

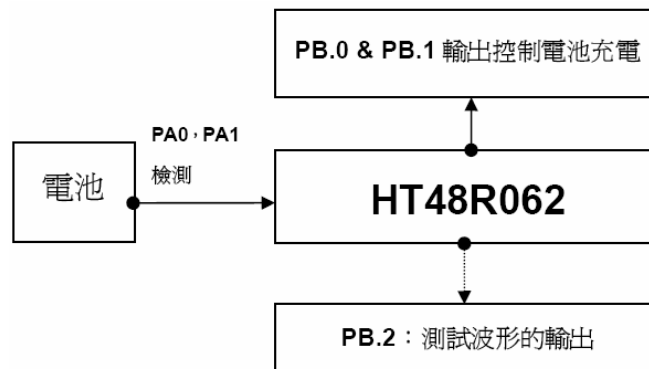
HT48R062 在鎳氫、鎳鎘電池充電器中的應用

文件編碼：HA0126T

簡介

本範例以 HT48R062 8-Bit MCU 為控制核心製作鎳氫、鎳鎘簡易型充電器。MCU 使用 RC 振盪做為系統頻率，控制充電時間，10 小時內誤差要求控制在 30 分鐘內。

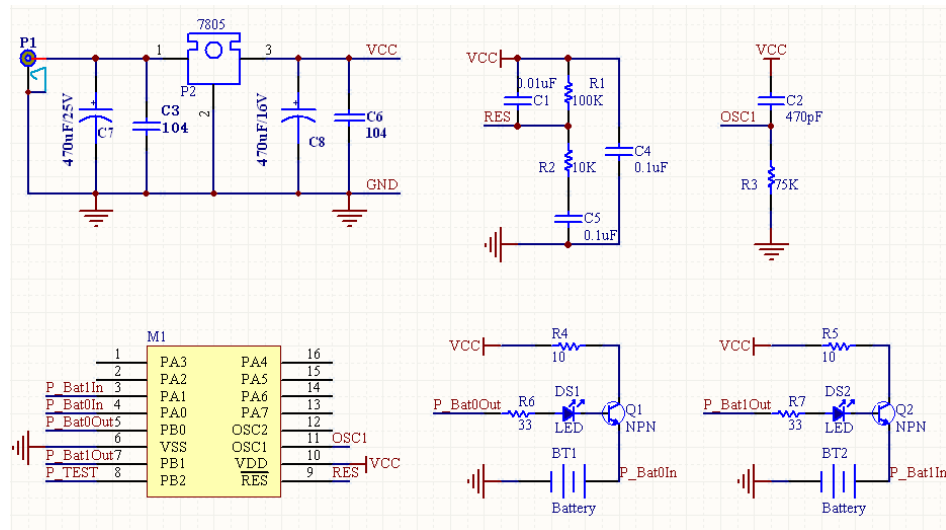
H/W 方塊圖



硬體方塊功能說明

- 主控晶片為 HT48R062。
- MCU 通過 PA0 和 PA1 檢測電池是否裝入電池盒。
- MCU 通過 PB0 和 PB1 來控制是否對電池進行充電。
- MCU 通過 PB2 輸出一個週期為 16ms 的方波，用於進行 MCU 工作頻率的校正。

應用電路圖

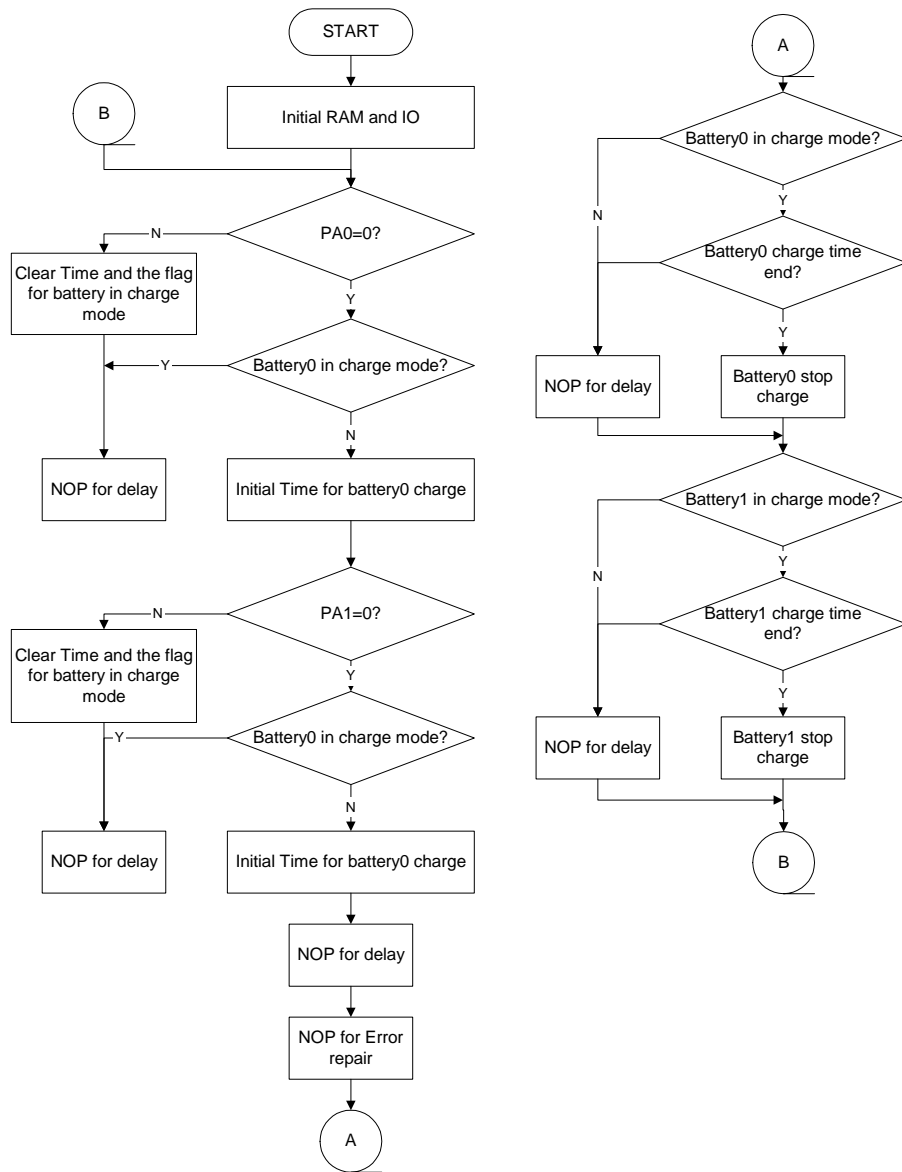


H/W Operating Principle

- P1 輸入為 DC 9V，經 C7 和 C3 濾波後送入 7805 的 1 腳，7805 的 3 腳的輸出為 DC 5V。
- C1、C4、C5、R1 和 R2 組成 MCU 的 RESET 電路；C2 和 R3 為 MCU 的 RC 振盪電路。
- PA0 和 PA1 為輸入腳，直接接電池的正極，當沒有電池接入時，由於提昇電阻的作用輸入為高準位；當電池接入時，其對應的 PA 腳輸入的電壓為電池電壓（一般小於 1.5V），因為 IO 口低準位的範圍為 0~0.3VDD，由於 MCU 的 VDD 為 5V，此時 PA 輸入將被讀到低準位。通過 IO 口輸入高低準位的變化，從而實現有無電池的檢測。
- R4 和 R5 的作用是調節充電電流的大小。DS1 和 DS2 為指示燈，當電池正在充電時，該燈被點亮。
- PB0 和 PB1 用於控制是否開始充電，當 PA 檢測到有電池植入時，對應的 PB 口便會輸出一個占空比為 1：1，頻率為 62.5Hz 的方波，推動三極管對電池進行充電。充電時充電每顆電池的充電電流約為 150mA。

S/W 流程圖

軟體流程圖



軟體流程說明

- Initial RAM and IO：初始化 RAM，設置 IO 的輸入輸出狀態。
- 判斷有無電池植入（PA0 和 PA1 是否為低準位），無電池則執行用 NOP 延時的部分，有電池則設置 10 小時充電定時時間，PB 口輸出頻率為 62.5Hz，占空比為 1：1 的方波。
- 執行 NOP 指令，實現指令延時的功能。
- 判斷電池是否處於充電狀態，如果是，則繼續判斷 10 小時充電定時時間是否到，如果時間不到，則跳回檢測是否有電池植入開始下一次的迴圈，如果定時時間到則對該通道的電池停止充電工作。
- 由於 MCU 使用 RC 振盪，故系統頻率受周圍環境影響較大，故 10 小時的定時時間會存在一定的誤差，用戶使用前需要自行調整程式以便完成 10 小時定時時間的校正，具體校正方法：

方法一：

電源開啓後，用示波器觀察 PB.2 口輸出的波形，程式中的迴圈設置為 500us 完成一次迴圈，而每完成 16 次迴圈便改變一次 PB2 的輸出狀態，所以標準情況下 PB2 的輸出為週期為 16ms 的方波，如果觀察到的波形為每隔 7880us 便發生一次翻轉，則通過公式一：

$(500 < \text{一次迴圈的標準時間} > + 26 < \text{補償時間} >) * 16 < \text{次迴圈} > = 8416\text{us}$ ，（範例程式中已經在標準的 500us 內加入 26us 的補償時間，故在該公式裏加入 26us 的補償時間）。

公式二： $7880 / 8416 = 0.9363\text{us}$ （該值為 MCU 實際的指令週期）。

公式三： $500\text{us}（\text{一次迴圈的標準時間}） / 0.9363 = 534$ 。

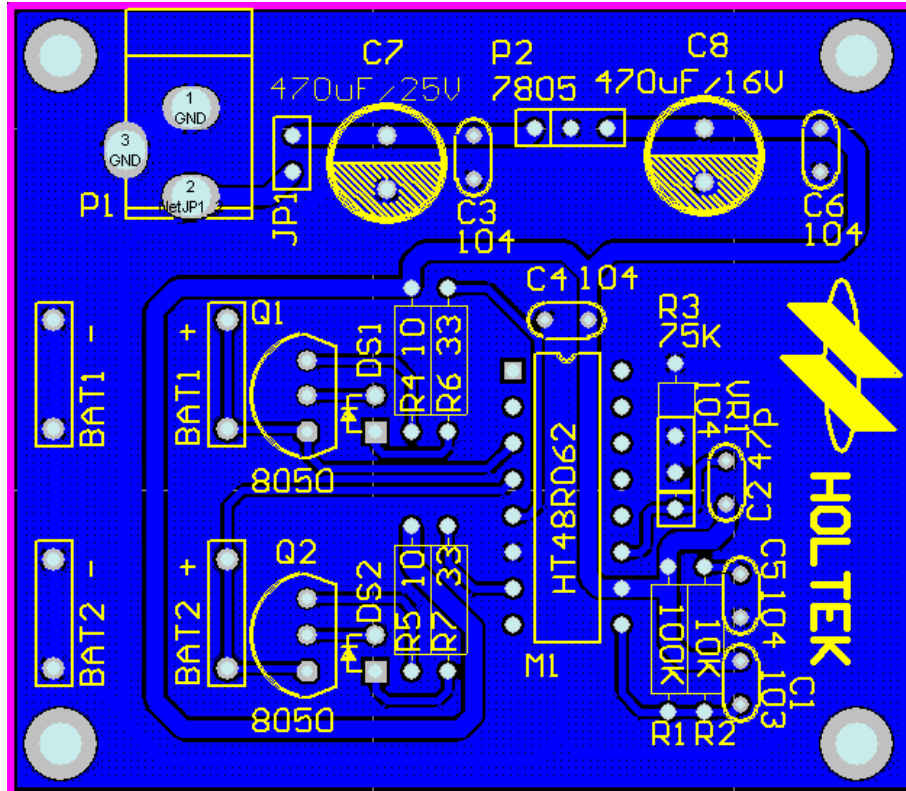
則 534 就是在該頻率下需要執行的指令數，而需要補償的 NOP 數量為 $534 - 500 = 34$ 個 NOP。

計算完之後，用戶便可以自行將程式中“Part for Error repair”下面補償的 NOP 數量由原來的 26 條改成 34 條即可完成頻率的校正工作。

方法二：

用一個可調電阻 VR 來代替用於 RC 振盪的電阻 R3，調節 VR 的電阻值，同時觀察 PB2 輸出的波形，當 PB2 輸出波形的週期為 16ms 的方波時，記下 VR 的電阻值，換上同樣電阻值的精密電阻即可完成頻率的校正工作。

PCB Layout



BOM

A	B	C	D	E
Designator	LibRef	Description	Footprint	Comment
BT1	Battery	Multicell Battery	BAT-2	Battery
BT2	Battery	Multicell Battery	BAT-2	Battery
C1	Cap	Capacitor	CAPNP120	103
C2	Cap	Capacitor	CAPNP120	47p
C3	Cap	Capacitor	CAPNP120	Cap
C4	Cap	Capacitor	CAPNP120	104
C5	Cap	Capacitor	CAPNP120	104
C6	CAP	Capacitor	CAPNP120	104
C7	CAPACITOR POL	Capacitor	CAP150	470uF/25V
C8	CAPACITOR POL	Capacitor	CAP150	470uF/16V
DS1	LED	LED	LED1	LED
DS2	LED	LED	LED1	LED
JP1	JUMPER2		JMP2	
M1	HT48R062/18 DIP		DIP16	
P1	DCJACK		POWERJACK	
P2	7805		7805	7805
Q1	NPN		TO-92	NPN
Q2	NPN		TO-92	NPN
R1	Res1	Resistor	RES4	100K
R2	Res1	Resistor	RES4	10K
R3	Res1	Resistor	RES4	75K
R4	Res1	Resistor	RES4	10
R5	Res1	Resistor	RES4	10
R6	Res1	Resistor	RES4	33
R7	Res1	Resistor	RES4	33
VR1	RESADJ_1	VR	VR3	104