

电力技术标准汇编

电气部分第5册

高压开关设备

国家经济贸易委员会电力司 主编
中国电力企业联合会标准化中心 汇编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

电力技术标准汇编

电气部分第 5 册

高压开关设备

国家经济贸易委员会电力司 主编
中国电力企业联合会标准化中心 汇编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

为了适应电力企业安全文明生产和创一流工作,加强电力行业技术标准管理,促进电力技术标准的全面实施,提高电力生产的安全运行和经济运行,以满足各级电力企业人员对成套标准的需求,国家经贸委电力司和中国电力企业联合会标准化中心组织编制了《电力技术标准汇编》,分综合部分(2册)、火电部分(10册)、水电水利与新能源部分(13册)、电气部分(15册)共四部分40册,主要收集了截至2002年6月底国家和部委颁布的国家标准、行业标准等约1400个标准、规定和规程,共约5000万字。

本书为《电力技术标准汇编电气部分 第5册 高压开关设备》,主要内容包括:各类高压开关设备的订货技术条件、选用导则、运行维护技术规程以及其各种条件下的各类试验的有关规定。

本书可作为全国各网省电力公司、供电企业、火力发电厂、水力发电厂、电力试验研究院、电力调度中心、电力设计院和有关电力施工企业从事500kV及以下电力设计、施工、验收、试验、运行、维护、检修、安全、调度、通信、用电、计量和管理等方面的工人、技术人员、领导干部和科技管理人员的必备标准工具书,也可作为电力工程相关专业人员和师生的参考工具书。

电力技术标准汇编

电 气 部 分

第 5 册

高 压 开 关 设 备

国家经济贸易委员会电力司 主编
中国电力企业联合会标准化中心 汇编

*

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京密云红光印刷厂印刷

*

2002年11月第一版 2002年11月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 61印张 1551千字

印数 0001—2500册

*

书号 155083·682 定价 178.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前 言

标准化是人类社会化大生产的经验总结，是经济发展和社会进步的重要标志之一。随着我国加入世界贸易组织和经济结构战略性调整的进一步深入，我国社会主义市场经济进入了一个新的发展时期。在这个时期，标准化工作的重要性和迫切性更加凸现。技术标准在提高生产力水平和企业管理水平、推动技术进步、调整产业结构、提高产品质量、提高经济效益和生产效率、促进市场贸易、规范行为、保护环境、保障安全等方面发挥着不可替代的作用。

为适应新的形势，推动电力技术标准的实施，促进电力标准成果向生产力的转化，更好地为电力建设、生产和运行服务，根据《电力行业标准化管理办法》（国家经贸委令第 10 号）的规定，经与有关方面共同研究，我司组织中国电力企业联合会、中国电力出版社共同编辑出版了《电力技术标准汇编》。

经有关单位和各标委会专家精心遴选和审查，《电力技术标准汇编》共收入 2002 年 6 月底以前发布的现行有效的电力国家标准、行业标准及其他相关技术标准 1346 项，编辑成四大部分共 40 册，其中综合部分 2 册，火电部分 10 册，水电水利与新能源部分 13 册，电气部分 15 册。此套《电力技术标准汇编》是目前比较完整和系统的电力技术标准工具书。

此次《电力技术标准汇编》的编辑和出版工作，得到了中国电力企业联合会、中国电力出版社的大力支持，国家电力公司、中国电力工程顾问有限公司、中国水电工程顾问有限公司、中国水利水电工程总公司、国家电力调度通信中心、中国电力信息中心以及有关电力科研院所、全国标准化技术委员会、电力行业各专业标准化技术委员会给予了大力协助，在此一并表示感谢。

国家经济贸易委员会电力司

二〇〇二年七月

综合部分	第1册 总目录
	第2册 通用与基础（上下）
火电部分	第1册 火电通用与基础
	第2册 锅炉及辅机
	第3册 汽轮机及辅机
	第4册 热工自动化
	第5册 电厂化学（上中下）
	第6册 金属及管道
	第7册 焊接
	第8册 电站阀门与燃煤机械
	第9册 环境保护
	第10册 勘测设计（上中下）
水电水利与新能源部分	第1册 水电通用与基础
	第2册 勘测（上下）
	第3册 规划
	第4册 水工
	第5册 材料与试验
	第6册 施工组织设计
	第7册 施工
	第8册 金属结构
	第9册 机电设计
	第10册 机电安装与试验
	第11册 机电设备与运行检修
	第12册 大坝安全与环保
	第13册 风电
电气部分	第1册 电气通用与基础
	第2册 电力系统与变电所
	第3册 电机
	第4册 变压器（含电抗器、互感器）
	第5册 高压开关设备
	第6册 高压电气试验
	第7册 电力线路与电力金具
	第8册 带电作业与工器具
	第9册 电力电缆
	第10册 电网控制与调度自动化（上下）
	第11册 电力电容器及避雷器
	第12册 继电保护与自动装置
	第13册 电测仪表
	第14册 电气工程施工与安装
	第15册 农村电气化

目 录

前言

1	DL/ T 402—1999	交流高压断路器订货技术条件	1
2	DL/ T 403—2000	12kV ~ 40.5kV 高压真空断路器订货技术条件	129
3	DL/ T 404—1997	户内交流高压开关柜订货技术条件	145
4	DL/ T 405—1996	进口 252 (245) ~ 550kV 交流高压断路器和隔离开关技术规范	189
5	DL 406—1991	交流自动分段器订货技术条件	215
6	DL 427—1991	户内型发电机断路器订货技术条件	227
7	DL 442—1991	高压并联电容器单台保护用熔断器订货技术条件	237
8	DL/ T 459—2000	电力系统直流电源柜订货技术条件	255
9	DL/ T 486—2000	交流高压隔离开关和接地开关订货技术条件	275
10	DL/ T 538—1993	高压带电显示装置技术条件	325
11	DL/ T 539—1993	户内交流高压开关柜和元部件凝露及污秽试验技术条件	335
12	DL/ T 579—1995	开关设备用接线座订货技术条件	341
13	DL/ T 593—1996	高压开关设备的共用订货技术导则	357
14	DL/ T 603—1996	气体绝缘金属封闭开关设备运行及维护规程	395
15	DL/ T 615—1997	交流高压断路器参数选用导则	409
16	DL/ T 617—1997	气体绝缘金属封闭开关设备技术条件	447
17	DL/ T 637—1997	阀控式密封铅酸蓄电池订货技术条件	479
18	DL/ T 639—1997	六氟化硫电气设备运行、试验及检修人员安全防护细则	493
19	DL/ T 640—1997	户外交流高压跌落式熔断器及熔断件订货技术条件	501
20	DL/ T 662—1999	六氟化硫气体回收装置技术条件	523
21	DL/ T 687—1999	微机型防止电气误操作装置通用技术条件	533
22	DL/ T 690—1999	交流高压断路器合成试验技术条件	551
23	DL/ T 724—2000	电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程	599
24	DL/ T 728—2000	气体绝缘金属封闭开关设备订货技术导则	623
25	DL/ T 739—2000	LW-10 型六氟化硫断路器检修工艺规程	639
26	DL/ T 780—2001	配电系统中性点接地电阻器	661
27	DL/ T 781 —2001	电力用高频开关整流模块	669
28	DL/ T 791—2001	户内交流充气式开关柜选用导则	683
29	DL/ T 813—2002	12kV 高压交流自动重合器技术条件	705
30	SD 318—1989	高压开关柜闭锁装置技术条件	723
31	GB/ T 2900.20—1994	电工术语 高压开关设备	731

32	GB 3309—1989	高压开关设备常温下的机械试验	763
33	GB/ T 4473—1996	交流高压断路器的合成试验	773
34	GB/ T 4474—1992	交流高压断路器的近区故障试验	801
35	GB/ T 4787—1996	断路器电容器	819
36	GB 4876—1985	交流高压断路器的线路充电电流开合试验	827
37	GB 7675—1987	交流高压断路器的开合电容器组试验	835
38	GB/ T 8905—1996	六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则	841
39	GB/ T 11022—1999	高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求	853
40	GB 11023—1989	高压开关设备六氟化硫气体密封试验导则	919
41	GB/ T 13540—1992	高压开关设备抗地震性能试验	929
42	GB/ T 13601—1992	高压开关设备严重冰冻条件下的操作试验	943
43	GB/ T 14824—1993	发电机断路器通用技术条件	949

1

DL/T 402-1999

交流高压断路器订货技术条件

eqv IEC 56: 1987

目 次

前言..... 5

IEC 前言..... 7

第一篇 使用条件、定义、额定值、结构和设计..... 8

1 范围与引用标准 8

 1.1 范围 8

 1.2 引用标准 8

2 正常和特殊使用条件 9

3 定义 9

 3.101 通用术语 9

 3.102 开关 11

 3.103 断路器的部件 11

 3.104 操作 12

 3.105 断路器的特性参数 13

4 断路器的基本分类和额定值..... 21

 4.1 额定电压 22

 4.2 额定绝缘水平 22

 4.3 额定频率 22

 4.4 额定电流和温升 22

 4.5 额定短时耐受电流 22

 4.6 额定峰值耐受电流 22

 4.7 额定短路持续时间 22

 4.8 合闸和分闸机构以及辅助回路的额定电源电压 22

 4.9 合闸和分闸机构以及辅助回路的额定电源频率 22

 4.10 操作和灭弧用压缩气体源的额定压力 22

 4.101 额定短路开断电流 23

 4.102 出线端故障的额定瞬态恢复电压 24

 4.103 额定短路关合电流 30

 4.104 额定操作顺序 30

 4.105 近区故障的额定特性 30

 4.106 额定失步开断电流 31

 4.107 额定线路充电开断电流 33

 4.108 额定电缆充电开断电流 33

 4.109 额定单个电容器组开断电流 34

 4.110 额定背对背电容器组开断电流 34

4.111	额定电容器组关合涌流	34
4.112	额定小感性开断电流	34
4.113	额定时间参量	34
4.114	额定值的配合	36
5	设计和结构	37
5.1	对断路器中液体的要求	37
5.2	对断路器中气体的要求	37
5.3	断路器的接地	37
5.4	辅助设备	38
5.5	动力合闸	39
5.6	贮能合闸	39
5.7	脱扣器操作	40
5.8	低气压和高气压闭锁装置、其他闭锁	41
5.9	铭牌	41
5.101	各极的同期性要求	41
5.102	对操作的一般要求	41
5.103	气吹断路器灭弧用压缩气体的压力极限	42
5.104	排逸孔	42
5.105	其他要求	42
第二篇	试验、选择、订货和安装	44
6	型式试验	44
6.1	绝缘试验	45
6.2	无线电干扰电压试验	47
6.3	温升试验	47
6.4	主回路电阻测量	48
6.5	短时耐受电流和峰值耐受电流试验	48
6.101	机械和环境试验	48
6.102	关合和开断试验中的各项规定	57
6.103	短路关合和开断试验的试验回路	66
6.104	短路试验参数	69
6.105	短路试验程序	74
6.106	基本型短路试验方式	76
6.107	临界电流试验	78
6.108	单相短路试验	78
6.109	近区故障试验	79
6.110	失步关合和开断试验	80
6.111	容性电流开合试验	82
6.112	励磁电流和小感性电流开合试验	86
6.113	异相接地故障的试验	88
6.114	开断二次侧的短路故障	88

6.115 其他试验	88
7 出厂试验	89
7.1 主回路耐受工频电压干试验	89
7.2 控制回路和辅助回路耐受电压试验	89
7.3 主回路电阻测量	89
7.101 机械操作试验	89
7.102 订货规格的核对和外观检查	90
8 断路器参数的选用导则	91
9 与询问单、标书和订货单一起提供的资料	91
9.101 与询问单和订货单一起提供的资料	91
9.102 与标书一起提供的资料	92
10 包装、运输、储存、安装和维修规则	93
10.1 包装、运输、储存和安装条件	93
10.2 安装	94
10.3 维修	94
附录 A (标准的附录) 由额定特性计算近区故障的瞬态恢复电压	95
附录 B (标准的附录) 电容器组的涌流	99
附录 C (标准的附录) 关合、开断和短时电流性能的类型试验记录和报告	100
附录 D (标准的附录) 短路功率因数的确定	103
附录 E (标准的附录) 密封的技术要求和试验	105
附录 F (标准的附录) 绘制回路预期瞬态恢复电压包络线和确定特性参数的方法	111
附录 G (标准的附录) 确定预期瞬态恢复电压波形的方法	113
附录 H (标准的附录) 投运试验项目示例	122
附录 J (提示的附录) 关于第二和第三开断极 RRRV 的乘积因子	125
附录 K (提示的附录) 增设 E2 级断路器的说明	126

前 言

交流高压断路器是开关设备众多品类中的主导产品，也是一系列高压成套装置中的主要元件。它能在系统故障与非故障情况下实现多种操作，是电力系统最主要的操作与保护装置。它的性能及其考核方法、考核装置历来受到首要的关注。

国际上，交流高压断路器的标准为 IEC 56 (1987)《高压交流断路器》，现正在修订中。

我国于 1964 年制定了 JB 518—1964《交流高压断路器》及 JB 519—1964《交流高压断路器的操动机构》，它们源于前苏联标准 ГОСТ 687—41《交流高压断路器》。这是当时的机械部标准。

1989 年，我国制定了 GB 1984—89《交流高压断路器》国标。由于运行部门有一些问题未能及时充分反映，由原水电部高压开关设备标准化技术委员会于 1985 年制定了水电部标准 SD 132—1985《交流高压断路器技术条件》，又于 1991 年修订为电力行业标准 DL/T 402—1991，后者沿用至今，已经过去 5 年。

科技进步使产品在品种、特性上发生许多变化，一些品类退居次要地位，另一些品类正在飞速发展。标准也在随之变化，标准既要去约束产品使它健康发展，又要去推动产品，加快发展。

国际上，IEC 56 (1987) 已有修订意见发布，见 17A/438/CD [即 17A (s) 392—1995] (1995.2.28)。之后，又发布了第 3 号修订件 (1996.9)。本文考虑了这些文件的内容。

原电力工业部于 1995 年初提出，标准应及时修订。本标准修订经开关标委会秘书处 1995 年提出，1996 年立项，于 1996~1997 年进行修订，并尽可能采用国际上的通用准则。因此，本标准将 DL/T 402—1991 予以彻底修改，章节安排等同于 IEC 56 (1987)，凡能引用者一律不变，凡需要按国情补充者一律加注“采用说明”，使本标准“等效”采用国际标准，在原则上逐步一致。

近 15 年来，开关标委会秘书处组织人力完成了下列论证任务：发热，绝缘水平，燃弧，开、合感应电动机，开、合空载变压器，开、合变压器二次侧的短路故障，近区故障，开关柜内绝缘及凝露，真空断路器电寿命特性的表征值，气体绝缘金属封闭开关设备内部水汽（受潮），冲击电压的耐压试验方法（雷电与操作），首开极因数，合分时间，关合速度等。本标准中已将这些内容列入。这显示，我国标准既充分引用了国际上的有关规定，也反映了本国的研究水平。

本标准由中国电力科学研究院高压开关研究所提出。

本标准由电力行业高压开关设备标准化技术委员会归口。

本标准修订工作组单位及成员如下：

负责单位：中国电力科学研究院高压开关研究所	曹荣江、顾霓鸿、袁大陆、盛 勇
参加单位：中国电力企业联合会	姚抚城
华北电管局	祝鸿绪
华东电管局	刘兆林

河北省电力局	李志鹏
湖北省电力试验研究所	冯永华
吉林省电力试验研究所	万家震
清华大学	徐国政
北京开关厂	钱予圭、卢国平
福州第一开关厂	周 鼎
天水长城开关厂	胡 亮
东北电管局	于 波
广东省电力局	朱根良

本标准起草人：曹荣江、顾霓鸿。

本标准由电力行业高压开关设备标准化技术委员会秘书处负责解释。

IEC 前 言

- 1) IEC 在技术问题上的正式决议或协议，是由各技术委员会代表了对这些问题特别关切的所有国家委员会提出的，它们尽可能地表达出对所涉及的问题在国际上的一致意见。
- 2) 这些决议或协议以推荐标准的形式供国际上使用，并在此意义上为各国家委员会所接受。
- 3) 为了促进国际上的统一，IEC 希望所有国家委员会在其本国条件许可范围内，采用 IEC 推荐标准的内容作为他们的国家规则。IEC 推荐标准和相应的国家规则之间的任何分歧，应尽可能在国家规则中明确指出。

序

本标准由 IEC 17（开关设备和控制设备）技术委员会下设的 17A（高压开关设备和控制设备）分委员会起草。

本文为 IEC 56 出版物的第四版，它取代 IEC 56—1，56—2，56—3，56—4，56—4A，56—5 和 56—6 出版物以及它们的各项修订。

本标准的内容是以下列文件为基础的：

六 个 月 法	表 决 报 告	六 个 月 法	表 决 报 告
17A (CO) 145	17A (CO) 149	17A (CO) 175	17A (CO) 185 + A
17A (CO) 155	17A (CO) 169	17A (CO) 176, I, II, III	17A (CO) 186 + A
17A (CO) 156	17A (CO) 170	17A (CO) 177	17A (CO) 187 + A
17A (CO) 157	17A (CO) 171	17A (CO) 178	17A (CO) 188
17A (CO) 159 + A	17A (CO) 172	17A (CO) 179	17A (CO) 190
17A (CO) 160	17A (CO) 167	17A (CO) 180	17A (CO) 191
17A (CO) 161	17A (CO) 165	17A (CO) 181	17A (CO) 192
17A (CO) 173	17A (CO) 183 + A	17A (CO) 195	17A (CO) 201
17A (CO) 174	17A (CO) 184 + A	17A/467/FDIS	17A/480/RVD

更详细的资料可以在上列文件中指出的相应表决报告中找到。

增补的条款均从序号 101 编起，附录及其插图命名为 AA，BB 等。

交流高压断路器订货技术条件

High-voltage alternating current circuit-breakers

DL/T 402—1999

eqv IEC 56: 1987

代替 DL/T 402—1991

第一篇 使用条件、定义、额定值、结构和设计

1 范围与引用标准

1.1 范围

本标准适用于设计安装在户内或户外并运行在频率为 50Hz、标称电压 6kV~500kV 系统的交流断路器^{1]}。

它仅适用于三相系统中的三极断路器和单相系统中的单极断路器。

本标准也适用于断路器的操动机构及其辅助设备。然而，本标准不包括直接依靠人力操动机构合闸的断路器，因为它不能确保关合额定短路关合电流，从安全上考虑，依靠人力操作方式或许是应该反对的。

本标准不包括电力牵引设备的移动电站中的断路器。

注

1 验证各种不正常条件下的性能试验应遵循制造厂和用户之间的协议。

2 超出本标准的要求由用户和制造厂协商。凡气体绝缘金属封闭开关设备、SF₆ 断路器、真空断路器、厂用电和发电机断路器等有超过本标准的要求时，在相应的专门标准中另行规定^{2]}。

1.2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 156—1993	额定电压
GB 311.1—1997	高压输变电设备的绝缘配合
GB/T 2900.20—1994	电工术语 高压开关设备
GB 4473—1996	交流高压断路器的合成试验
GB 4585.2—1991	交流系统用高压绝缘子人工污秽试验方法 固体层法
GB 7354—1987	局部放电测量

采用说明：

1] IEC 规定为 60Hz，1000V 以上。根据我国情况，改为 50Hz，6kV~500kV。

2] 新加。

GB 7674—1996	72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备
DL/T 403—1991	10~35kV 户内高压真空断路器订货技术条件
DL/T 486—1992	交流高压隔离开关订货技术条件
DL/T 593—1996	高压开关设备的共用订货技术条件
DL/T 615—1997	交流高压断路器参数选用导则
IEC 50 (441) —1984	电工术语 高压开关设备和熔断器

2 正常和特殊使用条件

见电力行业标准 DL/T 593—1996 第 3 章规定¹⁾。

3 定义

本条款参照了 GB/T 2900.20—1994(以下简称,“2900.20”)和 IEC 50 (441)—1984(以下简称“441”)。

对本标准来说,适用的定义如下。

3.101²⁾ 通用术语³⁾

3.101.1 高压开关设备和控制设备 High-voltage switchgear and controlgear (2900.20 3.2)

3.101.2 户内高压开关设备和控制设备 Indoor high-voltage switchgear and controlgear (2900.20 3.3)

3.101.3 户外高压开关设备和控制设备 Outdoor high-voltage switchgear and controlgear (2900.20 3.4)

3.101.4 短路电流 Short-circuit current (2900.20 2.9)

3.101.5 中性点绝缘系统 Isolated neutral system

除了经极高阻抗的指示、测量或保护装置接地之外,不与地连接的系统。

3.101.6 谐振接地系统 Resonant earthed system; 经消弧线圈接地系统 System earthed through an arc-suppression coil

中性点经电抗器接地的系统,该电抗值为,当单相对地故障时通过电抗器的工频感性电流基本上抵消了接地故障电流的工频容性分量。

当系统谐振接地时,故障处的剩余电流被限制到大气中故障电弧通常能自灭的程度。

中性点直接接地系统 Earthed neutral system

直接接地系统,直接或者经足够低值的电阻或电抗接地,以显著地减少瞬态振荡保护的选择性。

3.101.7 故障因数 Earth fault factor

在三相系统中选定地点(通常是设备的安装点)以及对于给定的系统结构,接地故障(在一相或多相的任一点发生的)时健全相最高相对地工频电压有效值与无故障时在该选定地点获得的相对地工频电压有效值之比。

3.1 采用说明:

1) 我国环境条件与 IEC 694 的一般规定略不同。

2) 根据 IEC 前言序规定,增补的条款均从序号 101 编起。

3) 术语中尽可能引用中国标准 GB/T 2900.20—1994。

注

- 1 该系统为纯数值比 (大于 1), 它概括地表征了从上述地点观察到的系统的接地条件, 而与选定地点的实际运行电压值无关。

该“接地故障系数”是 $\sqrt{3}$ 和过去曾使用过的“接地系数”之积。

- 2 接地故障系数是以从选定地点观察到的系统的相序阻抗分量来计算的, 对旋转电机则采用次瞬变电抗。
- 3 对于所有已在运行的系统结构, 如果零序电抗小于正序电抗的 3 倍以及零序电阻不超过正序电抗, 则接地故障系数将不超过 1.4。

3.101.9 周围空气温度 Ambient air temperature (2900.20 2.39)

3.101.10 温升 (断路器部件的) Temperature rise (of a part of a circuit breaker) 部件温度和周围空气温度之差。

3.101.11 单个电容器组 single capacitor bank

一组并联的电容器组, 当其投入时涌流被电源系统的电感及其电容所限制, 没有靠近到足以显著增加涌流的其他电容器并联在系统中。

3.101.12 多个 (并联) 电容器组 (背对背电容器组) Multiple (parallel) capacitor bank (back-to-back capacitor bank)

一组并联的电容器或电容器组合, 它的各个单元可独立地投入或退出电源系统, 已经接入电源的电容器会显著地增加该单元的涌流。

3.101.13 过电压 (系统中) Overvoltage (in a system)

相对地或相间电压, 其峰值超过开关设备额定电压相应的峰值。

3.101.14 失步条件 Out-of-phase conditions

分处在断路器两侧电力系统之间失去或缺乏同步的不正常回路条件。在该条件下, 在断路器操作瞬间, 代表两侧电压的旋转矢量间的相位角超过了正常值, 并且可能达到 180° (反相)。

3.101.15 失步 (作为特性参数的前缀) Out-of-phase (as prefix to a characteristic quantity)

一种限定术语, 表示特性参数适用于断路器在失步条件下的操作。

3.101.16 单元试验 Unit test

在一个或一组关合或开断单元上进行的试验, 其关合电流或开断电流为断路器整极试验的规定值, 而其外施电压或恢复电压为断路器整极试验规定值的适当部分。

3.101.17 半波 Loop

由两个连续的电流零点所包含的电流波部分。

注: 大半波与小半波之间的区别, 取决于两个连续的电流零点之间的时间间隔, 比电流交流分量的半周期长些或短些。

3.101.18 近区故障 Short-line fault

在架空线上离断路器端子距离短, 但有明显影响处的短路。

注: 通常这一距离不超过几公里。

3.101.19 功率因数 (回路的) Power factor (of a circuit)

想像成电感和电阻串联的等效回路, 在工频下的电阻与阻抗之比。

3.101.20 外绝缘 External insulation

空气间隙和设备的固体绝缘的外露表面, 它们承受电压的作用并受大气以及其他外界条件的影响 (诸如污秽、潮湿、兽虫害等)。

3.101.21 内绝缘 Internal insulation