

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

KS X 3058

**KS**

데이터 다중화방식 표준

KS X 3058:1992

미래창조과학부 국립전파연구원

1992년 12월 10일 제정

## 데이타 다중화방식 표준

KTS-1K-0027('92)

### 개 요

본 표준은 데이타망에서 사용하는 다중속도가 9.6kb/s부터 2.048Mb/s까지의 다중화 방법에 대해서 표준화 한 것이다.

본 표준은 모든 다중화 방식에 공통적으로 적용되는 일반적인 조건, 전기적 조건, 상호접속 조건, 신뢰성 조건에 대해서 규정하고 있다.

통계적 다중화 방식인 경우는 주채널의 프로토콜, 고정 시분할 다중화 방식인 경우는 다중 프레임 구성 및 다중화 방식에 대하여 규정하고 있다.

### 이 력

판 수	발 행 일	개정 내역
제1판	1992. 12. 10	제정

## Data Mul-tiplexing Methods

KTS-1K-0027('92)

### Abstract

This standard is about the multiplexing methods for tributary signals of transmission rate ranging from 9.6kb/s to 2.048Mbps

This standard stipulates general, electrical, interchange circuit, reliability conditions which may be applicable to all multiplexing methods.

In case of statistical multiplexing, protocol of main-channel is specified.  
For static time division multiplexer, frame structure and multiplexing methods are specified

## 목 차

### Contents

제 1장 통칙 -----	1
Chapter 1. General Principle	
1. 목적 -----	3
Purpose	
2. 적용범위 -----	3
Scope of the application	
3. 용어 정의 -----	4
Terms and Definitions	
제 2장 공통기준	
Chapter 2. Common Specification	
제 1절 일반적 조건 -----	11
Section 1. General Specification	
1. 운용조건 -----	11
Condition of operation	
2. 보호기능 -----	11
Function of protection	
3. 접속단자 -----	11
Connector	
4. 표시기능 -----	11
Function of Display	
5. 기능증대 -----	11
Increment of function	
제 2절 전기적 조건 -----	12
Section 2. Electricaal conditions	
1. 사용전원 -----	12
Power	
2. 절연저항 -----	12
Isolated Resistance	



3. 불요파복사 -----	12
E.M. I	
4. 데이터전송 허용오차 -----	12
Permitable error margin of Data transmission	
제 3절 상호접속 조건 -----	13
Section 3. Condition of Interchange Circuit	
1. 불평형 상호접속 -----	13
Unbalanced Interchange circuit	
2. 평형 상호접속 -----	20
Balanced Interchange Circuit	
제 4절 신뢰성 조건 -----	27
Section 4. Condition of Reliability	
제 3장 데이터 다중방식 -----	29
Chapter 3. Data multiplexing Methods	
제 1절 64Kb/s이하의 통계적 다중방식 -----	31
Section 1. Statistical Multiplexing Method beyond 64Kb/s	
1. 일반사항 -----	31
General Items	
2. 부채널 특성 -----	32
Characteristic of Sub-channel	
3. 주채널 특성 -----	32
Characteristic of Sub-channel	
4. 주채널 프로토콜 -----	33
Protocol of Main-channel	
제 2절 64Kb/s 고정 시분할 방식 -----	50
Section 2. 64Kb/s static Time Devision Multiplexing Method	
1. 일반사항 -----	50
General Items	
2. 종속신호 특성 -----	51
Characteristic of Tributary Signal	

3. 다중신호 특성 -----	51
Characteristic of Multiplexed Signal	
4. 다중 프레임 구성 -----	59
Multiplexed Frame Structure	
5. 운용 및 유지보수 -----	63
Operation and Maintenance	
제 3절 DS1급 고정 시분할 방식 -----	65
Section 3. DS1 Static Time Devision Multiplexing Method	
1. 일반사항 -----	65
General Items	
2. 종속신호 특성 -----	66
Characteristic of Multiplexed Signal	
3. 다중신호 특성 -----	68
Characteristic of Multiplexed Signal	
4. DS1 프레임 구성 -----	76
Structure of DS1 Frame	
5. 운용 및 유지보수 -----	85
Operation and Maintenance	

## 제 1 장 통 칙

## 제1장 통 칙

### 1. 목 적

이 표준은 전기통신기본법 제20조 및 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙 제9조 제2항의 규정에 의하여 대한민국의 전기통신망에 접속, 사용되는 디지털 데이터 다중화기의 기본적인 구비요건과 기술적 표준 제시를 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

2.1 데이터 전용망에 사용되는 다중속도가 9.6 Kb/s부터 2.048 Mb/s까지의 다중방식에 대한 표준으로서 모든 데이터 서비스 사용자측의 데이터 다중 설비에 적용함을 원칙으로 하며, 공중 통신망 사용자가 제공하는 유사 기능 또는 설비에도 적용한다.

2.2 데이터 통신용 변복조장치의 일부로서 설치된 데이터 다중화기 (이하 "내장용 멀티플렉서"에 대하여도 이 표준을 준한다.

2.3 본표준에서 "-(야) 한다."로 표현된 규격사항은 데이터 다중화기의 망호환성 및 서비스품질등에 심각한 손상을 초래함이 없이 장치가 정상적으로 운용될 수 있도록 하기 위해서 반드시 지켜져야하며, "-바람직하다." 또는 "- 할수 있다."로 표현된 규격사항은 데이터 다중화기의 망적용 또는 운용 능력을 제고시키거나 향후의 기술 발전성을 만족시키기 위해서 가능한한 지켜져야한다. 또한 경우에 따라 "-이다", 또는 "-된다."로 표현된 문장은 기술된 규격 적용상의 혼란 또는 오류를 방지하기 위해서 관련 규격사항을 보다 구체화 하거나 부연 설명한 것으로서 적용 상황에 따라 상기된 2가지 분류중의 하나를 적용한다.

### 3. 용어 정의

#### 3.1 공중 데이터망 (Public data network)

일반 국민들에게 데이터서비스를 제공할 목적으로 통신주관청의 승인을 받은 통신 사업자가 설치, 운영하는 통신망을 의미한다. 각국의 규정에 따라 회선 교환, 패킷 교환 및 전용선 데이터 서비스를 제공할 수 있다. 공중 데이터망은 다른 서비스의 트래픽도 전송할 수 있다.

#### 3.2 공중 데이터 전송서비스 (Public data transmission service)

통신주관청의 승인을 받은 통신사업자에 의해 설치, 운영되고, 공중 데이터망에 의해 제공되는 데이터서비스 즉, 회선 교환, 패킷 교환, 전용선 데이터 서비스 등이 있다.

주1 - 공중 데이터 전송 서비스는 파생 서비스들로 세분할 수 있다.

주2 - 공중 데이터 전송 서비스나 그에 파생되는 서비스는 기본 서비스나 사용자 선택 기능에 의거 선택되는 기타 서비스들로 구성된다.

#### 3.3 다운 로딩 (Down Loading)

통계적 다중방식의 다중화기의 경우 주국에서 종국의 부채널 파라미터를 변경하기 위하여 주채널을 통하여 파라미터 변경 요구 메시지를 송신하는 방식.

#### 3.4 다중 링크 (Multiplex link)

DTE가 한 개의 회선에 몇 개의 데이터 서비스 채널을 동시에 구성할 수 있게하는 방법

주 - 상기 방법으로는 현재 아래와 같은 세가지가 알려져 있다.

- a) 패킷 삽입,
- b) 바이트 삽입,
- c) 비트삽입 .

#### 3.5 다중신호 (Multiplexed Signal)

다중장치에는 다중화될 종속신호와 다중화된 다중신호가 존재하여야 하며 본 표준에서는 종속신호를 다중화시킨 신호를 다중신호로 칭함.

#### 3.6 데이터 다중화기 (Data multiplexer)

데이터 통신용 다중화기(이하 "데이터 다중화기"라 한다)란 몇 개의 데이터 단말장치(터미널류, 컴퓨터 등의 데이터 처리장치)에서 발생한 디지털 정보를 하나의 공동 채널로 이용하여 결합된 형태의 신호로 만들어 전송할 수 있도록 하여주는 장치를 말한다.

#### 3.7 데이터 단말 장치 (DTE : Data terminal equipment)

데이터 발생기나 데이터 싱크 처럼 동작하는 데이터 스테이션의 일부.

### 3.8 데이터 전달속도 (Data Uansfer rate)

데이터 전송 시스템에서 대응 장치간에 단위 시간당 통과되는 비트, 문자, 혹은 블록의 평균 수.

주1 - 이것의 단위는 초, 분 혹은 시간당 비트, 문자, 블록의 수에 의해 표현된다.

주2 - 대응 장치란 모뎀이나 중간 장치 혹은 데이터 발생이나 데이터 싱크를 의미 한다.

### 3.9 데이터 전송(Data transmission)

전기 통신의 수단을 이용하여 두지점간에 데이터를 전달하는 것.

### 3.10 데이터 통신 (Data communication)

서로 약속된 프로토콜에 따라 정보를 전달하는 것.

### 3.11 데이터 통신망(Data communication network)

주관청 또는 민간 운용 기관에 의해 설치되고 운영되는 데이터망.

### 3.12 데이터 회선종단 장치 (DCE : Data circuit-terminaling equipment)

데이터 스테이션에서 데이터 단말 장치(DTE)와 전송 선로간에 신호의 변환이나 부호화를 담당하는 장치.

주1- DCE는 별도로 마련되거나 DTE 혹은 중간장치(intermediate equipment)의일부로 마련될 수도 있다.

주2- DCE는 통신 망 선로의 끝에서 일반적으로 이루어지는 각종 기능을 수행할 수 있다.

### 3.13 부 채널 (sub-channel)

데이터 단말 혹은 Host와 접속되는 다중화되지 않은 채널.

### 3.14 사설 데이터망 (Private network)

데이터통신의 목적으로 사설기관에 의해 설치, 운용되는 통신망.

주 - 사설 데이터망은 각국의 규정에 따라 하나 혹은 그 이상의 공중 통신망에 연결될 수 있다.

### 3.15 상호접속회로 (Interchange Circuit)

데이터 통신망에서, 데이터 단말 장치(DTE)와 데이터 회선 종단 장치(DCE)간의 경계에 적용되는 규칙들의 집합.

주 - 이 용어는 보통 데이터 통신망을 통해 제공되는 사용자 서비스와 관련지어 사용된다. 사용자 서비스의 특성에 따라 이 인터페이스가 프로토콜의 어느 계층의 기능까지 담당할것인지가 결정된다.

### 3.16 오류제어 (Error control)

데이터 에러를 검지하고 교정할 수 있는 프로토콜

### 3.17 인터페이스 (Interface)

두 기능 유니트간의 경계에서 물리적, 전기적, 기능적인 제반 특성을 규정한 접속점.

주 - 이 개념에는 다른 기능을 가진 두 장치간의 접속에 관련된 제반 규격도 포함된다.

### 3.18 에코플렉스 (Echoplex)

DTE에 의해 전송된 문자가 통신망의 어떤 지정된 노드로부터 해당 DTE로 자동적으로 되돌아가게 하는 동작 방식

### 3.19 전용선 데이터 전송서비스(Leased circuit data transmission service)

공중 통신망의 회선이 특정 사용자나 폐쇄된 그룹만이 사용할 수 있게 제공되는 서비스.

주 - 두 개의 데이터 회선 종단 장치만 포함 될 때에는 점대점 (point-to-point)설비라 하며, 두 개 이상이 포함될 때는 멀티포인트 설비라고 한다.

### 3.20 조보식 동기

한문자씩의 전송단위에 대해 start bit와 stop bit에 의해서 동기를 성취하는것.

### 3.21 종국 (Slave)

각종서비스 단말을 수용하는 다중화기

### 3.22 종속신호 (Tributary Signal)

다중화될 저속신호로서 여기서는 저속의 다중화된 신호와 DTE로부터의 부채널 정보가 포함됨

### 3.23 주국 (Master)

Host를 수용하는 다중화기 종국 다중화기의 부채널 파라미터를 다운 로딩에 의해서 변경 시킬 수 있다.

### 3.24 주 채널 (Main-channel)

종국 다중화기와 주국 다중화기를 연결하여 주는 다중화된 채널.

3.25 타임 아웃(Time-out)

미리 정해진 시간이 경과된 후 반드시 어떤 사상(event)이 발생되도록 규정되어 있을 때 이에 관련된 파라미터,

주 - 이 타임 아웃 상태는 특정 타임 아웃 삭제 신호를 받으면 제거될 수 있다.

3.26 패리티 기능(Parity function)

1단어나 블록의 가운데 있는 1의 갯수를 짝수 혹은 홀수로 고정하여 주는 기능.

3.27 회선교환 데이터 전송 서비스 (Circuit switched data transmission service)

데이터 단말 장치간의 데이터 전송이 회선 교환을 통해 이루어지는 서비스.

3.28 흐름제어 (Flow control)

데이터 통신에서 데이터 전달 속도를 제어하는 것.



## 제 2 장   공   통   기   준

## 제2장 공통 기준

### 제 1절 일반적조건

#### 1. 운용조건

다중화기는 다중속도가 DS0급 이하인 경우는 온도 0℃ - + 40℃ 상대 습도 20-85%에서 DS1급인 경우는 온도 0℃ - +50℃ 상대습도 10%- 90%에서 정상적으로 동작하여야 한다.

#### 2. 보호기능

다중화기는 과전류 또는 과전압으로부터 인체 및 기기를 보호할 수 있는 기능은 전기통신 설비의 기술기준에 관한 규칙의 제15조 (보호기능 및 접지) 규정을 준용한다.

#### 3. 접속단자

다중화기는 변복조 및 데이터 통신용 단말장치에 접속할 경우, 데이터 전송속도에 따라 KSC-5755 (24핀)이나 ISO 2593 (34핀)에 규정된 접속기를 사용하는 것이 바람직하다.

#### 4. 표시기능 및 스위치

4-1 다중화기는 전원 스위치 및 시험용 스위치를 구비해야 한다.

4-2 다중화기는 다음과 같은 상태를 가시적 (LCD, LED등)으로 표시하는 기능을 구비 한다.

##### 4.2.1 강제조항

- 1) 전원 인가상태
- 2) 신호(동기) 손실상태
- 3) 대국경보수신 상태
- 4) 주채널 시험상태

##### 4.2.2 선택조항

- 1) 정상동작상태
- 2) 데이터 송수신 상태
- 3) 부채널 시험상태

#### 5. 기능증대

다중화기는 공중통신 등 타통신에 나쁜 영향을 주지않는 범위 내에서 부가기능등을 구비할 수 있다.

## 제 2 절 전기적 조건

### 1. 사용전원

1.1 다중화기는 상용교류 전원을 동작전원으로 사용할 경우 220/110 +/- 10%, 주파수 60Hz +/- 5% 또는 DC -43.5 - 54 V(기준전압 : -4sV DC)에서 정상동작을 하여야 한다.

1.2 갑자기 발생할 수 있는 전원 이상에 대비하여 비상 전원을 두는 것이 바람직하다.

### 2. 절연저항

전원단자 및 기기 합체간의 상호 절연저항은 주채널 속도가 DS0급 이하일 경우에는 500V DC 절연 저항계로 측정하였을 때 상온 상습에서 10 Mohm이상이어야 한다.

### 3. 불요파 복사

데이터 다중화기의 불요파 세력은 전기 통신설비의 기술기준에 관한 규칙의 제41조를 준용한다.

### 제 3 절 상호접속조건

#### 1. 불평형 상호접속

##### 1.1 일반사항

1.1.1 본절은 DTE 혹은 DCE와 데이터 다중화기를 연결하는 불평형 상호접속부의 회로 및 핀 배열에 대하여 규정한다.

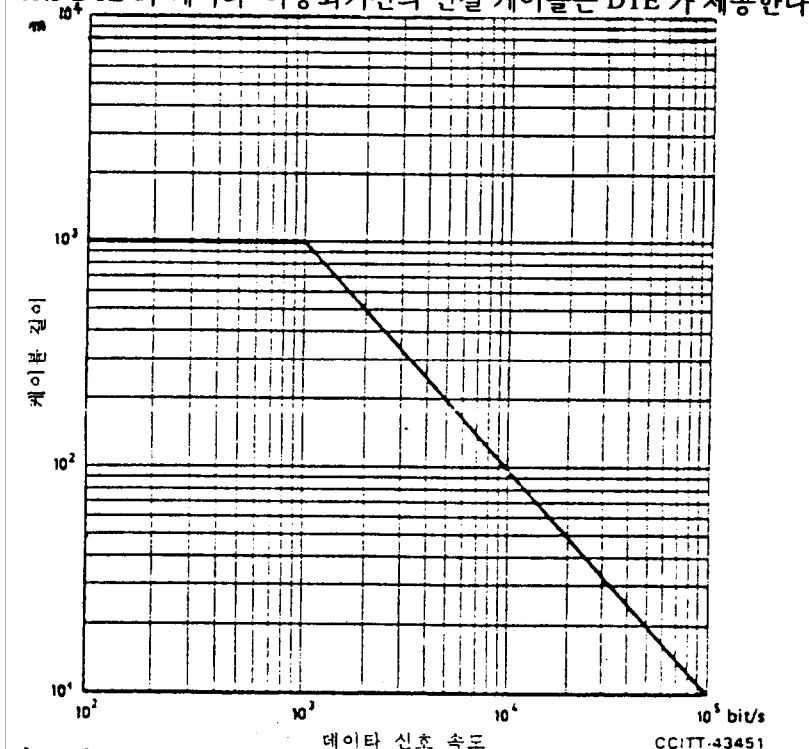
1.1.2 전송속도 9.6kbps이하의 경우 DTE와 데이터 다중화기간의 상호접속을 위한 25핀 접속부의 회로 및 핀 배열은 (표 1)과 같아야 한다.

1.1.3 불평형 상호교환 회로는 다음의 경우를 피하는것이 바람직하다.

- 상호연결 케이블이 너무 긴경우
- 외부의 잡음이 심한경우
- 다른 신호들과의 간섭을 최소화 할 필요가 있는경우

1.1.4 케이블의 최대 길이는 (그림 1)를 적용하는 것이 바람직하다.

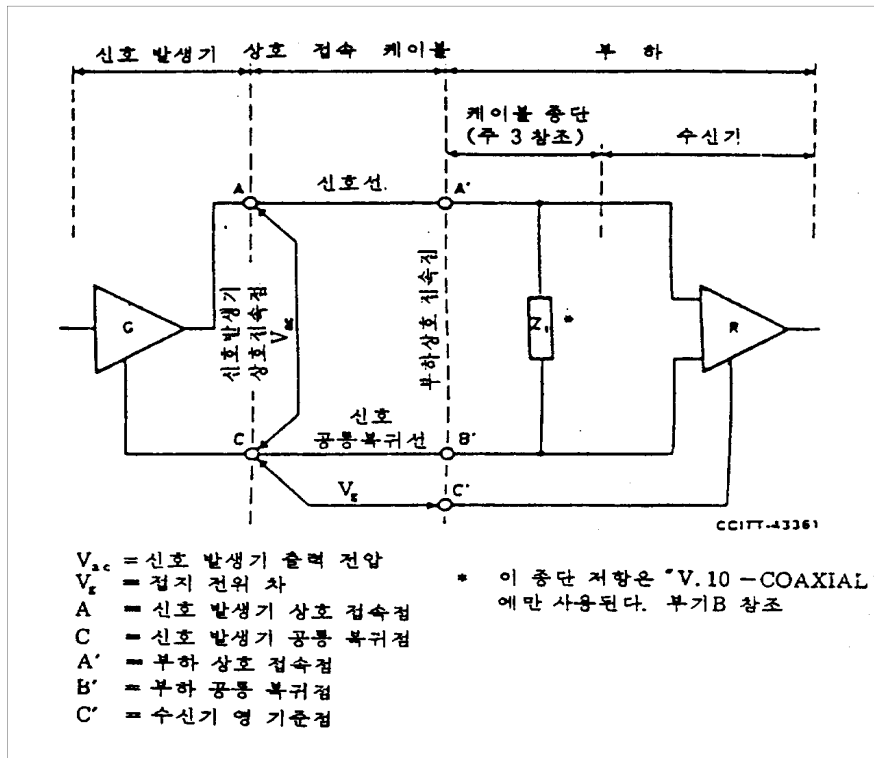
##### 1.1.5 DTE 와 데이터 다중화기간의 연결 케이블은 DTE 가 제공한다.



(그림 1) 불평형 상호접속 회로에서의 데이터신호 속도대 케이블 길이

## 1.2 전기적 특성

### 1.2.1 불평형 상호접속 회로의 기호 표시



(그림 2) 불평형 상호접속 회로의 기호 표시

### 1.2.2 송.수신 신호의 레벨

#### 1.2.2.1 송신신호 레벨

신호발생기의 출력신호의 상태는 (그림 2)의 A점과 C점 사이의 전위로서 정의

데이터 신호	0(space)	A점은C점에 대해서
제어 신호	ON	positive
데이터 신호	1(mark) 호	A점은 C점에 대해서
제어 신호	OFF	negative

### 1.2.2.2 수신 신호 레벨

VA' : A점에서의 C점에 대한 상대적 전위차

VB' : B점에서의 C점에 대한 상대적 전위차

	VA-VB' < -0.3 V	VA-VB' < +0.3 V
데이터 회로	1	0
제어 회로	OFF	ON
클럭 회로		

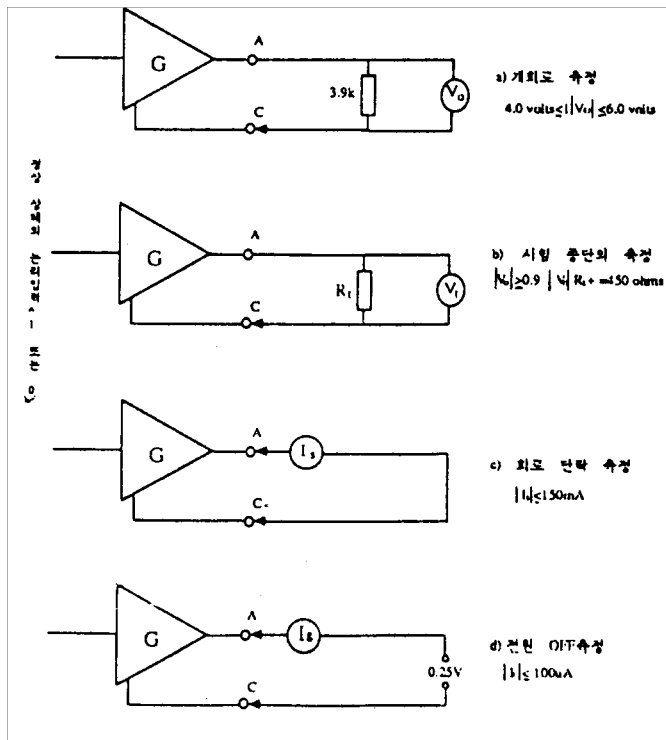
### 1.2.3 신호 발생기

#### 1.2.3.1 출력 임피던스

신호발생기의 총 동적 출력 임피던스는 50 ohm이하 이어야한다

#### 1.2.3.2 정적 특성 (static reference measurements)

신호발생기와 특성은 (그림 3)와 같아야 한다.



(그림 3) 신호발생기 파라미터 기준 측정

#### 1.2.3.2.1 개회로 특성 (그림 3a)

개회로 전위차는 A점과 C점 사이에서 3900 ohm저항을 달아서 측정 2진 상태에서 신호 전위차,  $V_o$ 는  $4.0 \text{ volts} < |V_o| < 6.0 \text{ volts}$ 이어야 한다.

#### 1.2.3.2.2 시험 중단특성 (그림 3b)

A점과 B점 사이에 450 ohm시험 부하를 달았을때  $|V_t| > 0.9 V_o$ 이어야 한다.

#### 1.2.3.2.3 단락회로 특성 (그림 3c)

A점과 C점을 단락 하였을때 A점을 통해 흐르는 전류 (short circuit current)는  $|I_s| < 150 \text{ mA}$ 이어야 한다.

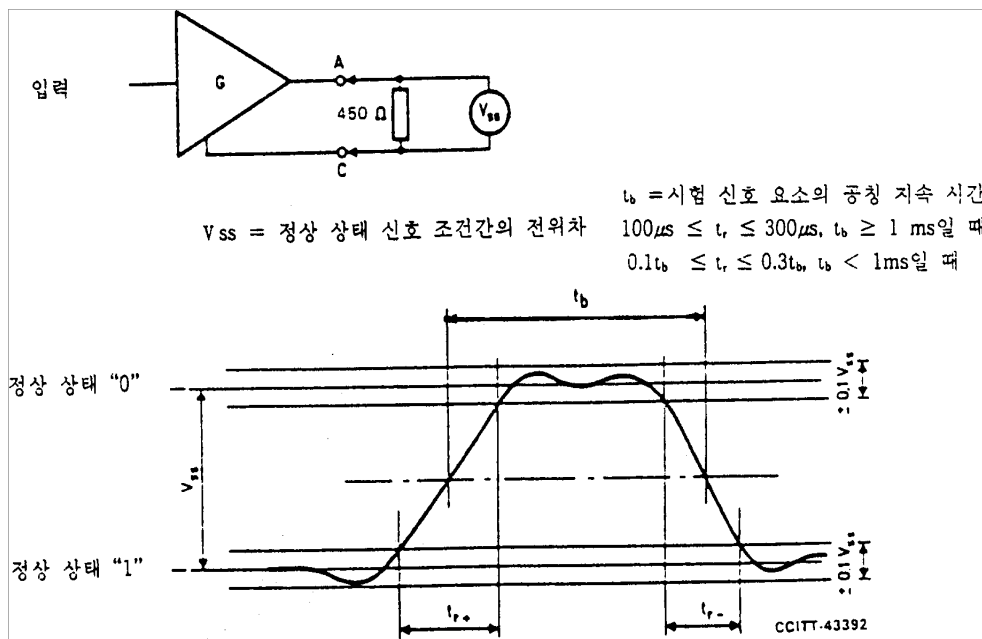
#### 1.2.3.2.4 전원 오프 특성 (그림 3d)

전원 오프조건에서 A점과 C점 사이에 + 0.25 V에서, 0.25 V를 인가하였을때 출력 누설 전류 ( $I_x$ )  $|I_x| < 100\mu\text{A}$ 이어야 한다.

### 1.2.4 신호발생기 출력의 상승시간

#### 1.2.4.1 파형

A점과 C점사이에 450 ohm을 연결하고 입력에 공칭 신호 엘리먼트의 지속시간이  $t_b$ 이고 0과 1을 교대로 구성된 테스트 신호를 가했을 때 하나의 2진 상태에서 다른 2진 상태로 변하는 동안 출력 신호의 증폭 변화는  $V_{ss}$ 의 0.1%과 0.9%사이 이어야한다.



(그림 4) 신호발생기의 동적평형 및 출력상승 시간의 측정

### 1.2.4.2 파형 정령

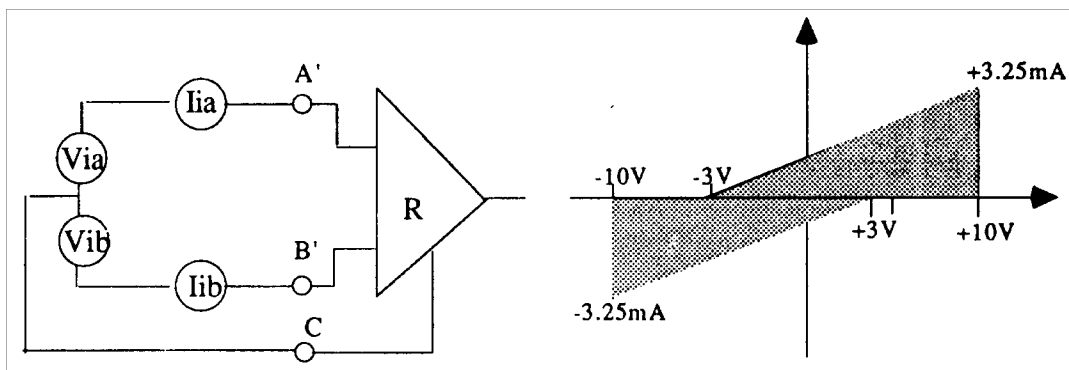
신호발생기의 출력신호의 파형정형은 상호접속에서 주변 회로에 의해서 유기되는 간섭의 레벨을 조절하는데 필요하다.

상승시간( $t_r$ ) : 0.1-0.9  $V_{ss}$ 까지의 시간  
 1Kbps 이상 :  $0.1 t_b < t_r < 0.3 t_b$   
 1kbps 이하 :  $100 \mu s < t_r < 300 \mu s$

### 1.2.5 부하

#### 1.2.5.1 수신기 입력 전위

회로를(그림 5)과 같이 구성하고  $V_{ia}(V_{ib})$ 는, 10 Volts에서 + 10 volts로 가변할때  $v_{ib}(V_{ia})$ 는 0 volt로 유지한 상태에  $I_{ia}(I_{ib})$ 는 (그림 5)의 사선 부분에 존재하여야 한다.



(그림 5) 수신기 입력 전압-전류 측정

#### 1.2.5.2 직류 입력 감도 측정

수신 입력과 접지사이의 최대 전위차 (signal + common mode)는 10 volts미만이어야한다. 수신기의 차동 전위차는 최대 12 volts까지 견딜 수 있어야한다.

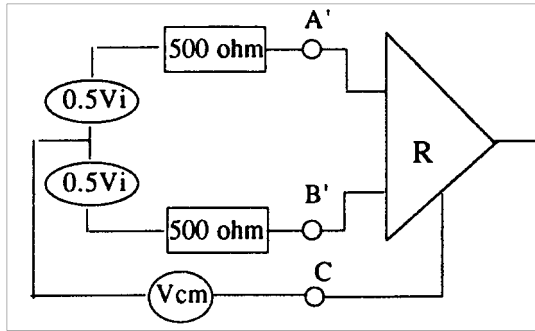
#### 1.2.5.3 입력 평형 테스트

수신기 입력 저항 및 내부 바이어스 전압의 평형은 수신기가 (그림 6)과 같은 상황에서 예정한 2진 상태로 되는 것이며 다음과 같다.

- $v_i = +720\text{mV}$ 로  $V_{cm}$ 이 -7V과 +7V간 변화:
- $V_i = -720\text{mV}$ 로  $V_{cm}$ 이 -7V과 +7V간 변화:
- $V_i = +300\text{mV}$ 로  $V_{cm}$ 이 최고 적용 신호속도에서 1.5V의 첨두 대 첨두의 단형파 (이 상태는 잠정적이며 계속 연구과제이다)
- $V_i = -300\text{mV}$ 로  $V_{cm}$ 이 최고 적용 신호속도에서 1.5V의 첨두 대 첨두의 단형파 (이 상태는 잠정적이며 계속 연구과제이다)

주  $V_i$  값은 잠정적이며 계속 연구 과제이다.





(그림 6) 수신기의 입력 평형 테스트

#### 1.2.6 주위 조건의 제한

- 0 - 100Kbps 전송 속도에서 불평형 회로의 사용은 다음과 같은 조건이 갖추어져야 한다.
- 수신단의 A'점과 B'점사이에서 측정된 총 침투 차분 잡음은 예상되는 수신호 레벨인
- 0.3 volts를 초과하면 안된다.
- 신호 발생기와 수신기의 접지점 간의 전위차(Vg)와 케이블 A와 C를 단락하고 A'C과 B'C사이에서 측정된 peak random noise전위차가 4 volts를 초과하면 안된다.

#### 1.2.7 회로 보호

불평형 신호 수신기와 부하는 다음 조건에서 손상을 입어서는 안된다.

- 신호 발생기의 회로개방
- 상호접속 케이블 도체간의 회로 단락
- 도체와 C점 또는 C'점 간의 회로 단락

#### 1.4 회로의 번호, 명칭 및 신호방향

다중화기의 주채널 및 부채널의 전송속도가 9600 bps이하인 경우의 상호접속회로는 다음 (표 1)과 같아야 한다.

(표 1) 채널 접속 신호(KSC5755, V.24, RS-232C 참조)

회로번호	회로명칭	핀번호	신 호 방 향
			DSOMUX DTE
101	보호용 접지 회로	1	-----
103	데이터송신 회로	2	<-----
104	데이터수신 회로	3	----->
105	송신 요구 회로	4	<-----
106	송신준비완료 회로	5	----->
107	다중화기준비완료 회로	6	----->
102	공통전위기준 회로	7	-----
109	반송파 검출 회로	8	----->
114	송신동기신호 회로	15*	----->
115	수신동기신호 회로	17*	----->
141	자국 루프백 신호회로	18	<-----
108	다중화기선로접속 회로	10	<-----
140	원격루프백및 운용시험회로	11	<-----
113	송신동기신호회로(DTE공급)	24*	<-----
142	시험중 표시 회로	25	----->

주1 - “\*” 표시 핀번호는 동기 방식일 때만 사용하고 비동기방식 일 때는 사용 안 할 수도 있다.

## 2. 평형 상호접속

### 2.1 일반사항

2.1.1 본절은 DTE와 멀티플렉서를 연결하는 평형 상호접속부의 회로 및 핀 배열에 대하여 규정한다.

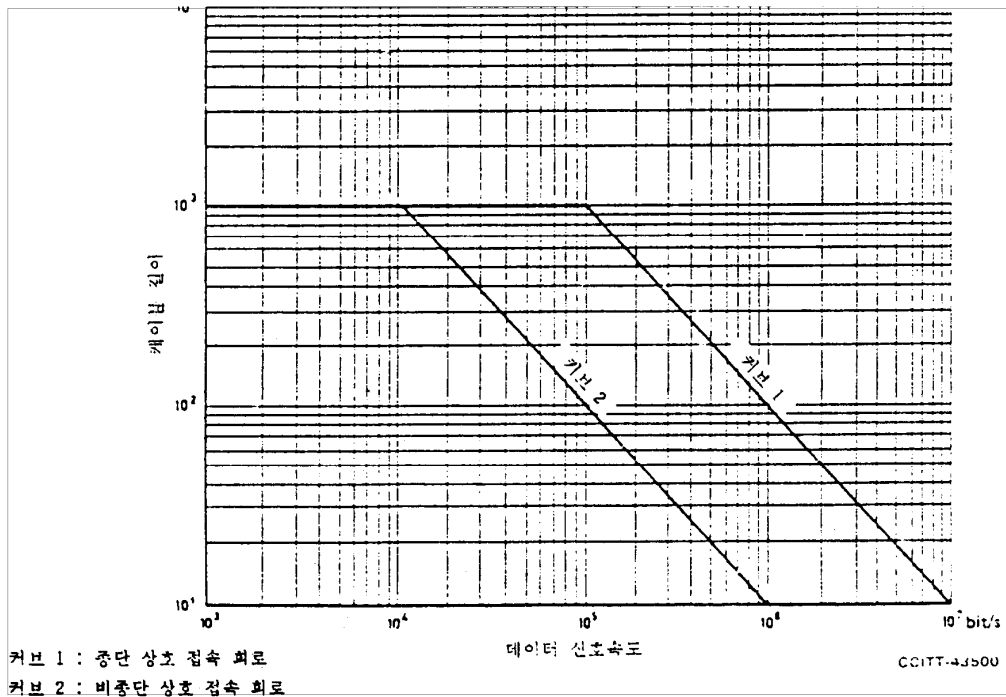
2.1.2 전송속도 56kbps이하의 경우 DTE와 멀티플렉서간의 상호접속을 위한 34핀 접속부의 회로 및 핀 배열은 (표2)와 같아야 한다.

2.1.3 평형 상호교환 회로는 다음의 경우를 피하는것이 바람직하다,

- 상호연결 케이블이 너무 긴경우
- 외부의 잡음이 심한경우
- 다른 신호들과의 간섭을 최소화 할 필요가 있는경우

2.1.4 최대 케이블 길이를 규정하지 않은 경우(그림7)를 참조하여 케이블 길이를 정하는 것이 바람직하다.

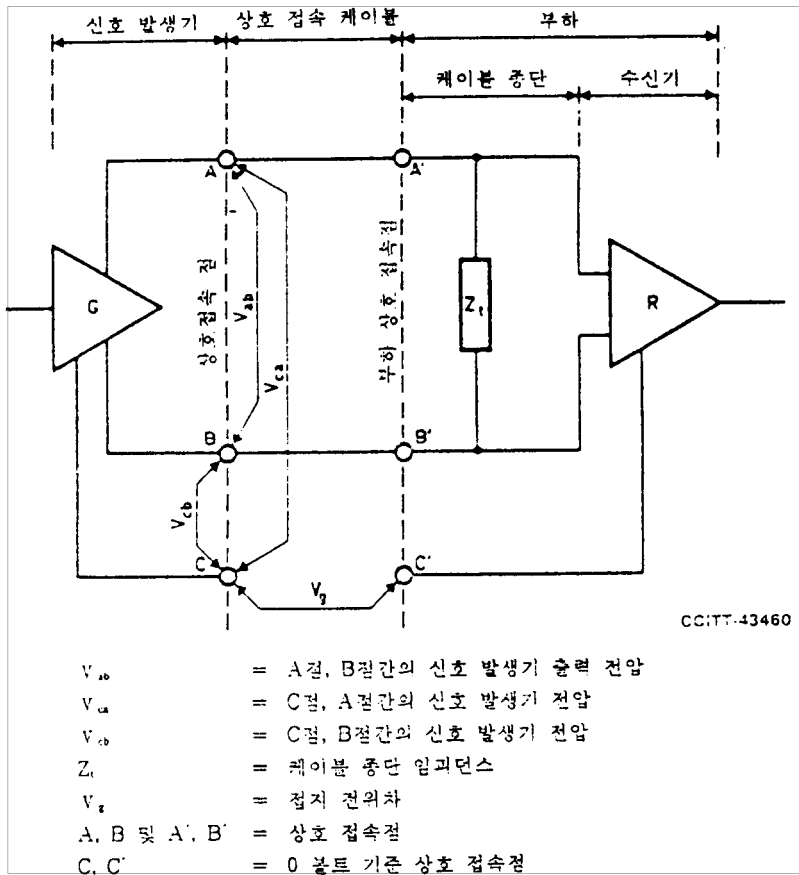
2.1.5 DTE와 멀티플렉서간의 연결 케이블은 DTE가 제공한다.



(그림 7) 평형 상호접속 회로에서의 데이터 신호 속도 대 케이블 길이

## 2.2전기적 특성

### 2.2.1평형 상호접속 회로의 기호 표시



(그림 8) 평형 상호접속 회로의 기호 표시

## 2.2.2 송.수신 신호의 레벨

### 2.2.2.1 송신신호 레벨

신호발생기의 출력신호의 상태는 (그림 8)의 A점과 C점 사이의 전위로서 정의

데이터 신호	0(space)	A점은C점에 대해서
제어 신호	ON	positive
데이터 신호	1(mark)	A점은 C점에 대해서
제어 신호	OFF	negative

### 2.2.2.2 수신 신호 레벨

VA' : A'점에서의 C'점에 대한 상대적 전위차

VB' : B'점에서의 C'점에 대한 상대적 전위차

	$VA-VB' < -0.3\text{ V}$	$VA-VB' < +0.3\text{ V}$
데이터 회로	1	0
제어 회로	OFF	ON
클럭 회로		

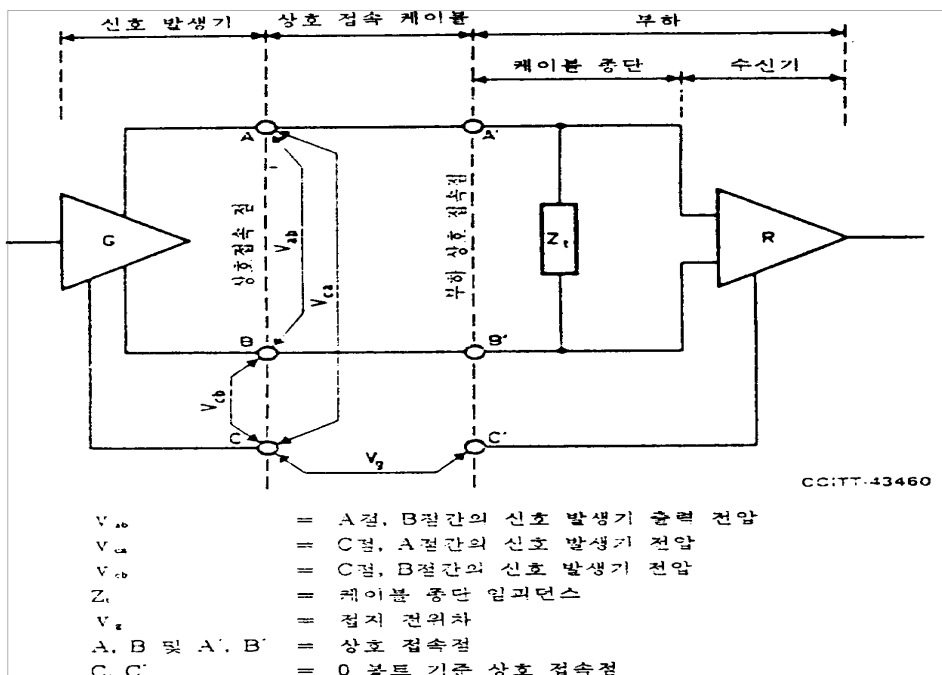
## 2.2.3 신호 발생기

### 2.2.3.1 저항과 직류 오프셋 전압

A점과 B점간의 신호 발생기의 전저항은 100ohm과 같거나 또는 그 미만이고 C점에 대하여 평형이 알맞게 이루어지고 있다. 신호발생기의 직류 오프셋 전압은 모든 동작상태에서 3V를 넘어서는 안된다.

### 2.2.3.2 정적 특성 (static reference measurements)

신호발생기의 특성은 (그림 9)와 같아야 한다



(그림 9) 신호발생기 파라미터 기준 측정

#### 2.2.3.2.1 개회로 특성

개회로 전위차는 A점과 C점 사이에서 3900 ohm저항을 달아서 측정2진 상태에서 차동전압( $V_o$ )의 크기는 6V를 넘어서는 안된다. 또  $V_{oa}$ 과  $V_{ob}$ 의 크기도 6V를 넘어서는 안된다.

### 2.2.3.2.2 시험 종단특성

A점과 B점에 각각 50 ohm의 2개 시험저항을 직렬로 접속한 상태에서 차동전압 ( $v_t$ )은 20V미만 또는  $V_o$ 크기의 50 %(크기) 보다 적어서는 안된다.  $V_t$ 와  $-V_t$ 의 절대치 차는 0.4 V미만 이어야 한다. 시험부하의 중앙과 C점 간에서 측정되는 신호발생기의 오프셋 전압  $V_{os}$ 의 크기는 3.0 V를 넘어서는 안된다. 어떤 2진 상태와 그 반대의 2진 상태에서의  $V_{os}$  차는 0.4 V 미만이어야 한다.

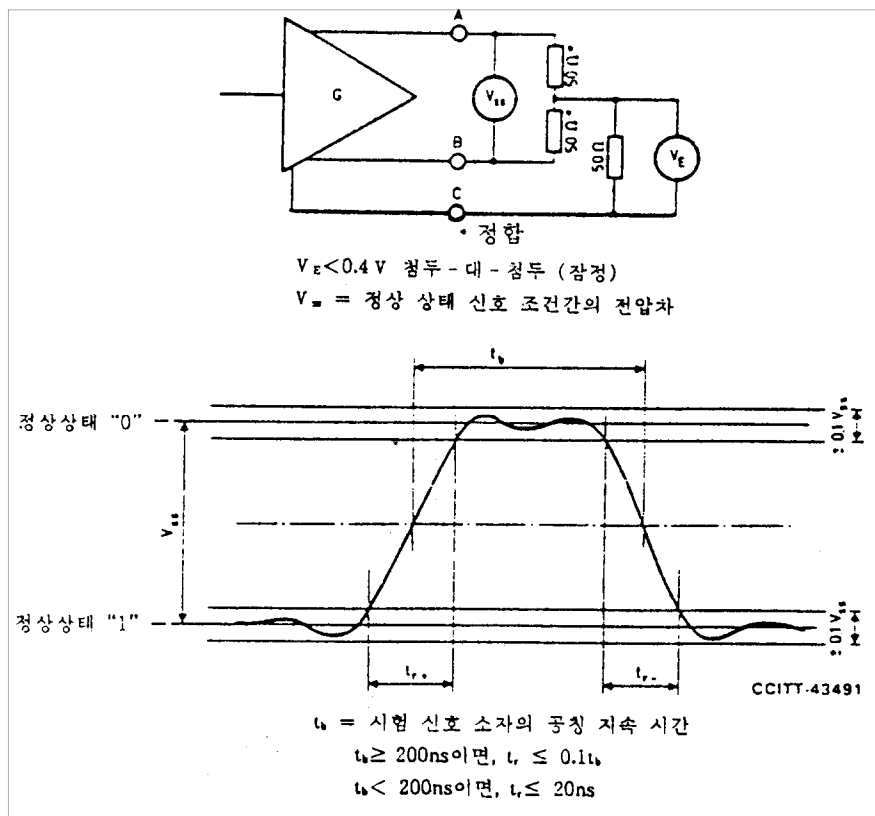
### 2.2.3.2.3 단락회로 특성

전원 OFF상태에서 (그림 9)과 같이 A점 또는 B점과 C점 간에 +0.25V-0.25V간의 전압을 인가하였을때 출력 누설전류 ( $I_{xa}$  및  $I_{xb}$ )의 크기는 각각 100  $\mu$ A를 넘어서는 안된다,

### 2.2.4 동적 전압의 평형 및 상승 시간의 측정

(그림 10)의 측정에서 공칭신호의 지속시간이  $t_b$ 이고 0과 1을 교대로 구성된 테스트 신호를 인가했을때 2진 상태간 출력신호의 증폭 변화는  $t_b$ 의 0.1% 또는 20 ns이내에서  $V_{ss}$ 의 0.1%와 0.9%간에서 단조이어야한다. 이후 신호 전압은 정상 상태치  $V_{ss}$ 의 10%이상 변화하지 않아야 한다.

불평형에 의하여 생기는 전압 ( $V_E$ )는 첨두대 첨두로 0.4 V를 초과하지 않아야 한다,



(그림 10) 신호발생기의 동적평형 및 출력상승시간의 측정

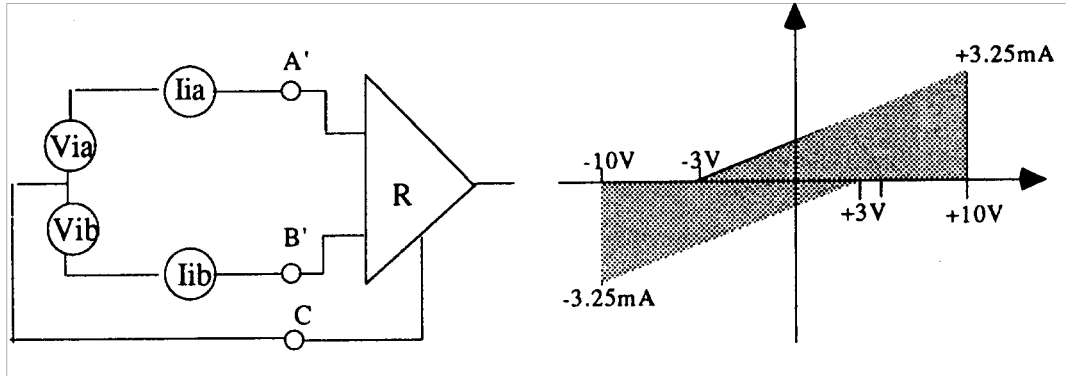
## 2.2.5부하

### 2.2.5.1특성

부하는 (그림 11)에서 표시한 바와 같이 수신기 (R) 및 종단저항 ( $Z_t$ ) 구성된다. 수신기의 전기적 특성은 3.1항의 불평형 수신기와 같다.

### 2.2.5.2 수신기 입력 전위

회로를 (그림 11)과 같이 구성하고  $V_{ia}(V_{ib})$ 가 -10 Volts- + 10 volts로 가변할 때  $V_{ib}(V_{ia})=0$  volt에서  $I_{ia}$  ( $I_{ib}$ )의 변화는 (그림 11)의 사선 부분에 존재하여야 한다.



(그림 11) 수신기 입력 전압-전류측정

### 2.2.5.2 직류 입력 감도 측정

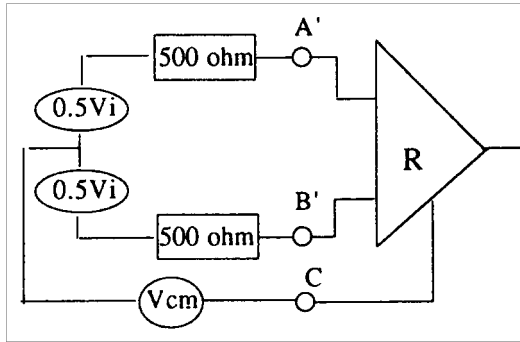
수신 입력과 접지사이의 최대 전위차(signal + common mode)는 10 volts미만이어야한다. 수신기의 입력 단자간의 차동 전위차는 최대 12 volts까지 전달 수 있어야한다.

### 2.2.5.3 입력 평형 테스트

수신기 입력 저항 및 내부 바이어스 전압의 평형은 수신기가 (그림 12)와 같은 상황에서 예정한 2진 상태로 되는 것이며 다음과 같다.

- $V_i = +720\text{mV}$ 로  $V_{cm}$ 이 -7과 +7간변화:
- $V_i = -720\text{mV}$ 로  $V_{cm}$ 이 -7과 -7간변화:
- $V_i = +300\text{mV}$ 로  $V_{cm}$ 이 최고 적용 신호 속도에서 첩두대 첩두의 전위차가 1.5V인 구형파 (이 상태는 잠정적이며 계속 연구과제이다)
- $V_i = -300\text{mV}$ 로  $V_{cm}$ 이 최고 적용 신호속도에서 첩두대 첩두의 전위차가 1.5V인 구형파 (이 상태는 잠정적이며 계속 연구과제이다)

주 :  $V_i$  값은 잠정적이며 계속 연구 과제이다.



(그림 12) 수신기의 입력 평형 테스트

#### 2.2.5.4 종단기

케이블 종단 임피던스( $Z_t$ )의 사용은 상호접속 회로가 사용되는 특유한 조건에 따라 사용할 수도 있고 하지 않을 수도 있다. 전체 부하저항은 100 ohm미만이어서는 안된다.

#### 2.2.6 주위 조건의 제한

데이터 0 -10Mbps 전송속도에서 불평형 회로의 사용시 다음과 같은 조건이 갖추어 져야한다.

- 각 상호접속 회로에 대하여 평형 케이블 페어가 필요하다.
- 각 상호 접속 회로는 100-150 ohm저항으로 종단 되어야 한다.
- 수신기의 총 동상 전압은 첨두치로 7 V미만이어야 한다.
- 신호발생기와 수신기의 접지점 간의 ( $V_g$ )전위차와 신호 발생기의 케이블 A,B및 C를 단락하고 수신기의 C점과 A점 또는 C점과 B점과 간에서 측정되는 랜덤 잡음 전압의 합은 첨두치로 4V미만이어야 한다. A'C와 BC사이에서 측정된 peak random noise 전위차가 4 volts를 초과하면 안된다.

#### 2.2.7 회로 보호

평형 신호 수신기와 부하는 다음 조건에서 손상을 입어서는 안된다.

- 신호발생기의 회로 개방
- 상호 접속케이블 도체간의 회로 단락
- 도체와 C점 또는 C'점 간의 회로 단락

### 2.3 회로의 정의

불평형 상호접속의 회로정의 참조



#### 2.4 회로의 번호, 명칭 및 신호방향

평형 상호 접속부 회로의 번호, 명칭 및 신호방향은 다음 (표 2)와 같아야 한다.  
(CCITT Rec. V.35, ISO 2593)

(표 2) 평형 상호접속 신호

회로번호	회로명칭	핀번호	신호방향
			DSU DSOMUX
101	보호용 접지 회로	A	-----
102	신호용 접지회로	B	-----
105	송신 요구 회로	C	<-----
106	송신준비완료 회로	D	----->
107	다중화기 준비완료 회로	E	----->
109	반송파검출 회로	F	----->
108	다중화기선로접속 회로	H	<-----
125	피호출표시회로	J	----->
142	시험중표시회로	NN	----->
141	자국루프백 신호회로	L	<-----
104A	데이터수신 회로	R	----->
104B	데이터수신 회로	T	----->
115A	수신동기신호 회로	V	----->
115B	수신동기신호 회로	X	----->
114A	송신동기신호 회로	Y	----->
114B	송신동기신호 회로	AA	----->
103A	데이터송신 회로	P	<-----
103B	데이터송신 회로	S	<-----
113A	송신동기신호 회로	U	<-----
113B	송신동기신호 회로	W	<-----
140	원격 루프백 및 운용시험 회로	N	<-----

#### 제 4절 신뢰성 조건

전기 통신설비의 기술기준에 규칙의 환경조건을 준용한다.

### 제 3 장 데이터 다중 방식

### 제 3 장 데이터 다중 방식

#### 제 1절 64Kbps 이하의 통계적 시분할 방식

##### 1. 일반 사항

###### 1.1 본 방식의 정의

1.1.1 본 항에서는 주채널의 데이터 속도가 64Kbps 이하인 통계적 다중방식의 물리적, 전기적, 그리고 기능적인 최소한의 특성에 대해 규정한다.

1.1.2 HOST 측은 주국 (MASTER), TERMINAL 측은 종국(SLAVE)로 하며, 주국/종국 기능은 장치의 설치시에 사용자에게 의해 선택할 수 있어야 한다.

1.1.3 다음과 같은 종국측의 시스템 파라미터는 주국으로부터 down line loading 에 의해서 초기화가 가능하여야 한다.

- . 가입자 채널 전송속도
- . 전송데이터 비트수
- . 패리티 검사방식
- . 스톱 비트수
- . 에코 기능 유무
- . 흐름제어 기능

###### 1.2 적용범위

이 데이터 다중화기는 공중 전용망에 접속될 때는 주채널간 통신 프로토콜은 KTS-1C(X25)의 level 2를 따라야 하며, 사설망에서 사용할 때는 독자적인 프로토콜로 구현할 수 있다.

## 2. 부채널 특성

- 2.1 전기적 특성은 제2장 제3절을 만족하여야 한다.
- 2.2 전송방식은 조보식 동기방식이어야 한다.
- 2.3 데이터 전송속도는 1200, 2400, 9600 bps의 지원이 가능해야 한다.
- 2.5 데이터 코드는 다음과 같이 선택가능하여야 한다.

데이터 길이	7, 8 비트
스톱 비트	1, 1.5, 2비트
패리티	ODD, EVEN, No Parity

- 2.6 데이터 흐름 제어 ; XON/XOFF, CTS/RTS
- 2.7 접속기는 EIA RS-232-C 25 pin (KSC 5755)을 사용하여야 한다.
- 2.8 부(SUB-CHANNEL)채널 접속 규격

부채널과 DTE간의 접속규격은 (표 1)과 같아야 한다.

## 3. 주채널 특성

- 3.1 전기적 특성은 제2장 3절을 만족하여야 한다.
- 3.2 전송방식은 동기식이어야 한다.
- 3.3 전송속도는 1200, 2400, 5600, 9600, 6400 bps중 1가지를 사용하거나 이중 선택  
능하여야 한다.
- 3.4 프로토콜은 공중 전용망에서 사용될때는 4항에 규정된 주채널 프로토콜의 적용을  
원칙으로 하되, 사설망에서 점대점으로 적용될 경우에는 독자적인 프로토콜을 사용  
할 수 있다.
- 3.5 데이터 흐름제어 ; CTS/RTS
- 3.6 접속기는 데이터 전송속도에 따라 KSC-5755(25핀)나 ISO 2593 (34핀)에 규정된  
접속기를 사용하여야 한다.
- 3.7 주채널 접속규격  
다중화기의 주채널과 변복조기간의 접속규격은 데이터 전송속도에 따라 (표 1)  
혹은 (표 2)를 적용하여야 한다.

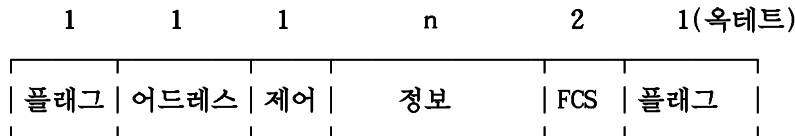
#### 4. 주채널 프로토콜

본장치의 장치간 데이터 링크는 KTS-1C (X25)의 레벨 II 프로토콜을 사용하고 이를 데이터 링크 레벨(Data Link Level)로 규정한다. 또한 이 프로토콜에서 수용하는 정보 필드내의 데이터에 대하여 별도의 처리 프로토콜을 갖도록 하며, 이를 데이터 처리 레벨 (Data Processing Level)이라고 규정한다.

##### 4.1 데이터 링크 레벨

###### 4.1.1 프레임의 구성

프레임의 구성은 (그림 13)과 같으며 감시 프레임이나 무번호 프레임 (FRMR제외)에서는 정보필드를 포함하지 않는다.



(그림 13) 프레임의 구성

- (1) 모든 프레임의 시작과 끝에는 "011r1110"의 비트로 이루어진 플래그를 가지며, 이 플래그는 한 프레임의 끝 플래그와 그 다음 프레임의 시작 플래그로 사용될 수 있다.
- (2) 어드레스 필드는 하나의 옥테트 (octet)로 구성되며 명령 프레임 및 응답프레임 여부를 판단한다.
- (3) 제어 필드는 하나의 옥테트로 구성되며 프레임의 일련번호 혹은 프레임 포맷을 포함하여야 한다.
- (4) 정보 필드는 최대 정보 필드 길이를 초과하지 않는 옥테트로 구성되어야 한다.
- (5) 프레임 전송에 어드레스 필드, 제어 필드, 정보필드 및 FCS필드에 플래그와 동일한 패턴 발생을 피하기 위해 5번 연속된 "1"비트 뒤에는 강제적으로, "0"비트를 삽입하고, 프레임 수신시에는 5번 연속된 "1" 비트뒤의 "0"비트를 제거함으로써 투명성을 유지시킨다.
- (6) FCS는 16비트로 구성되며 (6.1)과 (6.2)의 합에 1의 보수를 취한다.

(6.1)  $X_k (X_{15} + X_{14} + X_{13} + X_{12} + X_{11} + X_{10} + X_9 + X_8 + X_7 + X_6 + X_5 + X_4 + X_3 + X_2 + X + 1)$ 을 생성자  $X_{16} + X_{12} + X_5 + 1$ 로 나눈 나머지며,  $k$ 는 시작 플래그의 마지막 비트와 FCS의 첫번째 비트사이에 있는 프레임의 총 비트 수이다. (투명성을 위해 삽입된 0은 제외)

(6.2) (6.1)과 같은 범위의 프레임 내용에 16을 곱하고 생성자  $X_{16} + X_{12} + X_5 + 1$ 에 의해 나눈 나머지이다. 송신측에서는 레지스터의 초기값을 모두 "1"로 세트하고, 어드레스, 제어 및 정보필드를 생성자로 나눈 나머지에 1의 보수를 취하여 FCS를 전송한다. 수신측에서는 레지스터 초기 값을 "1"로 세트하고 FCS전까지 들어온 비트를 10을 곱한후 생성자에 의해 나눈 나머지는 00011101110100001111이 되어야 한다.

(7) 어드레스, 제어 및 정보 필드는 최하위 비트부터 전송 되어져야 하며 FCS는 최상위 비트부터 전송 되어져야 한다.

(8) 7개 이상 계속된 1비트가 전송된 프레임은 무효이다.

(9) 프레임간의 빈 시간에는 플래그를 전송한다.

#### 4.1.2 제어 필드 파라미터 및 기능

제어 필드는 명령 및 응답 일련의 번호를 포함하며, 정보전송기능, 감시 기능, 무번호 제어 기능을 가지며 이의 구성은 (표 3)과 같다.

(표 3) LAPB의 제어필드

			8	7	6	5	4	3	2	1
포맷	명령	응답	코딩							
정보	I		N(R)	P	N(s)	0	0	0	0	1
	RR	RR	N(R)	P/F	0	0	0	0	0	1
감시	RNR	RNR	N(R)	P/F	0	1	0	0	1	1
	REJ	REJ	N(R)	P/F	1	0	0	0	1	1
	SABM		0	0	1	P	1	1	1	1
	DISC		0	1	0	P	0	0	1	1
무번호	DM		0	0	0	F	1	1	1	1
	UA		0	1	0	F	0	0	1	1
	FRMR		1	0	0	F	0	1	1	1

I:Information	DISC : Disconnet
RR:Recive Ready	DM : Disconnect Mode
RNR : Receive Not Ready	UA : Unacknowledge
REJ : Receive Reject	
SABM : Set Asynchronous Balanced Mode	

#### 4.1.2.1 파라미터

##### 4.1.2.1.1 송신 상태 변수;V(S)

전송된 프레임의 다음 일련번호이며 0부터 모듈러스 -1까지의 값을 갖는다. 마지막으로 수신 확인된 I 혹은 감시 프레임의 N(R)과 미확인 I프레임 개수k를 더한 값을 초과하지 않아야 하며, I 프레임 송신시에 V(S)같은 I만큼 증가하여야 한다.

##### 4.1.2.1.2 송신 일련 번호; N(S)

I프레임만이 송신된 프레임의 일련번호인 N(S)를 가지며 I프레임을 전송할 경우의 N(S) 값은 송신상태 변수 V(S)값으로 대체되어야 한다.

##### 4.1.2.1.3 수신 상태 변수;V(R)

수신 상태변수 V(R)은 수신될 것으로 기대되는 I프레임의 다음 일련번호이며 0부터 모듈러스 -1까지의 값을 갖는다. 에러 없이 수신된 프레임의 일련번호 N(s)가 수신 상태 변수 V(R) 값과 같은 I프레임을 수신했을 때는 1만큼 증가하여야 한다.

##### 4.1.2.1.4 수신 일련 번호; N(R)

모든 I프레임과 감시 프레임은 다음에 수신될 것으로 기대 되는 I프레임의 송신 요구 일련번호 N(R)을 갖는다. I프레임을 전송할 때 N(R) 값은 수신상태 변수 V(R)-1까지의 모든 I프레임을 수신한 것을 의미한다.

##### 4.1.2.1.5 P(폴) /F(파이널) 비트

P를1로 보낼 때는 상대측으로부터 응답을 원할 때 사용된다. F비트를 1로 보낼 때는 상대측으로 부터 받은 명령에 의한 응답임을 표시한다.



#### 4.1.2.2 명령 및 응답 기능

##### 4.1.2.2.1 정보 전송 포맷 - I

###### 4.1.2.2.1.1 정보 (I)명령

정보를 전송할 때 사용하며 N(S), N(R), 및 P비트로 구성된다.

##### 4.1.2.2.2 감시 포맷 - S

###### 4.1.2.2.2.1 수신 가능 (RR)명령 및 응답

I 프레임을 수신할 준비가 되었음을 알리는데 사용하며 이전에 수신된 RNR 프레임 비지(busy)상태를 해제 할 경우에도 사용한다. P=1인 RR명령으로 상태측의 상태를 확인 한다.

###### 4.1.2.2.2.2 수신 불가능 (RNR)명령 및 응답

I프레임의 수신을 일시적으로불가능하게 할때 사용하며. P=1인 RNR명령으로 상태측의 상태를 확인한다.

###### 4.1.2.2.2.3 리젝트 (RW)명령 및 응답

N(R)을 가진 I프레임부터의 전송 시작 혹은 재전송을 요청할 때 사용되어지며 비지 상태를 해제시킨다. P=1인 REJ명령으로 상태측의 상태를 확인한다.

##### 4.1.2.2.3 무번호 포맷 - U

###### 4.2.2.3.1 비동기 평형 모드 (SABM)명령

DTE 혹은 DCE를 비동기 평형 모드로 설정하게 할 때 사용하며 SABM의 송신은 비지 상태를 해제시킨다. SABM 명령 수신시 UA로 응답하며 V(S), V(R)은 "0"으로 세트한다.

###### 4.2.2.3.2 단절 (DISC) 응답

비동기 평형모드를 종결하고 DISC명령을 보낸 후UA응답을 받을때 단절 상태로된다.

###### 4.1.2.2.3.3 무번호 확인 (VA) 응답

모드 세팅 명령의 수신을 확인할 때와 비지 상태를 해제할 때 사용한다

#### 4.1.2.2.3.4 단절 모드 (DM)응답

데이터 링크의 논리적 단절을 보고하고 단절 상태로 된다.

#### 4.1.2.2.3.5 프레임 거절 (FRMR)응답

정의 되지 않은 제어 필드 명령 및 응답을 수신한 경우, 최대 정보 필드 길이를 초과하는 I프레임을 수신한 경우, 무효한 N(R)을 수신한 경우 및 감시 혹은 무번호 프레임의 길이가 정확하지 않거나 허용되지 않는 정보 필드를 갖고 있을 경우에 사용한다,

### 4.1.3 이상 상태 보고 및 회복

데이터 링크 계층의 에러로 인한 이상 상태 검출 및 회복 절차는 다음과 같다.

#### 4.1.3.1 비지(busy)상태

I프레임을 더 이상 수신하지 못할 시는 RNR 프레임을 전송하며, UA, RR, REJ, SABM 프레임의 전송으로 비지 상태는 해제된다.

#### 4.1.3.2 N(S)시퀀스 에러 상태

수신된 I프레임의 N(S)가 V(R)과 동일하지 않을 경우의 상태이며 이 경우의 I프레임은 무시된다. 이 상태가 발생된 수신측은 정확한 N(S)를 수신 할 때까지 I프레임에 의한 어떠한 확인절차도 하지 않아야 한다. 시퀀스 에러가 있는 하나 이상의 유효한 I프레임을 수신한 경우 링크제어 기능을 수행하기 위해서 N(R)을 포함하는 제어 정보 및 P 혹은 F 비트는 승인 되어져야 한다. N(S)시퀀스 에러 상태에 따라서 분실되거나 에러가 있는 I프레임은

4.1.3.2.1 혹은 4.1.3.2.2의 절차에 따라서 재전송 된다.

##### 4.1.3.2.1 REJ프레임에 의한 회복

REJ프레임의 수신측에서는 REJ프레임의 N(R)에 의해 표시 되어진 I프레임부터 재전송을 시작하고 재전송된 프레임은 갱신된 N(R)과 P비트를 포함한다. REJ이상 상태는 요청된 I프레임 수신한 경우에 해제된다.

##### 4.1.3.2.2 타임 아웃에 의한 회복

어떠한 I프레임도 수신하지 못하여 N(S)시퀀스 에러를 감지하지 못한 경우 미확인 I프레임이 전송되어진 후 T1 시간후에 I프레임을 재전송함으로써 타임 아웃 회복 절차를

시작한다. 재전송된 프레임은 갱신된 N(R)과 P비트를 포함한다.

#### 4.1.3.3 무효 프레임 상태

이 상태의 어떠한 프레임도 무시되며 그 프레임의 결과로 어떠한 동작도 취하지 않는다. 그 상태는 아래와 같다.

- 1) 두 개의 플래그에 의해 경계되지 않았을 경우
- 2) 플래그 사이의 비트수가 32보다 적을 때
- 3) FCS 에러를 포함했을 때
- 4) 단일 링크동작에서 A 혹은 B가 아닌 다른 어드레스가 지정 되었을때

#### 4.1.3.4 프레임 거부 상태

4.1.2.2.3.5에서 열거된 상태로 에러가 없는 프레임 수신시에 설정되며 4.1.5.2의 절차를 따른다.

#### 4.1.4. LAPB절차

##### 4.1.4.1 어드레스지정 방법

명령 프레임 혹은 응답 프레임은 프레임을 보낼 때 DCE 혹은 DTE의 어드레스를 포함하며 코드와 지정 방법은(표4)와 같다.

(표4) 어드레스 코드 및 지정 방법

어드레스	8 7 6 5 4 3 2 1	방향	명령/응답
A	0 0 0 0 0 0 1 1	DCE-> DTE	명령
	0 0 0 0 0 0 0 1	DCE-> DTE	응답
A	0 0 0 0 0 0 0 1	DTE-> DCE	명령
	0 0 0 0 0 0 1 1	DTE-> DCE	응답

#### 4.1.4.2 P/F비트를 사용하는 LAPB절차

P=1인 SAEBM, DISC, 감시 명령 혹은 정보 프레임 수신한 경우에 응답 프레임은 F=1로 세트하여야한다. P=1인 SABM 혹은 DISC명령의 응답은 F=1인 UA 혹은 DM이어야 한다. 정보 전송 상태에서 P=1인 I프레임 혹은 감시 프레임 수신한 경우의 응답은 F=1인 RR,REJ, RNR 혹은 FRMR응답이어야 한다. 단절 상태에서 P=1인 I프레임 혹은 감시 프레임의 응답은 F=1인 DM이어야한다.

#### 4.1.4.3 데이터 링크 설정 및 단절 절차

##### 4.1.4.3.1 데이터 링크 설정

DCE는 연속된 플레그를 전송함으로써 링크 설정의 기능을 표시한다. SABM 명령을 송신함으로써 링크 설정을 초기화하고, SARM명령을 수신한 측은 정보전송 상태로 되고 상대측으로 UA 응답을 송신한후  $V(S)=V(R)=0$ 로 세트한다. SABM명령을 송신한 측은 송신하는 즉시 타이머 T1을 구동하고, UA응답의 수신시에 타이머 T1을 정지시키고  $V(S)=0$ ,  $V(R)=0$ 로세트 한 후 정보 전송상태로 된다. 타이머 T1의 경과후에도 UA응답을 수신하지 못하면 SABM명령을 재송신하고 타이머 T1을 재구동시킨다. N2번 시도 후에도 UA응답을 받지 못하면 시스템에게 링크 단절 상태를 보고한다.

##### 4.1.4.3.2 정보 전송 상태

SABM명령을 송신하고 UA 응답을 수신 했을 때 혹은 SABM 명령을 수신하고 UA응답을 송신했을 때를 정보 전송 상태라 하며 이 상태에서는 I및 감시 프레임의 전송을 허락한다. 정보 전송 상태에서 SARM수신시 링크 재설정 절차를 수행한다.

##### 4.1.4.3.3 데이터 링크 단절

DISC명령을 송신함으로써 링크단절을 초기화 한다. 정보 전송 상태에서 DISC명령을 수신한 경우는 UA응답을 송신하고 링크 단절 상태로 된다. 링크 단절상태에서 DISC명령을 수신한 경우에는 DM 응답을 송신하고 링크 단절 상태로 유지한다. DISC 명령을 송신하고 타이머 T1을 구동시킨 후 UA 및 DM응답을 수신하면 타이머 T1을 정지시킨다. DISC명령을 송신한 후에 SABM, DISC 명령 및 UA, DM응답이외의 어떠한 프레임

도무시한다. 타이머 T1이 경과한 후에도 UA 및 DM응답을 수신 하지 못했을 경우에는 DISC명령을 재송신하고 타이머 T1을 재구동시킨다. N2번 DISC명령 송신 시도 후에도 UA및 DM응답을 수신하지 못하면 링크 단절 상태를 시스템에게 보고한다.

#### 4.1.4.3.4 링크 단절 상태

DISC명령 수신후에 상대측에게 UA응답을 송신하거나 DISC명령 송신후에 상대측으로부터 UA응답을 수신했을 경우에는 링크 단절 상태로 들어간다. 링크 단절 상태에서 SABM명령을 수신하면 링크 설정 절차를 따라야 한다. P=1인 어떠한 명령을 수신한 경우에도 F=1인 DM응답을 상대측으로 전송한다.

#### 4.1.4.3.5 무번호 명령의 충돌 해결

송신하고 수신한 무번호 명령이 같을 때 가능한 한 빨리 UA응답을 송신하며 기다리던 UA응답을 수신한 후에야 지시된 상태로 될 수 있다. 송신하고 수신한 무번호 명령이 다를 때에는 단절 상태로 되고 가능한 한 빨리 DM응답을 상대측으로 송신한다.

#### 4.1.4.3.6 SABM 및 DISC명령에 대한 충돌 해결

SABM 및 DISC명령을 송신 하였을 경우에 원치 않는 DM응답이 수신되면 명령과 응답 사이에 충돌이 생긴다. 이 충돌 방지를 위해 P=1인 SABM 및 DISC명령을 송신한다.

#### 4.1.4.4 정보 전송 절차

##### 4 1.4.4.1 프레임 송신

전송한 I프레임이 있을때N(S), N(R)로 세트하여 상대측으로 송신한다. I프레임 전송 후에V(S)는 1만큼 증가한다. 타이머 T1이 I프레임 송신시에 구동되어 있지 않으면 구동시킨다.  $V(S)=N(R)+k$ 이면 새로운 I프레임은 더 이상 송신할 수 없으며 단지 재전송은 가능하다. 자기 비지 상태가 아니나 상대 비지 상태이면 I프레임은 비지 상태가 해제되기 전까지 I프레임을 송신할 수 없다. 프레임 리젝트 상태이면 I프레임의 전송을 중지한다,

#### 4.1.4.4.2.1 프레임 수신

수신측이 비지 상태가 아니거나  $N(S)=V(R)$ 이고 유효한 I프레임 수신시에는 이 프레임의 정보필드는 수신 될 수 있으며  $V(R)$ 은 1만큼 증가 시킨 후 자기 비지 상태이면  $N(R)=V(R)$ 인 RNR프레임을 상대 비지 상태이면  $N(R)=V(R)$ 인 RR프레임을 상대측으로 보낸다. 만일 수신된 프레임이 무효한 프레임일 경우는 무시한다. 만일  $N(S)=V(R)$ 이나 유효한 I프레임 수신한 경우에는 I프레임의 정보필드를 무시하고 현재의  $V(R)=N(R)$ 로 세정한 REJ프레임을 전송한다. 재전송 요구를 위한 확인 요청을 할 경우는  $P=1$ 인 REJ 명령 프레임을 보내고 요청된 I프레임을 수신할 때까지 수신된 모든 I프레임을 보내고 정보필드는 무시된다. 요청된 I프레임을 수신한 경우에는 RR 혹은 RNR 프레임으로 확인 응답을 전송한다. 비지 상태에서 I프레임 혹은 감시 프레임 수신시에 프레임에 포함된  $N(R)$ 은  $N(R)-1$ 까지 확인 응답이다. 최후로 수신된  $N(R)$ 보다 큰  $N(R)$ 을 갖는 I프레임 혹은 감시 프레임 및 최후로 수신된  $N(R)$ 과 동등한  $N(R)$ 을 갖은 REJ프레임을 수신시에는 타이머  $T1$ 을 정지시킨다. I, RR 및 RNR프레임 수신에 의해 타이머  $T1$ 을 재구동시킨다. 타이머  $T1$ 경과후에는 미확인된 I프레임은 4.4.6의 재전송 절차에 따른다. REJ프레임 수신에 의해 타이머  $T1$ 이 정지되면 4.1.4.4.3의 재전송절차에 따른다.

#### 4.1.4.4.3 REJ프레임 수신

REJ 프레임 수신시에 REJ 프레임 내의  $N(R)$ 을  $V(S)$ 에 세트 시키고 4.1.4.4.1에 따라 (재)전송을 시작한다. REJ프레임 수신시의 (재)전송은 수신측에서 아래와 같은 절차에 따른다.

- (1) 감시 명령 혹은 응답을 송신하고 있었을 경우는 요구된 I프레임의 송신 전에 먼저 이들의 송신을 완료해야 한다.
- (2) 무번호 명령 및 응답을 송신하고 있었을 경우는 재전송 요청을 무시한다,
- (3) I프레임을 송신하고 있었을 경우는 I프레임을 무효화하고 요구된 I프레임을 즉시 전송한다.
- (4) 어떤 프레임도 송신하고 있지 않을 경우는 요구된 I프레임을 즉각적으로 전송한다.

REJ프레임에 의해 지시된 프레임 전송후 미확인된 I프레임을 재전송한다.  $P=1$ 인 REJ

프레임 수신시에는 요구된 I프레임의 송신 이전에 RR, RNR 및 REJ 응답을 전송한다.

#### 4.1.4.4 RNR 프레임 수신

RNR프레임 수신시에는 타이머 T1을 정지시키며 프레임내의 N(R)은 이전에 전송된 모든 프레임들의 확인을 의미한다. 타이머 T1이 경과후에도 비지 상태의 해제지시를 수신하지 못했을 경우에는 4.4.6의 절차에 따른다. RR, REJ프레임 수신 혹은 링크 재설정 절차가 완료되기 전에는 어떤 I프레임도 송신할 수 없다. RNR프레임 수신시에는 타이머 T1의 경과후에 P=1인 감시 명령 프레임 (RR, RNR, REJ)를 송신하고 타이머 T1을 구동시킨다. 이 명령 프레임을 수신시에 자기 비지 상태이면 F=1인 RNR을 비지 상태가 아니면 F-1인 RR, REJ를 송신하며 이응답 프레임의 수신시에 타이머T1을 정지시킨다, RR, REJ응답 수신측에서는 상대비지 상태는 해제시키고 수신된 응답 프레임 내의 N(R)과 동등한 I프레임부터 송신을 시작한다. 그러나 RNR응답 수신측에서는 타이머 T1이 경과후에 상대측의 수신 상태 요청을 다시 반복한다. N2번의 상대측 수신 상태 요청 후에도 상대측 상태 응답을 수신지 못하면 링크 재설정 절차를 따르며 링크 단절 상태로 들어간다. 상대측 수신상태 요청 절차중에 P=1인 RR 혹은 REJ 프레임을 수신 했을 경우에도 비지 상태의 해제를 지시하는 것이며, I프레임을 송신하기전에 F=1인 적당한 응답프레임을 송신한다.

#### 4.1.4.5 비지 상태

비지 상태로 들어갔을 때 가능한 한 빨리 RNR프레임을 송신한다. P=1인 감시 프레임 혹은 수신시에는 F=1인 RNR응답을 송신한다. 비지상태를 해제하기 위해서 정확하게 수신된 I프레임의 정보 필드의 무효여부에 따른 현재의 V(R)을 N(R)세트한 RR 혹은 REJ 프레임을 송신한다.

#### 4.1.4.6 확인 응답 대기

UA응답을 송신한 경우, UA 응답 혹은 RNR프레임을 수신한 경우, 마지막으로 수신된 N(R)보다 큰 N(R)을 가진 I 및 감시 프레임을 수신한 경우에는 내부의 재전송 시도 변수를 0으로 세트해야 한다. 타이머 T1이 경과한후에도 송신된 I프레임의 확인 응답을 수

신하지 못한 경우는 타이머 회복 상태로 들어가고 재전송시도 변수는 1만큼 (임의의 변수)=현재의  $V(S)$ 로 세트하고  $P=1$ 인 감시 명령 프레임(RR, RNR 및 REJ)를 상대방측으로 송신한다. 타이머 회복 상태는  $N(R)$ 이  $V(S)$ 와  $X$ 사이에 포함되는  $F=1$ 인 유효한 감시 프레임을 수신한 경우에 해제시키며  $V(S)=N(R)$ 로 세트되고 I프레임은 재전송할 수 있다. 타이머 회복상태에서  $P/F=0$ 인 I 및 감시 프레임을 수신한 경우는 타이머 회복 상태가 해제 되지 않으며 수신된  $N(R)$ 은  $V(S)$ 를 갱신하는데 사용한다. 타이머 회복상태에서  $P=1$ 인 REJ 프레임을 수신한 경우에는  $F=1$ 인 적당한 감시 응답을 송신한다. 타이머 회복 상태에서 타이머  $T1$ 의 경과후에도  $P/F=0$ 인 I 혹은 감시 프레임 및  $P=1$ 이고 유효한  $N(R)$ 을 가진 REJ프레임 중 어느것 하나도 수신하지 못한 경우는 재전송 시도 변수를 1만큼 증가시키며 타이머  $T1$ 을 재구동하고  $P=1$ 인 RR 혹은 RNR 프레임을 송신한다. N2번 시도 후에는 링크 재설정 절차에 따르고 단절 상태로 들어간다.

#### 4.1.5 링크의 재설정

##### 4.1.5.1 재설정 절차의 조건

정보 전송 상태에서 4.1.2.3.5에 열거한 에러에 해당되는 유효한 프레임의 수신시에 상대방측으로 FRMR응답을 송신함으로 링크 재설정 절차를 시작한다. DM 응답, FRMR응답을 수신시에는 링크 재설정 절차를 시작하여 링크 단절 상태로 들어간다. UA 응답,  $F=1$ 인 원치 않는 응답 수신시에 링크 재설정 절차를 시작한다.

##### 4.1.5.2 재설정 절차

링크 재설정 절차는 자기/상대 수신 비지 상태의 해제를 지시한다. SABM명령을 송신하면서 링크 재설정 절차를 시작한다. SABM명령을 수신하면 정보전송 상태에 있으면서 상대방측으로 UA 응답을 보내고  $V(S)=V(R)=0$ 으로 세트한다. SABM 명령을 송신 하면서 타이머  $T1$ 을 구동시킨다. 상대방측으로부터 UA 응답이 송신되면  $V(S)=V(R)=0$ 로 세트하고 타이머  $T1$ 을 정지 시키 후 정보 전송 상태를 유지한다. SABM명령 송신후에 SABM, DISC명령 혹은 UA, DM응답 이외의 모든 프레임은 무시된다. SABM 명령을 송신한 후 구동된 타이머  $T1$ 의 경과후에도 UA 혹은 DM 응답을 수신하지 못한 경우는 타이머  $T1$ 을 재구동 시킨다. N2번 시도 후에는 시스템에게 보고하고 링크 단절 상태로 들어간다. FRMR응답을 송



신한 후에 링크 재설정 절차를 시작하며 프레임 거부 상태로 들어 간다. SABM명령, DISC 명령 FRMR 응답 및 DM응답을 수신한 경우나 SABM명령, DISC명령 및 DM응답을 송신한 경우에는 프레임 거부 상태가 해제되며 그 이외의 프레임의 수신시에는 FRMR응답을 재전송한다. FRMR 응답 후 구동된 타이머 T1경과후에도 프레임 리젝트 상태가 해제되지 않으면 타이머 T1을 재구동시키고 FRMR을 재전송한다. N2번 시도후는 링크재설정 절차를 따른다. 프레임 리젝트 상태에서는 I 혹은 감시 프레임을 상대측으로 송신할 수 없고 P=I인 I 혹은 감시 프레임을 수신한 경우는 동작 중인 타이머 T1은 계속 동작시키며 그외의 프레임은 무시한다. FRMR응답을 수신한 측은 SABM명령을 상대측으로 전송하고 링크 재설정 절차를 따른다.

#### 4.1.6 시스템 파라미터

##### 4.1.6.1 타이머 T1

타이머 T1의 기간은 한 프레임의 전송 끝에 구동된다. 한 프레임 (SABM, DISC, I,감시 프레임, DM 혹은 FRMR 응답)은 전송하고 그 프레임의 응답을 되돌려 수신하기까지의 최대 시간보다 큰 시간으로서 1초로 한다

##### 4.1.6.1 최대 재 전송시도 회수 N2

DTE와 DCE간의 최대재전송 회수로서 3회 이상이어야 한다.

##### 4.1.6.2.1 프레임이 갖는 정보 필드 최대 비트수 N1

N1값은 수신할 수 있는 I프레임에서 플래그 비트와 투명선을 위해 삽입된 0 비트를 제외한 비트의 최대수를 표시하여야 한다. 즉, 주소, 제어, FCS영역의 길이를 더한 값이 263옥테트보다 적어야 한다.

##### 4.1.6.2 미 확인 I프레임의 최대 수 k

주어진 시간내에 연속하여 전송 가능한 미 확인된 I프레임의 최대수이며 7이하로 한다.

## 4.2 데이터 처리 레벨

데이터 처리 레벨은 LAPB절차에 의해 전송 또는 수신된 정보 필드의 내용을 처리하기 위한 레벨로서, 정보 필드의 기본구조, 처리 데이터별 메시지 (message) 구성 방법 및 이들의 처리 절차에 관하여 기술한다.

메시지는 데이터 링크를 통하여 전송 또는 수신되는 단위 정보 필드의 데이터를 의미하고 각 메시지는 메시지 형태에 따라 추가로 필요한 정보요소 (Information Element) 및 관련 데이터 (채널 데이터, 루프백 관련 데이터)들로 이루어진다. 데이터 처리 레벨의 주요 기능은 이들 메시지의 전송을 통하여 각 가입자 채널 데이터의 전달기능, 주요 지점의 루프백 시험기능이 있다, 이들 기능은 멀티프랙서 상호간의 링크를 통하여 정보를 교환 함으로서 가능한 기능으로 아래와 같은 처리 절차를 따라야 한다.

### 4.2.1 메시지 처리 절차

#### 4.2.1.1 가입자 채널 데이터의 처리

가입자 터미널로부터 수신된 데이터는 한 개 채널분의 데이터 혹은 여러 채널분의 데이터를 메시지 형태로 구성하여 링크를 통해 상대 멀티프랙서측으로 전송하여야 하며, 상대 멀티프랙서측으로부터 수신된 메시지는 채널을 분리, 해당 채널로 전송하여야 한다. 이 경우의 처리 프로토콜은 가입자 채널로부터의 데이터 수신시 메시지를 생성하여 전송하고 데이터 링크로부터의 메시지 수신시 이를 역 다중화 하여 해당 채널로 전송하는 절차의 반복으로 이루어진다. 가입자 채널 데이터는 사용자 데이터로 직접 메시지를 구성, 전송하며 LAPB의 송수신 절차번호에 의해 상대 멀티프랙서측에서의 수신을 확인하고 별도의 확인 메시지는 사용하지 않는다.

#### 4.2.1.2 루프백 시험 (선택사항)

##### 4.2.1.2.1 시험 방법

루프백 시험은 자국과 원격 모두 루프백 요구 명령을 수행하여 루프백이 된것을 확인하고 당 채널 혹은 링크측으로 시험 데이터를 전송하여 시험하여야 한다. 이 시험 데이터

를 수신하면 전송된 데이터와 비교하여 사용 가.부의 상태를 운용자에게 통보하여야 하고 운용자에 의한 해제명령에 의하여 해당루프백을 해제 하여야 한다.

#### 4.2.1.2.2 시험 절차

시험절차는 모니터 터미널을 이용한 시험 인스트럭션을 통하여 가능하도록 하며 "루프백 요구"와 "시험 수행" 및 "루프백 해제"로 절차가 구분되어야 한다. 자국의 채널 또는 링크의 시험 인 경우는 링크를 통하여 메시지를 전송하지 않으나 운용자 입장에서는 동일한 절차를 따라야 한다. 원격시험인 경우는 해당 메시지의 전송절차를 따라야 한다.

##### 4.2.1.2.2.1 루프백 요구

자국인 경우는 운용자로부터 루프백 요구가 발생되면 해당 지점에서 루프백 하고 이 결과를 운용자에게 통보하여야 한다. 원격의 경우는 사용자의 요구에 의해 루프백 요구 메시지를 생성, 전송하여야 하며 루프백 요구 메시지를 받은 원격측의 다중회기는 해당 지정에서 루프백 하고 루프백 완료 메시지를 상대 다중화기로 전송하여야 한다. 이 메시지를 받은 상대 다중화기는 루프백이 완료 되었음을 운용자에게 통보하여야 한다.

##### 4.2.1.2.2.2 시험 수행

원격측으로부터 루프백 완료 메시지를 받은 멀티플렉서는 메시지를 발생, 상대 다중화기측으로 전송하고 상대 멀티플렉서측은 이 메시지를 해당 채널 또는 링크측으로 전송하여야 한다. 2개 이상 링크 운용 환경에서의 메시지 전송방식은 자국 또는 원격의 링크 시험인 경우는 해당 링크로, 자국의 채널인 경우는 해당 채널로, 원격의 채널인 경우는 루프백 요구시와 동일하게 사용 가능한 링크로 이 메시지의 전부를 전송하고 수신하여야 한다. 이 메시지가 수신되면 수신된 메시지의 변경없이 시험을 요구한 상대 멀티플렉서측으로 되돌려 주어야 한다. 자국의 링크 및 채널의 루프백 시험은 모니터로부터의 자국 루프백 시험요구가 발생시 루프백이 처리되고 이 처리가 완료되면 원격측으로 부터의 응답과 같은 개념으로 운용자에게 통보되고 직접 해당 채널 또는 링크측으로 시험 데이터 메시지를 전송한 후 이를 수신하여 상태를 판단한다.

#### 4.2.1.2.2.3 루프백 해제

루프백의 해제는 운용자에 의한 루프백 해제 명령에 의하여야 하며, 이 메시지를 받은 다중화기는 즉시 해당 루프백을 해제하고 루프백 해제완료 메시지를 상대 멀티 프렉서 측으로 전송하여야 한다. 이 완료 메시지를 받은 멀티프렉서측은 루프백이 해제 되었음을 운용자에게 통보하여야 한다. 자국의 루프백 해제인 경우 운용자로부터의 요구가 발생되면 즉시 루프백을 해제하고 운용자에게 통보하여야 한다.

### 4.2.2 메시지의 구조 및 종류

#### 4.2.2.1 정보 필드의 기본 구조

데이터 처리를 위한 데이터 링크 전송 포맷내의 정보 필드는 (그림 14)와 같은 기본구조를 가져야 한다,

메세지 형태	1
데이터길이/링크, 채널 번호/변경항목	1
데이터 . .	n

(그림 14)정보 필드의 기본 구조

메시지 형태는 채널 데이터 전송기능, 루프백 시험 기능 및 파라미터 변경 기능등의 수행을 위한 세부 형태를 의미한다. 이 메시지 형태 다음에 따르는 정보 요소는 채널 데이터 메시지인 경우는 데이터 길이를, 루프백 시험관련 메시지인 경우는 해당 채널 또는 링크 번호를 나타내고 파라미터 변경 관련 메시지인 경우는 변경 항목이 된다.

#### 4.2.2.2 메시지의 종류

메시지 형태에 의해 구분되는 메시지의 종류 및 이의 코딩 형태는 (표 5)과 같아야 한다.

(표 5) 메시지의 종류 및 코딩 형태

메세지	코딩 형태
채널 데이터	00h-30h
루프백 요구	AAh
루프백 해제 요구	A1h
루프백 완료	BBh
루프백 해제 완료	B1h

h : hexadecimal

주\* = 96채널 장치에의 적용에 대비

(표 5)과 같이 채널 데이터 메시지는 해당 채널 번호를 메시지 형태로 사용하여야하고 루프백 기능수행을 위한 메시지들은 루프백 및 루프백 해제 요구 메시지, 이들에 대한 완료 메시지 및 시험 데이터 메시지로 구분되어야 한다. 파라미터 변경 기능 수행을 위한 메시지는 파라미터 변경요구 메시지와 이의 완료 메시지로 구분되어야 한다.

#### 4.2.3 각 메시지의 구성

##### 4.2.3.1 채널 데이터 메시지

멀티프렉서 간의 데이터 링크를 이용하여 가입자 터미널들의 데이터를 전송 할 때 사용되는 메시지로써 이의 구조는 (그림 15)과 같아야 한다.



(그림 15) 채널 데이터 메시지의 구조

도시된 바와 같이 이 메시지는 가입자 터미널의 데이터 량에 따라 다중화 될 수 있으며 이 메시지를 받은 상대 장치측에서는 역 다중화 되어야 한다. 다중화 여부에 무관하게 이 메시지의 링크를 통한 전체 전송길이는 내부 데이터 처리 절차의 수행에 의해 결정되어야 하고 이 프레임의 수신시는 수신절차 수행상의 계수 (counting)에 의해 전체길이가 결정되어야 한다.

#### 4.2.3.2 루프백 (해제) 요구 및 (해제) 완료 메시지

루프백의 요구, 루프백 해제 요구, 루프백 완료 및 루프백 해제 완료 메시지는 (그림 16)와 같은 구조를 가져야 하며 해당 링크 또는 채널 번호로서 정보 요소를 구성하여야 한다.

루프백 (해제)요구/루프백(해제)완료	1
루프백 채널 또는 링크 번호	1

(그림 16) 루프백 (해제) 요구 및 루프백 (해제) 완료 메시지의 구조

(그림 16)에서 루프백 채널 번호는 00h-07h(채널의 경우에는 00h-0Fh)의 값을 가져야 하며 링크번호는 80h-81h의 값을 가져야한다.

## 제 2절 64 Kbps고정 시분할 방식

### 1. 일반사항

#### 1.1 본 방식의 정의

본 항에서는 9600b/s이하의 데이터를 데이터 전송속도가 최대 64Kb/s로 고정 시분할 다중화하고, 동시에 역다중화하는 데이터 다중방식의 물리적, 전기적 그리고 기능적인 최소한의 특성을 규정한다.

#### 1.2 적용범위

본규격은 전송 속도가 9600b/s 이하인 신호를 종속신호, DSO(64 Kb/s)신호를 다중신호로 하는 다중화 장치의 설계, 제작, 운용상 요구되는 기능 및 성능 목표로서, 그리고 다중화 장치와 디지털 접속되는 모든 종속 신호원(주1) 및 다중/전송 장치(주2)와의 인터페이스 규격으로서 적용되어야 한다.

주1) 300b/s, 600b/s, 1200b/s, 2400b/s, 4800b/s, 9600b/s 동기식/비동기식 신호, DSO급 신호등이 해당됨 .

주2) 저속 모뎀, 동기식/비동기식 단말, 데이터 서비스 유니트(DSV), SMUX, DS1급 다중장치 등이 해당됨.

## 2. 종속신호 인터페이스 특성

- 2.1 전기적 특성 및 일반적인 특성은 KSC 5755 (EIA RS-232C, V.24)를 따른다.
- 2.2 전송방식은 동기식 및 비동기식 중 선택 가능하여야 하며, 후자인 경우는 (표 6)의 특성을 선택할 수 있어야 한다.
- 2.3 채널의 데이터 전송속도는 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600b/s중 임의의 채널속도를 선택 수용할 수 있어야 하며, 여기에는 제3장 2절의 통계적 다중 채널이 포함된다.
- 2.4 2400b/s미만의 채널 데이터는 2400 b/s속도로 다중화되어 접속되어야 한다.

(표6)비동기식 채널 특성

데이터 길이	7, 8 비트
스톱 비트	1, 1.5, 2 Stop bits
패리티	ODD, EVEN 패리티 혹은 No패리티

- 2.5 데이터 흐름 제어는 XON/XOFF, RTS/CTS방식중 선택 가능하여야 한다.
- 2.6 접속기는 KSC 575-5 (RS-232C의 25핀)규격을 따른다.
- 2.7 DTE와의 접속신호는 (표 1)과 같아야 하며, 통계적 다중 신호와는 제3장 2절의 3항을 만족하여야 한다.

## 3. 다중신호 인터페이스 특성

### 3.1 일반사항

64 Kb/s고정 시분할 다중 인터페이스로는 3.2항에 규정된 V.35인터페이스와 3.3항에 규정된 2선 평형선로 인터페이스 기능중 하나를 적용해야하며, 3.4항에 규정된 2선 ECM 인터페이스 기능은 선택적용사항이다.

### 3.2 V.35 인터페이스

. 56Kb/s데이터 전송기인 DSU와의 인터페이스는(표2)과 같은 규격(CCITT V.35참조)을 따른다.



### 3.3 2선 평형선로 인터페이스

3.3.1 평형선로 인터페이스는 국사내 인터페이스로 CCITT G.703에서 권고하는 내용을 기본으로 한다. 평형선로는 양방향 전송으로 다음의 세 신호가 인터페이스를 통하여 전달된다.

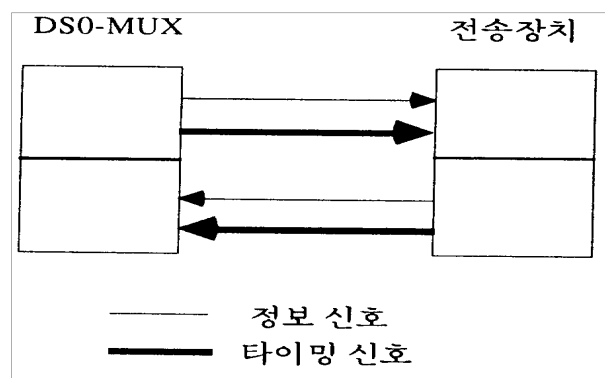
- (1) 64Kb/s 정보 신호
- (2) 64KHz 타이밍 신호
- (3) 8KHz 타이밍 신호

#### 3.3.2 평형선로의 인터페이스 형태

인터페이스 구성은 클럭을 공급하는 방법에 따라 다음의 세가지 형태가 있다.

##### 3.3.2.1 동방향(Codirectional)인터페이스

- (1) 송.수신 데이터의 진행 방향과 동일한 방향으로 클럭을 공급한다.

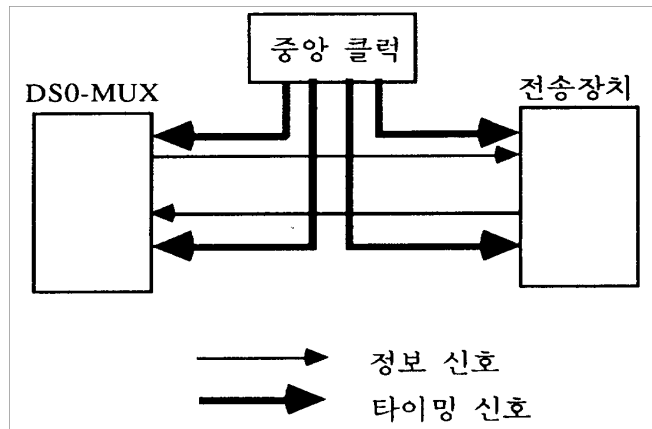


(그림 16) 동방향 인터페이스

- (2) 코드 변환 규칙은 다음과 같다.
  - 64Kb/s 주기를 4유닛 단위로 나눈다.
  - 2진수 "1"은 1100로 변환된다.
  - 2진수 "0"은 1010로 변환된다.
  - 2진 신호는 3레벨로 극성이 반전되는 연속적인 블록으로 변환된다.
  - 8번째 블록은 Violation되어 옥텟 타임을 나타낸다.
- (3) 전기적 특성은 다음 (표7)과 같다.

### 3.3.3.2 중앙집중클럭(Centralization clock) 인터페이스

(1) 타이밍 신호를 중앙클럭공급기로부터 공급하는 방법이다



(그림 17) 중앙 집중클럭 인터페이스

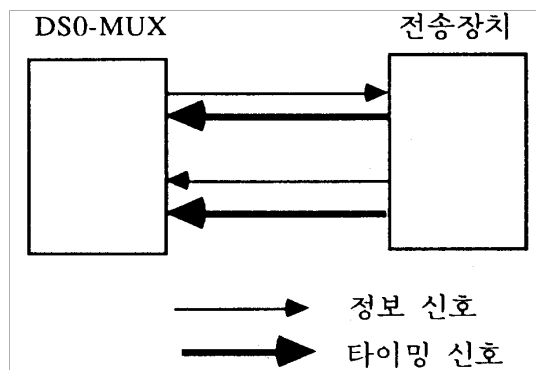
(2) 코드 변환규칙은 다음과 같다.

- 데이터 신호는 100% AMI신호로 변환된다.
- 비트 타이밍 신호는 50%-70%듀티를 갖는 신호를 이용한다.
- 옥텟 타이밍은 비트 타이밍 신호를 8번째에서 바이올레이션(Violation)으로 타이밍을 전달한다.

(3) 전기적 특성은 (표 8)과 같다.

### 3.3.3.2 역방향(Contradirectional)인터페이스

(1) 송.수신 타이밍을 제어용 장치로부터 공급한다.



(그림 18) 역방향 인터페이스

- (2) 코드 변환규칙은 동방향 인터페이스의 타이밍 신호에서 듀티가 50%되는 경우와는 동일하다.
- (3) 전기적 특성은 (표 9)와 같다.

(표 7) 동방향 인터페이스 전기적특성

항목	특성
선로속도	64 Kb/s $\pm 100$ ppm
선로부호	AMI
시험부하임피던스	120 $\pm$ (오옴) 평형
펄스형태	(그림16-1)과 부합되어야 함.
신호 레벨 Mark Space	1.0 V 0 V $\pm 0.10$ V
프레임 구조	그림(2-2)에 부합되어야 함,
전송 매체	페어 케이블
출력포트의 최대 침두대침두 지터	(그림 16-2.)에 부합되어야함.
0레벨에서 음, 양 펄스 간의 전압 레벨비	0.95-1.05

(표 8) 중앙집중 블록 인터페이스 전기적특성

항목	데이터	타 이 밍
선로속도	64 Kb/s $\pm$ 100 ppm	64 Kb/s $\pm$ 100 ppm
선로부호	AMI(100% Duty)	AMI(50% Duty)
시험부하임피던스	110(오옴) 평형	110 (오옴) 평형
펄스형태	정현파 (상승시간/하강시간이 1uS이내)	
신호 레벨 Mark Space	1.0 v $\pm$ 0.1V 0 V $\pm$ 0.10 V	1.0V $\pm$ 0.1V 0.V $\pm$ 0.10V
정상상태 펄스폭	15.6 us	7.8 us
전송 매체	페어 케이블	페어 케이블
출력포트의 최대 침두대침두 지터	(그림16-2)에 부합되어야함.	(그림 16-2)에 부합되어야함
0레벨에서 음, 양 펄스간의 전압 레벨비	0.95 - 1.05	0.9 - 1.05

(표 9)역방향 인터페이스 전기적특성

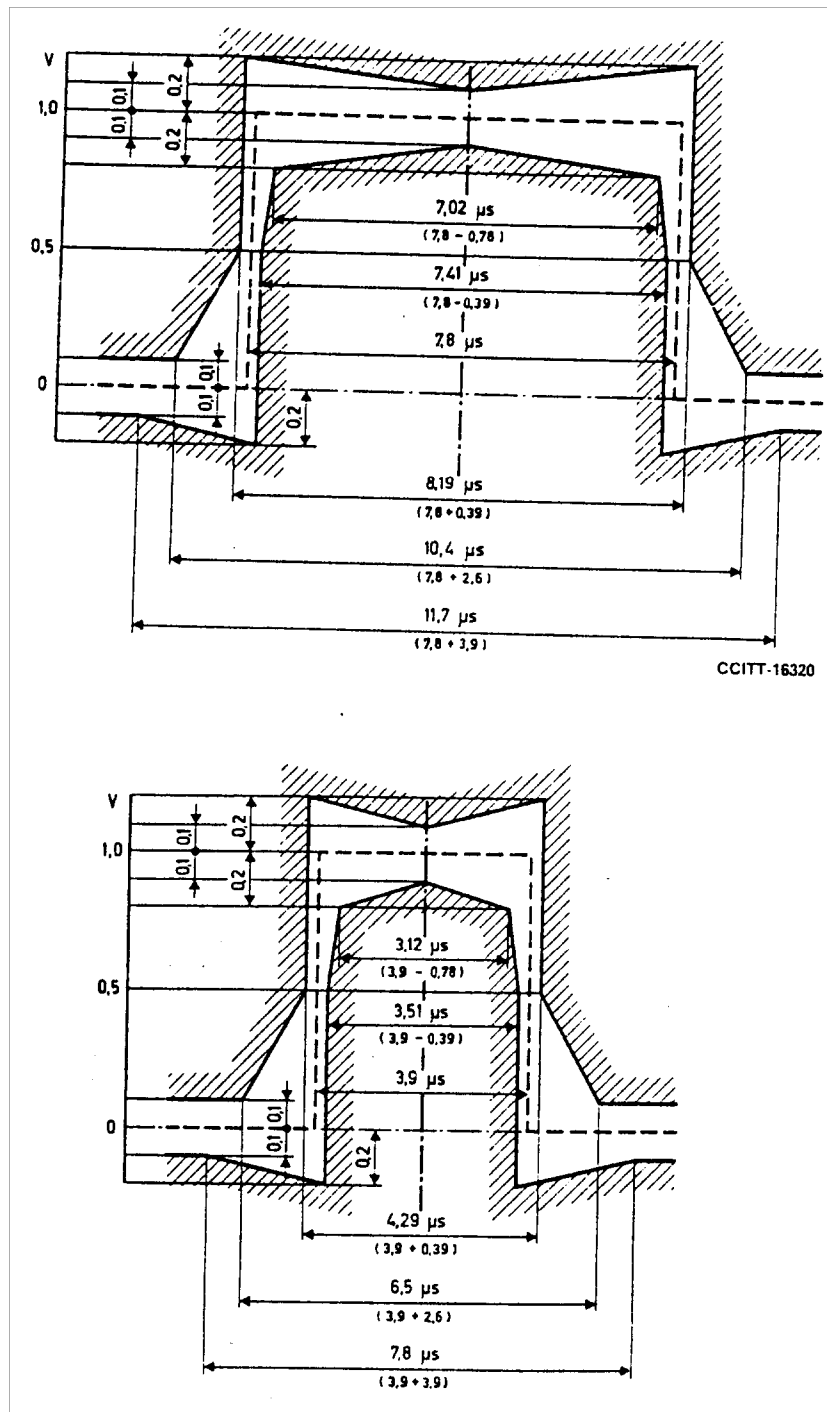
항목	데이터	타이밍
선로속도	64 Kb/s +/- 100 ppm	64 Kb/s +/- 100 PPM
선로부호	AMI (100-Duty)	AMI (50% Duty)
시험부하임피던스	120(오옴) 평형	120 (오옴) 평형
펄스형태	(그림 18-1)과 부합되어야 함	(그림 18-1)과 부합되어야 함
신호 레벨 Mark Space	1.0 V 0 V +/-0.10V	1.0 V 0 V +/-0.10 V
정상상태 펄스폭	15.6 us	7.8 us
전송 매체	페어 케이블	페어 케이블
출력포트의 최대 첨두대첨두 지터	(그림 16-2)에 부합되 어야함.	(그림 16-2)에 부합되어야함.
0 레벨에서 음, 양 펄스간의 전압 레벨비	0.95- 1.05	0.95- 1.05

## 3.4 2선 ECM인터페이스

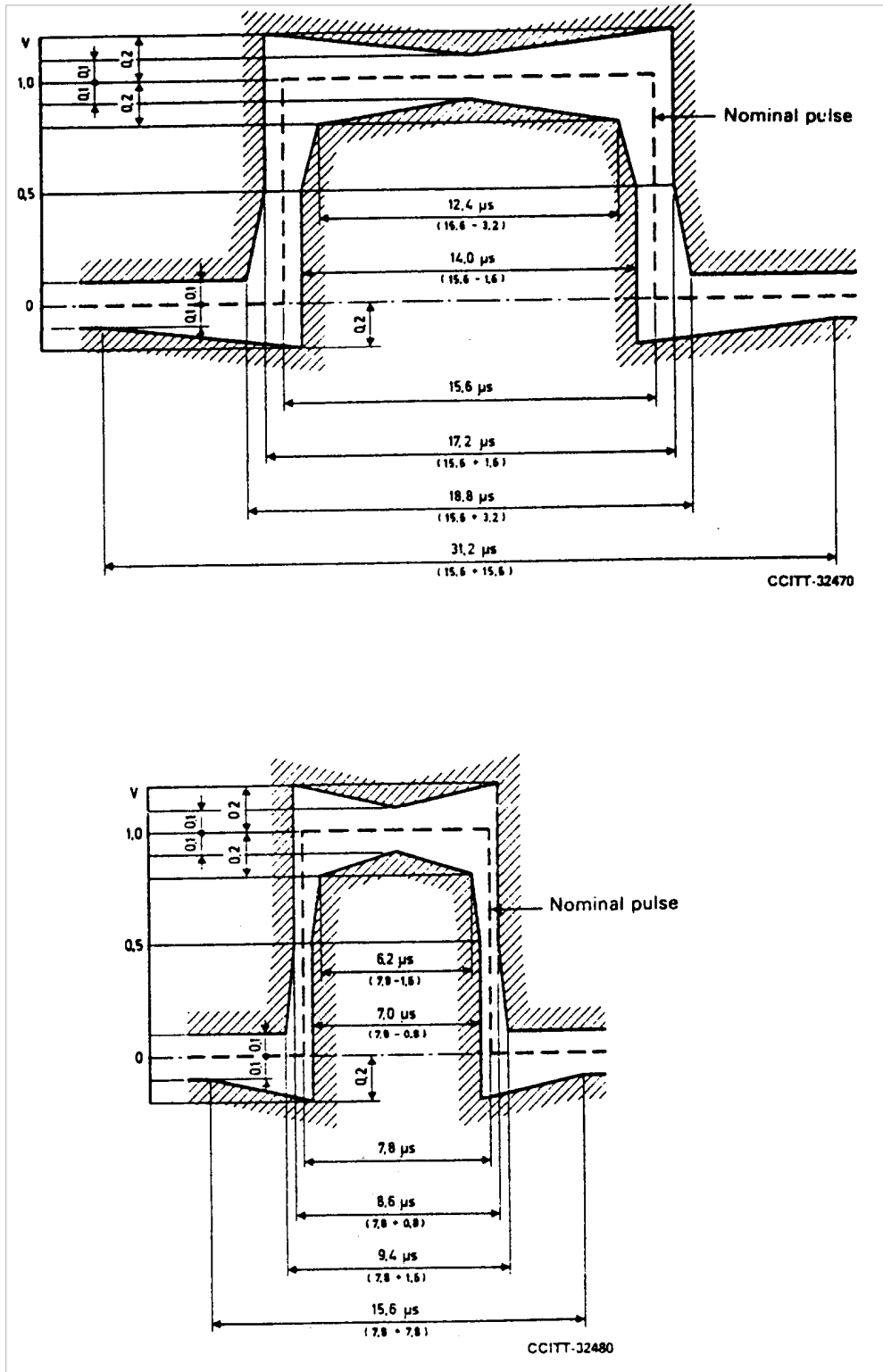
본항은 선택적용 사항으로서 이의 적용시 (표 10)과 같은 전기적 특성을 잠정 적용해야한다.

(표 10) 2선 ECM 전송특성

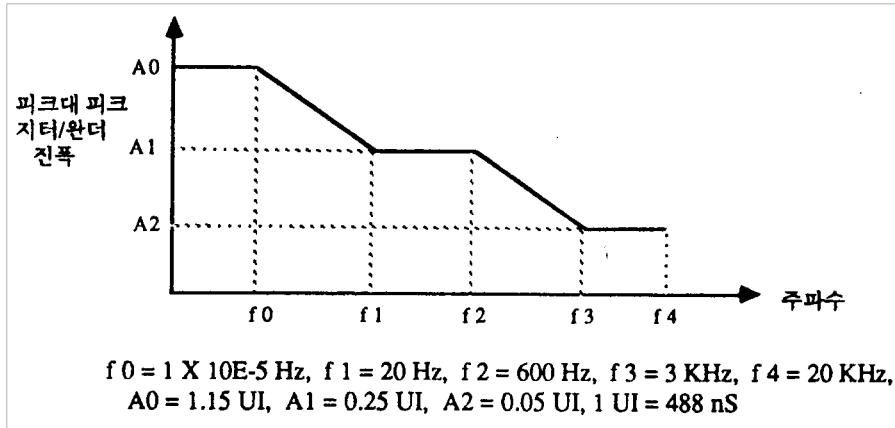
구 분	방법1	방법2
선로부호	Biphase	2B1Q
신호레벨	2.3Vpp	8Vpp
최대 전송거리	4Km 24AWG 160Kb/s 3Km 26AWG 5Km 24AWG 80Kb/s 3.4Km 26AWG	3.5Km 24AWG
전송속도	160Kb/s 혹은 80Kb/s	160Kb/s
전송방식	2W ECM방식	2W ECM방식
접속방식	점대점	점대점
정보 전송량	2B +D+F	2B + D+F
프레임 구조	20비트 프레임 (125 us)	20비트 프레임 (125us)



(그림 16-1) 동방향 인터페이스 펄스방향



(그림 18-1) 역방향 인터페이스 펄스방향



(그림 16-2) 장치 입력단에서 최대 허용 가능한 정현파 지터 및 원더 특성

#### 4. 다중프레임 구성

##### 4.1. 다중 프레임 형태

4.1.1 64Kb/s 신호프레임은 그림과 같이 8비트를 1엔벨로프로하여 프레임비트(F), 채널데이터 (B1-B6), 채널상태비트(S)로 구성 한다.



(그림 19) 엔벨로프 구성

4.1.2 상태비트 (비트)는 각 채널의 상태를 전송하는데 이용되며 다중장치의 용도에 따라 장치의 실현시 정의 될 수있다. CTS-RTS 혹은 DSR-DTR 신호 상태의 전송 또는 채널의 기타 정보를 전송할 때 사용될 수 있다.

4.1.3 CCITT X.50에 권고된 다중방식을 적용하며 80 다중 프레임이나 20다중 프레임중 1가지를 사용하여야 한다.

##### 4.2 80 다중 프레임

4.2.1 80다중프레임의 접속 정보속도별 베어러 (bearer) 속도 및 8비트 엔벨로프내의 각 채널 데이터 (6비트)의 구성은 (표 11)과 같다.

(표 11) 80 다중프레임의 정보속도 및 반복주기

정보속도	베어러속도	채널별 반복주기
9600 b/s	12.8Kb/s	5엔벨로프
4800 b/s	6.4Kb/s	10엔벨로프
2400 b/s	3.2Kb/s	20엔벨로프
1200 b/s	1.6Kb/s	40엔벨로프
600 b/s	800 b/s	80엔벨로프



4.2.2 다중프레임은 80개의 엔벨로프 단위의 멀티프레임으로 구성하며, 그림과 같이 80개의 프레임 비트 중 6개 (A,B,C,D,E,F,C,H)를 서비스 비트로 할당한다.

(표 12) 80 다중 프레임 비트 구성

A	1	0	0	0	1	1	1	1	1	B	1	0	0	0	0	1	1	1	0
C	1	1	1	0	0	1	0	1	1	D	0	1	0	0	1	0	0	0	0
E	0	1	0	0	0	1	0	0	1	F	0	0	0	1	0	1	1	1	0
G	0	1	1	0	1	1	0	0	0	H	0	1	1	0	0	1	1	0	1

강제동기비트 구성

4.2.3 다중 프레임 패턴인 80비트 중 서비스 디지털을 제외한 72비트는  $2^7$  갈로와(Galois)필드의 선 다항식  $(1 + X^4 + X^7)$ 에 따라 발생 시키며, 강제동기구성으로는 1001101을 사용한다.

#### 4.2.4 서비스비트(Housekeeping bit)

서비스비트중 A비트는 대국 경보용으로 사용하고 나머지 비트는 예비용으로 두며, 사용되지 않을 때는 다음과 같이 세트시킨다.

A: 1; 경보가 없음

0; 경보가 있음

BCDEFGH : 1100110

주 : 경보라함은 클럭 손실이나 프레임 동기상실을 의미함,

### 4.3 20 다중 프레임

4.3.1 20다중프레임의 접속채널 속도별 베어러(bearer)전송속도 및 8비트 엔벨로프내의 각 채널 데이터(6비트)의 구성은 (그림 19)과 같다.

(표 13) 20 다중프레임의 정보속도 및 반복주기

정보속도	베어러속도	채널별 반복주기
9600 b/s	12.8 Kb/s	5엔벨로프
4800 b/s	6.4 Kb/s	10엔벨로프
2400 b/s	3.2 Kb/s	20엔벨로프

#### 4.3.2 다중구조

20개의 8비트 엔빌로프를 사용하고 프레임 구조는 20비트의 멀티프레임 비트중 1비트는 서비스 비트이고 나머지 19비트는  $(1 + X^2 + X^5)$ 에 따라 발생시키며 강제동기 비트는 01110를 사용한다.

A 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 0

#### 4.3.3 서비스비트

A : 서비스 비트 (Housekeeping bit)

1 : 정보없음

0 : 정보있음

4.3.4 시스템이 수용할 수 있는 채널의 규모는 가변이며 이때 종속신호의 최저 속도는 2400 b/s이고 최대속도는 9600b/s이다. 장치에서 수용할 수 있는 종속신호의 조합은 다음 (표 15)와 같은 형태로 구성한다.

4.3.5 2400 b/s미만의 채널속도는 데이터 속도에 따라 정수배 반복하여 2400 b/s 데이터로 속도변환하여 수용한다.

(표 14)저속채널 수용방식

채널속도	반복회수	다중속도
1200 b/s	X2	2400 b/s
600 b/s	X4	2400 b/s
300 b/s	X8	2400 b/s

(표 Is)부 채널 속도에 따른 채널 구성

모드	Phase1	Phase2	Phase3	Phase4	Phase5	수용채널수
01	9600	9600	9600	9600	4600	5
02	9600	9600	9600	9600	4800 4800	
03	9600	9600	9600	9600	2400 2400 2300 2400	8
05	9600	9600	9600	4800	4800	7
06	9600	9600	9600	4800	2400	9
08	9600	9600	9600	2400	2100	11
11	9600	9600	4800	4800	4800	8
12	9600	9600	4800	4800	2400	10
14	9600	9600	4800	2400	2400	12
17	9600	9600	2400	2400	2400	13
21	9600	4800	4800	4800	4800	9
22	9600	4800	4800	4800	2400	11
24	9600	4800	4800	2400	2400	13
27	9600	4800	2400	2400	2400	15
31	9600	2400	2400	2400	2100	17
36	4800	4800	4800	4800	4800	10
37	4800	4800	4800	4800	2400	12
39	4800	4800	4800	2400	2400	14
4 2	4800	4800	2400	2400	2400	16
46	4800	2400	2400	2400	2400	18
51	2400	2400	2400	2400	2400	20

## 5. 운용 및 유지보수

### 5.1 입력 신호손실 및 복구

입력 신호(데이터 혹은 클럭)가 39비트 이상 또는 그에 상응하는 시간동안 연속적으로 "0"이 수신되거나 펄스가 존재하지 않을 경우에 입력 신호 손실 경보가 선언되어야 하며 40비트 혹은 그에 상응하는 시간동안 클럭이 존재하면 복구되어야 한다.

### 5.2 프레임 동기손실 및 복구

5.2.1 DSO신호의 역다중화 단계에서 다음과 같은 프레임 동기손실 상태를 항상 감시하여야 하고 이의 검출시 프레임 손실 경보가 선언되어야 한다.

5.2.2 프레임 검출 회로의 성능은 다음과 같아야한다.

- 프레임 동기회로는 비트에러, 버스트에러에 대해서 민감하지 않아야 한다.
- 전송장치에서 슬립이 발생하였을 때 프레임 재배열 과정이 과정 일어나야 한다.
- 프레임 재배열 시간은 슬립이 발생한 뒤 에러가 없는 경우 95% 확율로 120엔빌로프 시간 이내 이어야 한다.
- 에러율이  $10^{-4}$ 인 경우 프레임 재배열 과정이 일어나서는 안된다.

5.2.3 프레임 재동기는 2개의 멀티 프레임 이상에서 정상적인 프레임배열이 검출될 경우에는 복구되어야 한다.

### 5.3 장치 내부의 장애

#### 5.3.1 내부 장애감시

가능한 한 중요 기능에 대한 정상동작 여부를 판단할 수 있는 감시기능을 두는 것이 바람직하다.

#### 5.3.2 경보 발령

내부장애 발생으로 서비스가 손실될 경우에 가시/가청 경보를 발생시키는 것이 바람직하다.

### 5.4 대국경보 상태의 수신

64 Kb/s 신호 프레임에 포함된 정보비트(A-비트)의 상태를 항상 감시해야 하며, A비트의 수신 정보가 "0"의 평균밀도가  $10^{-3}$  이하일 경우에는 대국 다중화기가 정상상태로 동작되고있는 것으로, "1"의 평균밀도가  $10^{-3}$  이하일 경우에는 대국 경보 상태로 선언 되어야 한다.

## 5.5 AIS(Alarm Indication Signal)의 수신

5.5.1 입력신호 상의 AIS신호를 검출 할 수 있어야 하며, 이는 64Kb/s 신호의 모든 정보비트와 프레임 비트들이 "1"인 신호로 정의한다.

### 5.5.2. 특정 유지보수 구간용 AIS

특정 유지보수 구간에 한하여 장치 제조업자에 의해 고유하게 정의된 AIS신호가 이용될 수 있으며, 이는 사용자와 망 제공자가 인정하는 특정 망요소간에만 적용될 수 있다.

5.5.3 BER이  $10^{-3}$ 인 최악의 상태에서도 AIS의 검출이 가능해야 하며, 다만 입력 종속 신호에 대한프레이밍 동기가 요구되지 않는 경우와 다중신호 속에 포함된 종속신호의 AIS정보가 해당프레임 내의 특정 채널을 이용하는 경우에는 예외이다.

## 5.6 6 64 Kb/s 채널의 루프백

5.5.1 사용자의 요구에 의해서 수동 루프백할 수 있는 기능을 갖는 것이 바람직하다,

5.5.2 5.5.1 기능을 갖고 있는 시스템의 루프백은 프레임비트 및 채널 정보를 포함한 신호를 루프백 시킨다.

## 제 3절 DS1 급 고정 시분할방식

### 1. 일반사항

#### 1.1 본방식의 정의

본항에서는 종속신호 전송속도가 63Kb/s이하, N\*64 Kb/s인 데이터를 DS1급으로 고정 시분할 방식으로 다중화하고, 동시에 역다중화하는 기능을 수행하는 DS1데이터 다중방식(이하 DS1-MUX방식이라 함)의 물리적, 전기적, 기능적, 그리고 환경적인 최소한의 특성을 규정한다.

#### 1.3 본 문서의 적용

본규격은 64Kb/s이하, N\*64Kb/s 신호를 종속신호. DS1 신호를 다중 신호로 하는 DS1-MUX장치가 1.1항에 기술된 목적을 성취하기 위해서 DS I-MUX장치의 설계, 제작, 운용상 요구 되는 기능 및 성능 목표로서 그리고 DSO-MUX방식과 디지털 접속되는 모든 종속 신호원주1) 및 다중/전송 장치주2)와의 인터페이스 규격으로서 적용되어야 한다.

주1) 2400b/s, 4800b/s, 9600b/s, 56Kb/s, 61Kb/s, N\*63 Kb/s 동기식/비동기식 신호, DS1급 신호등이 해당됨.

주2) 저속 모뎀, 동기식/비동기식 단말, 데이터 서비스 유니트(DSU), SMUX, DSO급 다중장치등이 해당됨.

## 2. 종속신호 인터페이스 특성

- 2.1 9600b/s이하의 종속신호 인터페이스 특성은 본 표준 제 3장 제1절 2항을 따른다.
- 2.2 (표 2와 같은 56 kb/s V.35 인터페이스 기능을 가져야 한다.
- 2.3 64kb/s 평형 2선로 접속 (CCITT G.703)과 DTE를 위한 RS-422 인터페이스 기능을 가져야 한다
- 2.4 원거리로 데이터의 직접전송을 위하여 제2절 3.2항에 규정된 2선 ECM전송 인터페이스 기능을 갖는것이 바람직하며, 이는 선택사항이다.
- 2.5 2.1 - 2.4항에 규정된 인터페이스들은 각 인터페이스별로 전용 및 혼용 사용할 수 있어야 한다.

(표2) 56Kb/s DSU접속 신호 (CCITT V 3.5, ISO 2593참조)

회로번호	회로명칭	핀번호	신호 방향
			DSU DS1MUX
101	보호용 접지 회로	A	
102	신호용 접지회로	B	
105	송신 요구 회로	C	<-----
106	송신준비완료 회로	D	----->
107	다중화기 준비완료 회로	E	----->
109	반송파 검출 회로	F	----->
108	다중화기선로접속 회로	H	<-----
125	피호출 표시회로	J	----->
142	시험중 표시회로	NN	----->
141	자국 루프백 신호회로	L	<-----
104A	데이터수신 회로	R	----->
104B	데이터수신 회로	T	----->
115A	수신동기신호 회로	V	----->
115B	수신동기신호 회로	X	----->
114A	송신동기신호 회로	Y	----->
114B	송신동기신호 회로	AA	----->
103A	데이터송신 회로	P	<-----
103B	데이터송신 회로	S	<-----
113A	송신동기신호 회로	U	<-----
113B	송신동기신호 회로	W	<-----
140	원격 루프백 및 운용시험 회로	N	<-----



### 3. DS1 인터페이스 특성

3.1 CCITT 권고 G.703에 규정된 2.048 Mb/s를 기본으로 하며, 1.543 Mb/s은 선택적으로 사용할 수도 있다.

#### 3.2 2.048 Mb/s 신호 인터페이스

##### 3.2.1 물리적/전기적 특성

###### 3.2.1.1 선로 신호 속도

2.048Mb/s  $\pm$  50 ppm(parts per million)이어야 한다.

###### 3.2.1.2 선로부호

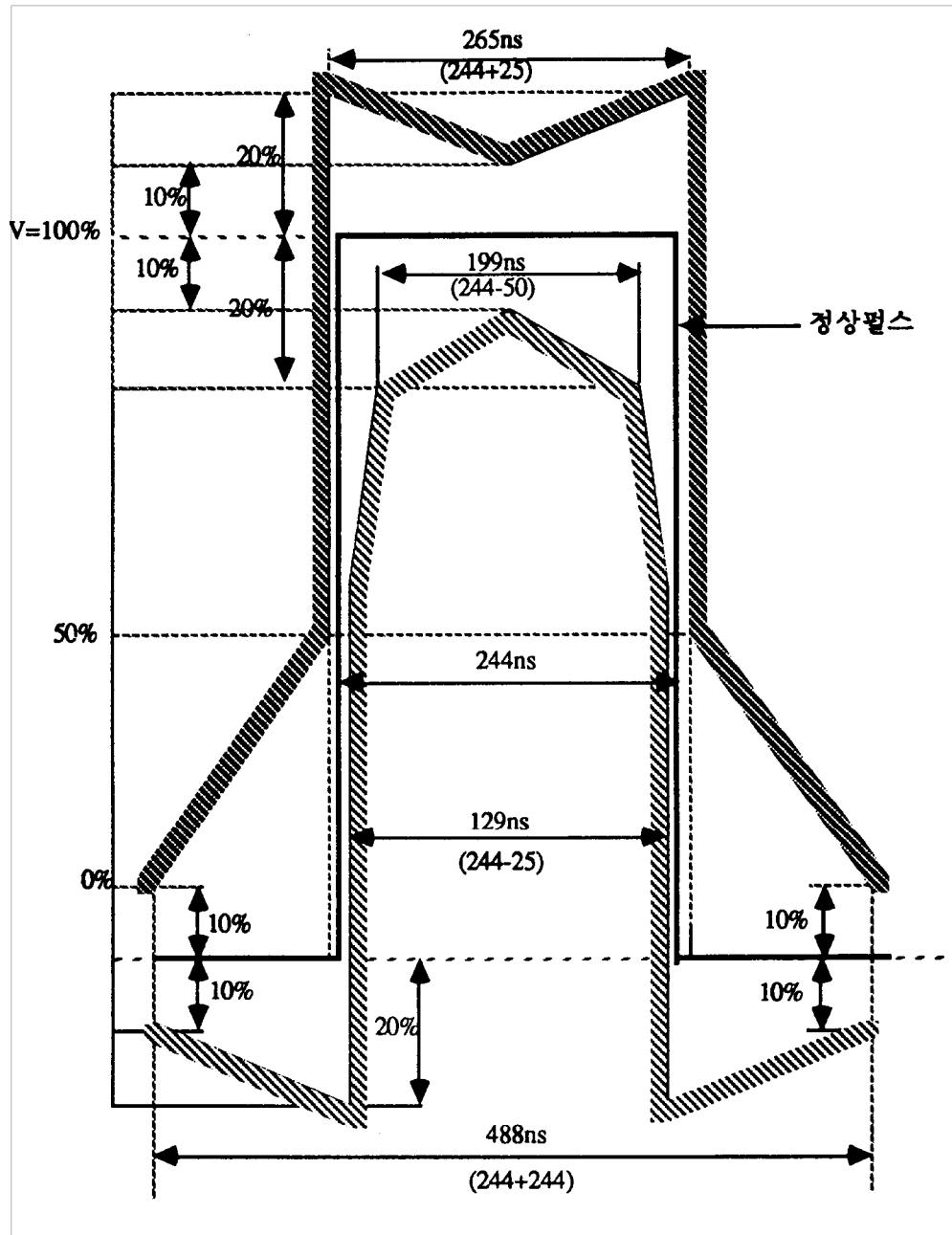
CCITT G.703에 규정된 HDB3 (High Density Bipolar 3)부호를 적용해야 한다.

###### 3.2.1.3 출력단에서의 신호 규격

신호 규격은 (표 16)을 따른다,

(표 16) 출력단에서 신호 규격

항목	특 성	
선로속도	2.048Mb/s $\pm$ 50ppm	
선로부호	HDB3	
전송매체	동축페어	대칭페어(0.65mm)
시험부하임피던스	75 $\pm$ 5% (오음) 불평형	120 $\pm$ 5%(오음)평형
마크의 공칭피크전압	2.37V	3V
스페이스의 퍼크전압	0 $\pm$ 0.237V	0 $\pm$ 0.3V
공칭 펄스폭	244ns	
펄스 불균형	양의 펄스와 음의 펄스의 비 : 0.95-1.05	
펄스 형태	(그림 21)에 부합되어야 함.	
프레임 구조	본절 4항 참조	
전송성능 감시 방법	Bipolar Violation, 프레임 워드에러 또는 CRC4	
시험부하 임피던스하 에서의 리턴로스	51KHz-102KHz > 12dB 102KHz-2.048MHz > 18dB 2.048MHZ-3.072MHz > 14dB	



(그림 21) 2.408 Mb/s 신호의 펄스형태

### 3.2.1.4 2.048 Mb/s신호에 대한 지터 및 원더 규격

- (1) 지터는 디지털 신호의 천이 순간이 이상적인 위치에서 벗어나 순간적으로 변동하는 크기로 정의하며, 그 크기는 지터 제거기를 통해서 감소될 수 있다.
- (2) 원더는 디지털 신호의 천이 순간이 이상적인 위치에서 벗어나 장기적으로 변동하는 크기로서 정의하며, 이는 전송매체와 장치의 전파 지연 특성이 변화함으로서 발생된다.

#### 3.2.1.4.1 2.0448 Mb/s 인터페이스의 최대 출력 지터의 한계치

- (1) 인터페이스에서의 신호에 대한 최대 허용 지터 크기는 (표 17)를 따른다.

(표 17) 2.048 Mb/s 인터페이스에서의 최대 허용 가능한 지터크기

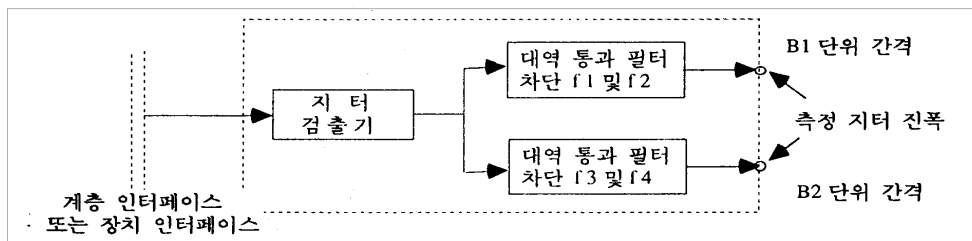
비고		내용
비트 속도		2.048Mb/s
B1		1.5 UI
B2		0.2 UI
출력 지터 대역폭	f 1 (하측차단주파수)	20 Hz.
	f 3 (하측차단주파수)	18 Hz
	f 4 (하측차단주파수)	100 KHz

1 UI(Unit interval)=48nns,

B1은 대역 통과 필터의 차단 주파수가 f1, f2인 경우.

B2은 대역 통과 필터의 차단 주파수가 f3, f4인 경우

- (2) 이때 출력 지터량을 측정하기 위한 측정 장비는 (그림 22)와 같이 구성되어야 한다.

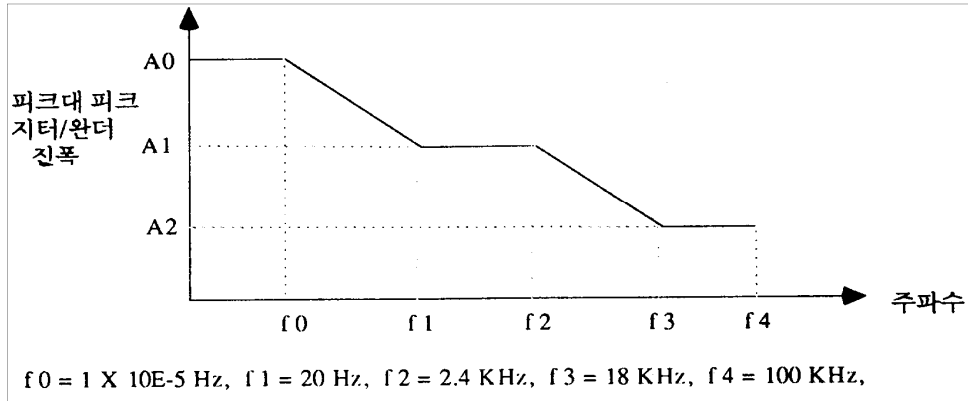


(그림 22) 클럭 지터 크기 측정 장비의 구조

### 3.2.1.4.2 2.048 Kbit/s 디지털 장치내에서의 지터

#### (1) 입력 허용 지터 및 원더

장치 입력단의 신호는 디지털 신호의 정보 종류와 무관하게 (그림 23)과 같은 정현파 지터 및 원더 특성을 만족해야 한다.



$f_0 = 1 \times 10^{-5} \text{ Hz}$ ,  $f_1 = 20 \text{ Hz}$ ,  $f_2 = 2.1 \text{ KHz}$ ,  $f_3 = 18 \text{ KHz}$ ,  $f_4 = 100 \text{ KHz}$

$A_0 = 36.9 \text{ UI}$ ,  $A_1 = 1.5 \text{ UI}$ ,  $A_2 = 0.2 \text{ UI}$ .  $1 \text{ UI} = 488 \text{ ns}$

(그림 23) 입력 허용 정현파 지터 및 원더 특성

#### (2) 지터 생성량

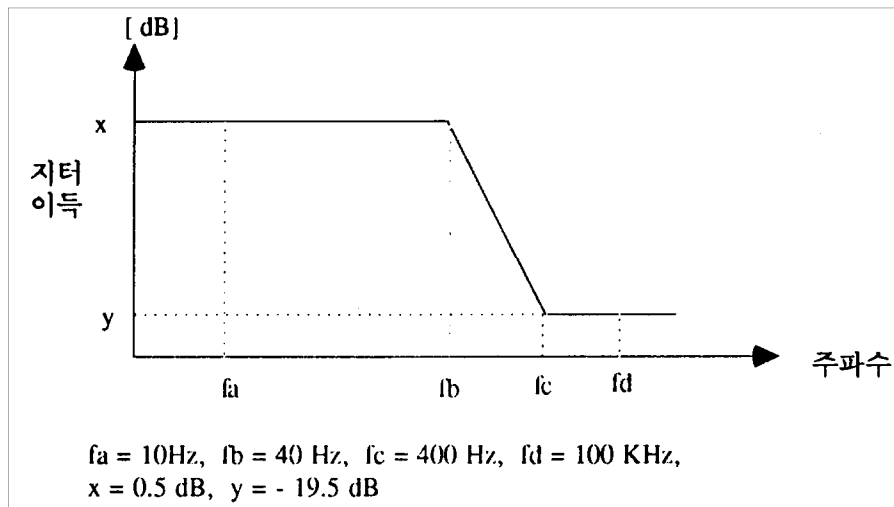
정보의 종류에 관계없이 입력 지터 부재시 출력단에서의 최대 지터 크기는 (표 18)과 같은 범위내에 존재해야 한다.

(표 18) 입력지터 부재시 출력 지터

측정 필터 대역		출력 지터
저대역 차단주파수	고대역 차단주파수	UI피크대피크
20Hz	100KHz	< 0.125 UI
700HZ	100KHz	< 0.02 Ui

(3) 지터 전달 특성

지터 전달 특성은 (그림 24)에 표시한 한계를 초과해서는 안된다.



$f_a=10\text{Hz}, f_b=40\text{Hz}, f_c=400\text{Hz}, f_d=100\text{KHz},$   
 $x=0.5\text{dB}, y=-19.5\text{dB}$

(그림 24) 지터 전달 특성

### 3.3 1.544Mb/s 신호 인터페이스

#### 3.3.1 물리적 전기적 특성

본항의 규격은 모든 1.544 Mb/s속도의 디지털 인터페이스에 적용한다

##### 3.3.1.1 선로 신호속도

1.544 Mb/s  $\pm 50$  ppm이어야 한다,

##### 3.3.1.2 선로 부호

AMI부호를 적용한다.

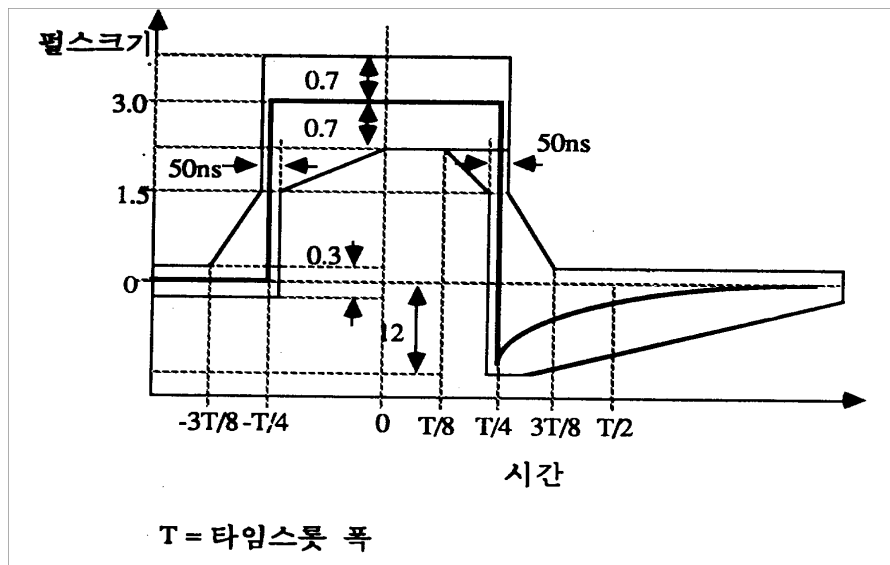
##### 3.3.1.3 출력단에서의 신호규격

다음 (표 19)와 같다.

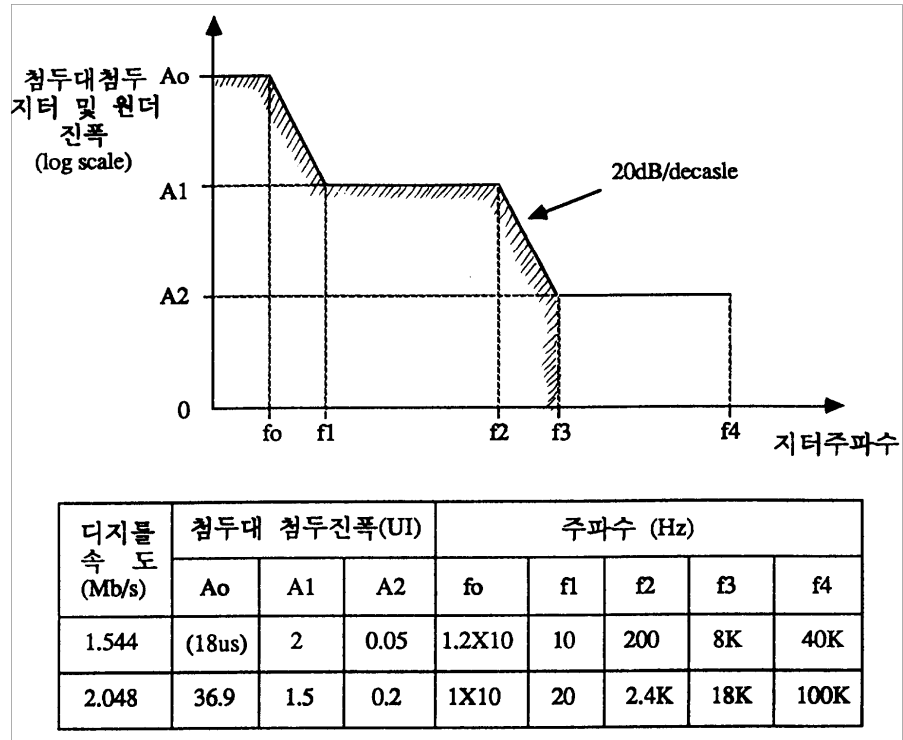
(표 19) 출력단에서 신호규격

항목	특 성
선로속도	1.544Mb/s $\pm 50$ ppm
선로부호	AMI/B8ZS
시험부하임피던스	100 $\pm$ (오옴) 평형
펄스형태	(그림 25)과 부합되어야 함.
전력레벨 (모두 "1"인 선로부호)	중심주파수 772MHz, 대역폭 3KHz에서 +12-+ 19dB 중심주파수 1,544MHz, 대역폭 3KHz에서 상기 전력보다 최소한 25dB감쇠
프레임 구조	본장 4절 참조
펄스불균형	양의 펄스와 음의 펄스의 전력차가 0.5dB 이하여야 함.
전송 매체	페어 케이블 (0.65mm)
전송성능 감시방법	Bipolar Violation
입력단에서 허용지터	(그림 26)에 부합되어야함,
공칭펄스형태	구형파

(2) 1.544 Mb/s 신호의 펄스 형태



(그림 25) 1.544 Mb/s 신호의 펄스 형태



(그림 26) 1.544 Mb/s 입력단에서 최대 허용 가능한 지터하한(G.823)



#### 4. DS1 프레임 구성

##### 4.1 2.048Mb/s 프레임 구성

###### 4.1.1 기본 프레임 구조

###### (1) 1 타임스롯 당 비트 수

한 타임스롯은 1에서 8까지의 번호가 부여된 X개의 비트로 구성한다.

###### (2) 프레임의 타임스롯 수 및 비트 수

한 프레임은 0에서 31까지의 번호가 부여된 32개의 타임스롯으로 구성한다.

따라서 한 프레임은 총 256비트로 구성된다,

###### (3) 프레임 반복 주기

프레임 반복 주기는 800 프레/초이다

###### 4.1.2 멀티프레임의 구성

기본적으로 CRC과정을 채택하며, 이를 위하여 하나의 멀티프레임은 0에서 15까지 번호가 부여된 10개의 프레임으로 구성한다. 또한 기존의 CRC과정을 채택하지 않은 장치와의 상호 접속도 가능토록 한다.

###### 4.1.2.1 "타임스롯 0"의 용도

###### 4.1.2.1.1 CRC과정을 이용하는 경우

(표20)와 같이 CRC멀티프레임은 0에서 15까지의 번호가 부여된 16개의 프레임으로 구성되며, 이는 다시 프레임 0에서 프레임 7까지로 구성된 서브 멀티프레임 I (SMF I :Suh-multiframe I)과 프레임 8에서 프레임 15까지로 구성된 서브, 멀티프레임 II(sMF II: Sub-rmultiframe II)로 구분한다.

(표20) CRC멀티프레임의 구성 및 "타임슬롯 0"의 용도

타임슬롯번호		타임슬롯 0							
서브프레임 번호	비트번호								
	프레임번호	1	2	3	4	5	6	7	8
I	0	C1	()	()	1	1	()	1	1
	1	()	1	A	Sa1	Sa2	Sa3	Sa4	Sa5
	2	C2	()	()	1	1	()	1	1
	3	()	1	A	Sa1	Sa2	Sa3	Sa4	Sa5
	4	C3	()	()	1	1	()	1	1
	5	1	1	A	Sa1	Sa2	Sa3	Sa4	Sa5
	6	C4	()	()	1	1	()	1	1
	7	()	1	A	Sa1	Sa2	Sa3	Sa4	Sa5
II	8	C1	()	()	1	1	()	1	1
	9	1	1	A	Sa1	Sa2	Sa3	Sa4	Sa5
	10	C2	()	()	1	1	()	1	1
	11	1	1	A	Sa1	Sa2	Sa3	Sa4	Sa5
	12	C3	()	()	1	1	()	1	1
	13	Si1	1	A	Sa1	Sa2	Sa3	Sa4	Sa5
	14	C4	()	()	1	1	()	1	Z
	15	Si1	1	A	Sa1	Sa2	Sa3	Sa4	Sa5

우수 프레임의 비트 2-X프레임 동기 워드 (0011011)

기수 프레임의 비트 1 : CRC 멀티프레임 동기 워드 (001011)

기수 프레임의 비트 2프레임 동기 워드 모사 방지 비트(1)

A: 원격 정보 표시(RAI)비트 ("0" ; 정상상태, "1" ; 경보상태)

Ci (i=-, ...,4) CRC-4 검사비트 (3.2.2.3항 참조)

Si1 : SMF I에 대한 CRC에러 상태 표시

Si2 : SMF II에 대한 CRC에러 상태 표시

(1) 우수번째 프레임에서의 비트 1은 SMF I 과 SMF II 내의 해당 C1, C2, C3, C4 로 지정된 위치에 이전 멀티프레임의 SMFI과 SMF II에 대해 4.1.2.3항에 규정된 바와 같은 과정에 의해 계산된 CRC-4 비트를 할당한다. CRC과정을 채용한 장치와 CRC과정을 채용치 않은 장치와의 상호 연동시 이 비트들은 모두 “1”로 할당한다.

(2) 기수번째 프레임에서의 비트 1은 6개의 CR멀티프레임 동기 비트와 2개의 CRC-4검사 결과 표시 비트로 이용한다. CRC멀티프레임 동기 워드의 패턴은 “001011”이다. S11, S12비트들은 각각 SMFI 또는 SMF II에 대한 CRC-4 검사 결과 표시 비트로서, S11 = “0” (또는 S12 = “0”)이면 그전 SMF I(또는 II)에 에러가 발생했음을 의미하고, S11 = “1”(또는 S12 = “1”)이면 그전 SMF I(또는 II)에 에러가 없음을 의미한다.

(3) 우수번째 프레임의 “비트 2- 8“은 프레임 동기 워드 (0011011), 기수번째 프레임 중 “비트 2”는 프레임 동기 워드의 모사 방지용 비트(1), 그리고 “비트 3”은 원격 정보 상태 표시 비트(A)로서 이용한다. 여기서 A비트의 경우 정상 상태에서는 “0”로 전송하며, 정보 상태 발생시 “1”으로 천이시켜 전송한다.

(4) 기수번째 프레임의 Sa1-Sa3는 국내용 예비 비트로 할당되며, 장치에 따라 Sa4-Sa5는 원격 루프백 명령용으로 할당될 수도 있다.

Sa4, Sa5 : 11(정상동작)

00, (루프백 명령)

#### 4.1.2.1.2 CRC과정을 이용하지 않은 경우

“타임스롯 0“는 (표 21)와 같이 프레임 동기 워드와 자국의 정보 상태를 상대방에 전달하는 정보 비트들로 이용한다. 본 규격 사항은 CRC과정을 이용하지 않은 신호와의 접속을 위하여 적용하며, 4.1.2.3은 적용치 않는다.

(표 21) CRC-4부호를 사용하지 않는 프레임 구성에서의 "타임스롯 0"의 용도

비트번호								
프레임번호	1	2	3	4	5	6	7	8
우수프레임	Si	( )	( )	1	1	0	1	1
		프레임 동기워드						
기수프레임	Si	1	A	Sa1	Sa2	Sa3	Sa4	Sa5

Si : 국제용 예비 비트 ("1"상태로 세트)

Sai : 국내용 예비 비트 (모두 "1"로 세트)

A : 원격 경보(RAI) 표시비트 "0" 정상상태, "1" : 경보상태)

기수 프레임의 비트 2 프레임 돌기 워드 모사 방지 비트

#### 4.1.2.2 그 밖의 타임 스롯 용도

(1) 타임스롯 1 -15와 타임 스롯 17-31은 G.711의 PCM부호 법칙에 따른 64Kbit/s PCM음성 채널, 64Kbit/s 데이터 채널, n x 64 Kbit/s (n=6, 30) 서비스 채널용 타임스롯으로 이용한다. 여기서 384Kbit/s채널의 타임스롯 할당 방법은 (표 22>과 같다.

(표 32) 384Kbit/s채널의 타임스롯 할당

384Kb/s채널	A	B	C	D	E
사용 타임슬롯	1-2-3	4-5-6	7-8-9	10-11-12	13-14-15
	17-18-19	20-21-22	23-24-25	26-27-28	29-30-31

(2) 타임스롯 16은 채널 결합 신호용 채널 또는 64Kbit/s 공통선 신호장 채널로 이용한다.

#### 4.1.2.3 4Kbit/s CRC(Cyclic Redundancy code) 발생/검출 절차

##### 3.2.2.3.1 곱셈/나눗셈 과정

SMF(N) CRC-4 비트는 이전 멀티프레임, 즉 SMF(N-1)의 다항식에 X4을 곱한 후, 생성다항식  $g(x) = x^4 + x + 1$ 로 나눈 잉여다항식의 계수를 나타내는 비트이다.

한편 검사 블록의 내용이 다항식 형태로 표현됐을 때 다항식의 최고차항의 계수는 프레임 0의 비트1 혹은 프레임 8의 비트 1에 할당된다. 즉 C1은 CRC 잉여다항식의 최고차항의 계수이고 C4는 최저차항의 계수이다.

#### 4.1.2.3.2 부호화 과정

- (1) SMF(N)의 CRC-4 비트들이 모두 "0"상태로 리셋된다.  
즉,  $C1=C2=C3=C4="0"$
- (2) SMF(N)에 5.1.5.1항에서 언급된 곱셈/나눗셈 과정을 수행한다.
- (3) 곱셈/나눗셈 과정에서 얻어진 잉여다항식은 다음 SMF(N+1)의 해당 CRC-4 워드 비트 위치에 삽입될 수 있도록 버퍼에 저장한다.

#### 4.1.2.3.3 복호 절차

- (1) 수신된 SMF(N)에서 CRC-4비트를 추출하고 여기에 있는 비트들은 모두 "0"으로 치환한 후 3.2.2.3.1항에서의 나눗셈 과정을 수행한다.
- (2) 이 나눗셈 과정에서 얻어진 나머지는 버퍼에 저장하고 다음 SMF(N+1)에서 수신된 CRC-4비트들과 한 비트씩 비교한다.
- (3) 복호기에서 계산된 나머지 비트들과 수신된 CRC-4비트들이 모두 같다면 검사된 SMF(N)는 에러가 없는 서브 블록으로 간주한다.



#### 4.2. 1.544Mb/s프레임 구성

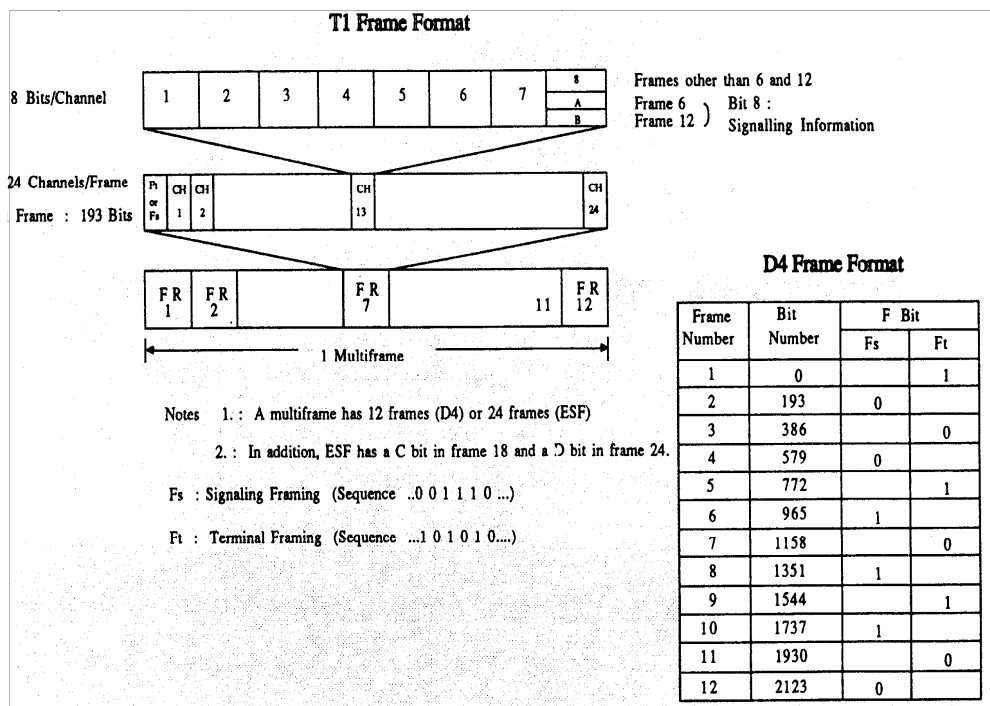
다음에 규정간 D4 프레임과 ESF 프레임을 사용자가 선택 적용할 수 있어야 한다

##### 4.2.1 D4 프레임 구성

- (1) 프레임길이: 193비트 (1 - 193)
- (2) 프레임 반복주기 : 125  $\mu$ S
- (3) 프레임 구조 : (그림 28)참조
- (4) 멀티 프레임 : 12프레임 멀티프레임
- (5) 신호방식 : 해당 없음
- (6) 대국정보 : 모든 채널의 비트 2를 “1”로 세트  
        혹은 12번째 멀티프레임 비트를 “1”로 세트.

##### 4.2.2 ESF 프레임 구성

- (1) 프레임 길이 : 193 비트 (1-193)
- (2) 프레임 반복주기 : 125  $\mu$ S
- (3) 프레임 구조 : (그림 29) 참조
- (4) 멀티프레임 : 24프레임 멀티프레임
- (5) 신호방식 : 해당 없음
- (6) 선로 성능 체크 : CRC-6(프레임 비트내의 e1-e6)  
        생성 다항식 :  $1+X+X^6$
- (7) M비트 : 데이터 링크 및 LFA(Loss of Frame Alignment)용으로 사용하며  
        전자의 경우 적용 프로토콜은 추후에 설정한다.



(그림 28) D4 프레임 구성



# ESP(Extended Super Frame) 프레임 구조

Ftame No.	Bit NO.	F Bit Assignment		
		FPS	DL	CRC
1	0		m	
2	193			C1
3	386		m	
4	579	0		
5	772		m	
6	965			C2
7	1158		m	
8	1351	0		
9	1544		m	
10	1737			C3
11	1930		m	
12	2123	1		
13	2316		m	
14	2509			C4
15	2702		m	
16	2895	0		
17	3088			
18	3281			C5
19	3474			
20	3667	1		
21	3860			
22	4053			C6
23	4246			
24	4439	1		

FPS : Framing Pattern Sequence(001011 )

DL : 4Kbp-Facility data Link(Message bits m )

CRC : CRC-6 Cyclic Redundancy Check( Bits C1-C6)

(그림 29) ESF프레임 구성

## 5. 운용 및 유지보수

### 5.1. 경보상태의 감시 및 검출

DS1급 다중신호는 운용중인 상태에서 입력신호 상태, 장치 동작 상태, 그리고 자국 신호등을 항상 감시할수 있어야한다.

#### 5.1.1 LOS(Loss of Signal : 입력신호손실)

##### 5.1.1.1 경보발령 조건

입력되는 DS1신호에 175+/-7.5비트 이상 또는 그에 상당하는 시간동안 연속적으로 "0"이 되거나 펄스가 존재하지 않을 경우에 입력신호손실 경보가 선언되어야 한다.

##### 5.1.1.2 정상상태로의 복귀조건

입력 DS1신호에서 프레임 동기가 이루어지고 평균 펄스 밀도가 12.5%이상이고 15개 비 이상의 연속적인 "0"이 수신되지 않을 때 정상상태로 선언되어야 한다.

#### 5.1.2 LOF(Loss of Frame : 프레임 동기손실)

##### 5.1.2.1 경보 발령조건

프레임 동기 회로가 순간적으로 동기를 상실했을 때 동기 상실 상태로 바로 천이하지 않고 연속된 4개 또는 5개의 프레임중 2개 이상의 오류가 있을 때 프레임 동기손실상태로 선언한다. 프레임 동기손실 검출시간은 최대 평균재동기시간(50ms)의 1.5배를 초과해서는 안된다.

##### 5.1.2.2 정상상태로의 복귀조건

프레임 동기손실 이후, 프레임 동기손실정보는 유효한 프레임 동기가 이루어진 경우에 정상상태 (프레임 동기상태)로 복귀되어야 하며 최대 평균 재동기시간은 50ms이내이어야 한다.

#### 5.1.3 입력신호 손상

##### 5.1.3.1 경보 발령조건

BV(Bipolar Violation : 과도한 선로부호 규칙 위반) 혹은 CKC 오류에 의한 입력신호 손상을 의미하며 D3 프레임은 BV으로, ESF 및 CEPT 프레임은 CRC 비트 오류로 판정하며, BV가 발생하는 펄스의 수 혹은 CRC 오류가 발생한 수를 10초 동안 측정하여 EER이  $10^{-3}$ 을 초과하는 경우에  $10^{-3}$  에러율 상태(과도에러 상태)를 선언되어야한다

### 5.1.3.2 정상상태로의 복귀조건

10분 동안에 측정된 EER이  $10^{-7}$  이하일 경우에는 정상 동작상태로 선언하고, 어떠한 상태에 대해서나 일정시간 간격동안의 EER의 값을 항상 저장하여 장치 외부로부터의 요구에 따라 이를 보고 할 수 있어야 한다.

### 5.1.4 장치 내부의 장애

선로 송.수신기능, 클럭발생 회로, 장치제어부등을 포함하여 DSI서비스 제공에 영향을 주는 기능들을 연속적 또는 주기적으로 이들의 동작상태가 항상 감시되어야 한다.

### 5.1.5 대국경보 상태의 수신

#### 5.1.5.1 경보 발령 조건

4항에 정의된 DS1신호의 각 프레임의 대국 경보 비트의 상태를 항상 감시하며, 대국 경보 비트의 수신 정보가 0.5초에서 1.5초동안 대국경보 비트에서 "0"의 평균밀도가 10이하로 수신되고 ESF프레임의 M비트가 "111111110000000"로 수신될 경우 대국 경보 상태로 선언한다.

#### 5.1.5.2 대국 경보의 형태

##### 5.1.5.2.1 D4 프레임

모든 채널의 비트2가 "0" 상태로 n번이상 수신될 때 선언한다.

##### 5.1.5.2.2 ESF(Extended Super Frame) 프레임

프레임 비트내의 FDL(Facility data link)비트

##### 5.1.5.2.3 CEPT프레임

프레임 비트내의 A비트

#### 5.1.5.3 정상상태로의 복귀

5.1.5.2.1항의 경우 비트 2에서 0.5초에서 1.5초동안 "1"의 평균밀도가  $10^{-3}$ 이하일 때  
에 5.1.5.2.2항의 경우 "11111111000000" 패턴이 검출되지 않을 때에 정상상태로 선언되어야 한다.

### 5.1.6 AIS(Alarm Indication Signal)의 수신

2.5.2 및 2.5.3항의 규정에 따라 인식 확인하면 AIS수신경보가 선언되어야 하며 AIS수신 상태에서 항상 입력신호를 감시하여 정상상태의 신호가 수신될 경우 즉시 AIS수신경보를 해제하여야 한다.

#### 5.1.5.1 AIS 신호의 형태

##### 5.1.5.1.1 D4프레임, CEPT프레임

프레임내의 모든 정보비트와 프레임 비트들이 “1”인 신호

##### 5.1.5.1.2 ESF 프레임

프레임내의 특정 채널인 m비트(4Kb/s)들이 모두 “1”인 신호

#### 5.1.5.2 수신 AIS신호의 인식

EER이  $10^{-3}$ 인 최악의 상태에서도 AIS의 검출이 가능하여야 하며, 하향 링크로의 AIS의 활성화된 신호를 생성/전송해야 한다.

#### 5.1.5.3 수신 AIS신호의 확인

ESF프레임을 이용하는 DSI의 AIS에 대한 검출 확인은 경보 채널(FDL비트)의 위치를 확인하기 위하여 최소한 프레임 재동기가 완료되어야 하므로 최대 평균 프레임 재동기 시간의 2배 이 내이어야 한다.

## 5.2경보처리

### 5.2.1 신호손실 경보

LOS, LOF 및 내부장애로 인해서 전송될 신호의 정보가 비정상일 경우에 <표 23>에 따른 각각의 경보처리 기능을 가져야 한다. 이와 같은 경보는 하향 링크에 대해 AIS(Alarm Indication Signal)를 초래한다.

<표 23> 경보 조치 사항

경보		경보 발령시 (표시개시시간:2-3초)	정상복귀시 (표시중지시간:10-20초)
입력 신호손실		AIS활성화 주요 경보 표시	즉시 AIS비활성화 경보 표시 중지
입력신호 손상 (EER- $10^{-3}$ )		주요 경보 표시	상태 표시 중지
입력신호 손상 ( $10^{-6} < \text{BER} < 10^{-3}$ )		주요 경보 표시	상태 표시 중지
내부 장애	절체 가능	일반 경보 표시	경보 표시 중지
	절체 불가능	1) 즉시 AIS활성화 2) 긴급/주요 경보 표시	1) AIS비활성화 2) 경보 표시 중지
대국 경보 수신		대국 경보 상태 표시 AIS활성화	상태 표시 중지 AIS비활성화
AIS수신		AIS 수신상태 표시 AIS활성화	상태표시 중지 AIS비활성화

### 5.2.2 입력신호손상 경보

선로부호규칙 위반(BV), CRC오류 등이 과도하게 발생하여 하향링크로 전달되는 종속신호가 손상되는 경보는(표 23)에 따른 경보처리 기능을 가져야 한다. 이와같은 경보는 하향링크에 대하여 CGA경보를 초래해서는 안된다.

### 5.2.3 대국경보 수신

대국 경보상태의 수신시 (표 23)과 같은 경보 조치사항이 수행되어야 한다.

## 5.2.4 AIS신호의 처리

### 5.2.4.1 AIS활성화

LOS, LOF, 장치 내부의 장애 및 상위 링크로부터 AIS수신에 의한 경보 발령 직후에 즉시 AIS신호는 하향링크(DSO급 이하)로 활성화되어야 한다. AIS는 EER이  $10^{-3}$  이하에서도 감지되어야 한다.

#### 5.2.4.1.1 AIS수신

EER이  $10^{-3}$  이하인 상황에서 입력신호에 "1"이 적어도 99.9%로 최대 프레임 재동기 시간의 1.5배 시간동안 감지될때 AIS가 활성화 되어야 한다.

#### 5.2.4.2 AIS신호의 형태

DSO채널을 모두 "1"로 세트

#### 5.2.4.3 AIS신호의 비활성화

##### 5.2.4.3.1 펄스 밀도에 대한 요구사항

입력신호의 손실로 인해 AIS가 활성화된 장치에서는 DS1입력신호가 연속적으로 15개 이상의 "0"스트링이 없고 적어도 12.5%의 평균 펄스밀도를 갖는 신호가 수신되는 경우에 AIS의 비활성화 조건이 된다,

##### 5.2.4.3.2 프레임 재동기에 대한 요구사항

프레임 동기 손실로 인해 AIS가 활성화된 장치에서는 DSI입력 신호가 프레임 비트(ESF 프레임 이용시는 CRC-6비트, CEPT 프레임 이용시는 CRC-4비트까지 포함)에 오류가 없이 수신되는 경우 AIS의 비활성화조건이 된다.

다만ESF프레임 및 CEPT프레임을 이용하는 신호의 경우에는 만족스러운 펄스밀도, 정상적인 프레임 재동기 상태, 그리고 수신된 특정 경보채널 내의 경보해제의 확인을 위해서 최대 프레임 재동기시간의 2배 이내여야 한다.

##### 5.2.4.3.3 장치 내부장애에 대한 요구사항

장치 자체의 장애로 인해 AIS가 활성화된 장치에는 장치의 내부장애가 복구되어 장치의 동작에 영향이 없다고 판단된 경우에 비활성화조건이 된다. 장치 내부장애로 인해 선언된 경보의 해제는 최대 60ms이내여야 한다.

## 5.2.5 경보 우선순위

입력신호상의 장애로 인해 경보가 활성화되어 있는 상태에서 입력 AIS를 검출할 경우에 이미 발령된 경보를 해제하고 대신에 AIS신호를 활성화해야 한다.

### 5.3. 성능 정보의 감시 및 관리

#### 5.3.1 성능 정보의 종류

##### 5.3.1.1 OOF (Out of Frame : 프레임 비트 오류)

프레임 비트중 한 비트라도 오류가 발생한 프레임 수

##### 5.3.1.2 슬립 (slip)

송신 클럭과 수신 클럭간의 위상차이로 발생하는 정보 손실

##### 5.3.1.3 ES (Errored Second)

1초단위시간 중에 입력신호로부터 최소한 1개이상의 에러(sv, CRC오류, 슬립, ooF)이 발생된 초단위 시간

##### 5.3.1.4 SES (Severly Errored Second)

1초당 EER을 측정하여 이때 측정된 EER이  $10^{-3}$  이상인 초단위 시간

#### 5.3.2 성능 정보의 관리

##### 5.3.2.1 BV:BV에러의 발생 누적 횟수

##### 5.3.2.2 CRC : CRC에러의 발생 누적 횟수

5.3.2.3 ES : 1초 주기단위로 에러가 존재하는 초로서 BV, CRC 오류, 슬립, OOF가 발생한 초에 대해서 1씩 누적시킨 횟수

5.3.2.4 SES : BER이  $10^{-3}$  이상인 초의 단위 시간 누적 횟수

5.3.2.5 UAS(Unavailable Second) : 서비스가 불가능한 상태의 시간으로서 SES가 10초 이상 지속되거나, LOS, OOF 및 AIS 상태가 지속되는 초단위의 누적횟수

5.3.2.6 OFS(Out of Frame Seconds) : OOF가 발생된 초의 누적횟수

#### 5.3.3 경보 상태에서의 성능 감시 정보의 상태

모든 경보 상태동안 모든 성능들의 감시를 중단해야 한다.

### 5.3.4 성능 임계치의 설정 및 조정

성능 정보중에서 BV, CRC 오류, ES는(표24)에 따른 시간 또는 일 단위 임계치 초과 정보를 가져야 한다.

(표 24) 성능 정보의 임계치

	횃수/시간	횃수/일
CRC	53,184	132,960
BV	53,360	133,400
ES	259	648
UAS	10	10

### 5.4 상태 표시

- (1) 경보/성능 상태표시 내용은 새로운 경보/성능 상태 변화가 있을 때까지 지속되어야 한다.
- (2) 경보상태표시는 유지보수 요원에 의해 복구를 위한 유지보수 조치가 신속히 저해될 수 있도록 즉시/자동으로 표시되어야 한다.
- (3) 경보로 보고된 각각의 장애에 대한 부가적인 상세 정보를 생성할 수 있어야 한다.

#### 5.4.1 방법

##### 5.4.1.1 가시/가청 표시

경보는 그 중요도에 따라서 주요경보(Major Alarm)및 일반경보(Minor Alarm)로 구분한다.

##### 5.4.1.1.1 주요 경보

장치의 전체 서비스 제공 기능에 치명적인 또는 상당한 지장을 초래하는 고장 발생을 나타내는 경보로서 가시(적색) 및 가청 경보기능을 가져야 한다.

- (1) 프로세서 기능의 장애 상태
- (2) 모든 동기 클럭의 손실 상태
- (3) 운용중인 트렁크 유니트의 탈장상태
- (4) LOF(적)
- (5) LOS (적)
- (6) 과도 비트 에러 (적)
- (7) 대국 경보 수신 (황)
- (8) AIS수신 (황)

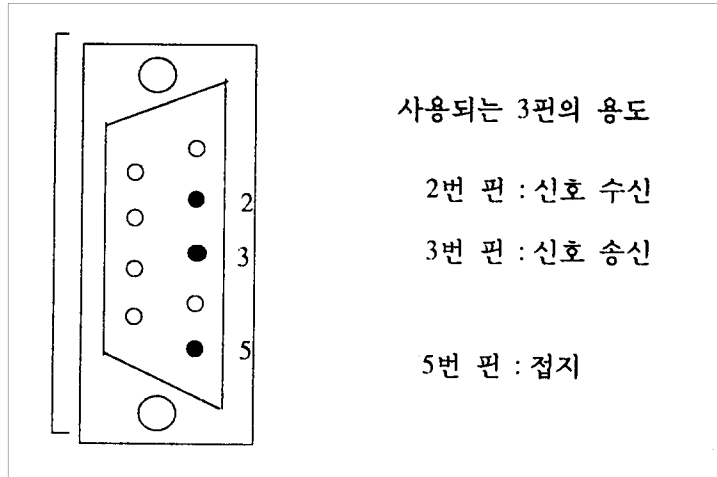
##### 5.4.1.1.2 일반 경보

트렁크의 서비스에 심각한 영향을 미치지 않거나 (서비스 품질 저하 상태 등)시스템의 기능에 중대한 영향을 미치지 않는 회로에 발생된 고장을 나타내는 경보로서 운용자의 검사에 의해 이 상태를 검사할 수 있어야 한다.



### 5.5 외부 터미널 인터페이스

- (1) 인터페이스의 전기적 특성은 (그림 30)의 RS-232C를 만족하여야 한다
- (2) 선로를 통해 정보를 비동기 모드로 송/수신해야 한다,
- (3) 정보 속도는 2400, 4800, 9600 bps속도중에서 공급자가 임의 선택할 수 있다.



(그림 30) RS 232C 인터페이스

### 5.6 가용도(Availability)

#### 5.5.1 가용도의 정의

가용도는 전송경로가 정상적인 기능을 수행할 수 있는 확율을 의미하며, 이는 1년중 장치의 장애상태의 장기적 평균시간(분)으로 표현된다.

#### 5.5.2 전송 채널의 가용도

SES가 10초간 지속될 때 비가용상태로 판단하며, 비가용상태의 종료는 EER이  $10^{-3}$ 이하인 상태가 연속적으로 10초간 계속될 때로 규정한다. 비가용시간의 계산은 비가용상태로 인식되기 전의 10초를 포함하여 계수하며 동시에 가용상태로 인식되기 전의 10초간은 비가용시간에 포함하지 않는다.

#### 5.5.3 가용도 기준

- (1) DS1선로에 대한 가용도는 400Km에서 0.02%의 비가용도(또는 105분/년의 장애)를 만족하여야 한다.
- (2) 400Km보다 짧은 전송구간에서의 가용도는 km당 0.2625분/년으로 비례하여 감소한다.

데이터 다증화기 실무위원회 위원명단

의장	이종현	한국전자통신연구소
간사	김현찬	(주)데이콤
위원	신기형	금성정보통신(주)
위원	박규현	대영전자공업(주)
위원	정진화	대영저너지공업(주)
위원	김교환	대한전선(주)
위원	백종록	(주)데이타콤
위원	윤홍준	삼성전자(주)
위원	최종술	(주) 자네트시스템
위원	최호원	포스데이타(주)