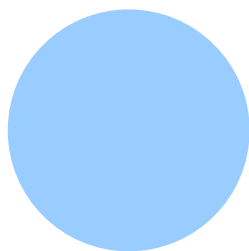


闭环控制步进(伺服)系统

位置、速度、扭矩、下压控制型驱动器

T-SERVO2

使用说明书



诚挚感谢您本次购买 **T-SERVO2**。

本书内容为说明有关 **T-SERVO2** 之规格与使用方法。

请务必熟读本书内容后，再正确地使用 **T-SERVO2**。

— 本制品特征 —

- 透过闭环控制附编码器电机，来改善步进电机缺点，如失步、干扰、共振、噪音等。
- 能以最适合负载状态之电流来驱动控制，故电机发热现象亦能大幅减轻。
- 能如 AC 伺服驱动器般实现位置控制、速度控制、扭力控制、下压控制 (位置/速度控制时)模式。
- 上述控制模式中，两种模式之间可透过外部输入瞬间切换。
- 位置控制与开环步进电机不同是以编码器分辨率 $\pm 1\text{Pulse}$ 进行控制，故停止精度也能得到提升 (伺服模式)。
- 由於可於位置控制選擇双模模式 (設定速度以下時自動切換為 Open loop)，故能夠縮短 Short pitch feeding 時之產出間隔時間。
- 透过选择双模模式，透过停止时之保持转矩可让电机没有震动地停下。
- 可使用 DC24V 或 DC48V 电源。同一颗电机可使用 DC48V 电源使其高速回转。详细内容请参照电机特性图。
- 可利用脈衝輸入、RS485 或 RS232C 通訊之 Direct Command 輸入、或是 I/O 来输入指令以自动执行程序运转。

— 商品保证 —


- 购入本机一年之内，如由于非错误/不当操作原因而发生故障的话，限将本机以亲送或寄送方式送回本公司，之后便可享免费维修服务。维修通常需要耗费若干工作天，还望各位谅解。
- 由于操作不当或失误导致故障发生，或是购入一年过后发生任何程度之故障时，则维修便须收取费用。此时亦如同上述所言，限将本机以亲送或寄送方式寄回本公司维修。由于维修通常需要耗费若干工作天，故假如本机需用于极为重要之运作系统之中，为了保险起见恳请考虑购入预备用制品。
- 以寄送方式将本机送到本公司维修时，如在运送过程中造成本机损坏，恕本公司无法对此类故障负责。故恳请各位在寄送之前确认本机包装中填入充分缓冲材，并尽量使本机不要在运送过程中受到外部环境过大震动的影响(0.5G 以下)。
- 以下服务项目没有包含在本制品之贩卖价格当中，故盼各位谅解。
 - A) 与系统适性之检讨、判断 (设计时)
 - B) 试运转以及调整 (与电机间之合适调整需额外收费)
 - C) 在本机所处现场之故障判定及维修


— 使用注意事项 —


- 请遵守额定数值及在本书叙述之环境中使用本机。
- 本公司制品之设计及制造目的，并非是为让本机被使用于攸关性命之情况或环境中。因此如有特殊用途需购入本机时，请知会本公司业务人员并进行讨论及确认。
- 本公司不断努力追求质量向上与顾客信任之提升，但使用本制品时也请务必留心多重备用设计、火灾延烧对策设计、误动作防止设计等安全规画，以避免系统设计时故障而发生人身意外、火灾意外等社会性损害。
- 为不断改良特性，本制品今后可能会不事先预告而有规格上变更。

— 安全注意事项 —


为了让所有使用者都能安全使用 **T-SERVO2**，在本书中表列出安全注意事项如下。此处记载之注意事项内容与用户人身安全息息相关，因此请务必遵守。


 危险	以表示如发生失误，会有危险状况发生导致人死亡或重度伤病之可能性。
---	----------------------------------


 注意	以表示如发生失误，会有危险状况发生导致人受到中等程度的人身障碍或轻伤之可能性。亦有可能产生物质上的损害。
---	--

 禁止	以表示不得违反
---	---------

 强制	以表示必定完成
---	---------

 危险	
<ul style="list-style-type: none"> ● 通电中请绝对勿用手触摸端子部分及其内部，否则恐有触电之虞。 ● 请勿硬拉或是扭曲线缆，或是在线缆上摆放重物。否则恐有触电、着火之虞。 ● 请绝对勿用手触碰模块可动部分。否则恐有被卷入回转轴导致受伤之虞。 ● 请绝对勿用手触碰驱动器内部。否则恐有触电之虞。 ● 请务必将驱动器及电机之接地端子接地。否则恐有触电之虞。 ● 移动、配线、维护、检查等动作请确认断电后面板上之显示 LED 灯灯号完全熄灭后再进行。否则恐有触电之虞。 ● 运转中请绝对勿触碰电机回转部分。否则恐有受伤之虞。 	

 注意	
<ul style="list-style-type: none"> ● 请勿在可能沾染水、油、药品飞沫之场所，或是有腐蚀性气体、可燃性气体之场所使用本机。 ● 请使用规定之电源电压。否则恐有起火之虞。 ● 驱动器、电机、周边机器本身温度会上升因此请勿触碰。否则恐有烧烫伤之虞。 ● 配线请正确进行连接。 ● 电机与驱动器请依照指定组合搭配使用。否则恐有起火之虞。 ● 通电中或是断电后不久，驱动器之散热片、电机等可能仍处于高温，因此请勿触碰。否则恐有烧烫伤之虞。 ● 请勿对机壳边缘部位施加过大压力。否则恐有受伤之虞。 	

 禁止	
<ul style="list-style-type: none"> ● 请勿在会受到阳光直射的场所使用本机，或是保管于此处。 ● 请勿在周围温度湿度超过规定范围的场所使用本机，或是保管于此处。 ● 请勿在很多粉尘、尘埃等的场所使用本机，或是保管于此处。 ● 请勿在会受到直接震动或冲击的场所使用本机，或是保管于此处。 ● 请勿将自行修理或改造本机内外部构造。 	

 强制	
注1) 请于外部设置能实时停止动作之紧急停止回路。	

1. 主要规格	2
2. 准备	4
2-1 配线	4
2-2 旋转编码开关 SW1 之设定	4
2-3 指拨开关(SW2)之设定	4
3. 接頭針腳指定表	5
3-1 CN1 (Power&Motor)	5
3-2 CN2 (Encoder)	5
3-3 CN3 (Sensor & Interface)	6
3-4 CN4 (RS485)	8
3-5 CN5 (RS232C)	8
4. 输入回路图	9
5. 输出回路图	10
6. 外形及零件配置图	11
7. 电源输入后之初始化动作之等候时长	12
8. 各控制方式的使用方法	12
8-1 位置控制	12
8-2 速度控制	13
8-3 扭力控制	13
8-4 下压控制	13
9. 各控制模式时之输出讯号功能	13
9-1 通用	13
9-2 位置控制模式	14
9-3 速度控制模式	14
9-4 扭力控制模式	14
9-5 下压控制模式 (其中之位置控制和速度控制通用)	14
9-6 程序运转	14
10. 各控制模式下之增益调整	15
10-1 位置控制时	15
10-2 位置控制方块图	15
10-3 速度控制时	16
11. 功能	17
11-1 参数设定功能	17
11-1-1 位置控制用参数 (分类 01)	19
11-1-2 速度、速度下压控制用参数 (分类 02)	20
11-1-3 扭力控制用参数 (分类 03)	20
11-1-4 位置下压、速度下压控制用参数 (分类 04)	21
11-1-5 共通参数 (分类 05)	21
11-1-6 输入埠指定 (分类 06)	23
11-1-7 输出埠指定 (分类 07)	24
11-1-8 位置控制时之速度参数 (分类 08)	24
11-1-9 原点复归参数 (分类 09)	26
11-1-10 通信设置参数 (分类 10)	27
11-1-11 扩张参数 (分类 15)	27
11-1-12 状态读取	28
11-1-13 动作	30
11-1-14 程序数据 (位置、位置下压控制)	33
11-1-15 参数批注及存取	35
11-2 程序功能	35

11-3 伪通讯端口输入功能.....	35
11-4 多段切换功能.....	35
11-5 原点复归程序机能.....	36
11-6 COMP OUT 讯号输出功能.....	36
11-7 JOG(InPort)动作功能.....	37
11-8 Teaching 功能.....	37
11-9 直线补间功能.....	37
11-10 LED 显示功能.....	39
11-11 警报功能.....	39
12. 通讯规格.....	40
12-1 通信步骤.....	40
12-1-1 RTU 模式通讯注意事项.....	41
12-1-2 ASCII 模式通讯注意事项.....	41
12-1-3 广播地址.....	41
12-2 讯息构成.....	42
12-3 错误讯息详细内容.....	43
12-4 RTU 要求信息构成.....	44
12-4-1 Word Data 之读出.....	44
12-4-2 Word Data 之写入.....	45
12-4-3 连续 Word Data 之写入.....	46
12-4-4 CRC-16 计算范例.....	47
12-5 ASCII 要求信息构成.....	48
12-5-1 Word Data 之读出.....	48
12-5-2 Word Data 之写入.....	49
12-5-3 连续 Word Data 之写入.....	50
12-5-4 LRC 计算范例.....	51

1. 主要规格

项 目	内 容	备 注
型 号	T-SERVO2 (FXB5040-ST2)	
输入电源电压	DC 24V \pm 5%	额定 4A、最大 8A
	DC 48V \pm 10%	额定 2A、最大 6A
额定输出电流	4A (0-peak)	
最大输出电流	6A (0-peak)	
控制对象电机	附编码器 2 相步进电机	
驱动方式	PWM 截波驱动	
控制象限	四象限	
界面	输入 • 数字输入*5 • 机械传感器输入 +LM、-LM、ORG • 類比輸入 (Option) *1 • 編碼器輸入 (A, B, Z) 輸出 • 數位輸出 *4 • Compare out *1 • 制動輸出 (煞车专用)	數位輸出/入可自由指定
数字输入内容	/SERVO ON (Servo On) /RESET (警报重置) /CONT MODE (开关模式) /START (电机启动/停止) SELECT PROGRAM (4 bit)	
数字输出内容	/IN POSITION ALARM /TORQUE LIMIT	
LED 显示	电源、警报、电机回转中	3 种
通讯 I/F	RS485, 最多 32 节点 RS232C	MODBUS 协定, 速率 19200bps (预设) (9600bps~115200bps)
控制方式	位置控制模式	• 依指令脈衝定位(RS485/外部脈衝) • 依 RS232C/RS485 通訊定位
	速度控制模式	数字指令 (分辨率 \pm 1/350 以上)
	扭力控制模式	数字指令 (分辨率 \pm 1/350 以上)
	下压控制模式	位置控制、速度控制中的扭力限制控制
适合负载惯量	电机转动惯量之 20 倍以下	位置控制、速度控制时
基板外形尺寸	W80 \times D116 \times H20	
重量		
动作温度/湿度	0~50℃, 85%RH 以下	防止冷凝
保存温度	-20~85℃, 85% 以下	防止冷凝
环境气体	防止腐蝕性氣體	

• 位置控制时规格		
位置模式 (3 种模式)	1) 伺服模式 (Full time closed loop) 2) 双模模式 (Dual mode) 3) 步进模式 (Full time open loop) 4) 开环补偿	Open 时为微步进驱动, 故编码器分辨率之位置精度不会被补偿。
位置精度	編碼器解析度之 ± 1 Pulse	
指令最大频率	900 (Kpps)	
电子齿轮	A/B A = 1~10000 B = 1~10000	
前馈	0~100 (%)	
定位完成范围 (Inposition)	0~ ± 1000	
最大计数异常范围	$\pm 1 \sim 2147483647$	
• 速度控制时规格		
速度指令	• 數位值 (PPS)	回转数会依据编码器分辨率而有差异
速度控制比	500: 1 以上	
指令回转方向	• 數位輸入 (DIR) • 參數	
启动/停止	• 数字输入 (START) • 参数	
加減速功能	$n \times \text{MAXrpm} \times 0.125\text{ms}$ 参数 n: 0~10	n = 0 时无加減速
• 扭力控制规格		
扭力指令	• 數位值 ($\times 0.1\%$)	
可变扭距范围	0~100.0%	100.0% 為電機額定扭力
速度限制	• 數位值 (RPM)	
指令回轉方向	• 數位輸入 (DIR) • 參數	
啟動/停止	• 数字输入 (START) • 参数	
• 下壓控制規格		
制御形態	• 位置控制模式時下壓 • 速度控制模式時下壓	
下压扭距指令值	• 數位值 ($\times 0.1\%$)	
可变扭力范围	0~100.0%	100.0% 為電機額定扭力

2. 准备

接通电源前请务必进行以下作业。

2-1 配线

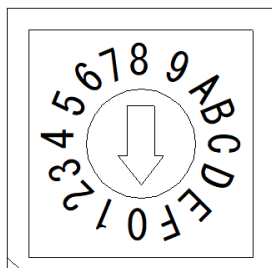
请确实参照后头叙述接头指定表进行配线。

1. CN1: 电源与电机之配线
请正确连接电源与电机。尤其如将电机输出端子连接至电源可能会导致驱动器破损，请注意。
请使用 AWG#20 以上线材。
2. CN2: 编码器之配线
3. CN3: 接口信号之配线
请配线必要之数字输入和数字输出信号。本输出/入皆以光耦合绝缘。绝缘用电源(+24V)请另行准备。
4. CN4: RS485 通讯之配线
请使用 RJ45 接头。

2-2 旋转编码开关 SW1 之设定

用于设定通讯地址。以 RS485 通讯最多可以设定 32 个节点。

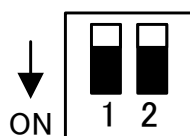
※ 请注意 MODBUS 通讯时之节点地址为 SW1 之设定值+1。



2-3 指拨开关(SW2)之设定

设定终端电阻为 ON/OFF

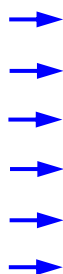
请只将最终节点的两个开关都设为 ON。请绝对勿将两台以上的装置开关设为 ON。



3. 接頭針腳指定表

3-1 CN1 (Power&Motor)

Pin.	信号名称 (线色)
6	电机 /B (橙)
5	电机 B (蓝)
4	电机 /A (黄)
3	电机 A (红)
2	电源 0V
1	电源 + (DC24Vor 48V)

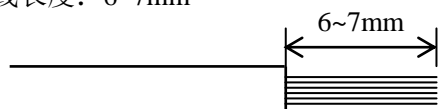


※接线时请注意电源极性。

适合接头: ETB45060G100Z (ECE)

使用电线尺寸: AWG24~AWG16 (多股绞合线)

剥线长度: 6~7mm



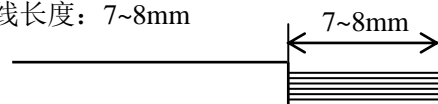
请勿在线头上先上一层焊锡。
(可能会导致无法正常接线)

3-2 CN2 (Encoder)

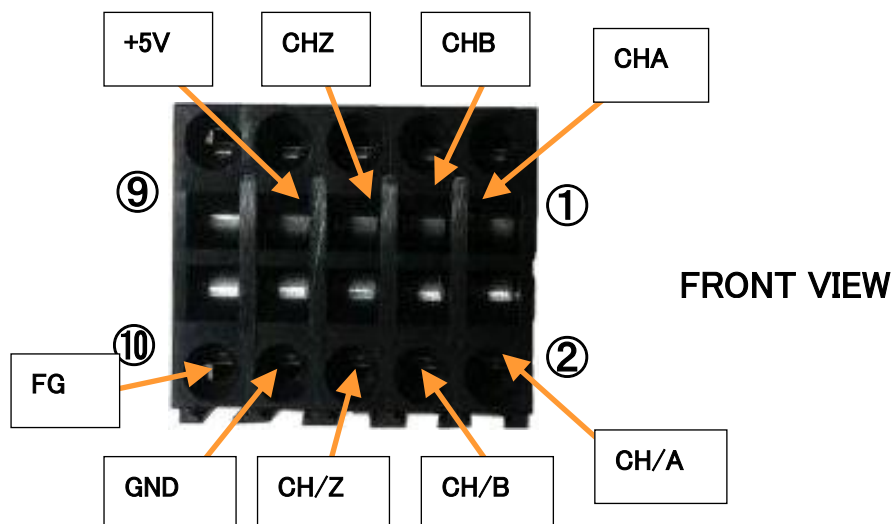
Pin.	信号名称 (线色)	Pin.	信号名称 (线色)
1	CH A (白)	2	CH /A (绿)
3	CH B (棕)	4	CH /B (黄)
5	CH Z (蓝)	6	CH /Z (橙)
7	+5V (红)	8	GND (黑)
9	NC	10	FG

使用电线尺寸: AWG28~AWG18 (多股绞合线)

剥线长度: 7~8mm



- 以插入面视角看插座各针脚位置



3-3 CN3 (Sensor & Interface)

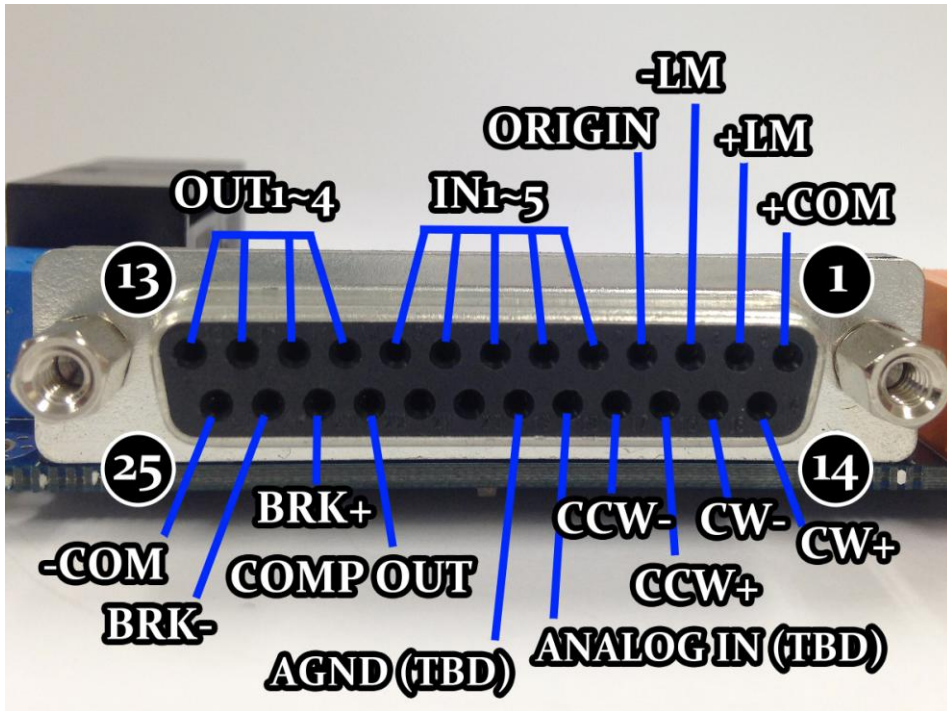
Pin.	信号名称	Pin.	信号名称
1	+COM (+24V)	14	CW+
2	+LM	15	CW-
3	-LM	16	CCW+
4	ORG	17	CCW-
5	IN1	18	Analog in (TBD)
6	IN2	19	AGND (TBD)
7	IN3	20	-
8	IN4	21	-
9	IN5	22	COMP OUT
10	OUT1	23	BRK+
11	OUT2	24	BRK-
12	OUT3	25	-COM
13	OUT4		

D-SUB 25P

※接线时请注意电源极性。

*IO 输入请维持 $\geq 10\text{ms}$ 有效讯号。

以插入面视角看插座各针脚位置



补充说明:

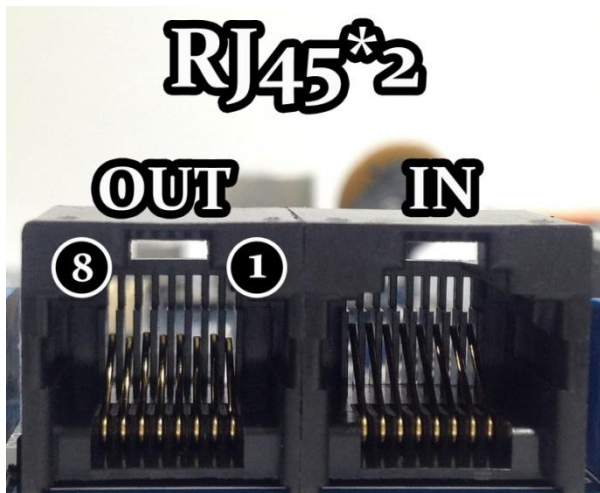
25 Pin IO脚位	差動輸出(Line Driver)			開集極(Open Collector)		
	雙脈波	單脈波	AB相脈波	雙脈波	單脈波	AB相脈波
P14	CW+	Ps+	A+	+5V / 24V+R(2KΩ)		
P15	CW-	Ps-	A-	CW	Ps	A
P16	CCW+	Dir+	B+	+5V / 24V+R(2KΩ)		
P17	CCW-	Dir-	B-	CCW	Dir	B

3-4 CN4 (RS485)

Pin.	信号名称	Pin	信号名称
1	NC	2	GND
3	A Input (RS485)	4	NC
5	GND	6	B Input (RS485)
7	NC	8	GND

RJ45 type × 2

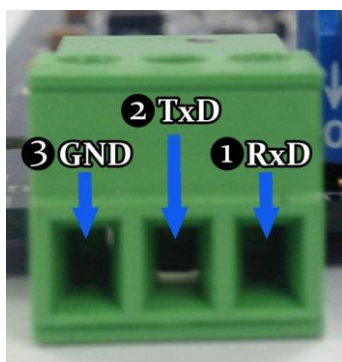
以插入面视角看插座各针脚位置



3-5 CN5 (RS232C)

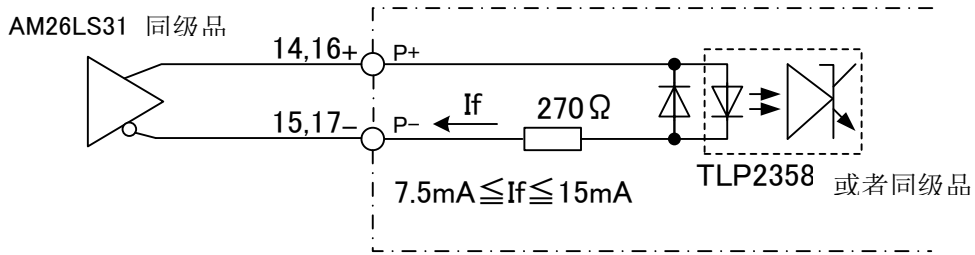
Pin.	信号名称
1	RxD
2	TxD
3	GND

以插入面视角看插座各针脚位置

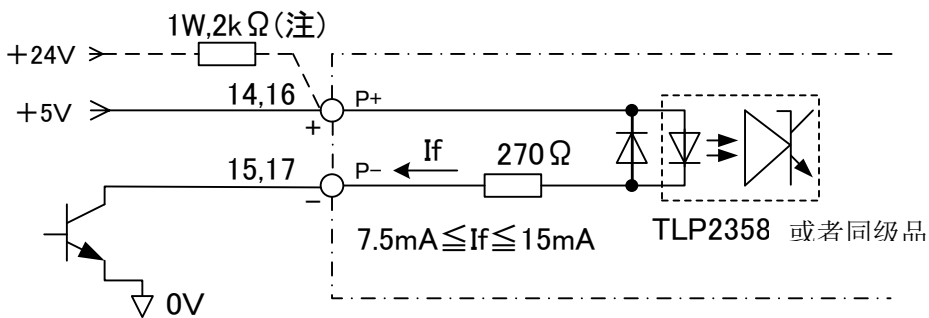


4. 输入回路图

指令脉冲输入回路 (Line Driver)

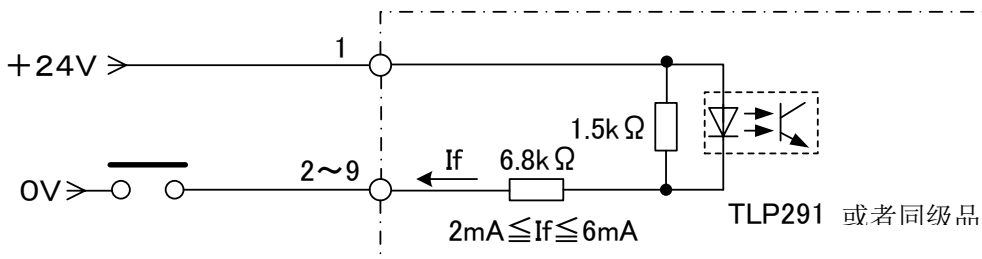


指令脉冲输入回路 (开集极)

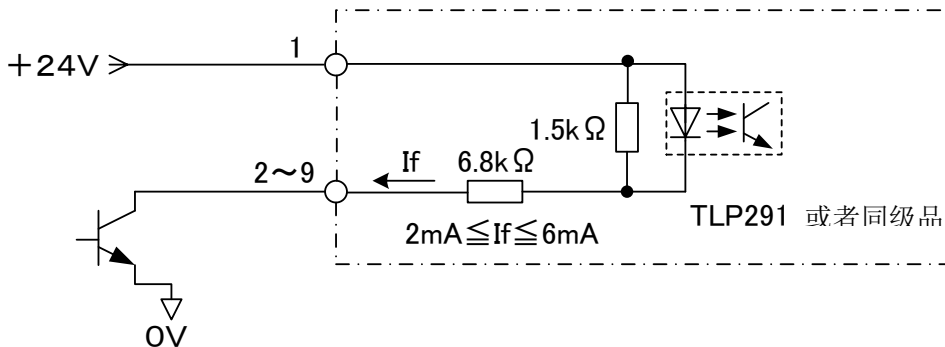


(注) 以+24V 驱动时, 请以串联连接一个 1W、2kΩ (建议值) 之电阻。

传感器、数字输入回路 (接点)

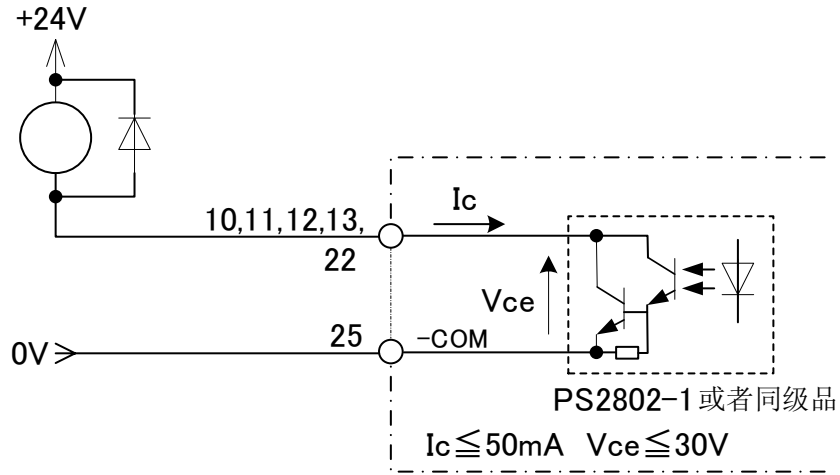


传感器、数字输入回路 (开集极输出)

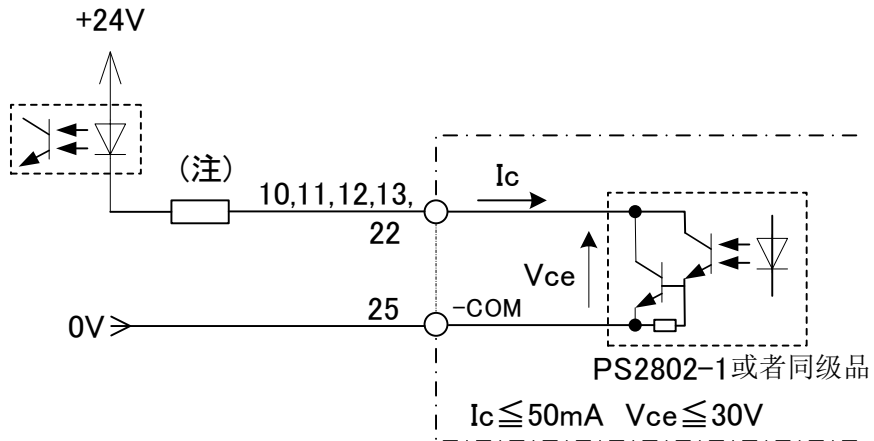


5. 输出回路图

数字输出、COMP OUT 回路 (继电器连接)

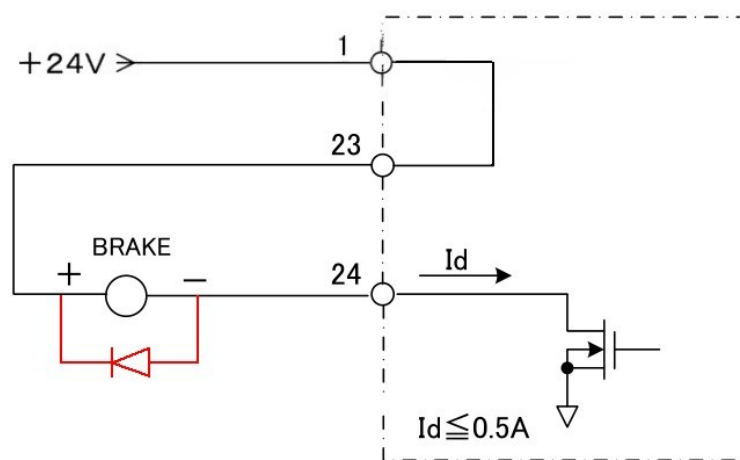


数字输出、COMP OUT 回路 (光耦合连接)



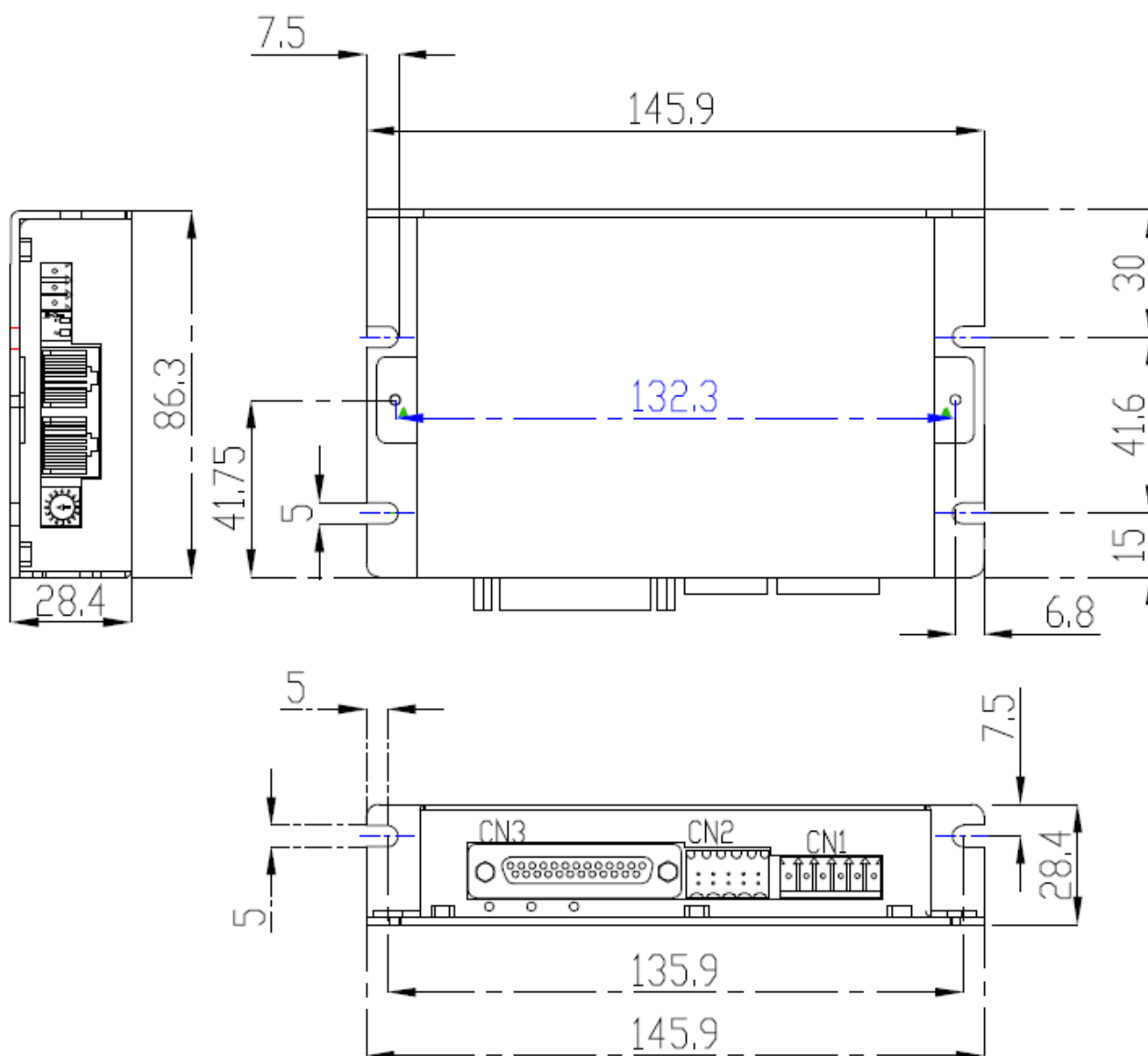
(注) 选择电阻值时, 请确保电流值足够持续驱动光耦合的 LED

制动输出回路 (煞车专用)



(注) 请在刹车接线两端加二极管保护, 否则可能造成 IO 点烧毁。

6. 外形及零件配置图



各部功能

零件号码	用途
CN1	电源与电机用接头
CN2	编码器用接头
CN3	界面用接头
CN4	RS485 用接头
CN5	RS232C 用接头
SW1	设定节点 ID 用开关
SW2	连接终端电阻用开关
LED1	电源显示 LED
LED2	警报显示 LED
LED3	电机作动中显示 LED

7. 电源输入后之初始化动作之等候时长

本驱动器于电源输入后，为进行电流和磁极相位的配合必须执行初始化动作。初始化动作执行时马达会以最大±3.6度之角度回转。初始化动作完成所需时长：机构的可动部分不会因±3.6度回转而接触到机械端点的情况下电源输入后耗时2秒以内完成；可能会接触到机械端点的情况下则需耗时5秒以内。因此请稍候上述所需时间后，再开始从上位进行操作。
另请注意初始化动作中，请勿对马达施加超过额定扭力之过大负载。

8. 各控制方式的使用方法

各控制方式由数字输入及通讯之参数地址的写入/读取来控制。通讯方式为RS232C/RS485。

8-1 位置控制

可以透过设定通讯参数进行定位。将相对移动设为地址2000_H，绝对移动设为地址2002_H后，以朝着地址201E_H的设定值进行动作/停止。

定位控制时可选择以下三种控制模式。模式请于参数010D_H选择。

1. 伺服模式 (原厂出厂设定)

恒常执行Closed loop控制，与AC Servo定位控制同等程度。由于电流强度在负荷内，故电机发热现象也会减轻。定位精度为编码器的±1 pulse。

2. 双模式 (伺服模式和步进模式并用；设定速度以下为Open，设定速度以上为Closed)

在设定速度以下执行Open loop控制，设定速度以上执行Closed loop控制。

停止时亦想保持在Open状态的时候使用此模式。透过保持在Open状态，定位所需整定时间也会缩短。惟停止精度为一般微步进之停止精度。

Open控制中如因负荷导致位置偏差过大的情况，则切换到Closed控制。

Open与Closed间之切换速域请于参数010E_H进行设定。原厂出货时设定值为10rpm。

3. 步进模式

为通常之微步进驱动。请于在与其它控制(速度、转矩)集合停止时亦需保持Open loop状态的情况下使用此模式。尤其在想要避开停止时之震荡(hunting)时，是最有效的控制模式。此模式下为避免通电时初始化异常，请将0507_h设为0。另，如需在此模式下补偿马达位置误差，请将参数0117_h设为1。

上述第2、3点中的Open控制，由于作动时电机内电流不停流动所以会有发热现象。如果在意发热情形的话，请于参数0112_H设定合适之电流值。

4. Full Closed Loop 控制

Full Closed控制为利用加装于负载终端之编码器(以直线平台为例即指光学尺)之反馈以提升定位精度之功能。

於前述之步进(Full time open mode)模式下，将参数0123_h(FullClosedControl)设定为1，便能进行Full Closed loop控制。

为使用本功能，需要准备专用之电机Database，并进行如下表般之参数设定。

另，本功能于韧体V3.28版本起追加。

参数设定范例：

滚珠螺杆之导程为2mm

光学尺分辨率0.5μm

地址	参数	设定值	备注
0108 _H	FullCountValue	4000	将最大计数警报值这个参数的设定值，设定为电机每回转之脉冲数
010B _H	ElectroGearNum	4	将电子齿轮设为4
010D _H	OpenModeSwitch	2	步进模式
0117 _H	HoldAccuratePos	1	进行位置补偿
0118 _H	CorrectSpeed	1000	Full closed loop控制下之位置补偿速度(pps)

0119 _H	PosTolerance	0	Full closed loop 控制下之误差补偿精度 (pulse)
011A _H	CorrectHighSpeed	10000	如误差超过±1.8 度时之位置补偿速度 (pps)
0507 _H	PfDetectMode	0	于通电时位置开始进行初始化动作
0123 _H	FullClosedControl	1	执行 Full Closed loop 控制

8-2 速度控制

速度控制中的回转控制比率为 500:1 以上。

请于外部数字输入之「回转方向」或是 SpdMotDir 参数 (地址 2004_H) 设定电机回转方向。

电机之起动/停止请以数字输入之「START」或是地址 201E_H(设定为 2) 执行。

以参数设定回转方向的情况，断开数字输入之「回转方向」的连接，请勿将「回转方向」指定给数字输入讯号。

以参数执行起动/停止时，断开数字输入「START」的连接，请勿将「START」指定给数字输入讯号。

8-3 扭力控制

扭力指令值以参数 DigTrqRate (地址 300_H)设定。电机回转方向请以外部数字输入「回转方向」或参数 TrqMotDir (地址 2004_H)设定。

电机的起动/停止以数字输入「START」或地址 201E_H (设定为 2)执行。

以参数设定回转方向的情况下，断开数字输入「回转方向」的连接，请勿将「回转方向」指定给数字输入讯号。以参数执行起动/停止时，断开数字输入「START」的连接，请勿将「START」指定给数字输入讯号。

8-4 下压控制

于位置控制或速度控制时参数 SelChangeMode (地址 502_H)为 2、3、5 的时候，将数字输入「控制模式」设为 ON，或者是将参数 ModeSwitch (地址 503_H)设为 1 的话，即变为下压控制模式。

下压控制中，CW 方向扭力以参数 DigPushTrqRateCw (地址 400_H)设定，CCW 方向扭力以参数 DigPushTrqRateCcw (地址 401_H)设定。

设定可能之下压最大扭力为 100.0% (连续额定转距)。

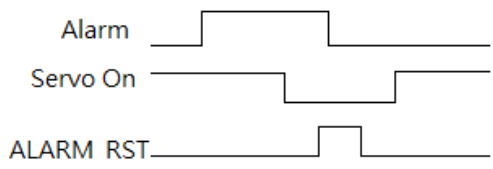
以位置控制时使用之情况下，如检测出极限扭力之后持续输入指令 Pulse 的话会发生最大计数警报。此时请注意指定 Pulse 数值不要输入的比设好的最大计数值还多。

如速度控制中下压控制中的扭力提升参数 (TrqUpEnable: 地址 403_H)为有效的情况下，检测出极限扭力并激过扭力提升时间 (TrqUpTime : 地址 404_H)之后，电机将会变为 Free 状态。再驱动需要将 START 设为 Off 及设定为 Servo ON。

9. 各控制模式时之输出输入讯号功能

9-1 通用

输入讯号

记号	讯号名称	功能
SVON	SERVO ON	输入为 OFF 则电机会变为 SERVO LOCK 状态，此时便可驱动电机 输入为 ON (SERVO OFF) 则电机会变为 Free 状态
ALARM_RST	重置警报	警报解除讯号。本功能在 SERVO OFF 时才有效。如下图说明 
CONT_MODE	模式切换	依据参数 0502h 的设定来进行模式切换

输出讯号

记号	讯号名称	功能
ALARM	警报	动作出现异常
READY	待机	显示目前为可驱动状态
MOVE	动作中	显示当前正在动作中

9-2 位置控制模式

输入讯号

记号	讯号名称	功能
PCONT	P 控制	切换比例控制于 PKvp 设定比例控制时之增益值
P1,P2	指令脉冲 1, 2	指令脉冲讯号以参数 0115h 来设定指令脉冲方式(双脉冲、单脉冲、2 相脉冲)
ERRCNT_CLR	重置偏差计数	将偏差计数(指令位置和反馈位置的误差) 归零

输出讯号

记号	讯号名称	功能
INPOSITION	In Position	显示定位已完成 位置偏差在 Inposition zone 範圍 (於参数 010Ah 设定)之内的话则讯号会为 Active high

9-3 速度控制模式

输入讯号

记号	讯号名称	功能
START	START	启动/停止电机
DIR	迴轉方向	指定电机回转方向
PCONT	P 控制	切换比例控制于 PKvp 设定比例控制时之增益值

输出訊號

記號	訊號名稱	功能
VELO_COIN	速度到達	显示电机速度达到指令速度
VELO_ZERO	零速度	显示电机速度接近停止

9-4 扭力控制模式

输入讯号

记号	讯号名称	功能
START	START	启动/停止电机
DIR	回转方向	指定电机回转方向

输出讯号

记号	讯号名称	功能
TRQ_LMT	Torque Limit	显示电机扭力达到指令扭力值

9-5 下压控制模式 (其中之位置控制和速度控制通用)

输出讯号

记号	讯号名称	功能
TRQ_LMT	Torque Limit	显示电机扭力达到下压扭力值

9-6 程序运转

输入讯号

记号	讯号名称	功能
START	START	启动/停止程序运转。停止模式要依 P_STOP 讯号选择
P_STOP	Step Stop	选择程序运转之 Step 停止模式 OFF: Step 中斷 ON: 當前 Step 完成后停止
PRGSEL 0~4	选择起始程序编号	以 5bit (0~31)来选择 START 讯号 ON 时之起始 Step 编号

输出讯号

记号	讯号名称	功能
INRANGE	IN RANGE	程序运行中如电机位置在 Range L~Range H 之间的话则讯号输出为 ON

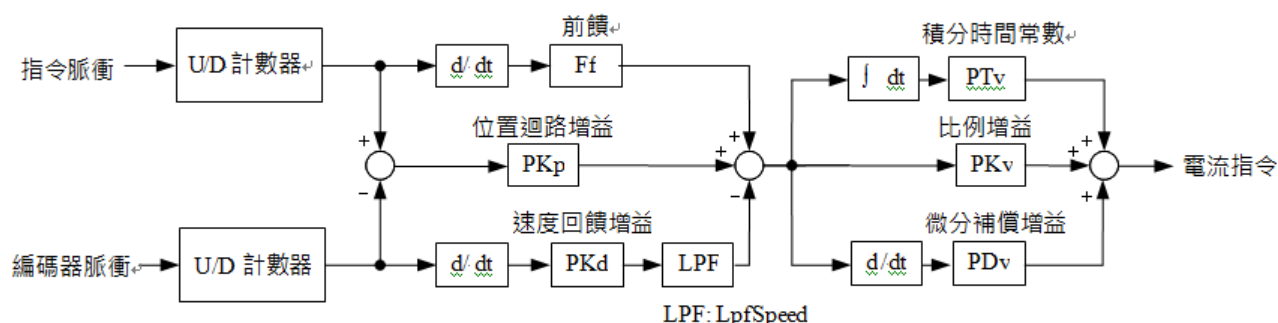
10. 各控制模式下之增益调整

关于各参数设定请参照后述之参数设定功能章节。

10-1 位置控制时

参数记号	名称	功能
PKp	位置回路增益	位置回路增益。透过设定较大值能短缩定位时间，但亦有可能增强过冲 (Over shoot)。数值设定过大会造成电机震荡 (Hunting)
PKv	比例增益	速度回路比例增益。负荷惯量大时，可透过提高本增益数值来减少震荡 (Hunting)或是定位时之过冲(Overshoot)。数值设定过大会造成电机振动
PTv	积分时间常数	速度回路之积分时间常数 <ul style="list-style-type: none"> · 负荷惯量大时可透过提高本时间常数数值来抑制震荡(Hunting)现象 · 能够抑制负荷刚性低时之振动 数值设定过大会延迟定位之响应时间
PKd	速度回馈增益	可抑制定位时之过冲(Overshoot)现象。数值设定过大会造成电机振动
PDv	微分补偿增益	请勿变更本参数
Ff	前馈增益	可减少回转中之位置偏差 透过设定较大值，可使编码器相位更接近指令脉冲值 由于将本增益调高会造成加减速时之过冲增加，故请增长加减速时间
PKvp	P 控制时之比例增益	比例控制时之比例增益
LpfSpeed	速度回馈 LPF	速度回馈信号之低通滤波器。透过设定较大值可抑制机械共振现象。数值设定过大则会因控制延迟造成电机震荡(Hunting)

10-2 位置控制方块图



10-3 速度控制时

参数记号	名称	功能
VKv	比例增益	速度回路比例增益。负荷惯量大时，可透过提高本增益数值来减少震荡(Hunting)或是定位时之过冲(Overshoot)。数值设定过大会造成电机振动
VTv	积分时间常数	速度回路之积分时间常数。 <ul style="list-style-type: none"> • 负荷惯量大时可透过提高本时间常数数值来抑制震盪(Hunting)现象 • 能够抑制负荷刚性低时之振动
VKvp	P 控制时之比例增益	比例控制时之比例增益
LpfSpeed	速度回馈 LPF	速度回馈信号之低通滤波器。透过设定较大值可抑制机械共振现象。数值设定过大则会因控制延迟造成电机震荡(Hunting)

11. 功能

11-1 参数设定功能

参数是将 PC 与本制品透过 RS232C/RS485 连接后，由启动专用应用程序来设定。

不使用专用应用程序之情况请参考「通讯规格」透过 MODBUS 通信设置参数。透过 RS485 通讯亦可使用 PC 以外之通讯设备来设定参数。

各参数地址配置如以下所示：

地址	内容
0100 _H ~ 051C _H	各演算用参数
0600 _H ~ 0707 _H	输入埠、输出埠
0800 _H ~ 0812 _H	位置控制用速度参数
0900 _H ~ 0906 _H	原点复归参数
0A00 _H ~ 0A04 _H	通信设置参数
0F00 _H ~ 0F3F _H	扩张参数
1000 _H ~ 102A _H 10D0 _H ~ 10F0 _H	状态读取
2000 _H ~ 202C _H	动作
9000 _H ~ 91FB _H	程序数据
9991 _H 、9999 _H	参数 Comment、参数存取

参数在变更时，分成变更后驱动器需要断电重启和变更后驱动器不需断电重启两种类型。

将需要断电重启驱动器的参数写入驱动器内的 EEPROM 后，电机会变为 Free 状态，同时警报 LED 显示灯(红色)灯号亦会闪烁。变更后需要断电重启的参数如下所示：

地址	记号
● 位置控制用参数	
0107 _H	ErrCountClr
010B _H	ElectroGearNum
010C _H	ElectroGearDen
010D _H	OpenModeSwitch
010E _H	CloseToOpenSpeed
010F _H	AutoCrntDwnEnable
0110 _H	AutoCrntDwnRate
0111 _H	AutoCrntDwnTime
0112 _H	OpenModeCrntRate
0113 _H	CloseToOpenTime
0114 _H	SelComPulse
0115 _H	SelPulseMethod
0116 _H	PosDir
0123 _H	FullClosedControl
● 速度控制用参数	
0203 _H	SpdAccDecTime
0205 _H	SelVref
● 扭力控制用参数	
0302 _H	TrqAccDecTime
0303 _H	SelTrqCom
● 下压控制用参数	
0402 _H	TrqLmtTime
0403 _H	TrqUpEnable
0404 _H	TrqUpTime

地址	记号
● 共通参数	
0500 _H	MaxTrqRate
0501 _H	FullTrqTime
0502 _H	SelChangeMode
0505 _H	BrakeOffDelay
0506 _H	AutoPfDetect
0507 _H	PfDetectMode
050E _H	SelRgBrake
050F _H	SelHighSpeed
0510 _H	ServoOnLogic
0511 _H	AlmOutLogic
0513 _H	LpfSpeed
● 输入埠	
0600 _H	SERVO_ON
0601 _H	ALARM_RST
0602 _H	START
0603 _H	PCONT
0604 _H	CONT_MODE
0605 _H	VELO_DIR
0606 _H	ERRCNT_CLR
0607 _H	PRGSEL0
0608 _H	PRGSEL1
0609 _H	PRGSEL2
060A _H	PRGSEL3
060B _H	PRGSEL4

地址	记号
060D _H	P_STOP
060E _H	JOG_P
060F _H	JOG_M
0610 _H	TEACH
● 输出埠	
0700 _H	INPOSITION
0701 _H	ALARM
0702 _H	TRQ_LMT
0703 _H	VELO_COIN
0704 _H	VELO_ZERO
0705 _H	READY
0706 _H	MOVE
0707 _H	INRANGE
● 位置控制用速度参数	
080B _H	PulseNum
080D _H	PulseDen
● 通讯设定参数	
0A00 _H	BaudRate
0A01 _H	DataSize
0A02 _H	Parity
0A04 _H	Protocol

可于电机动作中写入之参数如下表所示。

如电机动作中写入下表以外之参数会返还错误讯息(Error code: 3)。

地址	记号/内容
●位置控制用参数	
0100 _H	PKp
0101 _H	PKv
0102 _H	PTv
0103 _H	PKd
0104 _H	PDv
0105 _H	PKvp
0106 _H	Ff
0108 _H	FullCountValue
010A _H	InPositionZone
0118 _H	CorrectSpeed
0119 _H	PosTolerance
011A _H	CorrectHighSpeed
011C _H	CrntBoostRate
●速度控制用参数	
0200 _H	VKv
0201 _H	VTv
0202 _H	VKvp
0204 _H	DigiVref
●扭力控制用参数	
0300 _H	DigTrqRate
0301 _H	LmtMaxSpd
●下压控制用参数	
0400 _H	DigPushTrqRateCw
0401 _H	DigPushTrqRateCcw
0407 _H	RtnMaxSpd
●共通参数	
0514 _H	CompOutStartStop

地址	记号/内容
●通信设置参数	
0A03 _H	Broadcast
●动作	
2004 _H	速度、扭力控制方向
2005 _H	探测扭力极限移动方向
2008 _H	输出埠 (OUT1~OUT4)
2009 _H	输出埠 (OUT1)
200A _H	输出埠 (OUT2)
200B _H	输出埠 (OUT3)
200C _H	输出埠 (OUT4)
2014 _H	动作速度设定 (仅于 806 _H 为 0 时)
2015 _H	伪通讯端口输入
2016 _H	伪通讯端口输入 (IN1)
2017 _H	伪通讯端口输入 (IN2)
2018 _H	伪通讯端口输入 (IN3)
2019 _H	伪通讯端口输入 (IN4)
201A _H	伪通讯端口输入 (IN5)
201E _H	起动动作
201F _H	速度控制时之动作速度设定
2020 _H	扭力控制时之扭力值设定
2021 _H	以通讯执行 Teaching 时, 记忆对象之程序编号
2022 _H	直线补间之自轴相对移动
2024 _H	直线补间之各轴合成后移动
2026 _H	直线补间动作之起动速度
2028 _H	直线补间之最高速度
202A _H	直线补间动作之加减速时间
202C _H	直线补间动作之 S 型加减速率

11-1-1 位置控制用参数 (分类 01)

adr	word	内容	详述	范围/单位
0100 _H	1	PKp: 位置环路增益	(注 1)	
0101 _H	1	PKv: 速度比例增益	(注 1)	
0102 _H	1	PTv: 速度积分时间常数	(注 1)	
0103 _H	1	PKd: 速度反馈增益	(注 1)	
0104 _H	1	PDv: 微分补偿增益	(注 1)	0~20
0105 _H	1	PKvp: P 控制时之比例增益	(注 1)	
0106 _H	1	Ff: 前馈	虽可减少回转中造成之位置偏差, 但执行急速加减速会有震荡 (hunting) 现象 设为 100% 则运转中位置偏差会减为 0 (初始值 0)	0~100 %
0107 _H	1	ErrCountClr: Servo OFF 时将偏差计数清零	0: 清零 1: 不清零 (初始值)	0~1
0108 _H	2	FullCountValue: 最大计数警报值	(初始值 30000)	1~ 2147483647 Pulse
010A _H	1	InPositionZone: 定位完成计数值	(初始值 4)	0~1000 Pulse
010B _H	1	ElectroGearNum: 电子齿轮分子	设定电机 1 回转之编码器脉冲数 (初始值 1) 变更后之编码器脉冲数 = 编码器之基本脉冲数÷ (电子齿轮分子÷电子齿轮分母)	1~10000
010C _H	1	ElectroGearDen: 电子齿轮分母		1~10000
010D _H	1	OpenModeSwitch: 用于定位时的模式	0: 恒常为 Closed (伺服模式) (初始值) 1: 设定速度以下时 Open (双模模式) 2: 恒常为 Open (步进模式), 此模式下为避免通电时初始化异常, 请将 0507h 设为 0; 另此时如需补偿电机位置误差, 请将 0117h 设为 1)	0~2
010E _H	1	CloseToOpenSpeed: (双模) 从闭环切换到开环之速度	(初始值 50)	0~5000 rpm
010F _H	1	AutoCrntDwnEnable: Full time open (步进) 模式时选择自动降低电流为有效/无效	0: 无效 1: 有效 (初始值)	0~1
0110 _H	1	AutoCrntDwnRate: 自动降低电流之电流值	(初始值 500)	0~1000 ×0.1%
0111 _H	1	AutoCrntDwnTime: 自动降低电流所需时间	(初始值 500)	50~5000 msec
0112 _H	1	OpenModeCrntRate: Open 模式时之电流值	(初始值 700) Ver3.19 版韧体后, 在双模模式下变更此参数亦会生效, 惟请注意下压控制时之设定值	0~1000 ×0.1%
0113 _H	1	CloseToOpenTime: (双模) 电机停止后切换到 Open 模式之时间	「010Dh: OpenModeSwitch」为 1 且「010Eh: CloseToOpenSpeed」设为 0 时, 电机停止后切换至 Open 模式之时间 (初始值 100)	10~5000 msec
0114 _H	1	SelComPulse: 选择指令脉冲	0: 内部脉冲 (初始值)、1: 外部脉冲	0~1
0115 _H	1	SelPulseMethod: 选择外部脉冲形式	0: 2 脉冲 (初始值) 1: 1 脉冲、2: 2 相脉冲	0~2
0116 _H	1	PosDir: 指定外部脉冲指令时之回转方向	0: 下 CW 指令电机以 CW 方向回转 (初始值) 1: 下 CW 指令电机以 CCW 方向回转	0~1

0117 _H	1	HoldAccuratePos: 选择开环控制模式下是否补偿位置误差	0: 不补偿位置误差 (初始值) 1: 补偿位置误差	0~1
0118 _H	1	CorrectSpeed: 开环控制下位置误差补偿速度	(初始值 75)	10~500pps
0119 _H	1	PosTolerance: 开环模式下误差补偿容许范围	(初始值 0)	0~100pulse
011A _H	2	CorrectHighSpeed: Full time open (步进) 模式下如误差超过±1.8 度时之位置补偿速度	(初始值 10000)	10~300000 pps
011C _H	1	CrntBoostRate: Full time open (步进) 模式下加减速时之电流增加比率	(初始值 100)	100~150%
011D _H	1	NumOfCorrectPos: 位置补偿之限制次数 无功能	如超过限制次数则发生位置补偿异常警报。 (初始值 100)	1~10000
011E _H	2	PlusSoftLimit: +向软件极限	设定正向软件极限。外部脉冲指令模式时无效 (初始值 2147483646)	-2147483647 ~ 2147483646
0120 _H	2	MinusSoftLimit: -向软件极限	设定负向软件极限。外部脉冲指令模式时无效 (初始值 -2147483647)	-2147483647 ~ 2147483646
0122 _H	1	SoftLimitMode: 软件极限停止设定	设定当超过±软件极限设定值后之停止动作 0: 软件极限停止功能为无效(初始值) 1: 超过极限后减速停止 2: 超过极限后紧急停止	0~2
0123 _H	1	FullClosedControl	0: 不执行 Full Closed 控制(初始值) 1: 执行 Full Closed 控制	0~1

11-1-2 速度、速度下压控制用参数 (分类 02)

adr	word	内容	详述	范围/单位
0200 _H	1	VKv: 速度比例增益	(注 1)	
0201 _H	1	VTv: 速度积分时间常数	(注 1)	
0202 _H	1	VKvp: P 控制时之比例增益	(注 1)	
0203 _H	1	SpdAccDecTime: 速度加減速時間參數	加减速时间 = (N × MAXrpm × 0.125ms) N: 设定值 MAXrpm: 电机之额定回转数 (额定回转数会因电机而有差异) 设为 0 时不会执行加减速 (初始值 2)	0~10
0204 _H	1	DigiVref: 速度指令值	最大值受个别参数限制 (初始值 0)	rpm
0205 _H	1	SelVref: 选择速度指令值之指令输入	0: 将「204h: DigiVref」设为速度指令值 1: 多段式切换指令 (初始值 0)	0~1

注 1 依据各种电机特性，初始值也不尽相同。
初始值设定为无负荷状态下之最适值。

11-1-3 扭力控制用参数 (分类 03)

adr	word	内容	详述	范围/单位
0300 _H	1	DigTrqRate:	(初始值 0)	0~1000

		内部数字扭力指令值		×0.1%
0301 _H	1	LmtMaxSpd: 最大速度限制值	(初始值 200)	5~500 rpm
0302 _H	1	TrqAccDecTime: 扭力增减速时间参数	设为 0 时不会执行扭力增减 (初始值 0) ※并未对应此机能	0~10
0303 _H	1	SelTrqCom: 选择扭力指令值之指令输入	0: 将「300h: DigTrqRate」设为扭力指令值 1: 多段式切换指令 (初始值 0)	0~1

11-1-4 位置下压、速度下压控制用参数 (分类 04)

adr	word	内容	详述	范围/单位
0400 _H	1	DigPushTrqRateCw: 内部数位 + 向下压扭力值	(初始值 1000) (V3.19 版韧体之后) 双模模式时本设定值须 低于参数 OpenModeCrntRate (0112H)之设定 值	0~1000 ×0.1%
0401 _H	1	DigPushTrqRateCcw: 内部数位 - 向下压扭力值	(初始值 1000) (V3.19 版韧体之后) 双模模式时本设定值须 低于参数 OpenModeCrntRate (0112H)之设定 值	0~1000 ×0.1%
0402 _H	1	TrqLmtTime: 扭力极限检出时间	(初始值 100)	0~10000 msec
0403 _H	1	TrqUpEnable: 扭力提升有效/无效 (注 1)	0: 无效 (初始值) 1: 有效	0~1
0404 _H	1	TrqUpTime: 扭力提升时间	(初始值 100)	0~10000 msec
0406 _H	1	RtnSpdLmtEnable: 选择返回速度限制为有效/无效	0: 无效 (初始值) 1: 有效	0~1
0407 _H	1	RtnMaxSpd: 设定返回速度限制	(初始值 10)	10~500 rpm

注1 TrqUpEnable 参数在速度下压控制时有效。

11-1-5 共通参数 (分类 05)

adr	word	内容	详述	范围/单位
0500 _H	1	MaxTrqRate: 最大扭力值	100%代表额定扭力的 150% (初始值 1000)	0~1000 ×0.1%
0501 _H	1	FullTrqTime: 回路错误检测时间	(初始值 1000)	500~ 10000msec
0502 _H	1	SelChangeMode: 切换输入控制模式之控制模式种类	以模式切换调整控制种类 模式 输入 OFF 输入 ON 0 位置 → 速度 1 位置 → 扭力 2 位置 → 下压(位置模式) 3 位置 → 下压(速度模式) 4 速度 → 扭力 5 速度 → 下压(速度模式) (初始值 2)	0~5
0503 _H	1	ModeSwitch: 模式切换软开关	0: 模式切换 OFF (初始值) 1: 模式切换 ON ※不使用软开关时设为 0; 使用时请将输	0~1

			入埠指定中的「CONT_MODE」设为 0	
0504 _H	1	ProContSwitch: 内部數位 P/PI 控制切换軟開關	0: PI 控制 (初始值) 1: P 控制 使用时「PCONT」设为 0	0~1
0505 _H	1	BrakeOffDelay: : 煞车解除时机	设定解除煞车时设定相对于额定电流之电机电流的百分比 (初始值 100)	0~100 %
0506 _H	1	AutoPfDetect: 选择电源输入时是否自动执行初始化动作	0: 电源输入时执行初始化动作 (初始值) 1: 不自动执行初始化动作 2: 最初之 Servo ON 时进行初始化 ※初始化动作作为必要动作	0~2
0507 _H	1	PfDetectMode: 初始化动作模式	0: 从电源输入后之位置开始执行初始化动作 1: 朝 CW 方向微步进回转 7.2 度后执行初始化动作 2: 朝 CCW 方向微步进回转 7.2 度后执行初始化动作 3: 因应机构端点执行初始化动作 (初始值)	0~3
0508 _H	1	无功能		
0509 _H	1	无功能		
050A _H	1	SelLed: 选择 LED (INP)表示	初始值为 0 ●位置控制时 0: 定位完成 1: 无表示 ●位置(速度)下压控制时 0: 定位完成 1: 下压极限 ●速度控制时 0: 速度到达 1: 无表示 ●扭力控制时 0、1: 扭力一致	0~1
050B _H	1	DrvLogicLmtP: +Limit 输入讯号逻辑设定	设定 +Limit 输入讯号之有效电平 0: 有效电平 H (初始值) 1: 有效电平 L	0~1
050C _H	1	DrvLogicLmtM: -Limit 输入讯号逻辑设定	设定 -Limit 输入讯号之有效电平 0: 有效电平 H (初始值) 1: 有效电平 L	0~1
050D _H	1	DrvLogicLmtCond: Limit 输入讯号停止条件设定	以 ±Limit 讯号输入执行之 Limit 停止机能之设定 0: 透過+Limit、-Limit 訊號輸入, 使 Limit 停止機能無效 1: 透過+Limit、-Limit 訊號輸入, 使驱动器减速停止 2: 透過+Limit、-Limit 訊號輸入, 使驱动器紧急停止 (初始值)	0~2
050E _H	1	SelRgBrake: Servo OFF 時, 選擇再生制動為 ON/OFF	0: 再生制动 OFF (初始值) 1: 再生制动 ON	0~1
050F _H	1	SelHighSpeed: 选择低发热模式/高速模式	0: 低发热模式 1: 高速模式 (初始值)	0~1
0510 _H	1	ServoOnLogic:	0: 光耦合 ON 時 Servo ON	0~1

		Servo ON 邏輯	1: 光耦合 OFF 时 Servo ON (初始值)	
0511 _H	1	AlmOutLogic: 警報輸出邏輯	0: 警報時 ON (初始值) 1: 警報時 OFF	0~1
0512 _H	1	DrvLogicOrg: 原点輸入訊號邏輯設定	設定原点輸入訊號之有效電平 0: 有效電平 H (初始值) 1: 有效電平 L	0~1
0513 _H	1	LpfSpeed: 速度回饋訊號之低通濾波器	設定速度回饋訊號之低通濾波器 設為 0 則無 Filter (初始值 0)	0~3
0514 _H	1	CompOutStartStop: 開始與停止 CompareOut 功能	0: Stop (初始值) 1: Start 參數 514 _H : CompOutStartStop 設定值為 0 才可以設定參數 515 _H ~51A _H	0~1
0515 _H	2	CompOutStartPosition: CompareOut 功能之開始位置	(初始值 0)	-2147483647 ~2147483646
0517 _H	2	CompOutPeriod: CompareOut 功能脈衝輸出間隔	此設定值為 0 時 COMP OUT 訊號只輸出 1 回 (初始值 0)	0~134217728
0519 _H	1	CompOutWidth: CompareOut 功能之脈衝輸出時間	(初始值 1)	1~1000msec
051A _H	1	CompOutLevel: CompareOut 功能之脈衝輸出電位	設定 COMP OUT 訊號之有效電位 0: Active L (初始值) 1: Active H	0~1
051B _H	1	ServoState: 設定電源輸入時, Servo 狀態之內部動作	設定地址 2011 _H 參數起動時之動作 0: Servo ON (初始值) 1: Servo OFF	0~1
051C _H	1	InitializeDelay: 通電時執行初始化動作之延遲時間	可設定執行地址 0506 _H : 初始化動作時之延遲時間(初始值 0)	0~32767 msec
051D _H	1	RetryLimitTime: 設定初始化動作之再試次數	設定初始化動作之再試 (Retry) 次數 本參數只在參數地址 507 _H 之設定值為「3」時有效 (初始值 0)	0~10

11-1-6 輸入埠指定 (分類 06)

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
0600 _H	1	SERVO_ON: Servo ON	設定指定給輸入端口的訊號。各訊號以下列數字表示 1: IN1, 2: IN2, 3: IN3, 4: IN4, 5: IN5, 6: ORG, 7: +LM, 8: -LM 設為「0」則該端口沒有被指定訊號 *脈波訊號請維持 ≥ 10ms 有效訊號	0~8
0601 _H	1	ALARM_RST: 重置警報 (只在 Servo OFF 時有效)		
0602 _H	1	START: 速度/扭力控制, 程序之開始訊號 (依據控制模式有所不同)		
0603 _H	1	PCONT: P 控制		
0604 _H	1	CONT_MODE: 選擇控制模式		
0605 _H	1	VELO_DIR: 速度控制、扭力控制時之回轉方向訊號		
0606 _H	1	ERRCNT_CLR: 重置偏差計數, 於下降沿動作		
0607 _H	1	PRGSEL0: 程序選擇 No.0~31 之 Bit 0		
0608 _H	1	PRGSEL1: 程序選擇 No.0~31 之 Bit 1		
0609 _H	1	PRGSEL2:		

		程序选择 No.0~31 之 Bit 2	PRGSEL2: 0 PRGSEL3: 0 PRGSEL4: 0 P_STOP: 0 JOG+: 0 JOG-: 0 TEACH: 0
060A _H	1	PRGSEL3: 程序选择 No.0~31 之 Bit 3	
060B _H	1	PRGSEL4: 程序选择 No.0~31 之 Bit 4	
060D _H	1	P_STOP: 输入 ON, 程序作动时 执行中的步进终了之后, 结束程 序动作	
060E _H	1	JOG+: +向 JOG 动作	
060F _H	1	JOG-: -向 JOG 动作	
0610 _H	1	TEACH: Teaching	

11-1-7 输出埠指定 (分类 07)

adr	word	内容	详述	范围/单位
0700 _H	1	INPOSITION: : 定位完成 (定位 控制)	数字为 Connector CNIF 之输出端口号码。 设为「0」则没有指定给任何埠 ・初始值 INPOSITION: 1 ALARM: 2 TRQ_LMT: 3 VELO_COIN: 4 VELO_ZERO: 1 READY: 0 MOVE: 0 INRANGE: 0	0~4
0701 _H	1	ALARM: 警报		
0702 _H	1	TRQ_LMT: 极限扭力 (扭力、下 压控制)		
0703 _H	1	VELO_COIN: 速度到达 (速度控 制)		
0704 _H	1	VELO_ZERO: 零速度 (速度控制)		
0705 _H	1	READY: 准备		
0706 _H	1	MOVE: 作动中		
0707 _H	1	INRANGE: 程序设定范围内		

11-1-8 位置控制时之速度参数 (分类 08)

adr	word	内容	详述	范围/单位
0800 _H	2	LowSpeed: 起动速度	设定内部数字指令时之电机启动速度 至小数点第一位有效 (初始值 100.0)	pps
0802 _H	2	HighSpeed: 最高速度	设定内部数字指令时之电机最高速度 至小数点第一位有效 (初始值 1000.0)	pps
0804 _H	2	AccelTime: 加减速时间	设定内部数字指令时之电机加速 (减速) 时 间 (初始值 100)	1~30000 msec
0806 _H	1	Sratio: S 型加减速率	以%为单位设定从起动速度达到最高速之 前, 加减速的 S 型比率 0%代表直线加减速 (初始值 0)	0~100 %
0807 _H	2	TrqLimitPress: 扭力极限下压量	检测扭力极限时, 设定测出扭力极限时的下 压量 (初始值 0)	±pulse
0809 _H	1	MoveDir: 移动方向	设定 CW 向回转时之移动方向 0: +向 (初始值) 1: -向	0~1
080A _H	1	MoveSttSet: 動作狀態設定	设定动作状态 0: 输出指定 Pulse 后, 动作状态为 OFF (初 始值) 1: 输出指定 Pulse 后, 定位完成 ON 时动作 状态 OFF	0~1

080B _H	2	PulseNum: 1 脉冲分辨率 分子	<p>可透过本参数定义 1 pulse 分辨率之单位值。可于内部控制下设定，不支持外部控制模式。 范例一：如需设定 1 pulse 移动单位值为 1um (= 0.001mm) 1) 电机直结螺杆之滑台，Encoder: 16000 ppr、螺距 5mm。则螺杆转一圈的移动量为 5mm / 0.001mm = 5000 可设定如下：</p> <table border="1" data-bbox="802 495 1157 535"> <tr> <td>80B(h)</td> <td>5000</td> </tr> </table> <p>实际机构螺杆转一圈之移动量 (单位)</p> <table border="1" data-bbox="802 607 1157 647"> <tr> <td>80D(h)</td> <td>16000</td> </tr> </table> <p>螺杆转一圈，电机要转的脉冲数可约分 (化简) 为：</p> <table border="1" data-bbox="802 757 1157 797"> <tr> <td>80B(h)</td> <td>5</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="802 801 1157 842"> <tr> <td>80D(h)</td> <td>16</td> </tr> </table> <p>2) 内含电机及 5 比减速机之螺杆滑台，Encoder: 16000 ppr，螺距 5mm。则螺杆转一圈的移动量为 5mm / 0.001mm = 5000。16000 (ppr) * 5 (比) = 80000，装上 5 比的减速机，螺杆转一圈马达要转 5 圈，80000 超出范围 (设定范围为 1~65535)，必需要约分至小于 65535，5000 / 80000 → 上下除 1000 → 5 / 80 可设定如下：</p> <table border="1" data-bbox="802 1178 1174 1218"> <tr> <td>80B(h)</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>实际机构螺杆转一圈之移动量 (单位)</p> <table border="1" data-bbox="802 1290 1190 1330"> <tr> <td>80D(h)</td> <td>80</td> </tr> </table> <p>螺杆转一圈，电机要转的脉冲数亦可约分至最简为：</p> <table border="1" data-bbox="802 1442 1174 1482"> <tr> <td>80B(h)</td> <td>1</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="802 1487 1174 1527"> <tr> <td>80D(h)</td> <td>16</td> </tr> </table>	80B(h)	5000	80D(h)	16000	80B(h)	5	80D(h)	16	80B(h)	5	80D(h)	80	80B(h)	1	80D(h)	16	1~65535
80B(h)	5000																			
80D(h)	16000																			
80B(h)	5																			
80D(h)	16																			
80B(h)	5																			
80D(h)	80																			
80B(h)	1																			
80D(h)	16																			
080D _H	2	PulseDen: 1 脉冲分辨率 分母	<p>范例二：如需设定旋转平台 1pulse 移动单位值为 0.01 度 旋转平台的减速比 1:10，电机 Encoder: 16000ppr。则平台转一圈之移动量为 360 (度) / 0.01 (度/单位) = 36000。16000 (ppr) * 10 (比) = 160000，装上 10 比减速机，平台转一圈，电机需回转 10 圈。160000 超出范围 (设定范围为 1~65535)，必需要约分至小于 65535，故 36000 / 160000 → 上下除 1000 → 36 / 160 可设定如下：</p>																	

			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">80B(h)</td> <td style="background-color: yellow;">36</td> </tr> </table> <p>实际机构转一圈之移动量(单位)</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">80D(h)</td> <td style="background-color: yellow;">160</td> </tr> </table> <p>平台转一圈，电机要转的脉冲数亦可约分为至最简为</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">80B(h)</td> <td style="background-color: yellow;">9</td> </tr> <tr> <td style="width: 20%;">80D(h)</td> <td style="background-color: yellow;">40</td> </tr> </table>	80B(h)	36	80D(h)	160	80B(h)	9	80D(h)	40	
80B(h)	36											
80D(h)	160											
80B(h)	9											
80D(h)	40											
080F _H	1	JogInchingSpd: JOG 动作时寸动速度	设定输入端口「JOG+/-」之 JOG 动作速度。设定值为最高速度的百分比。(初始值 20)	1~100%								
0810 _H	2	JogInchingData: JOG 动作时之寸动距离	设定输入埠「JOG+/-」之 JOG 动作寸动距离 (初始值 0)	±pulse								
0812 _H	1	JogInchingWait: JOG 动作时之寸动移动后之等候时间	输入埠「JOG+/-」之 JOG 动作，设定寸动后之等候时间 (初始值 0)	0~1000msec								

11-1-9 原点复归参数 (分类 09)

adr	word	内容	详述	范围/单位
0900 _H	1	OrgMode: 原点复归模式	设定原点复归模式 1: ORG 检测出 ORG 讯号之 + 侧边缘 (初始值) 2: ORG, Z 检测出 ORG 讯号之 + 侧边缘后, 从该位置出发检测出靠近 - 向之 Z 相上升沿 3: +LM 检测出 +LM 讯号之边缘 4: Z 检测出 Z 相靠近 + 向之边缘 5: +LM, Z 检测出 +LM 讯号边缘后, 从该位置出发检测出靠近 - 向之 Z 相上升沿 6: ORG 检测出 ORG 讯号之 - 侧边缘 7: ORG, Z 检测出 ORG 讯号之 - 侧边缘后, 从该位置出发检测出靠近 + 方向之 Z 相上升沿 8: -LM 检测出 -LM 讯号边缘 9: Z 检测出 Z 相 - 侧边缘 10: -LM, Z 检测出 -LM 讯号边缘后, 从该位置出发检测出靠近 + 方向之 Z 相上升沿 11: +Torque limit 检测出 + 向扭力极限 12: -Torque limit 检测出 - 向扭力极限	1~12
0901 _H	1	OrgSpeed: 原点复归速度	设定原点复归之移动速度	1~100

			相对于最高速度以%为单位设定 (初始值 100)	%
0902 _H	2	OrgOffset: 原点复归偏移	设定检测出对象讯号或是扭力极限之后的偏移移动量 检测出时往相反方向移动 (初始值 0)	±pulse
0904 _H	2	OrgData: 原点复归资料	设定原点复归结束时设定之位置数据 (初始值 0)	
0906 _H	1	OrgTrqLimit: 原点复归扭力极限	设定原点复归第 11 与第 12 个模式的扭力极限 (初始值 500)	0~1000 ×0.1%

11-1-10 通信设置参数 (分类 10)

adr	word	内容	详述	范围/单位
0A00 _H	1	BaudRate: 鮑率设定	设定通讯速度 (鮑率) 0: 9600bps 1: 19200bps (初始值) 2: 38400bps 3: 57600bps 4: 76800bps 5: 115200bps	0~5
0A01 _H	1	DataSize: 设定 Data size	设定 1 byte 之 bit 数 0: 8 bit (初始值) 1: 7 bit	0~1
0A02 _H	1	Parity: 奇偶校验位	设定奇偶校验位 0: None (不附加奇偶校验位) (初始值) 1: Even (附加偶数校验位) 2: Odd (附加奇数校验位)	0~2
0A03 _H	1	Broadcast: 广播设定	设定广播 无效时可无视广播地址(0)的信息 0: 无效 (初始值) 1: 有效	0~1
0A04 _H	1	Protocol: 协定	设定 MODBUS 协议 0: MODBUS-ASCII (初始值) 1: MODBUS-RTU	0~1
0A05 _H	1	OffsetID: Offset ID	设定 Offset ID (初始值 0) 设定范例: 当参数为 2, ID (旋钮开关) 为 1 时, ID 设定便为 3 (2+1), MODBUS 通讯的节点地址为 4 (ID 设定+1)。	0~239
0A06 _H	1	32bitDataWordOrder: 32 bit 字符数据之排序	设定 Modbus 通讯的 32bit data 的 Word (16bit) 排序。 0: Little endian 1: Big endian (初始值)	0~1

11-1-11 扩张参数 (分类 15)

adr	word	内容	详述	范围/单位
0F00 _H	2	Extended01: 扩张参数 01	设定擴張參數 01	
∞				

0F3F _H	2	Extended32: 扩张参数 32	设定扩张参数 32	
-------------------	---	---------------------	-----------	--

11-1-12 状态读取

adr	word	内容	详述	范围/单位
1000 _H	1	動作状態	0: 停止 1: 作动中 2: 异常停止	0~2

位置控制模式用状态

adr	word	内容	详述	范围/单位
1001 _H	1	InpStatus: 定位完成状态	0: 偏差计数不在定位完成区域内 1: 偏差计数包含在定位完成区域内	0~1

速度控制模式用状态

adr	word	内容	详述	范围/单位
1002 _H	1	ZspStatus: 零速度状态	0: 电机回转中 1: 电机停止中	0~1
1003 _H	1	VcoinStatus: 速度到达状态	0: 电机速度未达到目标速度 1: 电机速度达到目标速度的 95% 以上	0~1

扭力、下压控制模式用状态

adr	word	内容	详述	范围/单位
1004 _H	1	TrqLmtStatus: 扭力极限状态	0: 扭力未达到目标值或极限值 1: 扭力达到目标值或极限值	0~1

共通状态

adr	word	内容	详述	范围/单位
1005 _H	1	AlarmStatus: 警报状态	0: 无警报 1: 回路错误 2: 最大计数 3: 过速度 4: 增益调整不良 5: 过量电压 6: 初始化异常 7: EEPROM 异常 8: 位置补偿异常 99: 电源再次输入	0~8 99
1006 _H	1	MonSpeed: 电机回转数		rpm
1007 _H	1	MonCurrent: 电机电流值		×0.1%
1008 _H	1	通讯端口 (OUT1~OUT4) 输出状态	输出 Bit0: OUT1 ~ Bit3: OUT4 0: OFF 1: ON	0~15
1009 _H	1	通讯端口 (OUT1) 输出状态	OUT1 之输出状态 0: OFF 1: ON	0~1
100A _H	1	通讯端口 (OUT2) 输出状态	OUT2 之输出状态 0: OFF 1: ON	0~1
100B _H	1	通讯端口 (OUT3) 输出状态	OUT3 之输出状态	0~1

			0: OFF 1: ON	
100C _H	1	通讯端口 (OUT4) 输出状态	OUT4 之输出状态 0: OFF 1: ON	0~1
1011 _H	1	通讯端口 (IN1~IN5, ORG, ±LM, Z 相) 输入状态	输入 Bit0: IN1~Bit4: IN5 Bit8: ORG Bit9: +LM Bit10: -LM Bit11: Z 相 0: OFF 1: ON	0~4095
1012 _H	1	通讯端口 (IN1) 输入状态	IN1 之输入状态 0: OFF 1: ON	0~1
1013 _H	1	通讯端口 (IN2) 输入状态	IN2 之输入状态 0: OFF 1: ON	0,1
1014 _H	1	通讯端口 (IN3) 输入状态	IN3 之输入状态 0: OFF 1: ON	0~1
1015 _H	1	通讯端口 (IN4) 输入状态	IN4 之输入状态 0: OFF 1: ON	0~1
1016 _H	1	通讯端口 (IN5) 输入状态	IN5 之输入状态 0: OFF 1: ON	0~1
101A _H	1	通讯端口 (ORG) 输入状态	ORG 之输入状态 0: OFF 1: ON	0~1
101B _H	1	通讯端口 (+LM) 输入状态	+LM 之输入状态 0: OFF 1: ON	0~1
101C _H	1	通讯端口 (-LM) 输入状态	-LM 之输入状态 0: OFF 1: ON	0~1
101D _H	1	通讯端口 (Z 相) 输入状态	Z 相之输入状态 0: OFF 1: ON	0~1
101E _H	2	指令目前位置		
1020 _H	2	编码器位置		
1022 _H	1	Servo ON/OFF 状态	0: Servo ON 1: Servo OFF	0~1
1023 _H	1	错误(Error)状态	0: 无错误 (Error) 1: 作动中接收到动作指令 2: 上下限错误 3: 地址错误 4: 格式错误 5: 控制模式错误	0~8

			6: 电源再次输入 7: 初始化动作未完成 8: Servo ON 或 Servo OFF 错误 接收到读取以外之指令时, 以及各驱动开始时清空为零	
1026 _H	1	程序选择编号	表示最后执行完毕之程序编号 如还未开始执行任何程序, 此时则为-1	-1~31
1027 _H	1	电源电压值		V
1028 _H	1	32bit 字符数据之排序	读出目前 Modbus 通讯中 32bit 字符数据 (16bit)之排序状态 0: Little endian 1: Big endian (初始值)	0~1
1029 _H	2	电机一回转之编码器脉冲数		
10D0 _H	16	电机型号	最多可设定 31 个半角字符 (半角英数字)	
10E0 _H	16	机器型号	“FXB5040-ST2”	
10F0 _H	1	版本	HEX-ASCII 形式, 1.00 以 100 表示。	

11-1-13 动作

adr	word	内容	详述	范围/单位
2000 _H	2	相对移动数据	位置模式、下压 (位置控制) 时有效 仅执行数据设定 (初始值 0)	±pulse
2002 _H	2	绝对移动数据	位置模式、下压 (位置控制) 时有效 仅执行数据设定 (初始值 0)	±pulse
2004 _H	1	SpdMotDir: TrqMotDir: 速度、扭力控制方向	0: + 向控制 (初始值) 1: - 向控制 扭力、速度、速度下压时有效 ※使用时请设定「START = 0」	0~1
2005 _H	1	探测扭力极限移动方向	0: +方向 (初始值) 1: -方向 下压 (位置控制) 时有效 检测出扭力极限后, 会加上在 「TrqLimitPress: 扭力极限下压量」设定好的值	0~1
2006 _H	2	位置指定数据	位置控制、下压 (位置控制) 时有效 (初始值 0) 仅进行数据设定	
2008 _H	1	通讯端口输出 (OUT1~OUT4)	输入至通讯端口 (OUT1~OUT4) (初始值 0) Bit0: OUT1~Bit3: OUT4 0: OFF 1: ON	0~15
2009 _H	1	通讯端口输出 (OUT1)	输出至 OUT1 0: OFF (初始值) 1: ON	0~1
200A _H	1	通讯端口输出 (OUT2)	输出至 OUT2 0: OFF (初始值) 1: ON	0~1

200B _H	1	通讯端口输出 (OUT3)	输出至 OUT3 0: OFF (初始值) 1: ON	0~1
200C _H	1	通讯端口输出 (OUT4)	输出至 OUT4 0: OFF (初始值) 1: ON	0~1
2011 _H	1	Servo ON/OFF	0: Servo ON 1: Servo OFF 初始值会依「051B _H : ServoState」参数之设定而定	0~1
2012 _H	1	探测信号 条件设定	设定对象输入端口之 level 或是边缘 0: ORG 上升沿 (初始值) 1: ORG 下降沿 2: +LM 上升沿 3: +LM 下降沿 4: -LM 上升沿 5: -LM 下降沿 6: Z 相上升沿 7: Z 相下降沿 8: IN1 High Level 9: IN1 Low Level 10: IN2 High Level 11: IN2 Low Level 12: IN3 High Level 13: IN3 Low Level 14: IN4 High Level 15: IN4 Low Level 16: IN5 High Level 17: IN5 Low Level	0~17
2013 _H	1	探测信号 移动方向设定	0: + 方向 (初始值) 1: - 方向	0~1
2014 _H	1	位置/下压 (位置) 控制之动作速度设定 相对移动 绝对移动 信号探测	以%为单位设定相对于最高速度 (地址 802 _H) 之百分比 0%代表起动速度 (地址 800 _H) 动作中之速度设定, 仅于直线加减速时 (地址 806 _H 为 0 时) 有效 设定范围 0~100% (初始值 100)	0~100%
2015 _H	1	伪通讯端口输入	变更输入状态 (初始值 0) Bit0: IN1 ~ Bit4: IN5 0: OFF 1: ON	0~31
2016 _H	1	伪通讯端口输入 (IN1)	设定 IN1 0: OFF (初始值) 1: ON	0~1
2017 _H	1	伪通讯端口输入 (IN2)	设定 IN2 0: OFF (初始值) 1: ON	0~1
2018 _H	1	伪通讯端口输入 (IN3)	设定 IN3	0~1

			0: OFF (初始值) 1: ON	
2019 _H	1	伪通讯端口输入 (IN4)	设定 IN4 0: OFF (初始值) 1: ON	0~1
201A _H	1	伪通讯端口输入 (IN5)	设定 IN5 0: OFF (初始值) 1: ON	0~1
201E _H	1	动作执行	0: 相对移动 (※1) 1: 绝对移动 (※1) 2: 速度、扭力控制 (※2) 3: 扭力极限探测 (※3) 4: 原点复归 (※1) 5: 指定位置 (※1) 6: 信号探测 (※1) 7: 重置警报 8: 重置偏差计数 9: 减速停止 10: 紧急停止 11: 开始初始化动作 (AutoPfDetect = 1 时有效) 12: +JOG (※1) 13: -JOG (※1) 14: 执行直线补间功能 (※1) 15: 执行 Teaching 功能 ※1 位置/下压 (位置) 控制 ※2 速度/扭力/下压 (速度) 控制 ※3 下压 (位置) 控制	0~15
201F _H	1	速度、速度下压控制时之动作速度设定	对速度指令值 (地址 204 _H) 以%进行设定 (初始值 100)	0~100%
2020 _H	1	扭力控制时之扭力值设定	对内部数字之扭力指令值 (地址 300 _H) 以%进行设定 (初始值 100)	0~100%
2021 _H	1	以通讯执行 Teaching 功能时, 设定要记忆的程序编号	透过设定地址 201EH 来执行 Teaching 时, 指定要记忆目前位置的程序编号 (初始值 0)	0~31
2022 _H	2	直线补间之自轴相对移动	设定直线补间功能自轴之相对移动量 位置控制模式、下压(位置)控制模式时有效。 只执行数据设定 (初始值 0)	±Pulse
2024 _H	2	直线补间之各轴合成后移动	设定直线补间动作中各轴移动量之合成值 位置控制模式、下压(位置)控制模式时有效。 只执行数据设定 (初始值 0) 例: 两轴之直线补间动作, 设定值为下面算式结果 设定值= $\sqrt{\text{第1轴移动量}^2 + \text{第2轴移动量}^2}$	Pulse
2026 _H	2	直线补间动作之起动速度	设定直线补间各轴合成动作之起动速度	pps

			设定值至小数点第一位有效(初始值 100.0)	
2028 _H	2	直线补间动作之最高速度	设定直线补间各轴合成动作之最高速度 设定值至小数点第一位有效(初始值 1000.0)	Pps
202A _H	2	直线补间动作之加减速时间	设定直线补间各轴合成动作时之加(减)速时间 (初始值 100)	1~30000msec
202C _H	1	直线补间动作之 S 型加减速率	设定直线补间各轴合成动作, 从起动速度到达到最高速之间之加减速 S 型百分比 设为 0% 则为直线加减速 (初始值 0)	0~100%

11-1-14 程序数据 (位置、位置下压控制)

程序数据					
adr	word	Step	内容	详述	范围/单位
9000 _H	1	1 step	模式	设定实行动作模式 0: INC 相对位置定位 1: ABS 绝对位置定位 2: ORG 原点复归 3: +TLS + 向扭力极限探测 4: -TLS - 向扭力极限探测 5: +SIG + 信号探测 6: -SIG - 信号探测 7: SET 位置设置 8: CLR 清除偏差计数 9: OUTI 通用输出—实时 10: OUTB 通用输出—坐标比较 (大) 11: OUTS 通用输出—坐标比较 (小) 12: SETC 设定计次 13: JNZ 将计次结果减 1 后, 如为 0 则执行下一个步骤; 如结果并非为 0, 则会执行下一个步骤中所指定编号之程序	0~13
9001 _H	2		移动量/计次	设定移动量/位置/计次 模式 = ABS 时: 目标位置 INC 时: 相对位置 SET 时: 设置位置 OUTB 时: 设定位置 OUTS 时: 设定位置 SETC 时: 计次 上述情况以外下设定为无效 执行 Teaching 时以此设定现在位置 (初始值 0)	-2147483648 ~2147483647
9003 _H	1		移动速度	设定移动速度 对最高速度以%做设定 0%表起动速度 (初始值 100) 模式 = 2: ORG、7: SET、8: CLR、9: OUTI、10: OUTB、11: OUTS、12: SETC、13: JNZ 时无效	0~100 %
9004 _H	1		扭力极限	模式为信号探测以外的移动时, 设定其扭力极限 (初始值 500)	0~1000 (×0.1%)

				模式 = 2: ORG 时, 7: SET、8: CLR 无效	
9005 _H	1	1 step	对象端口 (信号探测 模式)	模式 (9000 _H) 为信号探测时, 设定其对象输入端口 之 Level 或边缘 0: ORG 上升沿 1: ORG 下降沿 2: +LM 上升沿 3: +LM 下降沿 4: -LM 上升沿 5: -LM 下降沿 6: Z 相 上升沿 7: Z 相 下降沿 8: IN1 High Level 9: IN1 Low Level 10: IN2 High Level 11: IN2 Low Level 12: IN3 High Level 13: IN3 Low Level 14: IN4 High Level 15: IN4 Low Level 16: IN5 High Level 17: IN5 Low Level	0~17
			对象端口 (通用输出 模式)	模式(9000 _H)为通用输出时, 设定对象输出端口之 Level 0: OUT1 ON 1: OUT1 OFF 2: OUT2 ON 3: OUT2 OFF 4: OUT3 ON 5: OUT3 OFF 6: OUT4 ON 7: OUT4 OFF	0~7
9006 _H	2		Range L	Range 范围下限值 在输出端口「INRANGE 程序设定范围内」设定允 许输出位置范围之下限值 (初始值0)	
9008 _H	2		Range H	Range 范围的上限值 在输出端口「INRANGE 程序设定范围内」设定允 许输出位置范围之上限值 (初始值0)	
900A _H	1		Wait	设定移动终了之后的等待值 (初始值 0)	0~30000 msec
900B _H	1		下一个 Step	設定終了後實行的下一個 Step No. (初始值-1)	-1~31 -1 表结束
9010 _H ~ 901B _H	12	2 Step			
∥					
91F0 _H	12	32 Step			

~			
91FB _H			

11-1-15 参数批注及存取

参数 Comment				
adr	word	内容	详述	范围/单位
9991 _H	8	参数批注	批注最多可设定 15 个半角字符(半角英数字)	
参数存取				
adr	word	内容	详述	范围/单位
9999 _H	1	参数存取	0: 目前参数 1: 预设参数	0~1

11-2 程序功能

本机作为程序最多可执行最多 32 Step 之动作。
在地址 9000_H 到 91FB_H 设定程序数据。

按照输入埠「PRGSEL0~PRGSEL4」之输入值编号，以启动输入埠「START」之输入依序执行各 Step。输入端口「START」之输入设为 OFF 则结束程序执行。

如将输入埠「P_STOP」之输入设为 ON 使执行中的 Step 终止，则结束程序执行。

要使程序作动的情况，需事先将「SelChangeMode: 以控制模式切换输入之控制模式种类」(地址 502_H) 设定为「2 (模式 2)」

另，以程式模式「2: ORG」、「3: +TLS」、「4: -TLS」使其动作时，将「ModeSwitch: 切换模式软开关」(位址 503_H) 设为 1，并需要将输入埠「CONT_MODE」事先设为 ON。

11-3 伪通讯端口输入功能

透过设定伪通讯端口输入 (地址 2015_H~201A_H)，可以变更输入埠 IN1~IN5 之输入状态。另，依据设定输入端口之指定 (地址 600_H~610_H)，以伪通讯端口输入可变更「SERVO_ON、ALARM_RST、START、PCONT、CONT_MODE、ERRCNT_CLR、PRGSEL0~PRGSEL4、P_STOP」之个别输入状态。

11-4 多段切换功能

在速度控制、下压 (速度) 控制、扭力控制模式中可有效执行多段切换功能。

- 速度控制、下压 (速度) 控制模式时之多段切换

将参数「SelVref: 选择速度指令值之指令输入」(地址 205_H) 设定为 1，则可以进行速度之多段切换。

把「DigVref: 速度指令值」(地址 204_H) 之设定值做为 100%，在程序数据中的「速度」中设定速度比例(1%~100%)。指定给输入端口「PRGSEL0~PRGSEL4」之程序编号，该编号所属程序之「速度」即为速度指令值。

$$\text{速度指令值} = (\text{Adr204}_H: \text{DigVref}) \times (\text{事先指定好程序编号之速度} [\%])$$

- 扭力控制时之多段切换

将「SelTrqCom: 选择扭力指令值之指令输入」(位置 303_H) 设定为 1，则可以进行扭力之多段切换。指定给输入端口「PRGSEL0~PRGSEL4」之程序编号，该编号所属程序之「扭力」即为扭力值。

$$\text{扭力指令值} = \text{事先指定好程序编号之扭力}$$

11-5 原点复归程序机能

本机有十二种类原点复归程序机能，设定原点复归参数 (地址 900_H~906_H)，依据朝着地址 201E_H 之设定值进行动作/停止。

程序功能动作在程序数据各 Step 的动作模式中选择「2: ORG 原点复归」

模式	Sensor	动作内容
1	ORG: 原点 Sensor	检测出 ORG 信号之 + 侧边缘
2	ORG: 原点 Sensor Z: Z 相	检测出 ORG 讯号之 + 侧边缘后, 从该位置出发检测出靠近 - 向之 Z 相上升沿
3	+LM (注)	检测出 +LM 信号边缘
4	Z: Z 相	检测出 Z 相靠近 + 向之边缘
5	+LM (注) Z: Z 相	检测出 +LM 讯号边缘后, 从该位置出发检测出靠近 - 向之 Z 相上升沿
6	ORG: 原点 Sensor	检测出 ORG 讯号之 - 侧边缘
7	ORG: 原点 Sensor Z: Z 相	检测出 ORG 信号之 - 侧边缘后, 从该位置往 + 方向检测出 Z 相上升沿
8	-LM (注)	检测出 -LM 信号边缘
9	Z: Z 相	检测出 Z 相 - 向边缘
10	-LM (注) Z: Z 相	检测出 -LM 信号边缘后, 从该位置往 + 向检测出 Z 相上升沿
11	+方向之扭力极限	从原点复归扭力极限 (地址 906 _H)之设定值, 检测出 + 方向之扭力极限
12	-方向之扭力极限	从原点复归扭力极限 (地址 906 _H)之设定值, 检测出 - 方向之扭力极限

注) 以 Limit 信号执行原点复归时, 需透过「Limit 输入信号停止条件设定」(地址 50D_H) 设定 Limit 停止功能。

11-6 COMP OUT 讯号输出功能

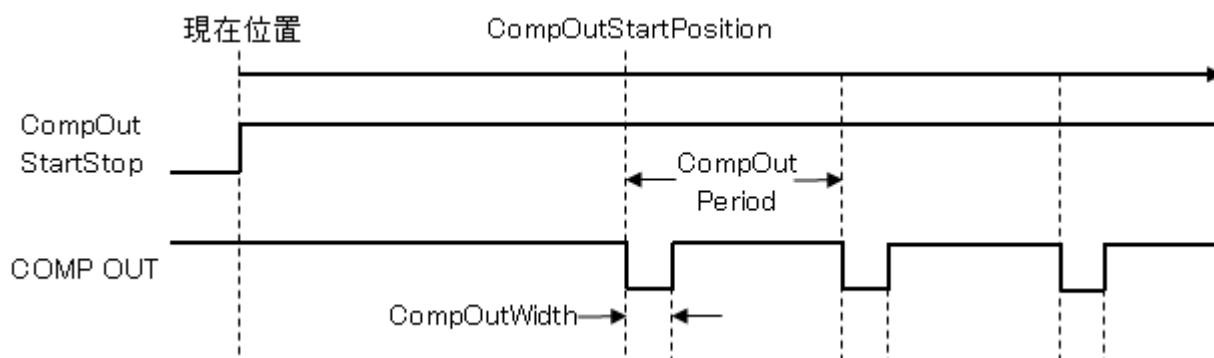
COMP OUT 讯号输出功能于参数 514_H~51A_H 来进行设定。请务必在参数 514_H: CompOutStartStop 设定值为 0 的状态下, 来进行参数 515_H~51A_H 之参数设定。

CompOutStartStop 状态为 ON, 编码器位置到达 CompOutStartPosition 之位置后输出 COMP OUT 讯号。COMP OUT 讯号之输出时间在 CompOutWidth 设定。输出 COMP OUT 讯号之后, 编码器位置之变化如达到 CompOutPeriod 之设定值则会再次输出 COMP OUT 讯号。

CompOutPeriod 设定为 0 时只会输出一次 COMP OUT 讯号。

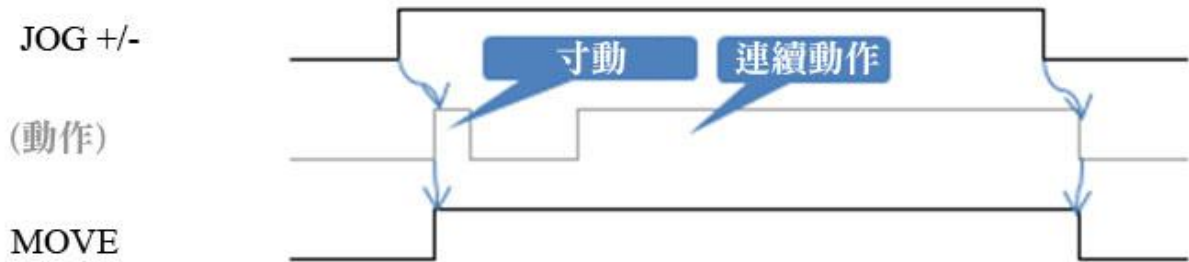
方向会依据 CompOutStartStop 变为 ON 时的现在位置及 CompOutStartPosition 的值而定。

CompOutStartStop 为 OFF 则会中止输出 COMP OUT 讯号。



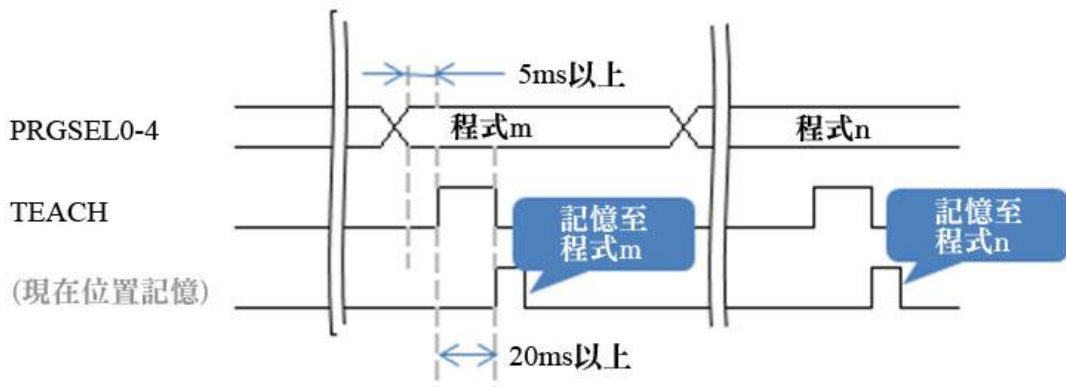
11-7 JOG(InPort)动作功能

本机具有可透过输入埠「JOG+/-」之状态来执行动作之 JOG 功能。
 动作速度、寸动距离、寸动移动后之等候时间可利用多个参数(地址 80F_H~812_H)进行设定。



11-8 Teaching 功能

● 透过输入埠执行
 透过输入埠「TEACH」之状态将目前位置记忆至程序数据参数(地址 9000_H~91FB_H)之「现在位置」之中。
 以输入埠「PRGSEL0~4」来指定要记忆至哪个程序编号。



● 透过通讯执行

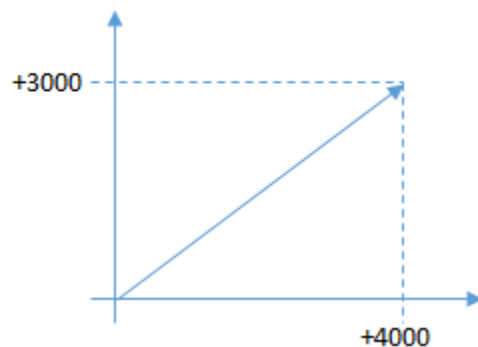
透过地址 201E_H之设定来将目前位置记忆至程序数据参数(地址 9000_H~91FB_H)之「现在位置」中，要记忆至哪个程序编号，用地址 2021_H来进行设定。

11-9 直线补间功能

使用复数台(最多 16 台，可容制最多 256 台)本驱动器可完成直线补间动作。直线补间动作控制范例如下所示。

范例一：执行下列直线间动作。

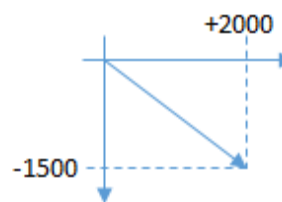
- 直线补间第一轴：SW_ID=0
- 直线补间第二轴：SW_ID=1
- 第一轴移动量：4000
- 第二轴移动量：3000
- 第一轴和第二轴之直线补间动作速度
 - 起动速度 1000pps
 - 最高速度 10000pps
 - 加减速时间 100ms
 - S 型加减速率 100%



控制步驟 (範例中傳送資料以 MODBUS-ASCII 格式標示)	
1	<ul style="list-style-type: none"> 設定第一軸及第二軸之廣播功能為有效 傳送給第一軸之數據 “:01030A030001EE[CR][LF]” 傳送給第二軸之數據 “:02030A030001ED[CR][LF]”
2	<ul style="list-style-type: none"> 設定第一軸及第二軸之直線補間動作速度 傳送廣播數據 “:00102026000204000027106D[CR][LF]” 傳送廣播數據 “:00102028000204000186A07B[CR][LF]” 傳送廣播數據 “:0010202A000204000003E8B5[CR][LF]” 傳送廣播數據 “:0006202C00644A[CR][LF]”
3	<ul style="list-style-type: none"> 設定第一軸及第二軸動作合成移動量 設定值 = $\sqrt{\text{第1軸移動量}^2 + \text{第2軸移動量}^2} = 5000$ 傳送廣播資料 “:00102024000204000013880B[CR][LF]”
4	<ul style="list-style-type: none"> 設定第一軸及第二軸之移動量 傳送給第一軸之資料 “:0110202200020400000FA0F8[CR][LF]” 傳送給第二軸之數據 “:0210202200020400000BB8E3[CR][LF]”
5	<ul style="list-style-type: none"> 直線補間動作開始 傳送廣播數據 “:0006201E000EAE[CR][LF]”

范例二：范例一動作结束后，执行以下直线补间动作。

- 第一轴之移动量：2000
- 第二轴之移动量：-1500



控制步驟 (範例中傳送資料以 MODBUS-ASCII 格式標示)	
1	<ul style="list-style-type: none"> 設定合成移動量。設定第一軸及第二軸之動作合成移動量。 設定值 = $\sqrt{\text{第1軸移動量}^2 + \text{第2軸移動量}^2} = 2500$ 傳送廣播資料 “:00102024000204000009C4D9[CR][LF]”
2	<ul style="list-style-type: none"> 設定第一軸之移動量 傳送給第一軸之資料 “:01102022000204000007D0D0[CR][LF]”
3	<ul style="list-style-type: none"> 設定第二軸之移動量 傳送給第二軸之數據 “:02102022000204FFFFFA248A[CR][LF]”
4	<ul style="list-style-type: none"> 直線補間動作開始 傳送廣播數據 “:0006201E000EAE[CR][LF]”

11-10 LED 显示功能

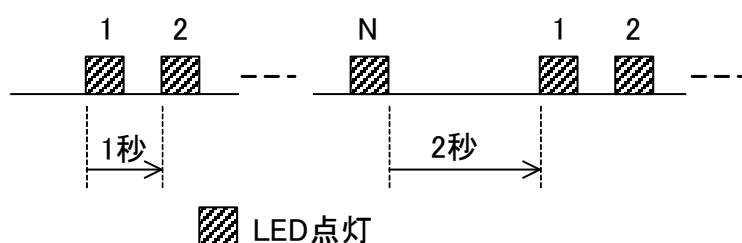
LED 位置请参照部品配置图

LED 名称	功 能	LED 颜色
POW	<ul style="list-style-type: none"> 表示電源已輸入，驅動器初始設定已完成 改寫需要斷電重開之參數時，燈號閃爍 	绿
ALM	<ul style="list-style-type: none"> 表示驅動器異常 依閃爍次數不同可辨識出警報內容 警報內容請參照警報功能章節 改寫需要斷電重開之參數後亮燈 	红
RUN	<ul style="list-style-type: none"> 位置控制時，亮燈表示電機回轉中 速度控制與扭力控制時無此功能。 	绿

11-11 警報功能

警報時數字輸出「警報」會變為 Active，上述「ALM」LED 會燈號閃爍。

如圖燈號以每隔一秒閃爍，達到該標示警報的閃爍次數後，會暗燈兩秒再進行下一個燈號閃爍循環。請依閃爍次數確認警報內容。



闪烁次数	警報內容	原 因	对应方法
2	回路错误 (Loop error)	过负荷 (Full Torque)	减轻负载
		位置控制时电机速度没有追上指令脉冲	令指令脉冲之最大周波数为电机的最大回转数以下
3	最大计数 (Full count)	過負荷	令负载为连续额定扭力以下
		位置控制时电机速度没有追上指令脉冲	令指令脉冲周波数为电机额定速度以下 令加减速曲线角度更平缓一点
4	速度超过	电机速度异常	令指令脉冲周波数为电机之最大回转数以下
5	增益调整不良	<ul style="list-style-type: none"> 因調整不良導致電機異常震盪 (Hunting) 無加減速下輸入指令後亦會發生 	再次调整比例增益 (P) 执行指令脉冲加减速
6	过量电压	因再生导致内部电源电压异常上升	追加再生装置 (Option)
7	初始化异常	负载已超过电机之最大额定值	请减轻负载
8	EEPROM Error	EEPROM 资料发生异常	维修
9	开环控制时之 位置补偿异常	负载过重之故	减轻负载
		旋转惯量过大 或因电机固有問題所致	降低位置补偿速度 放宽位置补偿之容许范围

12. 通讯规格

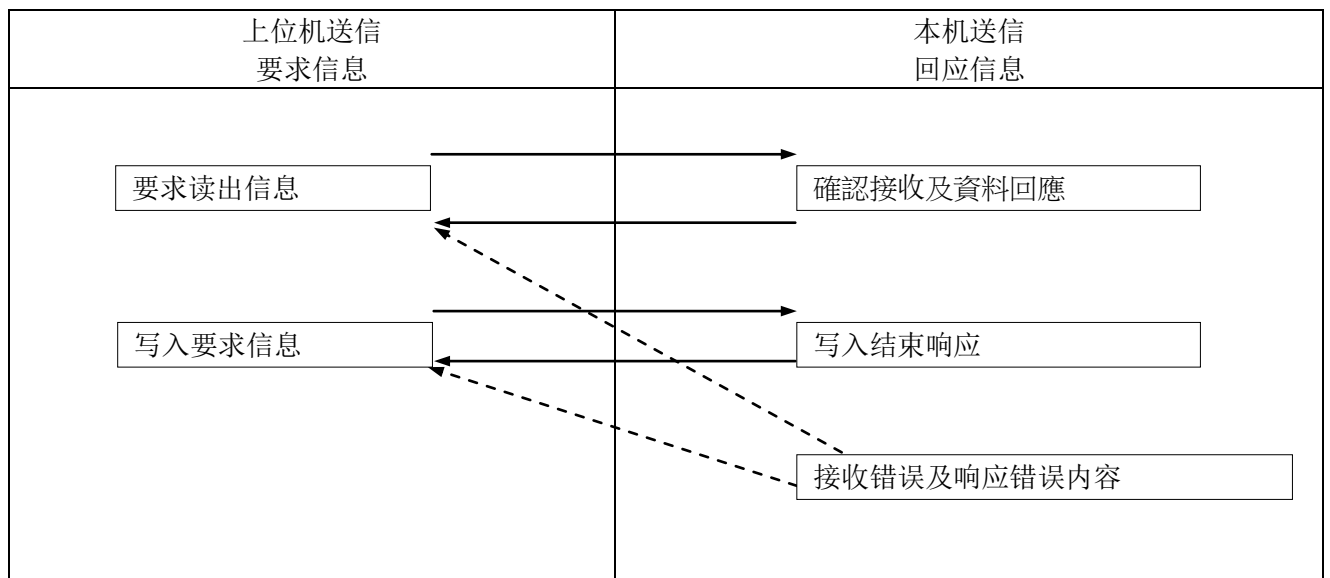
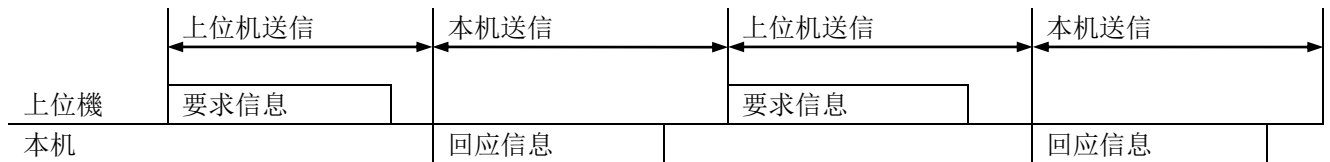
本机以 Modbus Protocol 进行通讯。

传送模式分为 ASCII 模式和 RTU 模式 (Binary 方式) 两种类型。

項目	ASCII 模式	RTU 模式
协定	MODBUS ASCII	MODBUS RTU
通讯方式	CN4: RS-485 2 线式半双工 Multi-drop bus 方式	
	CN5: RS-232C 全双工、点对点	
同步方式	調步同期式	
通讯距离	RS-485: 合计最长 500m	
	RS-232C: 最大 15m	
连接形态	RS-485 1: N	
	RS-232C 1: 1	
通讯速度	9600/19200/38400/57600/76800/115200bps	
Start Bit	1 Bit	
数据长度	7 Bit/8 Bit	8Bit
Parity Bit	无、偶数、奇数	
Stop Bit	1 Bit	
通讯编码	ASCII Code	Binary Code
起始字符	“: ”(3AH)	无
终止符	CR(0DH)+LF(0AH)	无
错误检测	纵向冗余核对: LRC	循环冗余检验: CRC-16
最多连接数量	RS-485 可至 16 台	

※ MODBUS 是 Schneider Electric 登录之商标名称。

12-1 通信步骤



12-1-1 RTU 模式通讯注意事项

(1) 无响应之条件

本机中，构成「要求信息」之数据与数据间的时间间隔如果超过 3.5 个 character 的话则无法辨识这一个「要求信息」，故不会返还「响应信息」。

所以即使「要求信息」有内部错误，如果不满足上述条件则仍不会返还「异常响应信息」(错误回报)。也因此上位机送出「要求信息」后，过了适当的时间还没有返还「响应信息」的时候，请再次传送必要之「要求信息」。

本机在数据间之时间间隔超过 3.5 个 character 当下，会将此前接收到之 Code 全部清除。

(2) 节点地址指定错误

对于指定本身默认节点地址以外之「要求信息」，本机一律不会做出回应。

所以「要求信息」中节点地址部分有错误发生时，无论哪个子机都不会返还「响应信息」。

也因此上位机送出「要求信息」后，过了适当的时间还没有返还「响应信息」的时候，请再次传送必要之「要求信息」。

12-1-2 ASCII 模式通讯注意事项

(1) 无响应之条件

本机中「要求信息」内如果没有以起始字符与终止符组成的话则不会返还「响应信息」。

所以即使「要求信息」有内部错误，如果不满足上述条件则仍不会返还内有 Error Code 之「异常响应信息」(错误回报)

也因此上位机送出「要求信息」後，過了適當的時間還沒有返還「回應信息」的時候，請再次傳送必要之「要求信息」。

本机在接收到 Start Code 当下即会把此前接收到之 Code 全部清除。

(2) 节点地址指定错误

对于指定本身默认节点地址以外之「要求信息」，本机一律不会做出回应。

所以「要求信息」中节点地址部分有错误发生时，无论哪个子机都不会返还「响应信息」。

也因此上位机送出「要求信息」后，过了适当的时间还没有返还「响应信息」的时候，请再次传送必要之「要求信息」。

本机在接收到 Start 当下即会将此前接收到之 Code 全部清除。

12-1-3 广播地址

透过设定参数“Broadcast”(地址 A03H)，使广播设为有效的话，则在接收到讯息之节点地址为 0 时，无论自机节点地址设定为何，都会执行所接收讯息中的功能码。有效功能码有 06H 及 10H，03H 则不会被执行。

广播为无效(初始值)时，无关所接收讯息之功能码为何，都不会执行。

接收到广播消息(节点地址为 0)时，一律不会返还响应信息。

12-2 讯息构成

RTU 模式仅以讯息构成。

ASCII 模式是以起始字符":"(3AH) + 讯息 + 终止符 CR(0DH)+LF(0AH) 构成。

另，所有讯息的构成要素皆为 16 进位。

RTU 模式

			⋮
节点地址 1Byte	功能码 1 Byte	资料 2~120 Byte	CRC-16 2 Byte

ASCII 模式

⋮ (3AH)	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	ODH	OAH
起始字符 1 Byte	节点地址 2 Byte	功能码 2 Byte	资料 4~240 Byte		LRC 2 Byte	CR 1 Byte	CR 1 Byte	

(1) 节点地址

上位机发出的讯息，所有已连接的机器都会接收到，不过只有节点地址与讯息中内容相同的机器会处理指令。

※请注意节点地址为 SW_ID 设定值+1。

(2) 功能码

此 Code 目的为指定想要让本机执行之功能。

功能码	功能
03H	读出 Word Data
06H	写入 Word Data
10H	Word Data 连续写入

(3) 资料

执行功能码所需之数据。数据构成依据功能码会有不同。

功能码	内容
03H	数据地址，读出个数
06H	数据地址，写入数据
10H	数据地址，写入个数，写入数据

(4) CRC-16、LRC

此 Code 目的为检测出信号传送过程中讯息之错误 (Bit 的变化)

RTU 模式时使用 CRC-16 (循环冗余检验)。

ASCII 模式时使用 LRC (纵向冗余核对)。

12-3 错误讯息详细内容

无响应条件以外的情况下检测出错误的时候，会依错误类型响应 Error Code。

RTU 模式

节点地址 1Byte	功能码 1Byte	Error 1 Byte	CRC-16 2 Byte

ASCII 模式

：					ODH	OAH
(3AH)						
起始字符 1 Byte	节点地址 2 Byte	功能码 2 Byte	Error Code 2 Byte	LRC 2 Byte	CR 1 Byte	LF 1 Byte

(1) 功能码

1. 发生错误时接收到的功能码会被+ 80H，以表示异常响应。
2. 如果是 80H 以上的功能码时，则不会 + 80H 照原样返还。

(2) Error Code

Error Code	Error 内容
01H	Function Code Error · 接收到规定以外之功能码时
02H	Address Error · 把资料写入至读入专用位址时 · 从写入专用位址读入资料时 · 从不存在之位址首先进行读出，或是指定写入位址时
03H	Data Error · 写入资料超过资料容许范围时 · 仅能做排他设定的项目中已经有写入值的时候 · 读出资料数目在读出可能个数之外的時候 · 在无法变更状态下执行参数改写时 · 写入资料数与指定数目不一致时

Error Code 的值越小优先顺序越高，当多个 Error Code 发生时，会从优先级高的 Error Code 先返还。

例)

检测出 Function Code Error 时，即使其他还有 Data Error 以及 Address Error 也只返还 01H。

12-4 RTU 要求信息构成

12-4-1 Word Data 之读出

从开始读出地址将读出 Word 数连续之 Word Data 读取出来。
本機會將讀出 Word Data 依照上位 Byte、下位 Byte 的順序傳送。

要求信息之构成

节点地址		01H~10H
功能码		03H
开始读出地址	上位	0000H~FFFFH
	下位	
读出 Word 数	上位	0001H~003FH
	下位	
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

正常回应信息构成

节点地址		01H~10H
功能码		03H
读出 Byte 数		02H~7EH
最初 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
下一笔 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
: : :		
最后 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

异常回应信息构成

节点地址		01H~10H
功能码		83H
Error Code		01H~03H
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

12-4-2 Word Data 之写入

将已指定给写入开始地址之 Word Data 的数据写入。

上位機會將寫入 Word Data 依照上位 Byte、下位 Byte 的順序傳送。

要求信息构成

节点地址		00H~10H
功能码		06H
写入开始地址	上位	0000H~FFFFH
	下位	
写入 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

回应信息构成

节点地址		01H~10H
功能码		06H
写入开始地址	上位	0000H~FFFFH
	下位	
写入 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

异常回应信息构成

节点地址		01H~10H
功能码		86H
Error Code		01H~03H
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

12-4-3 连续 Word Data 之写入

从写入开始地址将写入 Word 数连续之 Word Data 写入。

上位機會將寫入 Word Data 依照上位 Byte、下位 Byte 的順序傳送。

要求信息构成

节点地址		00H~10H
功能码		10H
写入开始地址	上位	0000H~FFFFH
	下位	
写入 Word 数	上位	0001H~003FH
	下位	
写入 Byte 数		02H~7EH
最初 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
下一笔 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
:		:
最后 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

回应信息构成

节点地址		01H~10H
功能码		10H
写入开始地址	上位	0000H~FFFFH
	下位	
写入 Word 数	上位	0000H~FFFFH
	下位	
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

异常回应信息构成

节点地址		01H~10H
功能码		90H
Error Code		01H~03H
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

12-4-4 CRC-16 计算范例

CRC-16 为 2 Byte (16 Bit) 之错误检测码。

CRC-16 会从节点地址至数据末尾以以下步骤进行计算。

1. 令 CRC 缓存器为 FFFFH 初始化。
2. Exclusive OR 第一个 8-bit byte 讯息指令与 CRC 暂存器，将结果存入 CRC 暂存器内。
3. 将 CRC 缓存器右移 1Bit。
4. 进位旗标 (右移后的值) 为 1 的话 Exclusive OR CRC 缓存器和 A001H。将结果存入 CRC 缓存器内。
5. 重复步骤 3~步骤 4 直至 8-bit 全部运算完成。
6. Exclusive OR 下一个 8-bit byte 讯息指令与 CRC 暂存器。将结果存入 CRC 暂存器内。
7. CRC 除外，针对所有数据重复进行步骤 3~6。
8. 最后得到的 CRC 缓存器的值，即是 CRC 的检查码。值得注意的是 CRC 的检查码必须交换放置于讯息指令的检查码中。

以在 VisualBasic6.0 计算 CRC-16 为例。

变量宣告如下。

VisualBasic6.0 无法使用无符号变量的关系，故数据使用有符号之 16 bit 整数变量。

相同地，CRC 计算结果相同后进入 32bit 整数变量。

```
Dim CRC As Long
```

```
Dim i, j, array_count As Integer
```

```
Dim c_next, c_carry As LongDim crc_array(64) As Integer
```

接著填入计算资料至 crc_array(), 填入资料个数至 array_count。

之后执行以下程序代码，计算结果便会存入 CRC 里头。

```
i = 0
```

```
CRC = 65535
```

```
For i = 0 To array_count
```

```
    c_next = crc_array(i)
```

```
    CRC = (CRC Xor c_next) And 65535
```

```
    For j = 0 To 7
```

```
        c_carry = CRC And 1
```

```
        CRC = CRC ¥ 2
```

```
        If c_carry Then
```

```
            CRC = (CRC Xor &HA001) And 65535
```

```
        End If
```

```
    Next j
```

```
Next i
```

要做为 Error Code 加在信息后面的时候，请依照 CRC 下位 Byte、上位 Byte 的顺序加上。

12-5 ASCII 要求信息构成

12-5-1 Word Data 之读出

从读出开始地址将读出 Word 数连续之 Word Data 读出。

本机会依照读出 Word Data 之上位 Byte、下位 Byte 的顺序传送。

要求信息之构成

起始字符		“.”
节点地址		“0”,“1”~“1”,“0”
功能码		“0”,“3”
读出开始地址	上位	“0”,“0”~“F”,“F”
	下位	“0”,“0”~“F”,“F”
读出 Word 数	上位	“0”,“0”~“0”,“0”
	下位	“0”,“1”~“3”,“C”
LRC		“0”,“0”~“F”,“F”
终止符		CR,LF

回应信息之构成

起始字符		“.”
节点地址		“0”,“1”~“1”,“0”
功能码		“0”,“3”
读出 Byte 数		“0”,“2”~“7”,“8”
最初 Word Data	上位	“0”,“0”~“F”,“F”
	下位	“0”,“0”~“F”,“F”
下一个 Word Data	上位	“0”,“0”~“F”,“F”
	下位	“0”,“0”~“F”,“F”
：	：	：
最后 Word Data	上位	“0”,“0”~“F”,“F”
	下位	“0”,“0”~“F”,“F”
LRC		“0”,“0”~“F”,“F”
终止符		CR,LF

异常回应信息之构成

起始字符		“.”
节点地址		“0”,“1”~“1”,“0”
功能码		“8”,“3”
Error Code		“0”,“1”~“0”,“3”
LRC		“0”,“0”~“F”,“F”
终止符		CR,LF

12-5-2 Word Data 之写入

將指定至寫入開始位址之 Word Data 的資料寫入。

上位機會將寫入 Word Data 以上位 Byte、下位 Byte 的順序傳送。

要求信息之构成

起始字符		“.”
节点地址		“0”,“0”~“1”,“0”
功能码		“0”,“6”
写入开始地址	上位	“0”,“0”~“F”,“F”
	下位	“0”,“0”~“F”,“F”
写入 Word Data	上位	“0”,“0”~“F”,“F”
	下位	“0”,“0”~“F”,“F”
LRC		“0”,“0”~“F”,“F”
终止符		CR,LF

回应信息之构成

起始字符		“.”
节点地址		“0”,“1”~“1”,“0”
功能码		“0”,“6”
写入开始地址	上位	“0”,“0”~“F”,“F”
	下位	“0”,“0”~“F”,“F”
写入 Word Data	上位	“0”,“0”~“F”,“F”
	下位	“0”,“0”~“F”,“F”
LRC		“0”,“0”~“F”,“F”
终止符		CR,LF

异常回应之信息构成

起始字符		“.”
节点地址		“0”,“1”~“1”,“0”
功能码		“8”,“6”
Error Code		“0”,“1”~“0”,“3”
LRC		“0”,“0”~“F”,“F”
终止符		CR,LF

12-5-3 连续 Word Data 之写入

从写入开始地址将写入 Word 数连续之 Word Data 写入。

上位機會將寫入 Word Data 依照上位 Byte、下位 Byte 的順序傳送。

要求信息之构成

起始字符		“.”
起始字符		“0”,“0”~“1”,“0”
功能码		“1”,“0”
写入开始地址	上位	“0”,“0”~“F”,“F”
	下位	“0”,“0”~“F”,“F”
写入 Word 数	上位	“0”,“0”~“0”,“0”
	下位	“0”,“1”~“3”,“B”
写入 Byte 数		“0”,“2”~“7”,“6”
最初 Word Data	上位	“0”,“0”~“F”,“F”
	下位	“0”,“0”~“F”,“F”
下一笔 Word Data	上位	“0”,“0”~“F”,“F”
	下位	“0”,“0”~“F”,“F”
:		:
最后 Word Data	上位	“0”,“0”~“F”,“F”
	下位	“0”,“0”~“F”,“F”
LRC		“0”,“0”~“F”,“F”
终止符		CR,LF

回应信息之构成

起始字符		“.”
节点地址		“0”,“1”~“1”,“0”
功能码		“1”,“0”
写入开始地址	上位	“0”,“0”~“F”,“F”
	下位	“0”,“0”~“F”,“F”
写入 Word 数	上位	“0”,“0”~“0”,“0”
	下位	“0”,“1”~“3”,“B”
LRC		0”,“0”~“F”,“F”
终止符		CR,LF

异常回应信息之构成

起始字符		“.”
节点地址		“0”,“1”~“1”,“0”
功能码		“9”,“0”
Error Code		“0”,“1”~“0”,“3”
LRC		“0”,“0”~“F”,“F”
终止符		CR,LF

12-5-4 LRC 计算范例

LRC 从节点地址至数据末尾以以下步骤计算。

(LRC 计算在转换成 ASCII 之前皆以 RTU 格式计算，请注意格式不要混淆)

1. 将数据从节点地址的起点到末尾累加计算。
计算结果超过 FFH 时，100H 以上的部分舍去。(153H → 以 53H 为结果)
2. 取加算结果的补码 (Bit 反相)，再加上 1。
3. 结果即为 LRC 码。
4. 将 LRC 码给在信息最后，并将全体转换为 ASCII Code。

以在 VisualBasic6.0 计算 LRC 为例。

变量宣告如下。

VisualBasic6.0 无法使用无符号变量的关系，故数据使用有符号之 16 bit 整数变量。
相同地，LRC 计算结果相同后进入 16bit 整数变量。

```
Dim LRC As Integer
Dim i, arry_count As Integer
```

```
Dim lrc_arry(128) As Integer
```

接著填入計算資料至 lrc_arry()，填入資料個數至 arry_count。

之后执行以下程序代码，计算结果便会存入 LRC 里头。

```
For i = 0 To arry_count
    LRC = (LRC + lrc_arry(i)) And &HFF
Next i
```

```
LRC = ((Not LRC) + 1) And &HFF
```

例如 Error Code 算出來是 12H 时，请在信息后方加上“1”，“2”。

T-Servo®



武汉星之雨科技有限公司

Wuhan StarRain Technology Co., Ltd



武汉市汉阳区新十里建材装饰家居广场1A62



+86-17320564774



whxzy_tech@163.com



www.whxzy-tech.com

经销商



© XZY CO.,Ltd.2020