



中华人民共和国国家标准

GB/T 15092.102—2020

器具开关 第 1-2 部分：电子开关要求

Switches for appliances—Part 1-2: Requirements for electronic switches

(IEC 61058-1-2:2016, MOD)

2020-12-14 发布

2021-07-01 实施

国家市场监督管理总局
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	1
3 术语和定义	1
4 总要求	1
5 试验一般注意事项	1
6 额定值	3
7 分类	3
8 标志与文件	3
9 防触电保护	3
10 接地装置	4
11 端子与端头	4
12 结构	4
13 机构	4
14 防固体异物、防水和防潮	4
15 绝缘电阻和介电强度	4
16 发热	4
17 耐久性	5
18 机械强度	12
19 螺钉、载流件和联接件	12
20 电气间隙、爬电距离、固体绝缘和硬印制电路板部件的涂敷层	12
21 着火危险	12
22 防锈	12
23 开关的不正常工作和故障条件	12
24 开关元器件	14
25 电磁兼容性(EMC)要求	14
参考文献	15
表 101 试验样品	2
表 102 开关数据资料和分类说明	3
表 103 电子开关的电气耐久性试验	6
表 104 交流电气耐久性试验负载	8
表 105 直流电气耐久性试验负载	9
表 106 开关操作条件	9

前 言

GB/T 15092《器具开关》分为以下部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 1-1 部分：机械开关要求；
- 第 1-2 部分：电子开关要求；
- 第 2 部分：特殊要求；
 - 软线开关的特殊要求；
 - 转换选择器的特殊要求；
 - 独立安装开关的特殊要求；
 - 手持式、可移式电动工具和园林机器开关的特殊要求。

本部分为 GB/T 15092 的第 1-2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 61058-1-2:2016《器具开关 第 1-2 部分：电子开关要求》，与 IEC 61058-1-2:2016 的技术性差异及其原因如下：

- IEC 61058-1-2:2016 的表 101 中标注 m 规定：“本试验是一个序列试验的一部分，除非 5.1.2 允许，否则不得使用新的一组 3 个试样”，而 5.1.2 为：“在所有的试验中，测量仪器或测量装置应不致明显影响被测量值”，明显有误，所以本部分表 101 中标注 m 规定：“本试验是一个序列试验的一部分，除非 5.1 允许，否则不得使用新的一组 3 个试样”，这一规定也与 IEC 61058-1-1:2016 表 101 中标注 m 一致。
- IEC 61058-1-2:2016 的 14.3 规定：“潮湿处理在潮湿箱内进行，箱内空气相对湿度在 91%~95%之间。在放置试样的所有地方，空气温度保持在 20℃~30℃间任一合适的温度值(*t*)”，考虑我国部分地区为湿热带气候，并且我国电工电子产品均采用(40±2)℃进行防潮试验，所以本部分在结合 GB/T 15092.1 时规定：“潮湿处理在潮湿箱内进行，箱内空气相对湿度在 91%与 95%之间。在放置试样的所有地方，空气温度保持在 30℃~40℃间任一合适的温度值(*t*)”，这一规定与等同采用 IEC 60068-2-30 制定的 GB/T 2423.4 采用严酷等级一致。
- IEC 61058-1-2:2016 的第 16 章规定：“GB/T 15092.1—2020 本章适用”，考虑到开关在进行 16.4 发热试验期间，开关触点闭合时发热温度不一定是开关最高温度，忽略了开关电子元器件最大工作点时发热情况，所以本部分在 16.4 中增加了电子开关补充试验条件、试验电压选用要求、发热试验的负载条件、电子开关整定点等规定后，GB/T 15092.1—2020 本章才适用。

本部分做了下列编辑性修改：

- 在第 1 章“范围”中补充了“GB/T 15092 的本部分规定了器具开关中电子开关的分类、标志与文件、防触电保护、结构、电气性能、机械性能等技术要求。”“本部分适用于开动或控制家用或类似用途电气器具和其他设备的器具开关中电子开关(以下简称开关)，其额定电压不高于 480 V，额定电流不大于 63 A”。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电器附件标准化技术委员会(SAC/TC 67)归口。

本部分起草单位：上海电动工具研究所(集团)有限公司、中认尚动(上海)检测技术有限公司、苏州华之杰电讯股份有限公司、浙江佳奔电子有限公司、浙江中讯电子有限公司、常州云杰电器有限公司、乐清市汇洋机电有限公司、浙江冠宝电子有限公司、浙江长隆电气有限公司、法德电器有限公司、苏州市诺

弗电器有限公司、东南电子股份有限公司、中山市永联电器制品有限公司、威凯检测技术有限公司、浙江赫灵电气有限公司。

本部分主要起草人：张玮昌、陈平、王奕、倪圣珑、郑建中、储云跃、吴世清、戴泰官、薛道德、周金龙、杨晓龙、仇文奎、梁颂文、杜娟、沈鼎力、朱同帅、瞿海亮、徐玉男、李尚淳。

器具开关 第 1-2 部分：电子开关要求

1 范围

GB/T 15092 的本部分规定了器具开关中电子开关的分类、标志与文件、防触电保护、结构、电气性能、机械性能等技术要求。

本部分适用于开动或控制家用或类似用途电气器具和其他设备的器具开关中电子开关(以下简称开关),其额定电压不高于 480 V,额定电流不大于 63 A。

GB/T 15092.1—2020 本章适用。

在 GB/T 15092.1—2020 本章末尾增加:

GB/T 15092 的本部分适用于电子开关电器,并与 GB/T 15092.1—2020 配合使用。

注:特殊开关的附加要求可参照 GB/T 15092.2、GB/T 15092.3 和 GB/T 15092.4。

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 15092.1—2020 本章适用。

3 术语和定义

GB/T 15092.1—2020 界定的术语和定义适用于本文件。

4 总要求

GB/T 15092.1—2020 本章适用。

5 试验一般注意事项

增加下列要求后,GB/T 15092.1—2020 本章适用。

在 5.4 末尾增加:

表 101 提供以下注意事项:

- 每个试验所需的最少试样数量;
- 当增加适当试验时,每项评估所需试样总数的最少数量;
- 由于增加的电气额定值、特定结构或试验期间损坏、破裂结果所要求的附加试样。

表 101 试验样品

章条号	条目	每个试验试样的最少数量 ^a			备注
		—	i	ii	
5	试验一般注意事项	—	i	ii	b
6	额定值	1			c
7	分类				
8	标志与文件				
9	防触电保护				
10	接地装置				
11	端子与端头				
12	结构				
13	机构				
14.1	防固体异物	1			d
14.2	防水	1			d
14.3~15	防潮、绝缘电阻和介电强度	3			e,m
16	发热	—	3	3	f,m
17	耐久性	—	3	3	f,m
18	机械强度	1			e
19	螺钉、载流件和联接件	1			e
20	电气间隙、爬电距离、固体绝缘和硬印制电路板部件的涂敷层	1			g,h
21	着火危险	2			i,c
22	防锈	1			e
23	开关的不正常工作和故障条件	1			l
24	开关元器件	3			j
25	电磁兼容性(EMC)要求	1			k

^a 可根据开关结构和制造厂说明来增加附加试样。

^b 提交给第 16 章和第 17 章测试的每个电气额定参数需要另外的 3 个试样(比如 i 列额定值用 3 个试样,ii 列额定值用另外的 3 个试样)。

^c 如果顺序测试而产生的累积应力可避免,试样可用于 1 次以上的试验。当试样被损坏时,下一个试验应使用新的试样。

^d 通常 1 个试样用于防固体异物(防尘)和 1 个试样用于防水。特定 IP 等级(如 IP 5X、IP 6X 和防浸水)需要与开关试样一起提供一个特定的外壳以完成测试。

^e 使用相同的测试试样完成 14.3 和第 15 章的试验,试验按顺序立即完成。

^f 依据第 16 章发热和第 17 章耐久性,宜用同一组试样进行;如有要求,可使用不同组的试样,但需在试验记录上注明。

^g 依据第 20 章,为了测试附录 K,可能需要另外 3 个新的试样。

^h 依据 20.4 对印制电路板的涂敷层进行测试,通过 GB/T 16935.3 的试验来确定所需要的印制电路板的数量。

ⁱ 依据 GB/T 5169.11 和 GB/T 5169.21 进行灼热丝和球压试验,可分别选用特制试验试样。

^j 第 24 章的具体试验和检查的试样数量,根据每个元器件类别的规定。

^k 依据 EMC 试验程序和开关结构,EMC 测试可能需要额外的试样。

^l 不正常工作和故障条件通常是破坏性的,一般开关不能修复并重复使用于下一个故障试验。为了完成测试,可能需要特别准备的试样(如用电线焊接到内部电路)。试样总数取决于开关结构,详情见第 23 章。

^m 本试验是一个序列试验的一部分,除非 5.1 允许,否则不得使用新的一组 3 个试样。

6 额定值

GB/T 15092.1—2020 本章适用。

7 分类

在 GB/T 15092.1—2020 本章末尾增加下列要求后,GB/T 15092.1—2020 本章适用。

7.25 按仅带有机械开关电器的操作循环数分(TC7)。

7.26 按耐久性方法分。

7.26.1 电气耐久性方法“a”(表 103)。

7.26.2 电气耐久性方法“b”(表 103)。

7.27 按电子开关最小负载分。

7.28 按电子开关试验条件分。

7.28.1 用等效发热电流或最大额定电阻性电流作电子开关的功能试验条件。

注:本试验条件反映了开关的正常功能,此试验并未模拟最终用途的实际负载。

7.28.2 按 GB/T 15092.1—2020 中 7.2 分类的负载作电子开关的模拟试验条件。

注:本试验条件反映了开关的正常功能,也模拟了最终用途的全部条件。

7.28.3 电子开关最终用途的特定试验条件,即在器具内或与器具在一起,在器具的冷却条件下的试验条件。

8 标志与文件

增加下列要求后,GB/T 15092.1—2020 本章适用。

增加下列内容后,表 3 是适用的。

表 102 开关数据资料和分类说明

序号	特性	条目	数据资料的表达方式	
			通用型号 C.T	专用型号 U.T.
12.3	等效发热电流	3.2.12	Do	Do
12.4	电子控制失效的循环数(TC7)	7.25	Do	Do
12.5	耐久性方法“a”或“b”	7.26	Do	Do
12.6	如要求,最小试验负载	7.27	Do	Do
12.7	功能试验或模拟试验条件	7.28	Do	Do
12.8	冷却条件	7.22	Do	Do

9 防触电保护

GB/T 15092.1—2020 本章适用。

10 接地装置

GB/T 15092.1—2020 本章适用。

11 端子与端头

增加下列要求后,GB/T 15092.1—2020 本章适用。

在 11.5 中增加下列内容:

通过第 17 章 TE2 来检验是否符合要求。对于少于 1E4 额定循环数的电子开关,使用完整开关进行 TE2 试验。

12 结构

GB/T 15092.1—2020 本章适用。

13 机构

GB/T 15092.1—2020 本章适用。

14 防固体异物、防水和防潮

GB/T 15092.1—2020 本章适用。

15 绝缘电阻和介电强度

增加下列要求后,GB/T 15092.1—2020 本章适用。

在 15.1 中增加下列内容:

- 对于电子开关,对完全断开和微断开的试验,仅在具有与半导体开关器件串联的机械开关装置
的电子开关上进行;
- 对于电子开关,保护阻抗两端和由元件相互连接起来的极间不进行试验。

16 发热

增加下列要求后,GB/T 15092.1—2020 本章适用。

在 16.4q) 末尾增加下列内容:

r) 电子开关补充下列试验条件:

- 对与半导体开关器件串联的电气触头的试验,半导体开关器件要短接;
- 软线开关应以正常方式放置在暗黑色涂漆的胶合板上试验;
- 如果开关具有一个与半导体开关器件并联的机械触头,则测量在触头闭合之前那一刻的温升。

s) 电子开关所接的电源电压,应选用 0.94 至 1.06 倍额定电压中产生热量最大者。

t) 电子开关发热试验的负载条件如下:

- 对未标明等效发热电流的电子开关,以额定电流和额定工作制进行试验;
- 对制造厂标明等效发热电流的电子开关,以规定的等效发热电流和工作制进行试验;
- 对用于特定实际使用的电子开关,在器具内或与器具一起进行试验。

- u) 电子开关如有整定点,则整定点应调节到会出现最高温度的调节位置。试验期间,开关的状态应不变,熔断器和其他保护器应不动作,制造厂提供的允许最高温度不应被超出。
试验期间,要测出为进行 21.1 的试验所需要的温度。

17 耐久性

GB/T 15092.1—2020 本章替换为:

17.1 一般要求

17.1.1 开关应能经受正常使用中出现的机械的、电气的和热的应力而无过度磨损或其他有害后果。

17.1.2 电子开关依据表 103 规定的新增的 TC 顺序进行试验。

依据 7.28 分类,试验条件按照下列规定:

- 依据 7.28.1 中功能试验条件,在无强迫冷却环境中,采用等效发热电流进行试验,或者如果没有声明的等效发热电流,则采用最大额定电阻性电流进行试验;
- 依据 7.28.2 中模拟试验条件,按 GB/T 15092.1—2020 中 7.2 负载类型和 7.22 分类的冷却条件,试验条件在表 104 和表 105 做了规定;
- 依据 7.28.3 中最终用途的特定试验条件,在器具内或与器具在一起,在器具的冷却条件下进行试验;
- 依据 GB/T 15092.1—2020 中 7.18 工作制试验条件,可结合模拟试验条件或最终用途的特定试验条件完成试验。

注:忽略附加的机械操作装置(例如:电动工具限速设置的操动件)。

17.2 电气条件

开关应按表 103 的规定加载,并按照 GB/T 15092.1—2020 表 2 给出的电路接线:

- a) 表 2 中,辅助开关(A)在试验电路中作为替代物,对具有 2 个“接通”位置试样(S)的试验是在 2 组独立的试样上进行的。为进行此 2 组试验而与试验负载的连接,在表 2 中由辅助开关 A 来代表。
- b) 多向开关按 GB/T 15092.1—2020 表 1 加载,其他开关位置的负载是为实现上述规定条件所需的负载。
- c) 对于 GB/T 15092.1—2020 中 7.2.7 特殊灯泡负载电路,其连接与试验负载按制造厂规定,采用在室温条件下出现的最大浪涌电流。对于特殊灯泡负载,试样宜用现场使用的负载操作,而不用人工模拟负载。为了保证每个操作循环的冷态电阻和缩短试验时间,可对特殊灯泡负载进行强制冷却。
- d) 对于 GB/T 15092.1—2020 中 7.2.6 分类的 20 mA 及以下电流负载的开关,电气耐久性试验不施加电气负载。
- e) 对于电子开关,试验电路应如图 16 所示。在电子开关接入电路前,制造厂说明的负载应在额定电压下预先调整好(负载不再调整)。

17.3 温度条件

17.3.1 对 GB/T 15092.1—2020 中 7.3.2 分类的开关进行 17.5.8(TC8)中的试验(开关所有部分处于同一温度状态)规定如下:

- 前半阶段试验在最高环境温度 T^{+5}_{0} °C 条件下进行;
- 后半阶段在 (25 ± 10) °C 条件下进行,或在最低周围空气温度 T^{-0}_{-5} °C 条件下进行(若 T 低于 0 °C)。

17.3.2 对 GB/T 15092.1—2020 中 7.3.3 分类的开关进行 17.5.8(TC8)中的试验时,那些制造厂说明要在 0 °C ~ 55 °C 温度条件下使用的零件,在整个试验期间应处于该温度范围内:

- 前半阶段试验,开关其余部分在最高环境温度 T^{+5}_{0} °C 条件下进行;
- 后半阶段在 (25 ± 10) °C 条件下进行,或在最低周围空气温度 T^{-0}_{-5} °C 条件下进行(若 T 低于 0 °C)。

17.3.3 对 GB/T 15092.1—2020 中 7.3.1 分类的开关进行 17.5.8(TC8)中的试验时,在(25±10)℃条件下进行。

17.4 机械条件

17.4.1 开关可由手动或模拟正常驱动配置的合适的设备,通过操动件来操作。

操作循环的操作速度应如下,电子开关试验:

- a) 极慢速条件下的试验:
 - 旋转驱动约 1°/s;
 - 线性驱动约 0.5 mm/s。
- b) 慢速条件下的试验:
 - 旋转驱动约 9°/s;
 - 线性驱动约 5 mm/s。
- c) 高速条件下的试验时,应用手尽可能快地驱动操动件,或者使用 GB/T 15092.101—2020 机械开关加快速度条件下的试验设备。
- d) 加快速度条件下的试验:
 - 旋转驱动约 45°/s;
 - 线性驱动约 20 mm/s~25 mm/s。

17.4.2 对自动复位开关,操动件应驱动到行程的对向极限位置。

17.4.3 试验期间,应注意试验设备恰好带动操动件,不致妨碍开关的设计动作。

17.4.4 加快速度条件下的试验期间:

- a) 应保证试验设备能让操动件顺畅操作,不致妨碍开关机构的正常动作;
- b) 对于两个方向上旋转都不受限制的旋转开关,进行本项试验,总操作循环数的 3/4 按顺时针方向,另外 1/4 按逆时针方向;
- c) 对于只能朝一个方向旋转的旋转开关,如果用朝设计方向旋转所需力矩不可能反向转动操动件,试验就应按设计方向进行;
- d) 试验期间不应另加润滑剂;
- e) 作用到操动件终端止动件上的力不得超过制造厂为旋转驱动和线性驱动所规定的值(如有),试验期间,操动件应驱动到制造厂规定的全行程(如有)。

表 103 电子开关的电气耐久性试验

电子开关类型 ³⁾		试验条件					
		功能试验(7.28.1)		模拟试验(7.28.2) (表 104 和表 105)		实际使用的特定 试验条件(7.28.3)	
		完整开关	触头	完整开关	触头	完整开关	触头
SD 不带电气 触头 ¹⁾		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	—	TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	—	TL4 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	—
SD 带串联 触头		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	串联触头: TC1, TC4 TL2 TE1~TE3 SD 短路 ²⁾	a) TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3 b) TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	a) 串联触头: TL3, TC1, TC4 TE1~TE3 SD 短路 ²⁾ b) 串联触头: TL3, TC1, TC7 TE1~TE3 SD 短路 ²⁾	TL4 TC5, TC8 TE1, TE3	串联触头: TC7 TL4 TE1~TE3 SD 短路 ²⁾

表 103 (续)

电子开关类型 ³⁾		试验条件					
		功能试验(7.28.1)		模拟试验(7.28.2) (表 104 和表 105)		实际使用的特定 试验条件(7.28.3)	
		完整开关	触头	完整开关	触头	完整开关	触头
SD 带并联 触头		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	并联触头: TC1, TC4 TL2 TE1~TE3 SD 断开	TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	并联触头: TL3, TC1, TC4 TE1~TE3 SD 断开	TL4 TC5, TC8 TE1, TE3	并联触头: TC7 TL4 TE1~TE3 SD 断开
SD 带串并联 触头		TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	串联触头: TC1, TC4 TL2 TE1~TE3 SD 短路 ²⁾	a) TL1 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3 b) TL3 TC5, TC6, TC8 TE1, TE3	a) 串联触头: TL3, TC1, TC4 TE1~TE3 SD 短路 ²⁾ b) 串联触头: TL3, TC1, TC7 TE1~TE3 SD 短路 ²⁾ a) 和 b) 并联 触头: TL3, TC1, TC7 TE1~TE3 SD 断开	TL4 TC5, TC8 TE1, TE3	串联触头: TC7 TL4 TE1~TE3 SD 短路 ²⁾ 并联触头: TC7 TL4 TE1~TE3 SD 断开
<p>TL=试验负载类型: TL1=等效发热电流或最大额定电阻性电流(若未标明等效发热电流时) TL2=最大额定电阻性电流 TL3=额定负载(GB/T 15092.1—2020 中 7.2) TL4=特定负载(GB/T 15092.1—2020 中 7.2.5)</p> <p>TC=试验条件类型: TC1=加快速度条件下提高电压的试验(17.5.1) TC4=加快速度条件下的试验(17.5.4) TC5=手动功能试验(17.5.5) TC6=最小负载条件下的功能试验(17.5.6) TC7=限定操作次数的试验(17.5.7) TC8=完整开关耐久性试验(17.5.8)</p> <p>TE=评定试验类型: TE1=功能合格(17.6.1) TE2=发热合格(17.6.2) TE3=绝缘合格(17.6.3)</p>							
<p>未在表 103 正常试验序列中试验(诸如 TC3 和 TC9),在额定参数有要求时可添加到试验序列中,在循环试验条件下的试验之前添加这些试验。 开关的设计未涵盖到表 103 的 4 种结构时,试验方法应采用最适合于开关设计的方法。</p> <p>1) SD=半导体开关器件。 2) 以这种方式完成短路,允许以最大额定电流设计的端子、触头和其他部件承载最大额定电流。 3) 对 SD 和机械触头组合,当 SD 功能和机械触头的功能各自独立时,GB/T 15092.101—2020 要求适用于机械触头。 a/b) 试验采用 a 或 b 方法完成。同样方法将适用于完整开关和触头。带有串并联触头的试验,并联触头试验增加方法 a 或方法 b,不要求方法 a 和方法 b 都进行。</p>							

表 104 交流电气耐久性试验负载

按 GB/T 15092.1—2020 中 7.2 分类的电路类型	触头操作	试验电压	试验电流(方均根值)	功率因数 ^c
基本电阻性(属 7.2.1 分类)	接通与分断	额定电压	I_R	≥ 0.90
一般用途(属 7.2.10 分类)	接通与分断	额定电压	I_{GP}	0.75~0.80
电阻性和/或电动机(属 7.2.2 分类)	接通 ^b	额定电压	$6I_M$ 或 I_R^a	0.60~0.65 ≥ 0.90
	分断	额定电压	I_R 或 I_M^a	≥ 0.90 ≥ 0.90
功率因数不小于 0.6 的堵转电动机特殊负载电路(属 7.2.9 分类)	接通	额定电压	$6I_M$	0.60~0.65
	分断	额定电压	$6I_M$	0.60~0.65
感性负载电路(属 7.2.8 分类)	接通 ^b	额定电压	$6I_1$	0.60~0.65
	分断	额定电压	I_1	0.60~0.65
电阻性和电容性(属 7.2.3 分类)	接通与分断	额定电压	在图 8 所示电路中试验	
钨丝灯泡负载(属 7.2.4 分类)	接通与分断	额定电压	在图 8 所示电路中试验 ^d 额定电压 ≥ 110 V AC, $X=16$ 额定电压 < 110 V AC, $X=10$	
特殊灯泡负载电路(属 7.2.7 分类)	接通与分断	额定电压	由负载确定	
特定负载(属 7.2.5 分类)	接通与分断	额定电压	由负载确定	
<p>注：I_1 ——电感性负载电流； I_M ——电动机负载电流； I_R ——电阻性负载电流； I_{GP} ——一般用途负载电流。</p>				
<p>^a 取算术上大者,两者相等时,取不利者。</p> <p>^b 规定的接通条件保持 50 ms~100 ms,然后由辅助开关将其减小到规定的分断条件。 对于机械开关,可通过在电路中接入电阻器的方法将试验电流减小到 I_R。在将试验电流减小到 I_R 期间,允许试验电流短时间中断,中断时间不超过 50 ms~100 ms。 达到这一要求的典型方法示于图 16。</p> <p>^c 电阻器与电抗器不并联;但如果采用空心电抗器,则可与电阻器并联,电阻器中流过的电流约为电抗器中电流的 1%。可采用铁芯电抗器,但电流应具有实际正弦波形。三相试验时,采用三芯电抗器。</p> <p>^d 在用钨丝灯泡进行试验的场合,下列试验条件适用: ——应达到比值 $X=16$ 或 $X=10$; ——每个操作循环都应确保灯泡的冷态电阻; ——负载电路内的连接电阻(例如灯座)应保持不变; ——每个操作循环都应保证组成负载的灯泡的正常功能。</p>				

表 105 直流电气耐久性试验负载

按 GB/T 15092.1—2020 中 7.2 分类的 电路类型	触头操作	试验电压	试验电流	时间常数
基本电阻性负载	接通与分断	额定电压	I_R	$L/R < 1.15 \text{ ms}$
钨丝灯泡负载(属 7.2.4 分类)	接通与分断	额定电压	在图 9 所示电路中试验 额定电压 $\geq 110 \text{ V DC}$, $X = 16$ 额定电压 $< 110 \text{ V DC}$, $X = 10^a$	
电阻性和电容性负载(属 7.2.3 分类)	接通与分断	额定电压	在图 9 所示电路中试验	
特殊灯泡负载电路(属 7.2.7 分类)	接通与分断	额定电压	由负载确定	
特定负载(属 7.2.5 分类)	接通与分断	额定电压	由负载确定	
注: I_R ——电阻性负载电流。				
^a 在用钨丝灯泡进行试验的场合,下列试验条件适用: ——应达到比值 $X = 16$ 或 $X = 10$; ——每个操作循环都应确保灯泡的冷态电阻; ——负载电路内的连接电阻(例如灯座)应保持不变; ——每个操作循环都应保证组成负载的灯泡的正常功能。				

17.4.5 只要设计上许可,开关均应按下列条件操作:

表 106 开关操作条件

额定电流 I_c /负载类型	“接通”时间 s	“断开”时间 s	操作条件
$I_c \leq 10 \text{ A}$	1	3	约每分钟 15 次操作循环
$10 \text{ A} < I_c \leq 25 \text{ A}$	2	6	约每分钟 7.5 次操作循环
$25 \text{ A} < I_c \leq 63 \text{ A}$	4	12	约每分钟 3.75 次操作循环
电容性和模拟灯泡负载	2	15	允许电容性负载放电,按 GB/T 15092.1—2020 中图 8 和图 9
钨丝灯泡负载	≥ 1	≥ 55	允许 55 s 冷却钨丝灯泡浪涌电流,为了保证每路钨丝灯泡负载的最小冷却时间 55 s 和开关操作循环速率,可增加多于一路的负载组数
TC10 极慢速条件下的试验	≥ 2	≥ 6	在开关接通和分断时允许电弧放电
TC9 加快速度条件下电机堵转的试验	1	30	允许冲击电流

对于多于一个负载开关(如双掷开关),诸如表 2 试验代号 2.3、2.5、2.7 或 2.9 试验电路的每个操作循环中,“接通”时间约占 50%。

多向开关可按照上述表格进行操作,或按照 17.4.1 规定操作速度和最小“接通”时间为 25% 来操作。

表 106“接通”时间或“断开”时间要求对于 TC10 极慢速条件下的试验无效,TC10 的“接通”时间应

是足够于认可电弧放电。

17.5 试验条件类型(TC)

17.5.1 加快速度条件下提高电压的试验(TC1):

- 电气条件为负载根据表 104 和表 105 规定,试验电压提高到 1.15 倍额定电压(负载不再调节);
- 交流电路电容性和模拟灯泡负载试验,试验电压为额定电压,试验电流提高到 1.15 倍额定电流;
- 温度条件为 $(25\pm 10)^{\circ}\text{C}$;
- 操作速度为 17.4 中加快速度条件;
- 操作循环数为 100。

17.5.2 慢速条件下的试验(TC2):

- 电气条件为 17.2 中规定;
- 温度条件为 $(25\pm 10)^{\circ}\text{C}$;
- 操作速度为 17.4 中慢速条件;
- 操作循环数为 100。

17.5.3 高速条件下的试验(TC3):

- 电气条件为 17.2 中规定;
- 温度条件为 $(25\pm 10)^{\circ}\text{C}$;
- 操作速度为 17.4 中高速条件;
- 操作循环数为 100。

此试验仅适用于多于 1 个极,且极性可变换的开关(当开关可从一个极性移动到相反极性时,并且没有机械联锁或类似机械障碍)。

17.5.4 加快速度条件下的试验(TC4):

- 电气条件为 17.2 中规定;
- 温度条件为 $(25\pm 10)^{\circ}\text{C}$;
- 操作速度为 17.4 中加快速度条件;
- 操作循环数为按 GB/T 15092.1—2020 中 7.4 声明的总数减去在 17.5.1、17.5.2 和 17.5.3 试验期间已经进行的操作循环数。

17.5.5 手动功能试验(TC5):

- 电气条件为 17.2 中规定;
- 温度条件为 $(25\pm 10)^{\circ}\text{C}$;
- 操作速度为 17.4 中高速条件;
- 操作循环数为 10(通过器件整个操作范围)。

17.5.6 最小负载条件下的功能试验(TC6):

- 电气条件为最小负载或 0.9 倍额定电压下电流;
- 温度条件为 $(25\pm 10)^{\circ}\text{C}$;
- 操作速度为能按正确操作的手工驱动;
- 操作循环数为 10。

1 个循环包括:用开关的操动件在整个操作范围内,从最小位置到最大位置,再返回最小位置。

另外,对有遥控器的开关,还要用遥控器在整个操作范围内,从最小位置到最大位置,再返回最小位置,这样操作 10 次。

试验期间和试验后,试样应正确地工作。

对于制造厂规定了最小负载或最小电流的电子开关,用规定条件补充试验其特性。

17.5.7 限定操作次数的试验(TC7):

- 电气条件为 17.2 中规定;
- 温度条件为 $(25\pm 10)^{\circ}\text{C}$;
- 操作速度为 17.4 中加快速度条件;
- 操作循环数为 1000 或制造厂标明的循环数,两者中的小者。

17.5.8 完整开关耐久性试验(TC8):

- 电气条件为 17.2 中规定;
- 温度条件为 17.3 中规定;
- 操作速度为 17.4 中加快速度条件;
- 操作循环数为 GB/T 15092.1—2020 中 7.4 制造厂标明的全部操作循环数。

17.5.9 堵转试验(TC9):

- 电气条件为 17.2 中规定;
- 温度条件为 $(25\pm 10)^{\circ}\text{C}$;
- 操作速度为 17.4 中加快速度条件;
- 操作循环数为 50。

17.5.10 极慢速条件下的试验(TC10):

- 电气条件为 17.2 中规定;
- 温度条件为 $(25\pm 10)^{\circ}\text{C}$;
- 操作速度为 17.4 中极慢速条件;
- 操作循环数为 100。

当第 13 章有要求时,可使用不同试验组的 3 个试样进行 TC10 试验,而不是表 101 试验序列中的对应样品,通过 17.6.1(TE1)和 17.6.3(TE3) 来检验。

17.6 合格评定

17.6.1 功能合格(TE1)

在进行了 17.5 的全部相应试验后,如果满足下列条件即认为开关符合要求:

- 所有操作功能如制造厂说明的那样有效;
- 电气联接件或机械联接件不出现松动;
- 密封胶应不致流动达到露出带电部分的程度。

17.6.2 发热合格(TE2)

开关按 GB/T 15092.1—2020 中 16.4 及下列修改进行试验:

- 16.4d)~16.4e)不适用;
- 16.4f)所有开关在 $(25\pm 10)^{\circ}\text{C}$ 环境中试验;
- 16.4g)~16.4i)不适用;
- 16.4o)在开关“接通”位置加以最大试验电流(电阻性负载最大额定电流)的负载;
- 16.4q)为测量点要设置在端子上,尽可能靠近开关壳体。热电偶如不可能直接置于端子上,也允许置在导线上(需移除绝缘层),但应尽可能靠近开关壳体。

如果端子温升不超过 55 K,即认为开关符合要求。

17.6.3 绝缘合格(TE3)

在进行了 17.5 的全部相应试验后,开关按下列要求进行试验:

- 除了试样在施加试验电压前不经受潮湿处理外,GB/T 15092.1—2020 中 15.3 的介电强度试验要求适用,试验电压为 15.3 中相应电压规定值的 75%;
 - 在带电部分与接地金属、易触及金属零件或操动件之间未出现瞬间故障的迹象。
- 满足上述试验,即认为开关符合要求。

18 机械强度

GB/T 15092.1—2020 本章适用。

19 螺钉、载流件和联接件

GB/T 15092.1—2020 本章适用。

20 电气间隙、爬电距离、固体绝缘和硬印制电路板部件的涂敷层

GB/T 15092.1—2020 本章适用。

21 着火危险

GB/T 15092.1—2020 本章适用。

22 防锈

GB/T 15092.1—2020 本章适用。

23 开关的不正常工作和故障条件

GB/T 15092.1—2020 本章替换为:

23.1 开关结构

开关的结构应防止由于不正常条件引起着火产生损害安全或防触电保护的机械损伤的情况发生。通过模拟不正常工作条件来检验结构是否满足要求。

23.2 试验策划

23.2.1 通过开关电路分析来完成确定试验的故障点。

23.2.2 以最方便于试验的顺序施加不正常条件。

23.2.3 除非有其他规定,试验应在制造厂声明制备的开关上进行,并且开关应按第 16 章的规定连接导线。具体如下:

- a) 为了评估从试样上落下的燃烧或灼热粒子可能产生的火焰蔓延,应在试样下方放置一层包装绢纸放置方;
- b) 除非有其他规定,应在一块平坦光滑的木板上放置一层单一包装绢纸。这层包装绢纸应放置在试样下方不大于 200 mm 的位置。

注:包装绢纸见 GB/T 5169.10—2017 的 4.4。

23.2.4 在模拟故障条件试验期间,开关应保持接通规定的电流,并流经开关关键路径。如果关键路径串联通过负载,则应按最大声明的电流连接该负载。试验在 $(25\pm 10)^{\circ}\text{C}$ 环境中进行。流过的试验电流持续 1 h,或如果在施加故障后没有观察到电流流过,试验持续 15 min。

23.3 不正常试验

23.3.1 每一个不正常条件依次施加,每次一个(单一故障)。

注:试验期间也会出现其他故障,这类故障是试验的直接后果。

23.3.2 当制造厂同意时,已提供开关的损伤元件包括保险丝可被更换,开关相当于一个新试样,否则应使用新试样。

23.3.3 应避免由于相继顺序试验而引起的应力累积,因此而需要使用附加试样。但附加试样的数量应通过对有关电路的评估以保持最少数量。在施加下一项不正常条件前,损伤处应予修复,否则应使用新试样。

23.3.4 经电路分析认定,应模拟下列不正常条件:

- a) 将小于 GB/T 15092.1—2020 表 12 至表 14 规定值的爬电距离和电气间隙两端短路。
- b) 将绝缘涂敷层(例如由清漆或瓷漆构成的涂敷层)两侧短路。这样的涂敷层在确定爬电距离与电气间隙时忽略不计的。如果瓷漆形成导线的绝缘层,即认为提供了 1 mm 的爬电距离和电气间隙。

注:术语“涂敷层”并不适用于灌装(“封装”)。

- c) 将半导体器件短路和开路。
- d) 将不符合 24.3 和 24.4 要求的电容器或电阻器短路和开路。

23.3.5 试验期间,应观察监测完整开关壳体,并记录诸如火焰发射、熔融金属排放或包装绢纸烧焦等现象。

23.4 合格评定

23.4.1 模拟故障可产生间接结果,试样最终状态应符合下列要求:

- a) 包装绢纸没有燃烧;
- b) 按第 9 章检查,带电部件不可触及。

23.5 强制冷却故障情况下防护

23.5.1 按 GB/T 15092.1—2020 中 7.22.2 分类的强制冷却开关,在强制冷却失效时,应如此构建以降低发生火灾的风险,避免机械损伤影响安全或产生电击情况。通过下列试验来检验是否符合要求。

23.5.2 开关按第 16 章规定安装,但试验期间不能强制冷却。

23.5.3 开关依据表 103 中 TL2 加载,连续运行直到达到温度稳定状态或开关断开负载电路。

23.5.4 试验期间,应观察监测完整开关壳体,并记录诸如火焰发射、熔融金属排放或包装绢纸烧焦等现象。

23.5.5 开关应符合下列要求:

- a) 包装绢纸没有燃烧;
- b) 按第 9 章检查,带电部件不可触及。

GB/T 15092.102—2020

24 开关元器件

GB/T 15092.1—2020 本章适用。

25 电磁兼容性(EMC)要求

GB/T 15092.1—2020 本章适用。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Db:交变湿热(12 h+12 h 循环)
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
器具开关 第 1-2 部分:电子开关要求

GB/T 15092.102—2020

*

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

2020 年 12 月第一版

*

书号: 155066 · 1-66028

版权专有 侵权必究



GB/T 15092.102-2020