

# ATSC DTV 수신기의 수신 성능 개선을 위한 NIM Interface 구현

장우영\*, 최선준\*, 김영철\*\*

\*전남대학교 전자정보통신공학과

\*\*전남대학교 전자컴퓨터정보통신공학부

e-mail:wyjang@neuron.chonnam.ac.kr

## Implementation of NIM Interface for the Reception Improvement of ATSC D-TV Receiver

Woo-Young Jang\*, Seon-Jun Choi\*, Young-Chul Kim\*\*

\*Dept of Electronic and Information Communication  
Engineering, Chonnam National University

\*\*Dept of Electronic, Computer and Information Communication  
Engineering, Chonnam National University

### 요 약

본 논문은 ATSC 지상파 디지털 TV수신을 위한 효율적인 NIM Interface 구현에 관한 것을 제안하고자 한다. ATSC 규격에 만족하는 NIM Module의 최적화로 다른 정보가진들의 소형화를 가져오며 튜너와 복조IC와의 RF 인터페이스 기술의 문제점을 해결해 준다. OrCAD Tool을 사용하여 NIM Interface를 해결하였으며, 그 결과를 나타내었다.

### 1. 서론

디지털 기술의 급속한 발달과 더불어 컴퓨터와 통신기술이 접목되면서 인터넷의 폭발적인 확산 및 지식정보 이용의 획기적 증대 등을 통해 인류사회는 고도지식정보사회와 빠르게 전환하고 있다. 방송 역시 디지털 방송이 전국적, 전세계적으로 아날로그 방송을 대체하는 추세이다. 디지털 TV는 21세기 새로운 문명사적 패러다임의 대전환을 주도하는 핵심 인프라임은 물론 우리나라의 10대 IT 성장엔진의 핵심 동력원으로 채택됨은 주지의 사실이며, 실질적인 인간 삶의 동반자(디지털 컨버전스 플랫폼; Digital Convergence Platform)로서 그 역할을 다할 것이며, 또한 홈 게이트웨이 및 네트워크 환경을 통해 언제(Anytime), 어디서나(Anywhere), 누구든지(Anyone) 원하는 서비스(유비쿼터스: Ubiquitous)

를 이용할 수 있을 뿐만 아니라, 통신·소프트웨어 등 전방산업에 긍정적인 영향을 미치고 원자재·부품 등 후방산업에도 연쇄적인 파급효과를 가져 올 것이다. 이에 따라 디지털TV(D-TV)나 디지털 셋탑박스(D-STB)내의 핵심 부품인 성능 높은 디지털 방송수신을 위한 NIM 모듈의 Interface를 위하여 이의 H/W구현 및 NIM모듈과 관련한 RF기술력과 인터페이스 설계 기술요소가 필요하다. 필수불가결한 실정이다. 본 논문의 2.절에서는 D-TV Platform의 인터페이스 구성에 대해 언급하며, 3.절에서는 NIM 인터페이스를 구현하기 위한 구성요소 및 사양에 관해 언급한다. 그리고 4.절에서는 실제 구현을 위한 스펙 및 효율적인 구현방법을 설명하고 마지막으로 5.절에서는 결론을 맺는다.

※ 본 논문은 LG이노텍 핵심애로기술과제에 의해 지원 되어 작성되었습니다.

## 2. D-TV Platform의 Interface 구성

디지털 TV의 표준으로 ATSC는 비트스트림 컨테이너와 트랜스포트 그리고 6MHz RF 채널에서의 디지털 전송을 규정하고 있는 지상파 전송 표준으로 공식적인 비트 전송속도는 19.4Mbps이다. ATSC시스템은 다중 화상 포맷(Multi-Picture Format), 디지털/오디오 압축, 패킷화(Packetization), RF신호 변조 기술(8VSB)등을 사용한다.

디지털 방송을 수신하기 위해서는 그림1.과 같이 Front-End 솔루션과 Back-End 솔루션이 필요하게 된다. 본 논문에서의 연구범위는 Front-End 솔루션에서의 RF회로 기술을 적용함으로써 D-TV 플랫폼에서의 튜너와 복조단인 Demod. 사이의 인터페이스를 해결하였다.

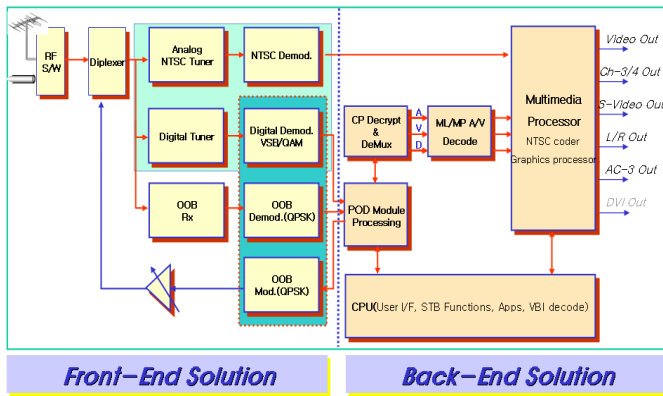


그림 1. 디지털 TV의 Platform

## 3. NIM Interface 구성

### 1) NIM(Network Interface Module)

디지털 TV 방송을 수신하기 위해서는 크게 채널을 선국하여 중간주파수(Intermediate Frequency)로 보내주는 디지털 튜너와 에러정정을 거쳐 신호를 복조시켜 MPEG T/S로의 출력을 위한 복조IC로 구성된다.

디지털 튜너나 복조IC는 I<sup>2</sup>C Bus로 연결되어 있어 각각의 기능을 제어할 수 있으며, 채널 선택방법은 ATSC의 표준규격에 의해 구체화된 시스템 정보에 근거하여 채널 선택 메커니즘을 구현하게 된다. 전체 시스템의 구성은 그림 2.에 나타내었다. 두 신호인 In-Band신호와 OOB신호 받을 수 있게 구현하였으며 MPEG 프로세서와의 인터페이스를 위하여 출력 인터페이스 회로를 구성하였다. 이는 고화질의 D-TV set을 구성할 수 있는 기반이 될 수 있을 것

이다.

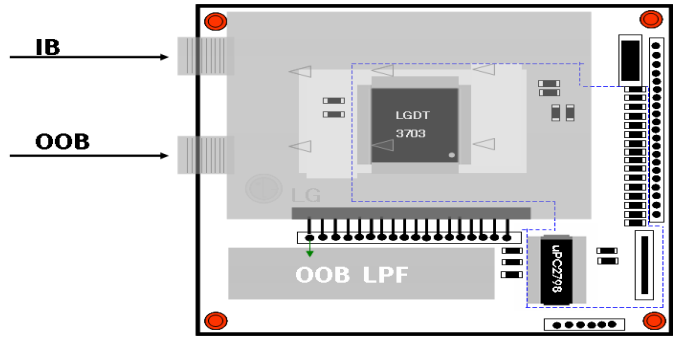


그림2. NIM 전체 시스템의 구성도

### 2) Half-NIM Tuner

튜너와 복조 IC와의 인터페이스를 위해 싱글 컨버전 튜너인 LG이노텍의 TDVE 시리즈의 TDVE-H001F(Half-NIM) 튜너를 사용하였다. MOPLLIC로는 TUA6034를 사용하였으며, 디지털 지상파 방송 (ATSC)에 사용되며, 주파수범위는 57MHz에서 863MHz까지 커버한다. 그리고 입력전압은 5V로 44MHz의 In Band Output신호를 출력으로 내보내며 밴드선택과 조율은 I<sup>2</sup>C Bus 방식에 의하여 디지털로 제어된다.

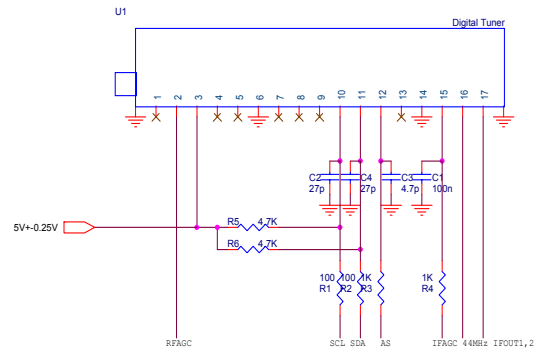


그림 3. Digital Tuner Interface 회로

### 3) 복조 IC (VSB/QAM Receiver)

복조IC로는 LG전자의 칩셋을 사용하였다. 이는 VSB/QAM의 원칩 디바이스로 10-bit A/D Converter가 직접되어 있으며, Parallel/Serial MPEG-2 T/S와 I<sup>2</sup>C bus interface, 그리고 low IF Input 뿐만아니라 44MHz IF Input도 지원하며 직렬과 병렬의 MPEG-2 전송 인터페이스를 가진다. 또한 128pin TQFP package로 동작 전압은 3.3V(I/O)와 1.8V(Core)이다.

복조IC는 호스트 프로세서와 I<sup>2</sup>C 버스를 통해 인터페이스 하면서 내부 칩의 각 블록의 기능을 제어

할 수 있다. 이는 공통된 버스 위에 있는 수 많은 디바이스를 제어할 수 있는 SDA, SCL 두 신호로 구성된 I<sup>2</sup>C버스 인터페이스에 의해 제어되어진다. 그림 4는 복조IC의 내부 기능적인 구성도를 나타낸 그림이다.

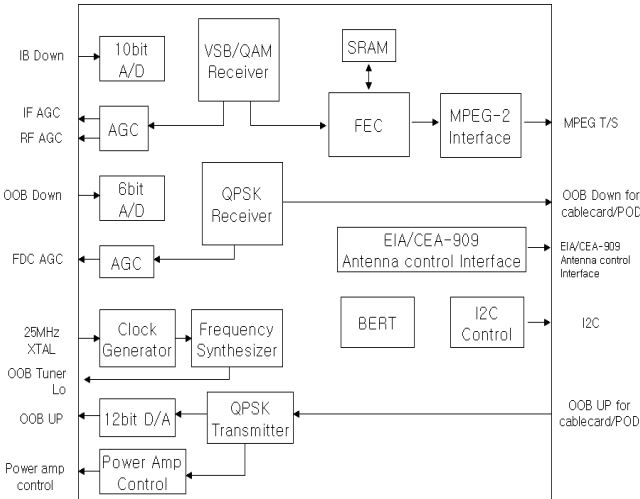


그림 4 복조IC의 Functional Block Diagram

용하여 리플잡음을 제거하였으며 25MHz의 Crystal을 사용하였다. 회로구성은 크게 Half-NIM 튜너와 복조IC의 인터페이스 부분과 OOB-Low Pass Filter(LPF) 부분으로 구성하였다. 또한 기판을 고정시키기 위해서 4개의 Hole과 21개의 외부 출력 Port를 구성하여 외부 인터페이스 하도록 하였다.

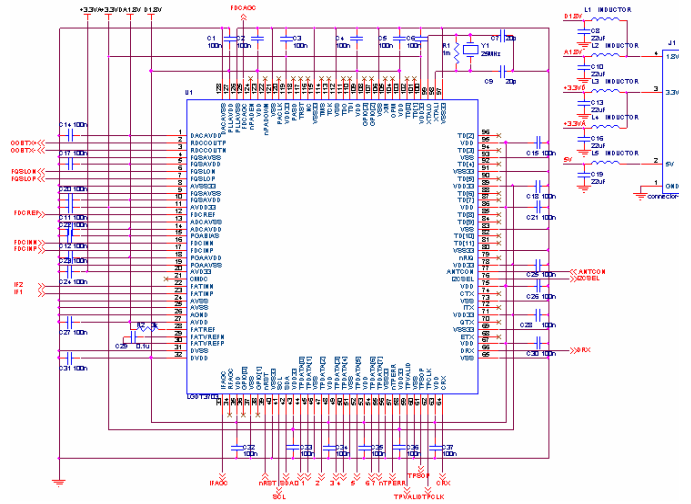


그림5. 복조IC의 인터페이스 회로도

#### 4. NIM H/W Interface 구현

##### 1) Specification

NIM의 RF 인터페이스를 구현하기 앞서 기본스펙은 표1. 과 같다.

표 1. Digital NIM Board Specification

Digital NIM Board	
SPEC	▪ 크기 : 45mm x 50mm
	▪ 2-Layer
	▪ Half-NIM Tuner (LG이노텍 TDVE-H001F)
	▪ VSB/QAM Receiver(LG전자 칩셋)
	▫ Integrated VSB/QAM
	▫ QPSK out-of-band receiver
	▫ EIA/CEA-909 antenna Interface
▪ Control Interface : I <sup>2</sup> C	

##### 2) Schematic

그림 4는 전원부 및 복조IC인 VSB/QAM 수신기의 회로를 구성한 부분으로 전원부에는 cap.를 사

##### 3) Layout

그림5. 는 OrCAD Layout를 사용하여 PCB Artwork 작업을 하였다. 부품의 배피와 배선을 효율적이고자 하는 노력으로써 쓸데없는 공간을 최소화 하고자 하여 나중에 D-TV set나 디지털 셋탑박스의 핵심부품으로서 적용을 위해 크기를 최소화 하였다. 또한 아날로그부와 디지털 신호부의 그라운드를 따로 분리시켜 Copper Area 작업을 하여 구현하였다.

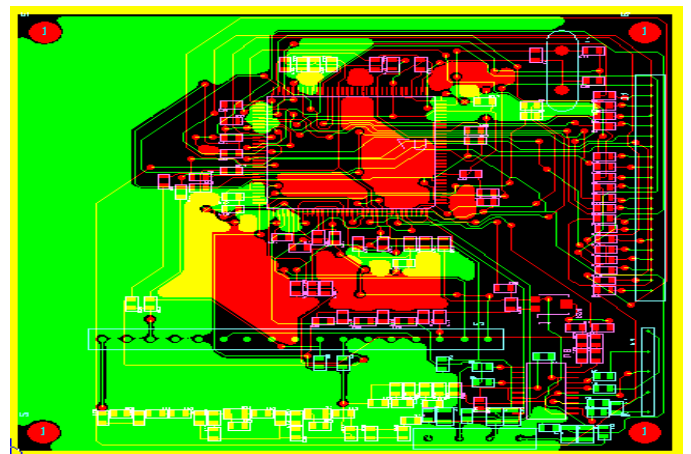


그림6. NIM Board의 최종 Layout

## 5. 결론

본 논문에서는 송신소로부터 출력된 신호가 안테나를 통해 데이터가 입력되어 그 데이터를 적절히 가공하여 디지털 TV세트와 디지털 대응TV 수신기 내부에서 MPEG T/S로 출력하고 디지털 TV방송규격을 따르는 NIM Interface를 구현하였다. 구현된 본 보드는 원하는 채널을 선국하는 튜너부와 변조된 데이터를 복조시키기고 MPEG T/S로 출력을 위한 VSB수신기 부분인 복조IC로 구성되어 있으며, LG 전자가 개발한 DTV용 칩 셋과 LG이노텍의 튜너를 이용하여 구현하였다. 이는 아날로그와 디지털 신호의 인터페이스의 어려움을 해결함으로써 핵심부품모듈로써 HDTV set, STB's, PC-TV card, data reception appliance등의 새로운 시장을 형성할 수 있으며 기술적·경제적 시장 주도가 매우 용이할 것으로 기대되며, 향후 끊임 없는 연구개발을 통해 보다 높은 차원의 기술력을 확보하게 된다면, RF 및 디지털 시장을 장악할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- [1] ATSC, ATSC Doc A/74, ATSC Recommended Practice: Receiver Performance Guidelines. 18 June 2004
- [2] ATSC, ATSC Doc A/53, ATSC Digital Television Standard, 1995
- [3] BEHZAD RAZAVI, RF MICROELECTRONICS, PERNTICE HALL, 1998
- [4] PHILIPS Electronics, "The I<sup>2</sup>C-BUS SPECIFICATION", Version 2.1 January 2000
- [5] 강동두, 서홍수 저, 차세대 디지털 방송기술, 동일출판사, 2005
- [6] 정보통신부, "NTSC TV 채널 할당표" 및 "DTV 채널 배치 자료", 2000/2001
- [7] 김철성, "디지털 TV RF 전송", 한국방송공사 기술본부, 방송기술정보, 1999 봄호
- [8] 목하균 외, "한국의 지상파 DTV 필드테스트 결과", 한국방송공학회 논문지 제5권제2호, 2000. 12
- [9] 강근원, "디지털 지상파TV 용 셋탑 박스 구현에 관한 연구", 전남대학교 석사학위 논문지, 2000. 12