

[별표 11]

KN 32

# 멀티미디어기기 전자파 장애방지 시험방법

# 

1. 적용범위 .....	3
2. 참조규격 .....	3
3. 용어정의 및 약어 .....	4
4. 기기의 분류 .....	10
5. 요구규격 .....	10
6. 측정 .....	10
7. 제품관련 문서 .....	13
8. 적용성 .....	13
9. 시험 보고서 .....	14
10. 기술기준 및 시험방법의 준수 .....	15
11. 측정 불확도 .....	15
부록 A (규격) 요구규격 .....	16
부록 B (규격) 측정 중 피시험기기의 사용 및 시험 신호 규격 .....	23
부록 C (규격) 측정 절차, 측정기 및 입증 정보 .....	28
부록 D (규격) 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블의 배치 .....	45
부록 E (정보) 사전 측정 .....	60
부록 F (정보) 시험 보고서 내용 요약 .....	61
부록 G (정보) C.4.1.1에 정의된 측정 절차의 입증 정보 .....	62

## 1. 적용범위

이 시험방법은 AC/DC 정격 전압이 600 V(실효값)을 초과하지 않는 멀티미디어기기(MME)에 적용한다.

KN 13 또는 KN 22의 적용범위에 속하는 기기가 이 시험방법의 적용범위에 속한다.

이 시험방법에는 전문적 용도의 사용을 주 목적으로 하는 멀티미디어기기가 포함되어 있다.

이 시험방법의 복사성 방출 요구규격은 ITU에 정의된 무선 송신기의 의도성 송신에 적용되지 않으며, 이러한 의도성 송신과 관련된 스푸리어스 방출에도 적용하지 않는다.

이 시험방법에서 다룬 주파수 범위에서의 방출 요구규격이 다른 KN 시험방법(KN 13과 KN 22는 제외한다)에 명확히 규정되어 있는 장비는 이 시험방법의 적용범위에서 제외된다.

이 시험방법에는 실제상황 시험에 관한 요구규격은 포함되어 있지 않다. 이러한 시험은 이 시험방법의 적용범위를 벗어나며 이 문서의 준수여부를 입증하는데 사용되지 않을 수도 있다.

이 시험방법은 A급과 B급 두 종류의 멀티미디어기기를 다룬다. 멀티미디어기기 종류는 4에서 규정하였다.

이 시험방법의 목적은 다음과 같다.

- 1) 9 kHz ~ 400 GHz의 주파수 범위에서 무선 서비스가 의도한 대로 동작할 수 있도록 무선 스펙트럼을 보호하기 위한 적절한 수준의 요구조건을 규정한다.
- 2) 측정의 재현성과 결과의 반복성을 확보하는 절차를 규정한다.

## 2. 참조규격

다음의 참조규격은 이 시험방법의 적용에 반드시 필요하다. 출판연도가 표기된 참조 규격은 인용된 판만을 적용한다. 출판연도가 표기되지 않은 참조규격은 개정 본을 포함하여 가장 최신판을 적용한다.

KN 16-1-1, 전자파장해 및 내성 측정 기구와 방법에 대한 규정 - 1-1 : 전자파장해 및 내성 측정기구 - 측정기구

KN 16-1-2, 전자파장해 및 내성 측정 기구와 방법에 대한 규정 - 1-1 : 전자파장해 및 내성 측정기구 - 전도성 장해 측정용 보조장비

KN 16-1-4, 전자파장해 및 내성 측정 기구와 방법에 대한 규정 - 1-1 : 전자파장해 및 내성 측정기구 - 방사성 장해측정용 보조장비

KN 16-2-1, 전자파장해 및 내성 측정기구와 방법에 대한 규정 2-1:전자파장해 및 내성 측정방

법-전도성장해측정

KN 16-2-3, 전자파장해 및 내성 측정 기구와 방법에 대한 규정 - 1-1 : 전자파장해 및 내성측정기구 - 방사성장해 측정용 보조기구

KN 13, 방송수신기 및 관련 기기류 장해방지 시험방법

KN 22, 정보기기류 장해방지 시험방법

KN 61000-4-6 : 전도성 RF 전자기장 내성 시험방법

CISPR 16-4-2:2011, Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 4-2: Uncertainties statistics and limit modelling - Measurement instrumentation uncertainty

ISO/IEC 17025:2005, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

IEEE Std 802.3, IEEE Standard for Information technology - Specific requirements - Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications

ANSI C63.5-2006, American National Standard (for) Electro magnetic Compatibility - Radiated Emission Measurements in Electro magnetic Interference (EMI) Control - Calibration of Antennas (9 kHz to 40 GHz)

### 3. 용어정의 및 약어

#### 3.1 용어정의

이 시험방법의 용어정의는 다음과 같다. 이 시험방법에서 규정하는 것 외의 용어는 전파법, 전파법 시행령, 전자파 장해방지 기준 및 전자파 보호 기준, 전자파적합성 관련 국제시험방법 및 국가시험방법에서 정하는 바에 따른다.

##### 3.1.1 AC 주전원 포트(AC mains power port)

주전원 회로망에 연결하는데 사용되는 포트

주) 전용 AC/DC 전원변환기로 전원이 공급되는 DC 전원 포트가 있는 장비는 AC 주전원 사용 장비로 정의된다.

##### 3.1.2 아날로그/디지털 데이터 포트(analogue/digital data port)

금속 차폐체 및/또는 금속 변형방지 보강재가 포함된 신호/제어 포트(3.1.28), 안테나 포트(3.1.3), 유선 통신망 포트(3.1.30), 방송수신기 튜너 포트(3.1.8), 또는 광섬유 포트(3.1.24)

##### 3.1.3 안테나 포트(antenna port)

방사 RF 에너지의 의도적 송신 및/또는 수신에 사용되는 안테나를 연결하는 포트(방송수신기 튜너 포트(3.1.8)는 제외한다)

##### 3.1.4 배치(arrangement)

피시험기기의 모든 부분들, 피시험기기 주변 관련기기 및 이와 관련된 케이블을 측정 구역이나 시험 구역 안에 물리적으로 배치하는 것

### 3.1.5 관련 기기(associated equipment)

피시험기기의 동작을 수행 및/또는 모니터링에 필요한 장비

### 3.1.6 오디오 기기(audio equipment)

주요 기능이 음성 신호의 발생, 입력, 저장, 재생, 검색, 송신, 수신, 증폭, 처리, 전환 또는 제어(또는 이들의 조합)하는 기기

### 3.1.7 방송수신기기(broadcast receiver equipment)

방송 서비스를 수신하도록 만들어진 기기로 튜너가 포함되어 있는 것

주) 방송 서비스는 대부분 지상파 방송, 위성방송, 케이블방송 등 텔레비전 및 라디오 서비스이다.

### 3.1.8 방송수신기 튜너포트(broadcast receiver tuner port)

음성 또는 영상 방송 및 이와 유사한 서비스의 지상파, 위성, 케이블 방송 신호를 송출하는 변조된 RF 신호를 수신하도록 만들어진 포트

주) 이 포트에는 안테나, 케이블 분배장치, VCR 또는 이와 유사한 장치가 연결될 수 있다.

### 3.1.9 위성방송 옥외 시스템(broadcast satellite outdoor system)

위성 수신 시스템의 일부를 구성하는 안테나 및 저잡음 증폭기(이와 관련된 하향변환기 포함)

주) 옥내 수신기의 중간 주파수 증폭기와 복조기는 제외한다.

### 3.1.10 공통모드 임피던스(common mode impedance)

포트에 부착된 케이블과 기준접지면(RGP) 간의 비대칭 모드(KN 16-2-1 참조) 임피던스

주) 완전한 케이블은 회로의 한 선으로 간주하고 기준접지면은 회로의 다른 선으로 본다. 이 회로 주위에 흐르는 공통모드 전류는 피시험기기의 방사 에너지 방출을 야기할 수 있다.

### 3.1.11 구성(configuration)

피시험기기와 관련기기의 동작 조건으로 피시험기기와 관련기기를 구성하기 위해 선택한 하드웨어 요소들, 피시험기기의 동작 모드(3.1.22), 피시험기기와 관련기기의 배치로 이루어진 것

### 3.1.12 변환된 공통모드 전류(converted common mode current)

피시험기기의 일부가 아닌 케이블이나 회로망의 불평형으로 인한 차동모드 전류에서 변환된 비대칭모드 전류

### 3.1.13 직류 회로망 전원포트(DC network power port)

전용 AC/DC 전원변환기로 전원이 공급되지 않으며 통신을 지원하지 않는, 직류 전원망에 연결된 포트

주1) 전용 AC/DC 전원변환기로 전원이 공급되는 DC 전원포트가 있는 장비는 AC 주전원 사용기기로 간주한다.

주2) 통신을 지원하는 DC 전원포트는 유선 통신망포트로 간주한다. 예를 들어 급전 이더넷(Power Over Ethernet, POE)을 포함하는 이더넷 포트

#### 3.1.14 함체 포트(enclosure port)

전자기장을 방사할 수 있는 피시험기기의 물리적 경계

#### 3.1.15 연예 조명 제어기기(entertainment lighting control equipment)

극장, TV 또는 음악 저작물 또는 시각적 프레젠테이션에서 예술적 효과를 창출하는 것이 목적인 경우, 조명기구에서 나온 빛의 세기, 색상, 성질, 방향을 제어하기 위해 전기 신호를 발생시키거나 처리하는 기기

#### 3.1.16 피시험기기(equipment under test)

이 기준의 요구규격을 준수하는지를 평가 받는 멀티미디어기기

#### 3.1.17 공식 측정(formal measurement)

기술기준에 적합한지 여부를 평가하기 위한 측정

주) 이 측정은 대부분 기술기준에 적합한지 여부를 판단하는 절차이므로 최종 측정인 경우가 많다. 사전 측정 이후 실시하여도 된다. 시험 보고서에 기록되는 측정이다.

#### 3.1.18 기능(function)

멀티미디어기기가 수행하는 작업

주) 기능은 단일 매체 또는 멀티미디어 콘텐츠의 표시, 기록, 처리, 제어, 복제, 송신, 또는 수신 등과 같이 멀티미디어기기에 구현된 기본 기술과 관련이 있다. 콘텐츠는 데이터, 오디오 또는 비디오 각각 또는 이들의 조합이 될 수 있다.

#### 3.1.19 최고 내부 주파수(highest internal frequency, $f_x$ )

피시험기기 내에서 발생되거나 사용되는 최고 기본 주파수 또는 피시험기기가 동작하는 최고 주파수

주) 여기에는 집적회로 내에서만 사용되는 주파수들이 포함된다.

#### 3.1.20 정보기술기기(Information Technology Equipment)

데이터 및 방송통신메세지의 입력, 저장, 출력, 검색, 전송, 처리, 스위칭, 제어 중 어느 하나(또는 이들의 조합)의 기능을 가지거나, 정보전송을 위해 사용되는 하나 이상의 포트를 갖춘 기기

주) 예를 들면 데이터처리기기, 사무용기기, 전자업무기기, 통신기기 등이 있다.

#### 3.1.21 발사된 공통모드 전류(launched common mode current)

내부 회로에서 생성된 것으로 피시험기기의 유선 통신망포트에서 나타나는 비대칭 모드 전류

주) 발사된 공통모드 전류를 측정하려면 완벽하게 평형 종단을 이룬 단자로 피시험기기 포트에 부하를 가하여야 한다.

#### 3.1.22 동작 모드(mode of operation)

시험이나 측정 중 피시험기기 모든 기능의 동작 상태

#### 3.1.23 멀티미디어기기(MultiMedia Equipment)

정보기술기기(3.1.20), 오디오기기(3.1.6), 비디오기기(3.1.29), 방송수신기기(3.1.7), 연예조명제어기기(3.1.15), 또는 이들이 조합된 기기

### 3.1.24 광섬유 포트(optical fiber port)

광섬유가 기기에 연결되는 포트

### 3.1.25 포트(port)

전자기 에너지가 피시험기로 들어가거나 피시험기에서 나오는 물리적 경계면  
주) 그림 1을 참조한다.

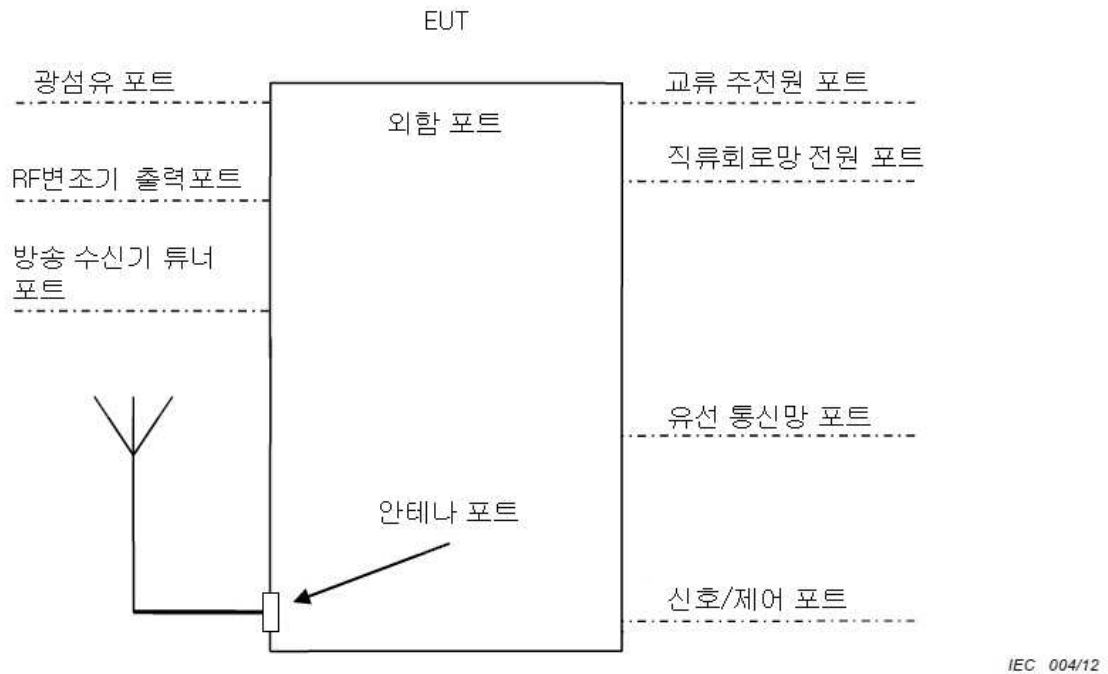


그림 1. 포트의 예

### 3.1.26 주요 기능(primary function)

사용자 또는 대부분의 사용자에게 필수적인 것으로 여겨지는 것으로 내성 시험 중 직간접적으로 모니터링 할 필요가 있는 멀티미디어기기의 기능

주) 멀티미디어기기에는 주요 기능이 둘 이상 있을 수 있다. 예를 들어 기본 텔레비전 세트의 주요 기능은 방송 수신, 오디오 재생, 표시이다.

### 3.1.27 RF 변조기 출력 포트(RF modulator output port)

방송수신기로 신호를 전송하기 위해 방송수신기 튜너 포트에 연결되도록 만들어진 포트

### 3.1.28 신호/제어 포트(signal/control port)

피시험기기의 구성품들 또는 피시험기기와 피시험기기 주변 관련기기 간을 상호연결 하도록 만들어진 것으로 관련 기능 규격(예를 들어 이에 연결되는 케이블의 최대 길이)에 따라 사용되는 포트  
주) 예를 들면 RS-232, 범용직렬버스(USB), 고화질 멀티미디어 인터페이스(HDMI), IEEE시험방법 1394("Fire Wire")가 있다.

### 3.1.29 비디오 기기(video equipment)

주요 기능이 비디오 신호의 발생, 입력, 저장, 재생, 검색, 송신, 수신, 증폭, 처리, 전환 또는 제어 (또는 이들의 조합)하는 것인 기기

### 3.1.30 유선 통신망 포트(wired network port)

단일 사용자 또는 복수 사용자 통신망(예: CATV, PSTN, ISDN, xDSL, LAN 및 이와 유사한 통신망)에 직접 연결해 분산 시스템을 상호 연결하도록 만들어진 것으로 음성, 데이터 및 신호 전송을 위한 연결 포트

주) 이러한 포트들은 차폐 케이블이나 비차폐 케이블을 지원할 수 있으며, 통신규격의 필수 요소인 경우 AC 또는 DC 전원을 공급할 수도 있다.

## 3.2 약어

이 문서의 목적을 위하여 다음의 약어를 적용한다.

AAN	Asymmetric Artificial Network
AC	Alternating Current
AC-3	ATSC standard: digital Audio Compression (AC-3)
AE	Associated Equipment, see 3.1.5.
AM	Amplitude Modulation
AMN	Artificial Mains Network
ATSC	Advanced Television Systems Committee
AV	Audio Visual
BPSK	Binary Phase Shift Keying
CATV	Cable TV network
CISPR	International special committee on radio interference
CM	Common Mode
CMAD	Common Mode Absorbing Device
CVP	Capacitive Voltage Probe
DC	Direct Current
DMB-T	Digital Multimedia Broadcast - Terrestrial
DQPSK	Differential Quadrature Phase Shift Keying
DSL	Digital Subscriber Line
DVB-C	Digital Video Broadcast - Cable
DVB-S	Digital Video Broadcast - Satellite
DVB-T	Digital Video Broadcast - Terrestrial
DVD	an optical disc for metal so known as a Digital Video Disc
DVB	Digital Video Broadcast
EMC	ElectroMagnetic Compatibility
EUT	Equipment Under Test, see 3.1.16
FAR	Fully Anechoic Room
FM	Frequency Modulation
FSOATS	Free Space Open Area Test Site
HDMI	High-Definition Multimedia Interface



HID	Human Interface Device
IEC	International Electrotechnical Commission
IF	Intermediate Frequency
ISDB	Integrated Services Digital Broadcasting
ISDB-S	Integrated Services Digital Broadcasting - Satellite
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISO	International Standardisation Organisation
ITE	Information Technology Equipment, see 3.1.20
ITU	International Telecommunication Union
ITU-R	International Telecommunication Union - Radio Communication Sector
ITU-T	International Telecommunication Union - Telecommunication Sector
LAN	Local Area Network
LCL	Longitudinal Conversion Loss
LNB	Low-Noise Block converter
MME	Multimedia Equipment, see 3.1.23
MPEG	Moving Picture Experts Group
NSA	Normalized Site Attenuation
OATS	Open Area Test Site
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PC	Personal Computer
POE	Power Over Ethernet
POS	Point Of Sale
PSTN	Public Switched Telephone Network
PSU	Power Supply Unit (including a AC/DC power converter)
QAM	Quadrature Amplitude Modulation
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying
RF	Radio Frequency
RGP	Reference Ground Plane
SAC	Semi Anechoic Chamber
TV	Television
UHF	Ultra High Frequency
USB	Universal Serial Bus
VCR	Video Cassette Recorder
VHF	Very High Frequency
VSF	Vestigial Side Band
xBase-T	IEEE 802.3 시리즈 시험방법에 정의된 LAN 속도, 여기서, x는 10, 100, 1000임
xDSL	모든 형태의 디지털가입자망 기술을 대표하는 일반 용어

#### 4. 기기의 분류

이 기준에서는 두 가지 최종 사용 환경과 관련하여 A급 기기와 B급 기기를 정의한다.

A급 기기는 표 A1과 표 A7에 정의한 허용기준을 적용해 표 A2, 표 A3, 표 A8, 표 A10에 명시한 요구규격을 충족하는 장비를 말한다.

B급 기기는 표 A1과 표 A7에 정의한 허용기준을 적용해 표 A4, 표 A5, 표 A6, 표 A9, 표 A11, 표 A12에 명시한 요구규격을 충족하는 장비를 말한다.

기기에 대한 B급 요구규격은 주거 환경 내에서 방송 서비스를 적절하게 보호하기 위한 것이다.

주거 환경에 주로 사용되는 기기는 B급 허용기준을 충족하여야 한다. 다른 모든 기기는 A급 허용기준을 준수하여야 한다.

방송수신기기는 B급 기기이다. 다만 주기능이 A급기기인 경우에는 예외로 한다.

주) A급 요구규격을 충족하는 기기는 주거환경 내에서 방송서비스를 적절하게 보호하지 못할 수도 있다.

#### 5. 요구규격

이 기준의 적용범위에 속하는 기기에 대한 요구규격은 부록 A에 정의되어 있다.

#### 6. 측정

##### 6.1 일반사항

이 절에서는 멀티미디어기기에서 나온 방출량을 측정하는 측정 설비와 측정기를 정의한다. 아울러 KN 16 시리즈를 비롯해 이 시험방법의 참조규격에 나타낸 그 밖의 시험방법에 규정된 기본 요구규격을 참고로 포함시켰다. 또한 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블을 구성하고 배치하는 방법을 정의하고, 이에 관한 측정 절차를 규정한다.

측정 설비, 측정기, 절차, 사용되는 측정기의 배치에 관한 규격은 부록 A의 표에 언급된 기본 시험방법에 명시되어 있다. 달리 규정하지 않는 한 모든 측정에는 기본 시험방법을 이용하여야 한다.

KN 16 시리즈와 이 시험방법에 제시한 정보가 상이한 경우에는 이 시험방법의 내용이 우선한다.

방출 레벨의 측정에 사용할 절차는 몇몇 요소에 따라 달라진다. 이러한 요소로는 다음 등이 있다.

- 피시험기기의 유형
- 포트의 유형
- 사용된 케이블의 유형
- 주파수 범위
- 동작 모드

하나의 포트가 이 시험방법에 정의된 포트 유형 중 둘 이상의 정의를 만족한다면, 그 포트에는 정의를 만족하는 포트 유형 각각에 대한 요구규격을 적용한다. 제조자가 차폐 및 비차폐 케이블을 함께 사용하도록 포트를 규정한 경우, 그 포트는 두 케이블 유형으로 평가하여야 한다.

아날로그/디지털 튜너 포트가 겸용인 경우에는 디지털 모드에서만 평가한다. 방송 수신 기능이 있는 피시험기기는 수신기를 임의의 한 채널로 동조시켜 평가하여야 한다.

방송수신 모드는 전파법 제37조 및 방송법 제79조에 의한 방송방식에 따라 시험을 실시한다.

## 6.2 주장치 시스템과 모듈형 피시험기기

이 절에서는 본질적으로 주장치 시스템 또는 모듈 방식인 피시험기기를 구성하는 방법에 대해 기술한다. 모듈형 시스템은 여러 가지 유형의 모듈로 구성할 수 있다. 예를 들어 피시험기기는 다음이 될 수 있다.

- 외부 모듈, 가령 적외선 원격제어
- 내부 모듈, 가령 컴퓨터 하드 디스크
- 플러그인 모듈, 가령 메모리 스틱
- 설치 모듈, 가령 사운드 카드 또는 비디오 카드

주장치와 개별적으로 판매되도록 만들어진 모듈은 적어도 한 개의 대표 주장치 시스템으로 평가하여야 한다. 이러한 모듈들은 그림 2와 같이 내부 모듈, 설치 모듈, 플러그인 모듈 또는 외부 모듈이 될 수 있다. 평가 대상 모듈의 포트(들)은 부록 D에 따라 중단하여야 한다. 평가 대상 모듈에 특정된 주장치 장비의 기능은 측정 중에 실행되어야 한다. 어떤 대표적인 주장치에서 이 기준의 요구규격을 만족하는 것으로 밝혀진 모듈은 다른 주장치에 사용되더라도 이 기준의 요구규격을 충족하는 것으로 본다. 측정 중에 사용된 주장치와 모듈은 시험 보고서에 기재하여야 한다.

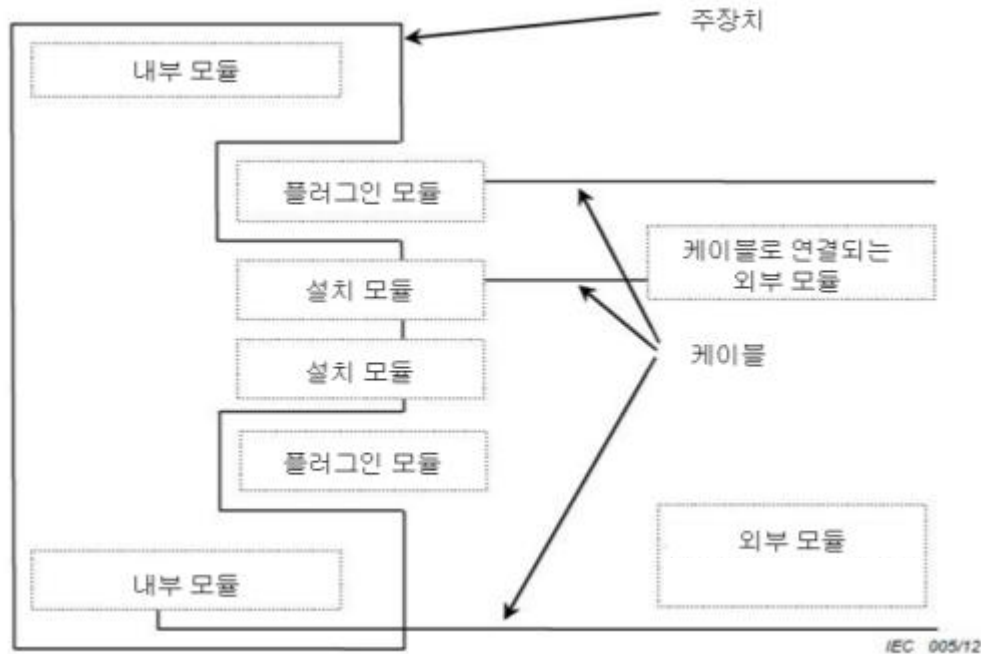


그림 2. 여러 유형의 모듈이 포함된 주장치 시스템의 예

기능성과 연결성에 따라 플러그인 모듈, 내부 모듈, 설치 모듈 과/또는 외부 모듈 중 하나가 되는 모듈은 적용 가능한 구성 각각에서 시험되어야 한다. 그러나 어떤 특정 구성이 최악의 경우를 대표한다는 것을 입증할 수 있다면 최악 구성에서의 시험만으로도 충분히 적합 여부가 입증된다.

피시험기기가 주장치인 경우 이 피시험기기는 결과적인 시스템이 전형적인 용도를 대표하도록 모듈로 구성되어야 한다.

피시험기기가 모듈인 경우 주장치는 관련기기로 간주한다.

플러그인 모듈, 설치 모듈, 외부 모듈 또는 내부 모듈인 경우 주장치는 측정 구역 안에 있어야 한다.

### 6.3 측정 절차

측정은 다음과 같이 수행하여야 한다.

- 표 A1, 표 A7, 부록 C에 명시된 측정 방법과 절차에 따라 부록 B에 따른 피시험기기를 사용하여
- 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블을 구성 및 배치하고 6.2와 부록 D에서 정한 바와 같이 포트에 부하를 가해서
- 이 기준의 다른 곳에서 정의한 지원 정보 및 명확화에 따라

또한 부록 D에 기술한 바와 같이 최대 방출 레벨을 제공하는 케이블 배치를 결정할 때 사전 측정 중에 피시험기기의 배치, 피시험기기 주변 관련기기의 배치 및 케이블 배치는 전형적이고 통상적

인 설치 범위 내에서 달라질 수 있다.

공식 측정을 위한 배치는 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블의 전형적인 배치를 대표하는 것이어야 한다.

## 7. 제품관련 문서

사용자 문서 및/또는 설명서에는 피시험기기가 이 시험방법의 EMC 요구조건을 준수할 수 있도록 하기 위해 구매자나 사용자가 취해야 할 특별 조치를 상세히 기재하여야 한다. 예를 들면 차폐 케이블 또는 특수 케이블의 사용 요구가 될 수 있다.

A급 기기에는 사용 설명서에 다음의 경고를 표시하여 주거 환경에서 이 장비를 조작할 때 발생하는 위험을 사용자에게 알려야 한다.

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

이 기기는 가정용(B급) 전자파적합기기로서 주로 가정에서 사용하는 것을 목적으로 하며, 모든 지역에서 사용할 수 있습니다.

## 8. 적용성

측정은 부록 A에 명시한 해당 표에 따라 피시험기기의 관련 포트에서 수행하여야 한다.

제조자가 피시험기기의 전기적 특성과 정해진 용도를 통해 하나 이상의 측정은 불필요하다고 결정한 경우에는 그러한 측정을 수행하지 않기로 한 결정과 그에 관한 근거를 시험 보고서에 기재하여야 한다.

다음 표는 복사성 방출 측정을 수행하여야 하는 최고 주파수를 나타낸 것이다.

표 1은  $f_x$ 의 값을 토대로 표 A3 또는 표 A5에 주어진 허용기준에 적용할 수 있는 최고 주파수를 지정한 것이다.

표 1. 방사 측정에 필요한 최고 주파수

최고 내부 주파수 ( $f_x$ )	최고 측정 주파수
$f_x \leq 108 \text{ MHz}$	1 GHz
$108 \text{ MHz} < f_x \leq 500 \text{ MHz}$	2 GHz
$500 \text{ MHz} < f_x \leq 1 \text{ GHz}$	5 GHz
$f_x > 1 \text{ GHz}$	$5 \times f_x$ (최대 6 GHz 이하)
주1) FM 및 TV 방송수신기에 대한 $f_x$ 는 국부발진기 및 동조 주파수를 제외하고 발생되거나 사용된 최고 주파수로부터 결정된다.	
주2) $f_x$ 는 3.1.19에 정의되어 있다.	

$f_x$ 를 알 수 없는 경우 복사성 방출 측정은 6 GHz 이하에서 수행하여야 한다.

## 9. 시험 보고서

ISO/IEC Guide 17025, 5.10에서 발췌한 시험 보고서를 편집하는 것에 관한 일반 요구규격은 부록 F에 명시되어 있다. 측정을 정확히 재현하기 위해 세부사항을 충분히 제공하여야 한다. 여기에는 공식 측정(적합한 경우)에 대한 측정 구성의 사진이 포함되어야 한다.

시험 보고서에는 피시험기기의 동작 모드, 포트가 사용된 방법(부록 B 참조)을 기재하여야 한다. 시험 보고서는 해당 제품이 부록 A에 정의된 A급 허용기준 또는 B급 허용기준을 준수하는지의 여부를 분명히 명시하여야 한다.

부록 A의 각 관련 표 항에는, 허용기준에 대하여 평가 포트 유형에서 발생한 적어도 6개의 최고 방출의 측정 결과가 허용기준보다 10 dB 이상 낮지 않다면, 이를 시험 보고서에 기록하여야 한다. 표 항에 둘 이상의 검파기가 포함되어 있는 경우 이러한 6개 방출의 측정 결과는 각 검파기 유형마다 기록하여야 한다. 이 결과에는 이러한 방출량 각각에 대하여 다음 정보가 포함되어야 한다.

- 평가된 포트(이를 식별하기에 충분한 정보 포함)
- AC 전원선 측정의 경우 피 시험 선로(예: 선 또는 중성선)
- 방출의 주파수와 진폭
- 규정 허용기준에 대한 여유도
- 방출 주파수에서의 허용기준
- 사용된 검파기

보고서에는 허용기준의 10 dB 이내에서 6개 이하의 방출이 관찰되었는지를 명시하여야 한다.

주) 허용기준보다 10 dB 이상 낮은 방출량을 기록하는 것이 유리할 수도 있다. 또한 안테나 편파 또는 턴테이블 방위와 같은 다른 측면들을 기록하는 것도 유용할 수 있다.

이 밖에도 시험 보고서에는 다음 사항을 기재하여야 한다.

- 3.1.19에서 정의한 피시험기기 내 최고 내부 주파수 발생원의 주파수  $f_x$ . 이 주파수는 복사성 방출을 6 GHz 까지 측정하는 경우에는 보고할 필요가 없다.
- 유선통신망 포트에서의 방출을 비대칭의사회로망(AAN)을 사용해 측정하는 경우 비대칭의사회로망(AAN)에 의해 모사된 케이블의 카테고리, 표 C2를 참조한다.
- C.2.2.4와 표 A2 ~ A6에 정의된 복사성 방출 측정 시 측정 거리. 다른 측정 거리를 사용한 경우에는 보고서에 그 허용기준을 계산한 방법을 기술하여야 한다.

자세한 지침은 부록 F를 참조한다.

## 10. 기술기준 및 시험방법의 준수

피시험기기가 이 시험방법을 준수하려면 피시험기기는 부록 A에 정의된 A급 또는 B급 요구규격 중 하나를 충족하여야 한다. 부록 A에 정의된 요구규격을 충족하는 피시험기기는 9 kHz ~ 400 GHz의 전체 주파수 범위에서 요구규격을 충족하는 것으로 간주한다. 요구규격이 규정되어 있지 않은 주파수에서는 측정을 수행할 필요가 없다.

이 시험방법에서 시험방법을 선택해 특정 요구규격을 시험하도록 선택안을 제공한 경우에는 적절한 허용기준을 이용해 시험방법 중 하나에 대한 준수 여부를 입증할 수 있다.

복사성 방출측정에 대한 요구규격은 표 A1의 제한사항과 함께 표 A2 ~ A6에 규정되어 있다. 전도성 방출 측정에 대한 요구규격은 표 A7의 제한사항과 함께 표 A8 ~ A12에 규정되어 있다.

이 기준의 준수 여부를 결정하는 것은 오직 피시험기기로 인한 것만을 토대로 하여야 한다. 예를 들어 피시험기기를 사용하거나 모니터링 하는데 관련기기가 필요한 경우 그리고 관련기기로부터의 방출이 평가 대상 시스템의 전체 방출 측정값에 영향을 미치는 것으로 알려진 경우(예를 들어 피시험기기에 대하여 플러그인 모듈인 관련기기), 가능한 한 선택된 관련기기는 관련 방출 허용기준을 준수하는 것이어야 한다. 관련기기가 상당한 방출을 야기하는 것으로 알려진 경우 이러한 방출은 완화 조치로 감소시킬 수 있다. 다만 이러한 완화 조치는 피시험기기로부터의 방출을 감소시켜서는 안 된다. 시험방법 구성은 D.1에서 허용한 바와 같이 측정 구역에서 관련기기를 제거하는 것이다.

준수 여부는 피시험기기의 기능이 동시에, 개별적으로 차례대로, 또는 그 조합으로 동작할 때 피시험기기의 방출을 측정하여 입증할 수 있다.

## 11. 측정 불확도

측정기기 불확도는 CISPR 16-4-2에 따라 계산되어야 한다.

적합 여부를 결정할 때는 측정기기 불확도를 고려하여서는 안 된다.

## 부록 A (규격)

### 요구규격

#### A.1 일반사항

이 시험방법에서 다른 피시험기기에 대한 요구규격은 표 A1 ~ 표 A12에 각 포트 별로 명시되어 있다.

이 부록에서 달리 규정하지 않는 한, 허용기준이 일정한 주파수 범위에서 변하는 경우, 그 허용기준은 주파수의 대수에 대하여 선형적으로 변환한다. 예를 들어 표 A9에 정의된 AC 주전원 포트 허용기준의 그래프 표현을 그림 A.1에 나타내었다.

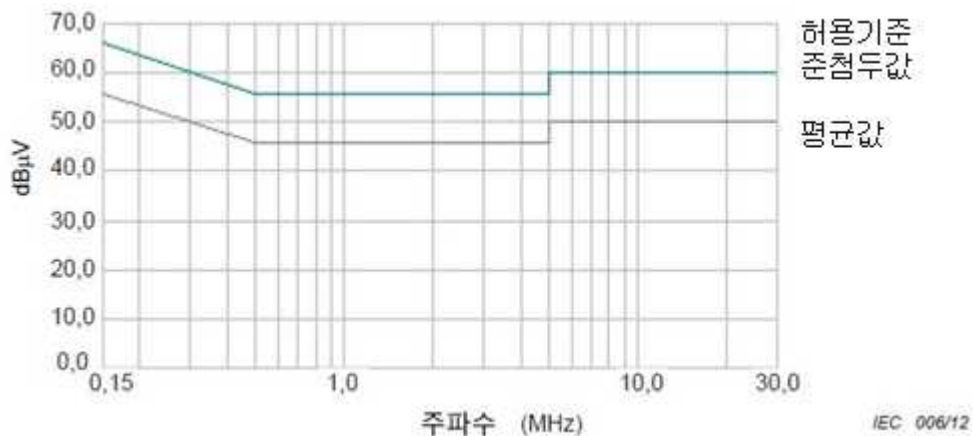


그림 A.1. 표 A9에 정의된 AC 주전원 포트에 대한 허용기준

- 관련 허용기준에 계단이 있는 경우에는 천이 주파수에서 더 낮은 값을 적용하여야 한다.
- 측정은 다음으로 제한되어야 한다.
  - a) 피시험기기에 지정된 전압과 주파수의 동작 범위  
피시험기기는 60 Hz를 사용해 220 V ( $\pm 10$  V) 공칭전압에서 시험하여야 하며, 110 V 전용 기기의 경우 110 V ( $\pm 10$  V) 공칭 전압에서 시험하여야 한다.
  - b) 피시험기기에 규정된 환경 파라미터(온도, 습도, 대기압)  
추가로 정의된 환경 파라미터는 없다. 둘 이상의 환경 파라미터 집합에서 측정을 반복할 필요는 없다.
- 서로 다른 검파기가 지정된 경우 피시험기기는 적합한 허용기준에 대하여 모든 관련 검파기를 사용해 평가하여야 한다. 이 절차는 그림 C.3 ~ 그림 C.5에 있는 의사결정 순서도를 사용해 최적화할 수 있다.
- 이더넷 인터페이스에 대해서는 인터페이스가 지원하는 최고 데이터 속도에서 측정하여야 한다. 다만, 10Base-T 이더넷 트래픽을 송신하는 피시험기기를 평가할 때는 다음을 적용한다. LAN 활용이 높고 신뢰할 수 있는 방출 측정을 하기 위해서는 LAN 활용이 10%를 넘는 조건을 만



들고 최소 250 ms 동안 그 레벨을 유지하는 것이 필요하다.

- 측정 설비 유효성 확인은 관련 기본 시험방법에 따라 수행하여야 하며, 이 시험방법의 목적을 위하여 요구규격이 부록 A에 정의된 주파수 범위로 제한될 수 있다.
- 전용 AC/DC 전원변환기로 전원이 공급되는 DC 전원 포트가 있는 기기는 AC 주전원 사용 기기로 간주하며, 전원변환기로 시험하여야 한다. 전원변환기를 제조자가 제공한 경우에는 제공된 변환기를 사용하여야 한다.

## A.2 복사성 방출에 대한 요구규격

피시험기기가 표 A2 ~ 표 A6에 주어진 허용기준을 준수하는 것으로 입증된다면 피시험기기는 이 시험방법의 복사성 방출 요구규격을 완전히 충족하는 것으로 본다.

사용된 측정 설비의 준수 여부는 적합한 측정 설비(또는 현장)의 유효성 확인을 측정하는 측정 거리에서만 입증하여도 된다.

표 A1. 복사성 방출, 기본 시험방법 및 특정 방법의 사용 제한

	측정 설비	유효성 확인 방법	측정		제한사항 및 명확화
			절차	배치	
A1.1	SAC 또는 내후성 덮개가 있는 OATS	KN 16-1-4	KN 16-2-3	부록 D	피시험기기, 피시험기기 주변 관련 기기 및 관련 케이블의 최대 폭은 시험장 유효성 확인 중에 입증된 시험 체적 안에 있어야 한다. 유효성이 확인된 측정 체적에는 D.1에서 기술한 바와 같이 기준접지면 또는 턴테이블 밑에 놓인 또는 멀리 떨어져 놓인 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블이 포함될 필요가 없다.
A1.2	내후성 덮개가 없는 OATS	KN 16-1-4	KN 16-2-3	부록 D	
A1.3	FSOATS	KN 16-1-4	KN 16-2-3	부록 D	FSOATS 요구규격이 검증된 설비는 1 GHz 초과 측정에 사용하여야 한다. 피시험기기, 피시험기기 주변 관련 기기 및 관련 케이블은 시험장 유효성 확인 중에 입증된 측정 체적 안에 있어야 한다. <u>SAC/OATS의 기준 접지면 위에 RF 흡수재가 있을 때 FSOATS 또는 FAR가 될 수 있다.</u>

표 A2. 1 GHz 이하 주파수에서 A급 기기의 복사성 방출에 대한 요구규격

	주파수 범위 MHz	측정		A급 허용기준 dB( $\mu$ V/m)
		거리 m	검파기 유형/대역 폭	OATS/SAC (표 A1 참조)
A2	30 ~ 230	10	준첨두 / 120 kHz	40
	230 ~ 1 000			47

표 A3. 1 GHz 초과 주파수에서 A급 기기의 복사성 방출에 대한 요구규격

	주파수 범위 MHz	측정		A급 허용기준 dB(μV/m)
		거리 m	검 파기 유형/대역 폭	FSOATS (표 A1 참조)
A3.1	1 000 ~ 3 000	3	평균 / 1 MHz	56
	3 000 ~ 6 000			60
A3.2	1 000 ~ 3 000		첨두 / 1 MHz	76
	3 000 ~ 6 000			80
1 000 MHz에서부터 표 1로부터 유도한 최고 측정 주파수의 주파수 범위에는 A3.1과 A3.2를 적용한다.				

표 A4. 1 GHz 이하 주파수에서 B급 기기의 복사성 방출에 대한 요구규격

	주파수 범위 MHz	측정		B급 허용기준 dB( $\mu$ V/m)
		거리 m	검파기 유형/대역 폭	OATS/SAC (표 A1 참조)
A4	30 ~ 230	10	준첨두 / 120 kHz	30
	230 ~ 1 000			37

표 A5. 1 GHz 초과 주파수에서 B급 기기의 복사성 방출에 대한 요구규격

	주파수 범위 MHz	측정		B급 허용기준 dB(μV/m)
		거리 m	검파기 유형/대역 폭	FSOATS (표 A1 참조)
A5.1	1 000 ~ 3 000	3	평균 / 1 MHz	50
	3 000 ~ 6 000			54
A5.2	1 000 ~ 3 000		첨두 / 1 MHz	70
	3 000 ~ 6 000			74
1 000 MHz에서부터 표 1로부터 유도한 최고 측정 주파수의 주파수 범위에서 A5.1과 A5.2를 적용한다.				

표 A6. FM 수신기의 복사성 방출에 대한 요구규격

	주파수 범위 MHz	측정		B급 허용기준 dB(μV/m)	
		거리 m	검 파기 유형/대역 폭	기본파	고조파
				OATS/SAC (표 A1 참조)	OATS/SAC (표 A1 참조)
A6.1	30 ~ 230	3	준첨두 / 120 kHz	60	52
	230 ~ 300				52
	300 ~ 1 000				56
(비고)					
1. 이 완화된 허용기준은 국부발진기의 기본파 및 고조파 주파수에서의 방출에만 적용한다. 다른 주파수에서의 허용 기준은 주파수 30 ~ 230 MHz까지는 40 dB(μV/m), 230 ~ 1 000 MHz 까지는 47 dB(μV/m)으로 한다.					
2. FM 수신기능과 다른 기능이 복합적으로 융합된 기기의 경우 측정거리 10 m에서 시험할 수 있으며, 이 경우 측정 거리 변화에 따른 허용기준은 20 dB/decade로 보상하여 적용한다.					

## A.3 전도성 방출에 대한 요구규격

피시험기기는 표 A8 ~ 표 A12에 명시한 모든 적용 가능한 허용기준을 준수하는 것으로 입증되었을 때 전도성 방출 요구규격을 준수하는 것으로 본다. 그 측정 방법을 표 A7에 요약하였다.

표 A7. 전도성 방출, 기본 시험방법 및 특정 방법의 사용 제한

	결합 장치	기본 시험방법	유효성 확인 방법	측정 배치	측정 절차 및 명확화
A.7.1	의사전원회로망(AMN)	KN 16-2-1	KN 16-1-2	부록 D	C.3에 정의된 측정 절차를 사용한다. 0.15 MHz ~ 30 MHz 범위에서 KN 16-1-2의 임피던스 및 위상 요구규격을 적용한다.
A.7.2	비대칭의사 회로망(AAN)	KN 16-2-1	KN 16-1-2 이 시험방법, 표 C2의 요구규격을 적용	부록 D와 C.4.1.1	C.3과 C.4.1.1에 정의된 측정 절차를 사용한다. C.3.6의 명확화를 이용한다.
A.7.3	전류 프로브	KN 16-2-1	KN 16-1-2	부록 D와 C.4.1.1	
A.7.4	용량성전압 프로브	KN 16-2-1	KN 16-1-2	부록 D와 C.4.1.1	
A.7.5	75 $\Omega$ 에 대한 전압 측정을 위한 정합 및 결합회로망	해당사항 없음	C.4.2	C.4.2	TV/FM 방송수신기 튜너 포트에서 불요 방출 전압을 측정할 때는 C.4.2에 정의된 측정 절차를 이용한다.
A.7.6	75 $\Omega$ 에 대한 전압 측정을 위한 정합 회로망	해당사항 없음	C.4.3	C.4.3	RF 변조기 출력 포트에서 희망 신호 및 방출 전압을 측정할 때는 C.4.3에 정의된 측정 절차를 이용한다.

표 A8. A급 기기의 AC 주전원 포트의 전도성 방출에 대한 요구규격

적용 가능				
1. AC 주전원 포트(3.1.1)				
	주파수 범위 MHz	결합 장치 (표 A7 참조)	검파기 유형/대역 폭	A급 허용기준 dB(μV)
A8.1	0.15 ~ 0.5	의사전원회로망 (AMN)	준첨두 / 9 kHz	79
	0.5 ~ 30			73
A8.2	0.15 ~ 0.5	의사전원회로망 (AMN)	평균 / 9 kHz	66
	0.5 ~ 30			60
전체 주파수 범위에 A8.1과 A8.2를 적용한다.				

표 A9. B급 기기의 AC 주전원 포트의 전도성 방출에 대한 요구규격

적용 가능

1. AC 주전원 포트(3.1.1)

	주파수 범위 MHz	결합 장치 (표 A7 참조)	검파기 유형/대역 폭	B급 허용기준 dB(μV)
A9.1	0.15 ~ 0.5	의사전원회로망 (AMN)	준첨두 / 9 kHz	66 ~ 56
	0.5 ~ 5			56
	5 ~ 30			60
A9.2	0.15 ~ 0.5	의사전원회로망 (AMN)	평균 / 9 kHz	56 ~ 46
	0.5 ~ 5			46
	5 ~ 30			50

전체 주파수 범위에 A9.1과 A9.2를 적용한다.

표 A10. A급 기기의 비대칭 모드 전도성 방출에 대한 요구규격

적용 가능

1. 유선 통신망 포트(3.1.30)

2. 금속 차폐체 또는 인장 부재가 있는 광섬유 포트(3.1.24)

3. 안테나 포트(3.1.3)

4. 방송수신기 튜너 포트

	주파수 범위 MHz	결합 장치 (표 A7 참조)	검파기 유형/대역 폭	A급 전압 허용기준 dB(μV)	A급 전류 허용기준 dB(μA)
A10.1	0.15 ~ 0.5	비대칭의사회로망 (AAN)	준점두 / 9 kHz	97 ~ 87	해당사항 없음
	0.5 ~ 30			87	
	0.15 ~ 0.5	비대칭의사회로망 (AAN)	평균 / 9 kHz	84 ~ 74	
	0.5 ~ 30			74	
A10.2	0.15 ~ 0.5	용량성전압프로브 와 전류 프로브	준점두 / 9 kHz	97 ~ 87	53 ~ 43
	0.5 ~ 30			87	43
	0.15 ~ 0.5	용량성전압프로브 와 전류 프로브	평균 / 9 kHz	84 ~ 74	40 ~ 30
	0.5 ~ 30			74	30
A10.3	0.15 ~ 0.5	전류 프로브	준점두 / 9 kHz	해당사항 없음	53 ~ 43
	0.5 ~ 30				43
	0.15 ~ 0.5	전류 프로브	평균 / 9 kHz		40 ~ 30
	0.5 ~ 30				30

결합장치와 측정절차의 선택에 대해서는 부록 C에 정의되어 있다.

유선 통신망 포트의 기능도 갖는 AC 주전원 포트는 표 A8의 허용기준을 충족하여야 한다.

시험은 전체 주파수 범위를 포괄하여야 한다.

전압과 전류 허용기준의 적용은 사용한 측정 절차에 따라 달라진다. 적용 가능성에 대해서는 표 C1을 참조한다.

시험은 하나의 피시험기기 공급 전압 및 주파수에서만 실시한다.

위에 열거한 포트들과 길이가 3 m를 넘는 케이블을 연결하도록 설계된 포트에 적용할 수 있다.

표 A11. B급 기기의 비대칭 모드 전도성 방출에 대한 요구규격

적용 가능					
1. 유선 통신망 포트(3.1.30)					
2. 금속 차폐체 또는 인장 부재가 있는 광섬유 포트(3.1.24)					
3. <u>방송 수신기 튜너 포트(3.1.8)</u>					
4. <u>안테나 포트(3.1.3)</u>					
	주파수 범위 MHz	결합 장치 (표 A7 참조)	검파기 유형/대역 폭	B급 전압 허용기준 dB(μV)	B급 전류 허용기준 dB(μA)
A11.1	0.15 ~ 0.5	비대칭의사회로망 (AAN)	준점두 / 9 kHz	84 ~ 74	해당사항 없음
	0.5 ~ 30			74	
	0.15 ~ 0.5	비대칭의사회로망 (AAN)	평균 / 9 kHz	74 ~ 64	
	0.5 ~ 30			64	
A11.2	0.15 ~ 0.5	용량성전압프로브 와 전류 프로브	준점두 / 9 kHz	84 ~ 74	40 ~ 30
	0.5 ~ 30			74	30
	0.15 ~ 0.5	용량성전압프로브 와 전류 프로브	평균 / 9 kHz	74 ~ 64	30 ~ 20
	0.5 ~ 30			64	20
A11.3	0.15 ~ 0.5	전류 프로브	준점두 / 9 kHz	해당사항	40 ~ 30

	0.5 ~ 30			없음	30
	0.15 ~ 0.5	전류 프로브	평균 / 9 kHz		30 ~ 20
	0.5 ~ 30				20

결합장치와 측정절차의 선택에 대해서는 부록 C에 정의되어 있다.

TV 방송수신기 튜너 포트 등 차폐된 포트는 150 Ω의 공통모드 임피던스로 시험한다. 이때는 대개 접지에 대해 150 Ω으로 종단된 차폐체가 필요하다.

유선 통신망 포트의 기능도 갖는 AC 주전원 포트는 표 A9의 허용기준을 충족하여야 한다.

시험은 전체 주파수 범위를 포괄하여야 한다.

**전압 과/또는 전류** 허용기준의 적용은 사용한 측정 절차에 따라 달라진다. 적용 가능성에 대해서는 표 C1을 참조한다.

시험은 하나의 피시험기기 공급 전압 및 주파수 에서만 필요하다.

위에 열거한 포트들과 길이가 3 m를 넘는 케이블을 연결하도록 설계된 포트에 적용할 수 있다.

표 A12. B급 기기의 차동 전압 전도성 방출에 대한 요구규격 <sup>f)</sup> 참조

적용 가능						
1. 접속 가능한 커넥터가 있는 TV 방송수신기 튜너 포트(3.1.8)						
2. RF변조기 출력포트(3.1.27)						
3. 접속 가능한 커넥터가 있는 FM 방송수신기 튜너 포트(3.1.8)						
	주파수 범위 MHz	검파기 유형/ 대역폭	B급 허용기준 dB(μV) 75 Ω			적용가능성
			기타	국부발진기 기본파	국부발진기 고조파	
A12.1	30 ~ 950	1 GHz 이하 주파수에서 준첨두 / 120 kHz	46	46	46	a) 참조
	950 ~ 2 150		46	54	54	
A12.2	950 ~ 2 150		46	54	54	b) 참조
A12.3	30 ~ 300	1 GHz 이상 주파수에서 첨두 / 1 MHz	46	54	50	c) 참조
	300 ~ 1 000				52	
A12.4	30 ~ 300		46	66	59	d) 참조
	300 ~ 1 000				52	
A12.5	30 ~ 950		46	76	46	e) 참조
	950 ~ 2 150			해당사항 없음	54	

a) 30 MHz ~ 1 GHz 채널에서 운용되는 텔레비전(아날로그 또는 디지털), 비디오 레코더 및 PC용 TV방송수신기 튜너카드, 그리고 디지털 오디오 수신기

b) 위성 신호 수신을 위한 튜너 유닛(LNB 제외)

c) 주파수변조 오디오 수신기와 PC용 튜너 카드

d) **주파수변조 카 라디오**

e) TV방송수신기 튜너포트에 연결하도록 설계된 RF변조기 출력포트가 있는 기기(예: DVD기기, 비디오 레코더, 캠코더, 복호기 등), **방송신호를 증폭하여 분배하는 방송기기(구내 증폭기 등)에는 적용하지 않는다.**

f) **방송수신기 튜너 포트의 차동전압 전도성 방해 허용기준은 A급, B급 기기에 모두 적용한다.**

시험은 하나의 피시험기기 공급 전압 및 주파수 에서만 필요하다.

'기타'는 국부발진기의 기본파와 고조파 이외의 모든 방출에 적용한다.

**시험은 장치를 3개 수신 채널(예, 하한/중앙/상한)에서 작동시켜 수행하여야 한다.**

시험은 전체 주파수 범위를 포괄하여야 한다.

## 부록 B (규격)

### 측정 중 피시험기기의 사용 및 시험 신호 규격

#### B.1 일반사항

이 부록은 방출 측정 중 피시험기기의 사용 방법에 대하여 규정한다.

멀티미디어기기는 대개 몇 가지 상이한 기능을 갖고 있으며 각 기능에는 많은 동작 모드가 관련되어 있다.

피시험기기를 사용하기 위해 선택한 각 기능 또는 기능 그룹마다, 시험 시 저전력/대기 모드 등 많은 대표적인 동작 모드를 고려하여야 한다. 최종 측정에서는 최고 방출을 내는 모드를 선택하여야 한다.

피시험기기는 이 부록에 따라 포트를 사용하는 동안 선택된 모드에서 작동시켜야 한다.

각종 포트(이 시험방법에서 요구되는 것)에서 발생한 방출은 이 부록에 규정된 대로 적합한 시험 신호를 가하면서 측정하여야 한다.

확성기, 표시장치 등 모든 포트는 통상 사용을 대표하는 방식으로 일관되게 사용하여야 한다. 사용 신호, 오디오 레벨, 표시 파라미터는 피시험기기의 본래 기능을 고려해 선택하여야 하며, 피시험기기의 정확한 동작을 평가할 수 있는 것이어야 한다.

다음 항에서는 각기 다른 시험기관에서 시험 결과를 정확히 재현하는 방법을 자세히 기술한다. 피시험기기 및 모든 관련 포트를 사용하는 방법은 시험 보고서에 기재하여야 한다. 이 부록에 정의된 방법 중 하나를 적용하는 것과 상이한 점이 있는 경우(예를 들어 상이한 신호 수준 또는 이미지를 사용하는 것) 그 근거를 시험 보고서에 기재하여야 한다.

#### B.2 피시험기기 포트의 사용

##### B.2.1 오디오 신호

오디오 신호를 지원하는 피시험기기의 경우 피시험기기를 구동하기 위해 사용하는 신호는 제조자가 더 적절하게 달리 규정하지 않는 한 1 kHz 정현파 신호이어야 한다.

##### B.2.2 비디오 신호

영상 이미지를 표시하는 피시험기기 또는 비디오 신호를 제공하기 위해 사용되는 포트가 있는 피시험기기는 표 B1에 따라 사용하여야 하며, 가능한 한 표 B2에 제시한 파라미터를 이용해 구성하여야 한다.

비디오 포트는 표 B1에 나열된 것 중에서 피시험기기가 발생시킬 수 있는 최고 복잡성 수준에 해당하는 신호를 출력하고 이미지를 표시하여야 한다.

표 B1. 표시장치와 비디오 포트를 사용하는 방법

복잡성 레벨	표시 이미지	설명	기기의 예
4(가장 높음)	동영상 요소가 포함된 컬러 막대	ITU-R BT 1729 또는 BT 471-1에 따른 시험방법 텔레비전 컬러 막대 신호(작은 가동부가 추가로 있는 것). 주1) 참조	디지털 텔레비전 세트, 셋톱박스, 개인용 컴퓨터, DVD 기기, 비디오 게임 콘솔, 자립형 모니터
3	컬러 막대	ITU-R BT 471-1에 따른 시험방법 텔레비전 컬러 막대 신호. 주1) 참조	아날로그 텔레비전 세트, 카메라의 디스플레이, 포토프린터의 디스플레이
2	텍스트 이미지	가능한 한 모두 H 문자로 이루어진 패턴을 표시하여야 한다. 문자 크기와 라인당 문자 수는 화면당 최대 문자 수를 표시하도록 설정하여야 한다. 디스플레이에 텍스트 스크롤링이 지원되면 그 텍스트를 스크롤 하여야 한다.	POS 단말, 그래픽 기능이 없는 컴퓨터 단말
1(가장 낮음)	대표적인 표시	피시험기기가 생성할 수 있는 가장 복잡한 표시	피시험기기 표시장치가 있지만 상기 이미지 어느 것도 표시할 수 없는 피시험기기, 전자 음악 키보드, 전화

주1) 이 표시 이미지는 또한 그레이 스케일 막대를 표시하는 흑백 디스플레이에도 유효하다.  
 디스플레이 또는 비디오 포트가 2개 이상 있는 경우 각 디스플레이/포트는 B.2.2의 조항에 따라 적절하게 사용하여야 한다.  
 표시 이미지는 피시험기기의 주요 기능을 사용하는데 필요한 경우 변경할 수 있다. 가능한 한 이러한 변경은 이 표에 정의된 이미지가 디스플레이의 대부분을 채우도록 표시 구역 위쪽 또는 아래쪽으로 제한하는 것이 바람직하다.  
 아날로그 텔레비전 세트의 경우 복잡성 3에 정의된 컬러 막대만이 표시되어야 한다.

표 B2. 디스플레이 및 비디오 파라미터

기능	설정
하드웨어 가속	최대
화면 설정	최고 유효 해상도(픽셀과 화면비율의 설정 포함)
화질	최고 색 비트 깊이
밝기, 명암도, 채도	공장 기본 설정값 또는 대표 설정값 중 하나를 사용한다.
기타	최고 성능을 내는 설정값을 사용해 대표적인 화면을 얻도록 조정한다.



### B.2.3 디지털 방송 신호

디지털 방송 신호 규격의 예는 표 B4에 명시되어 있다.

### B.2.4 기타 신호

그 밖의 포트는 표 B3에 정의된 방법에 따라 사용하여야 한다.

표 B3. 포트의 사용 방법

포트	포트의 사용 방법
방송수신기 튜너 포트	RF 신호 반송파의 변조는 피시험기기에 의도된 시스템에 따라 설정하여야 한다. 달리 정의하지 않는 한 관련 포트에서의 입력 신호 레벨은 잡음이 없는 영상 과/또는 음성을 제공할 정도로 충분한 것이어야 한다. 아울러 B.2.1과 B.2.2를 참조한다. 디지털 방송수신기 포트에 대한 디지털 방송 신호 규격의 예는 표 B4에 명시되어 있다. 방송 수신 기능이 있는 피시험기기는 수신기를 임의의 한 채널로 동조시켜 평가하여야 한다.
유선 통신망 포트	대표 신호는 제조자가 정의하여야 한다. 이더넷 트래픽(예: 100Base-T, 1000Base-T)을 지원하며 여러 가지 속도로 동작할 수 있는 포트에 대한 측정은 피시험기기가 최대 속도로 작동하는 모드로 제한할 수 있다. 10Base-T 이더넷 트래픽을 송신하는 피시험기기를 평가할 때는 다음을 적용한다. LAN 활용이 높고 신뢰할 수 있는 방출 측정을 하기 위해서는 LAN 활용이 10%를 넘는 조건을 만들고 최소 250 ms 동안 그 레벨을 유지하는 것이 필요하다. 시험 트래픽의 내용은 현실적인 데이터 전송을 에뮬레이트하기 위해 정기 메시지와 의사난수(pseudo-random) 메시지로 구성되어야 한다. (의사난수 메시지의 예: 압축되거나 암호화된 파일). 정기 메시지의 예: 비 압축 그래픽 파일, 메모리 덤프, 화면 업데이트, 디스크 이미지.) LAN이 유희기간 동안 전송을 유지한다면 유희 기간 동안에도 측정을 하여야 한다.
위에 정의되지 않은 그 밖의 모든 포트	대표 신호는 제조자가 정의하여야 한다.

표 B4. 디지털 방송 신호 규격의 예

일반	DVB	ISDB	ATSC	T-DMB
시험방법	TR 101154	-	ATSC 시험방법 A/65E	시스템-A (DAB/Eureka-147)
소스 코딩	MPEG-2 비디오 MPEG-2 오디오	MPEG-2 비디오 MPEG-2 오디오	MPEG-2 비디오 AC-3 오디오	H.264/MPEG-4 AVC
데이터 코딩	옵션	옵션	옵션	옵션
비디오 기본 스트림	작은 동영상요소가 있는 컬러 막대	작은 동영상요소가 있는 컬러 막대	작은 동영상요소가 있는 컬러 막대	작은 동영상요소가 있는 컬러 막대
비디오 비트율	6 MBits/s	6 MBits/s	6 MBits/s	1 ~ 11 MBits/s
기준 측정을 위한 오디오 기본 스트림	1 kHz/ 전범위 -6 dB	1 kHz/ 전범위 -6 dB	1 kHz/ 전범위 -6 dB	1 kHz/ 전범위 -6 dB

잡음 측정을 위한 오디오 기본 스트림	1 kHz/무음	1 kHz/무음	1 kHz/무음	1 kHz/무음
오디오 비트율	192 kBits/s	192 kBits/s	192 kBits/s	192 kBits/s
<b>지상파 TV</b>	<b>DVB-T</b>	<b>ISDB-T</b>	<b>ATSC</b>	<b>T-DMB</b>
시험방법	EN 300 744	ARIB STD-B21 ARIB STD-B31	ATSC 8VSB	System-A (DAB/Eureka-147)
레벨	50 dB(μV)/75 Ω - VHF B III 54 dB(μV)/75 Ω - VHF B IV/V	34 dB(μV) ~ 89 dB (μV)/75 Ω	54 dB(μV) (ATSC 64 사용)	18 dB(μV) ~ 97 dB (μV)
채널	6 ~ 69	-	2 ~ 69	5 ~ 10
주파수	47 ~ 862 MHz	470 MHz ~ 770 MHz, 5.7 MHz 대역 폭		174 MHz ~ 216 MHz
변조	OFDM	OFDM	8 VSB 또는 16 VSB	DQPSK, 송신: OFDM
모드	2k 또는 8k	8k, 4k, 2k	-	-
변조방식	16 또는 64 QAM, QPSK	QPSK, DQPSK, 16 QAM, 64 QAM	-	-
보호구간	1/4, 1/8, 1/16, 1/32	1/4, 1/8, 1/16, 1/32	-	496 kHz, 208 kHz, 192 kHz
코드율	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	2/3	-
유효 비트율	가변 MBits	-	19.39 MBits/s	-
정보 비트율: 최대	31.668 MBits/s	23.234 MBits/s	-	-
<b>위성 TV</b>	<b>DVB-S</b>	<b>DVB-S (통신 위성)</b>	<b>ISDB-S (방송 위성)</b>	<b>없음</b>
규격	EN 300 421	ARIB STD-B1	ARIB STD-B20 ARIB STD-B21	-
레벨	60 dB(μV) /75 Ω	48 dB(μV) ~ 81 dB (μV) /75 Ω	48 dB(μV) ~ 81 dB (μV) /75 Ω	-
주파수	0.95 GHz ~ 2.15 GHz	12.2 GHz ~ 12.75 GHz	11.7 GHz ~ 12.2 GHz	-
1차 중간주파수	-	1 000 MHz ~ 1 550 MHz, 27 MHz 대역 폭	1 032 MHz ~ 1 489 MHz, 34.5 MHz 대역 폭	-
	-	12.5 GHz ~ 12.75 GHz	11.7 GHz ~ 12.2 GHz	-
변조방식	QPSK	QPSK	TC8PSK, QPSK, BPSK	-
코드율	3/4	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	2/3(TC8PSK), 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8(QPSK, BPSK)	-
유효 비트율	38.015 MBits/s	29.2 MBits/s (r=3/4)	-	-
정보 비트율	-	19.4 MBits/s ~ 34.0 MBits/s	-	-
정보 비트율: 최대	-	34.0 MBits/s	52.17 MBits/s	-

케이블 TV	DVB-C	ISDB-C	ATSC	-
규격	EN 300 429 ES 201 488 ES 202 488-1 EN 302 878 (DOCSIS)	JCTEA STD-002 JCTEA STD-007	ANSI/SCTE 07	-
레벨	256 QAM의 경우 75 Ω 에서 67 dBμV 64 QAM의 경우 75 Ω 에서 60 dBμV	49 dB(μV) ~ 81 dB (μV) /75 Ω(64 QAM) TBD (256 QAM)	60 dB(μV)/75 Ω	-
주파수	110 MHz ~ 862 MHz	90 MHz ~ 770 MHz, 6 MHz 대역폭	88 MHz ~ 860 MHz	-
변조방식	16/32/64/128/256 QAM	64 QAM 또는 256 QAM	64 QAM 또는 256 QAM	-
유효 비트율	6.952 Mbaud (8 MHz 채널)에서 38.44 Mbits/s (64 QAM) 및 51.25 Mbits/s (256 QAM)	-	26.970 Mbits/s (64 QAM) 38.810 Mbits/s (256 QAM)	-
송신 비트율	6.952 Mbaud (8 MHz 채널)에서 41.71 Mbits/s (64 QAM) 및 55.62 Mbits/s(256 QAM)	31.644 Mbits/s(64 QAM) 42.192 Mbits/s(256 QAM)	-	-
정보 비트율	6.952 Mbaud(8 MHz 채널)에서 51.25 Mbits/s (256 QAM)	29.162 Mbits/s 38.883 Mbits/s (256 QAM)	-	-
상향	-	-	5 MHz ~ 40 MHz, QPSK	-

## 부록 C (규격)

### 측정 절차, 측정기 및 입증 정보

#### C.1 일반사항

이 부록은 표 A1과 표 A7에 정의된 인용시험방법을 보완하는 추가 정보, 측정 절차 및 요구규격을 제시한다. 그 밖의 입증 정보는 부록 G(참조)에 명시되어 있다.

이 부록은 3개의 주요 항목으로 구분되어 있다.

C.2 측정기 및 입증 정보

C.3 일반 측정 절차

C.4 멀티미디어기기 관련 측정 절차

#### C.2 측정기 및 입증 정보

##### C.2.1 일반사항

각 측정 장치는 표 A1과 표 A7에 명시된 기본 시험방법에 정의된 관련 요구규격을 충족하여야 한다.

##### C.2.2 KN 16 시리즈를 기본 시험방법으로 사용

###### C.2.2.1 일반사항

측정 수신기는 KN 16-1-1, 4항에 따르는 것이어야 한다. 검파기 및 대역폭은 부록 A의 관련 표에 규정되고 이 부록과 KN 16-1-1, 부록 A에 추가로 정의된 것이어야 한다.

불규칙한 방출 레벨이 관련 허용기준을 초과하는 경우에는 이를 무시하여야 한다. 다만 2분 간격으로 측정하였을 때 다음 두 조건을 충족하여야 한다.

- 1) 방출이 1초 이상 동안 허용기준을 초과하지 않는다.
- 2) 방출이 15초의 관측 기간 동안 2회 이상 허용기준을 초과하지 않는다.

주사되는 주파수 다음에 RF 프리셀렉터가 있는 측정기기는 측정된 진폭 값의 오차를 방지하기 위해 각 주파수에서 충분히 긴 측정 시간을 가져야 한다.

사전 측정(C.3.2) 중에 스펙트럼 분석기를 사용할 때 측정기기의 비디오 대역폭은 측정 결과에 영향을 미치지 않도록 분해능 대역폭 이상이어야 한다. 다른 분해능 및 비디오 대역폭 설정을 사용하여도 되지만 그 설정 값이 결과에 악영향을 미치지 않도록 주의하여야 할 것이다.

### C.2.2.2 복사성 방출 측정용 안테나

측정 중에는 적합한 광대역 선형편파 안테나 또는 동조 다이폴 안테나를 사용할 수 있다. 이 안테나들은 ANSI C63.5의 절차에 따라 자유공간 조건에서 교정하여야 한다.

### C.2.2.3 주위 신호

주위 신호가 피시험기기 방출을 가리는 경우에는 KN 16-2-3, 부록 A에 정의된 절차를 사용해 각 주위 신호의 영향을 감소시켜야 한다. 피시험기기 방출을 차폐하는 주위 신호의 주파수와 레벨은 시험 보고서에 기재하여야 한다.

### C.2.2.4 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블의 경계와 복사성 방출 측정의 측정 거리

피시험기기와 피시험기기 주변 관련기기는 부록 D에 정의된 대표적인 공간과 요구규격을 고려해 시험 체적 내에 가장 간결한 실용적 배치로 배치하여야 한다. 배치의 중앙점은 턴테이블의 중심에 있어야 한다. 측정 거리는 이 배치를 둘러싸는 가상 원 주변과 안테나 교정 기준점 간의 최단 수평 거리이다. 그림 C.1과 그림 C.2를 참조한다.

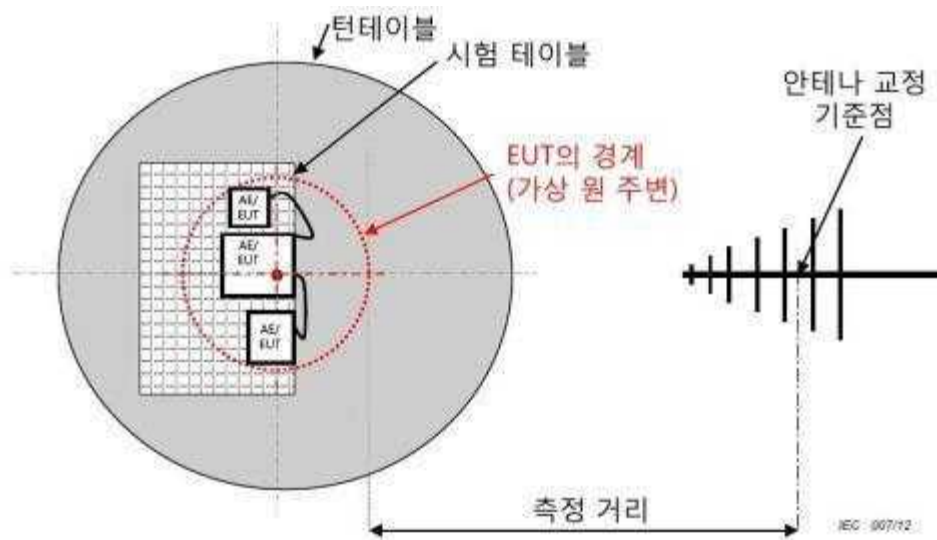


그림 C.1. 측정 거리

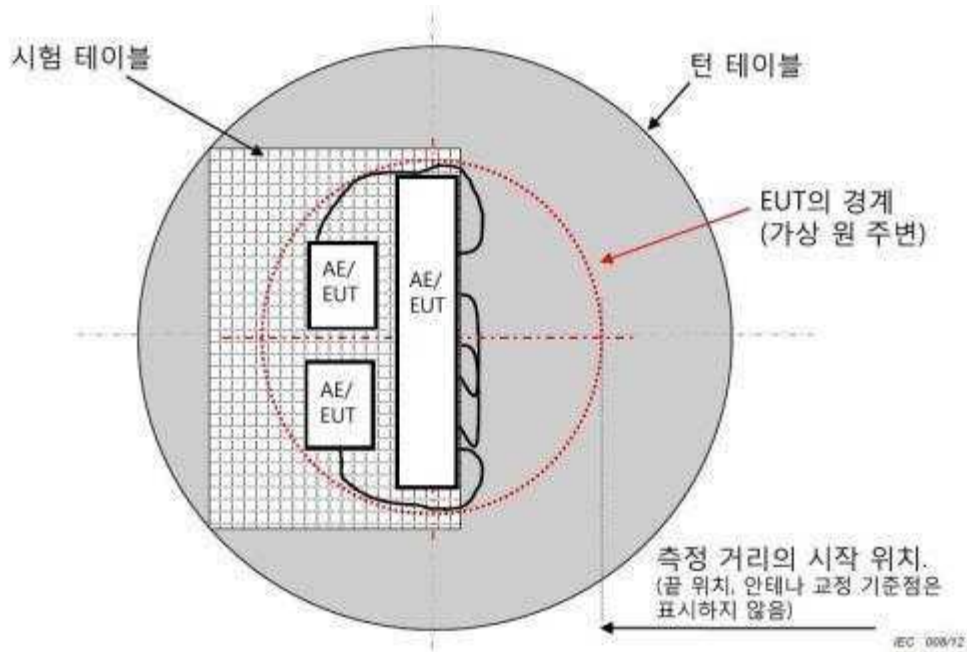


그림 C.2. 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블의 경계

가능한 한 모든 HID는 대표적인 배치로 놓아야 한다. HID는 테이블이 1 m 이상 깊지 않다면 테이블의 정면 가장자리에 놓아도 된다. 더 깊은 테이블을 사용한다면 HID는 가장 원 주변의 크기를 늘리지 않는 한 정면 가장자리에만 놓을 수 있다. 그렇지 않은 경우 테이블의 뒷면 가장자리에서부터 HID의 정면까지 1 m의 거리를 둘 수 있다.

관련기기가 시험 구역(D.1.1에서 기술한 것) 밖에 놓인 경우 이와 같이 멀리 떨어져 놓인 관련기와 그 관련 케이블은 측정 거리를 정의할 때 원 주변 내에 있는 것으로 보아서는 안 된다.

표 A2 ~ 표 A6에 정의되지 않은 측정 거리에 대하여 시험 설비의 유효성이 (1 GHz이하 대역에서는 KN 16-1-4의 표 1과 2, 그리고 1 GHz이상 대역에서는 KN 16-1-4 8.3.3에 따라) 확인되었다면 그 측정은 그 거리에서 수행할 수 있다. 이 경우 선택된 측정 거리  $d_2$ 에 해당하는 허용기준  $L_2$ 는 다음 공식을 적용해 계산하여야 한다.

$$L_2 = L_1 + 20\log(d_1/d_2)$$

여기서  $L_1$ 은 거리  $d_1$ 에 지정된 허용기준(dB $\mu$ V/m)이고,  $L_2$ 는 거리  $d_2$ 에 대한 새 허용기준이다. 거리  $d_1$ 과  $d_2$ 는 같은 m 단위를 사용한다.

또한 이 공식을 사용할 때 시험 보고서에는 허용기준  $L_2$ 와 실제 측정거리  $d_2$ 를 명시하여야 한다. 다른 측정 거리에서의 허용기준을 계산할 때는 계산의 일관성을 보장하기 위해 가능한 한 10 m 측정 거리(1 GHz 이하) 및 3 m 측정 거리(1 GHz 초과)에 대한 허용기준을 기준으로 사용하여야 한다.

1 GHz 미만 주파수에서 복사성 방출 시험에 대한 최소 측정 거리는 3 m이고, 1 GHz 초과 주파수에서는 1 m이어야 한다.

### C.2.3 피시험기기 주기 시간과 측정 휴지 시간

주기 시간은 피시험기기가 한 동작을 완전히 끝내는 기간이다. 모든 공식 측정 중에는 대개 주기 시간보다 긴 휴지 시간을 사용하여야 한다. 휴지 시간은 15초로 제한할 수 있다.

## C.3 일반 측정 절차

### C.3.1 개요

복사성 방출과 전도성 방출은 표 A1과 표 A7에 정의된 절차에 따라 부록 A의 해당 요구규격에 대하여 평가하여야 한다. 다음 항에서는 측정이 이루어진 시험 설비를 고려한 일반적인 개요를 제시한다. 자세한 내용은 C.4와 부록 G를 참조한다.

측정 절차를 신속히 진행하기 위해 그림 C.3 ~ 그림 C.5에 정의한 의사결정 순서도에 따라 첨부 검파기를 사용하여도 무방하다.

### C.3.2 사전 측정

사전 측정의 목적은 피시험기기가 최고 방출 레벨을 일으키는 주파수를 결정하고 공식 측정에 사용할 구성을 선택하는데 도움을 주기 위한 것이다. 사전 측정에 관한 자세한 내용은 부록 E를 참조한다.

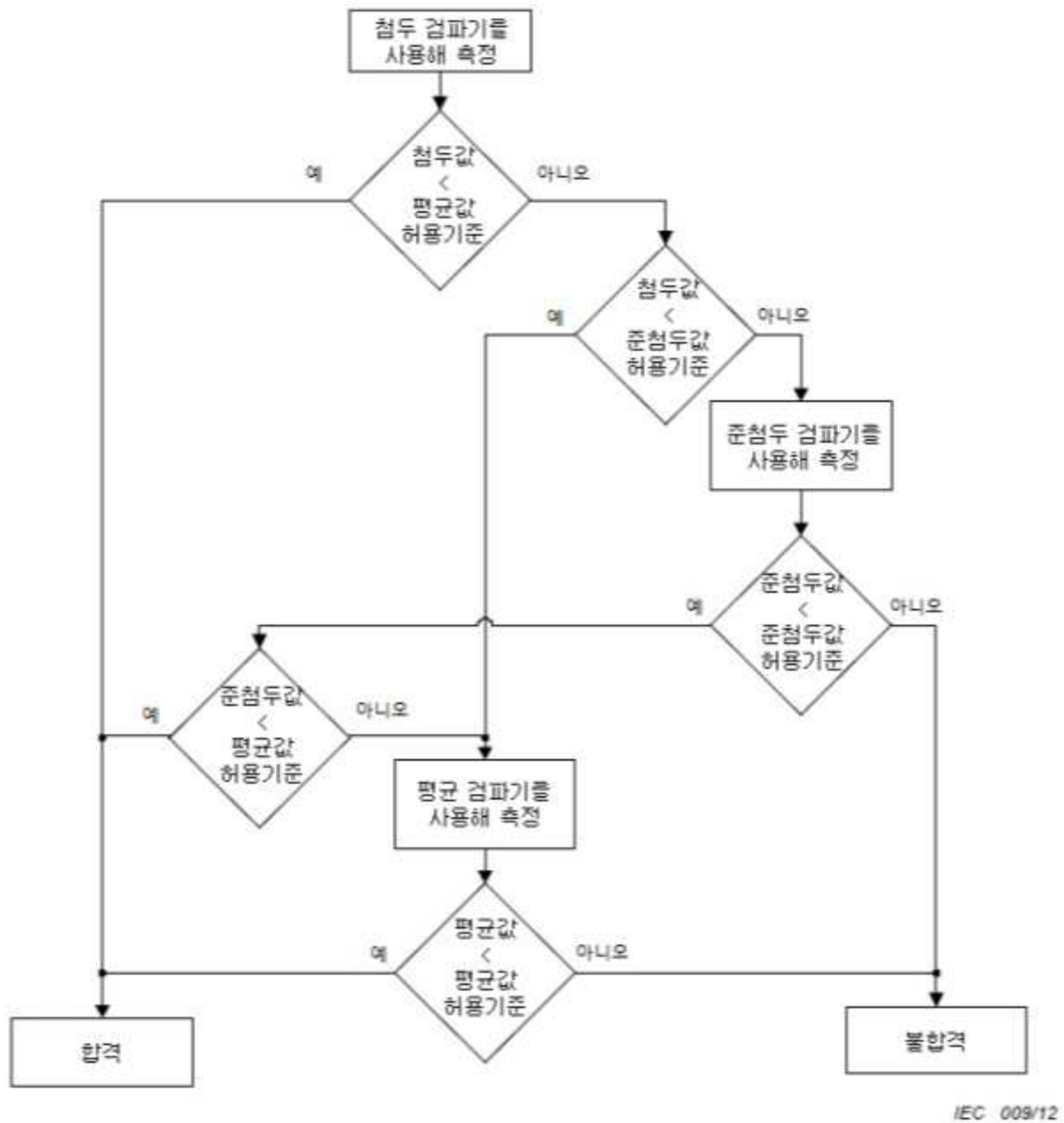


그림 C.3. [준첨두](#) 허용기준과 평균 허용기준을 이용해 여러 검파기를 사용하기 위한 의사결정 순서도



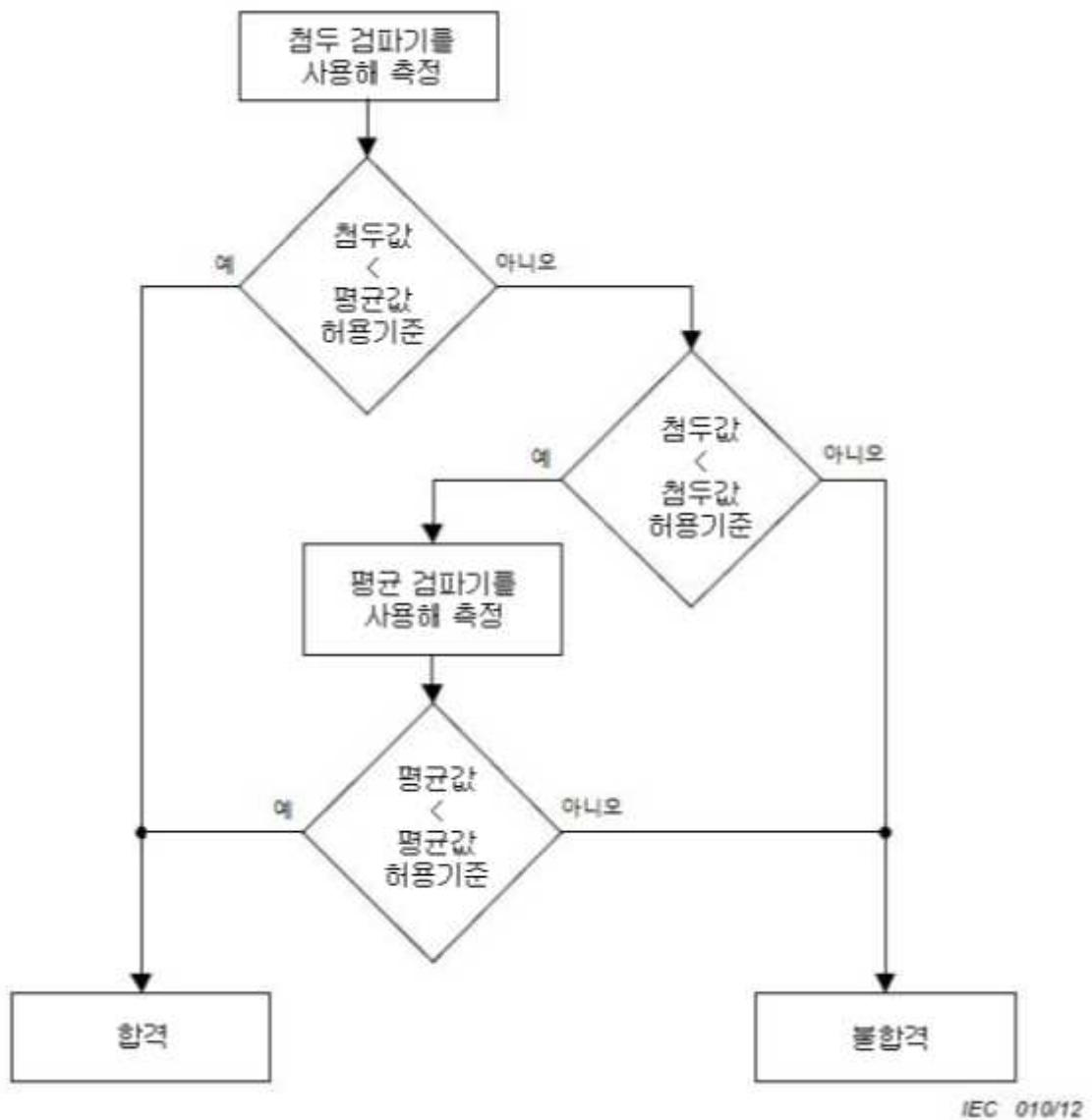


그림 C.4. 첨두 허용기준과 평균 허용기준을 이용해 여러 검파기를 사용하기 위한 의사결정 순서도

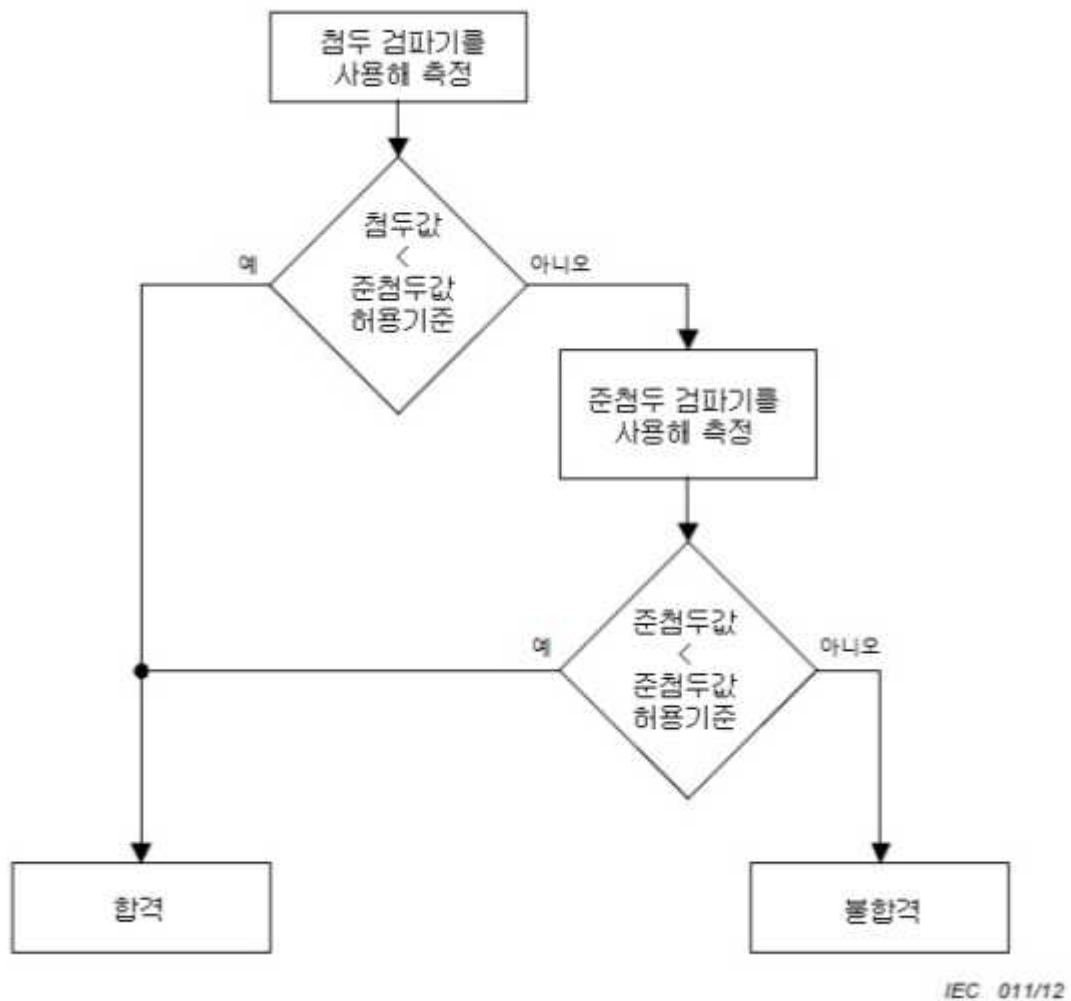


그림 C.5 [준첨두](#) 허용기준을 이용해 여러 검파기를 사용하기 위한 의사결정 순서도

### C.3.3 공식 측정

공식 측정에는 사전 측정 중에 허용기준에 대해 최고 크기 방출을 일으키는 것으로 밝혀진 구성을 사용하여야 한다. 사전 측정을 하지 않은 경우 공식 측정은 허용기준에 대해 최고 크기 방출을 일으킬 것으로 예상되는 구성을 사용해 수행하여야 하며 그 선정 사유를 시험 보고서에 기재하여야 한다.

공식 측정은 표 A1과 표 A7에 정의된 적합한 측정 설비를 사용해 수행하여야 한다. 이 측정은 이 시험방법의 요구규격과 기본 시험방법에 따라 수행하여야 한다.

### C.3.4 복사성 방출 측정에 관한 사항

공식 방출 측정에서는 다음을 고려하여 허용기준이 정해진 주파수에서 최고 방출 레벨을 결정하여야 한다.

- 안테나 편파(수평 및 수직)
- 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블의 완전 회전(360°)
- 안테나 높이

OATS/SAC에서 측정을 하는 경우 안테나 높이 스캔은 기준접지면 위 1 m ~ 4 m 범위로 제한하여야 한다.

FSOATS 측정을 하는 경우 안테나 높이 스캔에는 KN 16-2-3의 그림 14, 그림 15, 표 2에 정의된 높이가 포함되어야 한다.

사전 측정을 하지 않는다면 공식 측정은 전체 주파수 범위에서 수행하여야 한다.

### C.3.5 AC 주전원 포트에서 전도성 방출 측정에 관한 사항

시험에는 모든 선 또는 중성선(또는 포트)에서의 측정이 포함되어야 한다.

전도 측정 요소에 관한 지침은 KN 16-2-1, 6.5.1을 참조한다.

### C.3.6 아날로그/디지털 데이터 포트에서 전도성 방출 측정에 관한 사항

멀티미디어기기에는 유형이 상이한 아날로그/디지털 데이터 포트가 있을 수 있으며, 이 포트에는 부록 A에 명시된 각각의 요구규격이 적용된다. 최소한 각 유형당 1개 포트를 사용하여 요구규격을 평가하여야 한다. 측정 절차는 표 C1 및 여기에 주어진 정보를 이용해 선정하여야 한다.

피시험기기에 유형이 같은 아날로그/디지털 데이터 포트가 여러 개 있을 때는 각 유형마다 적어도 1개 포트를 평가하여야 한다. 사전 평가를 통해 이 포트들의 방출 성능이 비슷한 것으로 밝혀진 경우에는 1개 포트만 평가하여도 된다.

전도 측정 요소에 관한 지침은 KN 16-2-1, 6.5.1을 참조한다.

### C.3.7 방송수신기 튜너 포트에서 전도성 방출 측정에 관한 사항

각 포트 유형마다 1개(디지털, 아날로그, 위성 등)를 C.4.2에 정의된 측정 절차에 따라 평가하여야 한다.

전도 측정 요소에 관한 지침은 KN 16-2-1, 6.5.1을 참조한다.

### C.3.8 RF 변조기 출력 포트에서 전도성 방출 측정에 관한 사항

각 포트 유형마다 1개를 C.4.3에 정의된 측정 절차에 따라 평가하여야 한다.

전도 측정에 관한 지침은 KN 16-2-1, 6.5.1을 참조한다.

## C.4 멀티미디어기기 관련 측정 절차

### C.4.1 아날로그/디지털 포트에서 전도성 방출의 측정

#### C.4.1.1 측정 절차 선택

이 시험의 목적은 피시험기기의 아날로그/디지털 데이터 포트에서 공통모드 방출을 측정하는 것이다. 적합한 측정 절차를 표 C1에 정의하였다.

표 C1. 아날로그/디지털 데이터 포트 방출에 대한 절차 선정

	케이블 유형	쌍 수	관련 그림의 예	측정 유형	절차
1	평형 비차폐	1(2선) 2(4선) 3(6선) 4(8선)	그림 G.1 ~ 그림 G.3 그림 G.2 ~ 그림 G.5 그림 G.3 그림 G.3 또는 그림 G.6 또는 그림 G.7	전압	C.4.1.6.2
2	평형 비차폐	주)6 참조	해당사항 없음	전압과 전류	C.4.1.6.4
3	차폐 또는 동축	해당사항 없음	그림 G.8 그림 G.9 그림 G.10	전압	C.4.1.6.2
4	차폐 또는 동축	해당사항 없음	해당사항 없음	전압 또는 전류	C.4.1.6.3
5	불평형 케이블	해당사항 없음	해당사항 없음	전압과 전류	C.4.1.6.4
6	AC 주전원	해당사항 없음	의사전원회로망(AMN) KN 16-1-2 그림 4와 그림 5	전압	표 A8 또는 표 A9 중 하나의 요구규격을 적용한다. 의사전원회로망(AMN)은 전압 프로브처럼 사용하여야 한다.

비대칭의사회로망(AAN)을 사용하는 경우 비대칭의사회로망(AAN)은 C.4.1.2에 정의된 요구규격을 모두 충족하여야 한다.

전류 프로브를 사용하는 경우 전류 프로브는 C.4.1.4에 정의된 요구규격을 충족하여야 하며 용량성 전압프로브는 C.4.1.5에 정의된 요구규격을 충족하여야 한다.

표 A8 또는 표 A9에 따라 주전원 단자 방출 전압을 측정할 때 주전원 전압은 사용된 의사전원회로망(AMN)을 통해 피시험기기로 공급되어야 한다.

비대칭의사회로망(AAN)은 C.4.1.3에 따라 선택하여야 한다.

비대칭의사회로망(AAN)이 회로에 있는 상태에서 공통모드 전류를 측정할 때는 시험방법이 공통모드 전류의 발사된 성분과 변환 성분을 모두 정확하게 측정할 수 있도록 주의하여야 한다.

주1) C.4.1.6.2에 정의된 절차는 최저 측정 불확도를 갖는 결과를 도출한다.

주2) 평형 쌍이 5개 이상인 케이블에 연결된 포트 또는 비대칭의사회로망(AAN)을 통해 연결되었을 때 포트가 정확하게 기능할 수 없는 경우

### C.4.1.2 비대칭의사회로망(AAN)의 특성

비차폐 평형 케이블을 부착하기 위한 유선 통신망 포트에서 공통모드(비대칭 모드) 전류 또는 전압 방출은 유선 통신망 포트를 케이블로 비대칭의사회로망(AAN)에 연결한 상태에서 측정하여야 한다. 비대칭의사회로망(AAN)은 방출 측정을 하는 동안 유선 통신망 포트에서 확인되는 공통모드 종단 임피던스를 정의하여야 한다.

피시험기에 연결하는데 필요한 모든 어댑터와 비대칭의사회로망(AAN)의 조합은 다음 특성을 갖는 것이어야 한다.

- a) 0.15 MHz ~ 30 MHz의 주파수 범위에서 공통모드 종단 임피던스는  $150 \Omega \pm 20 \Omega$ , 위상각  $0 \pm 20^\circ$ 이어야 한다.
- b) 비대칭의사회로망(AAN)은 평가 대상인 유선 통신망 포트에 연결된 관련기기 또는 부하에서 발생한 방출에 비해 충분한 전자파적 격리를 제공하여야 한다. 관련기기에서 비롯된 공통모드 방출의 경우 비대칭의사회로망(AAN)의 감쇠는 측정 수신기 입력단에서 측정된 이러한 방출 수준이 관련 방출 허용기준보다 적어도 더 10 dB 낮은 것이어야 한다.

바람직한 최소 전자파적 격리는 다음과 같다.

- 0.15 MHz ~ 1.5 MHz 범위에서 주파수 대수에 따라 선형적으로 증가하는 35 dB ~ 55 dB
- 1.5 MHz ~ 30 MHz 범위에서 55 dB

주) 전자파적 격리는 관련기기에서 시작된 공통모드 방출 대 비대칭의사회로망(AAN)의 피시험기 포트에 결과적으로 나타나는 것의 비이다.

- c) 비대칭의사회로망(AAN)은 0.15 MHz ~ 30 MHz 범위에서 표 C2에 명시된 종방향 변환 손실(종전압평형도) 요구규격을 충족하여야 한다. 각각의 케이블을 모사하는 실제 종전압평형도 값을 표 C2에 정의하였다.

표 C2. 종전압평형도 값

케이블 카테고리	종전압평형도 dB	허용오차
3(이상)	$L_{LCL}(\text{dB}) = 55 - 10\lg\left[1 + \left(\frac{f}{5}\right)^2\right]$	$\pm 3 \text{ dB}$
5(이상)	$L_{LCL}(\text{dB}) = 65 - 10\lg\left[1 + \left(\frac{f}{5}\right)^2\right]$	$f < 2 \text{ MHz}$ 인 경우 $\pm 3 \text{ dB}$ $f \geq 2 \text{ MHz}$ ~ 30 MHz 범위에 있는 경우 $-3 \text{ dB}/+4.5 \text{ dB}$
6(이상)	$L_{LCL}(\text{dB}) = 75 - 10\lg\left[1 + \left(\frac{f}{5}\right)^2\right]$	$f < 2 \text{ MHz}$ 인 경우 $\pm 3 \text{ dB}$ $f \geq 2 \text{ MHz}$ ~ 30 MHz 범위에 있는 경우 $-3 \text{ dB}/+6 \text{ dB}$
동축	해당사항 없음	해당사항 없음
주1) $f$ 는 상기 공식에서 MHz의 단위를 갖는다.		
주2) 이러한 종전압평형도 값들은 대표적인 환경에서 전형적인 비차폐 평형 케이블의 종전압평형도 값		

을 근사화한 것이다. 카테고리 3에 대한 규격은 전형적인 통신 접속 네트워크의 종전압평형도 값을 대표하는 것으로 본다.

- d) 비대칭의사회로망(AAN)이 존재함으로써 생긴 회상 신호 주파수 대역에서 신호 품질의 삽입 손실 또는 기타 열화는 피시험기기의 정상 동작에 심각한 영향을 미쳐서는 안 된다.
- e) 전압분배율( $V_{vdf}$ )의 허용오차는 0.15 MHz ~ 30 MHz 범위에서  $\pm 1$  dB이어야 한다. 비대칭의사회로망(AAN) 전압분배율은 다음과 같이 계산한다.

$$V_{vdf} = 20\text{Log}_{10} \left| \frac{V_{cm}}{V_{mp}} \right| \text{dB}$$

여기서

$V_{cm}$ =비대칭의사회로망(AAN)에서 피시험기기쪽으로 나타난 공통모드 임피던스를 거쳐 나타난 공통모드 전압

$V_{mp}$ =비대칭의사회로망(AAN)의 전압 측정 포트에서 직접 측정된 수신기 전압

전압분배율은 비대칭의사회로망(AAN)의 전압 측정 포트에서 직접 수신기로 측정된 측정 전압에 더하여, 그 결과를 표 A10 또는 표 A11의 전압 허용기준과 비교하여야 한다.

#### C.4.1.3 비차폐 평형 다중쌍 케이블에 대한 비대칭의사회로망(AAN)의 선택

비대칭의사회로망(AAN)의 유형은 접지를 포함해 피시험기기와 도전성 연결이 되지 않은 쌍들을 제외하고 케이블의 물리적 쌍 수에 따라 선택한다.

그림 G.4 ~ 그림 G.7에 묘사된 비대칭의사회로망(AAN)은 케이블에 연결되지 않은 쌍이 없는 경우에만 사용하기 적합하다. 그림 G.1 ~ 그림 G.3에 나타낸 비대칭의사회로망(AAN)은 쌍 중 일부의 사용을 알지 못하거나 일부 쌍들이 연결되지 않은 것으로 알려진 경우를 포함해 모든 상황에 적합하다.

#### C.4.1.4 전류 프로브 특성

전류 프로브는 관심 주파수 범위 내에서 공진 없이 일정한 주파수 응답을 갖는 것이어야 한다. 1차 권선의 동작 전류에 의해 포화 효과가 야기되지 않고 작동할 수 있는 것이어야 한다.

전류 프로브의 삽입 임피던스는 1 Ω을 초과하여서는 안 된다. KN 16-1-2, 5.1을 참조한다.

#### C.4.1.5 용량성전압프로브의 특성

KN 16-1-2, 5.2.2에 정의된 용량성 전압프로브를 사용하여야 한다.

#### C.4.1.6 유선 통신망 포트, 안테나 포트, 금속 차폐체 또는 보강재가 있는 광섬유 케이블에서의 측정

##### C.4.1.6.1 측정 절차의 선택

이 절에서는 아날로그/디지털 데이터 포트의 공통모드 전도성 방출을 측정하는데 사용할 수 있는 각종 측정 절차에 대해 설명한다. 케이블 유형에 따라 여러 가지 절차를 사용할 수 있으며 각 절차에는 장점과 단점이 있다. G.2를 참조한다.

##### C.4.1.6.2 비대칭의사회로망(AAN)을 이용한 측정 절차

표 C2에 정의된 중방향 변환 손실을 갖는 비대칭의사회로망(AAN)을 사용해 유선 통신망 포트에서 측정한다. 사용자에게 제공된 기기 문서에 명시된 케이블 카테고리용 비대칭의사회로망(AAN)을 사용하여야 한다. 피시험기기에서의 방출 레벨은 부록 A에서 정한 허용기준을 초과하여서는 안 된다.

방출 전압을 측정할 때 비대칭의사회로망(AAN)은 아날로그/디지털 포트 공통모드 종단 임피던스 요구규격을 동시에 충족하면서도 측정 수신기를 연결하기에 적합한 전압 측정 포트를 제공하여야 한다.

평형 쌍이 포함된 비차폐 케이블의 경우, C.4.1.2에 부합하는 비대칭의사회로망(AAN)을 사용하여야 한다. 비대칭의사회로망(AAN)의 종전압평형도 값은 피시험기기에 연결된 케이블 카테고리에 적합한 비대칭의사회로망(AAN)에 대하여 표 C2에 명시된 허용오차 내에 있어야 한다.

절차는 다음과 같다.

- 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블을 배치한다(부록 D의 예를 참조한다).
- 비대칭의사회로망(AAN)의 측정 포트에서 전압을 측정한다.
- C.4.1.2 e)에 정의된 비대칭의사회로망(AAN) 전압 분배율( $V_{vdf}$ )을 추가해 측정된 전압을 보정한다.
- 보정된 전압을 허용기준과 비교한다.

##### C.4.1.6.3 케이블 차폐체 바깥 표면에 연결된 150 Ω 부하를 사용하는 측정 절차

이 절차는 모든 유형의 동축 케이블, 차폐 다중쌍 케이블 또는 금속 차폐체나 보강재가 들어 있는 광섬유 케이블에 사용할 수 있다.

절차는 다음과 같다.

- 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블을 그림 D.4 또는 그림 D.5와 같이 배치한다. 이때 그림 D.4에 있는 용량성전압프로브는 150 Ω 어댑터로 대체한다. 전류 프로브와 피시험기기간 수평 거리는 0.8 m로 늘일 수도 있다. 대안으로 그림 D.5에서는 비대칭의사회로망

(AAN)을 150 Ω 어댑터/전류 프로브 조합으로 대체하여야 한다.

- 외부 보호 절연을 파괴(차폐체를 노출하는 것)하고 150 Ω 저항기를 케이블 차폐체와 기준접지면 사이에 물리적으로 연결한다. 150 Ω 저항기는 차폐체 바깥 표면에서부터 접지까지 0.3 m 이하이어야 한다. 자세한 정보는 G.2.5를 참조한다.
- 150 Ω 연결부와 관련기기 사이에 페라이트 튜브나 클램프를 삽입한다.
- 전류 프로브로 전류를 측정해 전류 허용기준과 비교한다. C.4.1.7의 절차에 따라 150 Ω 저항기에서부터 관련기기 쪽으로 비대칭 공통모드 임피던스를 측정한다. 이 임피던스는 피시험기기에 방출된 주파수에서 측정에 영향을 미치지 않도록 150 Ω보다 훨씬 커서는 안 된다.
- 페라이트의 임피던스가 G.2.5에서 정한 것보다 높으면 관련기기과 접지면 간의 이격거리는 중요하지 않다. 이렇게 할 수 없는 경우에는 관련기기를 표 D1에서 피시험기기에 대해 정의한 수직 또는 수평 기준접지면으로부터 0.4 m 떨어지게 하여야 한다.

전압은 고임피던스 프로브로 150 Ω 저항기와 병렬로 측정하여야 한다. 대안으로 "KN 61000-4-6에서 정의한 "150Ω-50Ω 어댑터"를 150 Ω 부하로 사용해 적당한 보정인자("150Ω-50Ω 어댑터"의 경우 9.5 dB)를 적용해 측정하여도 된다.

#### C.4.1.6.4 전류 프로브와 용량성전압프로브 조합을 이용한 측정 절차

이 절차에서는 비대칭의사회로망(AAN)을 사용하지 않기 때문에 공통모드 임피던스는 안정화되어 있지 않다. 피시험기에서의 방출은 전압 프로브와 전류 프로브를 모두 사용해 측정하여야 하며, 측정된 레벨을 전압 허용기준과 전류 허용기준과 각각 비교하여야 한다.

절차는 다음과 같다.

부록 D에 정의된 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블을 그림 D.4 또는 그림 D.5와 같이 배치한다. 이때 비대칭의사회로망(AAN)을 전류 프로브/용량성전압프로브 조합으로 대체한다.

관련기기과 전류 프로브/용량성전압프로브 조합 사이에는 CMAD 또는 이와 유사한 장치를 사용하여도 무방하다.

관련기기는 표 D1에서 피시험기기에 대해 정의된 수직 또는 수평 기준접지면으로부터 0.4 m 이격시켜야 한다. 이에 해당하는 경우 피시험기기에는 기준접지면 위에 놓인 의사전원회로망(AMN)을 사용해 전원을 공급하여야 한다. 의사전원회로망(AMN)은 기준접지면의 가장 가까운 가장자리에서부터 0.10 m 이상 이격시켜야 한다. 피시험기기 전원 코드는 측정에 사용된 케이블로부터 이격하여 포설하고 결합 영향 또는 누화 영향을 최소화하여야 한다.

전류는 전류 프로브로 측정하여 그 결과를 전류 허용기준과 비교하여야 한다.

전압은 C.4.1.5에서 정한 용량성전압프로브로 측정하여야 한다.

- 측정된 전압은 다음과 같이 각 관심 주파수에서 보정하여야 한다.



- 전류 허용기준에 대한 전류 여유도가 6 dB 이하이면 측정된 전압에서 실제 전류 여유도를 빼야 한다.
- 전류 허용기준에 대한 전류 여유도가 6 dB 초과이면 측정된 전압에서 6 dB를 빼야 한다.
- 조정된 전압을 적용 가능한 전압 허용기준과 비교하여야 한다.
- 피시험기기가 이 시험방법을 준수하는 것으로 간주된다면 측정된 전류와 보정된 전압은 모든 주파수에서 적용 가능한 전류 및 전압 허용기준보다 낮아야 한다.

#### C.4.1.7 케이블, 페라이트, 관련기기 공통모드 임피던스의 측정

CM 임피던스 측정 절차는 3가지가 있다. 아래 절차 1은 양 루프 길이가 1.25 m 미만인 경우에만 사용하여야 한다.

이 조건은 임피던스 측정에 영향을 미쳐 측정 불확도를 높일 수 있는 루프 공진을 최소화하는데 필요하다. 다른 모든 경우에는 절차 2 또는 절차 3 중 하나를 사용하여 공통모드 임피던스를 측정하여야 한다.

##### 절차 1:

- 구동 프로브 50  $\Omega$  시스템을 교정한다. 그림 C.6을 참조한다.
- 구동 전압( $V_1$ )은 신호 발생기에서부터 구동 프로브로 가하고 측정 프로브의 전류( $I_1$ )를 기록한다.
- 측정에 사용된 피시험기기 케이블을 분리하고 피시험기기의 끝에서 접지시킨다.
- 동일한 구동 전압( $V_1$ )을 동일한 구동 프로브로 케이블에 가한다.
- 동일한 측정 프로브로 전류를 측정하고 전류 프로브로 측정된 전류 관독값( $I_2$ )을 앞서 측정한 전류( $I_1$ )과 비교해 케이블, 페라이트, 관련기기 조합의 비대칭 공통모드 임피던스를 계산한다.

공통모드 임피던스는  $50 \times I_1/I_2$ 이다. 예를 들어  $I_2$ 가  $I_1$ 의 절반이면 공통모드 임피던스는 100  $\Omega$ 이 된다.

##### 절차 2:

150  $\Omega$  저항기가 부착될 위치에서 평가 대상 피시험기기 포트에 부착된 케이블의 차폐체와 기준접지면 사이에 임피던스 분석기를 연결한다. 이 측정 중에는 피시험기기에 전원을 공급하여서는 안 된다. C.4.1.6.3에 정의된 배치를 적용한다. 측정 구성은 그림 G.15와 유사하다.

##### 절차 3:

회로망 분석기, 전류 프로브, 용량성 전압프로브를 사용해 공통모드 전압과 전류를 측정한다. 회로망 분석기로 측정하였을 때 시험 대상 피시험기기 포트에 부착된 케이블에서의 전압 대 전류의 비는 공통모드 임피던스를 정의한다. 측정 장치 구성은 그림 G.15와 유사하다.

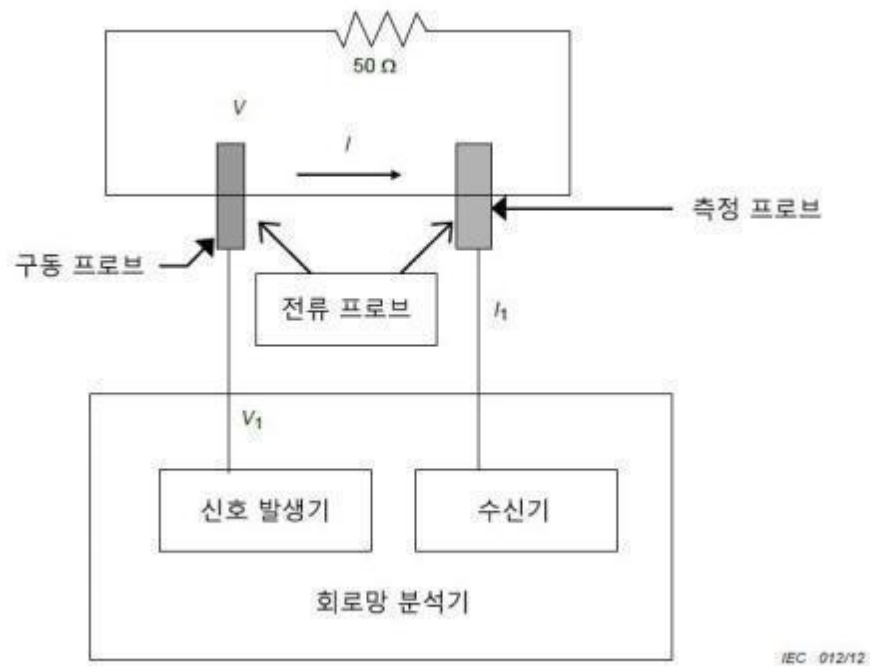


그림 C.6. 교정 장치

#### C.4.2 30 MHz ~ 2.15 GHz의 주파수 범위에서 TV/FM 방송수신기 튜너 포트에서 방출 전압의 측정

##### C.4.2.1 일반사항

피시험기기의 TV/FM 방송수신기 튜너 포트에서 측정을 할 때는 비변조 반송파를 발생시키는 신호 발생기를 사용해 피시험기기의 동조 주파수에서 RF 신호로 수신기 입력단에 급전하여야 한다. (부록 B를 참조한다.)

신호 발생기의 출력 레벨은 FM 수신기의 경우 60 dB( $\mu$ V), TV 수신기의 경우 70 dB( $\mu$ V)가 되도록 설정하여야 한다. 각각의 경우에 지정된 레벨은 수신기의 75  $\Omega$  임피던스 입력 단자 양단의 전압이다.

##### C.4.2.2 관련기기(신호 발생기)의 연결

피시험기기의 TV/FM 방송수신기 튜너 포트와 관련기기(신호 발생기)는 동축 케이블과 저항성 결합 회로망(또는 다른 적합한 장치)로 측정장치의 입력단에 연결하여야 한다. 사용된 결합회로망이나 장치는 관련기기와 측정장치 사이에서 최소 6 dB의 감쇠를 가져야 한다. 그림 C.7을 참조한다.

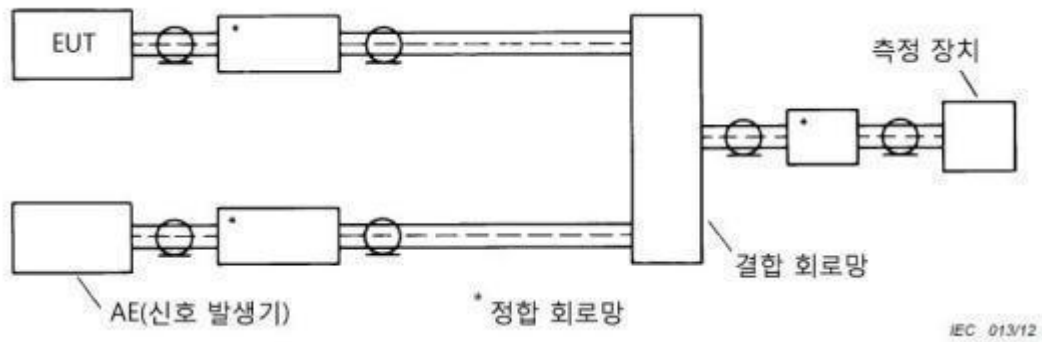


그림 C.7. TV/FM 방송수신기 튜너 포트에서 방출 전압을 측정하기 위한 회로배치도

피시험기기의 TV/FM 방송수신기 튜너 포트에 나타나는 임피던스는 이 포트가 설계된 공칭 안테나 입력 임피던스와 동일하여야 한다. 피시험기기는 관련기기(신호 발생기)에서 나온 회망 신호로 동조시켜야 한다. 방출 레벨은 피시험기기 TV/FM 방송수신기 튜너 포트와 측정 장치 간의 감쇠를 고려하여 해당 주파수 범위 양단에서 측정하여야 한다.

주1) 수신기의 함체에서부터 동축 케이블 차폐체의 바깥 표면으로 흐르는 RF 전류는 동축 시스템으로 침투하면 잘못된 측정 결과를 야기할 수 있으므로 페라이트관 등을 사용해 침투를 방지하여야 한다.

주2) 관련기기(신호 발생기)의 출력 신호로 인해 출력장치의 입력단이 과부하되지 않도록 주의하여야 할 것이다.

#### C.4.2.3 결과의 표현

결과는 방출 전압[dB( $\mu$ V)]으로 나타내야 한다. TV/FM 방송수신기 튜너 포트의 지정된 입력 임피던스를 결과와 함께 명시하여야 한다.

### C.4.3 30 MHz ~ 2.15 GHz의 주파수 범위에서 RF 변조기 출력 포트에서 회망 신호와 방출 전압의 측정

#### C.4.3.1 일반사항

피시험기기에 RF 변조기 출력 포트(예: 비디오 레코더, 캠코더, 복호기)가 있는 경우에 이 RF 변조기 출력 포트에서 회망 신호 레벨과 방출 전압을 추가로 측정하여야 한다.

#### C.4.3.2 측정 절차

피시험기기의 RF 변조기 출력 포트는 그림 C.8에 나타낸 바와 같이 동축 케이블과 정합 회로망(필요한 경우)으로 측정장치의 입력단에 연결한다. 케이블의 특성 임피던스는 피시험기기의 공칭 출력 임피던스와 같아야 한다. 피시험기기는 부록 B에 정의된 비디오 신호로 변조된 RF 반송파를 발생시켜야 한다.

RF 출력 레벨은 측정장치(비디오 반송파 주파수 및 그 고조파로 동조된 것)의 지시값에 정합 회로망의 삽입 손실을 더해 구하여야 한다.

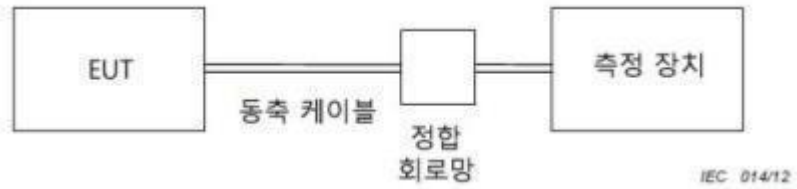


그림 C.8. 피시험기기의 RF변조기 출력포트에서 회망 신호와 방출 전압을 측정하기 위한 회로배치도

## 부록 D (규격)

### 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블의 배치

#### D.1 개요

##### D.1.1 일반사항

이 시험방법의 목적은 대표적인 배치 및 용도와 일치하는 방식으로 피시험기기의 방출량을 측정하는 것이다. 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블의 측정 배치는 통상 응용을 대표하는 것이어야 한다.

통상 운전 중 바닥 위에 놓도록 만들어진 피시험기기 또는 피시험기기의 일부(측정 체적 안에 필요한 관련기기 포함)는 바닥설치형 기기로 배치하여야 한다. 그 밖의 모든 피시험기기(탁상형, 벽면설치형, 또는 탁상형/벽면설치형)는 물리적 안전 위험을 야기하는 방식으로 피시험기기를 놓지 않는 한 탁상형 기기로 배치하여야 한다.

피시험기기의 일부로 간주되는 모든 케이블은 표 D1의 길이 제한에 따라, 배치 크기를 최소화하는 요구규격에 따라 통상 사용시와 같이 배치하여야 한다. 예를 들어, 개인용 컴퓨터의 키보드와 마우스는 모니터 앞에 놓아야 한다.

관련기기 방출 악영향을 제한하거나 측정 시간을 줄이기 위해 관련기기를 기준접지면 밑에 놓거나 관련기기를 측정구역 밖에 놓는 등의 배치는 가능하다. 다만, 이 배치는 피시험기기에서 측정된 방출을 감소시키지 않는 것을 입증할 수 있어야 한다.

랙 장착형 피시험기기는 랙 안에 또는 탁상형 기기로 배치할 수 있다. 바닥설치형 및 탁상형 구성, 또는 바닥설치형 및 벽면설치형 구성에 모두 사용할 수 있는 피시험기기는 탁상형 배치로 평가하여야 한다. 그러나 통상적으로 바닥에 설치하는 경우에는 바닥에 설치하여야 한다.

측정 장치 구성에 사용된 케이블의 유형과 구조는 통상적인/대표적인 사용과 일치하여야 한다. 완화 기능(예: 차폐, 길이당 더 많이 꼬는 것, 페라이트 비드)을 갖춘 케이블은 모든 배치에 이러한 기능을 사용할 의도가 있는 경우에만 사용하여야 한다. 케이블에 완화 기능이 있다면 이를 시험 보고서에 기술하여야 한다. 제조자가 공급한 것이거나 시중에서 구입할 수 있는 케이블은 설치 설명서나 사용 설명서에 따라 사용하여야 한다.

측정 구역 밖에 놓인 관련기기에 연결하는 케이블은 기준접지면(또는 해당하는 경우 턴테이블)에 직접 포설할 수 있지만, 절연한 후에 시험장 외부에 있는 장소까지 직접 포설하여야 한다. 절연물 두께는 150 mm 이하이어야 한다. 그러나 통상적으로 접지에 접합되는 케이블은 통상 관례에 따라 또는 제조자의 권고사항에 따라 기준접지면에 접합하도록 한다.

아날로그/디지털 데이터 포트에서 전도성 방출을 측정하는 동안 피시험기기와 측정장치 또는 프

로브 간의 케이블은 가능한 한 짧아야 하며 표 D1의 요구규격을 충족하는 것이어야 한다.

전도성 방출 측정의 경우 케이블의 여유 길이는 되도록이면 피시험기와 의사전원회로망(AMN) 사이 중간 지점에 비유도성으로 묶어야 한다. 이 묶음 길이는 표 D1에 명시한 거리를 만족하도록 0.4 m 미만이어야 한다.

비유도성 묶음이란 최소 굵힘 반경을 이용해 반대 방향으로 감은 대체 종단 루프를 겹치게 배치 함으로써 케이블을 줄이는 것을 말한다. 묶음을 할 수 없는 경우에는 케이블을 감아서 안 된다.

높게 포설되지 않은 모든 루프백 케이블의 유효 길이는 2 m 이상이어야 한다. 가능한 한 루프백 케이블은 인출선이 귀로와 밀착하여 결합되지 않도록 배열하여야 한다.

주전원 케이블의 유효 길이는 가능한 한  $1 \text{ m} \pm 0.1 \text{ m}$ 이어야 한다.

케이블 길이는 케이블을 곧게 뻗을 때 케이블 커넥터 종단(돌출한 핀은 제외한다) 사이의 거리이다. 케이블에 하나 이상의 묶음이 포함되어 있을 때 유효 케이블 길이는 케이블 커넥터 종단(돌출한 핀은 제외한다) 사이의 거리이다. 케이블이 묶여 있는 경우 유효 케이블 길이는 실제 길이보다 짧아질 것이다.

대표적인 동작 조건을 모사하는 부하 와/또는 장치는 피시험기기 인터페이스 포트 유형마다 적어도 1개에 연결하여야 한다. 실제 사용하는 장치로 부하(또는 종단)을 가하는 것이 타당하지 않은 경우에는 시뮬레이터로 포트에 부하를 가하는 것이 바람직하다. 이 방안이 현실적이지 않은 경우에는 공통모드와 차동 모드를 모두 고려해 대표 임피던스를 가하여 포트에 부하를 가하여야 한다. 이러한 부하 와/또는 장치는 케이블이 통상적인 사용용도를 대표한다면 그러한 케이블로 연결하여야 한다.

유형이 같은 포트가 여러 개 있는 경우 제조자는 다음을 고려해 이러한 포트에 별도로 부하를 가할 것인지를 결정하여야 한다.

- 방출 레벨의 극대화. 케이블을 추가하더라도 방출 레벨에 현저한 영향을 미치지 않을 때는(가령 2 dB 미만으로 변할 때는) 최대값이 발생한 것으로 가정할 수 있다.
- 재현성
- 이 절의 다른 요구규격을 고려하였을 때 대표 구성의 달성

예를 들어 종단의 유무에 관계없이 별도의 케이블을 피시험기기에 연결할 수 있다. 이 과정은 피시험기기 안에 있는 유사 요소(플러그인 모듈, 내장 메모리 등)의 수를 정하는데도 적용할 수 있다.

피시험기기에 아날로그/디지털 데이터 포트가 2개 이상 있는 경우 시험용 포트는 다음과 같이 선택하여야 한다.

- 동일 카드 또는 모듈 유형에 유사 포트가 여러 개 있는 경우에는 대표 포트 1개를 평가하는

것이 허용된다.

- 유형이 다른 카드나 모듈에 유형이 같은 포트가 있는 경우에는 각 카드나 모듈 유형에서 대표 포트 1개를 평가하는 것이 허용된다.

시험 보고서에는 평가한 포트를 명시하여야 한다.

전용 접지 연결이 필요한 피시험기기는 실제 사용되는 것과 유사한 접지 연결로 기준접지면에 또는 챔버 벽에 접합하여야 한다.

배치의 예는 그림 D.1 ~ 그림 D.10을 참조한다.

피시험기기 간격 및 거리에 대한 요구규격은 표 D1에 명시되어 있다.

표 D1. 배치 간격, 거리 및 허용오차

번호	요소	간격/거리	허용오차(±) 주)	측정
1	측정 테이블 위 두 요소간 간격	0.1 m 이상	10 %	양쪽
2	하나 이상의 요소가 탁상 위에 있지 않은 경우 두 요소간 간격	대표적	해당사항 없음	양쪽
3	랙(또는 캐비닛)사이 최소 거리에는 측정 설비 끝에 있는 수직 상승 케이블과 피시험기기가 포 함되어 있다.	0.2 m	10 %	양쪽
4	의사전원회로망(AMN)과 EUT 간의 간격	0.8 m	10 %	전도
5	의사전원회로망(AMN)과 피시험기기 주변 관련기 기 간의 간격	0.8 m 이상	10 %	양쪽
6	비대칭의사회로망(AAN)과 EUT 간의 간격	0.8 m	10 %	전도
7	EUT와 전류프로브(또는 150Ω 저항기) 간의 수평 간격 전류프로브와 150Ω 저항기 간의 간격 150Ω 저항기와 옵션 페라이트(CMAD) 간의 간격	0.3 m ~ 0.8 m 0.1 m 0.1 m	10 %	C.4.1.6.3
8	EUT와 전류프로브간의 수평 간격 전류프로브와 용량성전압프로브 간의 간격 150Ω 저항기와 옵션 페라이트(CMAD) 간의 간격	0.3 m 0.1 m 0.1 m	10 %	C.4.1.6.4
9	비대칭의사회로망(AAN)과 피시험기기 주변 관련 기기 간의 간격	0.8 m 이상	해당사항 없음	전도
10	1 GHz 이하 주파수를 시험할 때의 측정 거리. 표 A2, A4, A6 참조.	3 m ~ 10 m	± 0.1 m	방사
11	1 GHz 초과 주파수를 시험할 때의 측정 거리. 표 A3, A5 참조.	1 m ~ 10 m	± 0.1 m	방사
12	EUT, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블 과 기준접지면 이외 금속 표면 간의 간격은 탁상 형과 바닥설치형 기기의 조합을 시험할 때는 적용 하지 않는다. 이 경우 탁상형 EUT는 그림 D.7과	0.8 m 이상	10 %	전도

	같이 수직 기준 접지면으로부터 0.4 m 이격될 수 있다.			
13	바닥설치형 EUT, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블과 기준접지면 간의 절연 두께	0.15 m 이하	10 %	양쪽
14	방사 측정 시 테이블 상단까지의 높이	0.8 m	$\pm 0.1$ m	방사
15	전도 측정 시 테이블 상단까지의 높이	0.8 m 또는 0.4 m	$\pm 0.1$ m	전도
16	탁상형 EUT, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블과 기준접지면 간의 간격 아날로그/디지털 데이터 포트를 시험할 때 피 시험선로는 종단점까지 포설하기 전에 가능한 한 오랫동안 기준접지면과 0.4 m 떨어져 있어야 한다. C.4.1.6.3에 따라 시험하는 경우에는 측정장치에서부터 관련기기까지의 케이블도 포함된다. 종단점과 케이블 간의 포설 구간은 여기에서 주어진 기준접지면 요구규격에 대한 간격에서 제외되어야 한다.	0.4 m	10 %	전도
17	탁상형 EUT/관련기기 케이블 또는 테이블 뒤쪽으로 늘어진 묶여진 EUT/관련기기 케이블과 기준접지면 간의 간격	기준접지면보다 0.4 m 높게	10 %	양쪽
18	탁상형 및 바닥설치형 부분을 연결하는 케이블의 높이	최저 0.4 m, 또는 커넥터 높이	10 %	양쪽
<p>측정 유형은 다음을 의미한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전도 = 모든 유형의 전도 측정</li> <li>- 방사 = 모든 유형의 방사 측정</li> <li>- 양쪽 = 모든 유형의 전도 측정과 모든 유형의 방사 측정</li> </ul> <p>제조자가 공급한 케이블을 사용해야 하는 경우 그 케이블의 길이가 너무 짧아 이 표의 요구규격을 충족하지 못한다면 그 기기는 가능한 한 이 표의 요구규격과 근접하게 배치하여야 하며 실제 배치를 시험 보고서에 기재하여야 한다.</p> <p>피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블은 대표 간격과 이 표의 요구규격을 고려해 가장 실질적인 배치로 배치하여야 한다.</p> <p>피시험기기가 그림 2에서 정의한 모듈인 경우 피시험기기에 대해 규정된 간격은 주장치 표면까지 측정한다.</p> <p>피시험기기가 랙장착형인 경우 피시험기기에 대해 규정된 거리는 랙 표면까지 측정한다.</p> <p>주)값은 KN 16시리즈의 것과 일치한다.</p>				

### D.1.2 탁상형 배치

다음의 특정한 배치를 적용한다.

전원공급기를 포함해 탁상용으로 만들어진 기기는 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블을 수용할 수 있을 정도로 충분한 크기의 비전도성 테이블 위에 놓아야 한다. 되도록이면 피시험기기 뒷면을 테이블 뒷면과 같은 높이로 하는 것이 좋다.



방사 측정의 경우 테이블은 결과에 미치는 영향을 최소화하는 유전상수를 가진 재료로 만든 것이어야 한다. KN 16-1-4, 5.5.2에는 테이블 제작에 사용된 재료의 유전체 품질을 적절하게 하는데 도움이 되는 측정값이 기술되어 있다.

외부 전원공급기(AC/DC 전원변환기 포함)의 배치는 표 D1의 요구규격을 충족하여야 한다. 가능한 한 모듈 또는 유닛을 연결하는 케이블은 테이블 뒤쪽에 늘어뜨려야 한다. 케이블이 수평 기준 접지면(또는 바닥)에서부터 0.4 m보다 짧게 늘어져 있다면 그 늘어진 부분은 케이블 중심에서 접어 0.4 m보다 길지 않게 묶어서 그 케이블 묶음이 수평 기준접지면보다 0.4 m 더 높도록 하여야 한다.

주전원 포트 입력 케이블의 길이가 0.8 m 미만이면 (주전원 플러그에 통합된 전원공급기를 포함해) 확장 케이블을 사용해 외부 전원공급기가 측정 테이블 위에 놓이도록 하여야 한다. 확장 케이블은 주전원 케이블(도체의 수와 접지 연결부 포함)의 특성과 유사한 것이어야 한다. 확장 케이블은 주전원 케이블의 일부로 취급하여야 한다.

전원공급기 출력 케이블은 기기간 케이블로 간주하여야 한다.

측정 배치도의 예는 그림 D.1 ~ 그림 D.5 및 그림 D.8과 같다.

### D.1.3 바닥설치형 배치

케이블 포설을 제조자가 지정한 경우에는 그 포설을 사용하여야 한다.

기기 간 케이블이 대개 높게 포설되어 있는 경우, 그 케이블은 가공 지지물까지 수직하게 포설하여야 한다. 기기간 가공 케이블은 첫 번째 기기에서부터 지지물까지 상승하여 지지물을 따라 포설된 후 다른 기기로 늘어뜨려야 한다. 가공 출구 케이블은 첫 번째 기기에서부터 지지물까지 상승해 그 지지물을 따라 지정된 거리까지 포설된 후 기준접지면까지 늘어뜨리며 설비 밖 멀리 떨어진 관련기기까지 포설하여야 한다. 잉여 케이블은 비유도적으로 묶되 (표 D1에 정의된 이격 거리를 고려해) 기준접지면에서 분리시켜야 한다

주전원 케이블은 수평 기준접지면까지 수직하게(이와 절연시켜) 늘어뜨려야 한다.

피시험기기는 수평 기준접지면에서 (최대 150 mm 두께의 절연물로) 절연시켜야 한다. 기기에 전용 접지 연결부가 필요한 경우에는 이를 제공하여 기준접지면에 접합시켜야 한다.

이에 관한 예는 그림 D.6, D.9와 같다.

### D.1.4 탁상형 및 바닥설치형 피시험기기 배치의 조합

다음의 특정 배치를 적용한다.

탁상형 및 바닥설치형 피시험기기의 조합을 평가할 때는 2개의 기준접지면이 필요하다. 수평면은

항상 바닥설치형 기기의 기준접지면이지만, 전도성 방출 측정 중에 탁상형 기기의 기준접지면은 수평면이나 수직면이 될 수 있다. 수평 기준접지면 위로 늘어뜨릴 정도로 충분히 긴 탁상형 기기와 바닥설치형 기기 사이 기기간 케이블은 비유도적으로 묶어야 하며(또는 묶기에 너무 짧거나 뺏뺏하다면 배치하되 감지 않는다), 테이블 위에 놓거나 아니면 0.4 m에서 또는 케이블 최저 진입 점이 0.4 m 미만이면 이 진입점 높이로 지지하여야 한다.

일반 배치도의 예는 그림 D.7, D.10과 같다.

## D.2 전도성 방출 측정에 관한 멀티미디어기기 관련 조건

### D.2.1 일반사항

전도성 방출의 측정 중 피시험기기의 전용 접지 연결부는 의사전원회로망(AMN)의 기준점으로 만들어진 것이어야 한다. 제조자가 별도로 제공하거나 지정하지 않은 경우 이 접지 연결부는 주전원 포트 케이블과 길이가 같은 것이어야 하며, 0.1 m 이하의 이격 거리로 주전원 포트 케이블과 평행하게 포설되어야 한다.

"동축" 방송수신기 튜너 포트는 접지에 150 Ω 공통모드 종단을 제공하며 기준접지면에 접합된 비대칭의사회로망(AAN)(또는 KN 61000-4-6에 정의된 CDN)에 연결하여야 한다.

위에서 언급한 일반 원칙 외에도 다음 요구규격을 적용한다.

평가 대상 기기의 주전원 케이블은 1개의 의사전원회로망(AMN)에 연결하여야 한다. 피시험기기와 관련기기의 그 밖의 모든 유닛들은 두 번째(또는 복수의) 의사전원회로망(AMN)에 연결하여야 한다. 이러한 다른 기기들을 하나 또는 여러 개의 콘센트가 포함된 확장 케이블로 의사전원회로망(AMN)에 연결하는 것은 허용된다. 별도의 콘센트가 필요한 경우에는 가능한 한 짧게 확장하여야 한다. 모든 의사전원회로망(AMN)은 기준접지면에 접합하여야 한다.

의사전원회로망(AMN)이 기준접지면 밑에 설치된 경우에는 확장 케이블을 사용하여도 된다. 의사전원회로망(AMN) 규격은 피시험기기의 연결점(연장 케이블 또는 멀티탭의 끝)에서 충족되어야 한다. 이때 피시험기기와 연장 케이블의 연결점 사이 간격은 적어도 0.8 m이어야 한다.

피시험기기가 여러 유닛으로 이루어진 기기의 집합체인 경우 각 기기에는 자체 전원선이 있어야 하며, 의사전원회로망(AMN)의 연결점은 다음의 규칙에 따라 결정한다.

- 피시험기기에 모듈이 몇 개 있고 각 모듈에 자체 전원선(종단된 것)이 있으며 제조자가 외부 전원에 연결할 수 있도록 하나의 전원선을 가진 멀티탭(다중소켓 전원분배기)을 제공한 경우에는 해당 전원선의 주전원 입력에서 1회 측정을 하여야 한다.
- 제조자가 주장치 유닛을 통해 연결하도록 지정하지 않은 전원선이나 단자는 개별적으로 측정하여야 한다.
- 제조자가 주장치 유닛 또는 다른 전원공급기기를 통해 연결하도록 지정한 전원선이나 전자기장 배선 단자(주전원 입력 단자)는 제조자가 정한 대로 연결하여야 한다.

- 이 측정을 위하여 특수 연결을 지정한 경우에는 연결에 영향을 미치는 하드웨어를 제조자가 공급하여야 한다.

그 밖의 모든 경우 시험방법 설계(예: IEC/TR 60083)의 전원공급 플러그에서 중단된 자체 전원선이 있는 각 개별 피시험기기에 관한 전도성 방출은 개별적으로 측정하여야 한다.

전도성 방출 측정 중에 사용된 비대칭의사회로망(AAN)은 피시험기기가 작동할 회로망을 대표하도록 선택 및 구성하여야 한다. 비대칭의사회로망(AAN)의 모든 포트는 D.1에 따라 정확하게 중단하여야 한다. 전원 입력 포트/유선 통신망 포트의 위치 때문에 1 m 요구규격을 충족할 수 없는 경우에는 유효 길이를 가능한 한 짧게 하여야 한다. 바닥설치형 기기를 포함한 피시험기기의 경우, 아날로그/디지털 데이터 포트를 비대칭의사회로망(AAN)에 연결하는 케이블은 0.3 m ~ 0.8 m 거리로 피시험기기에 수직하게 놓고 의사전원회로망(AMN)/비대칭의사회로망(AAN)까지 연장되기 전에 수평 기준접지면까지 수직하게 늘어뜨릴 수 있다. 이러한 경우에 묶음은 접지면 위에 있을 수 있다.

### D.2.2 탁상형 기기에 대한 특정 조건

기준접지면은 최소 크기가 2 m x 2 m이어야 하며, 모든 방향에서 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블을 넘어 최소 0.5 m 돌출하여야 한다.

대안 1: 수직 기준접지면을 이용해 측정을 하여야 한다. 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블의 뒷면은 수직 기준접지면으로부터 0.4 m 떨어져 있어야 한다. 사용 중인 모든 접지면은 서로 접합시켜야 한다. 사용 중인 의사전원회로망(AMN)과 비대칭의사회로망(AAN)은 수직 기준접지면에 또는 이에 접합된 다른 금속면에 접합시켜야 한다.

테이블 뒷면에 늘어진 신호 케이블 부분은 수직 기준접지면으로부터 0.4 m 그리고 수직 기준접지면에 접합된 수평 기준접지면으로부터 0.4 m 이상 떨어져 있어야 한다. 필요하다면 적절한 유전상수를 갖는 비전도성 재료로 만든 고정구를 사용해 간격을 유지한다.

측정 배치도의 예는 그림 D.2와 같다.

대안 2: 수평 기준접지면을 이용해 측정을 하여야 한다. 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블은 수평 기준접지면보다 0.4 m 높은 곳에 있어야 한다.

측정 배치도의 예는 그림 D.3, D.5와 같다.

### D.2.3 바닥설치형 기기에 대한 특정 요구규격

SAC 내에서 전도성 방출 측정을 할 경우 피시험기기, 피시험기기 주변 관련기기 및 관련 케이블은 D.1.1의 일반 원칙을 충족하면서 D.2.1에 정의된 대로 구성하여야 한다. 피시험기기가 이 구성에 맞게 설계되었다면 관련기기 케이블 포설은 높게 하여야 한다. 측정 배치도의 예는 그림 D.6과 같다.

## D.2.4 탁상형 기기와 바닥설치형 기기의 조합에 대한 특정 요구규격

전도성 방출 측정에 대한 구성은 D.1.1의 일반 원칙을 충족하면서 D.2.1에 정의된 대로 구성하여야 한다.

탁상형 기기는 D.2.2의 대안 1 또는 대안 2에 따라 평가하여야 한다. 바닥설치형 기기는 수평 기준접지면에서 평가하여야 한다. 탁상형 기기에 수직 기준접지면을 사용하는 경우에는 바닥설치형 기기가 수직 기준접지면으로부터 적어도 0.8 m 떨어지도록 하여야 한다. 이를 위해서는 탁상형 기기와 바닥설치형 기기 간의 간격을 표 D1에 명시된 0.1 m 간격보다 크게 설정하여야 한다.

## D.3 방사 측정에 대한 멀티미디어기기 관련 요구규격

### D.3.1 일반사항

그 밖의 구성이 통상 사용을 대표하지 않거나 제조자가 지정하지 않은 경우 주전원 케이블은 [주전원 콘센트로](#) 포설되기 전에 기준접지면에 직접 늘어뜨려야 한다. 이 콘센트는 기준접지면 위로 돌출하여서는 안 된다. 콘센트에 금속케이스가 있다면 그 케이스는 기준접지면에 접합하여야 한다. 주전원 콘센트에 보호 접지가 되어 있다면 그 보호 접지는 기준접지면에 접지된 것이어야 한다. 의사전원회로망(AMN)을 사용할 경우 의사전원회로망(AMN)은 기준접지면 밑에 설치하여야 한다.

### D.3.2 탁상형 기기에 대한 요구규격

케이블의 잉여 길이는 통상 설치를 대표하도록 배치도에 포함시켜야 하며 D.1.1에 따라 묶어야 한다. 측정 배치도의 예는 그림 D.8과 같다.

수직 결합면 (전도 측정의 경우 - 대안 1)

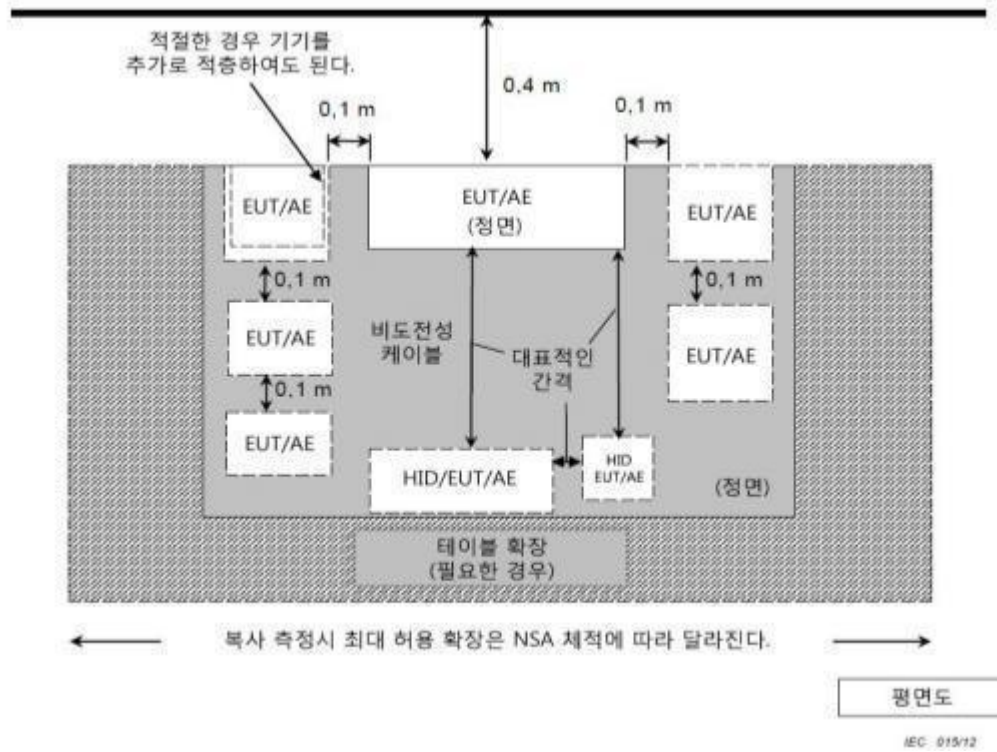
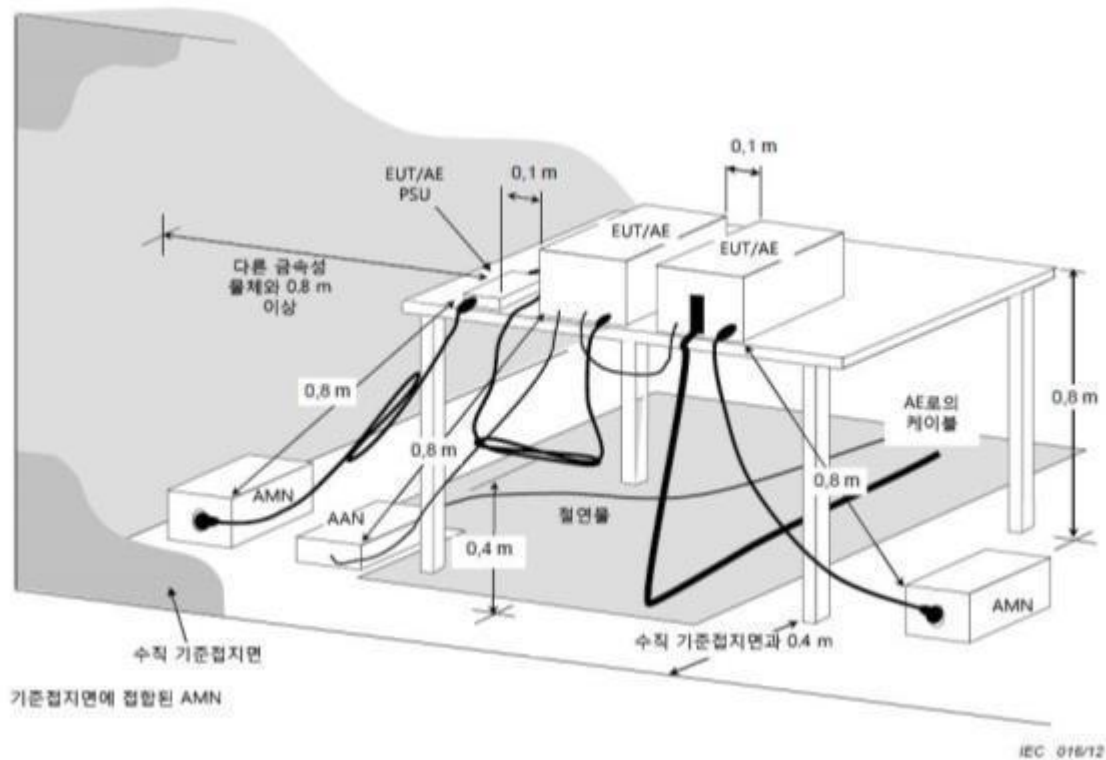
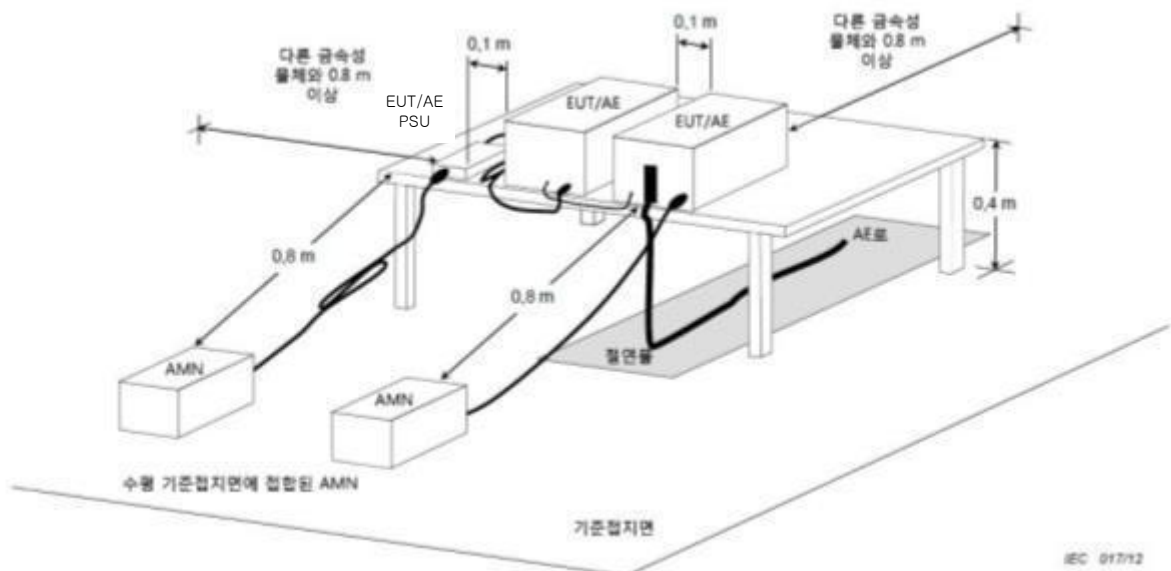


그림 D.1. 탁상형 피시험기기에 대한 측정 배치도의 예 (전도성 방출 및 복사성 방출)(평면도)



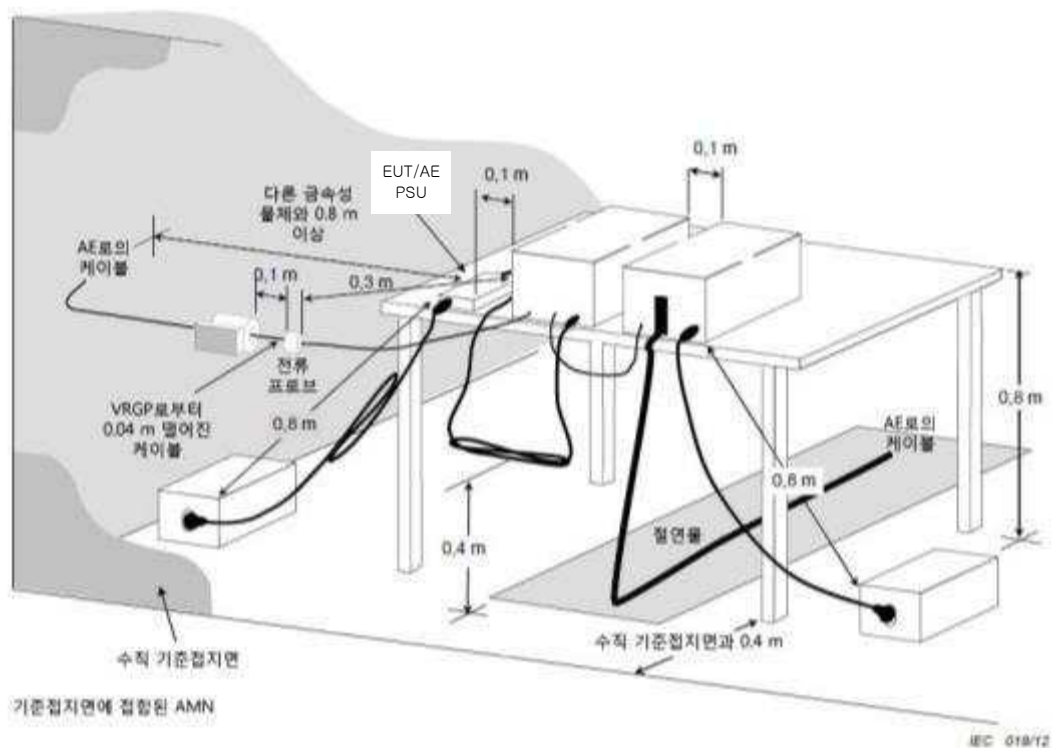
주) EUT/관련기기/PSU와 의사전원회로망(AMN)/비대칭의사회로망(AAN) 사이에 지정된 0.8 m 거리는 측정 대상 피시험기기에만 적용할 수 있다. 장치가 관련기기면 0.8 m 이상이어야 한다.

그림 D.2. 탁상형 피시험기기에 대한 측정 배치도의 예(전도성 방출 측정)(대안 1)



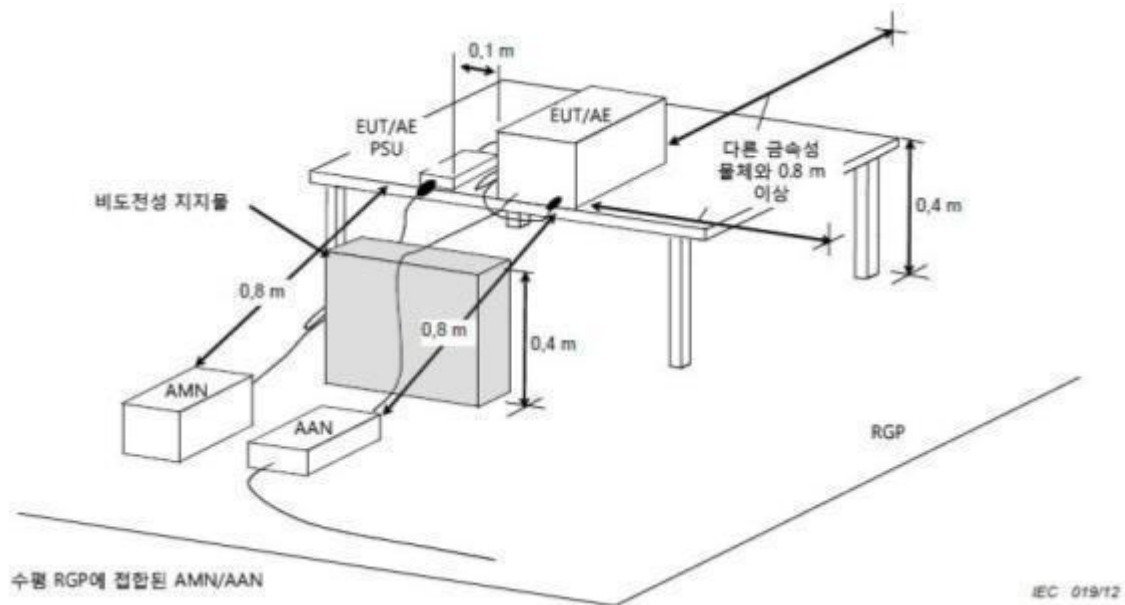
주) EUT/피시험기기 주변 관련기기/PSU와 의사전원회로망(AMN) 사이에 지정된 0.8 m 거리는 피시험기기에만 적용할 수 있다. 장치가 관련기기면 0.8 m 이상이어야 한다.

그림 D.3. 탁상형 피시험기기에 대한 측정 배치도의 예(전도성 방출 측정)(대안 2)



주) EUT/피시험기 주변 관련기기/PSU와 의사전원회로망(AMN)/비대칭의사회로망(AAN) 사이에 지정된 0.8 m 거리는 피시험기에만 적용할 수 있다. 장치가 관련기기면 0.8 m 이상이어야 한다.

그림 D.4. C.4.1.6.4에 따라 측정하는 탁상형 피시험기기에 대한 측정 배치도의 예



주) EUT/피시험기기 주변 관련기기/PSU와 의사전원회로망(AMN)/비대칭의사회로망(AAN) 사이에 지정된 0.8 m 거리는 피시험기기에만 적용할 수 있다. 장치가 관련기기면 0.8 m 이상이어야 한다.

그림 D.5. 탁상형 피시험기기에 대한 측정 배치도의 예  
(전도성 방출 측정 - 대안 2, 비대칭의사회로망(AAN) 위치를 표시한 것)



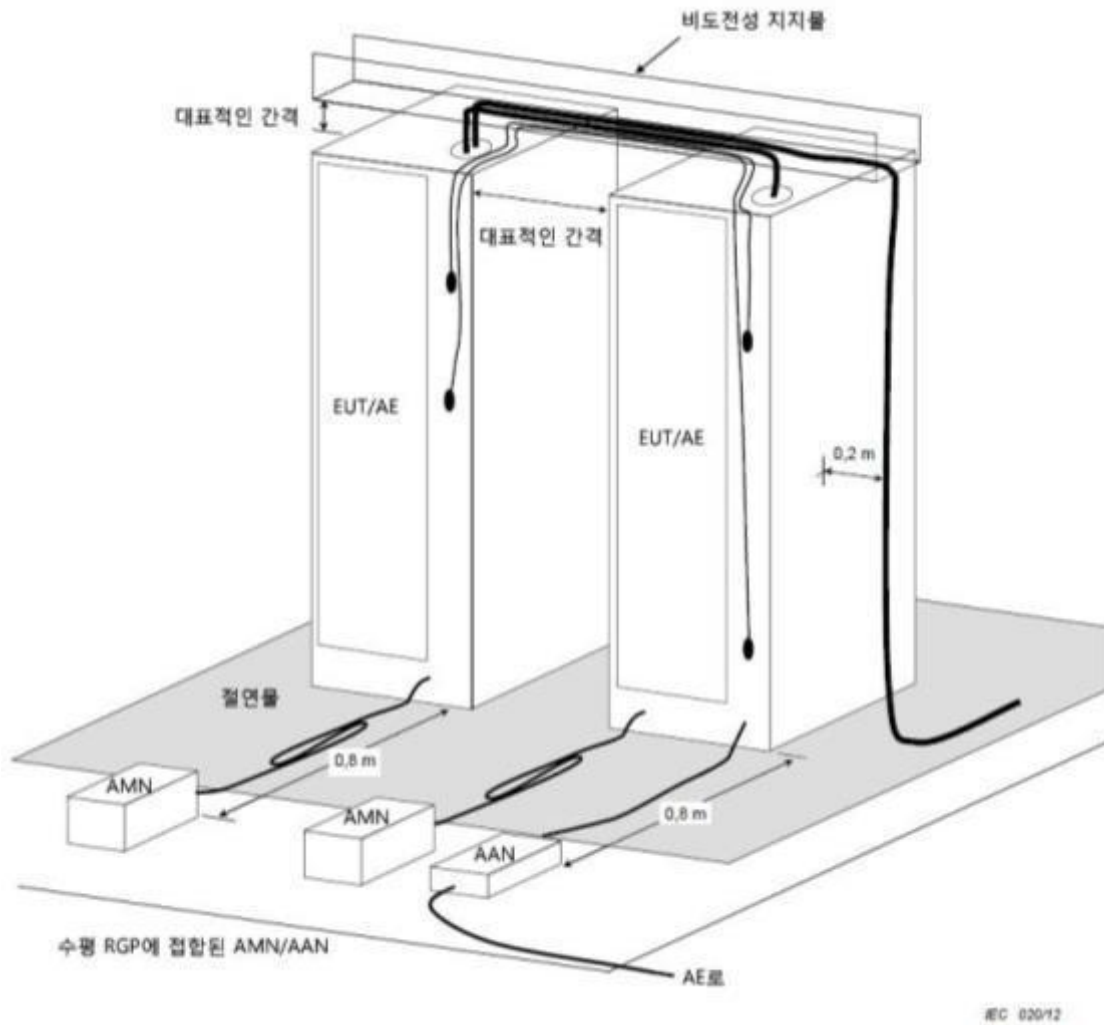
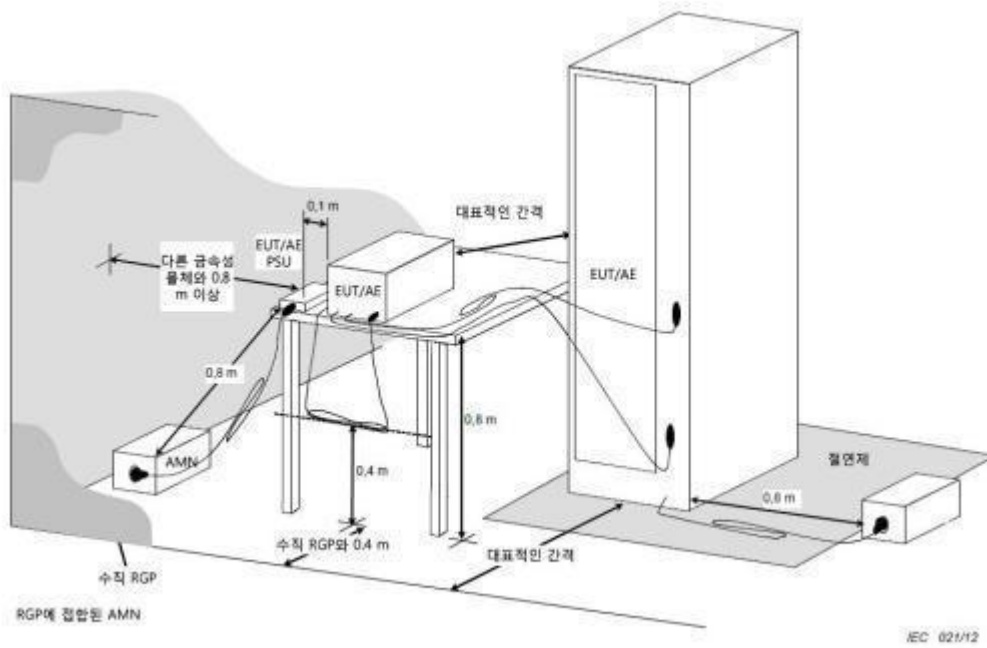


그림 D.6. 바닥설치형 피시험기기에 대한 측정 배치도의 예(전도성 방출 측정)





주) EUT/피시험기기 주변 관련기기/PSU와 의사전원회로망(AMN) 사이에 지정된 0.8 m 거리는 피시험기기에만 적용할 수 있다. 장치가 관련기기면 0.8 m 이상이어야 한다.

그림 D.7. 피시험기기의 조합에 대한 측정 배치도의 예(전도성 방출 측정)

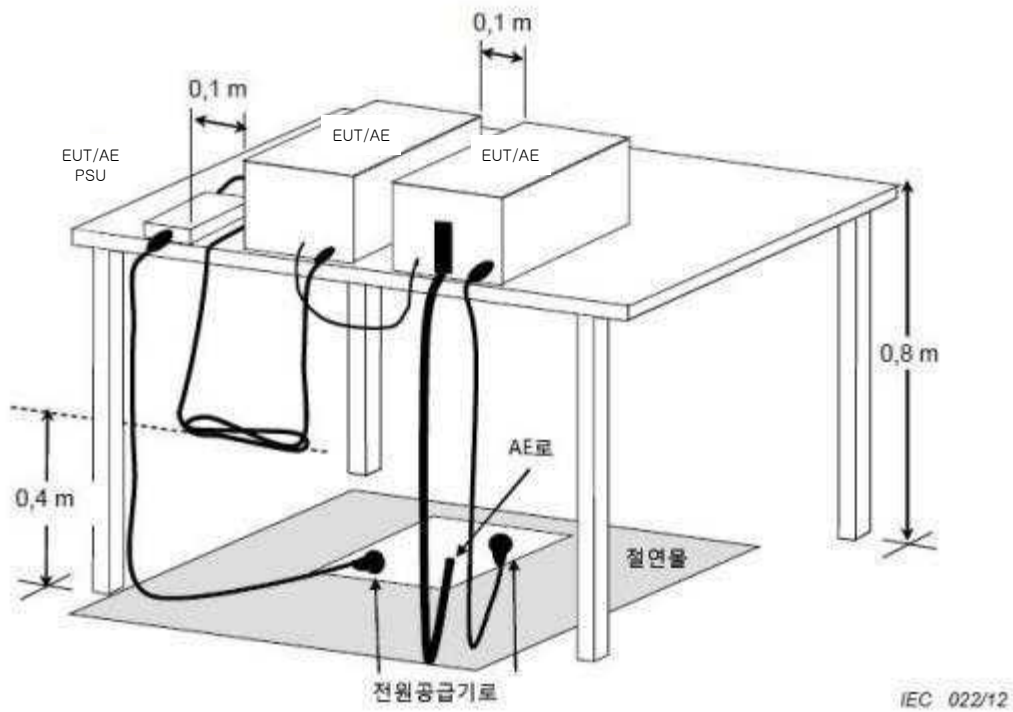


그림 D.8. 탁상형 피시험기기에 대한 측정 배치도의 예(복사성 방출 측정)

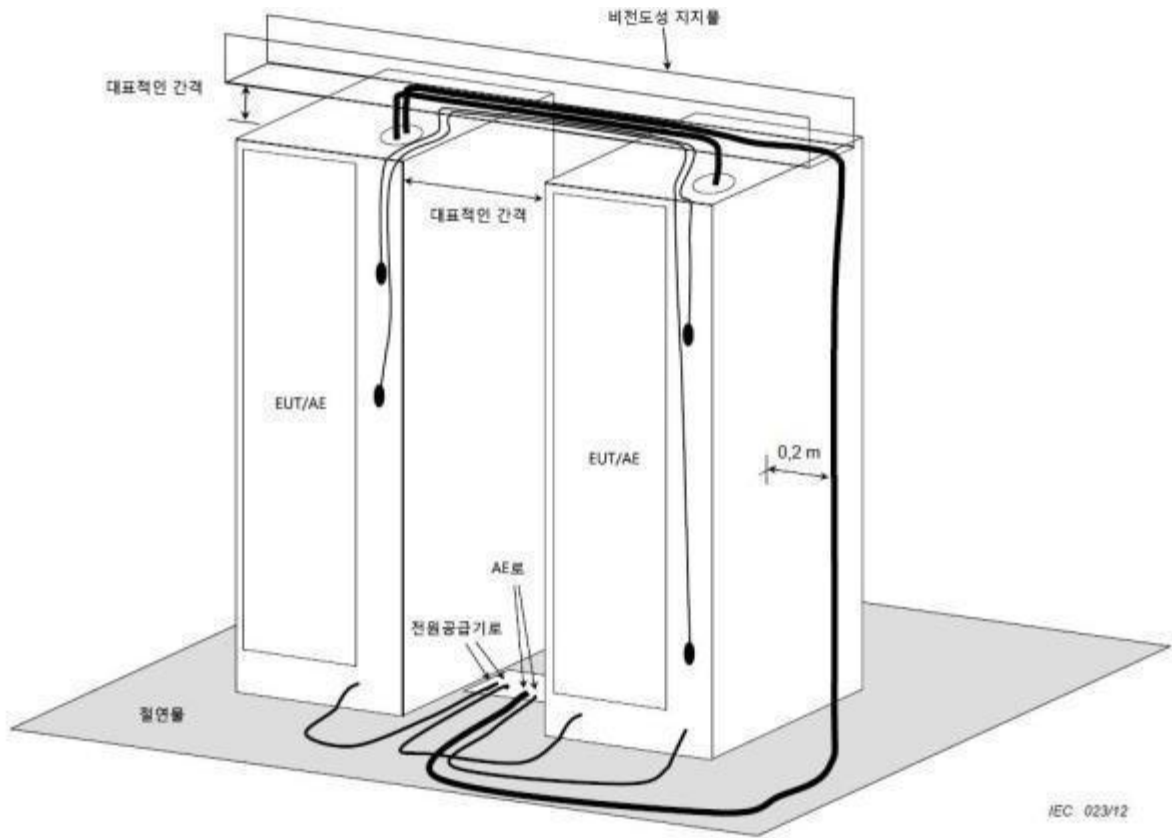


그림 D.9. 바닥설치형 피시험기기에 대한 측정 배치도의 예(복사성 방출 측정)

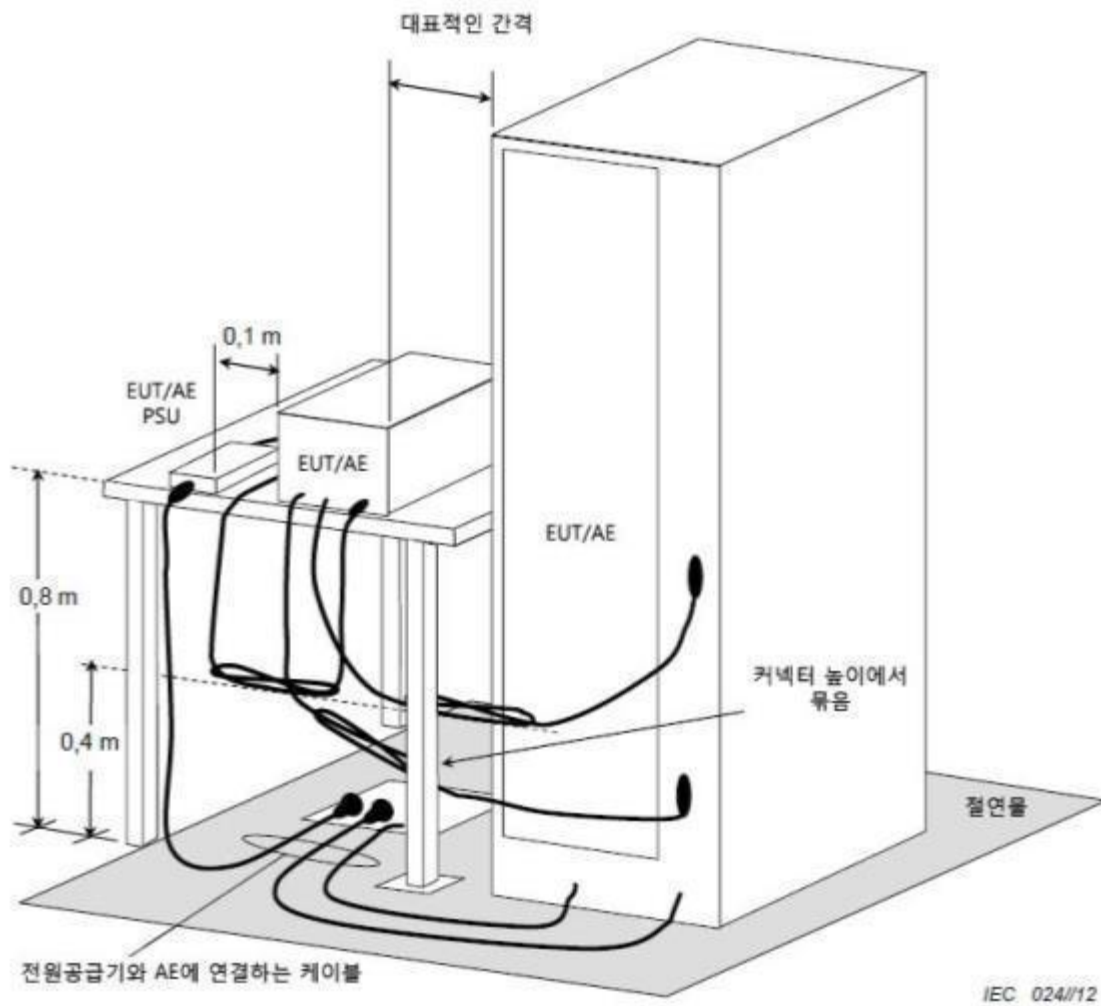


그림 D.10. 피시험기기 조합에 대한 측정 배치도의 예(복사성 방출 측정)

## 부록 E (정보)

### 사전 측정

사전 측정의 목적은 피시험기가 최고 방출 레벨을 일으키는 주파수를 결정하고 공식 측정에 사용할 구성을 선택하는데 도움을 주기 위한 것이다.

허용기준에 대해 최고 진폭을 일으키는 구성을 찾기 위해 사전 측정은 여러 피시험기 구성에서 수행하도록 한다. 공식 측정에는 그 구성을 사용하여야 한다.

고려해야 할 구성의 개수는 피시험기의 복잡성에 따라 달라진다. 따라서 구성 변화의 영향을 찾을 수 있도록 비교 목적을 위해 신속하고 빠른 절차를 수립하여야 할 것이다. 고려할 수 있는 구성의 변화로는 다음 등이 있다.

- 3.1.22에서 정의한 동작 모드
- A.1에서 논의한 공급 전압
- 부록 D에서 논의한 배치
- 시스템 내 모듈의 개수와 배치. 그림 2 참조.
- D.1.1의 기준을 적용해 부착한 케이블 개수
- 부록 D에서 요구한 케이블, 피시험기 주변 관련기기 및 HID의 위치

사전측정 방법에서는 효과적인 비교를 할 수 있도록 공식 절차와 가깝게 모방한다. 예를 들어 높이가 제한된 SAC는 사전측정 설비로 적합하고, OATS/SAC는 공식 측정에 적합하다. 효과적인 사전측정은 허용기준에 대해 최고 진폭 방출을 일으키는 구성을 발견하였다는 신뢰를 줄 것이다.

사전 측정은 사전선택기능이 없는 스펙트럼분석기로 할 수 있다. 다만 측정기가 과부하 되지 않도록 주의하여야 할 것이다.

과부하를 검사하는 간단한 방법은 측정 경로의 능동단 또는 비선형단(증폭기, 제한기, 수신기 등)에 존재하는 신호가 알려진 양만큼 감소되도록 측정 경로에 있는 편리한 지점에서 감쇠기(예: 6 dB)를 추가해 측정을 반복하는 것이다. 측정된 신호 레벨이 사용된 감쇠기의 값(0.5 dB 이내) 만큼 감소하지 않는다면 측정 시스템은 과부하가 걸릴 수 있으므로 이 문제를 해결하는 조치를 취하여야 할 것이다. 자세한 내용은 KN 16-2-1의 부록 B를 참조한다.

**부록 F**  
**(정보)**

**시험 보고서 내용 요약**

시험 보고서를 편집하는 지침은 ISO/IEC 17025를 참조한다. ISO/IEC 17025:2005의 지침과 그 시험방법의 관련 항에 정의된 요구규격을 표 F1에 나타내었다. 일반적인 보고 요구규격에 대해서는 9항을 참조한다. 필요하다면 추가 정보를 시험 보고서에 추가시켜도 된다.

표 F1. 시험 보고서에 기재해야 할 정보의 요약

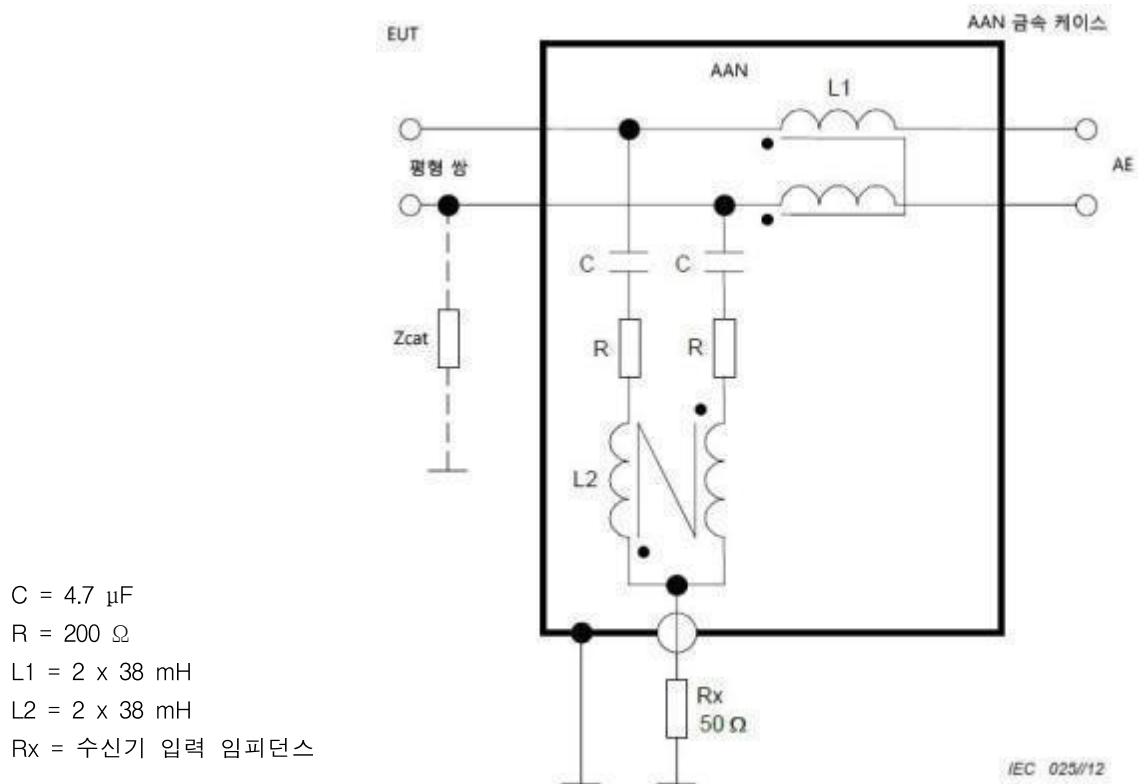
항목	KN 32 항/소항	ISO/IEC 17025:2005 항/소항	기재해야 할 세부사항
측정 배치	부록 D	5.10.1	최종 구성의 기술
주장치와 모듈	6.2	5.10.1	주장치와 모듈의 기술
적용성	8	5.10.3.1 a)와 e)	측정하지 않기로 한 결정과 그 사유
특별 조치	7	5.10.1	적합성을 보장하는데 필요한 특별 조치의 기술
최고 내부 주파수	8	5.10.1	$f_x$ 의 값. 3.1.19 참조.
일반 지침	9	5.10 모두(특히 5.10.2)	적어도: 1. 피시험기기에 적합한 제한등급(A급 또는 B급) 2. <u>피시험기기</u> 의 동작 모드 3. 포트를 사용한 방법
일반 내용	9	5.10.1, 5.10.2	공식 측정에 대한 측정 구성 및 배치 사진
방출 데이터와 계산	9, 부록 A, C.2.2.4	5.10.1	C.2.2.4의 요구규격을 포괄하는 데이터를 표 형식으로 제시하도록 한다.
방출 세부사항	9	5.10.1	각 방출에 관한 정보
비대칭의사회로망(AAN) 카테고리	9	5.10.1	유선 통신망 포트 측정 중에 사용한 비대칭 의사회로망(AAN)의 카테고리
계산된 측정 불확도	9	5.10.3.1 c), 5.10.4.1 b), 5.10.4.2	수행한 각 측정에 대해 계산된 측정 불확도
준수 이행서	9, 10	5.10.2 1), 5.10.3.1 b)	피시험기기가 충족한 요구규격의 허용기준 등급
사용한 측정 거리	부록 A, C.2.2.4	5.10.1	시험 중에 사용한 측정 거리, 그리고 해당하는 경우 허용기준을 계산한 방법
포트의 사용	부록 A, 부록 B	5.10.1	포트를 구동하기 위해 사용한 절차의 기술. 사용한 비 시험방법 절차에 대한 정당한 사유 특히 이더넷의 경우: 사용한 데이터 속도
주위 환경	C.2.2.3	5.10.3.1 a)	주위 환경의 영향을 줄이기 위해 사용한 절차
케이블의 위치	부록 D	5.10.1	잉여 케이블의 처리를 명시하여야 한다. 아울러 정의된 케이블 길이를 달성할 수 없는 경우 그 길이를 기록한다.
탁상형 <u>피시험기기</u> 배치	부록 D	5.10.1	전도성 방출 측정에 사용한 측정 배치 대안

## 부록 G

(정보)

## C.4.1.1에 정의된 측정 절차의 입증 정보

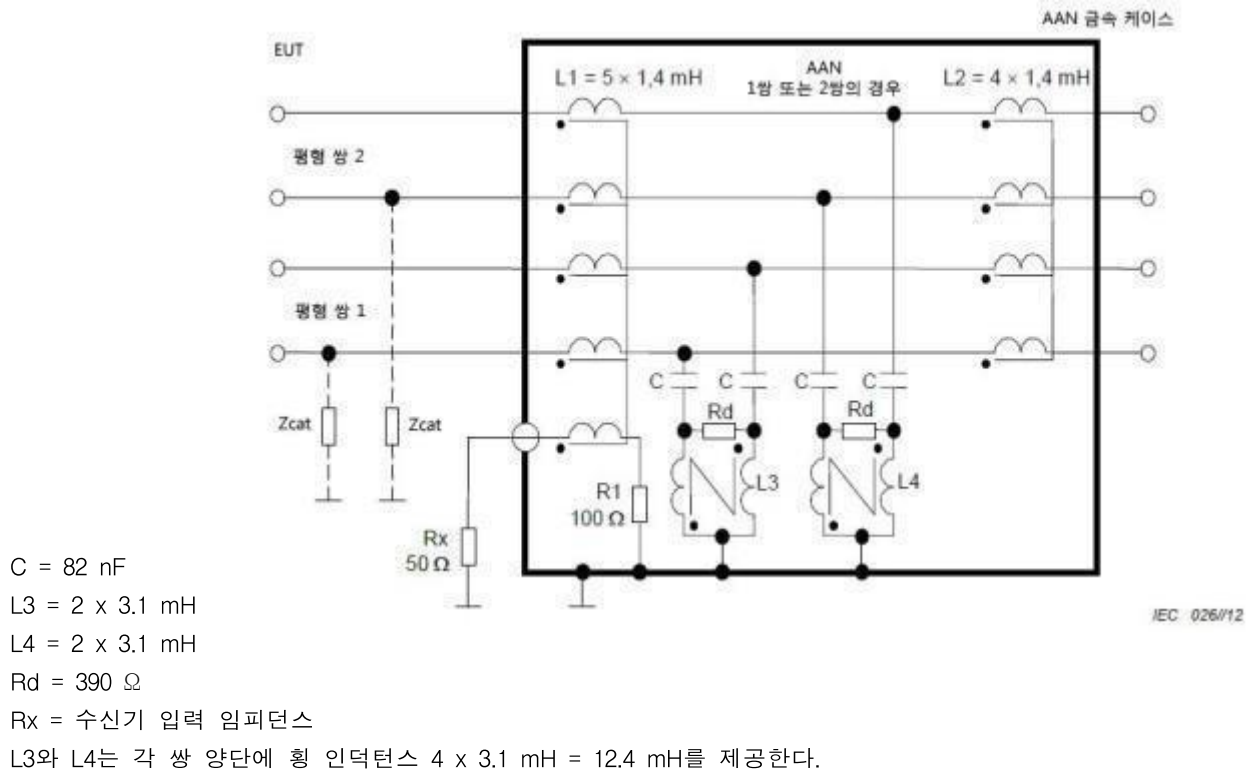
## G.1 비대칭 인공 회로망 구성도의 예



주1) C.4.1.2 e)에 정의된 공칭 전압분배율 = 9.5 dB

주2)  $Z_{\text{cat}}$ 는 비대칭의사회로망(AAN)의 종전압평형도를 표 C2에서 정한 값으로 조정하는데 필요한 불평형을 제공한다.

그림 G.1. 비차폐 단일 평형 쌍용 비대칭의사회로망(AAN)의 예



주1) C.4.1.2 e)에 정의된 공칭 전압분배율 = 9.5 dB

주2)  $Z_{cat}$ 는 비대칭의사회로망(AAN)의 종전압평형도를 표 C2에서 정한 값으로 조정하는데 필요한 불평형을 제공한다.

주3) 이 비대칭의사회로망(AAN)은 단일 비차폐 평형 쌍 또는 2개의 비차폐 평형 쌍에서 공통모드 방출을 동등하게 측정하는데 사용할 수 있다.

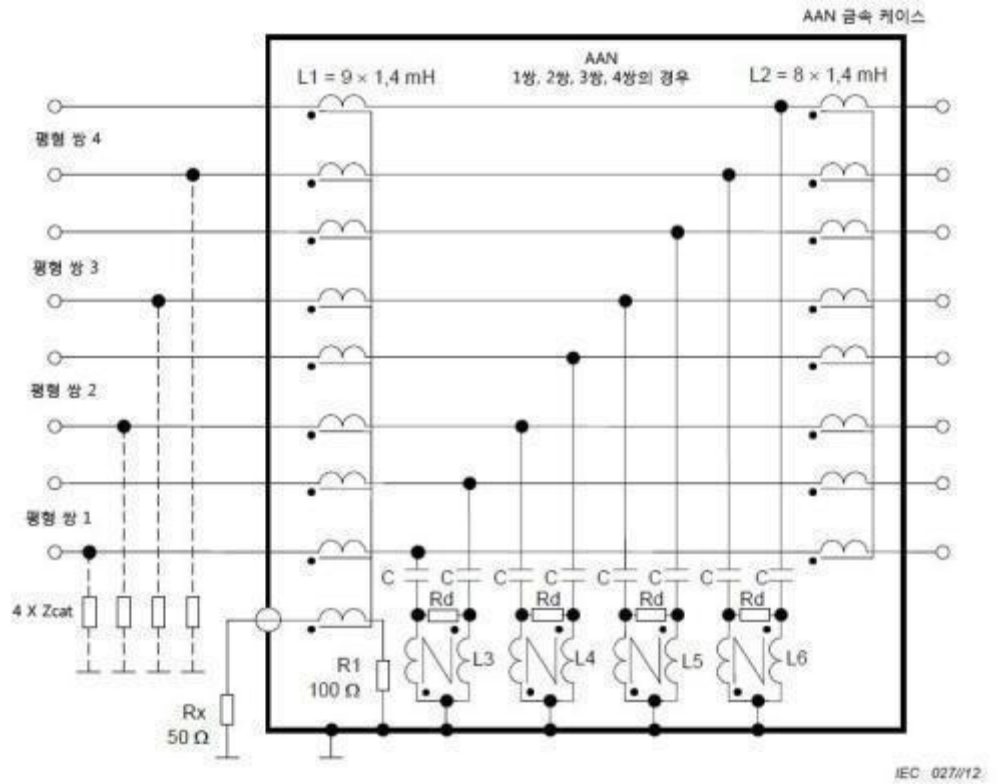
그림 G.2. 종전압평형도가 높은 1개 또는 2개의 비차폐 평형 쌍용 비대칭의사회로망(AAN)의 예

$C = 82 \text{ nF}$   
 $R_d = 390 \text{ } \Omega$   
 $R_x = \text{수신기 입력 임피던스}$

$L_3, L_4, L_5, L_6 = 2 \times 3.1 \text{ mH}$

$L_3, L_4, L_5, L_6$ 는 각 쌍양단에 횡 인덕턴스

$4 \times 3.1 \text{ mH} = 12.4 \text{ mH}$ 를 제공한다.



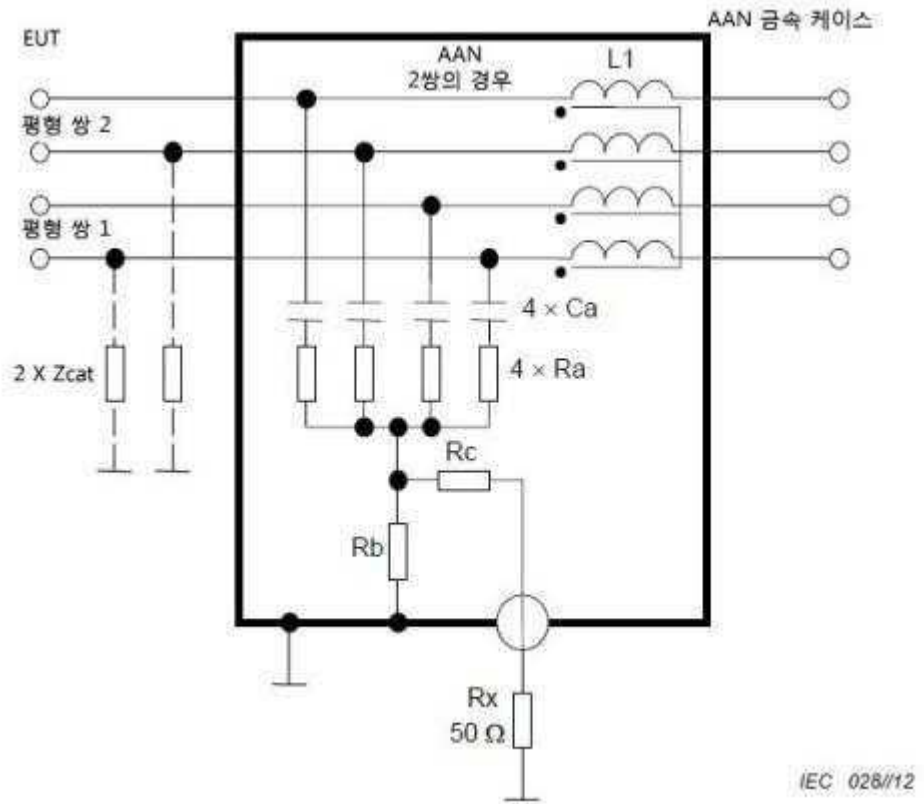
주1) C.4.1.2 e)에 정의된 공칭 전압분배율 = 9.5 dB

주2)  $Z_{cat}$ 는 비대칭의사회로망(AAN)의 종전압평형도를 표 C2에서 정한 값으로 조정하는데 필요한 불평형을 제공한다.

주3) 이 비대칭의사회로망(AAN)은 단일 비차폐 평형 쌍 또는 2개의 비차폐 평형 쌍에서 공통모드 방출을 동등하게 측정하는데 사용할 수 있다.

그림 G.3. 종전압평형도가 높은 1개, 2개, 3개, 4개의 비차폐 평형 쌍용 비대칭의사회로망(AAN)의 예





$$Ca = 33 \text{ nF}$$

$$Ra = 576 \text{ } \Omega$$

$$Rb = 6 \text{ } \Omega$$

$$Rc = 44 \text{ } \Omega$$

$$L1 = 4 \times 7 \text{ mH}$$

$$Rx = \text{수신기 입력 임피던스}$$

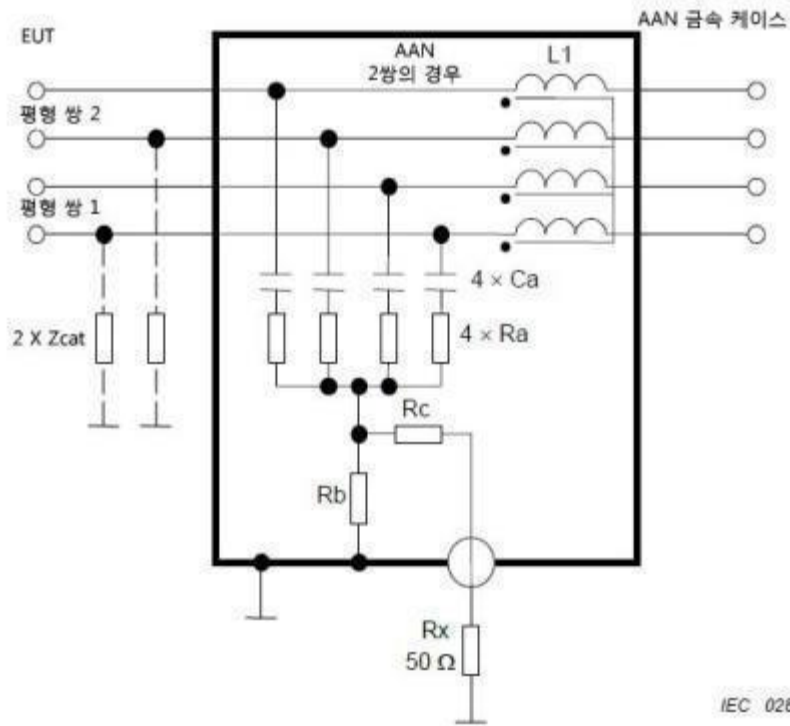
IEC 028//12

주1) C.4.1.2 e)에 정의된 공칭 전압분배율 = 34 dB

주2)  $Z_{cat}$ 는 비대칭의사회로망(AAN)의 종전압평형도를 표 C2에서 정한 값으로 조정하는데 필요한 불평형을 제공한다.

주3) 사용하지 않은 쌍이 있을 수도 있는 케이블에 이 비대칭의사회로망(AAN)을 사용할 때는 주의하여야 한다. C.4.1.3을 참조한다.

그림 G.4. 전압 측정 포트에 50  $\Omega$ 전원 정합 회로망이 포함된 2개의 비차폐 평형 쌍용 비대칭의사회로망(AAN)의 예



$$Ca = 33 \text{ nF}$$

$$Ra = 400 \text{ } \Omega$$

$$L1 = 4 \times 7 \text{ mH}$$

$Rx$  = 수신기 입력 임피던스

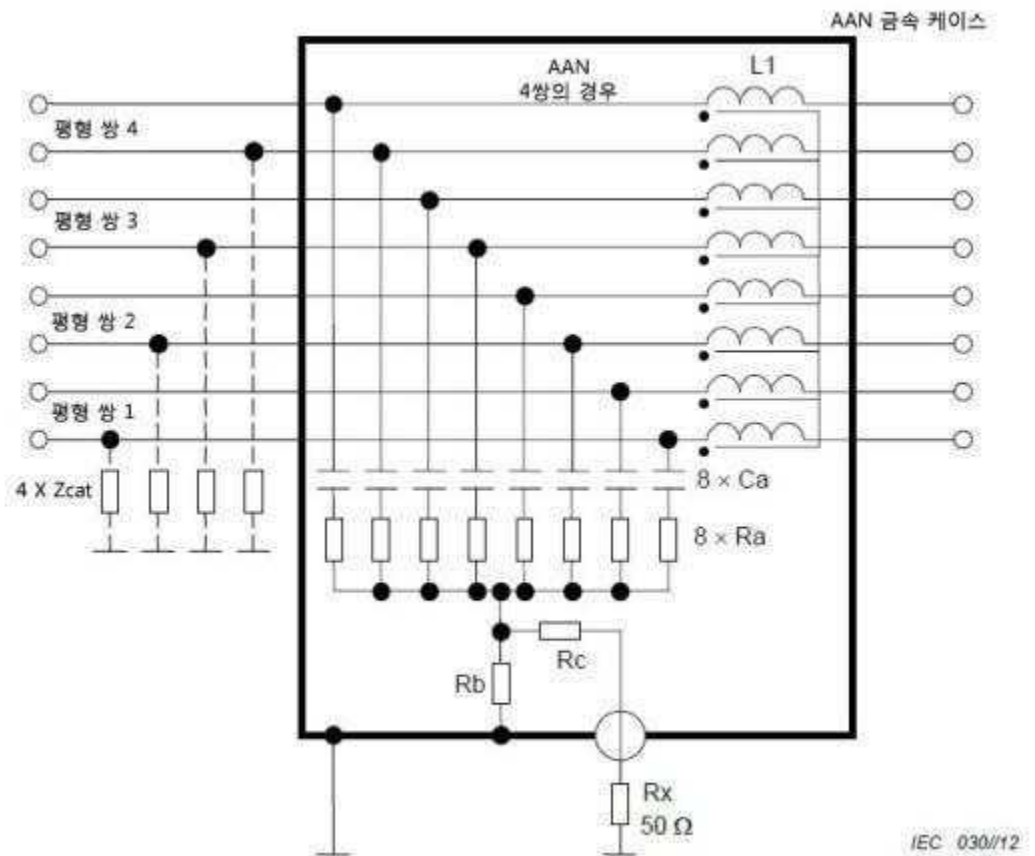
IEC 028//12

주1) C.4.1.2 e)에 정의된 공칭 전압분배율 = 9.5 dB

주2)  $Z_{cat}$ 는 비대칭의사회로망(AAN)의 종전압평형도를 표 C2에서 정한 값으로 조정하는데 필요한 불평형을 제공한다.

주3) 사용하지 않은 쌍이 있을 수도 있는 케이블에 이 비대칭의사회로망(AAN)을 사용할 때는 주의하여야 한다. C.4.1.3을 참조한다.

그림 G.5. 2개의 비차폐 평형 쌍용 비대칭의사회로망(AAN)의 예



$C_a = 33 \text{ nF}$

$R_a = 1,152 \text{ k}\Omega$

$R_b = 6 \text{ }\Omega$

$R_c = 44 \text{ }\Omega$

$L_1 = 8 \times 7 \text{ mH}$

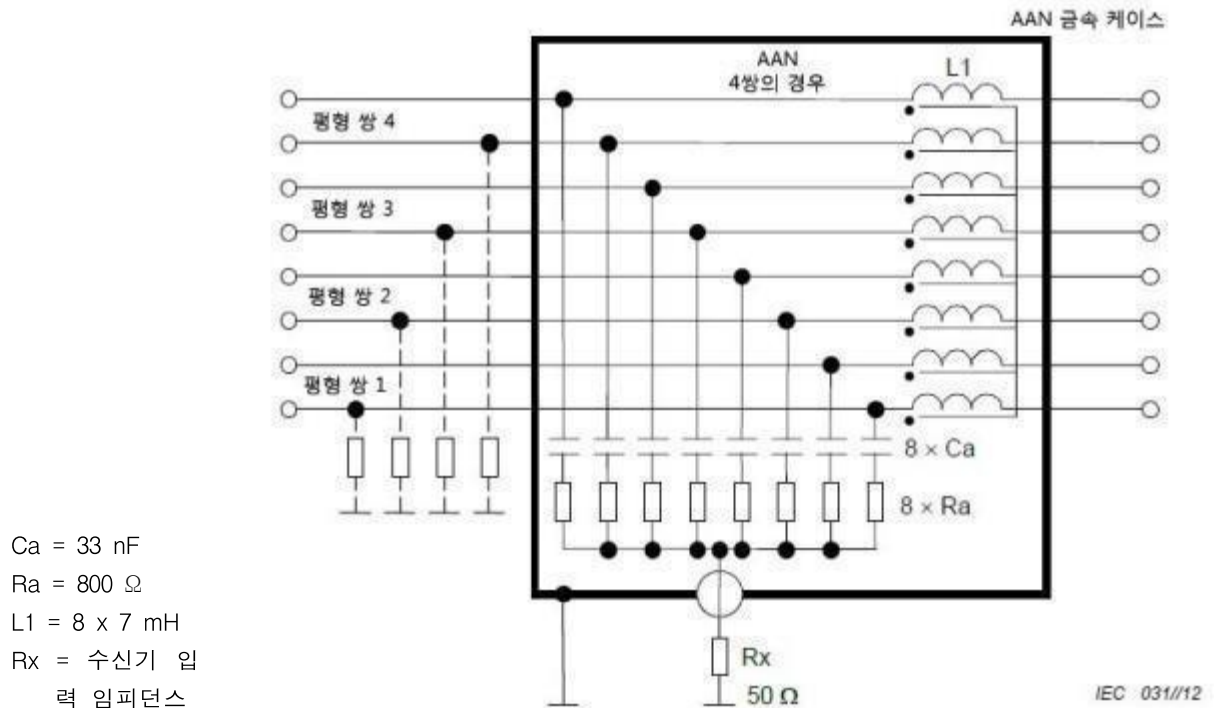
$R_x = \text{수신기 입력 임피던스}$

주1) C.4.1.2 e)에 정의된 공칭 전압분배율 = 34 dB

주2)  $Z_{cat}$ 는 비대칭의사회로망(AAN)의 종전압평형도를 표 C2에서 정한 값으로 조정하는데 필요한 불평형을 제공한다.

주3) 사용하지 않은 쌍이 있을 수도 있는 케이블에 이 비대칭의사회로망(AAN)을 사용할 때는 주의하여야 한다. C.4.1.3을 참조한다.

그림 G.6. 전압 측정포트에 50 옴전원 정합 회로망이 포함된 4개의 비차폐 평형 쌍용 비대칭의사회로망(AAN)의 예



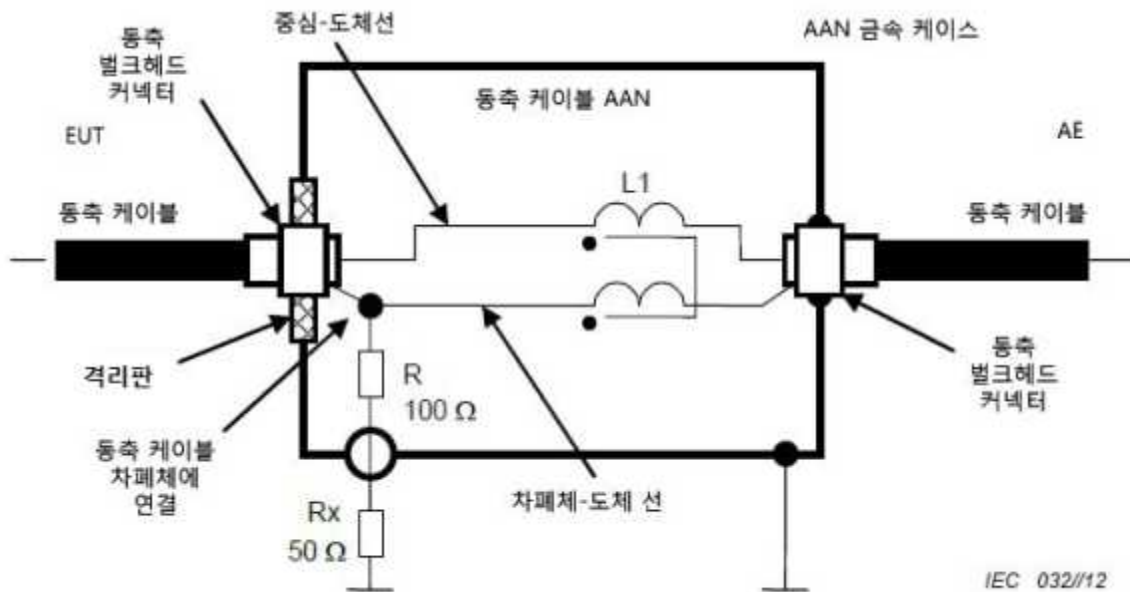
주1) C.4.1.2 e)에

정의된 공칭 전압분배율 = 9.5 dB

주2)  $Z_{cat}$ 는 비대칭의사회로망(AAN)의 종전압평형도를 표 C2에서 정한 값으로 조정하는데 필요한 불평형을 제공한다.

주3) 사용하지 않은 쌍이 있을 수도 있는 케이블에 이 비대칭의사회로망(AAN)을 사용할 때는 주의하여야 한다. C.4.1.3을 참조한다.

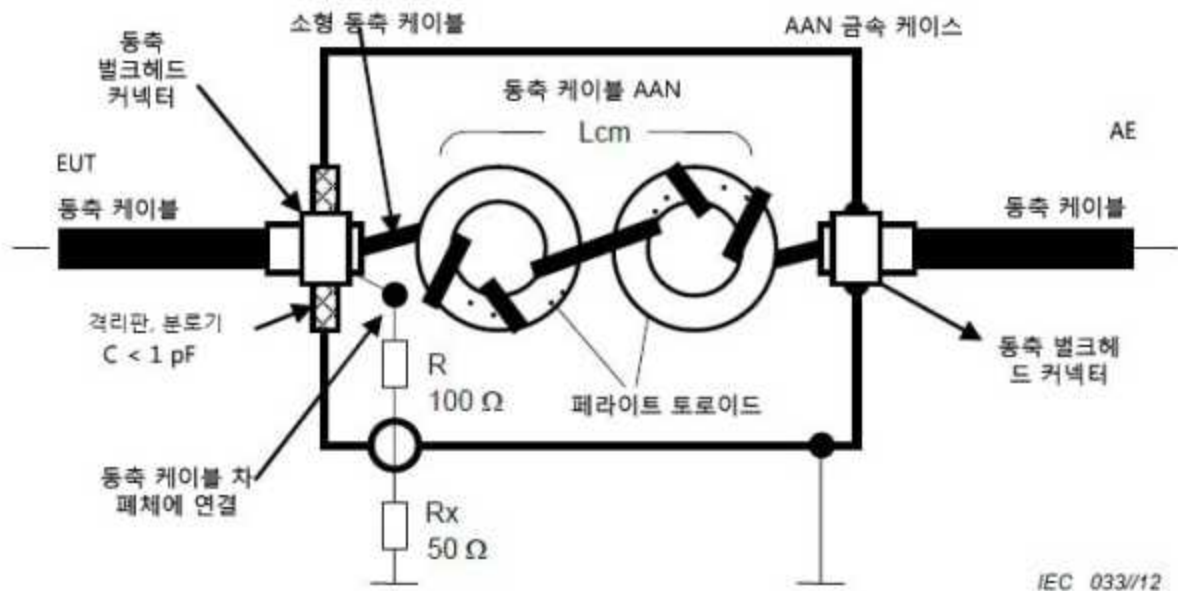
그림 G.7. 4개의 비차폐 평형 쌍용 비대칭의사회로망(AAN)의 예

 $R_X = \text{수신기 입력 임피던스}$ 

공통모드 초크  $L1 = 2 \times 7 \text{ mH}$

주) C.4.1.2 e)에 정의된 공칭 전압분배율 = 9.5 dB

그림 G.8. 공통 자심(예, 페라이트 원형코어) 위에 절연된 중심 도선과 절연된 차폐체 도선을 쌍선으로 감아 만든 내부 공통모드 초크를 사용하는 동축케이블용 비대칭의사회로망(AAN)의 예

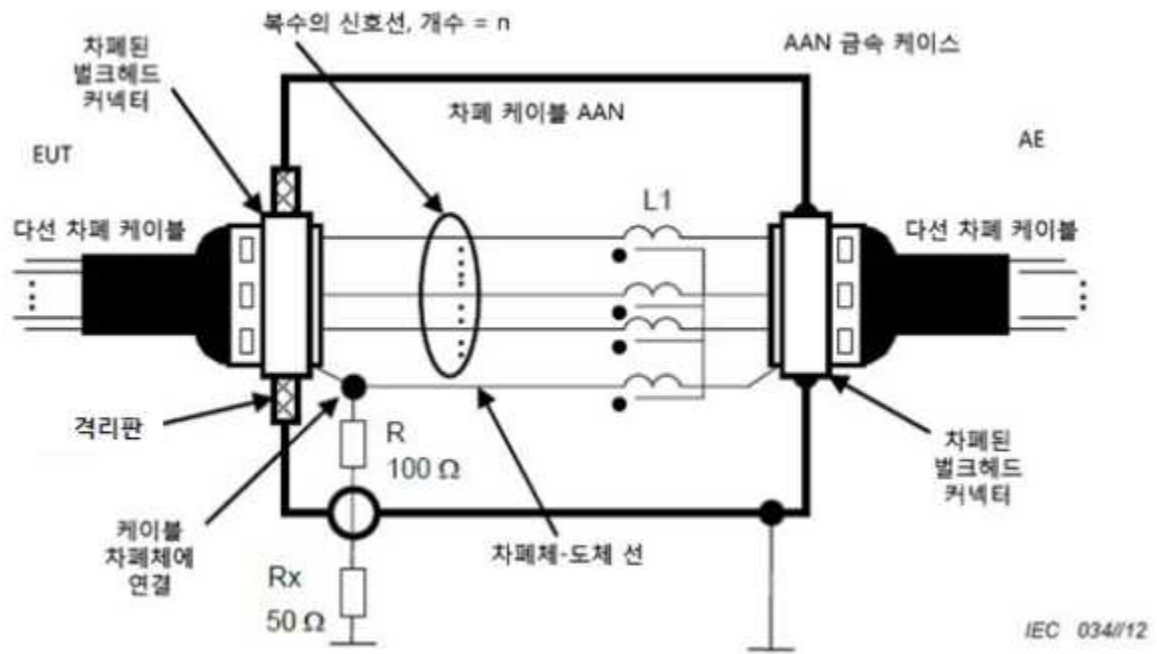

$$R_X = \text{수신기 입력 임피던스}$$

공통모드 초크  $L_{cm} > 9 \text{ mH}$ , 총 기생 분로  $C < 1 \text{ pF}$

주1) C.4.1.2 e)에 정의된 공칭 전압분배율 = 9.5 dB

주2) 비대칭의사회로망(AAN)에 대한 요구규격을 충족하기 위해서는 더 많은 원형코어가 필요할 수도 있다.

그림 G.9. 페라이트 원형코어 위에 소형 동축 케이블(소형 반경질 고품 동차폐체 또는 소형 이중편조 차폐체 동축 케이블)을 감아 만든 내부 공통모드 초크를 사용하는 동축 케이블용 비대칭의사회로망(AAN)의 예

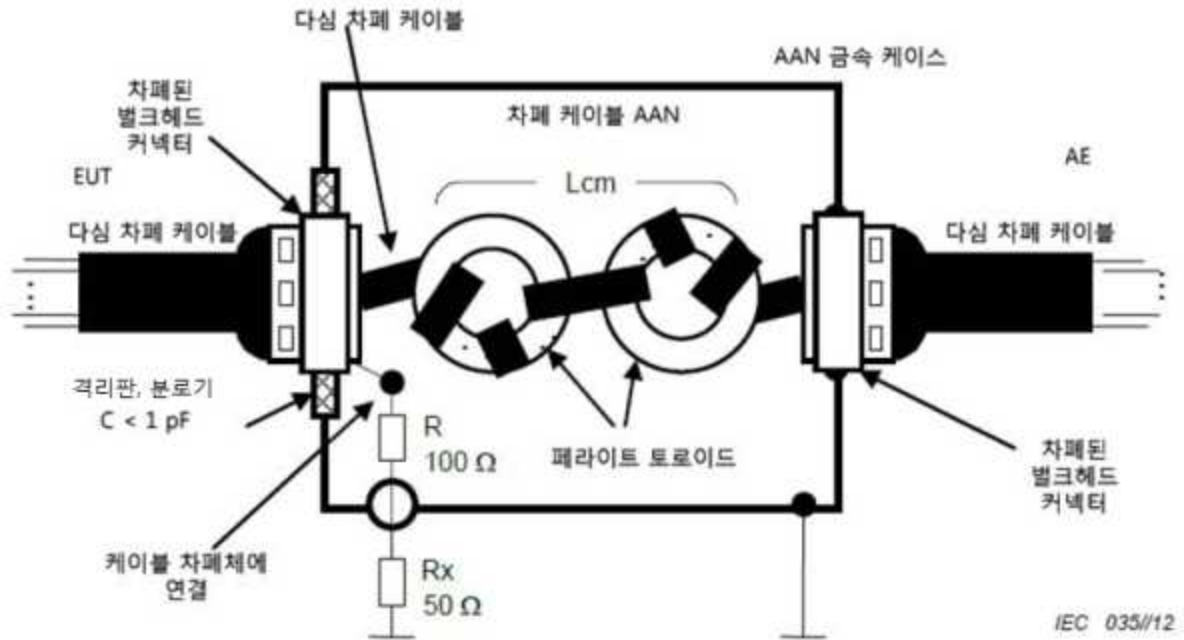


$R_X$  = 수신기 입력 임피던스

공통모드 초크  $L1 = (n + 1) \times 7 \text{ mH}$ , 여기서  $n =$  신호선의 개수

주) C.4.1.2 e)에 정의된 공칭 전압분배율 = 9.5 dB

그림 G.10. 공통자심(예: 페라이트 원형코어) 위에 절연된 신호선과 절연된 차폐체-도선을 쌍선으로 감아 만든 내부 공통모드 초크를 사용하는 다심 차폐 케이블용 비대칭의사회로망(AAN)의 예



$R_x$  = 수신기 입력 임피던스

공통모드 초크  $L_{cm} > 9 \text{ mH}$ , 총 기생 분로  $C < 1 \text{ pF}$

주1) C.4.1.2 e)에 정의된 공칭 전압분배율 = 9.5 dB

주2) 비대칭의사회로망(AAN)에 대한 요구규격을 충족하기 위해서는 더 많은 원형코어가 필요할 수도 있다.

그림 G.11. 페라이트 원형코어 위에 다심 차폐 케이블을 감아 만든 내부 공통모드초크를 사용하는 다심 차폐 케이블용 비대칭의사회로망(AAN)의 예

## G.2 유선 통신망 포트에서의 방출 측정 및 절차에 대한 근거

### G.2.1 허용기준

방출 전압(또는 전류) 허용기준은 (측정 중에 관련기기 포트에서 피시험기기 쪽에 나타나는) 150  $\Omega$ 의 비대칭 공통모드 부하 임피던스에 대하여 정의된다. 이러한 시험방법화는 관련기기와 피시험기기에 정의되지 않은 비대칭 공통모드 임피던스와 무관하게 재현 가능한 측정 결과를 얻기 위해 필요하다.

일반적으로 관련기기 포트에서 피시험기기 쪽에 나타나는 비대칭 공통모드 임피던스는 비대칭의 사회로망(AAN)을 사용하지 않는 한 정의되지 않는다. 관련기기가 차폐실 밖에 있다면 관련기기 포트에서 피시험기기에 나타나는 비대칭 공통모드 임피던스는 측정 장치와 외부 사이 관통형 필터의 비대칭 공통모드 임피던스로 결정할 수 있다.  $\pi$ 형 필터는 공통모드 임피던스가 낮지만 T형 필터는 비대칭 공통모드 임피던스가 높다.

멀티미디어기기가 사용하는 모든 유형의 케이블에는 비대칭의사회로망(AAN)이 존재하지 않는다. 따라서 비대칭의사회로망(AAN)을 사용하지 않는 다른 (비침입성) 측정 절차를 정의할 필요가 있다.

통상적으로 피시험기에는 다른 몇몇 케이블(또는 포트)가 존재한다. 대부분의 경우 적어도 주전원 포트의 연결부가 존재한다. 이러한 다른 연결부(접지 연결부 포함)의 비대칭 공통모드 임피던스 및 측정 중에 이러한 연결부의 존재 여부는 특히 피시험기기가 작을 때 측정 결과에 현저한 영향을 미칠 수 있다. 따라서 소형 피시험기기를 평가할 때는 측정되지 않은 연결부의 비대칭 공통모드 임피던스를 정의해야 한다. 이러한 영향을 무시할 수 있는 수준으로 감소시키기 위해서는 평가 대상 포트 외에도 150 Ω 공통모드 임피던스에 (대개 50 Ω으로 종단된 RF 측정 포트가 있는 비대칭의사회로망(AAN)을 사용해) 적어도 2개의 추가 포트가 연결되어 있는 것으로도 충분하다.

비차폐 평형 쌍의 결합 장치 또한 측정 대상 유선 통신망 포트에 지정된 최저 케이블 카테고리(가장 나쁜 종전압평형도)의 대표적인 종전압평형도 값을 모사하여야 한다. 이 요구규격의 개념은 대칭 신호가 비대칭 공통모드 신호로 변환되는 것을 고려한 것이다. 이 비대칭 공통모드 신호는 실제 피시험기기가 사용될 때 방사 방해에 기여할 수도 있다. 비대칭의사회로망(AAN)에서의 비대칭은 규정된 종전압평형도 값을 도출하기 위해 의도적으로 삽입한 것이다. 이 비대칭은 피시험기기의 비대칭을 높이거나 상쇄시킬 수도 있다. 따라서 최악의 방출과 측정 반복성의 최적화를 결정할 때는 C.4.1.2에 정의된 대로 적합한 비대칭의사회로망(AAN)을 사용할 때 평형 쌍의 각 와이어에 대한 종전압평형도 임피던스로 측정을 반복할 것을 고려하도록 한다.

각 평형 쌍에서의 불평형은 전도성 공통모드 총 방출에 기여할 것이기 때문에 모든 평형 쌍에서의 모든 불평형 조합을 고려하도록 한다. 단일 평형 쌍의 경우에는 측정에 비교적 경미한 영향을 미친다. 2선이 반전되기 때문이다. 그러나 2개 평형 쌍에 대해서는 종전압평형도 부하 조합(과 측정 구성)의 개수가 4개이다. 4개 평형 쌍에 대해서는 부하 조합의 개수가 16개로 늘어난다. 이러한 개수는 측정 시간과 측정 문서화에 현저한 영향을 미친다. 이러한 측정은 대개 이행되지 않지만 이행하는 경우에는 비대칭의사회로망(AAN)의 연결을 신중하게 기록하여야 할 것이다.

측정 수신기에 연결되지 않은 비대칭의사회로망(AAN)의 RF 측정 포트는 50 Ω으로 종단하여야 할 것이다.

표 G1. C.4.1.6에 명시한 절차의 장점과 단점의 요약

절차	C.4.1.6.2	C.4.1.6.3	C.4.1.6.4
<b>장점</b>	적합한 송신 특성을 갖는 비대칭의사회로망(AAN)을 이용할 수 있는 경우에만 가능하다.  평형 쌍이 포함된 비차폐 케이블의 경우 비대칭의사회로망(AAN)의 종전압평형도 값은 피시험기기에 연결된 케이블 카테고리에 적합한 비대칭의사회로망(AAN)의 표 C2 허용오차 내에 있다.	비침입성  (차폐 케이블의 절연물을 제거하는 것은 예외)  항상 차폐 케이블에 적용할 수 있다.  주파수가 높을수록 측정 불확도가 작아진다.	비침입성  항상 적용 가능  과소평가 없음(최악의 추정을 나타낸다)
<b>단점</b>	적합한 비대칭의사회로망(AAN)을 사용할 수 있는 경우에만 가	주파수가 매우 낮을 때는(1 MHz 미만) 측정 불확도가 높아	관련기기의 공통모드 임피던스가 150 Ω에 가깝지 않으면 과



능하다.	진다.	대평가가 가능하다.
침입성(적합한 케이블 연결부가 필요하다)	케이블 절연물의 교체가 필요하다.	주파수와 임피던스의 극한 조건에서는 불확도가 늘어난다.
각 케이블 유형에 적합한 개별 비대칭의사회로망(AAN)이 필요하다(결과적으로 각 비대칭의사회로망(AAN)의 수가 많아진다)	관련기기 쪽에서 발생한 방출에 비해(C.4.1.6.2의 절차에 비해) 전자파적 격리가 줄어든다.	관련기기 쪽에서 발생한 방출에 비해(C.4.1.6.3의 절차에 비해) 전자파적 격리가 줄어든다.
비대칭의사회로망(AAN)은 대개 관련기기에서부터 발생한 대칭 신호를 전자파적으로 격리시키지 않는다.		피시험기기가 연결될 케이블 회로망의 종전압평형도로 인한 대칭 신호 변환으로 인해 발생하는 간섭 가능성을 평가하지 않는다.

### G.2.2 전류 프로브와 용량성전압프로브의 조합

C.4.1.6.4에 기술된 절차는 비 침입성 방식으로 모든 유형의 케이블에 적용할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 관련기기 연결부에서 피시험기기에 나타나는 비대칭 공통모드 임피던스가 150 Ω이 아니면 C.4.1.6.4의 절차는 일반적으로 너무 높은, 절대로 너무 낮지 않은(방출의 최악 추정) 결과를 보일 것이다.

### G.2.3 용량성전압프로브의 기본 개념

C.4.1.6.4의 방법에서는 용량성전압프로브를 사용해 비대칭 공통모드 전압을 측정한다. 용량성전압프로브를 구성하는 방법은 2가지가 있다. 어떤 방법이든지 150 Ω 공통모드 임피던스가 존재하면 평가 대상 피시험기기 포트에 부착된 케이블에 대한 용량성전압프로브 정전용량은 150 Ω 공통모드 임피던스와 유사한 부하로 나타날 것이다.

0.15 MHz ~ 30 MHz 주파수 범위에서 공통모드 임피던스 허용오차는  $\pm 20$  Ω이다. 용량성전압프로브 부하가 150 Ω 공통모드 임피던스를 130 Ω보다 낮지 않게 감소시키는 것이라면 평가 대상 피시험기기 포트에 부착된 케이블에 대한 용량성전압프로브의 용량성 부하는 30 MHz(최악의 주파수)에서 5 pF 미만이 되어야 할 것이다. 30 MHz에서 5 pF의 임피던스는 약 1062 Ω이 되는데 이는 약 131 Ω의 결합 공통모드 임피던스의 150 Ω 결과와 유사한 것이다.

첫 번째 용량성전압프로브 구성 방식은 프로브가 단일 커패시터가 되는 것이다. 이 단일 커패시터는 5 pF 미만의 부하를 얻기 위해 측정 대상 피시험기기 포트에 부착된 케이블에서부터의 물리적 거리에 의존하게 된다. 이러한 형태의 용량성전압프로브는 KN 16-1-2의 5.2.2에 기술되어 있다.

두 번째 구성은 2개의 결합 장치를 직렬로 사용하는 것이다. 첫 번째 용량성 결합 장치는 평가 대상 피시험기기 포트에 부착된 케이블과 물리적으로 매우 가깝다(이 장치는 실제로 평가 대상 피시험기기 포트에 부착된 케이블의 절연물과 물리적으로 접촉하고 있다). 두 번째 장치는 프로브 정전용량이 5 pF 미만일 때 10 MΩ 초과 임피던스를 갖는 시험방법 오실로스코프형 전압 프로브

이다. 이론적으로, 용량성 결합장치의 정전용량과 직렬로 된 프로브 정전용량은 평가 대상 피시험 기기 포트에 부착된 케이블에 프로브 정전용량만을 나타낸다. 실제로 용량성 결합 장치의 물리적 크기를 가정하면 프로브 정전용량과 유사한 큰 표유 정전용량을 갖는 것이 가능하다. 이와 같은 경우에 총 용량성 부하는 프로브 자체의 것보다 더 커지게 되므로 5 pF 미만 부하를 가져야 한다는 요구규격을 위반할 수도 있다. 이 방법을 사용할 경우에는 이론에 의존하지 말고 측정해서 용량성 부하를 검증하여야 할 것이다. 이러한 정전용량은 0.15 MHz ~ 30 MHz 주파수 범위에서 작동할 수 있는 정전용량 측정기로 측정할 수 있다. 정전용량은 평가 대상 피시험 기기 포트에 부착된 케이블(케이블의 모든 선은 측정기 연결점에서 서로 연결되어 있다)과 기준접지면 사이에서 측정한다. 이 정전용량 측정에는 전도성 방출 측정에 사용된 동일 유형의 케이블을 사용하도록 한다.

주) 이 절차는 피시험기와 관련기기 간의 케이블 길이가 1.25 m 미만일 때 최저 불확도를 갖는다. 현저하게 더 긴 케이블은 전압 및 전류 측정에 악영향을 미칠 수 있는 정재파를 받게 된다. 전압 및 전류 허용 기준을 충족할 수 없는 긴 케이블의 경우에는 측정 구성을 변경할 필요가 있을 수도 있다.

## G.2.4 전류 및 전압 허용기준의 조합

공통모드 임피던스가 150  $\Omega$ 이 아니면 전압 또는 전류 만의 측정은 허용되지 않는다. 공통모드 임피던스가 정의되어 있지 않고 알려져 있지도 않기 때문에 측정 불확도가 매우 높아지기 때문이다. 그러나 전압 및 전류 허용기준을 동시에 적용하여 전압과 전류를 모두 측정한다면 그 결과는 아래에 설명한 바와 같이 방출의 최악 추정치 된다. 허용기준이 정해진 기본 회로는 그림 G.12와 같다.

이 회로는 전류 및 전압 허용기준이 유도된 기준 회로이다. 그 밖의 다른 측정은 이 기본 회로와 비교해야 한다.  $Z_1$ 은 미지의 피시험기기 파라미터이다.  $Z_2$ 는 기준 측정 시 150  $\Omega$ 이다.

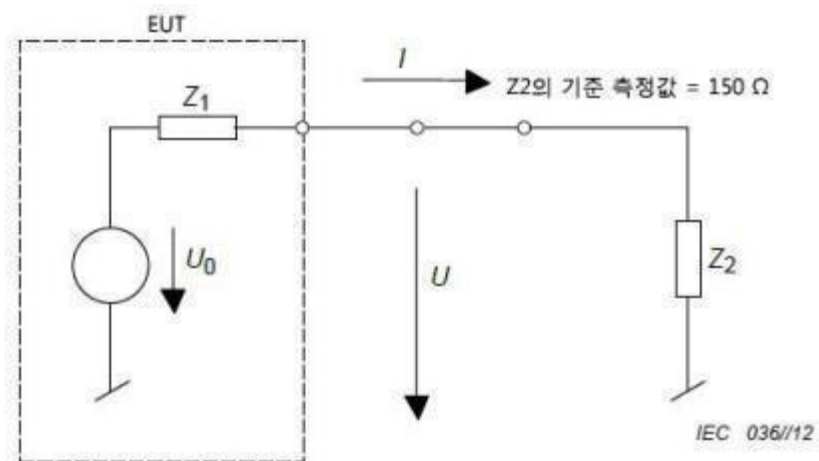


그림 G.12. 공통모드 임피던스 허용기준이 150  $\Omega$ 으로 정의된 기본 회로

피시험기기에 나타나는 공통모드 임피던스를 정의하지 않고 측정을 할 경우 단순화된 회로는 그림 G.12와 같다. 이때 피시험기기에 나타나는 공통모드 임피던스  $Z_2$ 는 관련기기에 의해 정의되며 임의의 값을 가질 수 있다. 따라서  $Z_1$ 뿐 아니라  $Z_2$ 도 미지의 측정 파라미터가 된다.

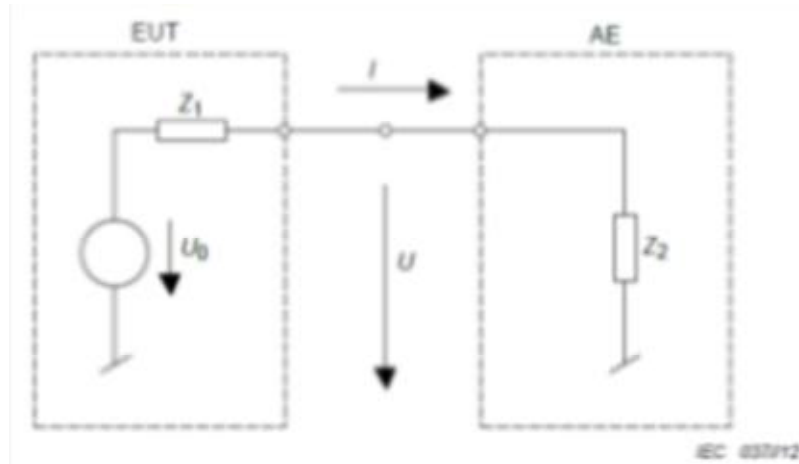


그림 G.13. 공통모드 임피던스를 모르는 측정에 대한 기본 회로

그림 G.12의 회로에 따라 측정을 할 경우 전류 허용기준과 전압 허용기준은 동등하다. 전류와 전압 간의 관계는 항상 150  $\Omega$ 이므로 둘 중 하나를 사용해 허용기준의 준수 여부를 결정할 수 있다. 그러나  $Z_2$ 가 150  $\Omega$ 이 아닌 경우에는 그렇지 않다. 그림 G.13을 참조한다.

허용기준의 준수 여부를 결정하는 양은 전원 전압  $U_0$ 가 아니라는 것을 인지하는 것이 중요하다. 방해 전압은 150  $\Omega$ 의 시험방법화된  $Z_2$ 에서 측정해야 하며  $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $U_0$ 에 의존한다. 허용기준은 피시험기기의 임피던스  $Z_1$ 이 높고 전원전압  $U_0$ 가 높을 때, 또는 더 낮은  $U_0$ 가 더 낮은 임피던스  $Z_1$ 과 결합될 때 도달할 수 있다.

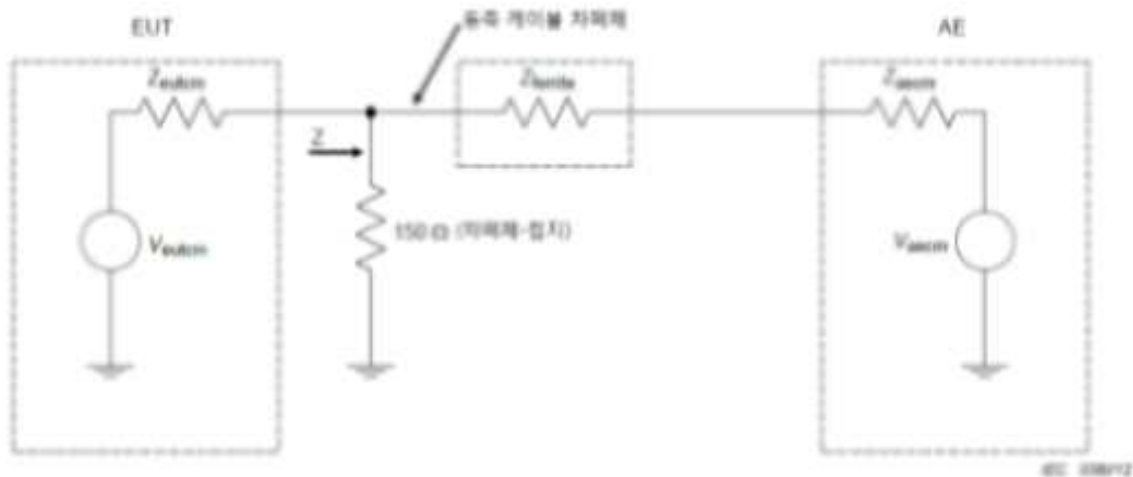
$Z_2$ 가 정의되지 않은 그림 G.13의 더 일반적인 경우 방해 전압의 정확한 값을 측정하는 것은 불가능하다.  $Z_1$ 과  $U_0$ 를 모르기 때문에  $Z_2$ 값을 알고 있더라도(또는 측정하거나  $I$ 와  $U$ 로부터 계산하더라도) 방해 전압을 유도하는 것은 불가능하다. 예를 들어 방출이 과도한 피시험기기를 관련기기 쪽에서  $Z_2$ 가 낮은( $Z_2 < 150 \Omega$ ) 배치에서 전압을 결정함으로써 측정한다면, 피시험기기는 허용기준을 준수하는 것처럼 보일 수도 있다. 이와 반대로 (예를 들어 페라이트를 추가하여)  $Z_2$ 가 높은 측정 장치에서 전류를 측정해 같은 피시험기기를 측정한다면 마찬가지로 피시험기기는 허용기준을 준수하는 것처럼 보일 수도 있다.

그러나 전류 허용기준과 전압 허용기준을 동시에 적용할 경우, 기준 초과 방출이 있는 피시험기기는 전류 허용기준( $Z_2$ 가 150  $\Omega$  미만이면) 또는 전압 허용기준( $Z_2$ 가 150  $\Omega$  초과하면)을 초과하므로 항상 발견될 수 있다.

관련기기의 공통모드 임피던스( $Z_2$ )가 150  $\Omega$ 과 많이 다르면  $Z_2 = 150 \Omega$ 으로 측정하였을 때 허용기준을 준수하게 되는 피시험기기는 불합격될 수도 있다. 그러나 허용기준을 준수하지 않는 피시험기기는 절대로 합격되지 않을 것이다. 따라서 C.4.1.6.4에 따른 측정은 최악의 방출 추정이다. 피시험기기가 이 절차의 허용기준을 초과하면 피시험기기는  $Z_2 = 150 \Omega$ 으로 측정할 수 있는 경우에 허용기준을 준수하게 될 것이다. 이 절차에 의한 피시험기기의 방출 측정값을 전압 및 전류 허용기준으로부터 유도된 전력 허용기준과 비교한다면, 150  $\Omega$ 에 대한 방해 전압을 더 정확하게 측정할 수가 있다.

### G.2.5 C.4.1.1에서 페라이트 사용에 대한 요구규격

C.4.1.6.3에서는 동축 케이블의 차폐체에서 공통모드 전도성 방출을 측정하는 측정 장치 구성을 정의하였다. 150 Ω 부하는 C.4.1.6.3에서 기술한 대로 동축 차폐체와 기준접지면 사이에 연결되도록 규정되어 있다. 페라이트는 150 Ω 부하와 관련기기 사이 동축 차폐체 위에 놓여 있다. C.4.1.6.3의 요구규격을 충족하는데 필요한 페라이트의 특성은 다음과 같다.



#### 기호설명

$V_{eutcm}$ =EUT에서 발생한 공통모드 전압

$Z_{eutcm}$ =EUT의 공통모드 전원

$V_{aecm}$ =관련기기에서 발생한 공통모드 전압

$Z_{aecm}$ =관련기기의 공통모드 전원

$Z_{ferrite}$ =페라이트의 임피던스

주) 결합 임피던스(Z)은 150 Ω,  $Z_{ferrite}$ ,  $Z_{aecm}$ 이다.

G.14. C.4.1.6.3에서 정한 방법에서 구성요소의 임피던스 배치

그림 G.14는 C.4.1.6.3에서 정한 방법에 포함된 기본 임피던스를 모두 나타낸 것이다. 페라이트는 C.4.1.6.3에 “150 Ω 저항기의 오른쪽을 향하는 공통모드 임피던스가 측정에 영향을 미치지 않을 정도로 충분히 큰 것이어야 한다.”고 규정되어 있다. 이 임피던스를 그림 G.14에 ‘Z’로 나타내었다.

C.4.1.6.3으로부터 상기 인용문은  $Z_{ferrite}$ 와  $Z_{aecm}$ 의 직렬결합 임피던스는 150 Ω 저항기 아래로 부하를 가하여서는 안 된다는 것을 의미한다. 150 Ω 공통모드 부하의 허용오차에 관한 이 시험방법의 일반적 접근방식은 0.15 MHz ~ 30 MHz 주파수 범위에서  $\pm 20$  Ω이다. 이러한 두 개념을 결합한다면 150 Ω 저항기와 유사한  $Z_{ferrite}$ 와  $Z_{aecm}$ 의 직렬결합 임피던스(그림 G.14에서 Z)는 130 Ω보다 낮아서는 안 된다. 이는 한편으로 이 관계는  $Z_{aecm}$  값에 관계없이 유지되어야 한다는 것을 의미한다.

페라이트의 임피던스 특성을 정하기 위해서는 두 가지 경우만을 고려할 필요가 있다. 즉  $Z_{acm}$ 가 개방회로인 경우와  $Z_{acm}$ 이 단락회로의 경우이다. 이 요구규격을 충족하도록 페라이트를 선택할 수 있다면  $Z_{acm}$ 값을 받아들일 수 있다.

- 경우 1:  $Z_{acm}$ =개방회로

$Z_{ferrite}$ 와  $Z_{acm}$ 의 직렬결합 임피던스도 개방회로이다. 150 Ω 부하와 유사한 개방회로는 150 Ω이다.  $Z_{ferrite}$ 는 아무 값이나 될 수 있다.

- 경우 2:  $Z_{acm}$ =단락회로

$Z_{ferrite}$ 와  $Z_{acm}$ 의 직렬결합 임피던스는  $Z_{ferrite}$ 와 동일하다. 150 Ω 부하와 유사한  $Z_{ferrite}$ 값은 개방회로는 130 Ω보다 낮지 않을 것이다. 식의 형태로 나타내면

$$[(150)(Z_{ferrite})]/(150+Z_{ferrite}) \geq 130 \Omega$$

$Z_{ferrite}$ 에 대해 풀면 1000 Ω 값이 산출된다. 이는 이 용도로 선택된 페라이트는 0.15 MHz ~ 30 MHz 주파수 범위에서 최소 1000 Ω의 임피던스를 갖게 될 것임을 의미한다. 주어진 일련의 페라이트에 대해서 최소 임피던스( $j\omega L$ )은 0.15 MHz의 최소 주파수에서 발생할 것이다.

위에서 언급한 두 경우를 조합하면 0.15 MHz에서 경우 2는 페라이트 임피던스에 대한 최소 요구규격을 정하는 것으로 볼 수 있으므로 이 값(또는 그 이상)은 수용 가능한 것이 된다.

선택한 페라이트가 본래의 기능을 수행할 것인지를 결정하기 위해 그림 G.15에 나타난 측정 장치 구성을 제안한다. 점 Z와 기준접지 간의 임피던스를 측정할 때는 전통적인 임피던스 측정기나 분석기를 사용할 수 있다. 또 다른 방식은 Z점에서 전압과 전류(그림 G.15에서 I와 V)를 개별적으로 측정해 임피던스를 계산하는 것이다. 적어도 임피던스 측정은 0.15 MHz에서 이루어져야 할 것이다. 그러나 페라이트 및 동축 케이블과 관련된 표유 용량이 페라이트 임피던스를 저하시키지 않도록 하기 위해서는 0.15 MHz ~ 30 MHz 전체 범위에서 임피던스를 측정하는 것이 바람직할 것이다. 이는 동축 케이블이 페라이트를 한 번 통과로써 원하는 임피던스를 얻을 수 있다는 것이 시험기관 데이터로 밝혀졌기 때문에 우려된다. 이렇게 되면 표유 용량이 페라이트의 임피던스에 악영향을 미칠 가능성이 높아진다. 주파수에 대해 원하는 임피던스를 얻을 수 있다는 것이 시험기관 실험을 통해 입증되었다.

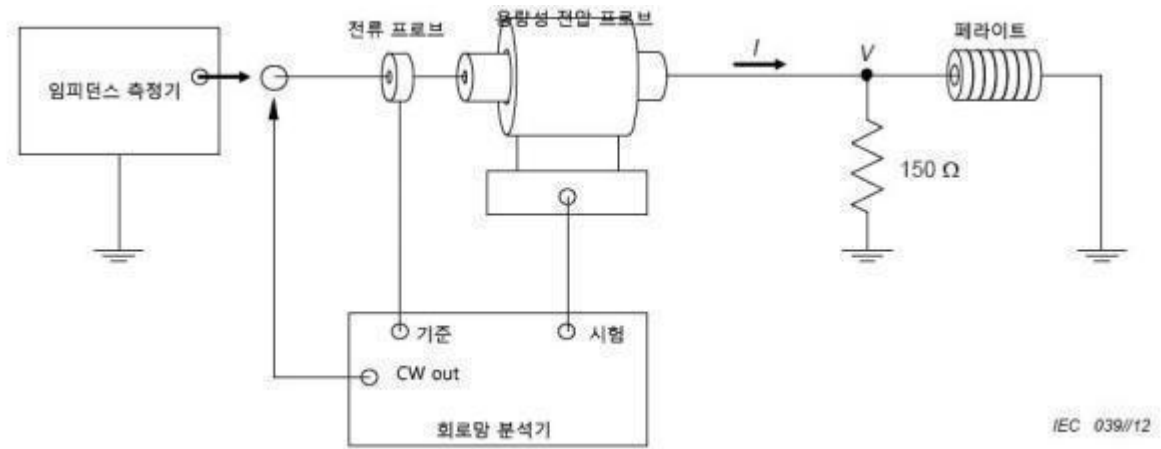


그림 G.15. 150 Ω과 페라이트의 결합 임피던스를 측정하기 위한 기본 측정 구성도