

RS-KORAS-KATECH-077(2020)



수소전기차용 수소압력센서

RS-KORAS-KATECH-077(2020)

소재·부품 신뢰성전문위원회 심의
2020년 6월 30일 제정
한국신뢰성인증센터 발행

신뢰성전문위원회 명단

	성 명	소 속	직 위
(위 원)	연철성	(주)엘맥스텍	연구소장
	오근태	수원대학교	교수
	이정환	오산대학교	교수

신뢰성기술위원회 명단

	성 명	소 속	직 위
위원장	이순복	한국과학기술원	교수
	조재성	효성전기	상무이사
	최문석	한국자동차산업협동조합	실장
	양인범	순천향대학교	교수
	이정환	오산대학교	교수
	김경욱	서울대학교	교수

제정자 : 한국자동차연구원 신뢰성안전연구센터

제 정 : 2020년 6월 30일

원안작성협력자 : 한국신뢰성인증센터

심의위원회 : 소재·부품신뢰성전문위원회

한국신뢰성인증센터 공고 제 2020-003호

신뢰성평가기준

수소전기차용 수소압력센서 Hydrogen Pressure Sensors for Hydrogen Vehicle

RS-KORAS-KATECH
-077(2020)

서 문 이 기준을 적용하는 때는 인용하고 있는 규격도 동시에 참고하여야 한다. 또 같은 종류의 기준이라면 이것과의 검토가 필요한 경우도 많다. 이러한 기준들의 시험특성을 이해함으로써 수소전기차용 수소압력센서의 신뢰성을 높이기 위해 이 기준이 제정되었다.

1. 적용 범위 이 기준은 수소전기차의 수소연료전지 스택 및 수소저장용기 등에 장착되어 수소가스의 압력을 측정하는 압력센서를 포함(이하, “수소압력센서” 이라 한다)하여, 이들의 신뢰성평가 시험방법에 대하여 규정한다.

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

KS A 0006	시험 장소의 표준 상태
KS C CISPR 16-1	전기 자기 방해·내성 측정 장비 및 측정 방법 - 제1부:전기 자기 방해 및 내성 측정 장비
KS R ISO 11452-2	협대역의 전자기 에너지 방사에 의한 전기 외란 - 제2부 : 흡수재 장착실
IEC CISPR 25	Radio disturbance characteristics for the protection of receivers used on board vehicles, boats, and on devices - Limits and methods of measurement
ISO 20653	Road vehicles - Degrees of protection (IP code) - Protection of electrical equipment against foreign objects, water and access
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
ISO 16750-4	Road vehicles - Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment - Part 4: Climatic loads
ISO 11452-2	Road vehicles - Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 2: Absorber-lined shielded enclosure
ISO 11452-4	Road vehicles - Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 4: Harness excitation methods
ISO 11452-8	Road vehicles - Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy - Part 8: Immunity to magnetic fields
ISO 10605	Road Vehicles Test Methods for ElectricalDisturbances from Electrostatic Discharge

3. 정의 이 기준에서 사용되는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

- a) 정격전압 수소압력센서가 정상적으로 작동하는 지정된 전압으로, AC 또는 DC로 표시하고, Volt[V] 단위로 나타낸다.
- b) 정격전류 수소압력센서가 정상적으로 작동하는 지정된 전류로 Ampere[A] 단위로 나타낸다.
- c) 고장 아이템이 지정된 기능을 상실하는 것
- d) 신뢰 수준(confidence level) 추정구간에 그 신뢰성 특성치(예 : B_{10} , MTBF)의 참값이 존재할 확률.
- e) 와이블(Weibull) 해석 고장과 관련하여 널리 사용되는 해석 방법으로 일반적인 수명분포를 해석하는데 유용하며 형상모수에 따라 고장확률밀도함수를 다르게 나타낸다.
- f) 신뢰성 부품이나 시스템이 주어진 환경에서 고장 없이 일정기간동안 원래의 성질을 유지하는 특성
- g) B_1 수명 아이템의 누적고장확률이 1%가 되는 시점으로, 아이템이 보증기간동안 사용 시 1%가 고장이 나타난다는 것을 의미함
- h) 지정 인수인도 당사자간의 협정에 따라 정하는 것

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 (14.0±0.1) V로 한다. 단 지정된 기준이 있는 경우 시험 전압을 달리할 수 있다.
- 4.5 계측기 시험에 사용하는 계측기의 오차는 표 1의 값 이내로 하고, 시험 전에 교정해 둔다.

표 1 계측기의 오차

측 정 값	오 차
전 압	±0.3 %
전 류	±0.5 %
온 도	±1.0 °C

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

표 2 동작 모드 조건

구분	동작 모드 상태
Operating Mode	Mode 1 (전원 비인가 조건)
	• Mode 1.1 • 전원 비인가 - 와이어하네스 연결 없음
	• Mode 1.2 • 전원 비인가 - 와이어하네스 연결
	Mode 2 (알터네이터/엔진 비구동 조건)
	• Mode 2.1 • U_B 전원 인가 - 기능 비활성화(Sleep mode)
	• Mode 2.2 • U_B 전원 인가 - 일반 작동모드에 따른 동작
U_B : Battery Voltage ((12±0.2) V for 12V system)	

4.8 기록 모든 평가기록은 다음 사항을 포함하여 작성한다.

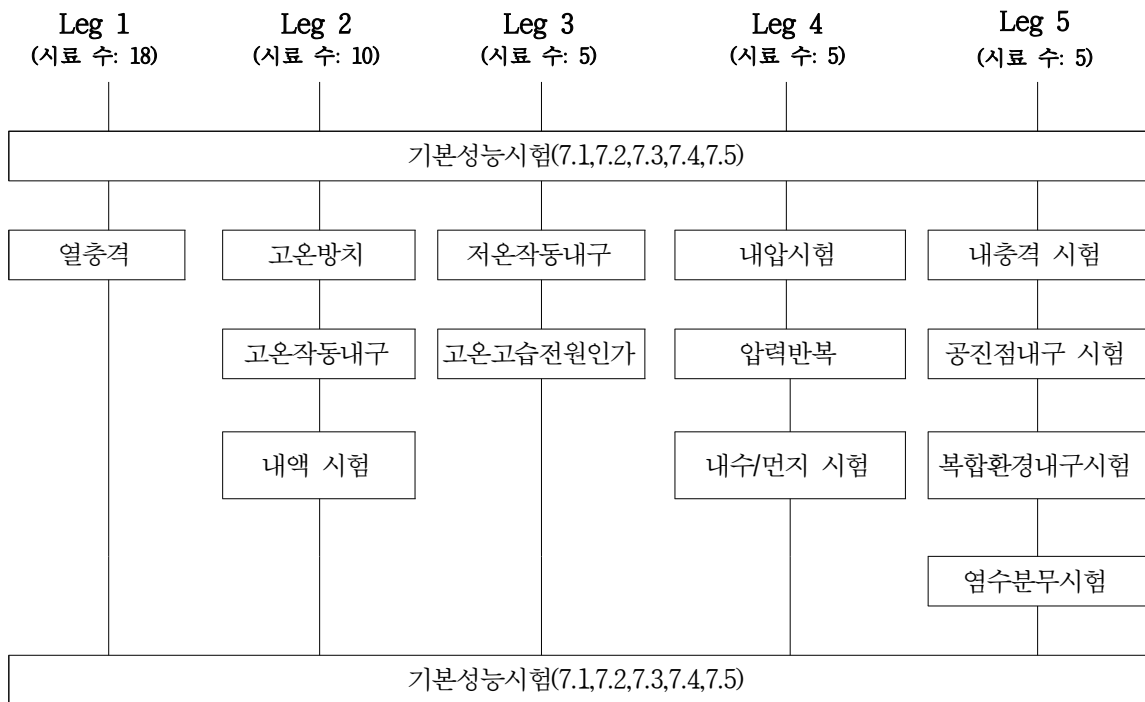
- a) 해당 부품 형식(제조자 명, 형식 번호, 로트 번호)
- b) 시험 일자
- c) 시험 장소
- d) 시험자
- e) 시험실 온도
- f) 수소압력센서의 수량
- g) 시험 장비의 교정 일자
- h) 시험의 내용을 파악할 수 있는 사진
- i) 시험 결과 및 각부 관찰 결과

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 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. 각 항목별 시험방법은 8의 내환경성 평가시험을 따르며 순차 시험 시 시험 항목 간 시료의 안정화를 위하여 온도 관련 시험에 한해서 하나의 시험 항목 완료 후 시료를 상온에서 1시간 이상 방치한 후 다음 시험을 실시한다. Leg 시험 전과 후에만 기본성능시험 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5를 실시하며, Leg 내 각 환경시험이 종료된 후에는 기본성능시험 7.1, 7.2만 실시하여 제품의 고장여부를 확인하여야 한다.

표 3 순차 시험 구성



6.2 기본 성능 7의 기본 성능 평가 시험을 실시하여 표 4의 평가 기준을 만족하여야 한다.

표 4 기본 성능 평가 기준

시험 항목	시험 방법	평가 기준(1)	시료수
1. 출력특성	7.1	출력오차 허용범위 이내일 것	전수 ⁽²⁾
2. 기밀	7.2	누설량 : 10 cm ³ /hr(저온), 5 cm ³ /hr(상온,고온) 이하일것	전수 ⁽²⁾
3. 응답성	7.3	10~90% 변동 시간 5ms 이내 일 것	전수 ⁽²⁾
4. 역전압	7.4	상온 출력오차 허용 범위 이내일 것	전수 ⁽²⁾
5. 과전압	7.5	상온 출력오차 허용 범위 이내일 것	전수 ⁽²⁾

주(1) 출력 특성값은 제품 사양에 맞추어 개발사에서 제시 하여야 한다.

내환경 시험 및 수명시험 후 기본 성능 평가를 실시할 경우 초기대비 열화가 50% 이내여야 한다.

주(2) 순차 시험에 사용되는 수소압력센서의 총수

6.2 내환경성 기본 성능 평가시험에 합격한 제품에 한하여 8의 내환경성 평가시험을 실시하여 표 5의 평가기준을 만족하여야 한다.

표 5 내환경성 평가기준

시험 항목	시험방법	평가 기준	시료수
1. 고온방치	8.1	시험 후 정상상태로 작동하여야 하며 기본성능시험 조건을 만족하여야 한다.	10
2. 고온작동내구	8.2	시험 후 정상상태로 작동하여야 하며 기본성능시험 조건을 만족하여야 한다.	10
3. 내액	8.3	시험 후 정상상태로 작동하여야 하며 기본성능시험 조건을 만족하여야 한다.	10
4. 저온작동내구	8.4	시험 후 정상상태로 작동하여야 하며 기본성능시험 조건을 만족하여야 한다.	10
5. 고온고습 전월인가	8.5	분해 검사 시 수분 유입 흔적이 없고, 시험 후 정상상태로 작동하여야 하며 기본성능시험조건을 만족하여야 한다.	10
6. 내압	8.6	+75 V, -100 V를 벗어나지 말아야 한다.	5
7. 압력 반복	8.7	시험 후 정상상태로 작동하여야 하며 기본성능시험 조건을 만족하여야 한다.	5
8. 내수 및 내먼지	8.8	먼지/물 침투 및 부식 없을 것 상온 출력오차 허용 범위 이내일 것	5
9. 내충격	8.9	상온 출력오차 허용 범위 이내일 것 상온 기밀시험 만족할 것	5
10. 공진점 내구	8.10	상온 출력오차 허용 범위 이내일 것 상온 기밀시험 만족할 것	5
11. 복합환경 내구	8.11	출력오차 허용 범위 이내일 것 상온 기밀시험 만족할 것	5
12. 염수분무	8.12	부식이 없을 것, 상온 출력오차 허용 범위 이내일 것	5
13. 전자파 면역성	8.13	시험 후 정상상태로 작동하여야 하며 기본성능시험 조건을 만족하여야 한다.	5 ⁽¹⁾
14. 열충격(수명시험)	9.1	분해 검사 시 먼지 유입 흔적이 없고, 시험 후 정상상태로 작동하여야 하며 기본성능시험조건을 만족하여야 한다.	18

주(1) 전자파 시험은 Leg시험이 아닌 별도로 실시한다.

7. 기본성능 평가시험

7.1 출력특성 시험

7.1.1 시험 조건

- a) 시험온도 $T_{\min} = (-40 \pm 3) \text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{\max} = (105 \pm 3) \text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{room}} = (25 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$
- b) 공급전압 $(5 \pm 0.25) \text{ VDC}$
- c) 시험압력 30/80/100/130/180/230/280 kPa

7.1.2 시험 장치

- a) 항온항습기
- b) 압력조절기
- c) 파워서플라이

7.1.3 시험 방법

- a) 각 온도에서 2시간 이상 소킹 된 상태에서 시험 조건의 압력 인가 시 출력되는 전압을 측정한다.

7.1.4 기록

- a) 시험조건, 전압(압력), 온도,
- b) 부품 변형 여부 확인 가능 사진

7.2 기밀 시험

7.2.1 시험 조건

- a) 시험온도 $T_{\min} = (-40 \pm 3) \text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{\max} = (105 \pm 3) \text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{room}} = (25 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$
- b) 시험압력 325 kPa
- c) 시험유체 헬륨(순도 99.9% 이상) 또는 헬륨/질소 혼합가스(수소 또는 헬륨 몰 비율 5% 이상)
- d) 기밀검사장비 최대 감지범위 $5.0 \text{ S} \cdot \text{cm}^2/\text{hr}$ 이상, 최소 감지범위 $1.0\text{E}-2 \text{ S} \cdot \text{cm}^2/\text{hr}$ 이하

7.2.2 시험 장치

- a) 항온항습기
- b) 압력조절기
- c) 헬륨 또는 헬륨/질소혼합가스

7.2.3 시험 방법

- a) 기밀 시험 장치를 구성후 각 온도에 2시간 이상 소킹 후 압력 인가 시 누설량 측정.

7.2.4 기록

- a) 시험 조건
- b) 누설량

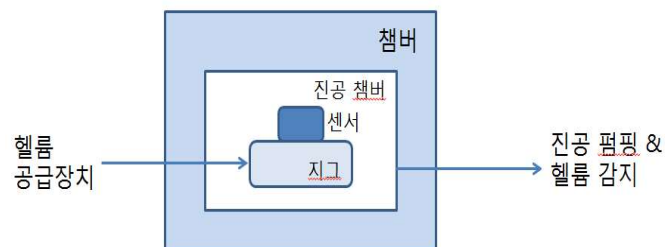


그림 1 기밀 시험 장치 구성

7.3 응답성 시험

7.3.1 시험 방법

a) 압력

- 센서에 측정 압력을 최대 또는 최소로 가압 또는 감압한 후 변경된 압력을 30초 이상 유지한다.
- 시험 중 압력에 따른 출력 전압을 모니터링 하여 출력 전압의 10~90% 변동 시간을 측정한다.

b) 동작모드 2.2

7.4 과전압 시험

7.4.1 시험 조건

a) 시험전압 (16 ± 0.2) VDC

b) 시험시간 48 hr

c) 시험온도 $T_{\min} = (-40 \pm 3) ^\circ\text{C}$, $T_{\max} = (105 \pm 3) ^\circ\text{C}$, $T_{\text{room}} = (25 \pm 5) ^\circ\text{C}$

7.4.2 시험 장치

a) 항온항습기

b) 파워서플라이

7.4.3 시험 방법

- a) 각 온도에 충분히 소킹된 상태에서 제품에 16 VDC의 전압을 인가 후 48시간 방치.

7.4.4 기록

a) 절연 저항치

b) 유해한 결함 여부

7.5 역전압 시험

7.5.1 시험 조건

a) 시험온도 $T_{\min} = (-40 \pm 3) ^\circ\text{C}$, $T_{\max} = (105 \pm 3) ^\circ\text{C}$, $T_{\text{room}} = (25 \pm 5) ^\circ\text{C}$

b) 시험전압 (-14 ± 0.2) VDC

c) 시험시간 48 hr

7.5.2 시험 장치

a) 항온항습기

b) 파워서플라이

7.5.3 시험 방법

- a) 각 온도에 충분히 소킹된 상태에서 제품에 -14 VDC 전압을 인가 후 48시간 방치한다.

7.5.4 기록

a) 시험 전압

b) 오작동 여부

8. 내환경성 평가 시험

8.1 고온방치시험

8.1.1 시험 조건

a) 시험온도 상온(115 ± 3) $^\circ\text{C}$

b) 시험시간 168 hr

8.1.2 시험 장치

a) 항온항습기

8.1.3 시험 방법

- a) 시료를 차량과 동일한 형상의 상대물에 조립 후 $(115 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$, 168 hr 방치
- b) 방치 후 부품을 상온에 2 hr 이상 방치
- c) 시험 완료 후 시료의 외관 확인 및 단계별 성능시험 진행

8.2 고온작동내구시험

8.2.1 시험 조건

- a) 시험온도 $(105 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$
- b) 시험압력 $(280 \pm 3) \text{ kPa}$ ($(180 \pm 3) \text{ kPa}_g$)
- c) 지속시간 1,000 hr
- d) 시험유체 질소 또는 공기

8.2.2 시험 장치

- a) 항온항습기
- b) 압력조절기
- c) 파워서플라이
- d) 레코더

8.2.3 시험 방법

- a) 그림2와 같이 환경 내구 시험 구성과 같이 장치를 구성한다
- b) 설정 온도에서 설정 압력을 공급한다. 설정 압력은 챔버 외부에서 측정한다. 시험 중 10 s 간격으로 출력 데이터를 저장한다.

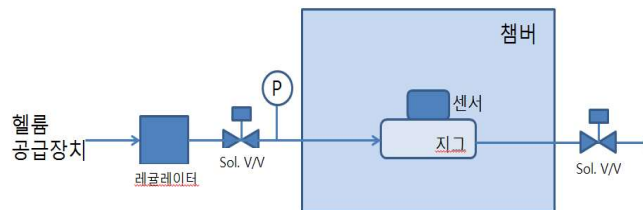


그림 2 고온 작동 내구시험장치

8.3.4 기록

- a) 시험 전·후 기본 성능 평가 측정 자료
- c) 시험 후 기밀시험 결과

8.3 내액시험

8.3.1 시험 조건

- a) 실외(실외/엔진룸/트렁크) 장착부품평가 기준액 경유, 가솔린, 차량왁스, 차량왁스제거제, 세제, 차량그리스, 엔진오일, 워셔액, 브레이크오일, 냉각수, 실리콘 보호제, 윈도우 크리너, 염화칼슘, 배터리용액

- b) 전원조건 $(5 \pm 0.25) \text{ VDC}$

8.3.2 시험 장치 내액시험기

8.3.3 시험 방법

- a) 침액시험 방수부품에 한해 시험 용액에 1분간 침전 후 통전 상태로 24 hr 방치
- b) 시험 후 성능시험 관련 항목은 상온 출력 특성 시험만 진행

8.4 저온작동내구시험

8.4.1 시험 조건

- a) 시험온도 $(-40 \pm 3) ^\circ\text{C}$
- b) 시험압력 $(280 \pm 3) \text{ kPa}$
- c) 지속시간 1,000 hr
- d) 시험전압 $(5 \pm 0.25) \text{ VDC}$
- e) 시험 유체 질소 또는 공기

8.4.2 시험 장치

- a) 항온항습기
- b) 압력조절기
- c) 파워서플라이
- d) 레코더

8.4.3 시험 방법

- a) 시험온도에서 시험 압력을 공급한다. 시험 압력은 챔버 외부에서 측정한다. 시험 중 10 s 간격으로 출력 데이터를 저장한다.

8.4.4 기록

- a) 시험온도 및 시험압력
- b) 시험 전·후 저압센서의 기본 성능 평가 측정 자료
- c) 시험 후 기밀시험 결과 자료

8.5 고온고습 전원인가시험

8.5.1 시험 조건

- a) 시험온도 $(85 \pm 3) ^\circ\text{C}$
- b) 시험습도 $(85 \pm 5) \% \text{RH}$
- c) 시험시간 168 hr
- d) 시험전압 $(5 \pm 0.25) \text{ VDC}$

8.5.2 시험 장치 항온항습기, 파워서플라이

8.5.3 시험 방법

- a) 시료의 동작을 확인한 후 정밀 측정을 하여 시험전의 DATA를 작성한다.
- b) 전원전압을 사용하는 부품(상시 전원공급이 필요한 메모리를 갖는 부품)중 Power on/off 조작이 가능한 부품은 off 상태를 유지하고, 그렇지 않은 부품은 전원만 인가하고 작동정지 상태에서 시험한다.
- c) 본시험은 $(5 \pm 0.25) \text{ VDC}$ 전원을 인가한 상태에서 실시한다.
- d) 시험이 완료되면 시험시료를 상온에 2시간 이상 방치하고 물기를 제거한다.
- e) 상온방치 후 동작검사 및 정밀측정을 하여 시험전 DATA와 비교하여 이상 유무를 확인한다.
- f) 상온방치 후 문제발생 시 분해하여 내부를 확대경 x10이상으로 확인한다.

8.6 내압시험

8.6.1 시험 조건

- a) 시험 온도 $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$
- b) 시험 압력 370 kPa (인가시간 5분간 유지, 5회반복)
- c) 시험 유체 질소 또는 청수

8.6.2 시험 장치 압력조절기/파워서플라이

8.6.3 시험 방법

- a) 제품에 압력을 (370±10) kPa 범위에서 5분간 유지 후 대기압까지 하강시킨다.
- b) 상기과정을 5회 반복 실시한다.

8.7 압력 반복 시험

8.7.1 시험 조건

- a) 시험전압 (5±0.25) VDC
- b) 시험온도 저온(-40±3) °C 시스템온도(57±3) °C 고온(105±3) °C
- c) 시험압력 30~280 kPa 반복사이클: 2Hz
- d) 시험유체 공기, 질소 또는 수소
 - 시스템온도: 115 kPa이하~280 kPa이상 압력200만회
 - 저온: 115 kPa이하~280 kPa이상 압력60만회
 - 고온: 115 kPa이하~280 kPa이상 압력60만회
 - 시스템온도: 30 kPa이하~100 kPa이상 압력2.6만회
 - 저온: 30 kPa이하~100 kPa이상 압력2,000회
 - 고온: 30 kPa이하~100 kPa이상 압력2,000회

8.7.2 시험 방법

- a) 환경내구시험 구성과 같이 장치를 구성한다.
- b) 일반시스템온도에서 115 kPa이하↔ 280 kPa이상 압력을 200만회 반복한다.
- c) 저온에서 115 kPa이하↔ 280 kPa이상 압력을 60만회 반복한다.
- d) 고온에서 115 kPa이하↔ 280 kPa이상 압력을 60만회 반복한다.
- e) 일반시스템온도에서30 kPa이하↔ 100 kPa 이상 압력을 26,000회 반복한다.
- f) 저온에서30 kPa이하↔ 100 kPa이상 압력을 2,000회 반복한다.
- g) 고온에서30 kPa이하↔ 100 kPa이상 압력을 2,000회 반복한다.
- h) Cycle 시간은2Hz의 속도로 진행한다.

8.8. 내먼지 시험

8.8.1 시험 조건

- a) 시험 동작 On : 10 분, Off : 5 분
- b) 먼지 분사 조건 ISO 20653 5K 조건에 따른다.

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

8.8.3 시험 방법

- a) 시료에 단자를 결합한 후 전원을 인가하지 않고 8.9.1의 시험 조건으로 8시간 실시한다.
- b) 시험 후 시료의 외관에 변형 및 파손이 있는지 확인하고 7.1, 7.2를 실시하고 결과를 기록한다.

8.9. 내충격 시험

8.9.1 시험 조건

- a) 시험횟수 450회(각 축별)
- b) 유지시간 25 ms
- c) G Level 5 g(X, Y 축), 8 g (Z 축)

8.9.2 시험 방법

- a) 시료의 동작을 확인한 후 정밀 측정을 하여 시험전의 Data를 작성한다.

8.10. 공진점 내구시험

8.10.1 시험 방법

a) 공진주파수검출시험방법(Sweep Test)

-주파수: 8.3 Hz → 1,000 Hz → 8.3 Hz

-가속도: 1.0 g

-가진방향: 상하, 전후, 좌우

-Sweep 비율: 1 cycle당 20분 이상

-공진주파수는 기준가속도의 2배를 초과하는 가속도가 측정된 주파수

-단, 2개 이상의 공진주파수가 발생시 최고가속도가 발생한 주파수

b) 공진주파수내구시험(Sine test) 방법

- 표 6 공진내구시험(ES95400-10)을 따라 검출된 공진점에서의 내구시험을 수행한다.

표 6 공진내구시험 조건

공진내구시험(ES95400-10)					
공진주파수	진동가속도 (m/s ²)	진동주파수	시험시간 (h)		
			Z	X	Y
10~50 Hz	29.4	공진주파수	3	1.5	1.5
50~100 Hz	9.8	공진주파수	0.75	0.5	0.5

-공진주파수가 없는 경우 복합 환경 내구시험을 수행한다.

8.11. 복합환경 내구시험

8.11.1 시험 조건

a) 가진시간 각 축당 30 hr

b) 시험온도 -30 ~ 105 °C, T_{max} (105±3) °C

c) 지그고정 실차 조건과 동일한 마운팅을 사용할 것

8.11.2 시험 방법

a) 시험조건에 시험패턴 및 온도 및 작동조건을 따라 시험할 것.

b) 시험품 장착은 실제 마운팅 되는 브라켓을 사용하여 시험기 안에 설치함.

c) 온도조건과 작동/비작동을 구분하여 시험하며, 작동조건에서 (5±0.25) VDC 전원을 인가한 상태에서 시험한다.

d) 시험 후 동작검사 및 정밀측정을 하여 시험전 DATA와 비교하여 이상 유무를 확인한다.

e) 시험 후 문제발생시 분해하여 내부를 확대경x10 이상으로 확인한다.

f) 시험 후 단계별 성능평가를 진행한다.

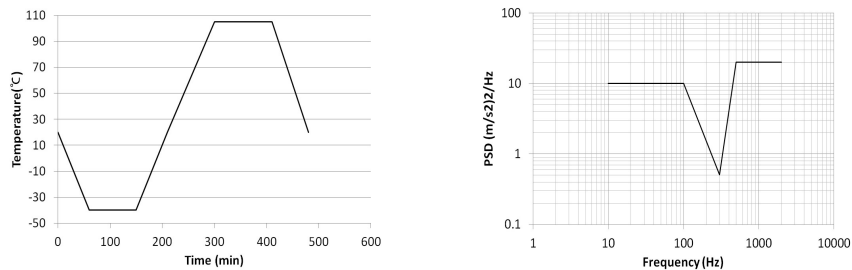


그림 3 복합환경 내구시험 온도 & 랜덤 진폭 PSD Profile

표 7 복합환경 내구시험 온도 & 랜덤 진폭 PSD Profile

시간 min	온도 ℃
0	20
60	-40
150	-40
210	20
300	105
410	105
480	20

주파수 Hz	PSD (m/s ²) ² /Hz
10	10
100	10
300	0.51
500	20
2,000	20

8.12. 염수분무

8.12.1 시험 조건

- a) 시험용액 중성염수(NSS, (50±5) g/L)
- b) 시험온도 (35±2) ℃
- c) 시험시간 336 hr

8.12.2 시험 방법

- a) 연료공급시스템을 차량장착조건과 동일하게 볼트로 고정 - 커넥터, 압력포트부 밀폐후 시험진행
- b) 전기부품의 경우 커넥터 부품체결(전원은 인가하지 않음)
- c) ISO-9227 규격에 따라 336 hr 동안 시험수행

8.13. 전자파 면역성

8.13.1 시험 조건

- a) BCI 시험 인가세기(100 mA), 시험주파수(1~400 MHz)
- b) Absorber Chamber 시험 인가세기(100 V/m), 시험주파수(80 MHz~3 GHz)
- c) MFI 시험 인가세기(180, 180-40x log(f/1000), 140 uBuA/m), 시험주파수(DC, 15 Hz~150 kHz)
- d) ESD 시험 인가전압(contact: ±4~8 kV, Air: ±4~18 kV), 인가횟수(5회)

8.13.2 시험 방법

<BCI>, <RI>, <MFI>, <ESD> 평가

- a) RI의 경우, DUT의 접지는 LSIN에 접지되도록 설치할 것
- b) DUT의 고정은 지그를 사용하여 고정할 것
- c) 모니터링장치는 Optical cable, Fiber-Optic을 사용하여 챔버외부에서 멀티미터 또는 오실로스코프를 통해 모니터링 할 것
- d) 전계를 인가하는 동안 판단기준은 ±5 %이내일 것.
- e) ESD의 경우, 위치별 5회씩 2초 간격으로 인가
- f) BCI, RI, MFI평가시 전원전압은 5 V+/-0.25 V
- g) 박판센싱부 접촉/손상 되지 않도록 유의할 것

9. 수명 평가 시험

9.1 열충격 시험

9.1.1 시험 조건

- a) 시험온도 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 125\text{ }^{\circ}\text{C}$ T_{max} $(125 \pm 3)\text{ }^{\circ}\text{C}$
- c) 시험사이클 : 1,115 cycle, 비전원상태에서 시험 진행
- d) 최저/최고온도 유지시간 30분
- e) 온도천이시간 5분이내

9.1.2 시험 장치 열충격챔버

9.1.3 시험 방법

- a) 시험은 비전원상태에서 시험한다.
- b) 시료의 동작을 확인한 후 정밀측정을 하여 시험전의 DATA를 작성한다.
- c) 시험 후 동작검사 및 정밀측정을 하여 시험전DATA와 비교하여 이상유무를 확인한다.
- d) 시험 후 분해하여 내부를 확대경x20 이상으로 확인한다.

신뢰성평가기준

수소 압력 센서

2020년 6월 30일 발행

편집검
발행인 한국신뢰성인증센터장

발행 한국신뢰성인증센터
13591 경기도 성남시 분당구 황새울로 360번길 21
신영팰리스타워 205호 한국신뢰성인증센터
☎ (031) 703-2871
Fax (031) 703-2868
<http://www.koras-krc.or.kr>

인쇄·제본 한국신뢰성인증센터

이 기준에 대한 의견 또는 질문은 한국신뢰성인증센터 (☎031-229-8499) 또는 한국자동차연구원 신뢰성안전연구센터(☎041-559-3141)로 연락하여 주십시오. 또한 신뢰성 평가기준은 한국신뢰성인증센터 운영규정 제24조 및 신뢰성인증 업무세칙 제11조에 따라 신뢰성전문위원회에서 심의되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

RS-KORAS-KATECH-077(2020)



Hydrogen Pressure Sensors

for Hydrogen Vehicle

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