

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

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	9

电能质量评估技术导则 三相电压不平衡度



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 **momentary**

用于

析或测算依据。如有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。

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。

2.5 招生编制

00000000 **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX** **XX** **XXXXXXXXXXXX**

Abstract

[illegible]



[illegible][illegible][illegible][illegible]

Abstract

00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 00000000

<http://www.gutenberg.org/files/40040/40040-h/40040-h.htm>. Note: this will not work.

01



အမျိုးသမီးများ၏ အကျိုးခံစားခွင့်

Figure 6. Comparison of the results obtained by the proposed method with those obtained by the conventional method. The figure shows two plots side-by-side. The left plot is titled "Comparison of the results obtained by the proposed method with those obtained by the conventional method." and the right plot is titled "Comparison of the results obtained by the proposed method with those obtained by the conventional method." Both plots show the relationship between the number of iterations (x-axis) and the error (y-axis). The x-axis ranges from 0 to 1000, and the y-axis ranges from 0 to 1. The left plot shows the error decreasing rapidly from 1 to near 0 within 100 iterations. The right plot shows the error decreasing more slowly, reaching near 0 around 800 iterations.

www.pearsoned.com.au

[illegible]

Information:

[illegible][illegible][illegible]

"I'm Not a Doctor, But I Can Tell You How to Stay Healthy"

Abstract

Abstract

Figure 1 is a schematic representation of the experimental design. It shows a sequence of events: 'Stimulus presentation', 'Response', 'Feedback', and 'Inter-trial interval'. The sequence is repeated for multiple trials, with a 'Start' box at the beginning and an 'End' box at the end.

Abstract

[illegible][illegible][illegible]

ပရိယတ္တိသမ္ဘာတို့၏ အကျိုးအမြတ်များကို အကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြရန် အောက်ဖော်ပြပါအတိုင်း ဖော်ပြထားပါသည်။

[illegible]

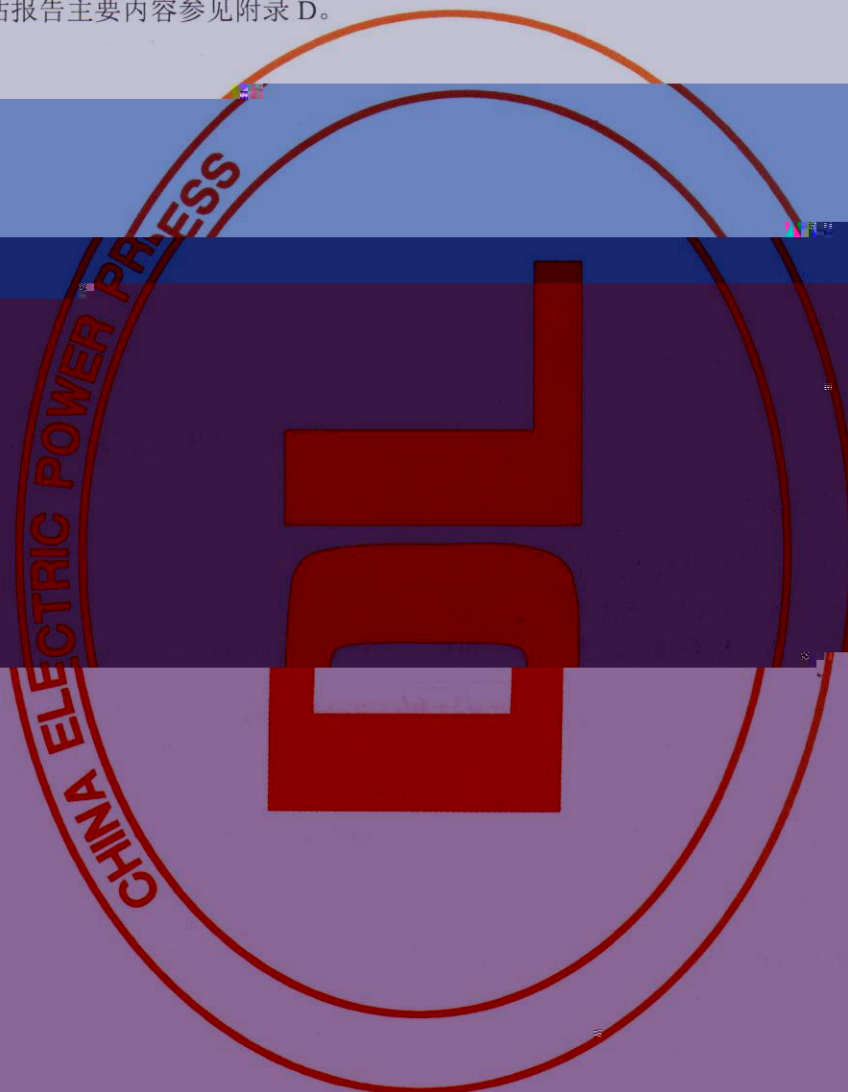
7.3.3 第三级评估

不符合第二级评估条件及第二级评估不满足要求的用户、66kV 及以上用户、电气化铁路和交流电弧炉等不对称负荷应进入第三级评估，进行更加详细的计算。

本级评估和对电机的负序电流影响评估宜采用电力系统专业仿真软件进行负序潮流计算。注入同步发电机的负序电流允许值应符合附录 C 的规定（应同时计及基波负序电流和谐波电流的综合作用）。评估结果不满足要求的应提出可行的控制措施或治理建议。

7.4 报告编制及建议

预测评估报告主要内容参见附录 D。



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

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 ——负序电流值, A;

U_L ——线电压, V;

S_k ——公共连接点的三相短路容量, VA。

单相负荷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 ——

单相负荷容量, VA。

附录 B
(资料性附录)

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

介绍评估对象基本情况，主要包括评估对象基本信息、工艺流程、生产运行特点。

B.3 电网基本情况

介绍相关系统情况，电网结构、电压等级、系统主接线、运行方式、考核点，系统供电容量、公共连接点正常最小短路容量等。

B.4 评估依据与标准

监测评估依据标准、标准名称是指标准、标准编号、标准名称、标准版本、标准发布日期、标准实施日期。

根据附录B.5中的电气运行条件，除非另有规定，三相同步电机应能在不平衡系统中连续运行，只要系统的各相电流均不超过额定电流，且电流的负序分量（ I_2 ）与额定电流（ I_N ）之比应不超过表C.1所规定的数值。

表 C.1 同步电机不平衡运行条件

序号	电机类型		连续运行时的 I_2/I_N
1	间接冷却绕组的凸极电机	电动机	0.1
		发电机	0.08
		同步调相机	0.1
2	直接冷却（内冷）定子和/或励磁绕组的凸极电机	电动机	0.08
		发电机	0.05
		同步调相机	0.08
3	间接冷却转子绕组的圆柱形转子同步电机	空气冷却	0.1
		氢气冷却	0.1

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。对于不同于扰源或分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（如谐波电流、负序电流等）；
- e) 对于冲击性干扰源负荷，应提供有功、无功冲击最大值，持续时间及两次冲击之间的时间间隔；
- f) 已采取的电能质量控制措施及设备参数（如电容器或滤波器的安装容量、接线方式和参数等）。

D.3 电网基本情况

- a) 电网计算条件：电网结构、电压等级、系统主接线、运行方式、考核点，系统供电容量、公共连接点正常最小短路容量等。
- 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。
- c) 背景电能质量水平。

D.4 评估依据与标准

预测评估依据及相关标准，各时段电能质量指标限值或判据及其设定方法或依据。

D.5 评估方法简述

- a) 计算工具；
- b) 电网等值；
- c) 系统建模。

D.6 计算分析

- a) 负荷造成的电能质量问题分析（包括拟接入负荷）

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

