

DVB-T용 Common Interface(CI) 통합모듈 설계

*김남, 문제혁, 김영철, 박성모
 *전남대학교 전자컴퓨터공학부
 e-mail : kim_nam@soc.chonnam.ac.kr

The Design of CI integrated module for DVB-T

*Nam Kim, Je-Hyuk Moon, Young-Chul Kim, Seong-Mo Park
 Dept. of Electronics and Computer Engineering
 Chonnam National University

Abstract

CAS(conditional Access System) is required for contents access such that only paid subscribers can watch channels in broadcast systems. In this paper, we design the CI(Common-Interface) module and implement a Multicrypt one of DVB scenario for interoperability. we use PADS2005 CAD tool for design and integrate the developed CAS into a STB(Set-Top-Box) on PCB board.

I. 서론

현재 디지털 방송에서 CAS는 필수로 갖추어야 할 표준으로 정해지고 있다. 상호운용을 위해 DVB는 하나의 수신기에서 하나 이상의 CAS를 수용하도록 Multicrypt를 규정하였다. 이는 셋톱박스(STB)에서 접근제어시스템을 모듈로써 CAM을 분리함을 의미하며 이를 위해 CAM과 MPEG Processor 사이에 위치한 입출력 인터페이스인 CI를 제안하였다. 본 논문에서는 CI 통합모듈(STB+CAM)의 H/W 구현, 더 나아가 성능 효율적 구현, 셋톱박스의 전체적인 소형화를 위해 CI 통합모듈의 면적을 최소화 하였다..

II. 본론

2.1 DVB 수신기 시스템

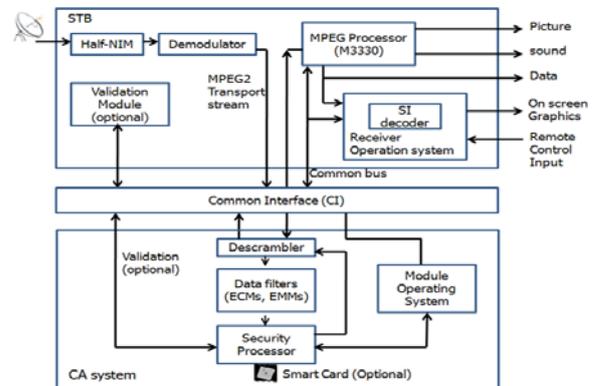


그림 1. CI 시스템 구성도

그림 1은 CI가 포함된 DVB 수신기의 시스템 구성도이다. 수신된 방송 신호는 Demodulator를 통하여 MPEG TS(Transport Stream) 신호로 복조되어 접근제어모듈로 전송한다. 접근제어모듈에서 EMM, ECM 처리 단계를 거쳐 유효화한 제어신호(Entitled signal)만을 복호화하여 Descrambler로 전송한다.[1]

CI는 STB와 CAM를 연결하며, 양방향 데이터를 전송을 담당하는 TS부와 제어를 담당하는 Command Interface부로 구성된다.

본 논문 부분적으로 IDEC의 CAD툴 지원에 의한 것임

2.2 Common Interface(CI) 회로 구현

MPEG processor M3330(ALi)는 TS 전송을 위한 15개의 어드레스 라인과 24개의 데이터 라인을 가지고 있으며, 접근제어시스템을 구동하기 위한 enable, reset 등의 제어신호를 담당하는 19개의 Command 라인을 가지고 있다.[2,3] 그림 2는 M3330과 PCMCIA을 연결한 CI 구현 회로이다.

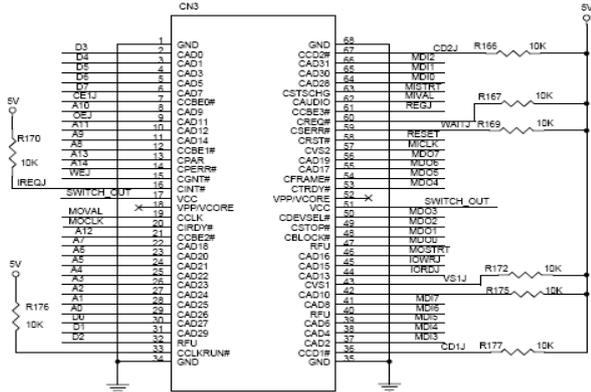


그림 2. PCMCIA Pin 구성

III. 구현

그림 3은 PADS CAD_Tool을 사용하여 Artwork 작업을 수행한 CI 통합모듈이다.[4] 생산 비용과 속도를 절감하기 위하여 SMPS, 비디오 및 음성 인터페이스, 디지털 튜너, M3330, SRAM 및 flash ROM, CAM을 모두 전면 배치하였으며, 배선최소화를 바탕으로 연귀 배선 하였다.



그림 3. 셋톱박스과 CI통합 모듈(27cm * 11cm)

그림 3에서 구현된 모듈은 회로의 정확성과 성능 평가를 목적으로 구현되었다. 평가 결과, SMPS부에서 약 80mV(p-p)의 리플 전압이 발생하여 전원 공급이 불안정하였다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 SMPS부를 Isolation 설계 하였고, SMPS부를 포함한 전원부에 넓은 그라운드 면을 확보하여 설계하였다. 또한 고주파 신호를 수신하는 튜너의 하단에서 배선을 배제하였으며, 연귀배선을 통해 왜곡을 감소시켰다. 부

품은 SMD타입으로 전환하였고, 성능에 영향을 미치지 않는 부품과 공간을 제거하여 면적 효율성을 높였다. 그림 4는 위의 내용을 바탕으로 재설계한 CI통합모듈이다.

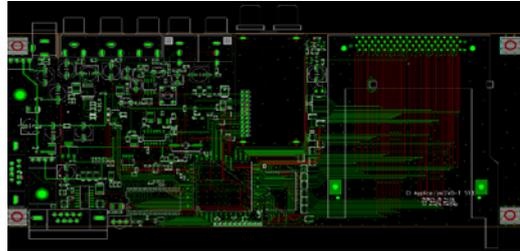


그림 4. CI통합모듈의 Layout (20.8cm * 8.9cm)

재설계된 CI통합 모듈은 SMPS부 Isolation 과 넓은 그라운드 면 확보를 통해 리플 전압을 80mV(p-p)에서 약 20mV(p-p)까지 감소시켰으며, 고주파의 영향을 줄임으로서 잡음을 현격히 줄였다. 또한 기존 제품의 약 60%의 면적으로 구현함으로써 소형화를 이루었다.

IV. 결론 및 향후 연구 방향

ALi M3330을 이용하여 CI통합모듈을 구현하였다. 기존의 분리된 STB와 CAM을 하나로 통합함으로써 기존 기생 성분에 의한 잡음을 줄일 수 있었으며, 생산 비용 및 속도의 단축, 공정 축소 등의 효과를 얻을 수 있었다. 한 SMPS의 리플 전압과 면적 축소에 인한 튜너 주변의 고주파 영향 등에 성능에 큰 영향을 미쳤다. 그러므로 Isolation 한 설계와 넓은 그라운드 확보 튜너주변부의 배선 및 부품 배치를 최소화를 통해 CI 통합모듈의 성능 향상을 이루었다.

참고문헌

- [1] 서창호 외, "IPTV 접근 제어 표준 및 서비스 기술", TTA Journal, No.110
- [2] ETSI TS 101 699 V1.1.1(1999-11), DVB: Extensions to the Common Interface Specification
- [3] ALi, M3330 Single Chip Set-Top Box Decoder; Preliminary Data Sheet, Version 1.1, September 2005
- [4] 김우성, 김선희 외 "PADS 2005 SPac3를 이용한 AVR 설계", 지앤북, 2007