

T/GSEA

广东省太阳能协会团体标准

T/GSEA 004—2020

屋面并网光伏发电系统 调试规范

Rooftop grid-connected photovoltaic (PV) power system - Commissioning specification

2020 - 12 - 01 发布

2021 - 01 - 01 实施

广东省太阳能协会

发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 一般规定.....	1
5 直流汇流箱调试.....	1
6 逆变器调试.....	2
7 电力电缆交接试验.....	3
8 低压配电装置调试.....	4
9 高压配电装置调试.....	4
10 变压器调试.....	4
11 二次系统调试.....	5
12 系统联合试运行.....	5

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件与T/GSEA 001-2020《屋面并网光伏发电系统 技术要求》、T/GSEA 002-2020《屋面并网光伏发电系统 设计规范》、T/GSEA 003-2020《屋面并网光伏发电系统 施工规范》、T/GSEA 005-2020《屋面并网光伏发电系统 验收规范》共同构成屋面并网光伏发电系统系列团体标准。

本文件由水发兴业能源（珠海）有限公司和珠海中建兴业绿色建筑设计研究院有限公司提出，由广东省太阳能协会标准化技术委员会和广东省太阳光伏能源系统标准化技术委员会（GD/TC 30）共同归口。

本文件起草单位：水发兴业能源（珠海）有限公司、珠海中建兴业绿色建筑设计研究院有限公司、水发能源集团有限公司、深圳市创益科技发展有限公司、广州开发区粤电新能源有限公司、湖南安华源电力科技有限公司、西安隆基新能源有限公司、佛山职业技术学院、广东产品质量监督检验研究院、深圳众利光伏电站运维服务有限公司、顺德中山大学太阳能研究院、珠海天盛启羿合伙人有限公司、广东永光新能源设计咨询有限公司。

本文件主要起草人：李宇青、李颖雯、张玲、刘伶林、毛惠洁、李扬、谢小林、陈文东、马武兴、郑清涛、赵志强、陈庆伟、谢文、肖慧明、孙金礼、李志坚、荣中秋、曾强、熊湜、张永强、段春艳、李升、姜锦华、刘仁生、罗栓、孙韵琳、李晟、李玉婷、谭观明、王栋、苏煌。

屋面并网光伏发电系统 调试规范

1 范围

本文件规定了屋面并网光伏发电系统的直流汇流箱、逆变器、电力电缆、低压配电装置、高压配电装置、变压器、二次系统的调试和系统联合试运行的内容及要求。

本文件适用于屋面并网光伏发电系统的调试过程。

本文件不适用于带储能、聚光、跟踪、双面发电功能及BIPV形式的屋面并网光伏发电系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准

T/GSEA 001-2020 屋面并网光伏发电系统 技术要求

T/GSEA 002-2020 屋面并网光伏发电系统 设计规范

T/GSEA 003-2020 屋面并网光伏发电系统 施工规范

3 术语和定义

T/GSEA 001-2020、T/GSEA 002-2020和T/GSEA 003-2020界定的术语和定义适用于本文件。

4 一般规定

4.1 调试方案应报审完毕。

4.2 设备和系统调试前，安装工作应完成，且分部分项工程验收合格。

4.3 室内安装的系统和设备调试前，建筑工程应具备下列条件：

- a) 所有装饰工作应完毕并清扫干净；
- b) 装有空调或通风装置等特殊设施的，应安装完毕，投入运行；
- c) 受电后无法进行或影响运行安全的工作，应施工完毕。

4.4 在系统运行状态下，严禁断开电气设备无灭弧能力的开关和熔断器。

4.5 调试前应充分做好安全防护措施，确保人身安全。

4.6 设备调试应由具有资质的单位和人员及生产厂家完成，施工单位配合。

5 直流汇流箱调试

5.1 直流汇流箱的调试应执行以下工作：

- a) 调试前准备；

- b) 输入侧调试;
- c) 输出侧调试;
- d) 通讯调试;
- e) 投入运行后巡查;
- f) 排除异常。

5.2 调试前应具备下列条件:

- a) 所有光伏组件应按照设计要求组串并接引完毕;
- b) 各回路电缆应接引完毕,且标示应清晰、准确;
- c) 汇流箱内的熔断器和开关均应在断开位置,逆变器直流侧开关应在断开位置;
- d) 汇流箱及内部防雷模块接地应牢固、可靠,且导通良好;
- e) 复拧所有元器件的接线端子,确保元器件接线固定可靠;
- f) 接地线接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ 。

5.3 输入侧光伏组串的测试结果应满足下列要求:

- a) 光伏组串绝缘阻值不应低于 $1\ \text{M}\Omega$;
- b) 汇流箱内测试光伏组串的极性应正确;
- c) 相同测试条件下的相同光伏组串之间的开路电压偏差应小于等于 2% ;
- d) 经耐压试验,不出现绝缘击穿等异常情况。

5.4 输出侧的测试结果应满足以下要求:

- a) 直流电缆绝缘阻值不应低于 $1\ \text{M}\Omega$;
- b) 汇流箱内直流输出的极性应正确;
- c) 经耐压试验,不出现绝缘击穿等异常情况。

5.5 倒闸顺序:投入时,先逐一合熔断器,再合断路器;切断时,先分断路器,再分熔断器。

5.6 智能监控模块应能与上位机正常通讯。

5.7 投入运行后,应满足以下要求:

- a) 无异常跳闸;
- b) 光伏组串电缆及内部元器件温度应无超常温等异常情况;
- c) 发电电压电流信息无异常;
- d) 通讯无异常;
- e) 检测外壳对地应无电压;
- f) 无其他异常。

5.8 应进行调试并排除异常。

6 逆变器调试

6.1 逆变器的调试应执行以下工作:

- a) 调试前准备;
- b) 并网前调试;
- c) 并网后调试;
- d) 排除异常。

6.2 逆变器调试前,应具备下列条件:

- a) 逆变器控制电源应具备投入条件;
- b) 逆变器直流侧、交流侧电缆应接引完毕,且极性(相序)正确、绝缘良好;
- c) 逆变器接地应牢固可靠、导通良好;

- d) 接地电阻不应大于 4 Ω ；
- e) 逆变器内部元器件应完好，无受潮、放电痕迹；
- f) 逆变器内的熔断器和开关均应在断开位置；
- g) 逆变器内部所有电缆连接螺栓、插件、端子应连接牢固，无松动；
- h) 当逆变器本体配有手动分合闸装置时，其操作应灵活可靠、接触良好，开关位置指示正确；
- i) 逆变器本体及各回路标识应清晰准确；
- j) 逆变器内部应无杂物，并经过清灰处理。

6.3 逆变器并网前调试应满足下列要求：

- a) 直流侧调试应满足 5.3 和 5.4 的要求；
- b) 逆变器控制回路带电时，应对其做下列检查：
 - 1) 工作状态指示灯、人机界面屏幕显示应正常；
 - 2) 人机界面上各参数设置应正确；
 - 3) 散热装置工作应正常；
- c) 逆变器直流侧投入带电而交流侧断开不带电时，应进行下列工作：
 - 1) 测量直流侧电压值和人机界面显示值之间偏差应在允许范围内；
 - 2) 检查人机界面显示直流侧对地阻抗值应满足要求，无报警。

6.4 逆变器并网后调试应满足下列要求：

- a) 逆变器直流侧投入带电、交流侧投入带电，逆变器投入并网时，应进行下列工作：
 - 1) 测量交流侧电压值和人机界面显示值之间偏差应在允许范围内；交流侧电压及频率应在逆变器额定范围内，且相序正确；
 - 2) 具有门限位闭锁功能的逆变器，逆变器盘门在开启状态下，不应作出并网动作；
 - 3) 逆变器的参数调试应满足电力接入方案和批复意见中的相关要求；
- b) 逆变器并网后，出现下列情况时，逆变器应跳闸解列：
 - 1) 具有门限位闭锁功能的逆变器，开启逆变器盘门；
 - 2) 逆变器交流侧掉电；
 - 3) 逆变器直流侧对地阻抗低于保护设定值；
 - 4) 逆变器直流输入电压高于或低于逆变器的整定值；
 - 5) 逆变器直流输入过电流；
 - 6) 逆变器交流侧电压超出额定电压允许范围；
 - 7) 逆变器交流侧频率超出额定频率允许范围；
 - 8) 逆变器交流侧电流不平衡超出设定范围；
- c) 逆变器出现异常情况，**需检测时，必须切断直流、交流和控制电源，并确认无电压残留后，在有人监护的情况下进行。**

6.5 倒闸顺序：投入时，先合直流侧开关，再合交流侧开关；切断时，先分交流侧开关，再分直流侧开关。

6.6 应进行调试并排除异常。

7 电力电缆交接试验

7.1 电力电缆的交接试验应执行以下工作：

- a) 试验前准备；
- b) 低压电力电缆试验；
- c) 高压电力电缆试验；

d) 排除异常。

7.2 试验前应将已连接电气设备的电缆两端卸下，并确保各芯线可靠分开且不与任何物体接触。

7.3 低压电力电缆交接试验应满足以下要求：

- a) 电缆线路的两端相位应与电网的相位一致；
- b) 电缆外护套、内衬层的绝缘电阻不应低于 $0.5 \text{ M}\Omega / \text{km}$ ；
- c) 电缆各芯线间绝缘电阻应大于 $1 \text{ M}\Omega$ ；
- d) 交流耐压试验应合格；
- e) 经耐压试验，不出现绝缘击穿等异常情况。

7.4 高压电力电缆交接试验由具备相应电压等级资质的单位完成，满足 GB 50150 及相关规范的要求。

7.5 应进行交接试验并排除异常。

8 低压配电装置调试

8.1 低压配电装置的调试应执行以下工作：

- a) 调试前准备；
- b) 调试；
- c) 排除异常。

8.2 调试前，应具备下列条件：

- a) 连接低压配电装置的设备应在断电状态，且断路器应分开；
- b) 低压配电装置内电器元件应断开。

8.3 调试应满足以下要求：

- a) 测量低压电器连同所连接电缆及二次回路的绝缘电阻，不应小于 $1 \text{ M}\Omega$ ；在比较潮湿的地方，不应小于 $0.5 \text{ M}\Omega$ ；
- b) 对电压线圈动作值进行校验时，线圈的吸合电压不应大于额定电压的 85 %，释放电压不应小于额定电压的 5 %；短时工作的合闸线圈应在额定电压的 85 %~110 % 范围内，分励线圈应在额定电压的 75 %~110 % 的范围内均能可靠工作；
- c) 对低压电器动作情况进行检查时，对于采用电动机或液压、气压传动方式操作的电器，除产品另有规定外，当电压、液压或气压在额定值的 85 %~110 % 范围内，电器应可靠工作；
- d) 对低压电器采用的脱扣器的整定，各类过电流脱扣器、失压和分励脱扣器、延时装置等，应按设计要求进行整定；
- e) 对低压电器连同所连接电缆及二次回路进行交流耐压试验时，试验电压应为 1000 V。当回路的绝缘电阻值在 $10 \text{ M}\Omega$ 以上时，可采用 2500 V 兆欧表代替，试验持续时间应为 1 min；
- f) 应满足电力接入方案和批复意见中的相关要求。

8.4 倒闸顺序：投入时，先合电网侧主开关，再合各回路开关；切断时，先分各回路开关，再分电网侧主开关。

8.5 应进行调试并排除异常。

9 高压配电装置调试

调试由具备相应电压等级资质的单位完成，满足 GB 50150 及相关规范的要求。

10 变压器调试

调试由具备相应电压等级资质的单位完成，满足GB 50150及相关规范的要求。

11 二次系统调试

调试由具备相应资质的单位完成，调试技术要求应根据当地电力部门要求提出。

12 系统联合试运行

12.1 系统联合试运行前，项目启动方案已审批。

12.2 系统联合试运行应严格按照项目启动方案执行。
