

最新技術

單一칩 LSI의 電卓

金 光 巧

三星電子工業(株)

電卓은 桌上型(desk top)으로 一般 事務室用에서 近來에는 이미 個人휴대용(hand top)의 普及電子製品으로 登場하고 있다.

計算機能上으로 보아 간단한 加減乘除의 4則 計算에서 多數 memory, 科學技術用的 特殊計算, program機能의 追加로 高級化되고 있으며 價格面에서 우리나라에서도 2만원線의 製品이 出荷되고 있음은 低速論理回路의 集積化가 比較的 容易한 MOS LSI의 急速한 技術發展과 關聯部 品인 表示裝置 및 keyboard 등의 costdown의 實現에 의한 것이라 하겠다.

本稿에서는 三星電子工業(株)에서 生産되고 있는 機種中에서 1 chip MOS LSI를 使用한 SAMSUNG SECAL 801M(그림 1)을 中心으로 하여 機能 및 回路事項을 紹介하고자 한다.

1. SAMSUNG SECAL 801M SPEC 概要

- 1) 演算機能 :
加減乘除算, 混合算, 定數計算, 記憶累計計算, 自動%計算
- 2) 演算 Digit, 速度 :
8 Dight, 加減算 0.02抄, 乘除算 0.08抄
- 3) 小數點方式 :
完全浮動(full floating) 또는 指定小數點 및 錢單位の 金額計算을 위한 固定小數點.
- 4) Overflow 체크機能 :
記號表示로 計算機能을 lock시킴.

- 5) 負數表示 :
「마이너스」記號에 의한 負數表示.
- 6) 使用素子 :
1 chip MOS LSI, 9 digit LED(擴大 lenz 附着)
- 7) 電源部 :
消費電力 0.48VA, Ni-Cd 充電池內藏.(充電 및 商用電源使用을 위한 Adaptor付)
- 8) 使用溫度 :
0~40°C
- 9) 크기, 重量 :
80×19(27)×132mm, 170gr

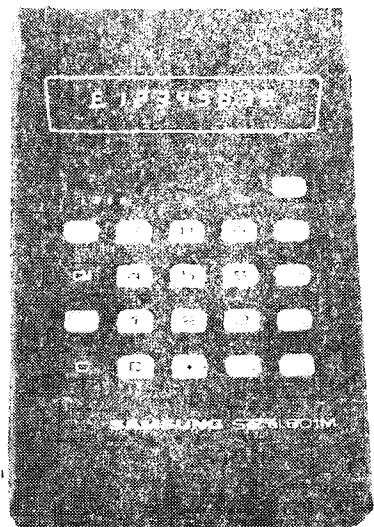


그림 1. SAMSUNG SECAL의 外觀

10) 使用時間 :

通常 6時間(NiCd 完全充電 以後)

2. 電卓의 構成

그림 2의 block diagram에서와 같이 計算機에 數字 및 各種命令을 넣어주기 위한 keyboard스위치, 計算을 行하는 LSI, 表示裝置 및 電源의 4個 部門으로 構成된다.

1) LSI

演算의 命令을 計算手順의 flowchart에 의한 microprogram에 의하여 處理하는 ROM(read only memory)을 內藏하고 있다. 初期에는 論理部를 gate와 flip-flop으로 構成하여 比較의 간단한 計算機能에 使用되었으나 複雑한 計算機能은 ROM만의 回路變更으로 가능하게 되므로 電卓에서 要求하는 信賴性, 經濟性 및 汎用性이 保障된다.

LSI의 內部構成은 入力 encoder, 制御部(control timing unit), ROM, 演算部(RAM, ALU), 出力 decoder의 5部門으로 이루어진다.

入力 encoder는 表示部の digit pulse를 keyboard의 matrix로 時分割되어 들어오는 start pulse의 data 및 命令을 control & timing unit에 연결시킨다. keyboard의 接點動作時 發生하는 chattering 및 外部 noise信號에서 動作을 安定하게 하기 위한 保護回路가 追加되어 있다. control & timing unit는 key board의 入力信號에 의하여 ROM, 演算部(RAM, ALU)와 연결되어 計算을 進行시킨다. timing은 clock generator에서 發生한 信號를 基本으로 하

여 bit time, digit time 信號 등의 timing pulse를 만들어 준다. ROM은 計算의 方法을 指示하는 것으로 命令의 種類를 基本命令과 matrix로 構成하여 計算의 step을 指示한다.

演算部는 數字 및 小數點의 位置를 記憶하였다가(RAM) 다음에 들어오는 制御部의 指示에 의하여 ALU에서 計算을 實施한다. RAM(random access memory)은 memory cell로 構成되어 있으며 選擇 gate 및 信號線으로 記憶 및 檢出이 된다. shift register 방식에 比하여 動作速度가 빠르며 計算 digit의 容量, memory 計算의 機能을 보다 効果적으로 追加할 수 있다. ALU(arithmetic logic unit)는 2進10進數로 內部的 計算은 加減算을 基本으로 한다. 計算結果는 出力 decoder에 의하여 表示 segment 信號로 變換된다.

以上 LSI는 RW社의 低 threshold의 P-MOS로 消費電力 125mW, V_{DD} 電壓 15Volt의 single 電源으로 動作한다. 42pin의 plastic package로 되어 있으며 clock pulse generator를 內藏하고 5千個의 MOS FET로 構成되어 있다.

2) Keyboard 스위치

21個 key로 0~9 및 小數點의 data key(11個), 「+」「-」「×」「÷」「%」의 arithmetic key(6個) 및 clear(C), clear memory(CM), memory recall(MR) 및 記號 change(+/-)key의 命令 key(4個)로 되어있다. 스위치의 matrix는 LSI에 4個의 入力線을 共通으로 하고 있으며 2個의 key를 同時에 누를 경우 表示가 2重으로 되는 것을 防止하기 위하여 diode를 使用한다. (그림 3)

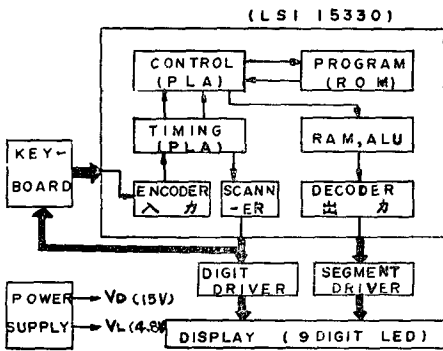


그림 2. SAMSUNG SECAL 801M Block Diagram

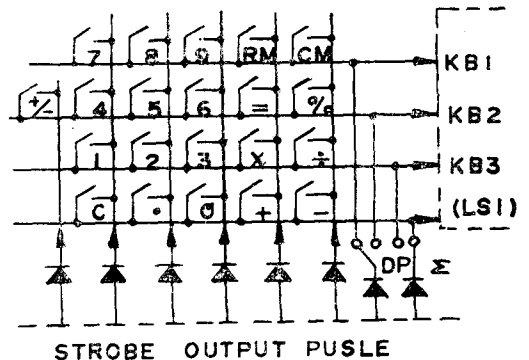


그림 3. Keyboard Matrix

switch의 接點材料는 SUS-27을 使用하고 PCB의 導體와 contact시키는 mechanical system을 使用한다. (그림 4) chattering時間 3mS 以下로 保障할 수 있고 小型, 輕量으로 量産性을 期할 수 있으므로 從來의 reed switch에 代置되어 普及型電卓에는 數種의 mechanical switch가 實用化되고 있다.

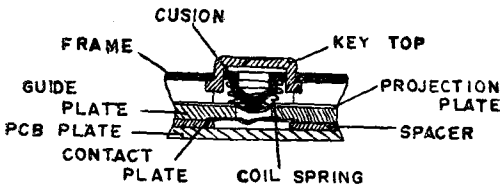


그림 4. Keyboard스위치의 構造

3. 表示部(Display Unit)

表示裝置는 GaAsP의 9 digit 赤色 LED array를 使用한다. LED自體의 數字 size를 實用化하기 위하여 plastic의 擴大 lenz가 代着되어 있다. LED는 通常 3mm程度의 크기로 2.0volt에서 輝度 200ft-L을 얻을수 있으므로 低電壓의 電源 level에서 간단히 驅動될 수 있다. 驅動方式은 9個의 strobe로 digit cycle 1/9로 各 digit의 common cathode에 연결한다. segment는 小數點을 包含하는 mosaic로 되어 數字및 記號를 表示하고 各 digit의 해당 segment는 共通으로 되어 segment driver와 연결이 된다. (그림 5)

3極發光表示管인 digitron은 放電表示管인 NIXIE이 이어 最近에는 anode電壓 30Volt에서 驅動이 가능하고 低電力化에 成功하고 있다. heater電源을 別途로 필요로 하는 不便이 있으

나 LSI와 直結이 가능한 點에서 많이 쓰이고 있다.

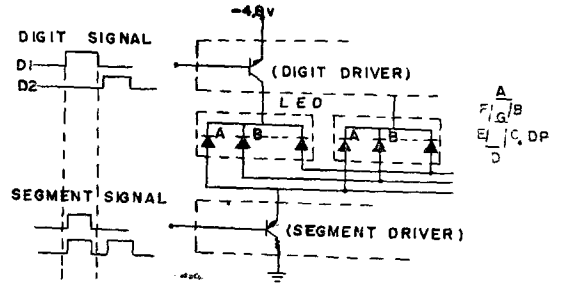


그림 5. 表示部및 驅動回路

plasma等の 小型化製品이 實用化되고 있으나 放電開始電壓이 높으며 最近 電卓의 表示裝置로 LCD(liquid crystal diode)도 이미 實用化되고 있다.

4. 電源部

全體의으로 低電力化가 가능하므로 1次電池로 充分히 驅動할 수 있으나 휴대時 電池交換의 번거로움을 없애기 위하여 Ni-Cd의 2次電池를 內藏하였다. LED의 驅動電源은 電池에 直結되며 LSI의 電源電壓은 DC-AC-DC convertor를 使用하여 電源電壓 4.8Volt에서 變換한다.

電池의 消耗時間을 考慮하여 convertor의 效率改善이 問題이며 ferrite core의 trans 使用時 80%以上으로 設計가 가능하다.

× ×

「三星電子工業(株)에서는 現在까지 海外市場을 爲主로 하고 國內需要에 一部充足을 위하여 6~16 digit의 表示能力을 갖고 計算用途에 따라 區分되는 多樣한 電卓製品을 生産하고 있다. 今後 國內외의 急速한 技術發展및 需要에 對處하기 위한 努力은 끊임없이 계속되리라 믿는다.