

<p> 사 업 용 차 량 차 내 장 치 통 합 플 랫폼 표 준 Part 2 2016 </p>		<p> 지능형 교통시스템 표준 제정일 : 20 년 월 일 ITSK-WD-15008-2 개정일 : 20 년 월 일 </p> <div data-bbox="655 495 1291 1055"> <p> 사업용차량 차내장치 통합플랫폼 표준 - Part 2.통합플랫폼 및 서비스 확장 모듈 H/W 시험방법 (Commercial vehicle in-vehicle device integrated platform standard -Part 2. Standard of test method for integrated platform hardware using commercial vehicle) </p> </div> <p> 2016 </p> <p> (사)한국지능형교통체계협회 </p>
---	--	--

머 리 말

최근, 법제도 및 정책적인 목적으로 사업용차량에 디지털운행기록계, 운행영상기록장치(블랙박스), 배출가스자가진단장치 등 다양한 차내장치를 의무적으로 설치하는 추세이며, 운영주체 관리, 운전자의 필요 등 다양한 이유로 차내장치를 추가로 설치하고 있는 상황이다.

이처럼 법제도, 정책, 운영주체 관리, 운전자 요구 등에 의해 다양한 차내장치가 설치됨에 따라 전원 과다소비, 난잡한 운전환경 등으로 인해 차량 운행 및 안전상의 문제가 발생하고 있다. 또한, 차내장치 별 고유의 서비스를 제공하고 있지만 서비스를 제공하기 위해 사용되는 기능(위치정보 수집장치, 무선통신 등)들은 중복으로 설치된 경우가 많아, 이에 따른 비용적인 부담은 소비자에게 전가되고 있다.

이를 해결하기 위해, 다양한 차내장치가 필요로 하는 공통적인 요구기능을 수행하고 향후 개발되는 차내장치와도 연동할 수 있는 상호호환성 및 확장성이 확보된 사업용차량 통합플랫폼 개발이 시급하며, 이를 위해 아래와 같이 “사업용차량 차내장치 통합플랫폼 표준” 內 4개의 세부 표준을 제정하였다.

- Part 1. 통합플랫폼 요구기능 및 H/W요구사항 : 사업용차량에 사용되는 통합플랫폼 요구기능 및 H/W요구사항 정의
- Part 2. 통합플랫폼 H/W시험방법 : 통합플랫폼의 “통합플랫폼 요구기능 및 H/W요구사항 표준”의 H/W요구사항 준수 여부 확인
- Part 3. 통합플랫폼과 연계대상장비 간 응용인터페이스 : 사업용차량 차내장치 통합플랫폼과 연계대상장비 간 송수신 정보에 대한 호환성 확보를 위한 응용인터페이스(송수신 정보 및 방법) 정의
- Part 4. 통합플랫폼과 연계대상장비 간 응용인터페이스 시험방법 : “사업용차량 차내장치 통합플랫폼과 연계대상장비 간 응용인터페이스” 준수 여부를 확인하기 위한 응용인터페이스 시험방법 정의

문서 버전	문서변경 일자	문서변경 내용
-	2015.09.21	·표준화 과제 채택
1.0	2016.05.24.	<ul style="list-style-type: none"> · 시험대상 변경 <ul style="list-style-type: none"> - (초안) 통합플랫폼 만 적용 -> (수정) 통합플랫폼 + 서비스 확장 모듈 · 4.6 내이상 전류(p17) 삭제 <ul style="list-style-type: none"> - 내이상 전류 시험 삭제 -> 내이상 전류 시험은 불가능하며, Part 1에 관련 내용(내과전류) 추가
2.0	2016.07.25	<ul style="list-style-type: none"> · 2. 외형 및 케이스 <ul style="list-style-type: none"> - PCB 조립상태 체크 -> 삭제 - 전기도금과 도막 처리(p14) -> 삭제 · 4.9. 복수전압 사용 시 전압차에 의한 오작동 시험(p29) · 4.10. 점프 시동 시험(p30) -> 삭제 · 4.11. 절연 저항 시험(p31) -> 삭제 · 4.12. 합선(Short Circuit to Ground and Battery) 시험(p31) -> 삭제 · 4.13. 내접지 부동 시험(p32) -> 삭제 · 4.14. 작동 전압 한계 (p32) -> 삭제 · 4.15. 마이크로프로세서 재부팅시험(p33) -> 삭제
3.0	2016.09.20	<ul style="list-style-type: none"> · 제4장 통합플랫폼 및 서비스 확장 모듈 시험 항목 추가 · 2.10 결로(p.14) 내용 변경 <ul style="list-style-type: none"> - (원안) 시험대상장비가 낮은 온도에 노출된 후 급격히 온도가 높아져 물방울이 생겼을 때, 정상적으로 동작하는지 확인한다. - (변경) 시험대상장비가 낮은 온도에 노출된 후 급격히 온도가 높아져 결로 생성 조건이 발생했을 때, 정상적으로 동작하는지 확인한다. · 제6장 시험평가 內 문구 수정

<목 차>

제1장 서문	1
1. 제정목적	1
2. 적용범위	1
3. 정의	1
4. 약어	1
5. 참조표준 및 문서	2
6. 지적재산권 관련 사항	3
7. 표준이력	3
제2장 시험환경	4
1. 시험장소	4
1.1. 온도	4
1.2. 습도	4
1.3. 대기압	4
2. 시험전압	4
제3장 시험 시스템 구성 및 요구사항	4
1. 시험 시스템 구성	4
1.1. 통합플랫폼 시험 시스템	4
1.2. 서비스확장 모듈 시험 시스템	5
2. 시험 시스템 요구사항	5
2.1. 차량 데이터 발생장치	5
2.2. 통합플랫폼 에뮬레이터	6
2.3. 서비스확장 모듈 에뮬레이터	6
제4장 통합플랫폼 및 서비스 확장 모듈 시험 항목	7
제5장 시험방법	8
1. 전기적 기능	8
1.1. 전압-온도 특성	8
1.2. 전원 역접속성	8
1.3. 내과도전압	8
1.4. 내과전압	9

1.5. 순간 전원 On/Off	9
1.6. 기억유지	10
1.7. 암전류	10
2. 내환경성	10
2.1. 온도변화	10
2.2. 저온동작	11
2.3. 저온방치	11
2.4. 고온동작	11
2.5. 고온방치	12
2.6. 열 사이클	12
2.7. 열충격	12
2.8. 높은습도	13
2.9. 온·습도 주기	14
2.10. 결로	14
3. 기계적환경	15
3.1. 내진동	15
3.2. 충격 적합성	15
4. 전자파 적합성	16
제6장 시험평가	16
1. 기본성능	16
2. 전기적 기능	16
3. 내환경성	16
4. 기계적환경 시험	17
5. 전자파 적합성	17

<표 차례>

<표 4-1> 통합플랫폼 및 서비스 확장 모듈 시험 항목	7
<표 5-1> 내과도전압 시험의 시험전압 인가 조건	8
<표 5-2> 열충격 시험 시 시험대상장비 중량에 따른 온도변화 시간	13
<표 5-3> 내진동 시험 조건	15

<그림 차례>

[그림 3-1] 통합플랫폼 시험 시스템 구성도	4
[그림 3-2] 서비스확장 모듈 시험 시스템 구성도	5

[그림 5-1] 순간 전원 On/Off 시험 전압 인가 조건	9
[그림 5-2] 온도변화 시험 조건	11
[그림 5-3] 열 사이클 시험 조건	12
[그림 5-4] 열충격 시험 조건	13
[그림 5-5] 온·습도 시험 조건	14
[그림 5-6] 내진동 시험 진동 방향	15
[그림 5-7] 충격적합성 시험 낙하 방향	16

제 1장 서문

1. 제정목적

본 표준의 목적은 사업용차량 차내장치 통합플랫폼 및 서비스 확장 모듈이 「사업용차량 차내장치 통합 플랫폼 표준 Part 1. 통합플랫폼 요구기능 및 H/W요구사항 표준」에서 정의한 H/W요구사항을 준수하였는지 확인하는 것이다.

2. 적용범위

본 표준은 사업용차량에 설치되는 통합플랫폼 및 서비스 확장 모듈 H/W 시험방법에 적용된다.

3. 정의

- a) 서비스 확장 모듈: 통합플랫폼과 송수신한 데이터를 연계대상장비와 교환하는 장치
- b) 연계대상장비 : 통합플랫폼에서 제공되는 다양한 기능 및 H/W 자원을 이용하여 사용자에게 서비스를 제공하는 장치(예. 디지털운행기록계, 블랙박스, 운행안내기 등)
- c) 정상전압: H/W 시험방법에 사용되는 정상전압($27.0 \pm 1.0V$)
- d) 차량 데이터 발생장치: 속도, 배터리전압 등 차량에서 생성되는 데이터를 인위적으로 발생시키는 장치
- e) 통합플랫폼 : 다양한 차내 단말기의 공통 기능을 하나로 통합하여 보다 효율적인 서비스를 제공할 수 있는 장치

4. 약어

- a) ID(Identifier) : 차량 데이터 발생장치로부터 발생된 데이터 식별자
- b) RPM(Revolution Per Minute, 분당회전수) : 1분 동안 몇 번의 회전을 하는지 나타내는 단위
- c) KS(Korean Industrial Standards, 국가표준) : 한국의 국가표준으로 국내 모든 이해관계자의 합의를 얻어 제정 공표된 산업표준
- d) IEC(International Electrotechnical Committee, 국제전기기술위원회) : 전기기술에 관한 표준의 국제적 통일과 조정을 목적으로 전기분야의 국제규격을 제정하는 기구
- e) ISO(International Organization for Standardization, 국제표준화기구) : 과학·기술·경제활동 분야에서 세계 상호간의 협력을 위해 설립한 국제표준을 제정하는 기구
- f) EMC(Electro Magnetic Compatibility) : 외부로부터의 전자기파 간섭 내성시험
- g) KSAE(The Korean Society of Automotive Engineers, 한국자동차공학회) : 자동차공학에 관한 학문·기술의 진보·발전을 도모하여 공업발전에 기여함을 목적으로 설립된 기구

5. 참조표준 및 문서

a) 국가표준

- ① 디지털운행기록계 표준 사양(국토해양부, 2009)
- ② 시험 장소의 표준 상태(KS A 0006)
- ③ 자동차용 영상 사고기록장치(KS C 5078)
- ④ 자동차 부품의 전기 도금 통칙(KS R 0013)
- ⑤ 자동차 부품의 도막 통칙(KS R 0014)
- ⑥ 자동차 부품의 내습 및 내수 시험 방법(KS R 0015)
- ⑦ 자동차 부품의 고온 및 저온 시험 방법(KS R 0016)
- ⑧ 자동차 부품 진동 시험 방법(KS R 1034)
- ⑨ 환경 시험 - 제2-2부: 시험 - 시험 B: 내열성 시험(KS C IEC60068-2-2)
- ⑩ 환경 시험 - 제2-6부: 시험 - 시험 Fc: 진동(정현파) (KS C IEC60068-2-6)
- ⑪ 기본 환경 시험 절차 - 제2부: 시험 - 시험 Ea와 지침: 충격(KS C IEC60068-2-27)
- ⑫ 도로 차량 -- 전도성, 결합성 전기 장애 -- 제1부: 용어의 정의 및 일반고려사항(KS R ISO7637-1)
- ⑬ 도로 차량 - 전도성, 결합성 전기 장애 -- 제2부: 24 V용 상용차량 - 전원 공급선의 과도 전도(KS R ISO7637-2)
- ⑭ 도로 차량 - 전도성, 결합성 전자파장애 - 제3부: 12V 혹은 24 V용 차량 -- 전원 공급선 이외의 전선을 통한 용량성 및 유도성 결합에 의한 과도전송(KS R ISO7637-3)
- ⑮ 전기자기적합성(EMC) — 측정일반(KS C 0262)
- ⑯ 도로 차량 — 협대역의 전기자기 에너지 방출에 따른 전기적인 방해에 대한 부품 시험 방법 - 제1부: 일반 원리 및 용어(KS R ISO11452-1)
- ⑰ 도로 차량 — 협대역의 전기자기 에너지 방출에 따른 전기적인 방해에 대한 부품 시험 방법-제2부: 흡수재 차폐실(KS R ISO11452-2)
- ⑱ 도로 차량 — 협대역의 전기자기 에너지 방출에 따른 전기적인 방해에 대한 부품 시험 방법 - 제4부: 배선 여기법(KS R ISO11452-4)
- ⑲ 무선 방해 및 내성 측정장비와 측정방법에 대한 규정-제1-1부: 무선 방해 및 내성 측정장비-측정장비(KS C CISPR 16-1)
- ⑳ 무선 방해 및 내성 측정장비와 측정방법에 대한 규정-제1-2부: 무선 방해 및 내성 측정장비-보조기기-전도성 방해(KS C CISPR 16-2)
- ㉑ 차량과 보트 및 내연기관-무선 방해 특성-장착된 수신기 보호를 위한 측정 한계값과 측정 방법(KS C CISPR 25)
- ㉒ 자동차용 사고영상기록장치(KS C 5078)

b) 단체표준

- ① 자동차용 전자식 운행 기록계(KSAE KS R 5072)
- ② 자동차용 운행 기록계(KSAE KS R 5029)
- ③ ETCS 차량단말기(OBU) 기본요구사항정의 및 약어(ITSK 00029)

c) 기타

- ① 하이패스 차량단말기(OBU) 물리규격(한국도로공사, 2006)

6. 지적재산권 관련 사항

해당사항 없음

7. 표준이력

판수	제정·개정일	제정·개정 내역

제2장 시험환경

1. 시험장소

1.1. 온도

시험장소의 온도는 $25\pm5^{\circ}\text{C}$ 이어야 한다.

1.2. 습도

시험장소의 습도는 $65\pm20\%$ 이어야 한다.

1.3. 대기압

시험장소의 대기압은 $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$ 이어야 한다.

2. 시험전압

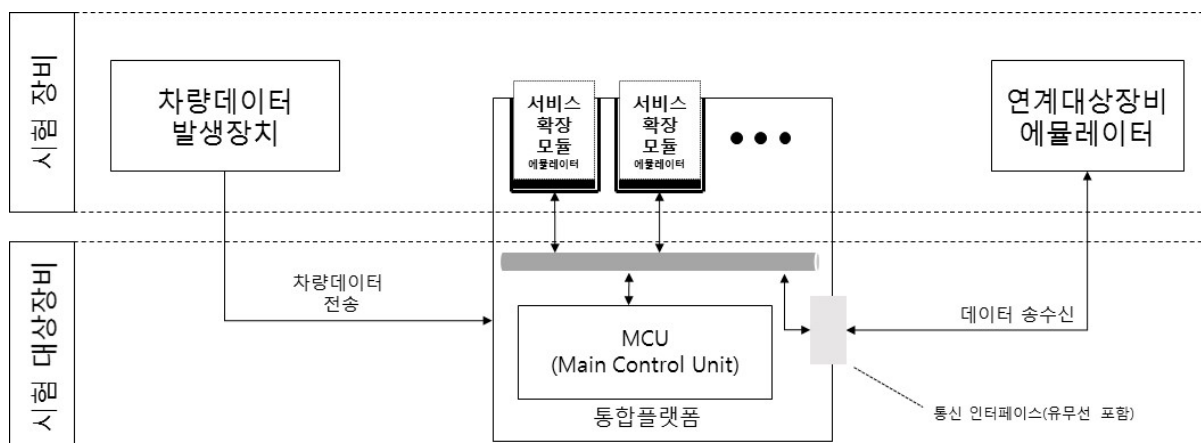
시험전압은 시험항목별로 특별히 제시되지 않은 경우 $27.0\pm1.0\text{V}$ (이하 “정상전압”)이어야 한다.

제3장 시험 시스템 구성 및 요구사항

1. 시험 시스템 구성

1.1. 통합플랫폼 시험 시스템

통합플랫폼 시험 시스템은 차량데이터 발생장치, 서비스확장 모듈 에뮬레이터, 연계대상장비 에뮬레이터로 구성되며 세부 구성도는 다음과 같다.



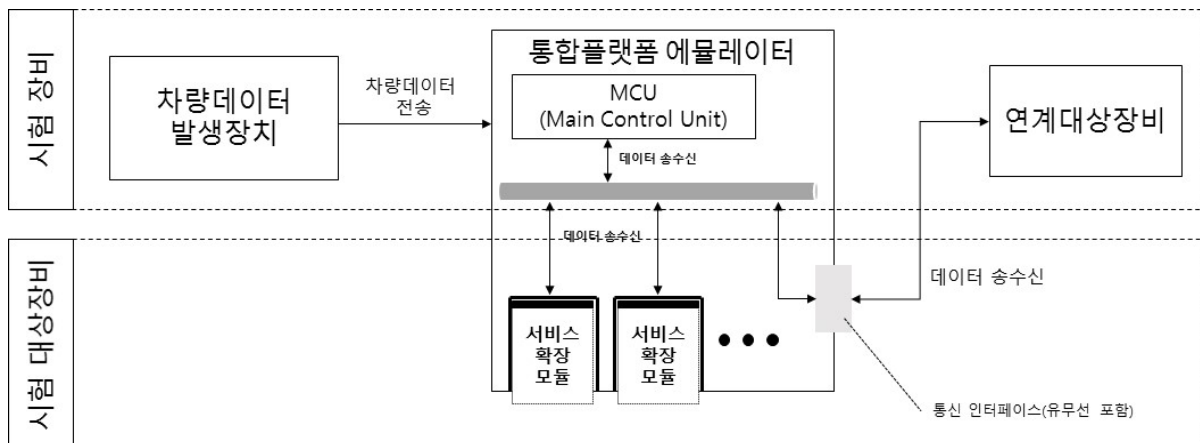
[그림 3-1] 통합플랫폼 시험 시스템 구성도

- 시험대상장비
 - 통합플랫폼: 차량데이터 발생장치 및 통합플랫폼 내 수집장치를 통해 수집된 데이터를 저장하고 이

를 서비스 확장 모듈 또는 연계대상장비 모듈에 제공

- 시험장비
 - 차량데이터 발생장치: 속도, 배터리전압 등 차량에서 생성되는 데이터를 인위적으로 발생시키는 장치
 - 서비스 확장 모듈 에뮬레이터: 통합플랫폼과 송수신한 데이터를 연계대상장비와 교환하는 장치
 - 연계대상장비 에뮬레이터: 통합플랫폼 또는 서비스 확장 모듈 에뮬레이터와 데이터를 송수신하는 장치

1.2. 서비스확장 모듈 시험 시스템



[그림 3-2] 서비스확장 모듈 시험 시스템 구성도

- 시험대상장비
 - 서비스 확장 모듈: 통합플랫폼이 제공한 데이터 수신 및 저장하고 이를 연계대상장비에게 전송하는 장치로 서비스 확장 모듈은 통합플랫폼 에뮬레이터에 설치하여 시험 시행 (서비스확장 모듈시험에서 시험대상장비는 서비스확장 모듈이 설치된 통합플랫폼 에뮬레이터가 될 수도 있음)
- 시험장비
 - 차량데이터 발생장치: 속도, 배터리전압 등 차량에서 생성되는 데이터를 인위적으로 발생시키는 장치
 - 통합플랫폼 에뮬레이터: 차량데이터 발생장치 및 센서를 통해 수집된 데이터를 저장하고 이를 서비스 확장 모듈에 제공
 - 연계대상장비: 서비스 확장 모듈과 데이터 송수신하며, 시험기관에 제출할 수 있도록 파일형태로 제공

2. 시험 시스템 요구사항

시험대상장비 및 시험장비는 다음과 같은 요구사항을 준수해야 한다.

2.1. 차량 데이터 발생장치

차량 데이터 발생장치는 「사업용차량 차내장치 통합플랫폼 표준 Part 1통합플랫폼 요구기능 및 H/W 요구사항」의 정보수집을 준수하여 차량 정보를 발생시킬 수 있어야 한다.

단, Part 1 정보 중 가속도, 위치, 위성항법 장치 방위각, 최종누적 주행거리 정보는 제외한다.

발생시킨 차량 정보에 대한 로그를 다음과 같은 양식으로 저장할 수 있어야 한다.

- 시각 : 차량 데이터가 발생 및 전송된 시각으로 연월일시분초0.01초 단위로 표기
- ID : 발생한 차량 데이터의 식별자로 16진수, 8자리로 표기
- 데이터 : 발생한 차량 데이터 세부내용 16진수로 표기

차량 데이터 발생장치의 로그 저장에 대한 예시는 다음과 같다.

```
[20160719_15:42:25_000], [ID : 0CF00400], [00 00 00 00 10 00 00 00]
[20160719_15:42:25_500], [ID : 18FEF100], [00 00 14 00 00 00 00 00]
[20160719_15:42:26_000], [ID : 0CF00400], [00 00 00 00 10 00 00 00]
[20160719_15:42:26_500], [ID : 18FEF100], [00 00 14 00 00 00 00 00]
...(이하생략)
```

2.2. 통합플랫폼 에뮬레이터

차량 데이터 발생장치로부터 수신한 데이터를 서비스 확장 모듈에 전송할 수 있어야 하며, 송수신 데이터 로그를 저장할 수 있어야 한다.

또한, 시험평가를 위해 통합플랫폼이 시험대상장비인 경우에도 로그를 저장할 수 있어야 한다.

- 수신 데이터 로그 양식은 차량 데이터 발생장치의 송신로그와 동일하다.
- 송신 데이터 로그 양식은 「사업용차량 차내장치 통합플랫폼 표준 Part 4.응용인터페이스 시험방법」을 준수한다.

2.3. 서비스확장 모듈 에뮬레이터

서비스확장 모듈 에뮬레이터는 사용자의 요구에 따라 다양한 데이터를 통합플랫폼과 송수신할 수 있어야 하며, 「사업용차량 차내장치 통합플랫폼 표준 Part 4.응용인터페이스 시험방법」에 따라 송수신 데이터 로그를 각각 저장할 수 있어야 한다.

또한, 시험평가를 위해 서비스확장 모듈이 시험대상장비인 경우에도 동일한 양식으로 로그를 저장할 수 있어야 한다.

제4장 통합플랫폼 및 서비스 확장 모듈 시험 항목

통합플랫폼 및 서비스 확장 모듈의 시험 항목은 다음 표와 같다.

<표 4-1> 통합플랫폼 및 서비스 확장 모듈 시험 항목

시험항목		통합플랫폼	서비스 확장 모듈
전기적 기능	전압-온도 특성	○	○
	전원 역접속성	○	-
	내과도전압	○	-
	내과전압	○	-
	순간 전원 On/Off	○	○
내환경성	온도변화	○	○
	저온동작	○	○
	저온방치	○	○
	고온동작	○	○
	고온방치	○	○
	열 사이클	○	○
	열충격	○	○
	높은습도	○	○
	온·습도주기	○	○
	결로	○	○
	내진동	○	○
	충격 적합성	○	○
	기억유지	○	-
	안전류 ^{주)}	○	○
전자파적합성	전자파적합성	○	○

주) 안전류 시험은 배터리 직결 및 시험대상장비가 대기상태(전원은 인가되었으나 동작하지 않은 상태)일 경우에 시험한다.

제5장 시험방법

1. 전기적 기능

1.1. 전압-온도 특성

1.1.1. 목적

시험대상장비가 전압 및 온도가 다양하게 변화하는 환경에서 정상적으로 동작하는지 확인한다.

1.1.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비에 각 -20°C , $+25^{\circ}\text{C}$, $+70^{\circ}\text{C}$ 온도 조건에서 전원을 $0\text{V}\sim 36\text{V}\sim 0\text{V}$ 로 200, 500, 1500msec 시간 간격으로 $+0.2\text{V}$ 씩 선형적으로 인가하는 것을 1사이클로 5회 인가한다.

1.2. 전원 역점속성

1.2.1. 목적

시험대상장비에 전원이 역방향으로 인가 된 이후, 정상방향으로 연결 시 정상적으로 동작하는지 확인한다.

1.2.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 전원 공급 장치를 역방향으로 5분 동안 시험대상장비에 인가한다.
- ③ 역방향 전원 공급을 해제하고, 시험대상장비가 정상적으로 동작하는 상태에서 정상전압을 5분간 인가한다.

1.3. 내과도전압

1.3.1. 목적

시험대상장비에 과도 전압 인가 후, 정상적으로 동작하는지 확인한다.

1.3.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비에 과도전압을 다음 표와 같이 인가한다.
- ③ 시험대상장비가 정상적으로 동작하는 상태에서 정상전압을 5분간 인가한다.

<표 5-1> 내과도전압 시험의 시험전압 인가 조건

시험 PLUSE	시험 Level	시험횟수/시험시간
1	-450 V	5,000 PULSE
2a	+37 V	5,000 PULSE
2b	+20 V	10 PULSE
3a	-150 V	1 시간
3b	+150 V	1 시간
4	-12 V	1 PULSE
5e	+123 V	1 PULSE

1.4. 내과전압

1.4.1. 목적

시험대상장비에 과전압이 공급된 이후, 정상 전압 공급 시 정상적으로 동작하는지 확인한다.

1.4.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비에 정격전압의 1.5배(36V)를 60분 동안 인가한다.
- ③ 시험대상장비가 정상적으로 동작하는 상태에서 정상전압을 60분간 인가한다.

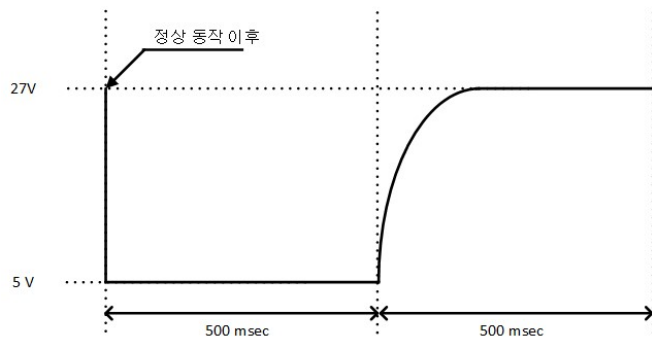
1.5. 순간 전원 On/Off

1.5.1. 목적

시험대상장비가 짧은 시간동안 전원 On/Off가 발생하는 상황에서도 정상적으로 동작하는지 확인한다.

1.5.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비에 다음 그림과 같이 정전 시간 500ms, 정상전압 시간 500ms를 1주기로 5분간 인가한다. 이후, 정상전압으로 시험대상장비를 1시간 동안 작동시킨다.



[그림 5-1] 순간 전원 On/Off 시험 전압 인가 조건

1.6. 기억유지

1.6.1. 목적

시험대상장비가 전원이 차단된 상태에서 일정 시간 경과 후에도 기억된 자료가 변형되거나 소실되었는지 확인한다.

1.6.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비가 정상동작 상태에서 전원을 5초 On, 1초 Off로 100회 반복한다.
- ③ 시험대상장비가 정상적으로 동작하는 상태에서 정상전압을 60분간 인가한다.
- ④ 전원을 차단한 상태에서 일정 시간이 지난 후 데이터 저장상태를 확인한다. 단, 일정 시간은 시험기관과 시험대상기관과 협의하여 결정한다.

1.7. 안전류

1.7.1. 목적

시험대상장비의 안전류가 1mA이하 인지 확인한다.

1.7.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비를 Off한 상태에서 안전류를 측정한다.

2. 내환경성

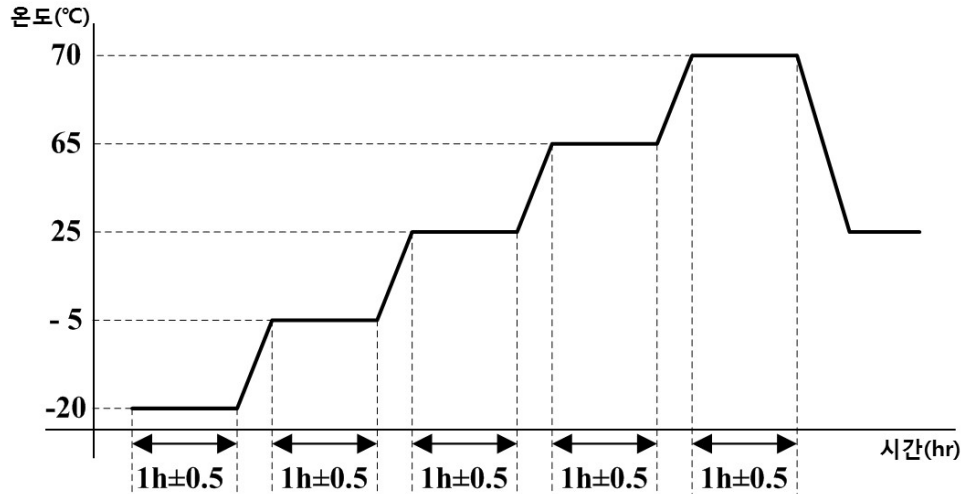
2.1. 온도변화

2.1.1. 목적

시험대상장비가 -20℃~70℃에서 정상적으로 동작하는지 확인한다.

2.1.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비를 챔버에 넣은 후, 시험대상장비가 정상적으로 동작하는 상태에서 챔버의 온도를 다음 그림과 같이 -20℃~70℃까지 온도를 변화시킨다.



[그림 5-2] 온도변화 시험 조건

2.2. 저온동작

2.2.1. 목적

시험대상장비가 저온에서도 정상적으로 동작하는지 확인한다.

2.2.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비를 챔버에 넣고 -20°C 에서 1 ± 0.5 시간 유지한 뒤 70 ± 2 시간동안 정상작동 시킨다.

2.3. 저온방치

2.3.1. 목적

시험대상장비가 저온에 일정시간 방치된 후에도 정상적으로 동작하는지 확인한다.

2.3.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비를 챔버에 넣고 -40°C 에서 70 ± 2 시간 동안 보존 후 상온에서 2시간 방치하며, -40°C 에서 상온까지의 온도변화율은 1분당 1K를 초과해서는 안된다.
- ③ 상온까지 도달한 후 시험대상장비를 60분 동안 정상작동 시킨다.

2.4. 고온동작

2.4.1. 목적

시험대상장비가 고온에서도 정상적으로 동작하는지 확인한다.

2.4.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비를 챔버에 넣고 70℃에서 1±0.5시간 유지한 뒤 118±2시간 동안 정상작동 시킨다.

2.5. 고온방치

2.5.1. 목적

시험대상장비가 고온에 일정시간 방치된 후에도 정상적으로 동작하는지 확인한다.

2.5.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비를 챔버에 넣고 +90℃에서 94±2시간 보존 후 상온에서 2시간 방치한다.
- ③ 이후, 상온에서 시험대상장비를 60분 동안 정상동작 시킨다.

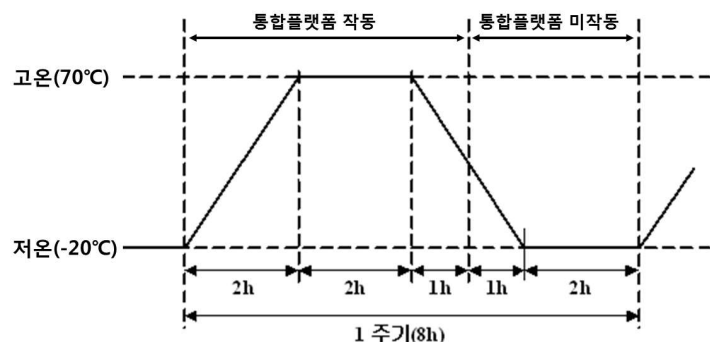
2.6. 열 사이클

2.6.1. 목적

시험대상장비가 온도가 변화하는 순환대기에서 정상적으로 동작하는지 확인한다.

2.6.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비를 챔버에 넣고, -30℃에서 1±0.5시간 유지 한 뒤, 시험대상장비가 정상동작 상태에서 다음 그림과 같이 -20℃~+70℃ 온도 변화를 30사이클 수행한다.



[그림 5-3] 열 사이클 시험 조건

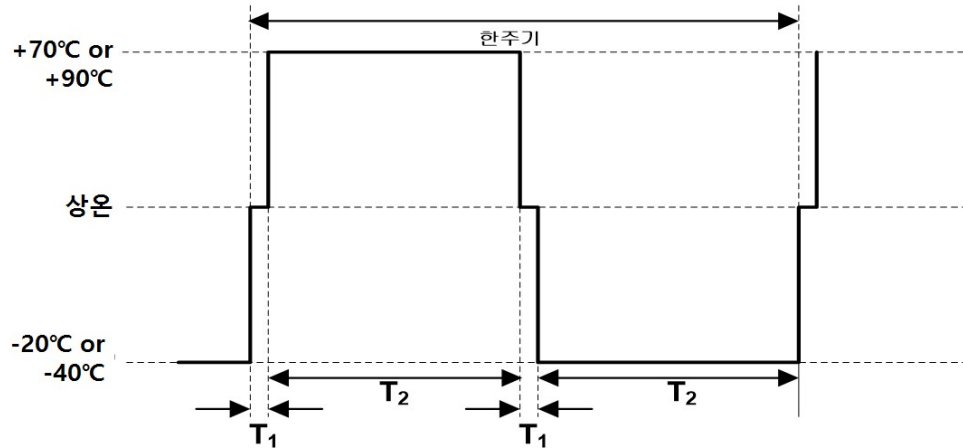
2.7. 열충격

2.7.1. 목적

시험대상장비가 급격한 온도변화에서도 정상적으로 동작하는지 확인한다.

2.7.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비를 챔버에 넣고 -40°C 에서 2 ± 0.5 시간 유지 한 뒤, 시험대상장비가 정상동작 상태에서 다음 그림과 같이 $-40^{\circ}\text{C} \sim +90^{\circ}\text{C}$ 온도 변화를 6사이클 수행한다.



[그림 5-4] 열충격 시험 조건

- ③ 이때, 시험대상장비의 중량에 따라서 온도변화 시간(T_1 , T_2)은 다음 표와 같이 적용한다.

<표 5-2> 열충격 시험 시 시험대상장비 중량에 따른 온도변화 시간

중량(kg)	T_1	T_2
0.2 미만	1분 미만 ¹⁾	1h+15min
0.2이상 0.8미만		2h+15min
0.8이상 1.5미만		3h+15min
1.5이상		4h+15min

2.8. 높은습도

2.8.1. 목적

시험대상장비가 높은 습도 상태에서 정상적으로 동작하는지 확인한다.

2.8.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비를 챔버에 넣고, $65\pm 2^{\circ}\text{C}$, 습도 $95\pm 5\%$ 에서 1 ± 0.5 시간 유지한 뒤, 시험대상장비를 94 ± 2 시간 동안 정상 동작시킨다.
- ③ 이후 전원Off 상태에서 시험대상장비를 $25\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 습도 $65\pm 20\%$ 에서 1.5 ± 0.5 시간 방치한 뒤, 통합플랫폼을 60분 동안 정상 작동시킨다.

1) T_1 은 참조 시간일 뿐이며, 시험기관과 협의하여 가능한 짧은 시간으로 시험 진행

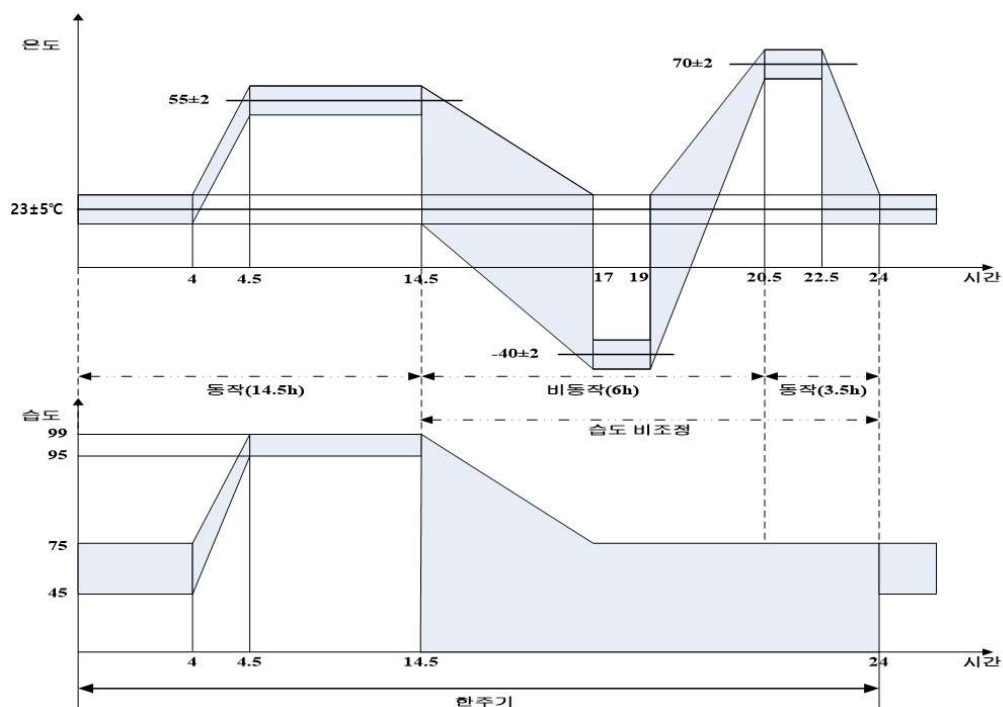
2.9. 온·습도 주기

2.9.1. 목적

시험대상장비가 급격한 온·습도 변화에서도 정상적으로 동작하는지 확인한다.

2.9.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비를 챔버에 넣고 $23\pm5^{\circ}\text{C}$, 습도 $60\pm15\%$ 에서 2.5 ± 0.5 시간 유지한 뒤, 시험대상장비가 정상동작 상태에서 다음 그림의 시험방법으로 10사이클 수행한다.
- ③ 시험대상장비를 전원Off 한 뒤 $23\pm5^{\circ}\text{C}$, 습도 $60\pm15\%$ 에서 1.5 ± 0.5 시간 방치한 뒤, 시험대상장비를 60분 동안 정상 동작 시킨다.



[그림 5-5] 온·습도 시험 조건

2.10 결로

2.10.1. 목적

시험대상장비가 낮은 온도에 노출된 후 급격히 온도가 높아져 결로 생성 조건이 발생 했을 때, 정상적으로 동작하는지 확인한다.

2.10.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비를 챔버에 넣고 $-5\pm0.5^{\circ}\text{C}$ 에서 2 ± 0.5 시간 유지한다. 이후 시험대상장비를 온도 $(35\pm2)^{\circ}\text{C}$ /습도 $(85\pm5)\%$ 에 10분방치 후, 60분 동안 정상동작 시킨다.

3. 기계적환경

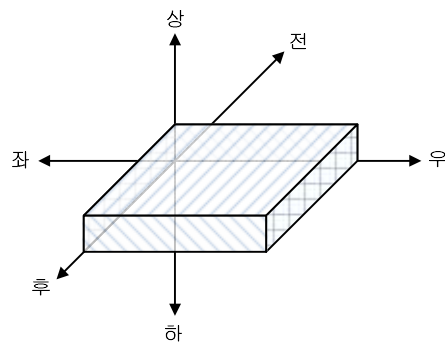
3.1. 내진동

3.1.1. 목적

시험대상장비가 차량 진동 환경에서도 정상적으로 동작하는지 확인한다.

3.1.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비를 다음 그림과 같은 방향으로 진행하며 진동은 다음 표와 같이 수행한다. 이후 시험대상장비를 60분 동안 정상동작 시킨다.



[그림 5-6] 내진동 시험 진동 방향

<표 5-3> 내진동 시험 조건

진동수범위 (Hz)	Sweep 주기 (min)	진동가속도 (m/s ²)	진폭	시험시간(h)		
				상하	좌우	전후
5~200	10	44.1	10mm	4	2	2

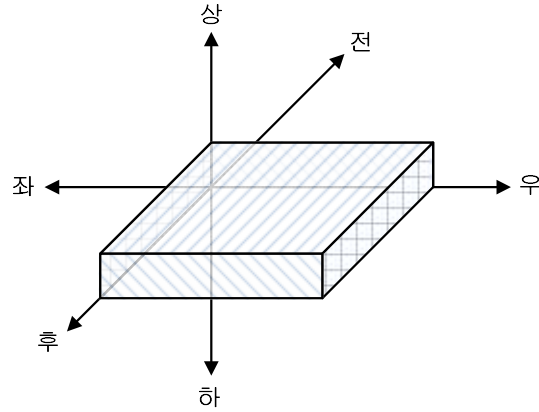
3.2. 충격 적합성

3.2.1. 목적

시험대상장비가 일정 강도 이상의 충격이 가해진 경우에도 정상적으로 동작하는지 확인한다.

3.2.2. 방법

- ① 시험대상장비 및 시험장비 간 시각을 동기화 하고 1분 동안 사전테스트를 시행하여 정상동작 상태를 확인한다.
- ② 시험대상장비를 1m의 높이에서 다음 그림처럼 상하, 좌우, 전후 세 축으로 각 축 2회로 총 12회를 연속적으로 콘크리트(또는 강판 면)에 낙하시킨다. 이후, 60분 동안 정상 동작 시킨다.



[그림 5-7] 충격적합성 시험 낙하 방향

※ 단, 표시창이 부착되어 있을 경우, 표시창이 있는 방향은 제외한다.

4. 전자파 적합성

방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시 기준을 만족해야한다.

제6장 시험평가

시험평가는 세부 시험항목 별 시험 결과가 기본성능을 만족하는지 확인한다.

1. 기본성능

시험대상장비와 시험장비 간 송수신 데이터는 동일해야 한다.

2. 전기적 기능

전기적 기능 시험 항목 별 평가결과는 다음과 같다.

시험 항목	평가 결과	
	적합	부적합
전압-온도 특성 시험	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전원 역접속 시험	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
내과도전압	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
내과전압 시험	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
순간 전원 On/Off 시험	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
기억유지 시험	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
암전류 시험	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. 내환경성

내환경성 시험 세부항목 별 평가결과는 다음과 같다.

시험 항목	평가 결과	
	적합	부적합
온도변화	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
저온동작	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
저온방치	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
고온동작	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
고온방치	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
열 사이클	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
열충격	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
높은습도	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
온·습도 주기	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
결로 ^{주)}	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

주) 결로 시험의 경우 통합플랫폼 외형상 박리나 기포 부식 등의 현상 여부도 확인해야 한다.

4. 기계적환경 시험

기계적환경 시험 세부항목 별 평가결과는 다음과 같다.

시험 항목	평가 결과	
	적합	부적합
내진동	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
충격 적합성	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

내진동 및 충격 적합성 시험의 경우, 다음 조건도 만족해야 적합 판정을 받을 수 있다.

- 통합플랫폼 해체 후 내관 검사 결과 이상이 없어야 한다.
- 시험 후 외관이 깨지거나 찌그러짐 또는 굽힘은 무방하나 내·외부 부품의 탈락이 없어야 한다.

5. 전자파 적합성

전자파 적합성 시험은 전문기관의 인증서로 대체한다.

<표준작성 실무자>

구분	성명	소속	연락처
실무팀장	김상헌	(사)한국지능형교통체계협회	sleeputtle@itskorea.kr
간사	김상헌	(사)한국지능형교통체계협회	sleeputtle@itskorea.kr
문서 작성자	김상헌	(사)한국지능형교통체계협회	sleeputtle@itskorea.kr
실무위원	오성혁	대유이심삼(주)	dextos@empas.com
	김유원	(주)이노카	ywkim@innoca.co.kr
	이동규	(주)이노카	dklee@innoca.co.kr
	이한규	(주)이씨스	hklee@essys.co.kr
	박경국	(주)트라콤	kkpart@tracom.kr
	장용수	(주)트라콤	ysjang@tracom.kr
	김억주	(주)트라콤	ojkim1219@tracom.kr
	이은필	(주)트라콤	eplee@tracom.kr
	김수지	(사)한국지능형교통체계협회	susie@itskorea.kr
	김민영	(사)한국지능형교통체계협회	my1127@itskorea.kr

* 실무위원 명단은 소속 가나다 순으로 작성