

RS-KORAS-KATECH-073(2021)



엔진 가변밸브 제어용 BLDC모터
RS-KORAS-KATECH-073(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

제정 : 2018년 2월 7일

개정 : 2021년 06월 22일

한국신뢰성인증센터 공고 제 2021-003호

원안작성협력자 : 한국신뢰성인증센터

심의위원회 : 신뢰성전문위원회

신뢰성평가기준

RS-KORAS-KATECH-073(2021)

엔진 가변밸브 제어용 BLDC모터

BLDC motor for automotive engine variable valve control

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 엔진 가변밸브 제어용 BLDC모터의 신뢰성을 높이기 위해 RS-KORAS-KATECH-073(2018)이(가) 제정되었다.

1. **적용 범위** 이 기준은 승용차의 엔진 실린더에 공급되는 흡입 공기량을 제어하여 엔진의 출력 및 연비 향상, 배기가스 저감을 위해 사용되는 연속가변밸브 제어용 BLDC모터의 신뢰성평가 시험 방법에 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 R 0015 | 자동차 부품의 내습 및 내수 시험 방법 |
| KS R 1063 | 자동차 부품의 먼지 시험 통칙 |
| KS D 9502 | 염수분무 시험방법 |
| KS C CISPR 16-1 | 전기 자기 방해·내성 측정 장비 및 측정 방법 - 제1부:전기 자기 방해 및 내성 측정 장비 |
| KS C CISPR 25 | 차량과 보트 및 내연기관 - 무선 방해 특성 - 장착된 수신기 보호를 위한 측정 한계값과 측정 방법 |
| KS R ISO 7637-2 | 도로 차량 - 전도와 커플링에 의한 전기적인 방해 - 제2부 : 전원 공급선만의 전기적인 과도 전도 |
| ISO 16750-1 | Road vehicles - Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment - Part1 : General |
| ISO 16750-2 | Road vehicles - Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment - Part2 : Electrical loads |
| ISO 16750-3 | Road vehicles - Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment - Part3 : Mechanical loads |
| IEC 60068-2-38 | Basic Environmental Testing Procedures Part 2: Tests - Test Z/AD: Composite Temperature/Humidity Cyclic Test - First Edition |

3. **정의** 이 기준에서 사용하는 주요한 용어의 정의는 다음과 같다.

3.1 **고장** 아이টে이 요구 기능을 수행하는 능력을 잃음.

3.2 **신뢰성** 주어진 기간동안 주어진 조건에서 요구되는 기능을 수행할 수 있는 아이테이의 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 와이불(Weibull) 해석 고장과 관련하여 널리 사용되는 해석 방법으로 일반적인 수명분포를 해석하는데 유용하며 형상모수에 따라 고장확률밀도함수를 다르게 나타낸다.
- 3.6 지 정 인수·인도 당사자간의 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 가변밸브 제어 엔진의 회전수(RPM)에 따라 흡배기 밸브의 개폐시기 또는 개폐량을 제어하는 기술로, 흡배기밸브의 오버랩 타이밍을 제어하여 실린더의 충전량과 잔류 가스량에 대한 조절이 가능하게 함으로써 엔진의 연비를 향상시키고 배기가스를 저감하는 역할을 수행한다. 연속가변 밸브 제어 기술에는 제어 방식에 따라 CVVT(Continuously Variable Valve Timing), CVVL(Continuously Variable Valve Lift), CVVD(Continuously Variable Valve Duration) 등이 있다.
- 3.10 복사 방출 전장품에서 불필요하게 발생하는 복사성 전자파 방출량 측정을 의미하며, 다른 전장품간의 간섭 영향을 평가하기 위한 시험으로 단위는 (dB μ V/m)로 표시한다.
- 3.11 전도 방출 - 전원단 전장품에서 불필요하게 발생하는 전도성(입출력 단자 및 전원단자) 전자파 방출량 측정을 의미하며, 다른 전장품 간의 간섭 영향을 평가하기 위한 시험으로 의사 회로망(AN)의 입출력 포트에서 측정하고, 단위는 (dB μ V)로 표시한다.
- 3.12 전도 방출 - 신호단 전장품에서 불필요하게 발생하는 전도성(입출력 단자 및 전원단자) 전자파 방출량 측정을 의미하며, 다른 전장품 간의 간섭 영향을 평가하기 위한 시험으로 전류 프루브로 입출력 와이어 하네스에서 측정하고, 단위는 (dB μ A)로 표시한다.
- 3.13 전도 과도 방출 전장품의 전원단을 스위칭 동작하여 방출되는 과도성 전압 성분 측정을 의미하며, 다른 전장품간의 간섭 영향을 평가하기 위한 시험으로 단위는 Volt[V]로 표시한다.

4. 일반 사항

- 4.1 시험실 상태 시험실 환경은 특별히 지정되지 않은 경우에는 KS A 0006의 상온, 상습으로 한다.
- 4.2 시험 일반 자동차는 시험 방법에 따라 특별한 지시가 없는 한 커넥터를 조립한 상태로 시험한다.
- 4.3 육안 검사 시험에 사용되는 모든 시료에 대한 시험 전·후의 육안 검사에서 균열, 변색, 변형이 발견되지 않아야 한다.
- 4.4 시험 전압 시험전압은 특별히 지정하지 않은 경우 DC (14 \pm 0.2) V로 한다. 단 지정된 기준이 있는 경우 시험 전압을 달리할 수 있다.
- 4.5 작동모드 기본 성능, 내환경성 및 수명 시험에서 제품의 전원인가 유무에 따른 기능동작 상태는 표 1의 작동 모드 조건을 따라야 한다.

표 1 작동 모드 조건

| 구 분 | | 작동 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 | 전압을 인가하고, 정상적으로 기능을 작동 |

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 시료에 시험 전압을 인가하고, 모터에 인가되는 전압, 전류, 토크 등 제품의 정상작동 유무를 확인할 수 있는 데이터를 실시간으로 모니터링 및 데이터를 계측한다. 지정된 기준이 없을 경우 계측 샘플링은 5 Hz로 한다.

5. 샘플링 방법 가장 최근에 동일한 조건으로 생산된 양품 중 표 3, 표 4, 표 5에서 정하는 수의 시료를 무작위로 샘플링하여 기본 성능 시험, 내환경 시험, 수명 시험에 활용한다. 이와 같은 시료 수에 덧붙여 제조자의 책임이 아닌 사고로 인해 결함이 발생된 제품을 대체 사용하기 위한 예비 시료를 준비한다.

6. 신뢰성 평가 기준

6.1 순차 구성 자동차 필드 환경에서는 복합 고장 메커니즘에 의한 고장이 발생할 수 있기 때문에 제품의 잠재 고장 메커니즘을 반영하여 필드 환경에서 발생 가능한 복합적 물리적 고장요인들을 고려한 순차 시험을 적용한다. 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. 시험방법은 그림 1에 따르며, 제조사와의 협의에 따라 순차시험 구성 및 시험방법은 조정할 수 있다.

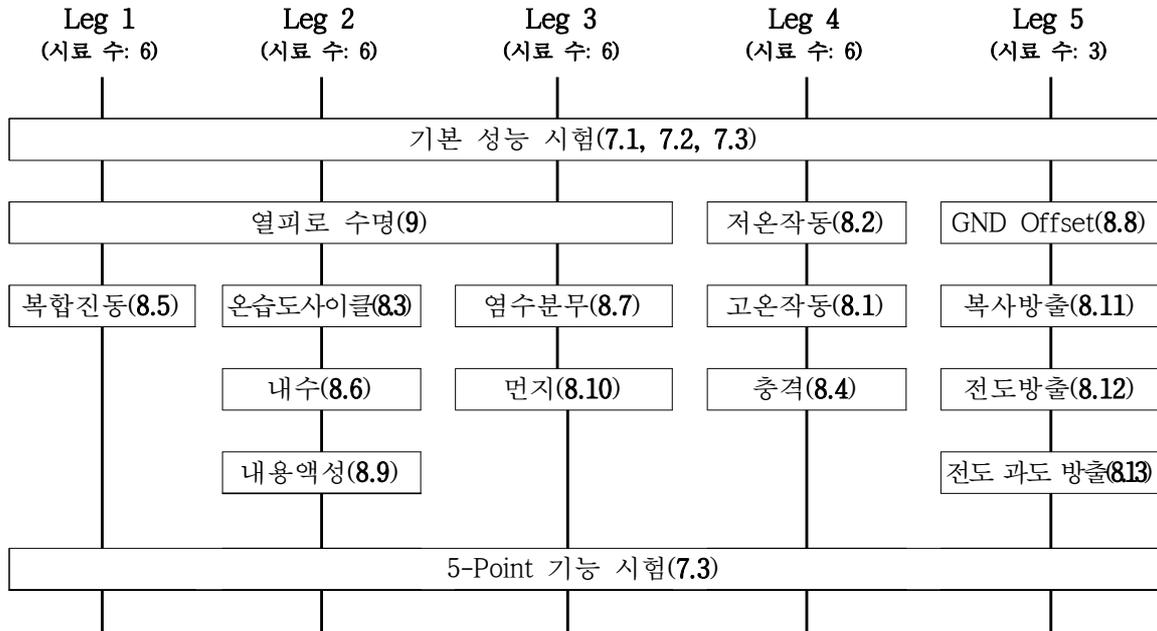


그림 1 순차 시험 구성

6.2 기본 성능 7의 기본 성능 평가 시험을 실시하여 표 2의 평가 기준을 만족하여야 한다.

표 2 기본 성능 평가 기준

| 평가 항목 | 시험 방법 | 평가 기준 | 시료수 |
|---------------|-------|--|-------------------|
| 1. 모터 성능 | 7.1 | · 토크, 회전속도, 전류, 효율 등 출력성능을 측정하며, 측정 결과가 인수·인도 당사자 간 협정에 따라 지정된 조건에 만족하여야 한다. | 전수 ⁽¹⁾ |
| 2. 절연 저항 | 7.2 | · 모터 전원선과 하우징, 전원선과 축 사이의 절연저항의 측정값이 10 MΩ 이상이어야 한다. | 전수 ⁽¹⁾ |
| 3. 5-Point 기능 | 7.3 | · 환경온도, 작동전압에 대한 5가지 조건에서의 출력 신호가 지정된 조건에 만족하여야 한다. ⁽²⁾ | 전수 ⁽¹⁾ |

주⁽¹⁾ 내환경성 시험 및 수명 시험에 사용되는 시료의 총수

주⁽²⁾ 환경시험 후 실시할 경우 지정된 기준을 만족하되 초기대비 열화가 30% 이내여야 한다.

6.3 **내환경성** 기본 성능 평가 시험에 합격한 제품에 한하여 내환경성 평가 시험을 실시하며, 각각의 시험 항목에 대해 표 3의 평가기준을 만족하여야 한다.

표 3 내환경성 평가 기준

| 평가 항목 | 시험 방법 | 평가 기준 | 시료수 |
|---------------|-------|--|-----|
| 1. 고온작동 | 8.1 | · 시험 중 모니터링을 실시하여 오작동이 없고, 시험 후 7.1을 만족하여야 한다. | 6 |
| 2. 저온작동 | 8.2 | · 시험 후 정상상태로 작동하여야 하며 7.1을 만족하여야 한다. | 6 |
| 3. 온습도사이클 | 8.3 | · 시험 중 모니터링을 실시하여 오작동이 없고, 시험 후 7.1을 만족하여야 한다. | 6 |
| 4. 충격 | 8.4 | · 시험 후 정상상태로 작동하여야 하며 7.1을 만족하여야 한다. | 6 |
| 5. 복합진동 | 8.5 | · 시험 중 모니터링을 실시하여 오작동이 없고, 시험 후 7.1을 만족하여야 한다. | 6 |
| 6. 내수 | 8.6 | · 시험 후 정상상태로 작동하여야 하며 7.1을 만족하여야 한다. | 6 |
| 7. 염수분무 | 8.7 | · 시험 중 모니터링을 실시하여 오작동이 없고, 시험 후 7.1, 7.2를 만족하여야 한다. | 6 |
| 8. GND Offset | 8.8 | · 시험 중 모니터링을 실시하여 오작동이 없고, 시험 후 7.1을 만족하여야 한다. | 6 |
| 9. 내용액성 | 8.9 | · 시험 후 정상상태로 작동하여야 하며 7.1을 만족하여야 한다. | 6 |
| 10. 먼지 | 8.10 | · 시험 후 정상상태로 작동하여야 하며 7.1을 만족하여야 한다. | 6 |
| 11. 복사방출 | 8.11 | · 지정된 기준이 없는 경우에는, 표5, 표6의 3등급을 만족하여야 한다. | 3 |
| 12. 전도방출 | 8.12 | · 지정된 기준이 없는 경우에는 전원단은 전도방출 시험은 표 7, 표 8을 신호단 전도방출 시험은 표 9, 표 10을 만족해야 한다. | 3 |
| 13. 전도 과도 방출 | 8.13 | · 지정된 기준이 없는 경우에는 표 11을 만족하여야 한다. | 3 |

6.4 **수명** 기본성능을 만족하는 18개의 시료에 대하여 9의 수명 평가 시험을 실시하여 지정된 기준을 만족하여야 한다. 이 평가 기준을 만족하는 경우 신뢰수준 60 %에서 15년 또는 300 000 km의 $B_{0.5}$ 수명을 보증한다.

표 4 수명 평가 기준

| 평가 항목 | 시험 방법 | 평가 기준 | 시료수 |
|--------|-------|--------------------------------------|-----|
| 열피로 수명 | 9 | · 시험 후 정상상태로 작동하여야 하며 7.1을 만족하여야 한다. | 18 |

7. 기본 성능 평가 시험

7.1 모터 성능 시험

7.1.1 시험 조건

- 특별한 지정이 없는 한 상온, 상습 조건에서 시험을 실시한다.
- 시험 전압 DC (14 ± 0.2) V
- 작동 모드 모드 2.2
- 측정 방향 시계방향(CW)과 반시계방향(CCW)으로 각각 측정한다.
- 측정 조건 전원인가 후 10 초 이내 측정해야 하며, 연속측정 시 충분히 냉각시킨 후 측정해야 한다.

7.1.2 시험 장치 토크, 회전수 및 전류를 동시에 측정할 수 있고, 측정되는 특성의 허용오차를 충족시킬 수 있는 모터 성능 시험 장비를 사용한다.

7.1.3 시험 방법

- 시험 시료를 모터 성능 시험기에 부착한다.
- 7.1.1의 시험조건으로 시험을 실시하며, 모터 출력 특성은 10초 이내에 측정한다.
- 단일시료에 대해 연속측정 시 발열상태를 고려하여 냉각 후 측정한다.
- 지정된 성능을 만족하는지 확인하고, 측정된 모터의 출력 특성 가변곡선을 그래프화 한다.
- 시험 및 평가가 이루어지는 동안 제품의 기능 및 성능에 저해하는 현상 유무를 기록한다.

7.2 절연 저항 시험

7.2.1 시험 조건

- ISO 16750-2를 따른다.
 - 시험 온도 (23 ± 5) °C
 - 시험 전압 DC (500 ± 10) V
 - 작동 모드 모드 2.2
 - 시험 시간 60 초
- 7.2.2 시험 장치 7.2.1의 시험조건을 만족하는 시험장치를 사용한다.

7.2.3 시험 방법

- 시료 밑바닥과 시료는 충분히 절연이 되어야 한다.
- 시료에 60 초 동안 DC (500 ± 10) V를 하우징에 인가한다.
- 시험 후, 절연저항은 10 MΩ 이상이어야 한다.

7.3 5-Point 기능 시험

7.3.1 시험 조건

- 시험 온도 T_{min} , T_{max} , T_{room}
- 시험 전압 V_{min} , V_{max} , V_{nom}
- 작동 모드 모드 2.2
- 온도 유지 시간 1 시간

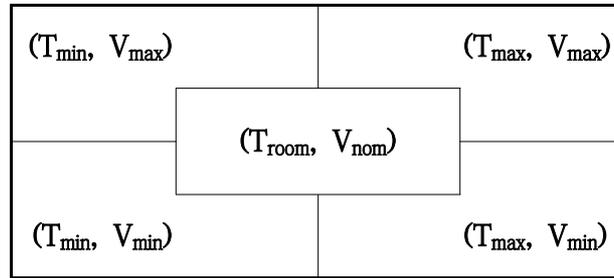


그림 2 5-Point 기능 시험 조건

7.3.2 시험 장치 7.3.1의 시험조건을 만족하는 시험 장치를 사용한다.

7.3.3 시험 방법

- 시료에 전원을 인가한 후 시험 장치에 장착한다.
- 그림 2에 따라 시험 조건을 구성한다. 이때 전압 및 온도 범위는 지정된 기준에 따른다.
- 온도 조건은 시료 표면 온도를 기준으로 한다.
- 각 조건에서의 출력 특성을 모니터링 및 계측한다.
- 시험전압 및 시험온도에 대한 지정된 기준이 없는 경우, $V_{min} = (9 \pm 0.2) V$, $V_{max} = (16 \pm 0.2) V$, $V_{nom} = (14 \pm 0.2) V$, $T_{min} = (-40 \pm 3) ^\circ C$, $T_{max} = (140 \pm 3) ^\circ C$, $T_{room} = (25 \pm 3) ^\circ C$ 로 한다.

8. 내환경성 평가 시험

8.1 고온 작동 시험

8.1.1 시험 조건

- 시험 온도 $(140 \pm 2) ^\circ C$
- 시험 전압 $(14 \pm 0.2) V$
- 시험 부하 지정된 조건에 따름
- 작동 모드 모드 2.2
- 시험 시간 368 시간

8.1.2 시험 장치 8.1.1의 시험조건을 만족하는 시험 장치를 사용한다.

8.1.3 시험 방법

- 시료를 8.1.2의 시험 장치에 장착한다.
- 8.1.1의 조건으로 고온작동 시험을 368 시간 실시한다.
- 시험 중 모니터링을 실시하여 정상 동작 상태를 기록한다.
- 시험 후 시료를 상온에 2 시간 이상 방치한 후 시료의 외관에 변형 및 파손이 있는지 확인하고 7.1을 실시하여 결과를 기록한다.

8.2 저온 작동 시험

8.2.1 시험 조건

- 시험 온도 $(-40 \pm 2) ^\circ C$
- 시험 전압 $(14 \pm 0.2) V$
- 작동 모드 모드 1.2, 24 시간 → 모드 2.2, 1 시간

8.2.2 시험 장치 8.2.1의 시험조건을 만족하는 시험 장치를 사용한다.

8.2.3 시험 방법

- 시료를 8.2.2의 시험 장치에 장착한다.

- b) 8.2.1의 조건에 따라 24 시간 동안 시험조에 넣고 방치한 뒤 1 시간 전원인가 후 기능을 작동시킨다.
- c) 시험 후 시료를 상온에서 2 시간 방치한 다음 시료의 외관에 변형 및 파손이 있는지 확인하고 7.1을 실시하고 결과를 기록한다.

8.3 온습도사이클 시험

8.3.1 시험 조건

- a) IEC 60068-2-38에 따른다.
- b) 온도 조건 고온 (65 ± 2) °C, 저온 (-10 ± 2) °C, 상온 (25 ± 2) °C
- c) 습도 조건 (80~96) % RH (온도변화구간에서 상대습도 변화는 시험기 상황에 따라 허용)
- d) 작동 모드 모드 2.1, 45 분 → 모드 2.2, 15 분
- e) 시험 사이클 수 10 cycles

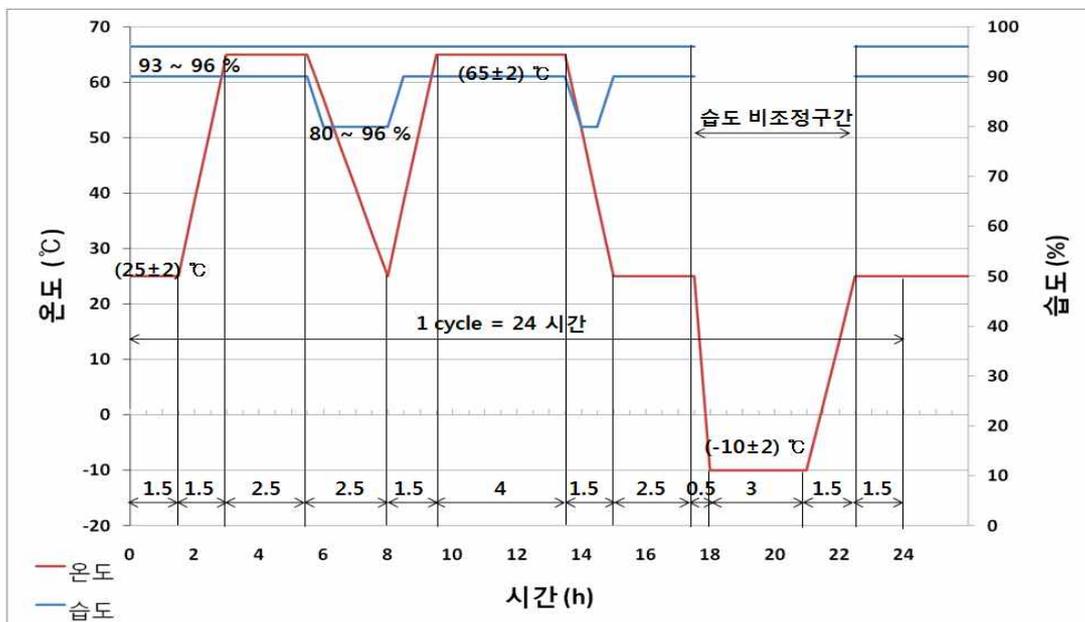


그림 3 온습도사이클 시험 조건

8.3.2 시험 장치 8.3.1의 조건을 만족할 수 있는 시험 장치를 사용한다.

8.3.3 시험 방법

- a) 시료를 8.3.2의 시험장치에 실차 장착 상태로 장착한다.
- b) 그림 3의 온습도 시험을 1 사이클로 총 10 사이클을 실시한다.
- c) 시험 중 모니터링을 실시하여 정상 동작 상태를 기록한다.
- d) 시험 후 시료를 상온에 2 시간 이상 방치한 후 시료의 외관에 변형 및 파손이 있는지 확인하고, 7.1을 실시하여 고장유무를 판단한다.

8.4 충격 시험

8.4.1 시험 조건

- a) 충격 파형 반 사인파 충격(half sine shock)
- b) 가속도 (250 ± 50) m/s^2

- c) 지속 시간 (10 ± 0.5) ms
 - d) 가진 방향 $\pm x, \pm y, \pm z$ 축 총 6축
 - e) 작동 모드 모드 1.1
 - f) 충격 사이클 수 축당 600회(총 3 600 회)
- 8.4.2 시험 장치 8.4.1의 시험 조건을 만족할 수 있는 장치

8.4.3 시험 방법

- a) 시료에 8.4.2의 시험 장치에 8.4.1 d)의 가진 방향을 고려하여 실차 장착 조건으로 장착한다.
- b) 8.4.1의 시험 조건으로 시험을 실시한다.
- c) 전기적 연결을 하지 않은 상태로 시험을 수행한다.
- d) 시험 후 시료의 외관에 변형 및 파손이 있는지 확인하고 7.1을 실시하여 결과를 기록한다.

8.5 복합진동 시험

8.5.1 시험 조건

- a) ISO 16750-3의 Passenger car, engine - Random Vibration 조건에 따른다.
- b) 시험 전압 (14 ± 0.2) V
- c) 시험 온도 그림 4에 따른다.
- d) 작동 모드 모드 2.2
- e) 진동 형태 Random vibration
- f) 주파수 범위 $(10 \sim 2\,000)$ Hz
- g) 스펙트럼 가속 밀도
 - 10 Hz : $10 (\frac{m}{s^2})^2/Hz$
 - 100 Hz : $10 (\frac{m}{s^2})^2/Hz$
 - 300 Hz : $0.51 (\frac{m}{s^2})^2/Hz$
 - 500 Hz : $20 (\frac{m}{s^2})^2/Hz$
 - 2 000 Hz : $20 (\frac{m}{s^2})^2/Hz$

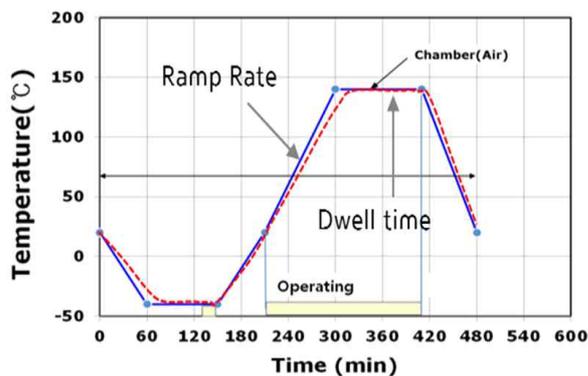


그림 4 복합진동 온도 조건

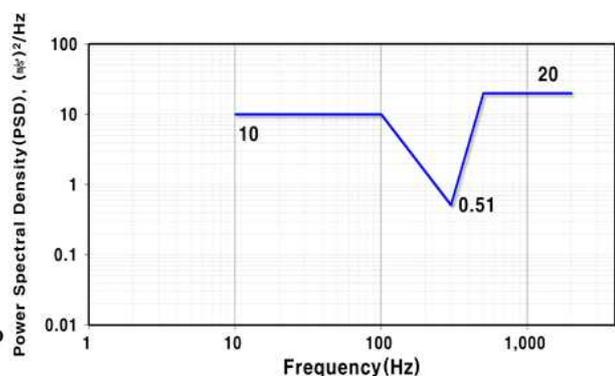


그림 5 복합진동 스펙트럼 가속 밀도

- h) 진동 가속도 $181 (\frac{m}{s^2})^2/Hz$
- i) 시험 시간 상하, 전후, 좌우 각 방향별 40 시간(총 120 시간)

8.5.2 시험 장치 8.5.1의 시험 조건을 만족할 수 있는 진동시험장치

8.5.3 시험 방법

- a) 시료에 전원을 인가한 후 실차 장착 상태와 동일한 조건으로 진동 시험기에 장착한다.
- b) 8.5.1의 조건으로 가진한다.
- c) 시험 중 모니터링을 실시하여 정상 동작 상태를 기록한다.
- d) 시험 후 시료의 외관에 변형 및 파손이 있는지 확인하고 7.1을 실시하여 결과를 기록한다.

8.6 내수 시험

8.6.1 시험 조건

- a) KS R 0015 R2에 따른다.
- b) 작동 모드 모드 1.2

8.6.2 시험 장치 8.6.1의 조건을 만족할 수 있는 시험 장치를 사용한다.

8.6.3 시험 방법

- a) 시료에 전원을 인가하지 않고 시험 장치에 설치한다.
- b) 8.6.1의 시험 조건으로 내수 시험을 진행한 후 24 시간 방치한다.
- c) 시험 후 기능상 문제를 유발시키는 부위에 침수가 되었는지 확인하고 7.1을 실시한 후 결과를 기록한다.

8.7 염수분무 시험

8.7.1 시험 조건

- a) KS D 9502의 중성 염수 분무 시험에 따른다.
- b) 작동 모드 모드 2.2
- c) 시험 시간 168 시간

8.7.2 시험 장치 8.7.1의 조건을 만족할 수 있는 시험 장치를 사용한다.

8.7.3 시험 방법

- a) 시료를 8.7.2의 시험 장치에 실차장착조건으로 장착하고, 8.7.1의 시험 조건에 따라 시험을 실시한다.
- b) 시험 중 모니터링을 실시하여 정상 동작 상태를 기록한다.
- c) 시험 후 시료의 외관에 부식 및 변형이 있는지 확인하고 7.1을 실시하여 결과를 기록한다.

8.8 GND Offset 시험

8.8.1 시험 조건

- a) Offset 범위 $\pm 1.0 V$
- b) 회로 구성 그림 6에 따른다.

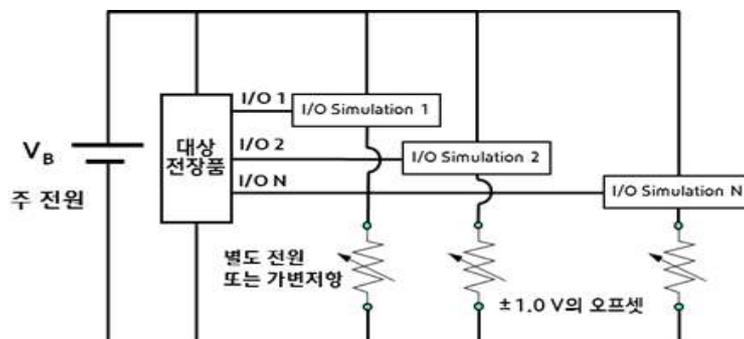


그림 6 GND Offset 회로 구성

8.8.2 시험 장치 8.8.1의 조건을 만족할 수 있는 시험 장치를 사용한다.

8.8.3 시험 방법

- a) 8.8.2 b)와 같이 회로를 구성하여 Offest 범위에 따라 전압 레벨을 변화시킨다.
- b) 7.1을 실시하고 정상 동작 여부를 확인한다.

8.9 내용액성 시험

8.9.1 시험 조건

- a) 작동 모드 모드 1.1
- b) 용액 종류 가솔린, 엔진오일, 냉각수, 브레이크 오일, 워셔액, 자동변속기 오일
- c) 침액 시간 1분

8.9.2 시험 장치 8.9.1의 조건을 만족할 수 있는 시험 장치를 사용한다.

8.9.3 시험 방법

- a) 시료에 커넥터와 하네스를 접속시킨 상태로 1분간 8.9.1 a)의 용액에 침전시킨다.
- b) 통전상태로 24시간 방치한다.
- c) 시험 후 시료의 외관에 변형 및 변색이 있는지 확인하고 7.1을 실시하여 결과를 기록한다.

8.10 먼지 시험

8.10.1 시험 조건

- a) KS R 1063 F3에 따른다.
- b) KS A 0090 시험용 분체 6종 또는 8종(포틀랜드 시멘트 또는 칸토름)으로 공기압 또는 팬 등으로 먼지가 시험조 내에서 거의 균일하게 되도록 교반한다.
- c) 작동 모드 모드 2.2
- d) 교반 주기 5 초 교반, 15 분 정지

8.10.2 시험 장치 8.10.1의 조건을 만족할 수 있는 시험 장치를 사용한다.

8.10.3 시험 방법

- a) 시료에 단자를 결합한 후 전원을 인가하여 8.10.1의 시험 조건으로 8 시간 실시한다.
- b) 시험 중 모니터링을 실시하여 정상 동작 상태를 기록한다.
- c) 시험 후 시료의 외관에 변형 및 파손이 있는지 확인하고 7.1을 실시하여 결과를 기록한다.

8.11 복사방출 시험

8.11.1 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) 규제치 지정된 기준이 없는 경우에는 표 5, 표 6의 등급 3을 만족해야 한다.

8.11.2 시험 장치 KS C CISPR 16-1에 따른다.

8.11.3 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 ~ 2 500 MHz 주파수에 대해서는 측정 수신기의 무선 주파수 잡음 레벨의 최대값을 수신하기 위해 안테나의 극성을 수평, 수직 편파에서 측정한다.

표 5 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 6 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 |

8.12 전도방출 시험

8.12.1 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) %

d) 규제치 지정된 기준이 없는 경우에는 전원단은 전도방출 시험은 표 7, 표 8을 신호단 전도방출 시험은 표 9, 표 10을 만족해야 한다.

8.12.2 시험 장치 KS C CISPR 16-1에 따른다.

8.12.3 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 + ²⁰⁰₀)mm으로 한다.

d) 시험 배선은 접지면에서 50mm 위에 위치시킨다.

표 7 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 8 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 | | | | | |

8.12.4 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 9 제어/신호단에 있어서의 전도성 방해 한계값(침투값 또는 준침투값)

| 대역 | 주파수 MHz | 단계 분류 (μA) | | | | | | | | | |
|------------------|------------|-----------------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| | | 1등급 | | 2등급 | | 3등급 | | 4등급 | | 5등급 | |
| | | 침투값 | 준침투값 | 침투값 | 준침투값 | 침투값 | 준침투값 | 침투값 | 준침투값 | 침투값 | 준침투값 |
| 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 10 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 | | | | | |

8.13 전도 과도 방출 시험

8.13.1 시험 조건

- 시험 온도 (23±5) °C
- 상대 습도 (30 ~ 60) % RH
- 규제치 지정된 기준이 없는 경우에는 표 11을 만족하여야 한다.

8.13.2 시험 장치 ISO 7637-2에 따른다.

- 시험조건에 따라 시험할 수 있는 전원장치
- KS R ISO 11452-1의 전원의사 회로망
- μs , ns 시간단위 고속 스위칭 과도전압 측정이 가능한 오실로스코프

8.13.3 시험 방법 ISO 7637-2에 따른다.

a) 시험품 전원을 ON/OFF반복하여 전원선에서 발생하는 과도전압을 측정한다.

8.13.4 기록

a) 시험 전압, 시험 온습도

표 11 전도 과도 방출 기준

| | |
|------|---------|
| 양의전압 | 75 (V) |
| 음의전압 | 100 (V) |

9. 수명 평가 시험

9.1 열피로 수명 시험

a) 시험 온도 저온 (-40±2) °C, 고온 (150±2) °C

b) 온도 유지 시간 시료 표면 온도가 시험 온도에 도달한 상태에서 15분 동안 유지

c) 온도 변환 시간 1분 이하

d) 작동 모드 모드 1.1

e) 사이클 수 1570 cycles

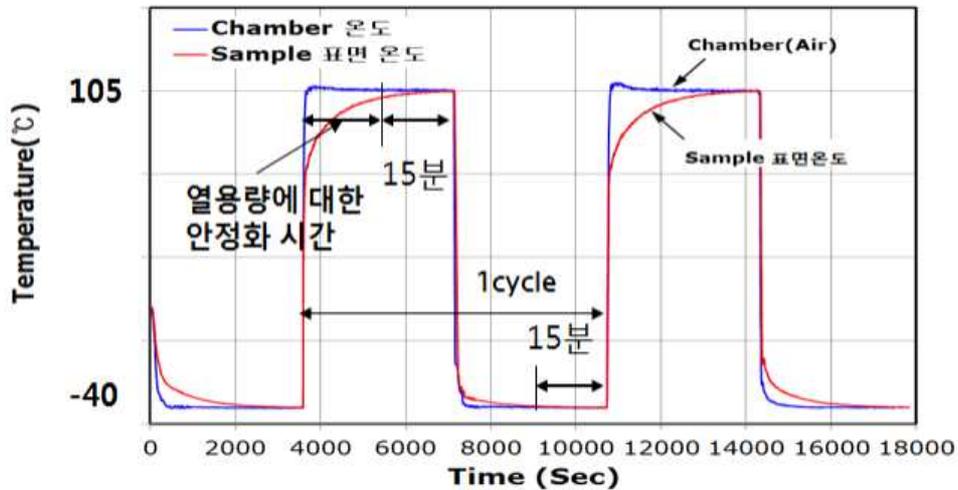


그림 7 열충격 시험 조건

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

9.3 시험 방법

a) 시료에 전원을 인가하지 않고 9.2의 시험 장치에 장착한다.

b) 9.1의 시험 조건을 1사이클로 총 1570사이클을 실시한다.

c) 시험 후 시료를 상온에 2 시간 이상 방치한 후 시료의 외관에 변형 및 파손이 있는지 확인하고, 7.1을 실시하여 결과를 기록한다.

d) 고장유무 확인 후 그림 1의 순차 시험 구성에 따라 다음 시험을 실시한다.

신뢰성평가기준 엔진 가변밸브 제어용 BLDC모터

2021년 06월 22일 발행

편집겸 한국신뢰성인증센터장
발행인 한국신뢰성인증센터
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-073(2021)



BLDC motor for automotive
engine variable valve control

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