

## 數位儲存式示波器

\*本文在電機科張明容老師指導下，由該科學生葉明和，劉經宇，梁志清等三人合作

### 一、摘要

自本世紀電學發展以來，在短短數十年間，使人類的物質精神文明發生革命性的改變。在今天，可以說脫離了電，人類的生活便發生了重大的困難，因此如何提高供電品質，以及不斷的研究發展用電器具，乃為從事電子人員所努力的課題。

隨著工業的發展，使電子儀器愈來愈走向高精確度，高解析度的須求，使電路的設計更趨複雜，而對於電路的測試更顯重要，在一般測試下，示波器為一不可或缺的利器，舉凡頻率響應、系統總體響應、信號畸變等現象，均可由示波器觀測之，然對於非連續狀態的觀測如系統之暫態響應，則無法勝任，且對於各種非週期性波形如開關 波元件之暫態現象及對系統長時間監視能力，極為缺乏，有鑑於此，實有發展儲存式示波器的必要，顧名思義，此乃使得傳統示波器具有儲存輸入訊號，以重覆觀測之功能，加以此裝置，可說使示波器的功能達到極為完善的地步。

在一般學校或實驗室中，或多或少均有傳統示波器的配置，且如另行購置昂貴 storage scope，很不符合經濟效益，且使原先傳統式示波器廢置，至為可惜，故在發展之初，即擬定了發展目標，如下圖所示：（附圖一）

經由我們設計的 storage module，將 input signal 予以抽樣、儲存，再由 scope 顯示，如此，經由低廉的裝置，不僅使示波器具有 storage 功能，且不構成浪費，可說是一最佳的設計構想。

規格：

vertical resolution	: 256 點 .
horizontal resolution	: 1024 點 .
Time / div	: 0.1 ms / div to 500 ms / div .
trigger mode	: auto trigger ; external trigger .
clock	: 10 MHz (max)
sample rate	: 1 MHz (max)
Volt / div	: 10 mv / div to 50 v / div .

- scale :  $\times 1$  ,  $\times 2$  ,  $\times 4$  ,  $\times 8$  四檔 .
- RAM : 可儲存 8 頁之顯示資料 .
- long-time monitor : 可設定至 110 hours .
- shift : 具有單步 shift 及連續 shift 之功能 .
- over-range detection : 包括 shift 及 input voltage 起出範圍之偵測能力 .

## 二設計原理：

本設計模組乃由七大部份構成：

1. MPU control unit .
2. input converter module .
3. address generation and storage unit .
4. sweep generation circuit .
5. keyboard and display circuit .
6. power supply .
7. clock generator CKT .

MPU unit 用以控制本設計與外界使用者資料之通訊及儀器內部狀態之監視用，主要由 Z-80 CPU，2764 EPROM，6264 SRAM，buffer，decoder 等構成。

input converter module 用以將輸入訊號取樣，達成數位化儲存的目的是，本單元由 6108 ADC，trigger CKT，sample CKT，overvoltage detector，timing CKT 構成，address generation / storage unit 用以產生輸入訊號儲存 / 輸出訊號顯示之個別相對位址，經由本電路控制，使資料之讀入和寫出能同時進行，達到觀測之要求，本單元主要由 store address generator，display address generator，shift CKT，magnitude CKT，adder，multiplier，SRA 構成。

sweep generation CKT 用以產生示波器顯示所須的 X，Y axis 訊號，由 8 位元 DAC，10 位元 DAC，compensation CKT 構成。

keyboard and display CKT，用以產生 CPU 之控制訊號及顯示儀器之運作狀態，由 keyboard network，LED network 構成，經由使用者之操作，可作以下狀態之設定：