

[별표 1-3]

KN 16-1-3

전자파장해 및 내성 측정기구와 방법에 대한 규정

1-3 : 전자파장해 및 내성 측정기구 - 장해전력 측정용 보조장비 -

목 차

1. 적용 범위	3
2. 참조규격	3
3. 용어정의	3
4. 주파수범위 30 MHz ~ 1 000 MHz의 흡수클램프	3
부록 A(정보) 흡수클램프의 구조	5
부록 B(기준) 흡수클램프의 교정	7

1. 적용 범위

본 문서는 주파수범위 30 MHz ~ 1 GHz에서 무선방해전력을 측정하기 위한 흡수 클램프의 특성 및 교정을 규정하는 기본규격이다.

2. 참조 규격

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

KN 14-1 : 가정용 전기기기 및 전동기기류 전자파 장애방지 시험방법

KN 16-1-1 : 전자파 방해 및 내성측정기구와 방법에 대한 규정 1-1: 전자파 방해 및 내성 측정기구- 측정기구

KN 16-2-1 : 전자파 방해 및 내성 측정기구와 방식에 대한 규정 2-1: 내성 및 방해 측정 방법- 전도성방해측정

CISPR 16-3 : 전자파 방해 및 내성측정기구와 방법에 대한 규정 3 : CISPR 기술보고서

CISPR 16-4-1 : 전자파방해 및 내성측정기구와 방법에 대한 규정 4-1 : 불확도, 통계 및 허용기준 모델링- 표준화된 전자파적합성 시험에 있어서의 불확도

CISPR 16-4-2 : 전자파방해 및 내성측정기구와 방법에 대한 규정 4-2 : 불확도, 통계 및 허용기준 모델링- 측정기기 사용에 있어서의 불확도

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

개정 1 : 1997 및 개정 2 : 1998

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

3. 용어 정의

KN 16-1-1~5, KN 16-2-1 ~4의 용어의 정의를 적용한다. 더 상세한 용어정의는 IEC 60050(161)을 참조한다.

4. 주파수범위 30 MHz ~ 1 000 MHz의 흡수클램프

4.1 일반 사항

흡수클램프는 구조와 크기에 따라 다르지만, 몇 가지 형식의 기기에 대한 방해를 측정하는데 적합하다. 정확한 측정절차 및 적용은 기기의 종류에 대해서 규정되어진다. 피시험기 자체(접속 리드 없음) 크기가 측정주파수 파장의 1/4에 가까운 경우, 직접적으로 캐비닛 방사가 발생할 수 있다.

전원리드가 유일한 외부리드인 전기기구의 방해 가능성은 전기기구가 송신안테나로서 동작하여 그 전원리드에 기기가 공급할 수 있는 전력으로서 취급될 수 있다. 이 전력은 흡수된 전력이 최대치에 있는 위치에서 이 리드주변에 배치된 적합한 흡수기기로 전기기구에 의해 공급되는 것과 거의 같다. 흡수 장치는 흡수클램프 또는 페라이트클램프로 알려져 있다.

전원리드와 다른 외부리드가 있는 기기는 전원리드의 방사와 동일한 방식으로 차폐이건 비차폐이건 간에 이러한 리드로부터 방해에너지를 방사할 수 있다. 이들 유형의 리드에 대해서도 흡수클램프를 사용한 측정이 가능하다.

리드로부터 300 MHz 이상 1 000 MHz 이하의 방사는 적절한 흡수클램프로 측정할 수 있다. 그러한 측정이 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 무선주파수 전류트랜스포머(transformer)
- b) 광대역 무선주파수 전력흡수체 및 피측정 리드용 임피던스안정기(stabilizer)
- c) 흡수 슬리브(sleeve) 또는 전류트랜스포머에서 측정 수신기까지 연장된 동축 케이블 표면에 무선주파수 전류를 줄여주기 위한 페라이트링 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 적합한 플러그의 꿰어짐을 피하기 위하여 분리링으로 구성될 수도 있다.

4.3 특성

흡수클램프의 사용은 부록 B 및 그림 B.1에서 기술한 것처럼 규정된 교정절차에서 얻어진 교정인자에 의존한다. 흡수클램프는 교정신호발생기 P_0 로부터 나오는 입력 전력 대 출력 전력의 특성적 응답을 가져야 하며, 어떤 주파수에서도 뚜렷한 공진현상을 보이지 말아야 한다.

흡수클램프는 100 Ω ~ 250 Ω 의 임피던스를 가져야 하고 임피던스 측정용 계기에 의해 대체되는 10 dB 감쇠기 및 신호발생기를 이용하여 그림 B.1과 같이 측정 되는 경우 20 % 미만의 리액티브를 보여야 한다. 각각의 측정 주파수에서 클램프는 리드 W를 따라 놓여져야 하는데 그것은 측정 수신기 최대값을 얻기 위함이다. 리액턴스의 요구사항을 만족하기 위하여 클램프의 위치조정을 작게 해야 할 필요성이 있다. 만족할 만한 클램프에 있어서 재조정은 측정되는 전력이 현저하게 변화하지 않는다.

흡수체 감쇠에 대한 요구사항은 국제기준이 제정된 후 검토를 거쳐 반영한다.

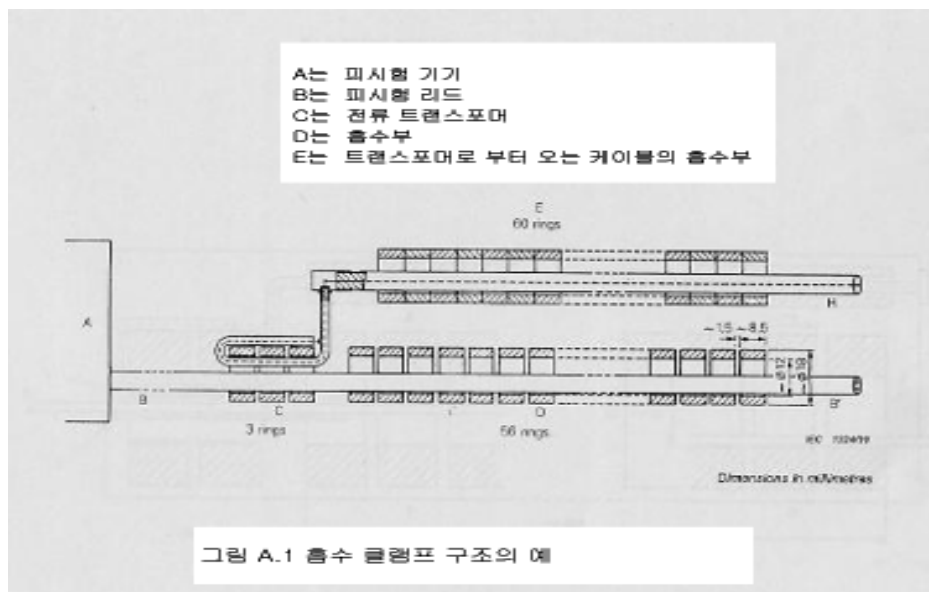
부록 A
(정보)
흡수클램프의 구조
(4.2 부속절)

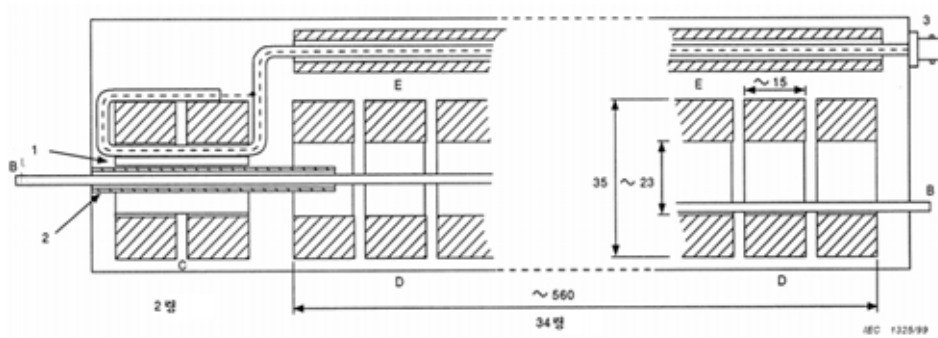
A.1 흡수클램프 구조의 예

그림 A.1 및 A.2는 흡수클램프의 두 가지 예를 보여준다. 4.2에 기술된 흡수 클램프의 3가지 주요 부품은 전류트랜스포머 C, 전력흡수체 및 임피던스안정기 D, 흡수슬리브 E이다. D는 다수의 페라이트링으로 구성되며, E는 페라이트링이나 튜브들로 구성된다. 트랜스포머 C의 코어는 D에서 사용하는 유형의 두 세 개의 링을 가지고 있다. 전류트랜스포머의 2차 권선(winding)은 링을 에워싸는 소형 동축케이블의 감김으로 구성되어 그림에 보인 바와 같이 접속된다. 케이블은 슬리브 E를 통하여 클램프의 동축단자에 접속된다. C와 D는 근접하여 함께 조립되고, 동일 축 상에 정렬함으로써 시험중인 리드 B를 따라서 이동이 자유롭도록 한다. 슬리브 E는 통상적으로 실용적 이유 때문에 흡수체 D 쪽에 조립된다. D와 E 양 쪽 모두는 이들을 통과하는 리드상에 비대칭 전류를 감쇠시키는 역할을 한다.

그림 A.2의 예도 흡수 클램프 성능에 대한 몇 가지 개선된 특징을 나타낸다. 금속 실린더 (1)는 정전용량차폐로서 동작하는 트랜스포머 C의 코어 내부에 조립된다. 이 실린더는 두 부분으로 나뉘어져 있다. 절연 튜브 (2)는 트랜스포머 내의 리드를 중심에 모으는데 사용된다. 이 튜브는 트랜스포머 입력단에서 흡수체 D의 첫 번째 링까지 연장되고, 클램프 교정 중에 사용하며 작은 직경 리드로 쓰인다.

흡수 클램프는 적절한 페라이트링을 사용해서 주파수범위 30 MHz ~ 1 000 MHz를 다루도록 구성될 수 있다.





- B 피시험 리드
- C 전류트랜스포머
- D 흡수부
- E 트랜스포머로부터 나온 케이블 상의 흡수부
- 1 금속 실린더 두 개의 절반 부분
- 2 리드 B를 위한 중심 집중화 튜브
- 3 동축커넥터

그림.A.2 추가 특성을 가진 흡수클램프 구조

부록 B
(기준)
흡수클램프의 교정
(4 절)

그림 B.1과 같이 클램프를 배열하고 연결한다. 리드 W는 유효 단면적이 1 mm 또는 2 mm 인 절연 와이어로 구성되어 있는데, 절연와이어는 금속차폐물위에 얹혀진 50 Ω 커넥터의 중심핀에 연결되어 있다. 중심 핀은 금속차폐물에서 볼썽 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 전류트랜스포머 내에서 중심이 맞추어져 있어야 한다.

흡수클램프에 의하여 공급된 무선주파수 격리가 낮은 주파수 대역에서 불충분하다면, 특히 50 MHz 아래 대역에서 교정 동안에, 이차 흡수체를 피 교정 흡수클램프 뒤에 있는 리드 근처에 놓아야 한다. 이것은 리드의 시작으로부터 약 4 m의 고정된 위치일 수도 있다.

50 Ω 저항성 출력임피던스를 가진 발생기를 50 Ω, 10 dB 감쇠기를 관통하여 커넥터의 다른 쪽 끝에 연결하고 50 Ω 저항성 입력 임피던스를 가진 수신기에 클램프의 무선주파수 포트에 연결한다. 클램프에서 수신기까지 연결된 동축케이블은 페라이트 흡수링이나 양쪽 끝 주위에 딱 맞는 슬리브를 갖고 있어야 한다.

교정은 동축커넥터 C1과 C2 사이에 설치된 교정와이어 및 흡수클램프의 삽입손실을 측정하는 것이다. 그림 B.1의 직선에 의해 표시되는 위치 a, b에 동축 케이블을 갖고 있는 흡수클램프는 금속 차폐 시설로부터 교정할 주파수의 반파장 거리까지 그 와이어를 따라 움직인다: 측정용 수신기가 지시한 최대값 I를 기록한다. 발생기의 신호레벨을 일정하게 유지하면서, 동축케이블을 그림 B.1의 점선의 a', b'의 위치에 연결하고 수신기가 지시한 값 I'을 기록한다. 삽입손실 L은 $L = I' - I$ (dB)로 주어진다. 이와 같은 과정을 원하는 주파수대역에서 실시한다.

교정결과의 한 예는 그림 B.2에서 보여준다. 측정된 삽입손실은 일반적으로 14 dB ~ 22 dB 범위이다.

이 표준에서 지정된 측정용 수신기는 50 Ω의 입력임피던스를 갖는다. 그러한 임피던스에 대하여 아래의 내용이 보여질 수 있다.

만일 P가 입력 전력이고 V가 입력전압이면,

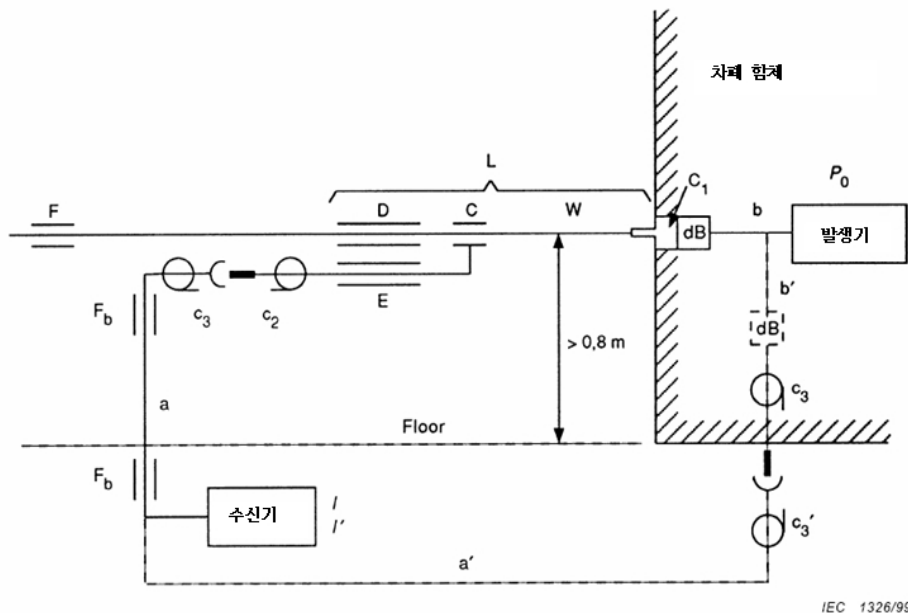
$$10 \lg P = 10 \lg (V^2 / 50) = 20 \lg V - 10 \lg 50 = (20 \lg V) - 17$$

전력 P가 피코와트(picowatt) 단위로 표현되면, 등가 전압 V는 마이크로볼트 단위이다. dB로 표현된 수치값 P는 dB로 표현된 수치 값 V에서 17을 감하여 얻을 수 있다. 그래서 17

dB가 삽입 손실에서 감하여지면, 나머지는 dBpW로 방해전력을 직접 지시하기 위해서 수신기에서 dB μ V로 읽은 값을 더할 수도 있다. 이것이 그림 B.2에서 보여주는 보정 스케일에 대한 이유이다. 보정스케일은 측정수신기가 지시하는 값(dB μ V, dBpW로 변환이 가능)에 더하여 지는 인자(dB)를 제공한다.

일반적으로는 클램프를 한개 이상의 최대값에 위치시키는 것은 가능하다. 50 Ω 커넥터에 부착된 도체의 끝에서 가장 가까운 최대값 위치가 수신기가 읽는 최대값이다. 실제로 두 번째의 최대값 위치는 첫 번째의 최대값 위치에서 얻어진 값보다 약 1 dB 이상인 삽입손실 값을 준다.

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



W : 교정용 와이어

C, D, E : 흡수클램프의 부분(그림 A.2 참조)

F : $f < 50$ MHz용 추가 흡수체

c1 : 교정용 와이어 W용 동축 커넥터

c2 : 클램프의 내부 동축 케이블의 동축 커넥터

c3 : 수신기로 연결되는 케이블에서 c2와 짝을 이루는 동축 커넥터

a : 흡수클램프에서 수신기로 연결되는 동축 케이블

b : 발생기에서 감쇠기로 연결되는 동축 케이블

Att : 최소 10 dB 감쇠를 갖는 감쇠기

c3', a', b', att' 는 발생기와 동축 케이블 및 감쇠기의 감쇠를 읽어드리는 수신기가 정렬되었을 때 c3, a, b, att의 다른 위치

L : 최대값을 나타낸 위치에서 와이어와 함께 있는 흡수클램프의 삽입손실

P_0 : 50 Ω 부하에서 발생기가 내는 일정 출력

I : 클램프가 연결되어 있을 때 수신기가 지시하는 최대값

I' : 감쇠기 및 동축케이블을 경유하여 발생기에 연결되었을 때 수신기가 지시하는 값

Fb : 페라이트 흡수링 또는 슬리브

그림.B.1 흡수클램프 교정을 위한 배열

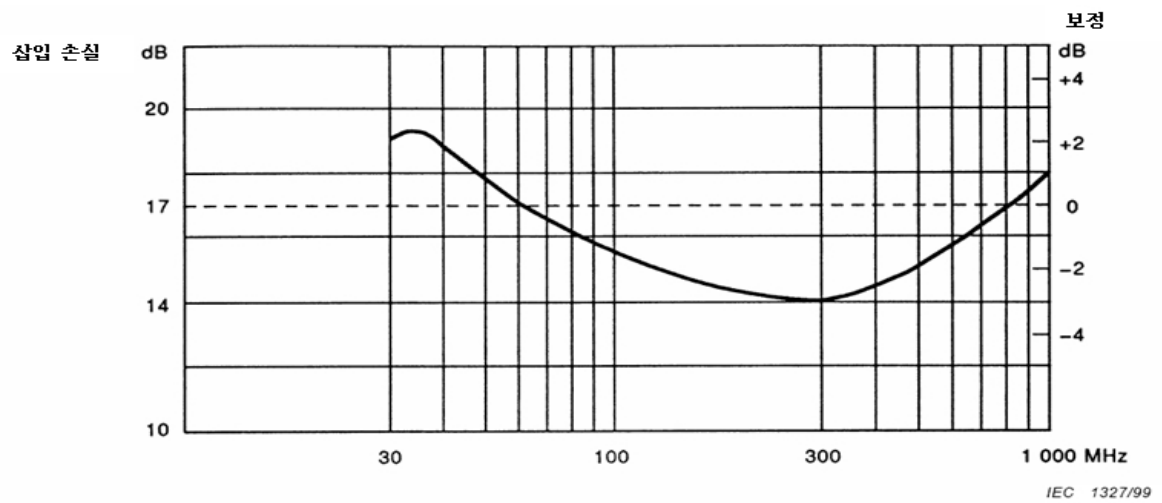


그림.B.2 흡수클램프 교정곡선의 예

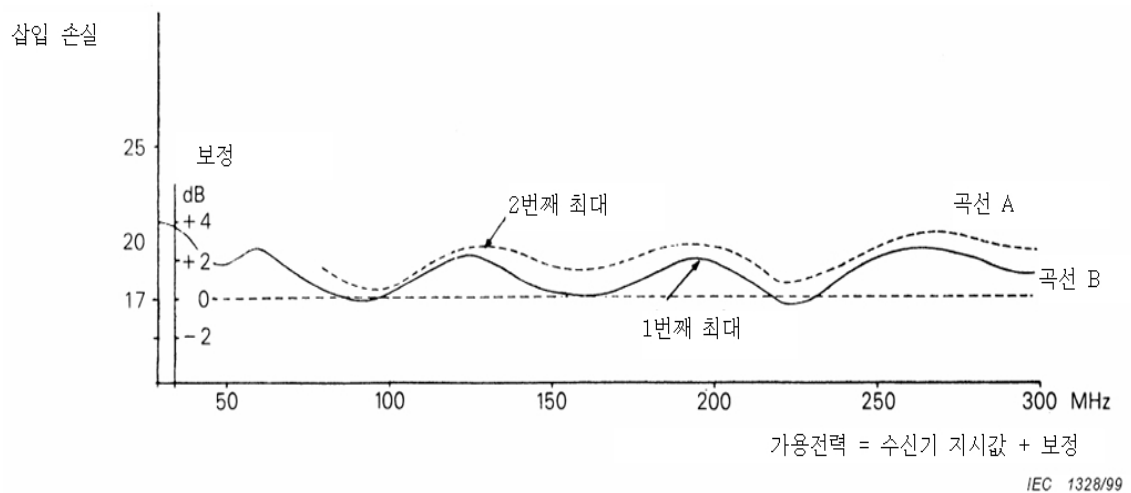


그림.B.3 흡수클램프 교정