



FBs-CBCANH

操作手冊

變頻器控制指南

目錄

1. 目的說明	8
2. 模板控制配置	8
2.1 讀取從站之 EDS	8
2.2 組態檔匯出與匯入	8
2.3 即時組態讀出與寫入	9
2.4 AutoSDO 建立與注意要點	10
2.5 SDO Task 建立與注意要點	12
2.6 NMT Task 建立與注意要點	14
2.7 PDO 建立	16
2.8 SYNC 週期調整	16
2.9 Auto. Start Remote	16
3. FBs PLC 階梯程式設計要點	16
4. 控制 ABB 變頻器進行馬達轉速控制	18
4.1 功能描述	18
4.2 啟動馬達	18
4.2.1 ABB 變頻器之組態設定	18
4.2.2 讀取 EDS 和 PDO 組態設定	19
4.2.3 設定 CAN 網路速率以及主站 Node ID	20
4.2.4 Misc 設定	20
4.2.5 建立 AutoSDO	21
4.2.6 組態完成	22
4.2.7 PLC 階梯程式範例	22
4.2.8 測試步驟	23
4.3 控制轉速	23

4.3.1	修改 PDO 組態設定	24
4.3.2	新增 SDO Task	24
4.3.3	新增 NMT Task	25
4.3.4	組態完成	26
4.3.5	PLC 階梯程式範例	26
4.3.6	測試步驟	28

圖目錄

圖表 1 讀取 EDS	8
圖表 2 匯入組態檔	9
圖表 3 匯出組態檔	9
圖表 4 不同 AutoSDO 群組但相同 Node ID	10
圖表 5 建立 AutoSDO 寫操作項	11
圖表 6 建立 AutoSDO 監控操作項	12
圖表 7 建立 SDO Task	13
圖表 8 SDO Task 頁面	13
圖表 9 建立 NMT Task	14
圖表 10 NMT Task 頁面	15
圖表 11 CMR block ladder	17
圖表 12 AUTOSDO_CTRL block ladder	17
圖表 13 包含 AUTOSDO_CTRL block ladder 的子程式	17
圖表 14 PDO mapping	19
圖表 15 讀取 EDS	19
圖表 16 Misc 設定內容	20
圖表 17 ABB Control Word	21
圖表 18 AutoSDO 設定內容	21
圖表 19 主站規劃完成寫入組態	22

圖表 20 啟動馬達程式範例	23
圖表 21 修改後的 PDO mapping.....	24
圖表 22 設定 SDO Task	25
圖表 23 設定 NMT Task.....	25
圖表 24 啟動馬達並控制轉速程式範例	28

表目錄

表格 1 NMT 指令數值對照表.....	15
表格 2 Status Code 數值對照表.....	16

Fatek Confidential

文件版本	日期	作者	內容
V1.0	2017/05/24	Curtis Li	初稿
V1.1	2017/07/18	Curtis Li	Function Block 修改
V1.2	2017/10/27	Curtis Li	範例中新增 SDO Task、NMT Task 功能

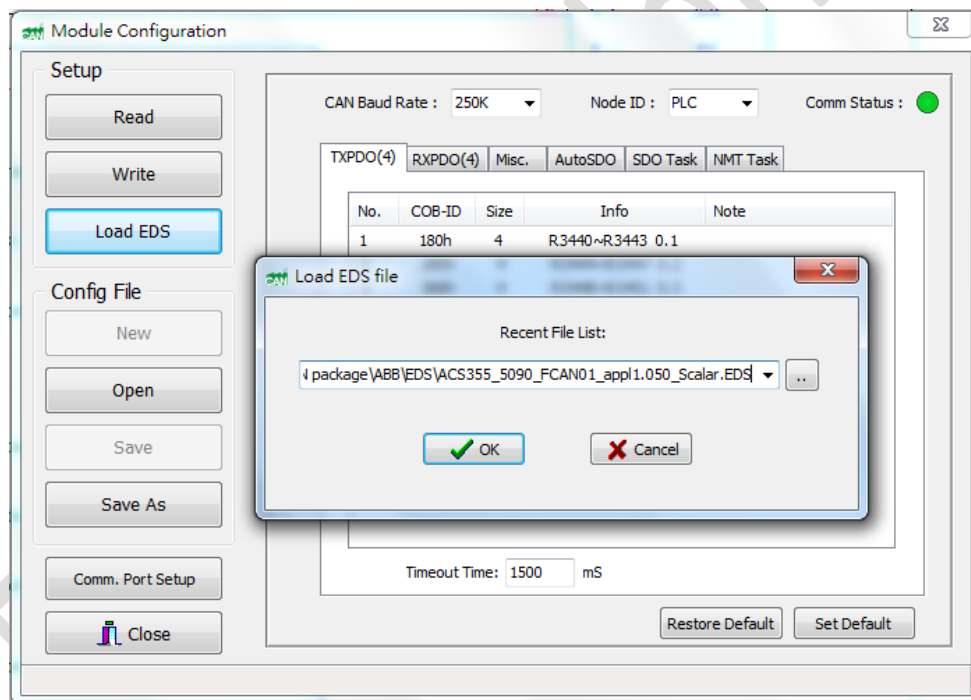
1. 目的說明

透過 FBs-CBCANH 模板組態設定，達到控制變頻器以操作馬達的目的。

2. 模板控制配置

2.1 讀取從站之 EDS

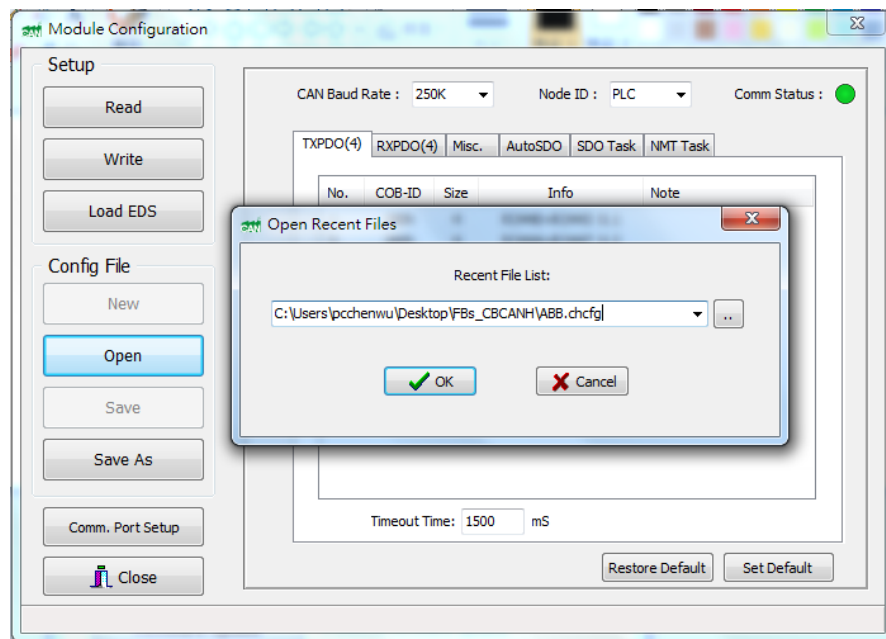
如果從站設備之廠商有提供 Electronic Data Sheet (EDS)，可點選 **Load EDS** 按鈕讀取據此修改，再寫入 CBCANH 模板，如此一來便不需從頭設定組態資料。



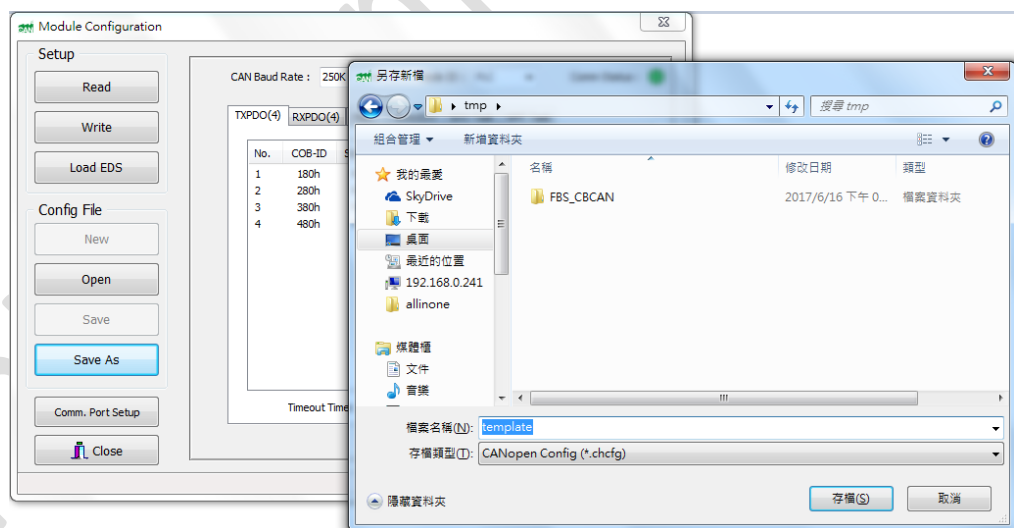
圖表 1 讀取 EDS

2.2 組態檔匯出與匯入

當需要修改 EDS 之組態內容，可利用組態檔的匯出與匯入將不同控制應用的主站組態靈活替換，免去重新建立的麻煩。



圖表 2 匯入組態檔



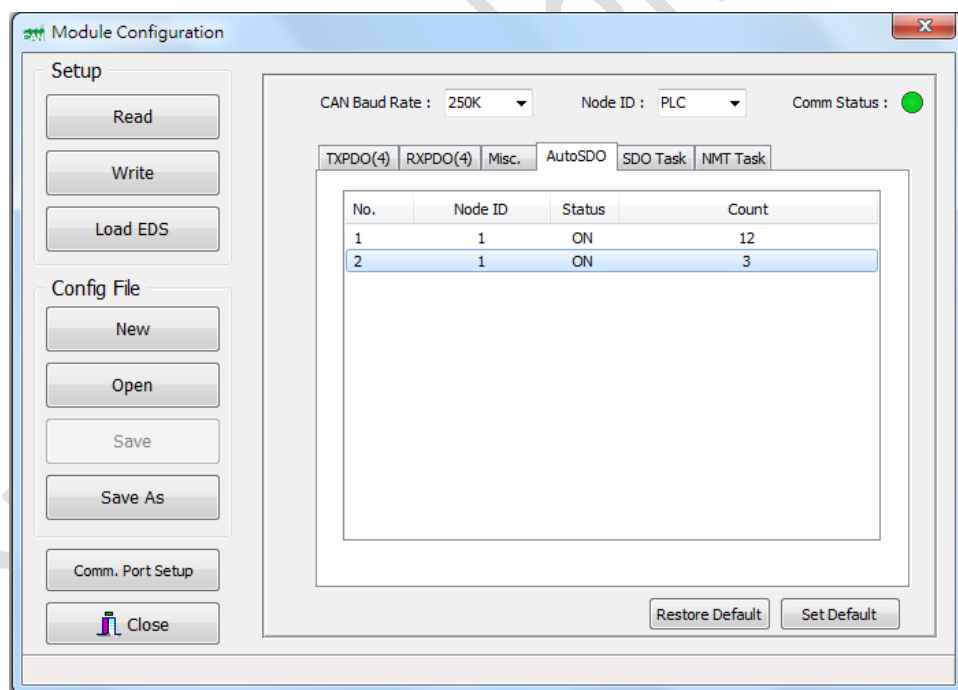
圖表 3 匯出組態檔

2.3 即時組態讀出與寫入

點選 **Read** 按鈕讀出組態檔，能夠檢視、編輯目標 CBCANH 模板的當前組態，若有任何的新增或修改，再點選 **Write** 按鈕將組態檔寫入，更新至目標 CBCANH 模板

2.4 AutoSDO 建立與注意要點

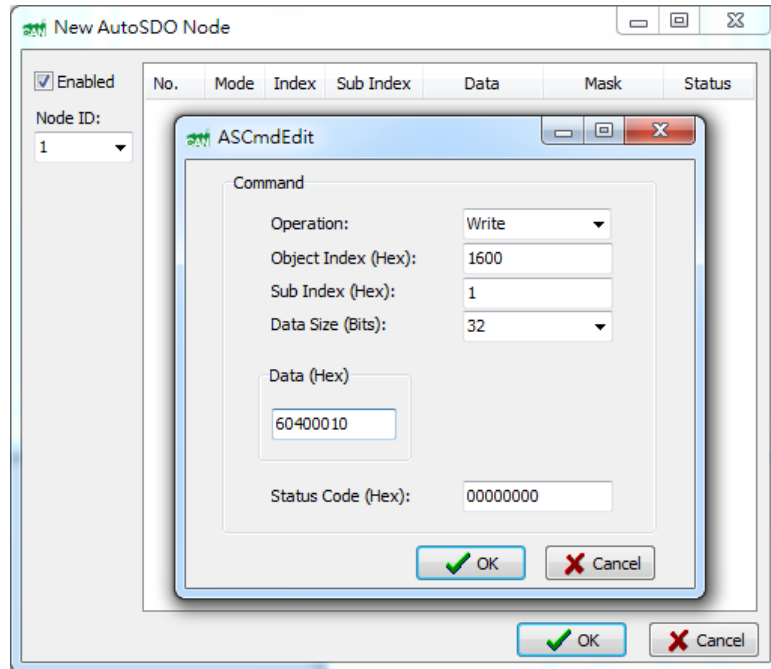
AutoSDO 的規劃讓 CBCANH 模板重置時能夠自動執行指定的 SDO 操作，包含 SDO 下載與監控操作。CBCANH 模板支援 30 組 AutoSDO 群組，每組支援 12 筆 SDO 操作。每個群組會有單一但非唯一的 Node ID 代表號，這表示若 Node ID 為 1 的某伺服驅動僕站需要大於 12 筆 SDO 操作才能完成基本配置時，只要將延伸群組的 Node ID 也設為 1 即可。



圖表 4 不同 AutoSDO 群組但相同 Node ID

SDO 操作規劃分為 **WR** 與 **MR** 兩種模式。**WR** 即為 SDO 下載操作，將指定資料寫入指定僕站的特定物件索引；**MR** 則為 SDO 監控操作，用來檢查指定僕站的特定物件索引內容值是否相等於指定資料內容。

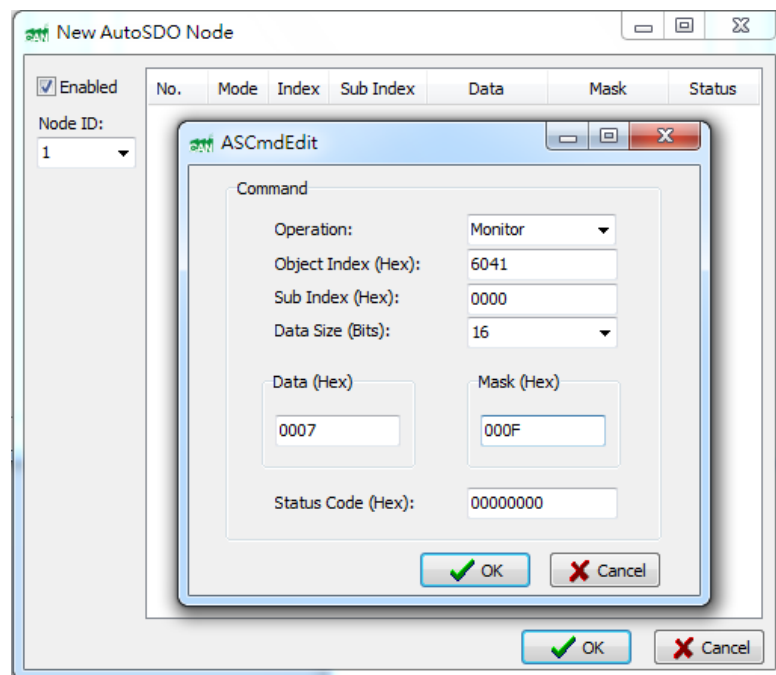
WR 模式的資料分 8/16/32 位元三種形式，並須以 16 進位方式輸入至編輯視窗中：



圖表 5 建立 AutoSDO 寫操作項

MR 模式的資料同樣分 8/16/32 位元三種形式，以下圖為例子，此筆 MR 操作須滿足以下條件，status code 才會顯示執行正確：

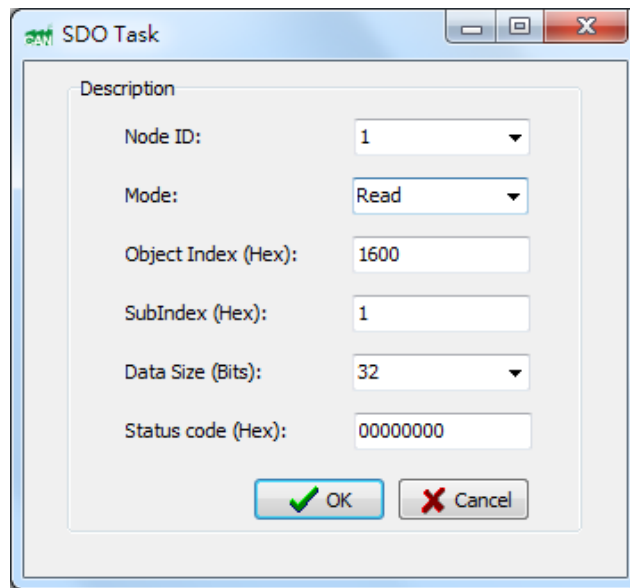
LOGIC_AND(UPLOADED DATA, 000FH) == 0007H



圖表 6 建立 AutoSDO 監控操作項

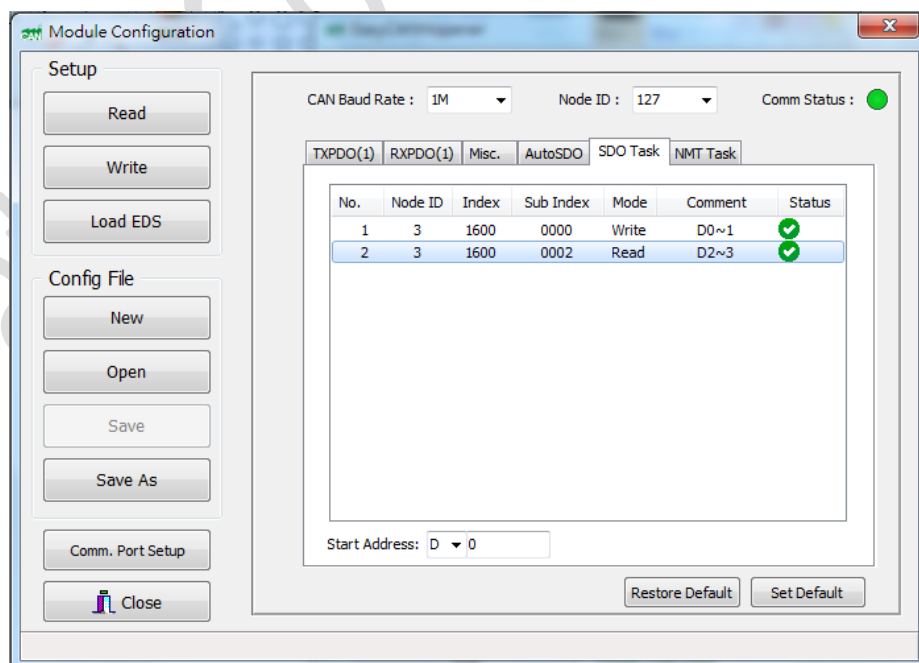
2.5 SDO Task 建立與注意要點

SDO Task 的規劃，讓 SDO 操作能透過存取 PLC 暫存器來完成。透過 SDO Task 頁面新增任務，依序指定目標節點的物件字典索引和子索引、選擇操作類型、對應之 PLC 暫存器類型、以及起始位置。設置完成後，存取對應之 PLC 暫存器如同直接存取 SDO 資料。CBCANH 模板支援 32 組 SDO Task。



圖表 7 建立 SDO Task

任務編輯頁面如圖表 7 所示，SDO Task 操作規劃分為 Read 與 Write 兩種模式，資料分 8/16/32 位元三種形式，與 SDO 操作無異。Status code 表示執行結果，回傳成功或錯誤代碼。

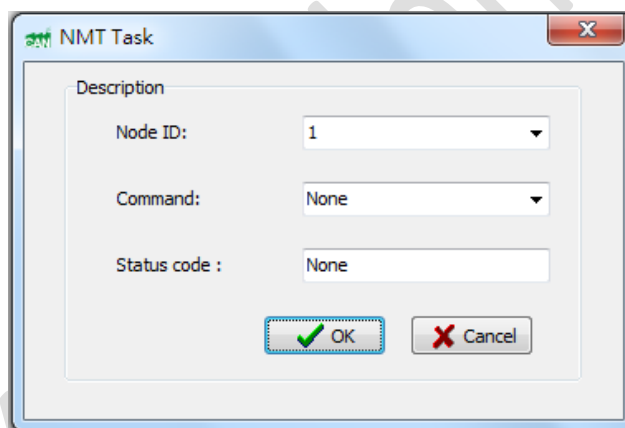


圖表 8 SDO Task 頁面

使用方法上，若為 Read 模式，對應之 PLC 暫存器存放讀取回來之資料；若為 Write 模式，將欲寫入目的地之資料寫入對應之 PLC 暫存器即可自動完成設定。如圖表 8 所示，不論存取資料大小，任一組 SDO Task 皆對應到兩個 PLC 暫存器。

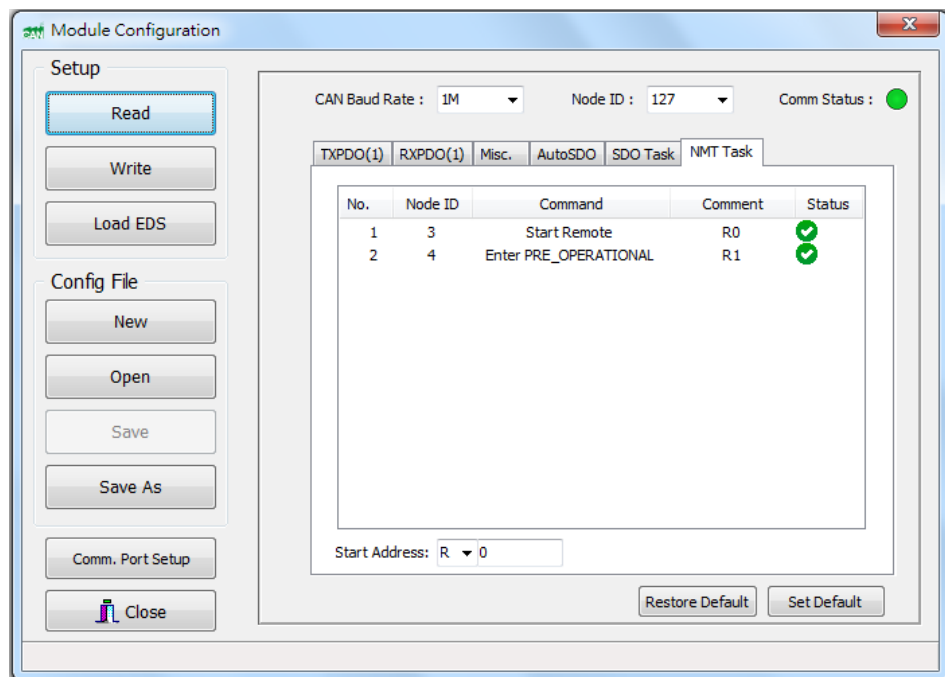
2.6 NMT Task 建立與注意要點

NMT Task 的規劃，讓 NMT 操作能透過存取 PLC 暫存器來完成。透過 NMT Task 頁面新增任務，依序指定目標節點、選擇 NMT 指令、對應之 PLC 暫存器類型、以及起始位置。設置完成後，存取對應之 PLC 暫存器如同發送 NMT 指令。CBCANH 模板支援 32 組 NMT Task。



圖表 9 建立 NMT Task

任務編輯頁面如圖表 9 所示。Command 類型與 NMT Services 相同，此外多了“None”指令，表示不動作。此指令適用於，預先配置好 PLC 暫存器，之後再修改並發送 NMT 指令之情形。Status code 表示指令執行結果，回傳成功或失敗。



圖表 10 NMT Task 頁面

如圖表 10 所示，任一組 NMT Task 皆對應到一個 PLC 暫存器。對應之 PLC 暫存器的 Most Significant Byte(MSB)為 NMT 指令，Least Significant Byte(LSB)為執行結果並用於觸發指令。使用方式上，請在 MSB 填入 NMT 指令的數值，請參考表格 1。填好 NMT 指令後，可修改 LSB 觸發，請參考表格 2。

NMT Command	Value
None	0
Start Remote	1
Enter Pre-Operational	2
Reset Node	3
Reset Communication	4
Stop	5

表格 1 NMT 指令數值對照表

Status Code	Description
01h	Successful
02h	Failed
Other Values	Trigger Command

表格 2 Status Code 數值對照表

舉例來說，欲對目標節點下達 NMT 指令“Start Remote”，對應之 PLC 暫存器應填入以下內容：

0103H

執行後，Status code 顯示執行結果。如執行成功，對應之 PLC 暫存器會顯示結果如下：

0101H

2.7 PDO 建立

請參考 CBCANH 用戶手冊 6.2.1.2 及 6.2.1.3 小節

2.8 SYNC 週期調整

請參考 CBCANH 用戶手冊 6.2.1.4 小節

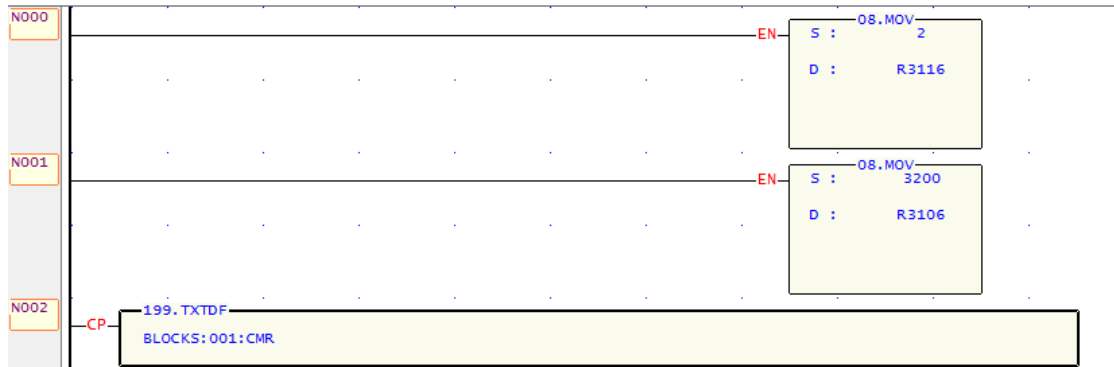
2.9 Auto. Start Remote

請參考 CBCANH 用戶手冊 6.2.1.4 小節

3. FBs PLC 階梯程式設計要點

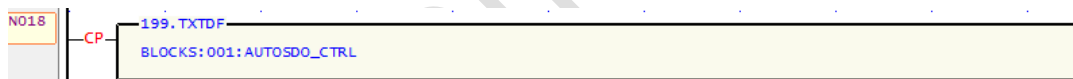
使用 FBs PLC 階梯程式控制 CBCANH 模板須注意以下事項：

- 1) 使用特定的 block ladder CMR 達成控制命令的即時發送。使用時需在 R3106 填入起始暫存器編號，R3116 填入欲傳送的暫存器數目，如圖 11 所示。

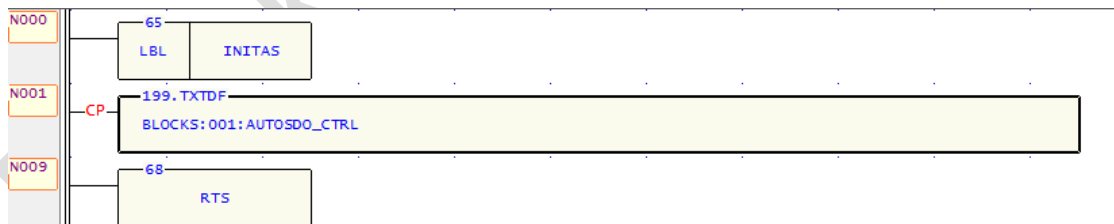


圖表 11 CMR block ladder

- 2) 使用特定的 block ladder AUTOSDO_CTRL 觸發 AutoSDO 功能。AutoSDO 功能只會在 PLC 開機時執行一次，若想再次觸發可使用此 block ladder。使用時可將此 block ladder 包成子程式，用觸發方式呼叫，如圖 13 所示。



圖表 12 AUTOSDO_CTRL block ladder



圖表 13 包含 AUTOSDO_CTRL block ladder 的子程式

- 3) 如圖 18，AutoSDO 可透過設定控制索引 6040H 將伺服驅動置於 RUN 模式，但若控制索引同樣被映射到 RXPDO 時，需注意其對應 PLC 暫存器的初始值設定，以避免影響到 AutoSDO 的設定結果。如圖 20 可利用 M1924 對控制索引映射到的 PLC 暫存器進行初始化。

4. 控制 ABB 變頻器進行馬達轉速控制

4.1 功能描述

此範例透過 PLC 階梯程式及 FBs-CBCANH 模板，控制單台 ABB 變頻器進行馬達轉速控制。

CBCANH 模板組態配置使用一組 AutoSDO 群組，內含 3 筆 SDO 操作，其中透過 6040H 物件索引改變狀態，並針對 6041H 物件索引的狀態切換進行監控。

讀取 EDS 來獲取預設的 PDO 組態，使用一個 TPDO，作為接收 ABB 變頻器狀態的物件；使用一個 RPDO，作為啟動和調節轉速的控制物件。然而 ABB EDS 預設的 PDO 組態只能啟動馬達，為了控制轉速，需要些微修改。

此範例中，主站 Node ID 為 127(預設值)，ABB 變頻器 Node ID 為 3，網路速率為 1Mbps。範例分為兩部分，首先會啟動馬達，接著透過 SDO Task 和 NMT Task 功能改變 PDO mapping，來達到控制轉速的目的。

4.2 啟動馬達

4.2.1 ABB 變頻器之組態設定

此部分請參閱 ABB FCAN-01 CANopen adapter module 手冊，參考 p.61 控制馬達轉速之範例進行設定。

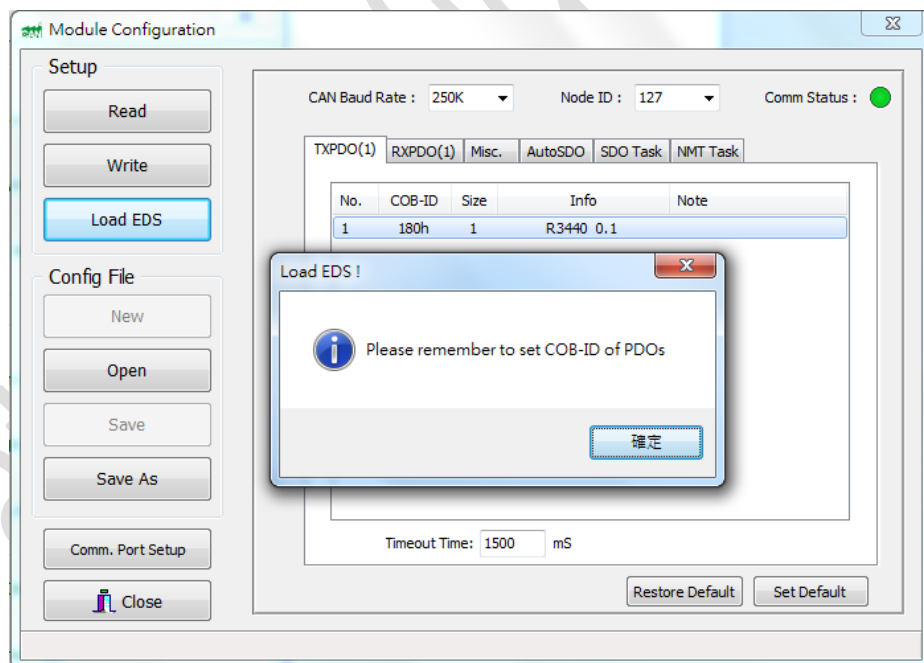
需要特別注意的是，此範例為了展示 SDO Task 和 NMT Task 功能，使用自定義的 PDO configuration，因此將 drive parameter 5104 設置為 0，詳情請自行參閱手冊。配置後之 PDO mapping 如圖 14 所示。

PDO	Word 1
Rx PDO1	6040h Control word ¹⁾
Tx PDO1	6041h Status word ¹⁾

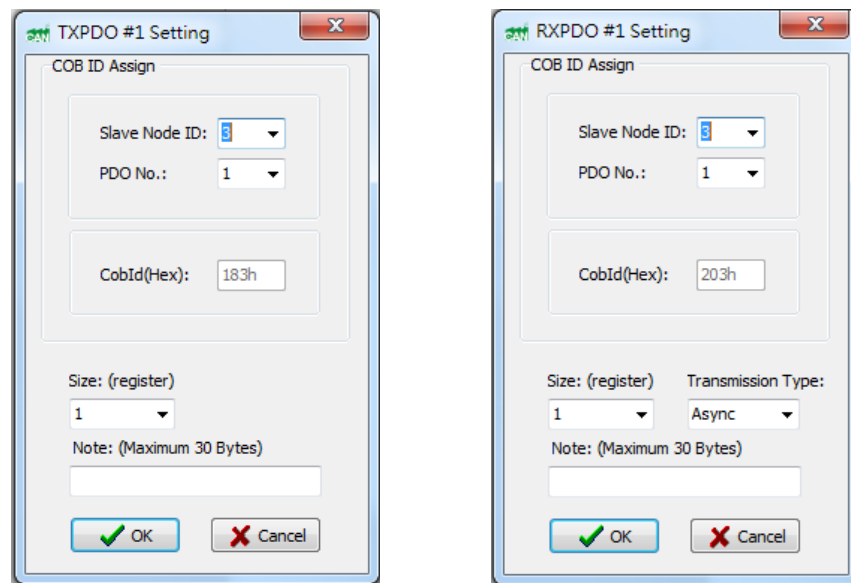
圖表 14 PDO mapping

4.2.2 讀取 EDS 和 PDO 組態設定

此範例讀取 ABB 變頻器之 EDS，如圖表 15 所示。EDS 與 DCF 的不同之處在於，EDS 只有保存參數架構，DCF 則將參數數值儲存下來。因此讀取 EDS 時，記得填入 TPDO 和 RPDO 的 Node ID “3”。



圖表 15 讀取 EDS



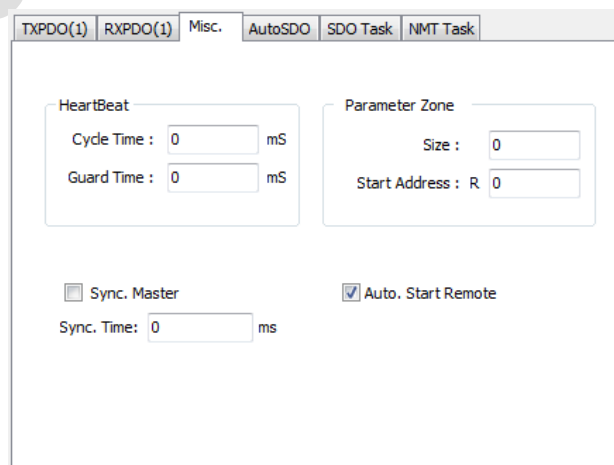
4.2.3 設定 CAN 網路速率以及主站 Node ID

此範例網路速率為 1Mbps，主站 Node ID 為 127(預設值)。



4.2.4 Misc 設定

讀取 EDS，會同時讀取 Misc 相關數值進行設定，因此不需特別修改。



圖表 16 Misc 設定內容

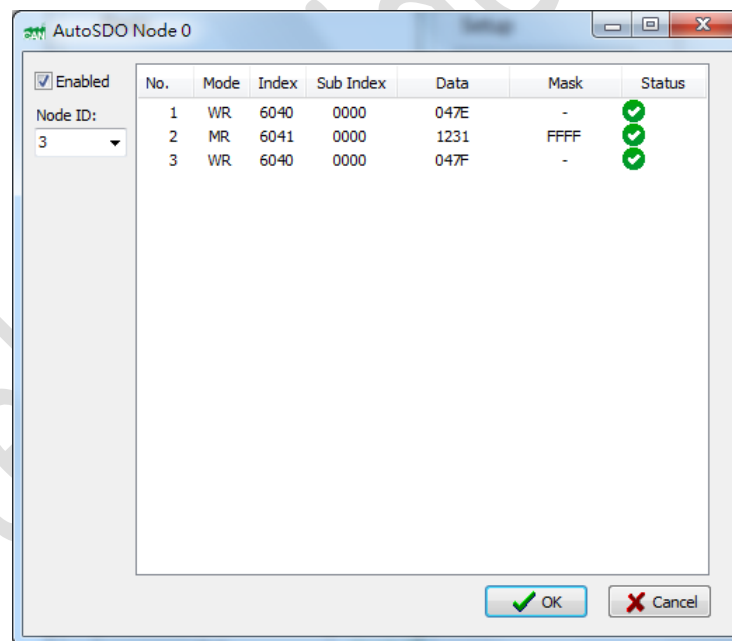
4.2.5 建立 AutoSDO

根據 ABB 手冊提供的控制指令，如圖表 17 所示，進行 AutoSDO 規劃。

Control word:

- Reset the fieldbus communication fault (if active).
 - 47Eh (1150 decimal) → READY TO SWITCH ON
 - 47Fh (1151 decimal) → OPERATING (Speed mode)
- or
- C7Fh (3199 decimal) → OPERATING (Torque mode)

圖表 17 ABB Control Word

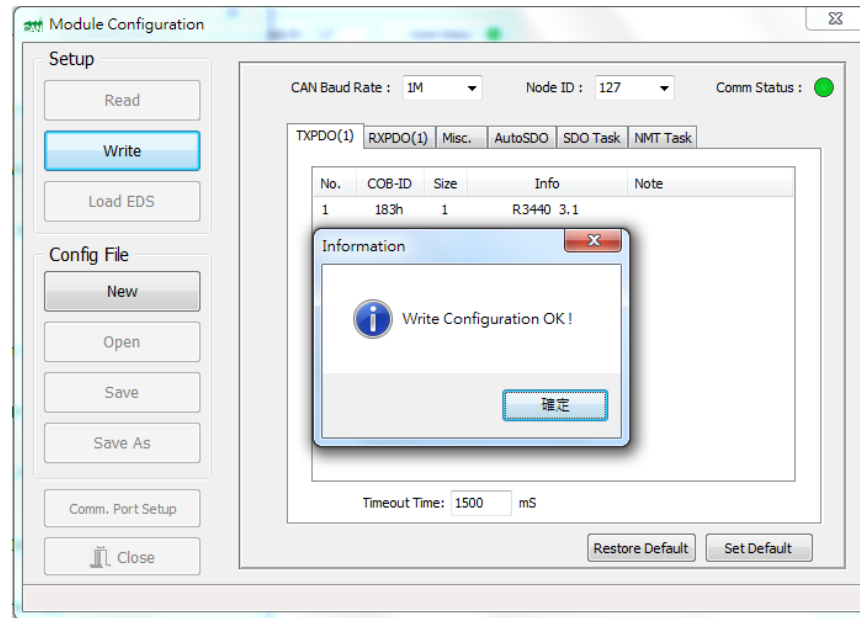


圖表 18 AutoSDO 設定內容

因為下達 READY TO SWITCH ON 指令後，若執行成功，6041H Status word 會顯示值 1231H。因此監控其狀態確保指令下達成功，再下達 OPERATING 指令。

4.2.6 組態完成

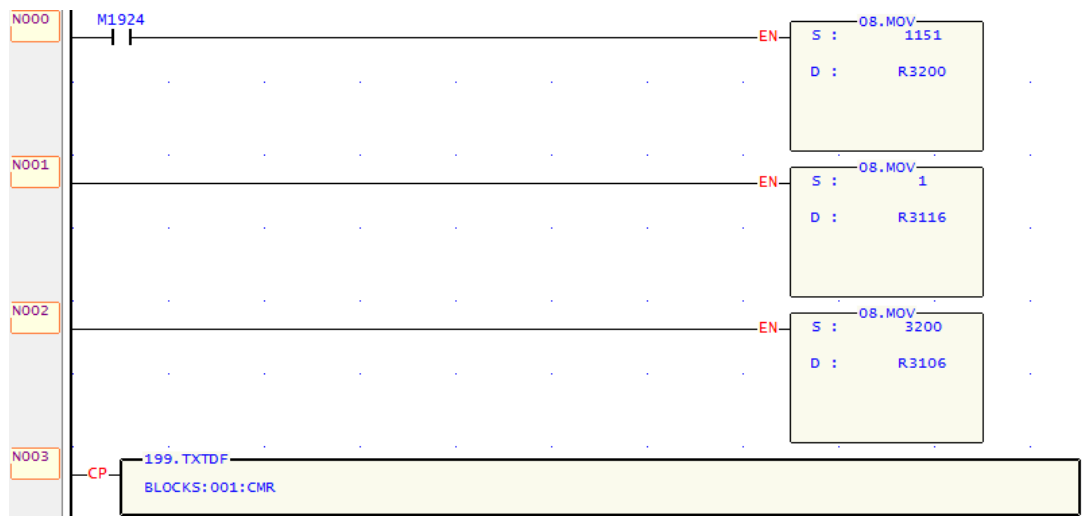
組態規劃完成後，將組態寫入 CBCANH 模板。



圖表 19 主站規劃完成寫入組態

4.2.7 PLC 階梯程式範例

此範例中，R3200 負責傳送 Control Word。R3116 及 R3106 為保留暫存器，在傳送控制命令之前需分別填入連續暫存器長度以及傳送起始暫存器號，此範例為傳送從 R3200 開始 1 個暫存器長度的資料量。



圖表 20 啟動馬達程式範例

4.2.8 測試步驟

- 1) 設置模板
- 2) 載入 PLC 階梯程式，將 PLC 置於運轉模式
- 3) 因為 AutoSDO 執行時間為 CBCANH 模組重置時，因此上電順序需 ABB 變頻器為先，再上電加載 CBCANH 模組的 FBs PLC。若要在執行期間重新執行 AutoSDO，則可利用 block ladder AUTOSDO_CTRL。
- 4) 馬達處於啟動狀態

4.3 控制轉速

為了達到控制馬達轉速的目的，必須修改 PDO mapping 成如圖 21 所示。

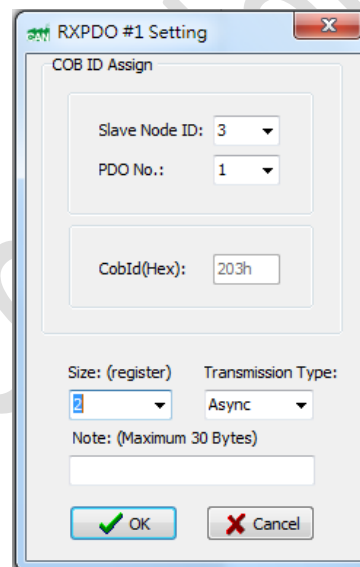
動作分為以下部分。

PDO	Word 1	Word 2
Rx PDO1	6040h Control word ¹⁾	6042h Target velocity ¹⁾
Tx PDO1	6041h Status word ¹⁾	

圖表 21 修改後的 PDO mapping

4.3.1 修改 PDO 組態設定

如下圖所示，將 RPDO size 改成 2。



4.3.2 新增 SDO Task

物件字典索引 1600H 表示 RPDO mapping，子索引 0 表示 RPDO mapping 數量，子索引 2 表示第二個 mapped application object。

針對兩個子索引做修改，並讀取值以觀察是否修改成功，如圖 22 所示。

No.	Node ID	Index	Sub Index	Mode	Comment	Status
1	3	1600	0000	Write	D0~1	
2	3	1600	0002	Write	D2~3	
3	3	1600	0000	Read	D4~5	
4	3	1600	0002	Read	D6~7	

Start Address: D ▼ 0

圖表 22 設定 SDO Task

4.3.3 新增 NMT Task

RPDO mapping 必須在 ABB 變頻器進入 pre-operational NMT 狀態時，才能修改。因此新增一 NMT Task，用以改變 ABB 變頻器的 NMT 狀態，如圖所示。NMT 指令設為“None”，留待馬達啟動後再做修改。

No.	Node ID	Command	Comment	Status
1	3	None	R0	

Start Address: R ▼ 0

圖表 23 設定 NMT Task

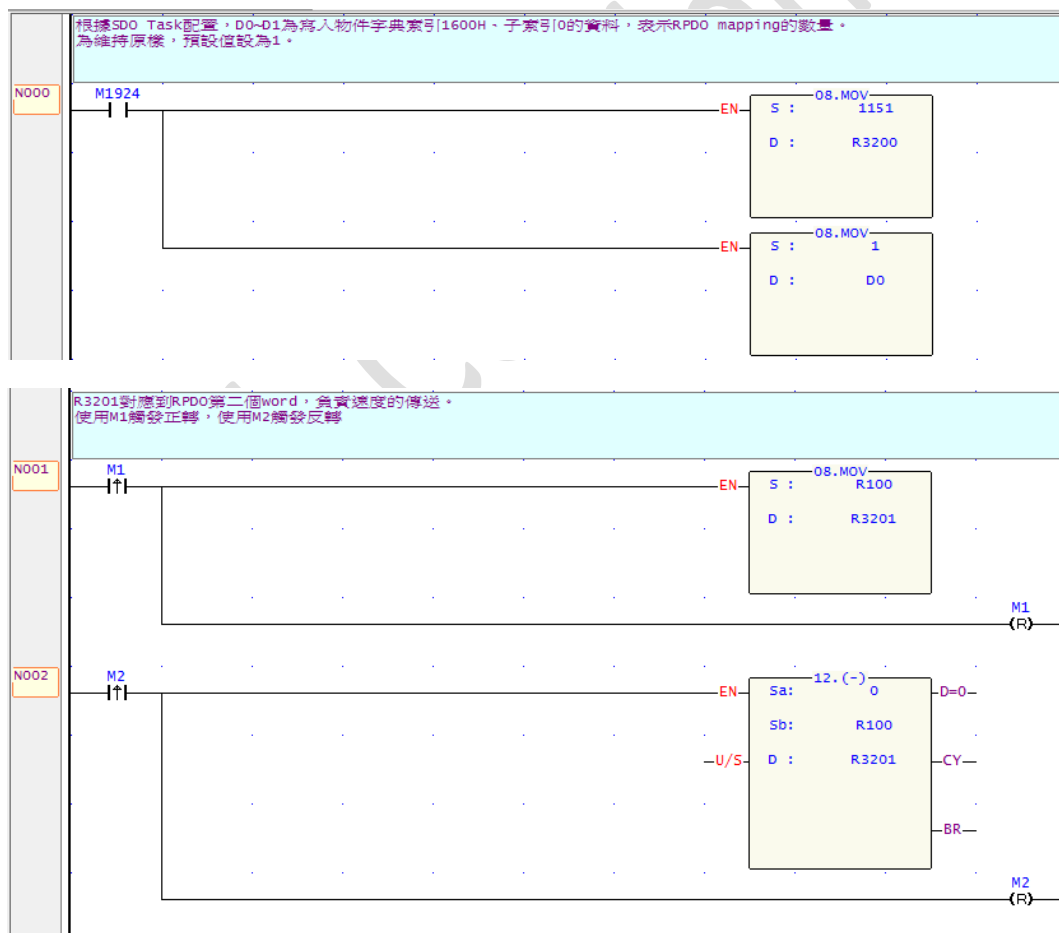
4.3.4 組態完成

組態規劃完成後，將組態寫入 CBCANH 模板。

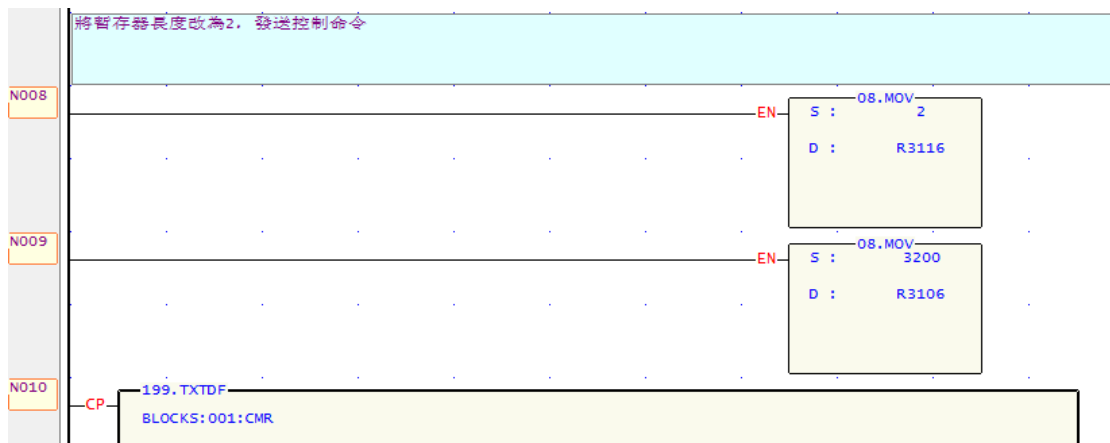
4.3.5 PLC 階梯程式範例

依序觸發 M3~M7，來完成修改 RPDO mapping。值得注意的是，ABB 變頻器必須在 Pre-operational 的 NMT 狀態，且 PDO mapping 數量為 0 的情形下，才能修改 PDO mapping。

如修改後 ABB 出現錯誤，清除錯誤並重做 AutoSDO。完成修改後，便可透過 R3201 傳送轉速。







圖表 24 啟動馬達並控制轉速程式範例

4.3.6 測試步驟

- 1) 設置模板
- 2) 載入 PLC 階梯程式，將 PLC 置於運轉模式
- 3) 因為 AutoSDO 執行時間為 CBCANH 模組重置時，因此上電順序需 ABB 變頻器為先，再上電加載 CBCANH 模組的 FBs PLC。若要在執行期間重新執行 AutoSDO，則可利用 block ladder AUTOSDO_CTRL。
- 4) 馬達處於啟動狀態，這時使用 WinProladder 連線 PLC，依序觸發 M3~M7
- 5) 改變 R3201 的數值來賦予馬達轉速，觀察馬達運轉情形