

미국 무선분야 요구사항

Licensed Radio Service Equipment

I. 적용범위

본 심사 Guide는 방송통신기자재등 시험기관의 기술분야(MRA)를 심사하기 위한 참고자료로, 미국 무선분야(FCC Licensed Radio Service Equipment (Commercial Mobile Service/General Mobile Radio Service/Microwave and Millimeter Bands Radio Services/Citizens Broadband Radio Services))의 장비성능 및 시험방법 등 지정 시험기관이 갖추어야 할 기술적 요구사항을 수록하고 있다.

II. 구성 및 작성기준

1. 본 **심사Guide**는 KDB 853844(ACCREDITED TESTING LABORATORY FCC TECHNICAL ASSESSMENT CHECKLIST)와 아래 사항을 근거하여 작성되었으며, 이에 따른 요구사항에 부합하는지 여부를 심사하도록 구성되었다.
2. 심사 시점에 아래 사항의 변동이 있을 경우에는 **미국 FCC(해당국가)에서 요구하는 버전을 심사에 적용하여야 한다.**
 - 1) ANSI C63.26_2015
 - 2) ANSI/TIA-603-E-2016
 - 3) ANSI/TIA-102.CAAA-E-2016
 - 4) KDB Publication 971168
 - 5) FCC Part 22(cellular), 24, 25(below 3 GHz), 27
 - 6) FCC Part 22(non-cellular), 90(below 3 GHz), 95(below 3 GHz), 97(below 3 GHz), 101(below 3 GHz)
 - 7) FCC Part 25, 30, 74, 90(above 3 GHz), 95(above 3 GHz), 97(above 3 GHz), 101
 - 8) FCC Part 96

3. 미국 무선분야(FCC Licensed Radio Service Equipment) 시험항목

순번	시험항목	시험 방법	제한조건
1	Licensed Radio Service Equipment · Commercial Mobile Service - Part 22 (cellular) - Part 24 - Part 25 (below 3 GHz) - Part 27	- ANSI/TIA-603-E-2016 - ANSI/TIA-102.CAAA-E-2016 - ANSI C63.26_2015	
2	Licensed Radio Service Equipment · General Mobile Radio Service - Part 22 (non-cellular) - Part 90 (below 3 GHz) - Part 95 (below 3 GHz) - Part 97 (below 3 GHz) - Part 101 (below 3 GHz)	- ANSI/TIA-603-E-2016 - ANSI/TIA-102.CAAA-E-2016 - ANSI C63.26_2015	
3	Licensed Radio Service Equipment · Microwave and Millimeter Wave Bands Radio Services - Part 25 - Part 30 - Part 74 - Part 90 (above 3 GHz) - Part 95 (above 3 GHz) - Part 97 (above 3 GHz) - Part 101	- ANSI/TIA-603-E-2016 - ANSI/TIA-102.CAAA-E-2016 - ANSI C63.26_2015	
4	Licensed Radio Service Equipment · Citizens Broadband Radio Services - Part 96	- ANSI/TIA-603-E-2016 - ANSI/TIA-102.CAAA-E-2016 - ANSI C63.26_2015	

- 주) 1. 제한 조건은 해당 시험기관의 신청 시험항목별 측정 가능한 시험 주파수 범위를 말한다.
2. 기술분야(MRA) 점검목록 VI.항목별 심사결과의 국가별 요구사항(FCC 체크리스트(KDB 853844))에 제한 조건이 기록되어야 한다.

Ⅲ. 요구사항

Ⅲ-1. 전원설비, 환경 및 일반조건

- _____ 1) 측정설비의 입력 상용 전원은 주기적으로 점검되고 전압, 주파수는 수시로 확인이 가능하여야 한다.
- _____ 2) 전원은 접지, 상선, 중성선으로 분리되어 있어야 한다.
- _____ 3) 시험을 수행하기 전에 측정장비의 교정상태와 정상작동 여부를 확인해야 하며 사용전에 점검 및 이상이 있을 경우 즉시 조치하여야 한다.
- _____ 4) 시험실 내부로 유입되는 전자파의 세기를 최소화하기 위하여 적절히 점검 되어야 한다.

Ⅲ-2. 측정설비

1. 측정설비 공통사항

시험기관이 보유한 전기적 특성 및 환경시험을 위한 설비는 다음에 열거된 조건을 만족해야 한다.

- _____ 1) 교정 또는 주기적 점검을 실시하여야 한다. (차기교정일 및 점검주기 이내 이어야 한다.)
- _____ 2) **지원주파수 범위가** Ⅱ.3 표의 제한조건에 기록된 주파수 범위를 충족할 수 있어야 한다.

2. 스펙트럼분석기

- _____ 1) **주파수 범위는 해당 시험항목의 불요발사 등 측정항목에 대한 범위에 적정해야 한다. 다만 스펙트럼 분석기기의 측정 범위가 불요발사의 전범위를 만족하지 못할 경우 하모닉 믹서 등을 사용한 대체방법으로 측정이 가능해야한다.**
- _____ 2) 분해능대역폭(RBW)은 해당 시험항목의 측정항목에 적합한 대역폭(BANDWIDTH)을 지원해야 한다.
- _____ 3) 비디오대역폭(VBW)은 해당 시험항목의 측정항목에 적합한 대역폭(BANDWIDTH)을 지원해야 한다.
- _____ 4) 주파수측정기로 사용할 때 주파수 카운터 기능을 지원해야 한다.

- _____ 5) 평균 노이즈 레벨이 측정하기에 적정해야 한다.
(예 : -125 dBm (RBW = 100 Hz, VBW = 1 Hz) 이상이어야 한다.)
- _____ 6) 자체 검증기능을 가지고 있어야 한다.
- _____ 7) 검출모드(DETECT MODE)가 첨두치, 평균치(PEAK, AVERAGE, RMS) 또는 샘플(SAMPLE)을 지원하여야 한다.
- _____ 8) 채널 파워 측정 기능을 지원해야 한다. 혹은, 채널 파워 측정을 할 수 있는 방법 및 절차를 갖추고 있어야 한다.
- _____ 9) Sweep Point의 수가 충분해야 한다.
- _____ 10) 다양한 변조 신호에 대한 측정이 가능하도록 다음의 기능을 지원하여야 한다.
 - ① 공중선전력(RF POWER)
 - ② 점유주파수대폭(OCCUPIED BANDWIDTH: 99 %, 6 dB, 20 dB, 26 dB 등)
 - ③ 주파수허용편차(FREQUENCY TOLERANCE)
 - ④ 인접채널누설전력(ACPR)
 - ⑤ 불요발사강도(INBAND SPURIOUS, OUTBAND SPURIOUS)
 - ⑥ 측정 분해대역폭을 변환(CONVERSION)할 수 있거나, 상응하는 절차를 가지고 있어야 한다. (예: RBW=30 kHz로 측정하여 RBW=1 MHz의 값으로 변환) 가지고 있어야 한다. (예: RBW=30 kHz로 측정하여 RBW=1 MHz의 값으로 변환)

3. 고주파신호발생기(SIGNAL GENERATOR)

- _____ 1) 지원 주파수 범위가 해당 시험항목에서 요구하는 범위를 만족해야한다
다만 고주파신호기가 불요발사 최고 주파수까지 신호 발생이 불가능할 경우
Multiplier 등을 사용한 대체 방법으로 최고 주파수까지 신호 발생이 가능해야
한다.
- _____ 2) 신호출력범위는 해당 시험항목에서 요구하는 출력범위를 만족해야한다.
- _____ 3) 가변이 0.1 dB이하 이어야 한다.
- _____ 4) 변조기능이 해당 시험항목 피시험기기의 측정항목에 필요한 기능을 지원하여야 한다.

4. 호 접속장치(CALL TEST SET)

_____ 해당 시험항목의 휴대단말기 접속이 가능한 장비나 대체적인 방법 및 절차를 갖추고 있어야 한다.

_____ 1) CDMA, GSM 등

_____ 2) LTE 이동통신용 무선설비

_____ 3) IMT-2000(W-CDMA)

_____ 4) WIMAX

_____ 5) 5G NR FR1 이동통신용 무선설비

_____ 6) 5G NR FR2 이동통신용 무선설비

5. 주파수측정기(FREQUENCY COUNTER)

_____ 1) 지원 주파수 범위가 II.3 표의 제한조건에 기록된 주파수 범위를 만족해야 한다.

_____ 2) 주파수 분해능이 1 Hz 이하이어야 한다.

_____ 3) 주파수 측정기(Frequency Counter)를 대체할 장비 혹은 절차를 갖추고 있어야 한다.
(예: 스펙트럼분석기의 주파수카운터 기능 이용)

6. 고주파출력계(POWER METER)

_____ 1) 영점조정(ZEROING), 자체교정(CALIBRATION) 기능이 있어야 한다.

_____ 2) 지원 주파수 범위가 II.3 표의 제한조건에 기록된 주파수 범위를 만족해야 한다.

_____ 3) 전력 측정범위가 해당 시험항목 피시험기기의 기본파 출력을 측정하기에 충분해야 한다.
(예: 외부에 시험에 적절한 용량과 주파수범위를 가진 감쇠기를 사용할 수 있어야 한다)

_____ 4) 측정단위가 dBm, W를 지원해야 한다.

_____ 5) 필요한 경우 디지털 변조된 광대역 확산신호의 출력을 측정할 수 있어야 한다.
(예: CDMA : 1.5 Mhz, WCDMA : 5 Mhz, LTE 20 Mhz 등)

_____ 6) 고주파출력계를 대체할 장비 혹은 절차를 갖추고 있어야 한다.
(예: 스펙트럼분석기의 고주파출력전력측정 기능 이용)

_____ 7) 측정모드가 첨두치, 평균치(PEAK, AVERAGE)를 지원해야 한다.

7. 변조분석기(MODULATION ANALYZER)

_____ 1) 주파수범위가 150 Mhz ~ 1 GHz 이어야 한다.

_____ 2) 진폭, 주파수, 펄스변조(AM, FM, PM)의 측정기능이 있어야 한다.

_____ 3) 고역통과필터(HIGH PASS FILTER)와 저역통과필터(Low Pass Filter)가 있어야 한다.

_____ 4) 변조출력(MODULATION OUTPUT(AUDIO))이 있어야 한다.

8. 음성분석기(AUDIO ANALYZER)

_____ 1) 오디오 주파수 범위가 20 Hz ~ 20 kHz 이어야 한다.

_____ 2) 오디오 측정 레벨 범위가 0.1 mV ~ 10 V 이어야 한다.

_____ 3) 측정기능이 신청한 대상기기의 측정항목에 적합하여야 한다.

_____ 4) 측정단위가 dB, V, mV, %를 지원해야 한다.

9. 방사 시험 설비(Radiated Emission Test Facility)

9.1 전계강도측정기(FIELD STRENGTH RECEIVER)

_____ ① 지원 주파수 범위가 II.3 표의 제한조건에 기록된 주파수 범위를 만족해야 한다.

_____ ② 기준대역폭이 아래와 같이 지원되어야 한다.

측정 주파수 범위	기준대역폭
9 kHz ~ 150 kHz	200 Hz
150 kHz ~ 30 MHz	9 kHz
30 MHz ~ 1 GHz	120 kHz
1 GHz 이상	1 MHz

_____ ③ 측정모드가 평균, 첨두, 준첨두치(AVERAGE, PEAK, QUASI-PEAK)가 지원되어야 한다. (다만, 시험 중 AVERAGE와 QUASI-PEAK를 사용해야 하는 경우 PEAK 측정치가 AVERAGE나 QUASI-PEAK 제한치에 만족한다면, 추가적인 측정을 생략할 수 있다.)

_____ ④ 주파수 별 보상(팩터)을 할 수 있는 기능이 있거나 대체 방법을 가지고 있어야 한다.

9.2 방사 시험장

- _____ ① 30 MHz ~ 1 GHz 주파수 대역의 시험장은 ANSI C63.4-2014 5.4.4절에 따른 NSA를 만족하는 야외시험장(OATS) 또는 대용시험장(SAC)이어야 한다.
- _____ ② 1 GHz ~ 40 GHz 및 이상의 주파수 대역의 시험장은 ANSI C63.4-2014 5.5.1 a)1)절의 SVSWR(1 GHz ~ 18 GHz)을 만족하는 야외시험장 또는 대용 시험장(SAC or FAC)이어야 한다.

10. 전원공급장치(POWER SUPPLY)

10.1 직류 POWER SUPPLY

- _____ 1) 출력 전압이 해당 시험항목 피시험기기의 $\pm 15\%$ 이상이어야 한다. 또한 전압가변이 가능하여야 한다.
- _____ 2) 출력 전류가 해당 시험항목 피시험기기에 충분히 공급 가능해야 한다.
- _____ 3) 해당 시험항목 피시험기기 연결시 전압강하에 대한 보상을 하여야 한다.
(피시험기기의 공급전압은 피시험기기의 전원 단자에서의 전압일 때를 말한다.)

10.2 교류 POWER SUPPLY

- _____ 1) 출력 전압이 해당 시험항목 피시험기기의 $\pm 15\%$ 이상이어야 한다. 또한 전압가변이 가능해야 한다.
- _____ 2) 출력 전력이 해당 시험항목 피시험기기에 충분히 공급가능 하여야 한다.

11. 환경관련 장비 및 부가 시험 장비(ENVIRONMENT & ADDITIONAL TEST INSTRUMENTS)

11.1 온습도시험장치

- _____ 1) 온도 가변 범위가 $(-)30\text{ }^{\circ}\text{C} \sim (+)50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이거나 그 이상을 지원해야 한다.
- _____ 2) 온도의 유지가 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 가 되어야 한다.
- _____ 3) 해당 시험항목 피시험기기가 들어갈 수 있는 충분한 공간이 되어야 한다.

11.2 DUMMY LOAD

- _____ 1) 주파수 범위는 측정하기에 적정하여야 한다.
- _____ 2) 입력범위가 해당 시험항목 피시험기기의 공중선출력의 3배까지 지원 가능해야 한다.

(예: 피시험기기의 출력이 10 W이면 의사공중선의 입력허용범위는 30 W임)

- _____ 3) DUMMY LOAD을 사용하지 않을 경우 대체할 방법을 가지고 있어야 한다.

11.3 전력분배기(POWER DIVIDER) 또는 전력혼합기(POWER COMBINER)

- _____ 1) 주파수 범위는 사용하기에 적정해야 한다.
- _____ 2) 분배(혼합)되어지는 전력에 대한 사전 점검을 해야 한다.
- _____ 3) 적정한 출력에 대한 입력을 인가할 수 있어야 한다.

11.4 증폭기(POWER AMPLIFIER)

- _____ 1) 이득(GAIN)이 측정에 사용하기에 적정해야 한다.
- _____ 2) 이득(GAIN)의 평탄도가 측정에 사용하기에 적정해야 한다.
- _____ 3) 주파수범위가 사용하기에 적정해야 한다.
- _____ 4) 적정한 출력에 대한 입력을 인가할 수 있어야 한다.

11.5 필터(Filter)

- _____ 1) 이동통신용 무선설비의 이동국 또는 중계장치에 대한 불요발사 측정 시 기본파를 억제하여 측정기기의 포화를 막을 수 있도록 적절한 필터(Filter)를 구비하거나 대체 방법을 가지고 있어야 한다.
(예 : HPF, LPF, BRF 등)
- _____ 2) 그 외의 해당 시험항목 피시험기기의 불요발사강도 측정시 측정기기의 포화를 막기 위한 기본파억제필터(FUNDAMENTAL REJECTION)를 구비하고 있어야 한다. 만약 구비하지 않고 있다면 대체 방법을 가지고 있어야 한다.

11.6 피시험기기의 공간결합에 의한 공중선전력시험의 경우(안테나(ANTENNA) 및 부대 설비)

* 안테나는 ANCI C63.5-2017에 따라 교정하여야 한다.

- _____ 1) 루프안테나(LOOP ANTENNA(9 kHz ~ 30 MHz))를 구비하고 있어야 한다.
- _____ 2) 다이폴안테나(DIPOLE ANTENNA(30 MHz ~ 1 GHz))를 한쌍 이상 구비하고 있어야 한다.
- _____ 3) 바이코니컬(BICONICAL ANTENNA(30 MHz ~ 300 MHz))를 구비하고 있어야 한다.
- _____ 4) 대수주기안테나(LOG-PERIODIC ANTENNA(300 MHz ~ 1 GHz))를 구비하고 있어야 한다.

- _____ 5) 상기 (30 MHz ~ 1 GHz) 대역의 안테나 외에 BI-LOG ANTENNA (30 MHz ~ 1 GHz 이상)를 구비할 수 있다.
- _____ 6) 혼안테나(HORN ANTENNA(1 GHz ~ 불요파 측정에 필요한 최고 주파수까지))를 한 쌍 이상 구비하고 있어야 한다.
- _____ 7) 안테나 마스터가 구비되어 있어야 하며 이는 안테나의 수직, 수평, 높이를 가변할 수 있어야 한다.
- _____ 8) 안테나 마스터의 재질은 비금속체 이어야 한다.
- _____ 9) 회전시험대는 360° 회전이 가능하여야 하며 측정속도보다 빨라서는 안 된다.
- _____ 10) 측정결과를 보증하기 위한 여분의 안테나를 구비하고 있어야 한다.
- _____ 11) 시험 시 해당 시험항목 피시험기기의 전파발사로 인한 타 통신에 지장을 주지 않도록 가능한 모든 필요조치를 취해야 하며, 필요시 전자파 무반향실 (Anechoic Chamber)을 이용할 수 있어야 한다.

11.7 감쇠기(ATTENUATOR)

- _____ 1) 감쇠기의 주파수 범위 및 파워의 입력범위가 해당 시험항목 피시험기기의 측정에 적정하여야 한다.
- _____ 2) 해당 시험항목 측정기기에 포화를 막기 위한 여러 감쇠기를 가지고 있어야 한다.
(예: 3 dB, 6 dB, 10 dB, 20 dB, 30 dB, 스텝감쇠기 등)

11.8 RF 케이블(RF CABLE)

- _____ 1) 시험주파수범위에 대한 케이블 종류별 감쇠량을 기록/보관하고 있어야 한다.
(예: LTE Band 41의 경우 27 GHz 까지 측정)
- _____ 2) 케이블 구분을 위한 색인표가 있어야 한다.
- _____ 3) 측정하기 전에 케이블에 대한 점검을 실시하고 케이블 감쇠량을 측정에 반영하여야 한다.