



HEP-1000 使用手冊

0.安全注意事項.....	1
1.機型簡介.....	1
1.1 簡介.....	1
1.2 特點描述.....	1
1.3 訂購方式.....	1
1.4 規格說明.....	2
2.機構與輸出端子介紹.....	4
2.1 機構.....	4
3.功能介紹.....	5
3.1 輸入電壓.....	5
3.2 突入電流.....	5
3.3 輸出功率.....	5
3.4 功率因數矯正(PFC).....	5
3.5 輸出電壓/電流調整.....	6
3.6 短路及過電流保護.....	7
3.7 過電壓保護.....	7
3.8 過溫度保護及警示.....	7
3.9 輸出電壓(DC OK)信號.....	7
3.10 遙控(Remote Control).....	7
3.11 輔助電源.....	7
3.12 回復原廠設定操作.....	7
4.通訊協定.....	8
4.1 充電命令說明.....	8
4.2 匯流排位址或ID設定.....	8
4.3 PMBus匯流排位址設定.....	9
4.4 CANBus匯流排通訊界面.....	17
4.5 CANBus命令支援表.....	18
5.使用注意事項.....	29
5.1 裝置方式.....	29
5.2 減額.....	29
5.3 保固.....	29
5.4 建議電池容量選擇.....	30
5.5 異常排除.....	30



HEP-1000使用手冊

0.安全注意事項

- ◎本機器內含高電壓具潛在危險性，使用人員不可隨意打開HEP-1000的機殼。
- ◎請勿自行更換零件或對本機器進行任何形式的修改。
- ◎輸入電壓和頻率為100~277VAC，50/60Hz，請勿超過額定值的±10%使用。

1.機型簡介

1.1 簡介

HEP-1000兼具工控電源與充電器功能，可透過通訊切換模式。

1.2 特點描述

- ◎90~305Vac 輸入，帶 PFC
- ◎通過SBP-001(端子台類型)可切換供電或充電器模式
- ◎效率高達96%
- ◎鋁殼無風扇設計，灌導熱膠，耐受10G振動測試
- ◎-40℃~+70℃工作溫度
- ◎可用於鉛酸電池(充滿電，Gel和AGM)和鋰離子電池(鋰鐵和鋰錳)充電
- ◎內置預設的2/3級充電曲線和可調曲線
- ◎內置 PMBus(端子台類型)和CANBus通訊協定
- ◎輸出電壓值和恒流值可調
- ◎保護類型：短路/超載/過壓/過溫保護
- ◎內置遠程ON-OFF控制(端子台類型)
- ◎DC OK提示信號和12V輔助電源
- ◎電源工作LED指示燈(端子台類型)
- ◎可選IP67防護等級的(接線類型)
- ◎6年保固

1.3 訂購方式

1.3.1 編碼說明



I/O Type	Function type	Communication Protocol	Note
Terminal	Blank	PMBus and PV/PC programmable	In Stock
	CAN	CANBus and PV/PC programmable	In Stock
Wiring	Blank	PV/PC programmable	By request
	PM	PMBus	By request
	CAN	CANBus	In Stock
	CPM	Charger with PMBus	By request
	CCAN	Charger with CANBus	By request

1.3.2 標示

- ◎使用時請參考機器正面安規貼紙上的標示，如圖1-1。

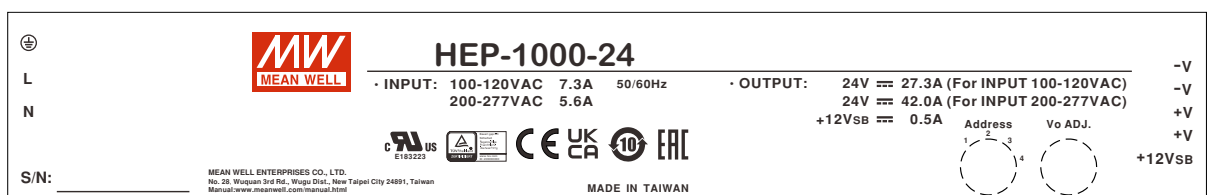


圖1-1 HEP-1000標示貼紙

1.4 規格說明

◎電源模式規格(預設)

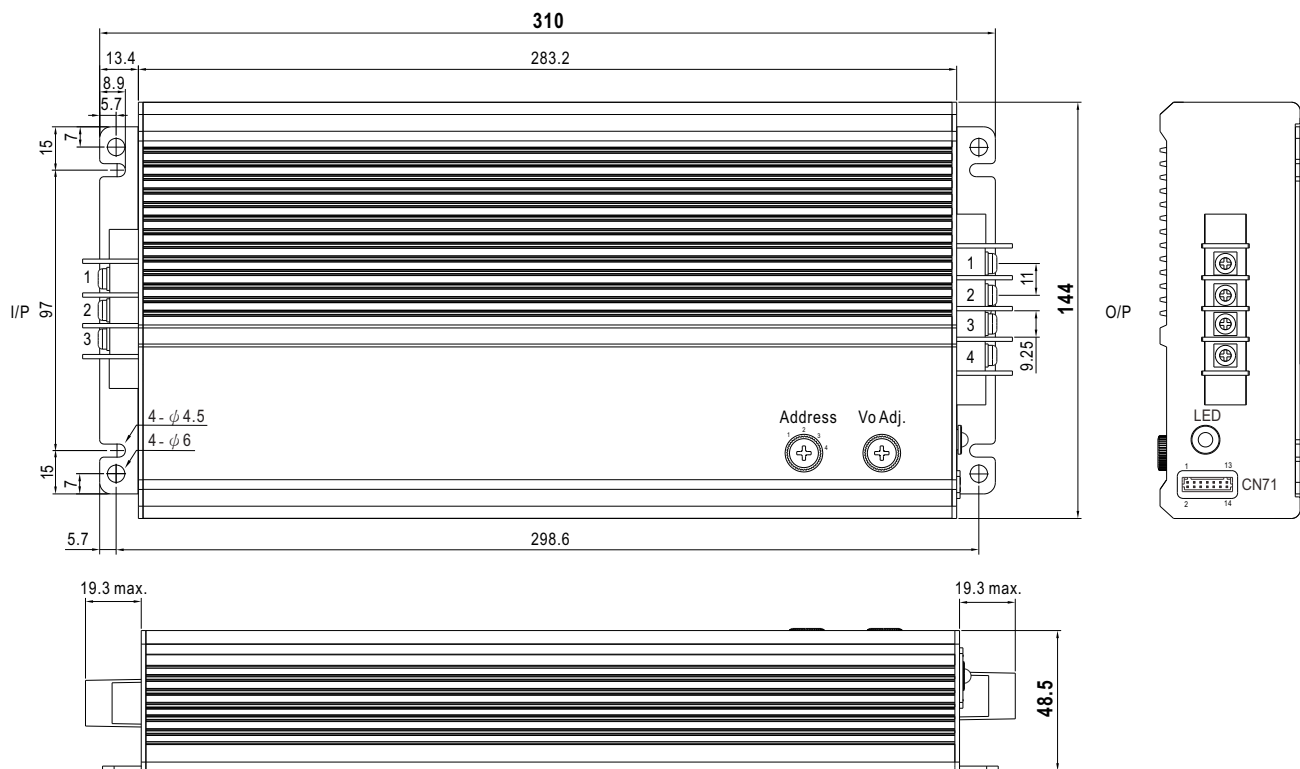
MODEL		HEP-1000-24 □□		HEP-1000-48 □□		HEP-1000-100 □□	
OUTPUT	DC VOLTAGE	24V		48V		100V	
	RATED CURRENT	42A		21A		10A	
	RATED POWER	1008W		1008W		1000W	
	RIPPLE & NOISE (max.) Note.2	200mVp-p		250mVp-p		500mVp-p	
	VOLTAGE ADJ. RANGE	By built-in potentiometer, SVR					
		24 ~ 30V		48 ~ 60V		100 ~ 125V	
	VOLTAGE TOLERANCE Note.3	±1.0%		±1.0%		±1.0%	
	LINE REGULATION	±0.5%		±0.5%		±0.5%	
	LOAD REGULATION	±0.5%		±0.5%		±0.5%	
SETUP, RISE TIME	1800ms, 80ms at full load		230Vac /115Vac				
HOLD UP TIME (Typ.)	16ms / 230Vac at 75% load		12ms / 230Vac at full load				
INPUT	VOLTAGE RANGE Note.4	90 ~ 305Vac 250 ~ 431Vdc					
	FREQUENCY RANGE	47 ~ 63Hz					
	POWER FACTOR (Typ.)	PF>0.99/115Vac, PF>0.95/230Vac, PF>0.93/277Vac at full load					
	EFFICIENCY (Typ.)	95%		96%		96%	
	AC CURRENT (Typ.)	10.1A / 115Vac 5.3A / 230Vac		4.5A / 277Vac			
	INRUSH CURRENT(Typ.)	Cold start 40A at 230Vac					
	LEAKAGE CURRENT	<0.75mA / 240Vac					
PROTECTION	OVERLOAD	105~125% rated current					
		Protection type : Constant current limiting, shut down O/P voltage after 5 sec. After O/P voltage falls, re-power on to recover					
	SHORT CIRCUIT	Constant current limiting, unit will shutdown after 5 sec, re-power on to recover					
	OVER VOLTAGE	30 ~ 35V		60 ~ 70V		125 ~ 145V	
		Protection type :Shut down O/P voltage,re-power on to recover					
OVER TEMPERATURE	Protection type :Shut down O/P voltage, recovers automatically after temperature goes down						
FUNCTION	OUTPUT VOLTAGE PROGRAMMABLE(PV) Note 5	Adjustment of output voltage is allowable to 50 ~ 125% of nominal output voltage Please refer to the Function Manual.					
	OUTPUT CURRENT PROGRAMMABLE(PC) Note 5	Adjustment of constant current level is allowable to 20 ~ 100% of rated current. Please refer to the Function Manual.					
	REMOTE ON/OFF CONTROL	Power ON : Short circuit Power OFF : Open circuit					
	AUXILIARY POWER	12V @ 0.5A tolerance ±10%, ripple=150mVp-p					
	DC-OK SIGNAL	The TTL signal out, PSU turn on = 4.4 ~ 5.5Vdc ; PSU turn off = -0.5 ~ 0.5Vdc. Please refer to the Function Manual.					
ENVIRONMENT	WORKING TEMP.	-40 ~ +70℃ (Refer to "Derating Curve")					
	WORKING HUMIDITY	20 ~ 95% RH non-condensing					
	STORAGE TEMP., HUMIDITY	-40 ~ +80℃, 10 ~ 95% RH non-condensing					
	TEMP. COEFFICIENT	±0.03%/℃ (0 ~ 50℃)					
	VIBRATION	20 ~ 500Hz, 10G 12min./1cycle, period for 72min. each along X, Y, Z axes					
SAFETY & EMC (Note.7)	SAFETY STANDARDS	UL62368-1, TUV BS EN/EN62368-1, BIS IS13252(Part1): 2010/IEC 60950-1:2005(NOTE 9), EAC TP TC 004 approved; design refer to BS EN/EN61558-1, BS EN/EN60335-1(by request)					
	WITHSTAND VOLTAGE	I/P-O/P:3KVac I/P-FG:2KVac O/P-FG:1.25KVac					
	ISOLATION RESISTANCE	I/P-O/P, I/P-FG,O/P-FG:100M Ohms/500Vdc/25℃ / 70%RH					
	EMC EMISSION	Parameter	Standard		Test Level / Note		
		Conducted	BS EN/EN55032 (CISPR32)		Class B		
		Radiated	BS EN/EN55032 (CISPR32)		Class B		
		Harmonic Current	BS EN/EN61000-3-2		Class A		
		Voltage Flicker	BS EN/EN61000-3-3		-----		
	EMC IMMUNITY	BS EN/EN55024 , BS EN/EN61000-6-2					
		Parameter	Standard		Test Level / Note		
		ESD	BS EN/EN61000-4-2		Level 3, 8KV air ; Level 2, 4KV contact		
		Radiated	BS EN/EN61000-4-3		Level 3		
		EFT / Burst	BS EN/EN61000-4-4		Level 3		
		Surge	BS EN/EN61000-6-2		2KV/Line-Line 4KV/Line-Earth		
		Conducted	BS EN/EN61000-4-6		Level 3		
		Magnetic Field	BS EN/EN61000-4-8		Level 4		
		Voltage Dips and Interruptions	BS EN/EN61000-4-11		>95% dip 0.5 periods, 30% dip 25 periods, >95% interruptions 250 periods		
OTHERS	MTBF	583.7K hrs min. Telcordia SR-332 (Bellcore) ; 52.3K hrs min. MIL-HDBK-217F (25℃)					
	DIMENSION	310*144*48.5mm (L*W*H)					
	PACKING	4Kg;4pcs/18.25Kg/1.04CUFT					
NOTE	1. All parameters NOT specially mentioned are measured at 230Vac input, rated load and 25℃ of ambient temperature. 2. Ripple & noise are measured at 20MHz of bandwidth by using a 12" twisted pair-wire terminated with a 0.1uf & 47uf parallel capacitor. 3. Tolerance :includes set up tolerance, line regulation and load regulation. 4. Derating may be needed under low input voltages. Please check the derating curve for more details. 5. PV/PC functions when users do not use SVR. 6. In power mode: When O/P voltage is below < 80% of Vset for 5 sec. the unit will shut down afterwards. 7. The power supply is considered a component which will be installed into a final equipment. All the EMC tests are been executed by mounting the unit on a 720mm*360mm metal plate with 1mm of thickness. The final equipment must be re-confirmed that it still meets EMC directives. For guidance on how to perform these EMC tests, please refer to “EMI testing of component power supplies.” (as available on https://www.meanwell.com/Upload/PDF/EMI_statement_en.pdf) 8. The ambient temperature derating of 3.5℃/1000m with fanless models and of 5℃/1000m with fan models for operating altitude higher than 2000m(6500ft). 9. Some model may not have the BIS logo, please contact your MEAN WELL sales for more information. ※ Product Liability Disclaimer : For detailed information, please refer to https://www.meanwell.com/serviceDisclaimer.aspx						

◎電池充電器模式規格(可通過 PMBus、CANBus 或 SPB-001 切換為充電器模式)

MODEL		HEP-1000-24 □□		HEP-1000-48 □□		HEP-1000-100 □□		
OUTPUT	BOOST CHARGE VOLTAGE Vboost	28.8V		57.6V		115.2V		
	FLOAT CHARGE VOLTAGE Vfloat	27.6V		55.2V		110.4V		
	RECOMMENDED BATTERY CAPACITY(AMP HOURS)(Note 2)	120 ~ 350AH		60 ~ 175AH		30 ~ 85AH		
	BATTERY TYPE	Open & Sealed Lead Acid						
	OUTPUT CURRENT	35A		17.5A		8.7A		
INPUT	VOLTAGE RANGE Note 3	90 ~ 305Vac 250 ~ 431Vdc						
	FREQUENCY RANGE	47 ~ 63Hz						
	POWER FACTOR (Typ.)	PF>0.99/115Vac, PF>0.95/230Vac, PF>0.93/277Vac at full load						
	EFFICIENCY (Typ.)	95%		96%		96%		
	AC CURRENT (Typ.)	10.1A / 115Vac 5.3A / 230Vac		4.5A / 277Vac				
	INRUSH CURRENT(Typ.)	Cold start 40A at 230Vac						
	LEAKAGE CURRENT	<0.75mA / 240Vac						
PROTECTION	SHORT CIRCUIT	Constant current limiting, unit will shutdown after 5 sec, re-power on to recover.						
	OVER VOLTAGE	30 ~ 35V		60 ~ 70V		125 ~ 145V		
		Protection type :Shut down O/P voltage,re-power on to recover						
	OVER TEMPERATURE	Protection type :Shut down O/P voltage, recovers automatically after temperature goes down						
FUNCTION	REMOTE ON/OFF CONTROL	Power ON : Short circuit Power OFF : Open circuit						
	AUXILIARY POWER	12V @ 0.5A tolerance ±10%, ripple=150mVp-p						
	DC-OK SIGNAL	The TTL signal out, PSU turn on = 4.4 ~ 5.5Vdc ; PSU turn off = -0.5 ~ 0.5Vdc. Please refer to the Function Manual.						
ENVIRONMENT	WORKING TEMP.	-40 ~ +70℃ (Refer to "Derating Curve")						
	WORKING HUMIDITY	20 ~ 95% RH non-condensing						
	STORAGE TEMP., HUMIDITY	-40 ~ +80℃, 10 ~ 95% RH non-condensing						
	TEMP. COEFFICIENT	±0.03%/℃ (0 ~ 50℃)						
	VIBRATION	20 ~ 500Hz, 10G 12min./1cycle, period for 72min. each along X, Y, Z axes						
SAFETY & EMC (Note.5)	SAFETY STANDARDS	UL62368-1,TUV BS EN/EN62368-1, EAC TP TC 004 approved; design refer to BS EN/EN61558-1, BS EN/EN60335-1(by request)						
	WITHSTAND VOLTAGE	I/P-O/P:3KVac I/P-FG:2KVac O/P-FG:1.25KVac						
	ISOLATION RESISTANCE	I/P-O/P, I/P-FG,O/P-FG:100M Ohms/500Vdc/25℃ / 70%RH						
	EMC EMISSION	Parameter			Standard			Test Level / Note
		Conducted			BS EN/EN55032 (CISPR32)			Class B
		Radiated			BS EN/EN55032 (CISPR32)			Class A
		Harmonic Current			BS EN/EN61000-3-2			Class A
		Voltage Flicker			BS EN/EN61000-3-3			-----
	EMC IMMUNITY	BS EN/EN55024 , BS EN/EN61000-6-2						
		Parameter			Standard			Test Level / Note
		ESD			BS EN/EN61000-4-2			Level 3, 8KV air ; Level 2, 4KV contact
		Radiated			BS EN/EN61000-4-3			Level 3
		EFT / Burst			BS EN/EN61000-4-4			Level 3
		Surge			BS EN/EN61000-6-2			2KV/Line-Line 4KV/Line-Earth
		Conducted			BS EN/EN61000-4-6			Level 3
		Magnetic Field			BS EN/EN61000-4-8			Level 4
		Voltage Dips and Interruptions			BS EN/EN61000-4-11			>95% dip 0.5 periods, 30% dip 25 periods, >95% interruptions 250 periods
OTHERS	MTBF	583.7K hrs min. Telcordia SR-332 (Bellcore) ; 52.3K hrs min. MIL-HDBK-217F (25℃)						
	DIMENSION	310*144*48.5mm (L*W*H)						
	PACKING	4Kg;4pcs/18.25Kg/1.04CUFT						
NOTE		1. All parameters NOT specially mentioned are measured at 230Vac input, rated load and 25℃ of ambient temperature. 2. This is Mean Well's suggested range. Please consult your battery manufacturer for their suggestions about maximum charging current limitation. 3. Derating may be needed under low input voltages. Please check the derating curve for more details. 4. In charge mode: When O/P voltage < 67% of Vset for 5 sec. the unit will shut down afterwards. 5. The power supply is considered a component which will be installed into a final equipment. All the EMC tests are been executed by mounting the unit on a 720mm*360mm metal plate with 1mm of thickness. The final equipment must be re-confirmed that it still meets EMC directives. For guidance on how to perform these EMC tests, please refer to "EMI testing of component power supplies." (as available on https://www.meanwell.com/Upload/PDF/EMI_statement_en.pdf) 6. The ambient temperature derating of 3.5℃/1000m with fanless models and of 5℃/1000m with fan models for operating altitude higher than 2000m(6500ft). ※ Product Liability Disclaimer : For detailed information, please refer to https://www.meanwell.com/serviceDisclaimer.aspx						

2.機構與輸出端子介紹

2.1 機構



- ※ Output voltage current level can be adjusted through internal potentiometer.(Vo Adj.)
(Can access by removing the rubber stopper on the case.)
- ※ PMBus interface address selection.(Address)

AC Input Terminal Pin No. Assignment

Pin No.	Assignment
1	FG (⊕)
2	AC/L
3	AC/N

DC Output Terminal Pin No. Assignment

Pin No.	Assignment
1,2	-Vo
3,4	+Vo

圖2-1

※ LED燈號指示說明

電源模式

LED	說明
● 綠燈	機器輸出正常
● 紅燈(閃爍)	當電源供應器內部溫度達95℃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/CANBus接口送出。)
● 紅燈	機器發生異常保護(過溫、過負載)

充電模式

LED	說明
● 綠燈	浮充段 (stage 3)
● 橘燈	充電中 (stage 1 或 stage 2)
● 紅燈(閃爍)	當充電器內部溫度達95℃時LED燈將以紅燈閃爍。在此狀況下，充電器仍正常工作而尚未進入OTP。 (同時，警報信號將透過PMBus/CANBus接口送出。)
● 紅燈	機器發生異常保護(過溫、充電過久)

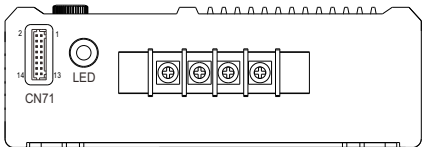
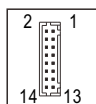


圖2-2 HEP-1000面板圖示

※ CN71各端子腳位說明



訊號腳位	功能名稱	功能說明
1	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。(註.1)
2	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。(註.1)
3,4	GND (Signal)	非隔離信號參考地
5	Remote ON-OFF	此腳位與+12V-AUX輔助電源之間的短路或斷開，可控制電源啟動及關閉。(註.2) 短路(0.8 ~ 13.2Vdc)：啟動，斷開(0 ~ 0.5Vdc)：關閉，最大輸入電壓13.2Vdc。
6	DC-OK	低電位(0 ~ 0.5Vdc)：電源模式Vout $\leq$ 77% $\pm$ 6%。充電器模式Vout $\leq$ 66% $\pm$ 6%。 高電位(4.4 ~ 5.5Vdc)：電源模式Vout $\geq$ 80% $\pm$ 6%。充電器模式Vout $\geq$ 67% $\pm$ 6%。 最大輸出電流為10mA，僅用於輸出(註2)。
7,8	+12V-AUX	輔助電源輸出10.8~13.2Vdc，參考準位為GND-AUX(引腳pin9 & 10)。 最大負載電流為0.5A，此輸出不由遠程控制開 / 關所控制。
9,10	GND-AUX	輔助電源輸出參考地。此電源接地與主輸出(+ V和- V)為隔離。
11	SDA	PMBus機型：使用在PMBus接口的串聯數據(註.2)。
	CANH	CANBus機型：使用在CANBus接口的數據線(註.2)。
12	SCL	PMBus機型：使用在PMBus接口的串聯時鐘(註.2)。
	CANL	CANBus機型：使用在CANBus接口的數據線(註.2)。

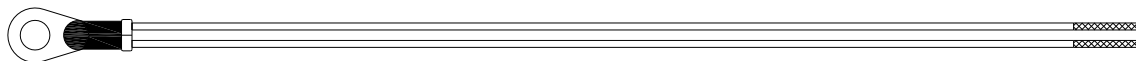
註.1：非隔離信號，參考準位為輸出端[-V(signal)]。

註.2：隔離信號，參考準位為GND-AUX。

HEP-1000溫度補償

13	RTH+	此腳位可與充電器一同寄送之溫度感測器(NTC, 5KOhm)連接，以啟動充電電壓溫度補償功能。
14	RTH-	

◎溫度補償請使用黑色附件線材作電池溫度偵測，充電電壓溫度補償功能，預設為-3mV/Cell/°C，亦可經由MW SBP-001做調整，更改為Disable、-4mV/Cell/°C或是-5mV/Cell/°C。



3.功能介紹

3.1 輸入電壓

- ◎輸入電壓範圍為AC90~305V或DC250~431V。
- ◎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，功因矯正失效或損壞。
- ◎由於低輸入電壓時效率會稍低，輸出電流限制會自動隨著輸入電壓下降而減小，請參考4.2節減額操作。

3.2 突入電流

- ◎內建突入電流限制電路。
- ◎如在輸入端外加開關控制，開關需能承受突入電流。
- ◎突入電流限制電路是使用熱敏電阻與繼電器，應避免瞬間重複開關機而導致突入電流上升。建議關機後需待10秒後再開機較恰當。

3.3 輸出功率

◎電源模式

HEP-1000-24 : 1008W (24V / 42A)	HEP-1000-48 : 1008W (48V / 21A)
HEP-1000-100 : 1000W (100V / 10A)	

◎充電模式

HEP-1000-24 : 1008W (28.8V / 35A)	HEP-1000-48 : 1008W (57.6V / 17.5A)
HEP-1000-100 : 1002W (115.2V / 8.7A)	

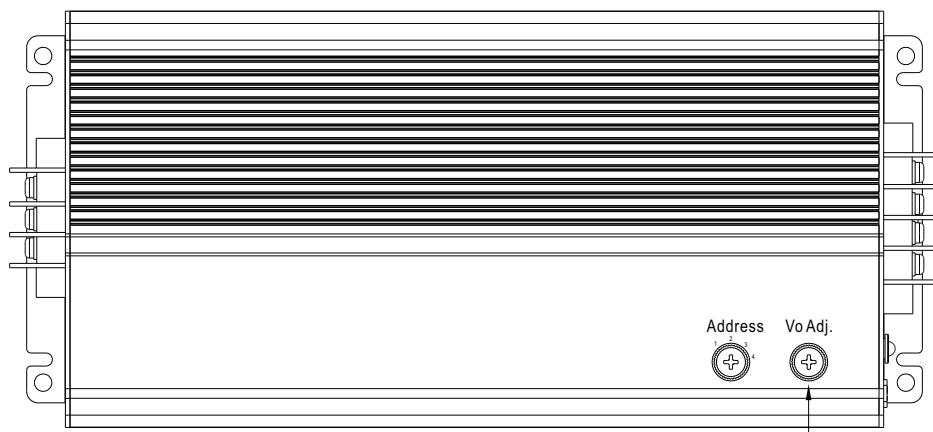
3.4 功率因數矯正(PFC)

- ◎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高於230V時，PF值會稍低於0.95。

3.5 輸出電壓/電流調整

3.5.1 單機電壓調整

可調整單機SVR 元件(上蓋位置有Vo Adj.圓孔處)。



3.5.2 整機外加0~5V電壓調整(使用Output Voltage Programming功能)

- (1)連接外加直流電壓於CN71的PV(1)及GND(3 or 4)兩端子間，接線方式如圖3-1所示。
- (2)輸出電壓與外加直流電壓關係如圖3-2所示。
- (3)輸出電壓調高時，注意負載電流需適度降低，不可超過最大輸出功率。

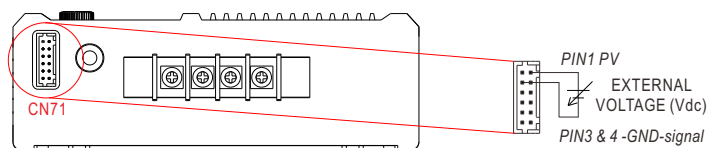


圖3-1 外加直流電壓連接方式

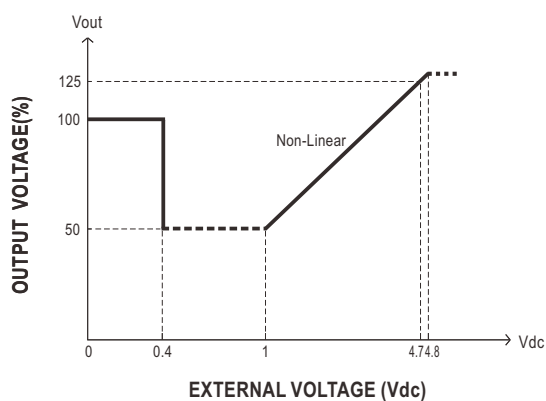
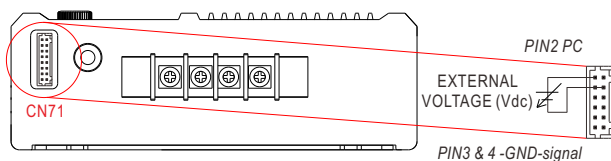


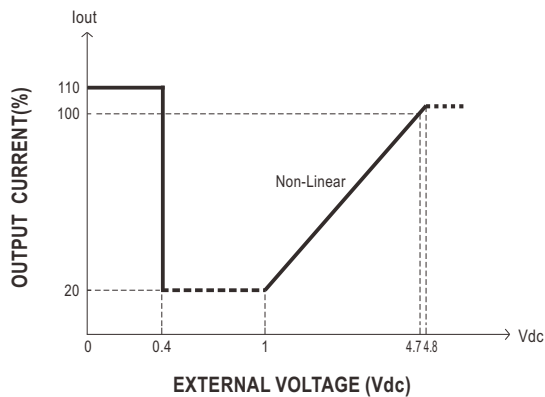
圖3-2

3.5.3 電流調整(使用Output Current Programming功能)

※ 恒流點可以由外加的直流電壓作20~100%範圍的調整，接線方式如下所示。



輸出電流與外加直流電壓關係如下所示。



Note: 當輸出電流持續工作於恒流點且超過5秒，將會關機保護。

3.6 短路及過電流保護

◎當負載電流超過110%±5%額定電流或負載短路時，保護線路即會動作。當過載或短路狀況解除後，需重新啟動使電源供應器回復正常工作狀態。

3.7 過電壓保護

- ◎內建過電壓保護電路。
- ◎過電壓保護電路的動作點，隨不同的輸出電壓而有所不同，請參考規格書。
- ◎當過電壓保護電路動作時，需將AC電源關閉約10秒後再開機。

3.8 過溫度保護及警示

- ◎當內部溫度超過設定值時會將輸出關閉。此時需將AC電源關閉，排除可能導致過熱的因素後，使電源供應器回復正常溫度(約需數十分鐘)再開機。
- ◎當內部溫度達到95℃警示設定值時，LED閃爍紅燈警示，但輸出正常工作，數位通訊PMBus/CANBus同時送出訊號警示。

3.9 輸出電壓(DC OK)信號

- ◎內建DC輸出電壓偵測線路。
- ◎當內部DC輸出電壓正常時，CN71的DC-OK對GND-AUX接點送出High信號(4.4~5.5V)。
- ◎當內部DC輸出電壓異常時，CN71的DC-OK對GND-AUX接點送出Low信號(0~0.5V)。
- ◎最大輸出電流10mA。

3.10 遙控(Remote Control)

- ◎內建遙控ON/OFF電路，可參考圖3-3。
- ◎注意CN71的ON/OFF對+12V-AUX接點需短路，輸出電壓才能正常工作;若接點開路，輸出電壓就會關閉。
- ◎最大輸入電壓13.2V。

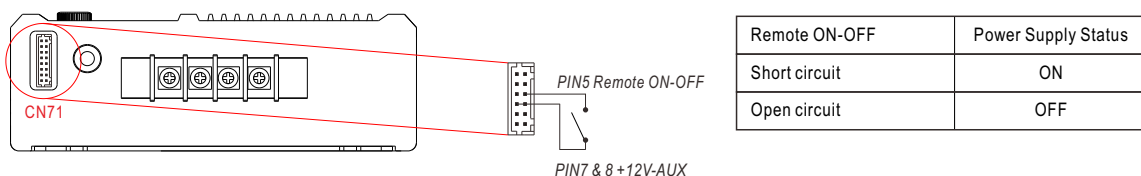


圖3-3 遙控(Remote Control)應用示意圖

3.11 輔助電源

- ◎內建12V/0.5A之輔助電源輸出。

3.12 回復原廠設定操作

使用者可依循下述動作將機器之設定參數(命令01h、22h、22h、46h、BEh、B0~B7h)回復至出廠設定值：

- ① 將位址設定的旋轉開關切成位置1。
- ② REMOTE OFF狀態下投入AC電源，此時應無輸出。
- ③ AC投入後15秒內，旋轉開關轉至位置4，接著再轉回位置1。
- ④ 綠色LED閃爍3次表示設定成功。
- ⑤ 如果參數儲存設定為關閉(SYSTEM_CONFIG(0x00C2)的high byte bit 2設定為"邏輯1")，請再執行 ① - ④ 步驟一次，以完整重置參數為出廠預設值。

4.通訊協定

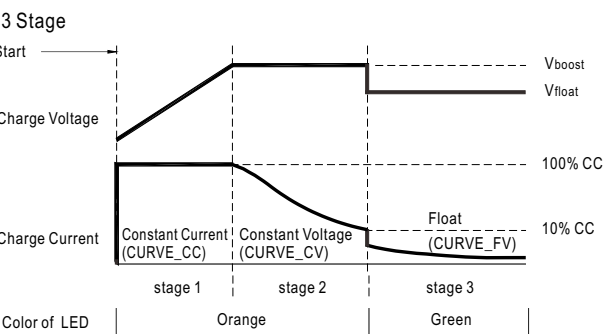
◎控制電源模式輸出有兩種方式，類比信號及數位通信。類比信號為默認設置，PV、PC 和 SVR 在內的控制信號於出廠後使用者可立即使用。數位通信(PMBus、CANBus)最初不可控制及設定，但可供讀取。如果要使用數位通信，請設置 SYSTEM_CONFIG (PMBus: BEh; CANBus: 0x00C2)的PM_CTRL/CAN_CTRL為"1"，然後重新啟動電源。一旦數位通信支配了電源，類比信號就會失效。

4.1 充電命令說明

當充電設定被選取時將會開啟充電模式及啟動額外PMBus或CANBus充電指令(CURVE_CONFIG(PM: B4h; CAN: 0x00B4): Low byte, Bit 7 = 1)。HEP-1000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. Remote OFF/ON，OPERATION OFF/ON或AC重開，可用於啟動新的曲線程序並導入新的曲線配置參數和設置。此外，它們還可以解除由於 CURVE_CC_TIMEOUT、CURVE_CV_TIMEOUT 或 CURVE_TP_TIMEOUT 而引起的超時保護。
2. 當 SYSTEM_CONFIG(PM: BEh; CAN: 0x00C2)的 EEP_OFF 設置為邏輯 1(關閉參數儲存)時，充電曲線參數的變更(如 CURVE_CC、CURVE_CV、CURVE_FV 和 CURVE_TV)仍然可以由Remote OFF/ON或OPERATION OFF/ON後生效。然而，如果 SYSTEM_CONFIG的 EEP_OFF 設置為邏輯 1，並且AC重新啟動，則將丟失新曲線配置的參數設定。
3. 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。
4. 變更 CURVE_CONFIG 指令的 CUVE 參數(Low byte: Bit 7)需要重新啟動才能生效。

◎ Default 3 stage charging curve



◎ Suitable for lead-acid batteries (flooded, Gel and AGM) and Li-ion batteries (lithium iron and lithium manganese).

圖4-1

◎ Embedded 3 stage charging curve

MODEL	Description	Vboost	Vfloat	CC (default)
24V	Default, programmable	28.8	27.6	35A
	Pre-defined, gel battery	28	27.2	
	Pre-defined, flooded battery	28.4	26.8	
	Pre-defined, AGM battery	29	27	
48V	Default, programmable	57.6	55.2	17.5A
	Pre-defined, gel battery	56	54.4	
	Pre-defined, flooded battery	56.8	53.6	
	Pre-defined, AGM battery	58	54	
100V	Default, programmable	115.2	110.4	8.7A
	Pre-defined, gel battery	112	108.8	
	Pre-defined, flooded battery	113.6	107.2	
	Pre-defined, AGM battery	116	108	

表4-1

Note:
請將此機使用於規格頁面建議的電池容量配置系統中，若因電池容量太小而調整為較低定電流做充電，可能會使充電電流漣波較大。

4.2 匯流排位址或ID設定

◎使用通訊時，每台HEP-1000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：

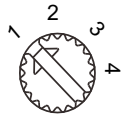
MSB	LSB
1	0 0 0 0 A1 A0

*CANBus ID定義：

Message ID	敘述
0x000C00XX	HEP-1000對控制器 Message ID
0x000C01XX	控制器對HEP-1000 Message ID
0x000C01FF	控制器對HEP-1000廣播 Message ID

XX代表該裝置之ID。

其中A0-A1可用來選擇位址 (最大可指定之位址: 4個), 可由HEP-1000上板之四段旋轉開關(位置1~位置4)進行設定變更變更, 對應之位址如表4-2所示。



Device No.	Position of switch	Device address	
		A0	A1
0	1	0	0
1	2	1	0
2	3	0	1
3	4	1	1

表4-2

4.3 PMBus匯流排位址設定

◎表4-3所示為HEP-1000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4-3

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, 24/48V:N= -9; 100V:N=-7)
21h	VOUT_COMMAND	R Word	2	Output voltage setting value (format: Linear 16, 24/48V:N= -9; 100V:N=-7)
22h	VOUT_TRIM*	R/W Word	2	Output voltage trimmed value (format: Linear 16, 24/48V:N= -9; 100V:N=-7)
46h	IOUT_OC_FAULT_LIMIT*	R/W Word	2	Output overcurrent setting value (format: Linear 11, 24/48V:N= -4; 100V:N=-6)
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
80h	STATUS_MFR_SPECIFIC	R Byte	1	Manufacture specific 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, 24/48V:N= -9; 100V:N=-7)
8Ch	READ_IOUT	R Word	2	Output current reading value (format: Linear 11, 24/48V:N= -4; 100V:N=-6)
8Dh	READ_TEMPERATURE_1	R Word	2	Temperature 1 reading value (format: Linear 11, N= -3)
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	24	Firmware revision
9Ch	MFR_LOCATION	Block R/W	3	Manufacturer's factory location

採充電曲線時(CURVE_CONFIG:CUVE = 1)

Command Code	Command Name	Transaction Type	# of data Bytes	Description
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 11, 24/48V:N= -4; 100V:N=-6)
B1h	CURVE_CV*	R/W Word	2	Constant voltage setting value of charging curve (format: Linear 16, 24/48V:N= -9; 100V:N=-7)
B2h	CURVE_FV*	R/W Word	2	Constant voltage setting value of charging curve (format: Linear 16, 24/48V:N= -9; 100V:N=-7)
B3h	CURVE_TC*	R/W Word	2	Taper current setting value of charging curve (format: Linear 11, 24/48V:N= -4; 100V:N=-6)
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
BEh	SYSTEM_CONFIG	R/W Word	2	System setting
BFh	SYSTEM_STATUS	READ Word	2	System status

Note：末尾帶*的設定指令支援EEP_OFF和EEP_CONFIG功能。有關如何啟用它們的詳細信息，請參閱SYSTEM_CONFIG (Beh)。

◎Command B4h CURVE_CONFIG定義如下：

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
High byte	-	-	-	-	-	FVTOE	CVTOE	CCTOE
Low byte	CUVE	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_VFLOAT)

1=2段充電 (only CURVE_VBST)

Bit 7 CUVE: 充電曲線致能

0=關閉，電源模式 (default)

1=開啟，充電模式

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 FVTOE: 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	-	-
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

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 FVTOF: 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:

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，待電池接上後，重新開機可對電池充電。

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。

©Command BEh SYSTEM_CONFIG定義如下：

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
High byte	-	-	-	-	-	EEP_OFF	EEP_CONFIG	
Low byte	-	-	-	-	-	OPERATION_INIT		PM_CTRL

Low byte

Bit 0 PM_CTRL: PMBus通訊控制狀態

0= 輸出電壓、電流控制來源為SVR/PV/PC (factory default)

1= 輸出電壓、電流、開啟/關閉控制來源為PMBus通訊之設定值(VOUT_TRIM、IOUT_FAULT_LIMIT、OPERATION)

Bit 1: 2 OPERATION_INIT: 開機時OPERATION指令的預設值

0b00= 開機預設為0x00: OFF

0b01= 開機預設為0x80: ON (factory default)

0b10= 開機預設為前一次的設定值

0b11= 未使用

Note: 不支援的設定，以0做顯示

High Byte:

Bit 0:1 EEP_CONFIG: EEPROM參數儲存動作

00: 立即。立即寫入有變動的參數至EEPROM (factory default)

01: 延遲1分鐘。當所有參數維持1分鐘未變更, 寫入有變動的參數至EEPROM

10: 延遲10分鐘。當所有參數維持10分鐘未變更, 寫入有變動的參數至EEPROM

11: 目前未使用, 保留

Bit 2 EEP_OFF: 啟動/關閉參數儲存設定

0: 啟動參數儲存 (factory default)

1: 關閉參數儲存

◎Command BFh SYSTEM_STATUS定義如下：

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
High byte	-	-	-	-	-	-	-	-
Low byte	-	EEPER	INITIAL_STATE	ADL_ON	-	-	DC_OK	-

Low byte

Bit 1: DC_OK : 二次側DD輸出電壓狀態

0=二次側輸出電壓過低

1=二次側輸出電壓正常

Bit 4 ADL_ON : Active dummy load控制狀態

0=Active dummy load關閉

1=Active dummy load啟動

Bit 5 INITIAL_STATE : 機器初始化狀態

0=機器未處於初始化狀態

1=機器處於初始化狀態

Note: 不支援的設定, 以0做顯示

Bit 6 EEPER: EEPROM資料存取錯誤

0=EEPROM資料存取正常

1=EEPROM資料存取錯誤

Note:

1.EEPROM: 發生EEPROM資料錯誤時, 機器關機進入保護, LED燈亮紅燈。待狀況解除後重新開機才能啟動

2.不支援的設定, 以0做顯示

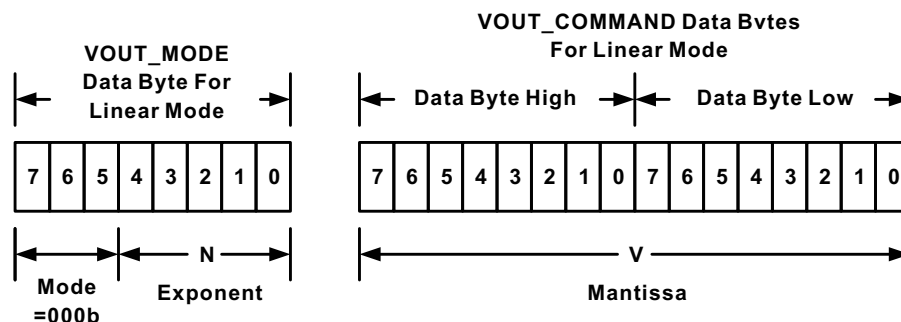
4.3.1 注意事項

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;

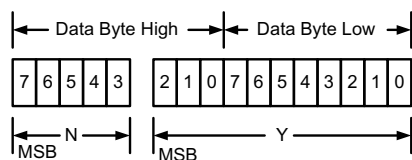
V is a 16 bit unsigned binary integer; and

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.

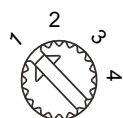
Devices that use the Linear format must accept and be able to process any value of N.

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 $I_{o_real} = 392 \times 2^{-2} = 98.0A$ 。

4.3.2 操作實例

以下範例將說明如何將HEP-1000-48設定為電池充電器模式及調整其曲線，2段式充電，CC: 20A, CV: 56V。

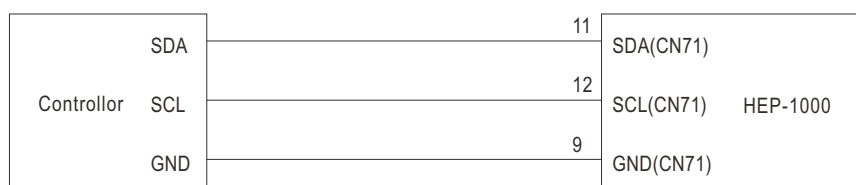
1. 設定HEP-1000-48的位址為"0"。



Device No.	Position of switch
0x00	1
0x01	2
0x02	3
0x03	4

2. 連接控制器的SDA/SCL/GND至CN71的SDA(PIN11), SCL(PIN12)及GND_AUX(PIN9)。

◎設定speed: 100KHz



3. HEP-1000開機後，即可作通訊設定。首先將它設定為充電器模式及2段式充電。

Address(7 bit)	Operation	Command Code	Data
0x40	Write	0xB4	0xC0, 0x00

Command code: 0xB4(CURVE_CONFIG)

Data: 0xC0(Lo) + 0x00(Hi) 。參數設定細節請參考CURVE_CONFIG定義

4. 將定電流點設定為20A。

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

Command code: 0x22(CURVE_CC)

Data: 20A → 0xF0(Lo) + 0x50(Hi)

NOTE: VOUT_TRIM使用LINEAR11格式

5. 將定電壓點設定為56V。

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

Command code: 0x22(CURVE_CV)

Data: 56V → 0x00(Lo) + 0x70(Hi)

NOTE: VOUT_TRIM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CURVE_CV確認CV或Vboost是否設定正確。

讀取CURVE_CV

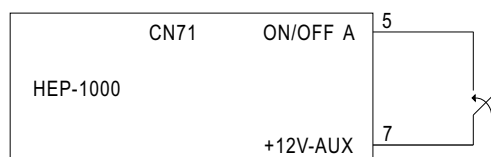
Address(7 bit)	Operation	Command Code
0x40	Read	0xB1

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CN71的Remote ON-OFF腳位有與+12V-AUX短接。



4.3.3 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 ~ 305V	±10V
READ_VOUT	24V	0 ~ 30V	±0.24V
	48V	0 ~ 60V	±0.48V
	100V	0 ~ 125V	±1V
READ_IOUT (Note. 1)	24V	0 ~ 50A	±1A
	48V	0 ~ 25A	±0.5A
	100V	0 ~ 12A	±0.25A
READ_TEMPERATURE_1	ALL	-40 ~ 110℃	±5℃

表4-4

◎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	ON
VOUT_COMMAND	24V	24V	N/A	24V
	48V	48V	N/A	48V
	100V	100V	N/A	100V
VOUT_TRIM	24V	-12 ~ 6V	±0.24V	0V
	48V	-24 ~ 12V	±0.48V	0V
	100V	-50 ~ 25V	±1V	0V
CURVE_VBST	24V	18 ~ 30V	±0.24V	28.8V
	48V	36 ~ 60V	±0.48V	57.6V
	100V	72 ~ 120V	±1V	115.2V
CURVE_VFLOAT	24V	18V ~ VBST	±0.24V	27.6V
	48V	36V ~ VBST	±0.48V	55.2V
	100V	72V ~ VBST	±1V	110.4V
IOUT_OC_FAULT_LIMIT	24V	8.43 ~ 46.18A	±1A	46.18A
	48V	4.25 ~ 23.06A	±0.5A	23.06A
	100V	2 ~ 11A	±0.25A	11A
CURVE_ICHG	24V	7 ~ 35A	±1A	35A
	48V	3.5 ~ 17.5A	±0.5A	17.5A
	100V	1.75 ~ 8.7A	±0.25A	8.7A
CURVE_ITAPER	24V	1.75~10.5A	±1A	3.5A
	48V	0.87~5.25A	±0.5A	1.75A
	100V	0.45~2.6A	±0.25A	0.87A
CURVE_CONFIG	ALL	N/A	N/A	0004h
CURVE_CC_TIMEOUT	ALL	60~64800 minute	±5 minute	600 minute
CURVE_CV_TIMEOUT				
CURVE_FLOAT_TIMEOUT				
SYSTEM_CONFIG	ALL	N/A	N/A	02h

表4-5

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
24V	1.7A±1A
48V	0.85A±0.5A
100V	0.4A±0.25A

表4-6

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24V而VOUT_TRIM為-12V時，輸出電壓控制為12V。各機型之輸出電壓可調範圍如下:

機型	輸出電壓可調範圍
24V	12 ~ 30V
48V	24 ~ 60V
100V	50 ~ 125V

表4-7

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

4.EEPROM有寫入壽命議題。如頻繁變更通訊設定，建議可以考慮使用SYSTM_CONFIG(PM: BEh; CAN: 0x00C2)設定合適的EEPROM寫入邏輯，避免EEPROM提前老化。

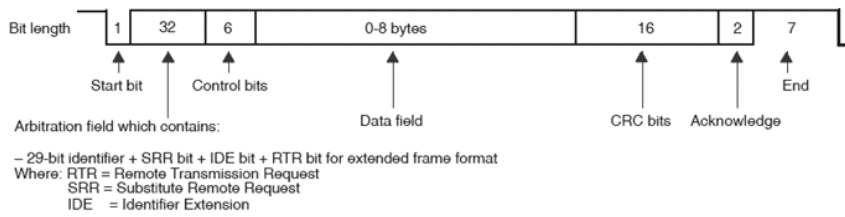
4.4 CANBus匯流排通訊界面

◎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 2.0B，使用擴充型資料框的傳輸格式

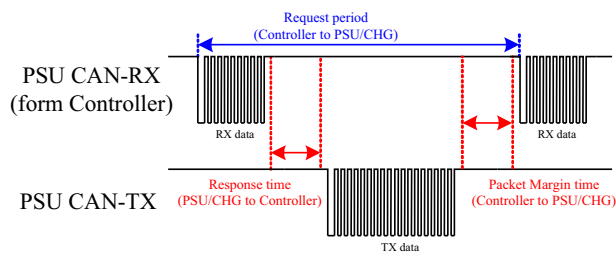


◎通訊時序

Min. request period (Controller to HEP-1000): 50mSec。

Max. response time (HEP-1000 to Controller): 12.5mSec。

Min. packet margin time (Controller to HEP-1000): 12.5mSec。



◎數據格式

控制器到HEP-1000

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

HEP-1000到控制器

回覆:

Data filed bytes

0	1	2		7
COMD. low byte	COMD. high byte	Data low 1		Data high 6

註: 在寫參數時不會回傳訊息，例如 VOUT_SET

4.5 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=0.01)
0x0030	IOUT_SET*	R/W	2	輸出電流設定 (format: value, F=0.01)
0x0040	FAULT_STATUS	R	2	異常狀態
0x0050	READ_VIN	R	2	輸入電壓讀值 (format: value, F=0.1)
0x0060	READ_VOUT	R	2	輸出電壓讀值 (format: value, F=0.01)
0x0061	READ_IOUT	R	2	輸出電流讀值 (format: value, F=0.01)
0x0062	READ_TEMPERATURE_1	R	2	內環境溫度讀值 (format: value, F=0.1)
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
0x0088	MFR_SERIAL_B6B11	R	6	製造序號
0x00B0	CURVE_CC*	R/W	2	充電曲線定電流 (format: value, F=0.01)
0x00B1	CURVE_CV*	R/W	2	充電曲線定電壓 (format: value, F=0.01)
0x00B2	CURVE_FV*	R/W	2	充電曲線浮充電壓 (format: value, F=0.01)
0x00B3	CURVE_TC*	R/W	2	充電曲線轉態電流 (format: value, F=0.01)
0x00B4	CURVE_CONFIG	R/W	2	充電器功能
0x00B5	CURVE_CC_TIMEOUT	R/W	2	充電曲線定電流充電計時
0x00B6	CURVE_CV_TIMEOUT	R/W	2	充電曲線定電壓充電計時
0x00B7	CURVE_FV_TIMEOUT	R/W	2	充電曲線浮充電計時
0x00B8	CHG_STATUS	R	2	充電器狀態

當(CURVE_CONFIG:CURVE = 1)時有效

Command Code	Command Name	Transaction Type	# of data Bytes	Description
0x00C0	SCALING_FACTOR	R	2	比例因子
0x00C1	SYSTEM_STATUS	R	2	系統狀態
0x00C2	SYSTEM_CONFIG	R/W	2	系統設定

NOTE: 末尾帶 * 的設定指令支援EEP_OFF和EEP_CONFIG功能。有關如何啟用它們的詳細信息，請參閱 SYSTEM_CONFIG (0x00C2)。

資料傳輸說明:

設定、讀取數值換算定義如下:

實際值=通訊讀值 × Factor(F值)。

其中Factor需參照各機型清單的SCALING_FACTOR定義。

EX: Vo_real(輸出電壓實際值)= READ_VOUT × Factor。

若某機型READ_VOUT的Factor為0.01、通訊讀值為0x0960(16進制)= >2400(10進制)，則Vo_real = 2400 × 0.01 = 24.00V。

◎ FAULT_STATUS(0x0040)定義如下：

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

Low byte

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: 0

◎ 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HEP-1000-24 MFR_MODEL_B0B5為HEP-10；MFR_MODEL_B6B11為00-24

MFR_MODEL_B0B5					
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
0x50	0x48	0x50	0x2D	0x33	0x35

MFR_ID_B6B11					
Byte 6	Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10	Byte 11
0x30	0x30	0x2D	0x32	0x34	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)定義如下：

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
High byte	-	-	-	-	-	FVTOE	CVTOE	CCTOE
Low byte	CUVE	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 2 : 3 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

Bit 7 CUVE : 充電曲線致能

0 = 關閉(VI mode, default)

1 = 開啟(Curve mode)

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 FVTOE : 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)定義如下：

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
High byte	FVTOF	CVTOF	CCTOF	-	BTNC	NTCER	-	-
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 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 FVTOF：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：不支援顯示的狀態，以0做顯示

◎ SCALING_FACTOR(0x00C0)定義如下：

Bit7~Bit0								
byte4~5	Reserved							
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
byte3	Reserved				IIN Factor			
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
byte2	CURVE_TIMEOUT Factor				TEMPERATURE_1 Factor			
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
byte1	FAN_SPEED Factor				VIN Factor			
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
byte0	IOUT Factor				VOUT Factor			

byte0:

Bit 0:3 VOUT Factor : 輸出電壓的Factor

0x0=不支援VOUT相關命令

0x4=0.001

0x5=0.01

0x6=0.1

0x7=1.0

0x8=10

0x9=100

Bit 4:7 IOUT Factor : 輸出電流的Factor

0x0=不支援IOUT相關命令

0x4=0.001

0x5=0.01

0x6=0.1

0x7=1.0

0x8=10

0x9=100

byte1:

Bit 0:3 VIN Factor : 輸入電壓的Factor

0x0=不支援VIN相關命令

0x4=0.001

0x5=0.01

0x6=0.1

0x7=1.0

0x8=10

0x9=100

Bit 4:7 FAN_SPEED Factor : 風扇轉速的Factor

0x0=不支援FAN相關命令

0x4=0.001

0x5=0.01

0x6=0.1

0x7=1.0

0x8=10

0x9=100

byte2:

Bit 0:3 TEMPERATURE_1 Factor : 內環溫的Factor

0x0=不支援TEMPERATURE_1相關命令

0x4=0.001

0x5=0.01

0x6=0.1

0x7=1.0

0x8=10

0x9=100

Bit 4:7 CURVE_TIMEOUT Factor : 定電流、定電壓、浮充充電超時時間的Factor

0x0=不支援CURVE_TIMEOUT相關命令

0x4=0.001

0x5=0.01

0x6=0.1

0x7=1.0

0x8=10

0x9=100

byte3:

Bit 0:3 IIN Factor : 輸入電流的Factor

0x0=不支援IIN相關命令

0x4=0.001

0x5=0.01

0x6=0.1

0x7=1.0

0x8=10

0x9=100

◎ SYSTEM_STATUS(0x00C1)定義如下：

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
High byte	-	-	-	-	-	-	-	-
Low byte	-	EEPER	INITIAL- LSTATE	ADL_ON	-	-	DC_OK	-

Low byte:

Bit 1 DC_OK : 二次側DD輸出電壓狀態

0 = 二次側輸出電壓過低

1 = 二次側輸出電壓正常

Bit 4 ADL_ON : Active dummy load控制狀態

0 = 關閉Active dummy load/不支援此狀態顯示

1 = 啟動Active dummy load

Bit 5 INITIAL_STATE : 機器初始化狀態

0 = 當前機器未處於初始化狀態

1 = 當前機器處於初始化狀態

Bit 6 EEPER : EEPROM資料存取錯誤

0 = EEPROM資料存取正常

1 = EEPROM資料存取錯誤

Note: 不支援顯示的狀態，以0做顯示

◎ SYSTEM_CONFIG(0x00C2)定義如下:

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
High byte	-	-	-	-	-	EEP_OFF	EEP_CONFIG	
Low byte	-	-	-	-	-	OPERATION_INIT		CAN_CTRL

Low byte:

Bit 0 CAN_CTRL : CANBus通訊控制狀態

0 = 當前機器的輸出電壓、電流控制來源為SVR/PV/PC

1 = 當前機器的輸出電壓、電流、開啟/關閉控制控制來源為CANBus通訊之設定值(VOUT_SET、 IOUT_SET、 OPERATION)

Bit 1:2 OPERATION_INIT : 開機時OPERATION指令的預設值

0b00 = 開機預設為0x00(OFF)

0b01 = 開機預設為0x01(ON)

0b10 = 開機預設為前一次的設定值

0b11 = 目前未使用，保留

High Byte:

Bit 0:1 EEP_CONFIG: EEPROM參數儲存動作

00: 立即。立即寫入有變動的參數至EEPROM

01: 延遲1分鐘。當所有參數維持1分鐘未變更, 寫入有變動的參數至EEPROM

10: 延遲10分鐘。當所有參數維持10分鐘未變更, 寫入有變動的參數至EEPROM

11: 目前未使用，保留

Bit 2 EEP_OFF: 啟動/關閉參數儲存設定

0: 啟動參數儲存

1: 關閉參數儲存

4.5.1 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
0x000C0101	0x4	0x2000	0x0006

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

Parameters: 30V → 3000 → 0x0600 → 0x00(Lo) + 0x06(Hi)

NOTE: VOUT_SET轉換因子為0.01, 所以 $\frac{30V}{F=0.01} = 3000$

4.5.2 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
0x000C0100	0x2	0x0000

位址"00"號單體回傳如下

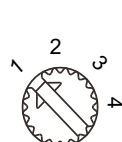
CAN ID	DLC (data length)	Command code	Parameters
0x000C0000	0x3	0x0000	0x01

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

4.5.3 通訊範例 - 實務操作

以下範例將說明如何將HEP-1000-48設定為電池充電器模式及調整其曲線，2段式充電，CC: 20A, CV56V。

1.設定HEP-1000-48的位址為"0"。

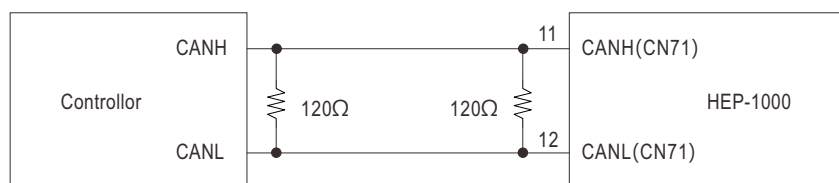


Device No.	Position of switch
0x00	1
0x01	2
0x02	3
0x03	4

2.連結控制器的CANH/CANL至CN71的CANH(PIN11), CANL(PIN12)。建議系統通訊共地，讓訊號同準位增加通訊信賴度，即:連接CN71的GND-AUX(PIN9)。

◎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. HEP-1000開機後，即可作通訊設定。首先將它設定為充電器模式及2段式充電。

CAN ID	DLC(data length)	Command Code	Data
0x000C0100	0x04	0xB400	0xC000

Command code: 0x00B4(CURVE_CONFIG)

Data: 0xC0(Lo) + 0x00(Hi)。參數設定細節請參考CURVE_CONFIG定義

4. 將定電流點設定為20A。

CAN ID	DLC(data length)	Command Code	Data
0x000C0100	0x04	0xB000	0xD007

Command code: 0x00B0(CURVE_CC)

Data: 20A → 2000 → 0x07D0 → 0xD0(Lo) + 0x07(Hi)

NOTE: CURVE_CC轉換因子為0.01, 所以 $\frac{20}{F=0.01} = 2000$

5. 將定電壓點設定為56V。

CAN ID	DLC(data length)	Command Code	Data
0x000C0100	0x04	0xB100	0xE015

Command code: 0x00B1(CURVE_CV)

Data: 56V → 5600 → 0x15E0 → 0xE0(Lo) + 0x15(Hi)

NOTE: VOUT_SET轉換因子為0.01, 所以 $\frac{56}{F=0.01} = 5600$

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CURVE_CV確認CV或Vboost是否設定正確。

讀取CURVE_CV

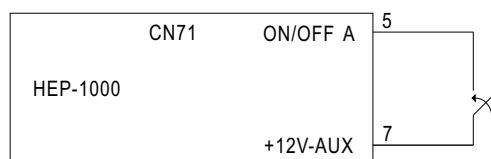
CAN ID	DLC(data length)	Command Code
0x000C0100	0x04	0xB100

單體回傳如下

CAN ID	DLC(data length)	Command Code	Data
0x000C0000	0x04	0xB100	0xE015

Data: 0xE0(Lo) + 0x15(Hi) → 0x15E0 → 5600 = 56V。

7. 最後，確認CN71的Remote ON-OFF腳位有與+12V-AUX短接。



4.5.4 CANBus數值範圍與誤差

(1)顯示參數

Command Name	機型	顯示數值範圍	顯示誤差
READ_VIN	ALL	80~305V	±10V
READ_VOUT	24V	0~30V	±0.24V
	48V	0~60V	±0.48V
	100V	0~125V	±1V
READ_IOUT (Note. ii)	24V	0~50A	±1A
	48V	0~25A	±0.5A
	100V	0~12A	±0.25A
READ_TEMPERATURE_1	ALL	-40~110°C	±5°C

(2)控制參數

Command Name	機型	可控制數值範圍	控制誤差	預設值
OPERATION	ALL	00h(OFF)/01h(ON)	N/A	01h(ON)
VOUT_SET	24V	12~30V	±0.24V	0V
	48V	24~60V	±0.48V	0V
	100V	50~125V	±1V	0V
CURVE_VBST	24V	18~30V	±0.24V	28.8V
	48V	36~60V	±0.48V	57.6V
	100V	72~120V	±1V	115.2V
IOUT_SET	24V	8.4~46.2A	±1A	46.2A
	48V	4.2~23.1A	±0.5A	23.1A
	100V	2~11A	±0.25A	11A
CURVE_ICHG	24V	7~35A	±1A	35A
	48V	3.5~17.5A	±0.5A	17.5A
	100V	1.75~8.7A	±0.25A	8.7A
CURVE_ITAPER	24V	1.75~10.5A	±1A	3.5A
	48V	0.85~5.25A	±0.5A	1.75A
	100V	0.45~2.6A	±0.25A	0.87A
CURVE_CONFIG	ALL	N/A	N/A	0004h
CURVE_CC_TIMEOUT	ALL	60~64800 minute	±5 minute	600 minute
CURVE_CV_TIMEOUT				
CURVE_FLOAT_TIMEOUT				
SYSTEM_CONFIG	ALL	N/A	N/A	02h

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
24V	1.7A±1A
48V	0.85A±0.5A
100V	0.4A±0.25A

表4-8

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

3.EEPROM有寫入壽命議題。如頻繁變更通訊設定，建議可以考慮使用SYSTM_CONFIG(PM: BEh; CAN: 0x00C2)設定合適的EEPROM寫入邏輯，避免EEPROM提前老化。

5.使用注意事項

5.1 裝置方式

◎連接電池前，請確認電池極性是否正確連接，以免損壞此充電器，端子台(+)連接至電池(+)端，端子台(-)連接至電池(-)端，並留意輸出正、負極不可短路。

◎依充電電流選擇適當之線徑，最小線徑須符合下表數值。

AWG	CROSS SECTION(mm ²)	Max. Current(A) UL1015(600V 105°C)
10	5.265	35
12	3.309	22
14	2.081	12
16	1.309	8
18	0.823	6

表5-1 輸出配線建議表

5.2 減額

◎當AC電源輸入低時，輸出過電流保護會自動減額，如圖5-1減額。

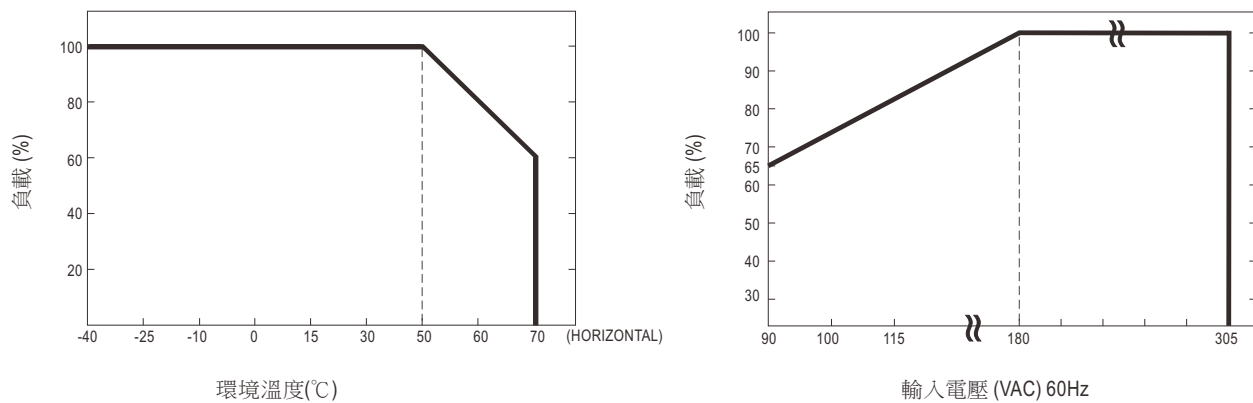


圖5-1 HEP-1000減額曲線

5.3 保固

◎在正常使用下本產品提供6年之全球保固，請勿自行更換零件或對本機器進行任何形式的修改，以免影響您享有正常保固服務之權利。

5.4 建議電池容量選擇

適用電池：鉛酸。

充電器型號	建議電池容量
HEP-1000-24	120-350Ah
HEP-1000-48	60-175Ah
HEP-1000-100	30-85Ah

備註:1.電池容量大於建議值，不會損壞電池，只是電池充飽時間變長。

2.若對於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。

5.5 異常排除

因任何不當使用或自行修改，皆可能造成損壞或觸電危險。故本公司建議使用者依下表基本檢查後，若仍無法排除故障情形，請洽詢明緯經銷商或退回原廠維修。

故障狀態	可能引起原因	建議排除方法
無輸出電壓	輸出極性反接	需送回原廠維修
	過溫保護	檢查機體附近是否通暢或環溫過高
電池長時間充電仍無法充至Float(綠燈)	充電曲線選擇為2階	如選擇為2階，充飽正常即顯示為紅燈 如需更換為3階，需透過通訊方式修改
	輸出線材線徑太細	選擇適當線徑之線材
	電池已老化或損壞	更換新電池

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