

分组型风光互补路灯 MPPT 电源管理控制器功能说明书 (V1.0)

一、概述

智能型风光互补路灯 MPPT 电源管理控制器是一款高级能源管理器，尤其适用于风光资源差，需要充分利用风光资源的应用。在路灯控制系统中，可以充分发挥其潜力，为你管理，使用清洁能源，提供可靠的保障。控制器能够把太阳能、风能设备发出的能量最大限度的提取并存储。即使微弱的能量都能存储在蓄电池中。保证高效能量转移。此控制器提供强大的控制功能：

功能如下：

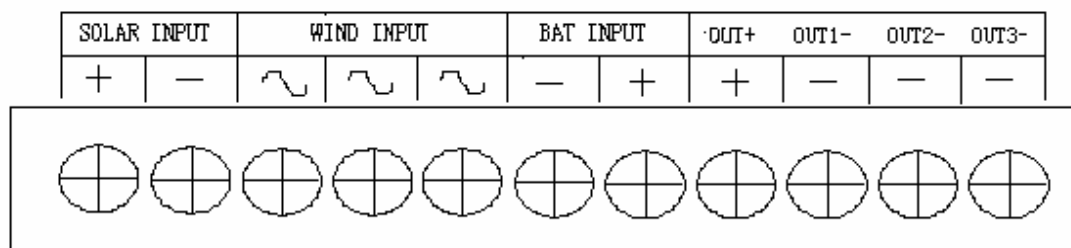
1. 提供风能发电输入最大功率跟踪 (MPPT) 通道 (独立控制). 1 路
2. 提供太阳能输入最大功率跟踪 (MPPT) 通道 (独立控制). 1 路
3. 提供光控输出通道(硬件复用) 3 路
4. 提供时控输出通道(硬件复用) 3 路
5. 输入通道反接保护(包含太阳能,风能输入)
6. 输入通道功率限制保护(包含太阳能,风能输入)
7. 输出通道限流保护(包含 3 路输出，独立保护)
8. 电池输入反接保护(持续反接不损坏)
9. 电池过冲保护,过放保护,采用安全的充电管理功能,可以在充电时候修复电池,大幅度延长电池寿命.
10. 风机自动卸荷功能,手动软卸荷功能,独特的卸荷控制技术保证风机不会大惯性变化,提高风机机械寿命.
11. 根据需求,可以提供市电切换功能,电池无电后,自动切换到市电上,保持输出稳定有效.
12. 预留了 RS485 通讯接口,可以提供通讯管理功能.

注意：

在使用控制器前，请仔细阅读说明书，否则错误的使用方法可能损坏控制器



二,输入输出接口



WIND INPUT-----3 相风机交流电压输入端;输入电压<50V,输入电流<=20A。

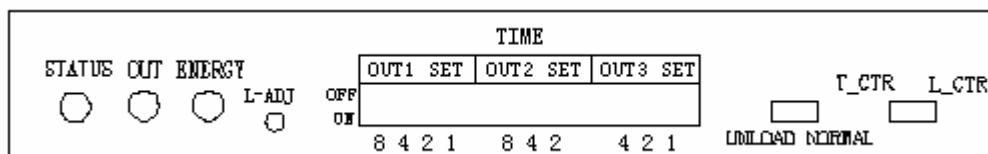
SOLAR INPUT-----太阳能电压输入端; 输入电压<50V,输入电流<=15A。

BAT INPUT-----电池输入端;电池电压 24V 等级（注意输入电压极性）

[OUT+ OUT1-] -----光控/时控第一路输出,输出连续电流为 12A，瞬时峰值电流为 60A，带过流，短路保护。

[OUT+ OUT2-] -----光控/时控第二路输出,输出连续电流为 12A，瞬时峰值电流为 60A，带过流，短路保护。

[OUT+ OUT3-] -----光控/时控第二路输出,输出连续电流为 12A，瞬时峰值电流为 60A，带过流，短路保护。



STATUS -----态灯:

- 全灭-----电池电压正常。
- 全亮-----电池电压过压。
- 慢闪亮-----电池电压欠压。
- 快闪亮-----输出存在过流，或短路故障（此状态优先）

OUT -----控制输出指示灯

公司：无锡曼克斯电子科技有限公司
地址：无锡市阳山镇锡陆路烈士墓西侧 100 米
电话：0510-83695399 ， 83695799
传真：0510-83695799

全亮-----3 路都有输出。
亮 1 秒灭 0.5 秒 -----其中 2 路有输出。
亮 0.5 秒灭 1 秒-----只有 1 有输出。

ENERGY-----风能,太阳能输入能量指示

闪亮越快,对电池充电的功率越大
闪量周期为 0.5HZ----100HZ 对应 1W-200W
超过 200W 全亮

TIME-----时控输出定时调整端子

有 3 组拨码开关端子,从左到右对应为,第一路定时 OUT1 (1-15 小时),第二路定时 OUT2 (0-14 小时定时),第三路定时 OUT3 (0-7 小时定时)。下面数字相对应为: 8 小时,4 小时,2 小时,1 小时;若多点同时拨到 ON 状态,得到的时间是他们对时间相加.所以最长定时为 15 小时,最短 1 小时(第二路最短 2 小时;第二,三路可设置为 0 小时,即没有输出)。

注意 :当此拨码开关全 OFF 时,表示进入亮灯时间点调试模式,配合 3 个指示灯状态来校准亮灯时间点阈值

L_ADJ-----光控输出调整端(顺时针旋转延缓亮灯, 逆时针旋转提前亮灯)

通过此电位器可以调整,在 24V 光伏电池中,一般能够指示天黑的光伏输出电压为 7V,通过此电位器,在调试模式下可以校准光控输出的亮度阈值

[UNLOAD NORMAL] -----风机手动卸荷/正常操作 控制端

UNLOAD-----进入风机手动卸荷刹车状态,风机输入端强制卸荷刹车.卸荷开始到完全卸荷过度时间为 5 秒,在风机安装,维修等时候拨到此状态。

NORMAL-----正常操作模式,非手动卸荷状态,在控制器投入工作时,必须拨到此模式。

T_CTR-----时控选择位置,拨动开关拨到此位置,输出端就作为时控输出端。

L_CTR-----光控选择位置,拨动开关拨到此位置,输出端就作为光控输出端。

三,控制器功能

1.亮度阈值调试模式:

TIME 对应的第一组 OUT1 SET 定时设置拨码开关端子拨到全 OFF 状态即进入此模式.配合输出的 3 个指示灯可以调整亮度输出阈值.具体如下.

太阳能光伏电池接入到对应输入端,在白天调试时,可以拿物体挡住光伏太阳能板,模拟天黑状态,模拟的天黑状态根据实际来定;然后调节 L_ADJ 电位器,你会看到有指示灯亮,组合如下:

	黄灯	红灯	绿灯	状态
1	亮	灭	灭	阈值电压>光伏电压
2	灭	灭	亮	阈值电压<光伏电压
3	亮	亮	灭	阈值电压<=(光伏电压+0.5V)
4	灭	亮	亮	阈值电压<=(光伏电压-0.5V)
5	闪	亮	闪	(阈值电压-光伏电压)<0.5V 校准完成

当处于第 5 状态时,亮度阈值完全校准

当处于 3,4 状态时, 亮度阈值粗校准

一般 24V 太阳能板能指示天黑的电压为<7V，所以如果在必要时，可以在 SOLAR INPUT 输入端，加入 7V 电压，按上面程序来校准。

注意：正常工作时，此组时间设置不能都置于 OFF 状态。

2. 输出控制

2-1. 时控输出-----在 30 秒内，当光伏电压少于光敏阈值电压（由 L_CTR 电位器设定）时,时控通道 3 个输出端根据对应的定时设置有效输出,到时间设定的时间时，相对应端口则关闭输出.在输出过程中,遇到以下状态关闭:

- A. 输出过流,当电流过流时,关闭输出 60 秒,然后再次尝试输出,持续循环此过程。
- B. 电池电压欠压,关闭输出。
- C. 在亮灯时间点阈值调试模式,关闭输出。
- D. 启用了电池能源管理功能，受能源管理限制<注 1>。

注 1： 电池能源管理功能是一项能量分阶段，按需分配的功能，对定时控制，或光控输出控制都有效。启动了此功能后，其工作特点是：当电池电压 >26V 时，3 路保持同定时输出，定时时间为 OUT1 定时的时间。定时到后，3 组同时关闭输出；当电池电压 <26V 时，3 组输出按照自身对应设置的时间各自输出，各自关闭。此功能尤其适合应用在风光资源比较差的地方的路灯控制系统，合理的 3 组输出组合可以尽量延长路灯亮灯时间。

一个参考的应用是：灯具如果支持 3 组亮灯控制，我们可以在一个晚上分阶段，分功率来保持亮灯，一般情况下，在 7：00-00：00 时段需要全功率亮灯，保证正常照明；在 00：00-04：00 可以半功率或 1/3 功率亮灯；在 04：00-07：00 1/4 功率亮灯。这样既能满足使用需要，又可以节约能源。延长使用时间。

2-2. 光控输出-----在 30 秒内，当光伏电压少于光敏阈值电压时,3 组同时输出.当光伏电压 30 秒内大于于阈值电压时,关闭输出.在输出过程中,遇到以下问题关闭

- A. 输出过流,当电流过流时,关闭输出 60 秒,然后再次尝试输出,持续

循环此过程.

- B. 电池电压欠压,关闭输出
- C. 在亮灯时间点阈值调试模式,关闭输出
- D. 启用了电池能源管理功能,受能源管理限制<注 2>。

注 2: 当电池电压>23V 时, 3 路保持同定时输出, 当电池电压 $22 < V < 23V$ 时只保持第一路 OUT1 输出。

3.卸荷控制

手动卸荷----当拨动开关置位在 UNLOAD 时,控制器执行卸荷程序,卸荷采用 PWM 模式.卸荷开始到完全卸荷时间为 5 秒.在特殊情况下,如输入电压超过 40V 则在 0.5 秒内完全卸荷.此功能对风机有效,完全卸荷后,风机处于电子刹车状态,基本不转。

自动卸荷-----当电池电压充满时,或者输入电压超过 40V 时,执行自动卸荷程序.

电池电压充满情况下,卸荷程序使输入电压不大于电池电压,保证不对电池充电.

当输入电压超过 40V 时,卸荷程序保证输入电压不大于 40V(此功能对电池开路有保护控制器作用)

4.自动最大功率跟踪(MPPT)

太阳能光伏输入,风机发电输入通道到独立支持自动最大功率跟踪(MPPT):

对于 24V 等级太阳能输入电压>18V 时,内部执行最大功率跟踪程序,程序自动引导太阳能板电池输出功率 $P=U*I$ 最大化。保证最大限度把能量转化到电池中保存,在输入电流>20A 时,优先保持电流不大于 20A.保证控制器安全.

对于风机输入通道,当风机输入电压 $11V < V_{in} < 6V$ 时,按照约 33%的时间间隔动态对电池充电,超过 11V,则执行功率最大化跟踪,保证风机在低压下也能对电池充电,并保持风机低速下不会因为负载而失速,甚至停止转动。在输入电流>20A 时,优先保持电流不大于 20A.保证控制器安全.

5.充电管理

当太阳能光伏输入,风机发电输入有能量时能量转化到电池保存,在对电池充电时,采用高效的,可修复电池的充电方法充电,电池使用时间长后,会有硫化,极化现象,,采用此充电方法,可以一边充电一边修复电池,极大延长电池使用寿命.

电池状态检测:

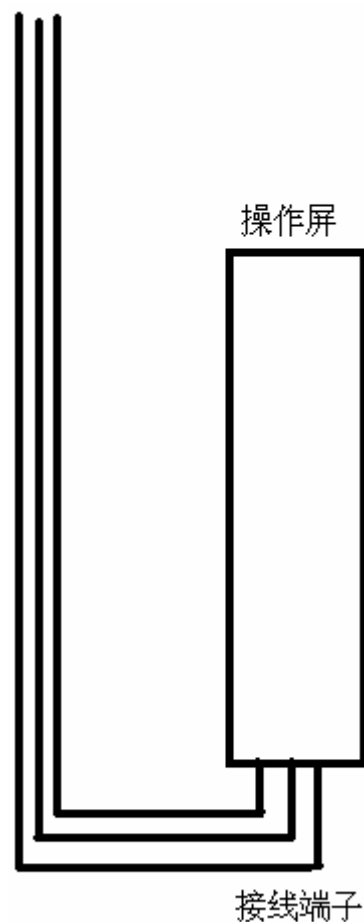
公司：无锡曼克斯电子科技有限公司
地址：无锡市阳山镇锡陆路烈士墓西侧 100 米
电话：0510-83695399 ， 83695799
传真：0510-83695799

电池电压 (Vb)	持续时间	状态
$Vb \geq 28.8V$	5S	过压
Vb 从大于 28.8V 下降到 27.5V 范围内	5S	过压
$22V = Vb \leq 28V$	5S	正常
$Vb < 22V$	5S	欠压
Vb 从 22V 上升到 23V 范围内	5S	欠压

控制器野外安装注意点

控制器内部电路板已经做了三防处理，外面加上了一个防水罩。基本上确保野外使用的防护。对于在路灯系统上的应用，安装时需要注意以下问题：

- 1， 控制器操作面朝上（朝天）安装。如图



- 2， 连接电缆从上向下跨过一个弧度连接在控制器端子上。（上图）

原因是，路灯灯杆是非密封的体。控制器安装放置在其内部，可能因为雨水，沙尘，结露引起的对控制器的渗透，引起故障。很多时候，雨水都是顺着电缆渗入控制器的，所以按照上面的安装方法可以避免控制器进水。

- 3, 安装完毕后，防水罩必须盖上，基本上可以避免所有的问题了。
- 4, 控制器接线端子部分必须离地面不能低于 20CM，否则可能潮湿引起接线开路，或者腐蚀控制器。

控制器运行说明

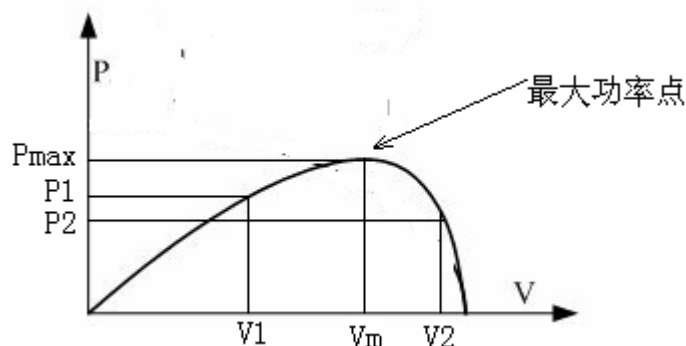
控制器投入使用。

上电后，控制器内部完成所有数据初始化工作，所有工作部件就绪，根据运行要求，各自正常工作。

控制器内部包含：1 太阳能最大功率跟踪管理部件；2，风能最大功率跟踪管理部件；3，32 位 高速内核 CPU 处理器系统。
4，电源管理部件。

为了使用户了解本控制器的工作特点，优点，特别在提取太阳能，风能能量和管理输出能量所做的努力，都是为了保证可以长时间保持亮灯，或者输出合理的能量。

1, 太阳能最大功率跟踪（MPPT）功能



上面是太阳能电池典型的功率/电压曲线图，从图中我们可以看出，在一定的光照度下，太阳能输出的电压和输出的功率是不一样的。但是可以看出，有一个点 P_{max} 对应最大的功率输出，其点对应一个电压。这个点就是太阳能电池最优的工作状态点，在此电压下输出的能量是最多的。本控制器自带了太阳能功率跟踪部件。可以使太阳能电池自动工作在最优工作点输出功率充电。从而在同面积的太阳能电池板下多获得至少 10%-15% 的能量输

出。相当于面积增加了 10%-15% 。而系统价格成本基本没有变化。使用功率部件的另一个好处是，可以匹配不同电压等级的太阳能电池板，如在 12V 系统中使用 24V 等级的电池板。对于 12V 电池板板，最佳工作电压在 16V-18V 左右，24V 电池板最佳工作电压在 32V-36V 左右。实际最优电压是靠控制器自动确定的，不论现在光照度如何，都能使其工作在最大功率充电状态。

2. 风能最大功率跟踪（MPPT）部件

风力发电机，在自由风的状态下发电，是一个功率统计很复杂的问题。风力发电一般情况下最优工作状态下是指工作在风力机以最佳叶尖速比下运行是最佳的。

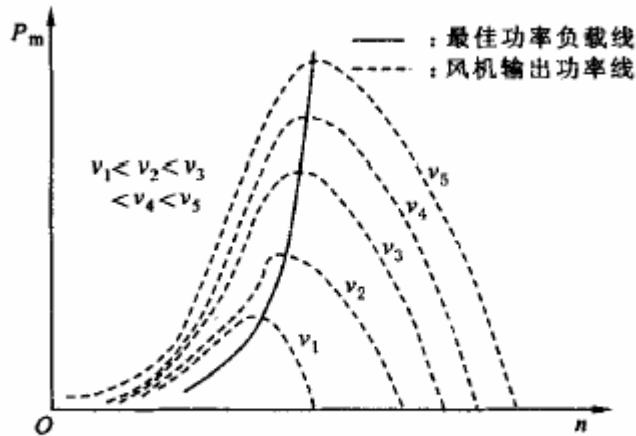


图 3 风力机功率 - 转速特性图

上面是典型风力发电输出功率和转速曲线图，从图中我们可以看出，每个转速点都有一个最大输出功率点。不同的风速下的，对应的最大功率转速点是不同的。如何通过方法，使风机最优功率输出是个复杂的过程，在配置不同风机类型情况下，不同的算法是有效率差别的，为了自适应不同种类的风机，本控制器集成了独特的功率跟踪和低压充电部件，一方面可以使风机最大效率的发电，另一方面，使风机在低风速，低输出设计电压的情况下，也能对电池充电。优化的充电设计，可以使风机更好的静态启动。大概的原理是：利用风机是个惯性负载，有一个转动储能的过程，不同的转速反映了风机目前储能的情况，根据实际输出电压，动态间隔从风机中吸收最优功率，也保证里风机不会负载动态变化时失速运行，甚至停止转动。从而风机在低电压（低致 6V 直流）也能对电池充电。

注：说明书可能根据产品有所更改。客户使用时，按照随设备附带的说明书为准使用。恕不另行通知！