

한국정보통신표준

KICS.IT-I431/R1

제정일 : 1992년 05월 15일

개정일 : 2006년 XX월 XX일

일차군속도 사용자-망 인터페이스 :계층 1

(Primary Rate User-Network Interface-Layer 1
Specification)

서 문

1. 표준의 목적

본 표준은 종합정보통신망(ISDN) 환경에서 가입자 - 망 인터페이스에서 “망S와T 기준점에서의 1차군 사용자-망 인터페이스의 계층1 전기적, 및 채널 사용 특성”에 대한 표준으로 작성하였다.

2. 주요 내용 요약

본 표준은 1 차군 사용자-망간 접속을 규정하는 계층 1 에 대하여 기술하는 규격으로 구성형태, 기능적 특성, 1544kbps 인터페이스, 2048kbps 인터페이스, 커넥터, 인터페이스 배선, 급전 내용을 포함한다. 이는 협대역ISDN에서 1.544 Mbps 또는 2.048 Mbps 속도가 사용자가 망에 접속하기 위한 물리적인 접속을 위해 사용된다.

3. 표준 적용 산업 분야 및 산업에 미치는 영향

본 표준은 종합정보통신망(ISDN) 접속규격을 다루고 있는 것으로 ISDN관련 기술 관련 분야 산업체 및 망 사업자는 장비 제조 및 서비스를 위해 이 표준을 준수해야 한다.

4. 참조 표준(권고)

4.1 국제표준(권고): ITU 권고 I.431

4.2 국내표준: KTS-1C(1431)

5. 참조표준(권고)과의 비교

5.1 국제표준(권고)과의 관련성

본 표준은 ITU-T 권고 I.431을 바탕으로 작성하였다. ITU-T 권고 I.431의 제정은 ITU-T Study Group XVIII (1988-1993)에서 담당하고 있으며, 본표준에 참고한 I431은 1993년 3월 판에 근거를 두고 있다.

5.2 참조한 표준(권고)과 본 표준의 비교표

참조한 국제표준 ITU-T I 431과 완전동일

6. 지적재산권 관련사항

2004년 12월 현재 이 표준과 관련하여 확인된 지적재산권은 없음

7. 적합인증 관련사항

없음

8. 표준의 이력

판수	제/개정일	제/개정 내역
제1판	1992. 05. 15	제정
제2판	2006. XX. XX	개정

Preface

1. 1. The Purpose of Standard

This standard specifies "the layer 1 electrical, format and channel usage characteristics of primary rate user – network interface at the S and T reference points" for Integrated Services Digital Network (ISDN).

2. The summary of contents

This standard specifies introduction, type of configuration, functional characteristics, interface at 1544kbps, interface at 2048kbps, connector, interface wiring, power feeding. This can be used for physical connection of Integrated Services Digital Network (ISDN).

3. Applicable fields of industry and its effect

As this standard describes the physical connection of ISDN, industries and network operators for supporting the technology must obey this standard in order to make equipments and provide relevant services.

4. Reference Standards(Recommendations)

4.1 International Standards(Recommendations) : ITU I.431

4.2 DomesticStandards : KTS-1C(1431)

5. Relationship to Reference Standards(Recommendations)

This standard is based on the ITU-T I.431. ITU-T I.431 was made by ITU-T Study Group XVIII (1988-1993) and was approved by ITU-T in March 1993.

6. The Statement of Intellectual Property Rights : None

7. The Statement of Conformance Testing and Certification : None

8. The History of Standard

Version	Issued date	Contents
1.0	1992. 05. 15	Established
2.0	2006. XX. XX	Revised

목 차

Contents

1. 개요	1
Introduction	
1.1 목적 및 적용범위	1
Scope and field of application	1
2. 구성형태	1
Type of configuration	
2.1 지점 대 지점	1
Point-to-point	
2.2 인터페이스 위치	1
Location of interface	
3. 기능적 특징	1
Functional characteristics	
3.1 기능(계층1)의 요약	2
Summary of function(Layer 1)	
3.2 상호접속회선	3
Interchange circuits	
3.3 활성화/비활성화	3
Activation/deactivation	
3.4 운용기능	4
Operational functions	
4. 1544kbit/s에서 인터페이스	11
Interface at 1544kbit/s	
4.1 전기적 특성	11
Electrical characteristics	
4.2 프레임 구성	17
Frame structure	
4.3 타이밍 고려사항	18
Timing considerations	
4.4 타임슬롯 할당	19
Time slot assignment	
4.5 지터	20
Jitter	
4.6 인터페이스 절차	23

Interface procedures	
4.7 유지보수	23
Maintenance	
5. 2048kbit/s에서의 인터페이스	34
Interface at 2048kbit/s	
5.1 전기적 특성	34
Electrical characteristics	
5.2 프레임 구조	34
Frame structure	
5.3 타이밍 고려사항	35
Timing considerations	
5.4 지터	35
Jitter	
5.5 허용가능한 종 전압	37
Tolerable longitudinal voltage	
5.6 출력 신호편형	37
Output signal balance	
5.7 접지에 대한 임피던스	38
Impedance towards ground	
5.8 인터페이스절차	39
Interface procedures	
5.9 인터페이스에서의 유지보수	40
Maintenance at the interface	
6. 커넥터	46
Connector	
7. 인터페이스 배선	46
Interface wiring	
8. 급전	46
Power feeding	
8.1 전력 공급	46
Provision of power	
8.2 전력 소모	46
Power consumption	

8.3 전압 허용	47
Voltage range	
8.4 안전	47
Protection	
부 기 A H_0 -채널만 갖는 인터페이스에 대한 타임 슬롯 할당	48
AnnexA-Time slot assignment for intalaces haviny only H_0 channels	
부 기 B H_1 -채널을 갖는 2048Kbit/s 인터페이스에 대한 타임 슬롯 할당	48
AnnexB -Time slot assignment for 2048kbit/s interfaces having H_i channels	
부록 1 1544Kbit/s에서 인터페이스에 대한 펄스 마스크	49
Appendix I Pulse mask for interface at 1544kbit/s	

1. 개 요(Introduction)

본 표준은 S와T기준점에서의 1차군 사용자-망 인터페이스의 계층1 전기적, 및 채널 사용 특성에 관한 것이다. 본 표준에서 달리 표시가 없으면 용어 “NT”는 NT1 및 NT 2 기능군의 통신망종단 계층1 관점을 표시하기 위해 사용되고 용어 “TE”는 TE1, TA및 NT2기능군의 단말기 종단 계층1을 표시하기 위하여 사용된다. 본 표준에서 사용된 전문 용어는 매우 특수하며, 관련된 전문용어 권고에 포함되어 있지 않다.

그러므로 표준 I.430에 대한 부기 E는 본 표준에서 사용된 용어 및 정의를 제공한다. 1544kbit/s와 2048kbit/s의 1차군 속도에 대한 인터페이스에 대하여 설명한다. 2개의 속도에대한 인터페이스 규격 사이의 최소로 하는 것을 목표로 하고 있다.

1.1 목적 및 적용범위(Scope and field of application)

이 규정은 표준 1.412에 정의된 ISDN채널 배열을 가진 1544kbit/s와 2048kbit/s의 일차군 속도 사용자-망 인터페이스에 적용된다.

2. 구성형태(Type of configuration)

구성 형태는 인터페이스의 계층1 특성에 대해서만 적용되고 상위 계층들의 운용 모드에 대해서는 아무런 제약을 주지 않는다.

2.1 지점 대 지점(Point-to-point)

일차군 속도 액세스는 단지 지점 대 지점간 배선만 지원한다.

계층1의 지점 대 지점의 배선 형태는 하나의 송신부(source)와 하나의 수신부(sink)가 인터페이스에 접속되는 것을 의미한다. 지점 대 지점 배선에서 인터페이스의 최대 전송 거리는 송신 및 수신되는 펄스의 전기적 특성에 관한 규정과 상호 접속되는 케이블의 종류에 의하여 정해진다. 이러한 특성들은 권고 G.703에 정의되어 있다.

2.2 인터페이스의 위치(Location of interfaces)

1544kbit/s(4.1절)와 2048kbit/s(5.1절)의 두 가지 경우에 대한 전기적 특성은 그림 1/표준 I.431에서 정의된 인터페이스 I_a 및 I_b 에 적용된다.

여기서 사용된 바와 같은 TE 및 NT에 상응하는 기능군의 실례들은 표준 I.411, 4.3절 에서 주어진다.

3. 기능적 특성

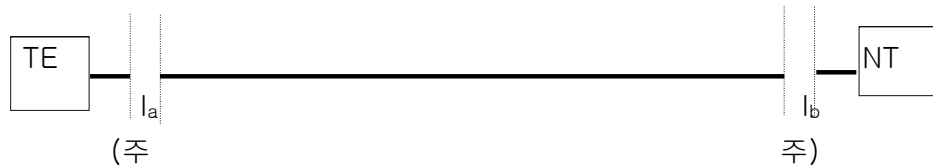
3.1 기능(계층 1)의 요약(그림 2/표준 I.431참조)

B-채널

이 기능은 권고 I.412에 정의된 바와 같이 각각 64kbit/s의 비트 속도를 갖는 독립적인 B-채널 신호의 양방향 전송을 제공한다.

H₀-채널

이 기능은 권고 I.412에 정의된 바와 같이 각각 384kbit/s의 비트 속도를 갖는 독립적인 H₀ 채널 신호의 양방향 전송을 제공한다.



주-Ia 및 Ib는 TE 또는 NT의 입력/출력 단자에 위치한다.

(그림3-1/표준 I.431)

인터페이스의 위치

CRC Cyclic redundancy check

주 - 이 급전 기능은 선택적이며, 구현할 경우, 인터페이스 케이블에서 분리된 배선 쌍을 사용한다.

TE		NT
B, H ₀ 또는 H ₁ 채널	↔	B, H ₀ 또는 H ₁ 채널
1 D-채널 64kbit/s	↔	1 D-채널 64kbit/s
비트 타이밍	↔	비트 타이밍
옥텟 타이밍	↔	옥텟 타이밍
프레임 정렬	↔	프레임 정렬
급전(주 참조)	↔	급전(주 참조)
유지보수	↔	유지보수
CRC 절차	↔	CRC 절차

(그림3-2/표준 I.431)

기능적 특성

H₁-채널

이 기능은 표준 I.412에 정의된 바와 같이 1536kbit/s(H11) 또는 1920kbit/s(H12)의 비트속도를 가지는 H1채널의 양방향 전송을 제공한다.

D-채널

이 기능은 표준 1.412에 정의된 바와 같이 64kbit/s의 비트 속도를 갖는 하나의 D-채널 신호의 양방향 전송을 제공한다.

비트 타이밍(Bit timing)

이 기능은 TE나 NT가 비트열 집합으로부터 정보를 재생할 수 있도록 비트(신호 요소) 타이밍을 제공한다.

옥텟 타이밍(Octet timing)

이 기능은 음성 부호기로 옥텟 구조를 가능하게 하고 그 외의 필요한 타이밍을 얻 을 목적으로 TE나 NT쪽에 대하여 8kHz의 타이밍을 제공한다.

프레임 정렬(Frame alignment)

이 기능은 TE나 NT가 시분할 다중 채널을 재생할 수 있도록 정보를 제공한다.

급전(Power feeding)

이 기능은 NT1으로 향한 인터페이스로 전력을 전달하기 위한 능력을 제공한다.

유지 보수(Maintenance)

이 기능은 인터페이스의 동작 또는 실패 상태에 관한 정보를 제공한다. 일차군 속도 가입자 액세스에 대한 유지보수 행위를 위한 망 기준 구성은 권고 1.604에 나타난다.

CRC 절차 (Cyclic redundancy check procedure)

이 기능은 잘못된 프레임에 대한 보호기능 및 인터페이스의 에러 성능 감시기능을 제공할 수 있다.

3.2 상호 접속회선(Interchange circuits)

한 방향에 하나씩 두개의 상호 접속 회선이 디지털 신호의 전송에 사용되며 급전 및 유지보수 문제등의 몇 가지 예외를 제외하고 상기 언급된 모든 기능이 두개의 혼성 디지털 신호(각방향에 하나씩)내에 결합된다.

급전이 인터페이스를 통하여 제공될 경우, 급전을 위해 별도의 상호 접속회선이 사용된다. 선로의 구성이 대칭적일 경우 디지털 신호를 운반하는 2선식 한쌍의 선은 반전될 수도 있다.

3.3 활성화/비활성화(Activation/deactivation)

일차군 속도 사용자-망 인터페이스는 항상 활성화 되어 있으며, 어떠한 활성화/비활성화 절차로 이 인터페이스에는 적용되지 않는다. 그러나 계층1의 전송능력을 계층2에 표시하기 위하여, 표준 1.430에서 정의된 것과 프리미티브 세트가 사용된다. 이것은 계

층1/계층2 인터페이스의 고유한 응용을 제공한다. 프리미티브 PH-AR, MPH-DR, MPH-DI 및 MPH-II는 이 응용에 필요치 않으므로 본 표준에서 사용되지 않는다.

3.4 응용 기능(Operational functions)

본 절에서 망이란 용어는 다음 사항중 하나를 나타낸다.

- T기준점에서 인터페이스 경우 NT1, LT 및 ET 기능군: 또는
- S기준점에서 인터페이스 경우 NT2 기능군의 관련된 부분.

사용자측이라는 용어 TE는 TE1, TA 그리고 NT2의 계층1 관점을 종단하는 단말을 나타내는데 쓰인다.

3.4.1 인터페이스에서의 신호 정의

정상 및 장애 상태 하에서 망과 사용자측 사이에 교환된 신호는 표 I/431에 나열되어 있다. 이러한 신호에 관한 더 많은 정보는 4.7.3절 및 5.9.1절에서 나타나 있다.

<표 1/표준 I.431> 정상 및 장애 상태 하에서 망과 사용자 측 사이의 신호

신호명	신호목록
정상 운용 프레임	다음과 같은 정보를 포함하는 운용 프레임 : - CRC비트 - CRC오류정보(2048 kbits/s 시스템은 G.704참조, 1544 kbits/s 시스템은 주1 참조) - 결점 없음 표시
RAI	결점 다음과 같은 정보를 포함하는 운용 프레임 : - CRC비트 - CRC오류 정보(주2 참조) - 원격경보(2048 kbits/s 시스템은 표 4a/G.704참조) - 원격경보(1544 kbit/s 시스템은 m-bits에서 8개의 1 비트와 8개의 0 비트(1111111100000000))
LOS	수신된 입력 신호 없음(신호 상실)
AIS	연속적인 이진수 “1”(권고 M.20참조)
CRC오류 정보	- 권고 G.704, 표 4b에서 E비트, CRC블럭이 오류 (2048kbit/s시스템만)와 함께 수신된다면 이진수 “0”로 설정 - 1544 kbit/s 시스템은 한 개 이상의 CRC 블록이 오류와 함께 수신된다면 이진수 “1”로 설정
AIS Alarm indication signal CRC Cyclic redundancy check LOS Loss of signal RAI Remote alarm indication 주 1. 1544 kbit/s 시스템에서, 수행결과 메시지는 m-비트에 의해 전달됨. 그러나 권고 I.604의 선택 2를 위한 m-비트 사용은 선택사항임(4.7.4.2 참조) 2. 1544 kbit/s 시스템에서 RAI와 CRC 에러 수행정보는 동시에 전달되지 않음.(권고 I.604에 따른 선택 2의 해결은 3.4.1.2 참조	

3.4.1.1 인터페이스에서의 신호 정의(Definition of signals at the interface)

원격 경보 표시(RAI): 원격어람표시 신호는 가입자 망 인터페이스에서 계층 1 기능 손실을 나타낸다. 만일 계층 1 기능이 사용자 방향으로 소멸될 경우 RAI는 망쪽으로 전달되며 계층 1 기능이 망 쪽으로 소멸되면 RAI는 사용자 쪽으로 전달된다.

1544 kbit/s 시스템에서 RAI는 m-비트에서 8개의 1 비트와 8개의 0 비트, 즉 16 비트(1111111100000000)를 반복하여 표시한다.

주 - 아무런 신호도 전송되지 않을 경우 m-비트에서 HDLC flag 패턴(01111110)이 전달된다.

12048 kbit/s 시스템에서 RAI는 비트 A로 나타낸다. 예로서, 프레임 정렬 신호(Table 4b/G.704 참조)를 갖지 않는 동작 프레임의 타임 슬롯 0의 비트 3:

RAI 표시: A-비트 셋 - binary 1

RAI 불 표시: A-비트 셋 - binary 0

경보 표시 신호(AIS): AIS는 사용자 망 인터페이스의 망 쪽 ET-to-TE 방향에서 계층 1

기능의 손실을 나타낼 때 사용된다.

주기적 오류 보고 (CRC): 1544 kbit/s 시스템의 m-비트에서 성능 보고 메시지 (그림 7 참조)와 2048 kbit/s 시스템의 동작 프레임에서 E-비트(테이블 4b/G.704 참조)가 사용된다.

3.4.1.2 신호 탐지 알고리즘

정상 동작 프레임

1544 kbit/s 시스템의 탐지 알고리즘은 2.1.2/G.706과 일치하며 2048 kbit/s 시스템의 알고리즘은 4.1.2와 4.2/G.706에 따른다.

프레임 정렬 손실

1544 kbit/s 시스템의 탐지 알고리즘은 2.1.1/G.706과 일치하며 2048 kbit/s 시스템의 알고리즘은 4.1.1와 4.2/G.706에 따른다.

원격 경보 표시(RAI)

다음의 두 조건이 발생시 RAI가 탐지된다:

- 즉, 1544 kbit/s 시스템에서
- 프레임 정렬 조건;
 - m-비트에서 8개의 1 비트와 8개의 0비트 즉 16 비트(1111111100000000)를 계속해서 받을 경우
- 2048 kbit/s 시스템에서
- 프레임 정렬 조건;
 - 1 비트를 포함한 A 비트를 받을 경우

신호 손실(LOS)

입력 신호 크기가 적어도 1ms 동안 X dB 이상일 경우 장치는 “신호 손실”로 간주한다. 장치는 경보 표시 신호로 12 ms 이내에 반응한다.
X 값은 1544 kbit/s 시스템에서는 30이고 2048 kbit/s 시스템에서는 20이다.

경보 표시 신호(AIS)

AIS는 2048 kbit/s 시스템에서 다음의 두 조건을 만족시 탐지 된다

- 프레임 정렬 조건 손실;
- 3 보다 적은 0 비트를 512 개를 수신 한 경우

CRC 오류 정보

CRC 오류 정보는 1544 kbit/s 시스템의 m 비트에서 성능 보고 메시지로 전달되며 2048 kbit/s 시스템에서는 한 개의 E 비트가 0 비트로 받을 경우 전달된다. CRC 절차는 권고 G.704와 G.706과 일치하여야 한다.

RAI와 연속적인 CRC 오류 정보

이는 2048 kbit/s 시스템에서는 A 비트 셋이 비트 1으로 E 비트 셋이 비트 0으로 적어도 10ms 이상 450ms 이하 동안 계속해서 수신될 경우이다. 1544 kbit/s 시스템에서는 RAI와 CRC 오류 성능 정보가 망 선택 1과 4(권고 I.604 참조)을 위해 동시에 보내질 수 없다. 오직 선택 2에서, 이 경우는 RAI 수신시 1 비트로 G6 비트와 1비트로 SE 비트를 포함하는 적절한 성능 보고 메시지가 간섭 당 최대 100ms 동안 받을 경우이다.

무 신호 (No signal)

"무 신호"란 전송 신호 범위가 0 펄스 크기를 가지며 수신자에 의해 "무신호"로 간섭될 경우이다.

전력 손실 또는 전력 회수

장비 탐지가 더 이상 필요치 않을 경우이다.

3.4.2 망 및 사용자 측에서 상태표의 정의

인터페이스의 사용자측 및 망측은, 검출되는 결정에 관계된 계층1 상태를 서로 상대방에 전달해야만 한다.

그러한 목적을 위해, 하나는 사용자 측에서 그리고 하나는 망 측에서 두개의 상태표가 정의된다. 사용자측에서의 상태(F상태)는 3.4.3절에 정의되고 망측에서의 상태(G상태)는 3.4.4절에서 정의된다. 상태 표는 3.4.6절에서 나타나 있다.

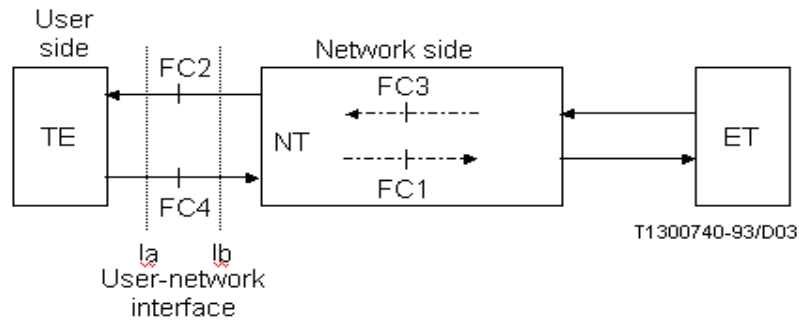
망 측에서 또는 망 측과 사용자측 사이에서 일어날 수 있는 FC1에서 FC4까지의 장애 상태는 그림3에서 정의된다. 이러한 장애 상태는 직접 F 및 G 상태에 영향을 준다. 이러한 장애 상태에 관한 정보는 표1에서 정의된 신호의 형태로 사용자와 망측 사이에서 교환된다.

주1-인터페이스(시스템 반응, 사용자 및 망의 관련된 정보)의 사용자 및 망 측 운용 및 유지보수에 대해 필요한 안정 상태만이 정의된다. CRC 오류 정보의 검출과 일시적인 상태는 고려하지 않는다.

주2-사용자는 망의 고장 위치를 알 필요가 없다. 사용자에게 계층1 서비스의 가용성 및 연속성에 관해 알려주어야 한다.

주3-사용자는 인접한 CRC구간의 각 방향과 연관된 CRC에 관련되는 모든 정보를 갖는다,

이 구간의 품질 감독은 사용자의 책무이다.



(그림3-3/l.431)

인터페이스에 관련된 오류 조건 위치

3.4.3 사용자측 인터페이스에서의 계층1 상태

F0 상태 : 사용자 측의 전력 손실.

- 일반적으로 TE는 신호를 전송도 수신도 할 수 없다.

F1상태 운용 상태

- 망 타이밍 및 계층1서비스는 사용 가능함
- 사용자측은 연관된 CRC비트 임시 CRC오류 정보(주1)을 가진 운용프레임을 전송 및 수신한다.
- 사용자 측은 수신된 프레임 및 연관된 CRC비트를 검사하여 CRC에러가 검출된다면 CRC 에러 정보를 포함하는 운용 프레임을 망 측에 전송한다.

F2상태: 장애 상태 No.1

- 이 장애 상태는 장애 상태 FC1과 일치한다.
- 망 타이밍은 사용자 측에서 사용 가능함.
- 사용자 측은 연관된 CRC비트와 임시 CRC오류 정보(주1)를 가진 운용 프레임을 수신한다.
- 수신된 프레임은 RAI을 포함한다.
- 사용자측은 연관된 CRC비트를 가진 운용 프레임을 전송한다.
- 사용자측은 수신된 프레임 및 연관된 CRC비트를 검사하여 CRC오류가 검출된다면 CRC 오류 정보를 포함하는 운용 프레임을 망 측에 전송한다.

F3상태: 장애 상태 No.2

- 이 장애 상태는 장애 상태 FC2와 일치한다.
- 망 타이밍은 사용자 측에서 사용 불가함.
- 사용자 측은 착신 신호의 상실(이것은 프레임 정렬의 상실을 포함할 것이다.)을 전출한다.

- 사용자 측은 연관된 CRC비트와 RAI(주2)를 가진 운용 프레임을 전송한다.

F4상태 :장애 상태 No.3

- 이 장애 상태는 장애 상태 FC3와 일치한다.
- 망 타이밍은 사용자 측에서 사용 불가함.
- 사용자 측은 AIS를 검출한다.
- 사용자 측은 연관된 CRC비트 및 RAI(주2)를 가진 운용 프레임을 망 측으로 전송한다.

F5상태: 장애 상태 No.4

- 이 장애 상태는 장애 상태 FC4와 일치한다.
- 망 타이밍 사용자 측에서 사용 가능함.
- 사용자 측은 연속적인 CRC오류 정보(선택적)(주3)를 가진 운용 프레임을 수신한다.
- 수신된 프레임은 RAI를 포함한다.
- 사용자측은 연관된 CRC비트를 가진 운용 프레임을 전송한다.
- 사용자측은 수신된 프레임 및 연관된 CRC 비트를 검사한다. 만일 CRC오류가 검출된다면, CRC오류 정보를 포함하는 운용 프레임을 망 측으로 전송할 수 있다.

F6 상태 : 전력공급 상태

- 이것은 일시적인 상태로, 사용자측은 해당 신호의 수신을 감지한 후에 상태를 변화시킬 수 있다.

주1- CRC 오류 정보의 해석은 망(5.9.2절 및 권고 I.604 참조)에서 사용된 선택 사양에 달려있다.

주2- 1544kbit/s시스템에서 RAI 및 CRC-유도 성능 오류 정보는 동시에 송신될 수 없다. 고장 상태는, 추후 더 연구하여 부가적인 정보를 얻음으로써 인터페이스에 따라 구분될 수 있다.

주3- 권고 A/I.604의 선택 사양 2 및 3에만 있는 부기A "연속적인 CRC오류 정보"의 상태는 착신 신호의 상실 또는 망 측의 프레임 정렬 상실과 일치한다.

3.4.4 망측 인터페이스에서의 계층1상태

G0 상태 NT1에서의 인력 상실

- 일반적으로, NT1은 어떤 신호도 전송하거나 수신할 수 없다.

G1상태 : 운용 상태

- 망 타이밍 및 계층 1 서비스는 사용 가능함.
- 망측은 연관된 CRC비트 및 임시 CRC오류 정보를 가진 운용 프레임을 전송하고 수신한다.
- 망측은 수신된 프레임 및 연관된 CRC비트를 검사하여 CRC오류가 검출된다면 사용자측으로 CRC오류 정보를 전송한다.

G2상태 :장애 상태 No.1

- 이 장애 상태는 장애 상태 FC1과 일치한다.
- 망 타이밍은 사용자측에 제공된다.
- 망 측은 연관된 CRC비트를 가진 운용 프레임을 수신한다.
- 망 측은 연관된 CRC비트 및 RAI를 가진 운용 프레임을 사용자측으로 전송한다.
운용 프레임은 CRC오류 정보를 포함할 수 있다.(주1)

G3상태 :장애 상태 No.2

- 이 장애 상태는 장애 상태 FC2와 일치한다.
- 망 타이밍 사용자측에 제공되지 않는다.
- 망 측은 연관된 CRC비트를 가진 운용 프레임을 사용자측으로 전송한다.
- 망 측은 연관된 CRC비트 및 RAI(주2)를 가진 운용 프레임을 수신한다.

G4상태 .장애 상태 No.3

- 이 장애 상태는 장애 상태 FC3와 일치한다.
- 망 타이밍은 사용자 측에 제공되지 않는다.
- 망 측은 AIS를 전송한다.
- 망 측은 연관된 CRC비트 및 RAI(주2)를 가진 운용 프레임을 수신한다.(주2)

G5상태 :장애 상태 No.4

- 이 장애 상태는 장애 상태 FC4와 일치한다.
- 망 타이밍은 사용자측에 제공된다.
- 망 측은 입력 신호의 상실 또는 프레임 정렬의 상실을 검출한다.
- 망측은 연관된 CRC 비트 및 RAI 및 연속적인 CRC오류정보(주2 및 3)를 가진 운용 프레임을 사용자측으로 전송한다.

G6상태 : 전력 공급 상태

- 이것은 일시적인 상태로, 망측은 해당 신호의 수신을 감지한 후에 그 상태를 변화시킬 수 있다.

주1- CRC오류 정보의 해석은 망(5.9.2절 및 권고 I.604참조)에서 사용된 선택 사항에 달려있다.

주2- 1544kbit/s시스템에서, RAI 및 CRC-유래 오류 성능 정보는 동시에 송신될 수 없다. 장애 상태는, 추후 더 연구하여 추가적인 정보를 얻음으로써 인터페이스에 따라 구분된다.(선택 2의 해법은 3.4.1 RAI 및 CRC 오류정보에 주어져 있다)

주3- 권고 A/I.604의 선택 사양 2 및 3에만 있는 부기 A.

3.4.5 프리미티브의 정의

다음의 프리미티브는 계층1과 2(프리미티브 PH)사이 또는 계층1과 관리 엔티티(프리미티브 MPH)사이에서 사용되어야 한다.

PH- AI PH ACTIVATE INDICATION
PH- DI PH DEACTIVATE INDICATION

MPH-AI	MPH ACTIVATE INDICATION(오류 복구 및 초기화 정보로서 사용된다)
MPH-EI _n	매개변수를 가진 MPH ERROR INDICATION
n	보고된 오류와 관련된 고장 상태를 정의하는 매개변수.

3.4.6 상태 표

운용 기능은 인터페이스의 사용자측 계층1 상태에 대해서는 표2에서 망측에 대해서는 표3에서 정의된다. 이중 장애의 경우에 대한 정확한 조치는 이중 장애 형태 및 그것들이 발생된 순서에 따라 달라진다.

4. 1544kbit/s에서 인터페이스

4.1 전기적 특성

4.1.1 비트 속도 및 동기

4.1.1.1 망 연결 특성

망은 동기 신호로 최소한 1×10^{-11} (Stratum 1)의 정확성을 전달한다. Stratum 1 클럭에 의해 동기가 방해되면 망에 의해 인터페이스로 전달되는 신호는 최소한 정확도가 4.6×10^{-16} (Stratum 3) 이어야 한다.

정상 동작시 TE1/TA/NT2는 입력 전송 신호(1544 kbit/s)를 차단하므로 받게 되는 또는 다른 소스로 부터 받게되는 동일 신호((1544 kbit/s))를 전송한다.

주- 소스가 Stratum 1 클럭이 아닌 경우 독립 소스에 대한 동기는 심각한 저하를 가져온다.

반면 m-비트와 AIS의 신호/메시지에 의해 조정되는 유지보수 상태에서는 TE1/TA/NT2 기능 그룹은 수신 신호로 최소 3.2×10^{-5} (Stratum 4)의 정확도로 동작한다.

4.1.1.2 Ia/Ib 요구사항

다음의 요구사항은 인터페이스 Ia에서 입력신호 변화의 허용치 그리고 관련장비 Ia에서의 전송신호 제한으로 규정한다. 각 착신자 요구조건은 해당 장비 또는 망의 인터페이스 Ib에서 전송신호 요구조건을 포함한다. 마찬가지로, 각 전송자 요구조건은 해당 장비 또는 망의 인터페이스 Ib에서 수신 요구조건을 포함한다. NT2와 같이 특수 기능 그룹에 국한하는 요구조건은 별도로 표기한다.

다음의 sub-절 중 한개 이상의 조건에서 동작토록 설계된 장비는 타 관련 sub-절의 조건에 모두 따라야 한다.

4.1.1.2.1 망 크력의 동기 수신 비트

- a) 수신자 조건 - 인터페이스 1a 신호 수신자는 평균전송속도 범위가 1544 kbit/s \pm 4.6 ppm에서 동작한다. 그러나, 수신 신호로 1544 kbit/s \pm 32 ppm 범위에서의 동작은 m-비트를 지난 신호/메시지와 AIS에 의해 조정되는 유지보수 조건에서 요구된다.

주1- 정상동작에서는 비트 흐름은 Stratum 1과 일치한다

우선 참조 및 장기간의 비트 정확도는 10^{-11} 이지만 비정상 조건에서는 전체 비트 범위는 \pm 4.6 ppm으로 예측된다

표 3/표준 I.431

인터페이스 망측에서의 일차군 속도 계층 1 상태 행렬

	초기상태	G0	G1	G2	G3	G4	F5 ^{b)}	F6
상태의 정의	인터페이스로부터 본 바와 같은 운용 상태 또는 고장 상태	NT에서 전력 off	운용	FC1	FC2	FC3	FC4	NT에서 전력 off
	인터페이스를 향해 전송된 신호	신호 없음	정상 운용 프레임	RAI ^{b)}	정상 운용 프레임	AIS	RAI ^{b)}	신호없음
새로 수신된 사건	NT 전력의 상실	/	PH-EI MPH-DI G0	MPH-EI0 G0	MPH-EI0 G0	MPH-EI0 G0	MPH-EI0 G0	MPH-EI0 G0
	NT 전력의 복구	G6	/	/	/	/	/	/
	정상 운용 프레임 내부 망 고장 없음	/	-	PH-AI MPH-AI G1	PH-AI MPH-AI G1	PH-AI MPH-AI G1	PH-AI MPH-AI G1	/
	내부 통신망 장애 FC1	/	PH-DI MPH-EI1 G2	-	MPH-EI1 ^{c)} G2	MPH-EI1 ^{c)} -	MPH-EI1 ^{c)} -	MPH-EI1 G2
					◆	G2	G2	
	RAI FC2의 수신	/	PH-DI MPH-EI2 G3	MPH-EI2 ^{c)} G3	-	MPH-EI2 ^{c)} G3	MPH-EI2 ^{c)} G3	MPH-EI2 G3
				G3		G3	G3	
	내부 망 고장 FC3	/	PH-DI MPH-EI3 G4	MPH-EI3 ^{c)} G4	MPH-EI3 G4	-	MPH-EI3 ^{c)} G4	MPH-EI3 G4
				◆	◆		◆	
	운용 프레임 FC4의 상실	/	PH-DI MPH-EI4 G5	MPH-EI4 G5	MPH-EI4 G5	MPH-EI4 G5	-	MPH-EI4 G5
				◆	◆	G5		

단일 장애 상태
- 상태불변 / 존재하지 않는 상태 PH-x 프리미티브 x 송신
MPH-y 관리 프리미티브 y 송신 Gz 상태 Gz로 이동

이중 장애 조건
MPH-y 두 번째 장애가 우세하다. 두 번째 장애가 일어날 때 동작이 취해진다.
Gz
◆ 두 번째 장애가 우세하고 그 상태가 이미 Gz으로 변환되었기 때문에 첫 번째 장애의 소멸은 인터페이스로 볼 수 없다.
MPH-y 첫 번째 장애가 우세하므로 두 번째 장애가 일어날 때 그 상태는 변하지 않으나 가능하면 오류 표시는 관리 엔티티에 줄 수 있다.
Gz 첫 번째(우세한) 장애가 소멸될 때 취해지는 동작.
PH-AI PH ACTIVATE INDICATION
PH-DI PH DEACTIVATE INDICATION
MPH-EIn I매개변수 n(n=0에서 4까지)을 갖는 MPH ERROR INDICATION

a) 디지털 링크에서 CRC가 처리되지 않는 경우에 G5는 상태 G2와 동일하다.
b) 2048kbit/s시스템의 선택사항 2 및 3에서 RAI신호는 장애 FC1 및 FC4를 찾아내기 위해 사용자에게 의해 사용될 수 있는 TE와 NT사이의 구간에 대한 CRC오류 정보를 포함해야 한다. 선택사항 1에서 장애 FC1 및 FC4는 인터페이스(5.9절 참조)에서 동일하게 표시된다.
c) 이 프리미티브의 송신은 디지털 전송 시스템의 기능 및 망에서 사용된 선택 사양에 달려 있다.

- b) 송신자 조건 - 관련 장비에 의한 인터페이스 I_a 를 통과하는 평균 전송 속도는 착신된 평균 전송 속도와 같다. TE1/TAs에 적용되는 즉 전송쪽에서 수신쪽으로 전달되는 커플링 요구조건은 이 권고 밖에 있다.

주2- 복수 망 인터페이스에서는 전송 신호의 전송 속도는 한 인터페이스에서 수신된 신호로 결정되지만 모든 인터페이스의 전송 속도는 같은 마스터 소스에 동기를 맞춘다.

4.1.1.2.2 망 클럭과 동기되지 않는 NT2 배후의 TE1/TA 동작

a) 수신자 요구조건 - 인터페이스 I_a 에서의 수신자 신호는 1544 kbit/s \pm 32ppm범위에서 평균 전송속도로 동작한다.

b) 발신자 요구조건 - 인터페이스 I_a 에서의 발신자 신호는 수신 비트에 동기된다. 송수신 비트의 요구 커플링은 이 권고 밖에 있다.

4.1.1.2.3 가입자 전송 신호에 동기화된 수신 비트(전용선 적용)

a) 전송자 요구조건 - 인터페이스 I_a (혹은 I_b)에서의 수신자 신호는 1544 kbit/s \pm 32 ppm 범위이다. 송수신 비트에 필요한 동기조건은 이 권고 밖에 있다.

b) 수신자 요구조건 - 인터페이스 I_a (혹은 I_b)에서 수신된 수신자의 전송 허용치는 반대쪽 전송자의 허용치에 좌우된다.

4.1.2 출력 측 규격

출력측 신호규격은 표 4에 요약하였다.

4.1.2.1 시험 부하

100-옴의 저항 단자는 신호 측정 특성으로 인터페이스 I_a (그리고 I_b)에서 사용된다

4.1.2.2 펄스 특성

인터페이스 I_a 그리고 I_b 를 통한 전송측 펄스는 0 ~ 1.5 dB 범위에서 772 kHz에서의 쌍 케이블의 감쇄치에 따르며 손실과 주파수 특성은 200 kHz ~ 1.5 MHz 범위에서 \sqrt{f} 법칙을 따른다.

a) 펄스 마스크 - 펄스의 중앙에서 측정된 격령 펄스(+ 쪽 - 쪽 모두)는 2.4V와 3.6V 사이의 진폭을 가져야 하며 가능한 정규 펄스는 그림 6에서 보여진다.(그림 1.1에서 보여진 펄스 마스크는 충분한 펄스 템프렛의 예이지만 케이블 손실 0 ~ 1.5 dB에서는 그림 6의 조건을 만족할 필요는 없다)

b) 펄스 레벨 - 100-옴의 시험에서 모든 진수가 1인 경우, 772 kHz를 중앙으로 하는 3 kHz대에서의 전송자의 전력 범위는 12.0 ~ 19.0 dBm이며 1544 kHz를 중앙으로 하는 3 kHz대에서는 전력은 적어도 25 dB 이하이다.

4.1.2.3 펄스 불안정

+, - 펄스간 총 전력 차이는 0.5 dB 이하이다. 17개 창이 계속될때 가장 큰 펄스와 가장 작은 펄스의 차이는 200 mV이하이며, 가장 넓은 펄스와 가장 좁은 펄스의 펄스 차이는 20 ns 이하이다.

4.1.2.4 0 전력

0 (공간)을 포함하는 타임 슬롯 내 전압은 인근 소롯의 펄스에 의해 생성되는 값보다 크지 않다.(그림 6 또는 zero-to-peak의 5% 크기 안). 분리된 펄스는 표4를 만족한다.

<표 4/I.431>

1544kbit/s에서 디지털 인터페이스

비트 속도		1544kbit/s
각 전송 방향의 쌍		하나의 대칭 쌍
부호		B8ZS(주 1)
시험 부하 임피던스		100Ω 저항
공칭 펄스 모양		펄스 마스크 참조(주 2)
신호 레벨 (주 2, 3)	772kHz에서의 전력	+12dBm에서 +19dBm까지
	1544kHz에서의 전력	772kHz의 전력에서 적어도 25dB이하
주1 - B8ZS는 수정된 AMI부호로서 연속적인 8개의 "0"를 선행 펄스가 양(+)이면 000 + - 0 - +로, 선행 펄스가 음(-)이면 000 - + - + -로 대체시킨다,		
주2 - 펄스 마스크와 전력 요구조건은 772 kHz 손실에서 0 ~ 1.5 dB에 따른다		
주3 - 신호 레벨은 전송된 모든 "1"의 형식에 대한 출력 포트에서 3kHz대역폭으로 측정된 전력 레벨이다.		

4.1.3 입력 단자에서의 규격

수신자는 다음 조건으로 입력 데이터 신호와 그의 순서를 받는다. 즉 전송률은 4.1.1 규격, 펄스 불안정은 4.1.2.3 규격, 지터 및 왜곡은 4.5 규격에 따른다.

상기 규격에 적합성 여부를 증명하기 위해서는 연속 데이터 수신에 비트 에러로 10^{-7} 보다 작아야 한다.

4.1.3.1 입력 신호 특성

인터페이스 Ia와 Ib에서 수신자에게 전달된 신호는 4.1.2.2에서 제한된 전송 펄스 특성을 가져야 하며 케이블 쌍에 의해 인터페이스 Ia와 Ib 사이인 772 kHz에서 0.0 ~ 18.0 dB의 손실로(100-옴 저항으로 종단) 감소되어야 한다.

4.1.3.2 인터페이스 시험 조건

4.1.3의 일반적 요구사항은 아래 a), b) 사항에서 언급된 간섭과 개별적으로(동시가 아닌) 일치한다.

a) 가우시안 간섭 - 가우시안 분포를 갖는 노이즈와 PSD (power spectral density)는 100 kHz ~ 1500 kHz의 주파수 범위에서 균일하며 6 dB에서 옥타브당 3 MHz까지 진동하며 -32.7 dBm의 400 kHz ~ 1350 kHz 주파수 범위와 100-옴에서 측정된 전력을 갖는다.

b) 단일 주파수 - 772 kHz에서의 정현 신호는 -20dBm의 100-옴에서 측정된 전력을 갖는다.

주- 400 kHz와 1350 kHz의 선택은 임의이나 두 개의 주파수는 -95.6 dBm/Hz 값으로 전송된 PSD에서 결정되며 이 범위에서 전송된 PSD의 집합은 본질적으로 첫 번째의 전력(-30.6 dBm) 값을 포함한다.

4.1.4 잠정 규정

잠정 기간 동안 다음의 조건을 만족하는 장비를 허락한다.

4.1.4.1 잠정 Ia/Ib 변환

a) 출력 포트 - 출력 포트에서의 신호 특성은 케이블 손실 0 dB를 갖는 Ia/Ib에서의 규격을 제외하고는 4.1.2.1과 4.1.2.2 규격에 따라야 하며, 표 4의 주2를 제외하고는 4.1.2.4 규격을 따라야 한다.

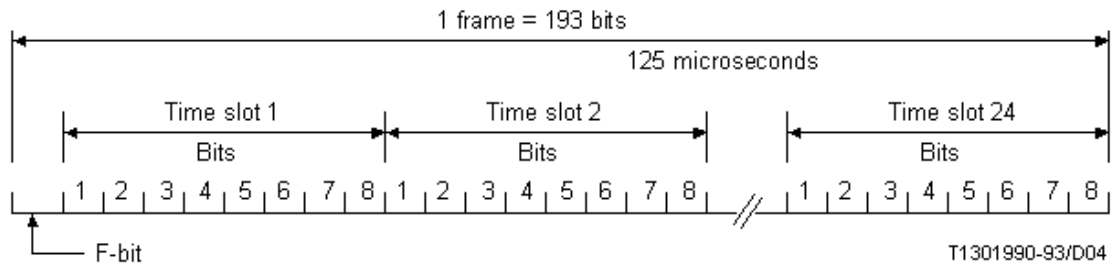
b) 입력 포트 - 입력 포트에서 제안된 디지털 신호는 상기에 부합하여야 하지만 쌍의 왜곡에 "오류! Bookmark not defined" 이 발생하는 상호연관 쌍의 특성에 의하여 조정된다. 772 kHz 주파수에서의 법과 손실은 0 ~ 6 dB 범위이어야 한다.

4.1.4.2 잠정 DSX 변환

DSX(Digital Cross Connect)의 단일 인터페이스 구조는 1544 kbit/s의 권고 G.703에 표시하였다.

4.2 프레임 구성

3.1.1과 3.1.2/G.704에 기반한 프레임 구성은 그림 4에 보였다.



(그림 4-1/표준 I.431)
1544kbit/s 인터페이스의 프레임 구조

4.2.1 각 타임 슬롯은 1부터 8까지의 번호를 붙힌 연속된 8개의 비트로 구성된다.

4.2.2 각 프레임은 193비트 길이이고 하나의 F비트와 이에 이어지는 1번부터 24번까지의 연

속된 24개의 타임 슬롯으로 구성되어 있다. 프레임의 반복 주기는 8,000프레임/s 이다.

4.2.3 다중 프레임 구조

다중 프레임 구조는 표 5에 나타나 있다. 각 다중 프레임은 24프레임 길이이며 매 4 번째 F-비트로 2진수 형태(...001011...)를 갖도록 구성되는 다중 프레임 동기 신호(FAS)에 의해 정의된다. 표 5에 있는 비트 e_1 에서 e_6 까지는 권고 의 2.1.3.1.2/G.704에서 기술된 바와 같이 오류 검사용으로 쓰인다. 수신기에 의한 유효한 오류 검사는 전송 품질 및 잘못된 프레임 정열(본 권고 4.6.3절 참조) 부재의 표시이다.

4.3 타이밍 고려 사항

본 절에서는 ISDN 동기용으로 채용된 계층적 동기 방식을 서술한다. 기본 배경으로는 만족할만한 사용자 서비스, 유지 보수의 용이성, 관리 및 원가 비용의 최소화 조건등 이다.

NT는 망 클럭으로부터 타이밍을 추출한다. TE는 NT로부터 수신한 신호로부터 타이밍(비트, 옥텟, 프레임)을 동기시키며 자신의 전송 신호도 적절히 동기시킨다.

(표 5/ 표준 I.431)

다중프레임 구조

다중 프레임 프레임 번호	F-비트			
	다중프레임 비트 번호	할당		
		FAS	주 참조	4.2.6절 참조
1	1	-	m	-
2	194	-	-	e ₁
3	387	-	m	-
4	580	0	-	-
5	773	-	m	-
6	966	-	-	e ₂
7	1159	-	m	-
8	1352	0	-	-
9	1545	-	m	-
10	1738	-	-	e ₃
11	1931	-	m	-
12	2124	1	-	-
13	2317	-	m	-
14	2510	-	-	e ₄
15	2703	-	m	-
16	2896	0	-	-
17	3089	-	m	-
18	3282	-	-	e ₅
19	3475	-	m	-
20	3668	1	-	-
21	3861	-	m	-
22	4054	-	-	e ₆
23	4247	-	m	-
24	4440	1	-	-

주- m-비트의 사용은 4.7.4에 언급되었다.

4.4 타임 슬롯 할당

4.4.1 D-채널

D-채널 있을 때 타임 슬롯 24는 D-채널로 할당된다.

4.4.2 B-채널 및 H-채널

하나의 채널은 각 프레임 내에서 정수의 타임 슬롯 번호 및 동일한 타임 슬롯 위치를 차지한다. B-채널은 프레임내의 어떤 타임 슬롯에 할당될 수 있고 H₀-채널은 프레임

내에서 번호순으로(연속적일 필요는 없지만) 여섯개의 슬롯이 할당될 수 있고 H_{11} -채널은 프레임 내에서 슬롯 1에서 24까지 할당될 수 있다. 그 할당은 매 호에 따라 변할 수 있다.(주 참조). 호에 대한 이러한 슬롯의 할당 메카니즘은 권고 1.451에서 상술된다.

주-잠정 기간 동안, 채널을 형성하기 위한 고정된 타임 슬롯 할당이 필요할 수 있다. H_0 -채널만 이 인터페이스에서 존재하는 경우를 위한 슬롯의 고정 할당의 한가지 실례는 부기 A에서 주어진다.

4.5 지터, 원더, 위상 천이

다음은 계속되는 연구 과제인 지터, 원더, 위상 천이의 규격이다. 이 요구사항은 일반적으로 인터페이스 Ia에서 수신된 신호의 변화에 대하여 TE1/TA와 NT2의 기능 그룹 허용치로 상술되며 관련 기능 그룹에서부터 Ib 인터페이스에서 전송 신호 허용치로 상술된다. 각 수신자 요구사항은 관련 기능 그룹의 Ib 인터페이스에서의 전송 신호 요구사항을 포함한다. NT2과 같이 특수 기능 그룹 같은 유일한 요구사항은 특별히 주기한다.

4.5.1 일반

지터는 시간적으로 이상적 위치로부터 디지털 신호의 중요 순간의 짧은 변화 정도이고 원더는 같은 순간의 긴 변화 치이다. 위상 천이는 상대적으로 같은 순간의 짧은 기간 동안의 기능 변화이다. 지터의 용어는 10 Hz 주파수 위에서의 변화에 적용된다. 원더는 10 Hz 주파수 밑에서의 변화에 적용된다.

원더는 시간/분과 같은 장시간의 현상이다. 천이 현상은 초/ms의 짧은 시간의 현상이다. 지터와 원더의 크기는 unit intervals (UIs)로 표시된다. 한 UIs는 648 ns이다. 천이는 천이 기간동안 최대 천이 변화도와 최대 동일 주파수의 off-set으로 상술된다.

4.5.2 지터

지터는 두 주파수 대역 대역 1, 대역 2로 상술된다
다음 두가지 한계를 넘지 않아야 한다:

- 대역 1: 10Hz ~ 40kHz
- 대역 2: 8kHz ~ 40kHz

다음의 서브-절에서 주어진 지터의 요구사항은 크럭 위상 천이(4.5.4.1 참조) 동안에는 적용하지 않는다.

4.5.2.1 수신 신호 지터

인터페이스 Ia에서의 수신 신호 지터로 만족한 동작은 다음과 같다.

- 대역 1: 침투치간 0.5UI(단위 간격)
- 대역 2: 침투치간 0.1UI.

4.5.2.2 전송 신호 지터

인터페이스 Ia 또는 Ib로부터 전송된 지터는 다음 값을 넘지 말아야 한다.

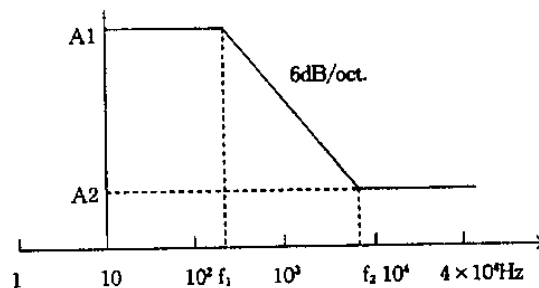
- 대역 1: 첨두치간 0.5 UI(단위 간격)
- 대역 2: 첨두치간 0.07 UI.

주- 전송 신호 지터는 대역 1에서 수신 신호 지터 값을 넘지 않는다. 대역 2에서, 지터는 상기 요구사항에 부응한다.

4.5.3 원더

10Hz까지의 주파수 스펙트럼에 대한 원더는 중대하다. 이러한 상황에서 원더는 장 시간(24시간), 중간 시간(1 시간), 짧은 시간(15분)으로 나누어 규정된다.(짧은 시간에 대한 원더의 규정은 아직도 고려중임). 원더에 대한 다음의 한계치 및 요구 허용치는 비트 스트림이 PRS(Primary Reference Source)에 동기되는 조건에서 규정된다. 비트 스트림이 PRS에 동기 되지 않을 경우, 크럭 허용치는 서비스를 저하 시킬 수 있는 원더 값 보다 훨씬 벗어나는 값을 가질 수 있다.

픽-투-픽 지터 크기(log scale)



지터 주파수(log scale)

$A1 = 5.0UI$
 $A2 = 0.1UI$
 $f1 = 120Hz$

$f2 = 69kHz$

UI=단위 간격(648 ns)

(그림4-2/표준I.431)

허용 가능한 TE입력 지터 특성

4.5.3.1 전달 신호 원더

전달 신호의 원더는 수신 신호의 원더가 4.5.3.2에 규정된 한계값을 가질때 24 시간 안에 첨두치 값으로 28 UI(18 us)를, 1시간 안에 23 UI(15 us) 를 넘지 않아야 한다.

주 - 1시간보다 짧은 시간동안의 원더의 조정은 중요하다. 예로써, 15분 동안의

원더는 첨두치 값으로 13 UI(8.5 us)를 넘지 말아야 한다.

이 요구사항은 정상 동작 조건에서 발생된 크랙 천이(4.5.4.1)의 축적 효과를 포함한다. 이 요구사항은 NT2에 적용된다. TE1/TA의 전송신호 원더는 이의 수신 원더 값보다 0.5 UI 이상 벗어나서는 않된다.

4.5.3.2 수신 비트 스트림 원더

NT2는 수신 신호의 원더로 24시간 동안은 첨두치로 16.8 UI(10.8 us), 1시간 동안은 첨두치로 15.4 (10us)에서 동작한다.

그러나, TE1/TAs는 전달 신호로 4.5.3.1에서 허용된 수신 신호의 원더 값으로 동작된다.

4.5.4 위상 천이

위상 천이는 천이 기간 동안 최대 위상 변화와 관련 주파수의 벗어나므로 명시된다.

4.5.4.1 수신 신호 천이

장비는 신호 위상 천이로 인터페이스 Ia에서 받은 값에서 1.5UI(1us)까지에서 동작한다. 위상천이 동안, 정상 주파수에서 벗어난 신호 주파수는 61 ppm까지로 한다. 이러한 천이는 시간과는 무관하다(위상천이는 1.326 ms동안 최대 81 ns 동안 일어났을 때로 정의한다). 부가적으로 SDH VC(virtual container)의 적용을 위해 13 UI(8.5 us)의 크기 조정이 이루어져야 한다(주 권고 G.709). 이 위상천이 곡선의 특성은 전형적으로 1초 안에서의 떨어져 나감으로 결정되며 61 ppm을 넘지 않는다.

주 - 크랙 동기화로 설계에서 동기는 첨두치로 24시간동안 7700 UI(5 ms) 만큼, 한시간동안 4600 UI(3 ms)만큼의 신호 원더를 송출하는 비트 오류에 의해 방해받는다. 이 수행은 원더의 대부분을 차지하는 크랙 위상 천이(4.5.4.2 참조)의 축적 효과를 포함한다. 그러나 이러한 원더는 심각한 서비스 저하를 초래 할 수 있는 하루동안 네트워크내에서 42 프레임 스립 발생 원인으로 인식되어야 한다.

4.5.4.2 발신 신호 천이

수신 신호에서의 신호 천이 응답은 4.5.4.1에 규정한 대로 Ia에서 전송된 신호 위상 천이가 허용 수신 천이의 크기와 위상 스톱프를 넘지 않는다. 위상 천이동안 신호 주파수는 정상 주파수에서 61 ppm 이상 벗어나지 않는다. 위상 천이는 사용자 크랙의 재정렬 결과 혹은 VC 포인터 조정의 결과이다.(권고 G.709 참조).

주 - 크랙 동기화로 설계에 의해 사용자 크랙 재정렬의 결과인 위상 천이는 1

ms 정도이다. 위상 천이 동안 신호 주파수는 정상 주파수에서 300 ppm 이상 벗어나지 않는다. 그러나 그러한 천이는 서비스를 심각하게 저해하는 프레임 동기 손실을 초래할 수도 있다.

4.6 인터페이스 절차

4.6.1 유틸 채널과 유틸 슬롯의 부호

옥텟 내에서 적어도 3개의 2진수 “1”을 포함하는 신호가 채널에 할당되지 않은 각 타임 슬롯(예, 기본 호당 채널 할당을 기다리는 타임 슬롯, 충분히 규정되지 않은 인터페이스상의 잔류 슬롯 등) 및 양쪽 방향에서 호에 할당되지 않은 채널의 각 타임 슬롯으로 전송되어야 한다,

4.6.2 프레임 간(계층2)의 시간 채움

계층2가 송신할 프레임을 갖고 있지 않을 때 D-채널상으로 연속하는 HDLC 플래그를 전송한다,

4.6.3 프레임 정렬 및 CRC-6 절차

프레임 정렬 및 CRC-6절차는 권고 G.706, 2장을 따른다.

4.7 유지보수

4.7.1 일반 개요

권고 I.604와 G.963는 1544 kbit/s ISDN일차군 속도 액세스를 유지하는데 사용되는 전체적인 접근방법을 상술한다. 그러나 요구된 유지보수 기능이 TE(권고 I.604의 선택 1,4,2)에 의해 지원되므로 본 표준에서는 일차군 속도 액세스 유지보수를 간단히 서술한다.

4.7.2 유지 보수 기능

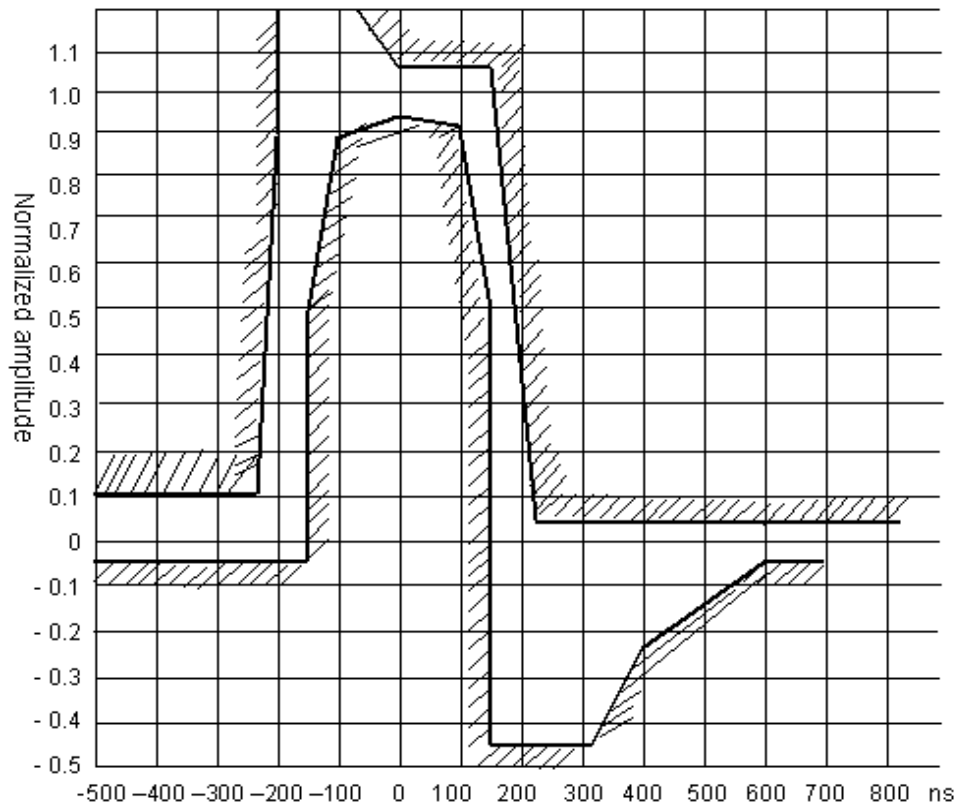
인터페이스는 유지보수 책무를 망과 사용자 측 사이로 구분한다.

규정된 유지보수 기능들은 다음과 같다 :

a) 사용자 측에서는 계층1기능의 감독 및 입력 신호의 상실 보고 또는 망 측으로 부터의 프레임 정렬의 상실을 포함하는 인터페이스를 통한 보고.망측에서는, 계층1

기능 및 입력 신호 또는 사용자측으로부터의 프레임 정열의 상실 보고서 포함된다.

b) CRC실행 감시 및 인터페이스를 통한 보고(이 기능은 4.7.4절에서 상술한다),



NOTE - 코너 포인트는 아래 표 참조

최대 커브

시간	나노 초	-500	-258	-175	-175	-75	0	175	228	500	750
	단위간격	-0.77	-0.40	-0.27	-0.27	-0.12	0	0.27	0.35	0.77	1.16
평준화된 크기		0.05	0.05	0.8	1.20	1.20	1.05	1.05	0.05	0.05	0.05

최소 커브

시간	나노 초	-500	-150	-150	-100	0	100	150	150	300	396	600	750
	단위 간격	-0.77	-0.23	-0.23	-0.15	0	0.15	0.23	0.423	0.46	0.61	0.93	1.16
평준화된 크기		-0.05	-0.05	0.5	0.9	0.95	0.9	0.5	-0.45	-0.45	-0.26	-0.05	0.05

(그림4-3/I.431)

인터페이스 1544 kbit/s에서 표준 펄스 템프렛과 코너 포인트

4.7.3 유지보수 신호

다음의 신호는 reference 지점 T에서 정의된다.

- RAI(원격 경보 표시) 신호는 m-비트에서 전송된다
- AIS(경보 지시 신호)는 전 1544 kbit/s 신호에서 모든 2진수 “1” 신호로 전송된다.
- Loopback 신호는 m-비트에서 전송된다
- 성능 보고 메시지는 CRC 결과와 다른 계층 1의 성능 정보를 전할 때 사용된다.

4.7.4 m-비트 (4 kbit/s 데이터 링크)

1544 kbit/s 멀티프레임 형식은 프레임 오버헤드에서 발생한 데이터 채널을 마련한다. 이 m-비트(표 5) 매 격번의 1544 kbit/s 프레임에서 일어난다. 이는 4 kbit/s의 가용 자원의 결과이다. 이 자원은 해당 디지털 구간과 TE의 동작 및 유지보수에 관련된 여러 목적; 즉 원격 경보 지시(4.7.3), 루프백 활성화 및 비활성, CRC 책성 계산과 관련된 정기적인 보고, 조정된 스립 발생 등(4.7.4.2.2) 등을 위해 사용된다. 이 데이터 링크는 이후부터 DL 참조.

DL은 두 종류의 정보 즉 컨트롤 신호와 수행 데이터를 동반한다. 다른 지시 사항이 없는 한 이들 신호의 규격은 양 방향 전송이 동일하다.

컨트롤 신호는 우선적으로 DL에서 다른 신호를 오버라이트 한다. 컨트롤 신호의 두 가지 범위(우선순위 및 명령 메시지)는 4.7.4.1.1과 4.7.4.1.2에 언급하였다.

수행 데이터는 Q.921/LAPD 프로토콜과 같은 단순화된 형식으로 전송되며 4.7.4.2에 언급되었다.

4.7.4.1 컨트롤 신호

컨트롤 신호는 경보와 명령 정보를 수반하는 반복적인 비트 오리엔트의 코드단어이다. 컨트롤 신호는 다른 DL 사용보다 우선한다. 컨트롤 신호는 다음 포맷과 같이 왼쪽 모스트 비트를 우선적으로 전달하는 다중 전송 비트의 코드 단어이다.

11111111 0xxxxxx0

표 6은 TE에 적절한 우선 메시지 코드단어와 명령 메시지 코드단어를 나타낸다. 다른 비트-오리엔트 코드단어는 망 자원과 NT1의 동작 및 유지보수를 지원하기 위하여 DL에서 사용된다. TE는 표 6 및 표 7에 언급된 외 여타 비트-오리엔트 코드단어에서 동작하지 않는다. TE는 표 6 및 표 7에 언급된 것 외 여타 메시지의 소스가 되지 않는다.

4.7.4.1.1 우선 메시지

우선 메시지는 서비스 영향조건을 가리킨다. 이는 1초보다 적지 않은 조건에서 전송된다. 이 메시지는 간섭의 시작점 사이에서 최소한 1초의 간격으로 최대 100 ms 동안 간섭을 받는다.

4.7.4.1.2 컨트롤 메시지

명령 메시지는 사용자 설치(NT/TE)에서 루프 백 기능을 수행하기 위해 전송된다. 이는 또한 망 전송 자원의 동작 및 유지보수를 지원하기 위해 사용된다. 표 7의 코드단어는 사용자 설치에서 사용되며 망에서는 인식되지 않는다.

명령 코드단어는 많아야 10 번정도 반복된다. TE는 적절한 코드단어가 10번에 적어도 5번 탐지되어야 명령을 수행한다.

<표 6/1431>

활당된 비트 오리엔트 데이터 링크 메시지

기능	코드단어	
우선 메시지		
RAI	11111111	00000000
루프백 보존	11111111	01010100
명령 메시지		
라인 루프백 3 활성화	11111111 3)	01110000 (주
라인 루프백 3 비활성	11111111 3)	00011100 (주
과금 루프백 3 활성화	11111111 4)	00101000 (주
과금 루프백 3 비활성	11111111 4)	01001100 (주
일반적 루프백 비활성	11111111	00100100
주		
1. 왼쪽-모스트 bit이 우선 전송된다		
2. 루프백은 4.7.5에 나뉜다.		
3. G.963에 언급된 루프 백 2는 같은 코드단어(권고 1.604에 따른 선택 1,4)를 사용하는 NT1에 적용된다		
4. 이 루프백의 규정은 선택이다		

<표 7/1431>

가입자 설치에서 예비된 코드단어

기능	코드단어	
예비	11111111	01000000
예비	11111111	01100000
예비	11111111	01010000
예비	11111111	01101100
예비	11111111	01110100
루프 백 C 활성화	11111111	00000100 (주 2)
주 1. 왼쪽-모스트 bit이 우선 전송된다 2. 이 루프백은 NT1에 위치하지만 가입자 설치에 의해 조정된다.		

4.7.4.2 성능 보고 메시지 (PRM)

1544 kbit/s 액세스 섹션의 성능 검증은 자원 감시 및 계산과 프레임 소스에 의해 생성된 책섬의 비교에 기인한다. 프레임은 1544 kbit/s 프레임의 F-비트 오버헤드의 C1 ~ C6 비트 위치에 6개 비트 책섬을 삽입한다. 이 CRC-6 폴리노미얼은 멀티 프레임에 관련된 책섬이다.

성능의 부분적 검증은 1544 kbit/s 프레임 참조, CRC-6 책섬 계산, 프레임에 의해 계산되고 삽입된 것들(C1 ~ C6를 위해 예비된 비트 위치에서 받은)에 의한 디지털 액세스 부분의 어느 지점에서나 가능하다. 업-스트림 성능은 ET와 NT/TE 발생정보를 위해 감시 지점으로부터 검증될 수 있다. 다운 스트림 성능은 아래 기술된 성능 보고로부터 추론될 수 있다.

4.7.4.2.1 동작 방법

이 서브-절은 4.7.4.2.2에 명시된 성능정보의 전달을 위한 m-비트의 사용을 입증한다. 전송의 한 방향에서 나타난 성능 정보는 다른 방향에서 전송품질의 양이다.

unnumbered 프레임 만을 활용한 LAP-D 프로토콜의 간략 버전은 이 목적으로 사용된다. 1초 간격으로 전송된 보고와 각 초 동안의 데이터는 연관된 복 기간에 4개의 메시지로 반복된다. 반복은 robustness를 가져온다. 이 신호의 규격은 양 방향 전송이 동일하다.

주 - 4.7.4.1에 보였듯이 m-비트는 경보, 명령, 응답 메시지 같은 우선 메시지의 전송을 위해서도 사용된다. 선택 1, 4(권고 I.604 참조)를 지원하는 1544 kbit/s 시스템에서 그러한 메시지는 성능 보고에 우선 순위를 갖는다. 권고 I.604의 선택 2를 지원하는 시스템에서 성능 보고 메시지는 로컬 fault로 RAI를 전송하는 동안 간섭당 최대 100 미리-초로 보내질 수 있다.

송수신 신호는 각 초동안 보낸 성능 보고를 포함한다. 1초의 시간(측정 간격을 표현)은 ± 32 ppm의 정확도 이상에서 송수신 된 신호에서 유래한다. 오류 발생에 의한 1초의 기간은 임의적이다. 예로서 1초의 시간은 어느 오류 발생 시간에 의존하지 않는다.

성능 보고는 4개의 이전의 1초 간격 동안의 정보를 포함한다. 이는 그림 7에서 5 ~ 12 옥텟으로 보였으며 그림 8에 예를 보였다.

이벤트 계산은 연속적인 1초 간격의 축적이다. 각 1초 간격의 끝에서 modulo 4 가운터는 증가하며, 적절한 성능 비트는 t0 옥텟 (그림 7의 옥텟 5, 6)에 셋팅된다. 이 옥텟은 성능 보고에서부터 3개의 1초 간격의 성능 비트를 동반한다.

주 - 단일 성능 보고 메시지는 15 바이트이다. 이는 초 단위로 전송된다. 한 개 주소의 성능 보고 메시지는 다른 주소에 의해 차단 또는 남작되지 말아야 한다. CRC 수행 (권고 I.604의 선택 2)으로 NT1이 3개 종류의 15-바이트 성능 보고 메시지를 전송할 때 3개의 성능 보고 메시지는 초당 45 바이트를 사용한다.

4.7.4.2.2 오류 성능 파라메타

성능 보고 메시지는 망 쪽과 사용자 쪽 사이의 구체적인 오류 정보를 전할 때 사용된다.

망 쪽은 권고 G.821에서 언급된 오류 성능 파라메타를 평가하도록 허락된 다음의 전송-오류 정보를 받는다. 사용자 쪽은 망 쪽에서 반대 쪽 전송 방향을 위하여 같은 정보를 받는다. 전송-오류 출현은 전송 품질을 나타낸다. 탐지되고 보고되는 출현은

- No events
- CRC 오류
- 심각한 오류 프레임

Octet 번호	Octet 라벨								Octet 조정	
	8	7	6	5	4	3	2	1		
1	Opening flag								01111110	
2	SAPI						C/R	EA	00111000 or 00111010	
3	TEI						EA		00000001 or 00000011	
4	Control								00000011	
5	G3	LV	G4	U1	U2	G5	SL	G6	t0	
6	FE	SE	LB	G1	R	G2	Nm	N1	1초 보고	
7	G3	LV	G4	U1	U2	G5	SL	G6		t0-1
8	FE	SE	LB	G1	R	G2	Nm	N1		t0-2
9	G3	LV	G4	U1	U2	G5	SL	G6		t0-3
10	FE	SE	LB	G1	R	G2	Nm	N1		
11	G3	LV	G4	U1	U2	G5	SL	G6		
12	FE	SE	LB	G1	R	G2	Nm	N1		
13	FCS								변화	
14										
15	Closing flag									

(그림4-4/I.431)

성능 보고 메시지 구조

주소

00111000
00111010
00000001
00000011

(주3)]

해설

SAPI = 4, C/R = 0(NT1 망쪽/TE), EA = 0
SAPI = 14, C/R = 1(NT1 사용자쪽/TE), EA = 0
TE = 0, EA = 1[액세스 디지털 부분에 관련된 성능 보고(주2)]
TE = 1, EA = 1 [NT1과 TE 사이에 관련된 링크의 성능 보고

조정

00000011

1초 보고 해석

G1 = 1

G2 = 1

G3 = 1

G4 = 1

G5 = 1

G6 = 1

SE = 1

FE = 1

LV = 1

SL = 1

LB = 1

U1, U2 = 0, R = 0

NmN1 = 00, 01, 11

FCS

해설

인식되지 않은 정보 전환

CRC 오류 발생 = 1

1 < CRC 오류 발생 ≤ 5

5 < CRC 오류 발생 ≤ 10

10 < CRC 오류 발생 ≤ 100

100 < CRC 오류 발생 ≤ 319

CRC 오류 발생 ≥ 320

심각한 오류의 프레임 비트 ≥ (FE 셀 = 0)

프레임 동기 비트 오류 발생 ≥ (SE 셀 = 0)

라인 코드 위반 발생 ≥ 1

스립 발생 ≥ 1

페이로드 루푸백 3 지시 활성화

국가 선택을 위한 예비

1초 보고 모듈로 4 카운터

CRC 15 프레임 체크 시퀀스

주 1. 오른쪽 우선 비트가 먼저 전송됨

2. 권고 I.604의 선택 1과 4에서 보고는 ET와 TE 사이에 있다. 권고 I.604의 선택 2에서 보고는 ET와 NT1 사이에 있다

3. 이는 권고 I.604의 선택 2에 따른 경우에 적용된다

	$t = t_0$	$t = t_0+1$	$t = t_0+2$	$t = t_0+3$
프레그	01111110	01111110	01111110	01111110
주소 옥텟 1	00111000	00111000	00111000	00111000
주소 옥텟 2	00000001	00000001	00000001	00000001
조정	00000011	00000011	10000011	00000011
주소 옥텟 1	00000001	00000000	10000000	00100000
주소 옥텟 2	00000000	00000001	00000010	00000011
주소 옥텟 3	00000000	00000001	00000000	10000000
주소 옥텟 4	00010011	00000000	00000001	00000010
주소 옥텟 5	00000000	00000000	00000001	00000000
주소 옥텟 6	01000010	00010011	00000000	00000001
주소 옥텟 7	00000010	00000000	00000000	00000001
주소 옥텟 8	00000001	01000010	00010011	00000000
FCS 옥텟 1	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
FCS 옥텟 2	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX

$t = t_0-3$	슬립 = 1, 모든 다른 파라메타 = 0, $N(t) = 1$
$t = t_0-2$	심각한 오류 프레임 발생 = 1, 모든 다른 파라메타 = 0, $N(t) = 2$
$t = t_0-1$	CRC 오류 발생 = 1, 모든 다른 파라메타 = 0, $N(t) = 3$
$t = t_0$	CRC 오류 발생 = 320, 모든 다른 파라메타 = 0, $N(t) = 0$
$t = t_0+1$	CRC 오류 발생 = 0, 모든 다른 파라메타 = 0, $N(t) = 1$
$t = t_0+2$	CRC 오류 발생 = 6, 모든 다른 파라메타 = 0, $N(t) = 2$
$t = t_0+3$	CRC 오류 발생 = 40, 모든 다른 파라메타 = 0, $N(t) = 3$

주 - 이 예는 $C/R = 0/TE1 = 0$ 경우에만 나타낸다

(그림4-5/I.431)

성능 보고 메시지 - 예

탐지해서 보고되는 현상은

- 프레임 동기 비트 오류
- 라인 코드 위반
- 조정된 슬립

이는 다음의 서브 절에서 국한된다

4.7.4.2.2.1 CRC 오류 사건: CRC 오류 사건은 대치되는 로칼 계산 코드와 일치되지 않는 CRC를 받은 경우이다.

4.7.4.2.2.2 심각한 오류 프레임 사건: 심각한 오류 프레임 사건은 3 ms 동안 2개 이상의 프레임 비트 오류 발생을 의미한다. 연속적인 3 ms 간격은 조사되어야 한다. 3 ms 기간은 표 5에서 언급된 멀치 프레임과 일치 한다.

주 - 4의 2, 5의 2, 5의 3에서 프레임 오류 탐지 기준의 사용은 이 기준으로 대체 될 수 있다.

4.7.4.2.2.3 프레임 동기 비트 오류 사건: 프레임 동기 비트 오류 사건은 수신된 프레임 비트 패턴 오류의 발생이다.

4.7.4.2.2.4 라인 코드 위반 사건: 라인 코드 위반 사건은 라인 코드 대체 룰의 일부분 이 아닌 수신된 위반 발생이다.

4.7.4.2.2.5 조정된 슬립 사건: 조정된 슬립 사건은 수신 터미널에 의한 반복 또는 탐지된 프레임의 발생이다. 조정된 슬립은 동기된 수신 터미널 시간과 전송 신호 사이에 차이가 있을 때 발생한다.

4.7.4.2.3 성능 보고의 형식

수신 및 발신 신호에 의한 성능 보고는 다른 주소로 권고 Q.921에서 한정된 LAPD 프로토콜의 프레임 구조, 필드 정의 및 절차 요소를 이용한다. 이 적용은 Q.921/LAPD capability의 서브셋을 사용한다. 메시지 구조는 그림 7에 보였으며 다음의 약어가 사용 된다.

- 1) SAPI 서비스 액세스 지점 인지
- 2) C/R 명령/응답
- 3) EA 연장된 주소
- 4) TEI 터미널 끝 인지
- 5) FCS 프레임 체크 시퀀스

메시지 형식은 언급된 약어를 인지되지 않은 Q.921/LAPD이다. 성능 보고는 그림 7에서 오직 SAPI 값만 사용한다.

성능 보고의 원천은 투명성을 위해 FCS와 0 스테핑을 발생한다. 전송자에 의한 0 스테핑은 연속적인 5개의 “1” 후에 “0”를 삽입함으로 Q.921/LAPD 프레임의 시작과 끝 프레그 사이에서 프레그 패턴(01111110)의 발생을 방지한다. (수신자는 연속적인 5개의 “1” 후에 “0”를 제거한다). 성능 보고에서 데이터 요소는 정보 필드에서 0 스테핑이 요구되지 않으나 FCS에서는 발생하도록 정리되었다. 그러므로 FCS를 제외하고는 라인 신호는 보고(그림 7의 옥텟 1 ~ 12)의 리스트를 복사하며, 메시지는 시작 프레그에서 정보 필드의 끝까지 일정한 길이이다. 성능 보고는 항상 액세스 디지털 섹션을 통과한다.

주 1 - SAPI 14의 성능 보고는 1544 kbit/s 신호의 정보 페이로드가 ET(C/R = 1) 소스 인지 TE(C/R = 0) 소스 인지를 정하는 소스에 의해 형성 및 삽입된다. SAPI 14의 성능 보고는 변경없이 1544 kbit/s 신호의 정보 페이로드의 씽크로 전달된다.

주 2 - 액세스 디지털 셋션내 성능 관찰의 적용에서 "TEI"와 "C/R" 비트는 메시지 안에 포함된 성능 정보의 위치(ET에서 NT1 망으로)/(NT1 망에서 ET로)/(NT1 가입자 쪽에서 TE로)/(TE에서 NT1 가입자쪽으로)를 지시하는 주소로 사용된다.

표 8/I431

C/R 비트 할당

C/R	소스
0	NT1 망쪽/TE
1	ET/NT1 가입자쪽

표 9/I.431

TEI 비트 할당

TEI	관찰된 셋션
0	TE/NT1과 ET사이에 관찰된 셋션
1	TE/와 NT1사이에 관찰된 셋션

4.7.5 유지보수 루프백

루프백은 망과 가입자 설치에서 오류 위치를 보조하는 유지보수 툴이다. 모든 루프백은 선택적이다. 루프백은 표 6에 명시된 코드워드에 의하여 조정된다.

1544 kbit/s 루프백에서 라인 루프백 결과는 수신된 비트 스트림의 인터페이스 쪽으로 향한다. 비트 순서 조합은 유지보수 된다. 라인 루프백이 활성화 될 때마다 AIS는 루프 신호의 대체용으로써 앞쪽으로 보내진다.

라인 루프백의 활성화는 다음의 두 스텝이다.

1) 루프백 활성화 코드가 탐지될 때 상태는 활성화를 위해 준비한다

2) 라인 루프백 코드가 더 이상 탐지되지 않을 때 요청된 라인 루프백이 활성화 된다.

페이로드 루프백은 우선 액세스 라인의 프레임을 중단하는 장비에서 적용되며 재 발생만 되는 단순한 NT1에서는 적용되지 않는다. 착신쪽 신호로의 루프백 신호는 1536 kbit/s이다. 프레임 비트는 루프백 지점에서 발생한다. 페이로드 루프백은 정보 비트를 위해 비트 연속 집합을 유지한다. 그러나 페이로드 루프백은 8비트 타임 스롯, 프레임 또는 멀티 프레임의 집합을 유지할 필요가 없다.

페이로드 루프백이 활성화 되었을 때 LB 비트는 성능 보고 메시지에서 "1"으로 셋트 된다.

라인 및 페이로드 루프백은 다음의 어떤 것(혹은 조합)을 수신시 비활성화 된다

1) 비 활성화 코드 워드 루프 백

2) AIS

3) 인터럽트가 않된 여유 코드에 의해 분리된 초당 성능 메시지의 발생으로 구성된 데이터 링크 메시지

여러 루프백이 아래와 같이 요약되었다.

1) 루프백 30이 TE에 위치한다. 이는 라인 루프백으로 도입된다. 선택적으로 이는 다른 활성화 코드를 마련하기 위하여 페이로드 루프백으로 도입된다. 프백 3은 ET

쪽으로 완전한 신호를 루프한다.

2) 루프백 C는 NT1에 위치한다. 이는 TE쪽으로 완전 신호를 루프한다. 이는 NT1이 프레임을 종단시킴에 따라서 라인 루프백 또는 페이로드 루프백으로 도입된다.

5. 20481kbit/s에서의 인터페이스

5.1 전기적 특성

이 인터페이스는 기본적인 전기적 특성을 권고하는 권고 6/G.703에 따라야 한다.

주-불평형 75Ω(동축) 인터페이스의 사용은 단기적으로 몇몇 주관청에 의하여 요구된다. 그러나 불평형 120Ω(대칭 쌍) 인터페이스가 ISDN일차군 속도 응용에 더 바람직하다.

5.2 프레임 구조

5.2.1 타임 슬롯 당 비트수

1번부터 8번까지의 8비트.

5.2.2 프레임 당 타임 슬롯수

0번부터 31번까지의 32개. 프레임당 비트수는 256이며 프레임 반복속도는 8,000프레임/초이다.

5.2.3 타임 슬롯 0에에서의 비트의 할당

타임 슬롯 0의 비트는 권고 G.704, 2.3.2절에 따른다. CRC오류 정보 절차에 할당된다.

비트 4 및 8의 Sa 비트는 국제 표준화를 위해 예비되어 있으며 당분간 TE에 의해 무시되어야 한다. 비트 위치 5.6.7의 Sa비트 국내 사용을 위해 예비되어 있다. 이러한 비트를 이용하지 않는 단말은 이러한 수신 비트를 무시해야 한다.

5.2.4 타임 슬롯 할당

5.2.4.1 프레임 배열 신호

타임 슬롯 0은 권고 G.704에 따라서 프레임 정열을 위하여 사용된다.

5.2.4.2 D-채널

D-채널이 있을 때 타임 슬롯 16은 D-채널에 할당된다.

5.2.4.3 B-채널 및 H-채널

채널은 정수개의 타임 슬롯 및 각 프레임의 동일한 타임 슬롯 위치를 점유한다. B-채널은 프레임 내 어떤 타임 슬롯에도 할당될 수 있고 H_0 -채널은 번호순으로 (연속적일 필요가 없는) 임의의 6개 슬롯이 할당될 수 있다. (주 1) 그 할당은 매호에 따라 변할 수 있다. (주 2). 호에 대한 이러한 슬롯의 할당 메카니즘은 권고 I.451/Q.931에서 규정된다.

H_{12} -채널은 프레임 내에서 타임 슬롯 1에서 15까지 및 17에서 31까지 할당되어야 하고 H_{11} -채널은 부기 B에서 주어진 예와 같은 타임 슬롯이 할당될 수 있다.

주1- 어떤 경우에는 타임 슬롯 16은 D-채널 이용을 위해, 할당되지 않은 채 있어야 한다.
주2- 임시 주기동안, 채널을 형성하기 위한 고정된 타임 슬롯 할당이 필요할 수 있다. H_0 -채널이 인터페이스에서 존재하는 경우를 위한 슬롯의 고정할당에 대한 한가지 실례는 부기 A에서 주어진다.

5.2.4.4 비트 열 독립

타임 슬롯 1에서 31까지는 비트 열 독립 전송을 제공한다.

5.3 타이밍 고려사항

NT는 망 클럭으로부터 타이밍 클럭을 얻어낸다. TE는 NT로부터 수신된 신호로부터 타이밍(비트, 옥텟, 프레임)을 동기 시키며 송신 신호도 적절히 동기시킨다.

비동기 상태 (예, 정상적으로 망 타이밍을 제공하는 액세스가 가용하지 않을 때)에서 자기발전 클럭 주파수 편차는 ± 50 ppm을 넘지 말아야 한다.

TE는 ± 50 ppm 주파수 범위 내에서 입력 신호를 탐지 및 해석 하여야 한다.

한 개 이상의 인터페이스 제공하는 어떤 TE도 멀티플 액세스 TE로 나타내어지며 인터벌 크럭 발생자를 위하여 한 개 또는 그 이상의 (또는 모든 액세스 링크)로부터 동기 클럭 주파수를 취하여야 하고 각 인터페이스에서 전송된 신호를 동기화 해야한다.

5.4 지터

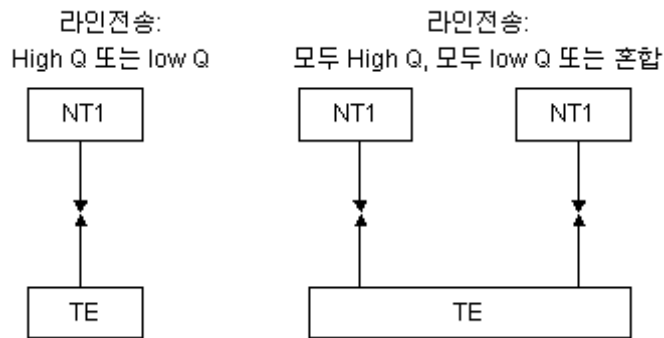
5.4.1 일반적인 고려사항

지터 규격은 단일 액세스만 가진 구성 및 다중 액세스를 가진 가입자 구성의 두 경우를 고려한다.

단일 액세스의 경우에 이것은 높은 Q나 낮은 Q클럭 복구 회로의 전송 시스템을 가짐을 가질 수 있다.

다중 액세스의 경우에 모든 액세스 전송 시스템은 동일한 종류 (낮은 Q이거나 높은 Q클럭 복구 회로)일 수도 있고 다른(높은 Q를 가진 몇 가지 및 낮은 Q클럭 복구 회로를 가진 몇 가지)종류 일 수도 있다.

단일 및 다중 액세스의 실례는 그림 9에 보였다. 지터 측정을 위한 기준 신호는 망 클럭으로부터 유도된다. 1 UI에 대한 공칭값은 488ns이다.



(그림5-1/I.431)

단일 및 다중 액세스의 실례

5.4.2 TE 입력에서 지터 및 원더에 대한 최소 허용 오차

TE의 2048 kbit/s 입력은 산출 비트 오류의 발생 또는 프레임 정력의 상실없이 그림

7/표준I.431에 맞는 정현 입력 지터/원더를 허용해야 한다.

5.4.3 TE 및 NT2출력 지터

두 가지 경우가 고려되어야 한다

5.4.3.1 하나의 사용자-망 인터페이스만을 갖는 TE 및 NT2

첨두치의 출력 지터는 표 10 및 그림 11에서 언급되었듯이 밴드 패스 필터가 컷오프 주파수로 첫 번째 오더의 높은 패스(20 dB/decade 기울기)를 갖도록 측정되었을 때 한계치를 만난다. 입력단에서 신호는 측정동안 허용 입력 지터와 허용 주파수 차를 제공한다. 시험은 AIS는 물론 NOF(정상동작 프레임)로 수행된다.

5.4.3.2 동일 망에서 한 개 이상의 사용자-망 인터페이스만을 갖는 TE

첨두치의 출력 지터는 표 11에서 언급되었듯이 밴드 패스 필터가 컷오프 주파수로 첫 번째 오더의 높은 패스(20 dB/decade 기울기)를 갖도록 측정되었을 때 한계치를 만난다. 입력단에서 신호는 측정동안 허용 입력 지터와 허용 주파수 차를 제공한다. 시험은 정상동작 프레임으로 수행된다.

시간 선택 방법을 이용한 한 개 이상의 인터페이스를 갖는 장비는(동작 상태에서 오직 한 개의 입력은 그 시점에서 장비를 동기시키는데 사용됨) 5.4.3.1의 조건을 만족하였을 경우 또는 다른 인터페이스로(모든 다른 입력단은 정상 주파수로 NOF를 받는 동안 입력단 신호가 정상 주파수로 NOF에서 ± 50 ppm의 AIS로 변할 경우) 전환되었을 경우 한 개의 인터페이스를 갖는 장비로 간주된다. 입력단 신호는 허용 지터를 동반하고 비트 위상차로 0.5 UI를 갖는다.

5.5 허용 가능한 종 전압

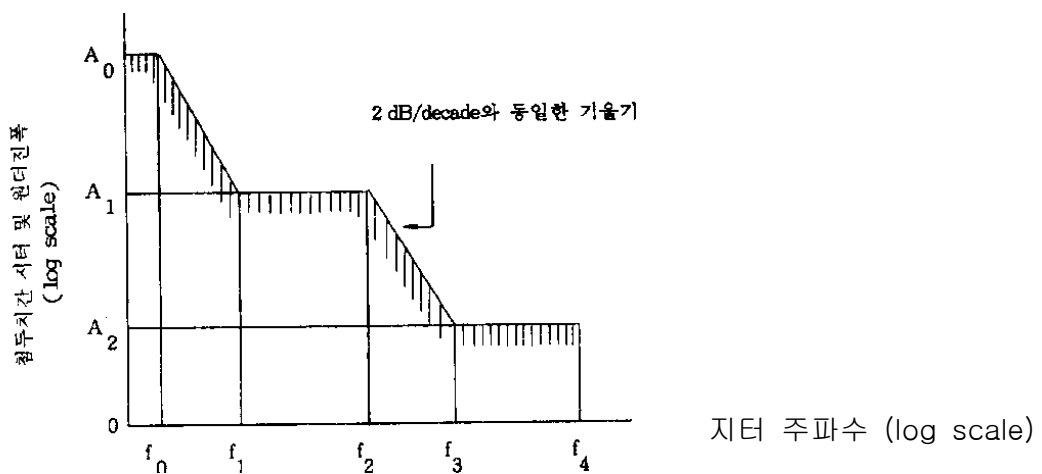
입력 단자에서 종 전압에 대한 최소 허용치의 경우, 수신부는 종 전압 V_L 이 존재할 때 유용한 입력 신호를 사용하여 오류 없이 동작한다.

V_L =주파수 범위 10Hz에서 30MHz까지에서 2Vrms.

시험 구성은 그림 12에서 주어진다.

(그림5-2/I431)

TE입력에서의 최소 허용 지터 및 원더



A_0	A_1	A_2	f_0	f_1	f_2	f_3	f_4
20.5UI (주 1)	1.0UI (주 2)	0.2UI	12×10^{-6} Hz	20Hz	3.6kHz	18kHz	100kHz

주1 - 지터/원더는 권고 G.811과 2.2/G.823에서 언급되었듯이 최대 상대 시간 에러(MTIE), 즉 동기 입력과 고려되는 입력사이의 위상차등 나타낸다. 최악의 경우 멀티플 액세스에서 다른 TE 입력에서 TE 입력으로의 위상차는 최대 표에서 주어진 A_0 값의 두 배가 될 수 있다.

주2 - 다중 액세스 (예, 액세스가 분리있는 PABX까지의 긴 전용 회선에 접속될 때)용TE에서는1.5UI(2.4kHz의 f_2 와 상응하는)의 지터 허용이 요구될 수 있다.

5.6 출력 신호 평형

2.7/O.8절에 따라 측정된 출력 신호 평형은 다음 요구사항을 만족시켜야 한다;

- a) $f=1$ MHz : ≥ 40 dB
- b) 1 MHz $<f \leq 30$ MHz : 40dB로부터 20dB/decade율로 감소하는 최소값.

5.7 접지에 대한 임피던스

수신기 입력 및 송신기 출력의 접지에 대한 임피던스 다음 요구사항을 만족하여야 한다.

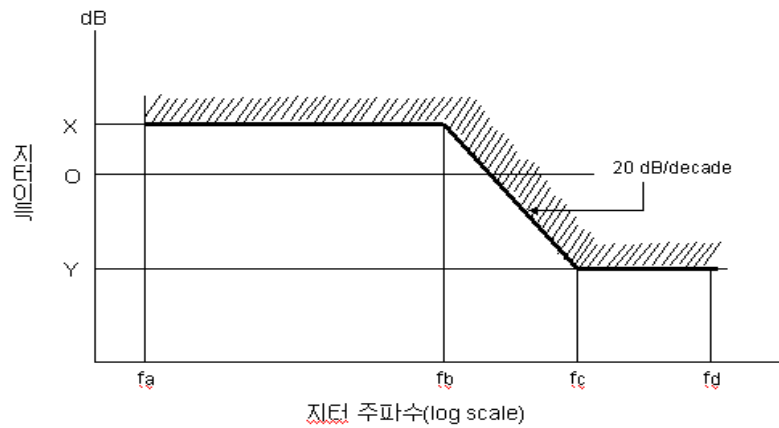
$$10 \text{ Hz} < f \leq 1\text{MHz} > 1000\Omega$$

이 요구사항은 그림 13을 따르는 시험의 결과가 전압 $V_{\text{test}} \leq 20\text{mV rms}$ 가 된다

표 10/I.431

하나의 사용자-망 인터페이스에서 장비의 출력 지터 한계치

측정 필터 대역폭		출력 지터
낮은 차단 주파수	높은 차단 주파수	(첨두치간의 UI)
20Hz	100kHz	1.1 UI
700Hz	100Hz	0.11 UI



Y	X	f_a	f_b	f_c	f_d
-19.5dB	0.5dB	10Hz	40Hz	400kHz	100kHz

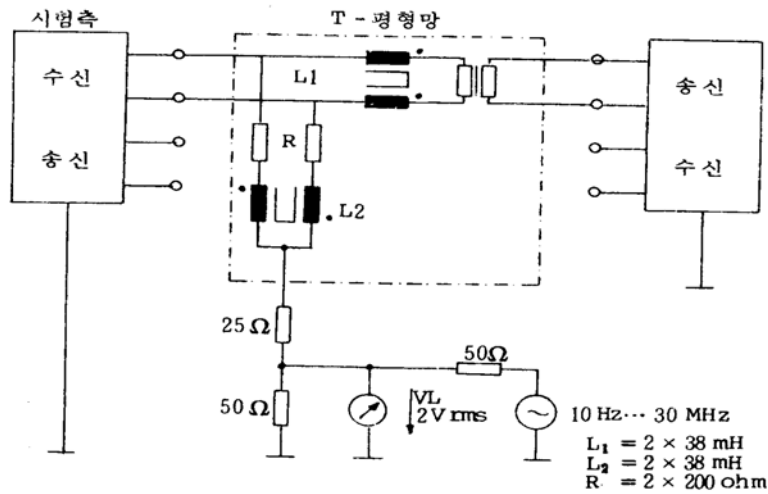
(그림5-3/표준 I.431)

지터 전환 특성

표 11/I.431

한 개 이상의 사용자-망 인터페이스를 갖는 장비의 출력 지터 한계치

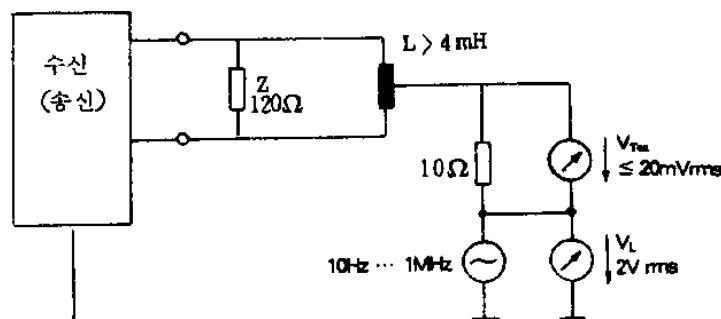
측정 필터 대역폭		출력 지터
낮은 차단 주파수	높은 차단 주파수	(첨두치간의 UI)
4Hz	100kHz	1.1 UI
40Hz	100Hz	0.11 UI



주- T-평형망의 교유한 종변환 상실은 시험상태의 인터페이스에서 요구된 것보다 20dB가 더 좋아야 한다.

(그림5-4/I.431)

종 전압에 대한 허용치 시험



(그림5-5/I.431)

접지에 대한 최소 임피던스의 시험

5.8 인터페이스 절차

5.8.1 유휴 채널과 유휴 슬롯의 부호

한 옥텟내에 적어도 세개의 2진수 “1”을 포함하는 신호가 채널에 할당하지 않은 각 타임 슬롯(예, 기본 호당 채널 할당을 기다리는 타임 슬롯, 충분히 규정되지 않은 인터페이스상의 잔류 슬롯 등)및 양쪽 방향에서 호가 할당되지 않는 채널의 모든 타임 슬롯으로 전송되어야 한다.

5.8.2 프레임 간(계층 2)의 시간 채움.

연속적인 HDLC플래그가 계층 2프레임을 송신하지 않을 때 D-채널상에 전송된다.

5.8.3 프레임 정렬 및 CRC-4절차

프레임 정렬 및 CRC절차는 권고 4/G.706을 따른다.

5.9 인터페이스에서의 유지보수

일차군 속도 가입자 액세스 상에서의 유지보수 행위에 대한 망 기준 구성은 권고 I.604 에서 주어진다.

거기서 기술된, 연관된 유지보수 절차는 자동 장애 검출, 자동 고장 확인 및 정보를 위하여 계층 1상에서의 연속적인 감독 절차를 필요로 한다.

주-변칙, 결정, 장애 및 고장에 대한 용어는 권고 M.20에서 정의된다.

5.9.1 CRC절차의 사용

5.9.1.1 개요

권고 G.704및 G.706을 따르는 CRC절차는 사용자-망 인터페이스에 적용되어 프레임 정렬시 보안성을 향상하고 블럭 오류를 검출한다. CRC 오류 정보는 표 4b/G.704에서 정의된 바와 같은 E비트를 사용한다. 장애를 갖는 블럭에 대해 E="0"으로 장애가 없는 블럭에 대해 E="1"로 부호화된다. 인터페이스의 상대방에 대한 오류정보와 이정보의 처리에 대하여 두가지 다른 선택 사양이 존재하는데 한 가지는 전송 링크에서 CRC처리를 하는 것이고 다른 한 가지는 그렇지 않은 것이다.

사용자-망 인터페이스에서 CRC절차의 사용은 다음을 의미한다

- i) 사용자 측은 연관된 CRC비트를 가진 2048kbit/s프레임을 인터페이스 방향으로 발생시킨다.
- ii) 망측은 연관된 CRC비트를 가진 2048kbit/s프레임을 인터페이스 방향으로 발생 시킨다.
- iii) 사용자측은 수신된 프레임 (CRC부호 계산 및 수신된 CRC부호화의 비교)의 CRC 비트를 검사 한다(주 참조).
- iv) 사용자 측은 오류와 함께 수신된 CRC를 검출한다.
- v) 사용자 측은 CRC절차에 따라 CRC오류 정보를 발생시킨다.
- vi) 망측은 수신된 프레임의 CRC비트를 검사한다.
- vii) 망측은 오류와 함께 수신된 CRC블럭을 검출한다.
- viii) 망측은 CRC절차에 따라 CRC오류 정보를 발생시킨다.
- ix) 망측은 CRC오류 정보를 검출하고 수신된 모든 정보를 권고 I.604에 따라 처리해야 한다,

주 - CRC 오류 정보 처리(예로서 비트 오류 발단 또는 G.821 파라메타)는 선택

5.9.1.2 사용자 관점에서 본 가입자 액세스에서 CRC기능의 배치

5.9.1.2.1 전송 링크에서 CRC처리기능이 없을 경우

그림 14는 전송 링크에서 CRC처리기능이 없을 경우 가입자 액세스에서 CRC처리기능의 배치를 나타낸다.

5.9.1.2.2 디지털 전송 링크에서의 CRC처리

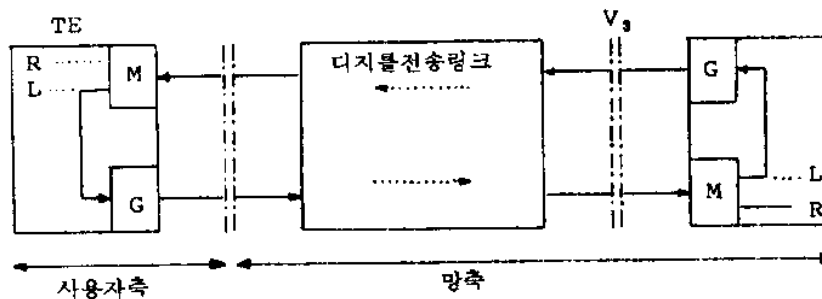
그림 15는 NT에서 CRC처리를 할때, 가입자 액세스에서의 CRC처리 기능의 배치를 나타낸다.

5.9.2 유지보수 기능

5.9.2.1 일반적인 요구사항

인터페이스의 사용자측 및 망측에 위치한 장치는 다음의 기능을 수행해야 한다..

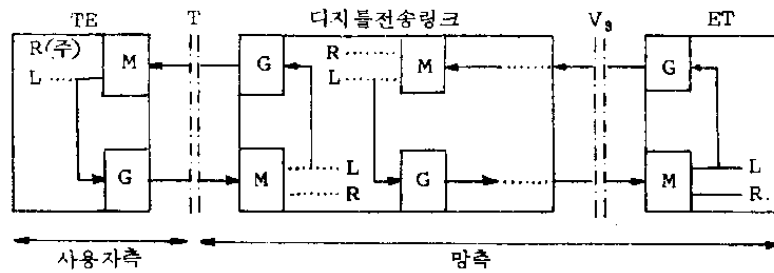
- 변칙을 검출
- 결점을 검출
- 검출된 변칙 및 결점 (결점 지시 신호 AIS, RAI)보고에 대한 조치
- 수신된 결점 표시 신호의 검출



G=CRC신호 발생기
M=CRC모니터
L=국부 "CRC오류"정보
R=원격 "CRC오류"정보
- = 필수
...=선택

(그림5-5/I.431)

전송 링크가 CRC를 처리하지 않을 때 가입자 액세스에 대한
CRC처리 기능의 배치



G = CRC신호 발생기

L국부 "CRC오류"정보

M = CRC모니터

R-원격 "CRC오류"정보

- = 필수

... = 선택

주 - 원격 CRC오류 정보의 처리는 사용자 관점에서 향상된 오류지점 검출기능을 제공한다.

(그림5-6/I.431)

디지털 전송 링크에서 CRC처리를 갖는 기업자 액세스에 대한 CRC처리 기능의 배치

5.9.2.2 사용자측 유지보수 기능

5.9.2.2.1 변칙 및 결점 검출

사용자측은 다음의 결점 또는 변칙을 검출해야 한다.

- 사용자측의 전력 상실
- 인터페이스에서 입력 신호의 상실 (주 참조)
- 프레임 정렬의 상실 (권고 G. 706참조)
- CRC오류

주- 이 결점의 검출은 프레임 정렬 표시와 상실 효과를 갖지 않았을 때에만 필요하다.

5.9.2.2.2 결점 표시 신호의 검출

인터페이스에서 수신된 다음의 결점 표시는 사용자측에 의해 검출되어야 한다.

- 원격 경보 표시 (RAI)(주)
- 경보 표시 신호(AIS)
- 신호의 상실 또는 프레임의 상실

주 - RAI신호는 계층 1능력의 상실을 표시하는데 쓰이며, 다음 사항을 표시하는데 쓰일 수 있다.

- 신호 또는 프레임 손실
 - 과도한 CRC 오류 (선택적)
 - 망에서 적용된 루프 백
- 과도한 CRC 오류의 상태는 본 표준의 범위 밖이다.

5.9.2.2.3 결과 조치

표 12는 사용자측(TE 기능)이 결점 또는 결점 표시 신호가 감지된 후 취해야 하는 조치를 보여준다.

결점 상태가 소멸되거나 결점 표시 신호가 더 이상 수신되지 않을 때 결점 표시 ASI 및 RAI는 가능한 빨리 소멸되어야 한다.

다음 사항들은 전송시 짧은 차단 또는 계층 1에 의해 정상 동작 프레임이 탐지시 장치가 서비스로부터 제거되지 않도록 보장하기 위해 필요하다.

- i) 정상 동작 프레임 외 지속적인 신호의 수신은 타이머 T1에 의해 PH-DI 조치가 취해지기 전에 100ms ~ 1000ms 동안 지속되어야 한다.
- ii) 정상 동작 프레임은 타이머 T2에 의해 PH-DI 조치가 취해지기 전에 10ms ~ 100ms 동안 지속되어야 한다.
- iii) T2가 시작되면 T1은 연장된다. T2가 재시작되면 T1은 움직이기 시작한다
- iv) T2가 사라지면 T1이 리셋된다
- v) 정상 동작 프레임 외 신호를 받으면 T2는 리셋된다

5.9.2.3 망측 유지보수 기능

5.9.2.3.1 결점 검출

다음의 모든 결점 상태는 T인터페이스 (NT1, LT, ET기능(주2 참조)의 망측에 의해 검출되어야 한다.

- 망측의 전력 상실
- 입력 신호의 상실
- 프레임 정렬의 상실 (권고 G. 706참조)
- CRC 오류

주1- 일차군 속도 디지털 링크의 장치 (NTLLT등)는 입력 신호의 상실을 검출하고 장애 표시신호 AIS를 인터페이스를 통하여 망에서 사용자측으로 발생시켜야 한다.

주2- 망 내의 몇 가지 장치는 위에서 나열된 결점 또는 장애 상태의 일부만 검출할 수도 있다.

<표 12/I.431>

사용자 측 및 결과 조치에 의해 검출된 결점 상태 및 결점 표시 신호

사용자측에 의해 검출된 결점 상태 및 결점 표시 신호	결 과 조 치	
	인터페이스에서의 결점 표시	
	RAI의 발생	CRC 오류 정보의 발생 (주 4 참조)
사용자측상 전력 상실	적용 불가능	적용 불가능
신호의 상실	예	예 (주 1)
프레임 정렬의 상실	예	아니오 (주 1)
RAI의 수신	아니오	아니오
AIS의 수신	예	아니오 (주 3)
CRC 오류의 NT2에 의한 검출	아니오	예
주1- 프레임 정렬의 상실이 아직 일어나지 않을 때에 한한다. 주2- 프레임 정렬의 상실은 CRC절차와 관련된 처리는 하지 않는다. 주3- AIS신호는 "프레임 정렬의 상실"장애에만 검출되며 CRC절차와 관련된 처리는 하지 않는다. 주4- CRC오류가 RIA신호를 전달하는 프레임에서 검출된다면 CRC오류 보고가 발생되어야 한다.		

5.9.2.3.2 결점 표시 신호의 검출

인터페이스에서 수신된 다음의 결점 표시는 망측에 의해 검출되어야 한다.

- 원격 결보표시 (RAI)
- CRC오류 정보

5.9.2.3.3 결과 조치

표 13은 망측(NT1, ET)이 결점 검출 또는 결점 표시 감지후에 취해야 하는 동작을 보여준다.

결점 상태가 소멸되거나 결점 표시 신호가 더 이상 수신되지 않을 경우 결점 표시 신호 AIS 및 RAI는 가능한 빨리 소멸되어야 한다.

다음 사항들은 전송시 짧은 차단으로 인해 장치가 서비스로부터 제거되지 않을 것을 보장하기 위해 필요하다.

<표 13/1.431>

**인터페이스의 통신망 측에 의해
검출된 결정 상태 및 결정표시 신호, 그리고 사후 조치**

i) 정상 동작 프레임 이외 지속적인 신호의 수신은 타이머 T1에 의해 PH-DI 조치가 취해지기 전에 100ms ~ 1000ms 동안 지속되어야 한다.

ii) 정상 동작 프레임은 타이머 T2에 의해 PH-AI 조치가 취해지기 전에 10ms ~100ms 동안 지속되어야 한다.

iii) T2가 시작되면 T1은 연장된다. T2가 리셋되면 T1은 움직이기 시작한다

iv) T2가 사라지면 T1이 리셋된다

v) 정상 동작 프레임 외 신호를 받으면 T2는 리셋된다

결점상태 및 망측에 의해 검출된 신호 표시	결 과 조 치		
	인터페이스에서의 결정 표시		
	RAI의 발생	AIS의 발생	CRC 오류 정보의 발생
망측 전력 상실	적용 불가능	가능하면, 예	적용 불가능
신호의 상실	예	아니오	예(주1)
프레임 정렬의 상실	예	아니오	선택 1 : 아니오 선택 2 : 예 (주 3)
망에서 사용자 방향의 결정 검출	아니오	예	아니오
RAI의 수신	아니오	아니오	아니오 (주2)
ET까지의 사용자에서 망 방향의 결정 검출	예	아니오	아니오
CRC 오류의 검출	아니오	아니오	아니오
CRC 오류 정보의 수신	아니오	아니오	아니오
과도한 CRC 오류율	예 (선택적)	아니오	적용불가능
주1- 프레임 정렬의 상실이 아직 일어나지 않을 때에 한한다.			
주2- CRC오류가 RAI신호를 전달하는 프레임에서 검출된다면 CRC오류 보고가 발생되어야 한다.			
주3- CCITT권고 I. 604참조			

6. 커넥터

인터페이스 커넥터 및 접촉 할당은 ISO 10173에 따른다. 그러나 TE에서 NT까지의 고정 배선 접속도 허용된다.

7. 인터페이스 배선

대칭 또는 코액셜 배선의 경우에 인터페이스 케이블의 특성 임피던스 크기는 다음 값에 준한다.

a) 2048 kbit/s 인터페이스 경우

– 대칭 배선의 200kHz에서 1MHz까지의 주파수 범위에서는 $120\Omega \pm 20\%$ 이고 1MHz에서는 $120\Omega \pm 10\%$ 이어야 한다.

– 동축 인터페이스의 경우, 인터페이스 케이블의 특성 임피던스 크기는 75Ω (102kHz 에서는 $\pm 5\%$)이어야 한다.

b) 1544 kbit/s 인터페이스 경우

– 대칭 배선의 200kHz에서 772kHz까지의 주파수 범위에서는 $100\Omega \pm 20\%$ 이고 772kHz에서는 $100\Omega \pm 10\%$ 이어야 한다.

서로 다른 특성 임피던스 배선(예: 기존 배선)이 사용될 수 있으나 인터페이스의 정용상 제약을 받는다(예: 인터페이스 배선 길이의 제한)

8. 급전

8.1 전력 설비

전송용으로 사용되는 배선쌍과는 별개의 배선쌍을 사용하는 사용자 망 인터페이스를 통한 NT에 대한 전력 설비는 선택적이다.

8.2 전력 소모

8.2.1 TE에서 사용가능한 전력

NT에서(TE로부터) 사용 가능한 전력은 최소한 7 watt이어야 한다. 이는 배선에서의 손실로 간주되며 NT에서 드로우까지의 가능한 전력이다. 7W이어야 한다.

8.2.2 NT 전력 소모

사용자-망 인터페이스를 통하여 NT에서 사용 가능한 전력은 (8.3의 입력 전압에서) 제공될 경우)적어도 7watt이어야 한다.

8.3 전압 범위

8.3.1 TE에서의 급전 전압

TE는 NT에서 $-20 \sim -57V$ 의 급전 전압을 제공한다. 접지에 대한 전압의 극성은 음(-)이어야 한다.

8.3.2 NT 입력 전압

NT는 $-20 \sim -57V$ 범위의 급전 전압에서 동작하여야 한다.

8.4 안전

전압 소스와 사용자-망 인터페이스는 무제한 시간동안 단일 회로를 포함한 어떤 과부하 조건에서도 보호되어야 한다. 이 요구사항은 30분동안 단일 회로의 적용으로 체크할 수 있다. 단일회로의 제거후에 전압 소스는 10초 이내에 해당 출력을 제공하여야 한다

8.4.2 전력 썩크

NT에서 전력 썩크는 반전(선로 변환)에 의해 손상을 입지 않도록 설계되어야 한다.

부기 A

 H_0 - 채널만 갖는 인터페이스에 대한 타임 슬롯 할당

(이 부록은 권고의 종합 부분이다)

다음은 인터페이스에서 H_0 채널만 존재할 경우 고정으로 할당된 타임스롯의 예이다.

H_0 -채널	a	b	c	d
사용된 타임 슬롯	1 ~ 6	7 ~ 12	13 ~ 18	19 ~ 24 ^{a)}
^{a)} 이 네번째 H_0 - 채널은 타임 슬롯 24가 D- 채널로 사용되지 않을 경우 사용할 수 있다.				

A.2 2048kbit/s 인터페이스

예1

H_0 -채널	a	b	c	d	e
사용된 타임 슬롯	1-2-3 17-18-19	4-5-6 20-21-22	7-8-9 23-24-25	10-11-12 26-27-28	13-14-15 29-30-31

예2

H_0 -채널	a	b	c	d	e
사용된 타임 슬롯	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
주- 예 2의 타임 슬롯 할당은 $n=6$ 이고 고정된 첫 번째 타임 슬롯 할당을 가진 $n \times 64\text{kbit/s}$ 인터페이스에 대한 권고 G.704에 기술된 것이다. 따라서 그것은 바람직한 할당이다.					

부기 B

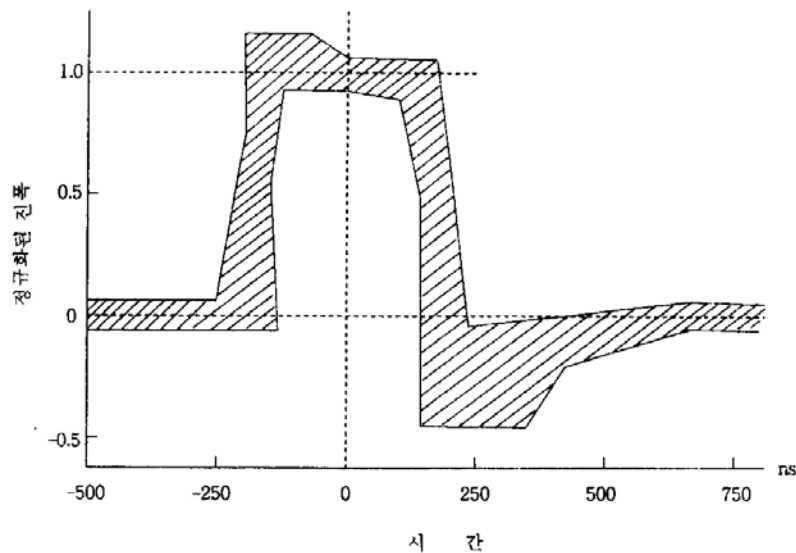
 H_{11} -채널을 갖는 2048 kbit/s 인터페이스에 대한 타임 슬롯 할당다음은 인터페이스 H_{11} -채널이 존재할 때 타임 슬롯이 고정 할당의 예이다.

H_{11} -채널	1-15	16-24b
사용된 타임 슬롯	1-15	17-25
주 - D-채널이 존재할 때 타임 슬롯 16이 그 채널에 할당된다. 타임 슬롯 26에서 31까지는 H_0 -채널 또는 6개의 B-채널을 위해 사용될 수 있다.		

부록 I

1544 kbit/s 인터페이스에 대한 타임 펄스 마스크

격리 펄스는, 상수 요인에 의해 측정될 경우, 그림 I-1/표준 I.431에서 보인 마스크안에 들어야 한다.



코너점 값은 아래 표 참조

최대 커브

시간	ns	-500	-258	-177	-152	-100	-50	0	157	242	300	389	478	750
	UI	-0.77	-0.40	-0.27	-0.27	-0.12	0.08	0	0.24	0.37	0.45	0.60	0.74	1.16
진폭		0.05	0.05	0.8	1.20	1.20	1.20	1.15	1.00	-0.225	-0.05	0.05	0.05	0.05

최소 커브

시간	ns	-500	-258	-177	-152	-100	0	100	157	185	300	387	500	750
	UI	-0.77	-0.40	-0.27	-0.23	-0.15	0	0.15	0.24	0.29	0.45	-0.50	0.83	1.16
진폭		-0.05	-0.05	-0.05	0.475	1.01	0.95	0.9	0.5	-0.45	-0.45	-0.25	-0.05	-0.05

주-UI=단위간격=647.7ns

(그림 I.1/I.431)

1544 kbit/s에서 인터페이스를 위한 펄스 마스크

계층 1 용어

Terminology-Layer 1

connecting cord	:연결코드	test configuration	:시험구성
bit timing	:비트 타이밍	flag	:플래그
octet timing	:옥텟 타이밍	zero bit insertion	: "0"비트 삽입
frame alignment	:프레임 정렬	time fill	:시간채움
low power consumption mode	:저전력소모 모드	interframe	:프레임간
restricted power condition	:비상시 전력 상태	loopback	:루프백
disconnection	:단절	monitor	:감시
operation power	:운용전원	priority mechanism	:우선순위 메카니즘
back-up power	:예비전원	collision detection	:충돌 검출
frame structure	:프레임 구조	Activation/Ddeactivation	:활성화/비활성화
functional group	:기능군	inactive	:미활성
annex	:부기	local power	:국부전원
appendix	:부록	awaiting signal	:신호대기
customer	:가입자	pending activation	:활성화대기
access	:액세스	timer	:타이머
boundary	:경계	modelling	:모델링
data	:데이타	pattern	:형식
error	:오류	nominal bit rate	:공칭 비트속도
power source	:전원	operation data	:운용 데이터
framing bit	:프레이밍 비트	wiring polarit	:배선극성
offset	:오프셋	incoming call	:착신호
balance bit	:평형 비트	inite state diagram	:유한상태 행렬
binary"0"	:이진수 "0"	Queue	:큐
line code	:선호 부호	supervisory timer	:감독타이머
binary pattern	:이진 패턴	premature transmission of	
specific name	:상세 명칭	information	:조기정보 전송
non-fault condition	:무장애 상태	overshoot	:오버슈트
fault	:장애	leading edge	:리딩엣지
failure	:고장	transient effect	:전이효과
defect	:결점	differential delay	:지연편차
user-network interface	:사용자-망 인터페이스	parameter	:매개변수
reference configuration	:기준구성	syntax	:문법
network terminating layer	:망 종단 계층	priority indicator	:우선순위 표시자
terminal	:단말 계층	message unit	:메세지 단위
§	:절	mode of operation	:동작 모드
basic access interface	:기본 액세스 인터페이스	wiring confihuration	:배선구성

transmission capability	:전송능력	user premise	:사용자 구내
timing	:타이밍	interchange circuit	:상호교환 회선
bit stream	:비트열	interconnection	:상호접속
signalling capability	:신호능력	wiring polarity integrity	:배선극성보존
entity	:엔티티	jack	:잭
primitive	:프리티티브	sink	:싱크(수신부) 전력소비처

용어 정의 Terminology

Receiver	:수신부	multiplexing	:다중화
r.m.s value	:rms 값	concentration	:집선화
peak value	:첨두값	switching	:교환 스위칭
impedance	:임피던스	multiplexer	:다중화기
sensitivity	:감도	reference model	:참조모델
noise	:잡음	subscriber loop	:가입자 루프
distortion	:왜곡	line code violation	:선로 부호 위반
immunity	:면역	multi frame	:다중 프레임
random sequence	:랜덤 시퀀스	passive bus	:수동 버스
error	:오류	algorithm	:알고리즘
peak-to-peak value	:첨두-첨두치	counter	:계수기
mask	:마스크	NT-to-TE(TE-to-NT)	:NT(TE)에서 TE(NT)
clock	:클럭	basic user-network interface	:기본속도사용자-망 인터페이스
cable	:케이블	tolerance	:허용오차
rounded trip delay	:왕복 지연	free running mode	:자기 발진 모드
capacitance	:정전용량	jitter	:지터
sinusoidal	:정현파	short passiver bus	:단거리 수동 버스
superimposed	:중첩된	input data sequence	:입력데이터 열
lognitudinal conversion loss	:종 변환 손실	frame sequence	:프레임 열
cross talk	:누화	pseudo random pattern	:의사랜덤 패턴
user-network	:사용자-망	zero volt cross	:OV교차
interface	:인터페이스	indication	:표시
reference configuration	:기준구성	parameter	:매개 변수
reference point	:기준점	normal level	:정상레벨
functional group	:기능군	idle channel code	:유허채널부호
protocol	:프로토콜	modulo	:모듈로