

[별표 14]

## KN16-1-3

전자파장해 및 내성 측정 기구  
와 방법에 대한 규정

1-3 전자파장해 및 내성측정기구  
- 장해전력 측정용 보조장비 -

## 목 차

1. 범위 및 목적 .....	1
2. 표준 참고 문헌 .....	1
3. 용어 정의 .....	1
4. 주파수 범위 30 MHz ~ 1 000 MHz의 흡수 클램프 .....	2
부속서 A(정보) 흡수 클램프의 구조 .....	4
부속서 B(기준) 흡수 클램프의 교정 .....	7

## 1. 범위 및 목적

KN16의 이 부분은 30 MHz ~ 1 GHz의 주파수 범위에서 무선 장애 전력을 측정하기 위한 흡수 클램프의 특성 및 교정을 규정하는 기본 규격이다.

## 2. 표준 참고문헌

다음의 참고문헌은 이 규격의 적용에 반드시 필요하다. 출판년도가 표기된 참고문헌에 대해서는, 인용된 판만을 적용한다. 출판년도가 표기되지 않은 참고문헌에 대해서는, 해당 참고문헌의 최신판(개정(amendment)도 포함)을 적용한다.

CISPR14-1:2000, 전자기 적합성- 가전제품, 전기 공구 및 이와 유사한 기구에 대한 요구사항 1 : 방출

CISPR16-1-1:2003, 전자파 장애 및 내성 측정기구와 방법에 대한 규정 1-1: 전자파 장애 및 내성 측정기구- 측정기구

CISPR16-2-1:2003, 전자파 장애 및 내성 측정기구와 방식에 대한 규정 2-1: 내성 및 장애 측정 방법- 전도성 장애 측정

CISPR16-3:2003, 전자파 장애 및 내성 측정기구와 방법에 대한 규정 3 : CISPR 기술 보고서

CISPR16-4-1:2003, 전자파 장애 및 내성 측정기구와 방법에 대한 규정 4-1 : 불확도, 통계 및 제한치 모델링- 표준화된 EMC시험에 있어서의 불확도

CISPR16-4-2:2003, 전자파 장애 및 내성 측정기구와 방법에 대한 규정 4-2 : 불확도, 통계 및 제한치 모델링- 측정기기 사용에 있어서의 불확도

IEC60050(161): 1990, 국제 전기기술 용어집 (IEV) 제 161 장: 전자기 적합성

개정 1 : 1997 및 개정 2 : 1998

측정학 기본 및 일반 용어 어휘집, 국제 표준화기구(ISO), 제네바, 제 2판, 1993

## 3. 용어의 정의

CISPR16-1:1999에 용어 정의가 없는데 이 새로운 CISPR 16의 부분에 적용한

다. 더 상세한 용어 정의는 IEC 60050(161)을 참조하십시오.

#### 4. 주파수 범위 30 MHz ~ 1 000 MHz의 흡수 클램프

##### 4.1 일반 사항

흡수 클램프는 구조와 크기에 따라 다르지만, 몇 가지 형식의 기기로부터 무선 장애를 측정하는데 적합하다. 정확한 측정 절차 및 절차의 적용은 각 기기의 종류에 대해서 규정한다. EUT 자체(접속 리드 없음) 크기가 파장의 1/4에 가까운 크기를 가지는 경우 직접적으로 캐비닛 방사가 발생할 수 있다.

전원 리드가 유일한 외부 리드인 전기 기구의 장애 가능출력(capability)은 전기 기구가 송신 안테나로서 동작하여 그의 전원 리드에 기기가 공급할 수 있는 전력으로서 취급될 수 있다. 이 전력은 흡수된 전력이 최대치에 있는 위치에서 이 리드 주변에 배치된 적합한 흡수기기로 전기기구에 의해 공급되는 것과 거의 같다. 흡수 장치는 흡수 클램프 또는 페라이트 클램프로 알려져 있다

전원 리드와는 다른 외부 리드가 있는 기기는 전원 리드의 방사와 동일한 방식으로 차폐이건 비차폐이건 간에 이러한 리드로부터 장애 에너지를 방사할 수 있다. 이들 유형의 리드에 대해서도 흡수 클램프를 사용하여 측정이 또한 가능하다.

리드로부터 300 MHz 이상 1 000 MHz 이하의 방출은 적절한 흡수 클램프로 측정할 수 있다. 그러한 측정은 많이 사용될 수 있으나 상당한 방사량이 장비로부터 직접 방사될 수 있음에 유의해야 한다

##### 4.2 구조

흡수 클램프는 다음과 같이 세 부분으로 구성되어야 한다.

- a) 광대역 RF 전류 트랜스포머(transformer)
- b) 광대역 RF 전력 흡수체 및 피측정 리드용 임피던스 안정기(stabilizer)
- c) 흡수 슬리브(sleeve) 또는 전류 트랜스포머에서 측정수신기 까지 연장된 동축 케이블 표면에 RF 전류를 줄여주기 위한 페라이트 링의 조립체

부록 A는 몇가지 예의 흡수클램프 구조를 기술한다.

주) 위의 a) 및 b) 각각에서 기술된 트랜스포머와 흡수체는 편리한 만큼 서로 가깝게 고정된 상대적 위치를 유지해야 한다. 그들은 리드에 딱 맞는 플러그의 끊어짐을 피하기 위하여 분리 링으로 구성될 수도 있다.

### 4.3 특성

흡수 클램프의 사용은 부록 B 및 그림 B.1에서 기술한 것처럼 특정한 교정 절차에서 얻어진 교정인자에 의존한다. 흡수 클램프는 교정 신호 발생기  $P_0$ 로부터 나오는 입력 전력 대 출력 전력의 특성적 응답을 가져야 하는데, 교정 신호발생기는 어떤 주파수에서도 뚜렷한 공명현상을 보이지 말아야 한다.

흡수 클램프는 100  $\Omega$ 과 250  $\Omega$  사이의 임피던스를 보여야하고 임피던스 측정용 계기에 의해 대체되는 10 dB 감쇠기 및 신호발생기를 이용하여 그림 B.1에서 보여주는 것처럼 측정되는 경우 20 % 미만의 리액티브를 보여야 한다. 각각의 측정 주파수에서 클램프는 리드 W를 따라 놓여져야 하는데 그것은 수신기가 읽는 최대값을 얻기 위함이다. 리액턴스의 요구사항을 만족하기 위하여 클램프의 위치조정을 작게 해야 할 필요성이 있다. 만족할만한 클램프에 있어서 재조정은 측정되는 전력이 현저하게 변화하지 않는다.

흡수체에 대한 요구사항은 고려중에 있다.

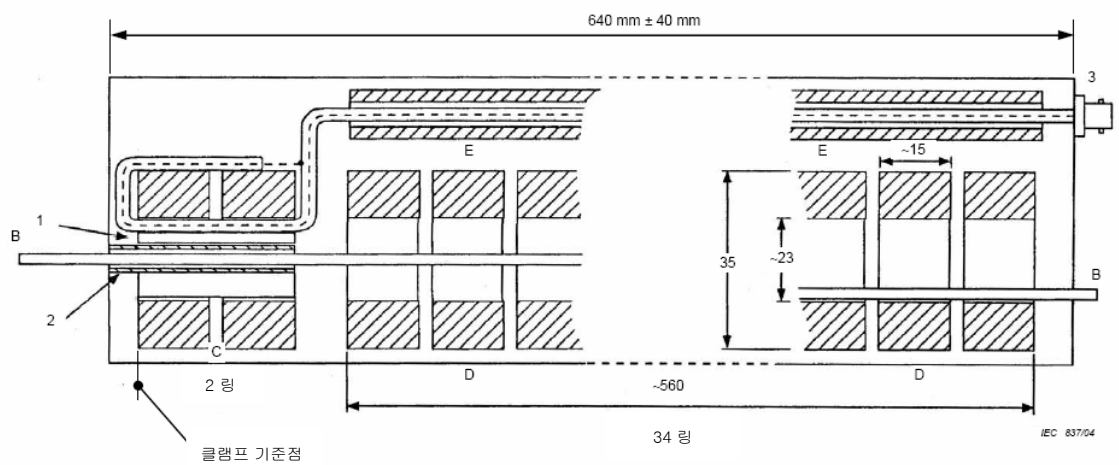
**부록 A**  
**(정보)**  
**흡수 클램프의 구조**  
**(4.2 부속절)**

**A.1 흡수 클램프 구조의 실례**

그림 A.1 및 A.2는 흡수 클램프의 두 가지 예를 보여준다. 4.2에 기술된 흡수 클램프의 3가지 주요 부품은 전류 트랜스포머 C, 전력 흡수체 및 임피던스 안정기 D, 및 흡수 슬리브 E이다. D는 다수의 페라이트 링으로 구성되며, E는 페라이트 링이나 튜브들로 구성된다. 트랜스포머 C의 심(core)은 D에 사용하는 유형의 두 세 개의 링을 가지고 있다. 전류 트랜스포머의 2차 권선(winding)은 링을 에워싸는 동축 케이블로 회전으로 구성되어 그림에 보인 바와 같이 접속된다. 케이블은 슬리브 E를 통하여 클램프의 동축 단자에 접속된다(될 수 있는 한, 6dB 감쇠기를 통과). C와 D는 근접하여 함께 조립되고, 동일 축 상에 정렬함으로써 시험 중인 리드 B를 따라서 이동이 자유롭도록 한다. 슬리브 E는 대개 실용적 이유 때문에, 흡수기 D 쪽에 조립된다. D와 E 양 쪽 모두는 이들을 통과하는 리드 상에 비대칭 전류를 감쇠시키는 역할을 한다.

그림 A.2의 레도 흡수 클램프 성능에 대한 몇 가지 개선된 특징을 나타낸다. 금속 실린더(1)는 정전용량 차폐로서 동작하는 트랜스포머 C의 심 내부에 조립된다. 이 실린더는 두 부분으로 나뉘어져 있다. 절연 튜브(2)는 트랜스포머 내의 리드를 중심에 모으는데 사용된다. 이 튜브는 트랜스포머 입력 단에서 흡수기 D의 첫 번째 링까지 연장되고 클램프 교정 도중에 사용하고 작은 직경 리드로 쓰인다.

흡수 클램프는 적절한 페라이트 링을 사용해서 30 MHz - 1 000 MHz의 주파수 범위를 다루도록 구성될 수 있다.



- B 피시힘 리드
- C 진류 트랜스포머
- D 흡수 부분품
- E 트랜스포머로부터 나온 케이블 상의 흡수 부분
- 1 금속 실린더 두 개의 절반 부분
- 2 리드 B를 위한 중심 집중화 튜브
- 3 동축 커넥터(6 dB 감쇠기 용)

그림 A.2 추가 특성을 지닌 흡수 클램프 구조



**부록 B**  
**(기준)**  
**흡수 클램프의 교정**  
**(4 절)**

그림 B.1과 같이 클램프를 배치하고 연결한다. 리드 W는 유효 단면적이 1 mm 또는 2 mm인 절연 와이어로 구성되어 있는데, 절연 와이어는 금속 차폐물위에 얹혀진 50 Ω 컨넥터의 중심 핀에 연결되어 있다. 중심 핀은 금속 차폐물에서 불쑥 튀어나와 있다. 차폐물은 차폐된 구조물의 외부 표면일 수도 있고, 2.5 m × 2.5 m 크기의 금속판일 수도 있다. 그림 B.1에서 보여주는 바와 같이 전류 변성기 내에서 중심이 맞추어져 있어야 한다.

흡수 클램프에 의하여 공급된 RF 격리가 낮은 주파수 대역에서 불충분하다면, 특히 50 MHz 아래 대역에서 교정 동안에 RF 격리가 불충분하면, 이차 흡수체를 피교정 흡수클램프 뒤에 있는 리드 근처에 놓아야 한다,

50 Ω 저항성 출력 임피던스를 가진 발생기를 50 Ω, 10 dB 감쇠기를 관통하여 컨넥터의 다른 쪽 끝에 연결하고 50 Ω 저항성 입력 임피던스를 가진 수신기에 클램프의 RF 단자에 연결한다. 클램프에서 수신기까지 연결된 동축 케이블은 페라이트 흡수링 이나 양쪽 끝 주위에 꼭 들어맞는 슬리브를 갖고 있어야만 한다.

교정은 컨넥터 C1과 C2 사이에 설치된 교정용 와이어 및 흡수클램프의 삽입 손실을 측정하는 것이다. 그림 B.1의 직선에 의해 표시되는 위치 a, b에 동축 케이블을 갖고 있는 흡수 클램프는 금속 차폐시설로부터 교정할 주파수의 반파장 거리까지 그 와이어를 따라 움직여 진다: 측정용 수신기가 읽은 최대값을 기록한다. 발생기의 신호 레벨을 일정하게 유지하면서, 동축 케이블을 그림 B.1의 점선의 a', b'의 위치에 연결하고 수신기가 읽은 값 I' 을 기록한다. 삽입손실 L은  $L = I' - I$  (dB)로 주어진다. 이와같은 과정을 원하는 주파수 전대역에서 실시한다.

교정결과의 한 예는 그림 B.2에서 보여준다. 측정된 삽입 손실은 정상적으로 14 dB와 22 dB 사이에 놓이게 된다.

이 표준에서 지정된 측정용 수신기는 50 Ω의 입력 임피던스를 갖는다. 그러한

임피던스에 대하여 아래의 내용이 보여질수 있다:

만일 P가 입력 전력이고 V가 입력 전압이면,

$$10 \log P = 10 \log (V^2/50) = 20 \log V - 10 \log 50 = 20 \log V - 17$$

전력 P가 picowatt 단위로 표현되면, 등가 전압 V는 microvolt 단위이다. dB로 표현된 수치값 P는 dB로 표현된 수치값 V에서 17을 뺌으로 해서 얻을 수 있다. 그래서 17 dB가 삽입 손실에서 빠지면, 나머지는 장해 전력을 dBpW로 직접 주기 위해 dB $\mu$ V로 수신기 읽은 값에다 더할 수도 있다. 이것이 그림 B.2에서 보여주는 보정 스케일에 대한 이유이다. 보정 스케일은 dB로 표현된 인자값에게 dB $\mu$ V로 수신기 읽은 값을 전력 dBpW 바꾸어 더해지도록 한다.

정상적으로는 클램프를 한개 이상의 최대값에 위치시키는 것이 가능하다. 50  $\Omega$  컨넥터에 부착된 도체의 끝에서 가장 가까운 최대값 위치가 수신기가 읽는 최대값을 준다, 실제로 두 번째의 최대값 위치는 첫 번째의 최대값 위치에서 얻어진 값보다 약 1 dB 이상인 삽입 손실값을 준다.

몇가지 실제적인 적용에 있어서 두 번째 최대값을 사용하는 것이 편리하다. 그래서 이것에 대해서 클램프를 교정하는 것이 유용하다. 두 번째 최대를 채용하는 교정의 예는 그림 B.3의 그래프 B에서 보여준다.

C, D, E : 흡수클램프의 부분(그림 A.2 참조)

c1 : 교정용 와이어 W용 동축 컨넥터

c3 : 수신기로 가는 케이블에서 c2와 짝을 이루는 동축 컨넥터

b : 발생기에서 감쇠기까지 가는 동축 케이블

c3', a', b', Att'는 발생기와 동축 케이블 및 감쇠기의 감쇠를 읽어드리는 수신기가 정렬되었을 때 c3, a, b, Att의 다른 위치이다.

I : 클램프가 연결되어 있을때 수신기가 가리키는 최대값

Fb : 페라이트 흡수링 또는 슬리브

그림 B.1 - 흡스클램프 교정을 위한 배치

