



中华人民共和国国家标准

GB 14048.3—2002/IEC 60947-3:2001
代替 GB 14048.3—1993

低压开关设备和控制设备 第3部分：开关、隔离器、隔离开关 及熔断器组合电器

Low-voltage switchgear and controlgear—
Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors
and fuse-combination units

(IEC 60947-3:2001, IDT)

2002-06-13 发布

2003-01-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

本部分为条文强制性的标准。

本部分的 4.3.6、5.2.1、7.1.6、7.2.3、7.2.7、7.3 为强制性，其余为推荐性。

《低压开关设备和控制设备》目前包括以下 10 个部分：

GB/T 14048.1—2000	低压开关设备和控制设备	总则
GB 14048.2—2001	低压开关设备和控制设备	低压断路器
GB 14048.3—2002	低压开关设备和控制设备	第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器
GB 14048.4—1993	低压开关设备和控制设备	低压机电式接触器和电动机起动器
GB 14048.5—2001	低压开关设备和控制设备	第 5-1 部分：控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器
GB 14048.6—1998	低压开关设备和控制设备	接触器和电动机起动器 第 2 部分：控制与保护开关电器(设备)
GB 14048.7—1998	低压开关设备和控制设备	辅助电器 第 1 部分：铜导体的接线端子排
GB 14048.8—1998	低压开关设备和控制设备	辅助电器 第 2 部分：铜导体的保护导体接线端子排
GB 14048.9—1998	低压开关设备和控制设备	多功能电器(设备) 第 2 部分：控制与保护开关电器(设备)
GB/T 14048.10—1999	低压开关设备和控制设备	控制电路电器和开关元件电线组件

本部分是《低压开关设备和控制设备》的第 3 部分，系等同采用 IEC 60947-3:1999(第 2 版)《低压开关设备和控制设备 开关、隔离器、隔离开关以及熔断器组合电器》，包括其修正 IEC 60947-3-Amd 1:2001。

本部分是对 GB 14048.3—1993《低压开关设备和控制设备 低压开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器》的修订。

本部分在技术性能上与 GB 14048.3—1993 的主要差异如下：

- 对有接通及分断能力的隔离器(使用类别 AC-20 或 DC-20)，GB 14048.3—1993 规定其额定接通能力及分断能力值有关试验参数可由制造厂另行规定，本部分已删去，并明确不采用额定短路接通能力。
- 本部分中删去通断操作过电压。
- 本部分强调三项标志(断开和闭合位置指示、功能符号、隔离器的附加标志)应设置在电器安装后从正面明显易见的地方。
- 对材料的耐非正常热和火的能力验证，本部分规定如果有代表性的横断面完全相同的材料已满足要求，则试验可免做。
- 本部分对联锁提出补充要求：
 - 与接触器或断路器电气联锁：辅助开关的触头动作确保二者动作的间隔时间不小于 20 ms。
 - 提供挂锁装置时，应为专用挂锁，确保不能操作操动器及电气间隙减少不大，并能承受规定

的 U_{imp} 。

f) 本部分中对接通操作试验设备的规定为:

- 1) 试验速度:空载 3 人各人力操作 5 次,测量最后闭合的触头闭合瞬间手操动器的速度。删去最高值及最低值后取得平均速度。
- 2) 试验设备按平均速度,运动部件质量为 $2 \times (1 \pm 10\%) \text{kg}$ 。

g) 本部分中增加特殊试验:机械寿命、电寿命。次数由制造厂规定。

h) 本部分中增加“带熔断器的电器的过载要求”;($1.6 I_{thc}$ 或 $1.6 I_{th}$)。相应增加“程序 V”。

i) 本部分中增加“电磁兼容”(具有电子线路的电器)。

j) 本部分中接线端子的机械性能为:具有多种不同的接线端子时应在每一种上进行。

k) 本部分中程序 1 为:一般性能特性中新电器温升及介电性能二项允许单独进行。

l) 本部分中增加“简化试验程序”。

对具有相同功能结构的开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器可采用简化试验程序,减少试品数量,满足下述要求:

- a) 一个以上使用类别和工作电压;
- b) 50 Hz 及 60 Hz;
- c) 3 极电器及 4 极电器试验;
- d) 不同类型熔断器底座触头的试验;
- e) 不同接线端子结构的试验;

根据不同要求。在程序试验中附加一些试品,就可确认上述不同性能。

从上述差异可见,本部分较 GB 14048.3—1993 修改及增加的新内容不少,例如增加联锁要求,EMC 及程序试验 V 等有利产品质量提高。增加“简化试验程序”后,将在增加少量试品情况下解决多个使用类别,工作电压、60 Hz 使用类别等问题,有利产品扩大使用范围及出口国外。

通过等同采用 IEC 标准,使本部分与国际标准一致,以适应国际间的贸易、技术经济的交流需要。

本部分 4.4 中第三段“使用类别符号用加尾标 A 或 B 表示(见表 2)”中,IEC 原文为“...(见表 4)”,可能有误,应为“...(见表 2)”。

本部分的附录 A 是规范性附录,本部分的附录 B 是资料性附录。

本部分自实施之日起,同时代替 GB 14048.3—1993。

本部分由中华人民共和国中国电器工业协会提出。

本部分由全国低压电器标准化技术委员会(CSBTS/TC189)归口。

本部分由上海电器科学研究所负责起草。苏州燎原电器制造有限公司、宁波燎原电器厂、浙江黄岩电器开关厂、上海电器陶瓷厂、上海人民电器厂参加起草。

本部分主要起草人:陈培国、周密、严隽豹、施国富、方林西、林海鸥、糜国栋。

低压开关设备和控制设备

第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关 及熔断器组合电器

1 总则

GB/T 14048.1 总则的规定适用于本部分中的特定要求。因而，在采用总则中条款和分条款、表、图和附录时，可用参见 GB/T 14048.1—2000 表示，例如：参见 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.4.1，GB/T 14048.1—2000 中表 4，或 GB/T 14048.1—2000 中附录 A。

1.1 范围

本部分适用于额定电压交流不超过 1 000 V 或直流不超过 1 500 V 的配电电路和电动机电路中的开关、隔离器、隔离开关和熔断器组合电器。

制造厂应按照所组合的熔断器的有关标准规定熔断器的型式、额定值与特性。

本部分不适用于包括在 GB 14048.2、GB 14048.4 和 GB 14048.5 范围内的电器；但是，若本部分范围内的开关和熔断器组合电器通常用于起动、加速和(或)停止单台电动机时，应符合附录 A 所规定的附加要求。

本部分中电器所用的辅助开关应符合 GB 14048.5 要求。

本部分不包括防爆电器的附加要求。

注 1：一个开关(或隔离器)根据其结构可以称为“旋转开关(或旋转隔离器)”、“凸轮开关(或凸轮隔离器)”、“刀形开关(或刀形隔离器)”等。

注 2：本部分中的“开关”(switch)这个词亦可指法文中称为“commutateurs”的这类电器，即用来改变几个电路间的连接，特别是用电路的一部分代替另一部分的电器。

注 3：通常，本部分对开关、隔离器、隔离开关和熔断器组合电器简称为“电器”。

本部分的目的是为规定：

- a) 电器的特性。
- b) 电器应符合的有关条件：
 - 1) 正常使用条件下的操作和性能；
 - 2) 规定的非正常条件(如短路条件)下的操作和性能；
 - 3) 介电性能。
- c) 证明符合这些条件的试验以及进行这些试验采用的方法。
- d) 应在电器上标明的数据或制造厂(如在产品目录)需提供的数据。

1.2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 14048 的本部分的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 2900.18—1992 电工术语 低压电器(eqv IEC 60050(441):1984)

GB/T 4728.7—2000 电气简图用图形符号 第 7 部分：开关、控制和保护器件(idt IEC 60617-7:1996)

GB 14048.3—2002/IEC 60947-3:2001

GB 4824—2001 工业、科学和医用(ISM)射频设备的电磁骚扰特性的测量方法和限值(idt CISPR 11:1997)

GB 9254—1998 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法(idt CISPR 22:1997)

GB/T 14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则(eqv IEC60947-1:1999)

GB 14048.2—2001 低压开关设备和控制设备 低压断路器(idt IEC 60947-2:1997)

GB 14048.5—2001 低压开关设备和控制设备 第5-1部分 控制电路电器和开关元件 机电式控制电路电器(eqv IEC 60947-5-1:1997)

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—1999 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(idt IEC 61000-4-5:1995)

GB/T 17626.6—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度(idt IEC 61000-4-6:1996)

IEC 60410:1973 逐批检查抽样表和抽样程序

IEC 60417-2:1998 设备用图形符号 第2部分:符号原形

IEC 60447:1993 人机接口(MMI)操作规则

IEC 60947-4-1:2000 低压开关和控制设备 机电式接触器和电动机启动器

2 定义

对本部分来说,在 GB/T 2900.18、GB/T 14048.1 和下述给出的定义适用。

2.1

(机械)开关 switch(mechanical)

在正常电路条件下(包括规定的过载工作条件),能够接通、承载和分断电流,并在规定的非正常电路条件下(例如短路),能在规定时间内承载电流的一种机械开关电器。

注:开关可以接通但不能分断短路电流。(IEV 441-14-10)

2.2

隔离器 disconnecter

在断开状态下能符合规定的隔离功能要求的机械开关电器。

注1:此定义与 IEV 441-14-05 的区别在于指的是隔离功能而不是隔离距离。

注2:如分断或接通的电流可忽略,或隔离器的每一极的接线端子两端的电压无明显变化时,隔离器能够断开和闭合电路。隔离器能承载正常电路条件下的电流,也能在一定时间内承载非正常电路条件下的电流(短路电流)。

2.3

隔离开关 switch-disconnector

在断开状态下能符合隔离器的隔离要求的开关。(IEV 441-14-12)

2.4

熔断器组合电器 fuse-combination unit

由制造厂或按其说明书将机械开关电器与一个或数个熔断器组装在同一个单元内的组合电器。(IEV 441-14-04)

注:熔断器组合电器是对熔断器开关电器的总称(见 2.5~2.10 定义及表1)(熔断器开关电器的定义未列入 IEV

441-14-04 中)。

2.5

开关熔断器组 **switch-fuse**

开关的一极或多极与熔断器串联构成的组合电器。(IEV 441-14-14)

2.6

熔断器式开关 **fuse-switch**

用熔断体或带有熔断体载熔件作为动触头的一种开关。(IEV 441-14-17)

2.7

隔离器熔断器组 **disconnecter-fuse**

隔离器的一极或多极与熔断器串联构成的组合电器。(IEV 441-14-15)

2.8

熔断器式隔离器 **fuse-disconnector**

用熔断体或带有熔断体的载熔件作为动触头的一种隔离器。(IEV 441-14-18)

2.9

隔离开关熔断器组 **switch-disconnector-fuse**

隔离开关的一极或多极与熔断器串联构成的组合电器。(IEV 441-14-16)

2.10

熔断器式隔离开关 **fuse-switch-disconnector**

用熔断体或带有熔断体的载熔件作为动触头的一种隔离开关。(IEV 441-14-19)

2.11

(机械开关电器的)有关人力操作 **dependent manual operation (of a mechanical switching device)**

完全靠直接施加人力的一种操作,操作速度和操作力与操作者的动作有关。(IEV 441-16-13)

2.12

(机械开关电器的)无关人力操作 **independent manual operation (of a mechanical switching device)**

能量来源于人力、并在一次连续操作中贮存和释放能量的一种贮能操作,操作速度和操作力与操作者的动作无关。(IEV 441-16-16)

2.13

半无关人力操作 **semi-independent manual operation**

完全靠直接施加达到某一阈值的人力的一种操作,所施人力超过阈值时,除非操作者故意延迟,否则将完成无关通断操作。

2.14

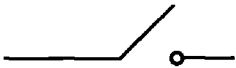
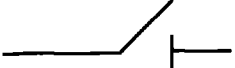
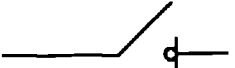
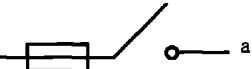
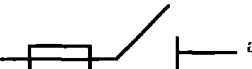
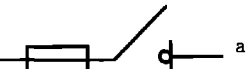

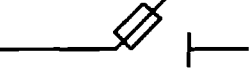

(机械开关电器的)贮能操作 **stored energy operation (of a mechanical switching device)**

利用操作前贮存于机构本身内的、并且在预定条件下足以完成操作的能量所进行的一种操作。(IEV 441-16-15)

注:这种操作可按以下方式分类:

- a) 贮能方式(弹簧、重物等);
- b) 能量来源(人力、电力等);
- c) 能量释放方式(人力、电力等)。

表 1 电器定义概要

功 能		
接通和分断电流	隔 离	接通、分断和隔离
开关 2.1 	隔离器 2.2 	隔离开关 2.3 
熔断器组合电器 2.4		
开关熔断器组 2.5 	隔离器熔断器组 2.7 	隔离开关熔断器 2.9 
熔断器式开关 2.6 	熔断器式隔离器 2.8 	熔断器式隔离开关 2.10 
注 1: 所有电器可以为单断点或多断点。 注 2: 编号指有关定义的条款号。 注 3: 图形符号根据出版物 GB/T 4728.7。		
^a 熔断器可接在电器的任一側或接在电器触头间的一固定位置。		

3 分类

3.1 按照使用类别分类

见 4.4。

3.2 按照人力操作电器的方式分类

- 有关人力操作(见 2.11)；
- 无关人力操作(见 2.12)；
- 一半无关人力操作(见 2.13)。

注：闭合操作方式可与断开操作方式不同。

3.3 按照隔离的适用性分类

- 适合于隔离用(见 GB/T 14048.1—2000 中 7.1.6 和 7.1.6.1)；
- 不适合于隔离用。

3.4 按照所提供的防护等级分类

见 GB/T 14048.1—2000 中 7.1.11。

4 特性

4.1 特性概述

电器特性应从以下几方面加以说明(若适用的话)：

电器型式(见 4.2);
 主电路的额定值和极限值(见 4.3);
 使用类别(见 4.4);
 控制电路(见 4.5);
 辅助电路(见 4.6);
 通断操作过电压(见 4.9)。

4.2 电器型式

应规定下列各项:

4.2.1 极数

4.2.2 电流种类

电流种类(交流或直流)。交流时,还应规定相数和额定频率。

4.2.3 主触头位置数(若有两个以上位置时)

4.3 主电路的额定值和极限值

额定值由制造厂按 4.3.1~4.3.6.4 具体规定,但无须规定所列的全部额定值。

4.3.1 额定电压

电器的额定电压规定有下列几种:

4.3.1.1 额定工作电压(U_n)

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.1.1。

4.3.1.2 额定绝缘电压(U_i)

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.1.2。

4.3.1.3 额定冲击耐受电压(U_{imp})

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.1.3。

4.3.2 电流

电器的电流规定有下列几种:

4.3.2.1 约定自由空气发热电流(I_{th})

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.2.1。

4.3.2.2 约定封闭发热电流(I_{thc})

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.2.2。

4.3.2.3 额定工作电流(I_n)(或额定工作功率)

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.2.3。

4.3.2.4 额定不间断电流(I_u)

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.2.4。

4.3.3 额定频率

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.3。

4.3.4 额定工作制

标准额定工作制通常有以下几种:

4.3.4.1 八小时工作制

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.4.1。

4.3.4.2 不间断工作制

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.4.2。

4.3.5 正常负载特性和过载特性

4.3.5.1 接通和分断电动机过载电流的耐受能力

见附录 A。

4.3.5.2 额定接通能力

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.5.2 并补充以下内容：

额定接通能力按照表 3，并参照额定工作电压、额定工作电流及其使用类别加以确定。

本条不适合用于 AC-20 或 DC-20 电器。

4.3.5.3 额定分断能力

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.5.3 并补充以下内容：

额定分断能力按照表 3，并参照额定工作电压、额定工作电流及其使用类别加以确定。

本条不适合用于 AC-20 或 DC-20 电器。

4.3.6 短路特性

4.3.6.1 额定短时耐受电流 (I_{cw})

开关、隔离器或隔离开关的额定短时耐受电流是制造厂规定的，在 8.3.5.1 试验条件下，电器能够短时承受而不发生任何损坏的电流值。

短时耐受电流值不得小于 12 倍最大额定工作电流。除非制造厂另有规定，通电持续时间应为 1 s。

对于交流，额定短时耐受电流值是指交流分量有效值，并且认为可能出现的最大峰值电流不会超过此有效值的 n 倍。系数 n 按照 GB/T 14048.1—2000 中表 16 的规定值。

4.3.6.2 额定短路接通能力 (I_{cm})

开关或隔离开关的额定短路接通能力是制造厂规定的，在额定工作电压，额定频率(如果有的话)和规定的功率因素(或时间常数)下，电器的短路接通能力值，该值用最大预期电流峰值来表示。

对于交流，功率因素、预期电流峰值与有效值间的关系应符合 GB/T 14048.1—2000 中表 16 的规定。

本条不适合用于 AC-20 或 DC-20 电器。

4.3.6.3 (暂空)

4.3.6.4 额定限制短路电流

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.6.4。

4.4 使用类别

各使用类别所规定的预定用途见表 2。

表 2 使用类别

电流种类	使用类别		典型用途
	类别 A	类别 B	
交流	AC-20A ^a	AC-20B ^a	在空载条件下闭合和断开 通断电阻性负载,包括适当的过负载 通断电阻和电感混合负载,包括适当的过负载 通断电动机负载或其他高电感负载
	AC-21A	AC-21B	
	AC-22A	AC-22B	
	AC-23A	AC-23B	
直流	DC-20A ^a	DC-20B ^a	在空载条件下闭合和断开 通断电阻性负载,包括适当的过负载 通断电阻和电感混合负载,包括适当的过负载(如并激电动机) 通断高电感负载(如串激电动机)
	DC-21A	DC-21B	
	DC-22A	DC-22B	
	DC-23A	DC-23B	

^a 在美国不允许使用这类使用类别。

每种使用类别用额定工作电流的倍数、额定工作电压的倍数表示的电流和电压，以及电路的功率因素或时间常数来表征其特性。表 3 规定的接通和分断条件基本上与表 2 所列的用途相对应。

根据预定用途是否要求经常操作或不经常操作，使用类别符号用加尾标 A 或 B 表示(见表 2)。

带尾标 B 的使用类别适用于因设计或使用上的原因只准备作不经常操作的电器。例如，这种使用

类别可适用于通常只在维修时为提供隔离才操作的隔离器,或以熔断体触刀作为动触头的开关电器。

经常和不经常操作的区别是取决于制造厂设计确定的操作和采用表 4 中试验依据的操作循环次数。

对一特定的额定工作电流 I_e ,如果制造厂设计确定的操作寿命大于表 4 中列 3、4 或 5 表示的操作循环次数,电器将设计成经常使用(使用类别 A)。

AC-23 使用类别包括偶尔通断单台电动机。用于通断电容器或钨丝灯时,应经制造厂与用户协商同意。

表 2 和表 3 所示使用类别不适用于通常用作起动、加速和(或)停止单台电动机的电器。这种电器的使用类别在附录 A 中说明。

4.5 控制电路

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.5。

4.6 辅助电路

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.6。

4.7 继电器和脱扣器

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.7。

5 产品资料

5.1 资料种类

GB/T 14048.1—2000 中 5.1 适用于特定设计。

5.2 标志

5.2.1 每个电器都应以清晰、经久耐磨的方式标志下列内容。

下述 a)、b)、c)标志应标在电器本体上,或标在电器所附的一块或几块铭牌上,标志应设置在电器按制造厂提供的说明书安装后从正面明显易见的地方。

a) 断开位置和闭合位置的指示。断开位置和闭合位置应分别用 IEC 60417-2:1998 中 60417-IEC-5007 和 60417-IEC-5008 规定的图形符号表示(见 GB/T 14048.1—2000 中 7.1.5.1)。

b) 是否适合于隔离用。

应采用表 1 中的合适符号。

c) 隔离器的附加标志。

AC-20A、AC-20B、DC-20A 和 DC-20B 使用类别的电器应标明“不能带负载操作”,除非该电器设有防止带负载操作的联锁。

注:各种形式电器的图形符号在表 1 中给出。

5.2.2 下列内容也应标在电器上,但无需在电器安装后从正面可见:

- a) 制造厂名或商标;
- b) 产品型号或系列号;
- c) 使用类别和额定工作电压下的额定工作电流(或额定功率)(见 4.3.1,4.3.2 和 4.4);
- d) 额定频率(或频率范围)或直流标记(或符号—);
- e) 对于熔断器组合电器,应标明熔断器型号、熔断体的最大额定电流和耗散功率;
- f) GB 14048.3,若制造厂宣称符合该标准;
- g) 电器的外壳防护等级(见 GB/T 14048.1—2000 中附录 C);

5.2.3 下列接线端子应加识别标志:

- a) 电源接线端子和负载接线端子(除非电源连接哪个端子都无关紧要)(见 8.3.3.3.1);
- b) 中性极接线端子(若应用的话)用字母“N”表示(见 GB/T 14048.1—2000 中 7.1.7.4);
- c) 保护接地接线端子(见 GB/T 14048.1—2000 中 7.1.9.3);

GB 14048.3—2002/IEC 60947-3:2001

5.2.4 制造厂的有关资料中应提供下列数据:

- a) 额定绝缘电压;
- b) 额定冲击耐受电压(对隔离用电器或规定额定冲击耐受电压的电器);
- c) 污染等级(若污染等级不是3时);
- d) 额定工作制;
- e) 额定短时耐受电流及持续时间(若适用的话);
- f) 额定短路接通能力(若适用的话);
- g) 额定限制短路电流(若适用的话)。

5.3 安装、使用和维修说明

采用GB/T 14048.1—2000中5.3。

6 正常运行、安装和运输条件

采用GB/T 14048.1—2000中第6章,并补充以下内容:

——污染等级(见GB/T 14048.1—2000中6.1.3.2)。

——除非制造厂另有规定,电器预定安装在污染等级3的环境条件。

7 结构要求和性能要求

7.1 结构要求

采用GB/T 14048.1—2000中7.1,并补充以下内容。

7.1.1 材料

应通过试验来验证所用材料应具有耐非常热和火的能力:

- a) 在电器上;或
- b) 在电器零件上;或
- c) 在材料相同并具有代表性横断面的样品上。

如果有代表性横断面的相同材料已满足要求,那么这些试验不必重复。

7.1.1.1 耐非正常热和火

采用GB/T 14048.1—2000中7.1.1.1并补充以下内容:

用于固定载流部件在适当位置所用的绝缘材料部件应满足GB/T 14048.1—2000中8.2.1.1.1中在960℃试验温度下的灼热丝试验。

在材料制造厂样品上按7.1.1c)进行试验时,应按照GB/T 14048.1—2000中8.2.1.1.2和附录M规定的相应960℃的灼热丝试验的耐火和热丝试验进行。

7.1.3 电气间隙和爬电距离

采用GB/T 14048.1—2000中7.1.3,并补充以下内容:

GB/T 14048.1—2000中附录G可作为确定电气间隙和爬电距离的指导。

7.1.4 操动器

采用GB/T 14048.1—2000中7.1.4,并补充以下内容。

7.1.4.2 运动方向

电器的操动器操作方向一般应符合IEC 60447。电器不符合这些要求的地方例如由于特殊用途或多变的安装位置,它们应清楚而不含糊地标志“I”和“O”位置和操作方向。

7.1.6 对适合作隔离用的电器的附加要求

采用GB/T 14048.1—2000中7.1.6并补充以下内容。

7.1.6.1 对适合作隔离用的电器的附加要求

隔离电器应按5.2.1b)规定加以标志。

当隔离电器不具有用操动器或用单独的指示器作为触头位置指示时,则全部主触头应在断开位置下清晰可见。

操动机构的强度和断开位置指示的可靠性应按 8.2.5 规定进行检验。此外,若制造厂提供有断开位置锁扣机构时,只有当主触头均处于断开位置时才能锁扣(见 8.2.5)。

本要求不适用于在断开位置时能看得见主触头位置的电器和(或)用操动器之外方式指示主触头断开位置的电器。

注:闭合位置锁扣允许用于特殊用途。

在断开位置下同一极的断开触头的间隙不得小于 GB/T 14048.1—2000 中表 13 给定的最小电气间隙,并应符合 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.3.1b) 的要求。

7.1.6.2 与接触器或断路器电气联锁的电器的补充要求

若适用隔离的电器提供一个辅助开关作为与接触器或断路器电气联锁,并且被预定用于电动机电路,除非电器被列为 AC-23 使用类别,下述要求应适用。

辅助开关应由制造厂按 GB 14048.5 加以说明。

辅助开关的触头和主极的触头断开之间的时间间隔应该足以确保在电器的主极断开之前有关的接触器或断路器断开电流。

除非在制造厂的技术文献中另有规定,当电器按制造厂的说明书操作时,其时间应不小于 20 ms。

按制造厂说明书操作电器时,在空载条件下测量辅助开关断开瞬间和主极断开瞬间之间的时间间隔来验证其符合要求。

接通操作时,辅助开关的触头应在主触头接通之后或同时接通。

中间位置(ON 和 OFF 位置之间)也可提供一个合适的断开时间间隔,此时联锁触头断开而主极仍然闭合。

7.1.6.3 断开位置提供挂锁装置的电器的补充要求

联锁装置应设计成采用安装专用挂锁使其不能移动。甚至用单一的挂锁来联锁电器时,应该不能操作操动器,断开触头之间电气间隙减少不大,能满足 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.3.1b) 的要求。

另一方面,可以设计成能够挂锁的装置以防止使用操动器。按照对挂锁的要求,应采用制造厂规定的一把挂锁或者采用一个等效的卡规在最不利的条件下,验证操动器联锁模拟试验。对操动器应施加 8.2.5.2 规定的力 F ,以试图操作电器从断开位置至闭合位置。施加力 F 时,电器应承受跨在断路器触头上的试验电压。电器应能够耐受按 GB/T 14048.1—2000 的表 14 中适当的额定冲击耐受电压要求的试验电压。

7.1.8 对带中性极电器的附加要求

采用 GB/T 14048.1—2000 中 7.1.8,但不包含有关过电流脱扣器的注。

7.1.11 带外壳电器的防护等级

带外壳电器的防护等级和有关试验见 GB/T 14048.1—2000 中附录 C。

7.2 性能要求

7.2.1 操作条件

7.2.1.1 概述

采用 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.1.1 并补充以下内容。

下述要求适用于熔断器式开关,熔断器式隔离器和熔断器式隔离开关,其额定短路接通能力超过 10 kA,并由不带机构的直接人力操作进行闭合操作(有关和半无关人力操作见 2.11 和 2.13)。

8.3.6.2 规定的接通操作的试验速度应按下述规定:

- a) 按制造厂的说明书,电器应在空载条件下人力操作 15 次,3 个人各操作 5 次。在电器的任何合适部件用示波图或者其他适当的方法测量在最后闭合的触头的触头闭合瞬间手操动器的速度。进行测量的点和测量点的速度应记在试验报告中。平均速度应在删去最高值和最低值之后

确定。

b) 试验设备应确保试验中的电器完全闭合,并且装置的自由闭合运动无障碍。实际试验速度应不超过按 a)测定的平均速度。

试验设备(除试验中的电器)运动部件的质量应是 $2 \times (1 \pm 10\%) \text{kg}$ 。

7.2.2 温升

采用 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.2 并补充以下内容:

熔断器组合电器在进行 8.3.3.1 试验时,熔断体触头的温升不得引起电器任何性能上的损坏,以致妨碍电器继续进行程序 I 的试验。

7.2.3 介电性能

采用 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.3,并补充以下内容。

7.2.3.1 冲击耐受电压

采用 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.3.1,并补充以下内容。

不适合作隔离用的电器的断开触头间的电气间隙应承受 GB/T 14048.1—2000 中表 12 给出的对应于额定冲击耐受电压的试验电压。

7.2.3.2 主电路、辅助电路和控制电路的工频耐受电压

采用 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.3.2c),并补充以下内容。

对适合作隔离用的电器,在 8.3.3.5,8.3.4.3,8.3.5.4,8.3.6.4 和 8.3.7.3 中的每个试验程序分别规定了泄漏电流的最大值。

7.2.4 空载,正常负载和过载条件下的接通和分断能力

7.2.4.1 接通和分断能力

额定接通和分断能力按照表 3,并参照额定工作电压、额定工作电流及其使用类别加以规定。接通和分断能力试验条件在 8.3.3.1 中规定。

表 3 验证额定接通和分断能力(见 8.3.3.3)——相应各种使用类别的接通和分断条件

使用类别	额定工作电流	接 通 ^a			分 断			操作循环次数	
		I/I_c	U/U_c	$\cos\phi$	I_c/I_c	U_r/U_c	$\cos\phi$		
AC-20A ^b AC-20B ^b	全部值	—	—	—	—	—	—	5	
AC-21A AC-21B	全部值	1.5	1.05	0.95	1.5	1.05	0.95		
AC-22A AC-22B	全部值	3	1.05	0.65	3	1.05	0.65		
AC-23A AC-23B	$0 < I_c \leq 100 \text{ A}$	10	1.05	0.45	8	1.05	0.45		5
	$100 \text{ A} < I_c$	10	1.05	0.35	8	1.05	0.3		3
使用类别	额定工作电流	I/I_c	U/U_c	L/R ms	I_c/I_c	U_r/U_c	L/R ms	操作循环次数	
DC-20A ^b DC-20B ^b	全部值	—	—	—	—	—	—	5	
DC-21A DC-21B	全部值	1.5	1.05	1	1.5	1.05	1		
DC-22A DC-22B	全部值	4	1.05	2.5	4	1.05	2.5		
DC-23A DC-23B	全部值	4	1.05	15	4	1.05	15		
I = 接通电流 U = 外施电压 I_c = 分断电流 U_c = 额定工作电压 I_c = 额定工作电流 U_r = 工频恢复电压或直流恢复电压									
^a 对于交流,接通电流用电流周期分量有效值表示。 ^b 在美国不允许采用这类使用类别。									

7.2.4.2 操作性能

电器操作试验是用来验证电器能够无损坏地接通和分断预定用途时流过主电路的电流。

对于不同使用类别的操作性能试验,其操作循环次数和试验电路参数在表 4 和表 5 中给定。

试验条件在 8.3.4.1 中规定。

7.2.4.3 机械寿命

采用 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.4.3.1, 试验条件在 8.5.1 中规定。

7.2.4.4 电寿命

采用 GB/T 14048.1—2000 的 7.2.4.3.2, 试验条件在 8.5.2 中规定。

7.2.5 接通、分断或耐受短路电流的能力

电器应设计成在本部分规定的条件下, 能承受由短路电流产生的热应力、冲击应力和电应力。

当电器接通电流, 在闭合位置下承载电流和分断电流时, 可能遇到短路电流。

电路的接通、承载和分断短路电流能力用以下一个或几个额定值加以表示:

- a) 额定短时耐受电流(见 4.3.6.1);
- b) 额定短路接通能力(见 4.3.6.2);
- c) 额定限制短路电流(见 4.3.6.4)。

表 4 验证操作性能——相应于额定工作电流的操作循环次数

1	2	3	4	5	6	7	8
额定工作电流 I_c	操作循环次数/h	操作循环次数					
		交流和直流使用类别 A			交流和直流使用类别 B		
		空载	有载	总次数	空载	有载	总次数
$0 < I_c \leq 100$	120	8 500	1 500	10 000	1 700	300	2 000
$100 < I_c \leq 315$	120	7 000	1 000	8 000	1 400	200	1 600
$315 < I_c \leq 630$	60	4 000	1 000	5 000	800	200	1 000
$630 < I_c \leq 2 500$	20	2 500	500	3 000	500	100	600
$2 500 < I_c$	10	1 500	500	2 000	300	100	400

注: 表中所列数据适用于所有使用类别, 但 AC-20A、AC-20B、DC-20A 和 DC-20B 除外, 这些使用类别应完成表中第 5 列或第 8 列规定的不通电操作循环总次数, 除非要求具有分断和(或)接通能力(见 4.3.5.2 和 4.3.5.3), 否则全部操作均不通电。表中第 2 列给出最小操作速度, 经制造厂同意, 可提高任何一种使用类别的操作速度。

表 5 表 4 的试验电路参数

使用类别	额定工作电流值 I_c	接 通 ^a			分 断		
		I/I_c	U/U_c	$\cos\phi$	I_c/I_c	U_r/U_c	$\cos\phi$
AC-21A AC-21B	全部值	1	1	0.95	1	1	0.95
AC-22A AC-22B	全部值	1	1	0.8	1	1	0.8
AC-23A AC-23B	全部值	1	1	0.65	1	1	0.65
使用类别	额定工作电流值 I_c	I/I_c	U/U_c	L/R ms	I_c/I_c	U_r/U_c	L/R ms
DC-21A DC-21B	全部值	1	1	1	1	1	1
DC-22A DC-22B	全部值	1	1	2	1	1	2
DC-23A DC-23B	全部值	1	1	7.5	1	1	7.5

I = 接通电流 U = 接通前电压(外施电压)
 I_r = 分断电流 U_c = 额定工作电压
 I_c = 额定工作电流 U_r = 工频恢复电压或直流恢复电压

^a 对于交流, 接通电流用电流周期分量有效值表示。

7.2.6 (暂空)

7.2.7 隔离电器的附加性能要求

本要求仅适用于额定工作电压高于 50 V 的电器。

电器应承受 8.3.3.3 的介电试验,试验电器应是新的,试验时触头处于断开位置。

如果电器进行过 8.3.3.3 和 8.3.4.1 试验,则试后电器的状况应符合 8.3.3.5 对泄漏电流的要求。

7.2.8 (暂空)

7.2.9 带熔断器的电器的过载要求

电器的主电路应能按 8.3.7.1 承载过载电流,并不得引起任何性能上的损坏,以致妨碍电器继续进行程序 V 的试验。

7.3 电磁兼容

7.3.1 (暂空)

7.3.2 抗扰度

7.3.2.1 无电子线路的电器

GB 14048.3 范围中无电子线路的电器在正常工作条件中对电磁骚扰是不敏感的,因而不要求抗扰度试验。

7.3.2.2 具有电子线路的电器

具有电子线路的电器(例如一种电子式熔断爆炸指示器)应具有对电磁骚扰一种符合要求的抗扰度。(见 8.4.1.2)。

7.3.3 发射

7.3.3.1 无电子线路的电器

对于无电子线路的电器,电磁骚扰仅在偶然操作开关时产生。骚扰的持续时间在毫秒级。

可以认为这些发射的频率,水平和后果都是低压设备的一部分正常电磁环境。

因此,可以认为电磁发射要求满足规定,没有必要验证。

表 6 抗干扰试验

抗干扰性试验种类	适用的基础标准	要求的严酷水平
静电放电	GB/T 17626.2	气体放电 8 kV 或接触放电 4 kV
电磁场	GB/T 17626.3	10 V/m
快速瞬变/突变	GB/T 17626.4	2 kV
电涌	GB/T 17626.5	2 kV(一般型) 1 kV(特殊型)
RF 场产生的传导干扰	GB/T 17626.6	10 kV
注:简单的整流器在正常工作条件下对电磁骚扰是不敏感的,因此不需要进行抗扰度试验。		

7.3.3.2 具有电子线路的电器

具有电子线路的电器(例如一种电子式熔断爆炸指示器)可以产生持续的电磁骚扰。

发射应满足 GB 4824 的 A 级 1 组或 GB 9254A 级的要求(见 8.4.2.2)。

表 7 发射极限

通道	频率范围/MHz	极限值 ^d	标准
机壳 ^b	30~230 ^a	30 dB(μ V/m)准峰值 在 30 m 距离测量 ^c	GB 4824 A 级-1 组 或 GB 9254 A 级
	230~1 000 ^a	37 dB(μ V/m)准峰值 在 30 m 距离测量 ^c	
交流电源	0.15~0.5 ^a	79 dB(μ V/m)准峰值 66 dB(μ V/m)平均值	GB 9254 A 级
	0.5~5 ^a	73 dB(μ V/m)准峰值 60 dB(μ V/m)平均值	
	5~30 ^a	73 dB(μ V/m)准峰值 60 dB(μ V/m)平均值	

^a 低极限值适用于转换频率。
^b 仅适用于机械开关电器装载部分在高于 9 kHz 频率操作时,例如微处理器。
^c 也可以在 10 m 距离测量,极限值增加 10 dB 或在 3 m 距离测量,限度增加 20 dB。
^d 这些极限值源于 GB 4824 和 GB 9254。

这些极限值对仅仅用于工业环境中的机械开关电器给出。在希望用于工业环境以外时,下述的警告应包括在制造厂出版资料中。

警告

这是 A 级产品。在家庭环境中,这种产品可产生无线电干扰,此时要求用户采用适当的措施。

因此,在满足 GB 9254B 级给出的发射极限值时,就不须这个警告。

8 试验

8.1 试验种类

8.1.1 概述

采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.1.1。

8.1.2 型式试验

采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.1.2。型式试验项目在本部分的表 9 中规定。

8.1.3 常规试验

采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.1.3,并补充以下内容。

8.1.3.1 概述

采用下列试验:

- 机械操作试验(见 8.1.3.2);
- 介电性能试验(见 8.1.3.3)。

注:如果通过控制材料和制造过程,已证明介电性能良好,这些试验可以按认可的抽样表(见 IEC 60410)采用抽样试验来代替。

因此,开关,隔离器,隔离开关或熔断器组合电器的操作在制造和(或)其他常规试验中可采用上列同一试验条件和不低于规定的操作次数,就可以替代上列试验。

8.1.3.2 机械操作试验

进行 5 次闭合与断开操作试验,验证电器的机械操作是否正常。

8.1.3.3 介电性能试验

除不采用金属箔外,试验条件应按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.4.2 的 2)。试验电压值应按 GB/T 14048.1—2000 中表 12A 规定,试验的持续时间应不小于 1 s,并且试验电压应施加如下:

- 电器处于断开位置,在电器闭合时,电气上连接在一起的每一对接线端子之间。
 - 电器处于闭合位置,在每个极和相邻极之间以及每个极和框架之间。
 - 对包含电子电路接至主板的电器。电器处于断开位置,在每个极和相邻极之间以及每个极和框架之间。根据电子部件位置,或者在进线侧,或者在出线侧。
- 另一方面,在介电试验时,允许电子电路不接。

8.1.4 抽样试验

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.4.3 规定的验证电气间隙的抽样试验在考虑中。

8.1.5 特殊试验

特殊试验(见 GB/T 14048.1—2000 中 2.6.4)在 8.5 规定。

8.2 有关结构要求的型式试验

采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.2,并补充以下内容。

8.2.4 接线端子的机械性能

采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.2.4,并补充以下内容。

电器被设计成具有多种不同的接线端子时,应在每一种上进行试验。

8.2.5 验证操动器机构的强度和位置指示器

采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.2.5,并补充以下内容。

8.2.5.1 试验电器的条件

操动器试验应是试验程序 I 的组成部分(见 8.3.3 和表 11)

如果有不同类型的操动器,不管是附加的还是整体的,在程序 I 中仅试验一种结构。并且用代表接近临界状态的样品按 8.3.3.7 进行试验。

8.2.5.2 试验方法

首先应测量断开电器所需的操作力 F ,操作力应施加在操动器的末端。

电器处于闭合位置,应采用适当措施使某极(认为试验最为严酷的某一极)的动、静触头保持闭合,操动器应按其类型承受表 8 规定的试验操作力。

表 8 操动器的试验力

操动器类型	试验力	最小试验力/N	最大试验力/N
按钮式(见图 1a))	$3F$	50	150
单指操作(见图 1b))	$3F$	50	150
双指操作(见图 1c))	$3F$	100	200
单指操作(见图 1d)和 1e))	$3F$	150	400
双指操作(见图 1f))	$3F$	200	600
双指操作(见图 1g))	$3F$	200	600

注: F 为新电器的正常操作力,试验操作力应为 $3F$ (最小试验力与最大试验力的数值应按表中规定)。施力方向如图 1 所示。

必须无冲击地将力施加于操动器上,施力方向为断开触头的方向,施力时间为 10 s。

力的方向(如图 1 所示)应在整个试验过程中保持不变。

如操动器设有断开位置锁扣装置,在施加试验操作力时,锁扣装置不能锁住操动器在断开位置。

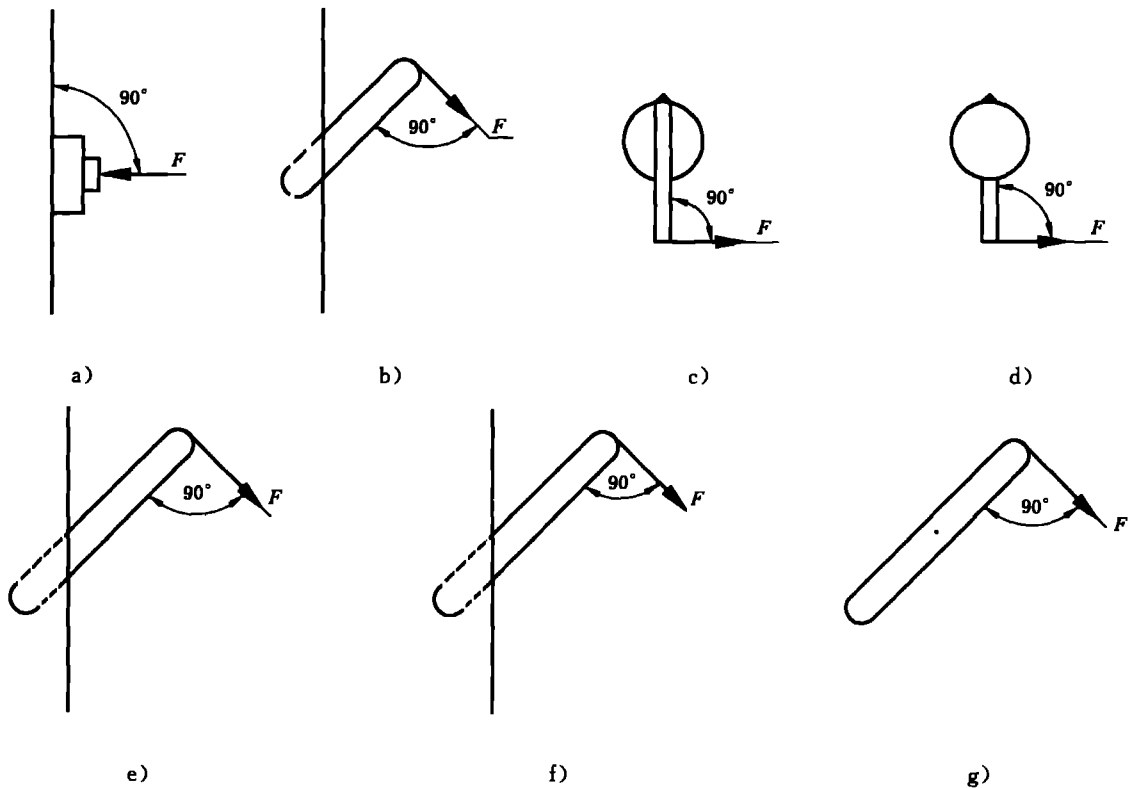


图 1 被施加操作力 F 的操动器

8.2.5.2.1 有关和无关人力操作

增加下列新的条款 8.2.5.2.2 和 8.2.5.2.3。

8.2.5.2.2 有关动力操作

电器处于闭合位置,认为试验最严酷考核的一极的静和动触头应固定在一起,例如焊接。

对动力操作施加电压应为其标称额定电压的 110%,以试图断开电器的触头系统。

应该由动力操动器进行 3 次试图断开电器的操作,间隔 5 min,每次周期 5 s,除非动力操作器的组合保护器限止此时间而缩短该周期。

验证应按 8.2.5.3.2 进行。

注:在加拿大和美国,因相信其本身的隔离,不接受电器有这些要求。

8.2.5.2.3 无关动力操作

电器处于闭合位置,认为试验最严酷考核的一极的静和动触头应固定在一起,例如用焊接。

释放动力操动器储存的能量,以试图断开电器的触头系统。

释放储存的能量应进行 3 次试图断开电器的操作。

验证应按 8.2.5.3.2 进行。

注:在加拿大和美国,因相信其本身的隔离,不接受电器有这些要求。

8.2.5.3 试验时和试验后电器的状况

试验后,当试验力不再施加在操动器上,操动器处于自由状态时,不得给出错误的“断开”(位置)指示。

8.2.5.3.1 有关和无关人力操作

增加下列新的条款 8.2.5.3.2。

8.2.5.3.2 有关和无关动力操作

在试验时和试验后,应不能以任何方式指示断开位置。同时电器不能有影响其正常使用的任何损坏。

当电器在断开位置具有锁扣方式时,在试验时它不能锁住电器。

8.3 有关电器性能的型式试验

电器可按其类型经受表 9 所列的性能试验。

表 9 适用给定电器的型式试验表

试 验	开关	熔断器式开关	开关熔断器组	隔离器	隔离器熔断器组	熔断器式隔离器	隔离开关	隔离开关熔断器组	熔断器式隔离开关
温升	○	○	○	○	○	○	○	○	○
验证温升	○	○	○	○	○	○	○	○	○
介电性能	○	○	○	○	○	○	○	○	○
验证介电性能	○	○	○	○	○	○	○	○	○
泄漏电流		—	—	○	○	○	○	○	○
额定接通和分断能力(过载)	○	○	○	—	—	—	○	○	○
操作性能	○	○	○	○	○	○	○	○	○
额定短时耐受电流	○	—	—	○	—	—	○	—	—
额定短路接通能力	○	—	—	—	—	—	○	—	—
额定限制短路电流	○	○	○	○	○	○	○	○	○
操动器机构的强度			—	○	○	○	○	○	○
过载试验	—	○	○	—	○	○	—	○	○
注: ○——试验。 — ——不要求试验。									

8.3.1 试验程序

型式试验如表 10 所示组成几个试验程序。

对于各个试验程序,试验程序 1 的温升和介电性能试验可以在不同的样品上进行外,应按相应的条款要求依次进行试验。

表 10 试验程序综合表

试 验 程 序	试 验
一般性能特性 (见 8.3.3 和表 11)	温升 ¹ 介电性能 ¹ 接通和分断能力 ^a 验证介电性能 ^a 泄漏电流 ^b 验证温升 ^a 操动器机构强度
操作性能能力 (见 8.3.4 和表 13)	操作性能 验证介电性能 泄漏电流 ^b 验证温升
短路性能能力 ^c (见 8.3.5 和表 14)	短时耐受电流 短路接通能力 ^c 验证介电性能 泄漏电流 ^b 验证温升

表 10(续)

试验程序	试验
限制短路电流 ^c (见 8.3.6 和表 15)	熔断器保护的短路耐受能力 熔断器保护的短路接通能力 验证介电性能 泄漏电流 ^b 验证温升
过载性能能力 ^d (见 8.3.7 和表 16)	过载试验 验证介电性能 泄漏电流 验证温升
<p>a 对(AC-20 或 DC-20)隔离器,不要求进行此试验,见 4.3.5.2 和 4.3.5.3。</p> <p>b 仅对额定电压高于 50 V 的隔离电器要求进行此试验。</p> <p>c 试验程序 III 或试验程序 IV 按制造厂规定的额定值进行试验。</p> <p>d 对开关、隔离器和隔离开关,不要求进行此试验。</p> <p>e 对 AC-20 或 DC-20 电器不采用。</p> <p>f 可以在程序外进行,见 8.3.1。</p>	

8.3.2 一般试验条件

8.3.2.1 一般要求

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.2.1 适用于所有型式试验(若适用的话)。开始进行任一试验程序的电器应是新的、清洁的电器。

进行任一断开操作所施之力不得大于 8.2.5.2 规定的试验力,同样应以无冲击的方式施加操作力。当对断开操作是否正确有疑问时,允许对电器进行不多于 3 次的断开操作。

为减少功能结构相同的电器重复试验,可以采用下述试验要求。

开关,隔离器,隔离开关或熔断器组合电器在确定同意为相同功能结构时,应依照下述准则来判断:

- 载流部件的材料、涂层和尺寸相同,除接线端子的结构和熔断器连接方式不同外。
- 触头的尺寸、材料、结构和安装方式相同。
- 操作机构具有相同功能结构,其材料和物理性能相同。
- 触头闭合和断开速度大体上相同。
- 模塑材料和绝缘材料是相同的。
- 灭弧装置的灭弧方法、材料和结构相同。

也允许有下述的差异,采用 8.3.2.1.3 给出的简化试验程序:

- 使用类别和工作电压。
- 用于 50 Hz 或 60 Hz。
- 3 极或 4 极电器(中性极可断开或不断开),采用 7.1.8 的要求。
- 接线端子的结构没有使电气间隙和爬电距离减少(见 7.1.3、8.2.4 和 8.3.3.2 及 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.1)。
- 不同类型的操动器,不管是附加的还是整体的,在每一种类型的操动器上验证操动器强度的要求(见 8.2.5)。在试验程序 I 中验证其一种。
- 带不同型式熔体(仅在空载条件下拔出熔体)的熔断器式开关。熔断器式隔离器和熔断器式隔离开关的熔断器触头座。

8.3.2.1.3 简化试验程序

可采用下述简化试验程序。

- a) 如果具有相同功能结构的电器申明标志一个以上使用类别和(或)一个以上工作电压,试验在最严酷的条件下进行,试品数量可以减少。

对短路接通和分断及操作性能试验,如下述条件同时满足,可以认为试验条件较严酷:

——等于或大于额定工作电压。

——等于或大于试验电流。

——等于或小于功率因数。

——等于或大于操作次数。

- b) 在 50 Hz 下完成的试验被认为覆盖用于 60 Hz,反之亦然,但下述例外:

电流大于 800 A 的电器按 8.3.3.1 进行温升试验。

注:依据制造厂与用户之间协议,对电流大于 800 A 的电器在 50 Hz 下进行试验可允许在 60 Hz 下使用,反之亦然。

——继电器和脱扣器的温升及操作性能(见 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.2 和 7.2.2.6)。线圈的温升试验应对每个频率进行,但在有关试验程序中仅包括一种,并且如线圈和其他电路可以分别供电,允许其他电路保留在 50 Hz 下供电。

- c) 在 3 极电器上完成的试验被认为也覆盖中性极不断开的 4 极电器。

在中性极上按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.3.4 进行单相试验。

在 4 个极可断开的电器上完成的试验被认为也覆盖 3 个极可断开的电器,该电器的所有极相同,并且触头的闭合和断开速度大体上相同(7.1.8 要求仅适用中性极的有关接通和分断)。

- d) 不同类型熔断器底座触头进行试验应按以下方法。

熔断器式开关,熔断器式隔离器或熔断器式隔离开关设计成安装不同类型的熔断器底座触头,按 8.3.3.1 应在对应最大熔断器额定电流的每种类型上进行温升试验。

试验程序 I、II 和 V 应采用在那些最大试验电流中具有最高温升的类型。

程序 IV 应在与熔断器连接方式不同于螺栓连接的每种类型熔断器底座触头上在最大额定限制短路电流相当的电流下进行,并且如果各不相同,采用具有最大允通能量的熔断器类型在最高试验电压下进行。

- e) 不同接线端子结构进行试验应按以下方法。

电器被设计成可安装不同的接线端子结构,按照 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.1 和 8.2.4 的要求和试验应在每种结构上进行。

带有用于插入母线上的接线端子的电器,如适用,应按 8.3.3.1,8.3.5.1 或 8.3.6.2.1a) 进行试验。

应进行插拔操作的验证。操作循环次数应是 50,1 次循环是从连接位置到隔离位置,并再返回至连接位置。

如果电器的操作状态不受损害,认为试验是符合要求的。

8.3.2.2 试验量值

采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.2.2。

8.3.2.3 试验结果的评估

试验时电器的性能和试验后电器的状况在有关试验条款中规定。

8.3.2.4 试验报告

采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.2.4。

8.3.3 试验程序 I:一般性能特性

本试验程序适用于表 11 所列的各种型式电器,它包括表中规定的各项试验。

表 11 试验程序 I：一般性能特性

试 验	条款号	样品 ^c	电器型式和试验顺序					
			开关	熔断器式 开关和开 关熔断器 组	隔离器	隔离器熔 断器组和 熔断器式 隔离器	隔离开关	隔离开关熔 断器组和熔 断器式隔离 开关
温升 ^d	8.3.3.1	A、B、C、F	1	1	1	1	1	1
介电性能 ^d	8.3.3.2	A、C、F	2	2	2	2	2	2
接通和分断能力	8.3.3.3	A、D	3	3	a	a	3	3
验证介电性能	8.3.3.4	A、D	4	4	a	a	4	4
泄漏电流 ^b	8.3.3.5	A、D	—	—	3	3	5	5
验证温升	8.3.3.6	A、D	5	5	—	—	6	6
操动器机构的强度	8.3.3.7	A、E	—	—	4	4	7	7

a 对(AC-20 或 DC-20)隔离器,不要求进行此试验。见 4.3.5.2 和 4.3.5.3。

b 仅对 U_n 高于 50 V 的电器要求进行此试验。

c 在程序中对给出的样品,仅采用以同一字母标志的试验:
 “A”是一个最普通结构的样品,选择最大额定电流 I_n ,如适用,按 8.3.2.1.3 的 d),应具有最高温升。如适用,其他样品:
 “B”是一个 60 Hz 试验的不同的样品,如适用,按 8.3.2.1.3 的 b)进行;
 “C”是每个在相应最大额定电流下试验的其他接线端子结构的样品;
 “D”是验证 U_n, I_n, AC 或 DC 电压值多种组合试验的样品(见 8.3.2.1.3);
 “E”是 8.2.5.1 中指定的附加样品,并且可以是样品 B、C 或 D 中的一个;
 “F”是 8.3.2.1.3 的 d)中每种类型熔断器组合电器的熔断器底座的样品。

d 可以在程序试验外进行,见 8.3.1。

8.3.3.1 温升

采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.3 及以下补充内容:

本试验应在约定封闭发热电流 I_{thc} (见 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.2.2)下进行。

熔断器组合电器所装熔断体的额定电流应等于组合电器的约定发热电流。

熔断体耗散功率不得超过电器制造厂规定的最大值。

注:可采用“模拟”熔断体进行试验,模拟熔断体的结构与标准化熔断器基本相似,并具有规定的耗散功率。

试验用熔断体的详细情况,如型号、额定电流、耗散功率、分断能力以及制造厂名称均应在试验报告中写明。只要在熔断器组合电器的约定发热电流下,其他熔断体的耗散功率不超过试验用熔断体的耗散功率,则装有试验用熔断体的组合电器的温升型式试验应认为对使用其他熔断体也有效。

8.3.3.2 介电性能试验

采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.4.1,并补充以下内容。

如制造厂同意,按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.4.1 的 3)c)试验不连接这些器件时,试验报告应记载这些器件。

8.3.3.3 接通和分断能力

8.3.3.3.1 试验量值和试验条件

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.5 对带中性极的电器适用。

试验量值在 7.2.4.1 表 3 中按其使用类别加以规定。

应进行规定次数的接通—分断操作循环试验,除约定发热电流等于或大于 400 A 的电器以外,闭合—断开循环时间间隔均为 $30\text{ s} \pm 10\text{ s}$ 。经制造厂与用户协商同意,可增加时间间隔,并应在试验报告中

写明其间隔时间。

在进行每次接通—分断操作循环期间,电器停留在闭合位置的时间只需来得及完成通断操作,使电流值能够达到稳定,并使电器的运动部件处于静止状态。每次操作循环之后,恢复电压至少应维持 0.05 s。

为便于试验起见,经制造厂同意,对于使用类别为 AC-23A 和 AC-23B 的电器,接通—分断操作循环试验可用规定次数的 $10I_e$ 接通循环试验和接着进行的相同次数的 $8I_e$ 分断循环试验来代替。

对于交流,试验电路的功率因数应按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.3 规定进行测定,功率因数应应符合表 3 规定。

对于直流,试验电路的时间常数应按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.4 规定进行测定,时间常数应符合表 3 规定。

试验电压和负载应加在电器的适当的接线端子上。对于在断开位置时,动触头仍与其中一个接线端子相连接的电器,除非接线端子上有明显的“负载接线端子”和“电源接线端子”的专门标记,否则应将电源端和负载端上的接线互换后再次进行试验。

熔断器组合电器进行试验时,可用合适的铜熔丝来代替熔断体,熔丝的尺寸和质量应在电气上等同于制造厂所推荐的熔断体。

8.3.3.3.2 试验电路

采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.5.2。

8.3.3.3.3 瞬态恢复电压

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.5.3 仅适用于 AC-22 和 AC-23 使用类别,对于 DC-22 和 DC-23 使用类别,若经制造厂和用户协商同意,试验电路负载可用能产生规定电流值和时间常数值电动机代替。

8.3.3.3.4 (暂空)

8.3.3.3.5 接通和分断能力试验时电器的性能

电器试验时,不应危及操作者和损坏邻近的电器。

不应发生持续燃弧或极间或极对框架间的闪络,并且,检测电路中的熔丝不应熔断。

电器仍能进行机械操作。触头不允许发生熔焊,以致无法用正常操作方法进行断开操作。

8.3.3.3.6 接通和分断能力试验后电器的状况

试验后立即进行空载合(分)操作,电器应能满意地闭合和断开。

当正常操作电器手柄通过全行程时,使触头完全闭合,电器能承载其额定工作电流,则认为闭合操作是满意的。

试验后,电器应不经维修仍能符合 8.3.3.4 的规定。

触头应不经维修仍能承载额定工作电流,并应符合 8.3.3.6 验证温升的规定。

如果电器作隔离用,应符合 8.3.3.5 和 8.3.3.7 的规定。

8.3.3.4 验证介电性能

在 8.3.3.3 试验后,应按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.4.1 的 4) 进行试验。

8.3.3.5 泄漏电流

只对额定工作电压高于 50 V 的隔离电器进行泄漏电流试验,应验证每个断开触头间隙和每个接线端子对框架之间的泄漏电流。

当试验电压为 1.1 倍的电器额定工作电压时,泄漏电流不得超过下列规定值:

——对于使用类别为 AC-20A、AC-20B、DC-20A 或 DC-20B 的电器,每极为 0.5 mA。

——对于所有其他使用类别的电器,每极为 2 mA。

8.3.3.6 验证温升

在 8.3.3.3 试验后,应按 8.3.3.1 规定验证主电路接线端子的温升。被试电器通以该使用类别的额

定工作电流时,接线端子的温升不得超过 80 K。

8.3.3.7 操动机构的强度

8.2.5 适用于隔离电器。

8.3.4 试验程序 I:操作性能能力

试验程序适用于表 12 所列各类电器,它包括表中规定的各项试验。

这些试验用来验证 7.2.4.2 规定的性能。

表 12 试验程序 I:操作性能能力

试 验	条款号	样品 ^c	电器型式和试验顺序					
			开关	熔断器式 开关和开 关熔断器 组	隔离器	隔离器熔 断器组和 熔断器式 隔离器	隔离开关	隔离开关熔 断器组和熔 断器式隔离 开关
操作性能	8.3.4.1	A、B	1	1	a	a	1	1
验证介电性能	8.3.4.2	A、B	2	2	1	1	2	2
泄漏电流 ^b	8.3.4.3	A、B	—	—	2	2	3	3
验证温升	8.3.4.4	A、B	3	3	3	3	4	4

a 对(AC-20 或 DC-20)使用类别,不要求进行有载分断操作。见 4.3.5.2 和 4.3.5.3(若适用的话)。
b 仅对 U_c 高于 50 V 的电器要求试验。
c “A”是一个最普通结构的样品,选择最大额定电流 I_n ,如适用,按 8.3.2.1.3 的 d),应具有最高温升。
“B”如适用,是验证 U_c, I_n, AC 或 DC 电压值多种组合试验的样品。

8.3.4.1 操作性能试验

8.3.4.1.1 试验量值和试验条件

试验量值在表 4 和表 5 中按其使用类别加以规定。

表 4 中的有载操作循环和空载操作循环的时间间隔以及试验次序应在试验报告中写明。

在进行每次接通—分断操作循环期间,电器停留在闭合位置的时间,只需来得及完成通断操作,使电流值能够达到稳定,并使电器的运动部件处于静止状态。每次操作循环后,恢复电压至少应维持 0.05 s。

对于交流,试验电路的功率因数应按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.3 规定进行测定,功率因数应符合表 5 的规定。

对于直流,试验电路的时间常数应按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.4 规定进行测定,时间常数应符合表 5 的规定。

8.3.4.1.2 试验电路

采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.5.2。

8.3.4.1.3 瞬态恢复电压

不需调整瞬态恢复电压。

8.3.4.1.4 通断操作过电压

在考虑中。

8.3.4.1.5 操作性能试验时电器的性能

电器试验时,不应危及操作者或损坏邻近的电器。

不应发生持续燃弧或极间或极对框架间的闪络,并且,检测电路中的熔丝不应熔断。

电器仍应能进行机械操作,触头不允许熔焊,以致无法用正常操作方式进行断开操作。

只要电器动作正常,允许电器的机械部件和触头有某些磨损。

8.3.4.1.6 操作性能试验后电器的状况

本试验操作后立即进行空载合(分)操作,电器应能满意地闭合和断开。

当正常操作电器手柄通过全行程时,使触头完全闭合,电器能够承载其额定工作电流,则认为闭合操作是满意的。

本试验后,电器应不经维修仍能符合 8.3.4.2 的规定要求。

触头应不经维修仍能承载额定工作电流,并符合 8.3.4.4 验证温升的要求。

如果电器作隔离用,则应符合 8.3.4.3 的规定。

8.3.4.2 验证介电性能

采用 8.3.3.4。

8.3.4.3 泄漏电流

采用 8.3.3.5。

8.3.4.4 验证温升

采用 8.3.3.6。

8.3.5 试验程序Ⅲ:短路性能能力

本试验程序适用于表 13 所列的各种型式电器,它包括表中规定的各项试验。

表 13 试验程序Ⅲ:短路性能能力

试 验	条款号	样品 ^d	电器型式和试验顺序					
			开关	熔断器式 开关和开 关熔断器 组	隔离器	隔离器熔 断器组和 熔断器式 隔离器	隔离开关	隔离开关熔 断器组和熔 断器式隔离 开关
短时耐受电流	8.3.5.1	A	1		1		1	
短路接通能力 ^{a,b}	8.3.5.2	A、B	2		—		2	
验证介电性能	8.3.5.3	A、B	3	不适用	2	不适用	3	不适用
泄漏电流 ^c	8.3.5.4	A、B	—		3		4	
验证温升	8.3.5.5	A、B	4		4		5	

^a 如果进行程序Ⅳ的试验,则不一定要进行程序Ⅲ的此项试验。
^b 不具有额定短路接通能力的开关和隔离器(见 2.1)应符合试验程序Ⅳ的试验要求(见表 15)
^c 只对 U_n 高于 50 V 的电器要求试验。
^d “A”是一个最普通结构的样品,选择最大额定电流 I_{cn} 电流。
 “B”如适用,是验证 U_n, I_{cn} 或 I_{cm}, AC 或 DC 电压值多种组合试验的样品。

如果制造厂未规定额定短路接通能力值(见 8.3.5.2.1),并进行过程序Ⅳ的试验(见 8.3.6),则不一定要进行程序Ⅲ试验。

本试验程序用来验证 7.2.5 规定的性能。

8.3.5.1 短时耐受电流试验

8.3.5.1.1 试验量值和试验条件

采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.3 的试验条件。

试验电流应是 4.3.6.1 规定的额定短时耐受电流。

8.3.5.1.2 试验电路

采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.2。

对于交流,试验电路的功率因数应符合 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.3 规定。

对于直流,试验电路的时间常数应符合 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.4 规定。

8.3.5.1.3 试验电路整定

试验电路整定时,用阻抗可忽略的临时连接线 B 将试验电器短接,接线应尽量靠近接线端子。

对于交流,调整电阻 R_1 和电抗 X ,使在外施电压下,电流等于额定短时耐受电流,功率因数为 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.3 的规定值。

对于直流,调整电阻 R_1 和电抗 X ,使在外施电压下,电流最大值等于额定短时耐受电流,时间常数为 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.4 的规定值。

8.3.5.1.4 试验顺序

用被试电器代替临时连接线 B,在电器处于闭合位置下,通以规定时间的试验电流。

8.3.5.1.5 试验时电器的性能

电器试验时,不应危及操作者或邻近的电器。

不应发生持续燃弧或极对框架间的闪络,并且,检测电路中的熔丝不应熔断。

电器仍应能进行机械操作,触头不允许熔焊,以致无法用正常操作方式进行断开操作。

8.3.5.1.6 试验后电器的状况

试验后,立即进行空载合(分)操作,电器应能满意地闭合和断开。

当正常操作电器手柄通过全过程时,使触头完全闭合,电器能够承载其额定工作电流,则认为闭合操作是满意的。

如果电器是开关或隔离开关,本试验后,应不经维修仍能经受表 13 所规定的 8.3.5.2 的短路接通能力试验。

如果电器作隔离用,应不经维修仍能符合 8.3.5.3 验证介电性能的要求。

隔离器的触头应不经维修仍能承载额定工作电流,并符合 8.3.5.5 验证温升的要求。

8.3.5.2 短路接通能力试验

8.3.5.2.1 试验量值和试验条件

本试验应在进行过 8.3.5.1 试验、不经维修的同台电器上进行。

试验电流应由制造厂按照 4.3.6.2 加以规定。

8.3.5.2.2 试验电路

采用 8.3.5.1.2。

8.3.5.2.3 试验电路整定

试验电路整定时,用阻抗可忽略的临时连接线 B 将试验电器短接,接线应尽量靠近接线端子。

根据电器是交流或是直流,按下述方法整定试验电路:

a) 对于交流电器

试验应在电器的额定频率下进行。

预期电流至少应维持 0.05 s,从整定波图上确定的预期电流值用有效值表示,至少应有一极电流值等于或大于规定值。

所有各相电流的平均值应符合 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.2.2 规定的允差要求。

预期电流第一周波的最大峰值应不小于 n 倍额定短路电流, n 值按 GB/T 14048.1—2000 中表 16 第 3 列的规定值。

b) 对于直流电器

电流应持续规定时间,从示波图上确定的电流平均值至少应等于规定值。

如果试验站不能进行直流试验,经制造厂与用户协商同意,可用交流进行试验,但要采取适当的预防措施,例如不使电流峰值超过允许电流值。

如果电器为交直流两用,具有相同的额定电流,应认为交流试验对直流额定值同样有效。

8.3.5.2.4 试验顺序

用被试电器代替临时连接线 B,电器应接通预期电流两次,操作时间间隔约为 3 min,预期峰值电流不小于电器的额定短路接通能力。试验电流至少应保持 0.05 s。

闭合机构的操作应尽可能地模拟使用条件。

8.3.5.2.5 试验时的电器的性能

电器试验时,不应危及操作者或损坏邻近的电器。

不应发生持续燃弧或极间或极对框架间的闪络,并且,检测电路中的熔丝不应熔断。

电器仍能进行机械操作,触头不允许发生熔焊,以致无法用正常操作方法进行断开操作。

8.3.5.2.6 试验后电器的状况

试验后立即进行空载分(合)操作,电器应能满意地断开或闭合。

当正常操作手柄通过全过程,使触头完全闭合,电器能够承载其额定工作电流,则认为闭合操作是满意的。

试验后,电器应不经维修仍能符合 8.3.5.3 验证介电性能的要求。

触头应不经维修仍能承载最大额定工作电流,并应符合 8.3.5.5 验证温升的要求。

8.3.5.3 验证介电性能

采用 8.3.3.4。

8.3.5.4 泄漏电流

采用 8.3.3.5,但对所有使用类别,每极最大泄漏电流值均不得超过 2 mA。

8.3.5.5 验证温升

采用 8.3.3.6。

8.3.6 试验程序Ⅳ:限制短路电流

本试验程序适用于表 15 所列的各种型式电器,它包括表中规定的各项试验。

如果制造厂未规定额定限制短路电流数值,并进行过程序Ⅲ的试验(见 8.3.5),则不一定要进行程序Ⅳ的试验。

对于开关、隔离器和隔离开关,其短路保护电器可以是断路器或熔断器,保护电器应接在试验电器的负载侧。

断路器或熔断器型式应是制造厂所规定的适用于该电器的。

试验用保护电器的详细情况,如型号标志、额定电压、额定电流、额定短路分断能力、以及制造厂名称均应在试验报告中写明。

只要在额定电压、预期电流和功率因数下其他保护电器的焦耳积分(I^2t)和截断电流不超过试验用保护电器的焦耳积分和截断电流规定值,则装有规定的保护电器的电器型式试验应认为对使用其他保护电器也有效。

本试验用来验证 7.2.5 规定的性能。

8.3.6.1 断路器保护的短路耐受能力

在考虑中。

8.3.6.2 熔断器保护的短路耐受能力

8.3.6.2.1 试验量值和试验条件

熔断体的最大额定电流和额定分断能力应是制造厂认为适合于该电器的。

本试验应按下列规定进行:

a) 耐受试验

电器处于闭合位置时通以预期电流,预期电流应是制造厂规定的额定限制短路电流。

b) 接通试验

进行条款 a) 的耐受试验后,按表 14,所有电器应装上新熔断体,接通额定限制短路电流。

表 14 试验程序Ⅳ：限制短路电流

试 验	条款号	样品 ^c	电器型式和试验顺序					
			开关	熔断器式 开关和开 关熔断器 组	隔离器 ^a	隔离器熔 断器组和 熔断器式 隔离器	隔离开关	隔离开关熔 断器组和熔 断器式隔离 开关
熔断器保护的短路 耐受能力	8.3.6.2.1 ^a	A、B	1	1	1	1	1	1
熔断器保护的短路 接通能力	8.3.6.2.1 ^b	A、B	2	2	—	—	2	2
验证介电性能	8.3.6.3	A、B	3	3	2	2	3	3
泄漏电流 ^b	8.3.6.4	A、B	—	—	3	3	4	4
验证温升	8.3.6.5	A、B	4	4	4	4	5	5

^a 如果进行程序Ⅲ(见表13)的试验,则不一定要进行程序Ⅳ的试验。
^b 仅对 U_n 高于 50 V 的电器要求试验。
^c “A”是一个最普通结构的样品,选择最大额定限制短路电流,如适用,“A”是按 8.3.2.1.3 的 d) 每种类型的样品。
“B”如适用,是验证 U_n, I_n, AC 或 DC 电压值多种组合的试验样品。

8.3.6.2.2 试验电路

采用 8.3.5.1.2。

8.3.6.2.3 试验电路整定

采用 8.3.5.2.3。

8.3.6.2.4 试验顺序

熔断器式开关、熔断器式隔离器和熔断器式隔离开关应按照 7.2.1.1 操作合闸机构。

用被试电器代替临时接线,并按 8.3.6.2.1 规定通以试验电流。

熔断器分断试验电流后,恢复电压至少应保持 0.05 s。

8.3.6.2.5 试验时电器的性能

采用 8.3.5.2.5。

8.3.6.2.6 试验后电器的状况

采用 8.3.5.2.6。

8.3.6.3 验证介电性能

采用 8.3.3.4。

8.3.6.4 泄漏电流

采用 8.3.5.4。

8.3.6.5 验证温升

采用 8.3.3.6。

8.3.7 试验程序Ⅴ：过载性能能力

本试验程序适用于表 15 所列的各种型式电器,它包括表中规定的各项试验。

表 15 试验程序 V:过载性能能力

试 验	条款号	样品 ^b	电器型式和试验顺序		
			熔断器式开关和 开关熔断器组	隔离器熔断器组和 熔断器式隔离器	隔离开关和熔断器 式隔离开关
过载试验	8.3.7.1	A	1	1	1
验证介电性能	8.3.7.2	A	2	2	2
泄漏电流 ^a	8.3.7.3	A	—	3	3
验证温升	8.3.7.4	A	3	4	4

^a 只对 U_n 高于 50 V 的电器要求试验。
^b “A”是一个最普通结构的样品,选择最大额定电流 I_n ,如适用,按 8.3.2.1.3 的 d)应具有最高温升。

8.3.7.1 过载试验

电器应首先是处于室温的温度。试验电流是 $1.6I_{thc}$ 或 $1.6I_{th}$ (见 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.2.2) 持续 1 h 或者至一个或多个熔断器熔断。

除不需要测量温度外采用 8.3.3.1。

熔断器动作后的 3 min 内,电器应被操作 1 次,即断开和闭合。不应发现电器有任何妨碍该操作的损伤。

应测量过载试验的持续时间,并记在试验报告中。

8.3.7.2 验证介电性能

采用 8.3.3.4。

8.3.7.3 泄漏电流

采用 8.3.3.5。

8.3.7.4 验证温升

采用 8.3.3.6 及以下补充内容:

按 8.3.7.1 的过载试验期间的熔断体应该由同一型式和额定值的新的熔断体替代。

8.4 电磁兼容试验

采用 GB/T 14048.1—2000 中 8.4,并补充以下内容。

试验时符合下述性能要求:

——不应发生随意分开或闭合触头。

8.4.1 抗扰度

8.4.1.1 无电子线路的电器

不需要试验(见 7.3.2.1)。

8.4.1.2 具有电子线路的电器

采用 7.3.2.2 要求。验证符合这些要求,应进行表 6 所包括的试验。

8.4.2 发射

8.4.2.1 无电子线路的电器

不需要试验(见 7.3.3.1)。

8.4.2.2 具有电子线路的电器

采用 7.3.3.2 要求。通过试验验证表 7 所包含的极限值。

应在工作状态进行检测,该状态包括符合正常使用条件的接地状态,在试验的频率内产生最高的发射(见第 6 章)。

在规定的和重复的条件中进行每次检测。

8.5 特殊试验

机械和(或)电气耐磨损性能用 8.3.4.1 规定的操作性能进行验证。

如果预期有非正常工作条件的场合(见 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.4.3 注),可能需要进行下列试验。

8.5.1 机械寿命

机械寿命试验(见 7.2.4.3 和 8.1.5)按 8.3.4.1 的有关要求进行试验(若要求进行的话),除隔离电器外,不论其使用类别,每极的最大泄漏电流值均不得超过 6 mA。

操作循环总次数应由制造厂规定。

8.5.2 电寿命

电寿命试验(见 7.2.4.4 和 8.1.5)按 8.3.4.1 的有关要求进行试验(若要求进行的话),除隔离电器外,对于 AC-21、AC-22、AC-23、DC-21、DC-22 和 DC-23 使用类别,每极的最大泄漏电流值不得超过 6 mA。

AC-20A、AC-20B、DC-20A 和 DC-20B 使用类别的电器不进行本试验。

操作循环总次数应按制造厂规定。

附录 A

(规范性附录)

直接通断单台电动机的电器

通常用作直接通断单台电动机的开关、隔离开关和熔断器组合电器应符合本附录的附加要求。这些要求基本上与 GB 14048.4 的有关条款相同,符合本附录规定的电器可按表 A.1 规定在铭牌上标明合适的使用类别。

A.1 额定工作制

附加的标准额定工作制如下:

A.1.1 断续周期工作制或断续工作制

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.4.3 并补充以下内容:

A.1.1.1 断续工作制的级别

按照每小时电器所能实现的操作循环次数,电器可分为下列级别:

- 1 级:不大于 1 次/h;
- 3 级:不大于 3 次/h;
- 12 级:不大于 12 次/h;
- 30 级:不大于 30 次/h;
- 120 级:不大于 120 次/h;

A.1.2 短时工作制

采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.4.4。

A.2 接通和分断能力

电器按表 A.2(见 A.3)规定的使用类别确定其接通和分断能力。

A.3 使用类别

本附录规定的几种标准使用类别列于表 A.1 中,其他使用类别应根据制造厂与用户的协议,但制造厂的产品目录或投标书上所提供的资料可代替这种协议。

每种使用类别用额定工作电流的倍数和额定工作电压的倍数表示的电流和电压值、表 A.2 所示的功率因数或时间常数以及用来规定额定接通与分断能力的其他试验条件来表征。

已标明使用类别的电器不需要另行规定额定接通和分断能力,因为这些数值直接由表 A.2 所列使用类别来决定。

表 A.2 的使用类别基本上与表 A.1 所列用途相对应。

表 A.1 使用类别

使用类别		典型用途
交流	AC-2	滑环电动机;起动、反接制动与反向 ^a 、断开。
	AC-3	鼠笼型电动机;起动、运转中断开电动机。
	AC-4	鼠笼型电动机;起动、反接制动与反向 ^a 、密接通断 ^b 。
直流	DC-3	并激电动机;起动、反接制动与反向 ^a 、密接通断 ^b 、直流电动机的再生制动。
	DC-5	串激电动机;起动、反接制动与反向 ^a 、密接通断 ^b 、直流电动机的再生制动。
注:开闭转子电路、电容器和钨丝灯应遵照制造厂与用户间的特殊协定。		
^a 反接制动与反向,即电动机在旋转时用反接电动机定子绕组的方法使电动机快速停止或反向。		
^b 密接通断(点动),即在很短时间内一次或多次地接通电动机电源,使被电动机驱动的机构得到小的移动。		

表 A.2 相应于各种使用类别的额定接通和分断能力条件

使用类别	接通和分断条件					
	I_c/I_e	U_r/U_e	$\cos\phi$	通电时间 t_s	断电时间/s	操作循环次数
AC-2	4.0	1.05	0.65	0.05	^c	50
AC-3 ^a	8.0	1.05	^a	0.05	^c	50
AC-4 ^a	10.0	1.05	^a	0.05	^c	50
			L/R			
			ms	0.05		
DC-3	4.0	1.05	2.5	0.05	^c	50 ^f
DC-5	4.0	1.05	15.0		^c	50 ^f
接通条件						
使用类别	I/I_e	U/U_e	$\cos\phi$	通电时间 t_s	断电时间/s	操作循环次数
AC-3	10	1.05 ^d	^a	0.05	10	50
AC-4	12	1.05 ^d	^a	0.05	10	50

I ——接通电流,接通电流用直流或交流对称有效值表示,但是相应于电路功率因数的交流非对称电流的峰值可为一较高值。
 I_c ——接通和分断电流。用直流或交流对称有效值表示。
 I_e ——额定工作电流。
 U ——外施电压。
 U_r ——工频恢复电压或直流恢复电压。
 U_e ——额定工作电压。
 $\cos\phi$ ——试验电路的功率因数。
 L/R ——试验电路的时间常数。

^a $I_c \leq 100$ A 时, $\cos\phi = 0.45$, $I_c > 100$ A 时, $\cos\phi = 0.35$ 。
^b 只要认为触头在重新断开前已完全闭合,则通电时间可小于 0.05 s。
^c 断电时间见表 A.3。
^d U/U_e 的允差可为 $\pm 20\%$ 。
^e 接通条件也应进行验证,但是,若经制造厂同意,可与接通和分断试验结合进行,接通电流倍数用 I/I_e 表示,分断电流倍数用 I_c/I_e 表示。断电时间从表 A.3 中选取。
^f 对一个极性进行 25 次操作循环,对调极性后再进行 25 次操作循环。

表 A.3 验证额定接通和分断能力时分断电流 I_c 与断电时间的关系

分断电流 I_c /A	断电时间/s
$I_c \leq 100$	10
$100 < I_c \leq 200$	20
$200 < I_c \leq 300$	30
$300 < I_c \leq 400$	40
$400 < I_c \leq 600$	60
$600 < I_c \leq 800$	80
$800 < I_c \leq 1\ 000$	100
$1\ 000 < I_c \leq 1\ 300$	140
$1\ 300 < I_c \leq 1\ 600$	180
$1\ 600 < I_c$	240

若经制造厂同意,可缩短断电时间值。

A.4 操作性能

采用 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.4.2,并补充以下内容:

电器必须在表 A.4 中相应使用类别规定的约定条件下接通与分断电流,并完成表中规定的操作次数不损坏。

表 A.4 相应于各种使用类别的接通和分断操作性能条件

使用类别	接通和分断条件					
	I_c/I_e	U_r/U_e	$\cos\phi$	通电时间 γ_s	断电时间/s	操作循环次数
AC-2	2.0	1.05	0.65	0.05	c	6 000
AC-3	2.0	1.05	a	0.05	c	6 000
AC-4	6.0	1.05	a	0.05	c	6 000
			$L/R/ms$			
DC-3	2.5	1.05	2.0	0.05	c	6 000 ^d
DC-5	2.5	1.05	7.5	0.05	c	6000 ^d

I_c ——接通和分断电流。用直流或交流对称有效值表示,但实际电流值是相应于电路功率因数的峰值电流。
 I_e ——额定工作电流。
 U_r ——工频恢复电压或直流恢复电压。
 U_e ——额定工作电压。

a $I_c \leq 100$ A 时, $\cos\phi = 0.45$, $I_c > 100$ A 时, $\cos\phi = 0.35$ 。
b 只要认为触头在重新断开前已完全闭合,则通电时间可小于 0.05 s。
c 断电时间应不大于表 A.3 规定值。
d 对一个极性进行 3 000 次操作循环,对调极性后再进行 3 000 次操作循环。

A.5 机械寿命

采用 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.4.3.1,并补充以下内容:

推荐的空载操作循环次数(用百万次表示)为:

0.001—0.003—0.01—0.03—0.1—0.3 和 1。

如果制造厂未规定机械寿命,则意味着机械寿命至少相当于在相应断续周期工作制等级的最高操作频率下能操作 8 000 h。

A.6 电寿命

采用 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.4.3.2,并补充以下内容:

有载操作循环总次数应按制造厂规定。

A.7 验证接通和分断能力

见 8.3.3.3,但试验量值应按照表 A.2 和表 A.3 的规定。

A.8 操作性能试验

见 8.3.4.1,但试验条件应按照表 A.4 的规定。

A.9 特殊试验

机械磨损和(或)电气磨损性能用 A.8 规定的操作性能试验进行验证。

如果预期有非正常使用条件(见 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.4.3 注),可能需要进行以下试验:

A.9.1 机械寿命试验

A.9.1.1 试验电器的条件

电器应按正常使用条件进行安装,特别是导线应按正常使用方式连接。

试验时,主触头应无电压或电流,加上正常使用时的额定电压和额定电流,试验频率为 50 Hz。

AC-4 ^a	10.0	1.05	L/R	0.05	50
				0.05	50

A.9.1.3 试验顺序

- a) 试验的操作频率应对应于断续周期工作制等级的频率。但是,如果制造厂认为使用更高的操作频率,电器仍能满足所要求的条件时,可提高频率。
- b) 完成的操作循环次数应不低于制造厂规定的空载操作循环次数。
- c) 每进行 1/10 规定的操作循环总次数后,在继续试验前,允许:
 - 清理整个电器(但不得拆开);
 - 对制造厂规定的、在正常使用中要进行润滑的零部件加以润滑;
 - 如果电器结构允许的话,可调整触头的行程和压力。
- d) 维护工作应不包括更换任何零部件。

A.9.1.4 合格的试验结果

机械寿命试验后,电器仍应能符合室温下的正常操作条件,用于连接导体的零部件不得松动。

A.9.2 电寿命试验

电器的电气耐磨损性能习惯上用相应于表 A5 所列各使用类别的条件下电器不经修理或更换零部件时所完成的有载操作循环次数来表征。

在所有情况下,操作循环速度和次数应由制造厂选定。

如果试验报告中记录的数值与规定值之差在 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.2.2.2 规定的允差范围内,则认为试验有效。

试验应在 A.9.1.1 和 A.9.1.2 规定的具有合适条件的电器上进行,并采用 A.9.1.3 规定的试验顺序(如果适用的话),但不允许更换触头。

本试验后,电器仍能符合 8.3.3.2 规定的正常操作条件,并能承受 2 倍额定工作电压 U_n 的介电试验电压,但不小于 900 V。只对 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.4.1 的 2)c)①和 8.3.3.4.1 的 2)c)②规定的部件施加电压。并主触头闭合。

表 A.5 验证有载操作循环次数——相应于各种使用类别的接通和分断条件

使用类别	额定工作电流值	接 通			分 断		
		I/I_n	U/U_n	$\cos\phi^a$	I_c/I_n	U_c/U_n	$\cos\phi^a$
AC-2	所有值	2.5	1	0.65	2.5	1	0.65
AC-3	$I_n \leq 17\text{ A}$	6	1	0.65	1	0.17	0.65
	$I_n > 17\text{ A}$	6	1	0.35	1	0.17	0.35
AC-4	$I_n \leq 17\text{ A}$	6	1	0.65	6	1	0.65
	$I_n > 17\text{ A}$	6	1	0.35	6	1	0.35

表 A.5(续)

使用类别	额定工作电流值	接 通			分 断		
		I/I_c	U/U_c	L/R^b ms	I_c/I_c	U_r/U_c	L/R^b ms
DC-3	所有值	2.5	1	2	2.5	1	2
DC-5	所有值	2.5	1	7.5	2.5	1	7.5
<p>I_c——额定工作电流。</p> <p>U_c——额定工作电压。</p> <p>I——接通电流。交流时,接通条件用对称有效值表示,但相应于电路功率因数的非对称电流峰值可为一较高值。</p> <p>U——外施电压。</p> <p>U_r——工频恢复电压或直流恢复电压。</p> <p>I_c——分断电流。</p>							
<p>^a $\cos\phi$ 的允差为 0.05。</p> <p>^b L/R 的允差为 $\pm 15\%$。</p>							

附录 B
(资料性附录)
制造厂与用户间须协议的条款

注：本附录的目的：

——“协议”在广泛的意义上被采用。

——“用户”包括试验站。

关于本部分的条款，采用 GB/T 14048.1—2000 中附录 J，并补充以下内容：

本部分的条款号	项 目
4.4	接通分断电容器或钨丝灯。
7.1.6.1 注	联锁用辅助触头的动作时间。
7.2.4.2 和表 4	验证操作性能时提高操作速度。
8.3.3.3.1	$I_{th} > 400$ A 的电器作接通和分断能力试验时，闭合—断开循环时间间隔大于 $30\text{ s} \pm 10\text{ s}$ 。对于 AC-23A 和 AC-23B 使用类别，在进行接通和分断能力试验时，先进行 $10 I_n$ 的接通循环，再进行同样次数的 $8 I_n$ 接通—分断循环。
8.3.3.3.3	在验证 DC-22 和 DC-23 使用类别的接通—分断能力时，用电动机代替试验电路负载。
8.3.5.2.3	直流电器进行短路接通能力试验时，可用交流电路进行整定。
附录 A	未列入表 A.2 的其他使用类别。
A.3	
表 A.1	接通与分断转子电路，电容器或钨丝灯。