

RS-KORAS-KATECH-074(2021)



승용차용 배기가스 온도 센서
RS-KORAS-KATECH-074(2021)

신뢰성전문위원회 심의
2021년 06월 22일 개정
한국신뢰성인증센터 발행

신뢰성전문위원회 명단

	성명	소속	직위
(위원)	권영일	청주대학교	교수
	김강동	스텝코(주)	전문
	김용수	경기대학교	교수
	김종만	명지대학교	교수
	박창규	(주)프론티스	상무
	송찬규	(주)암스	이사
	연철성	(주)엘맥스텍	부사장
	오근태	수원대학교	교수
	이순복	한국과학기술원	교수
	이정환	오산대학교	교수
	정민	LG전자	수석
	장중순	아주대학교	교수
(간사)	조현우	한국신뢰성인증센터	선임

신뢰성기술위원회 명단

	성명	소속	직위
(위원장)	이순복	한국과학기술원	교수
(위원)	조재성	효성전기	상무이사
	최문석	한국자동차산업협동조합	실장
	양인범	순천향대학교	교수
	이정환	오산대학교	교수
	김경욱	서울대학교	교수
(간사)	위신환	한국자동차연구원 신뢰성연구본부	본부장

제정자 : 한국자동차연구원 신뢰성·안전연구센터
 개정 : 2021년 06월 22일
 원안작성협력자 : 한국신뢰성인증센터
 심의위원회 : 신뢰성전문위원회

제정 : 2018년 02월 07일
 한국신뢰성인증센터 공고 제 2021-003호

신뢰성평가기준

RS-KORAS-KATECH-074(2021)

승용차용 배기가스 온도 센서

Exhaust gas temperature sensor for passenger vehicles

서 문 이 기준을 적용하는 데는 인용하고 있는 규격도 동시에 참고하여야 한다. 또 같은 종류의 기준이라면 규격 사이에 비교 검토가 필요한 경우도 많다. 이러한 기준들의 시험특성을 이해함으로써 승용차용 배기가스 온도 센서의 신뢰성을 높이기 위해 RS-KORAS-KATECH-074(2021)이(가) 제정되었다.

1. 적용 범위 이 기준은 승용차 엔진의 배기온도를 측정하는 승용차용 배기가스 온도 센서의 신뢰성 평가에 대하여 규정한다.

2. 인용 규격 다음에 나타내는 규격은 이 기준에 인용됨으로써 이 기준의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

KS A 0006 시험 장소의 표준 상태

KS C IEC 60751 산업용 백금 저항체 온도 센서

KS C IEC 60068-2-14 환경 시험- 제2-14부 : 시험 - 시험 N : 온도 변화

KS C IEC 60068-2-52 환경 시험- 제2부 : 시험 - 시험 Kb : 염수분무, 사이클(염화나트륨 용액)

KS C IEC 60068-2-78 환경 시험 방법(전기·전자) - 안정 상태의 내습성 시험

ISO 16750-3 Road vehicles - Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment - Part3 : Mechanical loads

ISO 16750-4 Road vehicles - Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment - Part4 : Climatic loads

ISO 20653 Road vehicles - Degrees of protection (IP code) - Protection of electrical equipment against foreign objects, water and access

3. 정 의 이 기준에서 사용하는 주요한 용어의 정의는 다음과 같다.

3.1 고 장 아이템이 요구 기능을 수행하는 능력을 잃음.

3.2 신뢰성 주어진 기간동안 주어진 조건에서 요구되는 기능을 수행할 수 있는 아이템의 능력.

3.3 신뢰 수준(confidence level) 추정구간에 그 신뢰성 특성치(예 : B_{10} , MTBF)의 참값이 존재할 확률.

3.4 아이템 개별적으로 고려될 수 있는 단품, 부품, 디바이스, 서브 시스템, 기능 유닛, 장비 또는 시스템.

3.5 와이블(Weibull) 해석 장과 관련하여 널리 사용되는 해석 방법으로 일반적인 수명분포를 해석하는데 유용하며 형상모수에 따라 고장확률밀도함수를 다르게 나타낸다.

3.6 지 정 인수인도 당사자 간의 협정에 따라 정하는 것

3.7 $B_{0.5}$ 수명 아이템의 누적고장확률이 0.5%가 되는 시점으로, 아이템이 보증기간동안 사용 시 0.5%가 고장이 나타난다는 것을 의미함

3.8 정격 전압 제조자에 의해 제품에 지정된 전압을 의미하며, 작동하기 위한 규정된 전압으로서 AC 및 DC 전압으로 표시하고, Volt[V]단위로 나타낸다.

3.9 배기가스 온도 센서 엔진의 정밀 제어 및 주요 부품 보호 목적으로 배기정화장치(DPF, GPF 등) 촉매 전/후단에 장착되어 배기가스의 온도를 측정하여 주변 ECU에 정보를 전달하는 역할을 수행한다. 배기 정화 시스템이 허용 온도 이상으로 과열되는 것을 방지하며, 엔진의 연비 등 정밀 제어와 주요 부품의 보호 목적으로 친환경 자동차 기술에 필수적으로 사용되는 핵심 부품이다.

3.10 작동 최고 온도(T_{max}) 엔진이 최고 성능으로 구동될 때의 배기계를 통과하는 가스의 온도를 의미한다.

3.11 응답 속도 배기가스를 시험조건으로 유지한 후, 센서를 시험목표 조건에 노출시켜서 노출 초기시간과 설정온도의 63% 지점(T_{63})까지 도달하는데 걸리는 시간을 의미한다.

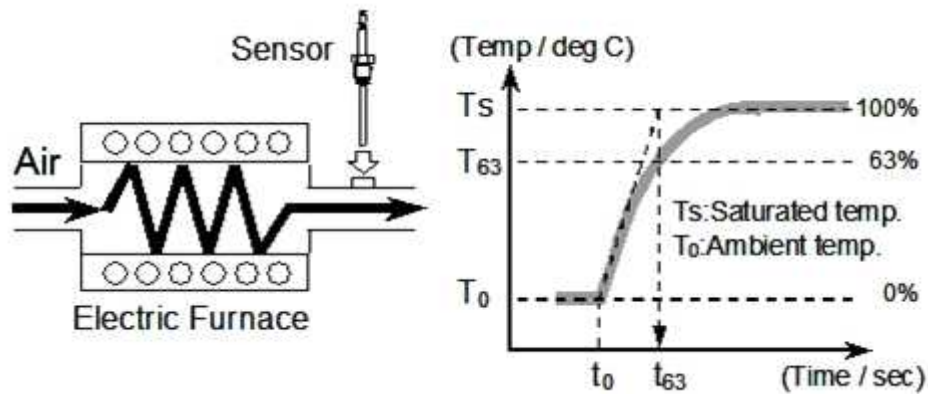


그림 1 응답성의 정의와 측정 방법

3.10 냉수 충격 겨울철 차량 운행 시 발열하는 부품이 냉수에 의해 유발되는 열충격 발생 시 소재 및 부품의 열팽창 계수 차이에 의한 기계적 균열, 밀봉 파손, 볼트 풀림 등으로 인한 부품의 기밀 파손에 의한 수분 유입 등의 영향성을 검증하기 위한 평가이다.

4. 일반 사항

4.1 시험실 상태 시험실 환경은 특별히 지정되지 않은 경우에는 KS A 0006의 상온, 상습으로 하며, 상온의 경우 (23±5) ℃로 한다.

4.2 시험 일반 자동차는 시험 방법에 따라 특별한 지시가 없는 한 커넥터를 조립한 상태로 시험한다.

4.3 시험 전압 시험전압은 특별히 지정하지 않은 경우 DC (5.0±0.1) V로 한다. 단 지정된 기준이 있는 경우 시험 전압을 달리할 수 있다.

4.4 육안 검사 시험에 사용되는 모든 아이টে에 대한 시험 전·후의 육안 검사에서 균열, 변색, 변형이 발견되지 않아야 한다.

4.5 동작 모드 기본성능, 환경시험 및 수명시험에서 제품의 전원인가 유무에 따른 기능동작 상태

표 1 동작 모드 조건

구 분	동작 모드 상태	
작동모드	모드 1	(전압을 인가하지 않은 상태)
	모드 1.1	와이어링 커넥터를 연결하지 않음
	모드 1.2	와이어링 커넥터를 연결
	모드 2	(전기적으로 작동하는 상태)
	모드 2.1	전압을 인가하고, 기능은 비활성화
	모드 2.2 ⁽¹⁾	전압을 인가하고, 정상적으로 기능을 작동

주⁽¹⁾ 전자파 시험의 경우, 각 시험에서 지시하는 동작 형태를 따른다.

4.6 기록 모든 평가기록은 다음 사항을 포함하여 작성한다.

- a) 해당부품 형식(제조사명, 형식번호, 로트번호)
- b) 시험 일자
- c) 시험 장소
- d) 시험자
- e) 시험실 온도
- f) 시료의 수량
- g) 시험장비의 교정일자
- h) 시험의 내용을 파악할 수 있는 사진
- i) 시험결과 및 각부 관찰 결과

4.7 모니터링 시험 중 고장발생 여부를 파악하기 위하여 승용차용 배기가스 온도 센서에 시험 전압을 인가하고 센서에 인가되는 전압, 전류, 출력신호 등을 계측기 등을 이용하여 실시간으로 모니터링하고 데이터를 계측한다. 지정된 기준이 없을 경우 계측 샘플링은 1 Hz로 한다.

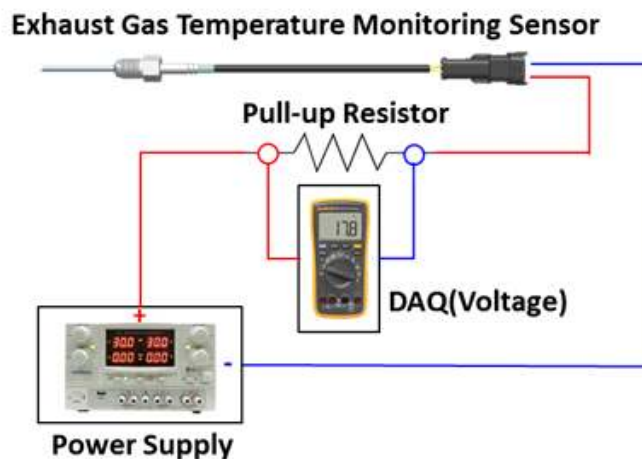


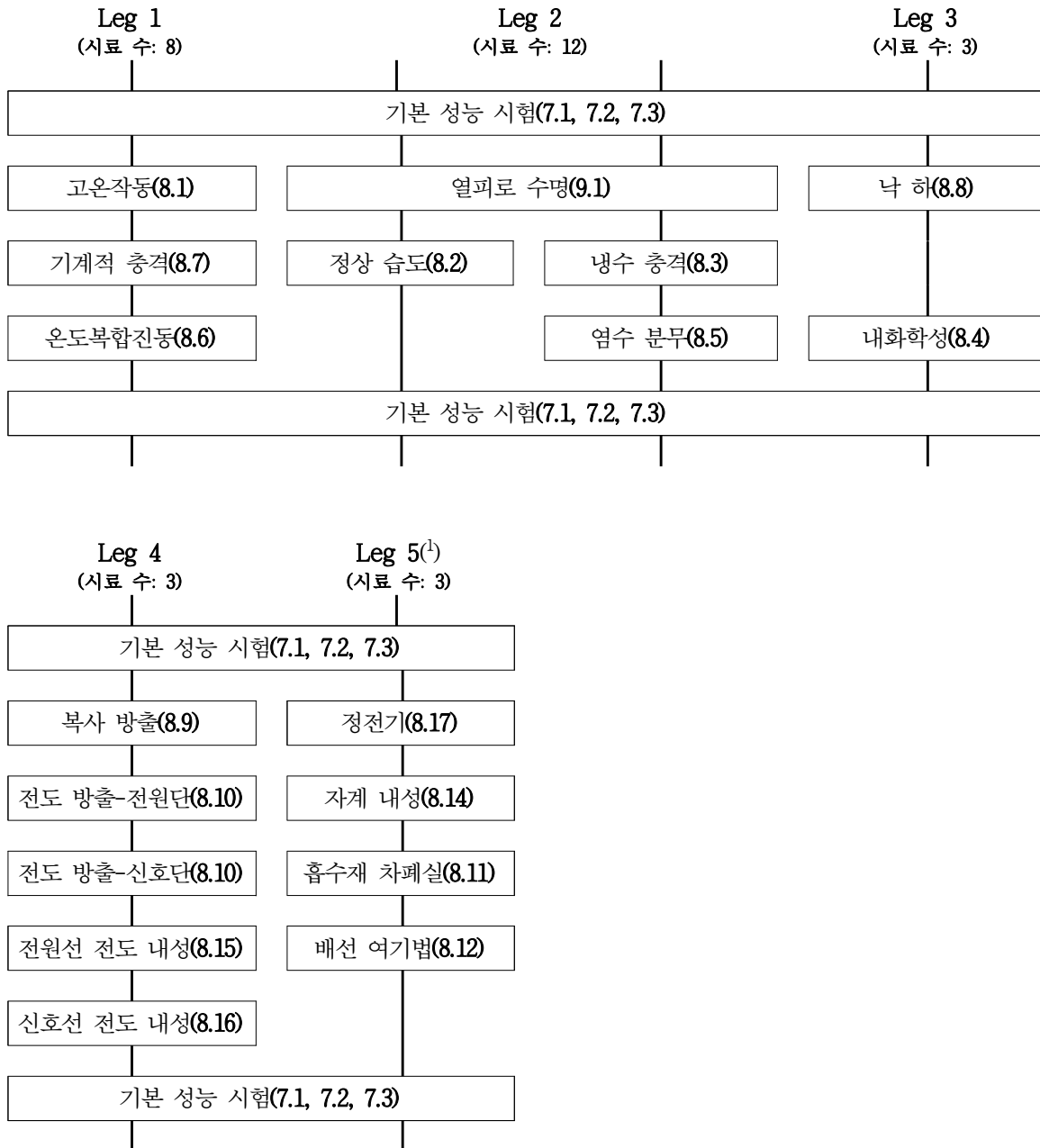
그림 2 배터리 모니터링 센서 회로 구성

5. 샘플링 방법 가장 최근에 동일한 조건으로 생산된 양품 중 표 3, 표 4, 표 5에서 정한 시료수로 랜덤 샘플링 하여 기본 성능 시험, 내환경 시험, 수명 시험에 활용한다. 이와 같은 시료 수에 덧붙여 제조자의 책임이 아닌 사고로 인해 결함이 발생된 제품을 대체 사용하기 위한 예비시료를 준비한다.

6. 신뢰성 평가 기준

6.1 순차 구성 자동차 필드 환경을 모사하기 위하여 시험 순서를 고장모드별 복합 메커니즘을 고려하여 순차로 구성하였으며 표 2와 같이 Leg 별로 나누어 실시한다. 각 항목별 시험방법은 8의 내환경성 평가시험, 9의 수명시험에 따른다. 순차 시험 시 시험 항목 간 시료의 안정화를 위하여 온도 관련 시험에 한해서 하나의 시험 항목 완료 후 시료를 상온에서 30분 이상 방치한 후 다음 시험을 실시한다.

표 2 순차 시험 구성



주⁽¹⁾ Leg 5는 순차 시험이 아닌 병렬 시험의 형태이다.

6.2 기본 성능 7의 기본 성능 평가시험을 실시하여 표 3의 평가기준을 만족하여야 한다.

표 3 기본 성능 평가 기준

평가 항목	시험 방법	평가 기준	시료수
1. 온도 특성	7.1	· 온도별 출력특성을 측정하며, 측정 결과가 인수·인도 당사자 간의 협정에 따라 지정된 성능을 만족하여야 한다.	전수 ⁽¹⁾
2. 응답 속도	7.2	· 지정된 조건에 따라 응답속도를 측정하며, 측정 결과가 인수·인도 당사자 간의 협정에 따라 지정된 성능을 만족하여야 한다.	전수 ⁽¹⁾
3. 절연 저항	7.3	· 센서의 외부 하우징 및 전선피복과 신호선 사이의 절연 저항의 측정값이 10 MΩ 이상이어야 한다.	전수 ⁽¹⁾

주⁽¹⁾ 내환경성 시험 및 수명 시험에 사용되는 시료의 총수

6.3 내환경성 기본성능 평가시험에 합격한 제품에 한하여 표 1에 맞추어 순차 시험을 실시하여 각각의 내환경성 평가 시험 항목에 대해 표 4의 평가기준을 만족하여야 한다.

표 4 내환경성 평가 기준

평가 항목	시험 방법	평가 기준	시료수
1. 고온 작동	8.1	· 시험 중 모니터링을 실시하여 오작동이 없고, 시험 후 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 성능을 만족해야 한다.	6
2. 정상 습도	8.2	· 시험 중 모니터링을 실시하여 오작동이 없고, 시험 후 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 성능을 만족해야 한다.	6
3. 냉수 충격	8.3	· 시험 후 시료의 외관에 변형 및 파손이 있는지 확인하며, 시험 후 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 성능을 만족해야 한다.	6
4. 내 화학성	8.4	· 시험 후 시료의 외관에 변형 및 부식 등이 있는지 확인하며, 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 성능을 만족해야 한다.	3
5. 염수 분무	8.5	· 시험 후 시료의 외관에 변형 및 부식 등이 있는지 확인하며, 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 성능을 만족해야 한다.	6
6. 온도복합진동	8.6	· 시험 중 모니터링을 실시하여 오작동이 없고, 시험 후 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 성능을 만족해야 한다.	6
7. 기계적 충격	8.7	· 시험 중 모니터링을 실시하여 오작동이 없고, 시험 후 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 성능을 만족해야 한다.	6

8. 자유 낙하	8.8	· 시험 후 시료의 외관에 변형 및 파손을 확인하여 기록하고, 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 성능을 만족해야 한다.	3
9. 복사 방출	8.9	· 표 6, 표 7의 3등급을 만족해야 한다.	3
10. 전도 방출	8.10	· 지정된 기준이 없는 전원단 전도 방출 시험은 표 8, 표 9를, 신호단 전도 방출 시험은 표 10, 표 11을 만족해야 한다.	3
11. 흡수재 차폐실	8.11	· 지정된 기준이 없는 경우에는 표 12를 만족해야 한다.	3
12. 배선 여기법	8.12	· 지정된 기준이 없는 경우에는 표 14를 만족해야 한다.	3
13. 무선기기 내성	8.13	· 지정된 기준이 없는 경우에는 표 15를 만족해야 한다.	3
14. 자계 내성	8.14	· 지정된 기준이 없는 경우에는 표 16, 표 17을 만족해야 한다.	3
15. 전원선 전도 내성	8.15	· 지정된 기준이 없는 경우에는 표 18을 만족해야 한다.	3
16. 신호선 전도 내성	8.16	· 지정된 기준이 없는 경우에는 표 19를 만족해야 한다.	3
17. 정전기	8.17	지정된 기준이 없는 경우에는 표 20, 표 21을 만족해야 한다.	3

6.4 수명 기본성능을 만족하는 12개의 시료에 대하여 9의 수명 평가시험을 실시하여, 시험 후 표 5의 기준을 만족하여야 한다. 이 평가기준을 만족하는 경우 신뢰수준 90 %에서 15년 또는 300 000 km의 B_{0.5} 수명을 보증한다.

표 5 수명 평가 기준

평가 항목	시험 방법	평가 기준	시료수
열피로 수명	9.1	· 시험 후 정상상태로 작동하여야 하며, 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 성능을 만족해야 한다.	12

7. 기본 성능 평가 시험

7.1 온도 특성 시험

7.1.1 시험 조건

- a) **시험 온도** 승용차용 배기가스 온도 센서의 지정된 조건에 따라 시험 온도를 설정하여 온도 특성을 측정하며, 인수·인도자 간의 특별한 협의가 없는 경우에는 승용차용 배기가스 온도 센서의 시험온도를 0 °C 부터 작동 최고온도까지 200 °C 간격으로 측정한다.
- b) **시험 전압** 4.3의 시험전압
- c) **동작 모드** 모드 2.2

7.1.2 시험 장치

- a) 7.1.1의 조건을 만족할 수 있는 성능시험기 및 전원공급장치
- b) 전압계, 저항계, 모니터링 장치

7.1.3 시험 방법

- a) 시료를 온도 특성 측정 시험장비에 설치한다.
- b) 온도특성 측정 시험장비 내 분위기 온도를 7.1.1의 온도로 가열한다.
- c) 시료에 특정 온도를 적용시켰을 때 승용차용 배기가스 온도 센서의 출력 값을 측정한다.

7.2 응답속도 시험

7.2.1 시험 조건

- a) **시험 온도 및 배기가스 속도** 승용차용 배기가스 온도 센서의 지정된 조건에 따라 시험 온도를 설정하여 응답 속도를 측정하며, 인수·인도자 간의 특별한 협의가 없는 경우에는 승용차용 배기가스 온도 센서의 시험온도를 상온에서 작동 최고 온도(T_{max})까지 변화시키며, 3.9 응답 속도 정의에 따라 배기가스 속도를 시험조건으로 유지한 후, 센서를 시험목표 조건에 노출시켜서 노출 초기시간과 설정온도의 63 %지점(T_{63})까지 도달하는데 걸리는 시간을 측정한다.
- b) **시험 전압** 4.3의 시험전압
- c) **동작 모드** 모드 2.2

7.2.2 시험 장치

- a) 7.2.1의 조건을 만족할 수 있는 성능시험기 및 전원공급장치
- b) 전압계, 저항계, 모니터링 장치

7.2.3 시험 방법

- a) 시험 장비 내부를 7.2.1의 조건으로 안정화한다.
- b) 시료의 측정 부를 배기가스에 노출될 수 있게 시험 장비 속으로 넣는다.
- c) T_{63} 의 온도가 되는 시점의 시간을 측정하여 기록한다.

7.3 절연 저항 시험

7.3.1 시험 조건

- a) **시험 온도** 특별한 지정이 없는 한 상온, 상습 조건에서 시험을 실시한다.
- b) **시험 전압** DC (500±10) V
- c) **시험 시간** 60초
- d) **동작 모드** 모드 1.1

7.3.2 시험 장치

- a) 7.3.1의 조건을 만족할 수 있는 절연저항계

7.3.3 시험 방법

- a) 시료 밑바닥과 시료는 충분한 절연이 되어 있어야 하며, 내수성 검증과 관계된 시험(정상 습도, 냉수 충격, 염수 분분)은 시험 후 30분 이내에 측정해야 한다. 그 외의 시험은, 시험 후 1시간 이내에 측정한다.
- b) 60초 동안 DC (500±10) V를 시료 하우징에 인가한다.
- c) 승용차용 배기가스 온도 센서의 외부 하우징, 전선피복과 신호선 간에 절연저항을 측정한다.
- d) 시험 후, 절연저항은 10 MΩ 이상이어야 한다.

8. 내환경성 평가 시험

8.1 고온 작동 시험

8.1.1 시험 조건

- a) 시험 온도 ($T_{S,max} \pm 3$) °C. $T_{S,max}$: 보관 온도 범위 중 최고 온도
- b) 시험 시간 1000 시간
- c) 동작 모드 모드 2.2

8.1.2 시험 장치 8.1.1의 조건을 만족할 수 있는 시험 장치를 사용한다.

- a) 8.1.1의 조건을 만족할 수 있는 항온조 및 전원공급장치
- b) 전압계, 저항계, 모니터링 장치

8.1.3 시험 방법

- a) 시험 시료를 통전상태로 상온, 상습에서 2시간 방치 후 8.1.1의 조건으로 고온 작동 시험을 실시한다.
- b) 시험 중, 공급되는 전원은 일정하게 유지되어야 하며, 시험 기간동안 모니터링을 실시한다.
- c) 시험 후, 시료의 외관에 변형 및 파손이 있는지 확인하여 기록한다.
- d) 시험 후, 상온, 상습에서 2시간 이상 방치 후 기본 성능 평가 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 결과를 기록한다.

8.2 정상 습도 시험

8.2.1 시험 조건 KS C IEC 60068-2-78에 따른다.

- a) 시험 온도 40 °C
- b) 상대 습도 95 % RH
- c) 시험 시간 240 시간
- d) 동작 모드 모드 2.2(15 min), 모드 1.2(45 min)

8.2.2 시험 장치

- a) 8.2.1의 조건을 만족할 수 있는 항온항습조 및 전원공급장치
- b) 전압계, 저항계, 모니터링 장치

8.2.3 시험 방법

- a) 시험 시료를 통전상태로 상온, 상습에서 2시간 방치 후 8.2.1의 조건으로 정상습도 시험을 실시한다.
- b) 시험 중, 공급되는 전원은 일정하게 유지되어야 하며, 시험 기간동안 모니터링을 실시한다.
- c) 시험 후, 시료의 외관에 변형 및 파손이 있는지 확인하여 기록한다.
- d) 시험 후, 상온, 상습에서 2시간 이상 방치 후 기본 성능 평가 7.1, 7.2을 실시하여 결과를 기록한다. 7.3의 경우, 시험 후 30분 이내 수행한다.

8.3 냉수 충격 시험

8.3.1 시험 조건

- a) 시험 횟수 10 cycles
- b) 방치 온도 및 시간 400 °C, 1 시간
- c) 시험 유체 및 온도 0 ~ 4 °C의 물
- d) 시료 침수 깊이 수면 아래 10 mm(시료의 상단기준)
- f) 침수 유지 시간 5 분
- e) 동작 모드 고온 방치 시 모드 2.2, 침수 시 모드 2.1

8.3.2 시험 장치

- a) 8.3.1의 조건을 만족할 수 있는 시험장치 및 전원공급장치
- b) 전압계, 저항계, 모니터링 장치

8.3.3 시험 방법

- a) 시험 장비에서 400 °C 1시간 동안 방치한다.
- b) 1 시간 방치 후 시험 장비에서 시료를 꺼낸다.
- c) 시료를 20 초 이내에 0 ~ 4 °C의 수면 아래 10 mm 깊이로 5 분간 침수 시킨다.
- d) 8.3.3 a) ~ c)를 10 회 반복한다.
- e) 시험 후, 시료의 외관에 변형 및 파손 발생 여부를 확인한다.
- f) 기본 성능 평가 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 이상 유무를 확인한다.

8.4 내화학적 시험

8.4.1 시험 조건

- a) 용액 종류 가솔린, 디젤, 바이오 디젤, 엔진오일, 엔진 배기 응축수, MMT(methylcyclopentadienyl manganese tricarbonyl)
- b) 침액 시간 1 분
- c) 동작 모드 모드 2.2

8.4.2 시험 장치

- a) 8.4.1의 조건을 만족할 수 있는 시험장치 및 전원공급장치
- b) 전압계, 저항계, 모니터링 장치

8.4.3 시험 방법

- a) 시료에 커넥터를 결합시킨 상태로 1분간 8.4.1 a)에서 규정한 용액에 1 분간 침적시킨다.
- b) 화학약품 노출 후, 동작 상태로 24시간 상온에 방치한다.
- c) 시험 후 시료의 외관에 변형 및 변색이 있는지 확인하고 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 결과를 기록한다.

8.5 염수분무 시험

8.5.1 시험 조건

- a) ISO 16750-4의 5.5항(Slat spray tests)과 KS C IEC 60068-2-52의 9항 시험에 따른다.
- b) 동작 모드 모드 2.2
- c) 시험 시간 336시간(2 cycles)
- d) 시험 조건 그림 3에 따른다.

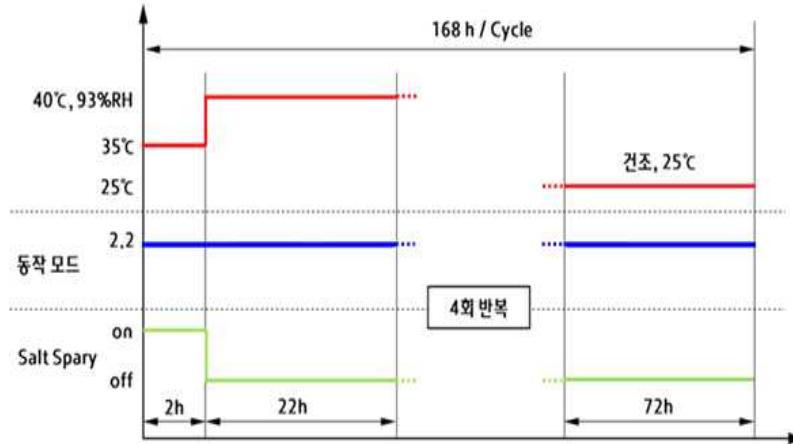


그림 3 염수 분무 시험 사이클

8.5.2 시험 장치

- a) 8.5.1의 조건을 만족할 수 있는 염수분무시험기 및 전원공급장치
- b) 전압계, 저항계, 모니터링 장치

8.5.3 시험 방법

- a) 시료를 8.5.2의 시험 장치에 실차장착조건으로 장착하고, 8.5.1의 시험 조건에 따라 시험을 실시한다.
- b) 시험 중 모니터링을 실시하여 정상 동작 상태를 기록한다.
- c) 시험 후 시료의 외관에 부식 및 변형이 있는지 확인하고 7.1, 7.2을 실시하여 결과를 기록한다. 7.3의 경우, 시험 후 30분 이내 수행한다.

8.6 온도복합진동 시험

8.6.1 시험 조건 ISO 16750-3의 복합진동환경 조건을 따른다.

- a) 시험 온도 그림 3에 따른다. ($T_{S,max} \pm 3$) °C. $T_{S,max}$: 보관 온도 범위 중 최고 온도
- b) 진동 형태 sinusoidal vibration
- c) 주파수 범위 (100 ~ 440) Hz
- d) 스펙트럼 가속 밀도
 - 100 Hz : 100 $\frac{m/s^2}{\sqrt{Hz}}$
 - 200 Hz : 200 $\frac{m/s^2}{\sqrt{Hz}}$
 - 240 Hz : 200 $\frac{m/s^2}{\sqrt{Hz}}$
 - 270 Hz : 100 $\frac{m/s^2}{\sqrt{Hz}}$
 - 440 Hz : 100 $\frac{m/s^2}{\sqrt{Hz}}$
- e) 동작 모드 모드 2.1, 모드 2.2
- f) 시험 시간 상하, 전후, 좌우 각 방향별 40시간(총 120시간)

8.6.2 시험 장치

- a) 8.6.1의 시험 조건을 만족할 수 있는 진동시험기
- b) 전압계, 저항계, 모니터링 장치

8.6.3 시험 방법

- a) 시료에 전원을 인가한 후 실차 장착 상태와 동일한 조건으로 진동 시험기에 장착한다.
- b) 8.6.1의 조건으로 가진한다.

- c) 시험 중 모니터링을 실시하여 정상 동작 상태를 기록한다.
 d) 시험 후 시료의 외관에 변형 및 파손이 있는지 확인하고 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 결과를 기록한다.

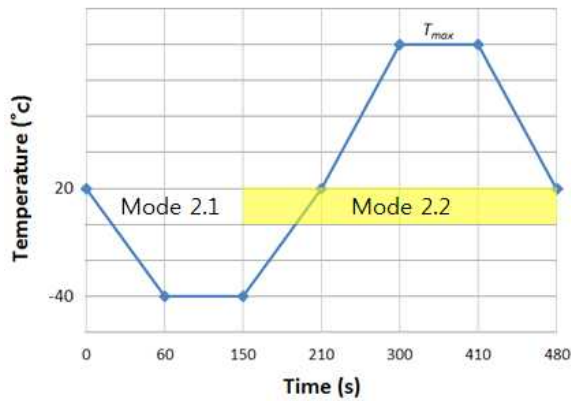


그림 4 복합진동 온도 프로파일

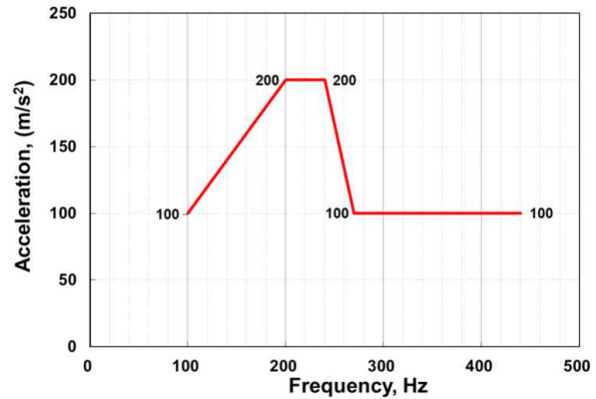


그림 5 복합진동 프로파일

8.7 기계적 충격 시험

8.7.1 시험 조건

- 충격 파형 반 사인파 충격 (half-sine shock)
- 시험 가속도 1000 $\frac{m}{s^2}$
- 지속 시간 11 ms
- 가진 방향 $\pm x, \pm y, \pm z$ 축 총 6축
- 동작 모드 모드 2.2
- 충격 사이클 수 축 당 30회(총 180회)

8.7.2 시험 장치

- 8.7.1의 시험조건을 만족할 수 있는 진동시험기
- 전압계, 저항계, 모니터링 장치

8.7.3 시험 방법

- 시료에 8.7.2의 시험 장치에 8.7.1 d)의 가진 방향을 고려하여 실차 장착 조건으로 장착한다.
- 8.7.1의 시험 조건으로 시험을 실시한다.
- 시험 후 시료의 외관에 변형 및 파손이 있는지 확인하고 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 결과를 기록한다.

8.8 자유 낙하 시험

8.8.1 시험 조건

- 시험 바닥 면 콘크리트
- 낙하 높이 $1^{+0.1}_{-0.0}$ m
- 낙하 방향 시료 2면 방향(아래 그림 6 참조)

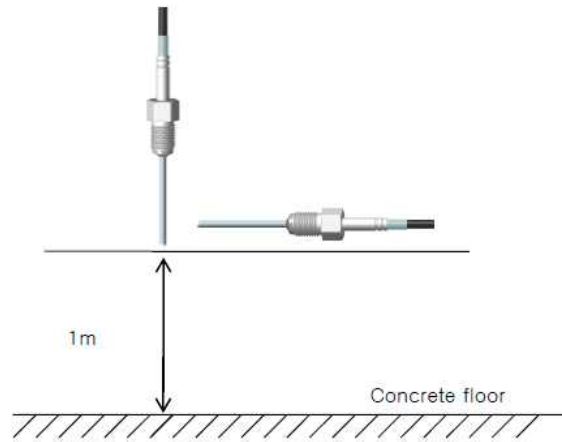


그림 6 자유낙하 시험 방향

d) 동작 모드 모드 1.1

8.8.2 시험 방법

- a) 시료를 8.8.1의 조건에 따라 콘크리트 면에 방향별로 각 2회 자유 낙하 시킨다.
- b) 시험 후 시료의 변형 및 파손 여부를 확인하여 기록하고, 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 결과를 기록한다.

8.9 복사 방출 시험

8.9.1 시험 조건 시험 조건 및 시험 방법은 KS C CISPR 25에 따른다.

- a) 시험 주파수 150 kHz ~ 2500 MHz
- b) 시험 온도 (23±5) °C
- c) 상대 습도 (30 ~ 60) %
- d) 동작 모드 모드 2.2
- e) 규제치 표 6, 표 7의 3등급을 만족해야 한다.

8.9.2 시험 장치 KS C CISPR 16-1에 따른다.

8.9.3 시험 방법

- a) 방해 발생원과 배선의 연결 등의 실제적인 배열은 규격화된 시험 조건을 나타낸다. 규격적인 시험 배선 길이 등에서 오는 어떤 편차에 대해서도 시험 이전에 상호간 동의가 있어야 하며 시험 보고서에 기록되어 있어야 한다.
- b) 배선(전원 및 제어/신호 라인)은 절연물에 의해 접지면에서 50 mm 위에 지지되어 있어야 하며 직선으로 배치되어 있어야 한다.
- c) 배선과 안테나와의 거리는 (1000±10) mm 가 되어야 한다.
- d) 150kHz ~ 30 MHz 주파수에 대해서는 수직 편파로 측정한다.
- e) 30 MHz ~ 2500 MHz 주파수에 대해서는 측정 수신기의 무선 주파수 잡음 레벨의 최대값을 수신하기 위해 안테나의 극성을 수평, 수직 편파에서 측정한다.

표 6 복사성 방해 한계값(침투값 또는 준침투값)

대역	주파수 MHz	단계 분류 ($\mu V/m$)									
		1등급		2등급		3등급		4등급		5등급	
		침투값	준침투값	침투값	준침투값	침투값	준침투값	침투값	준침투값	침투값	준침투값
방송											
LW	0.15-0.30	86	73	76	63	66	53	56	43	46	33
MW	0.53-1.8	72	59	64	51	56	43	48	35	40	27
SW	5.9-6.2	64	51	58	45	52	39	46	33	40	27
FM	76-108	62	49	56	43	50	37	44	31	38	25
TV Band I	41-88	52	-	46	-	40	-	34	-	28	-
TV Band III	174-230	56	-	50	-	44	-	38	-	32	-
DABIII	171-245	50	-	44	-	38	-	32	-	26	-
TV Band IV/V	468-944	65	-	59	-	53	-	47	-	41	-
DTTV	470-770	69	-	63	-	57	-	51	-	45	-
DAB L band	1447-1494	52	-	46	-	40	-	34	-	28	-
SDARS	2320-2345	58	-	52	-	46	-	40	-	34	-
이동통신서비스											
CB	26-28	64	51	58	45	52	39	46	33	40	27
VHF	30-54	64	51	58	45	52	39	46	33	40	27
VHF	68-87	59	46	53	40	47	34	41	28	35	22
VHF	142-175	59	46	53	40	47	34	41	28	35	22
Analogue UHF	380-512	62	49	56	43	50	37	44	31	38	25
RKE	300-330	56	-	50	-	44	-	38	-	32	-
RKE	420-450	56	-	50	-	44	-	38	-	32	-
Analogue UHF	820-960	68	55	62	49	56	43	50	37	44	31
GSM 800	860-895	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
EGSM/GSM 900	925-960	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
GPS L1 civil	1567-1583	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GSM 1800(PCN)	1803-1882	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
GSM1900	1850-1990	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
3G/IMT2000	1900-1992	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
3G/IMT2000	2010-2025	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
3G/IMT2000	2108-2172	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-
Bluetooth/802.11	2400-2500	68	-	62	-	56	-	50	-	44	-

표 7 복사성 방해 한계값(평균값)

대역	주파수 MHz	단계 분류 ($\mu V/m$)				
		1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
		평균값	평균값	평균값	평균값	평균값
방송						
LW	0.15-0.30	66	56	46	36	26
MW	0.53-1.8	52	44	36	28	20
SW	5.9-6.2	44	38	32	26	20
FM	76-108	42	36	30	24	18
TV Band I	41-88	42	36	30	24	18
TV Band III	174-230	46	40	34	28	22
DABIII	171-245	40	34	28	22	16
TV Band IV/V	468-944	55	49	43	37	31
DTTV	470-770	59	53	47	41	35
DAB L band	1447-1494	42	36	30	24	18
SDARS	2320-2345	48	42	36	30	24
이동통신서비스						
CB	26-28	44	38	32	26	20
VHF	30-54	44	38	32	26	20
VHF	68-87	39	33	27	21	15
VHF	142-175	39	33	27	21	15
Analogue UHF	380-512	42	36	30	24	18
RKE	300-330	42	36	30	24	18
RKE	420-450	42	36	30	24	18
Analogue UHF	820-960	48	42	36	30	24
GSM 800	860-895	48	42	36	30	24
EGSM/GSM 900	925-960	48	42	36	30	24
GPS L1 civil	1567-1583	34	28	22	16	10
GSM 1800(PCN)	1803-1882	48	42	36	30	24
GSM1900	1850-1990	48	42	36	30	24
3G	1900-1992	48	42	36	30	24
3G	2010-2025	48	42	36	30	24
3G	2108-2172	48	42	36	30	24
Bluetooth/802.11	2400-2500	48	42	36	30	24

8.10 전도 방출 시험

8.10.1 시험 조건 시험 조건 및 시험 방법은 KS C CISPR 25에 따른다.

a) 시험 주파수 150 kHz ~ 108 MHz

b) 시험 온도 (23±5) °C

c) 상대 습도 (30 ~ 60) % RH

d) 동작 모드 모드 2.2

e) 규제치 지정된 기준이 없는 전원단은 전도방출 시험은 표 8, 표 9를 신호단 전도방출 시험은 표 10, 표 11을 만족해야 한다.

8.10.2 시험 장치 KS C CISPR 16-1에 따른다.

8.10.3 시험 방법 - 전원단

a) 모든 전원선의 전압 측정은 EUT의 케이스(케이스가 접지 복귀 경로를 제공할 경우) 혹은 EUT와 실질상 가까운 접지선과 비례하여 실시한다.

b) 단일하게 접지된 복귀 라인이 있는 EUT를 위해 전압 측정은 접지면과 비례한 각각의 도선(공급과 복귀)에서 실행한다.

c) 의사회로망(AN) 커넥터와 EUT 커넥터 사이의 전원공급선의 길이는 (200 + $_{0}^{200}$)mm으로 한다.

d) 시험 배선은 접지면에서 50mm 위에 위치시킨다.

표 8 전원단에 있어서의 전도성 방해 한계값(첨두값 또는 준첨두값)

대역	주파수 MHz	단계 분류 dB(μV)									
		1등급		2등급		3등급		4등급		5등급	
		첨두값	준첨두값	첨두값	준첨두값	첨두값	준첨두값	첨두값	준첨두값	첨두값	준첨두값
방송											
LW	0.15-0.30	110	97	100	87	90	77	80	67	70	57
MW	0.53-1.8	86	73	78	65	70	57	62	49	54	41
SW	5.9-6.2	77	64	71	58	65	52	59	46	53	40
FM	76-108	62	49	56	43	50	37	44	31	38	25
TV Band I	41-88	58	-	52	-	46	-	40	-	34	-
TV Band III	174-230	전도방출시험-전원단 적용하지않음									
DAB III	171-245										
TV Band IV/V	468-944										
DTTV	470-770										
DAB L band	1447-1494										
SDARS	2320-2345										
이동통신서비스											
CB	26-28	68	55	62	49	56	43	50	37	44	31
VHF	30-54	68	55	62	49	56	43	50	37	44	31
VHF	68-87	62	49	56	43	50	37	44	31	38	25
VHF	142-175	전도방출시험-전원단 적용하지 않음									
Analogue UHF	380-512										
RKE	300-330										
RKE	420-450										
Analogue UHF	820-960										
GSM 800	860-895										
EGSM/GSM 900	925-960										
GPS L1 civil	1567-1583										
GSM 1800(PCN)	1803-1882										
GSM1900	1850-1990										
3G/IMT2000	1900-1992										
3G/IMT2000	2010-2025										
3G/IMT2000	2108-2172										
Bluetooth/802.11	2400-2500										

표 9 전원단에 있어서의 전도성 방해 한계값(평균값)

대역	주파수 MHz	단계 분류 (μV)				
		1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
		평균값	평균값	평균값	평균값	평균값
방송						
LW	0.15-0.30	90	80	70	60	50
MW	0.53-1.8	66	58	50	42	34
SW	5.9-6.2	57	51	45	39	33
FM	76-108	42	36	30	24	18
TV Band I	41-88	48	42	36	30	24
TV Band III	174-230	전도방출시험-전원단 적용하지않음				
DABIII	171-245					
TV Band IV/V	468-944					
DTTV	470-770					
DAB L band	1447-1494					
SDARS	2320-2345					
이동통신서비스						
CB	26-28	48	42	36	30	24
VHF	30-54	48	42	36	30	24
VHF	68-87	42	36	30	24	18
VHF	142-175	전도방출시험-전원단 적용하지 않음				
Analogue UHF	380-512					
RKE	300-330					
RKE	420-450					
Analogue UHF	820-960					
GSM 800	860-895					
EGSM/GSM 900	925-960					
GPS L1 civil	1567-1583					
GSM 1800(PCN)	1803-1882					
GSM1900	1850-1990					
3G/IMT2000	1900-1992					
3G/IMT2000	2010-2025					
3G/IMT2000	2108-2172					
Bluetooth/802.11	2400-2500					

8.10.4 시험 방법 - 신호단

- a) 시험 장비의 길이는 일반적으로 1.5m 혹은 시험 계획에서 합의된 길이가 되어야 하며, 접지면에서 50 mm 위에 위치시킨다.
- b) 시험 계획에 특별히 명시되어 있지 않다면 시험 장비 배선은 인접된 위치에 병렬로 서로 인접하여 설치한다.
- c) 전류 프로브는 모든 와이어를 감싸야 한다.
- d) 전류 프로브를 EUT 커넥터에서 50 mm, 750 mm 떨어지게 하여 방출을 측정한다.

표 10 제어/신호단에 있어서의 전도성 방해 한계값(첨두값 또는 준첨두값)

대역	주파수 MHz	단계 분류 (μA)									
		1등급		2등급		3등급		4등급		5등급	
		첨두값	준첨두값	첨두값	준첨두값	첨두값	준첨두값	첨두값	준첨두값	첨두값	준첨두값
방송											
LW	0.15-0.30	90	77	80	67	70	57	60	47	50	37
MW	0.53-1.8	58	45	50	37	42	29	34	21	26	13
SW	5.9-6.2	43	30	37	24	31	18	25	12	19	6
FM	76-108	28	15	22	9	16	3	10	-3	4	-9
TV Band I	41-88	24	-	18	-	12	-	6	-	0	-
TV Band III	174-230	전도방출시험-신호단 적용하지않음									
DABIII	171-245										
TV Band IV / V	468-944										
DTTV	470-770										
DAB L band	1447-1494										
SDARS	2320-2345										
이동통신서비스											
CB	26-28	34	21	28	15	22	9	16	3	10	-3
VHF	30-54	34	21	28	15	22	9	16	3	10	-3
VHF	68-87	28	15	22	9	16	3	3	-3	4	-9
VHF	142-175	전도방출시험-신호단 적용하지 않음									
Analogue UHF	380-512										
RKE	300-330										
RKE	420-450										
Analogue UHF	820-960										
GSM 800	860-895										
EGSM/GSM 900	925-960										
GPS L1 civil	1567-1583										
GSM 1800(PCN)	1803-1882										
GSM1900	1850-1990										
3G/IMT2000	1900-1992										
3G/IMT2000	2010-2025										
3G/IMT2000	2108-2172										
Bluetooth/802.11	2400-2500										

표 11 제어/신호단에 있어서의 전도성 방해 한계값(평균값)

대역	주파수 MHz	단계 분류 (μA)				
		1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
		평균값	평균값	평균값	평균값	평균값
방송						
LW	0.15-0.30	70	60	50	40	30
MW	0.53-1.8	38	30	22	14	6
SW	5.9-6.2	23	17	11	5	-1
FM	76-108	8	2	-4	-10	-16
TV Band I	41-88	14	8	2	-4	-10
TV Band III	174-230	전도방출시험-신호단 적용하지않음				
DABIII	171-245					
TV Band IV/V	468-944					
DTTV	470-770					
DAB L band	1447-1494					
SDARS	2320-2345					
이동통신서비스						
CB	26-28	14	8	2	-4	-10
VHF	30-54	14	8	2	-4	-10
VHF	68-87	8	2	-4	-10	-16
VHF	142-175	전도방출시험-신호단 적용하지 않음				
Analogue UHF	380-512					
RKE	300-330					
RKE	420-450					
Analogue UHF	820-960					
GSM 800	860-895					
EGSM/GSM 900	925-960					
GPS L1 civil	1567-1583					
GSM 1800(PCN)	1803-1882					
GSM1900	1850-1990					
3G	1900-1992					
3G	2010-2025					
3G	2108-2172					
Bluetooth/802.11	2400-2500					

8.11 흡수재 차폐실 시험

8.11.1 시험 조건

- a) 시험 주파수 80 MHz ~ 2000 MHz
- b) 시험 온도 (23±5) °C
- c) 상대 습도 (30 ~ 60)% RH
- d) 동작 모드 모드 2.2
- e) 규제치 지정된 기준이 없는 경우에는 표 12를 만족해야 한다.

표 12 시험 가혹성 레벨에 따른 기능 상태

시험 가혹성 레벨	값(V/m)	기능 상태
I	50	-
II	60	A등급
III	80	B등급
IV	100	C등급

- e) 기능 상태 구분 표 13을 따른다.

표 13 기능 상태 구분

등 급	기능 상태
A등급	외란에 노출되는 도중 및 이후에 장치/시스템의 모든 기능이 설계된 목적에 맞추어 작동한다.
B등급	노출되는 도중에 장치/시스템의 모든 기능이 설계된 목적에 맞추어 작동한다. 그러나 하나 또는 그 이상의 기능이 허용 기준을 초과할 수 있다. 모든 기능은 노출이 끝난 뒤에 자동적으로 정상 상태로 회복된다. 기억 기능은 A등급을 유지하여야 한다.
C등급	노출되는 도중에 장치/시스템의 하나 또는 그 이상의 기능이 설계된 목적에 맞추어 작동하지 않으나, 노출이 끝난 뒤에 모든 기능이 자동적으로 정상 상태로 회복된다.
D등급	노출되는 도중에 장치/시스템의 하나 또는 그 이상의 기능이 설계된 목적에 맞추어 작동하지 않고, 노출이 끝난 뒤에 모든 기능이 자동적으로 정상 상태로 회복되지 않는다. 그리고 단순 "작동자/이용" 행동에 의해 장치/시스템은 재설정된다.
E등급	외란에 노출되는 도중 및 이후에 장치/시스템의 하나 또는 그 이상의 기능이 설계된 목적대로 작동하지 않는다. 그리고 장치/시스템의 수리 또는 교환이 없이는 정상 작동이 불가능하다.

8.11.2 흡수재 차폐실 시험 장치 KS R ISO 11452-2에 따른다.

8.11.3 흡수재 차폐실 시험 방법 KS R ISO 11452-2에 따른다.

8.12 배선 여기법(BCD)

8.12.1 시험 조건

- a) 시험 주파수 범위 1 MHz ~ 400 MHz
- b) 시험 온도 상온
- c) 상대 습도 (30 ~ 60) % RH
- d) 동작 모드 모드 2.2
- e) 규제치 지정된 기준이 없는 경우에는 표 14를 만족해야 한다.
- f) 기능 상태 구분 KS R ISO 11452-1의 부속서 A에 규정된 기능 상태 구분에 따른다.

표 14 시험 가혹성 레벨에 따른 기능 상태

시험 가혹성 레벨	값(mA)	기능 상태
I	50	-
II	60	-
III	80	A등급
IV	100	B등급

8.12.2 배선여기법 시험 장치 KS R ISO 11452-4에 따른다.

8.12.3 배선여기법 시험 방법 KS R ISO 11452-4에 따른다.

8.13 무선기기 내성 시험

8.13.1 시험 조건

- a) 시험 주파수 26 MHz ~ 5.85 GHz
- b) 시험 온도 상온
- c) 상대 습도 (30 ~ 60) % RH
- d) 동작 모드 모드 2.2
- e) 규제치 지정된 기준이 없는 경우에는 표 15를 만족해야 한다.

8.13.2 시험 방법

- a) 시험에 대한 기준 파라미터는 모사 휴대용 송신기 안테나 급전점에서의 순전력(Net power)이다.
- b) 시험 레벨 설정 단계 후에 제품에 노출시키기 위하여 사용될 수 있는 다음 2가지 대체 방법이 있다.
 - 모사 휴대용 송신기의 전원을 끄지 않고서도 시험 계획에 나와 있는 다양한 위치에서 모사 휴대용 송신기에 접근한다.
 - 모사 휴대용 송신기의 전원을 끄고, 시험 계획에 나와 있는 다양한 위치에서 모사 휴대용 송신기에 접근한 다음 모사 휴대용 송신기의 전원을 켜다.
- c) 순전력을 결정(시험 레벨 설정)하는 동안 기록된 순방향 전력 레벨을 변경시키지 않은 상태에서 제품에 대한 시험을 수행하여야 함.
- d) 측정 시 제품의 모든 표면과 커넥터 부분에 대하여 측정한다.
- e) 제품 및 하네스의 커플링을 위한 안테나의 위치 설정은 KS R ISO 11452-9에 따른다.

8.13.3 무선기기 내성 시험 장치 KS R ISO 11452-9에 따른다.

8.13.4 기 록

- a) 시험 전압, 시험 온습도
- b) 측정 방향
- c) 측정 결과

표 15 휴대용 송신기 한계값(첨두값)

송신기 호칭	주파수대역 (MHz)	전력(W)	전형적인 송신기 변조	시험 변조	기능상태
10 m	26 ~ 30	10 (RMS)	전신, AM, SSB, FM	AM 1kHz, 80%	A등급
2 m	146 ~ 174	10 (RMS)	전신, AM, SSB, FM	CW	A등급
70 cm	410 ~ 470	10 (RMS)	전신, AM, SSB, FM	CW	A등급
TETRA/TE TRAPOL	380 ~ 390 410 ~ 420 450 ~ 460 806 ~ 825 870 ~ 876	10 (Peak)	TDMF/FDMA Tetra : $\pi/4$ DQPSK	PM 18 Hz 50 % Duty cycle	A등급
AMPS/ GSM850	824 ~ 849	10 (Peak)	GMSK, PSK, DS	PM 217 Hz 50 % Duty cycle 또는 Ton = 577 us t = 4 600 us	A등급
GSM900	876 ~ 915	16 (Peak) 또는 2 (Peak)	GMSK	PM 217 Hz 50 % Duty cycle 또는 Ton = 577 us t = 4 600 us	A등급
PDC	893 ~ 898 925 ~ 958 1 429 ~ 1 453	0.8 (Peak)	TDMA	PM 50 Hz 50 % Duty cycle	A등급
PCS GSM 1 800 / 1 900	1 710 ~ 1785 1 850 ~ 1 910	2 (Peak) 또는 1 (Peak)	GMSK	PM 217 Hz 50 % Duty cycle 또는 Ton = 577 us t = 4 600 us	A등급
IMT-2000	1 885 ~ 2 025	CW 1 (RMS) PM 1 (Peak)	QPSK	CW 및 PM 1 600 Hz 50 % Duty cycle	A등급
Bluetooth/ WLAN	2 400 ~ 2 500	0.5 (Peak)	QPSK	PM 1 600 Hz 50 % Duty cycle	A등급
IEEE 802.11a	5 725 ~ 5 850	1 (Peak)	QPSK	PM 1 600 Hz 50 % Duty cycle	A등급

8.14 자계 내성 시험

8.14.1 시험 조건

- a) 시험 주파수 15 Hz ~ 150 kHz
- b) 시험 온도 상온
- c) 상대 습도 (30~60) % RH
- f) 동작 모드 모드 2.2
- g) 규제치 지정된 기준이 없는 경우에는 표 16, 표 17을 만족해야 한다.
- h) 기능 상태 구분 KS R ISO 11452-1의 부속서 A에 규정된 기능 상태 구분에 따른다.

표 16 내부 자기장에 의한 시험 가혹성 레벨에 따른 기능 상태

주파수 (Hz)	등급 1 (A/m)	등급 2 (A/m)	등급 3 (A/m)	등급 4 (A/m)
15 ~ 1 000	30	100	300	1 000
1 000 ~ 10 000	$30/(f/1\ 000)^2$	$100/(f/1\ 000)^2$	$300/(f/1\ 000)^2$	$1\ 000/(f/1\ 000)^2$
10 000 ~ 150 000	0.3	1	3	10
기능 상태	-	-	A등급	B등급

표 17 외부 자기장에 의한 시험 가혹성 레벨에 따른 기능 상태

주파수 (Hz)	등급 1 (A/m)	등급 2 (A/m)	등급 3 (A/m)	등급 4 (A/m)
15 ~ 60	30	100	300	1 000
60 ~ 180	$30/(f/60)$	$100/(f/60)$	$300/(f/60)$	$1\ 000/(f/60)$
180 ~ 600	10			
600 ~ 1 800		10		
1 800 ~ 6 000	10	10	10	
6 000 ~ 150 000				10
기능 상태	-	-	A등급	B등급

8.14.2 시험 장치 KS R ISO 11452-8 에 따른다.

8.14.3 시험 방법

- a) 방사 루프 방법(Radiation loop method)은 여러 위치에 코일을 배치시킴으로써 작은 시험 대상 장치 또는 더 큰 시험 대상 장치에 적용이 가능하다.
- b) 헬름홀츠 코일 방식(Helmholtz coil)이 대체 방법으로 때때로 사용되고 있다. 이 기술은 시험 대상 장치의 크기와 코일의 크기 사이에서의 관계에 의해 제한적이다.
- c) 본 기준에서는 특별한 규정이 있지 않는 한 방사 루프 방법(Radiation loop method)을 선택하여 시험 한다.
- d) 본 기준에 적용되지 않는 사항은 KS R ISO 11452-8에 따른다.

8.15 전원선 전도 내성 시험

8.15.1 시험 조건

- a) 시험 온도 상온
 b) 상대 습도 (30~60) % RH
 c) 동작 모드 모드 2.2
 d) 규제치 지정된 기준이 없는 경우에는 표 18을 만족해야 한다.
 e) 기능 상태 구분 KS R ISO 7637-1의 부속서 A에 규정된 기능상태 구분에 따른다.

표 18 시험 파형 및 기능 상태

시험 파형	레벨 ⁽²⁾	조 건	인가시간	기능 상태
파형 1	-150 V	Ri=10Ω, td=2ms, tr=1μs, t1=0.5s, t2=200ms	500 회	C등급
파형 2a	+112 V	Ri=2Ω, td=50μs, tr=1μs, t1=0.5s t2=200ms	500 회	A등급
파형 2b	+10 V	Ri=0.05Ω, td=0.2s, t1=1ms, tr=1ms, t6=1ms	10 회	C등급
파형 3a	-220 V	Ri=50Ω, td=0.1μs, tr=5ns, t1=100μs, t4=10ms, t5=90ms	1 시간	A등급
파형 3b	+150 V	Ri=50Ω, td=0.1μs, tr=5ns, t1=100μs, t4=10ms, t5=90ms	1 시간	A등급

주⁽²⁾ KS R ISO 7637-2의 표 A.1 레벨 IV에 준함.

8.15.2 시험 장치 KS R ISO 7637-2에 따른다.

8.15.3 시험 방법 KS R ISO 7637-2에 따른다.

8.16 신호선 전도 내성 시험

8.16.1 시험 조건

- a) 시험 온도 상온
 b) 상대 습도 (30~60) % RH
 c) 동작 모드 모드 2.2
 d) 규제치 지정된 기준이 없는 경우에는 표 19를 만족해야 한다.
 e) 기능 상태 구분 KS R ISO 7637-1의 부속서 A에 규정된 기능 상태 구분에 따른다.

표 19 시험 파형 및 기능 상태

시험 파형	레벨 ⁽³⁾	인가시간	기능 상태
Fast a (DCC and CCC)	-60 V	10 분	A등급
Fast b (DCC and CCC)	+40 V	10 분	A등급
DCC slow +	+30 V	5 분	
DCC slow -	-30 V	5 분	
CCC slow +	+6 V	5 분	
CCC slow -	-6V	5 분	

주⁽³⁾ KS R ISO 7637-3 의 Table B.1 레벨 IV에 준함.

8.16.2 시험 장치 KS R ISO 7637-3에 따른다.

8.16.3 시험 방법 KS R ISO 7637-3에 따른다.

8.17 정전기 시험

8.17.1 시험 조건

a) 정전기 조건 330pF/2kΩ, 150pF/2kΩ

b) 시험 온도 상온

c) 상대 습도 (30 ~ 60) % RH

d) 동작 모드 모드 1.1(Unpowered test), 모드 2.2(Powered-up test)

e) 규제치 지정된 기준이 없는 경우에는 표 20, 표 21를 만족해야 한다.

f) 기능 상태 구분 KS R ISO 10605의 부속서 C에 규정된 기능 상태 구분에 따른다.

표 20 시험수준 및 기능 평가 기준(Powered-up test)

방전 형태		시험 수준(kV) ⁽⁴⁾				최소 방전수	휴지시간 (sec)
		I	II	III	IV		
직접 방전	방전전압	±4	±6	±8	±15	3	5
	방전 전압 인가 시 기능 평가 기준	A	B	C	E		
기중 방전	방전전압	±6	±8	±15	±25	3	5
	방전 전압 인가 시 기능 평가 기준	A	B	D	E		

주⁽⁴⁾ ISO 10605 Powered-up direct test에 준함.

방전 형태		시험 수준(kV) ⁽⁵⁾				최소 방전수	휴지시간 (sec)
		I	II	III	IV		
직접 방전	방전전압	±4	±8	±15	±20	3	5
	방전 전압 인가 시 기능 평가 기준	A	B	C	E		

주⁽⁵⁾ ISO 10605 Powered-up indirect test에 준함.

표 21 시험수준 및 기능 평가 기준(Unpowered test)

방전 형태		시험 수준(kV) ⁽⁶⁾				최소 방전수	휴지시간 (sec)
		I	II	III	IV		
직접 방전	방전전압	±4	±6	±8	±15	3	5
	방전 전압 인가 시 기능 평가 기준	A	B	C	E		
기중 방전	방전전압	±6	±8	±15	±25	3	5
	방전 전압 인가 시 기능 평가 기준	A	B	D	E		

주⁽⁶⁾ ISO 10605 Unpowered test에 준함.

8.17.2 시험 장치 8.17.1의 조건을 만족할 수 있는 시험 장치를 사용한다.

8.17.3 시험 방법

- 시료 각 부 및 커넥터 부를 낮은 방전전압부터 높은 방전전압 순으로 표 20, 표 21에 준해 실시한다.
- 방전 형태 직접방전과 기중방전 두 가지 모두 실시한다.

9. 수명 평가 시험

9.1 열피로 수명 시험

- 시험 온도 저온 $65 \pm 3^\circ\text{C}$ 이하, 고온 $(1000 \pm 10)^\circ\text{C}$
- 온도 유지 시간 시료 표면 온도가 시험 온도에 도달한 상태에서 5분 동안 유지
- 온도 변환 시간 1분 이하
- 동작 모드 모드 1.1
- 사이클 수 5000 cycles

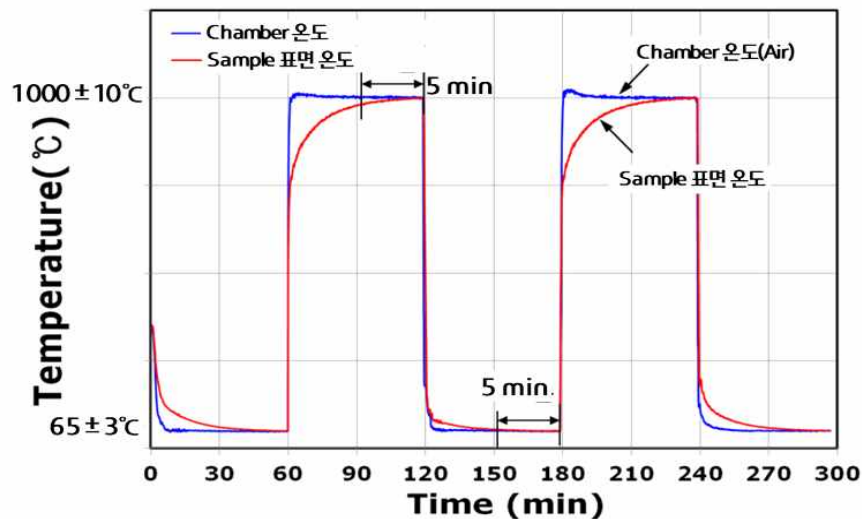


그림 7 열피로 수명 시험의 온도 프로파일

9.2 시험 장치 9.1의 조건을 만족할 수 있는 시험 장치를 사용한다.

9.3 시험 방법

- 시료에 전원을 인가하지 않고 9.2의 시험 장치에 장착한다.
- 9.1의 시험 조건을 1사이클로 총 5000 cycles을 실시한다.
- 시험 후 시료를 상온에 2시간 이상 방치한 후 시료의 외관에 변형 및 파손이 있는지 확인하고, 7.1, 7.2, 7.3을 실시하여 이상 유무를 확인한다.
- 고장유무 확인 후 표 2의 순차 시험 구성에 따라 다음 시험을 실시한다.

신뢰성평가기준 승용차용 배기가스 온도 센서

2021년 06월 22일 발행

편집검 한국신뢰성인증센터장
발행인
발행 한국신뢰성인증센터
(13591) 경기도 성남시 분당구 황새울로 360
번길 21 신영팰리스타워 205호
☎ (031) 703-2871
Fax (031) 703-2868

인쇄·제본 한국신뢰성인증센터

이 기준에 대한 의견 또는 질문은 한국신뢰성인증센터 또는 자동차부품연구원 신뢰성연구단으로 연락하여 주십시오. 또한 신뢰성 평가기준은 한국신뢰성인증센터 운영규정 제24조 및 신뢰성인증 업무세칙 제11조에 따라 신뢰성전문 위원회에서 심의되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

RS-KORAS-KATECH-074(2021)



Exhaust gas temperature
sensor for passenger vehicles

Korea Reliability Certification Center
<http://www.koras-krc.or.kr>