

● 국립전파연구원 공고 제2012-43호

「전자파흡수율 측정기준 고시」 제3조제2항의 규정에 의하여 「전자파흡수율 측정방법에 관한 세부사항」을 다음과 같이 제정·공고합니다.

2012년 12월 6일

국립전파연구원장

전자파흡수율 측정방법에 관한 세부사항

제1조(목적) 이 공고는 「전자파흡수율 측정기준 고시」(이하 “고시”라 한다.) 제3조제2항의 규정에 의하여 특이한 구조나 복잡한 측정조건 등으로 인해 고시 적용이 어려운 경우 세부 측정방법 등을 정함을 목적으로 한다.

제2조(일반사항) 전자파흡수율 측정시 측정대상 기자재의 출력은 공중선의 급전선에 공급되는 평균 전력(채널 출력)을 말한다.

제3조(측정방법) 전자파흡수율 측정방법에 관한 세부사항은 다음 각항과 같다.

- ① 150 MHz 주파수 대역에 대한 전자파흡수율 측정방법은 별표 1을 적용한다.
- ② 내장형 안테나를 갖는 휴대전화의 국부(귀 부분) 전자파흡수율은 별표 2의 간소화 측정방법을 적용할 수 있다.
- ③ LTE 단말기에 대한 전자파흡수율 측정방법은 별표 3을 적용할 수 있다.

- ④ 다중 전자파 노출 측정대상 기자재의 전자파흡수율 측정방법은 별표 4를 적용한다.
- ⑤ 얼굴 전면에서 사용하는 무선마이크의 전자파흡수율 측정방법은 별표 5를 적용한다.
- ⑥ RF 모듈을 사용하는 측정대상 기자재의 전자파흡수율은 별표 6의 RF 모듈에 대한 전자파흡수율 측정방법을 적용할 수 있다.
- ⑦ USB 형태의 무선랜용 측정대상 기자재에 대한 전자파흡수율 측정방법은 별표 7을 적용한다.

부 칙<제2012-43호, 2012.12.6.>

이 공고는 2013년 1월 1일부터 시행한다.

[별표 1] 150 MHz 주파수 대역에 대한 전자파흡수율 측정조건

제1조(일반사항) 이 측정조건은 150 MHz 주파수 대역에서 운용하는 측정대상 기자재의 전자파흡수율 측정에 적용한다. 150 MHz 주파수 대역에 대한 기본 측정절차는 「전자파흡수율 측정기준 고시」(이하 “고시”라 한다.)의 별표 2의 측정절차에 따르며, 고시에서 규정하지 않는 측정방법의 세부사항은 본 측정조건에 따라 측정한다.

제2조(측정조건) 측정절차는 고시의 별표 2에 따르며, 150 MHz 주파수 대역에 대한 전자파흡수율 측정 조건은 다음을 만족하여야 한다.

- ① 평면모의인체는 1000 mm × 800 mm × 170 mm 이상의 크기를 갖어야 하며, 그보다 작은 크기를 사용할 경우에는 전자파흡수율 평가에서 크기로 인한 영향이 1% 미만이 됨을 보여야 한다.
- ② 150 MHz 주파수 대역에 대한 생체조직등가용액의 전기적 특성은 고시에서 규정한 값을 사용하여야 한다.
- ③ 150 MHz 주파수 대역에 대한 기준 다이폴의 물리적 크기는 다음과 같다. 반사손실은 -20 dB 보다 작아야 하며, 벌룬췌크섹션(balun choke section)의 길이(h)를 미세 조정할 수 있다.

주파수 [MHz]	L [mm]	h [mm]	d [mm]
150	760.0	500	6.35

- ④ 150 MHz 주파수 대역의 기준 SAR 값은 FDTD 수치해석 방법을 이용하여 계산되었으며, 다음과 같다.

주파수 [MHz]	1g SAR [W/kg]	10g SAR [W/kg]	급전점 위 표면에서의 국부 SAR [W/kg]	급전점에서 y=2cm 떨어진 표면에서의 국부 SAR [W/kg]
150	1.08	0.77	1.4	0.8

주) 수치해석 기준 SAR 값은 1W의 순방향 전력에 대해 정규화 되었으며, 1300 mm × 900 mm × 200 mm 크기의 평면모의인체를 사용하여 계산되었다.

- ⑤ 150 MHz 주파수 대역에 대한 프로브 교정은 수직개방형사각 도파관 대신 제2조의 3항내지 4항의 기준 다이폴과 평면모의인체를 이용한다. 만일 300 MHz 주파수 대역 이상의 교정인자로부터 외삽하여 150 MHz 주파수 대역의 교정인자를 도출한 경우에는 이에 대한 검증 결과를 전자파흡수율 시험성적서에 문서화하여야 한다.

[별표 2] 전자파흡수율의 간소화 측정방법

1. 내장형 안테나를 갖는 휴대전화의 국부(귀 부분) 전자파흡수율은 다음 각 항들의 조건에 따라 간소화 측정방법을 적용할 수 있다.

가. 내장형 안테나가 휴대전화의 하단(휴대전화 밑면으로부터 2.5 cm 이내)에 위치한 경우, 접촉위치 조건에서 측정한 해당 안테나의 전자파흡수율 값이 전자파흡수율 기준(이하 “기준”이라 한다.)의 50% 이하이면 경사위치 조건의 전자파흡수율 측정은 제외한다.

나. 내장형 안테나가 휴대전화의 하단 이외에 위치한 경우, 접촉위치에서 가장 큰 전자파흡수율 값을 갖는 채널에 대하여 경사위치 조건의 전자파흡수율을 측정하고 그 값이 기준의 50% 이하이면 나머지 다른 채널의 경사위치 조건 측정은 제외한다.

2. 전자파흡수율 간소화 측정방법을 적용한 대상기자재의 시험성적서에는 적용 근거(내장형 안테나의 위치 도면 등)를 명시하여야 한다.

[별표 3] LTE 단말기에 대한 전자파흡수율 측정방법

제1조(측정방법) 전자파흡수율 측정을 위한 측정방법은 전자파흡수율 측정기준의 측정방법을 따른다. 단, 측정 절차 중 측정조건 및 SAR 최대값 결정 방법은 제1항과 제2항에 따라 순차적으로 수행하여야 한다.

① (1단계 측정 조건) 측정 조건에서 측정한 결과값들이 1.45 W/kg 를 넘지 않는 경우, 다음 각 호에 따라 단계별 최대 SAR값이 나오는 측정 조건을 찾고 그 외의 조건들을 소거하는 방법을 이용하여 최대 SAR값을 찾아가는 절차를 적용한다.

1. 최대 변조(QPSK, 16QAM 등) 조건에 대한 결정은 측정 조건을 중심 채널, 오른쪽 접촉 위치, 최대 대역폭 및 1RB로 고정후 측정을 하고, 측정 결과중 가장 높은 SAR값의 변조 조건만 취하고 나머지 조건은 소거한다.
2. 최대 대역폭(5 , 10 MHz 등) 조건에 대한 결정은 측정 조건을 중심 채널, 오른쪽 접촉 위치, 최대 변조 및 1RB로 고정후 측정을 하고, 측정 결과중 가장 높은 SAR값의 대역폭 조건만 취하고 나머지 조건은 소거한다.
3. 최대 RB(1. 50%, 100% RB 등) 크기 조건에 대한 결정은 측정 조건을 중심 채널, 오른쪽 접촉 위치, 최대 변조 및 대역폭을 고정후 측정을 하고, 측정 결과중 가장 높은 SAR값의 RB 조건만 취하고 나머지 조건은 소거한다.
4. 최대 시험 위치(접촉, 경사, 왼쪽, 오른쪽 등) 조건에 대한 결정은 측정 조건을 중심 채널, 최대 변조, 대역폭 및 RB를 고정후

측정을 하고, 측정 결과중 가장 높은 SAR값의 시험 위치 조건만 취하고 나머지 조건은 소거한다.

5. 제4호의 결과 중 최대 전자파흡수율이 측정되는 조건에서 나머지 저(Low), 고(High) 채널에서도 전자파흡수율을 측정한다.
6. 제5호까지의 결과 중 가장 높은 전자파흡수율 값을 피시험기기의 최대 전자파흡수율 값으로 결정한다.

② (2단계 측정 조건) ①항의 제1호에서 측정한 결과값들이 1.45 W/kg를 넘는 경우, 다음 각 호에 따라 순차적으로 수행하여야 한다.

1. 변조, 대역폭, RB 크기 등의 조건에서 조합 가능한 모든 측정 조건에 대하여 전자파흡수율을 측정한다.
2. 제1호의 결과 중 최대 전자파흡수율이 측정되는 조건에서 최대 시험 위치(접촉, 경사, 왼쪽, 오른쪽 등) 조건별로 전자파흡수율을 측정한다.
3. 제2호의 결과 중 최대 전자파흡수율이 측정되는 조건에서 나머지 저(Low), 고(High) 채널에서도 전자파흡수율을 측정한다.
4. 제3호까지의 결과 중 가장 높은 전자파흡수율 값을 피시험기기의 최대 전자파흡수율 값으로 결정한다.

[별표 4] 다중 전자파 노출 측정대상 기자재의 전자파흡수율 측정 방법

제1조(일반사항) 이 측정방법은 동시에 여러 주파수에서 동작할 수 있는 다중 전송 모드를 갖는 측정대상 기자재에 적용한다. 단, 제3조의 시험방법의 체적 계산 또는 고속 측정 장비를 이용하여 체적 공간 전자파흡수율 최대값을 구할 수 없을 경우, 모든 측정조건에 대하여 체적 전자파흡수율 분포를 측정하여 다중 전자파 노출 측정대상 기자재의 최대 공간 평균 전자파흡수율 값을 구하여야 한다.

제2조(측정방법) ① 각각의 통신방식에 대하여 전자파흡수율을 측정하고, 2가지 이상의 통신방식이 동시에 동작하는 모든 측정조건에 대한 전자파흡수율 값을 합산한다.

② 합산한 전자파흡수율 값이 모두 전자파흡수율 기준 이하일 경우, 제1항에서 측정한 단일 통신방식의 전자파흡수율 값 중 가장 큰 값을 최대 전자파흡수율 값으로 정한다.

③ 합산한 전자파흡수율 값이 전자파흡수율 기준을 초과하는 조건의 경우, 다음의 합산 방법을 이용하여 다중 노출 합산 전자파흡수율을 얻을 수 있다.

1. 공간분포 전자파흡수율 계산을 이용한 합산 방법 : 각각의 단일 통신방식에 대한 표면분포 전자파흡수율 측정값으로부터 공간분포 전자파흡수율을 계산하고 공간적으로 합산하여 전자파흡수율 값을 구한다. 이 때 공간분포 전자파흡수율 계산에 사용된 알고리즘과 불확정도는 시험성적서에 명시하여야 한다.

2. 고속 전자파흡수율 측정시스템을 이용한 합산 방법 : 고속 전자

파홉수율 측정시스템을 이용하여 각각의 공간분포 전자파홉수율을 측정하고 공간적으로 합산하여 전자파홉수율 값을 구한다.

- ④ 제3항에서 구한 다중 노출 전자파홉수율 값 중 최대 전자파홉수율 값을 갖는 조건에 대하여 각각의 단일 통신방식에 대한 체적분포 전자파홉수율을 측정하고 공간적으로 합산하여 최대 다중 노출 전자파홉수율 값으로 정한다.

[별표 5] 얼굴 전면(前面)에서 사용하는 무선마이크의 전자파흡수율 측정방법

제1조(측정방법) 무선마이크에 대한 전자파흡수율 측정방법은 다음 각 항에 따라 수행하여야 한다.

① 무선마이크의 전자파흡수율 측정방법

1. 무선마이크의 상단과 하단의 중간 지점간의 연결선을 마이크의 기준선으로 한다. 이 기준선을 기준으로 하여 45° 간격으로 전자파흡수율을 측정하여 안테나로부터 최대 방사가 되는 각도를 확인한다. 확인된 그 지점을 최대 출력 위치의 조건을 측정 지점으로 한다.

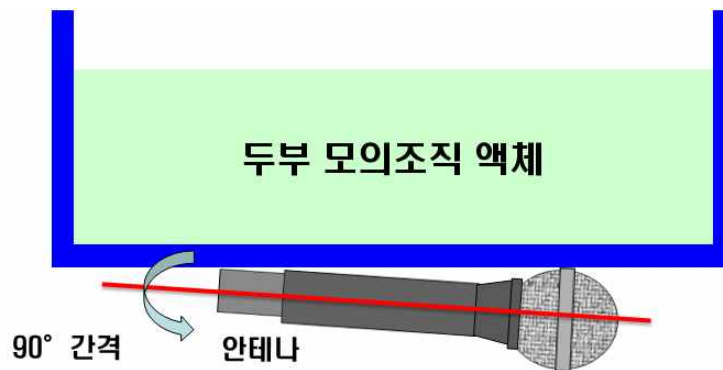


그림 1. 무선 마이크의 기준선 설정

2. 측정은 그림 2와 같이 밀착 위치 조건에서 측정한다. 단, 밀착 위치 조건은 무선 마이크의 상단과 하단이 평면모의인체의 바깥쪽 중간에 밀착하여야 하며, 하단의 접촉 부위는 제1항에서 찾은 측정지점과 일치하도록 한다.

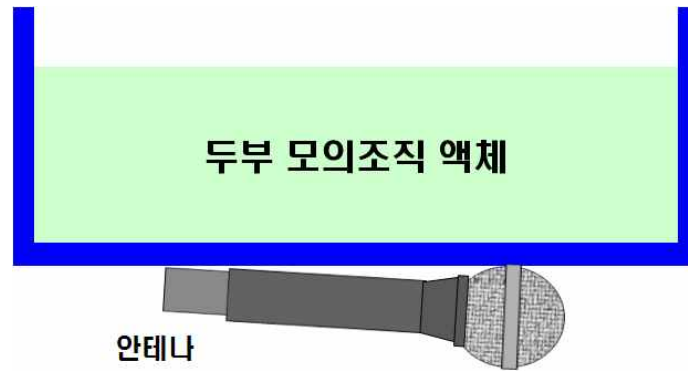


그림 2. 마이크 형태의 SAR 측정조건(밀착 위치 조건)

3. 제2호의 측정조건에 따라 측정한 결과를 최대 전자파흡수율 값으로 정한다.

② 송신 장치의 SAR 측정방법

1. 측정 조건은 그림 3과 같이 송신 장치의 뒷면과 평면모의인체의 바깥쪽 표면 부분과 평행하면서 2.5 cm의 이격을 둔다.

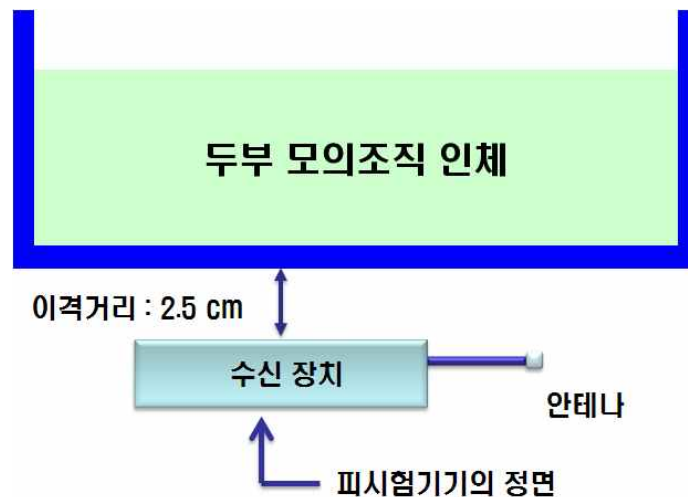


그림 3. 송신 장치의 SAR 측정조건

2. 제1호의 측정조건에 따라 측정한 결과를 최대 전자파흡수율 값으로 정한다.

[별표 6] RF 모듈에 대한 전자파흡수율 측정방법

제1조(측정방법) RF 모듈의 전자파흡수율 측정을 위한 측정방법은 다음 각 항에 따라 수행하여야 한다. 단, 모든 설정 조건들은 전자파 흡수율 시험성적서에 기록하여야 한다.

① 일반적인 요구조건

1. RF 모듈에 연결되는 측정용 안테나는 시험 의뢰자가 제공하여야 하며, 측정용 안테나의 이득은 전자파흡수율 시험성적서에 기록하여야 한다. 단, 새로운 안테나를 적용시 기존의 측정한 안테나의 이득보다 높은 안테나를 사용할 경우는 재측정을 해야 한다.
2. 다중 전자파 노출의 기능이 있는 RF 모듈인 경우, 측정은 별표 4(다중 전자파 노출 측정대상 기자재의 측정방법)에 따라 측정한다. 단, 두 개 이상의 RF 신호의 핸드오버(hand-over) 시간을 고려하여 30초 이상의 다중 전자파 노출 시간을 가져야 한다. 그러나 30초 미만의 다중 전자파 노출은 다중 전자파 노출로 판단하지 않는다.

② RF 모듈의 전자파흡수율 측정조건

1. RF 모듈에 연결되는 측정용 안테나와 평면모의인체의 바깥쪽 표면 부분과의 이격거리는 전자파흡수율 측정 의뢰자가 제시하는 이격거리로 설정한다.

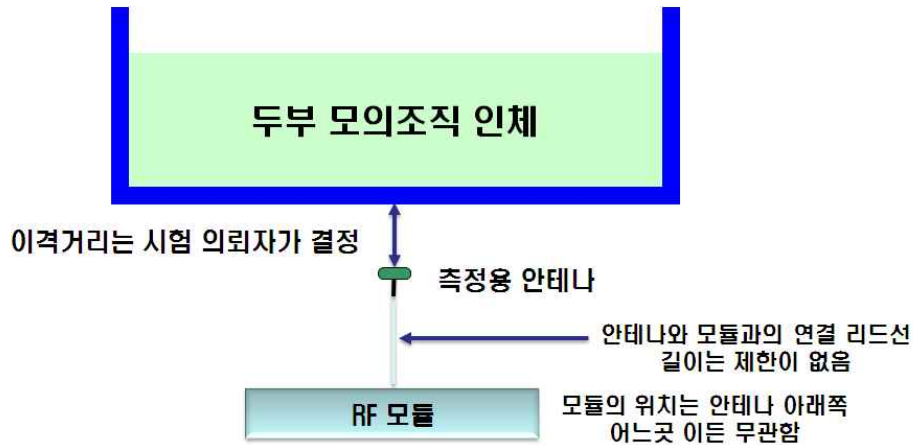


그림 1. 모듈 SAR 측정조건

2. RF 모듈과 안테나와의 연결 동축선(리드선) 길이는 제한이 없으며, RF 모듈의 위치는 안테나 아래쪽으로 어느 곳에 위치하든 무관하다. 단, 연결 리드선의 길이와 RF 모듈의 위치 설명서(사진)을 전자파흡수율 시험성적서에 기재해야 한다.

제2조(면제 조건) 완제품에 대한 전자파흡수율 인증 면제조건은 RF 모듈의 전자파흡수율 시험 인증시 RF 모듈에 연결된 안테나와 평면 모의인체와의 이격거리보다 완제품에 탑재되는 RF 안테나의 위치와 인체 접촉 최단면과의 이격거리가 더 큰 경우에만 해당된다. 다음 각 항의 조건에 따라 면제 적용을 하는 완제품을 결정하여야 한다.

① 전자파흡수율 측정 결과값이 기준 대비 25%(1g 평균) 이하의 값으로 인증 받은 경우

1. RF 모듈을 사용하는 모든 완제품에 대하여 전자파흡수율 인증을 면제한다.
2. 단, 완제품에 사용된 RF 모듈의 전도성 전력(conductive power)이 RF 모듈의 전자파흡수율 인증을 받을 때의 크기보다 작거나

동일한 경우 해당 모듈이 장착되는 모든 완제품의 SAR 인증을 면제한다.

- ② 전자파흡수율 측정 결과값이 기준 대비 25%(1g 평균) 초과하거나 50% 이하의 값으로 인증 받은 경우, RF 모듈 전자파흡수율 인증을 받을 때 측정 의뢰자가 지정한 완제품들에 대해서만 전자파흡수율 인증을 면제한다.

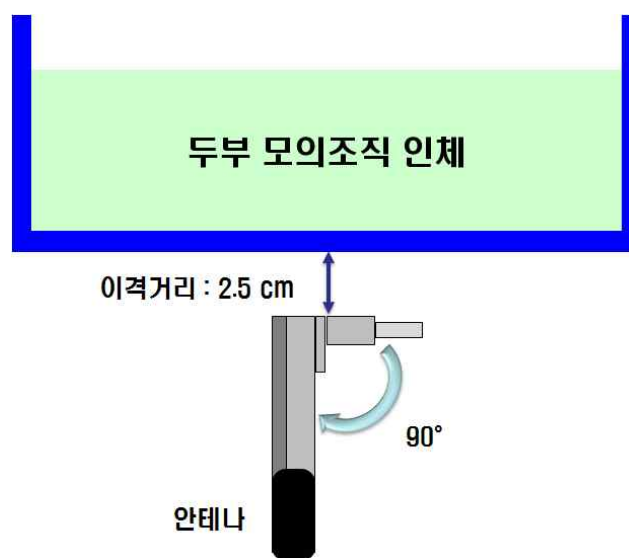
1. 단, 완제품에 사용된 RF 모듈의 전도성 전력(conductive power)이 RF 모듈의 전자파흡수율 인증을 받을 때의 크기보다 작거나 동일한 경우 해당 모듈이 장착되는 모든 완제품의 SAR 인증을 면제한다.

- ③ 전자파흡수율 측정 결과값이 기준 대비 50%(1g 평균) 초과하거나 100% 이하의 값으로 인증 받은 경우, RF 모듈이 탑재되는 모든 완제품에 대하여 전자파흡수율 인증을 해야 한다.

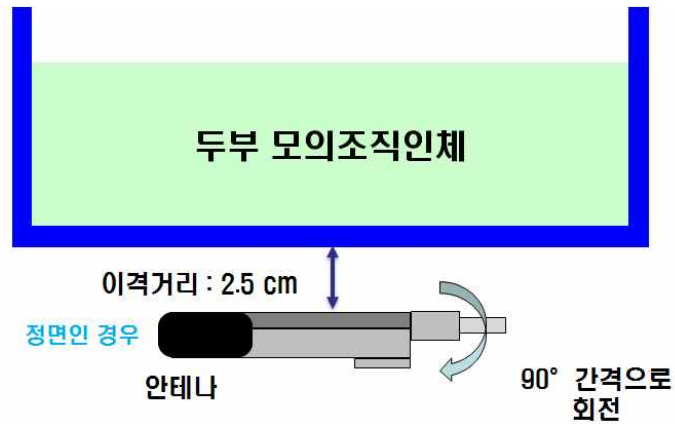
[별표 7] USB 형태의 무선랜용 측정대상 기자재에 대한 전자파흡수율 측정방법

제1조(측정방법) 무선랜용 USB 동글형태의 측정대상 기자재의 SAR 측정방법은 다음 각 항에 따라 수행하여야 한다.

- ① 측정대상 기자재는 태블릿 PC, 노트북 등에 탑재된 형태이거나 USB 연장선을 이용하여 연결되어 있어야 한다. 단, USB 연장선은 30 cm이내이어야 하며, 측정대상 기자재의 출력 및 방사 특성에 영향이 없어야 한다.
- ② 측정은 90°로 접힌 조건(그림 1(a))과 일직선으로 편 조건(그림 1(b))에 대하여 측정하며, 일직선으로 편 조건에 대해서는 각 사면(정면, 뒷면, 왼쪽면, 오른쪽면)에 대하여 측정한다. 단, USB 동글과 평면모의인체와의 이격거리는 2.5 cm로 한다.



(a) 90°로 접힌 조건



(b) 일직선으로 편 조건

그림 2. 측정대상 기소재의 전자파흡수율 측정조건

- ③ 제2항의 측정 결과값들 중 가장 높은 값을 최대 전자파흡수율 값으로 정한다.