



光伏组件级监控关断器

用户手册

PVM-C16H/C18H/C20H-T2

文档版本：V1.0.1

发布时间：2024-11-19

目录

1 基本概念	3
1.1 手册概述	3
1.2 读者对象	3
1.3 标识声明	3
1.4 修订记录	3
1.5 手册声明	3
2 注意事项	3
2.1 产品声明	3
2.2 对操作人员的要求	4
2.3 对操作条件的要求	5
2.4 专用防护工具	5
3 产品介绍	5
3.1 产品简介	5
3.2 产品型号	6
3.3 产品结构	6
3.3 电气原理图	6
3.4 图标说明	7
3.5 组网场景	7
4 现场安装	7
4.1 环境要求	7
4.2 安装前检查	7
4.3 安装位置	8
4.4 安装说明	9
5 光伏智慧运维管理平台	10
6 功能检查	10
6.1 关断器与采集网关连通性检查	10
6.2 故障更换	11
6.3 常见故障列表	11
7 产品认证和质量管理	12
8 技术参数	13
附录	14

1 基本概述

1.1 手册概述

本用户手册详细介绍了光伏组件级快速关断器和光伏组件级监控关断器系列产品（下述简称“关断器”）的功能特性和应用安装方法。在安装和使用设备之前，请先仔细阅读用户手册中的声明、要求和注意事项。

1.2 读者对象

本用户手册适用于设备安装工程师、技术支持工程师、销售工程师和电站业主等人员。

1.3 标识声明

标识	说明
 危险	用于警示紧急的危险情形，若不可避免，将会导致人员死亡或严重的人身伤害。
 警告	用于警示潜在的危险情形，若不可避免，可能会导致人员死亡或严重的人身伤害。
 注意	用于警示潜在的危险情形，若不可避免，可能会导致中度或轻微的人身伤害。
注意	用于传递设备或环境安全警示信息，若不可避免，可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。不带安全警示符号的“注意”不涉及人身伤害。

1.4 修订记录

序号	内容	文档版本	发布时间
1	创建初版发行	V1.0.0	2024-09-19
2	新增型号及其内容：PVM-C18H-T2	V1.0.1	2024-11-19
3			
4			

1.5 手册声明

本用户手册中描述的内容可能不在用户的购买或使用范围之内，用户购买或使用等产品或服务应受到思凌科商业合同和条款的约束。

由于产品版本升级或其他原因，用户手册的内容会不定期进行更新。除非另有约定，本用户手册仅作为使用指导，其中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

2 注意事项

2.1 产品声明

在运输、存储、安装、操作、使用和维护产品前，请先阅读本用户手册，并开展全面的产品调研。产品应在符合设计规范要求的环境下使用，使用过程中应严格遵循本用户手册中要求的注意事项，遵守当地适用的法律法规、标准和规范要求。

发生以下任一情况或由下述情况导致的结果，本公司不承担任何责任：

- 因不可抗力因素导致的产品损坏和事故（如地震、洪水、火灾、战争等极端状况）；
- 因运输条件恶劣而导致的产品损坏和事故；
- 因存储条件恶劣而导致的产品损坏和事故；
- 在安装和使用中，未遵守当地的法律法规，不符合当地的标准要求；
- 非专业、未经培训的人员对产品进行操作使用；
- 未经授权或未经允许，擅自拆卸、更改产品或者修改软件代码；
- 在超出规定的技术参数范围外运行产品，或产品超出质保期限；
- 用户或者第三方（非本公司原因）的疏忽、故意、重大过失、操作不当，引发的人身伤亡、财产损失等。
- 关断器上的警示标识包含对其进行安全操作的重要信息，严禁人为涂改和损坏。
- 关断器背面贴有铭牌，其中包含与产品相关的重要参数信息，严禁人为涂改和损坏。

 危险

在作业过程中必须使用专用的防护用具，如穿防护服、绝缘鞋，戴护目镜、安全帽、绝缘手套等。

2.2 对操作人员的要求

- 操作人员应阅读完本用户手册，并知悉所有注意事项；
- 操作人员应掌握光伏发电系统的构成和工作原理；
- 操作人员应遵守电气系统、机械作业、高空作业等相关的安全规范和要求；
- 操作人员应遵守产品所在的国家或地区有关安全和电气的法规及相关标准；
- 操作人员应经过思凌科光伏系列产品安装操作培训，熟悉并掌握产品的操作和使用；
- 操作人员必须佩戴防护用具并做好绝缘防护，严禁穿戴易导电物品（如手表、戒指等）。
- 操作特殊场景如电气操作、登高作业、特殊设备操作的人员必须有当地国家 / 地区要求的特种操作资质。

 危险

设备带电时，不规范、不正确的操作可能产生火灾、电击或爆炸，导致人员伤亡或财产损失。

 危险

在作业过程中必须使用专用绝缘工具，避免发生电击伤害或短路故障，绝缘耐压等级须满足当地法律法规、标准以及规范要求。

 危险

在进行电气连接前，请确保设备无损坏，否则可能造成电击或起火。

 危险

不规范、不正确的操作，可能会引起火灾或电击等意外事故。

 危险

作业过程中，须防止异物进入设备内部，否则可能导致设备短路故障或损坏、负载供电降额或掉电，以及人身伤害。

2.3 对操作条件的要求

- 设备安装前：
 - (1) 设备存放的环境应温湿度适宜、清洁干燥、通风良好；
 - (2) 设备应避免存放在存在大量灰尘及挥发性气体的环境中；
 - (3) 严禁在恶劣天气下（如雷电、暴雨、大风等）安装、使用和操作设备；
 - (4) 安装工具应具备安全性和专业性，应确保工具绝缘并牢固，不超负荷。
 - (5) 在安装关断器前，务必保证其未进行电气连接和通电。
 - (6) 关断器与周围物体之间应预留一定的距离，以保证有足够的安装及散热空间。
- 设备安装中：
 - (1) 确保电缆连接牢固、绝缘良好，所有的电气连接必须满足所在国家 / 地区电气标准。
 - (2) 确保关断器、逆变器和电源等开关均处于关闭状态，确保组串无电压。
 - (3) 安装中请勿触摸接线工作需要以外的其他部件。
 - (4) 安装完成后确保所有电气元器件保护壳、绝缘套管等装置都在位，以避免触电风险。
- 设备运行时：
 - (1) 请勿随意触摸设备，以免造成触电、烫伤或其他事故。
 - (2) 关断器输出接线端子不支持热插拔，否则，可能会导致关断器损坏。
 - (3) 操作设备时，应遵守当地法规和规范。
 - (4) 请定期检查设备连接端子螺钉，确认拧紧，无松动。

2.4 专用防护工具



CZ00000108

3 产品介绍

3.1 产品简介

关断器是一款安装于光伏系统中光伏组件背面的安全设备，它的主要功能是在启动关断设备后，

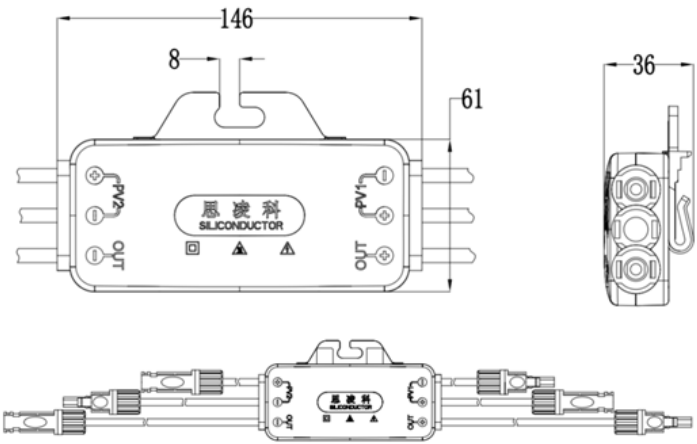
30s 内将距离光伏组件 30cm 以外的电压降至 30V 以下。当光伏组件所在的建筑需要维修或消防施救时，可有效消除电击等安全隐患，保障维修人员和消防人员的生命安全。同时，关断器能够实时监测光伏各组件的运行状态，将光伏各组件的电压、电流、温度等运行参数定期定时上报到云平台，可在云平台实时查询监控光伏各组件的运行。

3.2 产品型号

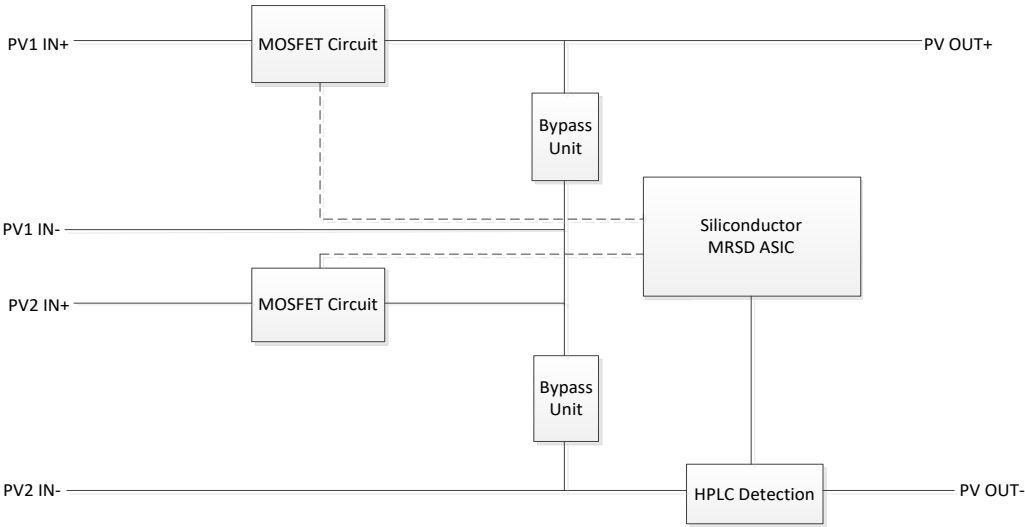
本用户手册主要涉及以下产品型号：

产品型号
PVM-C16H-T2
PVM-C18H-T2
PVM-C20H-T2

3.3 产品结构

产品型号	图示
PVM-C16H/ C18H/C20H-T2	

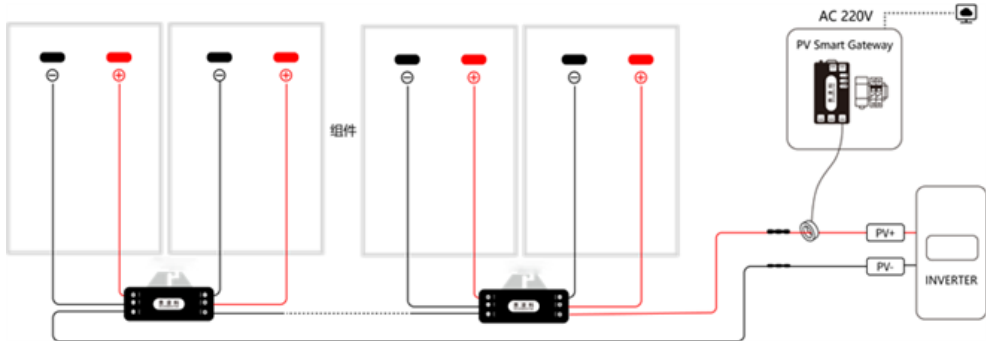
3.3 电气原理图



3.4 图标说明

图示	含义
	当心触电
	当心烫伤
	加强绝缘
	查看说明
	报废回收

3.5 组网场景



4 现场安装

4.1 环境要求

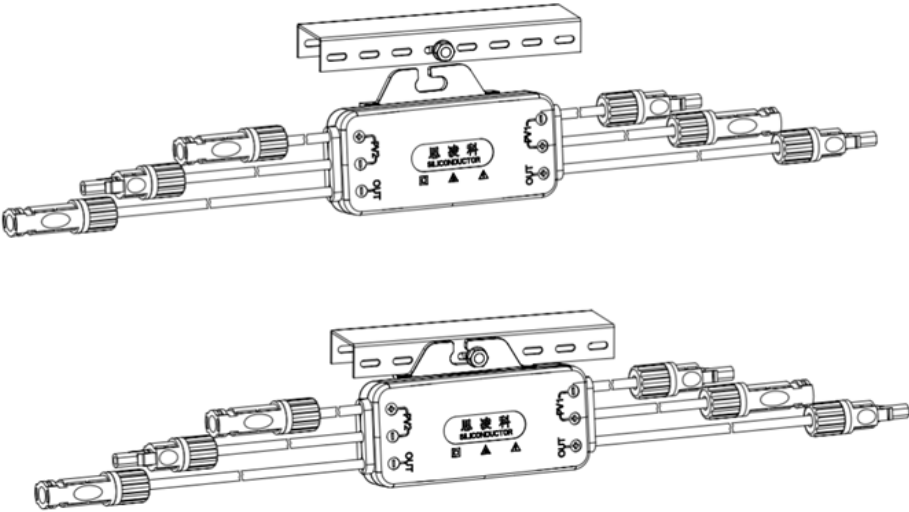
- 请预留足够空间，合理规划关断器在光伏组件背后的悬挂位置；
- 确保关断器与光伏组件线缆以及相邻关断器之间的线缆能够正常连接；
- 关断器与逆变器间的回环距离不得超过 300m（即最远端关断器距离磁环距离应小于 150m，如大于此距离会导致通讯数据包丢包）；
- 禁止关断器遭遇阳光直射；
- 禁止在关断器安装区域存放易燃易爆物品；
- 禁止将关断器安装于浸水环境中。

4.2 安装前检查

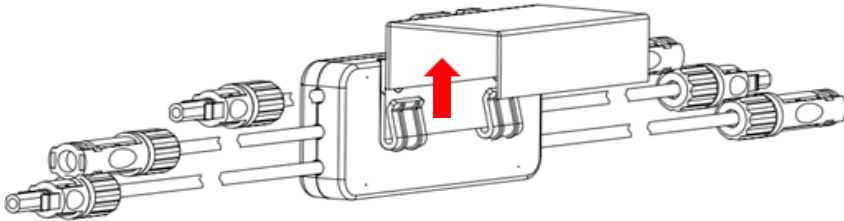
- 检查外包装
拆开外包装之前，请检查外包装是否有可见的破损，例如出现空洞、裂纹或其他可能造成内部损坏的迹象。如果有任何外包装损坏的情况，请勿拆开，并尽快联系您的经销商。
- 检查交付物
如果外包装无破损，在拆开外包装之后，请检查包装内交付物是否齐备，并检查是否有任何明显的外部损坏。如果发现物件缺少或损坏，请尽快联系您的经销商。

4.3 安装位置

1、方案一：安装在 C 型钢支架上，将关断器挂在螺栓上，用螺母固定。



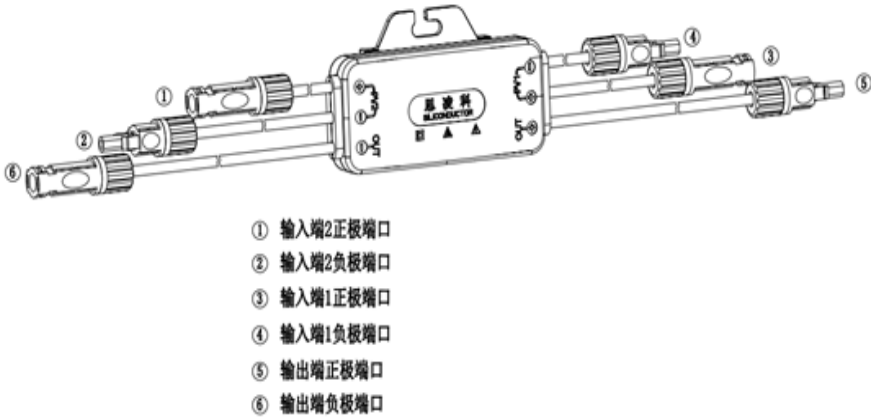
2、方案二：安装在光伏组件边框上，将关断器背板的卡扣卡在边框上，确保卡紧到位。



注意

禁止将关断器安装在直接日晒，淋雨与积雪的地方，包括组件之间的空隙，全遮挡的安装点是较好的选择。关断器和上面太阳能组件之间间隔至少相隔 1.5 厘米。

3、将关断器的直流输入端子与光伏组件的直流输出端子对插，“咔哒”声响起证明端子插入到位



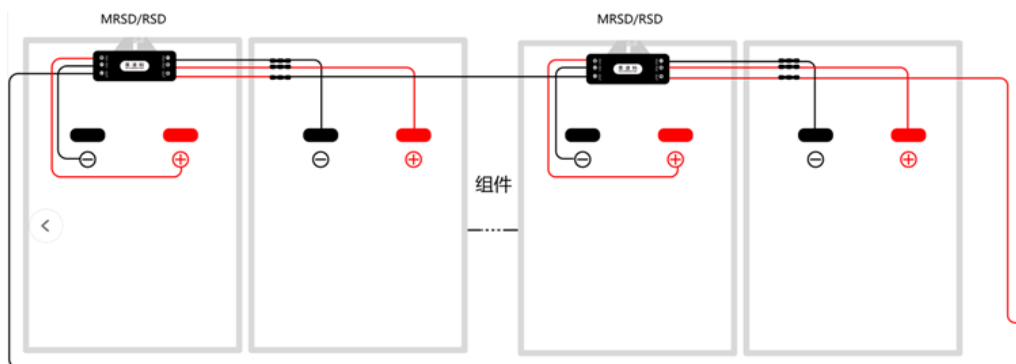
4、其他：视电站和组件实际情况确认其他方案，不排除需要联系第三方购买配套物资的情况。

4.4 安装说明

1、确定关断器安装位置后，在关断器挂板上取一块 SN 码标签纸，粘贴在 SN 码粘贴表上。

2、关断器与光伏组件的连接：

- 关断器【输入端 1 正极 (PV1+)】线缆与光伏组件正极接线盒连接；
- 关断器【输入端 1 负极 (PV1-)】线缆与光伏组件负极接线盒连接；
- 关断器【输入端 2 正极 (PV1+)】线缆与光伏组件正极接线盒连接；
- 关断器【输入端 2 负极 (PV1-)】线缆与光伏组件负极接线盒连接；
- 关断器【输出端 (OUT-)】线缆与关断器【输出端 (OUT+)】连接。



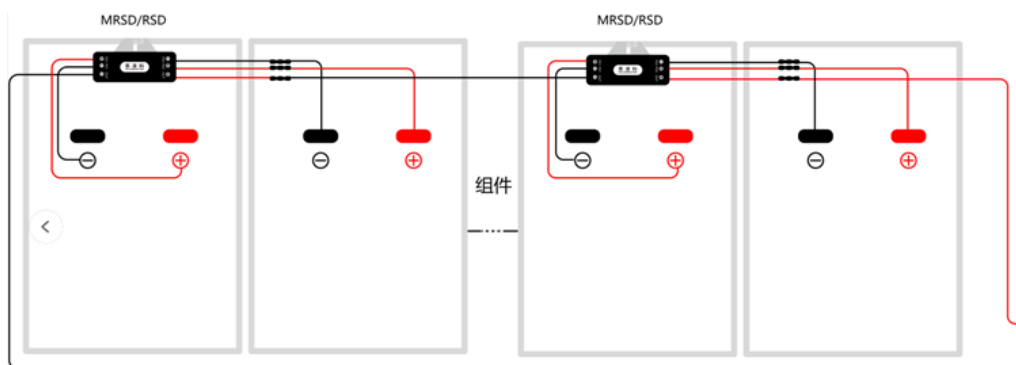
注意

关断器与光伏组件接线连接时，请务必把两个光伏组件之间的连接线断开，否则会导致其中一个关断器会承受 2 个光伏组件的电压，从而导致设备损坏。

3、相邻关断器之间的连接：

如果一组光伏组串中已安装多个关断器 (X1 ~ Xn)，那么相邻关断器之间需要握手连接

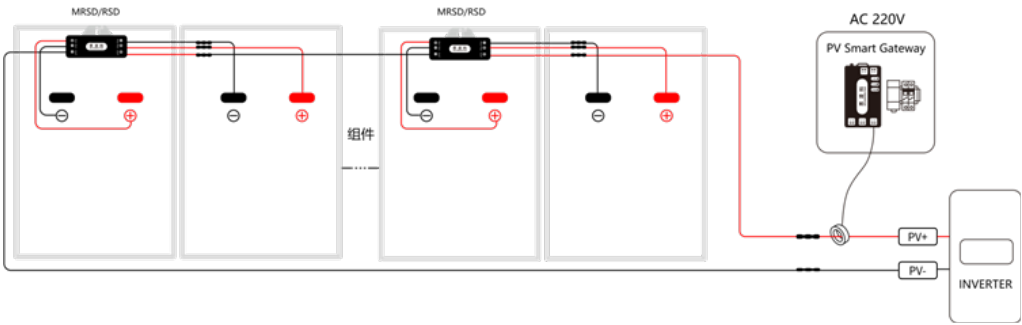
- 从左到右，以一行为单位排列关断器顺序，明确最左边的关断器 X1 和最右边的关断器 Xn；
- 关断器 X1：预留出【输出负极 (OUT-)】，把关断器 X1 的【输出正极 (OUT+)】和关断器 X2 的【输出负极 (OUT-)】连接起来；
- 关断器 X2：把关断器 X2 的【输出正极 (OUT+)】和关断器 X3 的【输出负极 (OUT-)】连接起来（关断器 X2 ~ 关断器 Xn 的连接依此类推）；
- 关断器 Xn：预留出【输出正极 (OUT+)】。



4、关断器与逆变器的连接：

如果一组光伏组串中已安装多个关断器（X1 ~ Xn），且相邻关断器之间已完成握手连接

- 将关断器 X1 的【输出负极（OUT-）】连接逆变器负极（PV-）；
- 将关断器 Xn 的【输出正极（OUT+）】连接逆变器正极（PV+）。



注意

请务必确认两两对接的直流连接器型号相同或相互兼容。使用不兼容型号的直流连接器进行对接，可能会导致严重后果，由此引起的设备损坏和安全事故，不在本公司责任范围内；

注意

在任何条件下，一个组串中的所有组件的开路电压总和，不得超过逆变器最大输入电压。

注意

安装时，线缆弯曲半径必须大于 50MM。

5 光伏智慧运维管理平台

本系列关断器需要与光伏智能采集网关（下述简称“采集网关”）、光伏智慧运维管理平台（下述简称“光伏云平台”）等配套使用，方可实现光伏电站的智能运维管理。与配套产品的连接方式与使用详情，请参考对应产品的用户手册（请联络经销商获取或扫码下载）。

6 功能检查

当关断器和采集网关已完成配置后，可使用光伏云平台，对整套光伏组件智能运维系统进行功能检查。检查步骤如下：

6.1 关断器与采集网关连通性检查

- 一般情况下，档案导入采集网关后，采集网关会将心跳信号发送给关断器；此时开展检查，需要使用本地上位机读取采集网关下的关断器参数信息；如果能正常读取，说明关断器与采集网关之间的双向通信是正常的；
- 打开逆变器母线直流端开关，过 1 分钟后，使用本地上位机读取电流信息，如能读到，说明关断器已正常合闸。

6.2 故障更换

- 使用绝缘工具，戴上防护手套，严禁穿戴易导电物品；
- 断开采集网关交流开关或急停开关；
- 逆变器所有直流开关打到 OFF 状态；
- 逆变器端直流母线断开；
- 确保已断开所有逆变器与电网的连接；
- 万用表测量组串电压，确认组串电压已降至安全电压内，组串电流为 0；
- 确认组件是否正常，若正常，进行关断器拆除，并更换新的关断器。若组件异常，请更换组件；
- 连接网关交流开关或打开网关急停开关，让网关处于正常工作模式；
- 在上机位或光伏云平台，删除异常关断器 SN 地址，进入设备调测界面，选择“维护 > 添加 / 删除设备”，添加新关断器 SN 地址；
- 在设备调测界面，选择“维护 > 监测关断器布局”，绑定新的关断器。
- 通信连接后，确保更换关断器正常；
- 打开逆变器直流开关，闭合逆变器交流侧与电网之间的断路器，组串工作正常。

6.3 常见故障列表

常见故障列表		
故障名称	产生原因	处理建议
输入过压	PV 组件的输出电压超出关断器输入电压规格	1、检查关断器输入组件开路电压规格是否超过 80V。 2、检查是否存在组件串联。
输出电压异常	关断器输出电压异常	1. 光照正常时，等待网关重新发送上电指令。 2. 查看对应组串电压，如果组串电压大于等于 $n \times 1V$ （ n 代表关断器数量），代表系统正常。 3. 查看对应组串电压，如果组串电压小于 $n \times 1V$ （ n 代表关断器数量），执行系统下电，检查组串接线，如果存在断点，排查对应组串接线，如果极性错误，调换组串极性，断点或极性问题排除后，重新上电等待关断器合闸，如果告警仍然存在，排查故障关断器的延长线是否正确。 4. 如故障依然存在，请联系安装商。注：延长线两端极性必须相反（一端为正极连接器，另一端为负极连接器）
过温告警	环境温度过高或未按要求安装	1、检查关断器安装位置的通风是否良好、环境温度是否超出最高允许的环境温度范围。如果不通风或环境温度过高，请改善其通风散热状况。 2. 如果通风和环境温度均正常，请联系安装商。
逆流输出	关断器电流逆向输出	1. 检查组串并联使用接入同一 MPPT 时，组件是否存在严重遮挡，2. 如故障依然存在，请联系安装商
内部硬件故障	关断器未正确安装或内部存在故障	执行系统下电，5 分钟后断开关断器输入侧和输出侧接线，1 分钟后恢复输入侧和输出侧接线，再执行系统上电，如故障依然存在，请联系安装商
升级失败	关断器固件升级失败	1. 光照正常时，重新执行关断器升级功能。 2. 如故障依然存在，请联系安装商。

7 产品认证和质量管理

国家管理体系认证

- GB/T 19001-2016 / ISO 9001:2015 《质量管理体系》
- GB/T 24001-2016 / ISO 14001:2015 《环境管理体系》
- GB/T 45001-2020 / ISO 45001:2018 《职业健康安全管理体系》

供应链管理说明

- 严格的供应商资格审核和定期评估，进货材料控制规范，材料质量提升，从源头控制产品质量，为客户提供更可靠的产品。

产品认证

- UL 1741: UL Std. No. 1741-2021
- CSA C22.2 No. 330-23
- UL 3741: ANSI/CAN/UL 3741-2020

快速关断标准

- NEC-2017/NEC-2020/NEC-2023 Section 690.12

FCC 认证说明

- FCC: 47 CFR Part 15B

IC 认证说明

- IC: ICES-003: Issue 7 October 2020



8 技术参数

产品名称	监控关断器		
产品型号	PVM-C16H-T2	PVM-C18H-T2	PVM-C20H-T2
输入端子			
最大输入电压	80V		
最大连续输入电流	16A	18A	20A
最大输入短路电流	20A	22.5A	25A
综合效率	> 99.5%		
输出			
最大输出电压	160V	160V	160V
最大输出电流	16A	18A	20A
旁路输出	是	是	是
输出关断电压	1V	1V	1V
通讯			
通讯方式	HPLC		
认证			
安全	UL1741		
	UL3741		
	CSAC22.2No.330-23		
	NEC690.12-2017&2020&2023		
EMC	FCC:47CFRPart15B		
	ICES-003:2020		
常规参数			
输入 / 输出端口数量	2/1		
尺寸	136mm(长)x61mm(宽)x36mm(厚)		
重量（含线缆）	610g		
关断时间	< 15s		
安装位置	背板安装 / 边框安装		
工作海拔	3000M		
输入端子	兼容 MC4/ 史陶比尔 MC4(可选)		
输出端子	兼容 MC4/ 史陶比尔 MC4(可选)		
线缆长度	PV1 750mm PV2 750mm PVOUT 2700mm/ 客户定制长度		
工作温度	-40 ~ 85℃		
湿度范围	0 ~ 100%		
防护等级	IP68		
最大系统电压	1500V		

附录

缩写说明

D			
DC	direct current		直流电
M			
MPPT	maximum power point tracking		最大功率点跟踪
MRSD	monitor rapid shutdown device		监控快速关断器
E			
EMC	electromagnetic compatibility		电磁兼容性
EFT	electrical fast transient		电快速脉冲群抗扰性
EMI	electromagnetic interference		电磁干扰
EMS	electromagnetic susceptibility		电磁敏感度
ESD	electrostatic discharge		静电放电抗扰性
H			
HPLC	highspeed power line communication		高速电力通讯
S			
SRSD	siliconconductor rapid shutdown device		思凌科快速关断器

安全提示

用户在安装操作之前必须熟悉并理解全部安装步骤以及操作流程，遵循安全作业提示规范进行安装，如未遵循安装说明步骤进行安装，所产生的安全风险本公司概不承担相关责任。

联系我们

北京思凌科数字能源科技有限公司
Beijing SLC Digital Energy Co., Ltd



网址: <http://www.siliconductor.com>



地址: 北京市通州区观音庵北街4号院2号楼6层601



电话: 0086-60390601



邮箱: mul@siliconductor.com

