

具有防电池短路保护特性的开关（保护装置），其开关保护装置中应装有熔断丝或断路器保护装置，其规格、参数应符合制造商产品说明书或其他明示的规定。

试验方法为：通过观察来检验。

6.11 环境试验

6.11.1 总则

电子开关应经受如下环境试验。

6.11.2 高、低温循环试验

电子开关在没有包装及不工作状态情况下进行本条款试验，高温为125℃，低温为-25℃，循环次数为5次，按照GB/T 3797-2005附录A.1的规定进行。

6.11.3 气候环境下-低温运行试验

本条款试验考核电子开关在低温环境及额定负载条件下运行的可靠性。

气候环境试验的温度为 (-20 ± 2) ℃，电子开关在额定电压、额定负载条件下运行，试验持续时间至少为72h。试验结束，切断电源，取出样品在室温下恢复，恢复时间至少1h。

试验后，电子开关不应出现元器件过热、紧固件松动及绝缘损坏的迹象，电子开关功能及程序应正确无误。

6.11.4 气候环境下-高温运行试验

本条款试验考核电子开关在最高额定环境温度及额定负载条件下运行的可靠性。

气候环境试验的温度为电子开关最高额定环境温度 $(T\pm 2)$ ℃，电子开关在额定电压、额定负载条件下运行，试验持续时间至少为72h。试验结束，切断电源，取出样品在室温下恢复，恢复时间至少1h。

试验后，电子开关不应出现元器件过热、紧固件松动及绝缘损坏的迹象，电子开关功能及程序应正确无误。

6.11.5 盐雾试验

开关及开关系统在装配至相应电动平衡器具后，应能承受盐雾试验考核，试验后开关及开关系统不能出现腐蚀现象且开关功能正常。

试验按照GB/T 2423.17-2008规定进行。

6.12 发热

6.12.1 开关在正常使用时不应过度发热，在最大额定电流和额定环境温度下正常使用时，所采用的材料不应使开关的性能受到危害。

6.12.2 开关中的触头、线圈、接线端子和导电零件等所选用的材料以及结构，不会由于氧化或其他恶化而使开关的性能受到不利影响。

6.12.3 在耐久性试验前进行的发热试验：

- a) 开关通以电阻性负载最大额定电流的1.06倍，接线端子的温升不超过45 K；
- b) 开关系统中继电器绕组温升用电阻法测定，其最高温度应符合GB/T 15092.1-2020第16章的规定；
- c) 开关的其他可触及部分（如手柄、按钮等）达到的温度不应过高，以免在正常使用中危及使用者和（或）开关邻近环境。试验期间，其最高温度应符合GB/T 15092.1-2020第16章的规定；

d) 电子开关试验应符合GB/T 15092.102-2020中第16章要求。

6.12.4 在耐久性试验后进行的发热试验，应符合：

a) 试验前开关应连接在GB/T 15092.1-2020第16章规定电路中，单独施加的电源和负载；

b) 开关通以电阻性负载最大额定电流值，接线端子的温升不应超过55 K。

6.12.5 发热试验的方法按GB/T 15092.1-2020第16章规定进行。

6.12.6 发热试验后开关中的零件应不变形，开关性能正常，不经修整还能正常工作；具有温度保护装置的开关，开关相关部件最高温度不应大于制造商设定的上限温度限定值。

6.13 耐久性

6.13.1 总则

开关应能经受正常使用中可能出现的机械的、电气的和热的应力而无过度磨损或其他有害损伤。通常开关应至少经受10 000次操作循环的考核，特殊类别或用途开关的操作循环次数、试验要求和方法等可由产品标准或技术要求来规定。

如果每次开关操作需控制开关系统中继电器等，则整个开关系统（继电器触点）经受本项试验。

6.13.2 试验判定

经过规定的全部试验后，开关仍能正常工作，并应符合GB/T 15092.1-2020中第17章的要求。

6.13.3 电气耐久性试验

6.13.3.1 耐久性试验的电气条件应满足下列要求：

a) 开关应按GB/T 15092.101-2020或GB/T 15092.102-2020中的电阻性与电动机负载或特定负载规定加载，并按规定相应电路接线；

b) 在开关接入电路前，负载应在额定电压下预先调整好；

c) 其他按GB/T 15092.101-2020或GB/T 15092.102-2020中17.2规定；

d) 当规定条件为提高电压条件时，所采用负载为在额定电压下试验所规定的负载，然后再将电压提高到1.15倍额定电压；

e) 具有瞬动机构的开关，应经受极慢速条件下试验的考核，包括开关系统中继电器的触头；

f) 对开关系统（包括内部组合的继电器等）进行耐久性试验时，开关最大负载的额定电流应考虑整个系统的最大额定电流，试验时可通过操作触摸开关来驱动系统中继电器来接通、断开器具负载。继电器触点负载试验电路按GB/T 21711.1-2008表13规定。

6.13.3.2 耐久性试验的温度条件应满足下列要求：

a) 属于0~55℃范围内的开关，在(25±10)℃的环境中进行试验；

b) 属于最高周围空气温度高于55℃和低于0℃范围内的开关，在进行加快速度条件下试验(TC4)时，前半段试验在最高周围空气温度 $T_0+5^{\circ}\text{C}$ 条件下进行；后半段在(25±10)℃条件下进行，或在最低周围空气温度 $T_3-0^{\circ}\text{C}$ 条件下进行（若T低于0℃）。

6.13.3.3 耐久性试验的手动和机械条件应满足下列要求：

a) 触摸开关应能可靠地锁住，并能顺利地解除。通过合适机械设备或人工操作进行试验，试验中不应出现锁不住、断不开以及其他影响使用的缺陷；

b) 其他应符合GB/T 15092.101-2020或GB/T 15092.102-2020中17.4要求。

6.13.3.4 机械耐久性的试验条件应满足下列要求：

- a) 本条试验仅适合额定电流不大于20mA的开关装置；
- b) 加快速度条件下的试验（TC4），但整个试验过程中开关触头不加载；
- c) 操作次数为开关额定操作循环数。
- 6.13.3.5 试验条件类型应满足下列要求：
- a) 加快速度条件下提高电压的试验（TC1），应符合 GB/T 15092.101-2020 或 GB/T 15092.102-2020 中第 17 章要求；
- b) 慢速条件下的试验（TC2），应符合 GB/T 15092.101-2020 或 GB/T 15092.102-2020 中第 17 章要求；
- c) 加快速度条件下的试验（TC4），应符合 GB/T 15092.101-2020 或 GB/T 15092.102-2020 中第 17 章要求；
- d) 极慢速条件下的试验（TC10），应符合 GB/T 15092.101-2020 或 GB/T 15092.102-2020 中第 17 章要求；
- e) 手动功能试验（TC5），应符合 GB/T 15092.102-2020 中第 17 章要求；
- f) 最小负载条件下的功能试验（TC6），应符合 GB/T 15092.102-2020 中第 17 章要求；
- g) 限定操作次数试验（TC7），应符合 GB/T 15092.102-2020 中第 17 章要求；
- h) 耐久性试验（TC8），应符合 GB/T 15092.102-2020 中第 17 章要求；
- i) 开关控制装置的耐久试验，在额定电源电压下，将开关控制装置接通和分断各 30s。在空载情况下操作 200 次循环，在最大负载（可施加模拟负载）情况下重复进行 800 次操作循环。试验后开关控制装置应能使规定的电动平衡器具正常工作 15min；
- j) 其它应符合 GB/T 15092.101-2020 或 GB/T 15092.102-2020 中第 17 章要求。

6.14 机械强度

应符合 GB/T 15092.1-2020 中第 18 章的要求。

6.15 螺钉、载流件和联接件

应符合 GB/T 15092.1-2020 中第 19 章的要求。

6.16 电气间隙、爬电距离和固体绝缘

应符合 GB/T 15092.1-2020 中第 20 章的要求。

6.17 着火危险

开关基座、操动件及印制线路板等非金属材料应满足阻燃要求，非金属基座、印制线路板绝缘基材的可燃性等级应至少为 V-1 级，开关手柄及其他零部件绝缘材料可燃性等级应至少为 V-2 级，试验应按 GB/T 5169.16-2017 规定进行。

其他应符合 GB/T 15092.1-2020 中第 21 章的要求。

6.18 防锈

应符合 GB/T 15092.1-2020 中第 22 章的要求。

6.19 电子开关的不正常工作和故障条件

6.19.1 带有电池保护装置的开关

该开关的电池保护装置应能承受电池短路试验。

应符合 GB/T 3883.1-2014 中 K.18.202 的要求。

6.19.2 带有电池管理装置的开关

该开关的电池管理装置应设计得尽可能避免充电时不正常操作所引起的着火和爆炸危险。
应符合 GB/T 3883.1-2014 中 K.18.201 的要求。

6.19.3 其他要求

应符合 GB/T 15092.1-2020 中第 23 章的要求。

6.20 电子开关元器件

应符合 GB/T 15092.1-2020 中第 24 章的要求。

6.21 电磁兼容性 (EMC) 要求

应符合 GB/T 15092.1-2020 中第 25 章的要求。

7 包装、运输和贮存

7.1 包装

开关的包装应牢固、经济美观、具有足够的防潮和防尘能力。在一年内正常储运条件下产品不会锈蚀、长霉、损坏或丢失。

一定数量的开关可用专用包装盒，若干盒开关也可再用包装箱盛装，在包装的外表面上标有下列内容：

- a) 制造商的全称或商标；
- b) 产品名称、型号和规格；
- c) 认证标志、证书号码（如适用）和认证标准号；
- d) 产品数量；
- e) 包装箱外形尺寸和毛重；
- f) 收货单位名称和地址；
- g) 标上“小心轻放”、“切勿雨淋”、“切勿受潮”、“包装年月”等字样或相应图形符号；
- h) 产品的产地和厂址；
- i) 出厂编号。

7.2 包装盒内文件

7.2.1 产品合格证应包括下列内容：

- a) 产品型号、规格、制造商名或商标、产品标准号、质量检验人员或质量检验负责人的签章或代号；
- b) 检验或出厂日期（允许用批号或代号）。

7.2.2 对零售开关，每只开关应提供一份使用说明书，批量供应时，可与用户协商、每盒或每箱供应一份或若干份使用说明书。

7.3 运输与贮存

7.3.1 产品在运输中避免碰撞、跌落和雨雪的直接淋袭。

7.3.2 产品应贮存在通风良好，干燥的仓库中，周围不应有腐蚀性气体存在，不应与酸、碱类物品存放在一起。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

附录 A

(资料性)

检验规则

A.1 试验分类

A.1.1 型式试验

A.1.1.1 型式试验是在新产品试制、老产品改进以及其他需全面考核开关质量时的试验。

A.1.1.2 型式试验的项目与顺序按表A.1规定，分组进行。

表 A.1 型式试验的项目与顺序

试验组别	试验项目	
	试验项目名称	试样数 ^{a)}
第一组	开关上标志 一般要求 防触电保护 端子与端头 ^{a)} 结构 控制特性 操作力测量 保护特性 ^{d)} 环境试验 电子开关的不正常工作和故障条件	1
第二组	机构 防固体异物、防水和防潮 绝缘电阻和介电强度 发热 耐久性 机械强度	3
第三组	螺钉、载流件和连接件 电气间隙、爬电距离和绝缘穿通距离 ^{b) c)} 耐热性与阻燃性 防锈	1
第四组	电磁兼容性 (EMC) 要求	3
^{a)} 扁形快速连接端头挑选试验插套，可能需要另加试样。 ^{b)} 为进行脉冲电压试验，可能另外需要 3 个新试样。 ^{c)} 试验印制电路板涂敷层，需下列数量印制电路板： A型涂敷层，13件试样； B型涂敷层，17件试样。 ^{d)} 保护特性可能另外需要1个新试样		

A.1.1.3 型式试验样品的判定

在进行第二组试验时，如果只有1个试样不符合某项要求，则在另一组同样的试样上重复进行该不合格项试验以及在此项之前可能影响该项试验结果的各项试验。该组试样应全部符合重复的试验。

在进行第一组和第三组试验时，不应出现失败。

制造商可以与第一批试样一起提供附加试样，在一个试样失败时就可能需要该组附加试样。不必再次提出请求，检测机构就会试验附加试样，并且只有再次失败时，才判不合格。如果不同时提供附加试样，若一个试样失败，就会导致判为不合格。

A.1.2 定期试验

A.1.2.1 定期试验是指稳定投产的产品、为检查产品质量，需每隔1年进行一次试验，试验周期和项目也可按照相关认证文件进行。

A.1.2.2 定期试验的顺序按表A.1规定，试验项目作如下更改：

表A.1中的第一组，第二组不变，第三组只进行螺钉、载流件和连接件、电气间隙和爬电距离的试验。耐久性试验可在室温下进行。

A.1.2.3 定期试验的样品抽取和判定同A.1.1的规定。

A.2 出厂试验

A.2.1 出厂常规试验

出厂常规试验是指产品出厂前，制造商需进行测试的项目。

出厂常规试验的项目：标志检查（但不进行擦拭试验）、耐电压试验和开关导通性检查，其中开关导通性检查可以采用通电性试验，也可以采用电阻法测量（仅适用机械开关）。

标志检查（但不进行擦拭试验）、耐电压试验及开关导通性检查需逐只进行测试。

A.2.2 出厂抽样试验

稳定生产的产品每隔一定时间或一定批量，按GB/T 2828.1的规定抽样和判定，进行耐久性、机械强度、接线端子以及其他可能影响质量的项目的试验。

另外任意抽取一箱产品按7.1和7.2进行包装检查。

A.3 型式试验与定期试验的有关规定

A.3.1 对于标有多个额定电压和额定电流组合的开关，第二组试验应按表A.1规定增加必要的多组试样，分别进行各组合的试验。

在定期试验时，允许使用典型组合或有代表性的组合进行试验。

对标有一种额定电源，多个额定电压的开关，应以每种负载类型的最高电压额定值进行试验。

A.3.2 新产品试制定型与老产品改进时进行型式试验的样品可送试。定期试验的样品应从成品仓库中随机抽取，且库存量应达到一定数值，若库存量不多，也可从用户中换取近期销售的开关作为试验样品。

试样不经调整，除对试验的环境温度有规定的项目外，一般均在环境温度为 $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ 的条件下进行试验。出厂试验可在室温下进行。

附录 B
(资料性)
软件评估

带有软件控制的开关，软件评估按照GB 4706.1-2005中附录R进行。