

東達變頻器

Tek Drive

TDS-V8

MODBUS 通訊
使用說明書

TDS-V8

MODBUS 使用說明書

東達科技股份有限公司

TEL: (02)2275-6859 FAX: (02)2275-6867

Email: service@tekdrive.com.tw

<http://www.tekdrive.com.tw>

2021.03

TEK-DRIVE / TDS-V8 變頻器

MODBUS 通訊說明

1. 簡介：

TEK-DRIVE / TDS-V8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。

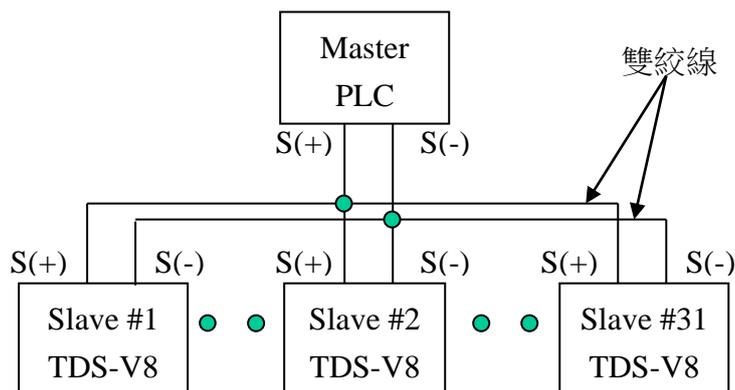
2. TDS-V8通訊規範：

- (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) 通訊格式可由變頻器參數Sn-36、Sn-37及Sn-38設定：
 - (i) 參數Sn-36 = 1~31-----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Sn-37=0~5 ----- 傳輸速率(出廠值= 3)
參數Sn-37 = 0 ----- 1200 Bps (位元/秒)
參數Sn-37 = 1 ----- 2400 Bps (位元/秒)
參數Sn-37 = 2 ----- 4800 Bps (位元/秒)
參數Sn-37 = 3 ----- 9600 Bps (位元/秒)
參數Sn-37 = 4 ----- 19200 Bps (位元/秒)
參數Sn-37 = 5 ----- 38400 Bps (位元/秒)
設定RS-485通訊的傳輸速率。
 - (iii) 參數Sn-38 = 0~2----- 同位元設定(出廠值= 0)
參數Sn-38 = 0 ----- 無同位元(No Parity)
參數Sn-38 = 1 ----- 偶同位元(Even Parity)
參數Sn-38 = 2 ----- 奇同位元(Odd Parity)
RS-485通訊裡由參數Sn-38決定同位元格式。
(註)：當更改Sn-37或Sn-38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) 設定當RS-485通訊故障時，變頻器處理模式：
參數Sn-39 = 0~3----- 通訊異常時，變頻器停止方式(出廠值= 0)
參數Sn-39 = 0 ----- 依bn-02 減速停止
參數Sn-39 = 1 ----- 自由運轉停止
參數Sn-39 = 2 ----- 依bn-04 減速停止
參數Sn-39 = 3 ----- 繼續運轉 (可按STOP 鍵停止)
 - (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Cn-27 = 00.0~ 25.5 s ----- 通訊異常檢出時間(出廠值= 01.0 s)
參數Cn-27 = 00.0 s 時表示通訊異常不檢出。
當傳送異常時間超過Cn-27所設定值，數位操作器會顯示” E:.. ”
訊息。

- (iii) 設定運轉及頻率指令來源，是否來自RS-485通訊：
 參數Sn-04 =2 ----- 運轉指令來自RS-485通訊
 參數Sn-05 =2 ----- 頻率指令來自RS-485通訊
- (iv) 設定變頻器輸出端子訊號來自RS-485通訊：
 參數Sn-30，Sn-31及Sn-32=25 ---數位輸出端子訊號來自RS-485通訊。

3. TDS-V8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。



RS-485 接線圖

4. TDS-V8 連線程序：

- (1) 首先變頻器通電，接著設定RS-485通訊相關參數（在一台V8以上的應用，建議全部變頻器設定RS-485通訊相關參數後，執行斷送電一次），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(Sn-04= 2 或Sn-05= 2)，變頻器在停止中，超過Cn-27的設定時間未接收到任何資料，數位操作器會顯示” ”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Cn-27的設定時間未接收到任何資料，則依Sn-39之設定處理模式，數位操作器會顯示” ”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 Sn-38=0 無同位元時，則停止位元須為“2”；其傳送方式是由開始位元依序傳送，字元(Character)的格式如下圖所示。

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Sn-36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發出訊息中的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，但此時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1st 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-V8訊息格式：

TDS-V8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：

(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。

命令訊息

Slave位址		01H
功能碼		03H
1st 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

回應訊息 (錯誤)

Slave位址		01H
80H+功能碼		83H
錯誤碼		03H
CRC-16	低位元組	01H
	高位元組	31H

回應訊息 (正常)

Slave位址		01H
功能碼		03H
資料位元組數量		02H
1st 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 時執行廣播指令，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，必須將"0"寫入位址0500H位址，方可存入EEPROM中。

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

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

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

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
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

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

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，必須將“0”寫入位址0500H位址，方可將參數存入EEPROM中，0000H~000FH則無法儲存。

命令訊息

Slave 位址		01H
功能碼		10H
1 st 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
1 st 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

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

回應訊息 (正常)

Slave 位址		01H
功能碼		10H
1 st 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-V8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~0044H
變頻器參數資料	可讀取／寫入	0100H~0500H

(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 HEX / DEC	Bits	功能
0000H(*1) / 0000D	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)
	4~7	保留
	8	0：不動作 1：PRG切換到DRV模式，然後自動clear為0。
	9	0：不動作 1：DRV切換到PRG模式，然後自動clear為0。
	10~15	保留
0001H(*1) / 0001D	頻率命令：7530H/100% (30000D/100%)； 100%=Cn-02	
0002H~0006H	保留	
0007H / 0007D 設定多機能輸出端子	0	輸出端子R1A-R1B-R1C輸出設定 0：不動作 1：動作
	1	輸出端子DO1-DOG輸出設定 0：不動作 1：動作
	2	輸出端子R2A- R2C輸出設定 0：不動作 1：動作
	3~15	保留
0008H~000FH	保留	

*1. 暫存器位址 0000H/ 0001H，可用於廣播指令模式中。

(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 1

暫存器位址 HEX / DEC	Bits	功能
0020H / 0032D 目前變頻器狀態	0	0：停止；1：運轉中
	1	1：零速
	2	0：正轉；1：逆轉
	3	1：變頻器運轉準備完成
	4	0：在PRG模式；1：在DRV模式。
	5	0：220V系列；1：440V 系列。
	6	1：有警告
	7	1：有故障
	8~10	保留
	11	1：LCD數位操作器連接
	12	0001：變頻器參數不正確 0010：多機能輸入參數設定不正確
13	0011：自動運轉模式參數設定不正確 0100：V/F 曲線參數設定不正確	
14	0101：頻率限制參數設定不正確 0110：頻率跳躍參數設定不正確	
15	0111~1111：保留	
0021H / 0033D 目前異常發生原因-L (異常復歸即清除)	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：端子3有外部異常輸入故障(EF3)
	8	1：端子5有外部異常輸入故障(EF5)
	9	1：端子6有外部異常輸入故障(EF6)
	10	1：端子7有外部異常輸入故障(EF7)
	11	1：端子8有外部異常輸入故障(EF8)
	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 / 0034D 目前異常發生原因-H (異常復歸即清除)	0	保留
	1	保留
	2	1：剎車電阻過熱故障
	3	1：RS-485通訊傳輸異常故障
4~15	保留	

0023H / 0035D 目前警報發生原因	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：端子3有外部異常警告輸入
	8	保留
	9	
	10	
	11	1：剎車電阻過熱警告
	12	1：RS-485 通訊傳輸異常警告
	13	保留
	14	
15		

監視資料暫存器一覽表 2 (對應Un監控參數)

暫存器位址 HEX / DEC	Bits	功能	Un-xx
0024H / 0036D	頻率命令 (30000/100%) 100%=Cn-02		Un-01
0025H / 0037D	輸出頻率 (30000/100%) 100%=Cn-02		Un-02
0026H / 0038D	輸出電壓 1V/1		Un-03
0027H / 0039D	輸出電流 0.1A/1		Un-04
0028H / 0040D	主回路直流電壓 1V/1		Un-05
0029H / 0041D	外部類比指令 VIN； 10V/100.0%		Un-11
002AH / 0042D	外部類比指令 AIN； 20mA/100.0%		Un-12
002BH / 0043D	外部類比指令 AUX； 10V/100.0%		Un-13
002CH / 0044D 輸入端子狀態	0	端子1	0：開 1：閉 Un-07
	1	端子2	
	2	端子3	
	3	端子4	
	4	端子5	
	5	端子6	
	6	端子7	
	7	端子8	
	8~15	保留	
002DH / 0045D	外部類比AO1輸出； 10V/100.0%		Un-14
002EH / 0046D	外部類比AO2輸出； 10V/100.0%		Un-15
002FH / 0047D 輸出端子狀態	0	端子 R1A-R1B-R1C	0：開 1：閉 Un-08
	1	端子 DO1-DOG	
	2	端子 R2A-R2C	
	3~15	保留	
0030H / 0048D	輸出功率 0.1kW/1		Un-06

0031H / 0049D	運轉累積時間 1Hr/1		Un-09	
0032H / 0050D	送電累積時間 1Hr/1		Un-10	
0033H / 0051D	異常發生時的頻率指令 (30000/100%)，100%=Cn-02		Un-19	
0034H / 0052D	異常發生時的輸出頻率 (30000/100%)，100%=Cn-02		Un-20	
0035H / 0053D	異常發生時的輸出電流 0.1A/1		Un-21	
0036H / 0054D	異常發生時的輸出電壓 1V/1		Un-22	
0037H / 0055D	異常發生時的主回路直流電壓 1V/1		Un-23	
0038H / 0056D	異常發生時的運轉累積時間 1Hr/1		Un-24	
0039H / 0057D 異常發生時的輸入與輸出端子狀態 (Un-26+Un-25)	0	端子1 0：開；1：閉	Un-25	
	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	端子7 0：開；1：閉		
	7	端子8 0：開；1：閉		
	8	端子 R1A-R1B-R1C	0：開 1：閉	Un-26
	9	端子 DO1-DOG		
	10	端子 R2A-R2C		
	11~15	保留		
003AH / 0058D 異常履歷 1-L (現在異常*2)	0	1：低電壓故障(UV1)	Un-27	
	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)		
003CH / 0060D 異常履歷 2-L (前一次異常)	6	1：過轉矩檢出故障(OL3)	Un-28	
	7	1：端子3有外部異常輸入故障(EF3)		
	8	1：端子5有外部異常輸入故障(EF5)		
003EH / 0062D 異常履歷 3-L (前二次異常)	9	1：端子6有外部異常輸入故障(EF6)	Un-29	
	10	1：端子7有外部異常輸入故障(EF7)		
	11	1：端子8有外部異常輸入故障(EF8)		
	12	1：EEPROM故障		
	13	1：CPU 內部A/D故障		
003BH / 0059D 異常履歷 1-H (現在異常*2)	14	1：接地故障(GF)	*1	
	15	保留		
	0	保留		
	1	保留		
003DH / 0061D 異常履歷 2-H	2	1：剎車電阻過熱故障		
	3	1：RS-485通訊傳輸異常故障		
	4~15	保留		

(前一次異常) 003FH / 0063D 異常履歷 3-H (前二次異常)			
0040H / 0064D	PID目標值，運轉時才有讀值，30000/ 100% (PID水機目標值)		
0041H / 0065D	PID回授值，30000/ 100% (PID水機回授值)*3		
0042H / 0066D	PID控制輸入量		Un-16
0043H / 0067D	PID控制輸出量 1 (運轉時才有讀值)		Un-17
0044H / 0068D	PID控制輸出量 2 (運轉時才有讀值)		Un-18

*1：Un-30不支援Modbus通訊監控

*2：003AH/ 003BH 現在異常 (異常復歸後仍保留) 與 0021/ 0022H (異常復歸後即清除) 不同

*3：標準機 100%= Cn-02，PID 水機 100%= Cn-28 後三位數字

(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	HEX / DEC	變頻器參數		單位	設定範圍
0100H	0256D	An-01	頻率指令1	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
0101H	0257D	An-02	頻率指令2	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
0102H	0258D	An-03	頻率指令3	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
0103H	0259D	An-04	頻率指令4	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
0104H	0260D	An-05	頻率指令5	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
0105H	0261D	An-06	頻率指令6	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
0106H	0262D	An-07	頻率指令7	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
0107H	0263D	An-08	頻率指令8	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
0108H	0264D	An-09	頻率指令9	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
0109H	0265D	An-10	頻率指令10	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
010AH	0266D	An-11	頻率指令11	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
010BH	0267D	An-12	頻率指令12	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
010CH	0268D	An-13	頻率指令13	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
010DH	0269D	An-14	頻率指令14	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
010EH	0270D	An-15	頻率指令15	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
010FH	0271D	An-16	頻率指令16	0.01Hz	0.00~400.00 Hz
0110H	0272D	An-17	寸動頻率指令	0.01Hz	0.00~400.00 Hz

暫存器位址	HEX / DEC	變頻器參數		單位	設定範圍
0200H	0512D	bn-01	加速時間1	0.1s	0.0~6000.0s
0201H	0513D	bn-02	減速時間1	0.1s	0.0~6000.0s

0202H	0514D	bn-03	加速時間2	0.1s	0.0~6000.0s
0203H	0515D	bn-04	減速時間2	0.1s	0.0~6000.0s
0204H	0516D	bn-05	類比頻率指令 VIN 增益	0.1%	0.0~1000.0%
0205H	0517D	bn-06	類比頻率指令 VIN 偏壓	0.1%	-100.0~100.0%
0206H	0518D	bn-07	類比頻率指令 AIN 增益	0.1%	0.0~1000.0%
0207H	0519D	bn-08	類比頻率指令 AIN 偏壓	0.1%	-100.0~100.0%
0208H	0520D	bn-09	多機能類比輸入 AUX 增益	0.1%	0.0~1000.0%
0209H	0521D	bn-10	多機能類比輸入 AUX 偏壓	0.1%	-100.0~100.0%
020AH	0522D	bn-11	多機能類比輸出 AO1 增益	0.01	0.01~2.55
020BH	0523D	bn-12	多機能類比輸出 AO2 增益	0.01	0.01~2.55
020CH	0524D	bn-13	PID 檢出值增益	0.01	0.01~10.00
020DH	0525D	bn-14	PID 比例增益(P)	0.01	0.01~10.00
020EH	0526D	bn-15	PID 積分時間(I)	0.01s	0.00~100.00s
020FH	0527D	bn-16	PID 微分時間(D)	0.01s	0.00~1.00s
0210H	0528D	bn-17	PID 偏移量	1%	0~109%
0211H	0529D	bn-18	省能源增益	1%	50~150%
0212H	053D	bn-19	自動轉矩補償增益	0.1	0.0~2.0
0213H	0531D	bn-20	計時機能 ON 延遲時間	0.1s	0.0~6000.0s
0214H	0532D	bn-21	計時機能 OFF 延遲時間	0.1s	0.0~6000.0s
0215H	0533D	bn-22	自動運轉模式第 1 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
0216H	0534D	bn-23	自動運轉模式第 2 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
0217H	0535D	bn-24	自動運轉模式第 3 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
0218H	0536D	bn-25	自動運轉模式第 4 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
0219H	0537D	bn-26	自動運轉模式第 5 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
021AH	0538D	bn-27	自動運轉模式第 6 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
021BH	0539D	bn-28	自動運轉模式第 7 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
021CH	0540D	bn-29	自動運轉模式第 8 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
021DH	0541D	bn-30	自動運轉模式第 9 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
021EH	0542D	bn-31	自動運轉模式第 10 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
021FH	0543D	bn-32	自動運轉模式第 11 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
0220H	0544D	bn-33	自動運轉模式第 12 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
0221H	0545D	bn-34	自動運轉模式第 13 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
0222H	0546D	bn-35	自動運轉模式第 14 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
0223H	0547D	bn-36	自動運轉模式第 15 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
0224H	0548D	bn-37	自動運轉模式第 16 段時間	0.1s	0.0~6000.0s
0225H	0549D	bn-38	電源投入後之顯示內容	—	00~20
0226H	0550D	bn-39	LCD 鍵盤監控顯示 1	—	01~20
0227H	0551D	bn-40	LCD 鍵盤監控顯示 2	—	01~20

暫存器位址 HEX / DEC		變頻器參數		單位	設定範圍
0300H	0768D	Cn-01	輸入電壓	0.1V	150.0~255.0V*1
0301H	0769D	Cn-02	最大輸出頻率	0.1Hz	50.0~400.0Hz
0302H	0770D	Cn-03	最大電壓	0.1V	0.1~255.0V*1
0303H	0771D	Cn-04	最大電壓之頻率	0.1Hz	0.1~400.0Hz
0304H	0772D	Cn-05	中間輸出頻率	0.1Hz	0.1~400.0Hz
0305H	0773D	Cn-06	中間輸出頻率之電壓	0.1V	0.1~255.0V*1
0306H	0774D	Cn-07	最低輸出頻率	0.1Hz	0.1~400.0Hz
0307H	0775D	Cn-08	最低輸出頻率之電壓	0.1V	0.1~255.0V*1
0308H	0776D	Cn-09	馬達額定電流	0.1A	*2
0309H	0777D	Cn-10	馬達無載電流	1%	0~99%
030AH	0778D	Cn-11	馬達額定滑差	0.1%	0~9.9%
030BH	0779D	Cn-12	馬達線間電阻	0.001Ω	0~65.535Ω
030CH	0780D	Cn-13	馬達鐵損	1W	0~65535 W
030DH	0781D	Cn-14	直流煞車開始頻率	0.1Hz	0.1~10.0Hz
030EH	0782D	Cn-15	直流煞車電流	1%	0~100%
030FH	0783D	Cn-16	停止時直流煞車時間	0.1s	0.0~25.5s
0310H	0784D	Cn-17	起動時直流煞車時間	0.1s	0.0~25.5s
0311H	0785D	Cn-18	頻率指令上限	1%	0~109%
0312H	0786D	Cn-19	頻率指令下限	1%	0~109%
0313H	0787D	Cn-20	頻率跳躍 1	0.1Hz	0.0~400.0Hz
0314H	0788D	Cn-21	頻率跳躍 2	0.1Hz	0.0~400.0Hz
0315H	0789D	Cn-22	頻率跳躍 3	0.1Hz	0.0~400.0Hz
0316H	0790D	Cn-23	頻率跳躍範圍	0.1Hz	0.0~25.5Hz
0317H	0791D	Cn-24	異常再起動次數	—	0~10
0318H	0792D	Cn-25	加速中，失速防止動作準位	1%	30~200%
0319H	0793D	Cn-26	運轉中，失速防止動作準位	1%	30~200%
031AH	0794D	Cn-27	通訊異常檢出時間	0.1s	0.0~25.5s
031BH	0795D	Cn-28	數位操作器顯示模式	—	0~39999
031CH	0796D	Cn-29	加速時，任意頻率檢出準位	0.1Hz	0.0~400.0Hz
031DH	0797D	Cn-30	減速時，任意頻率檢出準位	0.1Hz	0.0~400.0Hz
031EH	0798D	Cn-31	頻率一致時的檢出幅度	0.1Hz	0.1~25.5Hz
031FH	0799D	Cn-32	過轉矩檢出準位	1%	30~200%
0320H	0800D	Cn-33	過轉矩檢出時間	0.1s	0.0~25.5s
0321H	0801D	Cn-34	載波頻率設定	—	1~6
0322H	0802D	Cn-35	速度尋找動作的準位	1%	0~200%
0323H	0803D	Cn-36	速度尋找的時間	0.1s	0.1~25.5s
0324H	0804D	Cn-37	最小遮斷的時間	0.1s	0.5~5.0s

0325H	0805D	Cn-38	速度尋找中的 V/F 曲線	1%	10~100%
0326H	0806D	Cn-39	低電壓檢出準位	1V	150~210V
0327H	0807D	Cn-40	加速開始之 S 曲線時間	0.1s	0.0~1.0s
0328H	0808D	Cn-41	加速結束之 S 曲線時間	0.1s	0.0~1.0s
0329H	0809D	Cn-42	減速開始之 S 曲線時間	0.1s	0.0~1.0s
032AH	0810D	Cn-43	減速結束之 S 曲線時間	0.1s	0.0~1.0s
032BH	0811D	Cn-44	PID 積分上限值	1%	0~109%
032CH	0812D	Cn-45	PID 一次延遲時間常數	0.1s	0.0~2.5s
032DH	0813D	Cn-46	馬達線間電阻	0.001Ω	0.000~65.535Ω
032EH	0814D	Cn-47	馬達轉子電阻	0.001Ω	0.000~65.535Ω
032FH	0815D	Cn-48	馬達等效漏感	0.01mH	0.00~655.35 mH
0330H	0816D	Cn-49	馬達等效互感	0.1mH	0.0~6553.5 mH
0331H	0817D	Cn-50	滑差補償增益	0.01	0.00~2.55
0332H	0818D	Cn-51	滑差補償延遲時間	0.1s	0.0~25.5s

*1: 為220V級設定範圍, 440V級為其2倍

*2: 設定範圍為變頻器額定電流10~200%

暫存器位址	HEX / DEC		變頻器參數	單位	設定範圍
0400H	1024D	Sn-01	變頻器容量設定	—	01~255
0401H	1025D	Sn-02	V/F 曲線選擇	—	00~15
0402H	1026D	Sn-03	操作狀態及初始化設定	—	00~14
0403H	1027D	Sn-04	運轉指令來源選擇	—	0~2
0404H	1028D	Sn-05	頻率指令來源選擇	—	0~2
0405H	1029D	Sn-06	停止方法選擇	—	0~3
0406H	1030D	Sn-07	操作器 STOP 鍵選擇	—	0~1
0407H	1031D	Sn-08	逆轉禁止設定	—	0~1
0408H	1032D	Sn-09	控制回路端子掃描次數	—	0~1
0409H	1033D	Sn-10	輸出頻率 UP/DOWN 功能	—	0~7
040AH	1034D	Sn-11	類比輸入頻率指令特性選擇	—	0~3
040BH	1035D	Sn-12	類比頻率指令輸入特性選擇	—	0~1
040CH	1036D	Sn-13	零指令煞車機能選擇	—	0~1
040DH	1037D	Sn-14	輸出電壓限制選擇	—	0~1
040EH	1038D	Sn-15	加速中失速防止機能選擇	—	0~1
040FH	1039D	Sn-16	減速中失速防止機能選擇	—	0~1
0410H	1040D	Sn-17	運轉中失速防止機能選擇	—	0~2
0411H	1041D	Sn-18	瞬停在起動運轉選擇	—	0~1
0412H	1042D	Sn-19	馬達過載保護選擇	—	0~4
0413H	1043D	Sn-20	過轉矩檢出選擇	—	0~4

0414H	1044D	Sn-21	異常再起動異常接點動作選擇	—	0~1
0415H	1045D	Sn-22	外部異常 (端子③)接點選擇	—	0~1
0416H	1046D	Sn-23	外部異常 (端子③)檢出選擇	—	0~1
0417H	1047D	Sn-24	外部異常之處理選擇	—	0~3
0418H	1048D	Sn-25	多機能端子⑤ 機能選擇	—	00~23
0419H	1049D	Sn-26	多機能端子⑥ 機能選擇	—	01~24
041AH	1050D	Sn-27	多機能端子⑦ 機能選擇	—	02~25
041BH	1051D	Sn-28	多機能端子⑧ 機能選擇	—	03~26
041CH	1052D	Sn-29	多機能類比輸入端子 (Aux) 機能選擇	—	00~15
041DH	1053D	Sn-30	多機能端子 (R1A-R1B-R1C) 機能選擇	—	00~35
041EH	1054D	Sn-31	多機能端子(DO1)機能選擇	—	00~35
041FH	1055D	Sn-32	多機能端子(R2A-R2C)機能選擇	—	00~35
0420H	1056D	Sn-33	脈波輸出倍數選擇	—	01~16
0421H	1057D	Sn-34	多機能類比輸出(AO1)選擇	—	00~11
0422H	1058D	Sn-35	多機能類比輸出(AO2)選擇	—	00~11
0423H	1059D	Sn-36	通訊位址	—	01~31
0424H	1060D	Sn-37	RS-485 傳輸速率設定	—	0~5
0425H	1061D	Sn-38	RS-485 傳輸同位元設定	—	0~2
0426H	1062D	Sn-39	RS-485 傳輸異常停止方式	—	0~3
0427H	1063D	Sn-40	使用負載選擇	—	0~1
0428H	1064D	Sn-41	PID 機能選擇	—	0~1
0429H	1065D	Sn-42	煞車電阻保護機能選擇	—	0~1
042AH	1066D	Sn-43	馬達參數自動量測機能選擇	—	0~1
042BH	1067D	Sn-44	控制模式選擇	—	0~1
042CH	1068D	Sn-45	自動運轉模式	—	0~6
042DH	1069D	Sn-46	自動運轉模式動作選擇 1	—	0~2
042EH	1070D	Sn-47	自動運轉模式動作選擇 2	—	0~2
042FH	1071D	Sn-48	自動運轉模式動作選擇 3	—	0~2
0430H	1072D	Sn-49	自動運轉模式動作選擇 4	—	0~2
0431H	1073D	Sn-50	自動運轉模式動作選擇 5	—	0~2
0432H	1074D	Sn-51	自動運轉模式動作選擇 6	—	0~2
0433H	1075D	Sn-52	自動運轉模式動作選擇 7	—	0~2
0434H	1076D	Sn-53	自動運轉模式動作選擇 8	—	0~2
0435H	1077D	Sn-54	自動運轉模式動作選擇 9	—	0~2
0436H	1078D	Sn-55	自動運轉模式動作選擇 10	—	0~2

0437H	1079D	Sn-56	自動運轉模式動作選擇 11	—	0~2
0438H	1080D	Sn-57	自動運轉模式動作選擇 12	—	0~2
0439H	1081D	Sn-58	自動運轉模式動作選擇 13	—	0~2
043AH	1082D	Sn-59	自動運轉模式動作選擇 14	—	0~2
043BH	1083D	Sn-60	自動運轉模式動作選擇 15	—	0~2
043CH	1084D	Sn-61	自動運轉模式動作選擇 16	—	0~2
043DH	1085D	Sn-62	LCD 鍵盤語言選擇	—	0~2
043EH	1086D	Sn-63	LCD 鍵盤參數拷貝	—	0
043FH	1087D	Sn-64	FAN 控制	—	0~1

暫存器位址 HEX / DEC		變頻器參數	單位	設定範圍
0500H	1280D	將An、bn、Sn及Cn存入EEPROM中	—	0(*2)

*1 0100H~0227H (參數An、bn) 暫存器位址在DRV模式或PRG模式中，皆可寫入；

0300H~043FH (參數Cn、Sn) 須在PRG模式中，才可寫入。

*2 在DRV模式下寫入 ”0” 到500H，僅參數An、bn會存入EEPROM中，在PRG模式下寫入”0” 到500H，參數An、bn、Cn、Sn皆會存入EEPROM中。

* 所有參數讀取，皆不受任何模式的限制，但寫入時即有所區分是否需在 PRG 模式寫入。

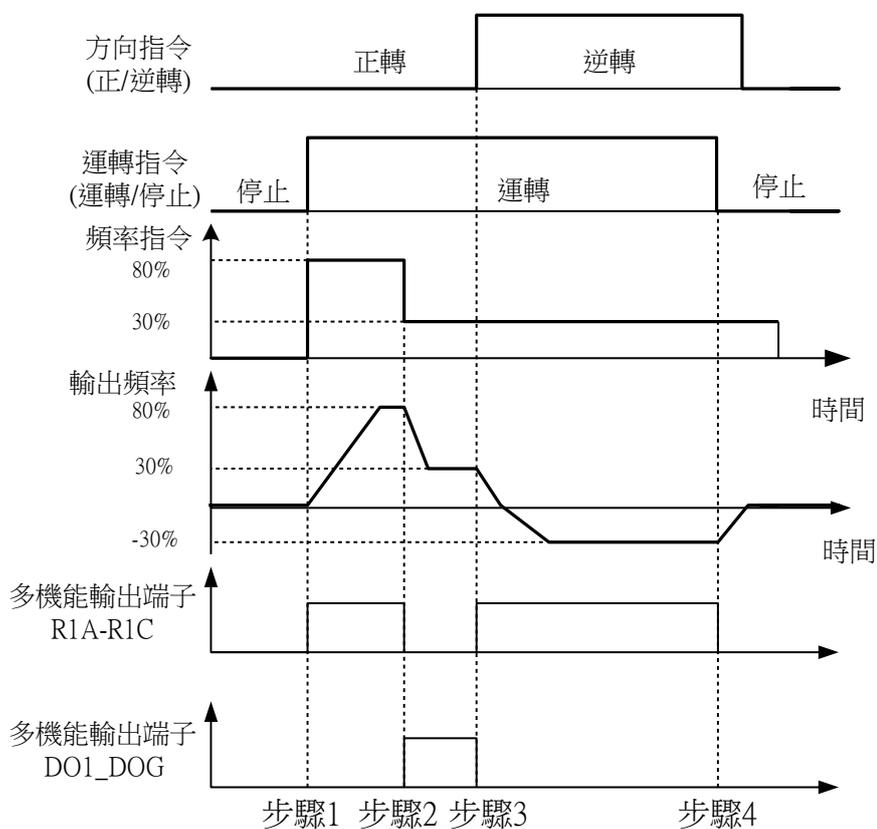
8. 錯誤碼內容：

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-V8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-V8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：Sn-37(通訊傳輸速率設定)、Sn-38(通訊傳輸Parity設定)、Sn-39(RS-485通訊傳輸異常停止方式)，及Cn-27(通訊異常檢出時間)正確設定後，再設定變頻器參數如下：

- (i) Sn-36 = 01 (變頻器位址)，
- (ii) Sn-04 = 2 (運轉指令由RS-485通訊控制)，
- (iii) Sn-05 = 2 (主速指令由RS-485通訊控制)，
- (iv) Sn-30 = 25 (端子R1A由RS-485通訊控制)，
- (v) Sn-31 = 25 (端子DO1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
1 st 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
1 st 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	01H
2 nd 個資料字元組	高位元組	5DH
	低位元組	C0H
3 rd 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
4 th 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
5 th 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
6 th 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
7 th 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
8 th 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

Slave (變頻器) 傳回之回應訊息

Slave 位址		01H
功能碼		10H
1 st 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. 1st 個資料字元組的數值 0001H 送到 0000H 的暫存器，表示正轉運轉。
2. 2nd 個資料字元組的數值 5DC0H 送到 0001H 的暫存器，表示以 80%的速度運轉，以 Cn-02 (最大輸出頻率) 當作 100% (=7530H)。
3. 8th 個資料字元組的數值 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 R1A-R1C 動作及 DO1-DOG 不動作。
4. 此時變頻器應起動，多機能輸出端子 R1A-R1C 動作，且依加速時間加速到 80%最大輸出頻率。

步驟 2 :

Master送出之命令訊息

Slave位址		01H
功能碼		10H
1st 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
1 st 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	01H
2 nd 個資料字元組	高位元組	3AH
	低位元組	98H
3 rd 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
4 th 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
5 th 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
6 th 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
7 th 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
8 th 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	01H
CRC-16	低位元組	FDH
	高位元組	2EH

Slave (變頻器) 傳回之回應訊息

Slave位址		01H
功能碼		10H
1st 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：

- 1st 個資料字元組的數值0001H送到0000H的暫存器，表示正轉運轉。
- 2nd 個資料字元組的數值3A98H送到0001H的暫存器，表示以50%的速度運轉。
- 8th 個資料字元組的數值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R1A-R1C動作。
- 此時變頻器多機能輸出端子DO1-DOG不動作；多機能輸出端子R1A- R1C 動作，且應依減速時間，減速到50%的最大輸出頻率。

步驟 3

Master送出之命令訊息

Slave位址		01H
功能碼		10H
1 st 個暫存器位址	高位元組	00H
	低位元組	00H
資料位元組數量		10H
1 st 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	03H

Slave (變頻器) 傳回之回應訊息

Slave位址		01H
功能碼		10H
1st 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

2 nd 個資料字元組	高位元組	3AH
	低位元組	98H
3 rd 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
4 th 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
5 th 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
6 th 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
7 th 個資料字元組	高位元組	00H
	低位元組	00H
8 th 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

	高位元組	CFH
--	------	-----

說明：

1. 1st 個資料字元組的數值0003H送到0000H的暫存器，表示反轉運轉。
2. 2nd 個資料字元組的數值3A98H送到0001H的暫存器，表示以50%的速度運轉。
3. 3rd 個資料字元組的數值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R1A- R1C動作。
4. 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R1A-R1C持續輸出動作。

步驟 4

Master送出之命令訊息

Slave位址		01H
功能碼		10H
1st 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
1st 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
1st 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. 1st 個資料字元組的數值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R1A-R1C仍持續輸出動作。