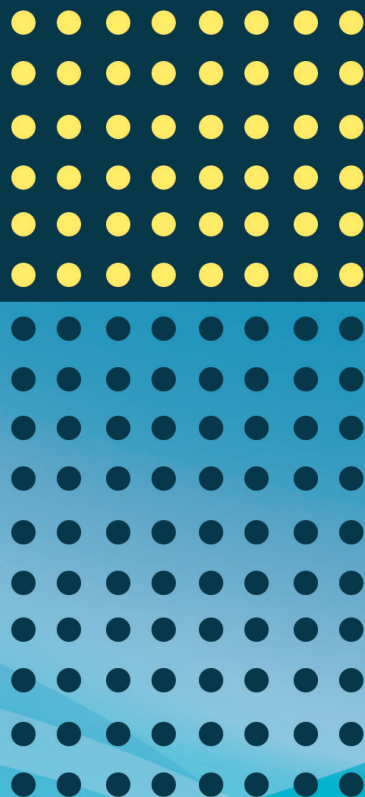


电力从业人员管理技术培训教材

电能质量

国网天津市电力公司 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

电力从业人员管理技术培训教材

电能质量

国网天津市电力公司 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

·北京·

内 容 提 要

本教材第一章简单分析描述了电能质量的基本概念、术语、定义等。第二章分析解读了国内外电能质量相关的标准，重点对我国电能质量标准进行了解读。第三章介绍了各类电能质量事件的成因及各类电能质量问题在电网中的传播特性，重点描述谐波和电压暂降两种电能质量问题。第四章分析描述了各类电能质量问题对电网和用户的影响，重点描述电压波动和闪变、电压暂降和谐波对电网及用户的影响。第五章介绍了电能质量评估方式、评估流程和评估指标等。第六章介绍了电能质量敏感用户的分类分级原则和方法等。第七章描述了电能质量问题可能给供电服务工作带来的服务管理风险，并根据风险管理原则给出了电能质量导致的服务管理风险的管理流程。

本教材主要面向一线电力员工、工业用户变电站管理人员和相关电能质量从业人员等。

图书在版编目（C I P）数据

电能质量 / 国网天津市电力公司编. -- 北京 : 中国水利水电出版社, 2020. 4
电力从业人员管理技术培训教材
ISBN 978-7-5170-8273-6

I. ①电... II. ①国... III. ①电能—质量分析—技术培训—教材 IV. ①TM60

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第280739号

书 名	电力从业人员管理技术培训教材 电能质量 DIANNENG ZHILIANG
作 者	国网天津市电力公司 编
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	清淤永业(天津)印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 10.75印张 248千字
版 次	2020年4月第1版 2020年4月第1次印刷
印 数	0001—1500册
定 价	52.00元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

本书编委会

主 编：刘树维

副主编：吴 东 刘创华 杨 柳

参 编：满玉岩 刘亚丽 刘颖英 刘 莹 李国栋 闫立东

唐瑞伟 张 玲 房克荣 王 峥 霍现旭 绳菲菲

李小叶 庞 博 钱丽明 邢向上

如今电力已经成为现代人类社会中不可缺少的重要能源之一。无论在工业生产还是日常生活中，电力用户对电力的可靠性及质量的要求都在不断提高。随着科学技术及工业的发展，许多自动化程度很高的工业用户对电能质量的要求尤其高，任何电能质量问题都将导致产品质量的下降，甚至工程作业的停工，给用户造成不可估量的损失。信息科技的发展则对电能质量及供电可靠性提出更高的要求。信息电力供应应该具有高可靠性、高动态恒定性、互不干扰性、控制灵活性，应用方便性等特点。它与传统电力供应的区别主要体现在：除了包括人们已经熟知的稳态电压质量、谐波和电能的可靠性问题外，还包括未被人们所了解的动态电能质量问题。如何提供方便、优质的电能，使之更好地为信息化社会服务是当今电力工作者面临的新机遇和新挑战。同时，在现代电力系统中，电力电子设备的应用越来越广泛，各种非线性、冲击性、波动性负载也大量增加，使电力系统所遭受的电能质量污染也日趋严重。

尤其是伴随着国家“中国智造 2025”的不断推进，以半导体制造、精细化工、汽车制造为代表的精密制造业发展迅速，这类用户对电能质量的要求越来越高，电能质量直接关系到国民经济的总体效益，因此对电能质量知识进行深入普及有着非常重要的意义。以供电公司为例，在实际供电服务工作中，电能质量问题体现在电网公司运营服务的各个环节中，运维、检修、调度、营销等各个岗位的电力员工都有系统学习电能质量相关知识的实际诉求。

为全面践行国家电网公司以人为本的理念，加强从业人员职业素质培养，提升从业人员长远发展的专业性和职业性，提高从业人员对电能质量知识的认识和理解，有必要编制一本系统的、面向一线电力员工和相关电能质量从业人员的培训教材。国网天津市电力公司依托多年的电能质量研究和管理经验，结合相关理论和实际工作，组织相关人员编制了本教材。本教材编

写过程中充分考虑了理论知识和实际工作的融合，对电能质量方面的理论、标准、方法和规范按照各个业务方向的实际需求进行了提炼、总结，能使读者较快地进入这一领域，对电能质量问题有一个全面的了解。

本教材第一章简单分析描述了电能质量的基本概念、术语、定义等。第二章分析解读了国内外电能质量的相关标准，重点对我国电能质量标准进行了解读。第三章介绍了各类电能质量事件的成因及各类电能质量问题在电网中的传播特性，重点描述谐波和电压暂降两种电能质量问题。第四章分析描述了各类电能质量问题对电网和用户的影响，重点描述电压波动和闪变、电压暂降和谐波对电网及用户的影响。第五章介绍了电能质量评估方式、评估流程和评估指标等。第六章介绍了电能质量敏感用户的分类分级原则和方法等。第七章描述了电能质量问题可能给供电服务工作带来的服务管理风险，并根据风险管理原则给出了电能质量导致的服务管理风险的管理流程。

作者

2019年12月

前言

第一章 电能质量综述	1
第一节 电能质量概述	1
第二节 电能质量术语及定义	4
第三节 电能质量问题描述	11
第四节 小结	19
第二章 电能质量标准	20
第一节 概述	20
第二节 IEC 和 IEEE 电能质量标准解读	22
第三节 我国电能质量标准解读	27
第四节 小结	39
第三章 电能质量事件成因及传播特性	40
第一节 电能质量事件成因	40
第二节 电能质量问题传播特征	50
第三节 小结	56
第四章 电能质量事件对电网和用户的影响	57
第一节 传统电能质量问题对用户和负荷的影响	57
第二节 谐波对用户和电网的影响	62
第三节 电压暂降和短时中断对电网和用户的影响	65
第四节 提高电能质量的措施	75
第五节 小结	85
第五章 电能质量评估	87
第一节 电能质量评估体系	87
第二节 电能质量评估流程	92
第三节 电能质量评估指标	94
第四节 电能质量评估实际工作	96
第五节 小结	100

第六章 电能质量敏感用户分级	102
第一节 概述	102
第二节 不同行业供电系统设计规范	103
第三节 根据经济损失类型对用户分级	106
第四节 根据谐波、电压暂降和短时中断对用户分级	109
第五节 根据单一电能质量对用户分级	111
第六节 根据行业类型对用户分级	113
第七节 小结	116
第七章 电能质量风险管理	117
第一节 风险管理	117
第二节 电能质量干扰源的风险管理	121
第三节 电能质量敏感用户的风险管理	124
第四节 小结	127
附录 1 国家电网公司电能质量管理规定简述	128
附录 2 典型电能质量治理设备功能表	147
附录 3 案例：某石化公司电压暂降问题投诉及处理	148
附录 4 案例：某冶炼企业电能质量问题及治理案例	153
附录 5 案例：某半导体企业电压暂降案例	156
附录 6 电能质量导致损失的案例	158
参考文献	160

电能是一种经济、方便、便于传输和转换的特殊商品，电能质量需要发电、供电、用电三方共同保障。电能质量问题是工业自动化水平发展到一定程度必然会出现的问题；反过来，工业信息化程度的提高又会带来更加复杂的新的电能质量挑战。本章概述了电能质量的历史和基本概念等，从电能质量术语、定义及电能质量问题体现的特征等内容入手，帮助读者构建系统性的电能质量知识框架。

第一节 电能质量概述

电能质量是与电力系统安全经济运行相关的、能够对用户正常生产过程及产品质量产生影响的电力供应综合技术指标，它涉及电压和电流波形的形状、幅值及其频率三大基本要素。在电力开始规模化供应的初期，人们发现电力系统的运行电压和运行频率的不稳定会在很大程度上影响电气设备的正常运行，而且随着工业化进程的推进，这种影响越来越突出，带来的损失也越来越大。供电部门和用户都意识到，保证电能质量以满足绝大部分设备的用电需求和保证电力系统的安全稳定运行已经成为电能供给和使用的最基本要求。

影响电能质量的因素众多，其主要影响因素包括电网结构、电气设备电磁兼容抗扰度水平、继电保护设置、环境气候、供电设备用电特性、负荷用电特性、系统管理维护等。而且，随着现代工业体系的演变，尤其是随着能源行业改革的大力推进，与电能质量相关的因素越来越多，越来越复杂。因此，面对纷繁复杂的负荷用电特性，要求完全净化的电能供应是不现实的，应该在技术、经济的双重制约下寻求一种平衡。

学习理解电能质量知识，不应该局限于电能质量问题本身。对于供电企业的员工，应该把提高电能质量与提升供电服务水平和增强市场竞争能力结合起来，研究如何从技术、经济、管理、服务等多个角度保证优质的电能质量，最大限度地减少电能质量问题可能给用户带来的损失。

一、电能质量的含义

从不同角度理解，电能质量的含义通常包括以下方面：

1. 电压质量

电压质量指实际电压与理想电压的偏差，反映供电企业向用户供应的电能是否合

格。这个定义包括大多数电能质量问题，但不包括频率造成的电能质量问题，也不包括用电设备对电网电能质量的影响和污染。

2. 电流质量

电流质量反映了与电压质量有密切关系的电流的变化。通常除对交流电源有恒定频率、正弦波形的要求外，有些用户还要求电流波形与供电电压同相位以保证高功率因数运行。这样有助于电网电能质量的改善和线损的降低，但不能概括大多数因电压原因造成的电能质量问题。

3. 供电质量

供电质量的技术含义是指电压质量和供电可靠性。其非技术含义是指服务质量，包括供电企业对用户投诉的反应速度以及电价组成的合理性、透明度等。

4. 用电质量

用电质量包括电流质量，还包括反映供用电双方相互作用和影响中的用电方的权利、责任和义务，电力用户是否按期、如数缴纳电费等。

国内外对电能质量确切的定义至今尚没有形成统一的共识，但大多数专家认为电能质量的定义应理解为确保用户电力设备正常工作的电压、电流或频率，造成用电设备故障或误动作的任何电力问题都是电能质量问题。

《电磁兼容 环境 在工厂环境中的低频传导干扰的兼容水平》(IEC 1000-2-2/4)将电能质量定义为供电装置正常工作情况下不中断和干扰用户使用电力的物理特性。电气和电子工程师协会(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)标准协调委员会对电能质量的技术定义为，合格的电能质量是指给敏感设备提供的电力和设置的接地系统均是适合该设备正常工作的。

不论如何表达，电能质量的概念中应包括电能供应过程中所要考虑的一切方面。

二、电能质量问题与电磁兼容问题

长久以来，很多业内专家学者一直将电能质量问题等同为电磁兼容问题。直到2003年，国际电工委员会(International Electrotechnical Commission, IEC)将电能质量问题划归面向电力供应的系统特性技术委员会(TC8分委会)。目前TC8分委会发布了与电能质量相关的第一部标准：《电学特性的标准化》(IEC/TR 62510-2008)，阐述了电能质量的基本内容及其与电磁兼容的相互关系。IEC/TR 62510-2008指出：电能质量问题首先表现为供电的连续性，在此基础上，需要保证电网标称电压、频率与所连设备额定电压、频率的协调，进而考虑影响供、用电双方的电能质量指标问题。从用户角度，保护其生产工艺流程及预期功能的连续性，同时要保证电网的安全稳定运行。实际上，这一过程包括了电力公司、用户、设备提供商三个利益实体。

而电磁兼容的主要关注点在于设备的设计及其制造是否合理，其定义为在规定的电磁环境中保证其自身功能完善且不给本运行环境中其他设备带来不可容忍的电磁干扰的能力。可见，电磁兼容评价首先需要定义一个环境，在此环境里设备自身及其他设备均

能够正常工作。但是电力系统公共连接点的负荷呈现出强烈的时变性与不可控性，即使所有用电设备在其测试的电磁环境中合格，也不能保证公共连接点（point of common coupling, PCC）电能质量指标一定在可接受的范围内。

可见，电能质量与电磁兼容是两个不同的量值控制体系，但是又互相联系，其中：电磁兼容是电能质量控制的一个方面，设备的发射水平控制在合理的范围，有助于电能质量综合指标的改善与控制；公用电网电能质量水平的控制，又有利于给电气设备创造一个良好的用电环境。

三、电能质量与供电可靠性

2004年，美国能源部通过专门分析、调研，提出电能质量问题就是电力可靠性问题，特别是在信息工业高速发展的情况下，电力可靠性指标必须考虑电能质量指标。

南非电监局2002年发布了《南非国家电力监督局对电源质量的指导》，明确提出每年度公布电能质量年度统计报告和各电力公司电能质量的数据信息。澳大利亚1999年就成立了电能质量与供电可靠性中心，主要研究分析电能质量与电力可靠性的关系。

电力系统可靠性即电力系统长期运行的用户满意程度，它描述电力系统长期运行条件下向用户提供持续的、稳定的、充足的电力服务的能力。可靠性指标是电力系统设计、运行管理的总体追求目标。

依据传统的思路及传统的电力系统可靠性概念，只要能为用户提供连续的电力供应，就是提供了满足用户要求的供电可靠性，用户就是满意的。但是，随着高新技术产业特别是电子类设备的大规模应用，此类负荷对电能质量指标诸如电压暂降、暂升、谐波、三相不平衡度等非常敏感，虽然出现电能质量问题时并没有引起传统的供电中断，也没有引起传统意义的电力可靠性指标恶化，但是这些电能质量问题却可能引起重大的用户损失或引起重大的电力事故，进而引起电力可靠性问题，此时的供电质量问题成为重要的电力可靠性指标。因此新形势下任何电力可靠性问题的讨论都应该涉及电能质量问题。

一般来说，电能质量与供电系统可靠性存在下述关系：

(1) 以往供电可靠性是系统运行的终极目标，而当今世界，电能质量合格的电力供应才是系统运行的终极目标。也就是说，电能质量问题本身就是电力可靠性问题，是传统可靠性概念的进一步延伸。

(2) 传统的电力可靠性能清楚地描述明显的电力中断事件，但电能质量事件常常发生在半个周波至几十毫秒内，这些事件系统几乎无法感知；然而对用户而言，可能是一次严重的电力中断，因此需要用电能质量的观点去描述这样的电力可靠性事件。

(3) 传统的电力可靠性目标是不随时间而改变的，即提供持续不断的电力供应；但是电能质量指标却可以随着技术的进步而变化。

四、改善电能质量的意義

高标准的电能质量是一个国家工业生产发达、科技水平提高、社会文明程度进步的

表现，是信息时代和信息社会发展的必然结果，是增强用电效率、节能降损、改善电气环境、提高国民经济总体效益以及工业生产可持续发展的技术保证。时至今日，电力工业面向市场经济，引进竞争机制，以求最小成本与最大效益，电能质量的优劣已经成为电力系统运行与管理水平高低的重要标志，控制和改善电能质量也是保证电力系统自身可持续发展的必要条件。

虽然电能质量问题在电能输送分配和使用的一开始就已经提出，但随着时代的进步和科技的发展，当代电力系统已经赋予了它新的概念和内容。现代工业的工艺制造和设备要求、高科技作用的实现，以及生产力和产品竞争力的提高越来越依赖高质量的电力供应。电能质量问题已不仅仅是电力系统中电压和频率等的基本技术问题，已被提升为关系到整个电力系统及设备安全、稳定、经济、可靠运行，关系到电气环境工程保护，关系到整个国民经济的总体效益和发展战略的高度来认识了。

随着电能质量标准的制定和实施，电能质量的监督管理法规体系将被逐步建立。这必将大大促进设备制造厂商提高其生产设备与电力系统的兼容性，促使电力用户在提高产品生产率、使用高性能设备的同时，严格限制自身对电力系统和其他设备的电磁干扰，保障各行各业的正常用电秩序，进一步促进供电部门加强电能质量的技术监督与电力系统的运行管理，推动电能质量先进控制技术的研发和应用，提高控制和驾驭能力，保证配电系统安全经济运行和向用户提供合格的电能和优质的服务。

不难看出，在当代电力系统，实现全面电能质量管理具有极其重要的社会意义和经济意义。

第二节 电能质量术语及定义

对于电能质量的术语及定义，国内外相关标准中术语的定义大致相同，本教材主要依据《电能质量 术语》(GB/T 32507—2016)展开描述。

一、一般术语

1. 电能质量 (power quality; quality of power system)

电能质量是电力系统指定点处的电特性，关系到供用电设备正常工作（或运行）的电压、电流等各种指标偏离基准技术参数^❶的程度。

2. 供电质量 (quality of power supply)

供电质量是供电电源的供电电压质量、供电可靠、供电服务质量的总称。专指用电方与供电方之间的相互作用和影响中供电方的责任。

3. 用电质量 (quality of consumption)

用电质量是用户电力负荷对公用电网的干扰水平（干扰因素主要有谐波电流、负序电流、零序电流、功率波动等）、用电功率因数和非技术因素（按规章用电、及时缴纳

❶ 基准技术参数一般指理想供电状态下的指标值，这些参数可能涉及供电与负荷之间的兼容性。

电费等)等。专指用电方与供电方之间相互作用和影响中用电方的责任。

4. 电压质量 (voltage quality)

电压质量是实际电压各种指标偏离基准技术参数的程度。

5. 电流质量 (current quality)

电流质量是实际电流各种指标偏离基准技术参数的程度。

6. 电能质量评估 (power quality assessment)

电能质量评估是通过建模仿真和 (或) 电能质量检测, 对电能质量各项指标作出评价的过程。

7. 供电可靠性 (power supply reliability; service reliability)

供电可靠性是供电系统对用户持续供电的能力。其主要指标有供电可靠率、用户平均停电时间、用户平均停电次数、用户平均故障停电次数等。

8. 供电可靠率 (reliability on service in total)

供电可靠率是在统计期间内, 用户实际供电时间总小时数与统计期间小时数的比值, 用百分比表示。

9. (设备的) 电压容限 [voltage tolerance (of equipment)]

(设备的) 电压容限是在一定时间内设备承受电压方均根值或瞬时值变化 (如电压暂降、暂升、短时中断、尖峰、脉冲、振荡) 的能力。

10. 电压传递系数 (voltage transfer coefficient)

电压传递系数是电压参数经过电气元件传递后产生的相对变化值。

11. 恢复时间 (recovery time)

恢复时间是在分级负荷或线路发生变化后, 输出电压或电流返回到规定值所需的时间; 或发生电压中断或断电后系统恢复到正常运行所必需的时间。

12. 重要负荷 (critical load)

重要负荷是当其不能正常运行时将危及到人身健康或安全, 并 (或) 造成重大经济损失和社会影响的电气设备。

13. 线性负荷 (linear load)

线性负荷是电压和电流呈线性关系的电气设备。

14. 非线性负荷 (nonlinear load)

非线性负荷是电压和电流不呈线性关系的电气设备。

15. 冲击负荷 (impact load)

冲击负荷是生产 (或运行) 过程中周期性或非周期性地从电网中取用快速变动功率的负荷。

16. 敏感负荷 (sensitive load)

敏感负荷是对电压质量要求超过电能质量标准规定范围的负荷。

17. 容忍度曲线 (tolerance curve)、设备敏感度曲线 (equipment sensitive curve)

这两种曲线表示电气设备承受电压变动范围和持续时间能力的曲线。包括 CBEMA 曲线、ITIC 曲线、SEMI F47 曲线等。

二、供电电压相关术语

1. 电压偏差 (deviation of voltage)

电压偏差是实际运行电压对系统标称电压的偏差相对值，以百分数表示。

2. 欠电压 (undervoltage)

欠电压是被测电压方均根值低于 0.9pu (典型值为 0.8~0.9pu) 且持续时间大于 1min 的电压变化。

3. 电压调整 (voltage regulation)

电压调整是对供电电压进行控制并使之达到合格范围内的方法及过程。

4. 电压合格率 (voltage qualification rate)

电压合格率是实际运行电压偏差在限制范围内累计运行时间与对应总运行时间的比值，用百分比表示。

三、系统频率相关术语

1. 频率偏差 (frequency deviation)

频率偏差是系统频率的实际值和标称值之差。

2. 频率调整 (frequency regulation)

频率调整是对供电频率进行控制并使之达到合格范围内的方法及过程。

3. 频率合格率 (frequency qualification rate)

频率合格率是实际运行频率在限制范围内累计运行时间与对应总运行时间的比值，用百分比表示。

四、三相不平衡相关术语

1. 正序分量 (positive - sequence component)

正序分量是将不平衡三相系统的电量按对称分量法分解后其正序对称系统中的分量。

2. 负序分量 (negative - sequence component)

负序分量是将不平衡三相系统的电量按对称分量法分解后其负序对称系统中的分量。

3. 零序分量 (zero - sequence component)

零序分量是将不平衡三相系统的电量按对称分量法分解后其零序对称系统中的分量。

4. 不平衡度 (unbalance factor)

不平衡度是三相电力系统中三相不平衡的程度。用电压、电流负序基波分量或零序基波分量与正序基波分量的方均根值百分比表示。

五、电压波动与闪变相关术语

1. 电压波动 (voltage fluctuation)

电压波动是基波电压方均根值 (有效值) 一系列的变动或连续的改变。

2. 电压方均根值曲线 (root - mean - square voltage shape)

电压方均根值曲线是每半个基波电压周期方均根值的时间函数。

3. 电压变动 (relative voltage change)

电压变动是电压方均根值曲线上相邻两个极值电压之差，以系统标称电压的百分数表示。

4. 电压变动频度 (rate of occurrence of voltage changes)

电压变动频度是单位时间内电压变动的次数（电压由大到小或由小到大各算一次变动）。不同方向的若干次变动，如时间间隔小于 30ms，算一次变动。

5. 闪变 (flicker)

闪变是人对视觉不稳定的感受，这种视觉不稳定是由于供电电压波动引起光源的照度或频率随时间变化而导致的。

6. 短时间闪变值 (short-term flicker severity)

短时间闪变值是衡量短时间（若干分钟）内闪变强弱的一个统计量值，短时间闪变的基本记录周期为 10min。

7. 长时间闪变值 (long-term flicker severity)

长时间闪变值是衡量长时间（若干分钟）内闪变强弱的一个统计量值，短时间闪变的基本记录周期为 2h。

六、谐波与波形畸变相关术语

1. 波形畸变 (waveform distortion)

波形畸变是电压和（或）电流波形偏离了理想工频正弦波形的状态（主要由偏离的频谱量表示）。波形畸变主要有 5 种基本形式：①谐波；②间谐波；③缺口；④直流偏置；⑤噪声。

2. 基波频率 (fundamental frequency)

基波频率是一个完整周期内，周期函数经傅里叶分解后得到的基准频率，所有频率都以其为参考。

3. 基波分量 (fundamental component)

基波分量是周期量经傅里叶级数展开后工频对应的正弦波分量。

4. 谐波源 (harmonic source)

谐波源是向公用电网注入谐波电流或在公用电网中产生谐波电压的电气设备。

5. 谐波测量点 (harmonic measurement points)

谐波测量点是对电网和用户的谐波进行测量的位置。

6. 谐波分量 (harmonic component)

谐波分量是对非正弦周期量进行傅里叶级数分解，得到的频率为基波频率整数倍的正弦分量。

7. 谐波次数 (harmonic order)

谐波次数是谐波频率与基波频率的整数比。

8. 奇次谐波 (odd harmonic)

奇次谐波是次数为奇次数 ($h=2k+1, k=1, 2, 3, \dots$) 的谐波。

9. 偶次谐波 (even harmonic)

次数为偶次数 ($h=2k$, $k=1, 2, 3, \dots$) 的谐波。

10. 系统谐波阻抗 (harmonic impedance of a network/system)

系统谐波阻抗是以系统的某一点为观测点, 系统呈现的谐波阻抗。

11. 阻抗频率特性 (impedance - frequency characteristic)

阻抗频率特性是从观测点看进去的系统阻抗值随频率变化的关系曲线。

12. 谐波含量 (harmonic content)

谐波含量是从一周期交变量中减去其基波分量后所得到的谐波总量。

13. 正序性谐波 (positive sequence harmonic)

正序性谐波是具有正序性质的谐波。

14. 负序性谐波 (negative sequence harmonic)

负序性谐波是具有负序性质的谐波。

15. 零序性谐波 (zero sequence harmonics)

零序性谐波是具有零序性质的谐波。

16. 间谐波频率 (interharmonic frequency)

间谐波频率是基波频率的非整数倍频率。

17. 间谐波 (interharmonic)

间谐波是周期量中具有间谐波频率的正弦交变分量。

18. 谐波含有率 (harmonic ratio, HR)

谐波含有率是周期性交流变量中含有的第 h 次谐波分量的方均根值与基波分量的方均根值之比, 用百分数表示。

19. 总的谐波畸变率 (total harmonic distortion, THD)

总的谐波畸变率是周期性交变量中的谐波含量的方均根值与其基波分量的方均根值之比, 用百分数表示。

20. 缺口 (notching)

缺口是电力电子装置在进行正常电流换相时导致的周期性电压局部波形凹陷状槽口。

21. 特征谐波 (characteristic harmonic)

特征谐波是在设计工况下, 电气设备因电气结构不同而产生的特定次数谐波。

22. 非特征谐波 (noncharacteristic harmonic)

非特征谐波是在设计工况下, 电气设备因电气结构的非理想因素而产生的非特定次数谐波。

23. 谐波谐振 (harmonic resonance)

谐波谐振是电力系统在某一次谐波频率附近发生谐振, 引起谐波明显放大的现象。

24. 铁磁谐振 (ferro resonance)

铁磁谐振是发生在含有铁芯类线圈的非线性特征回路中的杂乱、不规律谐振。

25. 噪声 (noise)

噪声是在特定环境下,产生相对无用的、甚至是有有害影响的存在于电路中的电信号。

26. 背景噪声 (background noise)

背景噪声是与无线电噪声存在与否无关的来自电力线或变电站的系统总噪声。

27. 背景谐波 (background harmonic)

背景谐波是某一电气设备接入电力系统之前,电力系统已经存在的谐波。

28. 直流偏置 (DC offset)

直流偏置是交流电力系统中存在直流电流或直流电压的现象。

七、暂时过电压和瞬时过电压相关术语

1. 系统最高电压 (highest voltage of a system)

系统最高电压是在正常运行条件下,系统的任何时间和任何点上出现的电压最高值。不包括瞬变电压。例如由于系统的开关操作及暂态的电压变化出现的电压值。

2. 系统最低电压 (lowest voltage of a system)

系统最低电压是在正常运行条件下,系统的任何时间和任何点上出现的电压最低值。不包括瞬变电压。例如由于系统的开关操作及暂态的电压变化出现的电压值。

3. 暂时过电压 (temporary overvoltage)

暂时过电压是在给定安装点上持续时间较长的不衰减或弱衰减的(以工频或其一定的倍数、分数)振荡过电压。

4. 瞬态过电压 (transient overvoltage)

瞬态过电压是持续时间数毫秒或更短,通常带有强阻尼振荡或非振荡的一种过电压,它可以叠加于暂时过电压上。

5. 谐振过电压 (resonance overvoltage)

谐振过电压是某些通断操作或故障通断后形成电感、电容元件参数的不利组合而产生谐振时出现的暂时过电压。

6. 暂时耐受过电压 (temporary withstand overvoltage)

暂时耐受过电压是规定条件下,不造成绝缘击穿的暂时过电压的最大有效值。

7. 冲击耐受电压 (impulse withstand voltage)

冲击耐受电压是在规定条件下,不造成绝缘击穿、具有一定波形和极性的冲击电压最高峰值。

八、电压暂降、暂升和中断相关术语

1. 电压暂降 (voltage dip)

电压暂降是电力系统中某点工频电压方均根值突然降低至 $0.1\sim 0.9pu$,并短暂持续 $10ms\sim 1min$ 后恢复正常的现象。

2. 电压暂升 (voltage swell)

电压暂升是电力系统中某点工频电压方均根值突然升高至 $1.1\sim 1.8pu$,并短暂持