

[별표 8-17]

해상항해용 무선설비
전자파적합성 시험방법

(KN 60945)

목 차

1. 범위 및 목적
2. 표준 참고문헌
3. 용어 정의
4. 전자파적합성 장애방지 시험방법
5. 전자파적합성 내성 시험방법

1. 범위 및 목적

본 시험방법은 해상항해용 무선기기에 대한 전자파적합성(EMC)을 평가하기 위한 시험방법이다. 무선기기에 대한 일반적인 시험방법은 전자파 장해방지 시험방법 제4조제10호제1호에 의한 별표 8-1 및 전자파 보호기준 시험방법 제4조제6항제1호에 별표 8-1(이하 “무선설비의 기기 공통 전자파적합성 시험방법”)을 적용한다.

본 시험방법에서는 해상항해용 무선기기 함체 포트에서의 방사성 장해 및 안테나 포트에 관한 기술적인 사항은 규정하지 않는다. 이러한 기술적인 사항에 대해서는 무선 스펙트럼을 효율적으로 관리하기 위하여 제정된 전파법령 및 관련 기술기준, 표준에서 일반적으로 규정하고 있다. 본 시험방법에서는 형식검정용 무선기기에 적용할 수 있는 시험조건, 성능 평가, 성능 평가 기준 등을 규정한다.

본 시험방법과 “무선설비의 기기 공통 전자파적합성 시험방법”과 차이가 있는 경우(특별 조건, 정의, 약어 등) 본 시험방법을 우선하여 적용한다.

본 시험방법에서 사용한 설치환경 분류와 방사성 장해 및 내성 요구규격은 본 시험방법에 포함된 특별 조건을 제외하고, “무선설비의 기기 공통 전자파적합성 시험방법”을 따른다.

2. 표준 참고문헌

다음의 문서들은 인용되어 본 시험방법의 일부분으로 활용된다. 이러한 인용 규격은 그 최신판(개정판)을 적용한다.

- 인용문서는 특정문서(발행일 및 판 번호 또는 개정 번호로 식별됨)와 일반 문서로 구별된다.
- 특정문서인 경우, 해당 판본 이후의 개정판은 적용되지 않는다.
- 일반문서인 경우, 최신 판본이 적용된다.

[1] 전파법

[2] 전파법 시행령

[3] 전기통신설비의 기술기준에 관한 규정

[4] 전자파 장애방지 기준

[5] 전자파 보호기준

[6] 무선설비 규칙

[7] 전자파 장애방지 시험방법

[8] 전자파 보호 시험방법

3. 용어 정의

3.1 정의

“무선설비의 기기 공통 전자파적합성 시험방법”에서 정하는 바에 의한다.

3.2 약어

이 시험방법에서는 다음의 약어를 사용한다.

1. SOLAS : 국제해상인명안전협약(SOLAS)
2. IMO : 국제해사기구

4. 전자파적합성 장애방지

4.1 일반사항

전자파적합성 장애방지에 대한 측정을 위한 피시험 장비는 정상적인 시험 조건하에서 작동되어야 하며 방사성 장애 또는 전도성 장애 레벨에 영향을 줄 우려가 있는 제어 장치의 조정점은 최대 전도성 장애 및 방사성 장애 레벨을 확인할 수 있도록 변화되어야 한다. 피시험기가 동작 중이거나 동작대기 상태 등 하나 이상의 급전 상태를 갖는 경우에는 최대 전도성 장애 및 방사성 장애 레벨의 상태를 확인하여야 하며 그 상태를 전부 측정하여야 한다. 피시험 장비의 안테나 접속이 필요한 경우에는 비복사(輻射) 인공 안테나에 접속되어야 한다.

방사성 장애 시험을 할 경우 측정 대역에서 운용하는 송신기를 포함하는 장비는 송신 상태가 아닌 운용상태이어야 한다.

라디오 송신기를 포함한 장비에 대한 전도성 장애 시험에 대해서는 측정 대역에서 기본파 및 고조파를 중심으로 200 kHz 대역은 제외하여야 한다.

외부 전자파 환경과 접하는 피시험 장비의 특정 부분은 “포트”라고 부른다. 전자기장 에너지를 방사하거나 영향을 줄 우려가 있는 피시험 장비의 물리적인 경계면은 외함 포트이다.

전자파 방출에 대한 기술기준은 다음 표와 같다.

	휴대형	보호형	노출형	잠수형
전도에너지 방출		10 ~ 150kHz 96 ~ 50dB μ V 150 ~ 350kHz 60 ~ 50dB μ V 350kHz ~ 30MHz 50dB μ V		
방사에너지 방출	150~300 kHz 300kHz~30 MHz 30MHz~2 GHz 156~165 MHz	10 mV/m~316 μ V/m(80~52 dB μ V/m) 316~50 μ V/m(52~34 dB μ V/m) 500 μ V/m(54 dB μ V/m) 다만 다음은 제외 16 μ V/m(24 dB μ V/m) 준피크값 또는 32 μ V/m(30 dB μ V/m) 피크값		

4.2 전도성 장애(휴대형 무선기기 및 보조기기를 제외)

4.2.1 목 적

이 시험은 전원 공급 포트에서 발생하여 형식검정 기기 및 보조기기와 연결된 전원 공급 장치에 전도되는 등 잠재적으로 다른 기기에 방해를 줄 수 있는 기기에 의해서 발생하는 모든 신호를 측정한다.

4.2.2 시험 방법

전도성 장애는 전자파 장애방지 시험방법 별표 1-1(KN16-1-1)에 규정된 준(準)피크 계측 수신기에 의해 측정되어야 한다. 전자파 장애방지 시험방법 별표 1-1(KN16-1-1)에 따른 인위적인 주전원 V-회로망이 피시험 장비 포트 연결부 사이의 고주파에서 정의된 임피던스를 제공하여야 하며, 주전원 내의 불요 무선 주파수 신호로부터 시험 회

로를 분리하기 위하여 사용되어야 한다. 10 ~ 150 kHz까지 주파수 범위 내의 측정 대역폭은 200 Hz이어야 하고, 150 kHz ~ 30 MHz의 주파수 범위 내에서는 9 kHz이어야 한다.

피시험 장비의 교류와 직류 전원 포트 간의 전원 입력 케이블 및 인위적인 주전원 회로망은 차폐되어야 하며, 길이가 0.8 m를 초과하지 않아야 한다. 피시험 장비가 개별적 교류 및(또는) 직류 전원 포트를 갖는 하나 이상의 유닛으로 구성된다면, 동일한 공칭 공급 전압을 갖는 전원 포트는 인위적 주전원 회로망에 병렬로 접속될 수 있다.

접지판 위에 설치되고 그 판에 접지된 모든 계측기와 피시험 장비를 이용하여 측정이 되어야 한다. 접지판의 이용이 곤란할 경우에는 접지 기준으로서 피시험 장비의 금속재 프레임이나 주요부 등을 이용한 동등한 설비가 제공되어야 한다.

4.2.3 요구되는 결과

전자과장해 방지기준 제12조의2조에 의한 [별표 13] 무선설비의 기기류 장애방지기준 중 전도성 장애기준을 초과하지 않아야 한다.

4.3. 방사성 장애

4.3.1 목적

본 시험은 잠재적으로 무선 수신기와 같은 다른 기기에 간섭을 일으

킬 수 있는 기기(안테나를 통한 장비를 제외)에서 방사된 모든 신호를 측정한다.

4.3.2 시험 방법

전자파장해시험방법 별표 1-1(KN 16-1-1)에 규정된 준피크 계측 수신기가 사용되어야 한다. 150 kHz ~ 30 MHz 및 156 ~ 165 MHz 주파수 범위 내의 수신 대역폭은 9 kHz이어야 하고 30 MHz~2 GHz의 주파수 범위 내에서 수신 대역폭은 120 kHz 이어야 한다.

150 kHz~30 MHz의 주파수에 대해서는 자계(H)에 의한 측정이 되어야 한다. 계측용 안테나는 전기적으로 차폐된 루프 안테나 형태이어야 하며, 그 안테나는 측면 길이 60 cm의 정사각형으로 완전히 폐위 될 수 있는 것이거나 별표 1-1(KN 16-1-1)에서 기술된 적절한 페라이트 막대 안테나이어야 한다. 안테나 교정 계수에는 자계 강도를 동등한 전기계 강도로 전환하는 계수 +51.5 dB를 포함하여야 한다.

30 MHz 이상의 주파수에 대한 측정은 E-자계로 이루어져야 한다. 측정 안테나는 별표 1-1(KN 16-1-1)에 정한대로 공진 길이의 평형 다이폴(dipole), 대체 단축 다이폴 또는 보다 높은 이득의 안테나이어야 한다. 피시험 기기 방향에서 측정 안테나의 크기는 피시험기기로부터의 거리의 20 %를 넘지 못한다. 80 MHz 이상의 주파수에서 측정 안

테나 중심의 높이를 지표면 위 1~4 m 범위에서 변환할 수 있어야 한다.

시험 장소는 금속 접지판과 3 m 측정 거리를 감안한 크기를 사용하여 별표 1-1(KN 16-1-1)에 적합하여야 한다.

EUT가 하나 이상으로 구성될 경우, 주장치와 기타 모든 장치 간의 상호 연결 케이블(마이크로파는 제외)은 제조자가 정하는 최대 길이이거나 20 m보다 짧아야 한다. 필요한 입출력 포트는 제조업자가 정하는 최대 케이블 길이, 또는 20 m보다 짧게 연결하여야 하며, 정상적으로 연결된 보조 장비의 임피던스 모의실험을 위하여 차단되어야 한다. 케이블의 과도한 길이는 연결된 포트에서 수평면으로 늘어뜨려 30~40 cm의 길이로 케이블의 중간 정도 부분에서 묶어야 한다. 케이블의 부피나 경직성 때문에 위와 같이 할 수 없는 경우에는 나머지 케이블의 배치는 필요에 따라 될 수 있는 대로 밀착시키고 시험 보고서에 상세하게 기술하여야 한다.

시험 안테나는 피시험기기(EUT)로부터 3 m의 거리에 배치해야 한다. 안테나의 중심은 지표면 위에서 최소한 1.5 m에 두어야 한다. E-자계 안테나에 한하여 높이가 조정되고, 최대 방출 레벨을 결정하기 위하여 지표면에 평행으로 하여 수평 편파 및 수직 편파를 표시하기 위하여 회전되어야 한다. 결국 안테나는 피시험기기를 중심으로 움직이고, 다시 최대 방출 레벨을 결정하거나 또는 선택적으로 피시험기기는 시험 안테나 중간점에서 직교하는 면에 배치할 수 있으며 동일한 효과

를 얻도록 회전할 수 있다.

156~165 MHz의 주파수 대역에서 측정은 9 kHz의 수신 대역폭으로 반복적으로 실행되어야 한다. 그 외 다른 상태는 위에서 설명한 것과 같다. 선택적으로, 156~165 MHz의 주파수 대역에서 제조업자와 시험기관 간의 합의에 일치한 최고 수신기나 주파수 분석기가 사용될 수 있다.

4.3.3 요구되는 결과

전자파장해 방지기준 제12조의2조에 의한 [별표 12] 무선설비의 기기류 장해방지기준 중 전도성 장해기준을 초과하지 않아야 한다.

30MHz ~ 2 GHz 주파수 범위의 외함 포트로부터 3 m 거리에서 방사성 장해 한계는 전자파장해 방지기준에 적합하여야 한다.

5. 전자파적합성 내성 시험방법

5.1 일반 사항

본 시험을 위해 피시험 장비는 특별한 언급이 없는 한 정상 운용되도록 구성하여야 하며, 정상적인 시험조건 하에서 작동하여야 한다.

외부 전자파 환경과 접하는 피시험 장비의 특정 부분은 포트로 언급된다. 전자기장이 에너지를 방사하거나 영향을 줄 우려가 있는 피시험 장비의 물리적인 경계면은 외함 포트이다.

차동 모드 시험은 전원선, 신호선 및 제어용 선로 사이에 인가되는 시험이다. 공통 모드 시험은 선들의 그룹과 공통 기준면(통상, 대지) 사이에 인가되는 시험이다. 세부적인 내성시험에 대한 결과는 피시험 장비의 운전 상태 및 기능 시방서의 성능 기준에 대해 평가되어야 하며 다음과 같이 결정되어야 한다.

- 성능 기준 A : 피시험 장비는 시험 동안 및 시험 후까지 의도된 대로 동작을 계속해야 한다. 관련 장비표준이나 제조자에 의해 제공된 기술 시방서에 정의된 어떠한 성능의 저하나 기능의 손상이 없어야 한다.
- 성능 기준 B : 피시험 장비는 시험 완료 후 의도된 대로 동작을 계

속해야 한다. 관련 장비 표준이나 제조자에 의해 제공된 기술 시방서에 정의된 어떠한 성능의 저하나 기능의 손상이 없어야 한다. 시험 동안에는 자체 회복이 가능한 성능의 저하나 기능의 손상이 허용되지만 실제의 동작상태 및 저장된 데이터의 변화는 허용되지 않는다.

- 성능 기준 C : 관련 장비 표준이나 제조자에 의해 제공된 기술 시방서에 정의된 대로 기능이 자체 회복이 가능하거나 시험 종료 시 제어 장치의 조작에 의해 복구될 수 있다면 시험 동안 일시적인 기능이나 성능상의 저하 또는 손상은 허용된다.

조건 및 시험들에 대해서는 전자파보호기준 제13조의2조에 의한 별표 10의 내성기준에 적합하여야 한다. 장비에 대해서는 성능 기준이 관련 장비에 대한 기준이나 제조자에 의해 발행된 기술 시방서에 주어질 것이지만 최소한 피시험 장비는 성능 기준 C에 적합하여야 한다.

전자파 보호기준은 다음과 같다

5.1.1 내성 시험 항목

시험항목	적용	휴대형	보호형	노출형	잠수형
전도성 RF 전자기장	신호선, 통신선, 제어선, DC 및 AC 전원포트	해당사항 없음	적용	적용	적용
방사성 RF 전자기장	합체	적용	적용	적용	해당사항 없음
전기적 빠른과도현상/ 버스트	신호선, 통신선, 제어선, DC 및 AC 전원포트	해당사항 없음	적용	적용	적용
서지	AC 전원 입력포트, 통신포트	해당사항 없음	적용	적용	적용
전압변동	AC 전원입력포 트	해당사항 없음	적용	적용	적용
전원고장	AC 전원입력포 트	해당사항 없음	적용	적용	적용
정전기방전	합체	적용	적용	적용	해당사항 없음

5.1.2 내성기준

시험항목	적용	시험조건	단위	성능 기준	비고
전도성 RF 전자기장	신호선, 통신선, 제어선, DC 및 AC 전원포트	0.15~80 3 80	MHz V/m(무변조, rms) % AM(1kHz)	A	주2) KN 61000-4-6
		특정주파수 ^{주1)} 10 80	MHz V/m(무변조, rms) % AM(1kHz)		주2) KN 61000-4-6
방사성 RF 전자기장	합체	80 ~ 2,000 10 80	MHz V/m(무변조, rms) % AM(1kHz)	A	KN 61000-4-3
전기적 빠른과도현상/ 버스트	AC 전원포트 차동모드	2	kV	B	KN 61000-4-4
	신호선, 제어선 공통모드	1	kV	B	주2) KN 61000-4-4

서지	AC 전원포트	1(선과 접지) 0.5(선간)	kV kV	B	KN 61000-4-5
전압변동	AC 전원입력포 트	±20 1.5	% s	B	KN 61000-4-11
		±10 5	% s	B	IEC 61000-4-11
전원고장	AC 및 DC 전원입력포 트	60	s	C	KN 61000-4-11
정전기방전	합체	6(접촉 방전) 8(기중 방전)	kV kV	B	KN 61000-4-2
주1) 특정주파수 : 2 MHz, 3 MHz, 4 MHz, 6.2 MHz, 8.2 MHz, 12.6 MHz, 16.5 MHz, 18.8 MHz, 22 MHz 및 25 MHz 주2) 케이블의 길이가 3m 이상인 경우만 적용					

5.2 무선 수신 장비

피시험 장비에 무선 수신기가 포함되는 경우, 이미 알려진 수신 불요 응답과 함께 장비가 운용하고자 하는 주파수는 전도성 RF 전자기장 및 방사성 RF 전자기장에 대한 내성 시험에서 제외된다.

5.2.1 배제 대역

대역 주파수 양 끝단의 5 %가 확장되고, 제조자에 의해 명시된 수신 기용 제외 대역은 수신기의 작동 주파수 영역으로 정의한다.

5.2.2 수신 응답 평가

허용 협대역 응답(불요 응답)은 다음 방법으로 확인된다.

시험 신호(원하지 않는 신호)가 이산 주파수에 의해 성능 감소를 발생 한다면, 시험 신호 주파수는 수신기의 2배 대역폭과 동일한 양으로 증

가한다. 제조자에 의해 명시된 IF 필터는 복조기보다 선행한다. 시험 신호는 같은 양에 의해 감소한다. 이러한 누설 신호에 성능 감소가 없다면 응답은 허용된 협대역 응답으로 고려된다. 감쇠가 존재한다면, 그것은 오프셋이 다른 협대역 응답의 주파수와 일치하는 시험 신호의 주파수를 만들기 때문이다. 이것은 1.5배나 2배의 대역폭으로 맞추어진 시험 신호 주파수의 증가와 감소에 의한 방법의 반복으로 확인된다. 감쇠가 여전히 남아있다면 허용된 협대역 응답으로 고려할 수 없다.

5.3 전도성 RF 전자기장에 대한 내성

5.3.1 목적

이 시험은 80 MHz 미만인 주파수로 동작하는 선내 무선 장치로부터 전원선, 신호선 및 제어선에 유도되는 간섭의 영향을 모의 실험하기 위한 것이다.

5.3.2 시험 방법

피시험 장비는 대지 기준면상의 0.1 m 높이의 절연된 지지물 위에 위치되어야 한다. 피시험 장비의 정상적인 작동 및 성능을 검증하기 위해 요구되는 신호 및 전원을 공급하기 위해 필요한 보조 장비는 피시험 장비로부터 0.1 ~ 0.3 m의 거리에 적절한 접속 및 분리 장치를 설치하여 케이블에 의해 연결되어야 한다. 전자파보호시험방법 별표

1-5(KN61000-4-6)에 연결 및 분리 장치 및 이것의 사용이 가능하지 않을 경우 대체 가능한 주입 클램프에 대한 방안에 대하여 기술하고 있다.

시험은 각 접속 및 분리 장치에 연결된 시험 신호 발생기를 가지고 순서대로 실행하여야 한다. 반면 다른 전원이 인가되지 않은 접속 및 분리 장치의 무선 주파수 입력 단자는 50 옴의 부하 저항을 연결한다. 시험 신호 발생기를 분리하여 150 옴의 저항에 의해 대체된 보조 장비 및 피시험 장비와 함께 각 접속용 및 분리 장치용으로 설치하여야 한다. 시험 신호 발생기의 레벨은 피시험 장비의 단자부에 요구되는 시험 레벨의 변조되지 않은 기저력을 제공하도록 설정하여야 한다.

시험은 다음의 시험 레벨로 전자파보호시험방법 별표 1-5(KN61000-4-6)에 따라 실행하여야 한다.

- 주파수 범위 150 kHz~80 MHz에서는 3 V의 실효값 진폭(가폭도 2) :
- 2 MHz, 3 MHz, 4 MHz, 6.2 MHz, 8.2 MHz, 12.6 MHz, 16.5 MHz, 18.8 MHz, 22 MHz 및 25 MHz의 특정 주파수에서는 10 V의 실효값 진폭

시험 중 변조는 $(80 \pm 10) \%$ 의 크기로 $400 \text{ Hz} \pm 10 \%$ 이어야 한다.

주파수 스위프 속도는 피시험 장비의 모든 오작동에 대한 탐지가 가능하도록 $1.5 \times 10^{-3} \text{ decades/s}$ 를 초과하지 않아야 한다. 위의 신호는

피시험 장비의 전력 회로나 신호 회로, 제어 회로에 인가될 수 있다. 전자파 적합성에 대한 성능 검사는 시험 중이나 그 후에 적용할 수 있다.

5.3.3 요구 결과

전자파 적합성에 대한 성능 검사는 성능기준 A에 적합한지 여부를 시험중 및 후에 확인한다.

5.4 방사성 RF 전자기장에 대한 내성(잠수형을 제외한 모든 분류)

5.4.1 목적

이 시험은 선박의 VHF 송신기 및 휴대형 무선 장치 등의 동작 시 발생하는 80 MHz 이상의 주파수에서 무선 송신기의 영향에 대해 모의 실험을 하기 위한 것이다.

5.4.2 시험 방법

피시험 장비는 적절히 차폐된 공간이나 피시험 장비의 크기를 수용할 수 있는 무반향 챔버내에 설치되어야 한다. 피시험 장비는 균일한 자기장 내의 비도전 지지물에 의해 바닥으로부터 절연된 구역에 설치되어야 한다. 균일한 자기장은 공간이 비어있는 상태에서 교정되어야 한다. 피시험 장비 및 관련 케이블의 배치는 시험 보고서에 기록되어야

한다.

특별히 피시험 장비와 관련한 배선이 없다면 차폐되지 않은 평행 도체를 사용하여야 하며, 피시험 장비로부터 1 m 떨어진 거리에서 전계에 노출되도록 피시험 장비를 배치하여야 한다.

시험은 피시험 장비의 4방향의 측면에 인접한 신호 발생용 안테나가 폭도 3의 수준으로 전자파보호시험방법 별표 1-2(KN 61000-4-3)에 명시한 대로 실행하여야 한다. 피시험 장비가 다른 방향(수직이나 수평 방향)으로 사용될 수 있는 경우에는 시험은 전체 방향에 대하여 실행되어야 한다. 최초 피시험 장비는 교정면과 한면이 일치하도록 배치한다. 주파수 범위는 1.5×10^{-3} decades/s내의 속도로 스위프 되어야 하고 피시험 장비의 모든 오작동에 대한 탐지가 가능하도록 충분히 저속이어야 한다. 모든 민감한 주파수나 우월한 이득이 있는 주파수를 각각 분석하여야 한다. 피시험 장비의 성능은 변조된 전계 강도 310 V/m 내에서 $80 \text{ MHz} \sim 1 \text{ GHz}$ 범위의 주파수로 스위프될 때 5.1에 기술된 것과 같아야 한다. 변조는 $(80 \pm 10) \%$ 의 크기로 $400 \text{ Hz} \pm 10 \%$ 로 되어야 한다.

5.4.3 요구 결과

전자파 적합성에 대한 성능 검사는 5.1에 의거, 성능기준 A에 적합한지 여부를 시험 중이나 후에 확인한다.

5.5 교류 전원, 신호 및 제어선의 전기적 빠른 과도 현상/버스트에 대한 내성(휴대형을 제외한 모든 분류의 장비)

5.5.1 목적

이 시험은 개폐 시 접점에서 아크를 발생하는 장비로부터 나오는 고속 저에너지 과도 상태를 모의 실험하기 위한 것이다.

5.5.2 시험 방법

이 시험은 전자파보호시험방법 별표 1-3(KN61000-4-4)의 6.1.1에 적합한 시험 신호 발생기, 전원선에 대해서는 전자파보호시험방법 별표 1-3(KN61000-4-4)의 6.2에 적합한 결합/분리 회로망, 신호 및 제어선에 대해서는 전자파보호시험방법 별표 1-3(KN61000-4-4)의 6.3에 적합한 정전 용량 결합 클램프를 이용하여 가혹도 3의 수준으로 전자파보호시험방법 별표 1-3(KN61000-4-4)에 명시한 대로 실시하여야 한다.

다음 특성의 펄스를 전원선, 제어선 및 신호선에 적용하여야 한다.

상승 시간 : 5 ns(10~90 %의 값)

폭 : 50 ns(50 %값)

진 폭 : 교류 전원선에서 차동 모드 2 kV

신호 및 제어선에서 공통 모드 1 kV

반 복 른 : 5 kHz(1 kV), 2.5 kHz(2 kV)

적 용 : 매 300 ms마다 15 ms의 충격(burst)

지속 시간 : 각 양극 및 음극 펄스에 대하여 3~5분

5.5.3 요구되는 시험 결과

시험 중 및 시험 후 전자파 적합성에 대한 성능 검사는 5.1에 기술된 성능기준 B에 적합하여야 한다.

5.6 교류 전원선의 서지 내성(휴대형을 제외한 모든 분류의 장비)

5.6.1 목적

이 시험은 교류 전원에서 다이리스터 개폐에 의해 생성된 저속 고에너지 서지에 대한 모의 실험을 하기 위한 것이다.

5.6.2 시험 방법

이 시험은 전자파보호시험방법 별표 1-4(KN61000-4-5)의 6.3.1.1에 적합한 결합/분리 회로망과 전자파보호시험방법 별표 1-4(KN61000-4-5)의 6.1에 적합한 조합파형(하이브리드) 발생기를 이용하여 가혹도 2의 수준으로 전자파보호시험방법 별표 1-4(KN61000-4-5)에 기술된 대로 실행되어야 한다.

다음 특성의 펄스를 전원선에 인가하여야 한다.

상승 시간 : 1.2 μ s(10~90 %의 값)

폭 : 50 μ s(50 %값)

진 폭 : 선과 대지간 1 kV, 선간 0.5 kV

반 복 률 : 1 pulse/min

적 용 : 연속

지속 시간 : 각 양극 및 음극 펄스에 대하여 5분

5.6.3 요구되는 시험 결과

시험 중 및 시험 후의 전자파 적합성에 대한 성능 검사는 5.1에 기술된 성능 기준 B에 적합하여야 한다.

5.7 단시간 전압변동에 대한 내성(휴대형을 제외한 모든 분류의 장비)

5.7.1 면제 요건

이 시험은 직류 전원 기기에는 적용하지 않는다.

5.7.2 목적

이 시험은 부하의 큰 변동으로 인한 전원 변동에 대한 모의 실험을 행하기 위한 것이다. 이 시험은 다음 표에 규정된 최대 시험 조건 내에서의 영구적 전원 변동하에서 행하는 시험에 추가하여 실시한다.

[표] 과도 전원 공급 변이

전원공급	전원 편차(%)	주파수 편차(%)
AC	± 10	± 5
DC	± 30 -10	해당없음

5.7.3 시험 방법

전원 변동은 프로그램화 할 수 있는 전원 장치를 이용하여 인가하여야 한다. 피시험 장비의 성능은 10분 동안 공칭값 1/min에 대하여 다음 전원 변동에 따라야 한다.

a) 전 압 : 공칭값 $+(20 \pm 1) \%$, 지속 시간 $(1.5 \pm 0.2) \text{ s}$

주파수 : 공칭값 $+(10 \pm 0.5) \%$, 지속 시간 $(5 \pm 0.5) \text{ s}$, 중첩됨.

b) 전 압 : 공칭값 $-(20 \pm 1) \%$, 지속 시간 $(1.5 \pm 0.2) \text{ s}$

주파수 : 공칭값 $-(10 \pm 0.5) \%$, 지속 시간 $(5 \pm 0.5) \text{ s}$, 중첩됨.

전압 및 주파수 변화 상승 및 감쇠 시간은 $(0.2 \pm 0.1) \text{ s}$ (10~90 %)이다.

상세 사항은 전자파보호시험방법 별표 1-7(KN61000-4-11)에 따른다.

5.7.4 요구되는 시험 결과

시험 중 및 시험 후의 전자파 적합성에 대한 성능 검사는 5.1에 기술된 성능 기준 B에 적합하여야 한다.

5.8 전원고장에 대한 내성(휴대형을 제외한 모든 분류의 장비)

5.8.1 면제 요건

이 시험은 피시험 장비가 축전지 전원으로 동작하거나 백업 축전지가 설치된 경우 또는 백업 축전지에 연결되도록 설비된 경우에는 적용하지 않는다.

5.8.2 목적

이 시험은 전원 교체 및 차단기 트립으로 인한 선 내 전원의 단시간 중단에 대한 모의 실험을 행하기 위한 것이다. 이 시험은 IMO SOLAS 협약에서 주전원과 비상 전원의 전환 시간 동안에 허용되는 전원 차단도 포함한다.

5.8.3 시험 방법

피시험 장비는 60초 동안 전원을 3회 차단하여야 한다.

상세 사항은 전자파보호시험방법 별표 1-7(KN61000-4-11)에 따른다.

5.8.4 요구되는 시험 결과

시험 중 및 시험 후의 EMC 성능 요건은 5.1에 기술된 성능 기준 C에 적합하여야 한다. 조작 소프트웨어의 손상이나 중요한 데이터의 손실이 없어야 한다.

5.9 정전기방전에 대한 내성(잠수형을 제외한 모든 분류의 장비)

5.9.1 목적

이 시험은 사람이 인조 섬유 카펫이나 비닐 의류에 접촉하여 충전될 수 있는 환경에서 발생할 우려가 있는 인체로부터의 정전기 방전의 영향에 대한 모의 실험을 행하기 위한 것이다.

5.9.2 시험 방법

이 시험은 방전 막대에 접속된 150 pF의 에너지 저장 커패시턴스와 330 Ω 의 방전 저항을 사용하는 정전기 발생 장치를 이용하여 전자과 보호시험방법 별표 1-1(KN61000-4-2)에 따라 실행하여야 한다.

피시험 장비는 모든 측면에서 피시험 장비로부터 최소한 0.5 m 떨어진 금속제 접지판상에 절연된 상태로 설치하여야 한다. 발생 장치로부터의 방전은 통상 인체가 접근 가능한 지점 및 표면에 적용되어야 한다. 정전기 발생 장치는 표면에 수직으로 두어야 하며, 방전이 적용될 위치는 초당 20회 방전 시험을 실시할 수 있는 곳이어야 한다. 그때 각 지점은 피시험 장비의 모든 오작동이 관찰될 수 있도록 10회의 양극 및 음극 방전으로 적어도 1초 간격으로 실시하여야 한다. 접촉 방전이 권장되는 방법이지만 제조자가 절연 처리가 요구된다고 표시한 페인트된 표면 등 접촉 방전이 인가될 수 없는 경우에는 기중 방전을 이용한다. 피시험 장비 근처에 위치하거나 설치된 대상물의 방전에 대한 모의 실험을 행하기 위하여 10회의 양극 및 음극 단일 접촉 방전이 피시험 장비의 각 측면에서 0.1 m 떨어진 지점에서 접지면에 인가

되어야 한다. 추가하여 10회의 방전이 피시험 장비의 네 면이 완전히 조명하도록 서로 다른 지점에 있는 판으로 수직접속판의 한쪽 가장자리 중심에 인가되어야 한다. 시험 레벨은 6 kV 접촉 방전 및 8 kV 기중 방전이여야 한다.

5.9.3 요구되는 시험 결과 시험 중 및 시험 후의 전자파 적합성에 대한 성능 검사는 5.1에 기술된 성능 기준 B에 적합하여야 한다.

[부록 1]

내성시험에 대한 성능평가 방법

본 부록에서는 해상항해등 형식검정대상 기기에 대한 내성 시험을 진행하는 경우 기기의 최소 성능을 평가하기 위한 방법과 기준을 권고하고자 한다.

1. 음성 성능 평가방법

가. 돌출 음성평가 방법

본 시험은 아날로그 음성 회로를 갖춘 제품에 적용되며, 연속적인 전자파 장애가 발생할 경우 아날로그 음성 회로에 미치는 영향을 평가하기 위한 것이다.

(1) 시험방법

테스트 시스템(시료 무선기기가 정상 동작을 하기 위하여 구성하는 기기로써 정상동작을 위한 시뮬레이터, 의사회로 등이다. 이하같다.)은 그림 1과 같이 배치하여 피시험기기 음성 채널의 출력 신호의 레벨이 기록하여야 한다.

휴대기기의 음성수신 특성은 스피커 및 수화 유니트 등에서 발생하는

음향을 변환기(Transducer)에 연결하고 음압레벨(SPL, Sound Pressure Level) 측정기를 이용하여 음성 출력신호의 레벨을 측정한다. 이 경우 변환기는 외부 잡음의 영향이 최소화 될 수 있도록 필요한 조치를 하여야 한다.

휴대기기의 음성송신 특성은 휴대기기가 테스트장비와 연결되어 통신 링크를 유지하고 있는 상태에서 테스트 장비의 음성 출력부를 음압레벨 측정기에 입력하여 음성 출력신호의 레벨을 측정한다.

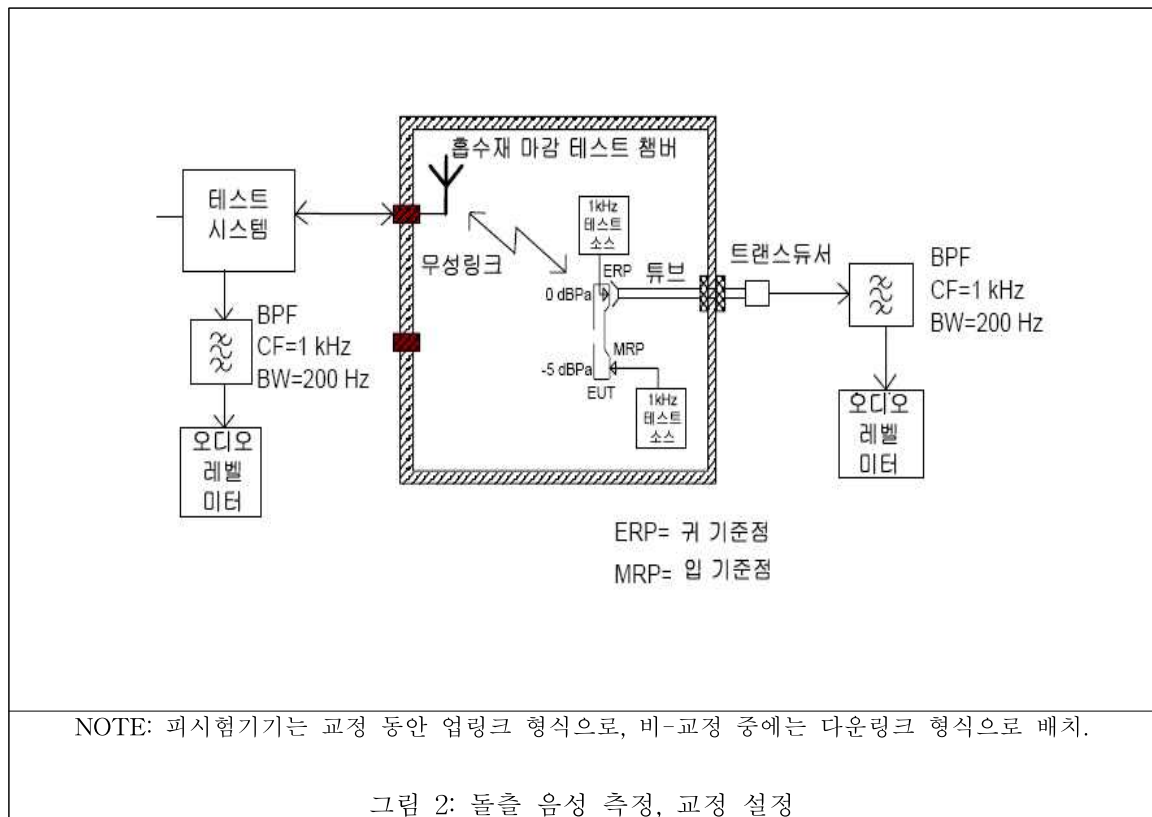
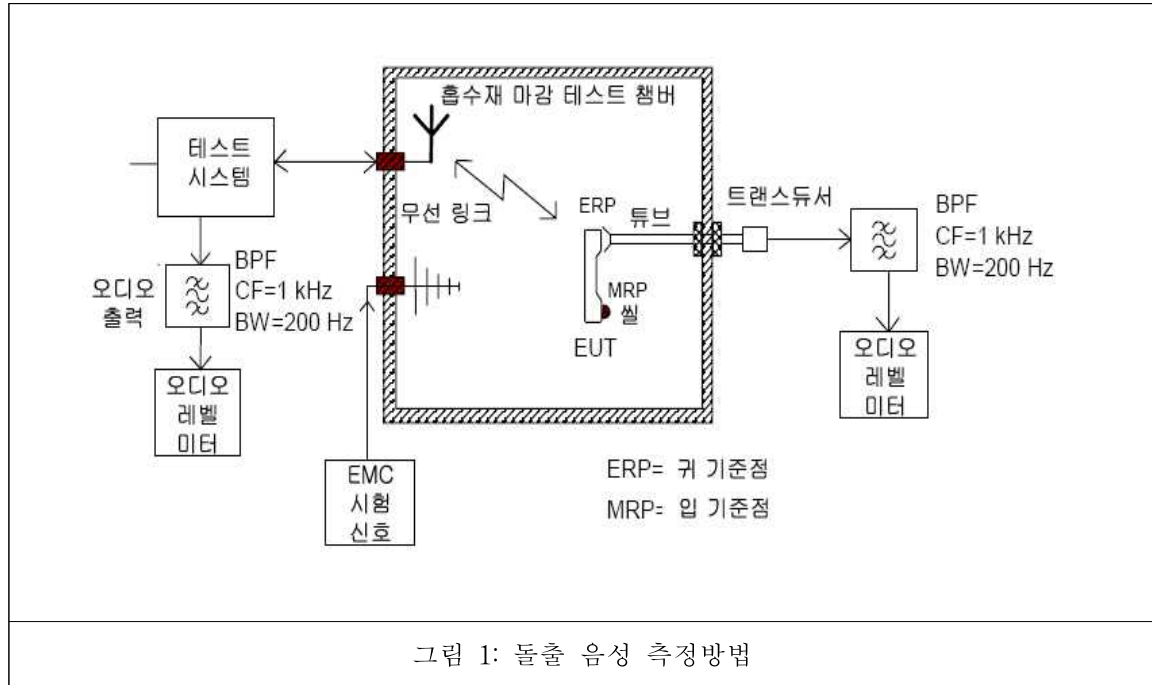
음성수신 및 송신 특성은 인위적인 음향이 입력되지 않은 상태에서 시험하여야 한다.

시험을 진행하기 전에 음성 출력 신호의 기준 레벨은 시험설비를 이용하여 그림 2와 같이 배치하여 기록한다.

음성 수신부분 무선 휴대기기의 경우 음성 출력 신호의 기준 레벨은 수신기의 귀 기준점에 1 kHz 에서 0 dBPa 또는 동등 수준의 신호를 입력하여 측정하여야 한다.

음성 송신부분 무선 휴대기기의 경우 음성 출력 신호의 기준 레벨은 입 기준점에서 1 kHz에서 -5 dBPa와 동등 수준의 신호를 입력하여 측정하여야 한다.

아날로그 음성 회로가 포함된 무선 고정기기(CFP : Cordless Fixed Part)의 경우와 아날로그 음성 회로를 포함하는 다른 장치의 응용인 경우에도 기준 레벨은 휴대기기와 같은 방법으로 배치하고 기준레벨과 신호 레벨을 측정하여야 한다.



(2) 평가기준

아날로그 음성회로가 포함된 장치에 대해서는 음성 출력 신호의 레벨이 시험전에 기록한 기준 레벨보다 최소 35dB 이상 낮은 신호인지 확인한다.

나. SINAD 평가 방법

(1) 시험방법

테스트 시스템에 위치한 송신기 입력에 1kHz 정현파 신호를 입력한다.

피시험 수신기의 출력에서 1kHz 정현파 신호가 정상적으로 수신되어 통신 링크가 유지되는 지를 확인한다. 송신기 입력에 1kHz 정현파 신호의 세기를 조정하여 SINAD가 충분히 높도록 설정한다.

그림 1과 같이 내성신호를 인가하고 음성신호의 SINAD를 측정한다.

(2) 평가기준

연속적인 내성시험을 하는 경우 각 노출 주파수에서 음성신호의 SINAD는 12 dB보다 낮지 않아야 한다.

2. 데이터통신 성능 측정방법

가. 시험방법

그림 1과 같이 테스트 시스템으로 피시험기기를 조작하여 실제 운용 상태와 같은 채널로 연속적인 신호를 송출하도록 제어한다.

통신 링크가 유지되는 지를 확인한다.

비트에러 측정을 위한 테스트 시스템은 제조자가 제공할 수 있다.

나. 평가기준

테스트 시스템에서 측정한 비트에러 비율이 1×10^{-3} 혹은 그 이상인지 확인한다.

문자 또는 기호 단위로 에러 비율을 측정하는 경우에는 1×10^{-2} 혹은 그 이상인지 확인한다.