



中华人民共和国国家标准

GB 16915.2—2000
eqv IEC 60669-2-1:1996

家用和类似用途固定式电气装置的开关 第2部分:特殊要求 第1节:电子开关

Switches for household and similar fixed-electrical installations
Part 2: Particular requirements
Section 1: Electronic switches

2000-10-17 发布

2001-07-01 实施

国家质量技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
家用和类似用途固定式电气装置的开关
第 2 部分:特殊要求
第 1 节:电子开关
GB 16915.2—2000

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045
电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 $\frac{3}{4}$ 字数 47 千字
2001 年 3 月第一版 2001 年 3 月第一次印刷
印数 1—3 000

*

书号: 155066·1-17375 定价 14.00 元

*

科 目 562—518

前 言

本标准等效采用国际标准 IEC 60669-2-1:1996(第3版)《家用和类似用途固定式电气装置的开关 第2部分:特殊要求 第1节:电子开关》以及第1次修改件(1997)。

电子开关是家用和类似用途固定式电气装置的开关的相关产品:有触摸开关、接近开关、光控开关、声控开关以及其他外部感应开关等。这些开关都具有一定的特殊性,并应用广泛,因此在技术内容和编写格式上等效采用 IEC 60669-2-1:1996 制定了本标准。本标准应与 GB 16915.1—1997《家用和类似用途固定式电气装置的开关 第1部分:通用要求》配合使用。

本标准与 IEC 60669-2-1 的主要差别:

1. 第6.2条“额定负载不得小于160 VA”等规定不符合我国国情,也限制了产品的系列。目前我国多种电子开关(如用于照明等调光的电子开关)额定负载常小于160 VA,因此应放开对最小额定负载的限制,扩展国标的覆盖范围,以利产品发展。第6.2条在我国暂不执行。

2. 第13.101条限制了国内产品的发展,目前国内已开发出大量小间隙和微间隙结构的开关,故此条在我国暂不执行。

3. 为了扩展绕组绝缘材料的应用范围,第17章表102中的绕组部分,改为按绝缘材料等级的允许温升。(参照 EN 60669-2-1:1998)

4. 在第26.1条中,参照 EN 60669-2-1:1998 明确“设定值不应改变”的量值定义。

5. 第26.1.2条的试验次数由60次改为10次,与等同采用 IEC 1000-4-5 制定的国标相协调。(参照 EN 60669-2-1:1998)。

6. 在第26.1.3条和第26.1.4条的后面增加注“若设定值有改变,应能由控制操作来恢复(参照 EN 60669-2-1:1998)。

7. 为了方便排序,IEC 60669-2-1 中的表103、表104和修改1的表105,在本标准中分别改为表104、表105和表103。

本标准的附录AA为提示的附录。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国电器附件标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:广州电器科学研究所、奇胜电器(惠州)工业有限公司、TCL 国际电工有限公司、杭州鸿雁电器公司、北京四通松下电工有限公司、中山朗能电器实业公司

本标准主要起草人:黄雯青、王可健、孔军、何伟恩、杨国贤、车宇、利柱棠。

本标准由全国电器附件标准化技术委员会负责解释。

IEC 前言

国际标准 IEC 60669-2-1 由国际电工委员会 IEC TC 23: 电器附件技术委员会中的 SC23B: 插头插座和开关分技术委员会编制的。

IEC 60669-2-1 第 3 版取消并代替 1994 年的第 2 版及其第 1 次修改(1994)和第 2 次修改(1995)而成为一个新的技术版本。

本标准的内容以第 2 版及第 1 次和第 2 次修改并以下列文件为依据:

国际标准草案	表决报告
23B/476/FDIS	23B/499/RVD

有关形成本标准第 3 版的修改、表决的详情,可查阅上表所列的表决报告。

IEC 60669-2-1 的本章应与 IEC 60669-1 结合使用,它列出必须将后者转化为本项 IEC 标准的更改内容。

IEC 60669-2-1 中所增补的章节、图或表均从 101 起编号。

附录 AA 仅供参考。

修改件 1 的内容以下列文件为依据:

国际标准草案	表决报告
23B/515/FDIS	23B/523/RVD

本标准表决通过的详情,见上表所列的表决报告。

目次

前言 Ⅱ

IEC 前言 Ⅳ

1 范围 1

2 引用标准 1

3 定义 2

4 一般要求 3

5 关于试验的一般说明 3

6 额定值 3

7 分类 4

8 标志 4

9 尺寸检查 5

10 防触电保护..... 5

11 接地措施..... 6

12 端子..... 6

13 结构要求..... 6

14 机构..... 7

15 耐老化、防有害进水和防潮 7

16 绝缘电阻和电气强度..... 7

17 温升..... 8

18 通断能力 10

19 正常操作 11

20 机械强度 12

21 耐热 12

22 螺钉、载流部件及连接..... 12

23 爬电距离、电气间隙和穿透密封胶距离..... 12

24 绝缘材料的耐非正常热、耐燃和耐漏电起痕..... 13

25 防锈 13

26 电磁兼容(EMC) 13

101 非正常条件..... 16

102 元件..... 17

附录 AA 电子开关类型示例及功能 21

中华人民共和国国家标准

家用和类似用途固定式电气装置的开关

第2部分:特殊要求

第1节:电子开关

GB 16915.2—2000
eqv IEC 60669-2-1:1996

Switches for household and similar fixed-electrical installations

Part 2: Particular requirements

Section 1: Electronic switches

1 范围

GB 16915.1—1997 中的本章改为下述内容。

本标准适用于户内或户外使用的、家用和类似用途固定式电气装置的电子开关或相关的电子辅助装置。

本标准适用于操纵照明电路、控制灯的亮度(调光器)、控制电动机(如排气扇等用的)转速和作其他用途(如电热装置)的电子开关,这些开关的工作电压不超过交流 250 V,额定电流不超过 16 A。

上述的操纵和控制是人为地通过起动元件、传感面和传感装置,借助于触摸、接近、旋转、光、声、热或其他影响等方式来实现的。

注1: 本标准不适用于 GB 14536 标准范围内的器件。

电子开关的设计示例及其功能见附录 AA。

注2: 在主电路里没有机械开关的电子开关不能形成“全断开状态”。因此,应将负载侧的电路视为带电的。

2 引用标准

GB 16915.1—1997 中的本章增加下述内容后适用。

GB 4343—1995 家用和类似用途电热器具、电动工具以及类似电器无线电干扰特性测量方法和允许值(eqv IEC CISPR 14:1993)

GB/T 6109.1—1990 漆包圆绕组线 第1部分:一般要求(eqv IEC 317-0-1:1990)

GB 8898—1997 电网电源供电的家用和类似一般用途的电子及有关设备的安全要求
(idt IEC 65:1985)

GB 9364—1997 小型熔断器(idt IEC 127)

GB/T 11021—1989 电气绝缘的耐热性评定及分级(eqv IEC 85:1984)

GB 14536.1—1998 家用和类似用途电自动控制器 第1部分:通用要求(idt IEC 730-1:1993)

GB 17625.1—1998 低压电气及电子设备发出的谐波电流限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)
(eqv IEC 1000-3-2:1995)

GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
(idt IEC 1000-4-2:1995)

GB/T 17626.3—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
(idt IEC 1000-4-3:1995)

- GB/T 17626.4—1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
(idt IEC 1000-4-4:1995)
- GB/T 17626.5—1999 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
(idt IEC 1000-4-5:1995)
- GB/T 17626.11—1999 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
(idt IEC 1000-4-11:1995)
- IEC 161:1965 无线电干扰抑制用的电容器(从销售产品中抽检)
- IEC 1000-2-2:1990 电磁兼容 第2部分:环境 第2章:公用低压电力系统中的低频传导干扰和信号传输的兼容性水平
- ISO 306:1987 热塑材料维卡软化温度的测定

3 定义

GB 16915.1—1997 中的本章增加下述内容后适用。

在第1段之后,增加下述内容:

“电子开关”一词,包括开关装置,也包括控制装置。

增加下述定义:

- 3.101 额定负载 rated load
制造商给电子开关规定的负载。
- 3.102 最小负载 minimum load
电子开关能正常操作的最小负载。
- 3.103 最小电流 minimum current
电子开关能正常操作的允许最小电流。
- 3.104 机电操作的触头机构 electromechanically operated contact mechanism
用机电方法控制电路断开和闭合部件动作的构件。
- 3.105 半导体开关装置 semiconductor switching device
通过电路中半导体可控的导电性,接通或断开电流的开关装置。

注

1 在(周期或非周期)电流过零的电路中,在此零值后“不接通”电流与分断此电流的效果相等。

2 半导体开关装置的典型例子有:

——应用相接通原理,例如通过可控硅在每个半波过零时或过零后的任何相角将电流接通的办法来控制负载的电子开关。

——应用相关断原理,例如通过桥式整流电路里的晶体管在半波过零后的任何相角将电流关断的办法来控制负载的电子开关。

- 3.106 瞬动式电子触头开关 electronic momentary contact switch
机电开关或半导体开关装置在动作后能自动恢复到初始状态的电子开关。
- 3.107 机械控制装置 mechanical control unit
直接用机械方法(例如电位差计)调节的,并通过电子元件来控制输出的装置。
- 3.108 电子输出控制装置 electronic output control unit
用非机械方法(例如传感装置)来调节的,并通过电子元件来控制输出的装置。
- 3.109 电子辅助装置 electronic extension unit
电子开关的远控装置。
- 3.110 保护阻抗 protective impedance
连接在带电部件与易触及导电部件之间的阻抗。在电子开关正常使用时和可能出现故障的情况下,

该阻抗应能将电子开关的电流限制在安全值之内。在结构上,该阻抗应能保证电子开关在整个寿命期间可靠性保持不变。

3.111 工作电压 working voltage

开关以额定电压供电时,任何特定绝缘两端之间会出现的交流或直流电压的最高有效值。

注

- 1 瞬态值忽略不计。
- 2 开路状态和正常操作状态均考虑在内。

4 一般要求

GB 16915.1—1997 中的本章适用。

5 关于试验的一般说明

GB 16915.1—1997 中的本章增加下述内容后适用。

5.4 增加下述内容:

试样的数量由表 101 示出。

第 101 章和第 102 章的试验需用 3 个新试样。

表 101

电子开关的型式	一般试验所需的试样数量	章、条和附加试样的数量				
		18.2	19.1	24	26	101 和 102
标出一种额定电流和						
—一种电压	3	3*	3*	3	3	3
—两种电压	6	6*	6*	6	6	6
* 仅用于带机械的和带机电的开关装置的电子开关,可以只将完整的触头机构送试。						

增加下述内容:

5.101 所用的测量方法均应达到测量目的,不会明显影响待测值和受各种因素的影响,如波形等。

注:所用测量仪表应给出真实的方均根值。

5.102 如果电子电路已封闭,以致不可能或难以使元件短路或断开,制造商应提供一个装有供测量和进行短路用的引线的附加试样。

不应将引线连接到混合集成电路或单片集成电路的内部。

5.103 试验时,可将电子元件断开。

5.104 装有断流器的电子开关,要用 3 个附加试样来进行 102.4.1 的试验。

6 额定值

GB 16915.1—1997 中的本章改为下述内容。

6.1 交流额定电压的优选值为 110 V、120 V、130 V、220 V、230 V 和 240 V。

6.2¹⁾ 额定负载不得小于 160 VA,但瞬动式电子开关和电动机电子调速开关的额定负载可以小于 160 VA。

注 1: 装在一个安装盒里的多路开关每个部分的额定负载不应小于 160 VA。是否合格,通过观察标志来检查。

采用说明:

1) 此条我国暂不执行。

7 分类

GB 16915.1—1997 中的本章增加下述内容后适用。

7.1.5 增加下述内容：

- 触摸开关；
- 接近开关；
- 光控开关；
- 声控开关；
- 其他外部感应开关。

注：启动开关包括通/断操作和/或调节灯的亮度或电动机的转速等。

7.1.6 增加下述内容：

- 只预定安装在高度超过 1.7 m 处的开关。

7.1.9 按开关控制的负载种类分类：

- 白炽灯；
- 荧光灯；
- 电动机；
- 标称负载。

8 标志

GB 16915.1—1997 中的本章在增加下述内容后适用。

8.1 增加下述内容：

- 第 1 段的注：

注：如果可以代替额定电流，额定负载可用 VA 或 W 表示；

- 最小电流单位以 A 表示，或最小负载单位以 VA 或 W 表示；

- 额定频率以 Hz 表示。但设计为 50 Hz 和 60 Hz 两用的电子开关除外；

- 电子开关内所装熔断器的额定值和类型；

- 负载种类的符号(见 8.2)；

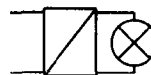
——有辅助装置时，标出辅助装置(extension unit)一词，或开关购买国官方语言里相应的译文，后面再标出识别标记；

- 如果开关有规定的安装高度限制，应在安装说明书中规定最低安装高度(见 10.1)。

8.2 增加下述内容：

伏特-安培	VA
瓦特	W
赫兹	Hz
变压器连接	
被调负载所用端子	
负载种类：	
白炽灯	
荧光灯	
电动机	

低压白炽灯(如卤素灯)用的电子降压变压器



低压白炽灯(如卤素灯)用的铁芯变压器



注:熔断器的额定值和类型均以符号标出(见 GB 9364)。

如果采用其他非标准符号,应在安装说明书中解释所用符号的含义。

8.3 将第1段改为:

额定电流或额定负载、额定电压、电源性质、额定频率、负载种类、熔断器的额定值和类型、制造商或代理商的名称、商标或识别标记和型号,应标在电子开关的主要部件上。

熔断器的额定值和类型应标在熔断器座上或标在熔断器附近。

增加下述内容:

最小负载或最小电流值可在安装说明书中给出。

8.4 增加下述内容:

如果有两个以上的端子,负载端子应用一个箭头作标记,箭头方向背离该端子。或用 8.2 所述的其中一个符号标出,其他端子应按安装说明书的规定标志。

除非根据端子的标志能清楚地看出电子开关的安装方法,否则每个开关应配有接线图。

8.6 增加下述内容:

根据第1章,负载侧的电路被视为带电的,则不得用“O”来标出断开状态。

增加下述内容:

8.6.101 应清楚地标出电动机调速开关的断开状态。

8.6.102 用于调节灯亮度的电子开关在使用时所处的实际状态,可用如下的其中一种方法来标出:

——在 ON/OFF 状态位置上加标志;

——用指示灯;

——使调光器处于最低控制状态并处于 0.9 倍的额定电压时,仍可看见灯光。

注:“仍可看见灯光”的试验正在考虑中。

仅用灯光来显示开关的状态时,应按如下规定调节灯的最低控制状态:

应由制造商来调节白炽灯调光器,不用工具,应不能调低最低设定值。

应由制造商来调节荧光灯调光器,如果安装说明书注明了如何调节最低设定值的方法,可由安装者进行此项调节。

8.8 增加下述内容:

如果装有传感器观察窗(镜片)的电子开关,须安装在超过 1.7 m 高处的,应在安装说明书中注明安装高度。

9 尺寸检查

GB 16915.1—1997 中的本章增加下述内容后适用。

如果电子开关与安装盒一起供货,开关的尺寸可与标准(如有)规定的尺寸不同。

10 防触电保护

GB 16915.1—1997 中的本章增加下述内容及修改后适用。

10.1 增加下述内容:

注:在本标准中,通过保护阻抗连接到带电部件的金属传感表面(见 10.2)不视为带电部件。

GB 16915.1 的第6段和第7段改为:

附加试验期间,用与图2所示的标准试验指相同尺寸且直而无节的试验指端部向开关施力 1 min。

将装有电指示器的试验指向绝缘材料变形会危及开关安全的所有部位施加 75 N 的力,但对薄壁敲落孔施加的力仅为 10 N。

安装在超过 1.7 m 高处电子开关上的观察窗或类似部件,施加的力为 30 N。

不得将试验指压向密封垫或类似部件,这些部件应按 13.15.1 进行试验。

注:本标准中,连接到 SELV 工作电源的部件不视为带电部件。

10.2 增加下述内容:

普通电子开关(见 7.1.4)中因操作所需而要接近的部件(如传感器表面)可以连接到带电部件。如果连接到带电部件,则应通过保护阻抗进行连接。

该保护阻抗至少应有两个独立的、标称值相同的电阻器串联而成。这些电阻器应符合 102.3 规定的要求。

除非将电子开关毁坏或变成不可使用,才能将该保护阻抗拆下。

是否合格,通过观察并进行如下试验检查:

在单个易触及金属部件与地之间,或在易触及金属部件组成的任何组合部件与地之间通过一个 2 k Ω 无感电阻,以额定电压(和在 ON 状态的额定负载)在 ON 和 OFF 状态下和/或最低和最高设定值下进行测量。测量期间,将保护阻抗中的每一个电阻器与所有其他元件(如有)依次短路。

频率不超过 1 kHz 时,任何测得的电流不得超过交流 0.7 mA(峰值)或直流时不得超过 2 mA。

频率高于 1 kHz 时,则应将 0.7 mA 的极限值乘以用千赫数为单位的频率值,但不得超过 70 mA。

保护阻抗仅用于分类为“普通开关”(见 7.1.4)的开关中。

增加下述内容:

10.101 如果不用工具,即可将盖、盖板或熔断器拆除或使用说明书中说明:处于维护须更换保险丝时,若拆除须用工具固定的盖或盖板,均则必须保证,拆除盖或盖板后,不会与带电部件接触。

10.102 如果电子开关上有专供调节设定值用的孔,通过该孔进行调节时,应不会有触电的危险。

用图 101a)的试验针插进此孔来检查是否符合要求,试验针不得触及带电部件。

10.103 带电部件上方的通风孔应设计成:当电子开关按正常使用要求安装后,进入通风孔里的外来物不会与任何带电部件接触。

用图 101b)的试验针插进通风孔来检查是否符合要求,试验针不得触及带电部件。

11 接地措施

GB 16915.1—1997 中的本章适用。

12 端子

GB 16915.1—1997 中的本章适用。

注:除主电路(负载电路)以外其他电路用的端子的接线容量与开关的额定电流并不成比例。这就是说:与外部传感器相连的导线用的端子,与开关的电源和负载侧端子二者的接线容量可能不相同。

13 结构要求

GB 16915.1—1997 中的本章经下述修改后适用。

13.4 在第 1 段后面增加下述内容:

允许有符合 10.102 和 10.103 的要求敞开孔。

13.5 改为:

如果电子开关旋钮松脱会引起危险,应以可靠的方法将旋钮紧固,保证在正常使用时不会松脱。

如果旋钮是用于显示开关位置的,若固定于错误位置会引起危险,则不能将此旋钮固定于错误位置。

是否合格,通过观察并进行下述试验检查。

正常使用时,凡可能受到轴向拉力的地方,所施加的轴向拉力持续 1 min,以便将起动元件拉脱。

正常使用时,因起动元件的形状而易受到轴向拉力,施力为 30 N。

正常使用时,因起动元件的形状而不会受到轴向拉力,施力为 15 N。

然后,向所有起动元件施加 30 N 的轴向推力 1 min。

试验期间和试验后,开关不得损坏,起动元件不得移动到不符合本标准的要求。

注:除自固树脂外,密封胶及类似材料,均视为不足以防止松脱的材料。

13.15.1 改为:

密封垫、镜片等应紧固,不应因正常使用时出现的机械应力或热应力而位移。

是否合格,进行下述试验检查。

将密封垫、镜片等装在开关里进行试验。

首先在开关装上按 15.1 规定进行过老化处理的密封垫、镜片等。

然后,按 15.1 的规定把开关放进加热箱里 2 h,箱内温度保持在 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

经上述处理后,立即用图 2 所示相同尺寸直而无节的标准试验指端部,向密封垫、镜片等各个不同部位施加 30 N 的力 5 s。

试验期间,密封垫、镜片等不得出现使带电部件变成易触及的变形。

对正常使用时易受到轴向拉力的密封垫、镜片等,施加 30 N 的轴向拉力 5 s。

试验期间,密封垫、镜片等不得脱出。

然后,装上未经处理过的密封垫、镜片等进行复试。

增加下述内容:

13.101¹⁾ 只能用手动操作的机械开关来改变电动机速度控制电路的电子开关的状态。

用于电动机速度控制电路的手动操作的机械开关应为正常间隙结构开关。

13.102 装在照明电路里的电子开关的自动保护器件至少应有(GB 14536.1 要求的)微断开结构。

用于电动机速度控制电路的电子开关的断流器应是非自动复位型。

是否符合 13.101 和 13.102 的要求,通过观察检查。

13.103 用于控制低压白炽灯(如卤素灯)铁心变压器电压的电子开关,真正负半波控制相角的最大容限为 $\pm 2^{\circ}$ 。

注

1 允差过大会产生直流电流,它影响铁心变压器绕组中的温升。

2 正负半波控制相角之间的最大允差可直接测出,或作为直流电压以额定电压的百分比给出。控制相角为 90° 时,其对应的最大允差的直流电压相当于峰值电压的 1.1%。

是否合格,通过测量检查。

14 机构

GB 16915.1—1997 中的本章仅适用于装有机机械开关的电子开关。

15 耐老化、防有害进水和防潮

GB 16915.1—1997 中的本章适用。

16 绝缘电阻和电气强度

GB 16915.1—1997 中的本章在增加下述内容后适用。

采用说明:

1) 由于我国已开发出大量小间隙和微间隙结构的开关,故此条我国暂不执行。

16.2 表 13 增加下述的注:

只有带机械开关的电子开关才按第 3 项要求进行试验。

17 温升

GB 16915.1—1997 中的本章改为下述内容。

电子开关的结构应能确保在正常使用时,温升不会超过规定值。

触头的金属及设计应能保证开关的操作不会受氧化或任何其他劣化的影响。

电子开关的元件和材料应能保证在正常使用时不会受到温升的有害影响。

是否合格,按下述试验检查:

给电子开关装上表 14¹⁾规定的导线,导线的横截面积不小于 1.5 mm^2 ,如果有端子螺钉或螺母,应用 12.2.8 中规定的 $2/3$ 力矩拧紧。

白炽灯(适用于供公用电源电压的电灯)用的电子开关以灯加载,灯的额定值为 200 W(可用额定值更低的灯或电阻),使其在额定电压下获得额定负载。

荧光灯和电动机用的电子开关按使用说明书加载。

其他电子开关应以使用说明书中规定的种类的负载加载。

注

1 施加额定负载时,将电子开关短路。

2 如果电子开关预定要以不同种类的负载加载,应以标称的每一种负载来进行试验。

给电子开关加载,直至电压介于 0.9 倍和 1.1 倍额定电压时达到稳态温度为止,二者中取最不利的。

将调光器和电动机的调速器设定值调至出现最高温升为止。

将暗装式开关安装在暗装式安装盒里,然后将此盒放进松木槽里。安装盒周围填满灰浆,使盒的正面边缘不会高出松木槽的正表面,也不应低于该表面 5 mm 以上。

注 3: 该试验组件在第 1 次制成后至少要晾干 7 d 才能用来做试验。

松木槽可由多于一块拼凑而成。松木槽的尺寸应至少有 25 mm 的木头包围着灰浆,灰浆包围着安装盒。在安装盒各边和底部最大尺寸处,灰浆的厚度应为 10 mm~15 mm 之间。

注 4: 松木槽里的腔穴可以是圆柱形。

连接电子开关的电缆应从安装盒的顶部进入,进入点要密封,以防空气循环。安装盒里每根导线的长度为 $80 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ 。

明装式电子开关应按正常使用要求安装在松木块的中央,木块至少厚 20 mm、宽 500 mm、高 500 mm。

其他类型的电子开关应按制造商的规定安装,如无规定,应安装在正常使用时最严酷条件的位置。

试验组件应在不通风的环境下进行试验。

温度要用熔化颗粒、变色指示器或热电偶来测量。这些测量器具的选择和放置,应使之对被测温度的影响很小,可忽略不计。

试验期间,电子开关的状态不得改变,熔断器和其他保护装置不应动作,也不应超过表 102 第 1 栏中规定的允许温升值。

试验后,电子开关应能正常工作。

如果使用密封胶,密封胶不得流散到以致带电部件外露。

是否合格,通过观察检查。

采用说明:

1) IEC 起草工作组认为,应为按表 14 选用导线。

注

5 为了进行 21.3 的试验,要确定那些与载流部件和接地部件接触,但不是将它们保持在正常位置所必需的绝缘材料外部部件的温升。

6 用滑动动作或用银触头或镀银触头可以防止触头过度氧化。

7 可以用直径为 3 mm(熔点为 65℃)的蜂蜡丸作熔化颗粒。

8 如果是组合开关,应分别对每个电子开关进行试验。

进行 102.2、102.3 和 102.4.1 的试验时,电子开关元件周围的基准温度就是试验期间在元件上测得的最高温升加上 25℃。

增加下述内容:

表 102

(本表以 GB 8898 表 III 为依据)

电子开关部件	允许温升,K	
	第 17 章	第 101 章
外部部件		
金属部件 旋钮、手柄、传感面等	40	75
外壳(注 1)	50	75
非金属部件 旋钮、手柄、传感面等	60	75
外壳(注 1 和注 2)	70	75
绝缘材料外壳内部	(注 3)	(注 3)
绕组(注 4) ¹⁾		
等级 A	75	115
等级 E	90	130
等级 B	95	140
等级 F	115	155
等级 H	140	175
等级 200	160	195
等级 220	180	215
等级 250	210	245
铁芯迭片	相对于有关绕组	
电源线与引线		
普通 PVC 绝缘的(注 8)		
无机机械应力的	70	110
有机机械应力的	55	110
天然橡胶绝缘的	55	110
除热塑性材料以外的其它绝缘材料(注 4 和注 7)		
非浸渍的纸	65	80
非浸渍的纸板	70	90
浸渍过的纱、丝、纸、织物和尿素树脂	80	100
酚醛树脂层压板、纤维填料酚醛压模制品	95	120
矿物填料酚醛压模制品	105	140
环氧树脂层压板	130	160
天然橡胶	55	110
热塑性材料(注 5)	(注 6)	

采用说明:

1) 在 IEC 60669-2-1:1996 原文中,本栏为部分具体材料。从技术发展来考虑,本栏改为按绝缘材料等级及允许温升来考核。

表 102(完)

电子开关部件	允许温升, K	
	第 17 章	第 101 章
安装时会与电缆的绝缘接触的端子和部件	55	110

温升值以 25℃ 的环境温度为基准, 但测量是在正常工作条件下进行。

注

- 1 不超过 5 cm² 的面积及正常使用时不可能被触及之处, 在正常条件下, 允许不超过 75 K 的温升。
- 2 如果这些温升高于相应绝缘材料等级的允许值, 则材料的性能是决定的因素。
- 3 绝缘材料外壳里的允许温升是该种材料所标的值。
- 4 本标准的允许温升以 GB/T 11021 的推荐值为依据, 上表仅引用部分材料为例。若 GB/T 11021 中所没有列出的材料, 则允许温升不得超过已证实合格材料的限值。
- 5 天然与合成橡胶不视为热塑性材料。
- 6 由于热塑性材料种类繁多, 无法规定其允许温升, 在测定允许温升时, 应采用如下方法:
 - a) 按 ISO 306 规定的条件测定单个样品的材料的软化温度, 但要作如下修改:
 - 压透深度 0.1 mm
 - 在施加 10 N (1 kgf) 的总推力后, 将刻度调到零或记下初始读数。
 - b) 待测材料允许温升的温度限值:
 - 在正常工作条件下, 比 a) 项中测定的软化温度低 10℃。
 - 在故障条件下, 等于软化温度本身。
- 7 本表不适用于符合国家标准有关标准的元件。
- 8 正在考虑提高耐热 PVC 绝缘的电线电缆的允许值。

18 通断能力

注

- 1 GB 16915.1—1997 中, 凡使用“开关”一词之处, 只要适用, 应将该词改为“触头机构”。
 - 2 对使用继电器的开关, 继电器应按正常使用时的相应负载, 以规定的动作速率来操作。
- GB 16915.1—1997 中的本章经下述修改后适用。

将 18.1 之前的内容改为:

电子开关应有足够的通断能力。

本试验仅适用于装有机械或机电操作的触头机构的电子开关。

触头机构应有足够的通断能力。

用 3 个独立、完整的触头机构的试样进行试验。

是否合格, 进行下述试验检查:

- 荧光灯负载用的触头机构, 按 GB 16915.1 中 18.1 的规定试验。
- 电动机速度控制电路用的触头机构, 按 GB 16915.1 中 18.1 及本标准 18.101 的规定试验。
- 其他类型负载用的触头机构, 按 GB 16915.1 中 18.1 和 18.2 的规定试验。

试验装置的原理见图 10, 并模拟正常的操作来进行。

试验电路图见图 13。

电子开关要接上第 17 章试验所规定的导线。

增加下述内容:

- 18.101 每个触头机构应以额定电压进行试验, 经受 50 个周期的操作, 操作速度应符合 GB 16915.1 中 18.1 的规定:

— 用触头机构闭合电流为 $9I_n (\cos\phi=0.8\pm0.05)$ 的电路, 每次闭合后 50 ms 至 100 ms, 用辅助开

关断开。

——用辅助开关闭合电流为 $6I_n$ ($\cos\phi=0.6\pm0.05$) 的电路,每次闭合后 300 ms 至 500 ms,用触头机构断开。

注

1 I_n 为电子开关的额定电流。

2 若电子开关标出的是额定负载而不是额定电流,按电动机负载 $\cos\phi=0.6$ 来计算 I_n 。

试验期间,不得出现持续闪弧。

试验后,试样不应有任何影响其继续使用的损坏。

18.102 低压白炽灯(如卤素灯)用的电子开关应进行如下试验:

用 3 个试样进行试验。

为了模拟接通状态,调节试验电路,使试验电流是电子开关额定电流的 10 倍,时间为半个周期。

试验期间,不得出现持续闪弧。

试验后,试样不得有影响继续使用的损坏。

注:正在考虑对可以用空载变压器操作的开关的试验。

19 正常操作

GB 16915.1—1997 中的本章改为下述内容。

电子开关应能经受正常使用时出现的机械应力、电应力和热应力,而不会出现过度磨损或其他有害的影响。

是否合格,进行 19.1~19.4 的试验检查。试验期间,电子开关以额定电压和第 17 章规定的负载进行试验,除非另有规定。

装有连接一个或多个电子辅助装置电子开关,应接上一个电子辅助装置来进行试验,连接导线的长度为 1 m。

试验期间,试样应能正常工作。

试验后,试样应能经受住第 16 章规定的电气强度试验。但第 16 章规定试验电压为 4 000 V 的,则应减去 1 000 V;规定为其他试验电压的,应减去 500 V。此外试样还应经受住第 17 章规定的温升试验。试样不得出现下列现象:

- 影响继续使用的磨损;
- 如标明了起动元件的位置,起动元件与动触头之间的位置的不一致;
- 外壳、绝缘衬垫或隔层损坏到电子开关不能再工作或不符合第 10 章的要求。
- 电气连接或机械连接的松脱;
- 密封胶渗漏;
- 代号为 2 的开关动触头的相对位移。

注

1 在本电气强度试验之前,不重复 16.2 的潮湿试验。

2 试验期间,试样不应加润滑剂。

19.1 白炽灯电路用的电子开关中的触头机构应经受如下试验:

用 3 个独立的、完整的触头机构的试样进行试验。

选择开关 S_1 和 S_2 的电路接线图 and 操作方法应按 18.1 的所述,除非另有规定。

操作次数为 40 000 次。

操作速率应符合 18.1 的规定。

代号为 1 和 2 可双向操作的旋转电子开关在试验时,选择开关 S_1 要在总操作次数的 3/8 和 7/8 之后作转换。

双向操作的其他旋转电子开关要先朝顺时针方向旋转总动作次数的 3/4,再朝相反方向旋转余下的操作次数。

在对某一部分进行试验时,另一部分应处于“断开”位置。试验后,接着进行 14.3 的试验。

电动机速度控制电路中的电子开关的触头机构按上述规定试验,但其触头机构应闭合一个电流为 $6 \times I_n (\cos\phi = 0.65 \pm 0.05)$ 的电路,并断开一个电流为 $I_n (\cos\phi = 0.65 \pm 0.05)$ 的电路,恢复电压 U_0 与额定操作电压 U_0 之间的比率为 0.17。

注:荧光灯电路用的触头机构的试验正在考虑中。

19.2 装在电子开关中的半导体开关装置和/或电子调节装置应经受下述试验。

电子开关以额定负载加载,直至在 1.1 倍额定电压下的稳态温度为止。

通过传感面或传感器,改变开关状态 10 次和/或调节设定值 10 次,在整个调节范围中,应由最小调至最大,再由最大调至最小。

此外,若适用,通过电子辅助装置改变开关状态 10 次和/或调节设定值 10 次,在整个调节范围内,应由最小调至最大,再由最大调至最小。

试验期间,试样应能正常工作。

19.3 装在电子开关中的机械控制装置应经受如下试验:

在 1.1 倍额定电压下给电子开关加载,将起动元件的设定值调节 10 000 次,在整个调节范围内,应由最小调至最大,再由最大调至最小,操作速率每分钟 10 次至 15 次。

19.4 由制造商规定最小负载或最小电流的电子开关,要在 0.9 倍额定电压下,按规定的最小负载或最小电流进行试验。

将开关状态改变 10 次,和/或调节设定值 10 次,在整个调节范围内,应由最小调至最大,再由最大调至最小。

若适用,还要通过电子辅助装置改变开关状态 10 次,和/或调节设定值 10 次,在整个调节范围内,应由最小调至最大,再由最大调至最小。

20 机械强度

GB 16915.1—1997 中的本章适用。

21 耐热

GB 16915.1—1997 中的本章适用。

22 螺钉、载流部件及连接

GB 16915.1—1997 中的本章适用。

23 爬电距离、电气间隙和穿透密封胶距离

GB 16915.1—1997 中的本章在增加下述内容后适用。

表 19 的第 1、2、6 和 7 项数值仅适用于外部布线用的连接装置。

印制线路的最小爬电距离和电气间隙应符合下表的规定:

表 103

工作电压(有效值),V	印制线路的最小爬电距离和电气间隙,mm
10	0.04
12.5	0.04
16	0.04
20	0.04