

13E 0673

低压电器标准汇编

低压开关设备 和控制设备卷

5
3

中国标准出版社

BZ 0673

低压电器标准汇编

低压开关设备和控制设备卷

中国标准出版社 编

中国标准出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

低压电器标准汇编. 低压开关设备和控制设备卷/中国标准出版社编. —北京: 中国标准出版社, 2001. 1
ISBN 7-5066-2331-5

I. 低… II. 中… III. ①低压电器-国家标准-汇编-中国②低压电器-开关-国家标准-汇编-中国③低压电器-控制设备-国家标准-汇编-中国 IV. TM52-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 77185 号

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 26 1/2 字数 813 千字

2001 年 1 月第一版 2001 年 1 月第一次印刷

*

印数 1—3 000 定价 85.00 元

*

标 目 430--03

出版说明

随着科技水平的提高和国际交流与贸易的发展,低压电器行业大量采用国际标准,并转化为我国国家标准。1996年我社曾编辑出版了《低压电器基础标准汇编》,受到读者的欢迎。原《汇编》收集的标准主要是低压熔断器、低压开关设备和控制设备两类标准,随着生产发展的需要,近几年又陆续制定了低压成套开关设备和控制设备、家用和类似用途保护用断路器两类标准,且原《汇编》中收集的标准已部分被修订。因此,现将这些标准重新整理分类,分为以下四卷出版:

低压电器标准汇编 基础标准和低压熔断器卷

低压电器标准汇编 低压开关设备和控制设备卷

低压电器标准汇编 低压成套开关设备和控制设备卷

低压电器标准汇编 家用和类似用途保护用断路器卷

本卷收集了低压开关设备和控制设备标准共10项,其中强制性国家标准8项,推荐性国家标准2项。

本汇编收入的标准均为现行有效标准。但是,由于客观情况变化,各使用单位在参照执行时,应注意个别标准的修订情况。本汇编收集的国家的标准年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分的标准的属性请读者注意查对。由于所收录标准的发布年代不尽相同,我们对标准中所涉及到的有关量和单位的表示方法未做统一改动。

本汇编在出版过程中得到了上海电器科学研究所有关同志的指导和帮助,在此表示感谢。

编者

2000年10月

目 录

GB/T 14048.1—1993	低压开关设备和控制设备总则	1
✓ GB 14048.2—1994	低压开关设备和控制设备 低压断路器	86
✓ GB 14048.3—1993	低压开关设备和控制设备 低压开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器	133
GB 14048.4—1993	低压开关设备和控制设备 低压机电式接触器和电动机起动器	160
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	207
GB 14048.6—1998	低压开关设备和控制设备 接触器和电动机起动器 第2部分：交流半导体电动机控制器和起动器	253
GB 14048.7—1998	低压开关设备和控制设备 辅助电器 第1部分：铜导体的接线端子排	299
GB 14048.8—1998	低压开关设备和控制设备 辅助电器 第2部分：铜导体的保护导体接线端子排	316
GB 14048.9—1998	低压开关设备和控制设备 多功能电器(设备) 第2部分：控制与保护开关电器(设备)	327
GB/T 14048.10—1999	低压开关设备和控制设备 控制电路电器和开关元件 第2部分：接近开关	362

中华人民共和国国家标准

低压开关设备和控制设备总则

GB/T 14048.1—93

General rules for low-voltage
switchgear and controlgear

本标准等效采用国际标准 IEC 947-1(1988)《低压开关设备及控制设备第一部分:总则》,并参照采用其修正和补充件。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了低压开关设备和控制设备通用的基本规则和要求。包括:术语;特性;正常工作和安装条件;结构和性能要求;特性和性能的验证等。

本标准适用于额定电压交流 50Hz、1 140V(1 200V)及以下;直流 1 500V(1 650V)及以下的低压开关设备和控制设备(以下简称电器)。主要包括配电开关电器、控制电器、控制电路电器、多功能开关电器、其它辅助电器等。

注:① 交流 1 200V 及直流 1 650V 是安装在供电设备端的电器额定电压(详见 5.3.1)。

② 60Hz 及其它频率的电器也可参照使用本标准中有关的通用要求和基本规则。

2 引用标准

- GB 156 额定电压
- GB 999 直流电力牵引电压系列
- GB 762 电气设备额定电流
- GB 1980 电气设备额定频率
- GB 2900.18 电工术语 低压电器
- GB 4205 控制电气设备的操作件标准运动方向
- GB 4025 指示灯和按钮的颜色
- GB 4026 电器接线端子的识别和用字母数字符号标志接线端子的通则
- GB 4942.2 低压电器外壳防护等级
- GB 2423.1 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A:低温试验方法
- GB 2423.3 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca:恒定湿热试验方法
- GB 2423.4 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
- GB 2423.5 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ea:冲击试验方法
- GB 2423.10 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Fc:振动(正弦)试验方法
- GB 5169.4 电工电子产品着火危险试验 灼热丝试验方法和导则
- GB 4207 固体绝缘材料在潮湿条件下相比漏电起痕指数和耐漏电起痕指数的测定方法
- GB 4859 电气设备的抗干扰特性基本测量方法
- GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)
- GB 2829 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

国家技术监督局 1993-01-04 批准

1993-07-01 实施

3 术语、符号、代号

3.1 术语

本标准的术语未作规定者可参见 GB 2900.18 中有关的术语及其定义。

3.1.1 一般术语

3.1.1.1 开关设备和控制设备 switchgear and controlgear

开关电器以及开关电器和相关联的控制、测量、保护及调节设备的组合的通称,也指由这些电器和设备以及相关联的内联接线、辅助件、外壳和支持结构件的组合体。

3.1.1.2 过电流 over-current

超过额定电流的任何电流。

3.1.1.3 过载 overload

在正常电路中产生过电流的运行条件。

3.1.1.4 过载电流 overload current

在电气上尚未受到损伤的电路中的过电流。

3.1.1.5 保护导体(符号 PE) protective conductor(Symbol PE)

为了防止在故障情况下触电所采用的作为保护措施的导体。这些保护性导体把裸露的导体部件、外部的导体部件、主接地端子、接地极、电源接地点或中性接地点相联接。

3.1.2 开关电器术语

3.1.2.1 开关电器 switching device

用于接通或分断一个或几个电路电流的电器。

3.1.2.2 机械开关电器 mechanical switching device

依靠可分离的触头的动作来闭合或断开一个或几个电路的开关电器。

3.1.2.3 半导体开关电器 semiconductor switching device

依靠半导体可控导电性来导通或阻断电路电流的开关电器。

3.1.2.4 隔离器 disconnector

在断开位置上,能符合规定的隔离功能要求的一种机械开关电器。

3.1.2.5 机械开关 switch(mechanical)

在正常电路条件下(包括规定的过载工作条件),能接通、承载和分断电流;并在规定的非正常电路条件下(例如短路),在规定的时间内,能承载电流的一种机械开关电器。

3.1.2.6 隔离开关 switch-disconnector

在断开位置上,能满足对隔离器所规定的隔离要求的一种开关。

3.1.2.7 断路器 circuit-breaker

能接通、承载以及分断正常电路条件下的电流;也能在规定的非正常条件下(例如短路)接通、承载一定时间和分断电流的一种机械开关电器。

3.1.2.8 接触器 contactor

仅有一个休止位置,能接通、承载和分断正常电路条件下(包括过载运行条件)的电流的一种非手动操作的机械开关电器。

注:接触器可根据闭合主触头所需的力来设计。

3.1.2.9 起动器 starter

起动与停止电动机所需的所有开关电器与适当的过载保护电器相结合的组合电器。

3.1.2.10 控制电路电器 control circuit device

用于开关设备和控制设备中作控制、信号、联锁用的电器。

3.1.2.11 控制开关 control switch

用来控制开关设备或控制设备的操作(包括发出信号、电气联锁等)的一种机械开关电器。

3.1.2.12 指示开关 pilot switch

在规定的操动量下反应而使之动作的一种非手动的控制开关。

注:操动量可以是压力、温度、速度、液位、经过时间等等。

3.1.3 开关电器部件术语

3.1.3.1 (机械开关电器的)辅助开关 auxiliary switch(of a mechanical switching device)

具有一个或多个控制和(或)辅助触头,并由机械开关电器以机械方式操作的一种开关。

3.1.3.2 接通触头;“a”触头 making contact;“a”contact

当机械开关电器的主触头闭合时闭合,断开时断开的一种控制触头或辅助触头。

3.1.3.3 分断触头;“b”触头 breaking contact;“b”contact

当机械开关电器的主触头闭合时断开,断开时闭合的一种控制触头或辅助触头。

3.1.3.4 位置指示器 position indicating device

机械开关电器中,表示其是否处于断开、闭合或接地(如有需要的话)位置的一种部件。

3.1.3.5 指示灯;信号灯 indicator light

用亮信息或暗信息提供光信号的灯。

3.1.4 开关电器动作术语

3.1.4.1 (机械开关的)操作循环 operation cycle(of a mechanical switching device)

从一个位置转换到另一位置再返回至起始位置的连续操作。如有多个位置,则需要通过所有其它位置。

3.1.4.2 自由脱扣机械开关电器 trip-free mechanical switching device

在闭合操作开始后,即使闭合指令仍保持,只要断开(脱扣)操作开始进行,其动触头就能返回到并保持在断开位置的机械开关电器。

注:为保证准确分断可能已经存在的电流,必须使触头瞬时到达闭合位置。

3.1.5 特性量术语

3.1.5.1 截断电流;允通电流 cut-off current;let-through current

开关电器或熔断器在分断动作中达到的最大瞬时电流值。

注:当电路电流尚未达到预期电流峰值情况下,开关电器或熔断器分断时这一概念尤为重要。

3.1.5.2 过电流保护电器的过电流保护配合 over-current protective co-ordination of over-current protective devices

两个或多个过电流保护电器串联起来,用以保证过电流选择性保护和(或)后备保护。

3.1.5.3 短时耐受电流 short-time withstand current

在规定的使用和性能条件下,电路或在闭合位置上的开关电器在指定的短时间内所能承载的电流。

3.1.5.4 (电路或开关电器的)限制短路电流 conditional short-circuit current(of a circuit or a switching device)

在规定的使用和性能条件下,由规定的限流装置(短路保护电器)保护的电路或开关电器在该限流装置(短路保护电器)动作时间内能够承受的预期电流。

3.1.5.5 工频恢复电压 power frequency recovery voltage

在瞬态电压现象消失后的恢复电压。

3.1.5.6 直流稳态恢复电压;直流恢复电压 D.C steady-state recovery voltage

直流电路中瞬态电压现象消失后的恢复电压。如存在纹波,此电压用平均值表示。

3.1.5.7 实际工作电压 working voltage

在开路或正常的操作条件下和不考虑瞬态现象时,在额定电源电压下可能产生(局部地)在任何绝缘端实际出现的最高交流电压有效值或最高直流电压值。

3.1.5.8 通断过电压;通断操作过电压 switching overvoltage

因特定通断操作或故障,在系统中的一定位置上出现的瞬态过电压。

3.1.5.9 冲击耐压;冲击耐受电压 impulse withstand voltage

在规定的试验条件下,不造成击穿的具有一定形状和极性的冲击电压最高峰值。

3.1.5.10 工频耐压;工频耐受电压 power-frequency withstand voltage

在规定的试验条件下,不造成击穿的工频正弦电压的有效值。

3.1.5.11 污染 pollution

能影响到介电强度或表面电阻率的外部物质,如固体、液体或气体(游离气体)的任何条件。

3.1.5.12 (环境条件的)污染等级 pollution degree(of environmental conditions)

根据导电的或吸湿的尘埃、游离气体或盐类和相对湿度的大小以及由于吸湿或凝露导致表面介电强度和(或)电阻率下降事件发生的频度,而对环境条件作出的分级。

注:① 暴露的电器或设备的污染等级不同于提供外壳或内部加热方法防止吸湿或凝露的处于宏观环境的电器或设备的污染等级。

② 本标准的污染等级指的是微观环境的污染等级。

3.1.5.13 (电气间隙或爬电距离的)微观环境 micro-environmental(of a clearance or creepage distance)

指所考虑的电气间隙或爬电距离处周围微小环境条件。微观环境条件可以比电器所处的环境条件好,也可以比它差。

3.1.5.14 过电压类别;安装类别 overvoltage category

根据限定(或控制)电路中(或具有不同标称电压的电气系统中)产生的预期瞬态过电压和为限制过电压而采用的有关方法为基础而确定的分类。

注:在一个电气系统中,从一个过电压类别转换到另一个较低的过电压类别是通过采用满足把瞬态过电压降低到较低过电压类别规定值的交接面要求的方法获得的,例如采用能吸收、消耗或转换浪涌电流能量的过电压保护器或串并联阻抗组合方式。

3.1.5.15 均匀电场 homogeneous(uniform) field

电极之间的电压梯度基本上恒定的电场,例如:两球之间,每一球的半径均大于二者间的距离的电场。

3.1.5.16 非均匀电场 inhomogeneous(non-uniform) field

电极之间的电压梯度不恒定的电场。

3.2 符号

U_e 额定工作电压;

U_i 额定绝缘电压;

U_{imp} 额定冲击耐受电压;

I_{th} 约定发热电流;

I_{the} 约定封闭发热电流;

I_e 额定工作电流;

I_u 额定不间断电流;

i 电流瞬时值;

t_o 通断操作循环周期;

t 通电时间;

I_{cw} 额定短时耐受电流;

I_{cm} 额定短路接通能力;

I_{cn} 额定短路分断能力;

- cosφ 功率因数；
- T 时间常数；
- T_{0.95} 直流电流从零上升到95%稳态值的时间；
- U_c 额定控制电路电压；
- U_s 额定控制电源电压；
- SCPD 短路保护电器；
- CTI 相比漏电起痕指数；
- PE 接地；
- PEN 接地中性线；
- Ca 恒定湿热试验；
- Db 交变湿热试验；
- γ 过振荡系数；
- f 振荡频率；
- I_c 分断电流；
- IP 外壳防护等级；
- A.C. 交流；
- D.C. 直流。

3.3 代号

电器通常选用的使用类别及其代号见表1。

表1 电器常用使用类别及其代号

电流种类	使用类别代号	典 型 用 途 举 例	有 关 产 品
A.C.	AC-1	无感或低感负载、电阻炉	低压接触器和电动机起动器
	AC-2	绕线式感应电动机的起动、分断	
	AC-3	鼠笼式感应电动机的起动、运转中分断	
	AC-4	鼠笼式感应电动机的起动、反接制动或反向运转、点动	
	AC-5a	放电灯的通断	
	AC-5b	白炽灯的通断	
	AC-6a	变压器的通断	
	AC-6b	电容器组的通断	
	AC-7a	家用电器和类似用途的低感负载	
	AC-7b	家用的电动机负载	
A.C.	AC-8a	具有手动复位过载脱扣器的密封制冷压缩机中的电动机控制	低压接触器和电动机起动器
	AC-8b	具有自动复位过载脱扣器的密封制冷压缩机中的电动机控制	
	AC-12	控制电阻负载和光耦合器隔离的固态负载	控制电路电器和开关元件
	AC-13	控制变压器隔离的固态负载	
	AC-14	控制小容量电磁铁负载	
	AC-15	控制交流电磁铁负载	

续表 1

电 流 种 类	使用类别代号	典 型 用 途 举 例	有 关 产 品
A. C.	AC-20	空载条件下闭合和断开电路	低压开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器
	AC-21	通断电阻负载,包括通断适中的过载	
	AC-22	通断电阻电感混合负载,包括通断适中的过载	
	AC-23	通断电动机负载或其他高电感负载	
A. C. 和 D. C.	A	无额定短时耐受电流要求的电路保护	低压断路器
	B	具有额定短时耐受电流要求的电路保护	
D. C.	DC-1	无感或低感负载,电阻炉	低压接触器
	DC-3	并激电动机的起动、反接制动或反向运转、点动,电动机在动态中分断	
	DC-5	串激电动机的起动、反接制动或反向运转、点动,电动机在动态中分断	
	DC-6	白炽灯的通断	
	DC-12	控制电阻负载和光耦合器隔离的固态负载	控制电路电器及开关元件
	DC-13	控制直流电磁铁	
	DC-14	控制电路中有经济电阻的直流电磁铁负载	
	DC-20	空载条件下闭合和断开电路	低压开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器
	DC-21	通断电阻负载,包括通断适中的过载	
	DC-22	通断电阻电感混合负载,包括通断适中的过载(例如并激电动机)	
	DC-23	通断高电感负载(例如串激电动机)	

4 分类

4.1 按电器产品种类分

4.1.1 低压开关设备(配电开关电器)

4.1.1.1 低压断路器

4.1.1.2 低压空气式隔离器

4.1.1.3 低压空气式开关

4.1.1.4 低压空气式隔离开关

4.1.1.5 低压熔断器组合电器

- a. 熔断器式开关;
- b. 熔断器式隔离器;
- c. 开关熔断器组;
- d. 隔离器熔断器组。

4.1.2 低压控制电器

4.1.2.1 低压接触器

- a. 空气式接触器;

- b. 半导体式接触器;
 - c. 真空接触器。
- 4.1.2.2 低压电动机起动器(包括热过载继电器等)
- a. 交流直接(全压)起动器;
 - b. 交流星三角减压起动器;
 - c. 转子变阻式起动器;
 - d. 交流两级自耦减压起动器;
 - e. 半导体式起动器;
 - f. 真空起动器。
- 4.1.3 控制电路电器(控制开关和控制电路元件)
- 4.1.3.1 人力操作的控制开关
- a. 按钮;
 - b. 旋转开关;
 - c. 脚踏开关。
- 4.1.3.2 电磁操作的控制开关
- a. 延时接触器式继电器;
 - b. 瞬时接触器式继电器。
- 4.1.3.3 指示开关
- a. 压力开关;
 - b. 热敏开关(温度继电器);
 - c. 程序开关。
- 4.1.3.4 位置开关(如限位开关)
- 4.1.3.5 接近开关
- a. 电感式;
 - b. 电容式;
 - c. 超声波式;
 - d. 光电耦合式。
- 4.1.3.6 控制电路元件(如指示灯等)
- 4.1.3.7 其它控制电路电器
- 4.1.4 多功能电器和组合电器
- 4.1.4.1 自动转换开关电器
- 4.1.4.2 自配合电器
- 4.1.4.3 其它多功能组合电器(如终端电器等)
- 4.1.5 辅助电器和其它低压器件
- 4.1.5.1 电阻器和变阻器
- 4.1.5.2 频敏变阻器
- 4.1.5.3 励磁变阻器
- 4.1.5.4 电压调整器
- 4.1.5.5 牵引电磁铁
- 4.1.5.6 制动电磁铁
- 4.1.5.7 起重电磁铁
- 4.1.5.8 电力液压推动器
- 4.1.5.9 辅助电器

4.1.5.10 其它

4.2 按操作方式分

- a. 人力操作；
- b. 人力贮能操作；
- c. 电磁铁操作；
- d. 电动机操作；
- e. 电动机贮能操作；
- f. 压缩空气操作；
- g. 电控-压缩空气操作。

4.3 按灭弧介质分

- a. 空气；
- b. 真空；
- c. 油；
- d. 其它。

4.4 按外壳防护等级分

常用外壳防护等级如表 2 所示(详见 GB 4942.2)。

表 2 常用外壳防护等级

第一个 表征 数字	第 二 个 表 征 数 字								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	防 护 等 级 IP××								
0	IP00	---	---	---	---	---	---	---	---
1	IP10	IP11	IP12	---	---	---	---	---	---
2	IP20	IP21	IP22	IP23	---	---	---	---	---
3L	IP3L0	IP3L1	IP3L2	IP3L3	IP3L4	---	---	---	---
3	IP30	IP31	IP32	IP33	IP34	---	---	---	---
4L	IP4L0	IP4L1	IP4L2	IP4L3	IP4L4	---	---	---	---
4	IP40	IP41	IP42	IP43	IP44	---	---	---	---
5	IP50	---	---	---	IP54	IP55	---	---	---
6	IP60	-	-	---	---	IP65	IP66	IP67	IP68

表 2 中防护等级由表征字母 IP 和附加在后面的两个表征数字组成。第一个数字表示防止固体异物进入壳内或触及壳内带电或运动部分的程度,第二个数字表示防液体进入壳内的程度。

4.5 按污染等级分

4.5.1 污染等级 1

无污染或仅有干燥的非导电性的污染。

4.5.2 污染等级 2

一般情况仅有非导电性污染,但是必须考虑到偶然由于凝露造成短暂的导电性。

4.5.3 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。

4.5.4 污染等级 4

造成持久性的导电性污染,例如由于导电尘埃或雨雪所造成的污染。

4.6 按安装类别(过电压类别)分

4.6.1 安装类别(过电压类别)Ⅰ(信号水平级)

安装在系统线路末端的特殊设备或部件,例如低压电子逻辑系统、遥控、小功率信号电路的电器。

4.6.2 安装类别(过电压类别)Ⅱ(负载水平级)

安装在安装类别(过电压类别)Ⅰ前面和安装类别(过电压类别)Ⅲ后面的电器设备或部件,例如控制和通断电动机的电器;螺线管电磁阀;耗能电器(电灯、电热器);通过变压器的主令和控制电路电器。

4.6.3 安装类别(过电压类别)Ⅲ(配电水平级)

安装在安装类别(过电压类别)Ⅱ前面和安装类别Ⅳ后面的电器设备或部件,例如直接联接至配电干线装入配电箱中的电器。

4.6.4 安装类别(过电压类别)Ⅳ(电源水平级)

安装在安装类别(过电压类别)Ⅲ前面的电器,例如安装在电源进线处的电器。

4.7 按防触电等级分

4.7.1 0级电器设备

在这种电器设备中,防触电保护主要是靠基本绝缘来保证的,亦即在设备固定引线情况下,在易近导体部件和保护导体之间不设置导电连接部件,在基本绝缘损坏的情况下便依赖于周围环境。

4.7.2 Ⅰ级电器设备

在这种电器设备中,防触电保护不只是靠基本绝缘来实现,而且在设备固定引线情况下还包括把易近导体部件和保护接地导体连接起来的安全措施在内,当基本绝缘损坏的情况下,易近导体部件不会出现危及人身的电压。

4.7.3 Ⅱ级电器设备

在这种电器设备中,防触电保护不仅仅依赖于基本绝缘,而且还增加了附加绝缘构成双重绝缘或采用加强绝缘的安全措施,而对于保护接地未作规定或取决于安装条件。

5 特性(基本参数)

5.1 特性概述

电器的特性应在有关的产品标准中规定,可选取以下适用的特性及其量值来表示:

- a. 电器的种类和型式(5.2);
- b. 主电路的额定值和极限值(5.3);
- c. 使用类别(5.4);
- d. 控制回路(5.5);
- e. 辅助电路(5.6);
- f. 继电器和脱扣器(5.7);
- g. 电器与短路保护电器的协调配合(5.8);
- h. 通断操作过电压(5.9)。

5.2 电器的种类和型式

产品标准应规定以下适用的项目:

- a. 电器的种类,例如接触器、断路器等;
- b. 极数;
- c. 电流种类(交流包括频率);
- d. 分断中灭弧介质;
- e. 运行条件(操作方法,控制方法等)。

注:以上所列项目并不全面,可以增减。

5.3 主电路的额定值和极限值

额定值和极限值在设计和研制中确定,根据有关产品标准要求应规定需要的额定值和极限值。

5.3.1 额定电压

电器要确定以下述及的额定电压。

注：一定类型的电器可具有一个及以上额定电压或具有额定电压范围。

额定电压值应符合 GB 156，直流 550V 及以上的额定电压值应符合 GB 999。

主电路常用的额定电压举例如下：

a. 交流

220(230), 380(400), 660(690), 1 140(1 200)V。

b. 直流

110(115), 220(230), 440(460), 550(600), 750(825), 1000, 1500(1650)V。

注：括号中电压值是安装在供电设备端(或变电所母线上)的额定电压，电器可按其所处位置选定其额定电压。

5.3.1.1 额定工作电压(U_n)

电器的额定工作电压与额定工作电流组合确定了电器的用途，各种使用类别及相应的试验都与其有关。为了适用于不同的工作制和使用类别，一个电器可以规定若干额定工作电压与额定工作电流(或功率)组合或额定工作电压与关联的接通与分断能力组合。

对于单极电器，一般规定跨极二端(触头断开位置)的电压为额定工作电压。对于多极电器，一般以相间的电压为额定工作电压。

注：① 对某些电器和特殊用途电器，确定额定工作电压的方法可以有所差异，应在有关产品标准中规定之。

② 用于多相电路的多极电器，以下二种情况可作出区别：

③ ① 电器适用于单一对地故障不会在一极两端出现相间全电压的系统(例如不接地系统和中性点接地系统)；

③ ② 电器适用于单一对地故障会在一极两端出现相间全电压的系统(例如相接地系统)。

③ ③ 工作电压可不同于电器内实际工作电压的情况要引起注意。

5.3.1.2 额定绝缘电压(U_i)

电器的额定绝缘电压与介电性能试验电压、爬电距离等有关，在任何情况下额定工作电压的最大值不应超过额定绝缘电压值。

注：若电器没有明确规定额定绝缘电压，则规定工作电压的最大值可认为是其额定绝缘电压。

5.3.1.3 额定冲击耐受电压(U_{imp})

电器在规定试验条件下能耐受具有规定波形和特性的冲击电压峰值而无故障。额定冲击耐受电压与电气间隙等有关。

电器的额定冲击耐受电压应等于或大于该电器所处电路中可能产生的瞬态过电压规定值。

规定冲击耐受电压优先值 7.1.3.1.2 中表 4。

5.3.2 电流

电器要确定以下述及的电流，其额定电流应优先采用 GB 762 中的规定值。

5.3.2.1 约定发热电流(I_{th})

约定发热电流是大气中不封闭电器用作温升试验的试验电流最大值，大气条件理解为无通风和外来辐射的正常室内空气条件。

约定发热电流至少等于八小时工作制中不封闭电器的额定工作电流最大值。

注：① 约定发热电流并非额定值，也不强制在电器上标志。

② 不封闭电器是制造厂不提供外壳的电器，或提供的外壳是构成完整电器的一部分和预期不作为电器的防护外壳。

5.3.2.2 约定封闭发热电流(I_{thc})

约定封闭发热电流由制造厂规定，用来对安装在规定外壳内的电器进行温升试验。约定封闭发热电流应至少等于八小时工作制中封闭电器的额定工作电流最大值。

如果在产品样本中标明为封闭电器，通常可预期用在一个或几个规定型式和尺寸的外壳内，则要强制进行验证试验，验证约定封闭发热电流应采用规定的最小尺寸外壳进行试验。

如果电器通常不用在规定的壳中,且约定发热电流已试验验证,则约定封闭发热电流不强制进行试验,但制造厂应提供封闭发热电流或降流系数及其使用指南。

注:①约定封闭发热电流并非额定值,也不强制在电器上标志。

②对于通风冷却的封闭电器的约定封闭发热电流可采用制造厂提供的数据。

5.3.2.3 额定工作电流(I_e)或额定工作功率

电器的额定工作电流在设计研制中确定,要考虑到额定工作电压、额定频率、额定工作制、使用类别和防护外壳的类型。

直接通断单独电动机的电器,其额定工作电流可以用预期被控电动机在额定工作电压下的最大额定输出功率来代替或补充,制造厂应提供电流与功率之间的关系。

5.3.2.4 额定不间断电流(I_u)

电器的额定不间断电流在设计研制中规定,是电器在间断工作制中能够承载的电流。

5.3.3 额定频率

电器的额定频率是用来设计电器的,是与其它特性(参数)值有关的供电电源频率。

注:电器可设计成适用于几个额定频率或某一频率范围,也可设计成交流、直流通用。

电器的额定频率应符合 GB 1980。

5.3.4 额定工作制

正常情况下电器要考虑以下额定工作制。

5.3.4.1 八小时工作制

八小时工作制是电器主触头保持闭合承载一稳定电流持续足够长时间,使电器达到热平衡,但在8h后可分断电流的工作制。

八小时工作制是基本工作制,电器的约定发热电流和约定封闭发热电流由此基本工作制决定。

5.3.4.2 不间断工作制

不间断工作制是没有空载期的工作制,也就是电器主触头保持闭合承载一稳定电流持续时间超过8h(数周、数月或数年)也不分断电流的工作制。

不间断工作制与八小时工作制的区别在于触头上氧化层和尘污的累积导致触头发热恶化,电器用于不间断工作制可采取降容系数或特殊设计(例如采用银或银基触头)等措施。

5.3.4.3 断续周期工作制(反复短时工作制或简称断续工作制)

断续周期工作制是指电器主触头(保持闭合)的负载时间与其空载时间有一规定的比值,两个时间都太短不足以使电器达到热平衡的工作制。

断续周期工作制用电流值、每小时通断操作循环次数和负载因数(通电持续率)三个参数来表示其特征。负载因数是通电时间(t)和通断操作循环周期(t_0)之比值,通常用百分数表示。

a. 负载因数(通电持续率)的标准值为15%、25%、40%和60%;

b. 电器按其每小时能够进行的通断操作循环次数可以分为以下级别:

1 级	1 次/小时
3 级	3 次/小时
12 级	12 次/小时
30 级	30 次/小时
120 级	120 次/小时
300 级	300 次/小时
(600 级)	(600 次/小时)

1200 级	1 200 次/小时
(1800 级)	(1 800 次/小时)
3000 级	3 000 次/小时
12000 级	12 000 次/小时
30000 级	30 000 次/小时
120000 级	120 000 次/小时
300000 级	300 000 次/小时

对于每小时通断操作循环次数很多的断续周期工作制,研制时应根据已知实际通断操作循环次数或根据规定的通断操作循环次数来指定额定工作电流值,并应满足下式:

$$\int_0^{t_0} i^2 dt \leq I_{th}^2 \times t_0 \text{ (或 } I_{the}^2 \times t_0) \dots\dots\dots (1)$$

注:以上公式没有考虑通断时电弧能量。

适用于断续周期工作制的开关电器的特性(参数)表示方法,例如每 5min 通电 2min 其电流为 100A 的断续周期工作制可表示为 100A、12 级、40%。

5.3.4.4 短时工作制

短时工作制是电器主触头保持闭合的时间不足以使电器达到热平衡,有载时间之间被空载时间隔开,而该空载时间足以使电器温度恢复到等于冷却介质温度的工作制。

短时工作制的通电时间标准值为 3,10,30,60 和 90min。

5.3.4.5 周期工作制

周期工作制是无论稳定负载或者可变负载总是有规律地反复运行的工作制。

5.3.5 正常负载和过载特性

电器在正常负载和过载条件下要考虑以下述及的基本要求。

注:某些合适的使用类别(见 5.4)也可认为是过载条件下性能要求。

5.3.5.1 耐受(通断电动机的)过载电流能力

用于通断电动机的电器应能耐受由于起动、加速电动机至正常转速和运行中的过载所产生的热效应。各种过载条件下的具体要求在有关产品标准中予以规定。

5.3.5.2 额定接通能力

电器的额定接通能力是在规定接通条件下电器能良好地接通的电流值,并应在研制中规定。接通条件也应规定如下:

- a. 接通前的外施电压;
- b. 试验电路的特性。

根据有关产品标准规定额定接通能力要涉及到额定工作电压和额定工作电流,也可能关系到合适的使用类别。

对于交流,额定接通能力用稳态电流对称分量有效值表示。在电器主触头接通后第一个半波期间的电流峰值可明显地大于确定接通能力的稳态电流之峰值,半波峰值取决于电路功率因数和接通瞬间的电压相角。电器应能接通等于额定接通能力的交流分量电流,不管内在的直流分量是多少,只要功率因数在有关产品标准规定的范围内。

5.3.5.3 额定分断能力

电器的额定分断能力是在规定分断条件下电器能良好地分断的电流值,并应在研制中规定。分断条件也应规定如下: