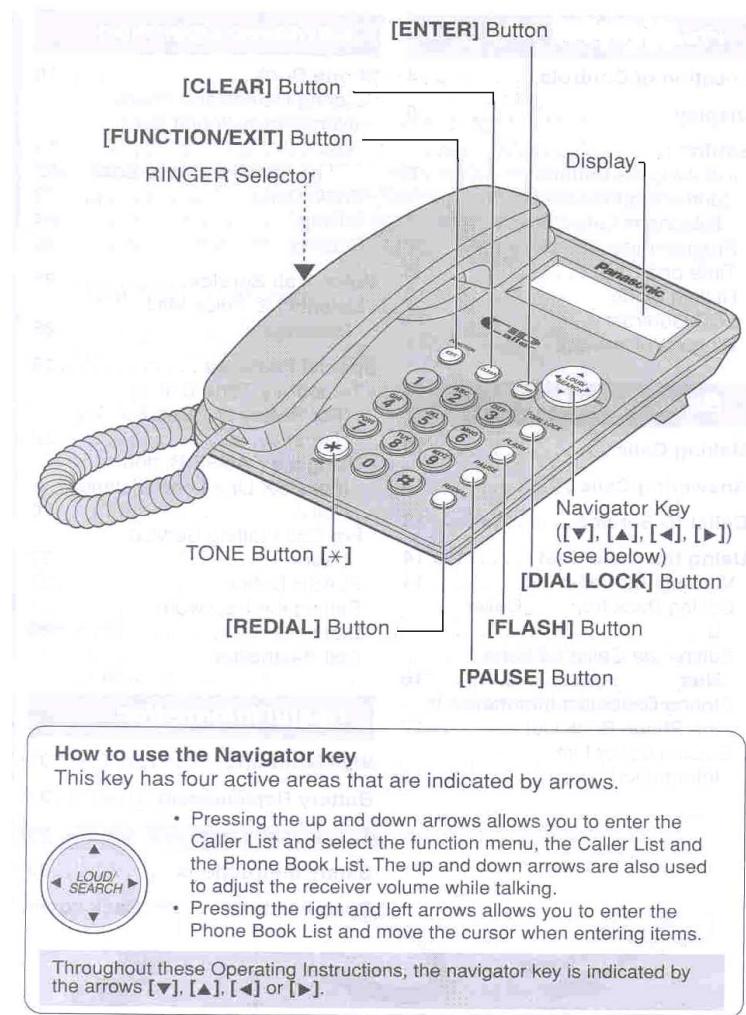
(iv) विशेष फीचर्स:

- ✓ वॉइस मेल सर्विस - वॉइस मेल सेवा द्वारा प्राप्त संदेशों को सुनना.
- ✓ अस्थाई टोन डॉयलिंग
- ✓ 'पॉस' बटन का उपयोग करना, यदि 'पॉस' की आवश्यकता हो तो.
- ✓ 'आन्सरिंग कॉल-वेटिंग' सेवा.
- ✓ पास-वर्ड सेट करना.
- ✓ डॉयल लॉक करना.

(v) बैटरी बदलने की विधि:

यदि  फ्लैश हो रहा हो तो इसका अर्थ है कि बैटरी पॉवर 'लो' है. जितनी जल्दी संभव हो सके इन्हें बदला जाये.

- ✓ टेलीफोन लाइन कॉर्ड को यूनिट से अलग करें.
  - ✓ बैटरी कवर को 'तीर' के निशान की दिशा में दबाएं और बैटरी कवर को अलग करें.
  - ✓ पुरानी बैटरियों को निकालें और नई बैटरियां सही पोलारिटी के साथ लगाएं (+,-).
  - ✓ टेलीफोन लाइन कॉर्ड को पुनः यूनिट से जोड़ दें.
- बैटरी बदलने के पश्चात, री-डॉयल लिस्ट में संग्रहीत जानकारी मिटा दी जाती है. वांछित चीजों को फोन-बुक लिस्ट और कॉलर लिस्ट में संग्रहीत करें.
  - बैटरियां बदलने के बाद प्रदर्शित समय कुछ इस तरह दिखेगा "12:00 AM 31/12" या "0:00 31/12". समय और तारीख को दोबारा सेट करें.



चित्र 3.13 नेविगेटर बटनों के साथ कॉलर आई. डी. फोन

### 3.5 स्पीकर फोन सुविधा सहित टु-लाइन क्लिप फोन.

यह भी एक टु-लाइन फोन ही है, इसके अतिरिक्त इसमें CLIP (कॉलर लाइन आइडेंटिफिकेशन प्रोग्राम) भी प्रदान किया गया है। चित्र 3.14 में विभिन्न कंट्रोल भागों को दर्शाया गया है।

#### (i) नई बैटरी स्थापित करना:

- तीन नई AA साइज़ की अल्कालाइन (LR6) या मैंगनीज़(R6,UM-3) बैटरियां, बैटरी कंपार्टमेंट में लगाएं। जब पॉवर फेल होता है तब ये एक प्रकार से आपातकालीन पॉवर सप्लाई का काम देती हैं।
- पॉवर फेल्यूअर के दौरान ये बैटरियां क्लॉक मेमोरी और री-डॉयल मेमोरी को बचाये रखती हैं। यदि बैटरियां नहीं लगाई गईं तो पॉवर फेल्यूअर के दौरान मेमोरी में संग्रहीत डॉटा नष्ट हो जाता है।

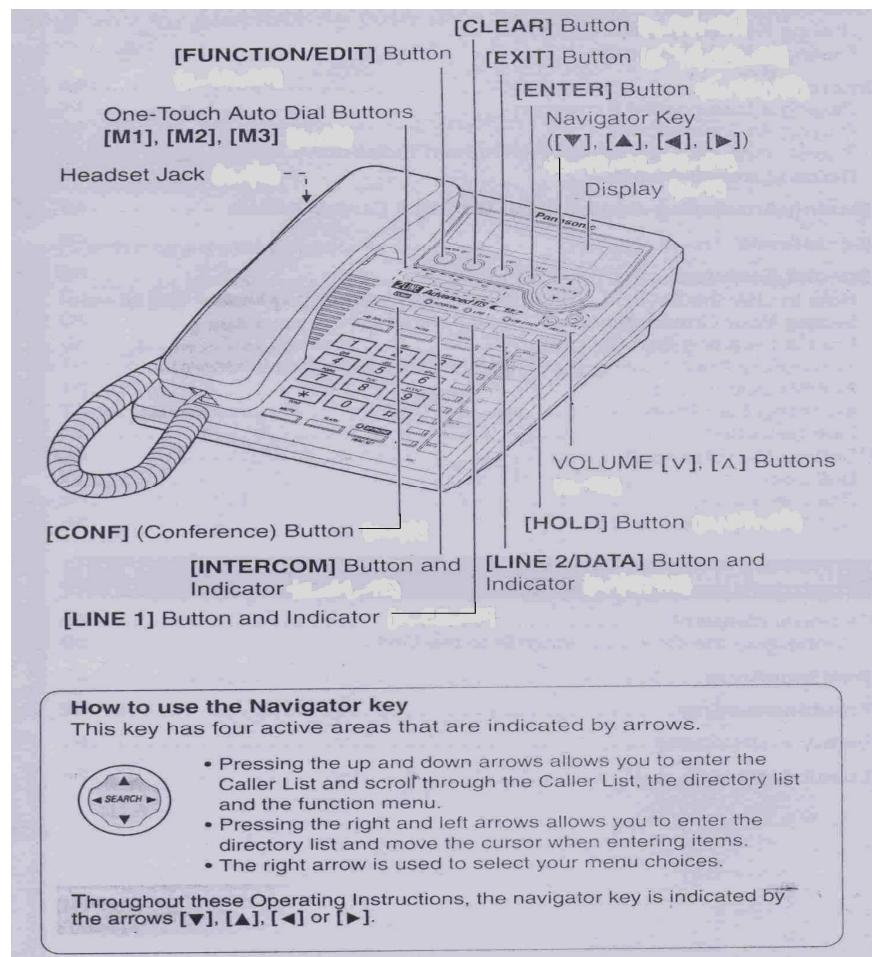
यदि “” फ्लैश हो रहा हो, इसका अर्थ है कि बैटरी पॉवर ‘लो’ है। तब पुराने सेल को बदलकर नये सेल लगाएं।

बैटरी कवर खोलने से पहले टेलीफोन लाइन कॉर्ड को निकाल दें।

- आपको ए.सी. अडॉप्टर निकालने की आवश्यकता नहीं है अन्यथा क्लॉक मेमोरी और रीडॉयल मेमोरी नष्ट हो जायेंगी। यदि डिस्प्ले पर “O” फ्लैश हो रहा हो तो क्लॉक को समायोजित (एडजस्ट) करें।

### (ii) प्रोग्रामेबल सेटिंग्स:

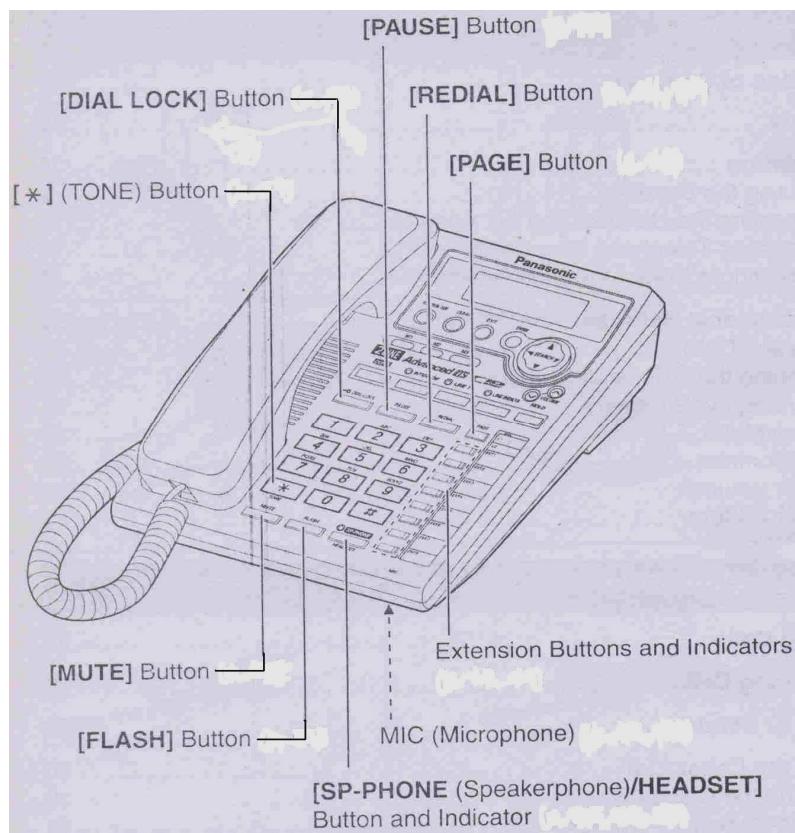
- ✓ समय और तारीख का समायोजन.
- ✓ एक्सटेंशन नंबरों का निर्धारण.
- ✓ डॉयलिंग मोड (पल्स/टोन).
- ✓ एल.सी.डी कॉन्ट्रास्ट.
- ✓ रिंगर वॉल्यूम का समायोजन.
- ✓ रिंगर पैटर्न सिलेक्शन.



चित्र 3.14 (क) - स्पीकर सहित टु-लाइन क्लिप फोन

### (iii) आउट-गोइंग कॉल करना:

- ✓ स्पीकर फोन का उपयोग करना
- ✓ स्पीकर वॉल्यूम का समायोजन करना
- ✓ अंतिम डॉयल नंबर को री-डॉयल करना
- ✓ री-डॉयल लिस्ट का उपयोग करके रीडॉयल करना (मेमोरी री-डॉयल)
- ✓ 'होल्ड' पर रखी गई कॉल को रिलीज करना.



चित्र 3.14(ख) - स्पीकर सहित टु-लाइन किलप फोन

#### (iv) आने वाली कॉल्स को उत्तर देना:

- ✓ स्पीकर फोन का उपयोग करके.
- ✓ कॉलर लिस्ट का उपयोग करके.
- ✓ कॉलर लिस्ट से कॉलिंग-बैक.
- ✓ कॉल करने वाले उपभोक्ता का नंबर संपादित करना.
- ✓ डायरेक्टरी में कॉलर लिस्ट जानकारियों को संग्रहीत करना या 'वन-टच डॉयलर मेमोरी' में संग्रहीत करना.
- ✓ कॉलर लिस्ट जानकारियों को मिटाना.

#### (v) डायरेक्टरी सुविधा:

- ✓ नाम और नंबरों को संग्रहीत करना.
- ✓ संग्रहीत चीजों को खोजना.
- ✓ संपादन (Editing)
- ✓ मिटाना (Erasing)

#### (vi) वन-टच डॉयलर:

- ✓ नाम और नंबरों को संग्रहीत करना
- ✓ संग्रहीत नंबर को डॉयल करना.

(vii) इंटरकॉम सुविधा:

- ✓ किसी निश्चित एक्सटेंशन को पेजिंग करना
- ✓ सभी एक्सटेंशनों को पेजिंग करना
- ✓ किसी बाहरी कॉल को अन्य एक्सटेंशन पर ट्रांसफर करना.
- ✓ रूम मॉनिटर फीचर.
- ✓ वार्तालाप के दौरान अन्य कॉल को उत्तर देना या कॉल करना.
- ✓ कॉन्फ्रेंस की सुविधा

(viii) विशेष फीचर्स:

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ‘पॉस’ बटन का उपयोग कैसे करें.</li> <li>■ वार्तालाप को ‘म्यूट’ करना.</li> <li>■ कॉल-वेटिंग सर्विस उपयोगकर्ताओं के लिये.</li> <li>■ अस्थाई टोन डॉयलिंग.</li> <li>■ इन-कमिंग कॉल टोन</li> <li>■ लाइन का चयन</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ पास-वर्ड सेट करना</li> <li>■ डॉयल लॉक करना</li> <li>■ कॉल प्रतिबंधित करना</li> <li>■ कॉल प्राइवेसी फीचर्स.</li> <li>■ वैकल्पिक हैंड-सेट को यूनिट से जोड़ना.</li> <li>■ दीवार पर लटकाए जा सकने की सुविधा.</li> </ul> |
|--|--|

(च) कॉर्ड-लेस फोन

**परिचय:** यह टु-लाइन कॉर्ड-लेस टेलीफोन है जिसमें एक बेस-यूनिट और एक हैंड-सेट होता है। इन दोनों के बीच वायर-लेस रेडियो वेक्स के उपयोग से कॉल ट्रांसमिट किया जाता है।

अधिक दूरी तथा शोर-मुक्त परिचालन के लिये, बेस-यूनिट की स्थापना के लिये विनिर्देश इस प्रकार हैं:

- इलेक्ट्रिक उपस्करों से दूर जैसे कि टी.वी., रेडियो या निजी कंप्यूटर.
- ऊंची एवं मध्य स्थानों पर, जहां किसी तरह का अवरोध ना हो जैसे कि कोई दीवार आदि।

यह फोन, हैंडसेट के लिये रीचार्जेबल निकेल-केडमियम बैटरी पॉवर पर कार्य करता है। आरंभिक उपयोग के लिये बैटरी को लगभग 10 घंटे तक चार्ज करें।

बेस-यूनिट और हैंड-सेट के बीच कार्य संपन्न करने के लिये ए.सी. अडॉप्टर की आवश्यकता होती है।

- सिर्फ पैनासोनिक ए.सी.अडॉप्टर PQLV14BX का उपयोग करें।
- ए.सी.अडॉप्टर हर समय यूनिट के साथ लगा रहना चाहिये। (यह सामान्य बात है कि कार्य के दौरान, अडॉप्टर थोड़ा गरम महसूस होता है)
- जब एक से ज्यादा यूनिट उपयोग किये जाते हैं, तब ये यूनिट आपस में एक-दूसरे से इंटरफेस करते हैं। इससे बचने के लिये या इस इंटरफेरेंस को कम करने के लिये, दो यूनिटों के बीच पर्याप्त दूरी बनाएं।

### टेलीफोन लाइन कॉर्ड को जोड़ना:

- एक 4-वे टेलीफोन लाइन कॉर्ड को एक 'टु-लाइन' टेलीफोन जैक से जोड़ा जा सकता है.
- एक 4-वायर टेलीफोन लाइन कॉर्ड और एक 2-वायर टेलीफोन लाइन कॉर्ड को परस्पर लाइन जैक से जोड़ा जा सकता है.
- एक सिंगल लाइन टेलीफोन के उपयोग के लिये एक 2-वायर टेलीफोन लाइन को सिंगल लाइन टेलीफोन जैक से जोड़ा जा सकता है.

कंट्रोल किये जाने वाले भागों को नीचे चित्र 3.15 क ओर ख में दर्शाया गया है।

**सेटिंग्स:** आप निम्नलिखित चीजों को प्रोग्राम कर सकते हैं।

- ✓ डॉयलिंग मोड का चयन अर्थात टोन या पल्स डॉयलिंग.
- ✓ लाइन मोड का चयन: लाइन 1 और लाइन 2 को सिलेक्ट 'A' या सिलेक्ट 'B' सेट कर सकते हैं।
- ✓ रिंगर वॉल्यूम को 'हाई' या 'लो' के लिये चयन कर सकते हैं।
- ✓ आउट-गोइंग कॉल्स या तो बेस-यूनिट से किए जा सकते हैं या फिर हैंड-सेट से किए जा सकते हैं।
- ✓ हैंड-सेट में 10 नंबर संग्रहीत किये जा सकते हैं।
- ✓ बेस-यूनिट की मेमोरी में भी 10 फोन नंबर संग्रहीत किये जा सकते हैं।
- ✓ संग्रहीत किये गये नंबर या हैंड-सेट से या फिर बेस-यूनिट से डॉयल किये जा सकते हैं।
- ✓ हैंड-सेट और बेस-यूनिट दोनों को एक साथ दोनों लाइनों के लिये अलग-अलग उपयोग किया जा सकता है।

**कॉन्फ्रेस कॉल:** जब किसी एक लाइन में वार्तालाप चल रहा होता है उसी समय आप दूसरी लाइन से भी कॉल कर सकते हैं या कॉल प्राप्त कर सकते हैं और फिर इन दोनों लाइनों को जोड़कर कॉन्फ्रेस कॉल कर सकते हैं।

हैंड-सेट और बेस यूनिट के बीच एक 'टु-वे इंटरकॉम' भी संभव है। इस इंटरकॉम का उपयोग वार्तालाप के दौरान भी किया जा सकता है। इस फीचर की मदद से आप अपने हैंड-सेट और बेस-यूनिट के बीच कॉल ट्रांसफर कर सकते हैं।

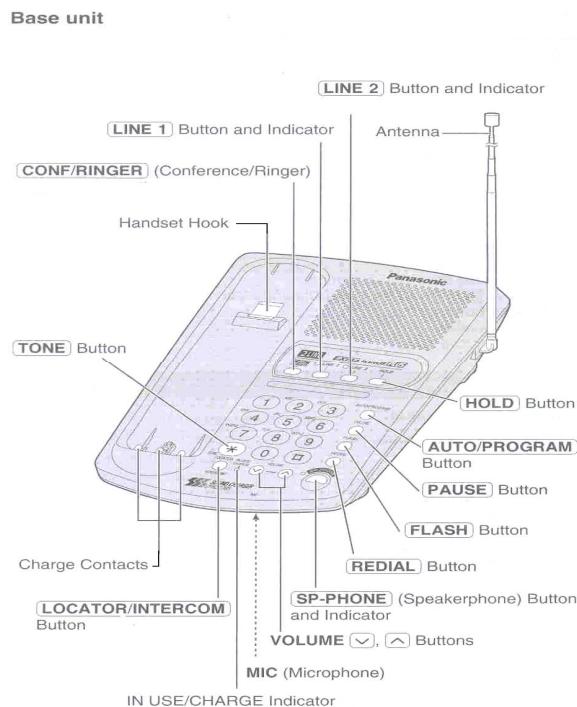
### विशेष फीचर्स:

- ✓ कॉल वेटिंग सेवा.
- ✓ अस्थाई टोन डॉयलिंग की सुविधा.
- ✓ ऑटोमैटिक सिक्यूरिटी कोड सेट करने की सुविधा.
- ✓ 'पॉस' बटन उपयोग करने की सुविधा.
- ✓ विशेष फीचरों के उपयोग के लिये फ्लैश बटन का उपयोग.
- ✓ ऑटोमैटिकली लाइन के चयन की सुविधा.
- ✓ 'टोन' द्वारा, इन-कमिंग कॉल को इंगित करना.
- ✓ दीवार पर लटकाए जाने की सुविधा.

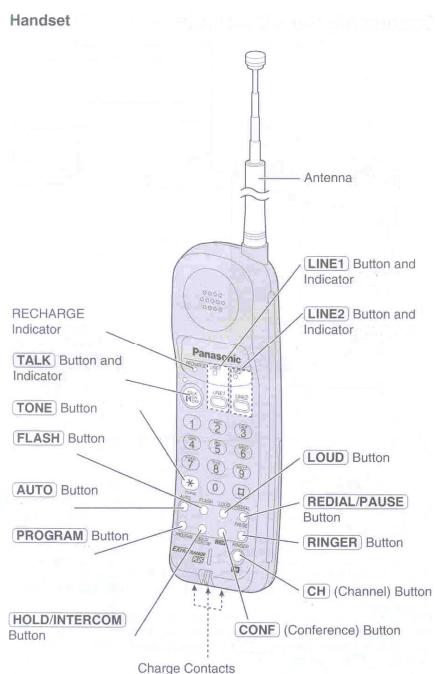
### बैटरियों को दोबारा चार्ज करना:

जब 'रीचार्ज' का निशान फ्लैश हो रहा हो या फिर यूनिट से 'बीप' की आवाज रह-रह कर आ रही हो तो बैटरियों को लगभग 10 घंटे तक रीचार्ज करें।

यदि आप हैंड-सेट की बैटरियों को 30 मिनट के भीतर रीचार्ज नहीं करते हैं, तो 'रीचार्ज' का निशान लगातार 'फ्लैश' होना शुरू कर देगा।



चित्र 3.15 क - टु-लाइन कॉर्ड-लेस फोन बेस स्टेशन



चित्र 3.15 ख - टु-लाइन कॉर्ड-लेस फोन हैंड-सेट

**बैटरी की जानकारी:** पेनासोनिक बैटरी पूर्ण चार्ज हो जाने के पश्चातः

परिचालन (ऑपरेशन)	परिचालन का समय (Operating time)
जब उपयोग में हो (टॉक-मोड)	लगभग 6 घंटे लगातार
जब उपयोग में ना हो. (स्टैंड-बाय)	लगभग 30 घंटे लगातार

- बैटरियों का परिचालन समय, उनके उपयोग करने की स्थितियों तथा उनपर प्रभावी तापमान पर निर्भर होता है.
- हैंड-सेट और बेस यूनिट के चार्ज कॉन्ट्रोल्स को नरम सूखे कपड़े से माह में एक बार साफ करें. यदि आपका यूनिट ग्रीस जैसे पदार्थों, धूल या गीलेपन के संपर्क में बार-बार आता है तो चार्ज कॉन्ट्रोल्स को थोड़े-थोड़े अंतराल में साफ करते रहें अन्यथा बैटरी ठीक से चार्ज नहीं होंगी.
- यदि बैटरी पूर्ण चार्ज हो जाती हैं, आप को हैंड-सेट, बेस यूनिट पर रखने की जरूरत नहीं है जब तक कि 'रीचार्ज' का निशान फिर से फ्लैश होना शुरू नहीं कर देता. इससे बैटरी की जीवंतता बढ़ जाती है.
- बैटरी को क्षमता से ज्यादा चार्ज ना करें.

आई.एस.डी.एन. टेलीफोन:

#### परिचय:

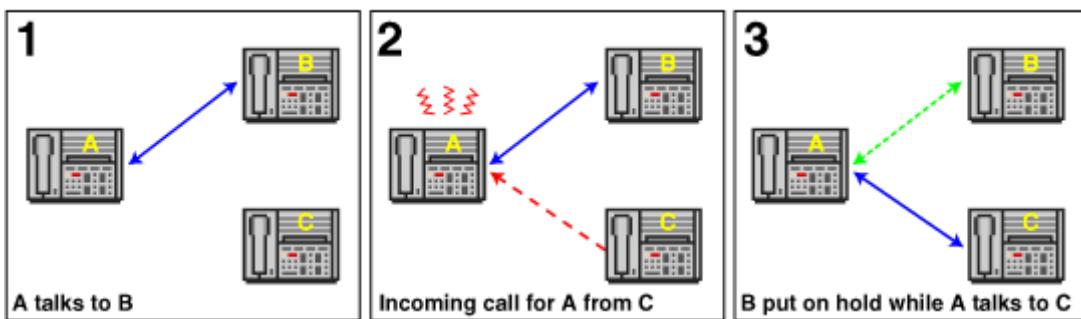
आई.एस.डी.एन. टेलीफोन एक डिजीटल टेलीफोन है जिसकी डिजाइन इस प्रकार से की गई है कि आई.एस.डी.एन.की सभी विशिष्टताओं का लाभ मिल सके.

#### आई.एस.डी.एन. टेलीफोन के फीचर्स:

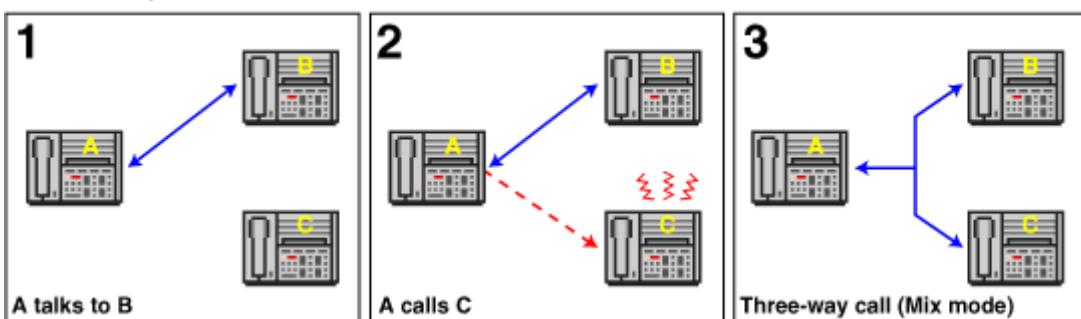
आई.एस.डी.एन. फोन की विशेषताओं की सूची नीचे दी गई है. :

- पी.ए.बी.एक्स. कार्यान्वयन
- पासवर्ड द्वारा सुरक्षितता
- कॉलिंग/ जोड़ी गई लाइन की पहचान.
- कॉल होल्ड, टॉगलिंग (होल्ड)
- टर्मिनल पोर्टबिलिटी (TP)
- कॉल-वेटिंग (CW)
- कॉल-फारवर्डिंग (सभी CF, CF बिजी, CF नो-रिसपॉन्स)
- कॉल-बैक (CCBS, CCNR)
- थ्री-पार्टी कॉन्फ्रैंस (3PTY)
- एक्सप्लिसिट कॉल ट्रांसफर (ECT)
- डी.टी.एम.एफ. और की-पैड डॉयलिंग संभव है.
- छूट गये कॉलों की सूची, रिसीव कॉलों की सूची, री-डॉयल नंबर और हॉट-की नंबर प्रदर्शित करना.

**कॉल वेटिंग:** यह सेवा, अनुमति देता है कि आप चल रहे कॉल को 'होल्ड' में रख कर नये इन-कमिंग कॉल का उत्तर दे सकें.

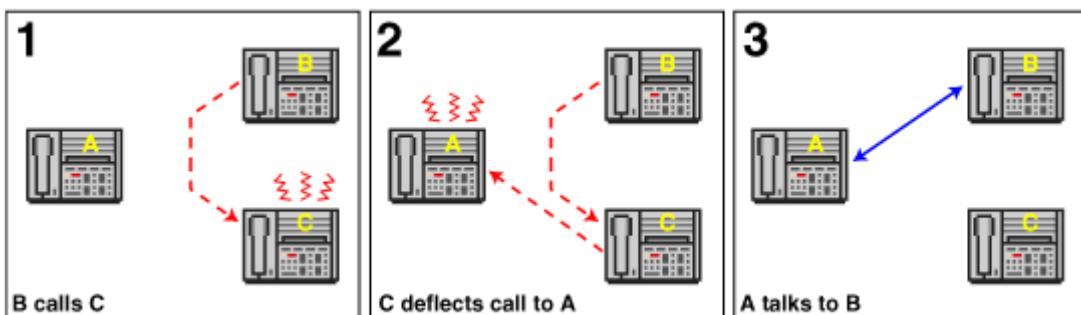
**Call Waiting**

**थ्री-पार्टी :** यह सेवा, अनुमति देती है कि आप एक थ्री-वे टेलीफोन वार्तालाप शुरू कर सकते हैं।

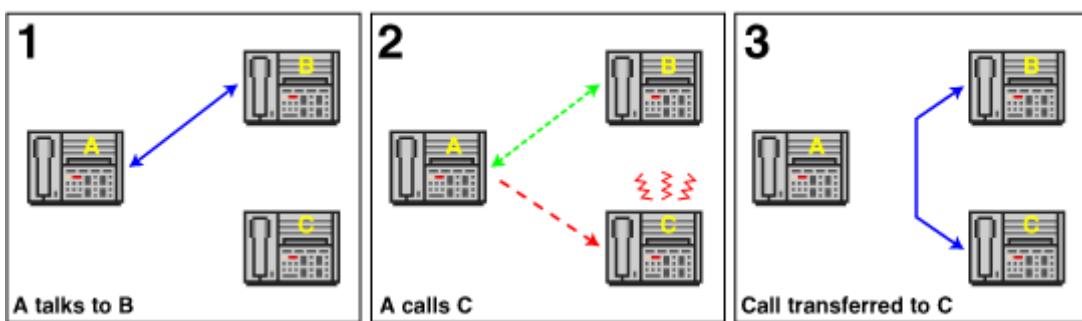
**Three Party Service**

इस थ्री-वे सेवा के दो परिचालन प्रकार (ऑपरेटिंग मोड) होते हैं। मिक्सिंग और स्विचिंग। 'मिक्सिंग मोड' में तीनों पार्टी एक दूसरे से वार्तालाप कर सकते हैं। स्विचिंग मोड में, सिर्फ दो ही पार्टी एक समय में वार्तालाप कर सकते हैं जबकि अन्य पार्टी को 'होल्ड' में रखा जाता है। उदाहरण के लिए, 'A' पार्टी, 'B' या 'C' से बात कर सकती है परंतु 'B' पार्टी 'C' से बात नहीं कर सकती। यही प्रक्रिया विपरीत दिशा में होती है।

**कॉल री-डायरेक्शन-** इस सुविधा के द्वारा इन-कमिंग कॉल को किसी निश्चित टेलीफोन पर भेज दिया जाता है।



**कॉल ट्रांसफर** की सुविधा आपको यह अनुमत करती है कि चल रहे कॉल को किसी अन्य टेलीफोन पर ट्रांसफर कर सकें।

**Call Transfer****3.6 आई.पी. फोन एवं वीडियो फोन्स**

जैसे जैसे कम्यूनिकेशन तकनीकी में विकास हो रहा है वैसे वैसे उपयोगकर्ताओं में इसके प्रयोग के प्रति रुचि और ज्यादा बढ़ रही है। वॉइस,डॉटा,टेक्स्ट और वीडियो सहित मानयोजन सेवाओं का समाकलन, आज एक ही खिड़की पर उपलब्ध है और सभी उत्पादन अंतर्राष्ट्रीय मानकों के साथ पूरे विश्व में उपलब्ध हैं।

आज के विश्व में नई तकनीकों को अपनाना अनिवार्य सा हो गया है। इंडस्ट्री, व्यवसाय, व्यापार, शिक्षण, चिकित्सा विज्ञान और कभी ना खत्म होने वाली यह सूची, विकास का एक सांकेतिक प्रस्तुतिकरण है। इसमें कोई संदेह नहीं है कि कम्यूनिकेशन तकनीक ने मानव जीवन के स्तर और मान को बदल दिया है।

**आई. पी. फोन :**

ऐसा टेलीफोन उपकरण जिसे इंटरनेट पर जोड़ा जाता है, उसे आई.पी.फोन कहते हैं तथा वॉइस,डॉटा और वीडियो कॉलिंग के लिये किया जाता है। ये उपकरण, हमारे पारंपरिक टेलीफोन उपकरणों से अलग होते हैं। आई.पी. फोन को वी.ओ.आई.पी. फोन, सिप फोन(SIP) या सॉफ्ट-फोन भी कहते हैं। ये सभी एक जैसे ही हैं और इंटरनेट पर वॉइस ट्रांसमिशन के सिद्धांत पर आधारित हैं या चिर-परिचित नाम, जिसे वी.ओ.आई.पी. तकनीक के नाम से भी जाना जाता है।

SIP फोन भी उसी तरह के फोन हैं जिस तरह वी.ओ.आई.पी.फोन और सॉफ्ट-फोन होते हैं। ये फोन भी वी.ओ.आई.पी. तकनीक का उपयोग कर, फोन कॉल करने की अनुमति देते हैं।

SIP फोन दो प्रकार के होते हैं। पहला प्रकार एक हार्डवेयर SIP फोन है, जो कि सामान्य फोन की तरह ही दिखता है, परंतु पारंपरिक पी.एस.टी.एन. के वजाय, इंटरनेट का उपयोग करके कॉल करता है और कॉल प्राप्त करता है।

SIP फोन, सॉफ्टवेयर आधारित भी होते हैं। ये किसी भी निजी कंप्यूटर को, एक माइक्रोफोन सहित हेड-सेट और साउंड-कार्ड के माध्यम से, टेलीफोन उपकरण की तरह उपयोग करने की अनुमति देते हैं। इसके लिये एक ब्रॉड-बैंड कनेक्शन और वी.ओ.आई.पी.प्रदाता से कनेक्शन या SIP सर्वर से कनेक्शन की आवश्यकता पड़ती है।

### विन्डोज़, एंड्रॉइड और आई-फोन के लिये सॉफ्ट-फोन:

सॉफ्ट फोन ऐसे फोन हैं जो आपके निजी कंप्यूटर, आई-फोन या एंड्रॉइड आधारित स्मार्ट फोन का उपयोग, वी.ओ.आई.पी. कॉल करने और कॉल प्राप्त करने के लिये करता है। सॉफ्ट फोन उपयोग करने का फ़ायदा यही है कि आप सस्ती दरों पर कॉल का लाभ या फ्री वी.ओ.आई.पी. कॉल्स का लाभ ले सकते हैं और आप अपनी कंपनी के वी.ओ.आई.पी. एक्सचेंज से जुड़ कर दूरस्थ स्थान से भी कार्य कर सकते हैं।

### सॉफ्ट फोन का उपयोग करने के लिये आपको चाहिये कि,

- ✓ आपके निजी कंप्यूटर पर माइक्रोसॉफ्ट विन्डोज़ XP, विस्टा या विन्डोज़ 7 ऑपरेटिंग सिस्टम.
- ✓ एंड्रॉइड 1.6, 2.1, 2.2 आधारित उपकरणों के लिये, जैसे गूगल नेक्सस, सोनी एक्सप्रेसिया, मोटोरोला ड्रॉइड या सैमसंग गैलेक्सी.
- ✓ वी.ओ.आई.पी. प्रदाता के साथ एक खाता (अकाउंट) या SIP सर्वर या वी.ओ.आई.पी. पी.बी.एक्स. के साथ जुड़ना.
- ✓ विन्डोज़ पर एक हेड-सेट
- ✓ एक इंटरनेट कनेक्शन या एक मोबाइल प्रदाता.
- ✓ यह सुनिश्चित करें कि आपका मोबाइल प्रदाता वी.ओ.आई.पी. अनुमत करता है और 3G की क्षमता है। कुछ मोबाइल ऑपरेटर, धनराशि की हानि रोकने के लिये वी.ओ.आई.पी. कॉल्स ब्लॉक कर देते हैं।

### सॉफ्ट फोन के लाभ

- ✓ अपनी कंपनी के पी.बी.एक्स. से जुड़कर सॉफ्ट फोन का पंजीकरण करके आप दूरस्थ स्थान से भी कार्य कर सकते हैं।
- ✓ शीघ्र और सरल संस्थापना।
- ✓ एप्प्ल एप-स्टोर या एंड्रॉइड मार्केट से फ्री डाउन-लोड।
- ✓ 'ओपन स्टैंडर्ड' पर आधारित नेक्स्ट जनरेशन सॉफ्ट फोन।
- ✓ उपयोग में आसान, डॉयल पैड और बटनों के साथ आसान यूजर इंटरफ़ेस।
- ✓ विन्डोज़, म्ड्रॉइड और आईफोन पर एक समान प्रयोग के अनुभव।
- ✓ MSI संस्थापना अनुमत करती है कि आप इसे आसानी से किसी भी नेटवर्क क्षेत्र में स्थापित कर सकते हैं।
- ✓ पूर्णतया निशुल्क - लाइसेंसिंग का खर्च बचाता है और लाइसेंसिंग से संबंधी अन्य प्रसाशनिक कार्यों की भी जरूरत नहीं होती।
- ✓ पर्यावरण की दृष्टि से मैट्री-पूर्ण - सॉफ्ट फोन बिजली बचाते हैं।
- ✓ टेलीफोन बिलों में भी भारी बचत।
- ✓ 3CX फोन उसी तरह कार्य करते हैं जिस तरह कोई वी.ओ.आई.पी.फोन, विन्डोज़ पर कार्य करने वाले 3CX फोन सिस्टम के साथ कार्य करता है। यह एक अवार्ड विनर आई.पी. पी.बी.एक्स. है, जिसने पुराने पारंपरिक मालिकाना हार्डवेयर आधारित एक्सचेंजों से बाहर निकालकर, व्यवसायों को मुक्त किया है।

## टेलीफोन उपकरण

वी.ओ.आई.पी., आइ.पी.पर आधारित नेटवर्कों पर वॉइस ट्राफ़िक के ट्रांसमिशन को सामान्य रूप से ले जाने वाला एक प्रोटोकॉल है। आरंभ में यह डिजाइन डॉटा नेटवर्किंग के लिये थी, डॉटा नेटवर्किंग के विश्व स्तरीय मानकों की सफलताओं को देखते हुये इंटरनेट प्रोटोकॉल को, वॉइस नेटवर्किंग के लिये अपनाया गया।

आई.पी. नेटवर्क पर, वी.ओ.आई.पी. फोन सिस्टमों के साथ, उपभोक्ता सिर्फ बाह्य कॉल करने या कॉल प्राप्त करने तक सीमित नहीं हैं बल्कि पारंपरिक फोन लाइनें भी इसमें उपयोग की जा सकती हैं और उच्च श्रेणी की कॉल गुणवत्ता और उपलब्धता की गारंटी भी दी जा सकती है। एक वी.ओ.आई.पी. गेट-वे का उपयोग करके सभी इन-कमिंग पी.एस.टी.एन./टेलीफोन लाइनों को वी.ओ.आई.पी/सिप में परिवर्तित किया जा सकता है। इस प्रकार, वी.ओ.आई.पी. गेट-वे उपभोक्ता को अनुमत करते हैं कि वे अपने नियमित टेलीफोनी नेटवर्क पर बाह्य कॉल कर सकते हैं और कॉल भी प्राप्त कर सकते हैं।

वी.ओ.आई.पी. पी.बी.एक्स. सिस्टम, कर्मचारियों को मोबिलिटी प्रदान करते हैं। ये सिस्टम फ्लेक्सिबिलिटी प्रदान करते हैं यानि, जब व्यापार अधिकांश जगहों पर फैलता है तो इन सिस्टमों को आसानी से संभाला जा सकता है जो कि पारंपरिक पी.बी.एक्स. सिस्टमों में आसान नहीं है और विशेष रूप से टेलीफोनी पर होने वाले प्रशासनिक खर्च को भी कम कर देता है।



ये कुछ टेलीफोन मॉडल हैं जो कोरल फ्लेक्सिकॉम एक्सचेंज में उपयोग किये जाते हैं, जिनमें डिस्प्ले यूनिट, सॉफ्ट 'की' और हैंड-फ्री कॉलिंग होती है।



फ्लेक्सिकॉम - सॉफ्ट फोन जिसे कंप्यूटर पर स्थापित किया जा सकता है। फ्लेक्सी-एयर- वायरलेस हैंड-सेट का उपयोग किया जाता है, जो DECT तकनीक पर आधारित है।



आई.पी. वीडियो फोन्स

चूंकि वॉइस को इंटरनेट प्रोटोकॉल पर ट्रांसमिट किया जाना होता है, यह जरूरी हो जाता है कि इस उद्देश्य के लिये जिन विभिन्न उपस्करों को प्रयुक्त किया गया है, उनके बीच एक उपयुक्त स्पीच ट्रांसमिशन हो। सुधारित एवं शोर-मुक्त गुणवत्ता वाली वॉइस प्राप्त करना ही इस वी.ओ.आई.पी. का मुख्य उद्देश्य है। इस उद्देश्य को पूरा करने के लिये आई.टी.यू.(टी.) विनिर्दिष्ट तथा अन्य स्वामित्व वी.ओ.आई.पी. कोडेक (कोड और डी-कोड) का उपयोग किया जाता है।

**G.711:** यह कोडेक, निश्चित स्पीच ट्रांसमिशन प्राप्ति में मदद करता है और ज्यादा संख्या में प्रोसेसरों का उपयोग नहीं करता। इसे सामान्यतया पल्स कोड मॉड्यूलेशन के नाम से भी जाना जाता है जो कि एक वॉइस सिगनल के 8 सैंपल और 8000 सैंपल प्रति सेकंड की दर से सैंपलिंग करता है परिणाम स्वरूप 64kbps का डॉटा प्राप्त होता है। टु-वे कम्यूनिकेशन के लिये कम से कम 128 kbps, जरूरी है।

**G.722:** G.722 एक आई.टी.यू. मानक कोडेक है जो 7KHz वाइड-बैंड ऑडियो को 48,56 और 64kbits/s के डॉटा रेट के साथ प्रदान करता है। यह कोडेक, आई.पी. उपयोगिताओं पर वॉइस के लिये उपयोगी है जैसे कि, लोकल एरीया नेटवर्क पर, जहां नेटवर्क बैंड-विथ आसानी से उपलब्ध होती है। वाइड स्पीच बैंड-विथ के कारण इससे सुधारित गुणवत्ता वाली वॉइस प्रदान की जाती है। G.722, ऑडियो डॉटा को 16KHz (14 बिट्स का उपयोग करके) सैंपलिंग करता है, यह पारंपरिक टेलीफोनी इंटरफ़ेस के दो गुना होता है और परिणाम स्वरूप उच्च गुणवत्ता की स्पष्ट आवाज मिलती है।

**G.723.1:** G.723.1 एक ऑडियो कोडेक है जो कि वॉइस को कंप्रेस करता है। G.723.1 को ज्यादातर वी.ओ.आई.पी. उपयोगियाओं के लिये प्रयुक्त किया जाता है, क्योंकि इसके लिये कम बैंड-विथ की आवश्यकता होती है।

**G.726:** G.726 भी, आई.टी.यू. ADPCM का एक मानक स्पीच कोडेक है जो 16,24,32 और 40kbits/s की दर से वॉइस ट्रांसमिशन की पूर्ति करता है। इसे प्राथमिक तौर पर, फोन नेटवर्कों में, अंतर्राष्ट्रीय ट्रंकों पर उपयोग किया जाता है और DECT वायरलेस फोन सिस्टमों में भी मानक कोडेक के रूप में प्रयुक्त किये जाते हैं।

**G729:** G.729 वॉइस के लिये एक प्रकार का 'ऑडियो डॉटा कंप्रेशन अल्गोरिथ्म' है जो कि डिजीटल वॉइस को 10 मिलीसेकंड की अवधि के पैकेटों में कंप्रेस करता है. न्यूनतम बैंड-विथ की आवश्यकता के कारण, G.729 को ज्यादातर वी.ओ.आई.पी. उपयोगिताओं में उपयोग किया जाता है, जहां पर बैंड-विथ को संरक्षित करना जरूरी होता है जैसे कि कॉन्फ्रेंस कॉलों के लिये.

**GSM:** GSM मानक को, 'फर्स्ट-जनरेशन' (1G) एनलॉग सेल्यूलर नेटवर्कों को बदलने के लिये विकसित किया गया, और आरंभ में इसे 'डिजीटल सर्किट स्विच्ड नेटवर्क' की तरह वर्णित किया गया एवं 'फुल-डुप्लेक्स' वॉइस टेलीफोनी के लिये निर्धारित किया गया. "GSM" एक ट्रेड-मार्क है जिसे GSM असोसिएशन अपनाया गया है. **GSM** (ग्लोबल सिस्टम फॉर मोबाइल कम्यूनिकेशन, मूल नाम "Groupe Spécial Mobile"), एक मानक प्रोटोकॉलों का एक समूह है जिसका विकास, 'यूरोपियन टेलीकम्यूनिकेशन स्टैंडर्ड इन्स्टिट्यूट' द्वारा किया गया और मोबाइल फोन के द्वारा उपयोग किये जाने वाले सेकंड-जनरेशन (2G) डिजीटल सेल्यूलर नेटवर्कों के प्रोटोकॉलों का वर्णन करने के लिये किया गया.

**iLBC:** इंटरनेट 'लो-बिट रेट कोडेक, एक ओपन सोर्स, राजशुल्क- रहित (रॉयल्टी-फ्री), नैरो बैंड स्पीच कोडेक है जिसका विकास 'ग्लोबल आई.पी. सोलुशन्स' (GIPS) द्वारा किया गया. वी.ओ.आई.पी. उपयोगिताओं, ऑडियो स्ट्रीमिंग, अभिलेखन(आर्काइवल) और मैसेजिंग के लिये उपयुक्त है. नष्ट हुई फ्रेम्स के संदर्भ में, स्पीच की गुणवत्ता में गिरावट के मामलों को, iLBC इन्हें अच्छी तरह से संभालता है. फ्रेमों के नष्ट होने का सीधा संबंध आई.पी. पैकेटों के नष्ट होने या देरी से पहुंचने से है.

**Speex:** स्पीक्स (Speex) एक ओपन सोर्स, फ्री-सॉफ्टवेयर, एकस्व अधिकार रहित, ऑडियो कंप्रेशन के प्रारूप(फॉरमैट) में, 'स्पीच' के लिये डिजाइन किया गया है. 'स्पीक्स' को इंटरनेट उपयोगिताओं में अच्छी तरह से अंगीकृत (अपनाया) किया गया है और बहुत उपयोगी फीचर्स प्रदान करता है जो कि कई अन्य कोडेक्स में उपस्थित नहीं हैं. 'स्पीक्स', CELP पर आधारित है तथा 2 kbps से 44 kbps की बिट-रेट रेज में, वॉइस को कंप्रेस करने के लिये डिजाइन किया गया है.

### वस्तु-निष्ठः

1. रिंगर स्टेज, सुनाई देने योग्य रिंगिंग-साउंड उत्पन्न करती है. (सही/गलत)
2. हैंड-सेट के उठाने के परिणाम स्वरूप, वोल्टेज में गिरावट -48 वोल्ट से +5 वोल्ट या +12 वोल्ट तक होता है. (सही/गलत)
3. जब की-पैड पर एक अंक दबाया जाता है तब, एक पंक्ति (रो) और एक कॉलम की फ्रीक्वेंसी का चयन होता है. (सही/गलत)
4. # और \* विशेष फंक्शन 'की' हैं. (सही/गलत)
5. डी.टी.एम.एफ. का पूर्ण रूप 'इयुअल टोन मल्टी-फ्रीक्वेंसी' है. (सही/गलत)
6. डी-कोडर का उद्देश्य, एक मान्य सिगनलिंग टोन की जोड़ी को डी-कोड करना है. (सही/गलत)

### विषय-निष्ठः

1. भारतीय रेल में उपयोग किये जाने वाले विभिन्न प्रकार के टेलीफोन उपस्कर कौन से हैं?
2. डी.टी.एम.एफ. क्या है? इन्हें कैसे उत्पन्न किया जाता है?
3. कॉर्ड-लेस टेलीफोन उपस्कर पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें.
4. आई.एस.डी.एन. के मुख्य फीचर्स क्या हैं?
5. आई.पी.फोन्स और वीडियो फोन्स पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखें.

## अध्याय 4

### भारतीय - रेलों में प्रयुक्त टेलीफोन एक्सचेंज

4.0 भारतीय-रेल, हमारे देश का एक विशाल संगठन है जो यात्री-परिवहन और माल-परिवहन की सभी जरूरतों को पूरा करता है। यातायात के उपयुक्त और सुचारू कार्यचालन प्रदान करने के लिये, भारतीय-रेल के विभिन्न विभागों के बीच वास्तविक समय में सूचनाएं भेजी और प्राप्त की जाती हैं। इसे प्राप्त करने के लिये, भारतीय-रेलों पर अपनी स्वयं की संचार-व्यवस्था है, जैसे कि वायर-लेस कम्यूनिकेशन, ऑप्टिकल फाइबर कम्यूनिकेशन और स्थाई टेलीफोनों के लिये लैंड-लाइन कम्यूनिकेशन आदि।

भारतीय-रेलों पर एक्सचेजों के द्वारा विभिन्न विभागों जैसे कि परिचालन विभाग, वाणिज्य विभाग, इंजीनियरिंग विभाग, विद्युत विभाग तथा दूर-संचार विभाग आदि के बीच संचार प्रदान किया जाता है।

सभी क्षेत्रीय मुख्यालयों और मंडल मुख्यालयों में एक्सचेज स्थापित किए गये हैं।

एक्सचेज एक स्विच है, जो दो उपभोक्ताओं को लोकल एक्सचेज में जोड़ता है और साथ ही दो उपभोक्ताओं को ट्रंक-लाइनों पर भी जोड़ता है।

एक्सचेजों की स्थापना जरूरत के अनुसार की जाती है, जैसे कि:

- ✓ सबस्क्राइबरों की कुल संख्या
- ✓ विभिन्न क्षेत्रीय और मंडल मुख्यालयों के बीच ट्रंकिंग की आवश्यकता के आधार पर
- ✓ सबस्क्राइबरों के लिये उपलब्ध सेवाओं और फीचर्स के आधार पर।

परिचालन की पद्धति के आधार पर एक्सचेजों का वर्गीकरण: मैनुअल प्रकार या ऑटोमैटिक प्रकार के एक्सचेज।

मैनुअल एक्सचेज, ऑपरेटर पर निर्भर करते हैं। इन प्रकार के एक्सचेजों में सबस्क्राइबरों के बीच कॉल, 'ऑपरेटर' द्वारा जोड़ा जाता है।

ऑटोमैटिक एक्सचेज, 'प्रोग्रामेबल' स्विच हैं, जो सभी कॉल-प्रक्रियाएं करते हैं और पूर्व परिभाषित निर्देशों के अनुसार कार्यों को संपन्न करते हैं और स्विचिंग ऑटोमैटिक होती है। इसलिए ऑटोमैटिक एक्सचेजों को 'स्टोर्ड प्रोग्राम कंट्रोल्ड एक्सचेज' भी कहा जाता है।

स्ट्राउजर एक्सचेजों में, 'इलेक्ट्रो-मैकनिकल स्विच' के द्वारा स्विचिंग होती है।

इलेक्ट्रॉनिक एक्सचेज द्वारा प्रदान की जाने वाली सुविधाएं:

तीन प्रकार की सुविधाएं हैं-

- ✓ उपभोक्ताओं के लिये सुविधाएं
- ✓ प्रशासन के लिये सुविधाएं
- ✓ अनुरक्षण कर्मियों के लिये सुविधाएं

### उपभोक्ताओं के लिये कुछ सुविधाएं,

- ✓ एम.एफ.बी. पुश-बटन डॉयलिंग (मल्टी फ्रीक्वेन्सी बटन) प्रिआॅरिटी लाइनें
- ✓ टोल रेस्ट्रिक्शन (आउट-गोइंग कॉल्स)
- ✓ सर्विस इंटरसेप्शन
- ✓ एब्रेविएटेड डॉयलिंग
- ✓ कॉल फॉरवर्डिंग
- ✓ डू-नॉट डिस्टर्ब
- ✓ कॉन्फ्रैंस कॉल्स
- ✓ कैंप-ऑन-बिजी
- ✓ कॉल-वेटिंग की सुविधा
- ✓ मैलेशियस कॉलों की पहचान
- ✓ कॉल चार्ज प्रिंट-आउट/तुरंत बिलिंग
- ✓ इंटरसेप्शन या अनाउंसमेंट
- ✓ हॉट-लाइन की सुविधा
- ✓ ऑटोमैटिक वेक-अप की सुविधा
- ✓ इन-कमिंग कॉलों को अस्वीकार करने की सुविधा
- ✓ उपकरण को बंद करना/ डॉयनामिक लॉकिंग
- ✓ निशुल्क कॉलें/ टोल-फ्री की सुविधा

### प्रशासनिक कार्यों के लिये सुविधाएं:

- ✓ स्विचिंग रूम की स्थापना के लिये कम जगह
- ✓ शीघ्र संस्थापना और आसान विस्तारण
- ✓ रूपांतरण या बदले जा सकने योग्य
- ✓ कम लागत के लिये विचारणीय
- ✓ ऑटोमैटिक उपभोक्ता लाइनों की जांच

### अनुरक्षण की सुविधाएं:

- ✓ खराबियों का पता लगाना और उन्हें ऑटोमैटिक प्रक्रिया द्वारा दूर करना.
- ✓ डायर्नॉस्टिक्स: अनुरक्षण कर्मियों द्वारा मांग की जाने पर प्रोग्राम की मदद से खराबियों के स्थान का पता लगाना.
- ✓ जरूरी आंकड़े एकत्रित करने के लिये प्रोग्राम - ट्राफिक स्थिति, ट्रंक- भरे जाने की दर आदि - ब्लैकिंग-सब्स्क्राइबरों से कॉल लेना बंद करना आदि.

निम्नलिखित एक्सचेंज जो कि भारतीय-रेलों में उपयोग किये जाते हैं।

- **सी-डॉट एक्सचेंज (128 पोर्ट/256 पोर्ट पी.ए.बी.एक्स.):** मुख्यतः इसे, महा-प्रबंधक, मुख्य परिचालन प्रबंधक, मुख्य विद्युत इंजीनियर, मुख्य सिग्नल एवं दूर-संचार इंजीनियर आदि के लिये इंटरकॉम के रूप में उपयोग किया जाता है।

- **आइरिस - आइ. वी. डी. एक्स. (IRIS-IVDX):** इसे, क्षेत्रीय मुख्यालय या मंडल मुख्यालयों पर, मुख्य पी.बी.एक्स. एक्सचेंज के रूप में उपयोग किया जाता है और ट्रंक पर अन्य जोन से संबद्ध किया जाता है.
- **कोरल फ्लेक्सिकॉम सीरीज़: Coral Flexicom series:** इसे भी क्षेत्रीय मुख्यालय या मंडल मुख्यालयों पर, मुख्य एक्सचेंज के रूप में उपयोग किया जाता है.
- कोरल फ्लेक्सिकॉम की विभिन्न सीरीज उपलब्ध हैं. कोरल आइ.एस.बी.एक्स. 5000, फ्लेक्सिकॉम 6000, आइ.पी.एक्स. 500 और आइ.पी.एक्स. 3000
- **सीमेन्स हाइ-पाथ 3800 और सीमेन्स हाइ-पाथ 4000** एक्सचेंज भी क्षेत्रीय मुख्यालयों या मंडल मुख्यालयों पर मुख्य एक्सचेंज के रूप में उपयोग किए जाते हैं.

**सी-डॉट एक्सचेंज:** C-DOT अर्थात् “सेंटर फॉर डेवेलपमेंट ऑफ टेलिमैट्रिक्स”

यह भारत की केंद्रीय सरकार का एक संगठन है, जिसका गठन भारतीय मौसम और वातावरण स्थितियों के अनुकूल आवश्यक उपकरणों (अवसंरचनाओं) के विकास के लिये किया गया है.

इस एक्सचेंज की विशेषताएं (फीचर्स):

- ✓ सिंगल फ्रेम टर्मिनल यूनिट, 128 पोर्ट क्षमता के साथ.
- ✓ मानक ‘प्रोग्राम कंट्रोल’
- ✓ इसकी डिजाइन मॉड्यूलर है, इसलिये विस्तार योग्य है.
- ✓ मैन-मशीन कम्प्यूनिकेशन आधारित है.
- ✓ कम पॉवर की खपत
- ✓ एयर-कंडीशन की आवश्यकता नहीं है
- ✓ एक एल.सी.सी. कार्ड की खराबी, उसी कार्ड के 8 पोर्ट के अलावा अन्य पोर्टों पर कोई प्रभाव नहीं डालता.
- ✓ यह विश्वसनीय है.
- ✓ सी-डॉट तकनीक के डिजीटल स्विचिंग सिस्टम, वॉइस और डॉटा नेटवर्क के लिये 100% नॉन-ब्लॉकिंग सिस्टम प्रदान करता है.
- ✓ सिस्टम शुरू करने की आसान प्रक्रिया.
- ✓ ऑडियो और विजुअल अलार्म्स के रूप में, मैट्नेंस पैनल द्वारा खराबियों को दर्शाया जाता है.
- ✓ कॉलिंग पार्टी या कॉल्ड पार्टी द्वारा कॉल की समाप्ति (60 सेकंड के बाद प्रभावी).
- ✓ डूप्लिकेट यूनिटों में खराबी, लो-बैटरी और पॉवर सप्लाई यूनिटों में खराबी के लिये ऑटोमैटिक अलार्म की सुविधा.
- ✓ सिस्टम स्थिति की जांच के लिये, दूरस्थ स्थान से जांच की सुविधा (रिमोट टेस्टिंग).

**4.3 सी-डॉट एक्सचेंजों के प्रकार:** भारतीय रेलों पर दो प्रकार के सी-डॉट एक्सचेंज उपयोग किये जाते हैं.

**सी-डॉट 128 पोर्ट रैक्स (रूल ऑटोमैटिक एक्सचेंज):** छोटे ग्रामीण क्षेत्रों की दूर-संचार आवश्यकताओं को पूरा करने के लिये इसे डिजाइन किया गया है. ये एक्सचेंज, भारतीय-रेलों की उपयोगिताओं के लिये भी उपयुक्त हैं. ऐसे स्थान जहां पर कम टेलीफोन लाइन क्षमता की जरूरत है वहां पर इन्हें स्थापित किया गया है. ये एक्सचेंज, 400 टेलीफोन लाइन क्षमता तक विस्तारित किये जा सकते हैं.

## **भारतीय - रेलों में प्रयुक्त टेलीफोन एक्सचेंज**

यह एक्सचेंज कैबिनेट प्रकार का है जिसमें सामने के भाग में दरवाजे प्रदान किये गये हैं।

इस कैबिनेट में, इक्विपमेंट-फ्रेम होती है, जिसमें 26 कार्ड-स्लॉट्स गाइड होती हैं जो कि 26 कार्डों द्वारा भरी जाती हैं।

इसकी मदर-बोर्ड एक मल्टी-लेयर पी.सी.बी. है, जो सभी कार्डों को आपस में जोड़ती है। सी-डॉट एक्सचेंज में कार्डों का वर्गीकरण निम्नलिखित प्रकार से किया गया है,

**पेरिफेरल कार्ड या टर्मिनल कार्ड :** इसमें, सबस्क्राइबर कार्ड (एल.सी.सी.), ट्रंक कार्ड और टोन कार्ड सम्मिलित हैं। ये कार्ड डूप्लिकेट नहीं होते।

**कंट्रोल कार्ड:** ये कार्ड पूरे एक्सचेंज की कार्य-प्रणाली को नियंत्रित करते हैं। ये कार्ड डूप्लिकेट होते हैं।

**पॉवर सप्लाई यूनिट (पी.एस.यू.) कार्ड:** यह कार्ड, एक्सचेंज के लिये आवश्यक सभी डी.सी. वोल्टेज उत्पन्न करता है। यह कार्ड भी डूप्लिकेट होता है।

**अनुरक्षण:** अनुरक्षण और सिस्टम के प्रशासनिक कार्य मैटनेंस पैनल द्वारा किये जाते हैं जो कि एक RS232C कनेक्टर के द्वारा रैक्स कंट्रोल प्रोसेसर कार्ड के साथ जुड़ा होता है। उपरोक्त कार्यों को करने के लिये 65C02 माइक्रो-प्रोसेसर प्रदान किया गया है।

### **कुछ मुख्य बातें:**

**स्विचिंग:** डिजीटल पी.सी.एम. 'A' लॉ, CCITT मानक नॉन-ब्लॉकिंग

**कंट्रोल:** माइक्रो-प्रोसेसर आधारित 'स्टोर्ड प्रोग्राम कंट्रोल (SPC)'.

**क्षमता:** लगभग 96 सबस्क्राइबरों के साथ 8 ट्रंक लाइनें।

**सी-डॉट 128 पोर्ट पी.बी.एक्स.:** पी.बी.एक्स.अर्थात् "प्राइवेट ब्रांच एक्सचेंज". यह एक्सचेंज सामान्यतया एक छोटे कार्यालय के भीतर, कुछ आंतरिक उपभोक्ताओं के लिये और पब्लिक नेटवर्क पर कुछ ट्रंक लाइनों के साथ उपयोग किया जाता है।

टेलीफोन सेवा, सामान्यतया पारंपरिक एनलॉग टेलीफोन नेटवर्क द्वारा दी जाती है। इसका ब्लॉक-आरेख रैक्स एक्सचेंज के समान ही है।

इसके कैबिनेट में इक्विपमेंट फ्रेम होती है जिसमें, कुल 26 स्लॉट्स-गाइड होते हैं और सिर्फ 23 कार्ड ही स्थापित किये जा सकते हैं। इसका मदर-बोर्ड एक मल्टी-लेयर पी.सी.बी. है, जो सभी कार्डों को आपस में जोड़ता है, बाहरी वॉइस और डॉटा कनेक्शनों को भी 'मेन डिस्ट्रीब्यूशन फ्रेम' से जोड़ता है।

### **इस एक्सचेंज के साथ:**

प्रदान किये जा सकने वाले अधिकतम एक्सटेंशन संख्या - 94 (एनलॉग)

प्रदान किये जा सकने वाले अधिकतम जंक्शन संख्या- 16

प्रदान किये जा सकने वाले अधिकतम डॉटा टर्मिनेशनों की संख्या - 32

फीचर्स:- सिस्टम को प्रभावशाली रूप से उपयोग करने के लिये, सी-डॉट एक्सचेंज में कुछ व्यवस्थाएं की गई हैं,

जैसे कि,

- ✓ सिस्टम फीचर्स
- ✓ एक्सटेंशन फीचर्स
- ✓ ऑपरेटर फीचर्स

सिस्टम के साथ प्रदान किये जाने वाले कुछ आधारभूत फीचर्स निम्न प्रकार से हैं,

- ✓ क्लास ऑफ सर्विस: उपभोक्ता को '0' डॉयलिंग, एस.टी.डी. सुविधा, कॉन्फ्रेस सुविधा, पेजिंग एक्सेस की सुविधा, टाइ-लाइन एक्सेस की सुविधा आदि की अनुमति देना या ना देना.
- ✓ विस्तृत ऑटोमैटिक डायग्नॉस्टिक्स: कार्ड की स्थिति, जंक्शनों की स्थिति, पोजीशन और लिंक की स्थिति से संबंधित जांच की विस्तृत सूचनाएं, LED डिस्प्ले द्वारा दर्शाई जाती हैं.
- ✓ मीटरिंग: प्रत्येक एक्सटेंशन, जंक्शन और ऑपरेटर द्वारा किये गये कॉलों की गिनती को 'मीटरिंग' कहते हैं.
- ✓ 'पॉवर फेल्यूअर कट-थू': पॉवर फेल होने की स्थिति में, पी.बी.एक्स. अपना कार्य करना बंद कर देता है. इस दौरान पहले से निश्चित किये गये दो एक्सटेंशन तुरंत ही जंक्शन लाइनों द्वारा 'मेन-एक्सचेंज' से जुड़ जाते हैं और 'मेन-एक्सचेंज' को इसकी सूचना देकर सहायता मांगी जा सकती है.
- ✓ रिडंडेंसी स्कीम: एक्सचेंज में किन्हीं कार्डों के लिये, डूप्लिकेट कार्ड प्रयुक्त किये जाने को 'रिडंडेंसी स्कीम' कहते हैं.
- ✓ टोन्स: एक्सचेंज में, दो एक्सटेंशनों के बीच कॉल स्थापित करने के लिये इन टोन्स की आवश्यकता पड़ती है और एक्सचेंज की स्थिति जानने के लिये भी इनकी आवश्यकता पड़ती है. टी.जी.डी. कार्ड इन टोन्स को उत्पन्न करता है.

#### कोरल फ्लेक्सिकॉम - 6000 (आइ.एस.डी.एन. एक्सचेंज):

कोरल फ्लेक्सिकॉम - 6000 सीरीज के एक्सचेंज, तादिरान टेलीकॉम, इज़राइल द्वारा निर्मित किये गये हैं. यह एक्सचेंज पूर्णतया डिजीटल, आइ.एस.डी.एन. के लिये अनुकूल है और इसमें वी.ओ.आइ.पी.सपोर्ट और मेमोरी आबंटन के आधार पर फिजीकल एवं वर्चुअल 6000 पोर्टों का वितरण आदि शामिल हैं. यह वितरण, सिस्टम डिजाइन में बनाई गई 'साइज-लिस्ट' को मानक बनाकर किया गया है.

इस एक्सचेंज की कुछ मुख्य बातें:

1. इसकी डिजाइन मॉड्यूलर है. (कार्ड मॉड्यूलर हैं)
2. हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर की आसान उन्नति (अप-ग्रेड).
3. पेरिफेरल से कंट्रोल के बीच 512 टाइम-स्लॉट्स का कार्यान्वयन, जो कि सामान्य एक्सचेंज की तुलना में 4 गुना ज्यादा है.
4. यदि 'सक्रिय' कॉपी में खराबी हो तो, हॉट-स्टैंड-बाय फीचर को सक्षम बनाने के लिये रिडंडेंट कंट्रोल सिस्टम.

5. स्लॉट में हार्डवेयर की स्वयं सिस्टम द्वारा (ऑटोमैटिक) पहचान.
6. डॉयल-अप मोडेम के द्वारा सिस्टम को रिमोट-एक्सेस की सुविधा.
7. सबस्क्राइबरों, ट्रंकों और टैनेंट-गुपों के लिये विभिन्न फीचर्स.
8. क्लास-ऑफ-सर्विस के आधार पर एक्सचेंज का आसान विभाजन.
9. 'बैक-अप' का पूर्ण सहयोग

हार्डवेयर: इसमें पेरिफेरल कार्ड, सर्विस कार्ड और कंट्रोल कार्ड सम्मिलित हैं।

#### पेरिफेरल कार्ड:

- ✓ 24 SA/24 SLS 24 पोर्ट का एनलॉग सबस्क्राइबर कार्ड है.
- ✓ 24 SFT/24 SDT 24 पोर्ट का डिजीटल सबस्क्राइबर कार्ड है.
- ✓ PRI 30 मल्टीप्लेक्स किये गये 30 वॉइस चनलों और एक डिजीटल सिगनलिंग चैनल के साथ, Qsig प्रोटोकॉल पर कार्य करने वाला कार्ड है.
- ✓ 30 CEPT 30 वॉइस चैनल, MFC सिगनलिंग प्रोटोकॉल पर कार्य करने वाला कार्ड है.
- ✓ 4TEM 4 पोर्ट ई एंड एम (2 वायर/ 4 वायर) ट्रंक कार्ड है.
- ✓ 8T-C 8 पोर्ट CO ट्रंक (2 वायर) कार्ड है.

#### सर्विस कार्ड:

- ✓ MFC मल्टी-फ्रीकॉर्नसी रिसीव कार्ड
- ✓ iDSP आइडैटी डिस्प्ले कार्ड
- ✓ 8DRCF डिजीटल रिसोर्सेस और कॉन्फ्रेंस कार्ड
- ✓ 8DTR DTMF ट्रांस-रिसीव कार्ड
- ✓ PUGW वी.ओ.आइ.पी. कार्ड, एनलॉग एक्सटेंशनों को आइ.पी.नेटवर्क पर जोड़ने के लिये.
- ✓ CONF 3-वे (श्री-वे) की आठ कॉन्फ्रेंस या दो मल्टी-पार्टी कॉन्फ्रेंस प्रत्येक में 15 पार्टियों को जोड़ने की व्यवस्था.

#### कंट्रोल कार्ड्स:

- ✓ एम.सी.पी. यह 'मेन कंट्रोल कार्ड' है जिसमें एक 128 MB की फ्लैश-डिस्क होती है। इस डिस्क में एक शुरुवाती कॉन्फिगरेशन, रूटिंग, एक्सचेंज का नंबर-प्लान होता है.
- ✓ 32 GC यह ग्रुप कंट्रोल कार्ड है, जो 16 पेरिफेरल शेल्फों को, इंटर-पेरिफेरल स्विचिंग के लिये जोड़ता है, और इसमें एक सॉफ्टवेयर ऑथोराइजेशन यूनिट भी होता है।  
SAU में, हार्डवेयर एवं सॉफ्टवेयर के लिये सभी प्रकार के लाइसेंस होते हैं।

#### IRIS-IVDX एक्सचेंज:

- ✓ पूर्णतया डिजीटल, आइ.एस.डी.एन. अनुकूल, वी.ओ.आइ.पी. को सहयोग.
- ✓ वितरित प्रोसेसरों के साथ एक एकल कंट्रोल कार्ड, जो स्विचिंग, सिगनलिंग, क्लॉक सिंक्रोनाइजेशन, टोन जनरेशन, रिंगिंग वोल्टेज जनरेशन, डॉटा-बेस मैनेजमेंट और कॉन्फिगरेशन प्राप्त करने के लिये एक सीरियल कम्प्यूनिकेशन पोर्ट आदि कार्य करता है।

## भारतीय - रेलों में प्रयुक्त टेलीफोन एक्सचेंज

- ✓ इसमें एक 128MB की 'बूटेबल' फ्लैश-डिस्क होती है जिसमें एक्सचेंज के लिये एक शुरूवाती कॉन्फिगरेशन होता है.
- ✓ प्रत्येक पेरिफेरल शेल्फ में 16 यूनिवर्सल स्लॉट्स और एक फिक्स स्लॉट होता है जिसमें कंट्रोल कार्ड लगाया जाता है. 'मेन रैक' में MCC32 कार्ड लगा होता है और पेरिफेरल शेल्फ में PCC कार्ड, फिक्स स्लॉट पर लगाया जाता है.
- ✓ प्रत्येक शेल्फ से 512 टाइम-स्लॉट क्रियान्वित किये जा सकते हैं, लेकिन जिस शेल्फ को मेन-रैक के रूप में प्रयुक्त किया जाता है उस शेल्फ से सिर्फ 480 टाइम-स्लॉट्स ही क्रियान्वित हो सकते हैं.

**हार्डवेयर:** इसके हार्डवेयर में, पेरिफेरल कार्ड, सर्विस कार्ड और कंट्रोल कार्ड सम्मिलित हैं.

### पेरिफेरल कार्ड:

- ✓ FLC-32 32 पोर्ट एनलॉग सब्स्क्राइबर कार्ड
- ✓ DCC-16 16 पोर्ट डिजीटल सब्स्क्राइबर कार्ड
- ✓ PRI30 मल्टीप्लेक्स किये गये 30 वॉइस चैनलों और एक डिजीटल सिगनलिंग चैनल के साथ, Qsig प्रोटोकॉल पर कार्य करने वाला कार्ड है.
- ✓ 30 CEPT 30 वॉइस चैनल, R2 MFC सिगनलिंग प्रोटोकॉल पर कार्य करने वाला कार्ड
- ✓ 8ENM 2 वायर या 4 वायर प्रकार के 8 पोर्ट E&M ट्रॅक,
- ✓ FTC16 16 पोर्ट 2 वायर, एनलॉग CO ट्रॅक लाइनें.

### सर्विस कार्ड:

- ✓ MFR मल्टी-फ्रीक्वेंसी रिसीव कार्ड
- ✓ VoIP वी.ओ.आइ.पी. कार्ड, एनलॉग एक्सटेंशनों को आइ.पी.नेटवर्क पर जोड़ने के लिये
- ✓ ADSL एसिंक्रोनस डिजीटल सब्स्क्राइबर लाइन, एक्सचेंज से डॉटा सर्किट जोड़ने के लिये.

### कंट्रोल कार्ड:

- ✓ MCC32 'वितरित प्रोसेसरों' के साथ एक एकल कंट्रोल कार्ड, जो कि स्विचिंग, सिगनलिंग, क्लॉक सिंक्रोनाइजेशन, टोन जनरेशन, रिंगिंग वोल्टेज जनरेशन, डॉटा-बेस मैनेजमेंट और कॉन्फिगरेशन प्राप्त करने के लिये एक सीरियल कम्यूनिकेशन पोर्ट आदि कार्य करता है. एक्सचेंज में कोई पॉवर सप्लाई कार्ड नहीं है, MCC 32 कार्ड में ही एक डी.सी.-डी.सी. कन्वर्टर सर्किट्री होता है जो अन्य पेरिफेरल कार्डों के लिए आवश्यक वोल्टेजों को उत्पन्न करता है.
- ✓ इसमें एक इन्वर्टर सर्किट भी होता है जो रिंगिंग वोल्टेज तैयार करता है.

### सीमेन्स हाइ-पाथ 3800:

- ✓ सीमेन्स हाइ-पाथ 38000 एक छोटा एक्सचेंज है जिसकी क्षमता 500 पोर्ट की है.
- ✓ DECT के लिये सहयोग (डिजीटल इन्हेंस्ड कॉर्ड-लेस टेलीफोनी)
- ✓ भारतीय-रेलों पर, ARTs (एक्सीडेंट रिलीफ ट्रेन) में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है.

- ✓ इस एक्सचेंज को एक मजबूत कैबिनेट में स्थापित किया जाता है, जिसमें 10 स्लॉट्स होते हैं.
- ✓ स्वतः आधारित कैबिनेट और मॉड्यूलर निर्माण
- ✓ 256 DECT हैंड-सेटों को इस सिस्टम में परिचालित किया जा सकता है.
- ✓ सूची के अनुसार चालित (मेन्यू ड्रिवन), उपयोगकर्ता के लिए मैत्रीपूर्ण प्रोग्राम फीचर्स, डॉयल-अप मोडेम द्वारा रिमोट-लॉगिन फीचर.
- ✓ मुख्य प्रोग्राम और उपयोगकर्ताओं के डॉटा-बेस संग्रह के लिये SDRAM
- ✓ विभिन्न टेलीफोनी फीचर्स

**हार्डवेयर :** इसमें पेरिफेरल कार्ड और कंट्रोल कार्ड सम्मिलित हैं.

- ✓ CBSAP: मेन कंट्रोल कार्ड  
सेटल बोर्ड सिस्टम एप्लिकेशन प्रोग्राम - यह सीमेन्स हाइ-पाथ 3800 सिस्टम का मेन कंट्रोल कार्ड है, जिसे समर्पित स्लॉट 6 पर स्थापित किया गया है. यह कार्ड, एक्सचेंज की प्रोग्रामिंग करने की सुविधा प्रदान करता है. इस कार्ड के कम्प्यूनिकेशन पोर्ट पर एक कंप्यूटर जोड़ा जाता है. प्रोग्रामिंग के लिये हाइ-पाथ मैनेजर सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाता है. मुख्य ऑपरेटिंग सिस्टम और उपभोक्ता डॉटा-बेस को SDRAM में संग्रहित किया जाता है. इस एक्सचेंज की स्विचिंग, मॉनिटरिंग, प्रोग्रामिंग और फीचर्स के प्राधिकार इसी कार्ड पर डिजाइन किये गये हैं.

#### पेरिफेरल कार्ड्स:

- ✓ **SLMO-8** सिंगल लाइन मॉड्यूल 8 पोर्ट डिजीटल.
- ✓ **SLMA-8** सिंगल लाइन मॉड्यूल 8 पोर्ट एनलॉग.
- ✓ **TMEW-4** 4 पोर्ट के साथ ट्रंक मॉड्यूल ई एंड एम कार्ड.
- ✓ **TMANI-8** 8 पोर्ट CO लाइन के साथ ट्रंक मॉड्यूल एनलॉग नेटवर्क इंटरफेस है.
- ✓ **DIUN** डिजीटल इंटरफेस यूनिट नेटवर्क, यह पी.आइ.आई. डिजीटल ट्रंक कार्ड है जिसमें 30 पोर्ट हैं.
- ✓ **DIUT** डिजीटल इंटरफेस यूनिट ट्रंक, यह E1 डिजीटल ट्रंक कार्ड है जिसमें 30 पोर्ट हैं.
- ✓ **SLCN** सिंगल लाइन कॉर्ड-लेस नेटवर्क, यह DECT कार्ड है, जिसमें 16 पोर्ट हैं. इस कार्ड पर प्रत्येक रेडियो बेस-स्टेशन को सिंगल पेरर के साथ जोड़ा जाता है.

वस्तु-निष्ठ: सही या गलत पहचानें.

1. दो उपभोक्ताओं के बीच ऑटोमैटिक कनेक्शन, स्विचिंग सिस्टम द्वारा बनाया जाता है. (सही/गलत)
2. इलेक्ट्रॉनिक एक्सचेंज आसानी से उन्नत किये जा सकते हैं. (सही/गलत)
3. SPC का पूर्ण रूप 'स्टोर्ड प्रोग्राम कंट्रोल' है. (सही/गलत)
4. डिजीटल स्विच, 100% नॉन-ब्लॉकिंग वॉइस और डॉटा नेटवर्क प्रदान करते हैं. (सही/गलत)
5. RAX का पूर्ण रूप 'ररल ऑटोमैटिक एक्सचेंज' है. (सही/गलत)
6. यूजर कार्ड और ट्रंक कार्ड, टर्मिनल ग्रुप में पाये जाते हैं. (सही/गलत)
7. रैक्स एक्सचेंज में सभी कंट्रोल कार्ड्स ड्रॉप्लिंग होते हैं. (सही/गलत)
8. TGD कार्ड विभिन्न प्रकार के टोन्स उत्पन्न करता है. (सही/गलत)
9. रैक्स एक्सचेंज में कुल स्लॉटों की संख्या 26 है. (सही/गलत)
10. कोरल फ्लेक्सिकॉम एक्सचेंज में, MCP कार्ड ही 'मेन कंट्रोल कार्ड' है. (सही/गलत)
11. सीमेन्स एक्सचेंज में, SLMA कार्ड पर 8 एनलॉग पोर्ट होते हैं. (सही/गलत)
12. सीमेन्स एक्सचेंज में, CBSAP ही 'मेन कंट्रोल कार्ड' है. (सही/गलत)

#### विषय निष्ठ:

1. इलेक्ट्रॉनिक एक्सचेंज की क्या विशेषताएं हैं?
2. भारतीय रेलों पर प्रयुक्त विभिन्न एक्सचेंजों के बारे में संक्षेप में लिखें.
3. सीमेन्स हाइ-पाथ एक्सचेंज में उपलब्ध पेरिफेरल कार्ड कौन से हैं?