

## 第 13 章：FB-PLC LINK 功能之應用

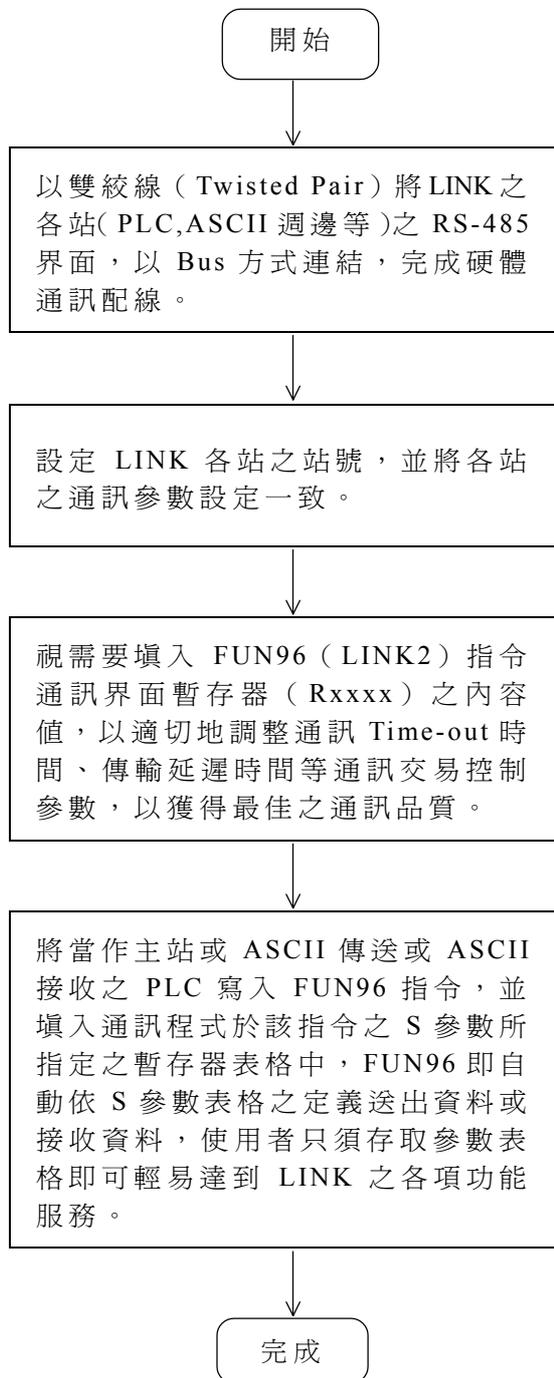
如前第 12 章所述 FB-PLC 藉由 Port2 或 Port1 兩個通訊埠來作 LINK（兩 Port 均須處於“階梯圖指令掌控界面”）連線運用，其中 Port2 以 FUN96（LINK2）指令來掌控，Port1 則由 FUN97（LINK1）指令來掌控。在多台連線之應用中，因 Port2 內建為可多站連線之 RS-485 界面，可直接與同樣為 RS-485 界面之其他 PLC 或週邊作 LINK；但 Port1 因內建為一對一功能之 RS-232 界面，若欲作多台 LINK，必須使用 FB-485 通訊轉換器，先將 RS-232 界面轉為可多台連線之 RS-485 界面，才能與其他 RS-485 設備作多台 LINK。

FUN96（LINK2）指令有 MD0～MD3 四種指令模式，而 FUN97（LINK1）指令則有 MD0～MD2 等三種指令模式。其中除了 FUN96 之 MD3 模式為“高速 LINK 網路”模式外，其餘均為“一般 LINK 網路”。FUN96 與 FUN97 之“一般 LINK 網路”模式，除可設之最高傳輸速率不同外，其餘參數及運作方式與用法相同，下表為 FUN96 與 FUN97 兩 LINK 指令之各種指令模式之差異說明。

類 別		項 目	傳輸速率	資料長度	傳輸碼	偵誤方式	命令處理速度
FUN 96 (LINK2)	高速 LINK (MD3)	38.4Kbps   614.4Kbps	8bits	7 或 8bits 可調整	原始碼 (二進碼)	CRC-16	立即處理
	一般 LINK (MD0～MD2)	4.8Kbps   614.4Kbps	7 或 8bits 可調整		ASCII 碼		
FUN 97 (LINK1)	一般 LINK (MD0～MD2)	600bps   38.4Kbps					

## 13.1 FUN96 (Port2) 指令之應用

### 13.1.1 FUN96 (LINK2) 之使用步驟

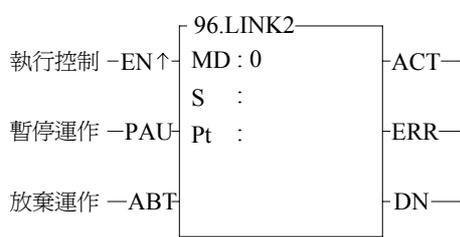


- 請參考第 12.5 節之通訊埠硬體配線說明。
- 站號可為 1~255 之任一，但不得重複。站號之設定，可在 PROLADDER 或 FP-07 之系統功能項下之第 5 項功能（建構：Configuration）項下執行。
- 通訊參數請參考第 12.6.2 小節通訊參數設定說明。
- 請參考 13.1.2 小節程式範例中，界面處理信號之定義與說明。
- 請參考 13.1.2 小節程式範例中，參數 S 之定義與用法說明。

### 13.1.2 FUN96 (LINK2) 指令之各模式說明與應用程式範例

本節將就 FUN96 (LINK2) 指令之四種指令模式 (MD0~MD3)，分別以實際應用程式範例說明其用法。

FUN96 LINK2	<b>FUN96 ( LINK2 )：MD 0 通訊連線便利指令</b> ( 使 PLC 經由 Port2 當作永宏一般 CPU LINK 網路之主站 )	FUN96 LINK2
----------------	--	----------------



MD：0，當永宏 CPU LINK 之主站  
( 使用永宏通訊協定 )

S：通訊程式起始暫存器 ( 見範例說明 )

Pt：指令運作起始暫存器 ( 見範例說明 )，  
共佔用 8 個暫存器，其它程式不可重複  
使用。

運算元	範圍	HR	ROR	DR	K
		R0   R3839	R5000   R8071	D0   D3071	
MD					0~3
S		○	○	○	
Pt		○	○*	○	

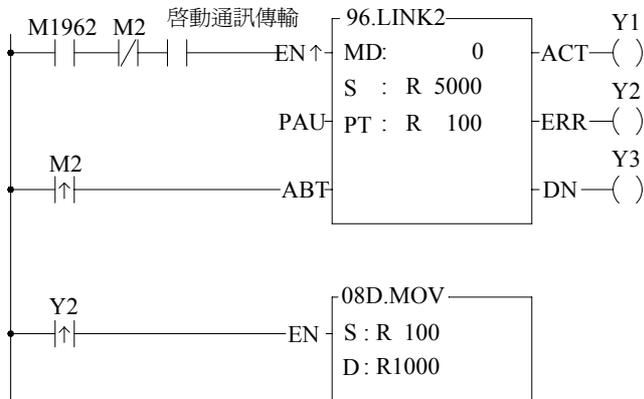
**指令說明**

1. FUN96 ( LINK2 )：MD 0 指令提供永宏 PLC 與 PLC 間資料互享。
2. 一台主 PLC 可經由內含之 RS-485 介面最多與 254 台僕 PLC 連線互享資料。
3. 僅主 PLC 需使用 LINK2 指令 ( 設為階梯圖指令掌控界面 )，其他所有僕 PLC 均不必 ( 設在標準界面 )。
4. 利用程式書寫方式或填表格方式來規劃資料流控制；亦即要從那一台僕 PLC 讀取何種型態資料存放到主 PLC，或從主 PLC 要寫何種資料至僕 PLC，僅需利用七個暫存器來定義，每七個暫存器定義一次傳輸交易。
5. 當執行控制 “EN↑” 由 0→1 且暫停運作 “PAU” 與放棄運作 “ABT” 均為 0 時，若 Port2 未被其他 FUN96 指令佔用 ( 即 M1962=1 時 )，則本指令立即掌控 Port2，將 M1962 設為 “0” ( 表示佔用 )，然後立即進行一筆資料傳輸交易。若 Port2 已被佔用 ( M1962=0 )，則本指令進入等待狀態，一直等到佔用之 FUN96 指令傳送完畢或暫停 / 放棄運作，釋出掌控權 ( M1962=1 ) 後，本指令立即脫離等待狀態，將 M1962 設為 0 並立即進行傳輸交易。
6. 在傳輸交易進行中，若暫停運作 “PAU” 變為 1，則本指令將在當時正在傳輸之那筆交易資料傳輸完畢後，暫停運作並釋出掌控權 ( M1962 設為 1 )。而等到本指令回復運作並再次掌控 Port2 傳輸權時，將會接續上次暫停傳輸之下一筆資料開始傳輸 ( 亦即暫停是以一筆完整之交易資料為單位 )。
7. 在傳輸交易進行中，若放棄運作 “ABT” 變為 1，則本指令將立即停止傳輸，並釋出掌控權 ( M1962 設為 1 )。當本指令回復運作，並再次掌控 Port2 時，會重頭由第一筆資料開始傳輸。
8. 當資料交易傳輸中，輸出指示 “ACT” ON。
9. 當一筆資料交易傳輸完，如有錯誤發生，則輸出指示 “ERR” ON。
10. 當一筆資料交易傳輸完，如無錯誤發生，則輸出指示 “DN” ON。

FUN96 LINK2	FUN96 ( LINK2 )：MD 0 通訊連線便利指令 ( 使 PLC 經由 Port2 當作永宏一般 CPU LINK 網路之主站 )	FUN96 LINK2
<p><b>【介面處理信號】</b></p> <p><b>M1962</b>：此信號由 CPU 產生 ON，代表 Port2 可接受新命令傳送資料。 OFF，代表 Port2 正傳送資料中，無法接受新命令傳送資料。</p> <p><b>M1963</b>：此信號由 CPU 產生 通訊程式之最後一筆交易完成時，M1963 ON 一個掃描時間（連續傳輸）。 通訊程式之最後一筆交易完成時，M1963 ON（非連續傳輸）。</p> <p><b>R4053</b>：僕 PLC 或 PLC 經由 Port2 與電腦、人機、圖控連線時，回應延遲時間設定（單位為 mS；內定為 4，亦即延遲 4mS）。因 Port2 為高速 RS-485 設計，回應快且傳送資料時幾乎無浪費之位元時間，所以必需有回應延遲，電腦、人機或圖控才來得及接收 PLC 回應之資料而不會漏失。</p> <p><b>R4157</b>：Port2 Rx/Tx Time-out 設定，系統會根據 R4158 通訊參數設定而產生適當設定值，使用者不必設定。</p> <p><b>R4158</b>：LINK2 指令通訊參數設定暫存器。 ( 參考第 12.6.2 小節 Port2 通訊參數設定說明 )</p> <p><b>R4159</b>：低位元組（Low Byte）定義 LINK2 指令之 Time-out 時間，單位為 0.01 秒（內定為 50，意即 0.5 秒）。 LINK2 指令利用 Time-out 時間來判斷通訊對象是否上線無誤；當主 PLC 對僕 PLC 發出讀或寫命令時，僕 PLC 在此時間內無回應，則代表通訊 Time-out 異常。當多台 PLC 連線時，適當調整此值（大於最長掃描時間之僕 PLC 之一個掃描時間以上），可得到萬一多台僕 PLC 未開機時（會有 Time-out 發生），有連線上之 PLC 間之通訊反應時間可大幅降低。</p> <p>：高位元組（High Byte）定義 LINK2 指令一筆交易與一筆交易間之傳輸延遲時間，單位為 0.01 秒（內定為 0）。如僅一對一連線，則此值可設為 0，以縮短通訊交易時間，提高通訊效率。當多台 PLC 連線時，如主 PLC 掃描時間遠大於各僕 PLC 之掃描時間時，此值可設為 0，以縮短通訊交易時間，提高通訊效率。當多台 PLC 連線時，如主 PLC 掃描時間與各僕 PLC 之掃描時間接近時，必須適當調整此值（大於最長掃描時間之僕 PLC 之一個掃描時間以上），以得到最佳無誤之通訊品質。</p>		

FB-PLC 透過 Port2 當作永宏一般 CPU LINK 網路主站

程式範例 自動循環傳輸



- 將 R5000~R5199 規劃為 ROR，則通訊程式會與 LADDER 程式一起儲存
- ABT 不控制時，M2 接點不必輸入
- 通訊錯誤時，將錯誤指示抓下存入 R1000 & R1001 以利錯誤分析或累計

說明

● FUN 96：MD0 參數 S 之說明

R5000：通訊程式（資料傳輸表格）起始暫存器

R5000	資料交易筆數	• Low Byte 有效，一筆傳輸需用七個暫存器來描述，即七個暫存器描述一筆通訊交易
R5001	欲交易之站號	• Low Byte 有效，0~254（若為 0：代表主 PLC 對所有僕 PLC 作廣播式發送，僕 PLC 不回應）
R5002	命令碼	• Low Byte 有效，0=讀僕 PLC 系統狀態；1=從僕 PLC 讀取資料；2=寫資料至僕 PLC
R5003	此筆運作資料長度	• Low Byte 有效，範圍 1~64，定義一次交易之資料長度
R5004	主 PLC 資料型別	• Low Byte 有效，範圍 0~13，定義主 PLC 為何種資料，並以資料代碼表示（見下頁）
R5005	主 PLC 資料起始號碼	• Word 有效，定義運作資料之起始號碼（主）
R5006	僕 PLC 資料型別	• Low Byte 有效，範圍 0~13，定義僕 PLC 為何種資料，並以資料代碼表示（見下頁）
R5007	僕 PLC 資料起始號碼	• Word 有效，定義運作資料之起始號碼（僕）
R5008	欲交易之站號	} 第二筆傳輸（交易）描述
R5009	命令碼	
R5010	此筆運作資料長度	
R5011	主 PLC 資料型別	
R5012	主 PLC 資料起始號碼	
R5013	僕 PLC 資料型別	
R5014	僕 PLC 資料起始號碼	

FB-PLC 透過 Port2 當作永宏一般 CPU LINK 網路主站

● 主／僕之資料型別、代碼及起始號碼

資料代碼	資 料 型 別	起 始 號 碼
0	X (輸入接點)	0~255
1	Y (輸出繼電器)	0~255
2	M (內部繼電器)	0~1911
3	S (步進繼電器)	0~999
4	T (計時器接點)	0~255
5	C (計數器接點)	0~255
6	WX (16 位元輸入接點)	0~240, 必須為 8 的倍數
7	WY (16 位元輸出繼電器)	0~240, 必須為 8 的倍數
8	WM (16 位元內部繼電器)	0~1896, 必須為 8 的倍數
9	WS (16 位元步進繼電器)	0~984, 必須為 8 的倍數
10	TR (計時器暫存器)	0~255
11	CR (計數器暫存器)	0~199
12	R (資料暫存器)	0~3839
13	D (資料暫存器)	0~3071

註：主僕資料型別必須一致，亦即主站如為 0~5 任一值，則僕站亦須 0~5 任一值；主站如為 6~13 任一值，則僕站亦須 6~13 任一值。

● FUN96：MD0 指令參數 Pt 之說明

	High Byte	Low Byte	
R100	結果碼	運作序號	<ul style="list-style-type: none"> <li>結果碼存放運作結果，0=正常；其它值，異常</li> <li>運作序號：第幾筆交易運作中（由 0 算起）</li> <li>站號，目前正交易中之僕站站號 命令碼=40H，讀僕 PLC 系統狀態 =44H，讀取僕 PLC 連續多個單點之狀態 =45H，寫入僕 PLC 連續多個單點之狀態 =46H，讀取僕 PLC 連續多個暫存器之狀態 =47H，寫入僕 PLC 連續多個暫存器之狀態</li> <li>R104 之 B0=1，Port2 已被佔用，本指令等待取得資料交易傳輸權 B4=1，本指令非第一次執行 B12，“ACT”輸出指示 B13，“ERR”輸出指示 B14，“DN”輸出指示</li> </ul>
R101	站號	命令碼	
R102	內部運作使用		
R103	內部運作使用		
R104	內部運作使用		
R105	內部運作使用		
R106	內部運作使用		
R107	內部運作使用		

結果碼：0，傳輸（交易）成功  
 2，資料長度錯誤（值為 0，或一次交易量大於 64）  
 3，命令碼錯誤（值大於 2）  
 4，資料型別錯誤（值大於 13，參考資料型別代碼）  
 5，資料號碼錯誤（參考資料起始號碼）  
 6，主僕資料型別不合（例如主站為 0~5，而僕站為 6~13）  
 A，通訊但僕站無反應（Time-out 異常）  
 B，通訊異常（接收到錯誤資料）

## FB-PLC 透過 Port2 當作永宏一般 CPU LINK 網路主站

- 爲了讓通訊連線程式易編、易讀、易維護，在 FUN96：MD0，3 與 FUN97：MD0 指令下我們衍生出下列幾個相關指令，使用者在 PROLADDER 下即可直接編輯、修改通訊程式(在 DOS 版之 PROLADDER，欲作通訊程式編輯時，先輸入好完整之 FUN96 或 FUN97 指令，然後將游標移至 FUN96 或 FUN97 指令上，同時按鍵“ALT”“Z”即可顯示、編輯通訊程式；在編輯通訊程式時，同時按鍵“SHIFT”“INS”代表在目前游標位置插入一筆通訊交易；同時按鍵“SHIFT”“DEL”代表將目前游標所在位置之該筆通訊交易刪除；同時按鍵“ALT”“INS”或“SHIFT”“+”代表在底端加入一筆通訊交易)。

## 通訊衍生指令

交易筆號	指 令	運 算 元	說 明
nnn	Station#	站號	描述欲交易之 PLC 站號 站號=0，代表主 PLC 對所有僕 PLC 作廣播式發送，僕 PLC 不回應(FUN96 MD3 時，站號不可爲 0) 站號=N，FUN96 MD0 或 FUN97 MD0 時，代表欲與主 PLC 交易之僕 PLC 站號。 FUN96 MD3 時，高速連線欲作廣播式發送之 PLC 站號
	Command	Get_Status Read Write  H_Link	主 PLC 讀僕 PLC 系統狀態 主 PLC 從僕 PLC 讀取資料 主 PLC 寫資料至僕 PLC (Get_status, Read, Write 祇限 FUN96 MD0 或 FUN 97 MD0 時使用) 高速連線 (祇有 FUN96 MD3 才可使用，而且所有交易皆必須爲 H_Link，不可參雜 Read、Write 使用)
	Length	1~64 或 1~32	此筆交易之資料長度 FUN96 MD0 或 FUN97 MD0 時，長度爲 1~64 FUN96 MD3 時，長度爲 1~32

FUN96：MD0 程式範例

FB-PLC 透過 Port2 當作永宏一般 CPU LINK 網路主站

交易筆號	指 令	運 算 元	說 明
nnn	M_Start	X0 ~ X255 Y0 ~ Y255 M0 ~ Y1911 S0 ~ S999 T0 ~ T255 C0 ~ C255 WX0 ~ WX240 WY0 ~ WY240 WM0 ~ WM1896 WS0 ~ WS984 TR0 ~ TR255 CR0 ~ CR199 R0 ~ R3839 D0 ~ D3071	描述此筆交易主 PLC 之資料型別 (FUN96 MD0 或 FUN97 MD0 時使用) WX、WY、WM、WS 之號碼必須為 8 的倍數
	S_Start	X0 ~ X255 Y0 ~ Y255 M0 ~ Y1911 S0 ~ S999 T0 ~ T255 C0 ~ C255 WX0 ~ WX240 WY0 ~ WY240 WM0 ~ WM1896 WS0 ~ WS984 TR0 ~ TR255 CR0 ~ CR199 R0 ~ R3839 D0 ~ D3071	描述此筆交易僕 PLC 之資料型別 (FUN96 MD0 或 FUN97 MD0 時使用) WX、WY、WM、WS 之號碼必須 為 8 的倍數
	Start	R0 ~ R3839 D0 ~ D3071	高速連線時交易之資料型別 (FUN96 MD3 時使用)

## FB-PLC 透過 Port2 當作永宏一般 CPU LINK 網路主站

## 通訊交易規劃範例

直接設定 暫存器內容	說明	以通訊衍生指令 規劃通訊交易
R5000：5	共 5 筆交易	Total Sets：5（共 5 筆）
R5001：0 R5002：2 R5003：16 R5004：12 R5005：500 R5006：13 R5007：0	主站廣播 寫資料至各僕站 資料長度為 16 主站資料型別為 R 主站資料號碼為 500，亦即 R500 僕站資料型別為 D 僕站資料號碼為 0，亦即 D0	000 Station# 0 Command Write Length 16 M_start R500 S_start D0
• 主站將 R500～R515 廣播傳送給各僕站之 D0～D15		
R5008：2 R5009：1 R5010：10 R5011：12 R5012：20 R5013：12 R5014：200	交易之僕站為 2 號 從僕站讀取資料 資料長度為 10 主站資料型別為 R 主站資料號碼為 20，亦即 R20 僕站資料型別為 R 僕站資料號碼為 200，亦即 R200	001 Station# 2 Command Read Length 10 M_start R20 S_start R200
• 讀 2 號站之 R200～R209 至主站之 R20～R29		
R5015：3 R5016：1 R5017：20 R5018：2 R5019：1000 R5020：2 R5021：100	交易之僕站為 3 號 從僕站讀取資料 資料長度為 20 主站資料型別為 M 主站資料號碼為 1000，亦即 M1000 僕站資料型別為 M 僕站資料號碼為 100，亦即 M100	002 Station# 3 Command Read Length 20 M_start M1000 S_start M100
• 讀 3 號站之 M100～M119 至主站之 M1000～M1019		
R5022：4 R5023：2 R5024：20 R5025：2 R5026：1000 R5027：3 R5028：100	交易之僕站為 4 號 寫資料至僕站 資料長度為 20 主站資料型別為 M 主站資料號碼為 1000，亦即 M1000 僕站資料型別為 S 僕站資料號碼為 100，亦即 S100	003 Station# 4 Command Write Length 20 M_start M1000 S_start S100
• 主站將 M1000～M1019 寫至 4 號站之 S100～S119，亦即將 3 號站之 M100～M119 寫至 4 號站之 S100～S119		
R5029：4 R5030：1 R5031：4 R5032：9 R5033：0 R5034：6 R5035：0	交易之僕站為 4 號 從僕站讀取資料 資料長度為 4 主站資料型別為 WS 主站資料號碼為 0，亦即 WS0 僕站資料型別為 WX 僕站資料號碼為 0，亦即 WX0	004 Station# 4 Command Read Length 4 M_start WS0 S_start WX0
• 讀 4 號站之 X0～X63 至主站之 S0～S63		

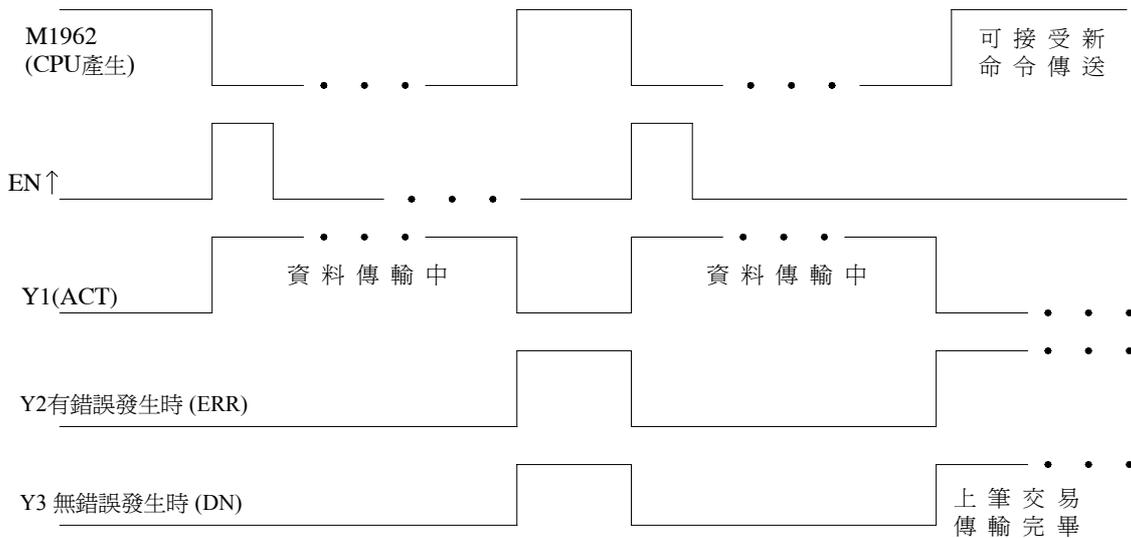
**程式範例說明**

1. 當啟動通訊傳輸=ON，Port2 沒有被其它 FUN96 佔用 (M1962 ON)，M2=OFF，則輸入控制“EN↑”=1，LINK2 指令開始資料交易；資料交易中 M1962 OFF，資料交易完成時 M1962 ON；利用 M1962 之 OFF↔ON 變化 (FUN96 輸入控制“EN↑”為  $\uparrow$  啓動)，可自動連續啓動每筆資料交易 (當最後一筆交易完成時，自動重回第一筆交易，而達到自動循環傳輸)。
2. 當輸入控制 M2=ON，馬上放棄傳輸 (如資料已傳送中，則會馬上停止傳送)，下一次啓動傳輸，會重頭由第一筆交易開始。

● 輸出指示

- “ACT” ON：則 Y1 ON，資料正傳送中
- “ERR” ON：則 Y2 ON，上筆交易錯誤發生 (參考結果碼)
- “DN” ON：則 Y3 ON，上筆交易處理完畢無誤

● 輸入控制、輸出指示波形



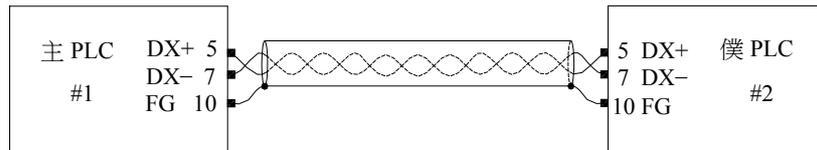
- 註 1：Y2 與 Y3，祇有一個會 ON，不會同時 ON。
- 2：最後一筆交易完成時，M1963 會 ON 一個掃描時間。

FB-PLC 透過 Port2 當作永宏一般 CPU LINK 網路主站

〈接線範例〉主 PLC 透過 RS-485 與一台僕 PLC 連線

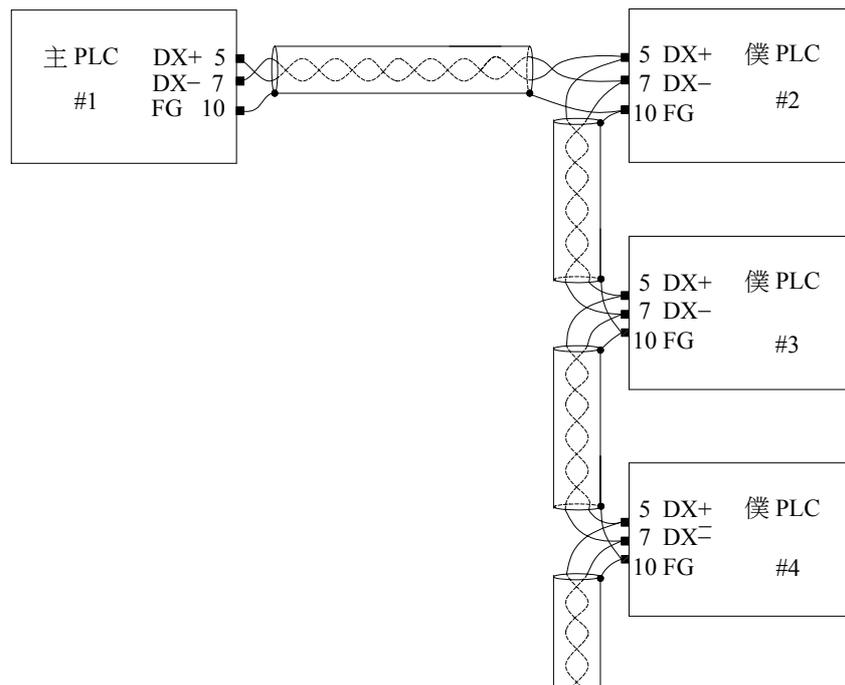
PLC 之通訊埠為 15PIN D-Sub 母接頭，所以必須做一條兩頭皆為公接頭之 15 PIN D-Sub 連接線，接線如下：

PIN\_5 (DX+) ←————→ PIN\_5 (DX+)  
 PIN\_7 (DX-) ←————→ PIN\_7 (DX-)  
 PIN\_10 (FG) ←————→ PIN\_10 (FG)



註：可選用 FB-485P2 接線端子座，可直接多台並接連線。

〈配線範例〉主 PLC 經由內含之 RS-485 與多台僕 PLC 連線

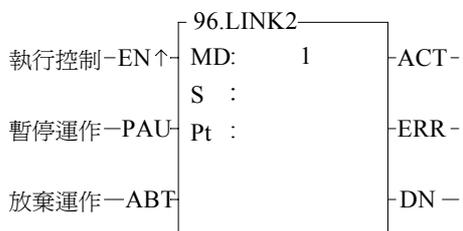


【注意事項】

1. RS-485 配線，務必使用雙絞線（Twisted Pair）作為傳輸線。
2. 配線時不可配成星型結構，務必一台串一台連接。
3. 雙絞線之外層編織網務必接 FG（防雜訊並消除共模雜訊）。
4. 避免火線配線作業(主 PLC RUN 時，作 RS-485 配線，人體雜訊有可能使主 PLC STOP 而必須關電重新開機)。

FUN96：MD1 指令說明

FUN96 LINK2	FUN96 ( LINK2 )：MD1 通訊連線便利指令 ( 使 PLC 經由 Port2 當作 "ASCII 傳輸單元" )	FUN96 LINK2
----------------	--	----------------



MD：1，與俱 ASCII 介面之智慧型週邊連線  
 S：資料傳輸表格起始暫存器（範例說明）  
 Pt：指令運作起始暫存器（範例說明），最少  
 佔用 8 個暫存器，其它程式不可重複使用。

運算元 範圍	HR	ROR	DR	K
	R0   R3839	R5000   R8071	D0   D3071	
MD				0~3
S	○	○	○	
Pt	○	○*	○	

**指令說明**

1. FUN96 ( LINK2 )：MD1 指令提供永宏 PLC 主動與俱 ASCII 介面之智慧型週邊設備連線。
2. 一台主 PLC 可經由內含之 RS-485 介面與多台相同通訊協定之週邊設備連線。
3. 通訊格式由 LADDER 程式撰寫，必須與所欲連線之 ASCII 週邊一致，才能成功連線。
4. 當執行控制 "EN↑" 由 0→1 且暫停運作 "PAU" 與放棄運作 "ABT" 均為 0 時，若 Port2 未被其他 FUN96 指令佔用（即 M1962=1 時），則本指令立即掌控 Port2，將 M1962 設為 "0"（表示佔用），然後立即進行資料傳輸交易。若 Port2 已被佔用（M1962=0），則本指令進入等待狀態，一直等到佔用之 FUN96 指令運作完畢或暫停／放棄運作，釋出掌控權（M1962=1）後，本指令立即脫離等待狀態，將 M1962 設為 "0" 並立即進行傳輸交易。
5. 在傳輸交易進行中，若暫停運作 "PAU" 變為 1，則本指令將在當時正在傳輸之那筆交易資料傳輸完畢後，暫停運作並釋出掌控權（M1962 設為 1）。
6. 在傳輸交易中進行中，若暫停運作 "ABT" 變為 1，則本指令將立即停止傳輸，並釋出掌控權（M1962 設為 1）。
7. 當資料傳輸中，輸出指示 "ACT" ON。
8. 當一筆資料交易完（傳完或傳然後收完成），如有錯誤發生，則輸出指示 "ERR" ON。
9. 當一筆資料交易完（傳完或傳然後收完成），如無錯誤發生，則輸出指示 "DN" ON。

## 通訊埠 2(RS-485)通訊連線便利指令 (FUN96：MD1)

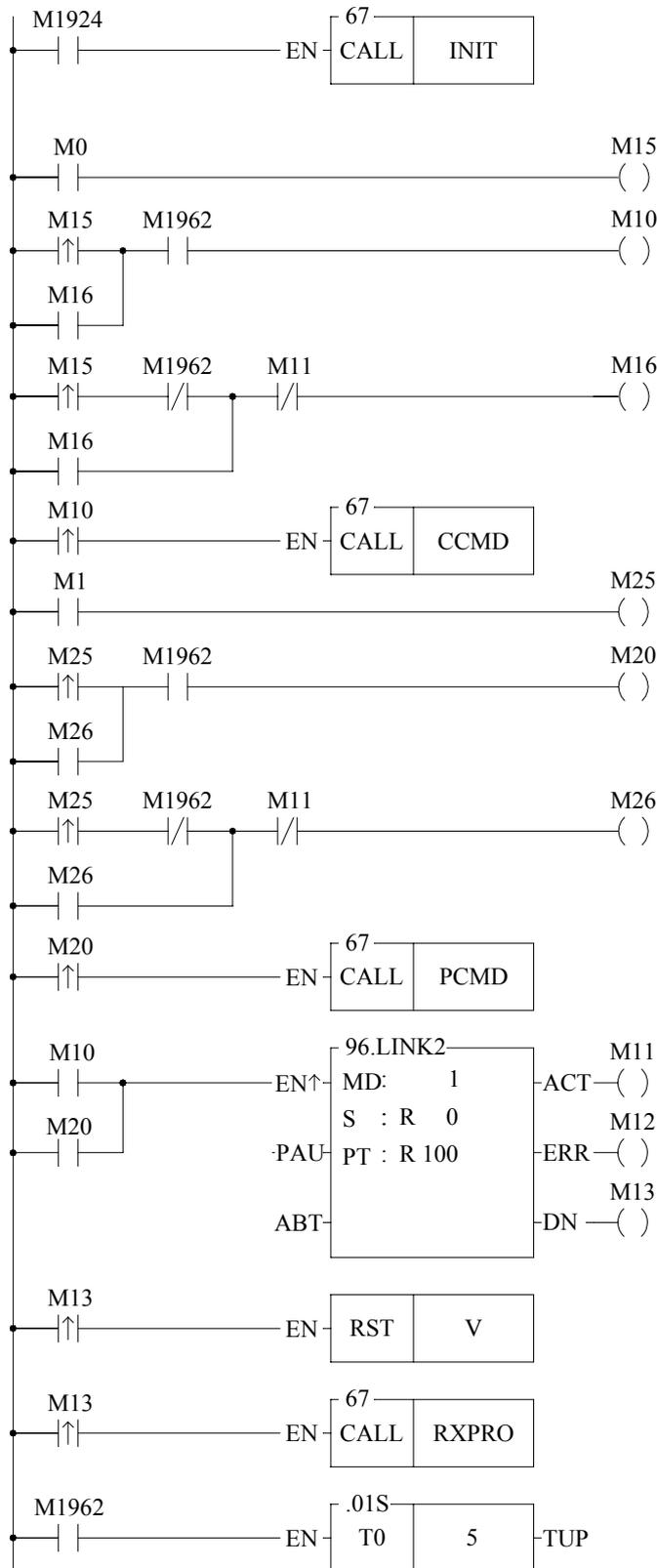
FB-PLC 透過 Port2 當作 "ASCII 傳輸單元"

## 【介面處理信號】

- M1962：此信號由 CPU 產生  
ON，代表 Port2 可接受新命令傳送資料。  
OFF，代表 Port2 正傳送資料中，無法接受新命令傳送資料。
- M1963：此信號由 CPU 產生，同 M1962。  
ON，代表資料傳輸完成。
- R4148：高位元組，接收 Time-out 時間設定值，用來判斷一筆資料是否接收完畢，單位為 0.001 秒（內定為 0CH，12mS）（後續有詳細說明）。
- R4157：Port2 Rx/Tx Time-out 設定，系統會根據 R4158 通訊參數設定而產生適當設定值，使用者不必設定。
- R4158：LINK2 指令通訊參數設定暫存器（參考第 12.6.2 小節 Port2 通訊參數設定說明）。
- R4159：低位元組（Low Byte）定義 LINK2 指令之 Time-out 時間，單位為 0.01 秒（內定為 50，亦即 0.5 秒）。  
LINK2 指令利用 Time-out 時間來判斷通訊對象是否上線無誤；當 LINK2 MD1 設定為傳然後收（後續範例說明）模式時，如 PLC 對週邊發出一筆通訊交易，而通訊對象無法在此時間內作回應，則 Time-out 錯誤產生。  
當 LINK2 MD1 設定為僅傳（後續範例說明）模式時，此值無意義。
- ：高位元組（High Byte），FUN96：MD1 時，建議設定為 0。

FB-PLC 透過 Port2 當作 "ASCII 傳輸單元"

程式範例 PLC 透過 Port2 與變頻器連線



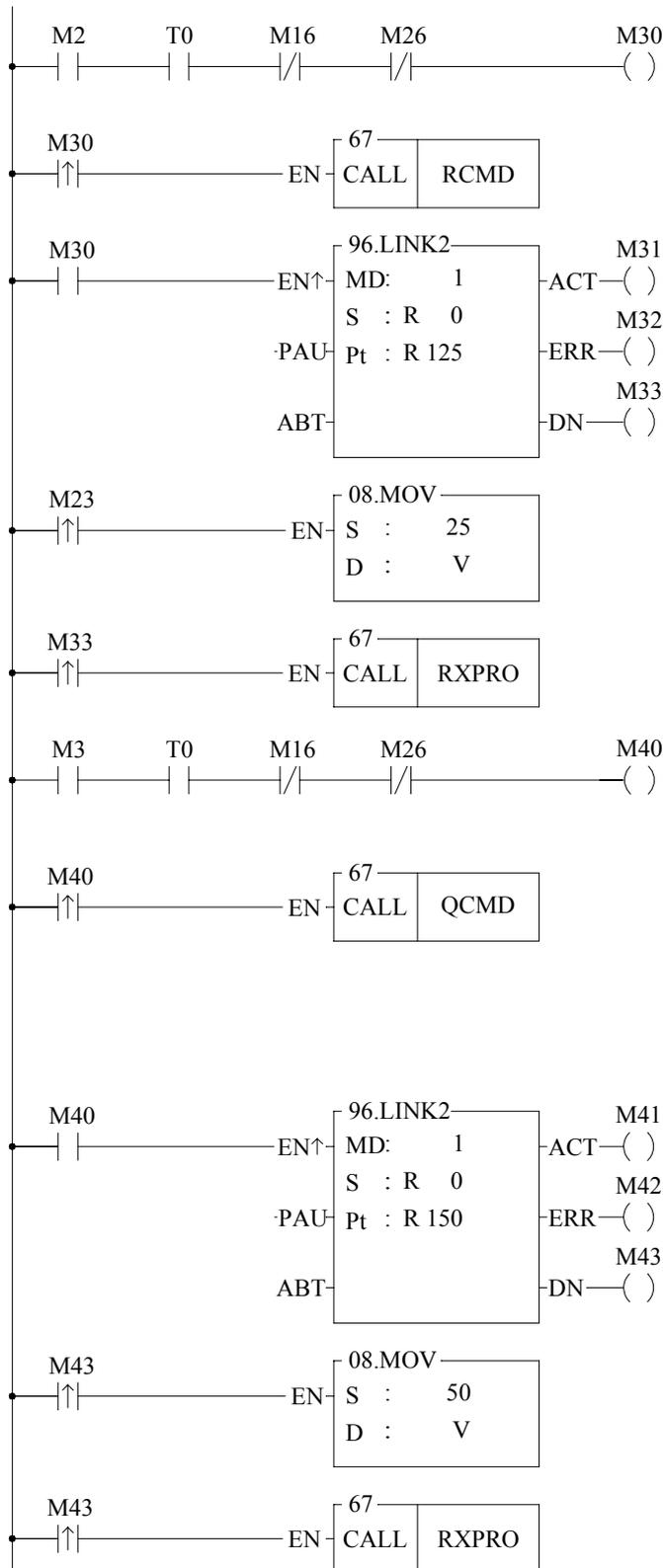
- 呼叫開機初始化副程式
- 初始化副程式最大好處是由程式自動設定暫存器內容值，免除人工設定
- M0 ON，下達控制命令

- M10 由 0→1 時，發出控制命令：R600 為運轉命令，R601 為運轉頻率
- M1 ON，下達參數設定命令

- M20 由 0→1 時，發出參數設定命令：R602 為參數號碼，R603 為參數資料

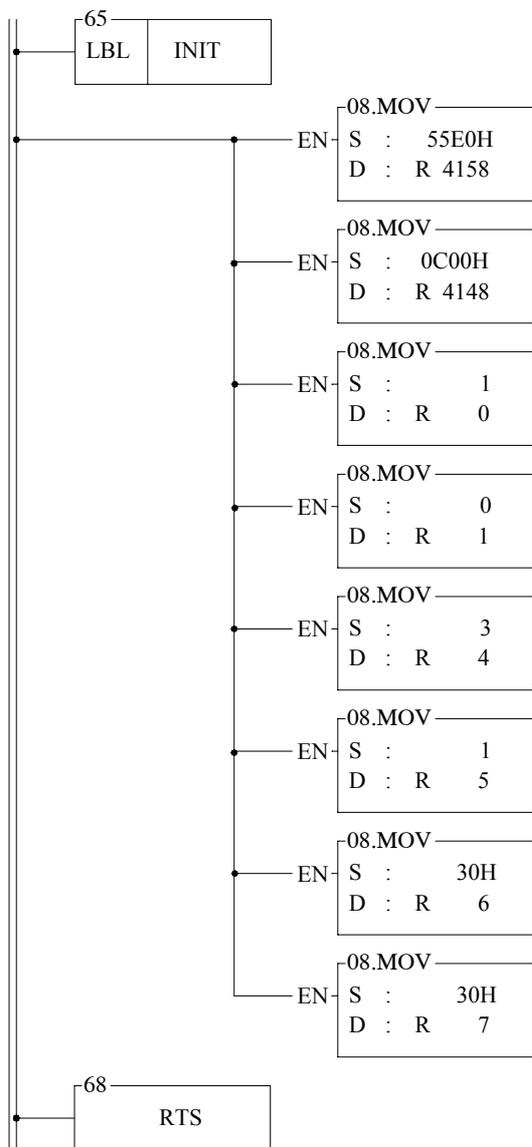
- 收到變頻器回應訊息後，將指標指到接收暫存器區
- 處理收到變頻器之回應訊息
- 延遲 0.05 秒後才能再下達參數讀取、變頻器狀態讀取命令

FB-PLC 透過 Port2 當作 "ASCII 傳輸單元"



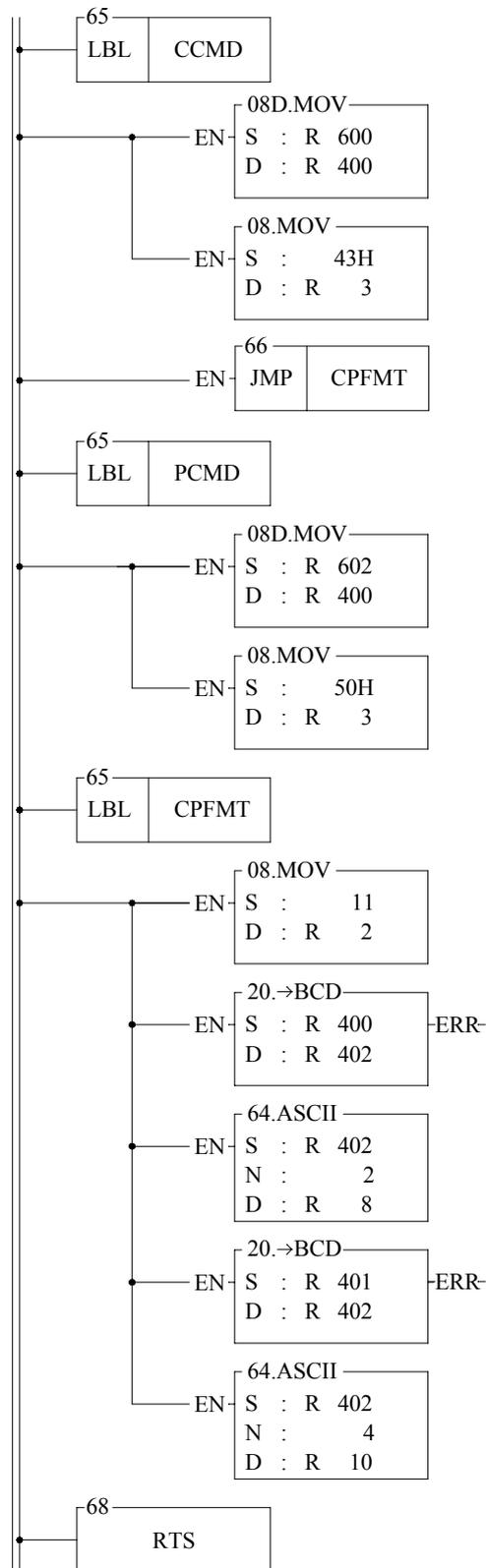
- M2 ON，如無控制、參數設定等之新命令，連續下達參數讀取命令
- M30 由 0→1 時，發出參數讀取命令：R604 為參數號碼
- 變頻器回應值：R611
- 收到變頻器回應訊息後，將指標指到接收暫存器區
- 處理收到變頻器之回應訊息
- M3 ON，如無控制、參數設定等之新命令，連續下達變頻器狀態讀取命令
- M40 由 0→1 時，發出變頻器狀態讀取命令：R605 為讀取變頻器狀態讀取碼
- 變頻器回應值：R611 (NN=00, 01, 02)
- 變頻器回應值：R611, R612, R613 (NN=03)
- 收到變頻器回應訊息後，將指標指到接收暫存器區
- 處理收到變頻器之回應訊息

FB-PLC 透過 Port2 當作 "ASCII 傳輸單元"



- 設定通訊參數 :  
 Baud Rate : 4800 bps  
 Data Bit : 8 Bit  
 Parity : Odd  
 Stop Bit : 1 Bit
- 設定接收 Time-out 時間為 12mS
- 設定 LINK2 : MD1 為傳然後收模式
- 設定 LINK2 : MD1 之接收無起始碼也無結束碼
- 和檢查 (固定為 03H)
- 單台命令 (01H)
- 變頻器位址為 "00"

FB-PLC 透過 Port2 當作 "ASCII 傳輸單元"



- 控制命令，打包 "C" 命令格式：  
"C S A U U M M F F F F"
- R600 為運轉命令
- R601 為運轉頻率
- "C" 之 ASCII 碼

- 參數設定命令，打包 "P" 命令格式：  
"P S A U U N N D D D D"
- R602 為參數號碼
- R603 為參數資料
- "P" 之 ASCII 碼

- 傳輸資料長度為 11

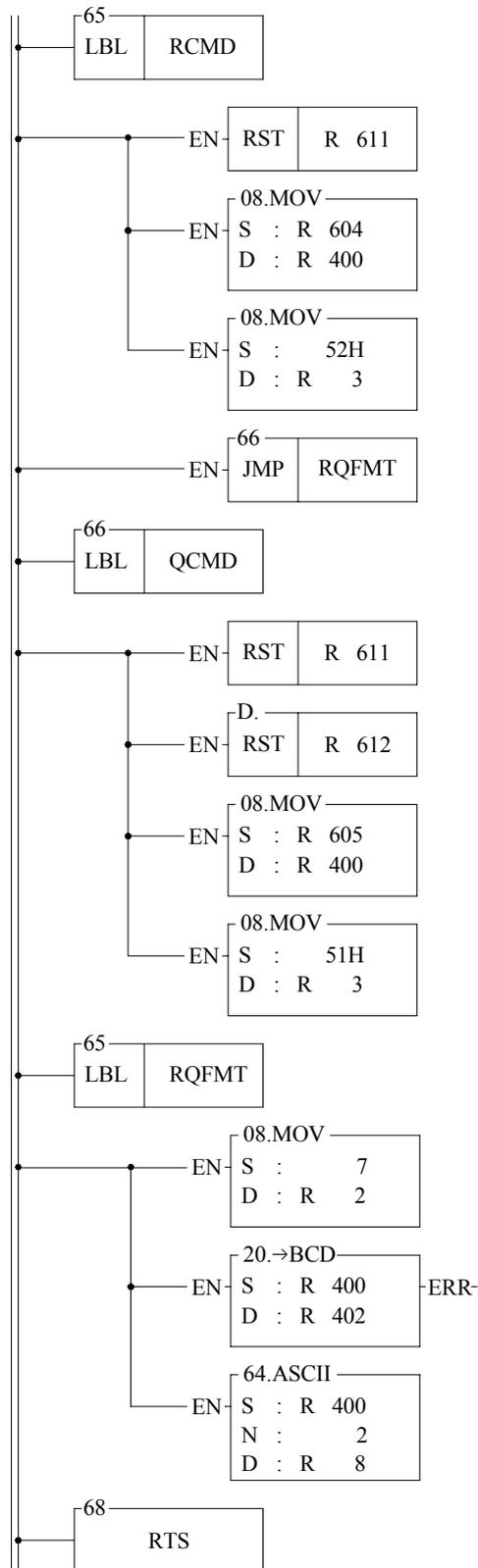
- R400=MM 或 NN  
將 MM 或 NN 轉為十進碼

- 十進碼轉為 ASCII 碼，並存入 R8，R9

- R401=FFFF 或 DDDD 將 FFFF 或 DDDD  
轉為十進碼

- 十進碼轉為 ASCII 碼並存入 R10，R11，  
R12，R13

FB-PLC 透過 Port2 當作 "ASCII 傳輸單元"



- 參數讀取命令，打包 "R" 命令格式：  
"R S A UU NN"

- 清除變頻器回應資料暫存器

- R604 為參數號碼

- "R" 之 ASCII 碼

- 變頻器狀態讀取命令，打包 "Q" 命令格式：  
"Q S A UU NN"

- 清除變頻器回應資料暫存器

- R605 為讀取變頻器狀態讀取碼

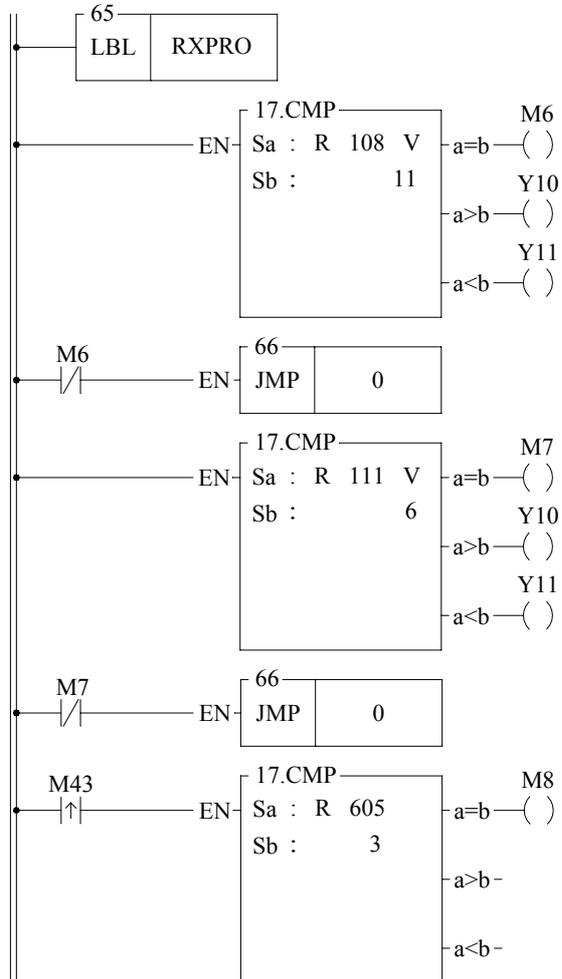
- "Q" 之 ASCII 碼

- 傳輸資料長度為 7

- R400=NN  
將 NN 轉為十進碼

- 十進碼轉為 ASCII 碼，並存入 R8，R9

FB-PLC 透過 Port2 當作 "ASCII 傳輸單元"

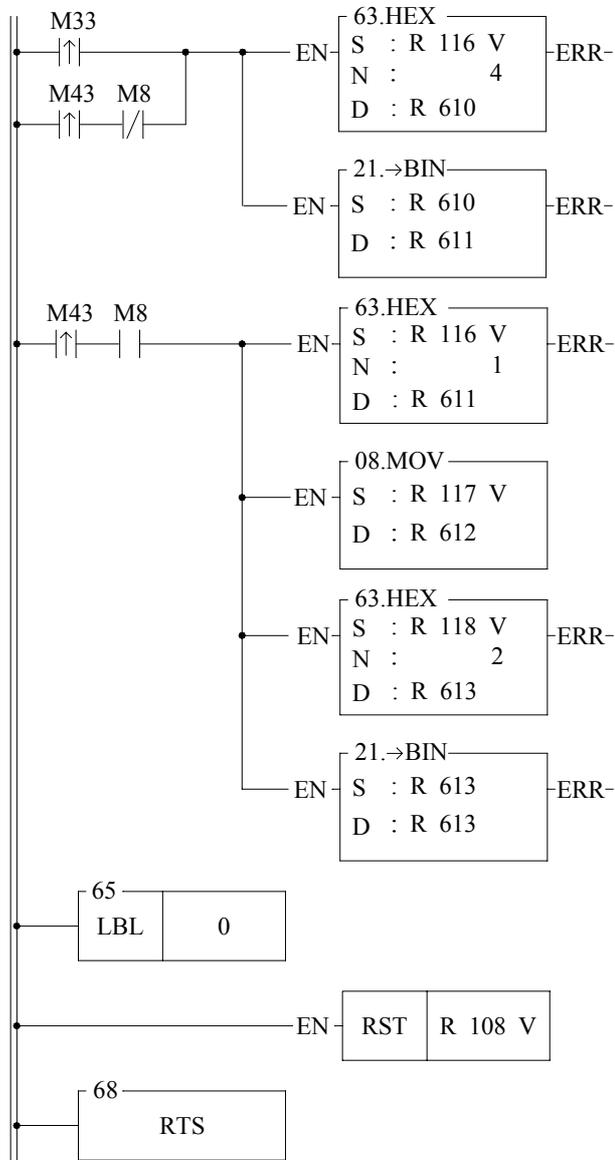


- 判斷回應之資料長度是否正確，如異常，則 Y10 或 Y11 ON

- 判斷回應之命令認可是否正確，如異常，則 Y10 或 Y11 ON

- 判斷變頻器狀態讀取碼是否為 03，如是，則 M8 ON

FB-PLC 透過 Port2 當作 "ASCII 傳輸單元"



- 將接收之 ASCII 碼轉為十進碼

- 將十進碼轉為二進碼

- 變頻器狀態讀取碼為 03

- 接收到之資料處理完後，將接收資料長度暫存器清為 0

FB-PLC 透過 Port2 當作 “ASCII 傳輸單元”

● FUN96：MD1 參數 S 之說明

以下說明假設 R0 為資料傳輸表格之起始暫存器

R0	僅傳／傳然後收	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效，0：僅傳出訊息，對方無回應訊息</li> <li>1：傳出訊息，然後接收回應訊息</li> </ul>
R1	接收之起始／結束碼	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High Byte：描述接收時回應訊息之起始碼</li> <li>Low Byte：描述接收時回應訊息之結束碼</li> </ul>
R2	傳送之資料長度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 欲傳輸之資料長度，最大 511 個</li> </ul>
R3	資料 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效</li> </ul>
R4	資料 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效</li> </ul>
R5	資料 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效</li> </ul>
R7	資料 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效</li> </ul>
•		
•		
•		
	資料 N	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效</li> </ul>

註 1：選擇僅傳模式時，接收之起始／結束碼無意義。

2：選擇傳然後收模式時，啟動傳輸前，必須先預計對方回應訊息之起始碼與結束碼填入接收之起始／結束碼暫存器（例如 R1=0203H，02H 代表起始碼，03H 代表結束碼），如此才可確保接收無誤。有起始/結束碼之通訊協定，很容易用來區分每筆訊息，通訊程式簡單有效率。

3：選擇傳然後收模式時，如回應訊息無起始碼，則起始／結束碼暫存器之高位元組填 0；如回應訊息無結束碼，則起始／結束碼暫存器之低位元組填 0；調整 R4148 之高位元組 Time-out 時間用來判斷一筆資料是是否接收完畢，單位為 0.001 秒（內定為 0CH，12mS）。

無結束碼之通訊協定祇能靠 Time-out 時間來判斷是否已經接收完一筆資料（Time-out 時間設定值必須大於對方回應時，資料位元組與資料位元組間最大延遲時間），如此才能確保能完整作整筆資料接收。一般而言，資料傳送時，為一個位元組緊接一個位元組連續傳送，所以如果中間有停頓時間（大於 Time-out 時間），即代表該筆訊息傳送完畢。

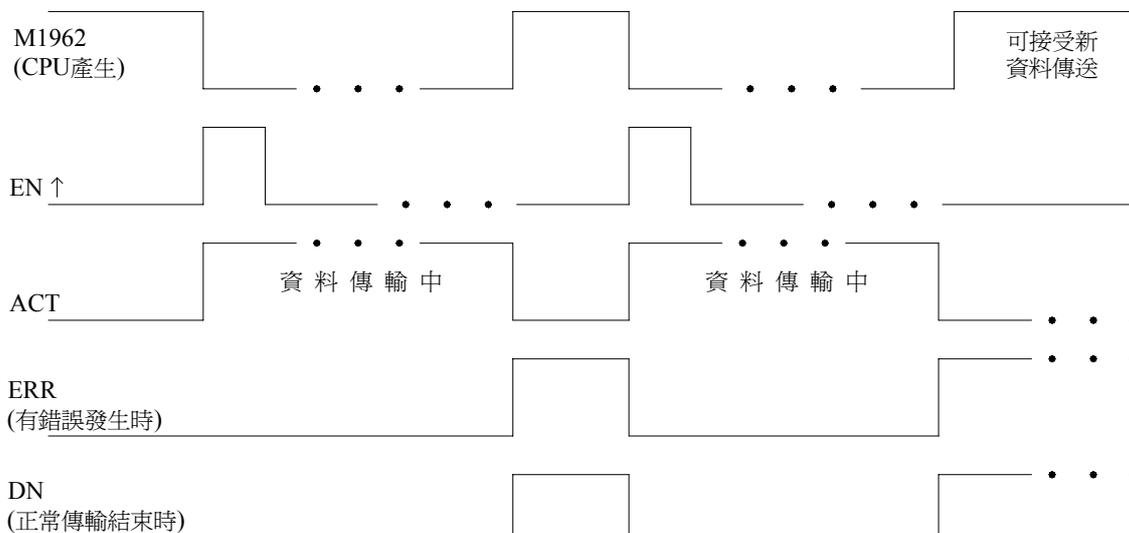
FB-PLC 透過 Port2 當作 "ASCII 傳輸單元"

● FUN96：MD1 參數 Pt 之說明

	High Byte	Low Byte	
R100	結果碼	0	• 結果碼存放運作結果，0=正常；其它值，異常
R101	內部運作使用		• 內部運作使用，為執行 LINK2 指令，CPU 所需使用到之暫存器
R102	內部運作使用		
R103	內部運作使用		
R104	內部運作使用		• R104 之 B0=1，Port2 已被佔用，本指令等待取得資料交易傳輸權
R105	內部運作使用		B12= "ACT" 輸出指示
R106	內部運作使用		B13= "ERR" 輸出指示
R107	內部運作使用		B14= "DN" 輸出指示
R108	總共收到資料個數		• 總共收到幾個 Byte 資料（接收資料長度暫存器；所收到之起始碼和結束碼都包含在內）
R109	1		• 收到之第一 Byte 資料（有起始碼時為起始碼），High Byte=0
R110	2		• 收到之第二 Byte 資料，High Byte=0
	3		• 收到之第三 Byte 資料，High Byte=0
•			
•			
•			
	N		• 收到之第 N Byte 資料（有結束碼時為結束碼），High Byte=0

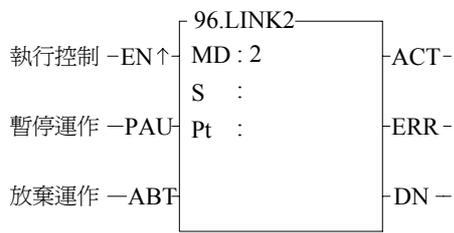
結果碼：0，傳輸（交易）成功  
 2，資料長度錯誤（值為 0，或一次交易量大於 511）  
 A，對方無反應  
 B，通訊異常（接收到錯誤資料）

● 輸入控制、輸出指示波形



註：“ERR”與“DN”，祇有一個會 ON，不會同時 ON。

FUN96 LINK2	FUN96：MD2 通訊連線便利指令 (使 PLC 經由 Port2 當作 "ASCII 接收單元")	FUN96 LINK2
----------------	--	----------------



MD：2，PLC 隨時接收俱 ASCII 介面之智慧型週邊所發出之訊息  
 S：資料傳輸表格起始暫存器（範例說明）  
 Pt：指令運作起始暫存器（範例說明），最少佔用 8 個暫存器，其它程式不可重複使用

運算元	範圍	HR	ROR	DR	K
		R0   R3839	R5000   R8071	D0   D3071	
	MD				0~3
	S	○	○	○	
	Pt	○	○*	○	

**指令說明**

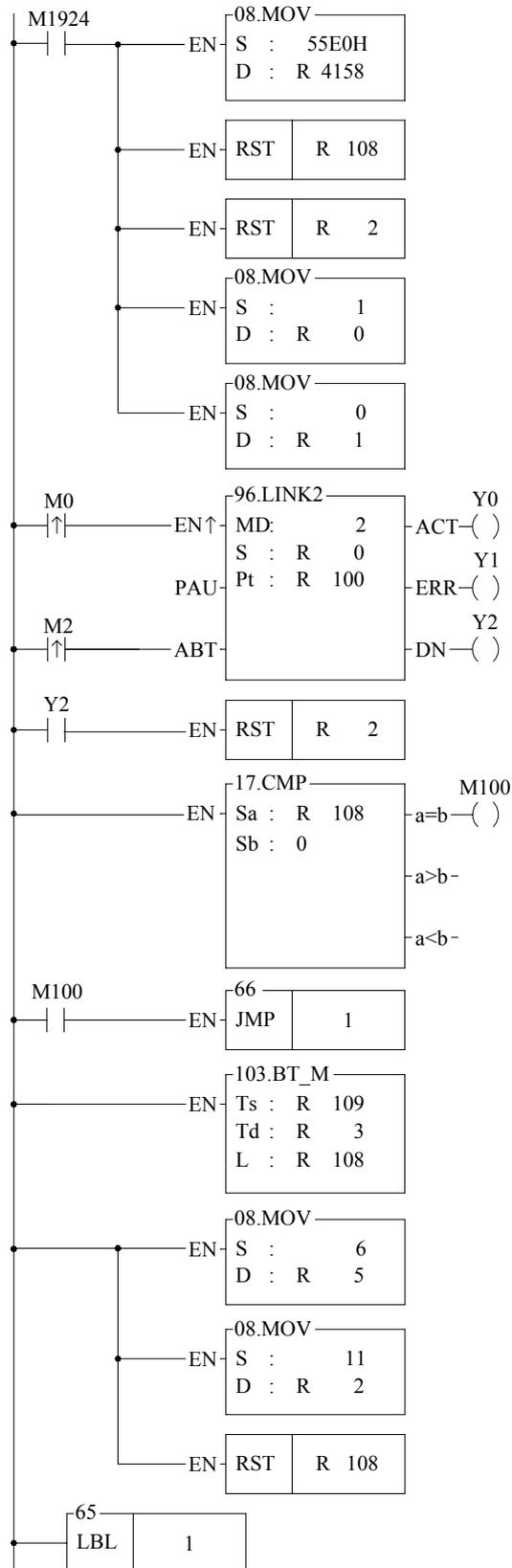
1. FUN96：MD2 指令提供永宏 PLC 能隨時接收俱 ASCII 介面之週邊所發出之訊息。
2. 通訊格式由 LADDER 程式撰寫，必須與所欲連線之 ASCII 週邊一致，才能成功連線。
3. 當執行控制 "EN↑" 由 0→1 且暫停運作 "PAU" 與放棄運作 "ABT" 均為 0 時，若 Port2 未被其他 FUN96 指令佔用（即 M1962=1 時），則本指令立即掌控 Port2，將 M1962 設為 "0"（表示佔用）。若 Port2 已被佔用（M1962=0），則本指令進入等待狀態，一直等到佔用之 FUN96 指令運作完畢或暫停／放棄運作，釋出掌控權（M1962=1）後，本指令立即脫離等待狀態，將 M1962 設為 "0" 並進入接收狀態。
4. 當暫停運作 "PAU" 或放棄運作 "ABT" 為 1 時，馬上放棄接收（M1962 ON）。
5. 當進入接收狀態中，輸出指示 "ACT" ON。
6. 當一筆交易完成（收完或收然後傳完成），如有錯誤發生，則輸出指示 "ERR" ON 一個掃描時間。
7. 當一筆交易完成（收完或收然後傳完成），如無錯誤發生，則輸出指示 "DN" ON 一個掃描時間。

FUN96：MD2 範例

FUN96 LINK2	FUN96：MD2 通訊連線便利指令 (使 PLC 經由 Port2 當作 "ASCII 接收單元")	FUN96 LINK2
<p><b>【介面處理信號】</b></p> <p>M1962：此信號由 CPU 產生 ON，代表 Port2 可接受新命令作資料接收。 OFF，代表 Port2 資料接收運作中。</p> <p>R4148：高位元組，接收 Time-out 時間設定值，用來判斷一筆資料是否接收完畢，單位為 0.001 秒（內定為 0CH，12mS）（後續有詳細說明）。</p> <p>R4157：Port2 Rx/Tx Time-out 設定，系統會根據 R4158 通訊參數設定而產生適當設定值，使用者不必設定。</p> <p>R4158：LINK2 指令通訊參數設定暫存器（參考第 12.6.2 小節通訊參數設定說明）。</p> <p>R4159：低位元組（Low Byte）定義 FUN96：MD2 指令之回應 Time-out 時間，單位為 0.01 秒（內定為 50，亦即 0.5 秒）。當 PLC 接收到訊息而必須回應（收然後傳模式），LADDER 程式卻無法在此段時間內將回應訊息處理好送出，則 CPU 放棄此次回應，自動重回接收狀態。當 FUN96：MD2 設定為僅收（後續範例說明）模式時，此值無意義。</p> <p>：高位元組（High Byte），FUN96：MD2 不使用。</p> <p>註 1：FUN96：MD2 祇要啟動接收後，便一直停留在接收狀態，除非放棄接收輸入信號 ON，才會脫離接收狀態停止接收而等待下一次啟動接收控制。</p> <p>2：當接收之起始／結束碼有變更時，必須控制放棄接收輸入信號 ON，然後再啟動接收控制 "EN↑" 由 0→1，啟動接收訊息。</p>		

FB-PLC 透過 Port2 當作 "ASCII 接收單元"

**程式範例** 本台 PLC 模擬變頻器，將接收到之資料送給傳出資料之主機



- 設定通訊參數：  
Baud Rate：4800，Data Bit：8  
Parity：Odd，Stop Bit：1
- 將資料接收長度清除為 0
- 將回應傳送長度清除為 0  
(如僅收不傳，則不必有此指令)
- 設定接收方式為 "收然後傳模式"
- 設定接收訊息無起始碼也無結束碼
- 傳送完時，將資料傳送長度清除為 0  
(如僅收不傳，則不必有此指令)
- 判斷是否已收到一筆新訊息，如是，則 M100=OFF，處理收到之資料
- 將接收到之全部資料複製至回應暫存器
- R108 為接收資料長度
- 回應命令正確
- 填入回送資料長度=11，以啟動回應傳輸
- 將接收資料長度清除為 0  
(準備接收新資料)

FB-PLC 透過 Port2 當作 “ASCII 接收單元”

● FUN96：MD2 參數 S 之說明

以下說明假設 R0 為資料接收表格之起始暫存器

R0	僅收／收然後傳	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效，0：僅接收訊息，不回應</li> <li>1：接收訊息，然後傳出回應訊息</li> </ul>
R1	接收之起始／結束碼	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High Byte：描述接收之起始碼</li> <li>Low Byte：描述接收之結束碼</li> </ul>
R2	回應之資料長度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 收然後傳之資料長度，最大 511 個；當資料長度不等於零時，開始傳送</li> </ul>
R3	回應資料 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效</li> </ul>
R4	回應資料 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效</li> </ul>
•	•	
•	•	
•	•	
	回應資料 N	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效</li> </ul>

註 1：當選擇僅收模式時，CPU 接收到一筆完整訊息後，將接收到之資料填入接收暫存器並設定接收長度後，馬上啟動接收下一筆訊息。

2：當選擇收然後傳模式時，CPU 接收到一筆完整訊息後，將接收到之資料填入接收暫存器並設定接收長度後，便開始等待回應之資料長度不等於零時開始傳送（所以選擇此模式，在回應之資料尚未填完回應暫存器時，必須控制回應之資料長度為零；等回應之資料填完回應暫存器後，才可設定回應資料長度）。

3：啟動接收前，必須先將接收訊息之起始碼與結束碼填入接收之起始／結束碼暫存器（例如 R1=0A0DH，0AH 代表起始碼，0DH 代表結束碼），如此才可確保接收無誤。  
有起始／結束碼之通訊協定，很容易用來區分每筆訊息，通訊程式簡單有效率。

4：如接收訊息無起始碼，則起始／結束碼暫存器之高位元組填 0；如接收訊息無結束碼，則起始／結束碼暫存器之低位元組填 0；調整 R4148 之高位元組 Time-out 時間用來判斷一筆資料是否接收完畢，單位為 0.001 秒（內定為 0CH，12mS）。無結束碼之通訊協定祇能靠 Time-out 時間來判斷是否已經接收完一筆資料（Time-out 時間設定值必須大於接收資料位元組與資料位元組間最大延遲時間），如此才能確保能完整作整筆資料接收。

一般而言，資料傳送時，為一個位元組緊接一個位元組連續傳送，所以如果中間有停頓時間（大於 Time-out 時間），即代表該筆訊息傳送完畢。

當選擇僅收模式時，如接收訊息無結束碼，傳送方每筆資料傳送之間隔時間必須大於接收方之接收 Time-out 時間，否則接收方無法正確區分每筆資料。

FB-PLC 透過 Port2 當作 “ASCII 接收單元”

● FUN96：MD2 參數 Pt 之說明

	High Byte	Low Byte	
R100	結果碼	0	• 結果碼存放運作結果，0 = 正常；其它值，異常
R101	內部運作使用		• 內部運作使用，為執行 LINK2 指令，CPU 所需使用到之暫存器
R102	內部運作使用		
R103	內部運作使用		
R104	內部運作使用		
R105	內部運作使用		
R106	內部運作使用		
R107	內部運作使用		
R108	總共收到資料個數		• 總共收到幾個 Byte 資料（接收資料長度暫存器；所收到之起始碼和結束碼都包含在內）
R109	1		• 收到之第一 Byte 資料（有起始碼時為起始碼） • High Byte = 0
R110	2		• 收到之第二 Byte 資料，High byte = 0
•	⋮	⋮	
•	⋮	⋮	
•		N	• 收到之第 N Byte 資料（有結束碼時為結束碼） • High Byte = 0

註：當 CPU 接收到一筆完整訊息後，將接收到之資料填入接收暫存器並設定接收長度，所以 LADDER 程式啟動接收前，可先將接收資料長度暫存器清除為零，祇要比較接收資料長度暫存器不為零時，即代表接收到一筆新訊息；LADDER 程式將接收到之資料讀走後，再將接收資料長度暫存器清除為零。祇要比較接收資料長度暫存器不為零時，即代表又接收到一筆新訊息，如此可以很容易處理接收動作。

- 結果碼：0，資料交易成功  
 2，資料長度錯誤（值為 0，或一次交易量大於 511）  
 A，無法在 Time-out 時間內回應訊息（收然後傳模式）  
 B，通訊異常（接收到錯誤資料）

FB-PLC 透過 Port2 當作 “ASCII 接收單元”

● 輸入控制說明

1. 當執行控制輸入 M0 由 0→1 時，Port2 沒有被其它 FUN96 佔用（M1962 ON），則馬上進入接收狀態（M1962 一直維持 OFF）。
2. 當放棄接收輸入 M2 由 0→1 時，脫離接收狀態（M1962 ON）。

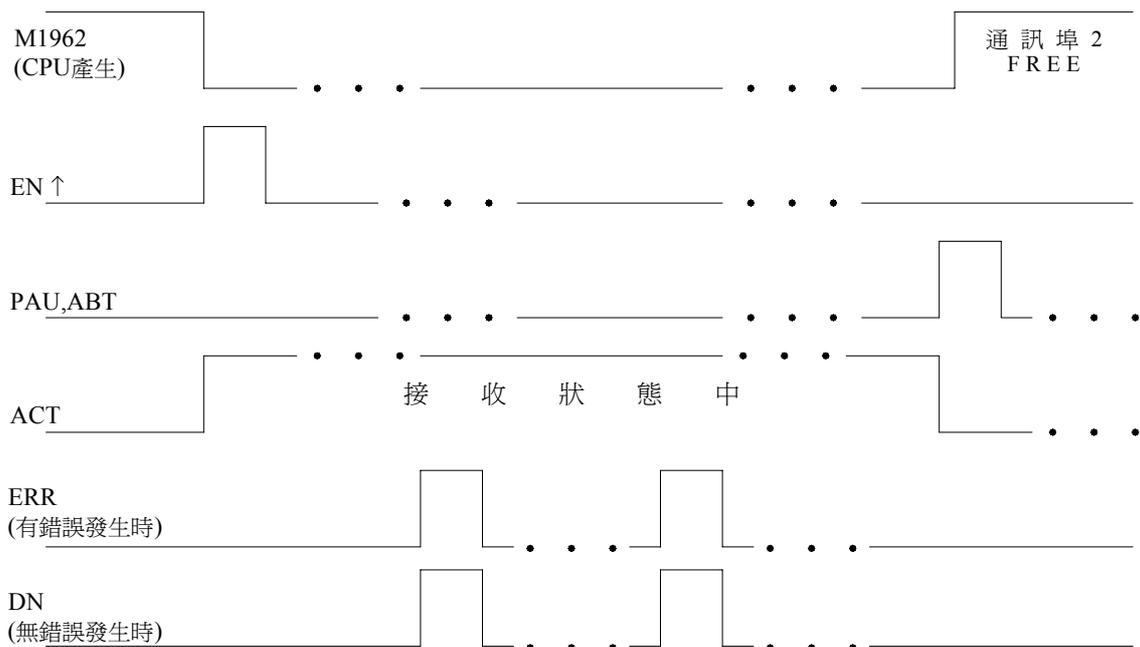
● 輸出指示

“ACT” ON：接收狀態中

“ERR” ON：上筆交易錯誤發生，ON 一個掃描時間（參考結果碼）

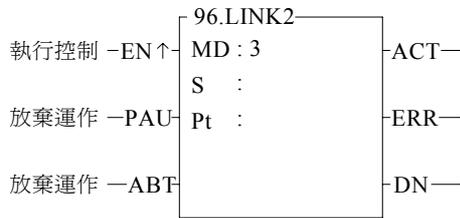
“DN” ON：上筆交易處理完畢無誤，ON 一個掃描時間

● 輸入控制、輸出指示波形說明



註：“ERR”與“DN”，祇有一個會 ON，不會同時 ON。

FUN96 LINK2	FUN96：MD3 通訊連線便利指令 (使 PLC 經由 Port2 當作“永宏高速 CPU LINK 網路主站”)	FUN96 LINK2
----------------	---	----------------



MD：3，永宏 PLC 與 PLC 高速連線  
 S：通訊程式起始暫存器（範例說明）  
 Pt：指令運作起始暫存器（範例說明），  
 共佔用 8 個暫存器，其它程式不可重複使用

運算元 範圍	HR	ROR	DR	K
	R0   R3839	R5000   R8071	D0   D3071	
MD				0~3
S	○	○	○	
Pt	○	○*	○	

**指令說明**

1. FUN96 (LINK2)：MD3 指令提供永宏 PLC 與 PLC 間高速資料互享（資料反應時間不受掃描時間影響）。
2. 一台主 PLC 可經由內含之 RS-485 介面最多與 254 台僕 PLC 連線互享資料。
3. 僅主 PLC 需使用 LINK2 指令，僕 PLC 不必。
4. 主 PLC 站號必須為 1 號或由 R4054 暫存器指定站號非 1 號之 PLC 當主站。
5. 僕 PLC 必須設定 M1958 ON (M1958 OFF 為非高速連線)，主 PLC 不必。
6. 高速連線時，最高 Baud Rate 為 614.4K BPS，最低為 38.4Kbps (可調)；Data Length 固定為 8Bits；資料以原始碼 (亦即資料本身之二進制碼) 傳輸 (比 ASCII Code 快一倍)；錯誤查核方法採比 Checksum 方式穩定可靠之 CRC-16。
7. 高速連線之資料傳輸理念係以 COMMON DATA MEMORY 觀念來設計；例如主站將 R0~R31 之內容送出，則所有僕站 PLC 之 R0~R31 之內容皆會與主站相同；2 號僕 PLC 將 R32~R47 之內容送出，則主站及其它僕 PLC 之 R32~R47 之內容皆會與 2 號站相同，餘此類推。
8. PLC 在 STOP 模式時，Port2 轉為標準界面模式，可接 PROLADDER、人機或圖控 (通訊參數由 R4158 設定)。
9. 利用程式書寫方式或填表格方式來規劃資料流控制；亦即要由那一台 PLC 發出那些資料給線上所有 PLC，僅需利用七個暫存器 (實際使用 5 個，2 個保留) 來定義，每七個暫存器定義一次傳輸交易。
10. 當執行控制“EN↑”由 0→1 且放棄運作“PAU”與“ABT”均為 0 時，若 Port2 未被其他 FUN96 指令佔用 (即 M1962=1 時)，則本指令立即掌控 Port2，並將 M1962 設為“0” (表示佔用)，然後立即進行資料傳輸交易。若 Port2 已被佔用 (M1962=0)，則本指令進入等待狀態，一直等到佔用之 FUN96 指令傳送完畢或暫停/放棄運作，釋出掌控權 (M1962=1) 後，本指令立即脫離等待狀態，將 M1962 設為“0”並立即進入傳輸交易。
11. 當放棄運作“PAU”或“ABT”為 1 時，馬上脫離高速資料連線 (M1962 ON)。
12. 當高速連線時，輸出指示“ACT”ON，Port2 無法再接受其它 FUN96 指令。
13. 當要啟動高速連線時，如有錯誤發生，則輸出指示“ERR”ON，高速連線不執行。

FUN96：MD3 指令說明

FUN96 LINK2	FUN96：MD3 通訊連線便利指令 (使 PLC 經由 Port2 當作「永宏高速 CPU LINK 網路主站」)	FUN96 LINK2								
<p><b>【介面處理信號】</b></p> <p><b>M1958：</b> PLC 高速資料連線時，僕 PLC 必須將 M1958 ON (主 PLC 不必)。 非 PLC 高速資料連線時，所有 PLC 必須將 M1958 OFF。</p> <p><b>M1962：</b> 此信號由 CPU 產生 ON，代表 Port2 可接受 FUN96 命令。 OFF，代表 Port2 進入高速連線中，無法再接受其它 FUN96 指令。</p> <p><b>M1963：</b> 此信號由 CPU 產生 當 M1967 ON (此信號由使用者程式控制) 時，最後一筆通訊交易完成後，CPU 將 M1962 與 M1963 設定為 ON，高速資料傳輸停止不再繼續；必須控制「ABT」(放棄傳輸) ON，然後重新啟動執行控制「EN↑」由 0→1 後，高速連線才會重新啟動。 當 M1967 OFF (此信號由使用者程式控制)，則高速連線完成最後一筆通訊交易後，自動又重新由第一筆通訊交易開始作資料傳輸 (M1962 與 M1963 一直維持 OFF 狀態)。</p> <p><b>M1967：</b> 一次循環控制 (使用者程式控制) ON，一次循環，執行完最後一筆交易即停止。 OFF，連續循環，執行完最後一筆交易再重頭由第一筆開始交易。</p> <p><b>R4054：</b> 指定站號非 1 號之 PLC 當高速連線之主站。</p> <table border="1" data-bbox="312 1256 767 1330"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">高位元組</td> <td style="text-align: center;">低位元組</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R4054</td> <td style="text-align: center;">55</td> <td style="text-align: center;">站號</td> <td>H</td> </tr> </table> <p>當站號非 1 號之 PLC 祇要將站號 (R4055 低位元組存放站號) 填入 R4054 之低位元組，並將 R4054 高位元組填入 55H，然後控制執行控制輸入「EN↑」由 0→1，則站號非 1 號之 PLC 即可當高速連線之主站。</p> <p><b>R4055：</b> 低位元組存放 PLC 之站號。</p> <p><b>R4058：</b> 高速連線通訊異常之僕 PLC 站號 (0：代表無異常；如有多台僕 PLC 同時異常時，則有可能祇會看到同一個號碼；一台一台排除異常，並清除 R4058 為 0，直到 R4058 之值一直為 0 時，才代表正常)。 在通訊交易程式或表格中，必須有僕站發出資料給各站時，主 PLC 才有辦法偵測到該僕站是否上線無誤；如通訊交易程式或表格中，僅祇有主站發出資料給各僕站，則主 PLC 無法偵測到僕 PLC 是否上線無誤；使用者必須以程式技巧，在主 PLC 與僕 PLC 加上通訊異常偵測程式，才能作異常檢知 (程式其實很簡單，祇要發出資料之 PLC 產生一個會有 ON↔OFF 變化之信號，接收端之 PLC 祇要在一段時間內沒有偵測到 ON↔OFF 變化之信號，即代表通訊有誤)。</p>				高位元組	低位元組		R4054	55	站號	H
	高位元組	低位元組								
R4054	55	站號	H							

FB-PLC 透過 Port2 當作 “永宏高速 CPU LINK 網路主站”

R4059：高速連線通訊異常之僕 PLC 異常記錄

                  高位元組  低位元組  
R4059 

異常碼	異常次數
-----	------

 H

低位元組：異常次數累計

高位元組：異常碼

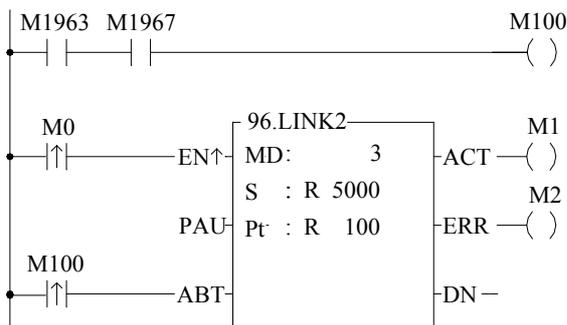
- OAH，僕站無反應
- OBH，資料異常（CRC Error）
- 20H，Parity Error
- 40H，Framing Error
- 80H，Over\_Run Error

通訊異常檢知方法與 R4058 之說明相同。

R4160：Port2 Rx/Tx Time-out 設定（高速連線），系統會根據 R4161 通訊參數設定而產生適當設定值，使用者不必設定。

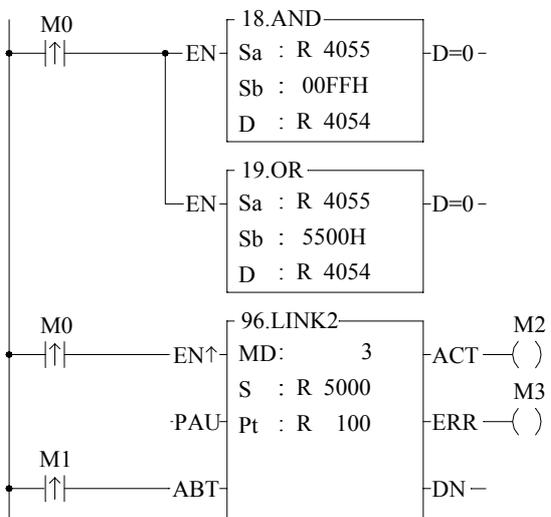
R4161：LINK2 高速連線通訊參數設定暫存器  
（參考第 12.6.2 小節 Port2 通訊參數設定說明）

**程式範例 1** 1 號 PLC 當作 PLC 高速資料連線主站



- 將 R5000~R5200 規劃為 ROR，則通訊程式會與 LADDER 程式一起儲存
- M1967 ON 時，一次循環傳送；必須啟動放棄傳輸，然後重新啟動 M0 才可再作高速資料連線

**程式範例 2** 非 1 號 PLC 當 PLC 高速資料連線主站



- 取出 PLC 站號填入 R4054
- 設定 R4054 高位元組為 55H
- 將 R5000~R5200 規劃為 ROR，則通訊程式會與 LADDER 程式一起儲存
- ABT 不控制時，M1 接點不必輸入

FB-PLC 透過 Port2 當作 “永宏高速 CPU LINK 網路主站”

程式範例 3

相同機台、設備（相同 LADDER 控制程式）透過 RS-485 高速資料連線作多台資料收集或分散控制。

高速連線之資料傳輸理念係以 COMMON DATA MEMORY 觀念來設計；所以在設計時，必須規劃一塊連續資料區並等分給各 PLC 來作各 PLC 間之資料交換，例如：

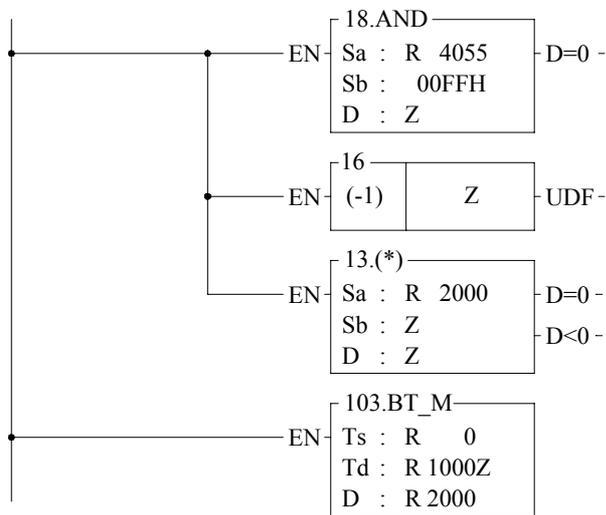
R1000~R1031：1 號 PLC 資料區塊(透過高速連線，其它 PLC R1000~R1031 之內容與 1 號 PLC 相同)。

R1032~R1063：2 號 PLC 資料區塊（透過高速連線，其它 PLC R1032~R1063 之內容與 2 號 PLC 相同）。

·  
·  
·

例如將每台機台之生產數據（存放於 R0~R31）透過 RS-485 高速資料連線集中收集存放於高速連線主站之 R1000~R1639（假設有 20 台連線），則祇要高速連線之主站接人機或圖控即可及時將各機台之生產數據隨時監控、儲存作後續處理。

註：如僅單純作資料收集與監視而不必及時監控時，利用 FUN96：MD0 比較簡單而很容易達成上述目的；如需及時監控時，必須使用 FUN96：MD3 才能達成快速、精準之控制需求。



- 取出 PLC 站號填入指標 Z
- 站號減 1
- R2000=每站欲發出之資料長度（例如 32）
- 資料長度 \*（站號-1）：指到本站所分配到之資料區
- 將各機台生產數據搬至各機台所分配之資料區，然後透過高速資料連線傳送給線上所有其它 PLC

FB-PLC 透過 Port2 當作 “永宏高速 CPU LINK 網路主站”

● FUN96：MD3 參數 S 之說明

以下說明假設 R5000 為通訊程式（資料傳輸表格）之起始暫存器

R5000	資料交易筆數	• Low Byte 有效，一筆傳輸需用七個暫存器來描述，亦即七個暫存器算一筆。
R5001	欲傳輸之站號	• Low Byte 有效，1~255
R5002	命令碼	• Low Byte 有效，祇能為 4（高速連線命令）
R5003	此筆運作資料長度	• Low Byte 有效，1~32，定義一次交易之資料長度
R5004	資料型別	• Low Byte 有效，12 = R；13 = D
R5005	資料起始碼	• Word 有效，定義運作資料之起始號碼
R5006	保留	• 資料型別代碼                      資料起始號碼 12：R 資料暫存器                  0~3839 13：D 資料暫存器                  0~3071
R5007	保留	
R5008	欲傳輸之站號	} 第二筆傳輸（交易）描述
R5009	04	
R5010	此筆運作資料長度	
R5011	資料型別	
R5012	資料起始號碼	
R5013	保留	
R5014	保留	

● FUN96：MD 3 參數 Pt 之說明

	High Byte	Low Byte
R100	結果碼	
R101	內部運作使用	
	...	
R107	內部運作使用	

- 結果碼：0：格式正確  
 2：資料長度錯誤（值為 0，或一次交易量大於 32）  
 3：命令碼錯誤（值不等於 4）  
 4：資料型別錯誤（值不為 12 或 13）  
 5：資料號碼錯誤

FB-PLC 透過 Port2 當作 “永宏高速 CPU LINK 網路主站”

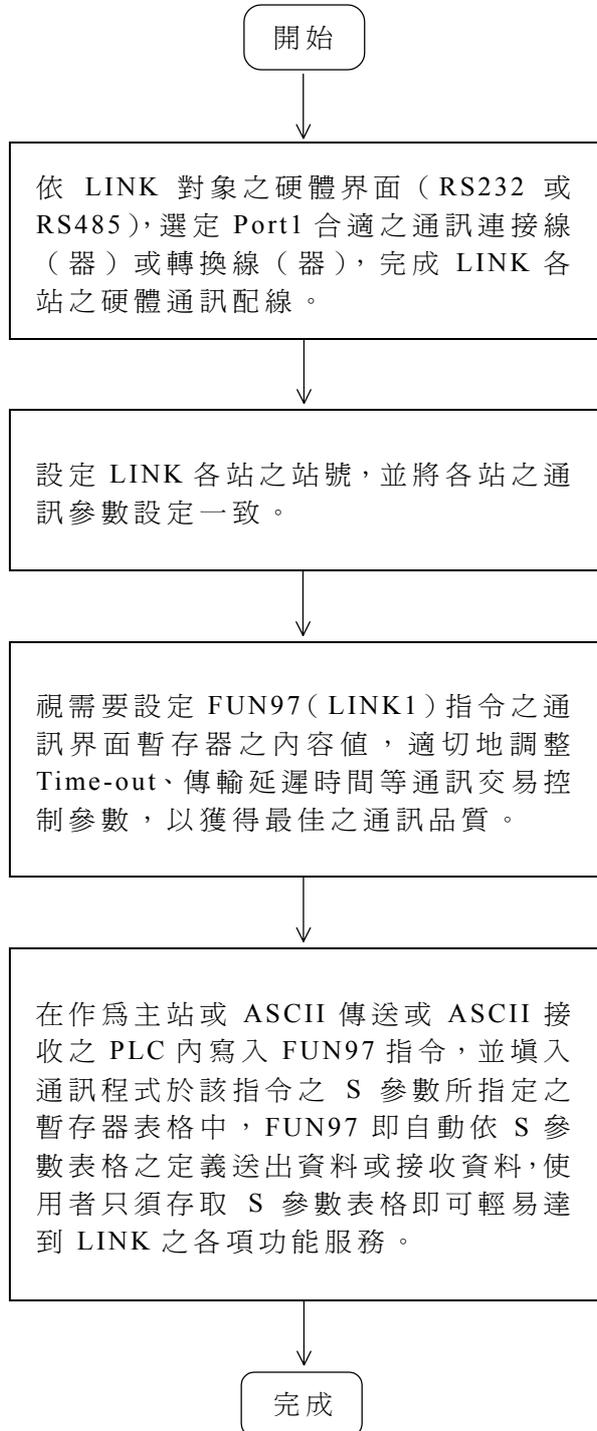
〈通訊交易規劃範例〉

直接設定 暫存器內容	說明	以通訊衍生指令 規劃通訊交易
R5000：4	共 5 筆交易	Total Sets：5 (共 5 筆交易)
R5001：1 R5002：4 R5003：32 R5004：12 R5005：1000 R5006： R5007：	1 號 PLC (主站) 高速連線命令 資料長度為 32 資料型別為 R 資料號碼為 1000，亦即 R1000 保留 保留	000 Station# 1 Command HS_Link Length 32 Start R1000
• 主站將 R1000～R1031 廣播傳送給各僕站之 R1000～R1031		
R5008：2 R5009：4 R5010：32 R5011：12 R5012：1032 R5013： R5014：	2 號 PLC (僕站) 高速連線命令 資料長度為 32 資料型別為 R 資料號碼為 1032，亦即 R1032 保留 保留	001 Station# 2 Command HS_Link Length 32 Start R1032
• 2 號站將 R1032～R1063 廣播傳送給各站之 R1032～R1063		
R5015：3 R5016：4 R5017：32 R5018：12 R5019：1064 R5020： R5021：	3 號 PLC (僕站) 高速連線命令 資料長度為 32 資料型別為 R 資料號碼為 1064，亦即 R1064 保留 保留	002 Station# 3 Command HS-Link Length 32 Start R1064
• 3 號站將 R1064～R1095 廣播傳送給各站之 R1064～R1095		
R5022：21 R5023：4 R5024：6 R5025：13 R5026：500 R5027： R5028：	21 號 PLC (僕站) 高速連線命令 資料長度為 6 資料型別為 D 資料號碼為 500，亦即 D500 保留 保留	003 Station# 21 Command HS_Link Length 6 Start D500
• 21 號站將 D500～D505 廣播傳送給各站之 D500～D505		

註：通訊衍生指令之說明請參考第 13-7 頁。

## 13.2 FUN97 (Port1) 指令之應用

### 13.2.1 FUN97 (LINK1) 之使用步驟



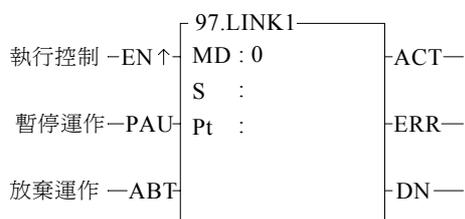
- 請參考第 12.1 節之通訊線 (器)。
- 站號可為 1~255 之任一, 但不得重複。站號之設定, 可在 PROLADDER 或 FP-07 之系統功能項下之第 5 項功能 (建構: Configuration) 項下執行。
- Port1 之通訊參數由 R4146 暫存器內容值來設定, 請參考第 12.6.2 小節 Port1 通訊參數設定說明。
- 請參考第 13.2.2 小節程式範例中, 界面處理信號之定義與說明。
- 請參考第 13.2.2 小節程式範例中, 參數 S 之定義與用法說明。

### 13.2.2 FUN97 (LINK1) 指令之各模式說明與應用程式範例

本節將就 FUN97 (LINK1) 指令之三種指令模式 (MD0~MD2), 分別以實際應用程式範例說明其用法。

FUN97：MD0 指令說明

FUN97 LINK1	FUN97：MD0 通訊連線便利指令 (使 PLC 經由 Port1 當作“永宏一般 CPU LINK 網路之主站”)	FUN97 LINK1
----------------	--	----------------



MD：0，當永宏 CPU LINK 之主站  
(使用永宏通訊協定)  
S：通訊程式起始暫存器(範例說明)  
Pt：指令運作起始暫存器(範例說明)，共  
佔用 8 個暫存器，其它程式不可重複  
使用。

運算元	範圍	HR	ROR	DR	K
		R0   R3839	R5000   R8071	D0   D3071	
	MD				0~2
	S	○	○	○	
	Pt	○	○*	○	

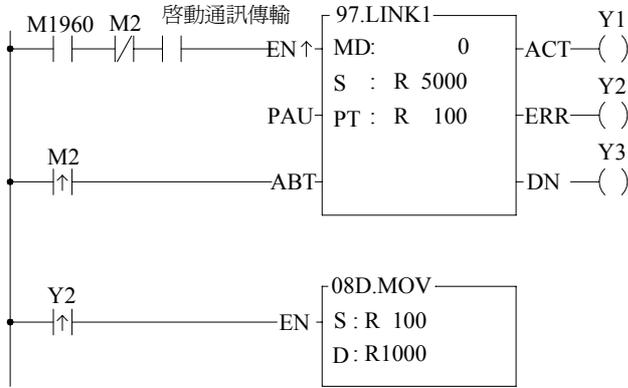
**指令說明**

1. FUN97 (LINK1)：MD0 指令提供永宏 PLC 與 PLC 間資料互享。
2. 一台主 PLC 可透過 RS-485 (FB-485) 介面最多與 254 台僕 PLC 連線互享資料。
3. 僅主 PLC CPU 板之 SW1 必須設定為 1=OFF, 2=ON (關機設定再開機)。
4. 僅主 PLC 需使用 LINK1 指令，僕 PLC 不必。
5. 利用程式書寫方式或填表格方式來規劃資料流控制；亦即要從那一台僕 PLC 讀取何種型態資料存放至主 PLC，或從主 PLC 要寫何種資料至僕 PLC，僅需利用七個暫存器來定義，每七個暫存器定義一次傳輸交易。
6. 當執行控制“EN↑”由 0→1 且暫停運作“PAU”與放棄運作“ABT”均為 0 時，若 Port1 未被其他 FUN97 指令佔用(即 M1960=1 時)，則本指令立即掌控 Port1 (將 M1960 設為 0，表示佔用中)，然後立即進行一筆資料傳輸交易。若 Port1 已被佔用 (M1960=0 時)，則本指令將進入等待狀態，一直等到佔用之 FUN97 指令運作完畢或暫停/放棄運作，釋出掌控權 (M1960 變為 1) 後，本指令立即脫離等待狀態，進而掌控 Port1，如前述般進行傳輸交易。
7. 在傳輸交易進行中，若暫停運作“PAU”輸入變為 1，則本指令將在當時正在傳輸之那筆交易資料傳輸完畢後，立即暫停運作並釋出掌控權 (將 M1960 設為 1)。而等到本指令回復運作並再度掌控 Port1 時，將會接續上次暫停傳輸之下一筆交易繼續傳輸 (亦即暫停運作是以一筆完整之交易資料為單位)。
8. 在本指令傳輸交易進行中，若放棄運作“ABT”輸入變為 1，則本指令將立即停止傳輸交易，並釋放掌控權。當本指令回復運作並再次掌控 Port1 時，將會重頭由第一筆交易資料開始傳輸。
9. 當資料交易傳輸中，輸出指示“ACT” ON。
10. 當一筆資料交易傳輸完，如有錯誤發生，則輸出指示“ERR” ON。
11. 當一筆資料交易傳輸完，如無錯誤發生，則輸出指示“DN” ON。
12. Port1 信號線接腳 PIN\_3 (RTS) 與 PIN\_4 (CTS) 必須短路相接。

FUN97 LINK1	FUN97 (MD0) 通訊連線便利指令 (使 PLC 經由 Port1 當作 "永宏一般 CPU LINK 網路之主站")	FUN97 LINK1
<p><b>【介面處理信號】</b></p> <p><b>M1960</b>：此信號由 CPU 產生 ON，代表 Port1 可接受新命令傳送資料。 OFF，代表 Port1 正傳送資料中，無法接受新命令傳送資料。</p> <p><b>M1961</b>：此信號由 CPU 產生 通訊程式之最後一筆交易完成時，M1961 ON 一個掃描時間（連續傳輸）通訊程式之最後一筆交易完成時，M1961 ON（非連續傳輸）。</p> <p><b>R4146</b>：LINK1 指令通訊參數設定暫存器 （參考第 12.6.2 小節 Port1 通訊參數設定說明）。</p> <p><b>R4147</b>：低位元組（Low Byte）定義 LINK1 指令之 Time-out 時間，單位為 0.1 秒（內定為 5，亦即 0.5 秒）。 LINK1 指令利用 Time-out 時間來判斷通訊對象是否上線無誤；當主 PLC 對僕 PLC 發出讀或寫命令時，僕 PLC 在此時間內無回應，則代表通訊 Time-out 異常。 當多台 PLC 連線時，適當調整此值（大於最長掃描時間之僕 PLC 之一個掃描時間以上），可得到萬一多台僕 PLC 未開機時（會有 Time-out 發生），有連線上之 PLC 間之通訊反應時間可大幅降低。</p> <p>：高位元組（High Byte）定義 LINK1 指令一筆交易與一筆交易間之傳輸延遲時間，單位為 0.01 秒（內定為 0）。 如僅一對一連線，則此值可設為 0，以縮短通訊交易時間，提高通訊效率。 當多台 PLC 連線時，如主 PLC 掃描時間遠大於各僕 PLC 之掃描時間時，此值可設為 0，以縮短通訊交易時間，提高通訊效率。 當多台 PLC 連線時，如主 PLC 掃描時間與各僕 PLC 之掃描時間接近時，必須適當調整此值（大於最長掃描時間之僕 PLC 之一個掃描時間以上），以得到最佳無誤之通訊品質。</p> <p><b>R4148</b>：當 R4147 低位元組不為 0 時，R4148 低位元組無作用。 當 R4147 低位元組為 0 時，R4148 低位元組定義 LINK1 指令之 Time-out 時間，單位為 0.01 秒（內定為 0，細調用）。其功能與 R4147 低位元組說明相同。</p>		

FB-PLC 透過 Port1 加 FB-485 當作 “永宏一般 CPU LINK 網路主站”

程式範例 自動循環傳輸



- 將 R5000~R5200 規劃為 ROR，則通訊程式會與 LADDER 程式一起儲存
- ABT 不控制時，M2 接點不必輸入
- 通訊錯誤時，將錯誤指示抓下存入 R1000 & R1001 以作錯誤分析或累計

說明

● FUN97：MD0 參數 S 之說明

R5000：通訊程式（資料傳輸表格）起始暫存器

R5000	資料交易筆數	• Low Byte 有效，一筆傳輸需用七個暫存器來描述，即七個暫存器描述一筆通訊交易
R5001	預傳輸之站號	• Low Byte 有效，0~255（若為 0，代表主 PLC 對所有僕 PLC 作廣播式發送，僕 PLC 不回應）
R5002	命令碼	• Low Byte 有效，0=讀僕 PLC 系統狀態；1=從僕 PLC 讀取資料；2=寫資料至僕 PLC
R5003	此筆運作資料長度	• Low Byte 有效，1~64，定義一次交易之資料長度
R5004	主 CPU 資料型別	• Low Byte 有效，0~13，定義資料型別代碼（主）
R5005	主 CPU 資料起始號碼	• Word 有效，定義運作資料之起始號碼（主）
R5006	僕 CPU 資料型別	• Low Byte 有效，0~13，定義資料型別代碼（僕）
R5007	僕 CPU 資料起始號碼	• Word 有效，定義運作資料之起始號碼（僕）
R5008	預傳輸之站號	} 第二筆傳輸（交易）描述
R5009	命令碼	
R5010	此筆運作資料長度	
R5011	主 CPU 資料型別	
R5012	主 CPU 資料起始號碼	
R5013	僕 CPU 資料型別	
R5014	僕 CPU 資料起始號碼	

FB-PLC 透過 Port1 加 FB-485 當作“永宏一般 CPU LINK 網路主站”

●主／僕之資料型別、代碼及起始號碼

資料代碼	資 料 型 別	起 始 號 碼
0	X (輸入接點)	0~255
1	Y (輸出繼電器)	0~255
2	M (內部繼電器)	0~1911
3	S (步進繼電器)	0~999
4	T (計時器接點)	0~255
5	C (計數器接點)	0~255
6	WX (16 位元輸入接點)	0~240, 必須為 8 的倍數
7	WY (16 位元輸出繼電器)	0~240, 必須為 8 的倍數
8	WM (16 位元內部繼電器)	0~1896, 必須為 8 的倍數
9	WS (16 位元步進繼電器)	0~984, 必須為 8 的倍數
10	TR (計時器暫存器)	0~255
11	CR (計數器暫存器)	0~199
12	R (資料暫存器)	0~3839
13	D (資料暫存器)	0~3071

註：主僕資料型別必須一致，亦即主站如為 0~5 任一值，則僕站亦須 0~5 任一值；主站如為 6~13 任一值，則僕站亦須 6~13 任一值。

●FUN97：MD0 參數 Pt 之說明

	High Byte	Low Byte
R100	結果碼	運作序號
R101	站號	命令碼
R102	內部運作使用	
R103	內部運作使用	
R104	內部運作使用	
R105	內部運作使用	
R106	內部運作使用	
R107	內部運作使用	

- 結果碼存放運作結果，0=正常；其它值，異常
- 運作序號：第幾筆交易運作中（由 0 算起）
- 站號，目前正交易中之僕站站號
- 命令碼 =40H，讀僕 PLC 系統狀態
- =44H，讀取僕 PLC 連續多個單點之狀態
- =45H，寫入僕 PLC 連續多個單點之狀態
- =46H，讀取僕 PLC 連續多個暫存器之狀態
- =47H，寫入僕 PLC 連續多個暫存器之狀態
- R104 之 B0=1，Port1 已被佔用，本指令等待取得資料交易傳輸權
- B4=1，本指令非第一次執行
- B12=“ACT”輸出指示
- B13=“ERR”輸出指示
- B14=“DN”輸出指示

結果碼：0，傳輸（交易）成功

- 1，CPU 板之 DIP 開關（SW1）設定錯誤（必須 1=OFF，2=ON），關電重設
- 2，資料長度錯誤（值為 0，或一次交易量大於 64）
- 3，命令碼錯誤（值大於 2）
- 4，資料型別錯誤（值大於 13，參考資料型別代碼）
- 5，資料號碼錯誤（參考資料起始號碼）
- 6，主僕資料型別不合（例如主站為 0~5，而僕站為 6~13）
- A，僕站無反應（Time-out 異常）
- B，通訊異常（接收到錯誤資料）

FB-PLC 透過 Port1 加 FB-485 當作“永宏一般 CPU LINK 網路主站”

通訊交易規劃範例

直接設定 暫存器內容	說明	以通訊衍生指令 規劃通訊交易
R5000：5	共 5 筆交易	Total Sets：5 (共 5 筆)
R5001：0 R5002：2 R5003：16 R5004：12 R5005：500 R5006：13 R5007：0	主站廣播 寫資料至各僕站 資料長度為 16 主站資料型別為 R 主站資料號碼為 500，亦即 R500 僕站資料型別為 D 僕站資料號碼為 0，亦即 D0	000 Station# 0 Command Write Length 16 M_start R500 S_start D0
• 主站將 R500~R515 廣播傳送給各僕站之 D0~D15		
R5008：2 R5009：1 R5010：10 R5011：12 R5012：20 R5013：12 R5014：200	交易之僕站為 2 號 從僕站讀取資料 資料長度為 10 主站資料型別為 R 主站資料號碼為 20，亦即 R20 僕站資料型別為 R 僕站資料號碼為 200，亦即 R200	001 Station# 2 Command Read Length 10 M_start R20 S_start R200
• 讀 2 號站之 R200~R209 至主站之 R20~R29		
R5015：3 R5016：1 R5017：20 R5018：2 R5019：1000 R5020：2 R5021：100	交易之僕站為 3 號 從僕站讀取資料 資料長度為 20 主站資料型別為 M 主站資料號碼為 1000，亦即 M1000 僕站資料型別為 M 僕站資料號碼為 100，亦即 M100	002 Station# 3 Command Read Length 20 M_start M1000 S_start M100
• 讀 3 號站之 M100~M119 至主站之 M1000~M1019		
R5022：4 R5023：2 R5024：20 R5025：2 R5026：1000 R5027：3 R5028：100	交易之僕站為 4 號 寫資料至僕站 資料長度為 20 主站資料型別為 M 主站資料號碼為 1000，亦即 M1000 僕站資料型別為 S 僕站資料號碼為 100，亦即 S100	003 Station# 4 Command Write Length 20 M_start M1000 S_start S100
• 主站將 M1000~M1019 寫至 4 號站之 S100~S119，亦即將 3 號站之 M100~M119 寫至 4 號站之 S100~S119		
R5029：4 R5030：1 R5031：4 R5032：9 R5033：0 R5034：6 R5035：0	交易之僕站為 4 號 從僕站讀取資料 資料長度為 4 主站資料型別為 WS 主站資料號碼為 0，亦即 WS0 僕站資料型別為 WX 僕站資料號碼為 0，亦即 WX0	004 Station# 4 Command Read Length 4 M_start WS0 S_start WX0
• 讀 4 號站之 X0~X63 至主站之 S0~S63		

註：通訊格式衍生指令之說明請參考第 13-7 頁。

FB-PLC 透過 Port1 加 FB-485 當作 “永宏一般 CPU LINK 網路主站”

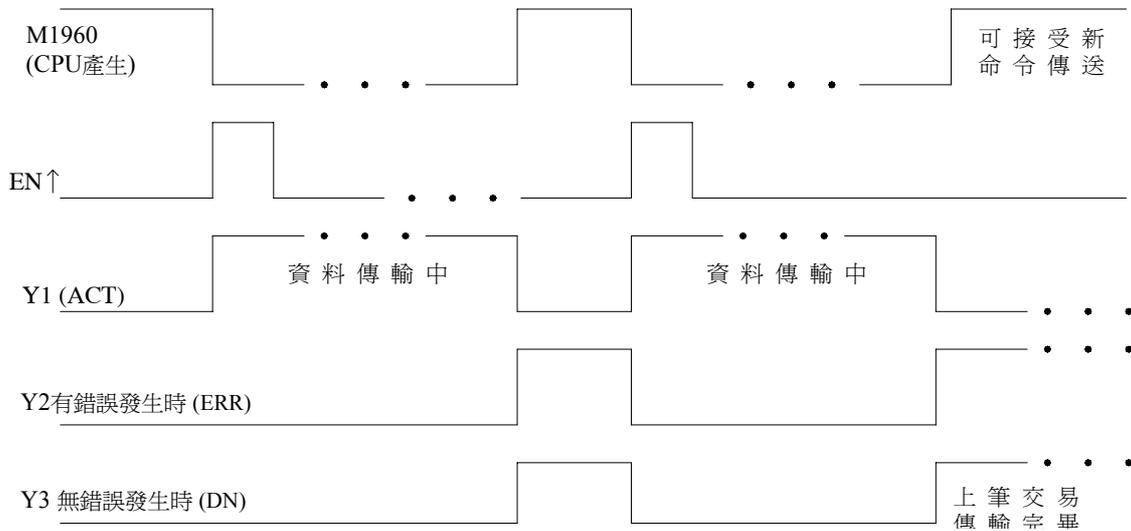
程式範例說明

1. 當啓動通訊傳輸=ON，Port1 沒有被其它 FUN97 佔用（M1960 ON），M2=OFF，則輸入控制 “EN↑” =1，LINK1 指令開始資料交易；資料交易中 M1960 OFF，資料交易完成時 M1960 ON；利用 M1960 之 OFF↔ON 變化（FUN97 輸入控制 “EN↑” 爲↑啓動），可自動連續啓動每筆資料交易（當最後一筆交易完成時，自動重回第一筆交易，而達到自動循環傳輸）。
2. 當輸入控制 M2=ON，馬上放棄傳輸（如資料已傳送中，則會馬上停止傳送），下一次啓動傳輸，會重頭由第一筆交易開始。

●輸出指示

- “ACT” ON：則 Y1 ON，資料正傳送中
- “ERR” ON：則 Y2 ON，上筆交易錯誤發生（參考結果碼）
- “DN” ON：則 Y3 ON，上筆交易處理完畢無誤

●輸入控制、輸出指示波形

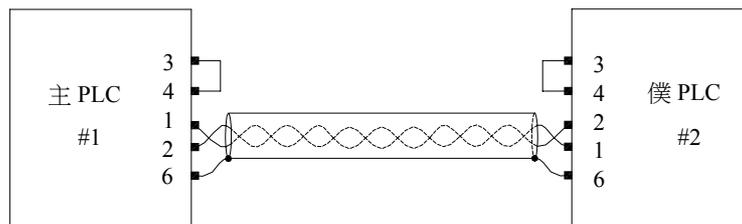


- 註 1：Y2 與 Y3，祇有一個會 ON，不會同時 ON。
- 2：最後一筆交易完成時，M1961 會 ON 一個掃描時間。

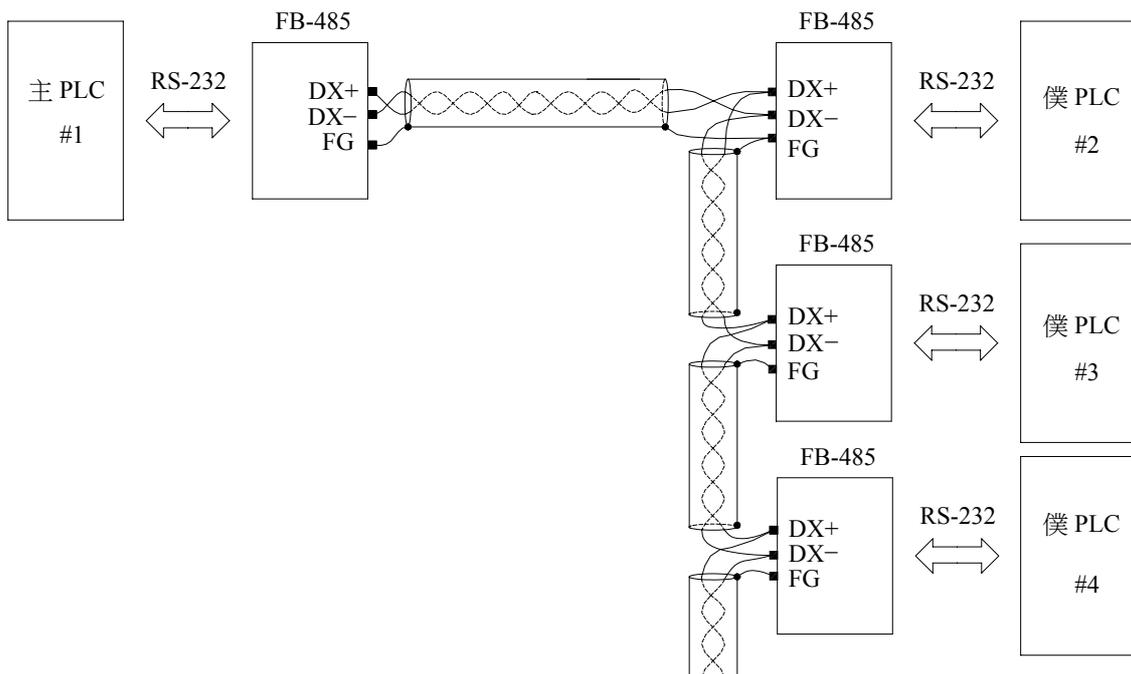
FB-PLC 透過 Port1 加 FB-485 當作 “永宏一般 CPU LINK 網路主站”

**接線範例** 主 PLC 透過 RS-232 與一台僕 PLC 連線  
 PLC 之通訊埠為 15 PIN D-TYPE 母接頭，所以必須做一條兩頭皆為公接頭之 15 PIN D-TYPE 連接線，接線如下：

PIN_3 與 PIN_4 短接	←————→	PIN_3 與 PIN_4 短接
PIN_1 (RXD)	←————→	PIN_2 (TXD)
PIN_2 (TXD)	←————→	PIN_1 (RXD)
PIN_6 (SG)	←————→	PIN_6 (SG)



**配線範例** 透過 FB-485( RS-232 ↔ RS-485 )轉換器，主 PLC 與多台僕 PLC 經由 RS-485 網路作資料連線。

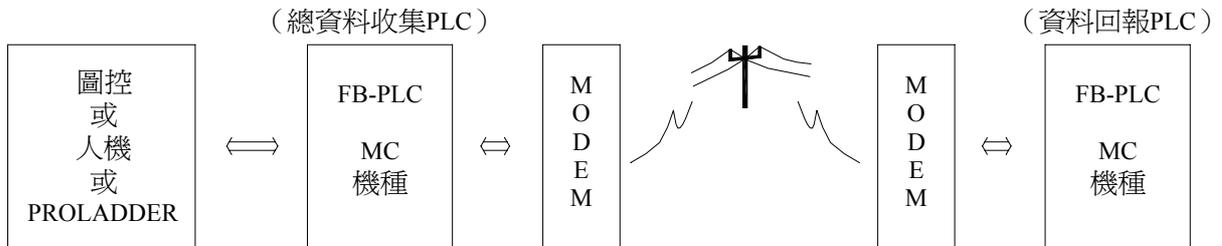


**【注意事項】**

1. RS-485 配線，務必使用雙絞線 ( Twisted Pair ) 作為傳輸線。
2. 配線時不可配成星型結構，務必一台串一台連接。
3. 雙絞線之外層編織網務必接 FG ( 防雜訊並消除共模雜訊 )。

FB-PLC 透過 Port1 連接 MODEM 作 CPU LINK 之範例

- PLC 可經由通訊埠 1 接 MODEM 透過電訊網路與遠端 PLC 連線互享資料，應用如下：
  - 遠方自動資料收集
  - 警報、異常自動回報
  - 結合現有圖控軟體或現有人機等標準產品組成廣域自動監控系統，不必另行特殊開發設計，減少開發風險與時效
- 硬體架構、設定：



總資料收集 PLC：

- CPU 之 DIP 開關 (SW1) 設定
  - 1：OFF
  - 2：ON (LINK 功能)
- CPU 內部不必存電話號碼
- R4149 高位元組 (High Byte) 設為 55H (MODEM 功能)

資料回報 PLC：

- CPU 之 DIP 開關 (SW1) 設定
  - 1：OFF
  - 2：ON (LINK 功能)
- R4149 高位元組 (High Byte) 設為 55H (MODEM 功能)
- R4140~R4145 設定總資料收集 PLC 端之電話號碼 (提供分機功能)
  - 例如電話號碼為：02-28082192，則 R4140=8220H，R4141=1280H，R4142=0E29H
  - 如電話號碼為：02-28082192 轉 100，則 R4140=2A20H，R4141=2808H，R4142=A291H，R4143=AAAAH，R4144=001AH，R4145=000EH

- 說明：R4140~R4145 為撥號之電話號碼暫存器；
  - 電話號碼以 "E" 為結束字元；"A" 為撥號延遲字元 (一般撥分機或國際長途可利用撥號延遲達成，一個延遲字元之延遲時間以 MODEM 設定值為準，約 2 秒)；"B" 為 "#" 字元 (可撥 B.B. CALL)；"C" 為 "\*" 字元。
- 利用 LINK1 (FUN97：MD0) 指令寫資料至總資料收集 PLC 或從總資料收集 PLC 讀取資料 (參考 LINK1 指令使用說明)。
- 通訊 Baud Rate 最高可達 38400 bps (通訊之兩端必須設定一致)
- 此種架構不提供回撥功能
- PLC 通訊埠 1 與 MODEM 硬體接線：

永宏 PLC (DB-15)	MODEM (DB-25)
PIN 1：RXD	TXD (PIN_3)
PIN 2：TXD	RXD (PIN_2)
PIN 3：RTS	CTS (PIN_4)
PIN 4：CTS	RTS (PIN_5)
PIN 6：SG	SG (PIN_7)
	DSR (PIN_6)
	DTR (PIN_20)

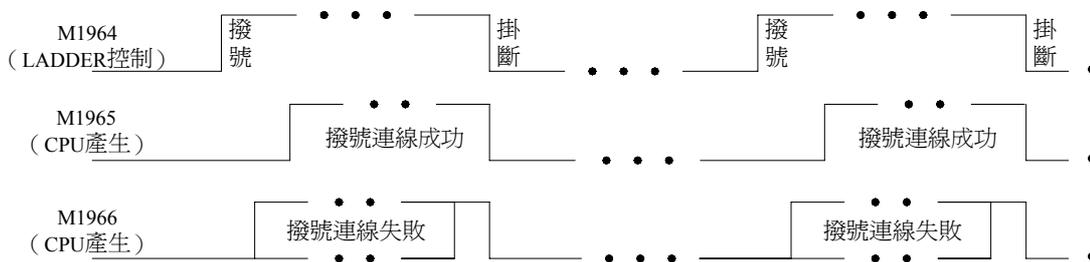
FB-PLC 透過 Port1 連接 MODEM 作 CPU LINK 之範例

【MODEM 撥號介面信號】

M1959：OFF，撥號方式為“Tone”  
ON，撥號方式為“Pulse”

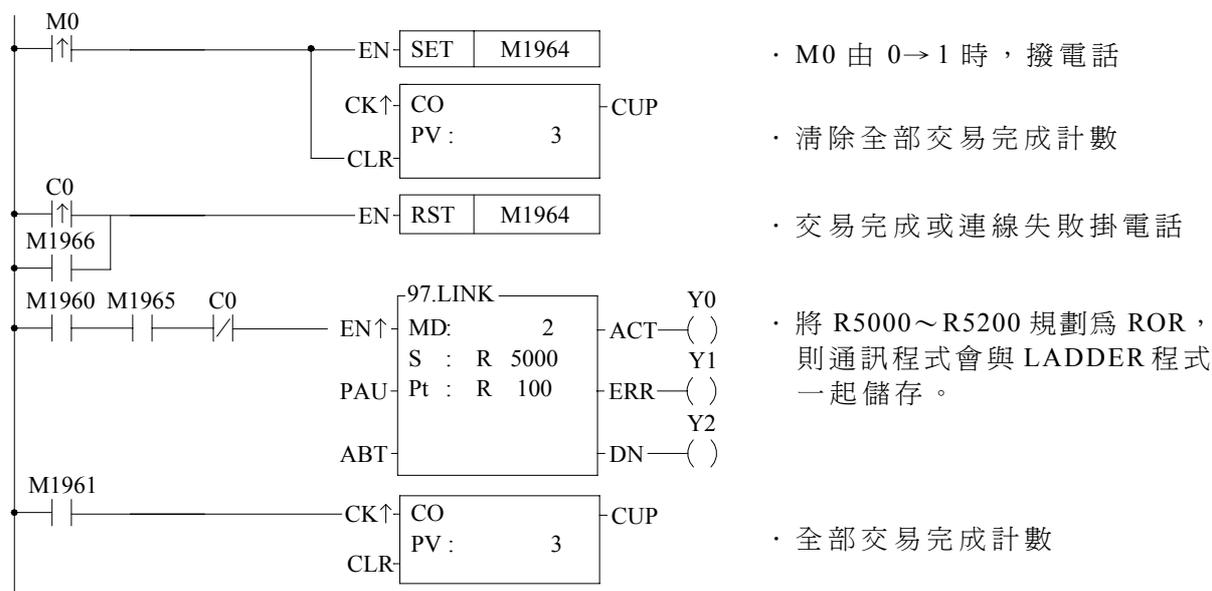
M1964：OFF→ON，撥號  
ON→OFF，掛電話

R4163：R4163 之低位元組（Low Byte）用來控制 MODEM 撥號時 X 指令之應用  
=1，數據機撥號時不偵測撥號音及忙線音  
=2，數據機撥號時只偵測撥號音但不偵測忙線音  
=3，數據機撥號時不偵測撥號音直接撥號，撥完號後會偵測忙線音  
=4，數據機撥號時偵測撥號音及忙線音  
其它值時，如同等於 4；不同國家之系統需作符合該國之設定！

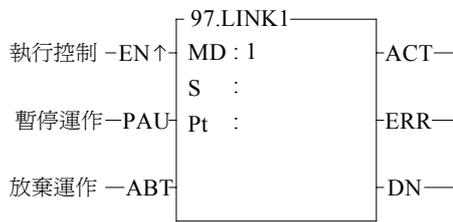


- 註 1：M1965 與 M1966 祇有一個會 ON，不會同時 ON。  
2：撥號連線等待時間為一分鐘，如果無法連線，會自動重撥兩次（總共三次）；一直無法連線，CPU 設定 M1966 ON（連線失敗）。  
3：如果通訊線路品質不是很穩定而有斷線情況，可利用 LINK1 指令通訊異常偵測功能控制 M1964 重撥連線（重撥必須延遲 10 秒以上）。  
4：PLC 由 RUN 變為 STOP 時，CPU 會自動控制 MODEM 變成接收狀態，可接受遠方撥號連線。  
5：PLC 不是處在撥號或 MODEM 連線 LINK 作動中時，CPU 會自動控制 MODEM 變成接收狀態，可接受遠方撥號連線。

〈程式範例〉



FUN97 LINK1	FUN97：MD1 通訊連線便利指令 (使 PLC 經由 Port1 當作 "ASCII 傳輸單元")	FUN97 LINK1
----------------	--	----------------



MD : 1, 與俱 ASCII 介面之智慧型週邊連線  
 S : 資料傳輸表格起始暫存器 (範例說明)  
 Pt : 指令運作起始暫存器 (範例說明), 最少佔用 8 個暫存器, 其它程式不可重複使用。

運算元	範圍	HR	ROR	DR	K
	R0   R3839	R5000   R8071	D0   D3071		
MD				0~2	
S	○	○	○		
Pt	○	○*	○		

**指令說明**

1. FUN97 (LINK1) : MD1 指令提供永宏 PLC 主動與俱 ASCII 介面之智慧型週邊設備連線。
2. CPU 板之 SW1 必須設定 1=OFF, 2=ON (關機設定再開機)。
3. Port1 為 RS-232 介面, 若欲連接至多台連線之 RS-485 介面網路, 只需外加 FB-485 (RS-232 轉 RS-485) 轉換器即可。
4. 通訊格式由 LADDER 程式撰寫, 必須與所欲連線之 ASCII 週邊一致, 才能成功連線。
5. 當執行控制 "EN↑" 由 0→1 且暫停運作 "PAU" 與放棄運作 "ABT" 均為 0 時, 若 Port1 未被其他 FUN97 指令佔用 (即 M1960=1 時), 則本指令立即掌控 Port1, (將 M1960 設為 0, 表示佔用中), 然後立即進行一筆資料傳輸交易。若 Port1 已被佔用 (M1960=0 時), 則本指令將進入等待狀態, 一直等到佔用之 FUN97 指令運作完畢或暫停/放棄運作, 釋出掌控權 (M1960 變為 1) 後, 本指令立即脫離等待狀態, 進而掌控 Port1, 如前述般進行傳輸交易。
6. 在本指令傳輸交易進行中, 若暫停運作 "PAU" 輸入變為 1, 則本指令將在當時正在傳輸之那筆交易資料傳輸完畢後, 立即暫停運作並釋出掌控權 (將 M1960 設為 1)。
7. 在本指令傳輸交易進行中, 若放棄運作 "ABT" 輸入變為 1, 則本指令將立即停止傳輸交易, 並釋放掌控權。
8. 當資料傳輸中, 輸出指示 "ACT" ON。
9. 當一筆資料交易完 (傳完或傳然後收完成), 如有錯誤發生, 則輸出指示 "ERR" ON。
10. 當一筆資料交易完 (傳完或傳然後收完成), 如無錯誤發生, 則輸出指示 "DN" ON。
11. Port1 信號線接腳 PIN\_3 (RTS) 與 PIN\_4 (CTS) 必須短路相接。

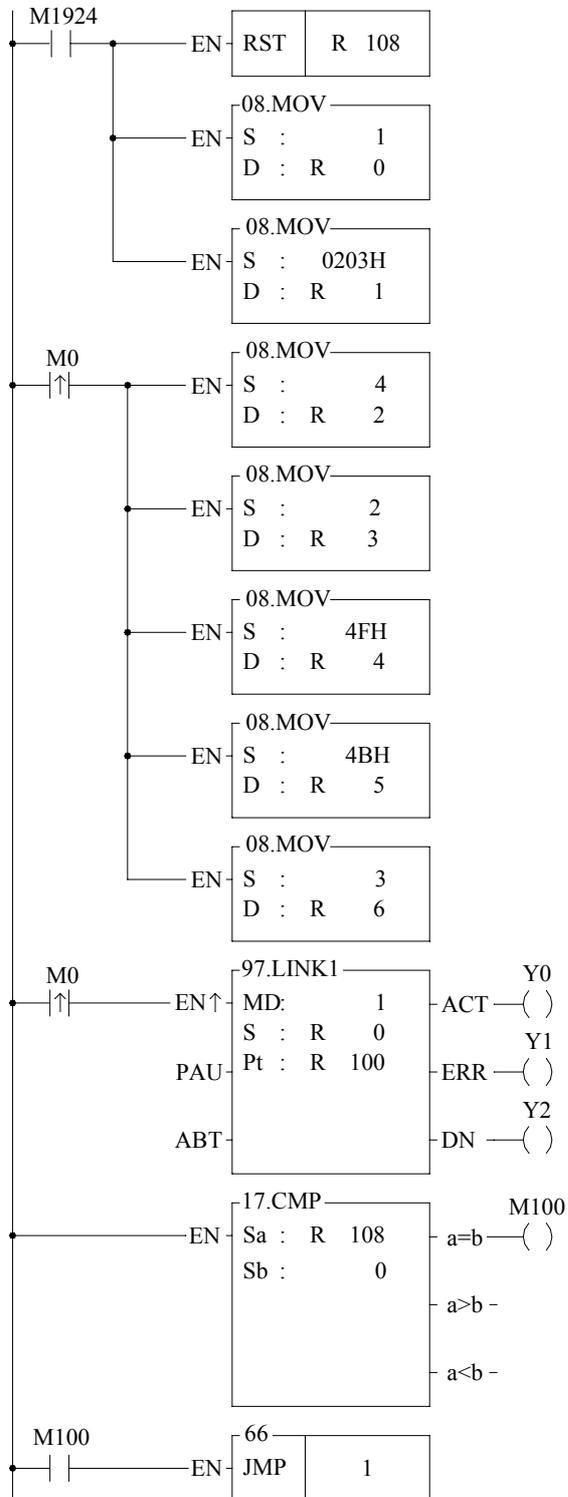
FUN97：MD1 通訊連線便利指令  
FB-PLC 透過 Port1 當作“ASCII 傳輸單元”

【介面處理信號】

- M1960：此信號由 CPU 產生  
ON，代表 Port1 可接受新命令傳送資料。  
OFF，代表 Port1 正傳送資料中，無法接受新命令傳送資料。
- M1961：此信號由 CPU 產生，同 M1960  
ON，代表資料傳輸完成。
- R4146：LINK1 指令通訊參數設定暫存器  
(參考第 12.6.2 小節 Port1 通訊參數設定說明)
- R4147：低位元組 (Low Byte) 定義 LINK1 指令之 Time-out 時間，單位為 0.01 秒 (內定為 50，亦即 0.5 秒)。  
LINK1 指令利用 Time-out 時間來判斷通訊對象是否上線無誤；當 LINK1 MD1 設定為傳然後收 (後續範例說明) 模式時，如 PLC 對週邊發出一筆通訊交易，而通訊對象無法在此時間內作回應，則 Time-out 錯誤產生。當 LINK1 MD1 設定為僅傳 (後續範例說明) 模式時，此值無意義。  
高位元組 (High Byte)，FUN97：MD1 時，建議設定為 0。
- R4148：當 R4147 低位元組不為 0 時，R4148 低位元組無效。  
當 R4147 低位元組為 0 時，R4148 低位元組定義 LINK1 指令之 Time-out 時間，單位為 0.01 秒 (內定為 0，細調用)。其功能與 R4147 低位元組說明相同。
- R4148：高位元組，接收 Time-out 時間設定值，用來判斷一筆資料是否接收完畢，單位為 0.001 秒 (內定為 0CH，12mS) (後續有詳細說明)。

FB-PLC 透過 Port1 當作 "ASCII 傳輸單元"

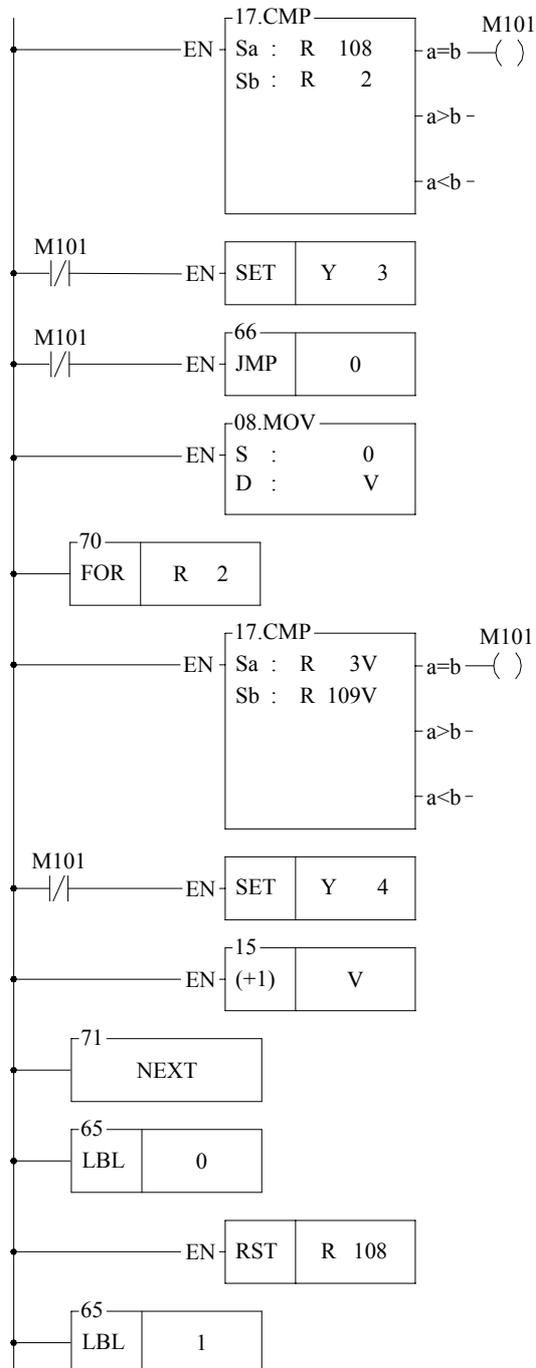
**程式範例** A 台 PLC 傳送資料給 B 台 PLC (B 台 PLC 將接收到之資料原般回送給 A 台 PLC, 回傳測試), 並檢查 B 台 PLC 回應之訊息是否與原先送出一致; 如此可簡單測試 PLC Port1 之軟硬體是否正常無誤。



- 將資料接收長度清除為 0 (如僅傳不收, 則不必有此指令)
- 傳送模式設定:
  - 設定傳然後收模式 (R0=1)
  - 設定接收時回應訊息之起始碼 (02H) 與結束碼 (03H)。(如無起始碼與結束碼, R1=0 亦可正常接收)。
- 打包傳送資料:
  - 設定傳送資料長度 (R2=N)
- 填入欲傳送資料:
  - 填入資料 1 (R3= 'STX' )
  - 填入資料 2 (R4= 'O' )
  - 填入資料 3 (R5= 'K' )
  - 填入資料 4 (R6= 'ETX' )
- 當選擇傳然後收模式時, 利用比較指令來判斷是否已收到對方之回應訊息; 如已收到, 則 M100=OFF, 處理收到之資料。(如僅傳不收, 則不必有此程式)

FB-PLC 透過 Port1 當作 "ASCII 傳輸單元"

- 收到資料之處理程式
- 接收資料細節請參考下頁說明



- 比較接收資料長度與傳送資料長度

- 長度不相同時，設定錯誤指示

- 將指標 V 清除為 0

- 比較所有接收資料與傳送資料是否一致
- 接收資料與傳送資料一個一個比較

- 資料不相同時，設定錯誤指示

- 處理完接收到之資料後，將接收資料長度清除為 0，準備接收新資料

FB-PLC 透過 Port1 當作 “ASCII 傳輸單元”

● FUN97：MD1 參數 S 之說明

R0：資料傳輸表格起始暫存器

R0	僅傳／傳然後收	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效，0：僅傳出訊息，對方無回應訊息</li> <li>1：傳出訊息，然後接收回應訊息</li> </ul>
R1	接收之起始／結束碼	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High Byte：描述接收時回應訊息之起始碼</li> <li>Low Byte：描述接收時回應訊息之結束碼</li> </ul>
R2	傳送之資料長度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 欲傳輸之資料長度，最大 511 個</li> </ul>
R3	資料 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效</li> </ul>
R4	資料 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效</li> </ul>
R5	資料 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效</li> </ul>
R7	資料 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效</li> </ul>
•		
•		
•		
	資料 N	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效</li> </ul>

註 1：選擇僅傳模式時，接收之起始／結束碼無意義。

- 2：選擇傳然後收模式時，啟動傳輸前，必須先預計對方回應訊息之起始碼與結束碼填入接收之起始／結束碼暫存器（例如 R1=0203H，02H 代表起始碼，03H 代表結束碼），如此才可確保接收無誤。有起始／結束碼之通訊協定，很容易用來區分每筆訊息，通訊程式簡單有效益。
- 3：選擇傳然後收模式時，如回應訊息無起始碼，則起始／結束碼暫存器之高位元組填 0；如回應訊息無結束碼，則起始／結束碼暫存器之低位元組填 0；調整 R4148 之高位元組 Time-out 時間用來判斷一筆資料是否接收完畢，單位為 0.001 秒（內定為 0CH，12mS）。無結束碼之通訊協定祇能靠 Time-out 時間來判斷是否已經接收完一筆資料 Time-out 時間設定值必須大於對方回應時，資料位元組與資料位元組間最大延遲時間），如此才能確保能完整作整筆資料接收。一般而言，資料傳送時，為一個位元組緊接一個位元組連續傳送，所以如果中間有停頓時間（大於 Time-out 時間），即代表該筆訊息傳送完畢。

FB-PLC 透過 Port1 當作 "ASCII 傳輸單元"

●FUN97：MD1 參數 Pt 之說明

	High Byte	Low Byte	
R100	結果碼	0	• 結果碼存放運作結果，0=正常；其它值，異常
R101	內部運作使用		• 內部運作使用，為執行 LINK1 指令，CPU 所需使用到之暫存器
R102	內部運作使用		
R103	內部運作使用		
R104	內部運作使用		• R104 之 B0=1，Port1 已被佔用，本指令等待取得資料交易傳輸權
R105	內部運作使用		B12= "ACT" 輸出指示
R106	內部運作使用		B13= "ERR" 輸出指示
R107	內部運作使用		B14= "DN" 輸出指示
R108	總共收到資料個數		• 總共收到幾個 Byte 資料（接收資料長度暫存器）（所收到之起始碼和結束碼都包含在內）
R109	1		• 收到之第一 Byte 資料（有起始碼時為起始碼），High Byte=0
R110	2		• 收到之第二 Byte 資料，High Byte=0
	3		• 收到之第三 Byte 資料，High Byte=0
•			
•			
•			
	N		• 收到之第 N Byte 資料（有結束碼時為結束碼），High Byte=0

結果碼：0，傳輸（交易）成功

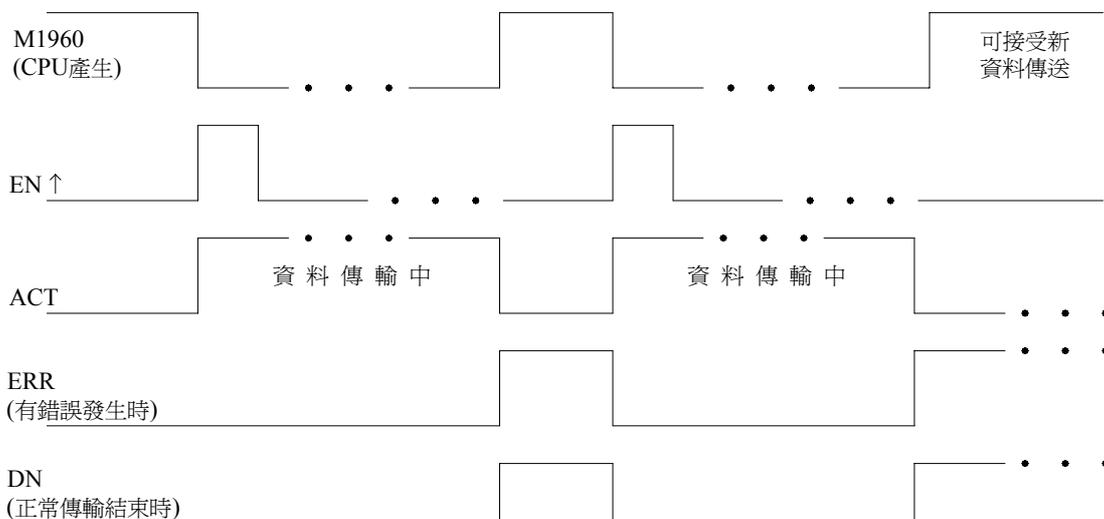
1，CPU 板之 DIP 開關（SW1）設定錯誤（必須 1=OFF，2=ON），關電重設

2，資料長度錯誤（值為 0，或一次交易量大於 511）

A，對方無反應

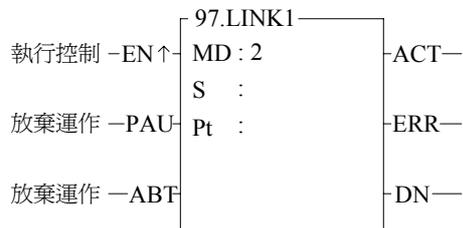
B，通訊異常（接收到錯誤資料）

● 輸入控制、輸出指示波形



註：“ERR”與“DN”，祇有一個會 ON，不會同時 ON。

FUN97 LINK1	FUN97：MD2 通訊連線便利指令 使 PLC 經由 Port1 當作“ASCII 接收單元”	FUN97 LINK1
----------------	---	----------------



MD：2，PLC 隨時接收俱 ASCII 介面之智慧型週邊所發出之訊息  
 S：資料傳輸表格起始暫存器（範例說明）  
 Pt：指令運作起始暫存器（範例說明），最少佔用 8 個暫存器，其它程式不可重複使用。

運算元	範圍	HR	ROR	DR	K
		R0   R3839	R5000   R8071	D0   D3071	
MD					0~2
S		○	○	○	
Pt		○	○*	○	

**指令說明**

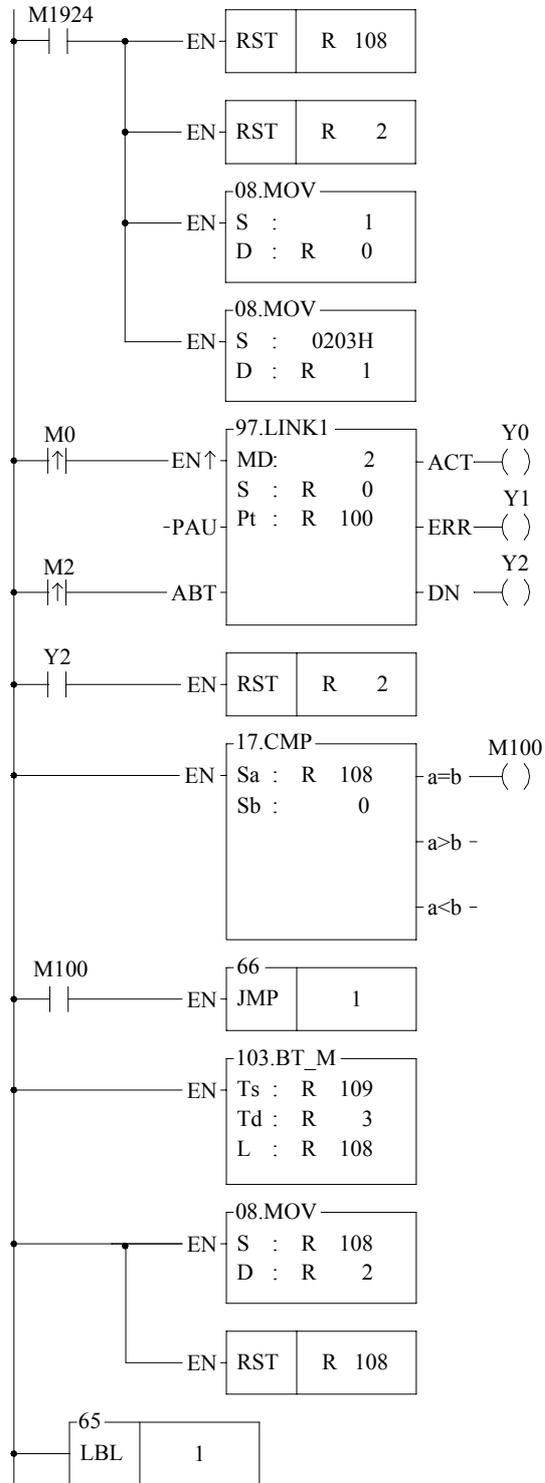
1. FUN97 (LINK1)：MD2 指令提供永宏 PLC 能隨時接收俱 ASCII 介面之週邊所發出之訊息。
2. CPU 板之 SW1 必須設定 1=OFF，2=ON（關機設定再開機）。
3. 通訊格式由 LADDER 程式撰寫，必須與所欲連線之 ASCII 週邊一致，才能成功連線。
4. 當執行控制“EN↑”由 0→1 且放棄運作“PAU”與“ABT”均為 0 時，若 Port1 未被其他 FUN97 指令佔用（即 M1960=1 時），則本指令立即掌控 Port1，（將 M1960 設為 0，表示佔用中），並進入接收狀態。若 Port1 已被佔用（M1960=0 時），則本指令將進入等待狀態，一直等到佔用之 FUN97 指令運作完畢或暫停／放棄運作，釋出掌控權（M1960 變為 1）後，本指令立即脫離等待狀態，而進入接收狀態。
5. 當放棄運作“PAU”或“ABT”為 1 時，馬上放棄接收（M1960 ON）。
6. 當進入接收狀態中，輸出指示“ACT”ON。
7. 當一筆交易完成（收完或收然後傳完成），如有錯誤發生，則輸出指示“ERR”ON 一個掃描時間。
8. 當一筆交易完成（收完或收然後傳完成），如無錯誤發生，則輸出指示“DN”ON 一個掃描時間。
9. Port1 信號線接腳 PIN\_3（RTS）與 PIN\_4（CTS）必須短路相接。

FUN97：MD2 指令說明

FUN97 LINK1	FUN97：MD2 通訊連線便利指令 使 PLC 經由 Port1 當作“ASCII 接收單元”	FUN97 LINK1
<p><b>【介面處理信號】</b></p> <p>M1960：此信號由 CPU 產生 ON，代表 Port1 可接受新命令接收資料。 OFF，代表 Port1 資料接收運作中。</p> <p>R4146：LINK1 指令通訊參數設定暫存器（參考 Port1 通訊參數設定說明）</p> <p>R4147：低位元組（Low Byte）定義 LINK1 指令之 Time-out 時間，單位為 0.1 秒（內定為 5，亦即 0.5 秒）。 當 PLC 接收到訊息而必須回應（收然後傳模式），LADDER 程式卻無法在此段時間內將回應訊息處理好送出，則 CPU 放棄此次回應，自動重回接收狀態。 當 LINK1 MD2 設定為僅收（後續範例說明）模式時，此值無意義。 高位元組（High Byte），FUN97：MD2 不使用。</p> <p>R4148：當 R4147 低位元組不為 0 時，R4148 低位元組無效。 當 R4147 低位元組為 0 時，R4148 低位元組定義 LINK1 指令之 Time-out 時間，單位為 0.01 秒（內定為 0，細調用）。其功能與 R4147 之低位組說明相同。</p> <p>：高位元組，接收 Time-out 時間設定值，用來判斷一筆資料是否接收完畢，單位為 0.001 秒（內定為 0CH，12mS）（後續有詳細說明）。</p> <p>註 1：FUN97：MD2 祇要啟動接收後，便一直停留在接收狀態，除非放棄接收輸入信號 ON，才會脫離接收狀態停止接收而等待下一次啟動接收控制。</p> <p>2：當接收之起始／結束碼有變更時，必須控制放棄接收輸入信號 ON，然後再啟動接收控制“EN↑”由 0→1，啟動接收訊息。</p>		

FB-PLC 透過 Port1 當作 "ASCII 接收單元"

**程式範例** 本台 PLC 將接收到之資料原般回送給傳出資料之主機



- 將資料接收長度清除為 0
- 將資料傳送長度清除為 0  
(如僅收不傳，則不必有此程式)
- 設定接收方式：
  - 設定收然後傳模式
  - 設定接收訊息之起始碼 (02H) 與結束碼 (03H) (R1=0，如無起始碼與結束碼亦可正常接收)
- 傳送完時，將資料傳送長度清除為 0  
(如僅收不傳，則不必有此指令)
- 當選擇收然後傳模式時，利用比較指令來判斷是否已收到一筆新訊息；如是，則 M100=OFF，處理收到之資料
- 將接收到之全部資料複製至回應暫存器
- R108 為接收資料長度
- 處理完接收到之資料後，將接收資料長度填為回送資料長度，以啟動回應傳輸
- 將接收資料長度清除為 0  
(準備接收新資料)

FB-PLC 透過 Port1 當作 “ASCII 接收單元”

● FUN97：MD2 參數 S 之說明

R0：資料接收表格起始暫存器

R0	僅收／收然後傳	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low Byte 有效，0：僅接收訊息，不回應</li> <li>1：接收訊息，然後傳出回應訊息</li> </ul>
R1	接收之起始／結束碼	<ul style="list-style-type: none"> <li>• High Byte：描述接收時之起始碼</li> <li>Low Byte：描述接收時之結束碼</li> </ul>
R2	回應之資料長度	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 收然後傳之資料長度，最大 511 個；</li> <li>• 當資料長度不等於零時，開始傳送</li> </ul>
R3	回應資料 1	• Low Byte 有效
R4	回應資料 2	• Low Byte 有效
•	•	
•	•	
•	•	
	回應資料 N	• Low Byte 有效

註 1：當選擇僅收模式時，CPU 接收到一筆完整訊息後，將接收到之資料填入接收暫存器並設定接收長度後，馬上啟動接收下一筆訊息。

- 2：當選擇收然後傳模式時，CPU 接收到一筆完整訊息後，將接收到之資料填入接收暫存器並設定接收長度後，便開始等待回應之資料長度不等於零時開始傳送（所以選擇此模式，在回應之資料尚未填完回應暫存器時，必須控制回應之資料長度為零；等回應之資料填完回應暫存器後，才可設定回應資料長度）。
- 3：啟動接收前，必須先將接收訊息之起始碼與結束碼填入接收之起始／結束碼暫存器（例如 R1=0A0DH，0AH 代表起始碼，0DH 代表結束碼），如此才可確保接收無誤。  
有起始／結束碼之通訊協定，很容易用來區分每筆訊息，通訊程式簡單有效益。
- 4：如接收訊息無起始碼，則起始／結束碼暫存器之高位元組填 0；如接收訊息無結束碼，則起始／結束碼暫存器之低位元組填 0；調整 R4148 之高位元組 Time-out 時間用來判斷一筆資料接收完畢，單位為 0.001 秒（內定為 0CH，12mS）。  
無結束碼之通訊協定祇能靠 Time-out 時間來判斷是否已經接收完一筆資料（Time-out 時間設定值必須大於接收資料位元組與資料位元組間最大延遲時間），如此才能確保能完整作整筆資料接收。  
一般而言，資料傳送時，為一個位元組緊接一個位元組連續傳送，所以如果中間有停頓時間（大於 Time-out 時間），即代表該筆訊息傳送完畢。
- 5：當選擇僅收模式時，如接收訊息無結束碼，傳送方每筆資料傳送之間隔時間必須大於接收方之接收 Time-out 時間，否則接收方無法正確區分每筆資料。

FB-PLC 透過 Port1 當作 “ASCII 接收單元”

●FUN97：MD2 參數 Pt 之說明

	High Byte	Low Byte		
R100	結果碼	0	• 結果碼存放運作結果，0 = 正常；其它值，異常	
R101	內部運作使用		• 內部運作使用，為執行 LINK1 指令，CPU 所需使用到之暫存器	
R102	內部運作使用			
R103	內部運作使用			
R104	內部運作使用			• R104 之 B0=1, Port1 已被佔用，本指令等待取得 Port1 之控制權 B12= “ACT” 輸出指示 B13= “ERR” 輸出指示 B14= “DN” 輸出指示
R105	內部運作使用			
R106	內部運作使用			
R107	內部運作使用			
R108	總共收到資料個數		• 總共收到幾個 Byte 資料（接收資料長度暫存器；所收到之起始碼和結束碼都包含在內）	
R109	1		• 收到之第一 Byte 資料（有起始碼時為起始碼） High Byte = 0	
R110	2		• 收到之第二 Byte 資料，High Byte = 0	
•	⋮			
•	⋮			
•		N	• 收到之第 N Byte 資料（有結束碼時為結束碼）， High Byte = 0	

註：當 CPU 接收到一筆完整訊息後，將接收到之資料填入接收暫存器並設定接收長度，所以 LADDER 程式啟動接收前，可先將接收資料長度暫存器清除為零，祇要比較接收資料長度暫存器不為零時，即代表接收到一筆新訊息；LADDER 程式將接收到之資料讀走後，再將接收資料長度暫存器清除為零，祇要比較接收資料長度暫存器不為零時，即代表又接收到一筆新訊息，如此可以很容易處理接收動作。

結果碼：0，資料交易成功

- 1，CPU 板之 DIP 開關（SW1），設定錯誤（必須 1=OFF，2=ON），關電重設
- 2，資料長度錯誤（值為 0，或一次交易量大於 511）
- A，無法在 Time-out 時間內回應訊息（收然後傳模式）
- B，通訊異常（接收到錯誤資料）

FB-PLC 透過 Port1 當作 “ASCII 接收單元”

● 輸入控制說明

1. 當執行控制輸入 M0 由 0→1 時，Port1 沒有被其它 FUN97 佔用（M1960 ON），則馬上進入接收狀態（M1960 一直維持 OFF）。
2. 當放棄接收輸入 M2 由 0→1 時，脫離接收狀態（M1960 ON）。

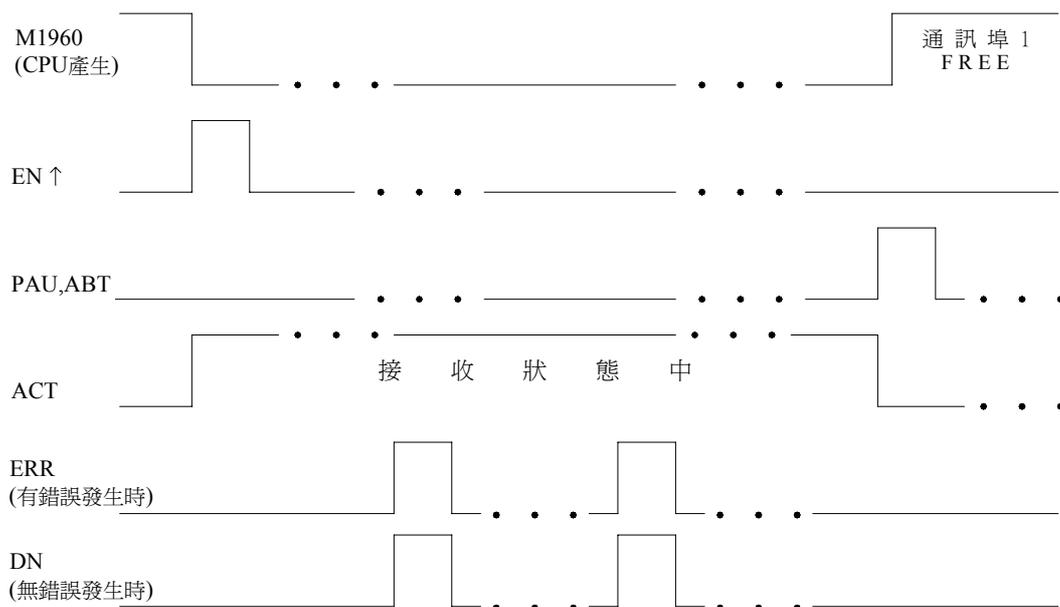
● 輸出指示

“ACT” ON：接收狀態中

“ERR” ON：上筆交易錯誤發生，ON 一個掃描時間（參考結果碼）

“DN” ON：上筆交易處理完畢無誤，ON 一個掃描時間

● 輸入控制、輸出指示波形



註：“ERR”與“DN”，祇有一個會 ON，不會同時 ON。