

前 言

本标准等同采用 IEC 364-5-53:1994《建筑物电气装置 第 5 部分:电气设备的选择和安装 第 53 章:开关设备和控制设备》和 IEC 364-5-537:1981《建筑物电气装置 第 5 部分:电气设备的选择和安装 第 53 章:开关设备和控制设备 第 537 节:隔离和开关电器》。

GB 16895《建筑物电气装置》总标题下共分以下 7 个部分:

第 1 部分:范围、目的和基本原则

第 2 部分:定义

第 3 部分:一般特性的评估

第 4 部分:安全防护

第 5 部分:电气设备的选择和安装

第 6 部分:检验

第 7 部分:特殊装置或场所的要求

本标准把 IEC 的两个文件 IEC 364-5-53:1994 和 IEC 364-5-537:1981 合在一起(其中还包括了 IEC 364-5-537:1989 年的 1 号修订文件)。

本标准由机械工业部提出。

本标准由全国建筑物电气装置标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:天津电气传动设计研究所。

本标准起草人:陈雪梅、詹云、范磊、陈刚。

本标准 1997 年 12 月首次发布。

本标准委托天津电气传动设计研究所负责解释。

IEC 364-5-53 前言

- 1) IEC(国际电工委员会)是一个世界范围的标准化组织,它是由所有国家电工委员会(IEC 国家委员会)组成。IEC 的目的是促进电气和电子领域标准化问题的国际合作。为此目的,除其他活动外,IEC 出版了国际标准。标准的编制工作是委托给技术委员会;任何对标准所涉及的问题感兴趣的 IEC 国家委员会都参加这项工作。国际的、政府的和与 IEC 有联系的非政府的组织也参与了这项工作。IEC 与国际标准化组织(ISO)按两组织间协议所确定的条件密切合作。
- 2) IEC 有关技术问题的正式决议或协议,由那些特别关心这些问题的国家委员会参加的技术委员会制定,并对所涉及的主题尽可能表达国际上一致的看法。
- 3) 以标准、技术报告或导则的形式出版的这些决议或协议以推荐的方式供国际上使用,并在这个意义上为各个国家委员会所认可。
- 4) 为了促进国际上的一致,IEC 各国家委员会应承担起在本国或本地区的标准中尽可能在最大程度上应用 IEC 国际标准。IEC 标准与相应的国家或地区标准间的任何差异应在其国家或地区标准中明确指出。

国际标准 IEC 364-5-53 由 IEC 第 64(建筑物电气装置)技术委员会制定。

本第二版撤销并取代 1986 年发布的第一版和修正案 2(1992),形成一个技术修订本。

在本第二版中,节序号的编制方法与 IEC 364-4 相类似。新的 530 章对应旧的 530 和 531 章;新的 531 章对应旧的 532 章;新的 536 章对应旧的 537 章;新的 539 章对应旧的 536 章。

本新版标准包含引用了下表所列出版物的文本:

六个月法/DIS	表 决 报 告	IEC 出版物的编号
64(CO)151	64(CO)159	364-3-53(1986) Amend. 1(1989)
64(CO)136	64(CO)145	
64(CO)164	64(CO)176	
64(CO)197	64(CO)217	Amend. 2(1992)
64(CO)198	64(CO)226	

新的文本以下列文件为依据:

DIS	表 决 报 告
64(CO)222	64(CO)237

本标准的表决详情见上表所列的表决报告。

IEC 364-5-537 前言

1) IEC 有关技术问题上的正式决议或协议,由特别关心这些问题的国家委员会组成的技术委员会制定,对所涉及的问题尽可能表达国际上的一致意见。

2) 这些决议或协议以标准的形式供国际上使用,并在此意义上为各个国家委员会所接受。

3) 为了促进国际上的统一,IEC 希望:所有国家委员会,在其国内情况允许的条件下,在各自国家的规程中采用 IEC 标准。IEC 标准与相应的国家规程之间,如有不一致处,尽可能在国家规程中明确指出。

IEC 364-5-537 序言

本标准由 IEC 第 64(建筑物电气装置)技术委员会制定。

本标准的草案经过 1977 年莫斯科和 1979 年悉尼会议讨论。按后一会议的结果,将草案,即 64(中央办公室)81 文件,于 1979 年 9 月按照“六个月法”提交各国家委员会表决。

以下国家的国家委员会投票明确赞成出版:

阿根廷	以色列	瑞典
澳大利亚	意大利	瑞士
奥地利	日本	土耳其
比利时	南朝鲜	苏联*
加拿大	荷兰	英国
中国	波兰	美国
丹麦	罗马尼亚	
埃及	南非(共和国)	

此外,分条款 537.4.3 的措辞,64(中央办公室)97 文件,于 1980 年 9 月发出,供照“二个月程序”批准。

以下国家的国家委员会投票明确赞成出版:

澳大利亚	意大利	瑞典
比利时	日本	瑞士
加拿大	荷兰	土耳其
丹麦	新西兰	苏联*
埃及	波兰	英国
法国	罗马尼亚	美国
西德	西班牙	

* 指前苏联。

中华人民共和国国家标准

建筑物电气装置

第5部分:电气设备的选择和安装

第53章:开关设备和控制设备

GB 16895.4—1997
idt IEC 364-5-53:1994
IEC 364-5-537:1981

Electrical installations of buildings

Part 5: Selection and erection of electrical equipment

Chapter 53: Switchgear and controlgear

53 开关设备和控制设备

53.1 范围

本章对设备的选择和安装作了规定。它提供了符合安全要求的各种保护措施,这些规定符合为达到电气装置预期功能所提出的要求,这些要求与各种可预见的外界影响相适应。每台设备的选择和安装均应符合本章以下各节的规定以及本标准其他各章的有关规定。

53.2 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 14821.1—93 建筑物电气装置 电击防护(eqv IEC 364-4-41:1992)

GB 16916—1997 家用和类似用途的不带过电流保护的剩余电流动作断路器(RCCB)(idt IEC 1008:1990)

GB 16917—1997 家用和类似用途的带过电流保护的剩余电流动作断路器(RCBO)(idt IEC 1009:1991)

IEC 269-3:1987 低压熔断器 第3部分:非熟练人员使用的熔断器的补充要求(主要是家庭和类似用户用的熔断器)

注:GB 9815—88参照采用了IEC 269-3和IEC 241;JB 4011.3—85参照采用了IEC 269-3。

IEC 364-4-43:1977 建筑物电气装置 第4部分:安全防护 第43章:过电流保护

IEC 364-4-473:1977 建筑物电气装置 第4部分:安全防护 第47章:安全防护措施的应用
第473节:防过电流保护措施

IEC 364-4-482:1982 建筑物电气装置 第4部分:安全防护 第48章:按外界影响选择保护措施
第482节:防火保护

IEC 364-6-61:1986 建筑物电气装置 第6部分:检验第61章:初检

IEC 364-7-705:1984 建筑物电气装置 第7部分:特殊装置或场所的要求 第705节:农业和园艺设施的电气装置

530 通用要求

本章的要求为IEC 364-5电气设备的选择和安装 第51章 通用规则的补充。

530.1 多极电器所有极上的动触头应机械联动,使它们可靠地同时闭合和断开,仅用于中性导体的触头可以在其他触头闭合之前先闭合,在其他触头断开之后才断开。

530.2 在多相回路中,除 537.2.4 中所规定者外,单极电器不应装在中性导体中。

在单相回路中,单极电器不应装在中性导体中,但在电源侧装有符合 IEC 364 的 413.1 规定的剩余电流保护电器的回路可以除外。

530.3 具有多种功能的电器,应符合本章中有关各单独功能的全部要求。

531 自动切断电源的间接接触保护电器

531.1 过电流保护电器

531.1.1 TN 系统

在 TN 系统中,过电流保护电器应按照 IEC 364-4-473 中的 473.2、473.3 及本章 533.3 中对短路保护电器所规定的条件来选择和安装,并且应满足 GB 14821.1 中 7.3.3 的规定。

531.1.2 TT 系统

在考虑中。

531.1.3 IT 系统

当外露可导电部分互相连通时,对第二次故障进行保护的过电流保护电器应符合 531.1.1 的要求,并把 GB 14821.1—93 中 7.1.5.5 的规定考虑在内。

531.2 剩余电流保护电器

531.2.1 电气装置的一般条件

直流系统中的剩余电流保护电器,应是为在正常和故障条件下检测直流剩余电流和断开电路的电流而专门设计的。

531.2.1.1 剩余电流保护电器应保证能断开所保护回路的所有带电导体。在 TN-S 系统中,如果电源的中性导体确实为地电位,则中性导体不需要断开。

注:确认中性导体确实为地电位的条件在考虑中。

531.2.1.2 保护导体不应穿过剩余电流保护电器的磁回路。

531.2.1.3 剩余电流保护电器的选择和回路的划分,应做到在该回路所接的负荷正常运行时,其预期可能出现的任何对地泄漏电流均不致引起保护电器的误动作。

注:剩余电流保护电器可在剩余电流超过 50% 额定剩余动作电流值时动作。

531.2.1.4 直流分量的影响

在考虑中。

531.2.1.5 在没有保护导体的回路中采用剩余电流保护电器,即使额定剩余动作电流不超过 30 mA,也不应作为足以防止间接接触的保护措施。

531.2.2 根据保护电器的应用方法进行选择

531.2.2.1 根据 531.2.2.2 的要求,来选择剩余电流保护电器的辅助电源。

注:辅助电源可以是供电系统。

531.2.2.2 只有满足下列两个条件之一时,才允许采用在辅助电源失效的情况下不自动动作的带辅助电源的剩余电流保护电器:

——即使在辅助电源失效的情况下,仍能满足 GB 14821.1—93 中 7.1 规定的防间接接触保护的要求。

——安装在电气装置中的保护电器由专职人员(BA4)或熟练的人员(BA5)进行操作、试验和检查。

531.2.3 TN 系统

如果某些设备或者电气装置的某些部分不能满足 GB 14821.1—93 中 7.1.3 的要求时,那些部分可由剩余电流保护电器保护。这种情况下,只要外露可导电部分接到其电阻适合于剩余电流保护电器的

动作电流的接地极,这些外露可导电部分就不需要接到 TN 接地系统保护导体上。受到这样保护的回路可按 TT 系统对待,剩余电流保护电器则执行 GB 14821.1—93 中 7.1.4 的规定。

但是,如果没有单独的接地极,就需要将外露可导电部分与剩余电流保护电器电源侧的保护导体相连接。

531.2.4 TT 系统

如果仅用一台剩余电流保护电器保护电气装置,则应将保护电器安装在电气装置的电源进线端,除非电气装置的电源进线端与保护电器之间的那部分电气装置符合 II 类设备的要求或具有与其相等同的绝缘水平(GB 14821.1—93 中的 7.2)。

注:当电源进线端多于一个时,此要求适用于每个进线端。

531.2.5 IT 系统

当由剩余电流保护电器提供保护,且不规定在第一次故障后即断开电路时,电器的额定剩余不动作电流值应至少等于第一次对地故障时不计相对地之间的阻抗流经故障回路的电流。

531.3 绝缘监测电器

按 GB 14821.1—93 中 7.1.5.4 的规定安装的绝缘监测电器是连续监测电气装置绝缘的电器,它用于指示电气装置绝缘水平的显著降低,以便在第二次故障发生前找到绝缘水平降低的原因,从而避免切断电源。

适用于有关电气装置的绝缘监测电器的绝缘电阻的整定值,应设定在低于 IEC 364-6-61:1986 中 612.3 规定的值。

绝缘监测电器的设计或安装应使其只有使用钥匙或工具才能改变其整定值。

532 热效应保护电器

在考虑中。

注:在草拟期间,应按照 IEC 364-4-482:1982 中 482.2.10 和 IEC 364-7-705:1984 中 705.422 的规定执行。

533 过电流保护电器

533.1 通用要求

533.1.1 螺旋式熔断器的底座,其连接应该使中心触点接在电源侧。

533.1.2 插入式熔断器载熔件配用的底座,其布置应该使熔断体不可能跨接在两个相邻熔断器底座的可导电部分。

533.1.3 熔断器的熔断体可能由非专职人员(BA4)或非熟练人员(BA5)更换或移动时,此熔断器应是符合 IEC 269-3 中安全要求的类型。

熔断器或有熔断体的组合保护电器,只允许由专职人员(BA4)或熟练人员(BA5)更换,其安装方式应保证更换熔断体时不会与带电部分发生意外的接触。

533.1.4 当断路器可能是由非专职人员(BA4)或由非熟练人员(BA5)操作时,断路器的设计或安装应做到不经过谨慎的动作(包括采用钥匙或工具),就不可能修改其过电流脱扣器的整定值,而且这种整定或校准应留下明显的痕迹。

533.2 布线系统过负荷保护电器的选择

保护电器的标称电流(或整定电流)应根据 IEC 364-4-43:1977 中的 433.2 选择。

注:在某些情况下,为避免误动作,要考虑到负荷的电流峰值。

在周期性负荷的情况下, I_n 和 I_2 的数值应在相应 I_B 和 I_z 值的热等效恒定负荷值基础上进行选择。

其中:

I_B 为回路的设计电流;

I_z 为电缆的持续载流量;

I_n 为保护电器的标称电流;
 I_2 为保证保护电器有效动作的电流。

533.3 布线系统短路保护电器的选择

在应用 IEC 364-4-43 中对短路持续时间在 5 s 及以下的规定时,应该考虑到最小和最大短路条件。
当标准中对保护电器既规定了额定运行短路分断能力,也规定了极限短路分断能力时,允许在最大的短路条件下在极限短路分断能力基础上选择保护电器。但是,根据运行条件有时人们希望按运行短路分断能力选择保护电器,例如当保护电器安置在电气装置的电源进线端时。

534 过电压保护电器

在考虑中。

535 欠电压保护电器

欠电压保护电器的示例为:
——欠电压继电器或带脱扣器的操作开关或断路器;
——无锁扣接触器。

536 隔离和开关电器(见 IEC 364-5-537)

537 隔离和开关电器

537.1 通用要求

按 IEC 364-4-46(IEC 364-4-46:建筑物电气装置 第4部分:安全防护 第46章:隔离和开关)中 462~465 的规定,作隔离和开关用的电器都应符合其有关要求。如果一个电器用于多项功能,则它应符合每项功能的要求。

注:在某些情况下,组合的功能可能需要一些附加要求。

537.2 隔离电器

537.2.1 按 IEC 364-4-46 中 461.2 的规定,隔离电器应有效地将所有带电供电导体与有关回路隔离。
用于隔离的设备应符合 537.2.1.1~537.2.5 的规定。

537.2.1.1 隔离电器应符合如下两个条件

a) 在新的、清洁的、干燥的条件下,触头在断开的位置时,每极触头间能耐受的冲击电压与电气装置标称电压的关系见表 53A。

注:出于对隔离以外方面的考虑,最大距离还须大于冲击耐受电压所对应的间距。

表 53A 与标称电压对应的冲击耐受电压

装置的标称电压*		隔离电器的冲击耐受电压,kV	
三相系统,V	带中性点的单相系统,V	过电压类别Ⅲ	过电压类别Ⅳ
230/400,277/480	120~240	3	5
400/690,577/1 000		5**	8**
		8	10
* 根据 IEC 38:IEC 标准电压(1983);其他标称电压值见 IEC 364-4-443 第 4 部分;安全防护,第 44 章:过电压保护,第 443 节:对大气或开关操作过电压的保护,附录 B 的表。			
* * 见 IEC 364-4-443 附录 B 的表,角接地系统的电压。			
注			
1 对于瞬态大气过电压,接地系统和不接地系统没有区别。			
2 表中冲击耐受电压是按海拔 2 000 m 考虑的。			

b) 断开触头之间的泄漏电流不得超过如下值:

在新的、清洁的、干燥的条件下为每极 0.5 mA。

在有关标准中确定的电器的约定使用寿命末期时为每极 6 mA。

试验时,施加于每极的触头之间的电压值等于与电气装置标称电压相对应的相电压值的 110%,作直流试验时,直流电压值应与交流试验电压值的方均根值相同。

537.2.1.2 断开触头之间的隔离距离应该是可见的或明显的,并用标记“开”或“断”可靠地标示出来。这种标示只有在每极断开触头之间已经达到隔离距离时才出现。

注:此标志可用符号“0”和“1”来分别指示断开和闭合的位置。

537.2.1.3 半导体器件不应用作隔离电器。

537.2.2 隔离电器的设计和安装,应能防止意外的闭合。

注:这种闭合可能是由例如碰撞和振动所造成。

537.2.3 应采取措施固定住无载隔离电器,以防无意的以及随意的断开。

注:为满足此要求,可将隔离电器设在能锁的地方或外护物内,或用挂锁锁住。作为替代措施,无载隔离电器与一个能带负荷断开的电器相联锁。

537.2.4 宜采用能断开与所连接电源的所有极的多极开关电器作为隔离手段,但并不排除采用多个彼此靠近的单极电器。

注:隔离可以采用以下器件来完成,例如:

- 隔离器、多极或单极隔离开关;
- 插头和插座;
- 熔断体;
- 连接片;
- 不需要拆除导线的特殊端子。

537.2.5 所有用作隔离的电器应清楚地标示出它所隔离的回路,例如用标记。

537.3 机械维修时断电用的电器

537.3.1 机械维修时断电用的电器应接入主电源回路内。

为此目的而装开关时,此开关应该能切断电气装置有关部分的满载电流。它们不一定需要断开所有带电导体。

只有在下述能提供了一个等效于主电源直接断开的条件的情况下,才允许断开电气驱动装置或类似装置的控制回路。

设置附加的安全措施,例如机械限制器,或

所用控制电器符合某一 IEC 规范的要求。

注:机械维修时的隔离,可以采用以下措施来实现,例如:

- 多极开关;
- 断路器;
- 用控制开关操作接触器;
- 插头和插座。

537.3.2 机械维修时断电用的电器或这种电器用的控制开关应是人工操作的。

断开触头之间的电气间隙应该是可见的或明显的,并用标记“开”或“断”可靠地标示出来。这种标示只有在每极断开触头之间已经达到隔离距离时才出现。

注:此标志可用符号“0”和“1”来分别指示断开和闭合的位置。

537.3.3 机械维修时断电用电器的设计及/或安装应该防止意外的闭合。

注:这种闭合可能是由例如碰撞和振动造成。

537.3.4 机械维修时断电用的电器,其安装位置及标志应容易识别和便于使用。

537.4 紧急开关(包括紧急停止)用电器

537.4.1 紧急开关用电器应具有能断开电气装置有关部分的满载电流的能力,必要时应考虑电动机的堵转电流。

537.4.2 紧急开关电器可以包括:

能够直接切断有关电源的一个开关电器;

由一个单一动作启动的切断有关电源的一组设备。

对于紧急停止,维持供电可能是必要的,例如提供运动部件制动所需的电源。

注:紧急开关可采用以下电器来完成,例如:

——主电路中的开关;

——控制(辅助)电路中的按钮和类似电器。

537.4.3 只要可行,应选用手动操作的开关电器直接断开主电路。

远距离控制的断路器、接触器等,应用线圈断电或其他与之等效的保证安全的方法使其断开。

537.4.4 紧急开关电器的操作器件(手柄、按钮等)应能清楚地识别,最好用红颜色衬以反差较强的底色。

537.4.5 在可能出现危险处以及在其他可消除此危险的任何附加的远距离地点,操作器件应容易接近。

537.4.6 除非紧急开关用的操作器件和重新通电用的操作器件,二者是由同一个人控制,否则紧急开关电器的操作器件应能自锁住或被限位在“断”或“停”的位置。

紧急开关电器的脱扣不应使电气装置的有关部分重新通电。

537.4.7 包括紧急停止在内的紧急开关电器,其安装位置及标志应容易识别和便于使用。

537.5 功能性开关电器

537.5.1 功能性开关电器应能适合于执行可能有的最繁重的工作制。

537.5.2 功能性开关电器可仅控制电流而不必断开其相应的极。

注

1 半导体开关器件就是能够切断电路中的电流而不断开相应的极的例子。

2 功能性开关可以采用以下电器来实现,例如:

——开关;

——半导体器件;

——断路器;

——接触器;

——继电器;

——16 A 及以下的插头和插座。

537.5.3 隔离器、熔断器以及连接片不应用作功能性开关。

539 各种保护电器的配合

539.1 过电流保护电器间的选择性

在考虑中。

539.2 剩余电流保护电器与过电流保护电器的组合

539.2.1 当剩余电流保护电器与过电流保护电器相组合或相合并时,该保护电器的组合特性(分断容量,与额定电流有关的动作特性)应满足 IEC 364-4-43:1977 中的 433 和 434,以及本章中 533.2 和 533.3 的规定。

539.2.2 当剩余电流保护电器既不与过电流保护电器相组合,也不与之相合并时:

过电流保护应按 IEC 364-4-473 的规定由适当的保护电器承担;

剩余电流保护电器应能耐受其安装处负荷侧发生短路时很可能遭受的热效应和动应力而无损伤;

剩余电流保护电器应能在短路情况下,甚至在由于不平衡电流或入地电流使剩余电流保护电器本

身趋于打开时也不损坏。

注：上述的热效应及应力取决于剩余电流保护电器安装处的预期短路电流和起短路保护作用的电器的动作特性。

539.3 剩余电流保护电器间的选择性

在发生故障的情况下，特别是在涉及安全问题时，为了能保持对无故障部分设备的不间断供电，串联安装的剩余电流保护电器需要具有选择性。

这种选择性可以依靠恰当地选择和安装剩余电流保护电器来实现，即当剩余电流保护电器对装置的各个部分作必要的保护时，只有距故障点最近的电源侧的剩余电流保护电器分断，它只将其负载侧的那部分装置的电源切断。

为了确保两个串联的剩余电流保护电器之间的选择性，必须满足以下两个条件：

a) 电源侧(上级)的剩余电流保护电器的不动作时间-电流特性曲线位于负载侧(下级)所有剩余电流保护电器的动作时间-电流特性曲线以上。

b) 位于电源侧的剩余电流保护电器的额定剩余动作电流应比位于负载侧的大。

符合 GB 16916 和 GB 16917 要求的剩余电流保护电器，其位于电源侧电器的额定剩余动作电流应至少是位于负载侧的三倍。
