



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 29319—2012

## 光伏发电系统接入配电网技术规定

Technical requirements for connecting photovoltaic power system to  
distribution network

2012-12-31 发布

2013-06-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| 前言 .....                    | I |
| 1 范围 .....                  | 1 |
| 2 规范性引用文件 .....             | 1 |
| 3 术语和定义 .....               | 1 |
| 4 无功容量和电压调节 .....           | 2 |
| 5 启动 .....                  | 2 |
| 6 运行适应性 .....               | 2 |
| 7 电能质量 .....                | 2 |
| 8 安全与保护 .....               | 3 |
| 9 通用技术要求 .....              | 4 |
| 10 电能计量 .....               | 4 |
| 11 通信与信号 .....              | 5 |
| 12 并网检测 .....               | 5 |
| 附录 A (资料性附录) 并网点的图例说明 ..... | 6 |

## 前 言

本标准根据 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出并归口。

本标准起草单位：国家电网公司、中国电力科学研究院、国网电力科学研究院、福建省电力有限公司。

本标准主要起草人：齐旭、刘纯、赵海翔、裴哲义、黄震、陈梅、何国庆、石文辉、朱凌志、张军军、陈默子、迟永宁、冯炜、李光辉、鲍薇、赵伟然、居蓉蓉、施涛、吴文宣。

# 光伏发电系统接入配电网技术规定

## 1 范围

本标准规定了光伏发电系统接入电网运行应遵循的一般原则和技术要求。

本标准适用于通过 380 V 电压等级接入电网,以及通过 10(6)kV 电压等级接入用户侧的新建、改建和扩建光伏发电系统。

## 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 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 12325 电能质量 供电电压偏差
- GB/T 12326 电能质量 电压波动和闪变
- GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波
- GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡
- GB/T 16895.32 建筑物电气装置 第 7-712 部分:特殊装置或场所的要求 太阳能光伏(PV)电源供电系统
- GB/T 17215.322 交流电测量设备 特殊要求 第 22 部分:静止式有功电能表(0.2S 级和 0.5S 级)
- GB/T 19862 电能质量监测设备通用要求
- GB/T 24337 电能质量公用电网间谐波
- DL/T 448 电能计量装置技术管理规定
- DL/T 614 多功能电能表
- DL/T 645 多功能电能表通信协议

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**光伏发电系统 photovoltaic (PV) generation system**

利用光伏电池的光生伏特效应,将太阳辐射能直接转换成电能的发电系统。

### 3.2

**逆变器 inverter**

将直流电转换成交流电的设备。

### 3.3

**并网点 point of interconnection**

对于有升压站的光伏发电系统,指升压站高压侧母线或节点。对于无升压站的光伏发电系统,指光伏发电系统的输出汇总点。并网点的定义可参见附录 A。

### 3.4

#### 孤岛 islanding

包含负荷和电源的部分电网,从主网脱离后继续孤立运行的状态。孤岛可分为非计划性孤岛和计划性孤岛。

注:非计划性孤岛指非计划、不受控地发生孤岛。计划性孤岛指按预先配置的控制策略,有计划地发生孤岛。

### 3.5

#### 防孤岛 anti-islanding

防止非计划性孤岛现象的发生。

## 4 无功容量和电压调节

4.1 光伏发电系统功率因数应在超前 0.95~滞后 0.95 范围内连续可调。

4.2 光伏发电系统在其无功输出范围内,应具备根据并网点电压水平调节无功输出,参与电网电压调节的能力,其调节方式和参考电压、电压调差率等参数可由电网调度机构设定。

## 5 启动

5.1 光伏发电系统启动时应考虑当前电网频率、电压偏差状态,当电网频率、电压偏差超出本标准规定的正常运行范围时,光伏发电系统不应启动。

5.2 光伏发电启动时不应引起电网电能质量超出本标准规定范围,同时应确保其输出功率的变化率不超过电网所设定的最大功率变化率。

## 6 运行适应性

### 6.1 电压范围

当光伏发电系统并网点电压在 90%~110%标称电压之间时,光伏发电系统应能正常运行。

### 6.2 电能质量范围

当光伏发电系统并网点的电压波动和闪变值满足 GB/T 12326、谐波值满足 GB/T 14549、间谐波值满足 GB/T 24337、三相电压不平衡度满足 GB/T 15543 的要求时,光伏发电系统应能正常运行。

### 6.3 频率范围

当光伏发电系统并网点频率在 49.5 Hz~50.2 Hz 范围之内时,光伏发电系统应能正常运行。

## 7 电能质量

### 7.1 基本要求

7.1.1 光伏发电系统的公共连接点应装设满足 GB/T 19862 要求的电能质量在线监测装置。

7.1.2 光伏发电系统的电能质量监测历史数据应至少保存一年,必要时供电网企业调用。

### 7.2 电压偏差

光伏发电系统接入后,所接入公共连接点的电压偏差应满足 GB/T 12325 的规定。

### 7.3 电压波动和闪变

光伏发电系统接入后,所接入公共连接点的电压波动和闪变值应满足 GB/T 12326 的要求。

### 7.4 谐波

7.4.1 光伏发电系统所接入的公共连接点的谐波注入电流应满足 GB/T 14549 的要求,其中光伏发电系统并网点向电力系统注入的谐波电流允许值按照光伏发电系统安装容量与公共连接点上具有谐波源的发/供电设备总容量之比进行分配。

7.4.2 光伏发电系统接入后,所接入公共连接点的间谐波应满足 GB/T 24337 的要求。

### 7.5 电压不平衡度

光伏发电系统接入后,所接入公共连接点的电压不平衡度应满足 GB/T 15543 的要求。

### 7.6 直流分量

光伏发电系统向公共连接点注入的直流电流分量不应超过其交流额定值的 0.5%。

## 8 安全与保护

### 8.1 基本要求

8.1.1 光伏发电系统的保护应符合可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求,并符合相关标准和规定。

8.1.2 光伏发电系统应在逆变器输出汇总点设置易于操作、可闭锁、且具有明显断开点的开关设备,以确保电力设施检修维护人员的人身安全。

### 8.2 低/高电压保护

当光伏发电系统并网点电压超出表 1 规定的电压范围时,应在相应的时间内停止向电网线路送电。此要求适用于多相系统中的任何一相。

表 1 保护动作时间要求

| 并网点电压                          | 要求              |
|--------------------------------|-----------------|
| $U < 50\% U_N$                 | 最大分闸时间不超过 0.2 s |
| $50\% U_N \leq U < 85\% U_N$   | 最大分闸时间不超过 2.0 s |
| $85\% U_N \leq U < 110\% U_N$  | 连续运行            |
| $110\% U_N \leq U < 135\% U_N$ | 最大分闸时间不超过 2.0 s |
| $135\% U_N \leq U$             | 最大分闸时间不超过 0.2 s |

注 1:  $U_N$  为并网点电网额定电压;  
注 2: 最大分闸时间是指异常状态发生到电源停止向电网送电时间。

### 8.3 频率保护

当光伏发电系统并网点频率超出 47.5 Hz~50.2 Hz 范围时,应在 0.2 s 内停止向电网线路送电。

#### 8.4 防孤岛保护

光伏发电系统应具备快速监测孤岛且立即断开与电网连接的能力。防孤岛保护动作时间不大于 2 s,且防孤岛保护还应与电网侧线路保护相配合。

#### 8.5 逆功率保护

当光伏发电系统设计为不可逆并网方式时,应配置逆向功率保护设备。当检测到逆向电流超过额定输出的 5%时,光伏发电系统应在 2 s 内自动降低出力或停止向电网线路送电。

#### 8.6 恢复并网

系统发生扰动后,在电网电压和频率恢复正常范围之前光伏发电系统不允许并网,且在系统电压频率恢复正常后,光伏发电系统需要经过一个可调的延时时间后才能重新并网,延时时间可设置为 20 s~5 min,由当地电网调度机构设定。

### 9 通用技术要求

#### 9.1 接地

光伏发电系统并网点设备应按照 GB/T 16895.32 的要求接地/接保护线。

#### 9.2 电磁兼容

光伏发电系统应具有适当的抗电磁干扰的能力,应保证信号传输不受电磁干扰,执行部件不发生误动作。同时,设备本身产生的电磁干扰不应超过相关设备标准。

#### 9.3 耐压要求

光伏发电系统的设备必须满足相应电压等级的电气设备耐压标准。

#### 9.4 安全标识

通过 380 V 电压等级并网的光伏发电系统,连接光伏发电系统和电网的专用低压开关柜应有醒目标识。标识应标明“警告”“双电源”等提示性文字和符号。标识的形状、颜色、尺寸和高度遵照 GB 2894 执行。

### 10 电能计量

10.1 光伏发电系统接入电网前,应明确上网电量和用网电量计量点。光伏发电系统电能计量点应设在光伏发电系统与电网的产权分界处,产权分界处按国家有关规定确定。产权分界点处不适宜安装电能计量装置的,关口计量点由光伏发电系统业主与电网企业协商确定。

10.2 每个计量点均应装设电能计量装置,其设备配置和技术要求应符合 DL/T 448,以及相关标准、规程要求。

10.3 电能表采用静止式多功能电能表,技术性能符合 GB/T 17215.322 和 DL/T 614 的要求。电能表至少应具备双向有功和四象限无功计量功能、事件记录功能,配有标准通信接口,具备本地通信和通过电能信息采集终端远程通信的功能,电能表通信协议符合 DL/T 645。

10.4 通过 10(6)kV 电压等级并网的光伏发电系统,同一计量点应安装同型号、同规格、准确度相同的主、副电能表各一套。主、副表应有明确标志。

10.5 电能计量装置由光伏发电系统产权归属方负责在并网前,按要求安装完毕,并结合电能信息采集终端与主站系统进行信道、协议和系统调试;由经双方认可,具有相应资质的电能计量检测机构对电能计量装置完成相关检测,出具完整检测报告,施加封条、封印或其他封固措施;电能计量装置投运前,应由电网企业和光伏发电系统产权归属方共同完成竣工验收。

## 11 通信与信号

### 11.1 基本要求

11.1.1 通过 10(6)kV 电压等级并网的光伏发电系统,应具备与电网调度机构之间进行数据通信的能力。并网双方的通信系统应以满足电网安全经济运行对电力通信业务的要求为前提,满足继电保护、安全自动装置、调度自动化及调度电话等业务对电力通信的要求。

11.1.2 光伏发电系统与电网调度机构之间通信方式和信息传输由双方协商一致后作出规定、包括互相提供的信号种类、提供信号的方式和实时性要求等。

### 11.2 正常运行信号

通过 10(6)kV 电压等级并网的光伏发电系统,在正常运行情况下,光伏发电系统向电网调度机构提供的信号至少应包括:

- a) 光伏发电系统并网状态;
- b) 光伏发电系统有功和无功输出、发电量、功率因数;
- c) 并网点的电压和频率、注入电力系统的电流;
- d) 变压器分接头挡位、主断路器开关状态等。

## 12 并网检测

### 12.1 基本要求

12.1.1 光伏发电系统应当在并网运行后 6 个月内向电网企业提供有关光伏发电系统运行特征的检测报告。

12.1.2 光伏发电系统接入电网的检测点为光伏发电系统并网点,应由具备相应资质的单位或部门进行,并在检测前将检测方案报所接入电网企业备案。

### 12.2 检测内容

检测应按照国家或有关行业对光伏发电系统并网运行制定的相关标准或规定进行,应包括但不仅限于以下内容:

- a) 无功容量和电压调节能力检测;
- b) 电能质量检测;
- c) 通用技术条件检测;
- d) 并网运行适应性检测;
- e) 安全与保护功能检测。



附录 A  
(资料性附录)  
并网点的图例说明

光伏发电系统的并网点,是指光伏发电系统与电网的连接点,而该电网可能是公共电网,也可能是用户电网。

并网点的图例说明如图 A.1 所示:虚线框为用户电网,该用户电网通过公共连接点 C 与公共电网相连。在用户电网内部,有两个光伏发电系统,分别通过 A 点和 B 点与用户电网相连,A 点和 B 点均为并网点,但不是公共连接点。在 D 点,有光伏发电系统直接与公共电网相连,D 点是并网点,也是公共连接点。

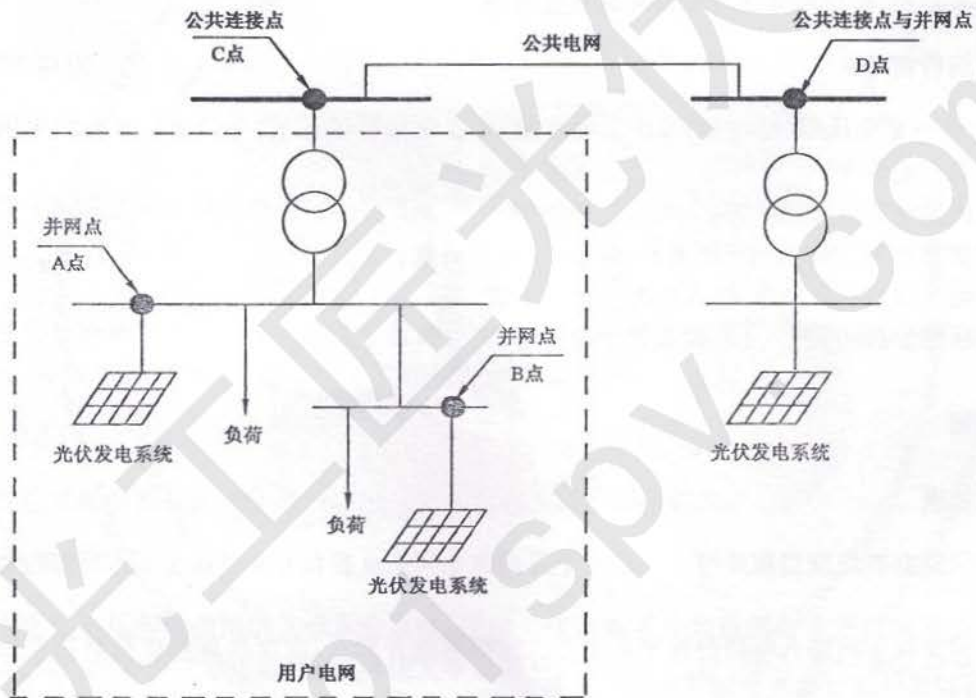


图 A.1 并网点图例说明

中华人民共和国  
国家标准  
光伏发电系统接入配电网技术规定  
GB/T 29319—2012

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字  
2013年6月第一版 2013年6月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-47263 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 29319—2012

打印日期: 2013年7月5日 F053