

DSU 소개

姜 麟 求
(금성반도체 (주) 연구소장)

■ 차 례 ■

1. 서 언	다. 디지털 데이터의 전송체제
2. 본 론	라. DSU (Data Service Unit)
가. 데이터전송기기의 발전	3. 결 언
나. 서어비스형태의 발전과 DSU의 발전	

요 약

데이터 전용회선 서어비스를 제공해 주는 DDS망의 기본적 구성 요소와 전송원리, 망의 설계 성능 등을 간략히 서술하고, 가입자 데이터를 DDS망측으로 전송해주는 DSU의 회로 구조와 기능 등을 소개한다.

ABSTRACT

This paper briefly describes the transmission scheme, design objectives, and fundamental elements of a digital data service (DDS), which is a dedicated, synchronous line service. It also introduces block diagram circuitry and functional features of data service units(DSU) which transmit customer data to and from the network.

1 서 언

음성대역 0.3~3.4KHz의 대역내에서 analog 신호 형태로 디지털 정보를 전송하기 위해서 흔히 모뎀(modem)이라고 부르는 변복조 장치가 개발된 이래로, 증가하는 데이터 량의 전송을 위한 고속화와 이에 따르는 고 신뢰성의 확보라는 측면이 주요한 관심사가 되어 왔다. 이러한 요구를 충족시키기 위한 연구활동이 새로운 변

복조 기술과 집적회로 기술의 발전으로 가속 되었고, 이로 인해 팔목할 만한 진보가 이분야에도 계속되고 있다.

이러한 신호를 장거리에 전송하기 위한 다중화 장치가 FDM(주파수 분할 다중화) 방식에서 TDM(시분할 다중화) 방식으로 급속히 대체되면서, 고속화 된 데이터 회선의 수용이 보다 용이하게 실현되고 있다. 처음에 TDM방식을 채용한 1 차군 단국장치(예: 1.544Mbps의 D4 단국장치)는, 24개의 음성회선을 각각 1초에 8,000

번 씩 표본화 (sampling) 하고, 이것을 8 bit 로 된 특정된 code로 양자화 함으로써 각 음성 회선을 PCM (부호화 변조)화 한후, 동기 및 확인에 필요한 bit를 추가하여, 1.544 Mbps의 디지털 stream으로 전송 되도록 설계 되었다^(*)1).

이러한 T1 레벨 (1.544Mbps)로 전송되는 시스템이 음성 서비스를 목표로 하였고 때문에 망 구조가 10⁻⁶ 정도의 BER만을 보장할 수 있도록 설계 되었으나, 이후 이것을 극복하기 위한 회선 단위의 코드화 기술이 사용되고 있다¹⁾.

또한 전송의 대상이, 처음에는 음성과 간단히 신호 정도였으나, 이제는 음성과 데이터를 동시에 전송하는 다중화 장치가 개발되어 사용되고 있고, 앞으로는 음성과 데이터 뿐만 아니라 영상까지도 이용자들에게 서비스를 할 수 있는 망 개념이, CCITT가 정의하고 있는 ISDN이라는 커다란 network로 구체화 되고 있다. 한편으로는, ISDN에서 정의하고 있는 미래의 서비스보다 보다 만능적이고 포괄적인 서비스도 계획되어 광 대역의 회선교환이나, 계측기와 같은 측정 / 제어 장치와도 연결이 될 수 있는 개념적 접근도 연구되고 있다²⁾⁽³⁾.

이러한 상황에서 예측되는 미래형 망 구조에 접근하기 위해서는 무엇보다도 먼저 "Digital Connectivity"가 전제 되어야 하고, 여기서 DSU (Data Service Unit)라고 하는, ISDN 직전 또는 초기에는 공존하리라고 예측되는, 디지털 전송 장치를 고찰해 볼 필요가 있다.

2 본 론

가. 데이터 전송기기의 발전

처음에는 음성 전용회선 (leased line)을 사용하여, 디지털 데이터를 장거리에 전송하기 위한 FSK 변조방식을 사용하는 저속용 modem이 개발되었고, 이후 음성대역 (0.3~3.4 KHz)내에서 가능한 전송 속도를 높이기 위한 QPSK 변조 방식 등으로 발전되었다. 또한 이것은 전용선이라는 제한을 벗어나 PSTN(공중 전화 통신망)에 연결하기 위한 dial-up 기능이 추가되고, 이외에도 다양한 터미널과의 접속을 위하여 부가

적인 기능들이 보완되어 왔다.

그러나, 음성 대역내의 신호로 압축된 analog 형태의 신호는, 여러가지 제한적 여건 때문에 4.8Kbps 이상의 속도로 전송망을 구성하는 것이 현실적으로 곤란하고, 이 때문에 증가하는 고속 및 고신뢰성의 확보가 불가능하였다. 이때, PCM 변조 기술이 상용화 되면서, T1 (1.544Mbps) 디지털 신호열 속에서 하나의 음성 회선이 차지하는 통화로 내어 64Kbps 속도의 정보량이 전송될 수 있는 가능성이 주어지게 되었다. 이것이 현재 서비스되고 있는 DDS망의 기초가 되었고, 망 전체가 동기가 유지되고 1차군 디지털 다중화장치가 설치되어 있는 DSA(데이터 서비스 지역) 개념이 생겨났다. 여기서 가입자 측에 필요한 디지털 전송 형식을 취하는 DSU가 개발되었고, 이것도 처음에는 전용선에 사용되는 형태로 부터 시작해서 다이얼 기능, 보조 채널을 갖는 아주 성능이 뛰어난 DSU들도 개발되어 사용되고 있다.

한편, 현재 연구되고 있는 ISDN의 BRI (Basic Rate Interface)의 전송을 위해서 "Digital Hybrid with Echo Cancellation" 방식과 "Time Compression" 방식으로 시험되고 있고 같은 Echo canceller 방식이라도 선로 전송 형식은 AMI 또는 BI-Phase 등으로 달리 설계되고 있다⁴⁾⁽⁵⁾.

이 ISDN의 실현은 관련 전송용 다중화 장치의 개발, 전전자 교환기의 개발, 서비스의 개발 등이 동시에 진행되어야 하기 때문에 아직 정확히 정의할 수 없으나, 선진 제국의 대단위 연구 조직들은 이미 상당히 구체적인 실현 계획을 갖고 있고, 사전에 기술적 성능과 서비스 경험을 확보하기 위해서 필사적인 노력을 하고 있다. 이에 따라 우리의 가입자 선로측 전송 기술은 또 다시 상당한 변혁이 주어질 수도 있을 것이다.

나. 서비스 형태의 발전과 DSU의 발전

DSU가 처음에 고안되었을 때에는 미국내에서 AT&T가 제공하는 DDS(Data-phone Digital Service)가 있었고 지금은 진단 제어장치 등 보조 채널을 갖는 DDS II 서비스 망이 건설되어

주 1) 32회선 용량을 갖는 2.048Mbps도 CEPT 계열국가에서 사용되고 있다.

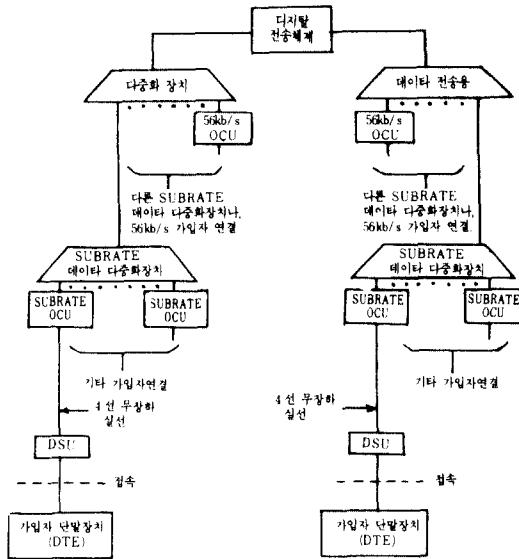


그림 1 디지털 데이터 전송 체계

사용중에 있다. 또한 국제적인 서어비스를 위하여 미국, 영국, 프랑스를 연결하는 IDDS (International DDS) 가 구축되어 있다.

이러한 서어비스를 지원하는 디지털 데이터 전송체계 (digital data system)는 1973년 BELL 연구소가 그림 1 과 같이 DSU나 CSU, TDM 다중화 장치, 동기용 망 등으로 구성되는 99.5% 이상의 EFS와 회선의 가용율(Availability)을 99.96%이상 즉 down time을 0.04%이하를 유지하도록 설계되었다(6).

이후 곧 DTE (Data Terminal Equipment)와 의 접속및 동기용 데이터의 처리만을 담당하던DS-U500A, CSU550, Elastic store 장치등이 합쳐져서 지금의 DSU25XX 씨리즈로 발전하였고, 진단 제어기능을 갖는 2600씨리즈와 보조 채널을 제공하는 2700씨리즈 DSU로 발전되었다.

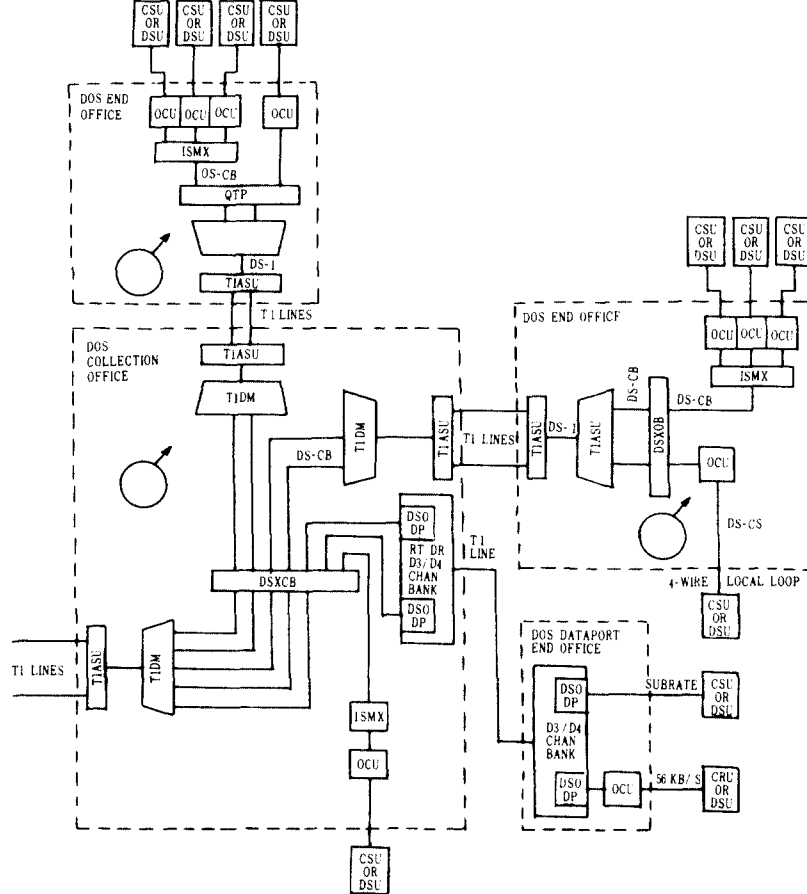


그림 2 DSA의 구조

다. 디지털 데이터의 전송체제⁸⁾

DSU가 어떻게 이용되는가에 대해서 언급하기 전에, 먼저 이 DSU가 사용되는 디지털데이터 전송체제를 개략적으로 서술할 필요가 있다. 이 내용은 미국의 국내망을 중심으로 언급되어진다.

(1) 전송장치

그림 2는 DSA의 구조를 단말국, 접속국, 가입자 빌딩내의 설비 등으로 구분하여 사용되는 위치를 표시하였고, 동기용 clock의 공급 관계도 제시되었다. 가입자 위치에 있는 DTE는 같은 위치에 있는 DSU에 연결되고, 전화국 측으로는 4개의 무장하 실선으로 중계되어, 1차군 다중화 장치(D3/D4 단국장치), T1 WB415 단국장치로 연결되거나 subrate 다중화 장치(SRDM/ISMX)에서 여러 가입자를 미리 다중화한 후에, 국간T1 전송용 단국(T1WB4/5)T1DM 단국장치)에 의하여 다시 다중화된 다음 접속국으로 전송된다.

물론 국간 또는 장거리 전송이 되는 경우에는 반드시 자동 절체장치를(T1ASU장치)를 사용하여 전송 구간 장애시 신속한 복구 처리 및 고장 시간을 대폭 감소시킨다.

접속국에서는 다중화되지 않은 일부회선을 재결합 또는 분리하여 다중화 하거나(SRDM 또는 ISMX DSQB다중화)재 배열하여 동일한 전송 방향으로 전송되는 T1 다중화 장비에 연결된다. 이것은 다시 장거리 전송에 필요한 광 전송설비나 DM/W설비가 있는 경우에는, muldem에서 고차군 디지털 전송레벨로 묶여서, 송수신 장치로 연결되어 전송된다. 1차군 다중화 장치에 수용되는 data port 유닛은, 장거리 전송선로(T1 또는 1 이상)에서 인입된 잡음에 의하여 전송 품질이 저하되므로 이것을 저지하기 위한 착오 수정(error correction) 기능을 내장하고 있다.

Subrate(2.4, 4.8, 9.6Kbps)인 경우에는 64 Kbps slot에서 반복되는 것을 이용하여 3-out of-5 방식에 의한 majority vote 형식의 착오수정

방식이며, 56Kbps에서는 BCH(17,9)의 CRC 코드 재정리하여 인접 64Kbps 전송 slot에 별도의 parity 정보를 전송 함으로써 error correction이 수행된다. 이러한 기술에 의하여 BER이 10⁻³인 경우 이것을 10⁻⁸으로 개선하게 되며 이것은 DDS 전송품질 목표치를 충분히 보증하게 된다¹¹⁾.

또한 이 데이터 유닛들은, 다중화 장치가 고장인 경우에 특별한 제어 또는 상태 표시의 목적으로 특수 제어 코드를 사용하고(MUX OOS / MUX OOF), 8Bit가 전부 "0"로 되는 경우 이것을 저지하기 위한 대체 코드(zero suppression code), OCU loop back 코드 등이 포함된다. DSU와 데이터 포트 사이에도 이와 유사한 제어용 코드들이 적용되어 운용 및 정비를 아주 용이하게 할 수 있다. (2. 라. (1)항 참조)

(2) 동기원 공급망

이 디지털 데이터 전송체제는 망 전체에 걸쳐서 완벽한 bit 단위의 동기가 전제되어야 함으로 이를 위한 동기망이 필요하고, 이 개념이나 신뢰 목표치 들은 ISDN에 그대로 적용될 가능성이 크다. 그림 3은 완벽한 계층적 구조를 갖는 동기원 공급망을 도시하였으며, 각 계층에서 요구되는 정확도는 표 1과 같다.

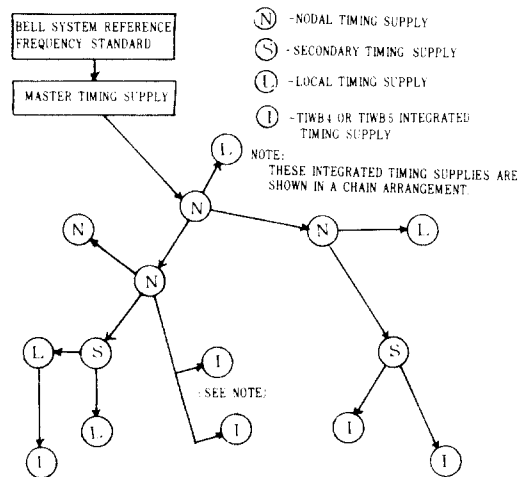


그림 3 동기원 공급망

표 1 Clock 공급원 정확도

Stratum	명 칭	정 확 도 (최소치)	안정도(최소치)	Pull-in 범위
1	BSRF	$\pm 1 \times 10^{-11}$	(적용불가)	(없 음)
2	NTS (No. 4 ESS)	$\pm 1.6 \times 10^{-6}$ ($\pm 0.025\text{Hz}$ at 1.544 MHz)	1×10^{-10} / day	$\pm 1.6 \times 10^{-6}$ clock 에 동기범위 유지가능.
3	STS (No. 5ESS / DACS)	$\pm 4.6 \times 10^{-6}$ ($\pm 7\text{ Hz}$ at 1.544MHz)	255 slip / day	$\pm 4.6 \times 10^{-6}$ clock 에 동기범위 유지 가능.
4	ITS / LTS (D4/T1WB5 / SLC-96)	$\pm 32 \times 10^{-6}$ ($\pm 50\text{Hz}$ at 1.544 MHz)	(적용불가)	$\pm 32 \times 10^{-6}$ clock 에 동기유지 가능.

* AT&T가 ISDN 용으로 재정리 완료되었음.

* SLIP제한치 :

- 전송설비 : 1 Slip in 10Hrs.
- 교환기시스템 (전전자 : 정상 동작시) : 0 Slip in 10Hrs.
- 교환기시스템 (가입자국용 : 주동기원 상실시) : 1 " " "
- 교환기시스템 (" : 동기원 완전상실) : 10 Slip in 1Hrs.
- END-TO-END : 1 Slip in 5 Hrs.

이 bit 단위의 동기 체제는 이론적으로 전혀 slip이 없는 것이나, 여러가지 상황을 고려하여 24시간에 평균 5 개 이하의 bit slip을 목표로 하고 있다. 현재 국내에도 이러한 동기원 및 동기망이 건설되고 있으며, 이것은 차후의 digital 통신에 있어서 매우 필수적인 망이 될 것이다.

에 의한 전송 거리도 중요하지만, 충격성 잡음 (impulse noise)이나 같은 케이블에 전화회선이 수용되는 경우 ringing시 간섭은 심각한 문제를 야기시킬 수 있다.

표 2에 cable의 기본적 특성 허용치들이 제시되었고, 표 3에는 cable 심선의 굵기에 따른 최대 허용전송 거리를 나타내었다.

라. DSU (Data Service Unit)

(1) 가입자 선로측 전송

아날로그 전송 케이블에서는 장하선률 (loading coil)이 사용되었으나, 양극성 신호가 사용되기 때문에 무 장하이어야 하고 bridged tap의 길이도 크게 제한된다. 케이블의 주파수 손실 특성

DSU와 data port 간의 송수신 선은 각기 2선 평형회로이며, 중간 결선 지점이나 동선 자체가 산화되어 저항치가 증가되는 것을 방지하기 위하여 데이터 포트로부터 최대 20mA의 simplex current 를 제공하게 되는데, 이것을 흔히 "sealing current"라고 하며, 전류의 방향을 바꾸어서 CSU의 루프백 (loop back) 제어신호로 사용

표 2 - 1 삽입 손실 특성

속도별 주파수점 측정항목	2.4kb/s		4.8kb/s		9.6kb/s	56kb/s			비 고
	1.2KHz	4.8KHz	2.4KHz	4.8KHz	4.8KHz	28KHz	48KHz	82KHz	
삽 입 손 실	34dB 이하	68 dB 이하	34 dB 이하	49 dB 이하	34 dB 이하	34 dB 이하	44 dB 이하	54 dB 이하	135 ohm 종단

표 2 - 2 외부전압, 절연저항, 루우프 저항

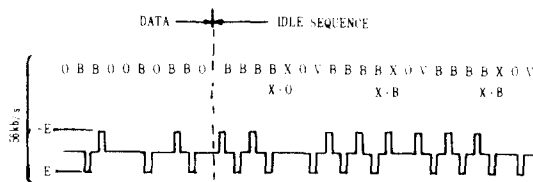
측정점구분 측정항목	T-R 간	T1-R 1 간	T와 GRD 간	R와 GRD 간	T1과 GRD간	R1과 GRD간
외 부 전 압	± 1V DC 이하	± 1V DC 이하	+ 1V DC 이하	+ 1V DC 이하	+ 1V DC 이하	+ 1V DC 이하
절 연 저 항	300K ohm 이상	300K ohm 이상	300K ohm 이상	300K ohm 이상	300K ohm 이상	300K ohm 이상
루 우 프 저 항	4200 ohm 이하	4200 ohm 이하	-	-	-	-

표 2 - 3 환경 잡음 및 임펄스 잡음

속도구분 측정항목	2.4kb / s	4.8kb / s	9.6kb / s	56kb / s	비 고
환 경 잡 음	49dBm 이하	46dBm 이하	38dBm 이하	35dBm 이하	135 ohm 종단
임 펄 스 잡 음	65dBm 스래쉬 홀드 점에서 7 개 이하	62dBm 스래쉬 홀드 점에서 7 개 이하	54dBm 스래쉬 홀드 점에서 7 개 이하	51dBm 스래쉬 홀드 점에서 7 개 이하	(15분 동안 측정)

표 3 DSU 전송 거리

DSU Speed (kb/s)		Wire Gauge (AWG)			
		19	22	24	26
2.4	kft	126.0	81.0	62.0	46.0
	miles	20.0	15.3	11.7	8.7
4.8	kft	94.4	61.8	46.6	35.4
	miles	17.9	11.7	8.8	6.7
9.6	kft	73.9	47.2	35.4	27.2
	miles	14.0	8.9	6.7	5.2
56	kft	44.7	26.6	18.9	14.2
	miles	8.4	5.0	3.5	2.7



*B, 0, X, V: 표 4의 "주" 참조.

그림 4 IDLE Sequence (56kb/s)

되기도 한다.

송신 및 수신 방향에 있어서 56Kbps의 경우, 선로측에 존재하는 특별한 제어 코드는 표 4와 같으며, IDLE상태의 경우 그림 4와 같이 전송되게 된다⁷⁾.

(2) DSU와 DTE의 접속

Subrate (2.4/4.8/9.6Kbps)용인 경우 EIA RS-232C 접속 규격에 준하여 접속할 수 있고, 56Kbps용 DSU인 경우 CCITT V.35가 적용된다.

디지털 데이터 서어비스 지역외에 있는 DTE인 경우, analog modem에 의하여 DSA까지 연장되고 DSU는 DTE가 아닌 modem으로 연결되게 된다.

이 경우에는 elastic store 기능을 보유한 DSU라야만 한다.

DTE가 asynchronous 터미날인 경우 ASYNC/SYNC converter가 필요하게 되고, 터미날의 종류에 따라서 제어용 신호의 선택이나 조작을 특별히 추가할 필요가 있다. DTE와의 전송 거리

표 4 제어 코드 (56 Kbps)

NO.	제어 또는 특수상태 표시	적용방향	코 드 내 용	비 고
1	IDLE	송신 / 수신	BBBBXOV	
2	OOS (Out Of Service)	수신	000BXOV	
3	OOF (Out Of Frame)	수신	00BBXOV	
4	ZS (Zero Suppression)	송신 / 수신	0000XOV	
5	LOOPBACK-DSU	송신 / 수신	00BOXOV	
6	RDL Activation Sequence	"	127 bit 특수 코드	LATCH
	RDL Release Sequence	"	127 bit 특수코드	LATCH
7	CSU Loopback	수신	Sealing Current 반전	

[주] : B : 정상 Bipolar Rule에 의한 Pulse (+ 또는 - 펄스)

O : Pulse 없음

X : Violation Pulse의 극성을 반전시켜 주기 위하여 B 또는 0 가 됨

V : 바로 앞에 송출된 펄스와 극성이 같은 펄스(+ 또는 - 펄스)

는 substrate의 경우 RS-232C의 적용을 받기 때문에 15m (50Ft.) 이내로 제한되고, 56Kbps 인 경우는 V.35의 적용으로 30m (100Ft.) 이내로 규정된다.

(3) 회선 구성 방식

DSU는 원래 디지털 데이터 전용회선에 사용되어 point-to-point, point-to-multipoint, off net extension 등의 회선 구조를 취할 수 있다. point to multipoint는 MJU (Multi Junction Unit)나 DACS / SRDC 시스템에 내장된 MJU 기능에 의하여 구성이 가능하고, 하나의 지점에서 다수의 지점에 있는 정기적인 상황 파악이나 지시등의 기능 요구에 적합하고 전송회선과 제어 통제지점의 설비가 크게 절약될 수 있다. 그러나 multipoint 구성은 각 branch의 터미널과 중앙의 터미널 사이에 일정한 addressing이 요구되며, 이러한 약속이 깨어지는 경우(부주의 / 장비 고장 등) 통신이 마비되는 단점이 있다.

Off-net extension은 DSA 지역 외에 있는 가입자를 DSA 내의 가입자 또는 DSA 설비를 경유한 다음 다시 DSA 지역 외의 가입자를 연결할 때 구성될 수 있다.

그림 5는 이런 구성 방식을 나타내고 있다.

(4) DSU의 내부 회로 구성

AT&T의 DSU 2596 모델을 기준으로 한 내부 회로 구성을 그린 것이 그림 6이다. DSU의 망측(network 측)으로는 4선으로 전화국 내의 T-DM 장치의 data port에 연결되는데, 이 선로의 주파수 응답 특성을 보상하기 위하여, DSU의 망측 수신 회로는 등화 회로(equalizer)가 필요하고, active 회로로된 equalizer이기 때문에 전단에 자동 이득 조정회로(AGC; Automatic Gain Control)가 필요하다. 송신측으로는 선로에 bipolar나 bipolar violation 신호를 송출하기 위한 구동 회로 drive circuit)가 있다. 이 송수신회로는 평형회로이어야 하므로 원칙적으로 변성기(transformer)에 의하여 결합되어야 한다. 이들 송수신 페어선 사이에 Sealing current 검출회로가 있고, 이것은 4 mA 이상의 전류의 흐름에 대하여 반전 상태를 검출하여 CSU loop back 제어 신호로 사용된다.

등화 과정을 거쳐서 수신된 신호는 2개의 rail (+펄스 신호선과 -펄스 신호선)로 구분되어, sampling 위치를 결정하기 위한 timing 추출회로에 연결되고, 추출된 clock에 의하여 비로소 데이터로 확인되며, 이것은 buffer에 일시 저장되어 특수 제어 코드등의 판단이나 DET로 전송

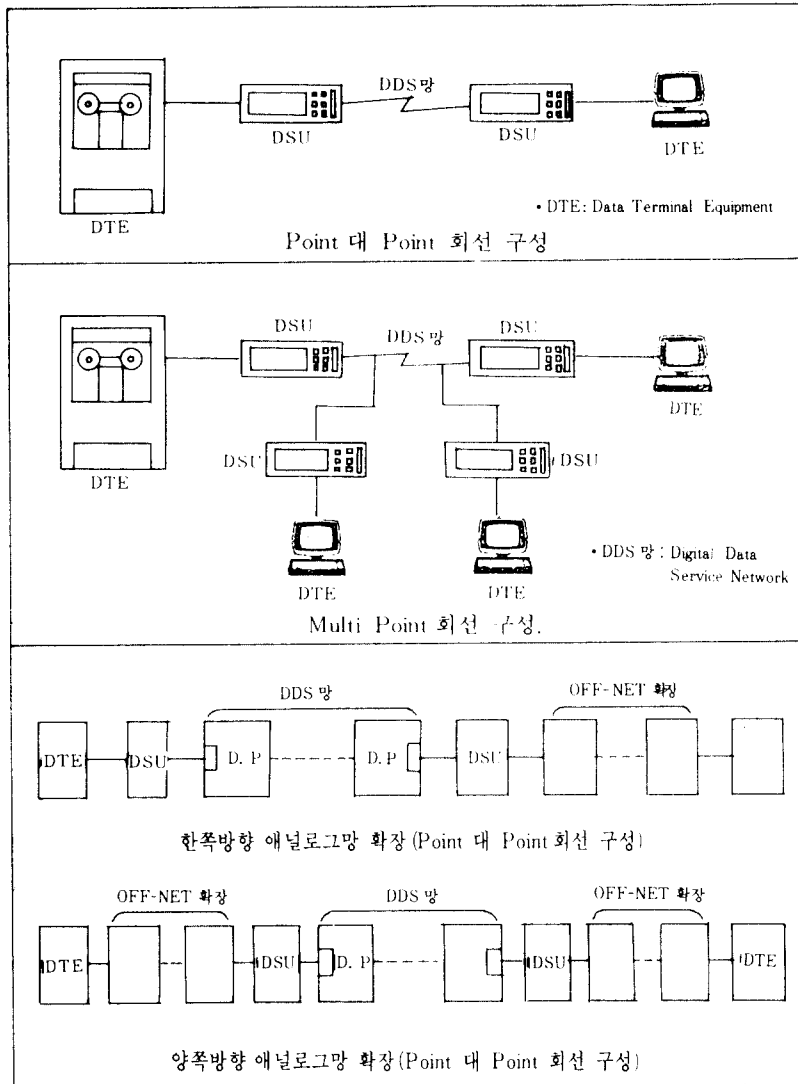


그림 5 디지털 시어비스 회선구성 형식 (END-TO-END)

되기 전에 시간적인 완충 작용도 하게 된다. 이 식별회로에서 추출되어야 하는 제어 코드는 MUX OOS, MUX OOF, NO Signal, RDL activation sequence, RDL release sequence, zero suppression code, DSU loop back code 등이 있고 테스트용 신호와 같은 data도 식별될 수 있어야 한다. DTE로부터 수신되는 신호는 RS-232C의 수신 회로를 거쳐 수신되고, 송신 데이터의 경우 송신하기 전의 다른 제어 코드와의 대체 또는 삽

입과정이 수행되고, 송신되는 timing은 선택된 동기방식에 따라 결정된다.

기타 전면판의 제어 스위치 조작에 따라, 특정한 내부 동작제어 (local loop back, digital loop back, test pattern generating 등)나 외부제어 (remote digital loop back) 요구 신호가 송출되고, 전면판에는 RS-232C의 주요 신호선의 동작 상태나 network측의 이상 유무, 내부 loop back의 위치와 test 결과등이 표시된다. DSU내부 회로

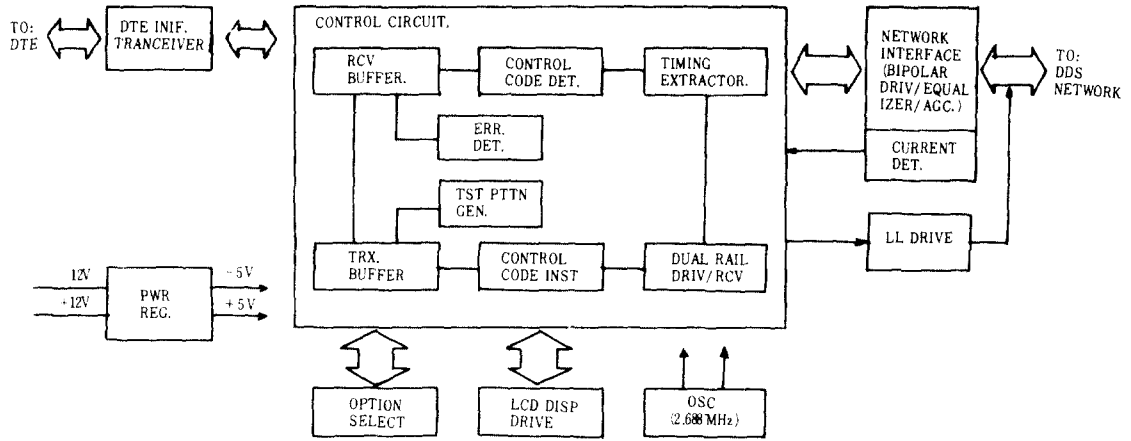


그림 6 DSU Block Diagram. (DSU 2500기준)

의 data 송수신에 필요한 동기 상태는, 일반TDM 장치와 마찬가지로

- ① 내부 발진clock에 의한 동기방식
 - ② network 측의 입력 데이터 열에서 추출된 clock에 의한 동기 방식
 - ③ DTE의 terminal timing을 사용하는 외부 동기 방식
- 등이 있고, 회선 구성 상태에 따라 결정된다.

(5) DSU의 시험및 확인

DSU의 자체 시험이나, 장거리 회선을 운용

하고 있는 전화국(또는 공급업자)에서의 고장탐색을 위해서 원격 제어 신호에 의한 시험이 가능하게 되어 있다. 그림 7은 loop back 되는 지점을 간략히 나타내었다. 이러한 기능을 이용하면 그림 8 과 같은 상대편 DSU까지의 완벽한 시험이 가능하다.

여기에 사용되는 시험용 data pattern은 511 PRBS가 사용되고 있으며, 제조과정에서는 여러가지 특성을 확인하기 위하여 DOT pattern, 1 bit per byte pattern, all“1” pattern 등이 사용된다.

3 결 언

DDS와 같은 디지털 데이터 전송체계를 구축하려면, 먼저 현재 사용하고 있는 설비를 어떻게 효과적으로 보완/수정 하거나, 새로운 전송 장비와 양립시킬 수 있는 또 다른 측면의 연구가 국가적인 정책하에서 고려되어야 하고, 지금

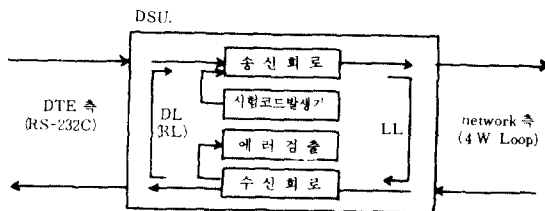


그림 7 Loopback 위치

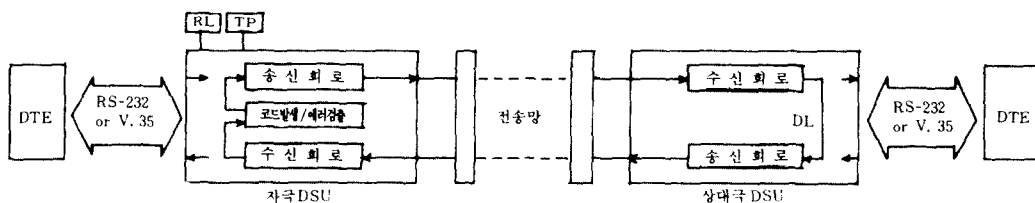


그림 8 전송망 및 상대국 DSU까지의 시험 구성

거론되고 있는 ISDN시대가 장래에 도래하더라도 이미 구성되어 있는 망을 이용한 디지털 서비스에 관련되는 장치로 의미가 클 뿐만아니라 망 전체의 동작, 개념이나 인위적인 요인들의 분석 및 설계가 대단히 중요하므로, 이러한 노력에 우리의 관심을 기울여야 한다는 점에서도 이 장치를 연구해 보는 것이 유익할 것이다.

ISDN에서 정의하는 BRI (Basic Rate Interface)가, 지금 현재 여러 회사에 의하여 현존의 전화용 2선상에서 동작할 수 있도록 여러가지의 전송 형식으로 연구되고 시험되고 있다.

DSU가 비록 이러한 BRI와는 상당히 다른 상황에서 응용되는 것이나, BRI가 적절한 교환 시스템과 다중화 전송장치와의 접속이나 서비스가 연구될 때까지, DSU의 활용은 계속될 것이다.

참 고 문 헌

1. BSTJ. Vol.61, pp.2721-2756. "Data-port subrate"/"Data port-56kbps".
2. ISDN-Exposition '85 proceedings pp.5-7. "ISDN in the Operating Telephone companies" bellcore Olga M.M. Mitchell.
3. UIS-AT&T-NS pp.11-17. "Focusing the Vision" ATT-NS Paul M. Villiere.
4. ISDN-Exposition '85 Proceedings pp.105-110. "Results of ISDN Local Loop Field Trails".

W. GERMANY	L. GASSER
ITALY	M. GENTILE
BELGIUM	J.M. DANEELS
SPAIN	E.A. SMITH

- "Pabx DSL Device Using EC" pp.115-119. Mitel Corp. Canada Alan F. Hawtin.
5. ISSLS Proceeding '86 pp.223-227. "Advances in digital loop carrier systems to meet Evolving service" P.W. ANDRUS-

ATT/NS, G.E. Harrington, L.C.J. Roscoe, W.L. Shafer-ATT/BL.

6. PUB 41021A-DDS AT&T.
7. GX-19437-Manufacturing System Testing Requirements for Z2556A DSU-ATT/IS.
8. BSP 314-900-100: DDS.



姜 麟 求

저자 약력

- 1934년 1월 18일생
- 1967 : 미국 new mexico대학교 전기공학 박사
- 1967~1963 : 해군사관학교 교수
- 1972~1979 : 국방과학연구소 부소장
- 1981~1985 : 금성통신(주) 연구소장
- 1986~현재 : 금성반도체(주) 연구소장