

# 使用說明書

MPS3600H系列可編程直流電源

深圳市麥創電子科技有限公司

## 目錄

第一章 產品簡介.....	1
第二章 技術規格.....	2
2.1 主要技術規格.....	2
2.2 補充特性.....	2
第三章 快速入門.....	3
3.1 前後面板介紹.....	3
3.2 預先檢查.....	5
3.3 如果電源不能啟動.....	5
第四章 面板操作.....	6
4.1 鍵盤安排.....	6
4.2 前面板操作介紹.....	7
4.3 電壓設定操作.....	7
4.4 電流設定操作.....	7
4.5 存取操作.....	7
4.6 電池充電預警功能.....	7
第五章 遠端操作模式.....	8
5.1 電源與主機間的通訊.....	8
第六章 SCPI 通信協議.....	9
6.1 SCPI 命令概述.....	9
6.2 常用相關命令描述.....	10
6.2.1 基本命令.....	10
6.2.2 MPS3600 所指定的命令.....	10
6.2.3 量測命令.....	10
6.2.4 設置命令.....	11

# 第一章 產品簡介

**MPS3600H**系列是新一代高品質可編程直流電源，本系列產品配備RS232通訊介面。 **MPS3600H**系列電源兼具桌上型和系統型的特性，可任意搭配其他儀器，集成為特殊功能的測試系統，以完成不同場合下的測量需求，可通過面板鍵盤編輯程式，給用戶的使用帶來極大的方便，是普通可編程電源的換代產品，具有極高的性價比優勢。

本系列電源具有以下特點：

- 無極伺服，智能風扇系統
- 多組數據存儲
- 標準儀器架設計
- 支持RS232, 通訊
- 高解析度

## 第二章 技術規格

### 2.1 主要技術規格

MPS3600H系列電源技術規格表：

型號		MPS3603H 36V/3A	MPS3605H 36V/5A	MPS3610H 36V/10A
額定輸入電壓		AC220V/110V±5%		
額定輸出電壓		0-36V		0-36V
額定輸出電流		0-3A	0-5A	0-10A
變壓方式		線性電源		線性電源
負載調節率	電壓	<0.02%+3mV		<0.02%+3mV
	電流	<0.02%+3mA		<0.02%+3mA
電源調節率	電壓	<0.02%+3mV		<0.02%+3mV
	電流	<0.02%+3mA		<0.02%+3mA
設定值解析度	電壓	1mV		1mV
	電流	0.1mA		0.1mA
設定值精度 (25°C±5°C)	電壓	≤0.02%+2 位元組		≤0.02%+2 位元組
	電流	≤0.02%+2 位元組		≤0.02%+2 位元組
回讀值解析度	電壓	10mV		10mV
	電流	1mA		1mA
回讀值精度 (25°C±5°C)	電壓	≤0.2%+2 位元組		≤0.2%+2 位元組
	電流	≤0.2%+2 位元組		≤0.2%±6mA
溫度	操作環境	0 to 40 °C ≤ 85 R.H.		0 to 40 °C ≤ 85 R.H.
	儲存環境	-15 to 70 °C ≤ 85 R.H		-15 to 70 °C ≤ 85 R.H
尺寸 (W*H*D(mm))		214*108*305		214*108*365
包裝重量 (淨重)		5.5Kg	5.9Kg	8.2Kg

### 2.2 補充特性

狀態記憶體容量：9組操作狀態

建議校準頻率：1年/ 1次

散熱方式：強制風冷

操作環境溫度：0 to 40 °C

儲存環境溫度：-20 to 70 °C

使用環境：室內使用設計，污染等級 2 級，最大濕度 90%

## 第三章 快速入門

本章將簡單介紹MPS3600H系列電源的外觀及基本功能，讓您快速認識MPS3600H系列電源。同時將告訴您在拿到本電源後所要做的基本檢查，以確保本產品的正常操作。

### 3.1 前後面板介紹

MPS3600H系列電源前面板如下圖所示。



圖 3.1

- ① 前板的上半部分為黑色LED顯示幕和旋鈕。
- ② 前板的下半部分從左至右依次為 0-9 數字鍵和 ESC 退出鍵，功能按鍵，上下移動鍵和 Enter 鍵，輸入和輸出端子。

MPS3600H 系列後面板佈局，如下圖所示。

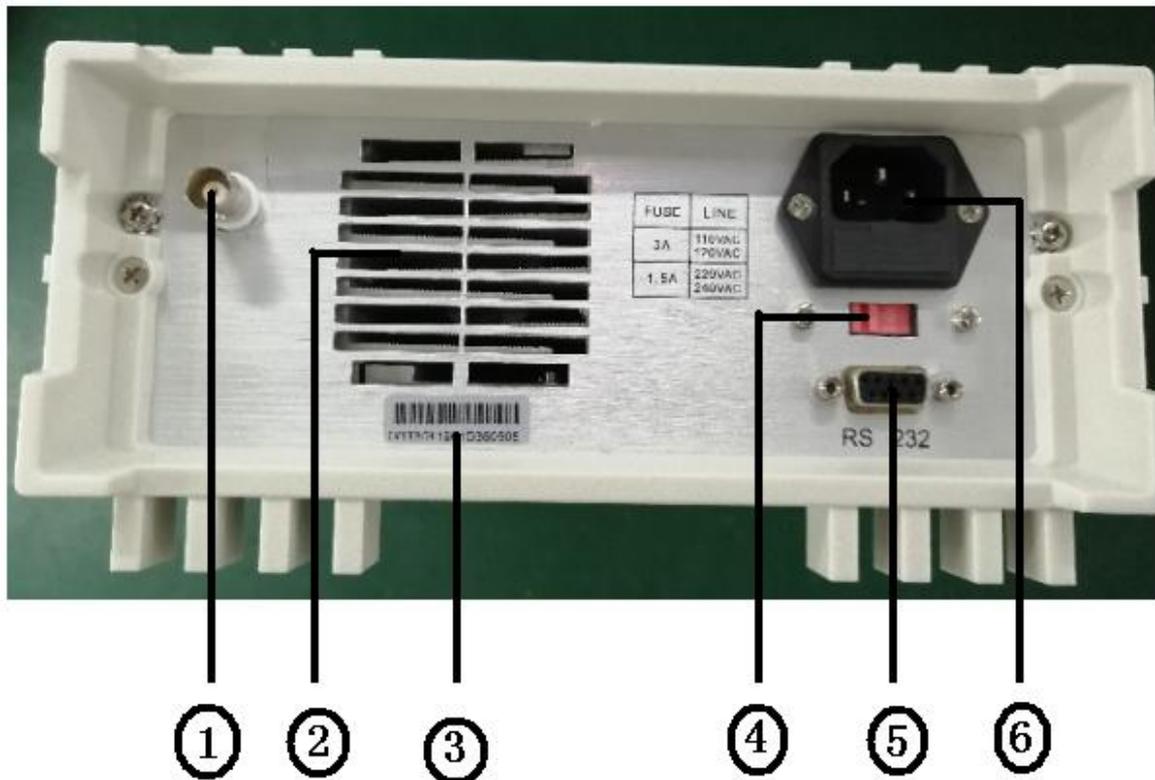


圖3.2 MPS3600H系列電源的后面板

- ① SENSE (遠端量程端口)
- ② 散熱孔
- ③ 機身編號
- ④ 電源輸入切換開關
- ⑤ RS232 通訊介面
- ⑥ 電源輸入插座

### 3.2 預先檢查

請按照以下步驟檢查電源，以確保電源可以正常使用。

#### 1. 驗貨

請您在收到電源的同時檢查一下是否收到以下各附件，若有任何缺失，請聯絡距離您最近的經銷商。

- 一根電源線(符合本地區使用的電壓標準)
- 一本操作手冊(標配)
- 一張合格證(標配)

#### 2. 接上電源線並打開電源

在上電後，電源首先進行系統自檢測試，然後進入待機狀態。



警告：电源出厂时提供了一个三芯电源线，您的电源应该被连接到三芯的接线盒上。在操作本电源之前，您应首先确定电源接地良好。

### 3.3 如果电源不能启动

用下面的方法解决您在打开电源时可能遇到的问题。

#### 1. 检查电源线是否接好

型號	保險絲規格	
	230V	115V
MPS3603H	3.15A	5A
MPS3605H	5A	6A
MPS3610H	10A	12A

#### 2. 保險絲的更換方法

用螺絲起子將電源的面板上電源輸入插座下方的小塑膠蓋打開，就可以看見保險絲，請使用規格相符的保險絲。

## 第四章 面板操作

本章將詳細介紹電源前面板的操作，分為下面幾個部分：

-  鍵盤安排
-  前面板操作介紹
-  電壓設定操作
-  電流設定操作
-  存儲操作
-  菜單操作
-  輸出開 / 關操作

### 4.1 鍵盤安排



## 按鍵說明

按鍵位置	按鍵功能說明
<b>0-9:</b>	<b>數字鍵</b>
<b>Menu (數字鍵“1”) :</b>	<b>菜單設置(和 shift 組合按下時有效,用於設置 OVP/OCP、遠端測量等功能)</b>
<b>Local (數字鍵“7”) :</b>	<b>本地操作, (和 shift 組合按下時有效, 斷開與電腦連接)</b>
<b>Battery (數字鍵“8”) :</b>	<b>電池充電預警功能, 電壓、電流上下限設定 (和 shift 組合按下時有效)</b>
<b>crl (功能字鍵“Save”) :</b>	<b>未開放</b>
<b>I-Set</b>	<b>設定電源最大輸出電流</b>
<b>V-Set</b>	<b>設定電源輸出電壓</b>
<b>Save</b>	<b>存儲電源當前相關參數到指定存儲位置</b>
<b>Recall</b>	<b>從指定存儲位置調出電源相關設定參數</b>
<b>Shift</b>	<b>複合鍵, 和多功能鍵組合使用</b>
<b>On/off</b>	<b>控制電源輸出狀態</b>
<b>▲</b>	<b>上翻鍵 (在菜單操作中選擇菜單項, 在工作介面可以增大輸出電壓)</b>
<b>▼</b>	<b>下翻鍵 (在菜單操作中選擇菜單項, 在工作介面可以減小輸出電壓)</b>
<b>Enter</b>	<b>確認鍵</b>
<b>旋鈕</b>	<b>用於改變電源電壓, 電流之設定</b>

## 4.2 前面板操作介紹

在使用本電源以前, 請瞭解以下關於前面板按鍵操作的基本介紹。

- 在電源上電後, 電源自動為面板操作模式。在面板操作模式下, 所有的按鍵都可以被使用。
- 當電源為遠程操作模式時, 面板按鍵不起作用。面板操作模式和遠程操作模式僅可以通過 P C 機來控制切換。當操作模式改變時, 不會影響電源的輸出參數。
- LED 可以顯示電源當前的操作狀態, 打開電源, LED 顯示有兩個數據, 第一個顯示電壓值, 第二個顯示電流值, 當儀器處於輸出狀態時, 電流窗口顯示為實際電流, 當儀器處於關閉狀態時, 電流窗口顯示為設定電流,

## 4.3 電壓設定操作

電壓設定的範圍在 0V 到最大電壓設定值之間, 您可以用下麵的三種方法通過前面板來設定輸出電壓值。

方法一: 電源上電後, 直接按 ▲ 和 ▼ 鍵來改變電壓設定值。

方法二：按 V-Set鍵 + 0 到 9 數字鍵，再按 Enter鍵設定電壓值。

方法三：通過旋鈕左右旋動來改變電壓設定值，（旋鈕往裏按，螢幕閃爍即可左右旋轉設定電壓、電流，通過按旋鈕可移動設定游標位置，按“Enter”鍵確認並退出設定模式，“Iset或Vset”鍵按下時旋鈕將被鎖定，），

#### 4.4 電流設定操作

定電流的設定範圍在0A到滿額定輸出電流之間，

方法一：操作步驟

- 1、按I-Set鍵
- 2、按0到9 數字鍵輸入您需要的電流值
- 3、按Enter鍵確認

方法二：通過旋鈕左右旋動來改變電壓設定值，（旋鈕往裏按，螢幕閃爍即可左右旋轉設定電壓、電流，通過按旋鈕可移動設定游標位置，按“Enter”鍵確認並退出設定模式，“Iset或Vset”鍵按下時旋鈕將被鎖定，），

#### 4.5 存取操作

電源可以把一些常用的參數分別保存在9組非易失性記憶體中，供用戶快速的調出使用。你可以用前面板Save、Recall鍵來實現（0~9）組存儲區的存取操作。

儲存內容包括：1. 電壓設定值 2. 電流設定值

您可以用Save鍵 + 0 到 9 數字鍵，按 Enter鍵把電源的參數存儲在指定的存儲區域。

您可以用 Recall 鍵+ 0 到 9 數字鍵，按 Enter 鍵從指定的存儲區域取出參數使用。

#### 4.6 電池充電預警功能，電壓/電流上下限設定

按下 shift 再按數字鍵“8”，進入電池充電預警功能，電流上下限設定，螢幕依次顯示如下：

U\_LX. XXXX （電壓下限）

U\_HX. XXXX （電壓上限）

C\_L X. XXXX （電流下限）

C\_H X. XXXX （電流上限）

用數字鍵改變設定值，用”Enter”鍵確認，當不在範圍時會報警！

#### 4.6 菜單設置

按下 shift 再按數字鍵“1”，進入菜單設置功能，通過上下鍵或“Enter”鍵翻動菜單，螢幕依次顯示如下：

OUP OFF (過壓保護使能開關，ON 打開，OFF 關閉，通過旋鈕設定)  
OUP XXX (過壓保護值設定，通過數字鍵設定，“Enter”鍵確認)  
OCP OFF (過流保護使能開關，ON 打開，OFF 關閉，通過旋鈕設定)  
OVP XXX (過流保護值設定，通過數字鍵設定，“Enter”鍵確認)  
SENSE OFF (電壓遠端量測使能開關，ON 打開，OFF 關閉，通過旋鈕設定)  
BEEP ON (蜂鳴器聲音使能開關，ON 打開，OFF 關閉，通過旋鈕設定)  
BAUD XXXX (通訊串列傳輸速率設定，4800-15200，通過旋鈕設定)  
ADD XXX (訊地址設定，0-255，旋鈕左右旋動改變設定值，按旋鈕可移動設定游標位置)

## 第五章 遠程操作模式

### 5.1 電源與主機間的通訊

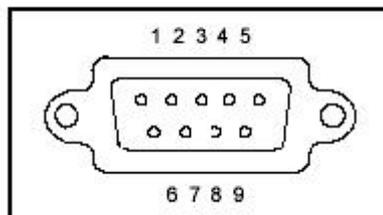
電源能夠通過後面板上的DB9插頭經電平轉換電路連接到主機介面上，下麵的內容可以幫助您瞭解如何通過主機控制電源的輸出。

#### 1. 通訊設定

在進行通訊操作以前，你應該首先使電源與控制主機的下列參數相匹配：

- (1) 串列傳輸速率：9600
- (2) 校驗：NONE (3) 數據位：8，停止位：1 (固定值)

#### 2. DB9串行介面



電源後面板的DB9介面可連接到主機的介面上。

#### 3. 介面引腳定義

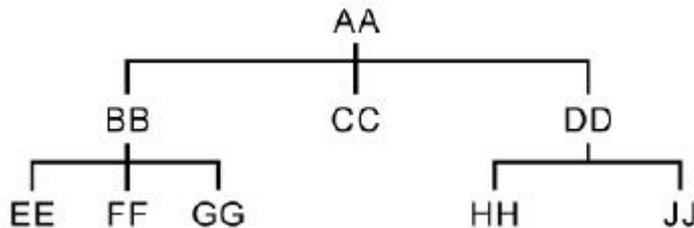
1	NC
2	RXD (接收)
3	TXD (發送)
4	NC
5	GND (地)
6	NC
7	NC
8	NC
9	NC

## 第六章 SCPI 通信協議

### 6.1 SCPI 命令概述

MPS3600H系列可編程直流電源，支持SCPI通信協議。SCPI 是一種用於可編程儀錶的標準命令，它定義了一套通訊時的命令規則。用於MPS3600系列電源的命令分成兩大類：基本命令（IEEE-488.2公用命令集）和MPS3600H系列指定的命令集。

SCPI 命令均採用命令樹的層次結構排列。每個命令包含許多字串（助記符），層與層之間以冒號分隔（:）。在命令樹頂端的命令稱為“根命令”或簡稱“根”。訪問下次命令，必須指定一條路徑。命令樹的結構如下：



圖中，AA表示根路徑；BB，CC，DD表示根路徑下的直接子路徑。EE，FF，GG表示是子路徑BB下的子路徑。HH，JJ表示是子路徑DD下的子路徑。

命令說明：

- 1) [:]AA:CC 表示當前根路徑為AA，訪問AA下的CC。
- 2) [:]AA:BB:FF 表示當前根路徑為AA，訪問AA根路徑下的子路徑BB下的FF。
- 3) [:]AA:DD:HH 表示當前根路徑為AA，訪問AA根路徑下的子路徑DD下的HH。

該類命令還可以同時在一條消息中發送多條命令，這時就用分號（;）將命令分開。

例如：[:]AA:BB:EE;FF;GG 表示訪問BB下的EE，FF，GG。

[:]AA:BB:FF;:AA:DD:HH 表示訪問BB下的FF和DD下的HH。

SCPI語言的助記符，即關鍵字，有長格式和短格式兩種類型，短格式其實是長格式的縮寫。使用規則如下：

- 短格式的助記符是由長格式助記符的前4個字元組成的，如果長格式助記符的字元長度小於等於4，則長短助記符相同；
- 如果長助記符的長度大於4，而且第四個字元是母音時，短型助記符將捨棄第四個字元母音而變成3個字元。

如，ERRor的短型助記符為：ERR，而不是ERRO。

有的命令是需要參數的，例如設定值命令。此時命令和它的第一個參數之間需要一個空格(ASCII碼為32)。

例如，設置電壓值命令[:]VOLT 12.000

參數12.000和VOLT命令間有一個空格(ASCII碼為32)。

SCPI的命令集對大小寫不敏感，即命令不區分大小寫，而且每條命令都有個結束符為EOI：指令結束<LF>(表示ASCII碼字元'n'，即ASCII碼換行符，十進位10，十六進制0A)。

注意：以下所有發送的指令後面均需要加上結束符<LF>。以下說明中出現方括號[]表示該字串可以寫在命令裏，也可以不寫。

## 6.2 MPS3600H電源命令集

### 6.2.1 基本命令 (IEEE-488.2公用命令集)

該命令包括了在IEEE488.2標準中所定義的通用功能，這些功能通常適用於支持IEEE488.2標準的測量儀器。該組命令以星號(\*)開始，沒有層次結構。

命令 \*IDN?

該命令可以讀取電源的相關資訊，如生產商，產品型號，產品序列號，固件版本號。

### 6.2.2 系統命令

該節所講述的命令都是在[:]SYSTem根路徑下的命令。舉例的命令均採用短型助記符的格式。

命令 [:]SYSTem:ERRor?

該命令是用來讀取電源的錯誤代碼和錯誤資訊。

返回命令：錯誤代碼，錯誤資訊

例：發送命令為[:]

SYST:ERR?

<LF>

電源返回的命令為：“0,'No Error'”，或者“50,'Error Para Count'”，或者“70,'Invalid Command'”等形式。

命令 [:]SYSTem:REM

該命令是用來設置電源為遠程控制模式，即PC控制模式。

返回命令：無

例：發送命令為[:]

SYST:REM

<LF>

發送成功後，電源的前面板被設置為遠程控制模式，此時操作前面板上的按鍵就無效。只有通過按Shift+數字7鍵，或者發送命令[:]SYST:LOC，才能將電源切換到電源的前面板控制。

命令 [:]SYSTem:LOC

該命令是用來設置電源為面板控制模式。

返回命令：無

例：如果電源此時在遠程控制(PC)模式下，發送命令[:]

SYST:LOC

<LF>

發送成功後，電源的前面板已被設置為前面板控制模式。

### 6.2.3 量測命令

該節所講述的命令都是在[:]MEASure根路徑下的命令。舉例的命令均採用短型助記符的格式。

命令 [:]MEASure:VOLTage?

該命令是用來讀取電源的輸出電壓值。

返回命令：數值

返回參數單位：V

例：發送的命令為 [:]

```
MEAS:VOLT?  
<LF>
```

此時電源返回命令為：12.560，則表示電源當前電壓值為12.560V。

命令 [:]MEASure:CURRent?

該命令是用來讀取電源的輸出電流值。

返回命令：數值

返回參數單位：A

例：發送的命令為 [:]

```
MEAS:CURR?  
<LF>
```

此時電源返回命令為：1.245，即表示當前電源電流值為1.245A。

命令 [:]MEASure:VC?

該命令是用來一次讀取二個測量值：輸出電壓值、輸出電流值。

返回命令：數值列表，中間用逗號隔開

返回參數單位：V和A

例：發送的命令為 [:]

```
MEAS:VCM?  
<LF>
```

此時電源返回命令為：10.0000,0.00000，即表示當前電源的輸出電壓值為10.0000V，輸出電流值為0.00000A。

### 6.2.4 設置命令

命令 [:]OUTPut <bool>

1、該命令是用來設置電源的輸出打開與否。

返回命令：無

參數：bool型的參數，其中0—OFF，1—ON

例：發送指令為 [:]

```
OUTP 1  
<LF>
```

發送成功後，電源的輸出設置為打開。

命令 [:]VOLTage <Value>

1、該命令是用來設置電源的電壓值。

單位：V

返回命令：無

例：

1) 發送命令為 [:]

```
VOLT 30.000  
<LF>
```

即表示設定電源的當前電壓值為30V。

例：

- 1) 如果要查詢電源的電壓設定值，即發送的命令為 [:]  
VOLT?  
<LF>

命令 [:]CURRent <Value>

1、該命令是用來設置電源的電流值。

參數：數值|MAX|MIN

單位：A

返回命令：無

例：

- 1) 發送命令為 [:]  
CURR 3.000  
<LF>

即表示設定電源的當前電流值為3A。

2、相關命令：查詢電源的電流設定值指令

[:]CURR? MAX|MIN

返回命令參數：數值

例：

- 2) 如果要查詢電源的電流設定值，即發送的命令為 [:]  
CURR?  
<LF>

若電源返回的命令為：1.0000，則表示該電源的電流設定值為1.0000A。

## 安全

請勿自行在儀器上安裝替代零件，或執行任何未經授權的修改。請將儀器送到本公司的維修部門進行維修，以確保其能安全使用。

請參考本手冊中特定的警告或注意事項資訊，以避免造成人身傷害或儀器損壞。

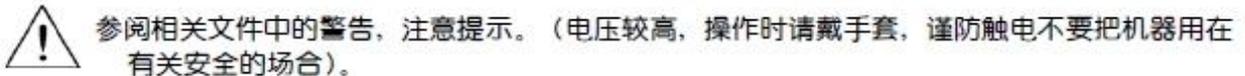
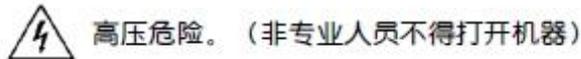
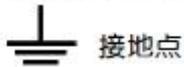
### 安全标识

#### 警告

它提醒使用者，注意某些可能导致人身伤害的操作程序、作法、状况等事项。

#### 注意

它提醒使用者可能导致仪器损坏或数据永久丢失的操作程序、作法、状况等事项。



## 認證與品質保證

MPS3600H系列可編程直流電源完全達到手冊中所標稱的各項技術指標。

### 品質保證

本公司對本產品的材料及製造，自出貨之日起，給予一年的品質保證。

### 維修服務

本產品若需維修，請將產品送回本公司指定的維修單位。客戶須承擔將維修產品寄送到本公司維修部的單程運費，本公司將負責支付回程運費。產品若從其他國家回廠維修，則所有運費、關稅及其它稅賦均須由客戶承擔。

### 品質保證限制

上述的保證不適用因以下情況所造成的損壞：

客戶不正確或不適當的維修產品；

客戶使用其他的軟體或介面；

未經授權的修改或誤用；

在指定的環境外操作本產品，或是在非指定的維修點進行配置及維修。

客戶自行安裝的電路造成的損壞。

### 通告

本手冊的內容如有更改，恕不另行通知，解釋權歸本公司。