

# 저가형 카TV 솔루션의 구조와 특성

글 | 젠코아

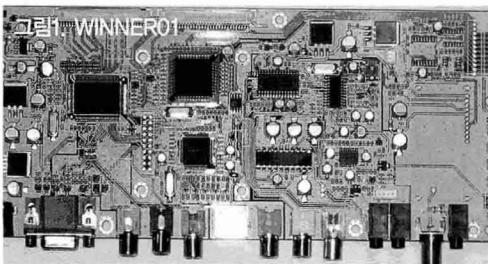
## 1. 카TV 시장 동향과 저가형 모델 개발의 필요성

몇 년 전만해도 카(Car)TV 시장 호재 분위기를 등에 업고 수 십여 개에 달하는 제조 업체들이 카TV 개발과 생산에 열을 올렸지만, 지금까지 시장에 살아 남은 업체는 불과 십여 개 남짓이다. 그만큼 시장 환경이 좋지 않았다.

그러나 최근 들어 DMB의 출현으로 침체되어 있던 카TV 시장이 다시 활성화 될 것이라는 예상이 조심스럽게 나오고 있다. DMB의 등장으로 인해 앞서 언급한 수신감도 제약이나 다양하지 못한 채널의 한계를 극복할 수 있게 돼 국내 소비자들에게 카TV 구매욕구를 자극할 수 있다는 것이다.

그럼에도 불구하고 여전히 중국이나 대만에서 들어오는 저가 모델 능선은 카TV 제조 업체들이 반드시 넘어야 하는 과제는 남아 있다. 기업문화의 차이로 인해 제조업체들간 판별이나 기타 부품을 공동으로 구매가 어렵다면 차선으로 생각해 볼 수 있는 것이 바로 AD보드(또는 LCD 컨트롤러 보드)이다. 따라서 가격경쟁력을 조금이라도 더 확보하기 위해서는 저가형 AD보드 개발이 필요하며, 자체 개발 비용이나 인력이 부족한 업체들은 카TV 솔루션을 제공하는 전문 업체 도움을 받는 것도 타임투마켓에 부합되는 방향이다.

저가형 카TV 솔루션 개발 또는 생산을 위해서는



먼저 시스템의 이해가 필요하며, 그 이해를 바탕으로 기능 및 성능, 특성을 판단할 수 있어야 한다.

## 2. 저가형 카TV 솔루션의 구조

[그림 1]은 젠코아에서 자체 개발한 저가형 카TV 솔루션인 WINNER01 보드이다. 인풋포트(Input port)는 VGA · 컴포넌트 · SVHS · CVBS · 오디오 · 아날로그TV 등으로 일반적인 카TV에서 지원하는 입력보다 다양하다. 차량용 DVD 플레이어 또는 DVIX 등이 보편화 됨에 따라 컴포넌트 입력 지원의 요구가 늘어나고 있어 컴포넌트 입력 지원이 판매 포인트가 될 수 있다는 게 업체들 견해이다.

하지만 카TV 특성상 기구의 제약이 크므로 다양한 인풋 포트를 지원하는 것이 용이한 것만은 아니다. 판넬 인터페이스를 위한 출력은 LVDS와 TTL을 모두 지원하며 RSDS출력은 별도 보드를 구성하는 것으로 지원 가능하다.

[그림 2]는 WINNER01의 블록 다이어그램을 보여주고 있다. 전형적인 카TV 솔루션에 비해 훨씬 간단하게 구성됐고, 추가적으로 엑스터널 포트(External port)를 통해 DMB 모듈과 직접 인터페이스 할 수 있도록 되어있다. [그림 2]에서 볼 수 있듯, 보드 구성은 크게 비디오 디코더 · 스케일러 · 마이크로 컨트롤러 · 톤 컨트롤러 · 오디오앰프 · FM 트랜스미터 · IR 트랜스미터 · IR 센서&키패드 · 엑스터널 포트로 구분해 볼 수 있다.

그림2. Black Diagram

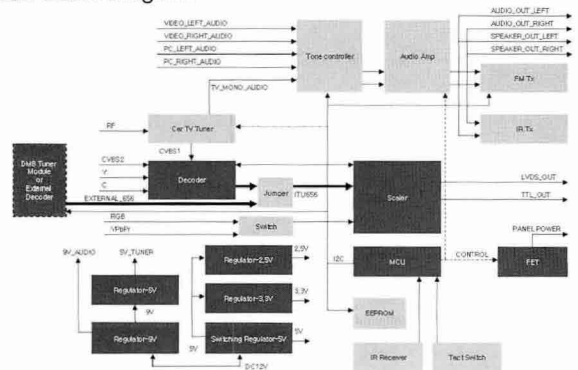
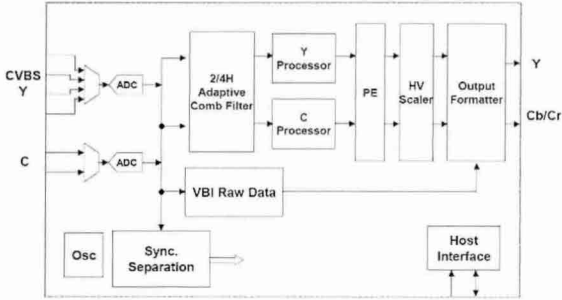


그림 3. Video Decoder Block Diagram



3. 블록별 상세 설명

비디오 디코더는 비디오 신호를 디코딩 하여 디지털로 출력을 내보내는 역할을 한다. 일반적으로 비디오 디코더의 성능을 평가할 땐 컬러·노이즈·선명함 등 3가지를 기준으로 삼는다. 얼마나 색 재현도가 우수한가, 색과 색이 바뀌는 부분에서 얼마나 색 손실 없이 재현하는가(그림 4)등을 보고 컬러를 평가한다. 최근 들어서는 비디오 디코더가 스킨톤(피부색) 재현을 더욱 강화시키기 위해 기능과 색 선명도를 높인 기능들을 별도로 지원하고 있다.

선명함을 평가할 때 주의 깊게 봐야 할 부분이 노이즈다. 선명함을 강조하다 보면 노이즈까지 함께 강조되어 화면상에 좋지 않은 영향을 주는 경우가 종종 있다. 반대로 노이즈 필터 기능을 지원하는 디코더의 경우, 선명함을 떨어뜨리는 효과로 인해 노이즈를 제거하는 경우도 있으므로 선명함과 노이즈

그림 4. Color Transient Area

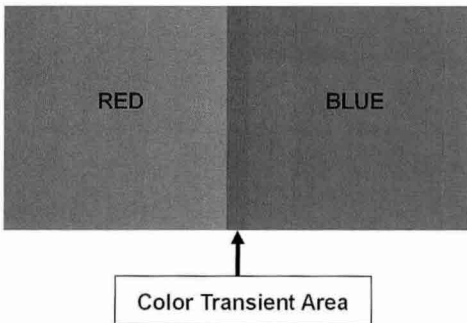
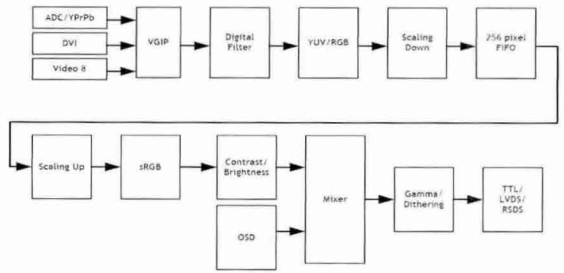


그림 5. Scaler Block Diagram



레벨을 평가할 때 주의 깊게 살펴야 한다.

노이즈를 평가하는 것은 다른 말로 표현하자면 얼마나 노이즈에 덜 민감한가 하는 것이다. 디코더의 중요한 블록인 ADC가 노이즈에 얼마나 민감한가에 따라 화면상에 차이가 난다. 노이즈에 민감한 디코더의 경우, PCB 패턴이나 레이아웃에 따라 노이즈의 격차가 커 개발자를 애먹이는 경우가 많다. 심지어 입력 신호원이나 전원 등에 따라 노이즈가 달라지기도 해 제품 출시 후, 필드에서 문제가 될 소지가 많다. 디코더 입력단의 필터 정수를 수정해 봄으로써 어느 정도 개선될 수는 있으나 근본적인 해결책이 되지 못하는 경우가 더 많다.

그림 6. Micro Controller Block Diagram

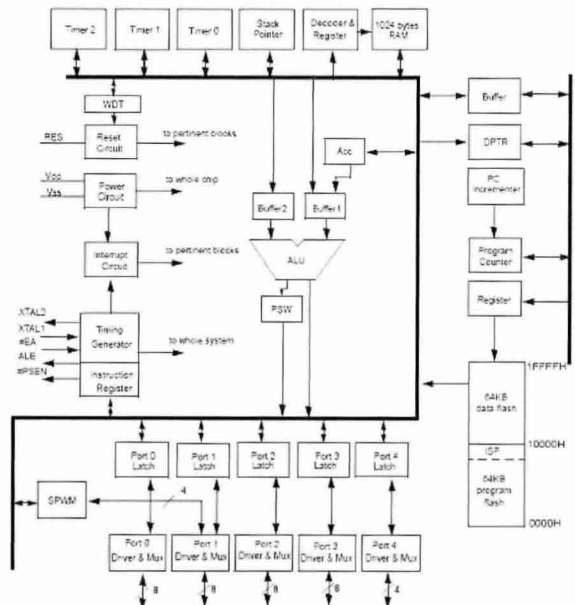
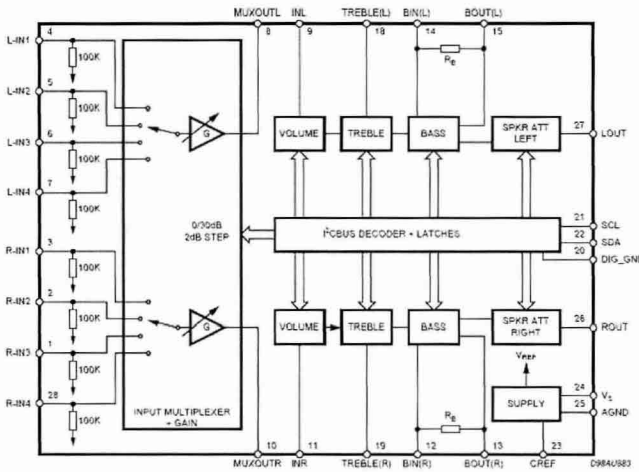


그림 7. Firmware for clearing WDT

```

void main(void)
{
    CMainSystemInitial();
    while(_TRUE)
    {
        CLEAR_WDT; // Clear Watch Dog Timer
        CTimerHandler();
        CKeyHandler();
        CModeHandler();
        COsdHandler();
    }
}
    
```

그림 8. Tone Controller Block Diagram



WINNER01에서는 비디오 디코더 칩 업체인 이미시스(Imagis)의 ISD8114를 사용했다. ISD8114는 기본적인 기능에 충실한 디코더라 할 수 있다. 다른 디코더가 일반적으로 9bit분해능을 갖는데 비해 ISD8114의 ADC 분해능은 10bit이며, 색 재현도나 선명함이 좋은 편이고, 특히 노이즈 특성이 좋다. 가격대비 기능, 성능으로 볼 때 저가형 카TV 솔루션에 적합한 디코더라 할 수 있다. 디지털 출력은 CCIR656과 CCIR601포맷을 모두 지원하며 8bit/10bit 선택적으로 출력을 조절할 수 있다. 현재 WINNER01에서는 스케일러와

CCIR656 포맷으로 인터페이스하고 있다.

스케일러는 비디오 디코더에서 디코딩된 디지털 데이터를 받아들여 구동하고자 하는 패널 크기에 맞게 영상을 스케일 업/다운 역할을 한다. WINNER01는 [그림 5]에 보이고 있는 '비디오8' 입력을 통해 디지털 데이터를 디코더로부터 입력 받고있다. ISD8114는 컴포넌트 입력을 지원하지 않기 때문에 스케일러에 있는 'YPbPr' 입력을 통해 WINNER01은 컴포넌트 입력을 지원한다.

카TV 개발에 있어서 스케일러의 기능 및 성능은 중요하다. 스케일링 알고리즘에 따라 선명함에 차이를

보일 수 있고, 내부 De-interlacer기능에 따라 화면 떨림이 나타날 수도 있다. 또한 다양한 패널을 사용하는 중소 제조 업체에서는 얼마나 다양한 패널을 구동 가능한가 하는 것도 중요한 사항이다. WINNER01에 사용된 스케일러는 LVDS·TTL·RSDS 출력을 모두 지원하며, 내부에 타이밍 컨트롤러가 내장되어 있어 타이밍 컨트롤러가 없는 디

지탈 패널도 구동 가능하며(현재 WINNER01에서는 LVDS·TTL출력만 지원), 640×480 해상도부터 최대 1280×1024 해상도의 패널까지 구동 가능하다. OSD(On Screen Display)는 비트맵(Bitmap)을 표방하는 방식으로 되어있어, 화려한 메뉴 구성 및 다국어 지원이 가능하다.

MCU(Micro Controller Unit)는 8052 코아, 128kByte 내부 플래시, PWM 포트, ISP(In System Programming) 기능을 내장한 MCU로 저가형 카TV 시스템을 구성하기에 적합하다. I2C 통신을 통해 비디오 디코더·톤 컨트롤러·

그림 9. Audio Amplifier Block Diagram

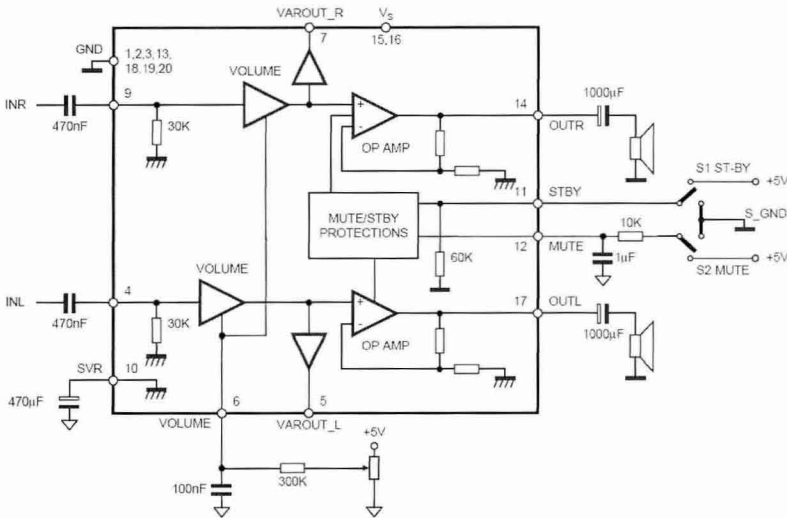
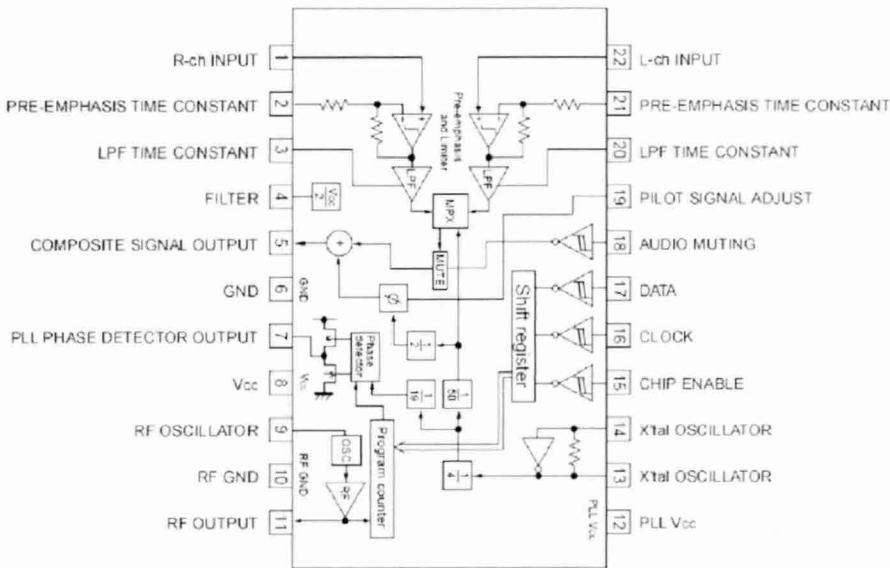


그림 10. FM Transmitter Block Diagram



EEPROM · TV 튜너 · FM 트랜스미터와 통신하고 있으며, 스케일러와는 3Wier를 통해 통신하고 있다. 그밖에 키패드 입력이나 IR 센서 입력은 GPIO를 통하여, LED와 판넬 전원용 FET 등은 GPIO를 통해 컨트롤러하고 있다.

이것이 오디오 신호나 또는 FM 트랜스미터에 실려 노이즈로 들릴 수 있으므로 주의해야 한다.

WINNER01에서는 이런 문제점을 해결하기 위해 오디오 앰프에서 제공하는 볼륨 조절 기능을 사용하고 있다.

WINNER01에서 사용된 오디오 앰플리파이어는 2W 출력으로 톤

카TV에 적용하기 위한 MCU 조건으로는 안정성 및 신뢰성이 무엇보다도 중요하다. WINNER01에 사용된 MCU는 내부에 WDT(Watch Dog Timer)가 내장되어 있어 주기적으로 WDT를 지워주지 않으면 MCU가 리셋되도록 되어있다(그림 6). 또 내부에 언더 볼트 디코더(Under Volt Detect)기능이 내장되어 있어 시스템 전원에 이상이 발생하면 자동 재부팅된다. 이러한 기능들은 주로 열악한 환경에서 사용되는 카TV 등의 시스템에 반드시 필요하다.

톤 컨트롤러는 외부 오디오 입력 또는 TV 튜너로부터 출력되는 오디오를 입력 받아 볼륨 · 트러블(Treble) ·

Bass 조절을 담당한다. 저가형 카TV 솔루션으로는 다소 부담스러울 수 있지만 대부분의 차량용 오디오 시스템이 이 기능을 지원하므로 카TV 성능 향상을 위해 적용해볼 만한 가치는 있다.

[그림 8]에서 볼 수 있듯이 톤 컨트롤러가 볼륨 조절 기능을 지원하고 있다. 하지만 톤컨트롤러의 볼륨 조절 기능을 사용하기 위해서는 MCU와 톤 컨트롤러 사이에 I2C통신을 해야만 하는데, 이 때 발생하는 노

컨트롤러로부터 출력된 오디오를 입력 받아 증폭시키는 역할을 한다. 대부분의 카TV가 내부 스피커를 지원하지 않으므로 굳이 오디오 앰플리파이어를 사용하지 않지만 앞서 언급한 MCU와 톤 컨트롤러 사이 통신으로 인한 노이즈 문제를 해결하기 위해 사용되었다.

FM 트랜스미터는 오디오 앰플리파이어로부터 입력 받은 오디오 신호를 FM을 통해 차량용 라디오로 송신한다. 톤 컨트롤러나 오디오 앰플리파이어를 통해 가공된 오디오가 FM 트랜스미터의 노이즈로 인해 잡음이 심하게 들리는 경우가 있으므로 PCB 작업을 할 때 주의를 기울여야 한다. 특히 FM 트랜스미터에 연결된 FM 코일의 경우 PCB 면에 동박을 제거하는 것이 노이즈 예방에 효과가 있으며, 시스템 그라운드와 FM 트랜스미터의 그라운드를 분리하여 PCB를 설계하는 것이 노이즈 예방에 효과적이다.

### IR 트랜스미터

IR 트랜스미터는 오디오 앰플리파이어로부터 입력 받은 오디오 신호를 IR을 통해 IR 헤드셋 등으로 송신한다. IR 특성상 IR 송신부의 방향에 따라 감도가 민감하므로 PCB 설계 및 기구 설계 시 주의해야 한다. 그리고 IR 트랜스미터가 카TV 온/오프와 관계없이 계속 동작할 경우 전력소모가 많아질 수 있으므로, IR 트랜스미터의 전원은 별도로 MCU가 컨트롤할 수 있도록 설계하는 것도 좋은 방법이다.

### IR 센서와 키패드

WINNER01에서는 RCU(Remote Control Unit)로부터 명령을 IR 센서로 입력 받아 MCU의 인터럽트 핀을 통해 입력되도록 설계되어 있다. 소프트웨어로 RCU명령을 디코딩하는 방법에는 보통 폴링 방식과 인터럽트 방식을 사용할 수 있으나 인터럽트 방식이 상대적으로 MCU 리소스를

적게 소모하므로 MCU의 인터럽트 핀이 여유가 있다면 인터럽트 방식을 권하고 싶다.

WINNER01에서는 키패드 입력은 MCU의 GPIO와 직접 연결되어 있어 키이벤트를 폴링 방식으로 검출하고 있다.

### 파워

WINNER01은 DC 12V입력을 받아 스위칭 레귤레이터를 통해 5V로 변환한 뒤 다시 Linear 레귤레이터를 통해 각각 3.3V · 1.8V로 변환되도록 설계되어 있다. WINNER01의 전원은 별도로 컨트롤하고 있지 않으나 전력 소모를 최소한으로 줄이기 위해서는 메인 시스템에서 사용하는 전원과 MCU 공급용 전원을 별도로 설계하여 MCU에서 전체 시스템의 전원을 컨트롤할 수 있도록 하는 것도 좋은 방법이다.

특히 관벌 구동용 전원을 위해서는 반드시 용량이 충분한 파워 소자를 사용 할 것을 강력히 권한다. 비용 절감 등을 이유로 용량이 부족하거나 검증되지 않은 소자를 사용할 경우, 보통 조건에서는 무리 없이 동작할 수 있으나 차량의 실내온도가 올라가는 등 열악한 조건에 노출 될 경우에는 큰 문제가 될 수 있다.

### 익스터널 포트

WINNER01는 별도 외부 입력 포트를 지원하고 있다. 최근에 출시된 대부분의 DMB 모듈은 영상 신호를 CVBS로 출력할 수 있도록 준비돼 카TV의 CVBS입력 포트를 통해 영상을 볼 수 있으나 WINNER01는 DMB 모듈에서 출력되는 디지털 데이터를 직접 받을 수 있도록 외부 입력 포트가 준비되어 있다. 카TV와 DMB 모듈 사이의 인터페이스를 디지털로 처리할 경우 화질도 향상될 뿐 아니라 디코더를 거칠 필요가 없으므로 DMB 전용 카TV의 경우 비용 절감 효과도 기대할 수 있다. **K**