



中华人民共和国国家标准

232

GB/T 12326—2008



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
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	4
附录 A (规范性附录) 电压波动的测量和计算	4
附录 B (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 C (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 D (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 E (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 F (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 G (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 H (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 I (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 J (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 K (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 L (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 M (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 N (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 O (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 P (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 Q (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 R (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 S (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 T (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 U (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 V (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 W (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 X (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 Y (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
附录 Z (规范性附录) 闪变的测量和计算	5
参考文献	11

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及由此可能引起人对灯光闪烁更敏感的情况。

本标准引用下列文件。

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 17625.2—2007 电磁兼容 限值 对每相额定电流≤16 A 无源器件接入的设备在公共低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪变的限制(GB 17625.2—2007,IEC 61000-3-2:2005,ENV)

GB 17625.3—2007 电磁兼容 限值 对额定电流大于 16 A 的设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪变的限制(GB 17625.3—2007,IEC 61000-3-3:2005,ENV)

IEC 61000-3-2:2005 电磁兼容 限值 对每相额定电流≤16 A 无源器件接入的设备在公共低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪变的限制

本标准采用下列定义。

术语和定义见 GB 17625.2—2007。

公共连接点 point of common connection

用户的连接处。

波动负荷 fluctuating load

生产或运行过程中周期性地或非周期性地从供电网中取用变动功率的负荷。例如,炼钢电弧炉、轧机、电弧焊机等。

电压波动 voltage fluctuation

电压方均根值(有效值)一系列的变动或断续的变动。

2 规范性引用文件

在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/T 12326—2008 电能质量 电压波动和闪变(IEC 61000-4-23:2000,MOD)

3.6

电压波动限值 short term severity

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。

闪光严重度

灯光照度不稳定造成的视感。

短时间的闪变 short term severity

衡量短时间(若干分钟)内闪变强弱的量值(见附录 A)。短时间的闪变的基本记录周期为 10 min。

长时闪变值 long term severity

由长时闪变值 P_{LT} 推算出,反映长时间(若干小时)闪变强弱的量值(见附录 A)。长时闪变的基本记录周期为 2 h。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 累积概率函数 cumulative probability function

闪变 flicker

灯光照度不稳定造成的视感。

百分数(见

3.8

短时间闪变值 short term sev

P_{st}

衡量短时间(若干分钟)内闪变强弱的量值(见附录 A)。短时间的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 P_{st} 推算出,反映长时间(若干小时)闪变强弱的量值(见附录 A)。长时闪变的基本记录周期为 2 h。

3.10

累积概率函数 cumulative probability function

CPF

其横坐标表示电压波动幅度和电压等级,纵坐标表示电压波动幅度和电压等级所占整个测量时间的百分数(见图 A.2)。

4 电压波动的限值

本标准 GB/T 156—2007 本标准中某标称电压的电压等级按以下划分。

限值电压波动幅度和电压等级

电压等级

电压等级

对于 220 kV 以上超高压(UHV)系统的电压波动限值应符合 GB/T 156—2007 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

表 2 闪变限值

变量 P_{st} 都应满足表 2 闪变限值的要求。

$\leq 110 \text{ kV}$	$> 110 \text{ kV}$
P_{st}	0.5
0.2	0.8

5.2 任何一个波动负荷由电力系统公共连接点单独引起的闪变值,应符合下列两式

式中:

- P_{st} ——波动负荷引起的时间平均闪变量;
- $P_{st,lim}$ ——闪变限值。

波动负荷引起闪变限值的规定和限值,应符合下列规定:

1) 对于

$\leq 110 \text{ kV}$	$> 110 \text{ kV}$
0.1	0.1

为波动负荷额定功率的变动; C_s 为 PCC 短路容量。

2) 对于 0.25 的单个波动负荷用户,应符合 GB/T 12325.2 和 GB/Z 17625.3 的低电压设备的规定。波动负荷率引起的长时间闪变限值小于该负荷用户的闪变限值。

3) 对于

4) 对于

5) 对于

6) 对于

7) 对于



.....

..... 4 3

.....

..... 7

..... 8

间闪变 P_{st} 和长时间闪变值 P_{stL} 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_{stL} 由测量时间段内包含的短时间闪变值 P_{stj} 计算获得：

$$P_{st} = \sqrt[3]{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (P_{stj})^3} \quad (10)$$

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_{1st} ，计算出其短时间闪变值：

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

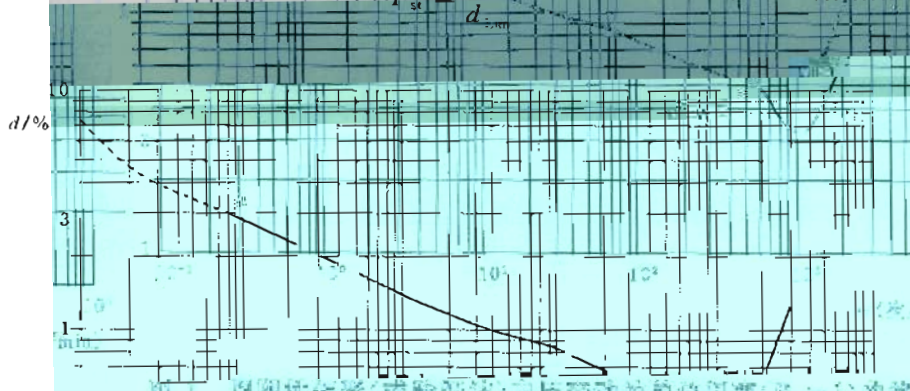


图 1 周期性矩形(或阶跃)波电压变动与单位闪变($P_{st}=1$)曲线

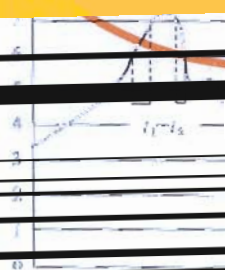
	3.0	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0
$d/3\%$	1.0	1.35	1.58	1.78	2.0	2.24	2.5	2.78	3.16	3.58
r/Hz	1.0	1.35	1.58	1.78	2.0	2.24	2.5	2.78	3.16	3.58
	9	30	35	38	40	42	44	46	48	50

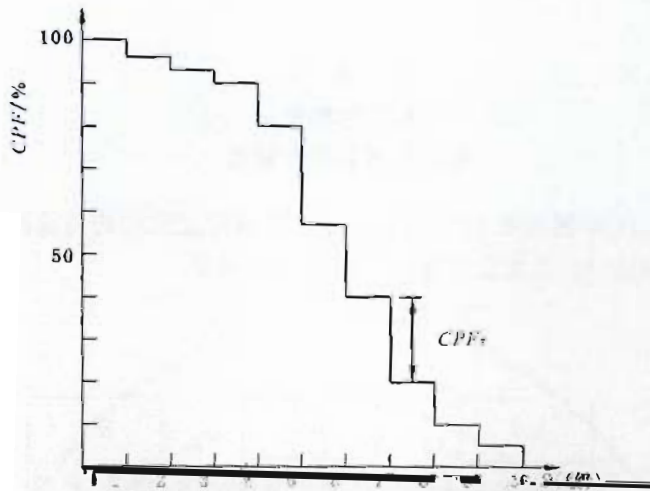
$$P_{st} = \sqrt[3]{(P_{st1})^3 + (P_{st2})^3 + \dots + (P_{stn})^3} \quad (11)$$

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, 有模拟式的也有部分或全部是数字式的结构, 其简化原理框图如图 A.1 所示。

该仪器除了具有 IEC 闪变仪的基本功能外, 还增加了新的功能, 如: 帧 2 用于在频域对重量进行解调, 它与电压变化的频率成正比; 帧 3 通过加权滤波反映了人对 60 W 230 V 钨丝灯在不同频率的电压波动下照度变化的响应; 帧 4 包含一个平方器和时间常数为 300 ms 的低通滤波器, 用于模拟人眼对光照度变化的暂态非线性特性 (记忆效应); 帧 5 包含一个平方器, 用于计算闪变严重水平。





0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 S(p.u.)

由 CPF 曲线获得短时间闪变值:

b)

$$P_{st} = \sqrt{0.031 P_{0.1} + 0.065 P_{1} + 0.28 P_{3} + 0.28 P_{10} + 0.08 P_{50}} \quad \text{.....(A.1)}$$

图 A.2 (续)

式中:

由 CPF 曲线获得短时间闪变值: P_{st} 曲线上等于 0.1%、1%、3%、10% 和 50% 时间的 S(t) 值。

长时间闪变值 P_{lt} 由测量时点数为 n 的短时间闪变值计算获得

$$P_{lt} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (P_{st_i})^2} \quad \text{.....(A.2)}$$

式中:

n: 长时间闪变值测量时间内所包含的短时间闪变值个数。

$P_{0.1}$ 、 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。

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} 即为变电站的供电容量。对于某些用户(特别是 220 kV 级用户),其高压(HV)总供电容量 S_{HV} 即为变电站的供电容量。对于其他用户,则按下列方法进行估算。

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。

按第一种估算点,注入 1 kV 母线,电压时在 i 结点引起的电压。式(1)计算一般需计算机程序,但在许多情况下,能很快求出近似的结果。由此得:

$$S_{iHV} = S_{iHV1} + K_{2-1} \times S_{iHV2} + K_{3-1} \times S_{iHV3}$$

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 i 为所考虑的结点。

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、短路熔炼的工艺、炉料的状态等有关。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:

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

式中:

- K_{fl} ——交流电弧炉一般取 0.48;
- K_{fl} ——直流电弧炉一般取 0.30;
- K_{fl} ——精炼电弧炉一般取 0.20;
- 康赛耐(CONSHEEL)电弧炉 K_{fl} 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：

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

(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：

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

闪变超限时间是指实际运行电压在闪变合格范围以外累计运行时间，由附录(2)中闪变合格范围计算式如下：

闪变合格范围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：

闪变合格范围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：

闪变合格范围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：

闪变合格范围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：

闪变合格范围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：

闪变合格范围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：

闪变合格范围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：

闪变合格范围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：

闪变合格范围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：

闪变合格范围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：

闪变合格范围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：

闪变合格范围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：

闪变合格范围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：

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

—7:1996

17625.5 Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution systems

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

tem