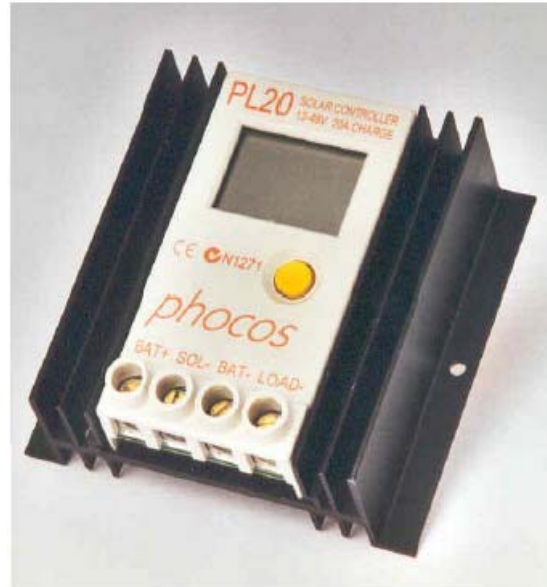




PL20,PL40,PL60

太阳能系统控制器用户指南



此份资料，重点讲述如何在太阳能单机系统中（比如通讯）使用 **PL**，及其相关的建议。为方便设置，**PL** 工作在固定程序模式。如果需要更详尽的解释，请查阅 **PL** 参考手册。

A、概述:	2
B、安装说明:	3
C、如何使用菜单	3
D、选择你的设置，在 SET 菜单下。	4
E、监控你的系统	5
F、追溯历史数据	6
G、蓄电池充电过程	6
H、蓄电池低电压切断---放电保护	7
I、路灯控制器控制选项	7
J、其它功能	8
K、常见问题及使用建议	8

A、概述:

PL 系列太阳能系统控制器，通常被称做能源管理器。产品采用微处理器及低能耗的 MOSFET，代表了最新的工业发展水平。产品具有以下特征：

- 12, 24, 32, 36, 48V 系统自动识别。适用于所有太阳能电池板，铅酸蓄电池和胶体电池。
- 充电、放电保护。充电循环参数可以设置。
- 全面电子保险，避免过流、过压、浪涌、短路、反极性等对控制器的损坏。
- 数字型液晶显示器。显示所有重要信息。
- 内置数据存储记录 30 天的历史信息。通过连接配件 PLI 提供一个串口（RS232）数据可以下载到计算机，可以远程设置控制器所有参数。
- 新型 SOC 计算，精确显示蓄电池可用的容量。自动温度补偿（可设置）。
- 自动限制充电电流。内置过热保护。参数自锁设置。
- 控制器可工作在 PWM 调节，或者慢速开关调节。
- 可设置负载切断的优先顺序。
- 可接外部温度传感器。还可接外部电流传感器（SHUNT），计算不通过控制器的电流。
- 控制器可外接数据线，测量蓄电池真正的电压。
- PL 控制器不仅用于太阳能系统，同时还可用于风能、燃料电池、水能系统。或者混合系统。
- 适合于油机系统，提供多余能量管理功能---给第二组蓄电池充电。

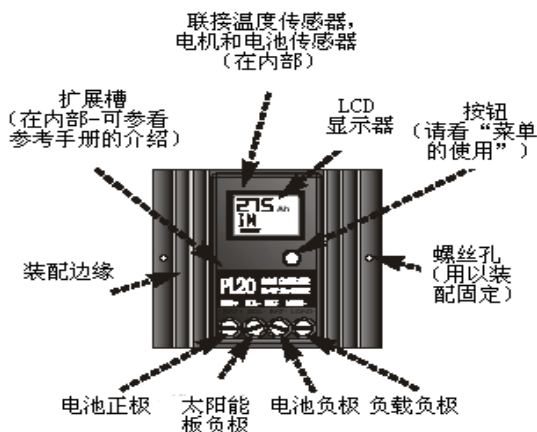
	PL20	PL40	PL60
额定电压	12, 24, 32, 36, 48 伏特		
最大太阳能充电电流	20 安培	40 安培	60 安培
最大负载电流	20 安培	7 安培	30 安培
额定电流时的电压降	0.4 伏特	0.4 伏特	0.42 伏特
周围温度	-20 到 55 摄氏度		
供应电流	9 毫安	13 毫安	20 毫安
温度传感器范围	-5 到 50 摄氏度		
控制器设置点	4 个设定程序，1 个用户调整程序		
尺寸	100*109*41 毫米	130*124*50 毫米	225*175*62 毫米

- 电流值---指环境温度 40 度的条件

注释：
下面，讲述如何设置，使 PL 工作在固定的预制程序。

在常见问题中，您可以得到与 PL 有关的另外一些信息。

B、安装说明：



请将电线用螺丝牢固的固定在这些终端上

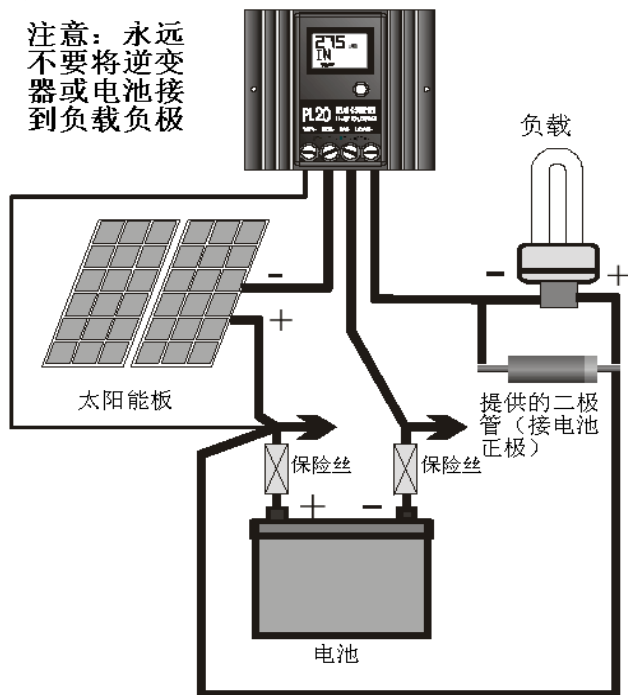
安装 PL 控制器时应注意：

- 垂直地安装在空气畅通的地方
- 环境干燥，避免阳光直射
- 远离易燃气体或液体
- 远离蜘蛛、马蜂等可能上面做窝的昆虫

PL60 在运输中应注意：

PL60 顶盖旁边的螺丝主要用来在运输中，防止 PL60 顶盖的滑动。运输中，必须保证螺丝旋紧，否则将损害控制器内部的电路。如果在运输过程中缺少固定螺丝而造成的损坏，不在保修之内。其他时间，可以取下螺丝，进行安装。

连线应该按如下方式牢固地连接：



1. 先将保险丝一端连在蓄电池的正极，然后另一端连在控制器的 BAT+端。
2. 太阳能电池板的正极连在蓄电池正极的保险丝上。
3. 将保险丝一端连在蓄电池的负极，然后另一端连在控制器的 BAT-端，此时控制器的显示屏应有显示。
4. 太阳能电池板的负极连在控制器的 SOL-端。

PL 控制器具有蓄电池低电压切断功能（放电保护），即当蓄电池电压降到设置值时切断由蓄电池供电的负载。要使用此功能，需要如下连接：

5. 将连接在蓄电池正极的保险丝接到负载的正极。
6. 将负载的负极接到控制器的 LOAD-端。。

警告！

负载电流必须小于控制器的额定负载电流，20A(PL20), 7A(PL40)和 30A(PL60)。不要将逆变器或蓄电池接到 LOAD-端。有些设备在关机时可能会损害控制器，为了避免可能造成的损坏，请将随机提供的二极管连接在蓄电池的正极 BAT+和负载的负极 LOAD-端。详见以上连线图。

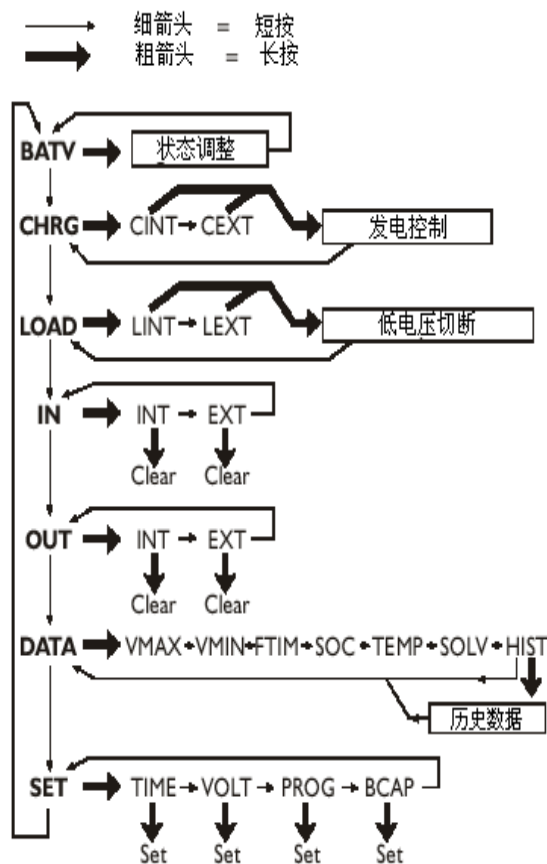
C、如何使用菜单

您可以使用控制器正面的按钮来浏览菜单系统，并改变设置。

在 PL 控制器的菜单系统中有七个主菜单（象 BATV, CHRG, LOAD 等，参见下面的示图）。每个主菜单下有次级菜单，有的次级菜单下又有分级菜单。

短按按钮一次，移到下一个同级菜单或设置。长按按钮一次（约一秒钟），移到下一个低级菜单或可以改变设置。按住按钮直到菜单发生变化。

回到主菜单：无论处在菜单系统何处，通过一系列短按可以不改变任何设置而回到主菜单。但有两处例外--当一个数字在闪动时（此时可以改变设置）；当出现 EXIT 时（表明处于‘历史’状态）。



- **BATV 菜单**---显示蓄电池现在的电压，同时屏幕显示当前的充电阶段。次级菜单显示每个充电阶段的电压和运行时间。如强充--BOST，均衡充电--EQU，吸收充电--ABSB，浮充--FLOT。当前的充电阶段标识，一直显示在左下角。
- **CHRG 菜单**---显示现在的充电电流，次级菜单用来设置另外一组发电机的参数，比如柴油机。
- **LOAD 菜单**---显示现在的负载电流，次级菜单显示蓄电池的低电压切断参数。
- **IN 菜单**---显示今天充入蓄电池总的能量。INT 表示通过控制器的能量，EXT 表示没有通过控制器的能量，是通过分路器测量的没有通过控制器的电流。请在初次设置时设置为 0。
- **OUT 菜单**---显示今天蓄电池放出总的能量。INT 表示通过控制器的能量，EXT 表示没有通过控制器的能量。请在初次设置时设置为 0。
- **DATA 菜单**---数据菜单。次级菜单显示每天系统重要信息和历史信息（HIST）。VMAX-当天（自午夜以来）最高电压，VMIN-当天最低电压，FTIM-当天第一次进入浮充的时间，SOC-现在的蓄电池能量，TEMP-蓄电池的温度，SOLV-现在太阳能电池板的开路电压。
- **SET-菜单**---设置菜单。TIME-时间设置，VOLT-系统电压设置，PROG-程序设置，BCAP-蓄电池容量设置

D、选择你的设置，在 SET 菜单下。

请务必按以下步骤操作，以保证控制器正常工作。

注释： 以下为基本设置。对于新的 PL 控制器，使用者必须进行以下设置。

1、设定时间

- 1) 短按，直到显示屏显出 SET（设置）；
- 2) 长按一次，显出 TIME（时间）；
- 3) 再次长按，时间开始闪烁。（注意时间是以小时和小时的十分之几来显示的。比如 6.5 表示上午 6:30，13.1 表示下午 1: 06）。
- 4) 短按，直到时间显示正确。如果调到 23.9，下一步就循环回到 0.0（午夜）。当时间显示正确后，长按来设定它。

2、设定系统电压

- 1) 设定时间后，短按从 TIME 移到 VOLT（电压）。长按，电压就开始闪烁。
- 2) 短按，直到显示的电压与系统蓄电池电压一致。如果调到 48V，下一步就循环回到 12V。
- 3) 当电压显示正确后，长按来设定它。

3、设定程序：PL 控制器内含 4 个预制（固定）的程序，1 个客户自己定义程序，以使设置工作更加轻松。

- 1) 设定蓄电池电压后，短按从 VOLT 移到 PROG（程序）。
- 2) 长按，程序号就开始闪烁。
- 3) 短按来设定程序：

- PROG0: 液体电解电池，带低电压切断功能。
- PROG1: 胶体电池，带低电压切断功能。均衡电压模式被屏蔽。
- PROG2: 液体电解电池，带路灯控制功能。
- PROG3: 胶体电池，带路灯控制功能。
- PROG4: 用户自定义的设置，用户需自己设定一系列所有的参数。
- 4) 当程序显示正确后，长按来设定它。

警告！
 在 **PROG4** 中如设定错误，会损害蓄电池或负载。只有当你非常熟悉蓄电池参数及控制器时，方可选定 **PROG4**。

4、设定蓄电池容量

- 短按从 **PROG** 移到 **BCAP**（蓄电池容量）。
- 长按一次，蓄电池容量就开始闪烁。
- 短按，选定系统蓄电池的正确 **Ah** 数。（较大的设置以千为单位—如 **1600Ah** 显示为 **1.6**）。如对蓄电池的容量有疑问，请查阅蓄电池的说明书，或咨询蓄电池供应商。
- 长按，保存选定的容量值。

到此，系统设置基本完毕。以下为固定程序下的部分参数，供参考。（不可调整）

参数	程序 0	程序 1
强充最高电压 BMAX	15V	14. 2V
最高均衡充电电压 EMAX	16V	14V
均衡充电持续时间 ETIM	1 小时	0（代表此功能被屏蔽）
两次均衡充电间隔时间 EFRQ	45 天	45 天
负载切断模式 LSET	带放电保护	带放电保护
吸收充电电压 ABSV	14V	14V
浮充电压 FLTV	13. 8V	13. 8V
返回强充电电压 BRTN	12. 3V	12. 3V
负载切断电压 LOFF	11. 3V	11. 3V
负载重新连接电压 LON	12. 8V	12. 8V
负载连接前延时 LDEL	10 分钟	10 分钟
温度补偿模式 TCMP	-5mV/℃	-5mV/℃

注释：
 以上参数以 **12V** 为例，如果更高电压系统，请按比例增加，例如，**24V** 系统，请乘以 **2**。

注释：如果希望 **PL** 工作在固定程序模式下，设置全部完毕。
 固定程序模式下，无法对温度补偿模式进行自由设定。除 **TIME**、**VOLT**、**PROG**、**BCAP** 外，无法对控制器的其他参数进行设置。

E、监控你的系统

PL 控制器先进的监控功能可向你提供无比详尽的系统信息。以下是 **PL** 控制器部分问题的解答：

答：蓄电池的电压可粗略地衡量蓄电池的充电程度，显示在主菜单 **BATV** 中。另外，在主菜单 **DATA** 下的次菜单 **SOC**（在主菜单 **DATA** 下长按进入次菜单，然后短按三次）可显示出 **Ah** 数，可以作为有根据的充电状态显示。

如果 **PL** 控制器没有监测蓄电池全部的充、放电，此时的 **SOC** 没有意义。例如，当一台逆变器直接接到蓄电池上时，需外接一个分流器以便将逆变器的电流也计算在内。

答：主菜单 IN 可显示出今天收集了多少 Ah 的能量。

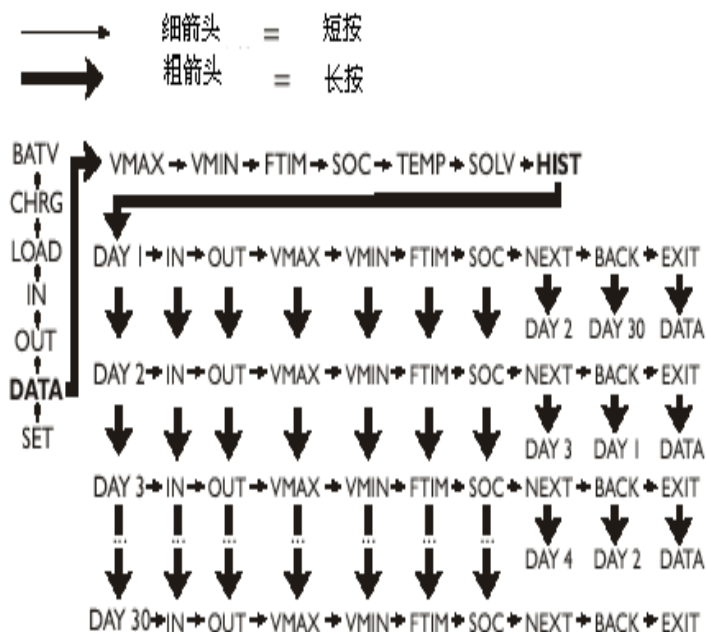
答：主菜单 OUT 可显示出今天负载用掉了多少 Ah 的能量。

答: **VMAX** 显示了今天自午夜以来蓄电池电压达到的最大值, **VMIN** 显示今天的最小值。二者都在 **DATA** 下的次菜单中。

答: DATA 下的次菜单 FTIM 显示了控制器结束快速充电、进入浮充电的时间。

答：选购件温度传感器可与控制器连接以增强控制的精度。如果安装了此传感器，DATA 下的次菜单 TEMP 可显示蓄电池的温度。要测试太阳能电池板，DATA 下的次菜单 SOLV 可显示电池板的开路电压。

除了了解今天的系统表现数据，PL 控制器还可以保存过去 30 天的运行信息。在显示 DATA 时，长按进入次菜单，然后短按直到显示 HIST。在显示 HIST 时长按，进入‘历史模式’，此时可循环查阅每天的数据。（注意：天数是倒着算的，第一天即昨天，第 30 天即 30 天前）



IN	收集能量的 Ah 数
OUT	消耗能量的 Ah 数
VMAX	自午夜以来蓄电池的最大电压
VMIN	自午夜以来蓄电池的最小电压
FTIM	控制器进入浮充状态的时间
SOC	基于蓄电池 Ah 数的蓄电池的充电
状态粗略	的百分比，相当于汽车上一个简单的‘油量表’
TEMP	（如安装了外置温度传感器）显示蓄电池的温度
SOLV	太阳能电池板的开路电压。注意：当显示此数值时，PL 控制器停止向蓄电池充电
HIST	进入历史数据的位置

G、蓄电池充电过程

当向蓄电池充电时，PL 控制器自动地按下列充电步骤运行：
强充阶段 BOOST: 以最快的速度全力以赴地给蓄电池充电。此时显示屏上显示出 BOOST（强充）。当蓄电池电压达到 BMAX 最高强充电压，并且停留三分钟后，控制器将自动进入吸收充电阶段。

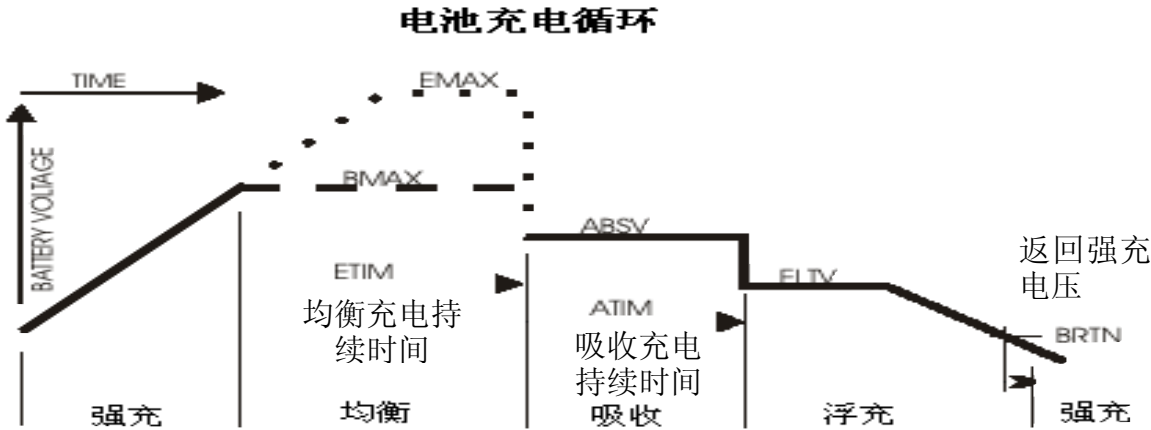
吸收阶段 ABSORPTION: 蓄电池几乎充满了。避免过度地析气，此时控制器调整充电电流，以保持蓄电池电压稳定。

浮充阶段 FOLAT: 蓄电池完全充满了，PL 控制器监控着蓄电池以保持其充满的状态。如果蓄电池电压降到一个预置的电压值以下，蓄电池会自动地回到强充阶段。

均衡阶段 EQUALISATION（可选项）: 为了增加蓄电池的寿命，PL 控制器会偶尔地进入一个额外的均衡阶段。此时会对蓄电池短时间地过充一会儿，以使蓄电池内部各单元的充电均衡。此模式主要用于对开口蓄电池的充电。

PL 控制器在上述的各阶段中自动地运行，但也可手动改变。在主菜单 BATV 下长按，可显示出此时所处的充电阶段。随后的长按可使 PL 控制器人为的进入充电循环的下一阶段。

下图说明蓄电池电压是如何随着充电阶段而变化的。图中的设置（BMAX, ETM 等）可在程序 PROG4 中独立地设定，这意味着即使在特殊的使用场合 PL 控制器也可很好地控制。
在大多情况下，由选定程序 PROG0, 1, 2 或 3 所预置的数值可确保良好的调节，不必进行复杂的设置。



H、蓄电池低电压切断---放电保护

低蓄电池容量切断是 PL 控制器的一项功能，避免由于负载过度地从蓄电池中消耗能量而损害蓄电池。但此功能也不是必需的，PL 控制器可没有它而有效地工作。

当电压降到预置的一个电压值以下一段时间后，此功能启动，切断负载。但当蓄电池电压只是很短时间降低时，此功能并不启动。（例如，因为刚接通一台马达）。

一旦蓄电池电压升到预设电压上一段时间后，负载就会重新接通。
为了使用低蓄电池容量切断功能，需将负载连接到控制器上，并且确保选定的程序已启动此功能。

警告！
决不可将蓄电池或逆变器连接到 PL 控制器的 **LOAD** 端。这样会产生很大的电流，损坏控制器。

I、路灯控制器控制选项

路灯控制是 PL 控制器的另一额外功能，可以在天黑时打开灯光，当天变暗时，太阳能电池板上的电压下降，路灯控制功能会打开接在负载端的灯光。在清晨又会将灯光关闭。
要使用此功能，请选定支持此功能的程序，并将灯接在负载 **LOAD** 端。

注意：如果蓄电池电压降低到某一预置的数值以下，尽管天黑，但低电压切断功能为了保护蓄电池也会关掉灯光。

J、其它功能

PL 控制器拥有许多在本用户指南中未详加介绍的功能，包括：

由程序 PROG4 进行客户自定义的控制设置；

控制诸如喷洒机、水泵、灯等；

控制备用的发电机；

为第二块蓄电池充电；

当蓄电池电量低时触发警报；

温度补偿；

通过锁定设置来禁止乱调；

重新设定各端口的用途；

分流控制和脉宽调制选项。

想了解自定义控制如何设定，或使用其它功能，请参阅《参考手册》。

K、常见问题及使用建议

注释：以下建议仅供参考。

1、可选的附件

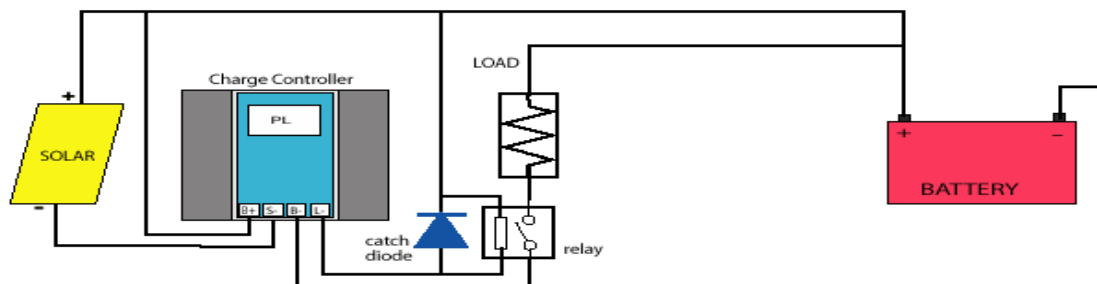
PL 控制器有下列可选购的附件：

-蓄电池温度传感器 PLT；

-即插型分流适配器---PLS2，可使 PL 控制器将逆变器或备用发电机的运行参数。包含在其对系统的计算中，测算的电流可高达 250A；

-经计算机和调制解调器可进行远程监控的接口---PLI；

2、PL 的负载电流额定值太小，如何解决。见下图。

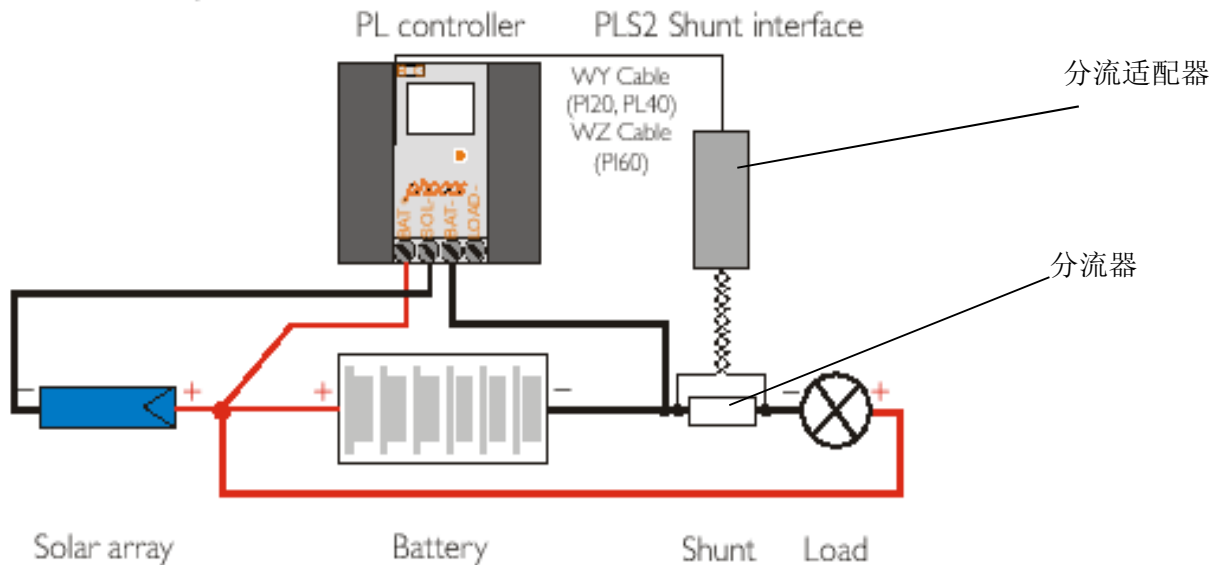


Please use this diagram to obtain more load current on PLs.

将负载直接接在蓄电池端，控制器的负载端控制继电器的线圈，此时放电保护仍然有效。此方法，可使负载电流不通过控制器，获得更大的负载电流。

此时控制器将无法计算消耗的能量，如果需要将外部电流纳入系统计算，请使用外部电流传感器----- 即插型分流适配器---PLS2 与 SHUNT 分路器的组合。见下图。

Schematic diagram



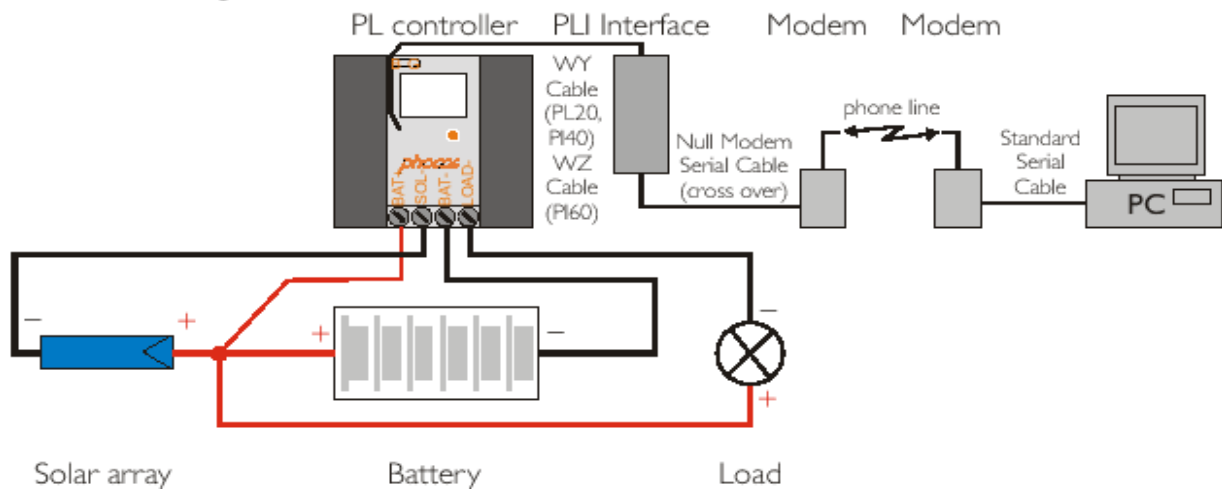
将测量外部电流的装置（PLS2 和 SHUNT），接入负载的负极电路与正极电路都可以。

3、PL 有热保护吗？

PL 规定最高的环境工作温度是 50 度。如果 LCD 显示屏达到 60 度，显示屏将变黑无法读取参数。如果希望 PL 工作在更高的环境温度下，适当的降低充电和负载电流是必须的。如果需要，请与经销商联络。工作在固定程序模式的 PL，会自动限制充电电流，PL60 低于 60A，PL40 低于 40A，PL20 低于 20A。此项保护功能可以保护在初始安装时，太阳能电池板发出的高电流。

4、PL 如何实现远程监控与计算机相连，下载数据？

Schematic diagram

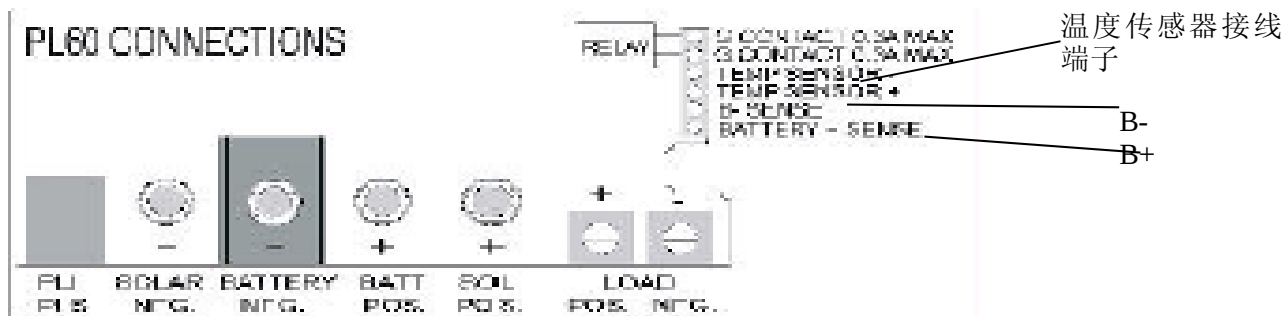


PL 通过电缆与 PLI 连接，PLI 本身带有一个 RS232 接口，用于计算机直接连接。免费专门的监控软件 PLCOM 用于与 PL 进行通讯、读取参数及设置。

- 如果 PLI 与 MODEM 连接，在附近有电话线的场合，即可实现远程通讯。
- 通过使用可以设定地址的 PLI 与串口转换器，可以对每个控制器设定地址，从而建立监控网络。中心站计算机自动设定每个控制器的地址，通过监控软件 PLCOM，对每个站点进行远距离监控和数据交换。PLCOM 软件请与经销商联络。

5、蓄电池与控制器之间联线电压降如何补偿？

如果因为保险丝和连线造成，控制器 BAT-端与蓄电池的负极之间有明显的电压降。使用者可以将蓄电池的负极与 PL 控制器绿色端子模块（位于控制器的顶部，外壳下）B-连接。使得控制器可以读取实际的蓄电池电压。



注意：PL60 有 B+，B-两个输入端。而 PL20，PL40 只有一个 B-输入端。

6、温度补偿建议。

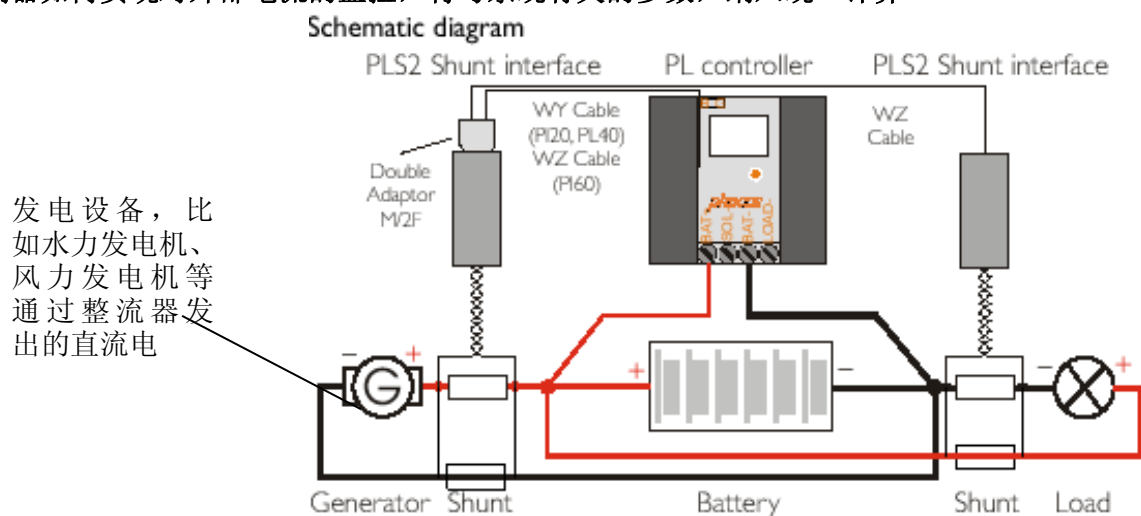
关于温度传感器

- 如果控制器装在控制柜里与蓄电池是分开的，或者蓄电池与控制器分室安装，外接的温度传感器是必须的。如果温度传感器的电压降低于 5V 在 1mA 时，您可以无限延长温度传感器的长度，以此建议选择温度传感器。
- PL 控制器可以自动识别外接的温度传感器的存在。
- 如果系统工作在 15 度到 35 度之间，外接的温度传感器不是必须的，可以依靠 PL 内置的电路。否则就需要，温度传感器 PLT 作为配件可选。

关于温度补偿

- 如果系统经常运行在 0 度左右，最好设置温度补偿在非自动识别。
- 通常建议是 -5mV/°C，通用建议。

7、控制器如何实现对外部电流的监控，将与系统有关的参数，纳入统一计算？



- 通过与测量外部电流的装置（PLS2 和 SHUNT），PL 可以将无法通过控制器的电流，进行监控。比如，控制器无法接受的充电电流，负载是一个逆变器。
- 测量外部电流的装置（PLS2 和 SHUNT），可以连接在正极或负极电路都可以。
- 如果一个系统包含两个测量外部电流的装置（PLS2 和 SHUNT），需要一个双路适配器 M/2F，将两路信号线汇集成一路。
- 详细资料见 PLS2 说明书。

8、如何实现不同级别负载的切断？

在通讯系统中，有时有两个负载—主要负载和非主要负载，当蓄电池的容量降到一定程度时，此时放电保护并没有启动，为提高可靠性保证主要负载运行，需要将非主要负载切断。

PL 内部有一个报警输出，当蓄电池电压降到设置值时，通过适当的设置，PL 控制器的 G 端（PL 控制器绿色端子模块——位于控制器的顶部，外壳下）会发出一个继电器信号，可用于操作非主要负载。

如果需要详细的资料请与经销商联络。

9、PL 控制器可以工作在非 PWM 调节的模式下，即慢速开关调节吗？

当 PL 试图保持蓄电池电压稳定的时候，是通过打开或关闭充电电流来实现的（根据需要）。PL 可以在慢速或快速模式下来完成工作。在慢速模式下，变化时间必须不少于 0.25 秒。这种措施事实上是消除任何声音或无线电波的频率干扰。在快速模式下，PL 使用脉宽调制（PWM），其频率为 200Hz。这种情况下可能产生某些声音或无线电波的频率干扰。实验表明 PL 工作在 PWM 模式下，无线电波的频率干扰是非常低的。如果没有更好的理由，我们建议 PL 工作在 PWM 调节，这样充电调节将非常精确而且流畅。

10、通讯负载的限压保护？

通常，在通讯 48V 系统，蓄电池的输出电压有时要求限制在 60V 以下。如果使用铅酸蓄电池，我们建议 PL 工作在程序 0。程序 0 要求系统定期的均衡（EQUALISATION）充电（45~60 天一次），目的是激活蓄电池。均衡充电的电压最高可以达到 64V。如何解决。

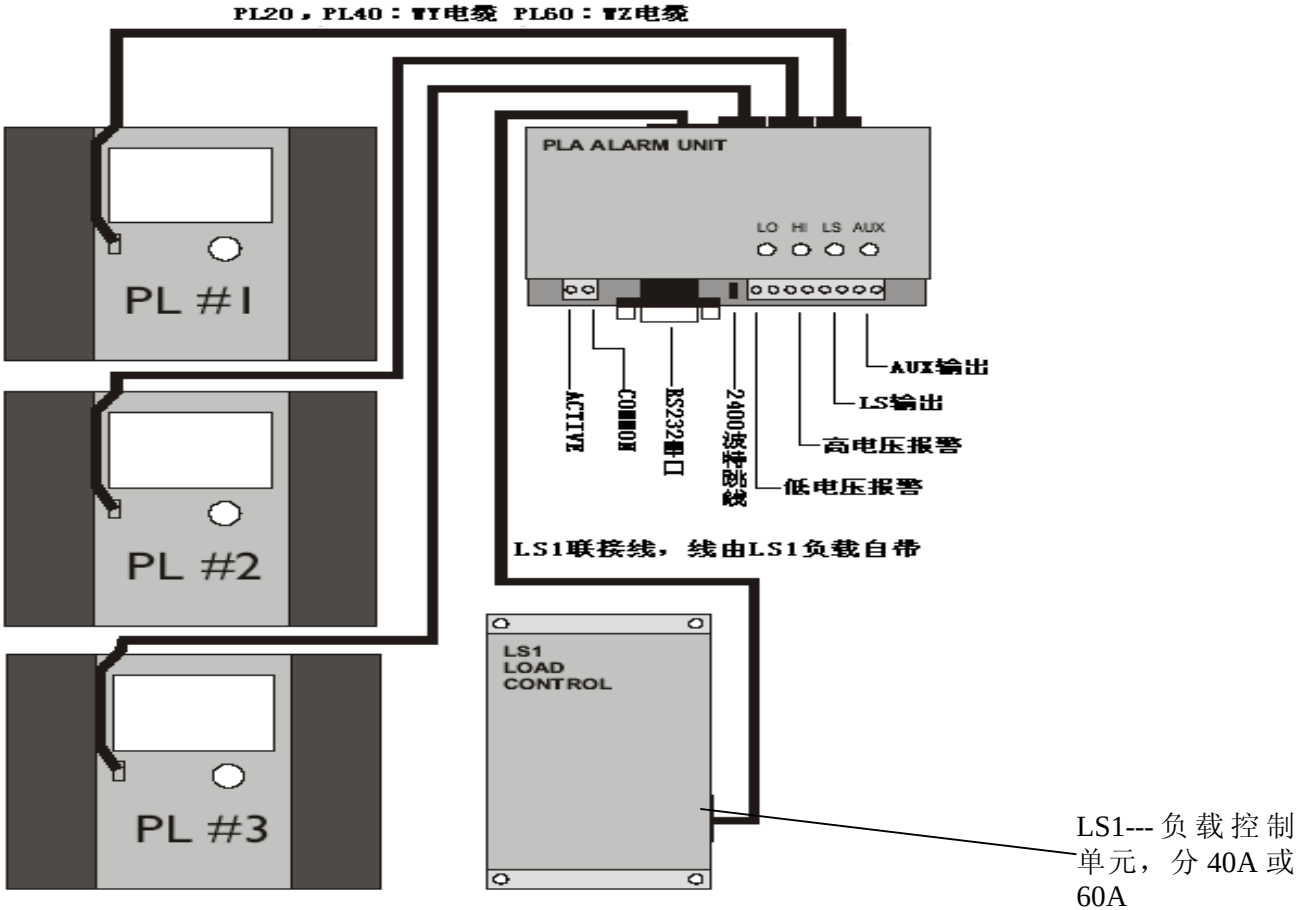
- 可以使用负载限压器。可提供配件。
- 或者可以设置 PL 工作在程序 4，客户定制模式调整这个参数。

11、PL 控制器有防雷击保护吗？

PL 控制器本身是带有防雷击保护电路的，但是防雷击的能力是有限的。通常我们建议使用者另外增加防雷击的模块，保护整个系统。

12、如果需要更大的充电电流，如何进行连接？

PL 控制器可以连接 PLA---多路 PL 控制单元，最多可以并联 3 个 PL 控制器。因此，最大充电电流可以达到 180A。见下图。



详细资料见 PLA 说明书。