



电压波动和电压暂降

B1

电压波动和电压暂降

Voltage fluctuation and



GB/T 12326—2008
代替 GB 12326—2000

2008-05-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 电压波动的限值	2
5 闪变的限值	
附录 A (规范性附录) 电压波动的测量和估算	3
附录 B (规范性附录) 电压波动的测量和估算	4
附录 C (规范性附录) 电压波动的测量和估算	5
附录 D (规范性附录) 电压波动的测量和估算	6
附录 E (规范性附录) 电压波动的测量和估算	7
附录 F (规范性附录) 电压波动的测量和估算	8
附录 G (规范性附录) 电压波动的测量和估算	9
附录 H (规范性附录) 电压波动的测量和估算	10
附录 I (规范性附录) 电压波动的测量和估算	11
参考文献	12

前 言

本标准代替 GB 12326—2000《电能质量 电压波动和闪变》。

本标准代替 GB 12326

[illegible]

——对电压波动限值的标准进行了调整。对于电压变动频率较低或规则的周期性电压波动,仍沿用现行限值作为其限值,对于频率较高和幅值较小的电压波动,则采用新的限值,并调整了原限值,这样增强了电压波动测量和判断是否合格的可操作性。

对测量持续时间,取值方案进行了调整,电力系统公共连接点的电压采用一个星期的(68 h)测量,单个波动负荷引起的电压采用一天(24 h)测量,抽取最大值为合格判据。

——对刃变的轴端圆角进行了简化，删除了原标准中，非常容易出现误差，三刃变齿压痕部分。 $\alpha=1^\circ$ ，
线号标注以与便于标注的齿数标注和标注的齿数标注。

与 GB 12326—2000 相比,本次修订的主要内容有:

一对闪变的限值进行了调整,以长时间闪变值 P_L 作为闪变的限值,较原闪变限值有一定程度的放宽。对单个波动负荷引起的闪变,根据实际情况仍分三级处理,但有一定简化,并对超标用

¹ 通过了解患者自述的排便方法, 以便于内坐状态的评估。

注:标准图例为规范性附录,附录B、附录C、附录D为资料性附录。

本标准起草单位：中国电力科学研究院、广东省电力试验研究院、佛山电力设备中心、浙江电力设备研究所、北京电力公司北京电力试验研究院、中冶京诚工程技术有限公司、武汉国电科发股份有限公司。

电能质量 电压波动和闪变

1 范围

本标准规定了电压波动和闪变的限值及测试、计算和评估方法。

本标准适用于交流 50 Hz 电力系统正常运行方式下,由波动负荷引起的公共连接点电压的电压波动和由此可能引起,并对电网标准最敏感的负荷。

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 156—2007 标准电压(IEC 60038:2002,MOD)

GB 14026.1—2006 电磁兼容 限值 对每耗额定电流≤15 A 家用电器、信息技术设备在公共电网供电系统产生的电压变化、电压波动和闪变的限值(GB 14026.2—2007,IEC 61000-2-2:2005,等同采用)

GB/Z 17625.3—2000 电磁兼容 限值 对额定电流大于 16 A 的设备在低压配电系统中产生的电压波动和闪变的限值(GB/Z 17625.3—2000,IEC 61000-2-5:1993)

GB 15533—2009 电能质量 电压波动和闪变 测试和测量技术 闪变仪-功能和设计规范

下列术语和定义适用于本标准。

公共连接点 point of common coupling

POC

用户的连接处

波动负荷 fluctuating load

生产(或生活)过程中周期性地或随机性地从电网中取用变动功率的负荷。例如,炼钢电弧炉、轧钢机等。

电压波动 voltage fluctuation

电压方均根值(有效值)一系列的变动或瞬时的变化。

每半个基波电压周期方均根值(有效值)的时间函数。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 156—2007 标准电压(IEC 60038:2002,MOD)

GB 14026.1—2006

三、五、七、九

单位时间的速率(即频率)由大到小或由小到无(即三次变)。不同方向的若干次变动。

以 豐 正 德 元 年

严重程度 *about terms severity*

质量短缺陷(少于分钟)为因本强弱的。个统计显示,比前这 A,想时间更市的基本记录更细站

Living term security

单位时间内电压变动的次数(电压由大到小或由小到大的各算一次)或电压变动量(不同方向的若干次变动,如间隔时间小于30 ms,则算一次变动)。

3.7 (3)

闪变 flicker

灯光照度不稳定造成的视感。

3.8

短时间闪变值 short term sev

 P_{517}

衡量短时间(若干分钟)内一个统计量值(见附录),短时闪变的基本记录周期为

10 min。压变动频率是指负荷用户在系统公共连接点产生的电压变动,其频率为电

39

长时间闪变值 $\log_{10} \text{merit}$ 电压变动频率和电压变动值。电压波动限值见表 1。

 P_{11}

由短时间闪变作 适当,反 章(见附 短时间闪变的基

本记录周期为 2 h。

3. 10

累积概率函数 cumulative probability function

CPF

其横坐标表示 $\frac{1}{\lambda}$ 值,纵坐标表示对应横坐标值的 $\frac{2}{\lambda}$ 占整个 $\frac{2}{\lambda}$ 时间的百分数(见表 A.2)。

4 电压波动的限值

压波动的限值 注1: 很小的变动幅度(每日少于1次), 电压变动限值还可以放宽, 但不在本标准

注：对于随机性小波要用中值滤波，即取幅度的平均值，如图中所示，图中有“ σ ”

46-7120

Index

寄往各埠

对于 220kV 以上超高压(SHV)系统的电压波动限值可参照高压(HV)系统执行。

5 闪变的限值

5.1 电力系统公共连接点，在系统正常运行的较小方式下，以一周(168 h)为测量周期，所有长时间闪

变值 P_{st} 都应满足表 2 闪变限值的要求。

表 2 闪变限值

P_{st}
0.8

5.2 任何一个波动负荷在电力系统公共连接点单独引起的闪变值，应符合下列要求：

式中：

P_{st} ——波动负荷单独引起的闪变值；

$P_{st,lim}$ ——波动负荷单独引起的闪变限值；

$P_{st,max}$ ——波动负荷单独引起的闪变最大值；

$P_{st,min}$ ——波动负荷单独引起的闪变最小值；

$P_{st,avg}$ ——波动负荷单独引起的闪变平均值；

$P_{st,rms}$ ——波动负荷单独引起的闪变有效值；

$P_{st,peak}$ ——波动负荷单独引起的闪变峰值；

$P_{st,base}$ ——波动负荷单独引起的闪变基准值；

$P_{st,ref}$ ——波动负荷单独引起的闪变参考值；

$P_{st,lim,1}$ ——波动负荷单独引起的闪变第一级限值；

$P_{st,lim,2}$ ——波动负荷单独引起的闪变第二级限值；

$P_{st,lim,3}$ ——波动负荷单独引起的闪变第三级限值；

$P_{st,lim,4}$ ——波动负荷单独引起的闪变第四级限值；

$P_{st,lim,5}$ ——波动负荷单独引起的闪变第五级限值；

$P_{st,lim,6}$ ——波动负荷单独引起的闪变第六级限值；

$P_{st,lim,7}$ ——波动负荷单独引起的闪变第七级限值；

$P_{st,lim,8}$ ——波动负荷单独引起的闪变第八级限值；

$P_{st,lim,9}$ ——波动负荷单独引起的闪变第九级限值；

$P_{st,lim,10}$ ——波动负荷单独引起的闪变第十级限值；

$P_{st,lim,11}$ ——波动负荷单独引起的闪变第十一级限值；

$P_{st,lim,12}$ ——波动负荷单独引起的闪变第十二级限值；

$P_{st,lim,13}$ ——波动负荷单独引起的闪变第十三级限值；

$P_{st,lim,14}$ ——波动负荷单独引起的闪变第十四级限值；

$P_{st,lim,15}$ ——波动负荷单独引起的闪变第十五级限值；

$P_{st,lim,16}$ ——波动负荷单独引起的闪变第十六级限值；

$P_{st,lim,17}$ ——波动负荷单独引起的闪变第十七级限值；

$P_{st,lim,18}$ ——波动负荷单独引起的闪变第十八级限值；

$P_{st,lim,19}$ ——波动负荷单独引起的闪变第十九级限值；

$P_{st,lim,20}$ ——波动负荷单独引起的闪变第二十级限值；

1921

1922

1923

1924

间闪变 P_{st} 和长时间闪变值 P_{lt} 来衡量。短时间闪变值 P_{st} 的计算方法见附录 A，长时间闪变值 P_{lt} 由测量时间段内包含的短时间闪变值 P_{stj} 计算获得：

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} (P_{stj})^3} \quad (9)$$

第 j 个短时间闪变值。

式中：

P_{stj} ——2 h 内第 j 个短时间闪变值。

各种类型电压波动引起的闪变均可采用符合 IEC 61000-4-15:1996 的闪变仪进行直接测量，这是闪变量值判定的基准方法。对于三相等概率的波动负荷，可以任意选取一相测量。

当负荷为周期性等间隔矩形波(或阶跃波)时，闪变可通过其电压变动 d 和频度 r 进行估算。已知电压变动 d 和频度 r 时，可以利用图 1(或表 4)用 $P_{st}=1$ 曲线由 r 查出对应于 $P_{st}=1$ 时的电压变动

$d_{1,un}$ ，计算出其短时间闪变值：

$$P_{st} = \frac{d}{d_{1,un}} \quad (10)$$

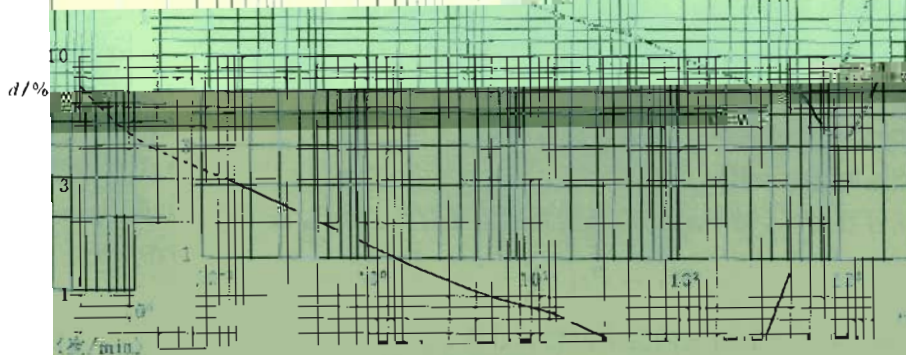


图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)曲线

式中:

m ——值取决于主要闪变源的性质及其工况的重叠可能性;

$m=1$ ——用于波动负荷引起电压变动同时发生重叠率很高的状况;

$m=2$ ——用于随机波动负荷引起电压变动同时发生的状况(例如熔化期重叠的电弧炉);

$m=3$ ——用于波动负荷引起的电压变动同时发生的可能性很小的状况(比较常用);

$m=4$ ——仅用于熔化期不重叠的电弧炉所引起的电压变动合成。

由电力系统同母线结点上闪变的传递如图2所示,可按式简化计算:



$T_{BA} = \frac{S'_{scA}}{S_{scA} - S'_{scB}}$ 为结点 B 短时间闪变值传递到结点 A 的传递系数;

P_{stA} ——结点 B 短时间闪变值传递到结点 A,在结点 A 引起的短時間內变化;

P_{stB} ——结点 B 上的短时间闪变值;

S_{scA} ——结点 B 短路时结点 A 流向结点 B 的短路容量;

S_{scB} ——结点 A 的短路容量;

S'_{scA} ——结点 A 的短路容量,当结点 A 的短路容量为 S_{scA} 时;

当 $S_{scA} = S_{scB}$ 时 $P_{stA} = P_{stB}$;

若结点 B 的短路容量为 S_{scB} ,当 P_{stB} 已知,当结点 B 的短路容量变为 S_{scB} 时 P_{stA} 按下式计算:

$$P_{stA} = P_{stB} \cdot \frac{S_{scB}}{S_{scA}} \quad (13)$$

式(13)也可用于长时间闪变值的计算

L ——波动负荷。

图 2 闪变传递计算示意

$$P_{stA} = T_{BA} \cdot P_{stB} \quad \dots\dots\dots (12)$$

式中:

$T_{BA} = \frac{S'_{scA}}{S_{scA} - S'_{scB}}$ 为结点 B 短时间闪变值传递到结点 A 的传递系数;

附录 A

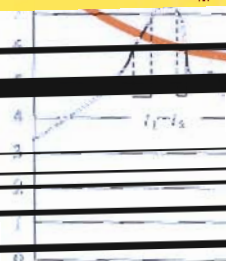
(规范性附录)

闪变的测量和计算式

根据 IEC 61000-4-15:1996 制造的 IEC 闪烁仪是目前国际上通用的测量闪变的仪器,有模拟式的也有部分或全部是数字式的结构,其简化原理如图 A.1 所示。

降低适用于仪器

系统由光电探测器、放大器、平方器、低通滤波器、积分器、显示单元等组成。光电探测器接收光照度变化的瞬态非稳态响应和记忆效应。框图如图 A.1 所示。图中 I_t 为光照度瞬时值, I_s 为平均光照度, $I_t - I_s$ 为光照度瞬时值与平均值的差值, $I_t^2 - I_s^2$ 为光照度瞬时值平方与平均值平方的差值, I_t^2 为光照度瞬时值的平方, I_s^2 为平均光照度平方的值。



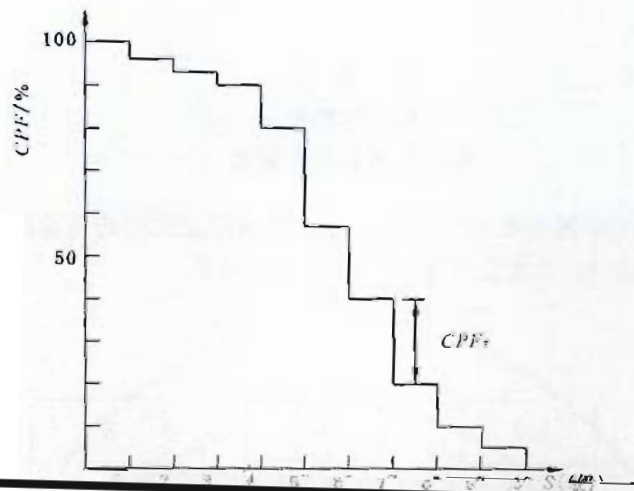


图 A.2 (续)

线获得短时间闲变值 $0.0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 S(p.u.)$

$$P_a = \sqrt{0.0314P_{0.1} + 0.0525P_1 + 0.0657P_3 + 0.28P_{10} + 0.08P_{50}} \quad \text{.....(A.1)}$$

图 A.2 (续)

式中:

$P_{0.1}, P_1, P_3, P_{10}, P_{50}$ 分别为 CPF 曲线上等于 0.1%、1%、3%、10% 和 50% 时间的 $S(t)$ 值。

由 CPF 曲线获得短时间闲变值: 由包含的短时间闲变值计算获得:

$$P_a = \sqrt{0.0314P_{0.1} + 0.0525P_1 + 0.0657P_3 + 0.28P_{10} + 0.08P_{50}} \quad \text{.....(A.1)}$$
$$P_a = \sqrt{\frac{1}{10} \sum_{i=1}^n (P_{a_i})^2}$$

式中:

— 长时间闲变值测量时间所包含的短时间闲变值个数。

$P_{0.1}, P_1, P_3, P_{10}, P_{50}$ 分别为 CPF 曲线上等于 0.1%、1%、3%、10% 和 50% 时间的 $S(t)$ 值。

(资料性附录)

高压(HV)总供电容量 S_{HV} 的估算方法

高压(HV)总供电容量 S_{HV} 即为主变压器的供电容量。对于某些用户(特别是 220 kV 级用户),其

高压(HV)单电源容量S, 则为:亦在驱动母线上公共。由于并流, 且其容量

第一、就近倒估算, 在 1950 最大需求日 (或预计将来发展), 所得到的上、中、下原容量等。

1. The first step is to identify the problem or question that needs to be answered. This involves understanding the context and the specific requirements of the task.

1. **Project Name:** [Project Name]
 2. **Project Number:** [Project Number]
 3. **Project Manager:** [Project Manager]
 4. **Project Sponsor:** [Project Sponsor]
 5. **Project Start Date:** [Project Start Date]
 6. **Project End Date:** [Project End Date]
 7. **Project Budget:** [Project Budget]
 8. **Project Status:** [Project Status]
 9. **Project Description:** [Project Description]
 10. **Project Objectives:** [Project Objectives]
 11. **Project Deliverables:** [Project Deliverables]
 12. **Project Risks:** [Project Risks]
 13. **Project Issues:** [Project Issues]
 14. **Project Communication:** [Project Communication]
 15. **Project Stakeholders:** [Project Stakeholders]
 16. **Project Milestones:** [Project Milestones]
 17. **Project Resources:** [Project Resources]
 18. **Project Tools:** [Project Tools]
 19. **Project Templates:** [Project Templates]
 20. **Project Reports:** [Project Reports]

按第一种计算

点, 记为 $1, 2, \dots, n$ 。传递。当压时, 在 i 结点引起的走压。又, 计算一般需要计算机程序, 但

在許多情況下，² 繪圖很快求出近似的結果。由此得：

~~$$S_{t+1} = S_{t+1} + K_{t+1} \times S_{t+1} + K_{t+1} \times S_{t+1}$$~~

第一种近似估算:在 PCC 最大需求日(或计及将来发展),所供给的 IIV 用户总容量为 $\sum S_{\text{IIV}}$,即为 S_{IIV} 。但当 PCC 附近有较大的波动负荷时,则按第二种近似估算。

第二种近似估算,如图 R-1 所示,沿 l 轴所考虑估计点 $0,0$ 。

附 录 C
(资料性附录)
电弧炉的闪变估算方法

电弧炉在运行过程中,特别是在熔化期,随机且大幅度波动的无功功率会引起供电母线严重的电压波动和闪变。电弧炉在熔化期电极和炉料(或熔化后钢水)接触可以有开路或短路两种极端情况,当相继出现这两种状态时,其最大无功功率变动量 $\Delta Q_{\max}$ 就等于短路容量 S_{sc} 。

电弧炉在 PCC 点引起的最大电压变动 $d_{\max}$ 可通过其最大无功功率变动量 $\Delta Q_{\max}$ 由式(6)计算获得。电弧炉在 PCC 点引起的闪变大小主要与 $d_{\max}$ 有关,也与电弧炉的类型、炉变参数、短路故障的工艺、炉料的状况等有关。通过经验公式,由电弧炉的类型和其 $d_{\max}$ 可对其闪变值进行粗略地估算,经验公式如下:

$$P_{lt} = K_{lt} \cdot d_{\max} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

- K_{lt} ——交流电弧炉一般取 0.48;
- K_{lt} ——直流电弧炉一般取 0.30;
- K_{lt} ——精炼电弧炉一般取 0.20;
- 康斯柯(CONSHEEL)电弧炉 K_{lt} 一般取 0.25;

(资料性附录)

闪变合格率统计方法

闪变合格率是指实际运行电压在闪变合格范围内累计运行时间与对应总运行统计时间的百分比,计算式如下:

$$\text{闪变合格率} = \left(1 - \frac{\text{闪变超限时间}}{\text{附录行统计时间}} \right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

附录行统计时间是指附录行统计时间(资料性附录),监测点的闪变合格率是指附录行统计时间中,闪变合格的时间与附录行统计时间的比值。

闪变合格率统计方法

闪变合格率是指实际运行电压在闪变合格范围内累计运行时间与对应的总运行统计时间的百分比,计算式如下:

$$\text{闪变合格率} = \left(1 - \frac{\text{闪变超限时间}}{\text{总运行统计时间}} \right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

附录行统计时间

附录行统计时间是指附录行统计时间(资料性附录),监测点的闪变合格率是指附录行统计时间中,闪变合格的时间与附录行统计时间的比值。

附录行统计时间是指附录行统计时间(资料性附录),监测点的闪变合格率是指附录行统计时间中,闪变合格的时间与附录行统计时间的比值。

式中:

附录行统计时间

参 考 文 献

[1] GB/Z 17625.5—2000 电磁兼容 限值 中, 高压电力系统中波动负荷发射限值的评估

1100-00000 Voltage characteristics for electricity supplied by public distribution sys-

[2] EN 50160:2000 Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution system