

RPB-1600

使用手冊



RPB-1600使用手冊

目 錄

0.產品簡述.....	1
1.操作注意事項.....	1
2.面板說明與安裝步驟.....	1
3.減額曲線.....	2
3.1 充電電流與操作環溫.....	2
3.2 充電電流與輸入電壓.....	2
4.功能腳位說明.....	2
5.LED燈號.....	3
6.操作模式.....	3
7.充電曲線.....	4
8.PMBus & CANBus匯流排通訊界面	5
8.1 匯流排位址或ID設定	5
8.2 PMBus匯流排通訊界面	6
8.3 CANBus匯流排通訊界面	15
9.功能說明	27
9.1 輸入電壓	27
9.2 功率因數矯正(PFC)	27
9.3 溫度補償	27
10.輸出連接線線徑選擇	27
11.建議電池容量選擇	28
12.電池串聯及並聯	28
13.故障排除	28

0. 產品簡述

RPB-1600為明緯所推出新一代高功率密度智慧型充電器。

因應不同廠牌或電池種類(鉛酸電池，如flooded加水式、Gel膠體式、AGM吸附玻璃纖維式等，或鋰電池，如鋰鐵、鋰錳等)所需求的特殊充電曲線與各種對電池保護功能之調整，RPB-1600可透過通訊介面修改達到各種客製化之需求。您可針對某一區段的充電電壓、充電電流、截止電壓/電流等參數進行調整，亦可取消對電池的特定保護功能。

1. 操作注意事項

- ◎ 充電器需置放於通風良好，乾燥之場合，不可暴露於雨中或雪中。
- ◎ 電池連接至充電器線長儘可能短，避免線壓降過大，拉長電池充飽時間。
- ◎ 確認充電電壓和充電電流符合電池要求。
- ◎ 電池串聯充電時，新舊電池不可混合做串聯使用。
- ◎ 連接或拔除連接線時，必須確認充電器是處於關閉的狀態。
- ◎ 充電器提供五年保固期，不當使用造成之損壞不在保固範圍內。
- ◎ 警告：RPB-1600系列充電器符合BSMI認證，需注意以下事項。
 - (a) 連接週邊設備需使用V1以上之防火外殼。
 - (b) 此為甲類資訊技術設備，於居住環境中使用時，可能會造成射頻擾動，在此種情況下，使用者會被要求採取某些適當的對策。

2. 面板說明與安裝步驟

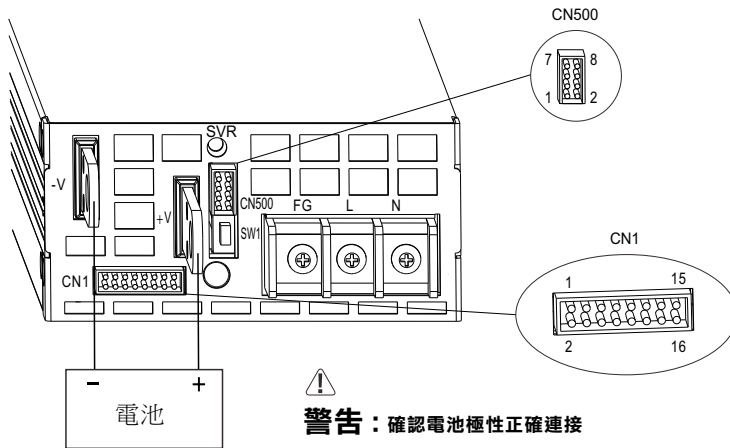


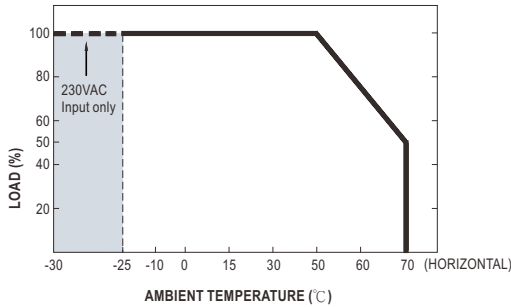
圖2.1 前面板示意圖

安裝步驟:

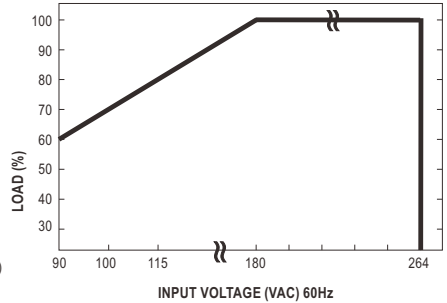
確認充電器處於關閉狀態，連接電池至輸出銅片，依充電電流選擇合適線徑之輸出線材作為連接電池和充電器用。極性務必正確連接，+V輸出銅片接到電池(+)端，-V輸出銅片接到電池(-)端，並留意輸出正、負極不可短路。

3. 減額曲線

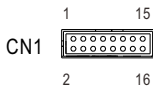
3.1 充電電流與操作環境



3.2 充電電流與輸入電壓



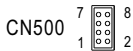
4. 功能腳位說明



訊號腳位	功能名稱	功能說明
1	+12V-AUX	輔助電源輸出10.6 ~ 13.2V，參考為準為GND-AUX(引腳2)，最大負載電流為0.8A，此輸出有內置"ORing二極體"，不由遠程控制開 / 關所控制。
2	GND-AUX	輔助電源輸出接地。此電源接地與主輸出(+ V和- V)為隔離。
3	+5V-AUX	輔助電源輸出4.5 ~ 5.5V，參考為準為GND-AUX(引腳2)，最大負載電流為0.3A，此輸出有內置"ORing二極體"，不由遠程控制開 / 關所控制。
4	Remote ON-OFF	每個單機可單獨開啟和關閉，輸出信號與+5V型輔助電源之間的短路或斷開，可控制各模組啟動及關閉。短路(4.5 ~ 5.5V)：啟動，斷開(-0.5 ~ 0.5V)：關閉，最大輸入電壓5.5V。(注2)
5	DC-OK	高電位(3.5~5.5V)：當輸出電壓 $\leq 8V/16V/32V \pm 1V$ 。 低電位(-0.5~0.5V)：當輸出電壓 $\geq 8V/16V/32V \pm 1V$ 。 最大供應電流為10mA。(註2)。
6	T-ALARM	高電位(3.5~5.5V)：當機體內部溫度偵測點偵測的溫度超出保護值或是風扇異常。 低電位(-0.5~0.5V)：當機體內部溫度偵測點偵測的溫度未超出保護值且風扇正常轉動。 最大供應電流為10mA。(註2)。
7,8,9	A0,A1,A2	PMBus通訊介面定址(詳見第8節說明)。(注1)
10	D0	PMBus通訊介面充電曲線選取(詳見第8節說明)。(注1)
11	PC	控制輸出電流微調，電流可調整範圍為規格所定義範圍內。(注1)
12	PV	控制輸出電壓微調，電壓可調整範圍為規格所定義範圍內。(注1)
13	+V(Signal)	正電壓輸出。不能直接連接到負載。
14	-V(Signal)	負電壓輸出。不能直接連接到負載。
15	RTH+	電池溫度偵測配件安裝。
16	RTH-	

注1：非隔離信號，參考到輸出端[-V(signal)]。

注2：隔離信號，參考到GND-AUX。



訊號腳位	功能名稱	功能說明
1,2	DA	並聯功能使用的差動信號。
3,4	DB	並聯功能使用的差動信號。
5,6	-V (Signal)	負電壓輸出。不能直接連接到負載。
7	SDA	PMBus使用的串列數據。
8	SCL	PMBus使用的串列數據。

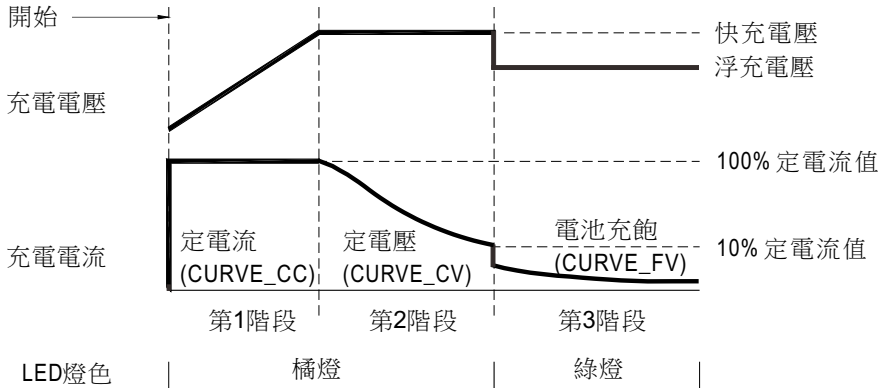
訊號腳位	功能名稱	功能說明
1,2	終端電阻	SW1作為通訊信號DA/DB的終端電阻投入與否的選定。

5.LED燈號

LED	說明
● 綠燈	浮充段 (stage 3)
● 橘燈	充電中 (stage 1 或 stage 2)
● 紅燈	機器發生異常保護(過溫、過負載、風扇異常)
● 紅燈(閃爍)	當電源供應器內部溫度達60℃時LED燈將以紅燈閃爍。在此狀況下，電源供應器仍正常工作而尚未進入OTP。(同時，警報信號將透過PMBus接口送出。)

6.操作模式:(3段式充電)

於充電初期，充電器以最大電流對電池充電，風扇轉動，經過一段時間後(視電池容量而定)，充電電流逐漸下降，當充電電流下降至最大電流之10%左右時，LED指示燈亮綠燈，表示充電完成，充電器轉為浮充狀態。



狀態	RPB-1600-12	RPB-1600-24	RPB-1600-48
定電流	100A	55A	27.5A
快充電壓	14.4V	28.8V	57.6V
浮充電壓	13.8V	27.6V	55.2V

圖6.1 充電曲線

3段充電曲線說明

(0)開始階段 (電瓶分析)：

透過對電池電壓之偵測，判斷是否未接電池。

(1)第1階段 (定電流)：

此階段以高恆定電流快速充電，直到電池電壓達到2.4V(cell)。

(2)第2階段 (定電壓)：

此階段提供一恆定電壓2.4V(cell)對電池進行充電，使充電電流慢慢下降至快充電流的10%電流量即結束充電。

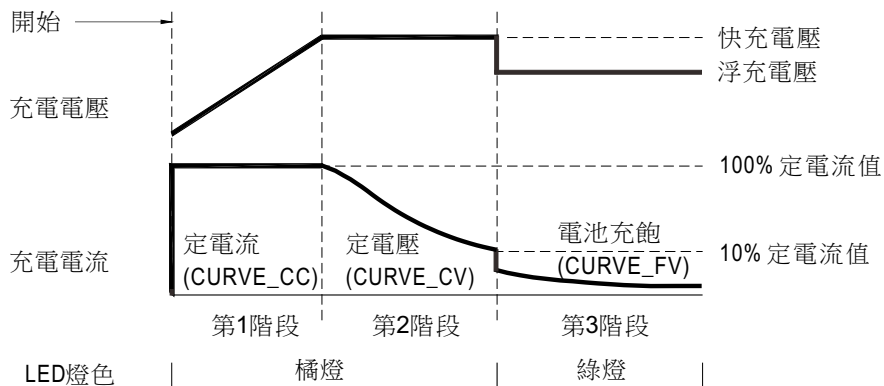
(3)第3階段 (浮充)：

此階段提供浮充電壓維持在2.3V(cell)，使電池能夠保持充飽能量。

7. 充電曲線

出廠設定為default曲線，若須變更充電參數，可透過PMBus設定。

◎ Default 3段充電曲線



Note: 出廠時，CN1的PIN10連接至PIN14。

◎ 內建各種充電曲線規格

MODEL	Description	Vboost	Vfloat	CC (default)
12V	Default, programmable	14.4	13.8	100A
	#1 Pre-defined, gel batter	14	13.6	
	#2 Pre-defined, flooded battery	14.2	13.4	
	#3 Pre-defined, AGM battery	14.5	13.5	
24V	Default, programmable	28.8	27.6	55A
	#1 Pre-defined, gel batter	28	27.2	
	#2 Pre-defined, flooded battery	28.4	26.8	
	#3 Pre-defined, AGM battery	29	27	
48V	Default, programmable	57.6	55.2	27.5A
	#1 Pre-defined, gel batter	56	54.4	
	#2 Pre-defined, flooded battery	56.8	53.6	
	#3 Pre-defined, AGM battery	58	54	

8.PMBus & CANBus匯流排通訊界面

使用者可選擇以三種不同方式控制RPB-1600之輸出。控制優先順序為通訊(PMBus或CAN bus) > PV/PC > SVR。因這三種控制可交錯使用。如使用通訊控制，請務必於4秒內與其通訊，要不程式會重置控制優先順序並將通訊設定參數回歸出廠預設值(NOTE 1)。不過，以下條件會跳脫此控制邏輯，即：將RPB-1600設定為充電模式。充電模式下，PV/PC及SVR控制將會失效，充電相關設定僅能以通訊調整。

NOTE: 1.當D0為"1"且使用於通訊模式，如通訊超時或AC重開機，RPB-1600將回復出廠預設值。以RPB-1600為例，OPERATION為ON，Vo為12V及Io為100A。

2.充電模式下，Remote ON/OFF或OPERATION ON/OFF可以開啟新曲線程序及導入新設定曲線之參數。並也可解除因CURVE_CC_TIMEOUT/CURVE_CV_TIMEOUT/CURVE_TP_TIMEOUT逾時造成的保護。

8.1 匯流排位址或ID設定

◎使用通訊時，每台RPB-1600需設定唯一且不重複之設備位址(device address or device ID)。

*PMBus 7-bits定址方式如下定義：

MSB				LSB		
1	0	0	0	A2	A1	A0

*CANBus ID定義：

Message ID	敘述
0xC00XX	RPB-1600對控制器 Message ID
0xC01XX	控制器對RPB-1600 Message ID
0xC01FF	控制器對RPB-1600廣播 Message ID

XX代表該裝置之ID。

其中A0 – A2可用來選擇位址 (最大可指定之位址: 8個)，可由CN1之PIN7~9進行設定，當CN1 之PIN7-9接至CN1之-V(signal)(PIN14)為邏輯"0"，空接則為邏輯"1"。對應之位址如表8-1 (左) 所示。

◎充電操作模式可藉由CN1之D0(PIN10)進行設定。當D0與CN1之-V(signal)(PIN14)連接時，開啟充電曲線功能; 當D0空接時，開啟PMBus或CANBus、PV/PC或SVR控制功能，如表8-1(右)所示。

Module No.	Device address		
	A0	A1	A2
0	0	0	0
1	1	0	0
2	0	1	0
3	1	1	0
4	0	0	1
5	1	0	1
6	0	1	1
7	1	1	1

D0	Function describe
0	Charging curve
1	PMBus or PV/PC or SVR control

表8-1

充電曲線

當充電曲線被選取時將會開啟充電模式及啟動額外PMBus或CANBus充電指令。RPB-1600內建4條充電曲線，即預設值(Default)、膠體電池(gel battery)、加水式電池(flooded battery)及吸附玻璃纖維式電池(AGM battery)，此四條曲線可透過 Command CURVE_CONFIG (PM: B4h; CAN: 0x00B4) 選取。

此外客戶可將修改後之曲線儲存至預設值(Default)內。

Command CURVE_CV(PM:B1h; CAN: 0x00B1) 可設定CV電壓; Command CURVE_FV (PM:B2h; CAN: 0x00B2)可設定FV電壓; Command CURVE_CC(PM:B0h; CAN: 0x00B0) 可設定stage1之充電電流; Command CURVE_TC(PM:B3h; CAN: 0x00B3)可設定stage2轉stage3之轉態電流等。詳細指令控制方式及數值，請參考PMBus或CANBus匯流排命令表。

NOTE: 1. 新設定之充電參數將會儲存至EEPROM內且需重新開機，Remote on/off或 Operation on/off才會生效。

2. 於充電曲線模式下，Command VOUT_TRIM(22h)/VOUT_SET(0x0020) (Output voltage programming功能)及IOUT_OC_FAULT_LIMIT(46h)/ IOUT_SET(0x0030)(Output current programming功能)將會失效，其他指令不受影響可正常讀取。

8.2 PMBus匯流排通訊界面

◎產品支援PMBus Rev.1.1，最高工作匯流排頻率為100KHz，可提供8台定址能力。

◎PMBus通訊界面可提供電源供應器目前工作狀態與資訊。可提供資訊如下：

1. 電池充電器輸出電壓、電流。
2. 警告及狀態資訊。
3. 製造及機型資料。
4. 充電曲線設定、讀取。

◎表8-2所示為RPB-1600可使用之PMBus命令，並符合PMBus Rev.1.1之規範。各項命令細部使用說明，請參考PMBus官方網站(<http://pmbus.org/specs.html>)。

表8-2

Command Code	Command Name	Transaction Type	# of data Bytes	Description
01h	OPERATION	R/W Byte	1	Remote ON/OFF control
02h	ON_OFF_CONFIG	Read Byte	1	ON/OFF function configuration
19h	CAPABILITY	Read Byte	1	Capabilities of a PMBus device
20h	VOUT_MODE	R Byte	1	Define data format for output voltage (format: Linear 16, N= -9)
21h	VOUT_COMMAND	R Word	2	Output voltage setting value (format: Linear 16, N= -9)
22h	VOUT_TRIM	R/W Word	2	Output voltage trimmed value (format: Linear 16, N= -9)
46h	IOUT_OC_FAULT_LIMIT	R/W Word	2	Output overcurrent setting value (format: Linear 11, N= -2)
47h	IOUT_OC_FAULT_RESPONSE	R Byte	1	Define protection and response when an output overcurrent fault occurred
79h	STATUS_WORD	R Word	2	Summary status reporting
7Ah	STATUS_VOUT	R Byte	1	Output voltage status reporting
7Bh	STATUS_IOUT	R Byte	1	Output current status reporting
7Ch	STATUS_INPUT	R Byte	1	AC input voltage status reporting
7Dh	STATUS_TEMPERATURE	R Byte	1	Temperature status reporting
7Eh	STATUS_CML	R Byte	1	Communication, logic, Memory status reporting

採充電曲線時(D0=0)

Command Code	Command Name	Transaction Type	# of data Bytes	Description
80h	STATUS_MFR_SPECIFIC	R Byte	1	Manufacture specific status reporting
81h	STATUS_FANS_1_2	R Byte	1	Fan 1 and 2 status reporting
88h	READ_VIN	R Word	2	AC input voltage reading value (format: Linear 11, N=-1)
8Bh	READ_VOUT	R Word	2	Output voltage reading value (format: Linear 16, N=-9)
8Ch	READ_IOUT	R Word	2	Output current reading value (format: Linear 11, N=-2)
90h	READ_FAN_SPEED_1	R Word	2	Fan speed 1 reading value (format: Linear 11, N=5)
91h	READ_FAN_SPEED_2	R Word	2	Fan speed 2 reading value (format: Linear 11, N=5)
98h	PMBUS_REVISION	R Byte	1	The compliant revision of the PMBus (default: 11h for Rev. 1.1)
99h	MFR_ID	Block Read	12	Manufacturer's name
9Ah	MFR_MODEL	Block Read	12	Manufacturer's model name
9Bh	MFR_REVISION	Block Read	6	Firmware revision
9Ch	MFR_LOCATION	Block R/W	3	Manufacturer's factory location
9Dh	MFR_DATE	Block R/W	6	Manufacture date. (format: YYMMDD)
9Eh	MFR_SERIAL	Block R/W	12	Product serial number
B0h	CURVE_CC	R/W Word	2	Constant current setting value of charging curve (format: Linear, N=-2)
B1h	CURVE_CV	R/W Word	2	Constant voltage setting value of charging curve (format: Linear, N=-9)
B2h	CURVE_FV	R/W Word	2	Constant voltage setting value of charging curve (format: Linear, N=-9)
B3h	CURVE_TC	R/W Word	2	Taper current setting value of charging curve (format: Linear, N=-2)
B4h	CURVE_CONFIG	R/W Word	2	Configuration setting of charging curve
B5h	CURVE_CC_TIMEOUT	R/W Word	2	CC stage timeout setting value of charging curve (format: Linear, N=0)
B6h	CURVE_CV_TIMEOUT	R/W Word	2	CV stage timeout setting value of charging curve (format: Linear, N=0)
B7h	CURVE_FLOAT_TIMEOUT	R/W Word	2	Floating timeout setting value of charging curve (format: Linear, N=0)
B8h	CHG_STATUS	READ Word	2	Charger's status reporting

Note :

◎Command B4h CURVE_CONFIG定義如下：

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
High byte	-	-	-	-	-	FVTOE	CVTOE	CCTOE
Low byte	-	STGS	-	-	TCS		CUVS	

Low byte

Bit 1-0 CUVS : 充電曲線選擇

00=載入客戶燒錄充電曲線(default)

01=載入預設充電曲線#1

10=載入預設充電曲線#2

11=載入預設充電曲線#3

Bit 3-2 TCS : 溫度補償設定

00= disable

01= -3 mV/°C/cell (default)

10= -4 mV/°C/cell

11= -5 mV/°C/cell

Bit 6 STGS : 2/3段充電設定

0= 3段充電 (default, CURVE_VBST and CURVE_V FLOAT)

1= 2段充電 (only CURVE_VBST)

High byte

Bit 0 CCTOE : 定電流階段充電超時指示開關

0= 關閉 (default)

1= 開啟

Bit 1 CVTOE : 定電壓階段充電超時指示開關

0= 關閉 (default)

1= 開啟

Bit 2 FTTOE : 浮充階段充電超時指示開關

0= 關閉 (default)

1= 開啟

©Command B8h CHG_STATUS定義如下：

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
High byte	FVTOF	CVTOF	CCTOF	-	BTNC	NTCER	-	EEPER
Low byte	-	-	-	-	FVM	CVM	CCM	FULLM

Low byte

Bit 0 FULLM：充飽電模式狀態

0=未充飽電

1=充飽電

Bit 1 CCM：定電流充電模式狀態

0=充電器非處於定電流模式

1=充電器處於定電流模式

Bit 2 CVM：定電壓充電模式狀態

0=充電器非處於定電壓模式

1=充電器處於定電壓模式

Bit 3 FVM：浮充模式狀態

0=充電器非處於浮充模式

1=充電器處於浮充模式

High byte

Bit 0 EEPER:EEPROM充電參數錯誤

0=充電參數資料正確

1=充電參數資料錯誤

Bit 2 NTCER:溫度補償短路

0=溫度補償線路無發生短路

1=溫度補償線路發生短路

Bit 3 BTNC:電池未接

0=偵測到電池

1=未偵測到電池

Bit 5 CCTOF：定電流階段充電超時旗標

0=定電流階段充電未超時

1=定電流階段充電超時

Bit 6 CVTOF：定電壓階段充電超時旗標

0=定電壓階段充電未超時

1=定電壓階段充電超時

Bit 7 FTTOF：浮充階段充電超時旗標

0=浮充階段充電未超時

1=浮充階段充電超時

Note:

EEPER: 發生EEPROM充電參數錯誤時，停止充電，LED亮紅燈，須重新開機後可對電池充電。
(無法進入Curve Mode，但可使用PV/PC/SVR操作)

NTCER: 發生溫度補償電路短路時，關閉輸出，LED亮紅燈，短路移除後自動重新啟動。

BTNC: 未偵測到電池，關閉輸出，LED亮紅燈，須重新開機後可對電池充電。

CCTOF: 定電流階段充電超時，停止充電，LED亮紅燈，須重新開機後可對電池充電。

CVTOF: 定電壓階段充電超時，停止充電，LED亮紅燈，須重新開機後可對電池充電。

FVTOF: 浮充階段充電超時，停止充電，LED亮綠燈，表示充電完成，須重新開機後始可對不同電池充電。

PMBus數值範圍與誤差

◎顯示參數

PMBus command	機型	顯示數值範圍	顯示誤差
READ_VIN	ALL	80 ~ 264V	±10V
READ_VOUT	12V	0 ~ 15V	±0.18V
	24V	0 ~ 30V	±0.36V
	48V	0 ~ 60V	±0.48V
READ_IOUT (Note. 1)	12V	0 ~ 150A	±2.5A
	24V	0 ~ 80A	±1.34A
	48V	0 ~ 40A	±0.67A
READ_FAN_SPEED_1	ALL	0 ~ 26500RPM	±2000RPM
READ_FAN_SPEED_2	ALL	0 ~ 26500RPM	±2000RPM

表8-3

◎控制參數

PMBus command	機型	可控制數值範圍	控制誤差	預設值
OPERATION	ALL	00h(OFF) / 80h(ON)	N/A	80h(ON)
VOUT_COMMAND (Note. 2)	12V	12V	N/A	12V
	24V	24V	N/A	24V
	48V	48V	N/A	48V
VOUT_TRIM (Note. 2)	12V	-3 ~ 3V	±0.18V	0V
	24V	-6 ~ 6V	±0.36V	0V
	48V	-12 ~ 12V	±0.48V	0V
CURVE_CV (Note. 3)	12V	9 ~ 15V	±0.18V	14.4V
	24V	18 ~ 30V	±0.36V	28.8V
	48V	36 ~ 60V	±0.48V	57.6V
CURVE_FV (Note. 3)	12V	9 ~ VBST	±0.18V	13.8V
	24V	18 ~ VBST	±0.36V	27.6V
	48V	36 ~ VBST	±0.48V	55.2V
IOUT_OC_FAULT_LIMIT CURVE_CC	12V	20 ~ 100A	±2.5A	100A
	24V	11 ~ 55A	±1.34A	55A
	48V	5.5 ~ 27.5A	±0.67A	27.5A

PMBus command	機型	可控制數值範圍	控制誤差	預設值
CURVE_TC	12V	5A ~ 30A	±2.5A	10A
	24V	2.75A ~ 16.5A	±1.34A	5.5A
	48V	1.5A ~ 8.3A	±0.67A	2.8A
CURVE_CC_TIMEOUT CURVE_CV_TIMEOUT CURVE_FLOAT_TIMEOUT	ALL	60 ~ 64800 Minute	±5 Minute	600 Minute

表8-4

Note:

1.當輸出電流小於下表所列數值時，READ_IOUT讀值將顯示為0A。

機型	最小顯示電流
12V	5A±1A
24V	2.7A±1A
48V	1.3A±1A

表8-5

2.使用PMBus來調整輸出電壓時，VOUT_COMMAND數值為額定電壓且不可變更，VOUT_TRIM數值為輸出電壓調整之增減值。若VOUT_COMMAND為12V而VOUT_TRIM為-3V時，輸出電壓控制為9V。各機型之輸出電壓可調範圍如下：

機型	輸出電壓可調範圍
12V	9 ~ 15V
24V	18 ~ 30V
48V	36 ~ 60V

表8-6

3.將以CURVE_FV設定須小於或等於CURVE_CV。若CURVE_FV大於CURVE_CV，則CURVE_FV=CURVE_CV儲存在EEPROM中。

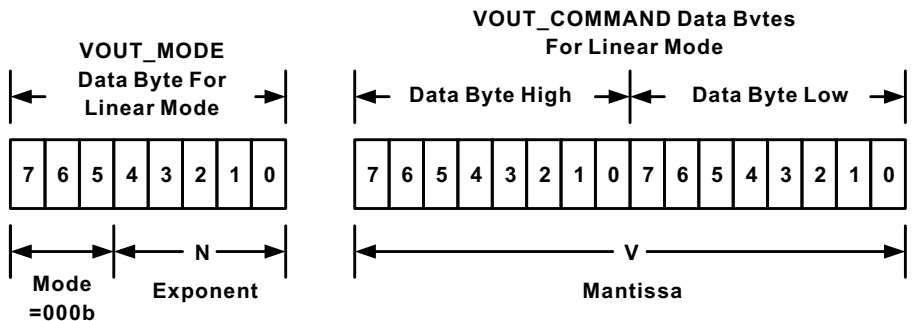
PMBus注意事項

1.指令間需延遲至少50m sec

2.設定、讀取數值換算說明：

(1)LINEAR16格式：VOUT_COMMAND、VOUT_TRIM、READ_VOUT、CURVE_CV、CURVE_FV。

實際值Voltage = 通訊讀值V × 2^N。其中N值需參照VOUT_MODE命令內對於N的定義。



Linear Format Data Bytes

The Mode bits are set to 000b.

The Voltage, in volts, is calculated from the equation:

$$\text{Voltage} = V \cdot 2^N$$

Where:

Voltage is the parameter of interest in volts;

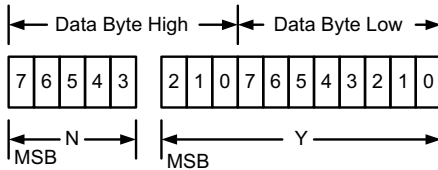
V is a 16 bit unsigned binary integer; and

N is a 5 bit two's complement binary integer.

EX: V_{o_real} (輸出電壓實際值) = READ_VOUT的V值 $\times 2^N$ 。若VOUT_MODE=0x17，其電壓的N值為-9。
READ_VOUT為0x3000(16進制) \rightarrow 12288(10進制)，則 $V_{o_real} = 12288 \times 2^{-9} = 24.0V$ 。

(2)LINEAR11格式：IOUT_OC_FAULT_LIMIT、READ_VIN、READ_IIN、READ_IOUT、
READ_TEMPERATURE_1、READ_FAN_SPEED_1、READ_FAN_SPEED_2、CURVE_CC
、CURVE_TC、CURVE_CC_TIMEOUT、CURVE_CV_TIMEOUT、
CURVE_FV_TIMEOUT。

實際值X = 通訊讀值Y $\times 2^N$ 。其中N值需參照各機型清單中的描述欄位之定義。



Linear Data Format Data Bytes Y, N and the "real world" value is:

The relation between

$$X = Y \cdot 2^N$$

Where, as described above:

X is the "real world" value;

Y is an 11 bit, two's complement integer; and

N is a 5 bit, two's complement integer.

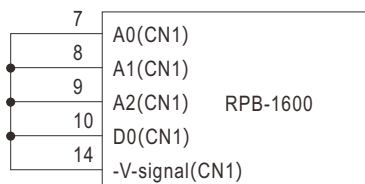
Devices that use the Linear format must accept and be able to process any value of N.

EX: I_{o_real} (輸出電流實際值) = READ_IOUT的Y值 $\times 2^N$ 。若READ_IOUT為0xF188h(16進制)，其
N值為-2、Y值為0x0188(16進制) \rightarrow 392(10進制)，則 $I_{o_real} = 392 \times 2^{-2} = 98.0A$ 。

通訊範例 - 電池充電器實務操作

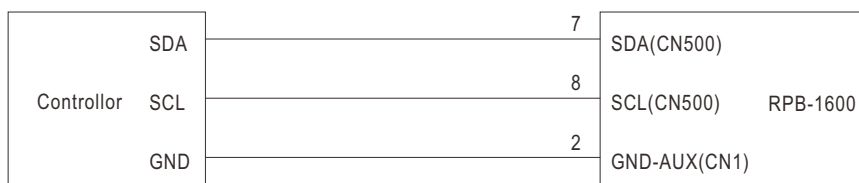
以下範例將說明如何將RPB-1600-48設定為充電器模式及調整其曲線，兩段式充電、CC: 20A、CV:56V。

1.設定RPB-1600-48的位址為"0"及充電器模式。



2.連結控制器的SDA/SCL/GND至CN500的SDA(PIN7), SCL(PIN8)及CN1的GND-AUX(PIN2)。

◎設定speed: 100KHz



3.RPB-1600開機後，即可作通訊設定。首先設定為2段式充電。

Address(7 bit)	Operation	Command Code	Data
0x40	Write	0xB4	0x44, 0x00

Command code: 0xB4(CURVE_CONFIG)

Data: 44(Lo) + 00(Hi)。參數設定細節請參考CURVE_CONFIG定義

4.將定電流點(CC點)設定為20A。

Address(7 bit)	Operation	Command Code	Data
0x40	Write	0xB0	0x50, 0xF0

Command code: 0xB0(CHURVE_ICHG)

Data: 20A → 0x50(Lo) + 0xF0(Hi)

NOTE: CURVE_ICHG使用LINEAR11格式

5.將定電壓點(CV點)設定為56V。

Address(7 bit)	Operation	Command Code	Data
0x40	Write	0xB1	0x00, 0x70

Command code: 0xB1(CHURVE_VBST)

Data: 56V → 0x00(Lo) + 0x70(Hi)

NOTE: CHURVE_VBST使用LINEAR16格式

6.連接電池前。建議可以回讀設定命令並確認參數有寫入。

EX: 讀取CHURVE_VBST確認CV或Vboost是否設定正確。

讀取CURVE_VBST

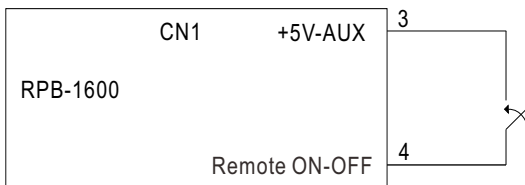
Address(7 bit)	Operation	Command Code
0x40	Read	0xB1

單體回傳如下

Address(7 bit)	Data
0x40	0x00, 0x70

Data: 0x00(Lo) + 0x70(Hi) → 0x7000 → $28672 \times 2^{-9} = 56V$ 。

7.最後，確認CN1的Remote ON-OFF腳位有與+5V-AUX短接。



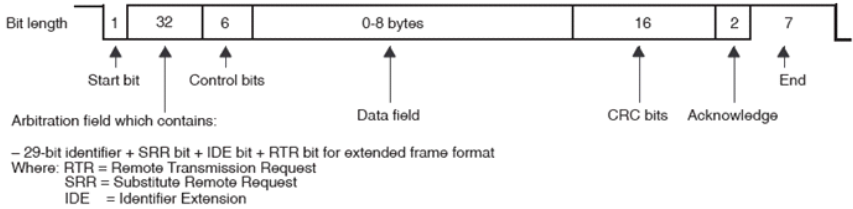
8.3 CANBus匯流排通訊界面

◎實體層傳輸

本協定採用CAN ISO-11898 · Baud rate為250Kbps。

◎協定框架格式

本協定採用CAN 本協定採用CAN 2.0B，使用擴充型資料框的傳輸格式

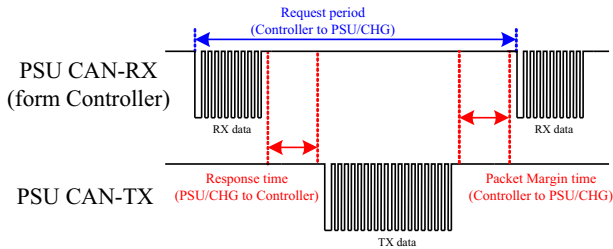


◎通訊時序

Min. request period (Controller to RPB-1600): 50mSec。

Max. response time (RPB-1600 to Controller): 12.5mSec。

Min. packet margin time (Controller to RPB-1600): 12.5mSec。



◎數據格式

控制器到RPB-1600

寫入:

Data filed bytes

0	1	2	3
COMD. low byte	COMD. high byte	Data low byte	Data high byte

讀取:

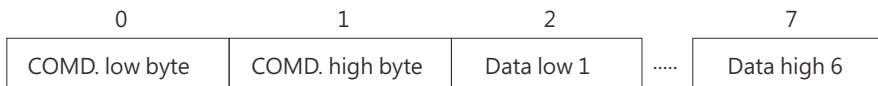
Data filed bytes

0	1
COMD. low byte	COMD. high byte

RPB-1600到控制器

回覆:

Data filed bytes



註: 在寫參數時不會回傳訊息 · 例如 VOUT_SET

8.3.1 CANBus命令支援表

Command Code	Command Name	Transaction Type	# of data Bytes	Description
0x0000	OPERATION	R/W	1	開啟(01h)/關閉(00h)控制
0x0020	VOUT_SET	R/W	2	輸出電壓設定 (format: value, F=0.1)
0x0030	IOUT_SET	R/W	2	輸出電流設定 (format: value, F=0.1)
0x0040	FAULT_STATUS	R	2	異常狀態
0x0050	READ_VIN	R	2	輸入電壓讀值 (format: value, F=1)
0x0060	READ_VOUT	R	2	輸出電壓讀值 (format: value, F=0.1)
0x0061	READ_IOUT	R	2	輸出電流讀值 (format: value, F=0.1)
0x0062	READ_TEMPERATURE_1	R	2	內環境溫度讀值 (format: value, F=0.1)
0x0070	READ_FAN_SPEED_1	R	2	風扇1風扇轉速 (Format: value, F=1, unit: RPM)
0x0071	READ_FAN_SPEED_2	R	2	風扇2風扇轉速 (Format: value, F=1, unit: RPM)
0x0080	MFR_ID_B0B5	R	6	製造商名稱
0x0081	MFR_ID_B6B11	R	6	製造商名稱
0x0082	MFR_MODEL_B0B5	R	6	製造商機型名稱
0x0083	MFR_MODEL_B6B11	R	6	製造商機型名稱
0x0084	MFR_REVISION_B0B5	R	6	韌體版本
0x0085	MFR_LOCATION_B0B2	R	3	製造產地
0x0086	MFR_DATE_B0B5	R	6	製造日期
0x0087	MFR_SERIAL_B0B5	R	6	製造序號

當(CURVE_CONFIG:00 = ON)時有效

Command Code	Command Name	Transaction Type	# of data Bytes	Description
0x0088	MFR_SERIAL_B6B11	R	6	製造序號
0x00B0	CURVE_CC	R/RW	2	充電曲線定電流 (format: value, F=0.1)
0x00B1	CURVE_CV	R/RW	2	充電曲線定電壓 (format: value, F=0.1)
0x00B2	CURVE_FV	R/RW	2	充電曲線浮充電壓 (format: value, F=0.1)
0x00B3	CURVE_TC	R/RW	2	充電曲線轉態電流 (format: value, F=0.1)
0x00B4	CURVE_CONFIG	R/RW	2	充電器功能
0x00B5	CURVE_CC_TIMEOUT	R/RW	2	充電曲線定電流充電計時 (format: value, F=1)
0x00B6	CURVE_CV_TIMEOUT	R/RW	2	充電曲線定電壓充電計時 (format: value, F=1)
0x00B7	CURVE_FV_TIMEOUT	R/RW	2	充電曲線浮充充電計時 (format: value, F=1)
0x00B8	CHG_STATUS	R	2	充電器狀態

表8-8

8.3.2 命令支援表資訊定義及內容

◎FAULT_STATUS(0x0040)定義如下：

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Low byte	HI_TEMP	OP_OFF	AC_FAIL	SHORT	OLP	OVP	OTP	FAN_FAIL

Bit 0 FAN_FAIL：風扇異常狀態

- 0 = 風扇正常
- 1 = 風扇異常

Bit 1 OTP：過溫度保護狀態

- 0 = 非處於過溫度保護
- 1 = 處於過溫度保護

Bit 2 OVP：輸出過電壓保護狀態

- 0 = 非處於輸出過電壓保護
- 1 = 處於輸出過電壓保護

Bit 3 OLP：過載保護狀態

- 0 = 非處於過載保護
- 1 = 處於過載保護

Bit 4 SHORT : 短路保護狀態

0 = 非處於短路保護

1 = 處於短路保護

Bit 5 AC_FAIL : 輸入電壓異常保護狀態

0 = 非處於輸入電壓異常保護

1 = 處於輸入電壓異常保護

Bit 6 OP_OFF : 輸出關閉指示

0 = 處於輸出開啟

1 = 處於輸出關閉

Bit 7 HI_TEMP : 環溫過高警告

0 = 處於環溫正常

1 = 處於環溫過高

Note: 不支援顯示的狀態，以0做顯示

◎MFR_ID_B0B5(0x0080)為製造商名稱前6碼；MFR_ID_B6B11(0x0081)為製造商名稱後6碼(以ASCII表示)

EX: 製造商為MEANWELL MFR_ID_B0B5為MEANWE；MFR_ID_B6B11為LL

MFR_ID_B0B5					
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
0x4D	0x45	0x41	0x4E	0x57	0x45

MFR_ID_B6B11					
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
0x4C	0x4C	0x20	0x20	0x20	0x20

◎MFR_MODEL_B0B5(0x0082)為機型碼前6碼；MFR_MODEL_B6B11(0x0083)為機型碼後6碼(以ASCII表示)

EX: 機型RPB-1600-48 MFR_MODEL_B0B5為RPB-16；MFR_MODEL_B6B11為00-48

MFR_MODEL_B0B5					
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
0x52	0x50	0x42	0x2D	0x31	0x36

MFR_ID_B6B11					
Byte 6	Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10	Byte 11
0x30	0x30	0x2D	0x34	0x38	0x20

◎MFR_REVISION_B0B5(0x0084)最多可表示六個MCU的韌體版本(以Binary表示)·其中順序依韌體程式料號編碼中的MCU編號·一個MCU的韌體版本範圍為0x00(R00.0)~0xFE(R25.4)·無版本的部分以0xFF表示。

EX:PSU產品有六顆MCU·MCU編號為1的韌體版本為R01.3版(0x0D)·編號為2的韌體為R01.2版(0x0C)·編號為3的韌體為R01.1版(0x0B)·其餘的為R01.0版(0x0A)

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
0xFE	0x69	0xFF	0xFF	0xFF	0xFF

◎MFR_DATE_B0B5(0x0086)定義為西元後兩碼加上日期四碼(以ASCII表示)

EX:製造日期為2018年1月1號 MFR_DATE_B0B5為180101

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
0x31	0x38	0x30	0x31	0x30	0x31

◎MFR_SERIAL_B0B5(0x0087)·MFR_SERIAL_B6B11(0x0088)定義為製造日期六碼加上製造序號六碼(以ASCII表示)

EX:2018年1月1號製造·序號第一台 MFR_SERIAL_B0B5為180101 ;
MFR_SERIAL_B6B11為000001

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
0x31	0x38	0x30	0x31	0x30	0x31

Byte 6	Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10	Byte 11
0x30	0x30	0x30	0x30	0x30	0x31

◎CURVE_CONFIG(0x00B4, only for charger)定義如下：

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
High byte	-	-	-	-	-	FVTOE	CVTOE	CCTOE
Low byte	-	STGS	-	-	TCS		CUVS	

Low byte

Bit 0:1 CUVS : 充電曲線選擇

00 = 載入客戶燒錄充電曲線(default)

01 = 載入預設充電曲線#1

10 = 載入預設充電曲線#2

11 = 載入預設充電曲線#3

Bit 3-2 TCS : 溫度補償設定

00 = disable

01 = -3 mV/°C/cell (default)

10 = -4 mV/°C/cell

11 = -5 mV/°C/cell

Bit 6 STGS : 2/3段充電設定

0 = 3段充電 (default)

1 = 2段充電

High byte:

Bit 0 CCTOE : CC timeout致能

0 = 關閉 (default)

1 = 開啟

Bit 1 CVTOE : CV timeout致能

0 = 關閉 (default)

1 = 開啟

Bit 2 FTTOE : Floating timeout致能

0 = 關閉 (default)

1 = 開啟

Note: 不支援的設定，以0做顯示

◎CHG_STATUS(0x00B8, only for charger)定義如下：

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
High byte	FVTOF	CVTOF	CCTOF	-	BTNC	NTCER	-	EPPER
Low byte	-	-	-	-	FVM	CVM	CCM	FULLM

Low byte

Bit 0 FULLM : 充飽電模式狀態

0 = 未充飽電

1 = 充飽電

Bit 1 CCM : 定電流充電模式狀態

0 = 充電器非處於定電流模式

1 = 充電器處於定電流模式

Bit 2 CVM : 定電壓充電模式狀態

0 = 充電器非處於定電壓模式

1 = 充電器處於定電壓模式

Bit 3 FVM : 浮充模式狀態

0 = 充電器非處於浮充模式

1 = 充電器處於浮充模式

High byte:

Bit 0 EEPER: EEPROM充電參數錯誤

0 = 充電參數資料正確

1 = 充電參數資料錯誤

Bit 2 NTCER: 溫度補償短路

0 = 溫度補償線路無發生短路

1 = 溫度補償線路發生短路

Bit 3 BTNC: 電池未接

0 = 偵測到電池

1 = 未偵測到電池

Bit 5 CCTOF : 定電流階段充電超時旗標

0 = 定電流階段充電未超時

1 = 定電流階段充電超時

Bit 6 CVTOF : 定電壓階段充電超時旗標

0 = 定電壓階段充電未超時

1 = 定電壓階段充電超時

Bit 7 FTTOF : 浮充階段充電超時旗標

0 = 浮充階段充電未超時

1 = 浮充階段充電超時

8.3.3 CANBus數值範圍與誤差

(1)顯示參數

CANBus command	機型	顯示數值範圍	顯示誤差
READ_VIN	ALL	80~264V	±10V
READ_VOUT	12V	0~15V	±0.18V
	24V	0~30V	±0.36V
	48V	0~60V	±0.48V
READ_IOUT	12V	0~150A	±2.5A
	24V	0~80A	±1.34A
	48V	0~40A	±0.67A
READ_TEMPERATURE_1	ALL	-40~100°C	±5°C
READ_FAN_SPEED_1	ALL	0~26500 RPM	±2000RPM
READ_FAN_SPEED_2	ALL	0~26500 RPM	±2000RPM

(2)控制參數

CANBus command	機型	可控制數值範圍	控制誤差	預設值
OPERATION	ALL	00h(OFF)/01h(ON)	N/A	ON
VOUT_SET	12V	9~15V	$\pm 0.18V$	12V
	24V	18~30V	$\pm 0.36V$	24V
	48V	36~60V	$\pm 0.48V$	48V
IOUT_SET	12V	20~100A	$\pm 2.5A$	100A
	24V	11~55A	$\pm 1.34A$	55A
	48V	5.5~27.5A	$\pm 0.67A$	27.5A
CURVE_CV	12V	9~15V	$\pm 0.18V$	28.8A
	24V	18~30V	$\pm 0.36V$	57.6A
	48V	36~60V	$\pm 0.48V$	13.8A
CURVE_FV	12V	9~VBST	$\pm 0.18V$	13.8A
	24V	18~VBST	$\pm 0.36V$	27.6A
	48V	36~VBST	$\pm 0.48V$	55.2A
CURVE_TC	12V	5~30V	$\pm 2.5A$	10A
	24V	2.75~16.5V	$\pm 1.34A$	5.5A
	48V	1.5~8.25V	$\pm 0.67A$	2.8A
CURVE_CC_TIMEOUT CURVE_CV_TIMEOUT CURVE_FV_TIMEOUT	ALL	60~64800 Minute	± 5 Minute	600 Minute

Note:

1.當輸出電流小於下表所列數值時，READ_IOUT讀值將顯示為0A。

機型	最小顯示電流
12V	5A±1A
24V	2.7A±1A
48V	1.3A±1A

2.CURVE_FV設定需小於或等於CURVE_CV。若CURVE_FV大於CURVE_CV，將以URVE_VF=CURVE_CV儲存於EEPROM中。

8.3.4 通訊範例

8.3.4.1 指令傳輸

主控端設定位址"01"號單體的電壓為30V。

CAN ID	DLC (data length)	Command code	Parameters
0xC0101	0x4	0x2000	0x2C01

Command code: 0x0020 (VOUT_SET) → 0x20(Lo) + 0x00(Hi)

Parameters: 30V → 300 → 0x012C → 0x2C(Lo) + 0x01(Hi)

NOTE: VOUT_SET轉換因子為0.1, 所以 $\frac{30V}{F=0.1} = 300$

8.3.4.2 讀取資料或狀態

主控端讀取定位址"00"號單體的operation設定。

CAN ID	DLC (data length)	Command code
0xC0100	0x2	0x0000

位址"00"號單體回傳如下

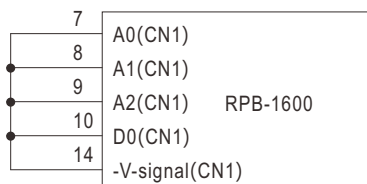
CAN ID	DLC (data length)	Command code	Parameters
0xC0000	0x3	0x0000	0x01

Parameters: 0x01為ON, 代表"00"號單體為operation on。

通訊範例 - 電池充電器實務操作

以下範例將說明如何將RPB-1600-48設定為充電器模式及調整其曲線，兩段式充電、
CC: 20A、CV:56V。

1. 設定RPB-1600-48的位址為"0"及充電器模式。



2. 連結控制器的CANH/CANL至CN500的CANH(PIN7), CANL(PIN8)。建議系統通訊共地，讓訊號準位增加通訊信賴度，即:連接CN1的GND-AUX(PIN2)。

◎設定**baud rate: 250kbps, type: extended**

◎控制器端及充電器端各增加120Ω的終端電阻可增加通訊穩定性



3. RPB-1600開機後，即可作通訊設定。首先設定為2段式充電。

CANID	DLC(data length)	Command Code	Parameters
0xC0100	0x04	0xB400	0x4400

Command code: 0x00B4(CURVE_CONFIG)

Data: 44(Lo) + 00(Hi)。參數設定細節請參考CURVE_CONFIG定義

4. 將定電流點(CC點)設定為20A。

CANID	DLC(data length)	Command Code	Parameters
0xC0100	0x04	0xB000	0xC800

Command code: 0x00B0(CHURVE_CC)

Data: 20A → 200 → 0x00C8 → 0xC8(Lo) + 0x00(Hi)

NOTE: CURVE_CC轉換因子為0.1，所以 $\frac{20A}{F=0.1} = 200$

5.將定電壓點(CV點)設定為56V。

CANID	DLC(data length)	Command Code	Parameters
0xC0100	0x04	0xB100	0x3002

Command code: 0x00B1(CHURVE_CV)

Data: 56V → 560 → 0x0230 → 0x30(Lo) + 0x02(Hi)

NOTE: CURVE_CV轉換因子為0.1，所以 $\frac{56V}{F=0.1} = 560$

6.連接電池前。建議可以回讀設定命令並確認參數有寫入。

EX: 讀取CHURVE_CV確認CV或Vboost是否設定正確。

讀取CURVE_CV

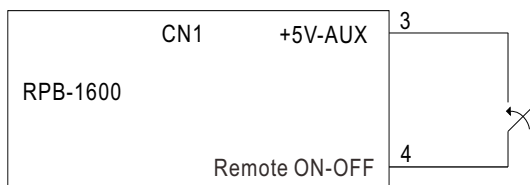
CANID	DLC(data length)	Command Code
0xC0100	0x04	0xB100

單體回傳如下

CANID	DLC(data length)	Command Code	Parameters
0xC0100	0x04	0xB100	0x3002

Data: 0x02(Lo) + 0x30(Hi) → 0x0230 → 560 = 56V。

7.最後，確認CN1的Remote ON-OFF腳位有與+5V-AUX短接。



9. 功能說明

9.1 輸入電壓

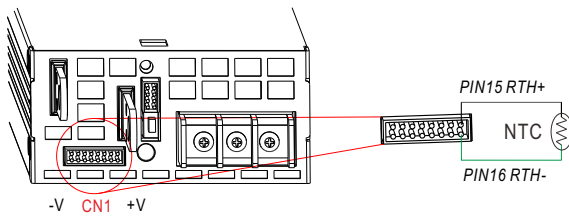
- ◎輸入電壓範圍為AC90~264V或DC127~370V。
- ◎輸入電壓範圍必須是在額定範圍，如不是在範圍內操作，可能導致不能工作，功能矯正失真或損壞。
- ◎由於低輸入電壓時效率會稍低，請注意輸入小於AC180V時須減額操作。

9.2 功率因數矯正(PFC)

- ◎內建主動式功率因數矯正(PFC)功能，在全負載輸出且輸入電壓範圍為AC90~230V時PF>0.95;若輸出小於全載或輸入電壓>230V時，PF值會稍低於0.95。

9.3 溫度補償

- 隨充電器附上溫度感應器，可以連接到充電器來感應電池溫度做充電電壓的溫度補償。
在感應器沒有使用下，充電器仍然可正常地工作。



10. 輸出連接線線徑選擇

依充電電流選擇適當的線徑，最小線徑需符合下表之數值，輸出線材建議使用紅色接(+)，使用黑色接(-)：

AWG	截面積(mm ²)	最大耐流量(A) UL1015(600V 105°C)
14	2.1	12
12	3.3	22
10	5.3	35
7	10	46
6	16	60
4	25	80
2	43	110

11.建議電池容量選擇

充電器型號	建議電池容量
RPB-1600-12	330-1000AH
RPB-1600-24	180-550AH
RPB-1600-48	90-270AH

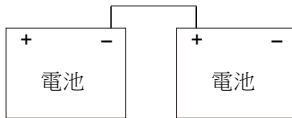
備註:1.電池容量大於建議值並不會損壞電池，只是電池充飽時間變長。

- 2.若您對電池可容許之充電電流有所疑問，請參考電池廠商所提供之技術資料或詢問電池廠商。

12.電池串聯及並聯

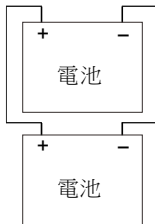
1.電池串聯

連接2顆電池串聯則電壓變為2倍，但AH容量維持不變，例如12V 100AH串聯2顆=24V 100AH



2.電池並聯

連接2顆電池並聯則電壓維持不變，但AH容量則變為2倍，例如12V 100AH並聯2顆=12V 200AH



13.故障排除

狀態	可能原因	排除方法
無法充電	輸入電壓過低	電源輸入90~264VAC
電池長時間 充電仍無法 充至亮綠燈	電池已老化或損壞	更換新電池
	輸出線材線徑太細	選擇適當線徑之線材

若仍無法排除故障情形，請洽明緯或明緯經銷商

明緯企業股份有限公司

MEAN WELL ENTERPRISES CO., LTD.

248 新北市五股區五權三路 28 號

No.28, Wuquan 3rd Rd., Wugu Dist., New Taipei City 248, Taiwan

Tel: 886-2-2299-6100 Fax: 886-2-2299-6200

<http://www.meanwell.com> E-mail: info@meanwell.com

Your Reliable Power Partner