

MF/HF용 DSC의 형식검정을 위한 표준 시험방법

이 동 식* · 김 기 문**

A Study on Standard Testing Method for Type Approval of DSC Using MF/HF

Dong-sig Lee · Ki-moon Kim***

<목 차>

Abstract

I. 서 론

II. DSC의 이론적 배경

1. GMDSS의 기본 개념과 탑재 설비

2. GMDSS 통신시스템

3. DSC로 사용되는 설비의 기능

III. 형식검정을 위한 DSC구조 및 성능조건 분석

1. 음성통신 및 DSC를위한 MF/HF성능기준

2. DSC 해상 이동업무국의 조건

3. DSC무선설비의 기술적 조건

IV. 표준 시험방법

1. 환경시험방법

가. 진동 시험

나. 연속동작시험

다. 온도시험

라. 습도시험

2. 성능시험방법

가. 송신시험

나. 수신시험

V. 결 론

참고문헌

Abstract

This paper is a study on standard testing method for type approval of DSC which is the main structure of the terrestrial communication. As authority inspecting offices and producers have no experience for type approval of relative equipments as adapting GMDSS.

In this paper, it is to be improved the undestanding for type approval ; a system, standard of technic and testing methods, etc and make better quality of relative equipments. Additionally it could help quality and quantity improvement in all radiocommunication parts. Of course, the regulation for type approval had made but most makers didn't know it correctly, so the method of solution have been studied.

By result of this study, with comparision and analysis of structure and a condition of efficiency with adapting GMDSS it could help some problems slove in the field and gave testing method of machinery and tools, electrical conditions, came out measurement and did ways standard efficiency.

* 한국해양대학교 전자통신공학과 대학원생

** 한국해양대학교 전자통신공학과 교수

I. 序 論

1960년대 중반기 이후 무선통신 분야는 급속한 경제 발전, 첨단 통신 기술의 개발, 이용자의 정보 욕구 증대에 병행하여 양적 성장을 거듭하여 왔다. 특히, 1980년대부터는 전기 통신의 기록적인 증가 추세, 유·무선방송통신, 정보통신 등 새로운 통신 영역의 대두는 과거에 수입에 의존해 오던 이 분야에 국산화 증대라는 정책과 육·해상 이동통신, 위성을 이용한 각종통신 등의 급속한 발전과 더불어 통신 업계의 향후 전망을 밝게 해주고 있다.

그러나 무선통신 설비의 발전은 과거의 단일 부품별 영역에서 점차 설비별, 통합적, 광역화 개념으로 발전하고 있으나, 이에 따르는 제반 무선설비 관련 법규 및 제도는 능동적으로 수용하지 못하고 단편적인 법규의 제정이나 상황에 따라 보완적인 방법을 반복해 온 결과 현재와 같은 무선설비 관련 기술기준 및 검정 제도로는 복합적이고 발전적인 장비들을 수용시키기에는 많은 어려움이 예상되고 있다.

특히, 현재의 무선통신 업계는 고도 산업 사회로의 발전과 더불어 새로운 자동화 및 발전된 전자·통신 장비가 속속 개발·양산되고 있기 때문에, 이들 양산 제품을 정부에서 정한 인증조건을 만족시켜야 하는 제도적인 요구의 수용은 다원화에 따른 복잡성 때문에 무선통신 업계의 탄력적인 대응을 더욱 어렵게 하고 있다.

또한 형식 검정에 관한 제반 규정은 제도적으로는 마련되어 있으나, 대다수의 생산 업자들은 관련 기기에 대한 형식 검정 제도 및 업무 전반에 대하여 제대로 파악하지 못하고 있기 때문에 여러 가지 측면에서 많은 문제점을 가지고 있다.

그러므로 본 연구에서는 신청자가 DSC 관련 설비에 대한 인증제도, 시험 방법, 기술기준 등 검정 업무에 대한 이해 증진, 효율적이고 합리적인 검정 업무의 추진 및 관련 기기의 품질을 향상시키고 더 나아가서 무선통신 관련 제분야의 건전한 양적, 질적 성장을 기하고저 한다.

본 연구결과 GMDSS에 따른 지상계통신의 주축이 되는 MF/HF용 DSC의 구조 및 성능 조건을

무선설비규칙 및 형식검정규칙을 분석·검토하여 현장에서 이를 쉽게 활용하도록 하였다. 또한, 기기의 시험방법(환경, 온습도,진동 및 송신·수신설비조건 등)기계적·전기적 조건등을 제시하고 측정 및 판정 방법을 구명하여 형식 검정을 위한 표준 성능시험방법을 모색하였다.

이를 근거로 전파통신기기 전반에 대한 인증제도의 이해 증진과 시험방법에 대한 투명성을 확보하였다.

II. DSC의 이론적 배경

DSC는 GMDSS 탑재설비중 지상계 통신의 가장 기본이 되는 통신용 장비로써 GMDSS도입에 따라 신조선박('92. 2.1 부터)및 기존선박('99. 2. 1 부터)에 의무적으로 설치되어야 한다. 그러므로 본장에서는 GMDSS에 관한 기본개념, 탑재설비를 이론적으로 간단히 구명하고, GMDSS의 위성계 및 지상계 통신시스템을 비교 분석하여 DSC관련 설비의 기능 및 운용에 대한 특성과 기본 원리를 간단히 비교·검토하고자 한다.

1. GMDSS의 기본개념과 탑재설비

GMDSS는 현재 다른 분야에서 이용되고 있는 위성통신 기술을 선박의 안전통신업무에 도입하고자 한 것으로써 인공위성의 중계, 디지털 통신 및 텔렉스등의 새로운 기술을 이용하여 가장 적합한 통신기술과 운용방법 및 절차등 육·해상통신 시설을 구체화시키는 통합시스템을 마련하기 위한 것으로 선박통신체제에 일대 변혁을 가져온 제도이다.

이 시스템은 현재 IMO의 중요한 사업으로써 국제 항해에 종사하는 모든 여객선 및 총 톤수 300톤 이상의 모든 선박 1991년 8월 1일부터 시작하여 단계적으로 수용하고, 1992년 2월 1일 부터 1999년 1월 31일 까지는 신·구 시스템을 병행하도록 규정하고 있으며, 1999년 2월 1일부터는 새로운 시스템이 전면적으로 실행되고 기존 제도는 사라지게 된다.

이 제도는 기본개념은 조난중에 있는 바로 근처의 타선박과 육상의 수색 및 구조당국이 신속하게 조난신호를 감지하도록 하여 지체 없이 합동수색 및 구조작업에 임할 수 있게 하는 것이다. 또한 이 제도는 긴급 및 안전통신 그리고 항해 및 기상예보를 포함한 해상안전정보의 보급에도 사용할 수 있다. 즉 모든 선박은 본선의 안전 및 동일 구역내에 있는 타 선박의 안전에 필수적인 통신기능을 그 운항 구역에 관계없이 수행할 수 있는 것이다.

GMDSS에 도입된 각종 무선통신설비는 지리적인 유효범위와 사용목적에 있어서 각각 다른 한계가 있다는 점을 고려하여, 설치하여야 하는 무선설비는 원칙적으로 선박의 운항구역에 따라 다음과 같이 결정된다.

- 가. A1해역 : VHF해안국의 통신범위 (20~30해리)내의 구역
- 나. A2해역 : MF해안국의 통신범위 (A1해역을 제외하고 100해리 정도)내의 구역
- 다. A3해역 : 정지 해사 통신위성의 유효범위 (A1, A2해역을 제외하고 대략 70° N와 70° S사이의 모든 해역) 내의 구역
- 라. A4해역 : A1, A2 및 A3 해역 이외의 구역 (일반적으로 극지역)

상기 해역의 설정은 GMDSS에 대해서 선박에 탑재가 요구되는 장치는 원칙적으로 그 선박의 항행구역에 따라, 즉 그 선박이 통신하는 해안국을 기준으로 한 항행거리(항행범위)에 대응하는 무선통신의 통신거리에 의한다.

한편, GMDSS도입에 따른 선상설비의 탑재요건을 살펴보면, 무선설비로는 VHF·MF·MF/HF설비, INMARSAT선박지구국, NAVTEX 및 MSI수신기, 위성 및 VHF EPIRB, 레이더 트랜스폰더 및 VHF휴대용설비로 요약될 수 있다.

2. GMDSS 통신 시스템

GMDSS에서 사용되는 무선통신시스템은 다음과 같이 위성계 통신과 지상계 통신으로 대별된다.

가. 위성계 통신

해상안전을 증진시키기 위한 위성통신의 이용은 GMDSS의 도입과 신뢰할 수 있는 통신망의 확립에 대단히 중요하며, 위성통신은 선박에서 육상으로, 육상에서 선박으로의 쌍방에 이용된다. 정지 위성을 이용하고 1.5GHz 및 1.6GHz로 운용하는 INMARSAT 위성시스템은 선박지구국(SES)이나 위성 EPIRB를 통하여 선박으로부터의 경보의 수단을 제공하고 또한 무선텔레텍스 및 무선전화를 사용하는 쌍방향통신을 할 수 있게 한다. 무선 텔레텍스를 사용하는 선박앞으로의 해상안전정보의 방송은 표준-C형 설비 또는 EGC수신기의 어느 하나에 의하여 INMARSAT시스템을 통하여 제공된다. 또한 저궤 위성 EPIRB업무 (COSPAS-SARSAT 시스템)는 406~406.1 MHz 주파수대에서 운용되며, 조난경보와 이 제도를 통하여 운용되는 부표형 EPIRB의 위치를 결정하는데 사용된다.

위성통신에 있어서는 INMARSAT선박지구국, 위성EPIRB (수동으로 작동하고 또 선박이 침몰될 때는 자립부상되고 자동적으로 작동할 수 있는 것)의 두가지 선박용 설비가 사용된다.

나. 지상계 통신

지상계 통신은 기존의 제도에서도 VHF, MF 및 HF통신권에 따라 근거리, 중거리 및 원거리 통신을 실행하였듯이 GMDSS제도하에서도 지상계 통신의 중심이 되는 DSC에 의하여 통신이 이루어 지는데, 이를 설명하면 각각 다음과 같다.

(1) 근거리 통신

근거리 통신에서는 다음 주파수의 VHF를 이용한다.

(가) 156.525 MHz (ch. 70) : DSC에 의한 조난통보 및 안전 호출

(나) 156.80 MHz (ch. 16) : 무선전화에 의한 조난·안전 통신용 (SAR조정통신 및 현장 통신을 포함한다.)

(2) 중거리 통신

중거리 통신은 2MHz 대의 주파수를 사용한다. 선박 대 육상, 육상 대 선박 및 선박 대 선박간의 조난 경보 및 안전 호출은 DSC에 의한 2187.5KHz로 실시되고, 또한 조난·안전에 대한 통신은 무선

전화에 의한 2182KHz (SAR조정통신과 현장통신을 포함한다)로 실시되며, 2174.5 KHz는 NBDP에 의한 조난·안전 통신용으로 사용된다. 주파수 518KHz는 NAVTEX 시스템의 항행경보 및 기상 정보의 송신에 사용된다.

(3) 원거리 통신

선박대 육상, 육상 대 선박간의 원거리 통신에는 HF가 사용된다. INMARSAT 유효범위내에서 HF는 위성통신의 대용으로 사용될 수 있지만, 이 구역 밖에서는 HF만이 원거리 통신의 수단이 된다. 조난경보 및 안전 호출을 송·수신하며, 조난·안전통신 통신을 행하기 위해 4, 6, 8, 12MHz 및 16MHz대의 주파수가 지정되고 있다.

DSC는 조난 경보 및 안전호출의 기본이 되며, HF만이 원거리 통신의 수단이 된다. 조난경보 및 안전호출을 송·수신하며, 조난·안전통신을 행하기 위해 4, 6, 8, 12MHz 및 16MHz대의 주파수가 지정되고 있다.

DSC는 조난경보 및 안전호출의 기본이 되며, HF의 조난 및 안전을 위한 청취를 행하는 해안국은 경보의 중계를 위한 이용가능한 5개의 주파수대에서 적당한 주파수를 선택할 필요가 있다. HF를 선택하여 설치된 선박은 8MHz의 경보주파수와 HF대의 전용주파수 가운데 하나의 주파수를 청취해야한다. 또한 DSC에 따른 조난 및 안전통신은 각각 무선전화, NBDP 또는 그 양쪽 모두에 의하여 실행될 수 있다.

3. 디지털 선택호출장치 (DSC)로 사용되는 설비의 기능 및 운용

DSC는 VHF, MF, HF대의 무선설비에 부가되는 것으로서 형식화하여 디지털 신호처리된 호출 부호를 사용하여 각종 선택호출을 자동화하며, 통신자체는 적당한 채널을 사용하여 무선전화·직접인쇄 등에 의한다. 보통 DSC를 사용한 조난통보는 정해진 형식에 따라 자기식별, 조난위치, 조난시각, 원인 등 조난·안전통신 수단을 나타내는 통보를 송신 (긴급시에는 몇가지 정보를 생략하던가 버틴 하나로 송신이 가능)하지만, 그 업무를 원활히 할

수 있도록 하기 위하여 선상에 배치할 때에는 DSC와 선위측정장치등을 연결하여 위치나 시각정보가 항상 갱신되도록 해 두는 것 등이 고려된다.

DSC를 이용한 통신방법은 디지털 부호를 사용하여 타국 또는 타국의 Group과 통신채널을 설정하여 정보를 전송할 수 있는 무선통신기술로 즉, 다수의 국이 동일 주파수로 운용시 특정의 부호에 의해 호출이 가능하다.

즉 DSC는 CCIR의 관련권고 (권고493-5, 541-4)에 적합한 디지털 기술을 MF, MF/HF 및 VHF무선장치에 접속하여 사용하는 장치이다. 호출은 조난, 모든선박, 개별부호등의 종류가 있고, 각종 정보(호출에 이어지는 통신을 위해 전파의 형식, 주파수등의 정보, 특히 조난시는 조난위치, 조난의 원인등의 정보)를 포함시키는 것이 가능하다. DSC장치는 이 호출부호를 수신함으로써 정보를 표시하고 인자하여 필요에 따라 응답신호를 송신함과 동시에 조난경보등의 중요한 호출의 경우에는 경보를 발사하는 동작을 행한다. 또한 착신표시는 착신음과 동시에 표시기등에 표시되며, 내용을 확인하고자 할 때에는 표시내용에서 응답을 원하는 것을 판독한다.

응답이 필요한 때는 키-보드와 표시기를 사용하여 정보작성, 주파수등 동의를 구하고 있는 내용일 경우 동의는 같은 내용을 반송해 주면 되는데, 응답송신은 조난경보를 행할 때 DISTRESS KEY를 누르는 것만으로 가능하다.

가. DSC용 VHF무선장치

디지털 선택호출 장치와 접속 또는 조합하여 조난·긴급·안전 및 일반통신등 호출할 수 있는 조건을 갖춘 해상이동업무용 VHF대를 사용하는 FM 무선전화장치로서, 이 장치는 근거리 통신장비로 현재 조난·긴급·안전· 및 호출·응답시에 사용하는 ch.16 (156.80MHz)은 수색·구조 활동과 현장 통신전화로 사용하며, DSC에 의한 조난통신과 안전·호출전화로 사용된다.

나. DSC 및 NBDP용 MF/HF무선장치

DSC및 NBDP와 접속 또는 조합하여 조난, 긴급 및 안전통신은 물론 일반통신호출 또는 통신을 할

수 있는 조건을 구비한 MF/HF대의 무선장치이며, 2182KHz를 선택하면 전파의 형식이 자동적으로 접속되는 장치이다.

다. DSC전용장치

조난통신 및 안전호출의 DSC용 주파수를 자동적으로 수신하여 DSC에 의한 조난·긴급 및 조난 관련통보(조난중계 및 조난응답)를 받으면 경보를 발하는 무선장치이다.

동작원리는 2187.5KHz등의 DSC용 조난·안전 주파수를 무휴를 자동청취하여 DSC(조난)호출 신호에 앞서 송신되는 도트(dot)신호를 검출하면 스케닝 수신을 하고 있을 경우에는 당해 주파수에서 정지하고, DSC부호 검출신호를 출력한다. DSC부는 조난호출 신호를 검출하면 경보를 밝히고 인쇄 출력등을 행한다.

Ⅲ. 형식검정을 위한 DSC구조 및 성능조건 분석

GMDSS탑재 설비인 DSC의 기능 및 특성의 개요는 II장에서 분석되었으나, 본 장에서는 MF/DSC, MF/HF DSC, VHF/DSC 및 DSC전용수신기에 대한 제반 기술기준 중 해상이동업무용 MF/HF DSC설비의 형식검정을 위한 기본 규정을 분석코저 한다.

물론 해상이동통신을 위한 제반 규정은 국제전기통신협약을 기본으로 하여 ITC 의 RR, CCIR권고, IMO의 SOLAS협약 및 IMO의 총회 결의와 국내전파관계법등을 총 망라하여 검토되어야 하지만, 국제전파관계법, SOLAS협약, IMO총회결의 및 국내전파관계법 공히 모두 CCIR권고에 따르도록 되어있기 때문에 RR 및 SOLAS협약등의 관련 제규정은 생략하고, 여기에서는 형식검정을 만족시킬 수 있는 IMO총회 결의, 무선설비규칙, 무선설비 형식검정 및 기술기준확인증명규칙을 중심으로 기술기준을 비교·분석하여 연구목적을 달성하고자 한다.

1. 음성통신 및 DSC를 행할 수 있는 선상 MF/HF 무선설비에 대한 성능기준(총회결의 613(15))

가. 총 칙

(1) MF/HF무선전화, 협대역직접인쇄전신 및 DSC 호출설비는 RR의 요건에 적합하는 외에 다음의 성능기준과 총회결의 A.569(14)(GMDSS의 일부를 구성하는 선박용 무선설비와 전기항해 보조장치에 대한 일반 요건에 관한 권고)에서 정한 일반요건에 따라야 한다.

(2) 통 칙

(가) (2)이상의 설비로 구성되는 시설은 단일주파수채널 및 1 또는 2주파수채널로 운용할 수 있어야 한다.

(나) 설비는 음성 및 디지털호출(DSC)을 사용하는 조난, 긴급 및 안전, 선박운항상의 필요사항 및 공중통신의 호출을 할 수 있는 것으로 한다.

(다) 설비는 음성과 협대역직접인쇄(NBDP)를 임의로 사용하는 조난, 긴급 및 안전, 선박운항상의 필요사항 및 공중통신을 할 수 있어야 한다.

(라) 설비는 최소한 안테나를 포함한 송신기/수신기, 내장 또는 1 또는 2이상의 분리된 제어유니트, 수신기내의 전화와 결합될 수 있는 프레스 송신스위치가 붙은 마이크로폰, 내장 또는 외부의 확성기, 내장 또는 분리된 NBDP시설, 내장 또는 분리된 DSC시설 및 조난채널만을 계속 청수를 유지하는 DSC청수시설 (주사수신기가 1 이상의 DSC 조난채널의 청수에 사용되어 있을 때는 선택된 모든 채널은 2초 이내에 주사되고 또 각 채널의 작동시간은 각 DSC호출에 전치되는 點패턴의 檢出을 할 수 있게 하는데 적절해야 한다. 각 走査는 100보오 點 패턴의 검출으로만 정지되어야 한다)로 구성되어야 한다.

(마) 전 원 : MF/HF무선설비는 선박의 주전원으로부터 공급받는다. 추가해서 대체전원에 의하여 MF/HF설비를 운용할 수 있어야 한다.

(바) 제 어 : 선박을 통상 操船하는 위치 또는 그 부근에서 조난 및 안전통신을 행할 수 있어야 한다.

나. 송신기

(1) 주파수 및 발사의 종별

(가) 송신기는 1605KHz-27.5MHz의 주파수대에서 해상이동업무에 분배된 모든 주파수로 송신할 수 있어야 한다. 최소한 다음의 주파수는 통신사가 용이하게 선택할 수 있어야 한다. 음성주파수 2182, 4125, 6215, 8291, 12290 및 16420KHz; NBDP주파수 2174.5, 4177.5, 6268, 8376.5, 12520 및 16695 KHz; 그리고 DSC주파수 2187.5, 4207.5, 6312, 8414.5, 12577 및 16804.5KHz

(나) 무선전화주파수는 반송파에 의하여, NBDP 및 DSC주파수는 할당(중앙)주파수에 의하여 지정된다. NBDP와 DSC신호가 J2B종별로 전송될 때는 (역압)반송파는 해당주파수로 전송되는 NBDP 및 DSC신호를 갖도록 조정되어야 한다. 선택된 송신기주파수는 설비의 제어반에서 분명하게 식별되어야 한다.

(다) 송신기는 발사의 종별 J3E, H3E 및 J2B 또는 F1B를 사용하는 전송(필요할 때는 상측파신호)을 할 수 있어야 하며, 미리 세트된 조난주파수 2182KHz로, 스위칭할 때는 RR에 따른 적당한 발사의 종별로 자동적으로 선택되어야 한다. 또한 상기 (1)에서 정한 NBDP 및 DSC를 위한 할당(중앙)주파수로 스위칭할 때, F1B 또는 J2B의 발사종별이 자동적으로 선택되어야 한다.

(라) 송신기는 일동작의 조작으로 발사의 종별을 다른 종별로 전환할 수 있어야 한다.

(마) 송신기의 세트와 관계없이 송신주파수를 선택할 수 있어야 한다. 이것은 트랜시버의 사용을 막는 것은 아니다.

(바) 송신기는 사용중의 주파수에서 다음 주파수로 될 수 있는대로 속히 전환할 수 있어야 하며 어떤 경우에도 15초를 초과하여서는 안된다. 설비는 채널스위칭 중에는 송신할 수 없는 것이어야 한다.

(사) 과변조 자동방지 수단이 되어 있어야 한다.

(2) 주파수의 정확도와 안정도 : 송신주파수는 가열준비시간 후 언제나 필요한 주파수의 10Hz이 내를 유지하여야 한다.

(3) 출력 통상 변조중 지정된 주파수범위의 어떤 주파수라도 J3E 또는 H3E발사의 경우에는 침두포

락전력, J2B 또는 F1B발사의 경우에는 평균전력은 적어도 60W이어야 한다. 또한 정격출력이 400W를 초과하는 경우에는 설비는 출력을 400W 또는 그 이하로 저감할 수 있는 것이어야 한다. RR 제 4357은 제1지역에서는 MF대로 운용하는 설비의 출력은 최대 400W로 규정하고 있다.

(4) 허용가열시간 : 설비는 스위칭을 한 후 1분 이내에 작동할 수 있는 것이어야 한다.

(5) 계속작동 : 송신기는 정격출력에 조정되어 있을 때, 계속동작이 가능하여야 한다.

(6) 제어 및 지시기 : 설비에는 공중선에 공급되는 공중선전류 또는 전력을 지시하도록 되어 있어야 한다, 지시계의 고장이 공중선회로를 차단하여서는 안된다. 또한 수동동조설비는 정확하고 신속한 동조를 할 수 있도록 충분한 수의 지시기를 갖추어야 하며, 송신/수신제어의 조작으로 불필요한 발사를 발생해서는 안된다. 그리고 2182KHz 및 2187.5KHz로 운용하는 송신기의 스위칭을 위해 필요한 조정기 또는 제어기는 이 운용을 용이하게 할 수 있도록 명확하게 표시되어 있어야 한다.

(7) 안전보호 : 설비는 송신기가 공중선에 전력을 공급하고 있을 때, 송신기는 공중선의 불접속 또는 공중선단자의 회로단락으로 발생하는 危害로부터 保護하도록 설계되고 조립되어 있어야 한다. 이 보호가 안전장치에 의하여 취해지고 있을 때는, 이 장치는 공중선의 폐로 또는 단락상태에서 회복된 후에는 자동적으로 재세트 되어야 한다.

(8) 전원 : 전압의 공급을 지연시킬 필요가 있을 때, 예컨대 애노우드전압,스위칭 후의 송신기의 어떤 부분에도 이 지연은 자동적으로 이루어져야 한다. 또한, 송신기를 정확하게 작동시키기 위해 가열되어야 할 부분을 포함하고 있을 때는, 예컨대 수정조, 회로가열의 전압은 설비의 다른 전원이 절단되어도 공급이 유지되어야 한다. 회로가열에 특수한 스위치를 사용하고 있을 때는 이 기능을 명확하게 표시하여야 한다. 이것은 통상 "ON"의 위치에 표시하고 또 부주의의 취급에서 보호되어야 한다. 전원공급 후 30초 이내에 정확한 작동온도가 되어야 한다.

다. 수신기

(1) 주파수 및 발사의 종별

(가) 수신기는 1,605KHz-27.5MHz의 주파수대를 동조할 수 있어야 한다. 동조는 선박의 운항을 위해 주관청이 적당하다고 인정하는 연속 또는 증가스텝에 의하거나, 또는 스포트주파수의 선택에 의하여야 하며, 그렇지 않으면 이 방법의 혼합에 의하여 이루어져야 한다. 최소한 다음의 주파수를 통신사가 용이하게 택할 수 있어야 한다. 무선전화의 주파수, 반송파 2182, 4125, 6215, 8291, 12290 및 16420KHz ; NBDP주파수 2174.5, 4177.5, 6268, 8376.5, 12520 및 16695KHz 그리고 DSC주파수 2187.5, 4207.5, 6312, 8414.5, 12577 및 16804.5KHz

(나) 무선전화주파수는 반송파에 의하여 지정되어야 하고, NBDP 및 DSC주파수는 할당(중앙)주파수에 의하여 지정되어야 한다. 선택수신주파수는 설비의 제어반에 명확하게 식별되어야 한다.

(다) 수신기는 필요에 따라 발사의 종별 J3E(상측파대), H3E(상측파대)와 J2B(상측파대) 또는 F1B를 수신할 수 있어야 하며 발사의 종별은 일동작으로 선택할 수 있어야 한다. 그리고, 사용자가 수신기의 세트와 관계없이 수신주파수를 선택할 수 있어야 한다. 이것은 트랜시버의 사용을 막는 것은 아니다.

(라) 수신기는 될 수 있는대로 속히 다른 주파수로 동조할 수 있어야 하고 어떤 경우에도 15초를 초과해서는 안된다.

(2) 주파수의 안정성과 정확도 : 수신주파수는 가열준비시간후 항상 필요주파수의 10Hz이내를 유지하여야 한다.

(3) 유용한 감도 : 발사의 종별 J3E 및 F1B는 수신기감도가 20dB의 S/N에 대하여 수신기입력에서 6마이크로볼트기전력 이상이라야 한다. NBDP 및 DSC는 12dB 또는 그 이하의 S/N에 대하여 1/100의 출력오자율을 얻을 수 있어야 한다.

(4) 수신기 출력 : 음성신호의 수신을 위해서 수신기는 확성기와 전화송수화기를 사용하는데 적당하여야 하며 확성기에 최소한 2W 또한 이어폰에는 최소한 1mW의 출력을 공급할 수 있어야 한다. 또한, 당해 시설이 일체가 안되어 있을 때는, 출력

은 NBDP 및 DSC신호에 이용될 수 있어야 한다.

(5) 허용되는 가열시간 : 설비는 스위치를 ON으로 한 후 1분내에 작동되어야 한다.

(6) 혼신의 除去 : 수신기의 혼신에 대한 제거는 필요한 신호가 불요의 신호에 의하여 심하게 영향을 받지 않도록 되어 있어야 한다.

(7) 제어 : 2187.5KHz를 수신하기 위해 수신기를 스위칭하는데 필요한 모든 동조와 제어는 이런 조작용이하게 할 수 있도록 명확하게 표시되어 있어야 한다. 그리고, 수신기는 자동이득제어기를 갖추어야 한다.

(8) 전원 : 수신기가 정확하게 작동하는데 가열이 필요하는 부분을 포함하고 있는 것은, 예컨대 수정조, 회로를 가열하는 전원은 설비내의 다른 전원이 단절되었을 때도 그대로 작동을 유지될 수 있도록 조치되어 있어야 한다. 회로가열에 대한 특수한 스위치가 있을 때는, 그것은 통상 "ON"의 위치에 두고 또 부주의의 취급에서 보호되어야 한다. 정확한 작동온도를 전원공급후 30초이내에 얻을 수 있어야 한다.

라. 디지털 선택호출장치

(1) 장치는 DSC시스템에 관련 CCIR권고의 규정에 따라야 한다.

(2) DSC장치는 DSC정보를 디코우드 및 엔코우드하는 수단, DSC정보를 조립하는데 필요한 수단, 준비된 통보를 송신하기 전에 확인하는 수단로 수신된 호출에 포함된 정보를 표시하는 수단, 준비된 통보를 송신하기 전에 확인하는 수단, 보통어를 수신된 호출에 포함된 정보의 수동기입을 위한 수단, 위치정보의 수동기입을 위한 수단 (추가해 자동기입수단도 갖출수 있다) 및 위치가 결정된 시각의 수동기입을 위한 수단 (추가해서 자동기입수단을 갖출수 있다)으로 구성된다.

(3) 조난통보 저장 : 수신된 정보가 즉시로 프린트 안되었을 때는, DSC장치에는 최소한 2개의 수신된 조난통보를 저장할 수 있는 충분한 용량이 있어야 한다. 또한 이런 정보는 해독후까지 저장되어야 한다. 선박을 통상 操船하는 위치로부터 개시하고 조난 및 안전호출을 할 수 있어야 한다. 조난호출을 개시하기 위한 수단은 취급이 용이하고 부주

의의 작동에서 보호되어야 한다. DSC조난호출의 개시는 장치의 다른 작동보다 우선되어야 한다. 자기식별데이터는 DSC유닛에 내장되어 있어야 한다. 신호의 복사없이 DSC장치의 정기적 시험을 할 수 있는 수단을 갖추어야 한다. 조난호출 또는 긴급호출, 또는 조난의 종류에 속하는 호출의 수신을 지시하는 특수한 청각경보 또는 시각표시를 갖추어야 한다. 이는 경보와 식별을 混雜하지 못하도록 되어 있어야 한다. 설비는 수동으로만 再세트할 수 있어야 한다.

마. NBDP시설

(1) 시설은 NBDP시스템에 관한 관련 CCIR권고에 따라야 한다. 이에는 ITU RR부록43에 따른 해상이동업무식별을 사용할 수 있어야 한다. 시설은 조난 NBDP의 작동을 위해 할당된 단일주파수채널로 FEC 및 ARQ모드로 운용할 수 있어야 한다.

(2) 자기식별데이터는 NBDP유닛내에 내장되어 있어야 한다. 이것은 사용자가 용이하게 변경할 수 없게 되어 있어야 한다.

(3) NBDP시설은 통보를 디코우드 및 인코우드하는 수단, 전송되는 통보를 조립하고 확인하는 수단 및 수신된 통보를 기록하는 수단으로 구성된다.

2. DSC해상이동업무국의 조건 (무선설비규칙 제 69의 5)

가. J3E전파 또는 H3E 전파를 사용하는 무선전화에 의한 통신 및 디지털선택호출장치 또는 현대역직접인쇄전신장치에 의한 통신을 하는 선박국의 무선설비로서 1,606.5kHz이상 2,617.5kHz이하의 주파수의 전파를 사용하는 것의 송신장치 및 수신장치는 다음의 조건에 적합하여야 한다.

(1) 일반적 조건

(가) 점점 및 보수를 쉽게 할 수 있어야 하며 전원공급후 1분이내에 작동할 수 있을 것.

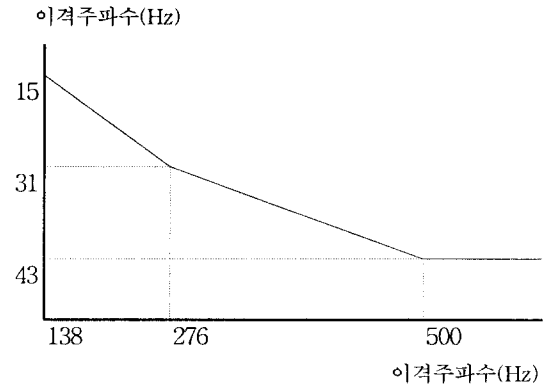
(나) 전원전압이 정격전압의 $(\pm)10\%$ 퍼센트이내에서 변동된 경우 및 통상 발생하는 온도 및 습도의 변화, 진동 또는 충격이 있는 경우에도 지장없이 작동할 수 있을 것.

(2) 송신장치의 조건

(가) 공중선전력 : 60와트이상이며 400와트를 초과하는 경우에는 400와트이하로 저감할 수 있을 것.

(나) F1B전파 발사시의 평균전력에 대한 불요발사 감쇠량 : 다음 <그림 3-1>에 의한 곡선의 값을 초과하지 아니할 것.

(다) 과변조방지 : 자동으로 과변조를 방지하는 기능이 있을 것.



(주) 이격주파수가 500Hz 넘는 범위에서 불요발사의 침투전력은 500mW이하일 것.

<그림 3-1> F1B전파발사시의 평균전력에 대한 불요발사의 감쇠량

(3) 수신장치의 조건

(가) 무선전화에 의한 통신의 경우

① 수신주파수안정도 : $(\pm)10\text{Hz}$ 이내일 것.

② J3E전파의 감도 : 1,000Hz의 변조주파수에서 수신장치의 정격출력의 1/2출력과 그 중에 포함된 불요성분과의 비를 20데시벨로 하기 위하여 필요한 수신기입력전압이 6마이크로볼트이하일 것.

(나) DSC 또는 현대역직접인쇄전신장치에 의한 통신의 경우

① 수신주파수안정도 : $(\pm)10\text{Hz}$ 이내일 것.

② 감도 : 수신기입력전압 1마이크로볼트의 희망파신호를 가한 경우에 문자오차율이 1퍼센트이하일 것.

③ 하나의 신호선택도

㉓ 통과대역폭(최대감도를 갖는 주파수로부터 양측에 6데시벨의 감도의 감쇠를 나타내는 2개의 주파수간의 폭을 말한다. 이하같다) : 가능한 한 270Hz이상 300Hz일 것.

㉔ 감쇠량 : 30데시벨 이하의 대역폭이 (±)380 Hz 이내이고, 60데시벨 이하의 대역폭이 (±)550Hz이내일 것.

④ 실효선택도

㉕ 스퓨리어스 리스폰스 : 수신기입력전압 10마이크로볼트의 회망파신호를 가한 상태에서 중간주파수로부터 회망파의 3배의 주파수(회망파주파수의(±)750Hz이내의 주파수를 제외한다)까지 수신기입력전압 31.6밀리볼트의 무변조 방해파를 가한 경우에 있어서 문자오차율이 1퍼센트 이하일 것.

㉖ 감도억압효과 : 수신기입력전압 10마이크로볼트의 회망파신호를 가한 상태에서 회망파로부터 500Hz 떨어진 수신기입력전압 1밀리볼트의 무변조 방해파를 가한 경우에 문자오차율이 1퍼센트 이하일 것.

나. J3E전파 또는 H3E 전파를 사용하는 무선전화에 의한 통신 및 디지털선택호출장치 또는 협대역직접인쇄전신장치에 의한 통신을 하는 해안국에 있어서 1,606.5kHz이상 26,175kHz이하의 주파수의 전파를 사용하는 무선설비는 “가”의 (3)의 규정외에 F1B전파 발사시의 평균전력에 대한 불요발사의 감쇠량이 <그림 3-1>에 의한 곡선의 값을 초과하지 아니하여야 한다.

다. F3E전파를 사용하는 무선전화에 의한 통신 및 디지털선택호출장치에 의한 통신을 하는 선박국으로서 국제전기통신협약 무선통신규칙 부록 제18호의 표에 의한 주파수의 전파를 사용하는 무선설비는 다음 각 조건에 적합하여야 한다.

(1) 일반적 조건

(가) 점검 및 보수를 쉽게 할 수 있어야 하며 전원공급후 1분이내에 작동할 수 있을 것.

(나) 156.525MHz의 주파수를 쉽게 선택할 수 있는 기능 및 0.3초이내에 송신과 수신을 전환할 수 있는 기능이 있을 것.

(다) 2이상의 제어기를 갖는 경우에는 1의 제어

기에 우선권이 주어지는 동시에 다른 제어기의 사용상태를 표시하는 기능 및 전파가 발생되고 있음을 표시하는 기능이 있을 것.

(라) 전원전압이 정격전압의 (±)10퍼센트이내에서 변동된 경우 및 통상 발생하는 온도 및 습도의 변화, 진동 또는 충격이 있는 경우에도 지장없이 작동할 수 있을 것.

(2) 송신장치의 조건

(가) 공중선전력 : 6와트이상일 것.

(나) F2B전파의 변조지수 : 2(허용편차는 0.2로 한다)

(3) 수신장치의 조건

(가) 감도 : 수신기입력전압 1마이크로볼트의 회망파신호를 가한 경우에 문자오차율이 1퍼센트 이하일 것.

(나) 실효선택도

① 스퓨리어스 리스폰스 : 수신기입력전압 1.4마이크로볼트의 회망파신호를 가한 상태에서 중간주파수로부터 회망파의 3배의 주파수(회망파 주파수의 (±)37.5KHz이내의 주파수를 제외한다)까지 수신기입력전압 4.47밀리볼트의 무변조 방해파를 가한 경우에 문자오차율이 1퍼센트 이하일 것.

② 감도억압효과 : 수신기입력전압 1.4마이크로볼트의 회망파신호를 가한 상태에서 400Hz의 정현파에 의하여 주파수편이가 3KHz로 되도록 변조된 수신기입력전압 4.4밀리볼트의 방해파를 인접하는 채널에 가한 경우에 문자오차율이 1퍼센트 이하일 것.

③ 상호변조특성 : 수신기입력전압 1.4마이크로볼트의 회망파신호를 가한 상태에서 회망파보다 25KHz 떨어진 수신기입력전압 2.5밀리볼트의 무변조 방해파와 회망파보다 50KHz 떨어진 400Hz의 정현파에 의한 주파수편이가 3KHz로 되도록 변조된 수신기입력전압 2.5밀리볼트의 방해파를 가한 경우에 문자오차율이 1퍼센트 이하일 것.

라. F3E전파를 사용하는 무선전화에 의한 통신 및 디지털선택호출장치에 의한 통신을 하는 해안국으로서 국제전기통신협약 부속 무선통신규칙 부록 제18호의 표에 의한 주파수의 전파를 사용하는 무선설비는 위 “3”의 “다”(수신장치의 조건)의 규

정외에 F2B전파의 변조지수가 2(허용편차는 0.2로 한다)이어야 한다.

3. DSC 무선설비의 기술적 조건(고시 제 1992-150호)

가. J3E전파 또는 H3E전파를 사용하는 무선전화에 의한 통신 및 디지털선택호출장치·협대역 직접인쇄전신장치에 의한 통신 또는 F3E전파를 사용하는 무선전화에 의한 통신 및 디지털선택호출장치에 의한 통신(이하 “디지털선택호출장치 등에 의한 통신” 이라 한다)을 하는 선박국의 무선설비는 다음의 조건에 적합할 것.

(1) 취급이 쉽고 선택된 주파수는 용이하게 확인 가능하여야 하며 기계적 잡음이 최소한의 것.

(2) 0에서 9까지의 숫자 입력판넬을 갖는 경우에는 그 숫자의 배열은 국제 전신전화자문위원회의 권고 E.161에 의한 것일 것.

(3) 공중선은 단선 또는 공중선단자의 단락으로부터 보호수단과 전류·과전압·전원의 과도변동 및 전원극성의 우발적인 반전으로부터 보호수단이 있는 것일 것.

(4) 노출된 금속부분은 접지하는 것이 가능해야 하며 전원단자는 접지되어 있지 않을 것.

(5) 전압 55V를 초과한 전기(고주파의 것을 제외)를 통하는 도전부는 용이하게 노출이 되지 않도록 다음의 어느 조건에도 적합한 차폐체를 갖고 있는 것일 것.

(가) 차폐체를 개방한 때는 자동으로 전원이 차단되는 구조일 것.

(나) 차폐체를 개방하기 위해서는 공구를 필요로 하는 구조이고 또는 고전압에 대한 주의사항이 표시되어 있을 것.

(6) 통상의 설치된 상태에서 제조자명, 형식명 및 제조번호가 명확하게 판독 가능하도록 외부에 표시되어 있을 것.

나. 디지털선택호출장치 등에 통신을 하는 선박국에 있어서 1,606.5kHz 부터 26,175kHz까지 주파수의 전파를 사용하는 것의 무선설비는 전항에 제기하는 것외에 다음의 조건에 적합할 것.

(1) 송신주파수 및 수신주파수는 각각 독립해서

선택하는 것이 가능할 것.

(2) 주파수 2,182kHz로 바꾸는 경우에는 그 전파형식은 H3E가 자동으로 선택할 것.

(3) 장치의 일부를 가열할 필요가 있는 경우는 급전후 30분이내에 일정온도에 달하는 것일 것. 다만, 가열회로에 공급하는 전력은 다른 회로에 전력을 공급하는 스위치단에 의해 절단되지 아니할 것.

(4) 전원공급후 송신장치의 일정분에 전압의 공급을 지연시킬 필요가 있는 경우에는 그 지연은 자동적으로 이루어지는 것일 것.

다. 디지털선택호출장치 등에 의하여 통신을 하는 선박국에 있어서 국제전기통신연합부속무선통신규칙부록 제18호의 표에 의한 주파수의 전파를 사용하는 것의 무선설비는 위“가”에 제기하는 것외에 다음의 조건에 적합할 것.

(1) 16채널(156.8MHz)와 70채널(156.525MHz)은 다른 채널과 명확하게 구별할 수 있도록 표시하여야 하며 스�কে치제어를 할 수 있을 것.

(2) 16채널 음성출력은 선상에서 통상 예상되는 주위의 잡음속에서도 청취하기에 충분한 것일 것.

IV. 표준 시험 방법

무선기기의 형식검정이라 함은 무선국에서 사용하는 무선기기의 형식(Type)에 대한 검정(Approve)을 말한다. 원래 “검정”이란 가치·품질·자격을 검사하여 일정기준에 대한 적합 여부를 결정함을 말한다.

특히 형식검정제도는 인명재화의 보전, 전파질서 유지를 위해 높은 정밀도와 신뢰도가 요구되는 기기에 대해 형식검정 합격기기가야 한다는 것을 의무화하고 있는 것으로서 무선설비기기의 성능을 향상시키는 것을 목적으로 하고, 이용자의 편리와 성능을 향상시키는 것을 목적으로 하고, 이용자의 편리와 행정의 간소화 및 합리화에 기여하도록 하기 위해 마련된 제도라 할 수 있다.

이 검정은局에 설치되어 있는 무선기기를 검사하는 것이 아니고, 설비가 설치되기 전에 무선기기의 생산업자 또는 사용 희망자의 요청에 의하여 행하여 진다. 또한 검정의 내용은 당해 기기가 일정

한 성능을 만족시킬 수 있는지의 적합 여부의 사실을 전기통신에 관한 공적 기관인 정보통신부장관이 확인한 후에 합격 또는 불합격의 결과를 증명하는 것으로, 무선기기의 형식검정은 정보통신부장관이 행하는 행정행위 중의 公認에 해당되는 것이다.

무선설비 형식검정을 위한 시험은 전파법에서 대상기종으로 규정하고 있는 각종 기기에 대하여 형식검정규칙에서 규정하고 있는 환경 및 성능시험의 측정방식을 참조하였고, 이 경우 시험에 기준이 되는 기술기준은 무선설비규칙 및 시행규칙의 규정을 중심으로 하였다. 이는 환경 및 성능의 2가지 조건을 만족시키는 시험에 합격함으로써 사용될 수 있기 때문이다.

1. 환경시험

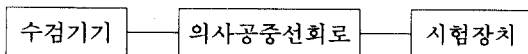
가. 진동시험

(1) 시험방법 : 수검기기를 부착장치 (기구의 통상의 장치상태와 같게 하기 위한 기구) 등에 의해서 진동시험기의 진동판에 고정한다. 진동시험기에 의해서 전진폭 3.2mm, 진동수 매분 300에서 750회까지의 진폭, 전진폭 0.8mm, 진동수 매분 750에서 1,500까지의 진동을 각각 상하, 좌우 및 전후로 각 15분간 (진동수는 매분 1옥타브의 주기로 저, 고, 저의 순서로 변화시킨다) 가한 후, 또는 시험중에 진동을 인지할 수 있는 때는 각 공진점의 진동수를 30분간 가한 후, 수검기기에 규정된 전원전압을 가하여 동작시켜 상온, 상습에서 성능시험을 행한다.

(2) 판정 : 기계적으로 지장이 없고, 또한 파손, 발화, 발열 등의 이상이 나타나는가의 여부와 기술기준에서 정하는 전기적 조건의 적합여부를 조사·판정한다.

나. 연속동작시험

(1) 시험계통도



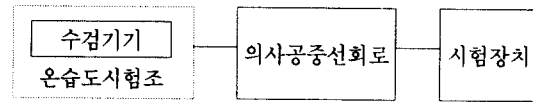
<그림 4-1> 연속동작시험 계통도

(2) 시험방법 : 통상의 사용상태로 8시간 작동시킨다.

(3) 판정 : 진동시험의 판정과 동일한 방법에 의한 판정이며, 시동한 후 1분경과 이후에는 정해진 전기적 조건을 만족시킬 수 있어야 한다.

다. 온도시험

(1) 측정계통도



<그림 4-2> 온도시험 계통도

(2) 온도설정조건 및 시험방법

(가) 수검기기를 비동작 상태로 하여 온습도 시험조내에 설치하고, 이 상태로 온습도 시험조내의 온도를 (+)55℃로 설정하고 그 온도에서 3시간 방치한 후 (+)40℃의 온도로 내려서 3시간 방치하고 그 상태로 규정된 전원전압을 가하여 2시간 동작시킨다.

(나) 수검기기를 비동작 상태로 하여 온습도 시험조내에 설치하고, 이 상태로 온습도 시험조내의 온도를 최소한 (-)15℃의 온도에서 3시간 방치한 후 0℃의 온도로 올려서 3시간 방치하고 그 상태로 규정된 전원전압을 가하여 30분간 동작시킨다.

(3) 판정 : 진동시험의 판정과 동일한 방법.

라. 습도시험

(1) 측정 계통도 : 상기 온도시험의 계통도와 동일

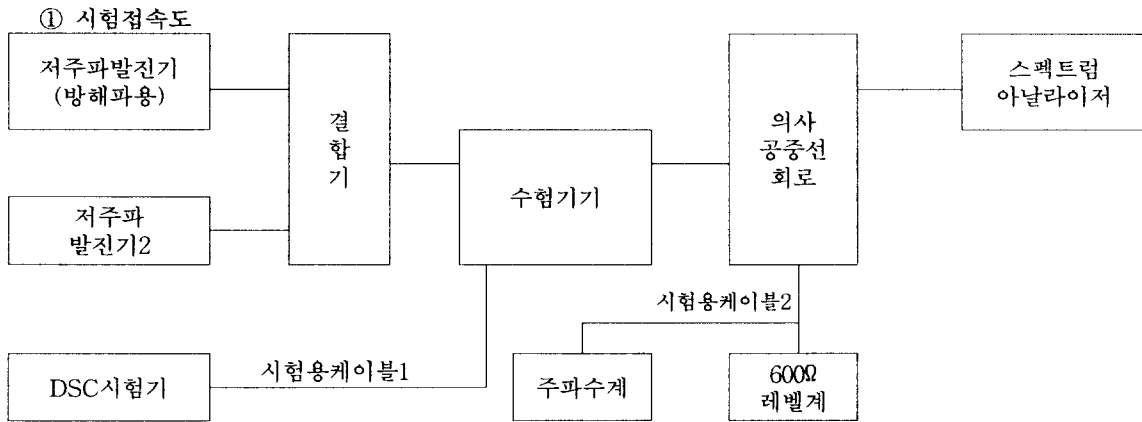
(2) 습도 설정조건 및 시험방법 : 수검기기를 비동작상태로 하여 온 습도 시험조내에 설치하고, 이 상태로 온 습도 시험조내의 온도를 (+)40℃에서 상대습도 95%의 상태로 4시간 방치한 후 규정된 전원전압을 가하여 동작시킨다.

(3) 판정 : 상기 진동시험의 판정과 동일한 방법

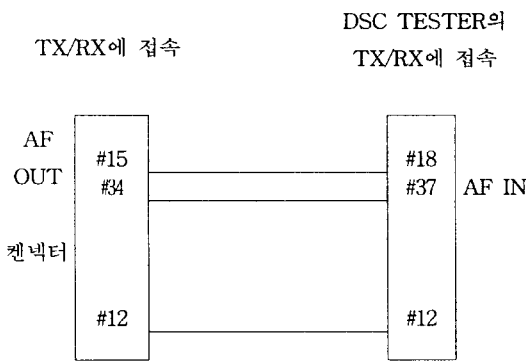
2. 성능시험방법

가. 송신시험

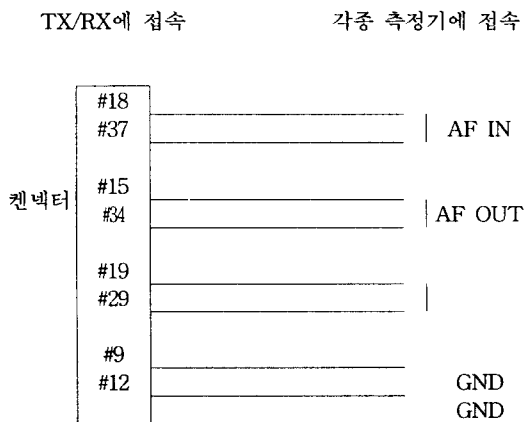
송신시험은 주파수 편차, 점유주파수대폭, 스퓨리어스 발사강도, 공중선전력편차, 감쇠량, 반송파 전력, 종합왜 및 종합주파수 특성시험의 8가지 성능시험이 요구되는 바, 이들의 성능시험을 위한 측정계통도는 <그림 4-3>과 같으며, 시험방법은 각각 다음과 같다.



② 시험용 케이블1의 접속도



③ 시험용케이블2 배선도



<그림 4-3> MF/HF DSC 송·수신기 검정 측정 계통도

(1) 주파수편차시험

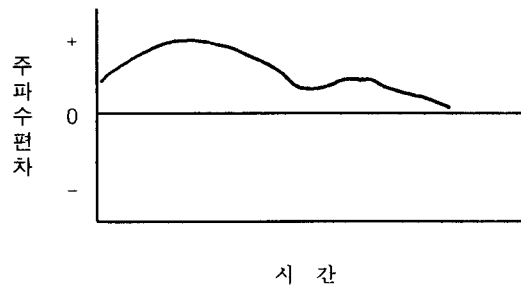
(가) 측정계통도 : 상기 연속동작시험 계통도와 동일.

(나) 측정기 조건 : 주파수계의 주파수분해능은 해당 기술기준보다 1자리이상 높은 것일 것.

(다) 시험방법

① 수검기기의 반송파주파수를 전원투입 1분후부터 주파수가 안정상태에 도달할 때까지의 시간을 측정한다.

② 아래 <그림 4-4>처럼 주파수편차의 변동곡선을 그리고, 시험주파수로부터의 편이가 최대가 되는 주파수 F_{max} 를 구하여, $F_{max} - F$ 를 산출한다. 단, F : 시험주파수



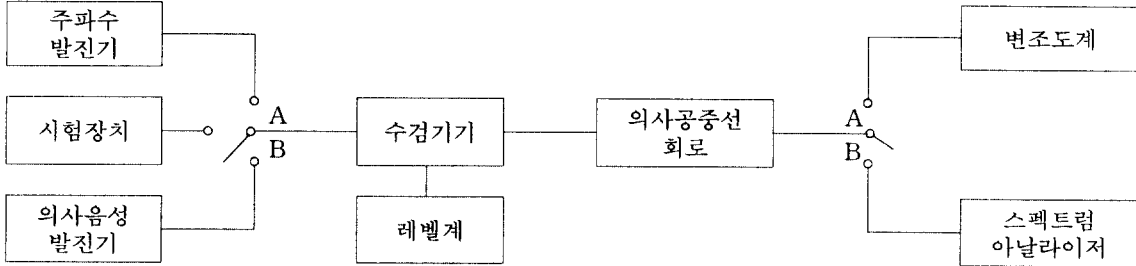
<그림 4-4> 주파수편차의 변동곡선

(라) 판정 : 시험방법 ②에서 구한 값이 허용치의 범위내에 있는지의 여부를 조사한다.

(마) 기술기준(설비규칙 제69조의5 제1항) : 허용치 $\pm 10\text{Hz}$ 이내.

(2) 점유주파수대폭 시험

(가) 측정계통도



<그림 4-5> 점유주파수대폭 시험계통도

(나) 측정기의 조건

① 의사음성발생기는 백색잡음을 CCITT 권고 G277의 특성을 갖는 필터에 의해 대역제한을 하는 것일 것.

② 스펙트럼아날라이저를 다음과 같이 설정한다.

중심주파수	시험주파수
소인주파수폭	해당하는 기술기준의 허용치의 3배
샘플링	1001점(소인폭의 1000등분)
분해능대역폭	J3E, H3E의 경우 100Hz 이내 F1B의 경우 10Hz 이내
소인횟수	10회이상

(다) 시험방법

① J3E의 경우

㉑ 수검기기를 1500Hz의 정현파신호의 80%변조(송신출력이 정격출력의 80%가 되는 변조입력을 가한 상태)가 되는 변조입력을 레벨계로 측정한다.

㉒ 다음에 변조신호원을 의사음성발생기로 전환하여, 변조입력을 ㉑에서 구한 레벨계의 값과 동일하게 한다.

㉓ 이 상태에서 수검기기를 동작시켜 스펙트럼 아날라이저에 의해 스펙트럼을 측정한다.

㉔ 각 스펙트럼점의 전력을 측정하여, 이것을 소인횟수로 평균한다.

㉕ 각 스펙트럼점의 전력의 총화(이하 「전전력」이라 한다.)를 구한다.

㉖ 상한의 샘플링점으로부터 다음의 전력을 가산하여, 이의 합이 전전력의 0.5%가 되는 샘플링점의 주파수(이하 「상한주파수」라 한다.)를 구한다.

㉗ 하한의 샘플링점으로부터 다음의 전력을 가산하여, 이의 합이 전전력의 0.5%가 되는 샘플링점의 주파수(이하 「하한주파수」라 한다.)를 구한다.

㉘ 상한주파수와 하한주파수와 차를 구한 것을 점유주파수대폭의 측정치라 한다.

② H3E의 경우

㉑ 수검기기를 1500Hz의 정현파신호의 80%변조(스펙트럼아날라이저에 의해 측파대와 반송파와의 진폭을 비교하여, 측파대의 진폭이 반송파의 진폭의 80%가 되는 변조상태)로 한 때의 변조입력을 레벨계로 측정한다.

㉒ 이하, ①의 ㉑부터 ㉕까지 동일.

③ F1B의 경우

㉑ 시험장치로부터 100bps의 도트신호를 입력하고, 수검기기의 출력의 주파수편이가 +85Hz -85Hz가 되는 입력신호레벨을 조정한다.

㉒ 이하 ①의 ㉑부터 ㉕까지 동일.

㉓ J2B전파와 등가적인 F1B전파로 간주하고 시험하는 경우는, 1700Hz의 정현파신호의 80%변조(송신출력이 정격출력의 80%가 되는 변조입력을 가한 상태)가 되는 때의 변조입력과 등가인 레벨로 시험장치로부터 100bps의 J2B용 도트신호를 인가한다.

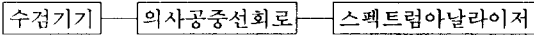
㉔ 이하 ①의 ㉑부터 ㉕까지 동일.

(라) 판정 : 상기 시험방법에서 구한 값이 기술 기준을 만족하는지 여부를 조사한다.

(마) 기술기준(설비규칙 제4조) : J3E, H3E : 3KHz이내, F1B : 0.5KHz이내

(3) 스퓨리어스발사강도허용치시험

(가) 측정계통도



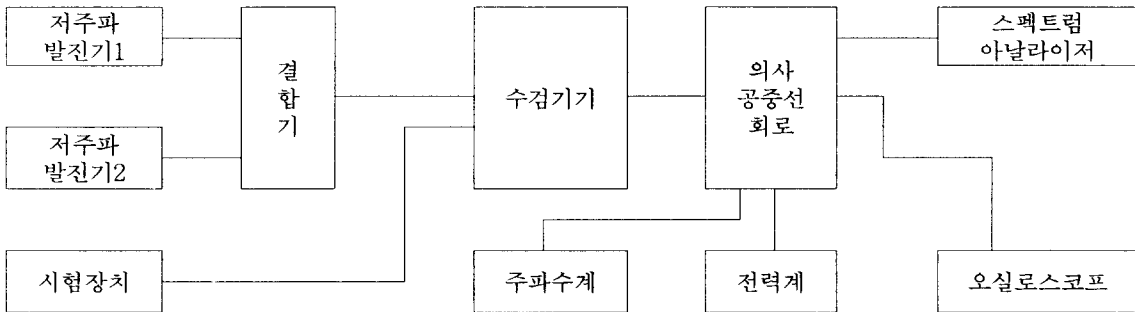
<그림4-5> 스퓨리어스발사강도허용치시험계통도

(나) 측정조건 : 스펙트럼아날라이저를 다음과 같이 설정한다.

소인주파수폭	적어도 9KHz부터 시험주파수(상한의 값)의 3배까지의 범위
분해능대역폭	300KHz이하
소인 모드	연속소인
표시 모드	MAX HOLD

(4) 공중선전력편차시험

(가) 측정계통도



<그림4-6> 공중선전력편차측정계통도

(나) 시험방법

① J3E의 경우

㉠ 수검기기를 시험작동상태로 둔다.

㉡ 저주파발전기 1 및 저주파발전기 2 의 주파수를 700Hz 다음은 1100Hz 및 1700Hz 또는 2500Hz로 하고, 아울러 두번째의 스펙트럼이 동일하게 되도록 저주파발전기 1 및 2의 출력을 조정한다.

㉢ 이 상태에서 규정된 입력레벨이 되게 작성한 신호를 수검기기의 변조입력에 가한다.

㉣ ㉢의 상태에서 3차 상호변조작성이 송신스펙트럼에 대한 -25dB 이하로 되는지를 확인한다 (-25dB를 넘는 경우는 시험에 간주않는다.)

㉤ 이 상태에서 포락첨두전압치 ①을 오실로

(다) 시험방법

① 수검기기를 무변조의 시험작동상태로 한다.

② 스펙트럼아날라이저로부터 기본파 및 스퓨리어스파의 평균전력을 측정한다.

③ 스펙트럼파의 기본파에 대한 전력비를 구한다.

(라) 판정 : 상기 시험방법 ③에서 구한 값이 기술기준에 적합한지의 여부를 조사한다.

(마) 기술기준(설비규칙 제5조) : 50mW이하이고 기본주파수의 평균전력보다 40dB 낮은값.

스코프에 의해 판독한다.

㉦ 그리고 저주파발전기 2의 출력을 단절하고, 송신출력의 평균전력(Pm)을 전력계에 의해, 포락선첨두전력치 ②를 오실로스코프로 판독하여 다음 식에 의하여 첨두전력을 구한다.

$$\text{첨두전력} = \text{평균전력}(P_m) \times (\text{첨두전압치}① / \text{첨두전압치}②)^2$$

② H3E의 경우

㉧ 상기의 ①의 ㉣부터 ㉦까지 동일하게 측정하여 첨두전압①을 판독한다.

㉨ 저주파발전기 1 및 2의 출력을 단절하고, 반송파의 평균전력(Pm)을 전력계로, 포락선 첨두전력②을 오실로스코프에 의하여 판독하여 다음식에 의하여 첨두전력을 구한다.

침투전력 = 평균전력(Pm) × (침투전압치①/
침투전압치②)2

③ F1B의 경우

㉗ 수신기기를 시험동작상태로 한다.

㉘ 저주파발진기 1 및 2의 출력을 단절하고, 시험장치로부터 100bps의 도트신호를 가하여, 그 출력을 송신주파수가 할당된 주파수의 +85Hz 및 -85Hz의 편이가 되도록 조정한다.

㉙ 이 때의 평균전력을 구한다.

④ 저하장치의 확인

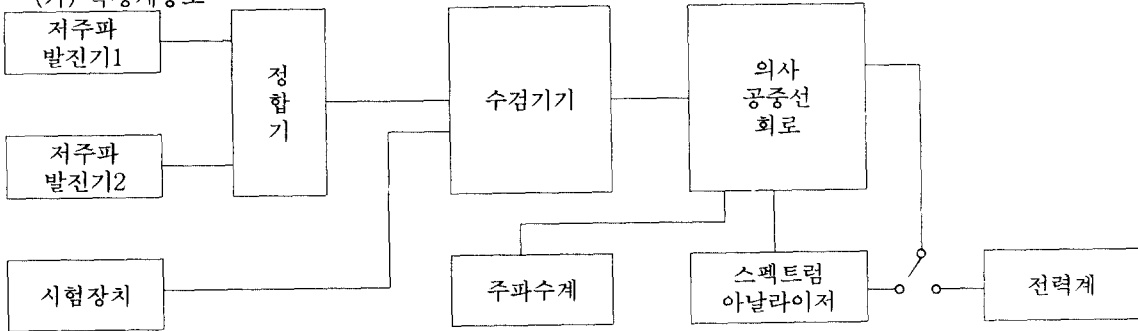
(다) 판정 : 상기 각각의 값이 기술기준을 만족하는 것일 것.(라) 기술기준(설비규칙 제16조)

(라) 기술기준

① 허용편차 : 상한 20%, 하한 20%

(5) 불요발사 주파수 등의 감쇠량 시험

(가) 측정계통도



<그림 4-7> 불요파감쇠량시험계통도

(나) 시험방법

① J3E 및 H3E의 경우

㉗ 수검기기를 시험동작상태로 한다.

㉘ 저주파발진기 2를 단절하여, 저주파발진기 1에 의해 1,500Hz의 정현파신호를 수검기기에 가하여 25%변조상태(송신출력이 정격출력의 25%가 되는 변조입력을 가한 상태)로 한다.

㉙ 저주파발진기 1의 주파수를 700Hz, 저주파발진기 2의 주파수를 2,500Hz로 하여, 그 출력을 각각 ㉘의 주파수발진기의 출력레벨과 동일하게 하여 동시에 수검기기에 인가한다.

② 송신장치의 조건(설비규칙 제69조의5 제①항 제2호)

구 별	조 건
공중선전력	1. 60와트이상일 것. 2. 400와트를 초과하는 경우에는 400와트이하로 저감할 수 있을 것.

③ 전력저하장치(설비규칙 제58조 제①항 및 제2항)

선박국의 송신장치는 그 공중선전력(75와트 이하의 것은 제외한다)을 50%까지 용이하게 저감할 수 있는 것이어야 한다. 또한 공중선전력을 75와트 이하까지 용이하게 저하할 수 있는 것이어야 한다.

㉚ 이 상태에서 스펙트럼아날라이저로 전침투 전력(700Hz 및 2,500Hz)에 대한 비를 구한다.

② F1B의 경우

㉗ 저주파발진기 1 및 2를 단절하고, 시험장치에서 ±85Hz의 주파수편이를 발생시켜 100bps의 도트신호를 인가한다.

㉘ 이 상태에서 스펙트럼아날라이저에 의해서 침투전력에 대한 불요성분의 비를 구한다.

(다) 판정 : 상기 시험방법 ①의 ㉚ 및 ②의 ㉘에서 구한 값이 기술기준에 적합한지의 여부를 조사한다.

(라) 기술기준(설비규칙 제69조의5 제①항 제2호, 제94조 제②항)

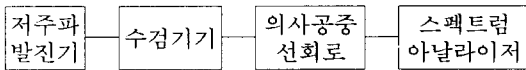
① F1B전파발사시의 평균전력에 대한 불요발사의 감쇠량 (그림 3-1 참조)

② 급전선에 공급되는 전첨두전력에 대한 불요발사전파의 주파수마다 그 감쇠량이 다음표에 해당할 것.

불요발사전파의 주파수와 해당주파수와의 간격	감 쇠 량
1.5KHz초과 4.5KHz이하	31데시벨 이상
4.5KHz초과 7.5KHz이하	38데시벨 이상
7.5KHz초과하는 것.	43데시벨 이상. 단, 불요발사의 첨두전력이 50mW 이하로 되어야 한다.

(6) 반송파전력시험

(가) 측정계통도



<그림4-8> 반송파전력시험도

(나) 측정기의 조건

스펙트럼 아날라이저를 다음과 같이 설정한다.

중심주파수	반송파주파수
소인주파수폭	10KHz
분해능대역폭	100Hz이하

(다) 시험방법

① 수검기기를 시험동작상태로 한다.

② 저주파발진기의 주파수를 1,500Hz로 하고, 송신출력이 정격출력의 80% 정도가 되도록 저주파발진기를 조정한다.

③ 이 상태에서 스펙트럼아날라이저로 측파대전력과 반송파전력의 비를 구한다.

④ 2톤법에 의한 측정의 경우에는

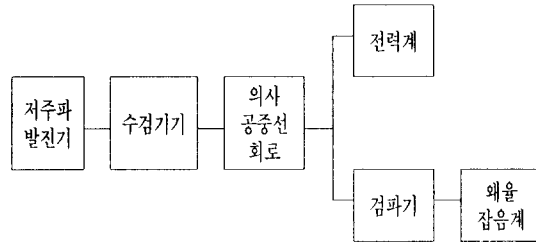
⑤ 이 상태에서 스펙트럼 아날라이저에 의해 측파대전력과 반송파전력의 비를 구한다.

(라) 판정 : 상기 시험방법 ②에서 구한 값이 기술기준을 만족하는지 여부를 조사한다.

(마) 기술기준(설비규칙 제94조 제①항) : J3E전파의 경우에는 최소한 40dB 이상(R3E의 경우는 18±2dB임)

(7) 종합왜 및 잡음시험

(가) 측정계통도



<그림4-9> 종합왜 및 잡음시험도

(나) 시험방법

① 수검기기를 시험동작상태로 한다.

② 저주파발진기로부터 1000Hz의 정현파를 수검기기의 송신출력이 정격출력의 80%가 되는 레벨로 인가한다.

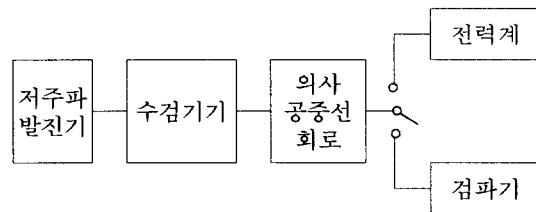
③ 이 때의 수검기기의 잡음레벨의 $(S + N + D) / (N + D)$ 를 왜율잡음계로 측정한다. 여기서, S : 신호, N : 잡음, D : 왜성분을 표시한다.

(다) 판정 : 상기 시험방법 ③의 내용이 기술기준을 만족할 것.

(라) 기술기준(설비규칙 제94조 제①항) : 20dB 이상

(8) 종합주파수특성시험

(가) 측정계통도



<그림4-10> 종합주파수특성시험도

(나) 시험방법

① 수검기기를 시험동작상태로 한다.

② 저주파발진기의 주파수를 1500Hz로 하고, J3E의 경우, 송신출력이 정격출력의 25%, H3E (J3E와 H3E에서 동일 필터를 사용하는 경우, J3E의 시험결과를 대표시켜도 좋다.)의 경우 스펙트럼 아날라이저에 의해 측파대와 반송파의 진폭을 비

교하여, 측파대의 진폭이 반송파의 진폭의25%가 되는 변조입력을 인가한 상태로 한다.

③ 그리고, 저주파발전기의 주파수를 350Hz, 500Hz, 1000Hz, 2000Hz 및 2700Hz로 하고, 그 때의 송신출력을 측정하는 변조주파수대 송신출력의 곡선을 구한다.

④ ③에서 구한 값의 최대치와 최소치의 비를 구한다.

(다) 판정 : 상기 시험방법 ④에서 구한 값이 기술기준을 만족하는 것일 것.

(라) 기술기준(설비규칙 제94조 제①항) : 가능한 한 6dB이내(공중선전력 1와트 이하의 송신장치는 제외한다.)

나. 수신시험

형식검정을 위한 수신시험은 부차적 전파의 한도, 주파수안정도, 감도, 통과대역폭, 스푸리어스레스폰스, 감도억압효과 및 종합왜 및 종합시험등의 7가지로 구분되는데, 성능 시험방법은 각각 다음과 같다. 또한 수신시험은 무선전화의 경우와 DSC의 경우로 구분하여 시험을 행하여야 되지만 여기에서는 DSC의 경우만을 다루었다.

(1) 부차적으로 발생하는 전파의 한도시험

(가) 측정계통도 : 송신시험 (3)의 스푸리어스발사의 강도시험의 계통도와 동일.

(나) 측정기의 조건 : 스펙트럼아날라이저를 다음과 같이 설정한다.

소인주파수폭	적어도 중간주파수로부터 시험주파수의 3배까지의 범위
분해능대역폭	300KHz이하
소인 모드	연속소인
표시 모드	MAX HOLD

(다) 시험방법 : 수검기기를 동작시험상태로 하여 스펙트럼아날라이저로 출력스펙트럼의 전력을 측정한다.

(라) 판정 : 시험방법에서 구한 값이 기술기준을 만족할 것.

(마) 기술기준(설비규칙 제25조)

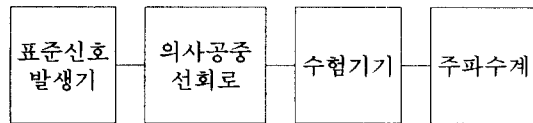
① 수신공중선으로부터 복사되는 전파의 강도가

복사하는 위치에서 1.8 Km 거리에서 매미터 0.3마이크로볼트 이하일 것.

② 수신공중선에서 전기적상수가 같은 의사공중선회로를 사용하여 측정한 결과 그 회로의 전력이 4,000μW 이하일 것.

(2) 수신 주파수 안정도시험

(가) 측정계통도



<그림4-11> 주파수안정도시험도

(나) 시험방법

① 수검기기를 시험동작상태로 한다.

② 표준신호발생기의 주파수를 시험주파수(반송파주파수 + 1,500Hz)로 하여, 그 출력을 수검기기의 수신기입력전압이 30μV가 되도록 설정하고, 수검기기에 인가한다.

③ 이 상태에서 수검기기의 복조출력주파수를, 전원을 투입하고부터 주파수가 안정될때까지의 사이에, 주파수계로 측정한다.

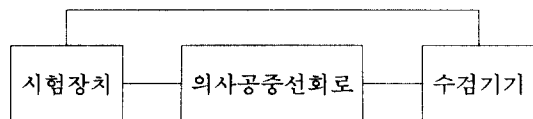
④ 전원을 투입하고부터 예열시간경과후, 안정상태의 주파수와 최고로 변하는 진동폭의 상하의 주파수와의 차이를 구한다.

(다) 판정 : 상기 시험방법 ④에서 구한 값이 기술기준을 만족할 것.

(라) 기술기준(설비규칙 제69조의5 제①항 제3호) : ±10Hz이내일 것.

(3) 감도시험 (DSC의 경우)

(가) 측정계통도



<그림4-12> DSC감도시험도

(나) 시험방법

① 수검기기를 시험동작상태로 한다.

② 시험장치에 의해서 시험신호를 발생시켜 출력

을 수신기입력전압이 1 μ V가 되도록 조정한다.

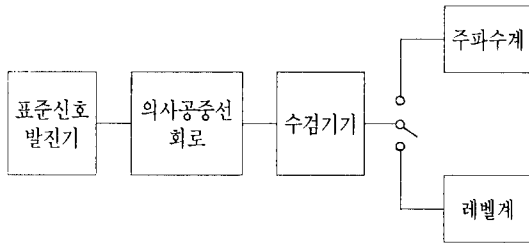
③ 이 때의 문자오율을 측정한다.

(다) 판정 : 상기 시험방법 ③의 값이 기술기준을 만족할 것.

(라) 기술기준(설비규칙 제69조의5 제①항 제3호)수신기 입력전압 1 μ V의 회망파신호를 가한 경우에 문자오율이 1%이하일 것.

(4) 통과 대역폭 감쇠량 (DSC의 경우)

(가) 측정계통도



<그림 4-13> DSC통과대역폭감쇠량시험도

(나) 시험방법

① 수검기기를 시험주파수의 시험동작상태로 둔다.

② 시험장치를 수검기기의 복조주파수가 1,700 Hz 수신기입력전압이 6 μ V가 되도록 조정한다.

③ 이때 수검기기의 출력을 조정하여, 수검기기의 복조출력이 0dB가 되도록 한다.

④ 표준신호발생기의 출력을 ②의 값보다 6dB 증가시킨 후, 주파수를 상하로 변화시키고 복조출력이 ③과 동일하게 되는 점의 주파수를 구한다. 이때의 상하의주파수차가 6dB저하된 폭이 된다.

⑤ 동일하게 하여 표준신호발생기의 출력을 30dB, 60dB 증가시킨 때의 상하의 주파수차를 구한다.

(다) 판정 : 상기 시험방법 ④ 및 ⑤에서 구한 값이 기술기준을 만족할 것.

(라) 기술기준(설비규칙 제69조의5 제①항 제3호)

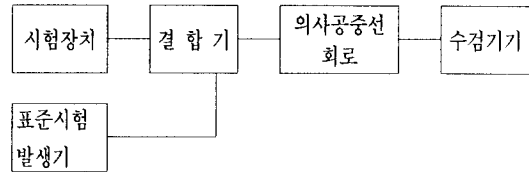
6dB 저하된 폭에서 270Hz이상 300Hz이하

30dB 저하된 폭 \pm 380Hz이내

60dB 저하된 폭 \pm 650Hz이내

(5) 스퓨리어스리스폰스 시험 (DSC의 경우)

(가) 측정계통도



<그림 4-14> DSC 리스폰스시험도

(나) 시험방법

① 수검기기를 시험주파수의 시험동작상태로 한다.

② 이 상태에서 표준신호발생기의 무변조출력을 인가하여 수신기입력전압이 31.6mV가 되도록 조정한다.

③ 그리고, 표준신호발생기의 주파수를 적어도 중간주파수로부터 시험주파수의 3배정도(시험주파수의 \pm 750Hz 이내의 주파수를 배제한)까지 변화시켜 응답이 있는 주파수를 구한다.

④ 표준신호발생기로 ③에서 구한 주파수의 무변조출력을 인가한 상태에서, 시험장치로부터 수신기기에 수신기입력전압 10 μ V의 테스트신호를 인가한다.

⑤ 이 상태에서 문자오율을 측정한다.

(다) 판정 : 상기 시험방법 ⑤에서 구한 값이 기술기준을 만족할 것.

(라) 기술기준(설비규칙 제69조의3 제①항 제3호) : 1%이하일 것.

(6) 감도억압효과시험 (DSC의 경우)

(가) 측정계통도 : 상기 (5) 스퓨리어스리스폰스 (DSC)시험과 동일.

(나) 시험방법

① 수검기기를 시험주파수의 시험동작상태로 한다.

② 시험장치에서 수신기입력전압이 10 μ V의 시험신호를 시험주파수로서 수검기기에 입력한다.

③ 표준신호발생기의 출력을 점속하고, 그 주파수를 무변조의 시험주파수보다 500Hz 높은 값 및 500Hz 낮은 값으로 설정하여, 출력을 수신기입력전압이 1mV가 되도록 설정한다.

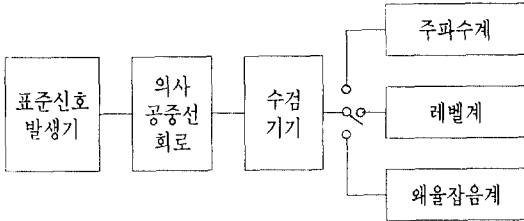
④ 이 때의 문자오율을 측정한다.

(다) 판정 : 상기 시험방법 ④에서 구한 값이 기술기준을 만족할 것.

(라) 기술기준(설비규칙 제69조의5 제①항 제3호) : 1%이하일 것.

(7) 종합왜 및 잡음시험(J3E전파)

(가) 측정계통도



<그림4-15> J3E종합왜 및 잡음시험도

(나) 시험방법

① 수신기기를 시험주파수의 시험동작상태로 한다.

② 표준신호발생기의 주파수를 수검기기의 복조 출력주파수가 1,000Hz가 되도록 설정한다.

③ 표준신호발생기의 출력을 수신기입력전압이 30μV가 되도록 설정한다.

④ 수검기기를 조정하여 복조출력이 정격출력의 1/2이 되도록 설정한다.

⑤ 이 상태에서 수신기복조출력의 $(S + N + D) / (N + D)$ 를 설정한다.

(다) 판정 : 상기 시험방법 ⑤에서 구한 값이 기술기준을 만족할 것.

(라) 기술기준(설비규칙 제97조 제①항, 체신부 고시 제156호) : 20dB 이상

V. 결론

GMDSS는 기존의 통신시스템을 위성통신방식과 NBDP, DSC와 같은 새로운 기술을 종합적으로 활용하여 자동화를 이룩한 제도이다. 물론 DSC가 GMDSS의 부분설비이기는 하지만, DSC는 지상계 통신의 중심이 되는 무선설비로서, GMDSS도입에 능동적으로 대처하기 위하여 여러가지 조치사항과 더불어 국산화가 필요하며, 이를 통하여 해운선진

국으로서 해상에서의 인명·재난의 확보라는 국제적 의무사항을 충실하게 이행되어야 할 것이다.

형식검정 업무를 체계적이고 효율적인 방향으로 발전시키는 방법은 여러가지 있을 수 있다. 그러나 본 연구에서는 정책당국과 검사기관 및 전자·통신기기 생산업자 또는 수입자의 역할과 신뢰가 중요하다라는 확신아래 검정업무에 필요한 관련법규 및 시험방법에 그 범위를 한정하여 분석·검토하였다.

본 연구 결과 GMDSS도입에 따른 MF/HF용 DSC의 구조 및 성능 조건을 IMO총회 결의, 무선설비 규칙 및 관련규정을 수집·분석하여 이용자로 하여금 이를 쉽게 활용할 수 있도록 하였고, 형식검증을 위한 기기의 시험방법, 기계적, 전기적 조건등을 제시하고 측정 및 표준성능시험 방법을 구체화 하였다.

한편, 형식검정을 위한 개선방향으로 대상기기의 정비 및 서류간소화, 민간에서 시험할 수 있는 대상기기의 지정확대, 지정시험기관의 지역안배 확대지정, 제조업체 자체시험 성적서를 인정하는 문제 등을 지적할 수 있다.

물론 형식검정은 제도적으로 성능기준, 기술기준등은 마련되어 있으나 기기별 시험방법등이 구체화되어 있지 않고 당국의 자체 검정기준이 각 제조업체, 수입자 및 일반인에게 공시화되지 못하여 가져오는 손실에 대하여 정책당국의 확인 행정절실이 요구되고 있다. 또한 검정신청서 제출시 미비한 기재사항 하나로 신청서 마저 접수되지 못하는 현실하에서 발생하는 경제적·시간적 손실등을 생각하지 않을 수 없다.

이러한 본 연구의 노력이 GMDSS도입에 따른 DSC관련 장치를 설계하고 장비의 규격및 요건을 구현하는 표준이 될 것이며, 이를 통하여 정책의 개선과 국산화 기술을 촉진하게 되고, 나아가서 해상이동통신발전에 기여하게 될 것을 확신한다.

參 考 文 獻

1. 김용주·박광수, 「GMDSS-ROC교재」, 부산 : 한국해기연수원, 1994.

2. 김기문, 「전파관계법규해설」, 부산 : 효성출판사, 1995.
3. 손태현, 「IMO/STCW」, 부산 : 도서출판 경양사, 1986.
4. 「IMO 수색 및 구조 지침서」, 서울 : 해문출판사, 1985.
5. 「최신 해상인명안전협약」, 부산 : 해인출판사, 1993.
6. 한국무선관리사업단, 「전파관계법령집」, 서울 : 한국무선관리사업단, 1993.
7. _____, 「전파관계고시법」. 서울 : 한국무선관리사업단, 1993.
8. 김기문, 「GMDSS도입에 따른 전파통신종사자의 수급균형화에 관한 연구」, 해대 산업기술연구소 제10집, 부산 : 한국해양대학교, 1992.
9. 김기문 외 3인, 「GMDSS도입에 따른 전파통신교육의 개선방안」, 부산 : 한국해양대학교, 1993.
10. 한국통신학회, 「신해상통신제도의 국내수용방안의 연구」, 서울 : 한국통신학회, 1991.
11. _____, 「해상통신방식(GMDSS)연구」, 서울 : 한국통신학회, 1988.
12. 한국전기통신공사, 「이동업무에 관한 세계 무선통신 주관청회의 최종 의정서」, MOB-87, 서울 ; 한국통신, 1988.
13. 한국통신기술협회, 「ITU-R」 「CCIR권고」, 서울 : 한국통신기술협회, 1992.
14. 체신부, 「무선통신규칙」, 서울 : 체신부, 1990.
15. 「무선통신규칙 결의 및 권고」, 서울 : 체신부, 1990.
16. 「형식검정 무선기기의 시험방법」, 일본 : 무선설비검사검정협회, 1992.
17. 「형식검정 시험방법」, 안양 : 전파연구소, 1993.
18. 「일본 무선기기 형식검정 시험 및 확인 업무」, 서울 : 한국전파진흥협회, 1994.
19. 古野電氣(株), 「GMDSS설비의 예」, Nishinomuya : FURUNO, 1992.
20. 「世界の通信衛星」, 日本 : ITU協會, 1987.
21. 「GMDSS 無線裝置」, 日本 : アンリツ(株), 1991.
22. IMO, 「Chapter IV : Radiocommunications.」 Amendments to the International Convention for the SOLAS, London : IMO, 1990.
23. ____, 「DSC and NBPD Equipment. Annex 3.」 *GMDSS Handbook*, London : IMO, 1992.
24. ITU, 「Mobile Radiodetermination and Related Satellite Service, vol.VIII.」, *CCIR Reports*. Switzerland : ITU, 1990.
25. ____, 「Maritime Mobile Services. ANnex 2 to vol. VIII.」 *CCIR Reports*. Switzerland : ITU, 1990.
26. ____, 「Maritime Mobile Services(Aeronautical, Land, Maritime, Mobile and Radiodetermination) Aeronautical Mobile Service. Annex 3 to vol.VIII.」 *CCIR Reports*. Switzerland : ITU, 1990.
27. Robert L.Shrader, *Electronic Communication*, New York : McGraw-Hill Book Co., 1988.
28. William, Lee, C.Y. *Mobile Communication Engineering*, New York : McGraw-Hill Book Co., 1982.