



PDS23 太阳能水泵控制器
用户手册

前言

感谢您选用 PDS23 太阳能水泵控制器，本说明书为您提供相关的操作说明及参数的详细解释。安装、运行、维护或检查之前，敬请认真阅读本说明书。

使用前，务必确认接线是否正确以及水泵的转向是否正确。

目录

前言.....	- 1 -
安全注意事项.....	- 4 -
第一章 工作原理.....	- 6 -
1.1 功能.....	- 7 -
第二章 PDS23 太阳能水泵控制器常规信息.....	- 9 -
2.1 检查.....	- 9 -
2.2 说明和特点.....	- 9 -
2.3 保护功能.....	- 10 -
2.4 PDS23 太阳能水泵控制器参数表.....	- 11 -
2.5 PDS23 太阳能水泵控制器尺寸.....	- 16 -
第三章 机械和电气安装.....	- 19 -
3.1 机械安装.....	- 19 -
3.2 电气安装.....	- 20 -
第四章 启动和运行.....	- 25 -
4.1 键盘描述.....	- 25 -
4.2 键盘操作过程.....	- 26 -
4.3 调试过程.....	- 27 -
4.4 运行状态面板显示参数.....	- 28 -
4.5 用户自定义参数.....	- 29 -
第五章 诊断和排除故障.....	- 32 -
5.1 故障代码.....	- 32 -

5.2 常见故障和解决方法.....	- 35 -
第六章 定期维护.....	- 36 -
6.1 控制器和水泵.....	- 36 -
6.2 太阳能阵列.....	- 36 -
6.3 电气线缆.....	- 36 -
第七章 备用交流电源使用.....	- 37 -

安全注意事项

■ 到货检查



◎若控制器损坏或者零件缺失，则不可安装或运行。否则可能会导致设备损坏或人身伤害。

■ 安装



◎安装、移动时请托住产品底部，不能只拿住外壳，以防砸伤或摔坏控制器。

◎控制器要远离易燃易爆物体，远离热源，并安装于金属等阻燃物上。

◎控制器安装在防护柜中时，柜体需要设置通风口以确保环境温度低于 40℃，否则可能因为环境温度过高而损坏控制器。

◎控制器安装时，应避免阳光直射，可安装在太阳能阵列下方。



◎接线必须由合格的专业电气工程师完成，并符合当地电气规则，否则有可能触电或导致控制器损坏。

◎开始接线前确定电源处于断开状态，否则可能导致触电或发生火灾。

◎接地端子  要可靠接地。

◎请勿触摸控制器输入线和水泵接线端子，否则有触电危险。

■ 运行



- ◎ 控制器接线完成并加上盖板后方可通电，严禁带电时拆卸盖板，否则可能导致触电。
- ◎ 测试水泵转向前必须安装好水泵，不可以使水泵长时间干转，为了测试水泵的转向，干转最大运行时间不超过 15s。
- ◎ 如果水泵转向处于反转，可以改变水泵三根电源线中的任意两根。
- ◎ 当水泵由于光照阴影导致停机后，它将在 120s 后重新启动运行。
- ◎ 如果水井中有安装水位探针，当低于缺水水位后，水泵将停止运转，如果没有使用水位探针，需要把控制器端子短接。

■ 维护和检查



- ◎ 请指定合格的电气工程人员进行维护、检查或更换部件等工作。
- ◎ 断电后至少等待 10 分钟或者确定没有残余电压后才能进行维护和检查，否则可能引致人员伤害。

■ 其它



- ◎ 如果因没有遵守上述说明，而导致的机器损坏，不能享受保修服务。

第一章 工作原理

PDS23 太阳能水泵系统可以为无电力供应或电力供应不稳定的偏远地区供水。太阳能水泵控制器能够将太阳能组件发出的直流电转换为交流电，用以驱动各种水泵。系统在天气好的时候，可以连续抽水。系统不带蓄电池等储能装置，因此建议要把水抽到蓄水池以供后续使用。水源可以是河流、湖泊、井水或者渠道等天然水源或特殊水源。系统可以在蓄水池或水塔里安装一个浮球开关，以控制水泵运行。可以在水井里安装一个低水位探针来检测水井水位，以便在水井低水位时让水泵停机。图 1 展示了一个典型的 PDS23 太阳能水泵系统。该系统的主要部件和组件列于图 1 后。

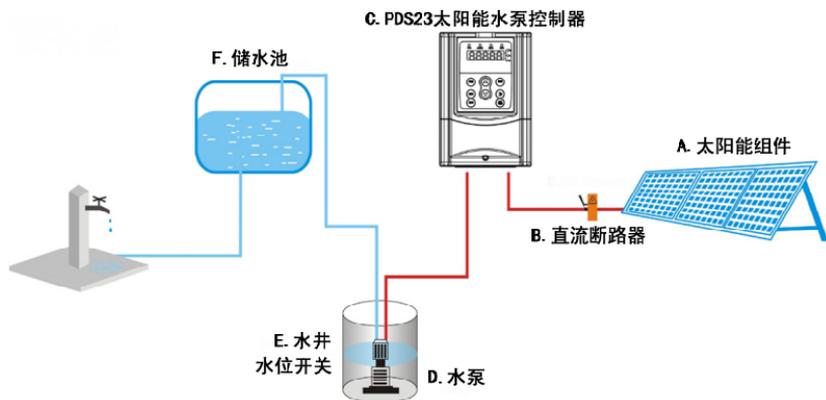


图 1 PDS23 太阳能水泵系统

PDS23 太阳能水泵系统由以下部分组成：

- A、太阳能组件
- B、直流断路器或者隔离开关
- C、PDS23 太阳能水泵控制器
- D、水泵

E、水井水位开关（可选）

F、水塔水位开关（可选）

PDS23 太阳能水泵控制器可以平滑启动水泵且与太阳能电池板所提供的变化的电力相匹配。平滑启动的好处是水泵/电机在启动过程中没有浪涌和能量冲击，这有助于消减电机和水泵系统的磨损。

水泵止回阀的要求：

注意：为了确保系统和供水的最大可靠性，止回阀必须安装在输出管道中。第一个止回阀必须安装在水泵出水口上，其余的止回阀应安装在水泵后每隔 30 米（100 英尺）的垂直方向的管路上。

1.1 功能

系统诊断

PDS23 太阳能水泵控制器连续监测系统的性能并且能检测各种异常情况。在许多情况下，该控制器将根据需要提供补偿，以维持系统的不间断运行。如果有设备损坏的可能时，控制器将保护系统并显示故障状态；如果可能的话，故障状态消除后，控制器将重新启动。故障代码和纠正措施相关信息，请查阅诊断和故障排除章节。

电机软启动

通常情况下，当有用水需求和可用电力时，PDS23 太阳能水泵控制器将会运行。每次 PDS23 太阳能水泵控制器检测到用水需求时，控制器总是缓慢提升电机的转速，同时逐渐增加电机电压，与传统供水系统相比，太阳能水泵系统的电机温度和启动电流较低。由于控制器具有软启动功能，所以不会损害电机。

过热监控

PDS23 太阳能水泵控制器在环境温度达到 45℃ 时也可以全功率运行。在超过 45℃ 的温度条件下，控制器会降低输出功率并尽可能维持运行。当控制器温度冷却到安全水平时，可恢复全功率输出。

水位浮球开关

PDS23 太阳能水泵控制器可接入 2 个水位检测开关检测以远程控制水泵运行。水位开关对 PDS23 太阳能水泵控制器是可选的，不是必须的。

备用交流电源开关

PDS23 太阳能水泵控制器的输入电源端子可以手动切换到备用交流电源。

注意：根据型号不同，PDS23 太阳能水泵控制器电源输入可以是 220VAC 单相电源，也可以是 380VAC 三相电源。详情请咨询厂商或厂商认证代理商。

当系统用备用交流电源运行时，请每 30 分钟检查一次直流电源。如果直流电源可用，停止控制器，切换到直流电源，并尝试在直流电源驱动下运行水泵。

注意：必须安装直流电路开关及发电机电源开关，这两个开关必须相互连锁，以防止它们同时被接通并导致太阳能板和发电机同时接入 PDS23 太阳能水泵控制器。请检查设计是否符合所在国家和地区的电气规范。

第二章 PDS23 太阳能水泵控制器常规信息

PDS23 太阳能控制器是一个为任何符合 IEC 标准的三相异步电机设计的可调速的电机驱动器。PDS23 太阳能水泵系统将太阳能电池阵列的高电压直流电转换成交流电，驱动一个标准的三相异步电动机为偏远地区供水。当太阳能不足时，控制器可以手动切换到备用的单相或三相交流电源，如发电机。该控制器提供故障检测，电机软启动和速度控制。PDS23 太阳能水泵控制器设计了即插即用的功能，安装方便。

PDS23 太阳能水泵控制器高标准、高可靠性产品。在光照较弱的条件下，控制器也会尽力驱动水泵提水，如果光照持续较弱控制器将减小水泵转速，以保护系统的组件免受损坏，并且仅在极端的情况下停机。当异常情况消失后，控制器将重新驱动水泵运行。

2.1 检查

在使用前，先检查 PDS23 太阳能水泵控制器单元。确保组件编号是正确的，并且设备在运输过程中没有发生损坏。

注意：PDS23 太阳能水泵控制器是 PDS23 太阳能水泵系统的一个组成部分，该系统有另外两个可选组件，太阳能电池阵列和水泵。

2.2 说明和特点

该 PDS23 太阳能水泵控制器是基于标准的 PDS23 平台设计的，该平台由太阳能电池阵列或者可选的备用交流发电机供电，控制标准的三相异步电机驱动水泵。

该 PDS23 太阳能水泵控制器能连续监测系统的性能并集成了多功能抽水系统保护。出现故障时，PDS23 太阳能水泵控制器通过控制器前盖的 LED 显示器来显示故障类型，并且能够自动复位常规故障。

对 PDS23 太阳能水泵系统在太阳能电池阵列输入电源不良条件下的抽水功能进行了如下优化：

内部诊断允许较低的输入电压。

只要有可能，控制器将最大化地利用太阳能电池阵列的输出来驱动水泵。

为用户提供一个易于操作的界面，以增强可配置性并实现系统远程监控。

- ① 一个 LED 显示屏可提供系统状态的详细说明。
- ② 一个小键盘提供了灵活的用户选择选项。

2.3 保护功能

电子监控使控制器能够监控系统并在以下情况自动关闭：

- ① 水井缺水 - 低液位开关
- ② 水泵堵转过载保护。
- ③ 高电压浪涌
- ④ 低输入电压
- ⑤ 电动机缺相
- ⑥ 短路
- ⑦ 过热

注意：此控制器通过防止电动机电流超过额定电流以及在低水位时的限制负载运行为电机提供过载保护。该控制器不提供电机温度过高检测。

2.4 PDS23 太阳能水泵控制器参数表

2.4.1 PDS23 型号说明

PDS 23 - 4 I 5R5
 ① ② ③ ④ ⑤

段号	内容	说明
①	太阳能水泵控制器	
②	系列编号	2: 系列第二代; 3: 驱动三相异步电机
③	水泵额定电压	2: 220V 三相; 4: 380V 三相
④	太阳能阵列电压范围	S: 额定电压 310VDC, 推荐电压范围 (MPPT) 280VDC~360VDC (注 1) T: 额定电压 540VDC, 推荐电压范围 (MPPT) 500VDC~600VDC (注 2)
⑤	水泵额定功率	004: 4kW; 5R5: 5.5kW; R: 小数点

Note 1: 支持额定电压 220V、单相交流输入, 接到 R、T 端子
 Note 2: 支持额定电压 380V, 三相交流输入, 接到 R、S、T 端子

表 1 PDS23 型号说明

2.4.2 PDS23 太阳能水泵控制器常规参数

PDS23 太阳能水泵控制器常规参数			
保护			
浪涌保护	内置	过压保护	内置
欠压保护	内置	水泵锁定保护	内置
开路保护	内置	短路保护	内置
高温保护	内置	干转保护	内置
通讯			
MODBUS 通讯卡	可选, 隔离 RS-485 接口		
其他			
环境温度范围	-20℃~60℃; >45℃, 需降额		
冷却方式	风冷		
环境湿度	≤ 95%RH		
标准质保 (月)	18		
认证	IEC/EN 61800-5-1, IEC/EN 61800-2:2004, IEC/EN 61800-3:2004, CE		

2.4.3 PDS23 太阳能水泵控制器输入输出参数

PDS23-2SXXX 输入输出参数

型号	PDS23-2SR75	PDS23-2S1R5	PDS23-2S2R2
光伏阵列输入参数			
最大输入电压 (Voc)	DC 450V		
最小输入电压 (mpp)	DC 180V		
推荐电压 (mpp)	DC 280~360V		
推荐光伏阵列功率 (kW)	0.9~1.2	1.8~2.4	2.7~3.5
备用交流发电机			
输入电压	单相 AC 200~240V (±10%)		
最大电流 (A)	8.2	14	23
发电机容量 (kVA)	1.5	3	4
输出参数			
额定输出电压	三相 AC 200~240V		
最大电流 (A)	4	7	9.6
额定输出功率 (kW)	0.75	1.5	2.2
输出频率	0~50Hz/60Hz		

PDS23-4TXXX 输入输出参数

型号	PDS23-4T2R2	PDS23-4T004	PDS23-4T5R5	PDS23-4T7R5
光伏阵列输入参数				
最大输入电压 (Voc)	DC 800V			
最小输入电压 (mpp)	DC 350V			
推荐电压 (mpp)	DC 500~600V			
推荐光伏阵列功率 (kW)	2.7~3.5	4.8~6.4	6.6~8.8	9~12
备用交流发电机				
输入电压	三相 AC 380/400/415/440V (±15%)			
最大电流 (A)	5.8	10.5	14.6	20.5
发电机容量 (kVA)	4	5.9	8.9	11
输出参数				
额定输出电压	三相 AC 380/400/415/440V (±15%)			
最大电流 (A)	5.1	9	13	17
额定输出功率 (kW)	2.2	4	5.5	7.5
输出频率	0~50Hz/60Hz			

型号	PDS23-4T011	PDS23-4T015	PDS23-4T18R5	PDS23-4T022
光伏阵列输入参数				
最大输入电压 (Voc)	DC 800V			
最小输入电压 (mpp)	DC 350V			
推荐电压 (mpp)	DC 500-600V			
推荐光伏阵列功率 (kW)	13.2~17.6	18~24	22.2~29.6	26.4~35.2
备用交流发电机				
输入电压	三相 AC 380/400/415/440V (±15%)			
最大电流 (A)	26	35	38.5	46.5
发电机容量 (kVA)	17	21	24	30
输出参数				
额定输出电压	三相 AC 380/400/415/440V (±15%)			
最大电流 (A)	25	32	37	45
额定输出功率 (kW)	11	15	18.5	22
输出频率	0~50Hz/60Hz			

型号	PDS23-4T030	PDS23-4T037	PDS23-4T045	PDS23-4T055
光伏阵列输入参数				
最大输入电压 (Voc)	DC 800V			
最小输入电压 (mpp)	DC 350V			
推荐电压 (mpp)	DC 500-600V			
推荐光伏阵列功率 (kW)	36~48	44~59.2	54~72	66~88
备用交流发电机				
输入电压	三相 AC 380/400/415/440V (±15%)			
最大电流 (A)	62	76	92	113
发电机容量 (kVA)	40	57	69	85
输出参数				
额定输出电压	三相 AC 380/400/415/440V (±15%)			
最大电流 (A)	60	75	91	112
额定输出功率 (kW)	30	37	45	55
输出频率	0~50Hz/60Hz			

型号	PDS23-4T075	PDS23-4T093	PDS23-4T110	PDS23-4T132
光伏阵列输入参数				
最大输入电压 (Voc)	DC 800V			
最小输入电压 (mpp)	DC 350V			
推荐电压 (mpp)	DC 500-600V			
推荐光伏阵列功率 (kW)	90~120	112~149	132~176	159~211
备用交流发电机				
输入电压	三相 AC 380/400/415/440V (±15%)			
最大电流 (A)	157	180	214	256
发电机容量 (kVA)	114	134	160	192
输出参数				
额定输出电压	三相 AC 380/400/415/440V (±15%)			
最大电流 (A)	150	176	210	253
额定输出功率 (kW)	75	93	110	132
输出频率	0~50Hz/60Hz			

型号	PDS23-4T160	PDS23-4T200	PDS23-4T220	PDS23-4T250
光伏阵列输入参数				
最大输入电压 (Voc)	DC 800V			
最小输入电压 (mpp)	DC 350V			
推荐电压 (mpp)	DC 500-600V			
推荐光伏阵列功率 (kW)	192~256	240~320	264~352	300~400
备用交流发电机				
输入电压	三相 AC 380/400/415/440V (±15%)			
最大电流 (A)	307	385	430	468
发电机容量 (kVA)	231	250	280	355
输出参数				
额定输出电压	三相 AC 380/400/415/440V (±15%)			
最大电流 (A)	304	377	426	465
额定输出功率 (kW)	160	200	220	250
输出频率	0~50Hz/60Hz			

型号	PDS23-4T280	PDS23-4T315	PDS23-4T355	PDS23-4T400
光伏阵列输入参数				
最大输入电压 (Voc)	DC 800V			
最小输入电压 (mpp)	DC 350V			
推荐电压 (mpp)	DC 500-600V			
推荐光伏阵列功率 (kW)	336~448	378~504	426~568	480~640
备用交流发电机				
输入电压	三相 AC 380/400/415/440V (±15%)			
最大电流 (A)	525	590	665	785
发电机容量 (kVA)	396	445	500	565
输出参数				
额定输出电压	三相 AC 380/400/415/440V (±15%)			
最大电流 (A)	520	585	650	725
额定输出功率 (kW)	280	315	355	400
输出频率	0~50Hz/60Hz			

注：根据不同地区光照不同，推荐光伏阵列功率为控制器功率的 1.2~1.6 倍

2.5 PDS23 太阳能水泵控制器尺寸

2.5.1 外形及安装尺寸示意图

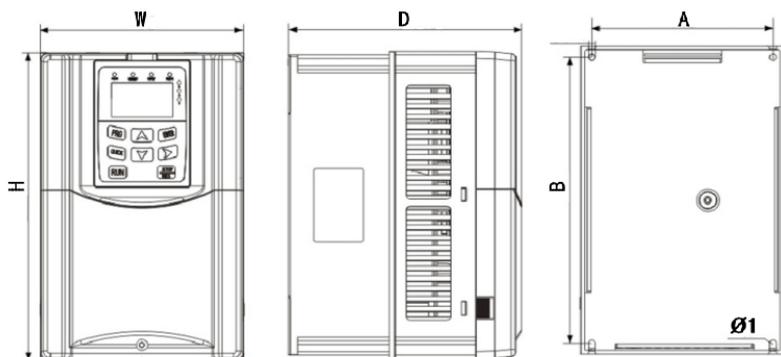


图2 0.75~15kW外形及安装尺寸示意图

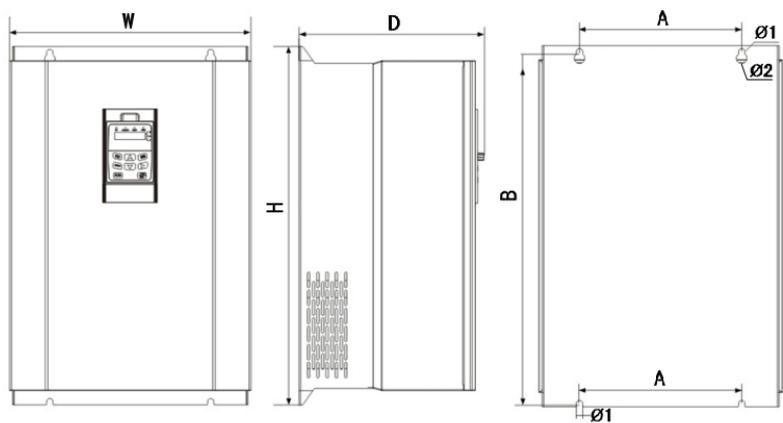


图3 18.5~55kW外形及安装尺寸示意图

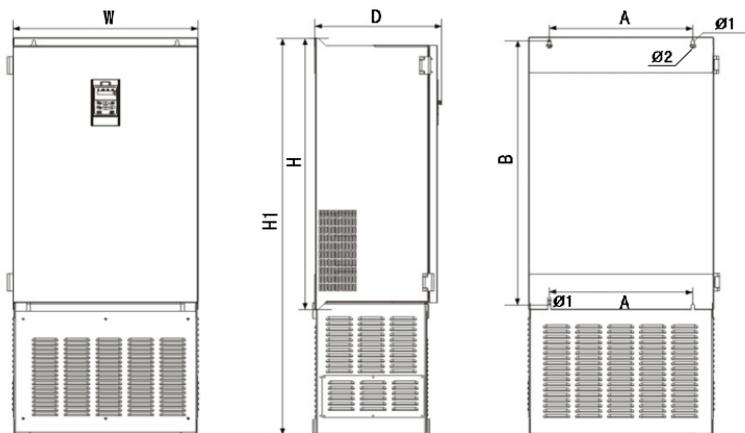


图4 75~160kW外形及安装尺寸示意图

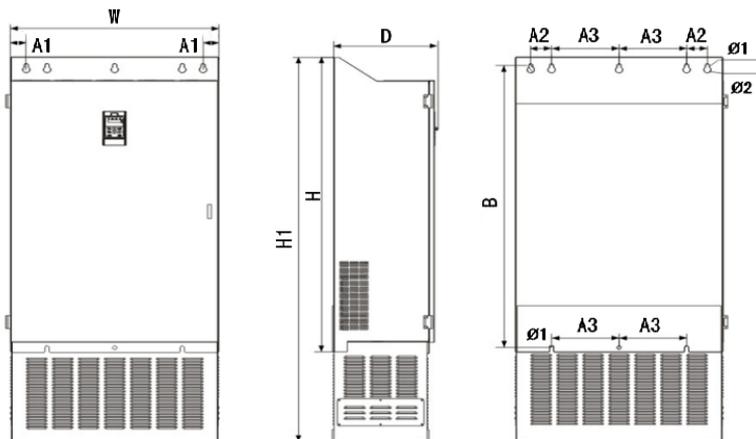


图5 200~400kW外形及安装尺寸示意图

2.5.2 外形及安装尺寸表

控制器型号	安装孔位 (mm)				外形尺寸 (mm)				安装孔 (mm)		毛重 (kg)
	A (A1)	A2	A3	B	H	H1	W	D	φ1	φ2	
PDS23-2SR75	113			172	186		126	168	5.3		2.8
PDS23-2S1R5	113			172	186		126	168	5.3		2.8
PDS23-2S2R2	148			236	254		166	191	5.5		4.2
PDS23-4T2R2	113			172	186		126	168	5.3		2.8
PDS23-4T004	148			236	254		166	191	5.5		4.2
PDS23-4T5R5	148			236	254		166	191	5.5		4.2
PDS23-4T7R5	190			305	322		208	211	6		9
PDS23-4T011	190			305	322		208	211	6		9
PDS23-4T015	190			305	322		208	211	6		9
PDS23-4T185	235			447	463		289	210	7	12	17.2
PDS23-4T022	235			447	463		289	210	7	12	17.2
PDS23-4T030	235			447	463		289	210	7	12	17.6
PDS23-4T037	260			580	598		390	299	10	17	42
PDS23-4T045	260			580	598		390	299	10	17	42
PDS23-4T055	260			580	598		390	299	10	17	42
PDS23-4T075	343			674	700	978	485	318	10	17	71
PDS23-4T093	343			674	700	978	485	318	10	17	71
PDS23-4T110	449			903	927	1359	580	394	10	17	169
PDS23-4T132	449			903	927	1359	580	394	10	17	169
PDS23-4T160	449			903	927	1359	580	394	10	17	171
PDS23-4T200	130.5	0	210	1162	1192	1482	680	413	12	24	197
PDS23-4T220	130.5	0	210	1162	1192	1482	680	413	12	24	220
PDS23-4T250	130.5	0	210	1162	1192	1482	680	413	12	24	220
PDS23-4T280	60	80	260	1300	1355	1766	800	400	16	28	290
PDS23-4T315	60	80	260	1300	1355	1766	800	400	16	28	290
PDS23-4T355	60	80	260	1300	1355	1766	800	400	16	28	290
PDS23-4T400	60	80	260	1300	1355	1766	800	400	16	28	290

第三章 机械和电气安装

3.1 机械安装

3.1.1 热保护

如果在户外安装，控制器需安装在具有防水功能的控制箱内，控制箱应有通风口。且控制箱需要垂直安装在通风良好的位置，避免阳光直射和雨水进入。最好的安装位置是可以直接安装在太阳能阵列下方，以防止设备过热和性能下降。特别在极端高温的地方，高温可能会导致控制器自我保护停机。为了获得最佳性能，避免将太阳能电池板放在会投射阴影并降低阳光照射到这些阵列的任何障碍物周围。

推荐使用导线管，保护电线不受野生动物和自然风化的破坏，并将导线管埋入地下以加强保护。如果没有使用导线管，应使用更高质量的户外电缆。

3.1.2 安装位置

PDS23 太阳能水泵控制器适用的操作环境温度虽然可达 60°C ，但为了避免过热导致的故障，建议将控制器安装在阴影位置。

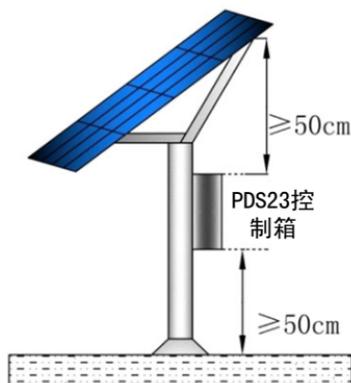


图6 安装位置

PDS23 太阳能水泵控制器必须安装在控制箱里，控制箱有严密的外壳，以避免阳光直射，防雨，防尘，防潮，防动物、植物等的。控制箱应该有一个底部密封板用来安装电线电缆或导线管。请参照下面的图 7 来决定的控制箱的大小。

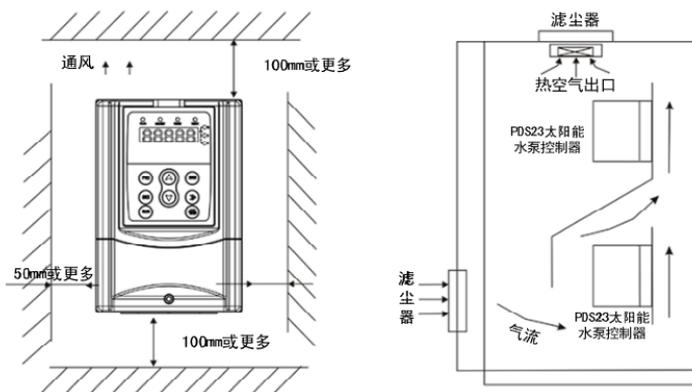


图 7 控制器布置图

3.2 电气安装

3.2.1 接线端子

以下是接线端子的典型示意图。

注：接线端子有不同的形状和组合，这取决于 PDS23 太阳能水泵控制器的尺寸。



图8 PDS23太阳能水泵控制器的接线端子布局

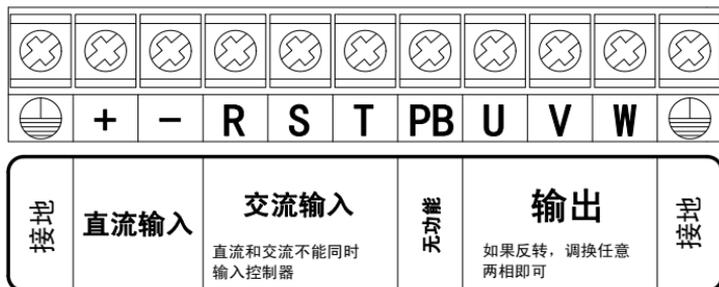


图 9 主接线端子（顺序可能与实际产品不同）



图 10 控制线端子（顺序可能与实际产品不同）

3.2.2 直流电源接线

对于太阳能水泵系统，必须在太阳能阵列和水泵 23 太阳能控制器之间安装一个双路直流断路器。将双路直流断路器下部标有“+”和“-”（太阳能电池板输出的正极和负极）的电缆连接到 PDS23 太阳能控制器的接线端子“+”和“-”。

注意：R、S、T 端子是具有防反接保护的，直流电源能够接在 R、S、T 端子，可以不考虑相序。



在连接直流电线之前，按照下面的步骤操作，以防止危险电击造成严重伤害或设备烧毁。

- 确保外部直流隔离开关是关闭的。
- 确保太阳能阵列电缆的极性，必须正确接入控制器的+、-极，否则可能损坏控制器。
- 确保 AC 电源断开（如果有 AC 电源作为备用电源，AC 和 DC 电源不能同时输入控制器，否则会损坏控制器）

3.2.3 接线盒连接

如果太阳能组件串并联数量较多，需要使用接线盒来对太阳能阵列所发电流进行汇流，接线盒内需要安装熔断器、防雷器、直流开关。熔断器和直流开关可以起到短路保护作用，防雷器能够起到直流侧的防雷作用。接线盒必须密封，不能进水。

3.2.4 地线连接

控制器上的接地端子（GND）被标记为图标 ，请连接到大地上，如果电机故障，正确接地有助于消除触电危险。

3.2.5 电机接线

将电缆的四根线从电机连接到控制器的 U,V,W,GND 端子。电机国际标准引线如图 9 所示。检查电机引线确保安装正确。

注意：如果水泵反转，请将任意两根线对调。

美国标准	黑色（BLK）	红色（RED）	黄色（YEL）	地线（GND）
国际标准	灰色（GRY）	黑色（BLK）	棕色（BRN）	地线（GND）

图 11 电机接线指引

3.2.6 水井低水位探针接线（可选）

为了避免水泵干抽导致水泵损坏，可以连接到一个水井探针到 PDS23 太阳能水泵控制器的控制端子，以便检测水井水位，水井探针线长最长不超过 50m。如果没有使用水井探针检测水位，请保持控制器两个端子短接（出厂短接）。也可以通过控制器自带

的软件缺水检测功能来检测水井水位，请查阅 4.5 章 FD 组参数。

3.2.7 水塔水位浮球接线（可选）

我们推荐使用一个浮球开关来防止蓄水池溢流，当蓄水池水满后水泵将停止。当低于低水位后，水泵将重新启动。它可以防止溢流、减少不必要的水泵磨损。太阳能水泵 23 控制器允许使用小的信号线来连接远程浮球开关，即使蓄水池的位置很远。

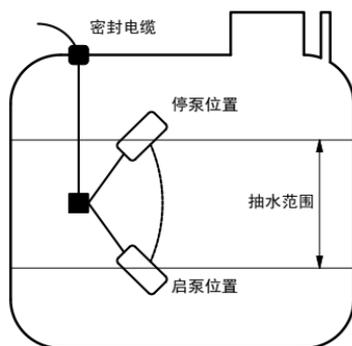


图 12 浮球示意图

浮球开关要求：1、需要三根信号线 2、最小的线径要求为 1mm^2 ，最远距离可达 600m 3、如果应用在长距离传输，需要使用屏蔽线，靠近控制器一端的屏蔽层需要接地，靠近浮球开关的不需要接地。

如果不使用浮球开关，则 M6 与 COM 需短接。

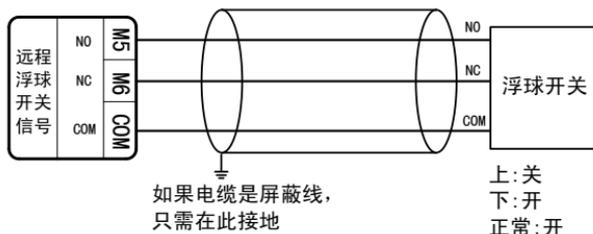


图 13 浮球接线图

3.2.8 电气导管使用

系统在室外安装时，可以使用电气导管来保护户外电线，以免受到来自天气、人类活动、咀嚼动物的影响。如果没有使用电气导管，请使用更高质量的户外电线。

3.2.9 系统接线图

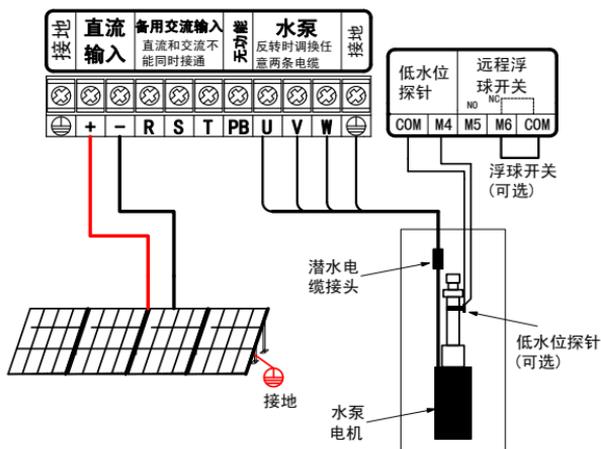


图 14 系统接线图

注意： 1、浮球开关是可选的，如果没有使用，请保持端子 M6 和 COM 短接。

2、低水位探针是可选的，如果没有使用，请保持端子 M4 和 COM 短接。

以常规的 额定功率 250W，峰值电压 30.6V，开路电压 37 V 的多晶组件为例，说明控制器输入组件串联的数量：

PDS23-2S 系列控制器输入组件串联数最优为 10-12 块 250W 多晶组件串联；（满足 MPPT 电压 280-360VDC）

PDS23-4T 系列控制器输入组件串联数最优为 18-20 块 250W 多晶组件串联；（满足 MPPT 电压 500-600VDC）

第四章 启动和运行

4.1 键盘描述

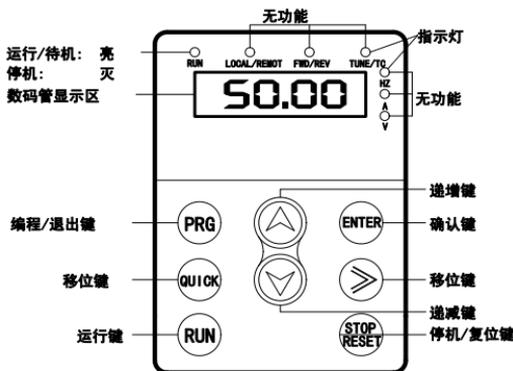


图 15 键盘示意图

标识	按键名称	功能描述
	程序/退出键	进入或退出菜单，参数修改
	确定键	进入菜单并确定参数
	递增键	数据或功能码递增
	递减键	数据或功能码递减
	移位键	在运行或停止状态下使用该按钮循环选择显示参数。在参数设置模式，按该按钮选择修改的位。

	运行键	开始以键盘控制模式运行控制器
	停机或复位键	在运行状态, 用该按键停止控制器。 在故障警告状态, 用该按键复位控制器。

4.2 键盘操作过程

4.2.1 参数设定

控制器总共有三级菜单, 分别为:

- ① 功能码组号 (一级菜单);
- ② 功能码标号 (二级菜单);
- ③ 功能码设定值 (三级菜单)。

以设定上电自动启动功能 FD. 07=11 为例, 列出下列修改参数流程图:

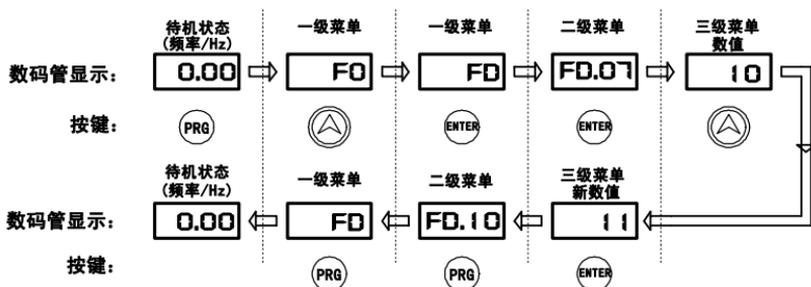


图 16 功能参数调试示意图

4.2.2 故障复位

控制器出现故障以后，控制器会显示相关的故障代码。常规故障代码（E002/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/18）在 10s 后能够自动复位运行，也可选择通过键盘上的 STOP/RESET 进行故障复位。如果常规故障持续存在，控制器将每隔 10s 复位一次。特殊故障代码(E001/13/14)需要用户通过键盘上的 STOP/RESET 进行故障复位，控制器故障复位以后，可继续运行。

4.3 调试过程

- ① 检查并确保接线正确。如果需要，用高阻表检测电机和电缆的绝缘情况；
- ② 使用万用表检测直流开关的太阳能组件的开路电压是否满足要求；
- ③ 合上直流开关给控制器通电；
- ④ 如有必要，修改并设置电机的参数。

例如，如果电机的额定功率是 60Hz，需要修改如下参数：

运行频率上限 F0.12=60

其他相关参数为：电机额定功率 F2.01，电机额定频率 F2.02=60，电机额定速度 F2.03，电机额定电压 F2.04，电机额定电流 F2.05

注意：默认电机额定频率设定为 50Hz。

缓慢启动以检查方向

通过 RUN/STOP 键短暂缓慢地启动电机，检查水泵的转向是否正确，如果水泵处于干转状态，最大运行时间不要超过 15s，否则可能会损坏水泵。如果转向错误，关闭直流开关，按照水泵/电机接线章节调换电机的任意两根导线。

以上部分都完成后，可以试着运行系统。

让系统工作一小时，检查供水能力。

调试完成。

当光照不足时，太阳能组件输出的功率降低，水泵运行速度将非常慢直到停止。控制器会尝试每隔 120 s 启动一次，在尝试运行期间，运行指示灯一直亮。当一片阴影突然穿过电池阵列后，控制器将失去对输入电压的追踪，水泵将会停止工作。但是控制器不会显示故障，控制器会尝试重新启动水泵运行。

4.4 运行状态面板显示参数

说明：按“移位”键切换

显示	名称	说明	单位	备注
H	运行频率	当前运行频率	Hz	◎
	输出电压	控制器器输出电压	V	
A	运行电流	控制器实际输出电流	A	◎
	输入电压	直流输入电压	V	

4.5 用户自定义参数

○：表示该参数的设定值在控制器处于停机、运行状态中，均可更改。

●：表示该参数的设定值在控制器处于运行状态时，不可更改。

◎：表示该参数的数值是实测记录值或厂家参数，不可更改。

功能码	名称	设定范围	单位	出厂值	更改
F0 基本功能					
F0.12	频率上限	30.00 ~ 60.00	Hz	50.00	○
F0.14	频率下限	0.00 ~ F0.12	Hz	20.00	
F0.18	加速时间	0.1 ~ 3600	s	10.0	○
F0.19	减速时间	0.1 ~ 3600	s	10.0	○
F0.20	默认设置	0: 不恢复出厂设置 1: 恢复出厂设置 2: 故障记录清除		0	●
F2 电机参数					
F2.01	电机额定功率	0.4 ~ 400.0	kW	机型确定	●
F2.02	电机额定频率	10.00 ~ F0.10	Hz	50.00	●
F2.03	电机额定转速	0 ~ 36000	rpm	1500(机型确定)	○
F2.04	电机额定电压	0 ~ 480	V	机型确定	●
F2.05	电机额定电流	0.8 ~ 2000	A	机型确定	●
F7 接口参数显示					
F7.00	用户密码	0 ~ 9999		0	○
F7.02	厂家调试	保留		0	○
F7.09	模块温度	0.0 ~ 100.0	℃		●
F7.10	逆变器固件版本				◎
F7.11	累计运行时间	0 ~ 9999	hour		◎

功能码	名称	设定范围	单位	出厂值	更改
FA 保护和故障参数					
FA.14	前两次故障类型	0: 无故障 1: 控制器模块保护(E001) 2: 加速时过电流(E002) 3: 减速时过电流 (E003) 4: 恒速时过电流 (E004) 5: 加速时过电压 (E005) 6: 减速时过电压 (E006)			⊙
FA.15	前一次故障类型	7: 恒速时过电压 (E007) 8:硬件过压(E008) 9:欠压 (E009) 10:控制器过载(E010) 11:电机过载(E011) 12:输入缺相(E012) 13:输出缺相(E013)			○
FA.16	当前故障类型	14:散热器过热(E014) 15:外部故障(E015) 16:通讯故障(E016) 17:保留 18:电流检测故障(E018) 20:水井水位故障(E020) 21:水箱水位故障(E021) 22:EEPROM 故障(E022) 26:缺水故障(E026)			○
FA.17	当前故障时运行频率		Hz		⊙
FA.18	当前故障时输出电流		A		⊙
FA.19	当前故障时直流电压		V		⊙
FD 太阳能水泵特殊参数					
FD.07	通电时自动启动	10: 禁止 11: 允许		10	○
FD.10	缺水检测时间	0 ~ 250 (0: 禁止)	s	10	○
FD.11	出水时最低运行频率	0.00 ~ F0.10	Hz	20.00	○
FD.12	缺水检测电流与空载 电流之比	80.0 ~ 300.0	%	150.00%	○
FD.13	缺水检测间隔时间	1 ~ 9000	min	20	○

参数解释：F0.14 下限频率：此参数默认为 20Hz，光照变弱后，当控制器输出频率低于 F0.14 时，控制器会处于待机状态。光照变强后，控制器重新运行。该参数可以人为设置，以避免水泵在低速运行时不出水，并减少水泵在低速时的磨损：

F2.01-F2.05 电机参数：用户可以根据实际的水泵电机铭牌参数来设置：

F7.00 用户密码：能够设置 5 位数的用户密码，设置完成并确认后，密码将在一分钟后有效。

FD.07 通电时自动启动：出厂默认为 10（禁止）。可以设置成 11（允许），那么只要太阳能组件电源充足，控制器将自动启动，可以实现全天候自动运行。

FD.10 缺水检测时间：当应用于深井泵，不使用水位探针检测缺水时。可以利用控制器内置的缺水检测功能完成缺水检测，当此参数不为 0 时，软件缺水检测功能开启。

软件缺水检测工作原理：当缺水时，控制器运行经过 FD.10 的时间后，会出现 E026 的缺水故障，此故障经过 20 分钟的延时后能够自动运行。如果不缺水时，出现 E026 的故障，则可能是误报，此时只需将 FD.12 数值减小即可。

警告：当通电时不要触碰 PDS23 太阳能水泵控制器内部的任何部件。如要将控制器用于其他区域，请先断开所有的电源，并等待 5 分钟后再进行操作。

通常，对于 PDS23 太阳能水泵控制器的选型，控制器与水泵的功率可以相匹配。

但是，如果驱动的是潜水泵，控制器请放大一档使用，如果驱动的是地面泵则不必放大，如果接线的长度大于 100 米要加装输出电抗器。例如，对于 50 米深的水井，4kW 的电机应该选择一个 5.5kW 的控制器。

第五章 诊断和排除故障

即使是在恶劣的天气条件下，PDS23 太阳能水泵控制器也会尝试驱动水泵提水。为了确保可靠的使用寿命，必须保护各系统部件远离一些会损坏设备的因素。当出现恶劣状况时，如有必要，控制器会降低输出，尽可能地继续输水，并在极端状况下关闭。一旦恶劣状况减缓，控制器会自动尝试恢复运行。

如果控制器已经停止，在显示器上显示了故障代码，延时取决于故障的性质。字母 E 以后的数字对应故障代码。

5.1 故障代码

故障代码	故障描述	可能原因	解决办法
E001	IGBT 模块故障	加速时间太短	增加加速时间
		IGBT 模块损坏	请求支持
		干扰引起的故障	检查外部设备并排除干扰
		接地不当	检查地线
E002	加速过程中过流	加速过快	延长加速时间
		输入电压过低	检查输入电源或接线
		控制器额定功率过低	更换高额定功率控制器
E003	减速过程中过流	减速太快	延长减速时间
		负载太重或惯性太大	加装合适的制动单元
		控制器额定功率过低	更换高额定功率控制器
E004	恒速时发生过流	突然改变负载	检查负载
		输入电压过低	检查输入电源和接线
		控制器额定功率过低	更换高额定功率控制器
E005	加速时过压	输入电压异常	检查输入电源
		当出现瞬时跳闸时电机重启	跳闸时避免立即重启

E006	减速时过压	减速太快	延长减速时间
		输入电压异常	检查输入电源或接线
E007	恒速时过压	输入电压异常	加装合适的输入交流电抗器
E008	硬件过压	输入电压异常	检查输入电源或接线
		减速过快	延长减速时间
E009	直流母线欠压	输入电压过低	检查输入电源或接线
E010	控制器过载	加速太快	延长加速时间
		当出现瞬时跳闸时电机重启	跳闸时避免立即重启
		输入电压过低	检查输入电源或接线
		负载过重	更换高额定功率控制器
E011	电机过载	输入电压过低	检查输入电源或接线
		控制器额定功率太低	更换高额定功率控制器
E013	输出缺相	输出电缆线路损坏	检查电路和安装
		电机绕组线路损坏	
		输出端子松动	
E014	控制器过热	控制器瞬时过流	参见过流措施
		输出短路	输出端重新接线
		控制器的散热风扇停止或损坏。通风通道堵塞	更换散热风扇，清除通风通道
		环境温度过高	如果可能的话降低环境温度
		接线或端子松动	检查并拧紧接线和端子
		电源电路异常 控制 PCB 板异常	请求支持
E016	通讯故障	波特率设置不当	设置适当的波特率
		接收数据错误	按停止/暂停键重启或请求支持
		长时间通讯中断	检查通讯设备和接线

E018	电流检测故障	控制板接线或连接器松动	检查接线和连接器
		放大电路异常	请求支持
		霍尔传感器损坏	
		电源电路异常	
E020	水井水位故障	水井干枯或水恢复慢	等水恢复或重新安装水泵
E021	自动重启前水箱水位故障	达到高水位极限	等水位低至低水位极限后, PDS 太阳能水泵控制器将重新启动水泵
E022	只读存储器故障	控制参数读写故障	按停止/重启键重启
		只读存储器损坏	请求支持
E026	缺水故障	水源缺水	停止机器, 等待水源恢复
		当 FD.10 缺水检测时间是非零数字时, 检查是否 FD.12 缺水检测电流比的设置过高	降低 FD.12 的设定值

5.2 常见故障和解决方法

控制器在运行期间可能会发生如下故障，请参考如下解决方法。

5.2.1 水泵不能运行

新安装的系统的主要问题是接线不规范和控制器端子线掉落，导致水泵不能运行。虽然有时控制器键盘 RUN 指示亮，而且存在输出电压，但可能太阳能阵列没有充足的输出功率去启动水泵，控制器将尝试每隔 120 s 启动水泵。有以下原因导致水泵不能运行：

- ① 如果没有足够的光照，输入控制器的功率不足，水泵不启动；
- ② 由于电机接线错误，水泵反转，更改接线；
- ③ 如果电机转轴震动不能旋转，可能是由于电机接线错误导致的，需要重新核对电机接线：

- ④ 水泵和管道可能被泥沙和碎片堵塞，导致水泵不能运行。

5.2.2 控制器过流、过载故障（E002/3/4/10/11）

控制器出现过流和过载故障可能由于以下原因：

- ① 水泵或管道被堵塞，水泵运行电流增加，引起控制器保护，需将水泵拉出进行检查；
- ② 由于水泵电线太长引起水泵运行电流增加，引起控制器保护，需要将控制器放大一档使用。

5.2.3 上电后直流开关跳闸

- ① 可以使用万用表检查控制器内部是否有短路，如有短路，则机器已损坏；
- ② 检查机器是否有烧焦的气味，如果存在烧焦气味，请联系代理商更换控制器。

5.2.4 上电后键盘不显示

- ① 可以使用万用表检查控制器测量输入电压，检查输入电压是否正常；
- ② 检查机器是否有烧焦的气味，如果存在烧焦气味，请联系代理商更换控制器。

第六章 定期维护

6.1 控制器和水泵

- 控制器

控制器是电子产品，工作时会发热，需要定期检查并清理散热风道。

- 水泵

电机是永久密封的，不需要维护。泵头是机械装置，可能在使用一段时间后，水中的沙等杂质会造成磨损，需要定期检测水泵的性能。如果水泵的流量是少于正常值，可能需要更换。

6.2 太阳能阵列

需要定期检查太阳能支架螺栓是否有松动和定时清洁太阳能组件表面。

6.3 电气线缆

需要定期检查电源线和地线，以确保所有的电线是可靠连接和没有被腐蚀的。

第七章 备用交流电源使用

当光照不足或阴雨天气时，为了保证持续供水，可以手动将太阳能水泵系统切换到备用交流电源供电。**切换时，需要保证直流与交流电源可靠互锁。**备用交流电源可以是当地电网，也可以是柴油发电机（请参考 2.4.3 输入输出参数表）。

警告：任一时刻，只能有一种电源可以输入，否则可能导致控制器损坏。

以三相 380VAC 备用交流电源使用为例，其接线如下图所示：

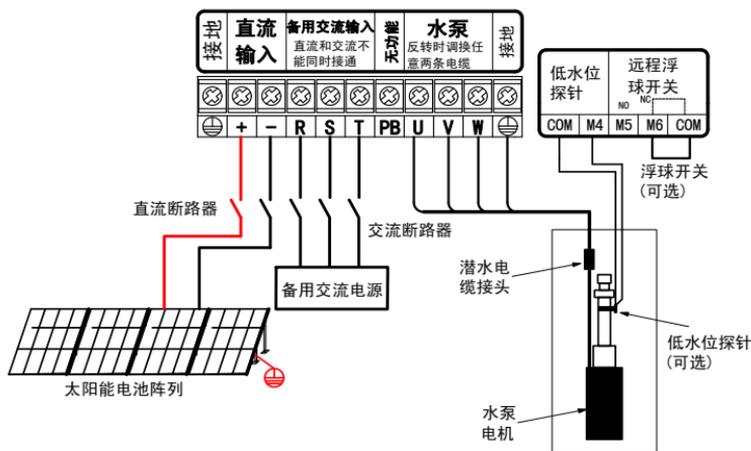


图 17 备用交流电源示意图

如果水泵电机电压为三相 220-240VAC，那么单相 220VAC 备用电源 L/N 电源线，需要接在控制器主接线端子 R/T。

系统报告

系统和组成				
购买日期				
经销商 (联系方式)				
系统				
控制器序列码				
电机序列码或 功率				
水泵型号	潜水泵		地面泵	
太阳能发电				
太阳能组件				
厂商				
型号				
峰值电压 (Vmp)				
开路电压 (Voc)				
数量				
组件联接		串联		并联

安装					
安装日期					
安装商 (联系方式)					
潜水泵			地面泵		
水井深度		m/ft	扬程 (自吸)		m/ft
水泵放置深度		m/ft			
附件垂直高度 (井口到水塔顶部)		m/ft	吸程		m/ft
			最大吸程		m/ft
静水位		m/ft			
动水位		m/ft			
水井竖管(水泵处)			吸管		
管径		mm/inch	管径		mm/inch
类型			类型		
长度		m/ft	长度		m/ft
附加水管 (到水塔)			竖管		
管径		mm/inch	管径		mm/inch
类型			类型		
长度		m/ft	长度		m/ft
潜水泵电缆			地面泵电缆		
线径		mm ² /AWG	线径		mm ² /AWG
长度 (控制器到水泵)		m/ft	长度 (控制器到水泵)		m/ft

