

FRM01 用戶手冊

[版本號 V20：2013 年 06 月 18 日，軟體功能升級，硬體設計改進，模組升級至 2.0 版本]

[版本號 V11：2013 年 05 月 15 日，修訂說明文字]

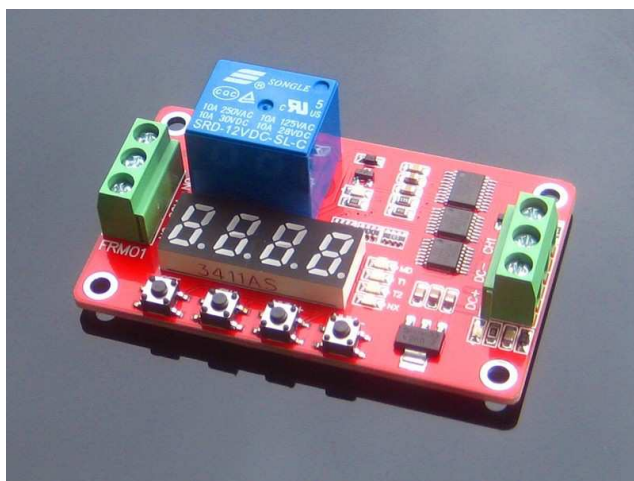
[版本號 V10：2013 年 03 月 10 日，初次發佈]

FRM01 多功能繼電器控制模組，專為有多種不同需求的用戶設計，採用微控制器作為主控單元，預置多達 18 種功能，並可以根據使用者需求，定制和添加其他特定功能。

模組採用正品優質功率繼電器，大功率高耐壓三極管，紅、藍信號指示燈，軍工級雙面 PCB 板材，布板考慮全面，性能穩定，可廣泛使用在各種功率控制類場合。

功能特點：

1. 全新升級至 2.0 版本，模組功能由之前的 8 種，增加至 18 種，滿足更多應用需求；
2. 增加電源防反接功能，不會因為接錯電源損壞模組；
3. 採用頂級品質的高耐壓電源模組，取代之前的分立電源，系統更加穩定可靠；
4. 增加 0.1 秒定時功能，定時精度由之前的 0.1 秒，升級至 0.01 秒；
5. 增加自動省電功能，用戶可以自主設置；
6. 所有設置選項，可自動保存，設置內容掉電不丟失。



一 模組功能

使用者可以通過按鍵和顯示，選擇以下 18 種功能中的一種，可以設置和保存功能參數，也可以查看當前功能的參數，時間參數設置最小 0.1 秒可調，精度優於 0.01 秒，關於具體的設置操作說明，可以向銷售商索取。

溫馨提示：功能 1-8 上電即自行啟動，功能 9-18 需要高電平脈衝信號觸發啟動（高電平持續時間不短於 20ms，以下相同），功能 9 是自鎖模式，功能 10 是電平控制模式。

功能 1：

定時吸合：上電後，延時 T1 時間繼電器吸合，T1 在 0.1 秒-270 小時之間可調，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，重複一次以上功能；

功能 2：

定時斷開：上電時繼電器吸合，延時 T1 時間繼電器斷開，T1 在 0.1 秒-270 小時之間可調，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，重複一次以上功能；

功能 3：

定時吸合再斷開：上電後，繼電器先不吸合，延時時間 T1 到達後繼電器吸合；吸合時間 T2 到達後繼電器斷開，延時時間 T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，重複一次以上功能；

功能 4：

定時斷開再吸合：上電後，繼電器立即吸合，延時時間 T1 到達後繼電器斷開；斷開時間 T2 到達後繼電器吸合，延時時間 T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，重複一次以上功能；

功能 5：

無限迴圈定時模式 1：上電後，繼電器先不吸合，延時時間 T1 到達後繼電器吸合；吸合時間 T2 到達後繼電器斷開，然後又重複以上狀態，延時時間 T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，可以重新開始以上功能；

功能 6：

無限迴圈定時模式 2：上電後，繼電器立即吸合，延時時間 T1 到達後繼電器斷開；斷開時間 T2 到達後繼電器吸合，然後又重複以上狀態，延時時間 T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，可以重新開始以上功能；

功能 7：

有限迴圈定時模式 1：上電後，繼電器先不吸合，延時時間 T1 到達後繼電器吸合；吸合時間 T2 到達後繼電器斷開，然後又重複 NX 次以上狀態，此時 T1 和 T2 在 0.1 秒-9999 秒之間可調，迴圈次數 NX 在 1-9999 次之間可調，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，可以重新開始以上功能；

功能 8：

有限迴圈定時模式 2：上電後，繼電器立即吸合，延時時間 T1 到達後繼電器斷開；斷開時間 T2 到達後繼電器吸合，然後又重複 NX 次以上狀態，此時 T1 和 T2 在 0.1 秒-9999 秒之間可調，迴圈次數 NX 在 1-9999 次之間可調，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，可以重新開始以上功能；

功能 9：

自鎖繼電器模式：給繼電器 CH1 介面一個高電平脈衝信號，繼電器吸合，再給一個高電平脈衝信號繼電器斷開。

功能 10：

觸發繼電器模式：含延時斷開功能，上電後繼電器不動作，給 CH1 介面一個高電平信號，繼電器立即吸合，CH1 信號消失後，繼電器仍然吸合，當吸合時間 T1 到達後繼電器斷開，此時 T1 在 0 秒-270 小時之間可調。

注意：本功能中，如果 T1 設置為 0 秒，就變為：CH1 有高電平信號繼電器吸合，無信號則立即斷開。

功能 11：

觸發定時吸合：上電後繼電器不動作，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，延時 T1 時間繼電器吸合，T1 在 0.1 秒-270 小時之間可調，重複給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，重複一次以上功能；

功能 12：

觸發定時斷開：上電後繼電器不動作，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，繼電器吸合，延時 T1 時間繼電器斷開，T1 在 0.1 秒-270 小時之間可調，重複給 CH1 介面一個高電平脈衝

信號，重複一次以上功能；

功能 13：

觸發定時吸合再斷開：上電後繼電器不動作，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，延時時間 T1 到達後繼電器吸合；吸合時間 T2 到達後繼電器斷開，延時時間 T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，重複給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，重複一次以上功能；

功能 14：

觸發定時斷開再吸合：上電後繼電器不動作，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，繼電器立即吸合，延時時間 T1 到達後繼電器斷開；斷開時間 T2 到達後繼電器吸合，延時時間 T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，重複給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，重複一次以上功能；

功能 15：

無限迴圈定時模式 1：上電後繼電器不動作，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，延時時間 T1 到達後繼電器吸合；吸合時間 T2 到達後繼電器斷開，然後又重複以上狀態，延時時間 T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，重複給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，可以重新開始以上功能；

功能 16：

無限迴圈定時模式 2：上電後繼電器不動作，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，繼電器立即吸合，延時時間 T1 到達後繼電器斷開；斷開時間 T2 到達後繼電器吸合，然後又重複以上狀態，延時時間 T1 和 T2 在 0.1 秒-270 小時之間可調，重複給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，可以重新開始以上功能；

功能 17：

有限迴圈定時模式 1：上電後繼電器不動作，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，延時時間 T1 到達後繼電器吸合；吸合時間 T2 到達後繼電器斷開，然後又重複 NX 次以上狀態，此時 T1 和 T2 在 0.1 秒-9999 秒之間可調，迴圈次數 NX 在 1-9999 次之間可調，重複給 CH1 接口一個高電平脈衝信號，可以重新開始以上功能；

功能 18：

有限迴圈定時模式 2：上電後繼電器不動作，給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，繼電器立即吸合，延時時間 T1 到達後繼電器斷開；斷開時間 T2 到達後繼電器吸合，然後又重複 NX 次以上狀態，此時 T1 和 T2 在 0.1 秒-9999 秒之間可調，迴圈次數 NX 在 1-9999 次之間可調，重複給 CH1 介面一個高電平脈衝信號，可以重新開始以上功能；

二 操作說明

使用者通過按鍵和顯示器可以選擇功能模式，也可以設置定時參數，**所有參數設置完成後，是可以自動保存的，掉電不丟失！**以下是一些與參數設置有關係的名詞說明：

按鍵：按鍵有 4 個，分別是：[SET]、[SWI]、[NUM+] 和 [NUM-]，

短按：短按鍵指按壓按鍵的時間不到 1 秒，長按：長按鍵指按壓按鍵的時間超過 1 秒，

工作模式：有 3 種，分別是：[工作模式]、[查看模式]和[設置模式]

用戶參數：有 4 種參數可以設置（4 個藍色的 LED 燈就是分別指示 4 種參數），分別是：

[MD]：MD 指示燈亮，數碼管顯示當程式功能，預置 01-18 共 18 種功能可選，[T1]：

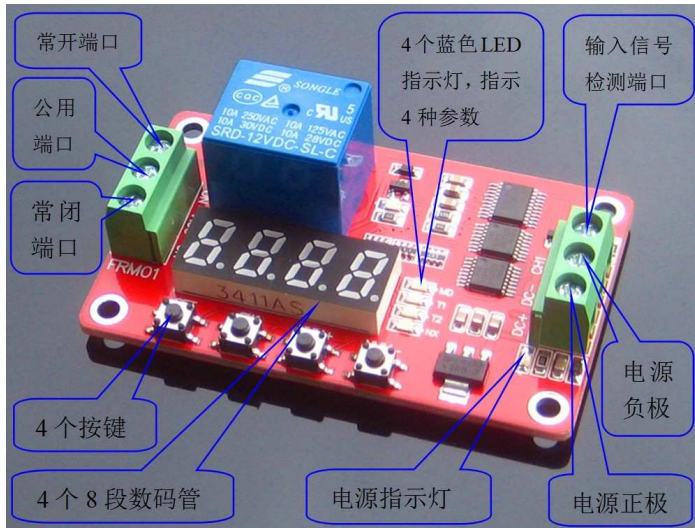
T1 指示燈亮，數碼管顯示定時時間 T1，可以是 0-9999，

[T2]：T2 指示燈亮，數碼管顯示定時時間 T2，可以是 0-9999，

[NX]：NX 指示燈亮，數碼管顯示的內容在不同的功能中，可能有不同的含義：

1：在功能 1-6 和功能 11-16 中，NX 數碼管的内容指示的是 T1 和 T2 定時的時間基 數，前兩位元數碼管内容指示 T1，後兩位元數碼管内容指示 T2，如：NX 是“01 01”表示 T1 和 T2 的定時時間單位是 1 秒；又如：NX 是“10 02”表示 T1 定時單位是 10 秒，T2 是 2 秒，所以最大定時時間是 9999*99 秒，即大約為 270 小時。

2：在功能 7、8、17、18 中，NX 指示燈亮時，4 位元數碼管的内容表示為迴圈次數，此時 T1 和 T2 的時間單位固定為 1 秒，所以有限迴圈模式最大定時時間為 9999 秒。



1. 工作模式：

上電開機後，即進入工作模式，此時 LED 指示燈閃爍，數碼管顯示當前定時時間的倒計 時，計時歸零時，顯示當前功能號，如：“- - 0 1 ”表示當前執行的是功能 1。

1.1 短按[SET]進入省電程式，顯示熄滅，但程式正常運行。再按一下恢復顯示，

1.2 長按[SET]進入[設置模式]，

1.3 長按[SWI]進入[查看模式]，

1.4 長按[NUM+]進入 10 秒自動省電模式，數碼管整體會閃動 2 次，表示設置成功！進入省 電模式後，如果 10 秒鐘內沒有操作任何按鍵，數碼管顯示會關閉，但程式正常運行，可以 通過短按[SET]暫時恢復顯示，也可以再次長按[NUM+]退出自動省電模式，數碼管整體會閃 動 3 次，表示設置成功！

1.5 長按[NUM-]當前功能復位並停止運行，之後短按[NUM-]鍵可恢復運行；進入重定停止 狀態後，LED 指示燈不再閃爍。

2. 查看模式：開機後，長按[SWI]按鍵，即可進入查看模式，本模式下可以查看當前執行功能的參數，查看模式不影響當前功能的繼續運行，

2.1 短按[SET]，切換參數，可選[MD]、[T1]、[T2]或[NX]中的一個，被選中參數的 LED 指 示燈會常亮顯示，數碼管顯示已設置的參數，

2.2 長按[SWI]，退出[查看模式]，並進入[工作模式]。

3. 設置模式：開機後，長按[SET]按鍵，即可進入設置模式，本模式下可以選擇功能和設置參數，一 旦進入設置模式，所有功能停止運行並進入初始狀態；退出設置模式後，模組會立即開始運 行選定的功呢，

3.1 短按[SET]，切換需要設置的參數，可選[MOD]、[T1]、[T2]或[X10]中的一個，選中參

數的 LED 指示燈會長亮，數碼管顯示參數設置的情況，

3.2 短按[SWI]，切換選中的數碼管, 選中的數碼管會閃動顯示，

3.3 短按[NUM+]，選中的數碼管數值加 1，加到 9 停止，

3.4 短按[NUM-]，選中的數碼管數值減 1，減到 0 停止，

3.5 長按[SWI]，在設置[T1]或[T2]參數時，**長按[SWI]會出現小數點**，再次長按[SWI]小數點消失，

3.6 長按[SET]，保存參數，同時進入[工作模式]。

設置常式 1：控制一個檯燈，每次按鍵自動運行一個小時，然後熄滅。這個應用可選擇功能 10 或者 12，接線方式可以參考接線圖，我們就以功能 12 為例：

參數這樣設置：

MOD= “- - 1 2”，

T1 = “3 6 0 0”，

T2 = “X X X X”，

NX = “0 1 X X” (X 表示為任意值，未用到) 同時把輸

入檢測介面 CH1 用作使用者開關，下邊是設置過程：

1. 長按[SET]進入[設置模式]，可以看到 MOD 燈亮, 同時最後一位數碼管閃動，表示當前數碼管顯示的是參數 MOD 的值。

2. 按動[NUM+]和[NUM-]可調整當前閃動數碼管的值，按動[SWI]可以切換閃動的數碼管，通過按鍵[NUM+]和[SWI]設置 MOD 的值為：“- - 1 2”。

3. 再短按一下[SET]按鍵，參數 T1 指示燈亮，同樣通過按鍵[NUM+]和[SWI]設置 T1 為“3 6 0 0”，

4. T2 未用到，可以不用設置

5. NX 需要設置為“0 1 0 1”表示 T1 和 T2 的計時基數都為 1 秒

6. 長按[SET]，保存設置，並退出[設置模式]，設置的功能立即開始運行。

設置常式 2：每次上電，機器運行 1 小時，停止 10 分鐘，這樣迴圈工作 5 次，機器關閉。

這個應用可選擇功能 8，參數這樣設置：

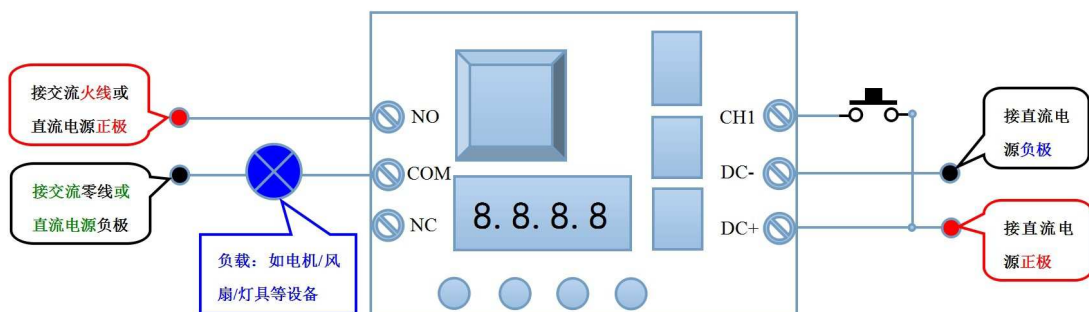
MOD= “- - 0 8”，

T1 = “3 6 0 0”，

T2 = “0 6 0 0”，

NX = “0 0 0 5”(此時 NX 表示迴圈次數)。

三 接線說明



FRM01 參考接線圖

溫馨提示：如果使用者負載和 FRM01 模組使用同一個直流電源，則有可能因為，電源供電能力不足，或者線路連接不適當，導致模組出現偶爾工作不穩定的現象，請接如下方式處理（即使暫時沒有發現問題，也應遵循以下建議）：

1. **分開接線**：應從直流電源的正極分別引出兩根線，一根接 FRM01 的 DC+ 接口供模組使用，一根接到 NO 口供負載使用，電源負極也應這樣分開處理，

2. **更換更大輸出電流的電源**：如果是電機等感性或容性負載，直流電源的容量要選大些，比如使用 1A 的電機，要選擇 3-5A 電源比較合理，因為電機的啟動電流是額定電流的 3-7 倍，如果電源容量過小，會導致電壓瞬間下跌，引起 FRM01 模組重定，

3. **並接電容**：如果以上兩種措施未能達到理想效果，請在 DC+ 和 DC- 之間並接一個 470uf/35V 以上容量的電解電容。

四 電氣參數

工作電壓：直流 5V、12V、24V 三種可選（不應超出標稱電壓的 $\pm 10\%$ ） 工作電流：5V 時小於 90mA（繼電器未動作時小於 18mA，關閉顯示小於 3mA）

12V 時小於 50mA（繼電器未動作時小於 18mA，關閉顯示小於 3mA）

24V 時小於 35mA（繼電器未動作時小於 18mA，關閉顯示小於 3mA） 工作溫度：推薦-

20°C—60°C（極限範圍-30°C—70°C） 負載能力：繼電器常開埠最大負載能力：直流 0-30V/10A，交流 0-250V/10A

繼電器常閉埠最大負載能力：直流 0-28V/10A，交流 0-125V/10A 使用限制：1. 繼電器使用壽命是，滿載動作 10 萬次，因此比較適合使用在，較低吸合次數和較大電流控制的場合，不適合使用在快速反復動作的場合；

2. 注意考慮繼電器埠負載餘量，純阻性負載要留有 1 倍以上餘量，普通感性或容性負載至少要有 3 倍以上餘量。

五 模組介面

模組電壓/信號輸入端：有 3 線介面，所有介面均有接線端子，方便用戶使用

1、DC+：直流電源正極

2、DC-：直流電源負極

3、CH1：輸入信號檢測介面（高電平有效，3V-30V 為有效的高電平電壓；0-1.5V 為無效的低電平電壓；1.5V-3V 為不可預測的電壓，應避免出現這個電壓範圍） 繼電器負載輸出端：有 3 線介面，所有介面均有接線端子

1、NO：繼電器常開介面，繼電器吸合前懸空，吸合後與 COM 短接

2、COM：繼電器公用介面

3、NC：繼電器常閉介面，繼電器吸合前與 COM 短接，吸合後懸空

六 模組尺寸

1. 外形尺寸：66mm*40mm*20mm（長*寬*高）

2. 螺孔尺寸：4* ϕ 3.0mm

3. 螺孔中心距：59mm*33mm