



天邦达 深圳天邦达科技有限公司

SHENZHEN TIANPOWER TECHNOLOGY CO.,.LTD

公司地址：深圳市光明新区公明街道玉律社区第六工业区 26 栋

深圳市南山区科技园北区新能源创新产业园-103

E-mail: info@tian-power.com

网址: www.tian-power.com

产 品 规 格 书

产品名称： 16 串锂电池管理系统

产品型号： TP-BMS48100-LT-30

版 本： TP-V1.2

客户名称：

制作	审 核	批 准

接受人	
客户确认	

修订记录

日期	修订版本	修订说明	修订人	审核人	核准人
2021-4-15	V1.0	新定，铁塔标准参数及功能配置	陈浩然	张肖建	李少林
2021-5-7	V1.1	增加客户端组装环节 BMS 接线要求	陈浩然	张肖建	李少林
2021-7-28	V1.2	新增预充功能描述	陈浩然	张肖建	周建

配套功能	配套需求
限流功能	10A 限流
显示屏	默认无（选配）
存储功能	有
反接保护	有
加热功能	默认无（选配）
干接点	无
预充功能	选配

目 录

1. 概述.....	4
2. 功能特性.....	4
2.1 电芯和电池包电压检测.....	4
2.2 电池包充放电电流检测.....	4
2.3 电芯、环境及功率 MOS 温度检测.....	4
2.4 电池容量及循环次数.....	4
2.5 充、放电 MOSFET 开关.....	4
2.6 单体电芯电压均衡.....	4
2.7 LED 灯状态指示.....	4
2.8 开机、关机、复位按键.....	4
2.9 RS485 通讯接口.....	5
2.10 各项电池管理参数设置.....	5
2.11 各项功能开关控制.....	5
2.12 限流模块.....	5
2.13 数据存储功能.....	5
2.14 系统升级功能.....	5
2.15 消防告警功能.....	5
2.16 预充功能.....	5
3. 电气特性.....	5
3.1 电气属性.....	5
3.2 基本参数设定.....	6
3.3 LED 指示灯定义.....	9
3.3.2 状态指示.....	9
3.3.3 闪烁说明.....	10
4. 工作模式.....	10
4.1 基本模式.....	10
4.1.1 充电模式.....	10
4.1.2 放电模式.....	10
4.1.3 待机模式.....	10

4.1.4 休眠模式.....	10
4.2 复位键按键说明.....	10
4.3 休眠及唤醒.....	10
4.3.1 休眠.....	10
4.3.2 唤醒.....	11
5 通讯.....	11
5.1 RS485 接口.....	11
5.2 并机接口.....	11
5.3 地址拨码 开关.....	12
5.3.1 拨码设置.....	12
5.3.2 上位机通讯地址码设置.....	12
6 接口描述.....	12
6.1 线束定义.....	12
6.2 接线定义.....	13
6.3 上下电顺序.....	13
7 板框尺寸.....	14
8 PCBA 技术指标.....	14
9 BMS 实物图.....	15
10 上位机系统.....	15
11 组装及使用注意事项.....	15

1. 概述

本产品适用于 16 串及以下锂电池通信后备电源，对电池组提供过压、欠压、过流、高温、低温及短路等保护与恢复功能。实现充放电过程中的 SOC 精确计量, SOH 健康状态统计。实现充电过程电压均衡。通过上位机软件人机交互，显示及设置电压、电流、温度等告警保护参数，存储及显示电池的运行状态实时数据和历史数据。具有多种休眠及唤醒方式。通过 RS485 总线实现电池包间并机通讯。通过 RS232 或 RS485 通讯与主机进行数据通讯，经由上位机软件人机交互进行参数配置和数据监控。可广泛应用于室内室外基站，如一体化基站、边缘站、直放站、宏基站、太阳能基站、微电网储能基站等储能应用。

2. 功能特性

2.1 电芯和电池包电压检测

电芯和电池包过压、低压告警及过压、欠压保护。电芯的电压检测精度在 0℃至 45℃条件下为±10mV，在-20℃至 0℃条件下为±20mV，在 45℃至 70℃条件下为±20mV。

2.2 电池包充放电电流检测

电池包充放电电流的过流告警及保护，电池包输出短路保护。持续充放电电流 100A，温升小于 50℃，电流检测精度优于 2%。

2.3 电芯、环境及功率 MOS 温度检测

电芯、环境以及功率 MOS 的高温、低温告警，高温、低温保护。6 路温度监测，包括 4 路电芯温度传感器，1 路环境温度传感器，1 路功率 MOS 温度器传感器，温度检测精度为±2℃。

2.4 电池容量及循环次数

实时电池剩余容量的计算，一次完成充放电总容量的学习，容量估算精度优于 5%。能自动配置和记录充放电循环次数。

2.5 充、放电 MOSFET 开关

低内阻、大电流，针对后备电源应用的大容性负载开机、零切换、高充电耐压的优化设计。

2.6 单体电芯电压均衡

充电均衡策略可灵活设置，能够有效提高电池的使用时间和循环寿命。

2.7 LED 灯状态指示

6 个 LED 指示电池剩余容量、工作模式及告警保护状态。

2.8 开机、关机、复位按键

智能的一键开关设计，关机状态时可手动开机启动系统，非备电状态下时可手动关机，长按按键可实现软件或硬件复位 BMS 并清除各种异常状态。

2.9 RS485 通讯接口

PC 机或智能前端可通过遥测、遥信、遥调、遥控等命令实现电池的数据监控、运行控制和参数设定。通过 RS485 实现电池级联的监控与管理，同时 Modbus 协议。

2.10 各项电池管理参数设置

单体电池过欠压、电池总压过欠压、充电过流、放电过流、电芯高低温、环境高低温、均衡策略、电池串联节数、电池容量等各项电池管理参数都可以通过上位机来重新进行设定。

2.11 各项功能开关控制

可通过上位机打开和关闭放电 MOS, 充电 MOS, 限流功能开关, 强制休眠开关等。

2.12 限流模块

10A 限流模块, 默认为充电主动限流, 即当充电电流 $I > 10A$, BMS 自动进入限流充电模式; 上位机可设置充电限流模式, 或者充电不限流。

2.13 数据存储功能

BMS 系统可以通过设置, 使能系统进行运行数据的实时存储。用于系统的监控、分析与维护。

2.14 系统升级功能

BMS 系统可以通过串口实现系统软件的在线升级。

2.15 消防告警功能

消溶器工作时, BMS 上报消防信息到 FSU。

气溶胶端子规格: 插座; DIP; XHB-2A; 2PIN; 脚距 2.5mm; 直针带卡扣白色。

2.16 预充功能

BMS 具有预充功能, 在 BMS 处于开机, 短路恢复, 放电过流恢复等状态时增加电流预充阶段。

3. 电气特性

3.1 电气属性

项 目	Min	Max	Type	Unit
正常工作电压	36	60	52	V
正常充电电压	/	60	54	V
工作温度范围	-20	70	25	°C
工作湿度范围	10	85	/	%
持续充电电流		100		A
持续放电电流		100		A

放电输出内阻	<10	mΩ	
正常运行功耗	≤40	mA	
静态的总功耗	170	140	uA

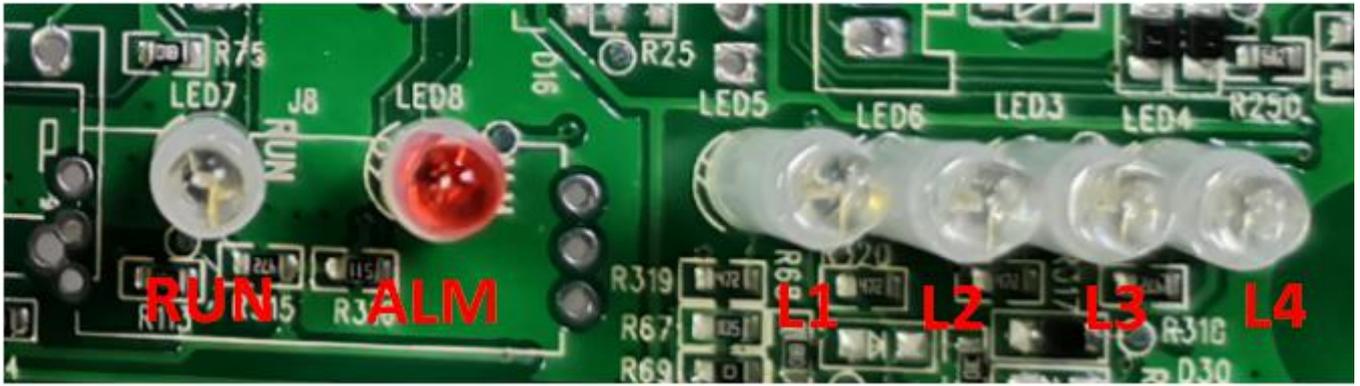
3.2 基本参数设定

功能名称	功能有效	项目列表	缺省值	设置说明	设置
单体电压告警	开启	过压告警电压	3800 mV		可设
	开启	欠压告警电压	2500 mV		可设
单体过压保护	开启	过压保护电压	3750 mV		可设
		过压保护延时	1 S		可设
		过压恢复电压	3600 mV		可设
单体欠压保护	开启	欠压保护电压	2500 mV		可设
		欠压保护延时	1 S		可设
		欠压恢复电压	2900 mV		可设
总体电压告警	开启	过压告警电压	57.0 V		可设
	开启	欠压告警电压	43.2 V		可设
总体过压保护	开启	过压保护电压	57.60 V		可设
		过压保护延时	1 S		可设
		过压恢复电压	56.6 V		可设
总体欠压保护	开启	欠压保护电压	43.2 V		可设
		欠压保护延时	1 S		可设
		欠压恢复电压	51.2 V		可设
电芯温度告警	开启	充电高温告警	50 °C		可设
		充电低温告警	0 °C		可设
		放电高温告警	50 °C		可设

		放电低温告警	0 °C		可设
电芯温度禁充	开启	充电高温保护	65 °C		可设
		充电高温恢复	50 °C		可设
		充电低温保护	0 °C		可设
		充电低温恢复	5 °C		可设
		放电高温保护	65 °C		可设
电芯温度禁放	开启	放电高温恢复	50 °C		可设
		放电低温保护	-10 °C		可设
		放电低温恢复	0 °C		可设
		环境高温告警	60 °C		可设
环境温度告警	开启	环境低温告警	0 °C		可设
		环境高温保护	65 °C		可设
环境温度保护	可设	环境高温保护恢复	55°C		可设
		环境低温保护	-15 °C		可设
		环境低温保护恢复	-10 °C		可设
		功率高温告警	开启	功率高温告警	100 °C
功率高温保护	开启	功率高温保护	110 °C		可设
		功率高温保护恢复	100 °C		可设
充电过流告警	开启	充电告警电流	95 A		可设
充电过流保护	开启	充电保护电流	105 A		可设
		充电过流延时	4 S		可设
放电过流告警	开启	放电告警电流	95 A		可设
放电过流保护	开启	放电保护电流	105 A		可设
		放电过流延时	5 S		可设

二级放电过流保护	开启	二级保护电流	≥ 150 A		可设
		二级过流延时	500 mS		可设
2级放电过流保护恢复	开启	自动恢复	2min 后自动恢复	BMS 每 2min 检测一次。连续三次进入过流保护状态, 将锁定保护状态且不再自动检测; 充电或重启可直接恢复。	不可设
		充电恢复	充电电流 $> 2A$		不可设
输出短路保护	开启	短路保护功能	有		
		短路保护解除	有充电时 ($I > 2A$), 短路保护解除		
			移除负载后, 将自动解除		
电芯均衡功能	开启	电芯充电均衡	开启条件: 有效充电电流的状态		
		均衡开启电压	3450 mV		可设
		均衡开启压差	30 mV		可设
电池容量设置	电池额定容量		100 Ah		可设
	电池剩余容量		60%		可设
	开启	低电量告警	SOC 告警为: $< 20\%$		可设
手动按键设置	开机		BMS 在休眠状态, 按键 1S 开机		
	关机		BMS 非充电状态, 按键 3S 关机		
休眠功能	单体休眠电压		3300mV		可设
	休眠时间		60min		可设

3.3 LED 指示灯定义



3.3.1 容量指示

状态		充电				放电			
容量指示灯		L1●	L2●	L3●	L4●	L1●	L2●	L3●	L4●
容量定义	0~25%	灭	灭	灭	闪烁 2	灭	灭	灭	常亮
	25~50%	灭	灭	闪烁 2	常亮	灭	灭	常亮	常亮
	50~75%	灭	闪烁 2	常亮	常亮	灭	常亮	常亮	常亮
	75~100%	闪烁 2	常亮	常亮	常亮	常亮	常亮	常亮	常亮
运行指示灯●		常亮				闪烁 3			

3.3.2 状态指示

系统状态	异常事件	RUN	ALM	电量 LED				说明
		●	●	●	●	●	●	
关机	休眠	灭	灭	全灭				全灭
待机	正常	闪 1	灭	依据电量指示				待机状态
	告警	闪 1	闪 3					
充电	正常	常亮	灭	(电量指示最高 LED 闪 2)				过充告警以外的告警 ALM 闪 3
	告警	常亮	闪 3					
放电	正常	闪 3	灭	依据电量指示				
	告警	闪 3	闪 3					
	欠压保护	灭	闪 3	灭				停止放电
	过流保护	灭	常亮	灭				停止放电
温度	保护	灭	常亮	灭				停止充放电
失效	电芯失效、NTC 失效	灭	常亮	灭				停止充放电
	电压传感器失效							

	电流传感器失效				
	充放电 MOS 失效				

3.3.3 闪烁说明

闪动方式	亮	灭
闪烁 1	0.25 S	3.75 S
闪烁 2	0.5 S	0.5 S
闪烁 3	0.5 S	1.5 S

4.工作模式

4.1 基本模式

4.1.1 充电模式

BMS 在检测到外部有充电电压且 $\geq 48V$ ，同时电芯电压及温度均在可充电范围内时，开启充电 MOSFET 进行充电，当充电电流超过限流值时，将进入限流模式，该模式下充 MOSFET 关闭、放电 MOSFET 导通。

4.1.2 放电模式

BMS 在检测到负载连接且电芯电压及温度在可放电范围内，放电电流达到有效放电电流时进入放电模式。

4.1.3 待机模式

以上两种模式都不满足时，进入待机模式。

4.1.4 休眠模式

到正常待机规定时间后、电池触发欠压保护、执行按键关机或上位机执行关机命令，BMS 进入休眠（关机）模式。

休眠模式的唤醒条件：1、充电激活； 2、按键开机；

4.2 复位键按键说明

BMS 处于休眠状态时，按下按键 1S 后松开，保护板被激活，LED 指示灯从“L4”开始依次点亮 0.5 秒。

BMS 处于激活状态时，按下按键 3S 后松开，保护板被休眠，LED 指示灯从“RUN”依次点亮 0.5 秒。

BMS 处于休眠激活状态时，按下按键 10S 后松开，保护板被复位，LED 灯从“L4”开始依次点亮 0.5 秒。

4.3 休眠及唤醒

4.3.1 休眠

当满足以下任意一条件时，系统进入低功耗模式：

- 1) 单体或总体过放保护 30 分钟内仍未解除。

- 2) 按下按键达 3 秒钟后松开按键。
 - 3) 最低单体电压低于休眠设定电压（默认值 2800mV），并且持续时间达到休眠延迟时间（默认值 60 分钟）（同时满足无通讯、无充放电电流）。
 - 4) 通过上位机软件强制关机。
- 进入休眠前，需确保无充电器接入，否则将无法进入低功耗模式。

4.3.2 唤醒

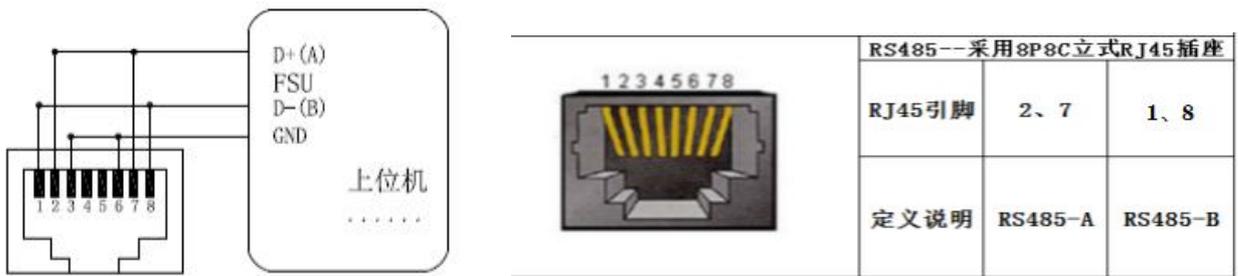
当系统处于低功耗模式，满足以下任意一条件时，系统将退出低功耗模式，进入正常运行模式：

- 1) 接入充电器，充电器输出电压需大于等于 48V。
- 2) 按下按键 1S，松开按键后。

5 通讯

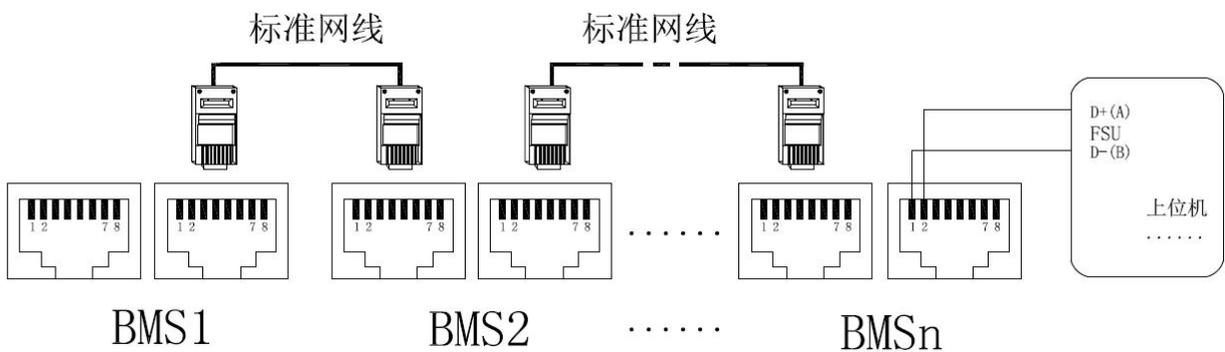
具有 RS485 接口，可以进行多机并联通讯。
通讯规范需参考通讯协议说明书。

5.1 RS485 接口

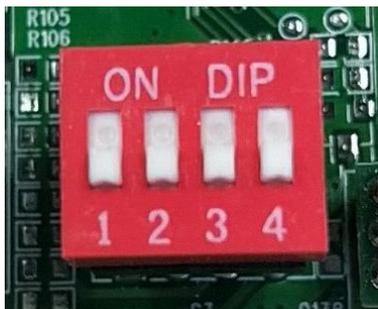


5.2 并机接口

BMS 电池包间通过 RS485 总线并联通讯，亦可与具有 RS485 总线的设备通讯，而 RS232 接口实现与 PC 或者其它智能终端通讯，人机交互 RS485 总线所并联的任一电池包信息，多机并联总线接口见下图所示。



5.3 地址拨码 开关



(上图 4 位)

5.3.1 拨码设置

(1) 在进行多机并联通讯操作时，需要先进行各 PACK 的拨码地址配置。拨码采用 BCD 码格式，地址

为 0 的定义为  (黑点是 0 FF 状态，空白是 ON 状态，以下同)，地址 1 ，地址 2 ，其他地址以此类推。

5.3.2 上位机通讯地址码设置

通讯在上位机的系统参数中输入当前要通讯的主或从机的码制，通讯即可检测并通讯。

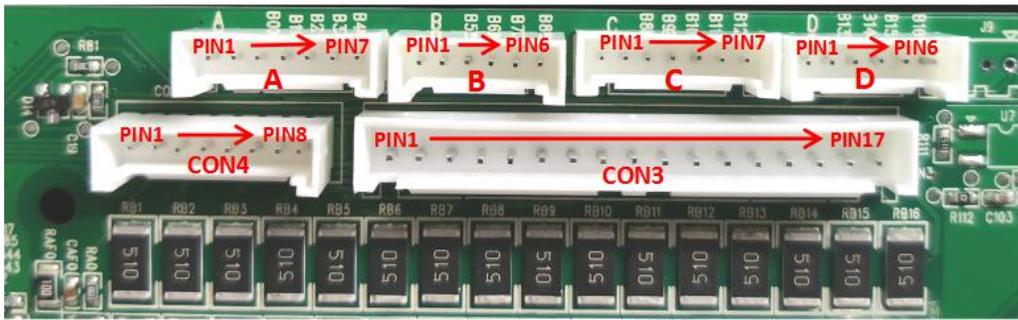
BMS 配置为单机工作模式，拨码地址可为任意地址；BMS 配置为级联工作模式，拨码地址从 1 至 15 拨选不同的地址。

6 接口描述

6.1 线束定义

Terminal	Definition
B+	电池组正极， BMS 线路板供电正极；与电池包正极 P+引出
B-	电池组负极；
P-	电池 PACK 负极，充电和放电的负极（充放电同口）
RS485A/ RS485B	Pin3/6: GND Pin2/7 : RS485_A Pin1/8 : RS485_B Pin4/5: NC

6.2 接线定义



6.2.1 A, B, C, D 排插座接线定义

A (PHS-2.0-7P) 从 PIN1 到 PIN7: T1, T1, B0, B1, B2, B3, B4

B (PHS-2.0-6P) 从 PIN1 到 PIN6: T2, T2, B5, B6, B7, B8

C (PHS-2.0-7P) 从 PIN1 到 PIN7: T3, T3, 空, B9, B10, B11, B12

D (PHS-2.0-6P) 从 PIN1 到 PIN6: T4, T4, B13, B14, B15, B16

NTC 型号: NTC 蝌蚪, 10K \pm 1%.25 度, B 值 3950

6.2.2 用 CON3 和 CON4 排插座接线:

连接器 CON3 (XHB-2.54-17P) 从 PIN1 到 PIN17 依次是:

B0, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14, B15, B16.

连接器 CON4 (PHS-2.0-8P) 从 PIN1 到 PIN8 依次是:

T1, T1, T2, T2, T3, T3, T4, T4.

其中 B16 为 B+端电芯, B0 为 B-端电芯。

6.3 上下电顺序

上电务必遵守顺序: 先连接主板 B-, 接排线 CON4, CON3(或 A, B, C, D), 再接 B+, 最后再连接 P-, P+到负载或充电器。

下电顺序则完全相反: 先断开充电器或负载, 依此断开 CON3, CON4(或 D, C, B, A)排线, 再断开 B+, 再到 B-。

6.4 加热策略 (选配)

1. 在加热关闭状态下, 4 个电芯温度点, 任何二个或者二个以上温度点同时低于 0 °C 30 秒后且满足以三种条件任一条件开启加热:

①充电模式。

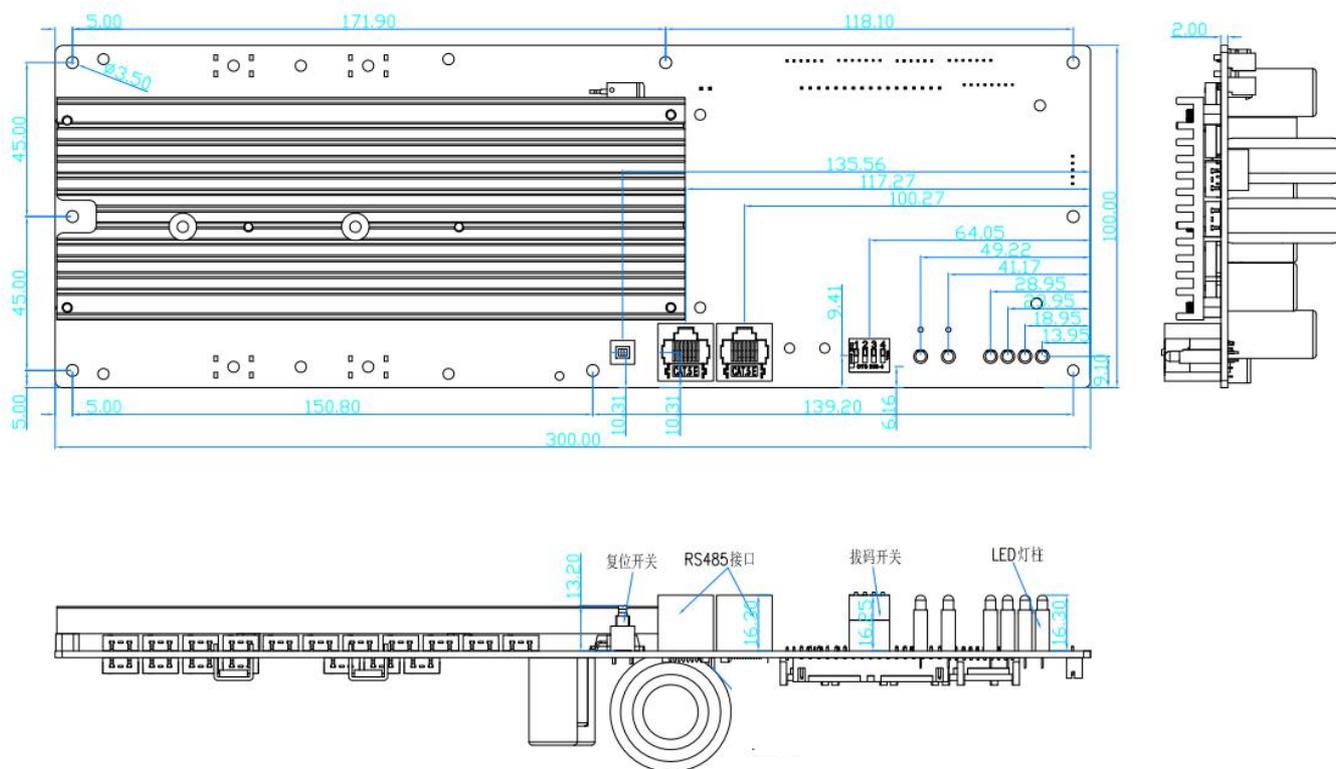
②处于充电低温保护状态。

2. 在加热开启状态下, 任何二个温度点达到 20°C或其中最高的一个达到 25°C 30 秒后关闭加热。

3. 上位机可强制打开/关闭加热电路。



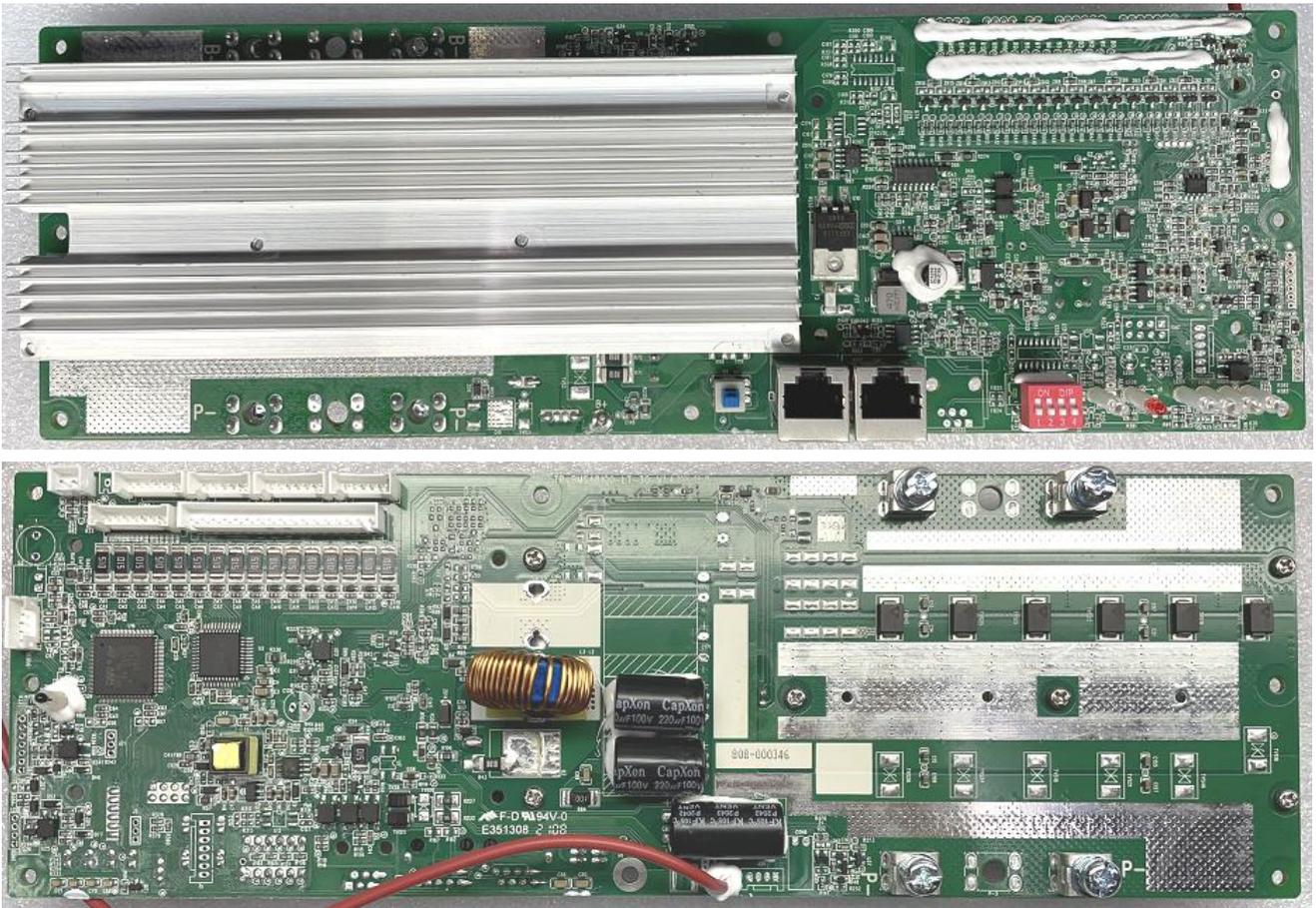
7 板框尺寸



8 PCBA 技术指标

PCB 板尺寸 (mm)	主板: 300.0mm*100.0mm*2.0mm (长*宽*厚)
尺寸公差 (mm)	长宽 ± 0.5 mm,板厚 ± 0.3 mm
板材	FR-4
丝印	白丝印, 覆绿油
铜箔厚度	主板: 2OZ;
板面处理	无铅喷锡
过孔	阻焊, 覆绿油塞孔
边缘	电脑铣边
产品尺寸 (mm)	主板: 300.0mm*100.0mm*45.0mm (长*宽*高)

9 BMS 实物图



备注：实际产品与上述参考实物图可能存在一定差异，图片仅供参考。

主板焊接 B+电源线：350mm 长度/一端浸锡一端 OT-8 引出。

10 上位机系统

提供上位机软件支持，监控平台可通过 RS485 接口直接与 BMS 通讯，能够获得实时的电池电压、电流、温度、状态、SOC 等信息。上位机通过 RS485 级联访问不同电池系统的监控实时数据和历史数据。可以进行配置参数的导入与导出。可以保存监控相关数据到报表等。

11 组装及使用注意事项

- 1)接电下电，必须按上下电顺序操作。
- 2)若客户端机箱带断路器（空开）使用，BMS 的 B+线端必须连接电池的正极，即与电池正极动力线同路。
- 3)连接电池包时，切勿接错甚至反接，连接不上上位机，或者线路板上主要芯片发热明显，请迅速下电，此时线路板可能已经不良，需更换维修。
- 4)组装时严禁线头、焊锡等碰触线路板元件，万一碰触有可能损伤线路元件，造成不良。
- 5)严格遵循规格书要求的设计参数要求，否则可能损坏线路板。
- 6)使用中注意防潮、防水、防静电等。