免费标准下载网(www.freebz.net)

前　言

本部分中 8.1.3、8.2.3、8.2.4.1、8.2.4.2、8.3.2.2、8.3.3.2、9.3.3.4、9.3.3.5.5、9.3.3.6、9.4 为强制性条文，其余为推荐性条文。

本部分等同采用 IEC 60947-4-1:2000《低压开关设备与控制设备　第 4-1 部分　接触器和电动机起动器　机电式接触器和电动机起动器》(以下简称"IEC")，并补充说明如下：

1) 交流额定电压 1 140 V 的接触器或起动器可参照本标准执行，有关介电性能等要求由制造厂与用户协商；
2) 3.1.1 中注 2 在 IEC 中为注 3，IEC 的注 2 为法文的解释，在本标准中不引用；
3) 5.4.1 b)中式 $J_c=0.5$ LI2 可变换为：$J_c=2.1$(L/R)UeIe；
4) 额定限制短路电流 I_q 根据我国的习惯用法，也可表示为"额定限制短路电流 q"；
5) 9.1.2 中的耐非正常热和着火危险试验在 IEC 中没有列出此条款，但实际上 9.2 中包含了该项试验；
6) 9.3.3.3.9 中规定"自耦变压器的温升不应超过 GB/T 14048.1—2000 中表 3 的规定值，并不应超过表 5 规定值的 15 K"，IEC 中为"并不应超过表 5 规定值的 15%"，与 8.2.2 有矛盾，参考 1993 版国家标准取为 15 K；
7) B4.3 中规定"试验电流为：0.75 $I_{co}{}^{0}_{-5\%}$ 和 1.25 $I_{co}{}^{+5\%}_{0}$"，而 IEC 中有误，为"0.75 $I_{c}{}^{0}_{-5\%}$ 和 1.25 $I_{c}{}^{+5\%}_{0}$"。

本标准在技术内容与编写格式上与 IEC 60947-4-1:2000 一致。

本标准根据我国目前接触器和起动器的实际情况及我国国情，并参考 GB/T 14048.1—2000《低压开关设备和控制设备　总则》，规定了补充要求：交流额定 1140V 的接触器和起动器可参照本标准执行。

本标准是 GB 14048《低压开关设备和控制设备》系列标准之一，有关接触器和起动器的一般要求大量引用 GB/T 14048.1—2000 中的条款，故在使用中需与 GB/T 14048.1—2000 结合使用。

本标准是对 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》的修订。IEC 60947-4-1:2000 中无耐潮试验，考虑国情和保证质量，望各企业在制定企业标准中作适当规定，试验要求符合 GB/T 14048.1—2000。

本部分与 GB 14048.4—1993 的主要差别为：

1) 额定绝缘电压等级的划分有所变化，将 690 V 额定绝缘电压归入 660 V；
2) 约定操作性能试后耐压由 2 U_i+1 000 V 改为 2 U_e 不小于 1 000 V；
3) 电寿命试后耐压由 2 U_i 不小于 1 000 V 改为 2 U_e 不小于 900 V；
4) 材料试验减少；
5) 增加 EMC 试验的要求；
6) 增加了抽样方案的规定；
7) 将机械寿命试验、电寿命试验规定为特殊试验；
8) 取消定期试验及包装、运输等规定。

本部分自实施之日起，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》废止。

本部分的附录 A、附录 B 是规范性附录。

本部分的附录 C、附录 D 是资料性附录。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国低压电器标准化技术委员会归口。

本部分由上海电器科学研究所负责起草，上海人民电器厂、佛山开关厂、环宇集团有限公司、正泰集团有限公司、德力西集团有限公司、天正集团有限公司和常熟开关厂等单位参加。

本部分主要起草人：曾萍。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

低压开关设备和控制设备
机电式接触器和电动机起动器

1 范围与目的

本部分适用于1.1和1.2所规定的电器型式,其主触头用于连接额定电压交流不超过1 000 V或直流不超过1 500 V的电路。

本部分规定的接触器和起动器一般不用于分断短路电流,因此接触器和起动器应配有适当的短路保护电器作为它们的一部分,但也可分立(见9.3.4)。

本部分适用于下列接触器和起动器:

——配有过载和(或)短路保护电器的接触器;

——配有分立的短路保护电器和(或)配有分立的短路保护电器且自身具有过载保护电器的起动器;

——按规定的条件将接触器或起动器与短路保护电器组装为一个整体,例如综合式起动器(见3.2.7)或保护式起动器(见3.2.8)。

在综合式起动器和保护式起动器中,作为短路保护电器的断路器或熔断器组合电器,根据具体情况应符合GB 14048.2—2001和GB 14048.3—2002的要求。

本部分包括下列电器型式:

1.1 交流和直流接触器

交流和直流接触器用于接通和分断电路,并与适当的过载继电器组合(见1.2),以保护操作(运行)中可能发生过载的电路。

注:接触器与适当的继电器组合后用于短路保护时应满足断路器标准(GB 14048.2—2001)规定的有关条件。

本部分也适用于接触器式继电器的操动器和接触器线圈电路的专用触头。

1.2 交流电动机起动器

交流电动机起动器用以起动电动机和将电动机加速到额定转速,保证电动机连续运行,对电动机及其有关电路的过载操作(运行)进行保护,以及切断电动机的电源。

依赖于热继电器(IEC 60255-8:1990)作为电动机保护的起动器,或是电动机装入式热保护器(GB/T 13002—1991)不必满足本部分的所有有关要求。

起动器的过载继电器,包括固态过载继电器,应满足本部分的要求。

1.2.1 直接(全电压)交流起动器

直接起动器用于起动和加速电动机至正常转速,并对电动机及其有关电路的过载操作(运行)进行保护,以及切断电动机的电源。

本部分也适用于可逆起动器。

1.2.2 交流减压起动器

减压起动器用于经过一级以上的转换,通过将电压施加到电动机的端子上或逐渐增加施加到电动机端子上,使电动机起动和加速至正常转速,并对电动机及其有关电路的过载操作(运行)进行保护,以及切断电动机的电源。

自动转换电器可用于控制从一级到另一级的依次切换操作。例如:延时接触器式继电器或定时限有或无继电器、欠电流继电器和自动加速控制器(见5.10)均可作为自动转换电器。

1.2.2.1 星—三角起动器

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

星—三角起动器在起动三相电动机时为星形接法，正常运行为三角形接法，并对电动机及其有关电路的过载操作(运行)进行保护，以及切断电动机的电源。

本部分规定的星—三角起动器不能用于快速反转电动机，因此，该起动器不适用于 AC-4 使用类别。

注：在星形连接时，线电流和电动机的转矩大约为三角形连接时的 1/3。因此星—三角起动器用在起动时浪涌电流需要限制或被驱动机械要求限制起动力矩的场合。本部分图 1 中给出了电动机起动电流、电动机起动力矩和被驱动机械力矩的典型曲线。

1.2.2.2 两级自耦减压起动器

两级自耦减压起动器用于起动交流感应电动机，并在降低的力矩条件下将电动机加速至正常转速，对电动机及其有关电路的过载操作(运行)进行保护，以及切断电动机的电源。

本部分适用于作为起动器一部分的自耦变压器或专门用于起动器的独立的自耦减压器。

本部分不包括多于二级的自耦减压起动器。

本部分规定的自耦减压起动器不能用于电动机的点动控制或电动机快速反转控制，因此该起动器不适用于 AC-4 使用类别。

注：在起动位置和在额定电压下相比，线电流和电动机力矩将大约下降至起动电压与额定电压之比的平方。因此自耦减压起动器用在起动时浪涌电流需要限制或被驱动机械要求限制起动力矩的场合。本部分图 2 中给出了电动机起动电流、电动机起动力矩和被驱动机械力矩的典型曲线。

1.2.3 转子变阻式起动器

转子变阻式起动器是通过切换已接入到转子电路中的电阻来起动具有绕线式转子的交流感应电动机，可对电动机及其有关电路的过载操作(运行)进行保护，以及切断电动机的电源。

对于异步滑环电动机(绕线式转子)，开路滑环间的最高电压应不超过接入转子电路的开关电器的绝缘电压的 2 倍(见 5.3.1.1.2)。

注：上述要求的提出是基于转子的电气应力低于定子的电气应力，且电气应力为短时应力。

本部分也适用于当电动机停止时反接电动机定子接线使其能在两个方向旋转的起动器(见 5.3.5.5)。点动、反向等操作必须有附加的要求，这些附加要求应由制造厂和用户协商解决。

本部分适用于作为起动器一部分的变阻器或专门用于起动器的独立的变阻器。

1.3 本部分不适用于下述电器

——直流起动器；

——特殊用途和在起动位置连续运行的星—三角起动器、转子变阻式起动器及两级自耦减压起动器；

——不平衡转子变阻式起动器，即各相的电阻值不同；

——不仅用于起动而且用于调速的起动器；

——液态起动器和“液态—汽态”起动器；

——半导体接触器和在主电路中使用半导体接触器的起动器；

——定子变阻式起动器；

——特殊用途的接触器和起动器；

——接触器的辅助触头和接触器式继电器的触头，有关要求见 GB 14048.5—2001。

1.4 本部分的主要目的

本标准主要规定：

a) 接触器和起动器及辅助器件的特性；

b) 接触器和起动器应符合的条件：

1) 操作和性能；

2) 介电性能；

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

3) 防护等级(如果有外壳的话);

4) 结构;

c) 验证满足上述条件的试验和试验所采用的方法;

d) 电器上标明的参数或制造厂说明书给出的参数。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 14048 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注明日期的引用文件,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部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB 1094.1—1996 电力变压器 第1部分:总则(neq IEC 60076-1:1993)

GB/T 2828.1—2003 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(ISO 2859-1:1999,IDT)

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

GB/T 4207—1984 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(neq IEC 60112:1979)

GB 4824—2001 工业、科学和医疗(ISM)射频设备电磁搔扰特性的测量方法和限值(idt CISPR 11:1997,Amendment 1:1999)

GB 5171—2002 小功率电动机通用技术条件(neq IEC 60034-1:1983)

GB/T 11021—1998 电气绝缘的耐热性评定和分级(eqv IEC 60085:1984)

GB/T 13002—1991 旋转电机装入式热保护 旋转电机的保护规则(neq IEC 60034-11-1:1978)

GB 13539.1—2002 低压熔断器 第1部分:基本要求(IEC 60269-1:1998,IDT)

GB 13539.2—2002 低压熔断器 第2部分:专职人员使用的熔断器的补充要求(主要用于工业的熔断器)(IEC 60269-2:1986,IDT)

GB/T 13539.6—2002 低压熔断器 第2部分:专职人员使用的熔断器的补充要求(主要用于工业的熔断器)第1至5篇:标准化熔断器示例(IEC 60269-2-1:2000,IDT)

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

GB 14048.2—2001 低压开关设备和控制设备 低压断路器(idt IEC 60947-2:1997)

GB 14048.3—2002 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(IEC 60947-3:2001,IDT)

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)

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 61000-4-2:1995)

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 61000-4-3:1995)

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 61000-4-4:1995)

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 61000-4-5:1995)

GB 17885—1999 家用及类似用途机电式接触器(idt IEC 61095:1992)

IEC 60255-8:1990 电力继电器 第8部分 热式电力继电器

IEC 61810-1:1998 电力机械有或无继电器 第1部分 一般要求

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

3 定义

GB/T 14048.1—2000 中第 2 章和下列补充定义共同构成本部分的定义。

3.1 有关接触器的定义

3.1.1

(机械)接触器 contactor (mechanical)

仅有一个休止位置,能接通、承载和分断正常电路条件(包括过载运行条件)下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要的力进行设计。(IEV 441-14-33)

以下的注不包含于 IEV 441-14-33:

注 1:术语"非手动操作"指电器可用一个或多个外部能源控制和保持在工作位置上。

注 2:接触器通常用于频繁操作。

3.1.2

电磁式接触器 electromagnetic contactor

由电磁铁产生的力闭合接通主触头或断开分断主触头的接触器。

3.1.3

气动接触器 pneumatic contactor

由压缩空气装置而不用电的方式产生的力闭合接通主触头或断开分断主触头的接触器。

3.1.4

电气气动接触器 electro-pneumatic contactor

通过电气阀控制压缩空气装置产生的力闭合接通主触头或断开分断主触头的接触器。

3.1.5

锁扣接触器 latched contactor

当操作机构失去能量时,通过锁扣装置使可动部分不能返回至休止位置的接触器。

注 1:锁扣机构的锁扣和释放可用机械的、电磁的、气动的等方法。

注 2:由于有了锁扣机构,锁扣接触器实际上具有第二个休止位置,按接触器的定义严格的讲,不能称之为接触器。但是,不论在使用方面还是设计方面,锁扣接触器与其他类型的开关电器相比都更接近于接触器,因此,在所适用的场合他应符合接触器的标准较为恰当。(IEV 441-14-34)

3.1.6

真空接触器(或起动器) vacuum contactor (or starter)

主触头在高真空的壳内断开和闭合的接触器(或起动器)。

3.1.7

(接触器的)休止位置 position of rest(of a contactor)

当接触器的电磁铁或压缩空气装置未施加能量时,接触器可动部件所处的位置。

(IEV 441-16-24)

3.2 有关起动器的术语

3.2.1

起动器 starter

起动和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。

(IEV 441-14-38)

3.2.2

直接起动器 direct-on-starter

将电路电压直接加到电动机接线端子上的起动器。(IEV 441-14-40)

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

3.2.3

可逆起动器　reversing starter

在电动机运转的情况下，反接定子接线使电动机反转的起动器。

3.2.4

双向起动器　two-direction starter

仅在电动机停转的情况下反接定子接线使电动机反转的起动器。

3.2.5

减压起动器　reduced voltage starter

通过采用多于一级的方式将线电压施加到电动机的端子上或逐步增加施加在电动机端子上的电压的起动器。

3.2.5.1

星—三角起动器　star-delta starter

采用改变三相感应电动机定子绕组的接法，在起动时接成星形，在运转时改接为三角形的起动器。(IEV 441-14-44)

3.2.5.2

自耦减压起动器　auto-transformer starter

用自耦变压器引出一个或多个抽头，实现降低电压来起动电动机的起动器。(IEV 441-14-45)

注：(不包含于 IEV 441-14-45)自耦变压器在 GB 1094.1—1985 中有如下定义：

"两线圈至少有一个公共部分的变压器"。

3.2.6

变阻式起动器　rheostatic starter

用一个或多个电阻器来得到电动机起动时的转矩特性和限制电流的起动器。(IEV 441-14-42)

注：(不包含于 IEV 441-14-42)变阻式起动器一般由三个基本部分构成，这些部分可以组合提供，也可以是分立的部件在使用场合连在一起使用。这三部分包括：

——定子供电用的机械开关电器(通常装有过载保护电器)；

——接入定子或转子电路的电阻器；

——循序切除电阻器用的机械开关电器。

3.2.6.1

定子变阻式起动器　rheostatic stator starter

在起动时循序切除预先接在笼型电动机定子电路中的一个或多个电阻器的变阻式起动器。

3.2.6.2

转子变阻式起动器　rheostatic rotor starter

在起动时循序切除预先接在绕线式感应电动机转子电路中的一个或多个电阻器的变阻式起动器。(IEV 441-14-43)

3.2.7

综合式起动器　combination starter(见图 3)

将起动器、外部的人力操作开关电器和短路保护电器安装连接在一个专用的外壳内构成的装置。短路保护电器可以是熔断器组合电器、带熔断器的开关、有或无隔离功能的断路器。

注 1：专用外壳是根据使用情况专门设计和选定尺寸的外壳，它应满足相应的所有试验；

注 2：人力操作的开关电器和短路保护电器是单一的电器，也可以包括过载保护。

3.2.8

保护式起动器　protected starter

由起动器、人力操作的开关电器和短路保护电器组成，并根据起动器制造厂的规程安装和接线、带

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

外壳或不带外壳。

注：人力操作的开关电器和短路保护电器可以是单一的电器，也可以包括过载保护。

3.2.9

人力操作起动器　manual starter

闭合主触头的力完全由人力产生的起动器。(IEV 441-14-39)

3.2.10

电磁起动器　electromagnetic starter

闭合主触头的力由电磁铁产生的起动器。

3.2.11

电动机操作起动器　motor-operated starter

闭合主触头的力由电动机产生的起动器。

3.2.12

气动起动器　pneumatic starter

闭合主触头的力由压缩空气装置而不用电的方式产生的起动器。

3.2.13

电气气动起动器　electro-pneumatic starter

闭合主触头的力由电气阀控制的压缩空气装置产生的起动器。

3.2.14

单级起动器　single-step starter

在断开和全起动位置之间没有中间加速位置的起动器。

注：单级起动器是直接起动器(见3.2.2)。

3.2.15

两级起动器　two-step starter

在断开和全起动位置之间只有一个中间加速位置的起动器。

例如：星—三角起动器是两级起动器。

3.2.16

***n* 级起动器　*n*-step starter**(见图4)

在断开和全起动位置之间有(n-1)个中间加速位置的起动器。

例如：三级变阻式起动器有两个电阻用于起动。(IEV 441-14-41)

3.2.17

断相保护热过载继电器或脱扣器　phase loss sensitive thermal overload relay or release

按规定的要求，当过载和断相时动作的多极热过载继电器或脱扣器。

3.2.18

欠电流(欠电压)继电器或脱扣器　under-current (under-voltage) relay or release

当通过继电器或脱扣器的电流(或施加于其上的电压)低于整定值时自动动作的继电器或脱扣器。

3.2.19

(变阻式起动器的)起动时间　starting time(of a rheostatic starter)

起动时起动电阻或部分起动电阻的载流时间。

3.2.20

(自耦减压起动器的)起动时间　starting time(of an auto-transfomer starter)

起动时自耦变压器的载流时间。

注：对于3.2.19和3.2.20，起动器的起动时间比电动机的起动时间短，后者包括开关处于运转位置时电动机的最后加速过程。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

3.2.21

开路转换(自耦减压起动器或星—三角起动器)　open transition (with an auto-transformer starter or star-delta starter)

电路设计成当起动器从一级转换到另一级时电源被分断后再接通。

注：这种转换不作为附加级。

3.2.22

闭路转换(自耦减压起动器或星—三角起动器)　closed transition(with an auto-transformer starter or star-delta starter)

电路设计成当起动器从一级转换到另一级时其电源不被分断(即使是瞬间)。

注：这种转换不作为附加级。

3.2.23

密接通断(点动)　inching(jogging)

在很短的时间内多次通断电动机或线圈，使被驱动机构得到小的位移。

3.2.24

反接制动与反向　plugging

当电动机运转时反接电动机的定子接线迅速使电动机停止或反向运转。

3.3　**特性量**

3.3.1

瞬态恢复电压(缩写：TRV)　(IEV 441-17-26)

GB/T 14048.1—2000 中 2.5.34 适用，并补充如下规定：

注 3：(不包含于 IEV 441-17-26)：在真空接触器或起动器中，最高瞬态恢复电压可能出现在另一极而不是首先分断的一极。

4　分类

5.2 中电器的种类和型式均可作为分类的依据。

5　接触器和起动器的特性

5.1　特性概要

接触器和起动器的特性用下列项目加以规定(当适用时)：

——电器的种类和型式(5.2)；

——主电路的额定值和极限值(5.3)；

——使用类别(5.4)；

——控制电路(5.5)；

——辅助电路(5.6)；

——继电器和脱扣器的型式和特性(5.7)；

——与短路保护电器的协调配合(5.8)；

——通断操作过电压(5.9)；

——自动转换电器和自动加速控制电器的型式和特性(5.10)；

——两级自耦减压起动器的自耦变压器的型式和特性(5.11)；

——转子变阻式起动器的起动电阻的型式和特性(5.12)。

5.2　电器的种类和型式

电器的种类和型式如下所述(也可参见 6)。

5.2.1　电器的种类

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

——接触器
——直接交流起动器
——星一三角起动器
——两级自耦减压起动器
——转子变阻式起动器
——综合式起动器或保护式起动器

5.2.2 极数

5.2.3 电流种类(交流或直流)

5.2.4 灭弧介质(空气、油、气体、真空等)

5.2.5 电器的操作条件

5.2.5.1 操作方式

例如:人力、电磁铁、电动机、气动、电气一气动

5.2.5.2 控制方式

例如:

——自动式(由主令开关操作或程序控制);
——非自动式(手操作或按扭操作);
——半自动式(部分是自动的,部分是非自动的控制)。

5.2.5.3 特殊型式起动器的转换方式

星一三角起动器,转子变阻式起动器或自耦减压起动器的转换可以是自动式,非自动式或半自动式(见图4和图5)。

5.2.5.4 特殊型式的起动器的连接方式

例如:开路转换起动器,闭路转换起动器(见图5)。

5.3 主电路的额定值和极限值

接触器和起动器的额定值应根据5.3.1到5.4、5.8和5.9的规定来表示,根据需要可以增减。

注:转子变阻式起动器的额定值应根据5.3.1.2、5.3.2.3、5.3.2.4、5.3.2.6、5.3.2.7和5.3.5.5的规定来表示,根据需要可以增减。

5.3.1 额定电压

接触器和起动器的额定电压规定如下:

5.3.1.1 额定工作电压(U_e)

GB/T 14048.1—2000中4.3.1.1适用。

5.3.1.1.1 额定定子工作电压(U_{es})

转子变阻式起动器的额定定子工作电压与定子额定工作电流一起确定了定子电路(包括其机械开关电器)的用途,且通断能力、工作制和起动特性与其有关。在任何情况下最大额定工作电压不应超过相应的额定绝缘电压。

注:额定定子工作电压用线电压表示。

5.3.1.1.2 额定转子工作电压(U_{er})

转子变阻式起动器的额定转子工作电压与额定转子工作电流一起确定了转子电路(包括其机械开关电器)的用途,且通断能力、工作制和起动特性与其有关。

额定转子工作电压等于当电动机定子端施加额定工作电压,电动机停转且转子开路时在滑环间测得的电压。

额定转子工作电压仅在起动位置短时施加,因此允许额定转子工作电压超过转子额定绝缘电压100%。

在选择和配置设备时,应考虑到起动器转子电路中的不同带电部件(如开关电器、变阻器、连接件

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

等)之间的最大电压不相同。

5.3.1.2 **额定绝缘电压(U_i)**

GB/T 14048.1—2000 中 4.3.1.2 适用。

5.3.1.2.1 **额定定子绝缘电压(U_{is})**

转子变阻式起动器的定子额定绝缘电压是表明接在定子电路中的电器及其组成单元的电压值,且与介电性能和爬电距离有关。

除非另有规定,定子额定绝缘电压就是起动器额定定子工作电压的最大值。

5.3.1.2.2 **额定转子绝缘电压(U_{ir})**

转子变阻式起动器的转子额定绝缘电压是表明接在转子电路中的电器及其组成单元的电压值,且与介电性能试验和爬电距离有关。

5.3.1.3 **额定冲击耐受电压(U_{imp})**

GB/T 14048.1—2000 中 4.3.1.3 适用。

5.3.1.4 **自耦减压起动器的额定起动电压**

自耦减压起动器的额定起动电压是从自耦变压器抽头上得到的已降低的电压。

额定起动电压的优选值为额定工作电压的 50%、65%或 80%。

5.3.2 **电流或功率**

接触器或起动器的电流规定如下:

注:下列电流对于星—三角起动器是指三角形连接时的电流值,对于两级自耦减压起动器和转子变阻式起动器是指全起动(运行)状态下的电流值。

5.3.2.1 **约定自由空气发热电流(I_{th})**

GB/T 14048.1—2000 中 4.3.2.1 适用。

5.3.2.2 **约定封闭发热电流(I_{the})**

GB/T 14048.1—2000 中 4.3.2.2 适用。

5.3.2.3 **约定定子发热电流(I_{ths})**

起动器约定定子发热电流或与开启式电器的电流 I_{ths}(见 5.3.2.1)相一致,或与封闭式电器的电流 I_{thes}(见 5.3.2.2)相一致。

转子变阻式起动器的定子发热电流是指在八小时工作制下起动器所能承载的最大电流(见 5.3.4.1),在此电流下起动器按 9.3.3.3 试验时,其各部分温升应不超过 8.2.2 规定的极限值。

5.3.2.4 **约定转子发热电流(I_{thr})**

起动器约定转子发热电流或与开启式电器的电流 I_{thr}(见 5.3.2.1)相一致,或与封闭式电器的电流 I_{ther}(见 5.3.2.2)相一致。

转子变阻式起动器的转子发热电流是指全起动位置时亦即电阻器切除后,起动器中载有转子电流的各部分在八小时工作制(见 5.3.4.1)下能承载的最大电流,在此电流下起动器按 9.3.3.3 进行试验,其温升应不超过 8.2.2 规定的极限值。

注 1:对于在全起动位置时实际上无电流流过的那些元件(开关电器、连接线、电阻器),应验证在制造厂规定的额定工作制(见 5.3.4)下,积分值$\int_0^t i^2 dt$不导致温升高于 8.2.2 规定的极限值。

注 2:当起动器内装电阻器时,应考虑其对温升的影响。

5.3.2.5 **额定工作电流(I_e)或额定工作功率**

接触器或起动器的额定工作电流是在考虑到额定工作电压(见 5.3.1.1)、约定自由空气发热电流或约定封闭发热电流、过载继电器的额定电流、额定频率(见 5.3.3)、额定工作制(见 5.3.4)、使用类别(见 5.4)和外壳防护型式的情况下,由制造厂规定的。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

对于直接通断单台电动机的电器，在考虑到额定工作电压的条件下，额定工作电流可用电器规定配用的电动机的最大额定输出功率来代替或补充，制造厂应提供电动机功率与电流之间的关系。

对于起动器，额定工作电流指起动器在全起动位置的电流。

5.3.2.6 额定定子工作电流(I_{ms})或定子额定工作功率

转子变阻式起动器的额定定子工作电流是在考虑到装入起动器内过载继电器的额定电流、额定定子工作电压(见5.3.1.1.1)、约定自由空气发热电流或约定封闭发热电流、额定频率(见5.3.3)、额定工作制(见5.3.4)、起动特性(见5.3.5.5)和外壳防护型式的情况下，由制造厂规定的。

在考虑到额定定子工作电压的条件下，额定定子工作电流可用起动器在定子电路部分所能控制的电动机的最大额定输出功率来代替。

5.3.2.7 额定转子工作电流(I_{er})

转子变阻式起动器的额定转子工作电流是在考虑到额定转子工作电压(见5.3.1.1.2)、约定自由空气发热电流或转子封闭发热电流、额定频率(见5.3.3)、额定工作制(见5.3.4)、起动特性(见5.3.5.5)和外壳防护型式的情况下，由制造厂规定的。

额定转子工作电流等于在转子短接、电动机满载运行、定子供以额定电压及额定频率时，流过转子导体的电流。

当转子变阻式起动器的转子部分被单独规定额定值时，在考虑到额定转子工作电压的条件下，额定转子工作电流可用起动器的部件(开关电器、连接线、继电器、电阻器)规定配用的电动机的最大额定输出功率来补充。实际上，此功率主要随预定的疲倒转矩而异，因而应考虑其起动特性(见5.3.5.5)。

5.3.2.8 额定不间断电流(I_u)

GB/T 14048.1—2000中4.3.2.4适用。

5.3.3 额定频率

GB/T 14048.1—2000中4.3.3适用。

5.3.4 额定工作制

GB/T 14048.1—2000中4.3.4适用。

5.3.4.1 八小时工作制(连续工作制)

GB/T 14048.1—2000中4.3.4.1适用，并补充如下要求：

对星—三角起动器、两级自耦减压起动器或转子变阻式起动器，是指起动器的主触头在全起动位置上保持闭合时，每一主触头承载一稳定电流且持续足够长时间以使起动器达到热平衡状态，但通电不超过八小时的工作制。

5.3.4.2 不间断工作制

GB/T 14048.1—2000中4.3.4.2适用，并补充如下要求：

对星—三角起动器、两级自耦减压起动器或转子变阻式起动器，是指起动器的主触头在全起动位置上保持闭合，承载一稳定电流且持续时间超过8 h(数星期、数月、数年)也不断开的工作制。

5.3.4.3 断续周期工作制或断续工作制

GB/T 14048.1—2000中4.3.4.3适用，并补充如下要求：

对减压起动器，是指起动器的开关电器的主触头在全起动位置保持闭合的时间与无载时间保持一定的比值、且二者都很短，不足以使起动器达到热平衡的工作制。

断续工作制优选的级别为：

——接触器：每小时的操作循环次数(操作频率)为：1、3、12、30、120、300、1200；

——起动器：每小时操作循环次数(操作频率)为：1、3、12、30。

操作循环是指一次闭合操作和一次断开操作的完整的工作循环。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

对于起动器，一次操作循环包括起动、运转至全速和分断电动机电源。

注：对断续工作制下的起动器，过载继电器和电动机之间的热时间常数的不同有可能使热继电器不适用于作为过载保护。对于规定用于断续工作制的设备的过载保护问题，由制造厂与用户协商。

5.3.4.4 短时工作制

GB/T 14048.1—2000 中 4.3.4.4 适用。

5.3.4.5 周期工作制

GB/T 14048.1—2000 中 4.3.4.5 适用。

5.3.5 正常负载和过载特性

GB/T 14048.1—2000 中 4.3.5 适用，并补充如下要求。

5.3.5.1 耐受通断电动机过载电流的能力

接触器应满足 8.2.4.4 的条件。

5.3.5.2 额定接通能力

对应不同使用类别(见 5.4)的要求见 8.2.4.1。当接触器或起动器按 8.2.1.1 和 8.2.1.2 的要求操作时，额定接通能力才有效。

5.3.5.3 额定分断能力

对应不同使用类别(见 5.4)的要求见 8.2.4.1。当接触器或起动器按 8.2.1.1 和 8.2.1.2 的要求操作时，额定分断能力才有效。

5.3.5.4 约定操作性能

约定操作性能由 8.2.4.2 中规定的接通和分断操作确定。

5.3.5.5 起动器的起动和停止特性(见图 6)

起动器的典型使用条件如下：

a) 一个旋转方向，断开在正常使用条件下运转的电动机(AC-2 和 AC-3 使用类别)。

b) 两个旋转方向，但仅当起动器已断开且电动机完全停转以后才能实现在第二个方向的运转(AC-2 和 AC-3 使用类别)。

c) 一个旋转方向，或如 b)所述两个旋转方向，但具有不频繁点动的可能性，直接起动器通常用于这种使用条件(AC-3 使用类别)。

d) 一个旋转方向且有频繁点动，直接起动器通常用于这种使用条件(AC-4 使用类别)。

e) 一个或两个旋转方向，但具有不频繁的反接制动来停止电动机的可能性，反接制动(如果有的话)是用转子电阻制动来进行的(具有制动器的可逆起动器)，转子变阻式起动器通常用于这种工作条件(AC-2 使用类别)。

f) 两个旋转方向，但当电动机在一个方向上旋转时，为获得电动机在另一个方向的旋转。分断正常使用条件下电动机电源并反接电动机定子接线使其反转(反接制动与反向)，直接可逆起动器通常用于这种工作条件(AC-4 使用类别)。

除非另有规定，起动器是以电动机的起动特性及表 7 规定的接通能力为依据设计的。表 7 中的接通能力包括了大多数标准电动机的暂态或稳态的起动电流。然而，部分大电动机的起动电流可能会达到峰值，且相应的功率因数也会低于表 7 中的规定值。此时，接触器或起动器的工作电流应相应降低，以不超过表 7 规定的接通能力为限。

5.3.5.5.1 转子变阻式起动器的起动特性

滑环电动机的定子电路和转子电路的电流及电压应有区别。然而，起动过程中定子和转子电路电流值的变化在正常工作条件下近似地成比例。

转子电路具有下列特征量：

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

U_{er}——额定转子工作电压；

I_{er}——额定转子工作电流；

Z_r——交流滑环感应电动机转子特性阻抗；

这里 $Z_r=\frac{U_{er}}{\sqrt{3}\cdot I_{er}}$

I_1——短接一电阻段前瞬间转子电路的电流值；

I_2——短接一电阻段后瞬间转子电路的电流值；

$I_m=1/2(I_1+I_2)$

T_e——电动机额定工作转矩；

t_s——起动时间(见 3.2.19)；

k——起动严酷度，即 I_m/I_{er}。

考虑到转子变阻式起动器的不同用途具有不同的起动要求，即不仅要求不同的起动级数和不同的 I_1 和 I_2 值，而且要求在每一电阻段上有不同的 I_1 和 I_2 值，因此没有必要列出标准的参数，但应考虑以下因素：

——对大多数使用场合，根据负载力矩、惯量和起动严酷度要求，2 个到 6 个起动级数就足够了。

——每段电阻应考虑在驱动机构的起动时间内具有足够承受热的能力，起动时间与负载力矩和负载惯量有关。

5.3.5.5.2 转子变阻式起动器起动特性的接通和分断能力的标准条件

接通和分断能力的标准条件见表 7，该条件适用于高转矩起动(有关机械开关电器的名称见图 4)。

注：全转矩和半转矩的起动条件正在考虑中。

本部分表 7 给出的相应 AC-2 使用类别的接通和分断能力的条件是标准条件。

起动器电路应设计成能在断开定子开关电器前(或大致同时)断开所有转子电阻器的开关电器，否则，定子开关电器应符合 AC-3 使用类别的要求。

5.3.5.5.3 两级自耦变压器的起动特性

除非另有规定，自耦减压起动器特别是自耦变压器应根据在所有工作制(见 5.3.4)下，起动时间(见 3.2.20)不超过 15s 进行设计。对于快速接连两次起动，在进行再次起动前允许起动器和自耦变压器冷却到周围空气温度，除此之外，每小时操作次数是假定两次起动之间的周期相等。

当起动时间需要超过 15 s 时，由制造厂与用户协商。

5.3.6 额定限制短路电流

GB/T 14048.1—2000 中 4.3.6.4 适用。

5.4 使用类别

GB/T 14048.1—2000 中 4.4 适用，并补充如下要求：

表 1 给出的接触器和起动器的使用类别是标准的使用类别。任何其他使用类别应由制造厂和用户协商，但制造厂的样本或提供的资料可作为一种协议。

每种使用类别是用表 7 和表 8 给出的电流、电压、功率因数、时间常数和其他数据及本部分规定的试验条件表示其特征的。

对于规定使用类别的接触器和起动器，因其额定接通与分断能力参数直接由表 7 所列的使用类别来确定，故不必单独规定这些参数。

所有使用类别的电压，除了转子变阻式起动器是指定子的额定工作电压以外，其余均指接触器或起动器的额定工作电压。

所有的直接起动器应属于下列使用类别中的一种或多种，即 AC-3，AC-4，AC-7b，AC-8a 和 AC-8b。

所有的星一三角起动器和两级自耦减压起动器属于 AC-3 使用类别。

转子变阻式起动器属于 AC-2 使用类别。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

表 1 接触器和电动机起动器主电路通常选用的使用类别及其代号

电流	使用类别代号	典型用途举例
AC	AC-1	无感或微感负载、电阻炉
	AC-2	绕线式感应电动机的起动、分断
	AC-3	笼型感应电动机的起动、运转中分断
	AC-4	笼型感应电动机的起动、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
	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
	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
DC	DC-1	无感或微感负载、电阻炉
	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

注 1：AC-3 使用类别可用于不频繁的点动或在有限的时间内反接制动，例如机械的移动。在有限的时间内操作次数不超过 1 min 内 5 次或 10 min 内 10 次。

注 2：密封制冷压缩机是由压缩机和电动机构成的，这两个装置都装在同一外壳内，无外部传动轴或轴封，电动机在冷却介质中操作。

注 3：使用类别 AC-7a 和 AC-7b 见 GB 17885—1999。

5.4.1 根据试验结果选择使用类别

a) 如果接触器或起动器已进行过一种使用类别或其他参数组合（如最高工作电压和电流）的试验，只要下述条件成立可以选用于其他的使用类别，而不必进行试验。这种条件为：由表 7 和表 8 给的试验电流、电压、功率因数或时间常数、操作循环次数、闭合和断开时间各项参数及选择使用类别的试验电路不比接触器或起动器已进行试验的使用类别严酷，且已进行过的验证温升试验的电流不低于所选用使用类别在长期工作制下的额定工作电流的最大值。

例如：当已在 AC-4 使用类别下进行过试验的接触器，如在相同的额定工作电压下的 AC-3 的 I_e 不高于 AC-4 的 I_e 的 1.2 倍（但不超过 I_{th}），则可按 AC-3 使用类别使用。

b) 只要满足下述条件，则认为 DC-3 和 DC-5 使用类别的接触器具有分断和接通非试验负载（不是其已进行过的试验参数）的能力。这些条件为：

——电流和电压不超过规定的 I_e 和 U_e 值；

——储存在实际负载中的能量 J 等于或小于接触器已试负载中储存的能量 J_e。

储存在试验线路中能量值如下：

使用类别	储存能量 J_e
DC-3	$0.005\ 25 \times U_e \times I_e$
DC-5	$0.031\ 5 \times U_e \times I_e$

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

系数 0.005 25 和 0.031 5 由下式得出：

$J_c = 0.5\ LI^2$

式中的时间常数(L/R)由表 7 中的 2.5×10^{-3} s(DC-3)和 15×10^{-3} s(DC-5)代入，且 $U=1.05\ U_e$，$I=4\ I_e$，L 为试验电路电感。

5.5 控制电路

GB/T 14048.1—2000 中 4.5 适用。

5.6 辅助电路

GB/T 14048.1—2000 中 4.6 适用。

5.7 继电器和脱扣器(过载继电器)特性

注：本部分的以下部分中，"过载继电器"代表"过载继电器或过载脱扣器"。

5.7.1 特性概要

继电器和脱扣器特性规定如下(如适用的话)：

——继电器或脱扣器的型式(见 5.7.2)；

——特性量(见 5.7.3)；

——过载继电器的标志和电流整定值(见 5.7.4)；

——过载继电器的时间—电流特性(见 5.7.5)；

——周围空气温度的影响(见 5.7.6)。

5.7.2 继电器或脱扣器的型式

a) 具有分励线圈的脱扣器(分励脱扣)；

b) 欠压和欠电流动作的继电器或脱扣器；

c) 过载延时继电器延时型式为：

1) 实际上与原先负载无关(如电磁式延时过载继电器)；

2) 与原先负载有关(如热过载继电器)；

3) 与原先负载有关(如热过载继电器)且具有断相保护。

d) 瞬时过电流继电器或脱扣器(适用的话)；

e) 其他继电器或脱扣器(如断相继电器与起动器热保护器组合的控制继电器)。

注：根据需要，上述 d)和 e)中有关的型式由制造厂和用户协商。

5.7.3 特性量

a) 具有分励线圈脱扣器，欠压(欠电流)动作的继电器或脱扣器

——额定电压(电流)；

——额定频率；

——动作电压(电流)。

b) 过载继电器

——标志和电流整定值(见 5.7.4)；

——额定频率(如电流互感器式过载继电器)；

——时间—电流特性(或电流特性范围)；

——根据表 2 分类的脱扣级别或在 8.2.1.5.1 表 3 中 D 列规定的条件下脱扣时间超过 30 s 时的最大脱扣时间；

——极数；

——继电器的类型：热、电磁或固态。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

表 2 热、电磁或固态过载继电器的脱扣级别和脱扣时间

级别	在 8.2.1.5.1 表 3 中 D 列规定条件下的脱扣时间 T_p/s
10A	$2<T_p\leqslant10$
10	$4<T_p\leqslant10$
20	$6<T_p\leqslant20$
30	$9<T_p\leqslant30$

注 1：根据继电器的类型，在 8.2.1.5 中给出了脱扣条件；

注 2：对于转子变阻式起动器，过载继电器通常接在定子电路中。因此，过载继电器不能有效地保护转子电路，特别是电阻器(通常，起动器在故障条件下起动时，电阻器比转子本身和开关电器更易损坏)，因此，转子电路的保护应符合制造厂和用户的协议(见 8.2.1.1.3)；

注 3：对于两级自耦减压起动器，起动用自耦变压器一般仅在起动时间内使用，如在故障条件下起动时，自耦变压器不能受到过载继电器的有效保护。因此，自耦变压器的保护应符合制造厂和用户的协议(见 8.2.1.1.4)；

注 4：考虑到不同的热元件特性和制造误差，可选择 T_p 的最小值。

5.7.4 过载继电器的标志和电流整定值

过载继电器是根据继电器的电流整定值(电流整定范围的最大值和最小值，如果可调的话)及其脱扣级别标志的。

电流整定值(或整定范围)应标志在继电器上。

如果电流整定值受使用条件或其他因素的影响，不易在继电器上标出时，则继电器或其他可更换件(例如热元件、控制线圈或电流互感器)上应带有统一编号或标志，以便从制造厂或其产品样本中获得有关资料，最好是直接从起动器所带有的数据中获得有关资料。

对具有电流互感器的过载继电器，其标志可以是电流互感器的一次电流，也可以是过载继电器的整定电流，两种情况下均应注明电流互感器的变比。

5.7.5 过载继电器的时间—电流特性

制造厂应以曲线簇的形式提供典型时间电流特性。这些曲线应表示继电器从冷态开始(见 5.7.6)的脱扣时间及其至少到继电器配用的电动机满载电流的 8 倍范围内随电流变化的关系，制造厂应以适当的方法给出这些曲线通常的误差和得出曲线所用的导体截面(见 9.3.3.2.2c)。

注：推荐以对数坐标的横坐标表示电流，纵坐标表示时间，推荐电流用整定电流的倍数、时间用 s 标注，有关表示方法见 GB 13539.1—2002、GB 13539.2—2002。

5.7.6 周围空气温度的影响

时间电流特性(见 5.7.5)与规定的周围空气温度有关，并且它是过载继电器在冷态的条件下做出的。周围空气温度应清楚地标明在时间—电流特性曲线上，其推荐值为+20℃或+40℃。

当周围空气温度在−5℃～+40℃范围内时，过载继电器应正常工作。制造厂应说明周围空气温度变化对过载继电器特性的影响。

5.8 与短路保护电器(SCPD)的协调配合

接触器和起动器与 SCPD 的协调配合是由 SCPD 的型式、额定值和特性值表示其特性的。SCPD 提供了其与起动器之间超过交点电流的过电流保护及短路的适当保护。本部分的 8.2.5.1、8.2.5.2、B4 和 GB/T 14048.1—2000 中 4.8 给出了具体要求。

5.9 通断操作过电压

GB/T 14048.1—2000 中 4.9 适用。

具体要求见 8.2.6。

5.10 自动转换电器和自动加速控制电器的型式和特性

5.10.1 型式

a) 延时电器，如用作控制电路电器的延时接触器式继电器(见 GB 14048.5—2001)、定时限有或

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

无继电器(见 IEC 61810-1:1998);

b) 欠电流电器(欠电流继电器);

c) 自动加速控制用的其他电器:

——取决于电压的电器;

——取决于功率的电器;

——取决于速度的电器。

5.10.2 特性

a) 延时电器的特性

——额定延时或延时范围(当可调时);

——带有线圈的延时电器的额定电压(当电器的电压不同于线电压时)。

b) 欠电流电器的特性

——额定电流(根据制造厂的说明:发热电流和(或)额定短时耐受电流);

——电流整定值或整定范围(当可调时)。

c) 由制造厂和用户确定的其他电器的特性。

5.11 两级自耦减压起动器的自耦变压器型式和特性

考虑到其起动特性(见 5.3.5.5.3),起动用自耦变压器应规定如下特性:

——自耦变压器的额定电压;

——用于调整起动转矩和电流的抽头数;

——起动电压,即抽头端子上的电压,该值为自耦变压器额定电压的百分数;

——在规定时间内承载的电流;

——额定工作制(见 5.3.4);

——冷却方式:油冷却或空气冷却。

自耦变压器可为如下安装方式:

——装入起动器中,在确定起动器额定值时应考虑其对温升的影响;

——单独提供,其连接线的尺寸和类型应由变压器制造厂和起动器制造厂协商。

5.12 转子变阻式起动器的起动电阻的型式和特性

考虑到起动特性(见 5.3.5.5.1),起动电阻应规定如下要求:

——转子额定绝缘电压(U_{ir});

——电阻值;

——平均发热电流,由电阻器在规定的时间内能承载的稳定电流值确定;

——额定工作制(见 5.3.4);

——冷却方式:空气式,强迫风冷式,油浸式。

电阻器可为如下安装方式:

——装入起动器中,应限制电阻器的温升,以免引起起动器内其他部件受到损害;

——单独提供,其连接线的类型和尺寸应由电阻器制造厂和起动器制造厂协商。

6 产品资料

6.1 资料内容

制造厂应规定下列有关资料:

6.1.1 铭牌

a) 制造厂厂名或商标;

b) 产品型号或系列号;

c) 产品符合的标准号。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

6.1.2 特性、基本的额定值和使用类别

特性：

d) 额定工作电压(见 5.3.1.1)；

e) 额定工作电压下的使用类别和额定工作电流(或额定工作功率)(见 5.3.2.5 和 5.4)；

f) 额定频率(如～50 Hz，～50 Hz/60 Hz)和(或)直流符号“DC”或“ ⎓ ”；

g) 额定工作制，并标明断续周期工作制级别(如有的话)(见 5.3.4)。

相关值：

h) 额定通断能力。如适用，可用相应的使用类别代替(见表 7)。

安全性和安装：

i) 额定绝缘电压(见 5.3.1.2)；

j) 额定冲击耐受电压(如有规定)(见 5.3.1.3)；

k) 外壳防护等级，对有外壳的封闭电器而言(见 8.1.11)；

l) 污染等级(见 7.1.3.2)；

m) 额定限制短路电流(见 5.3.6)，接触器和起动器的配合类型(见 8.2.5.1)及 SCPD 的型式、电流额定值和特性；

综合式起动器和保护式起动器的额定限制短路电流(见 5.3.6)及协调配合类型(见 8.2.5.1)；

n) 通断操作过电压(见 5.9)。

控制电路：

下列控制电路的参数应标在线圈或电器上：

o) 额定控制电路电压(U_c)，电流性质和额定频率；

p) 电流的性质、额定频率和额定控制电源电压(U_s)(如有必要)。

由压缩空气操作的接触器或起动器的供气系统：

q) 压缩空气的额定供气气压和压力的变化范围(如果不同于 8.2.1.2)。

辅助电路：

r) 辅助电路的额定值(见 5.6)。

过载继电器和脱扣器：

s) 5.7 规定的特性。

对某些类型接触器和起动器的附加信息：

转子变阻式起动器：

t) 线路图；

u) 起动严酷度(见 5.3.5.5.1)；

v) 起动时间(见 5.3.5.5.1)。

自耦减压起动器：

w) 额定起动电压，即在抽头端子上的电压。

注：该值可用起动器额定工作电压的百分比表示。

真空接触器和起动器：

x) 安装使用点的最大允许海拔，如低于海拔 2 000 m。

EMC 性能：

y) 环境 1 或 2，见 GB/T 14048.1—2000 中 7.3.1；

z) 特殊要求，例如应用屏蔽线和双绞线。

注：通常的安装条件不使用屏蔽线和双绞线。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

6.2 标志

GB/T 14048.1—2000 中 5.2 适用,并补充如下要求:

6.1.2 中的 d)~x)的数据应标在铭牌上或产品上或制造厂出版的说明书中。

6.1.1 c)和 6.1.2 k)的数据最好标志在产品上。

6.3 安装、操作和维修说明

GB/T 14048.1—2000 中 5.3 适用,并补充如下要求:

制造厂应提供说明,建议用户在遇到短路时或考虑到电磁兼容性时(如果有的话)应采取何种措施。

对于保护式起动器(见 3.2.8),制造厂也应提供必要的安装和接线说明。

7 正常的使用、安装和运输条件

GB/T 14048.1—2000 中第 6 章适用,并补充如下要求:

7.1.3.2 污染等级

接触器和起动器的污染等级规定为 3 级,其定义见 GB/T 14048.1—2000 中 6.1.3.2。但也可规定为其他污染等级,这取决于接触器或起动器所处的影响绝缘的所有因素的微观环境。

8 结构和性能要求

8.1 结构要求

注:对于 GB/T 14048.1—2000 中 7.1.1 和 7.1.2 有关材料和载流部件的进一步要求正在考虑中。本部分中如何应用有待进一步考虑。

GB/T 14048.1—2000 中 7.1 适用并补充如下:

8.1.1 材料

GB/T 14048.1—2000 中 7.1.1 适用(见 8.1 注)。

8.1.2 载流部件及其连接

GB/T 14048.1—2000 中 7.1.2 适用(见 8.1 注)。

8.1.3 电气间隙和爬电距离

对具体产品标准中已规定了额定冲击耐受电压值(U_{imp})的电器,其电气间隙和爬电距离的最小值见 GB/T 14048.1—2000 中表 13 和表 15。

对具体产品标准中未规定 U_{imp} 的电器,其电气间隙和爬电距离值见本部分附录 C。

8.1.4 操动器

对于人力操作的操动器,GB/T 14048.1—2000 中 7.1.4 适用,并补充以下要求:

综合起动器的人力操作开关的操作手柄应提供一种能使手柄锁死在断开位置的方法。

8.1.4.3 安装

安装在可拆卸面板或可开启门上的操动器,当装上面板或关上门时,操动器和相应的机构应能正确地连接。

8.1.5 触头位置的指示

8.1.5.1 指示方法

对于人力操作的起动器,GB/T 14048.1—2000 中 7.1.5.1 适用。

8.1.5.2 用操动器作位置指示

GB/T 14048.1—2000 中 7.1.5.2 适用。

8.1.6 具有隔离功能的电器的附加要求

GB/T14048.1—2000 中 7.1.6 适用。

8.1.7 接线端子

GB/T 14048.1—2000 中 7.1.7 适用,并补充如下要求:

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

8.1.7.4 **接线端子的识别和标志**

接线端子的识别和标志应符合 GB/T 14048.1—2000 中 7.1.7.4 的规定，并且应符合本部分附录 A 的要求。

8.1.8 **具有中性极的接触器或起动器的附加要求**

GB/T 14048.1—2000 中 7.1.8 适用。

8.1.9 **保护接地的要求**

GB/T 14048.1—2000 中 7.1.9 适用。

8.1.10 **电器外壳**

GB/T 14048.1—2000 中 7.1.10 适用，并补充以下要求：

装在外壳内的起动电阻所产生的热量不应损害壳内的其他电器及材料。

对于综合式起动器，其盖或门应有联锁，当人力操作开关机构未处于打开位置时，盖或门不能打开；但是当人力操作开关机构处于闭合位置时，使用工具可以打开门或盖。

8.1.11 **防护式接触器或起动器的防护等级**

GB/T 14048.1—2000 中 7.1.11 适用。

8.2 **性能要求**

8.2.1 **动作(操作)条件**

8.2.1.1 **一般规则**

GB/T 14048.1—2000 中 7.2.1.1 适用，并补充以下要求：

8.2.1.1.1 起动器的结构要求

a) 起动器应能自由脱扣；

b) 当电动机运转时或在起动过程中的任何时刻，起动器所选用的脱扣方法应能使其触头断开；

c) 起动顺序不正确时应不能起动。

8.2.1.1.2 装有接触器的起动器，在周围空气温度(即+20℃)下，过载继电器(如可调的话)整定在最小和最大值时承载额定满载电流达到热平衡后按 9.3.3.1 试验时，由于接触器操作引起的冲击不应导致起动器脱扣(动作)。

8.2.1.1.3 对于变阻式起动器，过载继电器应连接在定子电路中。如用户要求，可用特殊布置的方法来防止转子接触器和电阻器过热。

8.2.1.1.4 对于起动器因起动电阻器或变压器的过热会引起损害的情况，推荐安装一种合适的电器，以使在出现过热前自动断开起动器的电源。

8.2.1.1.5 对于动触头同时通断的多极电器，其机械联结应保证无论人力还是自动操作，各极应同时闭合和断开。

8.2.1.2 **接触器和动力操作起动器的动作范围**

单独使用或装在起动器中使用的电磁式接触器，在其额定控制电源电压 U_s 的 85%～110%之间任何值应可靠地闭合。此范围的 85%U_s 适用于下限值，110%U_s 适用于上限值。

接触器释放和完全断开的极限值是其额定控制电源电压 U_s 的 20%～75%(交流)和 10%～75%(直流)。此范围的 20%U_s(交流)或 10%U_s(直流)适用于完全断开的上限值，75%U_s(交、直流)适用于保持闭合的下限值。

闭合的极限值是在周围空气温度+40℃，线圈在 100%U_s 下持续通电达到稳定温升后确定的。

释放的极限值是线圈电路电阻在−5℃时确定的，此值可用在正常室温下获得的数值换算求得。

上述极限值适用于直流和规定频率的交流。

电气—气动或气动接触器在其额定气源压力的 85%和 110%范围内均应可靠地闭合，在额定气源压力的 75%和 10%的范围内断开。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

8.2.1.3 欠压继电器和脱扣器的动作范围

GB/T 14048.1 2000 中 7.2.1.3 适用。

8.2.1.4 分励脱扣器的动作范围

GB/T 14048.1 2000 中 7.2.1.4 适用。

8.2.1.5 电流继电器和脱扣器的动作范围

8.2.1.5.1 延时过载继电器各极通电时的动作范围

按如下要求进行试验时，继电器应符合表 3 的要求：

a) 通常装在外壳内的过载继电器或起动器，周围空气温度对应于表 3 规定值，在 A 倍整定电流时，从冷态开始在 2 h 内不脱扣，但是当过载继电器接线端子在试验电流下小于 2 h 就已达到热平衡时，则试验所需时间可取为达到热平衡所需的时间；

b) 当电流接着上升到 B 倍整定电流时，应在 2 h 内脱扣；

c) 对于脱扣级别为 10A 级的过载继电器，在整定电流下达到热平衡后，开始通以 C 倍整定电流，应在 2 min 内脱扣；

d) 对于脱扣级别为 10、20 和 30 级的过载继电器，在该整定电流下达到热平衡后，开始通以 C 倍整定电流，应分别在 4 min、8 min 和 12 min 内脱扣；

e) 从冷态开始，在 D 倍整定电流下，应在表 2 给出的极限值内脱扣。

对电流整定值可调的过载继电器，动作极限值对于继电器承载相应最大整定电流和承载相应最小整定电流均应适用。

对于无温度补偿的过载继电器，其电流倍数/周围空气温度特性应不大于 1.2%/K。

注：1.2%/K 是 PVC 绝缘导体的配合特性。

如果过载继电器符合表 3 中在+20℃栏下的有关要求，且在其他温度下也在图 7 所示范围以内，则认为该过载继电器是有温度补偿的。

表 3 延时过载继电器各极同时通电时的动作范围

过载继电器型式	整定电流倍数				周围空气温度
	A	B	C	D	
热式无周围空气温度补偿、电磁式	1.0	1.2	1.5	7.2	+40℃
热式有周围空气温度补偿	1.05	1.2	1.5	7.2	+20℃

8.2.1.5.2 三极热过载继电器两极通电时动作范围

参见表 4：

装在外壳内的过载继电器或起动器应在外壳内试验。对于三极通电的继电器，在表 4 规定的周围空气温度下，从冷态开始通以 A 倍整定电流，在 2 h 内应不脱扣。

紧接着当两极的电流值增加到 B 倍整定电流且第三极不通电时，应在 2 h 内脱扣。

上述要求适用于各极所有不同组合的情况。

对整定值可调的热过载继电器，其特性对于继电器承载相应最大整定电流和承载相应最小整定电流均应适用。

表 4 三极热继电器仅二极通电时的动作范围

过载继电器型式	整定电流倍数		周围空气温度
	A	B	
有周围空气温度补偿、无断相保护	3 极 1.0	2 极 1.32，1 极 0	+20℃
无周围空气温度补偿、无断相保护	3 极 1.0	2 极 1.25，1 极 0	+40℃
有周围空气温度补偿、有断相保护	2 极 1.0，1 极 0.9	2 极 1.15，1 极 0	+20℃

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

8.2.1.5.3 **瞬时电磁过载继电器的动作极限值**

对于所有的整定电流值，瞬时电磁过载继电器在整定电流的±10%误差范围内应能脱扣。

注：本部分中的瞬时电磁过载继电器不适用于短路保护。

8.2.1.5.4 **自动转换中的欠电流继电器的动作性能**

对于从星形到三角形的星—三角起动器及从起动到运行位置的自耦减压起动器，欠电流继电器的最小脱扣电流应不大于过载继电器实际整定电流的1.5倍，该继电器可在起动或星形连接时动作。欠电流继电器应能承受从其最小整定电流至起动位置或星形连接时堵转电流的任何电流值，而承载时间则取决于过载继电器在最大整定电流时的脱扣时间。

8.2.2 **温升**

GB/T 14048.1—2000中7.2.2、7.2.2.1、7.2.2.2和7.2.2.3的规定适用，试验应在清洁的、新的起动器和接触器上进行。

按9.3.3.3规定的条件进行试验时所测得的温升应分别不超过表5和GB/T 14048.1—2000中7.2.2.1和7.2.2.2规定的极限值。

由于自耦减压起动器中的自耦变压器只是断续通电，所以当起动器是按5.3.4和5.3.5.5.3的要求操作时，变压器绕组的最高温升允许比表5的数值增高15 K。

注：表5和GB/T 14048.1—2000中7.2.2.2给出的温升极限值仅适用于−5℃～+40℃的周围空气温度。

8.2.2.4 **主电路**

按9.3.3.3.4规定进行试验时，接触器或起动器包括与之连接的过电流脱扣器的主电路应能承载下述电流，而其温升不超过GB/T 14048.1—2000中7.2.2.1规定的极限值：

a) 八小时工作制：约定自由空气发热电流(见5.3.2.1和5.3.2.2)；

b) 不间断工作制、断续周期工作制或短时工作制：额定工作电流(见5.3.2.5)。

8.2.2.5 **控制电路**

GB/T 14048.1—2000中7.2.2.5适用。

8.2.2.6 **线圈和电磁铁的绕组**

8.2.2.6.1 **不间断工作制和八小时工作制绕组**

当主电路通以8.2.2.4规定的电流时，接触器或起动器线圈的绕组(包括电气—气动接触器或起动器的电气操作阀绕组)必须在持续负载的额定频率(当为交流时)承受最高额定控制电源电压而不超过表5和GB/T 14048.1—2000中7.2.2.2规定的温升极限。

表5 绝缘线圈的温升极限

绝缘材料耐热等级	电阻法测得的温升极限/K	
	线圈在空气中	线圈在油中
A	85	60
E	100	60
B	110	60
F	135	—
H	160	
注：本表中绝缘分类的规定见GB/T 11021—1989。		

8.2.2.6.2 **断续周期工作制绕组**

当主电路无电流流过时，线圈绕组在额定频率(当为交流时)及最高额定控制电源电压下，按表6给出的断续周期工作制进行操作时，其温升不超过表5和GB/T 14048.1—2000中7.2.2.2规定的温升极限。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

表 6　断续周期工作制的试验循环数

断续周期工作制级别		每一次闭合—断开操作循环/s	线圈通电时间
接触器	起动器		
1	1	3 600	通电时间根据制造厂规定的负载因数选取
3	3	1 200	
12	12	300	
30	30	120	
120		30	
300		12	
1 200		3	

8.2.2.6.3　特殊额定值(短时或周期工作制)绕组

特殊额定值绕组应在相应于其所使用的最严酷工作制的操作条件下进行试验,其额定值由制造厂规定。

注:特殊额定值绕组可包括只在起动位置通电的起动器线圈、锁扣接触器的脱扣线圈和供气动接触器或起动器联锁用的电磁阀门线圈。

8.2.2.7　辅助电路

GB/T 14048.1—2000 中 7.2.2.7 适用。

8.2.3　介电性能

接触器或起动器应能承受本部分 9.3.3.4 规定的介电试验要求。

8.2.4　正常负载和过载条件下的性能要求

5.3.5 中的正常负载和过载特性要求在 8.2.4.1,8.2.4.2 和 8.2.4.4 中规定。

8.2.4.1　接通和分断能力

接触器或起动器按 9.3.3.5 所述的试验方法,应能接通和分断表 7 中与使用类别相对应的电流及次数。通电时间和间隔时间应不超过表 7 和表 7a 的规定值。

表 7　不同使用类别的接通与分断能力的接通和分断条件

使用类别	接通和分断(通断)条件					
	I_c/I_e	U_r/U_e	cosϕ 或 L/R/ms	通电时间[b]/s	间隔时间/s	操作循环次数
AC-1	1.5	1.05	0.8	0.05	[f]	50
AC-2	4.0[b]	1.05	0.65[b]	0.05	[f]	50
AC-3	8.0	1.05	[a]	0.05	[f]	50
AC-4	10.0	1.05	[a]	0.05	[f]	50
AC-5a	3.0	1.05	0.45	0.05	[f]	50
AC-5b	1.5[c]	1.05	[c]	0.05	60	50
AC-6a	[e]					
AC-6b	[e]					
AC-8a	6.0	1.05	[a]	0.05	[f]	50
AC-8b	6.0	1.05	[a]	0.05	[f]	50
DC-1	1.5	1.05	1.0	0.05	[f]	50[d]
DC-3	4.0	1.05	2.5	0.05	[f]	50[d]
DC-5	4.0	1.05	15.0	0.05	[f]	50[d]
DC-6	1.5[c]	1.05	[c]	0.05	60	50[d]

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

表 7(续)

使用类别	接通条件[i]					
	I/I_e	U/U_e	$\cos\phi$	通电时间[b]	间隔时间	操作循环次数
AC-3	10	1.05[g]	[a]	0.05	10	50
AC-4	12	1.05[g]	[a]	0.05	10	50

I——接通电流,接通电流用直流或交流对称有效值表示,但对交流而言,接通操作时实际的电流峰值可能会高于对称峰值;

I_c——接通和分断电流,用直流或交流对称有效值表示;

I_e——额定工作电流;

U——外施电压;

U_r——工频或直流恢复电压;

U_e——额定工作电压;

$\cos\phi$——试验电路的功率因数;

L/R——试验电路的时间常数。

a $I_e \leqslant 100$ A,$\cos\phi=0.45$;$I_e>100$ A,$\cos\phi=0.35$;

b 若触头在重新断开之前已经完全闭合到底,则允许时间小于 0.05 s;

c 试验用白炽灯作为负载;

d 用一种极性做 25 次,另 25 次换为相反极性;

e 电容性的额定值可由通断电容器试验获得,或以实验或经验的基础加以确定。表 7b 中给出了一个参考公式作为指南,这个公式未计及谐波电流产生的热效应,因此,用本公式导出的数值应把温升考虑进去;

f 见表 7a;

g 对于 U/U_e,允许±20%的误差;

h 所给的值用于定子电路的接触器,对用于转子电路的接触器,应通以 4 倍的额定转子工作电流,功率因数为 0.95;

i 使用类别 AC-3 和 AC-4 的接通条件也必须验证,当制造厂同意时,可与接通和分断试验一起进行,此时,接通电流的倍数为 I/I_e,分断电流为 I_c/I_e。25 次操作循环的控制电源电压为额定控制电源电压 U_s 的 110%,另 25 次为 U_s 的 85%,间隔时间 由表 7a 确定;

j 制造厂可通过用变压器进行试验确定使用类别 AC-6a 的额定值或根据表 7b 使用类别 AC-3 的值推算确定。

表 7a 验证额定接通与分断能力时分断电流 I_c 和间隔时间的关系

分断电流 I_c/A	间隔时间/s
$I_c \leqslant 100$	10
$100<I_c \leqslant 200$	20
$200<I_c \leqslant 300$	30
$300<I_c \leqslant 400$	40
$400<I_c \leqslant 600$	60
$600<I_c \leqslant 800$	80
$800<I_c \leqslant 1\,000$	100
$1\,000<I_c \leqslant 1\,300$	140
$1\,300<I_c \leqslant 1\,600$	180
$1\,600<I_c$	240

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

若制造厂同意，可缩短间隔时间。

表 7b　根据 AC-3 额定值确定 AC-6a 和 AC-6b 工作电流

额定工作电流	由使用类别 AC-3 的额定电流确定
I_e(AC-6a)——用于通断浪涌电流峰值不大于额定电流 30 倍的变压器	0.45 I_e(AC-3)
I_e(AC-6b)——用于通断单独电容器组，电容器安装处的预期短路电流为 i_k	$i_k \cdot X^2/(X-1)^2$ 其中 $X=13.3 \cdot I_e(\text{AC-3})/i_k$ 且 $i_k > 205\ I_e(\text{AC-3})$
工作电流 I_e(AC-6b)的最高浪涌电流峰值由下式导出： $$I_{pmax}=\frac{U_e \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1+\sqrt{\frac{X_c}{X_L}}}{X_L-X_c}$$ 式中：U_e——额定工作电压； X_L——电路短路阻抗； X_c——电容器组的电抗。 本公式有效的条件是：接触器或起动器电源端的电容可忽略不计且电容器没有预充电。	

8.2.4.2　约定操作性能

GB/T 14048.1—2000 中 7.2.4.2 适用，并补充如下要求：

接触器或起动器按 9.3.3.6 所述的试验方法，应能接通和分断表 8 中与使用类别相对应的电流及操作循环次数。

8.2.4.3　寿命

GB/T 14048.1—2000 中 7.2.4.3 适用，并补充如下要求：

8.2.4.3.1　机械寿命

接触器或起动器的机械寿命作为特殊试验可由制造厂自行验证。该试验的推荐方法见附录 B。

8.2.4.3.2　电寿命

接触器或起动器的电寿命作为特殊试验可由制造厂自行验证。该试验的推荐方法见附录 B。

表 8　不同使用类别的约定操作性能的接通和分断条件

使用类别	接通和分断(通断)条件					
	I_c/I_e	U_r/U_e	$\cos\phi$	通电时间[b]/s	间隔时间/s	操作循环次数
AC-1	1.0	1.05	0.80	0.05	[c]	6 000[k]
AC-2	2.0	1.05	0.65	0.05	[c]	6 000[k]
AC-3	2.0	1.05	[a]	0.05	[c]	6 000[k]
AC-4	6.0	1.05	[a]	0.05	[c]	6 000[k]
AC-5a	2.0	1.05	0.45	0.05	[c]	6 000[k]
AC-5b	1.0[g]	1.05	[g]	0.05	[d]	6 000[k]
AC-6	[i]	[i]	[i]	[i]	[i]	[i]
AC 8a	1.0	1.05	0.80	0.05	[c]	30 000
AC-8b[j]	6.0	1.05	0.35	1	[e]	5 900
				10	[f]	100

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

表 8(续)

使用类别	接通和分断(通断)条件					
	I_c/I_e	U_r/U_e	$\cos\phi$	通电时间[b]/s	间隔时间/s	操作循环次数
			L/R ms			
DC-1	1.0	1.05	1.0	0.05	[c]	6 000[h]
DC-3	2.5	1.05	2.0	0.05	[e]	6 000[h]
DC-5	2.5	1.05	7.5	0.05	[f]	6 000[h]
DC-6	1.0[g]	1.05	[g]	0.05	[d]	6 000[h]

I_c——接通或分断电流,除使用类别 AC-5b、AC-6 或 DC-6 外接通电流用直流或交流对称有效值表示,但对交流而言,接通操作时实际的电流峰值可能会高于对称峰值。

I_e——额定工作电流。

U_r——工频或直流恢复电压。

U_e——额定工作电压。

a $I_e \leqslant 100$ A,$\cos\phi=0.45$;
$I_e > 100$ A,$\cos\phi=0.35$;

b 若触头在重新断开之前已经完全闭合到底,则允许时间小于 0.05 s;

c 见表 7a;

d 间隔时间为 60 s;

e 间隔时间为 9 s;

f 间隔时间为 90 s;

g 试验用白炽灯作为负载;

h 用一种极性做 3 000 次操作循环,另 3 000 次换为相反极性;

i 在考虑中;

j 使用类别 AC-8b 的试验应与 AC-8a 的试验相伴进行,试验允许在不同的试品上进行;

k 对于人力操作的开关电器,有载次数为 1 000 次,接着进行的无载操作次数为 5 000 次。

8.2.4.4 接触器耐受过载电流的能力

使用类别为 AC-3 或 AC-4 的接触器,应能承受表 9 给出的过载电流,试验方法见 9.3.5。

注:该试验也包括试验电流小于表 9 规定、通电时间大于 10 s 的工作制,但 I^2t 值不应超过规定值。

表 9 耐受过载电流要求

额定工作电流/A	试验电流	通电时间/s
≤630	$8\times I_{cmax}$(AC-3)	10
>630	$6\times I_{cmax}$(AC-3)[a]	10

a 最小值为 5040 A。

注:该表也包括电流小于表 9 的规定和试验时间超过 10 s 的工作制,但 I^2t 的试验值不超过表 9。

8.2.5 与短路保护电器的协调配合

8.2.5.1 短路条件下的性能(额定限制短路电流)

用短路保护电器(SCPD)作为后备保护的接触器和起动器,以及综合式起动器和保护式起动器,其额定限制短路电流性能,应根据 9.3.4 所述试验方法进行验证。试验规定为:

a) 预期电流"r",见表 12;

b) 额定限制短路电流 I_q(仅当 I_q 大于预期电流"r"时,才进行 I_q 电流试验)。

SCPD 的额定值应适用于任何给定的额定工作电流、额定工作电压及相应的使用类别。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

协调配合类型(保护型式)有如下两种,其试验方法见 9.3.4.2.1 和 9.3.4.2.2。

a) "1"型协调配合,要求接触器或起动器在短路条件下不应对人及设备引起危害,在未修理和更换零件前,允许不能继续使用;

b) "2"型协调配合,要求接触器或起动器在短路条件下不应对人及设备引起危害,且应能够继续使用,允许触头熔焊,但制造厂应指明关于设备维修所采用的方法。

注:选用不同于制造厂推荐的 SCPD 时,协调配合可能会无效。

8.2.5.2 起动器和 SCPD 在交点电流上的协调配合

起动器和 SCPD 在交点电流上的协调配合为特殊试验,验证方法见附录 B.4。

8.2.6 通断操作过电压

对于制造厂已规定额定冲击耐受电压的接触器和起动器,GB/T 14048.1—2000 中 7.2.6 适用。

适用的试验电路和试验方法在考虑中。

8.2.7 具有隔离功能的综合式起动器和保护式起动器的附加要求

在考虑中。

8.3 电磁兼容性(EMC)

8.3.1 一般要求

GB/T 14048.1—2000 中 7.3.1 适用,并补充如下要求:

工频磁场试验不需要进行,因为电器通常就是在这种磁场中运行的。抗扰度能通过成功完成约定操作性能试验(见 9.3.3.5 和 9.3.3.6)得以验证。

这种电器对控制电源的电压跌落和短时中断存在特有的敏感,它会在 8.2.1.2 规定的极限值内作出反应,在 9.3.3.2 规定的动作范围试验中验证。

8.3.2 抗扰度

8.3.2.1 无电子线路的电器

GB/T 14048.1—2000 中 7.3.2.1 适用。

8.3.2.2 具有电子线路的电器

GB/T 14048.1—2000 中 7.3.2.2 适用。

根据 GB/T 17626.2—1998~GB/T 17626.5—1999 确定的性能分类及相应的试验结果见下表,并在表 10 中列出更详细的内容。

性能分类	试验结果
1	在规定限值内的正常性能
2	功能或性能出现暂时性降低或丧失,但可自行恢复
3	功能或性能出现暂时性降低或丧失,但需要人为介入或系统复位使其恢复,通过诸如手动复位或重新起动等简单的人为介入应使正常的功能得以恢复。不应有任何零件(元件)的损坏

表 10 抗扰度试验规定的验收判据

项目	验收判据		
	1	2	3
电源和控制电路的操作	无误动作	瞬间的误动作,但不足以引起脱扣 不允许接触器误接通或分断 能自行恢复	过载继电器脱扣 允许接触器误接通或分断 不能自行恢复

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

表 10(续)

项　目	验收判据		
	1	2	3
显示器和辅助电路的操作	可见的显示器信息没有变化 仅有指示灯亮度的轻微波动或特性的漂移	暂时的可见变化,例如不期望的LED发光 辅助触头无误动作	永久丧失显示器信息 辅助触头无误动作

8.3.3 **发射**

环境1所要求的严酷度等级包含了环境2的要求。

适用本部分的电器不会产生有影响的谐波电平,因此不需进行谐波试验。

8.3.3.1 **无电子线路的电器**

GB/T 14048.1—2000 中 7.3.3.1 适用,并补充如下要求:

仅包含如二极管、可调电阻、电阻器或电容器等元件的电器不需进行试验(如浪涌抑制器)。

8.3.3.2 **具有电子线路的电器**

GB/T 14048.1—2000 中 7.3.3.2 适用,并补充如下要求:

射频辐射发射试验仅需对具有基波开关频率高于 9 kHz 线路的电器进行,例如开关电源或高频时钟微处理器。

9 试验

9.1 试验分类

9.1.1 **一般要求**

GB/T 14048.1—2000 中 8.1.1 适用。

9.1.2 **型式试验**

型式试验用于验证各种类型的接触器和起动器的设计是否符合本部分,试验包括以下项目:

a) 温升(见 9.3.3.3);

b) 介电性能(见 9.3.3.4);

c) 额定接通和分断能力(见 9.3.3.5);

d) 转换能力及反向能力(如果适用)(见 9.3.3.5);

e) 约定操作性能(见 9.3.3.6);

f) 动作条件及动作范围(见 9.3.3.1 和 9.3.3.2);

g) 接触器耐受过载电流能力(见 9.3.5);

h) 短路条件下的性能(见 9.3.4);

i) 接线端子的机械性能(见 GB/T 14048.1—2000 中 8.2.4);

j) 带外壳的接触器和起动器的外壳防护等级(见 GB/T 14048.1—2000 中附录 C);

k) 电磁兼容(EMC)(如果适用)(见 9.4);

l) 耐非正常热和着火危险试验(见 GB/T 14048.1—2000 中 8.2);

9.1.3 **常规试验(见 9.3.6)**

不进行抽样试验(见 9.1.4)时,GB/T 14048.1—2000 中 8.1.3 适用。

接触器和起动器的常规试验包括:

——动作条件及动作范围的验证(见 9.3.6.2);

——介电性能试验(见 9.3.6.3)。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

9.1.4 **抽样试验**(见 9.3.6)

接触器和起动器的抽样试验包括:

——动作条件及动作范围的验证(见 9.3.6.2);

——介电性能试验(见 9.3.6.3)。

GB/T 14048.1—2000 中 8.1.4 适用,并补充如下要求:

制造厂可用抽样试验代替常规试验。抽样试验应满足或超过 GB/T 2828.1—2003 规定的下列要求:

——合格质量水平 AQL≤1;

——合格判定数 Ac=0(无不合格品);

——不合格判定数 Re=1(如有一台产品不合格,则整批全部检查)。

对每一特定批,应固定间隔进行抽样。

另外,还可使用符合 GB/T 2828.1—2003 标准规定的统计方法,例如统计的方法控制连续生产或以能力指数进行过程控制。

根据 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.4.3 规定进行的电气间隙抽样试验在考虑中。

9.1.5 **特殊试验**

特殊试验包括:

——机械寿命试验;

——电寿命试验;

——起动器和 SCPD 在交点电流处的协调配合试验(见附录 B)。

9.2 **验证结构要求**

GB/T 14048.1—2000 中 8.2 适用(但应注意 8.1 的注)。

9.3 **验证性能要求**

9.3.1 **程序试验**

每一程序试验均应在新产品上进行。

注 1:经制造厂同意允许在同一台产品上进行多于一个的程序试验或全部程序试验,但对于下列同一程序中的各项试验,必须按顺序在同一组产品上进行。

注 2:程序试验中的下列试验仅仅是为了减少试品数量,其试验结果对其前后的试验没有影响。因此经制造厂同意,为了便于试验的进行,这些试验可以在单独的新试品上进行,并从相关的程序试验中删除。试验项目为:

——爬电距离验证(见 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.4.1.7);

——接线端子的机械性能(见 GB/T 14048.1—2000 中 8.2.4);

外壳防护等级(见 GB/T 14048.1—2000 中附录 C)。

本部分推荐程序试验按下述规定进行:

a) 程序试验 1

(1) 温升验证(见 9.3.3.3);

(2) 动作条件及动作范围验证(见 9.3.3.1 和 9.3.3.2);

(3) 介电性能验证(见 9.3.3.4)。

b) 程序试验 2

(1) 额定接通和分断能力验证(如果需要,包括相应的转换能力和反向能力)(见 9.3.3.5);

(2) 约定操作性能验证(见 9.3.3.6)。

c) 程序试验 3

短路条件下的性能验证(见 9.3.4)。

d) 程序试验 4(仅适用于接触器)

耐受过载电流能力验证(见 9.3.5)。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

e) 程序试验 5

(1) 接线端子机械性能验证(见 GB/T 14048.1—2000 中 8.2.4);

(2) 外壳防护等级验证(见 GB/T 14048.1—2000 中附录 C)。

同一程序试验的每一项试验均不应失败。

9.3.2 一般试验条件

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.2 适用,并补充如下要求:

除非另有规定,拧紧力矩应由制造厂规定,如果制造厂未作规定,可按 GB/T 14048.1—2000 中表 4 的要求。

9.3.3 空载、正常负载和过载条件下的性能

9.3.3.1 动作(操作)条件

按 8.2.1.1.2 的要求验证接触器和起动器的动作性能。

应验证起动器对于接触器动作的抗冲击性。试验时,起动器按 8.2.2 的要求通电并达到稳定温升后,接触器按正常操作顺序操作 3 次,每次操作之间没有人为的停顿,起动器不应因接触器的动作而脱扣。

若过载继电器带有组合式的停止和复位操作机构,当接触器闭合时,应能操动复位机构使接触器断开。若过载继电器带有单一的复位或者是停止和复位二者分离的操作机构,当接触器闭合时,操动复位机构至复位位置,则脱扣机构应能动作使接触器断开。这种试验的目的是验证当复位机构保持在复位位置时,过载脱扣动作不应失效。

对于变阻式转子起动器,应验证延时继电器的时间整定值和其他用于控制起动速率的电器的刻度在制造厂规定的范围内。

应验证每一级起动电阻值与规定值的差异在±10%以内。

应验证转子开关电器以正确顺序切除各级电阻。

对于两级自耦减压起动器,应验证其抽头的开路电压符合设计值以及在起动位置和运转位置上两级自耦减压起动器的电动机接线端子上的电压相序的正确性。

9.3.3.2 动作范围

9.3.3.2.1 动力操作的装置

接触器和起动器应验证其性能符合 8.2.1.2 的要求。

9.3.3.2.2 继电器和脱扣器

a) 欠电压继电器和脱扣器的动作

应根据 8.2.1.3 的要求验证欠电压继电器和脱扣器,每一极限值操作 3 次。

对于释放试验,电压应以约在 1 min 的时间内由额定值降到零的均匀速度下降。

b) 分励脱扣器的动作

应根据 8.2.1.4 的要求验证分励脱扣器,应在起动器的各种操作条件下,在额定电压的 70%和 110%下进行试验。

c) 热过载继电器和延时电磁过载继电器

过载继电器和起动器应根据下述电流值,按 GB/T 14048.1—2000 中表 9、表 10 和表 11 选用连接导线:

——脱扣级别为 10 A 的过载继电器,为过载继电器电流整定值的 100%;

——脱扣级别为 10,20 或 30 的过载继电器及规定的最大脱扣时间大于 30 s 的过载继电器,为过载继电器电流整定值的 125%(见 5.7.3)。

热过载继电器和延时电磁过载继电器三极通电时,按 8.2.1.5.1 的规定进行试验。

8.2.1.5.1 规定的特性应在−5℃,+20℃,+40℃下分别进行验证。

三极热过载继电器两极通电时,对于整定电流可调的继电器,各极的所有不同组合仅需按 8.2.1.5.2

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

的规定进行最大和最小电流整定值的试验。

d) 瞬时电磁过载继电器

每一继电器均应分别进行试验。通过继电器的电流应以能够准确读数的速度增长，试验电流值应符合 8.2.1.5.3 的规定。

e) 自动转换中的欠电流继电器

应验证动作极限值符合 8.2.1.5.4 的规定。

9.3.3.3 温升试验

9.3.3.3.1 周围空气温度

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.3.1 适用。

9.3.3.3.2 部件温度的测量

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.3.2 适用。

9.3.3.3.3 部件的温升

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.3.3 适用。

9.3.3.3.4 主电路的温升试验

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.3.4 适用，并补充下述要求：

主电路按 8.2.2.4 的规定通电。

通常通电的辅助电路通以其最大额定工作电流(见 5.6)，控制电路施加额定电压。

起动器应装有符合 5.7.4 的过载继电器。电流整定值的选择规定如下：

——不可调式继电器

电流整定值应等于起动器的最大工作电流，且试验在此电流下进行；

——可调式继电器

最大电流整定值应尽量接近但不超过起动器的最大工作电流。

试验应在电流整定值最接近其最大刻度的过载继电器上进行。

注：上述选择方法用以确保过载继电器接线端子的温升和起动器散发的功率不小于其他任何可能出现的接触器和继电器的组合情况。在过载继电器受这些值的影响可忽略的情况下(即固态过载继电器)，试验电流应是起动器的最大工作电流。

9.3.3.3.5 控制电路的温升

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.3.5 适用，并补充规定如下：

温升值在 9.3.3.3.4 的试验中进行测量。

9.3.3.3.6 线圈和电磁铁绕组的温升

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.3.6 适用，并补充下述规定：

a) 不间断或八小时工作制的接触器和起动器的电磁铁绕组，仅按 8.2.2.6.1 的规定进行试验，试验过程中主电路通以相应的额定电流，温升值在 9.3.3.3.4 的试验中进行测量；

b) 断续周期工作制的接触器或起动器的电磁铁绕组，除了应按上述方法进行试验外，还应根据其工作制的级别按 8.2.2.6.2 的规定进行试验，试验时主电路不通电；

c) 特殊额定值(短时工作制或周期工作制)的绕组应按 8.2.2.6.3 的规定，在主电路不通电时进行试验。

9.3.3.3.7 辅助电路的温升

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.3.7 适用，并补充下述规定：

温升值在 9.3.3.3.4 的试验中进行测量。

9.3.3.3.8 转子变阻式起动器的起动电阻器的温升

当起动器按其工作制(见 5.3.4)工作并符合其起动特性(见 5.3.5.5.1)时，起动电阻器的温升应不超过 GB/T 14048.1—2000 中表 3 规定的极限值。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

通过每一个电阻器的电流应是在起动器额定状态(见 5.3.4 和 5.3.5.5.1)下,被控电动机为最大起动转矩及起动时间运行时所对应的等效发热电流,允许用 I_m(见 5.3.5.5.1)。

起动操作循环应按每小时的起动次数均匀间隔。

壳体及通风口气流的温升应不超过 GB/T 14048.1—2000 中表 3 规定的极限值。

注:对电动机输出功率和转子电压及电流的每一组合的起动电阻器的性能进行试验是不现实的,只要做足够数目的试验,用内插法或推论来证明符合本部分即可。

9.3.3.3.9 两级自耦减压起动器的自耦变压器的温升

当起动器在额定工作制(见 5.3.4)工作时,自耦变压器的温升不应超过 GB/T 14048.1—2000 中表 3的规定值,并不应超过表 5 规定值的 15 K(见 8.2.2)。

通过自耦变压器各个绕组的电流等于在起动器额定状态(见 5.3.5.5.3)下,被控电动机在起动时间内最大起动电流的等效发热电流,以下条件满足时,可认为达到此条件:起动时间内自耦变压器的输出电流等于 5.3.5.5.3 中规定的最大起动电流与下式的乘积:

$$0.8\times\frac{\text{起动电压}}{U_e}\qquad(\text{见 }5.3.1.4)$$

起动操作循环应按每小时的起动次数均匀间隔(见 5.3.4.3)。

在连续两次起动(见 5.3.4.3)的情况下,自耦变压器的温升允许超过 8.2.2 规定的最大值,但自耦变压器不应有损坏。

自耦变压器有几个抽头时,试验应在变压器消耗功率最大的抽头上进行。试验时间应足够长以使温升达到稳定值。

为了便于进行本试验,本部分推荐采用星形连接的阻抗代替电动机。

9.3.3.4 介电性能

——若具体产品标准中已规定额定冲击耐受电压值 U_{imp}(见 5.3.1.3),按 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.4 进行试验。

——若具体产品标准中未规定 U_{imp} 值,则按 9.3.3.4.1、9.3.3.4.2、9.3.3.4.3 和 9.3.3.4.4 及本部分中相应验证介电性能的条款进行试验(工频耐压验证)。

带隔离功能的电器应根据 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.4 的规定进行试验,试验电压值根据 GB/T 14048.1—2000 中表 14 和制造厂规定的 U_{imp} 值选取。这种要求对程序试验中介电性能的验证不适用。

不作隔离用的电器,不需要进行断开触头间冲击耐受电压的试验。

9.3.3.4.1 试验用接触器或起动器的条件

本试验应在按正常工作位置安装、内部接好线的且是清洁和干燥的接触器或起动器上进行。

当接触器或起动器的基座为绝缘材料时,则将接触器或起动器按正常安装条件固定在金属支架上,并认为这些金属支架是接触器或起动器支架的一部分;当接触器或起动器装在绝缘外壳中时,则绝缘外壳应覆一层与支架连接起来的金属箔。

当接触器或起动器的介电性能与引接线绝缘或所用特殊绝缘有关时,则试验过程中应用之。

9.3.3.4.2 试验电压的施加

当接触器或起动器电路中装有诸如电动机、仪表、瞬动开关及固体器件,而按照有关说明书的规定,其所能承受的介电试验电压比 9.3.3.4.3 规定值低时,根据制造厂的决定,这类装置在对接触器或起动器进行要求的试验前,允许予以拆除。

a) 主电路

在本试验中,通常不与主电路连接的任何控制及辅助电路应与支架连接起来,试验电压按下述部位施加 1 min:

1) 主触头闭合时:

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

连接在一起的所有各极的全部带电体与接触器或起动器支架之间；

每一极与接触器或起动器连接至支架的其余各极之间。

2） 主触头断开时：

连接在一起的所有各极的全部带电体与接触器或起动器支架之间；

连接在一起的同一侧的接线端子与连接在一起的另一侧的接线端子之间。

b） 控制及辅助电路

在本试验中，主电路应与支架连接起来，试验电压按下述部位施加 1 min：

1） 连接在一起的通常不接至主电路的所有控制及辅助电路和接触器或起动器支架之间；

2） 如果需要，当正常工作时可能与其他部分绝缘的控制及辅助电路的每一部件与连接在一起的所有其他部件之间。

9.3.3.4.3 试验电压

试验电压实际上为正弦波，其频率在 45 Hz～65 Hz 之间。

根据试验端空载时测得的试验电压进行调整时，试验电源应能够输出至少 0.2 A 的短路电流。若带有脱扣器，则小于 0.1 A 时不应脱扣。

干燥状态下 1 min 试验电压值如下：

a） 对于主电路以及不包括在 b)项内的控制电路和辅助电路，按表 11 的规定；

b） 对于制造厂规定不适于接至主电路的控制电路和辅助电路：

——$U_i \leqslant 60$ V，1 000 V；

——$U_i > 60$ V，$2\,U_i + 1\,000$ V，但不小于 1 500 V。

9.3.3.4.4 试验结果的判定

无击穿或闪烙现象。

表 11 额定绝缘电压确定的介电试验电压值

额定绝缘电压 U_i/V	介电试验电压值(AC)(r. m. s)/V
$U_i \leqslant 60$	1 000
$60 < U_i \leqslant 300$	2 000
$300 < U_i \leqslant 690$	2 500
$690 < U_i \leqslant 800$	3 000
$800 < U_i \leqslant 1\,000$	3 500
$1\,000 < U_i \leqslant 1\,500$[a]	3 500

[a] 仅用于 DC。

9.3.3.5 接通和分断能力

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.5 适用，并补充如下要求：

9.3.3.5.1 一般试验条件

在表 7 中所述的操作条件进行试验时，不应出现故障(见 9.3.3.5.5 f)。

对于单独的 AC-3 或 AC-4 接通试验，控制电源电压对于全部工作循环的一半为 110% U_s，另一半为 85% U_s。对于其他的通断试验，控制电源电压为 100% U_s。

主电路的接线应与接触器或起动器正常工作时相同。如果需要，或是为了方便，控制及辅助电路，特别是接触器或起动器的电磁线圈，可以由一独立的电源供电，此电源应提供与正常使用条件规定的相同种类的电流及相同的电压。

进行额定接通和分断能力试验时，允许将起动器中的过载继电器和 SCPD 短接。

9.3.3.5.2 试验电路

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.5.2 适用。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

9.3.3.5.3 瞬态恢复电压的特性

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.5.3 适用于使用类别 AC-2,AC-3,AC-4,AC-7b,AC-8a 和 AC-8b(见表 1)。

单独进行(AC-3 和 AC-4 使用类别)接通能力试验时,不需要调整参数 f 和 γ。

9.3.3.5.4 通断操作过电压

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.5.4 适用,并补充如下要求:

通断操作过电压对多极电器在负载端的相间测得,对于单极电器则在负载两端测得。

试验程序在考虑中。

9.3.3.5.5 额定接通和分断能力

如果装在起动器内的接触器已单独满足下述 a)项相应使用类别的要求,则起动器不需进行本试验。

a) 接触器的额定接通和分断能力

接触器应能够接通和分断表 7 中给出的相应使用类别及操作循环次数的电流,可逆接触器同时见 d)项要求。

使用类别 AC-3 和 AC-4 的接触器,先进行 50 次单独的接通操作,紧接着进行 50 次通断操作。

b) 直接起动器和双向起动器(AC-3、AC-7b)以及转子变阻式起动器的定子开关电器(AC-2)的额定接通和分断能力

起动器应能接通和分断表 7 中给出的相应使用类别和操作次数的电流。

使用类别 AC-3 的起动器先进行 50 次单独的接通操作,紧接着进行 50 次通断操作。

c) 星—三角起动器(AC-3)和两级自耦减压起动器(AC-3)的接通和分断能力及转换能力

起动器应能接通和分断表 7 中给出的相应使用类别的电流。

在起动和运转位置(对星—三角起动器为星形和三角形位置)应首先各进行 50 次单独的接通操作,电流由其他开关电器分断。

然后起动器再进行 50 次接通和分断操作,每一循环包括下列顺序:

——在起动或星形位置接通电流;

——在起动或星形位置分断电流;

——在运转或三角形位置接通电流;

——在运转或三角形位置分断电流;

——间隔时间。

负载电路应像电动机绕组一样连接到起动器上,起动器额定工作电流(I_e)为运转或三角形位置时的电流。

注:对于星—三角起动器,由于电源阻抗对变比有显著的影响,因此在星形和三角形接法时测量试验电流是很重要的。

当变压器有多于一个的输出电压时,应接在最大起动电压的抽头上。

起动位置和运转位置的通电时间及间隔时间应符合表 7a 的规定。

d) 直接起动器和可逆起动器的额定接通和分断能力(AC-4)

起动器应能够接通和分断表 7 给出的电流。

先进行 50 次的单独接通操作,紧接着进行 50 次的通断操作。

负载电路应像电动机绕组一样连接到起动器上。

对于装有两台接触器的起动器,两台接触器 A 和 B 应像正常使用时一样接线,50 次操作的每一循环包括:

闭合 A—断开 A—闭合 B—断开 B—间隔时间

从"断开 A"到"闭合 B"的转换应如正常控制系统所允许的一样快。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

正常状态下装有的机械联锁或电气联锁装置均应使用。

如果反向电路的构成使得两台接触器可能同时通电，则需进行 10 次附加的两台接触器同时通电的操作程序。

e) 转子变阻式起动器转子开关电器的额定接通和分断能力

验证 AC-2 使用类别的转子开关电器的接通和分断能力应按 9.3.3.5.5b)项的规定进行，其中 $I_e=I_{er}$(即起动器设计时考虑的最大额定转子工作电流)，$U_e=U_{er}$(额定转子工作电压)，$U/U_e=0.8$，功率因数为 0.95。试验时起动电阻可不接入，对于有两个以上起动级的起动器，试验应对每一开关电器轮流进行。由于两个以上起动级的起动器中的转子开关电器并不在转子全电压下分断和接通，试验电压可按下述比例降低：

$$\frac{\text{切换的起动电阻}}{\text{全部起动电阻}}$$

当起动器的接线为定子开关电器先于转子开关电器分断电路时，不需验证分断能力。

对于已经满足上述相应要求的转子开关电器，不需进行本试验。

f) 接触器或起动器进行接通和分断能力、转换和反向试验及试后的性能

在 9.3.3.5 规定的接通和分断能力试验及 9.3.3.6.1 至 9.3.3.6.6 规定的约定操作性能验证试验过程中，应不发生持续燃弧、相间飞弧、接地回路中的熔断体熔断(见 9.3.3.5.2)或触头熔焊。

当接触器或起动器由适用的控制方法进行操作时，触头应能够动作。

9.3.3.6 约定操作性能

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.6 适用，并补充下述要求：

约定操作性能试验的目的是验证接触器或起动器是否符合表 8 规定的要求。

接触器或起动器主电路的接线应和正常使用时相同。

试验时允许将起动器内装的过载继电器和 SCPD 短接。

试验线路见 9.3.3.5.2，负载根据 9.3.3.5.3 的规定进行调整。

控制电压为额定控制电源电压的 100%。

如果起动器内的接触器已单独满足 9.3.3.6.1 相应使用类别的规定，则起动器不需要进行本试验。

9.3.3.6.1 接触器的约定操作性能

接触器应能够接通和分断表 8 中相应使用类别及次数的电流(见 9.3.3.6.4)。

9.3.3.6.2 直接起动器和双向起动器(AC-3)及变阻式转子起动器的定子开关电器(AC-2)约定操作性能

起动器应能够接通和分断表 8 中相应使用类别及次数的电流。

9.3.3.6.3 星—三角起动器(AC-3)和两级自耦减压起动器(AC-3)的约定操作性能

起动器应能够接通和分断表 8 中相应使用类别及次数的电流。

除 50 次单独接通试验不做外，试验程序按 9.3.3.5.5 c)的规定。

9.3.3.6.4 直接起动器和可逆起动器(AC-4)的约定操作性能

起动器应能够接通和分断表 8 中相应使用类别及次数的电流。

除 50 次单独接通操作以及 10 次附加的同时通电的试验不做外，试验程序按 9.3.3.5.5 d)的规定。

9.3.3.6.5 转子变阻式起动器转子开关电器的约定操作性能

转子开关电器的约定操作性能验证按 9.3.3.6.1 中规定的表 8 中 AC-2 使用类别的要求进行。

试验程序按 9.3.3.5.5 e)的规定。

9.3.3.6.6 接触器或起动器在约定操作性能试验过程中及试验后性能

接触器或起动器应满足 9.3.3.5.5 f)的要求，并应通过耐压试验，试验电压实际上为正弦，电压值为 $2U_e$ 但不小于 1 000 V，试验电压按 9.3.3.4.2 a)i)规定施加 1 min。

9.3.4 短路条件下的性能

本试验是验证接触器或起动器是否符合 8.2.5.1 的规定。有关试验程序、试验顺序、试后条件及协

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

调配合的类型见 9.3.4.1 和 9.3.4.2。

9.3.4.1 短路试验的一般条件

9.3.4.1.1 一般要求

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.1 适用。

9.3.4.1.2 短路试验电路

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.2 适用,并补充规定如下:

对于"1"型协调配合,用长度为 1.2 m～1.8 m,截面积为 6 mm^2 的硬线替代熔断体 F 和电阻 R_L,接至中性点。若制造厂同意,可接至某一相。

注:这一较大尺寸的导线并非作为探测器,而是建立一种判定允许损坏程度的"接地"条件。

9.3.4.1.3 试验电路的功率因数

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.3 适用。

9.3.4.1.4 试验电路的时间常数

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.4 适用。

9.3.4.1.5 试验电路的调整

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.5 适用。

9.3.4.1.6 试验程序

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.6 适用,并补充规定如下:

接触器或起动器连同其相应的 SCPD,综合式起动器或保护式起动器按正常使用情况安装和接线,试验时,主电路每一相采用最长为 2.4 m 的电缆(相应于起动器的额定工作电流选用)连接。

如果 SCPD 与起动器是分离的,则采用上述电缆(总长不超过 2.4 m)连接至起动器。

三相试验结果对单相使用的情况亦有效。

9.3.4.1.7 (暂空)

9.3.4.1.8 记录波形图的说明

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.8 适用。

9.3.4.2 接触器、起动器、综合式起动器和保护式起动器的限制短路电流

接触器或起动器和相应的 SCPD,以及综合式起动器或保护式起动器应进行 9.3.4.2.1 和 9.3.4.2.2 规定的试验,所进行的试验应包括使用类别 AC-3 时最大的 I_e 和最大的 U_e。

对于电磁操作的接触器或起动器,电磁铁在额定控制电源电压下保持闭合,所用的 SCPD 应符合 8.2.5.1 的规定,如果 SCPD 是电流整定值可调的断路器,则试验时应根据规定的协调配合及选择性的类型,将断路器调整到最大整定值进行。

进行试验时,所有外壳的门均应像正常时一样关上,且门或盖用适用的工具固紧。

对于适用于某一范围电动机额定值和配有可更换过载继电器的起动器,试验应在装有最大阻抗的过载继电器和装有最小阻抗的过载继电器的起动器及其相应的 SCPD 上进行。

对于"1"型协调配合,在预期电流为"r"(见 9.3.4.2.1)或 I_q(见 9.3.4.2.2)时,试验顺序中的每一次 O 或 CO 操作均允许使用新试品。

对于"2"型协调配合,在预期电流为"r"(见 9.3.4.2.1)时,试验顺序 O-CO 应使用同一台试品;在预期电流为 I_q(见 9.3.4.2.2)时,试验顺序 O-CO 允许使用另一台试品。

经制造厂同意,电流"r"和电流 I_q 试验允许在同一台试品上进行。

9.3.4.2.1 预期电流"r"试验

电路应调整到表 12 中规定的与额定工作电流对应的预期试验电流。

将接触器或起动器及其相应的 SCPD、综合式起动器或保护式起动器接入电路,按下述操作顺序进行试验:

a) SCPD 的一次分断操作应由另一电器接通试验电流;

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

b) SCPD 的一次分断操作应由接触器或起动器接通短路电流。

功率因数或时间常数根据 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.4.1.4 的表 16 选取。

表 12 相应于额定工作电流的预期试验电流"r"

额定工作电流 I_e(AC-3)[a]/A	预期电流"r"/kA
$0<I_e\leqslant16$	1
$16<I_e\leqslant63$	3
$63<I_e\leqslant125$	5
$125<I_e\leqslant315$	10
$315<I_e\leqslant630$	18
$630<I_e\leqslant1000$	30
$1000<I_e\leqslant1600$	42
$1600<I_e$	由用户与制造厂协商

[a] 如果接触器或起动器没有规定使用类别 AC-3 的额定值,预期电流"r"可根据制造厂规定的各使用类别中最高的额定工作电流加以确定。

9.3.4.2.2 额定限制短路电流 I_q 试验

注:仅当 I_q 电流比"r"电流大时进行本试验。

调整电路使预期短路电流 I_q 等于额定限制短路电流。

若 SCPD 为熔断器,则试验电流应在熔断器的电流极限范围以内。如有可能,则熔断器应按允许的最大峰值允通电流(I_p)和最大允通能量(I^2t)选取。

将接触器或起动器及其相应的 SCPD、综合式起动器或保护式起动器接入电路。

按下述操作顺序进行试验:

a) SCPD 的一次分断操作应由另一电器接通试验电流;

b) SCPD 的一次分断操作应由接触器或起动器接通短路电流;

对于综合式起动器或保护式起动器,如果其中的 SCPD 为符合 GB 14048.2—2001 或 GB 14048.3—2002 规定的开关电器,而其短路分断能力或额定限制短路电流比综合式起动器或保护式起动器的额定限制短路电流低,则应进行下述附加试验:

c) SCPD 的一次分断操作应由开关电器(开关或断路器)接通短路电流。该试验可在新试品(起动器及其 SCPD)上进行,也可经制造厂同意,在进行过上述试验的试品上进行。

经过该项试验的试品,仅需满足 9.3.4.2.3a)~g)的要求。

9.3.4.2.3 试验结果的判别

根据规定的协调配合类型,若满足下述条件,则认为"r"电流和 I_q 电流试验(如适用)合格。

两种配合类型(所有电器):

A 由 SCPD 或综合式起动器成功分断故障电流且外壳与电源之间的熔断体或固体连接未熔断;

B 外壳的门或盖未被掀开且能够打开,只要外壳防护等级不小于 IP2X,允许外壳变形;

C 导线或接线端子应无损坏,且导线未与接线端子分离;

D 外部绝缘基座不应有使带电体安装整体受到破坏性的碎裂;

两种配合类型(仅综合式起动器和保护式起动器):

E 断路器或开关电器应能够用工具靠人力打开;

F SCPD 的任何一端都没有从其固定装置完全分离至外露的导体部件上;

G 如果断路器的额定极限短路分断能力比综合式起动器或保护式起动器规定的额定限制短路电流小,断路器应进行下述脱扣试验:

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

a) 带瞬态脱扣继电器或脱扣器的断路器，试验在脱扣电流的120%下进行；

b) 带有过载继电器或脱扣器的断路器，试验在断路器额定电流的250%下进行；

"1"型协调配合(所有电器)

H 壳体外的零件应未击穿，而接触器或起动器受到损坏是允许的，每一次操作之后，允许起动器不能够继续操作。为此，应检查起动器、接触器，必要时使接触器或过载继电器和断路器的脱扣器复位，对于熔断器保护，则更换全部熔断体；

"1"型协调配合(仅适用于综合式起动器和保护式起动器)

I 每一次操作(对于"r"电流和 I_q 电流)后，在进行试验的完整单元(SCPD及接触器或起动器，且是更换零件之前)上用介电试验验证绝缘强度：采用实际上为正弦的试验电压，电压值为 $2U_e$ 且不小于1 000 V，开关电器或接触器处于断开位置，试验电压在电源输入端子上按下述方法施加1 min：

——每一极和所有接至起动器支架的各极之间；

——连接在一起的所有各极的带电体和起动器支架之间；

——连接在一起的电源端的进线端和连接在一起的另一端接线端子之间。

"2"型协调配合(所有电器)

J 如果容易分离(如用螺丝旋具)且无明显变形的话，则接触器或起动器的触头熔焊是允许的，除此之外，过载继电器或其他部件不应损坏，在试验过程中除了当熔断器保护时应更换全部熔断体外不允许更换其他零件；

K 短路试验前及试验后，均应根据5.7.5的规定，在过载继电器的一个电流整定值倍数上验证其脱扣特性与所提供的脱扣性能相符；

L 用介电试验验证绝缘强度：采用实际上为正弦的试验电压，电压值为 $2U_e$ 且不小于1 000 V，试验电压按9.3.3.4.2a)1)中的规定施加1 min。

对于综合式起动器和保护式起动器，应按9.3.3.4.2a)2)中的规定进行下述附加试验：

——开关电器或断路器的触头断开而起动器的触头闭合时；

——开关电器或断路器的触头闭合而起动器的触头断开时。

9.3.5 接触器耐受过载电流能力试验

接触器应按9.3.2的规定安装、接线和操作。

接触器的各极同时按8.2.4.4规定的过载电流和持续时间进行本试验，本试验在室温下以任意方便的电压进行。

试验后，产品应无可观察到的变形及损伤。

注：本试验计算出的 I^2t 值(焦耳积分)不能用于估计短路条件下接触器的性能。

9.3.6 常规试验和抽样试验

9.3.6.1 一般要求

常规试验应在9.1.2规定的型式试验相同或等效的条件下进行，而9.3.3.2规定的验证动作范围试验可在常温下及单独的过载继电器上进行，但可能需要对常温条件进行校正。

9.3.6.2 动作及动作范围

对于电磁、气动和电气—气动接触器或起动器，验证动作范围试验按8.2.1.2的规定进行。

对于人力操作的起动器，进行验证起动器正常工作性能的试验(见8.2.1.2、8.2.1.3和8.2.1.4)。

注：进行本试验时可不必达到热平衡，这可采用串联电阻或降低电压范围的方法进行补偿。

应验证过载继电器的刻度，对于热过载继电器或电磁式过载继电器，各极可通以同一整定电流倍数的电流，以验证脱扣时间(在规定范围内)与制造厂提供的曲线一致，对于电磁式瞬时过载继电器，试验在1.1倍的电流整定值下进行。

注：对于延时电磁过载继电器，当其延时由液体阻尼器实现时，刻度的验证可在阻尼器空时按制造厂规定的电流整定值的百分比进行验证，且能够用特殊试验证明其正确。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

9.3.6.3 介电试验

试验应在干净清洁的接触器和起动器上进行，试验电压值应符合 9.3.3.4.3 的规定。

试验的持续时间允许缩短为 1 s。

试验电压按下述部位施加：

a) 主触头闭合时各极之间(对于极间有跨接电路的电器应在主触头断开时各极之间)；

b) 主触头闭合时各极和接触器或起动器的支架之间，当接触器或起动器被绝缘材料完全封闭时，电器按正常使用情况安装在金属支架上，试验电压在各极和金属支架之间施加；

c) 主触头断开时，每极进出线接线端子之间；

d) 控制电路和辅助电路按 9.3.3.4.2b)的规定；

e) 对于变阻式转子起动器，转子开关电器的各极应按正常使用情况一样通过起动电阻器，因此介电试验电压仅需施加在转子电路和起动器支架之间。

无需使用 9.3.3.4.1 规定的金属箔。

若满足 9.3.3.4.4 的条件，则认为本试验通过。

9.4 EMC 试验

9.4.1 一般要求

GB/T 14048.1—2000 中 8.3.2.1、8.3.2.3 和 8.3.2.4 适用，并补充如下要求：

经制造厂同意，多项 EMC 试验或所有的 EMC 试验可在同一台试品上进行。这一试品可以是新的，也可以是经过了 9.3.1 规定的程序试验后的试品。EMC 的程序试验可以是任意方便的顺序。

试验报告应包括任何为符合标准要求而必须采取的特殊措施，例如使用屏蔽线或特殊的电缆，如果为了符合抗扰度或辐射试验的要求，接触器或起动器使用了辅助电器，应在报告中说明。

试品应处于断开或闭合中较为不利的位置，操作时应通以额定电源控制电压。

9.4.2 抗扰度

按表 13 进行试验，具体的要求见 9.4.2.1～9.4.2.6。

如果在 EMC 试验中，试品需要连接导线，导线的截面积和类型可任意选取但必须符合制造厂的规定。

表 13 EMC 抗扰度试验

试验类型	严酷度电平
1.2/50 μs～8/20 μs 浪涌 GB/T 17626.5—1999	线对地电压 2 kV 线对线电压 1 kV
快速瞬变脉冲群 GB/T 17626.4—1998	2 kV
电磁场 GB/T 17626.3—1998	10 V/m
静电放电 GB/T 17626.2—1998	4 kV/接触放电 8 kV/空气放电

9.4.2.1 试验过程和试后电器的性能

除非另有规定，应满足性能判据 2 的要求，见 8.3.2.2。

试验过程中和试后电器的性能不应丧失。试验结束后，应验证 9.3.3.2 规定的动作极限值。

9.4.2.2 静电放电

试验方法见 GB/T 17626.2—1998。

除金属部件应进行接触放电外，其余部件仅需进行空气放电，如果电器为敞开的框架式或防护等级

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

为 IP00,则该项试验无法进行。这种情况下,制造厂应在部件上贴标签,告示静电放电导致危害的可能性。

对每一试点应施加正、负极性脉冲电压各 10 次,各放电间隔时间为 1 s。

电源端子不必进行该试验。除线圈通电外,试验不需使用导线。

9.4.2.3 电磁场

试验方法和试验程序见 GB/T 17626.3—1998。

电器应满足性能判据 1 的要求。

如果电器安装在一个制造厂规定的满足 EMC 要求的全封闭金属外壳中,可不必进行该项试验。

9.4.2.4 快速瞬变脉冲群

试验方法见 GB/T 17626.4—1998。

试验电压应施加在主电路、控制电路或辅助电路的端子上,无论电子式或传统的触头。

试验电压施加时间为 1 min。

9.4.2.5 浪涌(1.2/50 μs~8/20 μs)

试验方法见 GB/T 17626.5—1999。优先采用电容耦合。试验电压应施加在主电路、控制电路或辅助电路的端子上,无论电子式或传统的触头。

试验电压应正、负极性各施加 5 次,试验频率为 1 min 一次。

9.4.2.6 谐波

尚在考虑中。

9.4.3 发射

适用于环境 2 的电器,应向用户提出警告(例如在使用指南中)说明这类电器用于环境 1 时可能会产生无线电干扰,此时,用户可能需要采取附加的减缓措施。

9.4.3.1 射频传导发射试验

试验叙述、试验方法及试验布置见 GB 4824—2001。

电器不应超过表 14 规定的限值。

表 14 射频传导发射试验限值

频带 MHz	环境 2	环境 1
0.15~0.5	79 dB(μV) 准峰值 66 dB(μV) 平均值	66 dB(μV) ~56 dB(μV) 准峰值 56 dB(μV) ~46 dB(μV) 平均值 (随频率的对数降低)
0.5~5.0	73 dB(μV) 准峰值 60 dB(μV) 平均值	56 dB(μV) 准峰值 46 dB(μV) 平均值
5.0~30	73 dB(μV) 准峰值 60dB(μV) 平均值	60 dB(μV) 准峰值 50 dB(μV) 平均值

9.4.3.2 射频辐射发射试验

试验叙述、试验方法及试验布置见 GB 4824—2002。

当控制电路和辅助电路包含有基波开关频率高于 9 kHz 的元件时(例如开关电源等),应进行本试验。

电器的发射不应超过表 15 规定的限值。

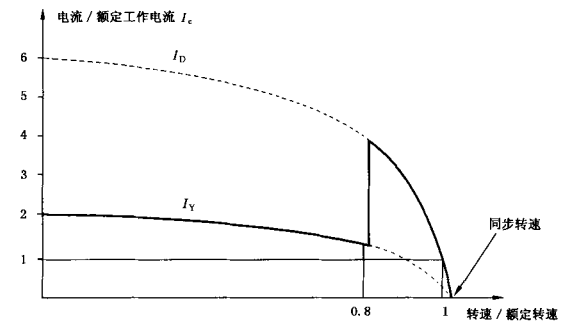
如果电器安装在一个制造厂规定的满足 EMC 要求的全封闭金属外壳中,可不必进行该项试验。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

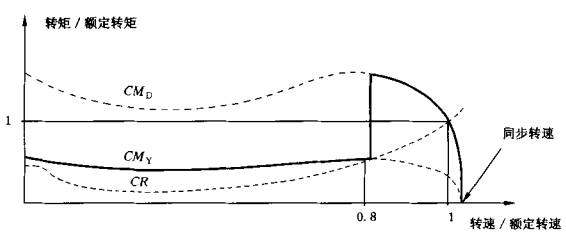
表 15 辐射发射试验限值

频带 MHz	环境 2[a]	环境 1
30～230	30 dB(μV/m) 准峰值 30 m 测量距离	30 dB(μV/m)准峰值,在 10 m 处
230～1 000	37 dB(μV/m) 准峰值 30 m 测量距离	37 dB(μV/m)准峰值,在 10 m 处
[a] 试验在 10 m 测量距离进行时,限值可增加 10 dB。		



I_D——三角形连接时的电流;

I_Y——星形连接时的电流。



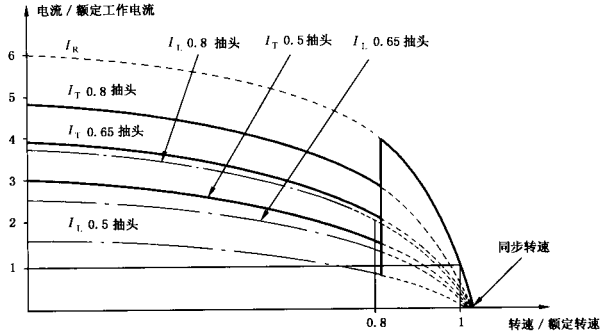
CM——电动机转矩;

CR——负载力矩。

图 1 星—三角起动时电流和转矩的典型曲线(见 1.2.2.1)

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

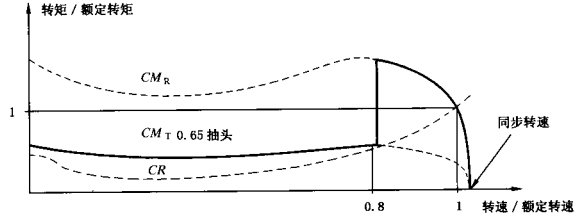
免费标准下载网(www.freebz.net)



I_R——额定电压下的电动机电流；

I_T——减压后的电动机电流；

I_L——减压后的线电流。



CM——电动机转矩；

CM_R——额定电压下的电动机转矩；

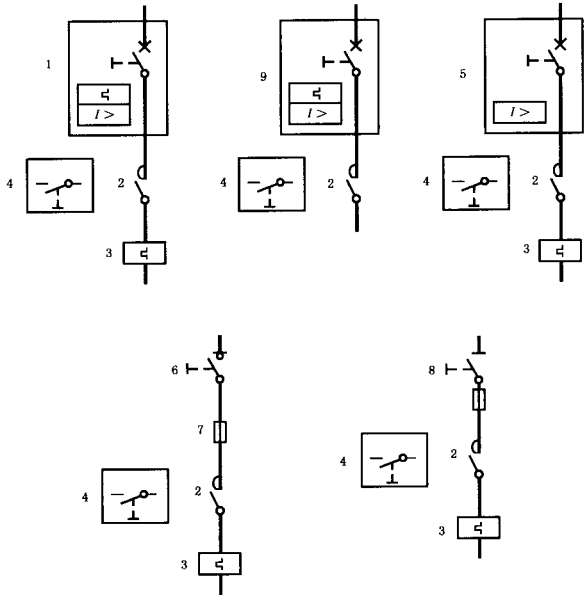
CM_T——减压后的电动机转矩；

CR——负载力矩。

图 2　自耦减压起动时电流和转矩的典型曲线(见 1.2.2.2)

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

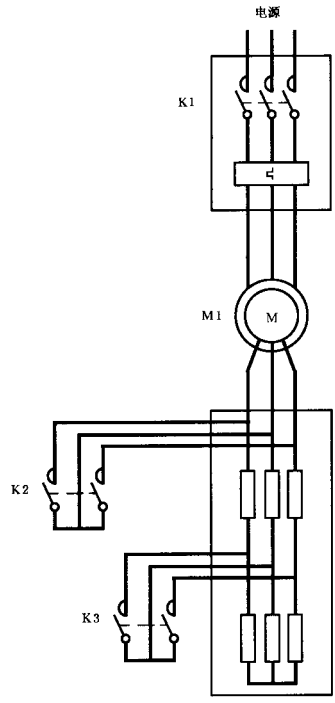


1——断路器；
2——接触器；
3——过载继电器；
4——控制开关；
5——仅带电磁脱扣器的断路器；
6——隔离开关；
7——熔断器；
8——隔离器熔断器组；
9——带符合本部分过载脱扣器的断路器。

图 3　综合式起动器和保护式起动器的典型种类(见 3.2.7 和 3.2.8)

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)



机械开关电器	起动器位置				
	停	起　　动			运转
		一 级	二 级	三 级	
K1	O	C	C	C	
K2	O	O	O	C	
K3	O	O	C	C	

O——机械开关电器断开；
C——机械开关电器闭合。

图 4　有三个起动级(见 3.2.1.6)和一个旋转方向的转子变阻式起动器的三相线路图的例子(所有机械开关电器均为接触器)

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

串联闭路转换

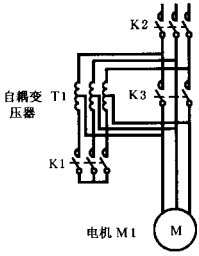


图 A1

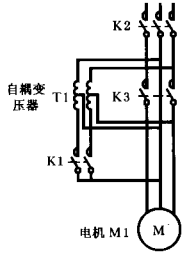


图 A2

触头动作顺序			
触头	起动	转换	运转
K1	C	O	O
K2	C	C	C
K3	O	O	C

并联开路或闭路转换

三线圈变压器

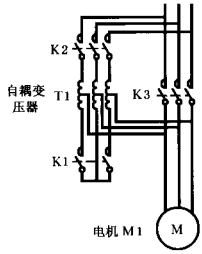


图 B1

二线圈变压器

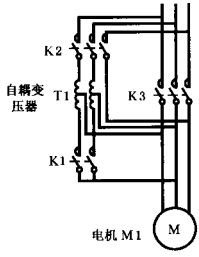


图 B2

触头动作顺序					
触头	起动	转换			运转
		开路	闭路		
			1	2	
K1	C	O	O	O	O
K2	C	O	C	C	O
K3	O	O	O	C	C

并联开路转换

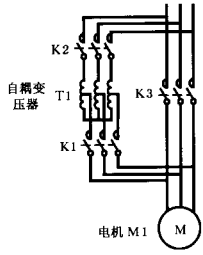


图 C1

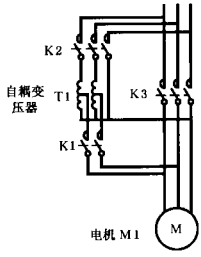


图 C2

触头动作顺序			
触头	起动	转换	运转
K1	C	O	O
K2	C	O	O
K3	C	O	C

C——触头闭合

O——触头断开

对于开路转换，K1 和 K2 可以是同一个机械开关电器的触头

K1 和 K2 可以是同一个机械开关电器的触头

注：上图中所使用的符号相当于所有机械开关电器都是接触器的情况。

图 5　用自耦减压起动器起动笼型电动机的典型方式及其示意图

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

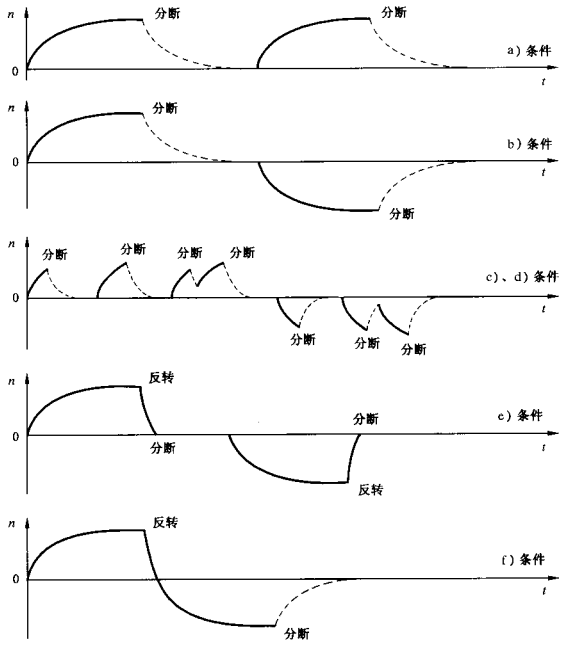


图 6　相应于 5.3.5.5 的 a)、b)、c)、d)、e)、f)条件的转速/时间曲线的举例(虚线部分为电机中无电流通过)

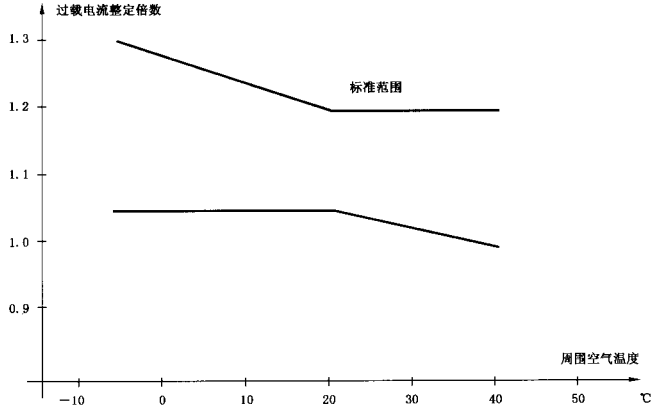


图 7　周围空气温度补偿的延时过载继电器电流整定范围的倍数(见 8.2.1.5.1)

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

附 录 A
（规范性附录）
接触器及相应的过载继电器接线端子的标志和识别

A.1 总则

接触器和相应的过载继电器接线端子标志的目的就是提供关于每个接线端子的功能，或与其他接线端子相关的位置及其他用途的信息。

A.2 接触器接线端子的标志和识别

A.2.1 线圈接线端子的标志和识别

电磁接触器线圈的接线端子由字母数字系统标志，应分别标志为 A1 和 A2。

对有抽头的线圈，抽头的接线端子应按顺序标志 A3、A4 等。

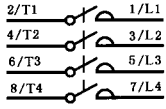
例如：

注：按此顺序输入端和输出端均可以是奇数或偶数。

对具有两个绕组的线圈，第一个线圈的接线端子标志为 A1、A2，第二个线圈标志为 B1、B2。

A.2.2 主电路接线端子的标志和识别

主电路的接线端子应由单独的数字和字母数字系统标志。



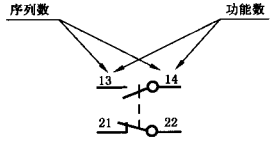
注：现在使用的两个可交换的标志方法即 1—2 和 L1—T1 将逐步由上述新方法代替。

换句话说，接线端子可由电器提供的接线图识别。

A.2.3 辅助电路的接线端子标志和识别

辅助电路的接线端子应用两位数标志和识别：个位数是功能数，十位数是序列数。

下列例子说明如何标志：



免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

A.2.3.1 功能数字

在电器中用功能数字1、2表示为分断触头电路、功能数3、4为接通触头电路。

注：接通触头和分断触头的定义见GB/T 14048.1—2000中2.3.12和2.3.13。

例如：

注：上面的圆点代表顺序号，此处必须添上相适用的数字。

转换触头元件电路接线端子应由功能数1、2和4标志。

功能数5和6(分断触头)、7和8(接通触头)规定为包含具有特殊功能的辅助触头的辅助电路的接线端子。例如：

分断触头闭合延时

接通触头闭合延时

具有特殊功能的转换触头元件电路的接线端子，应用功能数5，6和8标志。例如：

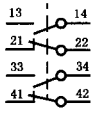
在两个方向上都有延时作用的转换触头

A.2.3.2 序列数

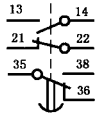
属于同一触头元件的接线端子应用相同的序列数标出。

所有的具有相同功能的触头元件应有不同的序列数。

例如：



四触头元件

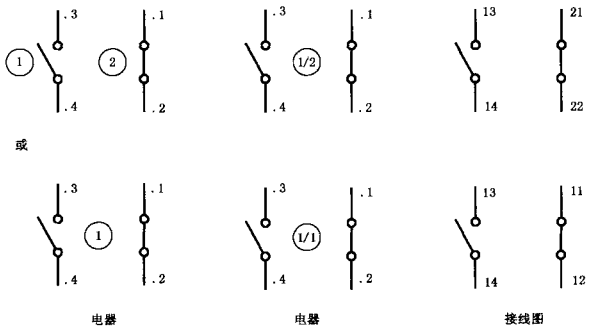


三触头元件

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

如果制造厂或用户仅仅是将序列数作为附加的信息，则序列数可省略不写。



注：以上图例中的圆点仅仅表示关联关系，在实际中不需使用。

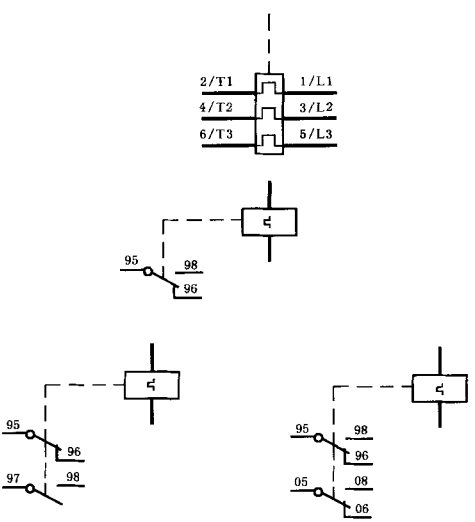
A.3 过载继电器接线端子的标志与识别

过载继电器主电路的接线端子应与接触器主电路接线端子的标志方法一致(见 A.2.2)。

过载继电器的辅助电路的接线端子应与具有规定功能的接触器辅助电路的接线端子标志方法一致(见 A.2.3)。

序列数规定为 9，如果要求第二个序列数可用数字 0。

例：



换句话说，接线端子可由电器提供的接线图来识别。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

附 录 B
(规范性附录)
特 殊 试 验

B.1 总则

特殊试验按制造厂的规定进行。

B.2 机械寿命

B.2.1 总则

接触器或起动器的机械寿命用其在需要维修或更换机械零件前所能承受的无载操作循环次数来表示,但 B.2.2.1 和 B.2.2.3 规定的正常的维修包括更换触头是允许的。通常,接触器或起动器有 90% 以上的零部件达到或超过无载操作循环次数。

推荐的机械寿命次数为(万次):

0.1,0.3,1,3,10,30,100,300 和 1000。

B.2.2 机械寿命的验证

B.2.2.1 接触器或起动器的试验条件

接触器或起动器应按正常使用条件安装,特别是应如正常使用情况一样接好导线。

试验时主电路不通电,如果规定在正常使用中需要润滑,则在试验前可以加润滑剂。

B.2.2.2 操作条件

控制电磁铁的线圈应施加额定电压,对于交流,应为额定频率的额定电压。

如果有电阻或阻抗与线圈串联,不管操作时短接与否应如正常操作时一样将这些元件接入一起进行试验。

气动与电气—气动的接触器或起动器应供以额定气压的压缩空气。

手动起动器应按正常使用一样操作。

B.2.2.3 试验程序

a) 试验在断续周期工作制相应级别所规定的操作频率下进行。但是,如果制造厂认为使用更高操作频率时仍能满足所要求的条件,可以提高操作频率。

b) 对于电磁式和电气—气动接触器和起动器,控制线圈的通电时间应大于接触器或起动器的动作时间,且线圈的不通电时间应足够长,以使接触器或起动器停留到两个极端位置。

进行的操作次数应不少于具体产品标准规定的无载操作循环次数。

若机械联锁连同其接触器在起动器上进行过相应的机械寿命试验,则起动器的机械寿命试验允许不带机械联锁在其各组元件上单独进行。

c) 对于带有分励线圈或欠电压脱扣器的接触器或起动器,至少 10% 的断开操作次数应由这些脱扣器完成。

d) 每进行 B.2.1 规定的全部操作次数的 1/10 后,继续试验前允许:

——在不拆开的情况下,清理整台产品;

——对制造厂规定在正常使用时需要润滑的零件加润滑剂;

——若触头的开距和压力可调整,则允许调整这些参数。

e) 这种维修不包括任何零部件的更换。

f) 对于星—三角起动器,在闭合星形连接到闭合三角形连接期间产生延时的内装电器,如果是可调的,应调整到最小值。

g) 对于转子变阻式起动器,在转子开关电器闭合期间产生延时的内装电器如果是可调的,应调整到最小值。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

h) 对于自耦减压起动器，在起动位置闭合到运转位置闭合期间产生延时的内装电器，如果是可调的，应调整到最小值。

B.2.2.4 试验结果的评定

机械寿命试验后，接触器或起动器应仍能满足室温下 8.2.1.2 和 9.3.3.2 所规定的操作要求，且连接导线用的零部件不松动。

任何时间继电器或用于自动控制的电器仍能操作。

B.2.2.5 接触器或起动器试验结果的统计分析

接触器或起动器的机械寿命由制造厂规定，试验结果用统计分析进行验证。

对小批生产的接触器或起动器，B.2.2.6 和 B.2.2.7 规定的试验方法不适用。

但是，对于小批生产且与原始设计仅有细微变化的接触器或起动器，其变化(即无显著变化)不影响产品的特性，制造厂可根据类似的设计经验，分析材料的特性以及大批相同设计的产品的试验分析结果来确定机械寿命。

机械寿命试验由制造厂根据具体情况(例如根据生产产量或约定自由空气发热电流)在下列两种方法中任选一种。

注：本试验不作为批量生产或用户的产品验收试验。

B.2.2.6 单八制试验

八台接触器或起动器必须一直试到指定的机械寿命。

如果不合格的台数不超过二台，则认为试验合格。

B.2.2.7 双三制试验

三台接触器或起动器必须一直试到指定的机械寿命。

如果都合格，则认为试验合格；如果有一台以上不合格，则认为试验不合格；如果有一台不合格，则再试三台，一直试到指定的机械寿命，若不再有不合格，则认为试验合格。在任何情况下只要总共有二台或更多台不合格，则认为试验不合格。

注：单八制试验和双三制试验方法的确定客观上是基于对接触器或起动器有限数量的试验结果采用基本相同的统计特性(可接受质量水平：10%)。

B.3 电寿命

B.3.1 总则

接触器和起动器的电寿命用相应于表 B.1 所规定的条件下，不修理和不更换任何零部件所能承受的有载操作次数来表示。

对于星—三角起动器、两级自耦减压起动器和转子变阻式起动器，操作在不同使用条件下变化很大，因此很难确定适当的试验条件标准值。但是推荐制造厂规定确定条件下的起动器寿命，这个电寿命可从相应的起动器部件的试验结果中估算出。

对于使用类别 AC-3 和 AC-4，试验电路应由电感和电阻组成，以便给出表 B.1 规定的电流、电压和功率因数。特别是使用类别 AC-4，应采用接通和分断能力的试验电路，见 9.3.3.5.2。

在所有情况下，操作速度应由制造厂选择。

当试验电流和试验电压在下列偏差范围内时，试验有效。

——电流±5%；

——电压±5%。

试验应在符合 B.2.2.1 和 B.2.2.2 规定条件的接触器或起动器上进行，如适用的话，可采用 B.2.2.3的试验程序，但不允许更换触头。

电寿命试验后，接触器或起动器应满足 9.3.3.2 规定的操作要求，并应能承受 $2U_e$ 但不小于 900 V 的介电性能试验，施加部位见 9.3.3.4.2a)1)。

对于起动器，如果配备的接触器已通过了等效的电寿命试验，起动器可不必重复进行该试验。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

表 B.1 不同使用类别下验证电寿命的接通和分断条件

使用类别	额定工作电流/A	接通			分断		
		I/I_e	U/U_e	$\cos\phi$ 或 L/R/ms	I_c/I_e	U_r/U_e	$\cos\phi$ 或 L/R/ms
AC-1	全部值	1	1	0.95	1	1	0.95
AC-2	全部值	2.5	1	0.65	2.5	1	0.65
AC-3	$I_e \leqslant 17$	6	1	0.65	1	0.17	0.65
	$I_e > 17$	6	1	0.35	1	0.17	0.35
AC-4	$I_e \leqslant 17$	6	1	0.65	6	1	0.65
	$I_e > 17$	6	1	0.35	6	1	0.35
DC-1	全部值	1	1	1	1	1	1
DC-3	全部值	2.5	1	2	2.5	1	2
DC-5	全部值	2.5	1	7.5	2.5	1	7.5

I_e——额定工作电流。

U_e——额定工作电压。

I——接通电流。

交流接通电流用有效值表示，但对称电流的峰值在相应的电路功率因数下可能会呈现出较高值。

U——外施电压。

U_r——工频或直流恢复电压。

I_c——分断电流。

注：$\cos\phi$ 的误差为±0.05；

L/R 的误差为±15%。

B.4 起动器和相应的 SCPD 在交点电流的协调配合

B.4.1 总则和定义

B.4.1.1 总则

本附录规定了验证起动器和 SCPD 在起动器和 SCPD 制造厂提供的时间—电流特性交点电流 I_{co} 附近的特性及验证 8.2.5.1 中所述的协调配合类型的不同的试验方法。

起动器和 SCPD 在交点电流附近的协调配合可用 B.4.4 特殊试验中规定的直接法验证，对于“2”型协调配合，也可用 B.4.5 中规定的间接法验证。

B.4.1.2 定义

B.4.1.2.1 交点电流 I_{co}

表征过载继电器和相应 SCPD 的时间—电流特性的平均曲线或规定曲线的交点处的电流。

注：平均曲线是指由制造厂提供的时间—电流特性误差推算出来的平均值构成的曲线。

B.4.1.2.2 试验电流 I_{cd}

试验电流大于 I_{co}，该电流由制造厂规定并包括误差在内，按表 B.2 的规定进行验证。

B.4.1.2.3 接触器/起动器时间—电流特性耐受能力

接触器/起动器随时间变化能承受的电流的曲线。

B.4.2 用直接法验证交点电流的协调配合的试验条件

起动器及相应的 SCPD 应像正常使用一样安装和接线，所有试验均自冷态开始。

B.4.3 试验电流和试验电路

除瞬态恢复电压不需调整外，试验电路应符合 GB/T 14048.1—2000 中 8.3.3.5.2 的规定。试验

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

电流为：

——0.75 $I_{co}{}^{0}_{-5\%}$ 和

——1.25 $I_{co}{}^{+5\%}_{0}$

试验电路的功率因数应符合表 7 的规定。对于高阻抗的小继电器，则主要使用电感器以获得尽可能低的功率因数，恢复电压为额定工作电压的 1.05 倍。

SCPD 应如 8.2.5.1 所述且具有与 9.3.4.2 试验中所使用的 SCPD 相同的额定值及特性。

若开关电器是接触器，其线圈应由一独立的电源供电，该电源电压为接触器线圈的额定控制电源电压，连接方式应当使得过载继电器动作时接触器断开。

B.4.4 试验程序及试验结果

B.4.4.1 试验程序

起动器和 SCPD 保持闭合，由另外的接通电器接通符合 B.4.3 规定的试验电流，任何情况下试验电器均处于室温条件。

每次试验后均需要检查 SCPD，如有必要，使过载继电器和断路器的脱扣器复位，或当至少有一相熔断器熔断时，更换全部熔断器。

B.4.4.2 试验结果

B.4.3 中较小电流试验后，SCPD 不应动作而过载继电器或脱扣器动作使起动器断开，起动器应无损坏。

B.4.3 中较大电流试验后，SCPD 应在起动器之前动作，起动器应满足 9.3.4.2.3 中制造厂规定的相应协调配合类型的条件。

B.4.5 用间接法验证交点电流的协调配合特性

注：对“1”型协调配合，间接法可能会不同于附录 B 中所述，其方法尚在考虑中。因此，间接法仅适用于对“2”型协调配合。

当验证交点电流的协调配合特性满足下述条件时，间接法可由一曲线图(见图 B.1)得出结论：

——由制造厂提供自冷态起动的过载继电器/脱扣器的时间—电流特性，应能指明脱扣时间是如何随电流上升(至少至 I_{co})而变化的；这一曲线在电流小于 I_{co} 时应位于 SCPD 时间—电流特性的下方。

——I_{cd}(见 B.4.5.1)应大于 I_{co}；

——接触器时间—电流耐受特性(见 B.4.5.2)在电流小于 I_{co} 时应位于过载继电器时间—电流特性(自冷态起动)的上方。

B.4.5.1 电流 I_{cd} 试验

9.3.4.1 适用，并补充如下规定：

——试验程序：接触器或起动器应能按表 B.2 规定的条件和操作次数接通和分断试验电流 I_{cd}，进行试验时电路中不接入 SCPD。

表 B.2 试验条件

	U_r/U_e	cosϕ	通电时间[b]/s	间隔时间/s	操作次数
I_{cd}	1.05	[a]	0.05	[c]	3

a 功率因数的选择见 GB/T 14048.1—2000 中表 16；

b 若触头在重新断开之前已完全闭合到底，允许小于 0.05 s；

c 见表 7a。

——I_{cd} 电流试验过程及试后接触器或起动器的性能：

a) 试验过程中，不应发生持续燃弧、相间飞弧、接地回路中的熔断体熔断(见 9.3.4.1.2)或触头熔焊。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

b) 试后性能：

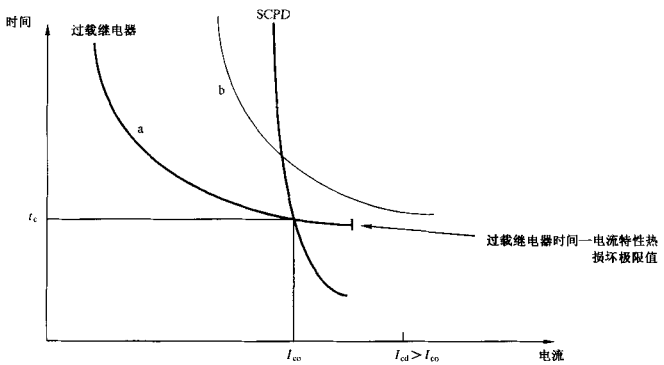
1) 当接触器或起动器由适当的控制方式进行操作时，触头应能正确动作；

2) 接触器或起动器应通过介电性能试验，试验电压实际上为正弦，电压值为 2 U_e 但不小于 1 000 V，试验电压按 9.3.3.4.2a)1)的规定施加 5 s。

B.4.5.2 接触器/起动器的时间—电流特性耐受能力

该特性由制造厂确定，而数值是根据 9.3.5 规定的试验获得，并综合过载电流及其耐受时间(见 8.2.4.4)确定了至少至 I_{co}的特性。

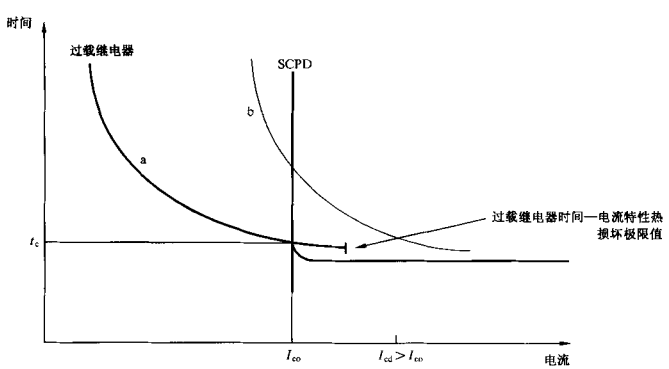
该特性对在室温下开始的过载电流是有效的。接触器在这样两个过载试验之间所需的最小冷却时间由制造厂确定。



a——自冷态起的过载继电器时间- 电流特性平均曲线；

b——接触器时间-电流特性耐受能力。

a) 与熔断断路器配合



a——自冷态起的过载继电器时间—电流特性平均曲线；

b——接触器时间-电流特性耐受能力。

b) 与断路器配合

图 B.1 时间-电流耐受特性图例

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

附 录 C
（资料性附录）
低压接触器和起动器的电气间隙和爬电距离

引言

电气间隙和爬电距离在很大程度上与许多可变因素有关，诸如：大气条件、所用绝缘的类型、爬电途径的配置以及使用该电器的系统情况等，所以为选择正确的电气间隙与爬电距离规定一套简单的规则是不可能的。

因此，本附录试图作为最小爬电距离和电气间隙的指导，这些数据是根据各国标准中已经使用过的数据拟订的，并且在使用这些标准的大多数国家中，普遍认为在正常工业条件下及系统条件下可获得满意的工作。

需要进一步的研究以达到对各种不同因素的影响有更好的了解，并由此确定一套更全面的规范。

C.1 范围

本附录的建议适用于在本部分中规定的低压接触器和起动器，适用于本部分 7.1.3.2 所规定的空气中和正常大气条件下使用的设备。当大气条件不同于正常情况时，应当考虑到可以选用外壳或采用较大的爬电距离。满足本附录的要求并不意味着电器能满足本部分的试验要求。

本附录的建议不适用于已规定了 U_{imp} 的电器，也不适用于隔离用电器，它们应符合 8.1.3 和 9.3.3.4规定的要求。

C.2 定义

空。

C.3 总则

C.3.1 建议将绝缘部件设计成带筋的表面以阻断导电沉积物所形成的通路。

C.3.2 推荐的电气间隙和爬电距离适用于不出现电弧的部件。在电弧附近或存在游离气体的区域内，本部分 7.1.3.2 规定的正常大气条件是不存在的，故必须采用较大的数值。

C.3.3 推荐的电气间隙不适用于在断开位置同极触头之间的气隙。

C.3.4 仅仅涂有清漆或搪瓷的导电部分，或仅由氧化层或类似方法保护的导电部分不能认为是绝缘的。

C.3.5 在下列情况下，必须保持推荐的电气间隙和爬电距离：

a) 无外部电气连接时，或用规定的型式和尺寸的绝缘导线或裸导线按制造厂的说明书连接时；

b) 考虑到最大允许制造公差，在可更换部件更换后；

c) 考虑到由于温度、老化、冲击和振动的影响而产生的可能变形，或由于电器预期承受的短路条件所产生的可能变形。

C.4 电气间隙和爬电距离的确定

确定电气间隙和爬电距离时，建议考虑以下几点：

C.4.1 如果电气间隙或爬电距离被一个或几个金属件分成几段，则这些金属件之间的各段中之一段的距离应至少具有规定的最小值，或距离最大的二段之和至少是规定最小值的 1.25 倍。长度小于 2 mm 的各个分段不应计入总的电气间隙和爬电距离中。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

C.4.2 确定爬电距离时，对宽度和深度至少为 2 mm 的槽，沿槽的轮廓线测量。宽度和深度小于2 mm 的槽或容易堆积脏物的任何槽应忽略不计，而仅沿直线距离测量。

C.4.3 确定爬电距离时，高度小于 2 mm 的筋略去不计。对于高度不小于 2 mm 的筋，按下述规定测量：

——若筋为部件的组成部分(如靠浇铸或焊接而成)，沿轮廓测量；

——若筋不是部件的组成部分，沿接缝长度或筋的轮廓测量，取其较小者。

C.4.4 以上建议的具体应用见 GB/T 14048.1—2000 中附录 G 中例 1～例 11。

C.5 电气间隙和爬电距离的最小值

C.5.1 电气间隙和爬电距离的数值列于表 C.1，此值为额定绝缘电压 U_i 和额定工作电流 I_e 的函数。

C.5.2 给出两个带电部件(L-L)之间和带电部件与外露导电部件(L-A)之间的电气间隙。带电部件与接地部件之间(不认为有偶然性危险)的距离可用相应电压的 L-L 值来规定。

C.5.3 爬电距离的数值与绝缘材料和绝缘件的形状有关

表 C.1 中 a 栏材料为：

1) 陶瓷(冻石、瓷)；

2) 设计有筋或近似垂直表面的其他种类的绝缘材料，经验表明用陶瓷材料的爬电距离可获得满意的工作。

注：这些材料可具有至少 140 V 的相比漏电起痕指数(GB/T 4207—1984)，例如酚醛塑料。

表 C.1 中 b 栏材料为：所有其他情况。

表中所列的数值为电气间隙和爬电距离的最小值。

表 C.1 电气间隙和爬电距离的最小值

额定绝缘电压 U_i/V	电气间隙/mm				爬电距离/mm			
	$I_e \leqslant 63$ A		$I_e > 63$ A		$I_e \leqslant 63$ A		$I_e > 63$ A	
	L-L	L-A	L-L	L-A	a	b	a	b
$U_i \leqslant 60$	2	3	3	5	2	3	3	4
$60 < U_i \leqslant 250$	3	5	5	6	3	4	5	8
$250 < U_i \leqslant 400$	4	6	6	8	4	6	6	10
$400 < U_i \leqslant 500$	6	8	8	10	6	10	8	12
$500 < U_i \leqslant 690$	6	8	8	10	8	12	10	14
$690 < U_i \leqslant 750$a. c $690 < U_i \leqslant 800$d. c	10	14	10	14	10	14	14	20
$750 < U_i \leqslant 1000$a. c $800 < U_i \leqslant 1500$d. c	14	20	14	20	14	20	20	28

注 1：表 C.1 的数值适用于本部分 7.1.3.2 规定的大气条件。对于更严酷的条件和海上工作，爬电距离应至少按 b 栏选用。

注 2：当电气间隙 L-A 行大于 a 栏和 b 栏所规定的相应的爬电距离时，带电部件至外露导电部件的爬电距离应不小于电气间隙。

注 3：控制电路和辅助电路的电气间隙和爬电距离取 $I_e \leqslant 63$ A 栏所列数值；
主电路带电部件与控制电路或辅助电路带电部件之间的电气间隙和爬电距离应取相应于接触器或起动器额定工作电流 I_e 的 L-L 栏所列数值。

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准下载网(www.freebz.net)

附 录 D
（资料性附录）
提交制造厂与用户协议的条款

注：就本附录而言：

——"协议"包括非常广泛的内容；

——"用户"包括试验站。

GB/T 14048.1—2000 附录 J 与本部分有关的条款、分条款均适用，并补充如下：

本部分的条款及分条款号	项　　目
1.2.3	有关双向起动器、点动和反向制动的附加要求
5.3.4.3 注	间断工作制起动器的过载保护
5.3.5.5.3	起动时间超过 15 s 的自耦减压起动器的两次连续起动之间的时间间隔
5.4	表 1 规定的使用类别以外的使用类别
5.7.2	瞬时过流继电器或脱扣器的特殊用途和除 5.7.2 规定以外的继电器或脱扣器的特殊用途
5.7.3	转子变阻式起动器转子线路的保护
5.7.3	自耦减压起动器自耦变压器的保护
5.7.5	过载继电器时间-电流特性的偏差(由制造厂说明)
5.10.2	自动加速控制装置的特性
5.11;5.12	连接线的性质和尺寸： a) 自耦减压器与自耦变压器之间，若自耦变压器是分开提供的 b) 转子变阻式起动器和电阻器之间，若电阻器是分开提供的条款 a)及 b)的协议将按具体情况在起动器制造厂、变压器制造厂或电阻器制造厂之间作出结论
8.2.2.6.3	特殊规格绕组的额定值(由制造厂确定)
表 7	在接通和分断试验期间进行接通时的接通条件的验证(与制造厂协商)
表 12	I_e>1 600 A 的电器的限制短路电流试验的预期电流"r"的值

免费标准下载网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载