ICS 29.020
K 04

中华人民共和国国家标

电能质量 电压暂降与短时中断

前　　言

[illegible]

[illegible]试中心、华北电力大学、西安博宇电气有限公司、[illegible]智能电网研究院。

本标准参加起草单位：中国南方电网有限责任公司超高压输电公司检修中心、中铁工程设计咨询集团有限公司电化院、广西电力科学研究院。

本标准主要起草人：李功新、雷龙武、张芸、林焱、吴丹岳、徐永海、刘军成、周胜军、林海雪[illegible]

[illegible]

电能质量 电压暂降与短时中断

持续 10 ms～1 min 后恢复

正常的现象。

3.3

电压暂降(短时中断)阈值 voltage d

(short interruption) threshold

发生的次数。

3.7

半周波刷新电压方均根值 RMS voltage

3.8

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

[illegible]

3.[illegible]

某特定时间段内的电压方均根值的平均值，用以表示某一电压变化事件(如电压[illegible]下降)之前的电压[illegible]

[illegible]

表 1（续）

残余电压	持续时间 [illegible]							
[illegible]	[illegible]							
50>U≥40								
40>U≥30								
30>U≥20								
20>U≥10								
10>U≥0								

表 1 填写说明如下：

a) 表格内为在研究的残余电压和持续时间所对应的各种事件次数 [illegible]

b) [illegible]电压暂降的最小残余[illegible]持续时间。

4.2 电压暂降与短时中断推荐指标

4.2.1 概述

SARFI 指标用来描述特定周期内某系统或某单一测量点电压暂降(短时中断)事件的发生频度。

SARFI 指标包括两种形式，一种是针对某一阈值电[illegible]指标 $\mathrm{SARFI}_{\mathrm{CURVE}}$。

4.2.2 SARFI_X

本标准中 SARFI_X 推荐采用以下两种形式，分别为利用事件影响用户数进行统计的 SA[illegible]和利用事件发生次数进行统计的 SARF[illegible]，分别如式(1)、式(2)所示：

$$\mathrm{SARFI}_{X-C}=\frac{\sum N_i}{N_T} \qquad (1)$$

式中：

X ——电压方均根阈值，X 可能的取值为 90、80、70、50 或 10 等，用电压方均根值占标称电压的百分数形式表示，即 [illegible]

D_T——监测时间段内的总天数；

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残[illegible]

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 $U_{\mathrm{rms}(1/2)}$ 或 $U_{\mathrm{rms}(1)}$ 低于暂降阈值时，电压暂降开始；当 $U_{\mathrm{rms}(1/2)}$ 或 $U_{\mathrm{rms}(1)}$ 等于或者高于暂降阈 [illegible]

[illegible] 能不同分为两类，分别 [illegible]

[illegible] 级仪器适用于进行 [illegible] 确测量的场合，例如标准符合性检查、解决争议、电能质量合同仲裁等。

S级性能——能较精确测量残余电压及持续时间等主要参数，每个测量通道 [illegible] 能测量半周波刷新 [illegible]

[illegible] 续时间等。

6.2.2 位置[illegible]

[illegible]性、外壳、机械性能、安全性能、电磁[illegible]

[illegible]对其的监测需要在线长时间进行，应在需要监测的位置装设在线监测装置进行监测，建议监测时长至少 1 年。

[illegible]

[illegible]择提供帮助，并可为当地用户提供电压质量方面信息。

第三步：基于某个地区电网的全部监测点的单测点指标计算系统指标。该系统指标需要更长的监测周期（至少一年）。系统指标能够用于评估计及电压暂降和短时中断的区域电网的电能质量状况[illegible]

7.2 [illegible]确定

7.2.1 电压暂降的特征参数确定

电压暂降的特征参数包括：残余电压（U_{res}）、持续时间等。

[illegible]

[illegible]参考电压值每10个周期更新一次，如果某[illegible]

[illegible]U_{rms}值[illegible]迟滞电压之和决定。

短时中断的持续时间是指从电压短时中断起始到结束的时间差。

短时中断的迟滞电压大小可由用户根据用途设定。

注1：在多相系统中，其中一个或多个相电压的短时中断对于连接到该系统的单相用户来说意味着一次短时中断，但这种情况并不能归为多相系统的短时中断。

注2：迟滞电压通常为U_{din}的2%。

7.3 单测点指标计算

单个节点指标计算是对某一测点一定时间（典型值为一年）内所有事件的统计，主要包括电压暂降[illegible]短时中断事件统计表统计、$SARFI_X$与$SARFI_{CURVE}$等推荐指标的计算。

7.4 系统指标计算

对于区域电网，如包括若干个节点，在进行单个节点指标计算后，对于如表1的形式可考虑将监测点单个测点指标累计求平均来计算区域电网系统指标。对于$SARFI_{X\text{-}C}$指标，则可以直接基于各监测点每次[illegible]系统总供电用户数计算系统$SARFI_{X\text{-}C}$指标。

附 录 A

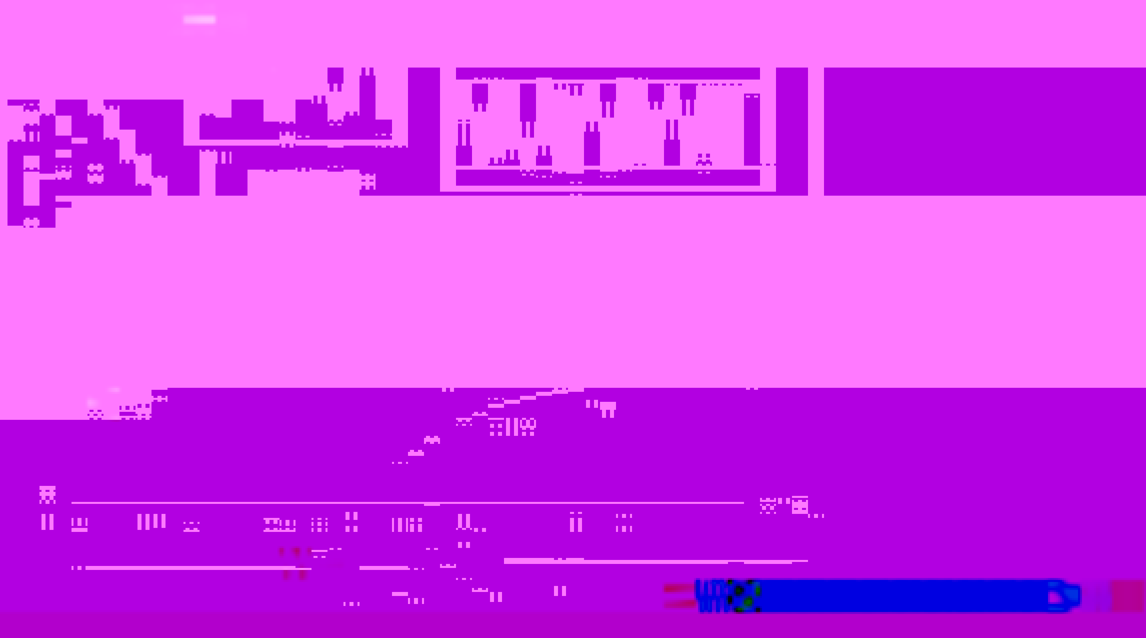
（资料性附录）

[illegible]

20 世纪 60 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 In[illegible]ation Technology Industry Council—ITIC，[illegible]工业协会)[illegible]

[illegible]

[illegible]协[illegible]会后，其所属的第三技术委员会对 CBEMA 曲线进行了修订后称其为 ITIC 曲线，如图 A.2 所示。ITIC 曲线仍沿用 CBEMA 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[illegible]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(超过[illegible]



CBEMA 曲线

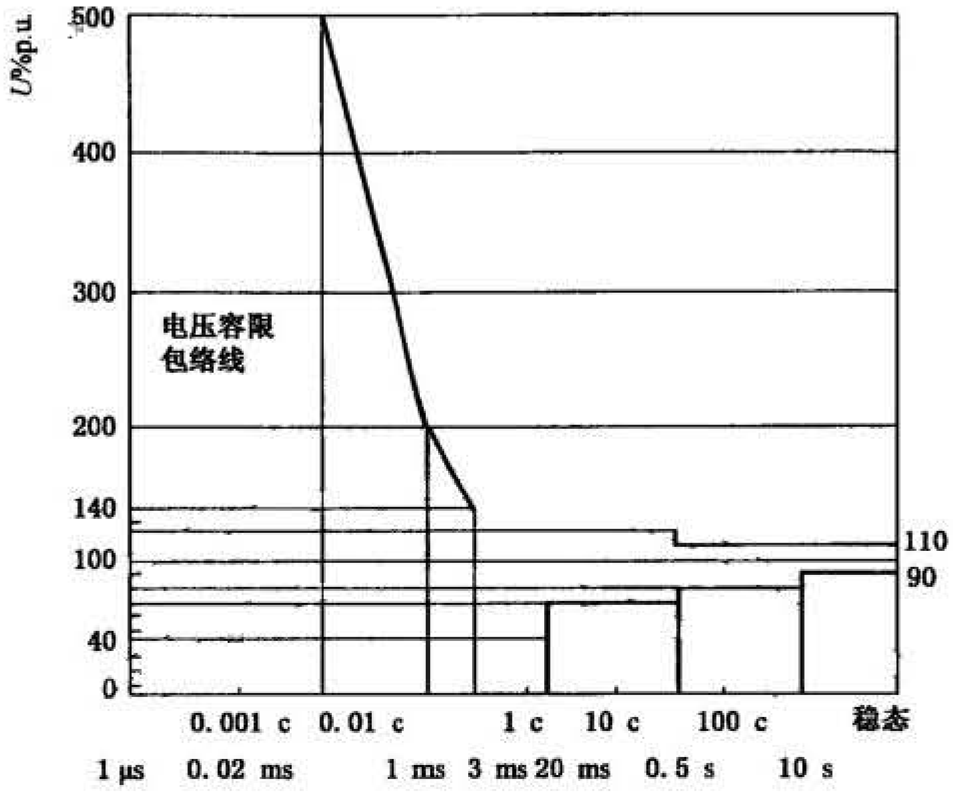


图 A.2　ITIC 曲线

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[illegible]

[illegible]扰力（见表 A[illegible] [illegible] 1.0 s 的 60 H[illegible]

附　录　B
（资料性附录）
临界距离与暂降域

B.1　临界距离

临界[illegible]

[illegible] C 点亦即负荷端的电压暂降幅值 [illegible]

[illegible]

[illegible] 故障相的相对地电压 [illegible]

[illegible] 为式(B.4)：

$$U_{\mathrm{dip}}=\frac{Z_F}{Z_F+Z_S} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots(\text{B.4})$$

式中：

$Z_S=R_S+\mathrm{j}$[illegible] 为 PCC [illegible]

l ——故障点与 PCC 点之间的线路阻抗；

l_f——故障点与 PCC 点之间的距离，$z=r+jx$ 为单位长度线路阻抗。可证明复阻抗时的[illegible]

[illegible]

[illegible]辐界距离的方法应用于非辐射状系统时，需进行一些修正。例如，[illegible]带有负荷端自供电源的供电系统的[illegible]等值电路如图 B.2 所示，负荷端的暂降电压幅值由式(B.8)[illegible]确定

[illegible]

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

因此有式(B.10)：

$$U_{dip}=1-\frac{Z_1Z_4}{Z_2(Z_1+Z_3+\text{[illegible]}} \qquad \text{(B.10)}$$

[illegible]

当 $p=0$ 或 $p=1$ [illegible] 降幅值为 [illegible] 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 [illegible] 所在的区域。在暂降域以内发生的相关故 [illegible]

[illegible] 连接起来，可得到与所设定临界电压相对应的暂降域。图 B.4 以可靠性 [illegible]

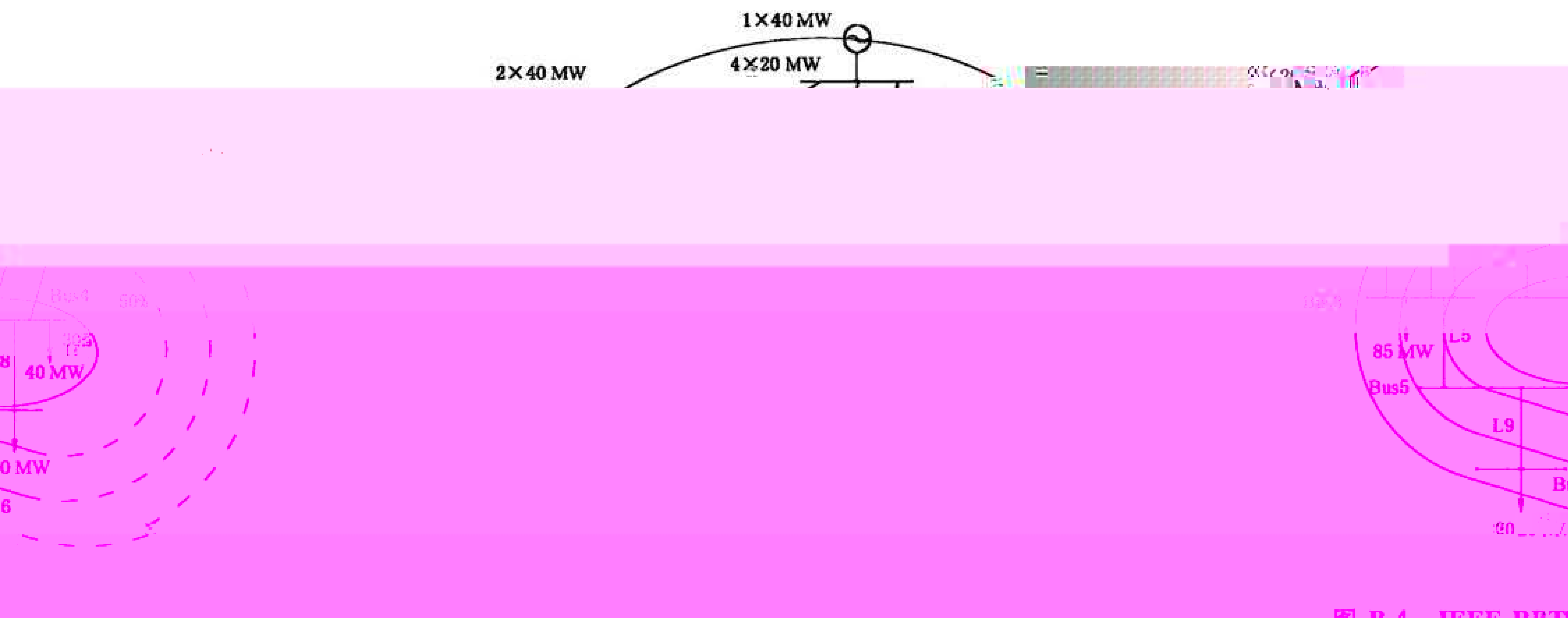

1×40 MW
2×40 MW
4×20 MW
Bus4
40 MW
85 MW
Bus5
L5
L9

图 B.4 IEEE RBT[illegible]的 Bus4 母线[illegible]示意图

B.2.2 故障点法分析暂降域

采用临界距离方法确定暂降域，具有计算简单的优点。该方法的缺陷是，仅考虑了暂降幅值的影响，而未考虑暂降持续时间等特征量对暂降域的影响。计及其他特征量的影响，可考虑采用暂降域分析[illegible]首先通过分析各种可能发生的故障对敏感负荷所产生[illegible]电压暂降[illegible]

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 61000-4-11:2004)

[illegible]

[9] [illegible] electric power system compatibility with electronic process equipment

[10] IEEE Std 1366—2003 IEEE guide for electric power distribution reliability indices

GB/T 30

137—2013

中 华 人 民 共 和 国

国 家 准

电能质量 电压暂与短时中断

GB/T 30—2013

中国标准出社出版发行

北京市朝阳区和平西街甲2号