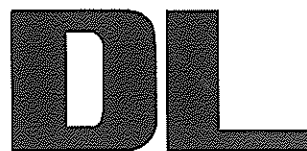


ICS 29.020

K 01

备案号: 40034-2013



中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1208 — 2013

电能质量评估技术导则 供电电压偏差

Technical guide for power quality assessment
—Deviation of supply voltage

2013-03-07 发布

2013-08-01 实施

国家能源局 发布

.....

.....

.....

.....

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 评估指标 2

5 评估内容与方法 3

6 监测评估 3

7 预测评估 5

附录 A（资料性附录） 监测评估报告大纲 7

附录 B（资料性附录） 预测评估报告大纲 9

前 言

电压质量是电能质量的重要指标之一，供电电压偏差评估对提高供电电能质量水平、保证电力系统的安全稳定与经济运行、合理选择减小电压偏差措施等具有重要意义。本标准可作为电能质量治理的规范文件和电力供应商与用户签订供用电合同的依据，指导电力系统和用户的电能质量治理工作。

本标准参考了国内外相关标准、规程和规范，在总结相关理论研究成果和实际工程经验的基础上编写而成。本标准目前尚无对应的国际标准。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电能质量及柔性输电标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国电力科学研究院、陕西省电力公司、广东电网公司电力科学研究院、河南电力试验研究院、河北省电力公司电力科学研究院、华北电力科学研究院、铁道第三勘察设计院集团有限公司、上海市电力公司、华北电力大学、清华大学、辽宁荣信电力电子股份有限公司。

本标准主要起草人：于坤山、周胜军、苗竹梅、梅桂华、刘遵义、段晓波、蔡维、杨振龙、曹基华、肖湘宁、姜齐荣、左强。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

电能质量评估技术导则

供电电压偏差

1 范围

本标准规定了供电系统和电力用户接入电网的供电电压偏差评估指标、评估流程和方法。
本标准适用于交流 50Hz 电力系统在正常运行条件下供电电压对系统标称电压的偏差评估。
输电系统的电压偏差评估可参照本标准。

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 156—2007 标准电压

GB/T 12325—2008 电能质量 供电电压偏差

DL/T 1194—2012 电能质量术语

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

系统标称电压 **nominal system voltage**

用以标志或识别系统电压的给定值。

[GB/T 156—2007，定义 3.1]

3.2

供电点 **supply terminals**

供电部门配电系统与用户电气系统的联结点。

[GB/T 156—2007，定义 3.3]

3.3

供电电压 **supply voltage**

供电点处的线电压或相电压。

[GB/T 156—2007，定义 3.4]

3.4

电压偏差 **voltage deviation**

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。

[GB/T 12325—2008，定义 3.4]

3.5

电压合格率 **voltage qualification rate**

实际运行电压偏差在限值范围内累计运行时间与对应的总运行统计时间的百分比。

[GB/T 12325—2008，定义 3.5]

3.6

电能质量 **power quality**

关系到供用电设备正常工作（或运行）的电压、电流的各种指标偏离规定范围的程度。

[DL/T 1194—2012, 定义 3.1.1]

3.7

电能质量评估 power quality assessment

基于评估对象的实际测量或通过建模仿真计算获得的数据,对其各项指标是否满足电能质量相关标准的要求进行分析,并作出评价的过程。

3.8

系统最高电压 highest voltage of a system

在正常运行条件下,在系统的任何时间和任何点上出现的电压的最高值。

不包括瞬变电压,比如,由于系统的开关操作及暂态的电压波动所出现的电压值。

[GB/T 156—2007, 定义 3.2.1]

3.9

系统最低电压 lowest voltage of a system

在正常运行条件下,在系统的任何时间和任何点上出现的电压的最低值。

不包括瞬变电压,比如,由于系统的开关操作及暂态的电压波动所出现的电压值。

[GB/T 156—2007, 定义 3.2.2]

4 评估指标

4.1 供电电压偏差的限值

a) 35kV 及以上供电电压正、负偏差绝对值之和不超过标称电压的 10%;

注:如供电电压上下偏差同号(均为正或负)时,按较大的偏差绝对值作为衡量依据。

b) 20kV 及以下三相供电电压偏差为标称电压的 $\pm 7\%$;

c) 220V 单相供电电压偏差为标称电压的 $+7\%$, -10% ;

d) 对供电点短路容量较小、供电距离较长以及对供电电压偏差有特殊要求的用户,限值由供、用电双方协议所确定。

4.2 电压合格率统计

依据监测点的电压限值,通过供电电压偏差的统计计算获得电压合格率。供电电压偏差监测统计的时间单位为分钟,通常每次以月(或周、季、年)的时间为电压监测的总时间,供电电压偏差超上限和超下限的时间累计之和为电压超限时间,监测点电压合格率的计算公式如下:

$$\gamma_i(\%) = \left(1 - \frac{T_{ul} + T_{dl}}{T_i}\right) \times 100\% \quad (1)$$

式中:

i ——监测点的编号;

γ_i ——第 i 个监测点的电压合格率;

T_{ul} ——电压超上限时间累计之和, min;

T_{dl} ——电压超下限时间累计之和, min;

T_i ——电压监测的总时间, min。

4.3 电压合格率评定等级

电压合格率按六级评定,评定周期为月(或周、季、年),见表 1。

表 1 电压合格率评定等级划分表

级 别	电压合格率的范围
一级	$99\% \leq \gamma \leq 100\%$

表 1 (续)

级 别	电压合格率的范围
二级	$98\% \leq \gamma < 99\%$
三级	$97\% \leq \gamma < 98\%$
四级	$95\% \leq \gamma < 97\%$
五级	$90\% \leq \gamma < 95\%$
六级	$\gamma < 90\%$

5 评估内容与方法

5.1 评估内容

评估供电点电压偏差的状况,判断是否满足评估指标的要求,根据需求进行电压合格率的统计评估。

5.2 评估方法

供电电压偏差评估采用监测评估法和预测评估法。

- 监测评估法:通过安装电压测量设备,将实测数据与评估指标限值比较,评估电压偏差及电压合格率等级,并提出建议和改善措施。已有电力系统及新建(改建、扩建)项目的验收采用监测评估法。
- 预测评估法:通过收集系统和负荷的设计资料,计算分析电压偏差,对电压偏差超出限值的情况提出治理建议与对策。新建(改建、扩建)项目采用预测评估法。

6 监测评估

6.1 监测评估流程

- 根据评估任务的来源和目的确定评估对象,收集系统电气参数;
- 合理选取监测点,监测点设置原则按第 6.2 条、第 6.3 条的要求;
- 获取监测点实测数据;
- 进行处理与统计,与评估指标限值比较,进行电压偏差指标评估及电压合格率等级评定,形成最终评估结论;
- 对于电压偏差超出限值或电压合格率评定等级较低的评估对象,应提出相应的改进措施或建议;
- 编制监测评估报告,报告大纲参见附录 A。

6.2 供电电压监测点设置原则

当评估结果用于供用电纠纷仲裁时,监测点应设置在供电协议规定的电能计量点;当评估结果用于其他目的时,可根据需要自行选取监测点。供电电压监测点分为 A、B、C、D 四类。

- A 类为带地区供电负荷的变电站和发电厂的 20kV、10(6)kV 母线电压。A 类电压监测点设置应符合下列要求:
 - 变电站内两台及以上变压器分列运行,每段母线均设置监测点;
 - 一台变压器低压侧为分列母线运行,只需在一段母线设置监测点。
- B 类为 20kV、35kV、66kV 专线供电的和 110kV 及以上供电电压。B 类电压监测点设置应符合下列要求:
 - 20kV、35kV、66kV 专线供电的宜设置在产权分界处,110kV 及以上非专线供电的应设置在用户变电站侧;
 - 对于两路电源供电的 35kV 及以上用户变电站,用户变电站母线未分列运行,只需设一个电压监测点;用户变电站母线分列运行,且两路供电电源为不同变电站的应设置两个电压

监测点；用户变电站母线分列运行，两路供电电源为同一变电站供电，且上级变电站母线未分列运行，只需设一个电压监测点；用户变电站母线分列运行，双电源为同一变电站供电，且上级变电站母线分列运行，应设置两个电压监测点；

3) 用户变电站高压侧无电压互感器，电压监测点设置在给用户变电站供电的上级变电站母线侧。

c) C类为 20kV、35kV、66kV 非专线供电的和 10 (6) kV 供电电压。每 10MW 负荷至少应设一个电压监测点。C 类电压监测点设置应符合下列要求：

1) C 类电压监测点应安装在用户侧；

2) C 类负荷计算方法：C 类负荷=C 类用户年度售电量/统计小时数；

3) 应选择高压侧有电压互感器的用户，不考虑设在用户变电站低压侧。

d) D 类为 380V/220V 低压网络和用户端的电压。每百台公用配电变压器至少设两个电压监测点，不足百台的按百台计算，超过百台的每 50 台设 1 个电压监测点。监测点应设在有代表性的低压配电网首末两端和部分重要用户附近。

6.3 输电系统（发电厂和变电站母线）电压监测点设置原则

并入 220kV 及以上电网的发电厂高压母线电压、220kV 及以上电压等级的母线电压，均设置为电网电压监测点。

6.4 监测时间与数据记录

系统运行方式的变化和用户生产周期的改变（负载的改变）都会影响供电电压偏差，电压偏差评估的监测时间应连续进行，当评估结果用于供用电纠纷仲裁时至少持续监测一周；当评估结果用于其他目的时，可缩短监测时间，但不得少于 24 小时。

获得电压有效值的基本测量时间窗口应为 10 周波，等间距选取测量时间窗口，接近而不重叠，连续测量并计算电压有效值，最终计算获得供电电压偏差值。监测数据应每分钟存储一组，1min 电压有效值计算公式如下：

$$U_{1\min} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N U_i^2}{N}} \quad (2)$$

式中：

$U_{1\min}$ ——1min 电压有效值；

U_i ——10 周波电压有效值；

N ——1min 内 U_i 的个数， N 取 300。

6.5 电压合格率的统计计算

电压合格率分为监测点电压合格率、各类电压合格率、综合电压合格率。

a) 监测点电压合格率 γ_i 的计算公式见公式 (1)。

b) 各类电压合格率为其对应监测点个数的平均值，按公式 (3) 计算，各监测点统计时间不相同宜按公式 (4) 计算。

$$\left. \begin{aligned} \gamma_A &= \sum_{i=1}^n \frac{\gamma_{Ai}}{n} \\ \gamma_B &= \sum_{i=1}^n \frac{\gamma_{Bi}}{n} \\ \gamma_C &= \sum_{i=1}^n \frac{\gamma_{Ci}}{n} \\ \gamma_D &= \sum_{i=1}^n \frac{\gamma_{Di}}{n} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

$$\left. \begin{aligned} \gamma_A(\%) &= \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n T_{Aui} + \sum_{i=1}^n T_{Adi}}{\sum_{i=1}^n T_{Ai}} \right) \times 100\% \\ \gamma_B(\%) &= \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n T_{Bui} + \sum_{i=1}^n T_{Bdi}}{\sum_{i=1}^n T_{Bi}} \right) \times 100\% \\ \gamma_C(\%) &= \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n T_{Cui} + \sum_{i=1}^n T_{Cdi}}{\sum_{i=1}^n T_{Ci}} \right) \times 100\% \\ \gamma_D(\%) &= \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n T_{Dui} + \sum_{i=1}^n T_{Ddi}}{\sum_{i=1}^n T_{Di}} \right) \times 100\% \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

式中：

γ_A 、 γ_B 、 γ_C 、 γ_D ——分别为 A、B、C、D 类监测点的电压合格率；

γ_{Ai} 、 γ_{Bi} 、 γ_{Ci} 、 γ_{Di} ——分别为 A、B、C、D 类监测点中第 i 个监测点的电压合格率；

T_{Aui} 、 T_{Bui} 、 T_{Cui} 、 T_{Dui} ——分别为 A、B、C、D 类监测点中第 i 个监测点的电压超上限时间累计之和；

T_{Adi} 、 T_{Bdi} 、 T_{Cdi} 、 T_{Ddi} ——分别为 A、B、C、D 类监测点中第 i 个监测点的电压超下限时间累计之和；

T_{Ai} 、 T_{Bi} 、 T_{Ci} 、 T_{Di} ——分别为 A、B、C、D 类监测点中第 i 个监测点电压监测的总时间。

c) 综合电压合格率

$$\gamma_T = 0.5\gamma_A + 0.5\left(\frac{\gamma_B + \gamma_C + \gamma_D}{3}\right) \quad (5)$$

式中：

γ_T ——综合电压合格率。

如果没有 B 类监测点，则公式 (5) 中的 3 变为 2。

7 预测评估

7.1 预测评估流程

7.1.1 根据评估任务的来源和目的确定评估对象，收集电网及负荷电气参数，包括电压等级、系统容量、负荷容量、最大有功及无功功率等。

7.1.2 根据被评估对象对供电电压偏差需求和影响程度的大小，预测评估分三级进行：

- 满足第 7.2 条规定的电力用户可直接接入电网；
- 满足第 7.3 条规定的电力用户应进行第二级评估，本级评估程序中的预测值表明电力用户能否接入系统或需要进入第三级进行进一步评估；
- 第三级评估适用于超出第一、二级评估范围或第二级中不被接受的电力用户，规定见第 7.4 条。

7.1.3 编制预测评估报告，报告大纲参见附录 B。

7.1.4 电源接入可参考执行。

7.2 第一级评估规定

符合下列条件的电力用户可直接接入电网。

- 供电电压 380V/220V 及以上 20kV 及以下，容量小于（等于）0.63MVA 的高压电力用户；

- b) 供电电压 35kV 及以上 110kV 以下, 容量小于 (等于) 2MVA 的电力用户;
- c) 供电电压 110kV 及以上, 容量小于 (等于) 10MVA 的电力用户;
- d) 无特殊供电负荷的 10kV 及以下供电系统等。

7.3 第二级评估规定

不满足第一级评估规定、符合下列条件的电力用户, 应进行第二级评估。

- a) 供电电压 20kV 及以下, 容量大于 0.63MVA、小于 6.3MVA 的高压电力用户;
- b) 供电电压 35kV, 容量大于 2MVA、小于 40MVA 的电力用户;
- c) 10kV 及以上各电压等级的系统变电站。

本级电压偏差评估可采用以下公式进行简化计算, 电压偏差不符合要求的进入第三级评估。

$$\delta U(\%) = \frac{Q_{\max}}{S_{d\min}} \times 100\% \quad (6)$$

式中:

- δU ——电压偏差;
- Q_{\max} ——负荷最大无功容量, Mvar;
- $S_{d\min}$ ——接入点系统最小短路容量, MVA。

7.4 第三级评估规定

66kV 及以上电力用户、不满足第二级评估条件及第二级评估结果不符合要求的电力用户, 应进行第三级评估, 评估结果不符合要求的提出可行的措施及改善效果。

本级电压偏差评估宜采用电力系统分析软件进行计算。

附录 A

(资料性附录)

监测评估报告大纲

A.1 概述

评估任务的来源、依据，任务的主要内容、目的、必要性等。

A.2 监测评估用户（或电网）基本情况

对负荷性质、特点、设备参数（或电网基本情况）进行相应介绍。

A.3 监测点设置情况简述

A.4 电压合格率统计结果及分析

- a) 负荷造成（或电网）的电压偏差；
- b) 电压合格率统计及等级评定；
- c) 监测评估结果曲线图。

监测评估结果曲线图应描述包括电压偏差与持续时间及偏差限值等。图 A.1 为某 35kV 供电点的监测结果曲线，纵轴为电压偏差，横轴为监测时间。

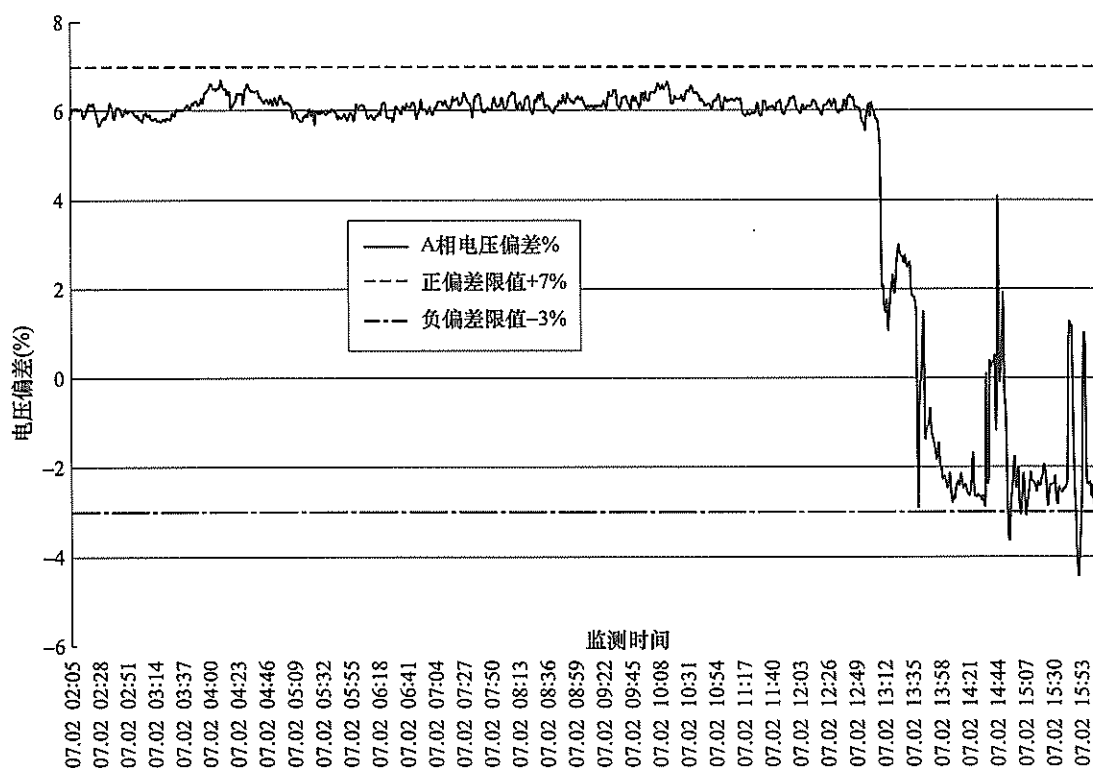


图 A.1 监测评估结果曲线图

A.5 改善措施（如果有）

- a) 不同改善措施的论述；
- b) 改善措施的仿真结果；
- c) 改善措施的技术经济比较。

A.6 结论与建议

附 录 B
(资料性附录)
预测评估报告大纲

B.1 概述

评估任务的来源、依据，任务的主要内容、目的、必要性等。

B.2 预测评估用户（设备）基本情况

对负荷性质、特点、设备参数进行相应介绍。

B.3 电网计算条件

- a) 电网的基本情况；
- b) 规划年份电网情况，根据用户情况可分为：
 - 1) 投产年份；
 - 2) 达产（终期）年份。

B.4 评估方法简述

B.5 计算及分析

- a) 拟接入电网的负荷水平年，相应的短路水平。
 - 1) 投产年份；
 - 2) 达产（终期）年份。
 - b) 负荷造成的电压偏差。
 - c) 计算结果汇总、分析。
- 分析包括：指标达标情况，对电网、用户设备及其他用户的影响等。

B.6 改善措施（如果有）

- a) 不同改善措施的论述；
- b) 改善措施的仿真结果；
- c) 改善措施的技术经济比较。

B.7 结论与建议

DL/T 1208—2013

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
电 能 质 量 评 估 技 术 导 则
供 电 电 压 偏 差
DL/T 1208—2013

*

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

*

2013年8月第一版 2013年8月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 20千字
印数 0001—3000册

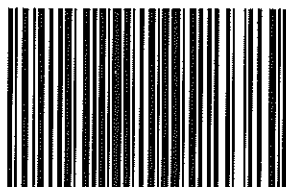
*

统一书号 155123·1631 定价 9.00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



155123.1631

上架建议：规程规范/
电力工程/供用电

