LINCOMPEX方式

標準課

技術基準研究擔當

金 宇 正

1. 序言

短波無線電話는 通話의 切断, 混信, 雜音等의 때문에 通話하기가 어렵다고 흔히 말하고 있다. 短波無線通信은 元来 太陽光線에 含有된 紫外線等의作用에 依하여 大気圏 上層部의 空気가 電離될수 있는 層 즉 電離層에 대한 電波의 反射를 利用하고 있기때문에 時時刻刻 変化하는 電離層의 狀態에 따라서 受信 狀態가 変化하는 本質的으로 不安定한 要素를 가지고 있다. 또 受信点에서는 伝搬通路가 다르기 때문에 若干씩 時間差를 가진 몇個의 電波가 到来하므로서 그들의 干渉에 依하여 受信強度가 크고 빨리 変化하는 Fading現象이 発生한다. 또 他無線局으로 부터 発射되는 電波에 依한 混信및 空電 人工雜音等에 依한 妨害를 받기도 한다. 위와 같은 電波伝搬上의 問題와 더불어 短波 無線電話를 一般의 加入電話網에 接続할때에는 不安定한 電波伝搬이 原因이 되어 Singing을 発生하는 特殊한 問題도 存在한다. 그래서 이와같은 条件下에서도 無線通信을 良好하게 할 수 있도록 適当한 送信電力과 時間, 周波数의 選擇과 同時에 在来의 通信方式및 装置에 対한 많은 改良 研究가 実施되었다. 現在 短波 無線電話에 使用되고 있는 VOGAD〔Voice Operated Gain Adusting Device의 約称 : 音声信号의 自動 Level 調整装置〕, VODAS〔Voice Operated Device Anti-Singing : 鳴音防止装置〕 等의 装置도 通話를容易하게 할수 있도록 考案된 것으로서 오래전 부터 世界的으로 널리 使用되어 오고 있으나 이들 装置에는 다음과 같은 欠点들이 있다. 特히 VODAS装置는 Singing의 防止策으로서 送受信 切替方式을採用하고 있기 때문에 通話의 始作 즉 話頭가 切断됨과 同時에 双方의 通話者가 発声을 하면 전혀 通話를 할수 없기 때문에 通話者는 交対로 말을 하여야 하는 欠点이 있다. 이러한 것들은 一般 通話者側에서 生覺할때는 大端이 귀찮고 短波 無線電話가 評判이 좋지 못한 原因의 太半이 VODAS装置의 이 作用에 依한 것이다. 그래서 이들의 欠点을 改善하기 위해 伝搬의 影響을 可能限한 받지 않고 VODAS装置도 必要없도록한 方式으로 考案된 것이 LINCOMPEX方式이다. LINCOMPEX方式은 通話의 切断이 전혀 없고 또 混信 雜音等의 防害가 大幅으로 軽減되어 一般電話와 同一한 方式으로 通話를 할 수 있는 特徴를 갖고 있다. 위와같이 LINCOMPEX方式은 優秀한 特徴을 갖고 있기 때문에 今後의 普及를 圖謀하기 위하여 1970年 CCIR(国際無線通信諮問委員会)의 総会에서 固定通信用과 船舶電話用 모두를 世界的으로 規格을 通一시켜 그 主要 規格을 勧告하고 있다.

2. 現在의 短波無線電話方式

現在의 短波無線電話는 第 1図와 같은 回路 構成으로 通話가 行하여지고 있다. 대개 一般 加入電話로 부터 送出된 送話信号는 하이브릿드 트랜스 V-OGAD, VODAS의 各 裝置를 通해서 送信機에 보내지면 送信機에서는 送話信号의 強弱을 送信電力의 大小로 置換하여 発射시키고 있다. 또 受話信号는 受信機VOGAD, VODAS, 하이브릿드 트랜스를 通해서 加入電話機의 受話機에 到達한다.

가. 各裝置의 機能

(1) Hybrid trans

一般의 加入電話는 2線式이기 때문에 送話信号와 受話信号를 同一한 電話線으로 伝送하지만 無線電話에서는 送話信号는 送信機 受話信号는 受信機를 通하여 伝送하기 때문에 送·受信 各各의 伝送路 즉 四線式으로 되어있다. 그러므로 一般電話를 無線電話에 接続시키기 위해서는 2線式을 四線式으로 変換시키는 裝置가 必要한데 이 作用을 하는 裝置가 Hybrid trans이다.

(2) 送信 VOGAD

近距離 地域으로부터의 또는 큰 音声에 의한 強한 送話信号, 遠距離 地域으로부터의 또는 작은 音声에 의한 弱한 送話信号을 一定한 強度로 調整하여서 恒常 送信機가 高能率로 動作하는 것과 같은 作用을 한다. 즉 普通 強한 信号와 弱한 信号의 Level 差이는 60데시벨 程度인데 이러한 信号를 그대로 伝送하게 되면 弱한 信号는 雜音에 묻혀 버리고 또 信号가 너무 強한 것은 音声의 찌그러짐을 発生시키게 되므로 60데시벨의 Level幅을 가진 信号을 一定한 Level幅을 가진 信号로 만드는 役割을 하고 있다.

(3) 受信 VOGAD

受信機의 AGC(自動利得制御回路)로 除去시키지 못한 빠른 Fading에 의한 Level 変化를 補償하고受話信号를 一定한 Level로 하기 위하여 動作한다.

(4) VODAS

VODAS装置의 動作으로서는 Hybrid trans로 四線式을 2線式으로 変換시킬때에 送受信回路가 結合되어있기 때문에 受信信号의 一部가 送信回路에 들어와서 発信側으로 되돌아가 Singing을 일으켜서 通話不能状態을 만들게 된다. 이러한 現状을 防止하기 위하여 考案된것이 VODAS装置이다. 즉 VODAS装置의 動作은 送話時에는 送信回路 受話時에는 受信回路만을 動作시키는 送受切換作用을 한다. 그러나 VODAS装置는 送話信号 또는 受話信号가 送受되는 것을 検知하여 回路를 切換하기 때문에 検知에 要하는 時間만큼 話頭가 切断되며 送話中에 서로 発言할 경우나 強한 混信이 있을 경우에는 VODAS装置가 不規則한 切換作用을 行하여 通話를 어렵게 만드는 欠点을 가지고 있다.

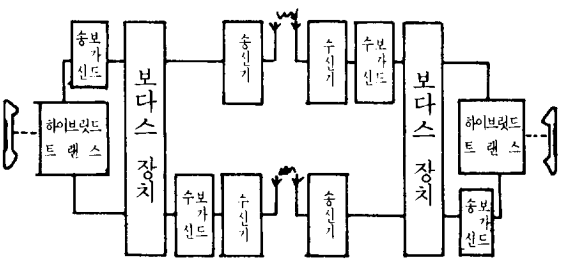


그림 1. 보다스 방식의 회선구성

3. LINCOMPEX方式의 原理

앞에서 LINCOMPEX方式은 VODAS装置의 不要, 混信, 雜音等이 軽減된다고 말한바 있다. 그러면 그 原理와 構成에 対해서 알아보기로 하자. 電波가 伝搬할때에는 그 強度는 変動하지만 周波数는 変하지 않는 性質이 있다. LINCOMPEX方式은 이 性質을 利用, 音声의 強弱이나 高抵를 周波数 変化로 置換하여 伝送하는 方式이다. 그러나 普通 周波数 変調 즉 FM放送에서 使用하고 있는 周波数変調方式은 넓은 周波数 帯域을 必要로 하기 때문에 電波가 集中되어 있는 短波帯에 使用하기에는 適合하지 못하다. 그래서 새로운 方式에서는 音声을 音의 高抵를 나타내는 周波数成分과 音의 強弱을 나타내는 振幅成分으로 分流하여서 이 두個의 成分을 各各伝送하고 있다. 그림 2에 表示한바와 같이 音声의 強弱에 따라서 変化하는 原信号의 振幅을 Compressor를 通할때 抑揚이 없는 一定한 振幅을 가진 信号로 変化시켜서 固定通信의 경우에는 2700Hz 船舶電話의 경우에는 2400Hz의 Filter로 周波数帯域을 고르게 하여 伝送하는데 이것을 周波数成分信号 라고 하며 또 音声의 強弱을 別途로 検出해서 이것으로 周波数変調回路를 動作시켜서 音声의 強弱을 周波数의 高抵로 変換하여 伝送하는 것을 振幅成分信号라고 한다. 送信側에서는 이 두個의 成分을 組合시

커서 固定通信의 경우에는 3KHz 船舶電話의 경우에는 2700Hz의 帶域內로 나란히 同時에 送信한다. 受信側에서는 Filter에 依하여 周波数成分信号와 振幅成分信号로 分流하고 周波数成分信号는 Fading Regulater에 依하여 受信機의 AGC로 補償하지 못한 빠른 Fading에 依한 Level 変化를 検出하여 除去하고 다음端의 遅延回路로 伝送한다. 이 遅延回路는 電気信号를 時間的으로 遅延시키는 作用을 하며 LINCOMPEX方式에서는 音声을 두個의 성분으로 나누어서 伝送하기 때문에 두個의 成分間에 時間差가 生기면 再生할때에 音声이 찌그러지고 自然性이 없어진다. 또 電気信号는 좁은 周波数帶域의 Filter나 周波数帶域端를 통과할때에 遅延되는 性質이 있으며 振幅成分信号는 回路 周波数帶域의 影響으로 周波数成分信号보다 약 10밀리초 遅延된다. 그래서 遅延回路에서는 反対로 周波数成分信号를 遅延시켜 両成分間의 時間差를 없애고 있다. 振幅成分信号는 Limitter에依하여 伝搬의 影響을 除去시키고 復調器에 依하여 元来의 振幅成分이 再生된다. 위와 같은 方法으로 Fading의 影響을 除去하고 伝送時間을 調整한後 両成分을 Expandor에서 合成시키므로서 元来의 自然의 抑揚을 가진 音成이 再生된다. 이와같이 Compressor와 Expandor를LINKed하여 使用하기 때문에 이들의 머릿글자를 따서LINCOMPEX方式이라고 부르고 있다. 여기에서 Compressor와 Expandor의 効果로서는 信号Level을 一定이 하고 Fading Regulater의 動作을 가지고 있으므로 Fading의 影響을 検出하여 除去시키는 有効한 作用을 함과 同時에 다음과 같은 重要한 効果도 있다. 앞에서 記述한바와 같이 音声信号Level은 60db 程度의 変化幅을 가지고 있으므로 이것을 그대로 伝送할境遇에는 어느 程度 強한 混信이나 雜音을 받게 되면 弱한 部分의 音声은 混信이나 雜音에 묻혀 버린다. 그러나 Compressor를 使用한 境遇에는 60db의 幅을 가진 音声信号를 恒常 一定한 Level로 圧縮시킨後에 送信機 電力의 上限까지 올려서 送信하고 受信側의 Expandor에서는 큰 振幅成分에 対해서는 若干만 減衰, 작은 振幅成分에 対해서는 큰 減衰를 주어서 또다시 元来의 60db幅을 가진 原信号의 振幅으로 再生하므로 伝送途中에 混信이나 雜音이 混入되드라도 Expandor를 通할때 音声의 圧縮率에 따라서 減衰되기 때문에 防害는 大幅으로 軽減된다. 이와같이 하여 通話者에게는 良好한 感度로서 通話를 할수 있도록 하고 있다. 또 一定 Level로 圧縮하기 때문에 恒常 送信機의 電力을 最大限으로 利用할수 있다는 点은 実質的으로 送信機의 大電力化와 同等한 効果를 가질 수있으므로通話의 品質이 向上되기 때문에 큰 利点이 된다.

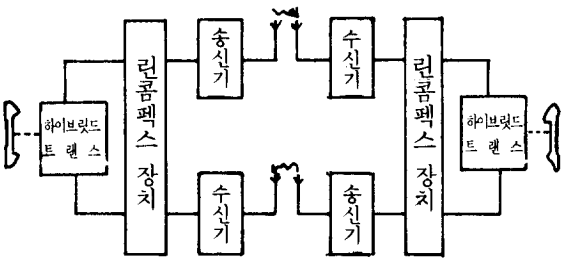
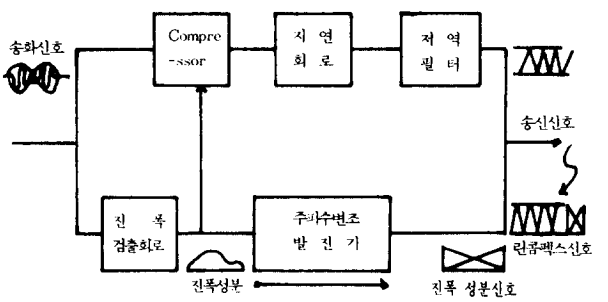


그림 2. 린콤펙스 방식의 회선구성



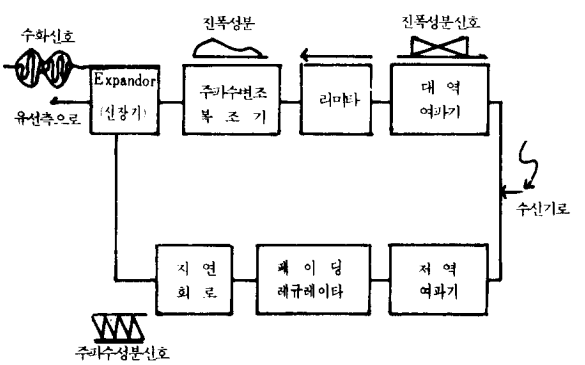


그림 2. 린콤펙스 장치의 구성

4. LINCOMPEX 方式의 特徵

가. Fading의 影響을 받지 않고 VODAS 装置가 必要없으므로 一般電話와 同等한 良質의 通話를 할수있다.

나. Compressor와 Expandor 의 作用에 따라 電波伝搬途中에 받은 混信이나 雜音等의 防害를 軽減시키고 있다.

다. 送信機의 電力을 有効하게 利用할 수 있으므로는 電力 增加와 同等의 効果가 있다.

라. 從來의 SSB方式과 同一한 周波数帶域으로 伝送할 수 있다.(固定通信用 : 3000Hz, 船舶通話用 : 2700Hz)

마. 送受信機의 入出力部에 簡単한 装置를 付加하여서 LINCOMPEX方式으로 変換시킬수 있다. 또 從來의 SSB方式에 비교하여 보면

(1)振幅伝送帶域이 別途로 必要하기 때문에 有効周波数帶域幅은 約 300Hz좁아진다.

(2)振幅成分信号를 正確하게 復調하기 위하여는 送受信機의 周波数 安定度 受信機의 調整精度는 数Hz 以内일것이 要求된다.

(3)振幅成分信号와 周波数成分信号가 共存하기때문에 混変調等의 찌그러짐에 対한 規制가 嚴格이 要求된다.

5. 固定通信用과 船舶通話用의 相違点

固定通信用 LINCOMPEX装置에 対하여는CCIR 勧告455号에 船舶通話用 LINCOMPEX装置에 対해서는 CCIR 勧告 475号에 各各 主要 規格이 規定되어 있으며 両者의 相違点은 占有帶域幅이 固定通信用이 3KHz 船舶通話用이 2.7KHz로서 다른点과 船舶用은 個個의 船舶을 対象으로 하고 있기 때문에 船舶側의 装置을 簡易化하여 価格을 廉価로 하여야 하므로 遅延回路는 全部 海岸局側에 設置하고 있다는 点이 다르다.

6. 船舶通話用으로 使用할때의 問題点

이 方式을 船舶電話用으로 普及시키기 위하여는 다음과 같은 点이 研究 検討되어야 한다.

가. 現行의 SSB方式 船舶電話는 2700Hz의 帶域을 使用하고 있지만 LINCOMPEX方式에서는 実質的으로 2400Hz의 帶域을 使用하므로 通話의 了解度가 抵下되지 않아야 한다.

나. 새로 付加하는 LINCOMPEX 装置는 小形 또는 廉価이어야 하며 操作이 簡便하여야 한다.

다. 高Level의 振幅成分信号가 常時 発射되고 있으므로 送受信 空中線이 接近되어 있는 船舶에서는 送信으로 부터 受信機路의 防害対策이 必要하다.

라. 送受信機의 周波数 安定度는 SSB方式에 比較하여 1/5程度(15分間에서 SSB方式은 20Hz以内, LINCOMPEX方式은 2-4Hz以内)의 嚴格한 規格이 要求된다.

7. 国内外規定対比

国内法	R R	C C I R	日本電波法
無線設規則 第二章 二節第二十一 条의 五項 海上移動業務를 目的으로 하는 無線局의 無線電話에使用하는 린콤펙스 装置는 逓信部長冠이 定하는 技術的 条件에 適合하여야 한다.	第九章 第三十五条 第一節 1322AA(2AA) 項 린콤펙스方式이 使用되는 때에는 이 方式은 附録 第二十D号(a)에 掲記하는 特性에 適合하여야 한다.	RECOMMENDATION. 475-1 IMPROVEMENTS IN THE PERFORMANCE OF RAOIOTELE-PHONE CIRCUITS IN THE MF AND HF MARITIME MOBILE BANDS ANNEX 1 : CHARACTERISTICS FOR SHIP STATIONS ANNEX 2 : CHARACTERISTICS FOR COAST STATIONS 에 掲記하는 条件에 適合할 것.	無線設備規則 (第十九条 第五項 郵政省告示 第百五十八号) 海上移動業務의 無線局의 無線電話에 使用하는 린콤펙스 装置의 技術的 条件을 다음과 같이 定한다.

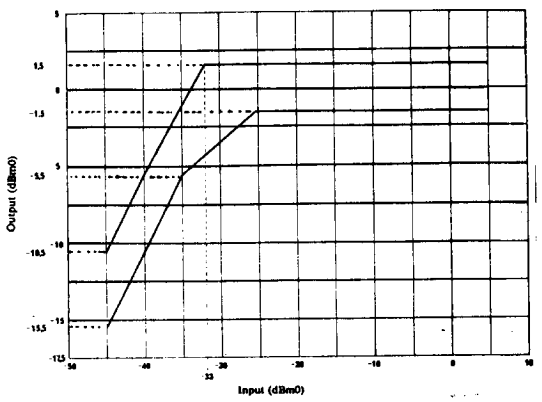
8. 외국기술기준대비표

항 목	규 격	CCIR	일 본 법	R. R.	검 토 안
1. 선 박 국 가. 송신측 1) 음성찬넬 가) 정상상태에서의 조건	입력/출력 특성 입력을 다음과 같이 가할 때 가. +5dBmO ~ −25dBmO 나. +5 dBmO~ −45 dBmO	(그림 2)참조	(그림A)참조	국제해상이동 무선전화의 업무에서 린콤펙스방식을 사용하는 때에는 다음 조건에 의하는 것으로 한다. •린콤팩스 장치의 특성은 국제무선통신자문위원회의 관계권고에 적합하여야 한다.	별도 제1호
	종합진폭/주파수 레스폰스	입력레벨 +5 dBmO~−25 dBmO로 할때	입력레벨 +5 dBmO에서 −45dBmO로 할때		입력레벨을 +5 dBmO에서 −45dBmO로 할때
	300 Hz이하	≦1dB	−1dB 이상	−	300Hz이하 : −1dB이상
	350Hz~2300Hz 대	−1~+3dB	−1dB~+3dB	−	350Hz~2300Hz : −1dB이상 +3dB이하
	2300Hz~2380Hz 대	−1~+6dB	−1dB~+6dB	−	2300Hz~2380Hz 대 : −1dB이상 +6dB이하
	2510Hz 이상	>50dB	+50dB 초과	−	2510Hz이상 : 50dB이상
나) 과도상태에서의 조건	동작개시 시간	5−10mS	5−10mS	−	5~10mS
	회복시간	15−30mS	15−30mS	−	15~30mS
2) 제어찬넬					
	주파수 변조 발진기 공칭중심주파수	2580Hz ± 1Hz	2580Hz ± 1Hz	−	2580Hz ± 1Hz
	최대주파수편이	+40Hz, −60Hz	+40Hz, −60Hz	−	+40Hz, −60Hz
	입력레벨 각1dB 변에 대한 주파수 변화	2Hz(그림4) 참조	−	−	2Hz(별도 제2호)
	공칭주파수를 만들기위한 송신측으로부터의 입력레벨	−25dBmO	−	−	−25dBmO
	+5dBmO의 입력레벨에 대한 발진기주	2520Hz	2520Hz	−	2520Hz

	파수				
	−45dBmO의 입력레벨에 대한 발진기주파수	2620Hz	2620Hz	−	2620Hz
	송신측으로부터 입력레벨이 없을때의 발진기 주파수	≦2680Hz	2680Hz이하	−	2680Hz이하
	입력레벨이 순간적으로 3dB를 초과하여 증가할 때 입력레벨 변화에 대응한 제어주파수로 변화하는데 소요되는 시간	5～10ms	5～10ms	−	5～10ms
	입력이 순간적으로 10dB 이상으로 감쇠될때의 발진기주파수 변화	1.5Hz에서 3.5Hz/ms	1.5Hz에서 3.5Hz/ms	−	1.5Hz에서 3.5Hz/ms
	출력단자에서의 제어주파수 최대치	2700Hz	2700Hz	−	2700Hz
	제어찬넬의 테스트톤 레벨은 음성찬넬의 테스트 톤 레벨에 대하여	−5dB	−5dB	−	−5dB
3) 지연시간	출력단자에서의 음성신호와 제어신호의 시간차	4ms이하 −	4ms이하	−	4ms이하
4) 톤 신호 발생기	톤 주파수		1000Hz (허용편차±1Hz)	1000Hz (허용편차±1Hz)	1000Hz (허용편차±1Hz)
	출력단자에서의 톤 신호 출력레벨		입력단자에 −10dBmO 입력레벨 (허용편차는 ±0.5dB)의 톤 신호를 가할때의 출력레벨에 상당할 것.	입력단자에 −10dBmO의 입력레벨 (허용편차 ±0.5dB)의 톤 신호를 가할때의 출력레벨에 상당할 것.	입력단자에 −10dBmO의 입력레벨 (허용편차 ±0.5dB) 의 톤신호를 가할때의 출력레벨에 상 당할 것.
나. 수신측					
1) 음성찬넬					
가) 페이딩 보상기					
1. 정상상태에서의 조건	입력/출력레벨 특성	(그림 5) 참조	(그림 C) 참조	−	별도 제 3 호
2. 과도상태에서의 조건	동작 개시 시간	7～13ms	7～13ms	−	7～13ms
	회 복 시 간	24～40ms	24～40ms	−	24～40ms
나) 신장기	실효동작범위	60dB	60dB	−	60dB
2) 제어찬넬	감쇠특성				
가) 필타	2520Hz～2640Hz 대	−1～+3dB	−1dB～+3dB	−	−1dB～+3dB이하
	2400Hz대이하	>50dB	50dB를 초과하는 값		50dB이상.

	2770Hz이상 지연특성	>50dB	50dB를 〃		50dB이상
	2520Hz~2640Hz대 공칭 제어 톤 레벨 특성	≦3.5ms	3.5ms이하		3.5ms이하
나) 판별기	2520Hz~2640Hz 사이의 제어 톤 주파수의 변화에 대한 신장기의 출력변화	(그림 6) 참조	(그림 D) 참조		별도 제 4 호
	제어 톤 주파수 2 Hz 당 신장기 손실의 공칭 변화량	1 dB	—	-	1 dB
	dB 당 2 Hz로 변화하는 제어 톤 주파수 범위	2520Hz~2640Hz	-	-	2520Hz~2640Hz
	제어 톤 주 파수에 대한 수신측의 출력레벨				
	2520Hz	+ 5 dBm0	+ 5 dBm0	-	+ 5 dBm0
	2640Hz	−55dBm0	−55dBm0	-	−55dBm0
다) 판별기에 대한 진폭 범위	제어톤 주파수 입력레벨 30dB변화에 대한 신장기의 출력변화 (2520 Hz - 2640 Hz 사이의 주파수)	± 1 dB	± 1 dB	-	± 1 dB
	제어톤 주파수 입력레벨 50dB 변화에 대한 신장기의 출력변화	± 2 dB	± 2 dB	-	± 2 dB
	(〃)				
라) 전체적인 동작개시 시간 및 회복시간	동작개시시간	15~30ms	15~30ms	-	15~30ms
	회복시간	15~30ms	15~30ms	-	15~30ms
마) 종합전송 시간의 지연 평등화	신장기에서 (음성 및 제어신호를 수신측 입력에 동시에 가했을 때)	16~24ms	16~24ms	-	16~24ms
3)톤 신호 발생기			송신측에 장치한 톤 신호 발생기의 톤신호를 수신한 때에는 출력단자에서 영상대 출력레벨이 −10 dB(허용편차(±) 1 dB로 한다)이고, 톤		송신측에 장치한 톤 신호 발생기의 톤신호를 수신한때에는 출력단자에서 영상대 출력레벨이 −10dB (허용편차(±) 1dB 로 한다)이고, 톤 주

			주파수가 1000Hz (허용편차(±)2Hz로 한다)인가를 확인할수 있는 기능을 갖는 것일 것.		파수가 1000Hz(허용편차(±) 2Hz로 한다) 인가를 확인할 수 있는 기능을 갖는 것일 것.



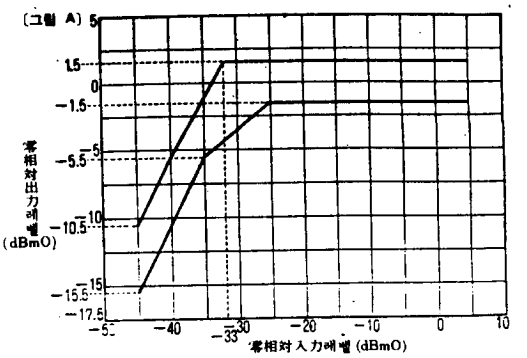


FIGURE 2

Input/output characteristic of transmit side

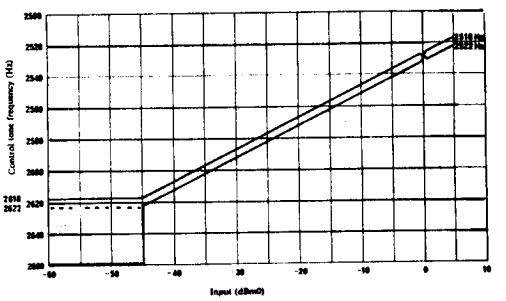


FIGURE 4

Variation of control tone frequency with changes of input level to the transmit side

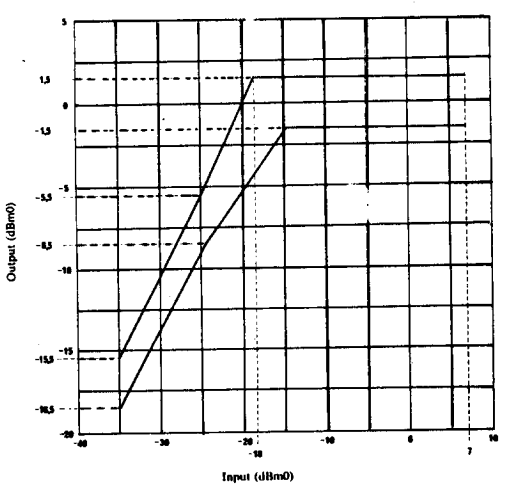
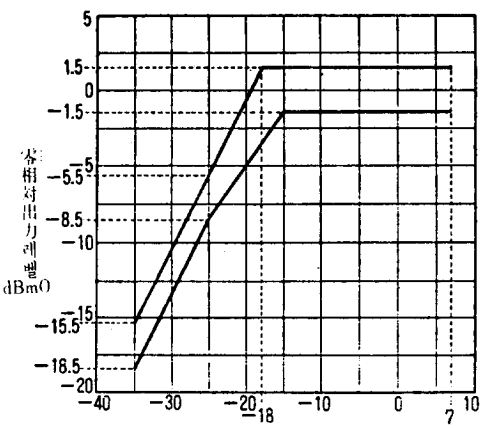


FIGURE 5

Input/output characteristic of fading regulator



(그림C) 零相対入力레벨(dBm0)

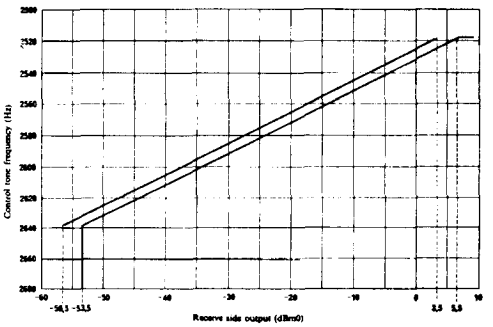


FIGURE 6

Variation of receive side outp with changes of control tone frequency

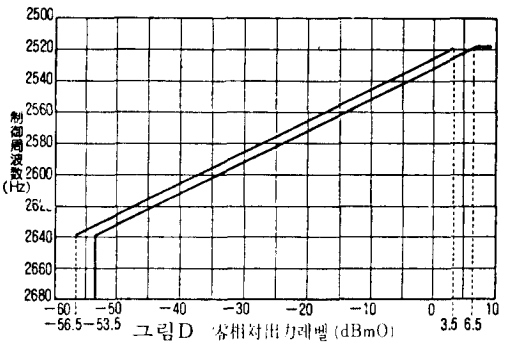


그림 D 송신측 출력레벨 (dBm0)

2. 해 안 국 가. 송신측 1) 음성찬넬 가) 정상상태에서의 조건	입력/출력 특성 입 력 가. +5 dBm0~−35dBm0 나. +5 dBm0~−55dBm0 종합진폭/주파수 레스폰스 선박국과 동일	 (그림 8) 참조 선박국과 동일	 (그림 E) 참조 좌 동	 −	 별도 제 5 호 입력레벨 +5 dBm0 −45dBm0로 할때
나) 과도상태에서의 조건	동작개시시간 회복시간	선박국과 동일 〃	〃 〃	−	300Hz이하 : −1dB이상 350Hz~2300Hz 대 : −1 dB이상 +3 dB 이하 2300Hz~2380Hz 대 : −1dB이상 +6dB 이하 2510Hz이상 : 50dB이상 5 ~10ms 15~30ms
2) 제어찬넬	주파수 변조 발진기 공칭중심주파수 최대주파수편이 입력레벨 각 1dB변화에 대한 주파수의 변화	 2580Hz ±60Hz 선박국과 동일 (그림 10) 참조	 2580Hz ±60Hz 선박국과 동일 (그림 F) 참조		 2580Hz ±60Hz 2Hz (별도 제 6 호)

	공칭주파수를 만들기 위한 송신측으로부터의 입력 레벨	〃	좌 동		−25dBm0
	+5dBm0의 입력레벨에 대한 발진기의 주파수	〃	〃		2520Hz
	−55dBm0의 입력레벨에 대한 발진기의 주파수	〃	〃		2640Hz
	송신측으로부터 입력이 없을때의 발진기의 주파수	〃	〃		2680Hz이하
	입력레벨이 순간적으로 3dB를 초과하여 증가할때 입력레벨 변화에 대응한 제어주파수로 변화하는데 소요되는 시간	〃	〃		5～10ms
	입력이 순간적으로 10dB이상으로 감쇠될때의 발진기의 주파수 변화	〃	〃		1.5에서 3.5Hz/ms
	출력단자에서의 제어주파수의 최대치	〃	〃		2700Hz
	제어찬넬의 테스트톤레벨은 음성찬넬의 테스트톤레벨에 대하여	〃	〃		−5dB
3) 지연시간 조정장치		−	선박국의 지연시간를 포함하여 ±8밀리초 이내로 조정이 가능할 것.	−	선박국의 지연시간를 포함하여 ±8밀리초 이내로 조정이 가능할 것.
4) 톤신호 발생기		−	선박국의 톤신호 발생기에서 게기하는 조건과 동일		선박국의 톤신호 발생기에서 게기하는 조건과 동일.
나. 수 신 측					
1) 음성찬넬					
가)페이딩보상기					
1. 정상상태에서의 조건	(+)7dBm0에서 (−)35dBm0의입력레벨에 대한 출력레벨특성	(그림11) 참조	(그림 C) 참조	−	별도 제3호
2. 과도상태에서의 조건	동작개시시간	선박국과 동일	좌 동	−	7～13ms
	회복시간	〃	〃	〃	24～40ms
나) 신장기	실효동작범위	50dB	50dB		50dB

2) 제어찬넬					
가) 필 타	감쇠특성				
	2520Hz~2640Hz 대	선박국과 동일	좌 동	-	-1에서 +3dB
	2400Hz대 이하	〃	〃	〃	50dB 이상
	2400Hz대 이상		〃	-	50dB 이상
	지연 특성				
	2520Hz~2640Hz 대	〃	〃		3.5ms 이하
나) 판별기	공칭제어레벨특성				
	2520Hz~2640Hz 사 이의 제어 톤 주파수 변화에 대한 신장기의 출력변화	(그림12) 참조	(그림 G) 참조		별도 제 7 호
	제어 톤 주파수 2 Hz 당 신장기손실의 공칭 변화율	선박국과 동일	-	-	1 dB
	dB 당 2 Hz로 변화하는 제어 톤주파수의 범위	선박국과 동일	좌 동	-	2520Hz~2640Hz
	제어톤 주파수에 대한 수신측의 출력레벨.				
	2520Hz	〃	〃	〃	+5 dBm0
	2620Hz	〃	〃	-	-55dBm0
다) 판별기에 대한 진폭 범위	제어톤 주파수 입력레벨 30dB변화에 대한 신장기의 출력변화 (2520Hz~2640Hz 대의 주파수)	〃	〃	-	± 1 dB
	제어톤 주파수 입력레벨 50dB변화에 대한 신장기의 출력변화 (2520Hz~2640Hz 대의 주파수)	선박국과 동일	좌 동	-	± 2 dB
3) 전체적인 동작개시 시간 및 회복시간	동작개시시간	〃	〃	-	15~20ms
	회복시간	〃	〃	-	15~30ms
다. 전송시간 지연의 평등화		선박국장치의 지연시간를 포함하여 ±8밀리초이내로 조정할 수 있는 기능을 갖는 것일 것.	선박국장치의 지연시간를 포함하여 ±8밀리초 이내로 조정할 수 있는 기능을 갖는 것일 것.		선박국장치의 지연시간를 포함하여 ±8밀리초 이내로 조정할 수 있는 기능을 갖는 것일것.
라. 톤신호발생기		-	선박국과 동일	-	선박국과 동일

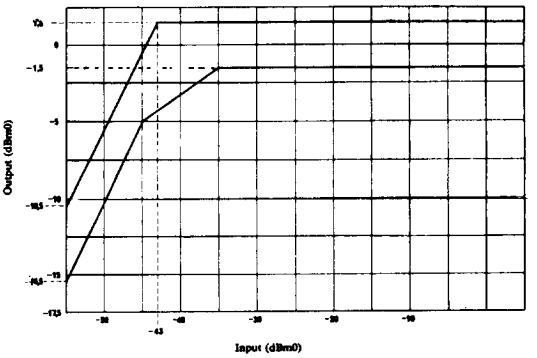
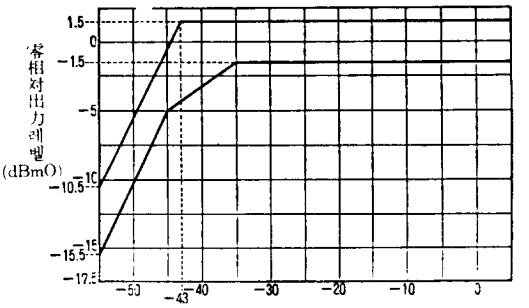


FIGURE 8

Input/output characteristic of transmit side



그림E 零相対入力레벨(dBmO)

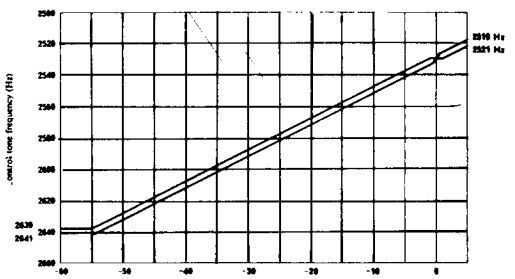
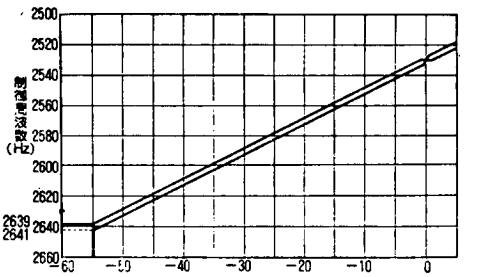


FIGURE 10

Variation of control tone frequency with changes of input level to the transmit side



그림F 零相対入力레벨(dBmO)

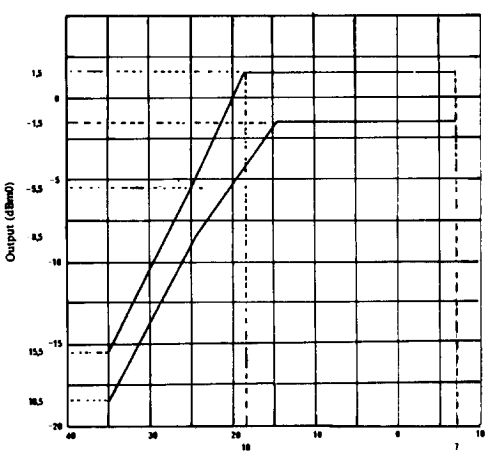
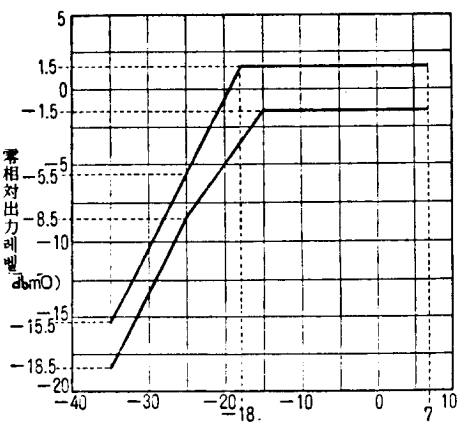


FIGURE 11

Input/output characteristic of fading regulator



그림C 零相対入力레벨(dBmO

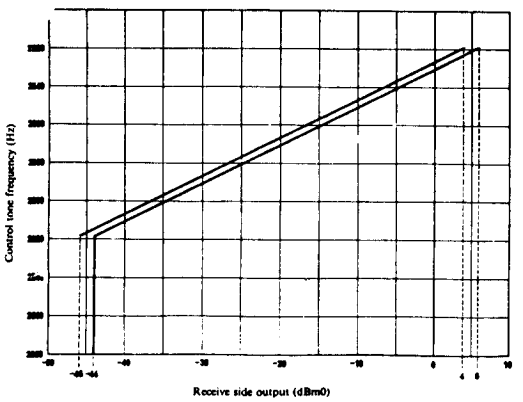


FIGURE 12
Variation of receive side output with changes of control tone frequency

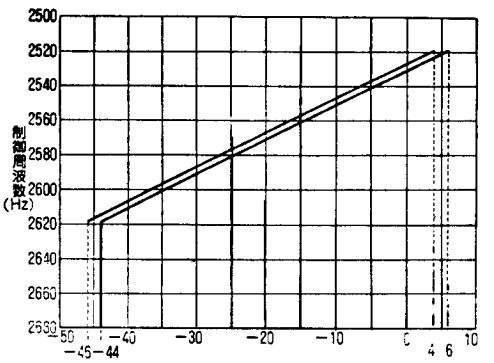


그림 G 零相対出力레벨 (dBmO)

9. 린콤펙스裝置의 技術基準 "案"

無線設備規則 第二章 第二節 二十一条 第五項의 規定에 依해 海上移動業務을 目的으로 하는 無線局의 無線電話에 使用하는 린콤펙스 裝置의 技術的 条件을 다음과 같이 定한다.

1. 船舶局의 無線電話에 使用하는 린콤펙스 裝置의 技術的 条件

가. 送信裝置에 設置하는 것

(1) 周波数成分 伝送回路〔音声의 周波数成分을 伝送하기 위한 回路을 말한다. (以下같다)〕에 関한 条件

(가) 定常状態일 때

① 零相対 入力레벨〔入力端子에서의 標準入力레벨(1밀리왓트를 0데시벨로 한다)을 0데시벨로한 相対레벨을 말한다. (以下같다)〕을 (+) 5시시벨에서 (−)45데시벨까지 変化시킬때의 零相対 出力레벨〔出力端子에서의 標準出力레벨(1밀리왓트를 0데시벨로 한다)를 0데시벨로한 相対레벨을 말한다. (以下같다)〕은 別図 第一号에 있어서 実線으로 表示하는 2個의 特性曲線사이에 있을것.

② 零相対入力레벨을 0데시벨로 할때 出力端子에서 800Hz의 周波数出力레벨에 対한 周波数마다의 減衰量은 다음과 같다.

周 波 数	減 衰 量
300Hz 이하	(−)1데시벨 以上
350Hz以上 2300Hz未満	(−)1데시벨以上(+)3데시벨以下
2300Hz以上2380Hz未満	(−)1데시벨以上 (+)6데시벨以下
2510Hz 以上	(+)50데시벨을 超過하는 값

(나) 過渡状態일 때

① 定常状態에서의 入力레벨을 瞬間的으로 当該레벨보다 12데시벨 増加 시켰을때 出力端子에서 定常状態의 出力레벨로 復旧할때 까지의 時間〔当該出力레벨의 1.5倍의 값에 이를때까지의 時間 (以下動作時間이라고 한다)〕은 5밀리秒 以上 10밀리秒 以下일 것.

② 定常状態에서의 入力레벨을 瞬間的으로 当該레벨보다 12데시벨 抵下시켰을 때 出力端子에서 定常状態의 出力레벨로 復旧할때까지의 時間〔当該出力레벨의 0.75倍의 값에 이를때까지의 時間(以下復旧時間이라고 한다)〕은 15밀리秒 以上 30밀리秒 以下일 것.

(2) 振幅成分 伝送回路〔音声의 振幅成分을 伝送하기 위한 回路을 말한다. (以下같다)〕에 関한 条件.

(가) 制御周波数〔音声의 振幅成分에 따라 周波数変調된 振幅成分 信号의 周波数를 말한다(以下같다)

의 中心 周波数는 零相対入力레벨이 (--) 25데시벨일때 2580Hz〔許用偏差(±) 1Hz로 한다)〕일 것

(나) 制御周波数의 最大 周波数의 偏移는 (가)의 中心 周波数로부터 (+)40Hz, (--)60Hz일 것.

(다) 零相対入力레벨을 (+) 5데시벨에서 (—) 45데시벨까지 変化시킬때의 制御周波数는 別図 第二号에 있어서 実線으로 表示하는 2個의 特性曲線사이에 있을 것.

(라) 制御周波数는 入力端子에 信号를 加하지 않을때 2680Hz 以下일 것.

(마) 入力레벨을 瞬間的으로 当該레벨 보다 (+) 3데시벨을 超過하여 変化시킬 때 入力레벨의 変化에 따라서 制御周波数가 変化하는 時間은 그 制御周波数 変化範囲의 10퍼센트에서 90퍼센트 까지에 있어서 5밀리秒 以上 10밀리秒 以下일 것.

(바) 入力레벨을 瞬間的으로 当該레벨보다 (-) 10데시벨을 超過하여 変化시킬때 制御周波数의 変化는 1밀리秒동안에 1.5Hz以上 3.5Hz以下 일 것.

(사) 出力端子에 있어서 制御周波数의 最大値는 2700Hz를 超過하지 않는것일 것.

(아) 出力端子에 있어서 出力레벨은 (4)의 톤信号 送出時에 있어서 周波数成分 伝送回路의 出力레벨에 対해서 (—) 5데시벨일 것.

(3) 遅連時間

振幅成分信号가 周波数成分信号보다 遅連되는 時間(以下 遅連時間이라고 한다)은 出力端子에서 4밀리秒 以下 일것.

(4) 다음에 掲記하는 条件에 適合한 톤信号 発生器를 갖는것 일것.

(가) 톤周波数는 1000Hz〔許用偏差는 (±)1Hz로 한다〕일것.

(나) 出力端子에 있어서 톤信号出力레벨은 入力端子에 零相対入力레벨 (—) 10데시벨(許用偏差는 (±) 0.5데시벨로 한다)의 톤信号를 加하였을때의 出力레벨에 相当하는 것일것.

나. 受信装置에 設置하는 것

(1) 周波数成分 伝送回路에 関한 条件.

(가) 페이딩 補償器

①定常状態일 때

入力端子에서 零相対入力레벨을 (+) 7데시벨에서 (—) 35데시벨까지 変化시킬때 出力端子에 있어서 零相対出力레벨은 別図 第三号에 있어서 実線으로 表示하는 2個의 特性曲線사이에 있을것

②過渡状態일 때

動作時間은 7밀리秒 以上 13밀리秒 以下 이고 復旧時間은 24밀리秒 以上 40밀리秒 以下 일것.

(나) 伸張器

実効動作範囲는 60데시벨 일것

(2) 振幅成分 伝送回路에 関한 条件.

(가) 필 타

① 入力端子에서 零相対入力레벨을 0데시벨로 할때 出力端子에 있어서 2580Hz의 周波数의 出力레벨에 対한 周波数마다의 減衰量은 다음 表에 掲記하는것과 같을 것

周 波 数	減 衰 量
2520Hz以上 2640Hz以下	(—)1데시벨以上 (+)3데시벨以下
2400Hz 以下 또는 2770Hz 以上	(+)50데시벨 以上 (+)50데시벨 以上

② 遅連時間은 2520Hz 以上 2640Hz 以下의 周波数帯에 있어서 3.5밀리秒 以下일 것

(나) 入力端子에서 入力레벨을 一定하게 하였을때 出力端子에서 制御周波数에 対한 零相対出力레벨은 別図 第四号에 있어서 実線으로 表示하는 2個의 特性曲線사이에 있을것 이때 当該入力레벨이 30데시벨 또는 50데시벨로 変動할때 当該 零相対出力레벨의 変動은 各各(±) 1데시벨 또는(±) 2데시벨 以内일 것.

(다) 回路가 定常状態일때 入力端子에서 制御周波数를 瞬間的으로 当該周波数보다 24Hz 낮은 周波数로 変化시켰을때에 出力端子에서 定常状態의 出力레벨로 復旧할때까지의 時間(当該出力 레벨의 0.625倍의 값에 이를때까지의 時間)과 入力端子에서 制御周波数를 瞬間的으로 当該周波数보다 24Hz 높은 周波数로 変化시켰을때 出力端子에서 定常状態의 出力레벨로 復旧할때까지의 時間(当該出力레벨의 2.5倍의 값에 이를 때 까지의 時間)은 各各 15밀리秒 以上 30밀리秒 以下 일것

(라) 入力端子에 周波数成分 信号및 振幅成分信号을 同時에 加했을때 伸張器에서의 遅連時間은 16밀리秒 以上 24밀리秒 以下 일것

(3) 第1項의 가의 (4)에 掲記한 톤信号를 受信했을때 出力端子에 있어서 그 出力레벨은 零相対出力레벨로서는 (—) 10데시벨〔許用偏差는(±) 1데시벨로 한다〕이고 当該出力레벨로는 (—) 10데시벨〔許用偏差는(±) 1데시로 한다〕및 톤周波数가 1000Hz〔許用偏差는 (±)2Hz로 한다〕인 것을 確認할 수 있는 機能을 갖는것일것.

2. 海岸局의 無線電話에 使用하는 린콤펙스 裝置의 技術的 条件

가. 送信裝置에 設置하는것

(1) 周波数成分 伝送回路에 関한 条件

(가) 定常状態일 때

①零相対入力레벨을 (+) 5데시벨 에서 (-) 55데시벨까지 変化시킬때의 零相対出力레벨은 別図 第五号에 있어서 実線으로 表示하는 2個의 特性曲線사이에 있을 것.

②第1項의 가의 (1)의 (가)의 ②項에 掲記하는 条件과 같다.

(나) 過渡状態일 때

第1項 가의 (1)의 (나)에 掲記하는 条件과 같다.

(2) 振幅成分 伝送回路에 関한 条件

(가) 第1項의 가의 (2)의 (가)와 (라)項부터 (아)項까지 掲記하는 条件外에 다음의 条件에 適合하여야 한다.

①制御周波数의 最大周波数偏移는 2580Hz의 周波数를 中心으로 하여 (±) 60Hz일 것

②入力端子에서 零相対入力레벨을 (+) 5데시벨에서 (-) 55데시벨까지 変化시킬때의 制御周波数는 別図 第六号에 있어서 実線으로 表示하는 2個의 特性曲線사이에 있을 것.

(3) 遅連時間은 第1項 나의 (라)項에 掲記하는 船舶局 装置의 遅連時間을 包含하여 (±) 8밀리秒 以内로 調整할 수 있는 機能을 갖는것일 것.

(4) 第1項의 가의 (4)에 掲記하는 条件과 같다.

나. 受信裝置에 設置하는 것

(1) 周波数成分 伝送回路에 関한 条件

(가) 페이딩 補償器

①定常状態일 때

第1項 나의 (1)의 (가)에 掲記하는 条件과 같다.

(나) 伸張器

実効動作範囲는 50데시벨 일것

(2) 振幅成分 伝送回路에 関한 条件.

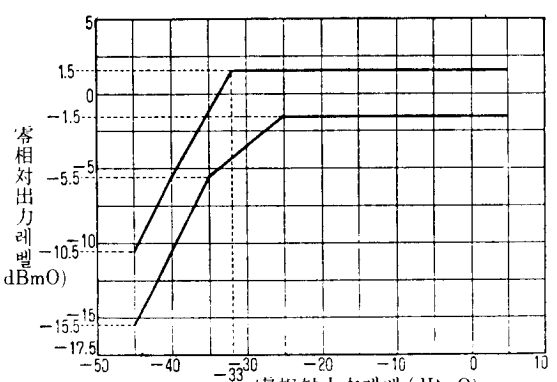
(가) 第1項 나의 (2)의 (가)와 (다)에 掲記하는 条件과 같다.

(나) 入力端子에서 入力레벨을 一定하게 할때 出力端子에서의 制御周波数에 対한 零相対出力레벨은 別図 第七号에 있어서 実線으로 表示하는 2個의 特性曲線 사이에 있을것 이때 当該入力레벨이 30데시벨 또는 50데시벨로 変動할때 当該 零相対出力레벨의 変動은 各各 (±) 1데시벨 또는 (±) 2데시벨 以内 일것.

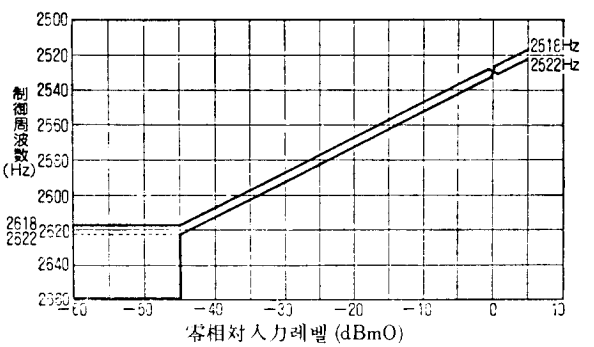
(3) 遅連時間은 第1項의 가의(3)에 掲記하는 船舶局装置의 遅連時間을 包含하여 (±) 8밀리秒 以内로 調整할 수 있는 機能을 갖는것일것.

(4) 第1項의 나의 (3)에 掲記하는 条件과 같다.

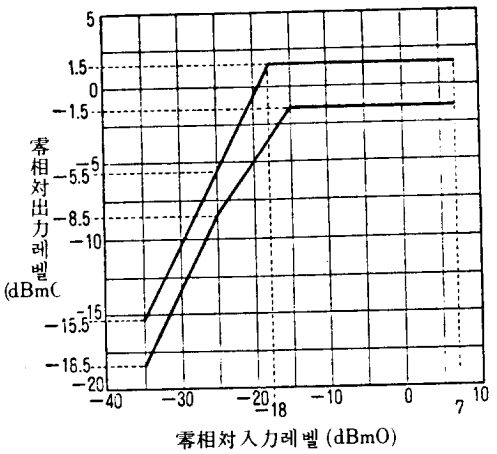
別図第一号



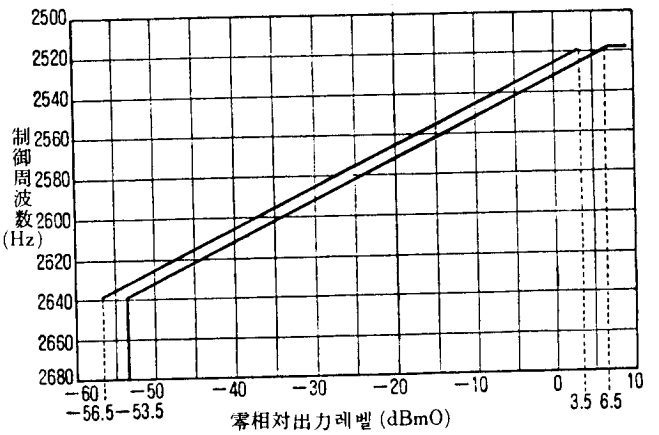
別図第二号



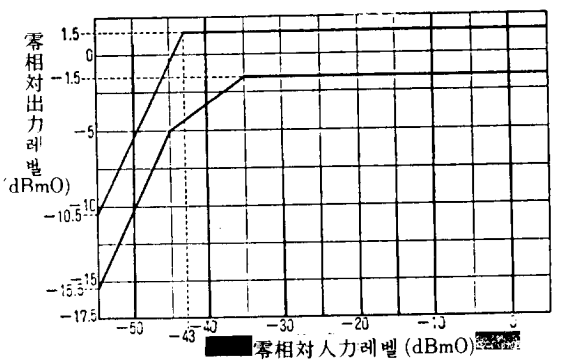
別図第三号



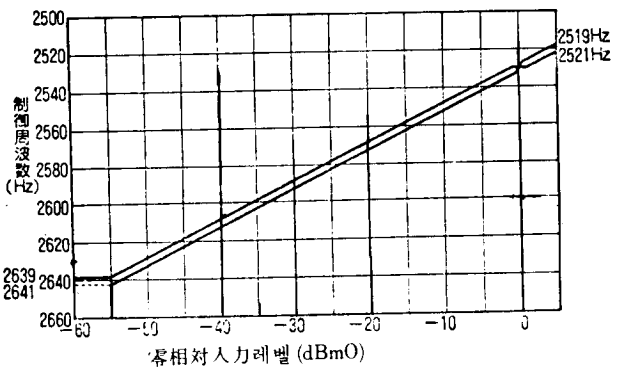
別図第四号



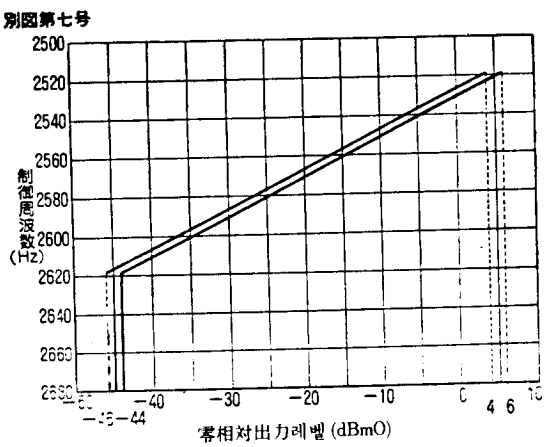
別図第五号



別図第六号



別図第七号



10. 結 言

短波通信은 変動이 많은 伝搬, 混信, 雜音等의 때문에 高品質의 通信및 多重化가 困難하는 等의 理由로 主要 通信은 衛星通信 海底Cadle等 広帶域通信網의 拡充에 따라 그 方面으로 移行되고 있지만 그래도 比較的 低廉하고 簡単한 設備로서 通信이 可能하기 때문에 小回線 移動通信에는 今後에도 많은 需要가 있을것으로 生覺된다. 特히 船舶等의 移動用으로 使用할때에는 그点에 留意하여서 取及하기 쉽고 抵廉한 単価로 普及하여 많은 船舶들이 利用하게 하므로서 短波通信의 伝送品質을 改善시키는데 中点을 두어야 할것이다.

一參 考 文 献

1. 電波時報
2. 沖電気時報
3. 有線通信工學
4. CCIR (VOLUME一Ⅷ)
5. 無線通信規則
6. 日本電波法令集 및 電波関係告示集