

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6317—2002

代替 JB/T 6317—1992

船用机电式控制电路电器

Electromechanical control circuit devices in ships

2002-12-27 发布

2003-04-01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义、符号、代号	1
3.1 基本定义	1
3.2 符号	1
3.3 代号	2
4 分类	2
4.1 控制电路电器的种类	2
4.2 开关元件的种类	2
5 正常的使用和安装条件	2
5.1 额定参数	2
5.2 正常工作条件	2
5.3 安装条件	3
6 结构和性能要求	4
6.1 结构要求	4
6.2 性能要求	5
7 试验方法	11
7.1 一般检查	11
7.2 动作性能试验	11
7.3 温升试验	11
7.4 耐受气候环境性能试验	11
7.5 耐受机械力作用的性能试验	12
7.6 耐低温试验	12
7.7 外壳防护等级试验	12
7.8 控制开关的通断能力试验	12
7.9 机械寿命试验	12
7.10 电寿命试验	12
7.11 绝缘电阻的测定	12
7.12 电源电压和频率变化试验	12
7.13 介电强度试验	12
7.14 电磁兼容性试验	13
7.15 额定限制短路电流试验	13
7.16 滞燃试验	13
7.17 电气间隙和爬电距离试验	13
8 检验规则	13
8.1 试验分类	13
8.2 试验规则	13

8.3 型式试验的样品数 14

9 标志、包装、运输和贮存 14

9.1 标志 14

9.2 包装 15

9.3 运输和贮存 15

10 备品、备件、保用期 15

10.1 备品、备件 15

10.2 保用期 15

图 1 安装孔直径和键槽尺寸 3

表 1 常用使用类别及代号 2

表 2 额定电压、额定频率 3

表 3 正常工作条件 3

表 4 安装孔直径和键槽尺寸 4

表 5 安装孔中心之间最小距离优先值 4

表 6 电气间隙和爬电距离 6

表 7 工频耐压的试验电压值 6

表 8 工频耐压的试验电压值 6

表 9 温升极限 7

表 10 绝缘电阻值 7

表 11 金属电镀件外观要求 8

表 12 控制开关在对应使用类别的正常条件下验证接通和分断能力 8

表 13 操作顺序、操作次数及操作频率 8

表 14 控制开关在对应使用类别的非正常条件下验证接通和分断能力 9

表 15 机械寿命次数 9

表 16 振动试验参数 10

表 17 电压和频率波动 10

表 18 绝缘电阻值 11

表 19 连接导线截面积 11

表 20 稳态电压和频率变化的组合状态 13

表 21 瞬态电压和频率变化的组合状态 13

表 22 试验项目 14

前 言

本标准是对JB/T 6317—1992《船用机电式控制电路电器》进行修订的。

本标准与JB/T 6317—1992相比主要变化如下：

- 编写格式按GB/T 1.1—1993和GB/T 1.3—1997规定。
- 按GB 14048.5—2001的规定，删去键槽尺寸D25。
- 按GB 14048.5—2001的规定，对控制开关在对应使用类别的正常条件下验证接通和分断能力时的操作顺序、操作次数、操作频率作了修改。
- 按GB/T 7094—2002的规定，对控制开关的振动试验参数进行了修改。
- 按中国船级社《钢质海船入级与建造规范》（2001）的规定对控制开关的交流电源电压变化范围作了修改。
- 按GB/T 3783—1994的规定，增加了冲击耐压试验。

本标准代替JB/T 6317—1992。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由上海电器科学研究所归口。

本标准由上海电器科学研究所负责起草，嘉兴电气控制设备厂参加起草。

本标准主要起草人：由 泓、葛诗慧、秦钢华。

本标准于1992年首次发布。

船用机电式控制电路电器

1 范围

本标准规定了船用机电式控制电路电器（以下简称控制开关）的定义、符号、代号、分类、正常使用和安装条件、结构和性能要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存要求。

本标准适用于船用开关设备和控制设备中作控制、信号、联锁等用途的控制开关。

本标准适用于额定电压不超过交流500V（频率不超过1000Hz）或直流600V的控制开关。

本标准一般不推荐用于工作电压小于交流或直流100V的控制开关。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 191—2000 包装储运图示标志（eqv ISO 780:1997）

GB/T 2423.1—2001 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温（idt IEC 60068-2-1:1990）

GB/T 2423.4—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验Db交变湿热试验方法（eqv IEC 60068-2-30:1980）

GB/T 2423.16—1999 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验J和导则：长霉（idt IEC 60068-2-10:1988）

GB/T 2423.17—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验Ka：盐雾试验方法（eqv IEC 60068-2-11:1981）

GB/T 2423.31—1985 电工电子产品基本环境试验规程 倾斜和摇摆试验方法

GB/T 2828—1987 逐批检查计数抽样程序及抽样表（适用于连续批的检查）

GB/T 2900.18—1992 电工术语 低压电器（eqv IEC 60050-441:1984）

GB/T 3783—1994 船用低压电器基本要求

GB/T 4942.2—1993 低压电器外壳防护等级（eqv IEC 60947-1:1988）

GB/T 7094—2002 船用电气设备振动（正弦）试验方法（neq IEC 60092）

GB/T 13384—1992 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14048.1—2000 低压开关设备和控制设备 总则（eqv IEC 60947-1:1999）

GB 14048.5—2001 低压开关设备和控制设备 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（eqv IEC 60947-5-1:1997）

3 定义、符号、代号

3.1 基本定义

本标准使用的定义按照GB/T 2900.18—1992、GB/T 14048.1—2000和GB 14048.5—2001的规定。

3.2 符号

本标准中使用的主要符号规定如下：

U_e 额定工作电压；

U_c

额定控制电路电压；

U_i 额定绝缘电压；

U_s

额定控制电源电压；

I_e	额定工作电流;	t	通电时间;
I	接通或分断的电流;	t_0	通断操作循环周期;
U_r	分断后电压;	i	电流瞬时值;
U	接通前的电压;	CTI	相比漏电起痕指数;
I_c	分断电流;	Db	交变湿热试验;
AC	交流;	SCPD	短路保护电器;
DC	直流;	T	时间常数;
$T_{0.95}$	达到95%稳定电流的时间。		
$P=U_e I_e$	稳态功率消耗		

3.3 代号

本标准采用的使用类别代号如表1所示。

表 1 常用使用类别及代号

电流种类	使用类别	典型用途
交 流	AC—12	控制电阻性负载和光电耦合隔离的固态负载
	AC—13	控制具有变压器隔离的固态负载
	AC—14	控制小型电磁铁负载 (≤72VA)
	AC—15	控制电磁铁负载 (>72VA)
直 流	DC—12	控制电阻性负载和光电耦合隔离的固态负载
	DC—13	控制电磁铁负载
	DC—14	控制电路中具有经济电阻的电磁铁负载

4 分类

4.1 控制电路电器的种类

- 人力操作控制开关，例如，按钮、旋转开关、脚踏开关等；
- 电磁操作控制开关（延时动作或瞬时动作），例如：接触器式继电器；
- 指示开关，例如：压力开关、温敏开关（热敏开关）、程序器等；
- 位置开关；
- 辅助控制电路电器，例如：指示灯等。

4.2 开关元件的种类

- 开关电器（例如：接触器、断路器等）的辅助触头，它们不仅仅用于该开关电器的线圈；
- 外壳门的联锁触头；
- 转换开关的控制电路触头；
- 过载继电器的控制电路触头。

5 正常的使用和安装条件

5.1 额定参数

5.1.1 控制开关的额定电压、额定频率一般应符合表2的规定。

5.1.2 控制开关的额定电流除另有规定外一般应采用如下等级：

1A、1.25A、1.6A、2A、2.5A、3.15A、4A、5A、6.3A、8A、10A、12.5A、16A、20A。

5.2 正常工作条件

5.2.1 控制开关应在下列规定的环境条件下正常工作，有特殊要求时由供需双方协议规定。

5.2.1.1 正常工作条件

控制开关应在表3规定的条件下正常工作。

表 2 额定电压、额定频率

	额定电压V		额定频率Hz
	供电设备中	受电设备中	
直 流	28、115、230、460	24、110、220、440	—
交 流	28、115、230	24、110、220	50或60
	390或400	380	50
	450	440	60
	115、230	110、220	400、1000

表 3 正常工作条件

环 境 条 件	额 定 数 据
环境空气温度最高值	+40℃ ^a 、+45℃
环境空气温度最低值	0℃、-25℃ ^b
海上潮湿空气影响	有
盐雾影响	有
油雾影响	有
霉菌影响	有
倾 斜	≤22.5°
摇 摆	≤22.5°
振 动	有
冲 击 ^c	有
^a +40℃主要适用于沿海、内河船舶用的电器，对于高于+45℃的场所应作特殊考虑。 ^b 主要适用于安装在露天甲板及无保温措施的露天甲板舱室内的电器。 ^c 指船舶正常营运时产生的冲击。	

5.2.1.2 污染等级

GB/T 3783—1994中6.1.3适用，一般推荐为3级。

5.2.2 控制开关应在下列规定的电源电压和频率变化下可靠工作。

5.2.2.1 交流电源的电压变化为额定电压的+6%～-10%，频率变化为额定频率的±5%时；

5.2.2.2 直流电源的电压变化为额定电压的+6%～-10%时；

5.2.2.3 蓄电池电源电压变化为额定电压的+20%～-25%时（对蓄电池充电时也工作的控制开关则为+30%～-25%）。

5.3 安装条件

5.3.1 单孔安装电器的安装

单孔安装的按钮和指示灯应安置在控制板的圆孔中，控制板上可有一个矩形键槽。各尺寸要求见图1、表4。

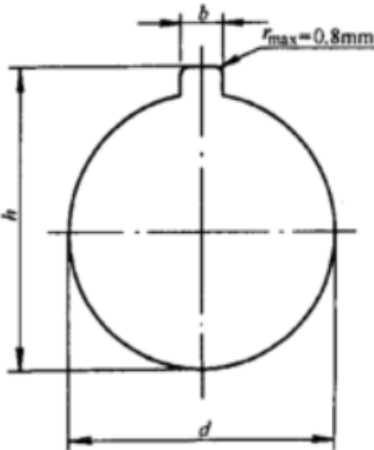


图 1 安装孔直径和键槽尺寸

表 4 安装孔直径和键槽尺寸（如有的话）

单位：mm

尺 寸	安装孔直径 <i>d</i>	键槽（如有的话）	
		高度 <i>h</i>	宽度 <i>b</i>
D30	30.5+0.50	33.0+0.50	4.8+0.20
D22	22.3+0.40	24.1+0.40	3.2+0.20
D16	16.2+0.20	17.90+0.20	1.7+0.20
D12	12.1+0.20	13.8+0.20	1.7+0.20

5.3.2 键槽的位置（如有的话）

键的标准位置是正上方位置（即十二点钟的位置），且与表5中的尺寸*b*有关。

5.3.3 控制板的厚度范围

对制造厂规定的有或没有密封垫圈的电器，应能安装到1mm~6mm间任何厚度的控制板上，必要时可用垫圈。

注：密封垫圈是非标准的。

5.3.4 电器组

当一组5.3.1所列尺寸的电器并排安装在控制板上时，同排安装孔中心线之间距离*a*和各排的中心线间的距离*b*，除制造厂另有规定外，都不得小于表5中给定的数值。

表 5 安装孔中心之间最小距离优先值

单位：mm

尺 寸	<i>a</i>	<i>b</i>
D30	50	65
D22	30	50
D16	25	25
D12	20	20

*a*和*b*距离可以互相调换。

这些数值旨在指导设计。然而，当需要安装不同制造厂的电器时，用户应选用可互换的电器，并在电器安装和接好线时确保电气间隙和爬电距离。

注：根据电器制造厂的规定，某些电器的安装距离可以小于表5中所列的值，这取决于电器的设计要求、连接方式、标记等。此外，某些形式的电器可能要求比表5所列值更大的距离。

5.3.5 安装类别（过电压类别）

GB/T 3783—1994中6.2.2适用。

6 结构和性能要求

控制开关应符合本标准要求，并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。

6.1 结构要求

6.1.1 材料

6.1.1.1 控制开关的结构材料应满足应用上的要求，并在构成产品后应符合有关试验要求，试验可在控制开关上和（或）控制开关的部件上进行。例如：机械强度试验、着火危险试验、绝缘材料相比漏电起痕指数（CTI）测定等。具体试验项目应在各产品标准中规定。由于特殊的理由，可以允许用预选材料上的试验来取代控制开关上的试验。

6.1.1.2 导电部件应采用铜质材料，电气接触部分应进行防蚀或防氧化处理。

6.1.1.3 绝缘件应采用耐久、滞燃、耐潮和耐霉材料制成，并应尽量避免采用有毒性的材料以及能释

放出有毒气体的材料。

6.1.1.4 螺钉、螺母、销和弹簧等金属零件，应采用耐腐蚀材料或采用经防蚀处理的碳钢制成。作导电用的螺钉等零件应采用铜质材料。

6.1.2 接线端子

GB/T 14048.1—2000中7.1.7适用。

6.1.3 保护接地

GB/T 14048.1—2000中7.1.9适用。

6.1.4 外壳

控制开关的防护型式GB/T 14048.1—2000附录C适用。

6.1.5 肯定断开操作的条件

控制开关在某行程的有效部分，其触头和操动器的施力点之间的弹性元件无弹性作用。

6.1.6 适用于隔离的控制开关的条件

适用于隔离的控制开关应是人力操作且具有肯定断开操作（见GB 14048.5—2001附录K），在断开位置上应符合隔离性能要求（见GB/T 14048.1—2000中2.1.19和7.1.6）。

适用于隔离的旋转控制开关的断开位置应在没有施加操动力时开关能够维持住的位置。

当触头元件处于断开位置时，为避免误操作，应有能够防止适用于隔离的控制开关动作的措施。可以用挂锁或只能用特殊工具（或钥匙）来释放的锁扣装置来实现。

6.1.7 操动力（或力矩）

操作操动器所需的力（或力矩）必须与指定用途相适应，其值的大小应考虑操动器的尺寸、外壳或板的型式、安装的环境以及其指定的用途，最小操动力（或力矩）应足够大，以防止意外操作。如用于防水外壳中的按钮，当进行外壳防护试验时，按钮应能承受喷水冲击而不误动作。

6.1.8 指示开关的操动量

操动量的动作值和返回值取决于操动量的正常上升值及正常下降值。

操动量的变化率应是有规律的，并且不能在小于10s内达到动作（或返回）值。动作值和返回值二者都可以是固定的。或者其中一个或两个是调节的（或差值也是可调节的）。

操动量的耐受值系指不得损坏指示开关或改变其特性，耐受值的最大值高于动作值的最高整定值，或者耐受值的最小值低于返回值的最低整定值。耐受值原指在该值下操作不得损坏指示开关或改变其特性。

具有两个或两个以上不可单独调节的触头元件的指示开关。对于每个触头元件可有不同的动作值和返回值。具有两个或两个以上可单独调节的触头元件的指示开关可视为指示开关的组合。

6.2 性能要求

除非有关标准另有规定，以下要求适用于新的完好的电器。

6.2.1 动作性能

GB/T 14048.1—2000中7.2.1适用。

6.2.2 绝缘性能

6.2.2.1 电气间隙和爬电距离

电气间隙和爬电距离的最小值应符合表6的规定。表中给出了两个带电部件之间（L—L）和带电部件与裸露导电部件之间（L—A）的电气间隙。带电部件与接地部件（不认为是裸露导电部件）之间的距离可用相应电压下的L—L值来规定。

6.2.2.2 绝缘电阻

冷态绝缘电阻由产品技术条件规定。

6.2.2.3 介电强度

6.2.2.3.1 额定冲击耐受电压

表 6 电气间隙和爬电距离

单位: mm

额定绝缘电压 V	电 气 间 隙		爬 电 距 离	
	L—L	L—A	a ^{a)}	b ^{c)}
$U_i \leq 60$	2	3	2	3
$60 < U_i \leq 250$	3	5	3	4
$250 < U_i \leq 380$	4	6	4	6
$380 < U_i \leq 500$	6	8	6	10
<p>^{a)} 陶瓷(冻石、瓷);</p> <p>^{b)} 设计有筋或近似垂直表面的其他种类的绝缘材料, 经验表明采用陶瓷材料的爬电距离可获得满意的效果;</p> <p>^{c)} 除a栏材料外的所有其他材料。</p>				

GB/T 3783—1994中7.1.3.1.2、7.1.3.1.3适用。

6.2.2.3.2 工频耐压

- a) 与主电路直接连接的控制开关的绝缘应能承受表7规定的工频耐压试验电压(有效值), 施加1min应无击穿或闪络现象。其电压施加部位如下:
- 开关元件的带电部件与用于接地的控制开关的各部件之间;
 - 开关元件的带电部件与控制开关易于接触的表面之间(导电的或用金属箔使其导电的表面);
 - 电气上分开的开关元件带电部件之间。

表 7 工频耐压的试验电压值

单位: V

额定绝缘电压	工频试验电压值(交流有效值)
$U_i \leq 60$	1000
$60 < U_i \leq 300$	2000
$300 < U_i \leq 500$	2500

- b) 不与主电路直接连接的控制开关, 其工频耐压试验电压按表8规定。

表 8 工频耐压的试验电压值

单位: V

额定绝缘电压	工频试验电压值(交流有效值)
$U_i \leq 60$	1000
$U_i > 60$	$2U_i + 1000$, 但至少为2000

- c) 微开距触头元件触头间的工频耐压试验数据, 当 $U_i \leq 380V$ 时, 工频耐压试验电压(交流有效值)为 $3U_i$, 但不少于500V。
- d) 控制开关在湿热试验后须进行介电强度试验, 试验电压值为表7、表8规定值的80%。

6.2.3 温升

当控制开关按制造厂的说明书安装和操作时, 控制开关的部件温度不应达到可能引起部件本身或相邻部件损坏的温度。

控制开关温升不得高于表9的规定。

6.2.4 耐潮、耐霉、耐盐雾性能

6.2.4.1 控制开关应具有耐潮性能, 即产品经55℃、2周期交变湿热试验后, 其外观不应明显变化, 绝缘电阻值不小于表10的规定。

表 9 温升极限

单位: K

部件及材料型式			极限允许温升	测量方法
绝缘线圈	A级绝缘材料		80	电阻法
	E级绝缘材料		90	
	B级绝缘材料		105	
	F级绝缘材料		130	
	H级绝缘材料		155	
空气中触头	铜	长期工作制	40	热电偶法
		8h、短时、反复短时工作制	60	
	银或镶银（镀银）		以不伤害相邻部件为限 由所用材料决定,以不伤害相邻部件为限	
	所有其他金属或陶冶金属			
裸导线 起弹簧作用的金属部件 与绝缘材料接触的金属部件		以不伤害相邻部件为限 以不伤害材料弹性和不伤害相邻部件为限 以不伤害相邻部件为限		
与外部绝缘导体相连接的接线端子		有银防蚀层 有锡防蚀层	65 55	
手动操作部件		金属材料 绝缘材料	15 25	
注：上表以环境空气温度45℃为基准，如果环境空气温度为40℃时，应以表中数值增加5K；如果环境空气温度为50℃时，应以表中数值减去5K。				
注：当产品装在（箱）柜内时，尚应考虑到环境空气温度升高的影响。				

表 10 绝缘电阻值

额定绝缘电压 V	兆欧表电压等级 V	绝缘电阻 MΩ	
		湿热试验前	湿热试验后
$U_i \leq 60$	250	10	1
$U_i > 60$	500	100	10

6.2.4.2 控制开关应具有耐霉性能, 其外露于空气中的绝缘零部件经28天长霉试验后, 长霉面积一般不得超过GB/T 2423.16—1999中二级长霉或按工厂、用户和验船部门同意的其他指标。

6.2.4.3 控制开关应具有耐盐雾性能, 其外露于空气中的金属电镀件经盐雾试验后, 其外观变化应符合表11的规定。

盐雾试验周期规定如下:

- a) 安装在船舶机舱或其他一般舱室的控制开关为48h;
- b) 安装在露天甲板带外壳的控制开关为96h;

6.2.5 接通和分断能力

6.2.5.1 正常条件下的接通和分断能力

控制开关的正常使用条件是指根据表1和表12、表13的要求接通、保持和分断电路。

控制开关应能在表12、表13中选定相应使用类别规定的条件下接通和分断电路而不失误。

表 11 金属电镀件外观要求

镀层类别	底金属	合格要求
铜+镍+铬	碳 钢	主要表面无棕锈
低锡青铜+铬		
锌	碳 钢	主要表面无白色或灰黑色腐蚀物
镉		
镍+铬	铜和铜合金	主要表面无浅绿色腐蚀物
镍或高锡青铜	铜和铜合金	主要表面无灰色或浅绿色腐蚀物
锡	铜和铜合金	主要表面无灰黑色腐蚀物
银	铜和铜合金	主要表面无铜绿
金		

表 12 控制开关在对应使用类别的正常条件下验证接通和分断能力^a

使用类别	接 通 ^b			分 断 ^b			最小通电时间 周波（在50Hz 或60Hz）
	I/I_e	U/U_e		I/I_e	U/U_e		
AC			$\cos \varphi$			$\cos \varphi$	
AC-12	1	1	0.9	1	1	0.9	2
AC-13	2	1	0.65	1	1	0.65	2 ^c
AC-14	6	1	0.3	1	1	0.3	2 ^c
AC-15	10	1	0.3	1	1	0.3	2 ^c
DC			$T_{0.95} \text{ ms}$			$T_{0.95} \text{ ms}$	时间ms
DC-12	1	1	1	1	1	1	25
DC-13	1	1	$6 \times P^d$	1	1	$6 \times P^d$	$T_{0.05}$
DC-14	10	1	15	1	1	15	25 ^c

^a 见GB 14048.5—2001中8.3.3.5.2。
^b 试验量的允许误差见GB 14048.5—2001中8.3.2.2。
^c 两次持续时间（接通和分断）至少为2个周波（或对DC-14为25ms）。
^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 $P=50\text{W}$ ，即 $6 \times P=300\text{ms}$ 的经验关系中求得。对于功率消耗大于50W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，300ms可作为上限值。

表 13 操作顺序、操作次数及操作频率

顺序 ^a n	操作次数	每分钟操作循环数
1	50 ^b	6
2	10	快速 ^c
3	990	60
4	5000	6

^a 对于各种使用类别的试验按顺序进行。
^b 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。
^c 在确保触头闭合和断开的情况下尽可能快。

6.2.5.2 非正常条件下的接通和分断能力

非正常使用条件是指电磁铁虽然已被励磁，但磁路不能闭合的情况。在上述情况下，控制开关应能通断相应使用条件下的电流。

控制开关应能在表14中选定相应使用类别规定的条件下接通和分断电路而不失误。

表 14 控制开关在对应使用类别的非正常条件下验证接通和分断能力^a

使用类别	接通 ^b			分断 ^b			最小通电时间	接通和分断操作	
	I/I_e	U/U_e		I/I_e	U/U_e			操作循环次数	每分钟操作循环数
AC			$\cos \varphi$			$\cos \varphi$	周波（在50Hz或60Hz时）		
AC-12									
AC-13 ^c	10	1.1	0.65	1.1	1.1	0.65	2 ^d	10	6
AC-14	6	1.1	0.7	6	1.1	0.3	2	10	6
AC-15	10	1.1	0.3	10	1.1	0.3	2	10	6
DC			$T_{0.95}$ ms			$T_{0.95}$ ms	时间 ms		
DC-12									
DC-13 ^c	1.1	1.1	$6 \times P^e$	1.1	1.1	$6 \times P^e$	$T_{0.95}$	10	6
DC-14	10	1.1	15	10	1.1	15	25 ^d	10	6
<p>^a 非正常条件是模拟被堵不能闭合的电磁铁，见GB 14048.5—2001中8.3.3.5。</p> <p>^b 试验量的允差见GB 14048.5—2001中8.3.2.2。</p> <p>^c 对于半导体开关电器，应使用制造厂规定的过载保护电器验证非正常条件。</p> <p>^d 两次持续时间（接通和分断）至少为2个周波（或对DC-14为25ms）。</p> <p>^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$P=50W$，即$6 \times P=300ms$的经验关系中求得，对于功率消耗大于50W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，300ms可作为上限值。</p> <p>对于半导体开关电器，最大时间常数应为60ms，即$T_{0.95}=180ms$（3倍时间常数）。</p>									

6.2.6 额定限制短路电流

控制开关额定限制短路电流是在有关产品标准规定的试验条件下，用指定的短路保护电器（SCPD）作保护的电器，在短路保护电器动作时间内能够良好地承受的预期短路电流值，并应在具体产品标准中规定。对交流额定限制短路电流，用交流分量有效值表示。

指定的短路保护电器可以是被保护电器的组成部分，也可以是分开的电器元件，具体情况应由制造厂或产品标准规定。

6.2.7 机械寿命

控制开关的机械寿命是以触头元件无负载时的操作循环次数来表示。在整个机械寿命期间，控制电路电器不得进行任何维护、修理和更换零件。机械寿命次数见表15。

表 15 机械寿命次数

每小时操作次数	机械寿命（万次）	每小时操作次数	机械寿命（万次）
12	1	300	300
12	3	(600)	(600)
12	10	1200	1000
30 (60)	30 (60)	3000或3600	3000
120	100	12000	10000

注：机械寿命等级适用于整个控制电路电器，括号内数值不作为推荐值。

6.2.8 电寿命

除非具体产品标准另有规定,本标准允许不同使用类别的控制开关的电寿命试验参数与表12正常使用条件下的接通和分断能力试验参数相同。

对于AC-14、AC-15、DC-13使用类别的电寿命次数推荐按下述规定选择:

- a) 机械寿命1000万次及以下者,其电寿命的次数不得少于机械寿命次数的20% (交流负载) 或10% (直流负载)。
- b) 机械寿命次数1000万次及以上者,其电寿命的次数不得少于机械寿命次数的12% (交流负载) 或6% (直流负载)。

6.2.9 耐受机械力作用的性能

6.2.9.1 控制开关应具有耐摇摆能力,当产品在横摇±22.5° 进行前后、左右两个水平方向摇摆时,不应有机械损坏和误动作。

6.2.9.2 控制开关应具有耐倾斜能力,当产品从正常安装位置向各方向倾斜22.5° 时,不应有机械损坏和误动作。

6.2.9.3 控制开关应具有耐振动性能,当产品按表16规定参数进行振动试验时,应无机械损坏和误动作。

表 16 振动试验参数

安装部位	频率Hz	位移幅值mm	加速度幅值m/s ²
一般振动条件	2 ⁺³ ₀ ~13.2	1	—
	13.2~100	—	6.9
严酷振动条件 (柴油机、空压机及其他类似环境)	2 ⁺³ ₀ ~25	1.6	—
	25~100	—	39
特殊振动条件 (柴油机排气管上)	40~2000	—	98

6.2.10 耐低温试验

控制开关的耐低温性能应按GB/T 2423.1—2001的规定进行,试后控制开关的外观应无缺陷。

6.2.11 电子式控制开关的附加要求

6.2.11.1 电子式控制开关应在0℃~55℃的环境空气温度范围内正常工作,且在运行过程中,应能承受最高空气温度达70℃,连续2h而不误动作。

若预期安装在可能出现低温的地方 (例如露天甲板上),应能在-25℃环境温度上可靠工作。

6.2.11.2 电子式控制开关应能在表17规定的交流电源电压和频率变化范围内正常工作。

表 17 电压和频率波动

设 备	参 数	稳态 (%)	瞬 态	
			(%)	恢复时间 s
控制开关	电压	+6~-10	±20	1.5
	频率	±5	±10	5
	谐波成分	≤5%		
由蓄电池供电的控制开关: 充电期间接于蓄电池者 充电期间不接于蓄电池者	电压 电压	+30~-25 +20~-25	—	—

6.2.11.3 电子式控制开关的绝缘电阻和介电强度试验要求按下列规定:

- a) 绝缘电阻测量在交流侧和直流侧分别进行，数值应不低于表18的规定。
- b) 介电强度试验只在交流侧进行，试验电压值按表7的规定。

表 18 绝缘电阻值

额定绝缘电压V	试验电压（直流）V	绝缘电阻MΩ	
		湿热试验前	湿热试验后
$U_i \leq 60$	$2U_i$ 但至少24	10	1
$U_i > 60$	500	100	10

6.2.11.4 电子式控制开关在出厂前应在正常电源条件下进行运行试验。运行试验的条件和要求在具体产品标准中规定，但环境温度应不低于55℃，时间应不少于16h。

如果工厂提供证据，证明在采取了其他措施后能够保证产品的稳定性，则该项试验可以免试。

6.2.11.5 电子式控制开关的电磁兼容性应不低于GB/T 14048.1—2000中表18、表19规定的要求。

7 试验方法

除本标准规定外，控制开关的试验方法应符合GB/T 14048.1—2000中的规定。

7.1 一般检查

7.1.1 外观检查

包括产品的外观与装配质量的检查，如控制开关在各转换位置时触头的分合情况，零部件装配的正确性，金属镀层和绝缘处理以及铭牌、接地标志、漆封等是否符合产品标准。

7.1.2 外形尺寸和安装尺寸检查

控制开关外形尺寸和安装尺寸是否符合产品标准。

7.2 动作性能试验

对于人力操作的控制开关，在周围空气温度上、下限范围内操作若干次，触头应能良好地闭合与断开，不应有卡住，阻塞以及动作不灵活等现象。

对于电磁操作和电磁气动操作的控制开关，在控制电源电压和周围空气温度的上、下限范围内进行动作性能试验时，应能满足6.2.1的要求。

7.3 温升试验

控制开关应安装在规定的外壳内或由制造厂提供的外壳内（代表一般的工作条件），并应使其免受外界加热或冷却的影响。

控制开关的所有触头元件均应进行试验。如果它有数个位置，则在触头闭合数最多的位置进行温升试验，但是作为操作系统的组成部件的触头元件，不能维持在闭合位置的状态时，则不需进行温升试验。

触头元件应通以约定发热电流，试验时间长得足以使导电部件达到热平衡。实际上，当每小时温升之差小于1K时，则认为已达到此条件。在试验开始之前，允许在带负载或不带负载下操作触头元件数次。

连接导线应采用单芯聚氯乙烯（PVC）绝缘铜线，其截面积按表19规定。

表 19 连接导线截面积

连接导线截面积mm ²	1.0	1.5	2.5
试验电流范围A	$0 < I \leq 8$	$8 < I \leq 12$	$12 < I \leq 20$

连接导线应置于正常大气压中，导线之间的间距约等于电器端子间的距离。每根连接导线的最小长度应为1m。

7.4 耐受气候环境性能试验

7.4.1 检查6.2.4.1规定的耐潮性能试验应按GB/T 2423.4—1993的规定进行，有关细则规定如下：

- a) 初始检测：在试验大气条件下测量产品绝缘电阻。

- b) 中间测量要求: 对具有电磁操作系统的电器和电子式电器, 应在试验最后1周期结束前2h内进行操作试验或有关性能试验(具体要求由产品标准规定)。
- c) 恢复条件: 在正常试验大气条件下恢复, 允许将产品所有能接触到的表面和部件上的水渍抹去。
- d) 最后检测: 应在恢复后立刻进行, 有关测试项目内容按6.2.4.1和6.2.11.3的规定。但绝缘电阻的测量应首先进行, 完成全部测试项目的最大允许时间由具体产品标准规定。

7.4.2 检查6.2.4.2规定的耐霉性能试验应按GB/T 2423.16—1999的规定进行。

7.4.3 检查6.2.4.3规定的耐盐雾性能试验应按GB/T 2423.17—1993的规定进行。

7.5 耐受机械力作用的性能试验

7.5.1 检查6.2.9.1规定的摇摆试验应在专用的摇摆台上进行, 试品按正常安装状态固定在摇摆试验台上, 摇摆角度按6.2.9.1规定, 摇摆周期为10s, 持续时间为前后、左右两个垂直方向各30min。

7.5.2 检查6.2.9.3规定的振动试验, 应按GB/T 7094—2002有关要求进行。

7.5.3 检查6.2.9.2规定的倾斜试验, 应按GB/T 2423.31—1985的规定进行。

7.6 耐低温试验

检查产品耐低温性能的试验按GB/T 2423.1—1989的规定进行, 有关试验细则由产品技术条件规定。

7.7 外壳防护等级试验

检查6.1.4规定的外壳防护性能试验按GB/T 4942.2—1993的规定进行。

7.8 控制开关的通断能力试验

GB 14048.5—2001中8.3.3.5适用。试验期间不得发生电气故障、机械故障、触头熔焊、持续燃弧或对外壳飞弧等情况, 通断能力试验完成后, 再按6.2.2.3进行介电性能试验, 但试验电压为两倍额定绝缘电压。介电性能合格后, 方认为通断能力试验合格。

7.9 机械寿命试验

控制开关的机械寿命是表明其抗机械磨损性, 用无载操作次数表示, 即在触头元件无电流通过的情况下不发生任何机械故障的操作循环数, 机械寿命次数按6.2.7的规定。

机械寿命试验期间, 不得对试品进行维护、修理和更换零部件, 但触头的磨损不作为机械磨损考虑。如触头已磨损可以调换触头。如触头发生塑性变形或断裂等故障则必须按机械寿命考虑。

机械寿命试验期间不得有任何部件发生机械故障以致影响控制开关的正常操作。

7.10 电寿命试验

控制开关应按使用说明书规定的要求安装, 其试验参数按照6.2.8的规定, 其操作频率不得小于产品标准中的规定值。

试验中及试后控制开关的状态应在具体产品标准中规定, 作出试验结果的判别时, 应考虑以下情况:

- a) 试验过程中应无损坏性损伤、连接飞弧和触头熔焊等故障;
- b) 试后检查零部件应无破坏性损伤, 连接导线及其零件应无松动;
- c) 试后电器是否要进行动作范围、工频耐压、温升等验证。

7.11 绝缘电阻的测定

控制开关绝缘电阻的测定, 应在不带电状态下进行, 必要时, 需在测试前先作短路接地放电处理。对于不能承受兆欧表所产生的高压冲击的器件, 应在测试前拆除或短接。测试时, 应在所有相互绝缘的点之间和绝缘点同接地之间。用兆欧表逐项地测取各个部位的绝缘电阻值。

7.12 电源电压和频率变化试验

检查6.2.11.2规定的电源性能要求时, 对电源电压和频率的变化按表20和表21组合状态进行试验。为证明电源切断时产品性能良好, 应连续切断电源三次重复测试。

7.13 介电强度试验

在进行耐电压试验时, 半导体器件、指示灯等附属设备可拆除。

表 20 稳态电压和频率变化的组合状态

组合形式	稳态电压变化 (%)	稳态频率变化 (%)
1	+6	+5
2	+6	-5
3	-10	-5
4	-10	+5

表 21 瞬态电压和频率变化的组合状态

组合形式	瞬态电压变化 (%) (恢复时间1.5s)	瞬态频率变化 (%) (恢复时间5s)
5	+20	+10
6	-20	-10

- 7.13.1 额定冲击耐受电压试验GB/T 3783—1994中7.2.4.1适用。
- 7.13.2 工频耐压试验电压值应按6.2.2.3.2规定，试验电压应为实际正弦波形，频率在45Hz~62Hz之间。
- 7.14 电磁兼容性试验
- GB/T 14048.1—2000中8.4.1适用。
- 7.15 额定限制短路电流试验
- GB/T 14048.1—2000中8.4适用。
- 7.16 滞燃试验
- GB/T 14048.1—2000中8.2.1.1适用。
- 7.17 电气间隙和爬电距离试验
- 控制开关的电气间隙和爬电距离应按GB/T 14048.1—2000附录G的方法测量，其结果应符合6.2.2.1规定。

8 检验规则

8.1 试验分类

- a) 出厂试验;
- b) 型式试验。

8.1.1 出厂试验

出厂试验包括常规试验和出厂抽样试验，出厂试验项目见表22，常规试验和出厂抽样试验的项目由产品技术条件规定。

8.1.2 型式试验

凡遇下列情况之一，应进行型式试验，型式试验项目见表22。

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时，应进行有关项目的型式试验;
- c) 产品长期停产后，恢复生产时;
- d) 国家质量监督机构提出型式试验要求时;
- e) 出厂试验结果与上次型式试验有较大差异时。

8.2 试验规则

8.2.1 出厂试验规则

8.2.1.1 常规试验

表 22 试验项目

序号	检验项目	出厂试验	型式试验	要求章条	检验章条	备 注
1	一般检查	√	√	6.1	7.1	
2	动作性能	√	√	6.2.1	7.2	
3	介电强度试验	√	√	6.2.2.3	7.13	
4	电气间隙和爬电距离	—	√	6.2.2.1	7.17	
5	绝缘电阻	√	√	6.2.2.2	7.11	
6	温升试验	—	√	6.2.3	7.3	
7	防护等级试验	—	√	6.1.4	7.7	
8	倾斜试验	—	√	6.2.9.2	7.5.3	
9	摇摆试验	—	√	6.2.9.1	7.5.1	
10	振动试验	—	√	6.2.9.3	7.5.2	
11	湿热试验	—	√	6.2.4.1	7.4.1	
12	盐雾试验	—	√	6.2.4.3	7.4.3	(只需对 部件)
13	长霉试验	—	√	6.2.4.2	7.4.2	
14	耐低温试验	—	√	6.2.10	7.6	
15	电源电压频率变化试验	—	√	6.2.11.2	7.12	
16	接通和分断能力试验	—	√	6.2.5	7.8	
17	机械寿命试验	—	√	6.2.7	7.9	
18	电寿命试验	—	√	6.2.8	7.10	
19	电磁兼容性试验	—	√	6.2.11.5	7.14	
20	额定限制短路电流试验	—	√	6.2.6	7.15	
21	滞燃试验	—	√	6.1.1.3	7.16	

常规试验不合格的产品必须逐台退修，直至完全合格。若无法修复，应予报废。

8.2.1.2 出厂抽样试验

按GB/T 2828—1987中正常检查二次抽样方案进行，有关细则由产品技术条件规定。

8.2.2 型式试验规则

用作型式试验的控制开关必须是主要制造工艺装备基本齐全的正式试制样品，型式试验的所有试验项目（或顺序）都能通过 and 所有承受试验的被试样品都合格，才能认为该产品型式试验合格，否则必须分析原因，采取措施，甚至改进设计、工艺、工装等重新进行，直至型式试验合格。

如果型式试验中被试样品出现不构成威胁安全或不降低主要性能的缺陷，且制造厂提供充分证据说明并非设计上固有的而是由个别样品所致，则允许复试。允许复试的试验项目、复试样品数量及合格准则等在具体产品标准中规定。

8.3 型式试验的样品数

除非另有规定，型式试验的每个检验项目（或顺序）的样品数不少于二台，零部件检验（盐雾、霉菌）的样品数各三件。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

控制开关至少应标有下述内容的滞燃耐久铭牌或标记。

- a) 厂名或商标；
- b) 产品名称、型号或系列号；

- c) 船检标志;
- d) 制造日期或生产批号;
如位置许可,可增加以下一项或多项标志。
- e) 主要技术数据;
- f) 重量,单位为kg。

9.2 包装

9.2.1 控制开关的包装应能防止正常运输过程中受到损坏,并具有防潮、防尘要求,包装箱内应提供下列文件:

- a) 产品合格证;
- b) 产品说明书;
- c) 装箱单;
- d) 随机备品附件清单;
- e) 其他有关的技术资料。

9.2.2 控制开关的包装应符合GB/T 13384—1992的规定,并在产品或其说明书、包装物上标注所执行标准的代号、编号及名称。

9.2.3 包装储运图示标志应符合GB/T 191—2000的规定。

9.3 运输和贮存

控制开关的运输和贮存应符合GB/T 13384—1992的规定。

9.3.1 运输

包装箱在运输过程中不得遭受雨水侵袭。

9.3.2 贮存

控制开关应贮存在没有雨雪侵入、空气流通和相对湿度(25℃时)为95%、温度50℃~−25℃的环境中。

10 备品、备件、保用期

10.1 备品、备件

提供的备品、备件其种类及数量由订货合同或具体产品标准中规定。

10.2 保用期

用户在遵守保管和使用规则的条件下,从制造厂发货日起18个月内,产品因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时,制造厂应负责免费为用户修理或更换产品。如另有要求,可在订货合同中规定。

www.bzxz.net

免费标准下载网