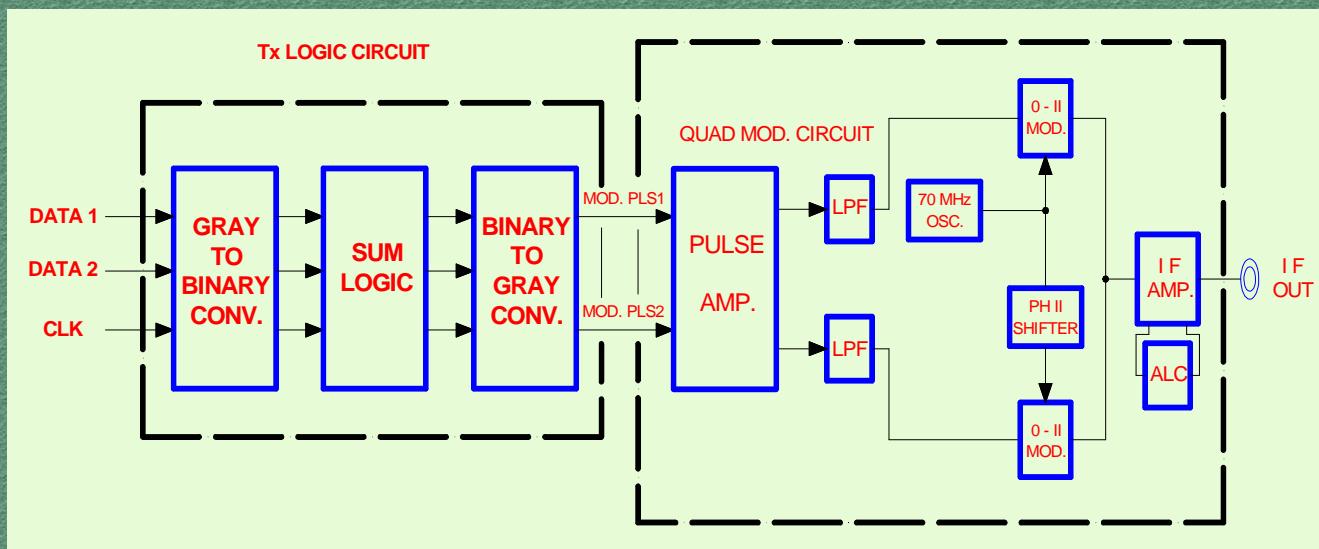




टी.सी.टी. 1

डिजिटल रेडियो उपकरण



भारतीय रेल सिग्नल इंजीनियरी और दूरसंचार संस्थान
सिकंदराबाद-500017

टी.सी.टी. 1

डिजिटल रेडियो उपकरण

दर्शन : इरिसेट को अंतर्राष्ट्रीय प्रसिद्धि का संस्थान बनाना, जो कि अपने मानक व निर्देशचिह्न स्वयं तय करे.

लक्ष्य : प्रशिक्षण के माध्यम से सिगनल एवं दूरसंचार कर्मियों की गुणवत्ता में सुधार तथा उनकी उत्पादक क्षमता में वृद्धि लाना.

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 सिगनल इंजीनियरी और दूरसंचार संस्थान

सिकंदराबाद - 500 017

टी.सी.टी. 1
डिजिटल रेडियो उपकरण
विषय - सूची

अनु. क्र.	अध्याय का नाम	पृष्ठ संख्या
1.	डिजिटल माइक्रोवेव का परिचय	1
2.	डिजिटल मोड्युलेशन	4
3.	7GHZ (34+2Mb) NEC/BEL/IT1 डिजिटल सिस्टम 770A	8
4.	18 GHz डिजीटल रेडियो सिस्टम	67
5.	डिजीटल माइक्रोवेव मेशरमेंट्स	74

- पृष्ठों की संख्या - 44
- जारी करने की तारीख - नवंबर - 2015
- हिंदी और अंग्रेजी संस्करण में कोई विसंगति या विरोधाभास होने पर इस विषय का अंग्रेजी संस्करण ही मान्य होगा.

© IRISET

“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, मेगनेटिक, ॲप्टिकल या अन्य रिकार्ड तक सीमित नहीं, बल्कि पुनः प्राप्त की जाने वाली प्रणाली में संग्रहित, प्रसारित या प्रतिकृति तैयार नहीं किया जाए.”

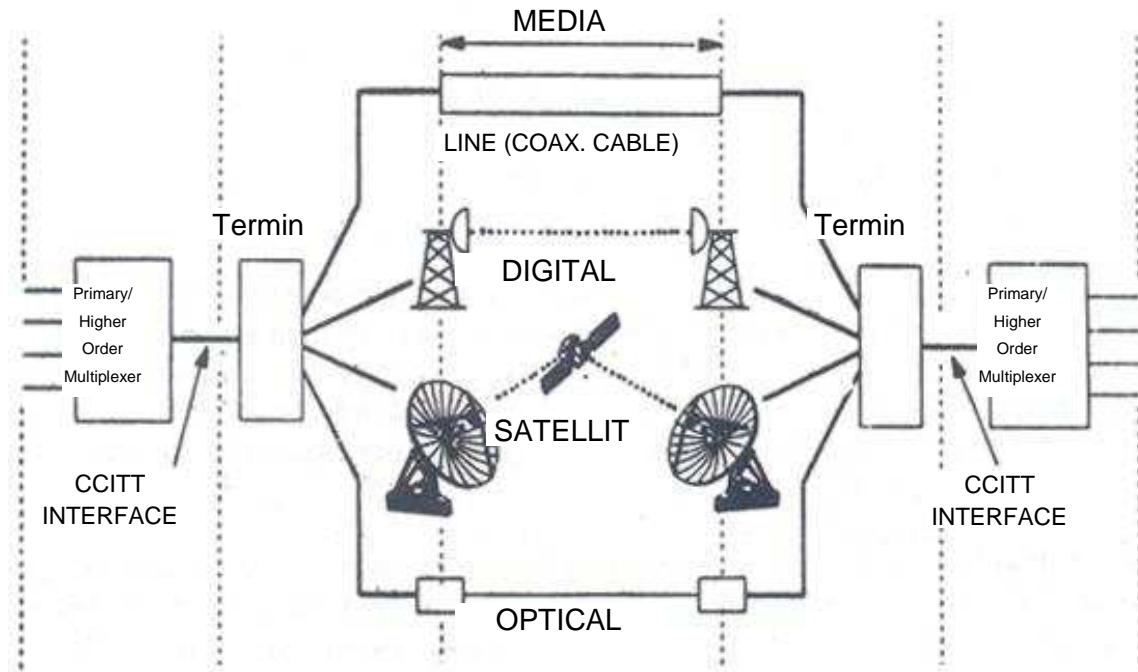
<http://www.iriset.indianrailways.gov.in>

अध्याय 1

डिजिटल माइक्रोवेव का परिचय

1.0 परिचय:

आधुनिक कम्युनिकेशन, डिजिटल ट्रांसमिशन से प्रभावित है। एनालग सिग्नल को डिजिटल में परिवर्तित करने के लिए P.C.M टेक्निक का उपयोग किया गया है। डिजिटल ट्रांसमिशन का माध्यम माइक्रोवेव, आप्टिकल फैबर, कोएक्सियल इत्यादि जो चित्र 1.1 में दर्शित हैं।



चित्र: 1.1 डिजिटल ट्रांसमिशन सिस्टम का ब्लॉक चित्र

डिजिटल लाजिक सर्किट और कम्यूटर सिस्टम में डिजिटल सिग्नल को प्रभावी ढंग से उपयोग कर सकते हैं। टेलीफोनी में डिजिटल स्विचिंग और प्रोसेसिंग में डिजिटल ट्रांसमिशन का उपयोग लाभदायक है। डिजिटल ट्रांसमिशन के द्वारा गलतियों का चयन और सुधारने का काम भी आसानी से एनकोडिंग और डिकोडिंग विधि द्वारा किया जा सकता है, यह डाटा, स्पीच और दूसरे सर्विसेस को जोड़कर एक इंटेग्रेटेड सर्विस डिजिटल नेटवर्क (ISDN) बना सकता है।

1.1 डिजिटल रेडियो की विशेषताएं

डिजिटल टेक्निक स्विचिंग और मल्टीप्लेक्सिंग केलिए उपयोग में लाया जाता है, जो प्रसिद्ध होता जा रहा है। इसी वजह से नया ट्रांशिमिशन के रूप में शहरी इलाकों में रेडियो क्षमता और मध्यम क्षमता वाले दोनों लांग हाल अप्लिकेशन और इन्टर एक्सचेन्ज के जंक्शन में भी उपयोग किया जाता है। इन्हीं कारणों से इंडियन रेलवे में भी अधिक से अधिक और तेजी से एनालग से डिजिटल रेडियो रिले सिस्टम का उपयोग देखने में आ रहा है। PCM सिग्नल को स्टेंडर्ड बिट रेट **2,8,34** और **140 Mbps** में सीधे तौर पर ट्रांसमिशन करने के लिए रेडियो लिंक बहुत ही आकर्षित और टेक्निकली और एकानामिकली सही समाधान प्रदान करता है। इसकी वजह से ISDN(इंटेग्रेटेड सर्विस डिजिटल नेटवर्क) में भी यह लाभ हो रहा है।

डिजिटल रेडियो की कुछ खास विशेषताएं

- 1) **सर्किट क्वालिटी लिंक लम्बाई से स्वतंत्र है:** डिजिटल रेडियो का मुख्य फ़ायदा यह है, कि मल्टी हाप सिस्टम में महत्वपूर्ण डिग्रेडेशन नहीं होता है। क्योंकि रिपिटेशन पल्स रिजेनेरेशन से होता है, नाकि सिग्नल एम्प्लिफ़िकेशन से।
- 2) **ट्रांसमीटर की पावर, सैज, वजन, पावर कन्समशन और साधारण एंटिना में कमी:** इसी खास गुण की वजह से FDM सिस्टम में S/N आफ़ 70dB और PCM सिस्टम में BER आफ़ 10^{-6} में समानता है। QPSK सिस्टम में BER अबजेक्टिव का 10^{-6} के लिए C/N 18dB की आवश्यकता है। जबकि 120 चैनल FDM सिस्टम में S/N आफ़ 70dB खराब चैनल को प्राप्त करने के लिए 50 dB की आवश्यकता है। C/N की अनुपात में यह अन्तर की वजह से ट्रांसमीटर पावर, सैज, वजन, पावर कन्समशन और साधारण एंटिना में बचत करता है।
- 3) **बाहरी प्रभाव से अच्छी इम्यूनिटी:** डिजिटल सिस्टम, एनालाग सिस्टम से कम ससेस्टिबल है, एक ही स्पीच क्वालिटी के लिए D/U (desired to undesired) अनुपात डिजिटल रेडियो के लिए FDM सिस्टम की तुलना में कम वैल्यू सेट किया जा सकता है। उदाहरण के थौर पर PCM सिस्टम को D/U अनुपात 20dB से ज्यादा पर सफलता पूर्वक आपरेट किया जा सकता है, दूसरे तरफ FDM सिस्टम में D/U अनुपात 50dB होने की आवश्यकता है, जिससे सिग्नल से नायस (S/N) अनुपात 70dB से ज्यादा (interference) प्राप्त किया जा सकता है।
- 4) **थ्रेशोल्ड तक अच्छी सर्किट गुणवत्ता:** एनालाग माइक्रोवेव सिस्टम की S/N अनुपात की तरह गुणवत्ता डिजिटल सिस्टम में BER से मापा जाता है। डिजिटल रेडियो लिंक एक खास रिसीव लेवल वहाँ तक स्थिर रहता है इसे हम “डिजिटल थ्रेशोल्ड” कहते हैं, । डिजिटल रेडियो के ट्रांसमिशन पेरफोरमेंस में फ्रेडिंग अवस्था पर बाहरी प्रभाव और थर्मल नायस की वजह से ज्यादा प्रभाव नहीं पड़ता है। जबतक ये इतना अधिक न हो जाय कि बिट एररों में आ जाय, (BER) इसके बाद यह तेजी से गिर जाता है। FM रेडियो में नायस पेरफारमेंस की वजह एनालाग FM रेडियो में कांट्रास्ट धीरे धीरे कम होता है, लेकिन लगातार होता है, जैसे जैसे रिसिविंग सिग्नल कोड होते हैं और थ्रेशोल्ड तक इंतजार नहीं करते हैं। इस वजह से ट्रांसमिशन परफार्मेंस में प्रपोशनम डेटोरियोशन होता है।
- 5) **टोटल सिस्टम इकानमी:** डिजिटल रेडियो सिस्टम में FDM-FM सिस्टम से अलग एक खास विरोष्टता है, वायस ग्रेड सर्किट में चैनल की कीमत FDM-FM की तुलना में अधिक लाभदायक है, क्योंकि PCM टर्मिनल उपकरण कम कीमत में और FDM से छोटा उपलब्ध है। डिजिटल रेडियो सीधे तौर पर PCM.MUX के साथ जोड़ा जा सकता है, और रखरखाव भी आसान है।
- 6) **डाटा ट्रांसमिशन में ज्यादा दक्षता:** डिजिटल रेडियो डेटा ट्रांसमिशन में ज्यादा दक्षता प्रदान करता है। लेकिन वाइस ग्रेड चैनल की ट्रांसमिशन क्षमता कम है। एनालाग (FDM-FM) सिस्टम में RF चैनल स्पेसिंग टाप चैनल फ्रीक्वेंसी से तीन गुना ज्यादा चाहिए, जबकि डिजिटल (TDM-PSK) सिस्टम में क्लाक फ्रीक्वेंसी 1.5 से 2 गुना ज्यादा चाहिए। डिजिटल रेडियो डेटा ट्रांसमिशन में ज्यादा एकानमी है लेकिन डिजिटल माइक्रोवेव सिस्टम में टेलिफोन ट्रांसमिशन में फ्रीक्वेंसी स्पेसिंग MH_z उच्च बैंड चौड़ाई की आवश्यकता है।

- 7) **बेटर स्पीच सेक्यूरिटी-** डिजिटल सिस्टम में किसी भी काल के कन्टेन्ट को प्राइवेसी आसानी से दी जा सकती है, मिलीटरी वातावरण में डिजिटल रेडियो ट्रांसमिशन ज्यादा आकर्षक और प्रभावी है, एनालाग की तुलना में, क्योंकि सुरक्षा से संबंधित कार्यवाही आसानी से ॲन लाइन एनक्रिप्शन किया जा सकता है।
- 8) **आपरेशनल एडवांटेज:-** डिजिटल ट्रांसमिशन सिस्टम में आपरेशन जैसे स्टोरेज, रिट्रांसमिशन इत्यादि आसानी से की जा सकती है। यह ISDN के साथ आसानी से प्रभावी ढंग से उपयोग किया जा सकता है।

वस्तुनिष्ठ

- 1) डिजिटल रेडियो ट्रांसमिशन सिस्टम में सर्किट क्वालिटी लिंक पाथ से है।
- 2) QSPK सिस्टम में 10^{-6} का BER आबजेक्टिव केलिए C/N की आवश्यकता है।
 - a) 28 dB
 - (b) 08 dB
 - (c) 18dB
 - (d) 38dB
- 3) डिजिटल ट्रांसमिशन सिस्टम में -----पावर सेविंग केलिए छोटी C/N अनुपात की आवश्यकता है।
 - a) रिसीवर
 - b) ट्रासमीटर
 - c) दोनों
 - d) कोई नहीं
- 4) डिजिटल सिगनल की क्वालिटी की जांच -----के द्वारा की जाती है, नाकि S/N अनुपात से जैसे एनालाग माइक्रोवेव सिस्टम में होता है।
 - a) C/N अनुपात
 - b) BER
 - c) दोनों C/N अनुपात और BER
 - d) कोई नहीं
- 5) डिजिटल रेडियो लिंक का फर्फारमेंस करीब स्थिर रहता है, एक खास रिसीव लेवल जिसे डिजिटल थ्रेशोल्ड कहते हैं। (T/F)
- 6) डिजिटल रेडियो सिस्टम की कम्पेलेक्सिटी मोड्यूलेशन स्किम पर आधारित होती है। (T/F)

विषयनिष्ठ

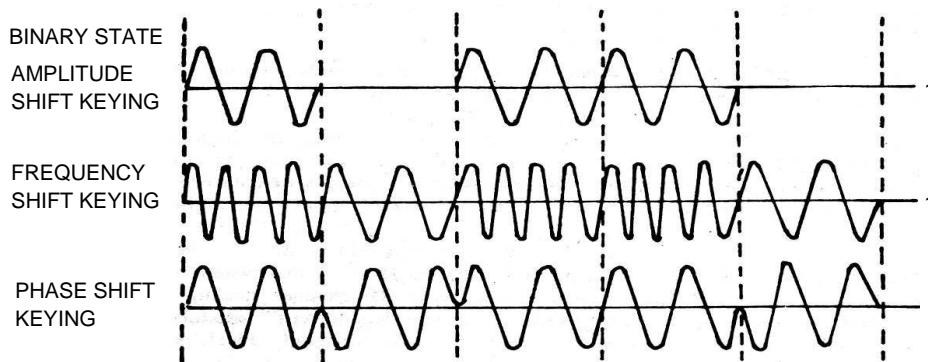
- 1) डिजिटल रेडियो ट्रांसमिशन सिस्टम की कुछ खास विशेषताएं दीजिए ?
- 2) डिजिटल रेडियो ट्रांसमिशन सिस्टम में अच्छी क्वालिटी कैसे पाई जा सकती है?

अध्याय 2

डिजिटल मोड्यूलेशन

2.0 परिचय

डिजिटल मोड्यूलेशन में डिजिटल सूचना, कैरियर की एम्पलीट्यूड, फेस या फ्रीक्वेंसी को डिस्क्रिट स्टेप में मोड़ीफाई करती है। चित्र 2.1 में तीन प्रकार के मोड्यूलेशन वेवफार्म जो बैनरी सूचना बैण्ड पास चैनल में ट्रांसमिशन करना दर्शाया गया है। चित्र 2.1 (a) में जो वेवफार्म दर्शाया गया है, एम्पलीट्यूड मोड्यूलेशन या एम्पलीट्यूड सिफ्ट किर्णीग (ASK) स्किम जहाँ कैरियर का एम्पलीट्यूड को दो वेल्व्यूस (ON-OFF) के बीच स्विच किया जाता है। चित्र 2.1 (b) में जो वेवफार्म दर्शाया गया है, यहाँ बाइनरी 1 और 0 यह विधि जहाँ कैरियर की एक फ्रीक्वेंसी को बाइनरी 1 के लिए उपयोग किया जाता है और दूसरी प्रीक्वेंसी को 0 के लिए उपयोग किया जाता है, जिसे (FSK) फ्रीक्वेंसी सिफ्ट किर्णीग कहते हैं।

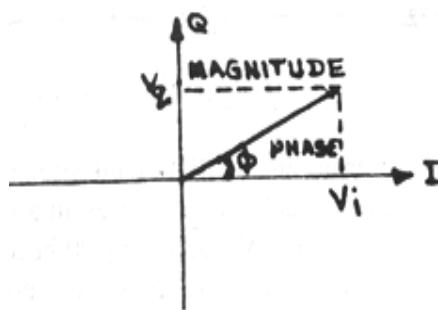


चित्र 2.1 डिजिटल मोड्यूलेटर योजनाओं: ASK, FSK & PSK

तीसरी डिजिटल मोड्यूलेशन विधि जिसमें बाइनरी 0 और 1 को दर्शाने के लिए कैरियर फेस को दो वेल्व्यू के बीच शिफ्ट किया जाता है। जिसे (PSK) फेस शिफ्ट किर्णीग कहते हैं, यह ध्यान देना चाहिए की PSK और FSK दोनों विधि में कैरियर की एम्पलीट्यूड स्थिर रहती है।

2.1 BPSK डिजिटल मोड्यूलेशन और डिमोड्यूलेशन स्कीम्स

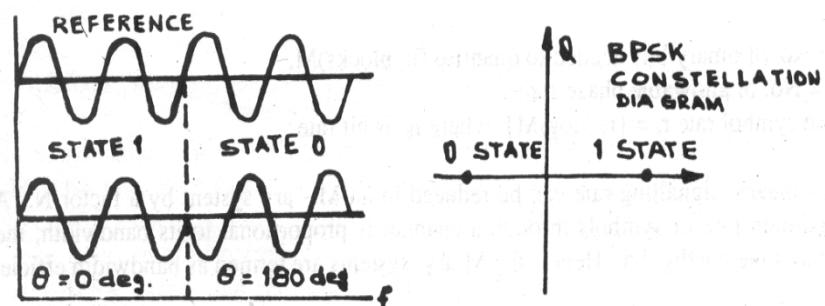
I-Q परिभाषा: सैनोसोडियल माइक्रोवेव को उसके मैग्नीट्यूड के आधार पर परिभाषित किया जाता है। अधिकतर डिजिटल रेडियो सिस्टम में कैरियर की फ्रीक्वेंसी स्थिर रहती है। इसलिए हमें फेस और एम्पलीट्यूड को ही लेना है। फेस और मैग्नीट्यूड को पोलर या वेक्टर को-आर्डीनेट्स में प्रस्तुत करते हैं, जिसे हम I-Q प्लेन भी कहते हैं। जिसमें I को फेस से और Q का मतलब क्वार्डेचर (90° आउट आफ़ फेस) होता है। हमलोग इसे क्वार्डेचर कैरियर के निश्चित मैग्नीट्यूड के साथ इनफेस कैरियर के निश्चित मैट्ट्रिट्यूड को प्रस्तुत कर सकते हैं। यही I-Q मोड्यूलेशन का सिद्धांत है। जैसे कि चित्र 2.4 दर्शाया गया है। I-Q प्लेन में पहले से सुनिश्चित कई आवस्था में से किसी एक पर कैरियर को फोर्स कर प्रत्येक अवस्था के एन्कोडेड सूचया को ट्रांस्मिट कर सकते हैं या एसी अवस्था जो बिट पैटर्न को दर्शाता है, जो रिसीवर के पास डिकोड किया जा सकता है।



चित्र 2.2 I-Q मोड्यूलेशन का सिद्धांत

2.2 BPSK टाइमिंग और स्टेट आरेख

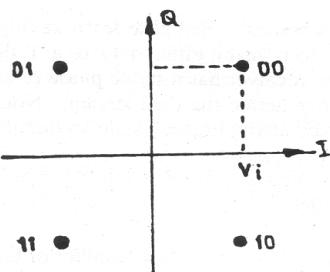
चित्र 2.3 को देखें: सबसे आसान मोड्यूलेशन स्कीम बै-फेस शिफ्ट किर्णीग (BPSK) या 2PSK है। यह कैरियर मैग्नीट्यूड स्थिर है, और 0 या 1 को ट्रांसमिट करने के लिए फेस को कियोड 0° और 180° के बीच स्विंग किया जाता है, जब रिसीवर के पास स्थिर फेस रिफरेंस हो ताकि यह सुनिश्चित कर सके कि 0 और 1 को रिसीव एवं जेनरेट डाटा स्ट्रिम में किया जा सके, यह जांचे कि इस साधारण स्कीम में एक बिट की सूचना प्रत्येक अवस्था के साथ जुड़ा हो ताकि कैरियर फेस को बिट रेट के आधार पर कियोड किया जा सके।



चित्र 2.3 BPSK टाइमिंग और अवस्था आरेख

2.3 QPSK मोड्यूलेशन

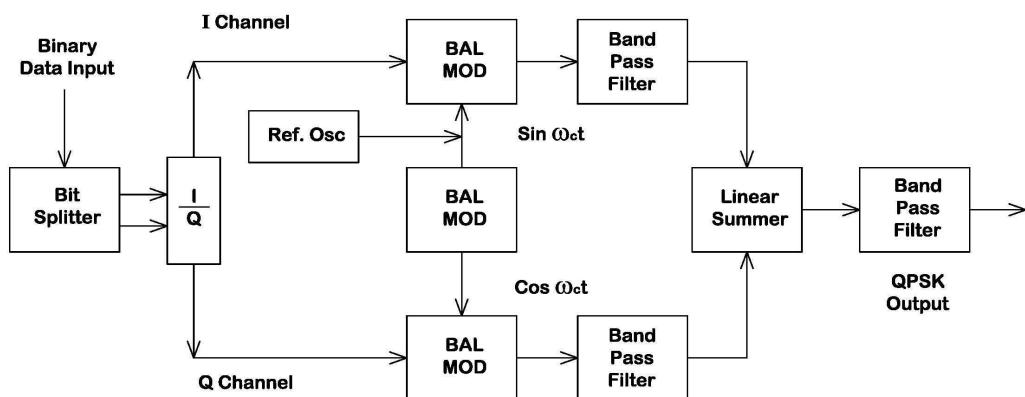
क्वाड्रेचर फेस शिफ्ट कीर्णिंग (QPSK 4-PSK) फिर से स्थिर कैरियर मैग्नीट्यूड का उपयोग करता है, लेकिन अब चार अलग अलग वेल्यू (जैसे 45, 135, 225 और 315 डिग्री) में उपयोग करते हैं। कुपया चित्र 2.4 को देखिए, इन फेस और क्वाड्रेचर कैरियर (V_i और V_g) या अलटरनेटिवली माइक्रोवेव कैरियर के फेस शिफ्ट के द्वारा एप्रोप्रियेट एम्पलीट्यूड को जोड़कर मोड्यूलेशन फेस अवस्था को जेनरेट किया जा सकता है, क्योंकि अपने पास अभी चार अलग स्टेट्स हैं, जिससे हम लोग अधिक से अधिक सूचनाएं प्रत्येक स्टेट में ट्रांसमिट कर सकते हैं। जैसे आप देख सकते हों बाइनरी डाटा के 2 बिट या सिम्बल को प्रत्येक स्टेट में एनकोड किया जा सकता है, एक समय में 2 बिट सिरीयल एक साथ लेकर सिम्बल फार्म करता है। सिम्बल रेट बिट रेट का आधा होता है। QPSK को सिर्फ BPSK के बैंडविड्थ के आधा की आवश्यकता है उसी बिट रेट बिट रेट का आधा होता है। QPSK को सिर्फ BPSK के बैंडविड्थ के आधा की आवश्यकता है उसी बिट रेट में क्योंकि सिम्बल रेट आधा है।



चित्र 2.4 QPSK मोड्यूलेशन कान्स्टेलेशन

2.5 QPSK मोड्यूलेटर-

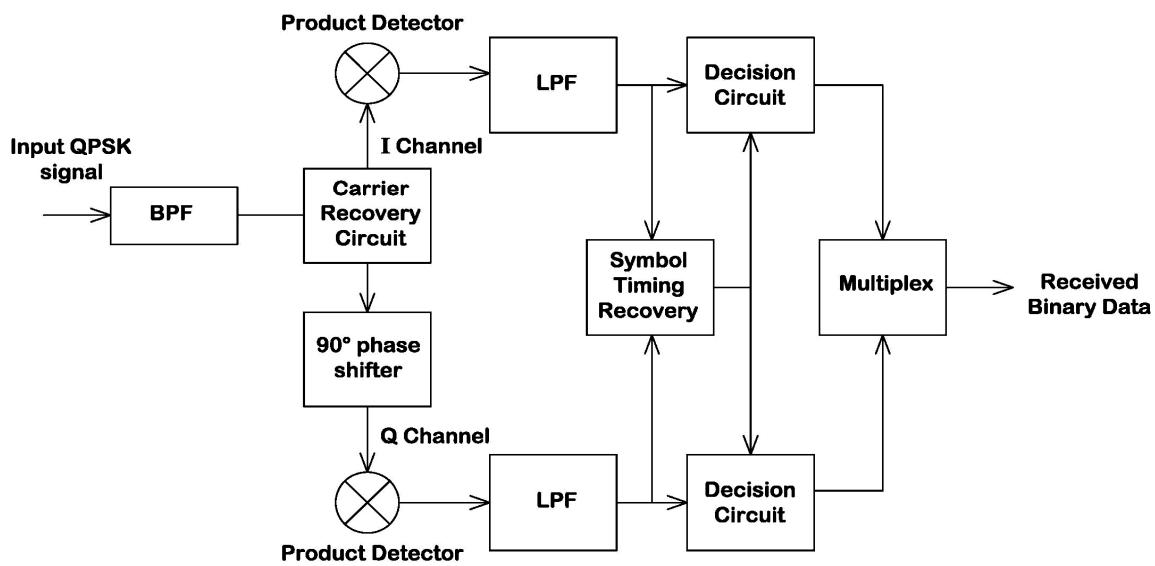
QPSK (4 PSK) मोड्यूलेटर का सरल ब्लाक आरेख 2.5 प्रस्तुत करता है। QPSK में इनकमिंग बिट स्ट्रिम दो समानान्तर स्ट्रिम में बांटा हुआ है। ताकि एक बिट दोनों I और Q बैलेसड मोड्यूलेटर का एक साथ सप्लाई फेड कर सकती है, और 2 बिट सिम्बल का निर्माण कर सकती है। मोड्यूलेटर के कैरियर आउटपुट को डिजिटल बिट स्ट्रिम कंट्रोल के तरह स्विच किया जाता है, और Q दोनों के आउटपुट को जोड़कर फेस स्टेट आरेख जेनरेट किया जाता है। बैलेसड मोड्यूलेटर के पहले LPF फ़िल्टर एक साथ फ़िल्टरिंग किया जाता है। इसके बाद इनकमिंग पल्सेस के स्पेक्ट्रम को रूप(शेष) दिया जाता है, मोड्यूलेटर के पहले कुछ बैड की सीमित होने की आवश्यकता है, नहीं तो IF मोड्यूलेटर में चौड़ा स्पेक्ट्रम मुड सकता है और स्पेक्ट्रम के केंद्रीय लोब को ओवरले करता है।



चित्र 2.5 QPSK मोड्यूलेटर का ब्लाक आरेख

2.6 QPSK डिमोड्यूलेटर

मोड्यूलेटर जैसे ही QPSK डिमोड्यूलेटर काम करता है। फेस और क्वाड्रेचर कैरियर सिग्नल में। और Q स्ट्रीम को बाहर निकाला जाता है। डिमोड्यूलेटर ज्यादा कॉम्प्लीकेटेड होता है, क्योंकि इनकमिंग IF से कैरियर सिग्नल और टाइमिंग सिग्नल को रिकवर करता है। क्रुपया चित्र 2.5 देखे नान लिनियर विधि को उपयोग कर कैरियर रिकवरी को इम्पलीमेंट करते हैं। सिम्बल टाइमिंग को डिमोड्यूलेटेड डाटा स्ट्रिम से रिकवर किया जाता है। ट्रासमीटर के अन्दर स्कैम्बलर सुनिश्चित करता है, क्लाक कम्पोनेंट हमेशा रेडियो इनपुट को फेड करने वाली डाटा से स्वतंत्र है। डिमोड्यूलेट। और Q को फ़िल्टर कर अनावश्यक IF सिग्नल को हटाता है, और उसके बाद थ्रेशोल्ड डिटेक्टर से पास किया जाता है। जहाँ एक सिग्नल को जांच सिग्नल टाइमिंग क्लाक द्वारा यह जानने के लिए 1 और 0 है और डाटा स्ट्रिम रिजेनरेट करता है।



चित्र 2.6 QPSK डिमोड्यूलेटर

वस्तुनिष्ठ

- 1) FSK मोड्यूलेशन तकनीक में प्रिक्वेंसी कम्पोनेट का ट्रांसमीट वाइनरी सिग्नल को प्रस्तुत करते हैं।
 - a) ASK
 - b) FSK
 - c) PSK
 - d) both ASK और FSK
- 2) सिनक्रोनस डिटेक्शन प्रिवेलेंट होता है..... सिस्टम में
 - a) PSK
 - b) FSK
 - c) PSK
 - d) both ASK और FSK
- 3) डिजिटल रेडियो सिस्टम में रिसीवर की काम्पलेक्सिटी बढ़ती है, जब..... मोड्यूलेशन तकनीक की उपयोग करते हैं।
 - a) PSK
 - b) ASK
 - c) FSK
 - d) None.
- 4) नान सिंक्रोनाइज़ेड डिटेक्शन..... और..... के साथ जोड़कर उपयोग किया जाता है।
 - a) ASK और FSK
 - b) FSK और PSK
 - c) ASK और PSK
 - d) None.
- 5) PSK मोड्यूलेशन तकनीक में कैरियर फ्रेस बाइनरी '0' और '1' के दो वेल्यू के बीच सिफ्ट होता है।

(T/F)
- 6) दिये गये ट्रांसीट पावर जब मोड्यूलेशन के लेवल अधिकतम होता है, डिमोड्यूलेटर को Eb/N0 ज्यादा से ज्यादा चाहिए।

(T/F)
- 7) डिमोड्यूलेटर में कैरियर रिकवरी को नान लिनीयर विधि जैसे एक PLL के प्रिक्वेंसी मल्टीप्लीकेशन के द्वारा इम्प्लीमेंट करते हैं।

(T/F)

विषयनिष्ठ

- 1) I-Q मोड्यूलेशन के सिद्धांत को विस्तार से लिखिए?
- 2) QPSK के ब्लाक आरेख की चित्र करे और समझायें?
- 3) QPSK डिमोड्यूलेटर को उसके आपरेशन के साथ समझायें?

अध्याय 3

7GHZ (34+2Mb) NEC/BEL/IT1 डिजिटल सिस्टम 770A

3.0 परिचय

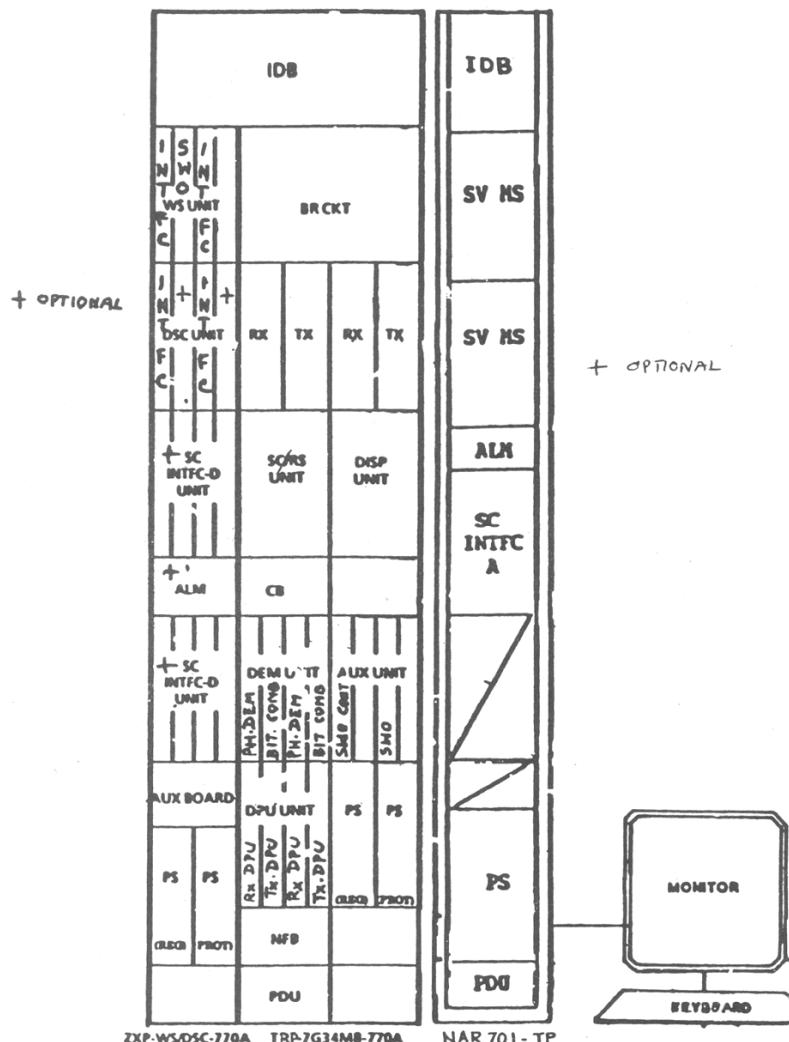
रेडियो उपकरण काम्पेक्ट और पूरा सोलिड स्टेट है। माइक्रोवेव, ट्रांसमीटर रिसीवर RF सर्किट के लिए माइक्रोवेव इंटेग्रेटेड सर्किट (MIC) और लो नायस माइक्रोवेव एम्पलीफायर केलिए (FET) फ़िल्ड एफेक्ट ट्रांसमीटर को एमप्लाय करता है।

डिजिटल ट्रांसमीटर रिसीवर, स्वचाओवर यूनिक के साथ 7GHZ रेडियो फ्रीक्वेंसी बैड में उच्च और प्रभावी ट्रासमीशन सर्विस प्रदान करता है, (7125 to 7725 MHz. CCIR Rec.385-3) 7GHZ रेडियो प्रीक्वेंसी बैड जिसकी ट्रांसमीशन क्षमता 34Mb/s (34 Mb/SX1) डिजिटल सिग्नल और साथ 2Mb/s वे सैड सिग्नल हैं।

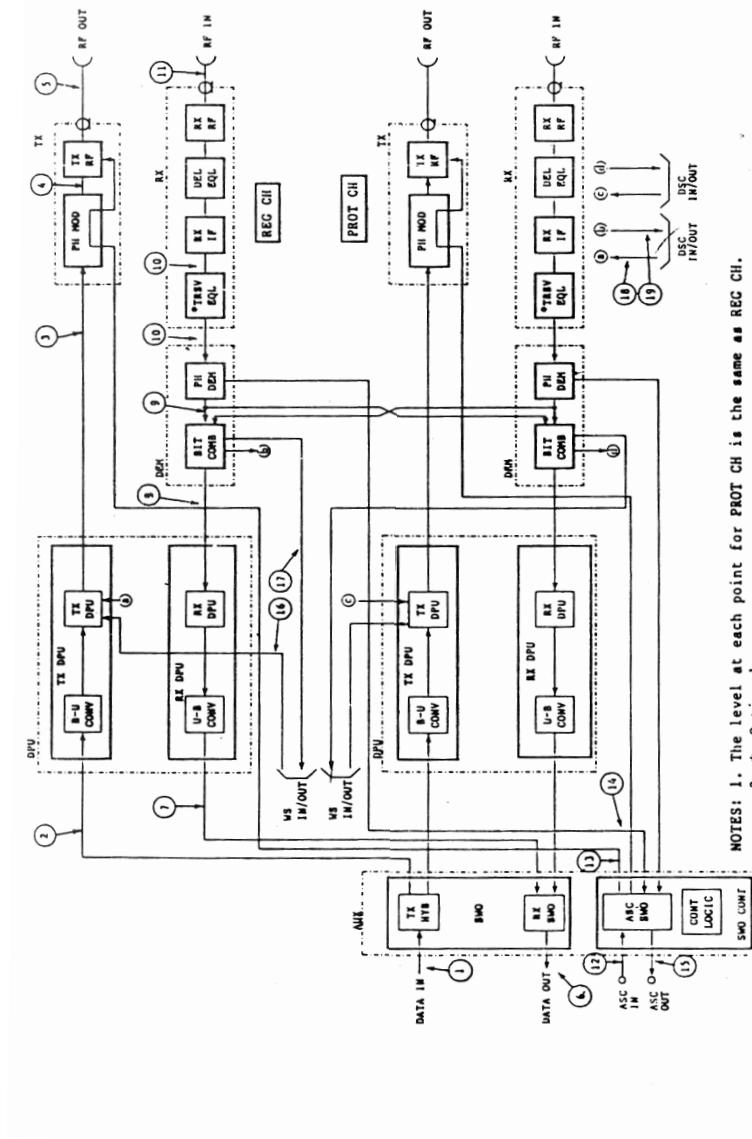
3.1 एक हॉट स्टैंडबाय टर्मिनल के फंक्शन आपरेशन

यहा हॉट स्टैंडबाय बाई को आउटलाइन किया गया है WS/DSC रैक और NAR रैक के साथ रेडियो उपकरण में कम्पोनेंट मोड्यूल्स की व्यवस्था को चित्र 3.1 में दिखाया हया है।

टर्मिनल टाईप ट्रांसमीटर रिसीवर का ब्लाक और लेवल आरेख चित्र 3.2 में दिखाया गया है।



चित्र 3.1 7 GHZ (34+2 Mb) डिजिटल रेडियो सिस्टम



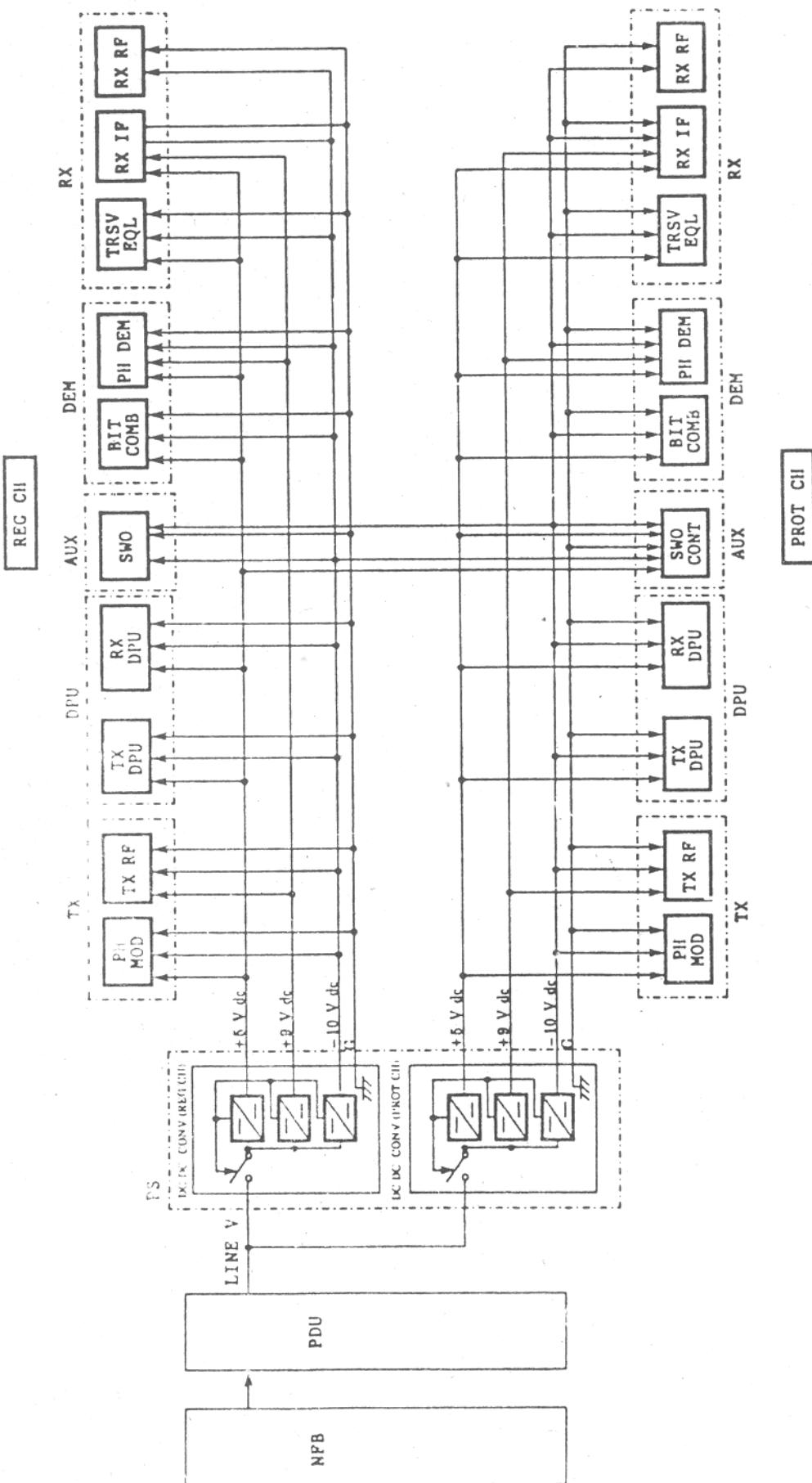
NOTES: 1. The level at each point for PROT CH is the same as REC CH.
2. * Optional

Point	Normal Level	Data Speed/Frequency	Impedance	Point	Normal Level	Data Speed/Frequency	Impedance
1	1.0 Vo-p ± 0.1 V	34,368 Mbps	75 Ω, Unbalanced	11	-40 dBm	Assigned RX RF Frequency	50 Ω, Unbalanced
2	0.5 Vo-p ± 0.05 V	34,368 Mbps	75 Ω, Unbalanced	12	-30 dBm	0.3 to 12 kHz	600 Ω, Balanced
3	0 to 2 V	19,332 Mbps	75 Ω, Unbalanced	13	-34.5 dBm	0.3 to 12 kHz	600 Ω, Balanced
4	-3 dBm	70 MHz	75 Ω, Unbalanced	14	-20 dBm	0.3 to 12 kHz	600 Ω, Balanced
5	+30 dBm	Assigned TX RF Frequency	50 Ω, Unbalanced	15	-20 dBm	0.3 to 12 kHz	600 Ω, Balanced
6	1.0 Vo-p ± 0.1 V	34,368 Mbps	75 Ω, Unbalanced	16	TTL	2.4165 Mbps	-
7	1.0 Vo-p ± 0.1 V	34,368 Mbps	75 Ω, Unbalanced	17	TTL	2.4165 Mbps	-
8	0 to 2 V	19,332 Mbps	75 Ω, Unbalanced	18	TTL	89.5 kbps	-
9	0 to 2 V	19,332 Mbps	75 Ω, Unbalanced	19	TTL	89.5 kbps	-
10	-3 dBm	70 MHz	75 Ω, Unbalanced	20	-	-	-

चित्र 3.2 ब्लाक और लेवल आरेख- 7 GHZ (34+2 Mb) डिजिटल रेडियो उपकरणसिस्टम

3.1 पावर डिस्ट्रिब्यूशन व्यवस्था: नो फ़्यूज ब्रेकर (NFB) NFB नो फ़्यूज ब्रेकर और लाइन फ़िल्टर से युक्त होता है। PDU से लाईन वोल्टेज लाईन फ़िल्टर को एप्लाई किया जाता है। लाईन वोल्टेज के नायस कम्पानेंट को लाईन फ़िल्टर बाहर निकालता है। लाईन वोल्टेज का आउटपुट वोल्टेज PDU से DC-DC कनवर्टर मोड्यूल और SC/MS यूनिट के टर्मिनल 2.71 से प्रदान किया जाता है।

पावर सप्लाई (PS): PS में DC-DC कनवर्टर मोड्यूल होता है DC-DC कनवर्टर इनपुट - 48VDC से +5VDC,+9VDC और-10VDC तैयार करता है। इस तरह के विभिन्न वोल्टेज का उपयोग ट्रांसमीटर रिसीवर मोड्यूल में करते हैं। जब असामान्य या अधिक वोल्टेज मोड्यूल्स में जाता है, तो DC-DC कनवर्टर का संबंधित पावर स्विच ट्रिप हो जाता है। फ़ंक्शनल आरेख पावर सप्लाई सिस्टम चित्र 3.3. में दिया है।



चित्र 3.3 - 7 GHz डिजिटल रेडियो में विभिन्न मोड्यूल्स के लिए पाँवर सप्लाई डिस्ट्रीब्यूशन

3.2 आक्सलरी यूनिट (AUX):

आक्सलरी यूनिट में दो मोड्यूल्स होते हैं।

- 1) स्विचओवर (SWO)
- 2) स्विचओवर कंट्रोल (SWO कंट्रोल)

SWO में ट्रांसमीटर सेक्शन और रिसीवर सेक्शन होता है,

स्विचओवर Tx सेक्शन: एटेन्यूटर को HDB-3 सिग्नल दिया जाता है। इसके लेवल को 3 db एटेन्यूटर से किया जाता है। तब सिग्नल को हार्ड्विक्स को डेलिवर किया जाता है और क्रमशः दो सिस्टम REG और PROT सिस्टम को सप्लाई किया जाता है।

स्विचओवर Rx सेक्शन: डाटा स्विचोवर सर्किट में 34.368 Mbps HDB-3 इनपुट सिग्नल दिया जाता है। जहाँ REG और PROT सिग्नल को कंट्रोल SW OPR इंडिकेटर लाईट को आपरेट करता है, सेलेक्शन कंट्रोल सिग्नल की तुलना में मैन्यूवल सिग्नल को ज्यादा महत्व दिया जाता है, जब मैन्यूवल सेलेक्शन स्विच REG या PROT अवस्था में होता है, तब मैन्यूवल इंडिकेटर जलता है SWO CONT में ASC सर्किट, अलार्म और कंट्रोल सर्किट्स।

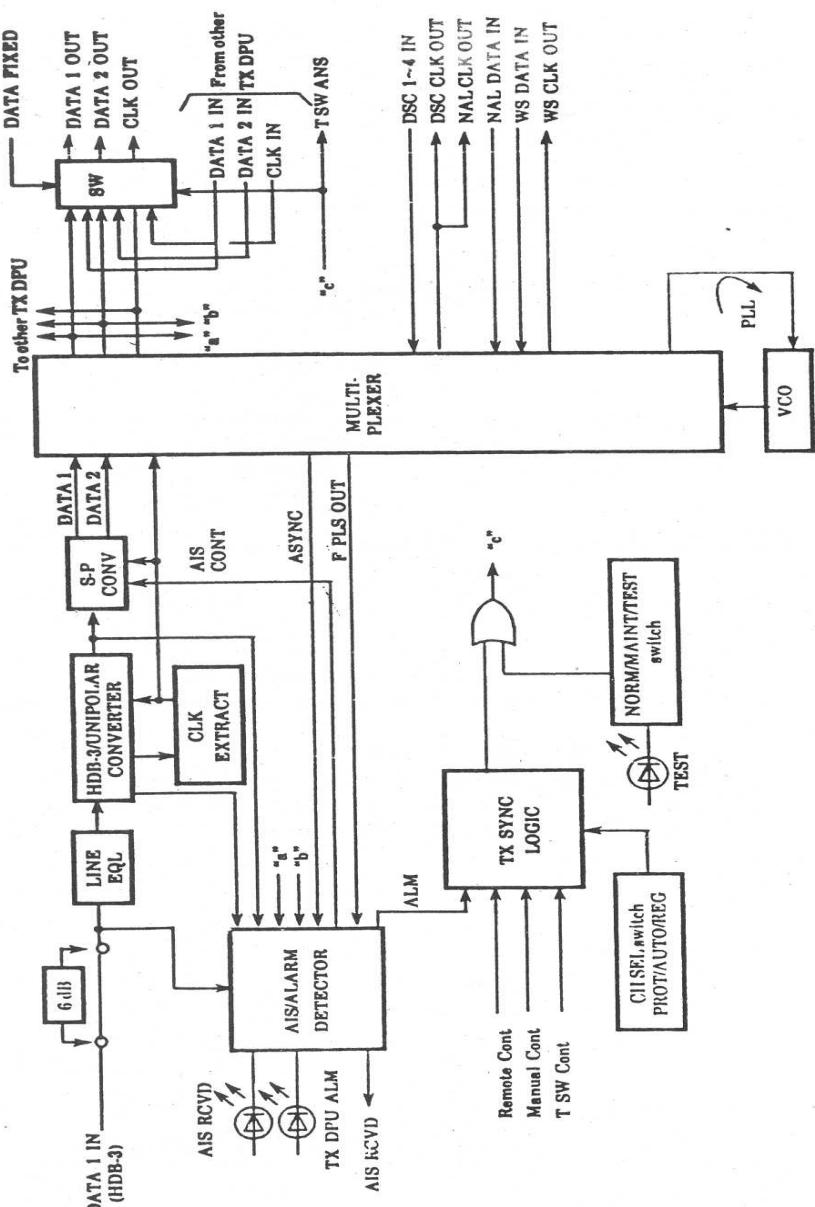
स्विचओवर कंट्रोल

- a) **अलार्म और कंट्रोल सर्किट:** SWO कंट्रोल अलार्म को अवस्था और आउटपुट अलार्म को भी दर्शाता है। इसके अलावा बाहरी उपकरण की सिग्नल कंट्रोल करता है। प्रत्येक मोड्यूल में अलार्म सिग्नल को मोनीटर करता है, और उपयोगितानुसार SWO कंट्रोल सिग्नल को एकत्रित करता है।
- b) **ASC (एनालग सर्विस चैनल) सर्किट:** ASC सिग्नल को हार्ड्विक्स में एप्लाई करता है। ट्रांसमीटर के PROT और REG सिस्टम में सिग्नल को दो भागों में बाँटा जाता है और सिग्नल को मैन्यूवल स्विच अलार्म या रिमोट कंट्रोल सिग्नल के द्वारा स्विच किया जाता है,

3.3 Tx DPU (B9967A)

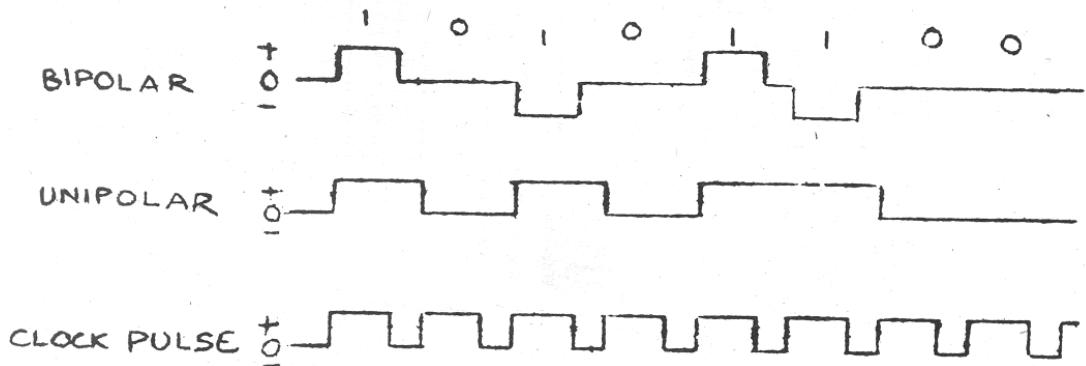
Tx DPU में लैन इक्युलैजर, HDB-3 से युनिपोलार कनवर्र, सिरियल पैरालेल कनवर्टर, मल्टीप्लेक्सर, स्काम्बलर होते हैं। फंक्शनल ब्लॉक आरेख 3.4 पर दिखाया गया है।

लैन इक्युलैजर सर्किट: इन्टर कन्निकिटिंग केबल द्वारा डिस्टार्टेड HDB-3 कोडेड सिग्नल फिक्स्ड इक्युलैजर को अप्लाइ किया जाता है और डिस्टार्शन को प्रि-काम्पेन्सेट करता है, फिर सिग्नल को नियंत्रण सर्किट के साथ इक्युलैजर सर्किट में भेजा जाता है, जो इक्युलैजेशन की फ्रिक्वंसी विशेषताओं को नियंत्रित करता है और उत्पादन के लेवल को स्थिर रखता है।



चित्र 3.4 TX-DPU का ब्लॉक डायग्राम

पल्स वेवफार्मस् के उदाहरण



चित्र 3.5 युनिपोलार और बैपोलार पल्स वेवफार्मस्

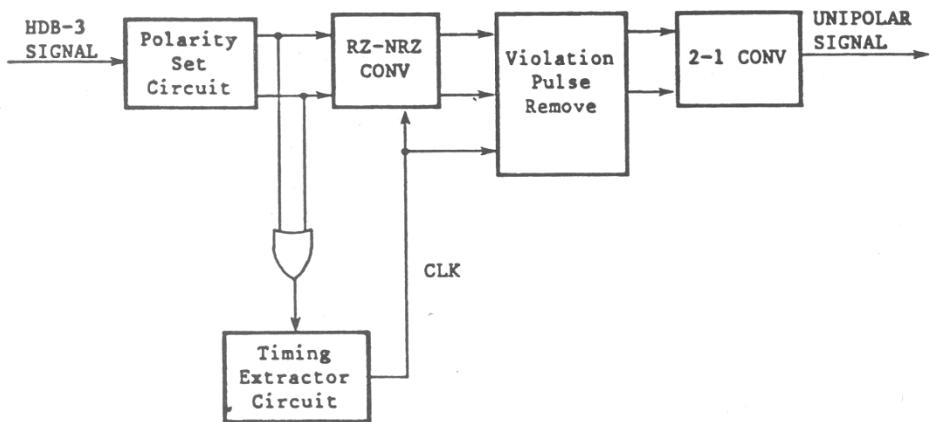
चित्र 3.6 में HDB-3 युनिपोलर कनवर्टर का फ़ंक्शनल आरेख दर्शाया गया है। इनपुट HDB-3 सिग्नल को पाजटिव और नेगटिव RZ सिग्नल पल्स में अलग करता है।

RZ को NRZ में परिवर्तित करना, पाजटिव RZ (रिटर्न टू जीरो) सिग्नल या नेगटिव RZ सिग्नल को NRZ (नान रिटर्न टू जीरो) सिग्नल में परिवर्तित करते हैं।

वायलेशन पल्स हटाना: पाजटिव और नेगटिव NRZ सिग्नल से वायलेशन पल्स को डिटेक्ट करके हटाया जाता है।

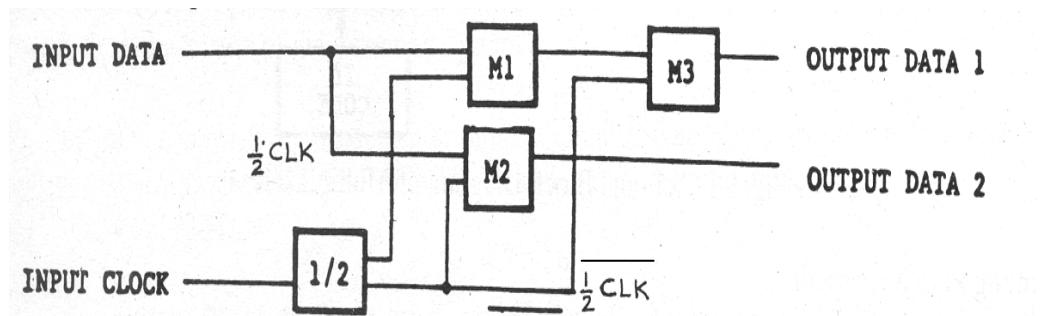
2 से 1 में परिवर्तित करना: पाजटिव और नेगटिव NRZ सिग्नल जिसमें वायलेशन पल्स नहीं होते हैं, NRZ सिग्नल में परवर्तित होते हैं फिर बाहर भेजे जाते हैं।

इनपुट बाईपोलर स्ट्रिम के फुल रेकिटफाईड सिग्नल से 34.368 MHZ क्लाक को बाहर निकालता है।



चित्र 3.6 HDB-3 से युनिपोलर कनवर्टर का फ़ंक्शनल डायग्राम

सीरियल पैरेलेल कनवर्टर - 34 Mb/s युनिपोलर सिग्नल को दो 17 Mb/s में बाट दिया जाता है। चित्र 3.7 में सीरियल से पैरेलेल कनवर्टर का ब्लाक डायग्राम दिखाया गया है। एक से दो डाटा स्ट्रिम में परवर्तित करता है, चित्र 3.8 में 34.368 Mbps सिग्नल को दो मैमोरिस (M1 और M2) में अप्लाई किया जाता है और इससे इनपुट क्लाक के आधा और M1 मैमरी सिग्नल M3 में रिटाइमड होकर M2 के साथ दोनों बाहर जाते हैं।

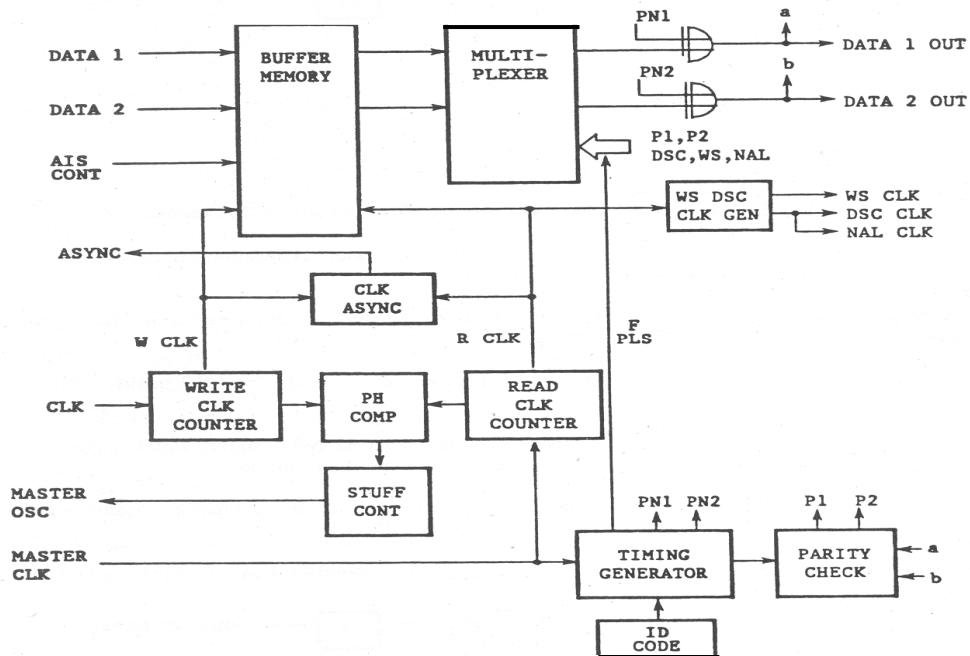


चित्र 3.7 सीरियल ये पैरेलेल कनवर्टर

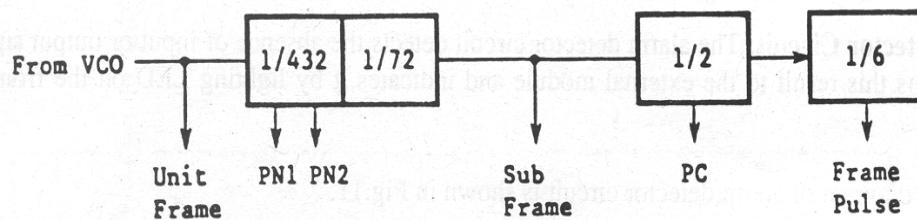
INPUT DATA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OUTPUT of M2 OUTPUT DATA 2		2		4		6		8		10
OUTPUT of M3 OUTPUT DATA 1		1		3		5		7		9

चित्र 3.8 34 Mbps डाटा को ऑड और ईवेन में स्पिलट करना

मल्टीप्लेक्सर: चित्र 3.9 में मल्टीप्लेक्सर का ब्लाक डायग्राम दिखाया गया है, इस सर्किट में ओवरहेड बिट को दो डाटा स्ट्रिम में दिये जाते हैं। टार्फिंग पल्स जेनरेटर सेक्शन में 432 बिट रेनडम पैटर्न जेनरेटर, $\frac{1}{2}$ फ्रीक्वेंसी डिवैड़स और $1/6$ फ्रीक्वेंसी डिवैड़स और फ्रेम पैटर्न सिग्नल पैदा करते हैं। 432 बिट रैडम पैटर्न जेनरेटर, स्क्रैम्बल पैटर्न और सब फ्रेम पल्सेस पैदा करते हैं। $\frac{1}{2}$ फ्रीक्वेंसी डिवैड़र कंट्रोल सिग्नल पैदा करता है और $1/6$ फ्रीक्वेंसी डिवैड़र को ड्रैव करता है। $1/6$ फ्रीक्वेंसी डिवैड़र फ्रेम पैटर्न सिग्नल (FS1 and FS2) आउटपुट करता है।



चित्र 3.9 मल्टीप्लेक्सिंग Main, WS & DSC Data का ब्लाक डायग्राम



चित्र 3.10 Tx-DPU विधि में टार्फिंग सिग्नल जेनरेशन

राईट/रीड क्लाक काउंटरस : B-U कनवर्टर सर्किट जो इलास्टिक मेमोरी में लिखा है, क्लाक सिग्नल से पढ़ा जाता है। सिग्नल स्ट्रीम की फ्रीक्वेंसी को FVCO से पढ़ते हैं। 8 बिट सिग्नल में एक बिट डाला जाता है। सिग्नल स्ट्रीम जिसमें टाईम गैप है, उसे सेलेक्टर को भेजा जाता है। जहाँ फ्रेम पैटर्न, पैरिटी चैक और DSC सिग्नल टाईम गैप की लोकेशन में जाती है। जब B-U कनवर्टर से इनपुट सिग्नल को सप्लाई नहीं मिलता है तब B-U कनवर्टर में अलार्म सिग्नल '0' और '1' लाजीक को इलास्टिक मेमोरी को कंट्रोल करता है और 1010 रिपीटेड पैटर्न को रेडियो पाथ में ट्रांसमिट करता है।

नोट: उदाहरण केलिए इनपुट HDB-3 सिग्नल लास्ट या AIS सिग्नल रिसीवर्ड स्टफ़ कंट्रोल सर्किट: HDB-3 एटा स्ट्रीम इनपुट से मास्टर क्लाक और एक्शट्राक्टेड क्लाक के बीच फेस डिफरेंस को मानीटर करता है। मल्टीप्लेक्सर को स्टफ़ इनफारमेंशन भेजता है, और स्टफ़ रेट को कंट्रोल करता है।

बफर मैमरी: यह 8 bit इलास्टिक मेमोरी से युक्त है और राईट क्लाक से राईट डाटा इन और रीड क्लाक से रीड डाटा आउट में काम करता है। इस मैमरी से इनपुट सिग्नल f_L (17.184 MHz) फ्रीक्वेंसी द्वारा ट्रांसमिट होता है, उसे डेटा लाइनों f_H (19.332 MHz) फ्रीक्वेंसी में बदल जाती है।

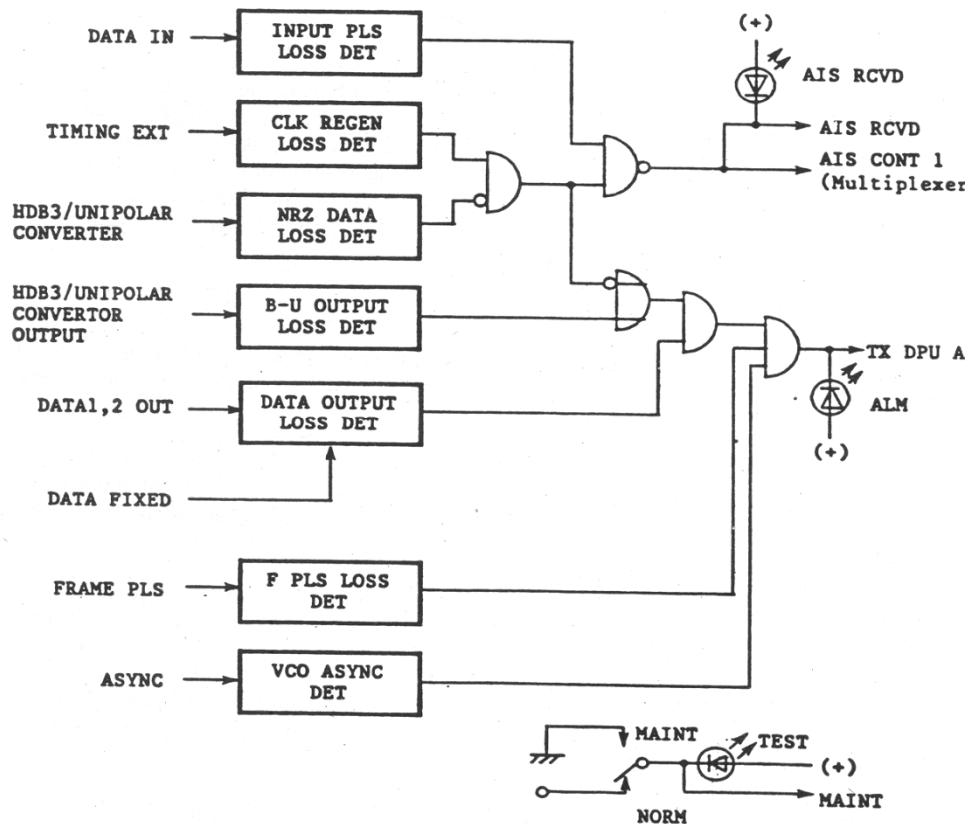
मल्टीप्लेक्सर: यह सर्किट डिजिटल सर्विस चैनल, वेसाईड सिग्नल, स्विचओवर कंट्रोल को मल्टीप्लेक्सर करता है। बफर मैमरी से उत्पन्न डाटा सिग्नल में फ्रेम पल्स और पैरिटी चैक बिट निर्धारित टाईम स्लाट में होता है।

स्काम्बलर : सुडो-रेन्डम पैटर्न स्काम्बलिंग मार्क अनुपात को नियंत्रित करने और इस तरह आप्टिमम् फ्रिक्विंसी स्पेक्ट्रम प्राप्त करने के लिए अपनाया जाता है, और स्थिर फेस डिमाइलेशन के आपरेशन की परवाह किए बिना इनकमिंग सिग्नल के मार्क अनुपात में बदलाव की गई है।

स्काम्बलर में, मॉड्यूल- 2 गणित सर्किट हैं। स्काम्बलर पैटर्न टाइमिंग पल्स जेनरेटर पर उत्पादन एक 432 बिट्स रेन्डम पैटर्न है। स्काम्बल्ड सिग्नल स्ट्रीम को **4PH MOD** के लिए बाहर भेजा जाता है।

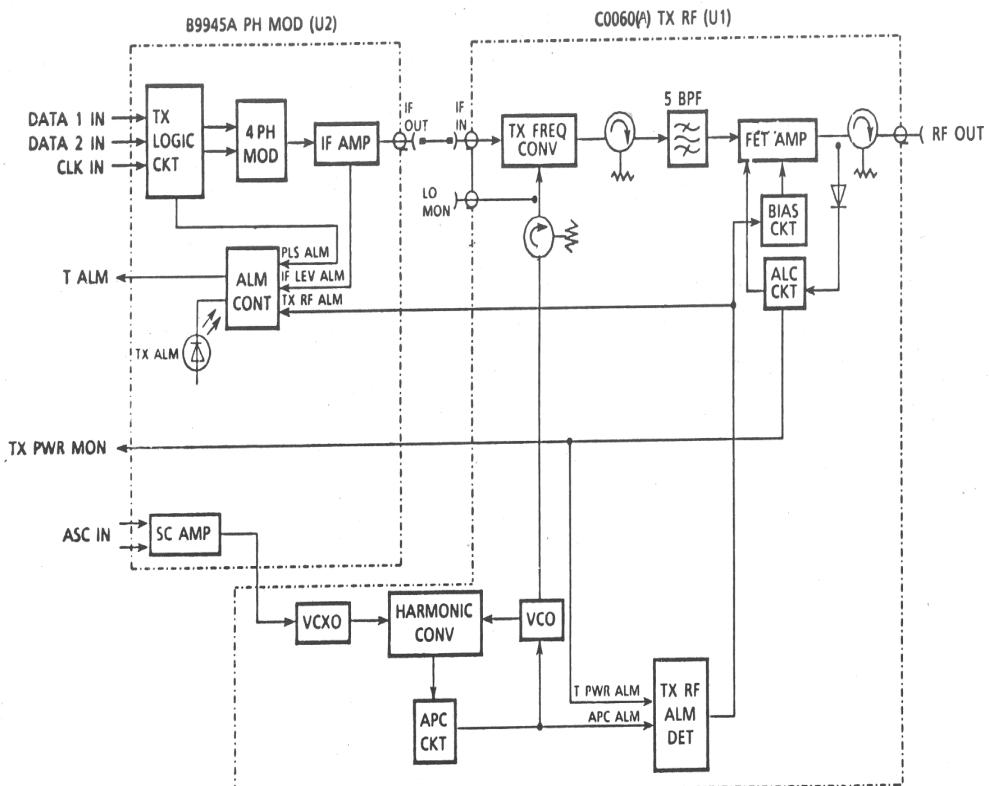
ID कोड सेलेक्शन: फ्रंट मोड्यूल में स्वयं द्वारा फ्रेम पैटर्न सिग्नल का चयन किया जाता है, तब टाईमिंग जेनरेटर में जेनरेट होता है, फिर मल्टीप्लेक्सर को भेजते हैं, मल्टीप्लेक्सड फ्रेम पैटर्न सिग्नल को चैनल पहचान के लिए रिसीविंग साईड में उपयोग किया जाता है, करेसपांडिंग रिसीवर को पहचानने केलिए ID कोड को D2 स्ट्रीम के साथ जोड़ा जाता है।

अलार्म डिटेक्टर सर्किट: अलार्म डिटेक्टर सर्किट इनपुट या आउटपुट सिग्नल की अनुपस्थिती को डिटेक्ट करता है और इस परिणाम को बाहरी मोड्यूल को बताता है और मोड्यूल के फ्रंट में LED जलाकर इंडिकेट करता है। अलार्म डिटेक्टर सर्किट को चित्र 3.11 में दर्शाया गया है।



चित्र 3.11 अलार्म डिटेक्टर का ब्लॉक डायग्राम

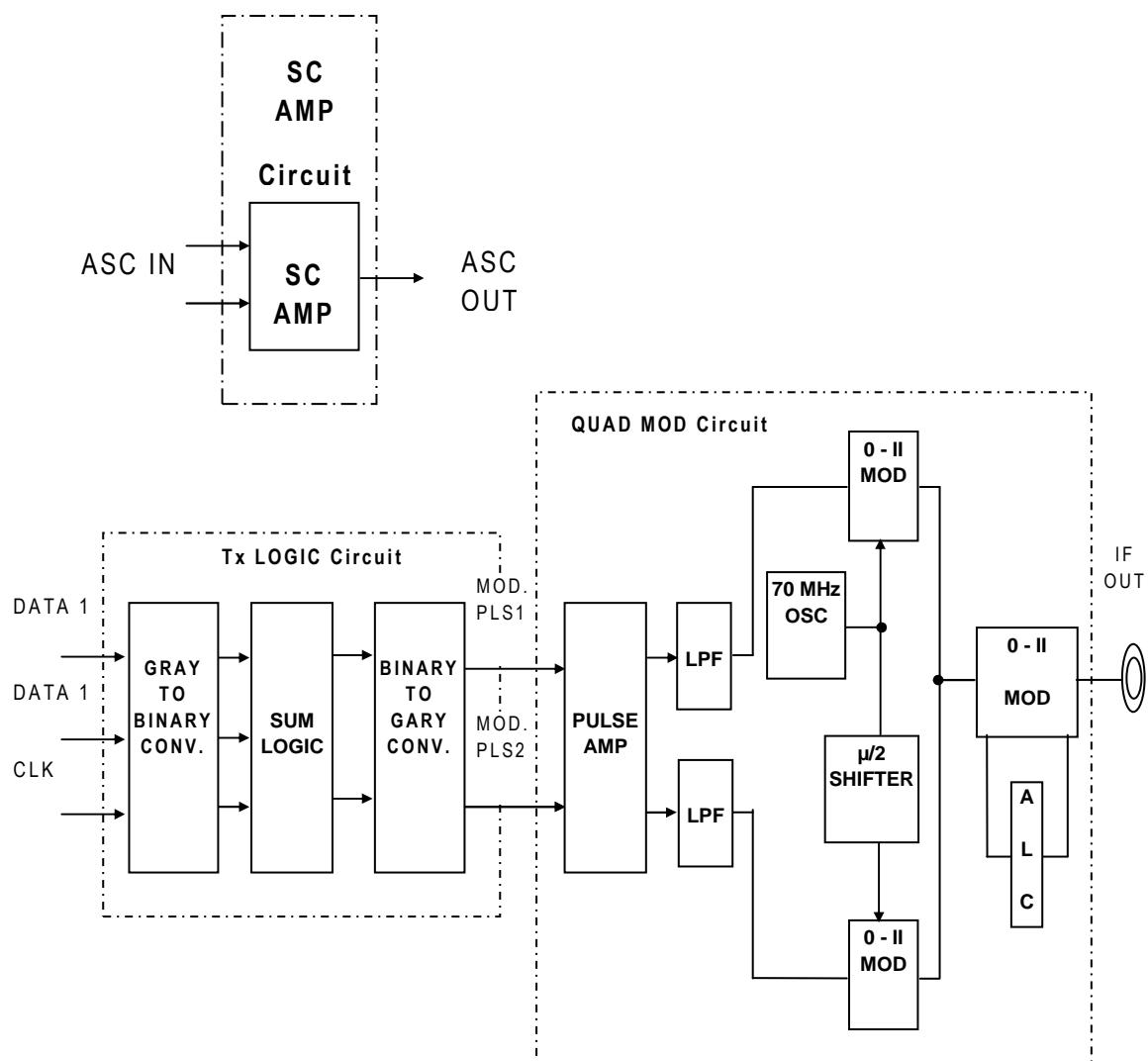
3.4 ट्रांसमीटर (Tx) (C0035-A) : ट्रांसमीटर में फ्रेस मोड्यूलेटर (PM MOD) B9945A और ट्रांसमीटर RF सर्किट (TxRF) C0060A होते हैं। फ्रक्शनल डायग्राम चित्र 3.12 में दिखाया है।



चित्र 3.12 ट्रांसमीटर का ब्लॉक डायग्राम

फेस मोड्यूलेटर (PH MOD) B9945A (चित्र 3.13)

PH MOD में Tx लांजीक सर्किट, क्वाड मोड सर्किट और SC AMP सर्किट। 70MHZ आसिलेटर से एक 70 MHZ IF कैरियर जेनरेट होता है। और प्रत्येक 0- π मोड्यूलेटर में दो कैरियर LO1 और LO2 में विभाजित होता है। दो 70 MHZ कैरियर के बीच का फेस अन्तर $\pi/2$ रेडियन्स होता है। प्रत्येक 0 - π मोड्यूलेटर से एक 70 MHZ कैरियर का फेस को 0 फेस या π फेस में इनपुट पल्स स्ट्रिम द्वारा मोड्यूलेट होता है। दो 0- π मोड्यूलेटर के आउटपुट 4 फेस एसेन्मेंट केलिए जुड़ते हैं। इससे जो 4 फेस मोड्यूलेट्ड IF सिग्नल प्राप्त होता है, जो IF एमपलीफायर द्वारा एम्पलीफायर कर Tx RF मोड्यूल को आउटपुट लेवल -3 dBm में भेजता है। IF आउटपुट को प्राप्त करने केलिए PIN डयोड कि इम्पिडेन्स बदल के जो IF एमपलीफायर ए.एल.सी. के साथ सिरिज हैं, उस IF आउटपुट लेवल को -3dBm में रेग्यूलेट किया जाता है। PH मोड में एक अलार्म डिटेक्शन सर्किट है, जो Tx लांजीक सर्किट के आउटपुट स्ट्रीम को मानीटर करता है, यदि क्वाड मोड सर्किट का आउटपुट सिग्नल लेवल और अलार्म इन्फारमेंशन Tx RF मोड्यूल पर। साधारणता '1' (करीब 0V) दिखता है, लेकिन एक अलार्म अवस्था में ही Tx अलार्म इंडिकेटर लाईट लाल और एक '0' (करीब -8V) दिखता है।



चित्र 3.13 फेस मोड्यूलेटर का ब्लॉक डायग्राम

SC AMP सर्किट: SC AMP सर्किट एनालाग सर्विस चैनल (ASC) सिगनल को एम्पलीफार्इ करता है और इसे Tx RF मोड्यूल के Tx लोकल आसिलेटर को एप्लाई करता है। जहाँ एप्लाईड SC सिगनल के साथ RF सिगनल को फ़िक्वेंसी मोड्यूलेट करती है।

ट्रांसमीटर RF सर्किट (Tx RF) C0060A (चित्र 3.14)

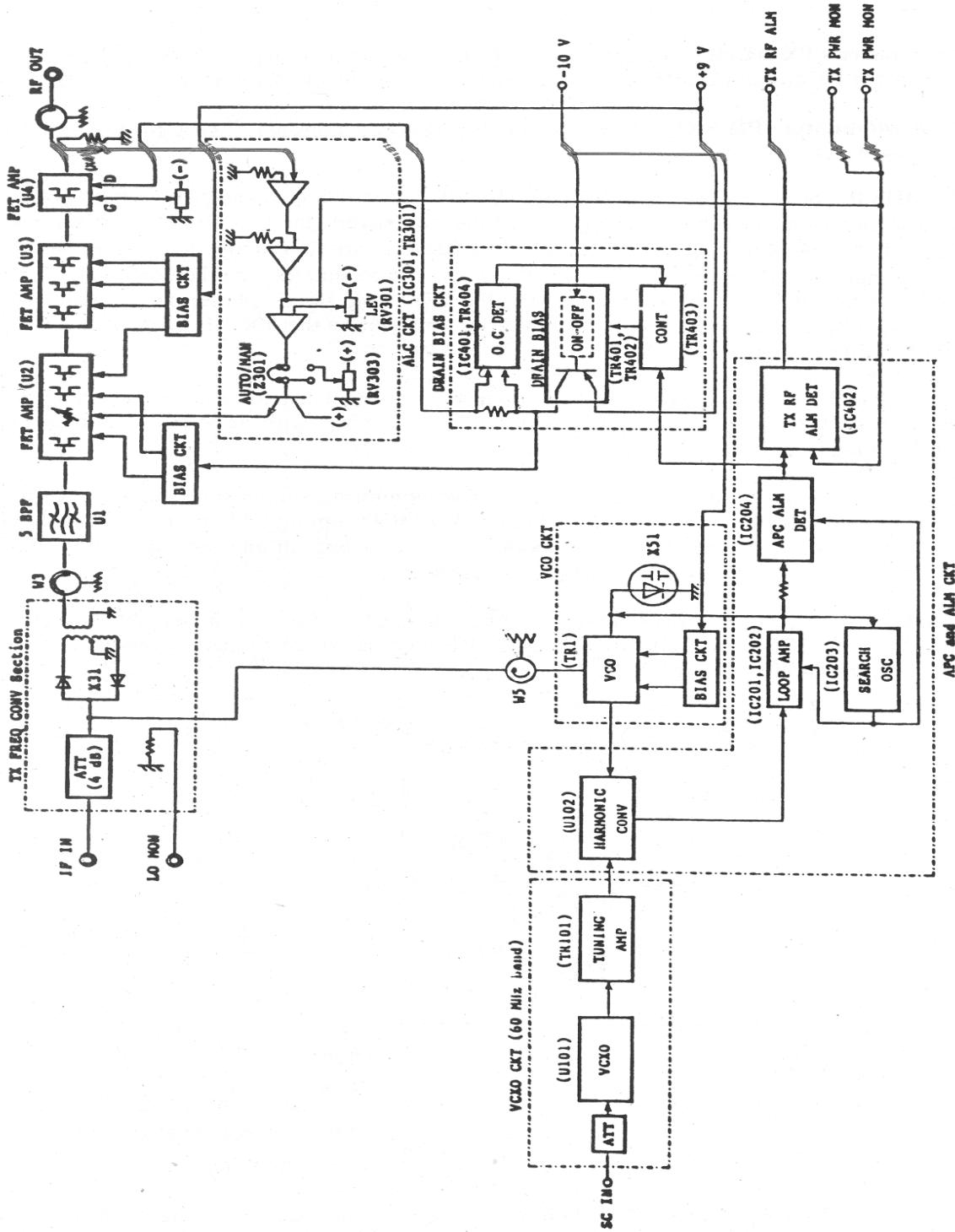
Tx RF 7GHZ बैंड लोकल सिगनल आसिलेटर सिगनल के साथ 70MHZ IF सिगनल को मिलाकर 7GHZ बैंड ट्रांसमीटिंग प्रिक्वेंसी सिगनल तैयार करता है, और इसे (FET) फ़िल्ड एफेक्ट ट्रांसिस्टर के साथ एम्पलीफार्इ करता है।

Tx RF में युक्त होता है।

- 1) ट्रांसमीटर फ़िक्वेंसी कनवर्टर (Tx FREQ CONV) सेक्शन
- 2) FET एम्पलीफायर (FET AMP) सेक्शन और
- 3) ट्रांसमीटर लोकल आसिलेटर (Tx LO) सेक्शन

(Tx FREQ CONV) सेक्शन: इसमें एक मिक्सर (X31), एक IF एटेन्यूटर (R32 से R34) और C1457A, 5 स्टेज बैंड पास फ़िल्टर (c1487a 5bPF,41)। IF इनपुट सिगनल को IF IN टर्मिनल और IF एटेन्यूटर (R32 से R34) और लोकल फ़िक्वेंसी सिगनल लोकल आसिलेटर (Tx LO) के द्वारा मिक्सर (X31) को दिया जाता है। मिक्सर (सिंगल बालेन्सड टैप) में GaAs स्काटकी बैरियर डयोड (X31) स्ट्रिप लाईन और स्लाट लाईन हैं। इनपुट IF सिगनल एक मैक्रो-स्ट्रिप स्लाट ट्रांशिसन है। इनपुट IF सिगनल को भी एक ¼ वेव्लैंथ के साथ स्लाट लाईन में कनवर्ट होता है जो डयोड (X31) पे दिया जाता है। यह सिगनलस प्रत्येक डायड के साथ मिलकर RF सिगनल को उत्पन्न करती है। यह उत्पन्न RF सिगनल को FET AMP सेक्शन को आइसोलेटर (W3) और 5 BPF((U1) द्वारा एप्लाई किया जाता है। 5 BPF एक च्बीसेव की तरह होता है और यह $f_0 \pm 70$ MHz पर 40 Db से ज्यादा एटेन्यूशन करता है। इसिलिए ट्रांसमीटर फ़िक्वेंसी कनवर्टर (Tx FREQ CONV) सेक्शन से यह 5BPF सिर्फ़ जरूरतमंद प्रिक्वेंसी सिगनल को पास करता है, जबकि बाकी फ़िक्वेंसी को हटाता है।

Tx LO आउटपुट का एक भाग डरेक्शनल कपलर से कपल्ड होता है जो आसिलेटिंग फ़िक्वेंसी को LOMON टर्मिनल पर मानिटर करता है, बिना Tx LO की आउटपुट को डिस्टर्ब किये।



चित्र - 3.14 ट्रांसमीटर RF सर्किट का ब्लॉक डायाग्राम

FET AMP सेक्शन

इसमें तीन स्टेज FET एम्पलीफायर सब मोड्यूल (U2 से U4) के साथ इनपुट और आउटपुट मैचिंग सर्किट (MSC2 से MSC6) एक एसोलोटर (W4), एक आटामेटिक लेवल कंट्रोलर (ALC) सर्किट (IC301), IC302 और TR301) और एक FET (W4), ब्यास सर्किट होता है।

5 BPF (U1) से एक RF इनपुट सिग्नल को इम्पीडेंस मैचिंग सर्किट द्वारा (MSC2) सब मोड्यूल (U2) के फ़स्ट स्टेज में एप्लाई करता है।

पहला स्टेज FET AMP मोड्यूल U2 में 3 स्टेज FET ट्रांससिश्टर और एक पिन डयोड एटेन्यूटर, एम्पलीफाईर्स और एक स्थिर आउटपुट पावर लेवल RF OUT टर्मिनल पर प्रदान करता है, जब पिन डयोड का इनटर्ल इम्पिडेनस को अङ्गस्ट ALC से करता है लल्ल आउटपुट में।

पहले स्टेज FET AMP में RF इनपुट एम्पलीफाईर्ड और ALC कंट्रोल सब मोड्यूल (U2) से करते हैं, और 2 स्टेज FET AMP सब मोड्यूल (U3) द्वारा एम्पलीफाई होता है, फिर 3 स्टेज FET AMP सब मोड्यूल में एक FET ट्रांससिस्टर लेवल पर लाता है।

3rd स्टेज FET AMP सब मोड्यूल का आउटपुट RF आउट टर्मिनल में आइसोलेटर (W4) और MSC6 के द्वारा दिखाता है। इस मोड्यूल आउटपुट आईसोलेट आउटपुट कि VSWR को बढ़ाता है।

तीसरे स्टेज FET AMP सब मोड्यूल के आउटपुट पावर का कुछ भाग डिटेक्टर डिटेक्टर X41 के साथ जुड़त है, जो इसे DC कम्पोनेट में द्वितीय हैं। जो DC कम्पोनेट मिलता है, उसे ALC सर्किट में वाल्टेज को मनिटर करने के लिए भेजता है।

ALC सर्किट में 3-स्टेज ALC एम्पलीफायर (IC301 और IC302), DC एम्पलीफायर (TR301) और AUTO/MAN जैक (Z301) होते हैं।

FET AMP में डिटेक्टर (X41) से भेजा डीसी मानिटरिंग वोल्टेज को 3-स्टेज ALC एम्पलीफायर (IC301 and IC 302) से एक डीसी वोल्टेज प्राप्त करने के लिए जो RF आउटपुट पावर का प्रपोशनल होता है। डीसी वोल्टेज ऑटो/मैन जैक (Z301) को ऑटो के माध्यम से डीसी एम्पलीफायर को (TR301) अप्लाइ किया जाता है। ALC आपरेशन के लिए आवश्यक मूल्य DC वोल्टेज DC एम्पलीफायर बढ़ाता है। DC एम्पलीफायर के उत्पादन DC वोल्टेज (ALC वोल्टेज) को वापस पहले स्टेज FET AMP उप मोड्यूल (U2) जिसने पिन डयोड एटुनियेटर है को दिया जाता है। ALC वोल्टेज कम हो जाती है (FET AMP में +9 वोल्ट "VA" पाइन्ट पर) जब RF आउटपुट पावर कम हो जाती है, और पिन डयोड एटुनियेटर की लास बढ़ जाती है जो RF आउटपुट पावर की कमी को रोकने के लिए, या vice versa | FET AMP के RF आउटपुट पावर स्थिर रहता है।

ALC लूप सर्किट को आटो/मैन, जैक (Z301) द्वारा खोला या बंद किया जा सकता है। वहाँ LEV कंट्रोल (RV 301) आउट टर्मिनल में RF आउट लेवल को कंट्रोल करता है। साधारणत आटो / मैन जैक को आटो. में सेट करते हैं। जब जैक को मैन्यूअल में सेट करते हैं तब आउटपुट पावर RV 303 द्वारा मैन्यूअली कंट्रोल होता है।

FET बयस सर्किट

1) फ़स्ट स्टेज और दूसरे स्टेज किलिए FET AMPS (U2 और U3)

FET ट्रांससिस्टर U2 और U3 को रेजिस्टरस R402 से R 407 के द्वारा +VE वोल्टेज 8 वोल्ट सप्लाई किया जाता है, यह FET ट्रांससिस्टरस, स्थिर ड्रेन करंट देने किलिए सेल्फ बयस तरीका द्वारा किया जाता है।

2) तीसरे स्टेज FET AMP (U4)

इसमें गेट बयस सर्किट में FET ट्रांजिस्टर U4 के लिए एक वोल्टेज स्टेबलाइजर (X303) गेट वोल्टेज एडजस्टर (RV401) के साथ दिया जाता है, स्टेबलाइजड -10V जिनर डयोड X303 को देते हैं और -5.1 वोल्ट तक रेग्यूलेट करते हैं। वोल्टेज एडजस्टर (RV 401) को यह वोल्टेज सप्लाई करता है।

वेरियेबल रेसिस्टर (RV401) के स्लैडर में नेगेटिव वोल्टेज, U4 के FET ट्रांजिस्टर गेट में एप्लाई किया जाता है। U4 में FET ट्रांजिस्टर केलिए ड्रेन बयास सर्किट में TR401 से TR404 और IC401 भी होते हैं। पाजटिव वोल्टेज 9 वोल्ट FET को हाई फ्रीक्वेंसी कट आफ़ फ़िल्टर (L502 और C502) और ट्रांजिस्टर TR402 (ड्रेन बयास सर्किट) द्वारा सप्लाई दिया जाता है। FET की खराबि को रोकने केलिए FET ट्रांजिस्टर में ड्रेन वोल्टेज को (TR401 और TR402) द्वारा सर्किट को प्रोटेक्ट किया जाता है, ट्रांजिस्टर TR402 ड्रेन वोल्टेज देने से पहले ही गेट बयास एप्लाई किया जाता है।

-10V से TR401 कंडक्ट होता है, जिसे एमीटर में एप्लाई करते हैं और -9.3V उसके बेस में एप्लाई करते हैं। TR1 कंडक्ट होते, +8.3 वोल्ट TR402 के बेस में R402 द्वारा TR402 कंडक्ट होता और FET ड्रेन टर्मिनल को बयास वोल्टेज सप्लाई करता है।

एक ओवर-करेन्ट डिटेक्सन सर्किट (TR404 और IC401) R401 के माध्यम से ड्रेन करेन्ट मोनिटर करता है, और TR403 को कन्डेक्ट करता जब ड्रेन करेन्ट तीन या चार बार सामान्य लेपल तक पहुँच जाता है।

जब TR403 कन्डेक्ट करता है, + 8.9V TR402 के बेस पर आता है जो TR402 को कट-आफ़ करता है, FET ड्रेन बयास वोल्टेज को बंद करता है, ओवर-करेन्ट कारण होने वाले नुकसान से अपने को बचाने के लिए। इसी तरह TX LO सेक्शन में जब एपीसी सर्किट में मुसीबत होता है तब APC अलार्म सिग्नल TR403 को ऑँक और TR402 को ऑफ़ करता हैं ताकि ड्रेन बयास वोल्टेज सप्लाइ को रोकता है और FET आपरेशन बंद हो जाता है।

TX LO सेक्शन: इसमें एक डैइल्कट्रिक रेसोनेटर इस्तमाल किये वोल्टेज कन्ट्रोल आसिलेटर (VCO), वोल्टेज कन्ट्रोल क्रिस्टल आसिलेटर (VCXO), आटोमाटिक फेस कन्ट्रोल सर्किट और सकिट सर्किट (APC और ALM CKT).

VCO सर्किट एक ट्रांजिस्टर आसिलेटर(TR1) और फिडबैक लूप को क्लोस करने के लिए एक वारेक्टर डायोड(X51) के साथ होते हैं। ट्रांजिस्टर सिलेटर(TR1) में एक ट्रांजिस्टर (TR1) और एक डैइल्कट्रिक रेसोनेटर, जिसमें एक स्स्पेन्डेड स्ट्रिप लैंन है और एक वारेक्टर डायोड(X51) जो डैइल्कट्रिक रेसोनेटर से कपल्ड भी शामिल हैं। इस VCO सीधे एक 7GHz बैंड आरएफ फ्रिक्वेम्सी उत्पन्न करता है और आउटपुट सिग्नल एक ऐसोलेटर (W5) के माध्यम से मिक्सर सर्किट के लिए भेजा है। VCO आउटपुट सिग्नल के एक हिस्से APC सर्किट को फिड किया जाता है और APC सर्किट से नियंत्रण वोल्टेज को वारेक्टर डायोड(X51) पर अप्लाय जाता है। इस लूप (APC लूप) वोल्टेज कन्ट्रोल क्रिस्टल आसिलेटर में निर्माण के साथ VCO फ्रिक्वेम्सी फेस लाक। VCO आउटपुट सिग्नल का हिस्सा FREQ MON टर्मिनल पर दिखाई देता है जो लोकल सिग्नल को इन्टरेप्ट किये बिना आसिलेटिंग फ्रिक्वेम्सी की मोनिटर के लिए हैं। बयास सर्किट (BIAS CKT) ट्रांजिस्टर TR1 के बेस से एमिटर वोल्टेज निर्धारित करता है।

वोल्टेज क्रिस्टल आसिलेटर (VCXO) सर्किट एक 60-MHz बैंड क्रिस्टल आसिलेटर (U101) जिसमें वारेक्टर डायोड है जो ट्रान्समिटिंग सर्किट में सर्विस चैनल (SC)सिग्नल को इन्सर्ट करता है और एक 60-MHz बैंड ट्यूनिंग एम्पलीफायर हैं।

60-MHz बैंड क्रिस्टल आसिलेटर (U101) सीधे एक 60 MHz बैंड सिगनल फ्रिक्वेंसी उत्पन्न करता है जो 1/N VCO फ्रिक्वेंसी है (N एक नेचुरल नम्बर है जो VCXO को 60MHz के लगभग बराबर फ्रिक्वेंसी बनाता है) और FM माडुलेटर जैसे फंक्शन होता जिसके द्वारा 60 MHz बैंड सिगनल फ्रिक्वेंसी को SC IN टर्मिनल पर अप्लिय किया SC सिगनल के साथ माडुलेट किया जाता है। ट्यूनिंग एम्पलीफायर फेस डिटेक्टर (HARMONIC CONV) ड्राइविंग के लिए 60 MHz बैंड सिगनल amplifies एक आवश्यक लेवल एम्पलीफै करता है।

ट्यूनिंग एम्पलीफायर के आउटपुट सर्किट (C105, C106, L101 और L102) 60-MHz बैंड क्रिस्टल आसिलेटर के आसिलेशन फ्रिक्वेंसी के साथ ट्यून होता और इस तरह स्पुरियस अन्डिजैयरड सिगनल को रिजेक्ट करता है।

APC लूप सेक्शन, अर्थात् फेस लाक लूप (APC LOOP) सर्किट में एक फेस डिटेक्टर (HARMONIC CONV; U102), APC लूप एम्पलीफायर (LOOP AMP: IC 201 and IC202), सर्च आसिलेटर (IC203) और VCO होते हैं। VCO फ्रिक्वेंसी और मल्टीप्लैड क्रिस्टल आसिलेटर फ्रिक्वेंसी के बीच का अंतर APC लूप की कट-ऑफ फ्रिक्वेंसी की तुलना में कम है, जब इस APC लूप के क्लोसड लूप फ्रिक्वेंसी प्रतिक्रिया, एक लो पास मोड में है। दोनों फ्रिक्वेंसीयों के बीच बीट (beat) फ्रिक्वेंसी को एम्पलिफेर करके VCO पर अप्लाय किया जाता है। VCO आउटपुट सिगनल को बीट (beat) फ्रिक्वेंसी के साथ माडुलेट किया जाता है। ओपन लूप फ्रिक्वेंसी रेसपान्स के अनुसार APC LOOP के आउटपुट एम्पलिट्युड बढ़ जाती है जब बीट (beat) फ्रिक्वेंसी कम हो जाता है। इसका नतीजा, बीट सिग्नल की वेवफार्म डिस्टार्टेड है और डीसी काम्पोनेन्ट इस डिस्टार्शन से उत्पन्न होता है जिससे दोनों फ्रिक्वेंसीयों कोइन्सिडेन्ट हो जाते हैं। नतीजतन, VCO फ्रिक्वेंसी को मल्टीप्लैड क्रिस्टल आसिलेटर फ्रिक्वेंसी में पुल करता है। इसलिए, पुल-इन फ्रिक्वेंसी रेज बल्कि नेरो (narrow) है। तथापि, एक बार इस लूप में पुल करने के बाद, फेस लॉक हालत को APC LOOP AMP आउटपुट वोल्टेज की सेचुरेशन मूल्य के लिए आयोजित किया जा सकता है क्योंकि उच्च डीसी गेन के कारण।

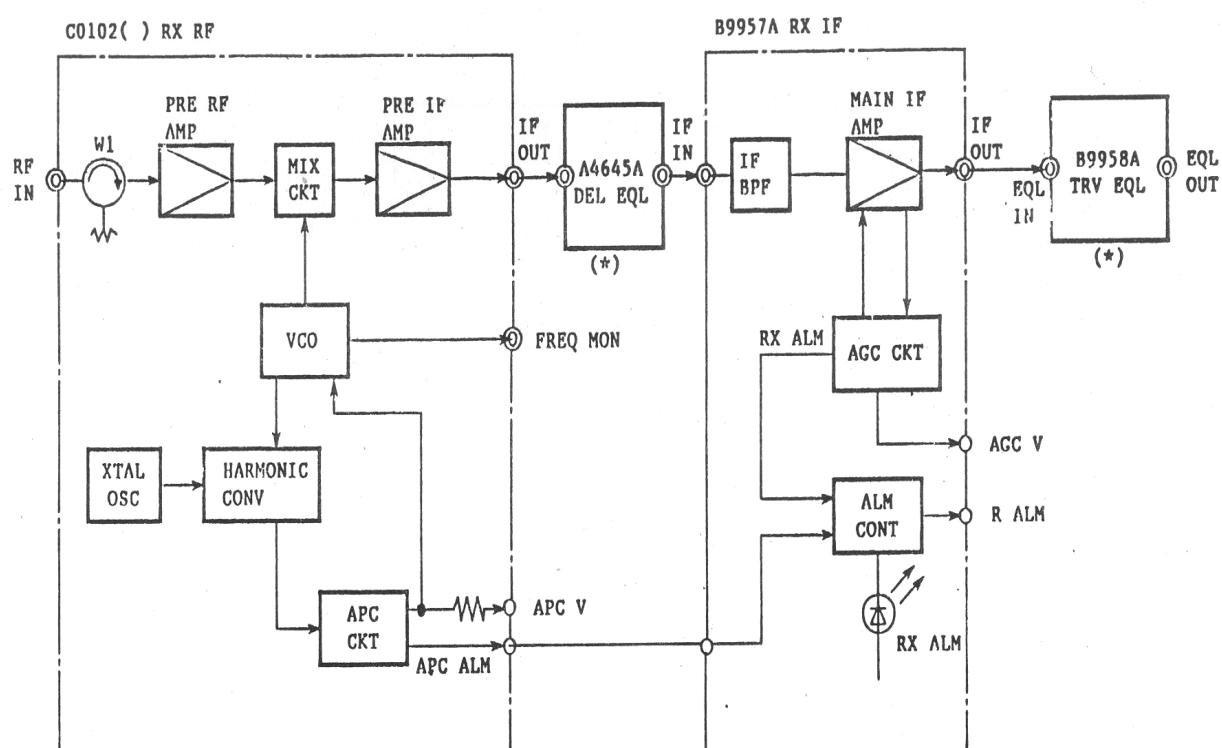
VCO की फ्रीक्वेंसी स्विंगिंग से सर्च आसिलेटर (IC203) पर एक प्रभाव डालकर पुल-इन रेज को फ़ैलाता है। इसलिए सर्च आसिलेटर, VCO जब अनलॉक है आसिलेट करता और आसिलेट बंद होता जब लॉक हैं। इसलिए फ्रीक्वेंसी की अन्तर जीरो के करीब आ जाता है तब APC LOOP का फीड बैक आपरेशन, क्रिस्टल आसिलेटर से निकलने वाले सिगनल को लाक VCO के साथ लाक करता है। एकबार लाक होने पर VCO फ्रीक्वेंसी पूरी तरह क्रिस्टल आसिलेटर से कंट्रोल होता है। अलार्म सर्किट (IC203, IC204 और IC402) VCO के फ्रीक्वेंसी और RF आउटपुट पावर को मोनीटर करता है और TxRF आलार्म पैदा करता है, जब कभी दोनों की वेल्यू निश्चित की गई वेल्यू से अधिक हो जाए। जब APC लूप अनलाक अवस्था में होता है, सर्च आसिलेट आसिलेट होकर सर्च सिगनल प्रदान करता है, इस सिगनल को डिटेक्ट करके DC वोल्टेज में परिवर्तित करता है और IC 203, IC204 और IC402 को ड्रैव करता है और APC अलार्म सिगनल प्रदान करता है जो TxRF आलार्म हैं। APC लूप के अनलाक अवस्था में Tx का आउटपुट कट जाता है, तकि दूसरे चैनल में इंटरफेरेन्स ना हो।

APC लूप AMP से VCO को जाने वाली कन्ट्रोल वोल्टेज को IC204 द्वारा मोनीटर किया जाता है और APC अलार्म सिगनल तब बाहर भेजता है, जैसे ही TxRF आलार्म मोनिटरड सिगनल, निरिचत वेल्यू से बढ़ जाए। RF आउटपुट पावर का मोनीटरिंग सिगनल को ALC सर्किट R307 द्वारा ALC एम्पलीफायर

आउटपुट के 2nd स्टेज में चुना जाता है और IC204 पर एप्लाइ होता है। जब RF औटपुट का वेल्यू निश्चित वेल्यू से कम हो जाता है, IC402 आपरेट होता है और RF आउटपुट पावर अलार्म को TxRF के रूप में भेजता है।

3.5 रिसीवर (Rx) C0091A (चित्र 3.15)

रिसीवर (Rx) में RxRF सर्किट (C 102A) और RxIF सर्किट (B9957A) होता है। यह 7GHZ बैड रिसीविंग RF सिग्नल को 70 MHZ IF सिग्नल में परिवर्तित करता है, और 70MHz IF सिग्नल को जरूरतनुसार एम्पलीफाई भी करता है।



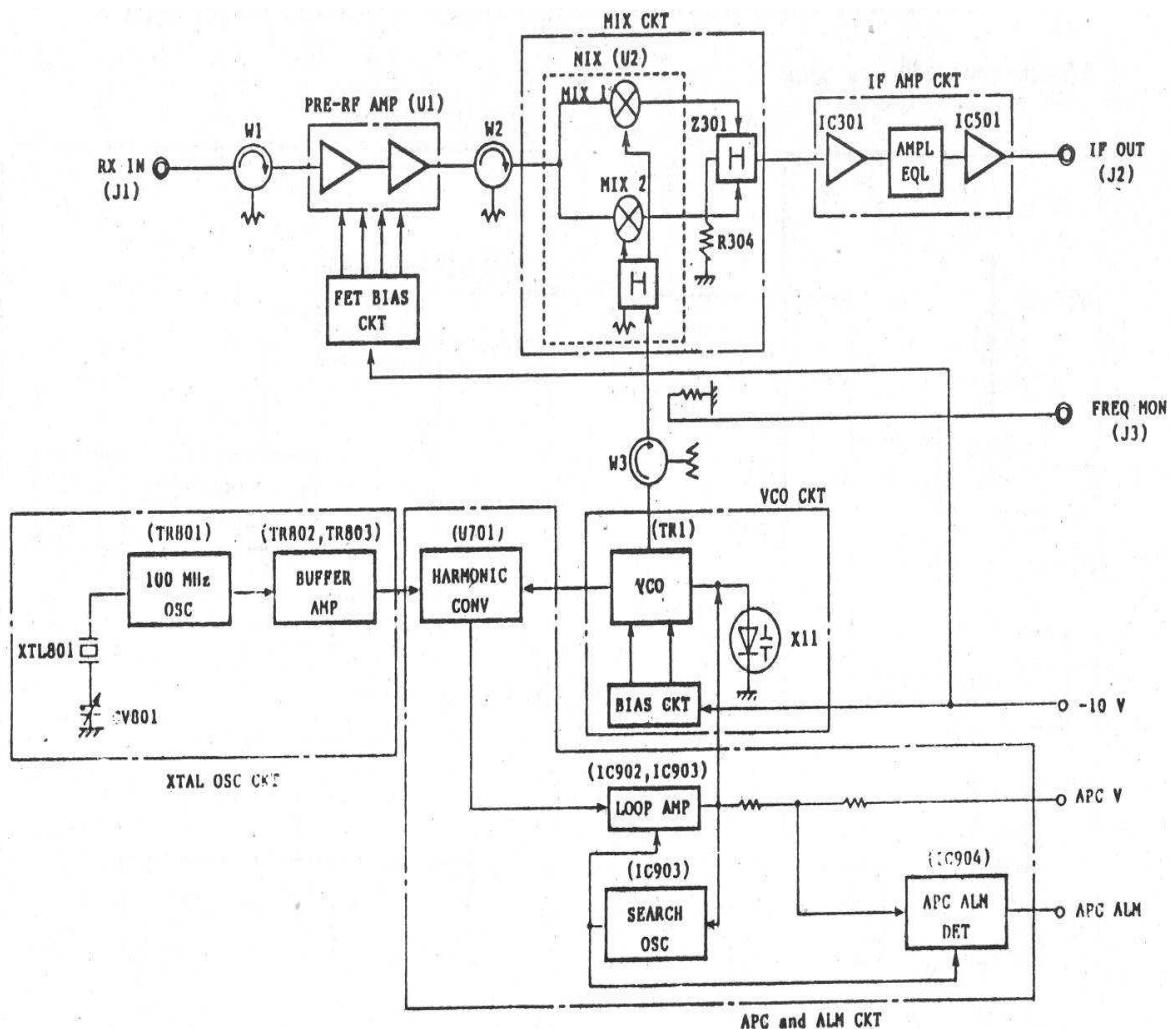
NOTE *: Optional module

चित्र 3.15 रिसीवर का ब्लाक डायाग्राम

Rx RF में युक्त होते हैं, चित्र 3.16

- 1) रिसीवर फ्रीक्वेंसी कन्क्टर (Rx FREQCONV) सेक्षन और
- 2) रिसीवर लोकल आसिलेटर (Rx Lo) सेक्षन

Rx फ्रीक्वेंसी कन्क्टर सेक्षन में एक RF एम्पलीफायर, FET बयास सर्किट, मिक्सर सर्किट और IF एम्पलीफायर होता है।



चित्र 3.16 रिसीवर RF सेक्शन का ब्लॉक डायग्राम

प्री RE एम्प्लीफायर RF एनपुट सिग्नल को एम्प्लीफाई करता है, और रिसीवर लोकल आसिलेटर से लोकल फ्रीक्वेंसी सिग्नल के साथ मिलकर, मिक्सर उसे आउटपुट IF सिग्नल में बदलता है, जिसमें इमेंज साइड स्पूरियस और नायस को सप्रेस कर देता है बिना BPF के एस्टेमाल किये। प्री IF एम्प्लीफायर और IF एम्प्लीफायर IF सिग्नल को एम्प्लीफाई करता है।

प्री RF एम्प्लीफायर: RF एनपुट सिग्नल को RFIN के इनपुट टर्मिनल में फीड किया जाता है, और एक आइसोलेटर (W1) के द्वारा प्री RF एम्प्लीफायर (U1) में अप्लाई करता है। प्री एम्प्लीफायर 2 स्टेज लो नायस एम्प्लीफायर है, जो GaAs FET ट्राजिस्टर द्वारा बनता है। यह आइसोलेटर W1 और W2 प्री RF एम्प्लीफायर के इनपुट और आउटपुट का VSWR को क्रमशः बढ़ाता है।

FET बयास सर्किट (TR101 और 102) में दो बयास स्टेबेलाईजर्स और प्रोटेक्शन सर्किट होते हैं जो GaAs FET ट्राजिस्टर प्रि RF एम्प्लीफाईर के लिए काम आता है। पावर टर्मिनल को वोल्टेज फेड किया जाता है जो FET बयास सर्किट में अप्लाई करके, जिसको रेग्यूलेट करते हैं, और उपयोग क्रमाः गेट G1, G2 और सोर्स S1, S2 में किया जाता है। सोर्स ड्रेन वोल्टेज करीब 3 VOLT, गेट ड्रेन वोल्टेज करीब सोर्स ड्रेन वोल्ट और ड्रेन एलक्ट्रोड को ग्रोन्ड किया जाता है। सोर्स ड्रेन वोल्टेज को 3V बनाने में गेट बयास कंट्रोल करता है और स्थिर ड्रेन वोल्टेज प्रदान करता है।

मिक्सर सर्किट में सब मोड्यूल U2, वैड्बैड इमेंज कैसिल बेलेन्स्ड मिक्सर के साथ 4 सिलीकान स्काट्की बैरियर डायोड, RF हार्डब्रिड और IF हार्डब्रिड (Z301)। यहाँ VCO से लोकल फ्रीक्वेंसी सिगनल RF हार्डब्रिड (मैक्रो-स्ट्रिप्पस) द्वारा पास होता है, जहाँ ये दो में स्पिल्ट होता हैं। एक MIX1 और दूसरा (with phase delayed relatively by 90°) MIX2 के लिए होता है। यह लोकल फ्रीक्वेंसी सिगनल बेलेस मिक्सर में RF इनपुट सिगनल और इमेंज सिगनल के साथ मिल जाता है। एवं यह बेलेस्मिक्सर (MX1 और MX2) IF सिगनल और IF इमेंज सिगनल को स्थिर फेस डिफेरेंस के साथ पैदा करता है। MIX1 और MIX2 के IF सिगनल को फेस डिफेरेंस 90° और IF हार्डब्रिड (2301) के साथ अप्लाई करते हैं। MIX1 और MIX2 के IF इमेंज सिगनल भी फेस डिफेरेंस 90° के साथ होता है, लेकिन IF सिगनल के विपरित दिशा में होता है। इधर, जब लोकल फ्रीक्वेंसी **70MHz RF** इनपुट फ्रीक्वेंसी से ऊपर होता है, IF हैब्रिड के आउटपुट टर्मिनल 2 पर IF सिगनल दिखते हैं इन-फेस बनता है, इमेंज सिगनल उस टर्मिनल पर केन्सेल होता है, लेकिन कोई IF सिगनल आउटपुट टर्मिनल 6 में प्रकट होता है और इमेंज IF सिगनल, जो इन-फेस में है, वह रेसिस्टर R304 टर्मिनल में कनेक्टेड पर अबसार्ब होता है। इस प्रकार, IF हैब्रिड आउटपुट टर्मिनल 2 पर आउटपुट IF सिगनल दिखाई देता है।

जब लोकल फ्रीक्वेंसी RF इनपुट फ्रीक्वेंसी से 70MHz नीचे होता है IF सिगनल फेस में दिखाता है 6 नम्बर टर्मिनल में और IF सिगनल इमेंज टर्मिनल नम्बर 2 में फेस में दिखता है और फिर रेजिस्टर R304 द्वारा अबजार्ब होता है।

IF एम्पलीफायर में दो एम्पलीफायर्स और एम्पलीट्यूड इकवलाईजर होता है। मिक्सर से एक IF सिगनल को IF एम्पलीफायर द्वारा एम्पलीफाई जरूरत के अनुसार किया जाता है यह IF आउट ट्रमिनल में किया जाता है, एम्पलीट्यूड इकबीलाईजर फ्रीक्वेंसी रिसपोन्स के लायक एम्पलीट्यूड को इकवलाईज करता है। RX LO सेक्षन में डैइल्कट्रिक रेसोनेटर इस्तमाल किया वोल्टेज कन्ट्रोल आइसोलेटर (VCO), क्रिस्टल कन्ट्रोल आइसोलेटर, आटोमाटिक फेस कन्ट्रोल सर्किट और अलार्म सर्किट (**APC and ALM CKT**) होते हैं। VCO सर्किट एक ट्रांजिस्टर आसिलेटर(TR1) और फिडबैक लुप को क्लोस करने के लिए एक वारेक्टर डायोड(XII)) के साथ होते हैं। ट्रांजिस्टर आसिलेटर(TR1) में एक ट्रांजिस्टर (TR1) और एक डैइल्कट्रिक रेसोनेटर, जिसमें एक स्स्पेन्डेड स्ट्रिप लैन है और एक वारेक्टर डायोड(XII) जो डैइल्कट्रिक रेसोनेटर से कपल्ड भी शामिल हैं।

VCO सीधे 7 GHz बैंड RF फ्रीक्वेंसी जेनेरेट करता है, और आउटपुट सिगनल को मिक्सर सर्किट में आइसोलेटर (W3) के द्वारा भेजता है, VCO आउटपुट सिगनल का कुछ भाग APC सर्किट को फ़ीड करता है, और APC से निकला कंट्रोल वोल्टेज को वारेक्टर डयोड (X11) को आप्लाई करता है। यह (APC LOOP) लूप फेस को अन्दर बना हुआ क्रिस्टल कंट्रोल आसिलेटर द्वारा VCO फ्रीक्वेंसी को लॉक कर देता है। VCO आउटपुट सिगनल का कुछ भाग फ्रीक्वेंसी मोनीटरिंग टर्मिनल में आसिलेटिंग फ्रीक्वेंसी को मोनीटर करने के लिए उपयोग बिना इन्टरप्लिंग लोकल सिगनल किया जाता है।, बयास सर्किट ट्रांसिस्टर TR1 में बेस से एम्पीटर वोल्टेज देता है।

क्रिस्टल कंट्रोल आसिलेटर सर्किट में 100 MHz बैंड क्रिस्टल आसिलेटर (TR801) साथ में क्वार्ट्ज क्रिस्टल (XTL801) और दो स्टेज वाले बफर एम्पलीफायर (TR802 और TR803)। 100 MHz बैंड क्रिस्टल आसिलेटर फ्रीक्वेंसी जेनेरेट करता है, जो VCO फ्रीक्वेंसी के (1/74 या 1/76) और बफर एम्पलीफायर इसे सही मात्रा में एम्पलीफाई करता है, जो फेस डिटेक्टर को ड्राइव करने में मदद करता है। (हारमोनिक कन्वर्टर)

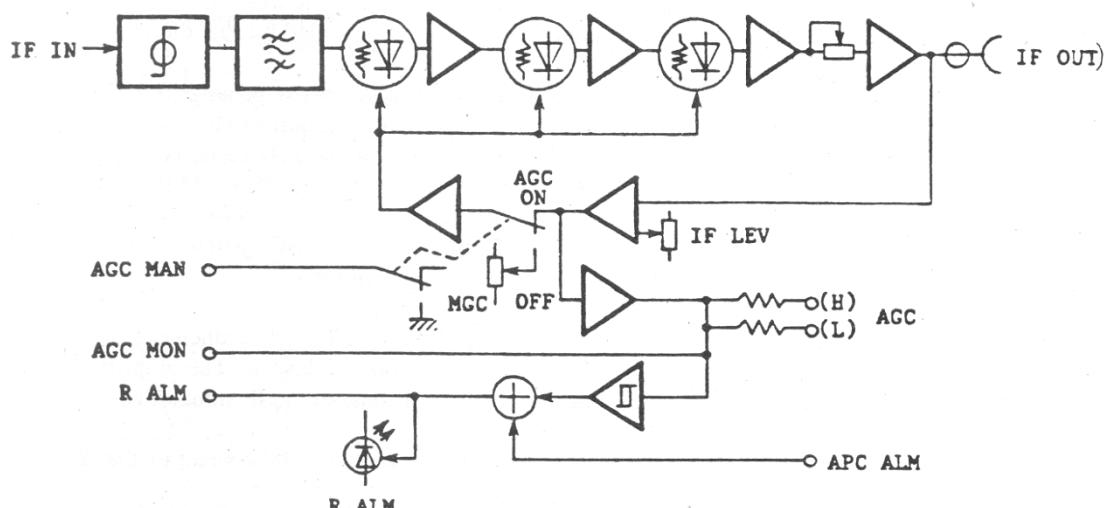
फेस लाक लूप (APC LOOP) सर्किट में फेस डिटेक्टर (हारमोनिक कन्वर्ट U701), APC लूप एम्पलीफायर (Loop AMP) IC902 और IC903 और VCO युक्त होते हैं। APC लूप एक क्लोज्ड लूप फ्रीक्वेंसी रेसपान्स लो पास मोड में होता है, जब VCO फ्रीक्वेंसी और मल्टीपल क्रिस्टल आसिलेटर फ्रीक्वेंसी के बीच का अन्तर APC लूप फ्रीक्वेंसी के कट आफ फ्रीक्वेंसी से कम होता है, तब क्लोज्ड लूप फ्रीक्वेंसी APC लूप में लो पास मोड में आ जाता है। दोनों के बीच का बीट फ्रीक्वेंसी को एम्पलीफाई करके VCO में एप्लाई किया जाता है, VCO आउटपुट सिग्नल को बीट फ्रीक्वेंसी के साथ मोड्यूलेट किया जाता है, APC लूप का आउटपुटेम्पलीट्यूड तब बढ़ जाता है, जब बीट फ्रीक्वेंसी लो हो जाता है।

जिसके परिणाम स्वरूप बीट सिग्नल का वेवफार्म डिस्टार्ट होता है, और DC कम्पोनेंट इस डिस्टारशन के कारण उत्पन्न होते हैं। जिससे दोनों फ्रीक्वेंसी कोइन्सीडेंट होते हैं VCO फ्रीक्वेंसी मल्टीपुल क्रिस्टल आसिलेटर फ्रीक्वेंसी में खींच कर बाहर आता है, खींचा हुआ फ्रीक्वेंसी का रेंज बहुत कम होता है। एक बार जब यह लूप खींचा जाता है, फेस लाक अवस्था में APC लूप AMP आउटपुट वोल्टेज की वेल्यू को स्थिर रखा जा सकता है।

सर्च आसिलेटर VCO फ्रीक्वेंसी की स्विंग की वजह से पुल इन रेंज को एक्सपैंड करने में प्रभाव डालता है। ताकि अन्तर काफी कम हो जाए करीब जीरो हो जाए। तब APC लूप के फ़ीड बैक आप्रेशन की वजह से VCO को क्रिस्टल आसिलेटर के सिग्नल के साथ लाक कर देता है। एकबार लाक होने के बाद VCO का फ्रीक्वेंसी को पूरी तरह क्रिस्टल आसिलेटर ही कंट्रोल करता है। APC अलार्म सर्किट में सर्च आसिलेटर (IC 903) और APC अलार्म डिटेक्टर (APC ALM DET; IC 904). होता है। सर्च आसिलेटर जब APC लूप लाक आफ अवस्था में होता है तब आप्रेट होता है और आउटपुट सिग्नल को APC ALM DET को फ़ीड प्रदान करता है। आउटपुट वोल्टेज APC ALM इमिनल में -10V होता है, जब APC नार्मल और जीरो वोल्ट लाक आफ अवस्था में होता है।

रिसिवर IF सर्किट (RxIF) B9957-A (चित्र 3.17)

कनवर्टर 70MHz IF सिग्नल को डिले इक्वीलाइजर के द्वारा RxIF सर्किट को फ़ीड किया जाता है, जो हाप के आधार पर इक्वीलाईज करता है, सिस्टम में डिले ट्रांसमीटर रिसीवर में फ़िल्ट्रिंग और RF ब्रांचिंग सर्किट के द्वारा किया जाता है।



चित्र 3.17 रिसीवर IF सेक्शन का ब्लाक डायग्राम

A4645A DEL EQL (आपशनल) : DEL EQL एक अतिरिक्त IF डिले इक्वीलाईजर है। DEL EQL का उपयोग ट्रांसमीटर रिसीवर के बांचिंग सर्किट में उत्पन्न रिफ्लेक्टेड डिले को बराबर करने में किया जाता है। DEL, EQL का उपयोग सिस्टम के जरूरत पर निर्भर करता है।

यह कम्पनी में डिले विशेषता के आधार पर प्रिमौन्ट किया है। इसे पुरी तरह कम्पनी द्वारा एडजस्ट किया रहता है, और सैट में इसकी कोई एडजस्टमेंट की आवश्यकता नहीं है।

RXIF में

- 1) B 5015F IF बैंड पास फ़िल्टर, (B9957A के लिए) या B5015G IF BAND पास फ़िल्टर (B9957B के लिए)
- 2) मेन IF एम्पलीफ़ायर (मेन IFAMP) सेक्शन और
- 3) अलार्म सर्किट होता है।

B5015 (F) IF BPF में 5 स्टेज IF बैंड पास फ़िल्टर U1 एम्पलीट्यूड इक्वीलाईजर और IF डिले इक्वीलाईजर होता है। IF बैंड पास फ़िल्टर सर्किट में चेबीसेव टाईप - 5-स्टेज बैंड पास फ़िल्टर शार्प कट आफ विशेषता के साथ होती है। यह सिर्फ जरूरतानुसार IF सिग्नल को पास करता है, और बाकी सभी फ्रीक्वेंसी को अलग कर देता है।

IF बैंड पास फ़िल्टर के बाद IF एम्पलीच्ट्यूड इक्वीलाईजर, IF एम्पलीट्यूड को फ्रीक्वेंसी रेसपोन्स के साथ इक्वीलाईज करता है। 2 स्टेज IF डिले इक्वीलाईजर, IF बैंड पास फ़िल्टर में उत्पन्न डिले को इक्वीलाईज करता है।

मेन IF AMP में मेन IF एम्पलीफ़ायर; एक AGC सर्किट और एक अलार्म सर्किट होता है। मेन IF AMP वैड बैंड एम्पलीफ़ायर (TR101 और IC101 से IC104) साथ पिन डयाड होता है। इसमें हाई डायनामिक AGC रेज करीब 55DB जो IF आउटपुट लेवल को $-3\text{dBm} \pm 0.5\text{dB}$ के बीच रखता है। यह एम्पलीफ़ायर एक वेरियो-लुसर को आपरेट करता है, जिसका गेन पिन डयाड द्वारा नियंत्रित किया जाता है। यहाँ IF बैंड पास फ़िल्टर (U1) से IF सिग्नल को 5 स्टेज एम्पलीफ़ायर द्वारा एम्पलीफ़ाईड किया जाता है और पांचवें स्टेज एम्पलीफ़ायर के आउटपुट ब्राचों में कर दिया जाता है। IF आउटपुट लेवल को -3dBm में पिन डयाड का इम्पीडेंस परिवर्तित कर रेग्यूलेट किया जाता है ट्रांससिस्टर के आउटपुट में सिरीज में जोड़ा जाता है, इसके साथ में DC एम्पलीफ़ायर (AGG AMP; IC107) से निकले AGC नोल्टेज को जोड़ा जाता है।

AGC सर्किट में AGC एम्पलीफ़ायर (IC105) और एक AGC MGC स्विच (S101) AGC AMP (IC105) में बफर एम्पलीफ़ायर, डिटेक्टर और DC एम्पलीफ़ायर स होते हैं। अतः 4 स्टेज एम्पलीफ़ायर (IC101 से IC104) के IF आउटपुट सिग्नल AGC एम्पलीफ़ायर के बफर इम्पलीफ़ायर में बांटे जाते हैं। एम्पलीफ़ायर IF सिग्नल को डिटेक्टर के द्वारा डिटेक्ट किया जाता है, और DC वोल्टेज IF सिग्नल लेवल के अनुपात में प्रदान करता है। DC वोल्टेज को DC एम्पलीफ़ायर द्वारा एम्पलीफ़ायर किया जाता है और AGC MGC स्विच (S101) के AGC कांटेक्ट द्वारा DC एम्पलीफ़ायर को दिया जाता है।

DC एम्पलीफायर के DC आउटपुट वोल्टेज को फिर 4 स्टेज IF एम्पलीफायर (IC101 से IC104) पिन डयोड के साथ दिया जाता है। AGC वोल्टेज कम होता है (अपरोच ग्रॉंड पोटेनशियल), जब कभी IF सिगनल लेवल-बद्धता है और IF एम्पलीफायर का गेन कम होता है, जो IF सिगनल लेवल को बढ़ने से रोकता है या वैसे-वर्सा। इस तरह मेन IF AMP का आउटपुट लेवल को स्थिर रखता है। DC एम्पलीफायर द्वारा एम्पलीफायर AGC वोल्टेज का कुछ भाग AGC V MON टर्मिनल में जाता है, जो AGC वोल्टेज को मोनीटर करता है। AGC-MGC स्विच (S101) द्वारा AGC अलार्म लुप सर्किट को खोला या बन्द किया जाता है। IF LEV कन्ट्रोल(RV102), IF OUT टर्मिनल पर लेवल को नियंत्रित करता है जब एक AGC लूप सर्किट (AGC में AGC - MGC स्विच) बनता है। आम तौर पर, (AGC में AGC - MGC स्विच) को AGC पे सेट है। मैन्टेनेन्स के लिए AGC - MGC स्विच जब MGC पर निर्धारित है, टर्मिनल Z1-b20 एक मैन्टेनेन्स सिगनल ग्रॉंड जारी करने के लिए, और MAIN IF AMP का गेन मैन्युअल MGC LEV कन्ट्रोल (RV103) द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

अलार्म सर्किट

अलार्म आपरेशन अवस्था

- | | | |
|------------------------|-----------|--|
| 1) IF आउटपुट लेवल लो | 0 से -2V | अलार्म RX अलार्म LED (X119) जलता है।
टर्मिनल Z1C20TTL लोलेवल है। |
| 2) APC अलार्म (Z101-1) | -8 से-10V | नार्मल Rx अलार्म LED (X119) जलता नहीं।
टर्मिनल Z1C20TTLहाई लेवल है। |

ट्रांसवर्सल इक्वीलाईजर (TRSV EQL) B9958-A (अतिरिक्त) चित्र 3.18

यह मोड्यूल माइक्रोवेव प्रोपोगेशन के रास्ते में सेलेक्टिव फेडिंग के कारण निर्मित डिले डिस्टोर्शन और एम्पलीट्यूड दोनों को आटोमैटिकली कामपेनसेट करता है।

ट्रांस EQL मोड्यूल में ट्रांसवर्सल फिल्टर सर्किट, एक कंट्रोल सिगनल जेनेरेटर और एक IF एम्पलीफायर होता है। मोड्यूल का इनपुट 70 MHz के साथ में नामिनल लेवल - 3dBm और इम्पीडेंस 75 Ωम होता है।

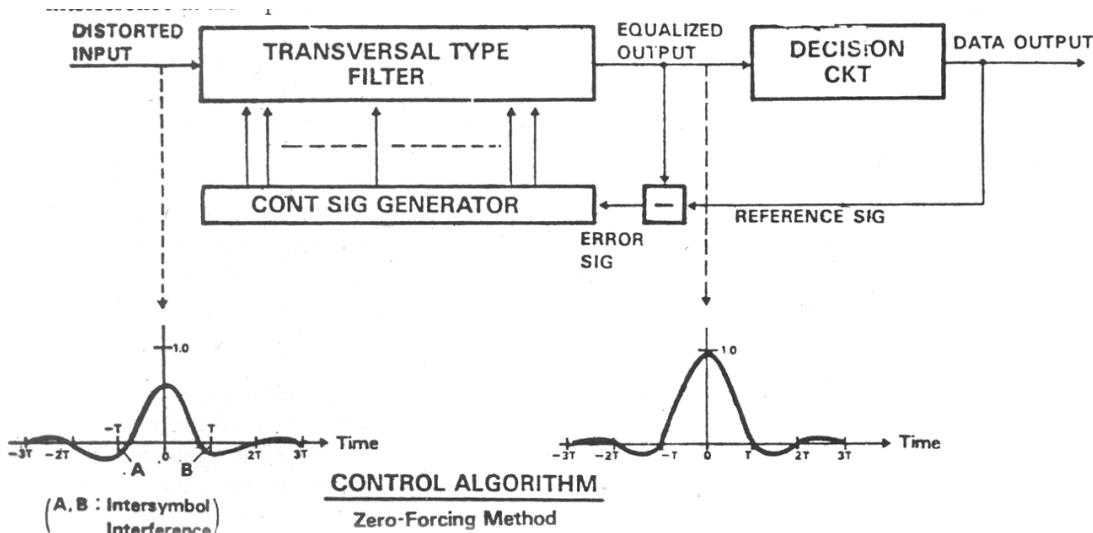
Rx IF मोड्यूल से IF सिगनल को IF IN जैक में फ़ीड किया जाता है।

- a) एक ट्रांसवर्सल फिल्टर सर्किट में 4 लाइन डिले युनिट्स के साथ में 3 टाप्स होता है। आट वा मल्टीप्लयर टैप की वजन को कंट्रोल करता है; दो सिगनल एड्स और एक डैरेक्शनल कप्लर प्रत्येक डिले लाइन युनिट का डिले समय $1/fc$ सेकेण्ड होता है।

नार्मल (अन्डिस्टारटड) अवस्था में IF सिगनल जो रूट द्वारा पास होता है मैंजोरिटी सिगनल कम्पोनेट शैयर करता है उसे मोटी लाइन से दर्शाया जाता है। जब ट्रांसमीशन पात में सेलेक्टिव फेडिंग हैं, IF सिगनल डिस्टारटड होता जो अप्पर पार्ट सर्किट इन फेस डिस्टार्सन को एलिमेनेट करता है और लोवर पार्ट क्वार्ड्रेचर काम्पोनेट द्वारा निर्मित दिस्टार्सन को काम्पनसेट करता है। टैप की वजन को कंट्रोल

सिगनल जनरेटर द्वारा निर्मित सिगनल से किया जाता है।

- b) कंट्रोल सिगनल जनरेटर 4 कंट्रोल सिगनल को ट्रांसवर्सल फ़िल्टर के मल्टीप्लयर को सप्लाई करता है। यह कंट्रोल सिगनल, PHDEM मोड़्यूल से डाटा सिगनल और एरर सिगनल के प्रत्येक PऔरQ चैनल जनरेट होता हैं। रिसेट सिगनलों **PH DEM** मोड़्यूल में, अधिकतम लेवल एरर पर केरियर सिंक्रोनासेशन लॉस के दौरान डिडेक्ट हुआ एक रीसेट सिगनल के साथ रीसेट कर रहे हैं। ट्रान्सवरसल फ़िल्टर सर्किट से इक्वीलाइज़ेड IF सिगनल IF एम्पलीफायर को जाता है, जहां एट्युनेटड IF सिगनल -3dBm एम्पलीफाय एक इम्पिडेन्स अनबेलेन्सड 75 Ωम होता है।



चित्र 3.18 इक्वीलाइज़ेशन का ब्लाक डायग्राम

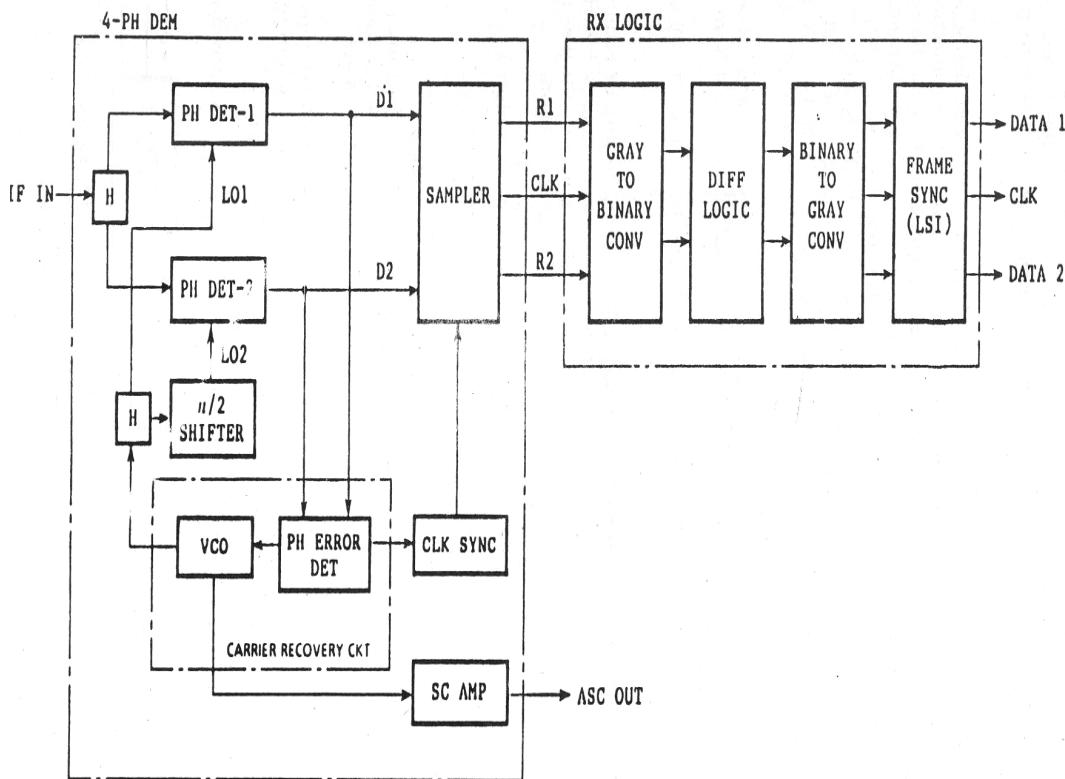
डिमोड्यूलेटर (DEM) D2799-A (चित्र 3.19)

DEM में 4 फ़ेस डिमोड्यूलेटर (PHDEM) D2668-A और बिट कम्बाइनर (BIT COMB) B9961-A होता है। प्राप्त IF सिगनल को PHDEM में एप्लाई करना और दो बाईनरी कोडेड पल्सस स्ट्रिम में कन्वर्ट किया जाता है। PHDEM से कन्वर्टड पल्स स्ट्रिम को RxDPUs में BTT COMB के द्वारा भेजा जाता है।

- 1) कैरियर रिकवरी और 4 PSK डिमोड्यूलेटर: IF IN से निकले मोड़्यूलेटेड सिगनल युनिट को दो भागों में बाँटता है। दोनों में से एक सिगनल को VCO के साथ और दूसरे के $\pi/2$ फ़ेस शिफ्टेड VCO सिगनल के साथ मिक्स किया जाता है। परिणामस्वरूप दोनों इनपुट सिगनल और VCO सिगनल के बीच का फ़ेस डिफरेंस आउटपुट के रूप में प्राप्त किया जाता है।

P और Q सिगनल अलग होकर एक एम्पलीफायर और एक फुल वेव रेकटीफायर में क्रमशः बांटा जाता है। एम्पलीफायर और फुल वेव रेकटीफायर के आउटपुट अलग डिसीजन सर्किट में दिया जाता है, और पल्स वेव सिगनल में परिवर्तित किया जाता है। इन्हे एक एरर सिगनल डिटेक्टर द्वारा लाजिकल प्रोसेस किया जाता है, जो APC सिगनल और ALC सिगनल उत्पन्न करता है। APC सिगनल 70 MHz VCO के साथ एप्लाई किया जाता है, तकि VCO में आसिलेटिंग फ्रीक्वेंसी के द्वारा इनपुट और आउटपुट सिगनल को सिनक्रोनाइज करता है। ALC सिगनल एटेन्यूशन को कंट्रोल करता है ताकि PH DET में इनपुट सिगनल को स्थिर रखा जा सके परिणामस्वरूप रिकवर कैरियर को उपयोग

करके कोहरेंट डिटेक्शन बेस बैंड सिग्नल को डिमोड्यूलेट करता है।



चित्र 3.19 डिमोड्यूलेटर का ब्लाक डायग्राम

- 2) **SCAMP:** SC सिग्नल को FM-मोड्यूलेट एक कैरियर सिग्नल से और ट्रम्समीट किया जाता गैं। अतः कैरियर रिकवरी सर्किट में जैसे कि (1) VCO के लिए SC सिग्नल कंट्रोल सिग्नल से डिमोड्यूलेट होता है। डिमोड्यूलेटेड SC सिग्नल एम्पलीफार्इड होकर और आउटपुट में 600 ओम्स इम्पीडेंस बैलेंस है।
- 3) **CLK SYNC और पल्स रिजेनेरेशन** डिमोड्यूलेटेड बेस बैंड सिग्नल को पूरी तरह रेकटीफै करके और CLK SYNC को इनपुट देता है। CLK SYNC सर्किट में VCO और क्लाक को रिजेनेरेट करता है। डिमोड्यूलेटेड बेस बैंड सिग्नल को क्लाक के साथ डिटेक्ट करना और पल्स सिग्नल में रिशेप करता है।
- 4) **डिफरेंशियल डिकोडिंग सर्किट और डिस्क्रेम्बलर सर्किट;** लाजिक आपरेशन के द्वारा डिजिटल सिग्नल से निकले डाटा को सीकुन्शियल सुधारता है। यह मॉड्यूलेशन सेक्षण में किये डिफरेंशियल एन्कोडिंग के रिवर्स लाजिक ऑपरेशन को डिफरेंशियल डिकोडिंग से कहलाया जाता है। डिस्क्रामेंबलर सर्किट माड्युलो-2 अंकगणित सर्किट और सिफ्ट रेजिस्टर पारी रोकनेवाला के होते हैं।
- डेटा सिग्नल PN पैटर्न द्वारा डिस्क्रेम्बलर सेल्फ डेटा सिग्नल समय में उत्पादन होता है।
- 5) **ट्रांसमीशन क्वालिटी मोनीटरिंग और डिस्क्रिमीनेशन सर्किट;** डिफरेंशियल डिकोडिंग सर्किट से रिकवरड डिजिटल सिग्नल को फ्रेम सिनक्रोनाइरेशन LS1 में भेजा जाता है। LS1 का काम ट्रांसमीशन क्वालिटी को मानिटर करता है।

फ्रेम सिनक्रोनाइजेशन स्थापित होने के लिए एक बिट सिफट हिटिंग विधि के द्वारा ट्रांसमीशन क्वालिटी को LS1 मानीटर पैरिटी चेक से करता है। पैरिटी चेक काउन्टर द्वारा पैरिटी चेक परफार्म करता है, जो रिसीवड डाटा स्ट्रीम में पैरिटी बिट काउन्ट करता है, FSYNC भी पैरिटी बिट जेनरेट करता है जैसे ट्रांसमीशन सेड में होता है, खास इन्टरवेल में बिट नम्बर FSYNC से तुलना होता हैं और पैरिटी एरर पल्स (PPLS ERR) जेनरेट करता है, अगर तुलना में कोई एरर डिटेक्ट होता है। BER डिटेक्टर PPLS ERR सिग्नल को काउन्ट करता है, BER अलार्म सिग्नल थ्रेशोल्ड सेट लेवल के अनुसार जेनरेट करता हैं। BER थ्रेशोल्ड का लेवल को हाई BER डिटेक्टर किसी एक के लिए सेट कर सकते हैं, 3×10^{-4} , 3×10^{-5} , 3×10^{-6} , और किसी एक लो BER डिटेक्टर 3×10^{-4} , 3×10^{-5} , 3×10^{-6} , 3×10^{-7} है। चैनल डिसक्रिमीनेशन को फ्रेम सिनक्रोनाइजेशन बिट जो फ्रेम सिनक्रोनाइजेशन सेलेक्ट फंक्शन से प्राप्त किया जा सकता है (" ID CODE SELECT" फंक्शन) दोनों TX और RX के तरफ।

WS/DSC ड्रॉप और इन्सर्ट: WS/DSC सिग्नल निकालना या किसी के साथ जोड़ना या मेन सिग्नल स्ट्रीम के साथ आसानी से LS1 सर्किट में जुड़ सकता है।

बिट कम्बैनर (BIT COMB) B9961-A (चित्र 3.20)

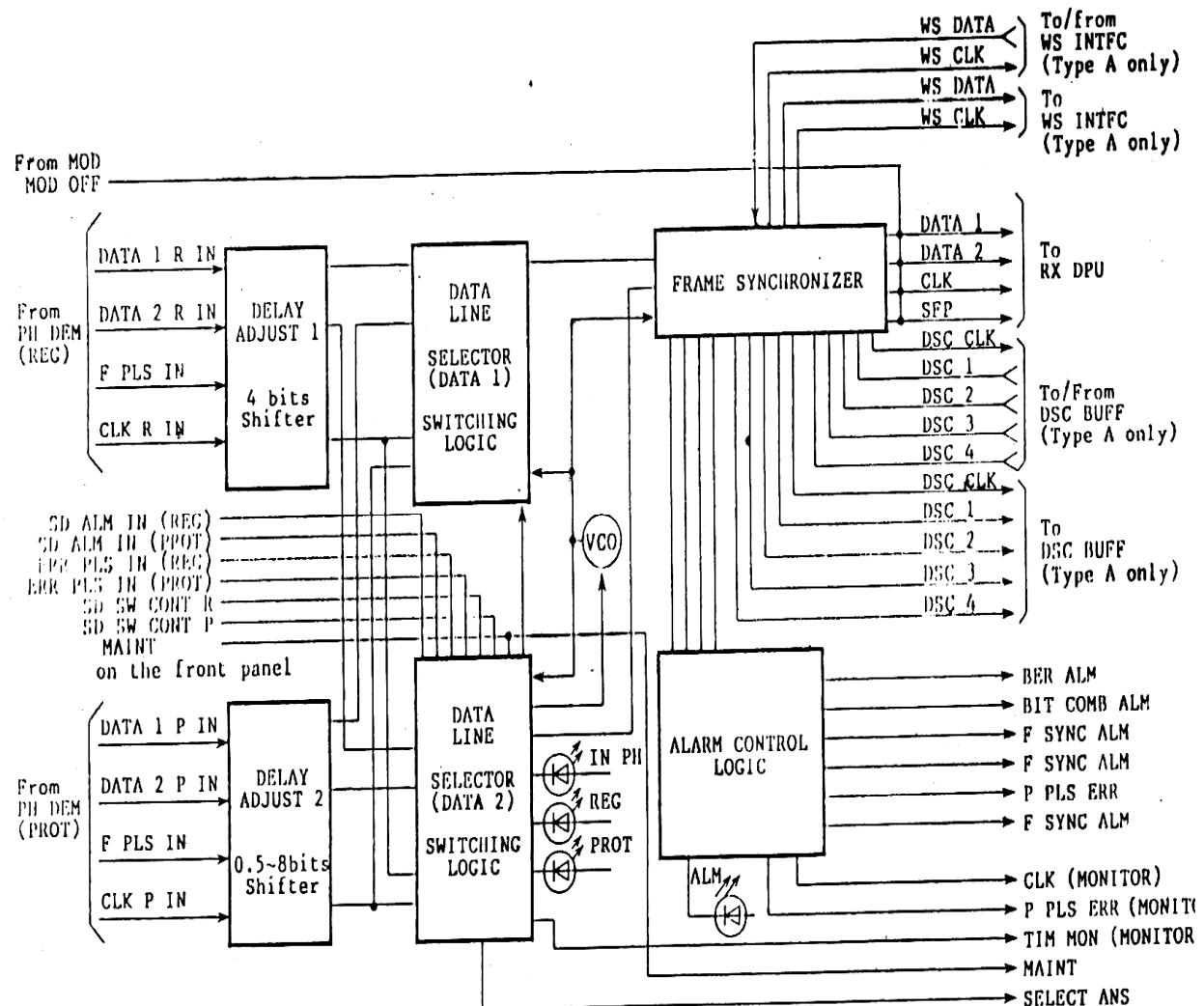
यह रेगुलर और प्रोटेक्सन चैनलों में प्रत्येक इनपुट डाटा स्ट्रीम की दोनों समय ठीक की जाती है, और दो डेटा सिग्नलों में से एक को सेलेक्ट करने के लिए इसमें चार (4) स्विचिंग मोड संकेतों को ट्रिगर द्वारा हिटलेस स्विचिंग अकम्प्लिस करता है। इसके अलावा, यह फ्रेम सिनक्रोनैसेशन द्वारा सर्किट गुणवत्ता और चैनल पहचान मोनिटर करता है। IDSC सिग्नलों और WS सिग्नल के लिए ड्रॉप और इन्सर्ट फन्क्शन टैप A में हैं।

सर्किट आपरेशन प्रिन्सीपल : B9961A बिट COMB में PROT/REC, डाटा सेलेक्टर, डिले एडजस्टर-1, डिले एडजस्टर-2 डाटा लाईन सेलेक्टर, LS1 में स्विचिंग लाजिक सर्किट फ्रेम सिनक्रोनाइजर और अलार्म कंट्रोल सर्किट होता है।

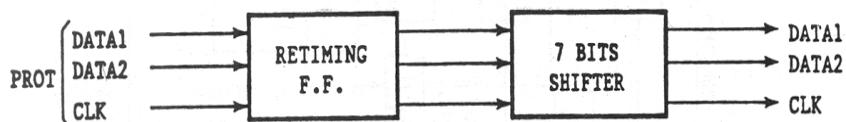
डिले एडजस्टर-1: डिले एडजस्टर 1 का कार्यकारी डायाग्राम को चित्र 3.21 में दिखाया गया है। रिटाइमिंग के बाद फ़िल्फ-फ़्लाप सर्किट डाटा को शिफ्ट करता है। तब डाटा 7 बिट दोनों हैं 7 बिट शिफ्टर में होता है।

डिले एडजस्टर-2: डिले एडजस्टर 2 का कार्यकारी डायाग्राम को चित्र 3.22 में दिखाया गया है। डाटा को तब तक एडजस्ट करते हैं; जब तक फ़िक्सड डिले 0 से 0.5 बिट प्रोटेक्शन चैनल डाटा को टाइमिंगद्वारा मैच नहीं होता है।

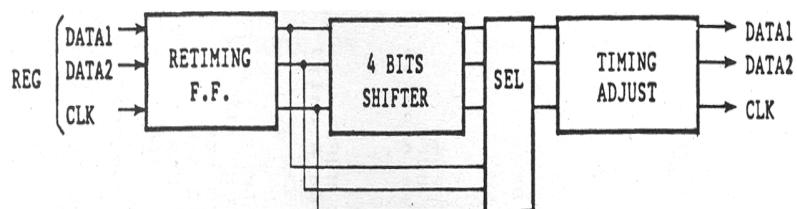
डिले डिफरेन्स के आधार पर REG और PROT के बीच 4 बिट शिफ्टेड डाटा द्वारा यह निर्धारित किया जाता है कि इसे उपयोग करना है या नहीं।(Ex. DATA in PROT lags behind those in REG).



चित्र 3.20 बिट कम्बैनर का ब्लाक डायग्राम



चित्र 3.21 डिले एडजस्टर 1 का ब्लाक डायग्राम

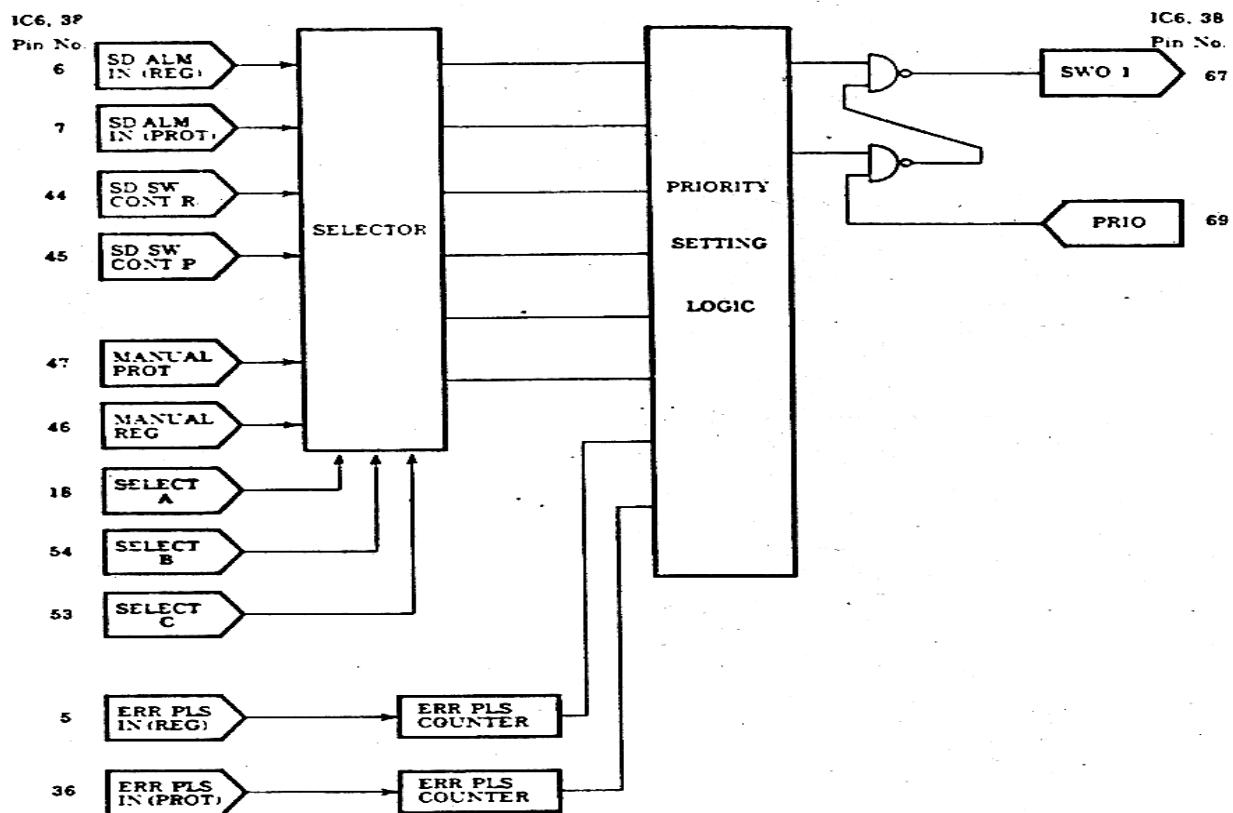


चित्र 3.22 डिले एडजस्टर 2 का ब्लाक डायग्राम

डाटा लाईन सेलेक्टर: डाटा लाईन सेलेक्टर डाटा और क्लाक इनपुट को सीधे तौर पर एडजस्टर 1 और 2 से रिसीव करता है और दोनों में से एक को LS1 के स्विचिंग कंट्रोल सिग्नल द्वारा स्वीकार करता है।

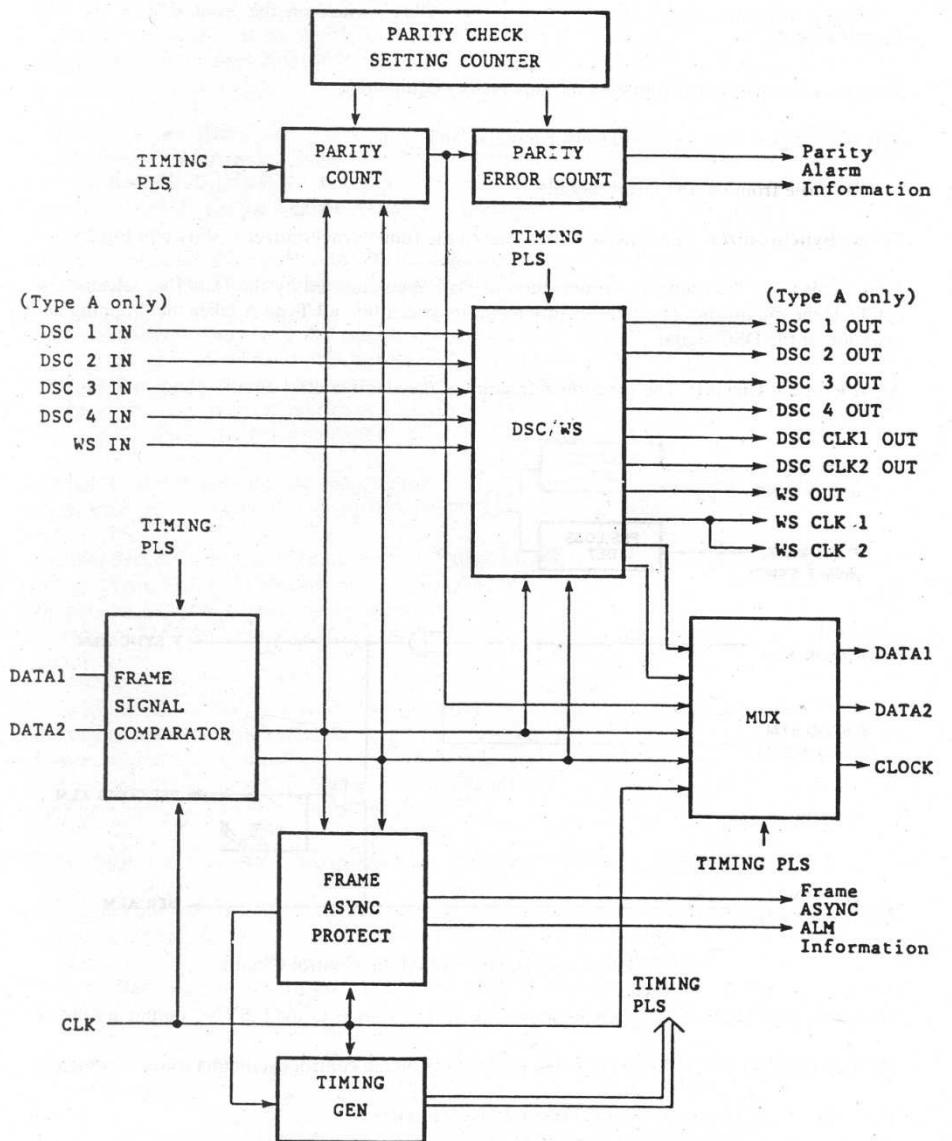
स्विचिंग लॉजिक: LS1 में स्विचिंग लाजिक को कार्यकारी डायग्राम चित्र 3.23 में दिखाया गया है, स्विचिंग लाजिक में लाजिक का काम इनकमिंग चार स्विचिंग सिग्नल में एक को आर्डर प्रयारटी निम्नलिखित होना चाहिए।

- 1) मैन्यूवल कंट्रोल सिग्नल आगे भाग को स्विच आँन करना
- 2) बाहरी सुपरवार्इजरी उपकरण से रिमोट कंट्रोल सिग्नल
- 3) SWO CONT मोडयूल से R ALM सिग्नल
- 4) PH DEM मोडयूल ERR पल्स



चित्र-3.23 स्विचिंग लाजिक का कार्यकारी डायग्राम

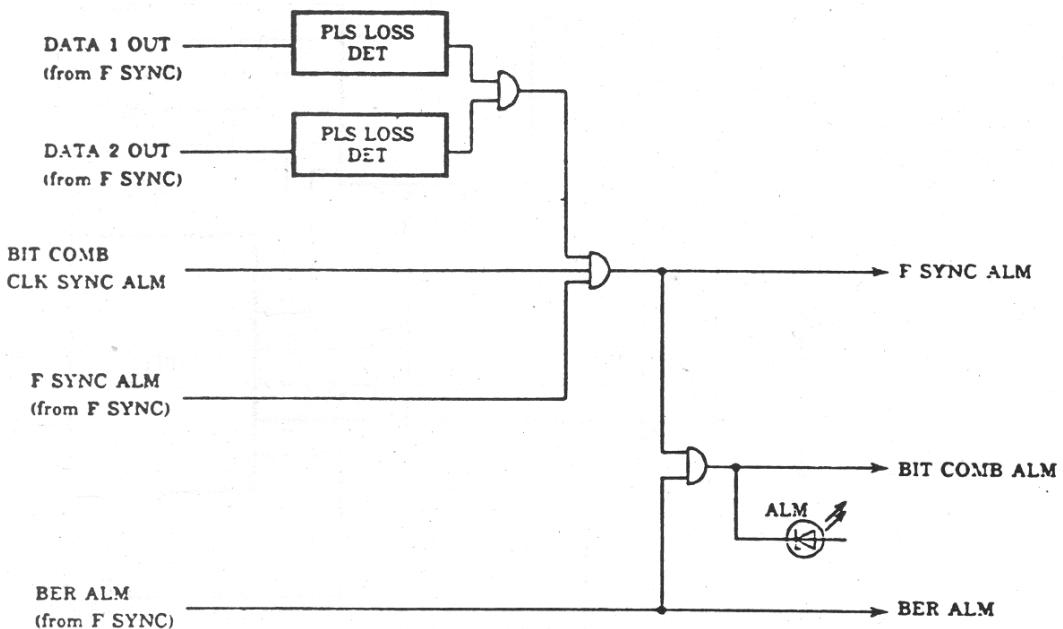
फ्रेम सिन्क्रोनाइजर: फ्रेम सिन्क्रोनाइजर का कार्यकारी डायग्राम चित्र 3.24 में दिखाया गया है। डाटा लाईन सेलेक्टर द्वारा सेलेक्टेड डाटा लाईन के फ्रेम को सिन्क्रोनाइज करके सर्किट लेता है और सर्किट की गुणवत्ता को चेक करता है।



चित्र 3.24 फ्रेम सिनक्रोनाइजर का ब्लाक डायग्राम

अलार्म कंट्रोल सर्किट: अलार्म कंट्रोल सर्किट का कार्यकारी डायग्राम चित्र 3.25 में दिखाया गया है। यह PLS LOSS DET आपरेट होता है जब F SYNC के सिग्नल डाटा 1 और 2 फेल हो जाता है। BIT CLK SYNC ALM को भेजा जाता है, जब VCO एसिन्क्रोनाईज होता है, और साथ ही अलार्म भी देता है।

BER ALM देता है, जब पेरीटी एरर अधिक होता है। BTT COMB ALM देता है और ALM LED भी सभी 4 अलार्म के साथ जलता और बजता है।



चित्र 3.25 ALM और कंट्रोल सर्किट का ब्लाक डायाग्राम

3.6 RX DPU B9968-A (चित्र 3.26)

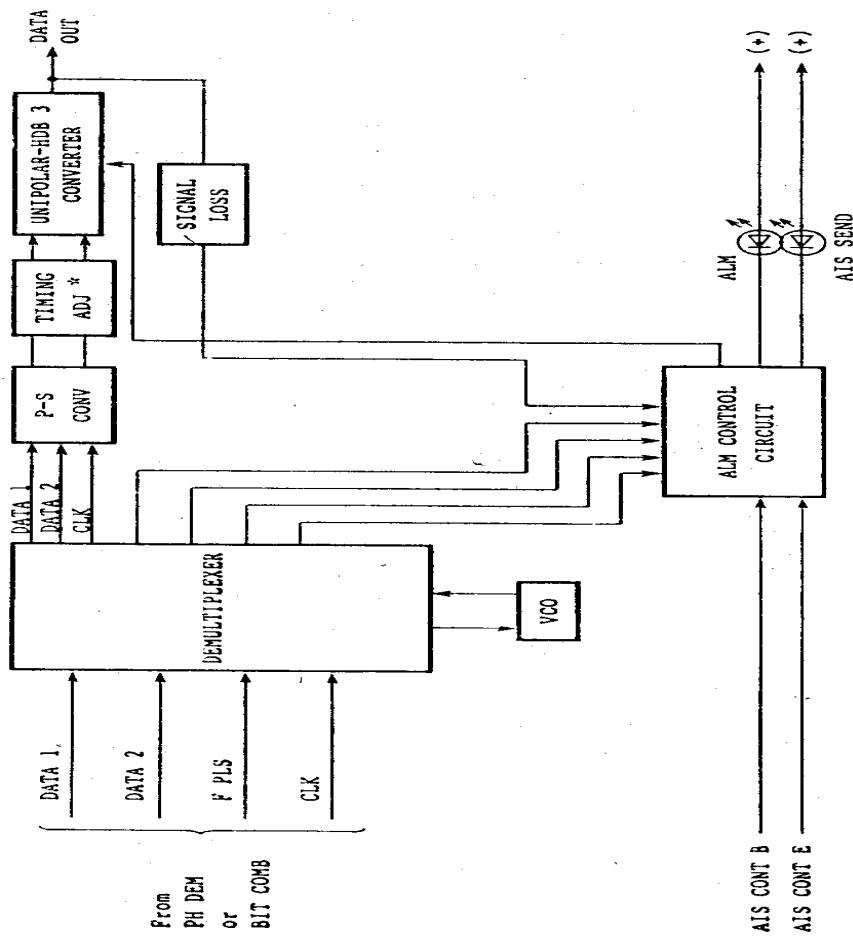
RXDPG में डिमल्टीप्लेक्सर, सीरियल कनवर्टर के समानान्तर, HDB-3 कनवर्टर से युनिपोलर, इनका काम ट्रांसमीटिंग B-U में कनवर्टर आपरेशन के विपरित होता है, ताकि HDB-3 सिगनल को SWO मोड्यूल तक फ़ीड किया जा सके।

डिमल्टीप्लेक्सर (चित्र 3.27)

डीमल्टीप्लेक्सर इन्पुट डाटा स्ट्रीम को रैनडम तरीके से जमता है और डाटा स्ट्रीम में युक्त सभी बिट्स को बाहर निकालते हैं, सही सिगनल ट्रांसमीटिंग सैड में होने वाले सिगनल की तरह ही होती है, और उसे सीरियल कनवर्टर को भेज दिया जाता है।

कम्प्रेटर: यह फ़ेस रीड क्लाक (17.184 MHz) और राईट क्लाक (19.332 MHz) के 1/8 भाग फ्रीक्वेंसी की तुलना करता है, और जो भी परिणाम है, उसे VCO के APC (आटोमेंटिक फ़ेस कम्प्रेटर) को इन्पुट देता है।

बफर मेमोरी: सिगनल को इन्पुत क्लाक जिसमें टाईम गैप 9 बिट से 1 बिट के अनुपात में होता है, इलास्टिक मेमोरी में लिखा जाता है। इस समय ओवरहैड बिट्स को इलास्टिक मेमोरी में नहीं लिखा जाता है। इसलिए मेमोरी में लिखी गई सिगनल में गैप होता है। इन गैप्स को स्मृथ करने के लिए PLL (फ़ेस लाकड लूप) और ओरिजनल सिगनल जो ट्रान्समीटिंग एण्ड जैसे से किया जाता है और उसे रिप्रोड्युशन कर के U-B CONV को भेजा जाता है।



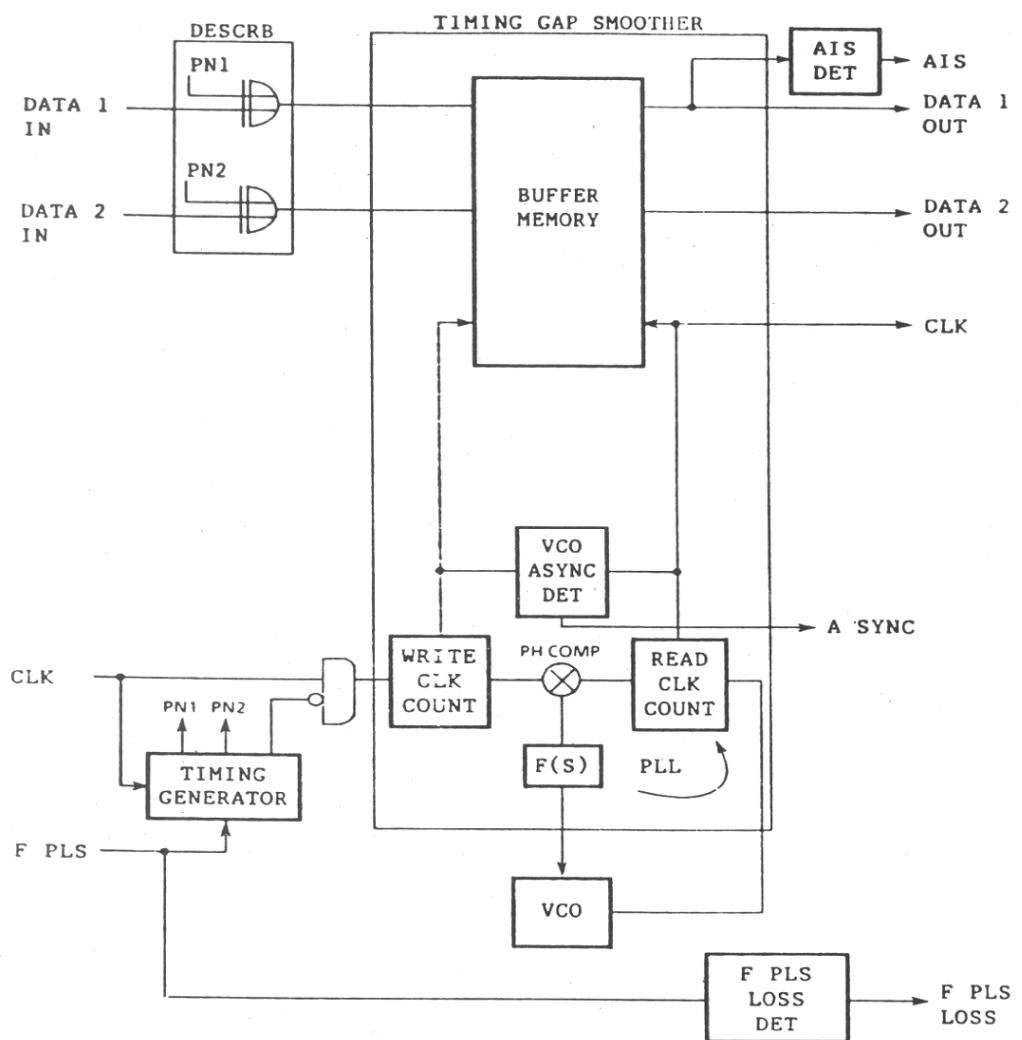
चित्र 3.26 RX DPU का ब्लॉक डायग्राम

AIS DET यह डिटेक्ट करता है कि इन्पुट सिग्नल, रेडियो सिस्टम AIS सिग्नल (1,01,0) बनता है, और लो लेवल में (0 ± 0.2 V से कम) AIS रिसीविंग सिग्नल को आउटपुट देता है,

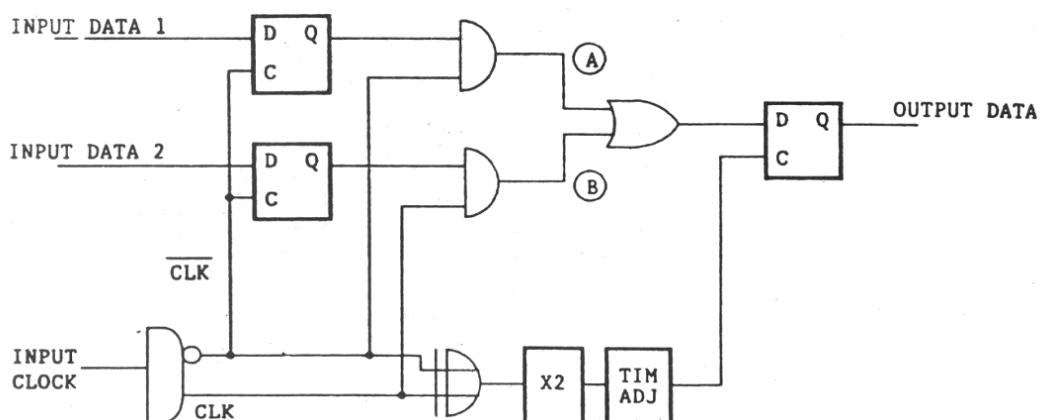
पैरलेल सीरियल कनवर्टर सर्किट (चित्र 3.28 और 3.29)

यह कनवर्टर DATA-1 और DATA-2 के इनपुट टाइमिंग को रिशेप प्रदान करता है, ताकि इनपुट क्लाक सिग्नल से सीरियल कनवर्शन को आसान करने में मदद करे। कनवर्टर, क्लाक पल्सस् से क्रमाः DATA1 और DATA 2 के कनटेन्ट को सेलेक्ट सर्किट जिसमें OR सर्किट से करता है।

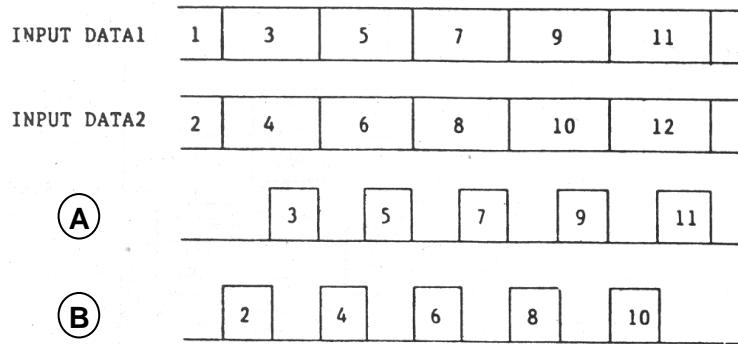
परिणामस्वरूप पैरालेल सीरियल कनवर्सन के यह ऐसा पैरफॉर्म करता है, ताकि DATA1 पहले जाता है, और DATA2 उसके पीछे जाता है, हलांकि सीरियल डाटा स्ट्रीम में एक बिट का अन्तर होता है, फ़ेस एम्बीग्विटी हटाकर रीटाइमिंग क्लाक पल्स से होता है, जो इनपुट क्लाक को मल्टिप्लै करके जनरेट किया जाता हामश सह स्ट्रीम डाटा स्ट्रीम के रूप में आउटपुट देता है, जिसमें एक बिट की चौड़ाई को व्यवस्थित किया जाता है।



चित्र 3.27 - RX DPU में डीमल्टीप्लेक्सर का ब्लॉक डायग्राम

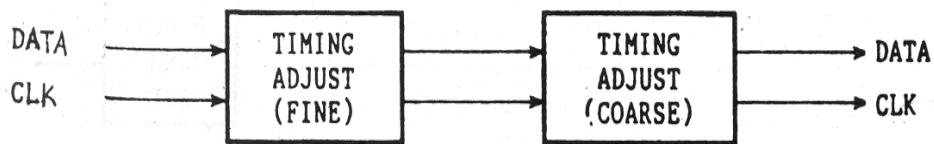


चित्र 3.28 पैरलैल से सीरियल कनवर्टर



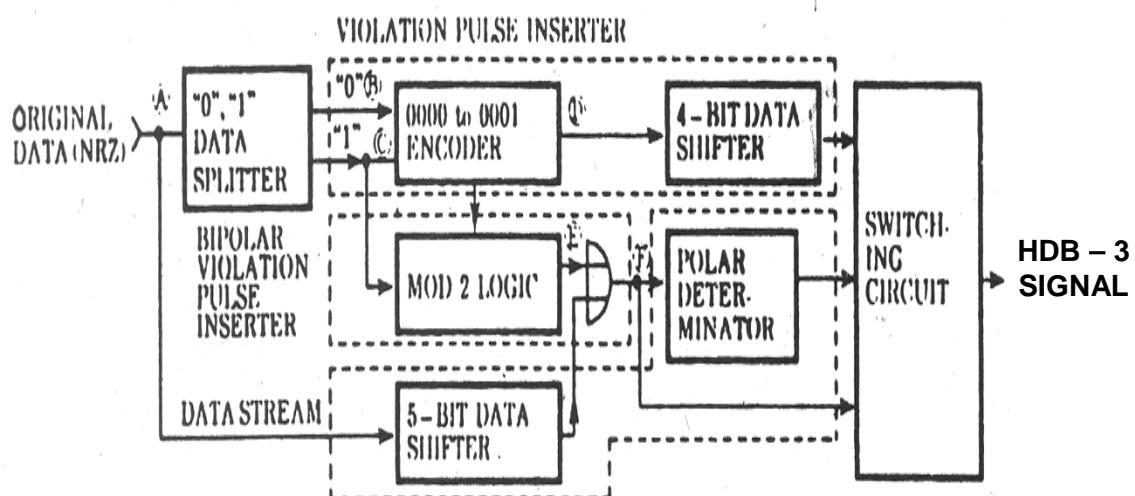
चित्र 3.29 सम और विषम स्ट्रीम 34 Mbps डाटा के लिए मर्जिंग होना

डिले एडजस्टर: डिले एडजस्टर का ब्लाक डायग्राम चित्र 3.30 में दर्शाया गया है। इनपुट डाटा को तब तक एडजस्ट किया जाता है, जब तक फ़िक्सड डिले 0 से 0.5 बिट को टार्फ़िमिंग द्वारा मैच नहीं होता है, फ़िर डाटा को तब तक एडजस्ट किया जाता है, जब तक फ़िक्सड डिले ± 2 बिट को मैच नहीं करता है।

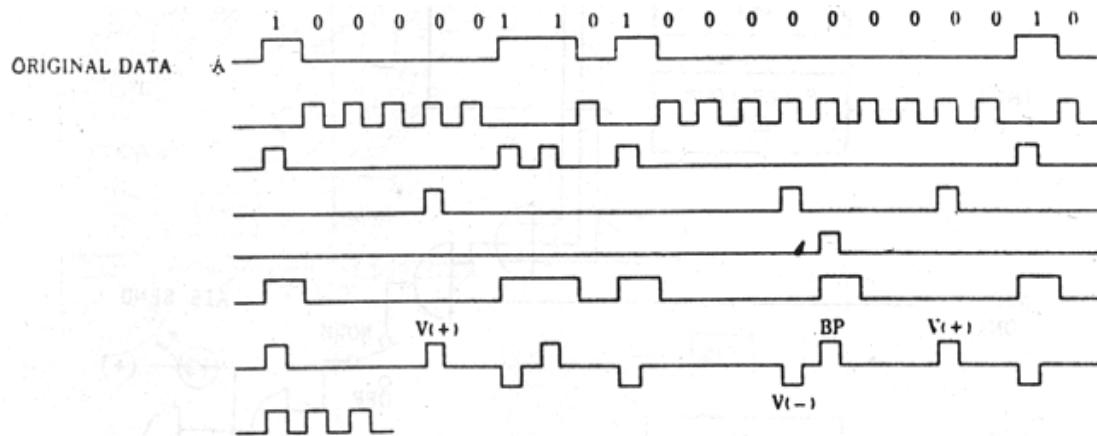


चित्र 3.30 डिले एडजस्टर का ब्लाक डायग्राम

यूनिपोलर-HDB-3 कनवर्टर: चित्र 3.31 और 3.32 में ब्लाक डायग्राम और टार्फ़िमिंग चार्ट का फ़क्शन दिखाया गया है।



चित्र 3.31 यूनिपोलर से HDB-3 कनवर्टर का ब्लाक डायग्राम



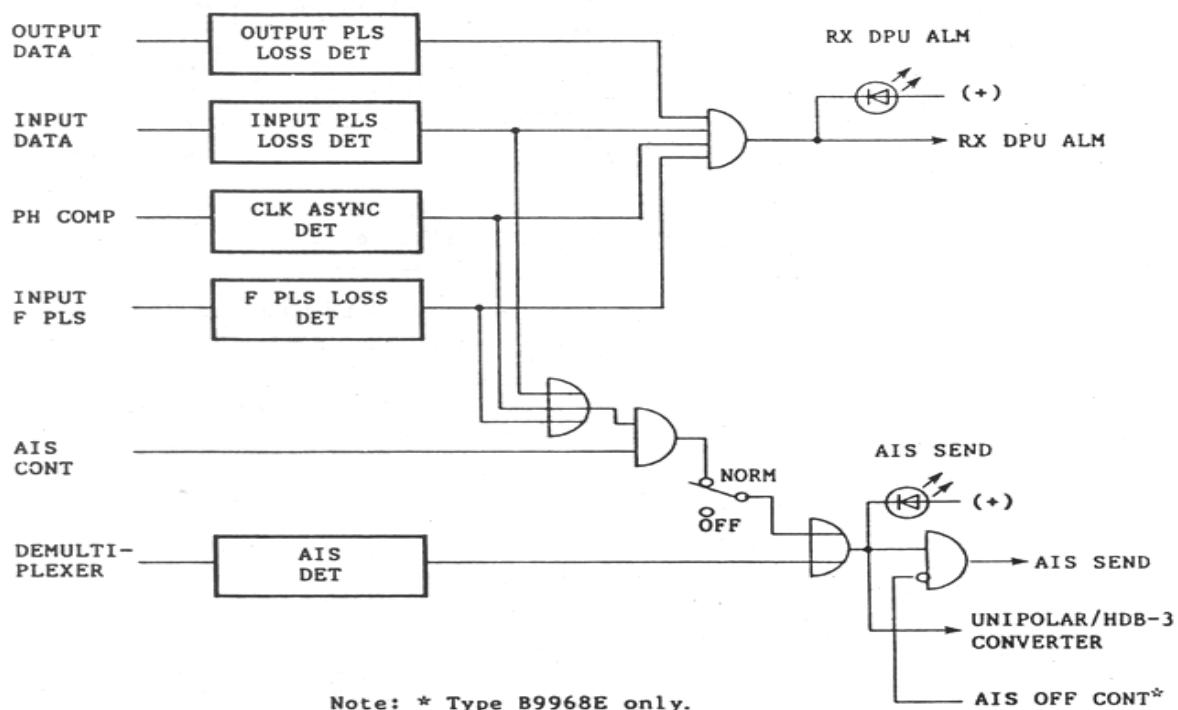
चित्र 3.32 युनिपोलर से HDB3 कनवर्सन दौरान बना हुआ वेवफ़ार्म

NRZ सिग्नल के साथ इनपुट डाटा स्ट्रीम को डाटा स्पिल्टर सर्किट को फ़ीड किया जाता है, जो इनपुट डाटा को '0' अवस्था सिग्नल और '1' अवस्था सिग्नल में बाँटता है, '0' अवस्था सिग्नल को एनकोडर 0000 से 001 में एप्लाई किया जाता है, जो 4 बिट लगातार इनपुट 0 (0000) सिक्वेंस को '0001' में बदलता है, आउटपुट एनकोडर डाटा का कुछ भाग को रिसेट इन्पुट की तरह MOD 2 लाजीक सर्किट अप्लाई किया जाता है, जहा स्पिल्ट 1 सिग्नल जो स्पिल्टर सर्किट से आता है, क्रमशः प्रोसेस किया जाता है, MOD2 लाजीक सर्किट डिटेक्ट करता है, कि नम्बर 1 जो वायोलेसन पल्स इन्टरवेल में समया विसम में है। यहा जब एक सम संख्या डिटेक्ट होता है, तो बाईपोलर वायोलेसन पल्स जुड़ता है।

दूसरी तरफ़ डाटा स्ट्रीम को 5 बिट शिफ्टर में अप्लाई किया जाता है, जहा इनसर्सन टाईमिंग बायपोलर वायलेसन पल्स के साथ मिलता है, अतः बायपोलर वायलेसन पल्स को मेन डाटा सिग्नल के साथ जोड़ देते हैं, '0000 और 0001' एनकोडर से आउटपुट डाटा को स्विचिंग सर्किट में अप्लाई किया जाता है और वायलेसन पल्स को ट्रिगर करने में उपयोग किया जाता है।

मेन सिग्नल के डाटा स्ट्रीम को पोलर डिटेक्शन सर्किट में भी अप्लाई किया जाता है, पोलर डिटर्मिनेटिंग सर्किट निर्णयक पोलर सूचनाएं प्रदान करती है। अतः युनिपोलर डाटा सिग्नल को HDB-3 डाटा सिग्नल में बदलता है।

अलार्म कंट्रोल सर्किट: अलार्म सर्किट का ब्लाक डायग्राम चित्र 3.33 दिखाया गया है। RXOPU ALM से इनपुट पल्स कट आफ OR लाजिक के बजह से एक्टिवेट होता है। आउटपुट पल्स कट आफ होकर क्लाक एसिन्क डिटेक्शन होता है, ALS SEND को कंट्रोल सिग्नल का OR लाजिक से शुरू होता है, इसी के साथ यह युनिपोलर/HDB-3 कनवर्टर केलिए इनपुट भी बनता है, और सभी केलिए RX DPU आउटपुट सिग्नल सैट करता है। इसी के साथ जब बाहर से AIS OFF CONT सिग्नल रिसीव होता है, तब AIS SEND इन्हिबिट होता है।



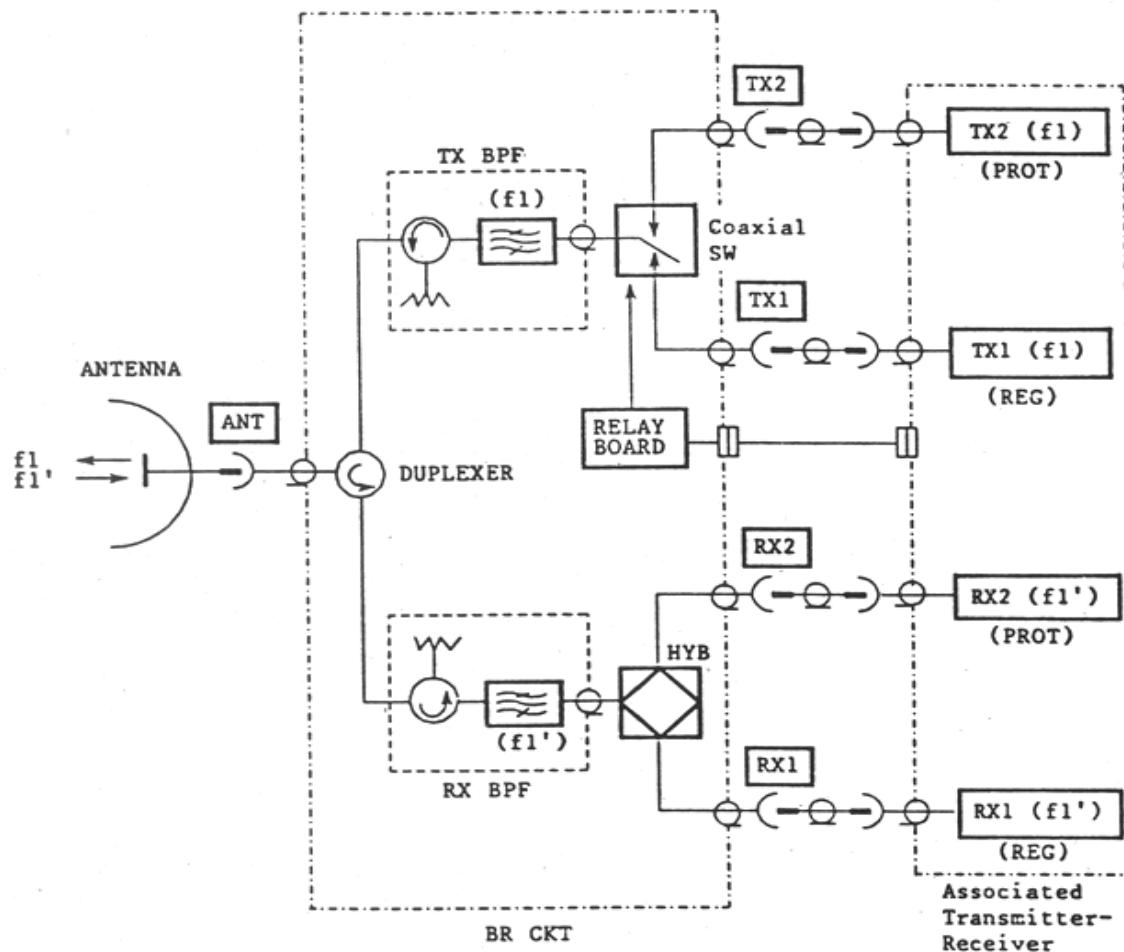
चित्र 3.33 अलार्म सर्किट का ब्लॉक डायग्राम

3.7 ब्रांचिंग सर्किट (BR CKT): BR-7G-770B BR CKT सर्किट में अप्लीकेबल सिस्टम की जरूरतनुसार दो अप्लीकेशन होते हैं, जिन्हे नीचे समझाया गया है।

1+1 हॉट स्टेप्डबाय सिस्टम (C0130T) (चित्र 3.34)

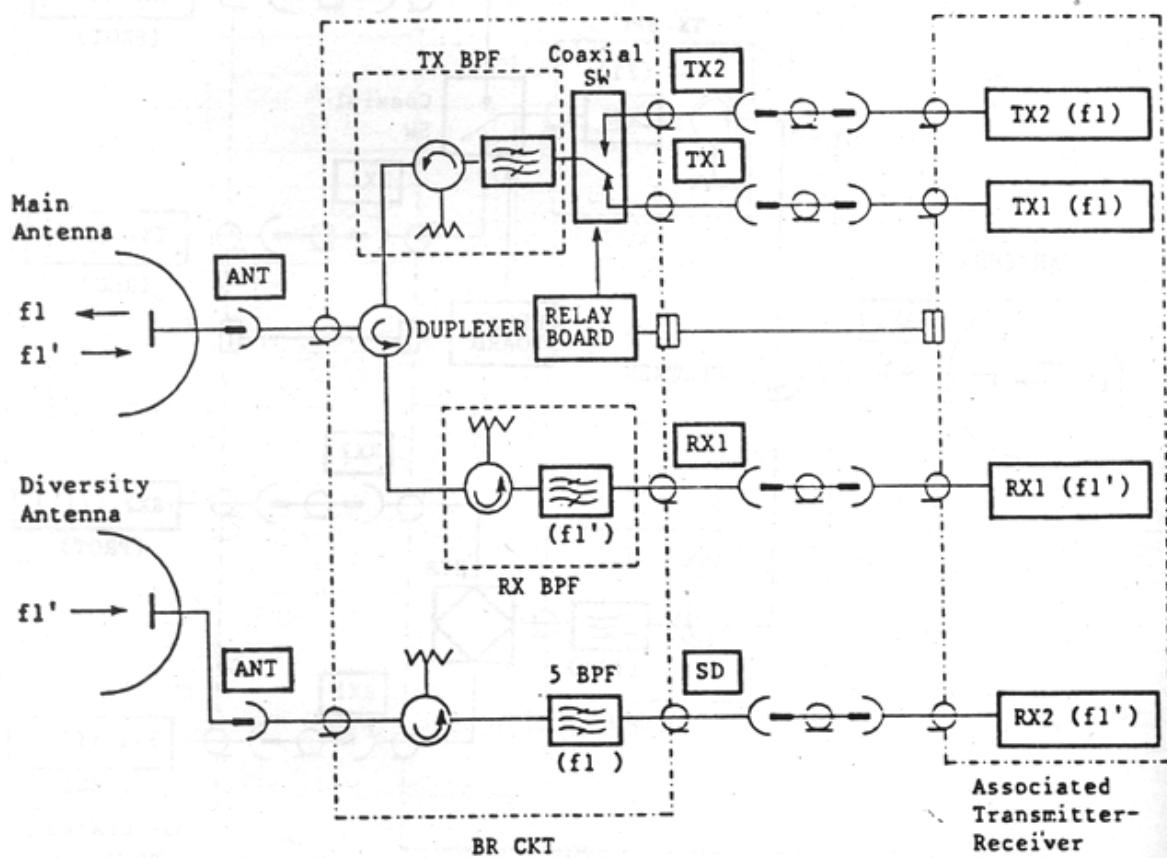
ट्रांसमीटर Tx1 और Tx2 से निकले ट्रांसमीटिंग सिग्नल कोएक्सल स्विच में भेजा जाता है, साधारणता कोएक्सल स्विच Tx1 (रेग्यूलर चैनल) के ट्रांसमीटिंग सिग्नल को सेलेक्ट करता है, और Tx2 सिग्नल को टमिनेट है। एक (+9v) कंट्रोल सिग्नल (TR उपकरण से) को रिले बोर्ड के रिले कानेटेक्ट के द्वारा कोएक्सल स्विच को एप्लाई किया जाता है। जब कोएक्सल स्विच पोलारिटी को बदलता है, तब Tx2 सिग्नल को कोएक्सल स्विच सेलेक्ट कर (Tx BPF) बैड पास फ़िल्टर में भेजा जाता है। जिसे ट्रांसमीटिंग फ्रीक्वेंसी में ट्यून करके अनावचक कम्पोनेंट को बाहर करता है। फिर सिग्नल को डुप्लेक्सर के द्वारा भेजा जाता है, और गार्ड बैंड के द्वारा एनटिना को भेज देता है। यदि रिले बोर्ड का +5V सप्लाई गडबड करता है, तो रिले बोर्ड के रिले रिलीज हो जाते हैं, और कोएक्सल स्विच Tx1 से ट्रांसमीटिंग सिग्नल को सेलेक्ट करता है।

एनटिना से रिसीवर सिग्नल Rx BPF का f1 को ट्यून करता है और इच्छानुसार इनपुट फ्रीक्वेंसी को सेलेक्ट करता है और अनावश्यक इनपुट फ्रीक्वेंसी को बाहर कर देता है, Rx BPF में प्राप्त सिग्नल F1 को सेलेक्ट कर हार्डब्रिड को भेजता है, जो Rx1 और Rx2 को सिग्नल देता है।



चित्र 3.34 1+1 हॉट स्टैण्डबाय बिना डैवरसिटी

1+1 हांट स्टैण्डबाय स्पेस डैवरसिटी सिस्टम के साथ (c01b8s) (चित्र 3.33) ट्रांसमीटर Tx1 और Tx2 से ट्रांसमीटिंग सिगनल को एकसाल स्विच में अन्दर आता है। साथारण को एकसाल स्विच Tx1 ट्रांसमीटिंग सिगनल को सेलेक्ट करता है, और Tx2 के सिगनल को रोकता है। एक कंट्रोल सिगनल +9v TR उपकरण से निकलता है। और रिले बोर्ड में लगे रिले के कनटेक्ट के द्वारा जाता है, और को एक्सिल स्विच को सप्लाइ करता है और जब रिले कांटेक्ट द्वारा पोलारिटी को पूरी तरह रिवर्स किया जाता है, तो एक्सिल स्विच Tx2 के ट्रांसमीटिंग सिगनल को सेलेक्ट करता है, उसे बैंड पास फ़िल्टर (Tx BPF) को ट्रांसमीटिंग आवृत्ति से दूर करता है, और अनावश्यक सिगनल कम्पानेंट को अलग कर देता है। उसके बाद सिगनल को दुप्लेक्सर से होते हुए एनटिना को भेजा जाता है। अगर पावर सप्लाई +5v रिले बोर्ड में गड़बड़ करता है, तो रिले रिलीज हो जाता है, और को एक्सिल स्विच ट्रांसमीटिंग सिगनल Tx1 से सेलेक्ट करता है।

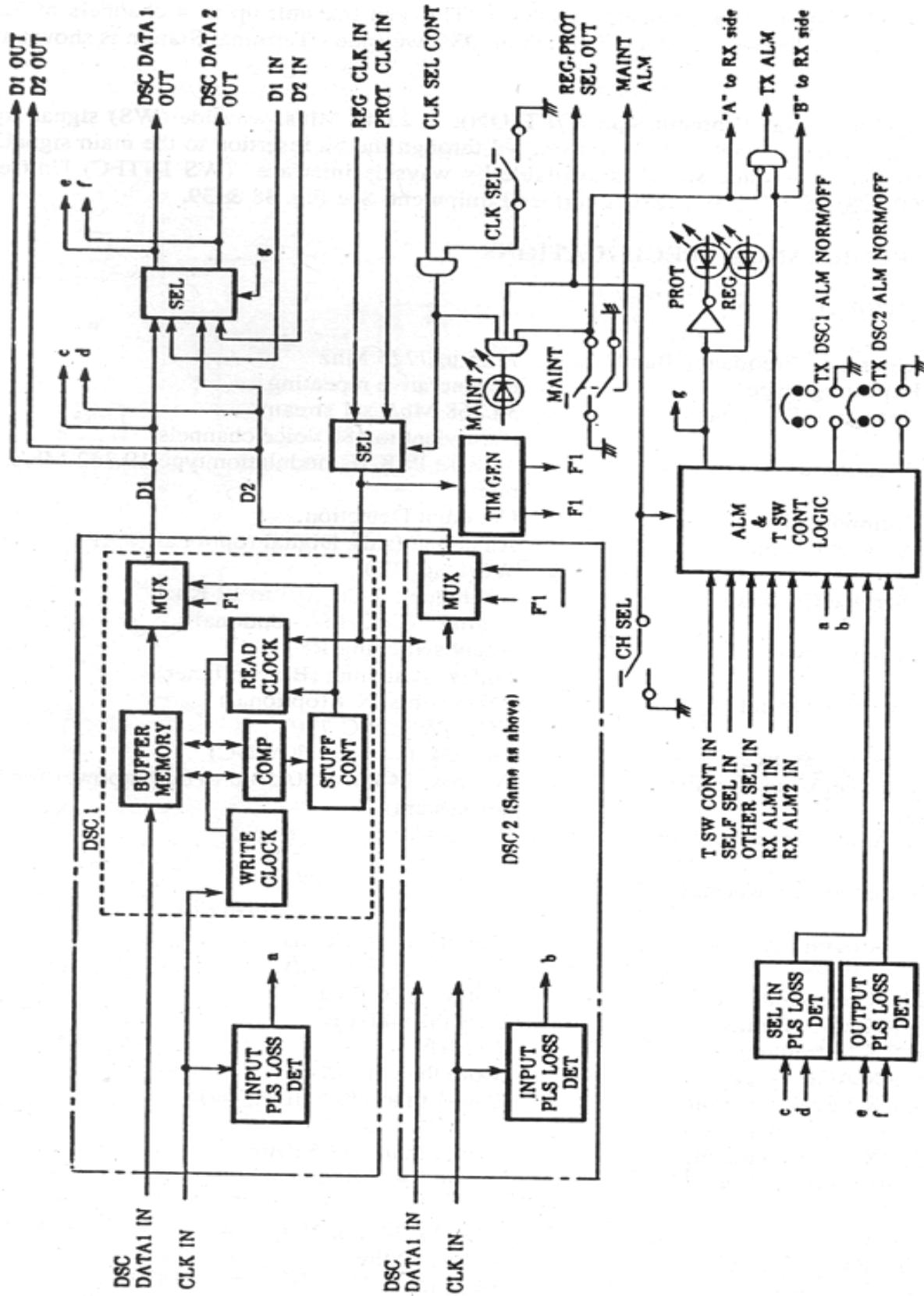


चित्र 3.35 1+1 हांट स्टैण्डबाय स्पेस डाइवरसिटि के साथ

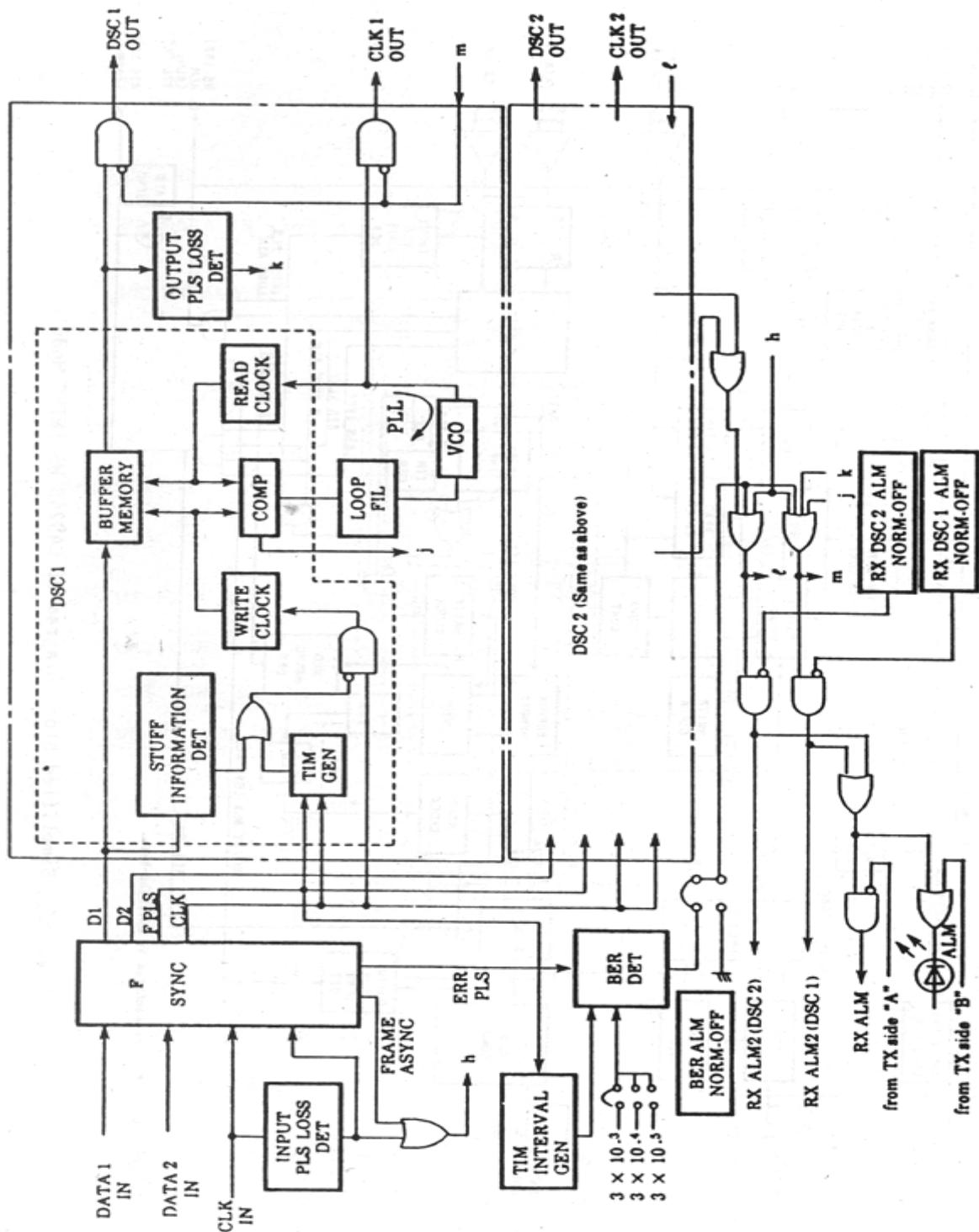
मेन एनटिना से निकला हुआ सिग्नल Rx BPF में डुप्लेक्सर और आइसोलेटर के द्वारा अन्दर जाता है। Rx BPF के बैंड पास फ़िल्टर F1 को ट्यून करता है आवश्यक इनपुट फ्रीक्वेंसी को सेलेक्ट करता है, अनावश्यक इनपुट फ्रीक्वेंसी को रोकता है, प्राप्त F1 सिग्नल जो Rx BPF से सेलेक्ट करते हैं, उसे मेन Rx में भेजा जाता है, SD एनटिना से प्राप्त सिग्नल आइसोलेटर द्वारा 5 BPF में घुसता है 5 BPF से गुजरने वाले सिग्नल को SD Rx में भेजा जाता है।

3.8 डिजिटल सर्विस चैनल इन्टरफ़ेस (आपशनल) चित्र 3.36 और 3.37

डिजिटल सर्विस चैनल इन्टरफ़ेस द्वारा डिजिटल सर्विस चैनल का ट्रांसमीशन होता है, इन्टरफ़ेस उपकरण में ZXP-WS/DSC-770 WS/DSC होता है, जो एक DSC INTFC 72 Kb/S डाटा सिग्नल के 4 चैनल को ट्रांसमीट कर सकता है।



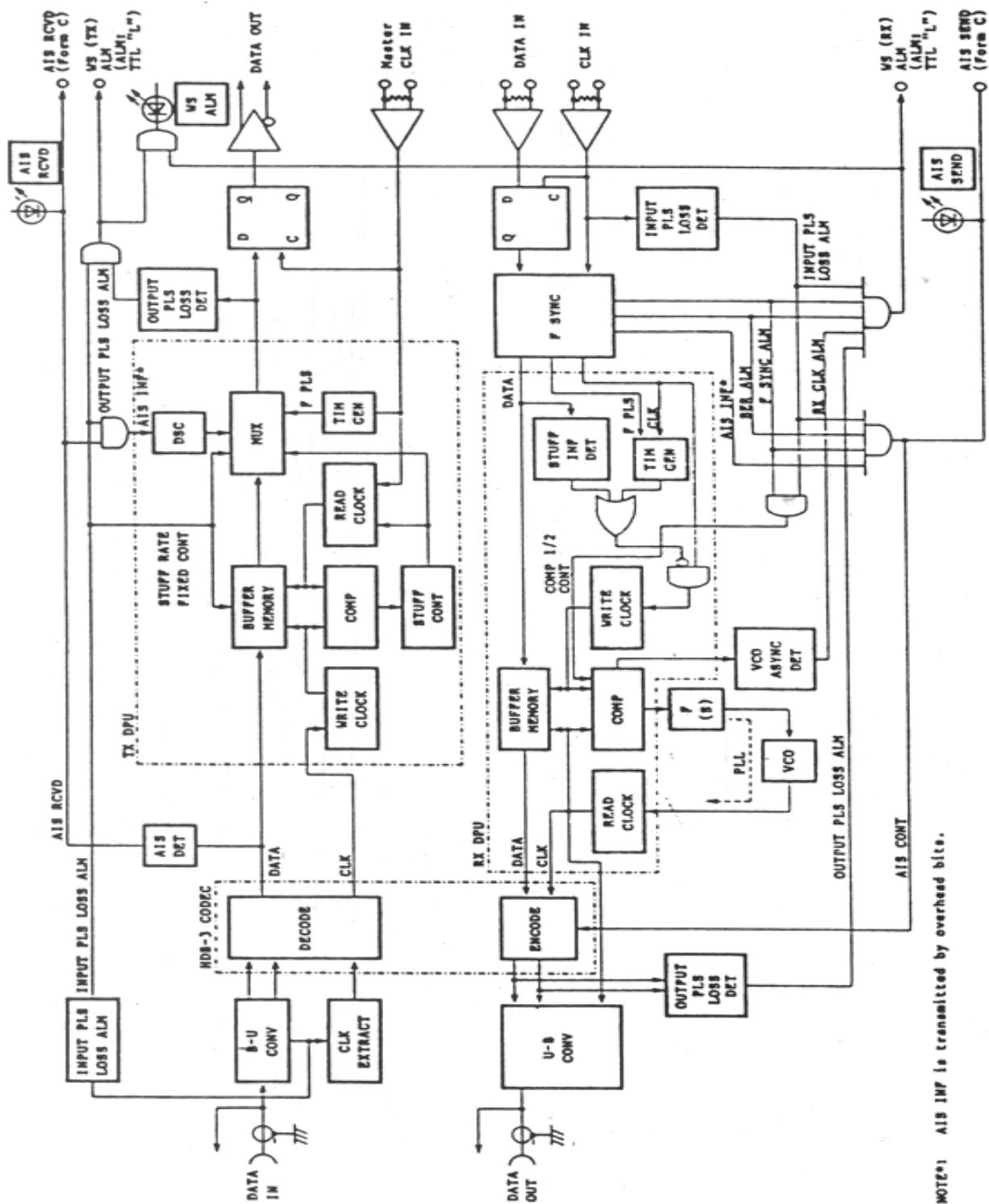
चित्र 3.36 DSC इंटिग्रेशन का ब्लॉक डायग्राम



चित्र - 3.37 DSC संग्रहण का ब्लॉक डायग्राम

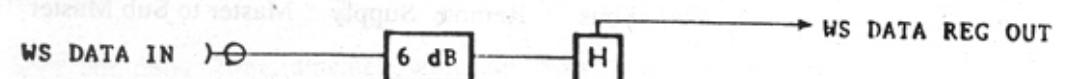
3.9 वे सार्फ एवं सार्फ सिग्नल ट्रांसमीशन (आपशनल) (चित्र 3.38 और 3.39)

एक 2.048Mb/s वे सार्फ (WS) टेलिफोन 30 सिग्नल जो (चैनल के बराबर होता है उसे, मेन सिग्नल बिट इनसर द्वारा किया जा सकता है। युनिट (WS-INTFC) वे सैड इन्टरफ़ेस में ड्राप और इनसरसन वे सार्फ सिग्नल उपलब्ध होता है, जो ZXP-WS/DSC-770 WS/DSC इन्टरफ़ेस उपकरण में हैं।

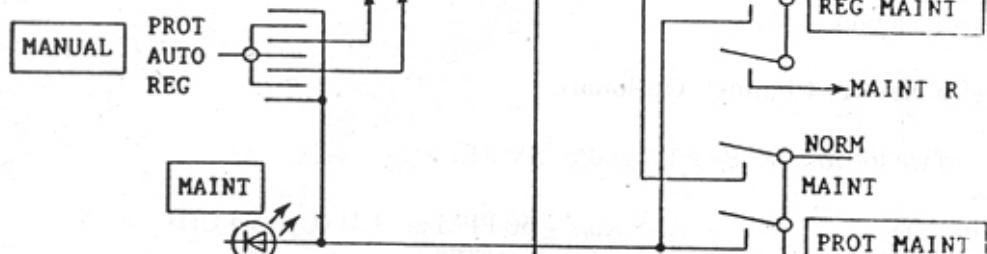
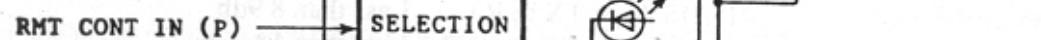


चित्र 3.38 WS इन्टरफ़ेस का ब्लॉक डायग्राम

TX Section



RX Section



चित्र 3.39 WS इन्टरफेस मोड्यूल में अलार्म फक्शन

3.10 परफारमेन्स स्पेसिफिकेशन

जनरल

- 1) आपरेशन फ्रीक्वेंसी बैंड : 7125 से 7725 MHz
- 2) रिपीटिंग टाइप : रिजेनरेटिव रिपीटिंग
- 3) ट्रांसमीशन क्षमता : 34368 Mb/s X1 स्ट्रिम (480 वायस चैनल के बराबर)
- 4) मोड्यूलेशन : 4 फेस PSK IF मीड्यूलेशन टाइप 19.332 Mb/s rate
- 5) डीमोड्यूलेशन : कोहरेंट डिटेक्शन
- 6) सर्विस चैनल : एनालाग (स्ट्रैण्डर्ड), डिजिटल (आपशनल) (zxp-ws(DSC-770))
- 7) सर्विस चैनल : एनालाग 3 CH (0.3 से 12 KHz)
डिजिटल 4CH (आपशनल)

7GHZ (34+2Mb) NEC/BEL/IT1 डिजिटल सिस्टम 770A

- | | |
|-----------------------|--|
| 8) स्विच का टाईप | : रिले स्विचिंग (RF), हिटलेस स्विचिंग (बिट कम्बाईनर) |
| 9) वे साईड सिगनल | : 2.048 Mb/s x1 (आपशनल) (zxp-ws/DSC-770) |
| 10) पावर सोर्स | : -48 VDU(-36 से - 75VDC) |
| 11) पावर कन्शम्पसन | : क्रमशः 144 W (1+1 सिस्टम) |
| 12) एम्बीयन्ट तापक्रम | : 0° C से +50 C |

ट्रांसमीटर - रिसीवर

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1) Tx आउटपुटपावर | : +30 dBm + 1.0 Db
- 1.5 dB |
| 2) Tx फ्रीक्वेंसी स्टेबिलिटी | : ±20 PPM के अन्दर |
| 3) Rx नायस फिगर: | 4.0 dB से कम |
| 4) Rx IF फ्रीक्वेंसी | : 70 MHz |
| 5) Rx AGC रेंज | : 50 dB से ज्यादा |
| 6) Rx लेवल से बिट
एरर दर 1×10^{-6} | : -79.5 dBm से कम |
| 7) Rx लेवल से बिट
एरर दर 1×10^{-3} | : -83.5 dBm से कम |
| रैक का साईज | : (2100 x 2400 x 250)mm |
| Tx-Rx फ्रीक्वेंसी अन्तर | : 151.61 MHz |
| Adj.ch. फ्रीक्वेंसी अन्तर | : 34 MHz |

इनपुट/आउटपुट डाटा इन्टरफेस (मेन सिगनल)

- | | |
|-----------------|----------------------------------|
| 1) लाईन कोड | : HDB-3 (हाई डेनसिटी बाई पोलर-3) |
| 2) लाईन बिट रेट | : 34.368 Mb/s ± 20 PPM |
| 3) सिग्नल लेवल | : CCITT Rec G 703, 1.0 Vo-P |
| 4) इम्पीडेंस | : 75 Ohms अतुलनात्मक |

एनालाग सर्विस चैनल: आमनीबस रेमोट सप्लाई मास्टर से सब मास्टर
OW

0.3-3.44. 3-7.4 8.4-11.4 KHz

- | | |
|-----------------------|---|
| 1) फ्रीक्वेंसी बैंड | : 0.3 से 12 KHz (3CH) |
| 2) सिग्नल इनपुट लेवल | : 30 dBm+ 2Db @600Ω बैलेसड
(SC RC युनिट से) |
| 3) सिग्नल आउटपुट लेवल | : 20 dBm + 2Db @ 600 Ω बैलेसड
(SC RC युनिट से) |
| 4) S/N (वैटेड) | : 50 dB/CH से ज्यादा |

ब्राचिंग सर्किट

- 1) इनसर्व्हर्न लास : HS/HS टाईप Tx से Rx1 : 8.9 dB से कम
: Tx से Rx 2 : 14.3 dB से कम
: HS/SD टाईप Tx से Rx 1 : 6.8 dB से कम
: Tx से Rx 2 : 6.8 dB से कम
- 2) आउटपुट फ्लेन्ज एनटिना पोर्ट : IEC PDR 70

डिजिटल सर्विस चैनल (आपशनल)

(SC REP D2 से इन्टरफ़ेस और SVREP D2)

- 1) बिट रेट : 89.5 Kb/S \pm 50 PPM प्रत्येक CH (4 चैनल तक)
- 2) इनपुट आउटपुट लेवल : 2 Vp-P नामिनल (TTL)
- 3) इम्पीडेंस : 130 ओम बैलेसड
- 4) लाईन कोड : NRZ

वे साईख सिगनल (आपशनल)

- 1) लाईन कोड : HDB-3/NRZ
- 2) लाईन बिट रेट : 2.4165 Mb/2 \pm 50 PPM
- 3) सिगनल लेवल : CCITT Rec. G703, 2.37 Vo-P
- 4) इम्पीडेंस : 130 ओम बैलेअसड

3.11 नेटवर्क मैनेजमेंट सिस्टम (NMS)

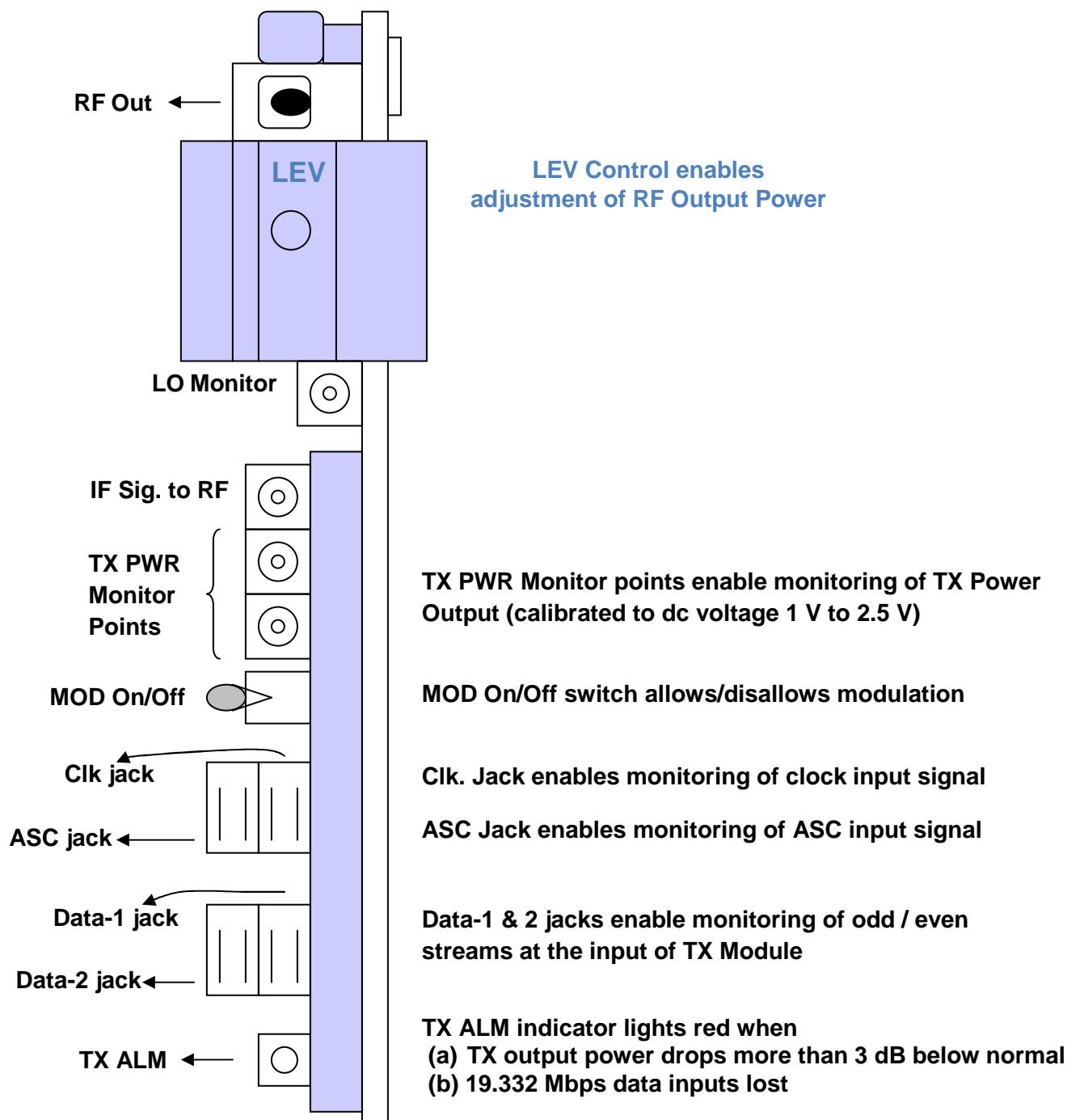
नेटवर्क मैनेजमेंट सिस्टम कम्प्यूटर पर आधारित कंट्रोल सिस्टम जो दिये गये नेटवर्क का मैनेटेन, मानीटर, पेरफ़ारमेंस कंट्रोल और सुपर्विजन आँन लाइन, रइयल टैम में करता है, नेटवर्क में एक या अधिक कंट्रोल केम्ब्र से कंट्रोल करता है।

मास्टर स्टेशन सभी रिमोट स्टेशन को कंट्रोल करता है, और PC-AT पर आधारित कम्प्यूटर सिस्टम से युक्त होता है। होस्टकम्प्यूटर NSV इंटर्फ़ेस के साथ कम्यूनिकेट करता है, NSV 700 सिरीज सुपर्वर्जरी मास्टर युनिट (SV-MS) RS232C लिंक 9600 बाड के द्वारा हाई लेवल डाटा लिंक कन्ट्रोल प्रोटोकाल कम्यूनिकेट करता है, अतः सिंक्रोनस कम्यूनिकेशन कंट्रोलर कार्ड को PC-AT मशीन में एक स्लाट में लगाया जाता है। सिंक्रोनस कंट्रोल कार्ड में दो पोर्ट एक 9 पिन और दूसरा 25 पिन का होता है। 9 पिन पोर्ट को कार्ड के डाइगनोस्टिक्स केलिए उपयोग किया जाता है। 25 पिन पोर्ट NSV इंटरफ़ेस मोड्युल के साथ कम्यूनिकेट करने केलिए उपयोग किया जात है।

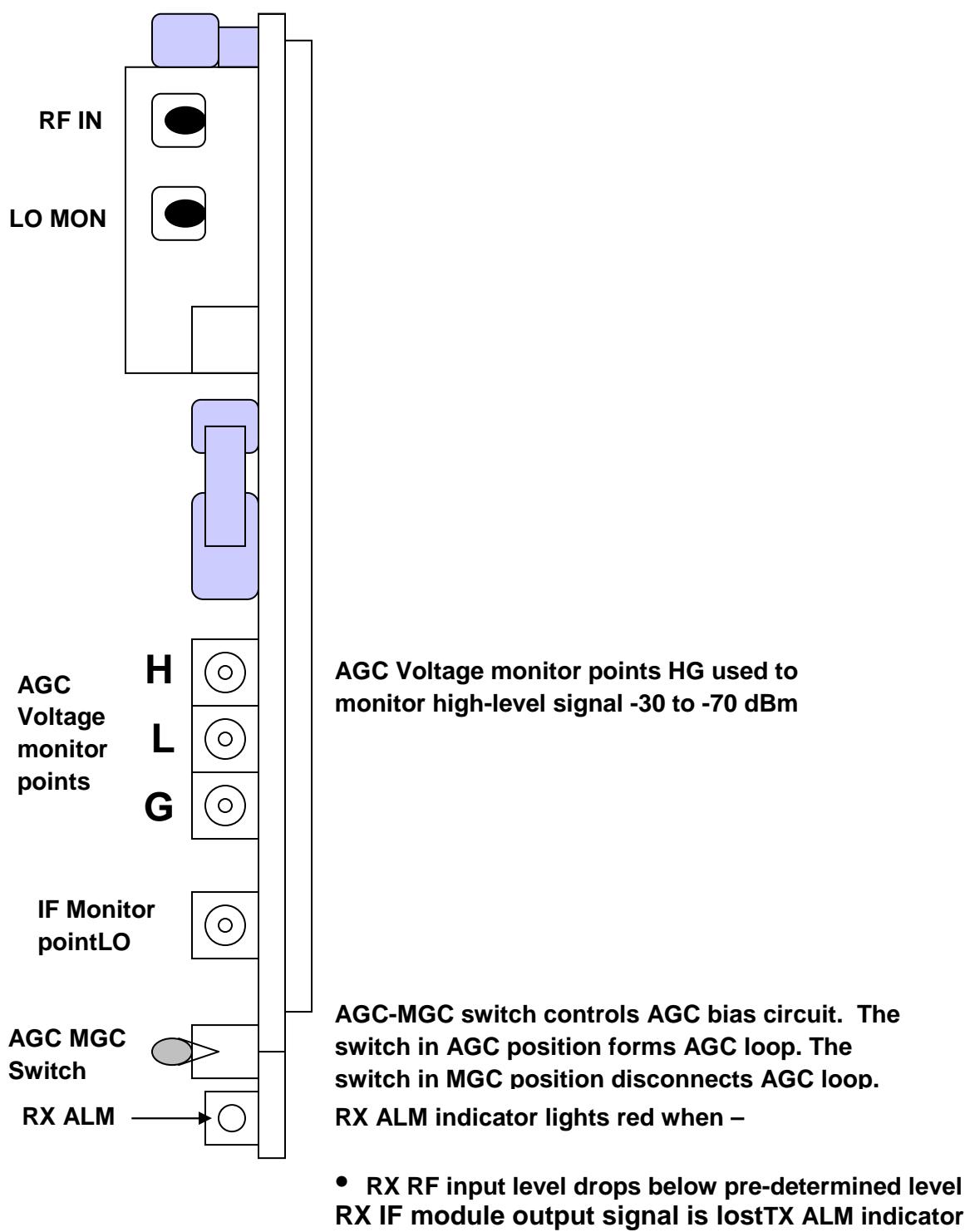
tek (टेक) एमुलेशन टर्मिनल को कम्प्यूटर के साथ RS232 लिंक 9600 बॉड के साथ जोड़ा जाता है, जिसे मैन मशीन इंटर्फ़ेस केलिए उपयोग किया जाता है और नेटवर्क से सम्बद्धित दाटा को भी डिस्प्ले करता है। एक प्रिन्टर को भी कम्प्यूटर के साथ जोड़ा जाता है, जो डाटा लार्गींग के लिए इलक्ट्रानिक पेरलेल इंटर्फ़ेस से बनाया गया है।

DMW Radio Equipment Alarms & Troubleshooting

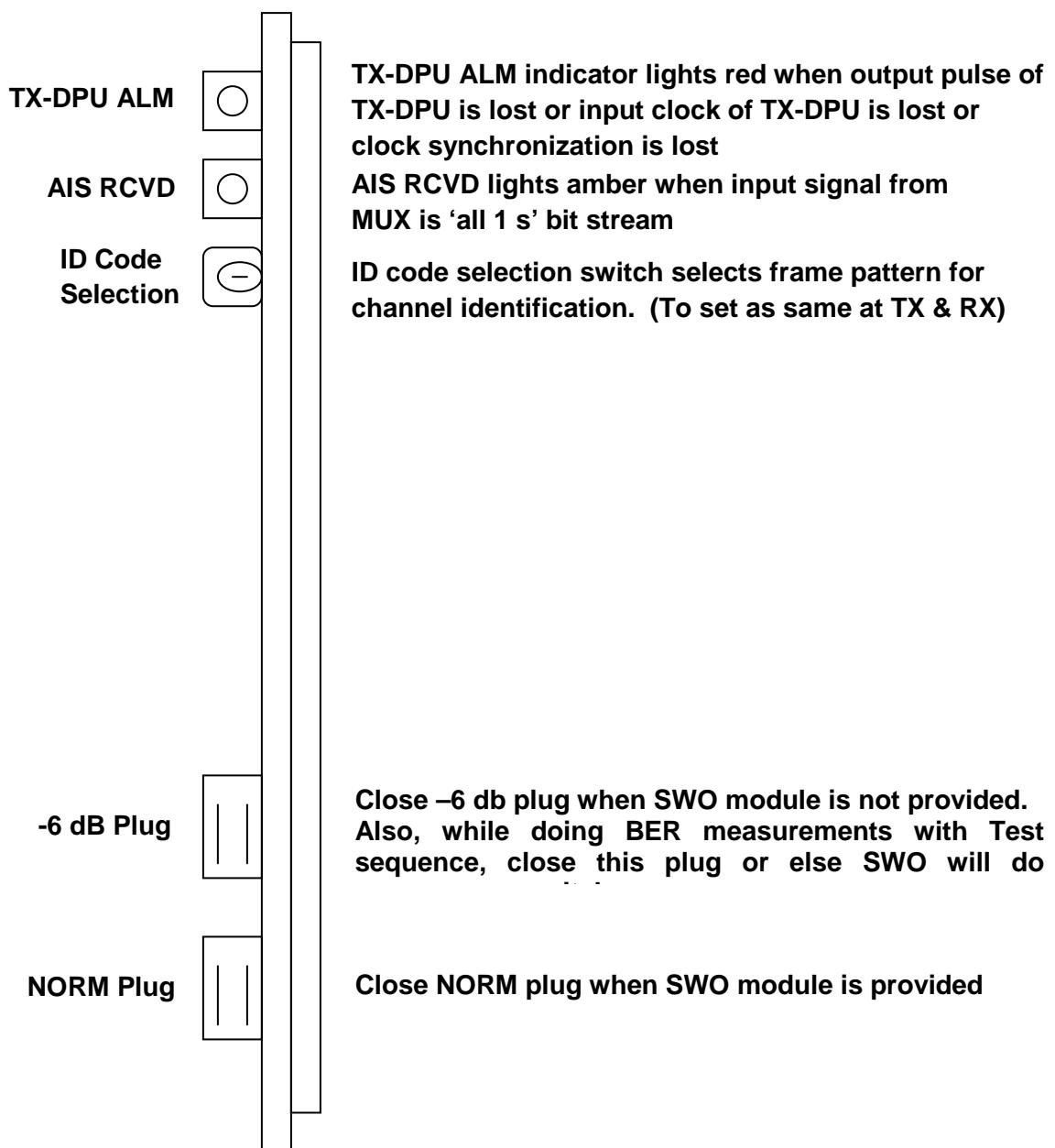
TX Module



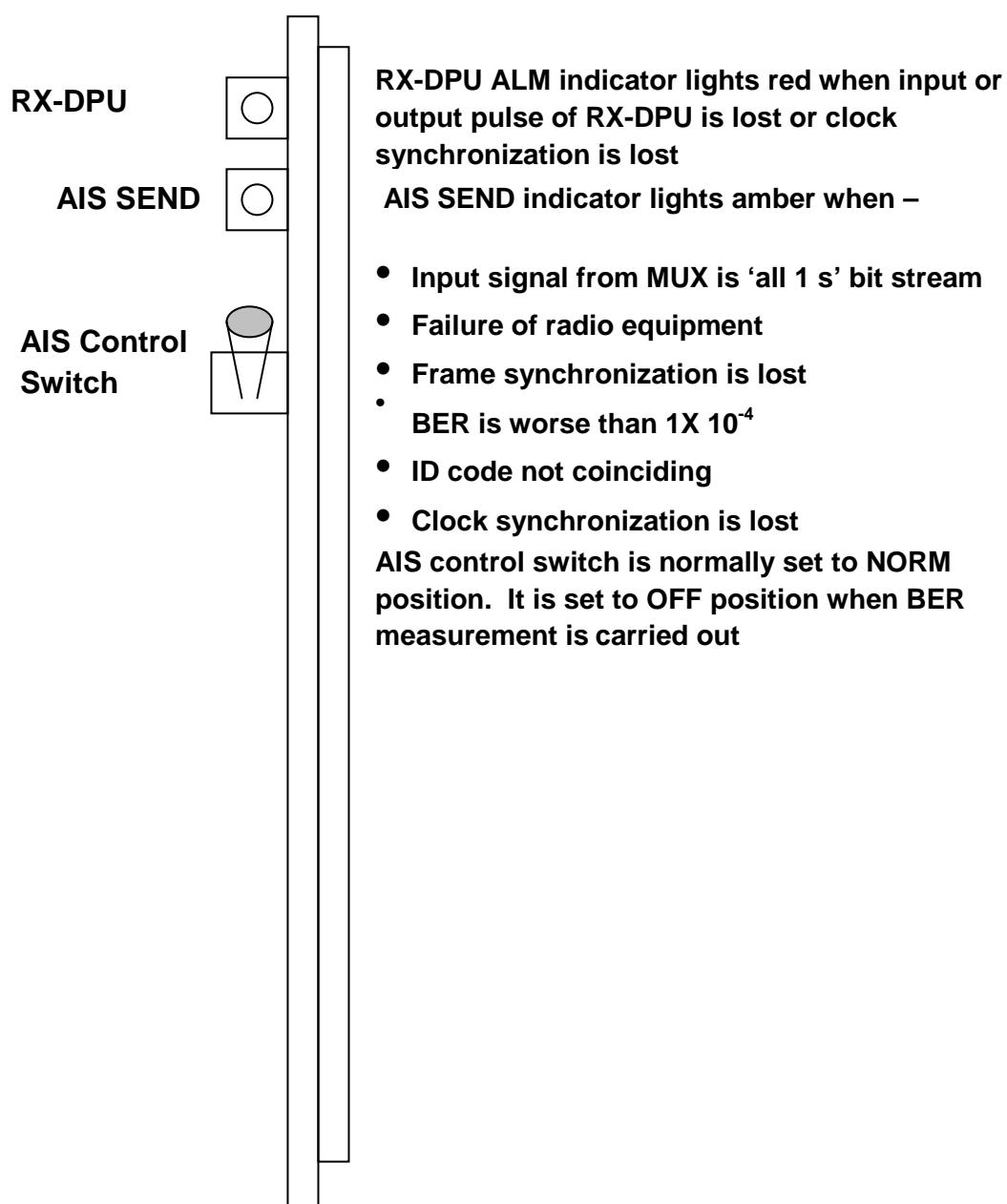
RX TX माइयूल



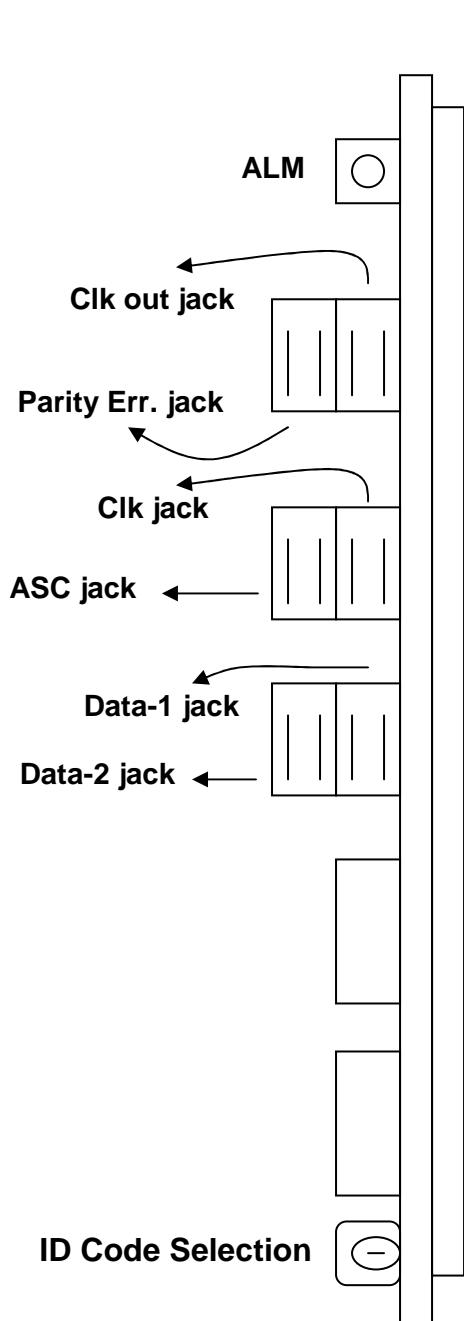
TX DPU Module



RX DPU Module



PH DEM Module



ALM indicator lights red when –

- Output of PH-DEM is lost
- Frame sync. is lost
- Carrier sync. is lost
- BER worse than 1×10^{-4}

Clk. Jack enables monitoring of clock output signal

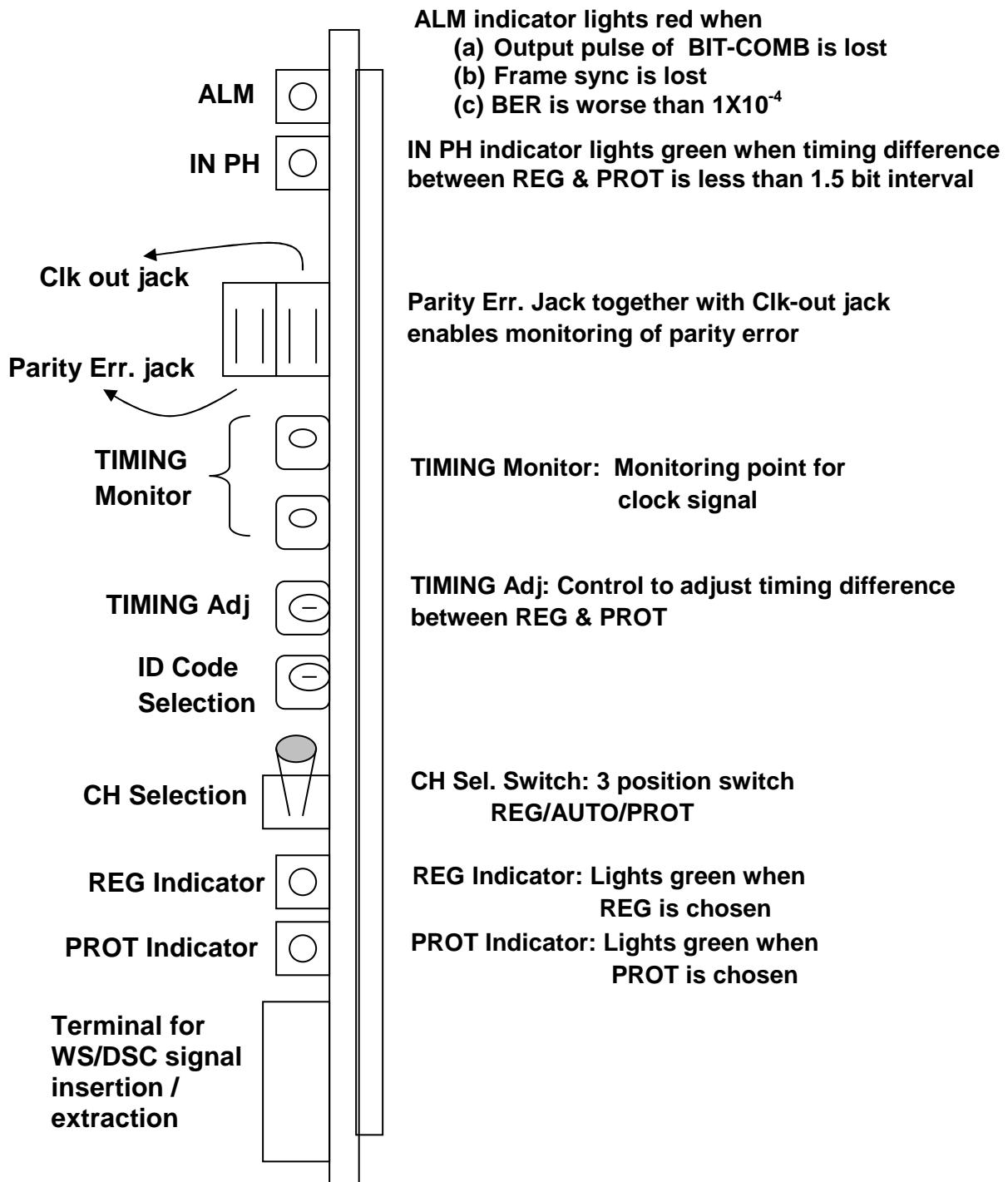
Parity Err. Jack together with Clk-out jack enables monitoring of parity error

Clk. Jack enables monitoring of clock output signal

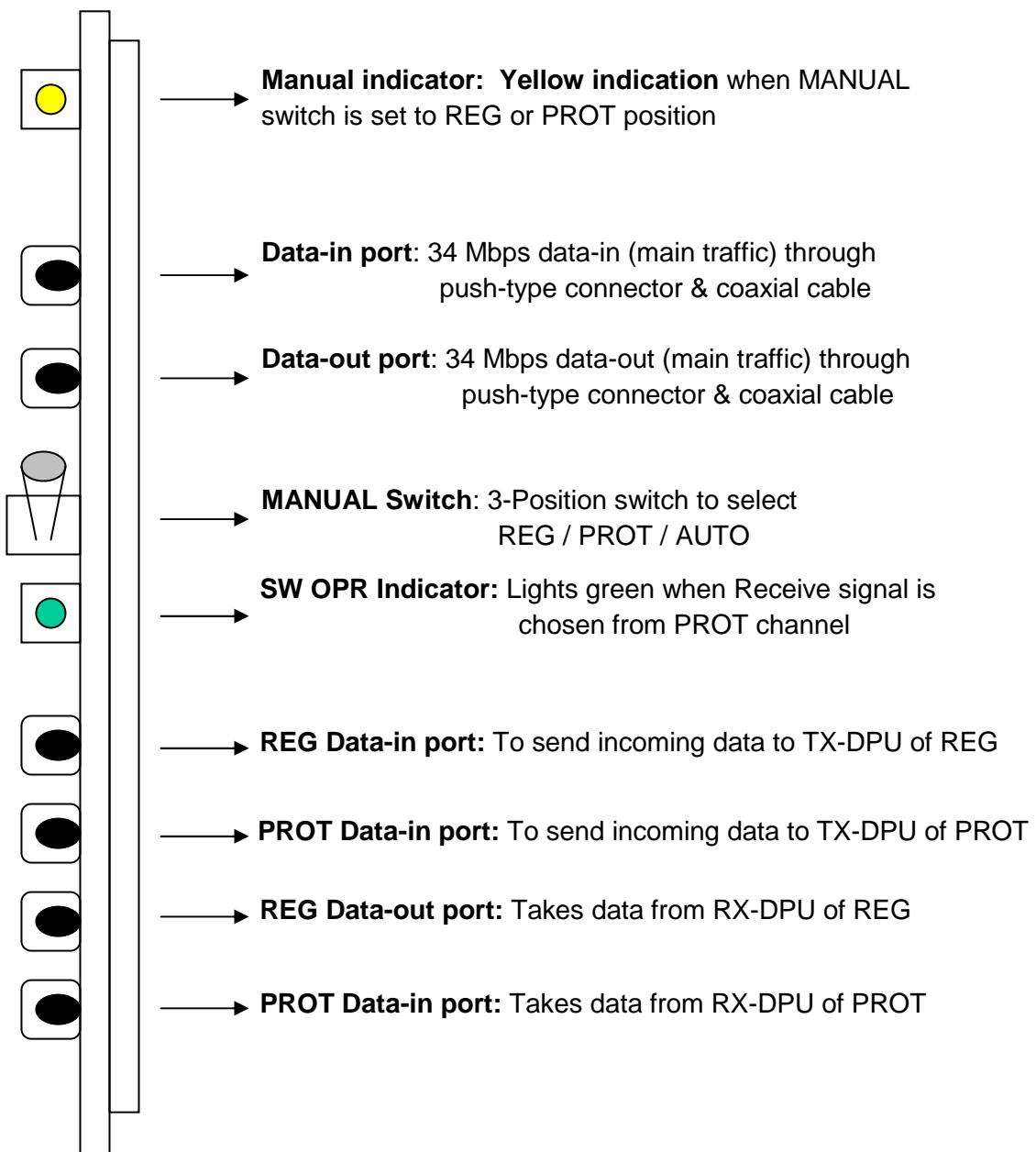
ASC Jack enables monitoring of ASC output signal

Data-1 & 2 jacks enable monitoring of odd / even streams at the output of PH-DEM

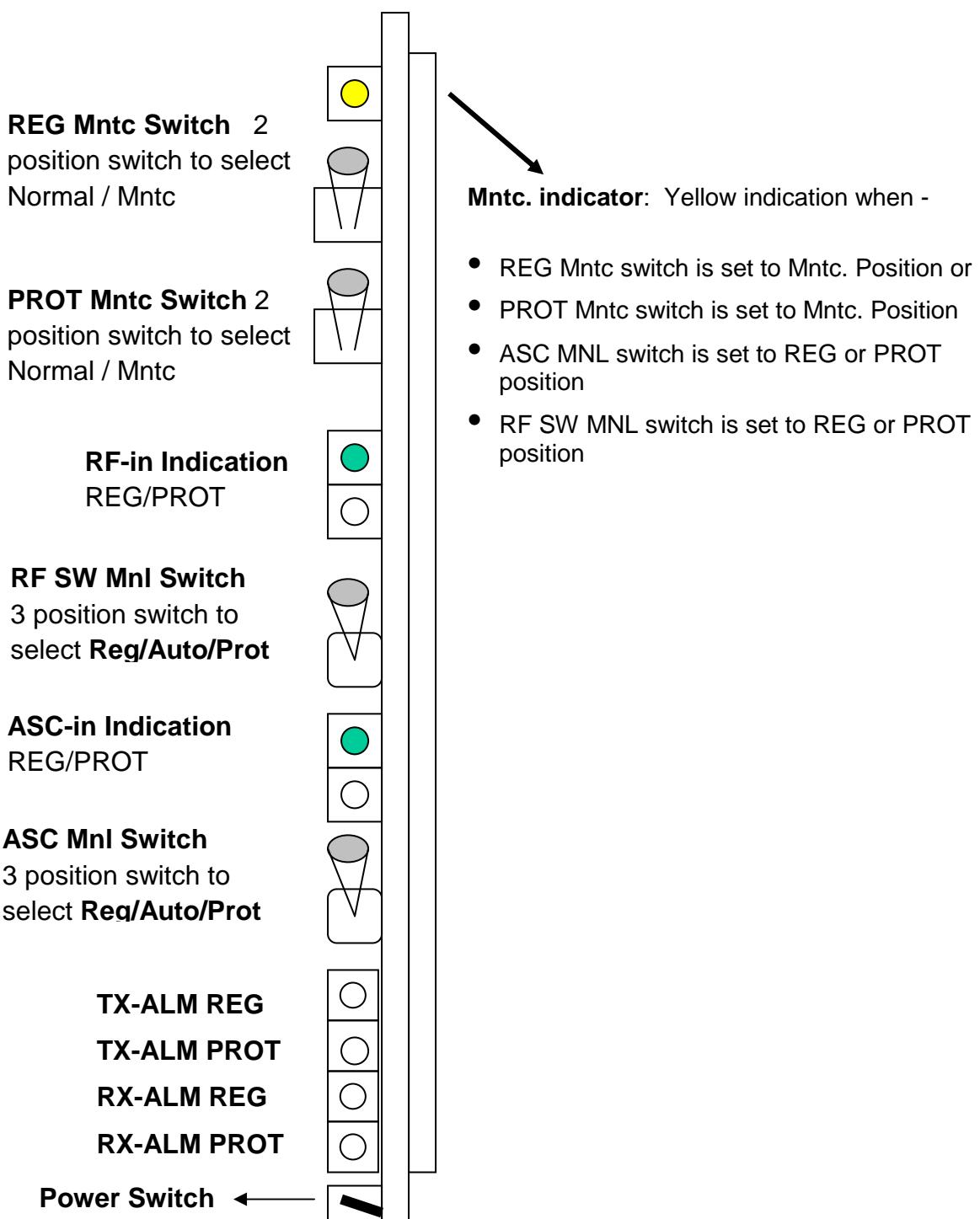
BIT Combiner Module



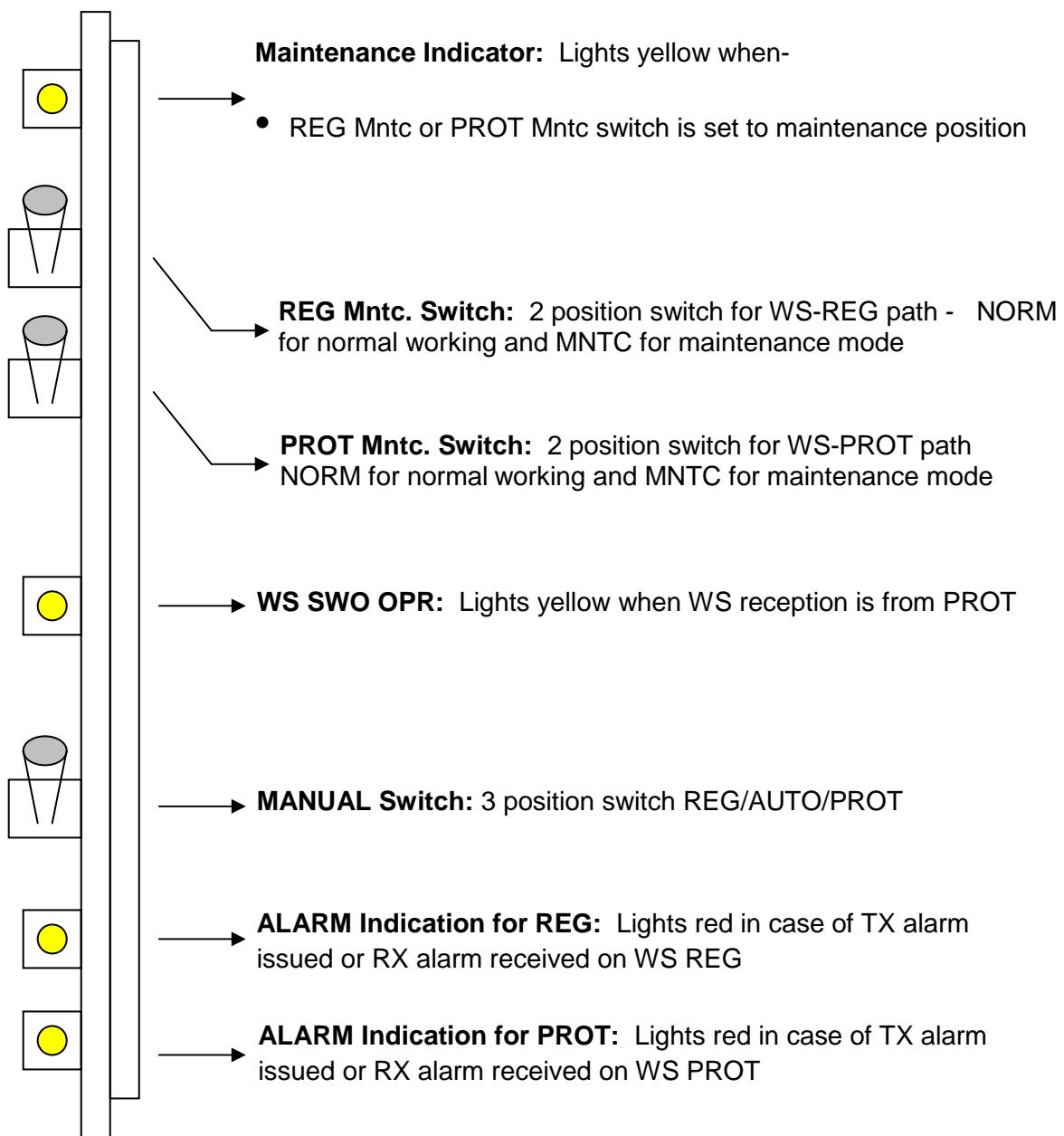
SWO Module



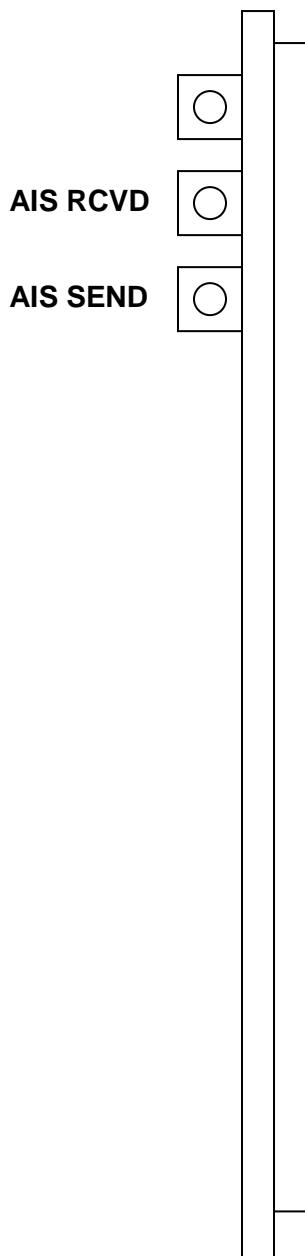
SWO Control Module



WS SWO Module



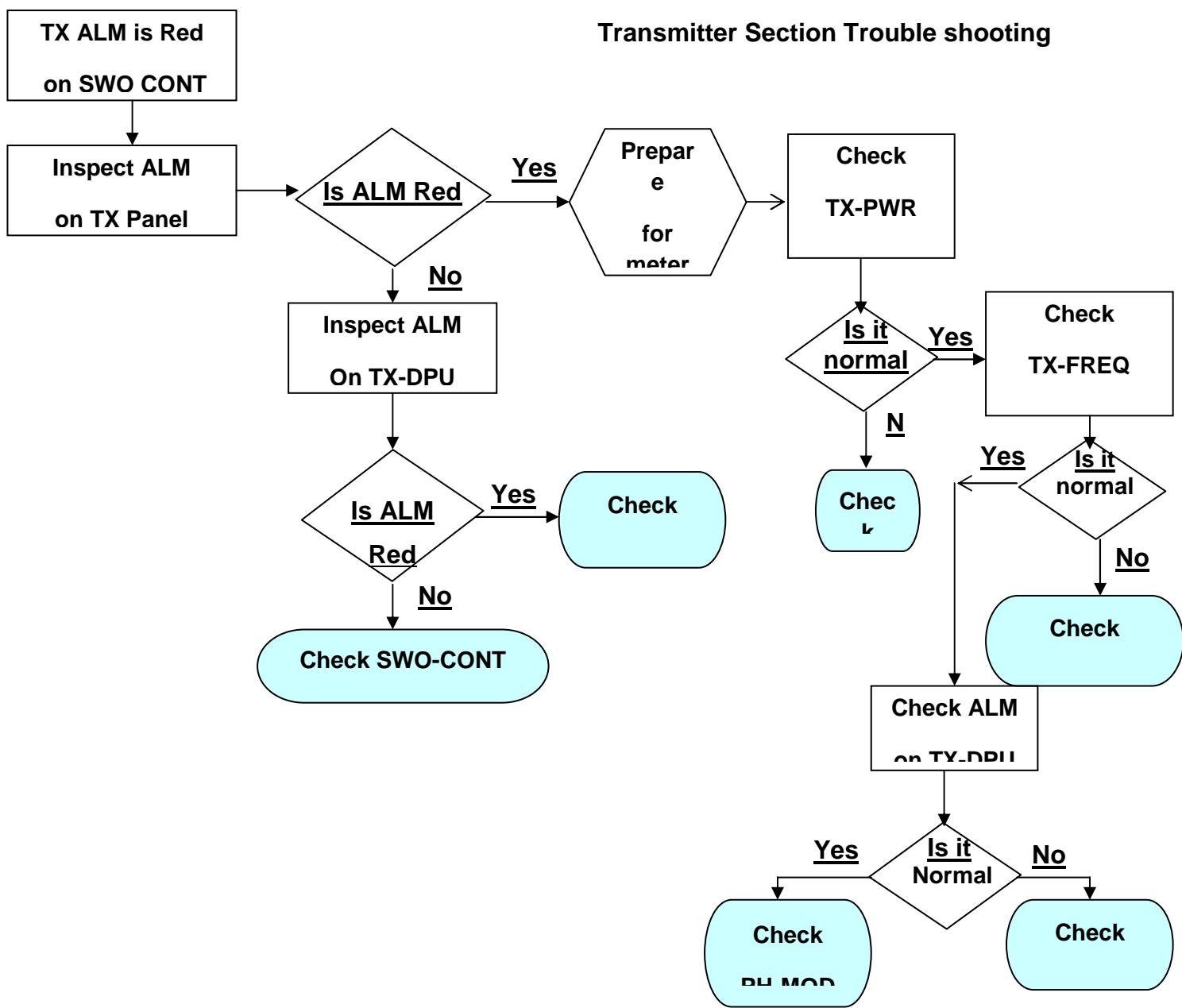
WS INTFC माइयूल

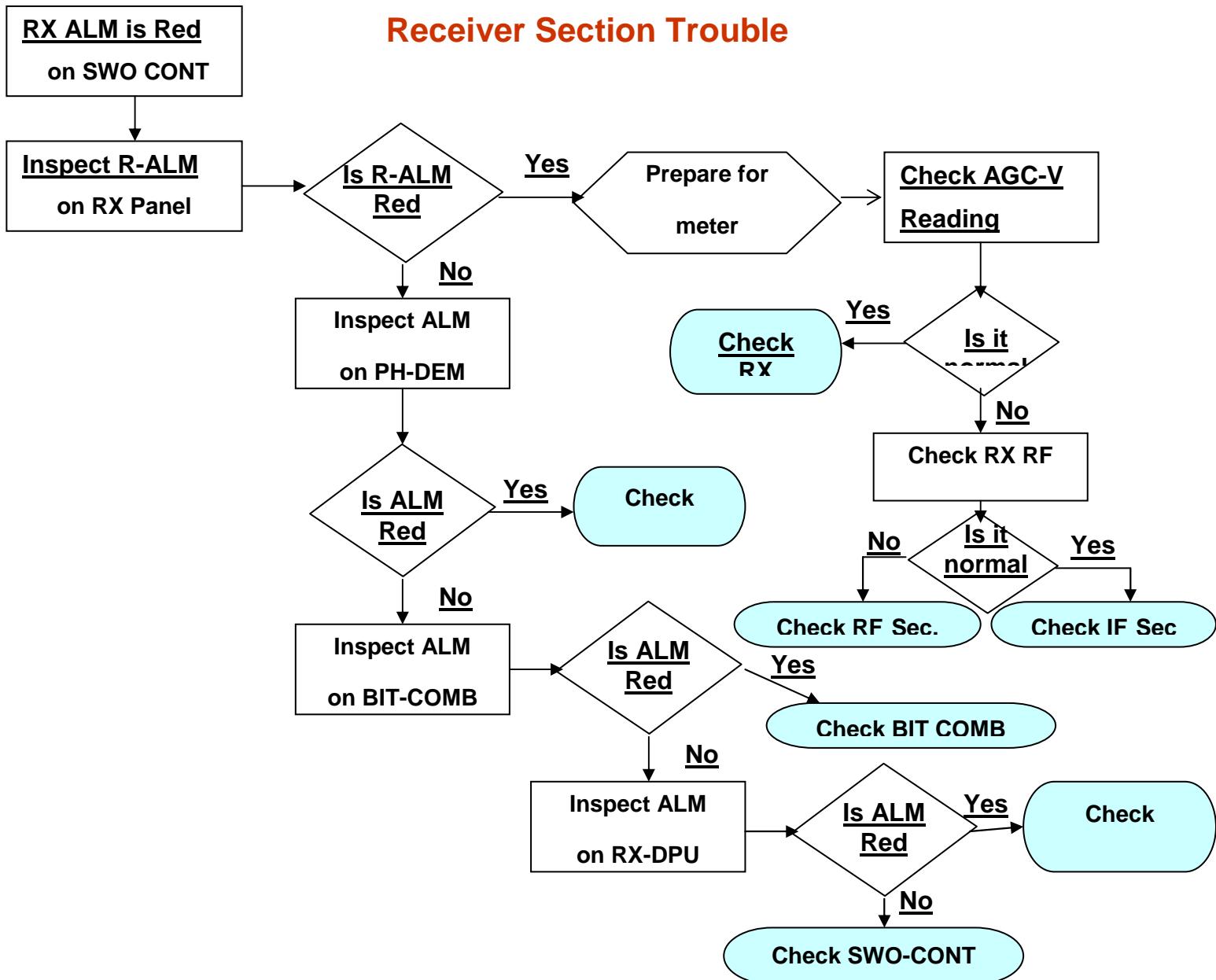


WS ALM indicator lights red when-

- WS - TX Data input is lost
- WS- TX Data output is lost
- WS- Clock input is lost
- WS- Clock output is lost
- Frame Sync. Is lost
- BER is worse than 1×10^{-5}

AIS SEND lights amber when output signal sent to DI-MUX is 'all 1 s' bit stream





DISPLAY SYSTEM

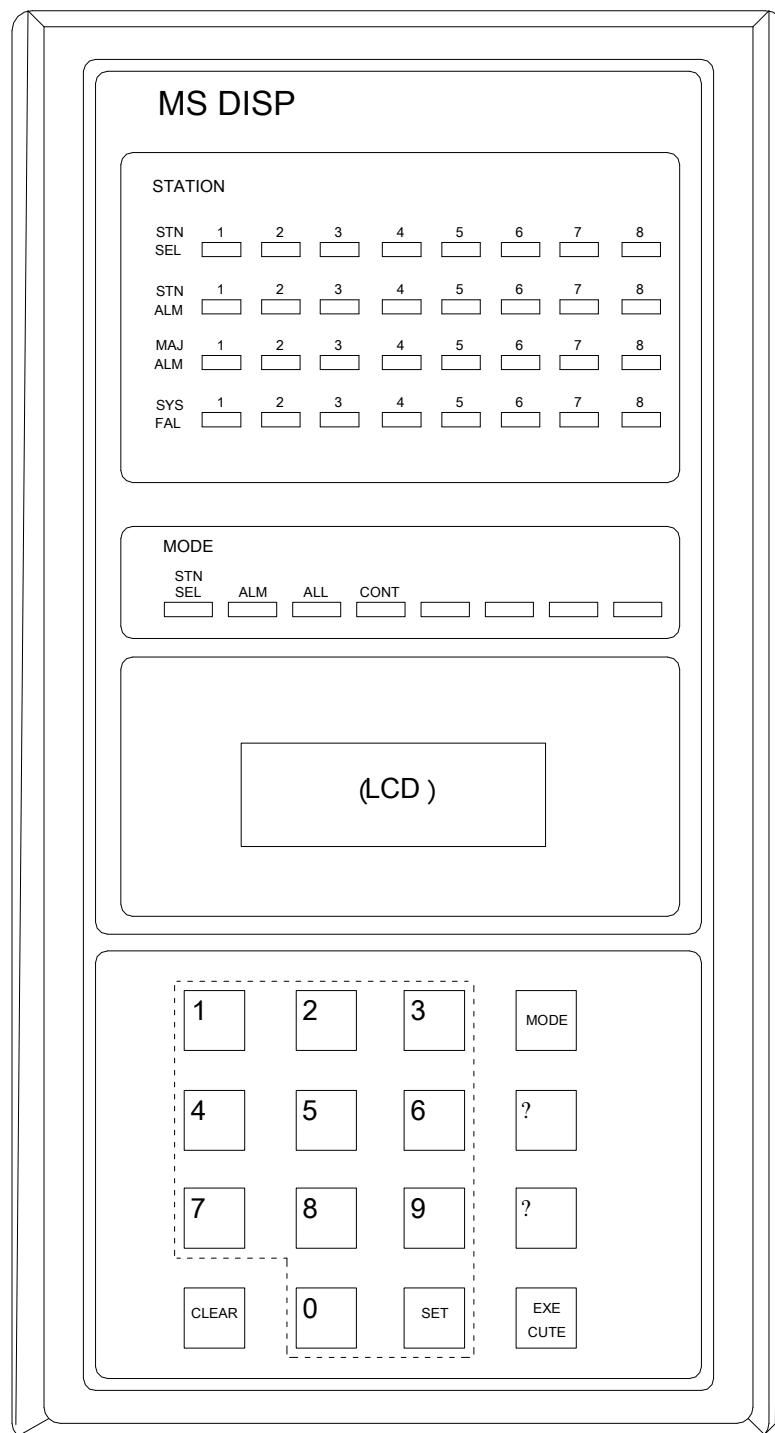
Display system of NEC Equipment is configured as:

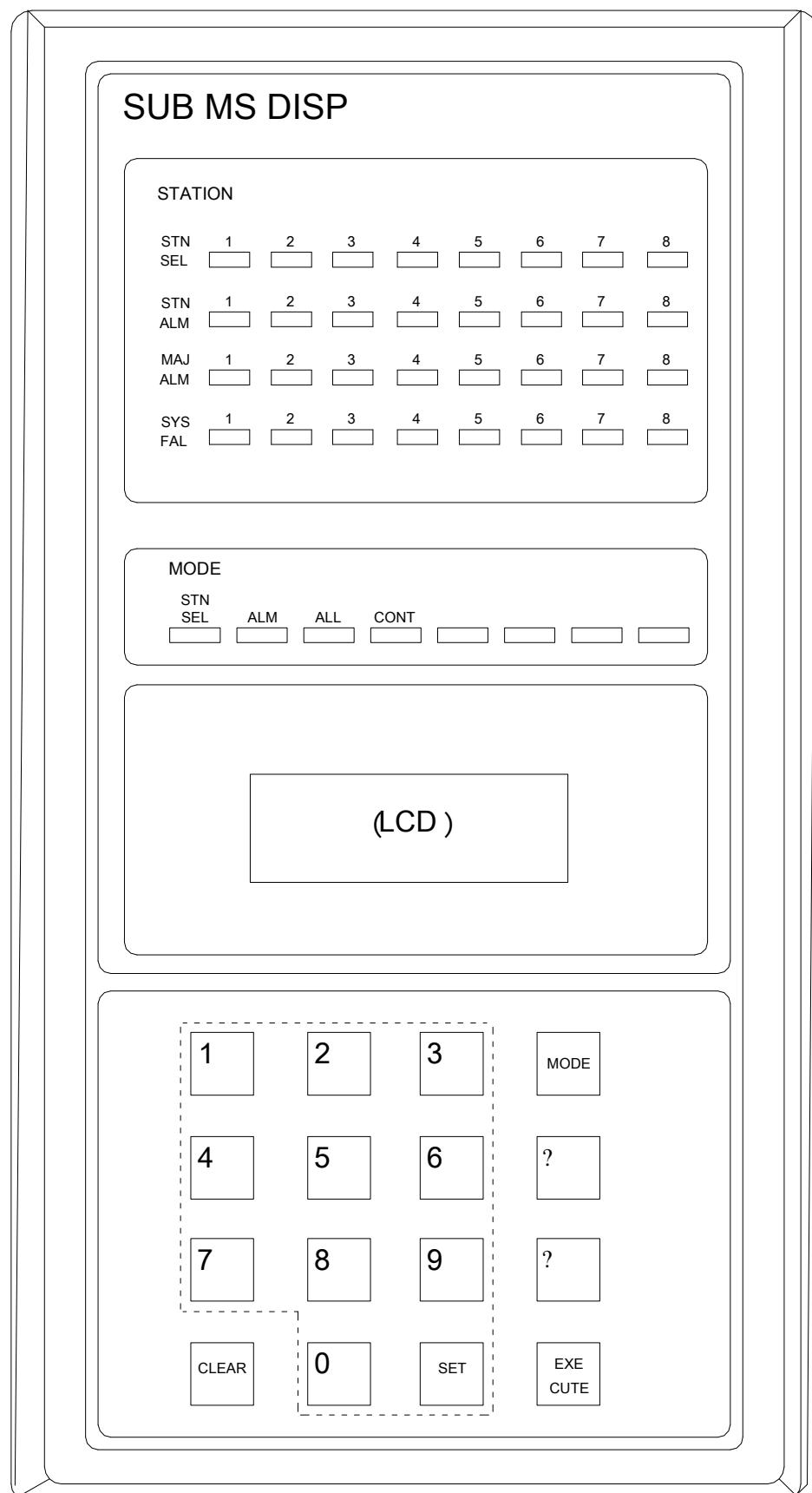
MS DISP

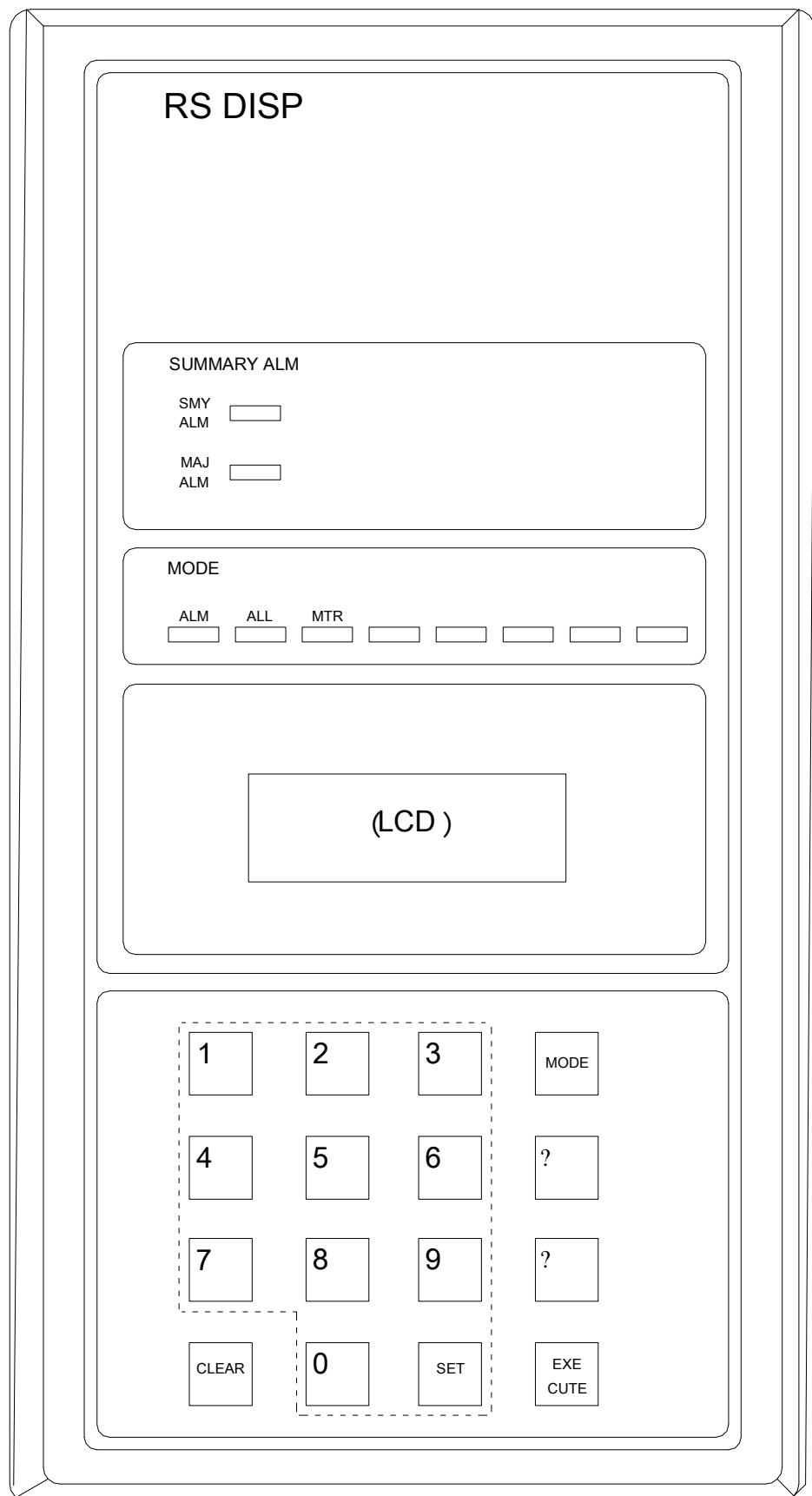
SUB MS DISP

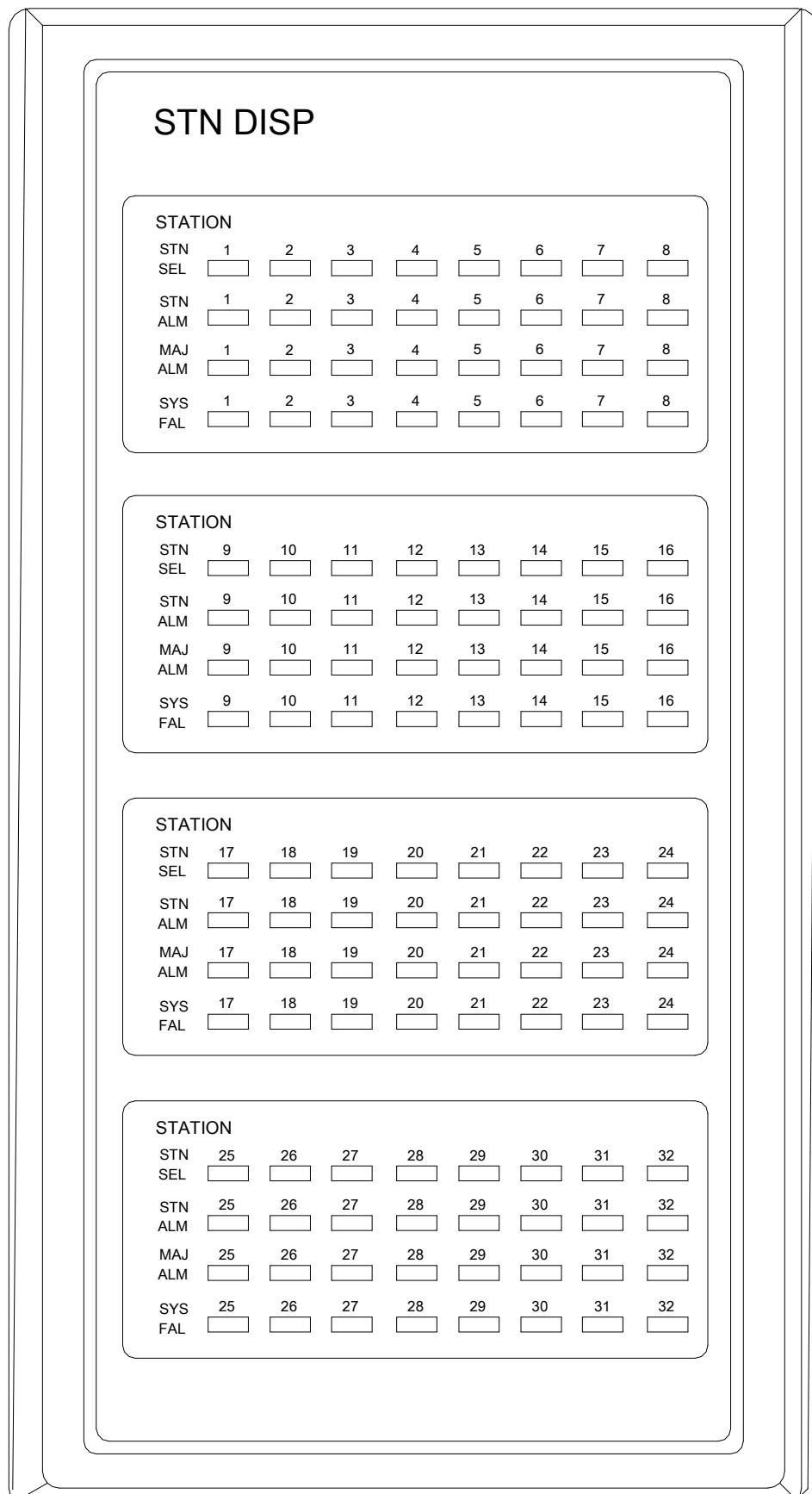
RS DISP

STN DISP









वस्तुनिष्ठ

1. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण ----- से ----- आवृति बैंड में काम करने के लिए डिजाइन किया गया है।
 - a) 7125 MHz से 7725 MHz
 - b) 7125 KHz से 7725 KHz
 - c) 7125 GHz से 7725 GHz
 - d) 7125 Hz से 7725 Hz
2. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण के AUX युनिट में ----- और ----- मॉड्यूल शामिल हैं।
 - a) SWO and SWO CONT
 - b) TX DPU and RX DPU
 - c) WS SWO and WS INTF
 - d) PH DEM and BIT COMB
3. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण की SWO मॉड्यूल के RX सेक्शन में डेटा सेलेक्शन स्विच दो में से एक ----- आने वाले सिग्नलों REG और PROT उपकरणों से नियंत्रण सिग्नल प्राप्त करने पर चयन करता है।
 - a) 2 Mbps
 - b) 34 Mbps
 - c) DSC
 - d) ASC
4. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण की ----- मॉड्यूल अलार्म और नियंत्रण सर्किट और ASC सर्किट होते हैं।
 - a) SWO CONT
 - b) SWO
 - c) WS SWO
 - d) WS INTF
5. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण की SWO मॉड्यूल एक ट्रान्समिशन सेक्शन व रिसिव सेक्शन के होते हैं। (T/F)
6. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण की REG और PROT उपकरणों के लिए ASC सिग्नल SWO CONT मॉड्यूल के द्वारा सप्लाइ की है। (T/F)
7. एक 432 बिट रेन्डम पैटर्न जनरेटर, स्काम्बलर पैटर्न और उप-फ्रेम पल्सेस का उत्पादन करता है। (T/F)
8. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण के फ्रम्ट मॉड्यूल में TX DPU यूनिट पर एक स्विच के द्वारा एक फ्रेम पैटर्न सिग्नल जिसे ID कोड कहा जाता को चुना जाता है। (T/F)
9. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण के फ्रन्ट फेस (face) TX मॉड्यूल में TX अलार्म सूचक में लाल जलता है जब अलार्म आउटपुट - 8 वोल्ट करीब होता है। (T/F)
10. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण के TX RF मॉड्यूल में अनलॉग सरविस चैनल फ्रिक्वेन्सी RF सिग्नल से मॉड्यूलेट करता है। (T/F)
11. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण की प्री-आरएफ एम्पलीफायर सर्किट के इनपुट और आउटपुट में कार्यरत आइसोलेटरों VSWR को बेहतर बनाता है। (T/F)
12. NEC डिजिटल रेडियो उपकरणों की IF एम्पलीफायर सेक्शन में कार्यरत एम्पलिट्युड इक्वलैसर, फ्रिक्वेन्सी प्रतिक्रिया के लिए एम्पलिट्युड इक्वलैस करते हैं। (T/F)
13. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण में डिले इक्वलैसर, ट्रांसमीटर-रिसीवर की शाखाओं सर्किट में विकसित परिलक्षित डिले के इक्वलैसेशन के लिए प्रयोग किया जाता है। (T/F)
14. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण में ट्रान्सवर्सल इक्वलैसर मॉड्यूल दोनों एम्पलिट्युड और डिले डिस्टार्शन जो सेलक्टिव फेंडिंग की वजह से होती हैं। (T/F)
15. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण की BIT COMB मॉड्यूल, फ्रेम तुल्यकालन द्वारा सर्किट गुणवत्ता और चैनल ऐडिनिटिफिकेशन पर नज़र रखता है। (T/F)

16. एंटीना से आनेवाली आरएफ सिग्नल NEC डिजिटल रेडियो उपकरण की REG and PROT उपकरणों को ब्रान्चिंग सर्किट में एक आरएफ हैब्रिड के माध्यम से लागू किया जाता है। (T/F)
17. NEC डिजिटल रेडियो उपकरणों में प्रदान अनलॉग सरविस चैनलों के नंबर तीन हैं। (T/F)
18. NEC डिजिटल रेडियो उपकरणों में प्रदान आप्शनली डिजिटल सरविस चैनलों के संख्या चार हैं। (T/F)
19. NEC डिजिटल रेडियो उपकरणों के लिए इनपुट पवर सप्लाइ - 36 से -75 V डीसी वेरियेशन हो सकता है। (T/F)
20. NEC डिजिटल रेडियो उपकरणों की एक 1 + 1 हॉट स्टैंडबाय प्रणाली के लिए पवर कन्शम्शन 144 वाट है। (T/F)
21. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण की TX फ्रिक्वेन्सी स्थिरता ± 20 पीपीएम है। (T/F)
22. अनलॉग सरविस चैनल में होने फ्रिक्वेन्सी बैंड 4.3 से 7.4 KHz NEC डिजिटल रेडियो उपकरण में रिमोट सुपर्यवेसी सर्किट के लिए प्रयोग किया जाता है। (T/F)
23. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण में DSC चैनल की लाइन बिट रेट 89.5 Kbps है। (T/F)
24. चयनात्मक और वायस कालिंग EOW पर सुविधा NEC डिजिटल रेडियो उपकरणों में उपलब्ध है। (T/F)
25. NEC डिजिटल रेडियो उपकरणों की एक मास्टर स्टेशन डिसप्ले युनिट, लिंक में 32 स्टेशनों की और मास्टर स्टेशन सहित निगरानी और नियंत्रित करने के लिए है। (T/F)
26. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण की एक उप-मास्टर स्टेशन डिसप्ले युनिट, 8 स्टेशनों की और उप-मास्टर स्टेशन सहित निगरानी और नियंत्रित करने के लिए है। (T/F)
27. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण की RS डिसप्ले युनिट, स्टेशन पर ही केवल निगरानी करने में सक्षम है। (T/F)

विषयनिष्ठ:

1. संक्षेप NEC डिजिटल रेडियो उपकरण में AUX युनिटों के कार्य की व्याख्या किजिए।
2. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण के TX DPU युनिट के फंक्शन की व्याख्या किजिए।
3. TX DPU की मल्टीप्लेक्सर सेक्शन के ब्लॉक आरेख ड्रा किजिए।
4. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण में बफर मेमोरी और ID कोड चयनकर्ता DPU युनिट का कार्य क्या है?
5. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण के TX DPU में स्क्राम्बलर और स्टफ नियंत्रण सर्किट का कार्य क्या है?
6. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण का PH MOD युनिट के फंक्शन संक्षेप में समझाओ?
6. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण के DEL EQL युनिट के फंक्शन की संक्षेप में व्याख्या करो?
7. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण के RX IF सेक्शन में TRSV EQL सर्किट के फंक्शन की व्याख्या करो?
8. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण का PH DEM युनिट के फंक्शन की व्याख्या करो?
9. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण का सा कंघी युनिट के फंक्शन की व्याख्या करो?
10. NEC डिजिटल रेडियो उपकरण का डिसप्ले प्रणाली को वर्गीकृत और उनके उपयोग दे।

अध्याय 4

18 GHz डिजिटल रेडियो सिस्टम

4.0 परिचय

18 GHz डिजिटल रेडियो सिस्टम की आवश्यकता इंडियन रेलवे में क्यों महसूस की गई है। आइये देखते हैं।

25 KV AC रेलवे इलेक्ट्रिफ़िकेशन 60 के दशक शुरू रेलवे में किया गया था और भूमिगत केबल के द्वारा टेलिकम की सुवेधा दिया गया था। केबल सिस्टम मैटेनेंस पर निम्न तकलिफ़े आना हुआ।

केबल कि चोरी, केबल का कटना, जल्द ठीक करना, ज्यादा संख्या में ज्वाइट्स का होना, खराब गुणवत्ता का काम, ज्वाइंट में पानी भरने की संभावना फ़ाल्ट को पता लगाना बहुत मुस्किल, शंका से ज्वाईट को खोलना। टेम्पोररिली जल्द ठीक करना और बाद में पेरमानेंटली ठीक करना जिससे सिस्टम दिन प्रतिदिन नायस आ जाना। रिंग का लगातार खराब होना।

लो इन्सुलेशन खराबी को दूर करने में समय लगना। एमरजेंसी साकेट की चोरी, सिस्टम को और कमज़ोर कर देती है। P&T विभाग के पास ज्यादा केबल ना होना, जिससे पूरी तरह ठीक करने केलिए अधिक समय तक केबल में इन्टरपरशन होना।

इसलिए नये सिस्टम सोचा गया जिसमें बेसिक विशेषताएं होनी है।

- ब्लाक सेक्शन में कोई उपकरण की आवश्यकता नहीं है।
- अधिकतर उपकरणों को एक ही लोकेशन में रखा जाता है। तकि उपद्रवियों से बचाया जा सके।
- उपकरण कमरे को सुरक्षा प्रदान करना।

एक सलाह सोचा गया कि, रेडियो रिले सिस्टम में रिपीटर / ड्राप-इन्सर्ट सभी रेलवे स्टेशनों पर लगाना।

- 400 MHz में या 900 MHz में UHF में नहीं हो सकता
- सही मात्रा में फ्रीक्वेंसी का ना होना जिससे प्रोबलम दूर किया जासके
- मल्टी होप सिस्टम जिसमें एक एकाउन्ट में 6 होप से ज्यादा होता है, तो इस रेंज UHF उपकरण में इन्हरेन्ट नाइज आ जाता है।

ब्लाक सर्किट केलिए सुरक्षा प्रदान करना मुश्किल यथापि अगर काफ़ी मात्रा में फ्रीक्वेंसी का होना, डैफ्राक्शन के कारन ओवररीच कर सकता है।

- 4.5 और 7 GHz में कमज़ोर फ्रीक्वेंसी होना
- P&T विभाग 11-13 GHz को मोनोपलि करना

अतः सिर्फ़ 15-18 GHz बैंड रह गया है। 18 GHz उपकरण प्रयोग करने के लिए तैयार भी है। बारिश से एटेन्यूसन होना इसकी सबसे बड़ी कमज़ोरी है।

18 GHz सिस्टम को उपयोग करने का फैसला कैसे लिया गया?

- CCIR रिपोर्ट में बताया गया है, सिस्टम को इस तरह से इन्जीनियरिंग किया जाय ताकि बारिश की वजह से अधिकतम एटेन्यूशन के बाद भी उस एरिया में सही काम करने के लिए इस्तमाल करें।
- पाथ की लम्बाई 10 KM होने की वजह से नार्मल फ्रेड मार्जीन का बड़ा भाग का एटेन्यूशन बारिश की वजह से अधिकतम सेट किया जा सकता है।
- पाथ का छोटा होना मल्टीपाथ फेडिंग को केलकूलेसन लेने की जरूरत नहीं है।
- केनेडियन रेलवे ने इस तरह का सिस्टम को एप्रूव किया, जो केनेडियन माउन्टेन पोलीस 18 होप्स के साथ इस सिस्टम का उपयोग कर दिया है।
- रेडियो रिपीटर रिजेनेरेटिव तरह की होति है, इसलिए एरर फ्रि आउटपुट देता है और होप से होप में नायस नहीं होता है।
- याधिप डिजिटल रिसीवर थ्रिसहोल्ड लेवल से थोड़ा ऊपर लेवल में आपरेट होता है, फिर भी BER साटिसफाक्टरी हैं, यह फ्रेड मार्जीन कम करके इन्जीनियरिंग लिंक इस्तेमाल किया जाता है।
- डिजिटल मल्टिप्लेक्सिंग चैनल की संख्या उसके कार्य करने की क्षमता पर प्रभाव नहीं डालता।
- डिजिटल मल्टिप्लेक्सिंग में प्रत्येक चैनल में V.F लेवल बढ़ाने पर भी सिस्टम का लोडिंग नहीं बढ़ता है अतः नाइस भी नहीं बढ़ता।

4.2 डिजिटल माइक्रोवेव रेडियो, 18 GHz (Harris make)

साधारण विवरण

अवलोकन: फेरिनन, अरबानेट 18 GHz डिजिटल माइक्रोवेव रेडियो एक सम्पूर्ण सिस्टम है, जो व्यापार, औद्योगिक और कॉमन केरियर लाईट डेनसिटी कम्यूनिकेशन 18.36 से 19.16 GHz बैंड के लिए सही है। ये रेडियो कॉम्पाक्ट, हल्का और आसानी से इन्स्टाल और आपरेट किया जा सकता है और रखरखाव आसान है।

सिस्टम कनफिगरेशन

मुख्य कनफिगरेशन आपशन्स: अरबनेट 18GHz रेडियो को तीन सुरक्षा भागों में कनफिगरेशन व्यस है (1) एक्सपैंडबल नॉन प्रोटेक्टेड (NP) (2) नॉन एक्सपैंडबल नॉन प्रोटेक्टेड (NP) (3) मोनीटर्ड हाट स्टैण्डबाय प्रोटेक्टेड (MHS)

एक्सपैंडबल और नान एक्सपैंडबल रेडियोस: एक्सपैंडबल नान प्रोटेक्टेड रेडियो को इन्स्टाल करने के बाद भी प्रोटेक्टेड रेडियो में कनफिगर किया जा सकता है। नान एक्सपैंडबल नान प्रोटेक्टेड रेडियो को प्रोटेक्टेड रेडियो में कनफिगर नहीं किया जा सकता है। यहाँ तक कि संभव है। सभी नान प्रोटेक्टेड रेडियो एक्सपैंडबल या नान एक्सपैंडबल हो, दोनों को स्टैण्डर्ड पावर से हाई पावर आउटपुट में बदला जा सकता है।

ट्रान्समिशन रेट और पावर आप्शन : तीन कानिकलरोशन से प्रत्येक के लिए ट्रान्समिशन रेट और आउटपुट पावर आप्शन उपलब्ध हैं। ट्रान्समिशन रेट आप्शन(1) FCC/DOC (4 X T1, 6.312 Mb/s), and (2) CCIR (4 X E1, 8.448 Mb/s).आउटपुट पावर आप्शन (1) Standard-power output and (2) High-power output.

एक्सपैंडबल रेडियो में बदलाव:

अरबानेट 18 GHz एक्सपैंडबल नान प्रोटेक्टड रेडियो को इन्स्टालेशन के बाद भी प्रोटेक्टड और या हाई आउटपुट पावर आपरेशन के लिए रिकन्फिगरेशन किया जा सकता है। MHS स्टैण्ड पावर आउटपुट रेडियो को हाई पावर आउटपुट में बदला जा सकता है।

- 1) NP स्टैण्डर्ड पावर से NP हाई पावर
- 2) MHS स्टैण्डर्ड पावर से MHS हाई पावर
- 3) NP से MHS स्टैण्डर्ड पावर
- 4) NP हाई पावर से MHS हाई पावर
- 5) NP स्टैण्डर्ड पावर से MHS हाई पावर

दूसरे आपशनल उपकरन और साफ्टवेर

व्यस आपशनल उपकरणों में फेरिनन डिजिटल वेरसाटाईल सर्विस चैनल (DVS) एसेंबली है। अरबानेट 18 GHz के साथ आपरेट करने के लिए डिजिटल वेरसाटाईल अलार्म एसेंबली और रिमोट सिस्टम कंट्रोल और अलार्म नेटवर्क सर्वलैंस साफ्टवेर (FARSCAN) और फेरियन फ्ल्यूज और अल्लर्म पैनल भी इन्स्टाल किया जा सकता है।

4.3 टेक्निकल विशेषताएं**साधारण विशेषताएं**

- 1) फ्रीक्वेंसी रेंज : 18.58 से 19.16 GHz
- 2) नामीनल बिट रेट : 4 X T1 (6.312 Mb/s) और 4X E1 (8.448 Mb/s)
- 3) चैनल क्षमता : 96 (at 4 X T1) और 120 (at 4 X E1)
- 4) RF चैनल बैडविड्थ : 10 MHz (FCC 4 X T1 या CCIRGX-R1) 5 MHz (DOC 4 X T1)
- 5) सिस्टम कन्फिगरेशन : नान प्रोटेक्टड एक्सपैंडबल, नान प्रोटेक्टड नान इक्सपैंडबल और मानीटर्ड हाट स्टैण्डबाई प्रोटेक्टड (MHS)
- 6) आपरेटिंग वातवरण
अधिकतम तापक्रम रेंज : -30° तो + 55° छ (आउटडोर RF एसेंबली)
0° से + 40° C (इनडोर MUX/Modem एसेंबली)
स्टोरेज : -40°C से 65° C तक
आद्रता सभी मौसम में
(आउटडोर आर एफ एसेंबली) : 95% प्रत्येक 40° (इनडोर MUX एसेंबली)
- 7) उंचाई : 4500 मीटर (15000 फीट) AMSL

ट्रांसमीटर की विशेषताएं

- 1) RF पावर आउटपुट नान प्रोटेक्टेड एसेंबली : स्टैण्डर्ड पावर + 15 dBm
: हाई पावर + 23 dBm
- MHS एसेंबली : स्टैण्डर्ड पावर + 14 dBm
: हाई पावर + 23 dBm

18 GHz डिजिटल रेडियो सिस्टम

- | | |
|---------------------------|--|
| 2) फ्रीक्वेंसी स्टेबिलिटी | : + 30 PMM (+0.003)
(-30°C .. + 55°C) |
| 3) टाईप आफ मोड्यूलेशन | : 4 लेवल फ्रीक्वेंसी शिफ्ट किङ (4FSK)
सीधा मोड्यूलेशन (बाईपोलर, डिजिटल बेस बैट) |

रिसीवर विशेषताएं

	USFCC	CANDOC	CCIR
1) एमीराव डेसिगनेटर	: 6M40F7W	5M00F7W	8MOF7W
2) रिसीवर थ्रेशोल्ड	:		
BER= 1×10^{-6}	-83 dBm	-83 dBm	-83 dBm
BER= 1×10^{-3}	-86 dBm (4T1)	-86 dBm (4T1)	-85 dBm (4E1)

4.4 18 GHz डिजिटल रेडियो उपकरण (WEBFIL make)

विशेषताएं

- 1) सिधी RF मोड्यूलेशन
- 2) डिजिटल ट्रांसमिशन नीचे दिया गया CEPT दर पर,
 1 x E1 (30CH)
 2 x E1 (60CH)
 4 x E1 (120CH)
 1 x E2(120CH)
- 3) पेरसोनाली कार्ड द्वारा प्लेक्सिबल ट्रांसमिशन रेट सेलेक्शन.
- 4) अन्दर बना हुआ हाई आईर MUX
- 5) RF चैनल सेलेक्शन (चयन) के लिए ट्यूनेबल D.R.O
- 6) कम्यूनिकेशन सेक्यूरिटी के लिए यूसर प्रोग्रामबल स्क्रिप्टिंग
- 7) अन्दर की टेस्ट और रोटीन मैटेनेन्स के लिए डाइग्नोस्टिक फेसिलिटी
- 8) अन्दर लगा सुपरवैजरी और लोकल/ रिमोट लूप बैक टेस्ट सुविधा
- 9) डिजिटल एक्सप्रेस आर्डर वायर चैनल DTMF स्टेरान चयन के साथ.
- 10) मिनिमम् पावर कन्सम्शन VLSI और MIC टेक्नोलाजी
- 11) एंटीना रियर में माउंटेबल Weatherproof RF युनिट, कोई वेव-गाइड की आवश्यकता नहीं होगी, प्रणाली के लाभ और एकोनामिक्स के लिए योगदान करते हैं।
- 12) मोडेम और चैंजओवर युनिट को RF युनिट से 300 मीटर अलग और आपस में इन्एक्सपैसिंग केबल से आपस में जुड़ा होता है।
- 13) कैंट्रीकृत नेटवर्क मोनीटरिंग
- 14) सस्ती टूल्स (उपकरणों) के साथ सरल इन्स्टालेशन (स्थापना) प्रक्रिया
- 15) हाय रिलैबिलिटी और डाटा इंटेग्रिटी के लिए फ़ारवर्ड एरर करक्षण कोडिंग (ऐच्छिक)
- 16) सभी प्रासंगिक CCITT रिकमंडेशन (सिफारिशों) को पालन करना।

4.4.1 सिस्टम आप्शन

1. CEPT बिट रेट आप्शन
1X2 Mb/s, 2X2 Mb/s, 4X2 Mb/s, 1X8 Mb/s.
2. हॉट स्टैंडबाय (एकल फ्रीक्वेंसी) या फ्रीक्वेंसी डाइवरसिटी कॉनफिगरेशन (फ्रीक्वेंसीयों की एक जोड़ी का उपयोग करके) का मोनीटर रखना।
3. अतिरिक्त PCM वायस चैनल, ओमनीबस आंडर वायर कम्यूनिकेशन के लिए
4. एक नामित मास्टर टर्मिनल से रेडियो नेटवर्क डाटा मैनेजमेंट के लिए DMC नेट
5. एनहेन्सड सिस्टम गेन के लिए FEL
6. RF माउन्टिंग - इनडोर या आउटडोर

4.4.2 विशेषताएं

सामान्य

आपरेटिंग फ्रीक्वेंसी	: 17.7 - 19.7 GHz
मोड्यूलेशन टाईप	: BPSK
RF कनेक्ट	: SMA
डिजिटल क्षमता	: 2.048 Mb/s, 2X2.048 Mb/s
	: 4X 2.048 Mb/s, 8.448 Mb/s
स्टैण्डर्ड वायस चैनल क्षमता	: 30.60,120
डिजिटल इंटरफ़ेस	: CEPT-1 (2.048 Mb/s)
डिजिटल इनपुट/आउटपुट कनेक्शन	: 75 BNC कनेक्टर
डिजिटल लाईन कोड	: HDB3
मोडम और RF युनिट इंटरफ़ेस	: कोएक्सिल टाईप कनेक्टर
रिकमेंडेड कोएक्सिल केबल	: RG-6 (बेलडेन 9248 या इसके बराबर)
अधिकतम सेपरेशन	: 300 मीटर

ट्रांसमीटर

पावर आउटपुट (RF युनिट एंटिनापोर्ट)	: +20dBm (100 MW)
फ्रीक्वेंसी स्टेबिलिटी	: + 0.02 %
फ्रीक्वेंसी सोर्स	: डाईलेक्ट्रिक रिसोनेटर आसिलेटर

रिसीवर

टाईप	: ड्यूवल कनवर्सन
सेन्सिटिविटी at 10^{-6} BER	: 2.048 Mb/s : 86 dBm
(AT RF एंटिना पोर्ट)	2X2.048 Mb/s : 83.5 dBm
	4X2.048 Mb/s or
	8.448 Mb/S : 81 dBm
अन-फेसड BER	: 10^{-10} या बेहतर
अन-फेसड BER FEC के साथ	: 10^{-12} या बेहतर
अधिकतम इनपुट सिग्नल लेवल at 10^{-6} BER	: -15 dBm

18 GHz डिजीटल रेडियो सिस्टम

सिस्टम गेन

10 E-6BER में (RF यूनिट एंटीना पोर्ट पर गारंटी मूल्य)

2.048 Mb/s	:	106 dB
2x2.048 Mb/s	:	103.5 dB
4x2.048 Mb/s or 8.443 Mb/s	:	101 dB

फ्रार्वर्ड एरर करकशन गेन (इस आप्शन के साथ हो) : 3dB

एडिशनल ब्रांचिंग लासस्

(प्रोटेक्टेड टर्मिनल के लिए)	आन लाईन	स्टेण्डबाय
MHSB ट्रांसमीटर	2.5 dB	2.5 dB
MHSB रिसीवर	2.5dB	15.5 dB

आर्डर वायर और डाटा चैनल

सामान्य

स्टेशन एडरेसिंग : 800 स्टेशन तक

आर्डर वायर पोर्ट

कस्टमर पोर्ट इंटरफ़ेस

टेलीफोन कनक्टर : RJ-11 (मोडयूलर जैक)

VF बैंडविड्थ : 300-3400 Hz

सिगनलिंग : ड्यूबल टोन मल्टीपल फ्रीक्वेंसी (DTMF)

एनालाग अलार्म और एक्सपेन्शन पोर्ट

इंटरफ़ेस : 600 ohms बैलेंसड

फ्रीक्वेंसी : 300-3400 Hz

लेवल : 0 dBm

पावर की आवश्यकता

सोर्स : -48 VDC, +ve ग्राउंड

एलोवेंस इनपुट रेज : -41 से -56 VDC

पवर कंशपशन नान प्रोटेक्टेड : 40 वाट्स

मोनीटर्ड हाट स्टैण्ड बाय (प्रोटेक्टेड) : 90 वाट्स

पर्यावरण

उंचाई : 4500 मीटर तक

तापक्रम रेज

RF युनिट/एंटीना (को 50 Hzचैनल बैंडविड्थ की आवश्यकता है) : 30°C से +55°C

मोडम : 0°C से + 50°C

सापेक्षिक आर्द्रता

RF युनिट : 100% तक (सभी मौसम ऑपरेशन)

मोडम : 40° पर 95% तक

वस्तुनिष्ठः

1. सभी स्टेशनों पर इस्तेमाल किया 18 GHz डिजिटल रेडियो प्रणाली में सभी ड्रॉप /इन्सर्ट MUX प्रकार उपकरणों सम्मिलित हैं। (T/F)
2. 18 GHz डिजिटल रेडियो प्रणाली में पाथ की लंबाई लगभग 10 किमी है। (T/F)
3. 18 GHz डिजिटल रेडियो प्रणाली में रेडियो रिपीटर्स रिजनरेटिव प्रकार के होते हैं जिसमें हॉप से हॉप में नाइस का कोई इकट्ठा होता है। (T/F)
4. 18 GHz प्रणाली में डिजिटल रिसीवर का एक इनपुट लेवल मामूली ब्रेसोल्ड लेवल से ऊपर होने पर भी एक सेटिस्फाक्टिरी BER प्राप्त है। (T/F)
5. 18 GHz डिजिटल रेडियो प्रणाली में अट्युनेशन का मुख्य दोष बारिश की वजह से है। (T/F)
6. हैरिस मेंक के 18 GHz की फ्रिक्वेंसी रेंज 18.58-19.16 GHz है। (T/F)
7. हैरिस 18 GHz डिजिटल रेडियो उपकरण की चैनल संचरण क्षमता ----- है
 - a) 120
 - b) 30
 - c) 24
 - d) 480
8. हैरिस 18 GHz डिजिटल रेडियो उपकरण के RF चैनल बैंडविड्थ ----- है
 - a) 100 MHz
 - b) 200 MHz
 - c) 1 MHz
 - d) 10 MHz
9. हैरिस 18 GHz डिजिटल रेडियो उपकरण के एंटीना पोर्ट पर RF आउटपुट पावर नान-प्रोटेक्टेड असम्बलिस् के लिए ----- है।
 - a) + 23 dBm
 - b) + 13 dBm
 - c) + 33 dBm
 - d) + 43 dBm
10. हैरिस 18 GHz डिजिटल रेडियो उपकरण के एंटीना पोर्ट पर RF आउटपुट पावर MHS असम्बलिस् के लिए ----- है।
 - a) + 23 dBm
 - b) + 13 dBm
 - c) + 33 dBm
 - d) + 43 dBm
11. हैरिस 18 GHz डिजिटल रेडियो उपकरणों में इस्तेमाल मॉड्युलेशन के प्रकार ----- है
 - a) 4-FSK
 - b) 4-PSK
 - c) 8-FSK
 - d) 8-PSK
12. हैरिस 18 GHz डिजिटल रेडियो उपकरण के ट्रांसमीटर की फ्रिक्वेंसी स्टेबिलिटि----- है
 - a) ±30 ppm
 - b) ±20 ppm
 - c) ±10 ppm
 - d) ±40 ppm

विषयनिष्ठ :

1. भारतीय रेल पर 18 GHz डिजिटल रेडियो प्रणाली के उपयोग कि जरूरत के लिए महसूस कैसे और क्यों किया गया था ?
2. 18 GHz सिस्टम के लिए मार्ग प्रशस्त किया है, जो केबल प्रणाली, पर क्या समस्या सामना कर रहे थे ?
3. यह 18 GHz का उपयोग करने के निर्णय पर कैसे आ गया था ?

अध्याय 5

डिजिटल माइक्रोवेव मैशरमैट्स

5.0 टेस्ट उपकरण की लिस्ट

- 1) डिजिटल मल्टीमीटर
- 2) MW पावर मीटर
- 3) MW फ्रीक्वेंसी कांउन्टर
- 4) स्पेक्ट्रम एनलाईजर
- 5) MW सिग्नल जेनरेटर
- 6) डिजिटल ट्रांसमीशन एनलाईजर और जिह्वा जेनरेटर
- 7) डिजिटल स्टोरेज आसिलोस्कोप
- 8) कान्सटीलेशन एनलाईजर /वेक्टर एनलाईजर
- 9) नेटवर्क एनलाईजर
- 10) कैरियर/नायस टेस्ट सेट
- 11) विभीन्न एसेसरीस् ऊपर के लिए
- 12) डिजिटल रेडियो टेस्ट सिस्टम (फेडिंग सिमुलेटर और स्प्रिक्ट्रम एनलाईजर, पावर मीटर, RF सोर्स फ्रीक्वेंसी, कांउन्टर इत्यादि।

5.1 पावर सप्लाई वोल्टेज

डिजिटल मल्टी मीटर को एर्थ और कम्पनी के द्वारा निर्धारित टर्मिनल टेस्ट पाइन्ट पर कनेक्ट करे, जिसे स्टेपडर्ड रिडिंग के साथ तुलना करना है। आसिलोस्कोप पर AC रिप्पल को देखना होगा जो सप्लाई वोल्टेज के 0.2% से भी कम होना चाहिए।

5.2 ट्रांसमीटर आउटपुट पावर

ट्रांसमीटर आउटपुट को MW पावर मीटर (उचित अंशांकन कारक) से डैरक्शनल कपलर या अन्दर बना RF MON: के द्वारा नापना होगा और स्टेपडर्ड रिडिंग के साथ तुलना करना होगा।

5.3 ट्रांसमीटर आउटपुट फ्रीक्वेंसी और RLO फ्रीक्वेंसी

ट्रांसमीटर का अन-मोडयूलेटेड आउटपुट फ्रीक्वेंसी को बेस बैंड डाटा को काटकर फ्रीक्वेंसी कांउन्टर से, जो डैरक्शनल कपलर के द्वारा RF MON: टेस्ट पाइन्ट पे मापना होगा। RLO युनिट में युक्त RLO फ्रीक्वेंसी को मोनीटरिंग पाइन्ट पर चेक करना होगा।

5.4 इनपुट रिसीव लेवल के विपरित AGC लेवल का कैलिब्रेशन

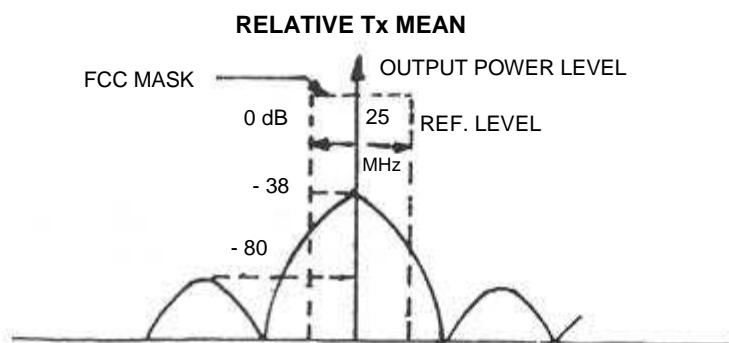
रिसीवर का AGC मीटर रिडिंग, रिसीवड कैरियर लेवल का रिलेटिव इंडिकेशन है और इसे ट्राफिक जाने की स्थिति पर रिसीवड सिग्नल लेवल प्राप्त को निर्धारित करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता ह। एक RF सिग्नल जेनरेटर को रिसीवर के इनपुट से जोड़ा जाता है, तकि सिग्नल को सिमुलेट किया जा सके। जेनरेटर के फ्रीक्वेंसि को जिस रिसीवर को टेस्ट करना है, उसके सेंटर फ्रीक्वेंसी के हिसाब से सेट करना है और इसके लेवल को धीरे धीरे एड्जस्ट करे ताकि नामिनल इनपुत सिग्नल लेवल में लाना है। जेनरेटर आउटपुट लेवल को बदल कर AGC रिडिंग को देखें, AGC केलिब्रेशन कर्व को ड्रा करना है।

5.5 स्पेक्ट्रम की पढ़ाई (चित्र 5.1)

स्पेक्ट्रम एनलाइंजर एक आसिलोस्कोप जैसा डिजाईनड है, जो फ्रीक्वेंसी डोमेन में सिग्नल एनलाइसिस करता है और पढ़ने में उपयोग होता है जैसे एम्पलीफायर, आसिलेटर, मिक्सर, फिल्टर और मोड्यूलेटर्स। यह दो तरह के होते हैं।

- स्वेप्ट टोन्ड टेलिकॉम मापन के लिए
- जियोलोजिकल अप्लीकेशन के लिए रियल टाइम एनलाइंजर (यह एक सिंगल के बारे में फेस जानकारी प्रदान नहीं करता है)

स्पेक्ट्रम एनलाइंजर को डाइरेक्शनल कपलर द्वारा या RF Mon. टेस्ट पार्ट पर जोड़ना है। बिना BB इनपुट के, स्पेक्ट्रम एनलाइंजर को ट्रांसमीटर कैरियर को दिखाने के लिए एडजस्ट करना है। पैटर्न जेनरेटर से जैसे चाहे (HDB3,2²³-1), के डाटा को जोड़ने के बाद स्पेक्ट्रम एनलाइंजर के स्थिप विड्थ को एडजस्ट करना है, तकि मोडुलेटेड आउटपुट स्पेक्ट्रम को डिस्प्ले कर सके। दिस्प्ले स्पेक्ट्रम को रेगुलेशन मास्क के साथ तुलना करके स्पेक्ट्रम के सिमिट्रिकल आकार को कन्फर्म कर सके। पहला साईड लोब पीक लेवल, जो कैरियर पीक लेवल से रिलेटिव है, कम से कम -25 dBc होना चाहिए (DB कैरियर लेवल कहा गया है)। ट्रांसमीटर से निकली कोई स्पूरियस एमिसन जो व्यक्तिगत अवांछित एमिसन आउटपुट में -79 DBW से अधिक नहीं होना चाहिए, जिसमें ट्रांसमीटर फ्रीक्वेंसी ग्रुप के भीतर होगी और कोई अन्य फ्रीक्वेंसी -96 dBW से ज्यादा नहीं होना चाहिए।



चित्र 5.1 फ्रीक्वेंसी स्पेक्ट्रम विवरण

5.6 एनलाग सर्विस चैनल डेवियेसन

एनलाग सर्विस चैनल का डेवियेसन को बेसल जीरो विधि द्वारा जाँचा जाता है। डिसैरेड सिस्टम डेवियेसन को सेट करने के लिए मोडुलेटिंग सोर्स उपयोग करते हैं और स्पेक्ट्रम एनलाइंजर कैरियर फ्रीक्वेंसी काम्पोनेन्ट को मानीटर करता है।

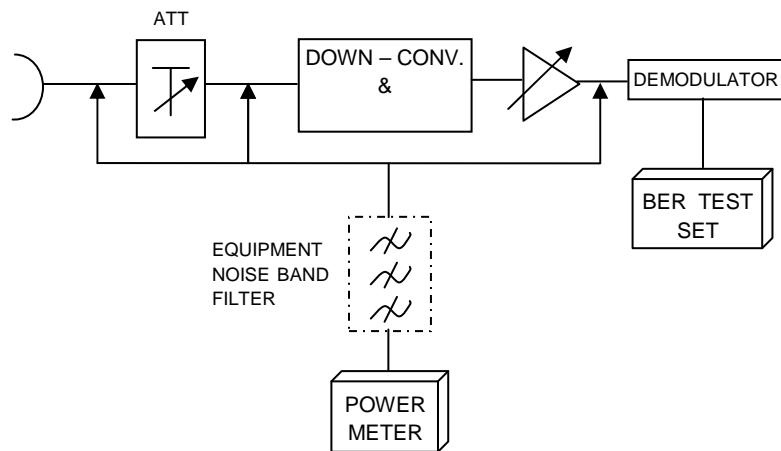
5.7 C/N वेरसेस BER माप जोप

C/N वेरसेस BER को मापने के दो तरिके हैं।

- फेड सिमुलेशन की पारम्परिक विधि (वेरियिंग C)
- एडिटिव नायस विधि (वेरियिंग N)

(1) फ्रेड सिमूलेशन विधि (चित्र 5.2)

रिसीवर के MW इनपुट में एटेन्यूटर जोड़ा जाता है, ताकि इनकमिंग सिग्नल को रिसीवर नायस को एटेन्यूड किया जा सके। IF सेक्षन में प्रभावि C/N अनुपात को चेक करने के लिए पवर मीटर का प्रयोग किया जाता है। IF स्टेज के बाद और डिमोड्यूलेटर के पहले जो नायस को लागू करता है उसे फ़िल्टर से सिमुलेट करने हैं, पवर मीटर पे सही फ़िल्टर लगाने के बाद ही नायस लेवल को मापा जाता है।



चित्र 5.2 BER फ्रेड सिमूलेशन से टेस्ट

उपयोगिता

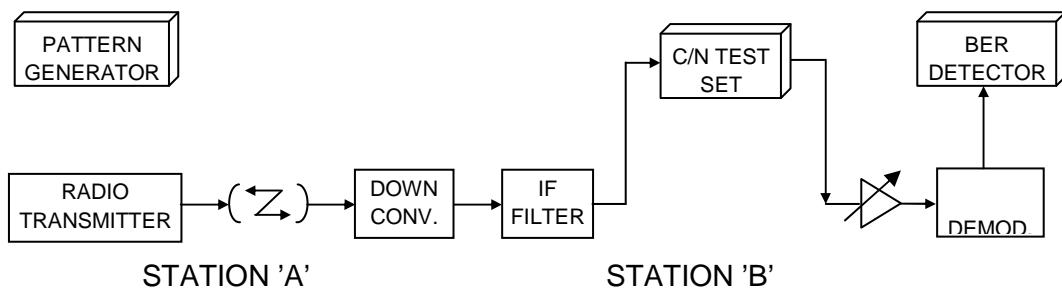
यह मोडम और पाथ में इम्पेयरमेंट की वजह से समग्र सिस्टम के इम्प्लीमेंटेशन मार्जिन को टेस्ट (परीक्षण) करती है। यह ट्रांसमीटर पवर, एंटिना गेन और रिसीवर AGCएक्शन को टेस्ट करता है। यह केवल एटेन्यूटर के उपयोग से यह सिम्पल और सस्ता है।

हानि

एटेन्यूटर का इन्एक्सेसिबिल्टी और इस वजह से टाईम लेने वाली। एटेन्यूटर की इन्अक्यूरसी माप के रिपीटबिल्टी को प्रभावित करता है। प्रोपोगेशन प्रभाव रिसीव कैरियर पवर में वेरियेशन डालता है।

एडिटिव नायस टेस्टिंग विधि (चित्र 5.3)

इसमें डिजिटल रेडियो रिसीवर नार्मल अन-एटेन्यूटेड रिसीवड सिग्नल पर आपरेट करता है। रिसीवर पाथ के IF सिग्नल को (HP3-A) द्वारा कैरियर / नायस टेस्ट सेट से जोड़ा जाता है, जो सहि सिस्टम बैंडविड्थ के साथ सेट किया जाता है। टेस्ट सेट के द्वारा नायस को जोड़कर C/N को सही जाना जा सकता है और BER को पैटर्न जेनरेटर को ट्रांसमीटर पे उपयोग करके चेक किया जाता है और एक एरर डिटेक्टर को डिमोड्यूलेटर के आउटपुट में चेक करता है।



चित्र 5.3 एडिटिव नायस विधि द्वारा BER टेस्ट

HPIB सुविधा से आटोमैटिक माप-जोप भी किया जा सकता है।

CCITT स्टान्डर्ड के अनुसार एक 13.5 dB C/N के लिए, एक मिनिमम् 1×10^{-4} BER प्राप्त डोना है।

उपयोगिता

प्रोपोगेशन अवस्था की वजह से कैरियर में अंतर आता है, IF में एक नायस पवर को टेस्ट उपकरण इम्जेक्ट करता है, माप की अवधि में यह कैरियर का C/N को स्थिर रखता है। लो (LOW) बैकंग्राउंड BER का निर्धारण करने के लिए आवश्यक लम्बी मैंजरमेंट समय (दिन) को C/N टेस्ट द्वारा कम किया जा सकता है, जिसमें एक इन्टरफियरिंग सिग्नल आँख बंद (eye closure) करने की नियंत्रित मात्रा में उत्पादन करने के लिए जोड़ा गया है। बढ़ी हुआ BER तो आसानी से मापा जाता है, और सही बैकंग्राउंड BER को एस्टीमेंट किया जा सकता है।

5.8 BER (DTA) मापना

BER एक समय की अवधि में इम्पेयरड बिट्स नंबर और वास्तव में प्रेषित बिट्स की संख्या का अनुपात है।

डिजिटल ट्रांसमीशन एनलाईजर

डिजिटल ट्रांसमीशन एनलाईजर साधारणता पैटर्न जेनरेटर और डिजिटल एरर डिटेक्टर को एक युनिट में पैक रूप में रखा है। इसमें अन्दर बना हुआ जिव्हर जेनरेटर भी होता है। डिजिटल ट्रांसमीशन एनलाईजर, DTA एक वेरसाटाईल उपकरन है जो डिजिटल ट्रांसमीशन में काम आता है, इसका उपयोग BER जिव्हर को मापने के लिए किया जाता है। DTA का उपयोग आपटिकल फाईबर या डिजिटल UHF या माइक्रोवेव या कोएक्सिल केबल में किया जाता है।

DTA डाटा की 2MB, 8MB या 34 MB के लिए उपयोग किया जा सकता है। DTA नीचे दिये गये पेरामीटर्स को केल्यूक्लेट और डिसप्ले कर सकता है।

- 1) नम्बर आफ अनेवैलबल सेकेण्ड (UVS)
- 2) अनेवैलबल सेकेण्ड % (UVS%)
- 3) नम्बर आफ एरर सेकेण्ड (ES)
- 4) एररड सेकेण्ड % (ES%)
- 5) नम्बर आफ हेविली और सिवीयर्ड एररड सेकेण्ड (SES)
- 6) हेविली/सिवयरली एररड सेकेण्ड % (SES%)
- 7) नम्बर आफ डिग्रेड मिनट्स (DM)
- 8) डिग्रेड मिनट स% (DM%)
- 9) नम्बर आफ सेकेण्ड फाल्ट इंडिकेशन के साथ (SFI)
एक फाल्ट इंडिकेशन (SFI) प्राप्त होता जब AIS डिकेट करता है, कम से कम 1ms के लिए सिग्नल का हानि या एक सिंक खोज डिकेट होता है।
- 10) एरर सेकेण्ड % रिलेटेड टू 64 K बिट्स / रेट (S64%) इत्यादि

अन्य माप जैसे पीक से पीक जिव्हर, DTA में निर्मित जिव्हर जेनरेटर का उपयोग करना संभव है।

DTA अलग अलग तरह के डाटा पैटर्न जेनरेट करता है, जिसे फ्रंट पैनल से सेलेक्ट किया जा सकता है। पैटर्न की लम्बाई ($2^{15}-1$, $2^{23}-1$) पर सेट कर सकते हैं। लाईन कोड (HDB3/CMI इत्यादि), बिट रेट (2Mb: 8Mb, 34Mb) इत्यादि को भी आसानी से सेट किया जा सकता है। अक्युरेट क्लाक फ्रीक्वेंसी आउटपुट भी उपलब्ध है। DTA एनालाईसिस के लिए सभी कम्बीनेशन को रिसीव करता है। इस तरह एरर काउन्ट, एरर अनुपात, एरर सेकेण्ड, एरर फ्रि सेकेण्ड, % अनएवैलबिल्टी, %एरर सेकेण्ड, % सिवयर एरर सेकेण्ड, % डिग्रेड मिनीट, का माप को आसानी से देखा जा सकता है और हार्ड कापी इसके अन्दर प्रिन्टर से प्राप्त किया जा सकता है। प्लैगस जैसे, पवर लास, डाटा लास, क्लाक लास, AIS भी प्रदान कि जाता है।

प्रक्रिया:

- 1) स्टेशन 'A' पर, उचित बिट रेट, लैन कोड और सुडो-रेन्डम पैटर्न लंबाई सेट करने के बाद DTA डाटा आउटपुट को रेडियो ट्रांसमीटर के डाटा ईन के साथ जोड़ो।
- 2) स्टेशन B में रेडियो रिसीवर के डाटा आउट को दूसरे DTA जो स्टेशन A में जेनरेटर सेटिंग स्थापित करने के बाद डाटा के इनपुट के साथ जोड़ो।
- 3) सेलेक्ट किये गये रिडिंग डिजीटली डिसप्ले होता है, और प्रिंट आउट भी देता है।

5.9 जिवूर माप :

जिवूर CCITT परिभाषा "समय में उनके ऐडियल पोसिशन से एक डिजिटल सिग्नल के महत्वपूर्ण इनस्टान्ट्स के शार्ट टर्म वेरियेसन" है। जिवूर को डिजिटल सिग्नल क्लाक का स्पूरियस मोड्यूलेशन के रूप में माना जा सकता है।

कारण :

सिग्नल के लाइन ट्रांसमीशन की वजह से भी जिवूर(लाइन जिवूर) हो सकता है, या चैनल मल्टिप्लेक्सिंग / डिमल्टीप्लेक्सिंग के दौरान(मल्टिप्लेक्सिंग जिवूर) में भी यह कारण बन सकता है।

- लाईन जिवूर मुख्यता रिपीटर क्लाक रिकवरि सर्किट डिफरेंशियल जिवूर को प्रस्तुत करने की वजह से होती है।
- क्वासि सिंक्रोनस सिग्नल की मल्टिप्लेक्सिंग की वजह से मल्टीप्लेक्सिंग जिवूर बनता है।

जिवूर उपकरण रिसपॉस: दूरसंचार उपकरण इन्डयुसिंग एरर के बिना, इनपुट जंक्शन पर जिवूर के कम से कम लेवल को स्वीकार करना चाहिए।

बाहरी मूल के किसी भी घबराना के अभाव उपकरण एक निर्धारित मूल्य से अधिक नहीं है जो अपनी जंक्शन, पर जिवूर का उत्पादन होगा।

इनपुट पर एक बाहरी ओरिजिन में जिवूर की अनुपस्थिति में, उपकरन को आउटपुट जिवूर पैदा करना जरूरी है जो स्पेसिफिक वेल्यू से अधिक नहीं है जो अपनी जंक्शन, पर उत्पादन होगा।

- एक निश्चित फ्रीक्वेंसी या इम्पलीट्यूड संबंध(जिवूर ट्रान्सवर फंक्शन) उपकरण के इन्पुत पर जिवूर और रिसलेटेंट आउटपुट जिवूर के बीच में दिखाई देना चाहिए।
- ट्रांसमिशन लिंक के साथ जिवूर को बढ़ाया जा सकता है, फिल्टर और एम्पलीफायर किया जा सकता है। सिस्टम उपकरन के विभीन्न आइटम से यह किया जा सकता है,

जिटर का प्रभाव

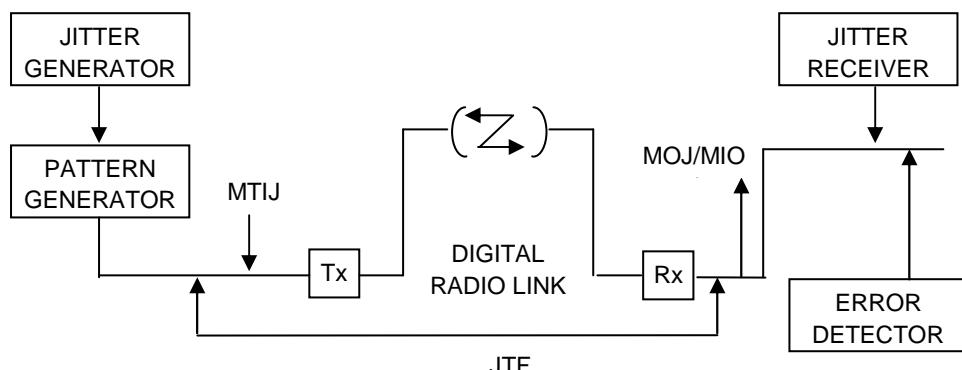
अधिक जिटर एम्पलीट्यूड ट्रांसमिटेड डिजिटल डाटा में एरर उत्पन्न करता है। अतः कम्यूनिकेशन की क्वालिटी को डिग्रेड करता है।

जिटर एम्पलीट्यूड को समय के युनिट(सेकन्ड), फेस(रेडियन्स या डिग्रिस) या डीजीट पिरीयड्स(युनिट इन्टरवल (UI))में व्यक्त करते हैं। UI एक डीजीट को ट्रासमिट करने में निर्धारित समय है और यह युनिट व्यापक रूप से इस्तमाल होता है। एक UI इस प्रकार डिजिट रेट के रेसिप्रोकल करने का संख्यानुसार बराबर है और अन्य युनिटो में आसानी से परिवर्तनीय है।

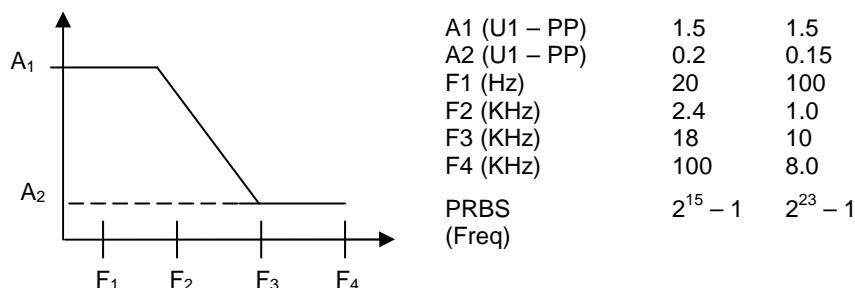
उदाहरण : 0.25 UI (P-P) जो 2 Mbit सिग्नल पे है, यह 0.122 sec.या $\pi/2$ radians के बराबर होता है। सिम्बल टाईमिंग क्लांक में जिटर होता है जिसका उपयोग डिमोड्यूलेटर का। और Q सिग्नल को सेम्पल करता है, डिजिटल रेडियो में एरर का एक स्रोत है, जो एक बराबर C/N मार्जिन के लिए सेम्पलिंग पल में आंख को बंद करता है। जिटर का कारन साधारनता अनावश्यक फेस मोड्यूलेशन की वजह से हैं और जिटर को डिजिटल स्टारेज आसिलोस्कोप में भी देखा जा सकता हैं।

5.10 अधिकतम सहनीय इनपुट जिटर (MTIJ) (चित्र 5.4 & 5.5)

इसका परीक्षण एक इनपुट डेटा स्ट्रीम पर बढ़ रही जिटर लागू करना और बिट एरर की शुरुआत के निर्धारण से किया जाता है।



चित्र 5.4 MTIJ परीक्षण सेट -अप



चित्र 5.5 MTIJ टेस्ट परिणाम चित्रा

उपकरन का सहि टोलरेन्स मास्क से ऊपर होना चाहिए।

अधिकतम आउटपुट जिटर (MOJ): जिटर इनपुट सिग्नल के साथ यह आउटपुट जिटर का लेवल है।

मैक्रोस्म मैट्रिक्सिक आउटपुट जिटर (MIDJ): यह आउटपुट लेवल है जबकि इनपुट जिटर फ्री है, साधारणता उपर के दोनों की माप उसकी आउटपुट जिटर मापने के लिए किया जाता है, और CCITT वेल्यू के साथ तुलना की जाती है।

Ex: 34 Mbit 0.1 - 800 KHz -- 1.5 UI (P-P)
 10 - 800 KHz -- 0.15 UI (P-P)

5.11 जिटर ट्रांसफर फँक्शन (JTF) चित्र 5.6 और चित्र 5.7

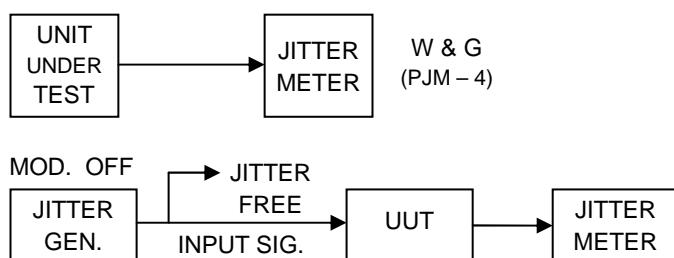
यह एक माप है, कैसे जिटर को सिस्टम में भेज कर एटेन्यूट करता है, एक नेटवर्क में जिटर एक्यूमूलेट को रोकने के लिए एक आवश्यक विशिष्टता होना है।

जिटर गेन = $20 \log_{10}$ (आउटपुट जिटर/इनपुट जिटर)

जिटर गेन कि गणना बैंडविडथ के नम्बर आफ फ्रीक्वेंसी के लिए की जाती है और इसका उपयोग JTF, CCFI के निर्माण में एक मास्क का रूप ले लेता है।



चित्र 5.6 JIF कानूनपट



चित्र 5.7 JIF टेस्ट सेटअप

5.12 एररस

ट्रांसमीशन के दौरान बाइनरी सिक्वेंस में बिट इनवरसन को एरर कहते हैं। जिटर जो समाप्त किया जा सकता है, इसके विपरीत में मैसेज को भेजने में एरर की संख्या, ट्रांसमीशन लिंक के एक एंड और दूसरे एंड के बीच बढ़ सकता है। इसलिए यह जरूरी है कि सिस्टम का कोई भी एलिमेंट पूरा लिंक को सुनिश्चित खराब करें।

Total time	Availability Time	Acceptable quality	
		Degraded quality	
		Unacceptable quality	
Unavailability time			

कारण:

एररस के मुख्य कारण रिपीटर्स में थर्मल नायस की वजह से होता है, एक ही केबल में बैलेसडपेयर के बीच क्रास टॉक और रिपीटर क्लाक रिकवरी सर्किट में सिगनल जिड्वर की उपस्थिति वजह से हो सकता है।

5.13 ट्रांसमीशन क्वालिटी

एक डिजिटल ट्रांसमीशन में एरर की संख्या और उसके रिसलटेन्ट कम्यूनिकेशन की क्वालिटी दोनों के बीच एक सीधा संबंध मौजूद है। लेकिन जो एरर बर्स्ट होते हैं, उसके जैसे आइसोलेटेड एरर में इंपैक्ट नहीं होता है। CCITT द्वारा ट्रांसमीशन क्वालिटी को केरक्टरैज एरर दर से (एरर बिट्स की संख्या का और बिट्स की कुल संख्या के अनुपात) समय के साथ जोड़ा गया है।

यह नीचे दिये गये वर्गीकरन उत्पादन किया गया है :

- एक्सेप्टबल क्वालिटी: एक मीनट में एरर रेट 10^{-6} से भी कम है।
- डिग्रेडेड क्वालिटी: एरर रेट 10^{-6} और 10^{-3} के बीच एक मीनट में होता है।
- अनेक्सेअप्टबल क्वालिटी: एरर रेट 10^{-3} से अधिक स्कैन समय में एक सेकेंड में होता है। (अनेक्सेअप्टबल सेकेंड)
- अनेक्सेप्टबल क्वालिटी 10 या अधिक सेकेंड में कम्यूनिकेशन अवस्था प्राप्त नहीं होता है। आरेख ऊपर उपरोक्त डायग्राम प्रस्तुत किया है कुल कम्यूनिकेशन अबजरवेशन समय के सब-विभाजन का प्रदर्शन है। इस प्रकार परिभाषित क्वालिटी परामिटर विशेष रूप से केबल ट्रासमिशन के लिए मान्य हैं। वे कैरियर के लिए कम उचित दिखाई देते हैं।

5.14 आई डायग्राम

यह रिपीटर्स केलिए थ्रेशोल्ड लेवल को सुनिश्चित करता है और यह रिसीवर सिगनल की क्वालिटी को भी पहचानता है। जितना ज्यादा आई ओपनिंग होगा उतनी ही अच्छी क्वालिटी होगी। आई डायग्राम को डिजिटल स्टोरेज ऑसिलोस्कोप से देखा जा सकता है। साधारण CRT से स्टोरेज CRT डिस्प्ले फास्फर स्क्रीन पर बहुत लंबे समय तक प्रदर्शित कर सकता है। स्टोरेज CRT में मल्टीपल टारगेट और दो इलेक्ट्रान गन होते हैं। जैसे फल्ड गन और राइटिंग गन।

डिजिटल M.W रेडियो उपकरणों के रिसीवर सेक्शन में डिमोड्यूलेटर या रिजेनेरेटर में यह सुविधा उपलब्ध है, एक DSO पर आई डायग्राम की इन-सरविस मोनिटर के लिए है।

5.15 कान्स्टलेशन एनालाईजर

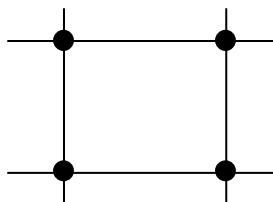
यह डिजिटल रेडियो मैशरमेंट के लिए डिजाईन किया गया जो हाई पेरफोर्मेंस, ड्युअल चैनल सेम्पलिंग ऑसिलोस्कोप के लिए बनाया गया है।

सेम्पलिंग पल पर Q और I आई डायग्राम के वाल्यु को प्रदर्शित करने और इन सेम्पलों सुपरइम्पोस से, हमें कान्सटीलेशन डायग्राम मिलता है। यह रेडियो कान्सटीलेशन या तो I/Q आई डायग्राम प्रदर्शित कर सकते हैं। व्यक्तिगत इम्पैरमेंट्स के कारण एम्पलीट्यूड और फेस डिस्टीगशन विशिष्ट कान्सटीलेशन पैटर्न खराब होता है, इस प्रकार तुरंत समस्याओं को पहचानने में उपयोग होता है।

इम्पेयर्मेंट ऐसा हो सकता है :

- 1) इन्टफेरेंस, 2) लो C/N, 3) बिना लाक के, 4) फेस जिड्वर, 5) एम्पलीटयूड इमबेलेंस
- 6) मिसअड्जस्टेड माड्युलेटर लेवल इत्यादि

इन-सर्विस कान्सटीलेशन माप करने के लिए, रेडियो डिमाड्युलेटर में उपयुक्त मॉनिटर पाइन्ट के साथ होना चाहिए, पोस्ट डिमाड्युलेशन। और Q स्ट्रिम और क्लाक प्रदान करते हैं। अनलैजर भी एक बार-चार्ट के रूप में। और Q 'आई रिडक्शन' प्रदर्शित कर सकते हैं।



चित्र 5.8 QPSK कान्सटीलेशन

डिस्प्ले	mV/div
I	1.47
Q	1.42
क्लोस्सर	
I	14.0%
Q	13.8%
लॉक	0.0
क्वाड	0.0
नान-लिनियर	
आर एम एस	0.2%
ए एम	0.8%
पी एम	0.1%

MV/div. यह इनर सेक्शन आफ ग्रेटीक्यूल के बीच का स्केलिंग देता है, और I या Q सिगनल स्टेट के बीच किसी भी एम्पलीटयूड वेरियेशन को मापने के लिए या। या Q सिगनलों के बीच बदलाव में इस्तेमाल होता है।

क्लोजर: क्लस्टर सेपरेशन के कान्सटीलेशन क्लस्टर प्रतिशत की RMS सैज का इवाल्यूएट करता है जो। या Q सिगनलों के लिए जिड्वर और ISI के लेवल की एक माप है।

लाक: (एंगल एरर) यह रिसीवड कैरियर के। और Q सिगनल के मिसेलाईनमैंट के ज्वार्ड फेस की माप है।

क्वाड: (एंगल एरर)। और Q सिगनल के बीच 90° (क्वाड्रेचर) डिवियेशन की माप है।

नान लिनियर: खराब फरफारमैंस के किसी नान लीनियर कांट्रीब्यूशन को मापता है।

RMS: पूर्ण नान लीनियारिटी, **AM:** AM-AM कांट्रीब्यूशन, **PM:** AM-PM कांट्रीब्यूशन

वेक्टर एनलाईजर: यह भी कान्सटिलेशन एनलाइजर की तरह आइ और कान्सटीलेशन डायग्राम दर्शाता है, इसमें वेक्टर और 3-D रोटेशन दो अतिरिक्त मोड होते हैं।

5.16 नेटवर्क एनलाइजर: अलग-अलग काम्पोनेंट को टेस्ट करना नेटवर्क एनलाइजर से आसान है।

- i) फेड सिमुलेटर और नेटवर्क एनलाइजर से ट्रांसवर्सल इक्वीलाईजर का नॉच रेसपांस ('सिगनेछर क्रव') को आसानी से माप और एडजस्ट किया जा सकता है। आमतौर पर, 1×10^{-6} BER के लिए ट्रांसवर्सल इक्वीलाईजर को 27 dB at 70 MHz पर नॉच डेस को एडजस्ट करना चाहिए।
- ii) वेव गाइड फिल्टर की रेसपान्स और अन्य फिल्टर भी जॉच की जा सकती हैं।
- iii) नेटवर्क एनलाईजर उपकरण का उपयोग VSWR को इनडैरेक्टलि लेकिन आसानी से मापा जा सकता है।

नेटवर्क एनलाईजर सैन वेव टेस्टिंग के द्वारा लीनियर नेटवर्क के ट्रांसफ़र और / या इमपिडेन्स फ़ंक्शन को मापने वाले उपकरण हैं।

कैपाबिलिटीस: ट्रांसफ़र फ़ंक्शन - मैग्नीट्यूड/फेस इनसर्सन लास/गेन, एटेन्यूशन, एस-पेरामीटर (नेटवर्क पोर्ट्स में रिफ्लेक्टेड और ट्राम्समीटेड ट्रावलिंग वेव के अनुपात मापा जाता हैं) एलेक्ट्रिकल की लंबाई, ग्रुप डिले, डिवियेशन लिनियर फेस से।

5.17 परिभाषा

$$\text{बिट एरर रेट (BER)} = \frac{\text{एरर बिट की संख्या}}{\text{भेज गये कुल बिट की संख्या}}$$

एरर इंटरवेल (EI): कुल माप समय में इंटरवेल की कुल(T) जिसमें एक से अधिक एरर के इंटरवेल t (0.01, 0.1 or 1s) में होता है।

एरर फ्री इंटरवेल (EFI): टाईम इंटरवेल का अनुपात जिसमें कोई एरर नहीं होता है,

$$= \frac{\text{कुल मैंजरमेंट टाईम (T)} - \text{एरर इंटरवेल (EI)} \times \text{इंटरवेल टाईम (t)}}{\text{कुल टाईम मैंजरमेंट (T)}} \times 100\%$$

$$\text{एरर सेकेण्ड (ES)} = \frac{\text{टाईम जिसमें एक से ज्यादा एरर हो} \times 100\%}{\text{कुल मैंजरमेंट टाईम (T)}}$$

$$\text{एरर फ्रि सेकेण्ड (EFS)}: \quad \frac{\text{एरर टाईम संख्या (सेकेण्ड) को योग} \times 100\%}{\text{कुल समय मैंजरमेंट (T)}}$$

सीवियरली एररड सेकेण्ड (SES): एक सेकेण्ड इंटरवेल एरर जिसमें बिट एरर अनुपात 10^{-6} से खराब

डिग्रेड मिनट्स: एक मिनट इंटरवेल में एक बिट एरर अनुपात 10^{-6} से खराब होता है।

वस्तुनिष्ठ

- 1) ओसलीस्कोप से मापने पर AC रिपल, सप्लाई वॉल्टेज में 0.2% से कम होना चाहिए। (T/F)
- 2) फ्रीकर्वेंसी डोमेन में सिगनल एनलाइसिस को पेरफर्म करने के लिए स्पेक्ट्रम एनलाईजर का उपयोग करते हैं। (T/F)
- 3) रिपीटर क्लाक रिकवरी सर्किट द्वारा प्रयुक्त डिफरेंशियल जिड्वर की वजह से ही लाईन जिड्वर आता है। (T/F)
- 4) क्वासि सिंक्रोनस सिगनल का मल्टीप्लेक्सिंग के कारण मल्टीप्लेक्सिंग जिड्वर आता है। (T/F)
- 5) टेलीकम्यूनिकेशन उपकरण कम से कम लेवल जिड्वर इनपुट में बिना एरर के होना चाहिए। (T/F)
- 6) डिजिटल डाटा टांसमिशन में अत्यधिक जिड्वर एम्पलीट्यूड एरर्स देता है। (T/F)
- 7) जिड्वर एम्पलीट्यूड को यूनिट इंटर्वेल में दर्शाते हैं। (T/F)
- 8) यूनिट इंटर्वेल न्यूमैरिकली डिजीट रेट-के रिसीप्रोकल के साथ समान होगा। (T/F)
- 9) ट्रांसमिशन के दौरान, एरर, बाइनरी सीकर्वेस में बिट इनवर्सन होता है।

विषयनिष्ठ

- 1) डिजिटल रेडियो सिस्टम के अनुरक्षण के लिए की जाने वाली विभिन्न टेस्ट विधियाँ और उनकी परियाडीसिटी दीजिये।
- 2) डिजिटल रेडियो ट्रांसमिशन सिस्टम में जिड्वर के विभिन्न कारन लिखें।
- 3) जिड्वर टोलरेस और जिड्वर ट्रांसफर को समझायें? जिड्वर ट्रांसफर फ़ंक्शन का और जिट्र टोलरेस्का भी का चित्र बनायें?
- 4) नीचे लिखे चीजों को समझायें।
 - 1) एरर
 - 2) बी.ई.आर
 - 3) जिड्वर
 - 4) ई.एस
 - 5) एस ई एस
 - 6) डी एम