



IC의 칼라TV 수상기에의 응용과 전망

김 영 길

(주) 금성사 중앙연구소 analog그룹

1. 概 要

TV 受像機가 生産되기 始作한 以來 電子工業의 여러 方面, 特히 部品製造業體의 能力向上과 技術開發에 큰 影響을 주었다.

오늘날 CTV(colour TV) 受像機는 現代 電子工學의 거의 모든 技術을 動員하여 開發되어서 改善되고 있는 製品으로서 全世界를 通하여 年間 3,000萬台에 육박하는 市場規模를 갖고 있으며, 家電製品으로서는 복잡한 回路를 갖고 있으면서도 周波數帶域幅等 다른 여건에 의해 性能自體가 限界를 갖고 있어, 高性能보다는 信賴性和 安定性이 더 크게 要求되고 있다. 그리고 이것은 다른 機能追加에 의한 抵抗이 크지 않는 價格水準이기 때문에 IC(integrated circuit)化 또는 IC素子の 價格低下에 의한 새로운 機能追加가 가장 쉬운 製品中 하나이다.

初期 眞空管式 受像機는 25個 가량의 眞空管과 300W 以上の 電力消費를 要求하였다. transistor化에 의해 電力消費 減少와 소형화가 可能하였으나 50個 以上の transistor와 40個 以上の diode를 包含한 部品數의 增加로서 오는 生産과 수리등의 問題로 重要回路部分을 3~4個의 基板으로 나누어 組立하였다.

이러한 形態의 受像機는 生産性和 信賴性에 問題를 가지고 있어 部品數의 減少에 의한 單一基板化를 推進하면서 IC가 도입되었다.

CTV 受像機의 回路는 많은 受動素子 特히 capacitor와 inductor를 많이 使用한다는 점

과 高周波帶域 또는 高電壓에서 動作한다는 점에서 信賴性和 價格問題等으로 初期에는 一部制限된 部分에서 IC가 도입되기 始作하였으나, 現在에는 半導體 技術의 發達과 大量生産에 의한 價格低下에 의해 標準화된 IC의 素材가 빈약한 linear 回路用 IC製作에는 最適品目的 하나로써 發電되어 最初 TV 受像機 專用 음성용IC, AFC용 IC, 色信號處理用 IC等이 開發되었고 以後 IC內的 高周波 process의 發達로 VIF 등이 IC化 되었다. 또한 數年前부터 部品の 開發과 改良으로 部品の 小形化 내지는 部品數의 감소와 信號處理 方法의 改善에 의해 省略 可能部分의 增加로 IC化는 더욱 加速되어 現在는 거의 大部分의 CTV 受像機의 重要回路는 單一基板內에 모두 組立될 수 있게 되었고, 5個의 IC와 5個의 power transistor만 能動素子로서 使用하는 形態까지 나와 있다.

또한 CTV 受像機의 價格이 基本機能外에 다른 機能을 追加시킬 수 있는 水準이기 때문에 IC 價格의 下落으로 varactor diode 등을 利用하여 電壓에 의한 同調로서 원격조정화가 되어 가고 있으며, 現在의 受信機의 短點을 保完하기 위해서 IC出力과 CTV 受信機에 의한 teletext 수신, 音聲多重放送, 受信 channel의 programming picture in picture 등의 機能을 追加시키기 위한 IC도 開發되고 있다.

2. CTV 受像機內的 IC

CTV 受像機에 使用되는 IC는 基本機能用 IC

는 基本機能用 IC와 追加機能用 IC로서 크게 2가지 種類로 分類할 수 있다.

現在 가장 代表的인 CTV 受像機의 系統圖는 그림 1과 같으며 이중 接線以內 部分이 通常 C TV 受像機 生産工場에서 組立되고 있는 基板內의 部分이다.

음성 증폭단에서의 차이로서 음성출력단을 100 ~ 120V인 DC主電源에서 電源을 供給받는 外部의 A급 transformer coupling 전력증폭기에 連結할 수 있는 IC와 FBT를 利用하여 만드는 低壓DC電源을 使用한 push-pull方式의 amplifier가 내장된 形態가 主流를 이루고 있다.

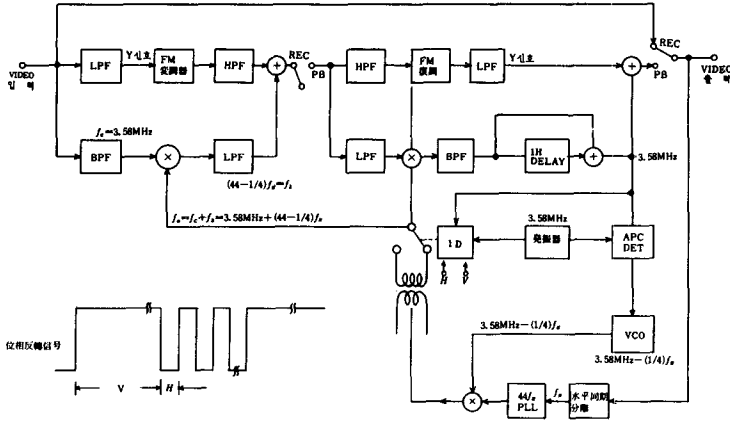


그림 1. CTV 受像機 系統圖

2-1. CTV 受像機의 回路를 어떻게 몇개의 IC로 나누느냐는 각 CTV 受像機 生産業體에 따라 다르며, CTV用 IC가 70年度 後半에 급속히 發達되었으므로 標準化가 되어 있지 않으나, 최근에 가장 發達된 形態는 아래와 같이 構成되어 있다.

- a. 音聲信號用 IC
- b. 色信號用 IC
- c. VIF用 IC
- d. Video 信號處理用 IC
- e. 同期信號用 IC

a) 音聲信號用 IC

TV 受像機用 IC로서 가장 먼저 IC化된 것으로서 SIF implifier, FM discriminator, audio amplifier로 構成되어 있으며 構成에 따라 여러 種類가 있으나, 이것은 주로

最近에는 IC內의 熱的安定과 음성의 高充實性을 위해 外部에 audio用 IC를 연결시켜 使用하게 되어 있는 IC도 나와 있다. 이들 IC는 音量 또는 音質을 DC 電壓으로 調整하는 方法을 利用하여 원격조정을 할 수 있게 된 것이 大部分이다.

b) 色信號用 IC

CTV 受像機 回路 部分중 가장 많은 Transistor와 diode가 包含된 部分으로서 IC化에 의해 가장 많은 部品을 縮일 수 있는 部分으로 大略 band pass amplifier, burst det., APC와 X-tal, VCO, ACC와 ACK, coherent demodulator와 Matrix 回路로서 構成되어 있다.

初期 色信號用 IC는 band pass amplifier用 filter 部品, ACC와 VCO用 外部部品等 많은 外部部品이 所要되어 通常 28 pin IC가

主流였으나, 새로운 VCO 회로의 개발과 IC 製造技術發達等に 依한 balancing 不要 其他 다른 회로의 改良等으로 現在는 16pin IC로서도 可能하여졌으며, 一部 IC는 28pin IC로서 video 信號處理部分까지를 1個의 IC에 收容시킨 경우도 있다.

c) VIF 用 IC

通常 CTV 受像機의 VIF는 3段 transistor 증폭단으로 構成된 60dB 以上の 증폭단, 檢波된 信號에서 noise를 除去한 後 peak值나 keyed AGC로 構成된 IF段 및 RF段의 AGC 회로, carrier와 IF의 中心周波數를 比較하는 AFC 회로로서 構成되어 있다.

이러한 IF段을 構成하는 IC는 大部分 入力段에 數個의 coupling된 LC tank 회로와 band rejection filter로서 IF帶域만 求해진 信號를 증폭, 檢波하는 회로로서 AGC IF amplifier, coherent detector, quadrature phase detector에 依한 AFC 회로, noise canceller 및 AGC 회로로서 構成되어 있다.

이러한 IC를 使用하므로써 非直線性에 依한 各 信號間의 intermodulation의 감소로서 color carrier와 sound carrier間의 beat가 감소된다. 이와 같은 intermodulation 特性의 向上에 依해 SAW IF filter에 依해 部品數와 調整個數를 最小限으로 줄일 수 있으며, 최근에는 SAW filter의 插入損失을 보상하기 위해 SAW filter 前段에 pre-amplifier를 省略할 수 있는 low noise high gain VIF IC도 開發되고 있다. 보통의 VIF IC는 14 pin package가 大部分이나 SIF와 FM detector 또는 video 信號處理회로를 內장한 IC도 나오고 있다.

d) Video 信號處理用 IC

初期 VIF회로가 IC化 되지 않았을 때 video 信號處理用 IC는 大部分 AGC와 sync. seperation을 위한 것이었다.

그後 VIF 회로用 IC가 나타난 以後에는 contrast, aperture control, brightness control, blanking 등을 DC電壓에 依한 調整機能과 TV 信號에서 同期信號 seperator를 包含하는 形態로 變化되고 있다.

또한 色信號 IC의 外部部品數 減少에 依한 pin 數의 감소로써 video 信號處理회로가 色信號用 IC에 包含된 色信號와 video 信號處理用 IC도 몇 種類 나와 있다.

e) 同期信號用 IC

垂直 및 水平發振器, pre-driver 段과 video 信號 또는 composite sync. 信號로서 發振器를 同期시키는 同期分離及 位相比較器와 垂直편향信號의 調整部, CRT의 高電壓을 檢出하여 水平發振을 정지시키는 x-ray protect 회로가 包含된 회로로서, 黑白TV 受像機用은 수직편향 driver 段 까지 包含된 IC도 있다.

垂直及 水平 drive 회로는 通常 CTV에서는 hot-chassis가 大部分으로 보통 高電壓用 transistor를 使用한다.

그러나 現在 몇 種類的의 低電壓用 垂直편향용 driver IC가 만들어지고 있으나 實際 使用上 制限이 있다.

2-2 其他 機能用 IC

a) 性能을 向上시키기 위한 IC

① VIR 信號處理

CTV 受像時 放送局 program 등의 變化에 따른 色度의 變化를 보상해 주기 위한 것으로 放送局의 전송과 送信 system을 감시하기 위한 VIR 信號를 檢出하여 色信號의 tint, color level을 自動調整하기 위한 IC로서 근래 數種類的의 IC가 開發되어 있다.

② Ghost canceller

CTV 受像時 수신전파의 multipath에 依한 ghost 現象을 除去하기 위한 것으로 아직 開發段階이나 通常 adaptive filter로서 構成

되고 있다. adaptive filter 는 digital 과 analog 방식이 있으나 價格面에서 2個의 CCD 또는 BBD analog shift register 와 multiplier用 FET array를 사용한 analog 방식이 유망할 것으로 보인다.

現在 2개의 analog shift IC와 FET array를 포함한 IC와 專用 controller IC가開發되고 있다.

③ Picture in picture

Picture in picture 의 기능은 하나의 TV 画面에 2個 以上の 画面을 보여 주는 것으로 channel 선택 또는 한대의 受像機로서 2個의 放送을 볼 수 있게 하기 위한 것으로 主画面의 주변에 한 画面을 插入하는 것은 이미 市中에 나와 있으며, 現在 이 機能을 가지기 위한 回路는 專用 1個의 IC를 包含하여 2個의 BBD 와 4個의 linear 및 digital IC로서 構成되어 있다.

TV 画面을 數個의 放送으로 分割하는 multi picture 방식은 microprocessor 와 A/D converter 等 일반 IC로서 構成되고 있는 것으로 전해진다.

b) Varactor tuner control & remote control

TV 수상기의 channel, volume 等을 원격 조정하기 위해서 最初의 motor 에 의한 기구적인 方法을 代身으로 나온 varactor diode tuner 와 analog 信號를 제어하기 위한 IC와 원격조정용 IC로 構成되어 있다. Tuner 의 조정방식으로 분류하면 volume preset 방식, voltage synthesizer 방식, frequency synthesizer 방식으로 나누어진다.

① Volume preset 방식

가장 初期의 방식으로 아직 많이 사용되는 방식이다. 이 방식에서는 tuning voltage reference用 IC外는 사용하지 않으나 원격조정을 하기 위해 송신기에는 keyboard interface

및 transmitter, 수신기에는 pre-amplifier, receiver 및 control用的 IC가 사용되고 있다.

이러한 수신기에 TV수상기 画面에 受信 channel 또는 時間을 表示하기 위한 clock IC 또는 character generator IC도 사용된다.

② Voltage synthesizer 방식

Varactor tuner의 control用 IC가 preset counter→D/A converter→同期信號에 의한 信號確認→carrier 信號에 의한 주파수교정→Key 조작에 의한 설정 channel에 대응한 counter 內容을 기억의 方法으로서 全 TV band內의 수신 가능 放送 channel을 찾고 그 channel의 주파수에 해당하는 counter 內容을 차례로 CMOS 또는 MNOS memory IC에 기억시키는 방식으로 쉽게 timer에 의한 program이 가능하여 現在 많은 수상기가 채용하고 있다.

이 방식에 사용되는 IC는 보통 1개~2개의 control IC와 원격조정용의 IC가 사용되며 character generator와 non volatile 기억소자도 사용되고 있다.

現在 controller 内部에 MNOS memory를 내장한 형태와 controller 와 memory를 CMOS로서 단일 IC로서 구성된 형태도 있다.

③ Frequency synthesizer 방식

Tuner의 local OSC.를 직접 counter 하여 기준 주파수와 비교하여 주파수를 결정하는 방식으로 voltage synthesizer의 단점 즉 放送 channel 숫자와 수상기의 channel 숫자가 다른 것과 non volatile 기억소자를 필요로 한다는 것을 해결한 것으로 현재 많은 회사가 개발하고 있는 형태이나 아직 경제성 때문에 많이 보급되어 있지 않다.

통상의 형태의 system은 RF-amplifier 와 prescaler, programable counter와 PLL OSC, channel frequency ROM을 가진 pro-

gramable counter controller와 character generator, 원격조정용 IC로 구성된다.

④ Voice recognizer에 의한 원격조정

원격조정용 신호는 현재 LED를 이용한 IR, ceramic 압전소자를 이용한 초음파와 전파에 의한 방식을 사용하고 있으나, 전파방식은 불요복사 規定及 안테나 문제, 초음파 방식은 잡음에 의한 오동작과 전력소비, IR 방식은 지향성, 잡음, 전력소비등의 문제를 갖고 있으며 원격조정용 송신기가 언제든지 시청자 옆에 있어야 한다.

이러한 단점을 해결하기 위해 voice recognizer를 이용하여 음성에 의해 원격조정 하는 방법이 開發되고 있다.

⑤ 음성다중방송及 Teletext

現在 日本에서 시도하고 있는 음성다중화 내지는 stereo 방송용 IC는 이미 生産中이며, teletext의 dataformat은 日本, 英國, 西獨에서 試驗中이며 美國도 곧 EIA에서 規格으로 알려졌다.

Teletext는 構造的으로 computer의 CRT terminal과 같기 때문에 기능에 따라 여러 종류가 可能하여, 現在 數個 會社에서 IC 1~4個 정도로 構成된 system이 開發되고 있다.

3. CTV 수상기용 IC의 전망

現在 CTV 수상기용 IC를 비롯한 部品은 1979年代에 급속히 발달되어 現在の CTV 수상기의 部品數는 IC化 以前の B/W TV 수상기에 필적해 지고 있다.

이러한 TV 수상기용 IC의 발달은 IC化에 간편한 analog multiplier, multivibrator형의 VCO 등의 부분적인 變化外에 構造的으로 變換한 것이 없으며, CTV 수상기의 전원설계의 問題點으로 거의 大部分의 수상기가 hot chassis로 구성되어 있어 어느 정도의 限界를 갖는다.

現在の 低電壓部分을 1개의 IC로서 모을 경우 신호 processing을 위한 外部 部品 特히 filter류, 시정수류등의 部品수를 어떻게 줄이느냐가 문제이다. 또한 신호의 증폭도가 크고 비교적 높은 주파수이기 때문에 불안요소도 갖는다. 즉 IC의 pin수는 외부에 연결되어야 하는 L,C와 filterblock등의 숫자에 좌우되어 IC 주변에 밀집되어야 하는 部品가 많아짐으로 신호의 간섭이 문제가 된다. 이러한 이유로 현재와 같은 회로구성으로는 가장 최소한의 IC로서 구성된 4~5개에서 1~2개를 다른 IC에 나누어 붙이는 정도이다. 그러나 새로운 部品の 개발과 새로운 形態의 system구성으로, 간단한 수상기 system이 可能할 것으로 보며 現在까지 IC化가 되지 않은 부분도 반도체 技術發達에 따라 可能할 것이다. 그러나 現在の 수상기 system으로서 앞으로 수년간에 큰 발전을 이룰 것으로 보이는 부분은 성능의 向上과 다기능화, 특히 원격조정과 varactor diode control部分이며 기타 부분은 전망이 불투명하다. 결론적으로 원격조정용의 IC 개발되는 現在形態의 수상기는 다른 部品開發에 좌우될 것이나, 새로운 形態의 수상기 즉 flat pannel등에서는 지금 形態보다도 더 많은 量의 IC化에 依한, 전체 大部分을 수개의 IC化 시키는 것이 可能하리라고 본다.

參 考 文 獻

1. IEEE CE vol. CE 23 ~ CE 24.
2. Linear IC Data book (IC Data book) Matsushita ; 1979, Hitachi ; 1979, RCA ; 1978, NS ; 1978, Motorola ; 1976.
3. GI, Microelectronics Application Hand book. ITT, Devices application notes TI, Consumer circuits DATA BOOK 3rd Ed.