



TC9569C 功能規格說明

一、簡介：

TC9569C 為運動器材碼錶之控制 IC，它具備有 COUNT、TIMER、CALORIE、TOTAL COUNT、RPM、SCAN 等功能。可進行多功能的下數設定，也可以 Bonding option 方式決定產品的功能，適用於多種不同功能的運動器材。

二、功能介紹：

(一)主要功能

1. COUNT：運動次數之計數。

《說明》

(1) DISPLAY 範圍：0~9999 (次)。

(2) SENSOR 輸入時，有 ALARM 提示 (Bi 一聲，2KHz，0.125Sec)，並執行計數動作。

(3) 可以用設定值決定上數或下數計數。

無設定值 (=0) 時，上數計數 (0~9999 無限循環)。

有設定值 (≠0) 時，下數計數 (設定值→0)。

(4) 計數值設定時，每階改變 10。

(5) 資料可記憶 (系統 STOP 時，資料仍保留)。

(6) 資料可歸零。

2. TIMER：運動時間之計數。

《說明》

(1) DISPLAY 範圍：0:00 ~ 99:59 (分:秒)。

(2) 系統 START 時，COL (":") 需閃爍，亮滅各 0.5 秒。

(3) 可以用設定值決定上數或下數計數。

無設定值 (=0) 時，上數計數 (0:00 ~ 99:59 無限循環)。

有設定值 (≠0) 時，下數計數 (設定值→0:00)。

(4) 計數值設定時，每階改變 1 分。

(5) 資料可記憶 (系統 STOP 時，資料仍保留)。

(6) 資料可歸零。

3. CALORIE：所消耗卡路里之計算。

《說明》

(1) DISPLAY 範圍：0~9999 (CAL)。

(2) 可以用設定值決定上數或下數計數。

無設定值 (=0) 時，上數計數 (0~9999 無限循環)。

有設定值 (≠0) 時，下數計數 (設定值→0)。

(3) 計數值設定時，每階改變 10 (CAL)。

(4) 資料可記憶 (系統 STOP 時，資料仍保留)。

(5) 資料可歸零。

4. TOTAL COUNT：總運動次數之計數。

《說明》

(1) DISPLAY 範圍：0~9999 (次)。

(2) 只有上數計數 (0~9999 無限循環)。

(3) 資料可記憶 (系統 STOP 時，資料仍保留)。

(4) 資料可歸零 (只有當 PAD TORST=1 時 or POWER OFF 時)。

5. RPM：每分鐘的運動次數。

《說明》

(1) DISPLAY 範圍：0，10~479 (次)。

(2) RPM 之計算方式：

【定義】：

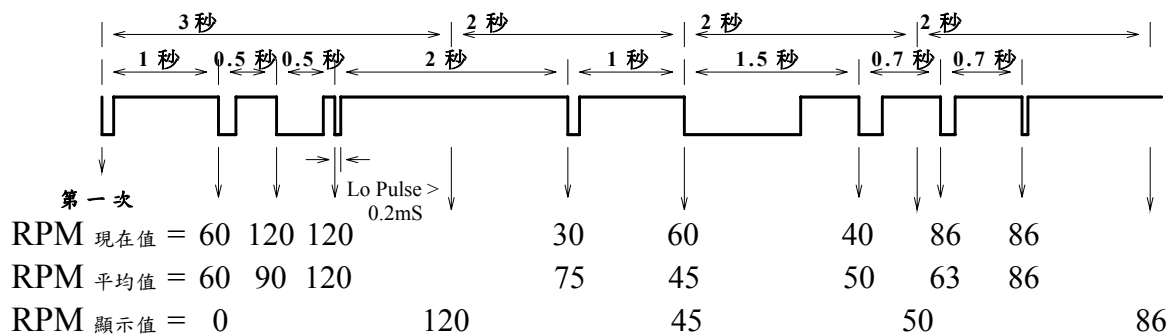
RPM 之現在值：

$$\text{RPM}_{\text{現在}} = \frac{1}{\text{在最近兩次 SENSOR 輸入之間的時間差}} \times 60$$

RPM 之即時平均值：

$$\text{RPM}_{\text{即時平均}} = \frac{\text{目前}(\text{RPM}_{\text{現在}}) + \text{上一次}(\text{RPM}_{\text{現在}})}{2}$$

EX：



(3) 第一次 SENSOR 輸入(註一)3 秒後顯示 RPM 之即時平均值。之後，每隔 2 秒再顯示一次 RPM 之即時平均值。

(4) SENSOR 無輸入，經過 6 秒後資料歸零。

(5) SENSOR 信號規格：Lo Pulse > 0.2mSec ; Hi-Lo Period > Delay Time

【註一】『第一次 SENSOR 輸入』：指 POWER ON 或資料歸零之後的第一次 SENSOR 輸入。

6. SCAN：自動轉換成為下一項功能之顯示。

《說明》

將 TIMER，CALORIE，TOTAL COUNT(or RPM)之顯示，每隔 6 秒依序轉換。

顯示變換如下(註二)：TIMER→CALORIE→TOTAL COUNT(or RPM)

【註二】若 CALOP PAD = 1，則 CALORIE 被 DISABLE，會跳過不顯示。

若 TCOP PAD = 1，則 TOTAL COUNT (or RPM)被 DISABLE，會跳過不顯示。

TROP PAD = 0 時，選擇 RPM 功能。

TROP PAD = 1 時，選擇 TOTAL COUNT 功能。

(二)其他功能：

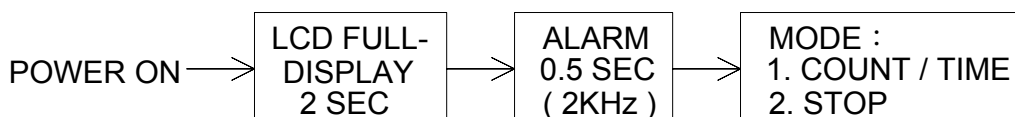
1. POWER ON：

POWER ON 時，LCD 先全顯示 2 秒，之後，

(1) Bi 一長聲(2KHz，0.5Sec)，

(2)進入顯示 COUNT 及 TIMER 之模式，

(3)系統為 STOP 狀態，有 STOP 符號顯示在 LCD 上。

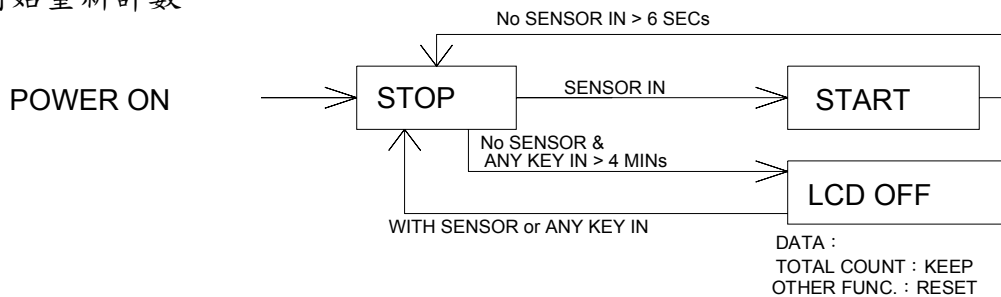


2. 自動關機：

(1) AUTO MODE (AMOP PAD = 0)：系統之 START 與 STOP 由 SENSOR 控制。

《說明》

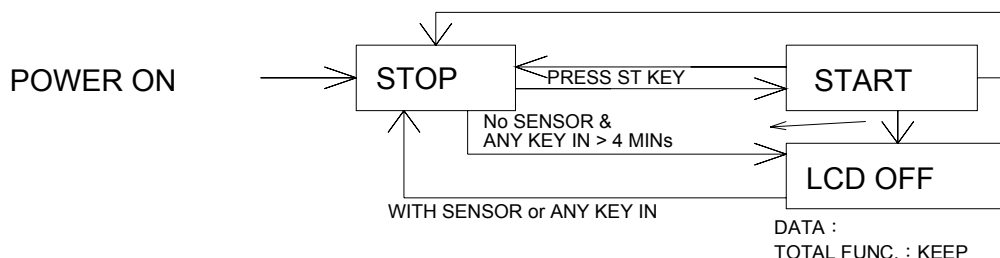
- (a) POWER ON 時，系統為 STOP 狀態，有 STOP 符號顯示在 LCD 上。
- (b) 當 SENSOR 有輸入時，系統轉為 START 狀態，STOP 符號消失。
- (c) 當 SENSOR 持續 6 秒沒有輸入時(註三)，系統再轉為 STOP 狀態，STOP 符號顯示在 LCD 上。
 【註三】若 SENSOR 間隔時間 < Delay time，則除了系統轉為 STOP 狀態的 6 秒將重新計算以外，無任何其他動作。
- (d) 系統之 STOP 時間超過 4 分鐘時(註四)，
 關閉 LCD 顯示，
 除了 TOTAL COUNT 的資料被保留，其餘所有功能資料歸零。
 【註四】若 SENSOR 有輸入，或有任何按鍵被壓下，4 分鐘將重新計算。
- (e) LCD 關閉後，只要 SENSOR 有輸入，或是任何按鍵有壓下時(註五)，LCD 即恢復顯示，此時系統為 STOP 狀態，有 STOP 符號顯示在 LCD 上。
 【註五】此一訊號輸入只有叫醒 LCD 的功能，尚未執行該訊號應有的動作。
- (f) LCD 被叫醒後，SENSOR 若有輸入，除了 TOTAL COUNT 以外，其餘所有功能資料由零開始重新計數。



(2) MANUAL MODE (AMOP PAD = 1)：系統之 START 與 STOP 由按鍵 ST 控制。

《說明》

- (a) POWER ON 時，系統為 STOP 狀態，有 STOP 符號顯示在 LCD 上。
- (b) 當按鍵壓下時，系統轉為 START 狀態，STOP 符號消失。
- (c) 當按鍵再壓下時，系統又轉為 STOP 狀態，STOP 符號顯示。
- (d) 在 START 狀態時，當 SENSOR 持續 6 秒沒有輸入時，系統依然維持 START；當 SENSOR 持續 4 分鐘沒有輸入時，
 關閉 LCD 顯示，
 所有功能資料被保留。
- (e) 系統之 STOP 時間超過 4 分鐘時(註六)，
 關閉 LCD 顯示，
 除了 TOTAL COUNT 的資料被保留，其餘所有功能資料歸零。
 【註六】若 SENSOR 有輸入，或有任何按鍵被壓下，4 分鐘將重新計算。
- (f) LCD 關閉後，只要 SENSOR 有輸入，或是任何按鍵有壓下時(註七)，LCD 即恢復顯示，此時系統為 STOP 狀態，有 STOP 符號顯示在 LCD 上。
 【註七】此一訊號輸入只有叫醒 LCD 的功能，尚未執行該訊號應有的動作。
- (g) 因為所有功能資料均被保留，所以在 LCD 被叫醒，並且壓下按鍵 ST 使系統 START 後，SENSOR 若有輸入，所有功能資料將由保留值開始繼續計數。



(三)按鍵功能：

所有按鍵壓下時均有 ALARM 提示(Bi 一聲，2KHz，0.125Sec)

1. START/STOP KEY：

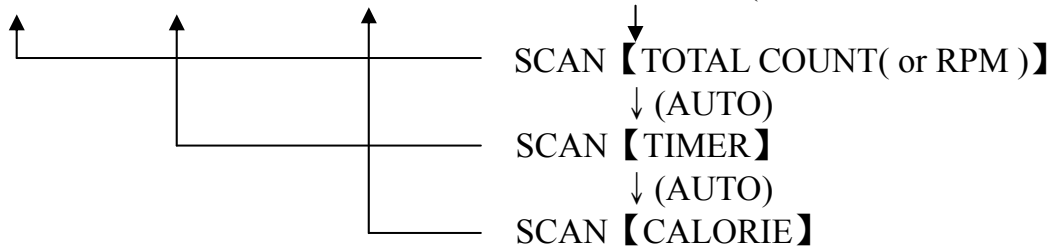
- (1) MANUAL MODE 時使用。
- (2) STOP 狀態時，當按鍵壓下，系統轉為 START 狀態，STOP 符號消失。
- (3)當按鍵再壓下時，系統又轉為 STOP 狀態，STOP 符號顯示。

2. MODE KEY：

- (1)用於功能設定之選擇，以及『主要功能項目』在 LCD 上顯示之選擇。

《說明》

- 在 STOP 狀態，MODE KEY 每按一次，
- COUNT → TIMER → CALORIE → TOTAL COUNT(or RPM)



各項功能將依序被選擇(註八)。

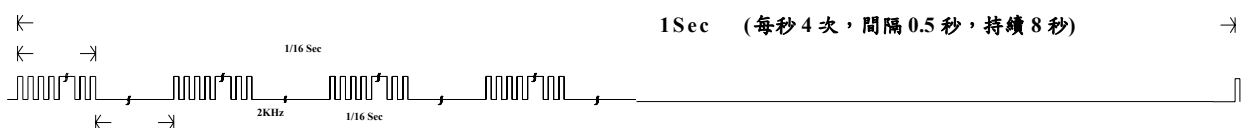
- 『COUNT』會一直顯示在 LCD 上，不因功能項目選擇的改變而轉換。
- SCAN MODE 時，TIMER → CALORIE → TOTAL COUNT(or RPM)之顯示會每隔 6 秒自動依序轉換(註八)。
- 當顯示到 TIMER，MODE KEY 壓下時會換成 TIMER MODE。
- 當顯示到 CALORIE，MODE KEY 壓下時會換成 CALORIE MODE。
- 當顯示到 TOTAL (RPM)，MODE KEY 壓下時會換成 COUNT MODE。
- 當選擇到 COUNT，TIMER，或 CALORIE 時，該功能標示符號 "□" 以 1Hz 閃爍方式來提醒 User 該功能已經進入 SET MODE (註九)，可以被設定為下數計數。若是 6 秒之內沒有任何設定動作，則功能標示符號 "□" 就停止閃爍，不再接受設定動作。此時若是 MODE KEY 再次壓下，將會選擇到下一項功能，若為 COUNT，TIMER，或 CALORIE 時，該功能標示符號 "□" 會以閃爍方式表示進入 SET MODE。

【註八】

- 若 CALOP PAD = 1，則 CALORIE 被 DISABLE，會跳過不顯示。
- 若 TCOP PAD = 1，則 TOTAL COUNT (or RPM)被 DISABLE，會跳過不顯示。
- TROP PAD = 0 時，選擇 RPM 功能。
- TROP PAD = 1 時，選擇 TOTAL COUNT 功能。

【註九】

- 以 UP KEY 來執行設定動作。
- 當某項功能設定了數值，成為下數計數，在 SENSOR 有輸入時，該功能的資料會由設定值開始向下倒數，直到資料計數到零，此時，
- MANUAL MODE 時，系統進入 STOP 狀態，有 STOP 符號顯示在 LCD 上。AUTO MODE 時，系統則不會進入 STOP 狀態。
- 開始 ALARM

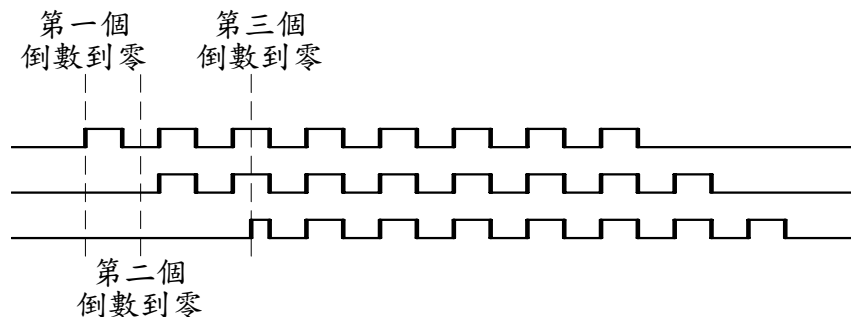


- ALARM 是以每秒 4 次，間隔 0.5 秒，持續 8 秒的方式進行。
- 8 秒之內按下任何 KEY，可以將 ALARM 中斷，但是不會執行該按鍵應有的動作。
- ALARM 不受 SENSOR 輸入影響。而在 ALARM 的 8 秒期間之內，SENSOR 輸入無提示音 (2KHz, 0.125Sec)。
- 在 ALARM 期間，不論該功能是否被選擇到，其標示符號"□"以 1Hz 閃爍。
- 若 SENSOR 再有輸入，

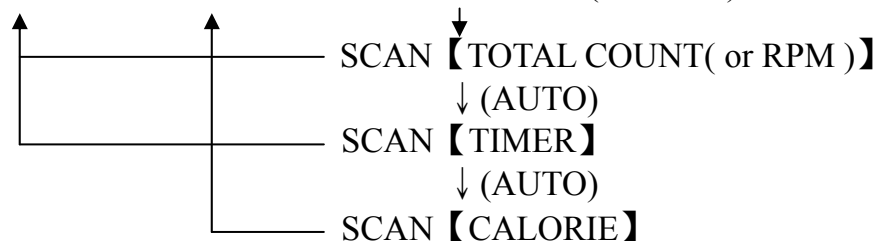
AUTO MODE 將接受，該功能重新以上數方式計數。

MANUAL MODE (系統已經 STOP) 須先按 START/STOP KEY，在系統轉為 START 狀態後才會接受，此時該功能重新以上數方式計數。

- AUTO MODE 時，任一功能倒數到零期間，若有另一功能也倒數到零，此時前一倒數到零之功能依然閃爍 & ALARM，而第二個倒數到零之功能也開始同步閃爍 & ALARM (如下圖所示)，每一功能將會閃爍 8 次，但此時若按下任何 KEY，閃爍 & ALARM 將會立刻中斷。



- 在 START 狀態時，MODE KEY 每按一次，
- COUNT → TIMER → CALORIE → TOTAL COUNT (or RPM)



各項功能將依序被選擇(註十)。

- 『COUNT』會一直顯示在 LCD 上，不因功能項目選擇的改變而轉換。
- SCAN MODE 時，TIMER → CALORIE → TOTAL COUNT (or RPM) 之顯示會每隔 6 秒自動依序轉換(註十)。
- 當顯示到 TIMER，MODE KEY 壓下時會換成 TIMER MODE。
- 當顯示到 CALORIE，MODE KEY 壓下時會換成 CALORIE MODE。
- 當顯示到 Total(Rpm)，MODE KEY 壓下時會換成 TIMER MODE。
- 被選擇到的功能僅在 LCD 上顯示，無法執行設定動作。

【註十】

- 若 CALOP PAD = 1，則 CALORIE 被 DISABLE，會跳過不顯示。
- 若 TCOP PAD = 1，則 TOTAL COUNT (or RPM) 被 DISABLE，會跳過不顯示。
- TROP PAD = 0 時，選擇 RPM 功能。

TROP PAD = 1 時，選擇 TOTAL COUNT 功能。

- (2) 當 MODE KEY 按下持續 2 秒時，將執行 ALL RESET 功能(註十一)。

【註十一】

ALL RESET :

- 除了 TOTAL COUNT 以外，其餘所有功能資料被清除為零。
- LCD 先全顯示 2 秒，之後，
- Bi 一長聲(2KHz, 0.5Sec)，
- 進入顯示 COUNT 及 TIMER 之模式，
- 系統為 STOP 狀態，有 STOP 符號顯示在 LCD 上。

3. UP KEY :

- (1) UP KEY 為進位設定鍵。
- (2)當 COUNT, TIMER, 及 CALORIER 三項功能在設定下數計數值時使用。
- (3)按鍵每按一次進位 1 階，持續按下超過 1 秒時，每秒進位 8 階。
- (4)該功能從 LCD 當時所顯示之值開始設定(註十二)。

【註十二】 COUNT、CALORIER 功能：(每階 10)

EX: 9978 → 9980 → 9990 → 0 → 10 → . . .

TIMER 功能：(每階 1 分)

EX: 98:48 → 99:00 → 0:00 → 1:00 → . . .

- (5)可以同時將幾項功能都設定成為下數計數的方式，系統能分辨那項功能計數到零，計數到零者有 ALARM 提示，下一次計數會重新以上數方式計數。未計數到零者將繼續向下計數，直到零為止。

4. RESET KEY :

- (1)在 SET MODE 時，可使當時所選擇(有標示符號""閃爍)的 COUNT, TIMER, 或 CALORIE 之值歸零。
- (2)當 RESET KEY 按下持續 2 秒時，將執行 ALL RESET 功能。

5. TORST KEY :

- (1) TOTAL RESET KEY。
- (2)可以將整個系統重新 RESET (包括 TOTAL COUNT)。
- (3)當 TORST KEY 按下時，LCD OFF。放開後，LCD 先全顯示 2 秒，之後，
 - Bi 一長聲(2KHz, 0.5Sec)，
 - 進入顯示 COUNT 及 TIMER 之模式，
 - 系統為 STOP 狀態，有 STOP 符號顯示在 LCD 上。

6. SENSOR :

在 ALL RESET (MODE KEY, 或是 RESET KEY 持續壓 2 秒), 及 TOTAL RESET (POWER ON, 或是壓 TOTAL RESET KEY) 發生時, 若是 SENSOR 持續接觸, 則

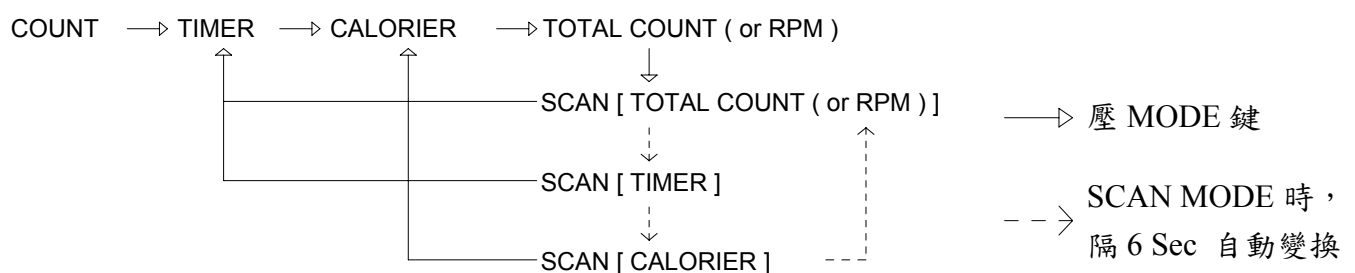
(1)在 AUTO MODE 時, SENSOR 須先放開再接觸, 才能開始計數。

(2)在 MANUAL MODE 時, 須先壓 START KEY, 進入 START 後, SENSOR 才會工作。

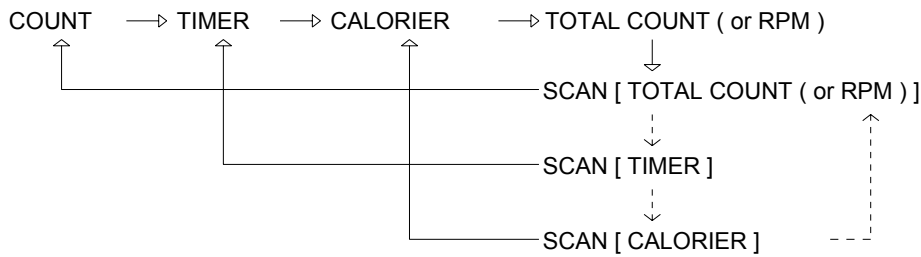
(四)OPTION 與按鍵功能：

1. (TCOP, CALOP, TROP) = (0, 0, X)

(a) START



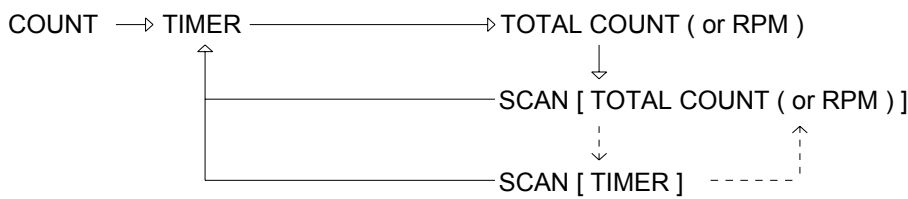
(b) STOP



—> 壓 MODE 鍵
 - - > SCAN MODE 時，
 隔 6 Sec 自動變換

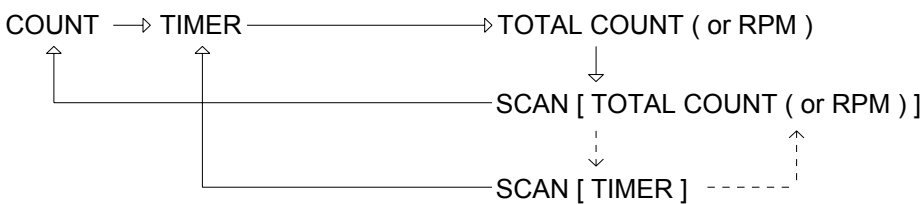
2. (TCOP , CALOP , TROP) = (0 , 1 , X)

(a) START



—> 壓 MODE 鍵
 - - > SCAN MODE 時，
 隔 6 Sec 自動變換

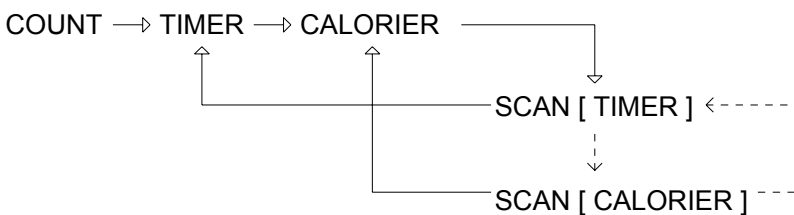
(b) STOP



—> 壓 MODE 鍵
 - - > SCAN MODE 時，
 隔 6 Sec 自動變換

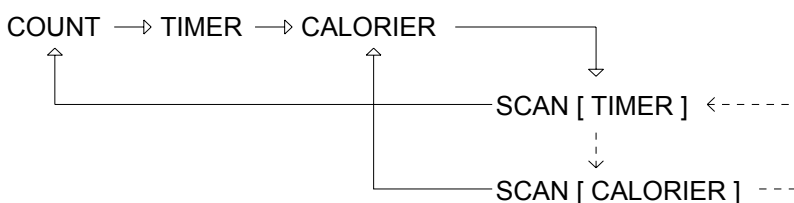
3. (TCOP , CALOP , TROP) = (1 , 0 , X)

(a) START



—> 壓 MODE 鍵
 - - > SCAN MODE 時，
 隔 6 Sec 自動變換

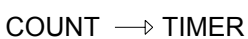
(b) STOP



—> 壓 MODE 鍵
 - - > SCAN MODE 時，
 隔 6 Sec 自動變換

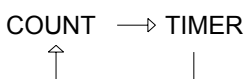
4. (TCOP , CALOP , TROP) = (1 , 1 , X)

(a) START



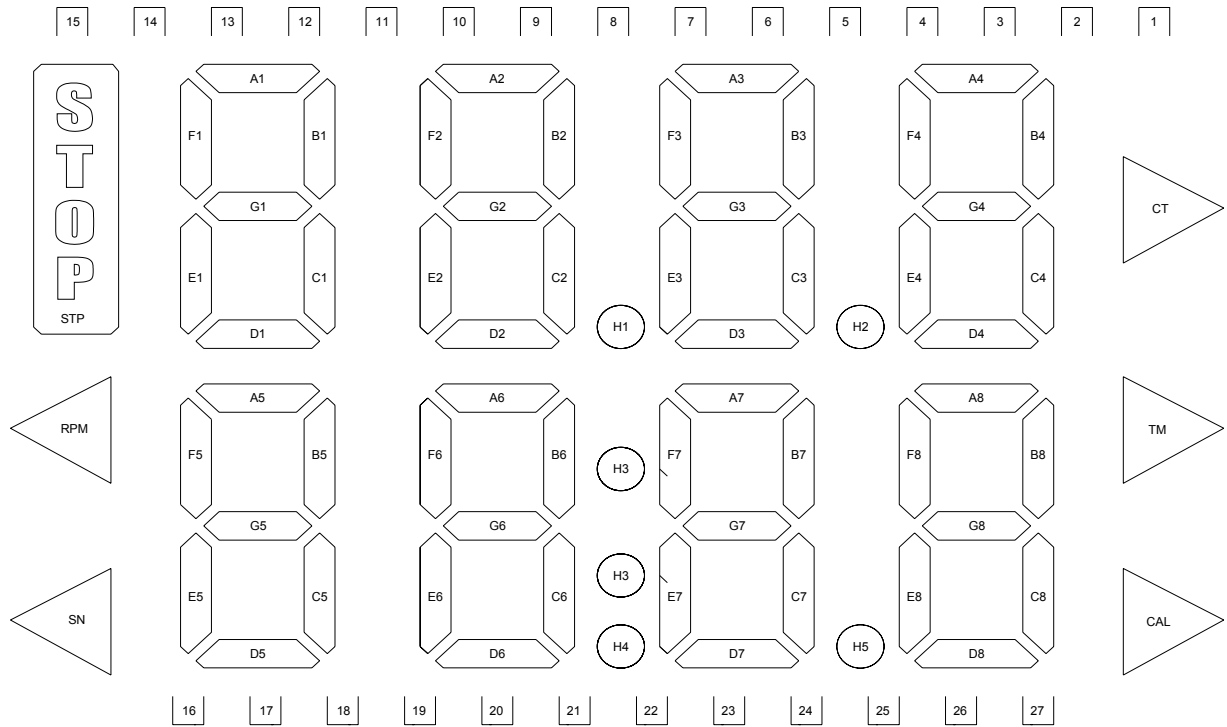
—> 壓 MODE 鍵

(b) STOP



—> 壓 MODE 鍵

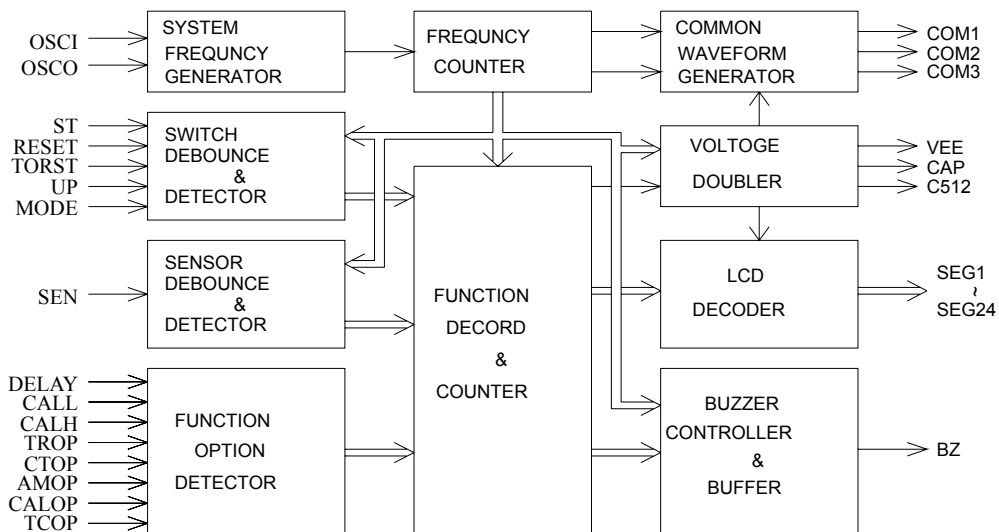
三、LCD FORMAT :



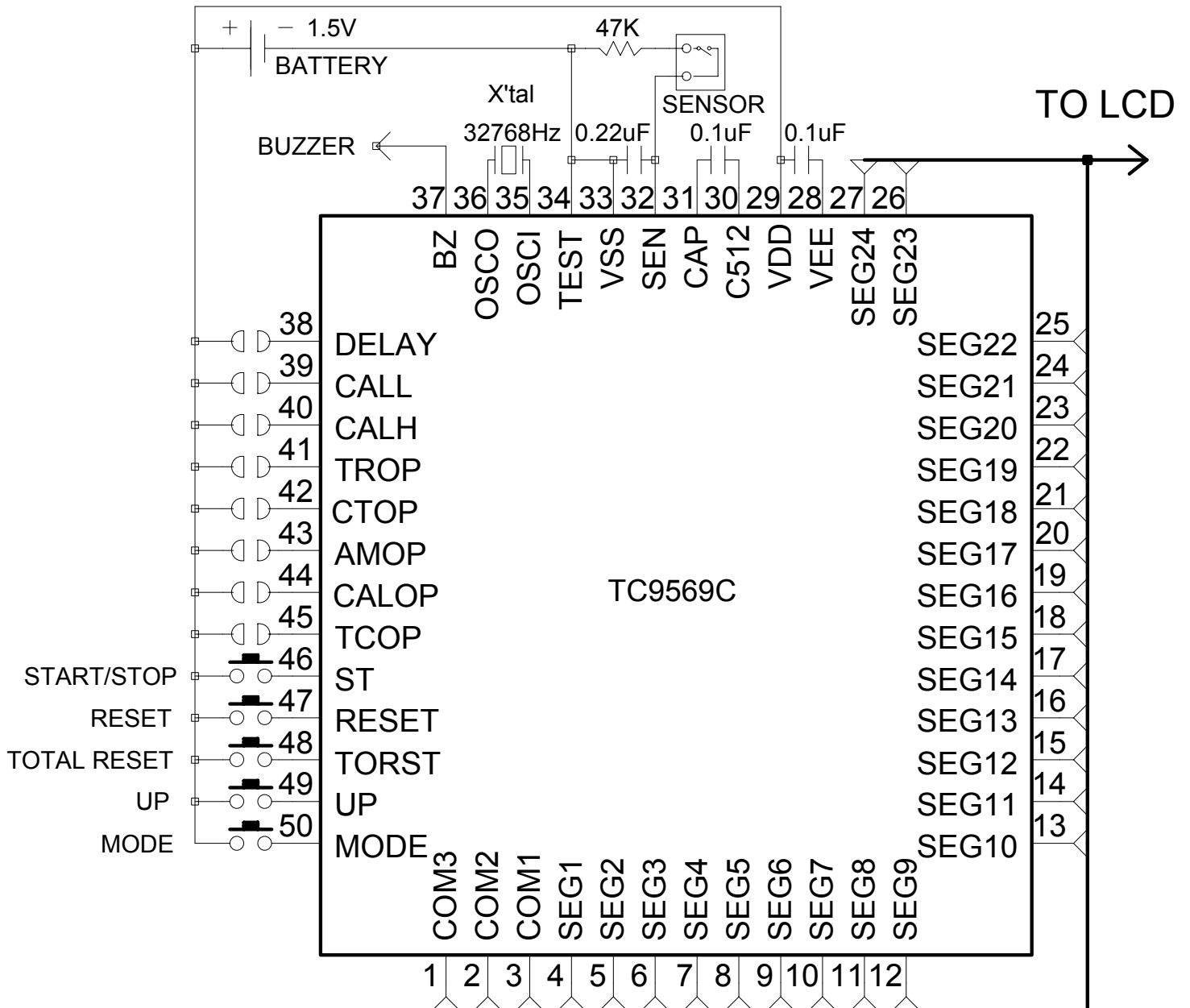
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
COM3	COM2	COM1	SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	SEG6	SEG7	SEG8	SEG9	SEG10	SEG11	SEG12
		COM1	4B	4A	4F	3B	3A	3F	2B	2A	2F	IB	1A	1F
	COM2		4C	4G	4E	3C	3G	3E	2D	2G	2E	1D	1G	1E
COM3			CT	4D		H2	3D		H1	2D			1D	STP

1	2	3	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
COM3	COM2	COM1	SEG13	SEG14	SEG15	SEG16	SEG17	SEG18	SEG19	SEG20	SEG21	SEG22	SEG23	SEG24
		COM1	5E	5D	5C	6E	6D	6C	7E	7D	7C	8E	8D	8C
	COM2		5F	5G	5B	6F	6G	6B	7F	7G	7B	8F	8G	8B
COM3			SN	5A	RPM		6A	H4	H3	7A	H5	TM	8A	CAL

四、BLOCK DIAGRAM :



五、APPLICATION CIRCUIT



六、PAD ASSIGNMENT

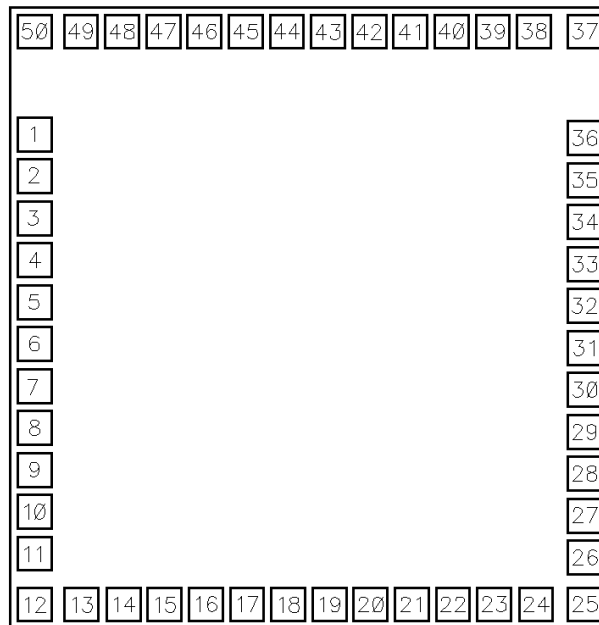
PAD No.	PAD NAME	PAD DESCRIPTION
1~3	COM3~1	Output COM signal to LCD
4~27	SEG 1~24	Output SEG signal to LCD
28	VEE	3.0V Double voltage , supply to LCD
29	VDD	1.5V Position Power , connect to BATTERY <input type="checkbox"/>
30	C512	Output signal , for generate 3.0V Double voltage
31	CAP	Output signal , for generate 3.0V Double voltage
32	SEN	Pull-hi input for SENSOR IN
33	VSS	0V power input , connected to battery <input type="checkbox"/>
34	TEST	Pull-low input , Only for IC test
35	OSCI	32768Hz System frequency input
36	OSCO	32768Hz System frequency output
37	BZ	Alarm output , connected to BUZZER
38	DELAY	Pull-low input , for Delay time option 【0 : 0.125Sec , 1 : 0.25Sec】
39	CALL	Pull-low input , for Calorie option (Calorie = K × COUNT)
40	CALH	【00 : K = 0.14 , 01 : K = 0.07 , 10 : K = 0.28 , 11 : K = 0.03】
41	TROP	Pull-low input , for Total count or RPM option 【1 : Total count】
42	CTOP	Pull-low input , for 1/2 count (sensor 2 times , count 1 time)
43	AMOP	Pull-low input , for Auto or Manual mode option 【1 : MANUAL】
44	CALOP	Pull-low input , for Calorie option 【1 : DISABLE】
45	TCOP	Pull-low input , for Total count option 【1 : DISABLE】
46	ST	Pull-low input , for START/STOP KEY IN
47	RESET	Pull-low input , for RESET KEY IN
48	TORST	Pull-low input , for TOTAL RESET KEY IN
49	UP	Pull-low input , for UP KEY IN (註十四)
50	MODE	Pull-low input , for MODE KEY IN

【註十三】1/2 COUNT 不包括 CALORIE (CALORIE 不會因為 CTOP=1 而計數值 ÷2)

七、Electrical characteristics :

ITEM	SYMBOL	CONDITION	MIN.	TYPE	MAX.	UNIT
VDD Operating voltage	VDD		1.3	1.5	1.65	V
Double Output voltage	VEE		—	3.0	—	V
Oscillation Frequency	Fxtal		—	32.768	—	KHz
Current consumption (Count/Time mode , no LCD)	ISUP1	VDD = 1.5 V	—	1.0	—	uA
STAND BY Current (LCD OFF , OSC on)	Ist	VDD = 1.5 V	—	0.8	—	uA
Input current(1) (SEN)	IIL1	VDD = 1.5 V VIL1 = 0 V	—	4	—	uA
Input current (2) (ST、RESET、UP、MODE)	IiH1	VDD = 1.5 V VIH1 = 1.5 V	—	-5	—	uA
Output current (BZ)	Ioh1	VDD = 1.5 V	—	-0.3	—	mA
	Iol1	VO = 0.75 V	—	1.0	—	mA

八、PAD'S DIAGRAM & PAD'S COORDINATE



OUTLINE SIZE: 1670 * 1730 μm^2
 SUBSTRATE floating (recommend) or VSS

NO	NAME	X=	Y=	NO	NAME	X=	Y=
1	COM3	-735.000	490.600	26	SEG23	735.000	-639.850
2	COM2	-735.000	378.600	27	SEG24	735.000	-527.850
3	COM1	-735.000	266.600	28	VEE	735.000	-415.850
4	SEG1	-735.000	154.600	29	VDD	735.000	-303.850
5	SEG2	-735.000	42.600	30	C512	735.000	-191.850
6	SEG3	-735.000	-69.400	31	CAP	735.000	-79.850
7	SEG4	-735.000	-181.400	32	SEN	735.000	32.150
8	SEG5	-735.000	-293.400	33	VSS	735.000	144.150
9	SEG6	-735.000	-405.400	34	TEST	735.000	256.150
10	SEG7	-735.000	-517.400	35	OSCI	735.000	368.150
11	SEG8	-735.000	-629.400	36	OSCO	735.000	480.150
12	SEG9	-735.000	-765.000	37	BZ	735.000	765.000
13	SEG10	-609.600	-765.000	38	DELAY	598.800	765.000
14	SEG11	-497.600	-765.000	39	CALL	488.800	765.000
15	SEG12	-387.600	-765.000	40	CALH	378.800	765.000
16	SEG13	-277.600	-765.000	41	TROP	268.800	765.000
17	SEG14	-167.600	-765.000	42	CTOP	158.800	765.000
18	SEG15	-57.600	-765.000	43	AMOP	48.800	765.000
19	SEG16	52.400	-765.000	44	CALOP	-61.200	765.000
20	SEG17	162.400	-765.000	45	TCOP	-171.200	765.000
21	SEG18	272.400	-765.000	46	ST	-281.200	765.000
22	SEG19	382.400	-765.000	47	RESET	-391.200	765.000
23	SEG20	492.400	-765.000	48	TORST	-501.200	765.000
24	SEG21	604.400	-765.000	49	UP	-611.200	765.000
25	SEG22	735.000	-765.000	50	MODE	-735.000	765.000

九、ORDER INFORMATION

- a. Chip form: TC9569C
- b. Wafer base: TD9569C

十、REVISE HISTORY

- 1. 2010/02/11
-Original version : V_1.0