



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 19964—2005

光伏电站接入电力系统技术规定

Technical rule for connecting PV power station to electric power systems

2005-12-12 发布



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

光伏电站接入电力系统技术规定

GB/Z 19964—2005

*

中国标准出版社出版发行

北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

网址 www.bzeps.com

电话:68523946 68517548

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 10 千字

2006年5月第一版 2006年5月第一次印刷

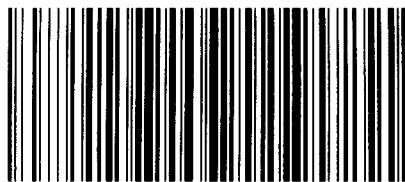
*

书号:155066·1-27518 定价 10.00 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)68533533



GB/Z 19964—2005

前 言

本指导性技术文件参考了 IEC 61727:2004《光伏系统 供电机构接口要求》、IEEE 929:2000《光伏系统供电接口操作规程建议》、AS 4777.1:2002《通过逆变器连接的电源系统的并网 第1部分:安装要求》、AS 4777.2:2002《通过逆变器连接的电源系统的并网 第2部分:逆变器要求》和 AS 4777.3:2002《通过逆变器连接的电源系统的并网 第3部分:保护要求》。

本指导性技术文件由中国电力企业联合会提出、归口并负责解释。

本指导性技术文件起草单位:中国科学院电工研究所、中国电力科学研究院。

本指导性技术文件主要起草人:赵斌、李晶、许洪华、武鑫。

本指导性技术文件仅供参考,有关对本指导性技术文件的建议和意见向国务院标准化行政主管部门反映。

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 光伏电站电能质量	2
5 光伏电站有功功率	2
6 光伏电站无功功率	3
7 光伏电站运行电压	3
8 光伏电站电压调节	3
9 光伏电站运行测试	4
10 通信与信号	4

光伏电站接入电力系统技术规定

1 范围

本指导性技术文件规定了大规模光伏电站(100 kW 及以上)接入电力系统的技术要求。

本指导性技术文件适用于通过输电线路(电压等级 10 kV 及以上)与电网连接的光伏发电站。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本指导性技术文件的引用而成为本指导性技术文件的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本指导性技术文件,然而,鼓励根据本指导性技术文件达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本指导性技术文件。

GB/T 2297—1989 太阳光伏能源系统术语

GB/T 12325—2003 电能质量 供电电压允许偏差

GB 12326—2000 电能质量 电压波动与闪变

GB/T 14549—1993 电能质量 公用电网谐波

GB/T 15543—1995 电能质量 三相电压允许不平衡度

GB/T 15945—1995 电能质量 电力系统频率允许偏差

GB/T 18479—2001 地面用光伏(PV)发电系统 概述和导则

GB 16179—1996 安全标志使用导则

3 术语和定义

以下术语和定义适用于本指导性技术文件。

3.1

光伏电站 PV power station

由一个或多个光伏子系统组成的,将太阳光能直接转化成为电能的大规模光伏发电系统。

3.2

光伏子系统 photovoltaic power subsystem

包含并网逆变器(单台或多台)和相关的 BOS(平衡系统部件)以及具有一个公共联络节点的太阳能电池方阵在内的系统。

3.3

光伏电站有功功率 active power of PV power station

光伏电站输出的总有功功率。

3.4

光伏电站无功功率 reactive power of PV power station

光伏电站输出的总无功功率。

3.5

光伏电站功率因数 power factor of PV power station

由光伏电站输出总有功功率与总无功功率计算而得的功率因数。功率因数计算(PF)公式为:

$$PF = \frac{P_{out}}{\sqrt{P_{out}^2 + Q_{out}^2}}$$

式中:

P_{out} ——光伏电站输出总有功功率;

Q_{out} ——光伏电站输出的总无功功率。

3.6

公共连接点 point of common coupling

光伏电站与所接入的电力系统的连接处。

4 光伏电站电能质量

4.1 电能质量指标

基于下列指标评价光伏电站对电能质量的影响:谐波和波形畸变,直流分量,频率,电压偏差,电压不平衡度,电压波动和闪变。

4.2 谐波和波形畸变

光伏电站并网运行时,向公共连接点注入的谐波电流注入应满足 GB/T 14549—1993 的要求。

各次谐波应限制在表 1 所列的百分比之内。此范围内的偶次谐波应小于低的奇次谐波限值的 25%。

表 1 电流畸变限值

谐波次数		电流畸变限值
奇次谐波	3 次至 9 次	小于 4.0%
	11 次至 15 次	小于 2.0%
	17 次至 21 次	小于 1.5%
	23 次至 33 次	小于 0.6%
偶次谐波	2 次至 8 次	小于 1.0%
	10 次至 32 次	小于 0.5%

4.3 直流分量

光伏电站并网运行时,向电网馈送的直流电流分量不应超过其交流额定值的 1%。

4.4 频率

光伏电站并网时应与电网同步运行。电网额定频率为 50 Hz,光伏电站并网后的频率允许偏差应符合 GB/T 15945—1995 的规定,即偏差值允许 ± 0.5 Hz。

4.5 电压偏差

光伏电站接入电力系统后,应使公共连接点的电压偏差不得超过 7.2 所规定的限值。

4.6 电压不平衡度

光伏电站并网运行(仅对三相输出)时,并网点三相电压不平衡度不应超过 GB/T 15543—1995 规定的数值,允许值为 2%,短时不得超过 4%。

4.7 电压波动和闪变

光伏电站在公共连接点引起的电压波动和闪变应满足 GB 12326—2000 的要求。

5 光伏电站有功功率

5.1 有功功率控制

在下列特定情况下,光伏电站需要根据电力系统调度中心的指令控制其输出的有功功率。

- 光伏电站能够接收电力系统调度中心发出的有功功率控制信号,并进行相应的有功功率控制。

- b) 电网故障时,要求降低光伏电站有功功率,确保电力系统稳定运行。
- c) 当电力系统调频能力不足时,需要限制光伏电站的功率变化率(MW/min)。
- d) 当电网频率过高时,如果常规调频电厂容量不足,则需要降低光伏电站输出的有功功率。

5.2 最大功率变化率

一定规模的光伏发电站应当具有调整输出功率的最大功率变化率的能力。最大功率变化率应根据光伏电站所接入的电力系统的电网状况、光伏电站运行特性及其技术性能指标等确定。

5.3 启动

启动光伏子系统时需要考虑光伏子系统的当前状态、来自电力系统调度中心的指令和本地测量的信号。

光伏子系统启动时应确保光伏电站输出的有功功率变化不超过所设定的最大功率变化率(参见5.2)。当光伏电站因系统要求而停运,而后在光辐照度保持较高水平状态下重新启动并网时,尤其需要考虑该限制因素。

5.4 停机

除发生电气故障或接收到来自于电力系统调度中心的指令以外,光伏电站同时切除的功率应在电网允许的范围内。

6 光伏电站无功功率

6.1 无功容量

一定规模的光伏发电站应具有无功功率调节的能力。其调节范围应根据光伏电站运行特性、电网结构和电网调度中心的要求决定。

光伏电站运行过程中,所能吸收/发出的无功功率应使其功率因数可以在一定范围内调节,可以为超前(光伏电站吸收无功)或滞后(光伏电站发出无功)状态。

6.2 无功电源

光伏电站的无功补偿装置,可以是分组投切的电容器或电抗器,也可以使用能连续调节的快速无功补偿装置。

7 光伏电站运行电压

7.1 电压范围

光伏电站的公共连接点电压在额定电压的90%~110%范围内,光伏电站应能正常运行。

7.2 电压偏差

光伏电站并网运行引起的公共连接点的电压偏差,应符合GB/T 12325—2003《电能质量 供电电压允许偏差》相关规定。

8 光伏电站电压调节

8.1 调节方式

一定规模的光伏发电站参与电网电压调节的方式包括调节光伏电站的无功功率和调整光伏电站中心变电站主变压器的变比。

8.2 无功调节

一定规模的光伏发电站无功功率应当能够在其允许的容量范围内进行自动调节,使光伏电站的功率因数或变电站高压侧母线电压保持在一定范围内或为某一给定值。

8.3 分接头切换

光伏电站变电所的主变压器应当采用有载调压变压器,有载分接头切换应当由电力调度中心进行调整。

9 光伏电站运行测试

9.1 基本要求

基本要求按下列执行：

- a) 光伏电站应当在并网运行后 6 个月内向电力系统管理部门提供有关光伏电站运行特性的测试报告,以表明光伏电站满足接入电力系统的相关规定。
- b) 当光伏电站更换主要设备时,需要重新提交测试报告。

9.2 测试内容

测试包括但不限于以下内容：

- a) 最大功率变化率；
- b) 电压波动与闪变；
- c) 谐波。

10 通信与信号

10.1 基本要求

光伏电站与电力系统调度部门之间通信方式和信息传输由双方协商一致后作出规定,包括互相提供的模拟和开断信号种类,提供信号的方式和实时性要求等。

10.2 正常运行信号

在正常运行情况下,光伏电站向电力系统调度部门提供的信号至少应当包括：

光伏电站的公共连接点处电压、注入电力系统的电流、有功功率、功率因数、频率和电量。

10.3 故障信息

光伏电站需要安装故障录波仪,且应记录故障前 10 s 到故障后 60 s 的情况。该记录装置应该包括必要数量的通道。
