

**2023년도 『전자파흡수율(SAR) 분야』
비교속련도시험 수행지침서**

2022. 12.

목 차

제1장 개 요

1. 시험시료	1
2. 시험시료의 수령 및 확인	1
3. 시험시료의 반환	2
4. 시험결과서 제출	2
5. 수행도 평가방법	3

제2장 시험절차

1. 일반사항	4
1.1 시험환경 조건	4
1.2 측정기기 조건	4
1.3 모의인체 조건	5
1.4 프로브 및 프로브 위치제어기 조건	5
1.5 시스템 유효성 검사 조건	6
2. 시험조건	7
3. 시험시료 동작 절차	7
4. 시험방법	9

[첨부 1] 전자파흡수율 분야 비교숙련도 시험결과서 · 10

[첨부 2] 인계 · 인수서

제1장 개 요

본 비교속련도시험은 국립전파연구원 지정시험기관의 시험수행능력 향상을 도모하기 위한 비교·평가 프로그램이오니 참가 시험기관은 시험결과를 정확하게 분석할 수 있도록 아래 사항을 준수하여 주시기 바랍니다.

1. 시험시료

- 1.1 본 시험에 사용하는 시험시료는 「무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기」입니다.
- 1.2 시험시료는 안정성 확보를 위하여 시료 안정성 테스트를 마친 제품이며, 주요제원은 [표 1]과 같습니다.

[표 1] 시험시료의 주요제원

구 분	내 용
제 품 명	무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기
모 델 명	BK-RRA WIFI SAR
제 조 사	(주) 비케이랩
Wi-Fi 사용주파수 대역	2 412 MHz ~ 2 472 MHz

2. 시험시료의 수령 및 확인

참가 시험기관은 시험시료를 수령하는 즉시 [표 2]에 기재된 품목과 수량의 일치여부를 확인하고, 품목의 이상 유무를 인계·인수서 [첨부 2]의 양식에 의거 작성, 제출하여 주십시오.

[표 2] 시험시료의 구성 및 수량

연 번	구 분	수 량
1	시료 본체	1 대
2	충전용 어댑터	1 개
3	충전용 케이블 (USB Type C 케이블)	1 개

[그림 1] 시험시료 및 부대품 사진

무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기	충전용 어댑터, 충전 케이블
	

3. 시험시료의 반환

시험이 완료되면 시험시료를 비교속련도 담당자에게 직접 전달하고 [첨부 2]의 인계·인수서를 작성하여 주십시오. 만약, 국립전파연구원 비교속련도 운영 담당자의 별도 지시가 있을 때에는 그 지시에 따라 주십시오.

※ 주의사항

시험시료에 대한 손상 및 고장을 일으킨 시험기관은 제품의 원상복귀를 위한 시료안정성 시험 등 제반업무 및 시료 구매 비용에 대한 책임이 있음을 유념하여 주시기 바랍니다.

4. 시험결과서 제출

시험이 완료되면, [첨부 1]의 시험결과서에 일반사항 및 시험결과를 작성하여 제출해 주십시오. 측정불확도를 포함한 최종 시험결과서는 3일 이내에 측정불확도 산출 근거자료 등과 함께 PDF 파일로 변환하여 아래의 e-mail로 제출하여 주십시오.

- 기 관 명 : 국립전파연구원 전파시험인증센터 적합성인증과
- 담 당 자 : 이태형 주무관
- 전화번호 : 031-644-7524
- e-mail : mejaehi73@korea.kr

5. 수행도 평가방법

ISO/IEC 17043 부속서 B 및 ISO 13528의 Z-Score 산출 방법 적용 등

$$Z = \frac{x - x^*}{s^*}$$

여기서, x : 참가기관의 시험 결과값

x^* : 설정값(로버스트 평균)

s^* : 결과값의 분산 정도(로버스트 표준편차)

※ 기준 : 만족($|Z| \leq 2$), 의심값($2 < |Z| < 3$), 이상값($|Z| \geq 3$)

제2장 시험절차

본 비교숙련도시험은 국립전파연구원 고시 「전자파흡수율 측정기준」을 참고하여 작성된 것으로 본 수행지침서에 따라 시험한다.

1. 일반사항

1.1 시험환경 조건

1.1.1 시험실 향온 항습기의 온도를 21 °C 로 설정하고 시험실 및 용액의 온도가 안정화 될 때까지 충분히 에이징을 실시한다.

(시험 중 시험실 및 용액의 온도변화는 21 °C ± 2 °C 이내)

1.1.2 습도조건은 상대습도 30 % ~ 70 % 범위이어야 한다.

1.1.3 시험 시 어떠한 전자기장 발생원도 측정결과에 영향을 주어서는 안된다.
(시험실의 주변 잡음 : 0.012 W/kg 이내)

1.1.4 시험환경 사항은 [첨부 1] 서식의 일반사항 및 측정조건에 기록한다.

1.2 측정기기 조건

1.2.1 측정 시스템은 모의인체, 프로브, 프로브 위치제어기 및 시험시료 지지대 등으로 구성한다.

1.2.2 시험에 사용된 장비리스트는 [첨부 1]에 따라 시험결과와 함께 제출한다.

1.2.3 시험의 신뢰성 유지를 위한 측정 장비의 안정화 시간은 5분 이상으로 한다.

1.2.4 시간에 따라 성능이 변화하는 프로브 및 측정 장비들은 교정유효기간 이내의 것을 사용하여야 한다.

1.3 모의인체 조건

1.3.1 모의인체는 모의인체외피와 모의조직으로 구성된다.

1.3.2 모의인체외피의 재질은 측정주파수에서 손실탄젠트가 0.05 이하이고 상대유전율이 5 이하의 것을 사용하여야 한다. 평면형 모의인체의 밀면 두께는 기기가 놓이는 위치에서 2 mm 이어야 하며, 그 허용 오차는 ± 0.2 mm 이어야 한다.

1.3.3 모의조직은 측정주파수에 대해 [표 3]에 맞게 평균 조직의 전기적 특성에 맞춘 균일한 액체 용액으로 제조하여야 한다.

[표 3] 모의인체 조직 전기정수

주파수 (MHz)	상대유전율 (ϵ_r)	도전율 (S/m)
2 450	39.20	1.80

1.3.4 모의조직 전기적 특성의 허용오차는 5 % 이내이어야 한다.

1.3.5 모의조직의 깊이는 최소 15 cm 이상이어야 한다. (단, 비교 숙련도의 측정에 대한 통일성을 위해 + 5 mm 이내의 오차 범위를 둔다.)

1.4 프로브 및 프로브 위치제어기 조건

1.4.1 프로브는 세 개의 서로 직교하는 2 mm 이상 4 mm 이하의 미소 다이폴로 구성하여 입사 전기장강도를 측정할 수 있어야 하며, 300 MHz 이상 3 GHz 이하의 측정주파수 대역에서 10 mW/kg 이상 100 W/kg 이하의 전자파 흡수율을 측정할 수 있어야 한다.

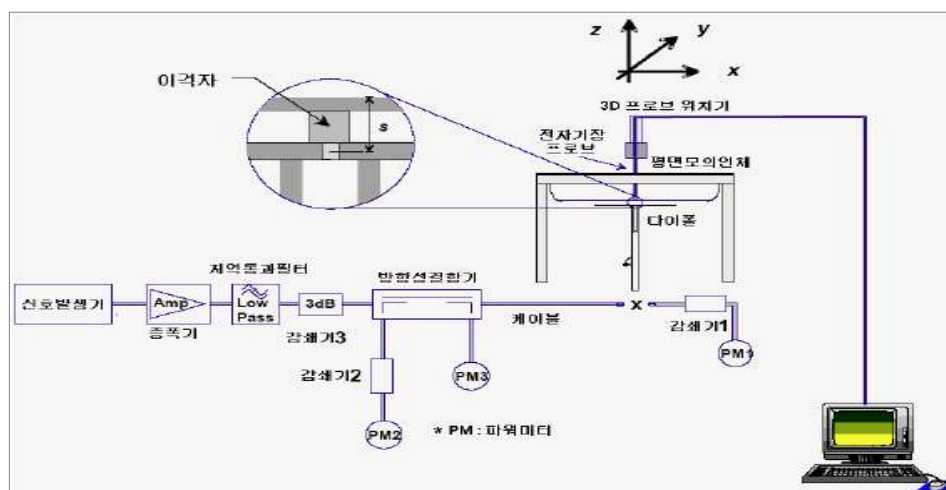
1.4.2 프로브의 성능 및 교정결과는 측정결과보고서에 제시하여야 한다.

1.4.3 프로브위치제어기는 모의인체의 전 노출 영역에서 3차원적으로 전기장 분포를 측정할 수 있도록 한다. 프로브 위치이동은 공간 위치 정밀도 ± 0.2 mm 이하로 조정할 수 있어야 한다.

1.5 시스템 유효성 검사(System Validation) 조건

- 1.5.1 평면모의인체는 5 이하의 상대유전율과 0.05 이하의 손실 탄젠트를 갖는 저손실 유전체 물질로 구성되어 있다.
- 1.5.2 평면모의인체 내 모의조직의 깊이는 최소 15 cm 에서 + 5 mm 이내로 한다.
- 1.5.3 다이폴 안테나는 평형 반파장 다이폴 안테나를 사용하며 평면모의인체 및 다이폴 안테나와의 거리조건에서 반사손실이 20 dB 이상이다.
- 1.5.4 모의인체 바닥과 기준 다이폴 안테나의 이격거리는 $10 \text{ mm} \pm 0.2 \text{ mm}$ 이다.
- 1.5.5 고주파 신호 발생기의 주파수는 2 450 MHz, 출력레벨은 PM1에서 250 mW 가 되도록 한다.
- 1.5.6 PM1 대신, 다이폴 안테나에 신호를 인가하고 PM2에서의 같은 값을 얻기 위해 조정 한 후 전자파흡수율을 측정한다. 1 g 평균 전자파흡수율이 목표 기준치의 10 % 이내 인가 확인한다.
- 1.5.7 목표 기준치는 1 W 순방향 전력에 대해 1 g 평균 전자파흡수율은 52.40 W/kg 이다.

[그림 2] 시스템 유효성 검사 구성도 (System Validation)



2. 시험조건

- 2.1 시험시료는 내장 배터리를 완전히 충전시키고, 측정시간 동안 최대 출력 상태에서 측정해야 하며 측정 전·후 출력의 변화는 $\pm 5\%$ 이내 이어야 한다.
- 2.2 시험시료는 출력의 안정성 보장을 위해 시료 동작 (Tx On) 이후 15 분 경과후 시험을 실시한다.
- 2.3 측정 신호는 2.4 GHz 대역의 무선랜 신호이다.
- 2.4 측정주파수 : 2 452.0 MHz (CH 9)

3. 시험시료 동작 절차

- 3.1 시험시료 후면의 배터리 전원 스위치를 한번 누른다.
(스위치를 누르면 배터리 충전 LED 가 점등되었다가 꺼짐)

[그림 3] 시험시료 후면 배터리 전원 스위치



3.2 시험시료 전면의 전원 스위치를 On/Off LED 등이 켜질 때 까지 누른다.

[그림 4] 시험시료 전면 전원 스위치 및 On/Off LED



3.3 시료의 On/Off LED 등이 켜지면 시료는 사전 설정된 값으로 정상 작동하여 TX On 상태가 된다.

3.4 On/Off LED 등이 켜진 후 시료를 모의인체의 몸통위치에 시료의 상면을 접촉 상태로 거치한다.

4. 시험방법

- 4.1 “1.1 시험환경”의 적합여부를 확인한다.
- 4.2 3절의 시험 시료 동작 절차에 따라 시료를 동작 시킨다.
- 4.3 국부 전자파흡수율 시험 위치로 규정된 모의인체의 몸통위치에서 시험 시료의 상면을 접촉하여 거치한다.
- 4.4 시료의 On/Off LED 등이 켜진 시점으로부터 15 분 후 아래의 내용을 참조하여 시험을 시작한다.
- 4.5 모의인체 내에 측정영역을 설정하고 프로브 등 모든 장비의 초기 값을 설정한다. 모의인체 상에 최소 3개의 기준점을 두어 주사시스템과 모의인체를 상호 연계시켜야 한다.
- 4.6 측정주파수 : 2 452.0 MHz (CH 9)
- 4.7 모의인체의 내부 표면으로부터 수직 방향으로 10 mm 내의 기준점에서 국부 전자파흡수율을 측정한다.
- 4.8 모의인체 내부의 전자파흡수율 분포를 측정한다. 공간격자 간격은 20 mm 보다 작아야 한다. 표면분포 측정 시, 프로브 다이폴 안테나들의 기하학적 중심과 모의인체 내부표면 사이의 거리는 8.0 mm (± 1.0 mm) 이하가 되어야 한다.
- 4.9 미소체적분포 측정의 격자 간격은 8.0 mm 이하이고, 최소한의 측정부피는 30 mm \times 30 mm \times 30 mm 이다. 수직방향의 격자 간격은 5 mm 이하로 하여야 한다.
- 4.10 측정된 데이터를 검토하여 전자파흡수율 최대값을 결정한다. (기준점에서 의 측정 전·후 출력 변화는 $\pm 5\%$ 이내가 되어야 한다.)
- 4.11 측정결과는 [첨부 1] 서식의 시험결과에 작성한다.

[첨부 1]

전자파흡수율 분야 비교속련도 시험결과서

□ 일반사항

시험 기관명						
시험장 소재지(주소)						
시 험 일 자						
시험 담당자	시험자		(서명)	확인자 (기술책임자)		(서명)
담당자 연락처						
시 험 장 소						
시험장 환경	<input type="checkbox"/> 온도: °C <input type="checkbox"/> 습도: % R.H.					
첨 부 파 일	1. 시험에 사용된 장비리스트(모델명, 사양, 교정일자 등 포함) 2. 시험결과 Raw Data(측정그래프 또는 측정값 사진 등)					

※ 주의사항

참가 시험기관은 시험 완료 후 3일 이내에 시험결과서를 제출(PDF 파일)하여 주시기 바랍니다. (첨부파일 포함)

□ 시험 결과

구 분	측정주파수		이격거리	전자파 흡수율(W/kg)
	MHz	채널		
몸통/ 상면	2 452	9	접촉	

※ 시험 결과값은 소수점 둘째자리까지 기재

□ 측정 조건

시 험 환 경	용액온도	시험 전	℃
		시험 후	℃
	시험실 주변 잡음		W/kg
모의조직의 전기적 특성	상대 유전율		ϵ_r
	도전율		S/m
SAR 측정 시스템명			
시스템 유효성 검사결과(오차)	시험 전		W/kg (%)
측정 불확도	%		
첨 부 파 일	1. 모의조직 측정 및 시스템 유효성 검사 Raw Data 2. 측정 불확도 산출 보고서		

[첨부 2]

인 계 · 인 수 서

□ 인계·인수일자 : 년 월 일

☐ 인계기관 : 인계자 (인)

□ **인수기관 :** **인수자** (인)

순번	물품목록	수 량	수량 확인
1	시험시료 (모델명 : BK-RRA WIFI SAR)	1	유 / 무
2	충전용 어댑터	1	유 / 무
3	충전용 케이블	1	유 / 무
4	비교속련도시험 수행지침서	1	유 / 무

제공한 물품에 이상이 있을시 그 내용을 기록