기술표준원고시 제2002 - 60 호
(제정 2002. 2 . 19)

전기용품 안전기준

K60315-1

[IEC 88]

다양한 방사 형태에 대한 라디오 수신기의 측정 방법

제1부: 가청주파수를 포함하는 일반 고려사항과 측정 방법

목차

1장 - 일반사항

절

1. 적용범위.....
2. 단위와 측정 장치.....
3. 측정 주파수.....
4. 규정되어야 할 분량과 그 정확성 .....
5. 기록과 기록을 위한 기호.....
6. 잡음 규정과 측정을 위한 필터(Filter), 잡음 보정 곡선(weighting curves), 계량.....
7. 정격값.....
8. 기후 상태.....
9. 개별 설명서와 유형의 설명.....
10. 데이터의 그래프적인 표현.....
11. 필수조건.....
12. 균일 교류 저주파수의 자기장에서의 측정.....
13. 전원공급장치의 유형과 관련있는 측정 상태.....
14. 안테나 입력회로에 적용되는 제한된 에너지의 방출의 허용

2장 - 가청 주파수 측정

15. 개요.....
16. 음향 피드백.....

3장 - 라디오 주파수(radio-frequence) 신호

17. 기준 라디오 주파수 입력 신호.....
18. 프리엑서시스(pre-emphasis).....
19. 안테나 시뮬레이션 회로망(인조 공중선).....
20. 결합 회로망.....
21. 평형(balanced) r.f. 입력 회로.....
22. 자기 안테나가 포함된 수신기의 입력 장치.....

4장 - 동작 주파수와 안정성

23. 동작 주파수의 안정성.....
24. 자동 주파수 제어.....

5장 - 동조 시스템의 특성

25. 동조 시스템의 일반적인 기계적 특성.....
26. 푸쉬보턴(push-bottom) 동조 시스템의 동작 특성.....
27. 자동 검색 시스템의 동작 특성.....

그림.....

부속서 A - 잡음 보정 회로망과 준첨두치 측정기.....

부속서 B - 추가적인 저주파 자기장 강도의 교정.....

부속서 C - 자기장 안테나를 가진 수신기에 신호를 인가하기 위해 발생되는 r.f. 자기장 전계의 측정.....

주) ── : IEC 기준과 상이한 부분

* : 적용하지 않아도 되는 부분

※ : 추가된 부분

다양한 방사형태레 대한 라디오 수신기의 측정 방법
제1부: 가청주파수를 포함하는 일반 고려사항과 측정 방법

1장 - 일반사항

1. 적용범위

이 기준은 텔레비전 수신기를 제외한 모든 종류의 라디오 수신기에도 적용될 뿐 아니라, 그것들이 구성되었거나 혹은 IEC 출판물의 94, 98, 268에서 다루어 진 것들을 제외한 수신기에 보조물로 사용되었던 부분에도 적용된다.

이 기준은 설명서에 유용한 특징들을 나열함과 동시에 이러한 특징들을 위한 균일한 측정 방법을 제정함으로써 수행의 결정, 장비의 비교, 적절한 실용적인 적용을 결정한다.

이 기준은 다른 특징들과 관련된 측정 방법의 서술에 대해서는 제한하고 있다; 그것은 일반적으로 수행의 요구사항을 규정하진 않는다.

완전한 기준은 다음과 같은 부로 구성되어 있는데, 그 안에는 다양한 유형의 수신기의 특징과 측정 방법이 규정되어 있다; 몇몇 부는 우선 값을 포함한다.
- 제1부: 개괄적인 고찰과 측정 방법, 가청 주파수의 측정도 포함(IEC 출판물 315-1(1988))
- 제3부: AM방송을 위한 수신기의 라디오 주파수의 측정(출판물 315-3(1973))
- 제4부: FM 라디오 방송을 위한 수신기의 라디오 주파수 측정(출판물 315-4(1982))
- 제5부: 전문화된 라디오 주파수 측정. 순간 간섭에 응답하는 FM 수신기의 측정(출판물 315-5(1971))
- 제8부: FM 전신(telegraphy) 시스템을 위한 특정 수신기의 라디오 주파수 측정(출판물 315-8(1975))

이 기준은 인용기준에서 IEC 출판물 65 또는 다른 적절한 IEC 안전 기준에서 요구되는 안전장치나, 인용기준에서 C.I.S.P.R. 출판물 13에 요구된 복사(radiation)와 내성(immnunity)또한 다루지 않는다.

2. **측정의 단위와 시스템**

IEC 출판물 27에서 지적한 것과 같은 단위의 국제적인 시스템(SI단위) 만이 이 기준에서 쓰인다.

3. **측정 주파수**

3.1 *가청 주파수*

만일 측정이 이산주파수에서만 된다라고 하면, 이것들은 이 부의 표 I에서 보여진 ISO 기준 266에 있는 청각적인 측정을 위한 우선 주파수로 규정된 주파수일 것이다. 만일 측정 자체가 가청주파수 인용기준과 연관이 있다면, 뚜렷한 이유가 없을 때와는 반대로 이것은 1000Hz의 기준 인용기준 주파수이어야 한다.

만일 측정에 단일 신호의 주파수만 사용된다면, 그 신호 주파수는 선택되어진 인용기준 주파수일 것이다. 만일 측정이 다수의 다른 주파수들에서 이루어진다면 선택된 인용기준 주파수가 포함될 것이고, 다른 주파수들은 선택되어져서 측정 결과는 모든 효과적인 주파수 범위를 넘어선 특징들의 반응의 정확한 표현을 가져온다.

만일 측정이 일정한 연관 있는 대역폭의 주파수 대에서 이루어진다면, 선택권은 부속절 6.1에서 언급된 바와 같이 1옥타브와 1/3 옥타브 대에 주어질 것이다.

3.2 라디오 *주파수*

3.2.1 일반

적용할 수 있는 곳에서 주파수는 표 I에서 주어진 것의 10배수의 것이 선택될 것이다. 어떤 경우에 수신기의 중간주파수와 같은 다른 주파수나 가짜 응답이나 다른 현상이 발생하는 주파수를 사용하는 것은 필요하다.

3.2.2 *제한된 동조 범위오 된 수신기 측정*

범위의 중간에 있는 하나 혹은 그 이상의 주파수와 함께 조정 범위의 맨 끝 혹은 가까운 곳에서의 측정은 일반적으로 적당하다.

더 많은 정보는 이 기준의 17절과 3부, 4부에 주어져 있다.

4. 규정되어야 할 분량과 정확성

다른 것으로 진술되어져 있지 않다면, 이 기준에서 '전압', '전류' 등의 용어는 r.m.s 수량을 사용할 것이다. 대부분의 목적에서 ± 0.15dB의 정확도로 전기량을 측정하는 것이 필요하다. 앞에서 언급된 측정의 정확성은 단지 결과가 사용되어질 목적에 따른다.

5. 표시와 표시를 위한 기호

5.1 *표시*

단자와 제어장치는 그들의 기능, 특징과 극성을 주시할 정보를 주기위해서 적절히 표시되어질 것이다.

표시는 제어장치를 조절하는 것과 사용자의 지시에 주어진 정보와 연관된 충분한 정확성으로 그들의 위치를 나타내는 것이 가능해야 한다.

5.2 *표시를 위한 기호*

표시는 가급적이면 문자기호나 부호, 숫자, 색 등으로 구성되어야 하는데 이는 전 세계적으로 통용된다.

인용기준은 IEC 출판물 27, 617, 417에서 만들어져야 한다.

위에서 언급된 기준에 포함되지 않은 표시는 사용자 지시에서 명확히 설명되어야 한다.

6. 잡음 규정과 측정을 위한 필터(Filter), 잡음 보정 곡선(weighting curves), 계량

잡음 혹은 신호대 잡음비의 규정은 다음과 같은 방법들 중 하나에 의해서 측정된 잡음으로 나타내어야 한다.

6.1 *광대역 측정*

필터는 그림 1에서 본 것과 같은 규제 내에서의 주파수 응답을 가지고 있는 대역통과(band-pass) 필터이다.(이것은 CCIR 추천 468-4안에 있는 광대역 필터 설명서와 동일하다.) 22.4 Hz와 22.4 kHz사이에 있는 연속적인 전송요소를 가지고 있는 대역통과 필터는 IEC 출판물 225에서 규정된 31.5Hz와 16000Hz의 중간 대역 주파수를 가지고 있는 옥타브 대의 필터를 위해 규정된 비율에서의 이 주파수 대역 밖에서 감소하고 있는데, 이것은 이 설명서의 한계 내에 있는 응답을 가진다.

주- 대역 경계의 위 아래에서 강한 신호가 있을지 모르기 때문에 주의가 생길 수 있으므로, 이런 경우 결과는 실제

로 사용된 필터 개개의 주파수 응답에 의존할 것이다.

6.2 보정된 *측정*

6.2.1 잡음(가중) 혹은 신호대 잡음비(가중)

사용된 필터는 IEC 출판물 651에의 음질 측정을 위해 규정된 것과 같은 유형 I의 내구성과 함께 보정된 특징을 가져야 한다. 계량기는 음질 계량 유형 I을 위한 출판물 651에 서술된 것처럼 실제의 r.m.s 계량법일 것이다; "S"라고 나타낸 동적인 특징들이 사용될 것이다.

주.- 보정된 측정은 특히 프로그램이 없는 장비에 잡음 출력과 연관된 곳에 적합하다.

6.2.2 *잡음(psophometric) 혹은 신호대 잡음비(psophometric)*

사용된 필터와 계량기는 부속서 A에 서술된 특징을 갖어야 하고, 부속서 A에서는 CCIR 추천 468-4에서 규정된 것들과 동일하다.

주 - 1. "잡음"이란 단어는 이것이 혼란을 일으키지 않는 한 "ps"로 간략화될 수 있다.(CCITT 추천 J.16을 참조)

2. 잡음측정은 특히 프로그램이 있는 시스템으로부터의 잡음 출력의 방해 효과와 연관된 곳에 적합하다.

6.2.3 *옥타브/ 셋째 옥타브 대역 측정*

필터는 IEC 출판물 225에 있는 옥타브 혹은 셋째 옥타브 대역을 위해 규정된 것과 같은 특징을 가져야 한다. 계량기는 소리 레벨 계량 유형 I을 위한 IEC 출판물 651에 서술된 것과 같은 실제 r.m.s 계량기일 것이다. 협대역에서의 측정, 특히 저주파수에서의 측정때에는 기구가 음질측정을 위한 "S"라고 나타내어진 특징들에 동적으로 따라야 하는 것이 권장된다.

7. **정격값**(rated values) (IEV 151-04-03를 참조) [IEC 출판물 50(151)]

이 기준에서는 "정격"이란 단어는 특별한 뜻으로 사용되었다. 그것이 어디에서 사용되건 간에 그것은 '제조업자에 의해 쓰여진 값'을 의미한다. 그것은 비록 두 가지 종류의 기술적인 용어에서 쓰일지라도 항상 이 의미를 가지고 있는데, 그 두 용어는 "정격조건"과 "정격특성값"으로 각각 알려져 있다.

7.1 *정격 조건*

장비가 사용되거나 시험될 때, 제조업자에 의해 특정한 조건에서 동작되어야 한다. 이러한 조건은 전기적, 기계적, 기후적인 조건을 포함하고, 자연적으로 측정에 의해 입증될 수 없다.

특정한 유형의 장비를 위해 규정된 조건은 일반적으로 다음의 몇개 혹은 전체를 포함한다.

- 전기적
> 정격 전원 공급전압
> 정격 전원 공급 주파수
> 정격 소스의 임피던스(impedance)
> 정격 소스의 e.m.f.(s)
> 정격 부하 임피던스(load impedance)
- 기계적
> 접점
> 환기
- 기후적
> 동작을 위한, 그리고 설명서의 모든 수행을 위한 정격 온도의 범위
> 정격 습도 범위
> 정격 기압 범위

주.- 범위는 극값에 의해서 정의되는데, 독립적으로 정격 상태로 간주될 수 있는 각각의 값들이다.

7.2 정격특성값

IEC 출판물 315에서 측정 방법은 넓은 범위의 특성으로 주어져 있다. 각각의 이러한 특성을 위해서 제조업자는 장비의 설명서에 값을 진술하는 것이 요구 또는 허가된다. 이 진술된 값은 정의에 의해 그 특징들의 정격 값(rated value)이다.(7절을 참조) "정격(rated)" 라는 용어의 적용은 이러한 점에서 다수의 특성의 제한된 모습으로 제한되지 않지만 측정 방법이 주어진 어떠한 특성에도 적용될 지도 모른다. 정격 값이 제조업자에 의해 쓰여진 값이므로, "규정되어야 할 특성"의 정의 제목은 일반적으로 "정격(rated)"이란 단어를 포함하지 않는다; 정격 값은 측정된 어떤 값이 아니고 제조업자에 의해 결정된, 장비의 많은 견본들 측정과 이론상의 내구성 계산 등을 고려한 것이다.

예를 들어, 측정 방법이 이 출판물에 언급되고, 증폭기 출력전원의 왜곡을 제한하기 위해서 IEC 출판물 268-3에 서술되어 있다. 정격 왜곡이 제한된 출력 전원은 제조업자에 의해 진술된 값으로 일반적으로 내구성 계산에 의해 보충된 증폭기의 몇 가지 견본의 측정(기준 방법에 의해)으로부터 계산된 것이다.

7.3 *독립적인 특징*

한가지 특징의 값이 또 다른 특징의 특정한 값을 위해 진술될 것이 요구되는 경우가 발생하기도 한다. 한가지 확실한 예는 수신기의 잡음이 제한된 민감도인데, 이는 신호대 잡음비의 특정한 값을 위해 진술된다.

이러한 경우 그 특징들 중 하나를 정격 상태로 적용시키는 것이 필요하고, 관련된 IEC 기준에서 인용기준로 규정되고 제조업자에 의해 특정한 실용적인 한계 내에서 독단적으로 많게 혹은 적게 선택되는 정격 값의 특징을 적용하는 것이 더 낫다.

주.- 우선 기준을 위에서 언급된 예에 적용하면, 정격 신호대 잡음비(3부와 4부에서 주어진 우선적인 값)는 정격 조건으로 적용된다. 그리고 정격 잡음 제한적인 감도는 한 특징의 정격 값이 된다.

7.4 결합*값*

서로 연결된 장치의 두개의 항목의 확실한 기본 특성의 값에 대한 지식은 호환성을 확실히 하기 위해서 필요하다. 이 값들은 조화된 값이라고 알려졌으며 기준에서의 연관된 부분에 정의된 상태를 위해 제조업자에 의해 진술된다. 몇몇 조화된 값은 또한 정격 조건이다.

8. 기후 상태

측정과 기계적 체크는 다음의 제한 내에서 온도, 습도, 기압의 어떠한 결합 또는 배합으로 실행될 수 있다.

주위 온도 : 15도에서 35도, 20도에서 가장 적당
상대습도 : 25%에서 75%
기압 : 86kPa 에서 106kPa

반송파 수단에 사용되기 위해 고안된 장비를 위해 주위 온도의 제한은 5도에서 45도이다.

만일 제조업자가 위와는 다른 기후적 상태를 규정하는 것이 필요하다고 판단되면 이것들은 IEC 출판물 68로부터 선택되어야 하고, 측정은 이 규정된 조건에서 시행될 것이다.

위에서 언급된 조건은 장비가 그것의 특성에 만족하도록 요구되는 그러한 조건하에서 표현한다. 장비가 그것의 범위를 모든 만족하지는 못하지만 동작할 수 있고, 극한 조건에서 저장되는 것이 허락될 수

도 있다. 이 개념에 대해 더 완전한 논의를 위해 인용기준이 IEC 출판물 68를 참조하라.

9. **개별 설명서와 유형의 설명**

값들은 일반적인 유형으로 또는 이 유형 개개의 견본으로 규정될 수 있다.

첫번째 경우로, 제조업자는 규정된 값이 다음과 같은지를 진술해야만 한다.

- 제한
- 통계적인 "가장 안 좋은 경우" 값(주. 참조)
- 평균값 (주. 참조)

주.- 이 값은 한 묶음으로 된 것을 측정한 것으로부터 이끌어 냈고, 중요한 값을 얻기 위해 요구된 자료에 의해 동반되었다; 견본 처리에서 ISO기준을 참조

10. **자료의 그래프적인 표현**

10.1 일반

둘 혹은 그 이상의 수량의 관계는 종종 표보다는 그래프로 더 명확히 표현된다.

개개의 견본으로의 점 대 점(point by point)측정의 결과가 연속적인 곡선으로 표현될 때, 측정된 점은 명확히 가리킬 것이다. 이론적인 가설 또는 다른 표현된 정보에 기초하거나 직접적인 측정에 기초하지 않은 추정된 혹은 중간의 곡선은 측정된 곡선과는 명백히 구분될 것이다. 예를 들어 다른 유형의 그림에 의해서이다.

적합한 곳에 자료는 선 혹은 일정한 대역폭의 대역 스펙트럼 또는 일정한 평형적인 대역폭으로써 표현될 수 있다. 사용된 대역폭은 진술될 것이다. 더 나은 것은 부속절 6.1에서 언급된 것처럼 1 옥타브와 1/3 옥타브대에 주어이어야 한다.

10.2 *척도*

선형 혹은 로그형은 그래프적인 표현이 권장된다. 다른 종류의 형태, 두 배의 로그형과 선형과 로그형의 결합과 같은 것은 피해야 한다. 선형 데시벨 척도는 로그의 척도와 동일하다.

가로좌표와 세로좌표에 의해 표현된 수량은 같은 종류의 것이고, 같은 단위길이는 다같이 사용되어야 한다. 선형 척도에서 멀리 떨어진 0점은 가능한 멀리 피해야 한다. 가능하다면 데시벨 척도에의 0대는 정격 값이어야 한다.

로그형의 주파수 척도와 가청 주파수 측정의 결과의 표현을 위해 사용된 극성 레벨 다이어그램을 위해 인용기준이 IEC 출판물 263에 나타나 있다.

10.2.1 *로그형의 주파수 척도*

한 레벨(데시벨에서)이 로그형의 주파수에 대응하여 구획된 그래프를 위해 척도의 비율은 10:1 주파수 비율로의 길이가 세로좌표척도에서 50dB 레벨차이에 대해 길이와 같다는 것을 위한 것이다.

주.- 1. IEC 출판물 263에서 주어진 레벨 차이(10dB와 25dB)의 양자택일의 값은 적합할 때 사용될 것이다.

2. 로그형의 주파수 척도는 대부분 반송파 주파수보다는 변조 주파수를 구획하는데 사용된다.

10.2.2 *극성의 레벨 다이어그램*

데시벨로 된 레벨이 선형 척도에의 반지름을 따라서 밖으로 증가되는 것을 보여주는 극성의 구획을 위해 최대 레벨은 될 수 있으면 반지름이 25dB 레벨안의 차이와 일치하는 인용기준 원에 2.5dB내에 구획되어야 할 것이다. 인용기준 원의 반지름에의 허용오차는 ±0.25dB에 상응한다. 이러한 요구는 무엇이든 길이가 1dB로 표현되기 위해 선택된 것에 적용된다.

절대적인 레벨때문에 기준 원의 반지름이 25dB에 상응할 때 인용기준 원에 할당된 레벨은 5dB의 배수일 것이다.

주.- 만일 25dB보다 더 큰 범위를 넘어선 특징을 구획하는 것이 필요하다면 50dB의 차이가 사용될 것이다.

11. **필수조건**

측정을 시작할 때 수신기의 특징이 시간에 따라 중요하게 변하지 않는다는 것을 입증하기 위해서 수신기는 어떠한 측정의 결과도 표시되기 전에 최소 10분동안(소형 배터리로 작동되는 수신기)와 최소 1시간(더 큰 수신기)동안 기준 측정 상태에서 동작 되어야 한다.

12. **균일 교류 저주파수의 자기장에서의 측정**

12.1 *균일 교류 저주파 자기장을 만드는 방법*

균일 교류 저주파 자기장을 만드는 편리하고 아주 확실한 방법은 그림 2에 의한 세 개의 사각형 코일의 배열에 의해서 만들어진다. 치수 a = 0.375b 에서 a는 코일간의 거리이고, b는 각각의 코일 옆의 차수이다. 코일은 요구된 주파수에서의 전류를 공급받는다.

세개의 코일 1,2,3사이에는 다음과 같은 비율의 순환 꼴을 가지는데,

$$\frac{n_1}{100} = \frac{n_2}{36} = \frac{n_3}{100}$$

같은 전류 I가 각각의 코일에 같은 방향으로 흐를 때, 전계는 ±2%내에 균일하게 분포되도록 생산되는데 d=0.5b의 지름을 가지는 구 모양의 공간 내에 코일2의 기하학적인 중앙과 함께 동시에 일어나는 중앙점이다.

결과적인 자기장의 세기 H와 자기유도 B는 대략 다음과 같다.

$$H = 1.35\frac{n_1 I}{b}(A/m) \qquad B = 1.70\frac{n_1 I}{b}(\mu T)$$

자기장의 세기는 시험시 견본이 자기장에 위치해 있기 전에 측정되어야 할 것이다. 이것은 검사 코일로서 행해질 수 있다.(부속서 B를 참조)

12.2 *견본의 위치지정*

시험 샘플은 자기장 내에 위치해 있어야 하고 그 장의 유형이 관련된 견본의 위치는 간섭이 최대가 될 때까지 변화되어야 한다.

시험 견본은 지름 d의 구형의 공간으로부터 돌출되지 말아야 한다.

13. **전원공급장치의 유형과 관련있는 측정 조건**

다음과 같은 유형의 전원공급장치가 정의된다:

- 주전원 : 어떠한 중심에 모인 교류 또는 직류 전원 소스로 일반적으로 24V이상의 정격 전압을 가지

고 있다.

- 배터리 : 축전지, 첫번째 배터리 또는 태양열 배터리나 열전기 전지, 기타 등등과 같은 유사한 에너지 소스

수신기와의 사용을 위해 규정된 배터리의 유형, 전압, 그리고 내부저항은 적용되어야 한다; 규정된 특징들을 필수적으로 모의실험을 하는 다른 소스들이 사용될 수 있고, 결과와 함께 진술된 대체 배열이 사용될 수 도 있다.

한가지 유형 이상의 전원공급장치를 사용하도록 되어 있는 수신기는 전원공급장치 각각의 유형에 따라 측정되어야 한다.

주.- 이러한 관점에서 교류 주 공급장치와 직류 주 공급장치는 다른 유형의 전원공급장치로 간주된다.

특성에서의 공급 전압의 다양한 영향을 결정하기 위해 추가의 측정이 과전압과 저전압에서 수행될 수 있는데, 이것들은 제조업자의 설명서에 따라 적절히 선택된다.

13.1 *주전원으로 동작되는 수신기*

13.1.1 정격 주파수의 정격 전압이 수신기에 적용되어야만 한다. 하나 이상의 정격 동작 전압 또는 주파수를 가진 수신기를 위해 정격 주파수에서 규정된 정격 전압이 적용되어야 한다.

13.1.2 *과전압과 저전압*

정격 주파수에서 정격 전압의 +10%와 -10%가 적용될 것이다.

하나 이상의 정격 동작전압 또는 주파수를 가진 수신기 : 최저의 정격 주파수에서 최대 정격 전압 +10% 와 최대 정격 주파수에서 최저 정격 전압 -10%가 적용될 것이다; 전압의 범위를 분기(sellect switch)하는 것이 제공되는 곳에서 측정을 위한 적절한 범위가 선택될 것이다.

13.2 *축전지에 의해 작동되는 수신기*

13.2.1 일반*상태*

축전지에서 일반 동작 전압은 납 배터리가 충전되지 않은 경우 셀당 2.0V이고, 납 배터리가 충전된 경우 셀 당 2.2V, 차량의 배터리일 때에 셀 당 2.4V가 될 것이고, 이것은 배터리의 종단에서 측정된 것이다. 만일 다른 납 축전지와 달리 축전지가 사용된다면 셀 당 전압은 그에 따라 적절히 선택될 것이고, 결과로서 진술된다.(또한 표II를 참조)

13.2.2 *과전압과 저전압*

납 축전지에서 저전압은 셀 당 1.8V일 것이다. 자동차의 납 축전지에서 과전압은 셀 당 2.6V일 것이다. 만일 다른 납 축전지와는 달리 축전지가 사용된다면 셀 당 저전압과 과전압은 적절히 선택될 것이고, 결과로서 진술된다. (또한 표 II를 참조)

주.- 반송파 수단의 배터리에서 매우 짧은 순간 변경 최고점과 일반 동작 전압을 훨씬 초과하는 것이 발생할 수 있는데, 낮은 동작 온도에서 높고 연속적인 전압을 만나게 될 수 있다.

13.3 1차 *배터리로 작동되는 수신기*

13.3.1 일반 *상태*

1차 배터리에서 일반 동작 전압은 IEC 출판물 86에서 주어져 있다. 레클란체(Leclanche)형의 우선적인 배터리에서의 일반 동작 전압은 셀 당 1.5V로 고정되었다; 만일 다른 전압이 적용되면 이것들은 결과와 함께 진술될 것이다.

13.3.2 *튜브가 있는 수신기 - 저전압*

레클란체형의 1차 배터리의 부하에서 저전압은 필라멘트 전압을 제공하는 배터리에서 셀 당 1.10V일 것이고, 음극 전압을 공급하는 배터리에선 셀 당 1.0V일 것이다.

일반적으로 저전압은 새로운 배터리를 직렬로 연결한 가변저항 또는 극히 적은 내부 저항을 가진 정격 전압의 다른 소스들을 사용하는 것에 의해 얻어이어야 한다. 직렬 저항은 한 번 또는 모든 범위에서 조정되어야 하며, 이는 수신기에 의한 최대 전류 요구 조건하에서 규정된 저전압을 얻기 위해서이다.

추가적으로 저전압은 규정된 퍼센트, 예를 들어 20%와 같은 것의 초기의 전압 소스를 사용하는 유사한 방법으로 얻어질 것인데, 정격 전압 값 아래에 직렬저항에서 적절하게 더 작은 값과 함께 얻어질 수 있다; 이러한 방법의 사용은 결과와 함께 명확히 진술될 것이다.

13.3.3 *반도체가 있는 수신기 - 저전압*

레클란형의 1차 배터리의 부하에서 저전압은 일반적으로 셀 당 0.90V일 것이다. 만일 필요하다면 셀 당 0.75V의 저전압에서 추가적인 시험이 적용될 수도 있다.

저전압은 부속절 13.3.2에서 지적한 바와 같이 얻어이어야 한다.

13.4 *추가적인 정보*

표 II 는 다양한 종류의 동작유형에서 각기 다른 과전압과 저전압의 개요를 보여준다.

만일 이 장에서 규정된 극 전압에서 동작하는 동안에 수신기가 불안정하거나, 만일 다른 오실레이터(oscillator)가 실패한다면, 측정은 적어도 극전압에서 행해져야 한다. 이 상태에 대한 명확한 진술이 결과에 덧붙여이어야 한다.

13.5 *수신기의 소비전력과 전류*

수신기의 소비전력과 전류는 다음의 상태를 측정하는 또 다른 기준 아래에서 측정될 수 있다:

a) 라디오주파수의 입력신호없이 (만일 수신기가 음제거 회로를 갖고 있다면, 이것은 동작되어야 한다.)

b) 라디오주파수의 입력신호를 갖고서, 기준관련 주파수에서 30% 변조되고, 제한된 정격출력전력의 1/8로 맞춘후 측정한다.

측정은 과전압과 저전압에서 반복될 수 있다.

전원공급장치의 유형과 측정 동안의 동작 조건이 진술되어야 한다.

14. 안테나 입력회로에 적용되는 제한된 에너지의 방출의 오차

14.1 개요

개방 안테나에 연결된 수신기는 이 안테나로부터 혹은 안테나까지 제한된 에너지의 급격한 방출에 의해 피해를 입기 쉽다. 이러한 급격한 방출은 주로 뇌우 또는 자동차의 라디오수신기의 케이스 안에서 차체의 방출에 의해서 어떠한 이유에서든 안테나가 우연히 지표면과 연결되는 동안에 발생한다.

직접적인 번개같은 방출은 이 장에서는 다루지 않는다.

급격한 방출을 견디기 위한 수신기의 입력회로의 능력은 kV로 표현되는 최대의 급격한 방출에 의해, 수신기가 작동을 실패하지는 않은 상태에서 또는 μJ로 표현되는 최대의 급격한 에너지에 의해 측정된

다.

수신기가 저항할 수 있는 에너지는 적용된 전압에 달려 있다. 그러므로 고정된 값(1.5nF)의 충전기는 급격한 적용하는 수단으로써 선택된다. 최대의 허용 가능한 급상승 에너지의 값은 적용된 전압과 함께 제조업자에 의해 진술될 것이다.

적용된 전압과 급격한에너지는 다음의 공식에 의해 고정된 내부연관성을 가진다.

$$E = 1/2C\ U^2$$

여기서

E = 급격한에너지(J)

C = 축전 용량(F)

U = 적용된 전압(V)

14.2 *시험 방법*

만일 수신기가 접지단자를 가지고 있다면, 수신기는 10pF보다 적은 용량을 가지는 작은 안테나와 적용되는 접지의 연결에 의해 어떠한 적절한 신호를 받으면서 작동하게 될 것이다.

급격한 방출 장치 또는 시험중인 수신기의 안테나와 접지단자 연결된다. 급격한 방출장치는 1.5nF의 한쪽면이 축전기로 구성되어 있고, 접지되어 있는 조정 가능한 전압소스(예를 들어, 0 - 10KV)에 의해 충전될 수 있으며, 수신기의 입력 장치를 통해 2000Ω의 전류 제한적인 저항을 통한 안테나 단자와 연결된 스위치 또는 중계기에 의하여 방출된다. 만일 수신기가 접지단자를 가지고 있지 않다면, 주 수신기의 경우에서 접지된 한 극을 가진 공급장치로부터 작동될 것이다. 배터리 수신기는 접지로서 금속판에 위치할 것이다. 그 수신기는 얇은 유전체(약 0.5mm 두께)에 의해 금속판으로부터 절연될 것이다.

그림 3은 급격한 방출의 허용을 측정하기 위한 배열의 예시를 준다.

주.- 스위치 또는 릴레이는 15pF 또는 C와 D사이의 접촉과 D와 접지 사이의 접촉에 그보다 적은 여기저기 산재하는 축전 용량을 가지고 있다. 접촉면에 의한 잔해 효과를 피하기 위해 고안시 주의가 필요하다.

"충전" 위치인 C에 스위치를 고정하고 전압 소스는 규정된 전압 또는 어떤 것이 적용 가능하든지 간에 규정된 급상승 에너지와 일치하는 전압으로 조절된다.

스위치(또는 릴레이)는 그러고나서 적어도 열번은 "충전" 위치인 C에서 "방전" 위치인 D까지 그리고 반대로 조작될 것이다.

만일 연속된 방전후에 수신기가 여전히 일반 동작 상태에 있다면, 적용된 직류극성의 시험을 통과한 것이라 생각된다.

시험은 조절 가능한 전압 소스의 극성이 뒤바뀐 후에 반복되어야 한다.

경고 - 일반 동작에서 사용된 안테나 단자는 수신기와 연결되지 않을 것이다, 왜냐하면 그것의 접지의 정전용량은 방출에너지의 부분을 흡수할 것이기 때문이다. 시험에 사용된 작은 안테나단자는 시험동안은 건드리면 안되고, 측정이 완료되었을 때 충격의 위험을 피하기 위해 지표로 방출될 것이다.

2장 - 가청 주파수 측정

15. 개요

음향 라디오 수신기의 기술과 응용력이 음향 시스템 장비와 매우 가까이 연관되면서, 같은 측정방법과 같은 용어가 두 가지 유형의 장비에 사용된다는 것은 매우 바람직한 일이다. 음향 시스템 장비의 측정방법은 IEC 출판물 268에 주어져 있는데, 특히 2,3,5 부에 잘 나와있고, 이는 매우 포괄적이다. 인용기준은 그러므로 이러한 출판물에 만들어졌는데, 가청주파수의 특성과 음향 라디오 수신기가 사용된 측정방법에 대해서이다.

15.1 *인용기준 가청주파수 출력 레벨*

IEC 출판물 268과의 연관성 때문에 인용기준 가청주파수 출력 레벨은 정격(왜곡이 제한된) 출력 전압 혹은 전력에 10dB 아래이어야 한다. 추가적으로, 출력 전압 혹은 전력의 진술된 선택된 값이 사용될 수 있는데, 이는 정격 값과는 직접적으로 연관되어 있지 않다; 우선의 전압은 500mV(IEC 출판물 268-15를 참조)이고, 선택된 출력 전력 값은 500mW, 50mW, 1mW이다.

15.2 *가청 주파수 치환 부하*

가청 주파수 치환 부하는 물리적 임피던스(대개 저항성분)를 말하는 데, 출력 단자의 정격 부하 임피던스로서 긴 측정 시간동안 전기적 특성의 변화 없이 단자의 최대 출력 전압과 전류를 견뎌낼 수 있는 것으로 정의된다.

주.- 이 용어는 IEC 출판물 268에 사용되지 않는 것으로 거기서는 물리적 구성 요소나 회로망에 사용되는 의미로 "정격 부하 임피던스"라는 말을 사용한다.

15.3 종합(*overall*) 특성

종합 특성은 r.f. 입력신호를 가질 때 가청 주파수에서 출력 단자를 측정한 것이다. "종합"이란 말은 이러한 특성을 동일하거나 유사한 a.f. 입력에 인가된 a.f. 입력신호로 측정한 것과 구별하기 위해 사용된다.

16. **음향 피드백**

16.1 *도입*

음향 라디오 수신기에 포함되는 확성기의 음향 에너지는 수신기의 다른 구성 에너지를 진동하게 하게 할 수 있고, 이러한 구성 요소들은 그들의 전기적 특성을 (캐패시턴스를 변화시키거나 그 양에 해당하는 전압을 발생시키거나 해서)변화시킴으로써 진동에 대한 응답을 하려는 경향이 있다. 이러한 방식으로 신호는 수신기의 가청 주파수 부분에 영향을 줄 수 있고 이러한 현상을 음향 피드백이라 한다. 이것은 시스템의 루프 이득으로 특징지워지고, 보통 주파수에 따라 크게 영향 받는다.

16.2 *측정 방법*

확성기 단자와 같은 수신기의 가청 주파수 부분의 적절한 지점에서 회로는 두 부분으로 나누어지는데 전체 가청 주파수 범위에서 두 번째 부분의 입력 임피던스에 거의 같도록 첫 번째 부분은 임피던스에 연결되어야 한다. 가청 주파수 신호의 소스는 전체 가청 주파수 범위에서 첫 번째 부분의 출력 임피던스에 거의 같도록 임피던스를 통하여 두 번째 부분의 입력단에 연결되어야 한다. 음향 조절은 최대로 맞추어져 있어야 한다. 구조의 대략도가 그림 4에 제시되었다.

소스의 주파수는 가청 주파수 범위에 있으며, 일반 동작에서 수신기의 첫 번째 부분으로부터 인가된 신

호의 분광 분포를 알아보기 위해 각 주파수에서 소스 e.m.f는 조절될 수 있다. 첫 번째 부분의 출력 전압과 두 번째 부분의 입력단 사이에 걸리는 전압은 비선형성이 발생되지 않도록 유의하면서 여러 가지 소스 e.m.f.값에 대한 각 주파수에서 측정되어야 한다. 두 번째 부분의 입력단 사이에 걸리는 전압과 관련된 출력 전압의 위상 역시 측정해야 한다. 여러 가지 음향과 음조를 제어함으로써 측정을 수행한다.

16.3 *결과의 설명*

가로축에 로그 스케일로 주파수를 그리고 세로축에 dB 단위의 선형 스케일로 루프 이득 A를 그림으로써 결과를 그래프로 나타낸다. 서로 다른 측정 조건에 대해 그림으로써 여러 곡선을 얻을 수 있고 이는 결과에 설명되어야 한다. 데시벨로 표현되는 루프 이득 A는 다음과 같이 주어진다:

$$20 \log_{10} \frac{\text{첫번째부분의출력전압}}{\text{두번째부분의입력전압}}$$

비슷하게 선형 스케일의 각도로 표시된 상대 위상은 스케일 눈금의 주파수에 대하여 그릴 수 있다. 만약 복잡한 동위상 구성 요소의 루프 이득이 1보다 크다면 자기 진동(self-oscillation)이 일어날 수 있으나, 찌그러짐이나 주파수 응답은 루프 이득의 훨씬 낮은 값에 영향 받는다.

3장 - 라디오 주파수(radio-frequence) 신호

17. 표준 **라디오 주파수 입력 신호**

결과의 비교를 쉽게 하기 위해서 가능하면 같은 신호 조건에 대해 많은 측정을 수행하고, 측정 목적에 필요하다면 일관된 방법으로 신호 매개변수를 변화시켜 가면서 측정할 필요가 있다. 표 III에 표준 신호의 특성, 각 매개변수에 대한 첫 번째 추가값, 어떤 측정에서 요구될 수 있는 나중의 값들 등을 나타내었다.

18. **프리엑퍼시스(pre-emphasis)**

수신기가 사전강조를 사용하여 전송하는 것을 위해 설계되었다면, 적당한 사전 강조를 포함하는 변조 신호를 적용하는 것이 어떤 측정들에서는 유용하다. 그러나 프로그램 신호가 주파수에 대해 일정하지 않은 분광 분포를 가진다는 이유만으로 사전 강조를 사용한다는 것을 이해해야 한다: 시험 신호의 진폭이 주파수에 무관하거나 프로그램 신호가 주파수에 의존하는 것과는 다른 의존성을 갖는데도 사전 강조를 계속하여 사용하면 일반적인 변조 레벨이 충분히 감소되지 않는 한 과변조(over-modulation)를 초래할 수 있다.

19. **안테나 시뮬레이션 회로망**(인조 공중선)

측정 목적을 위한 신호 소스의 정격 소스 임피던스는 저항성이고, 잘 정의되어 있다 할 지라도, 안테나의 소스 임피던스는 넓은 범위의 값을 가지며, 저항성도 아니고 주파수에 의존하지도 않는다. 그러므로 때때로 신호 소스와 수신기 입력단 사이에 안테나 시뮬레이션 회로망을 삽입하여 신호 소스를 올바르게 맞춰 주고 수신기에 적절한 안테나의 소스 임피던스를 제공할 수 있게 한다.

사용하는 전력과 입력 신호의 소스 e.m.f. 값을 표현하기 위해, 안테나 시뮬레이션 회로망은 수신기의 일부로 간주되어야 한다. 수신기의 입력 임피던스(R)은 신호 소스의 정격 소스 임피던스와 동일한 것으로 간주된다.

19.1 *100kHz에서 30MHz 사이 주파수의 개방선(open-wire) 안테나에 대한 안테나 시뮬레이션 회로망*

그림 5에 적절히 구성된 회로망의 예가 있다. 수신기가 서로 다른 임피던스 특성을 갖는 안테나와 함께

사용되도록 설계되었을 때, 특별한 형태의 회로망을 고안할 필요가 있다. 그 세부사항은 측정 결과와 함께 주어진다(부속절 19.2 참조).

19.2 *그 외의 안테나 시뮬레이션 회로망*

다른 주파수 범위와 다른 안테나 유형을 시뮬레이션하는 회로망은 각 응용에 따라 특별히 설계된다.

설계 기준은 다음의 주요 항목을 포함한다:

a) 회로망은 수신기에 요구되는 주파수 범위에서 실제 안테나에 필요한 임피던스와 유사한 임피던스를 제공하여야 한다;

b) 회로망 임피던스는 충분한 정확도를 가지고 신호 소스의 소스 임피던스를 맞추어야 한다,

c) 회로망의 감쇠는 주파수에 따라 급격하게 변해서는 안되며, 너무 낮아서는 안 된다(감쇠가 고의로 포함되는 경우 제외).

20. **결합 회로망**

어떠한 측정에 있어서 수신기의 입력에 두 개 이상의 신호를 인가해야 할 경우가 있다. 정확도를 유지하고 신호 소스간의 상호 작용(예를 들어, 내부변조)을 피하기 위해서는 결합 회로망이 필요하다.

두 개 이상의 소스를 결합하는 전형적인 회로망이 그림 6에 제시되어 있다.

서로 다른 임피던스를 가지는 소스가 결합되어야 할 경우, 모든 소스가 효과적으로 동일 임피던스를 가질 수 있도록 정합 패드(matching pad)를 사용하는 것이 편리하며 제시된 회로망 중에 하나를 사용한다.

신호의 상대적인 레벨을 셋팅하기 위해서는 결합 회로망의 의도적으로 감쇠를 주는 것보다 대개 소스의 출력 레벨 제어부(감쇠기)를 사용하는 것이 더 정확하다.

21. **평형(balanced) r.f. 입력 회로**

다음의 이유로 평형 입력이 제공될 수 있다:

a) 수신기가 평형 안테나(예를 들어 수평 다이폴)를 가지고 사용하도록 설계되었을 때;

b) 불평형 신호로서 급전선 케이블의 안테나를 통해서 들어오는 간섭 효과를 줄이도록 설계되었을때 평형 입력의 효율은 불평형비 또는 공통모드억제[common-mode rejection ratio(CMRR)]에 의해 측정된다.

21.1 *불평형비 측정 방법*

a) 수신기를 일반 사용 조건에 놓는다(적절한 출판물을 참조하시오).

주.- 불평형 소스로부터 평형 신호를 얻는 가장 정확하고 신뢰할 만한 방법은 변압기를 사용하는 것이다.

b) 수신기의 적절한 출력 특성을 선택하여 그 값을 측정한다. 가청 주파수 출력 레벨은 적절한 특성일 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다: 이는 수신기의 설계에 의존한다. 추가적으로 A.G.C. 전압 또는 반송파(carrier)-강도계(strength meter)를 읽게 될 수 있다.

c) 그런 다음 신호 소스를 없애고 그림 7의 구조에 따라 불평형 소스를 연결한다. 표준 r.f. 입력 신호를 인가하고 그런 다음 위의 b)에 나타낸 출력 특성과 같은 값을 얻기 위해 신호 레벨을 조절한다.

d) 위의 a)에 나온 신호 입력 레벨로 시작하여 측정을 반복한다.

e) 결과를 표로 나타내거나 평형 신호의 소스 e.m.f.에 반하여 불평형 신호의 소스 e.m.f.의 비를 데시벨 단위로 표현하여 평형 신호의 소스 e.m.f.의 함수로써 도식화된다.

22. 자기 안테나가 포함된 수신기의 입력 장치

22.1 *측정 장치*

입력장치는 직렬저항과 알고 있는 소스 e.m.f. 와 같은 라디오 주파수 신호 소스에 규정된 케이블을 통해 연결되어 있는 폐 회로로 구성된다.

폐회로는 적절히 절연된 직경 0.8mm의 고체 구리 와이어를 세 번 감은 것으로 구성된다. 이러한 구성은 직경 10mm ~12mm 의 구리 튜브 안에 위치해 있으며, 평균직경 0.25m의 원에 구부러져있다. 구리튜브는 원 회로의 가장 높은 지점에서 브레이크현상이 발생하는 것에 의해 단락회로 점처럼 작동하는 것을 막아준다. 이 고리는 약 7.5 μH의 인덕턴스를 가진다.

고리의 기저단에서의 작은 틀은(small housing) 결선의 접지되지 않은 끝단과 신호발생기(완전히 차폐된 동축 플러그)에 연결되어지고 차폐된 동축케이블의 내부 도체 사이에 직렬로 연결된 저항을 포함한다. 이 동축케이블의 길이는 1.2m이고 전체용량은 120pF이다.

P_1위치가 공기로 덮혀있는 고리영역내에 있으면 자기장이 적용되어 있는 자기공간은 입력장치의 폐회로에 대하여 P_1 위치에 위치해 있고 페라이트 코아로된 고리영역에 있다면 P_2에 위치해 있다.(그림 8 참조)

P_1 위치에서 등가 평균 전기장세기는 다음과 같이 표현된다.

$$E_1 = \frac{60A\ U_o N}{d_1^3 (R_i + R)}\ uV/m$$

한편 P_2 위치의 경우에는

$$E_2 = \frac{30A\ U_o N}{d_2^3 (R_i + R)}\ uV/m$$

여기서

A = 폐회로의 평균 직경으로부터 계산된 폐회로 면적[m^2]

U_o = 신호발생기의 표면소스 e.m.f [μN]

N = 고리에 감은 수

d_1 or d_2 = 폐회로 중심에서 선택된 위치까지의 거리[m]

R_i = 신호발생기의 소스 임피던스[Ω]

R = 폐회로의 기저단에서의 저항[Ω]

$d_1 = d_2 = 0.6m$, $R_i + R = 409\,[\Omega]$ 을 만족하는 R을 선택하면 위의 두 공식은 다음과 같이 간단히 할 수 있다.

$E_1 = 0.1U_o\ \mu N/m$ for position P_1 (P_1위치)

$E_2 = 0.05U_o\ \mu N/m$ for position P_2 (P_2위치)

여기서 U_o 는 마이크로 볼트로 표현된다.

주.- 자기장의세기는 P1 또는 P2 위치에 의해서 계산되고 폐회로 또는 페라이트코아로된 고리영역에 있다면 0.6m보다 작지 않다면 평균자기장의 세기를 정확히 표현할 수 없다.

이 방법은 차단된 방의 내부 또는 외부에서 사용될 수 있다. 그러나 첫 번째 경우의 측정은 실제로 전계강도를 얻도록 행해져야 한다. 왜냐하면 반사효과의 결과에서처럼 차폐의 존재 때문의 자기장의왜곡이 예상되기 때문이다.
이것은 측정이 행해질 때 포함된 주파수나 주파수 범위에 의해서 제한 될 수 있다.
측정 방법에 대해서는 부속서 *C* 를 참조하시오.

22.2 *고려 사항과 제한*
관련된 공식에서 세 번째 전력이 나오면, 이 방법은 정확하게 부착하기 위해 d_1과 d_2 거리가 필요하다. 0.6m의 d_1 또는 d_2 거리에 대해 선택된 값들은 일반적으로 사용되는 실드룸의 사이즈에 비해 작은 값이 아니므로, 전계의 왜곡이 발생하기 쉬우며 실질적인 전계 강도의 측정은 불가피하다. 입력 배열의 폐회로가 그림 8에서 제시된 것과 같은 구조와 수치를 가지고 있는 상업적 장비가 조사되었다. 베이스에 케이블과 저항이 없는 폐회로 자체는 대략 8.9MHz, 주파수가 이 이하에서 잘나오게 되는 기기의 주파수 한계값, 의 역-공명을 가지고 있는 것이 발견되었다.

주 - 측정을 통해 이 기기들은 2.5MHz의 주파수까지 사용 가능하다.

4장 - 동작 주파수와 안정성

23. **동작 주파수의 안정성**

23.1 개요
동작 주파수는 수신기가 정확하게 동조되는 신호의 반송파 주파수이다. 수신기가 고정된 반송파 중간 주파수의 신호에 정확하게 동조되었을 때를 결정하기 위해, 정상적일 때 동조된 어떤 수신기에 관련된 것만 여러 개의 다른 기준을 적용되었다. 측정 과정에서 가장 적합한 동조 방법이 수신기의 형태에 좌우되기 때문에 이것에 대해서는 이 기준서의 제3부(부속절 2.2)와 제4부(부속절 7.11)에서 고려된다. 한번 신호가 정확하게 동조되면, 수신기의 동작 주파수는 주변 온도의 변화, 수신기의 자기 발열 또는 입력 신호 레벨의 변화에 의존해 변하게 될 수도 있다.

23.2 *시간에 대한 동작 주파수 변화에 따른 측정 방법*
a) 수신기를 표준 측정 조건 상태로 맞춘 후 주변온도에서 수신기의 모든 부분에 대해 충 분한 시간동안 스위치를 닫는다.
주 - 주변 온도는 실제와 거의 일정하게 유지해야 한다.
b) 수신기는 스위치를 켜고 난 후 고정된 위치에 있는 수신기의 동조 조정기를 맞추고, 정확한 동조에 대한 적당한 기준을 사용하여, 신호원의 재동조를 통해 규칙적인 시간 간격에서의 동작 주파수를 결정한다. 신호원의 반송파 주파수는 각 시간에 대해 표시한다.
c) 실제로 여러 시간동안 잘 일어나지 않지만, 동작 주파수가 일정해질 때까지 측정은 계속되어야 한다.

23.3 *결과 표현*
결과는 표로 표시되거나 가로축을 시간으로 하고 세로축을 동작 주파수 또는 동작 주파수와 기준 측정

조건에서의 동작주 파수의 차로 하는 그래프로 표현될 수 있다.

23.4 *공급 전압에 대한 동작 주파수 변화에 따른 측정 방법*

a) 수신기를 표준 측정 조건 상태로 맞춘다.

b) 허락된 최대값과 최소값 사이와 각 과정에서 결정된 동작 주파수 사이의 값에서 공급 전압 값을 변화시킨다.

23.5 *결과의 표현*

결과를 표로 그리거나 그래프로 나타내어야 한다.

23.6 *r.f 입력 신호 레벨로 동작 주파수변화에 따른 측정 방법*

a) 수신기를 기준 측정 조건 하에 놓는다.

b) r.f. 입력 신호 레벨을 단계별로 변화시키고 각 단계에서 동작 주파수가 결정된다. 약한 신호로 자동 주파수 제어가 작동중이라면 강한 신호의 영향에 대해 세심한 주의를 기울여야 한다(25절 참조).

23.7 *결과의 표현*

결과를 표로 그리거나 그래프로 나타내어야 한다.

23.8 *주위 온도 조건에서 동작 주파수 변화에 따른 측정 방법*

a) 수신기를 주위 온도가 변화할 수 있는 엔클로져를 포함한 기준 측정 조건 하에 놓는다.

주.- 외함의 부피는 수신기 부피의 적어도 30배는 되어야 하며, 외함내의 공기를 순환시킬 수 있는 수단이 필요로 한다.

b) 그런 다음 허용 온도를 초과하여 주위 온도를 단계적으로 변화시키고, 수신기의 온도는 각 온도 단계에서 안정화되어야 한다. 이것은 한시간 이상을 필요로 한다. 그런 뒤 동작 주파수를 결정한다.

23.9 *결과의 표현*

결과를 표로 그리거나 그래프로 나타내어야 한다.

24. **자동 주파수 제어**

자동 주파수 제어(A.F.C.)는 동작 주파수 변화를 감지하고, 원래 변화를 감소시키는 데 사용하는 오차신호를 발생시키는 피드백 기술이다.

A.F.C. 특성을 측정하는 방법의 세부 사항은 수신기의 종류에 따라 다르므로 이것은 3부(22절)과 4부(57절)에 제시되었다.

23절에 제시된 측정은 동작 주파수의 변화를 감소시키는 능력을 결정하기 위해 동작하는 A.F.C로 반복할 수 있다.

5장 - 동조 시스템의 특성

25. **동조 시스템의 일반적인 기계적 특성**

25.1 *동조 구동 인자*
수신기의 동조 구동 인자는 동조 제어부의 수동 조작부 부근의 어떤 지점에서 이동하는 것으로 정의되며 mm/kHz로 표현된다.
측정은 적절한 측정 주파수에서 이루어진다. 측정 결과가 동조하는 기구적인 동작에 의해 영향을 받지 않도록 주의를 기울여야 한다(부속절 25.4 참조)

25.2 *동조 눈금 인자*
수신기 눈금의 동조 눈금 인자는 주파수의 변화에 일치한다. 이는 mm/kHz 단위로 표시된다.
이 측정은 적절한 측정 주파수에서 수행되어야 한다.

25.3 *교정 오차*
수신기의 동작 주파수와 눈금판으로 읽혀지는 값의 차이가 동작 주파수에서의 교정오차이다. 그것은 kHz 단위로 표시되며 각 동조 범위에서의 최대값이 선택적 동조 방법과 함께 명시되어야 한다. 수신기는 알고 있는 주파수의 신호로 동조되고, 그 정확도는 결과값과 함께 명시되어야 한다.

교정오차는 적절한 측정 주파수에서 결정되어야 하며, 다른 언급이 없는 한 표준 측정 신호를 사용한다. 측정함에 있어서 동조 메커니즘의 영향을 받지 않도록 주의를 기울여야 한다(부속절 25.4 참조).
필요하다면, 교정오차는 주파수 눈금의 양방향으로 수신기를 동조함으로써 결정해야 한다.
수신기는 측정이 시작되기 전에 정상 온도상태에 도달하여야 한다.

25.4 *동조 메커니즘의 동작*
동조 메커니즘의 동작은 동조 손잡이와 지시계의 동작으로 나누어볼 수 있다.
동작을 측정하는 것은 수신기를 같은 주파수 방향으로 두 번 돌려보고, 동조 손잡이를 먼저 한 방향으로 돌려보고 그런 다음 다른 방향으로 돌려봄으로써 이루어진다. 수퍼 헤테로다인 수신기의 경우, 같은 동작 주파수로 두 번 조절하는 것은 제로-비트(zero-beat) 방법에 의해 수신기의 중간 주파수 정도로 조절된 보조 발진기를 사용하여 확정된다. 동작 때문에 동조 손잡이의 서로 다른 위치, 그리고 비슷하게 지시 바늘의 서로 다른 위치가 발견된다.

동조 손잡이의 동작은 같은 주파수에서 다른 방향으로 동조함으로써 찾을 수 있는 위치 사이에서 동조 손잡이의 주변 지점으로의 이동과 눈금을 모두 돌리기 위한 위치 이동의 비로 정의된다. 두 지점간의 이동은 수신기의 동작 주파수에 따라 kHz로 변환될 수 있으며 그 결과는 부속절 25.1에 일치하는 동조 드라이브 인자로서 비교된다.

지시계의 동작은 서로 다른 방향으로 돌려봄으로써 찾을 수 있는 지시계의 두 위치의 차이에 대한 지시침의 총 이동의 비로 정의된다. 또한 이 경우에 두 지점의 차이는 kHz로 변환될 수 있으며 그 결과는 부속절 25.2에 일치하는 동조 눈금 인자에 비교된다.

26. **누름보턴 동조 시스템의 동작 특성**

26.1 *도입*

누름보턴 동조 시스템은 두 그룹으로 나눌 수 있다:

a) 미리 정격 주파수중의 하나가 선택되거나 혹은 순수하게 기계적 방법으로 예를 들어, 전기 모터와 같은 기계적 시스템;

b) 미리 정격 주파수중의 하나가 누름보턴스위치에 의해서 혹은 미리 동조된 회로나 크리스탈 또는 조절 신시사이저 회로 또는 전압에 의존하는 캐패시터 등의 관련 그룹을 연결하는 스위칭 시스템을 구동시킴으로써 선택되는 전기적 시스템.

두 시스템은 자동 주파수 조절 시스템을 장착할 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다.

그들의 다양한 조건에 따라서 발생될 수 있는 동조오차를 결정할 필요가 있다.

26.2 *측정 방법*

자동 주파수 조절 장치를 장착하지 않은 누름보턴 동조시스템을 가진 수신기는 측정을 위해 선택된 누름보턴이 눌러진 후에 제조자의 지침에 따라 어느 정도 적절한 주파수까지 초기에 동조되어 있어야 한다.

만약 수신기가 스스로 스위치가 꺼지는 자동 주파수 제어 장치를 장착하고 있다면, 동조와 모든 측정은 작동중이 아닌 자동 주파수 제어 장치를 가지고 수행되어야 한다.

만약 자동 주파수 제어 장치가 스스로 꺼지지 않는다면 수신기는 첫 번째 문항에서 기술된 것처럼 동조되어야 한다. 그러나 모든 주파수 측정은 측정되는 오실레이터의 주파수에 영향을 주지 않도록 신호 또는 방해 없이 수행되어야 한다.

두 경우에 자동 주파수 제어의 기능은 따로 따로 점검되어야 한다.

이후에 수행되는 주파수 측정에 r.f. 입력 신호가 인가되어서는 안 된다. 동작 주파수와 같은 값인 오실레이터 주파수 f_{o0}를 측정하여 이 연속되는 측정의 기준 주파수로 사용한다.

첫 번째 버튼을 눌러서 오실레이터의 주파수를 측정한 후에 다른 주파수에 일치하는 다른 버튼을 누른다. 측정을 위해 선택된 첫 번째 버튼을 다시 누르고 오실레이터 주파수를 측정한다. 충분한 주파수 측정을 위해 이 과정은 반복되어야 하며 적어도 10번 즉, f_{o1}에서 f_{o10}의 값을 얻을 수 있도록 한다.

이들 주파수의 차이는 동조 오차이며, 이는 다음의 방법으로 나타내어야 한다:

a) 각각의 동조 오차:

$$\triangle f_i = f_{oi} - f_{o0} Hz$$

i=1....n

b) n번 측정에 따른 평균 동조 오차:

$$\triangle f_{(n)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} \triangle f_i Hz$$

c) n번 측정에 따른 평균 동조 오차로부터의 표준 편차:

$$S_{(n)} = \pm \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{i=n} (\triangle f_i - \triangle f_{(n)})^2} Hz$$

만약 평균 동조 오차 또는 표준 편차가 시작 위치에서의 주파수와 선택된 동작 주파수 간 차이의 크기와 의미에 의존한다면, 평균 동조 오차와 그 기준 편차값의 의존성을 결정해야 하며, 그림 형식으로 나타내야 한다.
누름보턴의 다른 조합으로 측정을 반복해야 하며, 그것으로부터 가장 악조건의 동작을 도출하고 결과를 설명해야 한다.

다른 주파수에서도 측정을 반복해야 한다.
동조의 정확도가 버튼이 눌러지는 힘이나 구동 메커니즘에 인가되는 전압에 의존한다면, 이러한 값은 허용 가능 한계와 이 한계에서 동조 오차의 결과에 인용된 것 사이에 변화될 수 있다.

26.3 *결과의 표현*
만약 평균 동조 오차 또는 표준 편차가 시작 위치에서의 주파수와 선택된 동작 주파수 사이에 있는 주파수 간격에 의존한다면, 이러한 관계는 가로축에 시작 주파수와 선택된 동작 주파수의 차를 도식화하고(양, 음 표시), 세로축에 평균 동조 오차 $\triangle f_{(n)}$과 그 표준 편차 $|S_{(n)}|$을 도식화하여 그림으로 나타내야 한다. 두 눈금은 선형적이며, 주파수는 kHz로 표시한다. f_{o0}에 일치하는 동작 주파수와 측정 횟수(n)은 결과와 함께 표시한다.
그림 9에 누름보턴 동조시스템에서의 평균 동조 오차와 표준 편차를 나타내는 곡선이 시작 주파수와 선택된 동작 주파수의 차이의 함수로써 주어졌다.

27. 자동 검색 시스템의 동작 특성

27.1 *도입*
라디오 수신기의 자동 검색 시스템은 자동 장치가 동조 제어부를 동작시킨 후에 첫 번째 신호가 적절하게 나올 때까지(정지 신호) 시작 버튼을 누름으로써 동작된다.
측정해야 할 동작 특성은 다음과 같다:
a) 정지 신호의 레벨의 기능으로써 동조 오차;
b) 시작 위치의 동작 주파수와 정지 신호의 동작 주파수간의 차이의 기능으로써 표현되는 동조 오차;
c) 정지 신호의 주파수의 기능으로 표현되는 허용 가능한 동조 오차를 제시하는 최소 정지 신호 레벨.

27.2 *측정 방법*
위에 제시된 동작 특성에 관하여, 다음의 세 가지 측정 방법을 사용할 수 있다
a) 정지 신호의 레벨의 기능으로써 표현되는 동조 오차.
표준 기준 주파수에서 30% 변조된 정지 신호는 조사해 봐야 하는 주파수 범위의 중앙 부근에 위치하는 기준 주파수를 가진 수신기에 인가되어야 하며, 이 주파수는 결과와 함께 표시된다. 수신기는 적절한 방법으로 이 신호로 동조되어야 한다.
동작 주파수 결과와 일치하는 오실레이터 주파수 f_{o0}를 측정하여 이 연속되는 측정의 기준주파수로 사용한다.
시작 버튼을 누름으로써 자동 검색 시스템을 동작시키고 처음에 선택된 정지 신호에 다시 도달하면 자동 장치를 정지시킨다.

시작 버튼을 몇 번에 걸쳐서 눌러주어야 하며 각각 정지 신호에서 정지한 후에 나온 오실레이터 주파수

를 측정해야 한다. 충분한 주파수 측정을 위해 이 과정은 반복되어야 하며 적어도 10번 즉, f_{o1}에서 f_{o10}의 값을 얻을 수 있도록 한다.

부속절 26.2에 나온 식으로 결과값을 계산하고 이 값과 결과로 나온 동조 오차 사이의 관계를 찾기 위해서 정지 신호 레벨 범위에 대해서 측정을 계속한다.

b) 시작 위치의 동작 주파수와 정지 신호의 동작 주파수간의 차이의 함수로써 표현되는 동조 오차.
이 측정 방법은 a)에 설명된 것과 동일하나 정지 신호의 레벨은 a)에서 측정된 적절한 값으로 고정시킨다.
연속되는 측정에서(예를 들면 열 번)시작 위치는 동일해야 하며 동작 주파수와 정지 신호의 주파수 차이로 결정한다. 주파수 범위에 따라 차이값의 변화를 조사해야 한다. 여러 가지 시작 위치는 두 번째 신호 발생기의 신호를 이용하여 얻어질 수 있지만 수동으로도 얻을 수 있다.

서로 다른 주파수 차이를 갖는 정지 신호의 주파수보다 크거나 혹은 작은 여러 가지 시작 위치에 따라서 측정을 반복한다.

두 번째 경우에 주파수 f_{oi}는 정지 신호가 시작 위치에서 직접 이를 경우에만 측정해야 한다.
초기제어의 다른 위치에 대하여도 측정을 반복할 필요가 있다.

c) 정지 신호의 주파수의 함수로 표현되는, 규정된 허용 가능한 동조 오차를 제시하는 최소 정지 신호 레벨.
다음으로 정의되는 측정방법은 허용 가능 동조 오차가 얻어질 때까지 a)에 따라 측정한다:
$\triangle f_{(n)}+2 \mid S_{(n)} \mid$=2kHz 여기서 2라는 값은 예이다.
두 번째 신호를 시작 위치로 이용한다. 여러 가지 정지 신호의 주파수의 값에 대하여 측정을 반복해야 한다.
정지 신호와 시작 위치의 주파수 차이는 값이 증가함에 따라 결과 오차값을 크게 변화시키지 않도록 충분히 커야 한다(방법 b) 참조). 정지 신호의 주파수는 부속절 3.2에 따라 선택해야 하며, 주파수 범위에 따른 단계 값을 조사해야 한다. 조사하는 주파수 범위의 양끝에 가까운 적절한 주파수 중 최소한 두 값을 사용해야 한다.

27.3 *결과의 표현*
a) 평균 동조 오차 $\triangle f_{(n)}$과 그 표준 편차 $\mid S_{(n)} \mid$에 대한 정지 신호 레벨의 의존성을 가로축에 r.f. 입력 신호를 선형 눈금으로 도식화하고, 세로축에 평균 동조 오차 $\triangle f_{(n)}$과 표준 편차 $\mid S_{(n)} \mid$을 그 부호와 함께 kHz 단위, 선형 눈금으로 도식화하여 나타내야 한다.

정지 신호의 주파수와 측정 횟수(n)은 결과와 함께 표시한다.
자동 검색 시스템의 평균 동조 오차와 표준 편차를 나타내는 곡선의 예가 r.f. 입력 신호의 함수로써 그림 10에 주어졌다.

b) 시작위치의 동작주파수와 정지신호의 동작주파수의 차에에 평균동조오차 $\triangle f_{(n)}$과 표준편차

$|S_{(n)}|$에 대한 의존성은 가로축에 kHz 단위로 도식화하고, 세로축에 평균동조오차 $\triangle f_{(n)}$과 표준편차 $|S_{(n)}|$에 상응하는 신호를 지시하고, kHz 단위와 선형눈금으로 도식화하여 나타내야 한다.
정지 신호의 주파수와 측정 횟수(n)은 결과와 함께 표시한다.
자동 검색 시스템의 평균 동조 오차와 표준 편차를 나타내는 곡선의 예가 시작 위치와 정지신호의 주파수 차이의 함수로써 그림 11에 주어진다.

c) 규정된 허용 동조 오차에 대해서 정지 신호레벨의 정지 신호주파수에 대한 의존성은 가로축에 정지 신호의 주파수를 kHz 또는 MHz 단위, 대수의 눈금으로 도식화하고, 세로축에 r.f. 최소 입력 신호를(그림 12의 왼쪽) 또한 시작 신호에서 정지신호의 주파수 차이를 (그림 12의 오른쪽) kHz 단위, 선형 눈금으로 도식화하여 그림으로 나타내야 한다.
규정된 허용 동조 오차 $\triangle f_{(n)}+2|S_{(n)}|$의 값(kHz 단위)과 측정 횟수 n은 결과와 함께 표시한다.
자동 검색 시스템의 r.f. 최소 입력 신호 레벨을 나타내는 곡선의 예가 규정된 허용 동조 오차에 대하여, 주파수의 함수로써 또한 시작 신호와 정지 신호의 주파수 차이와 함께 그림 12에 주어진다.

표 I

ISO 규격 266에 부합하는 주파수

1000으로 곱하거나 나눔으로써 표를 확장할 수 있다. 각 열의 X 표시는 6절에 언급된 필터의 기하학적 평균 주파수를 가리킨다.

권장 주파수	1/1 옥타브	1/2 옥타브	1/3 옥타브	권장 주파수	1/1 옥타브	1/2 옥타브	1/3 옥타브	권장 주파수	1/1 옥타브	1/2 옥타브	1/3 옥타브
16	X	X	X	160			X	1600			X
18				180		X		1800			
20			X	200			X	2000	X	X	X
22.4		X		224				2240			
25			X	250	X	X	X	2500			X
28				280				2800		X	
31.5	X	X	X	315			X	3150			X
35.5				355		X		3550			
40			X	400			X	4000	X	X	X
45		X		450				4500			
50			X	500	X	X	X	5000			X
56				560				5600		X	
63	X	X	X	630			X	6300			X
71				710		X		7100			
80			X	800			X	8000	X	X	X
90		X		900				9000			
100			X	1000	X	X	X	10000			X
112				1120				11200		X	
125	X	X	X	1250			X	12500			X
140				1400		X		14000			
160			X	1600			X	16000	X	X	X

주. – 옥타브 밴드 필터에 대하여 $1000\times10^{3n/10}$, 반옥타브 밴드 필터에 대하여 $1000\times10^{3n/20}$, 1/3옥타브 밴드 필터에 대하여 $1000\times10^{n/10}$으로 계산된(n은 정수) 정확한 권장 주파수는 (표에 주어진 공칭 주파수가 쓰이지 않고) 필터 설계에 사용된다.

일반적인 측정에서는 공칭 주파수와 정확한 주파수 사이의 차는 무시할 수 있다.

표 Ⅱ(부속절 13.4 참조)

여러 가지 전원 공급 장치의 전압 개요

1	2	3	4	5
라디오 수신기를 위한 전원 공급 장치의 유형	정격 전압 V	일반 V	동작 최고 전압 V	최소 V
주전원	U	U	U+10%	U-10%
1차 배터리*	1.5	1.5		
튜브나 밸브를 포함한 수신기				
-필라멘트 공급장치			1.5	1.10
-음극 공급장치			1.5	1.00
트랜지스터 수신기(적용선 전압에 출력 전력이 찌그러지지 않도록 공급)			1.5	0.90 0.75**
축전지				
납 축전지	2.0	2.0		1.8
-충전중		2.2		
-자동차 수신기		2.4	2.6	
가스 배출구를 포함한 니켈-카드뮴 축전지	1.2	1.2		1.1
-충전중		1.4		
-자동차 수신기			1.6	
밀폐된 니켈-카드뮴 축전지	1.2	1.2		1.1
-충전중		1.35		
-자동차 수신기			1.4	

* 셀당 전압

* 필요한 경우에만

표 Ⅲ(17절 참조)

표준, 추가 r.f. 입력 신호의 특성

변수	*표준 신호*	*첫 번째 추가값(s)*	*다른 값*
주파수	동조 범위 중앙에 가장 가까운 채널 주파수	동조 범위의 한계값에 가장 가까운 채널 주파수	채널 중앙 주파수 또는 요구된 다른 주파수
사용 가능 전원(주 참조)	70dB(fW)(즉, 3.3nW) 또는 만약 70dB(fW)와 다를 경우 수신기의 작동 범위*의 기하학적 중앙(주1 참조)	요구되는 대로70dB(fW)와 관련된 10dB 단계	요구된 대로
동일한 자유 공간 전기장 강도(자계 안테나를 가진 수신기에 대하여)	74dB(μV/m)또는 만약 74dB(μV/m)와 다를 경우 수신기의 작동 범위*의 기하학적 중앙	요구되는 대로74dB(fW)와 관련된 10dB 단계	요구된 대로
변조 인자	AM 30% FM 30%	AM 80% FM 100%(주2 참조)	요구된 대로
변조 주파수	1kHz	400Hz	요구된 대로 부속절 3.1 참조

* 작동 범위(r.f. 입력 신호 레벨의)는 찌그러짐이 없는 입력 신호 레벨과 제한된 이득- 혹은 제한된 잡음-제한 감도와의 레벨차이다. 예를 들어 'IEC 출간물 315-3(개정중) : 작동 범위(r.f. 입력 신호 레벨의)' 를 참조하시오.

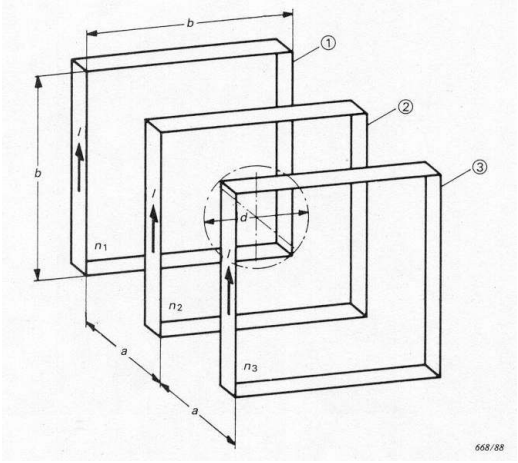
주 1. - 등가 소스 e.m.f는 다음 식으로 계산할 수 있다.

$$U_0^2 = 4PR$$

여기서, P는 허용 전력이고 R은 입력 회로의 정격 임피던스이다. 개방선(open-wire) 안테나와 함께 사용되는 수신기에 대한 R의 정의는 19절을 참조하시오.

2. - 방송 시스템 규격은 주 신호와 함께 하나 이상의 부반송파들이 전송될 때 100% 이용에 따른 오차를 정할 수 있도록 고려해야 한다. 측정 중에 이러한 부반송파들이 입력 신호에 나타나면 변조 인자는 100% 이용을 넘을 수 없다.

그림1 광대역 잡음 측정을 위한 대역통과필터 : 진폭/주파수 반응제한(부속항 6.1 참조)



a=0.375b

d=0.5b

$$\frac{n_1}{100} = \frac{n_2}{36} = \frac{n_3}{100}$$

그림 2. - 단일 교류 저주파 자기장을 만들기 위한 세 개의 코일 배열(12절 참조).

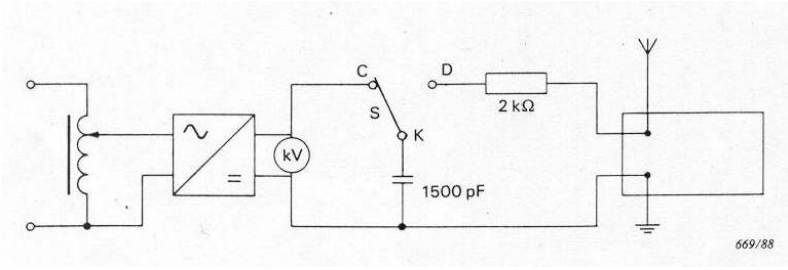
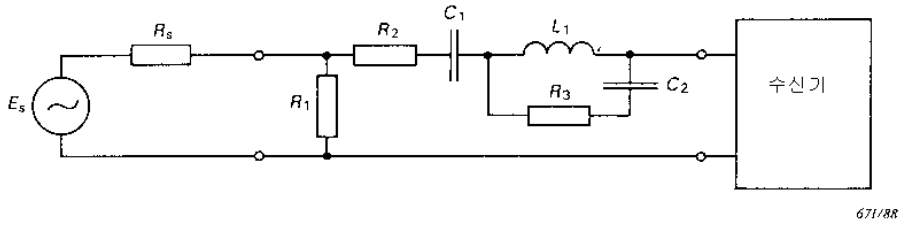


그림 3. - 안테나 입력 회로에 인가되는 서지 방전의 오차를 측정하기 위한 배열의 예(부속절 14.2 참조).

A = 고음질 a.f. 증폭기
S = A.F. 신호원
R_1 = A.F. 치환부하
R_2 = a.f. 부의 수신기 출력원 임피던스와 동일한 임피이던스
V_1 = 전반부 수신기의 출력전압을 측정하는 전압계
V_2 = 후반부 수신기의 입력전압을 측정하는 전압계
VC = 음량조절, 최대위치에 설정

그림 4 음향피드백 측정을 위한 배치도 (16항 참조)



Rs= 소스의 정격 임피던스

Es= 소스의 e.m.f

R1=Rs R2=(80-Rs/2)Ω

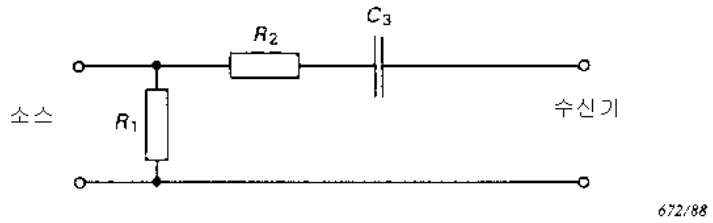
C1=120pF R3=330Ω

L1=22μH(Q는1MHz에서 적어도 15)

C2=390pF

소스의 e.m.f에 대한 개회로 출력 전압의 비=1/2

그림 5a. - 100kHz에서 30MHz 주파수를 초과하는 길이 10m 단위의 개방선 안테나를 위한 안테나 시뮬레이션 회로망



R1, R2는 위의 그림 5a와 같음.

C3=75pF

소스의 e.m.f에 대한 개회로 출력 전압의 비=1/2

그림 5b. - 100kHz에서 1.7MHz 주파수를 초과하는 길이 5m 단위의 실내용 개방선 안테나를 위한 안테나 시뮬레이션 회로망

위 그림 5a에 따른 R_1
R_4 = (200-Rs/2) Ω

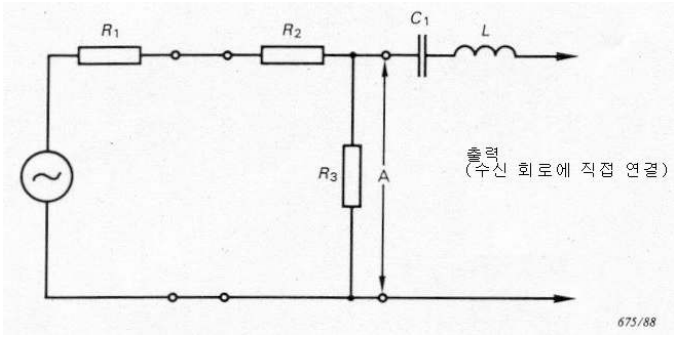
e.m.f 소스의 개방형 회로 출력전압율 = 1/2

그림 5c. - 6MHz - 30MHz 주파수를 초과하는 길이 5m 단위의 실내용 개방선 안테나를 위한 안테나 시뮬레이션 회로망

위 그림 5a에 따른 R_1, R_2
C_4 = 15 pF C_5 = 60 pF

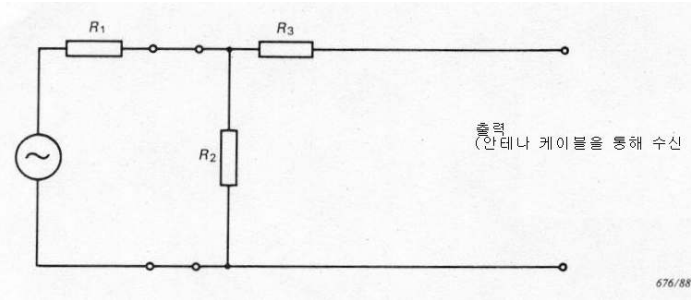
e.m.f 소스의 개방형 회로 출력전압율 = 1/2

그림 5d. - 100kHz - 1.7MHz 주파수를 초과하는 안테나매체의 안테나 시뮬레이션 회로망



(구성 요소의 값은 62쪽을 참조하시오.)

그림 5e. - 로드 또는 텔레스코픽 안테나(약 1/4파장)



(구성 요소의 값은 표를 참조하시오.)

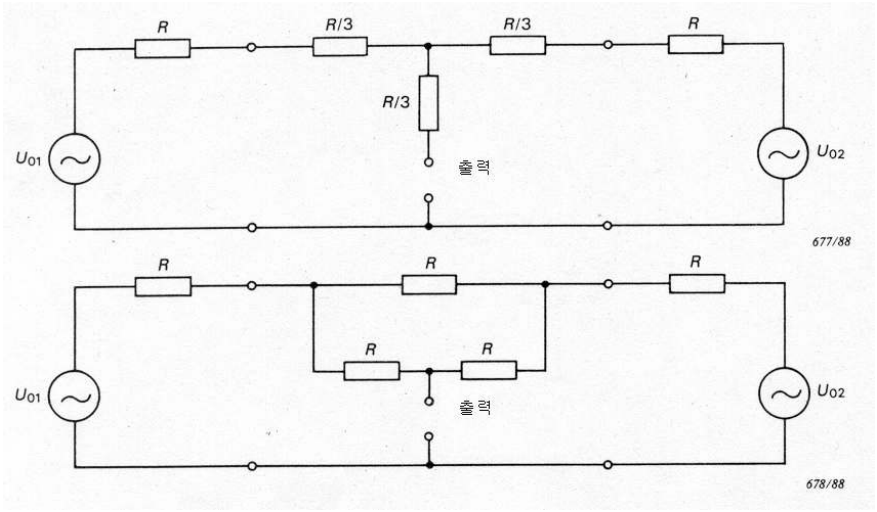
그림 5f. - 자동차 라디오 안테나

그림 5. - 안테나 시뮬레이션 회로망

그림 5e와 5f의 구성요소값

주파수범위 (㎒)	제일 긴 수신기 캐비넷의 치수(cm)	R_2 (Ω)	R_3 (Ω)	L (μH)	C (pF)	회로 그림.
65.8부터 73까지	22부터 27까지	59	16	0.34	5.8	5e
65.8부터 73까지	27부터 33까지	50	25	0.5	6.0	5e
65.8부터 73까지	33초과	28	47	0.78	5.4	5e
87.5부터 108까지	22부터 33까지	25	51	0.25	8.2	5e
65.8부터 108까지	카 라디오	75	38	-	-	5f

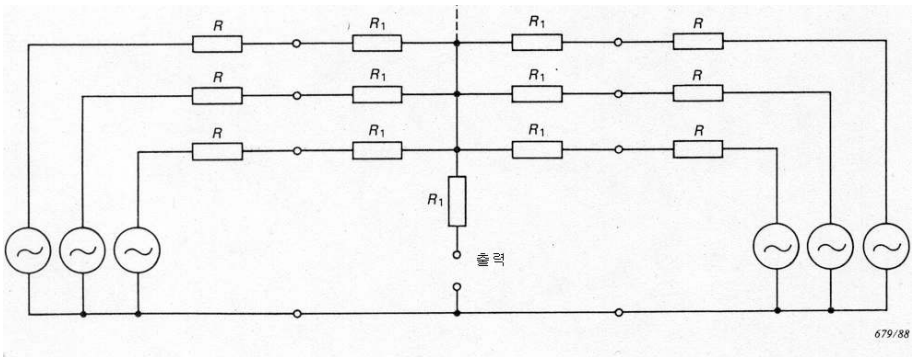
o 이 값은 R_1 = 75 Ω을 기초로 한다.
o 그림 5e의 회로내 저항 R_3과 R_1 + R_2 의 병렬 조합값과 R_1의 다른 값의 경우 R_2 + R_3 = R_1 조건을 만족시키는 표로부터 똑같이 계산한다.
o R_2 값은 그림 5f 의 회로내 R_1 과 같다.
o 1.2m안테나 길이와 18pF 정전용량값이 주어진다.
o 망과 수신기사이 안테나 케이블의 길이와 정전용량은 결과와 함께 진술한다.
o 콘덴서와 인더턴스 소스로부터 가용 전력결정은 가용전력이 그림 5e A지점에서 추정되고 계산함으로써 수신부라고 간주한다.



개회로 출력 전압: $U'_0 = \frac{U_{01} + U_{02}}{2}$

R은 소스 임피이던스

그림 6a. - 동일 소스 임피던스로 두 소스를 합치기 위한 두 개의 동일 회로망



R은 소스 임피던스 $R_1 = \frac{n-1}{n+1} R$

개회로 출력 전압: $U'_0 = \left(\sum_{j=1}^{n} U_{0j} \right) / n$

그림 6b. - 동일 소스 임피던스를 가지는 n개의 소스를 합치기 위한 회로망

그림 6. - 결합 회로망(부속절 20절 참조)

R_u 가 평균적이지 않은 소스 임피이던스이면 $R_2 = R_u - R_1$
다른값으로 적용되지 않으면 값은 600 Ω으로 가정한다.
R_1 은 소스임피이던스이다.
* 평균적이지 않는 비율의 역에 더 밀접하게 작동하는 주파수에 어울린다.

그림 7 - 평균입력에 평균적이지 않은 신호적용 (21항 참조)

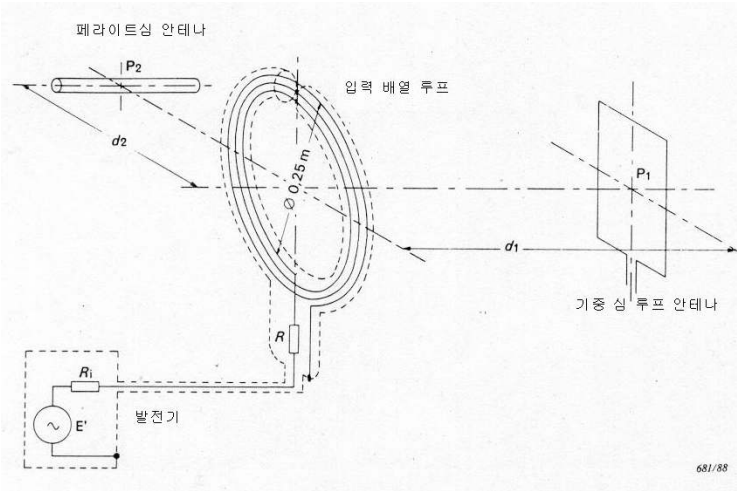


그림 8. - 작은 차폐 루프(Φ0.25m) (부속절 22.2 참조)

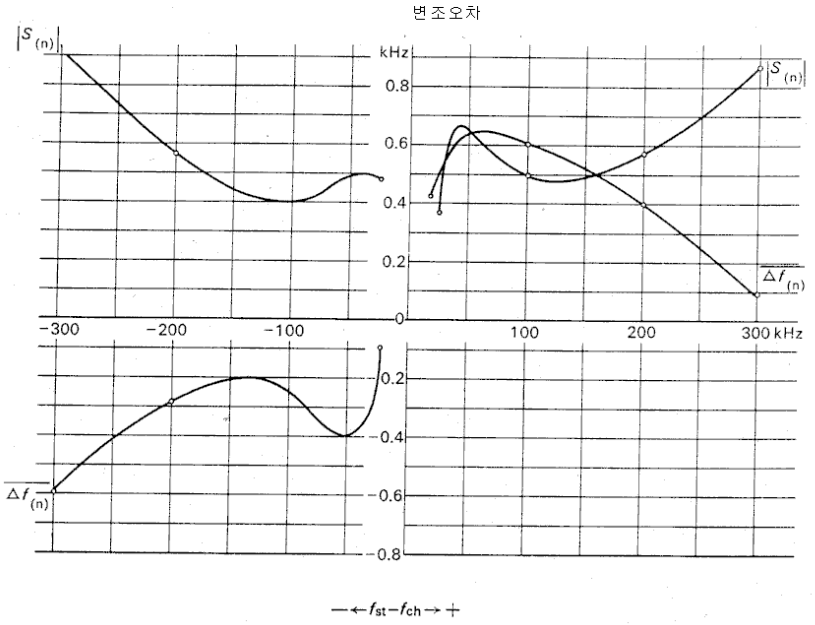


그림 9. - 평균 동조 오차와 1.0MHz의 누름보턴 시스템의 표준편차를 출발지점의 주파수, f_{st}와 선택된 동작 주파수, f_{ch}간의 차이의 항수로 나타낸 그림. n=10 측정(부속절 26.3 참조)

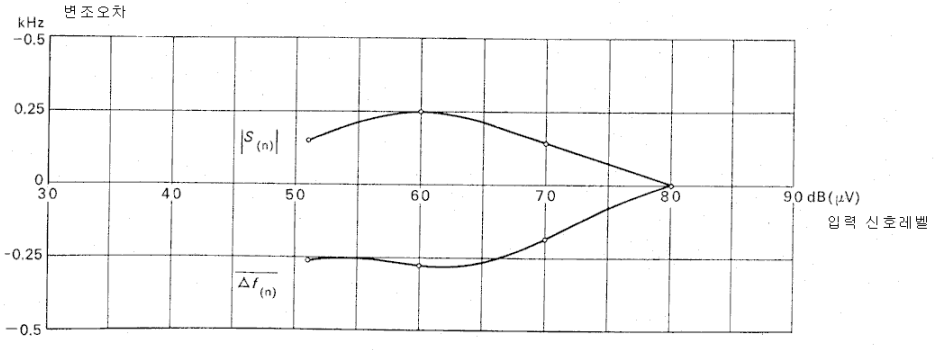


그림 10. - 평균 동조 오차와 자동 검색 시스템의 표준편차를 f_{stop}=1.4MHz에서 r.f. 입력 신호 레벨의 함수로 나타낸 그림 n=10 측정(부속절 27.3 참조)

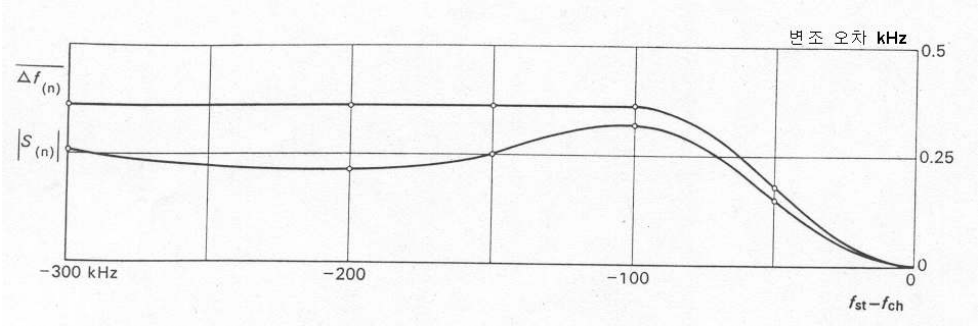


그림 11. – 평균 동조 오차와 자동 검색 시스템의 표준 편차를 f_{stop}=1.4MHz, 60dB(μV)의 입력 신호레벨에서 출발 지점과 정지 신호간의 주파수 차이의 함수로 나타낸 그림. n=10 측정(부속절 27.3 참조).

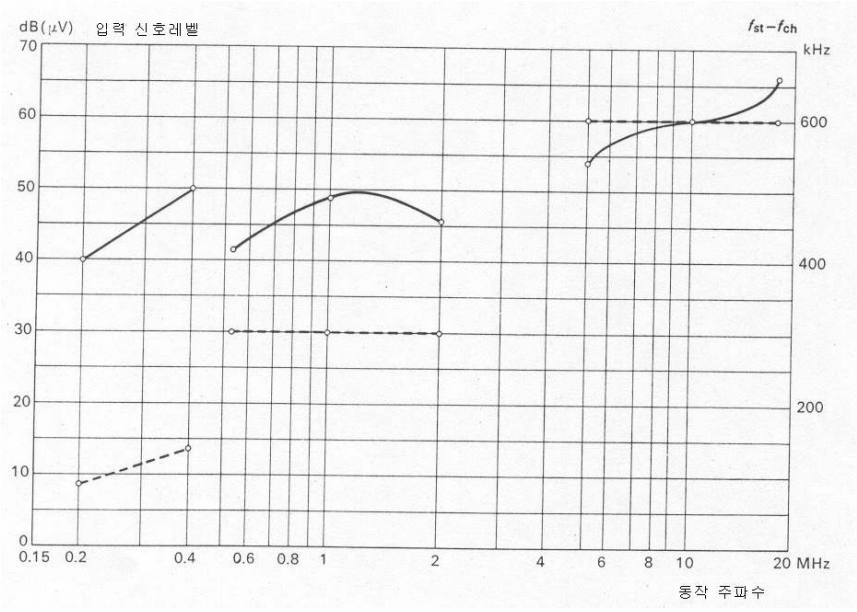


그림 12. – 자동 검색 시스템에 대한 r.f. 입력 신호의 최소 레벨을, $\triangle f_{(n)} + 2|S_{(n)}| = 2kHz$에 일치하는 허용가능 동조 오차에 대하여 출발 지점과 정지 신호(점선)간의 주파수 차이를 입력신호주파수의 함수로 나타낸 그림, n=10 측정(부속절 27.3 참조).

부속서 A

잡음 보정 회로망과 준첨두치 측정기

주.- 이 보정회로망과 측정기는 CCIR 추천 468-4에 따른다.

A1. 보정 회로망

보정 회로망의 일반적인 응답 곡선은 그림 A1에 보여진 수동 회로망의 이론적인 응답을 나타내는 그림 A2에 정의되어 있다. 표 AI에서 여러 가지 주파수에 따른 이 응답값을 보여준다.

측정 회로망의 응답 곡선과 이 일반적인 곡선의 허용가능 차이는 표 AI의 마지막 줄과 그림 A3에 보여준다.

주.- 모든 장비는 1kHz에서 교정된다(A2.6 참조). 최대 이득을 얻을 수 있는 주파수에서 정확한 측정을 하기 위해서는 1kHz에서의 오차(예를 들어, ±0.2dB)를 줄이는 것이 유용하다.

표 AI

주파수 (Hz)	응답 (dB)	허용오차 (dB)
31.5	-29.9	±2.0
63	-23.9	±1.4[1)]
100	-19.8	±1.0
200	-13.8	±0.85[1)]
400	-7.8	±0.7[1)]
800	-1.9	±0.55[1)]
1000	0	±0.5
2000	+5.6	±0.5
3150	+9.0	±0.5[1)]
4000	+10.5	±0.5[1)]
5000	+11.7	±0.5
6300	+12.2	0
7100	+12.0	±0.2[1)]
8000	+11.4	±0.4[1)]
9000	+10.1	±0.6[1)]
10000	+8.1	±0.8[1)]
12500	0	±1.2[1)]
14000	-5.3	±1.4[1)]
16000	-11.7	±1.6[1)]
20000	-22.2	±2.0
31500	-42.7	+2.8[1)] -∞

[1)]이 허용 오차는 마스크를 정의하는데 사용된 주파수, 즉, 31.5, 100, 1000, 5000, 6300, 20000Hz에 대해 열거된 값에 기초한 로그 그래프를 선형적으로 내삽하여 얻는다.

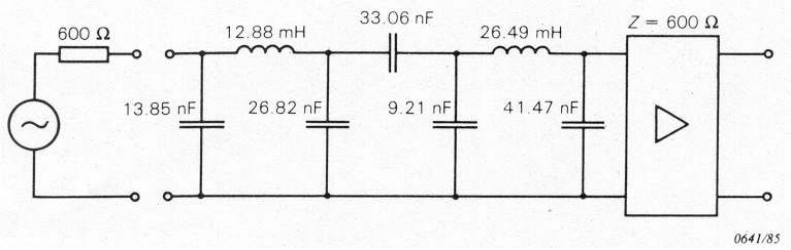
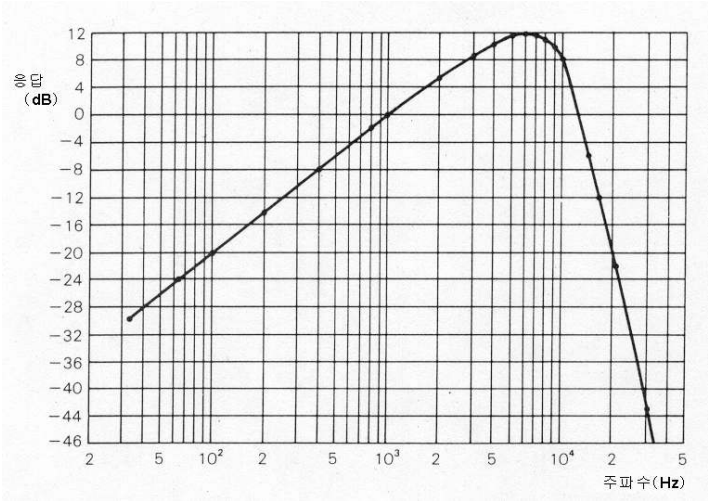


그림 A1. - 보정 회로망



(최대 1%의 허용오차와 적어도 200에서 10000Hz의 Q 요소값은 표 AI에 주어진 허용 오차를 만족시키기에 충분하다.)

그림 A2. - 그림 A1에 주어진 보정 회로망의 주파수 응답

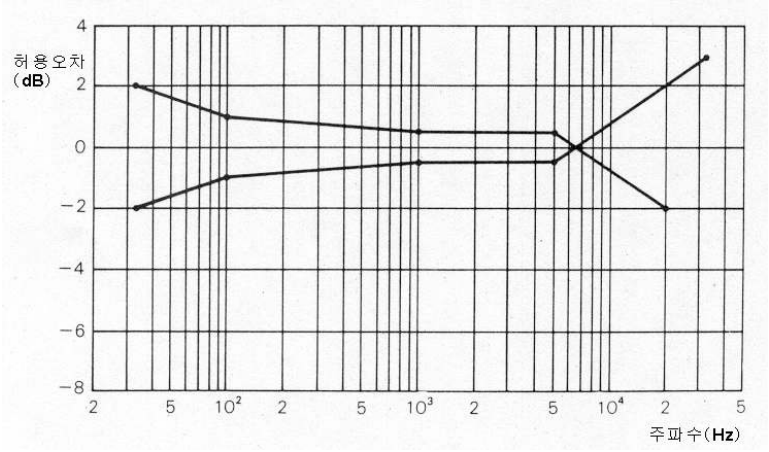


그림 A3. - 보정 회로망의 주파수 응답에 대한 최대 허용오차

A2. 측정 장치의 특성

준(quasi) 첨두치값 측정 방법은 표 A2에 설명된 대로 측정 셋의 시간 응답 특성에 의해 정의된 것을 사용되어야 한다.

측정 셋의 동작 수행은 여러 가지 방법으로 구현될 수 있다. 그것은 다음 특성에 설명된 대로 측정 셋의 수행에 의해 정의된다.

주.- 입력 신호의 전파장(full-wave) 정류 후에 가능한 배열은 서로 다른 시정수를 갖고 상호 연결된 두 개의 최대 출력 정류기 회로로 구성된다.

표 AII

순간과도전류(burst)주기(ms)		1[1)]	2[1)]	5	10	20	50	100	200
진폭을 기준으로 한 규칙적인 신호 검출	(%)	17.0	26.6	40	48	52	59	68	80
	(dB)	-15.4	-11.5	-8.0	-6.4	-5.7	-4.6	-3.3	-1.9
한계치:									
- 하한선	(%)	13.5	22.4	34	41	44	50	58	68
	(dB)	-17.4	-13.0	-9.3	-7.7	-7.1	-6.0	-4.7	-3.3
- 상한선	(%)	21.4	31.6	46	55	60	68	78	92
	(dB)	-13.4	-10.0	-6.6	-5.2	-4.4	-3.3	-2.2	-0.7

[1)]5ms보다 작은 순간과도전류 주기를 사용하는 것은 선택사항이다.

A2.1 *단일 신호순간과도전류(tone-burst)에 응답하는 동적 특성*

측정 방법

5kHz 신호(tone)의 단일 순간과도전류(burst)은 규칙적인 신호가 전체눈금의 80%정도를 읽을 수 있도록 하는 진폭에서 입력에 가해진다. 순간과도전류는 5kHz tone의 영점에서 시작되어야 하며, 완전한 주기의 적분값으로 구성되어야 한다. 각각의 신호순간과도전류 주기에 일치하는 검출 한계는 표 A2에 주어졌다.

시험은 장비의 눈금으로부터 직접 관찰할 수 있어서 감쇠기 조절 없이 수행되거나 전체 눈금의 80%에 가깝게 검출할 수 있도록 각 burst 주기에 대해 조정된 감쇠기와 함께 수행되어야 한다.

다른 언급이 없으면, 보정 회로망을 통해서 측정을 수행하여야 한다.

A2.2 *반복 신호순간과도전류에 응답하는 동적 특성*

측정 방법

5kHz 신호의 5ms의 연속 순간과도전류는 규칙적인 신호가 전체 눈금의 80%정도를 읽을 수 있도록 하는 진폭에서 입력에 가해진다. 각각의 반복 주파수에 일치하는 검출 한계는 표 A3에 주어졌다.

감쇠기의 조절없이 테스트를 수행하여야 하며 모든 범위에서 허용오차 이내의 특성을 보여야 한다.

표 AIII

초당 순간과도전류 수		2	10	100
진폭을 기준으로 한 규칙적인 신호 검출				
	(%)	48	77	97
	(dB)	-6.4	-2.3	-0.25
한계치:				
- 하한선	(%)	43	72	94
	(dB)	-7.3	-2.9	-0.5
- 상한선	(%)	53	82	100
	(dB)	-5.5	-1.7	-0.0

A2.3 *과부하 특성*

측정 셋의 과부하 용량은 감쇠기의 모든 셋팅에서 눈금의 최대 지시점에 대하여 20dB를 넘어야 한다. "과부하 용량(overload capacity)"라는 용어는 선형 동작에서 클립핑(clipping)이 없고, 로그 또는 유사 법칙을 유지한다는 의미를 담고 있다.

측정 방법

영점에서 시작하는 0.6ms 주기의 분리된 5kHz 신호순간과도전류는 장비의 가장 민감한 범위에서 사용되는 눈금을 내는 진폭에서 입력에 인가된다. 신호순간과도전류의 진폭은 허용오차 ±1dB내에서 감소하는 것이 관찰되었을 때 20dB 단계로 감소한다. 각 범위에 대하여 시험을 반복한다.

A2.4 *가역 오차*

비대칭 신호의 극성이 역방향일 때 검출된 값의 차이는 0.5dB를 넘어서는 안된다.

측정 방법

초당 100 펄스 이하의 반복률을 갖는 1ms 직각 직류 펄스를 전체 눈금의 80%를 지시하는 진폭에서, 보정되지 않는 상태에서 입력에 가해진다. 가역된 입력 신호의 극성과 지시값의 차이를 주의하여 검토해야 한다.

A2.5 오버스윙(*Overswing*)

검출 장비는 과도한 오버스윙을 피해야 한다.

측정 방법

0dB의 0.775V의 규칙적인 신호를 검출하는 진폭에서 1kHz 신호을 입력에 인가한다(부속절 A2.6 참조). 이 신호가 갑자기 인가되면 0.3dB 이하의 과검출 순간이 있어야 한다.

A2.6 교정

0.775V r.m.s에서 1% 이내의 고조파 변형(distortion)을 갖는 1kHz 사인파장의 규칙적인 입력 신호가 0.775V(0dB)를 지시할 수 있도록 장비의 눈금이 맞추어져야 한다. 눈금은 2와 10dB 사이의 0.775V(0dB)에 일치하는 20dB 최소범위에서 맞춰져야 한다.

A2.7 *입력 임피던스*

장비는 20kΩ이상의 입력 임피던스를 가져야 하며 입력 종단이 주어진다면 이 값은 600Ω±1%이어야 한다.

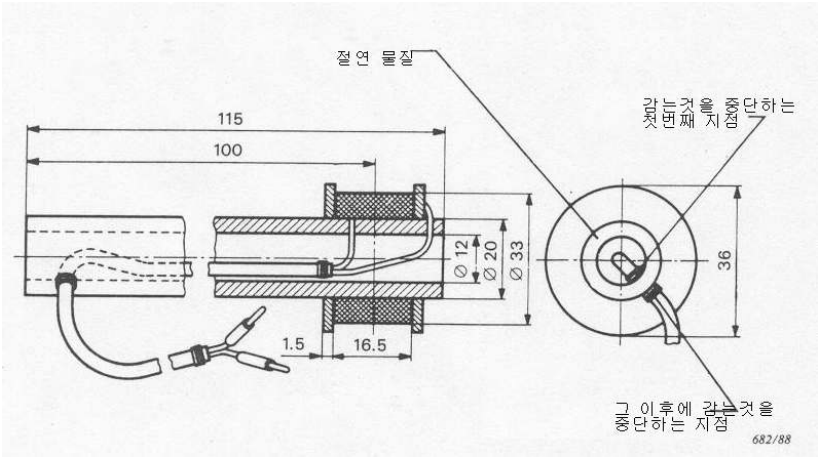
부속서 B

추가적인 저주파 자기장 강도의 교정

자기장 세기의 측정

자기장 세기를 측정하는 데 있어서 50Hz의 주파수에서 자기장에서 1A/m의 강도를 가지는 1mV의 e.m.f를 만들어낼 수 있으며 전압은 자기장 세기와 주파수에 비례하므로 그림 B1의 검사코일 사용이 권장된다.

검사 코일 출력 전압은 자기장이 꺼진 상태에서 측정되어야 한다. 이러한 조건에서 출력전압이 자기장이 있는 상태의 출력 전압의 1/3을 초과한다면, 다른 측정 방법이 필요하다. 가능하다면, 평형(balanced) 입력을 갖는 전압계를 사용하여 검사 코일 출력 전압을 측정해야 한다.



에나멜칠한 구리선이 4500회 감겨있음,Φ=0.13mm

R=500Ω

(단위 : mm)

그림 B1. - 자기장 세기를 측정하기 위한 검사 코일

부속서 C

자기 안테나를 가진 수신기에 신호를 인가하기 위해 발생되는 r.f. 자기장 전계의 측정

C1. 공명을 이용한 측정 방법

선택된 측정 지점에 외부로부터 차폐된 공심(air-core) 폐회로 공중선을 설치함으로써 측정을 수행한다. 가변캐패시터는 캐패시터의 말단에 연결된 r.f. 전압계가 지시하는 대로 적당한 주파수에서 공명을 얻기 위해 차폐된(shielded) 코일과 함께 폐회로에 직렬로 연결하여 사용된다. (그림 C1 참조)
자기장의 세기 E는 다음 식으로 주어진다:

$$E = \frac{\lambda\, U_{res}}{2\pi A N Q}\ \mu V/m = \frac{150\, U_{res}}{\pi f A N Q}\ \mu V/m$$

여기서:
λ= 주파수에 일치하는 파장 [m]
Ures= 공명에서의 r.f. 전압 [μV]
A= 평균 직경으로부터 계산된 측정 폐회로의 면적 [m^2]
N= 측정 폐회로에 감긴 수
Q= 측정 회로의 전압 증폭
Q값은 일반 관례에 따라 각 주파수에서 결정되어야 한다.

C2. 비주기 측정 방법

다른 방법으로 비주기 측정 방법이 있다. 이 경우 동조되지 않은 폐회로, 측정 주파수보다 훨씬 높은 주파수에서 얻는 비공명이 충분히 높은 임피던스의 전압계와 결합하여 사용될 수 있다.
이 경우에 자기장의 세기는 다음 식으로 주어진다:

$$E = \frac{\lambda\, U}{2\pi A N}\ \mu V/m = \frac{150\, U}{\pi f A N}\ \mu V/m$$

여기서:
U= 전압 [μV]

C3. 측정 폐회로의 구조

r.f. 자기장을 측정하기 위해 차폐된 공심 폐회로 안테나는 $0.01 m^2$의 표면적을 갖는 사각으로 단일하게 감긴 폐회로로 구성된다. 이 폐회로의 차폐는 작은 세편으로 구성된 도체가 박힌 저손실 박판을 사용한다. 그 구조는 그림 C2에 나타내었다.

박편의 아랫부분에는 세편이 접합되어 있고 회로의 나머지 부분을 포함하는 금속 박스와 닿아 있다. 그 위쪽 부분에는 세편이 접합되어 있지 않지만, 박편 앞면과 스크린의 뒤편에 위치한 박편에는 납땜으로 위쪽 박편과 연결되어 있다: 이 세편(strip)들은 접합되어있지 않고 중심부가 뚫려 있어서 뒤쪽의 박편과 앞쪽의 박편에 있는 세편을 절연시킨다.

주.- 이러한 특별한 구조는 사용 가능한 상업용 코일이 전기장의 형성에 따른 부적절한 최저값을 초래함에 따라 구현되었다.

자기장의 세기를 검사하는 데 사용될 때, 가변 캐패시터와 코일 셋을 가진 회로부를 구성한다. 이는 원하는 주파수가 2극(double-pole) 스위치에 의해 회로에 삽입되는 데 적합하다(그림 C1 참조).

그림에 보여주지는 않았지만 사용하지 않을 때는 모든 코일은 회로와 단락시킨다.

스위치의 네 개의 위치는 대략 150kHz에서 37MHz까지의 주파수를 커버한다.

주.- 스위치와 동조된 회로가 없는 유사한 폐회로를 자기장을 발생시키기 위해 사용될 수 있다.

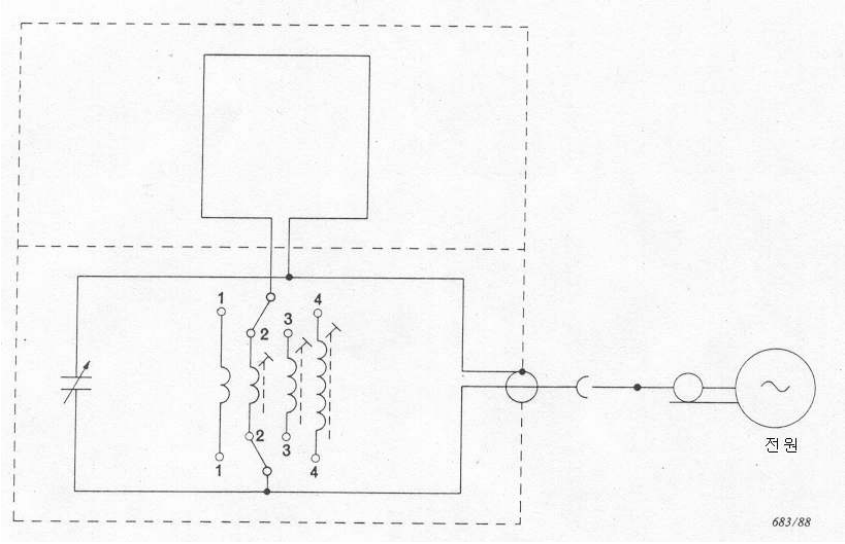


그림 C1. - 차폐된 폐회로의 회로 구성

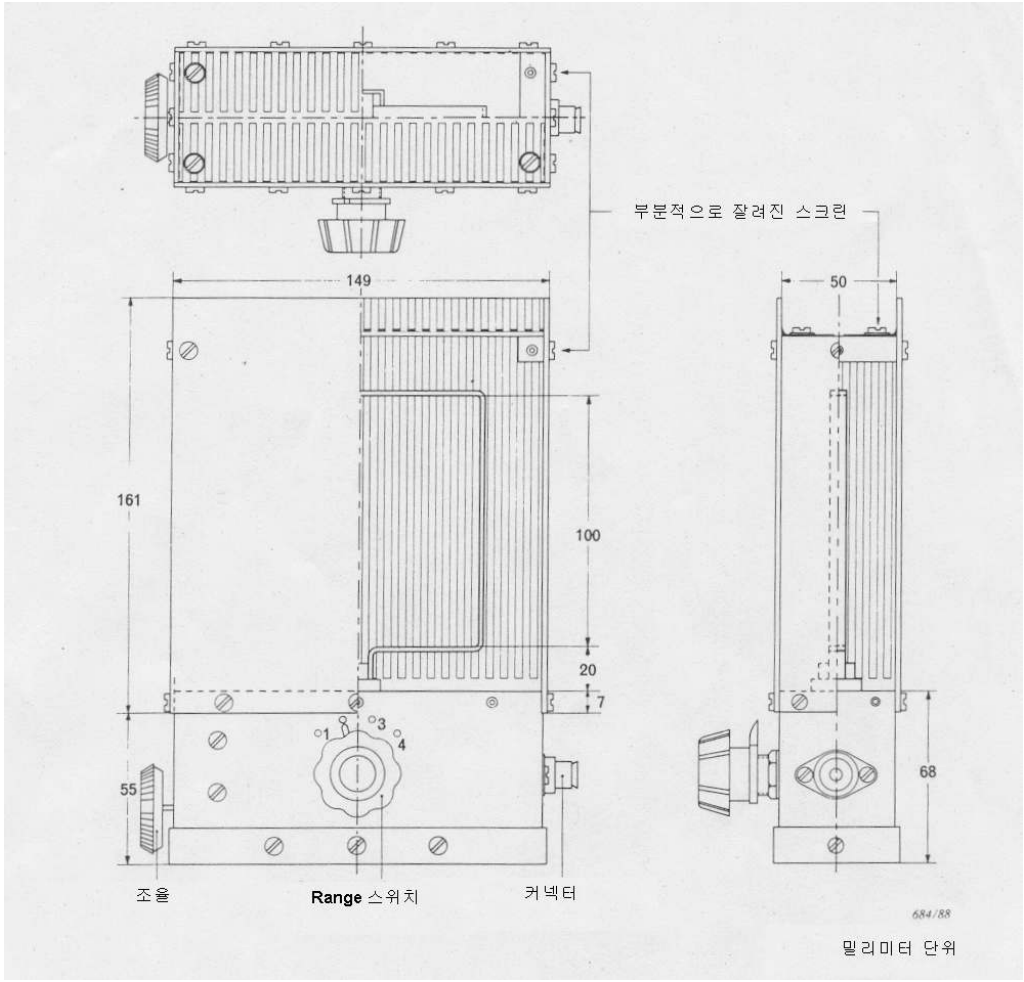


그림 C2. - 자기장을 측정하기 위한 외부로부터 보호된 폐회로의 구조.