MERC 智能光伏优化器

用户手册

文档版本04发布日期2023-02-10





华为数字能源技术有限公司

版权所有 © 华为数字能源技术有限公司 2023。保留一切权利。

非经本公司书面许可,任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部,并不得以任何形式传播。

商标声明

NUAWE和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。 本文档提及的其他所有商标或注册商标,由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为数字能源技术有限公司商业合同和条款的约束,本文档中描述的全部或 部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定,华为数字能源技术有限公司对 本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

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

华为数字能源技术有限公司

地址: 深圳市福田区华为数字能源安托山基地 邮编: 518043

网址: <u>https://e.huawei.com</u>



概述

本文档主要介绍了智能光伏优化器的功能特性、电气参数、产品结构等内容。 本文图片仅供参考,具体以实物为准。

读者对象

本文档主要适用于以下工程师:

- 销售工程师
- 技术支持工程师
- 维护工程师

符号约定

在本文中可能出现下列标志,它们所代表的含义如下。

符号	说明
▲ 危险	表示如不避免则将会导致死亡或严重伤害的具有高等级风险的危 害。
▲ 警告	表示如不避免则可能导致死亡或严重伤害的具有中等级风险的危 害。
▲ 注意	表示如不避免则可能导致轻微或中度伤害的具有低等级风险的危 害。
须知	用于传递设备或环境安全警示信息。如不避免,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。 "须知"不涉及人身伤害。
🗀 说明	对正文中重点信息的补充说明。 "说明"不是安全警示信息,不涉及人身、设备及环境伤害信 息。

修改记录

修改记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新 内容。

文档版本 04 (2023-02-10)

- 更新2.4 应用场景。
- 更新3.1 智能光伏优化器物理位置布局。

文档版本 03 (2022-11-30)

- 更新2.2 产品结构。
- 更新2.3 配置原则。
- 更新2.4 应用场景。
- 更新3.1 智能光伏优化器物理位置布局。
- 更新3.2 优化器断线检测。
- 更新3.5 **更换优化器**。

文档版本 02 (2022-09-20)

- 更新2.3 配置原则。
- 更新3.4 优化器故障处理。
- 更新4 技术指标。

文档版本 01 (2022-08-30)

第一次正式发布。

前言	ii
1 安全注意事项	1
2 产品介绍	4
2.1 产品概述	4
2.2 产品结构	5
2.3 配置原则	6
2.4 应用场景	7
3 系统维护	9
3.1 智能光伏优化器物理位置布局	9
3.2 优化器断线检测	11
3.3 优化器快速关断	11
3.4 优化器故障处理	12
3.5 更换优化器	13
3.6 优化器组件运维	15
4 技术指标	17
A 缩略语	19

安全注意事项

通用安全注意事项

- 在进行本产品的各项操作时,必须严格遵守由华为公司提供的相关设备注意事项 和特殊安全指示。负责安装、维护华为设备的人员,必须先经严格培训,了解各 种安全注意事项,掌握正确的操作方法之后,方可安装、操作和维护设备。华为 公司不承担任何因违反通用安全操作要求和使用设备安全标准而造成的责任。
- 在开始操作之前,请仔细阅读本手册的注意事项和操作指示,以避免意外事故的 发生。各手册当中的"危险"、"警告"、"小心"和"注意"事项,并不代表 所应遵守的所有安全事项,只作为各种操作中安全注意事项的补充。
- 操作人员应遵守当地法规和规范。手册中的安全注意事项仅作为当地安全规范的 补充。
- 禁止在雷雨天气下操作设备和电缆。
- 操作时严禁在手腕上佩戴手表、手链、手镯、戒指等易导电物体。
- 操作过程中必须使用专用绝缘工具。
- 应采用力矩扳手固定螺丝,并采用红蓝标识进行双重检查。安装人员确认螺丝拧紧后,在螺丝上涂蓝色标识;检查人员确认拧紧后,涂红色标识。如果固定设备的螺丝或螺栓未按照力矩要求安装,会造成设备从安装件上松脱的风险。
- 安装或维护操作必须符合任务的步骤顺序,没有生产商的允许不要擅自更改设备 的结构和安装顺序。
- 必须严格按照快速指南的要求进行安装。

声明

发生以下任一情况时,华为公司有权不进行质量保证。

- 运输损坏。
- 存储条件不满足产品文档要求引起的损坏。
- 不正确的设备安装和使用。
- 不合格的人员进行设备安装和使用。
- 未遵守产品及文档中的操作说明及安全警告进行操作。
- 在超出产品及文档说明的恶劣环境中运行。
- 在超出适用的技术规范中规定的参数范围中运行。

- 未经授权擅自拆卸、更改产品或者修改软件代码。
- 非正常自然环境引起的设备损坏。(不可抗力,如闪电、火灾、暴风等。)
- 超出质保期,且未延长质保服务。
- 任何超出相关国际标准中规定的安装和运行环境。

人员要求

优化器的安装、电气连接、维护、故障处理和更换操作必须由专业电气技术人员进 行。

- 操作人员需经过专业的培训。
- 操作人员需完整阅读过本手册,并掌握操作相关的安全事项。
- 操作人员需熟悉电气系统的相关安全规范。
- 操作人员需充分熟悉整个光伏并网发电系统的构成、工作原理,及项目所在国家/ 地区的相关标准。
- 操作人员必须佩戴个人防护用品。

标识保护

- 优化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。
- 优化器背面贴有铭牌,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。

系统安装

- 在安装优化器时,务必保证其未进行电气连接和通电。
- 优化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。

电气连接

▲ 危险

在进行电气连接前,请确保优化器无损坏,否则可能造成电击或起火。

- 所有的电气连接必须满足所在国家/地区电气标准。
- 光伏并网发电系统中使用的线缆必须连接牢固、绝缘良好,且规格合适。
- 优化器输出接线端子不支持热插拔,否则,可能会导致优化器损坏。

操作

<u> </u>危险

优化器在组串运行过程中,存在高电压,可能产生电击,导致人员死亡、严重的人身 伤害、或严重的财产损失,请严格按照本手册及其他相关文件中列出的安全注意事项 进行操作。

- 在优化器运行时,温度较高,存在灼伤危险,请勿触碰。
- 操作设备时,应遵守当地法规和规范。

维护和更换

<u> </u>危险

优化器在组串运行过程中,存在高电压,可能产生电击,导致人员死亡、严重的人身 伤害、或严重的财产损失。所以在进行任何维护工作之前,必须先将优化器下电,并 且严格按照本手册及其他相关文件中列出的安全注意事项进行操作。

- 请在熟悉理解本手册内容,且有合适的工具及测试装置条件下,维护优化器。
- 在维护过程中,请尽量避免不相关的人员进入维护现场,必须竖立临时警示标志 或栅栏进行隔离。
- 故障必须处理完毕后,优化器方可重新上电,否则可能引起故障扩大或设备损坏。
- 在维护过程中,请遵守静电防护规范,佩戴防静电手套。



2.1 产品概述

智能光伏优化器是一款用于光伏系统中光伏组件背后的DC/DC转换电源,通过不断跟 踪每个光伏组件的最大功率点(MPPT)来提高光伏系统的发电量,同时具备组件级关 断、组件级监控等功能,并支持长组串设计。

功能特性

- 组件级MPPT功能:通过不断跟踪光伏组件的最大功率点来提高光伏系统的发电量。
- 组件级关断功能:实现组件级电压关断,当输出断开或者逆变器关机时,优化器可以调整组件输出电压至安全范围。
- 组件级监控功能:优化器可检测组件运行情况,实现组件级监控。
- 长组串:所有光伏组件均配置优化器场景下,单组串中可连接的组件数量比传统 组串可连接的组件数量多。

型号

本文主要涉及以下产品型号:

- MERC-1300W-P
- MERC-1100W-P

图 2-1 型号说明(以 MERC-1300W-P 为例)

MERC-1300W-P



优化器型号	部件编码	额定输入功率	输入线缆长度	输出线缆长度
MERC-1300W-P(短输 入线)	02314APY	1300W	0.1m	5.1m(负极)+0.1m (正极)
MERC-1300W-P(长输 入线)	02314AQB	1300W	1.3m	2.9m(负极)+0.1m (正极)
MERC-1100W-P(短输 入线)	02314APY-001	1100W	0.1m	5.1m(负极)+0.1m (正极)
MERC-1100W-P(长输 入线)	02314AQB-00 1	1100W	1.3m	2.9m(负极)+0.1m (正极)

2.2 产品结构

优化器接口



(3)输入负极

(4)输入正极

优化器尺寸



2.3 配置原则

SUN2000-(600W-P, 450W-P2)不能和MERC-(1300W, 1100W)-P混用。

配置原则

为不同型号的逆变器配置优化器时,组串支持的优化器个数、组串功率上限和对组串的并联要求也不同,各型号逆变器的配置原则如下。

🛄 说明

- 纯离网场景不支持优化器接入。
- 如果配置MERC-(1300W, 1100W)-P优化器,逆变器一路MPPT只支持接入一路PV组串。
- 同一逆变器不同PV组串之间容量差≤2kW。
- 禁止选配场景,所有组件都必须接入优化器,否则可能导致严重后果,由此引起的设备损坏 不在设备质保范围内。

表 2-1 配置原则

支持的逆变器	推荐	组串	组串支	组串数量	对应容配比			版本配套
또亏	山 一 数量	功率 上限	持1/1化 器个数	1	2	3	4	
SUN2000-8KT L-M2	1	20kW	6~25	0.8~2.0	-	无	无	• SUN2000M
SUN2000-10K TL-M2	1	20kW	6~25	0.8~2.0	-	无	无	V100R001C 00SPC147

支持的逆变器	推荐	组串	组串支	组串数量对应容配比			版本配套	
	田 単 数量	切率 上限	持 优化 器个数	1	2	3	4	
SUN2000-12K TL-M2/M5	1	20kW	6~25	0.8~1.6	1.6~2.0	无	无	及以上版本 (M2)
SUN2000-15K TL-M2/M5/ ZHM5	2	20kW	6~25	0.8~1.0	1.0~2.0	无	无	 SUN2000M B V200R022C 10SPC100
SUN2000-17K TL-M2/M5/ ZHM5	2	20kW	6~25	0.8~0.9	0.9~2.0	无	无	及以上版本 (M5/ ZHM5)
SUN2000-20K TL-M2/M5/ ZHM5	2	20kW	6~25	-	0.8~2.0	无	无	
SUN2000-25K TL-M5/ZHM5	2	20kW	6~25	-	0.8~1.6	无	无	
SUN2000-20K TL-M3(巴西& 日本)	4	8kW	6~25	-	-	0.8~1.0	1.0~1.6	SUN2000MA V100R001C20 SPC118及以上
SUN2000-29.9 /30KTL-M3	3	20kW	6~25	-	0.8~1.0	1.0~2.0	-	版本
SUN2000-36K TL-M3	3	20kW	6~25	-	0.8~0.9	0.9~1.6	1.6~2.0	
SUN2000-40K TL-M3	4	20kW	6~25	-	-	0.8~1.0	1.0~2.0	
SUN2000-50K TL-ZHM3/M3/ NHM3	4	20kW	6~20	-	-	0.8~0.9	0.9~1.6	SUN2000MC V200R023C00 SPC100及以上 版本

2.4 应用场景

全配优化器:连接逆变器的所有光伏组件均接入优化器。

全配优化器场景下,具有MPPT功能,能实现组件级关断、监控功能,并支持长组串设 计 。

🗀 说明

- 优化器输入线缆分为长线缆(1300 mm)和短线缆(100 mm)两种,如果组件自带长线缆,选择短输入线优化器;如果组件自带短线缆,请选择长输入线优化器。
- SUN2000-(600W-P, 450W-P2) 不能和MERC-(1300W, 1100W)-P混用。
- 保证逆变器与优化器之间可靠通信,直流线缆与交流线缆必须分槽走线,间隔大于10cm。
- 为了减少EMC影响,要求优化器正负线缆靠近伴随走线,如下图所示单组串或多组串安装场景。



图 2-4 要求走线

🗀 说明

图中仅表示输出(OUT)接线。

图 2-5 禁止走线





3.1 智能光伏优化器物理位置布局

🛄 说明

- 如果光伏组串配置了智能光伏优化器,请确认智能光伏优化器已成功接入逆变器后,再执行 该操作。
- 请确认智能光伏优化器的SN标签已正确粘贴到物理布局模板。
- 将物理布局模板拍照保存,请保持手机与模板水平,横向拍照;保证周围4个定位点在照片范围内;保证二维码贴在方框内,禁止超出边框。

方式一:在 FusionSolar 智能光伏管理系统进行优化器物理位置布局

🛄 说明

如果在华为智能光伏App已经上传物理布局模板照片,请忽略"图纸管理 > 上传"步骤。

登录https://intl.fusionsolar.huawei.com,进入FusionSolar智能光伏管理系统Web界面。在"首页"点击电站名称,进入电站界面。选择"电站视图 > 编辑",点击"图纸管理 > 上传 > 图纸识别 > 识别",按照提示操作,创建物理位置布局图。您也可以通过手工方式创建物理位置布局图。



图 3-1 组件物理位置布局

方式二: 华为智能光伏 App 组件物理位置布局

🗀 说明

- 如果电站物理布局模板照片超过16张,请使用Web端上传物理布局模板照片。
- 如果物理视图组件超过200个,请使用Web端编辑物理视图。
- 如果存在无法识别二维码,请登录FusionSolar Web手动绑定。
- 优化器物理位置布局的详细内容,请参考App快速指南。扫描二维码下载快速指南。



物理布局模板照片也可在华为智能光伏App上传,登录华为智能光伏App,在"首页" 点击电站名称,进入电站界面。选择"电站视图",点击一,按照提示操作,上传该 电站的物理布局模板照片。全部上传完成后,根据识别结果,点击"确认 > AI生成 > 确认",按照提示操作,创建物理位置布局图。您也可以通过手工方式创建物理位置 布局图。

图 3-2 华为智能光伏 App 组件物理位置布局



3.2 优化器断线检测

• 登录华为智能光伏App,在"首页"点击电站名称,进入电站界面。选择"电站 视图",点击"断线检测"进行优化器断线检测,根据检测结果进行排查。

图 3-3 优化器断线检测



登录https://intl.fusionsolar.huawei.com,进入FusionSolar智能光伏管理系统
 Web界面。在"首页"点击电站名称,进入电站界面。选择"电站视图",点击
 "断线检测"进行优化器断线检测,根据检测结果进行排查。

图 3-4 优化器断线检测



3.3 优化器快速关断

当逆变器输出断开或者逆变器关机时,优化器可以调整组件输出电压至安全范围,保 证施工人员、运维人员、消防员等人员的安全。 当光伏系统执行快速关断,15s内可将组串输出电压降低至120V以下,30s内可将组串 输出电压降低到30V以下。

快速关断触发方式:

- 方式一: 断开逆变器和电网之间的交流开关。
- 方式二: 断开逆变器侧直流开关。
- 方式三:使用快速关断功能,需要接入开关连接逆变器DI端口和GND端口(具体 DI端口请查阅对应型号逆变器的用户手册)形成通路,开关默认闭合,开关由闭 合到断开时可触发快速关断。

3.4 优化器故障处理

告警名称	产生原因	处理建议
输入过压	优化器输入过压	检查组件开路电压是否超过优化器最大 输入电压。
过温告警	优化器内部温度过高	 1. 检查优化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。
内部硬件故障	优化器内部存在故障	请联系安装商。
输出端子过温	部分优化器输出端子温 度异常	请联系安装商,更换故障优化器及故障 优化器输出短线缆相连接的优化器。
输出反灌	优化器输出反灌	 1. 检查组串并联使用时,组件是否存在 严重遮挡。 2. 如故障依然存在,请联系安装商。

表 3-1 常见故障告警列表

告警名称	产生原因	处理建议
输出电压异常	优化器输出电压异常	1. 光照正常时,重新执行优化器搜索功 能。
		2. 查看对应组串电压,如果组串电压大 于0V,执行系统下电,排查故障优 化器的延长线是否正确。
		 查看对应组串电压,如果组串电压等 于0V,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,上电重新执 行优化器搜索功能,如果告警仍然存 在,排查故障优化器的延长线是否正 确。
		 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),判断组串极性请参考优化器快 速指南"3 安装优化器线缆"。
升级失败	优化器升级软件失败	1. 光照正常时,重新执行优化器升级功 能。
		2. 如故障依然存在,请联系安装商。

🛄 说明

如果"处理建议"一列中推荐的处理方式未能帮到您,请联系安装商。

3.5 更换优化器

前提条件

- 请使用专用绝缘工具,穿戴绝缘鞋、绝缘手套后再进行操作。
- 准备好新的智能光伏优化器。

操作步骤

- 步骤1 戴上绝缘手套。
- **步骤2** 逆变器下电。
- 步骤3 断开优化器的输入端子。
- 步骤4 拆除旧的优化器。
 - 1. 记录优化器上的线缆连接位置,并拆除线缆。
 - 2. 拧松固定优化器的螺栓,取下优化器。
- 步骤5 安装新的优化器。

- 1. 将新的优化器固定到相应的螺栓后,拧紧螺栓。
- 2. 根据记录的信息将线缆连接到新的优化器上。

🛄 说明

如果有多个优化器需要更换,需要记录对应优化器编号。

步骤6 逆变器上电。登录华为智能光伏App,在"首页"点击电站名称,进入电站界面。选择"设备管理 > 逆变器",选中故障优化器对应的逆变器,点击"优化器搜索",按照提示操作,完成优化器搜索。



步骤7 选择"设备管理 > 下挂设备 > 优化器",点击"优化器编号",选中需要被替换故障 优化器,点击"设备替换",按照提示操作,完成优化器替换。

🛄 说明

- 如果有N个优化器需要替换,要做N次优化器替换。
- 优化器替换完成后,新优化器自动继承被替换故障优化器发电量、物理视图位置和逻辑视图 位置。



⁻⁻⁻⁻结束

后续处理

将拆除下来的部件包装好返回华为当地库房。

文档版本 04 (2023-02-10)

3.6 优化器组件运维

登录华为智能光伏App,在"首页"点击电站名称,进入电站界面。选择"电站视 图",在物理视图或逻辑视图下通过组件颜色,快速识别低效组件。

图 3-5 组件运维



🗀 说明

- 在光照正常组件功率相同情况下,视图中组件颜色接近相同,组件正常。
- 在光照正常组件功率相同情况下,如果视图中出现个别组件比其他组件颜色深,确认组件表面清洁且无遮挡,深色可能是低效组件。
- 在光照正常组件功率相同情况下,一拖二优化器如果只接一个组件会比其他组件颜色深。

表 3-2 组件颜色

比值区间(优化器输出功率/优化器 额定功率)	组件颜色	说明
0%~20%		通过优化器的输出功 率/优化器额定功率计 算组件的功率比值,定 义不同比值区间,不同 的功率比值区间通过颜 色的深浅度进行组件颜
20%~40%		色标注,功率比值越 小,颜色越深;功率比 值越大,颜色越浅。

比值区间(优化器输出功率/优化器 额定功率)	组件颜色	说明
40%~60%		
60%~80%		
80%~100%		
默认颜色。		优化器额定功率无法上 报或获取不到的场景, 导致无法计算。



效率

技术指标	MERC-1300W-P	MERC-1100W-P
最大效率	99.5%	
欧洲加权效率	99.0%	

输入

技术指标	MERC-1300W-P	MERC-1100W-P
额定组件功率	1300W	1100W
最大组件功率	1365W	1155W
最大输入电压	125V	
MPPT电压范围	12.5V~105V	
最大短路电流	20A	
过电压等级	I	

输出

技术指标	MERC-1300W-P	MERC-1100W-P	
额定输出功率	1300W	1100W	
输出电压	2V~80V		
最大输出电流	22A		
输出旁路	是		
安全输出电压	典型值为1V		

常规参数

技术指标	MERC-1300W-P	MERC-1100W-P	
尺寸(高×宽× 深)	149mm×104mm×48.8mm		
净重	≤1050g		
直流输入/输出端 子	Staubli MC4		
工作温度 ^a	-40℃~+85℃		
存储温度	-40℃~+70℃		
工作相对湿度	0% RH~100% RH		
存储相对湿度	5% RH~95% RH		
最高工作海拔	4000m		
防护等级	IP68		
安装方式	● 光伏支架安装		
	● 光伏板边框安装		
│注a:优化器工作温度在70℃~85℃时,可能出现过温保护关机,并上报过温告警;待工作温度降低 后,优化器会自动恢复工作,无损坏风险。			



D		
DC	direct current	直流电
E		
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
М		
МРРТ	maximum power point tracking	最大功率点跟踪
R		
RE	radiated emission	辐射干扰
RS	radiated susceptibility	辐射抗扰性