



中华人民共和国国家标准

GB/T 36640—2018/IEC 62314:2006

固体继电器

Solid-state relay

(IEC 62314:2006, IDT)



2018-09-17 发布

2019-04-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	3
4 固体继电器特性	6
5 标志和文件	8
6 标准条件	9
7 结构要求	9
8 性能要求	11
9 鉴定试验	14
附录 A (规范性附录) 绝缘配合	16
附录 B (规范性附录) 灼热丝试验	27
附录 C (规范性附录) 快速连接端头	29



宜器服务网
YIQIFUWU.COM

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 IEC 62314:2006《固体继电器》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温 (IEC 60068-2-1:2007, IDT)
- GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温 (IEC 60068-2-2:2007, IDT)
- GB/T 2423.3—2016 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验 (IEC 60068-2-78:2012, IDT)
- GB/T 2423.22—2012 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 N：温度变化 (IEC 60068-2-14:2009, IDT)
- GB/T 5169.10—2017 电工电子产品着火危险试验 第 10 部分：灼热丝/热丝基本试验方法 灼热丝装置和通用试验方法 (IEC 60695-2-10:2013, IDT)
- GB/T 5169.16—2017 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 60695-11-10:2013, IDT)
- GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分：原理、要求和试验 (IEC 60664-1:2007, IDT)
- GB/T 16935.3—2016 低压系统内设备的绝缘配合 第 3 部分：利用涂层、罐封和模压进行防污保护 (IEC 60664-3:2010, IDT)
- GB/T 17196—2017 连接器件 连接铜导线用的扁形快速连接端头 安全要求 (IEC 61210:2010, MOD)

本标准做了下列编辑性修改：

- 对术语“电气继电器”定义的表述进行了编辑性修改。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国有无电气继电器标准化技术委员会 (SAC/TC 217) 归口。

本标准起草单位：北京市科通电子继电器总厂有限公司、中国电子技术标准化研究院。

本标准主要起草人：吴维刚、李文兵、王珏。



固 体 继 电 器

1 范围

本标准适用于固体继电器。固体继电器是特种类别的有或无电气继电器,其以单一阶跃函数方式作为电气控制,变换其输出电路的状态,从断态变换至通态,反之从通态变换至断态。本标准适用的固体继电器,其输出为交流,电流不大于 160 A,额定电压不大于 750 V。

注:具有直流输出电路的固体继电器正在考虑中。

本标准涉及的固体继电器预定组装在其他产品或设备中使用。因此,认为固体继电器是可独立应用的元器件。本标准规定了固体继电器安全与功能方面的基本要求。

组装在产品或设备中的固体继电器应符合满足其使用要求的相应产品和(或)设备标准的规定。下列是其应用示例:

- 一般工业设备;
- 电气设施;
- 电机;
- 电器;
- 办公通信;
- 建筑自动化和环境控制;
- 自动化和生产过程控制;
- 电气安装工程;
- 医疗工程;
- 电信;
- 交通工程;
- 运输工程;
- 照明控制。

固体继电器是元器件而不是独立应用的设备,不直接执行某一设备的功能。因此,本标准中不包括电磁兼容(EMC)要求。

注:此内容符合欧洲 EMC 导则的要求。

若由于固体继电器的应用而规定了增加的要求,如电磁兼容、过电流保护等,则应按相应的 IEC 标准对固体继电器进行评定。

本标准中不包括属于 IEC 第 47E 分技术委员会范围的单片集成结构的固体开关器件。

本标准中不包括属于由 IEC 第 17B 分技术委员会制定的 IEC 60947《低压开关设备和控制设备》范围的半导体控制设备和接触器。

采用鉴定试验验证固体继电器是否符合本标准的要求。

本标准的目的是规定下列内容:

- 固体继电器的特性;
- 固体继电器应符合的下列有关要求:
 - a) 工作和运行状态;
 - b) 介质绝缘性能;
 - c) 其外壳提供的防护等级,适用时;

- 已符合要求的核查检验,及采用的试验方法;
- 需随固体继电器或在制造厂文件中给出的信息。

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/T 2423.28—2005 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验T:锡焊(IEC 60068-2-20:1979, IDT)

GB/T 2900.63—2003 电工术语 基础继电器(IEC 60050-444:2002, IDT)

GB/T 19405.1—2003 表面安装技术 第1部分:表面安装元器件(SMDS)规范的标准方法(IEC 61760-1:1998, IDT)

IEC 60038:1983 IEC标准电压(IEC standard voltages)

第1号修改单(1994)

第2号修改单(1997)

IEC 60050-195:1998 国际电工词汇(IEV) 第195部分:接地与电击防护[International electro-technical vocabulary(IEV)—Part 195:Earthing and protection against electric shock]

IEC 60068-2-1:1990 环境试验 第2部分:试验方法 试验A:低温(Environmental testing—Part 2:Tests—Test A:Cold)

IEC 60068-2-2:1974 环境试验 第2部分:试验方法 试验B:高温(Environmental testing—Part 2:Tests—Test B: Dry heat)

IEC 60068-2-14:1984 环境试验 第2部分:试验方法 试验N:温度变化(Environmental testing—Part 2:Tests—Test N: Change of temperature)

第1号修改单(1986)

IEC 60068-2-78:2001 环境试验 第2-78部分:试验方法 试验Cab:恒定湿热试验(Environmental testing—Part 2-78: Tests—Test Cab: Damp heat steady state)

IEC 60112:2003 固体绝缘材料的耐电痕化指数和相比电痕化指数测定方法(Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials)

IEC 60529 外壳防护等级(IP代码)[Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)]

IEC 60664-1 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分:原理、要求和试验(Insulation coordination for equipment within low-voltage systems—Part 1: Principles, requirements and tests)

IEC 60664-3:2003 低压系统内设备的绝缘配合 第3部分:利用涂层、罐封和模压进行防污保护(Insulation coordination for equipment within low-voltage systems—Part 3:Use of coating, potting or moulding for protection against pollution)

IEC 60695-2-10:2000 电工电子产品着火危险试验 第2-10部分:灼热丝/热丝基本试验方法灼热丝装置和通用试验方法(Fire hazard testing—Part 2-10:Glowing/hot-wire based test methods—Glow-wire apparatus and common test procedure)

IEC 60695-10-2:2003 着火危险试验 第10-2部分:不正常加热 球压试验(Fire hazard testing—Part 10-2: Abnormal heat—Ball pressure test)

IEC 60695-11-10:2003 电工电子产品着火危险试验 第11-10部分:火焰试验 50 W水平与垂直火焰试验方法(Fire hazard testing—Part 11-10:Test flames—50 W horizontal and vertical flame test methods)

IEC 60999-1:1999 连接件 铜导体 螺纹式和非螺纹式紧固件的安全要求 第1部分:0.2 mm²~

35 mm²(含)的电导体紧固件的通用要求和特殊要求[Connecting devices—Electrical copper conductors—Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units—Part 1:General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0.2 mm² up to 35 mm²(included)]

IEC 61210:1993 连接器件 连接铜导线用的扁形快速连接端头 安全要求(Connecting devices—Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors—Safety requirements)

3 术语和定义

GB/T 2900.63—2003 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 有关继电器的术语和定义

3.1.1

固体继电器 solid-state relay

由电子、磁性、光学或其他元器件产生预定响应而无机械运动的电气继电器。

[GB/T 2900.63—2003,定义 444-01-05]

3.1.2

电气继电器 electrical relay

当控制该元器件而使其输入电流达到规定条件时,其一个或多个输出电路会产生预定跃变的元器件。

3.1.3

额定工作电压 rated operational voltage

U_e

决定固体继电器使用的电压值,与相应的试验和负载类别有关。

3.1.4

额定绝缘电压 rated insulation voltage

U_i

与介质耐电压试验和爬电距离有关的电压值。

3.1.5

额定冲击耐受电压 rated impulse withstand voltage

U_{imp}

固体继电器在规定的试验条件下能够承受而不失效、具有规定波形和极性的冲击电压峰值,与电气间隙值有关。

3.1.6

额定工作电流 rated operational current

I_e

除另有规定外,在 40 °C 环境温度下,固体继电器处于通态时,与其额定工作电压、额定频率(见 4.3)、负载类别(见 4.4)和过负载特性有关的正常工作电流。

3.1.7

额定连续电流 rated uninterrupted current

I_u

固体继电器在连续加负载时能够承受的电流值,由制造厂规定。

3.1.8

额定频率 **rated frequency**

固体继电器设计的并与其其他特性相适应的电源频率。

注：可以对相同固体继电器的额定频率规定一个数值或一个数值范围，或相同的固体继电器在交流和直流下都可以额定工作。

3.1.9

过负载电流工作曲线 **overload current profile**

对被控的过负载电流给出的电流与时间的组合关系图。

3.1.10

工作功率 **operating capability**

表示的总功率，包括：

- 切换与承载其通态电流；及
- 建立并保持在断态(阻断)。

在规定的负载和负载类别的过负载条件、过负载电流工作曲线和占空比下，施加最高额定电压。

3.1.11

额定条件短路电流 **rated conditional short-circuit current**

制造厂规定的预期电流值。该固体继电器由制造厂规定的短路保护器件进行保护。在相应产品标准规定的试验条件下，在此保护器件的工作时间内，固体继电器可以经受住该电流值。

3.1.12

漏电流 **leakage current**

I_1

制造厂规定的固体继电器在断态下允许通过的最大电流的有效值。

3.1.13

通态电压降 **ON-state voltage drop**

U_d

制造厂规定的固体继电器在通态下输出引出端之间的电压峰峰值。

3.2 有关绝缘配合的术语和定义(见附录 A)

3.2.1

电气间隙 **clearance**

两导电件之间在空气中的最短距离。

[IEC 60664-1, 定义 1.3.2]

3.2.2

爬电距离 **creepage distance**

两导电件之间沿绝缘材料表面的最短距离。

[IEC 60664-1, 定义 1.3.3]

3.2.3

功能绝缘 **functional insulation**

导电件之间仅适用于设备特定功能所需要的绝缘。

[IEC 60664-1, 定义 1.3.17.1]

3.2.4

固体绝缘 **solid insulation**

插入两导电件之间的固体绝缘材料。

[IEC 60664-1, 定义 1.3.4]

3.2.5

基本绝缘 basic insulation

设置在导电件上提供防电击基本保护的绝缘。

注：基本绝缘不一定包括专门用作功能目的的绝缘。

[IEC 60664-1, 定义 1.3.17.2]

3.2.6

附加绝缘 supplementary insulation

除基本绝缘外,另外再设置的独立绝缘,其目的是为了万一基本绝缘失效时可提供防电击保护。

[IEC 60664-1, 定义 1.3.17.3]

3.2.7

双重绝缘 double insulation

由基本绝缘和附加绝缘两者组成的绝缘。

[IEC 60664-1, 定义 1.3.17.4]

3.2.8

加强绝缘 reinforced insulation

设置在导电件上一种独立的绝缘结构,在相关标准规定的条件下提供与双重绝缘相等的防电击防护等级。

注：一个独立的绝缘结构不意味着该绝缘结构必须是一个同形质的单体。该绝缘结构可以由多层次组成,而这些层次不能作为基本绝缘或附加绝缘单独进行试验。

[IEC 60664-1, 定义 1.3.17.5]

3.2.9

过电压 over voltage

峰值大于在正常工作条件下相应稳态电压峰值的任何峰值电压。

[IEC 60664-1, 定义 1.3.7]

3.2.10

过电压类别 over voltage category

用数字表示的瞬态过电压条件。

注：采用过电压类别 I、II、III 和 IV, 见 IEC 60664-1 的 2.2.2.1。

[IEC 60664-1, 定义 1.3.10]

3.2.11

污染 pollution

会使绝缘体的介质耐电压或表面电阻率降低的任何外来杂质(固体、液体或气体)。

[IEC 60664-1, 定义 1.3.11]

3.2.12

微观环境 micro-environment

特别会影响爬电距离尺寸的绝缘体的直接环境。

[IEC 60664-1, 定义 1.3.12.2]

3.2.13

宏观环境 macro-environment

设备安装或使用的房间或其他场所的环境。

[IEC 60664-1, 定义 1.3.12.1]

3.2.14

污染等级 pollution degree

用数字表征的微观环境的预计污染程度。

注：采用污染等级 1、2、3 和 4，见 IEC 60664-1 中 2.5.1。

[IEC 60664-1，定义 1.3.13]

3.2.15

1 类防护 type 1 protection

采用涂层、灌封或模压对污染的防护，此防护可承受 1 级污染。

注 1：要求和试验在 IEC 60664-3:2003 中给出。

注 2：1 级污染按 A.2.3 的规定。

4 固体继电器特性

4.1 特性概述

固体继电器的特性，采用下列术语表示(适用时)：

- 固体继电器类型(见 4.2)；
- 负载电路的额定值和极限值(见 4.3)；
- 负载类别(见 4.4)；
- 控制电路的额定值和极限值(见 4.5)。

4.2 固体继电器类型

固体继电器类型按下列规定表示：

- 负载电路组的组数；
- 负载电路组的类型。

4.3 负载电路的额定值和极限值

应对固体继电器确定下列参数的额定值和极限值，但对所有的相应数值不必均采用试验进行确定：

——额定电压：

- 额定工作电压(U_e)；
- 通态电压降(U_d)；
- 额定绝缘电压(U_i)；

在任何情况下，额定工作电压的最大值不得超过其额定绝缘电压。

注：未对固体继电器规定额定绝缘电压，则认为额定工作电压的最大值是其额定绝缘电压。

- 额定冲击耐受电压(U_{imp})。

固体继电器的额定冲击耐受电压应等于或高于其被接入的电路中会产生瞬态过电压规定值。

——额定电流：

- 额定工作电流(I_e)；
- 额定连续电流(I_o)；
- 漏电流(I_l)。

以上各项要求应由制造厂给定。

——额定频率。

——额定负载和过负载特性：

- 过负载电流工作曲线。

过负载电流为额定工作电流(I_n)的倍数(见表 4),表示在工作的过负载条件下,工作电流的最大值。

应仔细考虑时间未超过其 10 个电源频率周期但可能会超过表 4 中的规定值而在其过负载电流曲线中未考虑的过负载电流。

- 工作功率。
工作功率采用下列特性表示：
额定工作电压；
额定工作电流；
过负载电流工作曲线；
负载类别。

以上要求在第 8 章中给出。

——额定条件短路电流。

4.4 负载类别

表 1 中规定的是标准的负载类别。任何其他类别的负载应以制造厂与用户之间的协议为依据,但制造厂产品目录或投标书中给出的信息可以替代这种协议。

每一种负载类别(见表 1)由表 4 和表 5 中的电流、电压、功率因数及其他数据组成并采用本标准中规定的试验条件进行表征。

标明只具有一种负载类别额定值的固体继电器,若该负载类别额定值已经过试验验证,只要满足下列要求,则可以不经试验而给定其他负载类别的额定值:

- 经过试验验证的额定工作电流和电压应不小于不经试验而给定的额定值；
- 经过试验的额定值的负载类别和占空比要求应等于或严于不经试验而给定的额定值；
- 经过试验的额定值的过负载电流曲线应等于或严于不经试验而给定的额定值。

表 1 负载类别

负载类别	典型应用
LC A	阻性或微感性负载
LC B	电动机负载
LC C	放电灯
LC D	白炽灯
LC E	变压器
LC F	容性负载

4.5 控制电路的额定值和极限值

电子控制电路的特性为:

- 电流种类；
- 功耗；
- 额定频率；
- 控制电路额定电压(U_c)；
- 控制电源额定电压(U_s)；
- 关断电压；
- 接通电压。

控制电路的额定电压和额定频率,若有时,是以控制电路的工作和温升特性为依据的数值。制造厂应标明控制电路电压 U_c 和控制电源电压 U_s 的最小和最大的工作值。

注 1: 制造厂宜预先规定在控制电源额定电压下控制电路的电流值。

注 2: 由于内置的变压器、整流器等,区别控制输入信号的控制电路电压 U_c 与施加到为控制电路配置的接通电源的引出端间的控制电源电压 U_s 。

5 标志和文件

5.1 标志

表 2 中 1a 和 1b 的数据应清晰、牢固地标志在固体继电器上。如果固体继电器上有足够的空位,则应在固体继电器上增加 2a、2b 和 2c 以及控制电源额定电压和引出端的标志。

下列所示的试验只在当标志采用外加的材料时执行(如喷墨或滚墨印刷)。

标志耐久性要求的符合性检查按下列采用手工擦磨标志的方法进行试验:

a) 采用一块浸透了蒸馏水的布,在大约 15 s 之内前后移动 15 次;

b) 接着再采用一块浸透了汽油的布,在大约 15 s 之内前后移动 15 次。

试验时,被浸透的这块布应压在标志上,压力大约为 2 N/cm^2 。

试验后,标志应保持清晰。

注: 使用的汽油规定为脂肪溶剂乙烷,其芳香剂含量按体积计算为 0.1%,贝克斯松脂丁醇值(溶液溶解值)为 29,初始沸点大约为 $65 \text{ }^\circ\text{C}$,干点大约为 $69 \text{ }^\circ\text{C}$,密度为 0.68 g/cm^3 。

5.2 数据

制造厂应给出表 2 所列有效要求的数据。

表 2 要求的数据

序号	数据	标示位置
1 标志		
1a	制造厂名称或商标	固体继电器
1b	型号或零件号	固体继电器
1c	本标准的编号	产品目录或产品说明书
2 特性、基本额定值和负载		
2a	额定工作电压	固体继电器或产品目录或产品说明书
2b	额定工作电流	固体继电器或产品目录或产品说明书
2c	额定电流的条件	固体继电器或产品目录或产品说明书
2d	通态电压降	产品目录或产品说明书
2e	漏电流	产品目录或产品说明书
2f	负载类别	产品目录或产品说明书
2g	过负载电流曲线	产品目录或产品说明书
2h	额定频率和(或)频率范围值	产品目录或产品说明书
3 安全和安装		
3a	额定绝缘电压	产品目录或产品说明书
3b	额定冲击耐受电压	产品目录或产品说明书

表 2 (续)

序号	数据	标示位置
3 安全和安装		
3c	污染等级	产品目录或产品说明书
3d	1 ms~10 ms 安全的最大负载, 积分为 I^2t	产品目录或产品说明书
3e	外壳防护等级(IEC 60529 中规定的代码)	产品目录或产品说明书
4 控制电路		
4a	控制电路额定电压 U_c 、电流的性质、额定频率和必要时的控制电源额定电压 U_c 、电流的性质和额定频率, 及任何对保证控制电路能可靠地工作所必须的其他信息(如阻抗匹配要求)	固体继电器或产品目录或产品说明书

5.3 安装、操作和维护说明书

制造厂应提供安装、操作和维护说明书。

6 标准条件

6.1 使用、运输和储存的标准条件

6.1.1 环境温度

除另有规定外, 固体继电器优选的工作环境温度范围为 $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$; 运输和储存环境温度范围为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

在上述范围之外工作的固体继电器, 见制造厂的规范。

6.1.2 大气条件

6.1.2.1 湿度和海拔高度

制造厂应规定储存、运输和工作的最大相对湿度和海拔高度。

6.1.2.2 污染等级

除制造厂另有规定外, 固体继电器预定在附录 A 规定的污染等级 2 的环境条件下使用。

6.2 标准安装条件

制造厂应规定安装的方法。

7 结构要求

7.1 材料

固体继电器中使用的材料, 其最高允许温度不应超出其安全工作范围, 并应至少采用下列一种方式按 7.3 的规定进行验证:

- a) 对组装好的整体器件进行试验；
- b) 对从器件中取出的单个零件或形成一个部件的一组零件进行试验；
- c) 对具有代表性横截面的相同材料的样品进行试验。

7.2 电气间隙和爬电距离

见 A.3。

7.3 耐热和阻燃

如果某一种具有代表性横截面的相同材料已经满足了 7.3 中的任何一项试验要求,则这些试验不必再重复进行。

制造厂可以提供从绝缘材料供货方获取的资料证明符合此要求。

7.3.1 灼热丝试验

灼热丝试验应按附录 B 的规定进行。

7.3.2 针焰试验

针焰试验应按 IEC 60695-11-10:2003 的规定进行。

7.4 引出端

7.4.1 快速连接端头(适用时)

见附录 C。

7.4.2 螺纹式和非螺纹式紧固件(适用时)

见 IEC 60999-1:1999。

7.4.3 锡焊引出端(适用时)

7.4.3.1 耐焊接热

焊锡引出端和其支撑件应具有足够的耐焊接热能力。

耐焊接热试验后,紧接着冷却至室温,固体继电器应满足正常的工作要求。

7.4.3.1.1 焊锡式插针

本试验按表 3 规定的方法 1A 进行,按照 GB/T 2423.28—2005 中试验 Tb 的规定。

对于安装在印制电路板上的引出端,应配装一块厚度为(1.5±0.1)mm 的热挡板(模拟印制电路板)。试验时,只浸渍到此挡板的下表面。

表 3 试验 Tb 的试验条件

GB/T 2423.28—2005 的章条号	条件
5.3	无初始检测
5.4	方法 1A:温度为 260 °C 的焊槽(参见注)
5.4.3	浸渍持续时间:(5±1)s
5.6	方法 2:温度为 350 °C 的烙铁(参见注)

表 3 (续)

GB/T 2423.28—2005 的章条号	条件
5.6.1	B 型烙铁
5.6.3	无冷却装置
5.6.3	烙铁的作用时间: (10 ± 1) s
注: 通常, 对于无焊料引出端, 可以要求更高的温度, 但此更高的温度宜在相应的详细规范中规定。	

7.4.3.1.2 表面安装引出端(SMD)

本试验按制造厂规定, 按 GB/T 19405.1—2003 中 7.2.2 的程序进行。

7.4.3.1.3 其他锡焊引出端(如焊片)

本试验按表 3 规定的方法 1A 或方法 2 进行, 按 GB/T 2423.28—2005 中试验 Tb 的规定。

8 性能要求

8.1 温升

8.1.1 通则

固体继电器在正常工作中认为是不会被触及的。对于要求或允许触及的应用, 应按最终用户的相关应用要求, 确定固体继电器的温升极限。固体继电器在高于 40 °C 的环境温度下工作时, 应按制造厂规范规定的额定工作电流值进行降额。

8.1.2 试验条件

温度检测应在尽可能静止的空气中进行。因此, 应将样品安装在一个其内部环境与外部流动空气隔离的封闭箱中。该封闭箱应采用无热反射的材料制作。

封闭箱的侧面可以移动, 以能容纳不同尺寸的样品。各侧面与样品边缘的距离均不应小于 200 mm。封闭箱可以有一个盖板, 任何这样的盖板应配有通风孔, 以将由被试样品的发热效应所引起的环境温度的升高降至最小。

应将样品安放在封闭箱内的一个水平面上。该水平面应高于封闭箱的底面 50 mm, 但应低于封闭箱的顶面至少 150 mm, 且与各侧面的距离相等。样品应尽可能处于自由悬挂状态。如果不可能, 则可以使用热导率为 $2 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 隔热材料, 但样品与隔热材料的接触面不得大于样品表面的 20%。

如果采用温度传感器测量温度, 则传感器的引线应穿过封闭箱的隔热壁。允许采用其他温度测量方法。

环境温度的测量点应位于一水平面上, 该水平面应通过样品垂直线上的最低点。该测量点应位于距离样品最长侧面边缘的中点 100 mm~150 mm 处。应仔细保护传感器, 防止辐射热。

样品温度的测量点应尽可能接近每只样品的输出半导体器件。

按照制造厂规范的规定(如降额曲线), 在某一环境温度下的电流应保持至达到热稳定。热稳定定义为, 以 5 min 为间隔期进行测量, 当 3 个连续的温升值中相互的差值不超过 2 K 时, 则达到热稳定。

8.2 过负载试验

当按 8.2.1 的规定进行试验时, 固体继电器应建立和保持通态, 以能切换和承受规定的负载(如适

用的过负载电流), 并应建立和保持断态, 而无失效或任何类型的损伤。

规定的负载类别为 LC A、LC B、LC C、LC D、LC E 或 LC F 的固体继电器, 预定在使用时无旁路电流。

额定值应按表 4 规定的条件进行验证。

如果试验电流 I_c 大于 1 000 A, 则过负载电流能力应按制造厂和使用方的协议进行验证(如采用计算机模拟)。

制造厂可以规定比表 4 中给出的要求更严酷的数值。

表 4 过负载能力试验条件的最低要求

负载类别	试验电路参数			工作循环 ^a 导通时间	工作循环 ^a 断开时间	工作循环次数
	I_c/I_e	U_c/U_e	$\cos\phi$	s	s	
LC A	1.5	1.1	0.8	5	10	5
LC B	8	1.1	0.35	1.6	1 440	3
LC C	3.0	1.1	0.45	0.05	10	5
LC D	1.5	1.1	b	0.05	60	50
LC E	30	1.1	<1	0.05	10	5
LC F	^d	1.1	^c	0.05	10	1 000
I_c : 试验电流。 I_e : 额定工作电流。 U_e : 额定工作电压。 U_c : 试验电压。						
温度条件: 初始外壳温度 T_c , 在每次试验中不得低于 40 °C 加温升试验中最大的外壳温升。试验中, 周围环境的空气温度应在 10 °C ~ 40 °C 之间。						
^a 转换时间不得大于电源频率的 3 个整周期。 ^b 采用白炽灯负载进行试验。 ^c 采用容性负载进行试验。 ^d 容性负载额定值可由对电容器的切换试验得到, 或根据已确认的实践和经验给定。电容器的峰值浪涌电流应不大于固体继电器的非重复性通态浪涌电流额定值。						

8.2.1 过负载能力试验程序

a) 试验条件:

- 1) 见表 4;
- 2) 固体继电器应采用一个以电流控制的断路器和一个运行在通态时对过负载条件提供保护的过电流保护装置, 在相应位置配置断路保护的情况下进行试验。在本试验中, 允许断路器在小于规定的通态时间内将被试样品切换至断态。

b) 样品调整:

- 1) 应调整样品, 使其建立试验电流值的时间最短;
- 2) 配置有限流功能的样品应调整至表 4 中的数值。

c) 试验:

- 1) 确立初始条件;
 - 2) 在样品的输入主电路引出端施加试验电压;
在试验期间均应施加试验电压;
 - 3) 将样品切换至通态;
 - 4) 在导通时间(见表 4)结束后,将样品切换至断态。
- d) 检验判据:
- 1) 不丧失切换能力;
 - 2) 不丧失阻断能力;
 - 3) 不丧失功能;
 - 4) 无可见的损伤。

8.3 耐久性试验

8.3.1 耐久性试验中,固体继电器应无电气或结构损坏。耐久性试验后,固体继电器应符合表 A.1 的额定冲击耐受电压要求。

8.3.2 除另有规定外,耐久性试验的条件应与 8.2 中规定的过负载试验条件相同。

8.3.3 固体继电器导通和断开具有表 5 中规定的相应电流和功率因数 $\cos\phi$ 的试验电路。试验的循环次数和一次试验循环的时间符合表 5 的规定。导通电路的试验电压应为额定工作电压 U_n 的 100%~110%。

8.3.4 如果负载采用钨丝灯,则应由数量尽可能少的 500 W 灯泡或符合制造厂与使用方协议的较大灯泡组成;当不能组成所要求的负载时,可以使用一只或两只小于 500 W 的灯。

表 5 耐久性试验

规定的固体继电器应用	试验电流 A	功率因数 ($\cos\phi$)	循环次数	试验循环的时间 s	
				导通	断开
LC A	额定电流	0.75~0.80	6 000	1	9
LC B	2 倍满负载电流	0.40~0.50	1 000	0.5 ^a	0.5 ^a
LC C	2 倍额定电流	0.40~0.50	6 000	1	9
LC D	额定电流见 8.3.4~8.3.7	1.0	6 000	1 ^b	59 ^b
LC E	待定	^c	待定	待定	待定
LC F	额定电流	^d	6 000	1	9

^a 对于可逆电动机,试验循环的时间为正向 0.5 s,反向 0.5 s,断开 1 s。如果固体继电器的工作不准许这样的循环时间,则应采用与这样的工作循环尽可能接近的时间。

^b 如果采用组合负载,或如果采用由换向器控制的足够数量的灯泡组而每一组灯泡在逐次换向之间能至少冷却 59 s,则工作循环可控制到快于每分钟 1 次循环。

^c 负载由工业用变压器组成。

^d 负载由工业用电容器组成。

8.3.5 对于 8.3.4 中,电路在导通后的 1/240 s 内应达到浪涌电流的峰值。

8.3.6 可以采用组合负载代替钨丝灯负载,但组合负载应与相应试验电路中的钨丝灯负载等同,且其

浪涌电流至少是正常电流的 10 倍。

8.3.7 代替钨丝灯的组合负载可以由多只无感电阻器组成,但对无感电阻器的连接和控制应使其一部分电阻在被试固体继电器的导通过程中是并联的。组合负载也可以由一只无感电阻器组成,或由与一只电容器并联的多只电阻器组成。

8.4 绝缘试验

见附录 A。

8.5 撞击试验

待定。本试验仅适用于有要求时。

8.6 球压试验

试验按 IEC 60695-10-2:2000 的规定进行。本试验仅适用于有要求时。

8.7 断态漏电流测量

断态漏电流应符合制造厂规范的规定。应采用合适的设备测量。

8.8 通态电压降测量

通态电压降应符合制造厂规范的规定。应采用合适的设备测量。

9 鉴定试验

本标准中规定的试验为鉴定试验,见表 6。

注:本标准中规定的试验可适用于常规试验和抽样试验(按适用的)。

表 6 鉴定试验

本标准章条号	试验项目	试验组	样品数
5	标志和文件	1	1
8.5	撞击试验		
8.6	球压试验		
7.3	耐热和阻燃	2	1
A.2.4.1	相比电痕化指数(CTI)		
8.4	绝缘试验 (电气间隙、爬电距离和固体绝缘体穿透距离)	3	1(不封装的)和 1(已封装的)
A.4.1.2	固体绝缘的电气试验	4	3
7.4.1	快速连接端头(适用时)	5	按制造厂规范规定
7.4.2	螺纹式和非螺纹式紧固件(适用时)		
7.4.3	焊锡引出端(适用时)		
8.1	温升		
8.2	过负载试验		

表 6 (续)

本标准章条号	试验项目	试验组	样品数
8.3	耐久性试验	5	按制造厂规范规定
8.7	断态漏电流测量		
8.8	通态电压降测量		



附 录 A
(规范性附录)
绝 缘 配 合

A.1 总则

3.2 中界定的术语和定义适用于本附录。

A.2 绝缘配合基础

A.2.1 基本原则

本附录中的要求和试验项目依据 IEC 60664-1 的规定。IEC 60664-1 中给出了低压设备内部绝缘配合的详细信息和导则。

绝缘配合是指考虑到与应用和周围环境相关的固体继电器电气绝缘特性的选择。

绝缘配合只能在固体继电器的设计以在其预期的寿命期内可能承受到的绝缘强度作依据才能达到。

注：固体继电器的标准绝缘是基本绝缘。但是有更高质量绝缘要求(附加绝缘、加强绝缘或双重绝缘)的应用状况。

A.2.2 额定冲击耐受电压

与电源系统直接相连的固体继电器额定冲击耐受电压按表 A.1 的规定。该表中以所选择的线至中性点(相)电压为依据,对不同的过电压类别给出了额定冲击耐受电压值。如果适用,线至中性点电压也应由表 A.1 中表示的电源系统额定电压导出。

注：特殊情况下,与使用固体继电器的设备相关的 IEC 标准条款也适用。

表 A.1 直接与电源相连的固体继电器的额定冲击耐受电压(波形 1,波形 2/50 μs)

电源系统额定电压 (依据 IEC 60038:1983) V		线至中性点的 (相)电压由交流 标称电压导出或 直流电压 不大于 V	额定冲击耐受电压 V			
三相	单相		过电压类别			
			I	II	III	IV
—	—	50	330	500	800	1 500
—	—	100	500	800	1 500	2 500
—	120~240	150	800	1 500	2 500	4 000
230/400/277/480	—	300	1 500	2 500	4 000	6 000
400/690	—	600	2 500	4 000	6 000	8 000

表 A.1 (续)

电源系统额定电压 (依据 IEC 60038:1983) V		线至中性点的 (相)电压由交流 标称电压导出或 直流电压 不大于 V	额定冲击耐受电压 V			
三相	单相		过电压类别			
			I	II	III	IV
1 000	—	1 000	4 000	6 000	8 000	12 000

注：下列对过电压类别的说明供参考。实际的过电压类别按限定固体继电器应用的设备标准给出。特殊情况下（特别对于现行设计），可以采用按插值法导出的中间数值。

过电压类别 I：适用于建筑物上固定设施的设备，但对于限制到表明电平的瞬态过电压已进行了测试（或按固定安装设施，或按与固定安装设施相连接的设备）。

过电压类别 II：适用于与建筑物固定安装设施相连接的设备。

过电压类别 III：适用于固定安装设施中的设备，及预期在设备使用频率更高的情况下。

过电压类别 IV：适用于在或接近安装设施的地点从主配电盘至供电电源使用的设备。

通常过电压类别 III 与固体继电器有关；如对于线至中性点交流 230 V 的额定冲击耐受电压为 4 kV。

固体继电器工作时会出现比额定冲击耐受电压更高的电压。如果有要求，使用方应对限定的过电压效应进行测试。

A.2.3 污染

污染等级决定于固体继电器工作的环境条件。

对于固体继电器的直接外部环境，规定了下列三个污染等级，用于评定电气间隙和爬电距离。

- 污染等级 1：无污染或只有干燥的非导电污染物存在，污染物不产生影响；
- 污染等级 2：只有非导电污染物存在，但偶尔存在可预期的由冷凝而产生的暂时性导电污染物除外；
- 污染等级 3：有导电污染物存在；或有干燥的非导电污染物存在，此污染物由于可预期的冷凝作用而变成为可导电的。

除制造厂另有规定外，固体继电器按污染等级 2 设计。

A.2.4 绝缘材料

A.2.4.1 相比电痕化指数(CTI)

A.2.4.1.1 电痕化是按照绝缘材料的损伤情况而对绝缘性能的粗略表征。这种绝缘材料的损伤是由于污染表面的干燥而使表面漏电流被阻断时的闪烧过程中电能的集中释放所造成的。绝缘材料在闪火花时会出现的状况：

- 无绝缘材料分解；
- 由于放电作用(电腐蚀)引起的绝缘材料破损；
- 由于表面应力和电解导电污染(电痕化)的综合作用而在绝缘材料表面逐渐形成的导电通路。

注：在下列情况下会出现电痕化或腐蚀：

- 承载着表面漏电流的液体膜破裂时；
 - 外加的电压足以击穿膜破裂时所形成的小间隙时；
 - 电流大于一个极限值时，该极限值电流是为局部热分解膜底下的绝缘材料而提供足够的电能所必需的。
- 损伤随电流流过时间的增加而增加。

A.2.4.1.2 对 A.2.4.1.1 规定的绝缘材料分类的方法是不存在的。在不同的污染物和电压下，绝缘材料的状况是极其复杂的。在这些不同的条件下，很多材料会呈现出上述两种或甚至所有三种特性。找出 A.2.4.1.3 中各材料组别的明确关系是不切实际的。但具有相比较更高性能并按相比电痕化指数(CTI)具有大致相同的相对排序的绝缘材料已通过经验和试验找到。因此，本附录中采用 CTI 值对绝缘材料进行分组。

A.2.4.1.3 本附录中，按 CTI 值将材料分为四组。这些数值按 IEC 60112:2003 采用溶液 A 进行测定。组别如下：

- a) 材料组 I： $600 \leq CTI$ ；
- b) 材料组 II： $400 \leq CTI < 600$ ；
- c) 材料组 III a： $175 \leq CTI < 400$ ；
- d) 材料组 III b： $100 \leq CTI < 175$ 。

耐电痕化指数(PTI)用于检验材料的电痕化特性。以 IEC 60112:2003 采用溶液 A 的方法所检测出的 PTI 值为依据，若该值不小于对某一组规定的较小的值，则此种材料就划归入这四个组中的该组。

A.2.4.1.4 按 IEC 60112:2003 的规定，对相比电痕化指数(CTI)的测试用于对在测试条件下的各种绝缘材料的性能进行比较。它对在测试条件下的绝缘材料有电痕化趋势的绝缘材料既给出了定性的比较，也给出了定量的比较。

A.2.4.1.5 对于不会电痕化的玻璃、陶瓷或其他无机绝缘材料，作为绝缘配合，爬电距离不一定要大于其相应的电气间隙。对于非均匀电场条件，A.2 给出的最小电气间隙是合适的。

A.3 要求及确定尺寸的规则

A.3.1 电气间隙的确定

除非电气间隙已按电气试验(见 A.4.1.1)经过验证，电气间隙应等于或大于表 A.2 中的最小值。

注：表中的数值与 IEC 60664-1 中的数值等同(情况 A，不均匀电场)。

表 A.2 最小电气间隙

要求的冲击耐受电压 ^a kV	空气中的最小电气间隙(海拔高度至 2 000 m)		
	污染等级		
	1 mm	2 mm	3 mm
0.33	0.01	0.2	0.8
0.50	0.04		
0.80	0.1		
1.5	0.5	0.5	
2.5	1.5	1.5	1.5
4.0	3	3	3

表 A.2 (续)

要求的冲击耐受电压 ^a kV	空气中的最小电气间隙(海拔高度至 2 000 m)		
	污 染 等 级		
	1 mm	2 mm	3 mm
6.0	5.5	5.5	5.5
8.0	8	8	8
12	14	14	14

^a 特殊情况下(特别是对现有的设计),电气间隙可采用按插值法推算出的中间值。

表 A.2 中的间隙适用于功能绝缘、基本绝缘和附加绝缘。若要求加强绝缘,则应选择冲击耐受电压顺序中提高一个等级的电压所指示的间隙。

表 A.2 中的间隙在不大于 2 000 m 的海拔高度下是有效的,对于 2 000 m 以上海拔高度的电气间隙应乘以 IEC 60664-1 的表 A.2 中规定的海拔修正系数。对于电特性对海拔高度不敏感的任何元器件(如光耦合器、灌封元器件等),海拔修正系数不适用。

A.3.2 爬电距离的确定

A.3.2.1 电压

对于表 A.3 中未给出的数值,应选取其接近的较大的数值。

电路与可触及表面之间的爬电距离应按具有不同额定电压的各电气连接电路中最高额定电压的规定。

各电路之间的爬电距离应按相互绝缘的各电路中最高额定电压的规定。

A.3.2.2 基本绝缘、附加绝缘和加强绝缘的爬电距离

基本绝缘和附加绝缘的爬电距离应符合表 A.3 中给出的最小距离。

对于加强绝缘,爬电距离不应小于对基本绝缘所要求距离的两倍。

对于具有 1 型保护的印制电路材料,表 A.3 中污染等级 1 的数值适用于涂层底下的部分。对于核查检验,IEC 60664-3:2003 中的要求适用。

表 A.3 固体继电器的最小爬电距离

电压 ^a (有效值) V	爬电距离 mm						
	污 染 等 级						
	1	2			3		
	^b	材料组别			材料组别		
I		II	III	I	II	III ^c	
10	0.08	0.4	0.4	0.4	1	1	1
12.5	0.09	0.42	0.42	0.42	1.05	1.05	1.05
16	0.1	0.45	0.45	0.45	1.1	1.1	1.1

表 A.3 (续)

电压 ^a (有效值) V	爬电距离 mm						
	污染等级						
	1	2			3		
	b	材料组别			材料组别		
I		II	III	I	II	III ^c	
20	0.11	0.48	0.48	0.48	1.2	1.2	1.2
25	0.125	0.5	0.5	0.5	1.25	1.25	1.25
32	0.14	0.53	0.53	0.53	1.3	1.3	1.3
40	0.16	0.56	0.8	1.1	1.4	1.6	1.8
50	0.18	0.6	0.85	1.2	1.5	1.7	1.9
63	0.2	0.63	0.9	1.25	1.6	1.8	2
80	0.22	0.67	0.95	1.3	1.7	1.9	2.1
100	0.25	0.71	1	1.4	1.8	2	2.2
125	0.28	0.75	1.05	1.5	1.9	2.1	2.4
160	0.32	0.8	1.1	1.6	2	2.2	2.5
200	0.42	1	1.4	2	2.5	2.8	3.2
250	0.56	1.25	1.8	2.5	3.2	3.6	4
320	0.75	1.6	2.2	3.2	4	4.5	5
400	1	2	2.8	4	5	5.6	6.3
500	1.3	2.5	3.6	5	6.3	7.1	8
630	1.8	3.2	4.5	6.3	8	9	10
800	2.4	4	5.6	8	10	11	12.5
1 000	3.2	5	7.1	10	12.5	14	16

^a 此电压为：
 ——对于功能绝缘，为工作电压；
 ——对于由低压电源直接激励的电路的基本绝缘和附加绝缘，为额定电压或额定绝缘电压；
 ——对于不直接由低压电源激励的固体继电器电路的基本绝缘和附加绝缘，为电路中可能出现的最大有效值电压，该电压是当固体继电器以额定电压供电并处于在固体继电器额定值内最严酷的组合条件下时可能会出现。

^b 材料组别 I、II、III^a 和 III^b。

^c 材料组别 III^b 不推荐应用于污染等级 3 中 630 V 以上的条件下。

注：材料组别见 A.2.4.1.3。

A.3.3 固体绝缘材料要求

对于基本绝缘和附加绝缘，固体绝缘体应经受住 A.2.2 中规定的冲击耐受电压。对于加强绝缘，应

选择冲击耐受电压值顺序中更高一个等级的数值。

另外,固体绝缘体应经受住:

—— $U_n + 1\ 200\ \text{V}$ 、持续时间达 5 s 的短期暂时过电压;

—— $U_n + 250\ \text{V}$ 、持续时间长于 5 s 的长期暂时过电压。

U_n ,对于具有接地中性线的电源系统,为线至中性点(相)的有效值电压。

加强绝缘应能承受 2 倍的基本绝缘所规定的暂时过电压值。

基本绝缘和附加绝缘不可以单独进行试验和测量,应采用对加强绝缘规定的试验电压。

既不是由于机械作用,也不是由于导线的断裂、松动或拆除,保护性间隙的绝缘可能会被损害到这样的程度,即绝缘已不能满足基本绝缘的要求。

对于 2 型保护的应用正在考虑中。

A.4 试验和测量

A.4.1 试验

下列试验适用于与绝缘配合相关的鉴定试验。

A.4.1.1 核查电气间隙的试验

通过对电气间隙的测量进行核查(见 A.4.2)。

本试验应按 A.4.1.2.2 的规定进行。不应出现闪络或击穿。本试验可以结合在 A.4.1.2.4 中给定的试验顺序中进行。

A.4.1.2 固体绝缘的电气试验

固体绝缘的电气试验应按 A.4.1.2.4 中给定的试验顺序规定进行。

注:IEC 60664-1 的 4.1.2.4 中规定的局部放电试验,对于本标准范围内的固体继电器正在考虑中。

除另有规定外,应对新的试验样品进行试验。

A.4.1.2.1 预处理

试验样品应按表 A.4 的规定经受预处理,以便其达到稳定的初始状态。

表 A.4 预处理

气候序列		
-25 ℃	96 h	低温(模拟贮存和运输)按 IEC 60068-2-1:1990
125 ℃	168 h	高温按 IEC 60068-2-2:1974
-25 ℃~125 ℃	15 次循环	温度快速变化按 IEC 60068-2-14 转移时间:2 min~3 min 保温时间:1 h
40 ℃/93%(相对湿度)	96 h	恒定湿热按 IEC 60068-2-78:2001 相邻的输出电路(负载电路)间施加直流 100 V 的电压

A.4.1.2.2 冲击电压试验

采用符合表 A.1 规定的额定冲击耐受电压(波形 1,波形 2/50 μs)进行试验。每一极性方向冲击

5次,相邻次数的冲击之间至少间隔1s。

允许采用峰值等于冲击试验电压的交流电压介质耐电压试验代替标准冲击电压试验。进行此试验的时间应至少为交流试验电压频率的3个周期。但应注意,这可能使固体继电器承受到更高的应力。

试验过程中不应出现固体绝缘体的破裂或击穿。

A.4.1.2.3 交流工频电压试验

交流试验电压应在不大于5s的时间均匀地从0V升高到短期暂时过电压,并保持该电压值5s。也可以直接施加此电压来代替逐渐升高试验电压。

试验过程中,固体绝缘体不应被击穿。

不准许采用直流电压的绝缘试验作为替代试验。

除另有规定外,不大于3mA的电流不认为是击穿。

A.4.1.2.4 试验顺序

应按照下列顺序进行试验:

- a) 预处理;
- b) 冲击电压试验或采用交流电压的介质耐电压试验;
- c) 交流工频电压试验。

A.4.2 爬电距离和电气间隙测量

示例1~示例11中规定的宽度 X 适用于所有几何形状类似的情况,该宽度与污染等级的关系如下:

污染等级1: $X \geq 0.25$ mm;

污染等级2: $X \geq 1.0$ mm;

污染等级3: $X \geq 1.5$ mm。

如果相关的电气间隙小于3mm,宽度 X 的最小值可以减小至该电气间隙的1/3。

测量爬电距离和电气间隙的方法在下列示例1~示例11中给出。这些示例中,对间隙和凹槽与绝缘类型之间不作为区分。

作下列假设:

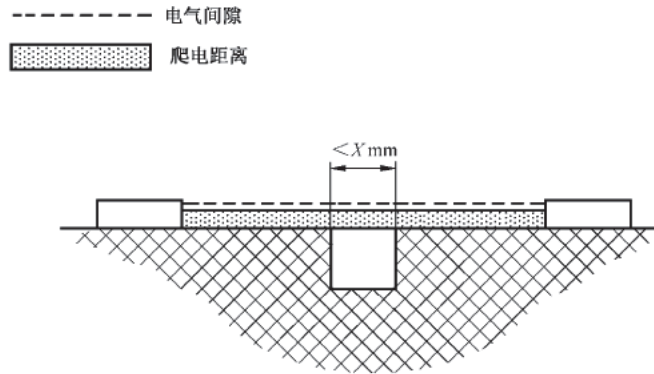
——假设任一凹槽均桥接一绝缘带,绝缘带桥接的长度等于规定的宽度 X 并位于最不利的位置(见示例3);

——若跨接凹槽的距离不小于规定的宽度 X ,则沿凹槽的轮廓线测量爬电距离(见示例2);

——若爬电距离和电气间隙假设在相互处于不同位置的零部件之间测量,则应在这些零部件处于其最不利的位置时进行测量。

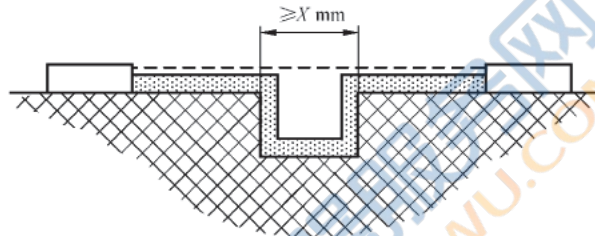
示例1~示例11如下:

示例 1:



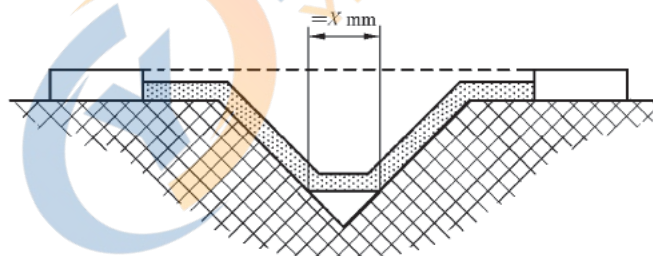
条件:考虑的路径中有一个宽度小于“ X ”mm、深度任意的平行面或下降面凹槽。
规则:按图所示直接跨越过凹槽测量爬电距离和电气间隙。

示例 2:



条件:考虑的路径中有一个宽度不小于“ X ”mm、深度任意的平行面凹槽。
规则:电气间隙为“可视直线”距离;爬电距离路径为沿凹槽的轮廓线。

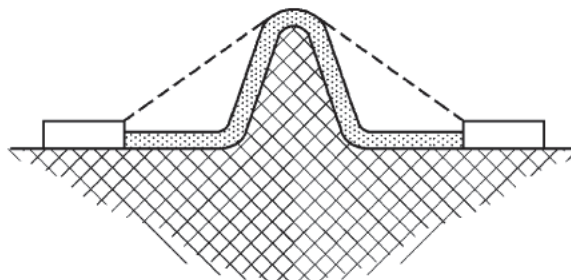
示例 3:



条件:考虑的路径中有一个宽度大于“ X ”mm 的 V 形凹槽。

规则:电气间隙为“可视直线”距离;爬电距离路径为沿凹槽的轮廓线,但凹槽的底部由一“ X ”mm 的连接带“短路”。

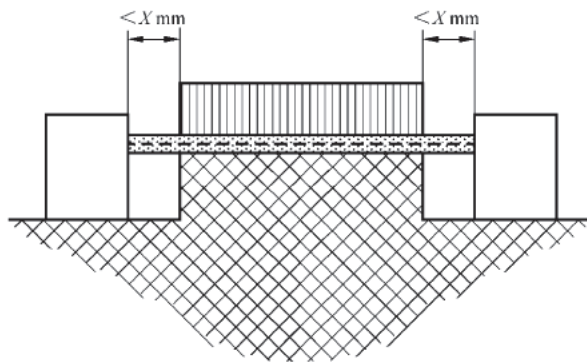
示例 4:



条件:考虑的路径中有一个凸缘。

规则:电气间隙是越过凸缘顶部空气中最短的直接路径;爬电距离路径为沿凸缘的轮廓线。

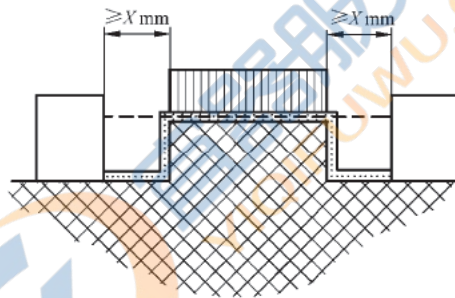
示例 5:



条件:考虑的路径中有一条未接合的接缝,该接缝的每一侧均有一个张开宽度小于“ X ”mm 的凹槽。

规则:爬电距离和电气间隙路径是所示的“可视直线”距离。

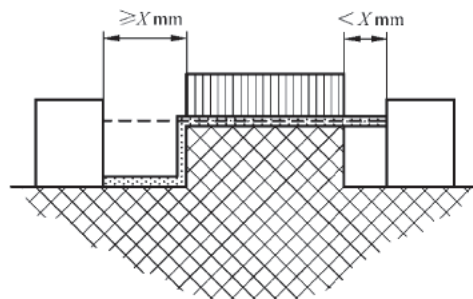
示例 6:



条件:考虑的路径中有一条未接合的接缝,该接缝的每一侧均有一个张开宽度不小于“ X ”mm 的凹槽。

规则:电气间隙是“可视直线”距离,爬电距离路径为沿凹槽的轮廓线。

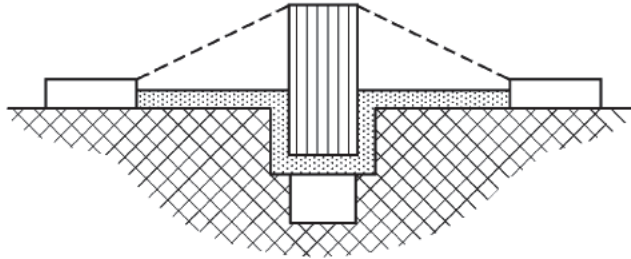
示例 7:



条件:考虑的路径中有一条未接合的接缝,该接缝的一侧有一个张开宽度小于“ X ”mm 的凹槽,另一侧有一个张开宽度不小于“ X ”mm 的凹槽。

规则:电气间隙和爬电距离路径按图所示。

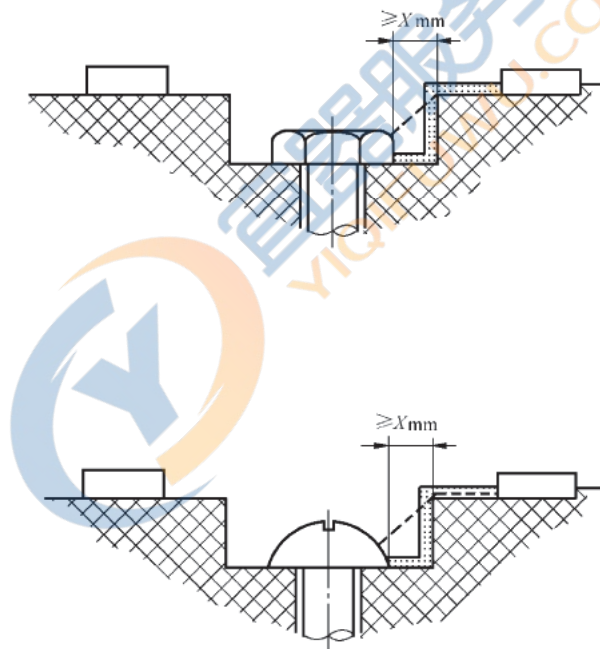
示例 8:



条件:通过未接合接缝的爬电距离小于越过阻挡层的爬电距离。

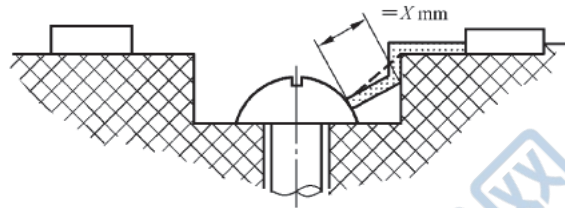
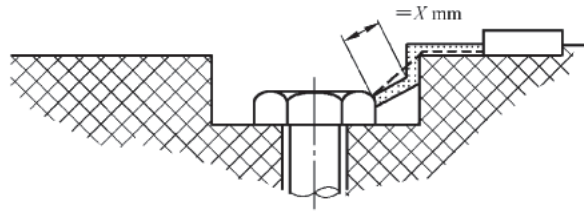
规则:电气间隙是越过阻挡层顶部在空气中最短距离的路径。

示例 9:



螺栓头部与凹座孔壁之间的间隙设计得足够大。

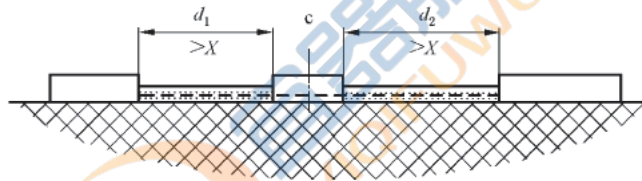
示例 10:



螺栓头部与凹座孔壁之间的间隙设计得太窄。

图示“沿距离等于 X ”的螺栓头部处向凹座孔壁处方向测量爬电距离。

示例 11:



说明:

c——浮动零件;

电气间隙的距离为 d_1 与 d_2 之和;

爬电距离也是 d_1 与 d_2 之和。

附录 B
(规范性附录)
灼热丝试验

IEC 60695-2-10:2000 中规定的灼热丝试验,模拟由诸如灼热零件和过负载元器件这样的热源会产生热应力作用,以评定其着火的风险。

IEC 60695-2-10:2000 中规定的试验主要适用于机电设备及其组件和元器件,也可适用于固体绝缘材料和其他可燃材料。

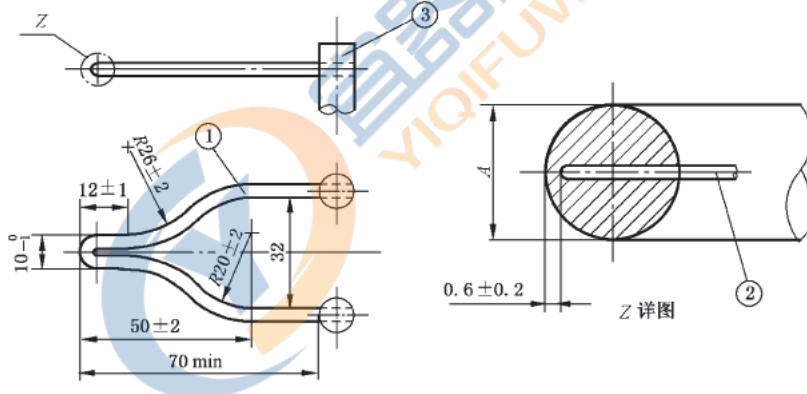
下列要求适用于本附录:

耐热和阻燃性的符合性采用 650 °C 的灼热丝试验进行检验(见图 B.1 和图 B.2)。

如果固体继电器的应用需要更严格的要求(如家用电器、消费类电子产品),如接触或支撑载流零件的零部件或电连接件,特别是当这样的零部件变质时会引起过热,因此灼热丝的温度应是 750 °C 或是 850 °C。

当固体继电器太小或其形状不适合进行本试验时,则采用制造固体继电器的相应材料的样品进行试验。此材料样品应具有合适的形状,面积至少为 500 mm²,厚度不大于 3 mm。样品的尺寸应在试验报告中注明。

单位为毫米



说明:

- ①——灼热丝;
- ②——热电偶;
- ③——螺栓。

灼热丝材料:镍/铬(80/20);

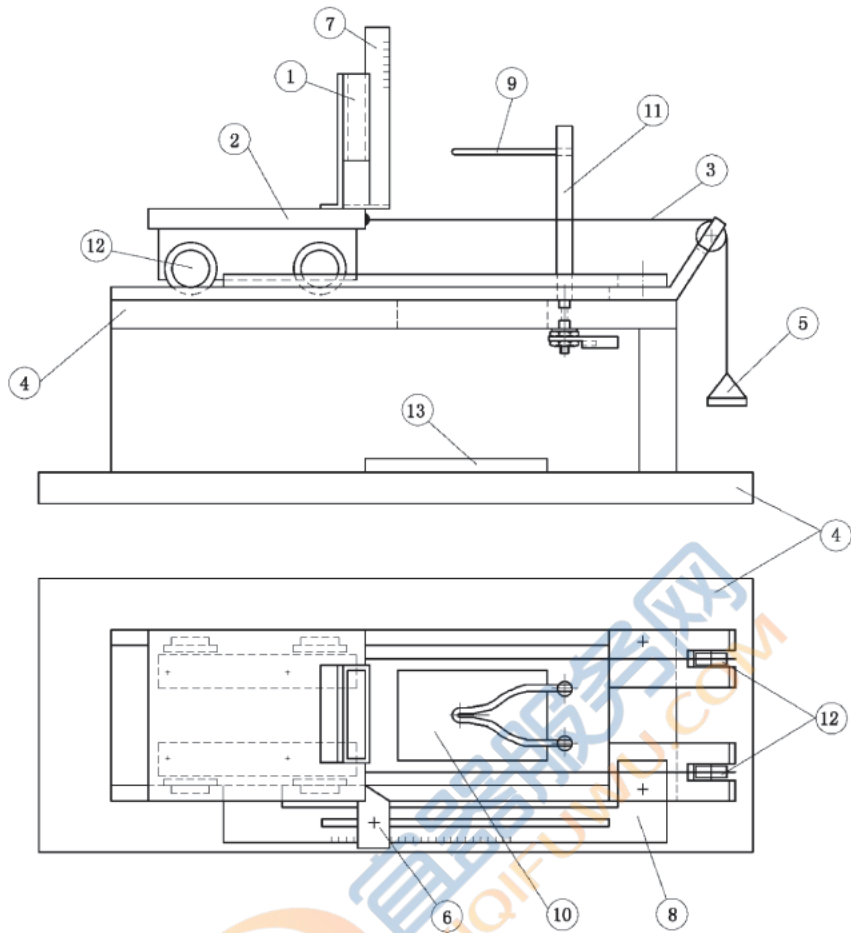
直径:4.0 mm ± 0.04 mm(弯曲前);

直径 A:(弯曲后)见 IEC 60695-2-10:2000 的 6.1;

在灼热丝环成形时,应注意防止在其顶部产生细小裂纹。

注:退火是一种防止在其顶部产生细小裂纹的合适工艺。

图 B.1 灼热丝和热电偶的位置



说明：

- ①——试验样品定位块；
- ②——小车；
- ③——拉紧绳；
- ④——底板；
- ⑤——重量块；
- ⑥——可调限位器；
- ⑦——测量火焰高度的刻度尺；
- ⑧——穿透度调节器；
- ⑨——灼热丝；
- ⑩——底板上的颗粒散落孔；
- ⑪——灼热丝安装螺栓；
- ⑫——小阻力滚轮；
- ⑬——规定的垫片。

图 B.2 灼热丝试验装置(示例)

附 录 C
(规范性附录)
快速连接端头

C.1 目的

本附录以快速连接(QC)端头的基本安全标准 IEC 61210:1993 为依据,编制了快速连接端头的要求和试验。

C.2 要求

C.2.1 温升

在 8.1 规定的试验条件下,端头的温度不应超过 IEC 61210:1993 的附录 A 中对各种材料所列出的最高值,并且最大温升不应超过 45 K。

C.2.2 尺寸

作为固体继电器的零件,快速连接端头插片的尺寸应符合 IEC 61210:1993 中表 10-1 的规定。

C.2.3 材料

插片的材料和镀涂层应与 IEC 61210:1993 的附录 A 中给出的最高温度相适应。

C.2.4 稳定性

插片应能经受住在相应的插套中插入与拔出而不损伤固体继电器;这种损伤对固体继电器符合本标准的要求会产生有害影响。

C.2.5 间距

插片应具有足够的间距,应能在相应无绝缘的插套中插入。

C.3 推荐值

快速连接端头承载的最大阻性电流与端头的尺寸有关,推荐值如下:

- a) 2.8 mm:6 A;
- b) 4.8 mm:16 A;
- c) 6.3 mm:25 A;
- d) 9.5 mm:32 A。

C.4 试验

C.4.1 温升试验

配置扁形快速连接插片的固体继电器应配有长度为 1 m,相应横截面积符合表 C.1 规定的导线。

试验用插套的材料应是温度达 120 °C 的镀锡黄铜。

C.4.2 机械稳定性

插片的机械稳定性应采用 IEC 61210:1993 中 9.2 规定的机械过载力试验进行检验。

插片足够间距要求的符合性采用下列方法进行检验,即在最严酷的方向对每一插片施加一相应的插套(见 IEC 61210:1993 的表 11),插套施加至插片时,任一插片或与其邻接的零件不应出现拉长、缩短或变形,爬电距离或电气间隙不应减小至小于其规定值。

表 C.1 以端头承载的阻性电流为依据的导线横截面积

端头承载的阻性电流 A		横截面积 mm ²	
大于	最大	软导线	硬导线
—	3	0.5	0.75
3	6	0.75	1.0
6	10	1.0	1.5
10	16	1.5	2.5
16	25	2.5	4.0
25	32	4.0	6.0
32	40	6.0	10.0
40	63	10.0	16.0

注：表中内容从 IEC 61058-1:2000 的表 4 中选取。





中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
固 体 继 电 器

GB/T 36640—2018/IEC 62314:2006

*

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.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2018年9月第一版

*

书号: 155066 · 1-61297

版权专有 侵权必究



GB/T 36640-2018