



中华人民共和国国家标准

GB 17701—1999
idt IEC 60934:1993

设备用断路器

Circuit-breaker for equipment

1999-03-23 发布

1999-10-01 实施

国家质量技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
设 备 用 断 路 器
GB 17701—1999

*

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 3½ 字数 102 千字
1999年10月第一版 1999年10月第一次印刷
印数 1—2 000

*

书号: 155066 • 1-16132 定价 26.00 元

*

标 目 386—40

377.2
4

前 言

本标准在技术内容和编制格式上均等同 IEC 60934:1993《设备用断路器(CBE)》及其第 1 修改单(1994)和第 2 修改单(1997)。

通过本标准制定填补了我国以往未有“设备用断路器”国家标准的空白。它将对电气设备中的线路提供保护,为我国此类产品提供统一标准依据。以尽快适应对内对外的贸易、技术及经济交流和发展的需要。

本标准从 1999 年 3 月 23 日起首次发布。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 G 都是标准的附录;附录 F 为提示的附录。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国低压电器标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:上海电器科学研究所。

本标准主要起草人:周海麟、林林。

IEC 前言

1) IEC(国际电工委员会)是由所有国家电工委员会(IEC 国家委员会)组成的世界范围的标准化组织。IEC 的目的在于促进电气和电子领域内所有有关标准问题的国际合作。为此,IEC 除了其他一些工作外还出版国际标准。标准制定工作委托给技术委员会;任何对此任务感兴趣的 IEC 国家委员会均可申请参加标准编制工作。国际的、政府的和与 IEC 有联系的非政府机构也可参加制定工作。IEC 和国际标准化组织(ISO)在两个组织协定规定的条件下紧密合作。

2) 由对此问题特别关切的所有国家委员会参加的 IEC 技术委员会所制定的有关技术资料的正式决议或协议,会尽可能地表达对所涉及的问题在国际上的一致意见。

3) IEC 有以标准形式出版的国际上使用的建议书、技术报告或导则,并已被各国家委员会认可。

4) 为了促进国际上的统一,所有国家委员会应在其国家标准和地方标准中尽可能地采用 IEC 国际标准。IEC 标准与相应的国家标准或地方标准之间任何不一致的地方应在国家标准或地方标准中尽可能明确地指出。

5) IEC 不提供表明其产品被认可的标志程序,也不可能承担对任何设备宣布符合某一标准的责任。

本国际标准 IEC 60934 及其修正 1 和修正 2 系由 IEC 第 23 技术委员会(电气附件)的 23E 分委员会(家用断路器及类似设备)制定。

第二版标准废除并取代 1988 年出版的第一版标准及其构成的技术修订本。

本标准文本是以 IEC 60934:1988 年第一版本,修正 1(1990 年)、修正 2(1992 年)以及下列文件为基础:

草案文件	表决报告
23E(CO)136	23E(CO)138
23E(CO)142	23E(CO)144
23E/265/FDIS	23E/298/RVD

关于本标准投票表决的详细情况可从上表所列的表决报告中获得。

附录 A 至附录 E 以及附录 G 形成本标准的整体部分。

附录 F 仅作参考。

目 次

前言	Ⅰ
IEC 前言	Ⅳ
1 总则	1
2 定义	2
3 分类	6
4 设备用断路器的特性	8
5 标志和其他产品资料	9
6 标准的使用工作条件	10
7 结构和操作要求	10
8 试验	17
图	28
附录 A(标准的附录) 时间-电流带	33
附录 B(标准的附录) 电气间隙和爬电距离的确定	33
附录 C(标准的附录) 试验程序和提交认证的试品数	35
附录 D(标准的附录) 铜导体的 ISO 尺寸与 AWG 尺码的对照表	37
附录 E(标准的附录) 接线端子示例	38
附录 F(提示的附录) 设备用断路器(CBE)与连接在同一电路中的短路保护电器(SCPD) 之间的配合	40
附录 G(标准的附录) 设备用断路器(CBE)的电磁特性	48

中华人民共和国国家标准

设备用断路器

GB 17701—1999
idt IEC 60934:1993

Circuit-breaker for equipment

1 总则

1.1 适用范围

本标准适用于设计成能对电气设备内部的线路提供保护的“设备用断路器”(CBE)的机械开关电器。

设备用断路器可具有比过载条件要求高的额定短路能力,此外还可具有一个与规定的短路保护装置(SCPD)相关的限制短路电流定额。

本标准还适用于在欠电压和/或过电压情况下对电气设备进行保护。

本标准适用于额定电压不超过交流 440 V 和/或直流 250 V、额定电流不超过 125 A。

注:对于交流 630 V 以下者,本标准可用作指导性文件。

本标准既包括仅作自动分断用但无自动再扣的设备用断路器,又包括了作手动开闭操作作用的设备用断路器。

注:术语“设备”包括了器具意思在内。

被保护的元件一般为电动机,变压器以及内部接线等等。

1.2 目的

本标准包括了为保证符合型式试验对这些电器所要求的工作特性所必须的全部要求。

本标准还包括为保证试验结果的复验性所必须的与试验要求和试验方法相关的细节。

1.3 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/T 4207—1984 固体绝缘材料在潮湿条件下相比漏电起痕指数和耐漏电起痕指数的测定方法
(eqv IEC 60112:1979)

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 60529:1989)

GB 5023.1~5023.7—1997 额定电压小于等于 450/750 V 的聚氯乙烯绝缘电缆(idt IEC 60227)

GB/T 5169.10—1997 电工电子产品着火危险试验 试验方法 灼热丝试验方法 总则
(idt IEC 60695-2-10:1994)

GB 10963—1999 家用及类似场所用过电流保护断路器(idt IEC 60898:1995)

GB/T 13539.1—1992 低压熔断器 基本要求 第 1 部分:原理、要求和试验
(neq IEC 60269-1:1986)

GB/T 16935.1—1997 低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分:原理、要求和试验
(idt IEC 60664-1:1992)

GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
(idt IEC 61000-4-2:1995)

GB/T 17626.3—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

(idt IEC 61000-4-3:1995)

GB/T 17626.4—1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

(idt IEC 61000-4-4:1995)

GB/T 17626.5—1995 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌抗扰度试验

(idt IEC 61000-4-5:1995)

IEC 60050(441):1984 国际电工词汇(IEV)第 441 章,开关设备、控制设备及熔断器

2 定义

2.1 电器

2.1.1 开关电器 switching device

用于接通或分断一个或几个电路电流的电器。

2.1.2 机械开关电器 mechanical switching device

依靠可分离的触头来闭合和断开一个或几个电路的开关电器。

2.1.3 熔断器 fuse

当电流超过规定值足够长时间后,通过熔化一个或几个特殊设计的且具有一定尺寸比例的元件,断开其所接入的电路并分断电流的开关电器。

2.1.4 设备用断路器(CBE) circuit-breaker for equipment

专门用于保护设备,在正常电路的情况下能接通,承载和分断电流,而且在规定的非正常电路情况下也能接通,承载一规定时间和自动分断电流的机械开关电器。

注:非正常电路的情况可能是过电流,欠电压或过电压。

2.2 一般术语

2.2.1 过电流 over current

超过额定电流的任何电流。

2.2.2 过载电流 over load current

在电气上无损的电路中发生的过电流。

注:如果过载电流持续一足够长的时间,则也可能引起损坏。

2.2.3 短路电流 short-circuit current

正常运行时,由于处于不同电位两点之间出现阻抗可忽略不计的故障而引起的过电流。

注:短路电流可能由故障引起,也可能由错误的连接引起。

2.2.4 主电路(设备用断路器的) main circuit(of a CBE)

接入电路中用作闭合和断开该电路的设备用断路器的所有导电部分。

2.2.5 控制电路(设备用断路器的) control circuit(of a CBE)

除了主电路外,设备用断路器用作闭合操作或断开操作,或用作闭合和断开操作的电路。

2.2.6 辅助电路(设备用断路器的) auxiliary circuit(of a CBE)

接入除主电路和控制电路外,用以接入电路中的设备用断路器的所有导电部分。

2.2.7 极(设备用断路器的) pole(of a CBE)

仅与设备用断路器主电路的一个单独的导电路径连接并且带有用于接通和分断主电路的触头部分,它不包括把各极连接在一起和使各级一起动作的那些部分。

2.2.7.1 保护极 protected pole

带有过电流脱扣器(见第 2.3.6 条)的极。

2.2.7.2 非保护极 unprotected pole

虽不带过电流脱扣器(见第 2.3.6 条),但通常在其他方面却与同台设备用断路器的保护极具有相同性能的极。

2.2.7.3 开闭中性极 switched neutral pole

只用以开闭中性极而不需有限制短路能力的极。

2.2.8 闭合位置 closed position

保护设备用断路器主电路处于预定不间断的位置。

2.2.9 断开位置 open position

保证设备用断路器主电路中断开的触头之间具有预定电气间隙的位置。

2.2.10 周围空气温度 ambient air temperature

在规定条件下测定的整台设备用断路器周围的空气温度(例如,对于封闭式设备用断路器,是指外壳外面的空气温度)。

2.2.11 操作 operation

动触头从断开位置到闭合位置的转换,或者反向的转换。

注:如果必须区别时,电气含义上的操作(例如接通或分断)是指开关操作,而机械含义上的操作(例如闭合或断开)是指机械操作。

2.2.12 操作循环 operating cycle

从一个位置到另一位置然后再返回至初始位置的连续操作。

2.2.13 操作程序 sequence of operations

以规定的时间间隔进行规定的顺序操作。

2.2.14 长期工作制 uninterrupted duty

设备用断路器的主触头保持闭合且长期通一稳定电流(可以是几星期,几个月,甚至几年)也不间断的工作制。

2.3 结构元件

2.3.1 主触头 main contact

接入设备用断路器主电路中的,且在闭合位置时用以承载主电路电流的触头。

2.3.2 控制触头 control contact

接入设备用断路器控制电路中的,并由设备用断路器以机械方式操作的触头。

2.3.3 辅助触头 auxiliary contact

接入设备用断路器辅助电路中的,并由设备用断路器以机械方式操作的触头。

2.3.4 a-触头(接通触头) a-contact(make contact)

在设备用断路器的触头闭合时闭合,主触头断开时断开的控制触头或辅助触头。

2.3.5 b-触头(分断触头) b-contact(break contact)

在设备用断路器的触头闭合时断开,主触头断开时闭合的控制触头或辅助触头。

2.3.6 脱扣器 release

与设备用断路器机械的连接(或成一体的),用来释放保持机构,而使设备用断路器自动断开的装置。

2.3.7 过电流脱扣器 over current release

当脱扣器电流超过预定值时,使设备用断路器有延时或无延时地断开的脱扣器。

注:在某些情况下,此值可取决于电流的上升率。

2.3.8 反时限过电流脱扣器 inverse time-delay over current release

使设备用断路器在与过电流值成反比的延时后断开的过电流脱扣器。

注:这种脱扣器可设计成使延时时间在过电流值很大时接近一定的最小值。

2.3.9 直接过电流脱扣器 direct over current release

直接由设备用断路器主电路电流激励的过电流脱扣器。

2.3.10 过载脱扣器 over load release

用以保护过载的过电流脱扣器。

2.3.11 欠电压脱扣器 under-voltage release

当脱扣器两端的电压降到预定值以下时,使设备用断路器有延时或无延时地断开的脱扣器。

2.3.12 过电压脱扣器 over-voltage release

当脱扣器两端的电压上升到预定值以上时,使设备用断路器有延时或无延时地断开的脱扣器。

2.3.13 导电部件 conductive part

虽不一定用来承载工作电流,但能导电的部件。

2.3.14 外露导电部件 exposed conductive part

容易触及的,且通常不带电的,但在故障情况下可能变成带电的导电部件。

注:典型的外露导电部件是金属外壳的壁和金属操作手柄等。

2.3.15 接线端子 terminal

电器的导电部件,可重复用于电连接。

注:扁平快速连接接线端子的定义正在考虑中。

2.3.16 螺钉型接线端子 screw-type terminal

用于连接一个导体,并且以后可拆卸的,或用于二个或二个以上可拆卸导体相互连接的接线端子,这种连接可直接地或间接地用各种螺钉或螺母来完成。

2.3.17 柱式接线端子 pillar terminal

导线插入一个孔内或型腔内,靠螺钉端部来压紧导体的螺钉型接线端子,紧固压力可直接由螺钉端部或由施加压力的螺钉端部通过一个过渡夹紧元件来施加。

注:柱式接线端子示例见附录 E。

2.3.18 螺钉接线端子 screw terminal

导体靠螺钉端部来压紧的螺钉型接线端子,紧固压力可直接由螺钉头或通过一个过渡零件,诸如垫圈、夹紧板或防松装置来施加。

注:螺钉接线端子示例见附录 E。

2.3.19 螺柱接线端子 stud terminal

导体靠螺帽来压紧的螺钉型接线端子,紧固压力可直接由适当形状的螺帽或通过一个过渡零件,诸如垫圈、夹紧板或防松装置来施加。

注:螺柱接线端子示例见附录 E。

2.3.20 鞍形接线端子 saddle terminal

导体靠两个或两个以上螺钉或螺帽紧固在鞍形板下的螺钉型接线端子。

注:鞍形接线端子示例见附录 E。

2.3.21 接线片式接线端子 lug terminal

通过螺钉或螺帽来压紧电缆接线片或母排的螺钉接线端子或螺柱接线端子。

注:接线片式接线端子示例见附录 E。

2.3.22 非螺钉型接线端子 screwless terminal

用于连接一个导体,并且随后可拆卸这个导体,或用作拆装两个或两个以上相互可拆卸的导体的接线端子。该连接是直接地或间接地靠弹簧、楔形块、偏心轮或锥形轮等来实现,除了剥去导体的绝缘外,无须另对其进行特殊加工。

2.3.23 自攻螺钉 tapping screw

用变形抗力较高的材料制成的能旋入变形抗力较低的材料孔内的螺钉。

螺钉应做成锥形螺纹,其端部螺纹内径呈圆锥形。由螺钉作用而产生的螺纹,只有在螺钉被旋转了足够圈数后超出锥体部分的螺牙数时才算可靠成形。

2.3.24 挤压式自攻螺钉 thread-forming tapping screw

具有连续螺纹的自攻螺钉。该螺纹不会削去孔内材料。

注：挤压式自攻螺钉示例见图 1。

2.3.25 切削式自攻螺钉 thread-cutting tapping screw

具有非连续螺纹的自攻螺钉。该螺纹用作切削孔内材料。

注：切削式自攻螺钉示例见图 2。

2.4 操作条件

2.4.1 闭合操作 closing operation

设备用断路器从断开位置到闭合位置的操作。

2.4.2 断开操作 opening operation

设备用断路器从闭合位置到断开位置的操作。

2.4.3 自由脱扣的设备用断路器 trip-free CBE

闭合操作开始后,若进行自动断开操作,即使闭合命令仍维持着,其动触头能返回并保持在断开位置上的设备用断路器。

这种结构的设备用断路器可称为完全自由脱扣的设备用断路器。

2.4.4 循环自由脱扣的设备用断路器 cycling trip-free CBE

若在闭合操作开始后,再进行自动断开操作,其动触头能返回至断开位置,然而只要闭合命令仍维持着,会反复、瞬时地再闭合的设备用断路器。

2.5 特性量

2.5.1 额定值 rated value

用以确定设计和制造设备用断路器的工作条件的任何一种特性量的规定值。

2.5.2 (电路的,以及与设备用断路器有关的)预期电流 prospective current

当用一阻抗可忽略不计的导体代替设备用断路器的每一极时,电路中可能流过的电流。

注:对本标准而言,交流电路的预期电流用稳态交流有效值表示。

2.5.3 通断(接通和分断)能力 making and breaking capacities

2.5.3.1 开闭能力 switching capacity

在规定的使用和操作条件下,设备用断路器能够在规定的电压下接通和分断的电流值。

2.5.3.2 短路(接通和分断)能力 short-circuit(making and breaking)capacity

在规定的条件下,设备用断路器能够接通,承载其断开时间以及能够分断的预期电流的交流分量值(用有效值表示)。

2.5.4 外施电压 applied voltage

在刚接通电流前,加在设备用断路器一极的两端子间的电压。

注:对于交流,则指有效值。

2.5.5 脱扣时间 tripping time

从相关的脱扣电流开始流过主电路的瞬间起到(所有极上的)电流被分断瞬间止的时间间隔。

注:除非制造厂另有规定,脱扣时间涉及的试验条件系指设备用断路器无事先通电。

2.5.6 约定不脱扣电流(I_{nt}) conventional non-tripping current

设备用断路器在规定的时间(约定时间)内能承载规定的电流值而不脱扣。

2.5.7 约定脱扣电流(I_t) conventional tripping current

在规定的时间(约定时间)内引起设备用断路器脱扣的规定的电流值。

2.5.8 瞬时不脱扣电流(I_{ni}) instantaneous non-tripping current

低于此电流值,设备用断路器不会在等于或小于 0.1 s 的时间内自动(无人延时时)动作。

2.5.9 瞬时脱扣电流(I_i) instantaneous tripping current

大于此电流值,设备用断路器会在小于 0.1 s 的时间内自动(无人延时时)动作。

2.5.10 动作特性 operating characteristic

2.5.10.1 脱扣特性 tripping characteristic

高于时间-电流特性时,设备用断路器应脱扣。

2.5.10.2 不脱扣特性 non tripping characteristic

低于时间-电流特性时,设备用断路器不应脱扣。

2.5.11 动作带 operating zone

被第 2.5.10.1 条和第 2.5.10.2 条动作特性限定的时间-电流带。

注:此动作带考虑了设备用断路器的制造公差和性能误差。

2.5.12 有关 CBE 与连接在同一电路中的 SCPD 之间配合的定义

2.5.12.1 限制短路电流 conditional short-circuit current

被一串联的短路保护电器(SCPD)保护的设备用断路器在规定的使用和性能条件下所能承受的预期电流值。

2.5.12.2 短时耐受电流(设备用断路器的) short-time withstand current of a CBE

设备用断路器能够在规定时间内圆满地承受电流而无任何有损于其进一步使用的损坏的电流值。

2.5.12.3 选择性极限电流 selectivity limit current(I_s)

选择性极限电流(见图 F1)是一个电流极限值:

——在此值以下,设备用断路器及时完成它的分断动作,以防止 SCPD 开始动作(即保证选择性);

——在此值以上,设备用断路器可以不及时完成其分断动作,以防止 SCPD 开始动作(即不保证选择性)。

2.5.12.4 电动触头斥开 electrodynamic contact separation

当操作机构保持闭合时,能够使触头斥开的最小峰值电流值。

2.5.12.5 交接电流 take-over current(I_B)

两个过电流保护电器的时间-电流特性相交的电流坐标。

2.5.12.6 设备用断路器与它的 SCPD 之间的过电流选择性 over current discrimination between a CBE and its SCPD

设备用断路器与它的短路保护电器(SCPD)的动作特性的配合,以便在规定的范围内出现过电流时由设备用断路器断开电路,而 SCPD 不动作。

2.5.12.7 后备保护(用于设备用断路器的) back-up protection(for a CBE)

两个串联的过电流保护电器的过电流配合,即 SCPD 借助于或不借助于设备用断路器确保过电流保护,并防止设备用断路器出现任何过度应力。

2.6 电气间隙 clearance

两导电部件之间在空气中的最短距离。

注:为了确定易触及部件的电气间隙,绝缘外壳的易触及表面应视为导电部件,好像该外壳表面覆盖一层金属箔,而可能被手或被图 7 中所定的标准试验指触及。

2.7 爬电距离 creepage distance

两导电部件之间沿绝缘材料表面的最短距离。

注:为了确定易触及部件的爬电距离,绝缘外壳的易触及表面应视为导电部件,好像该外壳表面覆盖一层金属箔,而可能被手或被图 7 中所定的标准试验指触及。

3 分类

设备用断路器按下列方式分类。

3.1 按极数分

——一般的极数;

——被保护极的极数。

注：不受保护的极可以是一非保护极或一开闭中性极。

3.2 按安装方式分

- 平面安装式；
- 嵌入式；
- 面板安装式；
- 卡装式。

注：面板安装式包括搭锁式和凸缘式。

卡装式是仅靠固定装置而无需任何其他安装器具就能使其固定在位置上的安装方式。

3.3 按连接方式分

- 接线与机械安装无关的设备用断路器；
- 一根或多根连接线与机械安装有关的设备用断路器，例如：
 - 插入式；
 - 螺栓式；
 - 螺钉式；
 - 焊接式。

注：某些设备用断路器可能仅在电源端采用插入式或螺栓式接线方式，而在负载端通常适用于导线连接方式。

3.4 按操作方式分

3.4.1 自动分断和非自动(手动)再扣的设备用断路器(R型设备用断路器)。

3.4.2 自动分断和非自动(手动)再扣的，并具有用来偶然进行手动开闭操作的手动操作装置，但是在正常负载情况下不用作常规手动开闭操作的设备用断路器(M型设备用断路器)。

3.4.3 自动分断和非自动(手动)再扣的，并具有在正常负载情况下，可用作常规手动开闭操作的手动操作装置的设备用断路器(S型设备用断路器)(见第4.2.2条注)。

3.5 按脱扣方式分

3.5.1 由电流(过电流)引起的脱扣

脱扣方式	识别符号
——热脱扣	TO
——热-电磁脱扣	TM
——电磁脱扣	MO
——液压-电磁脱扣	HM
——电子-混合式脱扣	EM

注：电子-混合式脱扣意指与任何其他脱扣方式组合的电子控制装置。

3.5.2 由电压引起的脱扣

脱扣方式	识别符号
——过电压脱扣	OV
——欠电压脱扣	UV

3.6 按环境温度的影响分

3.6.1 动作与温度有关的设备用断路器。

3.6.2 动作与温度无关的设备用断路器。

3.7 按自由脱扣特性等级分

3.7.1 自由脱扣(完全自由脱扣)。

3.7.2 循环自由脱扣。

3.7.3 非自由脱扣。

注：注意在不用工具就能接近之处不应使用非自由脱扣式。

3.8 按安装位置的影响分

3.8.1 与安装位置无关。

3.8.2 与安装位置有关。

4 设备用断路器的特性

4.1 特性概述

设备用断路器的特性应用下列适用的项目表明：

- 极数,保护极的极数 and 中性极(如有的话)的极数(见第 3.1 条);
- 安装方式(见第 3.2 条);
- 连接方式(见第 3.3 条);
- 操作方式(见第 3.4 条);
- 额定量(见第 4.2 条);
- 动作特性(见第 2.5.10 条和第 2.5.11 条)。

4.2 额定量

4.2.1 额定电压

设备用断路器规定有下列额定电压。

4.2.1.1 额定工作电压(U_n)

设备用断路器的额定工作电压(以下简称额定电压)系指与其性能有关的电压值。

注：同一台设备用断路器可规定几个额定电压和相应的额定通断能力。

4.2.1.2 额定绝缘电压(U_i)

设备用断路器的额定绝缘电压系指与介电试验,电气间隙以及爬电距离有关的电压值。

除非另有规定,额定绝缘电压是设备用断路器的最大额定电压值。在任何情况下,最大额定电压均不应超过额定绝缘电压。

4.2.2 额定电流(I_n)

制造厂(按表 6)规定的电流是指设备用断路器在规定的基准周围空气温度下,能够在长期工作制(见第 2.2.14 条)下承载的电流。

标准的基准周围空气温度是 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

注：对于 S 型设备用断路器,制造厂可对感性负载规定一不同于表 6 中规定的额定电流。

4.2.3 额定频率

电源频率是对设备用断路器规定的以及与其他特性相对应的频率。

4.2.4 额定通断能力(额定接通和分断能力)

制造厂对设备用断路器规定的通断能力值(见第 2.5.3 条)。

注：额定通断能力是用电流有效值表示(如果是交流的话)。

4.2.5 额定限制短路电流(I_{nc})

由制造厂对设备用断路器所规定的限制短路电流(见第 2.5.12 条)的值。

注：本标准仅给出交流额定限制短路电流值。对于直流额定限制短路电流值目前正在考虑中。

就本标准而言,对两种性能类别作了规定(见第 4.2.5.1 条和第 4.2.5.2 条)。

4.2.5.1 额定限制短路电流 I_{nc} ,性能类别 PC1

所规定的条件不包括设备用断路器适用于继续使用的额定限制短路电流值。

4.2.5.2 额定限制短路电流 I_{nc} ,性能类别 PC2(可任选)

所规定的条件包括设备用断路器适用于继续使用的额定限制短路电流值。

4.2.6 额定短路能力 I_{cs}

设备用断路器的额定短路能力是制造厂按第 2.5.3.2 条对设备用断路器规定的电流值。

额定短路能力应不小于：

——交流 $6I_n$ ；

——直流 $4I_n$ 。

4.3 标准值和优选值

4.3.1 额定电压优选值

额定电压优选值是：

——交流：60 V, 120 V, 240/120 V, 220 V, 230 V, 240 V, 380/220 V, 400/230 V, 415/240 V, 380 V, 400 V, 415 V, 440 V；

——直流：12 V, 24 V, 48 V, 60 V, 120 V, 240 V, 250 V。

注：在 IEC 出版物 38 中，交流电网电压值 400/230 V 已被规定为标准电压。该电压值将逐步取代 380/220 V 和 415/240 V 电压值。

4.3.2 标准额定频率

标准额定频率是：50 Hz, 60 Hz 和 400 Hz。

4.3.3 额定限制短路电流标准值

额定限制短路电流标准值为：

300 A, 600 A, 1 000 A, 1 500 A, 3 000 A。

5 标志和其他产品资料

每台断路器应以耐久的方式标出下列内容：

- a) 制造厂名称或商标；
- b) 型号或系列号；
- c) 额定电压；
- d) 额定电流，对于 S 型设备用断路器，感性负载的额定电流（如适用的话）应在括号中另行给出；
- e) 额定频率，若设备用断路器的频率不是 50 Hz 和 60 Hz 的话；
- f) 设备用断路器在不同于标准值（见第 4.2.2 条）的基准环境温度下校正的基准温度（例如“T40”表示基准温度为 40℃）；
- g) （电压动作型设备用断路器的）工作电压极限值；
- h) 如果设备用断路器的触头开距小于规定的电气间隙的话，则应标上符号“μ”；
- i) 操作方式 R, M 或 S（见第 3.4 条）；
- k) 脱扣方式；
- l) 自由脱扣特性等级（见第 3.7 条）；
- m) 过电压类别（如果不同于过电压类别 II 时），以及污染等级（如果不同于污染等级 2 时）（见第 7.1.3 条）；
- n) 额定限制短路电流，性能类别 PC1；
- o) 额定限制短路电流，性能类别 PC2。

对于小型电器，如果可利用的地方不能够标出上述所有内容，则应至少把 a) 项和 b) 项以及（如果采用的话）g) 项和 h) 项内容标在电器上，另外如有可能的话最好把 c) 项和 d) 项内容也标上，而其余内容可在样本中给出。

除用按钮操作的设备用断路器外，设备用断路器的断开位置应用符号“○”表示，而闭合位置用符号“|”（一条垂直短路直线）表示。

对于用两个按钮操作的设备用断路器，用作断开操作的按钮只能用红色和/或标有符号“○”。

注：除符号○和|外，允许使用各自国家的符号。

红色不能用于任何其他按钮,但是可用于其他型式的操作机构,例如:手柄,摇杆等,只要能清楚地识别 ON 和 OFF 位置。

如果必须区分电源端和负载端,则电源端应用指向设备用断路器的箭头标明,负载端用背向设备用断路器的箭头标明。

注:允许使用其他的国家或国际表示法,例如 1,3,5 为电源端,2,4,6 为负载端。

专用于中性极的接线端子应用字母“N”标明。

用于保护导体的接线端子(如有的话)应用符号 $\oplus$ 标明。

用直观以及按第 8.3 条的试验进行检查。

在可能之处,设备用断路器上应提供接线图,除非正确的接线方式是显而易见的。

在接线图上,接线端子应用符号 $\circ$ 标明。

标志应是耐久和容易识别的,且不应贴在螺钉,垫圈或其他可移动的部件上。

6 标准的使用工作条件

符合本标准的设备用断路器应能在下列标准条件下工作。

6.1 周围空气温度

周围空气温度不超过 $+40^{\circ}\text{C}$,并且在 24 h 内的平均温度不超过 $+35^{\circ}\text{C}$ 。周围空气温度的下限为 -5°C 。

用于周围空气温度高于 $+40^{\circ}\text{C}$ (尤其是热带国家)或低于 -5°C 的设备用断路器应采用特殊设计,或按制造厂样本中提供的数据使用。

6.2 海拔高度

安装地点的海拔高度不超过 2 000 m (6 600 ft)。

对于安装于更高海拔的场合,必须考虑介电强度和空气冷却效果的降低。

打算用于此条件下的设备用断路器应采用特殊设计,或根据制造厂与用户间的协议使用。

制造厂样本中给出的数据可取代此项协议。

6.3 大气条件

空气是清洁的,并且在最高温度 $+40^{\circ}\text{C}$ 时,空气的相对湿度不超过 50%,在较低温度下可允许较大的相对湿度,例如在 $+20^{\circ}\text{C}$ 时为 90%。

应该注意,由于温度变化,可能偶尔产生适度的凝露,此刻应采取适当的措施(例如排水孔)。

7 结构和操作要求

7.1 机械设计

7.1.1 概述

设备用断路器的设计和结构应使得在正常使用时,其性能可靠且对使用者或周围环境无危险。

通常,这是通过所有规定的相关试验来检查。

7.1.2 机构

多极设备用断路器的动触头在机械上应这样联结:无论是用手动操作还是自动操作,所有保护极和非保护极基本上均是同时接通和断开,即使只有一个极发生过载时也是如此。如果设备用断路器为自由脱扣式,循环脱扣式或非自由脱扣式,则制造厂应在其文献中注明。

设备用断路器应具有指示其闭合位置和断开位置的装置,当盖上盖子或盖板(如有的话)时,应易于从设备用断路器前面加以识别。当用操作工具指示触头位置时,操作工具应具有与触头位置相对应的两个截然不同的静止位置,且在释放时,操作工具应自动地占据与动触头断开位置相对应的位置;对于自动断开,操作工具可以有第三个与其他不同的位置。

机械的动作应不受外壳或盖的位置的影响,并且应与任何可拆卸的部件无关。

操作工具应可靠固定在轴上,并且不借助于工具应不可能把它卸下。允许把操作工具直接固定在盖上。

用直观检查和手动操作试验检验其是否符合上述要求。

7.1.3 电气间隙和爬电距离(见附录 B)

本电气间隙和爬电距离是在 GB/T 16935.1 的基础上制定的。假定下列条件一般对设备用断路器是适用的:

- 过电压类别 II;
- 污染等级 2;
- 相比漏电起痕指数(CTI):600 V,400 V 或 100 V。

以上述假设为根据,对于功能绝缘和基本绝缘,其电气间隙和爬电距离按表 1 所示。

电气间隙和爬电距离不应小于表 1 所列值。

注:对于双重绝缘和加强绝缘,其数值正在考虑中,但是对双重绝缘和加强绝缘可暂时采用表 7 中注 3) 给定的值。

对于触头开距小于规定的电气间隙的设备用断路器是允许的,但是应在其上标上符号“μ”。

在可能发生污染等级 3 的环境处,用户应配备必要的防护罩。

对于过电压类别 I 的使用情况,可以采用 GB/T 16935.1 中规定的最小的电气间隙。这类设备用断路器应标上 CAT, I 字样。

7.1.4 螺钉、载流部件和连接要求

7.1.4.1 无论电气上的连接或机械上的连接应能承受正常使用时发生的机械应力。

螺钉连接的连接件可按通过了第 8.8 条,第 8.9 条,第 8.11 条,第 8.13 条和第 8.14 条的试验就认为进行了检查。

7.1.4.2 电气连接应设计成使得触头压力不是通过除了陶瓷、纯净云母或其他具有相当性能的材料以外的绝缘材料传递,除非在金属部件中具有足够的弹性以补偿绝缘材料任何可能的收缩或屈服变形。

通过直观检查其是否符合要求。

注:就几何尺寸的稳定性来考虑材料的适用性。

7.1.4.3 载流部件和用作保护导体的连接件应是:

- 铜;
- 对冷加工部件,为含铜至少 58% 的合金,其他部件,至少含铜 50%;
- 耐腐蚀性能不低于铜,并且具有相当的机械性能的其他金属或有适当涂层的金属。

注:用以确定耐腐蚀性能的验证试验的新要求正在考虑中,这些要求应允许使用其他材料(如有适当涂层的话)。

本要求不适用于触头、磁路、加热元件、双金属片、分流器、电子装置的元件以及螺钉、螺母、垫圈、夹紧板和接线端子类似部件。

7.1.5 接线端子

7.1.5.1 接线端子应保证其连接的导体永久保持必须的接触压力。

本标准包括螺钉型接线端子。

注:对于扁平快速连接的接线端子,非螺钉型的接线端子以及用于连接铝导体的接线端子的要求正在考虑中。

表 1 电气间隙和爬电距离

电 气 间 隙		
相-地电压,V (交流有效值或直流)	额定冲击耐受电压,V (峰值)	基本绝缘 ^{1) 2) 3)} 电气间隙,mm
≤50	500	0.2
>50 ~ ≤100	800	0.2
>100 ~ ≤150	1 500	0.5
>150 ~ ≤300	2 500	1.5
>300 ~ ≤600	4 000	3.0

表 1(完)

爬 电 距 离			
爬电距离两端的电压,V (交流有效值或直流)	基本绝缘 ³⁾ 爬电距离,mm		
	材料 CTI ⁴⁾		
	600	400	100
≤50	0.6	0.85	1.2
>50 ~ ≤125	1.0	1.1	1.5
>125 ~ ≤250	1.5	1.8	2.5
>250 ~ ≤400	2.0*	2.8*	4.0*
* 对 440 V 同样有效。 1) 基本绝缘的电气间隙的数值是基于 GB/T 16935.1。 2) 有关额定冲击耐受电压的数据分级成有关的过电压类别。 3) 对于双重绝缘和加强绝缘,电气间隙和爬电距离的数值暂定为基本绝缘的两倍值。 4) 本 CTI 值与 GB/T 16935.1 一致,只是把材料级别 IIIa 和 IIIb 合并为一组,有关绝缘材料的试验,参见 GB/T 4207 标准。			

只要连接装置不是用来连接电缆,则允许用其连接母排。

这样的装置可以是插入式,也可以是螺栓接入式。

这些接线端子在专用的使用条件下应是易接近的。

可通过直观检查和第 8.5 条的试验来检验其是否符合要求。

7.1.5.2 设备用断路器应配有允许连接表 2 所示的标称截面积的铜导体的接线端子。

注:该接线端子可能的形状尺寸示例在附录 E 中给出。

可通过直观检查、测量以及连接规定的最小截面积和最大截面积的导体来检验其是否符合要求。

表 2 用于螺钉型接线端子的可连接的铜导体截面积

额定电流*, A	能被夹紧的标称截面积范围, mm ²
≤6	0.5~1.5
>6 ~ ≤13	0.75~2.5
>13 ~ ≤16	1~4
>16 ~ ≤25	1.5~6
>25 ~ ≤32	2.5~10
>32 ~ ≤50	4~16
>50 ~ ≤80	10~16
>80 ~ ≤100	16~35
>100 ~ ≤125	35~50
* 对于额定电流小于或等于 50 A,则要求把接线端子设计成能紧固实心导体以及硬性绞线,同时也能夹接软导体。但是,对于连接导线截面积为 0.5 mm ² ~6 mm ² 的接线端子,允许其设计成只能紧固实心导体。	

对于 AWG 铜导体,见附录 D。

7.1.5.3 接线端子中用于紧固导体的器件,尽管他们是用来固定接线端子或阻止其转动,但不应用作固定其他任何元件。

可通过直观检查和第 8.5 条的试验来检验其是否符合要求。

7.1.5.4 额定电流小于或等于 32 A 的接线端子应允许连接未经特殊加工的导体。

可通过直观检查其是否符合要求。