

ICS 29.120.60

K 33

**JB**

# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10047 - 1999

---

## 电 子 式 时 间 继 电 器

1999-05-20 发布

2000-01-01 实施

---

国 家 机 械 工 业 局      发 布

## 目 次

### 前言

1 范围 .....	1
2 引用标准 .....	1
3 术语和符号 .....	1
4 分类和基本规格 .....	4
5 要求 .....	6
6 试验方法 .....	13
7 检验规则 .....	18
8 标志、包装和贮运 .....	21

## 前 言

本标准是对 ZB K33 005—89《电子式时间继电器》的修订。

本标准与 ZB K33 005—89 的技术内容基本一致，主要差异是：

1. 标准的技术要求按 GB/T 14048.1—1993《低压开关设备和控制设备 总则》和 GB 14048.5—1993《低压开关设备和控制设备 控制电路电器和开关元件 第一部分：机电式控制电路电器》进行修改，主要对非正常条件下的负载特性所要求的各项性能作了补充。
2. 对电子式时间继电器产品的延时功能的要求作了部分修改：放宽了对某些误差指标的容限；取消了延时稳定性误差的要求；对于综合电压和温度两个影响量的综合误差，由原来的必要项目改为有条件的选择项目。这些改动将有利于产品制造商在市场经济中根据用户的实际需要和制造成本选定自己的产品性能。

本标准自实施之日起代替 ZB K33 005—89。

本标准由成都机床电器研究所提出并归口。

本标准起草单位：无锡市机床电器厂。

本标准主要起草人：薛政川。

本标准于 1989 年首次发布。

# 电子式时间继电器

代替 ZB K33 005 - 89

## 1 范围

本标准规定了电子式时间继电器（以下简称继电器）通用的基本要求，包括型式、参数、性能要求、试验方法和检验规则；确定了继电器常用的术语。

本标准适用于额定交流电压 380 V 及以下、频率 50 Hz（60 Hz）和直流电压 220 V 及以下的电路中作为时间控制、指示等用途的电子式时间继电器。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 2423.1—1989	电工电子产品基本环境试验规程 试验 A：低温试验方法
GB/T 2423.2—1989	电工电子产品基本环境试验规程 试验 B：高温试验方法
GB/T 2423.5—1995	电工电子产品环境试验 第二部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击
GB/T 2423.10—1995	电工电子产品环境试验 第二部分：试验方法 试验 Fc 和导则：振动（正弦）
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 2900.1—1992	电工术语 基本术语
GB/T 2900.18—1992	电工术语 低压电器
GB/T 4942.2—1993	低压电器外壳防护等级
GB/T 13384—1992	机电产品包装通用技术条件
GB/T 14048.1—1993	低压开关设备和控制设备 总则
GB 14048.5—1993	低压开关设备和控制设备 控制电路电器和开关元件 第一部分：机电式控制电路电器

## 3 术语和符号

### 3.1 术语

本标准未规定的术语及其定义参见 GB/T 2900.1、GB/T 2900.18、GB/T 14048.1 和 GB 14048.5 中的有关术语及定义。

本标准还需采用下列附加的术语和定义。

#### 3.1.1 电子式时间继电器 electronic time delay-relay

一种时间继电器，其中的延时功能由电子线路来实现。

#### 3.1.2 阻容延时 RC delay

利用阻容回路充放电特性实现的延时。

**3.1.3 分频延时 frequency division delay**

由时钟信号经分频产生的倍增延时。

**3.1.4 数字整定 digital preset**

一种(延时量)整定方式,其整定的量值是离散的数据。整定采用的操作件可以是指轮开关、波段开关和按键等,指示量是数据。

**3.1.5 旋钮设定 dial preset**

一种(延时量)设定方式,其设定的是连续量,指示量是刻度。

**3.1.6 通电延时 energizing delay; (power) on delay**

接通继电器控制电源实现的延时。

**3.1.7 接通延时 control on delay**

仅接通继电器控制电源时并不开始延时,只有再接通某一外加信号或接通某一线路后才开始的延时。

**3.1.8 断电延时 de-energizing delay; (power) off delay**

继电器控制电源断开瞬间开始的延时。

**3.1.9 断开延时 control off delay**

继电器在断开某一外加信号或断开某一线路后的延时。整个延时周期内继电器的控制电源并不断开。

**3.1.10 (间隔)定时 interval timing; single pulse**

继电器在接通控制电源或接通某一外加信号或接通某一线路时立即产生输出信号,该输出信号的持续时间为延时时间。

**3.1.11 程序(式)延时 programed time delay**

按预定的时间程序进行转换的延时型式。

**3.1.12 往复延时(周期通断) repeat cycle timing; periodical pulse**

继电器在接通控制电源或接通某一外加信号或接通某一路线后,按延时( $T_1$ )→输出转换→延时( $T_2$ )→复位的自动的往复循环动作。其中的延时时间 $T_1$ 与 $T_2$ 不必相等。往复延时是程序延时的一个特例。

**3.1.13 累积计时 time intervals accumulating**

多个间断时间量的累积。

**3.1.14 星-三角起动延时 timing for star-delta starter**

用于星-三角起动器的一种延时型式。

**3.1.15 多路延时 multiplex time delay**

在不同的输出端输出不同延时量的一种延时型式。带瞬动输出的继电器是多路延时的一个特例,瞬动输出是延时为零的输出。

**3.1.16 多型式延时 multi-type delay**

任何两种或两种以上的延时型式的组合。

**3.1.17 延时状态 time delay state**

继电器在延时过程中的状态。

**3.1.18 复位时间 recovery time**

继电器从最终状态恢复到初始状态所需的时间。

**3.1.19 超前复位时间 leading recovery time**

由于偶发外因，继电器延时状态中断，从延时状态恢复到初始状态所需的时间。

**3.1.20 执行继电器 actuating relay**

用于输出延时信号的电磁继电器。

**3.1.21 持续性 sustaining**

一种延时起动方式，要求在整个延时状态下，起动信号必须持续存在。

**3.1.22 触动性（自锁性） latching**

一种延时起动方式，在整个延时状态下，起动信号不必持续存在。

**3.1.23 （延时）整定值 setting time**

用延时整定机构调定，并能指示或显示的延时值。

**3.1.24 最大整定值 maximum setting time**

继电器整体或各档延时整定值的最大值。

**3.1.25 延时重复误差 variation of repeat delay time**

在规定的基准使用条件和给定的置信度要求下，重复延时时间的变差。

**3.1.26 （延时）整定误差 setting error ( of delayed time ); setting accuracy**

在基准使用条件下，延时整定值与实际延时平均值之差。

**3.1.27 （延时）电压波动误差 error ( of delayed time ) by voltage variation**

继电器在允许的控制电源电压波动范围内的延时时间与基准使用条件下的延时值之差。

**3.1.28 （延时）温度误差 error ( of delayed time ) by temperature variation**

继电器在允许的温度变化范围内的延时时间与基准使用条件下的延时值之差。

**3.1.29 （延时）综合误差 composition error ( of delayed time )**

在温度和控制电源电压同时变化的情况下的延时时间与基准使用条件下的延时值之差。

**3.1.30 输出电压 output voltage**

在额定电压和额定负载下，固态式继电器对其负载输出的电压。

**3.1.31 无输出电压 deactuation output voltage**

在额定电压和额定负载下，固态式继电器无输出时负载两端的电压。

**3.1.32 稳定电压 stablizing voltage**

电子稳压电路或化学电源供出的电压。

**3.1.33 插座插入式接线端 socket plug-in terminator**

用插头或插座结构形式的接线端。

**3.1.34 印制板焊线式接线端 printed circuit board wiring terminator**

继电器与印制板直接焊接的引出端。

**3.1.35 焊线式接线端 solder-lug terminator**

通过外导线将继电器焊接至外电路的引出端。

**3.1.36 螺纹式接线端 threaded terminator**

采用螺钉或螺栓结构将外接导线或接线片压紧的引出接线端。

### 3.1.37 卡轨安装 track mounting

将继电器卡持在安装导轨上的一种安装方式。

### 3.2 符号

本标准未规定的符号及其含义参见 GB/T 2900.1、GB/T 2900.18、GB/T 14048.1 和 GB 14048.5 中有关符号。

本标准还需采用下列附加的符号。

$n$  同一测试条件下延时重复测量次数；

$r$  置信度；

$E_r$  置信度为  $r$  的延时重复误差，例如当  $r=95\%$  时的延时重复误差可记为  $E_{0.95}$ ；

$t_{set}$  (延时) 整定值；

$E_{set}$  整定误差 (相对值)；

$D_{set}$  整定误差 (绝对值)；

$E_V$  (延时) 电压波动误差；

$E_t$  (延时) 温度误差；

$E_c$  (延时) 综合误差；

$t_{max}$   $n$  次延时值中最大值；

$t_{min}$   $n$  次延时值中最小值；

$t_{av}$   $n$  次延时值的算术平均值；

$t_1$  温度为  $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 、控制电源电压为额定值的 85% 和 110% 时，各测  $n$  次延时，与控制电源电压为额定值下  $n$  次延时平均值  $t_{av}$  偏差最大的延时值；

$t_2$  控制电源电压为额定值，温度为  $-5^\circ\text{C}$  和  $+40^\circ\text{C}$  时，各测  $n$  次延时，与  $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$  下  $n$  次延时平均值  $t_{av}$  偏差最大的延时值；

$t_3$  温度为  $-5^\circ\text{C}$  和  $+40^\circ\text{C}$ 、控制电源电压为额定值的 85% 和 110% 的极限使用条件下，各测  $n$  次延时，与温度为  $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ，控制电源电压为额定值时  $n$  次延时平均值  $t_{av}$  偏差最大的延时值；

$p$  数字整定式继电器可整定的有效位数。

## 4 分类和基本规格

### 4.1 按延时型式分为：

- 通电延时；
- 接通延时；
- 断电延时；
- 断开延时；
- (间隔) 定时；
- 程序延时；
- 往复延时[周期通断]；
- 累积计时；
- 星-三角起动定时；

- 多路延时；
- 多型式延时；
- 其它。

#### 4.2 按额定工作电压的规格分为：

——交流电压：

a) 交流额定工作电压的优选值为：

24 V, 42 V, 48 V, 110 V, 220 V, 380 V；

b) 交流电压的频率为 50 Hz、60 Hz 或两档频率通用 50Hz/60 Hz。

——直流电压：

直流额定工作电压的优选值为：24 V, 48 V, 110 V, 220 V。

——交直流电压兼用。

#### 4.3 按延时起动方式分为：

——持续性；

——触动性[自锁性]。

#### 4.4 按延时整定方式分为：

——数字整定：

a) 指轮开关整定；

b) 波段开关整定；

c) 按键整定。

——旋钮整定。

#### 4.5 按延时整定机构位置分为：

——整定机构内附型；

——整定机构外接型[分离型]。

#### 4.6 按延时范围的分段情况分为：

——单档式；

——多档式。

#### 4.7 最大延时整定值建议分为以下规格：

——旋钮整定式继电器，按表 1。

表 1 最大延时整定值

时 间 单 位	最大延时整定值
s	0.1; 0.3; 1; 3; 10; 30
min	1; 3; 10; 30
h	1; 3; 10; 30; 100……

——数字整定式继电器最大整定值，按式 (1) 计算：

$$(t_{\text{set}})_{\text{max}} = (10^p - 1) \times 10^q \quad (s, \text{min}, h) \dots\dots\dots (1)$$

式中：|q| < p    p 为正整数，q 为整数。



#### 4.8 按延时电路的输出方式分为:

- 触点输出;
- 无触点输出[固态型]。

#### 4.9 按执行继电器位置分为:

- 内附型[整体型];
- 外接型。

#### 4.10 按安装类别[过电压类别]分为:

- 安装类别Ⅱ;
- 安装类别Ⅲ。

#### 4.11 按继电器主体相对其安装面的位置分为:

- 凸出式结构:
  - a) 螺钉安装;
  - b) 安装轨安装。
- 嵌入式结构。

#### 4.12 按接线端相对于安装面(面板或底板)的位置分为:

- 板前接线;
- 板后接线。

#### 4.13 按接线端与继电器主体的连接方式分为:

- 插入式;
- 非插入式[整体式]。

#### 4.14 按引出端的结构形式分为:

- 插脚式[插针式];
- 印制板焊装式;
- 焊线式;
- 螺纹式接线端。

#### 4.15 按延时状态的指示和显示功能分为:

- 数字显示;
- 段式显示;
- 指示灯[单点]指示;
- 无指示。

### 5 要求

#### 5.1 环境适应性

##### 5.1.1 正常工作条件

符合本标准的继电器应在以下规定的条件中正常运行。

注:凡要求继电器运行在超过以下规定的条件,用户可与制造厂协商。

##### 5.1.1.1 周围空气温度

- a) 周围空气温度上限为+40℃, 24 h 内其平均值不超过+35℃;
- b) 周围空气温度下限为-5℃。

周围空气温度是指继电器附近周围的空气温度, 而对具有外壳的继电器, 则是指外壳附近周围的空气温度。

#### 5.1.1.2 海拔

安装地点的海拔应不超过 2000 m。

#### 5.1.1.3 大气条件

##### 5.1.1.3.1 湿度

安装地点的空气相对湿度在最高温度为+40℃时不超过 50%; 在较低的温度下可允许有较高相对湿度, 最湿月的月平均最低温度不超过+25℃, 该月的月平均最大相对湿度不超过 90%。由于温度变化发生在产品上的凝露情况必须采取措施。

##### 5.1.1.3.2 污染等级

继电器通常考虑下列两种污染等级:

###### a) 污染等级 3

有导电性污染, 或由于预期的凝露使干燥的非导电性污染变为导电性的。

除非有关产品标准另有规定, 工业用继电器一般用于污染等级为 3 的环境, 然而其他污染等级也可考虑, 取决于继电器的特殊用途或微观环境。继电器安装在外壳内可以影响其微观环境的污染等级

###### b) 污染等级 2

一般情况仅有非导电污染, 但是必须考虑到偶然由于凝露造成短暂的导电性污染。

除非有关产品另有规定, 类似家用的继电器一般用于污染等级为 2 的环境。

#### 5.2 使用条件和额定参数

##### 5.2.1 安装类别

GB/T 14048.1—1993 中 6.2.2 适用。

继电器应选取其中的安装类别Ⅲ、安装类别Ⅱ。

##### 5.2.2 使用类别

GB 14048.5—1993 中 3.3 及表 1 适用。

继电器应按表确定其使用类别。

##### 5.2.3 额定电压

###### 5.2.3.1 额定工作电压 ( $U_e$ )

GB/T 14048.1—1993 中 5.3.1.1 适用。

额定电压按 4.2 选定。

###### 5.2.3.2 额定绝缘电压 ( $U_i$ )

GB/T 14048.1—1993 中 5.3.1.2 适用。

###### 5.2.3.3 额定冲击耐受电压 ( $U_{imp}$ )

GB/T 14048.1—1993 中 5.3.1.3 适用。

##### 5.2.4 电流

###### 5.2.4.1 约定发热电流 ( $I_{th}$ )

GB/T 14048.1—1993 中 5.3.2.1 适用。

#### 5.2.4.2 约定封闭发热电流 ( $I_{the}$ )

GB/T 14048.1—1993 中 5.3.2.2 适用。

#### 5.2.4.3 额定工作电流 ( $I_e$ )

GB/T 14048.1—1993 中 5.3.2.3 适用。

#### 5.2.5 额定频率

通常为 50 Hz、60 Hz 或 50 Hz/60 Hz 通用,也可设计成交、直流通用。

#### 5.2.6 正常和非正常条件下的负载特性

GB 14048.5—1993 中 5.3.5 适用。

#### 5.2.7 额定限制短路电流

GB/T 14048.1—1993 中 5.3.6.4 适用。

#### 5.2.8 通断操作过电压

GB/T 14048.1—1993 中 5.9 适用。

#### 5.2.9 延时范围

##### 5.2.9.1 最大延时整定值

按表 1 和式 (1)。

##### 5.2.9.2 延时下限值

继电器的延时下限值,由产品标准规定。

##### 5.2.9.3 特殊延时范围或仅有一个或若干个固定延时值的继电器,延时范围由制造厂与用户商定。

##### 5.2.9.4 延时范围应在产品标准和使用说明书中说明。在产品铭牌、说明书及包装盒上可以用最大延时整定值作为其延时规格。

#### 5.2.10 固态式继电器的输出参数

a) 继电器在电源电压下限值的输出电压值由产品标准规定;

b) 继电器在电源电压上限值的无输出电压值应符合表 2 的规定;

表 2 电源电压上限值的无输出电压值

输出电压类别	无输出电压值 (不大于输出电压额定值的) %
AC	10
DC	5

c) 输出电压最大值应不大于输出电压额定值的 110%或由产品标准规定;

d) 输出电流额定值及过流特性由产品标准规定。

#### 5.3 材料和结构要求

##### 5.3.1 材料

继电器选取性能满足使用要求的适用材料,并在构成继电器后应符合有关试验要求,应特别注意材料的耐燃和耐湿性能以及保护某些绝缘材料抗湿的必要性。

选取材料的适用性可用以下试验来验证,试验可在继电器上和(或)继电器的部件上进行

a) 耐老化性能;

b) 耐湿性能;

- c) 耐热性能;
- d) 抗非正常热和着火危险;
- e) 抗锈性能;
- f) 无化学污染性能;
- g) 绝缘材料相比漏电起痕指数 (CTI)。

对有关耐热、抗非正常热和着火危险而言,应优先在继电器上和(或)继电器中取出的合适部件上进行试验,然而,在某些情况,由于特殊理由可以允许用预选材料上的试验来取代继电器或某部件上的试验

对于 CTI 指数,如果材料制造商能提供相应的有效期内的试验报告,可以不再重复试验

#### 5.3.1.1 弹性部件的耐老化性能

由有机材料制成的继电器弹性部件(例如衬垫、密封圈、卡箍、棘轮定位钩、按键开关的导电橡胶及覆盖在轻触开关上的操作面板等)应具有耐老化性能。

#### 5.3.1.2 耐湿性能

继电器所用的材料,尤其是电气绝缘材料,应具有适应在正常工作条件中可能发生的湿度作用的能力。

#### 5.3.1.3 耐热性能

采用的材料在正常工作条件中可能达到的最高温度下应无有害的损伤。有害的损伤包括:

- 绝缘材料由于高温造成绝缘性能下降;
- 绝缘材料由于高温形变,可能使爬电距离缩短到临界值;
- 有机机械配合要求的材料由于高温形变,造成配合达不到设计要求;
- 外壳、面板的薄壁材料由于高温形变,影响使用和外观;
- 其它。

#### 5.3.1.4 抗非正常热和着火危险

绝缘材料部件由于电气效应可能使之受到热应力,并且绝缘恶化可能损害电器的安全,这些部件遭受非正常热的着火作用不应使其失效或危及安全。

#### 5.3.1.5 抗锈性能

继电器的黑色金属部件,包括支架、拉杆、弹簧、紧固件和罩盖,应具有防锈保护。

继电器的结构中不允许有引起电解腐蚀的不同金属材料直接偶合。但是允许通过电镀等表面处理避免这种直接偶合。

#### 5.3.1.6 无化学污染性能

继电器采用的各类橡胶、塑料、焊剂、溶剂、固封剂、粘合剂等具有化学活性的材料,应对其自身部件不造成有害影响。

#### 5.3.2 外壳

外壳表面应平整、无毛刺、无划痕或缺损。

以上要求可以用目测来验证。

#### 5.3.3 继电器外壳防护等级

继电器外壳防护等级的要求见 GB/T 4942.2。

除非用户特定需要,继电器外壳防护等级应不低于 IP2L0。

### 5.3.4 电气间隙和爬电距离

GB/T 14048.1—1993 中 7.1.3 适用。

5.3.4.1 应根据继电器的额定电压、安装类别、污染等级和绝缘材料按 GB/T 14048.1—1993 中表 4~表 8 相应确定继电器的电气间隙和爬电距离。

5.3.4.2 插头座和接线端子等有承受绝缘电压要求的零件，其绝缘材料组别按 GB/T 14048.1—1993 中 7.1.3.2 选择。

5.3.4.3 印制电路板上的最小爬电距离，应根据两带电铜箔之间承受的绝缘电压按表 3 选择

表 3 印制电路板上的最小爬电距离

额定绝缘电压 $U_i$ V	制线路板材料爬电距离 mm
≤50	0.04
63	0.063
80	0.1
100	0.16
125 (127)	0.25
160	0.4
200 (208)	0.63
250	1.0
320	1.6
400 (415)	2.0

### 5.3.5 延时整定机构

继电器的延时整定机构应与带电部件之间有良好的绝缘以保证安全。电气绝缘要按继电器的额定绝缘电压来确定，某些条件下还应考虑额定冲击耐受电压和电磁兼容的要求。

延时整定机构应操作方便，并有合适的操作力。电位器旋转时手感应平滑，并有适当强度和旋转力矩。指轮开关和倍率开关由一极限位置跳到另一极限位置应能正确定位，跳步应清晰，无阻滞现象

延时整定机构与继电器主体联结应牢靠，并有防松措施。

表示整定时间的刻度盘或数字屏应清晰、易读。

以上要求可以用目测或手感验证。

### 5.3.6 载流部件和接线端子

#### 5.3.6.1 载流部件及连接

GB/T 14048.1—1993 中 7.1.2 适用。

#### 5.3.6.2 接线端子的结构要求

GB/T 14048.1—1993 中 7.1.7.1 适用。

#### 5.3.6.3 接线端子连接导线的的能力

GB/T 14048.1—1993 中 7.1.7.2 适用。

#### 5.3.6.4 接线端子的连接

GB/T 14048.1—1993 中 7.1.7.3 适用。

#### 5.3.6.5 接线端子的识别和标志

接线端子的标志应能清楚和永久性地识别。其位置和方向应便于产品安装接线时易见。

如果结构上不宜在接线端附近设置标志,则在外壳或插座的显见部位应有清晰和永久性的接线示图和标志。

#### 5.3.7 接插件

插座和插头必须有足够的接触压力和摩擦力,以确保电路良好的导电接触。

邻近插头和插孔之间必须有符合额定绝缘电压的电气间隙和爬电距离。当插头插入时,也必须保持其绝缘距离。

插座和插头的连接必须有定位机构,以保证两者之间唯一的电气联接关系。

若接插件中带有接地极,在结构上必须保证插接时保护接地极先于其余极接通;拔出时,滞后于其余极断开。

除非对使用安装有特殊要求,插座和插头应具备门锁机构或其它措施,使其在正常工作期间保持良好的导电连接,防止意外断开。

#### 5.3.8 耐振动和冲击要求

GB/T 14048.1—1993 中 7.1.12 适用。

##### 5.3.8.1 冲击

继电器应能承受或满足下列规定条件的冲击:

冲击加速度根据使用条件选取以下数值:

5 g, 10 g, 15 g, 30 g, 50 g, 100 g。

冲击试验时,被试继电器是否处于工作状态,以及在每个试验阶段上是否应进行性能检测,由产品标准规定。

##### 5.3.8.2 振动

继电器应能承受或满足下列规定条件的振动:

5.3.8.2.1 振动频率范围 10~55 Hz,扫描连续均匀,每周期时间为 1 min。

5.3.8.2.2 振动单振幅根据使用条件从下列数据中选取:

0.25 mm, 0.35 mm, 0.75 mm, 1.5 mm。

#### 5.4 性能要求

除非有关产品标准另有规定,以下的性能要求适用于完好的、新的继电器。

##### 5.4.1 电源电压波动范围

继电器在其额定电源电压的 85%~110%范围内能正常延时动作,并符合产品规定的电压波动误差要求。

##### 5.4.2 温升

###### 5.4.2.1 接线端子的温升

GB/T 14048.1—1993 中表 10 适用。

###### 5.4.2.2 绝缘线圈温升

GB/T 14048.1—1993 中表 12 适用。

###### 5.4.2.3 其它部件

继电器的其它部件（例如大功率电子元器件）按规定的试验方法进行试验所产生的温升应不损害部件本身，也不危及继电器的载流部件和邻近部件，特别是涉及绝缘材料。

#### 5.4.3 介电性能

GB/T 14048.1—1993 中 7.2.3 适用。

#### 5.4.4 正常和非正常条件下的接通和分断能力

GB 14048.5—1993 中 7.2.4 适用。

#### 5.4.5 寿命

GB 14048.5—1993 中 7.2.4.2 适用。

#### 5.4.6 额定限制短路电流

GB 14048.5—1993 中 7.2.5 适用。

#### 5.4.7 耐低温性能

继电器应具有运输、贮存中低温环境的适应性能。

严酷程度优先选用 $-25^{\circ}\text{C}$ ，允许偏差 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，持续时间为 16 h。

#### 5.4.8 耐高温性能

继电器应具有运输、贮存中高温环境的适应性能。

严酷程度为 $+70^{\circ}\text{C}$ 或 $+55^{\circ}\text{C}$ ，优先选用 $+70^{\circ}\text{C}$ 。允许偏差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，持续时间为 16 h 或 24 h。

#### 5.4.9 继电器的延时性能

##### 5.4.9.1 延时误差

继电器的各项延时误差应符合下列规定：

##### a) 延时重复误差

延时重复误差的相对值按下列优选值：

0.1%，0.5%，1%，1.5%，2.5%，3%，5%，7.5%，10%，15%。

试验的测量次数为  $n$  次，置信度  $r=95\%$ ，或由产品标准规定。

如不同延时整定值下有不同的延时重复误差，则可以将延时范围分成若干延时段，分段规定延时重复误差；也可以用函数形式，例如以含百分比系数项及常系数项的综合形式。

##### b) 整定误差

整定误差用相对值表示，也可以用绝对值表示。

整定误差相对值按下列优选值：

0.5%，1%，1.5%，2.5%，5%，7.5%，10%。

整定误差绝对值的优选值：

0.1 s, 0.3 s, 1 s, 3 s, 10 s, 30 s, 60 s, 180 s, 600 s, 1800 s, 3600 s。

对于示意性延时刻度标记的继电器，可以不考核其整定误差。

##### c) 电压波动误差

电压波动误差按下列优选值：

0.1%，0.5%，1%，1.5%，2.5%，3%，5%，7.5%，10%。

##### d) 温度误差

温度误差按下列优选值：

0.5%, 1%, 1.5%, 2.5%, 3%, 5%, 7.5%, 10%。

e) 综合误差

综合误差按下列优选值:

0.5%, 1%, 1.5%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10%, 15%。

当继电器产品标准规定综合误差要求时, 可以不再规定电压波动误差和温度误差要求。

5.4.9.2 复位时间

继电器最大复位时间按下列优选值:

0.02 s, 0.05 s, 0.1 s, 0.2 s, 0.5 s, 1 s, 2.5 s, 10 s。

当用户对超前复位时间有要求时应与制造厂协商。

5.4.10 电磁兼容性能

GB/T 14048.1—1993 中 7.2.8 适用。

6 试验方法

6.1 验证材料和结构要求

6.1.1 弹性部件的耐老化性能试验

GB/T 14048.1—1993 中 8.1.1 适用。

6.1.2 耐湿性能

GB/T 14048.1—1993 中 8.1.2 适用。

试验方法严酷等级及结果评定由产品标准规定。

6.1.3 耐热性能

GB/T 14048.1—1993 中 8.1.3 适用。

6.1.4 抗非正常热和着火危险

GB/T 14048.1—1993 中 8.1.4 适用。

6.1.5 抗锈性能

GB/T 14048.1—1993 中 8.1.5 适用。

6.1.6 绝缘材料相比漏电起痕指数 (CTI) 测定

GB/T 14048.1—1993 中 8.1.6 适用。

6.1.7 外壳防护等级

GB/T 4942.2 适用。

6.1.8 接线端子的机械性能试验

GB/T 14048.1—1993 中 8.1.8 适用。

6.2 验证性能要求

6.2.1 试验程序

除非另有规定, 建议按下述试验程序进行试验:

试验程序 1 (第 1 组样品): 延时性能试验;

试验程序 2 (第 2 组样品):

No.1 试验——温升试验;



No.2 试验——介电性能试验；

No.3 试验——接线端子的机械性能试验。

试验程序 3 (第 3 组样品): 非正常条件下接通与分断能力试验；

试验程序 4 (第 4 组样品): 正常条件下接通与分断能力试验；

试验程序 5 (第 5 组样品): 额定限制短路电流性能；

试验程序 6 (第 6 组样品): 电寿命试验；

试验程序 7 (第 7 组样品): 机械寿命试验；

试验程序 8 (第 8 组样品): 电磁兼容性能试验。

## 6.2.2 试验条件

### 6.2.2.1 试验大气条件如下：

#### a) 环境温度

除基准使用条件规定温度为  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  以外，其它试验中规定正常的试验大气温度为  $15\sim 35^{\circ}\text{C}$ ；

#### b) 相对湿度 45%~75%

#### c) 气压 86~106 kPa

### 6.2.2.2 基准使用条件规定的控制电源电压为其额定值。控制电源电压的允许误差为 $\pm 5\%$

### 6.2.2.3 交流电压为正弦波，波形畸变系数不大于 7%。直流电压峰值纹波因数不大于 5%。

## 6.2.3 温升

GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.3 适用。

如接线端子、绝缘线圈和其它部位的发热会相互影响，则在试验时应使它们同时通电到发热稳定，再分别测出温升。

对于执行继电器的线圈，考虑到测试不便，允许不在上述条件下测试其温升。

## 6.2.4 介电性能

GB 14048.5—1993 中 8.2.3.4 适用。

冲击耐受电压试验（或由产品标准规定和允许下可用工频耐压试验）的试验部位应为不同带电体之间和带电体与安装底板之间，具体部位由产品标准规定。

电子线路的引出端子之间，允许由产品标准规定不进行介电性能试验。

## 6.2.5 接通和分断能力试验

GB 14048.5—1993 中 8.2.3.5 适用。

## 6.2.6 寿命试验

GB 14048.5—1993 中 8.2.3.6 适用。

### 6.2.6.1 机械寿命试验

GB 14048.5—1993 中 8.2.3.6.1 适用，如果执行继电器被证明符合 GB 14048.5—1993 中 7.2.4.2.1 的要求就不需要再做机械寿命试验。

机械寿命次数按表 4。

表 4 机械寿命次数

每 小 时 操 作 次 数	机 械 寿 命 次 数 ( 万 次 )
30	30
( 60 )	( 60 )
120	100
300	300
( 600 )	( 600 )
1200	1000
3000	3000
3600	3000
12000	10000
注：括号内数值不作为推荐值。	

试验时的延时整定值由产品标准规定。

操作循环时间应均匀相等，一次操作循环，应包括继电器的初始、延时和最终三个状态。每个状态下的持续时间由产品标准规定。

有时为了缩短试验时间，允许适当提高机械寿命试验的操作频率，但必须保证触头等运动部件充分达到其极限位置。

整个机械寿命试验期内，继电器不应作任何维护、修理或更换零部件和元器件。

机械寿命试验后，符合下列各条者为合格：

- a) 重复误差、整定误差符合产品标准规定；
- b) 无结构松动和损坏。

#### 6.2.6.2 电寿命试验

GB 14048.5—1993 中 8.2.3.6.2 适用。

电寿命次数、操作频率、通电时间等可以由产品标准另行规定。

继电器整定于最小延时值或其它适用值。

电寿命试验后，符合下列各条者为合格：

- a) 重复误差符合产品标准；
- b) 触头电压降不超过产品标准的规定值；
- c) 介电性能符合产品标准规定。

#### 6.2.7 额定限制短路电流试验

GB 14048.5—1993 中 8.2.4 适用。如果执行继电器被证明符合 GB 14048.5—1993 中 7.2.5 的要求就不需要再做额定限制短路电流试验。

#### 6.2.8 耐低温性能试验

按 GB/T 2423.1 规定。

符合下列要求判为合格：

- a) 试品绝缘件及其它零件不应有永久变形；

- b) 铭牌、标志清晰,无脱胶、裂变、起皱或剥落现象;
- c) 工频耐压试验合格;
- d) 延时重复误差符合产品标准。

#### 6.2.9 耐高温性能试验

按 GB/T 2423.2 规定。

符合下列要求判为合格:

- a) 试品绝缘件及其它零件不应有永久变形;
- b) 铭牌、标志清晰,无脱胶、位移或剥落现象;
- c) 工频耐压试验合格;
- d) 延时重复误差符合产品标准。

继电器如经过 6.1.3 的耐热试验,则不再进行高温性能试验。

#### 6.2.10 延时性能试验

##### 6.2.10.1 试验用仪器、仪表和设备

测定延时误差所用的计时仪表,其最小读数值不大于继电器标准规定的绝对值延时误差最低有效位的十分之一。但在不影响结果判别的场合,可放宽仪表的精度要求。

有下列情况之一者,应避免使用受电源频率直接影响的计时仪表:

- a) 试验用控制电源频率允差和被测定的延时误差属同一数量级,而测定数据又影响结果判别时;
- b) 用交流电源频率作为时钟信号的继电器。

控制电源的满载电压不低于空载电压的 95%。

##### 6.2.10.2 延时误差

###### 6.2.10.2.1 延时重复误差

百分比值形式的延时重复误差按下述方法测试计算。

在 6.2.2.1 规定的试验大气条件下,将继电器整定在规定的整定值上,施加额定控制电源电压,测量连续动作  $n$  次的延时值(包括第一次),然后按式(2)和式(3)计算延时重复误差,其值应符合产品标准规定。

$$E_r = \frac{t_{\max} - t_{\min}}{2t_{av}} \times 100\% \quad (2)$$

$$t_{av} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i \quad (3)$$

常规试验中的延时重复误差试验可在与型式试验相同的条件下进行,也可在经过验证认为等效的条件下,即采用下述等效试验方法进行。

继电器可以取被试产品延时范围内的一个或几个延时整定值,作为延时重复误差的测定点;或者相应加严误差限,减少动作次数  $n$ ,等效于标准规定的延时重复误差指标。

试验时的大气温度、型式试验和定期试验为基准使用条件的大气温度,在对试验结果的判断不产生争议的场合,以及出厂试验时,可为正常的试验大气温度。

###### 6.2.10.2.2 整定误差

在基准使用条件下,将继电器整定在产品标准规定的整定值上,测量连续动作  $n$  次的延时值(包

括第一次), 然后按式(4)或式(5)计算整定误差, 其值应符合产品标准规定:

$$E_{\text{set}} = \left| \frac{t_{\text{av}} - t_{\text{set}}}{t_{\text{set}}} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

$$D_{\text{set}} = |t_{\text{av}} - t_{\text{set}}| \dots\dots\dots (5)$$

#### 6.2.10.2.3 电压波动误差

在基准使用规定的温度下, 将继电器整定在产品标准规定的整定值上, 分别测量控制电源电压为额定值的 85%和 110%时的延时值(每种电压下各连续动作  $n$  次), 然后按式(6)计算误差值, 其值应符合产品标准规定。

$$E_V = \left| \frac{t_V - t_{\text{av}}}{t_{\text{av}}} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

本试验方法也适用于验证 5.4.1 规定的电源电压波动范围。

#### 6.2.10.2.4 温度误差

在控制电源电压为额定值下, 将继电器整定在产品标准规定的整定值上, 分别测量温度为 $-5^{\circ}\text{C}$ 和 $+40^{\circ}\text{C}$ 时的延时值(每种温度下各动作  $n$  次), 然后按式(7)计算误差值, 其值应符合产品标准规定。

$$E_t = \left| \frac{t_t - t_{\text{av}}}{t_{\text{av}}} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

#### 6.2.10.2.5 综合误差

在温度为 $-5^{\circ}\text{C}$ 和 $+40^{\circ}\text{C}$ , 控制电源电压为额定值的 85%和 110%的极限使用条件下, 将继电器整定在产品标准规定的整定值上, 各测  $n$  次延时值(共  $4n$  次), 然后按式(8)计算综合误差值, 其值应符合产品标准规定。

$$E_c = \left| \frac{t_c - t_{\text{av}}}{t_{\text{av}}} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$

#### 6.2.10.3 延时范围检查

在基准使用条件下, 继电器整定在延时范围的最大延时整定位置和最小延时整定位置, 分别直接测量或用等效方法测量, 最大延时值和最小延时值均应符合 5.2.9 规定。

#### 6.2.10.4 复位时间

在基准使用条件下, 将继电器整定在产品标准规定的测定位置上, 在延时触头可靠动作以后, 测量从切断电源(或控制信号)瞬间起至继电器再次施加电压[延时的重复误差不超过 5.4.9.1a)规定值]的最短时间。

除另有规定外, 测量超前复位时间时, 继电器应在延时值大于 85%整定值时复位。

#### 6.2.11 电磁兼容性能

GB/T 14048.1—1993 中 8.2.5 适用。

#### 6.2.12 输出电压、无输出电压和输出电压最大值

继电器延时输出端接额定负载, 在基准使用条件的温度下继电器施加 85%额定控制电源电压, 在继电器处于延时结束后的最终状态下, 测量负载端的输出电压, 应符合产品标准规定的输出电压要求。

在基准使用条件的温度下, 对被试继电器施加 110%额定控制电源电压, 测量继电器在延时阶段(或无输出状态时)的输出端电压值, 应符合产品标准规定的无输出电压值。

在基准使用条件的温度下,对被试继电器施加 110%额定控制电源电压,测量继电器在最终状态下负载的输出电压,应符合产品标准规定的输出电压最大值。

#### 6.2.13 冲击

6.2.13.1 继电器按 GB/T 2423.5 规定的要求安装在冲击机上,冲击方向为上下、左右、前后六个方向,每一方向各冲击 6 次,其中包括:

- a) 继电器不施加额定控制电源电压,延时常闭触头通额定工作电流,六个方向各 3 次,共 18 次;
- b) 进行工作状态下的冲击试验时,对继电器施加额定控制电源电压,并使执行继电器处于吸合状态。六个方向各 3 次,共 18 次。

6.2.13.2 冲击试验后,继电器不能有结构松动和机械损坏,触头接触电阻不超过该执行继电器标准规定值的两倍,并符合 5.4.9.1.a) 中规定的延时重复误差的要求。

按 6.2.13.1 条件进行的冲击,允许的触头回跳时间按下列等级选取:

1 ms, 3 ms, 5 ms。

#### 6.2.14 振动

6.2.14.1 继电器按 GB/T 2423.10 规定的要求安装在振动台上,振动方向为上下、左右、前后三个方向,每一个方位持续振动时间为 10 min,共 30 min,其中包括:

- a) 继电器输入端施加额定电源电压,使执行继电器处于吸合状态,三个方位各 5 min;
- b) 继电器不加控制电源电压,延时常闭触头通额定工作电流,三个方位各 5 min。

6.2.14.2 经振动试验后,继电器不应有结构松动和机械损坏;执行继电器触头接触电阻值不超过其标准规定值的两倍,并符合 5.4.9.1.a) 中规定的延时重复误差的要求。

按 6.2.14.1 条件进行振动试验时,执行继电器触头允许的回跳时间从下列数值中选取:

0.1 ms, 1 ms, 3 ms。

### 7 检验规则

#### 7.1 检验和试验的分类

电器产品的试验和检验主要分为以下几种:

- a) 型式试验;
- b) 定期试验;
- c) 出厂试验:
  - c1) 常规试验;
  - c2) 出厂抽样试验。
- d) 特殊试验。

以上试验和检验可以由许多单项试验组成,也可由几个顺序试验组成,甚至可采用单项试验和顺序试验相结合的方法。

##### 7.1.1 型式试验

型式试验的目的是用规定的试验方法验证指定型号的继电器的设计和性能达到预期的要求。继电器的结构和性能要求及试验方法应符合本标准和有关产品标准。

型式试验是继电器新产品研制投产前或产品转厂生产前在样品试制完成后所必须进行的试制定型

型式试验是继电器新产品研制投产前或产品转厂生产前在样品试制完成后所必须进行的试制定型试验。除非另有规定，通常型式试验仅需进行 1 次。但在正式生产后，继电器因设计、结构、材料或工艺的变更可能影响产品性能时，则应重新进行有关项目的试验。

型式试验项目有：

- a) 弹性部件耐老化试验；
- b) 耐湿性能试验；
- c) 耐热性能试验；
- d) 抗非正常热和着火危险试验；
- e) 抗锈性能试验；
- f) 外壳防护等级的验证试验；
- g) 绝缘材料相比漏电起痕指数（CTI）的测定；
- h) 接线端子机械性能试验；
- i) 安装螺钉或螺母的机械强度试验；
- j) 延时性能试验；
- k) 振动试验；
- l) 冲击试验；
- m) 温升试验（包括功率损耗试验）；
- n) 介电性能试验（包括电气间隙、爬电距离检测）；
- o) 正常和非正常条件下的接通和分断能力试验（和过电压测量）；
- p) 寿命试验（包括电寿命和机械寿命试验）；
- q) 额定限制短路电流试验；
- r) 电磁兼容性能；
- s) 低温（和高温）适应性试验。

上述列举型式试验的各单项试验并非完整无遗，也并非所列试验项目都要进行。

继电器应根据其特征和本标准及有关产品标准规定在产品标准或技术文件中确定试验项目、单项试验或分组顺序、每项（或每组顺序）试验的试品数量等。除非另有规定，通常每项（或每组顺序）试验的试品数量不少于 2 台，型式试验的项目或顺序也可用简单明了的图表方式表达。

#### 7.1.2 定期试验

定期试验是指稳定投产的继电器产品每隔一定年限应进行的性能和结构要求的验证试验，简称定期试验。定期试验的试验项目可从型式试验项目中选取，允许合理地精减试验项目和简化试验方法。例如经理论分析和型式试验中验证证实后，可以选择考核最严的代表性的规格或参数进行定期试验。在保证质量的前提下有利于节约能源和试验费用，同时质量抽检的试验报告在规定年限内可作为定期试验该试验项目的有效报告。

定期试验包括如下试验项目：

- a) 耐湿性能试验；
- b) 抗非正常热和着火危险试验；
- c) 接线端子机械性能试验；

- d) 温升试验 (包括功率损耗试验);
- e) 介电性能试验 (包括电气间隙、爬电距离检测);
- f) 正常和非正常条件下接通和分断能力试验 (和过电压测量);
- g) 延时性能试验;
- h) 电磁兼容性能。

产品标准或技术条件应明确规定定期试验的期限、项目、顺序、试品数量等。定期试验期限一般为 3~6 年, 生产批量大、试验内容简单、周期短、耗资少的产品或规格为 3 年; 反之则为 6 年。对于试验内容繁复、耗资特大、平均每厂年产量少于 200 台的产品规格允许放宽为 7 年。试品数量除非另有规定, 通常每项 (或每组顺序) 试验的试品数量不少于 2 台。

### 7.1.3 常规试验

常规试验是出厂前检验的一种, 其目的是检查材料和加工制造上的缺陷并测试继电器的固有功能。常规试验是指继电器产品出厂前制造厂必须对逐台产品进行的检查和试验的项目。

常规试验可以在型式试验相同条件下或经验证证明等效条件下进行, 也就是可以采用等效快速的试验方法进行。

除非另有规定, 通常常规试验有:

- a) 外观、装配质量和结构完整性检查;
- b) 整定误差试验;
- c) 1 s 的工频耐压试验。

### 7.1.4 出厂抽样试验

如果经工程和统计分析认为常规试验所列项目和尚未列入的项目在产品出厂前没有必要对逐台继电器产品进行试验的话, 则可以用出厂抽样试验来代替之。

下列项目可以列为出厂抽样试验项目:

- a) 延时范围检查;
- b) 延时重复误差试验;
- c) 外形尺寸和安装尺寸。

产品标准或技术条件应具体规定出厂抽样试验项目、抽样方案, 除非另有规定, 抽样方案应符合 GB/T 2828 的有关规定。

### 7.1.5 特殊试验

特殊试验是根据用户与制造厂之间协议所规定的 (除型式试验、定期试验、出厂检验之外的) 某些试验。

## 7.2 试验规则

**7.2.1** 用作型式试验的继电器必须是结构、制造、材料等符合设计要求的正式试制样品。型式试验的所有试验项目 (或顺序) 都能通过和所有承受试验的被试样品都合格, 才能认为该继电器的型式试验合格。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个别样品所致, 则允许复试, 产品标准应规定允许复试的试验项目、复试样品数量及合格准则。

### 7.2.2 定期试验的试验规则

用作定期试验的继电器必须从出厂检验合格的成批产品任意抽取，所有规定的试验项目（或顺序）都能通过和所有承受试验的试品都合格，才能认为该继电器的定期试验合格。若试验中仅遇 1 台 1 项不合格，允许对该项目按原抽样数量加倍进行复试，复试中加倍数量全部合格，可认为定期试验合格，如仍有 1 台不合格，则定期试验不合格。

### 7.2.3 常规试验的试验规则

常规试验项目必须在每台出厂产品上逐一进行，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。

### 7.2.4 出厂抽样试验的试验规则

除非另有规定，出厂抽样试验的合格准则和复试规则应按 GB/T 2828 的有关规定。对于判定不合格的批量产品，应将该批（或周期）的全部产品退修后，逐台进行试验，合格才能准许出厂。

## 8 标志、包装和贮运

### 8.1 标志的内容：

- a) 产品型号及名称；
- b) 额定工作电压；
- c) 商标或制造厂厂名；
- d) 额定频率；
- e) 产品符合标准号，许可证标志，认证标志；
- f) 使用类别；
- g) 安装类别；
- h) 污染等级；
- i) 外壳防护等级；
- j) 接线图，端子号；
- k) 输出端负载容量。

其中 a)、b)、c) 三项必须标志在继电器处于正常安装位置易见部位，其余各项尽可能标志在继电器外壳的可见部位。在外壳无法标志的情况下，应由制造厂用适当方法（如产品目录、说明书等）提供给用户。

### 8.2 使用说明书

制造厂应提供继电器产品说明书或产品样本，并在产品说明书或产品样本中介绍产品的主要性能参数和推荐产品的适用范围，并规定继电器安装、使用、操作、运行和维修的要求以及注意事项。

如有必要，运输、安装、使用说明书应明确规定正常的和正确的安装、使用、运行和操作等特别重要的方法与措施。

“随机使用说明书”是使用说明书的一种简缩形式，作为每台（或供同一用户的每批）产品必备文件。

随机使用说明书应提供有关的使用方法和注意事项。

随机使用说明书可以直接印刷在包装盒上。



### 8.3 包装

继电器的外包装必须防止其运输过程中遭受损坏。产品标准应规定包装防护措施、包装材料要求和内装电器的要求等。包装箱内应附有装箱单、产品合格证和必要的技术文件，如运输、安装、维修、使用说明书等。

继电器外包装的标志应清楚整齐，保证不因运输和贮存后模糊不清，其内容包括如下：

- a) 制造厂名称或商标及地址；
- b) 产品名称和型号；
- c) 产品数量；
- d) 包装箱的尺寸“长×宽×高”及毛重；
- e) 收货单位名称和地址；
- f) 标上“电器”、“小心轻放”、“怕湿”、“向上”、“包装年月”等字样或标记。

包装的其它要求还应符合 GB/T 13384 的有关规定。

### 8.4 运输、贮存

运输、贮存的条件为：

- a) 温度下限为-25℃、-10℃或-5℃；
  - b) 温度上限为+40℃或+55℃；
  - c) 相对湿度（25℃时）不超过 95%。
-

中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准  
电 子 式 时 间 继 电 器  
JB/T 10047 - 1999

\*

机械科学研究院出版发行  
机械科学研究院印刷  
(北京首体南路2号 邮编 100044)

\*

开本 880×1230 1/16 印张 X/X 字数 XXX,XXX  
19XX 年 XX 月第 X 版 19XX 年 XX 月第 X 印刷  
印数 1 - XXX 定价 XXX.XX 元  
编号 XX - XXX

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>