

ICS 29.240

备案号: CEC 988-2014

Q/GDW

国家电网公司企业标准

Q / GDW 1974 — 2013

分布式光伏专用低压反孤岛 装置技术规范

Technical specification of low-voltage anti-islanding device for
distributed grid-connected photovoltaic station

2014-01-16发布

2014-01-16实施

国家电网公司 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 使用条件..... 2

5 技术要求..... 2

6 试验要求..... 4

7 标志、包装、贮存、运输..... 6

附录 A（资料性附录） 分布式光伏专用低压反孤岛装置原理图..... 7

编制说明..... 9

前 言

为确保分布式光伏电源安全并网和人员作业安全，规范分布式光伏专用低压反孤岛装置的制造和应用，编制了本标准。

本规范由国家电网公司运检部提出并解释。

本规范由国家电网公司科技部归口。

本规范主要起草单位：中国电力科学研究院、南京南瑞集团公司。

本规范主要起草人：季宇、刘海涛、苏剑、侯义明、吴鸣、冯炜、戴永正、林海涛、林涛、王鹏。

本标准为首次发布。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至国家电网公司科技管理部门。

分布式光伏专用低压反孤岛装置技术规范

1 范围

本标准规定了分布式光伏专用低压反孤岛装置（以下简称“反孤岛装置”）的使用条件、技术要求、试验内容、检验标准等方面内容。

本标准适用于国家电网公司系统范围内 220V/380V 分布式光伏专用低压反孤岛装置的应用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 191 包装储运图示标志（GB/T 191—2008，ISO 780：1997，MOD）

GB/T 2423.3—2006 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热方法（IEC 60068-2-78：2001，IDT）

GB/T 7261—2008 继电保护和安全自动装置基本试验方法

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 14048.2—2008 低压开关设备和控制设备 第2部分：断路器（IEC 60947-2：2006，IDT）

GB/T 14598.9—2010 量度继电器和保护装置 第22-3部分：电气骚扰试验 辐射电磁场抗扰度（IEC 60255-22-3：2007，IDT）

GB/T 14598.10—2012 量度继电器和保护装置 第22-4部分：电气骚扰试验 电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验（IEC 60255-22-4：2008，IDT）

GB/T 14598.13—2008 电气继电器 第22-1部分：量度继电器和保护装置的电气骚扰试验 1MHz 脉冲群抗扰度试验（IEC 60255-22-1：2007，MOD）

GB/T 14598.14—2010 量度继电器和保护装置 第22-2部分：电气骚扰试验 静电放电试验（IEC 60255-22-2：2008，IDT）

GB/T 19939—2005 光伏系统并网技术要求

GB/T 20046—2006 光伏（PV）系统电网接口特性（IEC 61727：2004，MOD）

Q/GDW 480—2010 分布式电源接入电网技术规定

Q/GDW 617—2011 光伏电站接入电网技术规定

Q/GDW 666—2011 分布式电源接入配电网测试技术规范

3 术语和定义

GB/T 19939—2005、Q/GDW 480—2010、Q/GDW 666—2011 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光伏系统 PV system

包含所有逆变器（单台或多台）和相关的 BOS（平衡系统部件）以及具有一个公共连接点的太阳能电池方阵在内的系统。

[GB/T 19939—2005，定义 3.1]

3.2

并网点 point of interconnection

对于通过变压器接入公共电网的电源，并网点指与公用电网直接连接的变压器高压侧母线。对于不通过变压器直接接入公共电网的电源，并网点指电源的输出汇总点，并网点也称接入点。

[Q/GDW 480—2010，定义 3.3]

3.3

孤岛效应 **islanding**

电网失压时，电源仍保持对失压电网中的某一部分线路继续供电的状态。

[GB/T 19939—2005，定义 3.5]

3.4

非计划性孤岛现象 **unintentional islanding**

非计划、不受控地发生孤岛现象。

[Q/GDW 480—2010，定义 3.8]

3.5

计划性孤岛现象 **intentional islanding**

按预先设置的控制策略，有计划地发生孤岛现象。

[Q/GDW 480—2010，定义 3.8]

3.6

反孤岛装置 **anti-islanding device**

通过改变电压或注入频率扰动信号等措施，破坏分布式电源孤岛运行的专用安全保护设备。

3.7

扰动电阻 **disturbing resistance**

反孤岛装置配备的用于电压扰动的电阻，是反孤岛装置的核心组件。

3.8

模拟配电网 **simulated distribution electric power system**

模拟配电网的电压、频率和相位的试验装置。

[Q/GDW 666—2011，定义 3.2]

4 使用条件

4.1 正常条件

本标准所规定的分布式光伏专用低压反孤岛装置应满足如下要求：

- a) 环境温度：-10℃~+45℃（户内），-40℃~+70℃（户外）；
- b) 相对湿度：≤95%（25℃）；
- c) 海拔：≤2000m，超过 2000m 按海拔修正系数进行修正；
- d) 抗震能力：水平加速度 0.30g，垂直加速度 0.15g；
- e) 污秽等级：3 级；
- f) 防护等级：IP30（户内），IP34D（户外）。

4.2 特殊环境条件

凡超出本标准 4.1 规定的正常环境条件之外的特殊使用条件，应由供应商与项目单位协商确定。

5 技术要求

5.1 额定参数

5.1.1 低压反孤岛装置额定工作电压

低压反孤岛装置额定工作电压指反孤岛装置接入低压母线额定电压。

5.1.2 反孤岛装置容量

反孤岛装置容量指该装置能够破坏最大分布式光伏发电孤岛系统的容量。

5.1.3 扰动负载阻值

扰动负载阻值根据反孤岛装置投入后能够使分布式光伏发电孤岛运行系统的电压跌落至 $0.8U_n$ 以下选取，阻值计算公式如下：

$$\begin{cases} R_s = \frac{U_o^2}{P_{inv}} \left(\frac{U_o}{U_o - U} - 1 \right) \\ U \leq 80\% U_n \end{cases} \quad (1)$$

式中：

R_s ——扰动负载阻值；

U_o ——反孤岛装置投入前并网点母线电压；

U ——反孤岛装置投入后并网点母线电压；

P_{inv} ——光伏逆变器额定功率；

U_n ——配网母线电压额定值，本标准适用值为 380V。

5.1.4 额定容量

低压反孤岛装置额定容量指该装置投入正常运行的电网中能承受的最大容量，计算公式为：

$$P_n = U_o^2 / R_s \quad (2)$$

5.1.5 低压反孤岛装置短时耐受电流

低压反孤岛装置在规定的短时间内正常工作所能承受的电流值，该值由扰动负载特性决定。

5.2 保护功能

5.2.1 延时保护功能

低压反孤岛装置应具备延时保护功能。当低压反孤岛装置误投入或反孤岛功能失效时，应通过延时设备跳开断路器，保证扰动电阻不被损坏。过载保护动作时间设置值应充分考虑扰动电阻特性，延时保护偏差不得超过 100ms。

5.2.2 与上级低压断路器的互锁功能

低压反孤岛装置的操作开关应与所安装处的上级低压断路器配合，并设计互锁功能，确保上级断路器断开后反孤岛装置方可投入使用，应采用机械或电气互锁方式。

5.3 外观

反孤岛装置可根据实际安装条件采用壁挂或落地柜式，相关技术条件应满足本标准 4.1 的规定。

5.4 技术参数要求

低压反孤岛装置的技术参数应包括电阻及操作开关相关参数，具体内容见表 1。

表 1 低压反孤岛装置性能指标要求

名 称	指标要求		
额定工作电压 V	380		
额定频率 Hz	50		
反孤岛容量 kW	100	200	400
额定容量 kW	25	50	100

表 1（续）

名 称		指标要求		
电阻 技术 参数	扰动负载阻值 $U = 80\%U_n, \Omega$	5.81	2.90	1.45
	额定电流 A	38	76	152
	短时耐受电流 A	40	80	160
	短时耐流持续时间 s	1		
操作 开关 技术 参数	延时保护	可整定		
	延时保护动作时间设定值 s	1		
	与上级开关的互锁功能	必须具备		
	与上级开关的互锁方式	电气		
	操作开关（操作次数）	大于 10 000 次		
注：以上参数以分布式电源接入容量不大于配电台区最大负荷容量 25%作为基本假设，实际设备不局限于以上容量序列。				

6 试验要求

6.1 试验平台

低压反孤岛装置的试验参考电路参见图 1。分布式光伏专用低压反孤岛装置原理图参见附录 A。

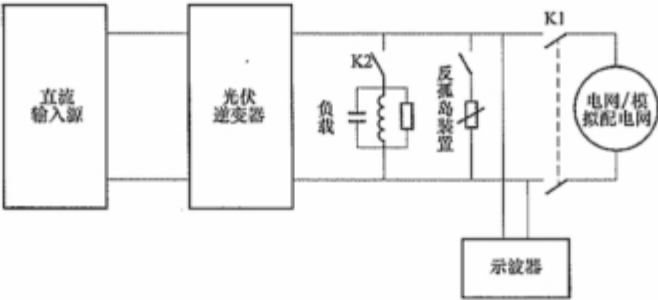


图 1 低压反孤岛装置的试验参考电路

测试平台要求如下：

- a) 试验平台应按照 Q/GDW 666—2011 中 9.2 的非计划孤岛保护试验的平台要求设计；
- b) 用于该试验的光伏并网逆变器，应闭锁其主动防孤岛保护功能。

6.2 高低温工作试验

按照 GB/T 7261—2008 中 9.1、9.2 的规定进行运行温度试验、贮存温度试验。

6.3 恒定湿热试验

按照 GB/T 2423.3—2006 中相关规定进行设备恒定湿热试验。

6.4 反孤岛功能试验

反孤岛功能试验步骤如下：

- a) 根据低压反孤岛装置试验参考电路，完成试验平台搭建工作；
- b) 关闭试验用光伏并网逆变器的主动防孤岛保护功能，逆变器正常并网工作；

- c) 根据所需测试的低压反孤岛装置适用容量,调节直流源输出功率,使逆变器输出达到所需功率;
- d) 投入孤岛负载,调节负载与逆变器输出功率匹配,断开并网开关,使逆变器孤岛运行;
- e) 投入低压反孤岛装置,记录逆变器输出电压电流波形,在 1s 内有效破坏逆变器孤岛运行即认为本次试验成功;
- f) 连续进行 10 次反孤岛模拟试验,在 1s 内有效破坏逆变器孤岛运行次数不少于 8 次,即为合格。

注:如反孤岛装置额定容量较大,试验条件无法满足时,允许串联一定的电阻降额使用,已达到测试的目的,具体串联电阻值,根据实际情况计算。

6.5 电磁兼容试验

6.5.1 控制元件、自动化、通信元件和保护装置电磁兼容试验

控制元件、自动化、通信元件和保护装置电磁兼容试验要求如下:

- a) 辐射电磁场干扰试验,按照 GB/T 14598.9—2010 的规定和方法执行;
- b) 快速瞬变干扰试验,按照 GB/T 14598.10—2012 的规定和方法执行;
- c) 脉冲群干扰试验,按照 GB/T 14598.13—2008 的规定和方法执行;
- d) 静电放电干扰试验,按照 GB/T 14598.14—2010 的规定和方法执行。

6.5.2 操作开关电磁兼容试验

反孤岛装置操作开关的电磁兼容试验按 GB 14048.2—2008 中附录 J 进行。

6.6 延时保护功能试验

将低压反孤岛装置投入到 380V 电压系统中,验证其是否在延时保护动作时间内可靠动作,反复试验 10 次,全部可靠动作,即为合格。

6.7 连续耐受电流能力试验

闭锁低压反孤岛装置的延时保护功能,将其投入到 380V 的低压系统中,运行 1s 后切断电源,观察低压反孤岛装置是否存在异常,重复 6.4 中试验步骤,验证其反孤岛性能是否失效。

6.8 与上级断路器互锁试验

按照低压反孤岛装置的互锁设计,模拟上级断路器与反孤岛装置的配合应用环境,试验反孤岛装置与上级断路器是否能够有效互锁。

6.9 试验规则

6.9.1 试验分类

试验分出厂试验、型式试验和现场试验,试验项目见表 2。

表 2 试验项目列表

序号	试验项目	型式试验	出厂试验	现场试验
1	机体和结构质量检查	√	√	√
2	高低温工作试验	√		
3	恒定湿热试验	√		
4	反孤岛功能试验	√		
5	电磁兼容试验	√	√	
6	延时保护试验	√	√	
7	连续耐受电流能力试验	√	√	
8	与上级断路器互锁试验	√	√	√

6.9.2 出厂试验

每台反孤岛装置均应进行出厂试验。一台中有一项性能不符合要求,即为不合格,应返工后复试,复试仍不合格,则为检验不合格。检验合格后,填写检验记录并且发给合格证方能出厂。

6.9.3 型式试验

存在下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品鉴定；
- b) 正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变，足以影响产品性能时；
- c) 批量生产的产品，每隔 4 年进行一次型式检验；
- d) 产品停产 2 年后恢复生产时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.9.4 现场试验

反孤岛装置完成现场安装之后、投入运行之前，应进行现场试验。现场安装试验过程中，若出现软件、硬件或固件改变，应补做型式试验和例行试验后，再重新进行现场试验。

7 标志、包装、贮存、运输

7.1 标志

7.1.1 产品标志

反孤岛装置应配置铭牌，内容包括：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号；
- c) 技术参数：
 - 1) 额定容量 (kW)；
 - 2) 额定电压 (V)；
 - 3) 额定频率 (Hz)；
 - 4) 反孤岛容量 (kW)；
 - 5) 短时耐受耐流 (A)；
 - 6) 短时耐流持续时间 (s)。
- d) 产品标识：应在装置适合位置，张贴“分布式光伏专用”标识以及“带电危险”标识。

7.1.2 包装标志

反孤岛装置的外包装上有收发货标志、包装储运标志和警示标志，按 GB/T 191 的有关规定执行。

7.2 包装

7.2.1 技术文件

随同产品供应的技术文件如下：

- a) 安装说明书；
- b) 产品使用说明书；
- c) 技术指标及参数；
- d) 产品质量合格证；
- e) 保修卡；
- f) 用户意见调查表。

7.2.2 产品包装

产品包装应符合 GB/T 13384 的有关规定。

7.3 贮存

产品试用前应放在原包装箱内，存放在空气流通、周围环境不低于 -40°C ，相对湿度不大于 90%，无有害气体和易燃、易爆物品及有腐蚀性物品的仓库里，且不应受到强烈机械振动、冲击和强磁场作用。

7.4 运输

反孤岛装置在运输过程中不应有强烈震动、冲击，不应倒放。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/017133064024006104>