

TDX-1 RSS 시스템

김대식, 조기성, 김승희, 이남준, 이영규
한국전자통신연구소

TDX-1 RSS System

D. S. Kim, K. S. Cho, S. H. Kim, N. J. Lee, Y. K. Lee

Electronics and Telecommunications Research Institute

Abstract

The Remote Subscriber Switch system was developed for a purpose of expanding the service area of TDX-1, for a small group of remote subscribers. RSS system, capacity of 512 subscribers, is connected directly to TDX-1 over 5 T1 carrier lines.

This paper describes the RSS system architecture and major functions of RSS.

1. 서론

우리나라의 농어촌 지역과 같이 가입자가 부락단위로 분산되어 있는 경우에는 대응량 교환기보다는 중소규모의 원격가입자에 대한 경제적 전화공급이 가능한 소규모 무인운용 시스템이 더 적합하다. TDX-1 시스템에서는 원격가입자 장치로서 pair gain 시스템인 RSM [1] 과 원격교환 장치인 RSS 두가지가 개발되어 있다.

RSS 시스템의 설계 개념은 TDX-1 본체의 가입자 단, 즉 한 SLP (Subscriber Line Processor) 제어하에 있는 telephony 및 프로세서 하드웨어를 그대로 원격지에 옮겨 놓고 본체와 RSS 사이에 음성 및 데이터 신호처리를 위한 통신 및 정합 기능을 추가하는 것이다.

이렇게 함으로서 본체에서 개발된 각종 하드웨어 및 소프트웨어 products 가 그대로 RSS 에서도 사용되어 개발의 체계화와 기간의 단축, 그리고 생산관리의 효율화를 기할 수 있게 되었을 뿐만 아니라, 유지보수 센터에서는 본체와 동일한 유지보수 구조와 제어하에 유지보수를 할수

있게 되어 운영 및 유지보수의 효율화도 기대할 수 있게 되었다.

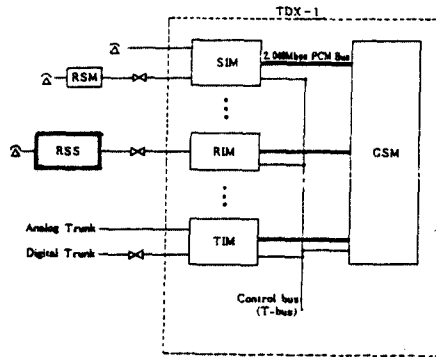


그림 1. TDX-1 시스템 구조

표 1. RSS 시스템의 일반 제원

집 선 비	4 : 1 ~ 16 : 1
최대 수용가입자수	512 가입자
최대 처리 브래직	100 Erlang
최대 모처리 능력	6,000 BHCA
연결 중계선수 (T1)	2~5 T1
모듈과 연결가능 시스템수	16 RSS

2. RSS 시스템의 기본 구성 및 동작원리

RSS 시스템의 구성을 프로세서 측면에서 기술하면, RSS에는 RSLP, RLP 등 2종의 T-level 프로세서와 ALCP, SSGP, ITEP, OTEP, NSCP 등 5종의 P-level 프로세서가 실장되며, 본체에는 T-level 프로세서인 ELP가 실장된다.

RSS의 function block은 본체의 function block을 그대로 가져왔거나 최소한의 변형을 한다는 전제에서 구성되어 있으며 또한 해당 기능의 실현을 위해 하드웨어 혹은 소프트웨어의 변경 및 추가는 유동적일 수 있게 구성하였다. Function block들이 모여서 모듈을 이룬다.

RSS에 사용되는 모듈은 다음과 같다.

가. SIM (Subscriber Interface Module)

가입자 인터페이스 모듈로서 본체의 하드웨어 및 소프트웨어가 전혀 수정없이 사용된다.

나. LSM (Local Switch Module)

가입자신호의 교환기능을 실현하는 것으로 본체의 DLC가 그대로 사용된다.

다. LM (Link Module)

본체 - RSS를 연결하는 RSS측의 인터페이스 모듈로서 기능 구조상 RTC와 데이터링크 제어부분으로 이루어진다. RTC는 음성신호, IPC 데이터, 유지보수 관련 데이터 등을 T1 carrier에 실어서 전송할 수 있는 기능을 가지고 있으며 데이터링크 제어부분은 RTC에서 분리된 IPC 데이터를 RSS의 T-bus에 전달하여 RSS의 T-bus와 본체의 T-bus가 직접 연결된 것 처럼 보이도록 한다. 즉 논리적으로 볼 때 본체의 모든 T-level 프로세서에 RSLP가 연결된 것처럼 된다.

라. CM (Remote Control Module)

RSS의 전반적인 재어를 위한 모듈로서 본체의 SLP의 기능 (RSLP)과 자체모듈 처리하기 위한 번오번역 및 DLC를 제어하는 기능이 있고 또한 RSS의 가입자회선 및 시스템 자체를 진단, 유지할 수 있는 테스트 기능과 경보 기능이 있다.

마. RIM (RSS Interface Module)

본체의 모듈로서 원격지의 RSS를 본체에 정합시켜 T-bus에서 볼때 RSS를 본체의 SIM처럼 느끼게 한다. 이를 위한 통신장치로서 RSS와 RIM에 각기 DCTC 및 TP가 짝을 이루어 T1 carrier를 사이에 두고 대응되게 장치된다.

3. RSS의 집선 및 교환기능

RSS는 정상상태에서는 집선기능을 긴급상태에서는 독립 교환기능을 가진다. RSS의 집선비는 본체의 스위치단에 연결된 스위치 하이웨이수 (SHW)와 본체 - RSS간의 T1 carrier 수에 의하여 가변된다. 이의 상관관계를 <표2>에 나타내었다.

표 2. RSS의 집선비

(괄호내는 유효 채널수)

T1\SHW	1	2	3	4
2	17(30)	11(46)	11(46)	11(46)
3	17(30)	8(62)	7(70)	7(70)
4	17(30)	8(62)	5(94)	5(94)
5	17(30)	8(62)	5(94)	4(118)

정상상태에서의 RSS는 모교교환기에 의하여 교환기능이 이루어진다. 그러나 data link failure, T1 carrier 고장 및 T-bus 장애 등 전송로상의 장애가 발생하였을 경우에는 긴급상태로 전환되어 RSS 자체만의 교환이 이루어지며, 이러한 모를 자체모 (stand-alone call)라고 한다. RSS에는 자체모를 처리하기 위한 가입자 번오 table의 back-up file 등이 있어 본체와의 data consistency가 유지된다.

긴급상태시 일반 모출신모들은 정상적으로 처리되며 긴급상태로 전이되는 드문이라도 이미 진행되고 있는 모는 거의 영향을 받지 않도록 설계되었다. 또한 요구도가 RSS

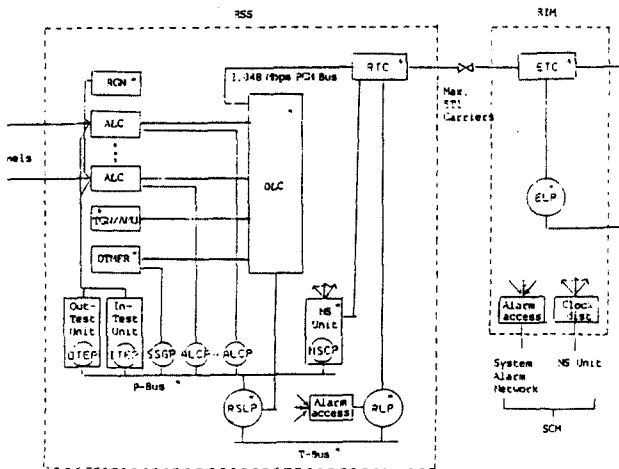


그림 2. RSS의 구조도

자체 가입자간의 모가 아닌 경우나 모국 교환기에서만 해출 수 있는 전화 서비스를 요구할 경우에는 처리가 불가능하므로 가입자는 자동 녹음안내 장치에 연결되어 통보를 받게 된다. 녹음안내 장치는 DLC 에 직접 연결되며 안내방송은 여러 가입자들에게 동시에 연결 가능하다.

RSS 시스템에서 자체로 연결시 통화로 구성 <그림3>에 나타내었다.

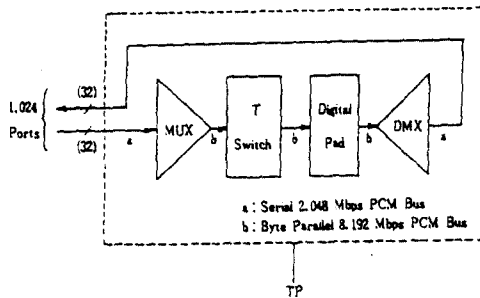


그림 3. 자체로 연결시의 통화로 구성

4. 모국 - 자국간의 통신

가. IPC 통신

TDX-1 본체에서의 T-bus 는 global bus 이므로 그 bus 에 대한 arbitration 은 해당 bus 를 공유하는 프로세서들 사이에서만 이루어진다. 따라서 RSS 처럼 별도의 T-bus 구조를 갖는 네트워크가 TDX-1 본체에 연결되어 양 네트워크 사이에서 서로 transparent 한 T-bus IPC 를 수행하고자 하면 양쪽 네트워크에서 각각 gateway 기능을 가지고 서로 연결되어 virtual T-IPC 기능을 제공하여야 한다. 여기서 TDX-1 본체에 연결되는 gateway 프로세서들 ELP 라 하고 RSS 에 연결되는 gateway 프로세서들 RLP 라고 한다.

나. 원격 데이터링크 운용

TDX-1 본체의 RSS 간의 데이터통신을 제공하는 데이터링크는 TDX-1 본체와 RSS 사이의 오차리 관련 정보, 과금정보, 경보정보, M&A 관련 정보 등을 예리없이 전송해 주는 기능을 수행한다. 데이터링크는 TDX-1 본체의 T-bus 와 RSS 내의 T-bus 를 가상 연결하여 IPC 통신을 수행할 수 있도록 하는 기능을 하며 ISO (International Standards Organization) 에서 규정한 프로토콜 hierarchy 중에서 Physical Layer 와 Data Link Layer 를 통해서 수행한다.

Physical Layer 에서는 DTID (Digital Trunk Interface Device) 에서 serial 통신을 위한 clock 을 공급받으며, SJO 의 채널 A 는 데이터 송신기능을 전담하고 채널 B 는 데이터 수신기능을 담당한다. 데이터전송에 필요한 실 수행시간을 단축시키기 위해 DMA 를 이용하며 이에 따라 SJO 와 DMA 를 연동하여 DTID 와 데이터를 송수신하는 기능을 수행한다. 그 구성은 <그림4>와 같다.

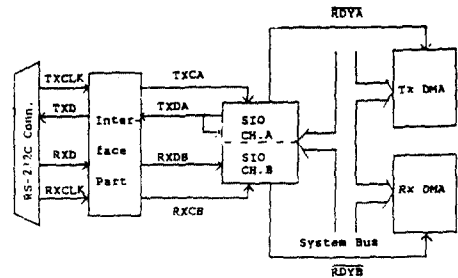


그림 4. 데이터링크 인터페이스 외도

Data Link Layer 는 CCITT X.25 의 LAPB (Link Access Procedure Balanced Mode) 와 일치하는, ISO 에서 규정한 HDLC (High-level Data Link Control) 프로토콜의 point-to-point 방식을 사용하였다.

데이터링크는 두개의 PCM 전송로에서 각각 하나씩의 64Kbps time slot 을 할당받아 active/standby 로 이중화 되어 운용되며, 또한 데이터링크의 상태감시와 유지보수를 위하여 데이터링크 availability 를 시험하는 기능도 수행한다. 데이터링크 시험에는 MMC (Man Machine Command) 명령에 의하여 데이터링크의 상태를 시험하는 on-demand 시험 및 데이터링크의 상태를 주기적으로 감시하는 on-line 시험이 있다.

5. 유지보수 기능

원격 가입자장치는 원격리에서 무인운용 되며 장애발생시 본체와 같은 신속한 유지보수가 불가능하기 때문에 서비스 측면이나 시스템 신뢰성면에서 보아 가입자회토와 가입자선토의 테스트 그리고 주변장치의 감시가 상당한 의미를 갖는다.

가. 가입자회토 시험 (In-test)

TDX-1 본체도 부터 테스트 명령을 받아 지정된 가입자회토를 테스트하는 것으로 RSLP, ITEP 그리고 ALCP

와 연동하여 수행되며 그 결과를 본체로 보내어 printouts 을 하게끔 한다. 테스트는 도중 일시 중단시킬 수도 있고 그때까지의 결과를 보아 계속 테스트하거나 영구중지 할 수도 있으며 또한 정상오 서비스 수행중 자동으로 가입자의도를 테스트하여 고장유무를 조기발견하는 기능도 포함하고 있다.

테스트 항목은 대략 다음과 같으나 전화기 형태에 따라 차이가 있다.

- Frequency distortion loss
- Return loss
- Loop current
- 곡성반전
- Off-hook detection
- Ring-trip

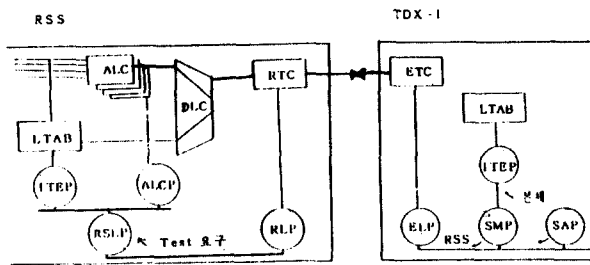


그림 5. 가입자회로 시험 (in-test)

나. 가입자선로 시험 (Out-test)

임의의 선로에 대하여 세부적인 고장여부를 발견하기 위하여 이 테스트가 수행 된다. 본체의 테스트 데스크나 SLMOS (가입자시설 집중보전 시스템) 로 부터 테스트 요구를 받아 RSLP, ALCP 그리고 OTEP 가 연동되어 수행된다. 가입자 상태시험은 정기적인 자동시험, 또는 필요할 때 임의 가입자의 호출시험도 가능하다.

테스트 항목은 다음과 같다.

- 유도전압 측정
- 절연저항, loop 저항 측정
- 정전용량 측정
- 통화중 상태 시험 (monitor)

다. 경보

RSS 의 경보는 데이터링크를 통하여 본체로 전달되며 데이터링크의 절단은 본체에서 감지된다. 각 rack 에는 최대 64개의 경보 source 가 있으며 RLP 가 본체에서

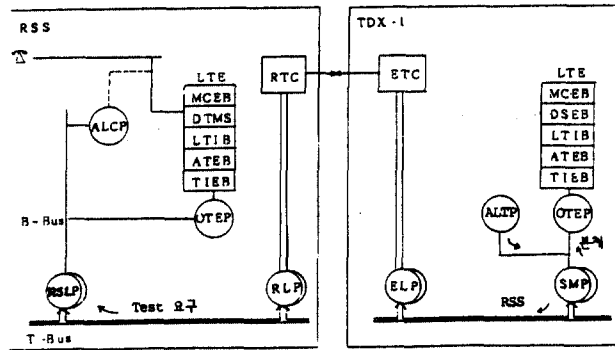


그림 6. 가입자선 시험 (out-test)

가장 가까운 프로세서이므로 이것이 주기적으로 경보 source 를 scan 하여 변화가 감출될 때마다 본체로 보고한다.

그밖에도 각종 감지기에 의하여 감지되는 경보, 예를 들어 화재, 침수, 출입문 개방, 정전 및 축전지 이상등도 정보된다.

6. 결론

TDX-1 의 본체 개발에 이어 축적된 경험과 기술인력을 근간으로 하여 RSS 가 개발되었다. RSS 가 상용화 됨으로써 원거리 중, 소규모 가입자 군이나 본산가입자 군의 효과적인 수용이 가능하여 졌으며 본체와 동일한 운용및 유지보수 체계로 완전 무인운용이 가능하게 되어 가입구역의 광역화로 치국계획에 융통성을 부여하였다. 앞으로 RSS 는 디지털가입자의 수용과 광섬유케이블을 통한 접속 등이 추가 개발될 것이다.

현재 연구소가 제작한 시험모형을 서대전 전화국에서 실용시험을 실시한 바 있으며 금년중에 TDX-1 설치 22개 지역에서 RSS 가 설치운영될 예정으로 있다.

참고문헌

- [1] 이유경외, "RSM 시스템 설계," 교판 전자계산 통신 합동 학술발표회 논문집, Vol. 9, No. 4, 1985. 10.
- [2] 유완영, "시분할 전자교환기 국내 개발," 대한전자공학회 하계학술대회 논문집, Vol. 5, No. 1, 1982. 7.
- [3] W. Yu, H. G. Bahk, S. Y. Kang, H. Lee, "TDX-1 Digital Switching System," International Switching Symposium (ISS '84), Florence, Italy, May, 1984.
- [4] 유완영, "TDX-1 전자교환기," 대한전자공학회 교판연구회 전자교환기술, 제1권, 제1호, 1985. 8.