

**KSKSKSKS**  
**SKSKSKS**  
**KSKSKS**  
**SKSKS**  
**KSKS**  
**SKS**  
**KS**

KS X 3027

**KS**

ISDN 전화기의 전송특성 및 측정법 표준

KS X 3027:1995

미래창조과학부 국립전파연구원

1995년 7월 7일 제정

## 서 문

### 1. 표준개요

본 표준은 국내 종합정보통신망(ISDN : Integrated Service Digital Network, 이하 'ISDN' 이라 한다.)에 접속되어 사용되는 음성통화 서비스 단말기인 ISDN 전화기의 전송특성과 전송특성을 평가하기 위한 측정법을 규정한 것으로 전송특성의 요인으로 표현되는 음량정격, 왜곡, 잡음, 대역외 신호, 단말결합손실, 안정손실 지연 등의 권고값과 이를 평가하기 위한 측정법을 정의한다.

본 표준은 ISDN 전화기로 구성되는 단대단 디지털 음성통신 서비스의 국내 품질을 향상시키고, 사용자에게 양호한 통화품질을 제공하기 위하여 제정된다.

### 2. 타 표준(국제권고, 표준, 국내표준 등)과의 관계

본 표준은 ISDN 사용자-망 인터페이스 및 전화 전송품질의 국제 권고안과 유럽(ETSI) 전기통신 표준중 ISDN을 위한 단말장치의 전화특성 표준 IEEE의 아날로그와 디지털 전화기의 전송능력 측정법, 그리고 국내의 ISDN 전화기 표준 ISDN 적합성/연동성 표준 등에 근거를 두고 제정되었다.

### 3. 참고 권고 및 표준

- 3.1 TTA 표준 : ISDN 전화기 표준(TTA.KO-0026)  
일반 전화기 표준(TTA.KO-0008)  
ISDN 사용자-망 인터페이스 기본 표준
- 3.2 ITU-T 권고 : P.10, P.31, P.50, P.51, P.66, P.79, G.722
- 3.3 IEEE 표준 : IEEE Std 269-1992
- 3.4 ANSI/EIA/TIA 표준 : EIA/TIA-579
- 3.5 ETSI 표준 : ETSQ

### 4. 이력

| 판 수   | 발행일       | 제정 및 개정 내역 |
|-------|-----------|------------|
| 제 1 판 | 199S.7.7. | 제정         |

## Preface

### 1. Summary

This standard describes the transmission characteristics and their measuring methods for ISDN telephone connected to ISDN. This standard defines loudness ratings, distortion, idle noise, out-of-band signals, terminal coupling loss, stability, and delay which have an effect on speech quality of ISDN telephone. In this standard, the evaluation methods for measuring the transmission characteristics of ISDN telephone are also defined.

This standard is enacted to enhance the domestic transmission quality of end-to-end digital network composed of ISDN telephone and to supply better speech quality for users.

### 2. The relation of other standard(International recommendation or standard domestic standard, or etc.)

This Standard is based on the domestic standards of the telephone and ISDN telephone, the international recommendation, ETSI standard of ISDN telephone.

### 3 Reference

- 3.1 TTA Standards : ISDN Telephone Standard(TTA.K0-0026)  
A Standard of Telephone(TTA.K0-0008)  
Basic Standards for ISDN User-Network Interface
- 3.2 ITU-T Recommendations : P.10, P.31, P.50, P.51, P.66, P.79, G.722
- 3.3 IEEE Standard : IEEE Std 269-1992
- 3.4 ANSI/EIA/TIA Standard : EIA/TIA-579
- 3.5 ETSI Standard : ETSQ

### 4. History

| Version | Issue Date | Contents    |
|---------|------------|-------------|
| 1st     | 1995.7.7   | Established |

목 차  
contents

제 1 장 총칙 -----

Chapter 1. General Principle

1. 적용범위 -----

Scope of the Application

2. 용어정의 -----

Terms and Definitions

3. 적용자료 -----

Related Documents

제 2 장 표준규격 -----

chapter 2. Standard Specifications

1. 음량정격 -----

Loudness Ratings

1.1 송화음량정격 -----

Sending Loudness Rating

1.2 수화음량정격 -----

Receiving Loudness Rating

1.3 측음 마스크 정격 -----

Sidetone Masing Rating

1.4 수화자 측음 정격 -----

Listener Sidetone Rating

2. 왜곡 -----

Distortions

|  |    |
|--|----|
| 2.1 송화 왜곡 .....                                |    |
| Sending Distortion                             |    |
| 2.2 수화 왜곡 .....                                |    |
| Receiving Distortion                           |    |
| 3. 잡 음 .....                                   |    |
| Idle Noise                                     |    |
| 3.1 송화 잡음레벨 .....                              |    |
| Sending Idle Noise Level                       |    |
| 3.2 수화 잡음레벨 .....                              |    |
| Receiving Idle Noise Level                     |    |
| 4. 대역외 신호 .....                                |    |
| Out-of-band Signal                             |    |
| 4.1 대역외 입력신호에 대한 식별.....                       | 10 |
| Identification to Out-of-band Input Signal     |    |
| 4.2 대역외 수화신호에 대한 식별.....                       | 11 |
| Identification to Out-of band Receiving Signal |    |
| 5. 단말 결합 손실 .....                              |    |
| Terminal Coupling Loss                         |    |
| 6. 안정손실 .....                                  |    |
| Stability Loss                                 |    |
| 7. 지연 .....                                    |    |
| Delay  |    |
| 제 3 장 표준 측정법.....                              |    |
| Chapter 3. Standard Evaluation Methods         |    |
| 1. 통화품질 측정법 .....                              |    |

## Measuring Methods of speech Quality

- 1.1 코덱 특정법 -----  
CODEC Approach Method
- 1.2 직접 측정법 -----  
Direct DSP Method
- 1.3 OdB 기준점의 정의 -----  
Definition of OdB Reference Point
- 1.4 인터페이스의 정의 -----  
Definition of Interfaces
- 1.5 코덱 사양 -----  
CODEC Specifications
- 2. 음량정격 -----  
Loudness Ratings
  - 2.1 의사음성, 의사귀, 위사입 -----18  
Artificial Speech, Ear, and Mouth
  - 2.2 송화음량정격 -----  
Sending Loudness Rating
  - 2.3 수화음량정격 -----  
Receiving Loudness Rating
  - 2.4 측음 마스크 정격 -----  
Sidetone Masking Rating
  - 2.5 수화자 측음 정격 -----  
Listener Sidetone Rating
- 3. 왜곡 -----  
Distortions
  - 3.1 송화왜곡 -----

Sending Distortion

3.2 수화왜곡 -----

Receiving Distortion

4. 잡음 -----

Idle Noise

4.1 송화잡음레벨 -----

Sending Idle Noise Level

4.2 수화잡음레벨 -----

Receiving Idle Noise Level

5. 대역외 신호 -----

Out-of-band Signal

5.1 대역외 입력신호에 대한 식별 -----25

Identification to Out-of-band Input Signal

5.2 대역외 출력신호에 대한 식별 -----25

Identification to Out-of-band Output Signal

6. 단말결합손실 -----

Stability Loss

7. 안정손실 -----

Delay

8. 지연 -----

제 4 장 보 칙 -----

Chapter 4. Supplementary Rules

부 칙 -----

Additional Rules

## 제 1 장 총 칙



## 제 1 장 총 칙

### 1. 적용범위

1.1 이 표준은 국내 종합정보통신망(ISDN: Integrated Services Digital Network, 이하 'ISDN'이라 한다.)에 접속되어 사용되는 음성통화 서비스 단말기인 ISDN 전화기의 전송특성과 전송특성을 평가하기 위한 측정법을 규정한 단체표준이다.

1.2 이 표준은 ISDN 전화기의 전송특성 요인으로 표현되는 음량정격, 왜곡, 잡음, 대역외 신호, 단말결합손실, 안정손실, 지연 등의 권고값과 이를 평가하기 위한 측정법을 그 범위로 한다.

1.3 이 표준은 ISDN 사용자-망 인터페이스 기본 표준에 정의한 기본 액세스의 S/T 기준점에 접속되어 음성통신 서비스를 제공하는 단말기에 대해서만 적용되고, 아날로그 전화기 및 공중전화기 상태 전화기, 비상전화기 등 공중회선과 접속되지 않는 특수용도 전화기에는 적용되지 아니한다.

1.4 이 표준은 ISDN 전화기로 구성되는 단대단 디지털 음성통신 서비스의 국내 품질을 향상시키고 사용자에게 양호한 통화품질을 제공하기 위하여 제정된다.

1.5 이 표준에서 그 시행이 불가피한 사항에 대해서는 “하여야 한다.” 또는 “되어야 한다.”라고 기술하고, 그 시행이 불가피하나 현재의 기술로는 그 실현이 어려워 앞으로 그 개선이 요구되는 사항에 대해서는 “하도록 한다.” 또는 “되도록 한다.”라고 기술하며, 서비스의 질적 향상 목표로서 기술발전이 기대되는 사항에 대해서는 “할 수 있다.” “하여도 된다.” 또는 “하는 것이 좋다.”라고 기술한다.

## 2. 용어정의

### 2.1 ISDN 전화기

ISDN 전화기라 함은 멀리 떨어져 있는 상대방과 ISDN을 통하여 양방향, 실시간 음성통신을 할 수 있도록 하는 기본적인 기능을 갖는 단말장치이다

### 2.2 기본 속도 인터페이스

두개의 B채널과 하나의 D채널, 즉. 2B+D 로 구성되어 있으며, B채널 비트속도는 64kbits/s, D 채널 비트속도는 16kbits/s 이다. 접속 규격은 ISDN 사용자-망 인터페이스상에 규정된 “S” 인터페이스 규격을 갖는다.

### 2.3 인터페이스

장치들간 공통의 물리적 경계를 나타낸다.

### 2.4 사용자-망 인터페이스

ISDN의 접속기준에서 “S”와 “T” 기준점에 존재 하고, 액세스 프로토콜이 적용되는 접속점을 나타낸다.

### 2.5 망종단장치

통신망에 의해 액세스 프로토콜의 운용에 필요한 기능을 제공하는 것을 말한다.

### 2.6 음량정격(LR : Loudness rating)

송신 시스템, 전송시스템, 수신 시스템 등으로 구성된 전기통신에서 완전한 전화 접속시의 음량 성능을 dB로 측정한 값을 의미한다. 송신의 경우 송화음량정격(SLR : Sending LR), 전송의 경우 접속음량정격(JLR : Junction LR), 수신인 경우 수화음량정격(RLR : Receiving LR) 등으로 구분된다.

## 2.7 입 기준점(MRP : Mouth Reference Point)

의사입이나 사람 입의 입술에서 전방으로 25mm 떨어진 점을 의미한다.

## 2.8 귀 기준점(ERP : Ear Reference Point)

기하학적인 기준을 위하여 수화자 귀의 입구에 위치한 가상점으로서 전화의 음량정격을 계산하는 데 사용된다.

## 2.9 음량손실 ( Loudness loss)

송화자의 입에서 수화자의 귀까지 음성의 전달경로를 형성한 전화회선 사이에 발생하는 음량손실차를 의미한다.

## 2.10 측음 (sidetone)

송화기로 입력된 송화자의 음성이나 실내소음이 전화기내의 전기적 회로를 통하여 다시 수화기로 재생되어 들리는 것을 의미하며, 측음 마스킹 정격(STMR : Sidetone Masking Rating)과 수화자 측음정격 (LSTR : Listener Side tone Rating)으로 구분된다.

## 2.11 왜곡 ( distortion)

통신시스템 및 전기음향 변환기의 주파수 특성이 평탄하지 않거나 입력레벨에 따른 이득이 비선형적으로 변해서 발생하는 요인을 의미한다. ISDN의 음성통신에서는 아날로그 음성신호를 디지털화하는 과정에서 발생하는 양자화 왜곡외에 감쇠/주파수 왜곡, 군지연 왜곡, 비선형 왜곡 등이 있다.

## 2.12 지연 (delay)

음성신호가 입 기준점에서 귀 기준점까지 전송되는 시간을 의미하며, 전송선을 통한 전달지연(propagation delay), 공기전달에 의한 음향지연 (air-path delay), 코덱 등의 인코더 및 디코더 장치에서 수행되는 처리지연( processing delay) 등을 포함한다.

### 2.13 단말결합 손실 (TCL : Terminal Coupling Loss)

수화단의 입력신호로부터 송화단의 출력신호까지의 전송손실을 의미하며, 핸드셋의 수화기로 부터 송화기까지의 음향 전송손실 뿐만아니라 송화단과 수화단의 감도에 의해서 결정된다.

### 2.14 안정도 ( stability)

음성 주파수 대역내의 임의의 주파수에서의 단말결합손실의 최소치에 해당하며, 핸드셋이 단단한 표면( hard surface)에 놓여 있을 때 얻어지게 되는데 이 경우 전체 이득이 일치되면 전송시스템이 불안정하게 되고, 최악의 경우 송화측에서 긴 괴음(annoying sound)이 들려 통화에 방해된다.

### 2.15 휴지잡음 (idle noise)

어떠한 신호도 전화기 셋에 가해지지 않았을 때 전화기 셋의 내부에서 발생된 전체 잡음을 의미하며, 시스템을 구성하는 백색잡음이나 전송시스템의 상호변조 잡음, 필터의 특성에 의한 주파수의 감쇠왜곡 험(Hum) 임펄스 잡음 등에 의해 발생한다.

### 2.16 대역외 신호 (out-of-band signal)

A/D 변환이나 D/A 변환을 위하여 차단주파수 (cut-off frequency)를 이용한 필터링 과정을 수행하게 될 때 이상적인 필터링을 수행할 수 없기 때문에 대역외의 신호가 발생하게 되고, 이 신호는 수화측에서 잡음으로서 귀에 거슬리는 음성이 된다.

## 3. 적용자료

이 표준은 다음과 같은 별도의 표준 및 규격을 준용한다.

- (1) ISDN 사용자-망 인터페이스 기본 표준(KTS-1C)
- (2) 일반 전화기 표준(TTA NO-0008)
- (3) ISDN 전화기 표준(TTA NO-0026)

## 제 2 장 표 준 규 격

## 제 2 장 표준 규격

### 1. 음량정격

#### 1.1 송화음량정격

송화음량정격의 공칭값(nominal value) 은 6-8dB이어야 한다.

#### 1.2 수화음량정격

수화음량정격의 공칭값은 0-2dB 이어야 한다.

#### 1.3 측음 마스크 정격

측음 마스크 정격의 공칭값은 8-16dB 이어야 한다.

#### 1.4 수화자 측음 정격

확산 실내소음의 측음감도와 실제 음성의 측음감도의 차가 적어도 3dB 이상 유지되어야 한다고 규정하면, 공칭 송화 측음정격이 12dB 이므로 수화자 측음정격은 15dB이상이어야 한다.

### 2. 왜곡

#### 2.1 송화 왜곡

psophometric 잡음 가중치(noise weighting)를 사용하여 측정한 신호 대 총왜곡 전력비는, MRP에서의 음압이 +10dBPa를 초과하지 않는 한 송화왜곡(sending distortion)은 ( 표 2-1) 의 한계 이상이어야 한다.

## 2.2 수화 왜곡

의사귀에서의 신호 대 총왜곡 전력비는, 의사귀에서 신호가 +10dBPa를 초과하거나 -50dBPa보다 작지 않는 한 수화왜곡(receiving distortion)은 (표 2-1)의 한계 이상이어야 한다.

(표 2-1) 신호대 총 왜곡비의 한계

| ARI에 대한   |       | 디지털 인터페이스역 |       | 송 화 비(dB) |       | 수 화 비(dB) |       |
|-----------|-------|------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| 송화레벨 (dB) |       | 수화레벨(dBm0) |       |           |       |           |       |
| A-law     | u-law | A-law      | u-law | A-law     | u-law | A-law     | u-law |
| -35       | -37.5 | -45        | -47.5 | 17.5      | 20    | 17.5      | 20    |
| -30       | -32.5 | -40        | -42.5 | 22.5      | 24    | 22.5      | 24    |
| -20       | -22.5 | -30        | -32.5 | 30.7      | 30    | 30.5      | 30    |
| -10       |       | -20        |       | 33.3      | 30    | 33.0      | 30    |
| 0         |       | -10        |       | 33.7      | 30    | 33.5      |       |
| +7        |       | -3         |       | 31.7      |       | 31.2      |       |
| +10       | +7.5  | 0          | -2.5  | 25.5      | 30    | 25.5      | 30    |

## 3. 잡음( idle noise)

### 3.1 송화 잡음레벨

송화 잡음 레벨은 최대 -64dBm0p를 초과할 수 없다.

### 3.2 수화 잡음레벨

수화 잡음 레벨은 최대 38dB(A)를 초과해서는 안된다.

단, 볼륨제어기능이 없거나, A-law일때 1,  $\mu$ -law일때 0의 복호기 출력값에 해당하는 PCM 신호에 의해 구동될 때 볼륨조정이 공칭 RLR에 상당하도록 설정되었을 때의 값이다.

## 4. 대역외 신호(out-of-band signals)

### 4.1 대역외 입력신호에 대한 식별

-4.7dBPa의 레벨로 MRP에 가해진 4.6kHz에서 8kHz 사이의 사인과 신호에 대해 디지털 인터페이스에서의 이미지 주파수의 레벨은 1kHz에서의 기준레벨 ( -4.7 dBPa at MRP) 보다 적어도

(표 2-2) 의 양만큼 낮아야 한다.

(표 2-2) 송화식별 레벨

| 사인파 주파수<br>(kHz) | 한계(minimum*)<br>(dB) |
|------------------|----------------------|
| 4.6              | 30                   |
| 8                | 40                   |

\* : 중간값들의 한계는  $\log(\text{freq.})$  -linear (dB) scale로 주어진 값을 연결한 직선상에 있다.

#### 4.2 대역외 수화 신호에 대한 식별

300~3400Hz의 디지털로 시뮬레이션된 사인파 신호가 디지털 인터페이스에 0dBm의 레벨로 가해졌을 경우, 의사귀에서 선택적으로 측정된 4.6~8kHz영역의 대역외 신호의 레벨은, (표 2-3)에서 규정한 레벨의 1kHz의 디지털 신호에 의한 대역내 음향 레벨보다 낮아야 한다.

(표 2-31 수화 식별레벨

| image signal<br>주파수(kHz) | equivalent input signal level<br>(dBm0)* |
|--------------------------|--|
| 4.6                      | -35                                      |
| 8                        | -50                                      |

\* : 중간값들의 한계는  $\log(\text{freq.})$  -linear (dB) scale로 주어진 값을 연결한 직선상에 있다.

#### 6. 단말 결합 손실(terminal coupling loss)

자유공간 조건에서 종합음량정격이 10dB로 정규화되었을 때 , ITU-T 권고 G.122에 의한 가중 단말 결합 손실(TCL<sub>w</sub>)이 40dB 이상이어야 한다.



#### 6. 안정손실( stability loss)

핸드셋이 딱딱한 표면을 향하도록 놓여졌을 때, 디지털 입력에서 출력까지의 감쇠는, 종합음량 정격이 +10dB로 정규화되었을 때 200Hz ~ 4kHz의 모든 영역에서 적어도 10dB 이상이어야 한다.

#### 7. 지 연(delay)

MRP에서 디지털 인터페이스까지의 지연과 디지털 인터페이스에서 ERP까지의 지연을 합한 총지연은 2ms 이내이어야 한다.

### 제 3 장 표 준 측 정 법

## 1. 통화품질 측정법

통화품질의 측정 방법은 코덱을 이용한 측정법과 직접 측정법이 있다. 단기적으로 코덱을 이용한 측정법을 이용하며, 모든 통화품질 측정은 인터페이스를 통하여 호가 접속된 상태에서 수행한다.

### 1.1 코덱 측정법

(그림 3-1)과 같이 이 방법에서는 코덱이 전화기의 companded 디지털 입/출력 비트 스트림을 아날로그 값으로 변환하는데 사용된다. 이 기준 코덱의 특성은 가능한 한 이상적인 특성에 가까운 고품질의 것이어야 한다.

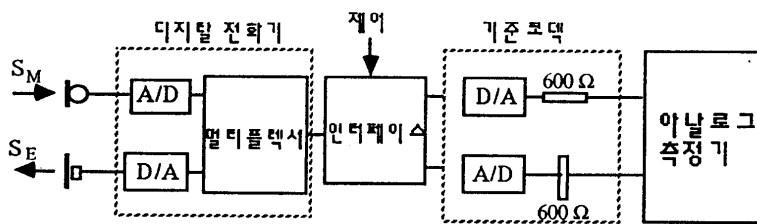


그림3-1 코덱 측정법

### 1.2 직접 측정법

(그림 3-2)와 같이 전화기의 companded 디지털 입/출력 비트 스트림을 직접 조작하여 측정한다. 이 방법은 현재 ITU-T SG 12의 Q.10/12에서 연구 중이다.

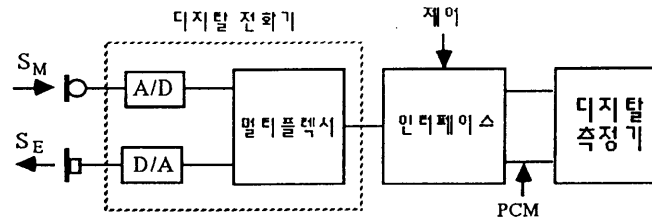


그림3-2 직접 측정법

### 1.3 0dB 기준점의 정의

0dB 기준점(0dEr 점)으로 정의되는 단국의 디지털 교환기에 사용되고 있는 기존 코덱과의 호환성을 위해, 코덱(A-law 또는  $\mu$ -law)은 다음과 같이 정의된다

- D/A 변환기 : 코덱의 최대 전부하 용량(full-loaded capacity) 이하 3.14dB(A-law) 또는 3.17dB(K-law)의 rms 값을 가진 아날로그 사인파 신호에 해당하는 PCM을 나타내는 디지털 테스트 시퀀스(DTS)는 600ohm 부하시 0dBm을 발생한다:
- A/D 변환기 : 600ohm 소스로부터 발생한 0dBm 신호는, 코덱의 최대 전부하 용량(full-loaded capacity) 이하 3.14dB(A-law) 또는 3.17dB( $\mu$ -law)의 rms 값을 가진 아날로그 사인파 신호에 해당하는 PCM을 나타내는 디지털 테스트 시퀀스(DTS)를 발생시킨다.

### 1.4 인터페이스 정의

일반적으로 디지털 전화기의 시험장비는 인터페이스를 통하여 전화기에 연결된다. 이러한 인터페이스는 전화기가 모든 측정 모드에서 동작하는데 필요한 신호와 감시절차를 제공해야 된다. 인터페이스는 측정하고자 하는 전화기의 디지털 출력 스트림(특별한 형태의 전화기(ITU-T 권고 I.412)에 따라 여러형태의 format을 뿜 수 있음)을 측정 장비에 호환되는 형태로 변환할 수 있어야 한다. 인터페이스는 여러 형태의 전화기에 연결되는 것을 고려하여 송-수신에 각각 분리하여 적용할 수 있어야 한다. ISDN 전화기의 경우는 ITU-T I.430, I.440, I.450에서 권고하고 있는 사용자-망간 인터페이스 프로토콜을 만족해야 한다.

## 1.5 코덱 사양

### 1.5.1 이상적인 코덱

이상적인 코덱이란 독립적인 인코더와 디코더로 구성되고, 그 특성은 ITU-T 권고 G.711에 따른 코덱을 말한다. 이상적인 인코더는 이상적인 저역통과 필터(감쇠/주파수 왜곡 및 포락선-지연(envelope-delay) 왜곡이 없는 것으로 가정)와 이것의 후단에 이어지는 완벽한 A/D 변환기로 구성되고, 디지털 프로세서에 의해서 시뮬레이션될 수 있다. 이상적인 디코더는 완벽한 D/A 변환기와 이것의 후단에 이어지는 이상적인 저역통과 필터(감쇠/주파수 왜곡 및 포락선-지연 왜곡이 없는 것으로 가정)로 구성되고, 이것도 디지털 프로세서에 의해 시뮬레이션될 수 있다.

### 1.5.2 기준 코덱

이상적인 코덱을 실제로 구현한 것을 기준 코덱이라 한다(ITU-T 권고 0.133 §.3). 기준 코덱의 감쇠/주파수 왜곡, 휴지채널잡음, 양자화 왜곡 등과 같은 특성은, 이에 상당하는 시험 전화기의 특성을 마스크하지 않도록 하기 위해 ITU-T 권고 G.714의 규정 조건보다 좋아야 한다.

적절한 기준 코덱은 다음사항을 고려하여 실현할 수 있다

- 최소한 14 비트 고품질 선형 A/D와 D/A변환기를 이용하고, 출력신호를 A-law 또는  $\mu$ -law PCM형식으로 변환 가능해야 한다;
- (그림 3-3)과 같은 응답특성을 만족시키는 필터이어야 한다.

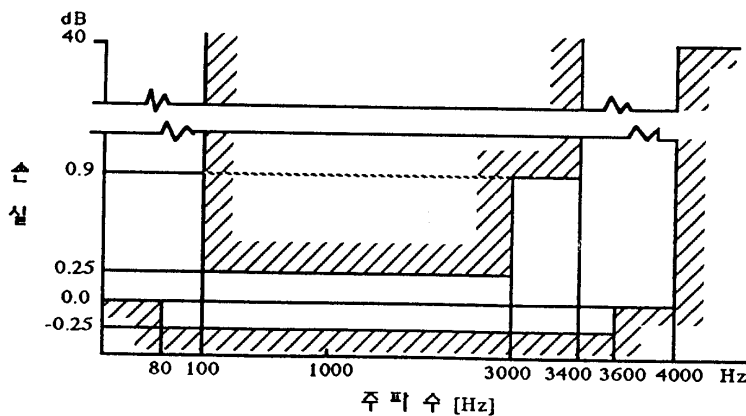


그림3-3 기준 코덱의 송.수화부의 감쇠/주파수 왜곡

### 1) 아날로그 인터페이스

기준코덱의 아날로그 인터페이스의 출력과 입력 임피던스 리턴로스와 종변환 손실(longitudinal conversion loss) 은 ITU-T 권고 0.133 §3.1.1에 따라야 한다.

### 2) 디지털 인터페이스

기준 코덱의 디지털 인터페이스의 기본적 요구사항은 ISDN 사용자-망 인터페이스 기본 표준을 따른다.

## 2. 음량정격

### 2.1 의사음성, 의사귀, 의사입

의사음성(Artificial voice)은 ITU-T 권고 P.50에서 권고하고 있는 신호를 사용하며, 의사귀와 의사입은 ITU-T 권고 P.54에서 권고하고 있는 것을 사용한다.

### 2.2 송화음량정격

- 1) (그림 3-4)는 입 기준점에서의 음압을 어떤 특정 주파수 대역에서 측정하기 위한 의사입의 설치 방법을 나타낸다. MRP에서  $P_m$ 이  $-4.7\text{ dB Pa}(89.3\text{ dB SPL})$  이 되도록 조정한다.

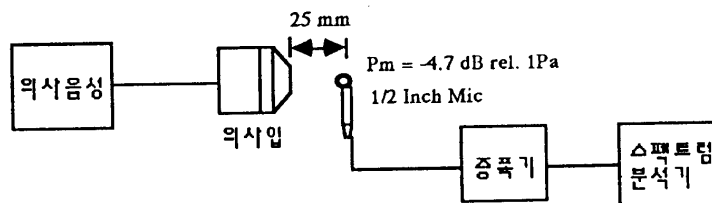


그림3-4 MRP에 있어서 의사입의 교정

- 2) (그림 3-5) 는 송화감도를 측정하기 위한 측정 블록도이다. 핸드셋을 LRGP(Loudness Rating Guardring Position)에 장착하고, earpiece를 의사귀에 밀착 시킨다. (표 3-1)에 주어진 20개의 중심주파수에서의 송화감도는 (1)식으로 구할 수 있다.

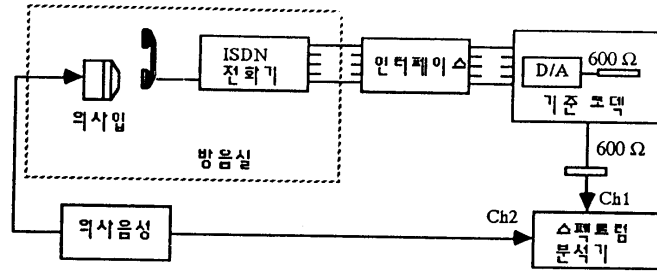


그림3-5 송화 주파수 특성 측정

$$S_{mj} = 20 \log_{10} \frac{V_i}{P_m} \text{ dB rel 1V/pa} \quad (1)$$

여기에서  $V_i$ 는 600ohm 양단의 전압,  $P_m$ 은 MRP에서의 음압이다. ISDN 전화기의 송화 주파수 특성은 (그림 3-6) 에 나타나 있는 마스크범위내에 들어가야 한다.

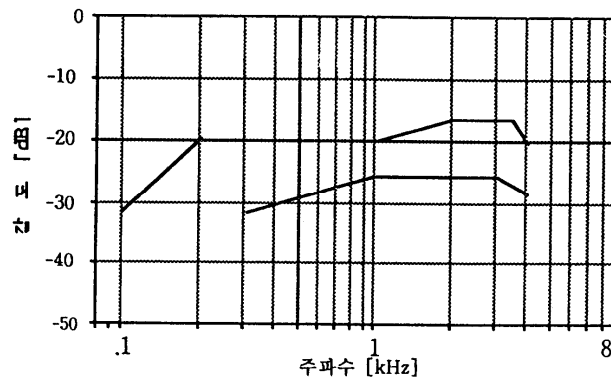


그림3-6 송화 감도 주파수 특성의 허용한계

(3) 송화음량정격은 (2)식으로 구할 수 있다.

$$SLR = -57.1 \log_{10} \sum_{n=1}^{20} 10^{0.0175(S_{mj} - \|s_n\|)} \text{ [dB]} \quad (2)$$

여기에서  $S_{mj}$ 는 수화감도(dBV/Pa),  $W_{sn}$ 은 (표 3-1)에 나타난 수화 가중치 요인이다.

(표 3-1) SLR, RLR, STMR, LSTR 계산에 필요한 파라미터

| $n$ | $f_n$ (Hz) | $T_{f_n}$ (dB) | $W_{f_n}$ (dB) | $W_{C_n}$ (dB) | $W_{M_n}$ (dB) |
|-----|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1   | 100        | 200            | 152.8          | 154.5          | 94.0           |
| 2   | 125        | 16.5           | 116.2          | 115.4          | 91.0           |
| 3   | 160        | 12.5           | 91.3           | 89.0           | 90.1           |
| 4   | 200        | 8.4            | 85.3           | 77.2           | 86.0           |
| 5   | 250        | 4.9            | 75.0           | 62.9           | 81.8           |
| 6   | 315        | 1.0            | 79.3           | 62.3           | 79.1           |
| 7   | 400        | -0.7           | 64.0           | 45.0           | 78.5           |
| 8   | 500        | -2.2           | 73.8           | 53.4           | 72.8           |
| 9   | 630        | -2.6           | 69.4           | 48.8           | 68.3           |
| 10  | 800        | -3.2           | 68.3           | 47.9           | 58.7           |
| 11  | 1000       | -2.3           | 69.0           | 50.4           | 49.4           |
| 12  | 1250       | -1.2           | 75.4           | 59.4           | 48.6           |
| 13  | 1600       | -0.1           | 70.7           | 57.0           | 48.9           |
| 14  | 2000       | 3.6            | 81.7           | 72.5           | 49.8           |
| 15  | 2500       | 7.4            | 76.8           | 72.9           | 49.3           |
| 16  | 3150       | 6.7            | 93.6           | 89.5           | 48.5           |
| 17  | 4000       | 8.8            | 114.1          | 117.3          | 49.0           |
| 18  | 5000       | 10.0           | 144.6          | 157.3          | 47.7           |
| 19  | 6300       | 12.5           | 165.8          | 172.2          | 48.0           |
| 20  | 8000       | 15.0           | 166.7          | 181.7          | 50.7           |

### 2.3 수화음량정격

- 1) (그림 3-7)은 수화감도를 측정하기 위한 측정 블록도이다. 의사귀는 ITU-T 권고 P.51에 권고되어 있는 IEC-318을 사용한다.
- 2) 신호 발생기의 e.m.f(출력 임피던스 600 Ohm)를 0.25V(-12 dB re 1V)로 조정한다.
- 3) 핸드셋을 의사귀와 결합시킨다.
- 4) 발진기 전압  $E_1$ 에 대해 의사귀에서 음향출력  $P_e$ 를(표 3-1)의 주파수에서 측정하고, 수화감도는 (3) 식으로 계산한다.

$$S_{je} = 2010 \log_{10} (P_e / 1/2 E_j) \text{ [dB re 1Pa/N]} \quad (3)$$

전화기의 수화 주파수 특성은 (그림 3-8)에 나타나 있는 범위내에 들어가야 한다.



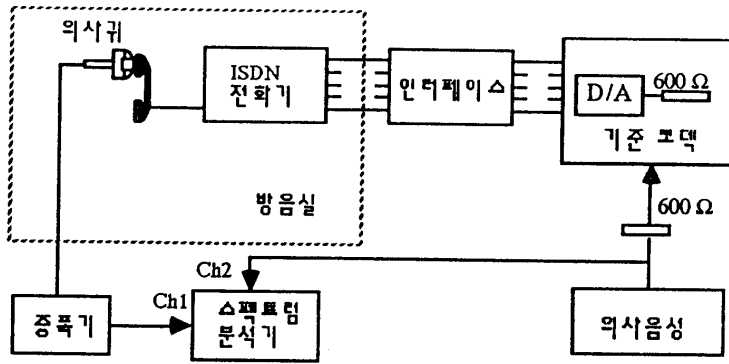


그림3-7 수화 주파수 특성 측정

5) 송화음량정격은 (4)식으로 계산한다.

$$SLR = -57.1 \log_{10} \sum_{n=1}^{20} 10^{0.0175j_{en}-L_{En} W_{Rn}} \text{ [dB]} \quad (4)$$

$W_{Rn}$ 은 (표-3-1)의 수화 가중치 요인이고,  $L_{En}$ 은 누설손실이다.

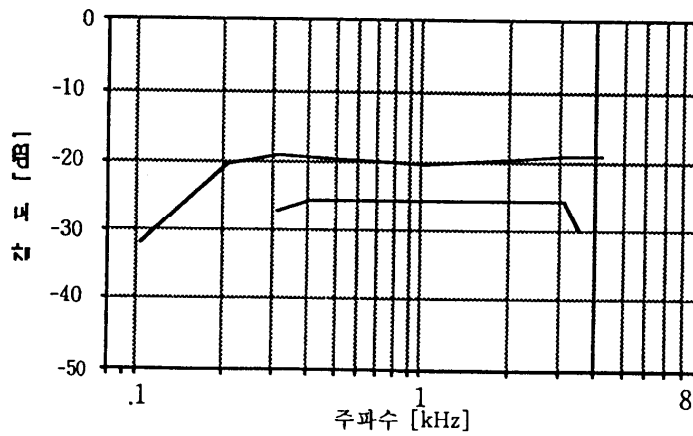


그림3-8 수화 감도 주파수 특성 허용 한계

## 2.4 측음 마스크 정격

1) (그림 3-9)는 측음 마스크 정격을 측정하기 위한 블록도이다. 의사입은 그림 4와 같이 교정하고, 핸드셋을 LRGP에 정착하여, earpiece를 의사귀에 밀착시킨다. (표 3-1)의 20개의 중심 주파수에서 의사귀에서의 음압을 측정한다.

2) 측음감도는 전류 공급 회로의 중계계측을 600ohm으로 종단하고, 송화감도 측정시와 같이 MRP에서 정의되는 입력 음압  $P_m$ 을 전화계에 인가하고, 의사귀에서 측정되는 수화기 출력 음압을  $P_e$ 라고 할 때, 측음감도는 (5)식으로 구한다.

$$S_{meST} = 20 \log_{10} \frac{P_e}{P_m} \text{ --- [dB]} \quad (5)$$

여기서  $P_m$ 은 MRP에서의 음압[Pa]이고,  $P_e$ 는 의사귀에서 관측되는 음압[Pa]이다.

3) 측음 마스크 정격은 (6)식으로 계산한다.

$$STMR = -44.4 \log \sum_{n=1}^{20} 10^{0.0225(S_{meST} - L_{En} - W_{Mn})} \text{ [dB]} \quad (6)$$

여기서,  $W_{Mn}$ 은 (표 3-1)의 측음 가중요인,  $S_{meST}$ 는 측음감도,  $L_{En}$ 은 실이 손실이다.

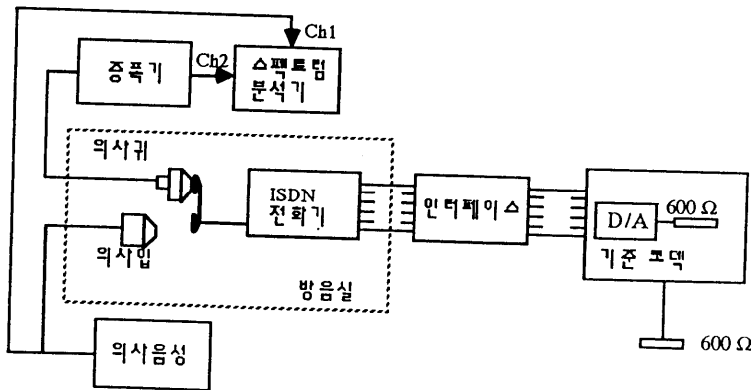


그림3-9 측음 마스크 정격 측정

## 2.5 수화자 측음정격

- 1) ( 그림 3-1o)은 수화자 측음정격을 측정하기 위한 블럭도이다. 측정을 위한 확산음장 (diffusion sound field)은 MRP 근처 0.5m 지점에 설치된 스피커를 제외하고 어떠한 장애물도 없는 상태에서 Hoth 스펙트럼( +1dB) 을 100~8000Hz(대역번호 1~20) 범위의 1/3 옥타브 대역 주파수에서 측정하였을 때, MRP로부터 0.15m의 반경내에서 +4dB/-2dB 이내로 균일해야 한다. 이때의 레벨은 50dB(A) ( -44dBPa(A))가 되어야하고, 이 레벨의 허용오차는 +1dB이다.
- 2) MRP와 ERP의 측정위치에 의사입과 의사귀를 설치한 상태에서 핸드셋을 LRGP에 장착하고 earpiece를 의사귀에 일착시킨다.
- 3) 200Hz로부터 4000Hz에 중심 주파수를 가진 대역번호 4~17의 1/3 oct 대역의 14개의 주파수를 MRP에 입력시키고, ISDN 전화기의 측음경로를 통하여 의사귀에 입력되는 신호를 측정한다.
- 4) 수화 측음감도는 (7)식에 따라 계산하며, 수화자 측음정격은 (8)식으로 계산한다.

$$SRNST = 20 \log_{10} \left( \frac{P_e}{P_{RN}} \right) \quad (7)$$

여기에서,  $P_e$ 는 의사귀에서의 음압레벨이고,  $P_{RN}$  은 장애물이 없을 때 의사귀에서 측정된 확산 실내소음의 음압레벨이다.

$$LSTR = -44.41 \log \sum_{n=1}^{20} 10^{0.0225(SRNST - L_{En} - W_{Mn})} \quad [dB] \quad (6)$$

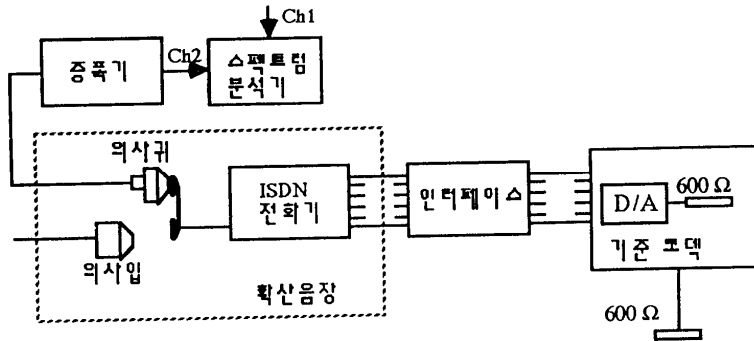
여기에서  $W_{Mn}$ 은 측음 가중요인,  $S_{RNST}$  수화 측음감도,  $L_{En}$ 은 실이손실이다. 한편, 수화 측음 감도는 송화 측음감도로써 다음 식과 같이 표현된다.

$$SRNST = S_{meST} + \Delta S_m \quad (9)$$

여기서,  $S_{meST}$ 는 송화 측음감도이고,  $\Delta S_m$ 은 다음 식과 같다.

$$\Delta S_m = S_s (\text{diffuse}) - S_s (\text{direct}) \quad (10)$$

여 기서,  $S_s(\text{diffuse})$ 는 실내소음에 의한 측음 주파수 감도이고,  $S_s(\text{direct})$ 는 음성에 의한 측음 주파수 감도이다. 이것은 수화자 측음정격과 측음 마스킹 정격이 밀접한 관계에 있음을 나타내며  $\Delta S_m$ 은 ISDN 전화기의 선형마이크로폰 특성에 의해 제어될 수 있다.



(그림 3-10) 수화자 측음정격의 측정도

### 3. 왜곡

#### 3.1 송화 왜곡

- 1) 1.004Hz에서 1.025Hz 사이의 사인과 신호를 MRP에 가한다. ARL(Acoustic Referenct level)은 터미날 출력에 -10dBm0의 신호를 발생시키는 MRP에서의 음향레벨로 정의한다.
- 2) 측정 신호는 ARL에 대해, A-law인 경우 -35, -30, -25, -20, -15, -10, -5, 0, 7, 10dB와,  $\mu$ -law인 경우 -37.5, -32.5, -22.5, +7.5dB의 상대레벨로 가해진다. 입력 음압레벨은 이 측정에 대해 +10dBPa로 제한한다.
- 3) 디지털 신호출력의 신호 대 총왜곡 전력비는 psophometric noise weighting(ITU-T 권고 P.53) 으로 측정한다.

#### 3.2 수화 왜곡

- 1) 핸드셋을 LRGP에 장착하고, earpiece를 의사귀에 밀착시킨다.
- 2) 1.004Hz에서 1.025Hz사이의 디지털적으로 시뮬레이션된 사인과 신호를 다음과 같은 레벨로 디지털 인터페이스에 가한다 : -45, -40, -35, -30, -25, -20, -15, -10, -3, 0 dBm0(A-law) 와 -

47.5, -42.5, -32.5, -2.5 dBm0( $\mu$ -law).

S) 신호 대 총왜곡 전력비는 A weighting으로 의사귀에서 측정한다.

#### 4. 잡음

##### 4.1 송화잡음레벨

- 1) 외부잡음이 30dB(A)보다 작은 환경에서 LRGP에 핸드셋을 장착하고, 의사귀에 earpiece를 밀착한다.
- 2) 디지털 출력에서의 잡음레벨을 psophometric weighting (ITU-T 권고 P53)을 포함하는 장비로 측정한다.

##### 4.2 수화잡음레벨

- 1) 핸드셋을 LRGP에 장착하고, earpiece를 의사귀에 밀착시킨다.
- 2) 디코더 출력값을 A-law인 경우에는 1, 또  $\mu$ -law인 경우에는 0에 대응하는 신호를 디지털 인터페이스에 가한다. A 보정 잡음레벨을 의사귀에서 측정한다. 측정시 주위 소음이 30dB(A)를 초과하면 안된다.

#### 5. 대역외 신호

##### 5.1 대역외 입력신호에 대한 식별

- 1) 핸드셋을 LRGP에 장착하고, earpiece를 의사귀에 밀착시킨다.
- 2) MRP에서의 -4.7dBPa인 1kHz 입력 주파수에 대해 디지털 인터페이스에서 기준레벨을 측정한다.
- 3) 4.65, 5.6, 6.5, 7, 7.5 kHz의 입력신호에 대해, 디지털 인터페이스에서 이미지 주파수의 신호레벨을 측정한다.

##### 5.2 대역외 수화 신호에 대한 식별

- 1) 핸드셋을 LRGP에 장착하고, earpiece를 의사귀에 밀착시킨다.

2) 500, 1000, 2000, 2150Hz 주파수의 입력 신호에 대해, 8kHz까지의 대역외 수화 신호레벨을 의 사귀에서 선택적으로 측정한다.

#### 6. 단말 결합 손실

단말 결합 손실(Terminal Coupling Loss : TCL)은 핸드셋 고유의 기계적 결합이 영향을 받지 않도록 자유공간( free-air)에서 측정하고, 측정시에는, 측정 공간의 음향의 결정적인 영향을 받지 않아야 한다. 측정은 차단 주파수가 275Hz인 무향실에서 실시되어야 하며, 다음과 같은 순서로 실시한다.

1) 측정은 (그림 3-11)과 같이 핸드셋의 이어캡 부분을 올가미로 지탱하고 핸드셋 코드를 그 아래로 늘어뜨린 상태를 유지한다.

2) 300 ~ 3100Hz의 주파수에 대해 ISO 3의 R40 시리즈에 주어진 1/12 oct 주파수에서 디지털 입력으로부터 디지털 출력까지의 감쇠를 측정한다. 주위 소음레벨은 30dB(A) 이하이어야 한다.

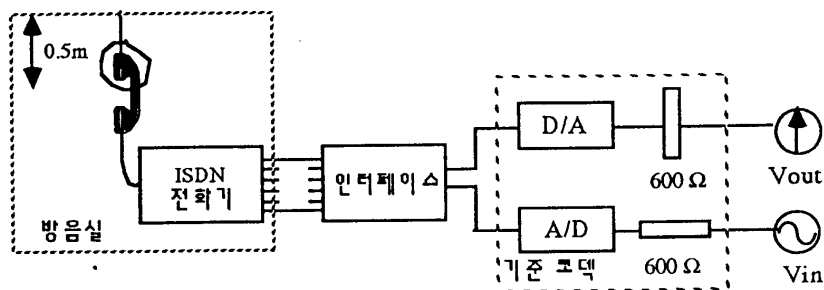


그림3-11 단말 결합 손실 측정도

#### 7. 안정손실(stability loss)

0 dBm0의 입력신호레벨에서 200 ~ 4,000 Hz의 주파수에서 1/12oct 간격으로 측정한다. 핸드 셋과 전송회로의 동작 상태에서 디지털 입력으로부터 디지털 출력으로의 감쇠는 다음 조건과 같 이 측정한다.

1) 핸드셋을 하나의 코너를 형성하는 3개의 서로 수직이고 평탄하며 딱딱한 평면중 한 평면 내

부에 위치시킨다. 이때 각 평면의 길이는 코너의 정점으로부터 0.5m이다. 세 평면 중 한 평면을 (그림 3-12)와 같이 세 평면으로 형성되는 코너에서 이은 대각선과 코너로부터 250mm 떨어진 대각선 상의 점인 기준위치로 표시한다.

2) 전송회로가 전부 동작된 상태에서 전화기는 정해진 평면에 다음과 같이 위치시킨다 :

- a) mouthpiece와 earcap은 표면을 향하게 한다:
- b) 핸드셋의 earcap이 코너 정점을 향하도록 하여, 핸드셋이 대각선상에서 중심에 오도록 위치시킨다:
- c) 핸드셋의 earcap 최극단이 기준위치에 수직이 되도록 한다.

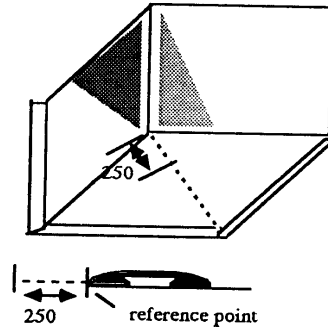


그림3-12 기준코너

## 8. 지 연

핸드셋을 LRGP에 장착하고, earpiece를 의사귀에 밀착시킨다. 송신 신호가 직접 수신 경로로 궤환되도록 디지털 인터페이스에서 루프를 형성한다.

(주1) 디지털 인터페이스에서 신호가 루프를 회기하는 이 직접 측정법은 측음이 거의 없는 경우에 사용될 수 있다.

(주2) 측음이 문제시될 경우, 측정은 두번째 터미날로 loop back해서 분리되는 전송방향으로 이루어질 수 있다. 음향 입력레벨은 ARL로 정의된다.

(표 3-2)의 각 공칭 주파수  $F_0$ 에 대해, 각각의  $F_0$ 에서의 지연은  $F_1$ 과  $F_2$ 의 지연을 측정한 값으

로 구한다. 그 측정도는 (그림 3-13)과 같다.

F<sub>0</sub>의 주파수 각각에 대해 지연은 다음과 같이 구한다 :

- 1) 주파수 분석기로부터 주파수 F<sub>1</sub>을 출력한다 :
- 2) ch1과 ch2사이의 phase shift(도)를 측정한다(P<sub>1</sub>) :
- 3) 주파수 분석기로부터 주파수 F<sub>2</sub>를 출력한다 :
- 4) ch1과 ch2사이의 phase shift(도)를 측정한다(P<sub>2</sub>) :
- 5) 아래식으로 부터 밀리초로 지연을 계산한다 :

$$D = \frac{1000 \times (P_2 - P_1)}{360 \times (F_2 - F_1)}$$

(주) (P<sub>2</sub>-P<sub>1</sub>) 는 0~360° 범위내이어야 한다. 만약 음의 각이면 360을 더한다. 계산된 지연값으로 부터 전기음향기기의 지연을 빼면 안된다.

(표 3-2) 지연측정 주파수

| F0(Hz) | F1(Hz) | F2(Hz) |
|--------|--------|--------|
| 500    | 475    | 525    |
| 630    | 605    | 655    |
| 800    | 775    | 825    |
| 1,000  | 975    | 1,025  |
| 1,250  | 1,225  | 1,275  |
| 1,600  | 1,575  | 1,625  |
| 2,000  | 1,975  | 2,025  |
| 2,500  | 2,475  | 2,525  |

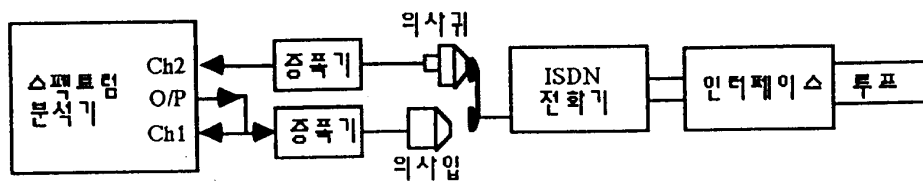


그림3-13 지연 측정



## 제 4 장 보 칙

## 제 4 장 보 칙

1. 이 표준에서 정하지 아니한 사항에 대하여는 체신부령 제 822 호 (전기통신 설비의 기술기준에 관한 규칙), ITU-T 권고안, ETSI, IEEE 규격등의 관계 규정을 준용할 수 있다

## 부 칙

1. 이 표준은 1994년 월 일부터 시행한다.