



232
B1



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	3
附录 A (规范性附录) 电压波动的测量和估算	4
附录 B (规范性附录) 闪变的测量和估算	5
附录 C (规范性附录) 闪变的测量和估算	7
附录 D (规范性附录) 高压 (HV) 总供电容量 S_{HV} 的估算方法	9
附录 E (规范性附录) 电弧炉的闪变估算方法	10
附录 F (规范性附录) 闪变合格率统计方法	11
参考文献	

前言

本标准代替 GB 12326-2000《电能质量 电压波动和闪变》。

在四党的潮流进行。调整,以应国际环境。以日本为参照标准,结构即参照日本。在四党的潮流,日本于战前战后引起形而立,根据实际有变化,上端调整,但有一定简化,并参照日本提出明确政治要求。

——对电压波动限值的标准进行了调整。对于电压波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。对于电压波动频率较高的电压波动，则按照电压波动限值与电压波动频率的关系，适当调整了限值。这样提高了电压波动测量和判断是否合格的可操作性。

对因变站测量持续时间,取值方法进行了调整,电力系统公共连接点的因变采用一个星期(68 h)测量,单个波动负荷手起吊的因变采用一天(24 h)测量,都取最大值作为合格判据。

——对因变的电枢回路进行“简化”，删除了原桥臂中的“死区电压源”（两极电压源中的 U_{ce} ）。

与 GB 12326—2006 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

~~... ..~~

指标：用综合指数法计算，以使不同坐落状况的评估

主标准物质的附录 1 为规范性附录,附录 2、附录 3 为资料性附录。

本标准由全国水泥室标准归口单位标准化技术委员会提出并归口。

太钢集团、宝钢集团、中国电力科学研究院、广东电网公司、南方电网科学研究院、机生厂、设计院、浙江
省、交通研究院、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、武汉西浦科技股
份有限公司。

一、对由非油类阻值的判断进行了调整。对于由非油类阻值中线性...

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 电力系统运行中因电压波动和闪变引起的光度不适感或视觉疲劳，及由此可能引起人对灯光闪烁更敏感的情况。

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或修订版不适用于本标准；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 17825.2 电磁兼容 限值 对额定电流小于 16 A 且无补偿接入的设备在公共低压供电系统中产生的电压波动和闪变的限值(GB/Z 17825.2—2007, IEC 61000-3-3:2005, IDT)

GB/Z 17825.3 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值(GB/Z 17825.3—2000, IEC 61000-3-5:1994)

IEC 61000-4-15:1998 电磁兼容 试验和测量技术 闪变仪功能和设计规范

术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

公共连接点 point of common coupling

POCC

用户的连接处

动态负荷 dynamic load

生产(或运行)过程中周期性或非周期性地从电网中取用变动功率的负荷。例如,炼钢电弧炉、轧钢电炉等。

电压波动 voltage fluctuation

电压方均根值(有效值)一系列的变化或瞬时的变化。

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 17825.2 电磁兼容 限值

3.6

电压变动程度 rate of occurrence of voltage changes

单位时间内电压变动的次数(电压由大到小或由小到大大各算一次变动)。不同方向的若干次变动,

闪变 flicker

灯光照度不稳定造成的视感。

短时间闪变值 short term severity

衡量短时间(若干分钟)内闪变的量值(见附录A),短时间闪变的基本记录周期为

长时间闪变值 long 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 sev

 P_{st}

衡量短时间(若干分钟)内闪变的量值(见附录A),短时间闪变的基本记录周期为

10 min.

单位时间内电压变动的次数(电压由大到小或由小到大大各算一次变动)。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。

3.9

长时间闪变值 long term severity

 P_{lt}

由短时间闪变值计算出的,反映长时间(若干小时)闪变强弱的最值(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

其横坐标表示电压波动限值,纵坐标表示电压波动限值占整个统计时间的百分数(见图A.2)。

4 电压波动的限值

电压波动限值(指电压波动幅度(每只少于1次),电压波动限值(指电压波动幅度)还可以放宽,但不允许超过电压等级。对于随机或不规则的电压波动,以电压波动幅度的平均值作为电压波动限值。对于规则的电压波动,以电压波动幅度的最大值作为电压波动限值。

电压等级

电压等级

电压等级

电压等级

电压等级

电压等级

电压等级

电压等级

电压等级

电压等级

电压等级

电压等级

电压等级

电压等级

电压等级

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_{fl} 都应满足表 2 闪变限值的要求。

表 2 闪变限值

P_{fl}
$\leq 110\text{ kV}$
$> 110\text{ kV}$

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一般应满足下列要求：

$$P_{fl} = \sqrt{P_{fl1}^2 + P_{fl2}^2}$$

式中：

P_{fl1} ——波动负荷投入时的长时间闪变测量值；
 P_{fl2} ——闪变值，是波动负荷退出时一段时期内的长时间闪变测量值。

波动负荷单独引起的闪变值应满足下列要求：对于 10 kV 及以下电压等级，第一级限值应满足表 3 的要求；对于 10 kV 以上电压等级，第一级限值应满足表 3 的要求。

ΔP (kW)	ΔS (kVA)
$\Delta P \leq 10$	$\Delta S \leq 10$
$10 < \Delta P \leq 100$	$10 < \Delta S \leq 100$
$\Delta P > 100$	$\Delta S > 100$

5.3 波动负荷引起的闪变值应满足下列要求：对于 10 kV 及以下电压等级，第一级限值应满足表 3 的要求；对于 10 kV 以上电压等级，第一级限值应满足表 3 的要求。

5.4 波动负荷引起的闪变值应满足下列要求：对于 10 kV 及以下电压等级，第一级限值应满足表 3 的要求；对于 10 kV 以上电压等级，第一级限值应满足表 3 的要求。

1921

1921

1921

1921

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_{st} 计算获得：

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

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_{1st} ，计算出其短时间闪变值：

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

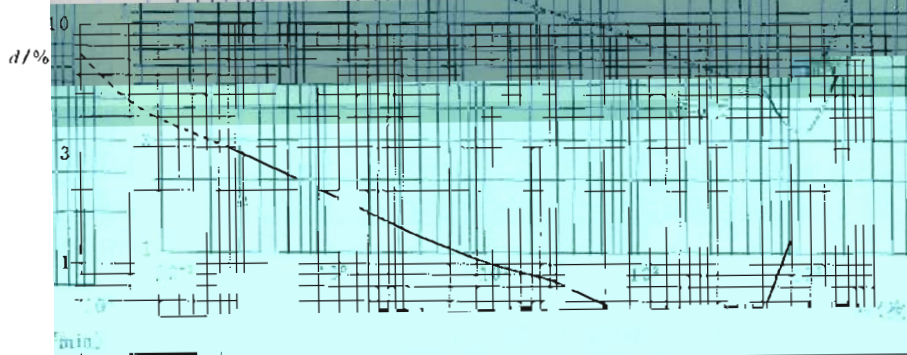


图 1 周期性矩形(或阶跃)电压波动的单位闪变($P_{st}=1$)的曲线图

$r/(1/min)$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10
$d_{1st}/\%$	0.75	0.84	0.95	1.06	1.20	1.36	1.55	1.78	2.05	2.34	2.69	3.08	3.52	4.01	4.56	5.18	5.88	6.66	7.53	8.50

个波动负荷

9 闪变背景闪变在同一节点上相互叠加，其短时间闪变值可按式

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;

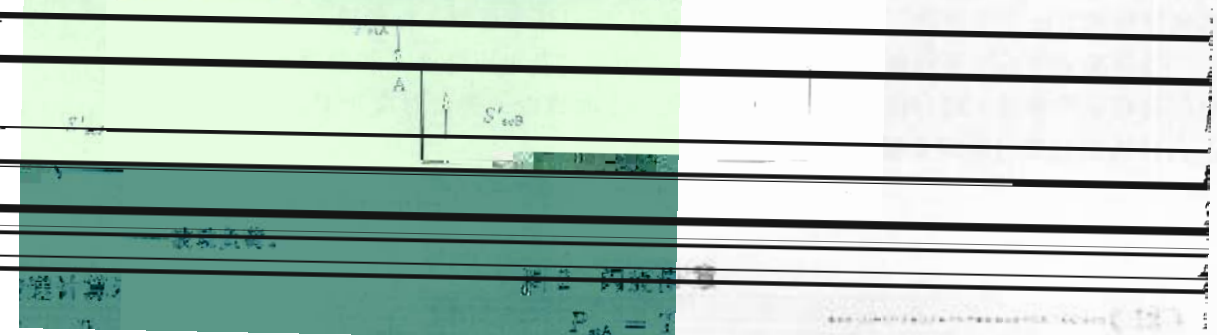
$m=1$ ——用于波动负荷引起电压变动同时发生重叠率很高的状况;

$m=2$ ——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...

P_{scA} ——结点 B 短时闪变值传递到结点 A,在结点 A 引起的短时间闪变值;

P_{scB} ——结点 B 上的短时间闪变值;

S'_{scB} ——结点 B 短路时结点 B 前向结点 B 的短路容量;

S_{scA} ——结点 A 的短路容量;

S'_{scA} ——结点 A 短路时,结点 A 前向结点 A 的短路容量;

当 $S'_{scA} = 0$, 而 $S_{scA} = S'_{scB}$ 时 $P_{scA} = 0$;

其余符号按本标准附录 A 中 A.1 条规定。

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

由式 (13) 也可求出短时间闪变的值按式计算:

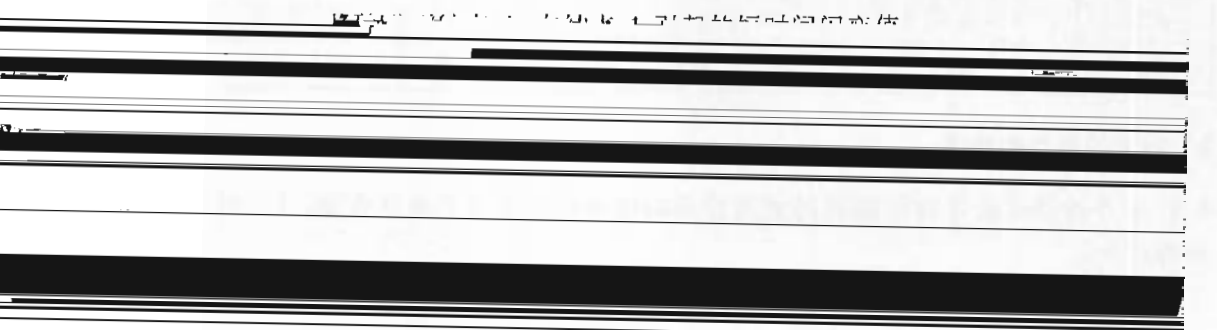
L ——波动负荷。

图 2 闪变传递计算示意

$$P_{scA} = T_{BA} \cdot P_{scB} \quad \dots\dots\dots (12)$$

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)

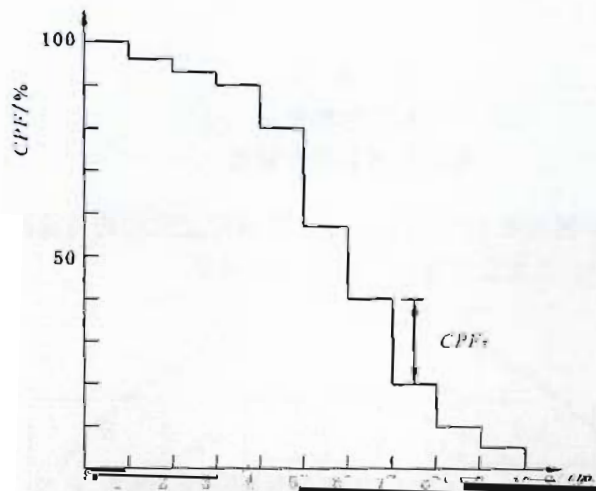
闪变的测量和计算式

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,其简化图如图 A.1 所示。

降低适用于仪器

它除了一般的光学系统外,还有一个平方器,时间常数为 300 ms 的低通滤波器,用来模拟人眼对光亮度变化的非线性响应和记忆效应。图 A.1 反映了人眼对光亮度变化的响应特性,即图 A.1 所示。





由 CPF 曲线获得短时间闪变值:

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

图 A.2 (续)

式中:

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

由 CPF 曲线获得短时间闪变值:

长时间闪变值 P_a 由测量时间 T 内所包含的短时间闪变值计算获得:

$$P_a = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N (P_{a,i})^2} \quad \text{.....(A.1)}$$

$$P_a = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N (P_{a,i})^2}$$

式中:

式中: T 为时间闪变值测量时间, 即所包含的短时间闪变值个数。

$P_{0.1}, P_{0.1}, P_{0.1}, P_{0.1}, P_{0.1}$ 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)

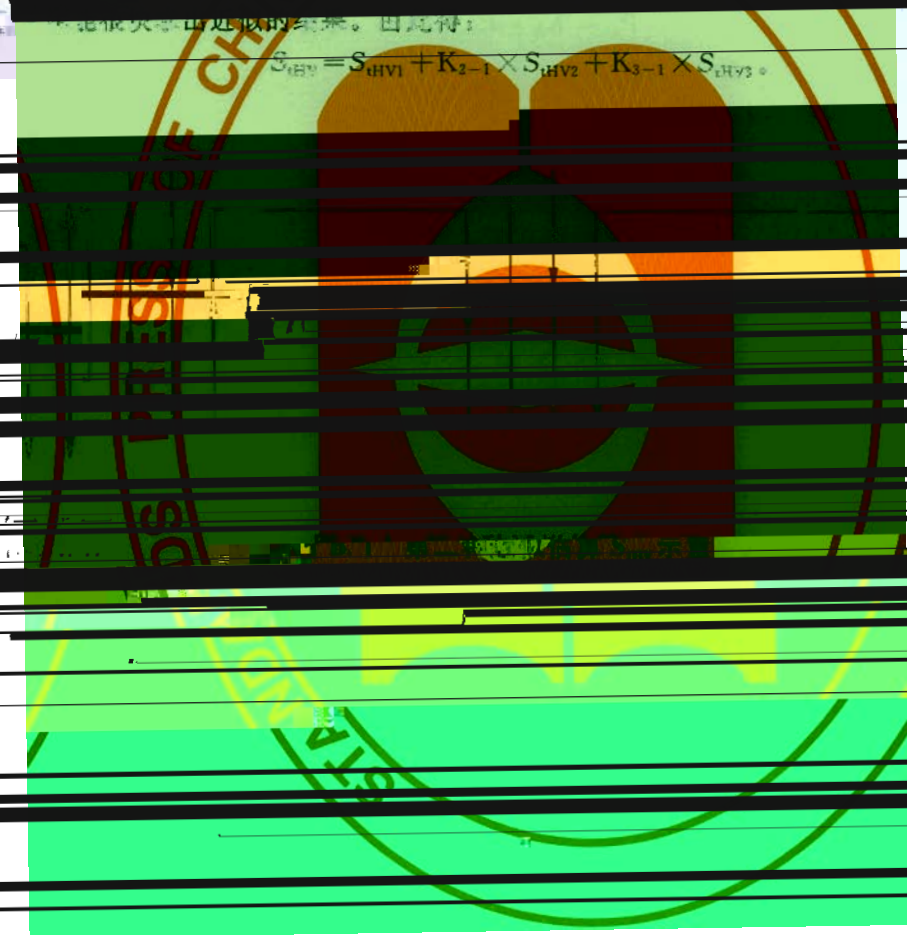
高压(HV)总供电容量 S_{HV} 的估算方法

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 用户),其高压(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 用户),其

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 为其附近有较大波动负荷的结点。在许多情况下,能很快得出近似的结果。因此得:

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



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 为其附近有较大波动负荷的结点。在许多情况下,能很快得出近似的结果。因此得:

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 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、短路冶炼的工艺、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)

附录 D 闪变合格率统计方法

(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：

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

式中：

——年度内闪变合格率统计周期。

电网的闪变合格率为各监测点闪变合格率的平均值：

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
5-7:1996

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