ICS 27.100
F 020

电能质量 电压波动和闪变

Power quality—Voltage fluctuation and flicker

GB/T 12326—2008
代替 GB 12326—2000

2009-05-01 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

本标准代替 GB 12326—2000《电能质量　电压波动和闪变》。

[redacted]

户提出明确的治理要求。

——对电压波动限值的内容进行了调整。对于电压变动频度较低或规则的短期性电压波动，仍沿用现行限值作为其限值，对于[redacted]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时可操作性。

——对闪变的测量持续时间，限值方法进行了调整。电力系统公共连接点的闪变采用一个星期（168 h）测长，单个波动负荷引起的闪变采用一天（24 h）测量，并取最大值为合格判据。

——对闪变的[redacted]进行了简化，删除了原标准中的[redacted]

——简化了原标准附录C关于闪变分析实例和评估方法，以较简洁的方式给出了各种电源产[redacted]

与 GB 12326—2000 相比，本次修订的主要内容有：

--对闪变的限值进行了调整，以长时间闪变值 P_{lt} 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，并对超标用户的闪变传递，闪变的传递系数统一修改为推荐值 0.8。

[redacted]

本标准的附录A为规范性附录，附录B、附录C、附录D为资料性附录。

本标准由全国电压电流等级和频率标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国电力科学研究院、[redacted]中冶京诚工程技术有限公司、武汉国测科技股份[redacted]公司。

本标准主要起草人：[redacted]

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快速变动及由其可能引起灯光闪变时间要素超标的报告。

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)

3.6

电压变动频度 rate of occurrence of voltage changes

r

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，如间隔时间小于30 ms，则算一次变动。

3.7

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 severity

P_{st}

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

3.9

长时间闪变值 long term severity

P_{lt}

由短时间闪变值[illegible]出，反[illegible]量值(见附录A)，长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[illegible]值，纵坐标[illegible]对应横坐标值[illegible]占整个[illegible]时间的百分数(见图A.2)。

4 电压波动的限值

[illegible]限值和[illegible]频度、电压等级

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_{lt} 都应满足表 2 闪变限值的要求。

表 2 闪变限值

P_{lt}	
≤110 kV	>110 kV
1	0.8

5.2 任何一个波动负荷用户在电力系统公共连接点单独引起的闪变值，一般应满足下列要求：

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_{st} 计算获得：

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

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 $d_{1.lim}$，计算出其短时间闪变值：

$$P_{st} = \frac{d}{d_{1.lim}} \qquad \cdots\cdots(10)$$

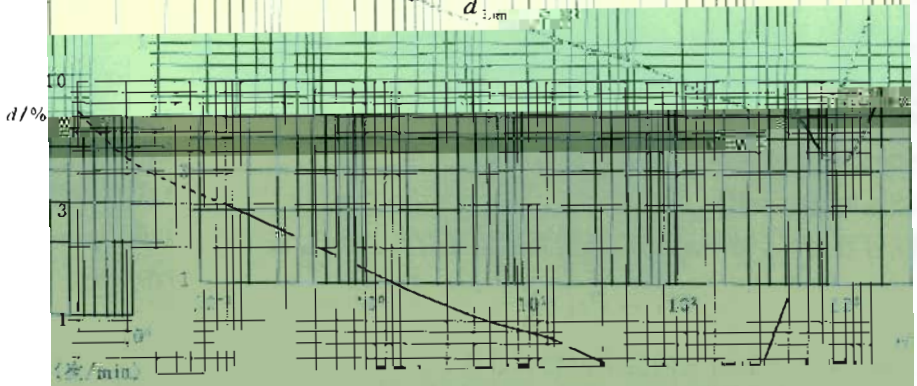


图 1 周期性矩形(或阶跃)电压变动的单位闪变($P_{st}=1$)的线

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。

[redacted]

L——波动负荷。

图 2　闪变传递计算示意

$$P_{stA}=T_{BA}\cdot P_{stB} \qquad \cdots\cdots(12)$$

式中：

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

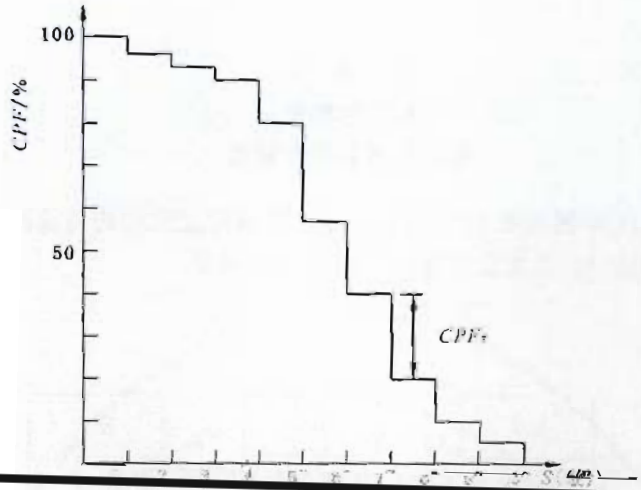
[redacted]

附 录 A
（规范性附录）
闪变的测量和计算式

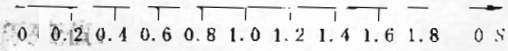
根据 IEC 61000-4-15:1996 制造的 IEC 闪变仪是目前国际上通用的测量闪变的仪器，有模拟式的[illegible]它有部分或全部是数字式的结构，其简化原理如图 A.1 [illegible]

降到适用于仪器[illegible]

[illegible]包括一个平方器和时间常数为 300 ms 的低通滤[illegible]器，用来模[illegible]灯光照度变化的暂态非线性响应和记忆效应。框 4 [illegible](t)反映[illegible]人眼视觉时间常数，减常水平。如图 A.2)所示，可对 [illegible]



a)



b)

图 A.2（续）

由 *CPF* 曲线获得短时间闪变值：

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

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。

附　录　B
（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 等用户)，其高压(HV)总供电容量 S_{HV} 则为主变压器的供电容量。对于其他用户(特别是 [illegible]

PCC [illegible] 的第一个供电电源，S_{HV} 可以用下列方法估算：

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 HV 用户总容量为 $\sum S_{HV}$，就取为 S_{HV}。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 B.1 所示，设 1 为所考虑的结点，2、3 [illegible]

按第一种估算 [illegible] 传递系数 K_{2-1}、K_{3-1}，传递 [illegible] 结点引起的电压。ΣS_{HV} 计算一般需要计算机程序，但在许多情况下 [illegible] 能很快算出近似的结果。由此得：

$$S_{HV1} = S_{HV1} + K_{2-1} \times S_{HV2} + K_{3-1} \times S_{HV3}$$

[illegible]

图 B.1　第二种估算 S_{HV} 示意

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 HV 用户总容量为 $\sum S_{HV}$，就取为 S_{HV}。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 B.1 所示，设 1 为所考虑的结点，2、3 [illegible]

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）接触可以有开路和短路两种极端状态，当相继出现这两种状态时，其最大无功功率变动量 ΔQ_{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 ΔQ_{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、短网结构、操作工艺、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：

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

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；

康斯丁（CONSTEEEL）电弧炉 K_{lt} 一般取0.25。

附 录 D

（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的总运行统计时间的百分比，计算式如下：

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

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

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