

中华人民共和国国家标准

GB/T 14048.11—2016
代替 GB/T 14048.11—2008

低压开关设备和控制设备 第 6-1 部分： 多功能电器 转换开关电器

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

(IEC 60947-6-1:2013, MOD)

2016-04-25 发布

2016-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、符号和缩略语	2
3.1 开关电器	2
3.2 TSE 的操作	3
3.3 主触头位置	4
3.4 符号和缩略语	5
4 分类	5
5 特性	6
5.1 特性概要	6
5.2 电器型式	6
5.3 主电路的额定值和极限值	6
5.4 使用类别	8
5.5 控制电路	8
5.6 辅助电路	9
6 产品资料	9
6.1 资料种类	9
6.2 标志	10
6.3 安装、使用和维修说明	10
7 正常使用、安装和运输条件	10
8 结构要求和性能要求	10
8.1 结构要求	10
8.2 性能要求	10
8.3 电磁兼容性(EMC)	15
9 试验	15
9.1 试验种类	15
9.2 验证结构要求	16
9.3 验证性能要求	16
9.4 常规试验	26
9.5 EMC 试验	26
附录 A (规范性附录) 根据试验结果确定使用类别	30
附录 B (资料性附录) 涉及制造商与用户协议的条款	32
附录 C (资料性附录) 控制器	33
参考文献	44

图 1	常用电源和备用电源试验线路连接图	28
图 2	在三极上验证接通能力与分断能力试验线路图	28
图 3	在二极上验证接通和分断能力试验线路图	29
表 1	使用类别	8
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	11
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	12
表 4	验证短路操作能力的试验电流值	14
表 5	验证短路操作能力的试验电流值(协调表)	15
表 6	专用型 TSE 型式试验项目表(试验程序一览表)	17
表 7	对于给定的派生 TSE 应进行的型式试验(参照其条款号)项目表	18
表 8	接通与分断能力试验的操作循环次数和操作循环时间	21
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时间 A 操作的使用类别	23
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时间 B 操作的使用类别	23
表 A.1	在一些 GB 14048 产品标准中使用的使用类别的等效性	30
表 C.1	使用类别	34
表 C.2	冲击耐压及工频耐压值	35
表 C.3	验证接通与分断能力	35
表 C.4	验证操作性能	37
表 C.5	抗干扰能力等级试验水平	39
表 C.6	试验项目	41

前 言

GB 14048《低压开关设备和控制设备》目前包括以下 21 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：断路器；
- 第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器；
- 第 4-1 部分：接触器和电动机起动器 机电式接触器和电动机起动器(含电动机保护器)；
- 第 4-2 部分：接触器和电动机起动器 交流半导体电动机控制器和起动器(含软起动器)；
- 第 4-3 部分：接触器和电动机起动器 非电动机负载用交流半导体控制器和接触器；
- 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；
- 第 5-2 部分：控制电路电器和开关元件 接近开关；
- 第 5-3 部分：控制电路电器和开关元件 在故障条件下具有确定功能的接近开关(PDF)的要求；
- 第 5-4 部分：控制电路电器和开关元件 小容量触头的性能评定方法 特殊试验；
- 第 5-5 部分：控制电路电器和开关元件 具有机械锁闭功能的电气紧急制动装置；
- 第 5-6 部分：控制电路电器和开关元件 接近传感器和开关放大器的 DC 接口(NAMUR)；
- 第 5-7 部分：控制电路电器和开关元件 用于带模拟输出的接近设备的要求；
- 第 5-8 部分：控制电路电器和开关元件 三位使能开关；
- 第 5-9 部分：控制电路电器和开关元件 流量开关；
- 第 6-1 部分：多功能电器 转换开关电器；
- 第 6-2 部分：多功能电器(设备) 控制与保护开关电器(设备)(CPS)；
- 第 7-1 部分：辅助器件 铜导体的接线端子排；
- 第 7-2 部分：辅助器件 铜导体的保护导体接线端子排；
- 第 7-3 部分：辅助器件 熔断器接线端子排的安全要求；
- 第 8 部分：旋转电机用装入式热保护(PTC)控制单元。

本部分是 GB 14048 的第 6-1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 14048.11—2008《低压开关设备和控制设备 第 6-1 部分：多功能电器 转换开关电器》。与 GB/T 14048.11—2008 的主要技术变化如下：

- 在范围中明确本部分也适用于安全设施用 ATSE 或 RTSE；
- 增加 3.1.6 专用型转换开关电器、3.1.7 控制器和 3.2.10 特意引入的延时相关的定义；
- 在分类中，对于 CC 级 TSE 规定可以用 GB 14048.4 中规定的镜像触头来监视 CC 级 TSE 的触头状态；
- 更新标志的要求；
- 修改并补充结构要求，细化灼热丝试验温度的不同要求、指示要求等；
- 增加等效的短路试验电流表；
- 增加无螺纹夹紧件的电气特性和老化试验要求；
- 在表 8、表 9 和表 10 中，对于 400 A 以上的大容量转换开关电器，如果制造商同意，允许其延长或缩短试验的操作循环时间；
- 增加附录 C(资料性附录)控制器。

GB/T 14048.11—2016

本部分修改采用 IEC 60947-6-1:2013(2.1 版)《低压开关设备和控制设备 第 6-1 部分:多功能电器转换开关电器》。

本部分与 IEC 60947-6-1:2013 的主要差异如下:

- 增加 3.1.6 专用型转换开关电器的定义;
- 增加 3.1.7 控制器的定义;
- 增加 3.2.10 特意引入的延时相关的定义;
- 删除最小短路试验电流“r”的符号;
- 在 6.1 中增加警告信息,对于 CC 级 TSE 提示触头熔焊的风险;
- 根据产品技术要求,修改表 1 使用类别的描述并增加 AC-33i 的相关性能要求;
- 增加用于最小外壳时的补充要求;
- 删除表 6 和表 7 程序 I 中的温升试验;
- 在表 8、表 9 和表 10 中,对于 400 A 以上的大容量转换开关电器,如果制造商同意,允许其延长或缩短试验的操作循环时间;
- 为了编排方便,表 11 改为表 5;
- 增加附录 C(资料性附录)控制器。

本部分与 IEC 60947-6-1:2013 的技术差异部分涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(∟)进行了标示。

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(SAC/TC 189)归口。

本部分负责起草单位:上海电器科学研究院。

本部分参加起草单位:上海电科电器科技有限公司、深圳市泰永电气科技有限公司、施耐德万高(天津)电气设备有限公司、沈阳斯沃电器有限公司、溯高美索科曼电气(上海)有限公司、通用电气(中国)研究开发有限公司、艾默生网络能源有限公司、ABB 新会低压开关有限公司、常熟开关制造有限公司(原常熟开关厂)、上海良信电器股份有限公司、上海电器股份有限公司人民电器厂、上海西门子线路保护系统有限公司、上海电器设备检测所、苏州电器科学研究院股份有限公司、环宇集团有限公司、杭州之江开关股份有限公司、华通机电股份有限公司、巨邦电气集团有限公司、天津市华明合兴机电设备有限公司、常安集团有限公司、北京明日电器设备有限责任公司、江苏大全凯帆电器股份有限公司、人民电器集团有限公司、浙江省机电产品质量检测所、安徽鑫龙电器股份有限公司、浙江省高低压电器产品质量检验中心、一二三电气有限公司、扬州新菱电器有限公司、无锡凯绎科技有限公司、厦门宏发开关设备有限公司、浙江现代电气有限公司。

本部分主要起草人:曲德刚、季慧玉、栗惠、黄正乾、王津先、刘宏瑞、叶建华、冯继锋、谢国辉、梁柏勤、管瑞良、张广智、张国荣、熊厚钰、魏庆媛、韩瑞芬、刘国兴、戴水东、高文乐、波官勇、姜和发、朱明龙、王晖、张金泉、李全安、袁科锋、叶斌、许启进、叶金飞、王海斌、徐磊、陈细金、但海龙。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 14048.11—2002、GB/T 14048.11—2008。

低压开关设备和控制设备 第 6-1 部分： 多功能电器 转换开关电器

1 范围

GB 14048 的本部分适用于额定电压交流不超过 1 000 V,直流不超过 1 500 V 的转换开关电器(TSE),TSE 用于两个电源之间的转换,在转换过程中中断对负载的供电。

本部分包括:

- 手动操作转换开关电器(MTSE);
- 远程操作转换开关电器(RTSE);
- 自动转换开关电器(ATSE)。

本部分包括带外壳和不带外壳的 TSE。

TSE 所必需的控制电器(如控制开关等)和保护电器(如断路器)应符合相关国家标准的要求。

注 1: 仅用于紧急照明的 TSE 可能需要符合特定规程和/或法定要求,因而不在本标准范围内。

本部分的目的旨在规定:

- a) 下述电器的特性:
 - 1) 专用型转换开关电器;
 - 2) 派生型转换开关电器。
- 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商需提供的数据。

注 2: 本部分也包括 GB/T 16895.1—2008 规定的安全设施用 ATSE 或 RTSE,其安装要求见 IEC 60364-5-56。

注 3: 其他的 ATSE 的要求正在考虑中,例如闭合转换 TSE(在分断之前闭合)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 4824 工业、科学和医疗(ISM)射频设备 骚扰特性 限值和测量方法(GB 4824—2013, CISPR 11:2010, IDT)

GB 14048.1—2012 低压开关设备和控制设备 第 1 部分:总则(IEC 60947-1:2011, MOD)

GB 14048.2 低压开关设备和控制设备 第 2 部分:断路器(GB 14048.2—2008, IEC 60947-2:2006, IDT)

GB 14048.3 低压开关设备和控制设备 第 3 部分:开关、隔离器、隔离开关以及熔断器组合电器(GB 14048.3—2008, IEC 60947-3:2005, IDT)

GB 14048.4 低压开关设备和控制设备 第 4-1 部分:接触器和电动机起动器 机电式接触器和电动机起动器(含电动机保护器)(GB 14048.4—2010, IEC 60947-4-1:2009, MOD)

GB/T 14048.11—2016

GB 14048.6 低压开关设备和控制设备 第 4-2 部分:接触器和电动机起动器 交流半导体电动机控制器和起动器(含软起动器)(GB 14048.6—2008,IEC 60947-4-2:2002,IDT)

GB 14048.9 低压开关设备和控制设备 第 6-2 部分:多功能电器(设备)控制与保护开关电器(设备)(CPS)(GB 14048.9—2008,IEC 60947-6-2:2007,IDT)

GB/T 14048.12 低压开关设备和控制设备 第 4-3 部分:接触器和电动机起动器-非电动机负载用交流半导体控制器和接触器(GB/T 14048.12—2006,IEC 60947-4-3:1999,IDT)

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验 (GB/T 17626.2—2006,IEC 61000-4-2:2001,IDT)

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验 (GB/T 17626.3—2006,IEC 61000-4-3:2002,IDT)

GB/T 17626.4—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(IEC 61000-4-4:2004,IDT)

GB/T 17626.5—2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(IEC 61000-4-5:2005,IDT)

GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度(GB/T 17626.6—2008,IEC 61000-4-6:2006,IDT)

GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验(GB/T 17626.11—2008,IEC 61000-4-11:2004,IDT)

GB/T 17626.13 电磁兼容 试验和测量技术 交流电源端口谐波、谐间波及电网信号的低频抗扰度试验 (GB/T 17626.13—2006,IEC 61000-4-13:2002,IDT)

IEC 60417-DB 设备用图形符号(Graphical symbols for use on equipment)

IEC 60947-4-1:2012 低压开关设备和控制设备 第 4-1 部分:接触器和电动机起动器 机电式接触器和电动机起动器(Low voltage switchgear and controlgear—Part 4-1: Contactors and motor-starters- Electromechanical contactors and motor-starters)

3 术语和定义、符号和缩略语

GB 14048.1—2012 中第 2 章界定的以及下列术语和定义、符号和缩略语适用于本文件。

3.1 开关电器

3.1.1

转换开关电器 transfer switching equipment; TSE

由一个或多个开关设备构成的电器,该电器用于从一路电源断开负载电路并连接至另外一路电源。

3.1.2

手动操作转换开关电器 manually operated transfer switching equipment ;MTSE

由人力操作的转换开关电器。

3.1.3

远程操作转换开关电器 remotely operated transfer switching equipment ;RTSE

远程操作的转换开关电器。

注: RTSE 可以具有可选的本地操作特性。

3.1.4

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

自行动作的转换开关电器。

注 1: ATSE 通常包括所有用于监测和转换操作所必需的设备。

注 2: ATSE 可以具有可选的手动操作特性。

3.1.5

派生型转换开关电器 derived transfer switching equipment; TSE-D

其主体部分电器满足 GB 14048 其他产品标准要求的 TSE。

注 1: 为方便起见,派生型 TSE 可称为派生 ATSE、派生 MTSE 及派生 RTSE。

注 2: 为方便起见,主体部分以外的部件(如用于控制 TSE 的控制开关、机械联锁装置等)称为其他部件。

3.1.6

专用型转换开关电器 specific transfer switching equipment; TSE-S

其主体部分电器按照本部分的要求专门设计的、用于电源转换的整体式 TSE。

3.1.7

控制器 controller; CTL

用于检测及监测供电电源的状态,当电源偏离设定的正常状态时,能自动地发出动作指令使主体部分转换到正常工作电源侧的控制电器。

3.2 TSE 的操作

3.2.1

ATSE 的操作程序 operating sequence of ATSE

常用电源被监测到出现偏差时,ATSE 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¹⁾将负载返回到常用电源。

注 1: 转换时可有预定的延时或无延时,并可有一个断电位置。

注 2: 在存在常用电源和备用电源两个电源的情况下,ATSE 需指定一个常用电源位置。

3.2.2

ATSE 监测的电源偏差 monitored supply deviation of ATSE

被监测的电源特性改变,当电源特性偏离规定限值时,被监测到的电源偏差作为信号使 ATSE 动作。

注: 电源电压或频率的非正常改变属于偏差。

3.2.3

电源电压偏差 voltage supply deviation

电源电压的改变或消失。

3.2.4

电源频率偏差 frequency supply deviation

电源频率偏离正常工作频率的变化。

3.2.5

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。

3.2.6

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。

1) 当两路电源互为备用电源时,也可按用户要求的操作程序动作,相关操作程序要求和试验由双方协商。

GB/T 14048.11—2016

3.2.7

总动作时间 total operating time

转换动作时间与特意引入的延时之和。

3.2.8

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主触头组闭合常用电源的瞬间止的时间加上特意引入的延时。

3.2.9

断电时间 off-time

在产生最长燃弧时间的条件下,在转换过程中测量的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时间。

注:断电时间包括任何特意引入的延时时间。

3.2.10 特意引入延时

3.2.10.1

特意引入延时时间 purposely introduced delay time

T

因判断电源工作状况的需要及主触头从一个位置转换到另一个位置时人为设定的延时时间。

注1:特意引入延时一般为一个时间范围,可由制造商规定。

注2:ATSE通常有三个特意引入延时时间,即 T_1 、 T_2 、 T_3 。

3.2.10.2

故障确认延时时间 fault confirming delay time

T_1

为避免误动作而特意引入的自常用电源被监测到出现偏差起到控制器发出动作指令止的一段延时时间,可称之为特意引入延时时间 T_1 。

3.2.10.3

暂态停留时间 transient rest time

T_2

主触头从一个位置转换到另一个位置时人为设定的延时时间,可称之为特意引入延时时间 T_2 。

注1:暂态停留时间指三位置TSE在“断电位置”的停留时间。

注2:二位置TSE的 T_2 一般为零。

3.2.10.4

返回延时时间 return delay time

T_3

常用电源恢复后的判断时间,可称之为特意引入延时时间 T_3 。

3.3 主触头位置

3.3.1

常用位置 normal position

常用电源无偏差时电器的触头位置。

3.3.2

备用位置 alternative position

当常用电源被监测出偏差时,负载电路转换至备用(应急)电源时电器的触头位置。

3.3.3

断电位置 off-position

负载电路不连接任何电源时电器的触头位置。

注：断电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。

3.3.4

(TSE 的)开关位置 switching position (of a TSE)

根据负载与电源的连接情况而确定的 TSE 主触头的机械结构,在常用位置时负载与常用电源连接,在备用位置时负载与备用电源连接,或者处于断电位置时(如适用)负载与电源断开。

3.4 符号和缩略语

ATSE	自动转换开关电器
EMC	电磁兼容性
I_{cm}	额定短路接通能力
I_{cn}	额定短路分断能力
I_{cw}	额定短时耐受电流
I_e	额定工作电流
I_q	额定限制短路电流
I_u	额定不间断电流
MTSE	手动操作转换开关电器
RTSE	远程操作转换开关电器
SCPD	短路保护电器
TSE	转换开关电器
TSE-D	派生型转换开关电器
TSE-S	专用型转换开关电器
U_e	额定工作电压
U_i	额定绝缘电压
U_{imp}	额定冲击耐受电压
U_r	工频或直流恢复电压
U_s	额定控制电源电压

4 分类

转换开关电器根据下列方式分类：

a) 短路能力：

——PC 级：能够接通和承载，但不用于分断短路电流的 TSE；

注 1：如果能满足 PC 级的试验要求，接触器可用于 PC 级。

——CB 级：能够接通、承载并分断短路电流的、配备过电流脱扣器的 TSE；

——CC 级²⁾：能够接通和承载，但不用于分断短路电流的 TSE。该 TSE 主要由满足 GB 14048.4 要求的电器构成。

注 2：GB 14048.4 中规定的镜像触头可用以监视 CC 级 TSE 的触头状态。

注 3：电力系统中安全设施用 ATSE 的类型正在考虑中。

b) 控制转换的方式：

2) 受短路电流冲击后，主触头允许熔焊。

- 手动操作转换开关电器(MTSE)；
- 远程操作转换开关电器(RTSE)；
- 自动转换开关电器(ATSE)。

c) 按结构分：

- 专用型转换开关电器(TSE-S)；
- 派生型转换开关电器(TSE-D)。

5 特性

5.1 特性概要

TSE 的特性应规定以下几项(如适合)：

- 电器型式(5.2)；
- 主电路的额定值和极限值(5.3)；
- 使用类别(5.4)；
- 控制电路(5.5)；
- 辅助电路(5.6)。

TSE 采用符合 GB 14048 其他标准的产品时,可以补充这些标准的相关特性。

5.2 电器型式

应规定以下几项：

- 电器级别和转换控制方式；
- 极数；
- 电流种类；
- 操作程序。

5.3 主电路的额定值和极限值

GB 14048.1—2012 中 4.3 适用,但有关 5.3.6.1、5.3.6.3 和 5.3.6.4 的最小值见本部分的表 4 或表 5。

5.3.1 额定电压

5.3.1.1 额定工作电压(U_e)

GB 14048.1—2012 中 4.3.1.1 适用。

5.3.1.2 额定绝缘电压(U_i)

GB 14048.1—2012 中 4.3.1.2 适用。

5.3.1.3 额定冲击耐受电压(U_{imp})

GB 14048.1—2012 中 4.3.1.3 适用。

5.3.2 额定工作电流(I_e)

TSE 的额定工作电流是额定不间断电流(I_u),见 GB 14048.1—2012 中 4.3.2.4。

5.3.3 额定频率

GB 14048.1—2012 中 4.3.3 适用。

5.3.4 不间断工作制

GB 14048.1—2012 中 4.3.4.2 适用。

5.3.5 额定接通能力与分断能力

额定接通能力与分断能力是由制造商规定的,即在规定的条件下,TSE 能够良好地接通与分断的电流值。除非另有规定,额定接通能力与分断能力用稳态电流值表示。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相位角。

额定接通能力与分断能力应根据表 2 的规定,参照额定工作电压、额定工作电流和使用类别确定。

对于交流,额定接通能力与分断能力用电流的交流分量有效值表示。

5.3.6 短路特性

5.3.6.1 额定短时耐受电流(I_{cw})

额定短时耐受电流由制造商规定,在 9.3.4.3 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 14048.1—2012 表 16 中给出。

短时耐受电流最小值在本部分的表 4 或表 5 第 2 栏中给出。

注:制造商可对较长通电时间的短时耐受电流补充规定较小值。

最短通电时间为:

- 额定工作电流小于或等于 400 A 时,交流为额定频率的 1.5 个周波,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。

5.3.6.2 额定短路接通能力(I_{cm})

额定短路接通能力由制造商规定,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 TSE,额定短路接通能力应不小于最大短路分断能力乘以 GB 14048.1—2012 中表 16 的系数 n 后的值。制造商可规定一个更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,额定短路接通能力不小于额定短路分断能力。

额定短路接通能力是指 TSE 在外施电压小于或等于 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。

5.3.6.3 额定短路分断能力(I_{cn})

额定短路分断能力由制造商规定,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 或表 5 的第 2 栏中给出,制造商可规定一个更大的短路分断能力值。

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

5.3.6.4 额定限制短路电流(I_q)

额定限制短路电流由制造商规定,在 9.3.4.4 规定的试验条件下,被指定的短路保护电器(SCPD)保护的 TSE 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 或表 5 的第 2 栏中给出。

制造商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 TSE 的组成部分,也可以是一个单独电器。

5.4 使用类别

TSE 可在一个或几个额定工作电压下规定一个或几个如表 1 所列的标准使用类别。

注: 表 1 的使用类别描述与 GB 14048.1—2012 附录 A 中的描述不同。

根据应用情况所要求的操作次数(见表 8,表 9 和表 10),可以用尾标 A 或 B 来标注使用类别。

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

对于主体部分属于其他 GB 14048 产品标准的 TSE,这些标准所规定的使用类别可以与表 1 中规定的使用类别等效使用,具体见附录 A。

表 1 使用类别

电流性质	使用类别		典型用途
	A 操作	B 操作	
交流	AC-31A	AC-31B	无感或微感负载
	AC-32A	AC-32B	阻性和感性的混合负载(感性负载不超过 30%),包括中度过载
	AC-33iA	AC-33iB	阻性和感性的混合负载(感性负载不超过 70%),包括中度过载
	AC-33A	AC-33B	电动机负载或高感性负载
	AC-35A	AC-35B	放电灯负载
	AC-36A	AC-36B	白炽灯负载
直流	DC-31A	DC-31B	电阻负载
	DC-33A	DC-33B	电动机负载或包含电动机的混合负载
	DC-36A	DC-36B	白炽灯负载

5.5 控制电路

GB 14048.1—2012 中 4.5 适用,并对被监测的电源(3.2.2)补充以下内容。

5.5.1 控制主电路的机电式电器

制造商应规定电压的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。

5.5.2 转换控制电器

制造商应规定以下内容:

- a) 发生转换时的电压偏差和频率偏差；
- b) 对所有的 TSE 规定触头转换时间和断电时间范围；
- c) 对 ATSE 规定转换动作时间和返回转换时间的范围。

制造商应规定电压和频率偏差以及时间的允差,但不应大于±10%。如果时间值小于 1 s,则制造商应另规定其允差。


5.6 辅助电路

GB 14048.1—2012 中 4.6 适用。

6 产品资料

6.1 资料种类

制造商应提供下列资料:

- a) 制造商厂名或商标；
- b) 型号或系列号；
- c) 本部分编号(如制造商确定符合本部分时)；
- d) 电器级别:PC,CB 或 CC；
- 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“DC”或直流的图形符号 ；
- h) PC 级 TSE 的额定短路接通能力；
- i) 额定短时耐受电流(如适用)；
- j) PC 和 CC 级 TSE 的额定限制短路电流、相应的最大峰值电流、SCPD 及 I^2t (见 5.3.6.4)(如适用)；
- k) CB 级 TSE 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) 根据 5.5.2b)规定的操作程序时间数据和延时数据(如有),以及在操作程序中延时的设置；
- o) 额定冲击耐受电压；
- p) 环境 A 或 B(见 GB 14048.1—2012 中 7.3.1)；
- q) 特殊要求(如适用),(例如屏蔽或绞合导体)；
注 1: 无屏蔽或非绞合导线作为正常安装条件。
- r) 导体插入端子之前应剥掉的绝缘的长度；
- s) 允许夹入导体的最大根数；
- t) 对于非通用的无螺纹型端子:
——“s”或“sol”标志表示端子适用于单芯硬导线；
——“r”标志表示端子适用于硬的(单芯和绞合)导线；
——“f”标志表示端子适用于软导线；
- u) TSE 的开关位置；
注 2: 对于电子控制电磁铁,也可能需要其他信息,例如控制电路的配置(见 GB 14048.1—2012 的 4.5 和附录 U)。
- v) 因为 CC 级 ATSE 的主触头受短路电流冲击后标准允许其熔焊。制造商应向用户提出警告性提示:“提示—本产品的触头发生熔焊后,ATSE 将不能转换”。

6.2 标志

每个 TSE 应采用耐久的方式作标志,并标明下列数据。标志应设置在 TSE 本体上或设置在固定于 TSE 上的一个或几个铭牌上,TSE 安装后,标志仍应清晰可见。

6.1 的 a)~j)项,以及 o)和 u)项数据应标志在 TSE 上(如适用),或标志在铭牌上。

k)~n)项、p)~t)项以及 v)项可以标志在 TSE 上,并应在制造商文件中规定。

6.3 安装、使用和维修说明

GB 14048.1—2012 中 5.3 适用。

7 正常使用、安装和运输条件

GB 14048.1—2012 中第 6 章适用。

8 结构要求和性能要求

8.1 结构要求

GB 14048.1—2012 中 7.1 适用,并作如下补充。

8.1.1 耐非正常热和火

GB 14048.1—2012 中 7.1.2 适用。

在电器或部件上进行试验时,用于固定载流件的绝缘材料应符合 GB 14048.1—2012 中 8.2.1.1.1 的灼热丝试验要求,CC 级 TSE 的试验温度按照 GB 14048.4 的要求,CB 级 TSE 的试验温度按照 GB 14048.2 的要求,PC 级 TSE 的试验温度采用 960 ℃。

8.1.2 开关位置指示

TSE 的指示装置应能指示常用、备用和断电位置(如有)。应优先选用符合 IEC 60417-DB 的标志:

—— | 常用 (60417-IEC-5007;2002)

——○ 断电 (60417-IEC-5008;2002)

—— || 备用 (60417-IEC-5008;2012)

8.1.3 适用于隔离的设备

GB 14048.1—2012 中 7.1.7 适用并补充以下要求。

对于 TSE,断开位置对应于断电位置,闭合位置对应于常用和备用位置。

8.2 性能要求

8.2.1 操作条件

GB 14048.1—2012 中 7.2.1 适用,并补充以下内容。

8.2.1.1 操作机构

TSE 的操作机构应符合如下要求:

a) TSE 应能够在标志预定性能的所有条件下进行操作。

- b) 在所有情况下,操作机构都应被连锁以防止同时接通常用电源和备用电源。移去盖子或面板不应导致连锁机构失灵。
- c) PC/CC 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,在完成转换前可具有一个预定的断电时间,在某些情况下,可提供一休止位置;
TSE 在完成转换前可具有一个预定的断电时间和/或 断电/休止位置。
- d) 对于用机电装置操动主触头的 TSE,主触头在闭合和断开时应无跳动(如无明显地减速)。应按 9.3.3.1 规定进行验证。本要求不适用于储能操作装置。

8.2.1.2 操作控制、程序和范围

TSE 的操作应符合如下要求:

a) 过电压条件

控制电磁铁的线圈应能在最长正常通电运行时间内或达到稳定温度为止的时间内承受 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)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 TSE 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,则应在制造商规定的电压范围内开始进行转换。

e) 基于备用电源电压或备用电源电压和频率可用性转换

如果 TSE 具有确定备用电源可用性的电压或电压和频率的监测电路,则应在制造商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过程中,总动作转换时间中的任何延时或断电时间,均应在制造商规定的时间范围内,断电时间不宜小于 50 ms。

注:对于需要快速转换的应用场合(例如断电时间小于 50 ms),建议在应用快速转换之前进行大量的研究,包括 TSE 的断电时间范围、负载的时间常数以及残压的相对相位角等。在任何情况下,如果装置中没有提供适当的措施或/和保护功能,制造商和用户可协商决定。

用 9.3.3.2 规定的试验来验证是否符合上述要求以及 5.5.2 的要求。

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_c/I_e	U_r/U_e	$\cos\phi^a$	通电时间 ^b 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-32A AC-32B	3.0	1.05	0.65	0.05	c	c
	AC-33iA AC-33iB	6.0	1.05	0.50	0.05	c	c
	AC-33A AC-33B	10.0	1.05	^h	0.05	c	c
	AC-35A AC-35B	3.0	1.05	0.50	0.05	c	c
	AC-36A AC-36B	1.5 ^d	1.05	^d	0.05	c	c

表 2 (续)

使用类别		接通与分断试验条件					
		I_c/I_e	U_r/U_e	$\cos\phi^a$	通电时间 ^b s	循环周期 min	操作循环次数
直 流				L/R^e ms			
	DC-31A DC-31B	1.5	1.05	g	0.05	c	c,f
	DC-33A DC-33B	4.0	1.05	2.5	0.05	c	c,f
	DC-36A DC-36B	1.5 ^d	1.05	d	0.05	c	c,f
<p>I_c = 接通和分断电流。接通电流用直流或交流的对称有效值表示。但对于使用类别 AC-36A, AC-36B 和 DC-36A, DC-36B, 接通操作中的实际峰值可以理解为是高于对称峰值的值。</p> <p>I_e = 额定工作电流。</p> <p>U_r = 工频恢复电压或直流恢复电压。</p> <p>U_e = 额定工作电压。</p> <p>^a $\cos\phi$ 的允差为±0.05。</p> <p>^b 只要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 8。</p> <p>^d 用白炽灯负载按 9.3.3.5.1 中规定的一般试验条件进行试验。</p> <p>^e L/R 的允差为±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 无预定的时间常数。</p> <p>^h 当 $I_e \leq 100$ A 时 $\cos\phi = 0.45$, 当 $I_e > 100$ A 时 $\cos\phi = 0.35$。</p>							

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_c/I_e	U_r/U_e	$\cos\phi^a$	通电时间 ^b 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-32A AC-32B	1.0	1.05	0.8	0.05	c	c
	AC-33iA AC-33iB	2.0 ^h	1.05	0.8	0.05	c	c
	AC-33A AC-33B	2.0 ^h	1.05	0.8	0.05	c	c
	AC-35A AC-35B	2.0 ^h	1.05	0.8	0.05	c	c
	AC-36A AC-36B	1.0 ^d	1.05	d	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	2.5	0.05	c	c,f
	DC-36A DC-36B	1.0 ^d	1.05	d	0.05	c	c,f

表 3 (续)

使用类别	接通与分断试验条件					
	I_c/I_e	U_r/U_e	$\cos\phi^a$	通电时间 ^b s	循环周期 min	操作循环次数
<p>I_c = 接通和分断电流。接通电流用直流或交流的对称有效值表示。但对于使用类别 AC-36A, AC-36B 和 DC-36A, DC-36B, 接通操作中的实际峰值可以理解为是高于对称峰值的值。</p> <p>I_e = 额定工作电流。</p> <p>U_r = 工频恢复电压或直流恢复电压。</p> <p>U_e = 额定工作电压。</p>						
<p>^a $\cos\phi$ 的允差为 ± 0.05。</p> <p>^b 只要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 用白炽灯负载按 9.3.3.5.1 中规定的一般试验条件进行试验。</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 无预定的时间常数。</p> <p>^h 除 AC-33iB, AC-33B 和 AC-35B 使用类别应在 $I_c/I_e=1$ 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 $I_c/I_e=1$ 情况下进行一半次数的操作循环试验。</p> <p>ⁱ 除 DC-33B 使用类别应在 $I_c/I_e=1$ 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 $I_c/I_e=1$ 情况下进行一半次数的操作循环试验。</p>						

8.2.2 温升

在 9.3.3.3 规定的条件下通以最大额定工作电流进行温升试验时, TSE 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。在按 9.3.3.6.2 试验时, 所测得的 TSE 各部件温升值不应比 GB 14048.1—2012 中表 2 和表 3 规定值高 10 K。按照 9.3.4.2、9.3.4.3 和 9.3.4.4 试验时, 其主电路接线端子的温升不应比 GB 14048.1—2012 表 2 规定值高 10 K。

8.2.3 介电性能

GB 14048.1—2012 中 7.2.3 适用。

8.2.4 空载、正常负载和过载条件下的接通与分断能力

8.2.4.1 接通与分断能力

TSE 在进行 9.3.3.5 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 A.3。

8.2.4.2 操作性能

8.2.4.2.1 电气操作性能

接通与分断能力试验后, TSE 接着进行 9.3.3.6.2 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 A.3。

8.2.4.2.2 机械操作性能

电气操作性能试验后, TSE 接着进行 9.3.3.6.3 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 A.3。

8.2.5 短路条件下的接通与分断能力

8.2.5.1 额定短时耐受电流

对于制造商未指定短路保护电器的 PC 级和 CB 级(如适用) TSE, 应根据制造商的要求选择承受表 4 或表 5(推荐采用)规定的试验电流, 两个表都认为是符合本部分要求的。如果制造商规定的短时耐受电流大于表 4 或表 5 的规定值, 则 TSE 应能承受制造商规定的电流值。

额定短时耐受电流的通电时间见 5.3.6.1 的规定。

8.2.5.2 额定限制短路电流

对于制造商已指定短路保护电器(SCPD)的 PC/CC 级 TSE, 应能承受表 4 或表 5(推荐采用)规定的预期试验电流, 直至 SCPD 断开电路。

如果制造商规定的限制短路电流大于表 4 或表 5 的规定值, 则 TSE 也应能承受制造商规定的电流值。

所使用的 SCPD 应符合其产品标准, SCPD 的额定电流不得低于本部分中 TSE 的额定电流的规定值。

8.2.5.3 额定短路接通能力

对于制造商没有规定额定限制短路电流(或 9.3.4.4 规定条件下的 I_q)的 PC 级 TSE 和 CB 级 TSE 应能接通表 4 或表 5(推荐采用)规定的试验电流, 以及 5.3.6.2[见表 6 脚注 a)]规定的试验电流。

如果制造商规定的短路接通能力大于表 4 或表 5 规定的试验电流, 则 TSE 也应能接通制造商规定的电流值。

8.2.5.4 额定短路分断能力

CB 级 TSE 应能分断表 4 或表 5(推荐采用)规定的试验电流。

如果制造商规定的短路分断能力大于表 4 或表 5 规定的试验电流值, 则 TSE 也应能分断制造商规定的电流值。

表 4 验证短路操作能力的试验电流值

额定工作电流 I_e (r.m.s) A	试验电流 (r.m.s) A
$I_e \leq 100$	5 000
$100 < I_e \leq 500$	10 000
$500 < I_e \leq 1\,000$	$20I_e$
$1\,000 < I_e$	$20 I_e$ 或 50 kA(选较小值)

注: 功率因数和时间常数应按 GB 14048.1—2012 中表 16 规定。

表 5 验证短路操作能力的试验电流值(协调表)

额定工作电流 I_e^c (r.m.s) A	试验电流 (r.m.s) kA ^d	功率因数
$I_e \leq 100^a$	5 ^e	0.7~0.8
$100 < I_e \leq 250^b$	10	0.5~0.7
$250 < I_e \leq 500$	18	0.2~0.3
$500 < I_e \leq 800$	30	0.2~0.3
$800 < I_e \leq 1\ 300$	42	0.2~0.3
$1\ 300 < I_e$	由制造商和用户协商	0.2~0.3
注: 新增加的表 5 是为了与 IEC 60947-4-1:2012 中的表 17 协调一致。		
^a 电压大于或等于 690 V 的, $I_e \leq 125$ A。 ^b 电压大于或等于 690 V 的, $125 \text{ A} < I_e \leq 250$ A。 ^c 在北美, 额定工作电流可以表示为“电流定额”。 ^d 在北美, 试验电流可以称为“故障电流定额”。 ^e 对于小电流的情况, IEC 60947-4-1:2012 中的表 17 适用。		

8.3 电磁兼容性(EMC)

8.3.1 一般要求

GB 14048.1—2012 中 7.3.1 适用并补充以下要求。

派生 TSE 的主体部分, 在按照制造商规定的相关 EMC 要求进行安装后, 当满足同样或更严酷的要求时, 则可不按本部分进行 EMC 试验。

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 9.3.3.5 和 9.3.3.6)结果证明其抗扰性。

8.3.2 抗扰度

GB 14048.1—2012 中 7.3.2 适用, 并补充以下要求。

试验程序见 9.5。

8.3.3 发射

GB 14048.1—2012 中 7.3.3 适用, 并补充以下要求。

试验值和程序在 9.5 中规定。

9 试验

9.1 试验种类

9.1.1 概述

GB 14048.1—2012 中 8.1.1 适用。

9.1.2 型式试验

用于验证 TSE 满足本部分要求的型式试验在表 6 和表 7 中规定。

9.1.3 常规试验

GB 14048.1—2012 中 8.1.3 适用。

常规试验在 9.4 中规定。

9.1.4 抽样试验

按照 GB 14048.1—2012 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。

9.1.5 特殊试验

9.1.5.1 寿命试验

在考虑中。

9.1.5.2 湿热、盐雾、震动和冲击

在考虑中(见 GB 14048.1—2012 的附录 Q)。

9.2 验证结构要求

GB 14048.1—2012 中 8.2 适用,并补充以下要求。

9.2.1 无螺纹型夹紧件的电气特性

GB 14048.1—2012 中 8.2.4.7 适用,并补充以下要求。

根据制造商的要求进行导体插入和拔出操作。

测量方法和结果应记录在试验报告中。试验电流为 I_{th} 。

9.2.2 无螺纹型夹紧件的老化试验

GB 14048.1—2012 中 8.2.4.8 适用,并补充以下要求。

应在安装有夹紧件的电器上进行试验。

试验电流是 I_{th} 。箱体内的空气温度在大约 20 min 内上升到 40 °C 或制造商规定的更高的工作温度。

9.3 验证性能要求

9.3.1 试验顺序

试验顺序参见表 6 和表 7 及下列规定:

——试验 a)~d)和 m)可在一个样品或分开的样品上进行;

——试验 e)、f)、g)和 h)应在一个样品上按表规定的顺序进行;

——试验 i)~l)应在一个样品上(不是用进行过程序 II 试验的样品)按表规定的顺序进行。

如果制造商要求或同意的话,全部试验可在一个样品上进行。在此情况下,试验顺序应为 a)~m)。

9.3.2 一般试验条件

9.3.2.1 一般要求

被试电器的条件应符合 GB 14048.1—2012 中 8.3.2 的规定。

如果在自由空气中进行过试验的电器也可能用于单独的外壳中,则应该在制造商规定的最小外壳

中进行附加试验。只在自由空气中进行过试验的电器,应给出相关信息说明没有对用于单独外壳中的情况进行评估。

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。

9.3.3.3、9.3.4.2、9.3.4.3 和 9.3.4.4 的试验应按下述规定进行:

- a) 如果 TSE 的结构在常用电源位置和备用电源位置之间无明显的影响试验结果的差异(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)时,则可在开关的其中一个位置上进行;
- b) 如果能确定一个位置代表更为严酷的情况,可在该位置上进行试验。

表 6 专用型 TSE 型式试验项目表(试验程序一览表)

试验程序	试验	参考条款	适用的 TSE 等级		N ^o 样品数量 ^b
I 一般性能特性	a) 结构要求	9.2	PC/CC	CB	1
	b) 操作	9.3.3.1			
	c) 操作控制、程序和范围	9.3.3.2			
	d) 介电性能	9.3.3.4			
II 操作性能	e) 接通与分断能力	9.3.3.5	PC/CC	CB	1
	f) 操作性能能力(电气)	9.3.3.6.2	PC/CC	CB	
	——介电性能验证	9.3.3.4	PC/CC	CB	
	g) 温升验证	9.3.3.3	PC	CB	
	h) 操作性能能力(机械)	9.3.3.6.3	PC/CC	CB	
III 短路能力验证	i) 短路接通能力	9.3.4.2.2	PC ^a	CB	1
	——介电性能验证 ^c	9.3.3.4	PC	CB	
	j) 短路分断能力	9.3.4.2.3	—	CB	
	——介电性能验证 ^c	9.3.3.4	—	CB	
	k) 短时耐受电流	9.3.4.3	PC ^a	CB	
	——介电性能验证 ^c	9.3.3.4	PC	CB	
	l) 限制短路电流	9.3.4.4	PC/CC	—	
	——介电性能验证	9.3.3.4	PC/CC	—	
——温升验证	9.3.3.3	PC/CC	CB		
IV 环境试验	m) 电磁兼容性(EMC)	9.5	PC/CC	CB	1

^a 如果制造商规定限制短路电流,则不要求进行此试验。
^b 制造商同意时,试验可在一个样品上进行。
^c 仅在同一样品上不需要进一步试验时,则进行此试验。

表 7 对于给定的派生 TSE 应进行的型式试验(参照其条款号)项目表

试验程序	试验	参考条款	适合 TSE 等级							N° 样品数量 ^f
			PC/CC			CB				
			主体		其他 ^a	主体			其他 ^a	
			GB 14048.3	GB 14048.4		GB 14048.2	GB 14048.3	GB 14048.9		
I 一般性能特性	a) 结构要求	9.2			×				×	1
	b) 操作	9.3.3.1	×	×	×	×	×	×	×	
	c) 操作控制、程序和范围	9.3.3.2	×	×	×	×	×	×	×	
	d) 介电性能	9.3.3.4	×	×	×	×	×	×	×	
II 操作性能	e) 接通与分断能力包括互锁功能试验	9.3.3.5	×	× ^g		×	×	× ^g		1
	f) 操作性能能力(电气)	9.3.3.6.2	× ^g	× ^g		× ^g	× ^g	× ^g		
	——介电性能验证 ^e	9.3.3.4	×	×	×	×	×	×	×	
	g) 温升验证 ^e	9.3.3.3	×	×	×	×	×	×	×	
III 短路能力验证	h) 操作性能能力(机械)	9.3.3.6.3	×	× ^g	×	×	×	× ^g	×	1
	i) 短路接通能力	9.3.4.2.2	× ^c	× ^c		× ^c	× ^c	× ^c		
	j) 短路分断能力	9.3.4.2.3	N/A	N/A		× ^c	× ^c	× ^c		
	k) 短时耐受电流	9.3.4.3	× ^{bd}	× ^{bd}	× ^d	N/A	N/A	N/A		
	l) 限制短路电流	9.3.4.4	× ^c	× ^c		N/A	N/A	N/A		
	——介电性能验证 ^e	9.3.3.4	×	×	×	×	×	×	×	
IV 环境试验	——温升验证 ^e	9.3.3.3	×	×	×	×	×	×	×	1
	m) 电磁兼容性(EMC)	9.5	×	×	×	×	×	×	×	

N/A:不适用。

^a 为了方便,除了主体部分以外的部件(如那些用来控制 TSE 的控制开关,机械互锁电器等)称作其他部件。

^b 适用性参见 8.2.5.1 和 9.3.4.3。

^c 如果可行,见 8.2.5.3, 9.3.4.2 和/或 9.3.4.4。

^d 除非安装在专用外壳内。

^e 除非操作性能和/或短路试验要求。

^f 如果制造商同意,试验可在一个样品上进行。

^g 如果可行(见 9.3.3.5.3 和/或 9.3.3.6.1)。

9.3.3 空载、正常负载与过载条件下的性能

9.3.3.1 操作

操作机构

应根据 8.2.1.1b) 和 8.2.1.1c) 的规定, 验证 TSE 转换时无电气故障或机械故障。应在每个位置进行验证, 并且应在通电条件下对每个触头位置都进行验证。

对于用电磁铁操动主触头的 TSE, 当控制电源电压以 $0.2U_n/s$ 的速率由零升高时, 或由额定电源电压 U_n 降低时(如合适的话), 其主触头在闭合或断开时应可靠动作, 本试验不适用于储能操作装置。

注: “可靠动作”指无振动或持续的触头弹跳。

9.3.3.2 操作控制、程序和范围

9.3.3.2.1 一般要求

TSE 应根据 8.2.1.2 的要求进行验证其性能的试验。详细试验内容在下述条款中规定。

9.3.3.2.2 过电压条件

ATSE 的常用电源和备用电源的接线端子及 RTSE 控制电磁铁的线圈应施加 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。

9.3.3.2.3 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。

9.3.3.2.4 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。

制造商的规定值和试验测量值应记录在试验报告中。

9.3.3.2.5 电源电压降低时的操作

如果 TSE 具有常用电源的电压偏差监测功能时, TSE 应按 9.3.3.2.4 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商的规定值, 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, TSE 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。

制造商的规定值和试验测量值应记录在试验报告中。

9.3.3.2.6 备用电源电压或备用电源电压和频率转换可行性

如果 TSE 具有备用电源的电压和频率监测, TSE 应按图 1 接线。按照下列 a) 或 b) 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) 备用电源电压的检测

当备用电源电压低于制造商规定值, 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, TSE 应在制造商规定的电压范围内由常用电源转换至备用电源;

b) 备用电源的电压和频率的检测

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,TSE应在制造商规定的频率范围内,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,TSE应在制造商规定的电压范围内,由常用电源转换至备用电源。

如果有多个备用电源,则应在每个备用电源上重复进行该试验。制造商的规定值和试验测量值应记录在试验报告中。

9.3.3.3 温升

温升试验按 GB 14048.1—2012 中 8.3.3.3 规定进行,并应符合 8.2.2 的规定。

9.3.3.4 介电性能

GB 14048.1—2012 中 8.3.3.4 适用,并作下列修改。

9.3.3.4.1 型式试验

GB 14048.1—2012 中 8.3.3.4.1 适用,并补充以下要求:

——在 GB 14048.1—2012 的 8.3.3.4.1 1)后添加下面的句子:

接通与分断、操作和短路试验后的工频耐压验证不应覆盖金属箔。

——在 GB 14048.1—2012 的 8.3.3.4.1 2)b)第 2 段后添加下面的句子:

相间联接的 TSE 的控制电路,已经承受的冲击耐受试验电压 U_{imp} 低于 GB 14048.1—2012 中 7.2.3.1 和 8.3.3.4.1 的规定,则可以断开进行试验。

——在 GB 14048.1—2012 的 8.3.3.4.1 2)c)②第 1 段后添加下面的句子:

在控制电路(一般与主电路相连)断开[根据 GB 14048.1—2012 的 8.3.3.4.1 2)b)]的情况下,保持主触头闭合的方法应在相关的试验报告表明。

——在 GB 14048.1—2012 的 8.3.3.4.1 8)的最后添加下面的句子:

对于适用于隔离的电器,应在触头处于断开位置时测量每极的泄漏电流,试验电压为 $1.1U_n$,泄漏电流不超过 0.5 mA。

不适用于隔离的电器[见 GB 14048.1—2012 中 8.3.3.4.1 2)c)④]不需要进行断开触头间的冲击耐受电压验证试验。

9.3.3.5 接通能力与分断能力

9.3.3.5.1 一般试验条件

GB 14048.1—2012 中 8.3.3.5.1 适用。

应在常用电源电路和备用电源电路均通电/运行时进行试验,各极同时转换,但是对于由 GB 14048.4和 GB 14048.9 派生的 TSE 除外(GB 14048.4 和 GB 14048.9 中的可逆试验已包括了该要求)。测得的转换时间应符合 8.2.1.2 的要求。

9.3.3.5.2 试验电路

GB 14048.1—2012 中 8.3.3.5.2 适用,但是在电源侧试验电路中 TSE 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:

- a) 白炽灯；
 - b) 无感电阻,或与一电容器并联的电阻；
 - c) 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。

9.3.3.5.3 派生 TSE

当 TSE 已满足 GB 14048 相关产品标准中对其相应使用类别的等同或更严厉的试验(见附录 A)要求,则可不按 9.3.3.5.4 进行全部验证接通能力和分断能力的试验。但这样的 TSE 应按照 9.3.3.5.4 的要求,在常用电源电路和备用电源电路同时通电/运行时进行 20%附加操作,最少操作 2 次。

9.3.3.5.4 验证接通能力与分断能力

按照如下要求验证接通与分断能力:

- a) TSE 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。

9.3.3.5.4 中的试验仅在 TSE 不符合 9.3.3.5.3 所规定的条件时进行。

根据 9.3.3.5.3 进行本试验的派生 TSE,仅进行 20%操作,最少操作 2 次,应在常用电源电路主体部分和备用电源电路主体部分同时通电/运行时进行试验。

- b) 试验电流不应小于表 2 规定值；
 - c) 每个接触位置的通电时间不宜小于 0.05 s；
- 注：如果过载保护电器发生自动脱扣,那么操作循环的时间可以与表 8 的规定不同,但不应超过表 8 规定值的 3 倍。
- d) 所有检测继电器和控制继电器均应施加额定工作电压,继电器的触头应接通与分断其正常负载；
 - e) 延时继电器、欠电压监测继电器和频率监测继电器可以旁路,以便主电路的触头进行试验；
 - f) 试验期间应无损坏,按 GB 14048.1—2012 中 8.3.3.5.2 规定的熔断器不应熔断。

试验后,TSE 应按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时间

额定工作电流 I_e A	操作循环次数			操作循环时间 min ^a
	A 操作	B 操作		
	AC-31A, AC-32A, AC-33iA, AC-33A, AC-35A, AC-36A DC-31A, DC-33A, DC-36A	AC-31B, AC-35B, AC-36B DC-31B, DC-36B,	AC-32B, AC-33iB, AC-33B, DC-33B	
$0 < I_e \leq 300$	50	12	5	1
$300 < I_e \leq 400$	50	12	5	2
$400 < I_e \leq 630$	50	12	5	3 ^b
$630 < I_e \leq 800$	50	12	5	4 ^b
$800 < I_e \leq 1\ 600$	50	12	5	5 ^b

表 8 (续)

额定工作电流 I_e A	操作循环次数			操作循环时间 min ^a
	A 操作	B 操作		
	AC-31A, AC-32A, AC-33iA, AC-33A, AC-35A, AC-36A DC-31A, DC-33A, DC-36A	AC-31B, AC-35B, AC-36B DC-31B, DC-36B,	AC-32B, AC-33iB, AC-33B, DC-33B	
$1\ 600 < I_e \leq 2\ 500$	25	6	5	5 ^b
$2\ 500 < I_e$	12	3	3	5 ^b

^a 经制造商同意可缩短操作循环时间。
^b 经制造商同意也可增加操作循环时间,但操作循环时间不应超过规定值的 3 倍。

9.3.3.6 操作性能能力

9.3.3.6.1 派生 TSE

当 TSE 已符合 GB 14048 相关产品标准中对其相应使用类别的等同或更严厉的试验(见附录 A)要求,则可不按 9.3.3.6.2 进行验证试验。测量的动作时间应符合 8.2.1.2 的规定。

当表 9 或表 10(适应时)规定的操作性能试验的总次数,大于 TSE 主体部分的相关产品标准对相应使用类别规定的约定操作性能的总操作次数时,应按 9.3.3.6.3 在完整的 TSE 上进行机械操作性能试验。

由 GB 14048.2 或 GB 14048.3 派生的 TSE,其机械和/或电气互锁装置应按 9.3.3.6.3 进行试验,这些试验可独立进行,也可与其他试验组合进行。

主体部分不按本条进行试验的派生 TSE 的其他部件(如辅助电路部件)应参照表 9 或表 10(适用时)规定的操作循环总数进行试验。这些试验可独立进行,也可与其他试验组合进行。

9.3.3.6.2 电气操作性能

按照如下要求验证电气操作性能:

- TSE 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。操作循环次数和时间按表 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。
- 采用 9.3.3.5.2 和 9.3.3.5.4 c)、d)、e)和 f)规定的试验电路及操作要求。
- 试验电流不应小于表 3 的规定值。
- 试验后,TSE 应能承受 GB 14048.1—2012 中 8.3.3.4.1 4)规定的介电试验。对工作电压 U_e 大于 50 V,适用于隔离的 CB 级/PC 级 TSE,应在试验电压为 $1.1U_e$,触头在断开位置时测量每一极的泄漏电流,其值不应超过 2 mA。
- 试验后,测量的动作时间应符合 8.2.1.2 的规定。
- TSE 应不经维修,按照 9.3.3.3 的要求进行温升试验,所测得的 TSE 各部件温升值不应比 GB 14048.1—2012 中表 2 和表 3 规定值高 10 K。

9.3.3.6.3 机械操作性能

TSE 在不经维修或更换零部件的条件下,应能完成表 9 或表 10(适用时)规定的空载操作循环

次数。

试验时,需要通电的监测继电器和控制继电器应施加额定工作电压供电。时间继电器、欠电压监测继电器和频率监测继电器可以旁路,以便于试验。

本试验后,TSE 应按照 9.3.3.1 和 9.3.3.2.4 进行试验。

对于派生 TSE,操作循环次数应按表 9 或表 10(适用时)规定的总的操作循环次数,并且这些试验可以单独或与其他试验组合进行。

试验后,由制造商规定的在断开一个电路和闭合至另一个电路之间的延时不应有明显变化。

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时间 A 操作的使用类别

额定工作电流 I_e A	操作循环时间 min ^a	操作循环次数		
		不通电流	通电流	总计
$0 < I_e \leq 100$	1	—	6 000	6 000
$100 < I_e \leq 300$	1	—	6 000	6 000
$300 < I_e \leq 400$	1	—	4 000	4 000
$400 < I_e \leq 630$	1 ^b	1 000	2 000	3 000
$630 < I_e \leq 800$	1 ^b	1 000	2 000	3 000
$800 < I_e \leq 1\ 600$	2 ^b	1 500	1 500	3 000
$1\ 600 < I_e \leq 2\ 500$	4 ^b	2 000	1 000	3 000
$2\ 500 < I_e$	4 ^b	2 000	1 000	3 000

^a 经制造商同意可缩短操作循环时间。
^b 经制造商同意也可增加操作循环时间,但操作循环时间不应超过规定值的 3 倍。

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时间 B 操作的使用类别

额定工作电流 I_e A	操作循环时间 min ^a	操作循环次数		
		不通电流	通电流	总计
$0 < I_e \leq 100$	1	4 500	1 500	6 000
$100 < I_e \leq 300$	1	5 000	1 000	6 000
$300 < I_e \leq 400$	1	3 000	1 000	4 000
$400 < I_e \leq 630$	1 ^b	2 000	1 000	3 000
$630 < I_e \leq 800$	1 ^b	2 500	500	3 000
$800 < I_e \leq 1\ 600$	3 ^b	2 500	500	3 000
$1\ 600 < I_e \leq 2\ 500$	6 ^b	1 500	500	2 000
$2\ 500 < I_e$	6 ^b	1 500	500	2 000

^a 经制造商同意可缩短操作循环时间。
^b 经制造商同意也可增加操作循环时间,但操作循环时间不应超过规定值的 3 倍。

9.3.4 短路条件下的性能

9.3.4.1 短路试验电路的一般要求

GB 14048.1—2012 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 14048.1—2012 中 8.3.4.1.2~8.3.4.1.8 的规定。

9.3.4.2 验证短路接通与分断能力

9.3.4.2.1 一般要求

由 GB 14048.2 派生的 TSE 具有：

- 短路接通能力 I_{cm} (见 GB 14048.2) 大于或等于根据 8.2.5.3 及在 5.3.6.2 中规定 TSE 的接通能力；和
- 短路分断能力 I_{cs} (见 GB 14048.2) 大于或等于根据 8.2.5.4 及在 5.3.6.3 中规定 TSE 的 I_{cn} ，不应进行本试验。

由 GB 14048.9 派生的 TSE 具有：

- 额定运行短路分断能力 I_{cs} (见 GB 14048.9)，乘以 GB 14048.1—2012 表 16 中给出的系数 n ，其值大于或等于根据 8.2.5.3 及在 5.3.6.2 中规定的 I_{cm} ；和
- 额定运行短路分断能力 I_{cs} (见 GB 14048.9) 大于或等于根据 8.2.5.4 及在 5.3.6.3 中规定的 I_{cn} ，不应进行本试验。

9.3.4.2.2 额定短路接通能力

按照如下要求进行短路接通能力验证：

- a) 预期试验电流应按 8.2.5.3 规定；
- b) 操动主触头的装置应以正常方式供电；
- c) 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) TSE 的试验位置见 9.3.2.1；
- e) 闭合 TSE 以接通电流，通电至 (CB 级) TSE 断开电路为止，或通电时间按 5.3.6.1 规定；
- f) 试验后，TSE 应符合 9.3.4.3 c) 的要求。

9.3.4.2.3 额定短路分断能力

本试验仅在 CB 级 TSE 上进行。

除非有其他规定，否则在所有试验中短路脱扣应设置为最大值 (时间和电流)。

如果是由电气控制的机械装置，应施加最小电压。另外，电气控制的机械装置应通过合适的 TSE 的带有开关装置的控制电路来供电。CB 级 TSE 在上述条件下操作时，应验证其在无载状态下的正确动作性能。

CB 级 TSE 应在自由空气下进行试验。

如果一个 CB 级 TSE 可以用在特殊的专用外壳内，并且已在自由空气中进行过试验，它应在由制造商规定的这种外壳的最小外壳中，使用新的试品，在电压最大值为 U_n 时，进行附加试验。

这些试验的详细情况，包括外壳尺寸，都应在试验报告中记录说明。

注：专用外壳指其设计和尺寸仅能容纳一个 CB 级 TSE 的外壳。

然而，如果一个 CB 级 TSE 可以用在特殊的专用外壳内，并且已在制造商规定的最小外壳中进行过试验，假如这种外壳是裸金属的，无绝缘，则不需要再进行自由空气中的试验。详细情况包括外壳尺寸应在试验报告中说明。

不允许部件维修或替换。

为便于试验,提高试验的严酷性(如为了减少试验周期而采用较高操作频率)也是有效的,但应得到制造商的同意。试验应符合如下要求:

- a) CB级 TSE 应按 9.3.4.2.2 规定进行试验,但 TSE 闭合,应由另一个开关电器接通电流,通电至 TSE 断开电路为止;
- b) 试验后,TSE 应符合 9.3.4.3c)的要求。

9.3.4.3 验证承载额定短时耐受电流能力

本试验在 PC 级和 CB 级(如适用)TSE 上进行。

由 GB 14048.3 派生的 TSE,其额定短时耐受电流 I_{cw} 大于或等于 8.2.5.2 中规定的预期电流时,不应进行本试验。按如下要求进行试验:

- a) PC 级和 CB 级(如适用)级 TSE 应在额定工作电压下进行试验,适当的调整电路产生表 4 或表 5 规定的耐受电流的预期电流值。如果标明更高的电流值,则应调整电路产生制造商规定的比短时耐受电流更高的预期电流及相应的通电时间。
对于用电磁铁操动主触头的 TSE,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。
- b) TSE 闭合后,应由另一个开关电器接通电流,通电时间按 5.3.6.1 规定,并由另一个开关电器分断电流。
- c) 试验后,TSE 应符合以下条件:
 - 1) TSE 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。应在同一个 TSE 上按 9.3.3.3 不经维修进行温升试验,主电路接线端子的温升不应比 GB 14048.1—2012 表 2 规定值高 10 K;
 - 2) 接至外壳或金属丝网的熔断器应不熔断;
 - 3) TSE 的损坏不应使带电部件装配的完整性受到损害;
 - 4) 带外壳的 TSE,不用附加锁紧装置 TSE 的门应能用其门闩锁住而不被吹开。只要符合 IP2X 外壳防护等级的要求(见 GB 14048.1—2012 中附录 C),单纯发生门变形可以不认为损坏;
 - 5) TSE 应能承受 GB 14048.1—2012 中 8.3.3.4.1 4)规定的介电试验。

9.3.4.4 验证额定限制短路电流

本试验仅在 PC/CC 级 TSE 上进行。

对于由 GB 14048.4 派生的 PC 级 TSE,已通过限制短路电流 I_q 试验(无熔焊), I_q 大于 8.2.5.2 中规定的预期电流,则不应进行本试验。

对于由 GB 14048.4 派生的 CC 级 TSE,已通过限制短路电流 I_q 试验, I_q 大于 8.2.5.2 中规定的预期电流,则不应进行本试验。

由 GB 14048.3 派生的 TSE,其限制短路电流大于 8.2.5.2 中规定的预期电流,不应进行本试验。

按如下要求进行验证额定限制短路电流的试验:

- a) TSE 应与制造商指定的短路保护电器(SCPD)串联进行试验(见 5.3.6.4)。

选择用于试验的 SCPD,应确保在规定的型号、额定值和特性的 SCPD 中具有最大 I_p 值和 I^2t 值。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。如果具有相同互换尺寸和额定值的熔断器,具有几个不同的最大 I_p 和最大 I^2t 值特性,则应选用具有最大 I_p 和 I^2t 值的熔断器。

通常在装有指定 SCPD 的部位,不可能再安装一更大的 SCPD,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 8.2.5.2 规定。在短路电流多于一个值的情况下,对每一电流值可用一个新的试品。
- 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) TSE 的试验条件按 9.3.2.1 的规定。
- e) TSE 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 TSE 接通电流,通电至 SCPD 分断电路为止。
- g) 试验后,应符合 9.3.4.3 c)规定的条件。

9.4 常规试验

常规试验应在新的、清洁的 TSE 上进行。试验可在空载条件下进行,试验项目包括:

- a) 按 9.3.3.1 规定验证操作机构;
- b) 按 9.3.3.2.4、9.3.3.2.5 和 9.3.3.2.6 规定验证操作控制、程序与范围;
- c) GB 14048.1—2012 中 8.3.3.4.2 验证介电耐受能力。

注:允许进行 GB 14048.1—2012 中 8.3.3.4.2 的混合试验。

9.5 EMC 试验

9.5.1 一般要求

所有的发射和抗扰度试验均为型式试验,应该在典型的操作条件和环境条件下,使用制造商推荐的接线方式和规定的外壳进行试验。

GB 14048.1—2012 中 8.3.2.1、8.3.2.3 和 8.3.2.4 适用并作以下补充。

试验报告应包括为符合试验要求时所采用的任何特殊措施,如使用屏蔽电缆或特殊电缆。如果 TSE 采用辅助设备以满足抗扰度或发射的要求,也应列入试验报告。

试品应处在断开或闭合位置中较为严酷的一个位置,并用额定控制电源进行操作。

根据 8.3.1,已按其他产品标准进行过试验的派生 TSE 的主体部分不应再重复试验。含有电子线路的其他部件应进行试验。

9.5.2 抗扰度

9.5.2.1 一般要求

要求进行 GB 14048.1—2012 中表 23 规定的试验,特定要求按 9.5.2.2~9.5.2.8 规定。如果在进行 EMC 试验时需要用导线连接试品,则应采用任何符合制造商样本要求的截面积和型号的导线。

骚扰应施加在控制器的所有电源输入端。

9.5.2.2 静电放电

GB 14048.1—2012 中 8.4.1.2.2 适用,并补充下述要求。

只在正常操作时会触及的电器部件上进行该试验。

电器应符合 GB 14048.1—2012 中表 24 规定的验收标准 B 的要求。

9.5.2.3 射频电磁场

对于射频传导抗扰度试验,GB 14048.1—2012 中 8.4.1.2.6 适用,性能判别标准为 GB 14048.1—

2012 中表 24 规定的验收标准 A。

对于射频辐射抗扰度试验,GB 14048.1—2012 中 8.4.1.2.3 适用,性能判别标准为 GB 14048.1—2012 中表 24 规定的验收标准 A。

9.5.2.4 电快速瞬变脉冲群

GB 14048.1—2012 中 8.4.1.2.4 适用,并补充以下要求。

控制电路和辅助电路中用于连接超过 3 m 的导体的端子应进行试验。

电器应符合 GB 14048.1—2012 中表 24 规定的验收标准 B。

9.5.2.5 浪涌

GB 14048.1—2012 中 8.4.1.2.5 适用。

电器应符合 GB 14048.1—2012 中表 24 规定的验收标准 B。

9.5.2.6 谐波

电压谐波抗扰度试验应符合 GB/T 17626.13—2006 中等级 3 的要求,电源和控制电路的操作性能符合 GB 14048.1—2012 中表 24 规定的验收标准 A,其他电路的操作性能符合验收标准 B。

9.5.2.7 电压暂降和短时中断

GB 14048.1—2012 中 8.4.1.2.8 和表 23 的 2 类适用,对于持续时间 0.5 个周期和 1 个周期,GB 14048.1—2012 中表 24 规定的性能验收标准 B 适用,其他的符合验收标准 C。

9.5.2.8 试验样品在试验中和试验后的性能

除非有关条款另有规定,试验后,应验证 9.3.3.2 的操作范围。

9.5.3 发射

9.5.3.1 一般要求

对于指定用于环境 A 的 TSE,应向用户提出适当的警告(如在制造商出版的手册中),说明该 TSE 用于环境 B 可能会引起无线电干扰,在此情况下,可要求用户采取减缓干扰的附加措施。

9.5.3.2 射频传导发射试验

试验规定、试验方法和试验装置按 GB 4824 规定。

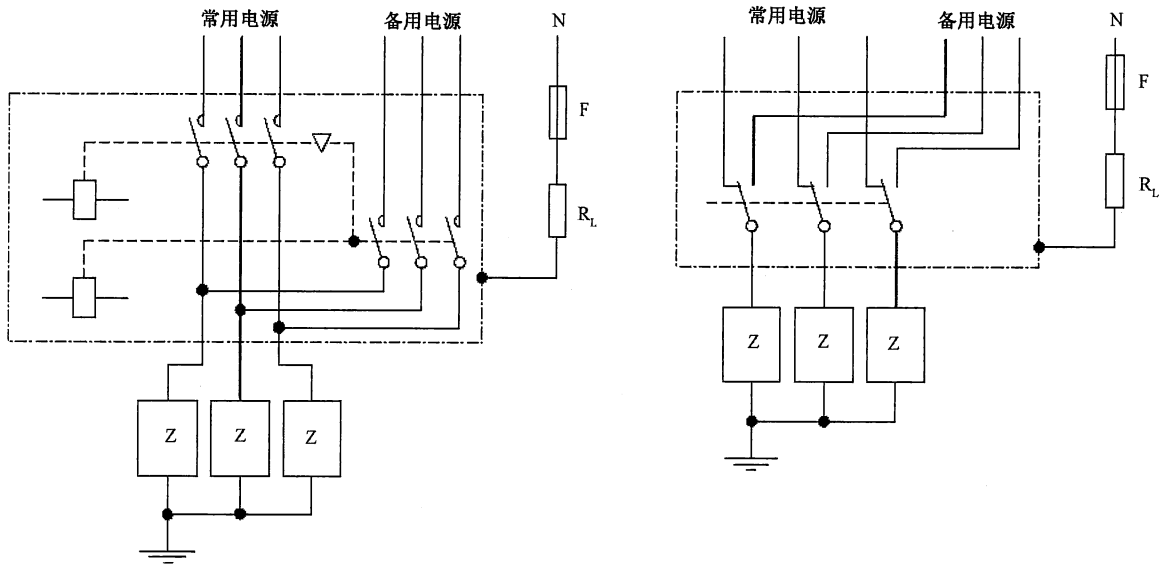
为了通过试验,如合适,电器不应超过 GB 4824 中用于 B 级-1 组的设备发射电平或 A 级-1 组的设备发射电平。

9.5.3.3 射频辐射发射试验

试验规定、试验方法和试验装置按 GB 4824 规定。

为了通过试验,电器不应超过 GB 4824 中用于 B 级-1 组的设备发射水平或 A 级-1 组的设备发射水平(适用时)。

按照GB 14048.1—2012中8.3.3.5.2规定连接



说明:

F —— 熔断元件;

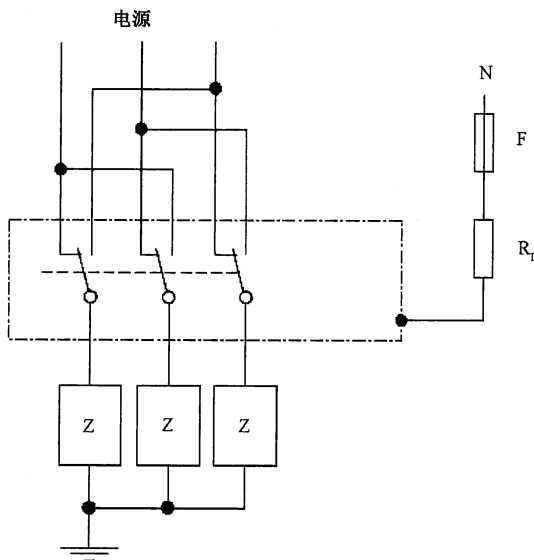
Z —— 试验电路负载;

R_L —— 故障电流的限流电阻。

注: 以上电路图仅表示电气条件, 而不一定表示机械条件。

图 1 常用电源和备用电源试验线路连接图

按照GB 14048.1—2012中8.3.3.5.2规定连接



说明:

F —— 熔断元件;

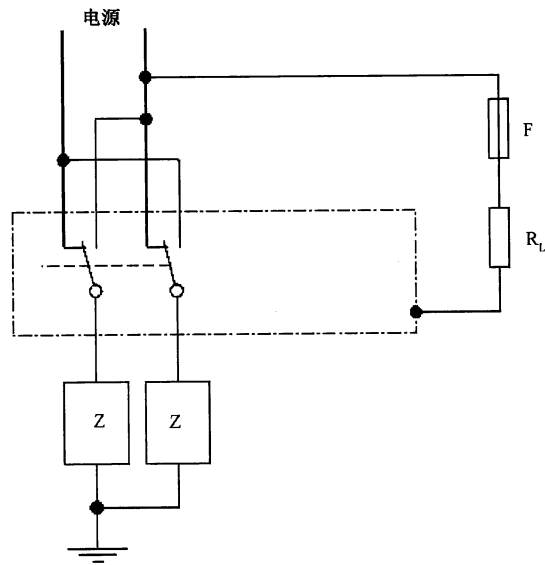
Z —— 试验电路负载;

R_L —— 故障电流的限流电阻。

注: 以上电路图仅表示电气条件, 而不一定表示机械条件。

图 2 在三极上验证接通能力与分断能力试验线路图

按照GB 14048.1—2012中8.3.3.5.2规定连接



说明：

F ——熔断元件；

Z ——试验电路负载；

R_L ——故障电流的限流电阻。

注：以上电路图仅表示电气条件，而不一定表示机械条件。

图3 在二极上验证接通和分断能力试验线路图

附 录 A
(规范性附录)
根据试验结果确定使用类别

A.1

TSE 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 TSE 更严酷,并且经过试验的 TSE 在不低于被指定的最大工作电流下验证过温升的话,则 TSE 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, TSE 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_n 不大于 AC-35A 的 $2 \times I_n$, 则 TSE 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 TSE 能够断开和闭合以下负载:

——电压与电流不超过 U_n 和 I_n 规定值;

——实际负载中贮存的能量 J 等于或小于已经过试验负载所贮存的能量 J_n 。

试验电路贮存的能量为:

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

常数值 0.005 可由 $J_n = 1/2 LI^2$ 导出。

式中:

时间常数用 $2.5 \times 10^{-3} \text{s}$ 代替,且 $U = U_n$ 和 $I = 4I_n$ 。

见本部分表 2。

A.3

对于派生型 TSE,表 A.1 列出了由 GB 14048 其他产品标准涵盖的等效使用类别。

表 A.1 在一些 GB 14048 产品标准中使用的使用类别的等效性

GB/T 14048.11 中的描述	GB/T 14048.11	GB 14048.2	GB 14048.3		GB 14048.4	GB 14048.6 ^d	GB/T 14048.12 ^d	GB 14048.9
无感或微感负载	AC-31A	×	AC-21A ^a		AC-1			AC-41
	AC-31B	×		AC-21B ^a	AC-1			AC-41
阻性和感性的混合负载(感性负载不超过 30%),包括中度过载	AC-32A	×	AC-22A	AC-2	AC-2			AC-42
	AC-32B	×		AC-22B	AC-2			AC-42

表 A.1 (续)

GB/T 14048.11 中的描述	GB/T 14048.11	GB 14048.2	GB 14048.3		GB 14048.4	GB 14048.6 ^d	GB/T 14048.12 ^d	GB 14048.9
阻性和感性的混合负载(感性负载不超过70%),包括中度过载	AC-33iA							
	AC-33iB							
电动机负载或高感性负载	AC-33A		AC-23A ^b	AC-3	AC-3 AC-4			AC-43 AC-44
	AC-33B			AC-23B ^b	AC-3 AC-4			AC-43 AC-44
放电灯负载	AC-35A				AC-5a			AC-45a
	AC-35B				AC-5a			AC-45a
白炽灯	AC-36A				AC-5b			AC-45b
	AC-36B				AC-5b			AC-45b
阻性负载	DC-31A		DC-21A ^c		DC-1			DC-41
	DC-31B			DC-21B ^c	DC-1			DC-41
电动机负载或含电动机的混合负载	DC-33A		DC-23A ^c	DC-3	DC-3			DC-43
	DC-33B			DC-23B ^c	DC-3			DC-43
白炽灯	DC-36A				DC-6			DC-46
	DC-36B				DC-6			DC-46
×:涵盖了相应 GB 14048.1—2012 中的使用类别。								
^a $\cos\phi$ 和操作次数不同于 GB/T 14048.11 使用类别中的相应值。 ^b 电流和操作次数不同于 GB/T 14048.11 使用类别中的相应值。 ^c 操作次数不同于 GB/T 14048.11 使用类别中的相应值。 ^d 仅给出由这些产品标准的产品派生的 TSE 的信息,不在本部分范围内。								

附 录 B
(资料性附录)
涉及制造商与用户协议的条款

注：就本附录而言：

——“协议”具有更广泛的含义；

——“用户”包括试验站

GB 14048.1—2012 中附录 J 适用的条款与本部分的条款和分条款有关时适用，并作如下补充。

本部分的条款号	项 目
9.3.1	在一只试品上进行全部试验程序(如果制造商要求或同意的话)
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时间(经制造商同意)

附 录 C
(资料性附录)
控 制 器

C.1 范围和目的

本附录适用于电子式控制器,控制器的额定电压交流不超过 400 V,直流不超过 220 V。控制器主要用于对电源的状态进行检测并向 ATSE 的执行单元发出动作指令,是 ATSE 的主要部件。

本附录规定了控制器的术语和定义、特性、性能要求及试验方法等,目的旨在实现控制器与 RTSE 的互换性。

注 1: 主电路可以两路也可以三路。

注 2: 额定电压超过 400 V(含交流和直流)应采取适当措施保护控制电路和辅助电路的绝缘安全性。

注 3: 本附录仅涉及与转换开关本体转换动作相关的控制器的基本功能,其他功能不作规定。

C.2 术语和定义

本部分第 3 章界定的及下列术语和定义适用于本附录。

C.2.1

自投自复的操作 automatically transfer and restore operation

常用电源被监测到出现偏差时,ATSE 自动将负载从常用电源转换至备用(或应急)电源;如果常用电源恢复正常时,则自动将负载返回到常用电源。

C.2.2

自投不自复的操作(或互为备用的操作) automatically transfer and nonautomatically restore operation (or mutual backup operation)

常用电源被监测到出现偏差时,ATSE 能自动将负载从常用电源转换至备用(或应急)电源;如果常用电源恢复正常时,ATSE 不能自动返回到常用电源,仅在备用(或应急)电源出现故障或人工干预后,ATSE 才能返回到常用电源。

C.3 分类

根据其功能不同,控制器可分为:

- 基本型:检测(常用及备用)电源出现失压或断任意一相,并发出转换指令;
- 标准型:检测(常用及备用)电源出现失压或断任意一相,且具有欠电压检测功能,并发出转换指令;
- 发电机组型:备用电源为发电机组,检测(常用及备用)电源出现失压或断相或欠电压,并发出转换指令;
- 消防型:主要用于消防泵应急供电系统;
- 其他型:具有不同于上述控制器功能的控制器(例如,具有上述控制器的所有功能)。

C.4 特性

C.4.1 额定工作电压

控制器应根据其使用情况选用合适的电压值,例如安装在电源端及配电端可采用交流三相 400 V、单相 230 V,安装在负载端可采用交流三相 380 V、单相 220 V。

C.4.2 使用类别

控制器可在一个或几个额定工作电压下规定一个或几个如表 C.1 所列的标准使用类别。

指定用于某一使用类别的控制器应符合相应于该使用类别的额定接通与分断能力要求(见表 C.3)以及电气操作性能要求(见表 C.4)。

表 C.1 使用类别


电源性质	使用类别	典型用途
交流	AC-12	控制电阻性负载和光电耦合器隔离的固态负载
	AC-13	控制有变压器隔离的固态负载
	AC-14	控制小容量电磁铁负载(≤ 72 VA)
	AC-15	控制交流电磁铁负载(> 72 VA)
	AC-Q3	单相串激电动机(小于等于 200 W, 断续工作制)
	AC-Q4	单相串激电动机反转(小于等于 200 W, 断续工作制)
直流	DC-12	控制电阻性负载和光电耦合器隔离的固态负载
	DC-13	控制电磁铁负载
	DC-14	控制电路中有经济电阻的电磁铁负载

注:本表中的使用类别是针对控制器输出直接驱动负载的情况,不包括控制器通过功率放大单元控制负载的情况。

C.5 产品资料

C.5.1 资料种类

制造商应提供下列资料:

- a) 制造商厂名或商标;
- b) 型号或系列号;
- c) 本部分编号(如制造商确定符合本部分时);
- d) 额定工作电压;
- e) 使用类别及额定工作电压下的额定工作电流;
- f) 额定频率值(例如 50 Hz)或直流的文字符号“DC”或直流的图形符号 ;
- g) 额定冲击耐受电压;
- h) 抗干扰能力等级。

C.5.2 标志

每个控制器应采用耐久的方式作标志,并标明下列数据。标志应设置在控制器外壳上或设置在固定于控制器外壳上的一个或几个铭牌上。

C.5.1 的 a)~g)数据应标志在控制器外壳上(如适用),或标志在铭牌上, h)数据应在制造商文件中说明。

C.6 性能要求

C.6.1 一般要求

- a) 控制器应具有躲避电源瞬变干扰的能力;
注: 控制器躲避电源瞬变干扰的方式一般通过特意引入延时(T_1)来实现。
- b) 制造商应规定电压和频率偏差以及时间的允差,但不应大于 $\pm 10\%$ 。如果时间值小于 1 s,则制造商应另规定其允差;
- c) 控制电路导线截面的选择应考虑载流量及机械强度的需要。

C.6.2 介电性能

与主电路相连的控制器应能承受来自主电路的瞬时过电压以及暂时过电压的冲击。其介电性能应符合表 C.2 规定。

表 C.2 冲击耐压及工频耐压值

	常用电源与备用电源间			同一电源不同电位间			备注
	电源级	配电级	负载级	电源级	配电级	负载级	
冲击耐压 1.2/50 μ s	8 kV		6 kV	6 kV		4 kV	浪涌抑制器保护
工频耐压	$U_n + 1\ 200\ \text{V}/5\ \text{s}$ 或 $U_n + 250\ \text{V}/60\ \text{s}$			$U_n + 1\ 200\ \text{V}/5\ \text{s}$ 或 $U_n + 250\ \text{V}/60\ \text{s}$			不同电位间
注: U_n 为中性点接地的电源系统的相电压(或标称线对中性点的电压)。							

C.6.3 接通与分断能力

控制器在进行 C.7.5 规定的试验时,应在表 C.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而不发生误动作。

表 C.3 验证接通与分断能力

使用类别	接通 ^a			分断 ^a			最小通电时间	接通和分断操作	
	I/I_c	U/U_c		I/I_c	U/U_c			操作循环次数	每分钟操作循环数
AC			$\cos\varphi$			$\cos\varphi$	周波(在 50 Hz 或 60 Hz 时)		
AC-12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AC-13 ^b	10	1.1	0.65	1.1	1.1	0.65	2°	10	6
AC-14	6	1.1	0.7	6	1.1	0.7	2	10	6

表 C.3 (续)

使用类别	接通 ^a			分断 ^a			最小通电时间	接通和分断操作	
	I/I_0	U/U_0		I/I_0	U/U_0			操作循环次数	每分钟操作循环数
AC-15	10	1.1	0.3	10	1.1	0.3	2	10	6
AC-Q3	4	1.1	0.65	4	1.1	0.65		50	2
AC-Q4	6	1.1	0.65	6	1.1	0.65		50	2
DC			$T_{0.95}$ ms			$T_{0.95}$ ms	时间 ms		
DC-12									
DC-13 ^b	1.1	1.1	$6 \times P^d$	1.1	1.1	$6 \times P^d$	$T_{0.95}$	10	6
DC-14	10	1.1	15	1.0	1.1	15	25°	10	6
I_0 额定工作电流			I 接通或分断的电流						
U_0 额定工作电压			U 接通前的电压						
$P=U_0 \times I_0$ 稳态功率消耗(W)			$T_{0.95}$ 达到 95% 稳态电流的时间(ms)						
^a 试验量的允差见 GB 14048.1—2012 的 8.3.2.2(除 8.3.2.2.3 外)。 ^b 对于半导体开关电器,应使用制造商规定的过载保护电器验证非正常条件。 ^c 两次持续时间(接通和分断)至少为 2 个周波(或对 DC-14 为 25 ms)。 ^d “ $6 \times P$ ”值来自经验值,代表大多数直流电磁铁负载的上限为 $P=50$ W,即 $6 \times P=300$ ms 的经验关系中求得。对于功率消耗大于 50 W 的负载,可假定由较小的负载并联组成。因此,不论功率消耗值多少,300 ms 可作为上限值。对于半导体开关电器,最大时间常数应为 60 ms,即 $T_{0.95}=180$ ms(3 倍时间常数)。									

C.6.4 电气操作性能

接通与分断能力试验后,控制器接着进行 C.7.6 规定的试验,应在表 C.4 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而不发生误动作。

C.6.5 耐湿热能力

控制器应具有一定的耐湿热性能,并应符合如下要求:

- 安装在地下室或较高潮湿环境的控制器应能经受 +55 °C, 2 昼夜或 6 昼夜的交变湿热试验 (Db) 的考核;
- 安装在工业环境的控制器应能经受 +40 °C, 6 昼夜的交变湿热试验 (Db) 的考核。

C.6.6 操作控制、程序和范围

C.6.6.1 操作控制

控制器的额定工作电压宜与主电路额定工作电压一致,其正常工作范围为 $85\%U_0 \sim 110\%U_0$, $85\%U_0$ 是下限值, $110\%U_0$ 是上限值。

注 1: 对于 TN-S、TT 接地系统,控制器的额定工作电压宜采用相电压(如,电源位置 AC 230 V / 负载位置 220 V); 对于 TN-C、IT 接地系统,控制器的额定工作电压宜采用线电压(如,电源位置 AC 400 V / 负载位置 380 V)或采用其他措施将电源的中性线引到 ATSE 处。

注 2: 允许制造商规定更大的工作范围。

C.6.6.2 基本型控制器

基本型控制器一般适合在电源质量较优良的供电系统或建筑照明负载供电系统中使用,基本功能有:

- a) 显示功能:
电源正常状态、电源故障状态、主触头位置。
- b) 转换条件:
1) 常用电源出现失压($\leq 30\%U_e$)或断任意一相;
2) 当备用电源处于不可用或无电状态时,ATSE 不应转换。

表 C.4 验证操作性能

使用类别	接通 ^a			分断 ^a			最小通电时间/s 周波(在 50 Hz 或 60 Hz 时)
	I/I_e	U/U_e	$\cos\phi$	I/I_e	U/U_e	$\cos\phi$	
AC			$\cos\phi$			$\cos\phi$	
AC-12	1	1	0.9	1	1	0.9	2
AC-13	2	1	0.65	1	1	0.65	2 ^b
AC-14	6	1	0.3	1	1	0.3	2 ^b
AC-15	10	1	0.3	1	1	0.3	2 ^b
AC-Q3	1.5	1	0.9	1.5	1	0.9	6
AC-Q4	1.5	1	0.9	1.5	1	0.9	6
DC			$T_{0.95}$ ms			$T_{0.95}$ ms	时间 ms
DC-12	1	1	1	1	1	1	25
DC-13	1	1	$6 \times P^e$	1	1	$6 \times P^e$	$T_{0.95}$
DC-14	10	1	15	1	1	15	25 ^b
操作顺序、操作次数及操作频率							
顺序 ^f			操作循环次数 ^g			每分钟操作循环次数 ^h	
1			50 ^e			6	
2			10			快速 ^d	
3			990			60	
4			5 000			6	
I_e 额定工作电流 I 接通或分断的电流 U_e 额定工作电压 U 接通前的电压 $P=U_e \times I_e$ 稳态功率消耗(W) $T_{0.95}$ 达到 95%稳态电流的时间(ms)							
^a 试验量的允许误差见 GB 14048.1—2012 的 8.3.2.2(除 8.3.2.2.3 外)。 ^b 两次持续时间(接通和分断)至少为 2 个周波(或对 DC-14 为 25 ms)。 ^c 头 50 次操作应在试验电压 $1.1U_e$ 下进行,试验电流 I_e 。首先在 U_e 下调整。 ^d 在确保触头闭合和断开的前提下尽可能快。 ^e “ $6 \times P$ ”值来自经验值,代表大多数直流电磁铁负载的上限为 $P=50$ W,即 $6 \times P=300$ ms 的经验关系中求得。对于功率消耗大于 50 W 的负载,可假定由较小的负载并联组成。因此不论功率消耗值多少,300 ms 可作为上限值。 ^f 对于各种使用类别的试验按顺序进行。 ^g 与指定转换开关本体配合使用的控制器,其操作循环次数应与转换开关本体操作性能所规定的次数相同(见有关产品标准)。 ^h 对于使用类别 AC-Q3 及 AC-Q4 每分钟操作循环次数允许减少 3 倍。							

- c) 返回条件：
 - 1) 自投自复；
 - 2) 自投不自复。

注：两者可选择其一功能。
- d) 控制器具有试验装置,使 ATSE 从常用电源转换到备用电源侧,并能从备用电源转换到常用电源侧,以满足现场调试试验之用。
- e) 控制器设定在手动状态时不允许 ATSE 自动操作和远程操作。
- f) 特意引入的延时(T)不可调。

C.6.6.3 标准型(欠电压型)控制器

标准型(欠电压型)控制器一般适合对欠电压有要求的供电系统中,基本功能有:

- a) 显示功能
电源正常状态、电源故障状态、主触头位置。
- b) 转换条件
 - 1) 常用电源出现失压($\leq 30\%U_n$)或断任意一相；
 - 2) 控制器具有欠电压转换功能,欠电压设定范围一般为 $75\%U_n \sim 95\%U_n$ ；
 - 3) 转换动作值与恢复值之间应有一定的回差量(例如 $5\% \sim 10\%$),以防止 ATSE 在动作值处的抖动；
 - 4) 当备用电源处于不可用或无电状态时,ATSE 不应转换。
- c) 返回条件
 - 1) 自投自复；
 - 2) 自投不自复。

注：两者可选择其一功能。
- d) 控制器具有试验装置,使 ATSE 从常用电源转换到备用电源侧,并能从备用电源转换到常用电源侧,以满足现场调试试验之用。
- e) 控制器设定在手动状态时不允许 ATSE 自动操作和远程操作。
- f) 特意引入的延时(T)可调。
- g) 其他功能(如,通信功能)。

C.6.6.4 发电机型控制器

发电机型控制器一般适合于备用电源为发电机组供电系统中,主要功能有:

- a) 显示功能
电源正常状态、电源故障状态、主触头位置。
- b) 转换条件
 - 1) 常用电源出现失压($\leq 30\%U_n$)或断任意一相；
 - 2) 控制器具有欠电压转换功能,欠电压设定范围一般为 $75\%U_n \sim 95\%U_n$ ；
 - 3) 转换动作值与恢复值之间应有一定的回差量(例如 $5\% \sim 10\%$),以防止 ATSE 在动作值处的抖动；
 - 4) 当备用电源处于不可用或无电状态时,ATSE 不应转换。
- c) 返回条件
自投自复。
- d) 发出指令,起动备用发电机组。
- e) 监视发电机组的电压或电压和频率,判断其电源何时可使用。

注：也可以仅监视发电机组的电压。

- f) 检测常用电源的恢复。
- g) 发出指令,备用发电机组停机。
- h) 控制器设定在手动状态时不允许 ATSE 自动操作和远程操作。
- i) 特意引入的延时(T)可调。
- j) 其他功能(如,通信功能)。

C.6.6.5 消防型控制器

消防型控制器主要用于消防泵类供电系统中,可以具有 C.6.6.2 或 C.6.6.3 或 C.6.6.4 规定的功能,除满足 C.6.3 或 C.6.4 的要求外,还应满足以下要求:

- a) 在烟雾条件下,控制器的显示器应有一定的可见度;
- b) 电源任何一相电压低于电动机额定电压的 85% 时,应能自动切换至备用电源。当常用电源所有相的电压恢复至正常范围内时,应能返回至常用电源;
注:根据供电系统的要求也可选用自投不自复的 ATSE。
- c) 常用电源反相时应检测到其故障信号;
- d) 应在转换开关外壳上安装一个外部可操作的瞬时试验开关,用以模拟常用电源的故障;
- e) 应提供两个可视的指示器(工业级),用以显示与消防泵连接的是哪一路电源;
对于自投自复型控制器其返回转换时间(t_r)5 min~30 min 可调。当备用电源失效时,返回延时时应自动取消;
- f) 应具有远程控制操作的能力(消防联动),远程控制操作应优于自动转换操作;
- g) 对于两路电源均为专用电缆或母排的供电系统,控制器可选自投不自复型。

C.6.6.6 其他型控制器

其功能要求由制造商规定,但不应与上述各型式控制器所规定的功能矛盾。

C.6.7 电磁兼容性

控制器的电磁兼容性应符合 8.3 规定的要求。根据产品工作的电磁环境,其电磁兼容性应适合下列不同项的组合,如 E1C、E2D 等。表 C.5 的 E1 栏符合 8.3 要求,一般适合于电磁环境较好的商住环境;E2 栏抗扰度值高于或等于 8.3 要求,一般适合于工业环境。

表 C.5 抗干扰能力等级试验水平

序号	抗扰度等级	E1	E2	备注
A	静电放电 GB/T 17626.2	8 kV(空气放电) 4 kV(接触放电)	15 kV(空气放电) 6 kV(接触放电)	在空气非常干燥的情况下,可选用 E2
B	射频辐射骚扰 GB/T 17626.3			
	80 MHz~1 GHz	10 V/m	10 V/m	
	1.4 GHz~2 GHz	3 V/m	3 V/m	
	2 GHz~2.7 GHz	1 V/m	1 V/m	
C	电快速瞬变脉冲群 GB/T 17626.4—2008	2 kV/5 kHz 对电源端 1 kV/5 kHz 对信号端	4 kV/5 kHz 对电源端 2 kV/5 kHz 对信号端	符合 GB/T 17626.4 附录 B 的第 4 级严酷的工业环境要求的可选用 E2

表 C.5 (续)

序号	抗扰度等级	E1	E2	备注
D	1.2/50 μ s~8 /20 μ s 浪涌 GB/T 17626.5—2008	2 kV 线对地 1 kV 线对线	4 kV 线对地 2 kV 线对线	符合 GB/T 17626.5 附录 B 中规定的安装类别 4 的可选用 E2
E	射频传导骚扰 GB/T 17626.6	10 V	X 级	有大功率无线通讯器场所, 如对讲机等可选用 E2
F	谐波 GB/T 17626.13	试验等级 3	试验等级 3	
G	电压暂降 GB/T 17626.11	2 类 0% 持续时间 0.5 和 1 周期 70% 持续时间 25 周期	3 类 0% 持续时间 0.5 和 1 周期 40% 持续时间 10 周期 70% 持续时间 25 周期 80% 持续时间 250 周期	E2G 仅适合工业环境
H	短时中断 GB/T 17626.11	2 类 0% 持续时间 250 周期	3 类 0% 持续时间 250 周期	E2H 仅适合工业环境
I	发射(电平) GB 4824			E2I 适合工业环境
	射频传导发射试验	B 级-1 组或 A 级-1 组	A 级-1 组	
	射频辐射发射试验	B 级-1 组或 A 级-1 组	A 级-1 组	
J	介电性能 (不同电位间) 工频耐压(U_{ip}) 冲击耐压(U_{imp})	—	常-备电源端间: $U_{ip}=1\ 200+U_n$ $U_{imp}=8\text{ kV}$ 常备电源对地: $U_{ip}=1\ 200+U_n$ $U_{imp}=6\text{ kV}$	电源级的 ATSE 可优先选择按 E2J 考核
注: 两路电源线同时进行试验。				

C.7 试验

C.7.1 试验项目

控制器的试验项目见表 C.6。

表 C.6 试验项目

试验分类	试验	参考条款	样品数量	备注
型式试验	功能检验	C.7.2	1	
	介电性能	C.7.3		
	EMC 试验	C.7.4		
	接通与分断能力验证	C.7.5	1	
	电操作性能验证	C.7.6		
	耐湿性能验证	C.7.7	1	

注：如果制造商同意，可在一台试品上进行全部试验。

C.7.2 功能检验

C.7.2.1 操作控制、程序和范围

控制器的正常工作范围为 $85\%U_n \sim 110\%U_n$ ， $85\%U_n$ 是下限值， $110\%U_n$ 是上限值，操作三次每次间隔 $10\text{ s} \sim 30\text{ s}$ 。

C.7.2.2 躲避电源瞬变干扰的能力的验证

备用电源正常供电，当常用电源断电时间不大于特意引入延时 (T_1) 恢复，控制器不应发出动作指令；调整 T_1 至最小值及最大值，各操作三次每次间隔 $10\text{ s} \sim 30\text{ s}$ ；对于互为备用型控制器，应在备用电源侧进行同样的操作。

C.7.2.3 电源失压时的操作

9.3.3.2.4 适用，并补充以下内容：

- 断常用电源任意一相，ATSE 应转换至备用电源位置，当常用电源该相重新恢复时，ATSE 应返回常用电源位置，操作三次每次间隔 $10\text{ s} \sim 30\text{ s}$ ；
- 操作控制器的试验装置（或试验开关），使 ATSE 从常用电源转换到备用电源侧，并能从备用电源转换到常用电源侧，操作三次每次间隔 $10\text{ s} \sim 30\text{ s}$ ；
- 控制器的试验装置（或试验开关）设定在手动状态时不允许 ATSE 自动操作和远程操作；
- 记录特意引入的延时 (T)，对于可调的特意引入的延时分别在最小及最大值测量，时间精度应在规定范围内。

对于互为备用型控制器，应在备用电源侧进行同样的操作。

C.7.2.4 电源电压降低时的操作

9.3.3.2.5 适用，并补充以下内容：

- 常用电源降低至设定值（单相及三相）时，使 ATSE 从常用电源转换到备用电源位置，常用电源恢复后能从备用电源转换到常用电源位置，操作三次每次间隔 $10\text{ s} \sim 30\text{ s}$ ；
- 控制器的试验装置设定在手动状态时不允许 ATSE 自动操作和远程操作；
- 记录特意引入的延时 (T)，对于可调的特意引入的延时分别在最小及最大值测量，时间精度应在规定范围内。

对于互为备用型控制器，应在备用电源侧进行同样的操作。

C.7.2.5 备用电源电压或备用电源电压和频率转换可行性

9.3.3.2.6 适用,并补充以下内容。

每项检测操作三次,每次间隔 10 s~30 s。

C.7.2.6 消防泵型控制器检验

C.7.2.1~C.7.2.5 适用,并补充下列要求:

a) 目视指示器与哪一路电源相联接,指示器达到工业级要求;

注:制造商应声明指示器的级别。

b) 目视(或视听)常用电源反相时控制器能发出警示故障信号;

c) 操作远程控制指令,控制器应能发出从常用电源转换至备用电源的信号,操作三次,每次间隔 5 s~10 s。

C.7.3 介电性能验证

9.3.3.4 适用。两路电源间及同一电源不同电位间施加电压,试验电压见表 C.2。

C.7.4 EMC 试验

C.7.4.1 一般要求

9.5.1 适用。

C.7.4.2 抗扰度

C.7.4.2.1 一般要求

选择表 C.5 中合适的抗扰度等级,按要求进行试验。

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商样本要求的截面积和型号的导线。

骚扰应施加在控制器的所有电源输入端。

C.7.4.2.2 静电放电

9.5.2.2 适用,抗扰度等级按表 C.5 中 E1 或 E2 的要求。

C.7.4.2.3 射频电磁场

9.5.2.3 适用,抗扰度等级按表 C.5 中 E1 或 E2 的要求。

C.7.4.2.4 电快速瞬变脉冲群

9.5.2.4 适用,抗扰度等级按表 C.5 中 E1 或 E2 的要求。

C.7.4.2.5 浪涌

9.5.2.5 适用,抗扰度等级按表 C.5 中 E1 或 E2 的要求。

C.7.4.2.6 谐波

9.5.2.6 适用,抗扰度等级按表 C.5 中 E1 或 E2 的要求。

C.7.4.2.7 电压暂降和短时中断

9.5.2.7 适用,抗扰度等级按表 C.5 中 E1 或 E2 的要求。

C.7.4.2.8 试验样品在试验中和试验后的性能

9.5.2.8 适用。

C.7.4.3 发射**C.7.4.3.1 一般要求**

9.5.3.1 适用。

C.7.4.3.2 射频传导发射

9.5.3.2 适用,抗扰度等级按表 C.5 中 E1 或 E2 的要求。

C.7.4.3.3 射频辐射发射

9.5.3.3 适用,抗扰度等级按表 C.5 中 E1 或 E2 的要求。

C.7.5 接通与分断能力

按表 C.3 的规定,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。

C.7.6 电气操作性能

TSE 应按表 C.4 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。

试验后,TSE 应能承受 GB 14048.1—2012 中 8.3.3.4.1 4)规定的介电试验。

试验后,测量的特定延时时间应符合制造商的规定。

C.7.7 耐湿性能验证

GB 14048.1—2012 中附录 K 适用。

试验结果判别:

- a) 试验结束前两路电源间及同一电源不同电位间,按 $2U_n$,不小于 1 000 V,进行 1 min 的工频耐压试验,应无绝缘击穿闪络现象;
- b) 试验后,控制器的外观应无影响其继续使用的变化。

参 考 文 献

- [1] GB/T 5169.11—2006 电工电子产品着火危险试验 第 11 部分:灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法(IEC 60695-2-11:2000,IDT)
- [2] GB/T 5169.16—2008 电工电子产品着火危险试验 第 16 部分:试验火焰 50 W 水平与垂直火焰试验方法(IEC 60695-11-10:2003,IDT)
- [3] GB/T 16895.1—2008 低压电气装置 第 1 部分:基本原则、一般特性评估和定义(IEC 60364-1:2005,IDT)
- [4] IEC 60364-5-56:2009 Low-voltage electrical installations—Part 5-56: Selection and erection of electrical equipment—Safety services
-

中华人民共和国
国家标准
低压开关设备和控制设备 第6-1部分：
多功能电器 转换开关电器
GB/T 14048.11—2016

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

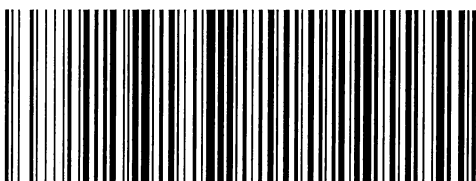
*

开本 880×1230 1/16 印张 3.25 字数 91 千字
2016年6月第一版 2016年6月第一次印刷

*

书号: 155066·1-53944 定价 45.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 14048.11-2016