

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 50865 - 2013

光伏发电接入配电网设计规范

Code for design of photovoltaic generation
connecting to distribution network

2013 - 09 - 06 发布

2014 - 05 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

光伏发电接入配电网设计规范

Code for design of photovoltaic generation
connecting to distribution network

GB/T 50865 - 2013

主编部门:中国电力企业联合会

批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期:2014年5月1日

中国计划出版社

2013 北 京

中华人民共和国国家标准
光伏发电接入配电网设计规范

GB/T 50865-2013

☆

中国计划出版社出版

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 1.375印张 32千字

2014年2月第1版 2014年2月第1次印刷

☆

统一书号: 1580242·156

定价: 12.00元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 135 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《光伏发电接入配电网设计规范》的公告

现批准《光伏发电接入配电网设计规范》为国家标准,编号为 GB/T 50865—2013,自 2014 年 5 月 1 日起实施。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2013 年 9 月 6 日

前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2010年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2010〕43号)的要求,由国家电网公司、中国电力企业联合会会同有关单位共同编制而成。

规范编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,经审查定稿。

本规范共分6章,主要内容包括:总则、术语、基本规定、接入系统条件、一次部分设计、二次部分设计。

本规范由住房和城乡建设部负责管理,由中国电力企业联合会负责日常管理,由国家电网公司负责具体技术内容的解释。执行中如有意见或建议,请寄送国家电网公司(地址:北京市西城区西长安街86号,邮政编码:100031),以便今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主编单位:国家电网公司

中国电力企业联合会

参编单位:中国电力工程顾问集团公司

中国电力科学研究院

西北电力设计院

华北电力设计院工程有限公司

国网电力科学研究院

国网北京经济技术研究院

中电电气(南京)太阳能研究院有限公司

东北电力设计院

浙江省电力公司

主要起草人:黄震 刘志铎 刘纯 吕宏水 裴哲义
齐旭 何国庆 周邛飞 赵伟然 张祥文
李光辉 冯凯辉 饶建业 徐英新 黄明良
李冰寒 张道农 冯艳虹 冯炜 韩丰
仇卫东 贾艳刚 田介花 严晓宇 刘峰
张树森 李志国 王建华 张伟 张頊
王颖 姜伟明 尤天晴 李卫东 施永益
主要审查人:郭家宝 汪毅 陈曦 张海洋 沈江
周和平 张礼彬 王野 雷增卷 赵良英
叶幼君 刘涛 刘代智 王昆 孙耀杰
雷金勇 苏适 林因 袁晓冬 薛俊茹
汪宁渤 徐永邦 杨胜铭 张友权 肖志东
张海波 楚德良

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(3)
4	接入系统条件	(4)
4.1	电力系统现况	(4)
4.2	电力系统发展规划	(4)
4.3	光伏发电系统概述	(5)
5	一次部分设计	(6)
5.1	一般规定	(6)
5.2	电力电量平衡	(6)
5.3	建设的必要性及其在配电网中的地位和作用	(6)
5.4	电压等级与接入电网方案	(6)
5.5	潮流计算	(7)
5.6	短路电流计算	(7)
5.7	无功补偿	(8)
5.8	电能质量	(8)
5.9	方案技术经济分析	(9)
5.10	电气参数要求	(9)
6	二次部分设计	(10)
6.1	一般规定	(10)
6.2	系统继电保护	(10)
6.3	自动控制装置	(10)
6.4	调度自动化	(11)
6.5	电能量计量装置及电能量远方终端	(11)

6.6 通信系统	(12)
本规范用词说明	(13)
引用标准名录	(14)
附:条文说明	(15)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(3)
4	Integration requirements	(4)
4.1	Present situation of power system	(4)
4.2	Development planning of power system	(4)
4.3	Summary of PV generation system	(5)
5	Design of primary system	(6)
5.1	General requirements	(6)
5.2	Balance of electric power and energy	(6)
5.3	Necessity of PV generation system construction and it's status and function in distribution network	(6)
5.4	Voltage level and integration schemes	(6)
5.5	Load flow calculation	(7)
5.6	Short-circuit current calculation	(7)
5.7	Reactive power compensation	(8)
5.8	Power quality	(8)
5.9	Technical and economic analysis of integration schemes	(9)
5.10	Requirements of electrical parameters	(9)
6	Design of secondary system	(10)
6.1	General requirements	(10)
6.2	Relay protection	(10)
6.3	Automatic control device	(10)
6.4	Distribution automation	(11)

6.5	Electrical power metering device and remote terminal	.....	(11)
6.6	Communication system	.....	(12)
	Explanation of wording in this code	.....	(13)
	List of quoted standards	.....	(14)
	Addition; Explanation of provisions	.....	(15)

1 总 则

1.0.1 为规范光伏发电接入配电网设计,保障光伏发电系统和配电网的安全可靠运行,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于通过 380V 电压等级接入电网以及通过 10kV(6kV)电压等级接入用户侧电网的新建、改建和扩建光伏发电系统接入配电网设计。

1.0.3 光伏发电接入配电网设计应从全局出发,统筹兼顾,按照建设规模、工程特点、发展规划和配电网条件,通过技术经济比较确定设计方案。

1.0.4 光伏发电接入配电网设计除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 并网点 point of interconnection(POI)

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。

2.0.2 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。

2.0.3 非计划性孤岛 unintentional islanding

非计划、不受控地发生孤岛。

2.0.4 计划性孤岛 intentional islanding

按预先配置的控制策略,有计划地发生孤岛。

2.0.5 防孤岛 anti-islanding

防止非计划性孤岛现象的发生。

2.0.6 T接方式 “T”integration

从现有电网中的某一条线路中间分接出一条线路接入其他用户的接入方式。

3 基本规定

3.0.1 当光伏发电系统采用 T 接方式时,在潮流计算、电能质量分析和继电保护设计中,应分析 T 接方式接入与专线方式接入的不同特点对配电网的影响。

3.0.2 光伏发电接入配电网设计中,电力电量平衡、潮流计算和电气参数选择应充分分析组件类型、跟踪方式和辐照度对光伏发电出力特性的影响。

3.0.3 光伏发电接入配电网设计应采用效率高、能耗低、可靠性高和性能先进的电气产品。

3.0.4 通过 10kV 电压等级接入的光伏发电系统,在进行接入配电网设计时,可根据需要进行光伏发电系统接入配电网无功补偿和电能质量专题研究。

4 接入系统条件

4.1 电力系统现况

- 4.1.1 接入系统条件分析应包括电力系统现况和发展规划分析，并应对光伏发电系统进行概况分析。
- 4.1.2 接入系统设计应进行电力系统现况分析，分析内容应包括电源、负荷和电网现况。
- 4.1.3 电源现况概述应包括装机规模、电源结构、发电量、年利用小时数等。
- 4.1.4 负荷现况概述应包括最大供电负荷、供电量、负荷特性等。
- 4.1.5 电网现况概述应包括电网接线方式、光伏发电系统周边的变电站规模、相关电压等级出线间隔预留及扩建条件、线路型号及长度、线路走廊条件等。

4.2 电力系统发展规划

- 4.2.1 接入系统设计应根据当地经济和社会发展规划以及历史用电负荷增长情况，对相关地区电网及光伏发电系统所在配电网的负荷水平及负荷特性进行预测。
- 4.2.2 接入系统设计应概述相关地区电网及光伏发电系统所在配电网的电源发展规划，包括新增电源建设进度、机组退役计划及电源结构等。
- 4.2.3 接入系统设计应概述相关地区电网及光伏发电系统所在配电网的发展规划，包括设计水平年和展望年的变电站布局及规模、电网接线方式等。

4.3 光伏发电系统概述

4.3.1 光伏发电系统概述应包括项目地理位置、环境条件、太阳能资源概况、规划规模、本期建设规模、前期工作进展情况、装机方案、设计年发电量、出力特性、建设及投产时间等内容。

4.3.2 对于扩建的光伏发电系统,还应说明现有光伏发电系统的概况、扩建条件等。

5 一次部分设计

5.1 一般规定

5.1.1 一次部分设计应包括电力电量平衡、建设的必要性及其在配电网中的地位 and 作用、电压等级与接入电网方案、潮流计算、短路电流计算、无功补偿、电能质量、方案技术经济分析和电气参数要求等。

5.1.2 一次部分技术指标应满足现行国家标准《光伏发电系统接入配电网技术规定》GB/T 29319 的有关规定。

5.2 电力电量平衡

5.2.1 在电力平衡计算时,应根据负荷特性和光伏发电系统出力特性,列出各水平年各典型负荷及光伏发电系统零出力、最大出力方式下配电网的电力平衡表。各水平年的电力平衡宜按季或月进行分析。

5.2.2 当光伏发电系统规模较大时,除应符合本规范第 5.2.1 条的规定外,还应列出所在配电网各水平年的电量平衡表。

5.3 建设的必要性及其在配电网中的地位和作用

5.3.1 光伏发电系统建设的必要性应包括满足电力需求、改善电源布局和能源消费结构、促进节能减排。

5.3.2 根据电力电量平衡的结果,应分析光伏发电系统的电力电量消纳范围,并应说明光伏发电系统在配电网中的地位和作用。

5.4 电压等级与接入电网方案

5.4.1 在进行接入电网方案设计时,应简要说明光伏发电系统本

期工程投产前相关电压等级电网的接线方式和接入条件。

5.4.2 根据光伏发电系统规模、在配电网中的地位 and 作用、接入条件等因素,应确定接入电压等级;应远近期结合,提出接入电网方案,并应初步选择送出线路的导线截面。

5.4.3 对提出的接入电网方案应进行必要的电气计算和技术经济比较,并应提出推荐方案,包括接入电压等级、出线方向、出线回路数、导线截面等。

5.4.4 当同一公共连接点有一个以上的光伏发电系统接入时,应总体分析对电网的影响。当光伏发电系统总容量超过上一级变压器供电区域内最大负荷的 25% 时,应进行无功补偿和电能质量专题研究。

5.4.5 当光伏发电系统额定电流与并网点的三相短路电流之比高于 10% 时,应进行无功补偿和电能质量专题研究。

5.5 潮流计算

5.5.1 潮流计算应包括设计水平年有代表性的正常最大、最小负荷运行方式,检修运行方式以及事故运行方式。还应计算光伏电站最大出力主要出现时段的运行方式。

5.5.2 当光伏发电系统容量较大时,还应分析典型方式下光伏出力变化引起的线路功率和节点电压波动,应避免出现线路功率或节点电压越限。

5.5.3 潮流计算应对过渡年和远景年有代表性的运行方式进行计算。

5.5.4 应通过潮流计算,检验光伏发电系统接入电网方案,选择导线截面和电气设备的主要参数。

5.6 短路电流计算

5.6.1 短路电流计算应包括光伏发电系统并网点及附近节点本期及远景规划年最大运行方式的三相短路电流。

5.6.2 电气设备选型应满足短路电流计算的要求。

5.7 无功补偿

5.7.1 光伏发电系统的无功功率和电压调节能力应满足现行国家标准《光伏发电系统接入配电网技术规定》GB/T 29319 的有关规定,应通过技术经济比较,选择合理的无功补偿措施,包括无功补偿装置的容量、类型和安装位置。

5.7.2 光伏发电系统无功补偿容量的计算应充分分析逆变器功率因数、汇集线路、变压器和送出线路的无功损耗等因素。

5.7.3 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。需安装辅助无功补偿装置时宜采用自动无功补偿装置,必要时安装动态无功补偿装置。

5.7.4 通过 10kV(6kV)电压等级并网,具有统一升压变压器的光伏发电系统,可在升压变压器低压侧配置无功补偿装置。当没有统一升压变压器时,可分散安装能自动调节的无功补偿装置,也可在并网点集中配置无功补偿装置。

5.8 电能质量

5.8.1 光伏发电系统向当地交流负载提供电能和向电网送出电能的质量,在谐波、电压偏差、三相电压不平衡、电压波动和闪变等方面应满足现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549、《电能质量 公用电网间谐波》GB/T 24337、《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325、《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543、《电能质量 电压波动和闪变》GB/T 12326 的有关规定。

5.8.2 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%。

5.8.3 光伏发电系统在公共连接点装设的电能质量在线监测装置应符合现行国家标准《电能质量监测设备通用要求》GB/T 19862 的有关规定。

5.9 方案技术经济分析

5.9.1 方案技术经济分析应简要列出各接入系统方案投资估算表,包括送出线路部分投资、对侧系统变电站投资。对于各接入系统方案涉及的光伏发电系统升压站部分投资,当各方案升压站投资差异较大时,可将不同部分列入投资估算表中进行投资分析比较。

5.9.2 方案技术经济分析应列出各接入系统方案技术经济综合比较表,包括各接入系统方案消纳方向、方案近远期适应性、方案潮流分布、方案对系统运行的影响(如短路电流、电能质量等)、投资估算等。

5.9.3 应对各接入系统方案进行综合技术经济分析比较,并应提出推荐方案。

5.10 电气参数要求

5.10.1 光伏发电系统升压站或输出汇总点的电气主接线方式,应根据光伏发电系统规划容量、分期建设情况、供电范围、近区负荷情况、接入电压等级和出线回路数等条件,通过技术经济分析比较后确定。

5.10.2 用于光伏电站的电气设备参数应符合下列规定:

1 主变压器的参数应包括台数、额定电压、容量、阻抗、调压方式、调压范围、连接组别、分接头以及经电抗接地时的中性点接地方式,应符合现行国家标准《电力变压器选用导则》GB/T 17468、《油浸式电力变压器技术参数和要求》GB/T 6451、《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 24790 的有关规定。

2 无功补偿装置性能要求以及逆变器的电能质量、无功调节能力等要求应满足现行国家标准《光伏发电系统接入配电网技术规定》GB/T 29319 的有关规定。

6 二次部分设计

6.1 一般规定

6.1.1 二次部分设计应包括系统继电保护、自动控制装置、调度自动化、电能量计量装置及电能量远方终端和通信系统。

6.1.2 二次部分技术指标应符合现行国家标准《光伏发电系统接入配电网技术规定》GB/T 29319 的有关规定。

6.2 系统继电保护

6.2.1 通过 10kV(6kV)电压等级接入电网的光伏发电系统的专用继电保护装置应符合现行国家标准《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T 14285 的有关规定。通过 380V 电压等级接入电网的光伏发电系统宜采用熔断器或断路器,可不配置专用的继电保护装置。

6.2.2 当光伏发电系统接入配电网时,应对光伏发电系统送出线路的相邻线路现有保护进行校验,当不满足要求时,应重新配置保护。

6.2.3 当光伏发电系统的接入使配电网中单侧电源线路变为双侧电源线路时,应按双侧电源线路进行保护配置。

6.2.4 光伏发电系统母线可不设专用母线保护,发生故障时可由母线有源连接元件的保护切除故障。

6.3 自动控制装置

6.3.1 光伏发电系统应配置防孤岛保护,应至少设置主动和被动防孤岛保护各一种。当检测到孤岛时,应断开与配电网的连接。防孤岛保护应与线路保护相配合,当有线路重合闸时,还应与重合

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/336100130115010143>