

東達變頻器

Tek Drive

TDS-E9+

MODBUS 通訊

使用說明書

TEK-DRIVE / TDS-E9+變頻器

MODBUS 通訊使用說明

1. 簡介：

TEK-DRIVE / TDS-E9+變頻器係利用RS-485串列通訊埠以及Modbus通訊協定，將多台變頻器與PLC等控制器間做串聯，以達到控制器同時控制及監控最多達31台變頻器之目的。

2. TDS-E9+通訊規範：

- (1) 硬體係使用RS-485串列通信埠。
- (2) 通訊格式以Modbus的RTU通訊協定。
- (3) 通訊格式可由TDS-E9+第9參數群設定：
 - (i) 參數(9-01) = 1~255-----通訊位址 (出廠值= 1)
在通訊格式裡，每一通訊單元必須要有單獨不能重覆的通訊位址，最多能接31台變頻器。
 - (ii) 參數(9-02)=0~5 ----- 傳輸速率(出廠值= 2)
參數(9-02)= 0 ----- 2400 Bps (位元/秒)
參數(9-02)= 1 ----- 4800 Bps (位元/秒)
參數(9-02)= 2 ----- 9600 Bps (位元/秒)
參數(9-02)= 3 ----- 19200 Bps (位元/秒)
參數(9-02)= 4 ----- 38400 Bps (位元/秒)
參數(9-02)= 5 ----- 57600 Bps (位元/秒)
設定RS-485通訊的傳輸速率。
 - (iii) 參數(9-03)= 0~2----- 同位元設定(出廠值= 0)
參數(9-03)= 0 ----- 無同位元(No Parity)
參數(9-03)= 1 ----- 偶同位元(Even Parity)
參數(9-03)= 2 ----- 奇同位元(Odd Parity)
參數(9-03)決定RS-485通訊裡同位元格式。
(註)：當更改(9-02)或(9-03)時必須將變頻器關電重新開機方能正常工作。
- (4) 其他與RS-485通訊相關參數說明：
 - (i) 參數(9-04)= 0~3----- 通訊異常時，變頻器停止方式(出廠值= 0)
參數(9-04)= 0 ----- 依(1-18)減速停止
參數(9-04)= 1 ----- 自由運轉停止
參數(9-04)= 2 ----- 依(1-20)減速停止
參數(9-04)= 3 ----- 繼續運轉 (可按STOP 鍵停止)
設定當RS-485通訊故障時，變頻器處理模式。
 - (ii) 設定當通訊異常持續多少時間，才會發出通訊異常警告：
參數(9-05)= 00.0~ 25.5 s ----- 通訊異常檢出時間(出廠值= 1.0 s)

參數(9-05)= 00.0 s 時表示通訊異常不檢出。

當傳送異常時間超過(9-05)所設定值，數位操作器會顯示”**CErr**”
訊息。

- (iii) 參數(1-34)=5 -----頻率指令上限自RS-485通訊，
參數(2-01)=2 -----運轉指令來自RS-485通訊，
參數(2-02)或(2-03)=2 -----頻率指令來自RS485通訊，
參數(8-21)=6 ----- PID指令來自RS-485通訊，
參數(8-23)=4 ----- PID回授來自RS-485通訊。
- (iv) 設定變頻器數位輸出端子訊號來自RS-485通訊：
參數(3-09)~(3-10)= 25 -----數位輸出端子訊號來自RS-485通訊，
設定變頻器類比輸出端子訊號來自RS-485通訊：
參數(3-01)= 12 -----類比輸出端子訊號來自RS-485通訊。

3. TDS-E9+連線方式：

RS-485串列通信埠有S(+)及S(-)兩個接點，能夠用來做半雙功通訊傳輸，當要將多台RS-485埠串連時，只須將S(+)全部串在一起時，S(-)全部串在一起即可。

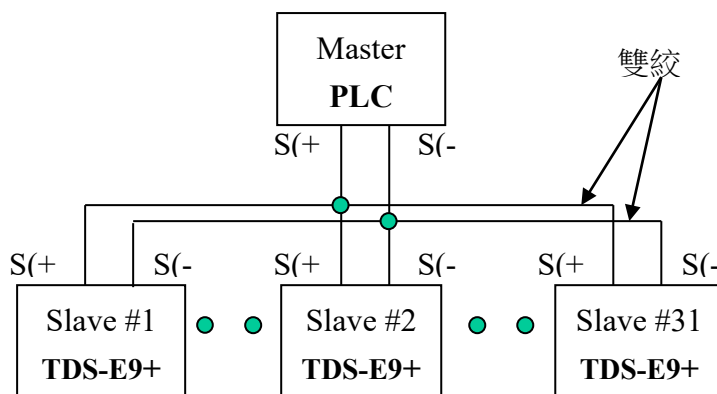


圖1：RS-485接線

4. TDS-E9+通訊連線程序：

- (1) 首先變頻器通電，接著設定RS-485通訊相關參數，及連接變頻器RS-485通訊線，控制器即可以開始通訊。
- (2) 在連線時，當變頻器參數設定運轉或頻率指令來自RS-485通訊(2-01=2 或 2-02=2)，變頻器在停止中，超過(9-05)的設定時間未接收到任何資料，數位操作器會顯示”**CErr**”閃爍警告訊息，表示通訊待機中，當變頻器接收到資料後，此訊息即不再顯示。當變頻器在運轉中，在超過(9-05)的設定時間未接收到任何資料，則依(9-04)之設定處理模式，數位操作器會顯示”**CErr**”故障訊息。

5. Modbus 的 RTU 通訊協定說明：

- (1) 字元(Character)定義：

在 Modbus 的 RTU 模式中，每一個字元(Character)或位元組是由 11 個位元所組成：1 個開始位元(start bit)，8 個資料位元(Data bits)，1 個同位元 (parity bit)及 1 個停止位元(stop bit)，而若(9-03)=0 無同位元時，則同位元須設為“1”；其傳送方式是由開始位元依序傳送，字元(Character)的格式如下所示。

有同位元檢查格式：

LSB										MSB
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
開始位元	資料位元 0	資料位元 1	資料位元 2	資料位元 3	資料位元 4	資料位元 5	資料位元 6	資料位元 7	同位元	停止位元

無同位元檢查格式：

LSB										MSB
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
開始位元	資料位元 0	資料位元 1	資料位元 2	資料位元 3	資料位元 4	資料位元 5	資料位元 6	資料位元 7	停止位元	停止位元

(2) 訊息(Message)定義：

在Modbus的RTU模式通訊協定中，每一個訊息(Message)是由4個部份組成，依序是通訊位址(Slave Address)、功能碼(Function Code)、資料(Data)及檢查碼(CRC-16)，每一個訊息的開始與結束，皆以長於3.5個字元(Character)的時間來做訊息與訊息間區隔。訊息(Message)格式如下：

長於 3.5字 元時 間	通訊位址 (Slave Address)	功能碼 (Function Code)	資料 (Data)	檢查碼 (CRC-16)		長於 3.5字 元時 間
	1字元	1字元	n字元	CRC_L	CRC_H	

(3) 訊息(Message)格式說明：

(i) 通訊位址(Slave Address)

在訊息格式中以1個字元長度來表示變頻器在RTU模式的通訊位址，可由參數9-01來設定變頻器的通訊位址，設定範圍從1~31。

由Master發出的訊息，可以被所有連接的Slave接收，但僅有設定位址與訊息中Slave位址相同的Slave才會執行此訊息，並回應訊息給Master。當Master發出訊息中Slave位址設定為0時，此時所有連接的Slave皆可收到訊息，並執行此訊息，但Slave只會接收Master送來的訊息，而不會回應任何訊息給Master。

(ii) 功能碼 (Function Code)

在訊息格式中以1個字元長度來表示RTU模式的功能碼，用依命令Slave執行之功能，本變頻器提供之功能碼如下表，各功能在”訊息模式”中，再詳加討論

功能碼	功能
03H	讀取暫存器(Holding Register)的資料
06H	寫入單一資料到暫存器(Holding Register)
08H	回路測試
10H	寫入資料到暫存器(Holding Register)

(iii) 資料 (Data)

在訊息格式中，因每一種功能需要的資料不盡相同，故資料字元長度不定，在”訊息模式”中，再詳加討論。

(iv) 檢查碼 (CRC-16)

在訊息格式中利用2個字元長度的CRC-16檢查碼，用來檢查傳送資料是否有錯，CRC-16是一個16位元的二進位(Binary)值，在傳送CRC-16檢查碼時，先傳送低位元組檢查碼，再傳送高位元組檢查碼。CRC-16的計算步驟如下：

- ①□先設定CRC_16為FFFFH。
- ②□將CRC_16的低位元組與訊息中第一個位元組作XOR運算，並將結果傳回CRC_16的低位元組。
- ③□如果CRC_16的LSB是0，則CRC_16右移一位元，最高位元填入0。
如果CRC_16的LSB是1，則CRC_16右移一位元，最高位元填入0,再與A001H作XOR運算。
- ④□重覆步驟③直到已經右移8位元為止。
- ⑤□對訊息的下一個位元組，重覆步驟②~④，直到訊息中的所有位元組都處理完，此時CRC_16的值，即為CRC-16檢查碼。

利用培基語言計算 CRC_16 例：

```
Function CRC_16(message$) as long
crc16& = 65535
FOR CHAR% = 1 to LEN(message$)
    crc16& = crc16& XOR ASC(MID$(message$, CHAR%, 1))
    FOR BIT% = 1 to 8
        IF crc16& MOD 2 THEN
            crc16& = (crc16& \ 2) XOR 40961
        ELSE
            crc16& = crc16& \ 2
        END IF
    NEXT BIT%
NEXT CHAR%
crc_hi% = crc16& \ 256
crc_lo% = crc16& MOD 256
message$ = message$ + CHR$(crc_lo%) + CHR$(crc_hi%)
CRC_16 = crc16&
END FUNCTION CRC_16
```

(4) 訊息模式：

訊息依傳送來源可分為命令訊息及回應訊息兩種，由Master傳送給Slave的訊息叫命令訊息，由Slave回傳送給Master的訊息叫回應訊息，一般狀況，所有Slave接到命令訊息約5ms後，會由指定到位址的Slave負責回應，在以下情形下，Slave會沒有回應訊息：

- ① 命令訊息中的Slave位址與所有連線的Slave位址均不相同。
- ② Slave在接收訊息時，檢出通訊錯誤 (Parity, Framing, Overrun, 或 CRC-16錯誤) 時。

6. TDS-E9+訊息格式：

本變頻器僅接受三種命令訊息：讀取(03H)、回路測試(08H)及寫入(06H及10H)，表列如下：

命令	功能碼	功能	命令訊息		回應訊息	
			Byte (Min.)	Byte (Max.)	Byte (Min.)	Byte (Max.)
讀取	03H	讀取暫存器(Holding Register)資料	8	8	7	37
寫入	06H	寫入資料到單一暫存器	8	8	8	8
回路測試	08H	回路測試	8	8	8	8
寫入	10H	寫入資料到暫存器	11	41	8	8

變頻器所能接收之命令訊息及傳送回應訊息格式如以下例：

(1) 讀取命令(03H)：

讀取暫存器(Holding Register)資料，一次最多可同時讀取16個暫存器資料。

Master命令訊息

Slave位址	01H	
功能碼	03H	
第一個暫存器位址	高位元組	00H
	低位元組	20H
暫存器數量	高位元組	00H
	低位元組	01H
CRC-16	低位元組	85H
	高位元組	C0H

說明例：

Master欲讀取Slave位址=01H資料，由暫存器位址=0020H開始，長度為1個word的資料。

Slave回應訊息 (錯誤)

Slave位址	01H
---------	-----

Slave回應訊息 (正常)

Slave位址	01H
---------	-----

80H+功能碼		83H
錯誤碼		02H
CRC-16	低位元組	01H
	高位元組	31H

功能碼		03H
資料位元組數量		02H
第一個暫存器資料	高位元組	08H
	低位元組	02H
CRC-16	低位元組	3EH
	高位元組	45H

(2) 寫入命令(06H)：

寫入資料到單一暫存器(Holding Register)，當寫入命令中設定Slave位址為0時，此時所有線上的Slave皆會收到此訊息並執行，但僅能用於設定暫存器位址0000H及0001H。此時所有Slave均不作任何回應。若利用寫入命令修改參數時，在關機時並未存入EEPROM中，必須寫入位址0600H位址，方可存入EEPROM中。

Master命令訊息

Slave位址		01H
功能碼		06H
暫存器位址	高位元組	00H
	低位元組	01H
資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	20H
CRC-16	低位元組	D9H
	高位元組	D2H

說明例：

Master要將0020H資料寫入Slave位址=01H之暫存器0001H裡。

Slave 回應訊息 (錯誤)

Slave 位址		01H
80H+功能碼		86H
錯誤碼		03H
CRC-16	低位元組	02H
	高位元組	61H

Slave回應訊息 (正常)

Slave 位址		01H
功能碼		06H
暫存器位址	高位元組	00H
	低位元組	01H
資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	20H
CRC-16	低位元組	D9H
	高位元組	D2H

(3) 回路測試命令(08H)：

測試通訊回路是否正常

Master命令訊息

Slave 位址		01H
功能碼		08H
測試功能碼	高位元組	00H
	低位元組	00H

說明例：

Master要測試Slave位址=01H通訊回路是否正常？送出1234H測試資料給Slave。

測試資料	高位元組	12H
	低位元組	34H
CRC-16	低位元組	EDH
	高位元組	7CH

Slave回應訊息 (錯誤)

Slave 位址		01H
80H+功能碼		88H
錯誤碼		03H
CRC-16	低位元組	06H
	高位元組	01H

Slave回應訊息 (正常)

Slave 位址		01H
功能碼		08H
測試功能碼	高位元組	00H
	低位元組	00H
測試資料	高位元組	12H
	低位元組	34H
CRC-16	低位元組	EDH
	高位元組	7CH

(4) 寫入命令(10H)：

寫入多筆資料到暫存器(Holding Register)，一次同時可寫入的暫存器最多為16個。當寫入命令中設定Slave位址為0時，此時所有線上的Slave皆會收到此訊息並執行，但僅能用於設定暫存器位址0000H及0001H。此時所有Slave均不作任何回應。若利用寫入命令修改參數時，在關機時並未存入EEPROM中，必須寫入位址0800H位址，方可存入EEPROM中。

Master命令訊息

Slave 位址		01H
功能碼		10H
第一個暫存器位址	高位元組	00H
	低位元組	01H
暫存器數量	高位元組	00H
	低位元組	01H
資料位元組數量*		02H
第一個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	30H
CRC-16	低位元組	A7H
	高位元組	95H

說明例：

Master要寫入2個byte資料(0003H)到Slave位址=01H，暫存器之起始位置為00001H裡。

Slave回應訊息 (錯誤)

Slave 位址		01H
80H+功能碼		90H
錯誤碼		03H
CRC-16	低位元組	0CH
	高位元組	01H

Slave回應訊息 (正常)

Slave 位址		01H
功能碼		10H
第一個暫存器位址	高位元組	00H
	低位元組	01H
暫存器數量	高位元組	00H
	低位元組	01H

CRC-16	低位元組	50H
	高位元組	09H

*資料位元組數量為暫存器數量的2倍。

7. TDS-E9+暫存器(Holding Register)說明：

暫存器共分控制、監視、變頻器參數三種：

暫存器分類	暫存器性質	暫存器位址
控制資料	可讀取／寫入	0000H~000FH
監視資料	僅可讀取，不可寫入	0020H~004FH
變頻器參數資料	可讀取／寫入	0100H~0800H

(1) 控制資料暫存器(可讀取／寫入)：用以控制變頻器運轉動作的暫存器

控制資料暫存器一覽表

暫存器位址	Bits	功能	
0000H(*1)	0	0：停止命令； 1：運轉命令	
	1	0：正轉命令； 1：反轉命令	
	2	外部故障輸入設定 (0：不動作； 1：動作)	
	3	故障復歸輸入設定 (0：不動作； 1：動作)	
	4	保留	
	5		
	6		
	7	保留	
	8		0：不動作；1：PRG模式切換到DRV模式，自動clear為0。
	9		0：不動作；1：DRV模式切換到PRG模式，自動clear為0。
	10	保留	
	11		
	12		
	13		
	14		
15			
0001H(*1)	頻率命令：(30000/100%)； 100%=最高輸出頻率(1-07)		
0002H	頻率限制：(30000/100%)； 100%=最高輸出頻率(1-07)		
0003H	保留		
0004H			
0005H			
0006H			
0007H 設定多機能 輸出端子	0	端子 Ra-Rb-Rc ； 0：開；1：閉	
	1	端子 MO+_MO- ； 0：開；1：閉	
	2~15	保留	
0008H	PID設定值 (30000/100%)		
0009H	PID迴授值 (30000/100%)		

000AH	類比輸出(1000/100%)
000BH~ 000FH	保留

*1. 此控制資料暫存器，可用於 Slave 位址為”0”(Broadcast)的寫入命令模式中。

(2) 監視資料暫存器(僅可讀取，不可寫入)：用以監視變頻器之運轉狀態

監視資料暫存器一覽表

暫存器位址	Bits	功能
0020H 運轉狀態	0	0：停止
		1：運轉中
	1	0：非零速
		1：零速
	2	0：正轉
		1：逆轉
	3	0：變頻器未完成運轉準備
		1：變頻器運轉準備完成
	4	0：在PRG模式
		1：在DRV模式
	5	0：220v
		1：440v
	6	0：無警告
		1：有警告
	7	0：無故障
1：有故障		
8	0：參數可寫入EEPROM	
	1：參數寫入EEPROM中	
9	1：參數設定正確	
	1：參數設定錯誤	
10	保留	
11		
12		
13	0：VF(感應電機V/F控制)	
	1：保留	
14	2：SVC(感應電機無感測向量控制)	
	3：保留	
15	4：保留	
	5：保留	
0021H 異常故障L	0	1：低電壓故障(UV1)
	1	1：過電流故障(OC)
	2	1：過電壓故障(OV)
	3	1：過熱故障(OH)
	4	1：馬達過負載故障(OL1)
	5	1：變頻器過負載故障(OL2)

	6	1：過轉矩檢出故障(OL3)
	7	1：異常輸入故障(EF3)
	8	1：端子MI5有外部異常輸入故障(EF5)
	9	1：端子MI6有外部異常輸入故障(EF6)
	10	保留
	11	保留
	12	1：EEPROM故障
	13	1：CPU 內部A/D故障
	14	1：接地故障(GF)
	15	保留
0022H 異常故障H	0	保留
	1	保留
	2	1：低負載故障(UL3)
	3	1：RS-485通訊傳輸異常故障
	4	1：端子MI1有外部異常輸入故障(EF1)
	5	1：端子MI2有外部異常輸入故障(EF2)
	6	1：端子MI3有外部異常輸入故障(EF3)
	7	1：端子MI4有外部異常輸入故障(EF4)
	8	1：PID故障(PIDE)
	9	1：MC故障(CtE)
	10	保留
	11	保留
	12	1：輸出短路(oS)
	13	1：輸出欠相(oPL)
	14	1：緊急停止(EStP)
15	保留	
0023H 警告訊息	0	1：低電壓警告(UV)
	1	1：過電壓警告(OV)
	2	1：過熱警告(OH)
	3	1：過轉矩檢出警告(OL3)
	4	1：二線式端子1及端子2同時投入警告(EF)
	5	1：外部遮斷警告(bb)
	6	1：EEPROM 警告
	7	1：異常輸入警告(EF3)
	8	保留
	9	保留
	10	保留
	11	1：低負載警告(UL3)
	12	1：RS-485 通訊傳輸異常警告
	13	1：自調異常警告(AtE)
	14	1：PID異常警告
15	保留	

0024H	頻率命令 (30000/100%)	100%=最高輸出頻率(1-07)
0025H	輸出頻率 (30000/100%)	100%=最高輸出頻率(1-07)
0026H	輸出電壓 (1V/1)	
0027H	輸出電流 (0.1A/1)	
0028H	主回路直流電壓 (1V/1)	
0029H	外部類比指令 AVI(*.**) ;	10V/100.0% 或 20mA/100.0%
002AH	保留	
002BH	外部類比指令 AUX(*.**) ;	10V/100.0% 或 20mA/100.0%
002CH 輸入端子 狀態	0	端子1 0 : 開 ; 1 : 閉
	1	端子2 0 : 開 ; 1 : 閉
	2	端子3 0 : 開 ; 1 : 閉
	3	端子4 0 : 開 ; 1 : 閉
	4	端子5 0 : 開 ; 1 : 閉
	5	端子6 0 : 開 ; 1 : 閉
	6~ 15	保留
002DH	類比輸出AO1(*.**) ;	10V/100.0%
002EH	保留	
002FH 輸出端子 狀態	0	端子 Ra-Rb-Rc ; 0 : 開 ; 1 : 閉
	1	端子 MO+-MO- ; 0 : 開 ; 1 : 閉
	2~ 15	保留
0030H 參數設定 錯誤	1:變頻器參數不正確 2:多機能參數設定不正確 3:自動運轉參數設定不正確 4: V/F曲線參數設定不正確 5:頻率限制設定不正確 6:頻率跳躍次序設定不正確 7:保留 8: Motor參數不正確1 9: Motor參數不正確2 10:保留 11:類比輸入參數不正確 12:保留 13:保留	
0031H	輸出功率(*.KW)	
0032H	運轉累積時間(*.Hr)	
0033H	送電累積時間(*.Hr)	
0034H	PID設定值 (30000/100%)	
0035H	PID回授值 (30000/100%)	
0036H	累計耗電量(L)	
0037H	累計耗電量(H)	
0038H~3FH	保留	

0040H	異常發生時的頻率指令(*.**Hz)
0041H	異常發生時的輸出頻率(*.**Hz)
0042H	異常發生時的輸出電流(*.*A)
0043H	異常發生時的輸出電壓
0044H	異常發生時的直流電壓
0045H	異常發生時運轉累積時間
0046H	異常發生時的(輸出端子狀態(H) + 輸入端子狀態(L))
0047H	現在的異常內容(L)
0048H	現在的異常內容(H)
0049H	前一次發生的異常內容(L)
004AH	前一次發生的異常內容(H)
004BH	前二次發生的異常內容(L)
004CH	前二次發生的異常內容(H)

(3) 變頻器參數資料暫存器(可讀取/寫入)：變頻器參數與暫存器位址之對應表
變頻器參數資料暫存器一覽表

暫存器位址	變頻器參數		單位	設定範圍	註
0100H	0-01	數位操作器顯示單位1	—	0~39999	↗
0101H	0-02	數位操作器顯示單位2	—	0~39999	↗
0102H	0-03	電源投入後顯示內容	—	0~3	↗
0103H	0-04	電源投入運行保護選擇	—	0~1	↗

暫存器位址	變頻器參數		單位	設定範圍	註
0180H	1-01	變頻器容量設定	—	01~42	
0181H	1-02	出廠設定選擇	—	0~11	
0182H	1-03	保留	—	0	
0183H	1-04	速度模式	—	0~2	
0184H	1-05	輸入電壓	0.1V	1500~2550*1	
0185H	1-06	Vf曲線選擇	—	0~15	
0186H	1-07	最高輸出頻率	0.1Hz	500~4000	
0187H	1-08	最大電壓	0.1V	1500~2550	
0188H	1-09	基本頻率	0.1Hz	1~4000	
0189H	1-10	基本電壓	0.1V	1~2550	
018AH	1-11	中間輸出頻率	0.1Hz	1~4000	
018BH	1-12	中間輸出頻率之電壓	0.1V	1~2550	
018CH	1-13	最低輸出頻率	0.1Hz	1~4000	
018DH	1-14	最低輸出頻率之電壓	0.1V	1~2550	
018EH	1-15	頻率指令上限	1%	0~100	
018FH	1-16	頻率指令下限	1%	0~100	
0190H	1-17	加速時間1	0.1s	0~65535	↗
0191H	1-18	減速時間1	0.1s	0~65535	↗
0192H	1-19	加速時間2	0.1s	0~65535	↗

0193H	1-20	減速時間2	0.1s	0~65535	↗
0194H	1-21	加速時間3	0.1s	0~65535	↗
0195H	1-22	減速時間3	0.1s	0~65535	↗
0196H	1-23	加速時間4	0.1s	0~65535	↗
0197H	1-24	減速時間4	0.1s	0~65535	↗
0198H	1-25	寸動頻率指令	0.01Hz	0~40000	↗
0199H	1-26	加速開始之 S 曲線時間	0.1s	0~10	
019AH	1-27	加速結束之S曲線時間	0.1s	0~10	
019BH	1-28	減速開始之S曲線時間	0.1s	0~10	
019CH	1-29	減速結束之S曲線時間	0.1s	0~10	
019DH	1-30	自動轉矩補償增益	—	0~20	
019EH	1-31	滑差補償增益	—	0~255	
019FH	1-32	滑差補償延遲時間	0.1s	1~255	
01A0H	1-33	回昇滑差補償選擇	—	0~1	
01A1H	1-34	頻率指令上限選擇	—	0~5	
01A2H	1-35	緊急停止時間	0.1s	0~65535	
01A3H	1-36	零速煞車選擇	—	0~1	

暫存器位址	變頻器參數		單位	設定範圍	註
0200H	2-01	運轉指令來源選擇	—	0~2	
0201H	2-02	頻率指令來源選擇1	—	0~6	
0202H	2-03	頻率指令來源選擇2	—	0~6	
0203H	2-04	頻率指令來源組合模式	—	0~2	
0204H	2-05	停止方法選擇	—	0~3	
0205H	2-06	操作器STOP鍵機能選擇	—	0~1	
0206H	2-07	禁止逆轉設定	—	0~1	
0207H	2-08	馬達運轉方向	—	0~1	
0208H	2-09	操作器UP/DOWN功能	—	0~1	
0209H	2-10	外部UP/DOWN記憶功能	—	0~3	
020AH	2-11	外部運轉模式	—	0~3	
020BH	2-12	載波頻率設定	—	1~6	
020CH	2-13	負頻率的反轉設定	—	0~1	

暫存器位址	變頻器參數		單位	設定範圍	註
0280H	3-01	多機能類比輸出A01 機能選擇	—	00~12	↗
0281H	3-02	多機能類比輸出AO1增益	0.1%	-5000~5000	↗
0282H	3-03	多機能類比輸出AO1偏壓值	0.1%	-1000~1000	↗
0283H	3-04	保留	—	0	
0284H	3-05	保留	—	0	
0285H	3-06	保留	—	0	
0286H	3-07	保留	—	0	

0287H	3-08	保留	—	0	
0288H	3-09	多機能端子(RA-RB-RC)機能選擇	—	0~31	
0289H	3-10	多機能端子DO機能選擇	—	0~31	
028AH	3-11	保留	—	0	
028BH	3-12	保留	—	0	
028CH	3-13	保留	—	0	
028DH	3-14	保留	—	0	
028EH	3-15	端子輸出邏輯選擇	—	00~FF	
028FH	3-16	加速時，任意頻率檢出準位	0.1Hz	0~4000	
0290H	3-17	減速時，任意頻率檢出準位	0.1Hz	0~4000	
0291H	3-18	頻率一致時的檢出幅度	0.1Hz	1~255	
0292H	3-19	脈波信號輸出倍數	—	1~132	
0293H	3-20	煞車動作延遲時間	0.001s	-5000~5000	

暫存器位址		變頻器參數	單位	設定範圍	註
0300H	4-01	類比輸入指令特性選擇	—	0~5	
0301H	4-02	AVI 最小輸入	0.01V	0~1000	
0302H	4-03	AVI 最小輸入對應	0.1%	-1000~1000	
0303H	4-04	AVI 中間輸入	0.01V	0~1000	
0304H	4-05	AVI 中間輸入對應	0.1%	-1000~1000	
0305H	4-06	AVI 最大輸入	0.01V	0~1000	
0306H	4-07	AVI 最大輸入對應	0.1%	-1000~1000	
0307H	4-08	AVI 延遲量	10ms	0~200	
0308H	4-09	AVI輸入訊號種類	—	0~1	
0309H	4-10	保留	—	0	
030AH	4-11	保留	—	0	
030BH	4-12	保留	—	0	
030CH	4-13	保留	—	0	
030DH	4-14	保留	—	0	
030EH	4-15	保留	—	0	
030FH	4-16	保留	—	0	
0310H	4-17	保留	—	0	
0311H	4-18	保留	—	0	
0312H	4-19	保留	—	0	
0313H	4-20	保留	—	0	
0314H	4-21	AUX 最小輸入	0.01V	000~1000	
0315H	4-22	AUX 最小輸入對應	0.01%	-10000~10000	
0316H	4-23	AUX 中間輸入	0.01V	000~1000	
0317H	4-24	AUX 中間輸入對應	0.01%	-10000~10000	
0318H	4-25	AUX 最大輸入	0.01V	000~1000	
0319H	4-26	AUX 最大輸入對應	0.01%	-10000~10000	

031AH	4-27	AUX 延遲量	0.01s	000~200	
031BH	4-28	保留	—	0	
031CH	4-29	AUX機能選擇	—	0~10	
031DH	4-30	保留	—	0	
031EH	4-31	保留	—	0	
031FH	4-32	端子M1機能選擇	—	0~32	
0320H	4-33	端子M2機能選擇	—	1~33	
0321H	4-34	端子M3機能選擇	—	2~34	
0322H	4-35	端子M4機能選擇	—	3~35	
0323H	4-36	端子M5機能選擇	—	4~36	
0324H	4-37	端子M6機能選擇	—	5~37	
0325H	4-38	保留	—	0	
0326H	4-39	保留	—	0	
0327H	4-40	輸入端子掃描次數	—	0~1	
0328H	4-41	輸入端子邏輯	—	00~FF	
0329H	4-42	計時機能 ON 延遲時間	0.1s	0~60000	↗
032AH	4-43	計時機能 OFF 延遲時間	0.1s	0~60000	↗

暫存器位址	變頻器參數		單位	設定範圍	註
0380H	5-01	頻率指令 1	0.01Hz	0~40000	↗
0381H	5-02	頻率指令 2	0.01Hz	0~40000	↗
0382H	5-03	頻率指令 3	0.01Hz	0~40000	↗
0383H	5-04	頻率指令 4	0.01Hz	0~40000	↗
0384H	5-05	頻率指令 5	0.01Hz	0~40000	↗
0385H	5-06	頻率指令 6	0.01Hz	0~40000	↗
0386H	5-07	頻率指令 7	0.01Hz	0~40000	↗
0387H	5-08	頻率指令 8	0.01Hz	0~40000	↗
0388H	5-09	頻率指令 9	0.01Hz	0~40000	↗
0389H	5-10	頻率指令 10	0.01Hz	0~40000	↗
038AH	5-11	頻率指令 11	0.01Hz	0~40000	↗
038BH	5-12	頻率指令 12	0.01Hz	0~40000	↗
038CH	5-13	頻率指令 13	0.01Hz	0~40000	↗
038DH	5-14	頻率指令 14	0.01Hz	0~40000	↗
038EH	5-15	頻率指令 15	0.01Hz	0~40000	↗
038FH	5-16	頻率指令 16	0.01Hz	0~40000	↗
0390H	5-17	自動運轉模式選擇	—	0~6	
0391H	5-18	自動運轉執行時間單位	—	0~2	
0392H	5-19	運轉模式設定選擇1	—	0~2	
0393H	5-20	運轉模式設定選擇2	—	0~2	
0394H	5-21	運轉模式設定選擇3	—	0~2	
0395H	5-22	運轉模式設定選擇4	—	0~2	
0396H	5-23	運轉模式設定選擇5	—	0~2	

0397H	5-24	運轉模式設定選擇6	—	0~2	
0398H	5-25	運轉模式設定選擇7	—	0~2	
0399H	5-26	運轉模式設定選擇8	—	0~2	
039AH	5-27	運轉模式設定選擇9	—	0~2	
039BH	5-28	運轉模式設定選擇10	—	0~2	
039CH	5-29	運轉模式設定選擇11	—	0~2	
039DH	5-30	運轉模式設定選擇12	—	0~2	
039EH	5-31	運轉模式設定選擇13	—	0~2	
039FH	5-32	運轉模式設定選擇14	—	0~2	
03A0H	5-33	運轉模式設定選擇15	—	0~2	
03A1H	5-34	運轉模式設定選擇16	—	0~2	
03A2H	5-35	運轉模式時間 1	0.1	0~60000	↗
03A3H	5-36	運轉模式時間 2	0.1	0~60000	↗
03A4H	5-37	運轉模式時間 3	0.1	0~60000	↗
03A5H	5-38	運轉模式時間 4	0.1	0~60000	↗
03A6H	5-39	運轉模式時間 5	0.1	0~60000	↗
03A7H	5-40	運轉模式時間 6	0.1	0~60000	↗
03A8H	5-41	運轉模式時間 7	0.1	0~60000	↗
03A9H	5-42	運轉模式時間 8	0.1	0~60000	↗
03AAH	5-43	運轉模式時間 9	0.1	0~60000	↗
03ABH	5-44	運轉模式時間 10	0.1	0~60000	↗
03ACH	5-45	運轉模式時間 11	0.1	0~60000	↗
03ADH	5-46	運轉模式時間 12	0.1	0~60000	↗
03AEH	5-47	運轉模式時間 13	0.1	0~60000	↗
03AFH	5-48	運轉模式時間 14	0.1	0~60000	↗
03B0H	5-49	運轉模式時間 15	0.1	0~60000	↗
03B1H	5-50	運轉模式時間 16	0.1	0~60000	↗

暫存器位址	變頻器參數		單位	設定範圍	註
0400H	6-01	加速中失速防止機能選擇	—	0~1	
0401H	6-02	減速中失速防止機能選擇	—	0~1	
0402H	6-03	運轉中失速防止機能選擇	—	0~2	
0403H	6-04	加速中，失速防止動作準位	1%	30~200	
0404H	6-05	運轉中，失速防止動作準位	1%	30~200	
0405H	6-06	過電壓抑制機能選擇	—	0~1	
0406H	6-07	保留	—	0	
0407H	6-08	過轉矩檢出選擇	—	0~4	
0408H	6-09	過轉矩檢出準位	1%	30~150	
0409H	6-10	過轉矩檢出時間	0.1s	0~255	
040AH	6-11	低轉矩檢出選擇	—	0~4	
040BH	6-12	低轉矩檢出準位	1%	0~150	
040CH	6-13	低轉矩檢出時間	0.1s	0~255	

040DH	6-14	馬達過載保護選擇	—	0~4	
040EH	6-15	低電壓檢出準位	1V	150~210	
040FH	6-16	KEB 減速時間	0.1s	0~255	
0410H	6-17	瞬停再起動運轉選擇	—	0~1	
0411H	6-18	起動速度尋找運轉選擇	—	0~1	
0412H	6-19	起動速度尋找模式	—	0~1	
0413H	6-20	速度尋找電流準位	1%	0~150	
0414H	6-21	速度尋找減速時間	0.1s	1~4000	
0415H	6-22	最小遮斷時間	0.1s	5~50	
0416H	6-23	異常再起動次數	—	0~10	
0417H	6-24	異常再起動時異常輸出	—	0~1	
0418H	6-25	異常自動復歸時間	0.1Hr	0~255	
0419H	6-26	外部異常檢出時機	—	0~1	
041AH	6-27	外部異常處理	—	0~3	
041BH	6-28	緊急停止處理	—	0~1	
041CH	6-29	輸出欠相檢測時間	—	0~3	

暫存器位址	變頻器參數		單位	設定範圍	註
0480H	7-01	馬達參數自動量測機能選擇	—	0~2	
0481H	7-02	IM馬達額定功率	0.1kW	1~3000	
0482H	7-03	IM 馬達額定電壓	0.1V	1500~2550	
0483H	7-04	IM 馬達額定電流	0.1A	1~20000	
0484H	7-05	IM 馬達極數	1P	2~20	
0485H	7-06	IM馬達額定頻率	0.1Hz	1~4000	
0486H	7-07	IM馬達額定轉速	1rpm	100~24000	
0487H	7-08	IM 馬達無載電流	1%	0~99	
0488H	7-09	IM 馬達線間電阻	0.001Ω	1~65535	
0489H	7-10	IM 馬達轉子電阻	0.001Ω	1~65535	
048AH	7-11	IM 馬達等效漏感	0.01mH	1~65535	
048BH	7-12	IM 馬達等效互感	0.1mH	1~65535	

暫存器位址	變頻器參數		單位	設定範圍	註
0500H	8-01	直流煞車開始頻率	0.1Hz	1~100	
0501H	8-02	直流煞車電流準位	1%	0~80	
0502H	8-03	停止時直流煞車時間	0.1s	0~255	
0503H	8-04	起動時直流煞車時間	0.1s	0~255	
0504H	8-05	跳躍頻率 1	0.1Hz	0~4000	
0505H	8-06	跳躍頻率 2	0.1Hz	0~4000	
0506H	8-07	跳躍頻率 3	0.1Hz	0~4000	
0507H	8-08	頻率跳躍範圍	0.1Hz	0~255	
0508H	8-09	保留	—	0	
0509H	8-10	下垂控制準位	0.1%	0~1000	

050AH	8-11	下垂控制延遲	0.01s	01~200	
050BH	8-12	啟動時保持頻率	0.1Hz	0~4000	
050CH	8-13	啟動時保持時間	0.1s	0~100	
050DH	8-14	停止時保持頻率	0.1Hz	0~4000	
050EH	8-15	停止時保持時間	0.1s	0~100	
050FH	8-16	加減速切換頻率	0.1Hz	0~4000	
0510H	8-17	省能源開關	—	0~1	
0511H	8-18	省能源增益	1%	50~150	
0512H	8-19	保留	—	0	
0513H	8-20	保留	—	0	
0514H	8-21	PID給定源選擇	—	0~8	
0515H	8-22	鍵盤預置PID給定	0.01%	0~10000	↗
0516H	8-23	PID回饋源選擇	—	0~5	
0517H	8-24	PID 檢出值增益	1%	1~1000	↗
0518H	8-25	PID 比例增益(P)	1%	1~1000	↗
0519H	8-26	PID 積分時間(I)	0.01s	0~1000	↗
051AH	8-27	PID 微分時間(D)	0.01s	0~100	↗
051BH	8-28	PID 輸出偏差量	1%	0~100	↗
051CH	8-29	PID 積分上限值	1%	0~100	
051DH	8-30	PID 一次延遲時間	0.01s	00~255	
051EH	8-31	PID輸出特性選擇	—	0~1	
051FH	8-32	PID 反向輸出選擇	—	0~1	
0520H	8-33	PID異常檢測偏差值	1%	0~100	
0521H	8-34	PID異常線檢測時間	1s	0~3600	
0522H	8-35	PID異常處理	—	0~3	
0523H	8-36	休眠開關	—	0~1	
0524H	8-37	休眠頻率	0.1%	0~1000	
0525H	8-38	休眠容差	0.1%	0~1000	
0526H	8-39	休眠延時	0.1s	0~600	
0527H	8-40	喚醒容差	0.1%	0~1000	
0528H	8-41	喚醒延時	0.1s	0~600	
0529H	8-42	保留	—	0	
052AH	8-43	保留	—	0	
052BH	8-44	擺頻幅度	0.1%	0~1000	
052CH	8-45	突跳頻率幅度	0.1%	0~500	
052DH	8-46	擺頻上升時間	0.1s	1~30000	
052EH	8-47	擺頻下降時間	0.1s	1~30000	

暫存器位址	變頻器參數		單位	設定範圍	註
0580H	9-01	RS-485 通訊位址	—	001~255	
0581H	9-02	RS-485 傳輸速率設定	—	0~5	
0582H	9-03	RS-485 傳輸同位元設定	—	0~2	

0583H	9-04	RS-485 傳輸異常停止方式	—	0~3	
0584H	9-05	通訊異常檢出時間	0.1s	0~255	

暫存器位址	功能	說明
0800H	將參數存入EEPROM中	將暫存器0800H寫入0000H值，可將參數存入EEPROM中

※ 註：所有參數讀取，皆不受任何模式的限制，但除非特別註明↯符號者，能在PRGM及DRIVE模式下寫入，其餘則僅能在PRGM模式寫入。

※ 註：在DRIVE模式下執行EEPROM存入時僅對參數5-01(0380H)~5-16(038FH)有效，在PRGM模式下則對所有參數有效。

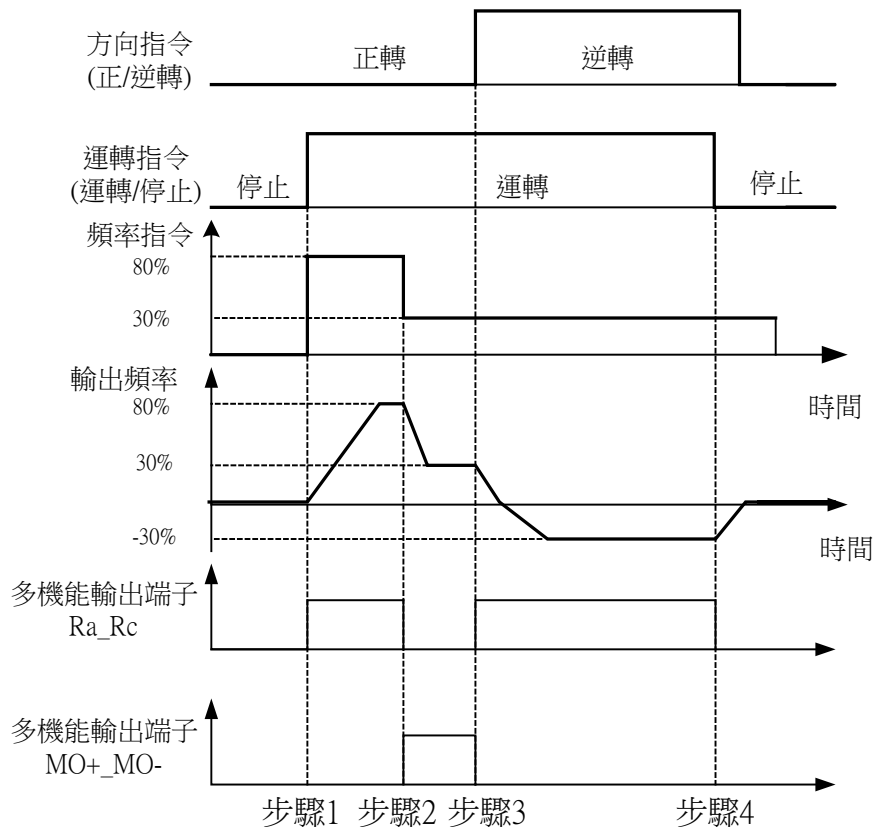
8. 錯誤碼內容：

顯示傳輸錯誤之訊息，其內容如下表：

錯誤碼	錯誤名稱	錯誤原因
01H	功能碼錯誤	功能碼不是03H、08H或10H，或功能碼是08H但子功能碼不是0000H
02H	資料位址錯誤	在讀取或寫入命令中，指定的暫存器位址錯誤
03H	資料數值錯誤	在讀取或寫入命令中，指定的資料數值錯誤
04H	CRC_16錯誤	接收到的CRC與計算的CRC不符
21H	設備忙碌	正在處理上次命令的工作，如更改參數或將資料寫入EEPROM
22H	設備失效	欲將資料寫入EEPROM但此時EEPROM故障
不回應	資料格式錯誤	接收到的資料格式不正確
不回應	UART錯誤	傳輸時檢查出同位元、Overrun或Frame錯誤

9. TDS-E9+通訊範例：

示範PLC等控制器如何經由RS-485埠，來控制通訊位址為1的TDS-E9+變頻器，以執行下面的運轉操作程序：



首先依照前面說明，將變頻器參數：9-02(通訊傳輸速率設定)、9-03(通訊傳輸 Parity設定)、9-04(RS-485通訊傳輸異常停止方式)，及9-05(通訊異常檢出時間)正確設定後，再設定變頻器參數如下：

- (i) 9-01 = 01 (變頻器位址)，
- (ii) 2-01 = 2 (運轉指令由RS-485通訊控制)，
- (iii) 2-02 = 2 (主速指令由RS-485通訊控制)，
- (iv) 3-09 = 25 (端子Ra由RS-485通訊控制)，
- (v) 3-10 = 25 (端子MO由RS-485通訊控制)，

接著依連線程序予以連線通信，Master(PLC等)控制器依下面步驟依次規劃程式，即可完成所要的運轉操作：

步驟 1：

Master送出之命令訊息

Slave位址		01H
功能碼		10H
第一個暫存器位址	高位元組	00H
	低位元組	00H
暫存器數量	高位元組	00H
	低位元組	08H
資料位元組數量		10H
第一個資料字元組	高位元組	00H

Slave(變頻器)傳回之回應訊息

Slave 位址		01H
功能碼		10H
第一個暫存器位址	高位元組	00H
	低位元組	00H
暫存器數量	高位元組	00H
	低位元組	08H
CRC-16	低位元組	C1H
	高位元組	CFH

	低位元組	01H
第二個資料字元組	高位元組	5DH
	低位元組	C0H
第三個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
第四個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
第五個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
第六個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
第七個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
第八個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	01H
CRC-16	低位元組	44H
	高位元組	91H

步驟 2：

Master送出之命令訊息

Slave位址		01H
功能碼		10H
第一個暫存器位址	高位元組	00H
	低位元組	00H
暫存器數量	高位元組	00H
	低位元組	08H
資料位元組數量		10H
第一個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	01H
第二個資料字元組	高位元組	3AH
	低位元組	98H
第三個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
第四個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
第五個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
第六個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
第七個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
第八個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	01H

說明：

1. 第一資料字元組 0001H 送到 0000H 的暫存器，表示正轉運轉。
2. 第二資料字元組 5DC0H 送到 0001H 的暫存器，表示以 80% 的速度運轉，以 1-03(最大輸出頻率)當作 100%(=7530H)。
3. 第八資料字元組 0001H 送到 0007H 的暫存器，表示 RS-485 控制多機能輸出端子，並令多機能輸出端子 Ra Rc 動作及 MO+ MO- 不動作。
4. 此時變頻器應起動，多機能輸出端子 Ra Rc 動作，且依加速時間加速到 80% 最大輸出頻率。

Slave(變頻器)傳回之回應訊息

Slave位址		01H
功能碼		10H
第一個暫存器位址	高位元組	00H
	低位元組	00H
暫存器數量	高位元組	00H
	低位元組	08H
CRC-16	低位元組	C1H
	高位元組	CFH

說明：

1. 第一資料字元組 0001H 送到 0000H 的暫存器，表示正轉運轉。
2. 第二資料字元組 3A98H 送到 0001H 的暫存器，表示以 50% 的速度運轉。
3. 第八資料字元組 0001H 送到 0007H 的暫存器，表示 RS-485 控制多機能輸出端子，並令多機能輸出端子 Ra Rc 動作。
4. 此時變頻器多機能輸出端子 MO+ MO- 不動作；多機能輸出端子 Ra Rc 動作，且應依減速時間，減速到 50% 的最大輸出頻率。

CRC-16	低位元組	FDH
	高位元組	2EH

步驟 3

Master送出之命令訊息

Slave位址		01H
功能碼		10H
第一個暫存器位址	高位元組	00H
	低位元組	00H
資料位元組數量		10H
第一個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	03H
第二個資料字元組	高位元組	3AH
	低位元組	98H
第三個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
第四個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
第五個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
第六個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
第七個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
第八個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	01H
CRC-16	低位元組	7FH
	高位元組	2FH

步驟 4

Master送出之命令訊息

Slave位址		01H
功能碼		10H
第一個暫存器位址	高位元組	00H
	低位元組	00H
暫存器數量	高位元組	00H
	低位元組	01H
資料位元組數量		02H
第一個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
CRC-16	低位元組	A6H
	高位元組	50H

Slave(變頻器)傳回之回應訊息

Slave位址		01H
功能碼		10H
第一個暫存器位址	高位元組	00H
	低位元組	00H
暫存器數量	高位元組	00H
	低位元組	08H
CRC-16	低位元組	C1H
	高位元組	CFH

說明：

1. 第一資料字元組0003H送到0000H的暫存器，表示反轉運轉。
2. 第二資料字元組3A98H送到0001H的暫存器，表示以50%的速度運轉。
3. 第三資料字元組0001H送到0007H的暫存器，表示RS-485控制多機能輸出端子，並令多機能輸出端子Ra_Rc動作。

此時變頻器應由正轉50%的速度，減速到零，並反轉加速到50%的速度，多機能輸出端子Ra_Rc持續輸出動作。

Slave(變頻器)傳回之回應訊息

Slave位址		01H
功能碼		10H
第一個暫存器位址	高位元組	00H
	低位元組	00H
暫存器數量	高位元組	00H
	低位元組	01H
CRC-16	低位元組	01H
	高位元組	C9H

說明：

1. 第一資料字元組0000H送到0000H的暫存器，表示要停止運轉。
2. 此時變頻器由反轉50%的速度，減速到零，停止運轉。因位址0007H 的暫存器內容沒有變更，所以多機能輸出端子Ra_Rc仍持續輸出動作。