

## 방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

1. 접수번호 : G-44-2019-02147
2. 접수일 : 2019년 06월 18일
3. 시험기간 : 2019년 07월 05일
4. 신청인(상호명) : 주식회사 스페셜원
- 사업자등록번호 : 358-87-00555
- 대표자 성명 : 이시권
- 주 소 : 대구광역시 유성구 대덕대로512번길 20, 2층 200-13호(도룡동)
5. 기자재 명칭 : 특정소출력 무선기기(무선데이터통신시스템용 무선기기)  
/ 모 델 명 : / KeyPlus
6. 제 조 자 : 주식회사 스페셜원 / 한 국  
/ 제조국가
7. 시험 결과 : 적 합

방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시  
제13조의 규정에 의하여 시험성적서를 발급합니다.

2019년 07월 10일

한국에스지에스(주) 대표이사 (인)

주소 : 경기도 군포시 엘에스로 182번길 4 (산본동)  
전화번호 : 031-428-5700  
팩스번호 : 031-427-2370

※ 인증 받은 방송통신기자재는 반드시 “적합성평가표시”를 부착하여 유통하여야 합니다.  
위반 시 과태료 처분 및 인증이 취소될 수 있습니다.

본 시험성적서의 시험결과는 신청인이 제출한 시료에 한합니다.

## 시험성적서 발급내역

이 문서의 개정내역이 표시됩니다.

발급일	시험성적서 발급번호	발급사유
2019년 07월 10일	F690501/RF-EMA005810	최초 발급

## 목 차

1.0 종합 의견 .....	4
2.0 시험기관 .....	5
2.1 일반현황 .....	5
2.2 시험장 소재지 .....	5
2.3 시험기관 지정사항 .....	6
3.0 시험기준 .....	7
3.1 기술기준현황 .....	7
3.2 시험적용규격 .....	7
3.3 시험적용방법 .....	7
3.4 시험기자재 보완 내용 .....	7
4.0 시험기자재의 기술제원 .....	8
5.0 시험기자재 구성 및 배치 .....	9
5.1 전체구성 .....	9
5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우) .....	9
5.3 접속 케이블 .....	9
5.4 시험기자재의 동작상태 .....	9
5.5 배치도 .....	10
6.0 전자파 장애 허용기준 .....	13
6.1 광대역 및 협대역 전자파 방해 허용기준 .....	13
6.2 과도 전도 방사 허용기준 .....	13
7.0 전자파보호 기준 .....	14
7.1 시험적용 규격 .....	14
7.1.1 전자파 방사 내성 및 벌크 전류 인가(BCI) 시험 기준 .....	14
7.1.2 과도 전도 내성기준 .....	14
7.2 전자파 내성 기준 .....	15
7.3 내성관련 기능전자파 내성 기준 .....	15
8.0 시험방법 및 결과 .....	16
8.1 광대역 및 협대역 전자파 방해 측정 .....	16
8.2 과도 전도 방사 측정 .....	22
8.3 과도 전도 내성 시험 .....	25
9.0 시험장면 사진 .....	31
9.1 광대역 및 협대역 전자파 방해 측정 .....	31
9.2 과도 전도 방사 측정 .....	33
9.3 과도 전도 내성 시험 .....	35
10.0 시험기자재 사진 .....	37

## 1.0 종합 의견

1. 시험기자재	기자재 명칭	특정소출력 무선기기 (무선데이터통신시스템용 무선기기)	
	모 델 명	KeyPlus	
	제 조 자	주식회사 스페셜원	
	제 품 구 분	해당 없음	
2. 특기사항	해당 없음		
3. 시험기준	전자파적합성 기준 (국립전파연구원고시 제2018-29호) 제 2장 제7조 자동차 및 내연기관 구동기기류등의 전자파적합성 기준 (별표4)		
4. 시험방법	전자파적합성 시험방법 (국립전파연구원공고 제2018-128호) 제2장 제4조 KN41		
5. 기타사항	해당사항 없음.		
시험원	성명	하 원 진	(서명)
기술책임자	성명	이 시 호	(서명)

## 2.0 시험기관

### 2.1 일반현황

기 관 명	한국에스지에스㈜
대 표 이 사	이 인 섭
주 소	경기도 군포시 엘에스로 182번길 4 (산본동)
전 화 번 호	031-428-5700
팩 스 번 호	031-427-2370
홈페이지	www.sgsgroup.kr

### 2.2 시험장 소재지

시 험 장 명	주 소
군포시험장	경기도 군포시 엘에스로 182번길 4 (산본동) 경기도 군포시 엘에스로 182번길 14 (산본동)
기흥시험장	경기도 용인시 기흥구 기흥단지로 121번길 35 (고매동) 경기도 용인시 기흥구 기흥단지로 24번길 23 (고매동)

## 2.3 시험기관 지정사항

- 관련고시 : 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시

(국립전파연구원 고시 제2019-5호(2019.03.11))

- 지정번호 : KR0150

분류 번호	시험종목	분류 번호	시험종목
301-1	KN 11(산업, 과학, 의료용기기류)	327-1	KN 301 489-6(디지털 코드없는 전화기)
303-1	KN 14-1(가정용 전기기기 및 전동기기류)	329	KN 301 489-9(음성 및 음향신호 전송용 특정소 출력 무선기기)
304-2	KN 15(조명기기류/삼입손실시험 제외)	330	KN 301 489-13(생활무전기)
305	KN 19(전자레인지로부터 방사되는 주파수 1 ㎐ 이상)	331	KN 301 489-15(아마추어무선국용 무선설비)
307	KN 41(자동차 및 불꽃점화 엔진 구동기기류)	332	KN 301 489-17(무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기)
308	KN 50(전기철도기기류)	333-1	KN 301 489-18(주파수공용 무선전화장치)
309	KN 60(전력선통신기기류)	334	KN301 489-20(위성휴대통신용 무선설비)
310-1	KN 62040-2 (무정전전원장치/EMS공통)	337	KN 301 489-27(체내이식 무선의료기기)
311	KN 60947(저압개폐장치 및 제어장치/EMS공 통)	338	KN 301 489-32(지반탐사 및 벽면탐사 레이더)
312	KN 61000-6-3(주거, 상업 및 경공업 환경)	339	KN 60945(해상항해용 무선설비)
313	KN 61000-6-4(산업환경)	340	KN 17(가정용 무선전력전송기기)
314	KN 14-2(가정용 전기기기 및 전동기기류)	341-1	KN 32(멀티미디어기기 전자파 장애방지 시험)
318	KN 60601-1-2(의료기기류)	342-1	KN 35(멀티미디어기기 전자파 내성 시험)
319	KN 61547(조명기기류)	346	KN 101(소방용품 전자파적합성 시험)
320	KN 60974-10(아크용접기)	347	KN 15194(전자자전거)
321	KN 61000-6-1(주거, 상업 및 경공업 환경)	348-1	KN 301 489-50 (5G 이동통신의 기지국, 중계기 보조기기)
322	KN 61000-6-2(산업환경)	348-2	KN 301 489-50 (2G, 3G, 4G 이동통신의 기지국, 중계기 보조기기)
323-1	KN 301 489-1(무선 설비기기류의 공통)	349-1	KN 301 489-52(5G 이동통신 등의 단말기, 보조기기)
324	KN 301 489-2(무선호출용 무선설비)	349-2	KN 301 489-52(2G, 3G, 4G 이동통신 등의 단말 기, 보조기기)
325	KN 301 489-3(특정소출력 무선기기)		
326	KN 301 489-5(간이무선국)		

### 3.0 시험기준

#### 3.1 기술기준현황

구분	제목	고시일자
고시	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시	국립전파연구원고시 제2018-13호 (2018.07.31)
고시	전자파적합성 기준	국립전파연구원고시 제2018-29호 (2018.12.24)
공고	전자파적합성 시험방법	국립전파연구원공고 제2018-128호 (2018.12.24)

#### 3.2 시험적용규격

고 시	적용 규격	적용 여부	시험 결과
전자파적합성 기준	제7조 자동차 및 내연기관 구동기기류 등의 전자파적합성 기준	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합

#### 3.3 시험적용방법

내 용	시 험 방 법	적용 여부	시 험 결 과
광대역 및 협대역 전자파방해 측정	KN 41	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
과도 전도 방사 측정		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전자파 방사 내성 시험		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
벌크 전류 인가(BCI) 시험		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
과도 전도 내성 시험		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합

#### 3.4 시험기자재 보완 내용

해당사항 없음.

## 4.0 시험기자재의 기술제원

### 4.1 기술제원

※ 본 제품은 특정소출력 무선기기 (무선데이터통신시스템용 무선기기) 임.

구 분	주 요 사 항 및 특 성
제 품 명	KEY PLUS
통신 유형	블루투스, NFC
배터리	리튬 이온 배터리 2600mAh
설치 방법	차량 내부에 부착
주요정보	차량 제어, 오토도어, 차량 권한 공유 차량 위치 확인, NFC 태크 제어, 배터리 잔량 확인

### 파생모델

구분	파생모델명	기본모델과의 차이
1	-	-



## 5.0 시험기자재 구성 및 배치

### 5.1 전체구성

기 기 명	형 식 명	제 조 번 호	제 작 사	비 고
특정소출력 무선기기	KeyPlus	-	주식회사 스페셜원	시험기자재
차량용 시가잭 충전기	BK-348	-	-	-
Mobile Phone	XPERIA	-	SONY	-
인식용 카드	-	-	주식회사 스페셜원	-

### 5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)

항 목	형 식 명	제 조 번 호	제 작 사	비 고
PCB BOARD	-	-	-	-

### 5.3 접속 케이블

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케 이 블 규 격	
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이	차폐여부
시험기자재	C Type port	차량용 시가잭 충전기	(+),(-)	1.0 m	Unshield
차량용 시가잭 충전기	(+),(-)	Battery	(+),(-)	1.0 m	Unshield
차량용 시가잭 충전기	(+),(-)	시험기자재	C Type port	1.0 m	Unshield
Battery	(+),(-)	차량용 시가잭 충전기	(+),(-)	1.0 m	Unshield

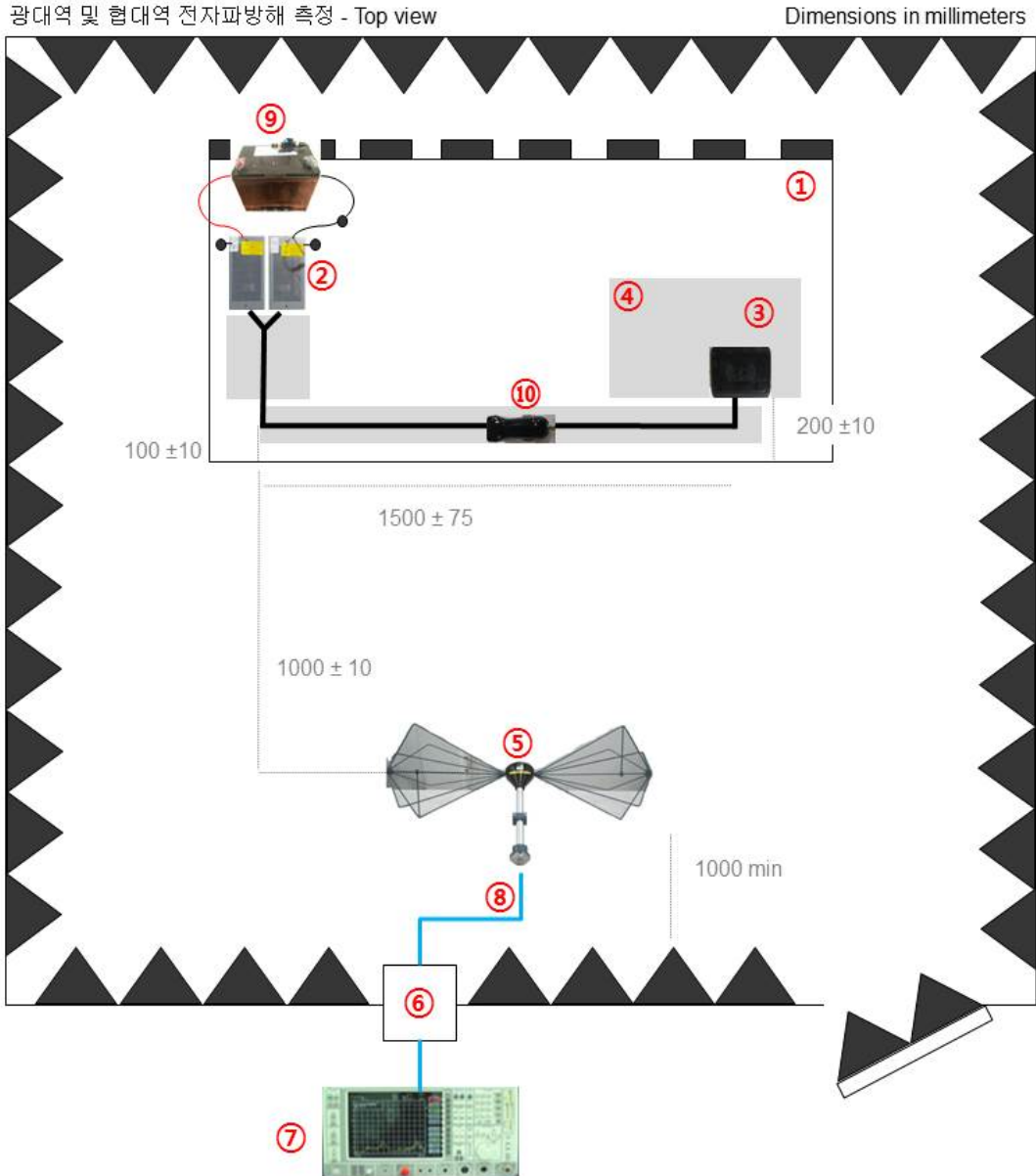
### 5.4 시험기자재의 동작상태

시험기자재를 주변기기와 연결하고 아래 표의 각 모드 상태에서 시험함.

구 분	모드명	동작상태
12 V	Mode 1	수검기기에 차량용 시가잭 충전기를 연결, 차량용 시가잭 충전기에 13.5Vd.c.를 연결하여 수검기기를 충전하며, 수검기기 상단에 카드를 올려 카드와 수검기기 사이의 데이터 통신을 휴대전화의 어플리케이션을 통해 확인 함.

## 5.5 배치도

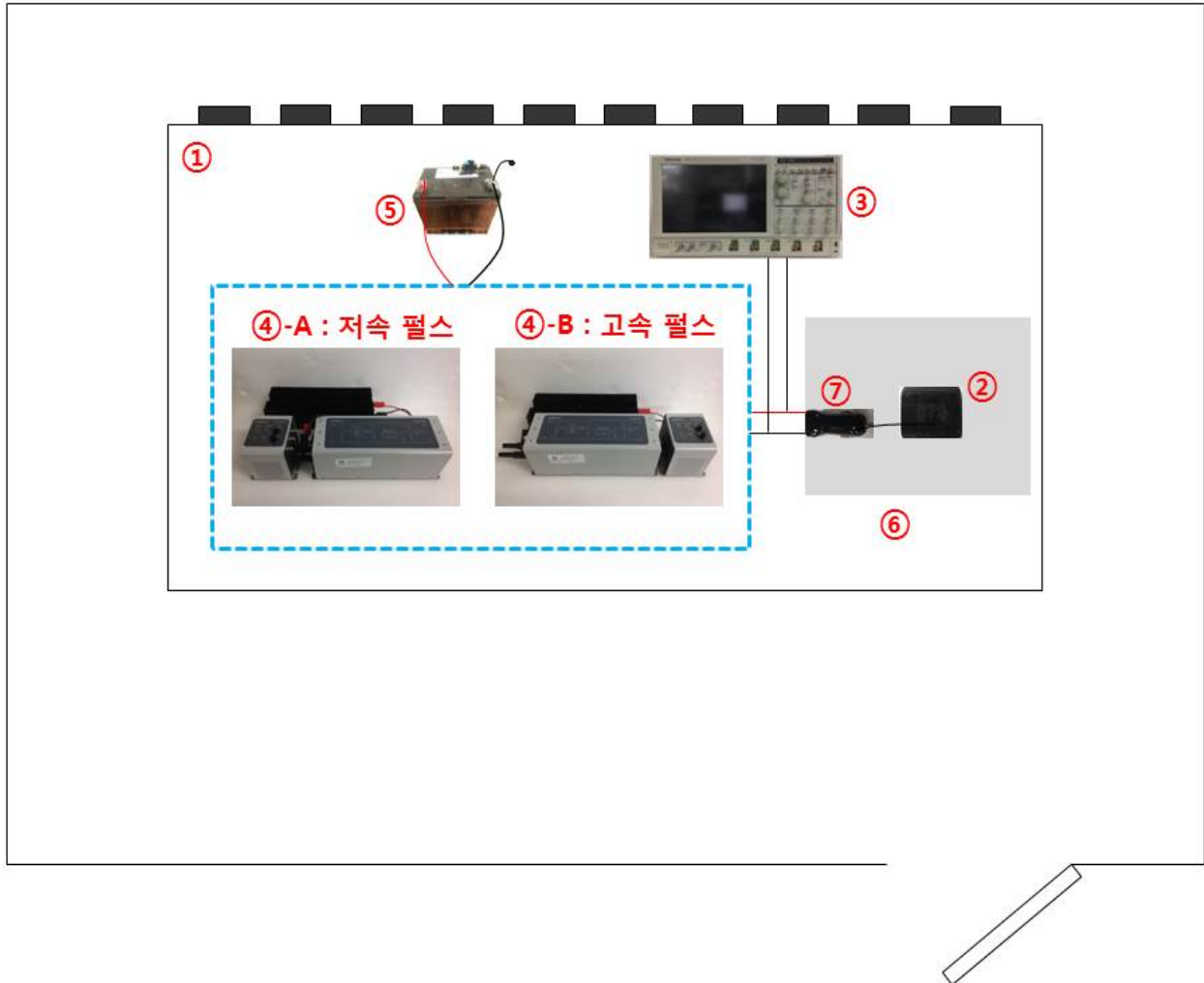
### [광대역 및 협대역 전자파방해 측정]



- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| ① Ground plane (bonded to shielded enclosure , size 2500 * 1000 * 950 ) | ② Artificial network (AN)           |
| ③ DUT   | ④ Low relative permittivity support |
| ⑤ Receiving antenna   | ⑥ Bulkhead connector                |
| ⑦ Measuring instrument  | ⑧ Coaxial cable double-shielded     |
| ⑨ Power supply  | ⑩ Cigar Jack Charger                |

[과도 전도 방사 측정]

과도 전도 방사 시험 - Top view

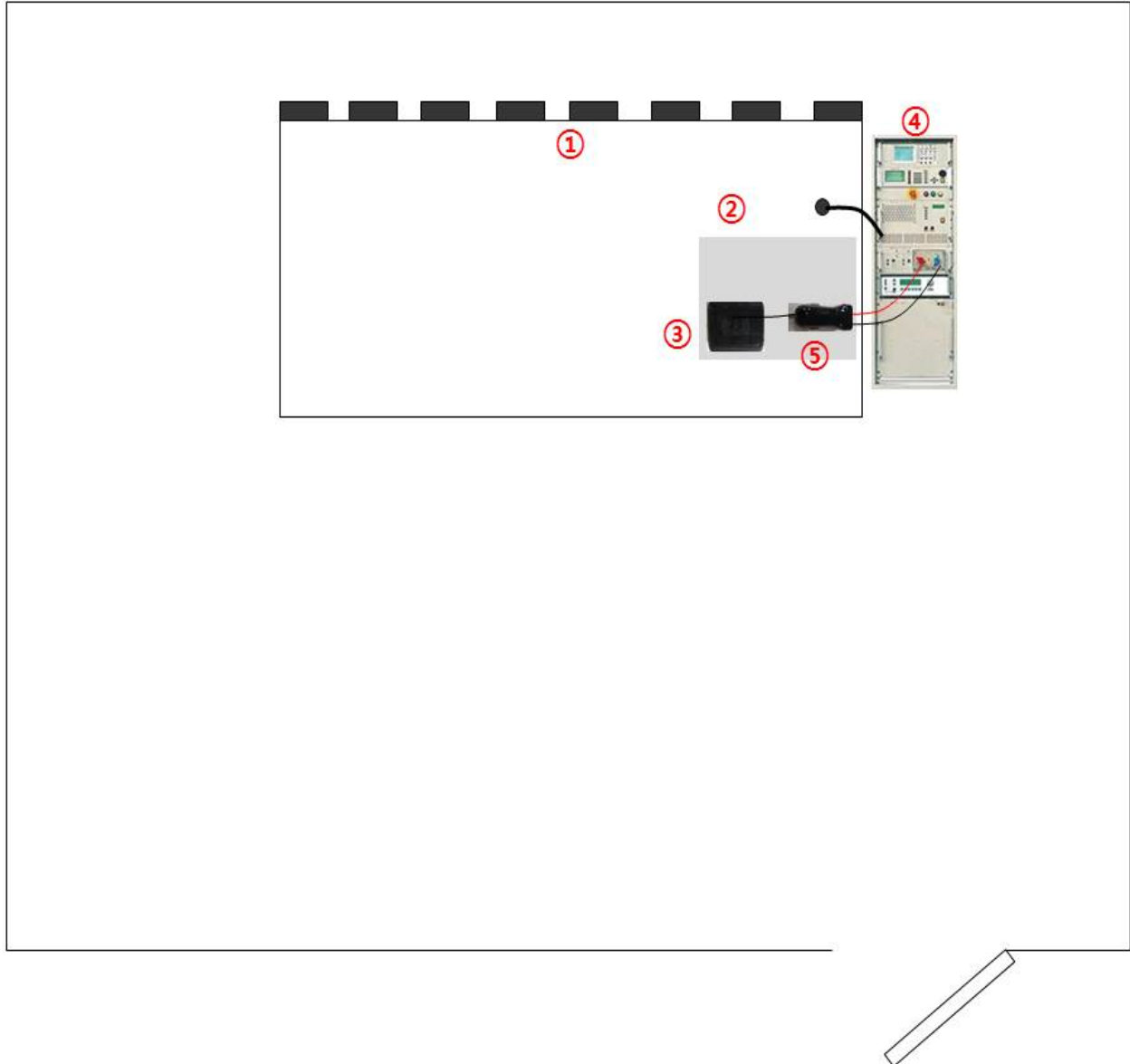


- ① Ground plane (bonded to shielded enclosure)
- ③ Oscilloscope
- ④ VTE test system
- ⑤ Power supply
- ⑥ Low relative permittivity support
- ⑦ Cigar Jack Charger

- ② DUT

**[과도 전도 내성 시험]**

과도 전도 내성 시험 - Top view



① Ground plane (bonded to shielded enclosure)

② DUT

③ Low relative permittivity support

④ Transient Generator system

⑤ Cigar Jack Charger

## 6.0 전자파 장애 허용기준

※ 전자파적합성 기준: 국립전파연구원고시 제2018-29호 (2018.12.24)

### 6.1 광대역 및 협대역 전자파 방해 허용기준

구 분	시험 주파수 (MHz)		
	30 ~ 75	75 ~ 400	400 ~ 1 000
광대역 상태 (전원공급과 엔진, 모터 동작)	$62 - 25.13\log(f/30)$	$52 + 15.13\log(f/75)$	63
협대역 상태 (전원은 공급되나 엔진, 모터는 동작하지 않음)	$52 - 25.13\log(f/30)$	$42 + 15.13\log(f/75)$	53
비고 1) 전기·전자장치 단위부품에 대한 1 m 측정거리에서 허용기준(dB $\mu$ V/m)임.			

### 6.2 과도 전도 방사 허용기준

펄스 진폭 극성	최대 허용 펄스 진폭 (V)	
	12 V 부품	24 V 부품
+ (양극)	+ 75	+ 150
- (음극)	- 100	- 450
비 고 1) 전기·전자장치 단위부품에 대한 허용기준(V)임.		

## 7.0 전자파보호 기준

※ 전자파적합성 기준: 국립전파연구원고시 제2018-29호 (2018.12.24)

### 7.1 시험적용 규격

#### 7.1.1 전자파 방사 내성 및 벌크 전류 인가(BCI) 시험 기준

주파수 대역 (MHz)	변조 파형	전파의 세기
20 MHz ~ 400 MHz	AM(1 kHz, 80 %)	60 mA
400 MHz ~ 800 MHz	AM(1 kHz, 80 %)	30 V/m
800 MHz ~ 2 000 MHz	PM(217 Hz, 12.54 % duty cycle)	30 V/m
비고 1) 전기·전자장치 단위부품에 대한 내성기준임. 2) 주파수 범위의 90 % 이상에 대한 전파의 세기는 본 표의 전파의 세기와 같으며, 주파수 범위에서 최소 전파의 세기는 전자파 방사 내성은 25 V/m 이상, 벌크전류인가(BCI)는 50 mA 이상이어야 한다. 3) 시험 신호의 최대 포락선은 전자파 비변조된 정현파 실효값의 최대 포락선값과 동일하여야 한다.		

#### 7.1.2 과도 전도 내성기준

시험펄스	인가 전압 레벨[V]		성능평가기준	
	12 V 부품	24 V 부품	내성 관련 기능 부품	내성 관련 기능 외 부품
1	-75	-450	C	D
2a	+37	+37	B	D
2b	+10	+20	C	D
3a/3b	-112/+75	-150/+150	A	D
4	-6	-12	B (원동기 시동 시 작동되는 부품) C (그 외 부품)	D
주) A : 시험하는 동안 및 완료 후에도 모든 기능이 정상적으로 작동될 것 B : 시험하는 동안, 정상적으로 작동되나 하나 이상의 기능이 비정상적으로 작동되며 완료후에는 정상적으로 작동 될 것(메모리 기능은 A를 유지할 것) C : 시험하는 동안, 하나 이상의 기능이 작동되지 아니하나 완료 후에는 자동적으로 정상 작동될 것 D : 시험하는 동안, 비정상적으로 작동되나 완료 후 단순 조작으로 정상적으로 작동될 것  비고 1) 전기·전자장치 단위부품에 대한 내성기준임. 2) 시험펄스 : ISO7637-2에 정의되어 있는 펄스파형				

## 7.2 전자파 내성 기준

- 가. 자동차의 직접 제어와 관련한 기능에 이상이 없을 것
- 나. 운전자, 승객 또는 다른 운전자의 보호와 관련한 기능에 이상이 없을 것
- 다. 운전자나 다른 운전자에게 혼란을 유발할 수 있는 장애를 발생시키지 아니할 것
- 라. 자동차의 데이터 전송시스템 및 자동차의 법정 데이터에 영향을 미치는 기능에 이상이 없을 것

## 7.3 내성관련 기능전자파 내성 기준

- 1) 자동차의 직접 제어와 관련된 기능
  - 가) 성능 저하나 변화 (예, 엔진, 기어, 브레이크, 현가장치, 능동 조향장치, 속도 제한장치)
  - 나) 운전자 위치에 영향을 주는 것 (예, 좌석이나 조향 핸들 위치)
  - 다) 운전자 시야에 영향을 주는 것 (예, 전조등, 앞 유리 와이퍼)
- 2) 운전자, 승객, 기타 도로 보행자 보호와 관련된 기능 (예, 에어백 및 안전장치)
- 3) 방해 발생 시, 운전자나 기타 도로 보행자의 혼동을 유발하는 기능
  - 가) 시각 방해: 방향 지시등, 제동등, 좌외각 표시등, 후방 지시등, 비상 제동신호 및 운전자가 관측할 수 있는 1) 또는 2)의 기능과 관련된 경고등, 램프, 디스플레이의 오동작
  - 나) 청각 방해: 도난 방지 경보, 경음기의 오동작
- 4) 자동차의 데이터 전송시스템과 관련된 기능
  - 내성기능과 관련된 정상 동작을 확인하기 위해 데이터를 전송하는 데 사용하는 자동차 데이터 버스 시스템에서의 데이터 전송 차단
- 5) 방해 발생시 자동차의 법정 데이터에 영향을 미치는 기능 (예, 운행 기록계, 주행거리계)

## 8.0 시험방법 및 결과

### 8.1 광대역 및 협대역 전자파 방해 측정

#### 8.1.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
Test Receiver	ESU26	Rohde & Schwarz	100038	Mar 13, 2020	<input checked="" type="checkbox"/>
LISN	ESH3-Z6	Rohde & Schwarz	100505	Dec 17, 2019	<input checked="" type="checkbox"/>
LISN	ESH3-Z6	Rohde & Schwarz	100522	Dec 17, 2019	<input checked="" type="checkbox"/>
Biconical Antenna	HK116	Rohde & Schwarz	100435	Oct 11, 2019	<input checked="" type="checkbox"/>
Log-Periodic Antenna	HL223	Rohde & Schwarz	100437	Oct 11, 2019	<input checked="" type="checkbox"/>
Pre-Amplifier	SCU_F1G_G35_ AM1431_CNN(F)	MITEQ	10001	Jun 14, 2020	<input checked="" type="checkbox"/>
Thermometer/Hygrometer	BJ5478	Body Com	SGS-SE-A107	Dec 04, 2019	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 8.1.2 시험장소: 군포2 EMI Chamber [ 2 ]

#### 8.1.3 환경조건:

항목	측정치
온도	(22.9 ~ 23.1) °C
상대습도	(33.0 ~ 34.0) % R.H.



#### 8.1.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법: 국립전파연구원공고 제2018-128호 (2018.12.24)

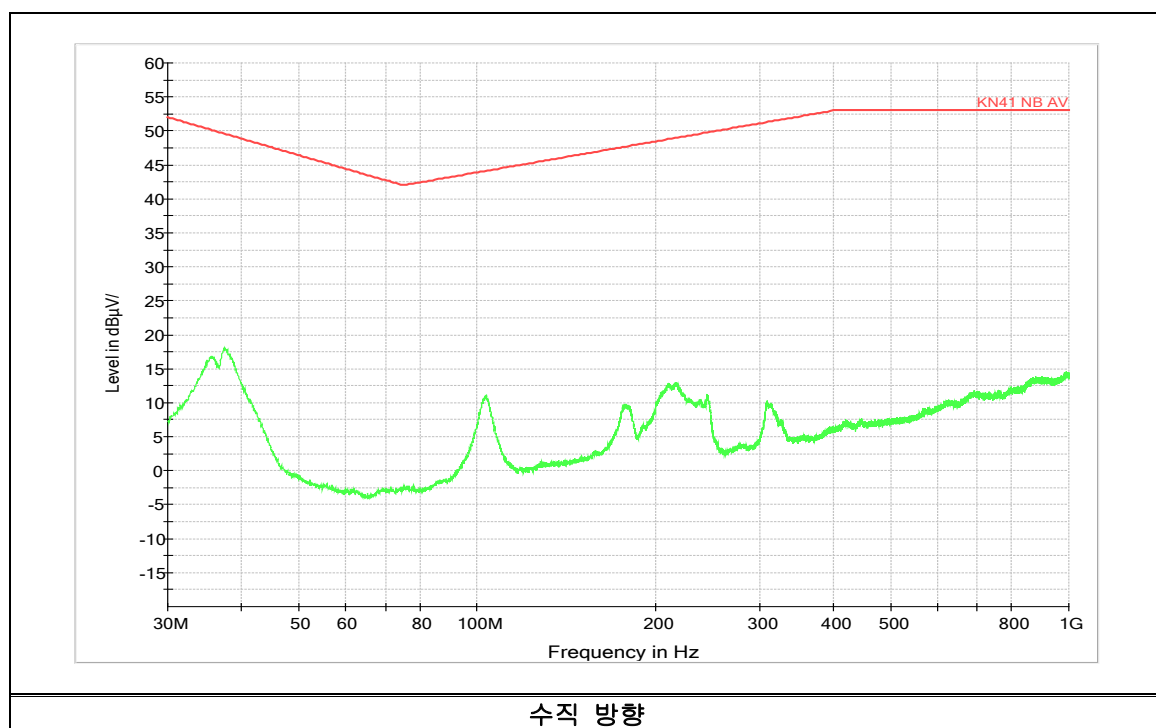
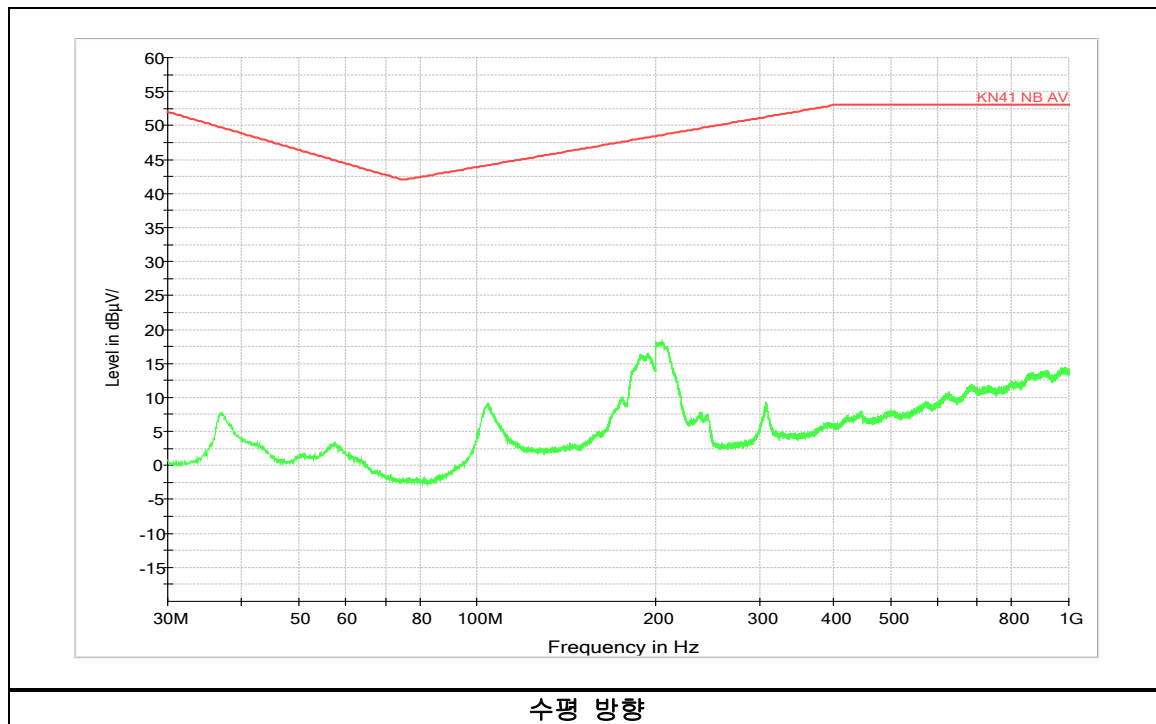
- 1) 안테나의 기준점과 시험 배선간의 측정 거리는  $(1.0 \pm 0.01)$  m 유지하여야 하며, 안테나의 중심은 시험 배선의 중심에 위치하여야 한다.
- 2) 안테나는 수평 및 수직 편파로 구분하여 측정을 실시하여야 한다.
- 3) 측정 주파수 범위는 30 MHz ~ 1 000 MHz로 전 범위에서 기준에 적합한지 여부를 측정하여야 한다. 주파수 범위를 13 개 주파수 대역((30 ~ 50), (50 ~ 75), (75 ~ 100), (100 ~ 130), (130 ~ 165), (165 ~ 200), (200 ~ 250), (250 ~ 320), (320 ~ 400), (400 ~ 520), (520 ~ 660), (660 ~ 820), (820 ~ 1 000) (MHz))으로 나누어 각 대역별 최대 방사값을 해당 주파수 대역의 측정값으로 한다.
- 4) 피시험기기가 광대역과 협대역의 구분이 어려운 경우에는 첨두값과 평균값 검파기의 측정값의 차이가 6 dB보다 큰 경우 광대역으로, 적은 경우 협대역으로 구분하여 실시한다.
- 5) 측정 중에 기준을 초과할 경우에는 원인이 피시험기기에 의한 것인지 주위 잡음인지 확인하여야 한다.

8.1.5 시험결과: ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

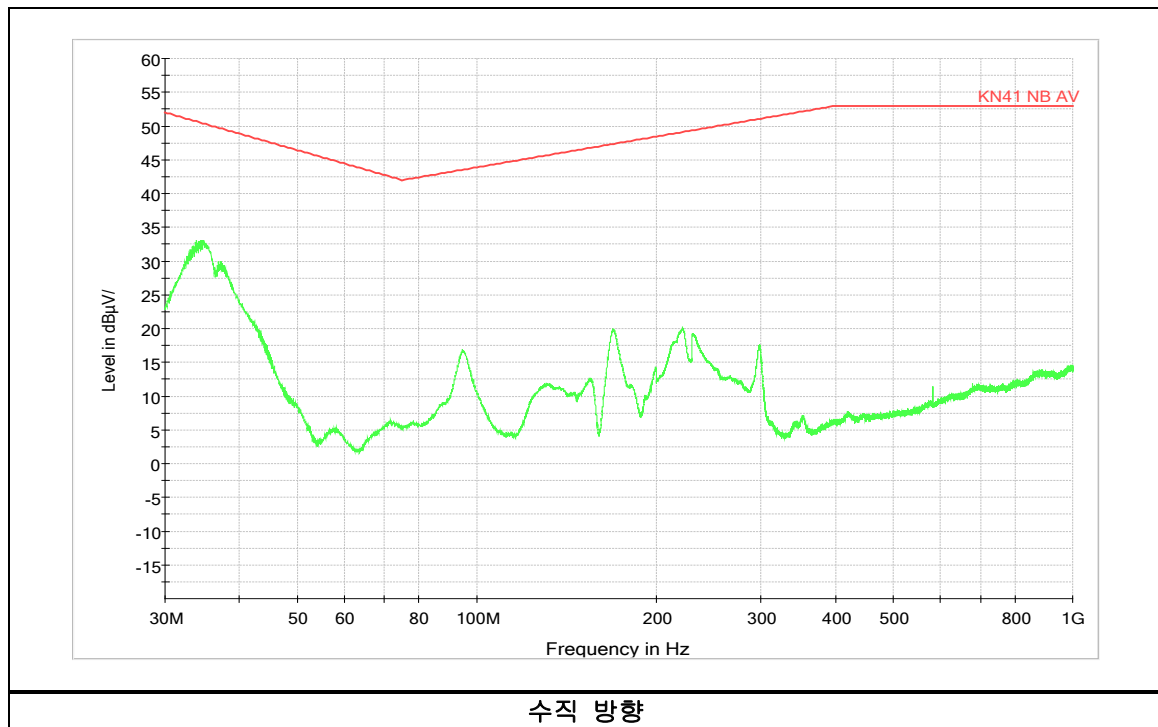
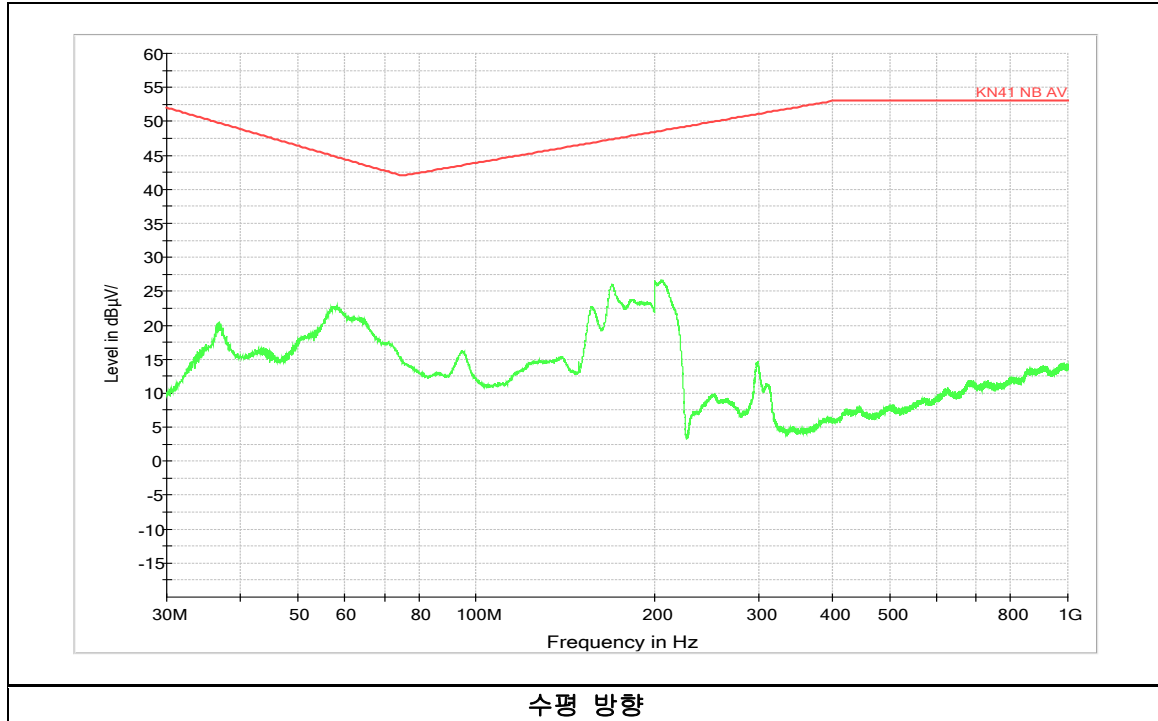
시험일: 2019년 07월 05일

시험원: 하 원 진

Ambient



12 V 시험품 No. [ #1 ] 시험모드 [ Mode 1 ]



## 12 V 시험품 No. [ #1 ] 시험모드 [ Mode 1 ]

주파수 (MHz)	계기 지시치 (dB $\mu$ V)	편 파	안테나 높이 (cm)	보정계수			평균값	
				안테나 (dB/m)	케이블 (dB)	AG (dB)	제한치 (dB $\mu$ V/m)	결과값 (dB $\mu$ V/m)
36.80	49.88	H	105	11.58	0.63	41.57	49.77	20.52
57.05	53.22	H	105	10.34	0.80	41.53	44.99	22.83
94.60	47.21	H	105	9.68	1.05	41.60	43.53	16.34
127.65	42.20	H	105	13.10	1.23	41.62	45.49	14.91
156.60	50.26	H	105	12.73	1.37	41.60	46.84	22.76
200.00	53.07	H	105	13.30	1.55	41.50	48.44	26.42
205.85	53.04	H	105	13.53	1.58	41.49	48.63	26.66
298.65	39.20	H	105	14.67	1.89	41.20	51.08	14.56
392.05	28.26	H	105	17.30	2.16	41.03	52.87	6.69
505.75	27.75	H	105	19.16	2.47	41.10	53.00	8.28
626.55	28.43	H	105	21.00	2.73	41.30	53.00	10.86
807.40	28.87	H	105	22.40	3.06	41.93	53.00	12.40
986.15	28.54	H	105	23.78	3.39	41.24	53.00	14.47
<p>*편파의 H는 수평, V는 수직을 나타낸다.</p> <p>*F1[dB<math>\mu</math>V/m] = F2[dB<math>\mu</math>V] + AF[dB/m] + CL(dB) - AG[dB]</p> <p>- F1 : 결과값 F2 : 계기지시치 AF : 안테나 보정계수 CL : 케이블 보정계수 AG : Amp 보정계수</p>								

## 12 V 시험품 No. [ #1 ] 시험모드 [ Mode 1 ]

주파수 (MHz)	계기 지시치 (dB $\mu$ V)	편 파	안테나 높이 (cm)	보정계수			평균값	
				안테나 (dB/m)	케이블 (dB)	AG (dB)	제한치 (dB $\mu$ V/m)	결과값 (dB $\mu$ V/m)
34.60	62.26	V	105	11.81	0.62	41.55	50.44	33.14
71.75	37.85	V	105	9.30	0.92	41.58	42.48	6.49
94.60	47.10	V	105	10.38	1.05	41.60	43.53	16.93
130.00	39.76	V	105	12.30	1.24	41.60	45.61	11.70
165.00	39.50	V	105	14.00	1.41	41.60	47.18	13.31
169.30	45.95	V	105	14.17	1.42	41.60	47.35	19.94
221.65	46.75	V	105	13.32	1.63	41.46	49.12	20.24
297.95	41.88	V	105	15.04	1.89	41.21	51.06	17.60
353.10	29.84	V	105	16.53	2.06	41.19	52.18	7.24
508.95	27.57	V	105	18.98	2.49	41.10	53.00	7.94
583.70	30.03	V	105	20.00	2.63	41.24	53.00	11.42
807.45	29.08	V	105	22.37	3.06	41.93	53.00	12.58
998.55	28.37	V	105	23.99	3.40	41.11	53.00	14.65
<p>*편파의 H는 수평, V는 수직을 나타낸다.</p> <p>*F1[dB<math>\mu</math>V/m] = F2[dB<math>\mu</math>V] + AF[dB/m] + CL(dB) - AG[dB]</p> <p>- F1 : 결과값 F2 : 계기지시치 AF : 안테나 보정계수 CL : 케이블 보정계수 AG : Amp 보정계수</p>								

## 8.2 과도 전도 방사 측정

### 8.2.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
Single-Line Artificial Network	AN 200N100	AMETEK CTS	P1651189893	Dec 05, 2019	<input checked="" type="checkbox"/>
Electronic Switch	BS 200N100	AMETEK CTS	P1651189888	N/A	<input checked="" type="checkbox"/>
Load Impedance for BS200N semiconductor switch	RS-BOX	AMETEK CTS	P1647187621	Dec 06, 2019	<input checked="" type="checkbox"/>
Digital Phosphor Oscilloscopes	DPO7254	Tektronix	B010337	Feb 28, 2020	<input checked="" type="checkbox"/>
100X High Voltage Probe	P5100A	Tektronix	C010465	Sep 20, 2019	<input checked="" type="checkbox"/>
Thermometer/Hygrometer	BJ5478	Body Com	SGS-SE-A111	Sep 20, 2019	<input checked="" type="checkbox"/>

### 8.2.2 시험장소 : Shield Room [1]

### 8.2.3 환경조건

항목	측정치
온도	(22.8 ~ 22.9) °C
상대습도	(33.0 ~ 36.0) % R.H.

### 8.2.4 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2018-128호 (2018.12.24)

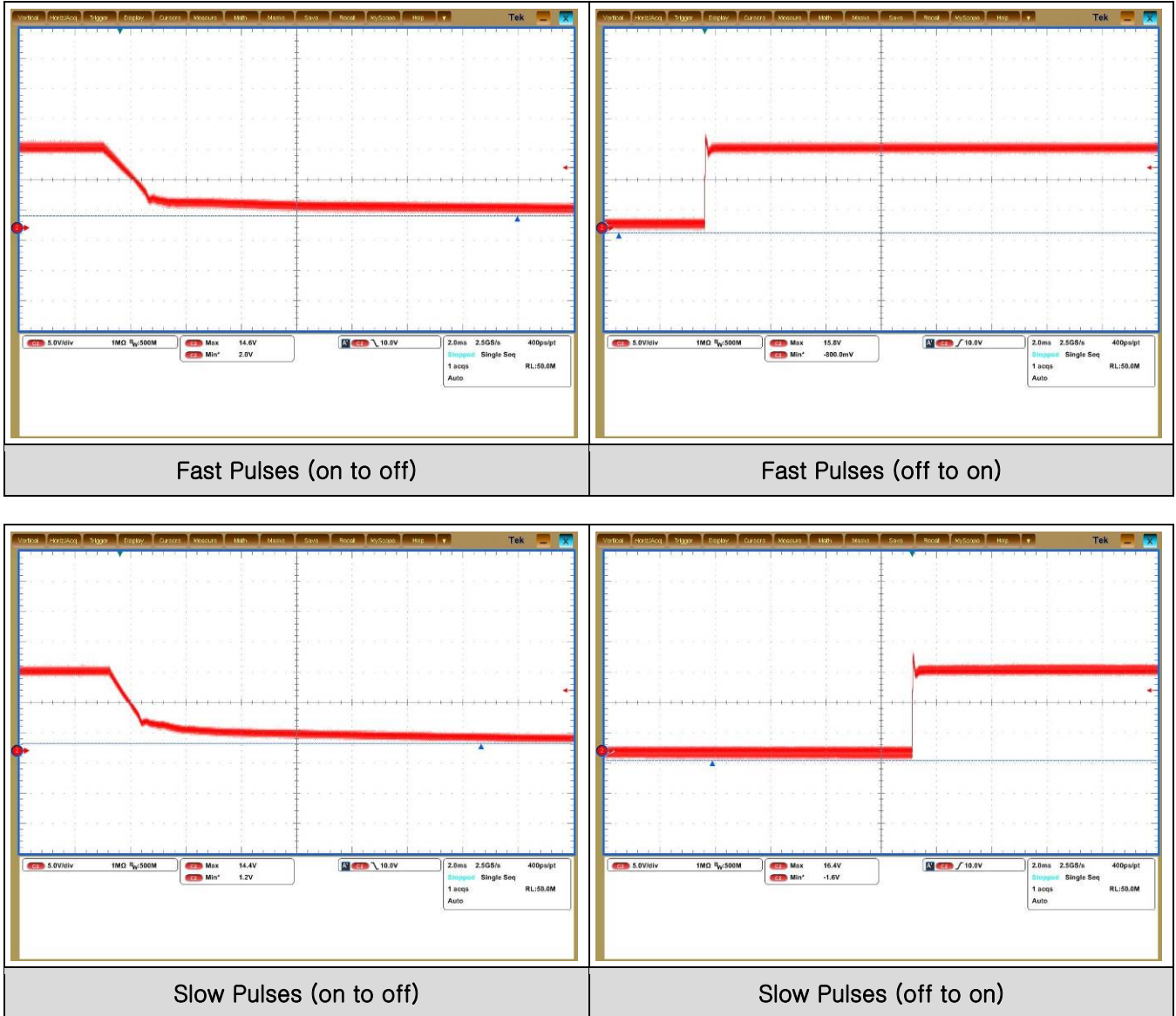
- 1) 자동차의 전원선 및 전원선과 연결될 수 있는 선에 적용한다.
- 2) 피시험기기 및 배선은 시험 테이블의 접지면에서 (50 ± 5) mm높이의 비전도성 위에 배치한다.
- 3) 피시험기기는 과도 파형이 최대 측정될 수 있도록 작동되며, 파형이 완전하게 관측되도록 관련 장비의 파라미터를 조정하며, 스위치(S) 등 주변장치는 측정에 영향을 주지 않아야 한다.  
※ 스위치 정의는 KS R ISO 7637-2 참조
- 4) 측정은 총 10 회를 실시하여 최대 절대값으로 기록한다.
- 5) 스위치나 유도 부하를 포함하지 않는 부품은 적용하지 아니한다.

8.2.5 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2019년 07월 05일

시험원: 하 원 진

12 V 시험품 No. [ #1 ] 시험모드 [ Mode 1 ]



구 분	극성	12 V	
		기준값	결과값
Fast Pulse	+ (양극)	+ 75	+ 15.80 V
	- (음극)	- 100	- 0.80 V
Slow Pulse	+ (양극)	+ 75	+ 16.40 V
	- (음극)	- 100	- 1.60 V



### 8.3 과도 전도 내성 시험

#### 8.3.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	사용여부
Ultra Compact Simulator	UCS 200N	AMETEK CTS	V1102108537	Dec 07, 2019	<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage Drop Simulator	VDS 200N	AMETEK CTS	V1102108539	Dec 07, 2019	<input checked="" type="checkbox"/>
Power Fail Simulator	PFS200N100	AMETEK CTS	P1251107110	Dec 07, 2019	<input checked="" type="checkbox"/>
Thermometer/Hygrometer	303C	BLUETEC	171114405	Oct 18, 2019	<input checked="" type="checkbox"/>

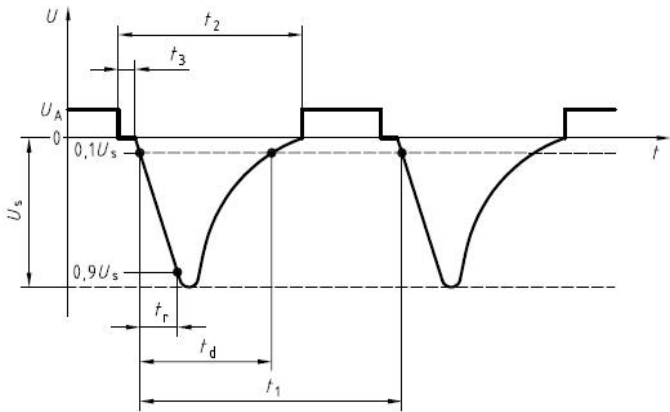
#### 8.3.2 시험장소 : Shield Room [ 1 ]

#### 8.3.3 환경조건

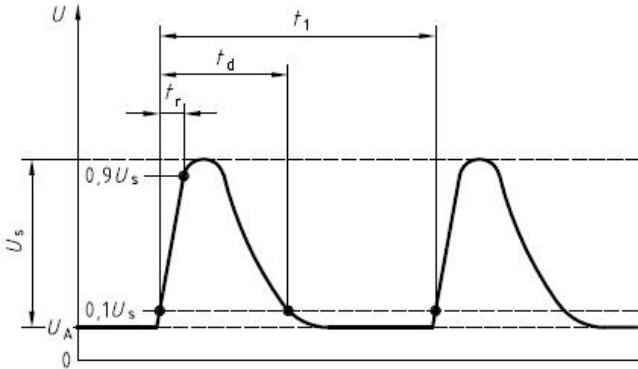
항목	측정치
온도	(23.0 ~ 23.1) °C
상대습도	(36.0 ~ 37.0) % R.H.

## 8.3.4 시험조건

### 1) Test pulse 1

	12 V 시스템	24 V 시스템
	$U_s = -75 \text{ V}$	$U_s = -450 \text{ V}$
	$U_A = (13.5 \pm 0.5) \text{ V}$	$U_A = (27 \pm 1) \text{ V}$
	$R_i = 10 \text{ } \Omega$	$R_i = 50 \text{ } \Omega$
	$t_d = 2 \text{ ms}$	$t_d = 1 \text{ ms}$
	$t_r < \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -0.5 \end{pmatrix} \mu\text{s}$	$t_r < \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 3 & -1.5 \end{pmatrix} \mu\text{s}$
	$t_1 = 0.5 \text{ s} \sim 5 \text{ s}$	
	$t_2 = 200 \text{ ms}$	
	$t_3 < 100 \text{ } \mu\text{s}$	
	인가 횟수	
성능 평가 기준	최소 500 펄스	
	C (내성 관련 기능 부품) D (내성 관련 기능 외 부품)	

### 2) Test pulse 2a

	12 V 시스템	24 V 시스템
	$U_s = 37 \text{ V}$	
	$U_A = (13.5 \pm 0.5) \text{ V}$	$U_A = (27 \pm 1) \text{ V}$
	$R_i = 2 \text{ } \Omega$	
	$t_d = 50 \text{ } \mu\text{s}$	
	$t_r < \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -0.5 \end{pmatrix} \mu\text{s}$	
	$t_1 = 0.2 \text{ s} \sim 5 \text{ s}$	
인가 횟수	최소 500 펄스	
성능 평가 기준	B (내성 관련 기능 부품)	
	D (내성 관련 기능 외 부품)	

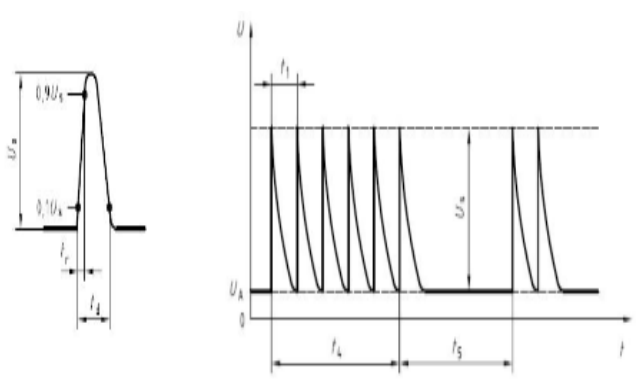
### 3) Test pulse 2b

	12 V 시스템	24 V 시스템
	$U_s = 10 \text{ V}$	$U_s = 20 \text{ V}$
	$U_A = (13.5 \pm 0.5) \text{ V}$	$U_A = (27 \pm 1) \text{ V}$
	$R_i = 0 \Omega \sim 0.05 \Omega$	
	$t_d = 0.2 \text{ s} \sim 2 \text{ s}$	
	$t_r = (1 \pm 0.5) \text{ ms}$	
	$t_f = (1 \pm 0.5) \text{ ms}$	
<p>인가 횟수</p> <p>성능 평가 기준</p>	$t_6 = (1 \pm 0.5) \text{ ms}$	
	최소 10 펄스	
	C (내성 관련 기능 부품) D (내성 관련 기능 외 부품)	

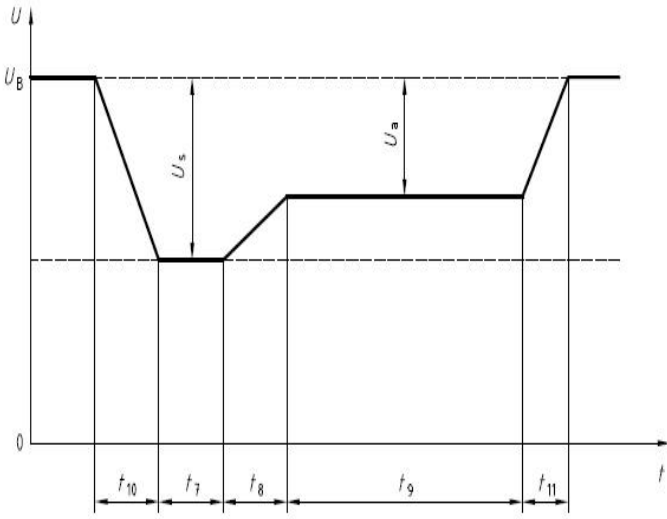
### 4) Test pulse 3a

	12 V 시스템	24 V 시스템
	$U_s = -112 \text{ V}$	$U_s = -150 \text{ V}$
	$U_A = (13.5 \pm 0.5) \text{ V}$	$U_A = (27 \pm 1) \text{ V}$
	$R_i = 50 \Omega$	
	$t_d = \begin{bmatrix} 0.1 & +0.1 \\ 0.1 & 0 \end{bmatrix} \mu\text{s}$	
	$t_f < (5 \pm 1.5) \text{ ns}$	
	$t_1 = 100 \mu\text{s}$	
<p>인가 횟수</p> <p>성능 평가 기준</p>	$t_4 = 10 \text{ ms}$	
	$t_5 = 90 \text{ ms}$	
	최소 1 시간 A (내성 관련 기능 부품) D (내성 관련 기능 외 부품)	

## 5) Test pulse 3b

	12 V 시스템	24 V 시스템
	$U_s = 75 \text{ V}$	$U_s = 150 \text{ V}$
	$U_A = (13.5 \pm 0.5) \text{ V}$	$U_A = (27 \pm 1) \text{ V}$
	$R_i = 50 \Omega$	
	$t_d = \begin{bmatrix} 0.1 & +0.1 \\ & 0 \end{bmatrix} \mu\text{s}$	
	$t_f < (5 \pm 1.5) \text{ ns}$	
	$t_1 = 100 \mu\text{s}$	
	$t_4 = 10 \text{ ms}$	
	$t_5 = 90 \text{ ms}$	
	인가 횟수	
성능 평가 기준	최소 1 시간	
	A (내성 관련 기능 부품)	
	D (내성 관련 기능 외 부품)	

6) Test pulse 4

	12 V 시스템	24 V 시스템
	$U_B = (12 \pm 0.2) \text{ V}$	$U_B = (24 \pm 0.4) \text{ V}$
	$U_S = -6 \text{ V}$	$U_S = -12 \text{ V}$
	$U_A = -2.5 \text{ V}$ $U_A \leq U_S \text{ 일 때}$	$U_A = -5 \text{ V}$ $U_A \leq U_S \text{ 일 때}$
	$R_i = 0 \Omega \sim 0.02 \Omega$	
	$t_7 = 15 \text{ ms} \sim 40 \text{ ms}$	$t_7 = 50 \text{ ms} \sim 100 \text{ ms}$
	$t_8 < 50 \text{ ms}$	
	$t_9 = 0.5 \text{ s} \sim 20 \text{ s}$	
	$t_{10} = 5 \text{ ms}$	$t_{10} = 10 \text{ ms}$
	$t_{11} = 5 \text{ ms} \sim 100 \text{ ms}$	$t_{11} = 10 \text{ ms} \sim 100 \text{ ms}$
인가 횟수	최소 1 펄스	
성능 평가 기준	B (원동기 시동 시 작동되는 부품) C (그 외 부품)	
	D (내성 관련 기능 외 부품)	

8.5.5 시험방법

※ 전자파적합성 시험방법 : 국립전파연구원공고 제2018-128호 (2018.12.24)

- 1) 자동차의 전원선 및 전원선과 연결될 수 있는 선에 적용한다.
- 2) 각 시험 펄스 파형을 측정할 수 있는 장비를 사용하여 피시험기기에 인가한다.
- 3) 시험 펄스 3a, 3b의 경우에는 펄스 발생기의 종단 및 피시험기간의 선은 시험 테이블의 접지면에서 50 mm높이 위에 배치하며 길이는  $(0.5 \pm 0.1) \text{ m}$ 로 한다.

8.3.6 시험결과 : ☒ 적합 ☐ 부적합 ☐ 해당없음

시험일: 2019년 07월 05일

시험원: 하 원 진

☒ 12 V 시스템

- 시험품 No. [ #1 ] 시험모드 [ Mode 1 ]

시험 Pulse	레벨	Pulse 인가조건	인가횟수	기준	시험결과
Pulse 1	-75 V	$R_i = 10 \Omega$ , $t_d = 2 \text{ ms}$ , $t_r = 1 \mu\text{s}$ , $t_1 = 0.5 \text{ s}$ , $t_2 = 200 \text{ ms}$	500 회	D	A
Pulse 2a	+37 V	$R_i = 2 \Omega$ , $t_d = 50 \mu\text{s}$ , $t_r = 1 \mu\text{s}$ , $t_1 = 0.2 \text{ s}$	500 회	D	A
Pulse 2b	+10 V	$R_i = 0.05 \Omega$ , $t_d = 0.2 \text{ s}$ , $t_r = 1 \text{ ms}$ , $t_{12} = 1 \text{ ms}$ , $t_6 = 1 \text{ ms}$	10 회	D	A
Pulse 3a	-112 V	$R_i = 50 \Omega$ , $t_d = 0.1 \mu\text{s}$ , $t_r = 5 \text{ ns}$ , $t_1 = 100 \mu\text{s}$ , $t_4 = 10 \text{ ms}$ , $t_5 = 90 \text{ ms}$	60 분	D	A
Pulse 3b	+75 V	$R_i = 50 \Omega$ , $t_d = 0.1 \mu\text{s}$ , $t_r = 5 \text{ ns}$ , $t_1 = 100 \mu\text{s}$ , $t_4 = 10 \text{ ms}$ , $t_5 = 90 \text{ ms}$	60 분	D	A
Pulse 4	-6 V	$U_a = -2.5 \text{ V}$ , $R_i = 0 \Omega$ , $t_7 = 15 \text{ ms}$ , $t_8 = 50 \text{ ms}$ , $t_9 = 0.5 \text{ s}$ , $t_{10} = 5 \text{ ms}$ , $t_{11} = 5 \text{ ms}$	1 회	D	A

### 8.3.7 시험자 의견

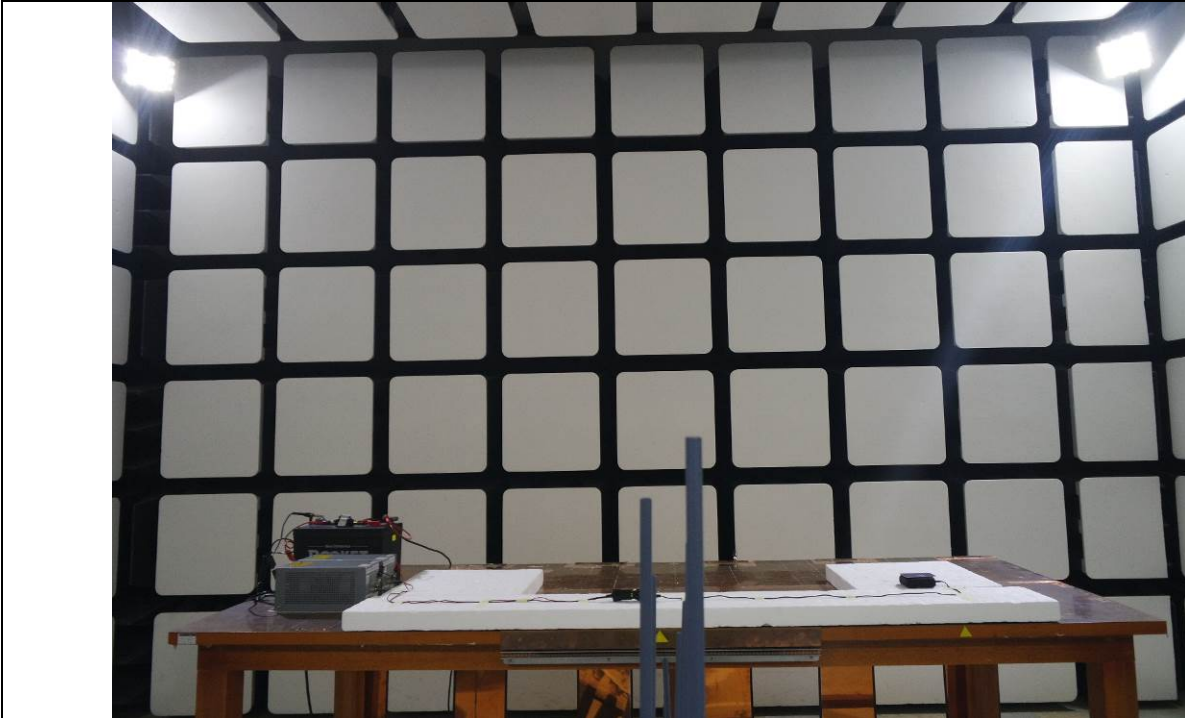
모니터링 상태 :

- Pulse 1 시험 중 차량용 시가잭 충전기 OFF됨, DUT 정상동작. 시험 종료 후 차량용 시가잭 자동복귀충전기는 자동복귀하여 정상 동작함.
- Pulse 2b 시험 중 차량용 시가잭 충전기 OFF/ON 됨, DUT 정상동작. 시험 종료 후 차량용 시가잭 충전기는 자동복귀하여 정상 동작함.

## 9.0 시험장면 사진

### 9.1 광대역 및 협대역 전자파 방해 측정

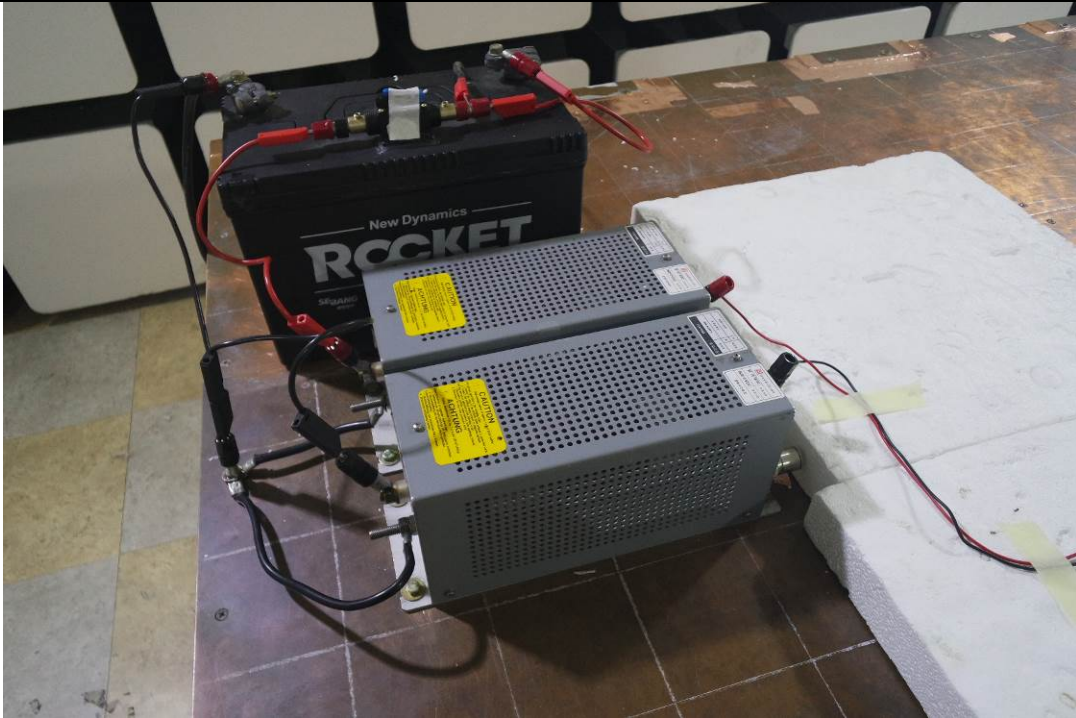
[전체 사진]



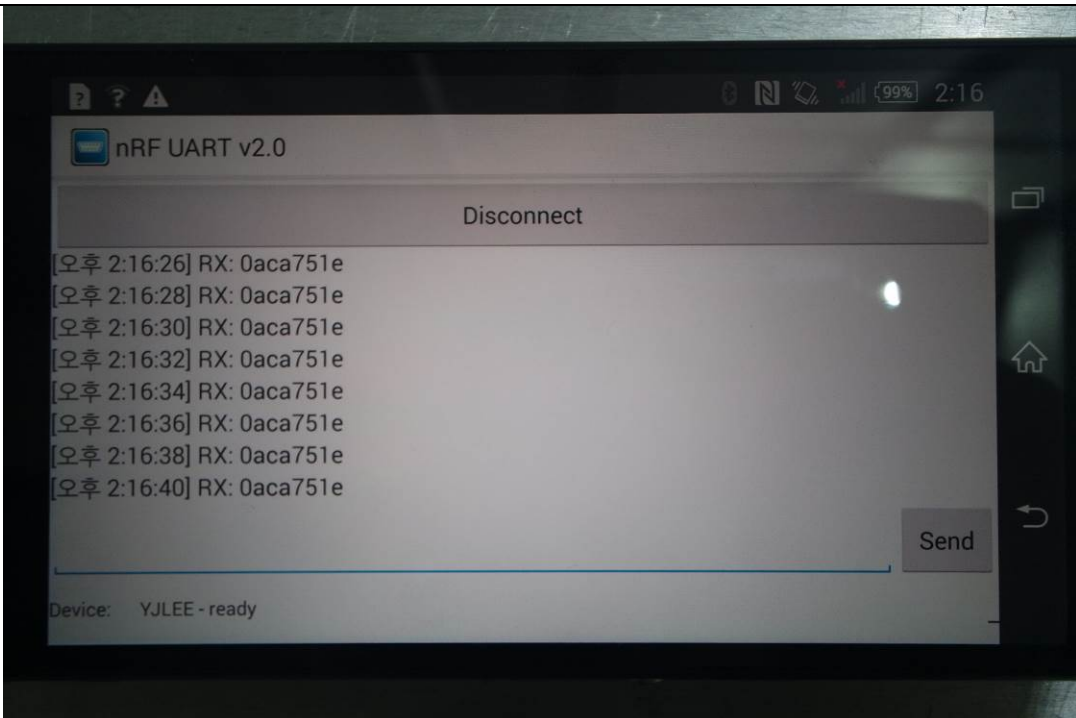
[DUT 부분 사진]



[Battery 와 LISN 연결 상태 사진]



[Bluetooth 연결 상태 사진]





## 9.2 과도 전도 방사 측정

[전체 사진]



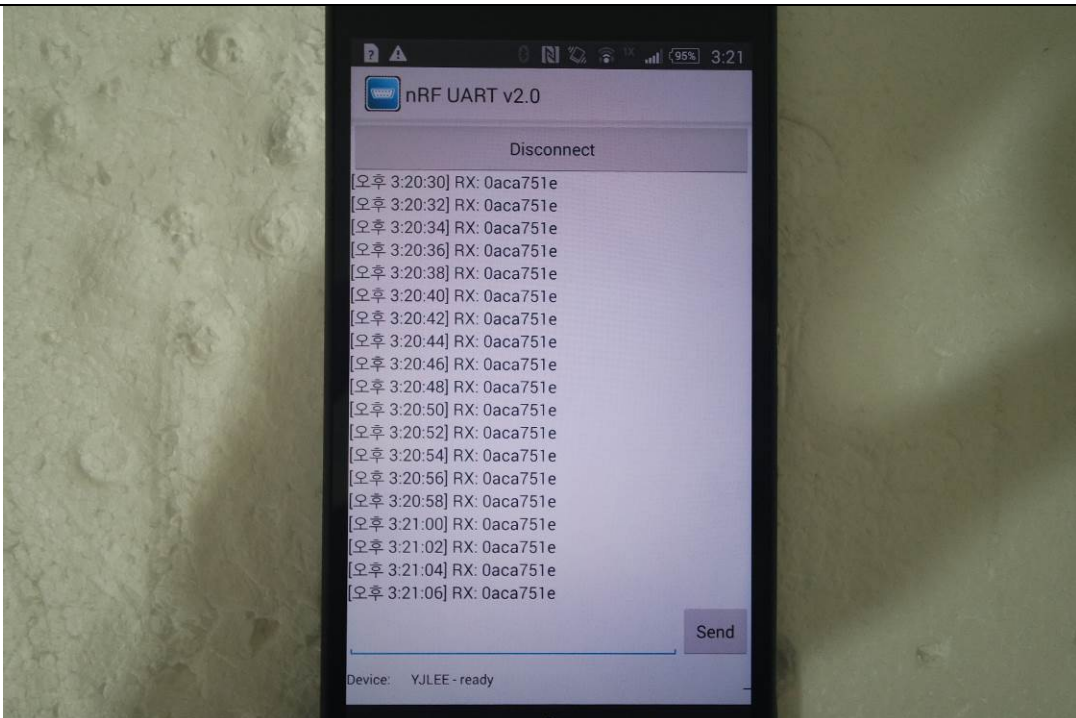
[DUT 부분 사진]



[Battery 와 LISN 연결 상태 사진]

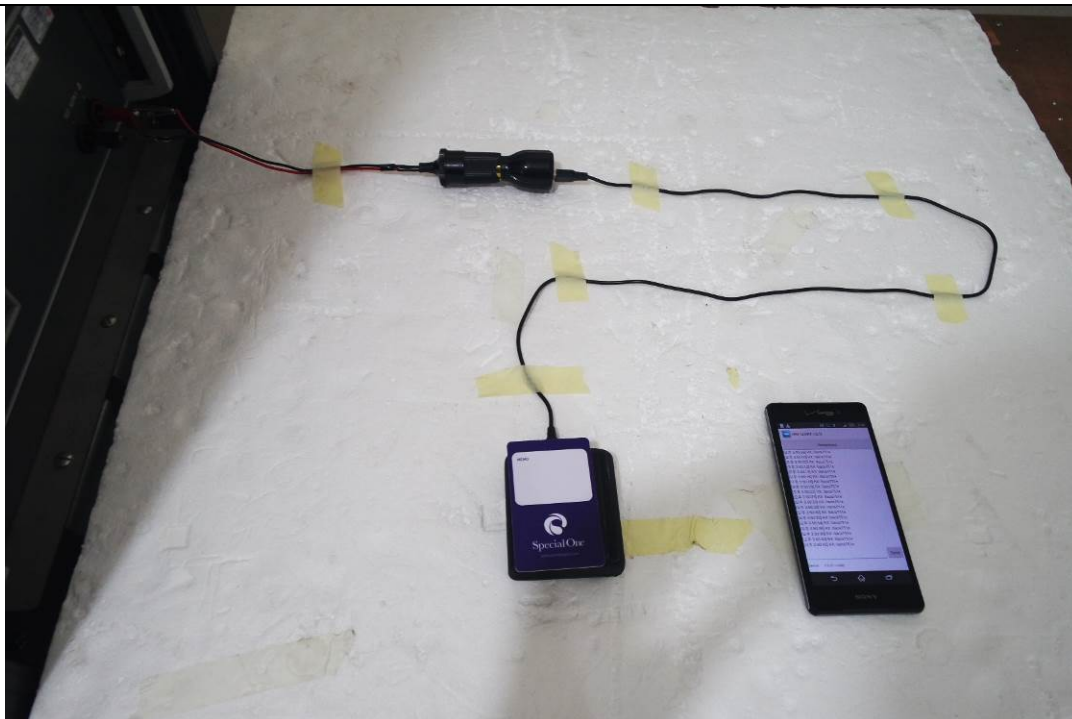


[Bluetooth 연결 상태 사진]



### 9.3 과도 전도 내성 시험

[전체 사진]

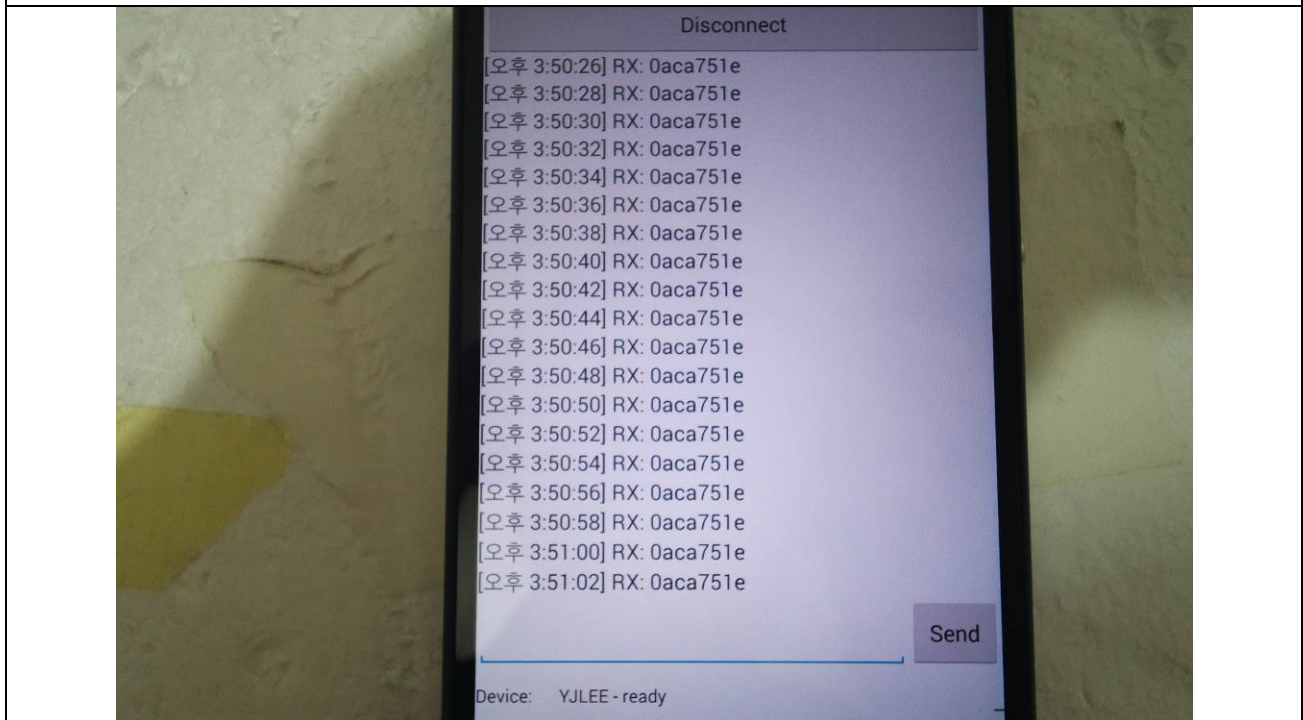


[DUT 부분 사진]





[Bluetooth 연결 상태 사진]



## 10.0 시험기자재 사진

[상부]



[하부]



[LABEL]



[내부]

