

ICS 29.240.01

F 23

备案号: 53888-2016

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL / T 836.1 — 2016

代替 DL / T 836 — 2012

供电系统供电可靠性评价规程

第 1 部分: 通用要求

Reliability evaluation code in power supply system

Part 1: General rule

2016-01-07 发布

2016-06-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 术语和定义 1

3 停电性质分类 5

4 评价指标与计算公式 5

附录 A（资料性附录） 停电性质分类中、英文对照 11

附录 B（资料性附录） 供电系统供电可靠性指标中、英文对照 12

附录 C（资料性附录） 本规程与 DL/T 836—2012 指标对照 14

前 言

本部分依据 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则编写。
DL/T 836—2016《供电系统供电可靠性评价规程》分为三个部分：

- 第1部分：通用要求；
- 第2部分：高中压用户；
- 第3部分：低压用户。

本部分是第1部分，是对 DL/T 836—2012《供电系统用户供电可靠性评价规程》的修订，与 DL/T 836—2012 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 名称改为《供电系统供电可靠性评价规程 第1部分：通用要求》；
- 新增了“供电系统及其设施”的英文解释和定义（见 2.2）；
- 将“二次侧”修改为“低压侧”（见 2.2.1、2.2.2）；
- 修改了“中压”的英文解释（见 2.2.2、2.3.2、2.4.2）；
- 新增了“用户”的定义（见 2.3）；
- 新增了“用户统计单位”的英文解释和定义（见 2.4）；
- 修改了“用户容量”的定义（见 2.5）；
- 新增了“供电系统状态”的英文解释和定义（见 2.7）；
- 修改了“持续停电状态”的英文解释（见 2.7.2.1）；
- 新增了“停电性质”的英文解释和定义（见 2.8）；
- 修改了“检修停电”“用户申请停电”和“用户临时申请停电”的定义（见 2.8.2.1.1、2.8.2.1.3 和 2.8.2.2.3）；
- 将停电性质分类中的“调电”“临时调电”的名称分别修改为“调电停电”“临时调电停电”，并修改了其定义（见 2.8.2.1.4、2.8.2.2.4）；
- 修改了“停电容量”的定义（见 2.8.4）；
- 新增了“供电系统设施的状态及停运时间”的英文解释和定义（见 2.9）；
- 新增了“重大事件日”的定义（见 2.10）；
- 将停电性质分类中“用户申请停电”的状态输入字符“1A”修改为“CA”（见图 1）；
- 将评价主要指标“用户平均停电时间”“供电可靠率”“用户平均停电次数”“用户平均短时停电次数”和“系统停电等效小时数”的名称分别修改为“系统平均停电时间”“平均供电可靠率”“系统平均停电频率”“系统平均短时停电频率”和“平均系统等效停电时间”（见 4.2.1、4.2.2、4.2.3、4.2.4 和 4.2.5）；
- 新增了评价主要指标“系统平均停电时间”“平均供电可靠率”“系统平均停电频率”的不计短时停电口径（见 4.2.1、4.2.2、4.2.3）；
- 新增了评价主要指标“平均系统等效停电频率”（见 4.2.6）；
- 将评价参考指标“用户平均预安排停电时间”“用户平均故障停电时间”“用户平均预安排停电次数”“用户平均故障停电次数”“用户平均短时预安排停电次数”“用户平均短时故障停电次数”“停电用户平均停电次数”“系统故障停电率”和“变压器故障停电率”的名称分别修改为“系统平均预安排停电时间”“系统平均故障停电时间”“系统平均预安排停电频率”“系统平均故障停电频率”“系统平均短时预安排停电频率”“系统平均短时故障停电频率”“停电用户平均停电频率”“线路故障停电率”和“配电变压器故障停电率”（见 4.3.1、4.3.2、4.3.3、4.3.4、

- 4.3.5、4.3.6、4.3.15、4.3.20 和 4.3.23);
- 新增了评价参考指标“停电用户平均每次停电时间”“长时间停电用户的比率”“单次长时间停电用户的比率”“多次停电用户的比率”和“多次持续停电用户的比率”(见 4.3.17、4.3.27、4.3.28、4.3.29 和 4.3.30);
- 删除了评价参考指标“用户平均预安排停电次数(不计系统电源不足限电)”;
- 新增了评价参考指标“停电用户平均停电频率”“停电用户平均停电时间”不计短时停电指标(见 4.3.15、4.3.16);
- 调整填报的有关规定和相关统计报表至“第二部分:高、中压用户”和“第三部分:低压用户”;
- 调整“图 1 停电性质分类”至第 3 章(见 3 图 1);
- 调整“等效停电时间”“停电缺供电量”计算公式至第 4 章(见 4.4.1、4.4.2);
- 新增重大事件日界限值的计算方法(见 4.4.3);
- 修改了中英文对照表中指标中文名称和英文名称,新增了本标准和 DL/T 836—2012 指标对照表(见附录 A、附录 B、附录 C)。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业可靠性管理标准化技术委员会(DL/TC 31)归口。

本标准起草单位:中国电力企业联合会电力可靠性管理中心。

本标准主要起草人:米建华、王鹏、孙健、王宏刚、赵继光、刘莎。

本部分代替了 DL/T 836—2012。

DL/T 836—2012 的历次版本发布情况为:

DL/T 836—2003。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心(北京市白广路二条一号,100761)。

供电系统供电可靠性评价规程

第 1 部分：通用要求

1 范围

本部分规定了供电系统用户供电可靠性的统计办法和评价指标。

本部分适用于电力供应企业（以下简称供电企业）对用户供电可靠性的评价。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

供电系统用户供电可靠性 **reliability of utility's power supply system customer**

供电系统对用户持续供电的能力。

2.2

供电系统及其设施 **power supply system and its facility**

由电力系统高压配电变电站出线母线侧隔离开关至用户端管界点的供电网络及其连接的中间设施。

2.2.1

低压用户供电系统及其设施 **power supply system and its facility for customer of low voltage**

由公用配电变压器低压侧出线套管外引线开始至低压用户的计量收费点为止范围内所构成的供电网络及其连接的中间设施。

2.2.2

中压用户供电系统及其设施 **power supply system and its facility for customer of medium voltage**

由各变电站（发电厂）10（6、20）kV 出线母线侧隔离开关开始至公用配电变压器低压侧出线套管为止，以及 10（6、20）kV 用户的电气设备与供电企业的管界点为止范围内所构成的供电网络及其连接的中间设施。

2.2.3

高压用户供电系统及其设施 **power supply system and its facility for customer of high voltage**

由各变电站（发电厂）35kV 及以上电压出线母线侧隔离开关开始至 35kV 及以上电压用户变电站与供电企业的管界点为止范围内所构成的供电网络及其连接的中间设施。

注：这里所指供电系统的定义及其高、中、低压的划分，只适用于用户供电可靠性统计评价。

2.3

用户 **customer**

供电企业在一个固定地点建立的计量收费账户。

2.3.1

低压用户 **customer of low voltage**

以 380V/220V 电压受电的用户。

2.3.2

中压用户 **customer of medium voltage**

以 10（6、20）kV 电压受电的用户。

2.3.3

高压用户 customer of high voltage

以 35kV 及以上电压受电的用户。

2.4

用户统计单位 statistic unit of customer

在供电可靠性评价中对用户统计的最小计量单位。

2.4.1

低压用户统计单位 statistic unit of low voltage customer

一个接受供电企业计量收费的低压用电单位，作为一个低压用户统计单位。

2.4.2

中压用户统计单位 statistic unit of medium voltage customer

一个接受供电企业计量收费的中压用电单位，作为一个中压用户统计单位。

注：在低压用户供电可靠性统计工作普及之前，以 10（6、20）kV 供电系统中的公用配电变压器作为用户统计单位，即一台公用配电变压器作为一个中压用户统计单位。

2.4.3

高压用户统计单位 statistic unit of high voltage customer

一个用电单位的每一个受电降压变电站，作为一个高压用户统计单位。

2.5

用户容量 capacity of customer

一个高、中压用户统计单位的装见容量，一个低压用户统计单位的报装容量。

2.6

用户设施 facility of customer

固定资产属于用户，并由用户自行运行、维护、管理的受电设施。

2.7

供电系统的状态 state of supply system

供电系统能否从供电系统获得所需电能的状态。

2.7.1

供电状态 supply system in service

用户随时可从供电系统获得所需电能的状态。

2.7.2

停电状态 interruption

用户不能从供电系统获得所需电能的状态，包括与供电系统失去电的联系和未失去电的联系。

注：对用户的不拉闸限电，视为等效停电状态。自动重合闸重合成功或备用电源自动投入成功，不应视为对用户停电。

2.7.2.1

持续停电状态 sustained interruption

停电持续时间大于 3min 的停电。

2.7.2.2

短时停电状态 temporary interruption

停电持续时间小于等于 3min 的停电。

2.8

停电性质 cause of interruption

对停电状态的划分。

2.8.1

故障停电 failure interruption

供电系统无论何种原因未能按规定程序向调度提出申请，并在 6h（或按供电合同要求的时间）前得到批准且通知主要用户的停电。

2.8.1.1

内部故障停电 internal failure interruption

凡属本企业管辖范围以内的电网或设施等故障引起的停电。

2.8.1.2

外部故障停电 external failure interruption

凡属本企业管辖范围以外的电网或设施等故障引起的停电。

2.8.2

预安排停电 scheduled interruption

凡预先已做出安排，或在 6h（或按供电合同要求的时间）前得到调度或相关运行部门批准并通知用户的停电。

2.8.2.1

计划停电 planned interruption

有正式计划安排的停电。

2.8.2.1.1

检修停电 maintenance interruption

系统检查、维护、试验等检修工作引起的有计划安排的停电。

2.8.2.1.2

施工停电 constructing interruption

系统扩建、改造及迁移等施工引起的有计划安排的停电。

注：检修停电及施工停电，按管辖范围的界限，分别有内部和外部两种情况。

2.8.2.1.3

用户申请停电 customer application interruption

由用户提出申请并得到批准，且影响其他用户的停电。

2.8.2.1.4

调电停电 transfer power interruption

由于调整电网运行方式而造成用户的停电。

2.8.2.2

临时停电 unplanned interruption

事先无正式计划安排，但在 6h（或按供电合同要求的时间）以前按规定程序经过批准并通知用户的停电。

2.8.2.2.1

临时检修停电 unplanned maintenance interruption

系统在运行中发现危及安全运行、必须处理的缺陷而临时安排的停电。

2.8.2.2.2

临时施工停电 unplanned constructing interruption

事先未安排计划而又必须尽早安排的施工停电。

注：临时检修停电及临时施工停电，按管辖范围的界限，分别有内部和外部两种情况。

2.8.2.2.3

用户临时申请停电 unplanned customer application interruption

事先未安排计划，由用户提出申请并得到批准，且影响其他用户的停电。

2.8.2.2.4

临时调电停电 unplanned transfer power interruption

事先未安排计划，由于调整电网运行方式而造成用户的停电。

2.8.2.3

限电 shortage

在电力系统计划的运行方式下，根据电力的供求关系，对于求大于供的部分进行限量的供应。

2.8.2.3.1

系统电源不足限电 system shortage

由于电力系统电源容量不足，由调度命令对用户以拉闸或不拉闸的方式限电。

2.8.2.3.2

供电网限电 distribution limited

由于供电系统本身设备容量不足，不能完成预定的计划供电而对用户的拉闸限电，或不拉闸限电。

供电系统的不拉闸限电，应列入可靠性的统计范围，每限电一次应计停电一次，停电用户数应为限电的实际户数。停电容量为减少的供电容量；停电时间按等效停电时间计算，单位：h。

2.8.3

停电持续时间 interruption duration

供电系统由停止对用户供电到恢复供电的时间段，单位：h。

2.8.4

停电容量 capacity interrupted

供电系统停电时，被停止供电的各用户的容量之和，单位：kVA。

2.8.5

停电缺供电量 energy not supplied

供电系统停电期间，对用户少供电量，单位：kWh。

2.9

供电系统设施的状态及停运时间 state of supply system facility and outage duration

供电系统设施所处的状态及停运状态下的持续时间。

2.9.1

运行 in service

供电设施与电网相连接，并处于带电的状态。

2.9.2

停运 outage

供电设施由于故障、缺陷或检修、维修、试验等原因，与电网断开而不带电的状态。

2.9.2.1

强迫停运 forced outage

由于设施丧失了预定的功能而要求立即或必须在 6h（或按供电合同要求的时间）以内退出运行的停运，以及由于人为的误操作和其他原因未能按规定程序提前向调度提出申请并在 6h（或按供电合同要求的时间）前得到批准的停运。

2.9.2.2

预安排停运 scheduled outage

事先有计划安排，使设施退出运行的计划停运（如计划检修、施工、试验等），或按规定程序提前向调度或相关运行部门提出申请并在 6h（或按供电合同要求的时间）前得到批准的临时性检修、施工、试验等的临时停运。

2.9.3

停运持续时间 outage duration

供电设施从停运开始到重新投入电网运行的时间段。停运持续时间分强迫停运时间和预安排停运时间。对计划检修的设备，超过预安排停电时间的部分，记作强迫停运时间。

2.10

重大事件日 major event day

系统平均故障停电时间指标 (SAIDI-F) 大于界限值 T_{MED} 的日期。

3 停电性质分类

停电性质分类见图 1，中英文对照参见附录 A。

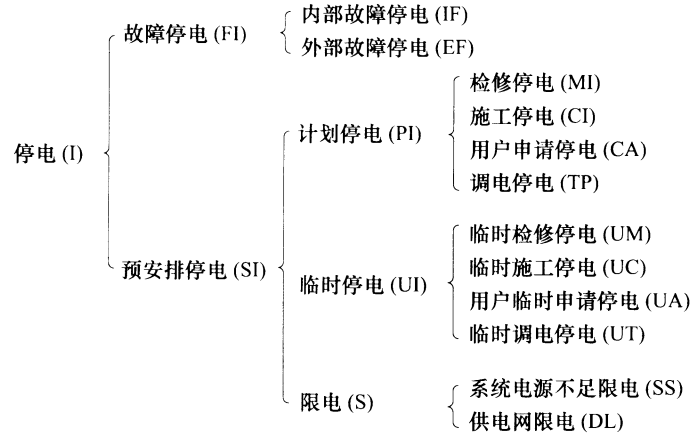


图 1 停电性质分类

4 评价指标与计算公式

4.1 评价指标类别

供电系统用户供电可靠性统计评价指标，按不同电压等级分别计算，并分为主要指标和参考指标两大类（中、英文对照参见附录 B）。

统计期间时间是指处于统计时段内的日历小时数。

4.2 可靠性主要指标及计算公式

4.2.1 系统平均停电时间：供电系统用户在统计期间的平均停电小时数，记作 $SAIDI-1$ (h/户)。

$$SAIDI-1 = \frac{\sum \text{每次停电时间} \times \text{每次停电用户数}}{\text{总用户数}} \quad (1)$$

若不计外部影响时，则记作 $SAIDI-2$ (h/户)。

$$SAIDI-2 = SAIDI-1 - \frac{\sum \text{每次外部影响停电时间} \times \text{每次受其影响停电户数}}{\text{总用户数}} \quad (2)$$

若不计系统电源不足限电时，则记作 $SAIDI-3$ (h/户)。

$$SAIDI-3 = SAIDI-1 - \frac{\sum \text{每次系统电源不足限电停电时间} \times \text{每次系统电源不足限电停电户数}}{\text{总用户数}} \quad (3)$$

若不计短时停电时，则记作 $SAIDI-4$ (h/户)。

$$SAIDI-4 = SAIDI-1 - \frac{\sum \text{每次短时停电时间} \times \text{每次短时停电户数}}{\text{总用户数}} \quad (4)$$

4.2.2 平均供电可靠率：在统计期间内，对用户有效供电时间小时数与统计期间小时数的比值，记作 $ASAI-1$ （%）。

$$ASAI-1 = \left(1 - \frac{\text{系统平均停电时间}}{\text{统计期间时间}} \right) \times 100\% \quad (5)$$

若不计外部影响时，则记作 $ASAI-2$ （%）。

$$ASAI-2 = \left(1 - \frac{\text{系统平均停电时间} - \text{系统平均受外部影响停电时间}}{\text{统计期间时间}} \right) \times 100\% \quad (6)$$

若不计系统电源不足限电时，则记作 $ASAI-3$ （%）。

$$ASAI-3 = \left(1 - \frac{\text{系统平均停电时间} - \text{系统平均电源不足限电停电时间}}{\text{统计期间时间}} \right) \times 100\% \quad (7)$$

若不计短时停电时，则记作 $ASAI-4$ （%）。

$$ASAI-4 = \left(1 - \frac{\text{系统平均停电时间} - \text{系统平均短时停电时间}}{\text{统计期间时间}} \right) \times 100\% \quad (8)$$

4.2.3 系统平均停电频率：供电系统用户在统计期间内的平均停电次数，记作 $SAIFI-1$ （次/户）。

$$SAIFI-1 = \frac{\sum \text{每次停电户数}}{\text{总用户数}} \quad (9)$$

若不计外部影响时，则记作 $SAIFI-2$ （次/户）。

$$SAIFI-2 = \frac{\sum \text{每次停电户数} - \sum \text{每次受外部影响停电户数}}{\text{总用户数}} \quad (10)$$

若不计系统电源不足限电时，则记作 $SAIFI-3$ （次/户）。

$$SAIFI-3 = \frac{\sum \text{每次停电户数} - \sum \text{每次系统电源不足限电停电户数}}{\text{总用户数}} \quad (11)$$

若不计短时停电时，则记作 $SAIFI-4$ （次/户）。

$$SAIFI-4 = \frac{\sum \text{每次停电户数} - \sum \text{每次短时停电户数}}{\text{总用户数}} \quad (12)$$

4.2.4 系统平均短时停电频率：供电系统用户在统计期间内的平均短时停电次数，记作 $MAIFI$ （次/户）。

$$MAIFI = \frac{\sum \text{每次短时停电户数}}{\text{总用户数}} \quad (13)$$

4.2.5 平均系统等效停电时间：在统计期间内，因系统对用户停电的影响折（等效）成全系统（全部用户）停电的等效小时数，记作 $ASIDI$ （h）。

$$ASIDI = \frac{\sum \text{每次停电容量} \times \text{每次停电时间}}{\text{系统供电总容量}} \quad (14)$$

4.2.6 平均系统等效停电频率：在统计期间内，因系统对用户停电的影响折（等效）成全系统（全部用户）停电的等效次数，记作 $ASIFI$ （次）。

$$ASIFI = \frac{\sum \text{每次停电容量}}{\text{系统供电总容量}} \quad (15)$$

4.3 可靠性参考指标及计算公式

4.3.1 系统平均预安排停电时间：供电系统用户在统计期间内的平均预安排停电小时数，记作 $SAIDI-S$ （h/户）。

$$SAIDI-S = \frac{\sum \text{每次预安排停电时间} \times \text{每次预安排停电用户数}}{\text{总用户数}} \quad (16)$$

4.3.2 系统平均故障停电时间：供电系统用户在统计期间的平均故障停电小时数，记作 $SAIDI-F$ (h/户)。

$$SAIDI-F = \frac{\sum \text{每次故障停电时间} \times \text{每次故障停电用户数}}{\text{总用户数}} \quad (17)$$

4.3.3 系统平均预安排停电频率：供电系统用户在统计期间的平均预安排停电次数，记作 $SAIFI-S$ (次/户)。

$$SAIFI-S = \frac{\sum \text{每次预安排停电用户数}}{\text{总用户数}} \quad (18)$$

4.3.4 系统平均故障停电频率：供电系统用户在统计期间的平均故障停电次数，记作 $SAIFI-F$ (次/户)。

$$SAIFI-F = \frac{\sum \text{每次故障停电用户数}}{\text{总用户数}} \quad (19)$$

4.3.5 系统平均短时预安排停电频率：用户在统计期间的平均短时预安排停电次数，记作 $MAIFI-S$ (次/户)。

$$MAIFI-S = \frac{\sum \text{每次短时预安排停电用户数}}{\text{总用户数}} \quad (20)$$

4.3.6 系统平均短时故障停电频率：用户在统计期间的平均短时故障停电次数，记作 $MAIFI-F$ (次/户)。

$$MAIFI-F = \frac{\sum \text{每次短时故障停电用户数}}{\text{总用户数}} \quad (21)$$

4.3.7 预安排停电平均持续时间：在统计期间内，预安排停电的每次平均停电小时数，记作 $MID-S$ (h/次)。

$$MID-S = \frac{\sum \text{预安排停电时间}}{\text{预安排停电次数}} \quad (22)$$

4.3.8 故障停电平均持续时间：在统计期间内，故障停电的每次平均停电小时数，记作 $MID-F$ (h/次)。

$$MID-F = \frac{\sum \text{故障停电时间}}{\text{故障停电次数}} \quad (23)$$

4.3.9 平均停电用户数：在统计期间内，平均每次停电的用户数，记作 MIC (户/次)。

$$MIC = \frac{\sum \text{每次停电用户数}}{\text{停电次数}} \quad (24)$$

4.3.10 预安排停电平均用户数：在统计期间内，平均每次预安排停电的用户数，记作 $MIC-S$ (户/次)。

$$MIC-S = \frac{\sum \text{每次预安排停电用户数}}{\text{预安排停电次数}} \quad (25)$$

4.3.11 故障停电平均用户数：在统计期间内，平均每次故障停电的用户数，记作 $MIC-F$ (户/次)。

$$MIC-F = \frac{\sum \text{每次故障停电用户数}}{\text{故障停电次数}} \quad (26)$$

4.3.12 用户平均停电缺供电量：在统计期间内，平均每一用户因停电缺供电量，记作 $AENS$ (kWh/户)。

$$AENS = \frac{\sum \text{每次停电缺供电量}}{\text{总用户数}} \quad (27)$$

4.3.13 预安排停电平均缺供电量：在统计期间内，平均每次预安排停电缺供电量，记作 $AENT-S$ (kWh/次)。

$$AENT-S = \frac{\sum \text{每次预安排停电缺供电量}}{\text{预安排停电次数}} \quad (28)$$

4.3.14 故障停电平均缺供电量：在统计期间内，平均每次故障停电缺供电量，记作 $AENT-F$ (kWh/次)。

$$AENT-F = \frac{\sum \text{每次故障停电缺供电量}}{\text{故障停电次数}} \quad (29)$$

4.3.15 停电用户平均停电频率：在统计期间内，发生停电用户的平均停电次数，记作 $CAIFI-1$ (次/户)。

$$CAIFI-1 = \frac{\sum \text{每次停电用户数}}{\text{停电用户总数}} \quad (30)$$

若不计短时停电时，则记作 $CAIFI-4$ (次/户)。

$$CAIFI-4 = \frac{\sum \text{每次持续停电用户数}}{\text{持续停电用户总数}} \quad (31)$$

4.3.16 停电用户平均停电时间：在统计期间内，发生停电用户的平均停电时间，记作 $CAIDI-1$ (h/户)。

$$CAIDI-1 = \frac{\sum \text{每次停电时间} \times \text{每次停电用户数}}{\text{停电用户总数}} \quad (32)$$

若不计短时停电时，则记作 $CAIDI-4$ (h/户)。

$$CAIDI-4 = \frac{\sum \text{每次持续停电时间} \times \text{每次持续停电用户数}}{\text{持续停电用户总数}} \quad (33)$$

4.3.17 停电用户平均每次停电时间：在统计期间内，发生停电用户的平均每次停电时间，记作 $CTAIDI-1$ (h/户)。

$$CTAIDI-1 = \frac{\sum \text{每次停电时间} \times \text{每次停电用户数}}{\sum \text{每次停电用户数}} \quad (34)$$

若不计短时停电时，则记作 $CTAIDI-4$ (h/户)。

$$CTAIDI-4 = \frac{\sum \text{每次持续停电时间} \times \text{每次持续停电用户数}}{\sum \text{每次持续停电用户数}} \quad (35)$$

4.3.18 设施停运停电率：在统计期间内，某类设施平均每 100 台（或 100km）因停运而引起的停电次数，记作 $FEOI$ [次/（100 台·年）（或 100km·年）]。

$$FEOI = \frac{\text{设施停运引起用户停电总次数}}{\text{设施}(100\text{台} \cdot \text{年}) \text{ (或 } 100\text{km} \cdot \text{年})} \quad (36)$$

注：设施停运包括强迫停运（故障停运）和预安排停运。

4.3.19 设施停电平均持续时间：在统计期间内，某类设施平均每次因停运而引起对用户停电的持续时间，记作 $MDEOI$ (h/次)。

$$MDEOI = \frac{\sum \text{某类设施每次因停运引起的停电时间}}{\text{某类设施停运引起的停电次数}} \quad (37)$$

4.3.20 线路故障停电率：在统计期间内，供电系统每 100km 线路（包括架空线路及电缆线路）故障停电次数，记作 $FLFI$ [次/（100km·年）]。

$$FLFI = \frac{\text{线路故障停电次数}}{\text{系统线路}(100\text{km} \cdot \text{年})} \quad (38)$$

4.3.21 架空线路故障停电率：在统计期间内，每 100km 架空线路故障停电次数，记作 $FOLFI$ [次/（100km·年）]。

$$FOLFI = \frac{\text{架空线路故障停电次数}}{\text{架空线路}(100\text{km} \cdot \text{年})} \quad (39)$$

4.3.22 电缆线路故障停电率：在统计期间内，每 100km 电缆线路故障停电次数，记作 $FCFI$ [次/

(100km·年)]。

$$FCFI = \frac{\text{电缆线路故障停电次数}}{\text{电缆线路}(100\text{km} \cdot \text{年})} \quad (40)$$

4.3.23 配电变压器故障停电率：在统计期间内，每 100 台变压器故障停电次数，记作 $FTFI$ [次/(100 台·年)]。

$$FTFI = \frac{\text{变压器故障停电次数}}{\text{变压器}(100\text{台} \cdot \text{年})} \quad (41)$$

4.3.24 出线断路器故障停电率：在统计期间内，每 100 台出线断路器故障停电次数，记作 $FCBFI$ [次/(100 台·年)]。

$$FCBFI = \frac{\text{出线断路器故障停电次数}}{\text{出线断路器}(100\text{台} \cdot \text{年})} \quad (42)$$

4.3.25 其他开关故障停电率：在统计期间内，每 100 台其他开关故障停电次数，记作 $FOSFI$ [次/(100 台·年)]。

$$FOSFI = \frac{\text{其他开关故障停电次数}}{\text{其他开关}(100\text{台} \cdot \text{年})} \quad (43)$$

式中：

$$\text{统计百台}(100\text{km}) \cdot \text{年} = \text{统计期间设施的百台}(100\text{km}) \text{ 数} \times \frac{\text{统计期间小时数}}{8760} \quad (44)$$

注：闰年为 8784h。

4.3.26 外部影响停电率：在统计期间内，每一用户因供电企业管辖范围以外的原因造成的平均停电时间与用户平均停电时间之比，记作 $IRE-1$ (%)。

$$IRE-1 = \frac{\text{系统平均外部原因停电时间}}{\text{系统平均停电时间}} \times 100\% \quad (45)$$

若不计系统电源不足限电时，则记作 $IRE-3$ (%)。

$$IRE-3 = IRE-1 - \frac{\text{系统平均电源不足限电停电时间}}{\text{系统平均停电时间}} \times 100\% \quad (46)$$

4.3.27 长时间停电用户的比率：在统计期间内，累计持续停电时间大于 n 小时的用户所占的比例，记作 $CELID-t$ (%)。

$$CELID-t = \frac{\text{累计停电时间大于}n\text{小时的用户数}}{\text{总用户数}} \times 100\% \quad (47)$$

4.3.28 单次长时间停电用户的比率：在统计期间内，单次持续停电时间大于 n 小时的用户所占的比例，记作 $CELID-s$ (%)。

$$CELID-s = \frac{\text{单次停电时间大于}n\text{小时的用户数}}{\text{总用户数}} \times 100\% \quad (48)$$

4.3.29 多次停电用户的比率：在统计期间内，所有供电用户经历停电大于 n 次的用户所占的比例，记作 $CEMSMI_n$ (%)。

$$CEMSMI_n = \frac{\text{停电次数大于}n\text{次的用户数}}{\text{总用户数}} \times 100\% \quad (49)$$

4.3.30 多次持续停电用户的比率：在统计期间内，所有供电用户经历持续停电大于 n 次的用户所占的比例，记作 $CEMI_n$ (%)。

$$CEMI_n = \frac{\text{持续停电次数大于}n\text{次的用户数}}{\text{总用户数}} \times 100\% \quad (50)$$

4.4 其他计算公式

4.4.1 等效停电时间:

$$\text{等效停电时间} = \text{限电时间} \times \left(1 - \frac{\text{减限电后允许的供电容量}}{\text{限电前实际的供电容量}} \right) \quad (51)$$

式中:

限电时间——自开始对用户限电之时起至恢复正常供电时为止的时间段。

4.4.2 停电缺供电量:

$$W = K S_1 T \quad (52)$$

式中:

W ——停电缺供电量。

S_1 ——停电容量, 即被停止供电的各用户的容量之和, kVA;

T ——停电持续时间, 或等效停电时间, h;

K ——载容比系数, 该值应根据上一年度的具体情况于每年 1 月修正一次。

$$K = \frac{P}{S} \quad (53)$$

式中:

$$P = \frac{\text{上年度售电量(kWh)}}{8760\text{h}} \quad (54)$$

式中:

P ——供电系统(或某条线路、某用户)上年度的年平均负荷, kW;

S ——供电系统(或某条线路、某用户)上年度的用户容量总和, kVA。

注 1: 闰年为 8784h。

注 2: P 及 S 系指同一电压等级的供电系统年平均负荷及其用户容量总和。

4.4.3 重大事件日界限值 T_{MED} :

判定重大事件日的界限值 T_{MED} 应以地市级供电企业(或直辖市)为单位进行计算, 每年更新一次。

界限值 T_{MED} 的确定方法:

- 1) 选取最近三年每天的 SAIDI- F 值(跨日的停电计入停电当天)。
- 2) 剔除 SAIDI- F 值为零的日期, 组成数据集合。
- 3) 计算数据集合中每个 SAIDI- F 值的自然对数 $\ln(\text{SAIDI-}F)$ 。
- 4) 计算 α : SAIDI- F 自然对数的算术平均值。
- 5) 计算 β : SAIDI- F 自然对数的标准差。
- 6) MED 阈值计算方法为

$$T_{\text{MED}} = \exp(\alpha + 2.5\beta) \quad (55)$$

附 录 A
(资料性附录)
停电性质分类中、英文对照

表 A.1 给出了停电性质分类中、英文对照。

表 A.1 停电性质分类中、英文对照表

中 文	状态输入字符	英 文
停电	I	interruption
故障停电	FI	failure interruption
预安排停电	SI	scheduled interruption
内部故障停电	IF	internal failure interruption
外部故障停电	EF	external failure interruption
计划停电	PI	planned interruption
临时停电	UI	unplanned interruption
限电	S	shortage
调电停电	TP	transfer power interruption
检修停电	MI	maintenance interruption
施工停电	CI	constructing interruption
用户申请停电	CA	customer application interruption
临时检修停电	UM	unplanned maintenance interruption
临时施工停电	UC	unplanned constructing interruption
用户临时申请停电	UA	unplanned customer application interruption
临时调电停电	UT	unplanned transfer power interruption
系统电源不足限电	SS	system shortage
供电网限电	DL	distribution limited

附 录 B
(资料性附录)

供电系统供电可靠性指标中、英文对照

表 B.1 给出了供电系统供电可靠性指标中、英文对照。

表 B.1 供电系统供电可靠性指标中、英文对照表

指 标 名 称	英文缩写	英 文 全 称
平均供电可靠率	ASAI-1	average service availability index
平均供电可靠率 (不计外部影响)	ASAI-2	average service availability index (except external influence)
平均供电可靠率 (不计系统电源不足限电)	ASAI-3	average service availability index (except limited power supply due to generation shortage of system)
平均供电可靠率 (不计短时停电)	ASAI-4	average service availability index (except temporary interruption)
系统平均停电时间	SAIDI-1	system average interruption duration index
系统平均停电时间 (不计外部影响)	SAIDI-2	system average interruption duration index (except external influence)
系统平均停电时间 (不计系统电源不足限电)	SAIDI-3	system average interruption duration index (except limited power supply due to generation shortage of system)
系统平均停电时间 (不计短时停电)	SAIDI-4	system average interruption duration index (except temporary interruption)
系统平均停电频率	SAIFI-1	system average interruption frequency index
系统平均停电频率 (不计外部影响)	SAIFI-2	system average interruption frequency index (except external influence)
系统平均停电频率 (不计系统电源不足限电)	SAIFI-3	system average interruption frequency index (except limited power supply due to generation shortage of system)
系统平均停电频率 (不计短时停电)	SAIFI-4	system average interruption frequency index (except temporary interruption)
系统平均短时停电频率	MAIFI	momentary average interruption frequency index
平均系统等效停电频率	ASIFI	average system interruption frequency index
平均系统等效停电时间	ASIDI	average system interruption duration index
系统平均预安排停电时间	SAIDI-S	system average scheduled interruption duration index
系统平均故障停电时间	SAIDI-F	system average failure interruption duration index
系统平均预安排停电频率	SAIFI-S	system average scheduled interruption frequency index
系统平均故障停电频率	SAIFI-F	system average failure interruption frequency index
系统平均短时预安排停电频率	MAIFI-S	momentary average scheduled interruption frequency index
系统平均短时故障停电频率	MAIFI-F	momentary average failure interruption frequency index
预安排停电平均持续时间	MID-S	mean scheduled interruption duration
故障停电平均持续时间	MID-F	mean failure interruption duration
平均停电用户数	MIC	mean interruption customer

表 B.1 (续)

指 标 名 称	英文缩写	英 文 全 称
预安排停电平均用户数	MIC-S	mean scheduled interruption customer
故障停电平均用户数	MIC-F	mean failure interruption customer
用户平均停电缺供电量	AENS	average energy not supplied due to interruption
预安排停电平均缺供电量	AENT-S	average energy not supplied due to scheduled interruption
故障停电平均缺供电量	AENT-F	average energy not supplied due to failure interruption
停电用户平均停电频率	CAIFI-1	customer average interruption frequency index
停电用户平均停电频率 (不计短时停电)	CAIFI-4	customer average interruption frequency index (except temporary interruption)
停电用户平均停电时间	CAIDI-1	customer average interruption duration index
停电用户平均停电时间 (不计短时停电)	CAIDI-4	customer average interruption duration index (except temporary interruption)
停电用户平均每次停电时间	CTAIDI-1	customer total average interruption duration index
停电用户平均每次停电时间 (不计短时停电)	CTAIDI-4	customer total average interruption duration index (except temporary interruption)
设施停运停电率	FEOI	failure interruption frequency of equipment outage
设施停电平均持续时间	MDEOI	mean interruption duration of equipment outage
线路故障停电率	FLFI	failure interruption frequency of line outage
架空线路故障停电率	FOLFI	failure interruption frequency of overhead line
电缆故障停电率	FCFI	failure interruption frequency of cable
配电变压器故障停电率	FTFI	failure interruption frequency of transformer
出线断路器故障停电率	FCBFI	failure interruption frequency of circuit breaker
其他开关故障停电率	FOSFI	failure interruption frequency of other switch
外部影响停电率	IRE-1	interruption rate by external influence
外部影响停电率 (不计系统电源不足限电)	IRE-3	interruption rate by external influence (except limited power supply due to generation shortage of system)
长时间停电用户的比率	CELID-t	customers experiencing long total interruption durations
单次长时间停电用户的比率	CELID-s	customers experiencing long single interruption durations
多次停电用户的比率	CEMSMI _n	customers experiencing multiple sustained interruption and momentary interruption events
多次持续停电用户的比率	CEMI _n	customers experiencing multiple interruptions

附 录 C
(资料性附录)

本规程与 DL/T 836—2012 指标对照

表 C.1 给出了本规程与 DL/T 836—2012 指标对照。

表 C.1 本规程与 DL/T 836—2012 指标对照表

本规程指标		DL/T 836—2012 指标	
指标名称	英文缩写	指标名称	英文缩写
平均供电可靠率	ASAI-1	供电可靠率	RS-1
平均供电可靠率 (不计外部影响)	ASAI-2	供电可靠率 (不计外部影响)	RS-2
平均供电可靠率 (不计系统电源不足限电)	ASAI-3	供电可靠率 (不计系统电源不足限电)	RS-3
平均供电可靠率 (不计短时停电)	ASAI-4	—	—
系统平均停电时间	SAIDI-1	用户平均停电时间	AIHC-1
系统平均停电时间 (不计外部影响)	SAIDI-2	用户平均停电时间 (不计外部影响)	AIHC-2
系统平均停电时间 (不计系统电源不足限电)	SAIDI-3	用户平均停电时间 (不计系统电源不足限电)	AIHC-3
系统平均停电时间 (不计短时停电)	SAIDI-4	—	—
系统平均停电频率	SAIFI-1	用户平均停电次数	AITC-1
系统平均停电频率 (不计外部影响)	SAIFI-2	用户平均停电次数 (不计外部影响)	AITC-2
系统平均停电频率 (不计系统电源不足限电)	SAIFI-3	用户平均停电次数 (不计系统电源不足限电)	AITC-3
系统平均停电频率 (不计短时停电)	SAIFI-4	—	—
系统平均短时停电频率	MAIFI	用户平均短时停电次数	ATITC
平均系统等效停电频率	ASIFI	—	—
平均系统等效停电时间	ASIDI	系统停电等效小时数	SIEH
系统平均预安排停电时间	SAIDI-S	用户平均预安排停电时间	AIHC-S
系统平均故障停电时间	SAIDI-F	用户平均故障停电时间	AIHC-F
系统平均预安排停电频率	SAIFI-S	用户平均预安排停电次数	ASTC
—	—	用户平均预安排停电次数 (不计系统电源不足限电)	ASTC-3
系统平均故障停电频率	SAIFI-F	用户平均故障停电次数	AFTC
系统平均短时预安排停电频率	MAIFI-S	用户平均短时预安排停电次数	ASTIC
系统平均短时故障停电频率	MAIFI-F	用户平均短时故障停电次数	AFTIC
预安排停电平均持续时间	MID-S	预安排停电平均持续时间	MID-S
故障停电平均持续时间	MID-F	故障停电平均持续时间	MID-F
平均停电用户数	MIC	平均停电用户数	MIC
预安排停电平均用户数	MIC-S	预安排停电平均用户数	MIC-S
故障停电平均用户数	MIC-F	故障停电平均用户数	MIC-F

表 C.1 (续)

本规程指标		DL/T 836—2012 指标	
指标名称	英文缩写	指标名称	英文缩写
用户平均停电缺供电量	AENS	用户平均停电缺供电量	AENS
预安排停电平均缺供电量	AENT-S	预安排停电平均缺供电量	AENT-S
故障停电平均缺供电量	AENT-F	故障停电平均缺供电量	AENT-F
停电用户平均停电频率	CAIFI-1	停电用户平均停电次数	AITCI
停电用户平均停电频率（不计短时停电）	CAIFI-4	—	—
停电用户平均停电时间	CAIDI-1	—	—
停电用户平均停电时间（不计短时停电）	CAIDI-4	—	—
停电用户平均每次停电时间	CTAIDI-1	停电用户平均停电时间	AIHCI
停电用户平均每次停电时间（不计短时停电）	CTAIDI-4	—	—
设施停运停电率	FEOI	设施停运停电率	REOI
设施停电平均持续时间	MDEOI	设施停电平均持续时间	MDEOI
线路故障停电率	FLFI	系统故障停电率	RSFI
架空线路故障停电率	FOLFI	架空线路故障停电率	ROFI
电缆故障停电率	FCFI	电缆故障停电率	RCFI
配电变压器故障停电率	FTFI	变压器故障停电率	RTFI
出线断路器故障停电率	FCBFI	出线断路器故障停电率	RBFi
其他开关故障停电率	FOSFI	其他开关故障停电率	RSFI
架空线路停运停电率	FEOI	架空线路停运停电率	ROOI
电缆停运停电率	MDEOI	电缆停运停电率	RCOI
配电变压器停运停电率	FLFI	变压器停运停电率	RTOI
出线断路器停运停电率	FOLFI	出线断路器停运停电率	RBOI
其他开关停运停电率	FOSFI	其他开关停运停电率	RSOI
外部影响停电率	IRE-1	外部影响停电率	IRE
外部影响停电率（不计系统电源不足限电）	IRE-3	外部影响停电率（不计系统电源不足限电）	IRE-3
长时间停电用户的比率	CELID-t	—	—
单次长时间停电用户的比率	CELID-s	—	—
多次停电用户的比率	CEMSMI _n	—	—
多次持续停电用户的比率	CEMI _n	—	—