

論文2000-37-TE-3-7

무선 가입자망의 기지국 제어기 시스템 하드웨어 구현

(Hardware Implementation of Radio Port Controller System for Wireless Local Loop Radio Network)

具 齊 吉 *

(Koo Je Gil)

요 약

무선 통신 기술의 발전으로 기존 유선 전화 선로를 무선으로 대체하고자 하는 무선 가입자망 (WLL) 의 상용화가 가속화되고 있다. WLL(Wireless Local Loop) 기술을 적용함으로써 사업자는 유선 선로에 비해 설치 및 유지 보수등의 이점을 얻게 되고, 가입자는 전화 서비스외에 고속의 부가 서비스를 제공받을 수 있는 장점등의 이유로 많은 통신 업체와 사업자들의 큰 관심과 함께 개발과 적용이 늘고 있다. 본 논문에서는 WLL 시스템 구성중 기지국 제어기 시스템의 하드웨어(Hardware) 구현에 관한 것으로, 기지국 제어기의 시스템 하드웨어 구성과 기능 및 시스템 IPC(Inter Processor Communication) 구조등의 개발 내용을 기술하였다. 그리고 개발 시스템 검증은 IPC Backplane 버스를 통한 모듈간 통신 시험에 의해서 수행하였다. 모듈간의 반복적인 데이터 통신시험과 동시에 신호파형 측정으로 기본적인 시스템 통합시험을 완료하였다.

Abstract

By supporting wireless communication technology, there is gradually expansion of the commercial application for Wireless Local Loop(WLL) technology, which is to replace existing telephone line with wireless one. The WLL system application helps a operator to have merits of the installation and maintenance of line and also a subscriber to make a high speed value-added service. As mentioned above reasons for both sides, many manufactories and operators are concerned with development and application respectively. This paper presents hardware implementation of Radio Port Controller(RPC) and also describes the system configuration, functions, and Inter Processor Communication(IPC) structure of RPC. We performed inter-module communication test via IPC backplane bus. And inter-module integration test also completed through data communication and signal waveform measurement repeatedly.

I. 서 론

정보통신의 급속한 발전으로 다양한 응용 서비스가 요구되고, 반도체 및 디지털 무선통신 기술의 발달로 Subscriber Radio Loop의 주파수 효율, 무선채

널 품질 및 가입자당 구축비용이 저렴해짐에 따라 원거리 유선통신 대체 수단으로 등장한 응용의 한 예가 무선 가입자망 (WLL : Wireless Local Loop) 이다. 이 기술은 교환기와 개개의 가입자 연결을 유선 선로 대신에 무선 선로를 제공하는 것이다.

기존 유선 가입자망에 비해 무선 가입자망은 64Kbps 급 이상의 고속 디지털 데이터 서비스를 제공할 수 있으며, 설치 비용이 절감되고 설치 기간이 짧은 장점을 갖고 있다. 근래 들어 무선 가입자망의 개념이 무선통신의 한 분야로 발전되어 상용화의 필요

* 正會員, 龍仁松潭大學 電子科

(Dept. of Electronics Eng., Yong-In Song Dam College)

接受日字:1999年10月16日, 수정완료일: 2000年2月23日

성이 대두되었으며, 그 출현배경은 다음과 같다^{[1][6]}.

첫째, 통신 장애의 원인은 주로 유선 가입자 선로에서 발생한다는 것이 일반적인 통계이다. 이는 대부분 굴착 공사등의 원인으로 발생하며, 훼손 가능성이 매우 큼과 동시에 많은 인력과 복구 시간을 필요로 함으로써 새로운 개념의 통신수단이 요구되고 있다.

둘째, 유선 가입자 선로의 통신설비 운용 유지 보수비가 전체의 약 50% 차지할 정도로 절대적이다. 따라서 유선 가입자 선로의 운용비용 절감이 요구되어 왔다.

셋째, 이동통신 기술이 발전하여 무선 서비스가 급증함에 따라 망 구축과 서비스 이용 요금이 저렴해져 유선과 가격 및 품질 경쟁력이 생기게 되었다. 따라서 WLL 시스템을 적용함으로써 사업자는 비용절감 효과를 얻고, 가입자는 한 대의 전화로 음성통신, 팩스, 모뎀등 3가지 이상의 통신기능을 동시에 사용 가능한 다양한 통신 서비스를 제공받을 수 있다.

넷째, 경쟁 체제로 돌입한 통신 시장에서 신규 사업자가 등장하고, 새로운 개념의 통신망 확보가 매우 중요한 선결 과제로 대두되었다. 따라서 시내통신 사업자의 경우 Tele-density 확장용 (개발도상국)으로, 제 2통신 사업자의 경우의 시내통신 사업자는 서비스 조기 진입, 서비스 제공 지역의 확대용 및 초기 구축 비용 절감을 목적으로 하고 있다. 시외통신 사업자의 경우는 시내선로 바이패스 및 서비스 품질 개선등의 목적으로 도입을 추진하고 있다.

다섯째, 낙후된 통신망을 갖고 있는 지역이나 나라 기간망의 조속한 통신망 하부구조 구축의 필요성이 대두되었다.

여섯째, 재해 대책용 및 일시적인 수요 폭발 지역 통신망의 부가에 따른 필요성이 증대되었다.

이러한 필요성에 의해 출현된 무선 가입자망이 국내에서는 사업자에 따라 다음과 같은 용도^{[2][3]}에 맞춰 상용 서비스를 시작하고 있다. 즉,

- 1) 농어촌 원거리 가입자 수용
- 2) 주요 가입자의 유·무선 이원화
- 3) 긴급 회선의 구성
- 4) 도서벽지, 산간 지역의 산발적인 ISDN 가입자 수용
- 5) 전용회선 구성
- 6) 각종 행사시의 단기 전화 설치
- 7) 시외, 국제 전화 및 PC 통신 서비스에 활용해

서 시내선로의 바이패스 등이다.

본 논문은 이상과 같은 용도를 수용할 수 있는 무선 가입자망의 기지국 제어기 하드웨어 구현에 관한 것으로, 서론에 이어 II장에서는 무선 가입자망 시스템의 구성을 기술하고, III장에서는 기지국 제어기의 구성과 기능을 다룬다. 그리고 IV장에서는 시스템 IPC 구조를, V장에서는 개발기능의 검증용 기술한다. 마지막으로 VI장에서는 결론을 맺는다.

II. 무선 가입자망 시스템 구성

무선 가입자망 시스템은 공중 전화망(PSTN: Public Switched Telephone Network)에서 일반 전화 가입자까지의 가입자 선로를 무선으로 연결해주는 시스템으로, 거리와 지형에 크게 구애 받지 않고 설치할 수 있으며, 운용유지 보수가 상대적으로 쉽고, 발전된 셀룰라 기술을 이용함으로써 경제성이 높을 뿐만 아니라 음성 및 고속 데이터 전송이나 멀티미디어 서비스등이 가능한 시스템이다.

또한 무선접속 방식은 광대역 CDMA(Code Division Multiple Access) 기술을 이용하며, 기지국 제어기(RPC: Radio Port Controller), 기지국(RP: Radio Port), 기지국 운용장치(OMC: O&M Console) 및 가입자 접속장치(RT: Radio Terminal) 등으로 구성된다. 시스템 구성은 그림 1과 같다.

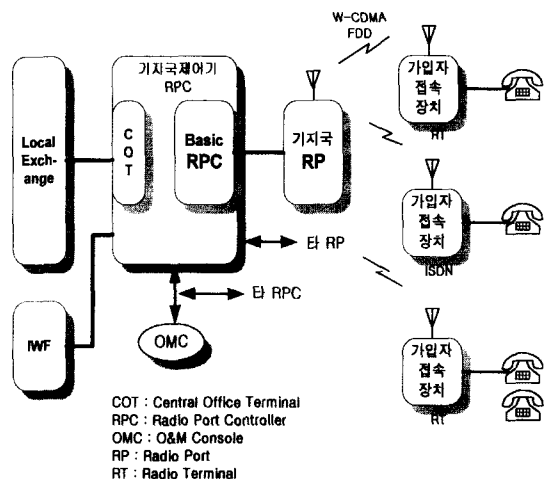


그림 1. 무선 가입자망 시스템 구성도
Fig. 1. System Configuration of WLL Network.

기지국 제어기는 기존 공중 교환기와 단말기 정보를

수신하여 신호를 처리하는 기지국 사이에 위치하여 단말 정보를 교환기에 전달해 주고, 반대로 교환기로부터의 정보를 해당 기지국으로 교환, 전송 해주는 기능을 수행한다. 그리고 교환기(LE : Local Exchange) 사이의 인터페이스는 물리적 규격인 G.703에 따라 V5.1 또는 V5.2로 신호 인터페이스를 수행하며, COT(Central Office Terminal) 접속 기능을 갖고 있다. 기지국 제어기와 기지국을 연결하는 물리적 접속은 G.703 규격, HDSL(High Bit Rate Digital Subscriber Line), Optic Fiber 또는 Microwave를 선택할 수 있다. 한편, 기지국 제어기와 기지국 운용장치의 연결은 LAN(Local Area Network)을 통해 TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)로 접속된다. 기지국은 가입자와 무선 접속 기능 및 기지국 제어기와의 유선 선로 접속기능을 수행한다. 가입자 접속장치는 가입자 태내에 위치하여 음성과 ISDN(Integrated Services Digital Network) 또는 인터넷 등 고속 데이터 서비스를 직접 제공하는 기능을 갖는다.

Ⅲ. 기지국 제어기 시스템

1. 개요

공중 교환기와 기지국 사이에 위치하여 정합 역할을 수행하는 기지국 제어기는 호처리 기능, 트래픽 집선 기능, 가입자 음성 트랜스코딩(Transcoding) 기능 및 V5.2 접속 기능을 수행한다. 기지국 제어기는 사용자의 요구 규격^{[4],[5]}을 충족하도록 설계하였고, 16대 기지국의 접속 제어와 PCM (Pulse Code Modulation) 64Kbps신호를 기준으로 480채널의 음성신호를 처리할 수 있다. 기지국 제어기와 교환기간, 그리고 기지국과 기지국 제어기간에는 E1(PCM 30 채널) 다중화 선로로 접속한다.

위의 기능을 수행하는 기지국 제어기는 5 종류의 기능 모듈로 구성된다. 즉, 시스템 제어부(SPM : System Processing Module), 스위칭/클럭발생부(SCM : Switching & Clock Generation Module), 트랜스코딩부(TPM : Transcoding Processing Module), 교환기 정합부(EXM : EXchange interface Module) 및 기지국 정합부(RPM : RP interface Module)로 구성된다.

2. 시스템 구성 및 기능

본 논문에서 제시한 기지국 제어기의 하드웨어 시스템은 5종의 모듈로 구성된다. 각 모듈의 기능과 PCM Highway 신호 동작은 다음과 같다.

(1) 시스템 제어부(SPM)

기지국 제어기는 실시간 Multi-Tasking, Multi-Processor Operating System으로 구성되며, 시스템 제어부는 시스템을 관장하는 주제어부로서 이중화 되어 있다. 시스템 제어부는 32비트 CPU를 사용하여 실시간 운용체제를 구현함으로써 시스템의 실시간 처리를 가능케 했으며, 타 모듈의 프로그램의 다운로드 기능과 예비 프로그램을 포함한 2가지 버전의 프로그램의 저장 및 관리 기능을 수행한다. 그리고 시스템 내부 프로세서 모듈간의 IPC(Inter Processor Communication) 기능은 병렬 시스템 버스인 고속 IPC 버스(HIB)^[7]를 이용해서 수행한다. 이는 기존 시스템에 비해 간단하고 신뢰성있는 구조를 갖고며 고속 통신이 가능하다. 시스템 제어부에서는 시스템 버스를 위한 클럭 신호를 발생하고, 이중화 버스를 제어하기 위한 시스템 버스 중재처리 기능을 제공한다.

한편, 시스템 제어부는 기지국 운용장치(OMC)와 통신을 위한 Ethernet LAN Interface를 제공하여 시스템의 각 모듈로 각종 정보 등 상태 정보를 시스템 버스 및 직렬 포트를 통해 점검하고 그 결과를 기지국 운용장치를 통해 망 관리자와 통신을 수행하여 기지국 제어기와 기지국을 효율적으로 운용, 관리할 수 있도록 한다. 또한 이중화 구조는 두개 모듈에 모든 정보를 동시에 저장할 수 있는 Concurrent Write방식을 사용하며, 모듈 간에 상태 정보를 직렬 포트를 통해 통신한다. 그리고 모듈의 오류여부를 상호간에 연결된 경로를 통해 주고 받으며, 동작 모듈의 에러시 예비모듈이 동작하게 된다. 그밖에 시스템 제어부는 모듈간 및 기지국 제어기간 구분을 위한 ID(Identification) 기능을 갖는다.

(2) 스위칭/클럭발생부(SCM)

스위칭/클럭발생부는 기지국 제어기에 필요한 모든 클럭을 발생, 공급하며 트랜스코딩부(TPM) 정보를 원하는 기지국 정합부(RPM) 채널로 연결하고, 역으로 기지국 정합부 정보를 트랜스코딩부로 연결해주는 교환기능을 갖는다. 그리고 모든 교환기 정합부(EXM)로부터 망기준 클럭 신호를 받아 우선순위에 따라 선택된 클럭 위상에 맞추어 PLL(Phase Locked Loop)

동기를 이룬 다음 5종의 클럭 신호를 발생한다. 그리고 모듈내의 교환부는 예비를 포함하여 2048(2048 교환 용량을 갖는다.

스위칭/클럭발생부는 전 시스템 구성 모듈의 실장여부를 검출하여 그 결과를 시스템 제어부에 전달한다. 그리고 시스템의 경보 정보를 수집한 다음, 직렬포트를 통해 다시 시스템 제어부로 전달한다. 그 밖에, 시스템 IPC버스를 통해 시스템 제어부로부터 프로그램을 다운로드 받고, 각종 보드상태를 시스템 제어부로 전달하여 시스템 제어를 지원한다.

(3) 트랜스코딩부 (TPM)

트랜스코딩부는 64 Kbps PCM 신호를 32 Kbps ADPCM(Adaptive Differential PCM)로 변환하여 스위칭/클럭발생부에 접속하고, 역으로 ADPCM 신호를 PCM신호로 변환하여 LE (로컬 교환기)로 접속한다. 트랜스코딩부는 LE 측의 교환기 정합부와 스위칭/클럭발생부 사이에서 보드당 30 채널의 PCM Highway 신호를 트랜스코딩 처리한다. 그리고 각각의 트래픽 채널에 대해 톤 검출 기능을 갖는다. 변환된 음성신호를 스위칭/클럭발생부로 보내고, 반대로 스위칭/클럭발생부에서 출력된 신호를 받아서 해당 슬롯의 정보만 PCM신호로 변환한다. 트랜스코딩 기능은 DSP(Digital Signal Processing) 알고리즘을 이용하여 수행한다.

시스템 제어부를 비롯한 타 모듈 및 프로세서간 통신을 위해 시스템 버스를 이용하여 전 모듈간의 통신뿐만 아니라 상태 정보등을 전송할 수 있다.

(4) 교환기 정합부(EXM)

교환기 정합부는 LE와 기지국 제어기를 연결해 주는 통로 역할을 수행하며, 접속 규격은 G.703과 V5.2 인터페이스를 따른다. 선로접속은 120Ω과 75Ω이 가능하도록 설계하였다. 가입자의 신호 처리는 16 E1단위로 V5.2규격을 적용하여 효율적인 트래픽 채널 이용이 가능하도록 하며, LE의 다중화 신호들로부터 클럭과 데이터를 추출하고, Retiming기능을 수행한다. 그리고 복원된 데이터를 완충버퍼를 통해 클럭 위상차를 보상한다. 복원된 데이터 스트림으로부터 신호채널(15,16,31)을 추출하여 V5.2규격에 따라 신호처리 기능을 수행한다. 추출된 클럭은 시스템 기준 클럭을 제공하기 위해 2개의 클럭 중 하나를 우선순위에 따라 선택하여 스위칭/클럭발생부에 전달한다. 한편, LE 정합부와 타 모듈간의 통신은 시스템 버스 IPC 통로를

통해 이루어 진다. 또한 모듈 상태의 진단 및 보고 기능을 갖는다.

(5) 기지국 정합부(RPM)

기지국 정합부는 기지국 제어기와 기지국간에 E1 다중화 신호를 접속하기 위한 모듈이다. 교환기 정합부와 마찬가지로 E1 G.703규격을 따르고 신호처리는 V5.2규격을 따른다. 선로 임피던스는 120Ω과 75Ω이 가능하도록 설계하였다. 기지국 정합부는 스위칭/클럭발생부로부터 교환이 이루어진 데이터와 여러 종류의 클럭 신호를 스위칭/클럭발생부에서 받아서 PCM Highway 선로를 통해 기지국으로 전송한다. 반대로 기지국으로부터 수신한 채널 복원 데이터를 ADPCM 채널구조로 변환하여 스위칭/클럭발생부에 전달한다. 다른 모듈과 마찬가지로 모듈간의 통신은 시스템 버스 IPC 통로를 통해 이루어지며, 모듈 상태의 진단 및 보고 기능을 갖는다.

3. PCM Highway 신호 동작

교환기에서 기지국으로 전달되는 PCM 경로를 전방향 트래픽 경로(Forward Traffic Path)(F-SHY-xxx)라고 하고, 반대 경로를 역방향 트래픽 경로(Backward Traffic Path)(B-SHY-xxx)라고 한다. 그림 2는 PCM 전방향/ 역방향 트래픽 하이웨이를 나타낸다. 먼저 전방향 트래픽 PCM 경로에서 교환기 정합부는 교환기로부터 E1의 30채널 64Kbps 트래픽 정보를 받아 스위칭/클럭발생부에서 공급된 시스템 클럭으로 완충 버퍼를 통해 클럭 위상차를 보상한 다음, PCM Highway 신호마다 트랜스코딩부로 연결하여 PCM 신호를 ADPCM로 변환한다. 그리고 변환된 PCM Highway 신호는 스위칭/클럭발생부에서 원하는 기지국과 해당 채널로 교환이 이루어진 다음 기지국 정합부로 입력된다. 기지국 정합부에서는 2.048 Mbps의 PCM Highway 로 만들어 선로를 통해 기지국으로 전송한다.

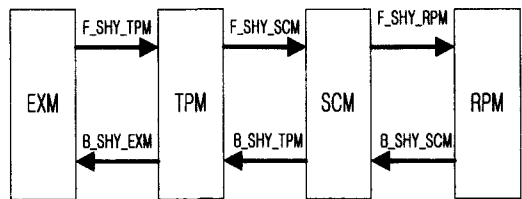


그림 2. PCM Highway 신호흐름
Fig. 2. PCM Highway Signal Flow.

한편, 역방향 트래픽 흐름을 보면, 기지국에서 전송된 2.048Mbps PCM Highway는 기지국 정합부에서 복원이 되어 스위칭/클럭발생부에서 교환이 이루어진 다음 트랜스코딩부로 전달된다. 그리고 해당 Highway, Time Slot 신호를 64K bps PCM 신호로 트랜스코딩 처리하고 2.048 Mbps PCM Highway를 구성하여 교환기 정합부로 전송하고, 다시 교환기(LE)에 전달한다.

IV. 시스템 IPC 구조

모듈간 IPC 통신을 위한 시스템 버스 기능은 병렬 시스템 버스인 HIB (High speed IPC Bus)^[7]라고 하는 버스 시스템을 적용한다. HIB 시스템 버스 기능은 각 모듈에 실장되어 모듈간의 접속을 담당하는 백-플레인 (Backplan) 을 통하여 병렬 데이터를 전송하는 것이다. 한편, 기존 DCS (Digital Cellular System)/PCS (Personal Communication Services) 시스템의 버스 시스템은 VME 버스 시스템과 같이 표준화된 방식이 아니고 전용으로 개발된 시스템이다. DCS/PCS 시스템의 IPC (Inter Processor Communication) 버스 시스템은 HINA (High Capacity IPC Node Assembly)라는 모듈이 그 기능을 전담하며 별도의 Shelf로 구성되어 있다. 본 논문의 HIB 시스템은 DCS/PCS IPC 시스템에 비해 상대적으로 간단한 구조를 갖고면서 시스템 규모에 맞는 성능을 갖는다^[7].

신뢰성을 위해 이중화 버스로 설계되었다. HIB의 사용권은 전송을 요구하는 모듈에 의하여 버스 중재 (Bus Arbitration)를 거쳐 획득할 수 있다. 버스 획득 후 데이터 전송 용량은 송신시 2K Byte 또는 4K Byte 까지 가변이 가능하고, 수신시에는 한번에 4K Byte 또는 8K Byte까지 시스템 트래픽에 따라 가변할 수 있도록 설계하였다. 시스템 버스의 구성요소는 그림 3과 같이 송신 메모리, 수신 메모리, 버스 구조 제어부, 버스 중재부 및 병렬 버스 접속부로 구성되어 있다. 시스템 버스 클럭 신호의 종단은 전류소모를 줄이기 위해 R, C를 직렬로 연결하여 종단하는 AC Termination 을 적용하고, 데이터 신호는 VME 버스종단 규격에 맞게 설계하였다.

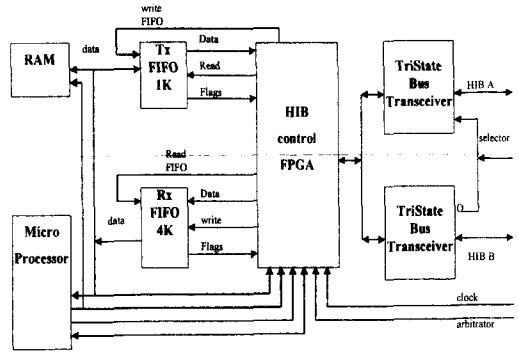


그림 3. 시스템 버스(HIB) 구성도
Fig. 3. Configuration of System IPC Bus(HIB).

시스템 버스에 연결되는 보드는 시스템 제어부, 스위칭/클럭발생부, 트랜스코딩부, 교환기 정합부 및 기지국 정합부이며, 보드ID는 보드마다 구분된 백-플레인의 설정값으로 주어진다.

버스 중재 제어는 HIB Controller로 수행한다. 그림 4와 같이 7개의 상태("AR1"- "AR7")를 갖는 버스 중재 상태도(Arbitrate State Machine)에 따라 7 비트, 7번의 중재 과정을 통해 자신의 ID비트를 손상없이 수신하면 해당 모듈이 전송권한을 갖게 된다. 버스 중재가 실패한 경우에는 임의 시간의 지연 후 재시도한다. 버스 중재 상태에서 BIT ERROR는 두개 이상의 모듈이 중재과정에서 우선순위가 뒤져 자신의 비트가 수신되지 않음을 의미한다.

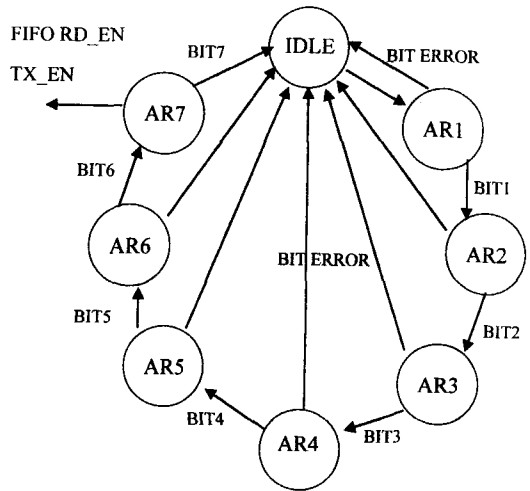


그림 4. 버스 중재 상태도
Fig. 4. Bus Arbitrate State Machine.

V. 개발 기능 검증

전체적인 시스템의 구성도는 그림 5와 같다. 구성된 모듈간의 기능 검증은 시스템 제어부를 중심으로 그림 6과 같이 실장하여 번갈아 가면서 시험을 수행한 다음, 전체 모듈을 실장하여 통합 시험을 수행하였다. 각 모듈의 기능은 IPC 버스 통신시험과 PCM Highway Path 시험으로 나누어 검증하였다.

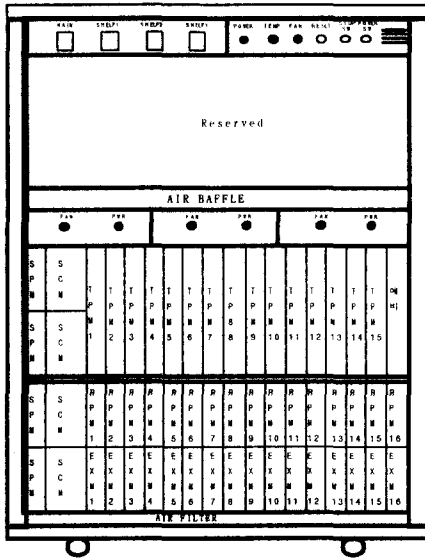


그림 5. 시스템 구성도
Fig. 5. System Configuration Diagram.

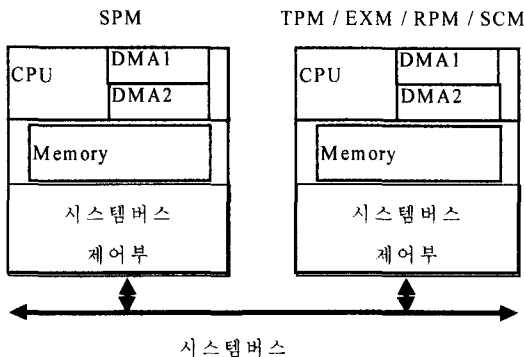


그림 6. 시스템 버스 시험 구성도
Fig. 6. Test Configuration for IPC Functions.

1. IPC 버스 통신 시험

그림 6과 같이 랙(Rack)에 시스템 제어부, 스위칭/클럭발생부, 트랜스코딩부, 교환기 정합부 및 기지국

정합부 각각의 보드를 실장하고 시스템 제어부를 중심으로 시스템 제어부의 교환기 정합부간, 시스템 제어부와 기지국 정합부 간, 시스템 제어부와 트랜스코딩부간 시스템 버스로 데이터 통신 시험을 수행하였다. 그리고 이중화된 시스템 제어부를 번갈아 실장하면서 동일한 시험을 완료하였다.

여러 가지 구성에 따라 시스템 버스 신호의 변화를 관찰하고 버스 종단을 하여 다음 2가지 방법으로 기능을 확인하였다.

1) 시험을 하고자 하는 모듈을 양쪽에 실장한 다음 시스템 버스시험 프로그램을 로딩하고 패킷의 송.수신 방향을 바꿔가며 송신 패킷과 수신 패킷의 수를 비교하여 정상 유무를 판단한다. 정상적인 동작 기준을 0.01% 이하의 에러율을 기준으로 시험하였다.

2) 시스템 버스상으로 Board ID와 중재 확인신호(Arbitration Ack)를 포함하여 버스 중재 신호와 데이터가 정확하게 전송 되는지를 확인한다. 모듈마다 정해진 Board ID를 이용하여 시험 구성에 따라 송신을 하고자 하는 모듈들이 버스중재 과정에서 자신의 고유 주소값 (ID)을 다시 받게 되면 버스의 사용권을 얻게 된다.

버스 중재는 중재 신호들이 Open Collector 형태로 연결되어 있으며, 보드 ID 신호를 Bit 단위로 비교하여 사용권을 결정한다. 여기서 Logic Low("0") 신호가 우선순위를 갖는다. 그림 7의 Arb = "0X47"은 "47"(하위 7비트)의 ID를 갖는 모듈을 의미한다. 버스 사용권을 얻어 데이터 전송을 완료하면 중재 확인신호를 보내 버스 사용권을 Release 시킨다.

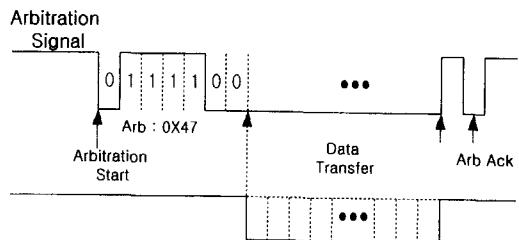


그림 7. HIB Arbitration 및 Data Bus 신호
Fig. 7. HIB Arbitration and Data bus signals.

그림 7과 같은 동일한 파형의 버스 중재 신호를 실험을 통해 그림 8과 같이 양호한 결과를 얻었다.

2. PCM Highway Path 시험

(1) EXM-TPM-SCM간 PCM Highway 시험
스위칭/클럭발생부의 타임 스위치에서 전방향 트래픽 데이터를 서로 교환시킨 다음, 각각 교환기 정합부와 기지국 정합부에서 PCM 시험 장비를 이용하여 Pseudo Random Data (PRBS 215-1)를 송신하고 루프백되어 다시 되돌아 오는 데이터와 비교하여 PCM Highway B-Channel Path 시험을 하였다. 여기서 트랜스코딩부의 트랜스코딩 기능은 비트 속도를 변환하여 투명하게 Bypass시키도록 하였다. 그림 9는 PCM Highway Path 시험도를 나타낸다.

러 유무를 확인하는 방법으로 PCM B-Channel Path 시험을 완료하였다.

(3) EXM-TPM-SCM-RPM간 PCM Highway 시험

1) 항, 2) 항과 시험을 통합한 형태로 스위칭/클럭발생부의 타임 스위치를 해당 채널과 하이웨이로 교환하고 트랜스 코딩부를 1) 항과 동일하게 처리한다 다음, PCM 시험장비를 교환기 정합부 또는 기지국 정합부에 연결하여 Pseudo Random Data (PRBS 215-1)를 송신하고 루프백으로 수신하는 방법으로 PCM Highway Path 시험을 수행하였다. 그 외 시스템 구동 프로그램을 이용해서 기지국과 교환기간의 기본 기능 시험을 완료하였다. 이상의 세 가지 PCM B-Channel Path 시험 결과 $1E-6$ 이하의 BER 성능을 얻었다.

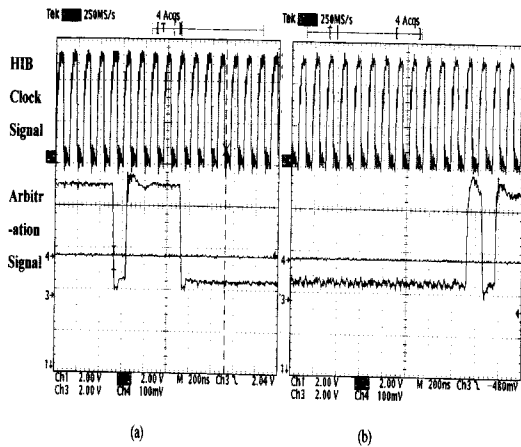


그림 8. HIB Arbitration 및 Data Bus 신호 측정 파형
Fig. 8. Measured waveforms of HIB Arbitration and Data bus signals.

VI. 결 론

본 논문에서는 무선 가입자망 시스템의 기지국 제어기 하드웨어 구현에 있어서 시스템 구성과 각 구성요소의 기능을 개발하여 그 기능을 검증하였다. 시스템 구조 및 용량은 사용자의 요구에 맞도록 설계하였으며, 각 구성 모듈의 기본 기능을 확인한 다음 전체 모듈을 실장하여 하드웨어 기본 통합 시험을 수행하였다. 본 논문에서는 DCS/PCS 시스템의 기지국 제어기에 비해 매우 간단한 구조를 갖으면서 시스템 규모에 적합한 병렬 시스템 버스(HIB)를 적용하였다. HIB 시스템을 이용하여 모듈간 통신인 IPC 기능을 검증하였고, 시스템 주 기능의 하나인 PCM Highway Path (B-Channel) 시험은 PCM 시험 장비를 이용하여 단계별로 나누어 Path 시험을 수행하였다. 그 결과 $1E-6$ 이하의 BER 성능을 얻었다.

그림 9. PCM Highway Path 시험도
Fig. 9. Test Configuration for PCM Highway Path.

(2) RPM-SCM간 PCM Highway 시험
① 항 시험과 유사하게 스위칭/클럭발생부 Time Switch의 역방향 트래픽 데이터를 서로 교환한다. 그리고 기지국 정합부에서 PCM 시험 장비를 연결하여 Pseudo Random Data (PRBS 215-1)를 송신하고 루프백되어 다시 수신되는 채널과 Highway 별로 에

광대역 CDMA 방식을 적용한 무선 가입자망의 구성에서 기지국 제어기를 구현함으로써 향후 개발 또는 발전 방향의 참조 모델이 될 것으로 기대되며, 기지국 및 단말기의 기능 검증 및 설계 방향에 큰 도움이 될 것으로 판단한다.

참 고 문 헌

[1] 한운영, "WLL(Wireless Local Loop) 기술," 텔레콤, 제13권 제1호, pp. 44-53, 1997. 6

- [2] 김영일, 이현, 이경준, "WLL(Wireless Local Loop)시스템의 개발 동향," 한국전자통신연구원, 주간기술동향 97-26, pp. 18-31, 1997
- [3] 박영주, "국내 WLL서비스 가시화," 월간 셀룰라, pp. 68-71, 1997. 12
- [4] 한국통신, "KT-WLL 시스템 요구사항," 한국통신 연구개발본부, 1997. 12
- [5] 데이콤, "무선가입자망(WLL) 시스템 요구사항 (V3.0)," 데이콤 종합연구소, 1997. 8. 14
- [6] 손성찬, "무선 가입자 선로 WLL (Wireless Local Loop)," '97 국제 전파통신 기술세미나, pp. 27-64, 1997. 5. 13
- [7] 구제길, 최형진, "WLL 기지국 제어기 시스템 버스 중재방식의 비교분석", 한국통신학회 하계종합 학술발표회 논문집, pp. 222-225, 1998

저 자 소 개



具 齊 吉(正會員)

1984년 2월 : 성균관대학교 전자공학과 졸업(학사). 1986년 2월 : 성균관대학교 일반대학원 전자공학과 졸업(석사). 1986년 1월~1988년 1월 : 삼성전자(주) 정보통신연구소 및 CDMA개발연구소 근무(선임연구원).

1996년 3월~현재 : 성균관대학교 일반대학원 전자공학과 박사과정 수료 1998년 3월 : 용인 송담대학 전자과. 주관심분야는 정보통신, 디지털 통신, 무선 및 이동통신 기술 등임