



中华人民共和国国家标准

GB/T 30137—2013

电能质量 电压暂降与短时中断

Power quality—Voltage dips and short interruptions

2013-12-17 发布

2014-05-10 实施

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国电压电流等级和频率标准化技术委员会(SAC/TC 1)提出并归口。

本标准主要起草单位：福建省电力有限公司、福建省电力有限公司电力科学研究院、中机生产力促进中心、华北电力大学、西安博安电气有限公司、国网智能电网研究院。

电能质量 电压暂降与短时中断

1 范围

本标准规定了电压暂降与短时中断的指标及测试、统计和评估方法。

本标准适用于交流 50 Hz 电

力系统。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。

GB/T 19862 电能质量监测设备通用要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文。

3.1

电压暂降 voltage dip(sag)
电力系统中某点工频电压方均根值突然降低至 0.1 p.u.~0.9 p.u.,并在短暂持续 10 ms~1 min 后恢复正常现象。

3.2

短时中断 short interruption
电力系统中某点工频电压方

3.8

每周波刷新电压方均根值 RMS voltage refreshed each cycle

$$U_{rms(1)}$$

测量数据窗口为一周波的电压方均根测量值,每个周波更新一次。

中记录的电压方均根值的最小值。

ip

指标(SARFI 指标) system average RMS frequency index

事件次数的平均值,是用来反映特定时间内某系统或某单一测点电压暂降(短时中断)发生频度的主要量化指标。

电压

器变比后确定的电压值。

reference voltage

的电压。

$$U_{ref}$$

在特定时间间隔内的电压方均根值的平均值,用以表示某电压变化事件(如电压暂降)之前某特定时间间隔内的电压方均根值的平均值。

3.14

迟滞电压 hysteresis voltage

起点电压阈值与终点电压阈值之间的差值。

注:该术语在 IEC 61000-4-30 中迟滞的定义和电能质量(PQ)测量参数有关。该定义不同于国际电工词汇(IEV)的定义。

是与铁芯饱和度有关。

注 2:在 PQ 测量中引进迟滞术语的目的是为了避免参数的幅值在阈值范围附近波动时造成不必要的误判。

3.9

残余电压 residual voltage

$$U_{res}$$

电压暂降或者短时中断过程中记录的电压方均根值的最小值。

3.10

暂降深度 depth of voltage

标称电压与残余电压的差值。

3.11

系统平均方均根值变动频率

发生电压暂降(短时中断)事件次数的平均值,是用来反映特定时间内某系统或某单一测点电压暂降(短时中断)发生频度的主要量化指标。

3.12

公称输入电压 declared input voltage

$$U_{din}$$

系统标称电压除以电压互感器变比后确定的电压值。

3.13

滑动参考电压 sliding reference voltage



$$90 \geq U \geq 80$$

表 1 (续)

残余电压 ($U=U_{\text{res}}/U_n$) %	持续时间 s							
	$0.01 < t \leq 0.1$	$0.1 < t \leq 0.25$	$0.25 < t \leq 0.5$	$0.5 < t \leq 1$	$1 < t \leq 3$	$3 < t \leq 10$	$10 < t \leq 20$	$20 < t \leq 60$
$70 > U \geq 60$								
$60 > U \geq 50$								

的取值应为 20、30、40、50 或 100，用电压刀均电压占额定电压的百分数形式表示，即为 X%；

当 $X < 100$ 时，N 为监测时段内电压小于 X% 的电压持续时间或短时，N 为发生次数，

D_T ——监测时间段内的总天数；

n_D ——指标计算周期天数，可取值30或365，对应指标分别表示每月或每年发生

附录A

iv

附录A

附录A

附录A

附录A

附录A

附录A

附录A

附录A

附录A

附录A

5.2 检测阈值

5.2.1 电压暂降的检测阈值

检测电压暂降的阈值一般依据电压暂降的定义设置为 0.9 p.u.。

单相系统中,当 $U_{\text{rms}(1/2)}$ 或 $U_{\text{rms}(1)}$ 低于检测阈值时,电压暂降开始;当 $U_{\text{rms}(1/2)}$ 或 $U_{\text{rms}(1)}$ 等于或高于

单相系统中,当 $U_{\text{rms}(1/2)}$ 或 $U_{\text{rms}(1)}$ 低于短时中断阈值时,短时中断开始;当 $U_{\text{rms}(1/2)}$ 或 $U_{\text{rms}(1)}$ 等于或者高于短时中断阈值与迟滞电压之和时,短时中断结束。

多相系统中,当一相或多相的 $U_{\text{rms}(1/2)}$ 或 $U_{\text{rms}(1)}$ 低于短时中断阈值时,短时中断开始;当所有

5.2.1.2 显示功能、报警接口、报警清除功能、设置功能、统计功能

应符合 GB/T 19834 要求,并具备阈值设置功能。

5.2.1.3 记录存储功能

仪器的事件波形记录应能准确还原记录时间范围内的电压波形变化的过程,并包括事件发生前至少 5 个周波与事件结束后至少 5 个周波的波形。

注 7: 滑动参考电压的计算:

滑动参考电压是可选择的, 不作要求。如果滑动参考电压用于检测电压暂降, 应该用时间常量为 1 min 的一阶滤波器计算滑动参考电压。滤波器计算公式(5)如下:

$$U_{ar(n)} = 0.996\ 7 \times U_{ar(n-1)} + 0.003\ 3 \times U_{(10)rms} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

$U_{ar(n)}$ ——滑动参考电压的当前值;

$U_{ar(n-1)}$ ——滑动参考电压的前一个值;

$U_{(10)rms}$ ——最近一个 10 周期的 r.m.s. 值。

当电压暂降时, 滑动参考电压的初始值设置为额定电压。滑动参考电压值每 10 个周期更新一次。如果某 10 周期带有标记, 则滑动参考电压值不会更新, 仍使用滑动参考电压的前一个值。

7.2.2 短时中断的特征参数确定

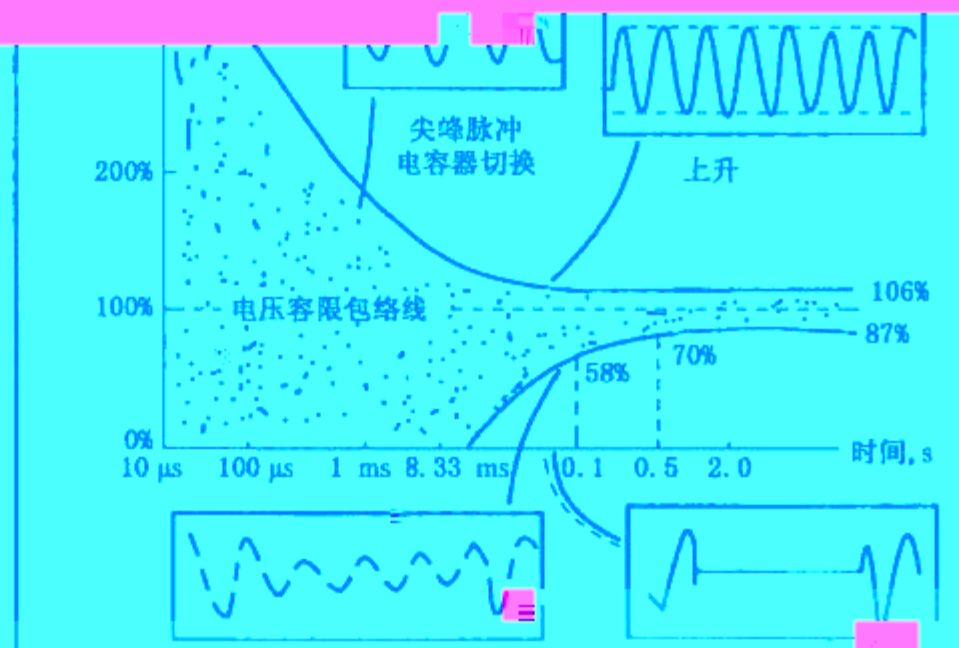
短时中断的特征参数包括: 残余电压(U_{res})、持续时间等。

残余电压为短时中断过程中任一相上测得的最低 U_{rms} 值。短时中断的开始时间应为触发短时中断记录的 U_{rms} 值的计算结束时间, 短时中断的终止时间应为短时中断结束时的 U_{rms} 值的计算结束时间, 短时中断结束时的 U_{rms} 值应大于或等于额定电压。

附录 A
(资料性附录)
容限曲线

20 世纪 80 年代,美国计算机商业设备制造者协会(Computer Business Equipment Manufacturing Association—CBEMA,现已改称 Information Technology Industry Council—ITIC 信息技术工业协会)基于大型计算机对电能质量的要求,提出了电压允许的 CBEMA 曲线(如图 A.1 所示),以防止电压扰动造成计算机及其控制装置误动和损坏。该曲线是根据大型计算机的实验数据和历史数据绘制的。对于其他敏感负荷的 CBEMA 曲线,可参照该曲线并根据

图 A.1 的基本概念,即包络线内的电压为合格电压,而包络线外的电压为不合格电压。但与 CBEMA 曲线相比,ITIC 曲线的包络线进行了修订,将光滑曲线改为折线,使电压幅值与持续时间有明确的对应关系;稳态电压容限从 106%和 87%改为 110%和 90%;下包络线的起始时间从 8.33 ms 改为 20 ms(超)



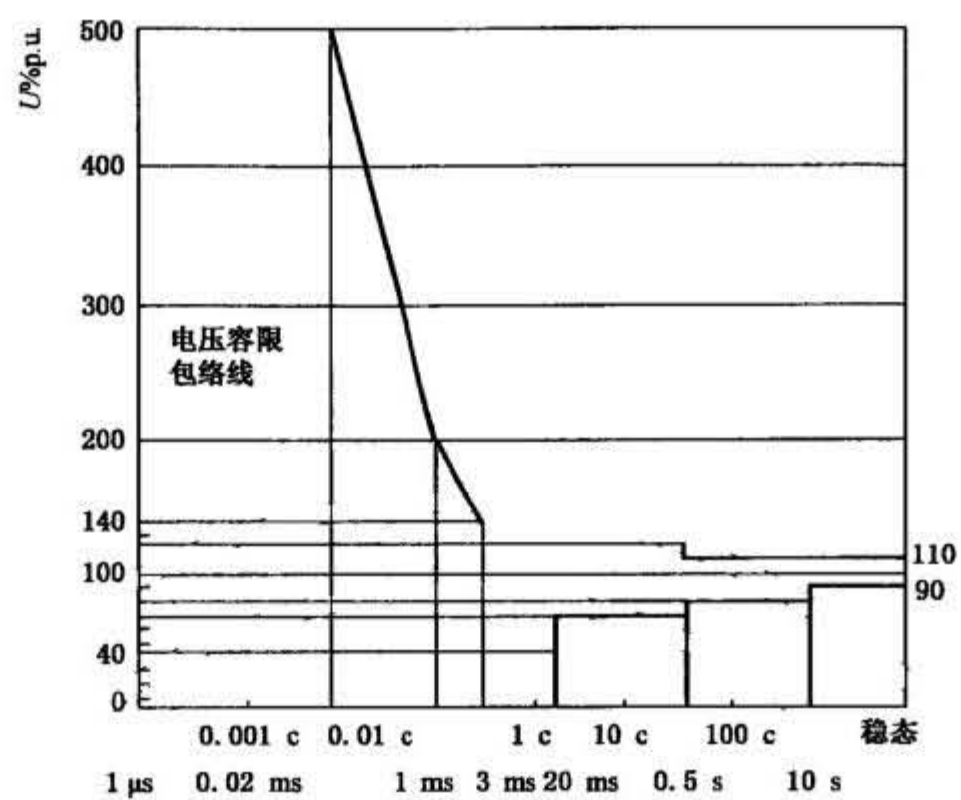


图 A.2 ITIC 曲线

SEMI F47 是半导体加工设备的电压暂降抗扰力规范,定义了半导体加工、度量、自动化测试设备的电压暂降抗扰力(见表 A.1 和图 A.3 实线框内),规定了持续时间从 0.05 s 到 1.0 s 的 60 Hz

附录 B
(资料性附录)
临界距离与暂降域

B.1 临界距离

临界距离,描述了当 PCC 电压降低到等于临界电压时,故障点与 PCC 之间的距离。即当故障发生在 PCC 与临界点之间时,PCC 处的敏感性负荷将受到严重影响。

B.1.1 辐射状配电系统的电压暂降幅值与临界距离

对于辐射状系统,可用图 B.1 所示的电压分配器电路描述。忽略负荷电流,并假设电源电压 $E=1$,则故障引起的 PCC 点亦即负荷端的电压暂降幅值为式(B.1):

$$U_{\text{dip}} = \frac{Z_F}{Z_F + Z_S} \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

Z_F ——故障点与 PCC 点之间的线路阻抗,单位为欧姆(Ω);

Z_S ——PCC 点与电源之间的系统阻抗,单位为欧姆(Ω)。

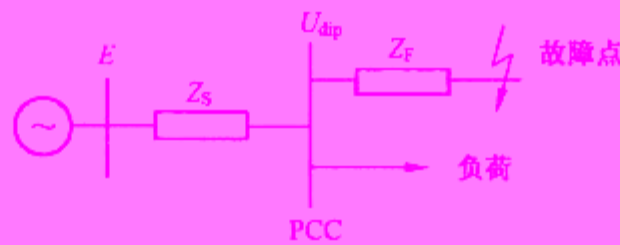


图 B.1 电压暂降的电压分配器模型

令 $Z_F=zl$, l 为故障点与 PCC 点之间的距离, z 为单位长度线路阻抗,则得式(B.2):

$$U_{\text{dip}} = \frac{zl}{zl + Z_S} \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

定义 PCC 电压降低到等于临界电压 U 时,故障点与 PCC 之间的距离为临界距离。假设线路阻抗与系统阻抗的 X/R 值相等,则由式(B.2)可得临界距离 l_{crit} 的计算公式(B.3)

$$l_{\text{crit}} = \frac{Z_S}{z} \times \frac{U}{1-U} \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

在临界距离 l_{crit} 内发生的相关故障将使 PCC 的敏感性负荷非正常工作。

严格地说,上式仅适用于单相系统。对于三相系统的三相故障,如果 Z_S 和 z 采用正序阻抗,上式仍可使用。对于单相故障,应采用正序、负序和零序阻抗之和。式中电压为故障相的相对地电压。对于三相故障,应采用正序和负序阻抗之和,式中电压为故障相之间的电压。

当系统与线路的阻抗均为复数时,故障引起的 PCC 点亦即负荷端的电压暂降幅值为式(B.4):

$$U_{\text{dip}} = \frac{Z_F}{Z_F + Z_S} \quad \dots\dots\dots (B.4)$$

式中:

$Z_S=R_S+jX_S$ 为 PCC 点的系统阻抗, $Z_F=(r+jX)$;

$$U_{\text{PCC}} = \frac{Z_2}{Z_2 + Z_1 \parallel (Z_3 + Z_4)} \dots\dots\dots(\text{B.9})$$

因此有式(B.10):

$$U_{\text{dip}} = 1 - \frac{Z_1 Z_4}{Z_2(Z_1 + Z_3 + Z_4) + Z_1(Z_3 + Z_4)} \dots\dots\dots(\text{B.10})$$

令 $Z_2 = z \times l$, 临界电压为 U , 可得临界距离为式(B.11):

$$l_{\text{crit}} = \frac{Z_1}{z(Z_1 + Z_3 + Z_4)} \left(Z_4 - \frac{U}{1-U} Z_3 \right) \dots\dots\dots(\text{B.11})$$

又如, 图 B.3 所示为同一电源、两个回路的供电系统。采用该系统结构可使电压短时中断发生的次数大大减少, 但通常却会使发生较严重电压暂降的次数增加。



图 B.3 双回路供电系统等值电路

假设 Z_1 和 Z_2 为两条线路的阻抗, Z_0 为系统阻抗, 线路 1 在距电源 p 处发生故障, 则负荷母线暂降电压由式(B.12)决定:

$$U_{\text{dip}} = \frac{p(1-p)Z_1^2}{Z_0(Z_1 + Z_2) + pZ_1Z_2 + p(1-p)Z_1^2} \dots\dots\dots(\text{B.12})$$

当 $p=0$ 或 $p=1$ 时, 电压暂降幅值为 0。通过合理的假设, 也可对临界距离进行描述。

B.2 暂降域

暂降域是指系统中发生故障引起电压暂降, 因而使所关心的某一点敏感性负荷不能正常工作的故障点所在的区域。在暂降域以内, 故障点越靠近负荷, 电压暂降越严重, 电压暂降持续时间越长。





③

故障进行切机或短路计算,得到暂降幅值、相位跳变和持续时间等特征量;再由各特征量带给所关心负荷不良影响故障所在区域,即暂降域。

点代表;然后对各种特征量准确地判断可

参 考 文 献

- [1] GB/T 4365—2003 电工术语 电磁兼容[IDT IEC 60050(161):1990]
- [2] GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验(IDT IEC 61000-4-29;2000)
- [3] GB/T 17626.29—2006 电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验(IDT IEC 61000-4-11;2004)
- [4] GB/Z 18039.1—2000 电磁兼容 环境 电磁环境的分类(IDT IEC 61000-2-5;1998)
- [5] IEC 61000-2-8;2002 Electromagnetic compatibility(EMC) Part 2-8:Environment Volt-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电能质量 电压暂降与短时中断
GB/T 30137—2013

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 30 千字
2014年4月第一版 2014年4月第一次印刷

*

书号: 155066·1-48252 定价 21.00 元



GB/T 30137-2013

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107