

GB/T 14048.9 标准实施换版差异及补充实验项目

GB/T 14048.9-2008 换版标准为 GB/T14048.9-2024 《低压开关设备和控制设备 第 6-2 部分:多功能电器 (设备) 控制与保护开关电器 (设备) (CPS)》，发布日期 2024-05-28、实施日期 2024-12-01。

换版后，原依据 GB/T 14048.9-2008 标准认证的控制与保护开关电器产品的认证标准变更为 GB/T14048.9-2024。

一、 新旧标准主要差异说明

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
1	/	/	1	本文件不适用于： ——由 IEC 60947-5-1 规定的辅助触头； ——用于变频驱动器输出端的 CPS 1) ； 注： 对用于变频驱动器输出端的 CPS 的附加要求正在考虑中。 ——IEC 60079（所有部分）规定的在爆炸性环境中使用产品的额外措施； ——IEC TR 63201 规定的嵌入式软件设计规则； ——IEC TS 63208 规定的网络安全。	范围中增加本标准不适用的规定；
2	3.1	控制与保护开关电器control and protective switching device，CPS 可以手动或以其他方式操作、带或不带就地人力操作装置的开关电器(设备)。注1：“可以手动或以其他方式操作”指电器可以通过一种或多种外部激励被控制或保持在工作位置。 注 2:对于电磁铁控制的CPS,该电磁铁可以是电子式控制的(见3.1.1)。	3.2.1	控制与保护开关电器control and protective switching device，CPS 具有控制功能的机械开关电器，其控制功能由非手动操作实现，带或不带就地人力操作装置。其能够： ——接通、承载和分断正常条件下的电流；	定义内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		CPS能够接通、承载和分断正常条件下包括规定的运行过载条件下的电流,且能够接通、在规定时间内承载并分断规定的非正常条件下的电流,如短路电流。CPS具有过载和短路保护功能,这些功能经协调配合使得CPS能够在分断直至其额定运行短路分断能力I_{cs}的所有电流后连续运行。CPS可以是也可以不是由单一的电器组成,但总被认为是一个整体(或单元)。协调配合可以是内在固有的,也可以是遵照制造厂的规定经正确选取脱扣器而获得的。 注3:一个CPS可以具有一个以上的休止位置。 注4:本部分中的“制造厂”指任何人、公司或组织,其职责如下: —按本部分验证性能: —根据第6章提供产品资料(标志、标识、特性)。 注5:本部分中的“连续运行”是指CPS承受规定条件下的过电流后能够恢复运行。		——接通、在规定时间内承载过载条件下的电流; ——分断规定的非正常条件下的电流,如短路电流; ——在短路条件后连续运行。 注1:术语定义中“其控制功能由非手动操作实现”指设备可用一个或多个外部能源控制并保持在工作位置上。 注2:CPS可以是也可以不是由单一的电器组成,但总被认为是一个整体(或单元)。配合可以是内在固有的,也可以是遵照制造厂的规定经正确选取脱扣器而获得的。	
3	3.1.1	电磁铁的电子式控制线圈 electronically controlled coil for electromagnet 线圈由带有有源电子元件的电路控制。	3.2.4	电子控制电磁铁electronically controlled electromagnet 线圈由带有有源电子元件的电路激励的电磁铁。	名词有变化
4	3.2	适用于隔离的 CPS CPS suitable for isolation 在断开位置上符合隔离功能有关要求的 CPS(见 8.1.6)。	/	/	删除定义内容
5	3.3.2	可逆 CPS Reversing CPs 用于起动电动机,当电动机可能尚在运行时反接电动机先前接线方法使其反向运行的 CPS。	3.2.3	可逆型CPS reversing CPS 用于起动电动机。在电动机非运行状态下,反接电动机先前电路接线使其反向运行的CPS。 注:电动机运行状态下反接电动机接线的应用称为反接制动与反向。	定义内容变化
6	3.3.3	双向 CPS Two-direction CPS 用于起动电动机,在电动机停转时反接电动机先前接线方法使其反向运行的 CPS。	/	/	删除定义内容

序号	GB/T 14048. 9-2024		GB/T 14048. 9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
7	3.4	断开时间 Opening time GB14048. 1—2006 中的 2. 5. 39 适用并补充如下： ——当 CPS 是由过电流继电器或脱扣器脱扣时，断开时间的起始时刻为电流大到使 CPS 动作的时刻。 ——当 CPS 是由任何辅助电源操作时，断开时间的起始时刻为辅助电源施加到断开脱扣器或辅助电源从断开脱扣器上除去时刻。 注：CPS 的“断开时间”一般称为“脱扣时间”，但严格地讲，脱扣时间是指断开时间的起始时刻和断开指令成为不可逆转时刻之间的时间。	/	/	删除定义内容
8	/	/	3.2.5	专用接线配件 dedicated wiring accessory 专门用于规定的开关设备或控制设备的预制接线系统。 注 1： 专用接线配件可以内置于开关设备或控制设备，或单独提供。 注 2： 连接排是专用接线配件的典型示例。	新增
9	3.5	(用于电动机保护的)断相保护继电器或脱扣器 phase lose sensitive relay or release(for motor protection) 按规定的要求, 在断相时动作的保护电动机用的多极继电器或脱扣器。	3.2.6	断相检测继电器或脱扣器 phase-loss sensitive relay or release （电机保护）按规定的要求，在断相时动作的保护电动机用的多极继电器或脱扣器。	定义内容变化
10	3.8	电子式堵转过载继电器或脱扣器 stall sensitive electronic overload relay or release 根据相关要求, 起动过程中如果电流在规定时间内没有减小到预定值以下, 或当继电器接收到的输入信号表明电动机在规定时间过后没有旋转, 在上述任何一种情况下均会动作的电子式过载继电器或脱扣器。 注：堵转是指转子在起动过程中被锁定。	3.2.9	堵转继电器或脱扣器 stall relay or release 根据相关要求，起动过程中如果电流在规定时间内没有减小到预定值以下，或当继电器或脱扣器接收到的输入信号表明电动机在规定时间过后没有旋转，在上述任何一种情况下均会动作的电子式过载继电器或脱扣器。 注1： 堵转指的是转子在起动过程中被锁定。 注2： 通过适当调整电流和起动时间，这种继电器或脱扣器可用	定义内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				于检测起动超时。	
11	3.9	电子式阻塞过载继电器或脱扣器 jam sensitive electronic overload relay or release 根据相关要求,如果发生过载,或者在运行过程中电流超过规定值达到一定时间,在上述任何一种情况下均会动作的电子式过载继电器或脱扣器。 注:阻塞是指起动完成以后发生了很大的过载,使电流达到了被控电动机的转子堵转电流。	3.2.10	阻塞继电器或脱扣器 jam relay or release 根据相关要求,如果发生过载或运行过程中电流超过规定值达到一定时间,在上述任何一种情况下均会动作的电子式过载继电器或脱扣器。 注:阻塞指的是起动完成以后发生了很大的过载,使电流达到了被控电动机的转子堵转电流。	定义内容变化
12	3.10	禁止保护时间 inhibit time 继电器的脱扣功能被推迟执行的一段时间(可以调节)。	3.2.11	禁止保护时间 inhibit time 继电器的保护动作被限制的一段延时时间(可以调节)。	定义内容变化
13	3.11	SCPD 的 I^2t 特性 I^2t characteristic of a SCPD 表示与分断时间有关的 I^2t 最大值与预期电流(交流为对称有效值)的函数关系(一般为一条曲线),预期电流可至最大值,最大的预期电流相应于额定短路分断能力及有关的电压的预期电流。	/	/	删除定义内容
14	/	/	3.3.1	连续运行 continuity of service 〈控制和保护开关电器〉在受控电路发生过电流故障(包括 CPS 的额定运行短路分断能力 ICS 及以下的所有电流)后恢复运行的能力。	新增
15	/	/	3.3.2	吸持功率 holding power 维持电磁铁运行所需的功率。	新增
16	/	/	3.3.3	吸合功率 pick-up power 使设备从断电状态动作至通电状态所需的功率。	新增
17	/	/	3.3.4	分断操作 O (操作) 短路电流下设备的分断动作。	新增

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
18	/	/	3.3.5	闭合-分断操作 C O (操作) 在短路情况下接通操作后经一适当的时间间隔紧接着一次分断操作。	新增
19	/	/	3.3.6	远距离闭合-分断操作 r C O 远程控制的 C O 操作。	新增
20	/	/	3.3.7	电隔离 galvanic separation 用于阻止交换电力和/或信号的两个电路之间的电传导的一种防护方式。 注： 电隔离可以由诸如隔离变压器或光耦合器等器件来获得。	新增
21	/	/	3.3.8	“r” 电流 conventional prospective current “r” 开关电器设备在规定条件下进行试验的预期短路电流规定值。	新增
22	/	/	3.3.9	预期约定短路电流 Icr conventional prospective current Icr 操作性能试验后， 开关电器设备在规定条件下进行试验的预期短路电流规定值。	新增
23	/	/	3.4.1	非正常工作条件 abnormal operating condition 暂时的非正常工作条件，且不是设备本身的单一故障条件。 注1： 非正常工作条件可能由设备或人员引起， 并可能导致零件、电器或保护设备失效。 注2： 本定义用于零件失效风险分析。	新增
24	/	/	3.4.2	可触及部分 accessible part 可通过标准试验指触及的部分。	新增
25	/	/	3.4.3	危险带电部分 hazardous-live-part 在某些条件下能造成伤害性电击的带电部分。	新增
26	/	/	3.4.4	受限能源 limited energy source 其设计和保护方式使得在正常工作条件和单一故障条件下产生的电流均不会引起火灾危险的电源。	新增

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
27	/	/	3.4.5	保护阻抗 protective impedance 连接在危险带电部分和可触及导电部分之间的阻抗,使得在正常工作条件和可能的故障条件下电流 均被限制在安全值以内,其功能在设备使用寿命内能够维持。	新增
28	/	/	3.4.6	合理可预见的误使用 reasonably foreseeable misuse 容易预测的未按供应商预期方式使用产品或系统。	新增
29	/	/	3.4.7	单一故障条件 single fault condition 单一保护(非加强保护)或单一元件或设备出现故障的状态。 注1:如果单一故障条件导致一个或多个其他故障,则所有故障作为单一故障条件考虑。 注2:加强防护定义见 IEC 60050-903:2013, 903-02-08	新增
30	5.1	特性概要 CPS 的特性由具体产品标准采用下列适用的项目加以规定: ——CPS 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); ——继电器或脱扣器(5.7)	5.1	5.1 特性概要 CPS的特性由具体产品标准采用下列适用的项目加以规定: ——CPS的型式(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); ——继电器或脱扣器(5.7); ——由制造商和用户协商的项目,见附录D。 注:在本文件中,“制造商”是指承担以下最终责任的任何个人、公司或组织: ——验证是否符合本文件; ——根据第6条(标记、标识、特性)提供产品信息。 对于电子形式的信息交换,如电子目录,IEC 62683-1 规定了电	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				动机起动器组合及其配件的关键特性的数据格式。	
31	5.2.5	过载后的再扣或复位方式 下列方式被认可： ——自动再扣或复位； ——就地人力再扣或复位； ——远距离再扣或复位。	5.2.5	过载后的复位方式 下列方式被认可： ——自动复位； ——就地人力复位； ——远距离复位。	内容变化
32	5.3.4	额定工作制 GB 14048.1-2006 中 4.3.4 适用, 并对 GB 14048.1-2006 中 4.3.4.3(断续周期工作制或断续工作制)进行补充： 对于使用类别 AC-42 和 AC-43, 一个操作循环包括起动、运转至正常速度和切断电动机的电源, 注: 对于控制断续工作制电动机的 CPS, 过载继电器和电动机之间热时间常数的不同有可能使热继电器不适用于过载保护。对此类过载保护问题, 建议由制造厂和用户协商。	5.3.4	额定工作制 按 IEC 60947-1:2020 中 5.3.4, 并对 IEC 60947-1:2020 中 5.3.4.3 (断续周期工作制或断续工作制) 进行如下补充。 对于使用类别 AC-2、 AC-3 和 AC-3e, 一个操作循环包括起动、运转至正常速度和切断电动机的电源。 注: 对于控制断续工作制电动机的 CPS, 过载继电器和电动机之间热时间常数的不同有可能使热继电器不适用于过载保护。对此类过载保护问题, 建议由制造商和用户协商	内容变化
33	/	/	5.3.7	CPS 的极阻抗 (Z) 按 IEC 60947-1:2020 中 5.3.7。	新增
34	5.4	表 1 使用类别的代号及典型用途 使用类别: AC-40; 典型用途: 配电电路, 包括由组合电抗器组成的电阻性和电感性混合负载; 使用类别: AC-41; 典型用途: 无感或微感负载、电阻炉; 使用类别: AC-42; 典型用途: 滑环型电动机: 起动、分断; 使用类别: AC-43; 典型用途: 笼型感应电动机: 起动、运行中分断*; 使用类别: AC-44; 典型用途: 笼型感应电动机: 起动、反接制动或反向运行、点动;	5.4	表 1 使用类别的代号及典型用途 当前使用类别: AC-40; 规范使用类别: / ; 典型用途: 配电电路, 包括由组合电抗器组成的电阻性和电感性混合负载; 当前使用类别: AC-41; 规范使用类别: AC-1; 典型用途: 无感或微感负载; 当前使用类别: AC-42; 规范使用类别: AC-2; 典型用途: 绕线式电动机或者通断电阻电感混合负载, 包括通断	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		使用类别: AC-45a; 典型用途: 放电灯的通断; 使用类别: AC-45b; 典型用途: 白炽灯的通断; 使用类别: DC-40; 典型用途: 配电电路, 包括由组合电抗器组成的电阻性和电感性混合负载; 使用类别: DC-41; 典型用途: 无感或微感负载、电阻炉; 使用类别: DC-43; 典型用途: 并激电动机: 起动、反接制动或反向运行、点动、直流电动机在动态中分断; 使用类别: DC-45; 典型用途: 串激电动机: 起动、反接制动或反向运行、点动、直流电动机在动态中分断; 使用类别: DC-46; 典型用途: 白炽灯的通断; * AC-43 类别可用于偶然的限定时间内的点动(微动)或反向(反接制动), 如机床的起动; 这一限定时间内的操作次数既不应超过 5 次/min, 也不应在 10min 内超过 10 次。 ^b 第 1 位数(十位数)表示 CPS, 第 2 位数(个位数)表示典型用途。		适中的过载; 当前使用类别: AC-43; 规范使用类别: AC-3; 典型用途: 笼型电动机 ^{a, b}; 当前使用类别: /; 规范使用类别: AC-3e; 典型用途: 具有更高堵转转子电流的笼型电动机 ^{a, c}; 当前使用类别: AC-44; 规范使用类别: AC-4; 典型用途: 笼型电动机: 反接制动与反向运转、点动; 当前使用类别: AC-45a; 规范使用类别: AC-5a; 典型用途: 放电灯镇流器; 当前使用类别: AC-45b; 规范使用类别: AC-5b; 典型用途: 白炽灯; 当前使用类别: DC-40; 规范使用类别: /; 典型用途: 配电电路, 包括由组合电抗器组成的电阻性和电感性混合负载; 当前使用类别: DC-41; 规范使用类别: DC-1; 典型用途: 无感或微感负载; 当前使用类别: DC-43; 规范使用类别: DC-3; 典型用途: 并激电动机; 当前使用类别: DC-45; 规范使用类别: DC-5; 典型用途: 串激电动机; 当前使用类别: DC-46; 规范使用类别: DC-6; 典型用途: 白炽灯; * AC-3 类别可用于偶然的限定时间内的点动(微动)或反向(反	

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				接制动),如机床的起动;这一限定时间内的操作次数既不应超过5次/min,也不应在10min内超过10次。 ^b 符合GB/T 21210—2016的N型和H型异步电动机。 ^c 符合GB/T 21210—2016的NE型和HE型异步电动机,具有比N型和H型更高的堵转转子视在功率和电流,达到符合GB/T 32891.1的更高效率等级。 ^d 建议使用IEC 60947-1:2020附录A中的规范使用类别来代替特定使用类别,但当前使用类别仍然有效。	
35	5.4.3	交流电动机控制负载使用类别的应用 ——一个旋转方向,断开在正常使用条件下运行的电动机(使用类别AC-42,AC-43): ——两个旋转方向,但电动机只有在CPS断开且电动机完全停转以后,才能实现在第二个方向的运行(使用类别AC-42,AC-43); ——一个旋转方向,或如上段所述的两个旋转方向,但具有不频繁点动的可能性。直接CPS通常用于这种工作条件(使用类别AC-43); ——一个旋转方向且有频繁点动(微动),直接(PS通常用于这种工作条件(使用类别AC-44); ——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,如果带有转子电阻制动器,则反接制动与此有关。在这种工作情况下,CPS可用于定子电路(使用类别AC-42); ——两个旋转方向,具有当电动机在一个方向上运行时反接电动机电源接线的可能性(反接制动或反向运行),以切断正常工作条件下尚在运行的电动机电源并使其反向运行。直接可逆CPS通常用于这种情况(使用类别AC-44)。 除非另有规定,(PS用作起动器是基于电动机的起动特性与表9中的接通能力相一致而设计的当电动机的起动电流超过这些值时,则应选用额定工作电流适当高的CPS。	5.4.3	交流电动机控制负载使用类别的应用 典型使用条件如下: ——(AC-2、AC-3和AC-3e使用类别)一个旋转方向,断开在正常使用条件下运行的电动机; ——(AC-2、AC-3和AC-3e使用类别)两个旋转方向,但电动机只有在CPS断开且电动机完全停转以后,才能实现在第二个方向的运行; ——(AC-3和AC-3e使用类别)一个旋转方向,或如上段所述的两个旋转方向,但具有不频繁点动的可能性。直接型CPS通常用于这种工作条件; ——(AC-4使用类别)一个旋转方向且有频繁点动(微动),直接型CPS通常用于这种工作条件; ——(AC-2使用类别)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,如果带有转子电阻制动器,则反接制动与此有关。在这种工作情况下,CPS可用于定子电路; ——(AC-4使用类别)两个旋转方向,具有当电动机在一个方向上运行时反接电动机电源接线的可能性(反接制动或反向运行),以切断正常工作条件下尚在运行的电动机电源并使其反向	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				运行。具备反接制动或反向运行能力的直接型可逆 CPS 通常用于这种工作情况。 除非另有规定，CPS 用作起动器是基于电动机的起动特性与表 9 中的接通能力相一致而设计的。当电动机的起动电流超过这些值时，则应选用额定工作电流适当高的 CPS。	
36	5.5	控制电路 GB 14048.1-2006 中 4.5 适用；而且，对于电子式控制电磁铁，GB14048.1-2006 中 4.5.1 适用，并补充如下要求： 电子部分提供了电器的固有功能，电子部分可以作为电器整体的一部分或一个独立的部分，无论哪种情况，都应在电子部分按正常使用条件安装的情况下对电器进行试验。电子式控制电路的特性如下所述： ——电流的类型； ——功耗； ——额定频率(或直流)； ——额定控制电路电压，U(交流/直流)； ——额定控制电源电压，U 交流/直流)； ——外部控制电路电器的类型(触头、传感器、光耦、电子有源元件等)。 附录 E 给出了不同电路配置的例子和说明。 注：控制电路电压 U_c 和控制电源电压 U_s 是有区别的，控制电路电压 U_c 是控制输入信号，控制电源电压 U_s 是施加到电器控制电路电源端子处的电压，由于控制电路中有内存变压器、整流器、电阻、电子电路等，故该电压可能与 U_c 不同。	5.5	控制电路 按 IEC 60947-1:2020 中 5.5，并补充下述内容。 对 IEC 60947-1:2020 中 5.5.1 所列特性补充如下： ——受限源（如果电源符合 8.1.14)； ——SELV (PELV)电源（符合 IEC 60947-1:2020 中附录 N)； 注：在美国和加拿大，根据 NFPA 70 和 CSA C22.1 的要求，将控制电路划分为 2 类电源，作为 SELV (PELV)电源的替代或补充。 ——确定控制电路电源特性所需的 CPS 电磁铁的功耗，由以下参数给出： 吸持功率； 吸合功率；	内容变化
37	5.6	辅助电路 GB 14048.1-2006 中 4.6 适用	5.6	辅助电路 按 IEC 60947-1:2020 中的 5.6。 CPS 中的数字输入和/或数字输出（预期与 PLC 兼容）应符合 IEC 60947-1:2020 中附录 S 的要求。	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				附录 F 适用于具有镜像触头的 CPS。	
38	/	/	5.7.1	特性概要 继电器和脱扣器特性规定如下(如适用)： ——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)； ——IEC 60947-1:2020附录T中的扩展功能； ——附录 M 中的负载监测项目。	新增
39	6.1.1	铭牌 a) 制造厂厂名或商标； b) 设计型号或系列号； c) 符合的标准号, 如制造厂声明符合的话。	6.1.1	铭牌 产品铭牌上的的资料内容如下： a) 制造商名称或商标； b) 设计型号或系列号； c) 本文件的标准号, 如制造商声明符合本文件。	内容变化
40	6.1.2	特性 d) 额定工作电压(U _e) (见 5.3.1, 如适用见附录 G)； e) 使用类别和在额定工作电压下的额定工作电流(或额定功率, 如适用的话)； f) 额定频率(如: 50 Hz, 50 Hz/60 Hz)和/或“D.C.”(或符号“  ”)； g) 额定工作制且应标明断续工作制的级别(如有的话)； h) 额定运行短路分断能力(I _{cs}) (见 5.3.6.1)； i) 额定冲击耐受电压(U _{imp})； j) 断开和闭合位置指示(见 8.1.4 和 8.1.5)； k) 污染等级(见 7.1.3.2)； l) 额定控制电路电压(U _c)，电流种类或额定频率(如为交流的话)；	6.1.2	特性 特性方面的资料内容如下： d) 额定工作电压 (U _e) (见 5.3.1, 如适用见附录 G)； e) 使用类别和在额定工作电压下的额定工作电流(或额定功率, 如适用的话)； f) 额定频率 (如： 50 Hz, 50 Hz/60 Hz) 和/或“D.C.” (或符号“  ” (IEC 60417-5031: 2002-10))； g) 额定工作制且应标明断续工作制的级别 (如有的话)； h) 开关设备的极阻抗 (Z) ； i1) 额定运行短路分断能力 (I _{cs}) (见 5.3.6)；	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		m) 空; n) IP 符号(对具有外壳的 CPS); o) 额定控制电源电压(U_s), 电流性质和额定频率和(如有必要); p) 辅助电路的额定值; r) 过电流继电器或脱扣器的电流整定值, 时间-电流特性的标志, 另外, 如果电子式过载继电器无热记忆功能(见 5.7), 也应标注; s) 根据 5.7 的过电流继电器或脱扣器的其他特性; t) 对于可重复使用的短路保护元件(见 5.2), 其电流额定值, 型式和符合相应标准的特性; u) 适合于隔离(的性能), 如适用的话(见 GB14048.1-2006 中 5.2); v) 环境 A 或环境 B(见 GB14048.1-2006 中 7.3.1); w) 特殊要求, 如适用的话, 如屏蔽线或双绞线。 注: 无屏蔽线或双绞线则为正常安装条件。		i2) IEC 60947-1:2020 中 5.3.1.2 规定的额定绝缘电压; j) 额定冲击耐受电压 (U_{imp}); k) 断开和闭合位置指示 (见 8.1.6); l) 污染等级 (见第 7 章); m) 额定控制电路电压 (U_c), 电流种类或额定频率 (如为交流的话); 注 1: 其他信息, 如吸持或吸合功率, 可在产品资料中给出。 n) IP 代码 (根据 IEC 60947-1:2020 中附录 C); 注 2: 在美国和加拿大, 此保护由 NFPA 70 和 CSA C22.1 定义为外壳环境类型。 o) 额定控制电路电源电压 (U_s), 电流种类和额定频率 (如有必要); 对于电子式控制的电磁铁, 可能也需要其他资料, 如控制电路的配置 (见本文件 5.5 和 IEC60947-1:2020 的附录 U)。 p) 辅助电路的额定值; q1) 安装地点的最大允许海拔, 如果大于 2 000 m; q2) 标志的额定值适用的最小外壳尺寸和通风数据 (如有); q3) 不带外壳的 CPS 与接地金属部件之间最小距离的详细信息; r) 过电流继电器或脱扣器的电流整定值, 时间-电流特性的标志, 另外, 如果电子式过载继电器无热记忆功能 (见 5.7), 也应标注; s) 过电流继电器或脱扣器的其他特性, 见 5.7; t) 对于可更换的短路保护元件 (见 5.2), 其电流额定值, 型式和符合相应标准的特性; u1) 适合于隔离 (的性能), 如适用的话 (见 IEC 60947-1:2020	

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				中 6.2); u2) IT 系统的适用性 (见附录 G) ; v) 环境 A 或环境 B (见 IEC 60947-1:2020 中 8.3.1); w1) 将导体插入端子之前要去除的绝缘长度; w2) 可夹紧的最大导线数量; w3) 对于非通用无螺纹型接线端子: — “ s” 或 “ sol” : 对于声明用于硬实心导线的接线端子; — “ r” : 对于声明用于 (实心或绞合) 硬导线的接线端子; — “ f” : 对于声明用于软导线的接线端子。 w4) 特殊要求, 如适用的话, 如屏蔽线或双绞线; 注 3: 无屏蔽线或双绞线则为正常安装条件。 x) 最小电缆截面积 (如果与 IEC 60947-1:2020 中表 9 不同, 则额定值$\leq$ 20 A 的电缆截面积依据额定极限短路分断能力 Icu 选取); y) CPS 端子的紧固扭矩值; z1) 用于连接 CPS 的专用接线配件的标识; z2) 材料声明, 根据 IEC 60947-1:2020 的附录 W。	
41	6.2	标志 GB 14048.1-2006 中 5.2 适用, 并就上述 6.1.1 和 6.1.2 补充如下 ——a) 项和 b) 项数据以及 d) 项、e) 项和 f) 项中的有关工作数据应标志在 CPS 上; ——a) 项和 b) 项数据应标志在 CPS 上且应优先标志在铭牌上, 如有的话; ——c) 项和 n) 项的数据应优先标志在 CPS 上; ——与 d) 项、e) 项和 f) 项中工作数据有关的 h) 项和 t) 项的数据应标志在 CPS 上;	6.2	标志 按 IEC 60947-1:2020 中 6.2, 并就上述 6.1.1 和 6.1.2 补充如下: ——c) 项和 n) 项 (如果防护等级不是 IP00) 数据应标志在 CPS 上; ——d) 至 g)、 i) 至 m)、 o) 至 q)、 s) 以及 V) 至 z2) 项应标在铭牌上或产品上或制造商出版的说明书中; ——h)、 t) 以及 d) 、 e)、 f) 的相关信息应标识在 CPS 上;	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		——r)项数据应标志在继电器或脱扣器上； ——u)项数据应标志在CPS上,常用符号为:  ——剩下的其他数据应标志在CPS上或包括在制造厂出版的说明书中； ——接线端子上应有标志以便清楚地识别进线端和负载端(见8.1.7.4)如果制造厂声明电子式过载继电器不带热记忆功能,则应标志在CPS上。		——r)应标志在继电器或脱扣器上； ——u)项数据应标志在CPS上,常用符号为:  (IEC 60417-6410: 2018-11)； ——接线端子上应有标志以便清楚地识别进线端和负载端(见8.1.8.2)。 注: 6.1.1中a)和b)项的要求已由IEC 60947-1:2020中6.2涵盖。 如果制造商声明电子式过载继电器不带热记忆功能,则应标志在CPS上。 对于连接CPS的专用配件,应在制造商产品手册中给出6.1.1c)、6.1.2 i2)中的数据和电流I_{th}(如适用)。	
42	6.3	安装、操作和维修说明 GB14048.1-2006中5.3适用,并补充如下: 如果CPS综合了自动复位过载继电器的能力而使得CPS可以自动重起动,则制造厂应告知用户存在自动重起动的可能性。	6.3	安装、操作和维修说明 按IEC 60947-1:2020中6.3,并补充如下。 说明书中也应包含专用接线配件的内容。 应向用户提供有关电器报废和拆除的附加信息,以防电器出现可预见的危险情况,如由于已储存的能量、物体的不稳定或掉落等。 如果CPS内置自动复位过载继电器的能力而使得CPS可以自动重起动,则制造商应警示用户存在自动重起动的可能性。 如果电器的结构设计需要通过外部的非受限能源的电源(见8.1.14的规定)来驱动,制造商应提供端口的短路保护和过电流保护相关的信息。 对于每一个相关的潜在危险,制造商应提供安全方面的	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				标记、图形符号或提示，例如使用IEC 60417-5036的符号。信号提示语言应符合ISO 3864-2的规定。 注：ISO/IEC 82079-1中给出了关于编制安全说明的指导。	
43	/	/	6.4	环境信息 按 IEC 60947-1:2020 中 6.4，并补充如下。 注： IEC TS 63058 中给出了评定开关设备和控制设备环境影响的方法。	新增
44	7	正常工作、安装和运输条件 GB14048.1-2006 中第 6 章适用,并补充如下 7.1.3.2 污染等级 除非制造厂另有规定,CPS 用于的环境条件为污染等级 3,其定义见 GB14048.1-2006 中 6.1.3.2. 根据 CPS 所处的微观环境,也可考虑用于其他污染等级。	7	正常工作、安装和运输条件 按IEC 60947-1:2020中第7章，并补充如下。 除非制造商另有规定，CPS的使用环境条件为污染等级3，其定义见IEC 60947-1:2020中7.1.3.2。根据CPS所处的微观环境，也可考虑用于其他污染等级。 当与轨道式安装有关时，应根据IEC 60715:2017规定相关要求。 IEC 60947-1:2020 中表 Q.1 的脚注 b 定义了振动的标准条件。	内容变化
45	/	/	8.1.1	按 IEC 60947-1:2020 中 8.1.1，并补充如下要求： 应采取措施，减少在安装、维护、正常操作条件、非正常操作条件和可合理预见的滥用情况下发生伤害或火灾、财产损失的可能性。本文件的要求一般提供了这些措施。 应按照本文件的规定，在正常和单一故障条件下保持对电子电路造成的危险的防护。 设备中所用的符合相关产品标准的元件不必进行单独评估。对于当前还没有相关产品标准的元件或组件，应按本文件要求进行试验。当产品预期和特定的辅助设备和专用接线配件一同使用时，除非可以证明该辅助设备和配件不	新增

序号	GB/T 14048. 9-2024		GB/T 14048. 9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				会影响任何设备的安全性，否则应在安全评估和试验中包含辅助设备和配件。 电器的可触及部分不应有会伤害操作人员的锐边和锐角，尤其是操动装置。 用户手册应详细说明为用户准备的所有安全相关措施。当调整或设置可能导致危险情况时，用户手册中应提供明确警告。 需要为过载脱扣器的自动复位设置在用户手册中标注专门的安全警告。 对于替代、或减少有害物的使用、或如果无法提供措施来防止有害物排放且与其接触，应仔细考虑 IEC 60947-1:2020 中的附录 0 的要求。	
46	/	/	8.1.1 2	封闭式电器的防护等级 按 IEC 60947-1:2020 中 8.1.12。	新增
47	/	/	8.1.1 3	导线管的拔出、金属导线管的扭转和弯曲 按 IEC 60947-1:2020 中 8.1.13。	新增
48	/	/	8.1.1 4	受限能源 8.1.14.1 一般要求 采用如下的分隔措施后，受限能源可以作为连接到危险带电部分的电路的二次回路： a) 电隔离； b) 限流阻抗。 注：NFPA 70和CSA C22.1中定义的2类电源与带电隔离的受限能源具有相同的电气输出特性。 8.1.14.2 具有电隔离的受限能源 具有电隔离的受限能源中包括一个隔离元件，例如在主回路和受限能源输出之间的变压器。下列要求应满足其中之一：	新增

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				a) 输出的固有特性符合表20的规定；或 b) 采用线性或非线性阻抗将输出限定在表20规定的范围内。如果使用了正温度系数电器（如PTC），则该电器应满足IEC 60730-1中规定的相关试验要求；或 c) 采用调控网络将输出限定在表20规定的范围内，在调控网络中有或没有单一故障的情况下均满足要求；或 d) 使用过电流保护电器，将输出限定在表21规定的范围内。所使用的过电流保护电器应为熔断器或不可调机电式电器。 按9.2.4中的试验验证最大可用功率。 在外部电源不带过电流保护电器的情况下，该电源不应超过表20中的值。在外部电源带有过电流保护电器的情况下，该电源不应超过表21中的值。 8.1.14.3 带限流阻抗的受限能源 带限流阻抗的受限能源具有下列特性： a) 输出电压符合表22的规定； b) 采用线性或非线性阻抗将输出限定在表22规定的范围内，有或没有单一故障的情况下均满足要求。 带限流阻抗的受限能源可以由主电路或电隔离电路（如变压器的二次电路）供电。	
49	/	/	8.1.1 5	电荷储能电路 检修（如更换线圈）、安装或拆卸设备时，带有已存储电荷（电容器）元件的可动部件在拆卸后不应有产生电能伤害的风险。连接到可触及危险带电部分的电容器应在移除电源后5秒内放电至低于0.5mJ。否则应在产品上提供容易看见的警告提示，标明放电至限值的时间，或如何在接触连接部分之前将电容器放电的推荐方法。	新增
50	/	/	8.1.1 6	故障和非正常条件 除非装置本身可以提供而且在产品安装信息中规定了危险防护措施，否则产品的设计应避免出现可能会导致故障条件或元件失效从而引发危险的动作模式或程序。如适用，本条款的要求也应用于非正常动作条件。 应进行电路分析或试验，确定特定元件（包括绝缘系统）的失效	新增

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				是否会产生危险。 分析中应包括可能会导致下述风险的元件故障或（基本或附加）绝缘失效的情况： ——电击风险； ——劣化引发的着火、颗粒燃烧、或金属熔融风险。 分析或试验应包括元件在短路和开路情况下的影响。除非分析结果明确显示在短路和开路条件下元件失效不会引起电击或火灾危险，否则应进行试验。按9.2.5中的试验验证符合性。 对于已根据相关产品标准评估过可靠性的元件，如果其试验条件满足产品的设计条件，即视为满足上述要求，不需要进行进一步验证。	
51	/	/	8.1.1 7	端口的短路和过载保护 如果位于电器外部的信号端口或电源端口的电源不符合8.1.14中对受限能源的要求，则产品在短路或过载情况下应不存在危险。应按6.3规定提供外部过电流保护装置的安装说明。 应通过检查验证符合性，必要时，通过模拟单一故障条件进行验证。	新增
52		表2 反时限过载继电器或脱扣器在各极通电时的动作极限值 使用类别：AC-42, AC-43, AC-44, DC-43, DC-45； 继电器或脱扣器的型式： 热式无周围空气温度补偿 整定电流倍数：A:1.0, B:1.2, C:1.5, D:7.2； 周围空气温度：-5℃, +20℃, +40℃； 继电器或脱扣器的型式： 热式有周围空气温度补偿		表2 反时限过载继电器或脱扣器在各极通电时的动作极限值 使用类别：AC-2, AC-3, AC-3e, AC-4, DC-3, DC-5； 过载继电器型式： 热式无周围空气温度补偿 整定电流倍数：A:1.0, B:1.2^b, C:1.5, D:7.2； 周围空气温度：+40℃； 过载继电器型式： 热式有周围空气温度补偿	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		整定电流倍数：A:1.0, B:1.3, C:1.5, D:—; 周围空气温度：-5℃; 整定电流倍数：A:1.0, B:1.2, C:1.5, D:7.2; 周围空气温度：+20℃; 整定电流倍数：A:1.0, B:1.2, C:1.5, D:—; 周围空气温度：+40℃; 继电器或脱扣器的型式： 电子式 整定电流倍数：A:1.05, B:1.2, C:1.5, D:7.2; 周围空气温度：-5℃, +20℃, +40℃; 使用类别：AC-40, AC-41, AC-45a, AC-45b, DC-40, DC-41, DC-46; 继电器或脱扣器的型式： 所有型式 整定电流倍数：A:1.05, B:1.3, C:—, D:—; 周围空气温度：+30℃;		整定电流倍数：A:c, B:c, C:—, D:—; 周围空气温度：低于-5℃^d; 整定电流倍数：A:1.05, B:1.3, C:1.5, D:—; 周围空气温度：-5℃; 整定电流倍数：A:1.0, B:1.2^b, C:1.5, D:7.2; 周围空气温度：+20℃; 整定电流倍数：A:1.0, B:1.2^b, C:1.5, D:—; 周围空气温度：+40℃; 整定电流倍数：A:c, B:c, C:—, D:—; 周围空气温度：高于+40℃^d; 过载继电器： 电子式^a 整定电流倍数：A:1.05, B:1.2^b, C:1.5, D:7.2; 周围空气温度：0℃, +20℃, +40℃; 使用类别：AC-40, AC-1, AC-5a, AC-5b, DC-40, DC-1, DC-6; 过载继电器： 所有型式 整定电流倍数：A:1.05, B:1.3, C:—, D:—; 周围空气温度：+30℃; a 对于整定值在A, B和D倍电流整定值，仅在+20℃条件下进行试验。 b 如果制造商另有规定，脱扣电流可不为120%但不超过125%。此时，试验电流应等于脱扣电流。这种情况下，脱扣电流值应在产品上标明。 c 整定电流倍数应该由制造商规定。	

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				d 温度超过-5℃~+40℃范围的试验方法见9.3.3.2.2。	
53	/	/	8.2.3.2	电路之间的限压元件 接在电路之间的不接地限压元件按如下规定进行介电试验验证。用于电子元件浪涌保护的限压元件称为“压敏电阻”，其应符合IEC 61051-2的要求。本条款的目的不是为了减小电气间隙。电器在进行型式试验时，可以断开限压元件。 IEC 61051-2中的如下要求适用： a) 压敏电阻的优选气候类型 ——最低气温：-10 °C； ——最高气温：+85 °C。 制造商应验证压敏电阻适用于其他环境温度（如有）。 b) 压敏电阻的最小额定电压应是压敏电阻所连电路的最大峰值电压的1.2倍。 c) 压敏电阻连接至主电路时，应进行9.5.2.5的浪涌试验。 注1：经过对压敏电阻进行上述验证，可假设不需要使用熔断器保护压敏电阻。 注2：IEC 60947-1:2020中9.3.3.4.1项1) 中给出了各极之间电路断开的可能性，但可能并不适用于常规试验，因为产品已经完成，不适合再将其重新打开和操作。本试验的主要目的是为了识别限压元件的正确操作。	新增
54	/	/	表 8	使用类别：AC-3e； 接通和分断条件： I_c/I_e：8.5； U_r/U_e：1.05； cos Φ：I_e≤100A，cos Φ=0.45； I_e>100A，cos Φ=0.35；	表 8 增加 AC-3e 对应参数

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				通电时间: 0.05s; 间隔时间: 如果制造商同意, 表9中的最大断电时间可以缩短。 操作循环次数: 50 接通条件: $I_c/I_e: 12.0;$ $U_r/U_e: 1.05;$ $\cos\Phi: I_e \leq 100A: \cos\Phi = 0.1 \times I/I_e - 0.85$ $I_e > 100A: \cos\Phi = 0.1 \times I/I_e - 0.95$ 通电时间: 0.05s; 间隔时间: 如果制造商同意, 表9中的最大断电时间可以缩短。 操作循环次数: 50;	
55	/	/	表 10	使用类别: AC-3e; 接通和分断条件: $I_c/I_e: 2.0;$ $U_r/U_e: 1.05;$ $\cos\Phi: I_e \leq 100A, \cos\Phi = 0.45;$ $I_e > 100A, \cos\Phi = 0.35;$ 操作循环次数: 通电: 6000次; 不通电: 4000次;	表 10 增加 AC-3e 对应参数
56	/	/	表 11	使用类别: AC-3e; 额定工作电流: $I_e \leq 17A;$ 接通: $I/I_e: 6.0;$ $U/U_e: 1.0;$ $\cos\Phi: 0.65;$ 分断条件: $I_c/I_e: 1.0;$ $U_r/U_e: 0.17;$ $\cos\Phi: 0.65;$ 试前试后操作循环次数: $I_{cr}: 3000$ 次; $I_{cs}: 1500$ 次;	表 11 增加 AC-3e 对应参数

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明																																								
	条款号	标准内容	条款号	标准内容																																									
				额定工作电流：Ie>17A； 接通： I/Ie: 6.0； U/Ue: 1.0； cosΦ: 0.35； 分断条件： Ic/Ie: 1.0； Ur/Ue: 0.17； cosΦ: 0.35； 试前试后操作循环次数： Icr: 3000次； Ics : 1500 次；																																									
57	/	/	表 13	表 13 与额定工作电流 I 相应的预期约定试验电流 I_u 和“p”电流 (协调表) <table><tr><th rowspan="2">额定工作电流 I (AC/3~)*</th><th colspan="2">I_u</th><th colspan="2">“p”电流 (I_p)[†]</th><th rowspan="2">功率因数</th></tr><tr><th>A</th><th>(I_u)/(I_n max)</th><th>min kA</th><th>kA</th></tr><tr><td>0<I_n≤12</td><td>30</td><td></td><td>0.2</td><td>1</td><td>0.7~0.8</td></tr><tr><td>12<I_n≤25</td><td>25</td><td></td><td>1</td><td>3</td><td>0.7~0.8</td></tr><tr><td>25<I_n≤100[‡]</td><td>30</td><td></td><td>1.6</td><td>5</td><td>0.7~0.8</td></tr><tr><td>100<I_n≤250[§]</td><td>30</td><td></td><td>1.6</td><td>10</td><td>0.5~0.7</td></tr><tr><td>250<I_n≤500</td><td>15</td><td></td><td>5</td><td>18</td><td>0.2~0.3</td></tr></table> 注：此表将移至 IEC 60947-1 的未來版本中，因此编号与本文档中的其他表不同。 * 如果 CPS 未指定用于使用类别 AC-3，则预期电流“p”应由制造商和用户协商确定。 † 对于 690V 及以上，125<I_n≤250。 ‡ 对于 690V 及以上，125<I_n≤125。 § 对于 690V 及以上，125<I_n≤250。 在北美，额定工作电流可标记为“电机满载电流”。 “p”电流亦被称为“标准故障电流”。	额定工作电流 I (AC/3~)*	I _u		“p”电流 (I _p) [†]		功率因数	A	(I _u)/(I _n max)	min kA	kA	0<I _n ≤12	30		0.2	1	0.7~0.8	12<I _n ≤25	25		1	3	0.7~0.8	25<I _n ≤100 [‡]	30		1.6	5	0.7~0.8	100<I _n ≤250 [§]	30		1.6	10	0.5~0.7	250<I _n ≤500	15		5	18	0.2~0.3	增加表 13 (协调表)
额定工作电流 I (AC/3~)*	I _u		“p”电流 (I _p) [†]			功率因数																																							
	A	(I _u)/(I _n max)	min kA	kA																																									
0<I _n ≤12	30		0.2	1	0.7~0.8																																								
12<I _n ≤25	25		1	3	0.7~0.8																																								
25<I _n ≤100 [‡]	30		1.6	5	0.7~0.8																																								
100<I _n ≤250 [§]	30		1.6	10	0.5~0.7																																								
250<I _n ≤500	15		5	18	0.2~0.3																																								
58	/	/	8.2.6	极阻抗 按 IEC 60947-1:2020 中 8.2.6。	新增																																								
59	/	/	8.2.7	适用于隔离的电器的泄漏电流 按 IEC 60947-1:2020 中 8.2.7。	新增																																								
60	/	/	8.2.8	线圈功耗 CPS 电磁铁的功耗指给线圈供电以完成吸持和吸合动作所消耗的功率。 当给定了电磁铁的功耗时，应根据 9.3.3.9 进行试验。	新增																																								
61	/	/	8.2.9	CPS 与另一短路保护电器间的协调配合 关于 CPS 和另一个短路保护电器之间的协调，见 IEC	新增																																								

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				60947-1:2020 的附录 X。	
62	8.3.1	GB 14048.1-2006 中:7.3.1 适用并补充如下: 工频电磁场试验不需要进行,因为该类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操作性能试验(见 9.3.3.5 和 9.3.3.6)得以验证。	8.3.1	按 IEC 60947-1:2020 中 8.3.1, 并补充如下。 此类电器对控制电源的电压骤降和短时中断存在固有的敏感,应在 8.2.1.2 规定的动作范围内作出反应,在 9.3.3.2 规定的动作限值试验中验证。 本文件规定的抗扰度试验水平基于 IEC 60947-1:2020, 对应 IEC 61000-6-2 中定义的严酷工业环境。对于 IEC 61000-6-5 中定义的室外高压变电站, 可能需要更高抗扰度试验水平。	内容变化
63	8.3.3	发射 8.3.3.1 无电子线路的电器 GB 14048.1—2006 的 7.3.3.1 适用。 8.3.3.2 具有电子线路的电器 GB 14048.1—2006 的 7.3.3.2 适用。试验值和过程见 9.3.5.3。	8.3.3	按 IEC 60947-1:2020 中 8.3.3, 并补充如下。 试验值和步骤见 9.4.3。 环境 B 所要求的严酷度等级包含了环境 A 的要求。 本文件涵盖的电器不会产生有影响的谐波,因此不需进行谐波试验。	内容变化
64	9.1	9.1 试验种类 9.1.1 一般规则 GB 14048.1-2006 中 8.1.1 适用。9.1.2 型式试验 GB 14048.1-2006 中 8.1.2 适用。9.1.3 常规试验 GB14048.1-2006 中 8.1.3 适用, 并补充规定如下: 常规试验项目包括: a) 动作和动作范围验证试验(9.5.2)。) b) 介电性能试验(9.5.3)。 注:允许采用 GB14048.1-2006 中 8.3.3.4.2 中的组合试验。 9.1.4 抽样试验 电气间隙的抽样试验按 CB14048.1-2006 中 8.3.3.4.3 的规定进行。 如果通过材料控制和生产管理,认为介电性能可以满足要求,则可采用抽样试	9.1	试验种类 9.1.1 一般规则 按 IEC 60947-1:2020 中 9.1.1, 并补充如下。 如果 Us 和 Uc 之间没有区别则要求适用于 Uc。除非另有规定,所有试验均通过远程通断控制电路来进行。 9.1.2 型式试验 按 IEC 60947-1:2020 中 9.1.2, 并补充如下。 试验目的为验证产品及其专用配件。 9.1.3 常规试验 按 IEC 60947-1:2020 中 9.1.3, 并补充如下。 常规试验项目包括: a) 动作和动作范围验证试验(9.6.2)。	内容变化

序号	GB/T 14048. 9-2024		GB/T 14048. 9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		验代替常规试验, 采用的抽样方案 (GB/T2828. 1-2003) 应被认可。 允许采用 GB14048. 1-2006 中 8. 3. 3. 4. 2 规定的组合试验。 9. 1. 5 特殊试验 GB 14048. 1-2006 中 9. 1. 5 适用, 并补充规定如下: 本部分规定的特殊试验见附录 A。		b) 介电性能试验 (9. 6. 3)。 允许采用 IEC 60947-1:2020 中 9. 3. 3. 4. 2 中的组合试验。 对于单独提供的接线专用配件, 仅适用介电试验。 9. 1. 4 抽样试验 电气间隙的抽样试验按 IEC 60947-1:2020 中 9. 3. 3. 4. 3 的规定进行。 如果通过对材料和制造工艺的控制, 证明了介电性能可以满足要求, 则可采用抽样试验代替常规试验, 采用的抽样方案 (参见 GB/T 2828. 1-2012) 应被认可。 允许采用 IEC 60947-1:2020 中 9. 3. 3. 4. 2 中的组合试验。 9. 1. 5 特殊试验 9. 1. 5. 1 一般要求 制造商自行决定是否进行特殊试验。 特殊试验包括: ——环境试验, 按 9. 1. 5. 2; ——机械寿命试验、电寿命试验, 按附录 A。试验结果可用来获取功能安全应用所需的数据 (见附录 K)。 9. 1. 5. 2 环境试验 对于这些特殊试验, 按 IEC 60947-1:2020中附录Q, 并补充如下。 IEC 60947-1:2020中表Q. 1要求的操作性能, 可用本文件的9. 6. 2 进行验证。 振动试验应在设备处于断开和闭合位置时进行。试验过程中过载继电器或脱扣器不应脱扣。为了检查主触头和辅助触头的性能, 可以在任意电流/电压值下进行试验。 冲击试验应在设备处于断开位置时进行。	

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				对于干热试验，试验期间设备应处于闭合位置（参见GB/T 2423.2-2008中5.3.3）。对于环境类别A、B和C，试验时各极可以不通电，对于环境类别D、E和F，应在AC-3最大额定电流下进行试验，但实际试验时可限制在100 A。在最后1 h内，CPS应手动操作5次，远程操作5次。在整个试验过程中，过载继电器或脱扣器可以脱扣。 对于低温试验，应选择试验Ad而不是试验Ab，冷却期间CPS应处于断开位置。应在最后1 h内通电。对于环境类别A、B和C，试验时各极可以不通电，对于环境类别D、E和F，应在AC-3最大额定电流下进行试验，但实际试验时可限制在100 A。在最后1 h内，CPS应手动操作5次，远程操作5次。在整个试验过程中，过载继电器或脱扣器不应脱扣。 在湿热试验中，对于环境类别A、B和C，试验时各电极可以不通电，对于环境类别D、E和F，在第一个循环CPS应通以AC-3的最大额定电流，第二个循环不通电。实际试验时电流可限制在100 A。温度达到稳定后，在第一个循环的前2 h以及第二个循环的后2 h期间，CPS应手动操作5次，远程操作5次。只有当根据其温升特性允许脱扣时过载继电器或脱扣器才能脱扣。 如与制造商达成一致，恢复时间可以缩短。 如与制造商达成一致，盐雾试验后可清洗产品。	
65	/	/	9.2.2	9.2.2 无螺纹型接线端子的电气性能 按 IEC 60947-1:2020中9.2.5.7，并作如下修改。 试品数最少是4台。 导体的插入和拆除应按制造商说明进行。 图3所示为试验布置。如果测量点无法定位在接触点的10 mm范围	新增

序号	GB/T 14048. 9-2024		GB/T 14048. 9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				内，所测得的压降应减去理想测量点和实际测量点之间的电压差。应在稳定的温度下以合适的测量方式在一个试品上确定导体部分内的电压差。测量方式和结果应记录在试验报告中。试验电流为I_{th}。 注1：导体截面积大于10 mm²的特定试验正在考虑中。 注2：试品上可配有孔或类似的结构，便于提供接线端子上的电压降测量点。	
66	/	/	9.2.3	9.2.3 无螺纹型接线端子的老化试验 按 IEC 60947-1:2020中9.2.5.8，并作如下修改： 试验应在装配了夹紧件的电器上进行。 试验电流为I_{th}。 注：试品上可配有孔或类似的结构，便于提供接线端子上的电压降测量点。	新增
67	/	/	9.2.4	9.2.4 受限能源的试验 受限能源电路应按下列要求试验，设备在正常工作条件下工作。如果需要采用过电流保护电器以满足受限能源的要求，则应将该电器短路。 设备在正常工作条件下工作，将一个可变电阻负载连接至受试部件，调节可变电阻以获取要求的受限能源视在功率（VA）。如需要则作进一步调节以使受限能源视在功率（VA）保持8.1.14中规定的一段时间。 将一可变电阻连接至受试电路并进行调节，根据适用情况达到表20、表21或表22中规定的视在功率限值（如适用）。如需要则作进一步调节，根据适用情况，使视在功率保持在表20、表21或表22规定的限值范围（如适用）内。	新增

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				经过规定的时间后，如果测得的视在功率没有超过表20、表21或表22规定的限值（如适用），则试验通过。 如果需要采用过电流保护电器以满足受限能源的要求，则该电流回路中至少一个保护器件的电流额定值不应超过表21的限值。 这些试验应在按照5.5列出的制造商规定的动作参数所组成的最不利的条件下进行。	
68	/	/	9.2.5	9.2.5 元件故障 9.2.5.1 一般要求 经由8.1.16电路分析确定的元件故障，应在带有能产生较严酷条件的负载的产品上进行试验。 当按照9.2.5.2进行试验时，不应有火焰或熔融金属喷出，也不应点燃棉花。 注：允许主功能可能出现失效。 在下列条件下不要求进行试验： ——当电路分析结果表明，没有其他元件或电路会因另一元件处于开路或短路失效模式而产生过载； ——电路中的元件由符合8.1.14的受限能源供电； ——已在短路试验期间完成了同等试验的电力半导体设备； ——对于先前已被明确的评估的部件，考虑到它们的故障模式和该部件在设备中使用的电路条件。 9.2.5.2 元件故障试验 每一个经分析确定的元件应在开路或短路失效模式下（选更严峻的一种）进行元件故障试验。 试验期间，不应有火焰或熔融金属喷出，也不应点燃棉花。可熔元件不应断开。 电容器或二极管等元件处于短路或者开路状态。对于没有专用外壳的电器，应提供大小为1.5倍于电器（或按制造商声明的不同尺寸）的金属外壳或金属丝笼（笼上用棉花覆盖），模拟电器周围可能的接地部件。对于带专用外壳的电器，应在所有开孔处覆盖棉花。外部专用外壳或金属丝笼（当提供时）以及任何接地或外露的不带电金属部件应通过可熔元件F连接至供电电路，具体要求见 IEC 60947-1:2020 中9.3.4.1.2 d) 的规定。	新增

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				注：封闭设备的定义见 IEC 60947-1:2020的附录C。	
69					
70	9.3.2.1	一般要求 GB 14048.1-2006 中 8.3.2.1 适用,并补充规定如下: 每一试验程序所需试品数量、试验条件(如过载脱扣器的整定值、接线端子的连接)在表 16 中规定。 除非另有规定,试验应在基本几何尺寸相同和结构相似的 CPS 中选用最大额定工作电流的 CPS 进行。这些试验结果可代表基本几何尺寸相同和结构相似的各种额定电流规格的 CPS 的特性。 注:当已进行了等效或更严酷的试验时,可以选定某些使用类别而不需要再进行试验或只需进行有限数量的试验(见 5.4.2)	9.3.2.1	一般要求 按 IEC 60947-1:2020 中 9.3.2.1,并补充如下。 在下述条文中,术语“试验”表示所进行的每一项试验,“验证”则表示“进行验证的试验”且用于表示:在顺序试验中紧接着对 CPS 有不利影响的前项试验来验证其试后状况。 每一试验程序所需试品数量、试验条件(如过载脱扣器的整定值、接线端子的连接)在表 19 中规定。 除非另有规定,CPS 的试验在给定尺寸和类似结构的最大额定电流条件下进行,且视为代表了该尺寸和结构的所有额定电流的情况。 注 1:当已进行了等效或更严酷的试验时,可以选定某些使用类别而不需要再进行试验或只需进行有限数量的试验(见 5.4.2)。 注 2:“类似结构”指的是相关变化不会对产品性能产生不利影响。例如,除电流检测方式(如双金属)和灭弧室等以外,载流部件没有变化。 用于不接地或阻抗接地系统(IT)的 CPS 应根据附录 G 进行试验。	内容变化
71	9.3.3.2	动作范围 GB 14048.1-2006 中 8.3.3.2 适用,并补充规定如下: 应按进行温升试验时的规定测量周围空气温度(见 GB 14048.1-2006 中 8.3.3.3.1)。 若过电流断开的脱扣器通常装在 CPS 的内部时,则应在相应的 CPS 的内部对其进行验证。其他单独安装的脱扣器则应大致按正常工作时一样安装,完整的	9.3.3.2	动作范围 9.3.3.2.1 一般要求 按 IEC 60947-1:2020中9.3.3.2,并补充规定如下。 若过电流断开的脱扣器通常装在CPS的内部时,则应在相应的CPS的内部对其进行验证。其他单独安装的脱扣器则应大致按正常工作时一样安装,完整的CPS应按9.3.2.1的规定安装。被试CPS应避免受非正常的外来的加热或冷却作用。 继电器和脱扣器的动作范围试验应按9.3.3.2.2。	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		CPS 应按 9.3.2.1 的规定安装。被试 CPS 应免受非正常的外来的加热或冷却作用。 CPS 的连接,或其他单独的脱扣器的连接,对应以下试验电流根据 GB 14048.1-2006 中表 9、表 10 和表 11 选用导线: ——对脱扣级别为 2、3、5 和 10 A 的所有型式过载继电器(见表 3)和脱扣级别为 10、20、30 和 40 的电子式过载继电器:过载继电器整定电流的 100%; ——对脱扣级别为 10、20、30 和 40 的热过载继电器(见表 3)和最大脱扣时间大于 40s 的过载继电器(见 5.7.2):过载继电器整定电流的 125%; CPS 的过电流脱扣器可调整时,应分别在最小和最大电流整定值上进行试验。试验可以在任一方便的电压下进行。		9.3.3.2.2 继电器和脱扣器 继电器和脱扣器的动作范围按如下要求验证: 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或脱扣器。如果与开关电器配合使用,则脱扣器应接至其所适用的具有最大额定电流值的开关电器。 1) 释放电压 电压应在约30 s内从额定控制电路电源电压降到0 V。 进行下限值试验时,不预热脱扣器线圈。如果额定控制电路电源电压为一个范围,则在该范围内的最大电压下进行试验。当欠电压继电器或脱扣器连接至开关电器时,在主电路无电流时进行下限值试验。 对于上限值试验,脱扣器施加额定控制电路电源电压,主电路通以额定电流,达到稳定温度后开始进行。该试验可与9.3.3.3中温升试验结合进行。如果额定控制电路电源电压为一个范围,则在该范围内的最小额定控制电路电源电压下进行试验。 2) 欠电压继电器或脱扣器连接至开关电器时的动作范围试验 在实验室室温下,主电路断开,施加35%最高额定控制电路电源电压,操作开关电器的操动器,开关电器不应闭合。当电压上升到最低控制电源电压的85%时,操作开关电器的操动器,开关电器应闭合。 3) 过电压条件下的性能 当欠电压继电器或脱扣器连接至开关电器时,在主电路无电流时进行试验。施加110%额定电源电压持续30 min,或至温度达到热平衡且不影响其功能为止。试验根据上面的2)的要求进行验证。 b) 分励脱扣器的动作 应根据8.2.1.4的要求在环境温度下验证分励脱扣器。当脱扣器连接至开关电器,脱扣器应接至其所适用的具有最大额定电流值的开关电器。 如果额定控制电路电源电压为一个范围,则应在最低额定控制电路电源电压的70%和最高额定控制电路电源电压的110%下进行试验。 c) 热过载继电器或脱扣器、电子式过载继电器或脱扣器和过载	

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				延时动作继电器或脱扣器 过载继电器或脱扣器应根据下述电流值，按 IEC 60947-1:2020 中表9、表10和表11选用连接导线： ——脱扣级别为2、3、5和10 A的所有型式（见表3）的过载继电器，以及10、20、30和40级别的电子式过载继电器，为过载继电器电流整定值的100%； ——脱扣级别为10、20、30和40（见表3）的热过载继电器，以及规定的最大脱扣时间大于40 s的过载继电器（见5.7.3），为过载继电器电流整定值的125%。 各极都通电时，验证继电器和脱扣器按照8.2.1.5.1的要求动作。8.2.1.5.1中规定的特性应该在-5° C、+20° C、+40° C下验证。任何超过-5° C~+40° C范围而规定的时间-电流特性应在最低和最高温度下进行验证。但是，对于具有周围温度补偿的继电器或脱扣器，如果制造商规定的温度范围大于表2规定的温度范围，而且在所声明的最低和最高温度下进行过试验，相应的脱扣电流值符合表2规定的-5℃和/或+40℃的极限值，那么在-5℃和/或+40℃下的特性不需要进行验证。 对于过载继电器或脱扣器，8.2.1.5.1.2的热记忆试验验证应该在+20℃条件下进行。 三极热过载继电器或电子式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8.2.1.5.1.1中两极通电时的规定进行最大和最小电流整定值的试验。 d) 过载瞬时动作电磁式继电器 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8.2.1.5.1.3的规定。 e) 短路继电器或脱扣器 IEC 60947-1:2020中9.3.3.2适用，并补充如下要求： 按温升试验（8.2.2）测量环境空气温度。任意独立的脱扣器应按正常使用条件安装。整个CPS应按8.2.2安装。 对于带有可调短路脱扣器的CPS，试验应在下列条件下进行： ——最小电流整定值；和 ——最大电流整定值。 在每种条件下，使用额定工作电流I_e相应的导线。 对于脱扣特性与接线端子温度无关的试验（如电子式过载脱扣	

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				器、磁脱扣器)，连接的相关参数（型式、截面积、长度）可以与 IEC 60947-1:2020中9.3.3.3.4的要求有差异。 试验可以在任意适宜的电压下进行。 应在短路电流整定值的80%和120%下验证短路脱扣器的动作。试验电流应对称。 当试验电流等于短路电流整定值的80%时，脱扣器应不动作，电流保持0.2 s。 当试验电流等于短路电流整定值的120%时，脱扣器应在0.2 s内动作。 对于带有电子式过电流脱扣器的CPS，短路脱扣器的动作可以在每一极上单独进行一次试验来验证。 对于带有电磁式过电流脱扣器的CPS，多极短路脱扣器的动作应对每两极串联的组合进行一次试验来验证。此外，短路脱扣器的动作应在每个极上单独验证一次，验证值为制造商声明的单极电流值的120%，或短路电流整定值（如果没有声明单极电流值）。在该值下，短路脱扣器应在0.2 s内动作。 f) 欠电流继电器或脱扣器 按8.2.1.5.3的规定验证动作范围。 g) 自动转换中的欠电流继电器 按8.2.1.5.3的规定验证动作范围。 h) 堵转继电器或脱扣器 按8.2.1.5.4的规定验证动作范围。 对于电流检测堵转继电器或脱扣器，应该在最小和最大整定电流下，以及最小和最大堵转禁止保护时间下进行验证（4个整定值）。带有旋转检测的堵转继电器或脱扣器，应该在最小和最大堵转禁止保护时间下进行验证。可以在堵转继电器或脱扣器的传感器输入端施加一个合适的模拟信号传感器。 i) 阻塞继电器或脱扣器 按8.2.1.5.5的规定验证动作范围。 对于电流检测阻塞继电器或脱扣器，应该在最小和最大整定电流下，以及最小和最大阻塞禁止保护时间下进行验证（4个整定值）。对于4个整定值中的每一个整定值，应该在下述条件下进行试验：——试验电流为95%的整定电流值，阻塞继电器或脱扣器不应脱扣；	

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				——增加试验电流至120%的整定电流值。根据8.2.1.5.5中给出的要求，阻塞继电器或脱扣器应该脱扣。	
72	9.3.3.4.2	常规试验 GB 14048.1—2006 中 8.3.3.4.2 适用。	9.3.3.4.2	常规试验 按 IEC 60947-1:2020中9.3.3.4.2，并补充如下。 由制造商自行决定对带有限压元件的电器按程序a) 至b) 进行试验： a) 施加试验电压 试验应按 IEC 60947-1:2020中9.3.3.4.2中2) 进行。试验电压值应为 U_v （限压元件的最大工作电压）的有效值，或直流时限压元件的UV最大值，公差为-10%。 合格判据：试验装置的过电流继电器不应脱扣（脱扣下限值）。 b) 验证限压元件功能 试验应按照 IEC 60947-1:2020中9.3.3.4.2中2) 进行。试验电压值应由制造商选择，使得所产生的电流介于试验装置的脱扣上限与下限之间。 合格判据：电流应处于 a) 和 b) 之间，限压元件不应损坏。	内容变化
73	9.3.3.6	操作性能试验 GB14048.1-2006 中 8.3.3.6 适用, 并补充规定如下： 约定操作性能试验的目的是验证 CPS 能够满足表 11 规定的要求以及或 I_{cr} 或 I_{cs} 短路试验前和试验后表 12 规定条件下的要求。 主电路的连接应和 CPS 预定用的工作情况相似进行本试验时允许将过载继电器或脱扣器短接。 试验电路按 9.3.3.5.2 控制电压为 100% U_s 。	9.3.3.6	操作性能试验 按 IEC 60947-1:2020中9.3.3.6，并补充如下。 约定操作性能试验的目的是验证CPS是否能够满足表10中给出的要求，以及在 I_{cr} 或 I_{cs} 短路测试后，CPS是否能够在表11中给出的条件下满足要求。 带镜像触点的CPS应进行F.7.3的附加试验。 CPS主电路的接线应在相应使用类别下正常工作时相似，导线截面积见 IEC 60947-1:2020中表9、表10和表11。 进行本试验时允许将过载继电器短接。 试验电路按9.3.3.5.2。	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				控制电压为 100% 额定控制电路电源电压 (Us)。	
74	/	/	9.3.3.7	寿命试验 9.3.3.7.1 机械寿命试验 按 IEC 60947-1:2020 中 9.3.3.7.2, 并补充如下。 CPS 的机械寿命为特殊试验, 由制造商自行决定是否进行。 该试验建议的方法见 A.2。 9.3.3.7.2 电寿命试验 按 IEC 60947-1:2020 中 9.3.3.7.3, 并补充如下。 CPS 的电寿命为特殊试验, 由制造商自行决定是否进行。 该试验建议的方法见 A.3。	新增
75	/	/	9.3.3.8	极阻抗 按 IEC 60947-1:2020 中 9.3.3.8, 图 4 是试验电路的一个示例。	新增
76	/	/	9.3.3.9	线圈功耗 9.3.3.9.1 一般要求 需要确定CPS电磁铁线圈供电所需的电源特性, 包括吸持功率和吸合功率。 如果电压范围中有几个不同的线圈, 则应按照以下方法对编号为 i 的5个线圈进行试验: 具有最低额定控制电路电源电压Us的线圈、具有最高额定控制电路电源电压Us的线圈, 加上其他3个由制造商自行决定的具有最高吸持功率的线圈。 试验应在周围空气温度+ (23±3) ° C时进行。试验时, 主电路和辅助电路中都不带负载。在电磁铁上施以额定控制电路电源电压Us和额定频率。对于给定的线圈, 如果声明了电压范围, 则试验应分别在相应频率的最大电压下进行。 对于交流控制的电磁铁, 应按有效值测量方法进行测量, 测量值带宽至少从0至10 kHz。对于直流控制的电磁铁, 以平均值作为测量值。对于交流和直流控制的电磁铁, 功率值的测量不确定性应小于5%。 对于电子式控制的电磁铁, 测量的带宽最少从0至100 kHz, 但不	新增

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
				小于电子式控制开关额定值的10倍。 制造商的声明值应大于等于所测5个线圈的平均值。 9.3.3.9.2 传统式和电子式控制电磁铁的吸持功率 线圈通电并达到稳定温度后测量线圈的电流$I(i)$。 吸持功耗通过下列公式定义： 对于交流控制电磁铁：$Sh(i) = U_s(i) \times I(i)$ (VA) 对于直流控制电磁铁：$P_c(i) = U_s(i) \times I(i)$ (W) $Sh = \Sigma (U_s(i) \times I(i)) / 5$ [VA] $P_c = \Sigma (U_s(i) \times I(i)) / 5$ [W] 对于电子式的交流和直流控制的电磁铁，交流额定值和直流额定值均宜测量。 注：考虑到功率因数，交流控制电磁铁的功耗单位也可以是W。 9.3.3.9.3 带有独立吸合与吸持绕组的直流控制电磁铁或交流控制电磁铁的吸合功率 应在测量吸持电流（见9.3.3.9.2）后立即测量吸合电流。 应在电磁铁断电、CPS保持在断开位置并重新通电后，立即测量线圈电流$I(i)$所对应的电流$\hat{I}(i)$。 对于交流和直流控制电磁铁的吸合功耗通过下列公式计算： $Sp(i) = U_s \times \hat{I}(i)$ (VA) 对于交流和直流控制的电磁铁：$Sp = \Sigma U_s(i) \times \hat{I}(i) / 5$ [VA] 对于直流控制的电磁铁，考虑到非线性分量的影响，功耗以VA来表示总视在功率，但也可以用W表示。 注1：除非制造商在产品资料中另有说明，直流的传统式控制电磁铁的吸合功率等于吸持功率。 注2：根据带有独立的吸合与吸持绕组的CPS设计，在进行短时测量时要注意不能烧毁线圈（电磁铁通电时间小于1 s；或者如果大于1 s时，为制造商公开的吸合时间的两倍）。 9.3.3.9.4 电子式控制电磁铁的吸合功率吸合功率测量正在考虑中。	
77	/	/	9.3.4 .1.7	记录波形图的说明 按 IEC 60947-1:2020中9.3.4.1.8。	新增
78	9.3	一般要求	9.4.1	一般要求	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
	. 5. 1	GB14048.1-2006 的 8.4 适用并补充如下: 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。 额定值为 50 Hz~60 Hz 的 CPS,可在任意的额定频率下试验。 如果某一范围内的 CPS 的电子式控制器相同(包括尺寸、元器件、印刷电路板装配和外壳(如果有的话)),且互感器设计相同,则仅需在最低的额定电流产品上进行试验。 过电流继电器或脱扣器的设定电流 IR 应调整至最小值。 短时和瞬时继电器或脱扣器设定值,如适用的话应分别调整至最小值但不小于 2.5 倍 I_e。 ,除非本部分或制造厂的说明书中有规定,采用判据 B 并记录与试验报告中。 除非相关条款中有说明,抗干扰试验后,应验证 8.2.1.2 和 8.2.1.5.2 种的动作极限值(如适用)。 发射试验后,无需验证性能试验。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发射试验的要求,使用了辅助电器,应在报告中说明。 除非另有规定,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。 除非另有规定,试品应处于自由空气中。 根据其使用类别和过电流保护,含电子线路的 CPS 应按下列方式将使用类别分组,其试验时依次为依据: ——使用组别 A:包括不提供电子式过电流保护功能的使用类别 AC-40、AC-41、AC-45a、AC-45bDC-40、DC-41 和 DC-46,以及适用于所有情况的使用类别 AC-42、AC-43、AC-44、DC-43 和 DC-45;		按 IEC 60947-1:2020中9.4.1, 并补充如下。 经制造商同意,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。 额定值为50 Hz至60 Hz的CPS, 可在任意的额定频率下试验。 EMC应在系列产品上进行验证。如果一个CPS系列产品包括相似的控制电子设备和传感器,具有相似的壳架,则只需要测试制造商指定的一个代表性CPS样品。 过电流继电器或脱扣器的设定电流IR应调整至最小值。 短时和瞬时继电器或脱扣器设定值,如适用的话应分别调整至最小值但不小于2.5倍IR。 除非相关条款中有说明,抗扰度试验后,应验证8.2.1.2和 8.2.1.5.1.2中的动作限值(如适用)。 发射试验后,无需验证性能试验。 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发射试验的要求,使用了辅助电器,应在报告中说明。 除非另有规定,试品应处于断开或闭合中较为不利的位置,操作时应通以额定控制电源电压。 除非另有规定,试品应处于自由空气中。 CPS 的极间可以串联或三相连接(视情况而定)。	

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		——使用组别 B:包括提供电子式过电流保护功能的使用类别 AC-40、AC-41、AC-45a、AC-45b、DC-40、DC-41 和 DC-46。 用于断相保护且可用于单极(相)元件的使用类别 AC-41 的 CPS 应按使用组别 A 进行试验。			
79	9.3.5.2.2.1 .5. 2.2	静电放电 9.3.5.2.2.1 一般要求 试验应按 GB/T 17626.2-2006 进行。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。对每一试点应施加正、负极性脉冲各 10 次,各放电间隔时间为 1s。接线端子不必进行该试验。 如果电器为敞开的框架式或防护等级为 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。 9.3.5.2.2.2 对使用组别的特殊要求 a)使用组别 A(见 9.3.5.1) 按 9.3.5.2.2.1 中的描述。 b) 使用组别 B(见 9.3.5.1) 试验应按 9.3.5.2.2.1 和以下 1)和 2)的要求进行: 1) 试验条件 EUT(试品)应安装在如图 2、3、4 所示的适用的金属外壳中。但经制造厂同意,试验也可在自由空气中进行。 EUT 和金属外壳的距离为 $0.1^{+10\%}\text{m}$,除非按制造厂规定必须按正常工作位置安装的,其正面保持最小的距离。 试验电路见图 5。对于断相保护脱扣器,试验电路见图 6 或图 7(如适用)。 母线走线方式见图 2、图 3 和图 4,对外壳的距离为 $0.1^{+10\%}\text{m}$。试验中实际使用的图应在试验报告中注明。 2)试验程序	9.4.2.2	静电放电 按 IEC 60947-1:2020 中 9.4.2.2,并补充如下。 静电放电应仅适用于正常使用时可触及的部分。电源接线端子和防护等级 IP00 的设备(开放式框架或底座单元)不需要进行试验。对于后者,制造商应提供关于如何降低静电放电危害可能性的说明。 CPS 应符合表 14 中验收判据 B。	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		EUT 按落地式设备(见 GB/T17626.2-2006 中的 7.1.2)进行试验。 试验配置见本部分的图 8。 直接和间接放电应按照 GB/T17626.2-2006 进行。试验按以下要求进行： -接触放电:8kV； -空气放电:8kV； 直接放电试验仅在 CPS 易近部件上进行,例如设定装置、键盘、显示器、按钮等。试验实施点应在试验报告中注明。 如果对 EUT 采用直接放电(接触放电或空气放电)的方式,应在试验点进行两种极性的试验电压各 10 次,各放电间隔时间为$\geq 1s$。 间接放电应在外壳表面所选的点进行,应在试验点进行两种极性的试验电压各 10 次,各放电间隔时间为$\geq 1s$。			
80	9.3.5.2.3	射频电磁场辐射 9.3.5.2.3.1 一般要求 试验应按 GB/T17626.3-2006 的要求进行。 电器应满足可接受判据 A。 9.3.5.2.3.2 对使用组别的特殊要求 a) 使用组别 A(见 9.3.5.1) 按 9.3.5.2.3.1 中的描述。 b)使用组别 B(见 9.3.5.1) 试验应按 9.3.5.2.3.1 和以下 1)和 2)的要求进行： 1)试验条件 EUT 应在自由空气中进行试验除非其仅用于单独的外壳内,当用于单独外壳内时应在壳内进行试验。外壳的详细资料包括尺寸应在试验报告中记录。 从地板到 EUT 的高度为 $1m \pm 0.1m$。 EUT 仅在前面(面板)进行试验,试验配置见图 9。	9.4.2.3	射频电磁场辐射 按 IEC 60947-1:2020 中 9.4.2.3,并补充如下。 CPS 应符合表 14 中验收判据 A。	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		当使用外壳时,应根据制造厂的规定接地。 试验电路见图 5。对于断相保护脱扣器,试验电路见图 6 或图 7(如适用的话)。 为了具有可重复性,实际的试验装置包括电源母线、变压器等均应在试验报告中记录。 试验等级为 10 V/m。 试验应在水平和垂直两个极化方向进行。 2) 试验程序 i) 为防止脱扣, EUT 应通 0.9 倍的设定电流, 试验频率根据 GB/T17626.3-2006 中第 8 章的规定应在 80MHz~1000MHz 范围内。每一频率的停留时间应在 500ms~1000ms 之间, 步长应是前一个频率的 1%实际的频率停留时间应在试验报告中记录。 ii) 为验证时间-电流特性, EUT 应通以 2 倍的设定电流。 应测量脱扣时间。 试验应在下列频率进行:80MHz、100MHz、120MHz、180MHz、240MHz、320MHz、480MHz、640MHz 和 960MHz, 试验电流应在每一频率的扫描场稳定后施加。			
81	9.3 .5. 2.6	射频场引起的传导干扰(共模方式) 9.3.5.2.6.1 一般要求 试验应按 GB/T17626.6-2008 的规定进行: 设备应当符合性能标准 A。 9.3.5.2.6.2 不同使用组别的特殊要求 a) 使用组别 A(见 9.3.5.1) 9.3.5.3.6.1 适用。 b) 使用组别 B(见 9.3.5.1) 试验应依据 9.3.5.3.6.1 和下列要求 1)2)进行。 1) 试验条件	9.4.2 .4	射频场感应的传导骚扰 按 IEC 60947-1:2020 中 9.4.2.4, 并补充如下。 CPS 应符合表 14 中验收判据 A。	内容变化

序号	GB/T 14048. 9-2024		GB/T 14048. 9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		一般情况下, EUT 应当在自由空气中测试。当产品将用在有特殊单独封闭外壳的情况时, 要进行封闭外壳测试, 包括封装的尺寸的细节应当在测试报告中列出。 当封闭外壳应用时, 应当根据产品厂商指示接地。 为了能够重复的进行试验, 实际的试验设置供电排, 变压器等, 应列入试验报告。 试验在主回路上进行, 其他辅助电路接在主回路上。 试验设置应当依据应用情况按图 10、图 11 或图 12 设定。 依据实际应用情况按 GB/T 17626. 6-2008 中 6. 2. 2, 干扰应当可以被一个耦合-退耦网络 M1 和 M2 装置打断(见图 10、图 11 或图 12)。 连接线的截面积“S”(mm²)和其高度从地平面的高度“h”(cm)的比例为 1:5。 试验电路交流主回路端口, 应当与图 10 符合。对于断相保护脱扣器, 测试回路依据实际应用情况应当与图 11 或图 12 一致。 对主电路和辅助接口, 试验等级应为 10 V。 2) 试验程序 i) 为了防止误脱扣, EUT 应当提供 0. 9 倍设定电流并且试验频率应覆盖 150 kHz~80 MHz 的范围, 与 GB/T 17626. 6—2008 第 8 章相符。 在同一频率的保持时间应在 500 ms 到 1000 ms 之间, 并且相邻频率变化幅度应为前一个频率的 1%。 实际的保持时间应当被记录在试验报告中。 ii) 为确定时间/电流特性, EUT 应当提供 2 倍的设定电流。脱扣时间应当被测量。本试验应按下列频率进行: 0. 150 MHz、0. 300 MHz、0. 450 MHz、0. 600 MHz、0. 900 MHz、1. 20 MHz、1. 80 MHz、2. 40 MHz、3. 60 MHz、4. 80 MHz、7. 20 MHz、9. 60 MHz、12. 0 MHz、19. 2 MHz、27. 0 MHz、49. 4 MHz、72. 0 MHz 和 80. 0 MHz, 应在干扰电压等级在其频率稳定后再施加试验电流。			

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
82	9.3.5.2.4.1 2.4	快速瞬变/脉冲群(EFT/B) 9.3.5.2.4.1 一般要求 试验应按 GB/T 17626.4—2008 的规定进行。 电源线的试验水平为 2kV/5kHz,采用耦合/去耦网络。对于 I/O、信号、数据和控制端口,试验水平为 1kV/5kHz,采用容性耦合夹。 试验电压施加 1min。 电器应满足可接受判据 A。 9.3.5.2.4.2 对使用组别的特殊要求 a)使用组别 A(见 9.3.5.1) 按 9.3.5.2.4.1 中的描述 b)使用组别 B(见 9.3.5.1)试验应按 GB/T17626.4-2008 和以下 1)、2)和 3)的要求进行: 1) 试验条件 EUT 应安装在如图 2、图 3、图 4 所示的适用的金属外壳中。但经制造厂同意,试验也可在自由空气中进行。 EUT 和金属外壳的距离为 $0.1^{+10\%}_m$,除非按制造厂规定必须按正常工作位置安装的,其正面保持最小的距离。 金属外壳应接地。 试验电路见图 13。对于断相保护脱扣器,试验电路见图 14 或图 15(如适用的话)。试验水平为主电路和连接至主电路的辅助电路 4kV,辅助的输入输出端口为 2kV 2)试验程序 EUT 按落地式设备(见 GB/T17626.4-2008 中的 7.1.2)进行试验,试验配置见本部分图 16。 骚扰应在距离 EUT 为 0.9 m 和 1m 处注入。	9.4.2.5	电快速瞬变脉冲群 (EFT/B) 按 IEC 60947-1:2020 中 9.4.2.5,并补充如下。 用于连接长度超过 3 米导线的控制电路和辅助电路用接线端子应进行该试验。 CPS 应符合表 14 中验收判据 B。	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		注 1:建议对变压器通过耦合/去耦网络进行试验以避免主网络的骚扰。 注 2:骚扰注入距离的确定是为了确保试验的可重复性。对于 AC 主电路,可采用直接注入法。对于辅助端口可采用耦合/去耦网络或耦合夹,如适用。 在 AC 端口,骚扰可在任意一相上进行,EUT 可在其他相施加电源,见图 13。对于断相保护脱扣器,可按图 14 三相串联连接并按图 15 三相任选一相进行试验。 试验按下述方法进行: i)为防止脱扣,在骚扰施加过程中 EUT 应通 0.9 倍的设定电流。 骚扰施加时间为 1 min。 ii)为验证时间-电流特性,在骚扰施加过程中 CPS 应通以 2 倍的设定电流。 3)试验结果 可接受判据 A 适用。然而,试验过程中监测功能的暂时变化(例如不期望的 LED 发光)是可以接受的,这种情况应在试后验证监测功能的正确性。			
83	9.3 .5. 2.5	浪涌 (1.2/50 s-8/20 ns) 9.3.5.2.5.1 一般要求 试验应按 GB/T 17626.5-2008 的规定进行。 9.3.5.2.5.2 对使用组别的特殊要求 a)使用组别 A(见 9.3.5.1) 试验应按 9.3.5.2.5.1 及下述要求进行: 试验优先使用电容耦合。浪涌应施加到所有主电路、控制电路或辅助电路的端子上,无论电子式或传统的触头。 用于连接大于 3m 导线的控制和辅助电路端子,试验应在线对地 2.0kV 和线对线 1.0kV 下进行。试验不需使用保护电路。 试验频率为 1min 一次,正、负极性各施加 5 次。 如果 CPS 需要安装在缺少保护的条件下运行时,如按 GB/T17626,5-2008 的安	9.4.2 .6	浪涌 (1.2/50 μs~8/20 μs) 按 IEC 60947-1:2020 中 9.4.2.6,并补充如下。 CPS 应符合表 14 中验收判据 B。	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		装等级 4 或 5 下运行时,用户应予以注明。此时试验水平为线对地 4kV 和线对线 2kV。 b) 使用组别 B(见 9.3.5.1) 试验应按 9.3.5.2.5.1 和以下 1) 和 2) 的要求进行: 1) 试验条件 EUT 应安装在如图 2、图 3、图 4 所示的适用的金属外壳中。但经制造厂同意,试验也可在自由空气中进行。 EUT 和金属外壳的距离为 $0.1^{+10\%}_m$,除非按制造厂规定必须按正常工作位置安装的,其正面保持最小的距离。 金属外壳应接地。 AC 主端口的试验电路见图 17(线对地)或图 18(线对线)。 对于断相保护脱扣器,试验电路见图 19(线对地)和图 20(线对线)或图 21(线对地)和图 22(线对线)如适用的话)。 注:建议对变压器通过耦合/去耦网络进行试验以避免主网络的骚扰。对于 AC 主电路和连接至主电路的辅助电路试验水平为 4kV(线对地)和 2kV(线对线),对于不接至主电路的辅助电路为 2kV(线对地)和 1kV(线对线)。 2) 试验程序 在 AC 主端口,骚扰可在任意一相上进行,EUT 可在其他相施加电源,见图 17(线对地)和图 18(线对线)。对于断相保护脱扣器,可按图 19(线对地)和图 20(线对线)三相串联连接或按图 21(线对地)和图 22(线对线)三相任选一相进行试验。 辅助端口骚扰应采用 GB/T17626.5—2008 中图 6 和图 7 所示的耦合/去耦和网络注入。脉冲应在正、负两个极性进行,相角为 0 和 90°。 在每一极性和相角进行施加 5 次脉冲(共计 20 次),每两次脉冲之间的间隔时间为 1min。如果制造厂同意可缩短间隔时间。			

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		CPS 在试验期间通以 0.9 倍的设定电流。			
84	/	/	9.4.2.7	工频磁场 按 IEC 60947-1:2020 中 9.4.2.7, 并补充如下。 CPS 应符合表 14 中验收判据 A。	新增
85	/	/	9.4.2.8	电压骤降和短时中断 按 IEC 60947-1:2020 中 9.4.2.8, 并应符合表 14 中的验收判据 C。但其中 0.5 个周期及 1 个周期应符合表 14 中的验收判据 B。表 14 中的完整功能适用。试验过程中, CPS 可暂时打开, 但应在试验后不复位的情况下保持完整功能。	新增
86	9.3.5.2.7	谐波 9.3.5.2.7.1 一般要求 设备应遵照可接受判据 A 9.3.5.2.7.2 不同使用组别的特殊要求 a) 使用组别 A(见 9.3.5.1) GB14048.1-2006 的 8.4.1.2 适用。 b) 使用组别 B(见 9.3.5.1) 1) 试验条件 这些试验适用于那些电流传感器被制造商规定按有效值采样的 CPS。 这个应当通过在 CPS 上标记“均方根值(r.m.s)”或者在厂方文献中给出指示, 或者在 CPS 上标记并同时在厂方文献中给出指示。 一般情况下, EUT 应当在自由空气中测试。当产品将用在有特殊单独封闭外壳的情况时, 要进行封闭外壳测试, 包括封装的尺寸的细节应当在测试报告中列出。 在应用时, 试验应当在额定频率下进行。	9.4.2.9	谐波 9.4.2.9.1 电流谐波 本试验仅适用具有电子式短路保护功能的 CPS。 1) 试验电流 试验电流波形应包括以下两个选项之一: ——选项 a) 连续施加两个波形 由基波和三次谐波组成的波形; 由基波和五次谐波组成的波形。 ——选项 b) 由基波和三、五、七次谐波组成的波形。 试验电流应: ——对选项 a): 三次谐波和峰值系数的试验 ● 2%基波分量≤三次谐波≤88%基波分量; 峰值因数: 2.0±0.2; 五次谐波和峰值因数的试验;	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		注:试验电流可以由基于晶闸管(见图 23)、饱和铁心、可编程电源或其他可适当的电源产生。 2) 试验电流 试验电流波形应当由下列两个选项中的一项构成。 —选项 a):两个连续波形: 一个波形由一个基波和一个 3 次谐波组成; 一个波形由一个基波和一个 5 次谐波组成。 —选项 b):波形由一个基波和一个 3 次,一个 5 次和 7 次谐波构成试验电流应当: —对选项 a): 三次谐波和峰值因数的试验 72%基波构成<3 次谐波<88%基波构成; 峰值因数:2.0 ± 0.2。 五次谐波和峰值因数的试验; 45%基波构成≤5 次谐波≤55%基波构成; 峰值因数:1.9 ± 0.2。 —对选项 b) 试验电流,每个周期,由有如下定义的两个相等的负半波组成: 电流导通时间,对每半波≤21%的周期; 峰值因数:>2.1。 注 1:峰值因数是电流峰值除电流有效值。相关公式见图 23 注 2:试验对于选项 b) 电流有至少下列谐波内容基本构成: —3 次谐波>60%; —5 次谐波>>11%; —7 次谐波>7%。		45%基波分量≤五次谐波≤55%基波分量; 峰值因数: 1.9±0.2; ——对选项b) 试验电流,每个周期,由有如下定义的两个相等的负半波组成: 电流导通时间,对每半波≤21%的周期; 峰值因数: ≥2.1 注1: 试验电流可由晶闸管(见图5)、饱和磁芯、可编程电源或其他适当电源产生。 注2: 峰值因数是电流峰值除以电流有效值,相关公式见图5。 注3: 试验对于选项b) 电流有至少下列谐波内容基本构成: — 三次谐波>60%; — 五次谐波>14%; — 七次谐波>7%。 可能出现更高次的谐波。 注4: 对于选项b)的电流波形试验,可由两个背对背的晶闸管产生(见图5)。 注5: 试验电流0.9IR和2.0IR(见可接受判据A)是合成波形的有效值。 2) 试验程序 试验应按8.2.1.5.1的要求在随机选择的2个相极上串联进行,并在任意方便的电压下承载试验电流。对于具有断相检测继电器或脱扣器,三极应串联或采用三相连接。 应禁用 IEC 60947-1:2020中附录T规定的剩余电流检测功能。可以为该试验提供禁用此功能的试品。	

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		更高次的谐波可能也是可见的， 注3:对于选项b)的电流波形试验,可由两个背对背的晶闸管产生(见图23)。 注4:试验电流0.91和2.01(见可接受判据A)是合成波形的有效值。 试验过程3 3)试验应在任意两相上进行,选择符合8.2.1.5.1可提供试验电流的任意方便电压,连接应符合图5。对具有断相保护功能的脱扣器,按照图6或图7进行适用的连接。 如果有欠电压脱扣器,应通电或拆除,在试验时,全部其他附件应当被断开。 验证误脱扣抗扰度(0.9倍电流整定值)的持续时间应为相应于2倍电流整定值的脱扣时间的10倍。		如果有欠电压脱扣器,应通电或禁用,在试验时,全部其他附件应当被断开。 验证误脱扣抗扰度(0.9倍电流整定值)的持续时间应为相应于2倍电流整定值的脱扣时间的10倍。CPS应符合表14的验收判据A。 注6:电流波形不对称,通常是由于连接在电网上的功率半导体发生故障。这将造成严重的不平衡,并可能影响电子过载保护的电流检测。因此需要确保真正有效值测量。	
87	9.3.5.2.8	电流跌落和短时中断 CPS会响应于控制电源的跌落和短时中断,其响应应在8.2.1.2的限制范围内,并可通过9.3.3.2验证。 然而,在额定控制电源电压(或电流)下,用于使用类别AC-40、AC-41、AC-45a、AC-45b、DC-40、DC-41和DC-46的带有电子电路的CPS可能被视为对干扰不敏感,这在后面会被验证。 1)试验过程 一般情况下,EUT应当在自由空气中测试。当产品将用在有特殊单独封闭外壳的情况时,要进行封闭外壳测试,包括封闭外壳的尺寸的细节应当在试验报告中列出。 试验电路应当依图5确定,可随机选择任意两相。对断相保护脱扣器,依据实际情况,试验电流应当依据图6或图7 试验应当在任意方便电压的一个正弦电流下进行。电流应依照图24和表15 其中I是设定电流,I_p是跌落试验电流,T是正弦电流的周期。 每次试验的持续时间,应当在相应的两倍设定电流下,3倍到4倍最大脱扣时间	9.4.2.9.2	电流骤降和短时中断 本试验仅适用具有电子式短路保护功能的CPS。 CPS会响应于控制电源的骤降和短时中断,其响应应在8.2.1.2的限制范围内,并通过9.3.3.2验证。 1)试验程序 试验应在随机选择的2个相极上串联进行。对于断相检测继电器或脱扣器,三极应串联或采用三相连接。 试验应当在任意方便电压的一个正弦电流下进行。电流应依照图6和表16。其中I_R是设定电流,I_D是骤降试验电流,T是正弦电流的周期。 每次试验的持续时间,应当在相应的两倍设定电流下,三倍到四倍最大脱扣时间之间或十分钟,两者中取小值。 2)试验结果 CPS应符合表14的判据B。	内容变化

序号	GB/T 14048.9-2024		GB/T 14048.9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		之间或 10 min,两者中的取小值。 2) 试验结果 除了试验后不需要确认外,表 14 中可接受判据 B 可以适用。			
88	9.3.5.3	发射 GB 14048.1-2006 中 8.4.2 适用,并补充规定如下: 9.3.5.3.1 传导射频发射试验 试验描述,试验方法和试验装置在 GB 4824-2004 中给出。 a) 使用组别 A(见 9.3.5.1) GB 4824-2004,1 类,表 2a)中的限定适用于环境 A GB 4824-2004,1 类,表 2b)中的限定适用于环境 B b)使用组别 B(见 9.3.5.1) GB 4824-2004,1 类,表 2a)中的限定适用于环境 A GB 4824—2004,1 类,表 2b)中的限定适用于环境 B 9.3.5.3.2 辐射射频发射试验 9.3.5.3.2.1 一般规则 试验描述,试验方法和试验装置在 GB 4824-2004 中给出。 试验适用于包含有基本频率大于 9kHz 的控制和(或)辅助电路,例如开关电源供电等, 9.3.5.3.2.2 不同使用组别的特殊要求 a)使用组别 A(见 9.3.5.1) GB 4824-2004,表 3 中限定的相应的环境等级, b) 使用组别 B(见 9.3.5.1) 试验应依据 9.3.5.3.2.1 和下列 1),2)和 3)的要求进行 1)试验条件 一般情况下,EUT 应当在自由空气中测试。当产品将用在有特殊单独封闭外壳	9.4.3	发射 9.4.3.1 一般要求 按 IEC 60947-1:2020中9.4.3,并补充如下。 如果控制端口用于连接现场总线,则该端口应符合该现场总线相关标准的传导发射要求。 如果过程测量和控制端口用于连接公共电信网络,则该端口应视为电信端口。该端口应符合CISPR 32 B类传导发射要求。 9.4.3.2 射频传导发射试验 试验描述、试验方法及试验布置见CISPR 11:2015、CISPR 11:2015/AMD1:2016和CISPR 11:2015/AMD2:2019第7章。 应从同一系列具有不同额定功率的CPS中选取该范围中最大额定功率和最小额定功率的两个电器作为试样进行试验。 发射水平不应超过表 17 规定的限值。 9.4.3.3 射频辐射发射试验 试验描述、试验方法及试验布置见CISPR 11:2015、CISPR 11:2015/AMD1:2016和CISPR 11:2015/AMD2:2019第7章。 注:在美国,功耗小于6 mW的数字设备无需进行射频发射试验。 应从同一系列具有不同额定功率的CPS中选取一个电器作为试样进行试验。电器的发射不应超过表 18 规定的限值。	内容变化

序号	GB/T 14048. 9-2024		GB/T 14048. 9-2008		说明
	条款号	标准内容	条款号	标准内容	
		的情况时,要进行封闭外壳测试,包括封闭外壳的尺寸的细节应当在测试报告中列出。 注:封装的存在可能在一定频率下引起干扰。 EUT 从地面的高度应为 1m±0. 1m。 试验电路应当依照图 5。对于单相失灵特性释放,测试电路应依据实际情况依照图 6 或图 7。 试验设置见图 25。 为了可以重复试验,实际的试验设定包括供电排、变压器等应当记录在试验报告中 2) 实验过程 欠电压释放,如果有应当或者被激励或者被禁止。所有的附件在试验时应当被切断连接。 3) 试验结果 GB4824-2004,表 3 中限定的相应环境等级。 9. 3. 5. 3. 3 谐波 电子式控制的电路工作在低功耗条件下,因此干扰可以忽略,所以不需要进行本试验。 9. 3. 5. 3. 4 电压波动 电子式控制的电路工作在低功耗条件下,因此干扰可以忽略,所以不需要进行本试验。			
89	/	/	附录 F	与电源触头相连的辅助触头的要求（镜像触头）	新增
90	/	/	附录 M	负载监测	新增
91	/	/	附录 N	带保护隔离的设备的附加要求和试验	新增

二、标准实施转换需补充试验项目说明

序号	检验项目	标准条款	样机要求	说明
1	无螺纹型接线端子的电气性能	9.2.2	同一类型接线端子对每一个 Ith 产品 任意规格4台	适用于带无螺纹夹紧件的产品
2	无螺纹型接线端子的老化试验	9.2.3		
3	适用于隔离的CPS主触头位置的验证	9.5.2.6	任意规格 1 台	适用于隔离的CPS
4	线圈功耗	9.3.3.9	额定控制电源电压规格有多个时,任意抽取 5 个额定控制电源电压规格, 最高/最低 U_s 线圈, 加上制造商认为具有最高吸持功率的线圈。	当给定了电磁铁的功耗时, 应根据 9.3.3.9进行试验
5	极阻抗	8.2.6	最大电流规格各 1台, 任意控制电源电压	当给定了极阻抗时, 应根据 8.2.6进行试验
6	额定接通和分断能力 (AC-3e)	9.5.3.2	该使用类别下, 选取不同 U_e/I_e 各 1台, 若 I_e 相同选取较大 U_e 作为试品	适用于 AC-3e 类别的CPS
7	约定操作性能 (AC-3e)	9.5.3.3		

8	受限能源的试验	9.2.4	最大电流规格各 1 台且符合标准规定的电压，电流，功率要求	适用于具有受限能源的产品
9	灼热丝试验	8.1.2.2	任何规格 1 台	仅适用于使用固体绝缘作为绝缘配合挡板/隔板来满足所要求的爬电距离和电气间隙时,所使用的挡板/隔板的材料
10	电快速瞬变脉冲群	9.4.2.5	任何规格 1 台	适用于带电子线路板（有源元件）的产品
11	工频磁场	9.4.2.7	任何规格 1 台	适用于带电子线路板（有源元件）的产品
12	电压骤降和短时中断	9.4.2.8	任何规格 1 台	适用于带电子线路板（有源元件）的产品，核查原 EMC 测试报告是否符合标准要求
13	射频传导发射试验	9.4.3.1	最大额定功率样品和最小额定功率样品	适用于带电子线路板（有源元件）的产品 核查原 EMC 测试报告明确已测试功率规格

14	射频辐射发射	9.4.3.2	任意规格 1 台	适用于带电子线路板（有源元件）的产品
15	在新产品上的试验	F.7.2	N个产品（N个主触头）	适用于与电源触头相连的辅助触头的要求（镜像触头）
16	测量接触电流	N.3.2	任意规格 1 台	适用于带保护隔离的产品