

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

KS X ITUTX21

**KS**

공중데이터망에서 동작하는 데이터단말장치  
(DTE)와 데이터회선종단장치(DCE)간 접속  
표준

KS X ITUTX21:1996

미 래 창 조 과 학 부 국 립 전 파 연 구 원

1996년 1월 6일 개정

## 서문

### 1. 표준개요

본 표준은 동기식 전달방식을 채택하고 있는 공중데이터 네트워크에서 사용자 등급을 위한 DTE/DCE간의 물리적특성과 호 제어절차를 정의하고 있다.

### 2. 타 표준(국제권고, 표준, 국내표준 등)과의 관계

본 표준은 국내 표준 TTA. CT-X21(1992)의 개정 표준이다. 본 표준은 국제 표준 ITU-T X.21의 1992년판을 기준으로 작성되었으며 참조한 국제표준과 기술적인 면에서 차이가 없다.

### 3. 참고권고 및 표준

- 3.1 TTA 표준 : 없음
- 3.2 ITU-T 권고 : X.21(1992)
- 3.3 ITU-R 권고 : 없음
- 3.4 ISO 표준 : IS 8208
- 3.5 기타 : TTA. CT-X.21(1992)

### 4. 이력

-----		
판 수	발 행 일	제정 및 개정 내역
-----		
제 1 판	1995. 1. 9.	제 정
-----		
제 2 판	1996. 1. 6.	개 정
-----		

## Preface

### 1. Summary

This standard defines the physical characteristics and call control procedures for a general purpose interface between DTE and DCE for user classes of service employing Synchronous transmission.

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

This standard is the revised recommendation of TTA. CT-X21(1992). It is based on ITU-T recommendation X.21(1992) and there is no technical difference between this standard and ITU-T recommendation X.21(1992)

### 3. References

- 3.1 TTA standards : none
- 3.2 ITU-T recommendation : X.21(1992)
- 3.3 ITU-R recommendation : 없음
- 3.4 ISO standards : IS 8208
- 3.5 Others : TTA. CT-X.21(1992)

### 4. History

-----+		
Version	Issue Date	Contents
-----+		
1	1995. 1. 9.	Established
-----+		
2	1996. 1. 6.	Revision
-----+		

## 목 차

전문 -----	1
1. 적용 범위 -----	1
2. DTE/DCE 물리적 인터페이스 요소 -----	1
2.1 전기적 특성 -----	1
2.2 기계적 특성 -----	2
2.3 상호 교환회선의 기능적 특성 -----	2
2.4 물리적인 링크 제어 조건 -----	3
2.5 정지 단계(Quiescent phase) -----	3
2.6 실패 검출 -----	5
3. 호 제어 문자 정렬 및 오류 점검 -----	6
3.1 문자 정렬(character alignment) -----	6
3.2 오류 검사 -----	6
4. 회선교환 서비스에 대한 호 제어 단계의 요소 -----	7
4.1 호 제어 절차의 사건(그림 가-2/X.21 참조) -----	7
4.2 미완료 호 -----	15
4.3 호 충돌(상태 15) -----	15
4.4 직통 호 -----	15
4.5 기능 등록/취소 절차 -----	15
4.6 선택, 호 진행 및 DCE 제공 정보의 양식 -----	15
5. 데이터 전송 단계 -----	18
5.1 회선교환 서비스 -----	18
5.2 전용 회선 서비스-점 대 점 및 패킷교환 서비스 -----	19
5.3 전용 회선 서비스-집중화된 멀티포인트 -----	19
5.4 회선교환 서비스-점 대 다중점 서비스 -----	20
6. 해제 단계(그림 가-4/ X.21 참조) -----	21
6.1 DTE에 의한 해제(상태 16, 17, 21) -----	21
6.2 DCE에 의한 해제(상태 19, 20, 21) -----	22
7. 시험루프 -----	22
7.1 DTE 시험루프-유형 1 루프 -----	22
7.2 국부 시험루프-유형 3 루프 -----	23
7.3 네트워크 시험루프-유형 2 루프 -----	25
7.4 가입자-선로 시험루프-유형 4 루프 -----	28
7.5 신호 요소 타이밍 규정 -----	29
부기 가. 인터페이스 신호의 상태표 -----	30
부기 나. 인터페이스의 신호 순서 도표 및 타임-아웃 동작 -----	39
부기 다. DTE 시간 제한 및 DCE 타임-아웃 -----	43

다.1 DTE 시간 제한 -----	43
다.2 DCE 타임-아웃 -----	43
부기 라. 선택, 호 진행 및 DCE 제공 정보 신호의 양식 -----	47
부기 마. 권고 X.21 및 X.21bis를 따르는 DTE간의 상호 접속 -----	49
부기 바. 호진행 신호 및 DTE 제공 정보의 코드화 -----	50
부기 사. 기능 요청, 표시자 및 매개변수의 코드화 -----	52
사.1 다중 주소 호 -----	53
사.2 과금 정보 -----	53
사.3 호 전환 -----	53
사.4 역과금 -----	53
사.5 호 단위로 적용된 직통 호 -----	54
사.6 단축 주소 호 -----	54
사.7 폐쇄 사용자 그룹의 선택 -----	54
사.8 DTE 비활동 등록/취소 -----	55
부기 아. DCE 제공 정보의 정보 내용 -----	56
아.0 일반 개요 -----	56
아.1 호 및 피호출 선로 식별의 정보 내용 -----	56
아.2 DCE 제공 정보의 일반적인 코드화 -----	56
아.3 과금 정보의 정보 내용 -----	57
아.4 부 주소지정 정보 -----	57
아.5 날짜, 시간 표시 -----	57
아.6 호의 특성 -----	57
아.7 호 표시의 유형 -----	58
아.8 폐쇄 사용자 그룹 표시 -----	58
부기 자. 참조 및 천이표 -----	60
부기 차. 본 권고에 사용된 단축 문자 리스트 -----	62

전문

- (1) 권고 X.1 과 X.2는 공중 데이터 네트워크에서 제공되는 서비스와 기능들을 정의한다.
  - (2) 권고 X.92는 공중 데이터 네트워크의 동기화를 위한 가상적인 참조 연결을 정의한다.
  - (3) 권고 X.96은 호 진행 신호를 정의한다.
  - (4) 인터페이스 권고에 대한 필요한 요소들은 구조적인 면에서 정의되어야 한다.
  - (5) 공중 데이터 네트워크의 표준화를 위한 DTE/DCE간의 인터페이스 특성들을 정의한다.
- 동기식 전송을 채택하는 공중 데이터네트워크에서 사용자 서비스 등급을 위한 DTE/DCE간의 인터페이스는 본 권고를 근거로 작성된다.

## 1. 적용 범위

1.1 본 권고는 동기식 전달방식을 채택하고 있는 권고 X.1에 정의하고 있는 사용자 서비스 등급에서, DTE/DCE간의 범용 인터페이스에 대한 물리적 특성과 호 제어 절차를 정의한다.

1.2 본 권고는 선택, 호 진행 및 DCE 제공 정보에 관한 양식 및 절차를 정의한다.

1.3 이중 동작에 대한 규정을 포함한다.

1.4 데이터 회선이 권고 X.21bis에 제시된 DTE와 상호 연결되어 반이중(half duplex) 방식으로 작동하는 인터페이스는 <부기 마>에 기술되어 있다. (X.21) DTE 간의 반이중 동작은 이에 대한 새로운 기능이 나타날 때까지 계속 연구될 사항이다.

## 2. DTE/DCE 물리적 인터페이스 요소

### 2.1 전기적 특성

#### 2.1.1 9600 bit/s 이상의 데이터 신호속도

DCE 인터페이스 측에서, 상호 교환회선의 전기적 특성은 부하에 의해 케이블이 종료된 경우를 제외하고는 CCITT 권고 X.27에 준한다(이하에서 사용되는 권고의 의미는 별도의 표시가 없는 한 CCITT 권고를 의미한다). DTE 인터페이스 측에서의 전기적 특성은 부하에 의한 케이블 종료의 유무와는 관계없이 권고 X.27이나 X.26이 적용된다. X.26 DTE에서, 수신기의 B'선은 인터페이스 쪽으로 나와야 되지 함께 접속되어서는 안된다(아래 §2.2참조).

주 - 예를 들면, X.27 회선은 인터페이스의 양쪽에서 실행된다. 상호 교환회선의 고유

의 동작을 확인하기 위한 X.27에 기술된 것처럼 직렬 임피던스(impedance) 결합 레지스터나 병렬 케이블 종단 레지스터에 추가된다.

### 2.1.2 9600 bit/s 이상의 데이터 신호속도

인터페이스의 DCE/DTE 양쪽에서, 상호 교환회선의 전기적 특성은 부하에 의한 케이블 종료의 유무와는 관계없이 권고 X.27에 따른다.

### 2.2 기계적 특성

기계적 배열에 대해서는 ISO 4093(DTE/DCE접속 15핀 인터페이스 연결자와 연결 번호 할당)을 참조할 것.

### 2.3 상호 교환회선의 기능적 특성

관련된 상호 교환회선의 정의(표 1/X.21 참조)는 권고 X.24에 제시되어 있다.

본 권고에 있어서 상호 교환회선 T,C,R 및 I의 신호상태는 각각 t,c,r 및 i로 표시한다.

회선 C(제어:Control) 및 I(표시:Indication)의 신호상태는 연속적인 ON(유효 계층 2진 0)과 연속적인 OFF(유효 계층 2진 1)상태로 나타낸다.

표 1/X.21

상호 교환 회선	이름	방 향		비 고
		DCE로	DCE에서	
G	신호 접지 및 공통 귀선			주 1 참조
Ga	DTE 공통 귀선	X		
T	전 달	X		
R	수 신		X	
C	제 어	X		
I	지 시		X	
S	신호 요소 타이밍		X	주 2 참조
B	바이트 타이밍		X	주 3 참조
X	DTE 신호 요소 타이밍	X		주 4 참조

주1 - 이 접속기는 인터페이스에서 외부 환경에 의한 신호 간섭을 감소시키기 위해 사용된다. 차폐된 상호 연결 케이블을 사용할 경우, 연결에 대한 추가적인 고려 사항이 권고 X.24 및 ISO 4903에 제시되어 있다.

주2 - 연속적인 일정한 데이터 전송을 위한 타이밍이 제공된다.

주3 - 추가적인 선택 기능으로 제공되는 경우가 있다(아래 §3.1.1 참조).

주4 - DCE에 의한 회선의 사용과 종결은 각 국가에서 결정할 문제이다.

## 2.4 물리적인 링크 제어 조건

DTE와 DCE는 적어도 24비트 간격에 해당되는 시간 동안 회선 T 및 R에는 안정적인 2진 조건 0과 1을 보낼 준비가 되어 있어야 하고, 회로 C와 I에는 그에 관련된 상태를 내보낼 준비가 되어 있어야 한다. 회선 I와 C에서 관련된 조건과 함께 연속적인 16비트 간격에 해당되는 시간에 회선 R과 T에서 안정된 이진수 0과 1이 검출되면 안정된 상태 조건을 DTE나 DCE에 설명해야 한다. 만약 DTE(또는 DCE)가 인터페이스의 다른 한쪽의 장치에서 현재 상태의 신호를 인식했다면 DTE(또는 DCE)는 다음 상태의 신호를 발생할 것이다. 하지만 DTE(또는 DCE)가 다음 상태의 신호를 발생시키지 못한다면 다음 단계의 신호를 준비할 때까지 계속해서 현재의 신호 상태를 따른다.

주 - 상태 12에 대해서는 §5.1이 §2.4보다 앞서 있는 것으로 생각해야 된다.

## 2.5 정지 단계(Quiescent phase)

정지 단계인 동안, DTE와 DCE 신호는 해당 서비스에 정의되어 있는 호 제어 단계나 데이터 전송 단계와 같은 동작 단계로 들어갈 수 있음을 통지한다. DTE와 DCE의 기본 정지 신호는 다음에 정의되어 있고, 그림 가-1/X.21에 제시된 바와 같이 각종 인터페이스 상태에서 발생하는 여러 가지 조합으로 인터페이스에서 나타날 수 있다.

### 2.5.1 DTE 정지 신호

#### 2.5.1.1 DTE 준비완료

DTE는 해당 서비스에  $t=1$ ,  $c=OFF$ 를 통지함으로써 동작 단계로 들어갈 수 있는 상태임을 나타낸다.

#### 2.5.1.2 DTE 제어 불가 준비 미완료(DTE uncontrolled not ready)

DTE는 해당 서비스에 따라(일반적으로 비정상적인 동작 상태 때문에), 신호  $t=0$ ,  $c=OFF$ 를 통지함으로써 동작 단계에 들어가기 불가능함을 나타낸다.

포인트-투-포인트 전용 회선 서비스에 있어서 DTE가 DTE 제어 불가 준비 미완료 상태로 들어가면, 원격 인터페이스는  $r=0$ ,  $i=OFF$  신호를 보낸다. DCE가 취해야 할 추가적인 동작은 계속 연구될 사항이다.

멀티포인트 집중 전용회선에 있어서, DTE가 DTE 제어 불가 준비 미완료 상태로 들어가면 이 신호의 표시는 접속된 다른 DTE/DCE 인터페이스에 제공되지 않는다.

#### 2.5.1.3 DTE 제어 준비 미완료

DTE 제어 준비 미완료는 회선교환 서비스에 있어서 DTE가 동작 상태임에도 불구하고 일시적으로 착신 호를 접수할 수 없음을 표시한다.



이 신호는  $t=01 \dots$  (교대로 2진 0과 1이 발생),  $c=OFF$ 에 의하여 표시된다. 이 신호는 최소 24비트 간격 동안 계속되어야 한다.

주 - 아래 §2.5.3.1에 정의되어 있는 바와 같이 DTE 제어 준비 미완료 상태는 통상 준비완료 상태로 들어간다. 어떤 네트워크에서는 DCE가 DCE 준비완료를 통지함과 동시에 DTE가 DTE 준비완료를 먼저 통지하지 않으면, DCE는 DTE 제어 준비 미완료 상태를 인지할 수 없다.

## 2.5.2 DCE 정지 신호

### 2.5.2.1 DCE 정지 신호

DCE는 해당 서비스에 따라  $r=1$ ,  $i=OFF$ 를 통지함으로써 동작 단계로 들어갈 수 있는 상태임을 표시한다.

### 2.5.2.2 DCE 준비 미완료

DCE 준비 미완료는 서비스 제공이 불가능하다는 것을 표시하고 네트워크 장애 상태나 시험루프가 동작될 때에는 언제나 송출된다. 이 신호는  $r=0$ ,  $i=OFF$ 에 의하여 표시된다.

### 2.5.2.3 DCE 제어 준비 미완료

DCE 제어 준비 미완료는, DCE가 동작하고 있음에도 불구하고, 일시적으로 서비스를 제공할 수 없음을 표시한다.

이 신호는  $r=01 \dots$  (2진수 0 및 1이 교대로 발생)가  $i=OFF$ 에 의해 표시된다. 이 신호는 최소 4비트 간격동안 계속되어야 한다.

주1 - 어떤 상태에서도 DCE 제어 준비 미완료로 들어갈 수 있다.

주2 - DCE 제어 준비 미완료는 선택적 기능으로 제공될 수 있다.

## 2.5.3 정지 상태

(그림 가-1/X.21 참조)

### 2.5.3.1 준비완료(상태1)

준비완료는 DTE와 DCE가 동시에 DTE 준비완료와 DCE 준비완료를 각각 송출할 때에 이 상태로 들어간다.

### 2.5.3.2 상태 14

상태 14는 DTE와 DCE가 동시에 DTE 제어 준비 미완료와 DCE 준비완료를 각각 송출할 때에 이 상태로 들어간다.

### 2.5.3.3 상태 18

상태 18은 DTE와 DCE가 동시에 DTE 준비완료와 DCE 준비 미완료를 각각 송출할 때 이 상태로 들어간다.

### 2.5.3.4 상태 22

상태 22는 DTE와 DCE가 동시에 DTE 제어 불가 준비 미완료, DCE 준비 미완료를 각각 송출할 때 이 상태로 들어간다.

### 2.5.3.5 상태 23

상태 23은 DTE와 DCE가 동시에 DTE 제어 준비 미완료 및 DCE 준비 미완료를 각각 송출할 때 이 상태로 들어간다.

### 2.5.3.6 상태 24

상태 24는 DTE와 DCE가 동시에 DTE 제어 불가 준비 미완료와 DCE 준비완료를 각각 송출할 때 이 상태로 들어간다.

## 2.6 실패 검출

### 2.6.1 상호 교환회선의 실패 상태

DTE는 실패 검출 유형 2를 이용하여  $r=0$ 이면 회선 R의 고장상태로, 실패 검출 유형 1을 이용하여  $i=OFF$ 이면 회선 I의 고장상태이며, 또한  $r=0$ ,  $i=OFF$ 이고 DCE준비 미완료인 경우엔 회선 R과 I 모두 고장상태임을 알아야 한다. 한편, DCE가 준비 미완료,  $r=0$ ,  $i=OFF$ 인 경우 실패 검출 유형 3을 이용하여 회선 R인 I중 한곳이 고장상태임을 DTE에 의해 알아야 한다.

DCE 실패 검출 유형2를 이용하여  $t=0$ 을 회선 T의 고장상태로, 실패 검출 유형1을 이용하여  $c=OFF$ 를 회선 C의 고장상태로, 그리고  $t=0$ ,  $c=OFF$ , DCE 제어 불가 준비 미완료 상태를 T 및 C 양회선의 고장상태로 해석한다. 한편, DCE는 실패 검출 유형3을 이용하여 DCE 제어 불가 준비 미완료,  $t=0$ ,  $c=OFF$ 의 상태를, T 및 C 회선 중의 한곳에 고장상태가 발생된 것으로 해석할 수 있다.

### 2.6.2 DCE 고장상태

DCE가 정해진 시간보다 오랫동안 서비스를 제공할 수 없다면(예를 들면 입력 순서의 손실이나 입력 라인 신호의 손실의 경우)  $r=0$ ,  $i=OFF$  신호 (상기 §2.5.2.2 참조)를 보냄으로써

-----  
1) - 특정한 상호 교환회선에 수신지 회선 실패 검출과 검출 유형에 관련된 사항은 권고 X.26 §11과 권고 X.27 §9를 참조할 것.

DCE 준비 미완료료를 표시한다. 일정하게 정해진 시간 값은 네트워크에 따라 달라진다. 이 DCE 준비 미완료 신호가 전송되기 전에, DTE는 i=ON 상태에서 회선 R로 2진수의 1을 계속 수신하거나 부정확한 신호(garbled signal)를 받을 준비가 되어 있어야 한다.

### 2.6.3 신호 요소 타이밍 제공

신호 요소 타이밍 신호는 DCE가 입력 순서나 입력 라인 신호를 손실할 경우에도 가능하다면 회로 S를 통해 DTE에 배달된다. 신호 요소 타이밍 신호의 속도는 어떠한 경우에도 공정값을 1%이상 벗어나서는 안된다.

## 3. 호 제어 문자 정렬 및 오류 점검

호 제어용의 모든 문자는 권고 T.50에 따라 국제 알파벳 NO. 5(IA5)에서 선택된다.

### 3.1 문자 정렬(character alignment)

DTE와 DCE간에 호 제어 목적용 정보 교환을 위해서는 정확한 문자 정렬의 설정이 필요하다. DCE에서 나가고 들어오는 호 제어 문자의 순서에는 2개 이상의 연속된 1/6(SYN) 문자가 선행되어야 한다.

3.1.1 주관청에 따라서는 DTE가 송신하는 호 제어 문자를 DTE에 수신된 SYN문자나 또는 바이트 타이밍 교환회선상의 신호에 맞추도록 할 수 있다.

이 정렬을 주관청의 요구에 따라 바이트 타이밍 교환회선에 제공되지만 DTE에 의해 사용하고 종결되며 위임될 수는 없다.

3.1.2 주관청에 따라서는 DTE에 수신되는 SYN문자와는 달리 DTE로부터 전달되는 호 제어문자를 별도로 사용할 수 있다.

3.1.3 더우기, 잠정 기간 동안(주참조) 주관청에서는 상기 §3.1.2에 기술된 것처럼 동작을 하는 DTE를 공중 데이터 네트워크에 접속할 수 있다.

주 - 잠정 기간은 고객들의 요청과 각 주관청에서 생각하는 각종 관련 인자에 의하여 결정된다.

### 3.2 오류 검사

호 제어 목적용으로는 교환되는 IA5 문자에서는 권고 X.4에 준한 홀수(odd) 패리티를 적용한다.

#### 4. 회선교환 서비스에 대한 호 제어 단계의 요소

그림 가-2/X.21에 제시된 상태도는 호 제어 단계에서 생기는 여러가지 상태들(아래에 정의) 간의 관계를 나타내고 있고, 정상 동작 상태에서의 이들 상태 간의 이동도 함께 인식되어 있다. 이들 상태들 간의 시간 순서와 이에 따른 타임 아웃 동작에 관한 예가 그림 나-1/X.21과 나-2/X.21에 제시되어 있다.

IA5 문자가 회선 T 및 R에 나타남으로써 표시되는 이들 상태들은, 문자의 경계점에서 이 상태에 들어가거나 빠져 나오게 된다. 그러나 어떤 네트워크에서는 상태 6에서 11로 가거나 상태 6에서 12로 가는 변화는 문자의 경계에서 발생되지 않을 수도 있다.

발신 호 요청이나 착신 호 발생에 대한 응답으로 DCE가 일단 문자 정렬을 설정하면, 이 정렬은 연결 진행 중(상태 11)에 들어가거나 상태 11이 우회된 경우 데이터 준비완료 때까지 유지된다. 이것은 회선 R 상에 전송되는 IA5 문자 순서(예를 들면 2/11("+"), 호 진행 신호, DCE 제공 정보 등)는 두 개 이상의 SYN 문자로 분할되어 있어도, 동일한 문자 경계에서 나타난다는 것을 의미한다.

호 제어 단계는 DTE/DCE가 §6에 정의되어 있는 해제 과정을 수행함으로써 종료될 수 있다.

#### 4.1 호 제어 절차의 사건(그림 가-2/X.21 참조)

##### 4.1.1 호 요청(상태 2)

호 DTE는 DTE준비완료 신호를 보낸후 정상적인 2진 상태  $t=0$ ,  $c=ON$  신호를 이용하여 호 요청을 해야한다.

준비완료 상태( $t=1$ ,  $c=OFF$ )에서 호 요청 상태( $t=0$ ,  $c=ON$ )로의 상태 변화는  $c=ON$ 으로된 후 최대 7비트 간격 이내에  $t=0$ 으로 천이되어야 한다. 어느 천이가 먼저 일어나도 마찬가지이다.

주 - 바이트 타이밍 회로 B를 이용하여 효율적으로 운영하고자 할 경우엔  $t=0$ 으로의 천이가  $c=ON$ 로의 천이가 동일한 비트 시간 내에서 발생해야 한다. 이것은 앞으로 연구되어 나올 수도 있는 특정 사용자 기능에서는 필요한 조건이 될 것이다.

만일 DTE가 호 요청(상태 2)를 송출하고, 동시에 DCE가  $r=0$ ,  $i=OFF$ 를 송출하면, DCE는 상태 19(DCE 해제 지시)에 있는 것으로 간주된다.

##### 4.1.2 선택 착수(상태 3)

네트워크가 선택 정보를 수신할 준비가 되어 있으면, DCE는  $i=OFF$ 로 하고 회로 R에 2개 이상의 연속한 문자 1/6("SYN")을 보낸 후, 문자 2/11("+")를 계속적으로 전달한다.

선택 착수는 선택 종료 신호 혹은 DTE 대기 신호(직통 호의 경우)를 수신할 때까지 유지된다.

선택 착수 신호는 호 요청 신호가 송출된 후 3초 이내에 시작된다.

#### 4.1.3 선택 신호 순서(상태 4)

선택 신호 순서는 DTE에 의해 c=ON으로 하고 회선 T에 전달되어야 하고, 이 선택 신호는 회로 c=ON 상태로 하고 2개 이상의 연속한 문자 1/6("SYN")에 후속하여 전달한다.

선택 신호 순서의 양식은 §4.6.1에 정의되어 있다.

선택 신호 순서의 정보 내용 및 부호화는 <부기 G>와 권고 X.121에 수록되어 있다.

선택 신호 순서는 선택 착수 신호를 수신한 후 6초 이내에 시작되고 36초 이내에 종료되어야 한다.

각각의 선택 문자간의 최대 허용 간격은 6초이다.

각각의 선택 문자간의 시간 간격이 상기 허용치를 초과할 경우 c=ON으로 하고, 문자 1/6("SYN")으로 채워져야 한다.

#### 4.1.4 DTE 대기(상태 5)

DTE 대기 동안, DTE는 정상적인 2진 상태 t=1, c=ON을 송출한다(작동 호에 대해서는 §4.4 참조).

#### 4.1.5 착신 호(상태 8)

DCE는 i=OFF로 하고, 2개 이상의 연속한 문자 1/6("SYN")의 뒤에 문자 0/7("BEL")를 회선 R에 연속 전달함으로써 착신 호를 나타낸다.

만일 DCE가 착신 호를 송출하고 동시에 DTE가 t=0, c=OFF를 송출하면 DTE는 상태 16(해제 요청)에 있는 것으로 간주한다.

만일 DTE가 DTE 제어불가 준비 미완료나 제어 준비 미완료를 송출하고 있을 때 착신 호는 접속을 할 수 없다.

#### 4.1.6 호 접수(상태 9)

##### 4.1.6.1 일반적인 경우

DTE는 t=1, c=ON의 정상적인 2진 상태를 통지함으로써 가능한 한 빨리 착신 호를 접수해야 한다.

1) DCE는 착신 호가 500ms 이내에 접수되지 않거나 수동 응답이 사용되는 경우엔 DCE준비완료 상태로 되어야 한다.

2) DCE는 착신 호가 60초 이내에 접수되지 않으면 DCE 준비완료 상태로 되어야 한다.

##### 4.1.6.2 부 주소 지정(Sub addressing)

부 주소 지정은 선택 가능한 절차이다.

피호출단에서 사용되는 부 주소 지정 절차는 두가지로 정의되어 있다 : 즉 하나는 단순 부 주소 지정 절차이고 다른 하나는 개선된 부 주소 지정 절차이다. 이 두가지 절차에 대한 규정 중 어느 것을 선택할 것인가는 각국에서 임의로 정한다.

#### 4.1.6.2.1 단순 부 주소 지정 절차(그림 가-6/X.21 참조)

이에 대한 절차는 다음과 같다 :

- a) 호 접수, §4.1.6.1 참조.
- b) DCE 대기, §4.1.7 참조.
- c) DCE 제공 정보 : 이 기능이 제공되면, DCE가 피호출 DTE로 보내는 부 주소 지정 정보는 DTE가 호 접수 신호를 보낸 후에 전달되어야 하고 DCE 제공 정보가 있다면 그 앞에 전달되어야 한다.  
부 주소 지정 정보의 양식은 아래 §4.6.3에 정의되어 있다.  
부 주소 지정 정보의 정보 내용은 <부기 H>에 정의되어 있다.
- d) 진행내에서의 접속, §4.1.10 참조.
- e) 데이터 준비완료, §4.1.11 참조.

#### 4.1.6.2.2 개선된 부 주소 지정 절차

(그림 가-5/X.21 및 나-3/X.21 참조)

##### 4.1.6.2.2.1 호정보진행(상태 9B)

주 - 상태 9B는 단지 부 주소 지정 기능을 가진 DTE에서만 적용된다.

DTE는 c=OFF이고 회로 T에 두개 이상의 연속된 문자 1/6("SYN") 뒤에 문자 2/10("\*")을 연속적으로 전달함으로써 가능한 한 빨리 착신 호를 접수해야 한다.

호정보 진행은 호정보 신호가 끝날 때까지 유지되어야 한다. 호정보 진행신호는 착신 호가 수신된지 500ms 이내에 시작해야 한다.

##### 4.1.6.2.2.2 호정보 신호 순서(상태 10C)

주 - 상태 10C는 부 주소 지정 기능을 가진 DTE에서만 적용된다.

호정보 신호 순서는 i=OFF일때, DCE가 회선 R을 이용하여 전달하며, 상태 8로 들어가는 시점에서 나타난다.

호정보 신호는 2개 이상의 연속적인 1/6("SYN")문자 보다 앞에 전송되어야 한다.

호정보는 DCE 제공 정보의 일종이다(§4.1.9 참조).

호정보 신호 순서의 정보 내용과 부호화는 <부기 H> 및 권고 X.121에 제시되어 있다.  
호정보 신호 순서는 호정보 진행 신호가 송신된 후 2초 이내에 시작 및 완료되어야 한다.  
각각의 호정보 문자간의 최대 시간 간격에 어떤 제한이 있는 경우에, 이 제한을 맞추고 있는  
경우에, 이 제한을 맞추기 위하여 i=OFF 상태에서 문자 1/6("SYN")을 채운다.  
호정보의 양식은 DCE 제공 정보의 양식과 같고, 이에 대한 사항은 §4.6.3에 정의되어 있다.

#### 4.1.6.2.2.3 DCE 대기(상태 6D 및 6C)

DCE 대기 동안에는 DCE는 i=OFF 상태에서 두개 이상의 연속된 1/6("SYN") 문자를 송출한다.

#### 4.1.6.2.2.4 DTE 제공 정보(상태 25)

DTE 제공 정보는 부 주소 기능을 가진 DTE가 c=OFF 상태에서 회선 R을 통하여 전달된다. DTE 제공 정보는 하나 이상의 DTE 제공 정보 블록들로 구성된다. 각 DTE 제공 정보 블록은 최대 길이 128 문자로 제한된다.

주 - 최대 길이 128 문자는 임시적이고 앞으로 그 값이 변경될 수도 있다.

DTE 제공 정보의 양식은 §4.6.4에 정의되어 있다.

DTE 제공 정보의 부호화는 <부기 F>와 권고 X.96에 제시되어 있다.

DTE 제공 정보는 상태 9B로 바꾸는 문자의 경계 시점에서 송신되어야 한다. DTE 제공 정보내의 DTE 제공 정보 블록은 1/6("SYN") 문자보다 앞에 있어서 분리된다.

DTE 제공 정보는(상태 25) 호 정보 신호의 종료(문자 2/11("+")로 표시됨)가 수신된후 20초 이내에 DCE로 보내져야 한다.

DTE 제공 정보 블록의 수신 후, DCE는 타임 아웃 T14C의 값을 리셋시키고 다시 시작한다.

#### 4.1.7 DCE 대기(상태 6A 및 상태 6B)

DCE 대기 상태 동안, DCE는 i=OFF 상태에서 회선 R에 두개 이상의 연속된 문자 1/6("SYN")를 전달한다. 그림 가-2/X.21의 상태표에서, 상태 6A는 호 절차에, 6B는 피호출 절차에 적용된다.

#### 4.1.8 호진행 신호 순서(상태 7)

호진행 신호 순서는 네트워크에 적절한 상태가 발생되면, DCE에서 i=OFF로 하고 회로 R을 통하여 호 DTE에 전달한다.

호진행 신호 순서는 하나 이상의 호 진행 신호 블록들로 구성되나, 호진행 신호 블록은 하나 이상의 호진행 신호 순서로 구성된다.

호진행 신호 순서의 양식은 §4.6.2에 정의되어 있다.

호진행 신호 순서의 부호화는 <부기 바>에 제시되어 있다.

호진행 신호 순서의 설명은 권고 X.96에 제시되어 있다.

호진행 신호 순서는 상태 6A 동안에 2개 이상의 연속된 문자 1/6("SYN")를 보내고 그 뒤에 전달된다. 이들 블록간의 기간은 DCE 대기(상태 6A)에 의해서 채워진다.

호진행 신호 순서는 (1) 선택 종료 신호 혹은 (2) 직통 호인 경우, DTE에 의해 DTE 대기 신호가 보내진 뒤 20초 이내에 DCE에 의하여 전달된다. 호진행 신호 순서는 선택 종료 신호나 DTE에서 송출한 DTE 대기 신호를 수신하기 전에 DCE에 의해 전달되어서는 안된다. 단, 호진행 순서 뒤에 해제 지시가 전달될 수 있는 T11, T12, T13의 타임-아웃이 발생한 경우에는 예외이다.

주 - 수신된 호진행 신호 순서에 오류가 검출되면, DTE는 이 신호를 무시하거나 혹은 해제 후에 새로운 호출을 다시 시도할 수 있다.

#### 4.1.9 DCE 제공 정보 순서(상태 10A와 10B)

DCE 제공 정보 순서는 DCE에 의해, 호출측 DTE(상태 10A)나 피호출 DTE(상태 10B)측으로 i=OFF 하고 회선 R을 이용하여 전달된다.

DCE 제공 정보 순서는 하나 이상의 DCE 제공 정보 블록들로 구성된다. 각각의 DCE제공 정보 블록은 최대 길이를 128문자로 제한한다.

DCE 제공 정보 순서 양식은 §4.6.3에 정의되어 있다.

DCE 제공 정보 순서의 정보 내용은 <부기 아>에 제공되어 있다.

DCE 제공 정보 순서는 두개 이상의 연속된 1/6("SYN") 문자 뒤에 송출된다. DCE 제공 정보 순서내의 DCE 제공 정보 블록들은 1/6("SYN") 문자에 의하여 분리된다(두개 이상의 SYN 문자로 채워질 블록간의 시간 간격에 대해서는 계속 연구될 사항이다). 호출측 DTE(상태 10A)의 경우, 선행문자나 분리문자로 사용되는 SYN은 DCE 대기(상태 6A)상태에서 송출된다. 피호출측 DTE(상태 10B)의 경우 선행문자나 분리문자로 사용되는 SYN은 DCE 대기(상태 6B) 상태에서 송출된다. 상황에 따라서, SYN문자는 DCE 제공 정보 블록내의 문자들 사이에 삽입될 수 있다. 이와 같이 삽입될 경우에 최소한 2개의 SYN 문자가 있어야 하며, 삽입된 SYN 문자는 전체 문자가 블록당 최대 128문자 이내로 제한되어야 한다. 어떠한 경우이든, SYN 문자의 삽입은 최소화해야 한다. DCE제공 정보 순서(상태 10B)는 호 접수 신호가 송신된 후 6초 이내에 피호출측 DTE측으로 보내진다. DCE 제공 정보 블록을 수신한 후, 피호출측 DTE는 시간 제한 T4B를 리셋해야 한다.



#### 4.1.9.1 선로 식별

호출측과 피호출측 선로 식별은 부가적인 선택 기능이다.

호출측과 피호출측 선로 식별의 정보내용은 <부기 아>에 제시되어 있다.

호출측과 피호출측 선로 식별은 상태 10B나 10A에서 DCE가 i=OFF를 두고 회로 R을 통하여 전달된다.

피호출측 선로 식별(상태 10A)이 제공된 경우, 이것은 모두 호 진행 신호 후에 DCE에서 호출측 DTE로 전달된다.

호출측 선로 식별(상태 10B)이 제공된 경우, 이것은 DTE에 의해 호 접수 신호가 송신 후 DCE에서 피호출측 DTE 측으로 송출된다.

송신 네트워크에서 호 선로 식별 기능이 제공되지 않은 경우이나 수신 네트워크에서 피호출 선로 식별 기능이 제공되지 않을 경우엔 DCE가 DTE로 의사 선로 식별(dummy line identification)신호를 제공해야 한다. 송신 네트워크에서 호출측 선로 식별 신호가 제공되지 못하는 경우에, DCE는 의사 선로 식별 대신에 데이터 네트워크 식별 코드(DNIC)를 DTE 측으로 보낼 수도 있다.

#### 4.1.9.2 과금 정보

과금 정보는 상태 10B 동안에 제공되는 부가적인 선택 기능이다.

과금 정보를 요청했던 호의 해제가 완료되면, DCE는 준비완료(상태 1)에 들어간 후 200ms 이내에 과금 정보를 보내기 위한 착신 호를 DTE 사이에 결정해야 한다.

주 - DTE는 상기 200ms동안에 호 요청이나 준비 미완료 상태 신호를 보내지 않도록 하는 것이 좋다. 만일 DTE가 상기 신호를 보낼 경우, 과금 정보는 DTE에 전달되지 않는다.

DCE는 i=OFF에서 회선 R을 이용하여 과금 정보를 전달한다.

DCE는 마지막 과금 정보 블록을 송신한 후 해제 지시(상태 19)를 송신하게 된다. DCE가 해제 지시를 하지 않은 경우, DTE의 과금 정보는 정확히 수신한 후 해제 요청을 송신하여야 한다. 과금 정보의 양식은 §4.6.3에 정의되어 있다.

#### 4.1.10 접속 진행 중(Connection in progress:상태 11)

접속 과정이 진행 중에 DCE는 r=1, i=OFF를 송출함으로써 접속 진행 중(상태 11)을 표시한다. 상황에 따라서는 접속 진행 중(상태 11)은 우회될 수 있다.

#### 4.1.11 데이터 준비완료(상태 12)

양 DTE 간에 데이터 전송이 가능할 때, DCE는 r=1, i=ON을 송출함으로써 데이터 준비완료(상태 12)를 표시한다.

1) DCE는 DTE에서 마지막 호 진행 신호나 DCE 제공 정보 신호를 수신시 6초 이내에, DTE가 선택 종료 신호를 보낸 후 20초 이내에 피호출측 DTE측에서 수동 응답이 허용된 경우에, 호출측 DTE로 데이터 준비완료 신호를 송출한다.

2) DCE는 적절한 호 진행 신호를 수신한 후 60초 이내에 또는 선택 종료 신호를 수신한 후 20초 이내에 데이터 준비완료 신호를 발신 DTE 측으로 송출된다.

DTE가 호 접수를 송출하거나 DCE 제공 정보를 수신한 후 6초 이내에 피호출측 DTE측으로 데이터 준비완료 신호가 송출되어야 한다.

나머지 절차들은 §5 데이터 전송 단계에 기술되어 있다.

#### 4.1.12 집중화된 멀티포인트 회선교환 서비스에 대한 호 제어 절차의 사상

##### 4.1.12.1 호 요청(상태 2)

§4.1.1 참조.

##### 4.1.12.2 선택 요청 개시(상태 3)

§4.1.2 참조.

##### 4.1.12.3 선택 신호 순서(상태 4)

§4.1.3 참조.

기능 요청 신호는 필요한 점 대 다중점 서비스의 종류를 표시하는데 사용된다.

그 부호화는 <부기 사>에 정의되어 있다.

##### 4.1.12.4 DTE 대기(상태 5)

§4.1.4 참조.

##### 4.1.12.5 착신 호(상태 8)

§4.1.5 참조.

##### 4.1.12.6 호 접수(상태 9)

§4.1.6.1 참조.

##### 4.1.12.7 DCE 대기(상태 6A 및 상태 6B)

§4.1.7 참조.

#### 4.1.12.8 호 진행 신호 순서(상태 7)

##### §4.1.8 참조.

점 대 다중점 호에 있어서, 각 피호출측 DTE에 관련된 호 진행 신호 순서가 전송되고, 다른 피호출 DTE에 대한 피호출 선로 식별 신호가 동일한 순서로 전달된다.

주어진 피호출측 DTE에서 특정 호 진행 신호가 필요치 않을 경우 앞서 기술한 순서를 지키기 위하여 이 DTE에 대한 호 진행 신호는 00을 사용한다.

#### 4.1.12.9 DCE 제공 정보 순서(상태 10A 및 10B)

DCE 제공 정보 순서는 DTE가 i=OFF 상태에서 회로 R을 이용하여 호출측 (상태 10A)나 피호출측 DTE(상태 10B)로 전달된다.

DCE 제공 정보 순서는 하나 이상의 DCE 제공 정보 블록들로 구성된다. 각 DCE 제공 정보 블록은 최대 128 문자 이내로 제한된다. 단, 점 대 다중점의 경우 피호출측 선로 식별자는 최대 512문자 이내로 제한된다.

DCE 제공 정보 순서의 양식은 §4.6.3내에 정의되어 있다.

DCE 제공 정보의 정보내용은 <부기 아>에 기술되어 있다.

DCE 제공 정보 순서는 두개 이상의 연속된 1/6("SYN") 문자 뒤에 보내어진다. DCE 제공 정보 순서내의 DCE 제공 정보 블록은 1/6("SYN") 문자에 의해 분리된다(두개 이상의 SYN 문자로 채워질 블록들간의 시간 간격은 앞으로 계속 연구될 사항이다). 호출측 DTE(상태 10A)의 경우에 선행 및 분리 문자로 사용되는 SYN 문자는 DCE 대기(상태 6A)에서 송출된다. 착신측 DTE(상태 10B)의 경우에, 선행 및 분리 문자로 사용되는 SYN 문자는 DCE 대기(상태 6B)에서 송출된다.

상황에 따라서, SYN 문자는 DCE 제공 정보 블록내에 있는 문자들 사이에 삽입될 수 있다. 이와 같이 삽입된 경우에 최소한 2개의 SYN 문자를 포함하고 삽입된 SYN 문자는 전체 문자가 블록당 128문자 이내로 제한된다. 어떠한 경우이든 삽입된 SYN 문자의 갯수는 최소화되어야 한다.

DCE 제공 정보 순서(상태 10B)는 수신 호 신호가 전송된 후 6초 이내에 착신 DTE 측으로 송신되어야 한다. DCE 제공 정보 블록의 수신 후 피호출측 DTE는 T4 시간 제한(time-limit)을 리셋해야 한다.

##### 4.1.12.9.1 선로 식별

상이한 피호출 DTE에 관련된 피호출 선로 식별은 순서내에 제공된다.

##### §4.1.9.1 참조.

##### 4.1.12.9.2 과금 정보

##### §4.1.9.2 참조.

#### 4.1.12.10 접속 진행 중(상태 11)

§4.1.10 참조.

#### 4.1.12.11 데이터 준비완료(상태 12)

§4.1.11 참조.

#### 4.2 미완료 호

만일 요청된 접속이 설정될 수 없다면, DCE는 호 진행 신호를 이용하여 이 사실과 이유를 발신 DTE에 통지한다. 그 후에 DCE는 DCE 해제 지시(상태 19) 신호를 보낸다.

#### 4.3 호 충돌(상태 15)

호 충돌은 DTE가 호 요청에 대한 응답으로서 착신 호를 수신한 경우에 검출된다. DTE는 착신 호에 대하여 호 요청을 응답함으로써 신중히 하여 호 충돌을 생기게 해서는 안된다.

호 충돌은 착신 호에 대한 응답으로 호 요청을 수신한 경우에 DCE에 의해 검출된다.

DCE에 의해 호 충돌이 검출되면, DCE는 선택 착수(상태 3)를 표시하고 착신 호를 무시한다.

#### 4.4 직통 호

직접 호출 기능에 있어서 선택 개시(상태 3)를 수신하면 곧바로 DTE 대기(상태 5)가 되는 것은 직접 호 요청을 의미한다. 직접 호출 기능이 호 단위로 제공되면, DTE는 선택 신호(상태 4)를 보냄으로써 주소 호출을 선택하거나, DTE 대기(상태 5)를 표시함으로써 직통 호를 선택할 수 있다.

직통 호 기능이 가입자별로 제공되면 선택 신호(상태 4)는 항상 우회한다.

#### 4.5 기능 등록/취소 절차

선택적인 사용자 기능의 등록/취소는 아래의 §4.6.1에 정의되어 있는 선택 순서를 사용하여 DTE가 통상 호 설정 절차에 따라 실시하여야 한다.

기능 등록/취소 신호의 양식은 §4.6.1.3에 정의되어 있다.

기능 등록/취소 절차는 통상의 주소 호의 설정에서 이루어져서는 안되며, 독립된 절차로 이루어져야만 한다.

네트워크는 기능 등록/취소 동작에 대한 접수나 거부의 반응으로서 해제 지시 후에 적절한 호 진행 신호를 보내게 된다.

#### 4.6 선택, 호 진행 및 DCE 제공 정보의 양식

(양식의 구문 기술에 대해서는 <부기 라>를 참조)

#### 4.6.1 선택 순서의 양식

선택 순서는 기능 요청 블록 또는 주소블록, 주소블록에 따른 기능 요청 블록 또는 기능 등록/취소 블록으로 구성된다.

##### 4.6.1.1 기능 요청 블록

기능 요청 블록은 하나 이상의 기능 요청 신호로 구성된다.

여러개의 기능 요청 신호는 문자 2/12(",")로 분리된다.

기능 요청 신호는 기능 요청 부호로 구성되어야 하며, 여기에는 하나 이상의 기능 매개변수가 포함된다. 기능 요청 부호, 기능 매개변수 및 후속하는 기능 매개변수는 문자 2/15("/")에 의해 분리되어야 한다. 일부 네트워크에서는 당분간 이 2/15("/")분할 기호를 사용하지 않을 수 있다.

기능 요청 블록의 종료는 문자 2/13("-")으로 표시된다.

##### 4.6.1.2 주소블록

주소블록은 하나 이상의 주소 신호로 구성되어야 한다.

주소 신호는 완전한 주소 신호나 단축 주소 신호로 구성되어야 한다.

단축 주소 신호의 시작은 접두어 문자 2/14(",")로 표시되어야 한다.

여러개로 된 주소 신호는 문자 2/12(",")로 분리되어야 한다.

##### 4.6.1.3 기능 등록/취소 블록

기능 등록/취소 블록은 하나 이상의 기능/취소 신호로 구성되어야 한다.

기능 등록/취소 신호는 최대 4개의 요소, 즉 기능 요청부호, 표시자, 등록 매개변수, 주소 신호의 순으로 구성되어야 한다.

기능 등록/취소 신호의 각 요소는 문자 2/15("/")로 분리되어야 한다.

만일, 기능 등록/취소 신호가 4개 미만의 구성 요소로 구성된다면, 구성 요소는 역순으로 제거되어야 한다(예, 2개 요소를 가진 기능 등록/취소 신호는 기능 요청 부호 "/" 표시자 기호를 포함한다). 만일, 요소가 상기와 같은 순서에 따라 보낼 수 없는 경우, 각 빠진 요소의 위치에 0/13("0") 문자가 삽입되어야 한다(예, 기능 요청 부호 /0/0/ 0/ '주소' 신호).

여러개로 된 기능 등록/취소 신호는 문자 2/12(",")로 분리되어야 한다.

기능 등록/취소 블록의 종료는 문자 2/13("-")에 나타나고 선택의 종료에 따른다.

##### 4.6.1.4 선택 순서의 종료

선택의 종료는 문자 2/11("+")로 표시되어야 한다.

#### 4.6.2 호 진행 블록의 양식

호 진행 블록은 하나 이상의 호 진행 신호로 구성되어야 한다.  
호 진행 신호는 호 진행 코드로 구성되어야 하고 지시자를 포함해야 한다.  
그 호 진행 코드와 지시자는 문자 2/13("-")에 의해 분리되어야 한다.  
각 호 진행 신호는 반복될 필요는 없다.  
다중 호 진행 신호는 문자 2/12(",")로 분리되어야 한다.  
호 진행 블록의 종료는 문자 2/11("+")로 나타낸다.

#### 4.6.3 DCE 제공 정보의 양식

정의된 DCE 제공 정보 신호에 대한 양식이 다음에 규정되어 있다.

호출 및 피호출 선로 식별을 제외한 DCE 제공 정보는 IA5 문자 2/15("/")에 의해 시작된다. 상이한 유형의 DCE 제공 정보를 구별하기 위해, 실제의 정보가 나오기 전에, 접두 문자 뒤에는 문자 2/15("/")가 뒤따르는 하나 이상의 숫자 문자가 후속되어야 한다. DCE 제공 정보 블록의 종료는 문자 2/11("+")로 표시되어야 한다. DCE 제공 정보 블록의 순서는 DTE에 따라 변할 수 있다.

다중 DCE 제공 정보 신호는 문자 2/12(",")로 분리되어야 한다.

부 주소를 사용할 경우 나타날 수 있는 의사 DCE 제공 정보 블록은 앞에서 설명된("/","4","/") 접두어 뒤에 문자 2/11("+")로 구성된다.

네트워크는 부 주소기능을 지원하지만 호출측 DTE에서 부 주소를 송신하지 않을 경우에 의사 부 주소(dummy sub-address)가 송신되어야 한다.

##### 4.6.3.1 호출 및 피호출 선로 식별 양식

호출 선로 식별 블록과 피호출 선로 식별 블록에는 문자 2/10("\*")이 선행되어야 한다.

호출 혹은 피호출 선로 식별 블록에 데이터 망 식별 부호(DNIC) 또는 데이터 국가 부호 (DCC)가 포함될 때, 이 블록에는 2개의 문자 2/10("\*\*")가 선행되어야 한다.

피호출 선로 식별 블록은 하나 이상의 피호출 선로 식별 번호로 구성되어야 한다.

다중 피호출 선로 식별 신호는 문자 2/12(",")로 분리되어야 한다.

호출 선로 식별 블록 혹은 피호출 선로 식별 블록의 종료는 문자 2/11("+")로 표시되어야 한다.

의사 선로 식별 블록은 문자 2/10("\*") 뒤에 문자 2/11("+")로 표시되어야 한다.

#### 4.6.3.2 과금 정보의 양식

과금 정보 블록은 문자 2/15("/")로 시작되고 그 다음에 IA5 숫자 문자, 문자 2/15("/")의 순서로 구성된다. 과금 정보 블록의 종료는 문자 2/11("+") 표시되어야 한다.

#### 4.6.4 DTE 제공 정보의 양식

DTE 제공 정보 블록은 2개 이상의 DTE 제공 정보 신호로 구성된다.

각 DTE 제공 정보 신호는 반복될 필요가 없다.

다중 DTE 제공 정보 신호는 문자 2/12(",")에 의해 분리되어야 한다.

DTE 제공 정보 블록의 종료는 문자 2/11("+")로 표시되어야 한다.

## 5. 데이터 전송 단계

데이터 전송 단계 중, 각 DTE는 여하한 비트 순서도 송신할 수 있다.

데이터 전송 단계 중, DTE와 다른 DTE간의 정보 교환을 위해 각 DTE는 그들 자신의 동기를 맞추는 책임이 있다.

바이트 타이밍 상호 교환회선이 구현되는 경우, DTE는 상호 문자 동기를 맞추는데 이 회로를 이용할 수 있다.

데이터링크 제어 절차와 기타 DTE간의 프로토콜에 대해서는 이 권고에 포함되어 있지 않다.

### 5.1 회선교환 서비스

16비트에 해당하는 시간 동안 데이터 준비완료 표시가 송신된 이후부터(\$2.4 참조) DTE 해제 요청을 보내기 전까지 DTE가 송신한 모든 비트는, 해당 DTE가 데이터 준비완료를 수신한 시간부터 DCE 해제 지시를 수신할 때까지의 시간 동안에 해당 DTE에 전달되게 된다(해당 DTE가 먼저 해제를 시작하지 않는 한).

16비트에 해당하는 데이터 준비완료 신호를 수신한 이후부터(\$2.4 참조) DCE 해제 지시나 DCE 해제 확인을 수신하기 전까지 시간 동안에 DTE가 수신한 모든 비트는 해당 DTE에서 송신한 것이다. 이들 비트중 일부는 해당 DTE가 데이터 준비완료를 수신하기 전에 DTE 대기의 의미로 보내질 수 있으며, 이 경우 비트는 모두 이진수 1이 된다.

데이터 전송(상태 13)중에는 c=ON, i=ON이 되고 데이터는 회로 T 및 R을 통해서 전송된다.

데이터 전송은 §6에 정의된 것처럼

i) DCE, 또는

ii) 연결되어 있는 DTE의 해제 신호에 의해 종료되어 진다.

DTE가 t=0, c=OFF에 의하여 DTE 해제 요청(상태 16)을 통지하는 경우를 제외하고, 데이터 전송(상태 13)중에 회선 C가 OFF될 경우에 취해야 할 행동은 앞으로 연구될 사항이다. 단 권고 X.21과 X.21bis에 따르는 DTE간에 반이중으로 동작하는 절차인 경우에 대해서는 <부기 마>에 기술되어 있다.

## 5.2 전용 회선 서비스-점 대 점 (그림 가-3/X.21 참조) 및 패킷교환 서비스 (권고 X.25, 계층 1)

이 절의 패킷교환 서비스의 경우에는, DTE 중 하나가 패킷 네트워크의 데이터 교환기(DSE)를 알고 있어야 한다.

c=ON 상태에서 회선 T를 이용하여 DTE가 전달한 데이터는 i=ON 상태에서 회로 R을 통하여 원격 DTE에서 배달된다.

데이터 교환을 위해서 양 DTE는 이중으로 동작될 수 있다.

어떤 비트 순서는 회선 C가 ON 상태일 동안만 DTE에 의해 전송된다.

주 - DTE/DCE 인터페이스가 DTE 제어 불가 준비 미완료 상태(상태 22)에 들어가면 상대방측에서 DCE 준비 미완료(상태 18)로 원격 신호를 송출하게 된다.

그림 가-3/X.21에 있는 상태표에는 가능한 데이터의 연결을 보여준다. 상태 13이외에 2개의 부가적인 상태, 13S와 13R이 별도로 정의될 수 있다.

### 5.2.1 송신 데이터(상태 13S)

c=ON 상태에서 회선 T를 이용하여 DTE가 전달한 데이터는 i=ON 상태에서 원격 DTE와 회선 R에 배달된다.

### 5.2.2 수신 데이터(상태 13R)

c=ON 상태에서 원격 DTE가 전송한 데이터는 i=ON 상태에서 회로 R에 수신된다.

### 5.2.3 데이터 전송(상태 13)

c=ON, i=ON 상태에서 데이터는 회선 T와 R을 이용하여 전송된다.

### 5.2.4 데이터 전송 종료

DTE는 t=1, c=OFF를 보냄으로써 데이터 전송의 종료를 알린다. DCE는 r=1, i=OFF를 보냄으로써 데이터 전송의 종료를 알린다.

주 - DTE가 c=OFF나, t가 1이 아닌 경우, 취해야 할 동작은 계속 연구될 사항이다. 다만, DTE 제어 불가 준비 미완료 절차는 §2.5.1.2에 기술되어 있다.

## 5.3 전용 회선 서비스-집중화된 멀티포인트(그림 가-3/X.21 참조)

### 5.3.1 중앙 DTE의 데이터 전송

#### 5.3.1.1 송신 데이터(상태 13S)

c=ON 상태에서 회선 T를 이용하여 중앙 DTE가 전달한 데이터는 i=ON 상태에서 모든 원격 DTE의 회로 R에 배달된다.



#### 5.3.1.2 수신 데이터(상태 13R)

상태 13S 동안에  $c=ON$  상태에서 원격 DTE가 전달한 데이터는(데이터링크 프로토콜의 결정에 따라 한번에 하나씩)  $i=ON$  상태에서 회선 R을 이용하여 중앙 DTE에 배달된다.

#### 5.3.2 원격 DTE 데이터 전송

원격 DTE가 전달한 데이터는 다른 원격 DTE로는 배달되지 않는다.

주 - 동시에 두개 이상의 원격 DTE에 데이터를 전달하는 것은 만족스럽지 못한 상태를 야기시킬 수 있다.

#### 5.3.2.1 송신 데이터(상태 13S)

$c=ON$  상태에서 원격 DTE가 전달한 데이터는(데이터링크 프로토콜의 결정에 따라 한번에 하나씩)  $i=ON$  상태에서 회선 R을 이용하여 원격 DTE에 배달된다.

#### 5.3.2.2 수신 데이터(상태 13R)

$c=ON$  상태에서 중앙 DTE에 전송된 데이터는  $i=ON$ 일 때 회선 R를 이용하여 원격 DTE로 배달된다.

#### 5.3.3 데이터 전송(상태 13)

$c=ON$ ,  $i=ON$  일 때 중앙 DTE가 전달한 데이터는 모든 원격 DTE에 배달되고, 원격 DTE가 전달한 데이터(데이터링크 프로토콜의 결정에 따라 한번에 하나씩)는 중앙 DTE로 배달된다. 중앙 DTE가 모든 원격 DTE에 전달하고 있는 동안 원격 DTE도(데이터링크 프로토콜에 따라 한번에 하나씩) 송신할 수 있다.

#### 5.4 회선교환 서비스-점 대 다중점 서비스

여러가지 점 대 다중점 구성 방법에 대해서는 권고 X.2에 정의되어 있다.

##### 5.4.1 집중화된 다중점

16비트에 해당되는 시간 동안 데이터 준비완료 표시가 보내진 후(§2.4 참조) 중앙 DTE나 망이 해제 절차를 시작하기 전에 중앙 DTE가 보낸 비트는, 원격 DTE가 데이터 준비완료를 수신한 후 DCE 해제 지시를 받기 전에 모든 원격 DTE에 배달된다(단, 원격 DTE해제를 먼저 개시하지 않은 경우).

16비트에 해당하는 시간동안 데이터 준비완료 지시가 보내진 후(§2.4 참조) 중앙 DTE나 네트워크 혹은 원격 DTE가 해제 절차를 개시하기 전에 원격 DTE가 수신한 모든 비트는, 중앙 DTE가 보낸 것이다. 이러한 비트중 일부는 중앙 DTE가 데이터 준비완료를 수신하기 전에

DTE 대기의 의미로 보내질 수 있으며 이 경우 비트는 이진수 1이 된다.

16비트에 해당하는 시간동안 데이터 준비완료 지시가 보내진 후(§2.4 참조) 중앙 DTE나 네트워크 또는 원격 DTE가 해제 절차를 개시하기 전에 원격 DTE가 보낸 모든 비트는, 중앙 DTE가 데이터 준비완료 신호를 받은 후 DCE 해제 지시나 DCE 해제 확인을 받기 전에 중앙 DTE로 배달되게 된다(단, 다른 원격 DTE가 이진수 1을 보내는 경우에만 해당).

16비트에 해당하는 시간동안 데이터 준비완료 표시가 보내진 후(§2.4 참조) DCE 해제 지시나 DCE 해제 확인을 수신하기 전에 중앙 DTE가 수신한 모든 비트는, 원격 DTE 중 하나가 보낸 것이다. 이들 비트중 일부는 원격 DTE가 데이터 준비완료 신호를 수신하기 전에 DTE 대기의 의미로 보내질 수 있으며 이 경우 이들 비트는 이진수 1이 된다.

데이터가 전송(상태 13)되는 동안에,  $c=ON$ ,  $i=ON$ 이며 데이터는 회로 T와 R을 통하여 전송된다.

데이터 전송은 §6에 정의된 바와 같이 중앙 DTE나 모든 원격 DTE 혹은 DCE의 해제에 의해 종결될 수 있다.

- i) 전송 DTE 또는,
- ii) 모든 원격 DTE 또는,
- iii) DCE

## 6. 해제 단계(그림 가-4/ X.21 참조)

집중화된 다중 호에 있어서:

- 중앙 DTE에 의한 해제는 호 해제를 의미한다;
- 원격 DTE에 의한 해제는 해당 DTE에 대한 호만 해제하고 다른 원격 DTE의 호에 대해서는 영향을 주지 않는다.
- 마지막으로 남은 원격 DTE에 의한 해제는 호의 해제를 의미한다.

### 6.1 DTE에 의한 해제(상태 16, 17, 21)

DTE는 정상적인 이진 상태  $t=0$ ,  $c=OFF$ 를 통지함으로써 해제 요청(상태 16)을 표시해야 한다.

DCE는 정상 상태 조건  $r=1$ ,  $i=OFF$ 를 통지함으로써 DCE 해제 확인을 보내게 된다. DCE 해제 확인을 보낸 후에  $r=0$ ,  $i=OFF$ 로 된 DCE 준비완료(상태 21)에 들어가야 한다. DCE 준비완료 신호는 DTE 해제 요청 신호를 수신한 후 2초 이내에 송신한다.

DTE는 DCE 해제 확인을 인지하고, 100ms 이내에 DCE 준비완료에 대한 응답으로 준비완료 (상태 1,  $t=1$ ,  $c=OFF$ 로 표시)를 응답해야 한다.

DCE에 의해 표시되지 않거나 DTE에 인지되지 않는 DCE 해제 확인의 경우, DTE는 최소한 2초 이내에 DTE 해제 요구 상태를 인지하고 다음에는 DTE 준비완료를 전송한다. 이 경우, DTE는 앞에서 명시된 100ms 내에 DCE 준비완료에 대해 응답하지 않고 일정한 기간동안(DTE

준비완료가 될 때까지) 제어 불가 준비 미완료(상태 24)인 DCE를 고려해야 한다.

## 6.2 DCE에 의한 해제(상태 19,20,21)

DCE는 정상적인 이진 상태  $r=0$ ,  $i=OFF$ 를 송출함으로써 DTE 측에 DCE 해제 지시(상태 19)를 나타낸다.

DTE는 500ms 이내에 정상적인 이진 상태  $t=0$ ,  $c=OFF$ 을 알림으로써 DTE 해제 확인(상태 20)을 나타내어야 한다. DCE는 DTE 해제 확인을 수신한 후 2초 이내에  $r=1$ ,  $i=OFF$ 을 송출함으로써 DCE 준비완료(상태 21) 신호를 보낸다.

DTE는 100ms 이내에  $t=1$ ,  $c=OFF$  상태로 준비완료(상태 1)를 보냄으로써 DCE준비완료에 응답해야 한다.

DTE 해제 확인이 DTE에 나타나지 않거나 DCE에 의해 인지하지 못할 경우, DCE는 최소한 500ms(시간 T15가 완료될 때까지)에 DCE 해제 지시를 하고 DCE 준비완료 신호를 보낸다.

## 7. 시험루프

시험루프에 대한 정의와 시험루프를 사용한 유지보수 시험의 원리는 권고 X.150에 제시되어 있다.

### 7.1 DTE 시험루프-유형 1 루프

이 루프는 전달된 신호를 DTE 내에서 루프백 시킴으로써 DTE 동작의 기본 시험을 하는데 사용된다. 이 루프는 DTE 내에서 가능한 한 DTE/DCE 인터페이스에 가까운 곳에 설치되어야 한다.

DTE가 루프 1 시험 상태에 있을 동안 :

- 회선 T는 DTE 내에서 회선 R에 접속된다 ;
- 회선 C는 DTE 내에서 회선 I에 접속된다 ;

- DCE는 회선 S에 신호 요소 타이밍 신호를 계속 보내고, 바이트 타이밍이 구현되어 있다면 이 신호를 회선 B에 계속 내보내야 한다. DTE는 타이밍 정보를 사용하지 않는다. 루프 1은 데이터 전송이나 준비완료 상태에서 설정될 수 있다.

데이터 전송 상태에서 짧은 경로 배정 시험을 위하여 어떤 네트워크에서는, DTE가 시험 전의 상호 접속 회로와 같은 상태를 유지하거나 제어 준비 미완료 신호를 보내도록 하고 있다. 이 루프가 데이터 전송 상태에서 설정된다면 DCE는 DTE가 정상적인 동작을 하는 것처럼, 시험하는 동안에도 DTE에 데이터를 계속 배달할 수도 있다. DTE는 시험루프가 동작하는 동안에 발생하는 오류로부터 복구하는 책임이 있다.

만일 루프가 준비완료 상태에서 설정된다면, DTE는 준비 미완료 상태 중의 한 신호를 송출해야 한다.

## 7.2 국부 시험루프-유형 3 루프

국부 시험루프(유형 3 루프)는 아래에 논의된 것처럼 국부적 DCE의 일부 혹은 전부, 상호 연결 케이블 및 DTE의 동작을 시험하기 위해 사용된다.

루프3은 어떠한 상태로라도 설정 가능하다.

전용 회선에서의 시험이나 회선교환 연결에서 단시간 시험을 하는 경우에 DCE는 시험 전의 선로 상태를 계속 내보내거나(예, 데이터 전송 혹은 준비완료 상태), 원격 DTE에 제어 준비 미완료 신호를 송신해야 한다. 상기 신호의 송신이 불가능할 경우(예, 루프 3a에서 일부 경우) 혹은 필요한 경우(예, 회선교환 응용에 있어서 장시간 시험하는 경우), DCE는 현재 구성되어 있는 호를 종료시키고 가능하면 준비 미완료 상태를 나타내는 신호 중 하나를 가입자 선로에 보내야 한다.

시험루프의 수동 또는 자동 제어 기능이 DCE에 마련되어야 한다.

DCE 내 시험루프의 구체적인 구현 방법은 각 국에서 임의로 정할 수 있다. 그러나 다음에 제시된 루프 중 최소한 한가지는 구현되어야 한다.

### 7.2.1 루프 3d

이 루프는 전달된 신호를 다시 DTE로 돌려보냄으로써 상호연결 케이블을 포함한 DTE의 동작을 시험하기 위하여 사용된다. 이 루프는 국부 DCE내에 설치되고, 상호 교환회선의 신호 발생기와 부하는 포함되지 않는다.

DCE가 루프 3d의 시험 상태에 있을 때 ;

- 회선 T는 DCE내에서 회선 R에 접속된다 ;
- 회선 C는 DCE내에서 회선 I에 접속된다 ;
- DCE는 회선 S에 신호 요소 타이밍 신호를 계속 내보내고 회선B에 바이트 타이밍이 구현되어 있는 경우 이 신호도 내보내게 된다. DTE는 타이밍 신호를 사용해야 한다.

주 - 시험루프 3d가 동작할 동안에 인터페이스 케이블의 유효 길이는 2배이다. 그러므로, 루프 3d의 올바른 동작을 위해서는 DTE/DCE 인터페이스 케이블의 최대 길이는 사용하고 있는 데이터 신호속도에서 적용되는 길이의 1/2가 되어야 한다.

### 7.2.2 루프 3c

이 루프는 상호 접속 케이블, DCE 상호 교환회선의 신호 발생기 및 부하를 포함한 DTE의 동작을 시험하기 위해서 사용된다.

상호 교환회선에 신호 발생기의 부하를 포함하여 회선T는 R에, 회선 C는 I에 연결되어야 하는 점을 제외하면, 이 루프의 구성은 §7.2.1에 제시된 루프 3d와 동일하다. 이 루프에는 §7.2.1에 제시된 바와 같은 접속 케이블에 대한 제약은 적용되지 않는다.

### 7.2.3 루프 3b

이 루프는 DTE의 동작과 DCE의 선로 부호화 및 제어 논리 및 회선의 동작을 시험하는데 사용된다. 이 루프는 선로 신호 보상 회로(임피던스 정합 변압기, 증폭기, 등화기 등)를 제외한 모든 DCE회로를 포함한다. 시험 데이터의 수신과 송신간의 지연은 수 옥텟에 해당되는 시간이다(주참조).

이 루프의 구성은 루프백되는 지점을 제외하면 §7.2.2에 제시된 루프 3c와 동일하다.

주 - 어떤 DCE에서는, 루프 3b를 설정하면 단시간 동안 수신 상호 교환회선에 임의 신호가 발생되어 순간적인 위치의 변화를 초래한다. 따라서 DTE시험 절차가 어렵게될 수도 있다. 어떤 네트워크에서는 루프 3b를 설정하면 현재 연결되어 있는 연결이 해제될 수도 있다.

### 7.2.4 루프 3a

이 루프는 DTE와 DCE의 동작을 시험하기 위하여 사용된다. 이 루프에는 선로 신호 보상 회로를 포함한 모든 DCE회로가 포함되어야 한다. 어떤 경우에 있어서는 별도의 장치(예, 감쇠기, 등화기, 또는 시험루프 변환기)가 루프백 경로에 필요한 경우도 있다. 루프 3a 시험 상태 동안에 가입자 선로는 적당히 종료되어야 한다. 시험 데이터의 수신과 송신간의 지연은 수 옥텟에 해당되는 시간이다(주참조).

이 루프의 구성은 루프백되는 지점을 제외하면 §7.2.3에 제시되어 있는 루프 3b와 동일하다.

주 - 어떤 DCE에서는, 루프 3a를 설정하면 단시간 동안 수신 교환회선에 랜덤 신호가 발생되어 순간적인 위치의 변화 초래한다. 따라서 DTE 시험 절차가 어렵게 될 수도 있다. 어떤 네트워크에서는 루프 3a를 설정하면 현재 접속되어 있는 연결이 해제될 수도 있다.

### 7.2.5 시험루프 3의 자동 동작(그림 가-9/X.21)

이 절차는 투명한 루프 시험을 위해 제공되며, 어떤 상태에서도 들어갈 수 있다.

#### 7.2.5.1 루프 3 명령의 송신(상태 L31)

시험을 하고자 하는 DTE는 t=00001111(인접 4개 비트는 이진수 0과 1이다)과 c=OFF를 송출함으로써, 국부 루프3의 구성을 요청해야 한다. 루프 명령은 DCE가 r=00001111..., i=OFF 신호를 송출할 때까지 유지되어야 하며 그 길이는 2초 이내여야 한다. 어떤 망에서는 2개 이상의 연속된 문자 1/6("SYN")로 시작하고 00001111로 끝나는 루프 명령을 요청하기도 한다. 어떤 네트워크의 루프 명령은 SYN 문자로 시작되지 않고 특정 비트 패턴으로 처리하기도 한다. 그러나 이러한 경우에도 DTE가 SYN 문자로 시작된 루프 명령을 송신하지 못하도록 제한하지는 않는다.

#### 7.2.5.2 루프3 확인(상태 L32)

DCE는 r=00001111, i=OFF를 송출함으로써 국부 루프3이 설정되었음을 표시한다.

주 - 회선 R에 수신된 이 비트 패턴은 국부 루프3에 의해 반송된 루프 명령이다.

#### 7.2.5.3 시험 데이터(상태 L33)

DTE는 c=ON으로 바꿈으로써 투명한 시험 데이터 상태에 들어간다. DTE는 시험하는 동안 어떤 비트 순서도 송신할 수 있다. 루프백되는 데이터는 i=ON 상태에서 회선 R에 수신된다.

#### 7.2.5.4 루프3 해제 요청(상태 L34A)

DTE는 c=OFF로 바꿈으로써 시험 데이터의 종료 신호를 송출한다.

#### 7.2.5.5 루프3 해제 요청(상태 L34B)

DTE가 상태 L33으로 들어가길 원하지 않을 경우에, 최소한 24비트에 해당되는 시간동안 t 00001111, c=OFF 신호를 보냄으로써 상태 L32로 유지될 수 있다.

#### 7.2.5.6 루프 3 해제 확인(상태 L35)

DCE는 r 00001111, i=OFF 신호를 보냄으로써 루프 해제를 확인하게 된다.

### 7.3 네트워크 시험루프-유형 2 루프

네트워크 시험루프(유형 2 루프)는 주관청의 시험 센터에서 전용 회선 혹은 가입자 선로나 아래에서 논의된 것처럼 DCE의 일부 또는 전부의 동작을 시험하는데 사용된다.

#### 7.3.1 일반 개요

루프 2는 DCE에서 수동적으로 제어할 수도 있고 네트워크에서 자동으로 제어할 수 있고, 또한 각 국에서 원격 DTE에서 자동으로 제어할 수도 있다.

호 요청과 루프의 동작간에 충돌이 발생할 경우, 루프 동작 명령이 우선 순위가 높다.

시험이 진행되고 있는 동안, DCE는 r=0, i=OFF 상태로 하거나 r=0101, i=OFF 신호를 보내게 한다. 이러한 신호들 중에서 어느 것을 선택할 것인가는 각 국가에서 결정할 문제이다.

#### 7.3.2 시험루프 2의 자동 동작(그림 가-7/X.21 과 A-8/X.21 참조)

이 절차는 투명한 루프 시험을 위해 제공되고, 회선교환 서비스의 점 대 점인 경우 데이터 전송 단계(상태 13)로부터 들어간다. 또한 전용 회선 서비스의 경우는 어떤 상태에서부터

든지 들어갈 수 있다.

#### 7.3.2.1 루프2 명령의 송신(상태 L21)

시험을 하고자 하는 DTE는  $t=00110011$ (선택 비트 쌍은 이진수 0과 1이다),  $c=OFF$  신호를 보냄으로써 원격 루프 2에 대한 요청을 표시해야 한다. 루프 명령은 DCE가  $r=00110011...$ ,  $i=OFF$  신호를 보낼 때까지 유지되어야 하며 그 길이는 2초를 넘지 않아야 한다. 어떤 네트워크에서는 2개 이상의 연속된 문자 1/6("SYN")로 시작하고 00110011로 끝나는 루프 명령을 요청하기도 한다. 어떤 네트워크의 루프 명령은 SYN 문자로 시작되지 않고 특정 비트 패턴으로써 처리하기도 한다. 그러나, 이러한 경우에도 DTE가 SYN 문자로 시작한 루프 명령을 송신하지 못하게 하지 않는다.

#### 7.3.2.2 루프2 확인(상태 L22)

DCE는  $i=001100...$ ,  $i=OFF$  신호를 보냄으로써 원격 루프 2가 설정되었음을 표시한다.

주 - 회선R에 수신된 이 비트 패턴은 원격 루프2에서 반송된 루프 명령이다.

#### 7.3.2.3 시험 데이터(상태 L23)

DTE는  $c=ON$ 으로 바꿈으로써 투명한 시험 데이터 상태에 들어간다.

시험하는 동안 DTE는 어떤 비트 순서도 송신할 수 있다. 루프백된 데이터는  $i=ON$  상태에서 회선 R에 수신된다.

주 - 네트워크에서는 전파 지연 시간이 고려되어야 한다.

#### 7.3.2.4 루프2 해제 요청(상태 L24A)

DTE는  $c=OFF$ 로 바꿈으로써 시험 데이터 상태의 종료 신호를 보낸다.

DTE가 접속의 해제를 원하는 경우에  $t=0$ ,  $c=OFF$ (상태 16) 신호를 송출한다.

DTE가 데이터 전송 단계에 재진입하기를 원하는 경우에, DTE는 DCE가 상태 L25 루프2 해제 확인( $r=00011$ ,  $i=OFF$ ) 신호를 보낼 때까지  $t=00011$ ,  $c=OFF$  신호를 보낸다. 그리고 난 후 DTE는  $t=D$ ,  $c=ON$  신호를 보냄으로써 데이터 전송 단계에 재진입하게 된다.

#### 7.3.2.5 루프2 해제 요청(상태 L24B)

DTE가 상태 L23에 들어가기기를 원하지 않을 경우에 최소한 24비트에 해당되는 시간동안  $t=00011$ ,  $c=OFF$  신호를 보냄으로써 상태 L22를 유지하게 된다.

#### 7.3.2.6 루프2 해제 확인(상태 L25)

DCE는  $r=00011...$ ,  $i=OFF$  신호를 보냄으로써 루프의 복구를 확인하게 된다.

주 - DCE가 r=0, i=OFF 신호를 보내면 DTE는 DCE 루프 해제 확인 및 DCE 해제 지시(상태 19) 신호로 해석된다.

#### 7.3.2.7 루프2 명령의 수신(상태 L26)

DCE는 i=OFF 상태에서 회선 R에 0011...를 전달함으로써 루프 명령의 수신을 표시한다.

주 - 어떤 네트워크에서는 루프2가 주관청 시험 센타로부터 동작되면 상태 L26은 우회된다.

#### 7.3.2.8 루프2 허용(상태 L26A)

시험되고 있는 국부의 DTE는 루프 시험의 준비가 된 경우 t=X, c=OFF 신호를 보냄으로써 이를 표시한다.

주 - 어떤 네트워크에서는 약조건의 시험루프 동작으로부터 부가적으로 보호하기 위하여 이 상태를 요청한다.

#### 7.3.2.9 DCE 제어 준비 미완료(상태 L27)

DCE가 루프2를 폐쇄할 경우, DTE측에 i=OFF 상태에서 회선 R에 0101...을 전달한다.

만일 이 DTE가, 시험 절차가 시작되기 전에 데이터 전송 상태에 있었다면, 이 상태를 해제 지시로 해석하지 않아야 한다.

#### 7.3.2.10 루프2 복구(상태 L28)

DCE가 24비트 이상 동안 회선 R에 0101...의 전달을 멈출 경우 DTE는 DCE가 상태 L27의 개시전에 있었던 것을 계속 유지할 것임을 알게된다.

#### 7.3.2.11 DCE 준비 미완료(상태 L29)

DCE가 DCE 제어 준비 미완료를 송신할 수 없을 경우엔 DCE 준비 미완료(상태 L29) 신호를 보낸다. 이 상태는 루프가 해제될 때까지 지속된다.

주 - 이러한 경우에 데이터 전송 단계로 재진입하는 것은 불가능하다.

### 7.3.3 유형 2 루프의 구현

DCE내 시험루프의 구체적인 구현에 대해서는 선택사항이다. 그러나 다음에 기술된 네트워크 시험루프중 적어도 하나는 구현되어야 한다.

#### 7.3.3.1 루프 2b

이 루프는 시험 센타 혹은 원격 DTE에서 상호 접속 회로의 신호 발생기 및 부하를 제외한



DCE의 모든 회로와 가입자 선로의 동작을 시험하기 위하여 사용된다.

DCE가 루프 2b 시험 상태에 있을 동안 :

- 회선 R은 DCE내에서 회선 T에 접속된다.
- 회선 I은 DCE내에서 회선 C에 접속된다.
- 접속부에서 DCE는  $r=0$ ,  $i=OFF$  신호를 보내거나,  $r=0101\dots$ ,  $i=OFF$ 가 마련되어 있는 경우 이 신호를 보낸다.
- DCE는 회선 S에 타이밍 정보를 제공하고, 회선 B가 구현되어 있다면 여기에 타이밍 정보를 보낸다.

#### 7.3.3.2 루프 2a

이 루프는 시험 센터나 원격 DTE에서 가입자 선로 및 DCE의 모든 회로의 동작을 시험하기 위해 사용된다.

이 루프의 구성은 루프백되는 지점이 다른 것을 제외하면 §7.3.3.1에 주어진 루프 2b의 것과 동일하다. 한편, DCE는 회선 R 및 I를 개방 회로나 전원 OFF 상태로 만들 수도 있다.

#### 7.4 가입자-선로 시험루프-유형 4 루프

가입자-선로 시험루프(유형 4 루프)는 주관청에서 선로를 유지 보수하는데 사용된다.

주 - 루프4와 2(§7.3 참조)의 경우에 있어서, DCE는 DTE가 네트워크 장애로부터 시험 모드를 구별할 수 있게 하는 방법으로 국부 DTE에 신호를 보내야 한다. 이에 대해서는 계속 연구되어야 할 사항이다.

##### 7.4.1 루프 4a

이 루프는 가입자 선로가 4선으로 되어 있는 경우에만 제공된다. 루프 4a는 주관청에서 선로를 유지 보수 하는데 사용된다. 송신 및 수신 양선이 같이 연결되면, 결과 회선은 정상적인 것으로 볼 수 없다. 루프 4a는 DCE 내이나 별도의 장치를 이용하여 만들 수 있다.

DTE가 루프 4a 시험 상태에 있을 동안 :

- DCE는 국부 DTE에  $r=0$ ,  $i=OFF$ 를 보내거나  $r=0101\dots$ ,  $i=OFF$ 가 제공되어 있다면 이 신호를 보낸다.
- DCE는 회선 S에 타이밍 정보를 제공한다. 만약 회선 B가 구현되어 있다면 여기에 타이밍 정보를 보낸다.

##### 7.4.2 루프 4b

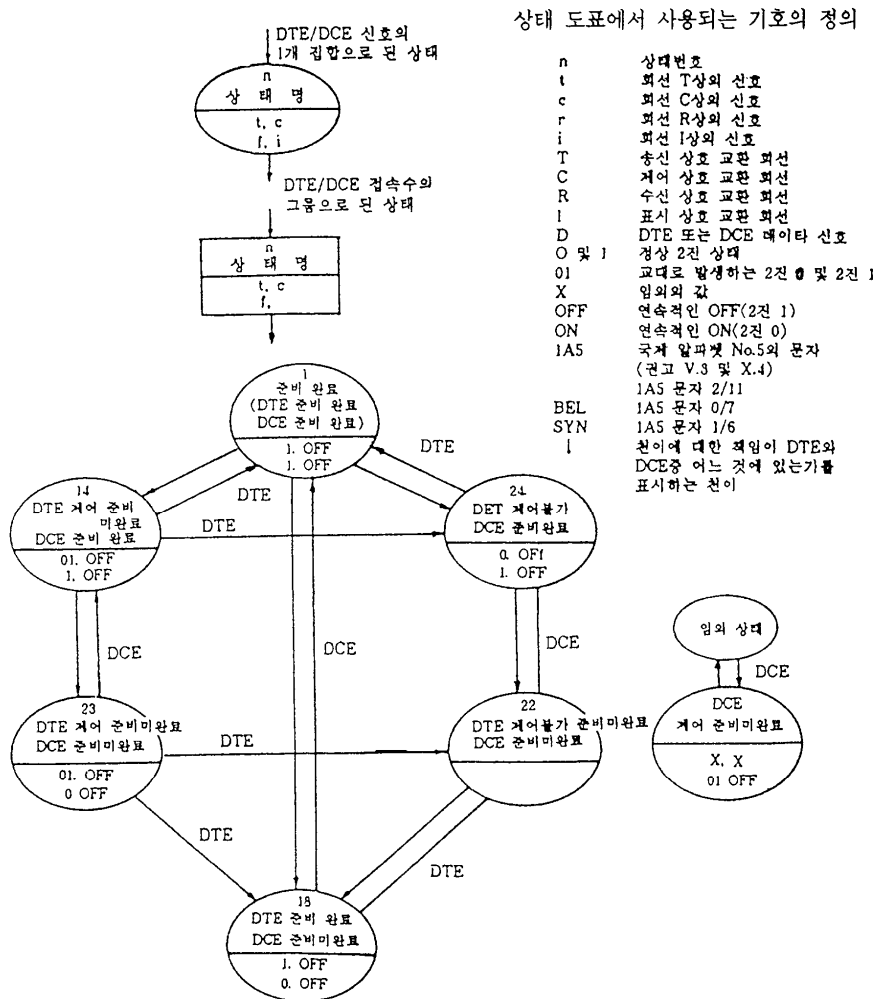
이 루프는 주관청에서 DCE의 라인 선로 보상 회로를 포함한 가입자 선로의 동작을 시험하기 위하여 사용한다. 수신 및 송신 회로가 이 포인트에서 연결된 경우 루프 4b는 정상적인 것으로 생각되는 연결을 제공한다. 그리고 DCE가 완전한 신호 재생을 구현할 수 없기 때문에 약간의 성능 저하는 있을 수 있다.

이 루프의 구성은 루프백되는 지점을 제외하면 §7.4.1에 제시된 루프 4a의 구성과 동일하다.

#### 7.5 신호 요소 타이밍 규정

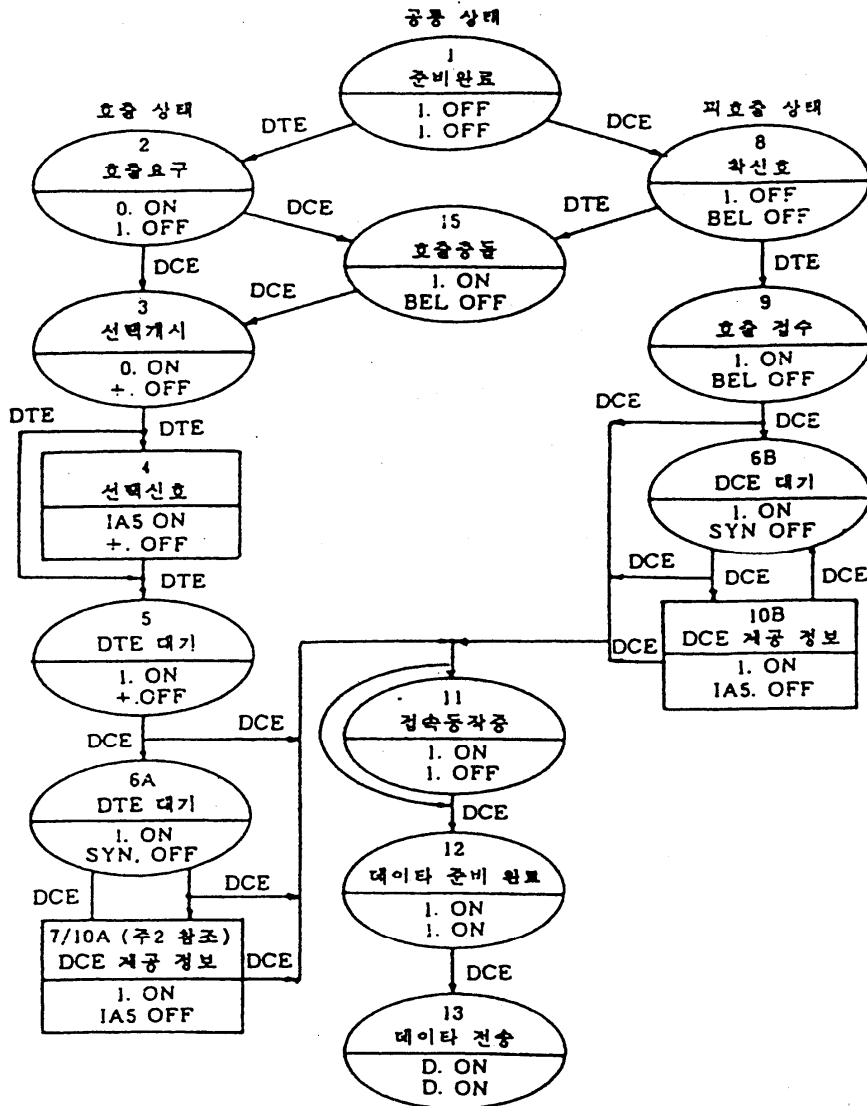
DTE에 대한 신호 요소 타이밍의 규정은 앞서 설명된 어떤 루프가 동작될 경우에도 적용된다. 시험루프가 동작될 때 신호 요소 타이밍은 정상 값에서 1%이상 벗어나면 안된다.

부기 가. 인터페이스 신호의 상태표



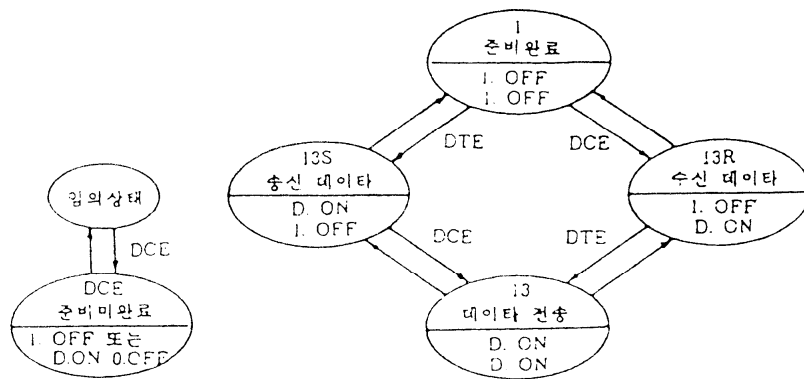
- 주1 - 이 상태도는 모든 주관청에 의해 허용되는 천이를 나타낸다. 다른 천이들은 일부 주관청에서 허용되고 가능한 것이다.
- 주2 - 호 설정 단계 동안에 나타나는 DCE 제어 준비 미완료는 DCE 해제 지시로 해석되어야 한다.

그림 가-1/X.21  
정적 상태(Quiescent States)



- 주1 - 그림 가-4/X.21에 제시된 바와 같이, DCE는 어느 상태에서든 상태 19에 들어갈 수 있고 DTE는 준비완료 상태를 제외한 어느 상태에서든 상태 16으로 들어갈 수 있다.
- 주2 - 상태표를 간단히 하기 위하여, 상태 7(호 진행 신호)은 상태 10A(DCE 제공 정보)와 합병되었다.

그림 가-2/X.21  
회선교환 서비스에서 호 제어 단계



주 - 그림 가-1/X.21에 제시된 어떤 정적 상태에서도 상태 13S, 13R과 13에 들어갈 수 있다.

그림 가-3/X.21

포인트-투-포인트 형태의 임대 회선 서비스와 패킷교환 서비스

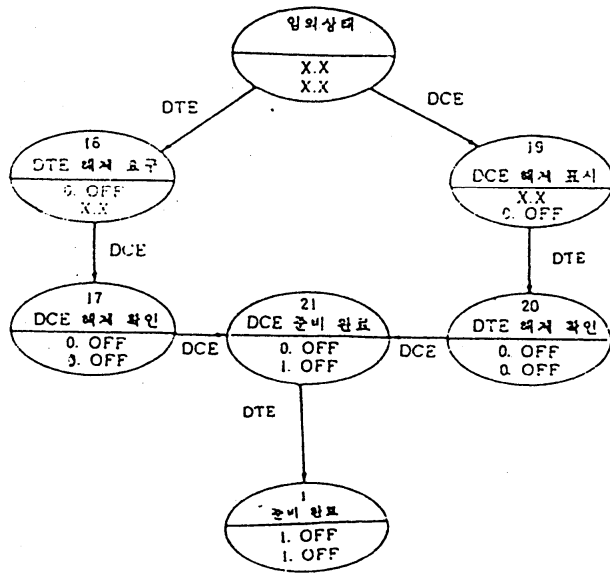
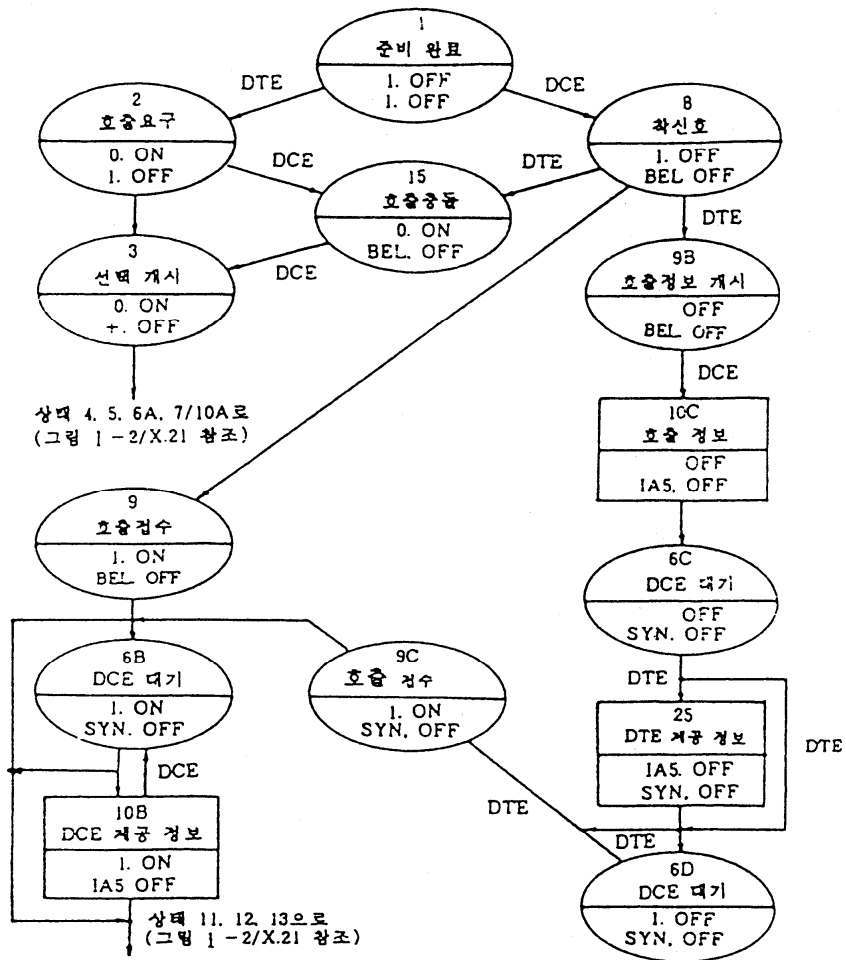


그림 가-4/X.21  
해제 단계



주1 - 명확히 설명할 목적으로 상태 2, 3과 15가 그려져 있다.

주2 - DTE가 호 정보를 수신할 수 없을 경우에만 상태 8에서 상태 9로 천이가 일어난다.

그림 가-5/X.21

회선교환 서비스에서 개선된 부 주소지정 기능을 가진 DTE 호 제어 단계

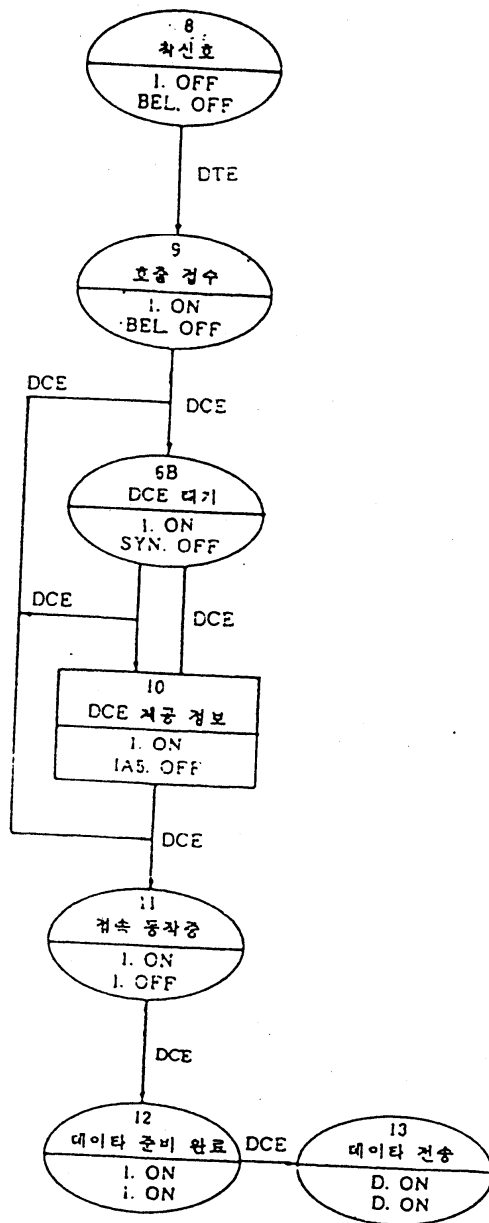
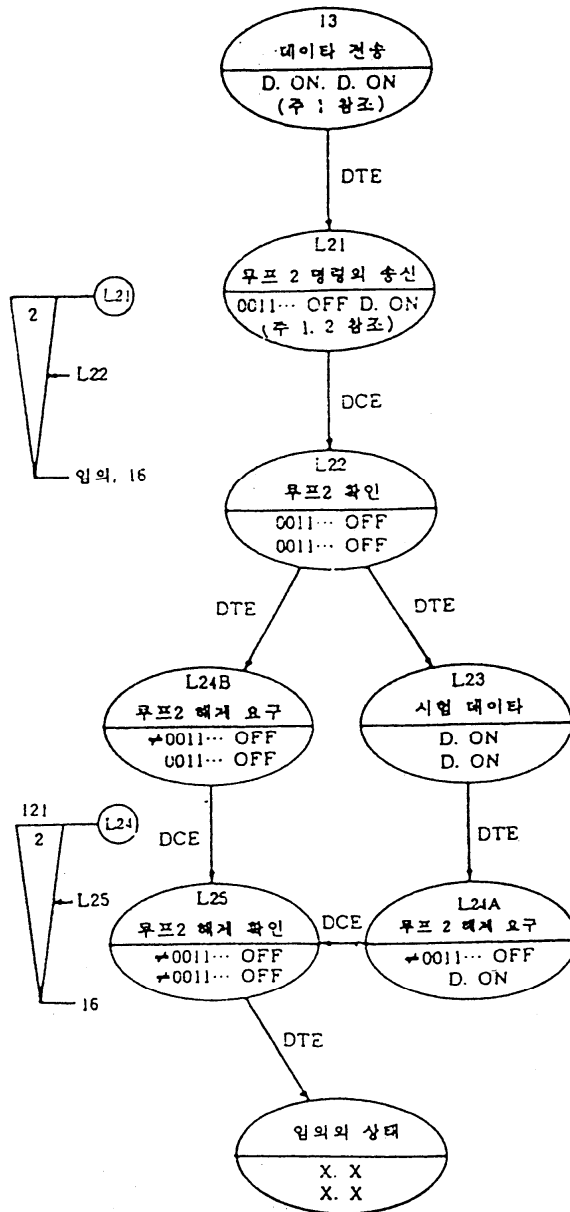


그림 가-6/X.21

회선교환 서비스에서 단순 부 주소지정 기능을 가진 DTE 호 제어 단계

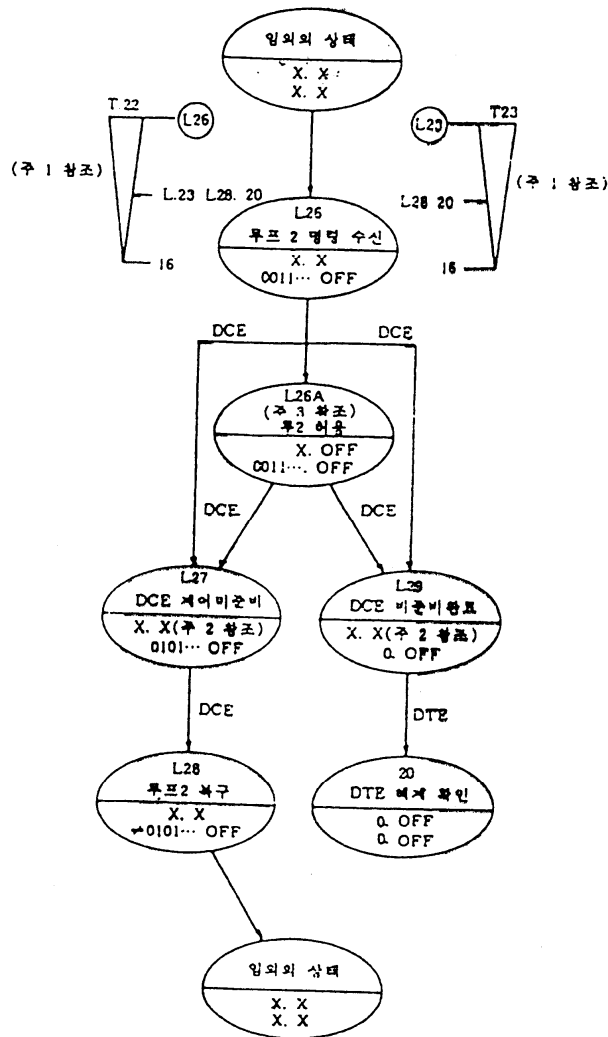




주1 - 전용회선 서비스의 임의 상태

주2 - 상태 L26A의 루프2 허용이 구현된 네트워크는 원격 DTE가 c=OFF 신호를 보낼 것을 요청한다.

그림 가-7/X.21  
루프2 동작/정지-시험부



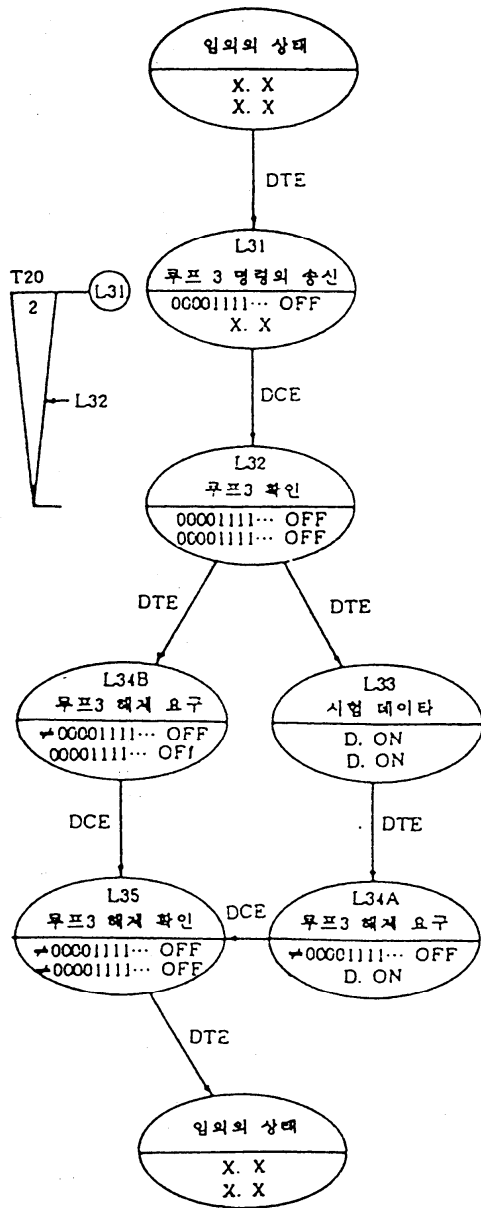
주1 - T22와 T23은 각 국가에서 임의로 결정한다.

주2 - 상태L26A 루프2허용이 구현된 네트워크는 원격 DTE가 c=OFF 신호를 보낼 것을 요청한다.

주3 - 어떤 네트워크에서는 약조건의 시험루프 동작으로부터 부가적인 보호를 위하여 이 상태를 요청한다.

주4 - 어떤 네트워크에서는 루프2가 주관청 시험 센타로부터 동작되거나 24비트 보다 적은 순서가 된다면 상태 L26은 우회한다.

그림 가-8/X.21  
루프2 동작/정지-피시험부



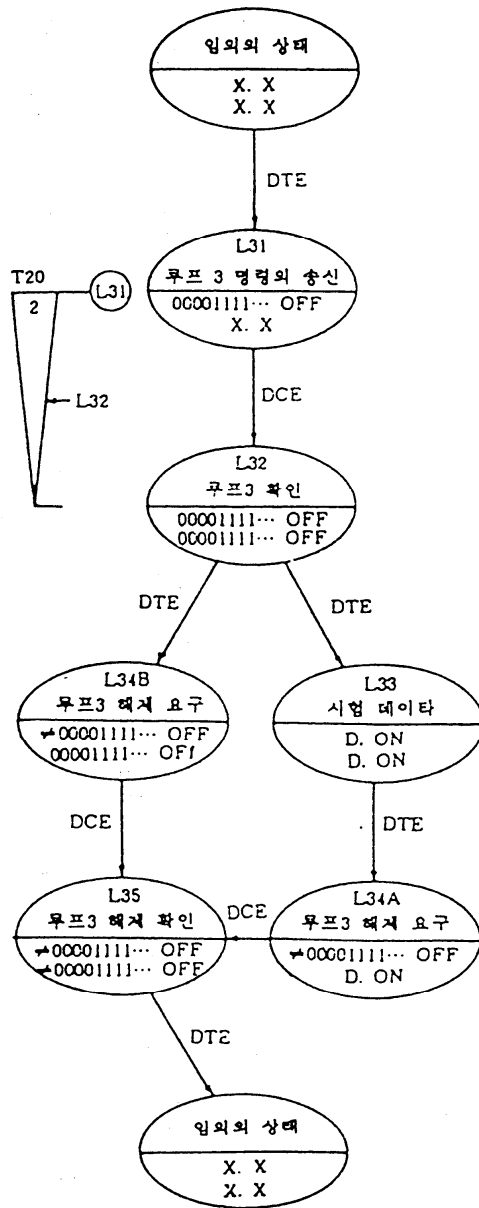
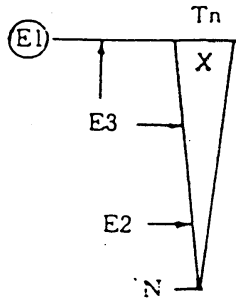


그림 가-9/X.21  
루프 3 동작/정지

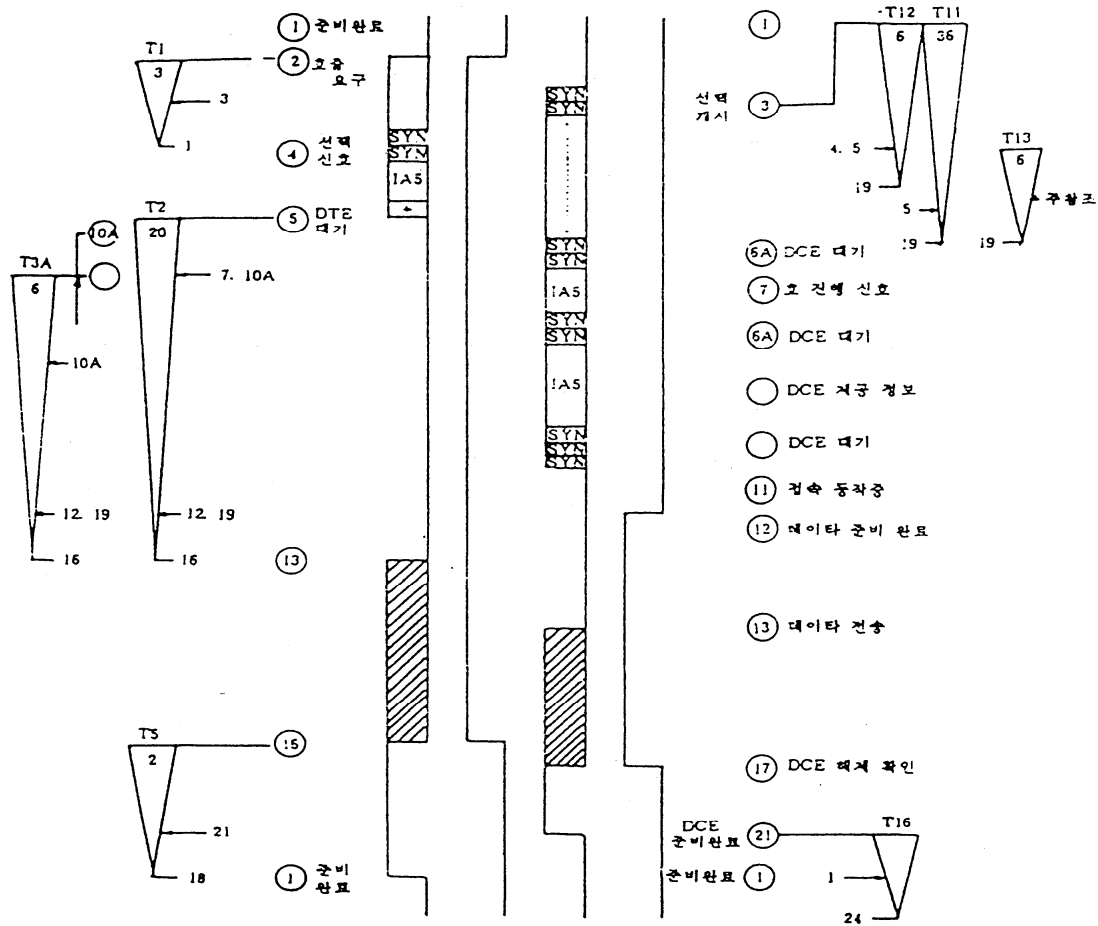
부기 나. 인터페이스의 신호 순서 도표 및 타임-아웃 동작

신호 순서 도표내에 있는 타임-아웃 동작을 설명하기 위해 사용되는 기호의 정의 :



Tn	타임-아웃 번호
X	초단위의 타임 아웃 값
ⓔ1	표시한 사건에서 타임 아웃 시작
E2	표시한 사건에서 타임-아웃 정지
E3	표시한 사건에서 타임-아웃이 정지되고 0으로 복귀된 후 재시작
N	타임-아웃 만료 후 들어갈 상태 번호

주 - 이 신호 순서 도표에 제시되어 있지 않은 DTE 시간 제한이나 DCE 타임 아웃의 또 다른 표시 방법에 대해서는 표 다-2/X.21을 참조



- a) 신호 순서 도표에 제시되지 않은 DTE 시간 제한이나 DTE 타임-아웃의 또 다른 표시 방법에 대해서는 표 다-2/X.21을 참조
- b) 전체적으로 자세한 것은 표 C-1/X.21을 참조

그림 나-1/X.21  
사건 순서의 예: 회선교환 서비스에서 완료 호와 해제(호 및 해제 DTE)

피호출 및 피해제 DTE													
DTE에서						DCE에서							
상	태	T	C	R	T	상	태	T	C	R	T		
No	면	치	0	1	ON	OFF	0	1	ON	OFF	면	치	No

DTE 시간제한

DCE 타임-아웃

DTE 시간제한

DCE 타임 아웃

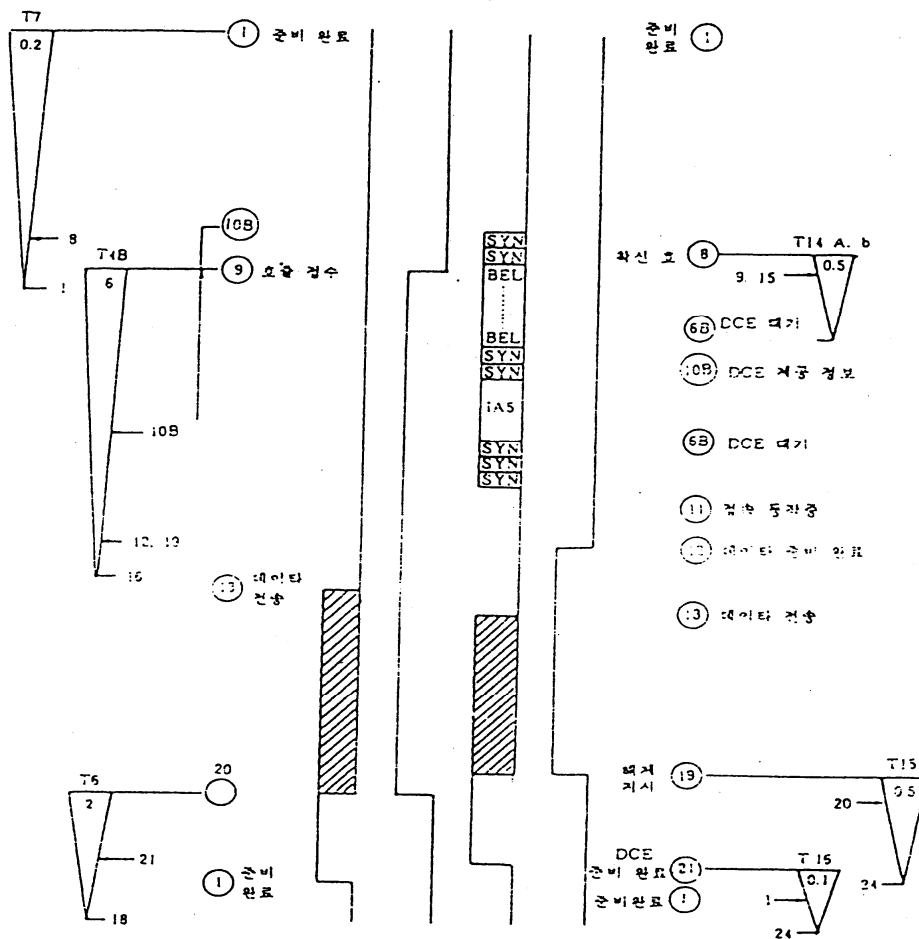


그림 나-2/X.21

사건 순서의 예: 회선교환 서비스에서 완료 호와 해제(피호출 및 피해제 DTE)

피호출 및 피해제 DTE											
DTE에서						DCE에서					
상	태	T	C	R	I	상	태	T	C	R	I
No	명	치	0	1	ON/OFF	0	1	ON/OFF	명	치	No

DTE 시간제한

DCE 타임-아웃

DTE 시간제한

DCE 타임 아웃

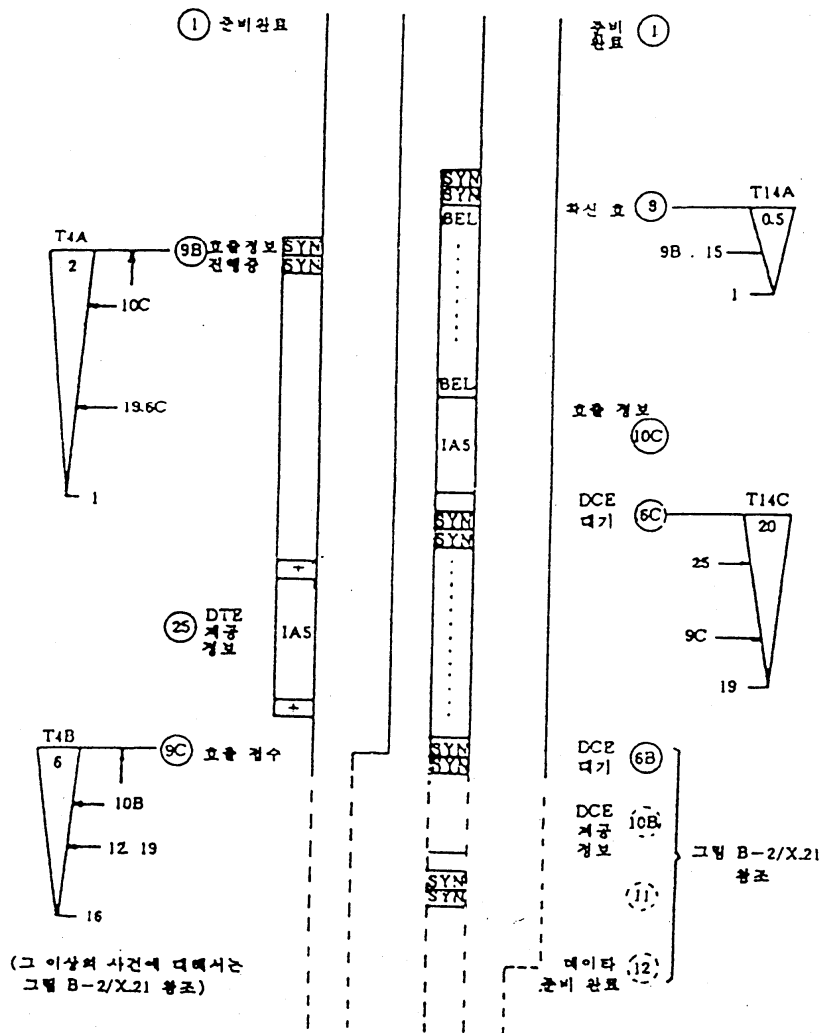


그림 나-3/X.21

사건 순서의 예: 회선교환 서비스에서 부 주소지정 기능을 가진 DTE의 완료 호



부기 다. DTE 시간 제한 및 DCE 타임-아웃

#### 다.1 DTE 시간 제한

상황에 따라서, 본 권고는 DTE가 보낸 신호에 대하여 DCE가 정해진 최대 시간내에 응답하도록 요청한다. 만일 이들 최대 시간을 어느것이라도 초과 한다면, DTE는 표 다-1/X.21에 제시된 동작을 개시하여야 한다. 효율을 극대화하기 위하여, DTE는 표 다-1/X.21에 요약되어 있는 바와 같이 정의된 상황에서 적절한 신호를 보낼 수 있도록 시간 제한을 사용하여야 한다. 첫번째 열에 주어진 시간 제한은 DCE가 응답하는데 허용되는 최대 시간이고, 결과적으로 DTE가 적절한 네트워크 동작을 위해 허용하여야 할 최소한의 시간이 된다. DTE에서는 제시되어 있는 시간보다 긴 시간제한을 선택적으로 사용할 수 있다 : 예를 들면, 모든 DTE 시간 제한에 이 표에서 제시된 최장의 시간 제한과 같거나 보다 큰 단일값을 갖는다. 그러나 보다 긴 시간 제한을 사용하면 네트워크의 사용 효율을 저하시키게 된다. 실제 DCE 응답 시간은 구현기술이 허용되는 범위에서 가능한 한 짧아져야 되며, 정상 동작에서는 규정된 시간 제한내에서도 잘 동작하여야 한다. 경우에 따라 시간 제한이 초과될때는 DCE 동작에 장애가 있을 때에만 발생하도록 하는 것이 바람직하다.

루프 시험에 대한 시간 제한과 동작은 표 다-3/X.21에 나타나 있다.

#### 다.2 DCE 타임-아웃

상황에 따라서 본 권고는 DCE가 보낸 신호에 대하여 DTE가 정해진 최대 시간내에 응답하도록 요청한다. 만일, 이 최대 시간을 초과하는 경우, DCE의 타임 아웃은 표 다-2/X.21에 요약되어 있는 동작을 개시하게 된다. 이러한 제약 조건은 DTE의 설계에 있어서 고려되어야 한다. 표의 첫번째 열에 주어진 타임-아웃은 적절한 DTE응답을 위해 DCE에서 사용되는 최소 시간이고, 결과적으로 지적된 DCE 동작에 응답하기 위하여 DTE가 사용할 수 있는 최대 시간이 된다. 실제 DTE 응답시간은 구현 기술이 허용하는 범위내에서 가능한 한 짧아져야 할 것이고, 또 정상 동작에서는 규정된 타임-아웃 이내이어야 한다. 경우에 따라 타임-아웃이 초과될 때는 DTE 동작에 장애가 있을 때에만 발생하도록 하는 것이 바람직하다.

루프 시험에 대한 타임 아웃과 동작은 표 다-4/X.21에 표시되었다.

시간 제한	시간제한 번호	참 수	적산 종류	시간 제한 초과시 취해야 할 동작
3초	T1	호출 요구(상태 2)의 송출	선택 착수(상태 3)의 수신	DTE는 DTE주비완료 신호(상태 1)를 송출
20초	T2	선택 종료 또는 DTE 대기(직통 호)(상태5)신호의 송출	호출지행신호, DCE 제공정보, 데이터 주비 완료, DCE 해제 지시(상태7, 10A, 12 혹은 19)의 수신	DTE는 DTE해제 요구신호(상태 16)를 송출
6초	T3A	호 지행 신호 또는 DCE 제공 정보(상태 7 또는 10A)의 수신, 추가적인 호 지행 신호 또는 DCE 제공 정보(상태 7 또는 10A)에 의한 재시작(주 2 참조)	데이터 주비 완료 혹은 DCE 해제 지시(상태 12 혹은 19)의 수신	DTE는 DTE해제 요구신호(상태 16)를 송출
60초	T3B (주1참조)	가능한 호 지행 신호(상태 7)의 수신, 추가적인 호 지행 신호 혹은 DCE 제공 정보(상태 7 또는 10A)에 의한 재시작(주 2 참조)	데이터 주비 완료 혹은 DCE 해제 지시(상태 12 혹은 19)의 수신	DTE는 DTE해제 요구(상태 16)신호를 송출
2초	T4A	호 정보 지행 신호(상태 9B)송출 호 정보(상태10C)의 수신에 의한 재시작(주 2 참조)	호 정보 무자 종료, DCE 해제 지시(상태 19) 또는 DCE 대기(상태 6C)의 수신	DTE는 DTE 해제 요구(상태 16) 신호를 송출
6초	T4B	호 전수(상태 9와 9C)신호 송출 DCE 제공 정보(상태 10B)의 수신에 의한 재시작(주 2참조)	데이터 주비 완료 혹은 DCE 해제 지시(상태 12 혹은 19)의 수신	DTE는 DTE 해제 요구(상태 16)신호를 송출
2초	T 5	DTE 해제 요구(상태 16)로의 상태 변경	DCE 주비 완료(상태 21)로의 상태 변경	DTE는 DCE가 DCE주비 미완료인 것으로 간주하고 DTE 주비완료(상태 18) 신호를 송출
2초	T 6	DTE해제확인(상태 20)으로의 상태 변경	DCE 주비 완료(상태 21)의 수신	
0 2초	T 7	과금정보(상태 10B)가 요구되었을 시 주비완료(상태 1)로의 상태 변경	착 신호(상태 8)의 수신	DTE는 적산 동작으로 되돌아가고 과금정보(상태 10B)가 없는 것을 표시

주1 - T3B는 호 진행 신호(CPS) 01을 수신할때만 사용하고, 코드 그룹 0에서 다른 CPS를 수신할때 사용된다.

주2 - Restart은 타임-아웃을 "0"으로 세트하고 다시 시작하는 것을 의미한다.

표 다-2/X.21  
DTE 시간 제한

타임-아웃 번 호	타임-아웃 번 호	참 수	전상 종류	타임-아웃 만료시 취해야 할 동작
36초	T11	DCE가 선택 지행(상태 3)신호를 송출	DCE는 선택종류 신호 혹은 직통 호인 경우 DTE 대기(상태 5)신호를 수신	DCE는 DCE 해제지시(상태 19)를 송출하거나 또는 DCE 해제지시(상태 19)뒤에 적절한 호출지행 신호를 송출
6초	T12	DCE는 선택 지행(상태 3)신호를 송출	DCE는 첫번째 선택 무자 또는 직통 호인 경우 DTE대기(상태 5)신호를 수신	
6초	T13	DCE는 n번째 선택 무자(상태 4)를 수신	DCE는 (n+1)번째 선택 무자 또는 종류 신호를 수신	
0.5초	T14A	DCE는 착신 호(상태 8)신호를 송출	호 전부 지행(상태 9B) 또는 호 전수(상태 9) 혹은 호 충돌(상태 15) 신호를 송출	DTE는 응답하지 않으며, DCE는 DCE주비 완료(상태 1)신호를 송출
60초	T14B (주1참조)			
20초	T14C (주2참조)	DCE는 호출정보 무자의 종류신호를 전달 상태 25에 의해 DCE 제공 정보를 재시작 (주 3를 참조)	호 전수(상태 9C)로의 상태 변경	DCE는 DCE 해제 지시(상태 19)를 송출하거나 DCE 해제지시(상태 19)뒤에 적절한 호출신호를 송출
0.5초	T15	DCE 해제 지시(상태 19)로의 상태 변경	DTE 해제 확인(상태 20)으로 상태 변경	DCE는 DCE주비완료를 송출하고 DTE제어불가 주비미완료(상태 24)를 표시
100m초	T16	DCE 주비 완료(상태 21)로의 상태 변경	주비완료(상태 1)로의 상태 변경	DCE는 DTE제어불가 주비미완료(상태 24)를 표시

주1 - T14B는 수동 응답 DTE가 허용될 때 제공된다. 수동 응답 DTE가 개선된 부 주소지정 절차(\$4.1.6.22 참조)를 사용하지 않는다.

주2 - T14C는 개선된 부 주소지정에만 적용된다.

주3 - Restart는 타임-아웃을 0으로 세트하고 다시 시작하는 것을 의미한다.

표 다-3/X.21  
루프 시험에 대한 DTE 시간 제한

시간-제한	착 수	정상 종료	시간제한을 초과할 때
제한번호			취해야 할 동작
2 초 T20A	DTE는 루프 명령(상태 L21)을 송신	DCE는 루프 확인(상태 L22) 신호를 송출	DTE는 루프명령의 송신을 중지하고 임의 상태에 들어가거나 DTE해제
6 초 T20B	DTE는 루프 명령(상태 L31)을 송신	DCE는 루프 확인(상태 L32)신호를 송출	요구(상태 16)를 송출
2 초 T21	DTE는 루프2 해제 요구(상태 L24A 또는 L24B)를 송신	DCE는 루프2 해제 확인(상태 L25) 신호를 송출	DTE는 DTE해제 요구(상태 16)신호를 송출

표 다-4/X.21  
루프 시험에 대한 DCE 타임-아웃

타임-아웃	타임-아웃	착 수	정상 종료	타임-아웃 만료시 취해야 할 동작
번호				
지속시간은 각 국가에서 임의로 정할 수 있다.	T22	DCE는 수신 루프2 명령(상태 L26) 신호를 송출	DCE는 루프 복구(상태 L28) 또는 시험 데이터(상태 L23) 또는 DTE 해제확인(상태 20)신호를 수신	피시험측에 있는 DCE는 접속을 해제
지속시간은 각 국가에서 임의로 정할 수 있다.	T23	시험 데이터(상태 L23)는 시험된 DCE에 의해 수신	루프 복구(상태 L28)는 DTE 해제확인(상태 20)은 시험된 DCE에 의해 수신	피시험측에 있는 DCE는 접속을 해제

다음의 표현은 구문 기술용으로 공식화 된 Backus Naur Form을 사용하였다. " "은 대안을 구분하는데 사용 하였다.

< \* > ::= IA5 문자 2/10  
< + > ::= IA5 문자 2/11  
< , > ::= IA5 문자 2/12  
< - > ::= IA5 문자 2/13  
< . > ::= IA5 문자 2/14  
< / > ::= IA5 문자 2/15  
< > ::= IA5 문자 3/0 - 3/9  
< : > ::= IA5 문자 3/10  
< 기능 매개변수 > ::= 부기 사 참조  
< 기능 요청 신호 > ::= 부기 사 참조  
< 완전한 주소 신호 > ::= 권고 X.121 참조  
< 단축 주소 신호 > ::= 각 국가 선택사항  
< 호 선로 식별 > ::= 부기 아 참조  
< 피호출 선로 식별 > ::= 부기 아 참조  
< 표시자 > ::= 부기 바와 아 참조  
< 기능 요청 코드 > ::= 부기 사 참조  
< 등록 매개변수 > ::= 부기 사 참조  
< 호 진행 신호 > ::= 부기 바 참조  
< DCE 제공 정보 신호 > ::= 부기 아 참조  
< DTE 제공 정보 신호 > ::= 부기 바 참조

상기 신호는 다음과 같이 조합된다 :

< 주소 신호 > ::=	<완전한 주소 신호> < . > <단축 주소 신호>
< 주소블럭 > ::=	<주소 신호> <주소블럭> < , > <주소 신호>
< 기능 등록/취소 신호 > ::=	<기능 요청 코드> < / > <표시자> < / >
	<등록 매개변수> < / > <주소 신호>
< 기능 등록/취소 블럭 > ::=	<기능 등록/취소 신호> <비 등록/취소 블럭> < , > <기능 등록/취소 신호>
< 기능 요청 신호 > ::=	<기능 요청 코드> <기능 요청 신호> < / >
	<매개변수>
< 기능 요청 블럭 > ::=	<기능 요청 신호> <기능 요청 블럭> < , >
	<기능 요청 신호>

< 선택 순서 > ::=	<기능 요청 블록> < - > <주소블럭> < + > <기능 요청 블록> < - > < + > <주소블럭> < + > <기능 등록/취소 블록> < - > < + >
< 호진행 신호 > ::=	<호진행 코드> <호 진행 코드> < - > <표시자>
< 호진행 블록 > ::=	<호진행 신호> < + > <호진행 신호> < + > <호 진행 신호> < , > <호 진행 블록>
< 호 선로 식별 > ::=	< * > <호 선로 식별 번호> < + >
< (DNIC나 DCC를 가진) 호 선로식별 > ::=	< ** > <호 선로 식별 번호> < + >
< 피호출 선로 식별 블록 > ::=	<피호출 선로 식별 번호> <피호출 선로 식별 블록> < , > <피호출 선로 식별 번호>
< 피호출 선로 식별 > ::=	< * > <피호출 선로 식별 블로> < + >
< (DNIC나 DCC를 가진) 피호출 선로식별 > ::=	< ** > <피호출 선로 식별 블록> < + >
< 의사 선로 식별 > ::=	< * > < + >
< DCE 제공 정보 블록 > ::=	<DCE 제공 정보 신호> < + > <DCE 정보 제공 신호> < , > <DCE 정보 제공 블록> (주)
< DTE 제공 정보 블록 > ::=	<DTE 제공 정보 신호> < + > <DTE 정보 제공 신호> < , > <DTE 정보 제공 블록>

주 - 호 및 피호출 선로 식별 신호와 블록외의 DCE 제공 신호와 블록에 대해서 적용됨.

부기 마. 권고 X.21 및 X.21bis를 따르는 DTE간의 상호 접속

한쪽에는 권고 X.21bis에, 다른쪽에는 표준 X.21에 준하는 공동 데이터 네트워크에 연결된 V-계열 DTE간의 상호 동작은 DTE가 반이중 방식으로 동작하지 않는 한 언제나 가능해야 한다.

어떤 주관청에서는 데이터 전송 단계에 회선 C, I, 109 및 105를 그림 마-1/X.21과 같이 권고 X.21과 X.21bis에 준하고 반 이중으로 동작하는 DTE간에 상호 접속이 가능하도록 하는 기능을 제공하기도 한다.

이와 같은 기능을 제공하지 않는 주관청에서는 권고 X.21bis형 DTE가 회선 OFF를 송출할 때 권고 X.21형 DCE는 r=1, i=ON 신호를 송출하도록 해야 한다. 이렇게 함으로써 회선 105에 ON이 송출되기 전에 회선 109가 OFF되는 것을 요청하지 않은 DTE도 반 이중 동작이 가능하게 된다.

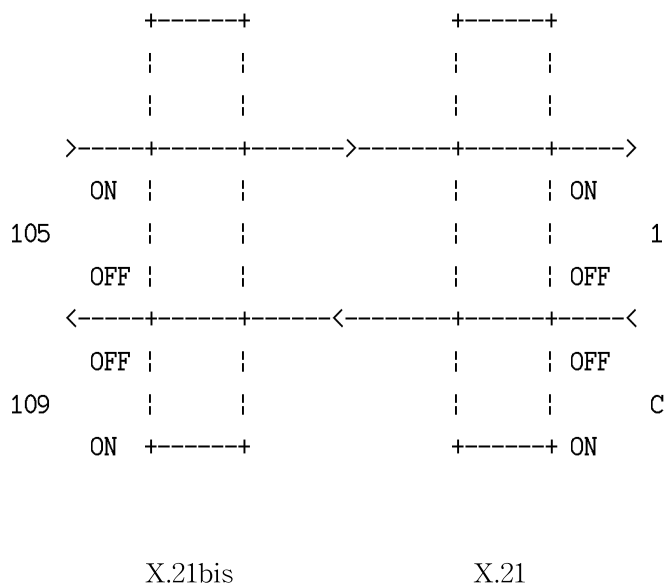


그림 마-1/X.21

부기 바. 호진행 신호 및 DTE 제공 정보의 코드화

표 바-1/X.21  
호진행 신호 및 DTE 제공 정보의 코드화

코드 그룹 (주1참조)	코드	지시자	의미	분류
0	00		주2	해제를 수반하지 않음
	01		피호출 단말기	
	02		호 전환	
	03		유휴시 접속	
	04		도착 사실 네트워크 (주 4 참조)	
	05		도착 끄중 네트워크 (주 4 참조)	
2	20		무 접속	단기 상태로 인한 해제 수반
	21		번호 사용중	
	22		선택 신호 절차 오류	
	23		선택 신호 전달 오류	
3				할당되지 않음
4 및 5	41		접근 금지	장기상태로 인한 해 제 수반
	42		번호 변경	
	43		획득 불가	
	44		고장	
	45		제어 미완료	
	45	YY-MM-DDhh:mm	...까지 DTE 비활동	
	46		제어불가 준비미완료	
	47		DCE 전원 OFF	
	48		불명료한 기능 요청	
	49		국부루프에서네트워크장애	
	51		호정보 서비스	
	52		사용자 서비스 등급의 불 일치	
6	61		네트워크 폭주	네트워크 단기 상태 로 인한 해제 수반
7	71		장기 네트워크 폭주	네트워크 장기 상태 로인한 해제 수반
	72		RPOA 장애	
8	81		등록/취소 확인	네트워크 절차로 인 한 해제 수반
	82		우회 활동	
	83		우회 정지	
9			각 국가에서 사용하도록 유보되어 있음	

주1 - DTE 관점에서, 그룹0은 "대기", 그룹2와 6은 "재시도, 다음 번에는 호설정이 될지 모른다." 그룹 4, 5와 7은 "장기간에 걸쳐 같은 응답이므로, DTE는 재시도할 필요가 없다"라는 뜻이다. 그룹 8은 DTE와 네트워크간의 절차에서 나오는 것이므로, DTE가 특별한 동작을 취할 필요가 없다.

어떤 주관청에서는 이러한 상황에서 DTE에 의해 허용되는 호 재시도의 최대 횟수와 지연을 규칙으로 명시해야 한다.(권고 X.96을 참조)

주2 - 점 대 다중점 호의 경우에 사용하기 위해 유보해 두었다. 이 코드화는 원격 DTE



가 이 코드를 사용하여 호를 설정할 수 있음을 표시하는데 사용된다(즉, 원격 DTE나 네트워크에 해제를 하지 않는다는 의미). 따라서 호진행 신호와 피호출 선로 식별의 순서는 동일한 순서를 유지한다.

주3 - 부 주소지정을 사용하는 경우 DTE는 공중 네트워크 혹은 사설 네트워크에서 발생한 호진행 신호를 수신할 수도 있다. 이러한 경우 호진행 신호인 사설 네트워크 착신 신호는 발생지점을 구별하는데 사용될 수 있다.

주4 - 공중 네트워크에 접근할 수 있는 사설 네트워크에 연결된 DTE인 경우, 이 DTE는 사설 네트워크 또는 공중 네트워크에 발생한 호진행 신호를 수신할 수도 있다. 이러한 경우 호진행 신호인 공중 네트워크 착신 호는 신호 발생지점을 구별하기 위해 사설 네트워크에 의해 사용된다.

부기 사. 기능 요청, 표시자 및 매개변수의 코드화

(기능 요청 신호와 기능 등록/취소 신호에 적절히 사용하기 위해)

표 사-1/X.21

(양식에 대하여는 부기 라를 참조하고 아래 주1참조)

설비 요구 코 드	설비 매개변수	지시자	등록 매개변수	주소 신호	설 비
0	-	-	-	-	장래용으로 유보되어 있음 (두번째 문자와 결합될 수 있다)
1	XX(주2 참조)	-	-	-	폐쇄 사용자 그룹(우선권 제외)
2	-	-	-	-	할당되지 않음
3	-	-	-	-	할당되지 않음
45	-	1	YY-MM-DD-hh:mm	-	DTE 비활동 등록
45	-	2	-	-	DTE 비활동 취소
50	-	-	-	-	보 류
51	-	-	-	-	보 류
53	-	-	-	-	보 류
60	0 1 2 3 4 5	-	-	-	다중주소 호출
61	-	-	-	-	과금 정보
62	-	-	-	-	피호출 선로 식별
63	-	1	-	-	호저화의 화동
63	-	2	-	-	호저화의 취소
63	-	3	-	-	호저화의 상태
64	-	-	-	-	역 과금
65	-	1	-	AS	직통 호의 등록
65	-	2	-	-	직통 호의 취소
66	-	1	AAS	AS	다중 주소 등록
66	-	2	AAS	-	다중 주소 취소
68	-	-	-	-	보 류
7	-	-	-	-	보 류
8	-	-	-	-	보 류
9	각국에서 사용하도록 보류되어 있음				

ASS 주소 신호 (abbreviated address signal)

AS 주소 신호 (address signal)

주1 - 일부 네트워크에서는 당분간 양식에서 구분자 2/15("/")를 사용하지 않는다.

주2 - XX는 색인 번호이다. 즉, 우선권 그룹이 없는 폐쇄 사용자 그룹에 대한 키 코드이다. 색인 번호는 하나의 기능 내에서 그룹과 파트를 구별하는데 사용된다. 색인번호는 00에서 99까지의 숫자 범위를 1A5, 제 3 열, 3/0-3/9의 위치에서 선택되어야 한다.

#### 사.1 다중 주소 호

이 기능은 DTE가 점 대 다중점 서비스의 종류를 요청할 수 있도록 하기 위하여 제공된다.  
코드화는 아래와 같다:

< 60 > < / > <   > < - > < 주소블럭 > < + >

여기에서

은 다음과 같은 의미를 가진 숫자 문자이다.

0 보류

1 보류

2 보류

3 집중 다중점

4 보류

5 보류

#### 사.2 과금 정보

이 기능은 호설정 단계에서 DTE가 과금 정보를 요청할 수 있도록 하는데 사용된다. 과금 정보는 해당 호의 종료시에 제공된다.

< 61 > < - > < 주소 > < + >

#### 사.3 호 전환

이 기능은 착신 호를 다른 주소로 갈 수 있도록 DTE가 네트워크에 요청하는데 사용된다. 이 기능의 사용은 상호 협상된 기간 동안에 가능하다.

호 전환 활동 - 이 기능의 동작은 다음과 같이 코드화된다.

< 63 > < / > < 1 > < - > < + >

호 전환 취소 - 이 기능의 취소는 다음과 같이 코드화된다.

< 63 > < / > < 2 > < - > < + >

호 전환 상태 - DTE는 호 전환 상태를 네트워크에서 문의할 수 있다. 이때 코드화는 다음과 같다 :

< 63 > < / > < 3 > < - > < + >

#### 사.4 역과금

이 기능은 DTE가 해당 호에 대해 역 과금을 요청할 수 있게 한다 :

코드화는 다음과 같다 :

< 64 > < - > < 주소 > < + >

#### 사.5 호 단위로 적용된 직통 호

이 기능은 호 설정시 선택 신호 단계(상태 4)가 우회 되고 호가 설정될 수 있도록 DTE가 목적지에 주소를 보낼 때 사용된다.

등록 - 주소의 등록에 대한 코드화는 다음과 같다 :

< 65 > < / > < 1 > < / > < 0 > < / > < 주소 > < - > < + >

여기서

< 주소 >는 목적지 주소이다.

DTE는 등록 절차 이후에 취소 절차를 수행함으로써 목적지 주소를 수정할 수 있다.

취소 절차의 코드화는 다음과 같다 :

< 65 > < / > < 2 > < - > < + >

#### 사.6 단축 주소 호

이 기능은 DTE가 단축 주소를 사용하여 완전한 주소를 정의하는데 사용된다.

단축 주소의 등록 코드화는 다음과 같다 :

< 66 > < / > < 1 > < / > < xy > < / > < 주소 > < - > < + >

여기서

< xy > = 완전한 주소에 대응하는 단축 주소

< 주소 > = 완전한 주소

취소 - 단축 주소의 취소에 대한 코드화는 다음과 같다 :

< 66 > < / > < 2 > < / > < xy > < - > < + >

여기서

< xy >는 단축 주소이다.

#### 사.7 폐쇄 사용자 그룹의 선택

이 기능은 DTE가 하나 이상의 폐쇄 사용자 그룹에서 통신이 가능하도록 한다.

코드화는 다음과 같다 :

< 1 > < / > < xx > < - > < 주소블럭 > < + >

여기에서

< xx >는 폐쇄 사용자의 색인 번호이다. 즉, 우선권 그룹이 없는 폐쇄 사용자 그룹에 대

한 키 코드이다. 색인 번호는 하나의 기능내에서 그룹이나 일부분을 구별하는데 사용된다. 색인 번호는 IA5 제 3열로 부터 선택된 숫자 문자이어야 한다.

#### 사.8 DTE 비활동 등록/취소

이 기능은 DTE가 회선교환 서비스에서 착신 호를 접수할 수 없을 동안 이 시간을 네트워크에 알리는데 사용된다.

DTE 비활동 등록 - 이 기능의 동작은 다음과 같이 코드화된다 :

< 45 > < / > < 1 > < / > < YY-MM-DD-hh:mm > < - > < + >

여기서

YY:연, MM:월, DD:일, hh:시간, mm:분

YY, MM, DD, hh, mm, -, : 에는 IA5 문자가 사용된다:

DTE 비활동 취소는 다음과 같이 코드화 된다.

< 45 > < / > < 2 > < - > < + >

부기 아. DCE 제공 정보의 정보 내용

아.0 일반 개요

호 및 피호출 선로 식별을 제외한 DCE 제공 정보의 일반적인 양식은 §4.6.3에 정의된 것과 같다.

DCE 제공 정보의 유형을 구별하는데 사용되는 숫자 문자의 코드화는 표 아-1/X.21에 제시되어 있다.

아.1 호 및 피호출 선로 식별의 정보 내용

2개의 양식이 정의되어 있다:

i) 호 및 피호출 선로 식별은 2개의 접두 문자 2/10("\*\*")가 선행되고 그 뒤에 권고 X.121에 정의되어 있는 국제 데이터 번호가 첨부된 형태를 취한다. 발신 네트워크가 호 선로 식별을 제공하지 않는 경우, 2개의 접두 문자 2/10("\*\*")가 선행되고 그 뒤에 국제 데이터 번호의 일부인 데이터 네트워크 식별 코드(DNIC)가 붙은 양식만이 의사 선로 식별 대신에 송신된다.

ii) 호 및 피호출 선로 식별은 접두어 2/10("\*\*")가 선행되고 그 뒤에 국내 번호(NN)나 혹은 네트워크 단말 번호(NTN)가 첨부된 형태를 취한다.

아.2 DCE 제공 정보의 일반적인 코드화

표 아-1/X.21  
DCE 제공 정보의 코드화

식별자	의미	비고
0	보류	
1	과금정보	
2	과금정보	세부 내용은 §아 3 참조
3	과금정보	
4	부 주소지정	세부 내용은 §아 4 참조
5	날짜 및 시간 표시	세부 내용은 §아 5 참조
6	호의 특성	세부 내용은 §아 6 참조
7	호출 표시의 유형	세부 내용은 §아 7 참조
81	폐쇄 사용자 그룹 표시	세부 내용은 §아 8 참조
82	폐쇄 사용자 그룹의 발신 전권 표시	세부 내용은 §아 8 1 참조
9	보류	

#### 아.3 과금 정보의 정보 내용

과금 정보는 호에 대한 부과 금액, 호의 지속 시간, 호의 사용 단위등을 가입자에게 알려준다.

과금 정보는 호에 대한 금액으로 표시된 경우 n=1 이고, 정보는 x 자리의 정수 부분과 두자리의 소수 부분으로 구성되어야 한다(여기서 x는 임의의 숫자이며 소수 부분은 생략 가능하다). 양식은 다음과 같다 :

< / > < 1 > < / > < X... >

< / > < 1 > < / > < X... > < : > < yy >

과금 정보가 호의 지속 시간으로 표시될 경우 n=2 이고, 정보는 초 단위로 표시된 x자리의 정수로 구성된다. 양식은 아래와 같다 :

< 1 > < 2 > < / > < X... >

과금 정보가 호의 사용 단위로 표시될 경우 n=3 이고, 정보는 사용 단위를 표시하는 x자리의 정수로 구성된다. 그 양식은 다음과 같다 :

< / > < 3 > < / > < X... >

#### 아.4 부 주소지정 정보

부 주소지정 정보는 호 DTE가 송신한 부 주소를 피호출 DTE에게 알린다. 부 주소지정 정보 양식은 다음과 같다 :

< / > < 4 > < / > < X..... >

의사 정보 양식은 다음과 같다.,

< / > < 4 > < / >

< / > < 6 > < / > < XY >

여기서

X 및 Y는 두개의 숫자 문자이다.

표 아-2/X.21에는 각 기능에 대한 상기 두 문자의 할당값을 표시하고 있다.

표 아-2/X.21

00	보 류
01	역과금
02	보 류
03	보 류

#### 아.7 호 표시의 유형

호 표시의 유형은 착신 호의 구성을 피호출 DTE에게 알린다.

호 표시의 유형에 대한 양식은 다음과 같다 :

< / > < 7 > < / > < XY >

여기서

X 및 Y는 두개의 숫자 문자이다.

표 아-3/X.21에는 호의 각종 구성에 대한 상기 두 문자의 할당값을 표시하고 있다.

표 아-3/X.21

00	보 류
01	보 류
02	보 류
03	집중화된 다중점
04	보 류

#### 아.8 폐쇄 사용자 그룹 표시

폐쇄 사용자 그룹의 표시된 착신 호가 어느 폐쇄 사용자 그룹에 속하는지를 피호출 DTE에게 알린다.

폐쇄 사용자 그룹(group) 표시의 양식은 다음과 같다 :

< / > < 81 > < / > < XXXX ... X >

여기서

< X > : 폐쇄 사용자 그룹 색인 번호

#### 아.8.1 폐쇄 사용자 그룹의 발신 접근 표시

폐쇄 사용자 그룹의 발신 접근 표시는 발신 접근 기능을 가진 폐쇄 사용자 그룹에 속하는 DTE로부터 피호출 DTE에게 알린다. 만일 피호출 DTE가 같은 폐쇄 사용자 그룹에 속한다면,



국부 폐쇄 사용자 그룹 색인 번호가 표시되고 다른 경우에는 아무 표시도 하지 않는다.

폐쇄 사용자 그룹의 발신 접근 표시에 대한 양식은 다음과 같다 :

< / > < 82 > < / > < XX ... X >

여기서

< X > : 폐쇄 사용자 그룹 색인 번호이다.

부기 자. 참조 및 천이표

표 자-1/X.21  
상호교환회선의 신호, 상태 및 참조 절의 대비

T,	C,	R,	I	상태 번호	권고중(§)의 참조
1,	OFF	1,	OFF	1	2.5.3.1
1,	OFF	0,	OFF	18	2.5.3.3
0,	OFF	1,	OFF	21, 24	2.5.3.6
0,	OFF	0,	OFF	17, 20, 22	2.5.3.4
1,	OFF	BEL,	OFF	8	4.1.5
01,	OFF	1,	OFF	14	2.5.3.2
01,	OFF	0,	OFF	23	2.5.3.5
X,	X	01,	OFF	L27	7.3.2.8
0011,	OFF	D,	ON	L21	7.3.2.1
011,	OFF	0011,	OFF	L22	7.3.2.2
*,	OFF	BEL,	OFF	9B	4.1.6.2.2.1
*,	OFF	IA5,	OFF	10C	4.1.6.2.2.2
IA5,	OFF	SYN,	OFF	25	4.1.6.2.2.4
*,	OFF	SYN,	OFF	6C	4.1.6.2.2.3
1,	OFF	D,	ON	13R	5.2.2, 5.3.1.2, 5.3.2.2
0,	OFF	1,	ON	16	6.1
0,	OFF	0,	ON	16	6.1
0,	OFF	D,	ON	16	6.1
1,	ON	1,	OFF	11	4.1, 10
1,	ON	0,	OFF	19	6.2
0,	ON	1,	OFF	2	4.1.1
0,	ON	0,	OFF	19	6.2
1,	ON	BEL,	OFF	9	4.1.6
1,	ON	+,	OFF	5	4.1.4
1,	ON	SYN,	OFF	6A, 6B, 9C	4.1.7
1,	ON	IA5a),	OFF	7, 10A, 10B	4.1.8, 4.1.9
0,	ON	BEL,	OFF	15	4.3
0,	ON	+,	OFF	3	4.1.2
IA5,	ON	+,	OFF	4	4.1.3
D,	ON	1,	OFF	13S	5.2.1, 5.3.1.1, 5.3.2.1
D,	ON	0,	OFF	19	6.2, 그림 가-3/X.21
1,	ON	1,	ON	12	4.1.1.1
D,	ON	D,	ON	13	5.1, 5.2.3, 5.3.3

a) BEL을 제외한 IA5 문자중 하나

표 자-2/X.21

상태들 간의 승인된 천이 (다른 천이들은 고려하지 않음)

State No.	Name	T,	C,	R,	I	DTE transition to state No.	DCE transition to state No.	Time-out transition		
								To state No.	Time-out No.	Terminated by state No.
1	Ready	1,	OFF	1,	OFF	2, 13S, 14, 24	8, 13R, 18	1	T7	8
2	Call request	0,	ON	1,	OFF	-	3, 15	1	T1	3
3	Proceed-to-select	0,	ON	+	OFF	4, 5	-	19	T11, T12	4, 5
4	Selection signal	1A5,	ON	+	OFF	5	-	19	T13	(EOS)
5	DTE waiting	1,	ON	+	OFF	-	6A, 11, 12	6	T2	7, 10A, 12, 9
6A	DCE waiting	1,	ON	SYN,	OFF	-	7, 10A, 11, 12	-	-	-
6B	DCE waiting	1,	ON	SYN,	OFF	-	10B, 11, 12	-	-	-
6C	DCE waiting	*,	OFF	SYN,	OFF	6D, 9C, 25	-	19	T14C	9C, 25
6D	DCE waiting	1,	OFF	SYN,	OFF	9C	-	-	-	-
7	Call progress signal	1,	ON	1A5,	OFF	-	6A, 10A, 11, 12	16	T3A, T3B	7, 10A, 12, 19
8	Incoming call	1,	OFF	BEL,	OFF	15, 9, 9B	-	1	T14A	9, 15
9	Call accepted	1,	ON	BEL,	OFF	-	6B, 11, 12	16	T4B	10B, 12, 19
9B	Proceed with call information	*,	OFF	BEL,	OFF	-	10C	16	T4A	10B, 10C, 19
9C	Call accepted	1,	ON	SYN,	OFF	-	6B, 11, 12	16	T4A	10B, 12, 19
10A	DCE-provided information	1,	ON	1A5,	OFF	-	6A, 11, 12	-	-	-
10B	DCE-provided information	1,	ON	1A5,	OFF	-	6B, 11, 12	-	-	-
10C	Call information	*,	OFF	1A5,	OFF	-	6C	19	T4A	9C, 25
11	Connection is progress	1,	ON	1,	OFF	-	12	-	-	-
12	Ready for data	1,	ON	1,	ON	13	13	-	-	-
13	Data transfer	D,	ON	D,	ON	13R	13S, DCE not ready	-	-	-
13R	Receive data	1,	OFF	D,	ON	13	1	-	-	-
13S	Send data	D,	ON	1,	OFF	1	13	-	-	-
14	DTE controlled not ready, DCE ready	01,	OFF	1,	OFF	1, 24	23	-	-	-
15	Call collision	0,	ON	BEL,	OFF	-	3	-	-	-
16	DTE clear request	0,	OFF	X,	X	-	17	18	T5	21
17	DCE clear confirmation	(see Note) 0,	OFF	0,	OFF	-	21	-	-	-
18	DTE ready, DCE not ready	1,	OFF	0,	OFF	22	1	-	-	-
-	DCE not ready	D,	ON	0,	OFF	-	1, 13, 13S	-	-	-
19	DCE clear indication	X,	X	0,	OFF	20	-	24	T15	20
20	DTE clear confirmation	(see Note) 0,	OFF	0,	OFF	-	21	18	T6	21
21	DCE ready	0,	OFF	1,	OFF	1	-	24	T16	1
22	DTE uncontrolled not ready, DCE not ready	0,	OFF	0,	OFF	18	24	-	-	-
23	DTE controlled not ready, DCE not ready	01,	OFF	0,	OFF	18, 22	14	-	-	-

EOS      선택 종료(end of selection)

주 - DCE 해제 지시(상태 19)나 DTE 해제 요구(상태 16)은 준비완료(상태 1)외에 어떤 상태에서도 들어갈 수 있다.

부기 차. 본 권고에 사용된 단축 문자 리스트

AAS	Abbreviated address signal
AS	Address signal
CPS	Call progress signal
DCC	Data country code
DCE	Data circuit-terminating equipment
DNIC	Data network identification code
DSE	Data switching exchange
DTE	Data terminal equipment
EOS	End of selection
IA5	International Alphabet No. 5
NN	National number
NTN	Network terminal number