

## 實驗十二 D/A 轉換

### 一． 實驗器材

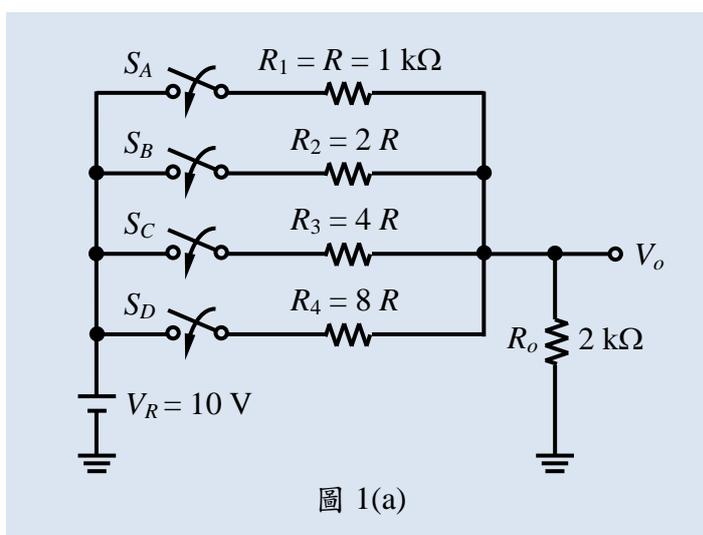
名稱	數量	名稱	數量	名稱	數量
OP 741	1	電阻 1 kΩ	5	電阻 8 kΩ (3.9 kΩ + 3.9 kΩ)	1
MC 14050	1	電阻 2 kΩ (2.2 kΩ)	6		
MC 14520	1	電阻 4 kΩ (3.9 kΩ)	1		
電阻 820 Ω	1	電阻 5 kΩ	1		

### 二． 預習作業

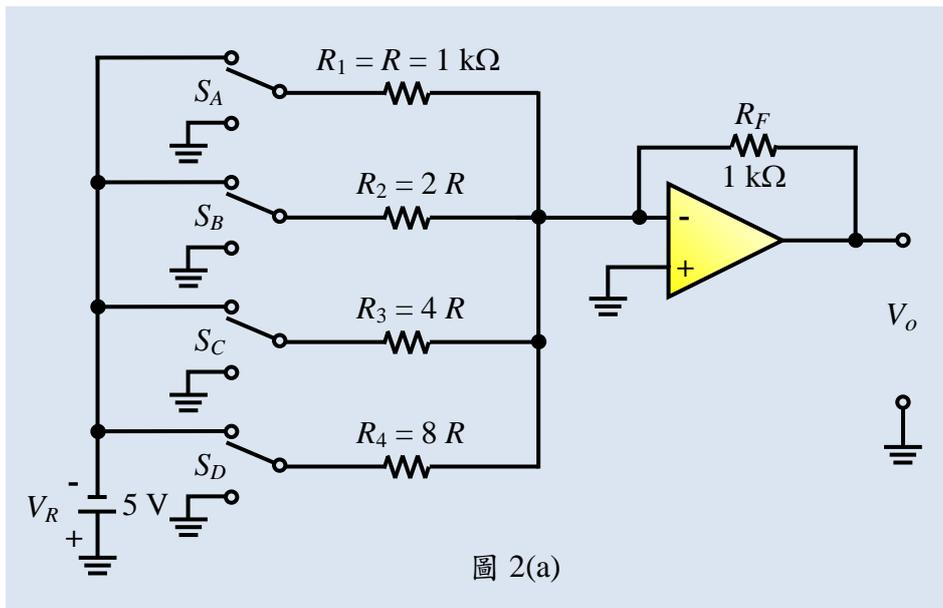
解出電路圖 1 至圖 4 中  $V_o$  電壓與  $V_i$  之關係。

#### 工作一：加權電阻 D/A 轉換

- (1) 4-bit 加權電阻網路如圖 1(a) 所示，當  $S=1$  時表示接到  $V_R$ ， $S=0$  時表示接地。按圖 1(a) 接好線路，二進位輸入從  $S_A S_B S_C S_D = 0000$  開始，依次到  $S_A S_B S_C S_D = 1111$ ，測量類比輸出電壓並記錄於表 1(a) 中，並將類比輸出電壓對數位輸入作圖繪於圖 1(b) 中。

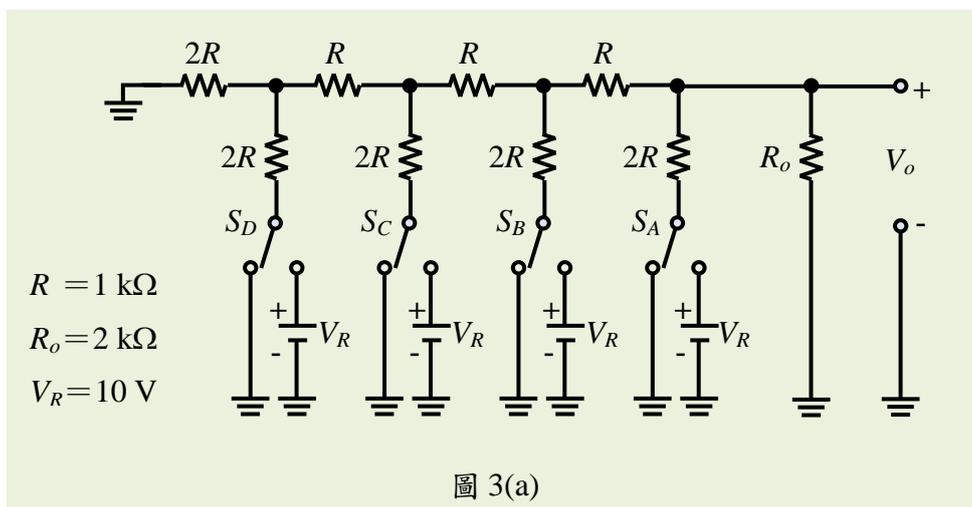


- (2) 改變圖 1(a) 之加權電阻最高位元 (Most Significant Bit, MSB), 使  $R_1=820\ \Omega$ ,  $R_2=2\ \text{k}\Omega$ ,  $R_3=4\ \text{k}\Omega$ ,  $R_4=8\ \text{k}\Omega$ , 重做步驟 (1) 之測量, 將結果填於表 1(b) 中, 並將類比輸出電壓對數位輸入作圖繪於圖 1(c) 中, 比較圖 1(b) 及圖 1(c) 之差異。
- (3) 把圖 1(a) 之輸出端接上一運算放大器 741 如圖 2(a) 之電路 ( $V_R$  接電源供應器的 5V 穩壓輸出), 並重複步驟 (1) 之量測並將記錄填於表 2, 也將類比輸出電壓對數位輸入作圖繪於圖 2(b) 中。

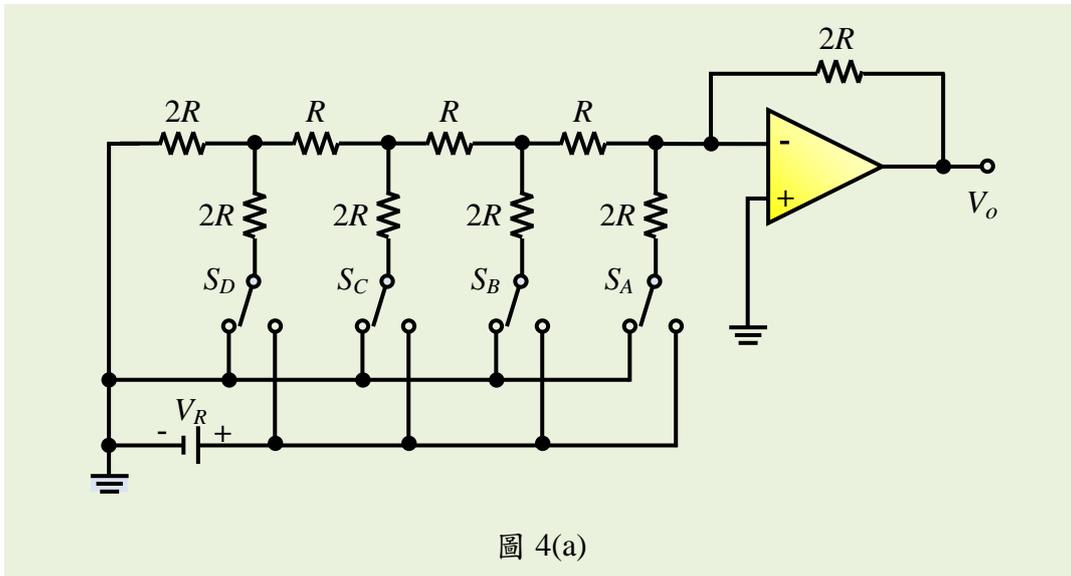


## 工作二：R-2R 梯形電阻 D/A 轉換

- (1) 4-bit 之 R-2R 網路電阻如圖 3(a) 所示, 當  $S=1$  時表示接到電壓  $V_R$ ;  $S=0$  時表示接地。二進位輸入  $S_A S_B S_C S_D$  從 0000 開始, 依次變化到 1111, 測量類比輸出電壓, 記錄填於表 3 中, 將類比輸出電壓對數位輸入作圖繪於圖 3(b) 中。

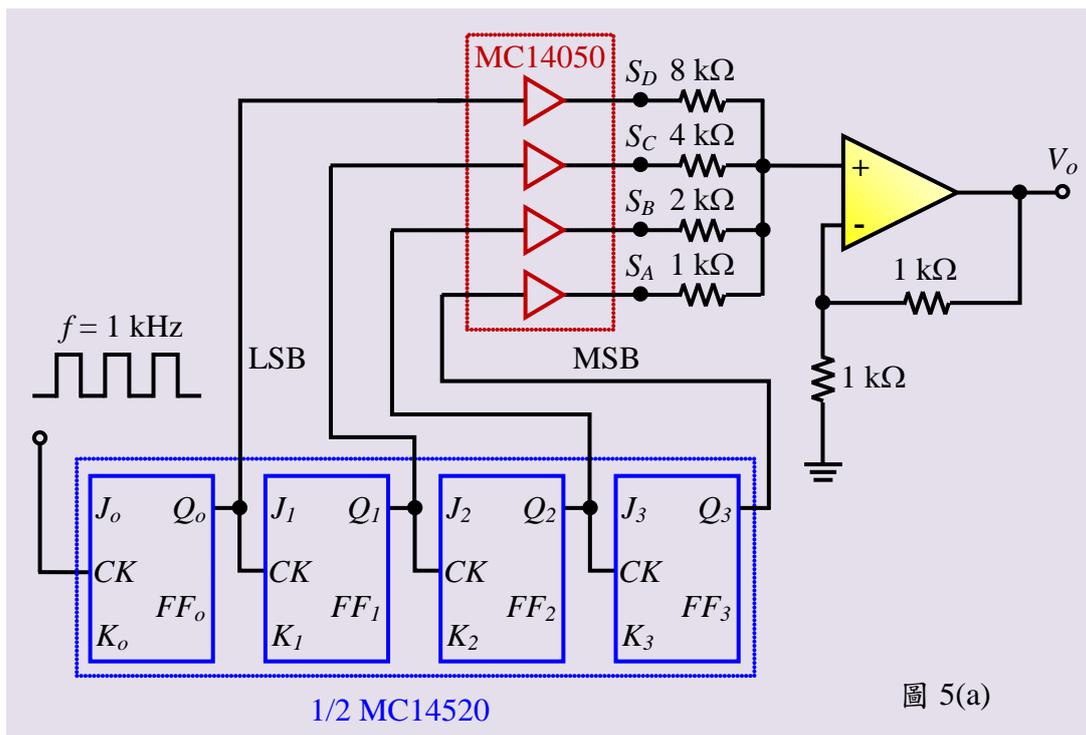


(2) 把圖 3(a) 之輸出端接上運算放大器 709，如圖 4(a) 所示( $V_R$  接電源供應器的 5V 穩壓輸出)，重複步驟 (1) 之量測，將結果填於表 4 中，將類比輸出電壓對數位輸入作圖繪於圖 4(b) 中。

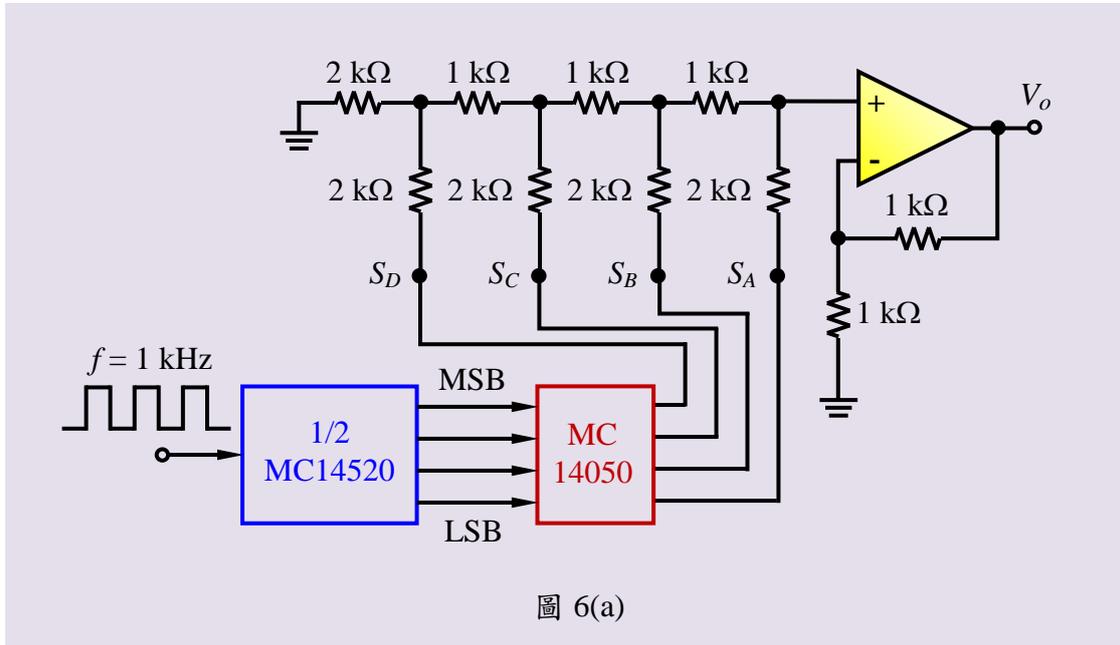


### 工作三：完整 D/A 轉換器

(1) 圖 5(a) 是一個由  $J-K$  FF 所組成移位記錄器，以 MC14050 作推動，接到電阻網路，最後由 OP 作放大器而構成完整的 4-bit 加權 D/A 轉換器，按圖接妥後，以示波器觀察  $S_D, S_C, S_B, S_A$  及  $V_o$  各點之波形，描繪於圖 5(b) 中。



(2) 圖 6(a)是將圖 5(a) 之 4-bit 加權電阻 D/A 轉換器，改為 4-bit 之  $R-2R$  D/A 轉換器，重覆步驟 (1) 將結果繪於圖 6(b) 中。



## 實驗十二 D/A 轉換

組別：\_\_\_\_\_ 學號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 同組同學姓名：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_ 教師簽署：\_\_\_\_\_

$S_A S_B S_C S_D$	10 進位	類比 輸出 (V)
0000	0	
0001	1	
0010	2	
0011	3	
0100	4	
0101	5	
0110	6	
0111	7	
1000	8	
1001	9	
1010	10	
1011	11	
1100	12	
1101	13	
1110	14	
1111	15	

表 1(a)

$S_A S_B S_C S_D$	10 進位	類比 輸出 (V)
0000	0	
0001	1	
0010	2	
0011	3	
0100	4	
0101	5	
0110	6	
0111	7	
1000	8	
1001	9	
1010	10	
1011	11	
1100	12	
1101	13	
1110	14	
1111	15	

表 1(b)

$S_A S_B S_C S_D$	10 進位	類比 輸出 (V)
0000	0	
0001	1	
0010	2	
0011	3	
0100	4	
0101	5	
0110	6	
0111	7	
1000	8	
1001	9	
1010	10	
1011	11	
1100	12	
1101	13	
1110	14	
1111	15	

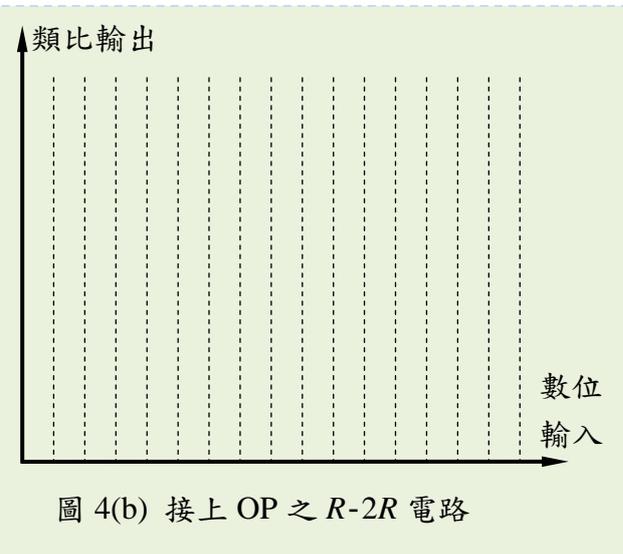
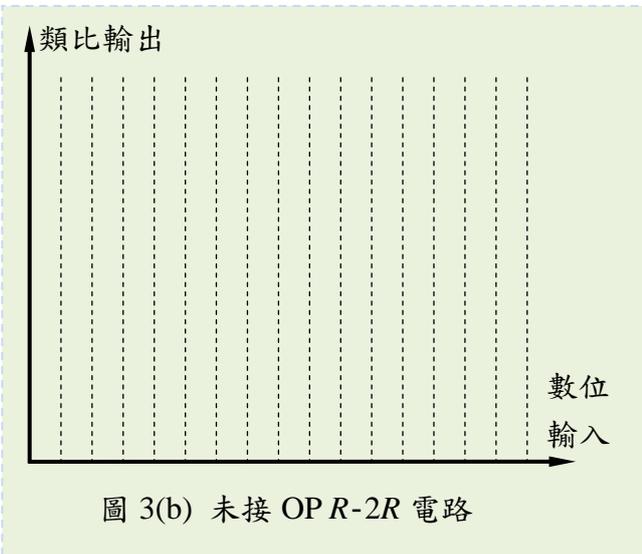
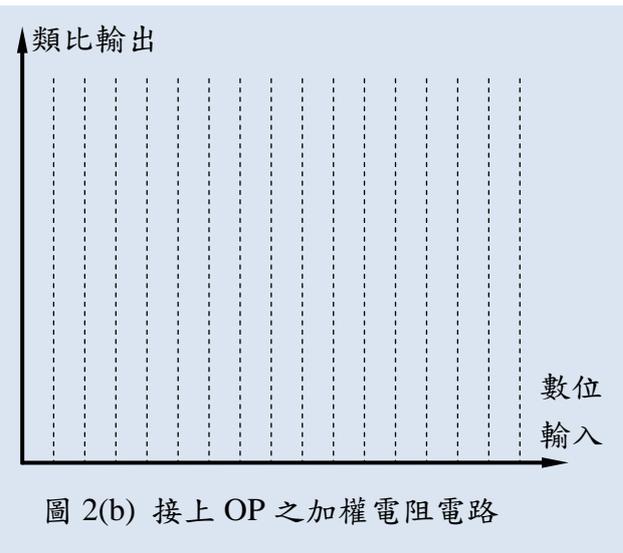
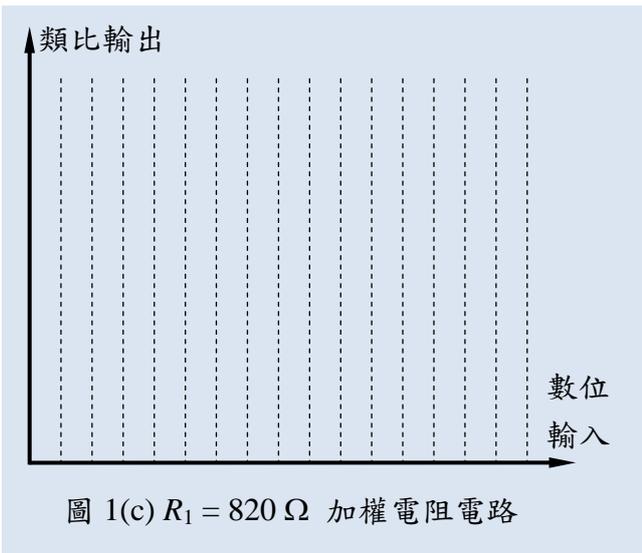
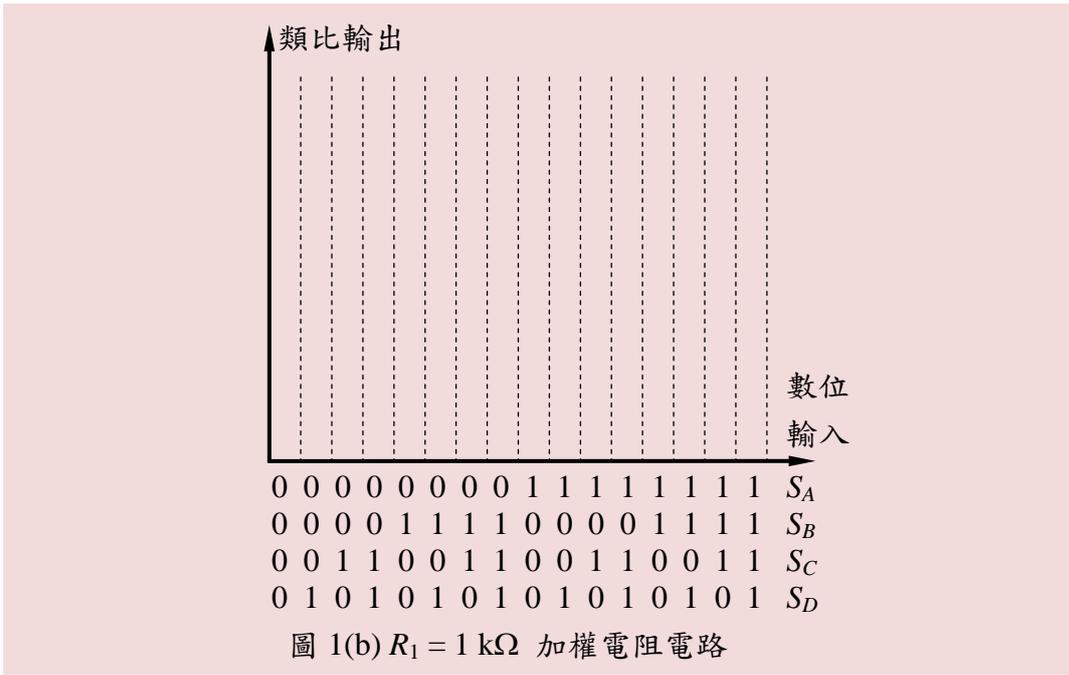
表 2

$S_A S_B S_C S_D$	10 進位	類比 輸出 (V)
0000	0	
0001	1	
0010	2	
0011	3	
0100	4	
0101	5	
0110	6	
0111	7	
1000	8	
1001	9	
1010	10	
1011	11	
1100	12	
1101	13	
1110	14	
1111	15	

表 3

$S_A S_B S_C S_D$	10 進位	類比 輸出 (V)
0000	0	
0001	1	
0010	2	
0011	3	
0100	4	
0101	5	
0110	6	
0111	7	
1000	8	
1001	9	
1010	10	
1011	11	
1100	12	
1101	13	
1110	14	
1111	15	

表 4



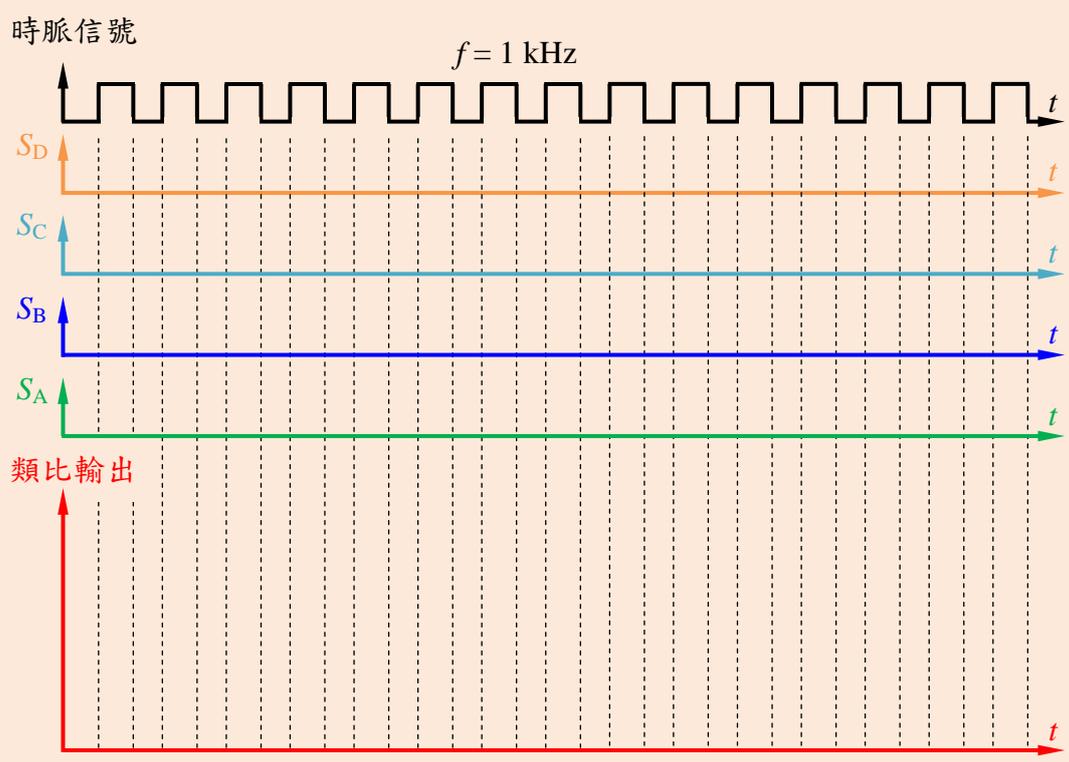


圖 5(b)

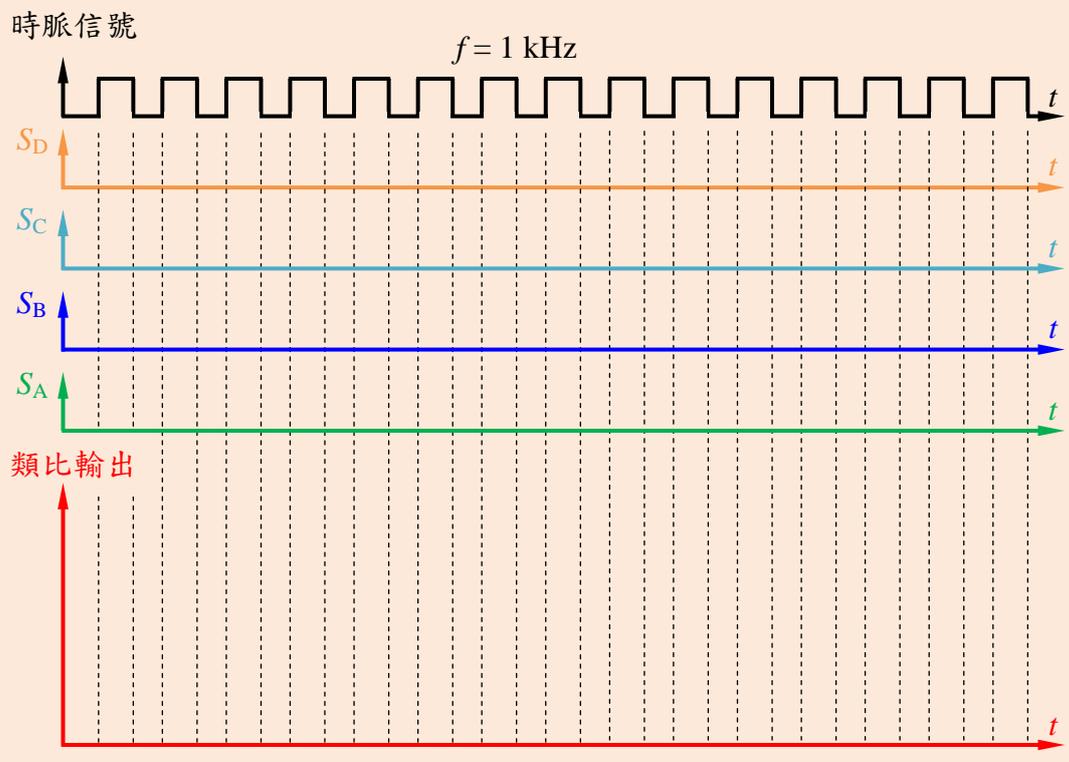


圖 6(b)