



中华人民共和国国家标准

GB/T 14048.11—2002/IEC 60947-6-1:1998

低压开关设备和控制设备 第6部分:多功能电器 第1篇:自动转换开关电器

Low-voltage switchgear and controlgear—
Part 6-1: Multiple function equipment—
Automatic transfer switching equipment

(IEC 60947-6-1:1998, IDT)

2002-10-08 发布

2003-04-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 基本要求	1
1.1 范围	1
1.2 目的	1
1.3 规范性引用文件	1
2 定义	2
3 分类	3
4 特性	3
4.1 特性概要	3
4.2 电器型式	4
4.3 主电路的额定值和极限值	4
4.4 使用类别	5
4.5 控制电路	5
4.6 辅助电路	6
4.7 (待用)	6
4.8 (待用)	6
4.9 通断操作过电压	6
5 产品资料	6
5.1 资料种类	6
5.2 标志	6
5.3 安装、使用和维修说明	6
6 正常使用、安装和运输条件	6
7 结构要求和性能要求	7
7.1 结构要求	7
7.2 性能要求	7
7.3 电磁兼容性(EMC)	10
8 试验	11
8.1 试验种类	11
8.2 验证结构要求	11
8.3 性能	11
8.4 常规试验	17
8.5 EMC 试验	17
附录 A(规范性附录) 根据试验结果确定使用类别	21
附录 B(资料性附录) 电气间隙和爬电距离	22
附录 C(资料性附录) 涉及制造厂与用户协议的条款	24

前 言

本部分等同采用 IEC 60947-6-1:1998(1.2 版)《低压开关设备和控制设备 第 6 部分:多功能电器 第 1 篇:自动转换开关电器》。IEC 60947-6-1:1998(1.2 版)是 IEC 60947-6-1:1989 版及其第 1 次修正 No.1 Amendment(1994-10)和第 2 次修正 No.2 Amendment(1997-09)合订版本。

本部分是 GB/T 14048《低压开关设备和控制设备》系列标准之一,它包括了适用于自动转换开关电器的基本要求和试验方法。本部分中引用大量的 GB/T 14048.1—2000《低压开关设备和控制设备 总则》中规定的技术要求和试验方法,因此本部分必须与 GB/T 14048.1—2000《低压开关设备和控制设备 总则》部分结合使用。

本部分在编写格式上与 IEC 60947-6-1:1998(1.2 版)《低压开关设备和控制设备 第 6 部分:多功能电器 第 1 篇:自动转换开关电器》一致。

本部分中表格按先后顺序编号。IEC 60947-6-1 中表 10 在此文本中为表 5。

本部分中还改正了以下几处 IEC 文本中可能有误之处:

- 1) 8.3.1 最后一句话“……”,试验顺序应为 a)至 D)。在 IEC 中为“……a)至 k),”可能有误。
- 2) 表 8 中,额定工作电流最末一栏“ $I_c > 2\ 500$ ”,在 IEC 中为“ $I_c \geq 2\ 500$ ”,可能有误。
- 3) 表 9 和表 10 中,额定工作电流最后一栏“1 600 以上”在 IEC 中为“1 600 及以上”,可能有误。

本部分的附录 A 是规范性附录。

本部分的附录 B 和附录 C 是资料性附录。

本部分由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归口。

本部分负责起草单位:上海电器科学研究所。

本部分参加起草单位:天津低压电器公司成套厂、佛山市开关厂、无锡韩光电器有限公司、上海华通开关厂五分厂、穆勒电气(上海)有限公司、宁波奇乐电器实业有限公司。

本部分主要起草人:曲德刚、季慧玉。

低压开关设备和控制设备

第6部分:多功能电器

第1篇:自动转换开关电器

1 基本要求

GB/T 14048.1—2000《低压开关设备和控制设备 总则》的若干规定适用于本部分中的特定要求,因而,在采用总则中的条款和分条款,以及表、图与附录时,前面均冠以 GB/T 14048.1-2000(如 GB/T 14048.1—2000 中 1.2.3,表 4 或附录 A 适用)。

1.1 范围

本部分适用于额定电压交流不超过 1 000 V¹⁾ 或直流不超过 1 500 V 的自动转换开关电器(ATSE)。ATSE 适用于紧急供电系统,在转换电源期间中断向负载供电。本部分适用于有外壳或无外壳的 ATSE。

ATSE 所必需的控制电器(如控制开关、……)和保护电器(如断路器、……)应符合有关国家标准的要求。

专门供应应急照明用的 ATSE 可符合特殊规程和/或法定要求,因而,未列入本部分。

1.2 目的

本部分的目的旨在规定:

- a) 电器的特性。
- b) 电器必须遵循的有关条件:
 - 1) 电器的预定操作;
 - 2) 在规定的非正常条件(如短路)下的操作与性能;
 - 3) 介电性能。
- c) 证明符合这些条件的试验及进行这些试验的方法。
- d) 应该在电器上标明的数据及制造厂需提供的数据。

1.3 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。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 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 14048.4—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(eqv IEC 60947-4-1:1990)

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

GB/T 14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则(eqv IEC 60947-1:1999)

1) 交流额定电压 1 140 V 的电器可参照本部分执行。有关电器的介电性能等要求由制造厂和用户协商解决。

- GB/T 17626.1—1998 电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论(idt IEC 61000-4-1:1992)
- 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—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)
- GB/T 4207 固体绝缘材料在潮湿条件下相比漏电起痕指数和耐起痕指数的测定方法(GB/T 4207—1984, neq IEC 60112:1979)

2 定义

GB/T 14048.1—2000 中第 2 章规定的有关定义适用于本部分并补充以下定义:

2.1 开关电器 switching device

2.1.1

转换开关电器(转换开关) transfer switching device(transfer switch)

将一个或几个负载电路从一个电源转换至另一个电源的电器。

2.1.2

自动转换开关电器(ATSE) automatic transfer switching equipment(ATSE)

由一个(或几个)转换开关电器和其他必需的电器组成,用于监测电源电路、并将一个或几个负载电路从一个电源自动转换至另一个电源的电器。

2.2 ATSE 的操作 operation of ATSE

2.2.1

操作程序 operation sequence

ATSE 的操作程序由两个自动转换过程组成:如果常用电源被监测到出现偏差时,则自动将负载从常用电源转换至备用电源;如果常用电源恢复正常时,则自动将负载返回转换到常用电源。转换时可有预定的延时或无延时,并可处于一个断开位置。

在存在常用电源和备用电源两个电源的情况下,ATSE 应指定一个常用电源位置。

2.2.2

被监测的电源偏差 monitored supply deviation

被监测的电源特性的改变,当电源特性偏离规定限值(如电源电压或频率的非正常改变)时,被监测到的电源偏差将作为信号使 ATSE 动作。

2.2.2.1

电源电压偏差 voltage supply deviation

常用电源电压的改变或消失。

2.2.2.2

电源频率偏差 frequency supply deviation

常用电源频率偏离正常工作频率的改变。

2.2.3

动作时间 operating time

2.2.3.1

触头转换时间 contact transfer time

测定从第一组主触头断开常用电源起至第二组主触头闭合备用电源为止的时间。

2.2.3.2

转换动作时间 operating transfer time

测定从主电源被监测到偏差的瞬间起至主触头闭合备用电源为止的时间,不包括特意引入的延时。

2.2.3.3

总动作时间 total operating time

转换动作时间与特意引入的延时之和。

2.2.3.4

返回转换时间 return transfer time

从常用电源完全恢复正常的瞬间起至一组主触头闭合常用电源的瞬间为止的时间加上特意引入的延时。

2.2.3.5

断电时间 off-time

测定从各相电弧最终熄灭的瞬间起至主触头闭合另一个电源为止的转换过程时间,包括特意引入的延时。

2.3 主触头位置 main contact position

2.3.1

常用电源位置 normal position

常用电源无偏差时电器的触头位置。

2.3.2

备用电源位置 alternative position

当常用电源被监测出偏差时,使负载电路转换至备用(应急)电源时电器的触头位置。

2.3.3

断开位置 off-position

负载电路不连接任何电源时电器的触头位置。

注:断开位置的起因可以是负载电路故障引起的自动脱扣或是自动转换功能的有意中断。

3 分类

ATSE 可分为 PC 级或 CB 级两个级别。

PC 级:能够接通、承载、但不用于分断短路电流的 ATSE。

CB 级:配备过电流脱扣器的 ATSE,它的主触头能够接通并用于分断短路电流。

4 特性

4.1 特性概要

ATSE 的特性应规定以下几项(若适合的话):

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

4.2 电器型式

应规定以下几项:

- 电器级别;
- 极数;
- 电流种类;
- 操作程序。

4.3 主电路的额定值和极限值

GB/T 14048.1—2000 中 4.3 适用,但是,有关 4.3.6.1、4.3.6.3 和 4.3.6.4 的最小值在本部分的表 4 中给定。

4.3.1 额定电压

4.3.1.1 额定工作电压(U_n)

GB/T 14048.1—2000 中 4.3.1.1 适用。

4.3.1.2 额定绝缘电压(U_i)

GB/T 14048.1—2000 中 4.3.1.2 适用。

4.3.1.3 额定冲击耐受电压(U_{imp})

GB/T 14048.1—2000 中 4.3.1.3 适用。

4.3.2 额定工作电流(I_n)

ATSE 的额定工作电流是额定不间断电流(I_n)。见 GB/T 14048.1—2000 中 4.3.2.4。

4.3.3 额定频率

GB/T 14048.1—2000 中 4.3.3 适用。

4.3.4 不间断工作制

GB/T 14048.1—2000 中 4.3.4.2 适用。

4.3.5 额定接通和分断能力

额定接通与分断能力是制造厂规定的,在规定条件下,ATSE 足以能够接通与分断的电流值。除非另有规定,否则按稳态电流值给定。在接通操作过程,触头闭合时的电流峰值可能高于稳态电流幅值,这取决于试验电路(负载)的特性以及闭合瞬间的电压波形。

额定接通与分断能力应按照表 2 并参照额定工作电压、额定工作电流使用类别加以规定。

对于交流,额定接通与分断能力用电流的交流分量有效值表示。

4.3.6 短路特性

4.3.6.1 额定短时耐受电流(I_{cw})

额定短时耐受电流是制造厂规定的,在 8.3.4.3 规定的试验条件下,电器能够承载的短时耐受电流值。

对于交流,额定短时耐受电流值用电流的交流分量有效值表示,且任何一相的最大峰值电流都不应小于该有效值的 n 倍,系数 n 在 GB/T 14048.1—2000 中表 16 中给定。

短时耐受电流最小值在本部分的表 4 第 2 栏中给定。

注:制造厂可对较长通电时间补充规定较小的短时耐受电流值。

最短通电时间为:

- 额定工作电流小于等于 400 A 时,交流为额定频率的 3 个半波,直流为 0.025 s;
- 额定工作电流大于 400 A 时,交流为额定频率的 3 个周波,直流为 0.05 s。

4.3.6.2 额定短路接通能力(I_{cm})

额定短路接通能力是制造厂规定的,在额定工作电压、额定频率和规定的功率因数(或时间常数)下,电器的短路接通能力值。额定短路接通能力用最大预期峰值电流表示。

对于交流 CB 级的 ATSE,额定短路接通能力应不小于短路分断能力有效值乘以 GB/T 14048.1—

2000 中表 16 的系数 n 后的值。制造厂可规定一个较大的短路接通能力值。

对于直流,假设稳态短路电流值是恒定的,额定短路接通能力小于额定短路分断能力。

额定短路接通能力是指 ATSE 在外加电压小于等于 105% 额定工作电压时,应能接通相应于额定短路接通能力的电流。

4.3.6.3 额定短路分断能力(I_{cn})

额定短路分断能力是制造厂规定的,在额定工作电压、额定频率与规定的功率因数(或时间常数)下,电器的短路分断能力值。

额定短路分断能力用预期分断电流值(在交流情况下,用交流分量有效值)表示。

额定短路分断能力最小值在表 4 的第 2 栏中给出,制造厂可规定一个较大的短路分断能力值。

额定短路分断能力是指 CB 级 ATSE 应能分断额定短路分断能力及以下的任何电流。

4.3.6.4 额定限制短路电流

额定限制短路电流是制造厂规定的,在 8.3.4.4 规定的试验条件下,被指定的短路保护电器保护的 ATSE 在短路保护电器动作时间内足以能够承受的预期短路电流值。

预期电流最小值在表 4 的第 2 栏中给出。

制造厂应说明所规定的短路保护电器的详细情况,包括其型号、额定值、特性,对于限流电器,还应包括相应于预期电流值时的最大峰值电流和 I^2t 。

注 1: 对于交流,额定限制短路电流用电流的交流分量有效值表示。

注 2: 短路保护电器可以作为 ATSE 的组成部分,也可以是一个单独电器。

4.4 使用类别

ATSE 可在一个或几个额定工作电压下指定具有一个或几个如表 1 所列的标准使用类别。

根据 ATSE 的预定用途是否要求频繁操作或不频繁操作,使用类别代号可添加尾标 A 或 B 加以区别(性能试验符合表 8、表 9、表 10 的要求)。

指定用于某一使用类别的 ATSE 应符合相应于该使用类别的额定接通与分断能力要求(表 2)以及电气操作性能与机械操作性能要求(表 3)。

表 1 使用类别

电流性质	使用类别		典型用途
	频繁操作	不频繁操作	
交流	AC-31A	AC-31B	无感或微感负载 电动机负载或包含电动机、电阻负载和 30% 以下白炽灯负载的混合负载 放电灯负载 白炽灯负载
	AC-33A	AC-33B	
	AC-35A	AC-35B	
	AC-36A	AC-36B	
	DC-31A	DC-31B	
直流	DC-33A	DC-33B	电阻负载 电动机负载或包含电动机的混合负载 白炽灯负载
	DC-36A	DC-36B	

4.5 控制电路

GB/T 14048.1—2000 中 4.5 适用,并对被监测的电源(见 2.2.2)补充以下内容:

4.5.1 控制主电路的机电式电器

制造厂应规定 ATSE 的电压最大值和最小值或电压和频率的工作范围,该范围应与转换控制电器的工作范围相对应。

4.5.2 转换控制电器

制造厂应规定以下内容:

- 发生转换时的电压偏差和频率偏差。

b) 触头转换时间、转换动作时间、返回转换时间范围以及断电时间范围(如有的话)。

4.6 辅助电路

GB/T 14048.1—2000 中 4.6 适用。

4.7 (待用)

4.8 (待用)

4.9 通断操作过电压

如果规定额定冲击耐受电压 U_{imp} , 则采用 GB/T 14048.1—2000 中 4.9, 其要求在 7.2.6 中规定。

5 产品资料

5.1 资料种类

制造厂应提供下列资料:

识别标志:

- a) 制造厂名或商标;
- b) 型号或系列号;
- c) 本部分编号(如制造厂确定符合本部分时)。

特性:

- d) ATSE 级别:PC 级或 CB 级;
- e) 额定工作电压;
- f) 使用类别及额定工作电压下的额定工作电流;
- g) 额定频率值(例如 50 Hz)或直流的文字符号“d. c.”(或直流的图形符号“—”);
- h) PC 级 ATSE 的额定短路接通能力;
- i) PC 级 ATSE 的额定短时耐受电流,(如适用的话);
- j) 额定限制短路电流(如适用的话);
- k) CB 级 ATSE 的额定短路接通与分断能力;
- l) 主触头的位置数;
- m) 被监测的电源偏差和操作范围;
- n) 操作程序和延时(如有的话),以及在操作程序中延时的设置;
- o) 额定冲击耐受电压(如规定的話);
- p) 通断操作过电压(如要确定的話);
- q) 环境 1 或 2(见 GB/T 14048.1—2000 中 7.3.1)
- r) 特殊要求(如适用的話),(例如屏蔽或非双绞线导体);

注:无屏蔽或非双绞线作为正常安装条件。

5.2 标志

每个 ATSE 都应具有经久耐磨的标志,并标明下列数据。标志必须设置在 ATSE 本体上或设置在固定于 ATSE 上的一个或几个铭牌上,ATSE 安装后,标志仍应明显易见且字迹清晰。

5.1 的 a) 项~j) 项和 o) 项数据应标志在 ATSE 上(如合适的話),或标志在铭牌上。

k) 项~n) 项和 p) 项数据可标志在 ATSE 上,并应在制造厂文件中规定。

5.3 安装、使用和维修说明

GB/T 14048.1—2000 中 5.3 适用。

制造厂应提供信息,告诉用户有待对 ATSE 的 EMC 问题(如有的話)采取的措施。

6 正常使用、安装和运输条件

GB/T 14048.1—2000 中第 6 章适用。

7 结构要求和性能要求

7.1 结构要求

注:GB/T 14048.1—2000 中 7.1.1 和 7.1.2 中有关材料和载流部件的进一步要求正在考虑中,这些要求是否适用于本部分有待进一步研究。

GB/T 14048.1—2000 中 7.1 适用并补充以下内容:

7.1.3 电气间隙和爬电距离

如果规定额定冲击耐受电压,则电气间隙和爬电距离最小值按照 GB/T 14048.1—2000 中表 13 和表 15 的规定。

如果未规定额定冲击耐受电压,附录 B 将作为确定电气间隙和爬电距离最小值的指导。

7.2 性能要求

7.2.1 操作条件

GB/T 14048.1—2000 中 7.2.1 适用并补充以下内容:

7.2.1.1 操作机构

- a) ATSE 应能在标志预定性能的所有条件下进行操作。
- b) 操作机构应具有可靠的电气与机械联锁以防止同时接通常用电源与备用电源。门与观察板移动时不应引起联锁机构失灵。
- c) PC 级 ATSE 的操作机构不应使负载电路与常用电源和备用电源均保持长期断开。但是,可具有一预定断开期间,以便完成转换过程,在某些情况下,可提供一休止位置。
CB 级 ATSE 可具有预定的断开时间和/或断开位置。
- d) 对于用机电装置操动主触头的 ATSE,主触头在闭合和断开时应无跳动(如无明显地减速)。应按 8.3.3.1 项规定进行验证。本要求不适用于贮能操作装置。

7.2.1.2 操作控制、程序和范围

a) 过电压条件

控制电磁铁的线圈应在正常通电运行或达到稳定温度的最长时间内承受 110% 额定工作电压而不损坏。

b) 欠电压条件

电磁式电压监测继电器的线圈(如采用的话)应承受 95% 额定吸合电压 4 h 而不损坏。

c) 电源失压时的操作

ATSE 应在常用电源被监测的任意一相或所有各相电压中断后的一预定时间内将负载从常用电源转换至备用电源,并在常用电源恢复正常时将负载返回转换至常用电源。

d) 电源电压降低时的操作

如果 ATSE 装有当主电源电压降低时能将负载从常用电源转换至备用电源的装置,则应在制造厂规定的电压范围内开始进行转换。

e) 备用电源电压或备用电源电压和频率转换可行性

如果 ATSE 装有能确定备用电源的电压或备用电源电压和频率可行性的监测电路,则应在制造厂规定的范围内进行转换。

f) 动作时间

在由常用电源转换至备用电源或由备用电源转换至常用电源的转换动作总时间中,如果包括任何延时或断电时间,均应在制造厂规定的时间范围内。

用 8.3.3.2 规定的试验来验证是否符合上述要求。

7.2.2 温升

在 8.3.3.3 规定的条件下通以最大额定工作电流进行温升试验时,ATSE 上任何一点所达到的温

度均不应该使电器采用的任何材料引起着火危险或损坏,且温升不得超过 GB/T 14048.1—2000 中 7.2.2 的规定值。

表 2 验证接通与分断能力对应于各种使用类别的接通与分断条件

使用类别		接通与分断试验条件						
		I/I_c	U/U_c	$\cos\varphi^a$	通电 ^b 时间/s	循环周期/min	操作循环次数	
交流	AC-31A AC-31B	1.5	1.05	0.80	0.05	c	c	
	AC-33A AC-33B	6.0	1.05	0.50	0.05	c	c	
	AC-35A AC-35B	3.0	1.05	0.50	0.05	c	c	
	AC-36A AC-36B	15 ^d	1.05	— ^h	0.05	c	c	
直流				L/R^*				
				ms				
	DC-31A DC-31B	1.5	1.05	e	0.05	c	c f	
	DC-33A DC-33B	4.0	1.05	2.5	0.05	c	c f	
	DC-36A DC-36B	15 ^d	1.05	—	0.05	c	c f	

I——接通与分断电流。除 AC-36 和 DC-36 使用类别以外,接通电流用直流或(交流)对称有效值表示,但实际值应理解为相应于该电路功率因数或时间常数的峰值电流。
I_c——额定工作电流。
U——最低工频恢复电压或直流恢复电压。
U_c——额定工作电压。

a $\cos\varphi$ 的允差为 ± 0.05 。
 b 假如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 见表 8。
 d 对于接通——表示峰值电流与 *I_c*(额定工作电流的交流有效值或直流值)的比值,对于分断——分断电流为 *I_c*。见 8.3.3.5.1 关于负载的说明。
 e *L/R* 的允差为 $\pm 15\%$ 。
 f 如果未标明极性,则对正反极性各进行一半次数的操作循环试验。
 g 无预定的时间常数。
 h 正在考虑中。

7.2.3 介电性能

ATSE 应能承受 8.3.3.4 规定的外加试验电压。

7.2.4 空载、正常负载和过载条件下的接通与分断能力

7.2.4.1 接通与分断能力

ATSE 在进行 8.3.3.5 规定的试验时,应在表 2 对指定使用类别规定的条件下,无损坏地接通与分断电流,见附录 A 中 A.3。

7.2.4.2 操作性能

7.2.4.2.1 电操作性能

接通与分断能力试验后,ATSE 接着进行 8.3.3.6.1 规定的试验,应在表 3 对指定使用类别规定的试验条件下,无损坏地接通与分断电流,见附录 A 中 A.3。

7.2.4.2.2 机械操作性能

电操作性能试验后,ATSE 接着进行 8.3.3.6.2 规定的试验,应无损坏地完成表 9 和表 10 规定的空载操作次数,见附录 A 中 A.3。

表 3 验证操作性能对应于各种使用类别的接通与分断条件

使用类别		接通与分断试验条件					
		I/I_n	U/U_n	$\cos\varphi^a$	通电 ^b 时间 s	循环周期 min	操作循环 次数
交流	AC-31A AC-31B	1.0	1.05	1.0	0.05	c	c
	AC-33A AC-33B	2.0 ^b	1.05	0.8	0.05	c	c
	AC-35A AC-35B	2.0 ^b	1.05	0.8	0.05	c	c
	AC-36A AC-36B	10 ^d	1.05	1.0	0.05	c	c
直流				L/R^e ms			
	DC-31A DC-31B	1.0	1.05	g	0.05	c	c f
	DC-33A DC-33B	2.5 ⁱ	1.05	2.0	0.05	c	c f
	DC-36A DC-36B	10 ^d	1.05	1.0	0.05	c	c f
<p>I — 接通或分断电流。除 AC-36 和 DC-36 使用类别以外,接通电流用直流或(交流)对称有效值表示,但实际值应理解为相应于该电路功率因数或时间常数的峰值电流。</p> <p>I_n — 额定工作电流。</p> <p>U — 最低工频恢复电压或直流恢复电压。</p> <p>U_n — 额定工作电压。</p>							
<p>a $\cos\varphi$ 的允差为± 0.05。</p> <p>b 假如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。</p> <p>c 见表 9 和表 10。</p> <p>d 对于接通——表示峰值电流与 I_n (额定工作电流的交流有效值或直流值) 的比值,对于分断——分断电流为 I_n, 见 8.3.3.5.1 关于负载的说明。</p> <p>e L/R 的允差为$\pm 15\%$。</p> <p>f 如果未标明极性,则对正反极性各进行一半次数的操作循环试验。</p> <p>g 预定的时间常数。</p> <p>h AC-33B 和 AC-35B 使用类别应在 $I/I_n=1$ 的情况下进行全部次数的操作循环试验以外,其他使用类别应在 $I/I_n=1$ 情况下进行一半次数的操作试验。</p> <p>i DC-33 使用类别应在 $I/I_n=1$ 的情况下进行全部次数的操作循环试验以外,其他使用类别应在 $I/I_n=1$ 情况下进行一半次数的操作循环试验。</p>							

7.2.5 短路条件下的接通与分断能力

7.2.5.1 额定短时耐受电流

对于制造厂未指定短路保护电器的 PC 级 ATSE,应承受表 4 给定的预期电流。如果制造厂规定的短时耐受电流大于表 4 的给定值,则 ATSE 应能承受制造厂规定的电流值。

额定短时耐受电流的通电时间在 4.3.6.1 中给定。

注:如果制造厂对 PC 级 ATSE 已指定短路保护电器,则无须进行短时耐受电流试验。

7.2.5.2 额定限制短路电流

对于制造厂已指定短路保护电器(SCPD)的 PC 级 ATSE,应在 SCPD 断开电路的时间内承受表 4 给定的预期试验电流。

如果制造厂规定的限制短路电流大于表 4 的给定值,则 ATSE 也应能承受制造厂规定的电流值。

表 4 验证短路操作能力的试验电流值

额定工作电流 I_n (有效值)A	试验电流(有效值)A
$I_n \leq 100$	5 000
$100 < I_n \leq 500$	10 000
$500 < I_n \leq 1\ 000$	$20I_n$
$I_n > 1\ 000$	$20I_n$ 或 50 kA(选较小值)

注：功率因数和时间常数应按 GB/T 14048.1—2000 中表 16 规定。

7.2.5.3 额定短路接通能力

PC 级和 CB 级 ATSE 应能接通表 4 和 4.3.6.2 规定的试验电流。

如果制造厂规定的短路接通能力大于表 4 给定的试验电流,则 ATSE 也应能接通制造厂规定的电流值。

7.2.5.4 额定短路分断能力

CB 级 ATSE 应能分断表 4 给定的试验电流。

如果制造厂规定的短路分断能力大于表 4 给定的试验电流值,则 ATSE 也应能分断制造厂规定的电流值。

7.2.6 通断操作过电压

GB/T 14048.1—2000 中 7.2.6 适用于制造厂已规定额定冲击耐压值的 ATSE。

合适的试验电路和测量方法正在考虑中。

7.3 电磁兼容性(EMC)

7.3.1 一般要求

GB/T 14048.1—2000 中 7.3.1 适用并作以下补充:

因为电器本身承受工频磁场,因此不要求进行工频磁场试验,用操作性能能力试验(见 8.3.3.5 和 8.3.3.6)结果证明其抗扰度。

7.3.2 抗扰度

采用 GB/T 17626.1 的性能判别准则,规定的试验结果列表如下:

- a) 正常性能在其规定范围内。
- b) 功能或性能暂时性降低或丧失,可以自复位。
- c) 功能或性能暂时性降低或丧失,需要操作者干预或由系统复位,恢复正常功能需作简单的干预,如人工设置或复位,元件不得有任何损坏。

表 5 抗扰度试验的合格等级规定

项 目	合格等级		
	1	2	3
电源和控制电路的操作	无操作失灵	暂时性操作失灵,但不得引起脱扣;不允许触头有误断开或闭合;可自复位	触头有误断开或闭合
显示和辅助电路的操作	不改变显示的可视信息,只允许 LED 的光强度稍有波动或特性漂移	发生暂时性的可视变化,如 LED 的误发光 辅助触头无操作失灵	显示信息永久丧失;辅助触头操作失灵

7.3.2.1 无电子线路电器的抗扰度

GB/T 14048.1—2000 中 7.3.2.1 适用。

7.3.2.2 具有电子线路电器的抗扰度

GB/T 14048.1—2000 中 7.3.2.2 适用。

7.3.3 发射

环境 1 要求水平覆盖环境 2 要求水平。

7.3.3.1 无电子线路电器的发射

GB/T 14048.1—2000 中 7.3.3.1 适用。

7.3.3.2 具有电子线路电器的发射

GB/T 14048.1—2000 中 7.3.3.2 适用。

8 试验

8.1 试验种类

8.1.1 概述

GB/T 14048.1—2000 中 8.1.1 适用并补充以下内容：

作短路保护电器之用的断路器(见 7.2.5.2)应符合 GB 14048.2 的要求。其额定值不低于本部分规定值。

8.1.2 型式试验

型式试验用来验证 ATSE 是否符合本部分的要求,型式试验的项目汇总列于表 6 中。

8.1.3 常规试验

GB/T 14048.1—2000 中 8.1.3 适用。

常规试验在 8.4 中规定。

8.1.4 抽样试验

按照 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正在考虑中。

8.2 验证结构要求

GB/T 14048.1—2000 中 8.2.1~8.2.4 适用。

8.3 性能

8.3.1 试验顺序

试验顺序参见表 6 及下列规定：

- 试验 a) 至试验 e) 和试验 l) 可在一个或几个单独的样品上进行。
- 试验 f) 和试验 g) 应在一个样品上按表 6 规定的顺序进行。
- 试验 h) 至试验 k) 应在一个样品上(不是用进行程序 2) 试验的样品) 按表 6 规定的顺序进行。

如果制造厂要求或同意的话,全部试验可在一个样品上进行。在此情况下,试验顺序应为试验 a) 至 l)。

8.3.2 基本试验条件

8.3.2.1 基本要求

试验电器的条件应符合 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.2 的规定。

注：不必对指定使用类别所对应的全部试验值进行试验,见附录 A。

8.3.3.3、8.3.4.2、8.3.4.3 和 8.3.4.4 的试验按下述规定进行：

- 如果 ATSE 的结构使可能影响试验结果的诸因素(如触头尺寸与压力、开距、母线排尺寸与长度、对外壳的电气间隙等)在常用电源位置和备用电源位置之间无明显差异时,则可在开关的其中一个位置上进行。
- 如果能确定一个代表更为困难条件的位置,同应在此位置上进行试验。

表 6 对指定的 ATSE 应进行的型式试验(参照其条款号)项目表

试验	ATSE 级别	
	PC	CB
a) 结构要求	8.2	8.2
b) 操作	8.3.3.1	8.3.3.1
c) 操作控制、程序及范围	8.3.3.2	8.3.3.2
d) 温升	8.3.3.3	8.3.3.3
e) 介电性能	8.3.3.4	8.3.3.4
f) 接通与分断能力	8.3.3.5	8.3.3.5
g) 操作性能能力	8.3.3.6	8.3.3.6
h) 短路接通能力	8.3.4.2.1 ^a	8.3.4.2.1
i) 短路分断能力	—	8.3.4.2.2
j) 短时耐受电流	8.3.4.3 ^a	—
k) 限制短路电流	8.3.4.4 ^b	—
l) EMC	8.5	8.5

a 如果制造厂规定限制短路电流,则不要求进行此项试验。
b 如果制造厂指定短路保护电器,则仅要进行此项试验。

8.3.3 空载、正常负载与过载条件下的性能

8.3.3.1 操作

操作机构

应按 7.2.1.1a)、b) 和 c) 项规定验证 ATSE 的操作机构,对于用电磁铁操动主触头 ATSE,当控制电源电压以 $0.2 U_s/s$ 的速率由零升高时,或由额定电源电压 U_s 降低时(如合适的话),其主触头在闭合或断开时应无跳动,本试验不适用于储能操作装置。

8.3.3.2 操作控制、程序和范围

8.3.3.2.1 过电压条件

ATSE 的常用电源与备用电源的接线端子应施加 110% 额定工作电压,通电时间足以使在运行中通电的电磁铁线圈达到稳定温度。

8.3.3.2.2 电磁式电压监测继电器的欠电压条件

电压监测继电器的线圈(如有的话)应施加 95% 额定吸合电压值(继电器不应吸合),并在此电压下保持 4 h。

8.3.3.2.3 电源失压时的操作

ATSE 应按图 1 所示,与具有额定电压与额定频率的常用电源和备用电源两条电路(空载)连接,ATSE 应处于常用电源位置。

当常用电源被监测的其中一相断电时,ATSE 应转换至备用电源。当常用电源该相重新接通时,ATSE 应返回转换至常用电源位置。

此项试验应在依次断电的每个被监测的常用电源导体上重复进行。

8.3.3.2.4 电源电压降低时的操作

如果 ATSE 具有常用电源的电压偏差监测功能时,ATSE 应按 8.3.3.2.3 规定接线,并依次将每相被监测的常用电源导体上的电压降低至制造厂的规定值,然后再恢复至原值。此项试验还应在常用电源所有相的电压同时降低,然后再恢复至原值,这样重复进行。

每次试验时,ATSE 应在常用电源电压降低时转换至备用电源位置,而在常用电源电压恢复正常时返回转换至常用电源位置。

8.3.3.2.5 备用电源电压或备用电源电压和频率转换可行性

如果 ATSE 具有备用电源的电压和频率监测,ATSE 应按图 1 接线。按照下列 a) 项或 b) 项规定

(如适用的话),验证从常用电源转换至备用电源时的动作电压值和频率值:

a) 监测备用电源的电压

当备用电源电压低于制造厂规定值,而常用电源电压为额定值时,断开常用电源的其中一根电源导线,然后逐渐提高备用电源的电压,ATSE应在制造厂规定的电压范围内由常用电源转换至备用电源。

b) 监测备用电源的电压和频率

常用电源电压为额定值,断开其中一根电源导线:

- 1) 使备用电源的电压保持为最低规定值,从频率低于吸合值开始,逐渐提高备用电源的频率,ATSE应在制造厂规定的频率范围内,由常用电源转换至备用电源。
- 2) 使备用电源的频率保持为最低规定值,从电压低于吸合值开始,逐渐提高备用电源的电压,ATSE应在制造厂规定的电压范围内,由常用电源转换至备用电源。

8.3.3.2.6 动作时间

应测量转换动作总时间、延时及断电时间,这些时间均应在制造厂规定的范围内。

8.3.3.3 温升

温升试验按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.3 规定进行,并应符合 7.2.2 的规定要求。

8.3.3.4 介电性能

介电性能应按下述规定进行验证:

- 如果制造厂规定额定冲击耐受电压值 U_{imp} (见 4.3.1.3),应按 GB/T 14048.1:2000 中 8.3.3.4 规定进行验证;
- 如果未规定 U_{imp} 值,则按本部分 8.3.3.4.1、8.3.3.4.2、8.3.3.4.3 和 8.3.3.4.4 有关条款规定来验证介电性能。

8.3.3.4.1 ATSE 试验条件

介电试验应在按使用条件(包括内部接线)安装的 ATSE 上,且在清洁干燥的条件下进行。

ATSE 的底座为绝缘材料时,其金属零部件应按 ATSE 正常安装条件固定在所有安装点上,并把这些零部件看成 ATSE 框架的一部分。当 ATSE 装在绝缘外壳内时,外壳表面应包覆与框架相连的金属箔。

8.3.3.4.2 试验电压的施加

主电路

连接在主电路相同的变压器、线圈和类似器件,在进行 a)2)项试验时,应与其中一相断开。

通常不与主电路相接的任何控制电路和辅助电路应与框架相接。

应在下述部位施加试验电压 1 min:

a) ATSE 处于常用电源位置,备用电源位置和断开位置时:

- 1) 连接在一起的所有各极的带电部件与框架之间;
- 2) 每极负载端子与其他各极负载端子之间,以及与不接触的但接至 ATSE 框架的常用电源端子或备用电源端子之间。

b) ATSE 处于常用电源位置和备用电源位置时:

ATSE 分别处于备用电源位置和常用电源位置时,连接在一起的负载端子依次与连接在一起的常用电源端子和备用电源端子之间。

控制电路和辅助电路

在进行这些试验时,主电路应与框架相接,并在下述部位施加试验电压 1 min:

- 1) 连接在一起的,通常不接至主电路的控制电路和辅助电路与 ATSE 的框架之间;
- 2) 如果需要的话,在正常动作时可能与其他部件相绝缘的控制电路和辅助电路的每个部件与连接在一起的其他部件之间。

8.3.3.4.3 试验电压值

试验电压应具有正弦波形,其频率为 45 Hz~65 Hz。

1 min 试验电压值如下:

a) 对于主电路和不包括在下列 b) 项内的控制电路和辅助电路:试验电压按表 7 规定值。

表 7 对应于额定绝缘电压的介电试验电压

额定绝缘电压 U_i ; 交流(有效值)或直流 V	介电试验电压交流(有效值) V
$U_i \leq 60$	1 000
$60 < U_i \leq 300$	2 000
$300 < U_i \leq 690$	2 500
$690 < U_i \leq 800$	3 000
$800 < U_i \leq 1\,000$	3 500
$1\,000 < U_i \leq 1\,500$	3 500

b) 对制造厂指明不宜接至主电路的控制电路和辅助电路:

——额定绝缘电压 U_i 不超过 60 V 者:1 000 V;

——额定绝缘电压 U_i 超过 60 V 者: $2 U_i + 1\,000$ V(最小为 1 500 V)。

8.3.3.4.4 合格的试验结果

如果不发生击穿或闪络,则认为试验合格。

8.3.3.5 接通与分断能力

8.3.3.5.1 一般试验条件

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.5.1 适用。

8.3.3.5.2 试验电路

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.5.2 适用,但是在电源侧试验电路中 ATSE 的接线应按图 2 或图 3 所示。

对于 AC-36A 或 AC-36B 和 DC-36A 或 DC-36B 使用类别,所接负载应能获得额定工作电流,并使接通时的瞬态电流符合表 2 规定。瞬态接通电流应在电路接通后的 5 ms 内达到其峰值。可采用任何合适的负载,诸如:

- 白炽灯;
- 无感电阻,或与一电容器并联的电阻;
- 带有部分电阻可短时短路以产生瞬态峰值电流的电阻负载。

试验应按与被监测的电源偏差无关的外部控制程序进行。

8.3.3.5.3 验证接通与分断能力

a) ATSE 应按表 2 规定在相应于给定使用类别的电压、功率因数或时间常数下接通与分断试验电流。

操作循环次数和循环周期应按表 8 规定,一个操作循环包括接通与分断常用电源触头和备用电源触头二者的试验电流。

b) 试验电流不得小于表 2 规定值。

c) 除非过载保护装置自动脱扣,否则每个接触位置的通电时间应为 0.05 s。

d) 所有监测继电器和控制继电器均应施加额定工作电压,并且继电器的触头应接通与分断其正常负载。

e) 延时继电器,欠压监测继电器和频率监测电器可以短接,以便主电路的触头进行试验。

- f) 试验期间应不损坏,按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.5.2 规定的熔断器应不熔断。
按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.5.2 规定接线。试验后,ATSE 仍能以预定的正常方式操作。

表 8 接通与分断能力试验的操作循环次数和操作循环周期

额定工作电流 I_n A	操作循环次数		操作循环周期 ^a min
	频繁操作 A	不频繁操作 B	
$0 < I_n \leq 300$	50	12	1
$300 < I_n \leq 400$	50	12	2
$400 < I_n \leq 600$	50	12	3
$600 < I_n \leq 800$	50	12	4
$800 < I_n \leq 1\,600$	50	12	5
$1\,600 < I_n \leq 2\,500$	25	6	5
$I_n > 2\,500$	3	3	5

a 经制造厂同意可缩短操作循环周期。

8.3.3.5.4 通断操作过电压

应验证在接通与分断能力试验期间(见 8.3.3.5.3),ATSE 的负载侧的通断操作过电压不得超过制造厂的规定值。

有关试验程序的导则正在考虑中。

8.3.3.6 操作性能能力

8.3.3.6.1 电操作性能

- a) ATSE 应按表 3 规定在相应于该使用类别的电压、功率因数或时间常数下接通和分断试验电流。

试验时不允许维修或更换零部件。操作循环次数和循环周期按表 9 和表 10 规定。

一个操作循环包含接通与分断常用电源触头和备用电源触头二者的试验电流。

- b) 采用 8.3.3.5.3 c)、d)、e)和 f)规定的试验电路及操作要求。

- c) 试验电流不得小于表 3 的规定值。

- d) 试验后,ATSE 应能承受 8.3.3.4.2 中 a)和 b)规定的介电试验,主电路的试验电压等于 $2U_n$,最小值为 1 000 V。

表 9 电操作与机械操作性能试验的操作循环次数和操作循环周期频繁操作使用类别(尾标 A)

额定工作电流 I_n A	操作循环周期 ^a min	操作循环次数		
		不通电流	通电流	总计
$0 < I_n \leq 300$	1	—	6 000	6 000
$300 < I_n \leq 400$	1	—	4 000	4 000
$400 < I_n \leq 800$	1	1 000	2 000	3 000
$800 < I_n \leq 1\,600$	2	1 500	1 500	3 000
1 600 以上	4	2 000	1 000	3 000

a 经制造厂同意可缩短操作循环周期。

表 10 电操作与机械操作性能试验的操作循环次数和操作循环周期(不频繁操作使用类别(尾标 B))

额定工作电流 I_n A	操作循环周期 ^a min	操作循环次数		
		不通电流	通电流	总计
$0 < I_n \leq 300$	1	5 000	1 000	6 000
$300 < I_n \leq 400$	1	3 000	1 000	4 000
$400 < I_n \leq 800$	1	2 500	500	3 000
$800 < I_n \leq 1\ 600$	3	2 500	500	3 000
1 600 以上	6	1 500	500	2 000

^a 经制造厂同意可缩短操作循环周期。

8.3.3.6.2 机械操作性能

ATSE 在不经维修或更换零部件的条件下,应能完成表 9 和表 10 规定的空载操作循环次数(当条件可能时)。

试验时,需要通电的监测继电器和控制继电器应以额定工作电压供电。时间继电器、欠压监测继电器和频率监测继电器可以短接,以便于试验。

本试验后,ATSE 应通过 8.3.3.2.3 试验。

8.3.4 短路条件下的性能

8.3.4.1 验证短路额定值的试验电路

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.1 规定的一般要求适用。有关试验电路与整定的详细要求应按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.2~8.3.4.1.8 的规定。

8.3.4.2 验证短路接通与分断能力

8.3.4.2.1 额定短路接通能力

- 预期试验电流应按 7.2.5.3 规定。
- 操动主触头的装置应以正常方式供电。
- 试验应按与被监测的电源偏差无关的外部控制程序进行。
- ATSE 的试验位置见 8.3.2.1。
- 闭合 ATSE 以接通电流,通电至(CB 级)ATSE 断开电路为止,或通电时间按 4.3.6.1 规定。

8.3.4.2.2 额定短路分断能力

本试验仅在 CB 级 ATSE 上进行。

- CB 级 ATSE 应按 8.3.4.2.1 规定进行试验,但在 ATSE 闭合后,应由另一个开关电器接通电流,通电至 ATSE 断开电路为止。
- 试验后,ATSE 应符合 8.3.4.3 c) 的要求。

8.3.4.3 验证承载额定短时耐受电流能力

本试验仅在 PC 级 ATSE 上进行。

- PC 级 ATSE 应在额定工作电压下进行试验,适当的调整电路产生表 4 规定耐受电流的预期电流值。如果制造商标明了更高的电流值,则需要调整电路产生大于短时耐受电流的电流和相应的通电时间。

对于用电磁铁操动主触头的 ATSE,其线圈励磁应由另一电源供给额定工作电压以使主触头保持闭合。

- ATSE 闭合后,应由另一个开关电器接通电流,通电时间按 4.3.6.1 规定,并由另一个开关电器分断电流。
- 试验后,ATSE 应符合以下条件:

- ATSE 的触头仍能以正常方式进行闭合与断开,并能承载额定工作电流。温升试验应按

8.3.3.3 规定,在不经维修的同一台 ATSE 上进行,温升不得超过 GB/T 14048.1:2000 中表 2 和表 3 规定值再加 10 K 的数值,如果对触头承载额定工作电流,其温升不会超过上述数据不存在疑问时可例外。

- 2) 接至外壳或金属丝网的熔断器应不熔断。
- 3) ATSE 的损坏不应达到使带电部件的装配整体受损害的程度。
- 4) 带外壳的 ATSE,应用门闩(无附加锁扣装置时)防止门被冲开,只要符合 IP2X 外壳防护等级的要求(见 GB/T 14048.1—2000 中附录 C),单纯发生门变形可以不认为损坏。
- 5) ATSE 应能承受 8.3.3.4.2 a) 项和 b) 项规定的主电路介电试验,试验电压等于 $2 U_n$ (但不小于 1 000 V)。

8.3.4.4 验证额定限制短路电流

本试验仅在 PC 级 ATSE 上进行。

- a) ATSE 应与制造厂指定的短路保护电器(SCPD)串联进行试验(见 4.3.6.4)。

用于试验的 SCPD 应选择确保最大 I_p 值和最大 I^2t 值适合于被指定的 SCPD 的型号、额定值与特性。为了获得这些最大值,可能需要采用一个额定值大于规定值的 SCPD。如果几个具有相同互换尺寸和额定值的熔断器,具有不同的最大 I_p 和最大 I^2t 值特性,则应选用 I_p 和 I^2t 值均为最大的熔断器。

通常要装指定 SCPD 的部位,实际上不可能安装一更大的 SCPD,则应将此更大的 SCPD 接在电路的相同部位,并用一根阻抗可忽略的导线将原来指定的 SCPD 短接。

- b) 预期试验电流应按 7.2.5.2 规定。
- c) 本试验应按与被监测的电源偏差无关的外部控制程序进行。
- d) ATSE 的试验条件见 8.3.2.1。
- e) ATSE 与 SCPD 闭合后,应由另一个开关电器接通电流,通电至 SCPD 断开电路为止,操动装置可由另一个电源供电。
- f) 继本试验后,接着在同一台试品上进行另一次试验,用 ATSE 接通电源,通电至 SCPD 分断电路为止。
- g) 试验后,应符合 8.3.4.3 c) 项规定的条件。

8.4 常规试验

常规试验应在新的、完好的 ATSE 上进行。试验项目包括:

- a) 按 8.3.3.1 规定验证操作机构。
- b) 按 8.3.3.2.3、8.3.3.2.4 和 8.3.3.2.5 规定验证操作控制、程序与范围。
- c) 按 8.3.3.4 规定验证介电性能,但施加电压时间可缩短为 1 s。

8.5 EMC 试验

8.5.1 一般要求

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.2.1、8.3.2.3 和 8.3.2.4 适用并作以下补充:

经制造厂同意,可在同一个或相同试品上进行 1 项或全部 EMC 试验,开始试验时的试品可为新的,或是已通过 8.3.1 规定顺序的试验的试品,EMC 试验的顺序可按一般规定。

除非本标准或制造厂另有规定,一般采用合格等级 2,并应在试验报告中说明。

试验报告中应包括对试验合格时所采用的连接装置如屏蔽电缆或特殊电缆型号和尺寸。如果 ATSE 采用辅助设备以满足抗扰度或干扰性要求,也应列入试验报告。

试验样品应处于条件较为严酷的打开或闭合位置,并用额定控制电源进行操作。

8.5.2 抗扰度

要求进行 GB/T 14048.1—2000 中表 23 规定的试验,具体要求按照 8.5.2.1~8.5.2.7 规定。如

果在进行 EMC 试验时需要用导线连接样品,则应采用任何符合制造厂样本要求的截面积和型号的导线。

8.5.2.1 静电放电

采用 GB/T 17626.2—1998 的方法进行试验。

除了对金属部件要进行接触放电试验外,只要求进行空气放电试验,试验水平应为 8 kV(空气放电)和 4 kV(接触放电)。对每个试验点施加 10 次正脉冲和 10 次负脉冲,相邻两次放电之间的时间间隔为 1 s。

试验只在正常运行时操作者通常易于接近的部件上进行。

除了必须连接的端子(例如控制电源接线端子)外,不要求连接其他接线端子。

如果 ATSE 具有敞开机架或具有 IP00 防护等级,无法试验,制造厂应在 ATSE 上附上一个标记以提醒可能因静电放电而损坏。

ATSE 应符合合格等级 1 的要求。

8.5.2.2 射频电磁场

试验频率范围分别为 0.15 MHz~80 MHz 和 80 MHz~1 000 MHz。

对于 0.15 MHz~80 MHz 频率范围,试验方法和程序在 GB/T 17626.6—1998 中规定,试验水平应为 140 dB(μ V)(严酷度为 3)。

对于 80 MHz~1 000 MHz 频率范围,试验方法和程序在 GB/T 17626.3—1998 中规定,试验水平为 10 V/m 频率范围包含 80 MHz~1 000 MHz。

ATSE 应符合合格等级 1 的要求。

如果 ATSE 按照制造厂的规定完全封闭地安装在 EMC 试验所规定的金属外壳内,则无须进行此试验。

8.5.2.3 电快速瞬变脉冲群

采用 GB/T 17626.4—1998 的方法进行试验。

电源线的试验水平应为 2 kV/5 kHz,采用 GB/T 17626.4—1998 中图 10 带耦合/去耦网络的试验装置。

对于 I/O、信号、数据和控制部分,采用 GB/T 17626.4—1998 中图 12 电容耦合电路进行试验。试验水平应为 1 kV/5 kHz。

试验电压施加期间为 1 min。

ATSE 应符合合格等级 1 的要求。

8.5.2.4 浪涌(1.2/50 μ s—8/20 μ s)

采用 GB/T 17626.5—1999 的方法进行试验。

推荐采用电容耦合,浪涌应施加在包含电子或机械触点的所有主电路、控制电路或辅助电路接线端子上。只有装在良好防护装置(如 GB/T 17626.5 的 0 级装置)内的控制和辅助电路接线端子,不要求试验。

重复试验频率为每分钟 1 次,冲击次数为 5 次正脉冲和 5 次负脉冲。

ATSE 应符合合格等级 1 的要求。

8.5.2.5 谐波

在考虑中。

8.5.2.6 电压暂降和短时中断

ATSE 本身对于控制电源的电压暂降和短时中断具有内在响应;应在 7.2.1.2 规定的范围内作出正常反应,并用 8.3.3.2 的操作试验极限进行验证。

8.5.2.7 试验样品在试验中和试验后的性能

每次试验,应符合相应性能合格等级的要求,除非有关条款另有规定,试验后,应验证 8.3.3.2 的操作极限。

8.5.3 发射

对于指定用于环境 2 的 ATSE,应向用户提出适当的警告(如在说明书手册中),规定该 ATSE 用于环境 1 条件可能会引起无线电干扰,在此情况下,可要求用户采用减缓干扰的补充措施。

8.5.3.1 射频传导骚扰电压试验

试验规定、试验方法和试验装置按 GB 4824 规定。

ATSE 进行测量时的骚扰电平不应超过表 11 的规定。

表 11 射频传导骚扰电压试验的端子骚扰电压限值

频率范围 MHz	环境 2	环境 1
0.15~0.5	79 dB(μ V)准峰值 66 dB(μ V)平均值	(66~56) dB(μ V)准峰值 (56~46)dB(μ V)平均值 (按频率对数下降)
0.5~5.0	73 dB(μ V)准峰值 60 dB(μ V)平均值	56 dB(μ V)准峰值 46 dB(μ V)平均值
5~30	73 dB(μ V)准峰值 60 dB(μ V)平均值	60 dB(μ V)准峰值 50 dB(μ V)平均值

8.5.3.2 射频辐射骚扰

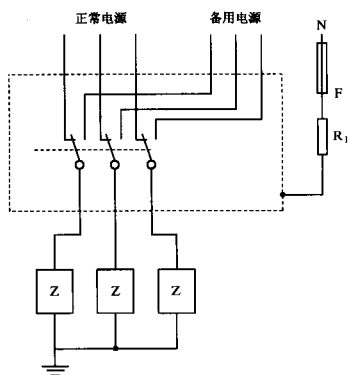
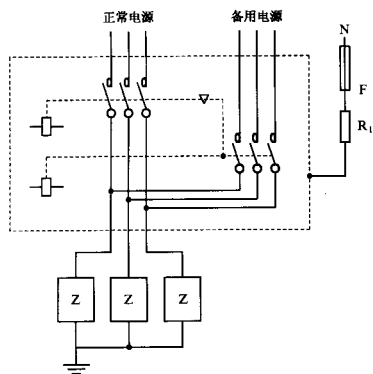
试验规定、试验方法和试验装置按 GB 4824 规定。

如果控制电路和辅助电路包含通断基波频率大于 9 kHz 的元件时(如通断振荡电源),要求进行本试验。

ATSE 进行试验时的骚扰电平不应高于表 12 的规定值。

表 12 射频辐射骚扰限值

频率范围 MHz	环境 2	环境 1
30~230	30 dB(μ V/m) 准峰值,在 30 m 处 ^a	30 dB(μ V/m) 准峰值,在 10 m 处 ^a
230~1 000	37 dB(μ V/m) 准峰值,在 30 m 处 ^a	37 dB(μ V/m) 准峰值,在 10 m 处
a 可以在离试品 10 m 处测量,限值增加 10 dB。		



按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.5.2 规定接线

按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.5.2 规定接线

图 1

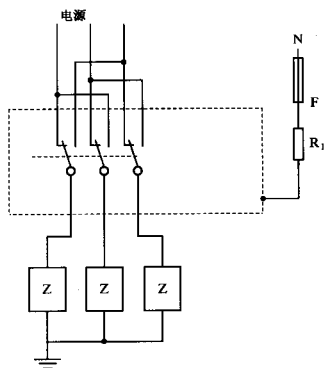


图 2

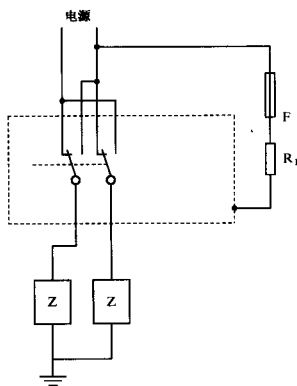


图 3

注：以上电路图仅表示电气条件，未要求表示机械条件。

F=熔断元件。Z=试验电路负载。R₁=限制故障电流的限流电阻。

附录 A

(规范性附录)

根据试验结果确定使用类别

A.1

ATSE 按一种使用类别或某个参数组合(如最大工作电压和最大工作电流等)进行过试验,假如被指定的其他使用类别的试验电流、电压、功率因数或时间常数、操作循环次数、通电时间与断电时间、以及试验电路等条件均不比经过试验的 ATSE 更严酷,并且经过试验的 ATSE 在不低于被指定的最大工作电流下验证过温升的话,则 ATSE 可不经进一步试验即被确定为满足或符合其他使用类别。

例如,ATSE 按 AC-35A 使用类别进行过试验,假如在相同的额定工作电压下,AC-31A 的 I_e 不大于 AC-35A 的 $2 \times I_e$,则 ATSE 可被确定为 AC-31A 使用类别。

A.2

假如符合下述条件,可不经试验就认为 DC-33A 和 DC-33B 使用类别的 ATSE 能够断开和闭合以下负载:

——电压与电流不超过 U_e 和 I_e 规定值;

——实际负载中贮存的能量 J 等于或小于试验用负载所贮存的能量 J_e 。

试验电路贮存的能量为:

使用类别	贮存能量
DC-33A 和 DC-33B	$0.005 \times U_e \times I_e$

常数值 0.005 可由 $J_e = 1/2LI^2$ 得出。

式中:时间常数用 2.5×10^{-3} s 代替 $U = U_e$ 和 $I = 4I_e$ 。

见本部分表 2。

A.3

如果接触器和断路器经过试验,符合有关产品标准要求,且试验条件(电压、电流、功率因数或时间常数、操作循环次数及操作频率等)的严酷程度不低于本部分的规定时,则接触器和断路器可不加特殊改进用作 ATSE 的主触头开关电器,无须再经受接通与分断能力试验及操作性能试验。

接触器应符合 GB 14048.4 下列使用类别的要求:

- ATSE 的触头转换动作时间等于或小于 0.05 s 时:应符合 AC-4 要求。
- ATSE 的触头转换动作时间大于 0.05 s 时:应符合 AC-3 要求。

附录 B
(资料性附录)
电气间隙和爬电距离

引言

制定一套适用于 ATSE 的有关电气间隙和爬电距离的简单规则是不可能的,因为这取决于许多可变因素,诸如大气条件、所用绝缘的类别、爬电途径的布局以及使用 ATSE 的系统情况。

因此,本附录试图作为采用最小电气间隙和爬电距离的指导,这些数据是根据各国标准中已采用的数据拟订的,并且在使用这些标准的大多数国家中,普遍认为在正常工业条件及系统条件下可获得满意的结果。

需要作进一步的研究以达到对各种不同因素的影响有更好的了解,从而确定一套更全面的规则。

B.1 范围

本附录的推荐内容适用于本部分规定的 ATSE。它适用于本部分中第 6 章规定的在空气中和在正常大气条件下使用的电器。当大气条件与正常条件有差异时,应认识到需要选用外壳或采用较大的爬电距离。遵照本附录并不意味着 ATSE 就满足本部分的试验要求。

B.2 定义

GB/T 14048.1—2000 中第 2 章适用。

B.3 总则

B.3.1 建议将绝缘部件的表面设计成带筋的表面,以阻断电沉积物可能形成的通路。

B.3.2 推荐的电气间隙和爬电距离适用于不出现电弧的部件,在电弧附近或者是可能存在游离气体的区域,本部分中第 6 章所规定的正常大气条件将不复存在,可能需要采用较大的电气间隙和爬电距离。

B.3.3 推荐的电气间隙不适用于同一极上触头在断开位置时的触头开距。

B.3.4 仅仅涂有清漆或珐琅的导体,或仅由氧化层或类似方法保护的导体不能认为是绝缘的。

B.3.5 在下列情况下仍必须保持推荐的电气间隙和爬电距离:

- a) 在既无外部电气连接,又是按制造厂说明书的规定(若有的话)用 ATSE 所规定的型式和尺寸的绝缘导线或裸导线安装时。
- b) 考虑到最大允许制造公差,在可互换的零部件更换后。
- c) 考虑到由于温度、老化、冲击、振动等影响或由于 ATSE 预期承受的短路条件所产生的可能的变形。

B.4 电气间隙和爬电距离的确定

在确定电气间隙和爬电距离时,建议考虑以下几点:

B.4.1 如果电气间隙和爬电距离被一个或几个金属件分成几段,则这些金属件之间的各段中的一段距离至少具有规定的最小值,或距离最大的两段之和至少是规定的最小值的 1.25 倍,长度小于 2 mm 的各个分段不应计入总电气间隙和爬电距离中。

B.4.2 在确定爬电距离时,凡宽度不小于 2 mm 和深度不小于 2 mm 的槽可以沿其轮廓线来测量。任何小于上述数值的槽以及容易堆积污物的槽均应忽略不计,只测量其直线距离。

B.4.3 在确定爬电距离时,高度小于 2 mm 的筋应忽略不计。对于高度不小于 2 mm 的筋:

- 如果筋是绝缘材料件整体中的一部分(如用模压或焊接方法形成的筋),则沿其轮廓线来测量。
 ——如果筋不是绝缘材料件整体中的一部分,则沿其接缝或轮廓线(两途径中取较短者)进行测量。

B.4.4 上述建议的应用可用 GB/T 14048.1—2000 中附录 G 的例 1~例 11 作图示说明。

B.5 电气间隙和爬电距离的最小值

B.5.1 电气间隙和爬电距离的数值列于表 B1,此值与 ATSE 的额定绝缘电压和额定工作电流(I_n)有关。

B.5.2 表 B1 给出两个带电部件(L-L)之间和带电部件与易接近的外露导电部件(L-A)之间的电气间隙。带电部件与接地部件(不认为是易接近的外露导电部件)之间的距离可取相应电压下的 L-L 规定值。

B.5.3 爬电距离的数值与绝缘材料及绝缘件的形状有关。

表 B.1 电气间隙和爬电距离

额定绝缘电压 U_i V	电气间隙 mm				爬电距离 mm			
	$I_n \leq 63$ A		$I_n > 63$ A		$I_n \leq 63$ A		$I_n > 63$ A	
	L-L	L-A	L-L	L-A	a	b	a	b
$U_i \leq 60$	2	3	3	5	2	3	3	4
$60 < U_i \leq 250$	3	5	5	6	3	4	5	8
$250 < U_i \leq 400$	4	6	6	8	4	6	6	10
$400 < U_i \leq 500$	6	8	8	10	6	10	8	12
$500 < U_i \leq 690$	6	8	8	10	8	12	10	14
$690 < U_i \leq \begin{cases} 750 \text{ 交流} \\ 800 \text{ 直流} \end{cases}$	10	14	10	14	10	14	14	20
$750 < U_i \leq \begin{cases} 1\ 000 \text{ 交流} \\ 800 < U_i \leq 1\ 500 \text{ 直流} \end{cases}$	14	20	14	20	14	20	20	28

a 栏:适用于

1. 陶瓷(滑石、电瓷)。
2. 对于带有筋或近似垂直表面的其他种类绝缘材料,经验表明采用陶瓷材料的爬电距离可获得满意的工作。

注:这些材料可具有至少 140 V 的相比漏电起痕指数(见 GB/T 4207),如酚醛塑料压制件。

b 栏:适用于所有其他情况。

表中所列数值仅作为最小值的指导。

注 1:表 B1 的数值适用于本部分中 6.1.3 规定的大气条件。对于更严酷的条件和海上运行条件,爬电距离应至少取 b 栏数值。

注 2:当“L-A”列的电气间隙大于 a 栏或 b 栏所规定的相应爬电距离时,则带电部件至易接近的外露导电部件的爬电距离应不小于电气间隙。

注 3:控制电路和辅助电路的电气间隙和爬电距离应取“ $I_n \leq 63$ A”栏所列的数值。主电路的带电部件与控制电路或辅助电路的带电部件之间的电气间隙和爬电距离应取相应于 ATSE 额定工作电流 I_n 的“L-L”栏数值。

附 录 C
(资料性附录)
涉及制造厂与用户协议的条款

注：本附录之目的

——“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,GB/T 14048.1—2000 中附录 J 适用并补充以下内容：

本部分的条款号	项目
8.3.1	在一只试样上进行全部试验程序(如果制造厂要求或同意的话)
表 8、表 9 和表 10	缩短进行接通与分断能力试验和操作性能试验时的操作循环周期(经制造厂同意)