

# GB/T 12326-2008

GB/T 12325-2008

GB/T 15543-2008

GB/T 14549-1993

GB/T

15945-1995

GB 12326-2008

GB/T 18481-2001

GBT 30137-2013

GB/T 12326-2008

GB/T 12326-2000

50HZ





# 中华人民共和国国家标准

GB/T 12326—2008  
代替 GB 12326—2000

## 电能质量 电压波动和闪变

Power quality—Voltage fluctuation and flicker

2008-06-18 发布

2009-05-01 实施



## 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
6 电压波动的测量和估算 .....	4
7 闪变的测量和计算 .....	4
8 闪变的叠加和传递 .....	5
附录 A (规范性附录) 闪变的测量和计算式 .....	7
附录 B (资料性附录) 高压(HV)总供电容量 $S_{HV}$ 的估算方法 .....	9
附录 C (资料性附录) 电弧炉的闪变估算方法 .....	10
附录 D (资料性附录) 闪变合格率统计方法 .....	11
参考文献 .....	12

## 前 言

本标准代替 GB 12326—2000

本标准与 GB 12326—2000 相比，主要变化如下：

——增加了“术语和定义”一章；

——

——300。

## 电能质量 电压波动和闪变

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,由波动电压引起的闪变。

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



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

$P_{lt}$	
$\leq 110$ 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。

5.2.1 电力系统正常运行的较小方式下,波动负荷处于正常、连续工作状态,以一天(24 h)为测量周期,并保证波动负荷的最大工作周期包含在内,测量获得的最大长时间闪变值和波动负荷退出时的背景闪变值,通过下列计算获得波动负荷单独引起的长时间闪变值:

$$P_{lt2} = \sqrt[3]{P_{lt1}^3 - P_{lt0}^3} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$P_{lt1}$ ——波动负荷投入时的长时间闪变测量值;

$P_{lt0}$ ——背景闪变值,是波动负荷退出时一段时期内的长时间闪变测量值;

$P_{lt2}$ ——波动负荷单独引起的长时间闪变值。

波动负荷单独引起的闪变值根据用户负荷大小、其协议用电容量占总供电容量的比例以及电力系统公共连接点的状况,分别按三级作不同的规定和处理。

5.2.2 第一级规定。满足本级规定,可以不往闪变核算允许接入电网。

a) 对于 LV 和 MV 用户,第一级限值见表 3。

表 3 LV 和 MV 用户第一级限值

$r$ /(次/min)	$k = (\Delta S / S_{sc})_{\max} / \%$
$r < 10$	0.4
$10 \leq r \leq 200$	0.2
$200 < r$	0.1

注:表中  $\Delta S$  为波动负荷视在功率的变动; $S_{sc}$  为 PCC 短路容量。

b) 对于 LV 用户,满足  $(\Delta S / S_{sc})_{\max} < 0.1\%$ 。

c) 满足  $P_{lt} < 0.25$  的单个波动负荷。

d) 符合 GB 17625.2 和 GB/Z 17625.3 的低压用电设备。

5.2.3 第二级规定。波动负荷单独引起的长时间闪变值须小于该负荷用户的闪变限值。

每个用户按其协议用电容量  $S_i$  ( $S_i = P_i / \cos \varphi_i$ ) 和总供电容量  $S_t$  之比,考虑上一级对下一级闪变传递的影响(下一级对上一级的传递一般忽略)等因素后确定该用户的闪变限值。单个用户闪变限值的计算方法如下:

首先求出接于 PCC 点的全部负荷产生闪变的总限值  $G$ :

$$G = \sqrt[3]{G_1^3 + G_2^3 + \dots + G_n^3}$$



单个用户的闪变限值  $F_{lim}$  为:

$$F_{lim} = 0.2 \sqrt{S_{sc}} \cdot F_{sc} \quad \text{.....(3)}$$

式中:

$F_{sc}$  —— 闪变的 **同时系数**, 其典型值  $F_{sc} = 0.2 \sim 0.3$  (但必须满足  $S_{sc}/F_{sc} \leq S_{sc}$ ), 高压(HV)系统 PCC 总供电容量  $S_{sc}$  确定方法见附录 B。

5.2.4 第三级规定。不满足第二级规定的单个波动负荷用户, 经过治理后仍超过其闪变限值, 可根据 PCC 点实际闪变状况和电网的发展预测适当放宽限值, 但 PCC 点的闪变值必须符合 5.1 的规定。

## 6 电压波动的测量和估算

电压波动可以通过电压方均根值曲线  $U(t)$  来描述, 电压变动  $d$  和电压变动限值  $d_{lim}$  则是衡量电压波动大小和限值的目标。

电压变动  $d$  的定义公式为:

$$d = \frac{\Delta U}{U_N} \times 100\% \quad \text{.....(4)}$$

式中:

$\Delta U$  —— 电压方均根值曲线中相邻两个极值电压之差;

$U_N$  —— 系统的标称电压。

电压变动限值  $d_{lim}$  在工程上难以控制, 可通过电压方均根值曲线  $U(t)$  的波动, 对电压波动进行计算, 电压变动限值按系统标称电压数进行估计。

电压变动限值  $d_{lim}$  在电力系统潮流计算车的负荷容量  $S_{sc}$  和电压变动限值  $d_{lim}$  关系式计算:

$$d = \frac{R \Delta P + X \Delta Q}{U_N^2} \times 100\% \quad \text{.....(5)}$$

式中:  $X$  —— 无穷远电网阻抗的电抗、电抗分量。

在高压电网中, 一般  $X \gg R$ , 则:

$$d \approx \frac{\Delta Q}{S_{sc}} \times 100\% \quad \text{.....(6)}$$

式中:

$S_{sc}$  —— 考察点(一般为 PCC)在正常较小方式下的短路容量。

在无功功率  $Q$  流量为主要成分时(例如大容量电动机启动), 可采用式(7)、式(8)进行粗略估算。

对于平衡的三相负荷:

$$d \approx \frac{\Delta S}{S_{sc}} \times 100\% \quad \text{.....(7)}$$

式中:

$\Delta S$  —— 三相负荷的变化量。

对于单相单相负荷:

$$d \approx \frac{\sqrt{3} \Delta S_{\phi}}{S_{sc}} \times 100\% \quad \text{.....(8)}$$

式中:

$\Delta S_{\phi}$  —— 相间单相负荷的变化量。

注: 当缺正常较小方式的短路容量时, 设计所取的系统短路容量可以用投产时系统最大短路容量乘系数 0.7 进行计算。

## 7 闪变的测量和计算

闪变是电压波动在一段时期内的累计效果, 它通过灯光照度不稳定造成的视感来反映, 主要由短时



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：

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

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。

当负荷为周期在等间隔矩形波(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  $P_{st}=1$  曲线或查出对应  $P_{st}=1$  时的电压变动  $d_{Lim}$ ，计算出其短时间闪变值：

$$P_{st} = \frac{d}{d_{Lim}} \dots\dots\dots (10)$$

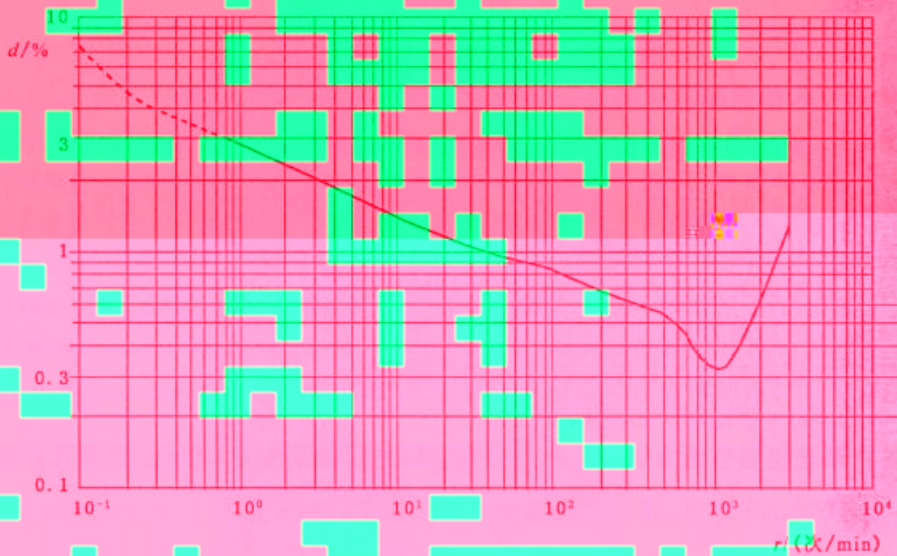


图 1 周期性矩形(或阶跃波)电压变动的单位闪变( $P_{st}=1$ )曲线

表 4 周期性矩形(或阶跃波)电压变动的单位闪变( $P_{st}=1$ )曲线对应数据

$d/\%$	3.0	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8
$R/(\text{次}/\text{min})$	0.76	0.84	0.95	1.06	1.20	1.36	1.55	1.78	2.05	2.39	2.79	3.29	3.92
$d/\%$	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75
$R/(\text{次}/\text{min})$	4.71	5.72	7.04	8.79	11.16	14.44	19.10	26.6	32.0	39.0	48.7	61.8	80.5
$d/\%$	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35	0.29	0.30	0.35	0.40	0.45
$R/(\text{次}/\text{min})$	110	175	275	380	475	580	690	795	1 052	1 180	1 400	1 620	1 800

## 8 闪变的叠加和传递

8.1  $n$  个波动负荷各自引起的闪变及背景闪变在同一节点上相互叠加，其短时间闪变值可按下式计算：

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

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；

$m=2$ ——用于波动负荷引起电压变动同时发生重叠率中等的状况；

$m=3$ ——用于波动负荷引起电压变动同时发生重叠率很低的状况；

$m=4$ ——仅用于格化期不重叠的电压变动引起的电压变动合成。

8.2 电力系统不同母线结点上电压的传递如式(8)所示,可按式(9)简化:



图 8 电压传递示意图

式中:  $U_1$ 、 $U_2$ 、 $U_3$ ——电压。

注:  $U_1$ 、 $U_2$ 、 $U_3$  为有效值。

8.3 电力系统不同母线结点上电压的传递如式(10)所示,可按式(11)简化:

注:  $U_1$ 、 $U_2$ 、 $U_3$  为有效值;  $U_1$ 、 $U_2$ 、 $U_3$  为电压有效值。

注:  $U_1$ 、 $U_2$ 、 $U_3$  为有效值。

图 8 电压传递示意图













