

ICS 27.100

F 20

备案号: 47948-2015

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1375 — 2014

电能质量评估技术导则

三相电压不平衡

Technical guide for power quality assessment
— Three-phase voltage unbalance

2014-10-15 发布

2015-03-01 实施

2014

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 评估指标及限值	2
5 评估方法	3
6 监测评估	3
7 预测评估	4
附录 A (资料性附录) 不平衡度的计算	6
附录 B (资料性附录) 监测评估报告主要内容	7
附录 C (规范性附录) 注入同步发电机的负序电流允许值	8
附录 D (资料性附录) 预测评估报告主要内容	

前 言

本标准由中国电力企业联合会提出

电能质量评估技术导则 三相电压不平衡

1 范围

本标准规定了用户接入电力系统和公用电网的三相电压不平衡评估指标、方法、条件及流程。

本标准适用于标称频率为 50Hz 的交流电力系统正常运行方式下，采用基波负序分量对公共连接点的三相电压不平衡进行评估，其他情况可参考执行。

本标准不适用于瞬时和暂时的三相电压不平衡问题。

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 755 旋转电机 定额和性能
- GB/T 15543—2003 电能质量 三相电压不平衡
- GB/T 17626.10 电磁兼容 试验和测量技术 电能质量 测量方法
- DL/T 1198—2013 电力系统电能质量技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

公共连接点

3.6

公共连接点 **point of common coupling**

电力系统中一个以上用户的连接处。

[GB/T 15543—2008, 定义 3.6]

3.7

瞬时 **instantaneous**

用于量化短时间变化持续时间的修饰词，其时间范围为工频 0.5 周波~30 周波。

[GB/T 15543—2008, 定义 3.7]

3.8

暂时
用于

momentary

分析或测算依据。有关不平衡度的计算参见附录 A。

5 评估方法

5.1 概述

5.1.1 用户接入电力系统和公用电网的三相电压不平衡评估可采用监测评估法和预测评估法。

5.1.2 电源接入的三相电压不平衡评估可参考采用监测评估法和预测评估法。

5.2 监测评估法

5.2.1 对新建或改扩建项目的验收、公用电网日常运行监测应采用监测评估法。

5.2.2 监测评估法使用测量设备进行现场测量,获得负序电压不平衡度、负序电流等数据,与评估指标限值比较,判断是否满足 GB/T 15543—2008 要求。

5.3 预测评估法

5.3.1 对新建或改扩建项目在规划可研阶段应采用预测评估法。

5.3.2 预测评估法根据用户提供的相关负荷资料和系统参数,对评估对象建模仿真或分析计算得出负序电压不平衡度或负序电流,与评估指标限值比较,判断是否满足 GB/T 15543—2008 要求。

6 监测评估

6.1 监测评估流程

6.1.1 根据评估任务的来源和目的,确定评估对象与范围。

概率大值应不大于 1.3%，所有测量值中的最大值应不大于 2.6%。为了实用方便，可取注入系统负序电流测量值的 1min 方均根值的 95% 概率大值和最大值，其值应不大于按 4.4 规定换算得到的注入系统负序电流的允许值。

6.4.3 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.1 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.2 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.3 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.4 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.5 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.6 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.7 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.8 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.9 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.10 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.11 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.12 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.13 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.14 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.15 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.16 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.17 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.18 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.19 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.20 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.21 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.22 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.23 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.24 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.25 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.26 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.27 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.28 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.29 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.30 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.31 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.32 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.33 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.34 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.35 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.36 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.37 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.38 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。

6.4.3.39 三相电压不平衡度评估结果超出限值时，应提出相应的控制措施或建议。



附录 A
(资料性附录)
不平衡度的计算

A.1 不平衡度的表达式

$$\begin{cases} \varepsilon_{U2} = \frac{U_2}{U_1} \times 100(\%) \\ \varepsilon_{U0} = \frac{U_0}{U_1} \times 100(\%) \end{cases} \quad (\text{A.1})$$

式中:

ε_{U2} —— 负序电压不平衡度, %;

U_2 —— 三相电压的负序基波分量方均根值, V;

U_1 —— 三相电压的正序基波分量方均根值, V;

ε_{U0} —— 零序电压不平衡度, %;

U_0 —— 三相电压的零序基波分量方均根值, V。

将式 (A.1) 中 U_1 、 U_2 、 U_0 换为 I_1 、 I_2 、 I_0 , 则为相应的电流不平衡度 ε_{I2} 和 ε_{I0} 的表达式。

A.2 不平衡度的准确计算式

A.2.1 在三相系统中, 通过测量获得三相基波电量的幅值和相位后应用对称分量法分别求出正序分量、负序分量和零序分量, 由式 (A.1) 求出不平衡度。

A.2.2 在没有零序分量的三相系统中, 当已知三相量 a 、 b 、 c 时也可以用式 (A.2) 求负序不平衡度。

$$\varepsilon_2 = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6L}}{1 + \sqrt{3 - 6L}}} \times 100(\%) \quad (\text{A.2})$$

式中:

$L = (a^4 + b^4 + c^4) / (a^2 + b^2 + c^2)^2$, 其中 a 、 b 、 c 为三相电量的幅值。

A.3 不平衡度的近似计算式

A.3.1 设公共连接点的正序阻抗与负序阻抗相等, 则负序电压不平衡度为。

$$\varepsilon_{U2} = \frac{\sqrt{3}I_2 U_L}{S_k} \times 100(\%) \quad (\text{A.3})$$

式中:

I_2 —— 负序电

U_L —— 线电压

S_k —— 公共连

A.3.2 相间单相负序

引起的负序电压不平衡度可近似为。

$$\varepsilon_{U2} \approx \frac{S_L}{S_k} \times 100(\%) \quad (\text{A.4})$$

式中:

S_L —— 单相负序

容量, VA。

附 录 B
(资料性附录)

附录 B 监测评估报告主要内容

B.1 概述

评估任务的来源、依据，主要工作内容、目的、必要性等。

B.2 评估对象基本情况



The following table provides a detailed overview of the project's progress and financial status. It includes information on the number of participants, the amount of funding received, and the status of various activities. The data is presented in a clear, organized manner to facilitate understanding of the project's overall performance.

Summary of Project Activities and Financials

Activity	Participants	Funding (USD)	Status
Initial Assessment	150	50,000	Completed
Planning	100	30,000	In Progress
Implementation	200	70,000	Completed
Evaluation	150	50,000	In Progress
Total	600	200,000	Overall Progress

The project has achieved significant milestones and is well-positioned for continued success. The initial assessment phase has been completed, providing valuable insights into the needs and challenges of the target population. The planning phase is currently underway, with a focus on developing a comprehensive and sustainable program. The implementation phase has been successfully completed, reaching a wide range of participants and demonstrating the effectiveness of the intervention. The evaluation phase is currently in progress, allowing for a thorough assessment of the program's impact and the identification of areas for improvement.

Financially, the project has received a total of 200,000 USD in funding, which has been allocated across the various phases of the project. The budget has been carefully managed, ensuring that all activities are completed within the allocated funds. The project's financial stability is a key factor in its overall success, enabling the implementation of high-quality programs and services.

In conclusion, the project has made significant progress and is well-positioned for continued success. The initial assessment phase has been completed, providing valuable insights into the needs and challenges of the target population. The planning phase is currently underway, with a focus on developing a comprehensive and sustainable program. The implementation phase has been successfully completed, reaching a wide range of participants and demonstrating the effectiveness of the intervention. The evaluation phase is currently in progress, allowing for a thorough assessment of the program's impact and the identification of areas for improvement.

附录 D

(资料性附录)

预测评估报告主要内容

D.1 概述

评估任务的来源、依据，主要工作内容、目的、必要性等。

D.2 评估对象基本情况

介绍负荷性质特点、设备参数。对电网中负荷系统的描述可参考以下内容：

- a) 干扰源的型式、供电方式、容量以及发展规划；
- b) 工艺流程、生产运行特点；
- c) 设备接线方式、控制方式；
- d) 不同生产运行阶段产生的电能质量污染水平；

a) 负荷组成的电能质量问题分析，包括拟接入公用电网负荷年平均的电能质量水平分析等；

b) 不同规划年负荷计算结果汇总、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。

D.7 措施与建议（根据需要）

预测评估结果超出限值时，应研究提出合理的电能质量控制措施或建议，以指导用户制订、实施相应的工程方案。包括不同方案的论述、仿真结果、技术经济比较及推荐方案。

注：对于规划（设备）属于分期投入的，应对过渡方案及措施进行论述。

D.8 结论

预测评估结论、控制措施（建议）及监测要求等。

D.9 附件

谐波、负序潮流计算资料及主要计算结果等。

中华人民共和国
电力行业标准
电能质量评估技术导则
三相电压不平衡
DL/T 1375—2014

*

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>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2015年3月第一版 2015年3月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 22千字
印数 0001—3000册

*

统一书号 155123·2326 定价 9.00元

敬告读者

本标准的附录A为规范性附录，附录B为资料性附录。
本标准的全部技术内容为强制性。
本标准由中国电力出版社出版、发行。
版权所有，翻印必究。



155123-2326