ICS 27.160
F 12

中华人民共和国国家标准

GB/T 19964—2012
代替 GB/Z 19964—2005

光伏发电站接入电力系统技术规定

system

2012-12-31

目　　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　有功功率 …… 2
5　功率预测 …… 3
6　无功容量 …… 3
7　电压控制 …… 4
8　低电压穿越 …… 4
9　运行适应性 …… 6
10　电能质量 …… 6
11　仿真模型和参数 …… 7
12　二次系统 …… 7
13　并网检测 …… 8

前　言

本标准根据 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/Z 19964—2005《光伏发电站接入电力系统的技术规定》。

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：中国电力科学研究院、中国科学院电工研究所、国网电力科学研究院。

本标准主要起草人：王伟胜、许洪华、刘纯、石文辉、何国庆、吕宏水、朱伟刚、迟永宁、陈默子、马宏忠、朱凌志、张军军、冯炜、刘莉敏、王勃。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/Z 19964—2005。

光伏发电站接入电力系统技术规定

1 范围

本标准规定了光伏发电站接入电力系统的技术要求。

本标准适用于通过[illegible]

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/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 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程

DL/T 1040 电网运行准则

3 术语和定义

[illegible]

光伏发电站输入到并网点的有功功率，以下简称有功功率。

3.6

光伏发电站无功功率　reactive power of PV power station

光伏发电站输入到并网点的无功功率，以下简称无功功率。

3.7

光伏发电站有功功率变化　active power change of PV power station

一定时间间隔内，光伏发电站有功功率最大值与最小值之差，以下简称有功功率变化。

3.8

低电压穿越　low voltage ride through

当电力系统事故或扰动引起光伏发电站并网点电压跌落时，在一定的电压跌落范围和时间间隔内，光伏发电站能够保证不脱网连续运行。

3.9

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：非计划性孤岛指的是非计划、不受控地发生孤岛。计划性孤岛指的是按预先配置的控制策略，有计划地发生孤岛。

3.10

防孤岛　anti-islanding

防止非计划性孤岛现象的发生。

4　有功功率

4.1　基本要求

4.1.1　光伏发电站应具备参与电力系统的调频和调峰的能力，并符合 DL/T 1040 的相关规定。

4.1.2　光伏发电站应配置有功功率控制系统，具备有功功率连续平滑调节的能力，并能够参与系统有功功率控制。

4.1.3　光伏发电站有功功率控制系统应能够接收并自动执行电网调度机构下达的有功功率及有功功率变化的控制指令。

4.2　正常运行情况下有功功率变化

4.2.1　在光伏发电站并网、正常停机以及太阳能辐照度增长过程中，光伏发电站有功功率变化速率应满足电力系统安全稳定运行的要求，其限值应根据接入电力系统的资源特性、电网调度机构确定。

4.2.2　光伏发电站有功功率变化速率不超过10%装机容量/min（[illegible]台次出现太阳能辐照度[illegible]引起的光伏发电站有功功率变化速率超出限值的情况。

4.3　紧急控制

4.3.1　在电力系统事故或紧急情况下，光伏发电站应按下列要求运行：

4.3.2 事故处理完毕，电力系统恢复正常运行状态后，光伏发电站应按调度指令并网运行。

5 功率预测

5.1 基本要求

装机容量 10 MW 及

6.1.2 光伏发电站安装的并网逆变器应满足额定有功出力下功率因数在超前 0.95～滞后 0.95 的范围内动态可调，并应满足在图 1 所示矩形框内动态可调。

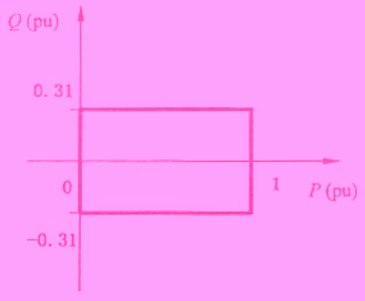

图 1 逆变器无功出力范围

6.1.3 光伏发电站要充分利用并网逆变器的无功容量及其调节能力；当逆变器的无功容量不能满足系统电压调节需要时，应在光伏发电站集中加装适当容量的无功补偿装置，必要时加装动态无功补偿装置。

6.2 无功容量配置

6.2.1 光伏

量应按照分(电压)层和分(电)区基本平衡的原则进行配置，并满足

用要求。

6.2.2 通过 10 kV～35 kV 电压等级并网的光伏发电站功率因数应能在超前 0.98～滞后 0.98

连续可调，有特殊要求时，可做适当调整以稳定电压水平。

6.2.3 对于通过 110(66)kV 及以上电压等级并网的光伏发电站，无功容量配置应满足下列要求：

a) 容性无功容量能够补偿光伏发电站满发时站内汇集线路、主变压器的感性无功及光伏发电站送出线路的一半感性无功之和；

b) 感性无功容量能够补偿光伏发电站自身的容性充电无功功率及光伏发电站送出线路的一半充电无功功率之和。

6.2.4 对于通过 220 kV(或 330 kV)光伏发电汇集系统升压至 500 kV(或 750 kV)电压等级接入电网的光伏发电站群中的光伏发电站，无功容量配置宜满足下列要求：

a) 容性无功容量能够补偿光伏发电站满发时汇集线路、主变压器的感性无功及光伏发电站送出线路的全部感性无功之和；

b) 感性无功容量能够补偿光伏发电站自身的容性充电无功功率及光伏发电站送出线路的全部充电无功功率之和。

6.2.5 光伏发电站配置的无功装置类型及其容量范围应结合光伏发电站实际接入情况，通过光伏发电

功率调节及电压控制能力。根据电网调度机构指令，光伏发电站

实现对并网点电压的控制，其调节速度和控制精度应满足电力系统电压调节的要求。

7.2 控制目标

7.2.1 当公共电网电压处于正常范围内时，通过 110(66)kV 电压等级接入电网的光伏发电站应能够控制光伏发电站并网点电压在标称电压的 97%～107%范围内。

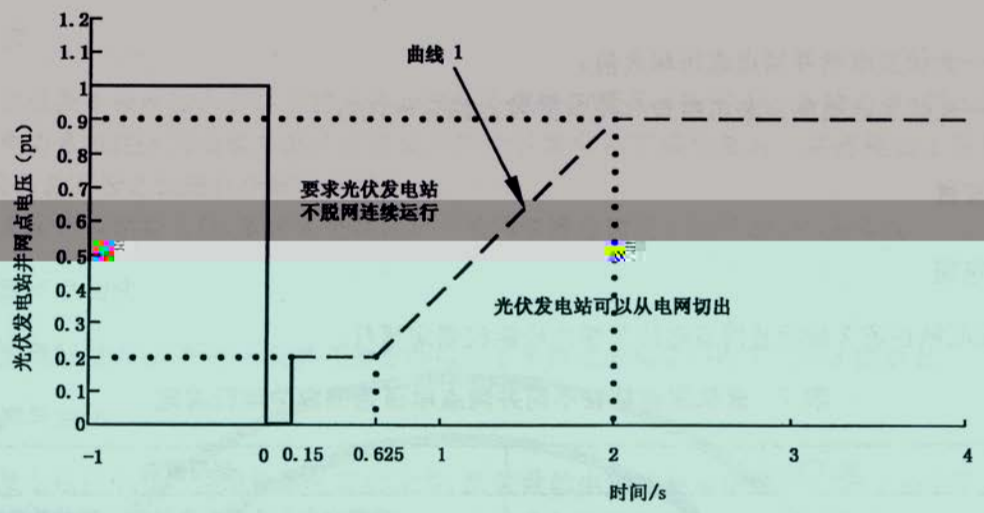

图 2　光伏发电站的低电压穿越能力要求

三相短路故障	并网点线电压
两相短路故障	并网点线电压
单相接地短路故障	并网点相电压

8.3　有功功率恢复

电力系统故障期间没有脱网的光伏发电站，其有功功率在故障清除后应快速恢复，自故障清除时刻开始，以至少 30%额定功率/秒的功率变化率恢复至正常发电状态。

8.4　动态无功支撑能力

对于通过 220 kV(或 330 kV)光伏发电汇集系统升压至 500 kV(或 750 kV)电压等级接入电网的光伏发电站群中的光伏发电站，当电力系统发生短路故障引起电压跌落时，光伏发电站注入电网的动态无功电流应满足以下要求：

a)　自并网点电压跌落的时刻起，动态无功电流的响应时间不大于 30 ms。

b)　在并网点电压跌落期间，应能够注入无功电流，并应满足：

$I_T \geqslant 1.5 \times (0.9 - U_T) I_N$　　$(0.2 \leqslant U_T \leqslant 0.9)$

$I_T \geqslant 1.05 \times I_N$　　$(U_T < 0.2)$

$I_T = 0$　　$(U_T > 0.9)$

式中：

U_T ——光伏发电站并网点电压标幺值；

I_N ——光伏发电站额定装机容量/($\sqrt{3}$×并网点额定电压)。

9 运行适应性

9.1 电压范围

光伏发电站在表 2 所示并网点电压范围内应能按规定运行。

表 2 光伏发电站在不同并网点电压范围内的运行规定

电压范围	运行要求
[illegible]	[illegible]

9.3 频率范围

光伏发电站应在表 3 所示电力系统频率范围内按规定运行。

表 3 光伏发电站在不同电力系统频率范围内的运行规定

频率范围	运行要求
<48 Hz	根据光伏发电站逆变器允许运行的最低频率而定
48 Hz≤f<49.5 Hz	频率高于或低于 49.5 Hz 时，光伏发电站应能至少运行 10 min
49.5 Hz≤f≤50.2 Hz	连续运行
50.2 Hz<f≤50.5 Hz	频率每次高于 50.2 Hz，光伏发电站应能至少运行 2 min，并执行电网调度机构下达的降低出力或高周切机策略；不允许处于停运状态的光伏发电站并网
>50.5 Hz	立刻终止向电网线路送电，且不允许处于停运状态的光伏发电站并网

10 电能质量

10.1 电压偏差

光伏发电站接入后，所接入公共连接点的电压偏差应满足 GB/T 12325 的要求。

10.2 电压波动和闪变

光伏发电站接入后，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。

10.3 谐波

10.3.1 光伏发电站所接入公共连接点的[illegible]入电流应满足 GB/T 14549 的要求，其中光伏发电站并网点向电力系统注入的谐波电流允许值应按照光伏发电站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。

10.3.2 光伏发电站接入后所接入公共连接点的间谐波应满足 GB/T 24337 的要求。

10.4 电压不平衡度

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

10.[illegible]

求。当光伏发电站电能[illegible]量指标不满足要求时，光伏发电站应安装电能质量治理设备。

11 仿真模型和参数

11.1 仿真模型

光伏发电站应建立光伏[illegible]组件、逆变器、单元升压变压器等）、光伏发电站汇集线路、[illegible]光伏发电站控制系统模型及参数，用于光伏发电站接入电力系统的规划设计及调度运行。

11.2 参数变化[illegible]

12 二次系统

12.1 基本要求

12.1.1 光伏发电站的二次设备及系统应符合电力二次系统的[illegible]

12.3 继电保护及安全自动装置

12.3.1 光伏发电站继电保护、安全自动装置以及二次回路应满足电力系统有关标准、规定和反事故措施的要求。

12.3.2 对光伏发电站送出线路，应在系统侧配置分段式相间、接地故障保护；有特殊要求时，可配置纵联电流差动保护。

12.3.3 光伏发电站应配置独立的防孤岛保护装置，动作时间应不大于 2 s。防孤岛保护还应与电网侧线路保护相配合。

12.3.4 光伏发电站应具备快速切除站内汇集系统单相故障的保护措施。

12.4.4 光伏发电站调度自动化、电能量信息传输应采用

13.2 检测内容

检测应按照国家或有关行业对光伏发电站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) 光伏发电站电能质量检测；

b) 光伏发电站有功/无功功率控制能力检测；

c) 光伏发电站低电压穿越能力验证；

d) 光伏发电站电压、频率适应能力验证。

中华人民共和国
国家标准
光伏发电站接入电力系统技术规定
GB/T 19964—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
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 1 字数 20 千字
2013年6月第一版 2013年6月第一次印刷
*
书号:155066·1-46643 定价 18.00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