

선박용 전자교환 System

梁 甲 龍

(현대전자(주) 시스템연구소 수석연구원)

■ 차 례 ■

1. 서 론	라. Flush Panel Mount Type
2. HX-50(선박용 교환기)의 특성	마. Portable Type
3. HX-50의 구성	6. Sound Power Telephone system
4. HX-50과 INMARSAT System과의 Interface	가. 개 요
가. INMARSAT system의 구성	나. 운용방식
나. HX-50과 INMARSAT system의 연동운용	다. 구조및 동작
5. HX-50의 Terminal 류	7. Common Battery Telephone System
가. Desk-top Type Telephone	8. 기 타
나. Small size wall-mount Type	가. Bell/Rotary Lamp/Signal Relay Box
다. Drip-proof, Wall-mount Type	나. Remote Alarm Box
	9. 결 론

1 서 론

선박용 전자교환 system은 자동교환기 system 및 단말기와 비상시 또는 중요한 통화에 sound power telephone system 및 common battery telephone system으로 구분되며 또한 선박내 paging 기능을 제공하는 public address system과 연결되어 운용됨으로써 선박내의 유선통신 network의 중심을 이루고 있다. 특히 선박내 지구국 역할을 하는 Inmarsat와 연동 운영되어 satellite communication이 가능하며 정박시에는 그지역의 국설교환망과 연동되어 운

용될 수 있다.

선박용 통신장비는 운용환경 조건이 육지가 아닌 바다라는 특수 환경을 감안하여 특수한 설계개념이 요구되며 수요의 한정성 때문에 부가가치가 대단히 높으나 현재 국내 선박제조업체에서는 대부분 외국, 특히 일본 제품에 의존하고 있는 실정이다. 국내에서 건조되고 있는 선박은 화물선이 주류를 이루고 있으므로 승선인원이 많지 않기 때문에 필요한 교환기의 회선용량도 소규모이다. 그러나 당사에서는 선박내 통신장비의 국산화율 제고추진 및 일본 수입의존도를 줄이기 위하여 소용량이면서 고부가가치가 있는 선박용 교환기의 개발에 착수하게 되었으

며, 계열조선사의 조연과 협력업체의 도움으로 단기간 내에 이를 완성할 수 있었다. 교환기의 기술은 이미 보편화되었으므로 여기에서는 당사에서 개발한 "HX-50" 교환기에 대하여서는 간략히 설명하고 이에 따르는 특수 진화기 및 약세사리에 대하여 언급하기로 한다.

② HX-50(선박용 교환기)의 특성

선박용 교환기는 그 기능에 있어 일반 교환기와 크게 차이가 있는 것은 아니지만, 해상에서의 선박의 특수 환경에 적합하여야 하므로 개발에 있어 다음의 몇가지에 중점을 두었다.

- 1) Compact & light weight
- 2) Simple installation & maintenance
- 3) Anti-vibration design & high performance
- 4) Console-less operation
- 5) Use of both DP/DTMF telephone
- 6) Easy system expansion
- 7) Low power consumption

또한 선박내에서 가장 유용하게 사용할 수 있는 몇가지 기능만을 골라서 최소화함으로써 system 구성을 간략하게 하여 쉽게 사용할 수 있도록 하였다.

HX-50에서 채택한 몇가지 주요한 기능은 다음과 같다.

- 1) Conference 기능
- 2) Paging call (public addressing)
- 3) Priority call
- 4) One-to-one interrupt call
- 5) Call back
- 6) Call transfer/camp on
- 7) Permanent call warning
- 8) Service class 설정
- 9) Self ring test 기능

각 가입자는 다음 표 1 과 같이 service class 를 부여한다.

표 1 Service Class Setting.

FUNCTION \ CLASS	A	B	C	D
Inter Party Talking	0	0	0	0
Outgoing Call	0	0	0	
Interruption by Dialing	0	0		
Paging	0	0	0	0
One-to-One Interrupt Call	0			

③ HX-50의 구성

HX-50은 몇개의 system block으로 나누어져 plug-in type의 card화 되어 있다.

CPU card, tone supply unit(TSU card), subscriber line circuit(SLC card), network unit(NET card), trunk unit(TRK card), miscellaneous unit(MISC card), display board, power supply 및 ring generator로 구분되며, SLC card의 증감에 따라 32회선부터 80회선까지 회선수를 용이하게 증설할 수 있다.

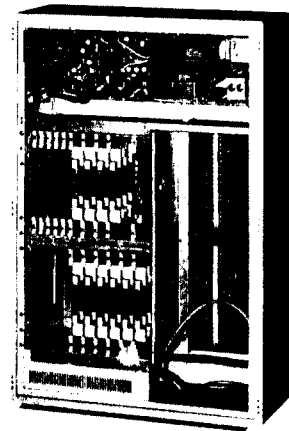


사진 1 HX-50 교환기 외형

System switching 기술은 cross point IC를 사용한 공간분할 방식이며, 제어방식은 Z-80

microprocessor가 system controller로 사용된 축적 프로그램 제어방식(SPC: stored program control)이다. System 구성은 그림 1과 같다.

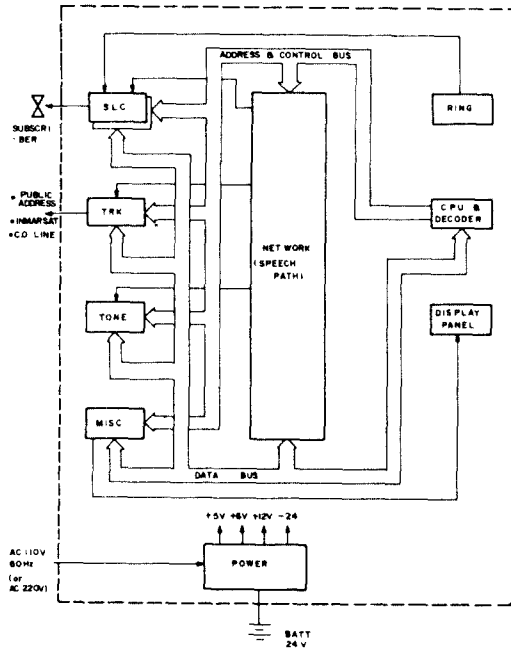


그림 1 HX-50 Exchange System 구성

Card별 기능을 간략히 설명하면 다음과 같다.

- CPU card는 data memory용 RAM과 program memory용 ROM을 내장하고 있으며, interrupt generator 회로, I/O port address decoder 회로, real time clock 발진회로를 포함하고 있다.

- Tone supply unit는 system에서 필요한 dial tone, warning tone, ring back tone, busy tone을 발생하여 공급하며 single tone을 발생하여 이를 각종 dual tone으로 조합하는 방식을 취하고 있다. 또한 DTMF receiver 회로가 실장되어 있어 MFC 전화기로부터의 dial 정보를 수신하여 digital 정보로 바꾸어 CPU 회로에 보내진다.

- Network unit에는 tone 공급과 통화를 구성하기 위한 speech channel이 있으며 모든

가입자의 port와 tone supply port 등이 연결되어 있다. 총 speech channel 수는, 32회선의 경우 8 channel, 32, 64회선은 12channel 그리고 64회선 이상은 16개의 speech channel을 가진다.

- Subscriber line circuit는 각 가입자와 system을 연결시켜 주기 위한 analogue interface 회로이며, 각 card마다 8 가입자를 수용할 수 있도록 되어 있다.

각 가입자의 상태는 port 감시회로에 의해 검출되어 CPU에 보내져 분석되며, call processing, ring 신호 및 각종 tone의 송출과 diagnosis 등을 수행하는데 이용된다.

- Trunk unit는 system과 trunk 혹은 paging system의 interface 회로로 구성되어 있으며 항해중 위성통신이 가능하도록 INMARSAT와의 연결도 가능하다. 3개의 trunk port와 1개의 paging system용 port가 있으며 incoming call이 있을 경우 이를 감지하여 CPU에 보낸다. 또한 D/P와 DTMF의 두가지 신호송출 기능이 있으므로 현존하는 기계식 및 전자식 교환기와 상호 연동운동이 가능하게 설계되어 있다.

- Miscellaneous unit와 display board는 system의 동작을 monitor하여 그 결과를 LED로 표시하여 준다. 또한 가입자 및 trunk에 music을 송출하고 paging시에는 예비 chime을 보내 주기도 한다. Permanent call상태가 되는

표 2 HX-50의 고장표시 기능

CONDITION	DISPLAY
CPU Down	RUN LED 소등
Ring Generator Fail	RFA LED 점등
Power Fuse Fail	FSA LED 점등
DC Source Fail	PA LED 점등
AC Source Fail	PL LED 점등
Permanent Call	PC LED 점등 및 가입자번호 표시

경우 PC lamp가 켜지며 해당 가입자 번호가 display 된다. HX-50의 고장표시 기능은 표 2와 같다.

• Power supply 및 ring generator unit는 system 동작에 필요한 전원 + 5 V, + 6 V, + 12V, - 24V 및 20Hz ring 신호를 만들어 준다. 입력전압은 100V, 110V, 115V 및 200V, 220V, 230V를 선택하여 사용할 수 있으며 정전시에는 보조 battery에 의하여 중단없이 동작된다.

4 HX-50과 INMARSAT System 과의 Interface

1. INMARSAT System의 구성

위 그림에서와 같이 INMARSAT system은 선박내의 지구국인 ship earth station, satellite, coast earth station 또 coast earth station의 antenna site에 설치되어 national switching center 혹은 하나 또는 둘이상의 international switching center와 연결되어 운용되는 maritime satellite switching center (MSSC), MSSC와 연결되어 운용되는 network coordination station (NCS) 등으로 구성된다.

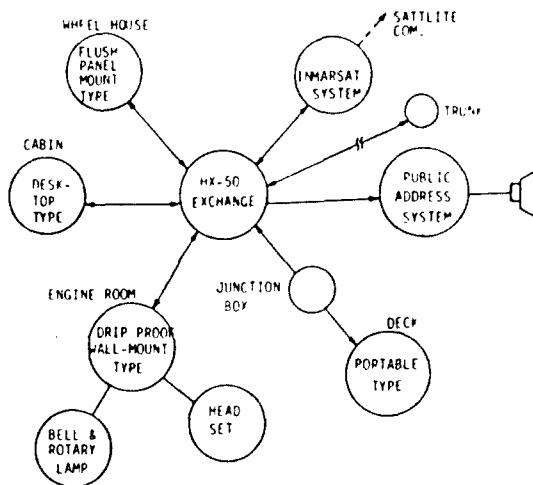
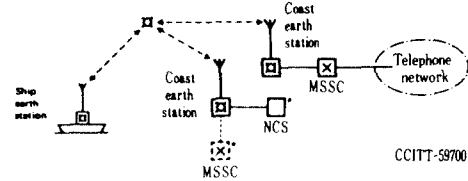


그림 2 HX-50의 Network 구성

나. HX-50과 INMARSAT System의 연동운용
 항해 중에 HX-50을 통한 satellite communication은 본 HX-50 system의 trunk card를 경유하여 ship earth station (SES)의 V.F (voice frequency) board를 통해 SES와 interface가 가능하며 satellite channel을 점유할 수 있게 된다. 이때 선박내의 SES로부터 육상의 international switching center (NSC)를 통한 육상 가입자까지의 automatic call processing은 그림 3 (b), (c)와 같다.

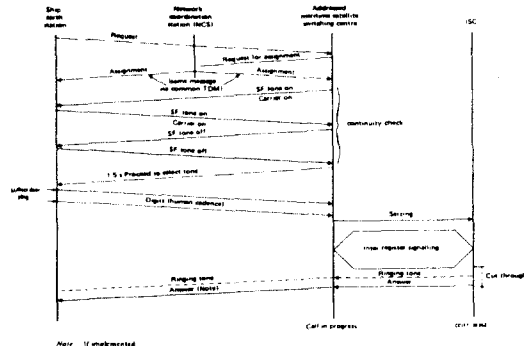
그리고 육상 가입자로부터 선박내 SES를 통한 HX-50과의 automatic call processing은 그림 3 (d), (e)와 같다.

상기 automatic call processing에 의한 signaling은 CCITT recommendation fascicle IV, 1-Q 60~62 (interworking with MARTIME mobile-satellite service)에 의해 진행된다.

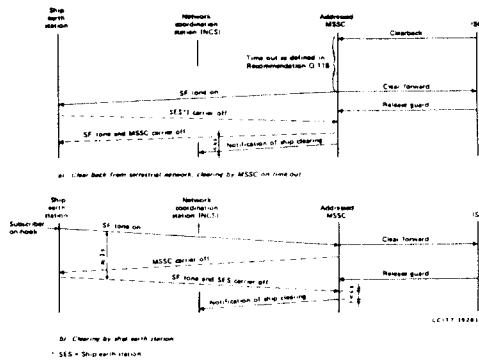


* The NGS of an ocean area will normally be co-located with an MSSC of that area.

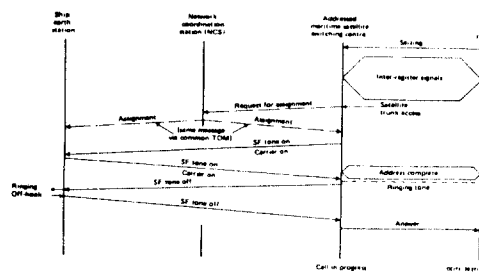
(a) Composition of the Maritime Satellite System for interconnection with the Telephone Network



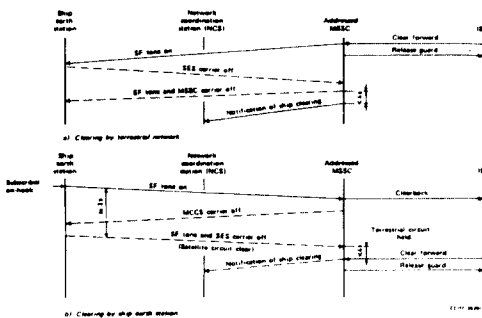
(b) Ship Earth Station Originated Calls



(c) Clearing Sequences for Ship Earth Station Originated Calls



(d) Terrestrial Originated Automatic Call



(e) Clearing Sequences for Terrestrial Originated Calls

그림 3

5 HX-50의 Terminal 류

육상에서와는 달리 항해중인 선박에서는 vibration, rolling, 그리고 염분과 습도가 많이 포함된 대기조건 등 불리한 조건이 많으며, 따

라서 일반형 전화기는 사용할 수 없고, 사용 용도 및 장소에 따라 특수한 전화기와 그에 따른 악세서리가 필요하게 된다. Terminal류는 대별하여 desk-top type, wall-mount type 으로 flush panel mount type 및 portable type 으로 구분되며, 각각의 용도에 맞게 부가기능을 부여 여러가지의 종류로 나누어진다. 여기서는 기본형을 중심으로 설명하고자 한다.

가. Desk-top Type Telephone

Vibration, rolling에 대비하여 hand-set retainer 및 telephone fastener가 부착된 desk-top 형 전화기이다. Rotary dial 식과 push button 식이 있으며 one-to-one interrupt 기능(전화기에 부착된 해당 기능버튼을 누르면 다이알 없이도 사전에 프로그램된 가입자가 직접 호출됨)을 가진 것과 이동이 가능하도록 line cord에 plug를 부착한 것 등이 있다.

나. Small Size wall-mount Type

벽면에 수직취부하며, hand-set retainer 와 fastener가 있어 충격 및 진동에 견고한 구조로서 rotary dial 식과 push-button 식이 있다.

다. Drip-proof, wall-mount Type

Anti-vibration과 함께 소음이 많은 장소에서 사용할 수 있도록 설계되어 있으며 다음과 같이 분류된다.

① 표준형 : 전면개방이 가능하므로 유지보수가 용이하며 착신 ring 신호와 함께 점등되는 lamp가 있어 소음지역에서도 착신신호를 감지하기 용이하다.

전면 cover에 gasket을 사용하고 dial cap이 있어 방수에 대비되어 있다.

② Sub-receiver type : 소음이 극심한 장소, 예를 들면 engine room과 같은 곳에서는 hand-set만으로는 정상통화가 곤란하므로 별도의 보조 receiver를 두어 소음을 차단하고 통화할 수 있다.

③ Head-set type : 작업을 수행하면서 통화

를 결합 수 있도록 head set 가 구비되어 있으며 head set 나 hand set 을 선택하여 사용가능하다.

라. Flush Panel Mount Type

선박의 wheel house (操舵室) 와 같이 제어 panel 이 있는 곳에서 panel 에 취부가능한 구조의 전화기로서 일명 builtin type 이라고도 한다. Dial 에 illumination dimmer 를 장치하여 야간 항해시 어둠속에서도 dialing 이 가능하도록 되어 있다.

마. Portable Type

전화기의 상시설치가 곤란한 장소, 예를 들면 deck 등 옥외에서 사용코자 할 때 이동하기 편리하도록 STRAP 이 부착되어 있으며 방수용 cover 및 gasket 이 구비되어 있다. 몇개의 지정된 장소에 연결용 receptacle 을 설치하여 두고 필요시에 접속하여 사용한다.

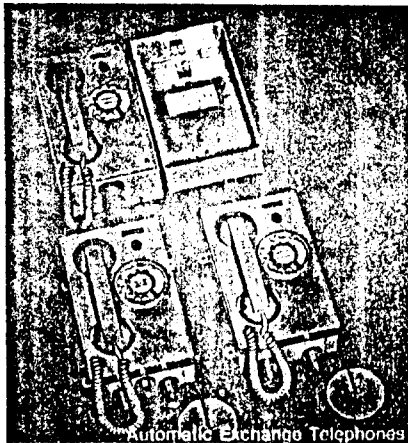


사진 2 Auto Telephone 외형

6 Sound Power Telephone System

가. 개 요

교환기의 고장이나 정전으로 인한 동작 불능시 혹은 중요한 통화가 필요할 때는 다른 통화

수단이 필요하게 된다. Sound power telephone system 은 소수의 지정된 특정한 장소사이에 무전원(無電原)으로도 통화할 수 있도록 설치되어 사용한다.

Transmitter 용 microphone 은 speech 에너지를 전기에너지로 변환하고 receiver 측에서 다시 이를 speech 에너지로 변환하므로써 무전원에 의한 통화가 가능하다.

기본 통화회로는 다음 그림 4 와 같다.

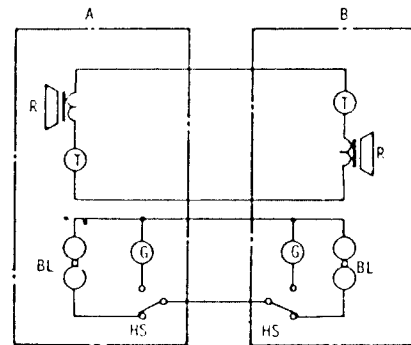


그림 4 Sound Power Telephone 의 기본통화 회로

나. 운용방식

One-to-one 통화를 기본으로 하며 direct type, master/slave type, selective type 으로 구분하여 다음과 같은 방식으로 조합하여 운영이 가능하다.

(1) One-to-one calling

지정된 두 가입자 사이에만 통화한다.



그림 5 One-to-one Calling

(2) One to one calling (master-slave)

Master 에서는 두개의 slave 를 선택하여 통화할 수 있으나 slave 는 master 와만 통화가 가능하다.

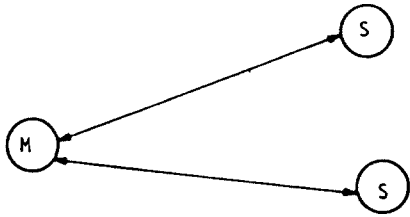


그림 6 Master-Slave Calling.

③ Selective calling (6-station or 12-station)
6-station 혹은 12-station 형이 있으며 각 station은 모든 station에 선택적으로 통화할 수 있다.

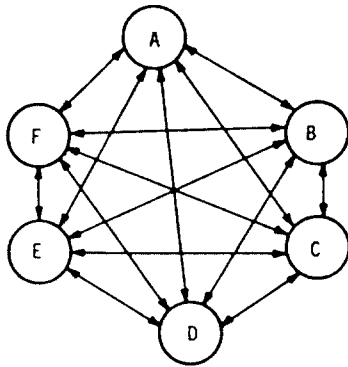


그림 7 Selective Calling

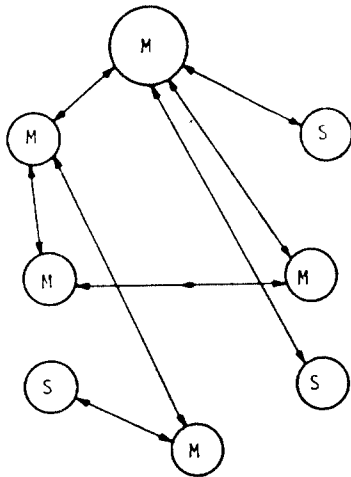


그림 8 Mixed Type의 예

④ Mixed type

Direct type, master type 및 selective type을 조합하여 여러가지 방식으로 혼합운영이 가능하다. 다음 그림은 그 일례이다.

다. 구조 및 동작

Sound power telephone의 기본적인 외형은 auto telephone과 유사하며, 주요 구성품으로는 dynamic microphone 및 receiver를 내장한 송수화 hand-set, handle형 ring generator 및 bell과 camp가 있으며 master type과 selective type은 selection 선택 스위치가 있어 임의의 station을 선택하여 호출할 수 있다.

또한 설치장소 및 용도에 따라 auto telephone과 마찬가지로 desk-top type, drip proof wall mount type, flush panel mounting type 및 portable type이 있다. 보조기능으로 illumination dimmer형, sub-receiver형, head-set형이 있으며, 각기 용도에 맞게 선택 사용할 수 있다.

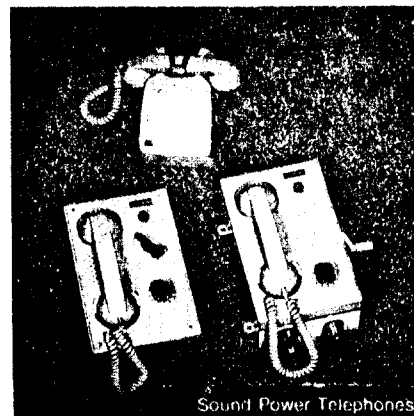


사진 3 Sound Power Telephone

7 Common Battery Telephone System

Auto telephone exchange system의 보조수단으로서 sound power telephone system이 사용되지만 speech 에너지를 이용하기 때문에 통화품질이 양호하지 못한 단점을 지니고 있다.

Common battery telephone(共電式전화기)은 battery 전원을 이용하며, 통화로에 신호의 감쇄 요인이 적기 때문에 통화품질이 양호하여 비상시 통화수단으로 많이 사용된다. 주요회로는 carbon형 microphone, receiver 및 hybrid 회로와 coupling condenser, 그리고 전원용 battery 등으로 구성되어 있다.

System의 운영은 sound power system 과 거의 유사하며 용도에 따른 telephone의 종류도 큰 차이가 없다. 몇가지의 연결 사용방법에 대한 예를 들어 보면 그림 9 와 같다.

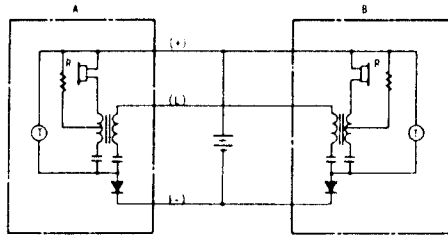


그림 9 Common Battery Telephone의 기본 통화회로

8 기 타

이제까지 열거한 각종 전화기 종류 외에도 이들을 사용하는데는 다음과 같은 몇가지의 악세서리가 필요하며 모두 원활한 통화를 위한 보조 수단이다.

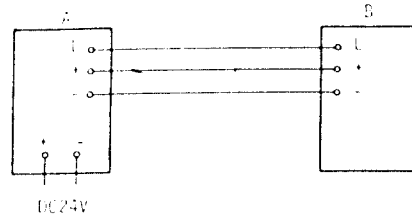
가. Bell/Rotary Lamp/Signal Relay Box

소음이 극심한 지역에서 착신음을 인지하기 위해 대형의 bell과 lamp를 사용한다. 그러나 ring 신호로서는 이것을 동작시킬 수 없으므로, ring 신호를 감지하여 relay를 동작시켜 bell과 rotary lamp를 구동하기 위하여 signal relay box가 사용된다.

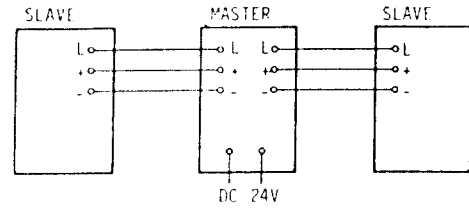
나. Remote Alarm Box

HX-50은 consoleless operation 방식으로 무인운용 되기 때문에 exchange가 이상이 있을 경우 이를 wheel house에 alarming할 필요가 있다. HX-50의 miscellaneous unit가 교환기

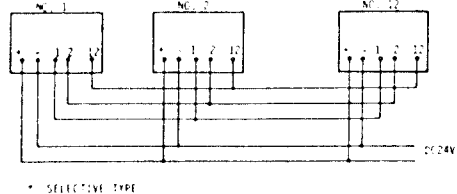
의 동작을 monitor하여 이상이 발생하면 remote alarm box에 통보하여 준다. Buzzer 및 lamp를 동작시켜 system이 정상이 아님을 알려준다.



* ONE TO - ONE TYPE



* MASTER - SLAVE TYPE



* SELECTIVE TYPE

그림 10 Common Battery Telephone의 연결

9 결 론

선박용 전자교환 system은 이미 보편화된 기술을 이용하고 있기 때문에 국산화 개발에 대한 의미는 다소 적을지 모르지만, 한정된 수요와 종류의 다양성 및 설치되는 YARD의 개념이 희박하여 쉽사리 국산화에 접할 수 없었던 선박용 장비 분야에 국산화의 길을 열게 되었으며, 선박의 대외 경쟁력 재고에도 크게 기여했다고 할 수 있다. 또한 여러가지 터미널류 및 악세서리를 국산화하는데 있어 직접 또는 간접적으로

연관된 업체의 새로운 분야에 대한 인식을 갖게 하는데 있어 큰 도움이 되었다 하겠다.

선박용 교환기의 개발은 많은 선박용 통신 장비 중 일부분을 차지하며, 앞으로도 많은 종류의 선박용 통신장비 국산화의 여지를 남기고 있

고, 또한 많은 노력을 필요로 하고 있으며 세계 선박시장에서의 우리나라 비중을 감안할 때 필수적으로 해결해 나가야할 과제이기도 하다. 끝으로 관련 업체 관계자의 물심양면의 협조와 노고에 깊이 감사드립니다.



梁 甲 龍

저자약력

- 1947년 10월 17일생
- 1970. 2 : 조선대학교 전기과 졸업
- 1968~1983 : 금성통신(주)연구소 근무
- 1983~현재 : 현대전자(주)시스템연구소 근무

용어해설

●소음계(nosie meter, sound level meter) : 소음의 크기를 측정하는 계기로서 지시형의 소음계는 무지향성 마이크로폰, 증폭기, 지시계기로 구성되어 있다. 이 밖에 소음의 크기를 표시하기 위하여 귀의 감도-주파수 특성과 비슷한 특성을 가진 보정 회로가 들어 있으며, 귀의 주파수 특성은 소음 크기의 레벨에 따라 다르므로 보정 특성을 3 단계로 바꾼다. 폰(phon), [dB]로 표시한다.

●소음기(silencer) : 내연 기관의 배기음을 되도록 감소시키기 위한 장치로서 발생하는 음파를 팽창, 흡음및 공명하는 각각의 방식이 있으나, 현재 많이 사용되고 있는 것은 이들의 방식을 종합해서 하나로 한 것이다.

●소프트웨어(software) : 컴퓨터 시스템에서 사용되는 각종 프로그램의 총칭으로서 하드웨어에 대비되는 말이다. 넓은 의미의 소프트웨어란 시스템에 관련되는 프로그램, 처리 절차에 관한 기술 및 문서들을 총칭한다. 그러나 통상 운영 체제(OS), 컴파일러, 어셈블러, 제너레이터, 서브루틴 라이브러리, 응용 프로그램 등을 뜻한다.