

방송통신표준

KCS.KO-06.0813

제정일: 2013년 12월 31일

아마추어 무선국 기기
전자파 적합성 시험 방법

EMC Test Methods
for Amateur Radio Station Equipment

미래창조과학부
국립전파연구원

방송통신표준

KCS.KO-06.0813

제정일: 2013년 12월 31일

아마추어 무선국 기기
전자파 적합성 시험방법

EMC Test Methods
for Amateur Radio Station Equipment

미래창조과학부
국립전파연구원

본 문서에 대한 저작권은 미래창조과학부 국립전파연구원에 있으며, 미래창조과학부 국립전파연구원과 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 및 배포해서는 안 됩니다.

Copyright© Ministry of Science, ICT and Future Planning, National Radio Research Agency 2013. All Rights Reserved.

서 문

1. 표준의 목적

본 표준은 아마추어 무선국 기기 및 관련 보조 기기의 사용으로 발생하는 불요 전자파에 대해 기존 방송 통신 서비스 및 주변 전기·전자 기기를 보호하기 위한 표준 시험 방법과 허용 기준을 제공한다. 이와 동시에 외부 전자파 대응 내성 평가를 위한 표준 내성 시험 방법과 시험 레벨을 제공하여 아마추어 무선국 기기가 주변 전파 환경과의 전자파 적합성(EMC)을 확보할 수 있도록 한다.

2. 주요 내용 요약

본 표준은 아마추어 무선국 기기 및 관련 보조 기기에 대하여 전자파 적합성(EMC) 평가를 위한 시험 조건과 전자파 장애 측정 방법 및 허용 기준, 그리고 전자파 내성 시험을 위한 성능 평가 방법과 성능 기준에 대하여 기술한다.

3. 표준 적용 산업 분야 및 산업에 미치는 영향

본 표준은 아마추어 무선국 기기 및 관련 보조 기기로 인한 전자파 적합성(EMC) 문제를 최소화하여 국내에서 다양한 전파 통신 기기들이 효율적으로 사용될 수 있도록 한다. 이를 통하여 전파 질서를 유지하는 동시에 무선 통신 기기 자체의 성능 향상에도 기여할 것이다. 또한 미국, 유럽 등에서 적용하고 있는 국제 전파 통신 기기에 대한 전자파 적합성(EMC) 시험 표준과 동등한 수준의 표준을 제정하고 이를 적용함으로써 국내 전파 통신 기기 제조업체들의 국내외 대응력을 높여줄 것으로 기대된다.

4. 참조 표준(권고)

다음 참조 표준들은 본문에서 인용됨으로써 본 표준의 구성 요소가 되는 조항들을 포함하고 있다. 참조 표준은 특정 참조 표준(발행일 및 판 번호 또는 개정 번호를 명시한 것)과 일반 참조 표준으로 구별된다.

- 특정 참조 표준인 경우, 해당 판본 이후의 개정판은 적용되지 아니한다.
- 일반 참조 표준인 경우, 최신 판본이 적용된다.

4.1. 국외 표준(권고)

해당 사항 없음.

4.2. 국내 표준

참조된 국제 표준이 현재 국내 표준으로 발행된 경우에는 해당 국내 표준을 참조하였다.

– KN 301 489-15, ‘아마추어무선국용 무선설비에 대한 전자파 적합성 시험방법’, 2009.

5. 참조 표준(권고)과의 비교

5.1. 참조 표준(권고)과의 관련성

본 표준은 아마추어 무선국 기기 및 관련 보조기기에 대한 전자파 적합성(EMC) 관련 요구 조건을 다루고 있는 ‘KN 301 489-15’를 근거로 하여 아마추어 무선국 기기에 대한 전자파 적합성(EMC) 시험 방법 표준으로 작성하였다.

5.2. 참조 표준(권고)과 본 표준의 비교표

KCS.KO-06.0813	KN 301 489-15	비고
1. 개 요	1. 범위	수정 반영
2. 표준의 구성 및 범위		
3. 용어 정의 및 약어	3. 용어 정의와 약어	동일
4. 시험 조건	4. 시험 조건	동일
5. 성능 평가	5. 성능 평가	동일
6. 성능 기준	6. 성능 평가 기준	동일
7. 적용 개요	7. 적용 개요	동일
부록 I. 관련 문헌	2. 표준 참고 문헌	부록 I에 반영

6. 지식 재산권 관련 사항

본 표준의 ‘지적 재산권 취급 약약서’ 제출 현황은 국립전파연구원 웹사이트에서 확인할 수 있다.

※ 본 표준을 이용하는 자는 이용함에 있어 지식 재산권이 포함되어 있을 수 있으므로, 확인 후 이용한다.

※ 본 표준과 관련하여 접수된 약약서 이외에도 지식 재산권이 존재할 수 있다.

7. 시험 인증 관련 사항

7.1. 시험 인증 대상 여부

본 시험 방법 표준에서 다루는 아마추어 무선국 기기는 시험 인증 대상 기자재에 해당된다.

7.2. 시험 표준 제정 여부(해당 시험 표준 번호)

해당 사항 없음.

8. 표준의 이력 정보

8.1. 표준의 이력

판수	제정·개정일	제정·개정내역
제1판	2013.12.31.	제정 KCS.KO-06.0813

8.2. 주요 개정 사항

해당 사항 없음.

Preface

1. Purpose of Standard

This standard provides the standardized test methods and limits to protect the existing broadcasting and communication services and nearby electrical and electronic equipment on unwanted emission produced from the amateur radio station equipment and associated ancillary equipment. Also, this standard is intended to ensure the electromagnetic compatibility(EMC) of amateur radio station equipment with surrounding radio wave environment by providing the standard immunity test methods and test levels in order to assess the immunity against external electromagnetic fields.

2. Summary of Contents

This standard describes the test conditions for the electromagnetic compatibility(EMC) assessment, electromagnetic interference test methods and limits, and the performance assessments and performance criteria for immunity test about the amateur radio station equipment and associated ancillary equipment.

3. Applicable Fields of Industry and its Effect

This standard makes various radio equipment can be used efficiently in the country by minimizing electromagnetic compatibility(EMC) problems produced from amateur radio station equipment and associated ancillary equipment. Through this, this standard will be contributed to maintain radio order and to improve the performance of radio equipment itself. Also, by establishing and applying this standard which is equivalent level to international standards used in countries USA, Europe, etc., it is expected domestic manufacturer of radio communications equipment will have upgraded confrontation ability in the domestic and international markets.

4. Reference Standards(Recommendations)

The following reference standards contain provisions which constitute provisions of this standard. Reference standards are either specific(identified by date of publication and/or edition number or version number) or non-specific.

- For a specific reference standard, subsequent revisions do not apply.
- For a non-specific reference standard, the latest version applies.

4.1. International Standards(Recommendations)

None

4.2. Domestic Standards

Some standards within the referenced international standards were published as domestic standards. Those domestic standards were referenced as below.

- KN 301 489-15, “Electromagnetic Compatibility(EMC) Test Methods for Radio Facility for Amateur Radio Station”, 2009.

5. Comparison between Reference Standards(Recommendations) and this Standard

5.1. Relevance of this Standard with Reference Standards(Recommendations)

This standard has been developed upon “KN 301 489-15” which specifies specific condition for amateur radio station equipment.

5.2. A Comparative Table of Reference Standard(Recommendation) and this Standard

KCS.KO-06.0813	KN 301 489-15	Remarks
1. Introduction	1. Scope and Purpose	Modified
2. Constitution and Scope		
3. Terms Definition and Abbreviations	3. Terms Definition and Abbreviations	Equivalent
4. Test Conditions	4. Test Conditions	Equivalent
5. Performance Assessment	5. Performance Assessment	Equivalent
6. Performance Criteria	6. Performance Assessment Criteria	Equivalent
7. Applicability Overview	7. Applicability Overview	Equivalent
Appendix I. Related Documents	2. Reference	Included in Appendix I

6. Statement of Intellectual Property Rights

“Written Confirmation of Intellectual Property Rights” for this standard can be referenced to the website of the National Radio Research Agency.

Those using this standard must confirm that whether intellectual property rights are included in this standard.

Other intellectual property rights may exist in relation to written confirmation received for this standard.

7. Statement of Testing and Certification

7.1. Object of Testing and Certification

In this standard, amateur radio station equipment falls within the purview of objects for testing and certification.

7.2. Standards of Testing and Certification

None

8. Detailed History of Standard

8.1. History of Standard

Edition	Issued date	History
The 1st edition	2013.12.31.	Established KCS.KO-06.0813

8.2. Revision Related Details

None

목 차

1. 개요	1
2. 표준의 구성 및 범위	1
3. 용어 정의 및 약어	2
4. 시험 조건	3
4.1. 일반 사항	3
4.2. 시험 신호를 위한 설정	4
4.3. 배제 대역	5
4.4. 수신기의 협대역 응답	6
4.5. 정상 시험 변조	6
5. 성능 평가	8
5.1. 일반 사항	8
5.2. 연속적인 통신 링크를 제공할 수 있는 기기	8
5.3. 연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 기기	8
5.4. 보조 기기	8
5.5. 기기 분류	9
6. 성능 기준	9
6.1. 1 차 사용자 기능에 대한 성능 기준	10
6.2. 2 차 사용자 기능에 대한 성능 기준	12
6.3. 연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 기기에 대한 성능 기준	13
6.4. 독립적으로 시험된 보조 기기에 대한 성능 기준	13
6.5. 정전기 방전 시험에 대한 성능 기준	13
7. 적용 개요	14
7.1. 전자파 방출	14
7.2. 전자파 내성	14
부록 1. 관련 문헌	16

Contents

1. Introduction	1
2. Constitution and Scope	1
3. Terms Definition and Abbreviations	2
4. Test Conditions	3
4.1. General	3
4.2. Arrangements for Test Signals	4
4.3. Exclusion Band	5
4.4. Narrow Band Responses of Receivers	6
4.5. Normal Test Modulation	6
5. Performance Assessment	8
5.1. General	8
5.2. Equipment which can provide a Continuous Communications Link	8
5.3. Equipment which does not provide a Continuous Communications Link	8
5.4. Ancillary Equipment	8
5.5. Equipment Classification	9
6. Performance Criteria	9
6.1. Performance Criteria for Primary User Functions	10
6.2. Performance Criteria for Secondary User Functions	12
6.3. Performance Criteria for Equipment which does not Provide a Continuous Communication Link	13
6.4. Performance Criteria for Ancillary Equipment tested stand alone	13
6.5. Performance Criteria for Electrostatic Discharge Test	13
7. Applicability Overview	14
7.1. Electromagnetic Emission	14
7.2. Electromagnetic Immunity	14
Appendix I . Related Documents	16

아마추어 무선국 기기 전자파 적합성 시험방법 (EMC Test Methods for Amateur Radio Station Equipment)

1. 개요

본 표준은 아마추어 무선국 기기 및 관련 보조 기기의 사용으로 발생하는 불요 전자파에 대한 표준 시험 방법과 허용 기준을 제공하여 기존 방송 통신 서비스 및 주변 전기 전자 기기를 보호하고 동시에 외부 전자파에 대한 내성 평가를 위한 표준 내성 시험 방법과 시험 레벨을 제공하여 아마추어 무선국 기기가 주변 전파 환경과의 전자파 적합성(EMC)을 확보할 수 있도록 함을 목적으로 한다.

본 표준은 부록 I ‘KCS.KO-06.0801’[4]와 함께 아마추어 무선국 기기 및 관련 보조 기기의 전자파 적합성(EMC) 평가에 적용한다.

2. 표준의 구성 및 범위

본 표준은 아마추어 무선국 기기 및 관련 보조 기기에 대하여 전자파 적합성(EMC) 시험 기준 및 시험 방법에 대하여 기술한다. 즉, 본 표준은 아마추어 무선국 기기 및 관련 보조 기기에 대하여 적용되는 전자파 적합성(EMC) 시험 조건, 성능 평가 방법 및 성능 기준, 전자파 장애 및 전자파 내성 평가 항목별 측정 방법 등을 규정한다.

본 표준과 부록 I ‘KCS.KO-06.0801’[4] 사이에 차이가 있는 경우(예 : 특수 조건, 정의, 약어에 관한)에는 본 표준의 조항이 우선한다. 본 표준에 사용된 설치 환경 분류 및 전자파 장애와 전자파 내성에 대한 요구 사항은 본 표준에 포함된 특수 조건을 제외하고 부록 I ‘KCS.KO-06.0801’[4]에 명시된 것과 같다.

무선 기기의 안테나 포트에 대한 기술적 규격이나 무선 기기 또는 무선 기기와 관련된 보조 기기의 조합의 함체 포트로부터 나오는 방사성 장애에 대한 기술적 규격은 본 표준에 포함되지 않는다. 이러한 기술적 규격들은 전파 스펙트럼의 효율적인 사용을 위한 관련 제품 규격에서 통상적으로 다루고 있다.

3 절에서는 본 표준에서 사용되는 용어에 대한 정의와 약어를 다루고 있으며, 4 절에서는 아마추어 무선국과 관련 보조 기기의 전자파 적합성(EMC) 시험을 위한 시험 조건에 대해 상세하게 다루고 있으며, 5 절에서는 성능 평가 방법 및 기기의 분류를, 6 절에서는 내성 시험 시 판정을 위한 성능 기준을 기술하였다. 7 절에서는 전자파 장애 및 전자파 내성 시험에 대한 특수 조건을 기술하였다.

3. 용어 정의 및 약어

3.1. 용어 정의

본 표준에서는 부록 I ‘KCS.KO-06.0801’[4]의 ‘3 절’에 주어진 용어 정의에 추가하여 다음의 정의가 적용된다.

최대 사용 감도 (maximum usable sensitivity)	아날로그 SINAD 비 혹은 비트 오류율(BER)을 생성할 수 있는 최소 수신기 RF 입력 신호 레벨이나 전기장의 세기 또는 이 입력 신호 레벨에 의존하는 그 외의 정해진 출력 성능.
다중 모드 기기 (multimode equipment)	AM, FM, SSB와 같은 몇 가지 동작 모드에서 사용할 수 있는 아마추어 무선 기기.
스커트 (skirt)	필터에서 통과 대역과 저지 대역이 구분되는 대역으로서 주 파수간의 격리도를 말함. 통과 대역과 저지 대역의 구분이 명확할수록 스커트 특성이 좋음.

3.2. 약어

본 표준에서는 다음의 약어를 사용한다.

DSB-SC	Double Side Band Suppressed Carrier(양측파대 억압 반송파)
ESD	ElectroStatic Discharge(정전기 방전)
HF	High Frequency(단파)
PEP	Peak Envelope Power(첨두 포락선 전력)
SINAD	Signal to Noise and Distortion Ratio(신호 잡음 왜곡 대 잡음 왜곡 비율)
SSB	Single Side Band(단측파대)
UHF	Ultra High Frequency(극초단파)
VHF	Very High Frequency(초단파)

3.3. 기호

본 표준에서는 다음의 기호를 적용한다.

Fb	스커트 대역폭
Fc	송신기 필요 대역폭의 중심 주파수
Fn	필요 대역폭

4. 시험 조건

본 표준에서는 부록 I의 'KCS.KO-06.0801'[4] '4 절' 시험 규정을 적절하게 적용해야 한다. 본 표준에서는 아마추어 무선국과 관련 보조 기기에 대한 제품 관련 시험 조건에 관한 사항을 규정한다.

4.1. 일반 사항

전자파 적합성(EMC) 장애 방지 및 전자파 적합성(EMC) 내성 시험은 본 표준의 4.1 절 내지 4.5 절에서 규정한 변조 신호, 시험 배치 방법 등을 적용하여야 한다.

아마추어 무선국 기기에 대한 일반 시험 조건은 다음과 같다.

- 송신기와 증폭기는 대기 모드(해당하는 경우)와 송신 모드에서 시험하여야 한다.
- 송수신기와 주파수 변환기(frequency converter)는 수신 모드, 대기 모드, 송신 모드에서 시험하여야 한다.
- 안테나 일체형 기기에 시험 목적에 적합한 내부 안테나 커넥터가 있다면, 그 커넥터를 통하여 시험할 수 있다.

전자파 적합성(EMC) 시험 동안 만족스러운 동작을 보장하기 위하여 시험 대상 기기와 연계하여 사용할 전원을 제공하여야 한다. 다양한 전원을 여러 무선 기기와 함께 사용할 수 있는 경우에 각각의 전원은 최고 RF 출력 PEP를 공급하는 무선 상태로 시험되어야 한다.

전자파 적합성(EMC) 시험은 시험 대상 기기를 다음 동작 주파수로 설정한 상태에서 실시하여야 한다.

- 단일 대역 기기 : 동작 주파수를 동작 주파수 대역의 중심에 설정하여 시험한다.
- 이중 대역 기기 : 동작 주파수를 각 동작 주파수 대역의 중심으로 차례대로 설정하여 시험한다.
- HF 다중 대역 기기 또는 VHF/UHF 다중 대역 기기 : 동작 주파수를 최하한 대역, 중간 대역, 최상한 대역 HF 동작 주파수 대역의 중심에 놓고 차례대로 시험한다.
- HF/VHF, HF/UHF 또는 HF/VHF/UHF 복합 기기 : 동작 주파수를 HF의 최하한 대역, HF의 중간 대역, HF의 최상한 대역, VHF/UHF의 최하한 대역, VHF/UHF의 중간 대역의 중심에서, 그리고 VHF/UHF 최상한 대역의 중심에서 차례대로 시험

한다.

4.2. 시험 신호를 위한 설정

부록 I의 'KCS.KO-06.0801'[4] '4.2 절'을 준용한다.

4.2.1. 송신기 입력부 시험 신호의 설정

부록 I의 'KCS.KO-06.0801'[4] '4.2.1 절' 내용 중 다음의 수정 사항을 적용한다.

가능하면 내부 또는 외부 신호원에서 생성된 적합한 신호로 송신기를 변조시켜야 한다. 송신기로부터 변조된 RF 신호를 얻는 것이 적합하지 않다면 무변조된 반송파를 이용하여 시험을 실시할 수도 있다.

통신 링크가 구축, 유지되어 있는지 검증할 수 있어야 한다.

4.2.2. 송신기 출력에서 회망 신호의 설정

부록 I 'KCS.KO-06.0801'[4]의 '4.2.2 절' 내용 중 다음의 수정 사항을 적용한다.

시험 대상 송신기는 단일/다중 톤으로, 적절한 비트열로, 또는 아날로그 음성이나 데이터 전송용이 아닌 송신기의 경우 정상적인 상태를 대표하는 시험 변조로 최대 PEP 출력을 얻도록 변조시켜야 한다. 제조자는 정상 시험 변조 상태를 제공하여야 한다.

이러한 조건에서 발열 한계로 연속 송신이 제약을 받는다면, 주기가 내성 신호와 연동되도록 하는 게이트 방법으로 시험을 실시할 수도 있다. 이러한 경우 사용한 시험 방법이 기록되어야 한다.

4.2.3. 수신기 입력에서 시험 신호의 설정

부록 I의 'KCS.KO-06.0801'[4] '4.2.3 절' 내용 중 다음의 수정 사항을 적용한다.

수신기는 그 동작 주파수로 설정된 4.1.1 절에 따라 선택된 회망 RF 입력 신호를 제공하여야 하며, 수신기를 통신 시스템 특성(4.5.2 절 참조)에 부합하는 적합한 변조 신호로 변조시켜야 한다. 수신기에 변조된 회망 RF 입력 신호를 제공하는 것이 적합하지 않다면, 무변조된 회망 RF 입력 신호를 이용하여 시험을 실시할 수도 있다.

통신 링크를 구축하기 위하여 회망 RF 입력 신호를 가능한 한 동축 케이블로 안테나 커넥터에 제공하여야 한다. 회망 RF 입력 신호는 시험 대상 기기의 최대 사용 감도보다 60 dB(또는 제조자가 선언한 더 낮은 값) 높은 정격값을 설정하여야 한다. 제조자는 회

망 RF 입력 신호를 제시할 수 있다.

통신 링크가 구축, 유지되고 있는지 검증할 수 있어야 한다.

4.2.4. 수신기 출력부에서 희망 신호의 설정

부록 I의 'KCS.KO-06.0801'[4] '4.2.4 절'을 준용한다.

4.2.5. 송신기와 수신기를 통합 시스템으로 시험하기 위한 설정

부록 I의 'KCS.KO-06.0801'[4] '4.2.5 절' 내용 중 다음의 수정 사항을 적용한다.

송신기와 수신기를 통합 시스템으로 시험하기 위한 설정은 양방향 송수신기에만 적용할 수 있다. 수신기에 결합된 희망 RF 입력 신호를 적합한 시험 신호(4.5.3 절 참조)로 변조시켜야 한다. 송신기는 최대 PEP RF 출력에서 동작하여야 하며, 시험 신호로 변조되어 수신기 출력에서 송신기에 결합(중계기 모드)되어야 한다.

4.3 배제 대역

부록 I의 'KCS.KO-06.0801'[4] '4.3 절'을 준용한다.

4.3.1. 수신기와 송수신기의 수신기부의 배제 대역

수신기와 송수신기의 수신기부의 배제 대역은 기기의 특성으로 결정한다.

고정 단일 주파수에서 운용되는 수신기의 경우 배제 대역은 고정 단일 동작 주파수의 -5 %에서 +5 %까지의 범위를 가진다.

운용 대역의 중심 주파수의 20 % 미만인 협대역 운용 주파수 대역에서 여러 점 주파수에서 운용되거나 운용될 수 있는 수신기의 경우, 배제 대역은 협대역 운용 주파수 대역 최하한 주파수의 -5 %에서부터 그 대역의 최상한 주파수의 +5 % 범위를 가진다.

광대역 주파수 대역에서 여러 점 주파수에서 운용되거나 운용될 수 있는 수신기의 경우 희망 RF 신호 시험 주파수 각각에 대한 배제 대역은 각 희망 RF 신호 시험 주파수의 -5 %에서 +5 %의 범위이어야 한다.

4.3.2. 송신기 배제 대역

가. 전자파 적합성(EMC) 방출 측정을 위한 배제 대역

전자파 적합성(EMC) 방출 측정에서 송신기의 배제 대역은 시험 대상 기기의 방출 특성에 대해 등급을 결정하여야 한다. 전자파 적합성(EMC) 방출 측정 목적상 배제 대역의

대역폭에 대해서는 표 4.1에 나타난 것처럼 측정 계기의 F_b 를 별도로 고려하여야 한다.

표 4.1 방출에 대한 송신기 배제 대역

필요 방출 대역폭	배제 대역	배제 대역의 중심
$F_n < 0.05 F_c$	$3 F_n + F_b$	F_c
$F_n > 0.05 F_c$	$1.1 F_n + F_b$	F_c

여기에서

- F_n = 부록 I의 'ITU Radio Regulations'[3] 'clause 146'에서 정의한 희망 방출 등급의 필요 대역폭(점유 주파수 대역폭을 적용할 수 있음)
- F_b = 30 MHz 이하 주파수에서 200 kHz, 30 MHz 초과 주파수에서 2 MHz

나. 내성 시험을 위한 배제 대역

내성 시험의 경우 송신기의 배제 대역은 점유 대역폭을 중심으로 기기가 동작할 서비스 유형에 대해 허용된 최대 점유 대역폭의 ± 2 배이다.

4.4. 수신기 또는 송수신기의 수신기부에 대한 협대역 응답

부록 I의 'KCS.KO-06.0801'[4] '4.4 절'을 준용한다.

4.5. 정상 시험 변조

4.5.1. 송신기

시험 대상 송신기에 대하여 제조자는 다음의 요구 규격을 고려하여 정상 시험 변조를 선언하여야 한다.

- AM 송신기
 - 정상 변조 신호는 정격값에 대한 변조도를 생성하는 하나의 정현 변조 신호로 구성하여야 한다.
- 아날로그 음성 변조가 이루어지는 AM-SSB 또는 AM-DSB-SC 송신기
 - 정상 변조 신호는 동일한 출력 전력의 신호를 생성할 수 있도록 음성 통과 대역에서 두 개의 정현파이면서 고조파가 아닌 주파수로 구성되어야 한다.
- FM 송신기(협대역 FM)
 - 정상 변조 신호는 제조자가 선언한 대로 정격값에 편차를 유발하는 레벨의 단일 음성 주파수로 구성되어야 한다.

o 데이터 전송용 송신기

- 제조자는 송신기 변조에 대한 시험 데이터 순서를 선언하여야 한다. 시험 데이터 순서는 다음과 같다.
 - 발생한 RF 신호는 각 전송에 대해 동일하다.
 - 전송은 규칙적으로 제 시간에 이루어져야 한다.
 - 송신 순서를 정확하게 반복할 수 있다.
 - 신호 형식은 송출된 데이터(프리앰블이나 동기화 순서의 반대로)가 무작위적이 되도록 하여야 한다.
 - 획득한 변조도(또는 편차)는 기기의 정상적인 본래 용도를 대표한다.
- 동일 기기에 대한 모든 방출 측정에는 동일한 시험 데이터 순서를 사용하여야 한다.

o 특수 변조가 이루어지는 송신기(전파 형식 F3F 모드에서 FM TV 등)

- 송신기가 위에서 규정한 신호 외의 신호로 변조되는 것이라면, 그 변조는 정상 상태를 대표하는 것이어야 한다. 모든 경우 변조에 대한 세부 사항을 기록해야 한다.

4.5.2. 수신기

시험 대상 수신기의 경우 제조자는 다음의 요구 규격을 감안하여 정상 시험 변조를 선언하여야 한다.

수신기에 변조된 희망 RF 입력 신호를 제공하는 것이 적절하지 않다면 무변조된 희망 RF 입력 신호를 사용할 수도 있다.

희망 RF 입력 신호의 레벨은 4.2.3 절에서 규정한 것을 따른다. 변조 신호는 4.5.1 절의 관련 요구 규격과 일치하여야 하며, 적합한 시험 신호원에 의해 제공되어야 한다. 정상 시험 변조로 변조된 희망 RF 입력 신호는 표 4.2에 명시된 특성을 보여야 한다.

표 4.2 정상 시험 변조, 수신기의 희망 RF 입력 신호 특성

변조 방식	변조
AM	60 % AM (1 kHz 변조)
FM	최대 허용 주파수 편차의 60 %(1 kHz 변조)
SSB	반송파 주파수로부터 1 kHz 오프셋
기타 모드	제조자가 선언한 특성

수신기가 표 4.2에서 규정한 것 외의 신호로 변조된 희망 RF 신호를 수신하는 것이라

면 그 변조는 정상적인 사용을 대표하는 것이어야 한다. 모든 경우 변조에 대한 세부사항을 시험 보고서에 기재하여야 한다.

4.5.3. RF 증폭기와 직류 변압기

RF 증폭기와 직류 변압기는 제조자가 제시한 규격에 따라 희망 RF 신호로 작동되어야 한다.

5. 성능 평가

5.1. 일반 사항

부록 I의 'KCS.KO-06.0801'[4] '5.1 절'을 준용한다.

추가적으로 다음의 정보를 선언하거나 기기 사용 설명서에 기재하여야 한다.

- 시험 대상 기기가 연속 송신을 할 수 없는 경우 각 전송 모드에 대한 최대 듀티 사이클 및 최대 송신 시간
- 변조도의 정격값(AM 송신기) 또는 주파수 편차(FM 송신기) 또는 시험 데이터 순서(데이터 전송용 송신기)
- 다중 모드 기기의 경우 최대 방사를 일으키는 동작 모드
- 송신기의 공칭 안테나 부하 임피던스 및 적용 가능한 허용 오차
- 수신기의 공칭 안테나 소스 임피던스 및 적용 가능한 허용 오차
- 시험 대상 기기와 함께 사용할 교류/직류 전용 전원 어댑터

5.2. 연속적인 통신 링크를 제공할 수 있는 기기

부록 I의 'KCS.KO-06.0801'[4] '5.2 절'을 준용한다.

5.3. 연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 기기

부록 I의 'KCS.KO-06.0801'[4] '5.3 절'을 준용한다.

5.4. 보조 기기

부록 I의 'KCS.KO-06.0801'[4] '5.4 절'의 내용 중 다음 사항을 고려하여 적용한다.

전원 공급기는 무선 기기의 일부로 선언하거나 개별적으로 적합성이 선언되는 독립 품목으로 선언할 수 있다.

보조 기기의 전형적인 예로는 마이크روف폰, 확성기, 모스 키(수동/자동/전자식), 휴대용

데스크톱에 포함된 충전기가 있다. 무선 기기에 일체형으로 영구적인 전면 패널이 있는 경우 원격 전면 패널을 보조 기기로 간주할 수 있다. 그렇지 않을 경우 분리식 전면 패널을 시험 대상 기기의 일부로 간주하여야 한다. 시험 대상 기기의 기능성을 증대하거나 바꿀 수 있으면서 선택적으로 판매되는 내장형 인쇄 회로 기판 어셈블리는 보조 기기가 아닌 시험 대상 기기의 일부로 간주한다. 배터리 팩도 보조 기기가 아닌 시험 대상 기기의 일부로 간주한다.

플러그인 또는 나사식 힙 안테나는 그 상호 접속이 50 옴 커넥터라도 보조 기기가 아닌 시험 대상 기기의 일부로 간주한다.

5.5. 기기 분류

부록 I의 ‘KCS.KO-06.0801’[4] ‘5.5 절’의 내용 중 다음의 수정 사항을 적용한다.

아마추어 무선국 기기 또는 관련 보조 기기의 조합은 제조자의 선언에 따라 기지국, 이동 기기 또는 휴대 기기로 간주하여야 한다.

6. 성능 기준

아마추어 무선국 기기는 송신기, 수신기, 송수신기, RF 증폭기, 변환기와 같은 관련 보조 기기 품목으로 구성될 수 있다. 이러한 각기 다른 무선 기기 품목에 무선 기기 성능 기준을 적용한다.

시험 시작 시 통신 링크의 구축, 유지 그리고 복구 신호의 평가는 시험 동안과 후, 기기의 1 차 기능 및 2 차 기능의 평가에 대한 성능 기준으로 사용된다.

표 6.1과 표 6.2에 명시한 성능 기준 A, B, C는 다음의 방식으로 사용하여야 한다.

- 성능 기준 A : 연속 특성 현상에 대한 내성 시험
- 성능 기준 B : 과도 특성과 짧은 전압 강하 현상에 대한 내성 시험
- 성능 기준 C : 전원 정전과 일정 시간을 초과하는 전압 강하(긴 전압 강하)에 대한 내성 시험

아마추어 무선국 기기는 정보 추적의 관점에서 볼 때 일차적인 관련이 있거나 또는 기기가 정보 교환이 가능하도록 구성하는 사용자 기능을 포함할 수 있다. 또한, 기타 사용자 기능은 1 차 기능과 기능적으로 관계가 없는 기기에 포함시킬 수도 있다.

고유 내성 규격(최소 성능 기준)을 개발하는 관점에서 볼 때 아래와 같이 1 차 또는 2 차 기능으로 나눌 수 있다.

예 : 경보 클럭을 포함하는 호출 수신기

- 1 차 기능은 호출 수신, 호출 경보, 호출 저장(기능이 있는 경우)
- 2 차 기능은 경보 클럭에 관련된 모든 기능

6.1. 1 차 사용자 기능에 관한 성능 기준

시험 대상 기기는 6.1.2 절, 6.1.3 절 또는 6.1.4 절의 특별 성능 기준에서 설명한 대로 표 6.1에 규정된 일반 성능 기준을 충족하여야 한다.

6.1.1. 일반 성능 기준(1 차 사용자 기능)

표 6.1 일반 성능 기준(1 차 사용자 기능)

시험 중	시험 종료 후	성능 기준
<ul style="list-style-type: none"> - 성능 저하 ^{주1)} - 기능 손실 없음 - 의도한 대로 동작(링크 손실 없음) - 비의도성 RF 전송 없음 - 사용자 제어 기능이나 저장된 구성 데이터의 손실 없음 	<ul style="list-style-type: none"> - 의도한 대로 동작 - 성능 저하 없음 ^{주2)} - 기능 손실 없음 - 저장된 데이터 손실 없음 	A
<ul style="list-style-type: none"> - 기능 손실(한 종류 이상) - 비의도성 RF 전송 없음 - 사용자 제어 기능이나 저장된 구성 데이터의 저장 손실 없음 	<ul style="list-style-type: none"> - 의도한 대로 동작 - 성능 저하 없음 ^{주2)} - 기능 자체 복구 가능 - 시험 후 링크 차단 없음 - 저장된 데이터 손실 없음 	B
<ul style="list-style-type: none"> - 기능(한 종류 이상)과/또는 사용자 데이터의 손실 - 비의도성 RF 전송 없음 	<ul style="list-style-type: none"> - 의도한 대로 동작 - 성능 저하 없음 ^{주2)} - 운용자가 기능 회복 가능(즉, 정상으로 복구 가능) 	C
<p>주1) 시험 중 성능의 저하는 제조자가 규정한 최소 성능 레벨 이하로 저하되는 것을 의미하지 않는다. 일부의 경우, 제조자가 규정한 최소 성능 레벨은 허용 가능한 성능의 저하로 대체될 수 있다. 허용 가능한 성능 저하가 제조자에 의해 규정되지 않았다면, 이것은 제품 설명서(전단지 및 광고물 포함)나 기타 문서 및 사용자가 의도한 대로 사용될 경우 수용 가능한 기대 수준으로부터 유도할 수 있다.</p> <p>주2) 시험 종료 후 성능의 저하가 없다는 것은 제조자가 규정한 최소 성능 레벨 이하로 저하되지 않음을 의미한다. 일부의 경우, 제조자가 규정한 최소 성능 레벨은 허용 가능한 성능의 저하로 대체될 수 있다. 시험 종료 후 실제 동작 데이터나 사용자 검색 가능 데이터의 정정은 허용되지 않는다. 최소 성능 또는 허용 가능한 성능의 저하 레벨이 제조자에 의해 규정되지 않았다면, 이것은 제품 설명서(전단지 및 광고물 포함)나 기타 문서 및 사용자가 의도한 대로 사용될 경우 합리적으로 예측할 수 있는 레벨로부터 유도할 수 있다.</p>		

6.1.2. 연속적인 현상에 대한 성능 기준 A(1 차 사용자 기능)

연속 현상에 대한 성능 기준은 아래와 같이 표 6.1(성능 기준 A)의 일반 성능 기준을 자세히 설명한 것이다.

- 전자파 적합성(EMC) 노출 동안과 후
 - 비의도성 전송이 없어야 한다.
- 전자파 적합성(EMC) 노출 동안
 - 아날로그(음성) 통신의 경우, 시험 순서에서 각 개별 노출 동안 측정한 음성 출력의 SINAD는 12 dB 레벨 이하로 저하되지 않아야 한다.
 - 데이터/디지털 통신의 경우, 디지털 처리량은 공칭 처리량의 80 % 이하로 떨어지지 않아야 한다.
- 전자파 적합성(EMC) 노출 후
 - 음성 출력은 제조자가 규정한 레벨 이하로 저하되지 않아야 한다.
 - 디지털 처리량은 정격값으로 복구되어야 한다.
 - 시험 대상 기기는 사용자 기능이나 저장된 데이터의 손실 없이 의도한 대로 동작하여야 하며, 시험 동안 통신 링크가 유지되어 있어야 한다.

6.1.3. 과도 현상과 짧은 전압 강하에 대한 성능 기준 B(1 차 사용자 기능)

성능 기준 B는 10 ms 동안에 공급 전압의 30 % 감소에 해당하는 과도 현상 및 짧은 전압 강하에 적용한다. 과도 현상에 대한 성능 기준은 표 6.1(성능 기준 B)의 일반 성능 기준을 고려한 것이다.

- 전자파 적합성(EMC) 노출 동안과 후
 - 비의도성 전송이 없어야 한다.
- 전자파 적합성(EMC) 노출 후
 - 각 전자파 적합성(EMC) 노출이 끝났을 때 아마추어 무선 기기는 사용자가 인식할 수 있는 통신 링크의 손실이 없는 상태로 동작하여야 한다. 다만, 정전기 방전 시험 시 송신기의 재동작은 허용한다.
 - 일련의 개별 노출로 이루어진 전체 시험이 끝났을 때 시험 대상 기기의 음질 레벨은 제조자가 규정한 것 이상의 레벨로 복구하여야 하며 디지털 처리량이 정격값으로 복구되어야 한다.
 - 일련의 개별 노출로 이루어진 전체 시험이 끝났을 때 시험 대상 기기는 제조자가 선언한 사용자 기능이나 저장된 데이터의 손실 없이 의도한 대로 동작하여야 하며 통신 링크가 유지되었어야 한다.

주) “확인” 전송을 활용하는 데이터 시스템의 경우, 과도 현상이 포함된 내성 시험 중 또는 후에 외부 명령이 없더라도 표 6.1의 기준 B 또는 C에 따른 성능 결과를 갖

는 전송이 있을 수 있다. 이러한 전송이 발생한다면 이 같은 사실을 기록해야 하나 이러한 전송 결과로서 시험 결과를 불합격으로 간주해서는 안 된다.

6.1.4. 긴 전압 강하와 순간 정전에 대한 성능 기준 C(1 차 사용자 기능)

성능 기준 C는 100 ms 동안 공급 전압의 60 % 감소에 해당하는 순간 정전과 긴 전압 강하에 적용한다.

일정 기간을 초과하는 순간 정전과 전압 강하에 대한 성능 기준은 표 6.1(성능 기준 C)의 일반 성능 기준을 다음과 같이 상술한다.

- 전자파 적합성(EMC) 노출 동안
 - 시험 동안 통신 링크가 손실될 수 있으며 한 종류 이상의 기능 또는 저장된 사용자 데이터가 손실될 수 있다.
 - 수신 모드나 대기 모드에서 시험하는 기기의 경우에는 송신 모드에 대하여 비의도성 스위치 전환이 없어야 한다.
- 전자파 적합성(EMC) 노출 후
 - 통신 링크는 자동적으로 혹은 제조자가 선언한 사용자 제어 동작에 의하여 복구될 수 있어야 한다.
 - 음성 레벨은 제조자가 규정한 것 이상의 레벨로 복구되어야 한다.
 - 디지털 처리량은 정격값으로 복구되어야 한다.
 - 비의도성 전송이 없어야 한다.

주) “확인” 전송을 활용하는 데이터 시스템의 경우, 과도 현상에 대한 내성 시험 중 또는 후에 외부 명령이 없더라도 표 6.1의 기준 B 또는 C에 따른 성능 결과를 갖는 전송이 있을 수 있다. 이러한 전송이 발생한다면 이 같은 사실을 기록해야 하나 이러한 전송 결과로서 시험 결과를 불합격으로 간주해서는 안 된다.

6.2. 2 차 사용자 기능에 대한 성능 기준

2 차 사용자 기능에 대하여 시험 대상 기기는 표 6.2에 규정된 성능 기준을 충족하여야 한다.

표 6.2 성능 기준(2 차 사용자 기능)

시험 중	시험 종료 후	성능 기준
<ul style="list-style-type: none"> - 의도한 대로 동작 - 성능 저하 ^{주1)} - 기능 손실 없음 	<ul style="list-style-type: none"> - 의도한 대로 동작 - 성능 저하 없음 ^{주2)} - 기능 손실 없음 	A

시험 중	시험 종료 후	성능 기준
- 기능 손실(한 종류 이상)	- 의도한 대로 동작 - 성능 저하 없음 주2) - 기능 자체 복구 가능	B
- 기능 손실(한 종류 이상)	- 의도한 대로 동작 - 성능 저하 없음 주2) - 운용자가 기능 복구 가능	C

주1) 시험 중 성능의 저하는 제조자가 규정한 최소 성능 레벨 이하로 저하되는 것을 의미하지 않는다. 일부의 경우, 제조자가 규정한 최소 성능 레벨은 허용 가능한 성능의 저하로 대체될 수 있다. 허용 가능한 성능 저하가 제조자에 의해 규정되지 않았다면, 이것은 제품 설명서(전단지 및 광고물 포함)나 기타 문서 및 사용자가 의도한 대로 사용될 경우 수용 가능한 기대 수준으로부터 유도할 수 있다.

주2) 시험 종료 후 성능의 저하가 없다는 것은 제조자가 규정한 최소 성능 레벨 이하로 저하되지 않음을 의미한다. 일부의 경우, 제조자가 규정한 최소 성능 레벨은 허용 가능한 성능의 저하로 대체될 수 있다. 시험 종료 후 실제 동작 데이터나 사용자 검색 가능 데이터의 정정은 허용되지 않는다. 최소 성능 또는 허용 가능한 성능의 저하 레벨이 제조자에 의해 규정되지 않았다면, 이것은 제품 설명서(전단지 및 광고물 포함)나 기타 문서 및 사용자가 의도한 대로 사용될 경우 합리적으로 예측 할 수 있는 레벨로 부터 유도할 수 있다.

6.3. 연속적인 통신 링크를 제공하지 않는 기기에 대한 성능 기준

부록 I의 ‘KCS.KO-06.0801’[4] ‘6.3 절’을 준용한다.

6.4. 독립적으로 시험된 보조 기기에 대한 성능 기준

부록 I의 ‘KCS.KO-06.0801’[4] ‘6.4 절’을 준용한다.

6.5. 정전기 방전 시험에 대한 성능 기준

정전기 방전 시험이 진행되는 동안 무선 기기는 통신 링크가 유지되어야 하고 오동작 등이 발생하지 않아야 한다. 다만, 정전기 방전 신호 인가 시 순간적으로 발생하는 음성 신호의 왜곡, 비트 에러의 저하는 평가에서 제외한다. 시험 대상 기기는 시험 도중의 어떤 상황에서도 의도하지 않은 송신이 발생하지 않아야 한다.

7. 적용 개요

7.1. 전자파 방출

7.1.1. 일반 사항

무선 기기 및 관련 보조 기기의 관련 포트에 전자파 방출 측정을 적용할 수 있는지의 여부는 부록 I의 ‘KCS.KO-06.0801’[4] ‘표 7.1’에 규정되어 있다.

7.1.2. 특수 조건

부록 I의 ‘KCS.KO-06.0801’[4] ‘8 절’ 전자파 장애 시험 방법 및 허용 기준에 표 7.1의 특수 조건을 부가한다.

표 7.1 전자파 방출 측정에 대한 특수 조건

부록 I의 ‘KCS.KO-06.0801’[4]	아마추어 무선국 관련 특수 조건
‘8.1 시험 구성 : 전자파 방출에 대한 측정 방법과 허용 기준’	광대역에 걸쳐 수 많은 주파수에서 운용되거나 운용될 수 있는 수신기의 경우, 선택된 개수의 희망 신호 주파수에서 측정을 실시하여야 한다. 선택된 희망 신호 주파수에 대하여는 본 표준의 4.1절을 참조한다. 송신 동작 모드에서 측정하는 경우, 송신기가 포락선이 일정하지 않은 상태로만 송신되도록 설계되었다면 전력 설정은 최대 PEP RF 출력에 비하여 6 dB 감소될 수 있다. 송신기가 포락선이 일정한 상태로 송신되도록 설계되었다면 시험 대상 기기는 최대 PEP RF 출력에서 또는 열적 제약이 선언된 경우에 이보다 6 dB 낮은 레벨에서 동작할 수 있다.

7.2. 전자파 내성

7.2.1. 일반 사항

무선 기기 및 관련 보조 기기의 관련 포트에 전자파 내성 측정을 적용할 수 있는지 여부는 부록 I의 ‘KCS.KO-06.0801’[4] ‘표 7.2’에 명시되어 있다.

7.2.2. 특수 조건

부록 I의 ‘KCS.KO-06.0801’[4] ‘9 절’ 전자파 내성 시험 방법 및 레벨에 표 7.2의 특수 조건을 부과한다.

표 7.2 전자파 내성 시험에 대한 특수 조건

부록 I의 'KCS.KO-06.0801'[4]	아마추어 무선국 기기 관련 특수 조건
'9.1 시험 구성 : 내성 시험의 시험 방법과 레벨'	광대역에 걸쳐 여러 주파수에서 운용되거나 운용될 수 있는 수신기의 경우, 선택된 개수의 희망 신호 주파수에서 측정을 실시하여야 한다. 선택된 희망 신호 주파수에 대하여는 본 표준의 4.1절을 참조한다. 송신 모드에서 측정하는 경우, 송신기가 포락선이 일정하지 않은 상태로 송신되도록 설계되었다면 전력 설정은 최대 PEP RF 출력에 비하여 6 dB 감소될 수 있다. 송신기가 포락선이 일정한 상태로 송신되도록 설계되었다면 시험 대상 기기는 최대 PEP RF 출력에서 혹은 열적 제약이 선언된 경우에 이보다 6 dB 낮은 레벨에서 동작할 수 있다.
'9.3.3 성능 기준 : 정전기 방전'	개별 정전기 방전 현상이 발생한 후 통신 링크를 복구하기 위하여 송신기의 데이터를 재입력하는 것이 허용되어야 한다. 6.1.3 절을 참조한다.
'9.4.2 시험 방법 : 전기적 빠른 과도 현상, 버스트'	내부 직류 입력 포트 : 본 시험은 원격 교류/직류 전원 어댑터에 연결을 목적으로 이용하지 않는 내부 배터리 함체의 직류 입력 포트에는 적용하지 않는다.
'9.5.2 시험 방법 : 전도성 RF 전자기장'	내부 직류 입력 포트 : 본 시험은 원격 교류/직류 전원 어댑터에 연결을 목적으로 이용하지 않는 내부 배터리 함체의 직류 입력 포트에는 적용하지 않는다.
'9.7.3 성능 기준 : 전압 강하 및 순간 정전'	다른 유형의 전압 강하(짧거나 긴 강하)에는 다른 특수 성능 조건(B 또는 C)을 적용한다. 상세 설명은 6.1.3 절과 6.1.4 절을 참조한다.

부 록 | 관련 문헌

다음 문서들은 본 표준의 이해를 돕기 위한 문서로서 특정 문서(발행일 및 판 번호 또는 개정 번호를 명시한 것)와 일반 문서로 구별된다.

- 특정 문서인 경우 해당 판본 이후의 개정판은 적용되지 않는다.
- 일반 문서인 경우 최신 판본이 적용된다.

- [1] ETSI, EN 301 489-1, ‘Electromagnetic Compatibility(EMC) and Radio spectrum Matters(ERM); Electromagnetic compatibility standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements’, 2008.04.
- [2] ETSI, EN 301 489-15, ‘Electromagnetic compatibility(EMC) and Radio spectrum Matters(ERM); Electromagnetic Compatibility standard for radio equipment and services; Part 15: Specific conditions for commercially available amateur radio equipment’, 2002.
- [3] ITU, ‘Radio Regulations’, 2012.
- [4] KCS.KO-06.0801, ‘무선 기기의 공통 전자파 적합성 시험 방법’, 2012.
- [5] 국립전파연구원 고시 제2013-3호, ‘전자파 장해방지 기준’, 2013.
- [6] 국립전파연구원 고시 제2013-4호, ‘전자파 보호기준’, 2013.
- [7] 국립전파연구원 공고 제2013-24호, ‘전자파 장해방지 시험 방법’, 2013.
- [8] 국립전파연구원 공고 제2013-25호, ‘전자파 보호 시험 방법’, 2013.
- [9] 대통령령 제24476호, ‘전파법 시행령’, 2013.
- [10] 방송통신위원회 고시 제2013-1호, ‘무선설비규칙’, 2013.
- [11] 법률 제11712호, ‘전파법’, 2013.

방송통신표준

아마추어 무선국 기기 전자파 적합성 시험 방법
(EMC Test Methods for Amateur Radio Station Equipment)

발행인 : 미래창조과학부 장관

발행처 : 미래창조과학부 국립전파연구원

140-848, 서울 용산구 원효로41길 29

발행일 : 2013.12.

국립전파연구원 고시 제 2013-20호
