

TDX-1B CEPT TRUNK를 이용한 기존 ANALOG 교환기와 정합시험

장 관덕, 주 남영, 최 하림, 양 중근, 이 규환, 김 현웅, 김 나미, 홍 수형, 이 정형
대우 통신(주) 종합연구소

The signal interface between current using exchange and TDX-1B CEPT trunk

G.D.JANG, N.Y.JOO, H.L.CHOI, J.K.YANG, K.H.LEE, H.W.KIM, N.M.KIM, S.H.HONG, J.H.LEE
DAEWOO TELECOM, RESEARCH CENTER.

Abstract

Nowadays many country use the CEPT version digital network because it is easier than NA version for ISDN. This paper describes the CEPT version primary digital systems, developed by DTC for the first time in our country. We have been finished field trial of this system with TDX-1B trunk successfully. Then, in this paper we show the field trial results and interworking aspect with the existing NA version network.

I. 서 론

최근 전자통신기술의 급속한 발전과 더불어 정보의 대중화 실현을 위하여 우리나라에서도 종합정보통신망(ISDN) 구현을 위한 연구가 계속되고 있으며, 이에 필요한 통신망의 디지털화 및 NO.7 신호방식 도입 등 ISDN 도입 기반을 조성하고 있다. 이에 따라 현재 북미방식을 사용하는 일부국가(한국, 미국, 일본 등)를 제외한 대부분의 국가들이 ISDN 기능 구현이 비교적 쉬운 유럽방식을 채택하고 있다. 근래에는 국내에서 개발된 TDX-1용의 기술수준의 진보에 따라 ISDN 기능구현 및 다각적인 수출용 교환기종의 개발등이 요구되고 있다. 현재 국내에서는 TDX-1B에 이와같은 유럽방식 중계선선로(이하 CEPT Trunk)를 개발완료 하였다. 본문에서는 대우통신(주)에서 자체 개발한 CEPT방식 단국장치, 중계장치 및 신호변환장치를 이용하여 TDX-1B CEPT Trunk와 시험을하여 현재 사용중인 망과의 연동성 및 장치를 간략하게 서술하고자 한다.

II. 디지털 다중화 계위도

전세계의 디지털 다중화 계위는 크게 대분하여 북미방식(North America Standard)과 유럽방식(European Conference of post and Telecommunications Administration)으로 나누어진다. 유럽방식과 북미방식 전송 계위도를 비교하면 그림 1-1, 2와 같다.

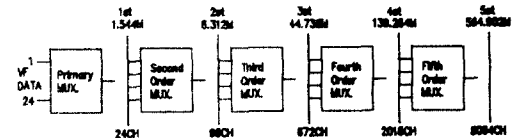


그림 1-1. 북미방식 전송 계위도

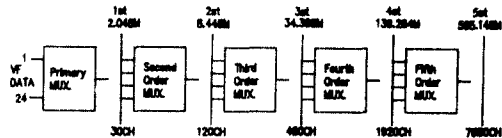
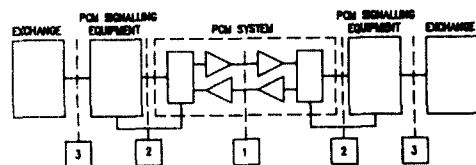


그림 1-2. 유럽방식 전송 계위도

III. CEPT PCM SYSTEM

유럽방식의 디지털 다중계에서 가장 기본이 되는 것이 Primary Multiplexer이며 이에 응용한 Network을 보면 그림 2와 같이 도시된다.



- 1. 2Mbit/s PCM junction
 - 2. 2.64Kbit/s signalling interface
 - 3. Analog signalling interface
- 그림 2. INTERFACE ON A PCM JUUNCTION

상기 그림에서와 같이 Analog 교환기에서 PCM 장치간에는 신호변환장치가있어 Analog 신호를 PCM 신호로 변환하며 이 변환된 PCM 신호는 64kb/s로 상호 연결되어서 2.048Mb/s로 전송된다.

그림 3은 PCM System의 Frame Format 나타냈다.

1개의 Multiframe은 16개의 Frame으로 구성되어 있으며, 각 Frame은 32개의 Time Slot(TSO TS31)으로 구성되며 각 Time Slot은 8 Bit로 이루어져 있다.

여기서 음성 채널은 TS1 15, TS17 31을 사용하며 홀수번째

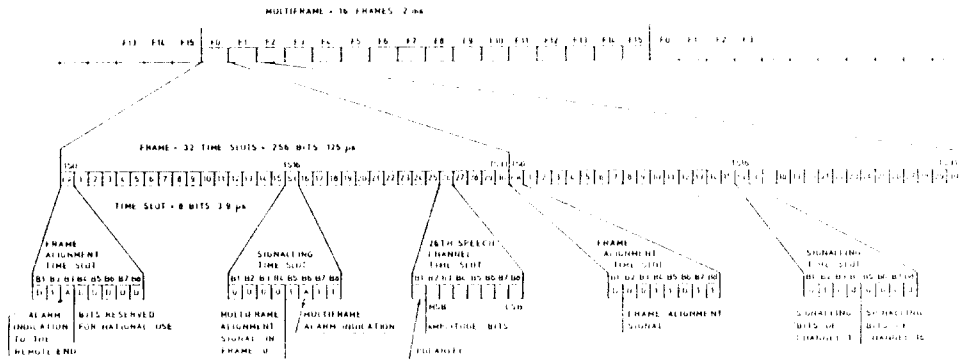
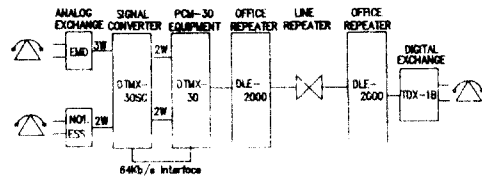


그림 3. PCM SYSTEM FRAME FORMAT

Frame의 TS0에는 Frame배열 신호가 실리고, 짝수번째 Frame의 TS0에는 경보신호와 National Bit로 사용된다. 64kb/s 전송을 통한 Signalling 정보는 TS16으로 전송되며, Frame 0의 TS16은 대국에 Frame Alignment Signal과 경보틀 전송하는데 사용된다.

IV. SYSTEM 시험 구성도

TDX-1B CEPT Trunk와 시험구성을 위한 장치 구성도들 보면 그림 4와 같다. 그림의 시험구성과도 같이 구성하기 위하여 3단계에 걸쳐 시험구성 하였다. 1단계에서는 TDX-1B HOST에서 RSS로가는 CEPT Trunk를 기존의 선로합체에 (KD-4 및 PCM-24B) 선로 중계 유니트(CEPT용)만을 교체하여 CEPT방식 국 중계와 선로중계를 통하여 시험을 하였으며, 2단계에서는 CEPT방식 단국장치와 기존의 Analog 교환기인 EMD와 Matching Repeater을 통하여 E/M신호로 실제 가입자통 호출 시험 하였으며 마지막 3단계에서는 TDX-1B와 기존의 Analog 교환기인 EMD, NO. 1A ESS와 CEPT 방식 신호변환장치를 통하여 각종 신호 및 통화 품질 상태를 시험 하였다. 각 장치별 시험 항목 및 개략적인 장치 설명을 살펴보면 다음과 같다.



- *DTMX 30SC : CEPT방식 신호변환장치
- *DTMX 30 : CEPT방식 단국장치
- *DLE 2000 : CEPT방식 중계장치

그림 4. 시험 구성도

1. CEPT방식 단국장치

이 장치는 30개의 음성 및 데이터를 다중화하여 2.048Mb로 전송하는 PCM장치이다. 이 장치의 응용 구성도를 보면 그림 5와 같이 된다. 그림에서 보는 바와같이 2가지로 응용할수 있는데 하나는 장치내에 E/M Signalling과 연결사용시 직결 교환기와 연결하여 사용한다. 이때 E/M Signalling은 바로 장치내에서 64K의 신호로 변환하여 전송된다. 반면에 음성과 신호가 같이 들어오는 교환기와 연결시는 별도의 신호경합 장치를 사용하여 단국장치내에 신호경합 유니트를 사용함으로써 서로 가능하다.

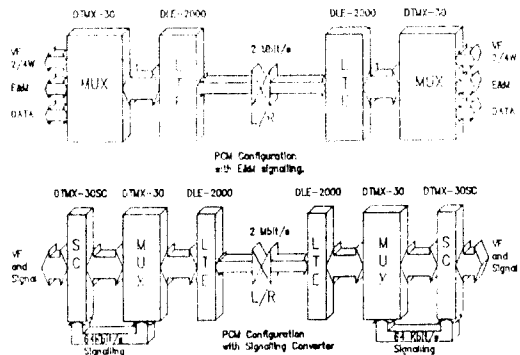


그림 5. 단국장치 응용 구성도

이장치가 갖추어야할 기본적인 CCITT 권고 특성을 보면 다음과 같다.

- *G.703 인터페이스 특성
- *G.711 PCM Encoding 법칙
- *G.712 -714 음성주파수 특성
- *G.732 Frame 구조 특성
- *G.737 2.048Mb/s와 동기화된 64Kb/s의 동작상기와 같이 기본적인 특성 이외에 장치의 유지 보수를 위하여 자체 Looping 및 Channel Shift기능, 대국측의 음성을 Loop하여 특성을 Check할수 있는 Analog Loopback 기능과 각종 경보 상태를 쉽게 인식할수 있도록 되어 있다. 선로 전송방식으로는 CCITT에서 권고하고있는 HDB3이외에 AMI로 선택사용 할수있으며 120 ohm 과 75 ohm도 선택 사용할수 있다. 특히 순수한 64K용의 데이터를 원하는 채널에 Option으로 사용할수 있게되어 있다.

2. CEPT방식 중계장치

이장치는 양쪽 PCM단국장치나, 디지털 교환기 사이에 전송 매체로서 동작하고, 국중계 장치와 외부의 선로 중계장치로서 구성된다. 이 장치의 응용 계통도들 보면 그림 6과 같이 된다. 그림에서 보는바와 같이 중계장치의 응용은 여러방면으로 사용되고 있다. 응용 계통도에서 중간의 구성도가 이면 TDX-1B CEPT Trunk와 시험한 구성도이다.

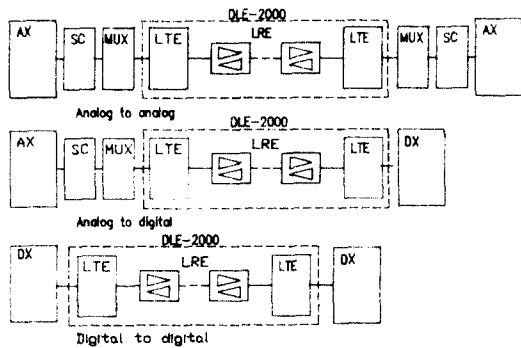


그림 6. 중계장치 응용 구성도

이장치가 갖추어야할 기본적인 CCITT 권고를 보면 다음과 같다.

- *G.703 인터페이스 특성
 - *G.921 경보 지침
 - *K51 과전압 보호 특성
- 상기와 같이 기본적인 특성 이외에 선로중계기의 이상 유,무를 판단할수 있도록 장애 탐지 기능이 있으며 유지 보수를 위하여 Order Wire기능이 있다.

3. CEPT방식 신호변환장치

이장치는 기존의 Analog 교환기를 사용하여 디지털로 데이터를 전송하고자 하면 교환기의 상태를 디지털로 변환하여야 한다. 이와같이 교환기의 상태를 디지털로 변환하는데 필요한 장치이다. 이장치의 응용 구성도는 중계장치의 구성도와 같다. 그림에서와 같이 신호변환장치는 Analog의 신호상태를 단국장치의 신호 비트에 실어보내기 위하여 각 신호 상태를 디지털로 변환하여 64Kb/s로 전송한다. 이장치가 갖추어야할 기본적인 CCITT 권고를 보면 다음과 같다.

- *G.703 인터페이스 특성
 - *G.732 Frame과 Multiframe Format 특성
 - *Q.421 -424 R2 Line Signalling 특성
- 상기와 같이 기본적인 특성 이외에 유지보수를 위하여 자체 Looping 및 Channel Shift기능을 갖추고 있다. 또한 교환기의 종류에 따라 다양한 신호 유니트를 갖고 있다.

V. SYSTEM 시험 방법

기존의 Analog 교환기에 수용된 가입자를 각각 1회선 부어 하여 디지털 교환기인 TDX-1B의 가입자와 상호 호출시험 하여 각종 신호전송의 유,무를 판단한다. 이때 TDX-1B의 가입자가 CEPT 장치를 통하여 전송될수 있도록 TDX-1B에서 PFx 작업을 한다. 반대로 Analog 교환기에서도 같은 방법으로 작업하여 시험한다.

여기서 각장치의 시험한 항목을 보면 다음과 같다.

1. 단국장치

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1.1) 특성 항목 | 1.2) 기능 항목 |
| 1) 전송 손실 레벨 | 1) 대국 경보 송신 |
| 2) 신호대 양자화 비 | 2) Looping |
| 3) 무통화시 잡음 레벨 | 3) Test Tone |
| 4) 전송 손실 주파수 | 4) Channel shift |
| 5) 표준 레벨 | 5) Analog loopback |
| | 6) 시스템 장애발생 횟수 표시 |

2. 중계장치

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 2.1) 특성 항목 | 2.2) 기능 항목 |
| 1) Code Error | 1) Cable break 장애 탐색 |
| 2) Density Margin | 2) 급전 및 Check |
| | 3) BER 감시 |
| | 4) Looping |

3. 신호변환장치

3.1) 특성 항목

- 1) 신호 전송 왜
- 2) 신호선의 강제 동작

3.2) 기능 항목

- 1) 대국 경보 송신
- 2) Make busy 기능
- 3) 시스템 장애발생 횟수 표시

상기와 같이 각장치의 특성을 시험을 하여서 그에 해당하는 시험 데이터를 KTA 사업개발단으로 기 제출하였다.

각장치의 특성 및 기능 시험에는 문제점이 없었으나

TDX-1B와 연결시 신호방식에서 차이가 났다.

여기서 TDX-1B의 Digital Line 의 Signalling Code를 보면

그림 7과 같다.

CALL STATE	SIGNALLING CODE							
	FORWARD				BACKWARD			
	Af	Bf	Cf	Df	Ab	Bb	Cb	Db
IDLE / RELEASED	1	0	1	X	1	0	1	X
SEIZURE	0	0	1	X	1	0	1	X
SEIZURE ACKNOWLEDGE	0	0	1	X	1	1	1	X
ANSWER	0	0	1	X	0	1	1	X
CLEAR-BACKWARD	0	0	1	X	1	1	1	X
CLEAR-FORWARD	1	0	1	X	0	1	1	X
BLOCKING	1	0	1	X	1	1	1	X

주) X: don't care

그림 7. 정상상태에서 Line Signalling Code

그림에서와 같이 CEPT PCM Line의 Signalling은 Forward Signal과 Backward Signal의 두 종류가 있다.

여기서 Forward Signal의 Code Af는 발신측의 Off/On Hook 상태를 나타내고 Bf는 발신측의 Line의 Faulty 상태를 나타내고, Cf는 Rering 또는 Offering 상태를 나타낸다.

반대로 Backward Signal의 Ab는 착신측의 Off/On Hook상태를 나타내고, Bb는 착신측의 상태를 Cb는 Rering 또는 Offering 상태를 나타낸다. Df 또는 Db는 CCITT에서 사용하지 않음

경우에는 "1"로 Setting 되도록 권고하고 있으나 TDX-1B에서는 don't care 로 되어 있으므로 추후 검토하여야 할것이다.

현재 TDX-1B의 라인 신호의 수행은 아래 그림 8과 같이 수행된다

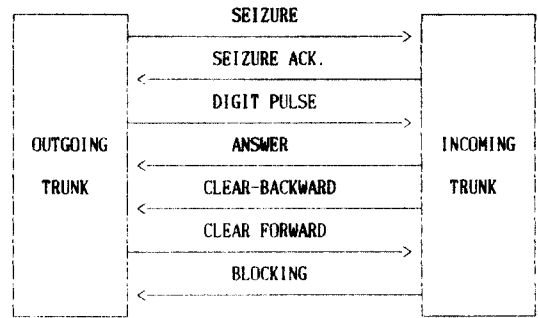


그림 8. 라인 신호 수행순서

VI. 결론

상기와 같이 시험회선을 구성하여 약 9개월(1987.10 - 1988.6) 계속하여 시험한 결과 기존 ANALOG 교환기와(EMD, ESS) Digital 교환기(TDX-1B)를 CEPT방식 신호변환장치를 연결하여 사용시 각종 신호정합에 문제점이 없음이 시험 결과 나타났다. 또한 현재사용하고있는 복미방식 전송로에 CEPT방식 선로 중계기만을 교체하여 같은 합체에 유럽방식 선로유니트와 복미방식 선로유니트와 상호 혼용하여 사용 하여도 서로 어떠한 영향도 주고 받지 않는것이 시험상 나타났다.

추후 우리나라도 CEPT방식으로 전환시에 기존망과의 혼용 사용시 아무 문제점이 없다고 사료된다.

참고문헌

1. Frank.F.E.Owen. "Pcm and Digital Transmission System" McGraw Hill Book Co., 1982, P131 ~ 140.
2. CCITT Red Book G703, 732, 733
3. John.C.Macdonald. "Fundamental of Digital" Tlenu
4. ERICSSION. "PCM Theory and System Principles"
5. 텔레콤 대한전자공학회 제 3권 제 2호 1987.7