

ICS 27.100  
F 20



# 中华人民共和国国家标准

GB 12326—2000

GB 12326—2000

## 电能质量 电压波动和闪变

Power quality—Voltage fluctuation and flicker

中华人民共和国  
国家标准  
电能质量 电压波动和闪变  
GB 12326—2000

\*

中国标准出版社出版  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045  
电话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售  
版权专有 不得翻印

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1¼ 字数 30 千字  
2000年9月第一版 2003年12月第四次印刷  
印数 2 601—2 900

\*

书号: 155066·1-16962 定价 13.00 元

\*

标目 420—19



GB 12326—2000

2000-04-03 发布

2000-12-01 实施

国家质量技术监督局 发布

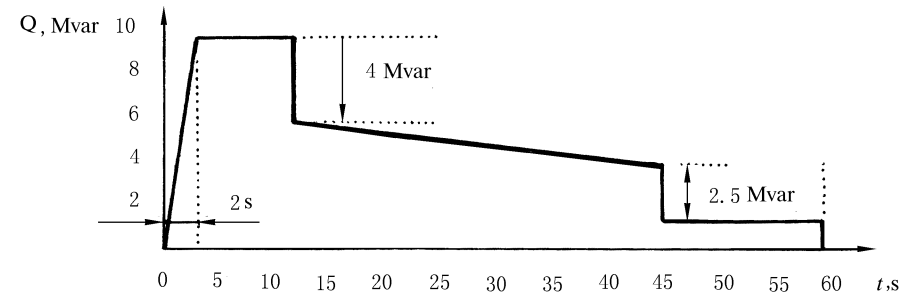


图 C2 单台绞车运行典型的无功波动周期

分析:从图 C2 可以看出,一开始和中间两段为斜坡电压变动,由于  $T > 1$  s,从图 4 可知,波形系数很小,如将其折算为等值阶跃电压变动,其值也很小,可以忽略。在单台绞车开车后 6 s 处有  $\Delta Q = 4$  Mvar,根据式(9),相应  $d_1 = 1\%$ ;在 45 s 停车时有  $\Delta Q = 2.5$  Mvar,相应  $d_2 = 0.63\%$ ;对  $d_1$  和  $d_2$  分别按 60 s 周期(即  $r = 1$  次/min)考虑。查图 2 得  $d = 2.7\%$ (对应  $P_{st} = 1$ ),则由式(11) $d_1$  产生  $P_{st1} = 1/2.7 = 0.37$ ;由  $d_2$  产生  $P_{st2} = 0.63/2.7 = 0.23$ 。根据式(4),取  $m = 3$ ,单台绞车闪变为  $P_{st} = \sqrt[3]{0.37^3 + 0.23^3} = 0.40$ ,三台绞车合成闪变  $P_{st} = \sqrt[3]{3 \times 0.4^3} = 0.58 > E_{Pst}$ 。

结论:需要作第三级评定。

本例也可以用闪变时间分析:由式(12)求出  $t_{f1} = 2.3 \times 1^3 = 2.3$  (s),  $t_{f2} = 2.3 \times 0.63^3 = 0.575$  (s);三台绞车 10 min 内  $\sum t_f = \sum t_{f1} + \sum t_{f2} = 3 \times (2.3 \times 10 + 0.575 \times 10) = 86.25$  (s),代入式(13),  $P_{st} = \sqrt[3]{\frac{86.25}{600}} = 0.524 > E_{Pst}$ 。其结论基本上和直接用  $P_{st}$  分析一致。

### C3 电弧炉负荷

交流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电压的严重波动,并构成闪变干扰。图 C3 为最简化的电弧炉等值电路单线图。图中  $U_0$  为供电电压; $X_0$  为电弧炉供电回路的总阻抗(包括供电系统、电炉变压器和短网阻抗); $R$  为回路的总电阻,以可变的电弧电阻  $R_A$  为主; $P + jQ$  为电路复功率。

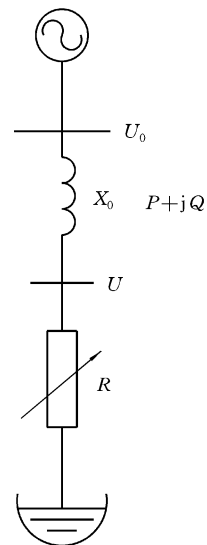


图 C3 最简化的电弧炉等值电路的单线图

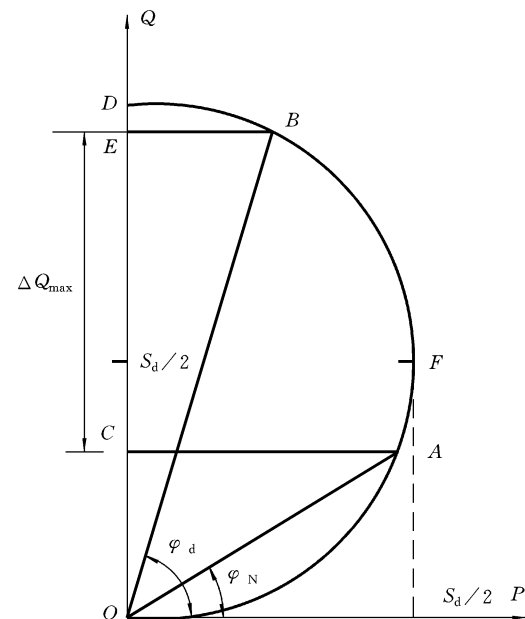
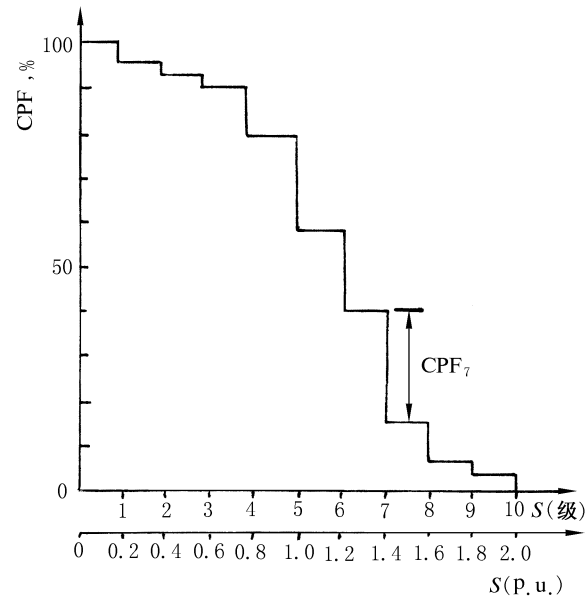


图 C4 电弧炉运行的功率圆图

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 引用标准 .....	1
3 定义 .....	1
4 电压变动和闪变的限值 .....	2
5 电压变动和闪变的测量条件、取值 .....	4
6 闪变的叠加和传递 .....	4
7 电压变动的计算 .....	5
8 闪变的评估 .....	5
附录 A(标准的附录) 闪变的测量和计算式 .....	9
附录 B(标准的附录) 高压(HV)总供电容量 $S_{HV}$ 的估算方法 .....	10
附录 C(提示的附录) 一些典型的实例分析 .....	11
附录 D(提示的附录) 参考资料 .....	12



b)

图 A2(完)

由 CPF 曲线获得短时间闪变值:

$$P_{st} = \sqrt{0.0314P_{0.1} + 0.0525P_1 + 0.0657P_3 + 0.28P_{10} + 0.08P_{50}} \dots \dots \dots (A1)$$

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。

长时间闪变值  $P_{lt}$  由测量时间段内包含的短时间闪变值计算获得:

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (P_{stj})^3} \dots \dots \dots (A2)$$

式中:  $n$  为长时间闪变值测量时间内所包含的短时间闪变值个数。

$P_{st}$  和  $P_{lt}$  由图 A1 框 5 输出。

**附录 B**

(标准的附录)

**高压(HV)总供电容量  $S_{thv}$  的估算方法**

当  $S_i$  用户接于某单台变压器二次侧母线(PCC)上时,  $S_{thv}$  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 PCC 可能有多个电源,  $S_{thv}$  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  $\Sigma S_{thv}$ , 就取为  $S_{thv}$ 。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 B1 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。先按第一种估算法, 求出  $S_{thv1}$ 、 $S_{thv2}$ 、 $S_{thv3}$ 。然后求出工频下传递系数  $K_{2-1}$ 、 $K_{3-1}$ 。“传递系数” $K_{j-i}$  是结点  $j$  注入 1 p.u. 电压时在  $i$  结点引起的电压。 $K_{j-i}$  计算一般需要计算机程序, 但 6.2 条给出简化的算法, 在许多情况下能很快求出近似的结果。由此得:  $S_{thv} = S_{thv1} + K_{2-1} \times S_{thv2} + K_{3-1} \times S_{thv3}$ 。

**前 言**

本标准是电能质量系列标准之一, 目前已制定颁布的电能质量系列国家标准有:《供电电压允许偏差》(GB 12325—1990);《电压允许波动和闪变》(GB 12326—1990);《公用电网谐波》(GB/T 14549—1993);《三相电压允许不平衡度》(GB/T 15543—1995)和《电力系统频率允许偏差》(GB/T 15945—1995)。

本标准参考了国际电工委员会(IEC)电磁兼容(EMC)标准 IEC 61000-3-7 等(见参考资料), 对国标 GB 12326—1990 进行了全面的修订。

和 GB 12326—1990 相比, 这次修订的主要内容有:

- 1) 将系统电压按高压(HV)、中压(MV)和低压(LV)划分, 分别规定了相关的限值, 以及对用户指标的分配原则;
- 2) 将国标中闪变指标由引用日本  $\Delta V_{10}$  改为 IEC 的短时间闪变  $P_{st}$  和长时间闪变  $P_{lt}$  指标, 以和国际标准接轨, 并符合中国国情;
- 3) 将电压波(变)动限值和变动频度相关联, 使标准对此指标的规定更切合实际波动负荷对电网的干扰影响;
- 4) 将原标准中以电压波(变)动为主, 改为以闪变值为主(原标准中  $\Delta V_{10}$  均为推荐值), 以和国际标准相对应;
- 5) 对于单个用户闪变允许指标按其协议容量占总供电容量的比例分配, 并根据产生干扰量及系统情况分三级处理(原标准中无此内容), 既使指标分配较合理, 又便于实际执行;
- 6) 引入了闪变叠加、传递等计算公式, 高压系统中供电容量的确定方法以及电压变动的计算和闪变的评估等内容, 并给出一些典型的实例分析;
- 7) 对 IEC 61000-4-15 规定的闪变测量仪作了介绍, 并作为标准的附录 A, 以利于测量仪器的统一;
- 8) 整个标准按国标 GB/T 1.1 和 GB/T 1.2 有关规定作编写。原标准名称的引导要素“电能质量”英译为“Power quality of electric energy supply”改为国际上通用的“Power quality”, 并将本标准名称改为《电能质量 电压波动和闪变》。

作为电磁兼容(EMC)标准, IEC 61000-3-7 等涉及的内容相对较多, 论述上不够简洁。在国标修订中选取相关内容, 基本上删去对概念和原理解释部分, 因为国内将陆续发布等同于 IEC 61000 的 EMC 系列标准, 可作为执行电能质量国家标准参考。对于国标中所需要的一些定义、符号和缩略语, 以及相关闪变测量仪规范和闪变( $P_{st}$ )的表达式等, 主要参考了 IEC 61000-3-3、IEC 61000-4-15。

须指出, 在采用 IEC 61000 相关内容中, 本标准对于下列几点作了修改:

- 1) 按 IEC 标准, 对闪变  $P_{st}$ 、 $P_{lt}$  指标, 每次评定测量时间至少为一个星期, 取 99% 概率大值衡量。这样规定, 在电网中实际上难以执行。本标准中对闪变  $P_{st}$  指标规定取 1 天(24 h)测量, 而且取 95% 概率大值衡量; 对  $P_{lt}$  指标, 原则上规定不得超标。
- 2) 对于电压变动, 除了按变动频度  $r$  范围给出限值外, 还补充了随机性不规则的电压变动的限值以及测量和取值方法。
- 3) 在 IEC 标准中, 除了电磁兼容值外还引入“规划值”, 规划值原则上不大于兼容值, 是由电力部门根据负荷和电网结构等特点自行规定的目标值, 本标准不采用“兼容值”或“规划值”, 一律用“限值”概念。
- 4) IEC 61000-3-7 实际上只对中、高压波动负荷的兼容限值作了规定, 对于低压, 主要是控制单台