eTracer-BND 系列

——MPPT 太阳能充电控制器

产 品 手 册

型号

ET4415BND

ET6415BND

ET6420BND

重要的安全说明

请保留本手册以备日后查用。

本手册中包含了eTracer-BND系列MPPT控制器（下文简称为“控制器”）所有的安全、安装以及操作说明。

- 安装使用之前请仔细阅读手册中的所有说明和注意事项。
- 控制器内部没有需要维护或维修的部件，用户不要自行拆卸和维修控制器。
- 请在室内安装控制器，避免元器件暴露，并防止水进入控制器内部。
- 请将控制器安装在通风良好的地方，工作时散热片的温度会很高。
- 建议在控制器外部安装合适的保险或断路器。
- 在安装和调整控制器的接线前务必断开光伏阵列的连线和蓄电池端子附近的保险或断路器。
- 安装之后检查所有的线路连接是否紧实，避免由于虚接而造成热量聚集发生危险。

目 录

1 基本资料 1
1.1 产品概述及特点 1
1.2 产品特征 2
1.3 配件 4
1.4 最大功率点跟踪技术 4
1.5 蓄电池充电阶段 6
1.6 蓄电池温度补偿介绍 8
2 安装说明 9
2.1 安装注意事项 9
2.2 光伏阵列的要求 9
2.3 安装 12
2.4 接线 13
2.5 接通电源 16
3 LED 指示灯 17
4 LCD 显示及操作 18
4.1 按键操作 18
4.2 LCD 显示及操作 18
5 保护、故障排除与维护 24
5.1 保护功能 24
5.2 故障排除 25
5.3 系统维护 25
6 配套 PC 软件 27
7 技术参数 29
8 免责声明 30
附录一 转换效率曲线 31
附录二 机械尺寸图 37

1 基本资料

1.1 产品概述及特点

感谢您选用eTracer-BND系列MPPT太阳能充电控制器。该系列产品基于多相同步整流技术及共负极设计，采用双核处理器架构和先进的MPPT控制算法，具有高响应速度、高可靠性和高工业化标准等特点。

该系列产品采用的MPPT控制算法，在任何环境下均能快速追踪到光伏阵列的最大功率点，实时获取太阳能电池板的最大能量；多相同步整流技术可保证在任何充电功率环境下都具有极高的转换效率，大幅提高太阳能系统的能量利用率；采用标准Modbus通讯协议的通讯接口，方便用户拓展应用，最大程度满足不同的监控需求，可应用于通讯基站、户用系统、路灯系统和野外监控等多个领域。

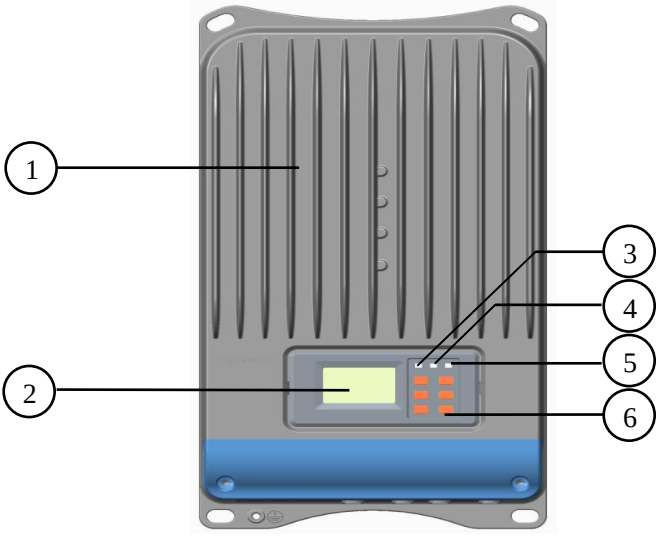
全面的电子故障自测功能和强大的电子保护功能，最大程度避免由于安装错误和系统故障而导致系统部件的损坏。

特点：

- 先进的MPPT最大功率点跟踪技术，跟踪效率不小于99.5%
- 采用高品质元器件，改善系统性能，最大转换效率可达98.7%，满载效率可达98%
- 多相同步整流技术可实现小功率充电环境下同样具有很高的转换效率
- 超快的最大功率点跟踪速度，同时保证跟踪效率
- 多波峰最大功率点的准确识别跟踪
- 可靠的最大光伏阵列输入功率自动限制功能，确保不会超载
- 较宽的光伏阵列最大功率点运行电压范围
- 高速高性能的双核处理器架构，提高系统的响应速度，优化了系统的性能
- 12/24/36/48VDC 系统电压自动识别或自定义工作电压
- 采用一体化全铸铝散热外壳，优良的散热特性
- 简洁的人机交互界面，多组合按键操作方便，动态显示设备的运行数据及工作状态
- 密封、胶体、开口式和用户自定义四种类型蓄电池充电程序可选
- 具有蓄电池温度补偿功能

- 具有实时电量统计记录功能
- 具有存储系统运行数据记录和随机事件记录功能
- 使用基于RS-232、RS-485通讯总线的标准Modbus通讯协议，最大化地满足不同场合的通讯需求
- 支持PC机监控、外接显示单元MT50等外设，实现实时数据查看和参数设置功能
- 支持软件升级功能

1.2 产品特征



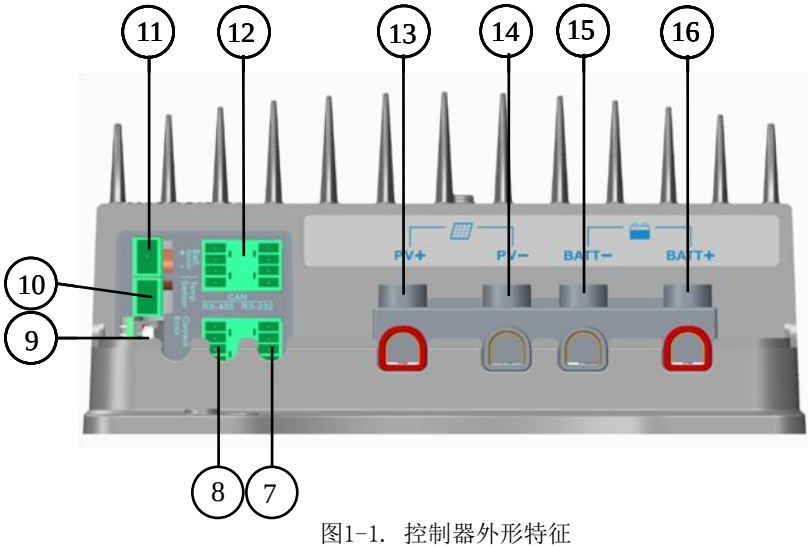


图1-1. 控制器外形特征

序号	名称	序号	名称
1	散热片	9	纽扣电池插座(型号：CR2032)
2	LCD	10	远程温度传感器接口②
3	蓄电池指示灯	11	远程蓄电池电压采样接口③
4	充电指示灯	12	预留接口
5	故障指示灯	13	光伏阵列正极
6	按键	14	光伏阵列负极④
7	RS-232 接口	15	蓄电池负极
8	RS-485 接口①	16	蓄电池正极

①连接PC机或其它监控设备，也可进行控制器的软件升级。

②连接远程温度传感器以采样蓄电池温度数据。

③连接远程蓄电池电压采样线以精确控制蓄电池电压。

④光伏阵列负极和蓄电池负极是同一个端子。

1.3 配件

1、远程温度传感器（型号：RTS300R10K5.08A）

采集蓄电池温度数据从而精确地进行充电参数的温度补偿，线长标配为3米（也可根据用户需要定制），RTS300R10K5.08A通过接口10进行连接。

注意：控制器在未连接远程温度传感器的情况下蓄电池温度为25℃固定值。

2、控制器USB转RS485通讯线（型号：CC-USB-RS485-150U-3.81）

可实现控制器与PC机监控软件的数据通讯和控制器软件升级功能的连接线，线长标准为1.5米，CC-USB-RS485-150U-3.81通讯线一端连接控制器的接口8，另一端连接PC机USB接口。

3、光盘 （PC机软件）

通过专用监控软件(Solar Station Monitor)可对控制器进行实时监控。

1.4 最大功率点跟踪技术

由于太阳能阵列的非线性特点，在其曲线上存在一个阵列的最大能量输出点（最大功率点），传统控制器（开关充电技术和 PWM 充电技术）无法维持在此点对蓄电池进行充电，因此也无法获取到电池板的最大能量，但具有 MPPT 控制技术的太阳能控制器则可以时刻追踪到阵列的最大功率点以获取最大的能量为蓄电池充电。

我公司的 MPPT 算法通过不断的对比临近点以确定阵列的实际最大功率点，并时刻保持在最大功率点为蓄电池充电，该追踪过程完全自动，不需要用户任何调整。

如下图所示，其曲线同时也是阵列的特性曲线，MPPT 技术通过追踪阵列的最大功率点以“提高”系统的充电电流。在假设系统充电转换效率为 100%的条件下，则以下公式成立：

控制器输入功率（P_{PV}）= 控制器输出功率（P_{Bat}）

输入电压（V_{Mpp}）*输入电流（I_{PV}）= 蓄电池电压（V_{Bat}）*充电电流（I_{Bat}）

正常情况下，阵列的 V_{Mpp} 始终大于 V_{Bat}，因为能量守恒原理，所以 I_{Bat} 始终大于 I_{PV}。如果 V_{Mpp} 和 V_{Bat} 之间电压差越大，那么 I_{PV} 和 I_{Bat} 之间差异也就越大。阵列和蓄电池之间的差异变大也会导致系统的转换效率有所降低，因此控制器的转换效率在光伏系统中显得尤为重要。

如图 1-2 所示，为我公司产品的最大功率点跟踪曲线，其中阴影部分为传统控制器的工作范围，从图中可以明显的判断出 MPPT 技术可以有效的提升太阳能阵列的利用率。根据测试，我公司的 MPPT 控制器比 PWM 控制器可以提升太阳能阵列 20%-30%的利用效率（由于周围环境的影响和各种能量的损失，具体数值可能会有所变动）。

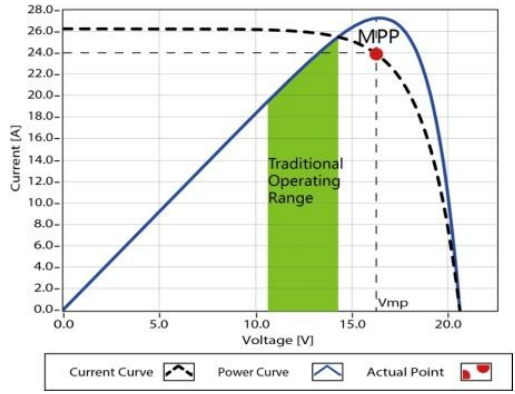


图 1-2 最大功率点跟踪曲线

在实际应用过程中，由于云层、树枝或者积雪的遮挡，可能会导致阵列出现多个 MPP 点，但在这些 MPP 点中只有唯一一个是实际的最大功率点，如下图所示：

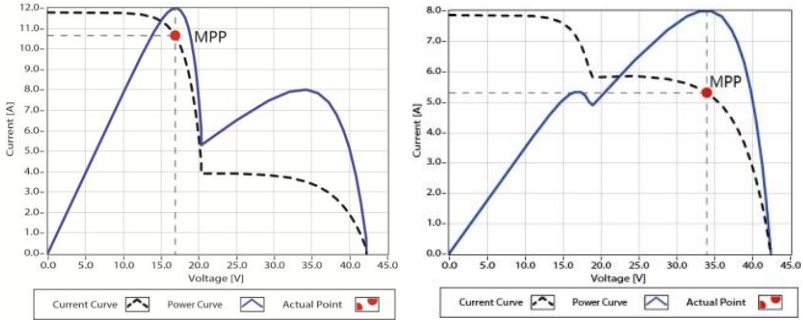


图 1-3 最大功率点跟踪双峰图

当出现多个 MPP 点之后，如果程序处理不当，就会导致系统工作在非实际 MPP 点上，这个情况下会浪费大部分的太阳能资源，严重影响系统的正常运行。我公司设计的具有代表性的最大功率点跟踪算法，能够快速并准确的跟踪到实际的 MPP 点，提高阵列能量的利用率，避免资源的浪费。

1.5 蓄电池充电阶段

控制器具有三段式充电方式，分别为快速充电、维持充电和浮充充电。通过这几个快速、高效和安全的电池充电方式，系统可以有效延长蓄电池的使用寿命。

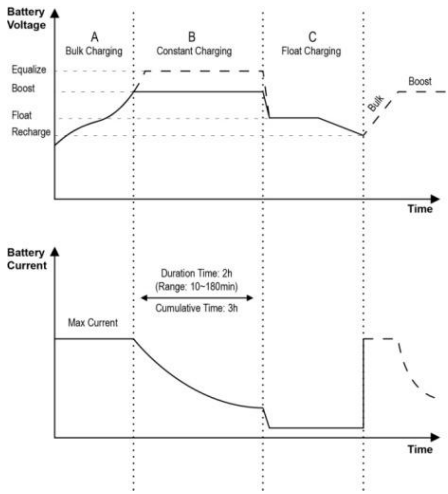


图 1-4 蓄电池充电阶段示意

a）快速充电

在快速充电阶段，蓄电池电压尚未达到充满电压的设定值（即均衡/提升电压），控制器会进行 MPPT 充电，将提供最大的太阳能电量给蓄电池充电。当蓄电池电压达到预设值之后，将进行维持充电。

b）维持充电

当蓄电池电压达到维持电压的设定值时，控制器将会进行恒定电压充电，此过程将不再 MPPT 充电，同时充电电流也会随着时间逐步下降。维持充电有两个阶段，分别为均衡充电和提升充电，这两个充电过程是不重复进行的，其中均衡充电为每月 28 号启动。

- **提升充电**

提升充电阶段一般默认持续时间为 2h，客户也可以根据实际需要调整维持时间和提升电压点预设值，当持续时间达到设定值时，系统将转入浮充充电。

- **均衡充电**

警告：爆炸风险！

均衡开口铅酸蓄电池能产生爆炸性气体。蓄电池仓必须通风良好。

注意：设备损坏！

均衡能使蓄电池电压增加到可能损害敏感直流负载的水平。需要验证系统所有负载的允许输入电压都是大于蓄电池均衡充电设定值。

注意：设备损坏！

充电过量、气体析出太多可能会损坏蓄电池极板，并导致蓄电池极板上的活性物质脱落。均衡充电太高或时间太久可能会造成损害。请仔细查阅系统中所使用蓄电池的具体要求。

某些类型的蓄电池得益于定期均衡充电，能够搅动电解质，平衡蓄电池电压，完成化学反应。均衡充电把电池电压提高，使其高于标准补足电压，使蓄电池电解质气化。

如果检测控制器自动控制接下来的充电进行均衡充电，均衡充电时间为 120 分钟。均衡充电与提升充电在一次充满过程中不重复进行，以避免析出气体太多或蓄电池过热。

注意:

1）当由于安装环境或负载工作的影响，系统无法将蓄电池电压持续稳定在恒定电压时，控制器将进行时间累积，累积在蓄电池电压达到设定值的时间，当累积时间达到 3 个小时之后，系统将会自动转入浮充充电。

2)如果不校准控制器的时钟,则控制器将按照其内部时钟进行定期的均衡充电。

c）浮充充电

持续充电阶段之后，控制器将通过减小充电电流以降低蓄电池电压，并让蓄电池电压维持在浮充充电电压设定值。浮充阶段对蓄电池进行非常微弱的充电，保证蓄电池维持在充满状态。在浮充阶段，负载可以获取将近全部的太阳能电量。若负载超过了太阳能所能提供的电量，控制器将无法将蓄电池电压维持在浮充阶段。当蓄电池电压低至提升恢复充电设定值时，系统将退出浮充充电阶段，重新进入快速充电阶段。

1.6 蓄电池温度补偿介绍

蓄电池独有的负温度特性，常见的铅酸和胶体蓄电池，常温（25℃左右）环境温度每下降 1℃或上升 1℃，每 2V 蓄电池的压差达到 0.002～0.003V 左右，尤其到了冬天和夏天，很多地区的室外环境温度最低到零下 20℃、最高达到零上 60℃，此时针对蓄电池的温度变化给予相应的电压补偿称为“温度补偿”。

对蓄电池进行温度补偿是非常必要的，如果不对蓄电池进行温度补偿，如蓄电池在冬天的充电容量有可能只达到常温时的 80%左右，甚至更低，必然使蓄电池的放电容量达不到设计时的使用标准。

控制器具有温度补偿的功能，控制器通过远程温度传感器可以探测到蓄电池的实时环境温度，给予最准确的电压补偿，从而大大延长了蓄电池的使用寿命。

注意：控制器在未连接远程温度传感器的情况下蓄电池温度为 25℃固定值。

2 安装说明

2.1 安装注意事项

- 安装前请先阅读整个的安装章节来熟悉安装步骤。
- 安装蓄电池时要非常小心，对于开口铅酸蓄电池的安装应戴上防护镜一旦接触到蓄电池酸液时，请及时用清水冲洗。
- 蓄电池附近避免放置金属物件，防止蓄电池发生短路。
- 蓄电池充电时可能产生酸性气体，确保环境周围通风良好。
- 只能给符合本控制器控制范围的铅酸蓄电池充电。
- 室外安装时应避免阳光直晒和雨水渗入。
- 机柜内安装时在控制器周围应留有足够的空间进行散热，因为控制器工作时会产生很高的热量；不要把控制器和开口铅酸蓄电池安装在同一机柜内，开口铅酸蓄电池工作时产生的酸性气体可能会腐蚀控制器。
- 虚接的连接点和腐蚀的电线可能造成极大的发热量，可导致融化电线绝缘层，燃烧周围的材料，甚至引起火灾；所以要保证连接头都拧紧，电线最好用扎带都固定好，避免移动应用时电线摇晃而造成连接头松散。
- 控制器上的蓄电池接线端子既可以同一块蓄电池连接，也可以同一组蓄电池连接。手册里后续说明都是针对单块蓄电池系统，但是同样适用于一组蓄电池的系统。
- 多台同型号的控制器可以并联使用给蓄电池充电，但是要保证每台控制器有独立的光伏连接。
- 系统连接线建议按照不大于5A/mm^2 的电流密度进行选取。

2.2 光伏阵列的要求

(1)光伏组件串联数量

由于市场上的光伏组件类型各不相同，控制器作为光伏系统中的核心部件，能够适合各种类型的光伏组件并能够最大化的将太阳能转化为电能尤为重要，因此根据 MPPT 控制器的开路电压（V_{OC}）和最大功率点电压（V_{Mpp}）可以计算出适合不同类型的光伏组件串联数量，以下是光伏组件串联数量表格，仅供参考：

ET4415BND 和 ET6415BND：

系统电压	36cell Voc＜23V		48cell Voc＜31V		54cell Voc＜34V		60cell Voc＜38V	
	最大	最佳	最大	最佳	最大	最佳	最大	最佳
12V	4	2	2	1	2	1	2	1
24V	6	3	4	2	4	2	3	2
48V	6	5	4	3	4	3	3	3

系统电压	72cell Voc＜46V		96cell Voc＜62V		薄膜 Voc＞80V
	最大	最佳	最大	最佳	
12V	2	1	1	1	1
24V	3	2	2	1	1
48V	3	2	2	2	1

注：以上的参数值都是在标准测试条件下（STC：标准测试条件 25 度，大气质量 AM1.5 ，1000W/平方米）计算的。

ET6420BND：

系统电压	36cell Voc＜23V		48cell Voc＜31V		54cell Voc＜34V		60cell Voc＜38V	
	最大	最佳	最大	最佳	最大	最佳	最大	最佳
12V	4	2	3	1	2	1	2	1
24V	6	3	4	2	4	2	3	2
48V	8	5	5	4	5	3	4	3

系统电压	72cell Voc＜46V		96cell Voc＜62V		薄膜 Voc＞80V
	最大	最佳	最大	最佳	
12V	2	1	1	1	1
24V	3	2	2	1	1
48V	4	3	2	2	2

注：以上的参数值都是在标准测试条件下（STC：标准测试条件 25 度，大气质量 AM1.5 ，1000W/平方米）计算的。

(2)光伏阵列最大功率

本 MPPT 控制器具有充电电流限制功能，即控制器可以限制充电电流在控制器的额定充电电流范围内，控制器最大能够获得不大于控制器额定充电功率的功率，因此即使控制器 PV 端输入的功率超过控制器额定充电功率，控制器都会按照控制器额定充电功率给蓄电池充电。光伏阵列实际运行功率符合以下条件：

1) 当光伏阵列实际运行功率≤控制器额定充电功率，控制器在光伏阵列最大功率点工作。

2) 当光伏阵列实际运行功率＞控制器额定充电功率，控制器按照控制器额定充电功率工作。

如果光伏阵列的功率大于控制器额定充电功率，那么以额定功率的充电时间将会延长，因此能够获取更多的能量给蓄电池充电。

警告：当光伏阵列正接，光伏阵列实际运行功率大于控制器额定充电功率的 3 倍时，将损坏控制器！

警告：当光伏阵列反接，光伏阵列实际运行功率大于控制器额定充电功率的 1.5 倍时，将损坏控制器！

在实际应用中，光伏阵列正接时，光伏阵列最大功率不超过控制器额定充电功率的 3 倍；光伏阵列反接时，光伏阵列最大功率不超过控制器额定充电功率的 1.5 倍；请参考下表：

型号	额定充电电流	额定充电功率	光伏阵列最大功率	最大PV开路电压
ET4415BND	45A	600W/12V 1200W/24V 1800W/36V 2400W/48V	1800W/12V 3600W/24V 5400W/36V 7200W/48V	150V(最低温度) 138V（25℃）
ET6415BND	60A	800W/12V 1600W/24V 2400W/36V 3200W/48V	2400W/12V 4800W/24V 7200W/36V 9600W/48V	
ET6420BND	60A	800W/12V 1600W/24V 2400W/36V 3200W/48V	2400W/12V 4800W/24V 7200W/36V 9600W/48V	190V(最低温度) 180V（25℃）

2.3 安装

注意：安装控制器时，确保有足够的空气流过控制器的散热片，控制器上下至少留有150㎜空间，保证自然对流散热。如果安装在一个封闭的箱子内，要保证通过箱体可靠散热。

警告：爆炸的危险！千万不要将控制器和开口式电池安装在同一个密闭的空间内！也不要安装在一个电池气体可能聚集的密闭的地方。

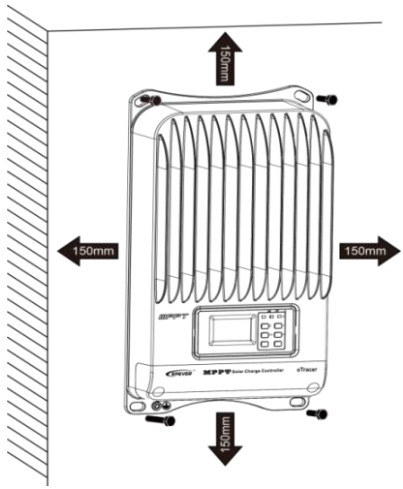
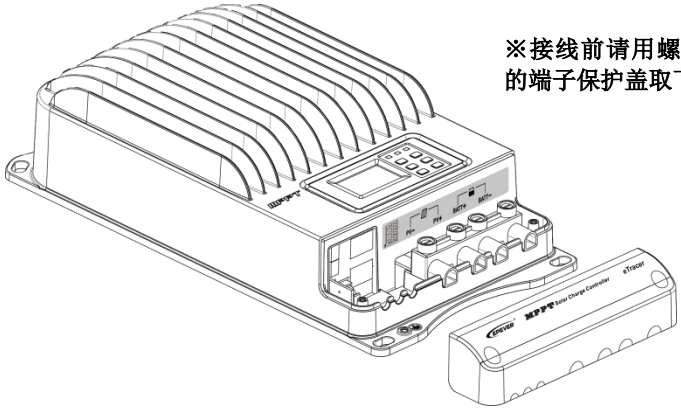


图 2-1 安装示意图

- 控制器安装位置要求上下左右距离各150㎜。
- 选用合适的螺钉固定控制器。

2.4 接线



※接线前请用螺丝刀将控制器的端子保护盖取下。

注意：为了安装安全，我们推荐一个接线顺序；不过，不按照此顺序接线也不会损坏控制器。

注意：所有端口的接线不要缠绕在一起，通信线与电力线要尽量远离，以防干扰通讯信号传输。

注意：eTracer-BND是共负极型控制，对于需要接地的场合，光伏阵列的负极或蓄电池的负极任意一极接地即可。

注意：需要移动使用时，确定所有的接线都固定好。由于虚接连接点可能导致热量聚集，严重时会引发火灾。

第 1 步：远程温度传感器（RTS300R10K5.08A）的连接

警告：如果没有连接RTS300R10K5.08A，控制器会使用设备温度对蓄电池充电进行温度补偿。

警告：设备损坏的风险！不能将RTS300R10K5.08A置于蓄电池内部，否则蓄电池与传感器都将会损坏。

远程温度传感器（RTS300R10K5.08A）为配套产品，采集温度数据用来对蓄电池充电进行有效的温度补偿，标准线长为3米（也可根据用户需求定制）连接

时不分正负极，连接后请检查是否有松动迹象及连接错误并更正。如果不小心将传感器错误地连接到蓄电池电压采样接口则不会损坏控制器，但传感器将不能被识别。

第 2 步：蓄电池电压采样线的连接

注意：连接蓄电池电压采样线时请注意区分正负极。

警告：如果将蓄电池电压采样线接到了远程温度传感器端子上，可能损坏控制器或者引起蓄电池超温误报警。

由于蓄电池导线存在电阻，电流流过时会产生电压降，而且电流越大压降越大。所以从控制器上蓄电池接线端测量的电压值与蓄电池组上端子间直接测量的电压值存在差异；而控制器上蓄电池电压采样线端子可以连接直径很小的线缆来单独测量蓄电池电压，从而使控制器精确地测量到蓄电池的电压而几乎不产生电压降。蓄电池电压采样线的连接并非必须的，但是为了让控制器表现出更好的性能，我们还是推荐您使用。

电压采样线应该选择合适的长度，推荐使用双股线（尺寸在0.25-1.0㎜^{2}之间即可），每一根线长最好不超过3米。将电压采样线连接到图2-1所示的第11接口，连接时要注意区分正负极，连接后请检查是否有松动迹象及连接错误并更正。蓄电池正极和电压采样正极端相连，蓄电池负极和电压采样负极端相连；如果极性接反了，不会损坏控制器，但是控制器却无法读出正确的蓄电池电压。而如果将蓄电池电压采样线接到了远程温度传感器端子上，可能损坏控制器或者引起蓄电池超温误报警。

第 3 步：通信线缆的连接

警告：电击的危险！不能将任何通讯线缆与电力线缠绕在一起，务必尽量远离，否则可能导致电击。

本控制器提供了两种通讯方式来传送数据，RS-232和RS-485通讯总线。通过上述通讯方式可以实现本地设备与PC机连接，从而完成PC机对控制器的监控或者进行设备的软件更新和升级。

- **RS-232、RS-485的连接**

控制器上的RS-232、RS-485通讯接口都是标准3.81-4P接口，通过对应通讯

线缆的3.81-4P插头插入对应接口即可。RS-232接口对应位置参照图1-1所示的第7接口，RS-485接口对应位置参照图1-1所示的第8接口。

第 4 步：电力线的连接

➢ 光伏阵列接线规格

由于光伏阵列的输出电流受光伏组件的类型、连接方式和光照角度的影响，因此光伏阵列的最小线径根据光伏阵列的短路电流来计算。请参考光伏组件规格书中的短路电流值（光伏组件串联时短路电流不变；并联时短路电流为所有并联组件的短路电流之和）。阵列的短路电流不能超过控制器PV最大输入电流，控制器的PV最大输入电流和PV端最大线径请参考下表：

型号	PV最大输入电流	PV端最大线径
ET4415BND	45A	16mm^2/6AWG
ET6415BND	60A	16mm^2/5AWG
ET6420BND	60A	16mm^2/5AWG

注意：在 25℃条件下，串联时光伏阵列的输入电压不得超过控制器最大 PV 开路电压 138V(ET4415BND;ET6415BND)/180V(ET6420BND)；

➢ 蓄电池接线规格

蓄电池和负载接线规格必须按照额定电流来选定，接线规格请参考下表：

型号	额定充电电流	蓄电池线径
ET4415BND	45A	16mm^2/6AWG
ET6415BND	60A	16mm^2/5AWG
ET6420BND	60A	16mm^2/5AWG

注意：接线线径仅供参考，如果光伏阵列和控制器或者控制器和蓄电池之间的距离比较远时，使用更粗的线材可以降低压降以提高系统性能。

警告：电击的危险！接线前请在光伏阵列端及蓄电池端接入保险或断路器，防止接线时或误操作时发生电击危险，且接线前要确保保险或断路器处于断开状态。

警告：高压危险！光伏阵列可能会产生很高的开路电压，接线前要断开断路器或保险，接线过程中一定请小心。

警告：爆炸的危险！蓄电池正负极端子及连接到正负极上的导线一旦短路会引起火灾或发生爆炸。请一定小心操作。

- **蓄电池的连接**

在蓄电池正极接入保险，其选择按照控制器额定电流的1.25～2倍进行选取。断开已接入的保险，参照图1-1所示的位置，将蓄电池正极的电力线连接到第16接线端子；蓄电池负极的电力线连接到第15接线端子。

- **光伏阵列的连接**

在光伏阵列电力线中接入断路器，其选择按照控制器额定电流的1.25～2倍进行选取。首先断开断路器，参照图1-1所示的位置，将光伏阵列正极的电力线连接到第13接线端子；光伏阵列负极的电力线连接到第14接线端子。

2.5 接通电源

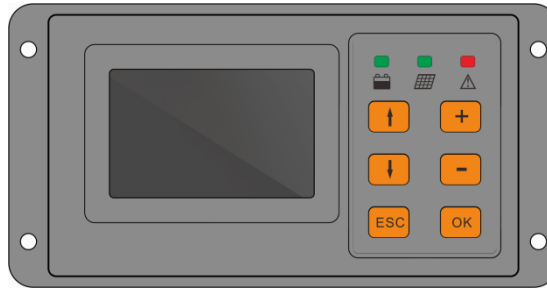
注意：只能通过蓄电池端的接线来启动控制器，只接通光伏阵列的电源控制器不会工作。

- 接通电源之前请再次查看第1～4步中的接线是否全部正确，特别是第4步中蓄电池、光伏阵列的接线。
- 确认无误后，首先合上蓄电池的保险，以便控制器识别系统电压，观察蓄电池指示灯是否点亮，界面是否正确（参考章节四）。
- 蓄电池通电正常后，再合上光伏阵列的断路器，如果阳光充足控制器的充电指示灯会闪烁并开始给蓄电池充电。断开系统时，请先断开光伏阵列，再断开蓄电池。
- 控制器LED指示灯或LCD界面出现故障提示时，请参考章节5排除故障。

3 LED 指示灯

指示灯	指示	状态
充电指示灯	绿色快闪	充电
	常灭	未充电
蓄电池指示灯	绿色常亮	正常
	绿色慢闪	充满
	橙色常亮	欠压
	绿色快闪	蓄电池超压
	红色常亮	过放
	红色闪烁	蓄电池超温
故障指示灯	常灭	正常
	红色闪烁	电流异常 充电过流 光伏过压
所有指示	绿色、红色同时闪烁	系统电压错误
	绿色、橙色同时闪烁	设备超温

4 LCD 显示及操作



4.1 按键操作

按键	说明
OK	※进入相应的界面 ※保存数据
ESC	※在任何界面下，返回主界面 ※取消操作
↑ ↓	※移动光标 ※浏览参数
+ −	※修改数值 ※修改时间参数

4.2 LCD 显示及操作

➢ 额定信息

额定参数
额定电压 48.0V
充电电流 60.0A

该界面显示控制器额定参数信息，界面显示3秒后会自动切换到实时监控页面。

➢ 主菜单

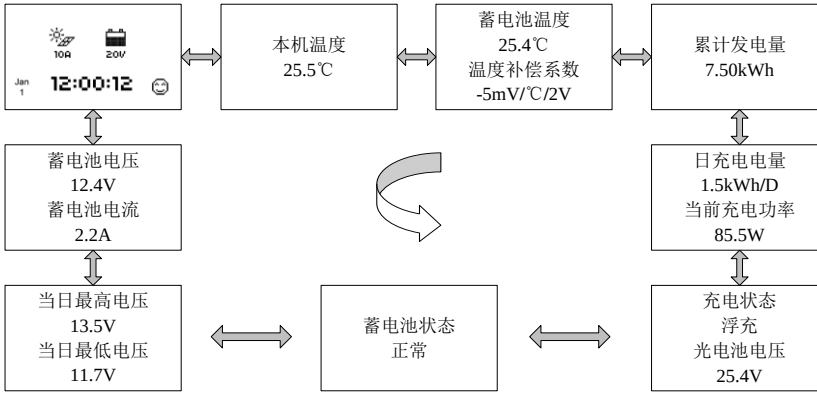
在任意操作页面下按下 ESC 按键即可跳转至主菜单页面，控制器共有八个菜单选项，分别如下图所示。操作 ↑ ↓ 按钮在八个菜单项之间移动反色光标；按 ESC 选择光标所在菜单项，跳转到相应的界面。

1. 实时监控
2. 日志信息
3. 时钟设置
4. 设备参数

5. 控制参数
6. 系统密码
7. 恢复默认
8. 设备信息

➢ 实时监控

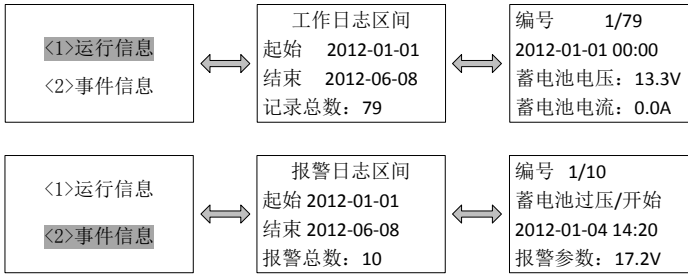
实时监控有如下九个参数监控界面，分别如下图所示：



当反色光标停留在实时监控时，按动 OK 进入实时监控首界面。实时监控界面只能查看控制器工作参数；按动 ↑ 或 ↓ 可循环查看各参数界面。其中第四个界面的蓄电池状态有：正常、欠压、过放、过压、超温五种状态；第五个界面的充电状态有：未充电、均衡、提升、浮充四种状态。

➢ 日志信息

日志信息有如下两组参数页面：



当反色光标停留在日志信息时，按动 OK 或 ESC 可进入或退出日志信息菜单界面，该界面可选择进入运行信息或事件信息的页面进行相关日志查看，操作如下：

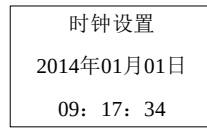
当反色光标停留在运行信息或事件信息时，按动 OK 进入相应的工作日志区间或报警日志区间页面，再次按下 OK 进入编辑模式，可通过按动 ↑ 或 ↓ 在各项时间参数或数据位之间移动光标，通过按动 + 或 - 修改时间参数（确定查询日志记录的时间区间），最后按 OK 进入对应日志记录信息显示页面。

工作日志页面显示内容包括：日志记录编号、日志记录时间、蓄电池当时电压值和电流值。

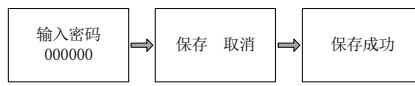
报警日志页面显示内容包括：报警记录编号、报警故障名称、报警故障发生时间以及报警故障相关参数。

➢ 时钟设置

当反色光标停留在时钟设置时，按动 OK 或 ESC 可进入或退出本界面。



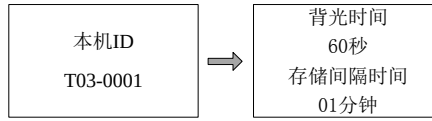
此界面内可更改日期和时间信息，按动 OK 则提示输入六位设备密码；密码输入正确按动 OK 即可转为参数修改状态，可设置控制器的时钟参数，页界内的时间参数格式为年-月-日；小时-分钟-秒钟（从左至右），修改成功后可通过选择保存或取消操作确认设置参数是否进行保存，如参数设置成功则提示保存成功并完成了保存。



注：修改密码默认为“000000”。修改时钟设置操作后当前时间之后的运行记录和故障记录会自动擦除。

➢ 设备参数

当反色光标停留在设备参数时，按动 OK 或 ESC 可进入或退出本界面。

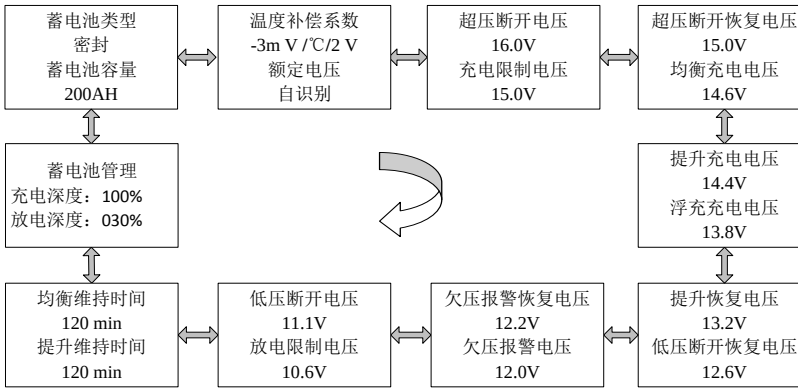


当选择更改参数时，会提示输入密码（具体见前文）。第一个界面的本机 ID 为四位数字，通过该 ID 号控制器能被其它 PC 机或者设备所识别；第二个界面的背光时间设置范围为：01～90 秒，默认为 60 秒，“—”表示背光灯常亮；存储时间间隔设置范围为：01～30 分钟，默认为 10 分钟。

➢ 控制参数

主菜单界面下，当反色光标停留在控制参数时，按动 OK 可进入控制参数界面。

控制参数有如下十个参数界面：



在以上任意一个控制参数界面下再次按动 OK 输入正确的修改密码后都可以修改当前页面内参数（修改操作参考时钟设置内容），控制参数说明及修改范围见下表：

蓄电池类型参数

蓄电池类型	备注
铅酸免维护蓄电池(默认)	固定控制电压、无法修改
胶体铅酸蓄电池	固定控制电压、无法修改
铅酸液体蓄电池	固定控制电压、无法修改
User(自定义)	用户可修改电压控制点

其它控制参数

参数	默认值	修改范围
蓄电池容量	200Ah	1～9999Ah
温度补偿系数	-3mV/℃/2V	-9～0mV/℃/2V
额定电压等级	Auto	12/24/36/48VDC Auto

蓄电池电压参数（电压参数均为 25℃/12V 系统参数，24V 系统参数 X2，36V 系统参数 X3，48V 系统参数 X4）

电池类型	铅酸免维护蓄电池	胶体铅酸蓄电池	铅酸液体蓄电池	User
超压断开电压	16.0V	16.0V	16.0V	9～17V
充电限制电压	15.0V	15.0V	15.0V	9～17V
超压断开恢复电压	15.0V	15.0V	15.0V	9～17V
均衡电压	14.6V	——	14.8V	9～17V
提升电压	14.4V	14.2V	14.6V	9～17V
浮充电压	13.8V	13.8V	13.8V	9～17V
提升恢复电压	13.2V	13.2V	13.2V	9～17V
低压断开恢复电压	12.6V	12.6V	12.6V	9～17V
欠压报警恢复电压	12.2V	12.2V	12.2V	9～17V
欠压报警电压	12.0V	12.0V	12.0V	9～17V
低压断开电压	11.1V	11.1V	11.1V	9～17V
放电限制电压	10.6V	10.6V	10.6V	9～17V
均衡持续时间	120分钟	——	120分钟	0～180分钟
提升持续时间	120分钟	120分钟	120分钟	10～180分钟

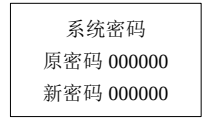
注意：1）当蓄电池类型为铅酸免维护、胶体、铅酸液体时均衡持续时间调节范围为0-180分钟；提升持续时间调节范围为10-180分钟

2）使用User蓄电池为自定义蓄电池类型，系统默认电压参数与铅酸免维护蓄电

池参数一致，在修改蓄电池充放电参数时必须遵循以下逻辑：
a. 超压断开电压＞充电限制电压≥均衡电压≥提升电压≥ 浮充电压＞提升恢复电压；
b. 超压断开电压＞超压断开恢复电压；
c. 低压断开恢复电压＞低压断开电压≥放电限制电压；
e. 欠压报警恢复电压＞欠压报警电压≥放电限制电压；
f. 提升恢复电压＞低压断开恢复电压。

➢ 系统密码

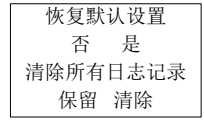
主菜单界面下，当反色光标停留在系统密码时，按动 OK 可进入系统密码修改界面，此界面内可更改控制器操作密码。



注意：控制器出厂默认密码为“000000”。

➢ 恢复默认

主菜单界面下，当反色光标停留在恢复默认时，按动 OK 可进入恢复默认界面。

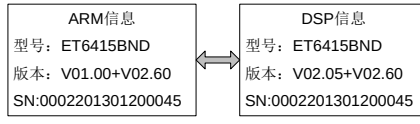


此界面内可恢复控制器的出厂默认参数和清除控制器内所有日志记录（运行日志和报警日志）。

注意：恢复出厂操作会将控制器之前设置的控制参数、操作密码修改为出厂默认值，请谨慎操作。

➢ 设备信息

主菜单界面下，当反色光标停留在设备信息时，按动 OK 可进入设备信息界面。



此页面分别显示控制器的型号、软硬件版本号以及出厂 SN 编码信息。

5 保护、故障排除与维护

5.1 保护功能

- 光伏阵列过流

  如果充电功率超过了控制器的额定功率时，控制器会以额定功率进行充电。所以对于参数并不匹配的光伏阵列来说可能不会工作在最大功率点上。

- 光伏阵列短路

  当光伏阵列输入端短路时，控制器将会自动停止充电；短路故障清除后，充电将会自动继续。

注意：对于型号ET6420BND，当光伏阵列输入大功率充电短路时，可能损坏控制器。

- 光伏阵列极性反接

  光伏阵列极性反接时，控制器不会损坏，修正接线错误后会继续正常工作。

警告：当光伏阵列反接，光伏阵列实际运行功率大于控制器额定充电功率的1.5倍时，将损坏控制器！

- 蓄电池极性反接

  蓄电池极性反接时，控制器不会损坏，修正接线错误后会继续正常工作。

- 蓄电池超压

  当蓄电池电压达到超压断开电压点，控制器将自动停止对蓄电池充电，防止蓄电池的过度充电而损坏。

- 蓄电池过放

  当蓄电池电压达到低压断开电压点，控制器将自动停止对蓄电池放电，防止蓄电池的过度放电而损坏。

- 蓄电池超温

  控制器通过外接温度传感器检测蓄电池温度。当蓄电池的温度超过65℃将停止工作，低于50℃恢复工作。

- 控制器超温

  控制器通过本地传感器检测温度是否超过85℃进行自动保护。当内部的温度超过85℃将停止工作，低于75℃恢复工作。

- 高压浪涌

  本控制器只能对能量较小的高压浪涌进行保护，在雷电频繁区域，建议安装外部的避雷器。

注意：控制器具有每日自动恢复一次短路故障功能，可智能排除非实际硬件故障造成的控制器工作不正常现象。

5.2 故障排除

现象	可能原因	解决方法
当有充足阳光直射光伏阵列时，充电指示灯不亮	光伏阵列连线开路	请检查光伏阵列两端接线是否正确，接触是否可靠
蓄电池指示灯绿色快闪同时 LCD 有相关报警信息	蓄电池电压高于超压断开电压	测量蓄电池电压是否过高并断开光伏阵列的连线
故障指示灯闪烁同时 LCD 报警充电过压	光伏阵列输出电压值过高	检查光伏阵列参数与控制器是否匹配;光伏阵列输入端电压超过 150V，控制器会自动断开光伏连接；低于 145V，控制器会自动恢复光伏连接
故障指示灯闪烁同时 LCD 报警温度异常	控制器工作温度超过 85℃	控制器将暂停工作，待温度低于 75℃后会自动继续
通过 RS-232 或 RS-485 接口连接 PC 机软件无法通讯	接口通讯故障，串口参数设置有问题或 USB 串口转换器配置问题	检查串口参数设置是否正确（波特率为 115200），是否是正确的通道；如果使用了 USB 转换器，确保已安装了驱动软件，电脑上能够找到正确的串口通道

5.3 系统维护

为了保持系统最佳工作性能，建议每年进行两次下面的检查：

- 确认控制器被牢靠地安装在清洁、干燥的环境。

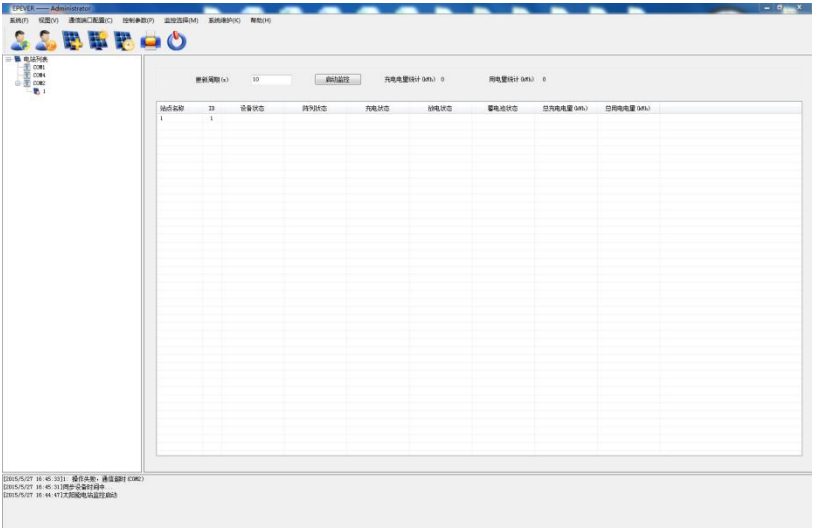
- 确认控制器周围的气流不会被阻挡住，清除散热器上的任何污垢或碎屑。
- 检查所有裸露的导线是不是因日晒、与周围其他物体摩擦、干朽、昆虫或鼠类破坏等导致绝缘受到损坏，如有必要请维修或更换导线。
- 检查所有连接线是否有松动迹象并重新固定。
- 验证 LED 指示或 LCD 显示与设备操作是否一致。请注意任何故障或错误显示必要时采取纠正措施。
- 检查所有的接线端子，查看是否有腐蚀、绝缘损坏、高温或燃烧/变色迹象，拧紧端子螺丝。
- 检查是否有污垢、筑巢昆虫和腐蚀现象，并进行清理。
- 若避雷器已失效，及时更换失效的避雷器以防止造成控制器甚至用户其他设备的雷击损坏。

注意：电击危险！

进行污垢清理或连接线检查时要确保控制器所有电源已断开，然后再进行相应检查或操作！

6 配套 PC 软件

eTracer-BND 控制器通过配套 USB 通讯线可连接由我公司开发的通用 PC 机监控软件，可实现单台或多台控制器的远程实时监控、参数修改等光伏系统管理功能（PC 机软件 Administrator 用户登录密码默认为“111111” ），具体操作说明见相关软件说明书，软件界面如下：



全局监控界面

实时监控界面

控制参数界面

7 技术参数

电气参数

参数	ET4415BND	ET6415BND	ET6420BND
系统额定电压	12/24/36/48VDC 自识别		
蓄电池额定电流	45A	60A	
控制器蓄电池端工作电压范围	8V～68V		
最大 PV 开路电压	150V(最低温度) 138V(25℃)		190V(最低温度) 180V(25℃)
最大功率点工作电压范围	($V_{蓄电池}$+2V)～108V		($V_{蓄电池}$+2V)～144V
光伏阵列最大输入功率	600W/12V 1200W/24V 1800W/36V 2400W/48V	800W/12V 1600W/24V 2400W/36V 3200W/48V	
静态损耗	1.4W～2.6W		
接地类型	负极接地		

环境参数

参数	ET-BND
液晶显示温度	-20℃～+70℃
工作温度范围*	-25℃～+55℃
储存温度范围	-30℃～+85℃
湿度	≤95%, 无凝露
防护等级	IP20
海波高度	< 5000 m（海拔超过 1000 米需按照 IEC60146 规定降容使用）

***请在控制器允许的环境温度下运行，若环境温度超过控制器的允许范围，请降额使用。**

机械参数

参数	ET4415BND	ET6415BND	ET6420BND
外形尺寸	398.6x208 x107mm	449.1x208x107mm	
安装孔尺寸	Φ10		
端子尺寸	2AWG($35mm^2$)		
产品净重	4.3kg	5.5kg	5.5kg

8 免责声明

以下情况下造成的损坏，本公司不承担任何责任：

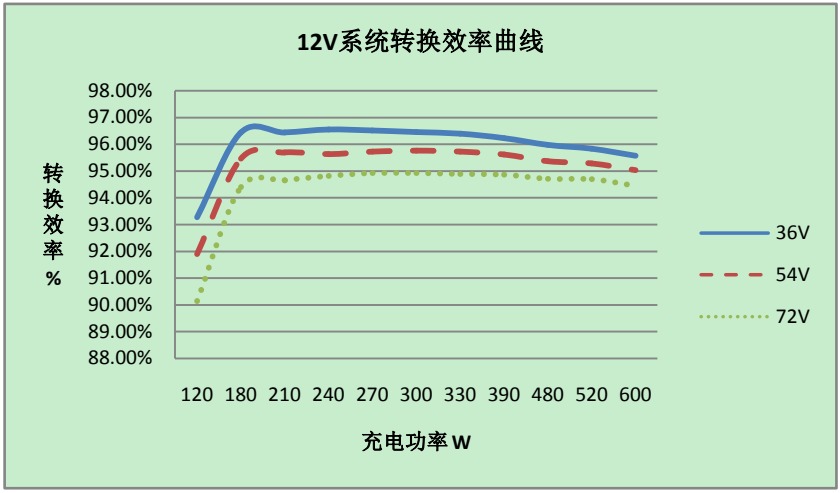
- 使用不当或使用在不合适的场所造成的损坏。
- 光伏组件或负载的电流，电压或功率超过控制器的限定值。
- 工作环境温度超过限制工作温度范围造成的损坏。
- 私自拆开和维修控制器。
- 不可抗力造成的损坏。
- 运输或装卸控制器时发生的损坏。

附录一 转换效率曲线

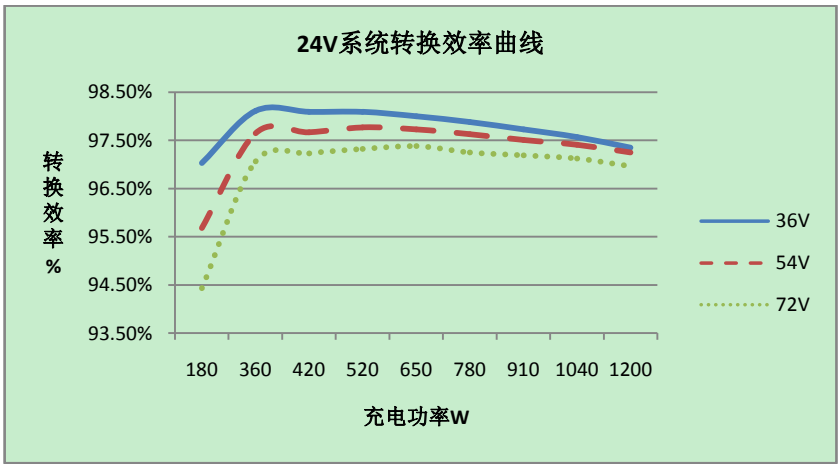
光强：1000W/m^2　　温度：25℃

型号：ET4415BND

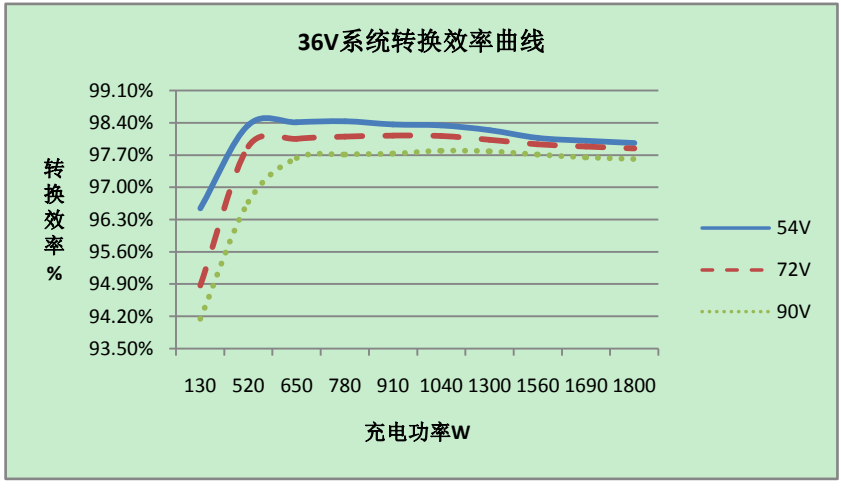
1. 光伏阵列最大功率点电压(36V，54V，72V)/系统电压(12V)



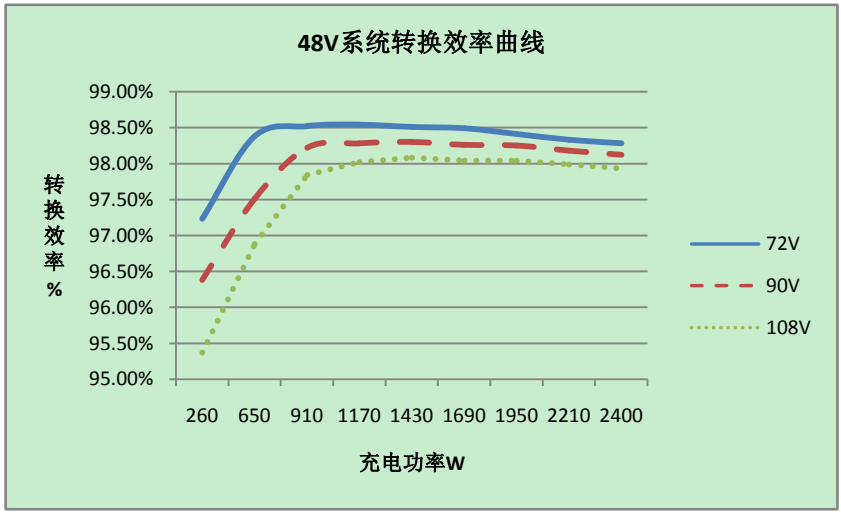
2. 光伏阵列组件最大功率点电压(36V，54V，72V)/系统电压(24V)



3. 光伏阵列组件最大功率点电压(54V，72V,90V)/系统电压(36V)

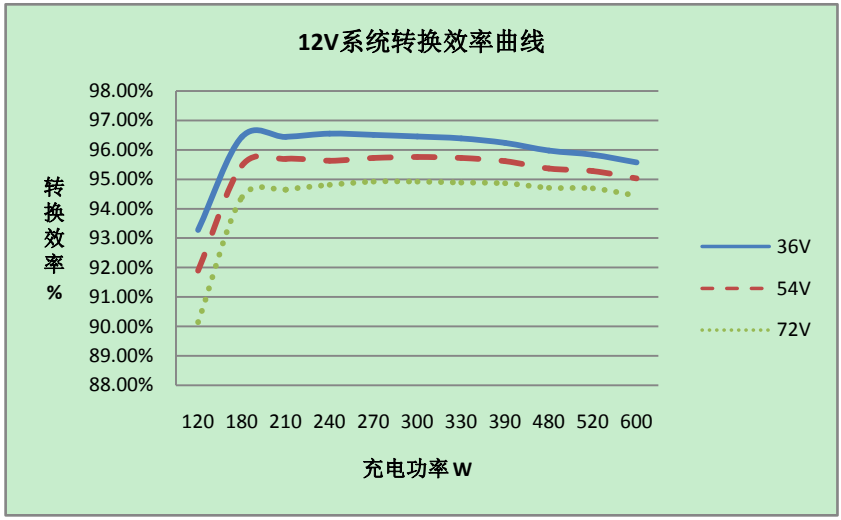


4. 光伏阵列最大功率点电压(72V，90V，108V)/系统电压(48V)

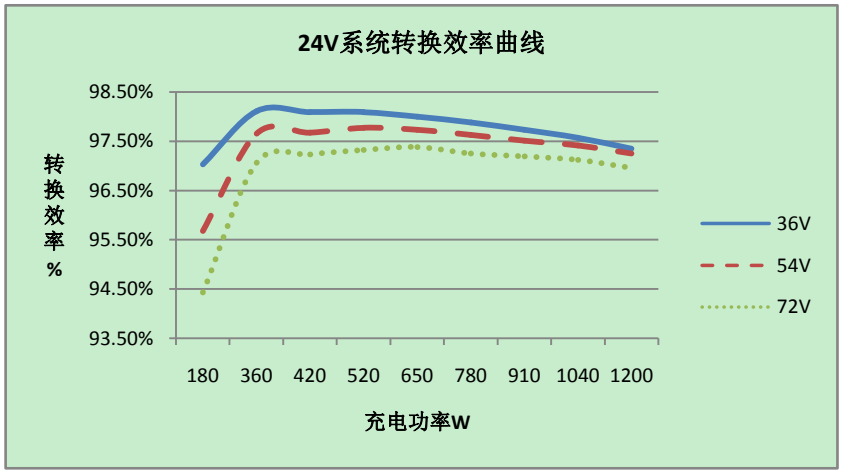


型号：ET6415BND

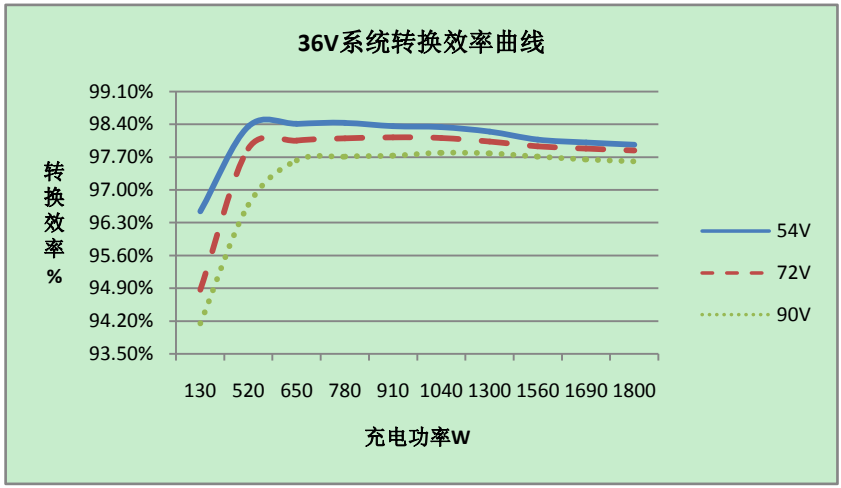
1. 光伏阵列最大功率点电压(36V,54V,72V)/系统电压(12V)



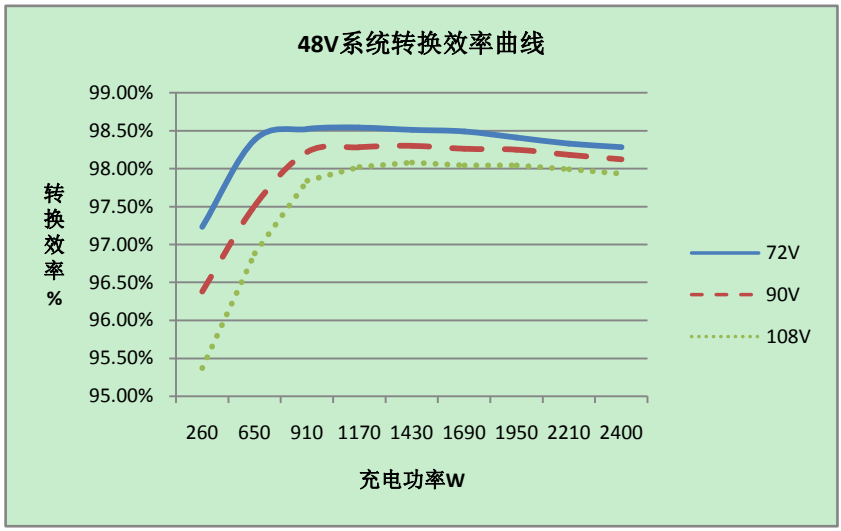
2. 光伏阵列最大功率点电压(36V,54V,72V)/系统电压(24V)



3. 光伏阵列最大功率点电压(54V,72V,90V)/系统电压(36V)

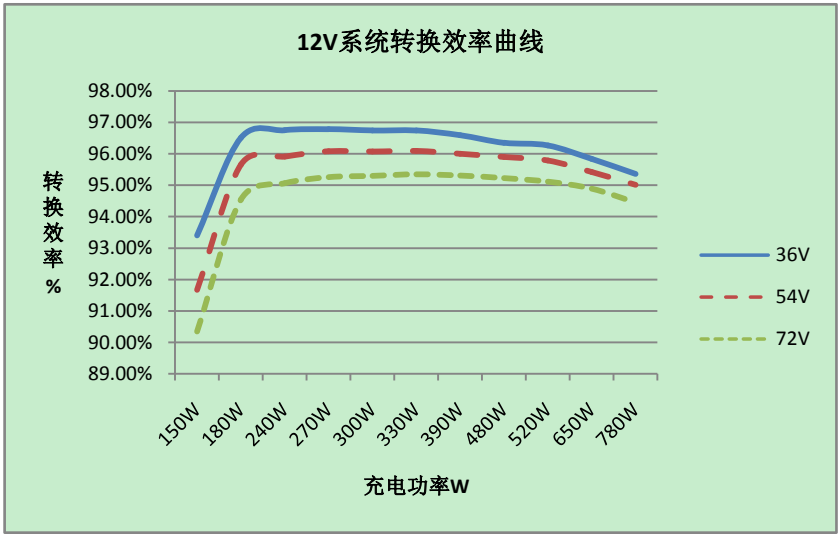


4. 光伏阵列最大功率点电压(72V,90V,108V)/系统电压(48V)

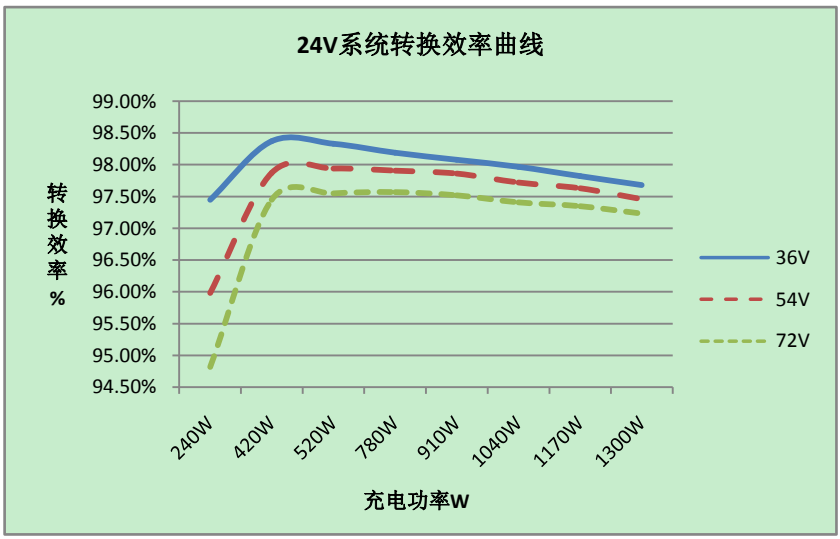


型号：ET6420BND

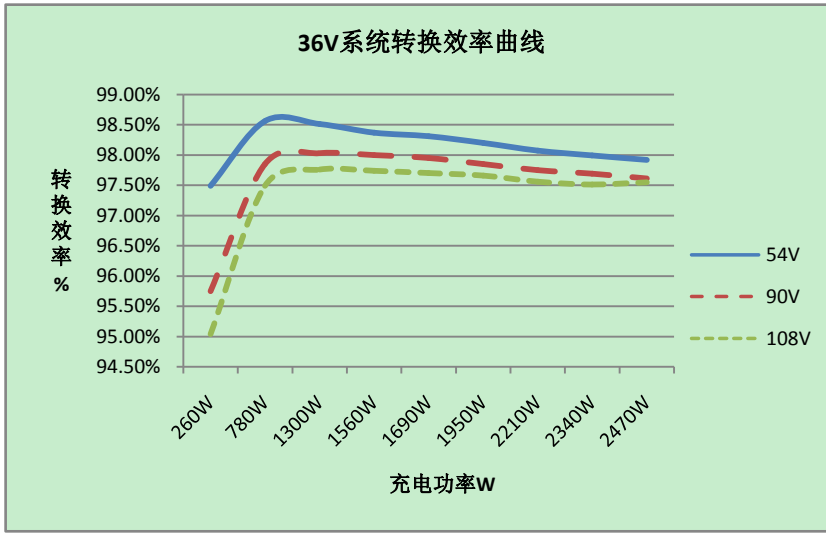
1. 光伏阵列最大功率点电压(36V,54V,72V)/系统电压(12V)



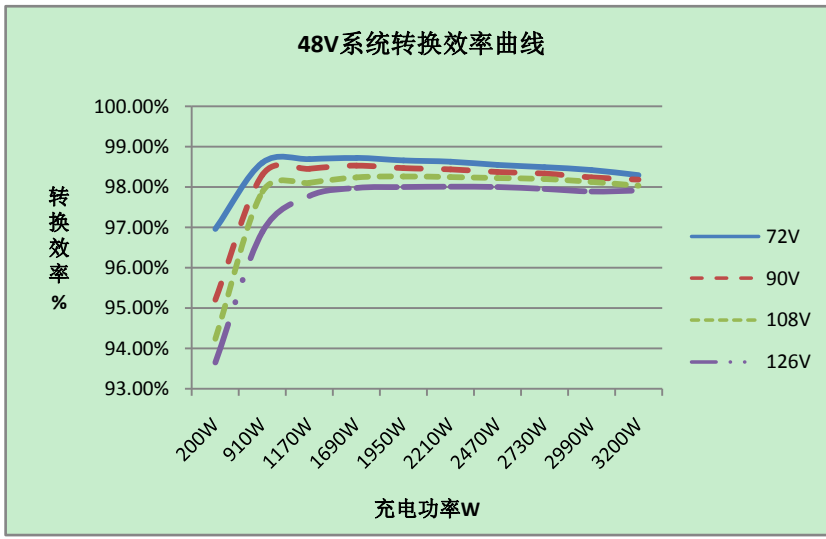
2. 光伏阵列最大功率点电压(36V,54V,72V)/系统电压(24V)



3. 光伏阵列最大功率点电压(54V,90V,108V)/系统电压(36V)

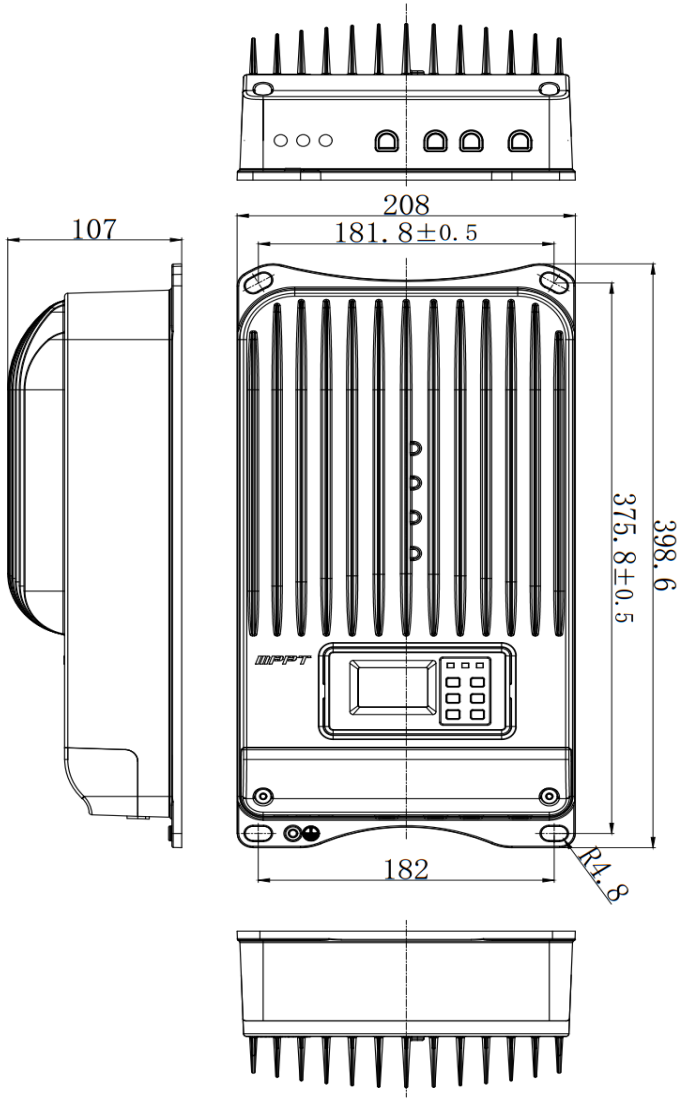


4. 光伏阵列最大功率点电压(72V,90V,108V,126V)/系统电压(48V)

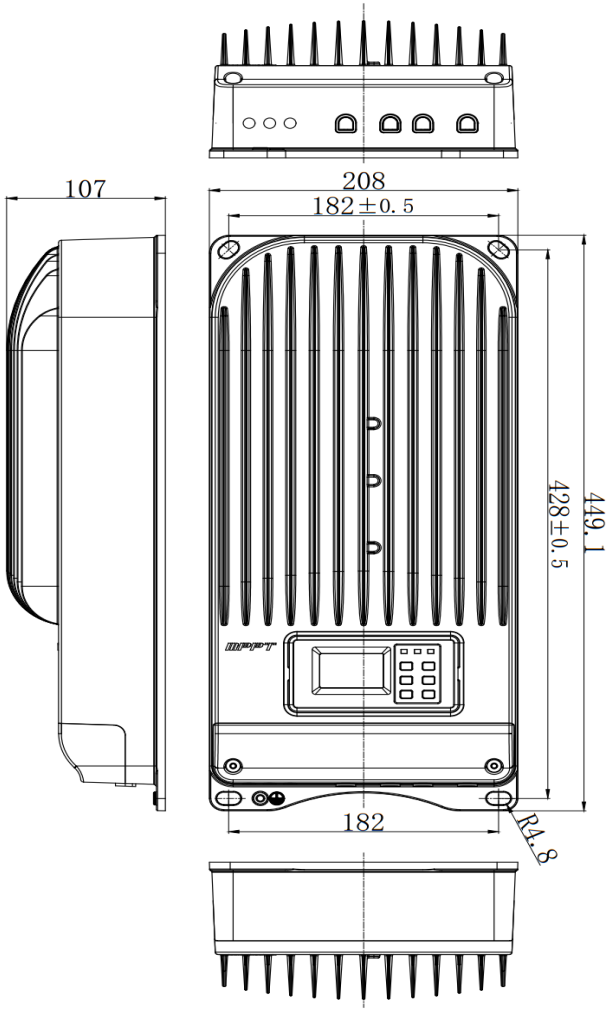


附录二 机械尺寸图

ET4415BND 尺寸图（单位：mm）



ET6415BND/ET6420BND 尺寸图（单位：mm）



本手册最终解释权归本公司所有，如有变更，恕不另行通知！

版本号：V1.3

北京汇能精电科技股份有限公司

电话：**010-82894896 / 82894303 / 82894318**

传真：**010-82894882**

邮箱：**webmaster@epsolarpv.com**

网址：**http://www.epsolarpv.com.cn/**

http://www.epever.com.cn/