



技術通報

台達電子工業股份有限公司 機電事業部

產品	AMD	適用機種	VFD-C2000	保密等級	<input type="checkbox"/> 一般 <input checked="" type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 高機密
				ECN 編號	N/A
發行單位	產品企劃課	發文者	許志銘	發行編號	116A-FE-xxC-14729-E-01-01
				發行日期	2014/07/29
受文對象	台灣業務 & 產品經理, DCE, DEN, DPR, DESG, DPS, DEK, DEJ, DIN				

主旨：新增 C2000 手冊第 20 章節變頻器的安全功能及 IO 卡端子變更事宜

內容：

20 變頻器安全開關功能

- 20-1 變頻器的安全功能的故障率式
- 20-2 安全輸入端子功能詳細說明
- 20-3 配線圖
- 20-4 參數需求
- 20-5 時序圖說明
- 20-6 異常代碼

20-1 變頻器的安全功能的故障率

項目	定義	標準	特性
SFF	Safe Torque Off 安全式轉矩輸出停止	IEC61508	Channel 1: 80.08% Channel 2: 68.91%
HFT (Type A subsystem)	Hardware Fault Tolerance 硬體容錯能力	IEC61508	1
SIL	Safety Integrity Level 安全完整性級別	IEC61508	SIL 2
		IEC62061	SILCL 2
PFH	Average frequency of dangerous failure [h-1] 危險故障的平均頻率	IEC61508	9.56×10^{-10}
PFD_{av}	Probability of Dangerous Failure on Demand 在需求上的危險失效概率	IEC61508	4.18×10^{-6}
Category	Category 種類	ISO13849-1	Category 3
PL	Performance level 性能級別	ISO13849-1	d
$MTTF_d$	Mean time to dangerous failure 危險故障的平均時間	ISO13849-1	High
DC	Diagnostic coverage	ISO13849-1	Low

20-2 安全輸入端子功能詳細說明

變頻器安全開關功能是透過硬體去切斷馬達的電力供應，進而阻止馬達轉矩的產生。

STO 功能分別由兩個獨立的硬體線路去控制馬達電流的驅動信號，進而切斷變頻器的功率模塊輸出，以達到安全停止的狀態。

動作原理說明如表一

表一: 端子動作說明

信號	通道	光耦合器狀態			
STO 信號	STO1~SCM1	ON(導通)	ON(導通)	OFF(開路)	OFF(開路)
	STO2~SCM2	ON(導通)	OFF(開路)	ON(開路)	OFF(開路)
驅動器輸出狀態		準備完成	STL2 模式 (轉矩輸出停止)	STL1 模式 (轉矩輸出停止)	STO 模式 (轉矩輸出停止)

📖 STO 表示進入 Safe Torque Off

📖 STL1~STL3 表示安全迴路硬體線路有異常

📖 STL3 表示 STO1~SCM1 及 STO2~SCM2 內部迴路診斷出有異常

📖 STO1~SCM1 ON(導通):表示 STO1~SCM1 有輸入一+24VDC 電源

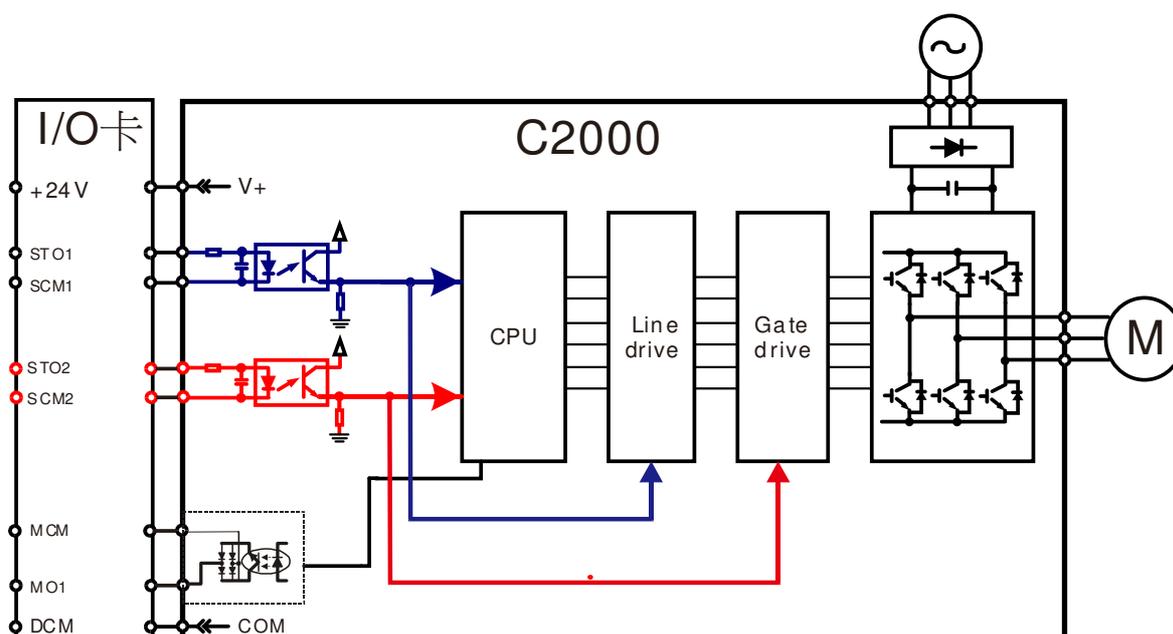
📖 STO2~SCM2 ON(導通):表示 STO2~SCM2 有輸入一+24VDC 電源

📖 STO1~SCM1 OFF(開路):表示 STO1~SCM1 沒有輸入一+24VDC 電源

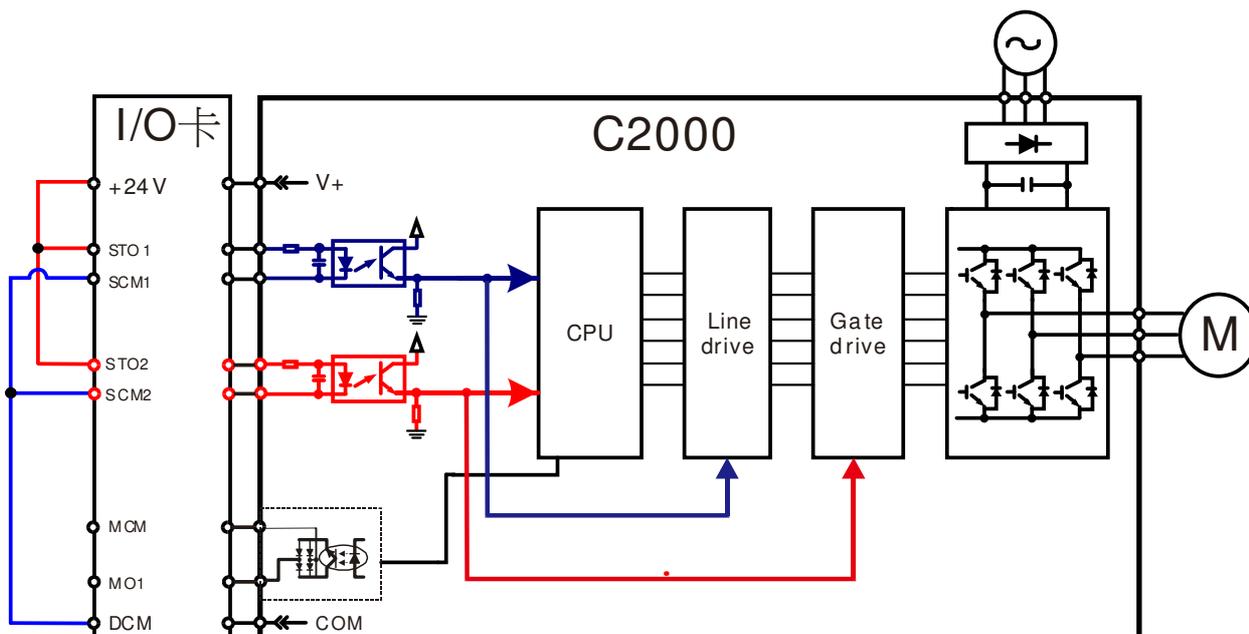
📖 STO2~SCM2 OFF(開路):表示 STO2~SCM2 沒有輸入一+24VDC 電源

20-3 配線圖

20-3-1 驅動器”安全控制迴路”內部線路圖. 如下圖

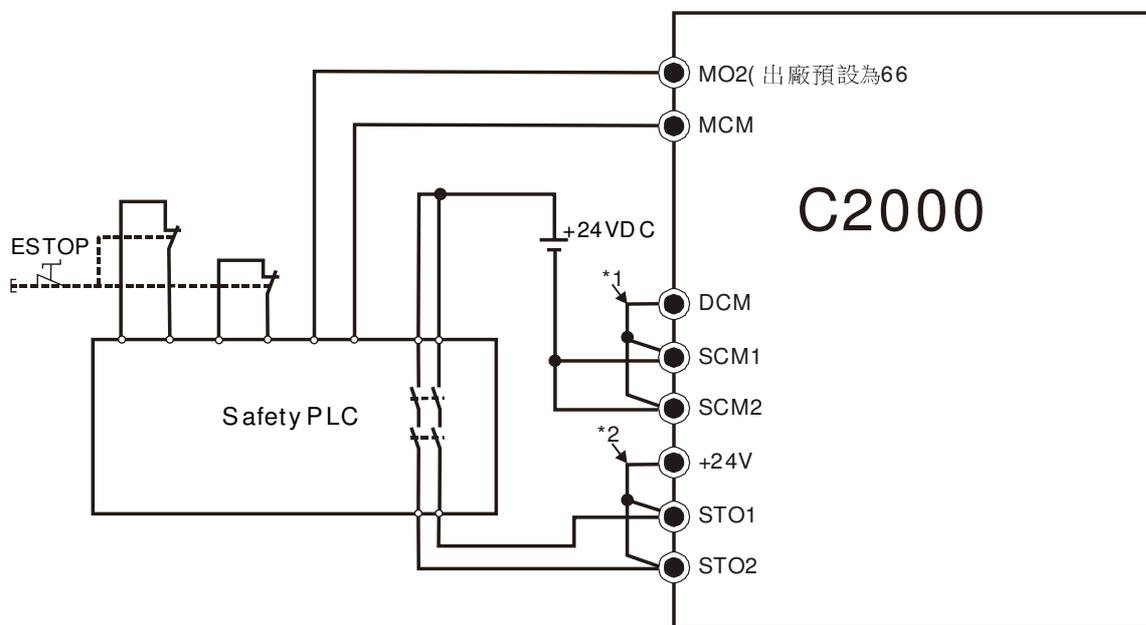


20-3-2 驅動器在出廠時會將“安全控制迴路”中的端子+24V-STO1-STO2, SCM1-SCM2-DCM用短路片短路在一起如下圖:



20-3-3 驅動器控制迴路接線圖

1. 移除+24V-STO1-STO2 及 DCM-SCM1-SCM2 間的跳線
2. 配線如下圖所示，正常時開關 ESTOP 接點須閉合，變頻器才有辦法 RUN
3. STO 模式時，開關 ESTOP 打開。變頻器停止輸出，面板顯示 STO



NOTE

- *1為DCM和SCM1及SCM2間出廠短路片. 要使用Safety功能, 配線時, 請將此短路片移除
- *2為+24V和STO1及STO2間出廠短路片. 要使用Safety功能, 配線時, 請將此短路片移除

20-4 參數需求

↗	06-44	STO 鎖住選擇					
						出廠設定值：0	
		設定範圍	0：STO 警報鎖定				
			1：STO 警報無鎖定				

📖 Pr06-44=0 為 STO 警報鎖定，警報鎖定是指當出現 STO 時，狀態回復後，必須重置

📖 Pr06-44=1 為 STO 警報無鎖定，警報無鎖定是指當出現 STO 時，狀態回復後，STO 警報會自動消失

📖 STL1~STL3 一律為警報鎖定(無法選擇 Pr06-44)

↗	02-13	多功能輸出 1(Relay 1)					
						出廠設定值：11	
↗	02-14	多功能輸出 2(Relay 2)					
						出廠設定值：1	
↗	02-16	多功能輸出 3(MO1)					
						出廠設定值：0	
↗	02-17	多功能輸出 4(MO2)					
						出廠設定值：66	
		設定範圍					
			66: SO 邏輯 A 輸出				
			68: SO 邏輯 B 輸出				

設定值	功 能	說 明
66	SO 邏輯 A 輸出	Safety 輸出狀態，邏輯 A 組合
68	SO 邏輯 B 輸出	Safety 輸出狀態，邏輯 B 組合

📖 C2000 的 SO(Safety Output)預設: Pr02-17(MO2)=66(狀態 A)，且多功能輸出設定(含配件卡)新增 66 及 68 參數選擇

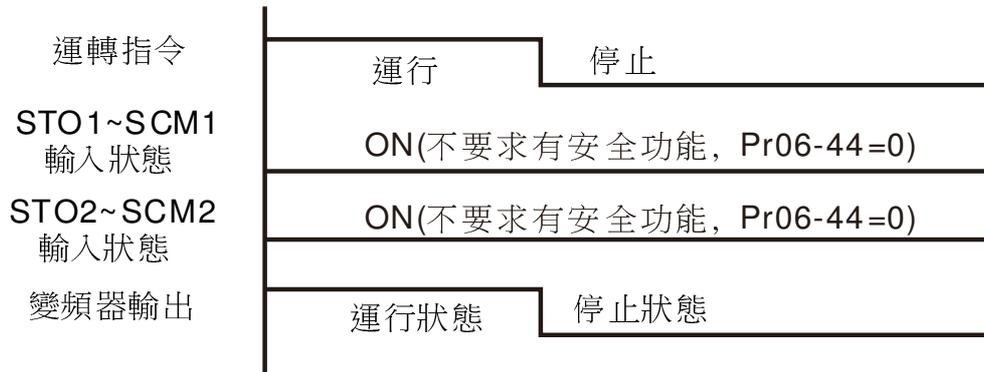
驅動器狀態	Safety 輸出狀態	
	狀態 A (MO=66)	狀態 B (MO=68)
正常操作	斷路狀態(Open)	短路狀態(Close)
STO	短路狀態(Close)	斷路狀態(Open)
STL1~STL3	短路狀態(Close)	斷路狀態(Open)

↗	00-04	多功能顯示選擇 (使用者定義)					
						出廠設定值：3	
		設定範圍	45: 硬體版本				

20-5 時序圖說明

20-5-1 一般運行狀態

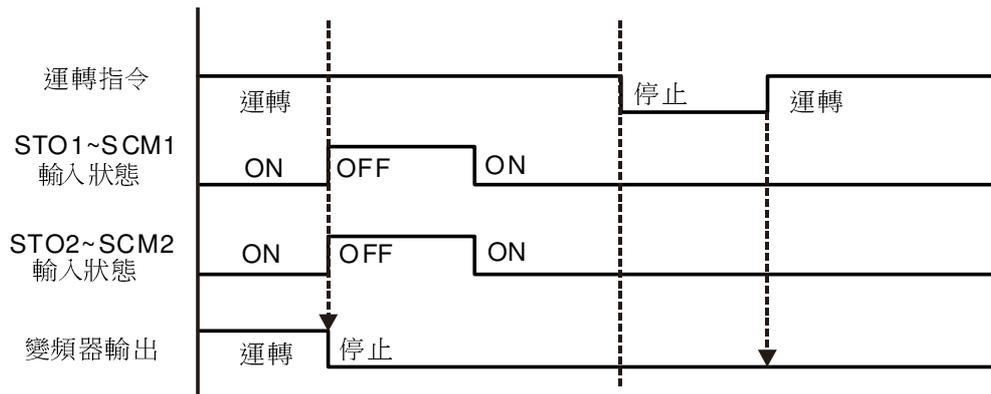
如下圖三所示，當 STO1~SCM1 及 STO2~SCM2 為 ON 時(不要求有安全功能)
，變頻器輸出依運轉指令運行



圖三

20-5-2-1 STO，Pr06-44=0，Pr02-35=0

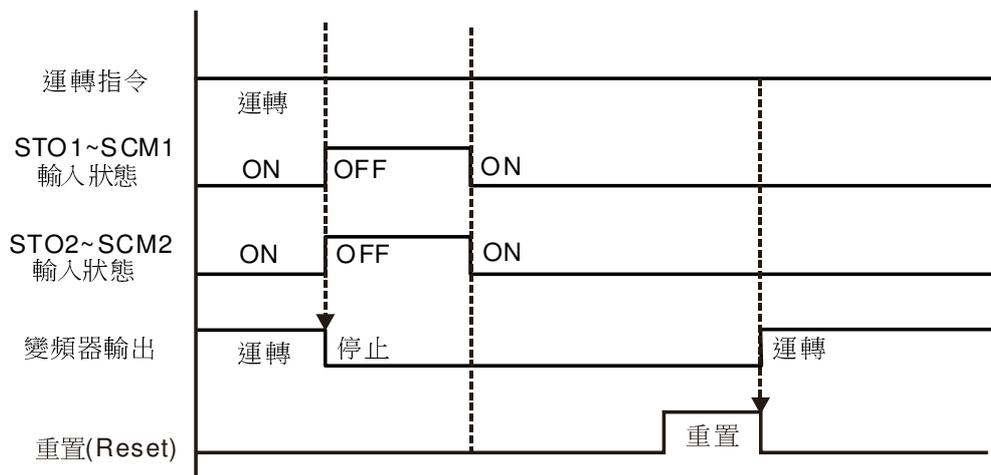
如下圖四所示，當 STO1~SCM1 及 STO2~SCM2 在運轉時 OFF(要求有安全功能)，變頻器
不管運轉指令為何，變頻器進入安全模式時變頻器停止輸出



圖四

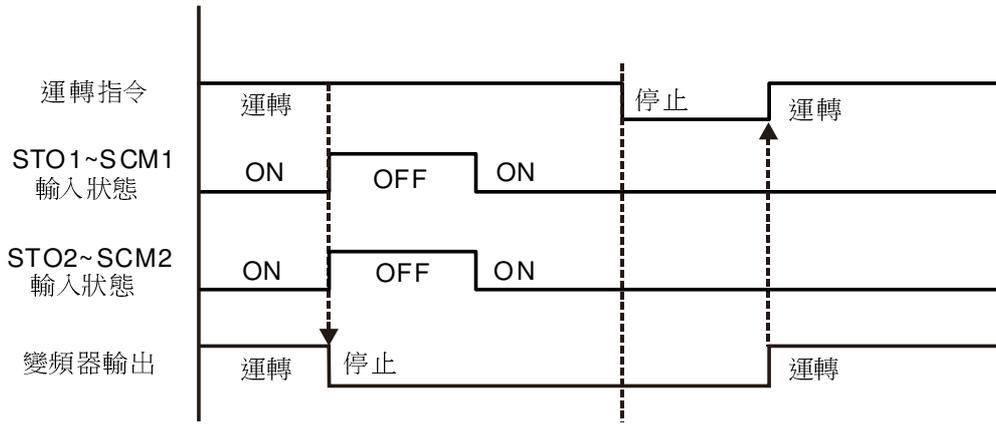
20-5-2-2 STO，Pr06-44=0 STO 警報鎖定，Pr02-35=1

如下圖五所示，動作與圖四相同。但是，因為參數 Pr02-35=1，因此重置動作後，若運轉指令仍
舊存在，則驅動器會立刻再次執行運轉命令。



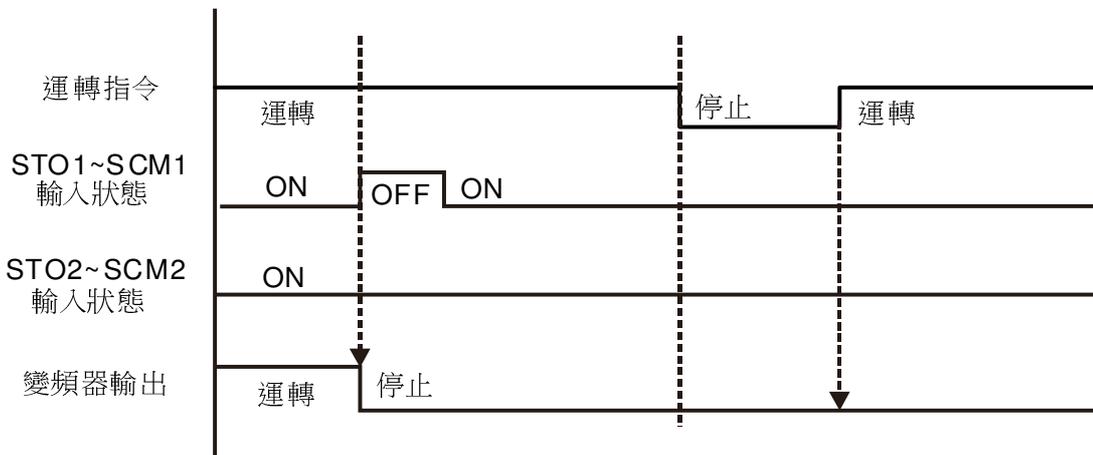
圖五

20-5-3 STO, Pr06-44=1 STO 警報無鎖定



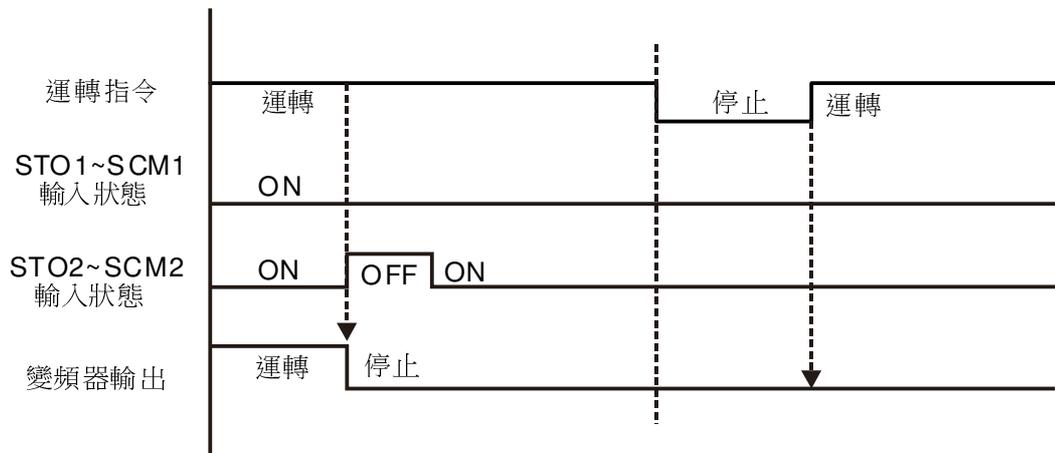
圖六

20-5-4 STL1



圖七

20-5-4 STL2



圖八

20-6 異常代碼如下

06-17	最近第一次異常紀錄				
06-18	最近第二次異常紀錄				
06-19	最近第三次異常紀錄				
06-20	最近第四次異常紀錄				
06-21	最近第五次異常紀錄				
06-22	最近第六次異常紀錄				
	顯示範圍				
	72：通道 1(STO1~SCM1)安全迴路異常				
	76：安全轉矩停止				
	77：通道 2(STO2~SCM2)安全迴路異常				
	78：內部迴路異常				

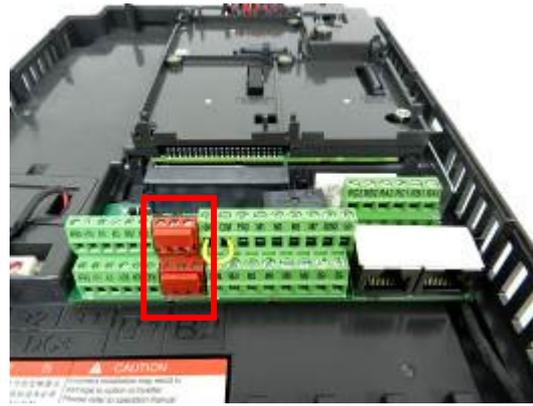
錯誤碼	名稱	說明
76 (STO)	安全轉矩停止	安全轉矩輸出停止功能動作
72 (STL1)	通道 1 (STO1~SCM1) 安全迴路異常	STO1~SCM1 內部迴路診斷出有異常
77 (STL2)	通道 2 (STO2~SCM2) 安全迴路異常	STO2~SCM2 內部迴路診斷出有異常
78 (STL3)	內部迴路異常	STO1~SCM1 及 STO2~SCM2 內部迴路診斷出有異常

硬體變更:

舊版本



新版本



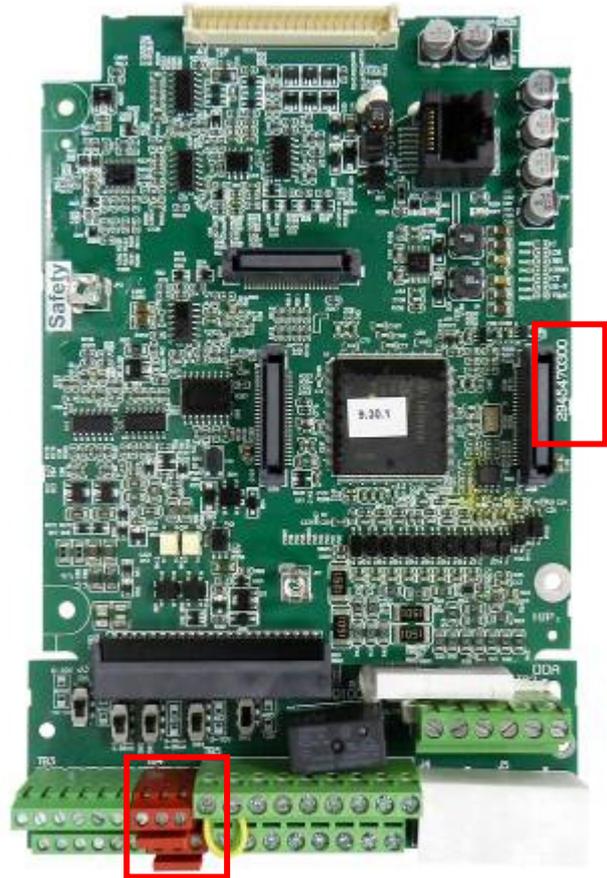
新版本

控制板板號: 2945438402

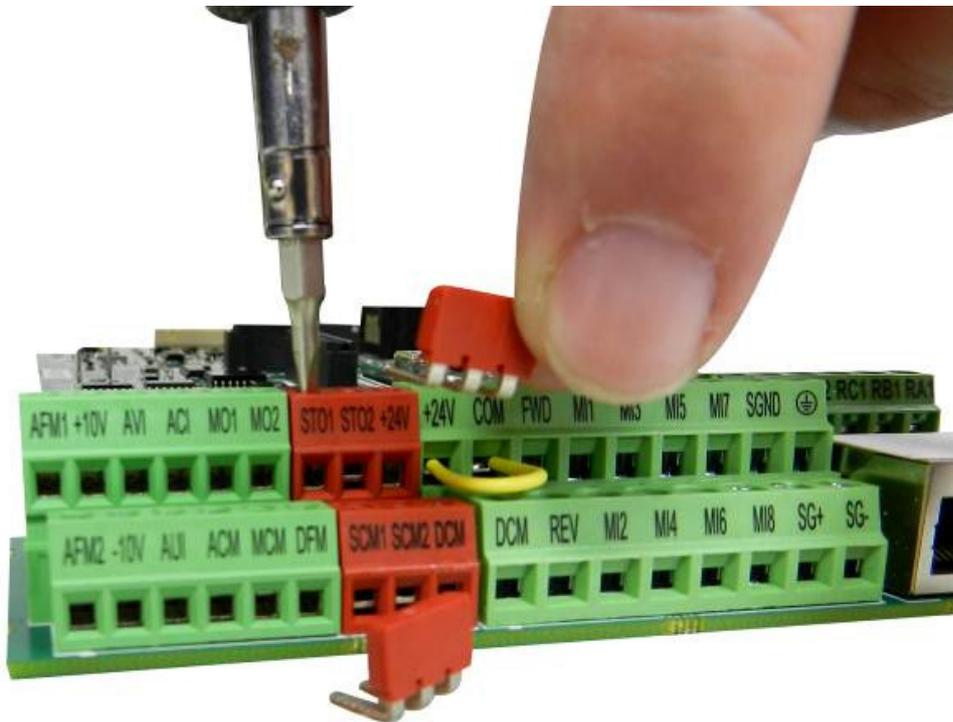
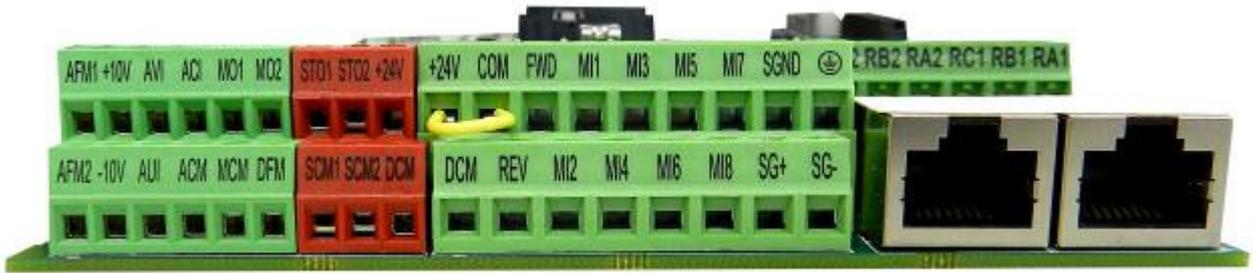


舊版本

控制板板號: 2945470300



舊版本



新版本

新舊控制版與新舊I/O板搭配表:

C2000	1.12 韌體	1.20 韌體
1.12 控制板+舊 I/O 板(無 STO)	OK	OK
1.12 控制板+新 I/O 板(有 STO)	Error	Error
1.20 控制板+舊 I/O 板(無 STO)	Error	Error
1.20 控制板+新 I/O 板(有 STO)	Error	OK

更新製造切換日期：

搭配軟體版本	切換週期	
v1.20	桃園廠	T1429

搭配軟體版本	切換週期	
v1.20	吳江廠	W1429