



电力技术监督专责人员
上岗资格考试题库

风电电能质量监督

中国华能集团公司 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

电力技术监督专责人员 上岗资格考试题库

- 绝缘监督
- 继电保护监督
- 电测与水电热工计量监督
- 励磁监督
- 节能监督
- 环保监督
- 火电金属监督
- 水电金属监督
- 化学监督
- 热工监督
- 监控自动化监督
- 汽轮机监督
- 水轮机监督
- 水工监督
- 电能质量监督
- 风电绝缘监督
- 风电继电保护监督
- 风电电测监督
- 风电电能质量监督
- 风电监控自动化监督
- 风电风力机监督
- 风电金属监督
- 风电化学监督



关注我,关注更多好书



ISBN 978-7-5123-5829-4



9 787512 358294 >

定价: 18.00 元



电力技术监督专责人员
上岗资格考试题库

风电电能质量监督

中国华能集团公司 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内容提要

为了加强电力企业技术监督工作,保障发供电设备安全、可靠、经济运行,中国华能集团公司依据《电力技术监督导则》(DL/T 1051—2007)、集团公司《电力技术监督管理办法》及集团公司各项专业监督技术标准,组织编写了《电力技术监督专责人员上岗资格考试题库》,共 23 个分册,以名词解释、判断、选择、综合应用等形式,列出试题和答案。本书为《风电电能质量监督》分册,分为专业知识、管理基础知识和标准规范知识三章。其中,专业知识主要介绍风电机组电气系统,风电场有功及其接入系统频率控制,风电场无功及其接入系统电压控制,风电场及其接入系统电能质量分析与控制,风电场低电压穿越技术,以及技术监督管理有关要求和相关标准规范等技术要点。

本书既可作为风电电能质量技术监督人员学习、培训、考试使用,也可作为发供电企业相关专业运行、维护、检修等技术人员学习、培训、考试使用。

图书在版编目(CIP)数据

风电电能质量监督 / 中国华能集团公司编. —北京: 中国电力出版社, 2014.6

(电力技术监督专责人员上岗资格考试题库)

ISBN 978-7-5123-5829-4

I. ①风… II. ①中… III. ①风力发电系统—电能—质量监督—岗位培训—习题集 IV. ①TM614-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 082861 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014 年 6 月第一版 2014 年 6 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 4.5 印张 102 千字

印数 0001—3000 册 定价 18.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

《电力技术监督专责人员上岗资格考试题库》

编写委员会

主	任	胡式海				
副	主	任	张怀铭	罗发青	杜灿勋	范长信
委	员	蒋宝平	郭俊文	李 飞	何广仁	马剑民
		马晋辉	柯于进	都劲松	陈 戎	李焕文
		申一洲	王德瑞	杨文强	余东淼	许青松
		汪 强	陈海平	李胜虎	蔡红霞	姜 浩
分 册	主 编	舒 进	孔凡更			
分 册	审 核	张 伟	刘兰海			

序

电力体制改革以来，中国华能集团公司电力产业快速发展。截至 2013 年 5 月底，装机容量 13664 万 kW，其中火电 11275 万 kW，水电 1518 万 kW，风电 862 万 kW。随着一大批 600MW 超临界、超超临界机组，1000MW 超超临界机组，大型水电机组、循环流化床机组、燃气轮机组和风力发电机组相继建成投产，新设备、新技术、新工艺、新材料广泛应用，促进了企业的快速发展，提升了企业的经济效益，同时也给我们的生产管理、技术管理、人员技能素质等提出了更高、更新的要求。电力技术监督工作已由以前基于生产运行经验的监督发展为基于科学分析的监督，由原来设备本身的监督转变为生产的全过程、全方位监督。

为加强中国华能集团公司技术监督管理，实现生产全过程质量和风险控制，防止重大设备事故发生，进一步提高电力技术监督专责人员的专业技术素质和管理水平。2011 年 3 月，中国华能集团公司颁发了《电力技术监督专责人员上岗资格管理办法（试行）》，在公司系统实行技术监督专责人员持证上岗。2011 年 6 月开始，组织西安热工研究院有限公司、各电力产业和区域子公司、部分发电企业专业人员，编写了《电力技术监督专责人员上岗资格考试题库》（简称《题库》），共分为绝缘、继电保护、励磁、电测与水电热工计量、电能质量、热工、火电金属、水电金属、节能（火电、水电）、环保（火电、水电）、化学（火电、水电）、监控自动化（水电）、汽轮机、水轮机、水工，以及风电绝缘、继电保护、电测、电能质量、监控自动化、风力机、金属、化学 23 个分册。《题库》采用名词解释、判断、选择、综合应用等形式，从专业知识、管理基础知识、标准规范知识三个角度，考核技术监督专责人员应了解、掌握的知识范围和内容。

中国华能集团公司已于 2011 年 11 月开始开展技术监督专责人员上岗资格考试工作，计划利用 3 年时间完成所有在岗技术监督专责人员的上岗资格考试。各产业、区域子公司和发电企业要组织相关技术监督专责人员进行培训学习，提高专业技术水平，确保在持证上岗考试中取得好成绩，进一步促进集团公司技术监督队伍的整体水平提高，为集团公司发电设备安全、可靠、经济、环保运行奠定坚实的基础。

在《试题库》即将出版之际，谨对所有参与和支持《试题库》编写、出版工作的单位和同志表示衷心的感谢！

寇 伟

2013 年 6 月

前言

电能质量装置是整个电力系统不可或缺的重要组成部分，是保证电网安全运行、保护电气设备的主要装置，对电网、发电设备安全起着举足轻重的作用。

风能发电装置具有不同于火力、水力发电机组稳态及动态特性。随着风电装机及并网规模的不断扩大，风能电源对电力系统运行的影响日趋显著。含有风电接入的电力系统电能质量呈现出不同于传统电力系统的特殊性。风能发电及其接入系统的电能质量理论、装置及系统的发展、延伸和更新，需要各级电能质量技术监督人员不断地拓展、延伸、更新知识。由此对电能质量技术监督工作和人员素质提出了更高的要求。

为了促进集团公司《风力发电技术监督管理办法》、《电力技术监督专责人员上岗资格管理办法（试行）》的贯彻和落实，加强继电保护技术监督人员的培训工作，有效提高发电企业各级继电保护技术监督人员的素质，集团公司安生部组织西安热工研究院有限公司、产业和区域子公司、风力发电企业等单位的专家，依据中国华能集团公司《风力发电场电能质量技术监督专责人员上岗资格考核大纲》，编写了本书。

本书从形式编排上，按照专业知识、管理基础知识、标准规范知识三大部分进行编排。其中专业知识又包括风电机组电气系统，风电场有功及其接入系统频率控制，风电场无功及其接入系统电压控制，风电场及其接入系统电能质量分析与控制，风电场低电压穿越技术五大项内容。在每部分（项）中又按题型分为名词解释、判断题、选择题和综合应用题等四大类型。

本书供风电场电能质量技术监督人员上岗考试复习之用，同时为电能质量专业人员掌握电能质量专业基础知识、电能质量监督管理知识和技术标准提供参考。

限于编者水平，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

2014 年 3 月

目 录

序

前言

第一章 专业知识	1
第一节 风电机组电气系统	1
一、名词解释	1
二、判断题	1
三、选择题	2
四、综合应用题	4
第二节 风电场有功及其接入系统频率控制	5
一、名词解释	5
二、判断题	6
三、选择题	6
四、综合应用题	8
第三节 风电场无功及其接入系统电压控制	9
一、名词解释	9
二、判断题	9
三、选择题	10
四、综合应用题	12
第四节 风电场及其接入系统电能质量分析与控制	13
一、名词解释	13
二、判断题	13
三、选择题	14
四、综合应用题	16
第五节 风电场低电压穿越技术	17
一、名词解释	17
二、判断题	17
三、选择题	18
四、综合应用题	20

第二章	管理基础知识	22
	一、名词解释	22
	二、判断题	22
	三、选择题	28
	四、综合应用题	34
第三章	标准规范知识	36
	一、名词解释	36
	二、判断题	37
	三、选择题	43
	四、综合应用题	53
附录	风力发电场电能质量技术监督专责人员上岗资格考试大纲	57
参考文献		62

第一章 专业知识

第一节 | 风电机组电气系统 ▶

一、名词解释

1. 风剪切 (wind shear)

平均风速随着离地高度增加而上升从而导致的循环气动转矩波动。对三叶片水平轴风电机组,波动的基波频率为叶片转动频率的3倍。

2. 塔影 (tower shadow)

气流在迎风风力机塔架前偏离导致气流侧向速度增加而轴向速度减小。对三叶片水平轴风电机组,塔影效应引发风轮旋转频率3的整数倍频率及其附近频率带内的转矩波动。

3. 风功率密度

每单位风轮叶片扫掠面积可获得的功率。

4. 电压空间矢量

用来表示一组三相电压的单个旋转矢量。

二、判断题

1. 在基于同步发电机的全功率变流器风电机组中,发电机可以是励磁的,也可以是永磁体转子型的。(✓)

2. 基于全功率变流器(FRC)的风电机组可以有齿轮箱也可以没有齿轮箱。(✓)

3. 晶闸管控制电抗器的基本部件是一个与双向晶闸管对串联的电抗器。(✓)

4. 电网侧变流器控制器的目标是通过将有功功率输出到电网来保持直流链节的电压在参考值上。(✓)

5. 双馈式风电机组转子侧变流器控制器采用的是定子磁链定向控制。(✓)

6. 发电机励磁变化引起功率变化的响应特性是随运行点和系统负荷而变化的。(✓)

7. 定速感应型风电机组需要吸收无功功率以维持其磁场,能够对无功潮流进行直接控制。(×)

8. 双馈发电机矢量控制系统是一个多环控制系统,对于无功给定为零的情况,控制系统可以简化为由转速外环和电流内环构成的双闭环系统。(✓)

9. 对于变速恒频DFIG风力发电系统的并网技术,主要有空负荷并网、带独立负荷并网和孤岛并网三种。(✓)

10. 双馈式风电机组次同步运行时,转子从直流环节吸收能量,转子侧变换器在磁场定

向矢量控制下工作于逆变状态。(√)

11. 网侧变流器主要通过电网电压定向矢量控制实现交流侧单位功率因数控制和直流环节电压稳定控制。(√)

12. 空负荷并网方式很好地实现了定子电压控制, 是一种较为理想的实施方案。(√)

13. 双馈式风电机组采用功率守恒的坐标变换时互感可逆, 变换前后绕组匝数相同。(×)

14. 双馈式风电机组的定子磁链定向是将同步旋转 dq 坐标系的 q 轴定向在定子磁链 ψ_s 方向上。(×)

15. 双馈式风电机组的发电系统是一个高阶、非线性、强耦合的多变量系统。(√)

16. 双馈式风电机组孤岛并网由励磁阶段、孤岛运行阶段及并网阶段构成。(√)

17. 双馈式风电机组解耦控制采用的功率守恒坐标变换属正交变换。(√)

18. 风电场的一次系统由风电机组、升压变电站及厂用电系统组成。(×)

19. 风电场中的变压器包括主变压器、集电变压器和场用变压器。(√)

20. 风电机组接线大多采用一机一变的接入方式。(√)

21. 对于断路器和隔离开关的控制不可以采用远程控制或就地控制方式。(×)

22. 直驱式风电机组整流器设计可考虑采用低成本的不控或半控型电力电子器件。(√)

23. 风电场运行监控功能是对断路器、隔离开关和继电保护动作发生次序进行排列, 产生事故顺序报告。(×)

24. 双馈型风电机组换流器功率流动是双向的, 两侧换流元件不必均采用全控性电力电子元件。(√)

三、选择题

1. 电网侧变流器控制器的目标是通过将 (A) 输出到电网来保持直流链节的电压在其参考值上。

- A. 有功功率 B. 无功功率 C. 视在功率 D. 额定功率

2. 直驱式发电机有利于降低 (A), 也有利于减小噪声。

- A. 传动轴系的损耗 B. 发电机损耗
C. 齿轮箱损耗 D. 机械损耗

3. 风电机组风轮结构的弹性与风轮的直径成 (A)。

- A. 正比 B. 反比 C. 线性关系 D. 平方关系

4. 当鼠笼型和双馈型机组采用以顺桨方向为基准调节桨距角的功率产出控制方案时, 为了维持输出功率为额定值, 桨距角随着风速的减小而逐渐 (A)。

- A. 减小 B. 增加 C. 不变 D. 波动

5. 双馈型中使用的跨接器有软跨接器、单次动作跨接器和 (A)。

- A. 有源跨接器 B. 无源跨接器

6. 风电机组的风轮在某个特定的 (A) 下达到其峰值效率。

- A. 叶尖速度比 B. 传动比 C. 转速 D. 电压

7. 鼠笼型恒速风电机组采用感应型异步发电机组, 其转子电流频率为 (D) 频率。

- A. 工频 B. 非周期 C. 转速 D. 转差
8. 鼠笼型恒速风电机组采用感应型异步发电机组, 其转子电流产生的磁场在空间旋转速度 (C) 同步速。
- A. 小于 B. 大于 C. 等于 D. 不确定
9. 双馈式风电机组转子电流频率为 (D) 频率。
- A. 工频 B. 非周期 C. 转速 D. 转差
10. (B) 将风电机组生产的电能按组收集起来。
- A. 风电机组 B. 集电系统 C. 升压变电站 D. 厂用电系统
11. 当不受运输条件限制时, (C) 及以下的风电系统, 一般都应选三相变压器。
- A. 300kV B. 220kV C. 330kV D. 500kV
12. 风电场集电环的接线多采用 (B) 形式。
- A. 双母分段 B. 单母分段 C. 双母线 D. 3/2 接线
13. 对规模不大, 集电系统分组汇集的 10kV 及 35kV 的线路较少的风电场, 升压变电站通常采用 (B) 接线方式。
- A. 单母分段 B. 单母线 C. 双母线 D. 3/2 接线
14. 对规模较大, 集电系统分组汇集的 10kV 及 35kV 的线路较多的风电场, 升压变电站通常采用 (A) 接线方式。
- A. 单母分段 B. 单母线 C. 双母线 D. 3/2 接线
15. 当不受运输条件限制时, 330kV 及以下的风电场, 宜选用 (B) 变压器。
- A. 单相 B. 三相 C. 两台半容量的三相 D. 分裂
16. 风电场四遥系统中的 (B) 指发生在发电厂和变电站中的某一设备或系统状态的变化。
- A. 测 B. 信 C. 控 D. 调
17. (D) 风力发电机组的特点是, 在有效风速范围内, 允许风电机组的运行转速变化, 而发电机定子绕组发出的交流电能的频率恒定。
- A. 恒速恒频 B. 恒速变频 C. 变速变频 D. 变速恒频
18. 风电场内的 (B) 用于完成运动数据的采集、处理、发送、接受以及输出执行等功能。
- A. AVC B. RTU C. AGC D. PMU
19. 为了降低风电机组相互尾流影响并减少集电电缆长度, 风电场在盛行风向上通常相隔 (B) 风轮直径, 在垂直盛行风向上相隔 (A) 倍风轮直径。
- A. 3~5 倍 B. 5~9 倍 C. 9~10 倍 D. 10 倍以上
20. 盛行风向方向固定的多排布置风电场机组通常采用 (C) 排列方式。
- A. 圆形 B. 田字形 C. 梅花形 D. 正方形
21. 网侧变换器主要通过 (A) 定向矢量控制实现交流侧单位功率因数控制和直流环节电压稳定控制。
- A. 电网电压 B. 机端电压 C. 额定电压 D. 系统电压
22. 直接转矩控制系统是继矢量控制系统之后发展起来的另一种高动态性能的 (A) 电

动机变压变频调速系统。

- A. 交流 B. 直流 C. 同步

23. 电网电压定向控制策略就是依据 (A) 变换器的数学模型, 将两相同步坐标系的 d 轴定向于电网电压矢量方向上的一种控制策略。

- A. 网侧 B. 机侧 C. 电压源 D. 电流源

24. 网侧变换器主要通过电网 (A) 定向矢量控制, 实现交流侧单位功率因数控制和直流环节电压稳定控制。

- A. 电压 B. 频率 C. 电流 D. 相位

25. 系统中所有的电气设备只有在额定 (A) 下才能获得最好的可靠性。

- A. 频率 B. 电压 C. 电流 D. 相位

26. 双馈式发电机的变速恒频控制方案是在 (A) 电路中实现的。

- A. 转子 B. 定子 C. 变流器 D. 电网侧

四、综合应用题

1. 请绘制风电机组理想功率特性曲线, 并说明理想功率特性是如何实现机组安全性、经济性的统一的。

答: 机组安全、经济与风能转化最大化通常是相互关联、彼此矛盾的。对给定容量的风电机组, 受机组容量与机械强度限制, 能够安全、经济进行风能捕获的风速范围是一定的。理想风电机组风速—功率曲线如图 1-1 中曲线 $ABCDEF$ 所示, 风电机组仅在切入、切出风速间运行。风速小于切入风速时, 捕获风能太小, 无法维持机组运行与损耗成本, 不宜运行。由于高风速下机组将因机械应力过大而损坏, 而设计一台可在高风速下运行的风电机组成本过高, 且出现高风速的概率很小, 放弃高风速风能捕获损失总能量并不大, 故当风速大于切出风速时, 机组亦无需运行。区域 I 中, 风速小于额定风速, 风电机组能够通过调节尽可能多的捕获风能。区域 II 中, 风速大于额定风速, 考虑到超过额定风速的风能难于补偿为捕获该部分能量而产生的机组制造成本增加, 捕获风能将维持额定值。在这两个区域间, 有时还设计一个过渡区域, 以降低机组机械载荷。

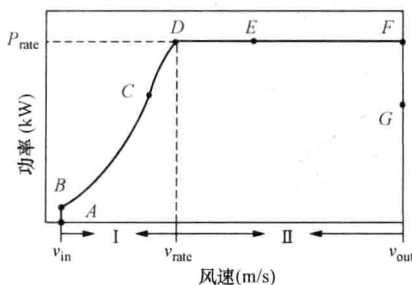


图 1-1 风电机组理想风速—功率曲线

2. 请简述目前风电机组主要的稳态运行控制方式。

答: 风电机组运行控制方式主要有定速定桨、定速变桨、变速变桨。早期定速定桨风电机组结构简单, 转速与桨距角均不可调。转速不可调节导致机组无法实现最大功率追踪, 功

率曲线在低风速区域仅有一点与理想曲线吻合, 机组桨距角不可调节导致机组在额定风速以上区域无法维持功率恒定, 功率曲线在高风速区域亦仅有一点与理想曲线吻合。额定风速以上区域中, 依靠翼面形状形成的失速特性降低机组风能捕获, 定速定桨策略风能转换能力较低。定速变桨风电机组转速基本恒定但桨距角可调, 额定风速以上通过顺桨或变桨失速调节维持机组功率恒定。变速变桨策略通过低风速变速运行与高风速变桨调节, 变速变桨风电机组功率曲线与理想功率曲线基本一致, 实现了低风速最大风能捕获与高风速功率调节。通过变速变桨运行, 风机轴系瞬时机械载荷得到缓解, 电能质量也得到显著提高。

3. 风电机组机械载荷对机组有什么影响? 静态及动态机械载荷产生的原因是什么?

答: 机械载荷会造成装置磨损, 从而减少风电机组的使用寿命。静态载荷来自于风力机与平均风速的相互作用。动态载荷来源于叶片扫略区域面积风速的空间及时间分布, 通常包括驱动传动系统的纯气动转矩的变化(传动系统载荷)及影响机械结构的气动载荷的变化(结构载荷)。

4. 简述脉宽调制(PWM)的基本原理, 并以正弦波形为例, 简述 PWM 等效过程。

答: PWM 通过一系列脉冲的宽度调制, 来等效获得所需波形。PWM 控制的理论基础是面积等效原理, 即冲量相等而形状不同的窄带脉冲加在具有惯性的环节上时, 其效果基本相同。

使用 PWM 等效正弦波时, 首先将正弦波型分割成等宽的若干份, 每一份都用面积相等的矩形脉冲来等效, 且每一个矩形脉冲的中心线都与对应的正弦波切分对正, 即可得到一个等高但不等宽的脉冲序列, 滤除其中谐波成分后, 该脉冲即与正弦波等效。

5. 简述双馈式风电机组空载并网的特点及主要步骤。

答: 空载并网定子冲击电流小, 转子电流也能够稳定过渡。但并网前发电机不带负载, 为防止并网前发电机能量失衡而造成的转速失控, 应注意原动机对转速的控制。

主要步骤:

- (1) 当风速达到切入风速后, 风力机带动双馈发电机升速。
- (2) 达到发电机最小运行速度, 且满足转子励磁变流器容量允许时, 交流励磁系统投入工作, 控制定子空载电压跟随电网电压。
- (3) 当发电机定子输出电压与电网电压幅值、相位、频率满足并网条件时, 闭合开关进行并网操作。

第二节 | 风电场有功及其接入系统频率控制

一、名词解释

1. 电力系统暂态稳定性

指发电机在各种短路、接地、线路故障及切除故障线路造成的大扰动中保持稳定运行的能力。

2. 自动发电控制系统

由主站控制系统、信息调度系统和电厂控制系统组成的电力系统频率与有功功率控制系

统，用于维持控制区域内的控制偏差（ACE）在允许范围。

二、判断题

1. 发电机组的一次调频作用能有效减少电网出现扰动时的频率变化幅度。（√）
2. 发电机组在 AGC 的作用下变化并网发电机组功率，这个调节作用称为二次调频。（√）
3. 频率的二次调节（不论是分散的，还是集中的调整方式），采用的调整方式是无差法。（×）
4. 一次调节对系统频率变化的响应时间比二次调节响应时间慢。（×）
5. 电力系统频率三次调节又称负荷经济分配，其任务是经济、高效地实施功率和负荷的平衡。（√）
6. 电力系统频率稳定一般按电力系统所受干扰的大小分为静态和暂态稳定两大类。（√）
7. 电力系统的频率动态特性，与系统中电源备用容量大小、负荷调节效应、电源机组的机械惯性和负荷的机械惯性等有关。（√）
8. 一次调频死区也称一次调频不灵敏区，是指一次调频功能不动作的转速（或频率）偏离额定值的范围。（√）
9. 风力发电机组与电网频率异步运行，因此不会对电力系统同步稳定性产生影响。（×）
10. 电网振荡状态下，同步发电机组输出功率响应中与转子角度同相位的分量称为阻尼功率分量，与转子速度同相位的分量称为同步功率分量。（×）
11. 不装设自动电压调节的全功率变流器风电机组，采用恒功率或恒电压控制方式时，将导致系统动态稳定性能的大幅恶化。（×）
12. 定速式鼠笼型风电机组在频率突变时的响应方式类似于同步发电机。（√）
13. 双馈式风电机组在系统频率波动时，电功率的波动与系统频率相关，对系统惯性存在很大影响。（×）
14. 在振荡状态下，发电机阻尼绕组中的电流既受到转子转速振荡的影响，也受到由于 AVR 动作使得励磁电压改变的影响。（√）
15. 当电力系统中存在大量双馈或直驱型风电机组时，系统的惯性会升高。（×）
16. 为了通过二次调频对持续低频做出响应，风电机组应降低出力以预留功率从而提升功率。（√）
17. 通过改变风电机组的控制作用提供的模拟惯性响应被称为一次响应。（√）
18. 双馈式风电机组通过加强同步发电机的阻尼来提高系统的小干扰稳定性能。（√）
19. 感应发电机对系统振荡的响应是向电网注入变化的输出电流。（√）
20. 电力系统的有功功率和无功功率需求既与电压有关，也与频率有关。（√）
21. 双馈式风电机组次同步运行时，网侧变流器逆变运行，能量由电网流入变流器。（×）
22. 双馈式风电机组超同步运行时，网侧变流器逆变运行，能量由电网流入变流器。（×）

三、选择题

1. 电网稳定性限制主要由（A）的相互作用特性决定。

- A. 同步发电机 B. 双馈式发电机
C. 鼠笼式发电机 D. 直驱式发电机
2. 当电网中的负荷增加时, 发电机上增加的负荷转矩导致发电机转速下降, 从而导致电网频率的 (A)。
- A. 下降 B. 增加 C. 不变 D. 波动
3. 全功率变流器的风电场对电压和功率采用紧密和快速的控制, 在系统振荡时对系统 (A) 基本没有影响。
- A. 阻尼 B. 电流 C. 电压 D. 频率
4. 风电机组的控制的主要目标是 (ABC)。
- A. 能量捕获 B. 机械载荷 C. 电能质量 D. 系统稳定
5. 风电机组的机械载荷会造成系统寿命降低, 通常将机组的机械载荷分为两类, 其中 (B) 载荷对机组的影响更为显著。
- A. 静态 B. 动态 C. 波动 D. 稳态
6. 随着风电机组容量的增加, 电力系统振荡模式的频率和阻尼都 (A)。
- A. 下降 B. 上升 C. 不变 D. 波动
7. 电网振荡状态下, 同步发电机组输出功率响应中与 (A) 的分量称为同步功率分量。
- A. 转子角度同相位 B. 转子速度同相位
C. 转子角度垂直 D. 转子速度垂直
8. 电网振荡状态下, 同步发电机组输出功率响应中与 (B) 的分量称为阻尼功率分量。
- A. 转子角度同相位 B. 转子速度同相位
C. 转子角度垂直 D. 转子速度垂直
9. 我国工频频率的标准为 50Hz, 允许波动的范围 (A), 当电网容量较小 (<300MW) 时, 允许频率波动范围适当放宽至 (D)。
- A. $\pm 0.2\text{Hz}$ B. $\pm 0.3\text{Hz}$ C. $\pm 0.4\text{Hz}$ D. $\pm 0.5\text{Hz}$
10. 根据用电设备负荷的特性及不同的用电负荷对电能质量的要求与敏感度, 一般将用电负荷分为 (A)、(B)、(C) 三大类。
- A. 普通负荷 B. 敏感负荷 C. 苛刻负荷 D. 重要负荷
11. 为了将频率维持在目标值, 需要对产生或消耗的 (A) 进行控制以保持负荷和发电的平衡。
- A. 有功功率 B. 无功功率 C. 视在功率 D. 发电机功率
12. 一次调频控制是 (D) 自动控制, 调整 (A) 产生和消耗, 从而快速恢复负荷和发电的平衡并抵消频率变化。
- A. 有功功率 B. 无功功率 C. 局部 D. 全部
13. 电力系统的静态频率特性由 (CD) 组成。
- A. 电压的静态频率特性 B. 电流的静态频率特性
C. 负荷的静态频率特性 D. 发电机的静态频率特性
14. 通过调整控制区内发电机组的 (C), 维持与其他控制区联络线的交换功率和系统的频率在给定的范围之内, 确保系统具有一定的安全裕度。
- A. 无功功率 B. 电压 C. 有功功率 D. 电流