

一書在我 Q系列通達任我

三菱可程式控制器 Q系列中文使用手冊



本書特色：

- 本書詳細闡述 Q 系列 PLC 硬體及系統相關說明，全書約 457 頁，定價 500 元。
- QPlc 的 CPU 模組選用要點、系統構成、程式的種類、故障排除、特殊繼電器一覽表、特殊暫存器一覽表、I/O 模組的規格與配線圖於本書均詳盡記載與說明。

火狐狸叢書

93 年 9 月底出版

歡迎預購

訂購專線：台北(02)2558-9169 台中(04)2310-0115 台南(06)313-9856

郵政劃撥：15715233

目 錄

1. Q 系列 CPU 模組的選用要點

- 1-1 什麼是 Q 模態 1-17
- 1-2 Q 模態與 A 模態的比較表 1-18

2. Qplc 的系統架構

- 2-1 機種一覽表 2-1
- 2-2 基本型 CPU 模組的系統架構 2-7
- 2-3 特點 2-8
- 2-4 系統架構 2-11
 - 2-4-1 Q00JCPU 2-11
 - 2-4-2 Q00/Q01CPU 2-13
 - 2-4-3 Q00J/Q00/Q01CPU 與 GPPW 連接時的架構圖 2-15
- 2-5 系統架構的規定事項 2-16
- 2-6 確認 Q 系列 CPU 的製造編號與功能版本 2-17
- 2-7 基本型 CPU 模組的規格 2-18
- 2-8 高階 CPU 的概要 2-20
- 2-9 特點 2-20
- 2-10 系統架構 2-23
- 2-11 單 CPU 系統架構的規定事項 2-26
- 2-12 確認 Q 系列 CPU 的製造編號與功能版本 2-28
- 2-13 CPU 模組的規格 2-29

3. 底座電源 CPU 模組的硬體說明

- 3-1 底座規格一覽表 3-1
- 3-2 擴充底座用連接線規格一覽表 3-1
- 3-3 底座的各部名稱 3-2
- 3-4 擴充底座的編號設定 3-4
- 3-5 I/O 編號的編定 3-5
- 3-6 如何安裝底座 3-6
- 3-7 如何安裝及移除模組 3-10
- 3-8 設定擴充底座的編號 3-12
- 3-9 擴充底座連接線的插拔 3-14
- 3-10 電源模組的規格 3-16
- 3-11 電源模組的配線 3-21
- 3-12 Q00J/Q00/Q01 的各部說明及設定 3-23
 - 3-12-1 程式寫入的運轉狀態開關操作 3-27
 - 3-12-2 RESET 操作 3-28

3-12-3	閃鎖解除(Latch Clear)操作	3-29
3-13	Q02/Q02H/Q06H/Q12H/Q25H 的各部說明及設定	3-30
3-13-1	程式寫入的運轉狀態開關操作	3-33
3-13-2	閃鎖解除(Latch Clear)操作	3-33
3-14	記憶卡的安裝與拆卸	3-34
3-15	執行內建 ROM 的自動寫入作業	3-34
3-16	CPU 內建記憶體/擴充記憶卡	3-36

4. 程式

4-1	編輯軟體 GPPW	4-1
4-2	程式語言	4-2

5. 指令一覽表

5-1	指令的分類	5-1
5-2	如何閱讀指令一覽表	5-2
5-3	順序控制指令	5-4
5-3-1	接點指令	5-4
5-3-2	回路結合指令	5-5
5-3-3	輸出指令	5-5
5-3-4	位移指令	5-6
5-3-5	主控點指令	5-6
5-3-6	結束指令	5-6
5-3-7	其它指令	5-6
5-4	基本指令	5-7
5-4-1	比較指令	5-7
5-4-2	加減乘除四則運算指令	5-12
5-4-3	資料變換指令	5-16
5-4-4	資料傳送指令	5-18
5-4-5	程式分歧指令	5-19
5-4-6	程式中斷插入指令	5-19
5-4-7	I/O 再生指令	5-19
5-4-8	其他的便利指令	5-20
5-5	應用指令	5-21
5-5-1	串並接邏輯指令	5-21
5-5-2	旋轉指令	5-23
5-5-3	位移指令	5-24
5-5-4	位元處理指令	5-24
5-5-5	資料處理指令	5-25
5-5-6	構造化指令	5-28

5-5-7	資料操作指令	5-29
5-5-8	特殊模組讀出寫入指令	5-30
5-5-9	顯示指令	5-30
5-5-10	偵錯指令	5-31
5-5-11	文字字串處理指令	5-32
5-5-12	特殊函數指令	5-35
5-5-13	資料控制指令	5-37
5-5-14	切換指令	5-38
5-5-15	萬年曆指令	5-38
5-5-16	週邊裝置專用指令	5-39
5-5-17	程式執行指令	5-39
5-5-18	其他的指令	5-40
5-5-19	QCPU 的專用指令	5-41

6. 記憶卡,電池,維護與檢查

6-1	記憶卡的規格	6-1
6-2	電池的規格	6-2
6-3	使用記憶卡時的注意事項	6-2
6-4	記憶卡的各部名稱	6-3
6-5	每日檢查事項	6-4
6-6	固定期間的檢查事項	6-5
6-7	電池的更換	6-6
6-7-1	電池的壽命	6-7
6-7-2	如何更換電池	6-8

7. 故障排除

7-1	基本的故障排除	7-1
7-2	故障排除	7-2
7-2-1	故障排除的流程	7-2
7-2-2	「MODE」燈不亮的時候	7-3
7-2-3	「POWER」燈不亮的時候	7-4
7-2-4	「RUN」燈不亮的時候	7-5
7-2-5	「RUN」燈閃爍的時候	7-6
7-2-6	「ERROR」燈亮/閃爍的時候	7-6
7-2-7	「USER」燈亮的時候	7-7
7-2-8	「BAT.ARM」燈亮的時候	7-7
7-2-9	當輸出負載不 ON 的時候	7-8
7-2-10	程式讀不出來的時候	7-9
7-2-11	程式寫不進去的時候	7-10

7-2-12	無法從記憶卡起動的時候	7-12
7-2-13	UNIT VERIFY ERR.發生的時候	7-13
7-2-14	CONTROL BUS ERR.發生的時候	7-14
7-3	錯誤編號一覽表	7-15
7-3-1	錯誤編號的讀出方法	7-15
7-3-2	錯誤編號一覽表	7-16
7-4	錯誤編碼的消除作業	7-32
7-5	輸入模組的異常事例	7-33
7-5-1	輸入回路的異常及對策	7-33

8. 特殊補助繼電器一覽表

9. 特殊暫存器一覽表

10. 一般 I/O 模組與特殊模組

10-1	I/O 模組	10-1
10-2	A/D 變換模組 Q64AD,Q68ADV,Q68ADI	10-17
10-3	A/D 變換模組輔助軟體 SW0D5C-QADU	10-22
10-4	程式範例	10-24
10-5	D/A 變換模組 Q62DA,Q64DA,Q68DAV,Q68DAI	10-29
10-6	D/A 變換模組輔助軟體 SW0D5C-QDAU	10-34
10-7	程式範例	10-36
10-8	溫度模組 Q64TD	10-41
10-9	溫度模組 Q64RD	10-50
10-10	溫度模組輔助軟體 SW0D5C-QTIU	10-59
10-11	程式範例(Q64TD)	10-61
10-12	ID 溫度控制模組 Q64TCTT,Q64TCTTBW,Q64TCRT,Q64TCRTBW	10-65
10-13	溫度控制模組輔助軟體 SW0D5C-QTCU	10-76
10-14	程式範例(Q64TCTT)	10-78
10-15	高速計數模組 QD62,QD62E,QD62D	10-84
10-16	高速計數模組輔助軟體 SW0D5C-QCTU	10-91
10-17	程式範例(QD62)	10-93
10-18	伺服定位模組 QD75P1/P2/P4,QD75D1/D2/D4	10-102

11. 網路及通信模組

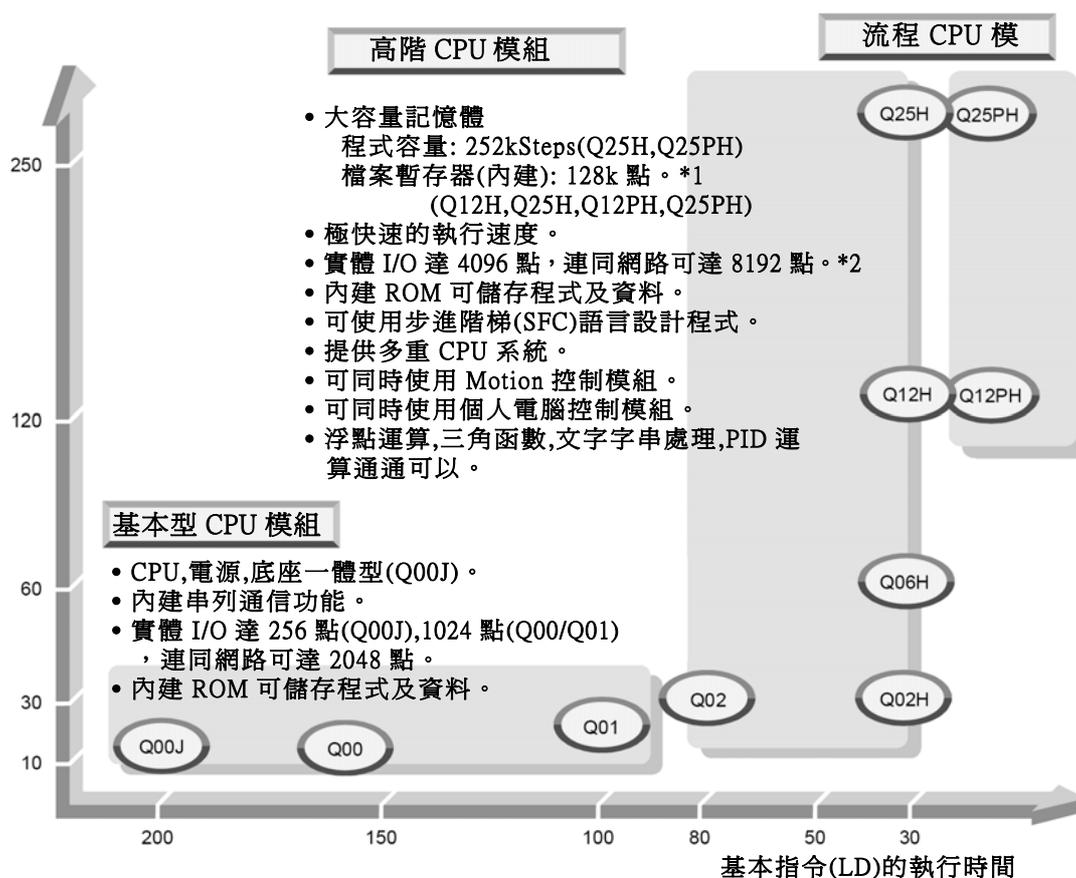
11-1	PLC 的網路	11-1
11-2	乙太網路模組: QJ71E71, QJ71E71-B2	11-10
11-3	MELSECNET/10H 網路模組: QJ71LP21, QJ71BR11	11-16
11-4	CC-Link 網路模組: QJ61BT11	11-29
11-5	串列通信模組: QJ71C24, QJ71C24-R2	11-40

1. 如何選擇 Q 系列 PLC 的 CPU 模組

功能強大的 Q 系列 PLC 可涵蓋的控制系統相當廣泛，本章所要闡述的是如何選擇一台適用的 CPU 模組，如果您要規劃一個全新的 PLC 控制系統時，請參考本章所提供的選用要領。

CPU 模組的選用要點

Q 系列 PLC 的 CPU 模組可分成單機控制系統的'基本型 CPU 模組'以及大容量,高規格,大系統的'高階 CPU 模組'兩種。



*1: 可使用記憶卡做擴充，使用記憶體 2MB 的 SRAM 卡時，檔案暫存器最多可擴充至 1017k 點。

*2: CPU 底座加上擴充底座可使用的 I/O 點數為實體 I/O。

基本型 CPU 模組 : Q00J, Q00, Q01CPU

高階 CPU 模組 : Q02(H), Q06H, Q12H, Q25HCPU

流程 CPU 模組 : Q12PH, Q25PH

2. Qplc 的系統架構

2-1 機種一覽表

■ CPU 模組,記憶體卡匣,電池

品名	型號	概略規格	I/O 點數	消耗電流(A)		限制
				DC5V	DC24V	
基本型 CPU 模組	Q00JCPU	程式容量 8kSteps,I/O 256 點,基本指令執行速度 200ns CPU 通信埠: RS-232C 1 個	—	0.22	—	
	Q00CPU	程式容量 8kSteps,I/O 1024 點,基本指令執行速度 160ns CPU 通信埠: RS-232C 1 個	—	0.25	—	
	Q01CPU	程式容量 14kSteps,I/O 1024 點,基本指令執行速度 100ns CPU 通信埠: RS-232C 1 個	—	0.27	—	
高階型 CPU 模組	Q02CPU	程式容量 28kSteps,I/O 4096 點,基本指令執行速度 79ns CPU 通信埠: RS-232C 1 個	—	0.60	—	
	Q02HCPU	程式容量 28kSteps,I/O 4096 點,基本指令執行速度 34ns CPU 通信埠: USB,RS-232C 各 1 個	—	0.64	—	
	Q06HCPU	程式容量 60kSteps,I/O 4096 點,基本指令執行速度 34ns CPU 通信埠: USB,RS-232C 各 1 個	—	0.64	—	
	Q12HCPU	程式容量 124kSteps,I/O 4096 點,基本指令執行速度 34ns CPU 通信埠: USB,RS-232C 各 1 個	—	0.64	—	
	Q25HCPU	程式容量 252kSteps,I/O 4096 點,基本指令執行速度 34ns CPU 通信埠: USB,RS-232C 各 1 個	—	0.64	—	
記憶卡	Q2MEM-1MBS	SRAM 卡: 1MByte	—	0.150	—	
	Q2MEM-2MBS	快閃卡: 2MByte	—	0.130	—	
	Q2MEM-4MBS	快閃卡: 4MByte	—	0.130	—	
	Q2MEM-8MBS	ATA 卡: 8MByte	—	0.054	—	
	Q2MEM-16MBS	ATA 卡: 16MByte	—	0.054	—	
	Q2MEM-32MBS	ATA 卡: 32MByte	—	0.054	—	
電池	Q6BAT	RAM,程式保護用	—	—	—	

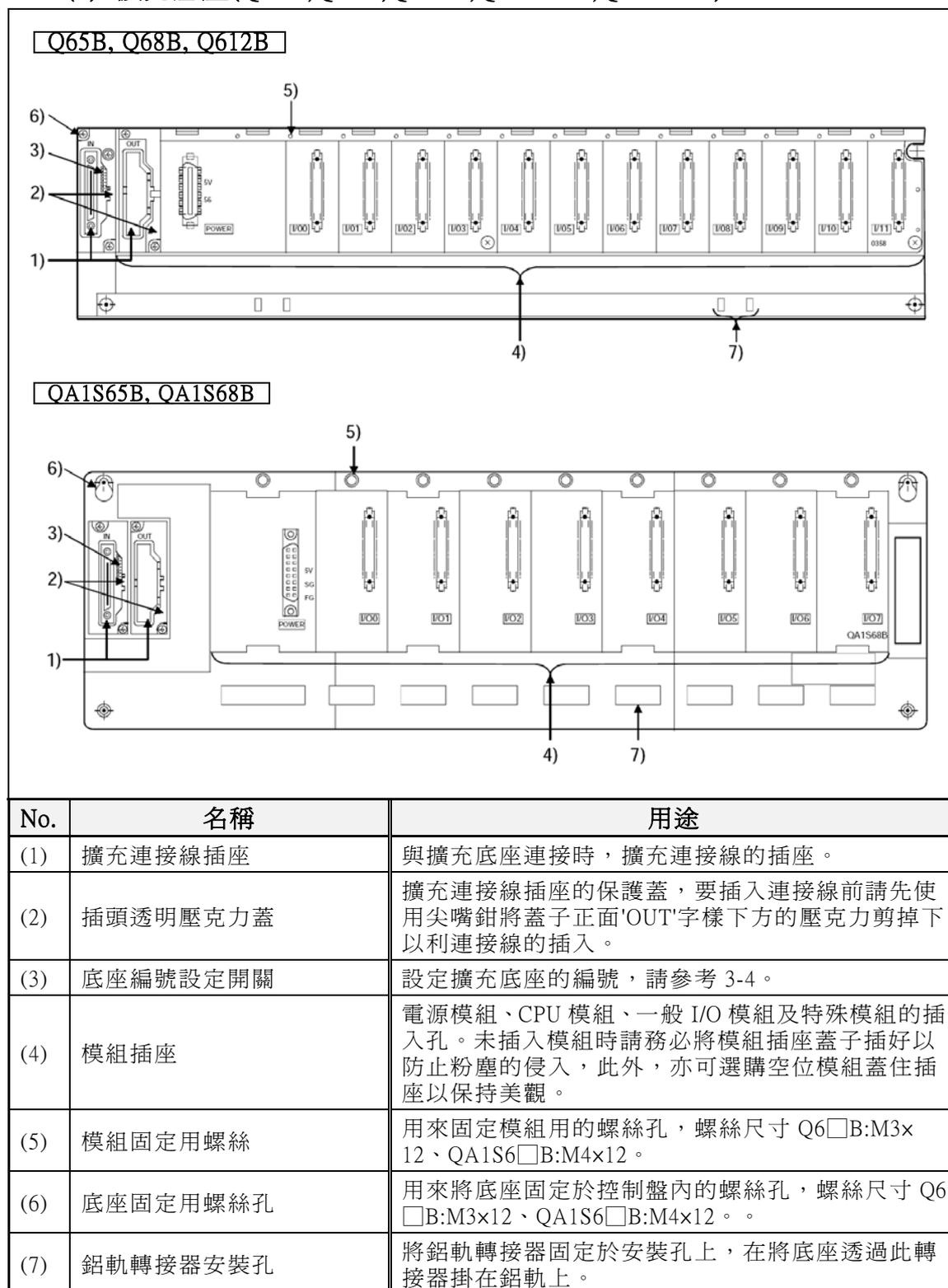
■ CPU 底座,擴充底座,擴充連接線,電源模組

品名	型號	概略規格	I/O 點數	消耗電流(A)		限制
				DC5V	DC24V	
電源模組	Q61P-A1	AC100~120V 輸入,DC5V/6A	—	—	—	
	Q61P-A2	AC200~240V 輸入,DC5V/6A	—	—	—	
	Q62P	AC85 ~ 264V 輸入,DC5V/3A DC24V/0.6A	—	—	—	
	Q63P	AC24V 輸入, DC5V/6A	—	—	—	

3. 底座電源 CPU 模組的硬體說明

3-3 底座的各部名稱

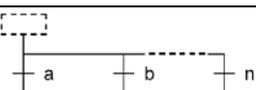
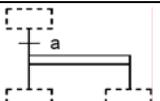
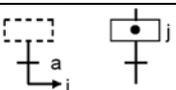
(2) 擴充底座(Q65B,Q68B,Q612B,QA1S65B,QA1S68B)



4.程式

4-2 程式語言

■ 步進階梯內各種符號所代表的意義

名稱	符號	功能
主要的功能		
步進點		步進點是步進階梯的最小構成單位，當它前面的轉移條件成立時步進點=ON，步進點內的階梯圖被執行。 當它後面的轉移條件成立時下一個步進點=ON，原本 ON 的步進點變成 OFF，步進點內的輸出線圈自動被復歸成 OFF。
開始步進點		區塊內最開頭的步進點稱之為開始步進點。
空白步進點		內部並沒有階梯圖的空白步進點。
區塊開始步進點(以確認結束)		啟動另一個區塊，但必須等待本身的區塊流程結束。
區塊開始步進點(未確認結束)		啟動另一個區塊，並不需等待本身的區塊流程結束已否。
結束步進點		執行到本步進點時代表一個流程已結束。
其他的功能		
輸出保持		轉移條件成立時下一個步進點=ON，原本 ON 的步進點變成 OFF，步進點內的輸出線圈仍保持 ON/OFF 輸出的狀態。
步進點狀態保持(不需轉移條件)		轉移條件成立時下一個步進點=ON，原本 ON 的步進點繼續保持 ON。 請注意，當轉移條件再度成立時，下一個步進點又會變成 OFF。
步進點狀態保持(需轉移條件)		轉移條件成立時下一個步進點=ON，原本 ON 的步進點繼續保持 ON。 請注意，當轉移條件再度成立時，下一個步進點再度 ON。
重置		重置步進點可以將 SC 所保持的輸出狀態重置，或者是將 SE,ST 所保持住的步進點狀態重置。
轉移條件		轉移條件成立時，上一個步進點的控制權轉移至下一個步進點當中。
選擇性分歧		轉移條件 a,b~n 當中有一個成立時，控制權轉移至該流程執行。
並進分歧		轉移條件 a 成立時，多個流程同時並進執行。
跳躍		當跳躍條件 a 成立時，控制權轉移至所指向的步進點繼續執行。

5. 指令一覽表

5-2 如何閱讀指令一覽表

指令名稱	指令符號	指令表現方式	指令內容	執行條件	快速處理位址數	說明頁
BIN 16 位元 加減算	+		• (D)+(S)→(D)		3 ●	6-16
	+P					
	+		• (S1)+(S2)→(D)		4 ●	6-18
	+P					

↑ ① ↑ ② ↑ ③ ↑ ④ ↑ ⑤ ↑ ⑥ ↑ ⑦ ↑ ⑧

說明

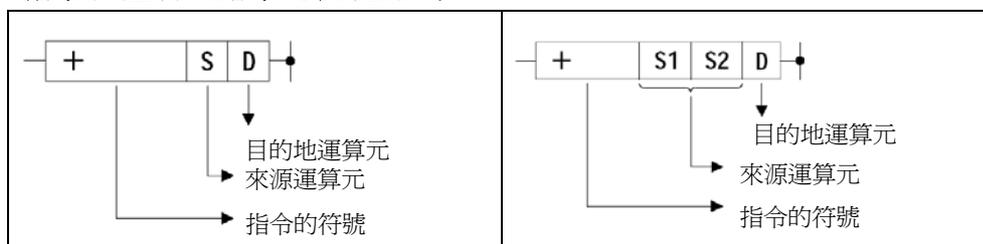
① 指令的稱呼。

② 指令所使用的符號。

下列各種不同的運算條件下，指令符號會有不同。

- 當指令指定運算內容為 32 位元時，指令符號的前面要加一個'D'。
<例>: +(16 位元加算) D+(32 位元加算)
- 當條件接點由 OFF→ON 變化，指令只被執行一次時，指令符號的後面要加一個'P'。
<例>: +(條件接點 ON 的時候一直執行加算動作)
+P(條件接點 ON 的時候指令所指定的內容只相加一次)
- 指令符號的前面加一個'E'的時候，該指令為小數點運算指令。
<例>: +(整數的加算指令) E+(小數點的加算指令)
- 指令符號的前面加一個'\$'的時候，該指令為文字處理指令。
<例>: +(數值的加算指令) \$(文字的加算指令)

③ 指令於控制回路中的表現方式。



來源運算元(Source) 運算前存放資料的暫存器。

目的地運算元(Destination) 運算後存放資料的暫存器。

6. 記憶卡,電池,維護與檢查

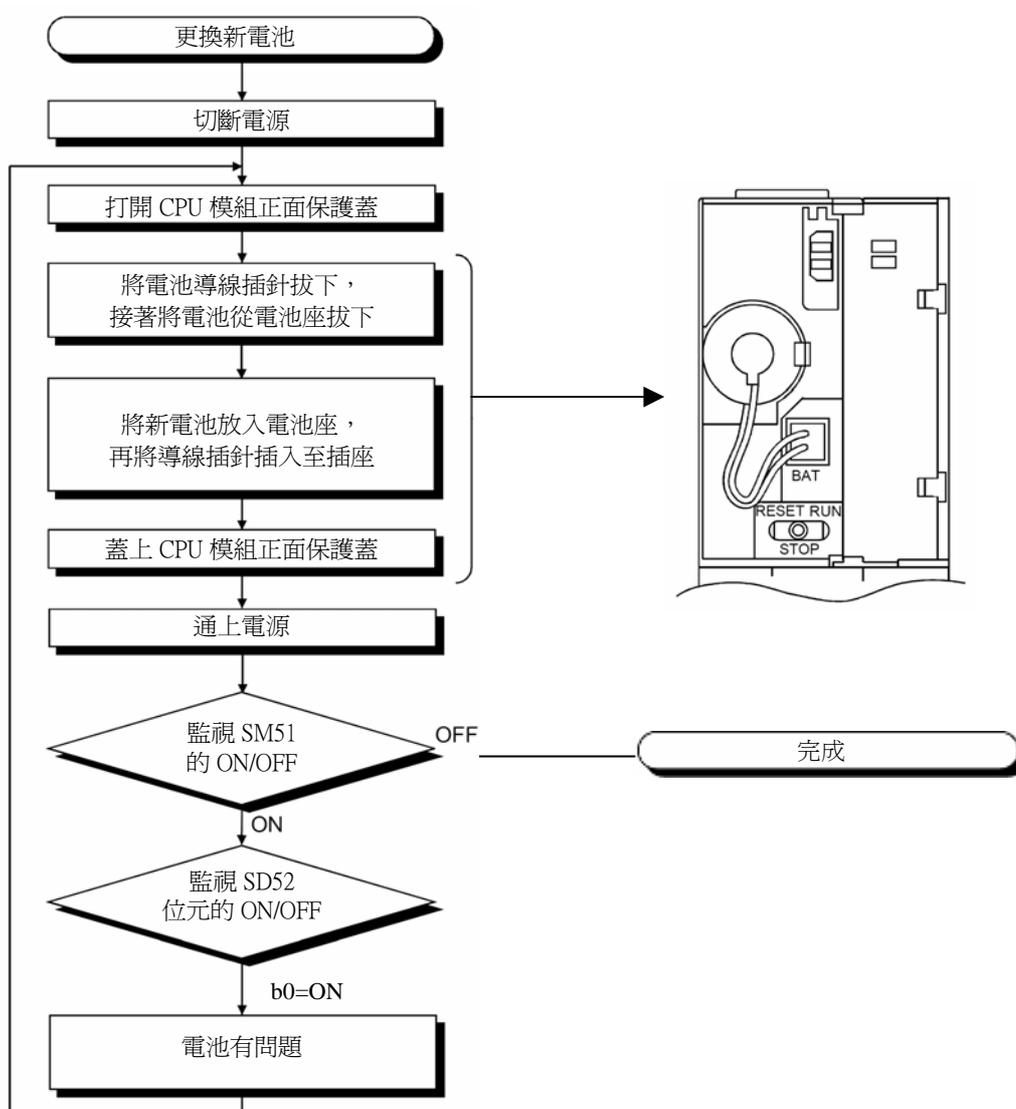
6-7-2. 如何更換電池

(1) 如何更換電池

當電池電力不足時，請遵照下列步驟更換電池。

在拔下電池之前，請讓 PLC 通電 10 分鐘以上以便停電保護功能用的電容器作充電動作。

電池被拔下之後，程式記憶及停電保護內容會受到電容器的電力支援仍不會消失，請在 3 分鐘之內(電容器的放電時間)盡速換上全新電池，超過 3 分鐘的話，程式記憶及停電保護內容將會消失。



7. 故障排除

7-2. 故障排除

先讀出錯誤編碼，再依下列分類作故障排除。

7-2-1. 故障排除的流程



8. 特殊補助繼電器一覽表

特殊補助繼電器一覽表

(1) 自我診斷

號碼	名稱	內 容	SET 來源 SET 時機	對應 ACPU M9□□□	對 應 CPU
SM0	有無異常	OFF： 正常 ON： 有異常現象發生。	S (異常發生)	新增加	
SM1	自我診斷 異常	OFF： 正常 ON： 有異常現象發生。	S (異常發生)	M9008	
SM5	異常共通 資料	OFF： 無異常共通資料。(SM0=ON) ON： 有異常共通資料。(SM0=ON)	S (異常發生)	新增加	
SM16	異常個別 資料	OFF： 無異常個別資料。(SM0=ON) ON： 有異常個別資料。(SM0=ON)	S (異常發生)	新增加	
SM50	異常解除	OFF→ON: 執行異常解除作業。	U	新增加	
SM51	電池電力 不足鎖定	OFF： 正常。 ON： 電池電力不足。 • CPU 模組或記憶卡內的電池電 力低於規定值以下時 ON。 • 即使電力恢復正常後 SM51 仍保 持 ON。 • 面板上 BAT.ALARM 指示燈動作 與 SM51 同步。	S (異常發生)	M9007	○
SM52	電池電力 不足	OFF： 正常。 ON： 電池電力不足 • 動作與 SM51 相同，但是電力恢 復正常後 SM52 變成 OFF。	S (異常發生)	M9006	
SM53	AC DOWN 檢出	OFF： 正常。 ON： 有 AC DOWN 現象。 20ms 以內的瞬時停電發生即列為 AC DOWN 檢出，SM53=ON。 電源 OFF→ON 時被復歸成 OFF。	S (異常發生)	M9005	
SM54	MINI LINK 異常	OFF： 正常。 ON： 系統當中任一台 AJ71PT32(S3)有 異常現象發生時 SM54=ON，恢復 正常後 SM54 仍然保持 ON 的狀態。	S (異常發生)	M9004	QnA
SM56	運算異常	OFF： 正常。 ON： 運算發生錯誤時 SM56=ON，恢復 正常後 SM56 仍然保持 ON 的狀態。	S (異常發生)	M9011	
SM60	保險絲 斷線檢出	OFF： 正常。 ON： 系統當中任一輸出模組保險絲 斷線的話，SM60=ON，恢復正常後 SM60 仍然保持 ON 的狀態。 保險絲斷線檢出也包括分散 I/O 網 路系統的輸出模組。	S (異常發生)	M9000	○
SM61	I/O 模組 對照錯誤	OFF： 正常。 ON： 電源通電時，實際上 I/O 模組排列 與登記的內容不符，恢復正常後 SM61 仍然保持 ON 的狀態。本作 業包括分散 I/O 網路系統。	S (異常發生)	M9002	

10. 一般 I/O 模組與特殊模組

■ QY10 16 點繼電器輸出模組

項目	繼電器輸出模組	
型號	QY10	
輸出點數	16 點	
額定接點容量	DC24V/AC240V 2A 單點(阻抗負載, $\cos \phi = 1$), 8A/COM	
接點最小負載	DC5V 1mA	
接點最大負載	AC264V DC125V	
OFF→ON 反應時間	10ms 以下	
ON→OFF 反應時間	12ms 以下	
接點壽命	機械性	2000 萬次以上
	通電中	額定接點容量內可達 10 萬次以上 AC200V 1.5A, AC240V 1A($\cos \phi = 0.7$), 10 萬次以上 AC200V 0.4A, AC240V 0.3A($\cos \phi = 0.7$), 30 萬次以上
		AC200V 1A, AC240V 0.5A($\cos \phi = 0.35$), 10 萬次以上 AC200V 0.3A, AC240V 0.15A($\cos \phi = 0.7$), 30 萬次以上
		DC24V 1A, DC100V 0.1A(L/R=0.7ms), 10 萬次以上 DC24V 0.3A, DC100V 0.03A(L/R=0.7ms), 30 萬次以上
最快關閉頻率	3600 次/1 個小時	
共用端	16 點共用一個 COM(TB17)	
動作中指示	輸出端 ON 時 LED 燈亮	
外部配線	18 點配線端子台(M3×6 螺絲)	
適用線徑	0.3~0.75mm ² 芯	
佔 I/O 點數	16 點(I/O assignment: Output)	
DC5V 消耗電流	430mA(輸入端全部都 ON 時)	
外部尺寸	98(H)×27.4(W)×90(D)	
重量	0.22kg	



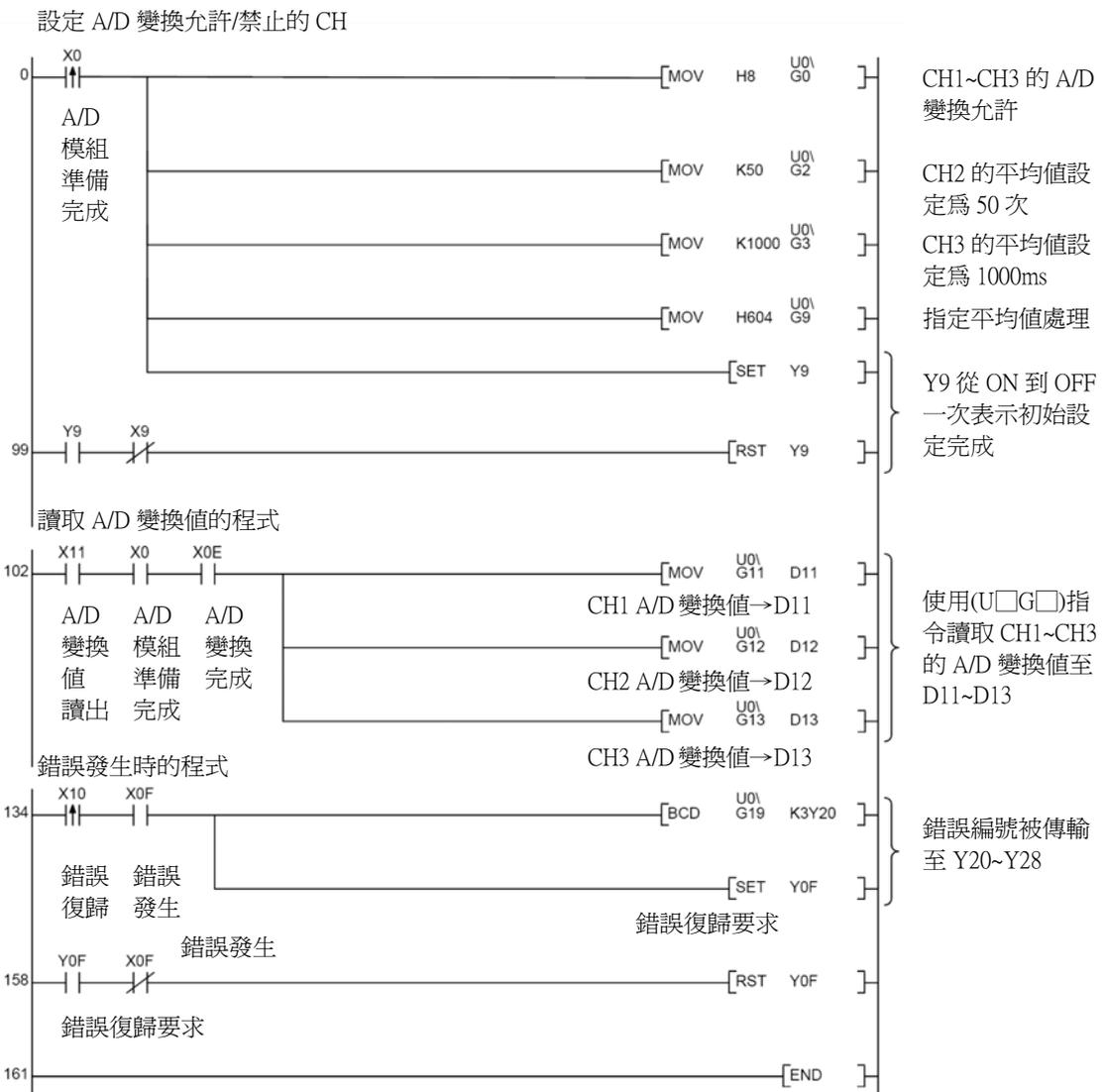
外部接線圖	端子台編號	Y 號碼
	TB1	Y00
	TB2	Y01
	TB3	Y02
	TB4	Y03
	TB5	Y04
	TB6	Y05
	TB7	Y06
	TB8	Y07
	TB9	Y08
	TB10	Y09
	TB11	Y0A
	TB12	Y0B
	TB13	Y0C
	TB14	Y0D
	TB15	Y0E
	TB16	Y0F
	TB17	COM
	TB18	NC

10. 一般 I/O 模組與特殊模組

10-4 程式範例

程式例 3 (未使用輔助軟體 QADU)

(2) 使用特殊模組專用指令(U□\G□)



11. 網路及通信模組

11-2. 乙太網路模組: QJ71E71, QJ71E71-B2

概要

Q 系列 PLC 可透過乙太網路模組(以下簡稱 QJ71E71)與乙太網路(Ethernet, 10BASE5/10BASE2/10BASE-T)連接，網路內的個人電腦使用 TCP/IP, UDP/IP 通信協定來監視 PLC 的動作狀態或讀出/寫入 PLC 的資料。在乙太網路非常普及的今天，無論是辦公室內或者是生產現場的個人電腦及工作站都可透過乙太網路快速與 PLC 做資料的傳輸，輕易的監控生產現場的各種生產數據。

特點

■ 10BASE5/10BASE2/10BASE-T

可適用於 10BASE5/10BASE2/10BASE-T 的各種網路。

■ 與個人電腦間的通信

個人電腦使用三菱專用通信協定與 PLC 作溝通。(*1)

Qplc 一但透過乙太網路模組連上乙太網路後，於網路內的個人電腦或工作站均可使用三菱專用通信協定與 PLC 作資料的讀出/寫入動作，也可以與 PLC 上傳或下載階梯圖程式的檔案，個人電腦透過網路可對任一 PLC 執行遠方 Run/Stop 操作個人電腦執行這些動作時，PLC 並不需要打入任何相關程式作配合。

使用三菱專用通信協定時，個人電腦一次可讀出或寫入 960 個 Word(16 位元)至 PLC。

*1: 基本上與 A 系列通信協定相同。

■ 通信支援套裝軟體

Qplc 提供 Windows 相容的通信支援套裝軟體(SW3D5F-CSKP, 須另購)，使用者無需了解三菱專用通信協定的內容，即可讀出/寫入資料至 PLC，當然，CSKP 也提供 VB, VC++ 相關的函數庫。

■ 固定緩衝區資料讀寫功能

Qplc 可透過乙太網路模提供一個固定的緩衝記憶區與個人電腦或者是與其它台 Qplc 主機執行資料的讀出/寫入功能。

當生產設備有異常發生時或某個條件成立時必須有些資料送至個人電腦時，此項功能顯得相當好用。

'固定緩衝區資料讀寫功能'一次可讀寫 1kWord 資料，QJ71E71 內建 16 組的 1kWord 固定緩衝區，可與多台個人電腦或 PLC 同時傳輸資料。