

## 前 言

本标准等同采用 IEC 947-6-2:1992《低压开关设备和控制设备 第 6 部分:多功能电器(设备) 第 2 节:控制与保护开关电器(设备)》。

本标准与 GB/T 14048.1—1993《低压开关设备和控制设备 总则》配套使用。本标准引用了 GB/T 14048.1—1993 中的部分条款。

本标准的编排结构及其条文的编号与 IEC 947-6-2:1992 的相同。

本标准规定了控制与保护开关电器(设备)(CPS)通用的基本要求,包括特性、工作状态、性能及验证 CPS 满足这些要求的试验和试验方法,还规定了 CPS 上应标明的参数和制造厂应提供的数据。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 都是标准的附录。

本标准的附录 D 是提示的附录。

本标准 1998 年 12 月 21 日首次发布。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国低压电器标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:机械工业部上海电器科学研究所。

本标准主要起草人:胡景泰、曾萍、易声球。

本标准委托机械工业部上海电器科学研究所负责解释。

## IEC 前言

1) 由所有对该问题特别关切的国家委员会都参加的技术委员会所制定的 IEC 有关技术问题的正式决议或协议尽可能地表达了对所涉及的问题在国际上的一致意见。

2) 这些决议或协议以标准的形式供国际上使用,并在此意义上为各国委员会所承认。

3) 为了促进国际上的统一,IEC 表示希望:所有还没有国家规则的国家委员会,在其国内情况许可的范围内,应采用 IEC 标准作为这些规则的基础。各国家的规则中应清楚表明与 IEC 推荐标准之间的差别。

4) 在宣布电气设备的某一项符合其有关标准之一时,IEC 没有规定有关表示认可标志的任何手续,并且也没有义务这样做。

IEC 947-6 中的这一节国际标准是由 IEC 17 技术委员会(开关设备和控制设备)的 17B 分技术委员会(低压开关设备和控制设备)制定的。

本标准以下述文件为基础:

6 个月法	投票报告
17B(CO)192	17B(CO)199

有关赞成本标准的全部投票资料可在上表所列投票报告中获得。

附录 A、附录 B 和附录 C 是标准的附录。

附录 D 是提示的附录。

# 中华人民共和国国家标准

## 低压开关设备和控制设备

### 多功能电器(设备)

#### 第2部分:控制与保护开关电器(设备)

GB 14048.9—1998  
idt IEC 947-6-2:1992

Low-voltage switchgear and controlgear  
Multiple function equipment  
Section 2: Control and protective switching  
devices (or equipment) (CPS)

#### 1 范围

本标准适用于连接至主触头电路的额定电压交流不超过 50 Hz、1 140 V(1 200 V), 直流不超过 1 500 V(1 650 V)的 CPS<sup>1]</sup>。

本标准规定了控制与保护开关电器(设备)(以下简称为“CPS”)通用的基本要求, 包括特性、工作状态、性能及验证 CPS 满足这些要求的试验和试验方法, 还规定了 CPS 上应标明的参数和制造厂应提供的数据。

#### 2 引用标准

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

GB/T 2423.4—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db: 交变湿热试验方法(eqv IEC 68-2-30:1980)

GB/T 2900.18—1992 电工术语 低压电器(eqv IEC 50(441):1984)

GB/T 4942.2—1993 低压电器外壳防护等级(eqv IEC 947-1:1988)

GB/T 14048.1—1993 低压开关设备和控制设备 总则(eqv IEC 947-1:1988)

#### 3 定义

按 GB/T 14048.1—1993 中第 3 章, 并补充如下:

##### 3.1 控制与保护开关电器(设备) control and protective switching devices(or equipment)(CPS)

除手动控制外还能够自动控制、带或不带就地人力操作装置的开关电器(设备)。

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 能够在分断直至其运行短路额定值

采用说明:

1] IEC 947-6-2:1992 中的额定电压的上限交流为 1 000 V、直流为 1 500 V。

( $I_{cs}$ )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。

本标准中的“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。

注: CPS 可以具有一个以上的休止位置。

### 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。

### 3.3 电动机控制与保护用 CPS CPS for motor control and protection

#### 3.3.1 直接 CPS direct-on-line CPS

将线电压直接加到电动机接线端子上的 CPS。

#### 3.3.2 可逆 CPS reversing CPS

用于起动电动机,当电动机可能尚在运转时反接电动机先前接线方法使其反向运转的 CPS。

#### 3.3.3 双向 CPS two-direction CPS

用于起动电动机,仅在电动机停转时反接电动机先前接线方法使其反向运转的 CPS。

### 3.4 断开时间 opening time

从断开操作开始时刻到所有极的弧触头分开时刻为止的时间间隔;且

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。

### 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。

### 3.6 基准温度 the reference temperature<sup>1]</sup>

CPS 的时间-电流特性以其为基准的周围空气温度。

### 3.7 符号<sup>2]</sup>

$U$	接通电压
$U_e$	额定工作电压
$U_r$	分断后的(工频或直流)恢复电压
$U_c$	额定控制电源电压
$U_i$	额定绝缘电压
$U_{imp}$	额定冲击耐受电压
$I_{th}$	约定发热电流
$I_{the}$	约定封闭发热电流
$I$	接通电流
$I_e$	额定工作电流
$I_c$	通断(或分断)电流
$I_{cr}(I_r)$	(相应约定分断能力的预期约定试验电流)
$I_{ca}$	额定运行短路分断能力(电流)
$I_{max}$	瞬时脱扣器最大电流脱扣值

采用说明:

1] IEC 947-6-2,1992 标准中多次出现,但未在此规定。

2] IEC 947-6-2,1992 标准未在此集中列出。

cosφ	功率因数
L/R	时间常数
T <sub>p</sub>	脱扣时间
AC	交流
DC	直流
Db	交变湿热试验
O	一次分断操作
CO	当控制电路预先通电时,一次人力接通操作,紧接着一次分断操作。无人力操作装置时,这一操作程序由 rCO 代替
rCO	一次接通操作,紧接着一次分断操作
EMC	电磁兼容性

#### 4 分类

本标准 5.2 中的规定可作为分类的依据。

#### 5 特性

##### 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:

- a) CPS 的种类和型式(5.2)。
- b) 主电路的额定值和极限值(5.3)。
- c) 使用类别(5.4)。
- d) 控制电路(5.5)。
- e) 辅助电路(5.6)。
- f) 继电器或脱扣器(5.7)。
- g) 通断操作过电压(5.8)。

##### 5.2 CPS 的型式

产品标准应规定以下适用的项目:

###### 5.2.1 极数

###### 5.2.2 电流种类(交流或直流)

###### 5.2.3 操作方式

- a) 电磁铁。
- b) 人力。
- c) 电动机操作。

###### 5.2.4 控制方式

- a) 自动(由主令辅助开关或程序控制器控制)。
- b) 非自动(例如用手或按钮控制)。

###### 5.2.5 过载后的再扣方式

- a) 自复再扣。
- b) 就地人力再扣。
- c) 远距离再扣。

###### 5.2.6 短路后的重合闸方式

- a) CPS 动作后能够远距离重合闸。
- b) CPS 动作后不能够远距离重合闸:

- 1) 不需要更换可更新的短路保护元件,如正常操作的断路器。
- 2) 需要更换可更新的短路保护元件,如熔断体。

### 5.3 主电路的额定值和极限值

具体产品标准应根据 5.3.1~5.3.6 选取适用的数据加以规定。

#### 5.3.1 额定电压

按 GB/T 14048.1—1993 中 5.3.1。

#### 5.3.2 电流和功率

CPS 用下列电流和功率加以规定:

- a) 约定发热电流( $I_{th}$ ):按 GB/T 14048.1—1993 中 5.3.2.1。
- b) 约定封闭发热电流( $I_{thc}$ ):按 GB/T 14048.1—1993 中 5.3.2.2。
- c) 额定工作电流( $I_n$ ),或额定工作功率:按 GB/T 14048.1—1993 中 5.3.2.3。

#### 5.3.3 额定频率

按 GB/T 14048.1—1993 中 5.3.3。

#### 5.3.4 额定工作制

按 GB/T 14048.1—1993 中 5.3.4,并补充如下:

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。

#### 5.3.5 正常负载和过载特性

##### 5.3.5.1 额定接通和分断能力

按 GB/T 14048.1—1993 中 5.3.5,并补充如下:

对应不同使用类别(5.4)的要求见 8.2.4.1。

只有当 CPS 按 8.2.1.1 和 8.2.1.2 的要求操作时,接通和分断能力才有效。

#### 5.3.6 短路特性

##### 5.3.6.1 额定运行短路分断能力( $I_{cs}$ )

按 GB/T 14048.1—1993 中 5.3.6.3,并补充如下:

短路分断能力要求 CPS 在与试验电压相应的工频恢复电压下,能够分断直至等于与额定能力相应的所有电流值,且:

对于交流,所有功率因数不小于 GB/T 14048.1—1993 表 26 中的值;

对于直流,时间常数直至等于 GB/T 14048.1—1993 表 26 中的值。

CPS 的额定运行短路分断能力是按 9.4.4.2 所规定的条件,对 CPS 规定的相应额定工作电压下的运行短路分断能力值,用预期分断电流表示。 $I_{cs}$ 应等于或大于  $I_r$ (见 8.2.5a)。

注:对于交流,CPS 的短路接通能力应不小于其  $I_{cs}$ 乘以 GB/T 14048.1—1993 表 26 中的系数  $n$ 。

对于直流,CPS 的短路接通能力应不小于其  $I_{cs}$ 。

#### 5.4 使用类别

按 GB/T 14048.1—1993 中 5.4,并补充如下:

##### 5.4.1 标准的使用类别

表 1 给出了标准的使用类别。其他的使用类别由制造厂和用户协商。

每种使用类别都是用表 9、表 10、表 11、表 12 和表 13 给出的电流、电压、功率因数或时间常数和其数据及本标准规定的试验条件表示其特征的。

因为 CPS 由其使用类别所确定,因此,其额定接通与分断能力直接取决于表 9 所规定的使用类别,故可不必单独规定额定接通和分断能力。

所有使用类别的电压均为 CPS 的额定工作电压。

表 1 使用类别的代号及典型用途

使用类别 <sup>1)</sup>	典型用途
AC-40	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
AC-41	无感或微感负载、电阻炉
AC-42	滑环型电动机,起动、分断
AC-43	笼型感应电动机,起动、运转中分断 <sup>2)</sup>
AC-44	笼型感应电动机,起动、反接制动或反向运转、点动
AC-45a	放电灯的通断
AC-45b	白炽灯的通断
DC-40	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
DC-41	无感或微感负载、电阻炉
DC-43	并激电动机,起动、反接制动或反向运转、点动、直流电动机在动态中分断
DC-45	串激电动机,起动、反接制动或反向运转、点动、直流电动机在动态中分断
DC-46	白炽灯的通断

1) 第 1 位数(十位数)表示 CPS,第 2 位数(个位数)表示典型用途。  
2) 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每分钟 5 次,也不应在 10 min 内超过 10 次。

#### 5.4.2 基于试验结果选择使用类别

a) 如果 CPS 已进行过一种使用类别或任一种参数组合(例如最高工作电压和电流等)的试验,则只要下述条件成立就可以选用于其他的使用类别,而不必进行更多的试验,这种条件为: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,所选用的使用类别的试验电路不比设备已进行过试验的数值严酷,且温升已在不间断工作制的电流下通过验证。

例如:当 CPS 已进行过使用类别 AC-44 的试验后,只要在相同的额定工作电压下其 AC-43 使用类别的  $I_c$  不高于 AC-44 的  $I_c$  的 1.2 倍,则可选用于 AC-43 使用类别。

b) 只要满足下述条件,则认为 DC-43 或 DC-45 的 CPS 可以分断和接通除已进行过试验以外的负载的能力,这些条件为:

电压和电流不超过规定的  $U_c$  和  $I_c$  值;

实际负载中储存的能量  $J$  等于或小于 CPS 已进行过试验的负载中储存的能量  $J_c$ 。

试验电路中储存的能量值如下:

使用类别	储存的能量 $J_c$
DC-43	$0.00525 \times U_c \times I_c$
DC-45	$0.0315 \times U_c \times I_c$

常数 0.005 25 和 0.031 5 由下式得出:

$$J_c = 1/2LI^2$$

式中:时间常数分别由 DC-43 的  $2.5 \times 10^{-3}$  s 和 DC-45 的  $15 \times 10^{-3}$  s 代替,且  $U = 1.05U_c$ ,  $I = 4I_c$ 。(见表 9)。

#### 5.4.3 交流电动机控制负载使用类别的应用

a) 一个旋转方向,断开在正常使用条件下运转的电动机(使用类别 AC-42, AC-43)。

b) 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转(使用类别 AC-42, AC-43)。

c) 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)。

d) 一个旋转方向且有频繁点动(微动),直接CPS通常用于这种工作条件(使用类别AC-44)。

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,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)。

f) 两个旋转方向,具有当电动机在一个方向上运转时反接电动机电源接线的可能性(反接制动或反向运转),以切断正常工作条件下尚在运转的电动机电源并使其反向运转。直接可逆CPS通常用于这种工作情况(使用类别AC-44)。

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。

## 5.5 控制电路

按GB/T 14048.1—1993中5.5。

## 5.6 辅助电路

按GB/T 14048.1—1993中5.6。

## 5.7 继电器或脱扣器

按GB/T 14048.1—1993中5.7,并补充如下:

### 5.7.1 继电器或脱扣器的型式

#### 5.7.1.1 分励脱扣器

#### 5.7.1.2 欠电压和欠电流继电器或脱扣器(用于断开)

#### 5.7.1.3 过电流继电器或脱扣器

##### 5.7.1.3.1 过载继电器或脱扣器

a) 瞬时过载继电器或脱扣器。

b) 定时限过载继电器或脱扣器。

c) 反时限过载继电器或脱扣器:

1) 完全与原先负载无关(例如:电磁式过载继电器或脱扣器);

2) 与原先负载有关(例如:热式(过载)继电器或脱扣器);

3) 与原先负载有关且带有断相保护。

##### 5.7.1.3.2 短路继电器或脱扣器

a) 瞬时短路继电器或脱扣器。

b) 定时限短路继电器或脱扣器。

注: CPS具有上述5.7.1.3.1和5.7.1.3.2中继电器或脱扣器的组合功能。

#### 5.7.1.4 其他继电器或脱扣器(例如断相继电器、与电动机热保护器相联的控制继电器、剩余(漏电)电流继电器)

作为特殊型式,由制造厂和用户协商。

### 5.7.2 特性量(额定值)

具体产品标准应根据5.7.2.1和5.7.2.2列出的项目加以规定。

#### 5.7.2.1 分励脱扣器、欠电压(欠电流)继电器或脱扣器

a) 额定电压(电流)。

b) 额定频率。

c) 动作电压(电流)。

#### 5.7.2.2 过电流继电器或脱扣器

a) 电流整定值(或整定值的范围)。

b) 额定频率,如需要的话(如电流互感器操作的过载继电器)。

- c) 时间-电流特性(或特性的范围)。
- d) 脱扣级别,如适用的话(见表3)。
- e) 极数。
- f) 继电器或脱扣器的类型:热、电磁、固态。

### 5.7.3 过载继电器或脱扣器的标志和电流整定值

过载继电器或脱扣器是根据其电流整定值(或电流整定值范围的上限值和下限值)和其适用的脱扣级别标志的。电流整定值(或电流整定值范围)应标志在继电器或脱扣器上。

### 5.7.4 过电流继电器或脱扣器的时间-电流特性

延时继电器或脱扣器:

定时限延时:继电器或脱扣器的延时时间与过电流无关。若延时时间不可调,脱扣时间整定值用CPS的断开时间来表示,单位为s,若延时时间可调,则用断开时间的最小值和最大值来表示。

反时限延时:制造厂应以曲线簇的形式提供时间-电流特性,且应表明从冷态开始,在继电器或脱扣器的动作范围以内,断开时间如何随电流变化。制造厂应以适当的形式表明这些曲线的误差。这些曲线应对应最小电流整定值和最大电流整定值给出,若给定电流整定值的时间整定值是可调的,建议特性上附加给出每一时间整定值的最小和最大值。

时间-电流特性表示方法推荐采用双对数坐标,详见GB/T 14048.1—1993中5.8的规定。

### 5.7.5 周围空气温度的影响

除非另有规定,过电流继电器或脱扣器除热型式的以外,其动作值在 $-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 的范围内与周围空气温度无关。

对于热式继电器或脱扣器:

时间-电流特性与规定的周围空气温度有关,并且是过载继电器无预负载(即自冷态开始)的条件下做出的。

该周围空气温度值应清楚地表示在时间曲线上;其优选值为 $+20^{\circ}\text{C}$ 或 $+40^{\circ}\text{C}$ 。

过载继电器或脱扣器应能在周围空气温度 $-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 范围内时动作,且制造厂应说明周围空气温度变化对过载继电器或脱扣器特性的影响。

## 5.8 通断操作过电压

按GB/T 14048.1—1993中5.9。

## 6 产品标志(内容)

### 6.1 标志的种类

制造厂应给出下列标志的内容:

#### 6.1.1 铭牌

- a) 制造厂厂名或商标。
- b) 产品名称<sup>1)</sup>、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。

#### 6.1.2 特性

- d) 额定工作电压( $U_n$ )。
- 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)。

采用说明:

1] IEC 947-6-2:1992中没有对产品名称作规定。

- 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) 额定控制电源电压( $U_c$ ), 电流种类或额定频率(如为交流的话)。
- m) 通断操作过电压。
- n) IP 符号(对具有外壳的 CPS)。
- o) 如有必要, 电流种类、额定频率和额定控制电源电压( $U_c$ )。
- 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。
- 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 GB/T 14048.1—1993 中 10.1.1)。

## 6.2 标志

GB/T 14048.1—1993 中 10.1.2 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。
- 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。
- h)项和 t)项的数据及 d)项、e)项和 f)项中有关的工作数据应标志在 CPS 上。
- 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)。

## 6.3 安装、操作和维修说明

GB/T 14048.1—1993 中 5.3 适用。

## 7 正常工作、安装和运输条件

按 GB/T 14048.1—1993 中第 6 章, 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 GB/T 14048.1—1993 中 6.1.3.2。根据 CPS 所处的影响绝缘的所有因素的微观环境, 也可用于其他污染等级。

## 8 结构和性能要求

### 8.1 结构要求

注: 对于 GB/T 14048.1—1993 的 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, 其对本标准的适用性有待进一步考虑。

#### 8.1.1 材料

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.1.1(见 8.1 的注)。

#### 8.1.2 载流部件及其连接

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.1.2(见 8.1 的注)。

#### 8.1.3 电气间隙和爬电距离

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.1.3。

### 8.1.4 操动器

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.1.4。

### 8.1.5 触头位置的指示

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.1.5。

### 8.1.6 适用于隔离的 CPS 的附加安全要求

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.1.6,并补充如下:

适用于隔离的 CPS 在其隔离位置应具备锁扣装置。

CPS 的设计应使装于其上的操动器、前面板或盖保证触头位置的指示正确和能够锁扣。

注:所指示的断开位置是保证触头间具有规定的隔离距离的唯一位置。如果脱扣位置并非所指示的断开位置,则须清楚地予以标志。

进一步的要求尚在考虑中。

### 8.1.7 接线端子

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.1.7,并补充如下:

#### 8.1.7.4 接线端子的识别和标志

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.1.7.4,并补充如附录 C 给出的要求和以下要求:

对于使用类别为 AC-40 和 DC-40 的 CPS,若其脱扣部件为不可更换式或经封装而不能更换时,则电源和负载接线端子可以不加标志,在这种情况下,控制电路不应在其内部接至主电路。

### 8.1.8 具有中性极的 CPS 的附加要求

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.1.8。

### 8.1.9 保护接地的要求

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.1.9。

### 8.1.10 CPS 的外壳

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.1.10,并补充如下:

带外壳的 CPS 具有外部人力操作的操动器时,盖或门应有联锁以使 CPS 不在断开位置时,不能打开门或盖。但 CPS 在闭合位置时,允许采用工具打开门或盖。

## 8.2 性能要求

### 8.2.1 动作(操作)条件

#### 8.2.1.1 一般规则

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.2.1.1,并补充如下:

CPS 的结构应保证其自由脱扣。

在表 2 规定的基准温度下,CPS 承载最大额定工作电流达到热平衡、按 9.3.3.1 进行试验时,CPS 不应因其操作所引起的冲击而导致脱扣器动作;若过载继电器或脱扣器的电流整定值可调,则应分别承载与最小整定值和最大整定值相应的两种电流进行试验。

无闭合指令时,继电器和脱扣器的再扣操作不应导致 CPS 闭合。

#### 8.2.1.2 动力操作的 CPS 的动作范围

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.2.1.2,并补充如下:

动作范围适用于直流和每一额定频率下的交流。

#### 8.2.1.3 欠电压继电器和脱扣器的动作范围

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.2.1.3。

#### 8.2.1.4 分励脱扣器的动作范围

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.2.1.4。

#### 8.2.1.5 过电流继电器或脱扣器的动作范围

##### 8.2.1.5.1 过载情况下断开

## 8.2.1.5.1.1 瞬时和定时限过载继电器或脱扣器(5.7.1.3.1中的a)型和b)型)

对所有电流整定值,CPS应在相应其电流整定值所规定的脱扣电流值的 $\pm 10\%$ 准确度范围内脱扣。

## 8.2.1.5.1.2 反时限过载继电器或脱扣器(5.7.1.3.1中的c)型)

a) 使用类别 AC-42、AC-43、AC-44、DC-43、DC-45;

1) 各极通电时

用于这些使用类别的继电器或脱扣器按表3分级,按下述规定进行试验时,应符合表2和表3的要求。

若CPS通常装在外壳内,则应在其外壳内进行试验。在表2规定的基准温度下,通以A倍电流整定值,自冷态开始在2h内不应脱扣。如果过载继电器接线端子在试验电流下、在小于2h就已达到热平衡时,则试验时间可取为达到热平衡所需的时间。

当电流紧接着上升到B倍电流整定值时,应在2h内脱扣。

10A脱扣级别的过载继电器或脱扣器,在1.0倍电流整定值下达到热平衡后,通以C倍电流整定值,应在2min内脱扣。

10、20和30脱扣级别的过载继电器,在1.0倍电流整定值下达到热平衡后,通以C倍电流整定值,应分别在4min、8min和12min内脱扣。

从冷态开始,通以D倍电流整定值,相应于其脱扣级别的脱扣时间( $T_p$ )应在表3规定的范围内。

电流整定值可调的继电器或脱扣器,其动作特性分别适用于承载与最大电流整定值和最小电流整定值相应的电流两种情况。

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

注:  $1.2\%/K$ 是PVC绝缘电缆的下降特性。

如果过载继电器或脱扣器满足下述条件则认为是有温度补偿的:即满足表2中在 $+20^\circ\text{C}$ 栏下相应的要求,且在其他温度下,其动作值均在图1规定的极限范围以内。

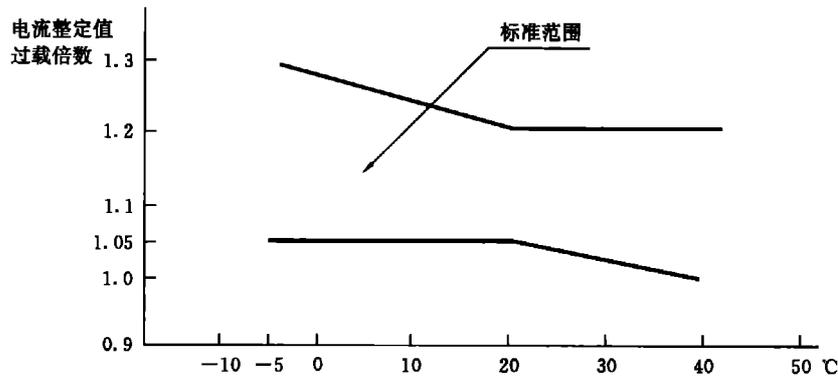


图1 带周围空气温度补偿的延时过载继电器的电流

2) 两极通电时

在表4规定的基准温度下,继电器或脱扣器3极通以A倍电流整定值的电流,自冷态开始在2h内不应脱扣。

紧接着将2极承载的电流增大到B倍电流整定值而第3极不通电时,应在2h内脱扣。

电流整定值可调的继电器或脱扣器,其动作特性分别适用于继电器或脱扣器承载与最大电流整定值和最小电流整定值相应的电流两种情况。

动作特性适用于各极所有不同组合的情况。

b) 使用类别 AC-40、AC-41、AC-45a、AC-45b、DC-40、DC-41、DC-46;

反时限过载继电器或脱扣器动作的约定值见表2。

在 $30^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 基准温度下,各极通以A倍电流整定值即约定不脱扣电流时,自冷态开始(即CPS在

基准温度下),在约定时间 2 h( $I_c < 63A$  为 1 h)内不应脱扣。

在约定时间之后,将电流紧接着上升到  $B$  倍电流整定值即约定脱扣电流时,应在上述约定时间内脱扣。

注:基准温度是 CPS 的时间-电流特性以其为基准的周围空气温度。

若制造厂规定继电器或脱扣器完全与周围空气温度无关,则在制造厂规定的温度带范围内,表 2 中的电流值适用于 0.3%/K 的误差范围。温度带范围至少为基准温度的  $\pm 10K$ 。

表 2 反时限过载继电器或脱扣器在各极通电时的动作范围极限值

使用类别	继电器或脱扣器的型式	电流整定倍数				基准温度
		A	B	C	D	
AC-42 AC-43	a) 与预负载无关或有关但无周围空气温度补偿	1.0	1.2	1.5	7.2	+40℃
AC-44 DC-43 DC-45	b) 与预负载有关且有周围空气温度补偿	1.05	1.2	1.5	7.2	+20℃
AC-40 AC-41 AC-45a AC-45b DC-40 DC-41 DC-46	与预负载无关或有关	1.05	1.3	—	—	+30℃

注:断续工作制见 5.3.4 的注。

表 3 使用类别 AC-42、AC-43、AC-44、DC-43、DC-45 的反时限过载继电器或脱扣器的脱扣级别和脱扣时间

脱扣级别	8.2.1.5.1.2 规定条件下的脱扣时间 $T_p, s$
10 A	$2 < T_p \leq 10$
10	$4 < T_p \leq 10$
20	$6 < T_p \leq 20$
30	$9 < T_p \leq 30$

表 4 3 极反时限过载继电器或脱扣器仅 2 极通电时的动作范围(极限值)

过载继电器或脱扣器型式	电流整定倍数		基准温度
	A	B	
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、无断相保护	3 极 1.0	2 极 1.32, 1 极 0	+20℃
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℃

### 8.2.1.5.2 短路情况下断开

瞬时和定时限短路继电器或脱扣器(5.7.1.3.2 中的 a)型和 b)型);

对于所有的电流整定值,CPS 应在相应其电流整定值所标明的脱扣电流值的  $\pm 20\%$  准确度范围内脱扣。

### 8.2.2 温升

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.2.2,并补充如下:

#### 8.2.2.1 接线端子的温升

接线端子的温升不应超过表 5 中的规定值。

## 8.2.2.2 易近部件的温升

易近部件的温升不应超过表 6 中的规定值。

表 5 接线端子的温升极限值

接线端子材料	温升极限值 <sup>1)</sup> ,K
裸铜	60
裸黄铜	65
镀锡的铜或黄铜	65
镀银或镍的铜或黄铜	70 <sup>2)</sup>
其他金属	8)

1) 规定的温升极限值适用于 9.4.1 试验程序 I 中的新试品,而对于顺序试验 IV (9.4.4)中的温升验证的极限值可增高 10 K。

2) 接线端子温升极限值 70 K 是以连接 PVC 电缆为依据的,当实际使用中采用的连接导体或电缆显著小于 GB/T 14048.1—1993 中表 21 和表 22 所列值时,将导致接线端子和内部部件的温度升高,较高的温度有害于电器,未征得制造厂同意不应采用这类导体。

3) 温升极限值是根据使用经验或寿命试验确定的,但不应超过 65 K。

表 6 易近部件的温升极限值

部件名称 <sup>1)</sup>	温升极限值 <sup>2)</sup> ,K
手操作部件	
——金属的	15
——非金属的	25
可触及但不可握持的部件:	
——金属的	30
——非金属的	40
正常操作时不触及的部件:	
——金属的	40
——非金属的	50

1) 除所列部件之外不规定其值,但不应引起相邻绝缘材料部件的损害。

2) 规定的温升极限值适用于新试品。

## 8.2.2.3 周围空气温度

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.2.2.3。

## 8.2.2.4 主电路的温升

按 GB/T 14048.1—1993 中的 7.2.2.4,并补充如下:

CPS 的主电路、包括过电流继电器或脱扣器,应能承载不间断工作制、断续或短时工作制下相应其使用类别的最大额定工作电流,而其温升不超过表 5 和表 6 规定的极限值。不间断工作制的额定值是 AC-40 和 DC-40 使用类别所要求的。

## 8.2.2.5 控制电路的温升

控制电路包括用于 CPS 闭合和断开操作的控制电路电器,应允许在 5.3.4 所规定的额定工作制下运行,且按 9.3.3.3.5 的规定进行温升试验时,其温升不超过表 5 和表 6 规定的极限值。

## 8.2.2.6 线圈和电磁铁绕组的温升

## 8.2.2.6.1 不间断工作制和八小时工作制的绕组

主电路通以电流最大值,线圈绕组应能够在连续负载和额定频率(交流时)下承受其额定控制电源电压、而其温升不超过表 7 规定的极限值。

## 8.2.2.6.2 断续周期工作制绕组

主电路不通电,线圈绕组在额定频率(交流时)下,应能承受根据其断续工作制级别由表 8 所规定施加的额定控制电源电压(若为某一范围值,则取最高额定控制电源电压),而其温升不超过表 7 规定的极限值。

表 7 绝缘线圈在空气中的温升极限值

绝缘材料耐热等级	温升极限(电阻法测量),K
A	85
E	100
B	110
F	135
H	160

注:绝缘材料的耐热等级划分见 GB/T 11021—1989 的规定。

表 8 断续工作制试验循环数据

CPS 断续工作制的级别	每一次闭合-断开操作循环时间,s	控制线圈电源保持通电时间
1	3 600	通电的时间应与制造厂规定的负载因数相一致
3	1 200	
12	300	
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)的绕组

特殊额定值绕组应根据制造厂规定使用的最严酷工作制的操作条件进行试验。

#### 8.2.2.7 辅助电路的温升

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.2.2.7。

#### 8.2.2.8 其他部件的温升

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.2.2.8。

#### 8.2.3 介电性能

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.2.3。

#### 8.2.4 在空载、正常负载和过载条件下的性能

除非另有规定,所有试验均是通过远距离控制电路进行的。

##### 8.2.4.1 接通和分断能力

CPS 按表 9 中相应其使用类别所规定的接通和通断条件,应能接通和分断电流而无故障。

间隔时间和通电时间不应超过表 9 和表 10 的规定值。

表 9 额定接通和分断能力——相应使用类别的接通与分断条件

使用类别	接通和分断条件					
	$I_c/I_e$	$U_c/U_e$	$\cos\varphi$	通电时间 <sup>2)</sup> ,s	间隔时间,s	操作循环次数
AC-40	6	1.05	0.5	0.05	<sup>5)</sup>	24
AC-41	1.5	1.05	0.8	0.05	<sup>5)</sup>	50
AC-42	4.0	1.05	0.65	0.05	<sup>5)</sup>	50
AC-43 <sup>7)</sup>	8.0	1.05	<sup>1)</sup>	0.05	<sup>5)</sup>	50
AC-44 <sup>7)</sup>	10.0	1.05	<sup>1)</sup>	0.05	<sup>5)</sup>	50

表 9(完)

使用类别	接通和分断条件					
	$I_c/I_e$	$U_c/U_e$	$\cos\varphi$	通电时间 <sup>2)</sup> ,s	间隔时间,s	操作循环次数
AC-45a	3.0	1.05	0.45	0.05	5)	50
AC-45b	1.5 <sup>3)</sup>	1.05	3)			
			$L/R$ ms			
DC-40	2.5	1.05	2.5	0.05	5)	24
DC-41	1.5	1.05	1.0	0.05	5)	50
DC-43	4.0	1.05	2.5	0.05	5)	50
DC-45	4.0	1.05	15.0	0.05	5)	50
DC-46	1.5 <sup>3)</sup>	1.05	3)	0.05	5)	50
使用类别	接通条件					
	$I/I_e$	$U/U_e$	$\cos\varphi$	通电时间 <sup>2)</sup> ,s	间隔时间,s	操作循环次数
AC-43	10.0	1.05 <sup>6)</sup>	1)	0.05	10	50
AC-44	12.0	1.05 <sup>6)</sup>	1)	0.05	10	50

1)  $I_e \leq 100$  A,  $\cos\varphi = 0.45$ ;  $I_e > 100$  A,  $\cos\varphi = 0.35$ 。  
 2) 只要触头再断开之前已经完全闭合到底(牢固),则允许时间小于 0.05 s。  
 3) 试验用白炽灯作为负载。  
 4) 用一种极性操作一半,反极性操作一半。  
 5) 见表 10。  
 6)  $U/U_e$  的允许误差为  $\pm 20\%$ 。  
 7) 接通条件也必须验证。只有当制造厂同意时,方可在接通和分断试验中一起进行试验。此时,接通电流的倍数应为所示的  $I/I_e$ ,分断电流倍数应为所示的  $I_c/I_e$ 。分别在控制电源电压为额定控制电源电压  $U_c$  的 110% 和 85% 的条件下各进行 25 次操作。间隔时间按表 10 的规定。

表 10 验证额定接通与分断能力时分断电流  $I_c$  与间隔时间的关系

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

8.2.4.2 操作性能

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.2.4.2,并补充规定如下:

a) 接通和通断能力试验后的约定操作性能

在进行接通和通断能力试验之后,CPS 按表 11 中相应其使用类别所规定的约定条件及规定的操作循环次数,应能接通和分断电流而无故障。

表 11 接通分断能力试验后的约定操作性能——相应使用类别的  
接通和分断条件及其操作循环次数

使用类别	$I_c/I_e$	$U_r/U_e$	$\cos\phi^1$	操作循环次数	
				通电	不通电
AC-40	1.0	1.05	0.8	3 000	4 000
AC-41	1.0	1.05	0.8	6 000	4 000
AC-42	2.0	1.05	0.65	6 000	4 000
AC-43	2.0	1.05	1)	6 000	4 000
AC-44	6.0	1.05	1)	6 000	4 000
AC-45a	2.0	1.05	0.45	6 000	4 000
AC-45b	1.0 <sup>2)</sup>	1.05	2)		
			$L/R^5)$ ms		
DC-40	1.0	1.05	2.5	3 000 <sup>3)</sup>	4 000
DC-41	1.0	1.05	1.0	6 000 <sup>3)</sup>	4 000
DC-43	2.5	1.05	2.5	6 000 <sup>3)</sup>	4 000
DC-45	2.5	1.05	15.0	6 000 <sup>3)</sup>	4 000
DC-46	1.0 <sup>2)</sup>	1.05	2)	6 000 <sup>3)</sup>	4 000

1)  $I_c \leq 100 \text{ A}, \cos\phi = 0.45; I_c > 100 \text{ A}, \cos\phi = 0.35$ 。  
 2) 试验用白炽灯作为负载。  
 3) 用一种极性操作一半,反极性操作一半。  
 4)  $\cos\phi$  的允许误差:  $\pm 0.05$ 。  
 5)  $L/R$  的允许误差:  $\pm 15\%$ 。

通电时间规定为 0.05 s,只要触头再断开之前已经完全闭合到底,则允许小于 0.05 s。

除使用类别 AC-45b 和 DC-46 的间隔时间为 60 s 外,其余间隔时间不应超过表 10 的规定值。

b)  $I_r$  和  $I_{cr}, I_{cs}$  短路试验前和试验后的操作性能

在进行  $I_r$  和  $I_{cr}, I_{cs}$  (见 8.2.5a)) 短路试验前和试验后, CPS 按表 12 中相应其使用类别所规定的条件及规定的操作循环次数,应能接通和分断电流而无故障。 $I_{cs}$  短路试验后的前 25 次操作循环应使控制电路先通电、用就地人力操作装置(如有的话)进行,就地人力操作装置可以就地直接或远距离驱动(例如:手柄、电动机驱动、螺旋管等)。

除上述 25 次以外的其余操作循环,通电时间规定为 0.05 s,只要触头再断开之前已经完全闭合到底(牢固),则允许小于 0.05 s。除使用类别 AC-45b 和 DC-46 的间隔时间为 60 s 外,其余间隔时间不应超过表 10 规定的值。

c) 约定机械操作性能

除上述 a) 项要求的电气操作性能之外,按 9.4.2.2 规定的试验条件, CPS 的机械闭合-断开操作循环次数应能满足表 11 中相应不通电时的要求。

若 CPS 可配备欠电压和/或分励脱扣器,则每一个脱扣器的闭合-脱扣操作应占操作循环总次数的 10%,试验开始时和试验结束前各进行 5%。

表 12  $I_r$  和  $I_{cs}$  短路试验前和试验后的操作性能相应使用类别的接通和分断条件

使用类别	额定工作 电流	接通			分断			试前、试后作循环次数	
		$I/I_e$	$U/U_e$	$\cos\phi^2)$	$I_c/I_e$	$U_r/U_e$	$\cos\phi^2)$	$I_r$ 和 $I_{cr}$	$I_{cs}$
AC-40	所有值	1	1	0.8	1	1	0.8	1 500	750
AC-41	所有值	1	1	0.95	1	1	0.95	3 000	1 500

表 12(完)

使用类别	额定工作 电流	接通			分断			试前、试后作循环次数	
		$I/I_c$	$U/U_c$	$\cos\varphi^2$	$I_c/I_c$	$U_r/U_c$	$\cos\varphi^2$	$I_r$ 和 $I_{cr}$	$I_{cs}$
AC-42	所有值	2.5	1	0.65	2.5	1	0.65	3 000	1 500
AC-43	$I_c \leq 17A$	6	1	0.65	1	0.17	0.65	3 000	1 500
	$I_c > 17A$	6	1	0.35	1	0.17	0.35	3 000	1 500
AC-44	$I_c \leq 17A$	6	1	0.65	6	1	0.65	3 000	1 500
	$I_c > 17A$	6	1	0.35	6	1	0.35	3 000	1 500
AC-45a	所有值	2	1	0.45	2	1	0.45	3 000	1 500
AC-45b	所有值	1 <sup>1)</sup>	1	1 <sup>1)</sup>	1 <sup>1)</sup>	1	1 <sup>1)</sup>	3 000	1 500
				$L/R^3$ ms			$L/R^3$ ms		
DC-40	所有值	1	1	1	1	1	1	1 500	750
DC-41	所有值	1	1	1	1	1	1	3 000	1 500
DC-43	所有值	2.5	1	2	2.5	1	2	3 000	1 500
DC-45	所有值	2.5	1	7.5	2.5	1	7.5	3 000	1 500
DC-46	所有值	1	1	1 <sup>1)</sup>	1	1	1 <sup>1)</sup>	3 000	1 500

1) 试验用白炽灯作为负载。  
2)  $\cos\varphi$  的允许误差:  $\pm 0.05$ 。  
3)  $L/R$  的允许误差:  $\pm 15\%$ 。

### 8.2.4.3 寿命

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.2.4.3。

#### 8.2.4.3.1 机械寿命

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.2.4.3.1, 并补充规定如下:

CPS 机械寿命的验证作为特殊试验由制造厂自行处理。

进行本试验的推荐方法见附录 A 中的 A2。

#### 8.2.4.3.2 电寿命

按 GB/T 14048.1—1993 中 7.2.4.3.2, 并补充规定如下:

CPS 电寿命的验证作为特殊试验由制造厂自行处理。

本试验的推荐方法见附录 A 中的 A3。

### 8.2.5 接通、承载和分断短路电流的能力

CPS 应能够承受短路电流所引起的热效应、电动力效应和电场强度效应。

短路电流可能会在接通电流、在闭合位置通过电流和在分断电流时发生。

a) CPS 接通、承载和分断短路电流的能力用下述额定值来表示:

——约定分断能力, 表 13 规定的预期约定试验电流  $I_{cr}$  和  $I_r$  (见 3.7)。

——额定运行短路分断能力  $I_{cs}$  (见 5.3.6.1)。

表 13 与给定结构的最大  $I_c$  相应的预期约定试验电流  $I_{cr}$

给定结构的最大 $I_c, A$	$I_{cr}/I_{cmax}$	$I_{crmin}, kA$
0~32	30	0.2
33~63	25	1
64~250	20	1.6
251~630	15	5

b) 如果瞬时脱扣器的瞬时最大脱扣电流值的 80% 大于表 9 中相应的  $I_c/I_c$  值, 则应按此 80% 电流

值进行3次附加的分断操作(见9.4.5)<sup>1]</sup>。

c) 4极的CPS应符合9.3.4.1.6中a)、b)、c)的规定。

功率因数或时间常数按GB/T 14048.1—1993表26。

### 8.2.6 通断操作过电压

按GB/T 14048.1—1993中7.2.6。

适用的测量方法在考虑中。

### 8.2.7 电磁兼容性(EMC)

在考虑中。

## 9 试验

### 9.1 试验种类

#### 9.1.1 一般规则

按GB/T 14048.1—1993中第9章。

#### 9.1.2 型式试验

按GB/T 14048.1—1993中9.1.1,并补充规定如下:

型式试验包括验证结构要求的试验(见8.1)和验证性能要求的试验(见8.2)。

#### 9.1.3 常规试验

按GB/T 14048.1—1993中9.1.3,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)。

#### 9.1.4 抽样试验

按GB/T 14048.1—1993中9.1.4的规定进行电气间隙的抽样试验。抽样方案和试验程序见9.6。

#### 9.1.5 特殊试验

按GB/T 14048.1—1993中9.1.5,并补充规定如下:

本标准规定的特殊试验见附录A。

### 9.2 验证结构要求

GB/T 14048.1—1993中8.1适用(见8.1的注)。

### 9.3 验证性能要求

为了避免适用于不同试验程序的同样条文的重复,在本标准下列条文中,将通用的试验条件按以下3项组合在一起:

a) 适用于所有顺序试验的一般试验条件(9.3.2)。

b) 适用于空载、正常负载和过载条件下的性能试验的试验条件(9.3.3)。

c) 适用于短路试验的试验条件(9.3.4)。

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。

#### 9.3.1 顺序试验

CPS应能承受9.4中表14规定的顺序试验的考核。

#### 9.3.2 一般试验条件

##### 9.3.2.1 一般要求

按GB/T 14048.1—1993中8.2.2.1,并补充规定如下:

采用说明:

1] IEC 947-6-2:1992为接通和分断操作,实际上9.4.5中仅进行分断操作。

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 14 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。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再进行试验或只需进行有限数量的试验(见 5.4.2)。

### 9.3.2.2 试验参数

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.2.2。

### 9.3.2.3 试验结果的评定

CPS 试后的条件根据每一试验程序所要求的验证进行检查。

若 CPS 满足适用的每一试验程序的要求,则认为 CPS 符合本标准。

### 9.3.2.4 试验报告

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.2.4。

## 9.3.3 空载、正常负载和过载条件下的性能试验的试验条件

### 9.3.3.1 操作

本试验是按 8.2.1.1 的要求来验证电器能够正确地操作。

### 9.3.3.2 动作范围

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.2,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/T 14048.1—1993 中 8.2.3.3.1)。

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。

CPS 的连接,或其他单独的脱扣器的连接,除下述另有规定之外,取试验电流对应于过载继电器或脱扣器电流整定值的 100%从 GB/T 14048.1—1993 中表 21、表 22 和表 23 中选用导线;

脱扣级别为 10、20 和 30 的过载继电器或脱扣器和在 7.2 倍  $I_n$  时最大脱扣时间大于 30 s 的过载继电器,取电流整定值的 125%选用导线。

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。

### 9.3.3.3 温升试验

#### 9.3.3.3.1 周围空气温度

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.3.1。

#### 9.3.3.3.2 部件温度的测量

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.3.2。

#### 9.3.3.3.3 部件的温升

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.3.3。

#### 9.3.3.3.4 主电路的温升试验

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.3.4,并补充规定如下:

CPS 的连接导线按 9.3.3.2 的规定选取<sup>1)</sup>。

当 CPS 装有电流整定值可调的过载继电器或脱扣器时,CPS 应配备最大  $I_n$  的脱扣器进行试验,电流整定值应调整至最大刻度。

主电路按 8.2.2.4 的规定通电。

通常承载电流的所有辅助电路应同时通以最大额定工作电流(见 5.6),而控制电路应施加额定电

采标说明:

1) IEC 947-6-2,1992 中未作规定。为避免与特性试验用导线出现矛盾,补充此规定。

压(见 5.5)。

对于 4 极的 CPS,先在带有相应过电流继电器的 3 极上进行试验。当 CPS 的约定发热电流不大于 63A 时,应在其第 4 极和相邻一极上通以试验电流进行单独的附加试验;当 CPS 的发热电流更高时,试验方法由制造厂和用户另外协商。本试验应在试验程序 I 中(见 9.4.1.1)进行。

#### 9.3.3.3.5 控制电路的温升

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.3.5。

#### 9.3.3.3.6 线圈和电磁铁绕组的温升

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.3.6,并补充规定如下:

a) 预定用于不间断或八小时工作制的 CPS 的线圈和电磁铁绕组,只需按 8.2.2.6.1 规定的条件进行试验,试验过程中主电路通以相应的额定电流。

b) 预定用于断续工作制的 CPS 的线圈和电磁铁绕组,除进行上述试验外,还应根据其级别按 8.2.2.6.2 规定的条件进行试验,试验过程中主电路不通电。

c) 特殊额定值(短时工作制或周期工作制)的绕组按 8.2.2.6.3 的规定进行试验,试验过程中主电路不通电。

#### 9.3.3.3.7 辅助电路的温升

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.3.7。

#### 9.3.3.4 介电性能

##### 9.3.3.4.1 介电性能试验

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.4,并补充规定如下:

本标准规定允许采用工频耐压试验,详见附录 B。

##### 9.3.3.4.2 试验程序中的介电性能(耐压验证)试验

按附录 B 的规定进行。

#### 9.3.3.5 接通和分断能力

##### 9.3.3.5.1 一般试验条件

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.5.1,并补充规定如下:

根据表 9 规定的操作条件进行本试验。

对于使用类别 AC-43 和 AC-44 的接通试验,其中一半操作次数的控制电源电压为  $110\%U_c$ ,另一半为  $85\%U_c$ 。其余试验的控制电源电压均为  $100\%U_c$ 。

CPS 主电路的连接应与预定的通常工作时的连接相似。

控制电路和辅助电路特别是 CPS 的操作线圈,可以由一独立的电源供电,此电源应能提供与正常工作条件所规定的相同种类的电流和相同的电压。

进行本试验时允许将过载继电器或脱扣器短接。

##### 9.3.3.5.2 试验电路

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.5.2。

##### 9.3.3.5.3 瞬态恢复电压的特性

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.5.3。

##### 9.3.3.5.4 通断操作过电压

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.5.4,并补充规定如下:

通断操作过电压的验证,对于多极电器为负载端的两相之间,对于单极电器则为负载的两端。试验过程尚在考虑中。

##### 9.3.3.5.5 接通和分断能力的试验过程

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.5.5,并补充规定如下:

a) 除 AC-44 之外其他使用类别的试验程序

CPS 应满足 8.2.4.1 和表 9 规定的接通和分断操作要求。

使用类别 AC-43 的 CPS 应先进行 50 次单独的接通操作,接着进行 50 次接通和分断操作。

#### b) 使用类别 AC-44 的试验程序

CPS 应能接通和分断表 9 规定的电流。

先进行 50 次单独的接通操作,接着进行 50 次接通和分断操作。

接至 CPS 的负载电路应与接至电动机一样。装有 A 和 B 两台电器的可逆 CPS,其接线和使用应与正常使用时一样。50 次操作的每个程序为:

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。应使用可逆 CPS 上配有或预定在 CPS 上联接的机械联锁和(或)电气联锁装置。

如果反向电路的构成可能使两台 CPS 同时通电,则应对两台 CPS 进行 10 次同时施加电源的附加试验。

### 9.3.3.5.6 CPS 在接通和分断、转换和反向试验过程中的状况和试后条件

a) 极间、极与支架之间应无燃弧和飞弧,漏电检测电路中的熔体 F 不熔断(见 GB/T 14048.1—1993 中的 8.2.4.1.2)、触头无熔焊。

b) 试后应在 CPS 处于闭合位置时验证每一对电源和负载接线端子之间(电路)的连续性。

c) 按下述方法验证触头无熔焊:

带有人力操作装置的 CPS,先使人力操作装置处于闭合位置但不施加控制电源电压,然后断开人力操作装置而施加控制电源电压,在任一电源和负载接线端子之间均无电路连续性。

不带人力操作装置的 CPS,先使所有远距离闭合装置均处于闭合位置,然后轮流操纵每一个远距离闭合装置,验证每一对电源和负载接线端子之间均无电路连续性。

注:为保证这一验证程序正确,有必要参照制造厂的使用说明书。

### 9.3.3.6 操作性能试验

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.3.6,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  $I_{cr}$  ( $I_r$ ) 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。

试验电路按 9.3.3.5.2。控制电源电压为  $100\%U_c$ 。

进行本试验时允许将过载继电器或脱扣器短接。

### 9.3.4 短路条件下的性能试验

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.4。

#### 9.3.4.1 短路试验的试验条件

##### 9.3.4.1.1 一般要求

对 GB/T 14048.1—1993 中的 8.2.4.1.1 进一步规定为:

CPS 应在自由空气中进行试验。对于额定运行短路分断能力试验,应在 CPS 可能会发生击穿现象的各个位置上按制造厂规定的距离及位置布置金属箔。详细的情况,包括进行试验的 CPS 到金属箔的距离,均应在试验报告中注明。此外,对于在单独外壳中使用的 CPS,应根据试验程序 VI 在制造厂规定最小的外壳中进行附加试验。

注:单独外壳是一种经设计选定仅容纳一台 CPS 及辅助电器(如有的话)的外壳。

这一附加试验应在新试品上进行,试验操作程序为 O—t—CO—t—rCO,并接着进行 9.4.2.3 规定的耐压验证试验。

若 CPS 装有可调整的过电流脱扣器,脱扣器的整定应按每一试验程序的规定进行。

若 CPS 不带过电流脱扣器但带有分励脱扣器,则该脱扣器应在不早于短路产生时刻且不迟于短路

产生后 10 s 的时间内通电,施加的电压值为脱扣器额定控制电源电压的 70%(见 8.2.1.4)。

进行上述试验时,试验电路的电源应根据制造厂的标志接至 CPS 相应的接线端子上,如无此标志时,试验电路的连接按表 14(见本表注中 1)、2)的规定。

#### 9.3.4.1.2 试验电路

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.4.1.2。

#### 9.3.4.1.3 试验电路的功率因数

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.4.1.3。

#### 9.3.4.1.4 试验电路的时间常数

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.4.1.4。

#### 9.3.4.1.5 试验电路的调整

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.4.1.5。

#### 9.3.4.1.6 试验过程

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.4.1.6,并补充规定如下:

短路条件的性能试验应按试验程序 III 和 IV (9.4.3 和 9.4.4)进行。

对于额定电流至(包括)630 A 的 CPS,应包括下述长度为 75 cm、截面积按 9.3.3.2 规定的导体:

电源端为 50 cm;

负载端为 25 cm。

两次接连的(短路)操作之间的间隔时间( $t$ )规定为 3 min 或 CPS 再扣时间二者中的较长者,且  $t$  的实际值应记录在试验报告中。

试验过程中  $I^2t$  的最大值应记录在试验报告中。

注:试验过程中的  $I^2t$  的最大值并不一定是规定条件下可能出现的最大值。若需确定此最大值应补充试验。

4 极的 CPS:

a) 4 极 CPS 的 4 极额定值相同时,按 GB/T 14048.1—1993 中图 14 在 3 极上进行试验。

b) 4 极 CPS 的第 4 极短路定额减少时,按 GB/T 14048.1—1993 中图 14 在 3 个主极上进行试验,且应在第 4 极和其相邻极上进行附加的试验;采用 GB/T 14048.1—1993 中的图 15(见本图的注 3)),试验电压为  $U_n/\sqrt{3}$ 、试验电流为与第 4 极相应的额定值。

c) 4 极 CPS 带有可转换(通断)的中性极(见 GB/T 14048.1—1993 中 7.1.8)时,按 GB/T 14048.1—1993 中图 15 在 4 个极上进行试验。

#### 9.3.4.1.7 CPS 在短路接通和分断试验中的状况

按 9.3.3.5.6a)和 9.3.3.5.6c),重合闸后按 9.3.3.5.6b)。

此外,壳体不允许破碎但允许有发状裂缝。

注:发状裂缝是由于分断很高的故障电流时电弧熄灭产生高气压或热应力造成的,仅具有表面特性,不发展深入到电器模制壳体的整个厚度。

外壳的门或盖(如果有的话),不应被炸开,但应能够打开。

#### 9.3.4.1.8 试验报告说明

按 GB/T 14048.1—1993 中 8.2.2.4。

### 9.3.5 电磁兼容性(EMC)性能试验

在考虑中。

### 9.4 试验程序(顺序试验)

试验程序见表 14。

对于每一个试验程序中的各项试验,CPS 均应按所列顺序进行。

表 14 试验程序

试验程序 No	试 验	试验条款	性能条款	$U_e/I_e$	$U_e/I_{en}$	试 品		脱扣器的 整定 <sup>3)</sup>
						数量	编号 No <sup>4)</sup>	
I	— 温升 ( $I_{th}$ <sup>1)</sup> )	9.4.1.1	8.2.2			1 <sup>6)</sup>		
	— 操作	9.4.1.2	8.2.1					
	— 动作范围	9.4.1.3	8.2.1					
	— 介电性能	9.4.1.4	8.2.3					
II	— 额定接通和分断能力	9.4.2.1	8.2.4.1	5)		1 <sup>6)</sup>		
	— 电气机械约定操作性能	9.4.2.2	8.2.4.2(a)+c))					
	— 耐压验证	9.4.2.3	附录 B					
III	— $U_e/I_e$ 操作性能	9.4.3.1	8.2.4.2b)	5)		1		Max
	— $I_{en}$ 约定分断能力	9.4.3.2	8.2.5a)					
	— $I_r$ 约定分断能力	9.4.3.2	8.2.5a)					
	— $U_e/I_e$ 操作性能	9.4.3.1	8.2.4.2b)					
	— 耐压验证	9.4.3.4	附录 B					
— 过载脱扣器验证	9.4.3.5	8.2.1.5						
IV	— $U_e/I_e$ 操作性能	9.4.4.1	8.2.4.2b)	5)	1	1 <sup>1)</sup>		Max
	— $I_{en}$ 额定运行短路分断能力	9.4.4.2	8.2.5a)					
	— $U_e/I_e$ 操作性能	9.4.4.1	8.2.4.2b)					
	— 耐压验证	9.4.4.4	附录 B					
	— 温升验证	9.4.4.5	8.2.2					
	— 过载脱扣器验证	9.4.4.6	8.2.1.5					
V <sup>7)</sup>	— 附加分断能力	9.4.5.1	8.2.5b)			1		Max
	— 耐压验证	9.4.5.3	附录 B					
	— 短路分断能力	9.4.6.1	8.2.5c)					
VI <sup>8)</sup>	— 耐压验证	9.4.6.3	附录 B			1	1	Max
	— $I_{en}$ 额定运行短路分断能力	9.4.7.1	8.2.5a)					
VII <sup>9)</sup>	— 耐压验证	9.4.7.3	附录 B			1	1	Max

- 1) 若 CPS 的电源和负载接线端子未加标志且带有固定式或封装式的脱扣部件(见 8.1.7.4),则应附加 1 台试品进行反向接线时的试验。
- 2) 若 CPS 的电源和负载接线端子未加标志且带有固定式或封装式的脱扣部件(见 8.1.7.4),则其中 1 台试品应反向接线进行试验。
- 3) 当过电流继电器整定值为可调时。
- 4) 与  $U_e$  有关的具有多个  $I_{en}$  额定值时的试品编号:  
No1— $U_{e,max}$ /相应的  $I_{en}$   
No2— $I_{en,max}$ /相应的  $U_e$   
No3—中间值的  $U_e$ /相应的  $I_{en}$
- 5) 根据 9.3.2.1 的规定,当已进行了等效或更严酷的试验时,可以不再进行试验或只需有限数量的试验和/或试品,以选定某些使用类别  $U_e/I_e$  的额定值。
- 6) 程序 I 和程序 II 可用同一试品。
- 7) 见 8.2.5,试验在  $U_{e,max}$  下进行。
- 8) 仅适用于 4 极 CPS。
- 9) 适用于在单独外壳中使用的 CPS。

采用说明:

1] IEC 947-6-2:1992 中为最大  $I_e$ ,实际上是在最大  $I_e$  的脱扣器上进行电流为  $I_{en}$  的温升试验。

#### 9.4.1 试验程序 I:温升、动作范围、介电性能

- 温升试验(9.4.1.1)。
- 操作试验(9.4.1.2)。
- 动作范围试验(9.4.1.3)。
- 介电性能试验(9.4.1.4)。

##### 9.4.1.1 温升试验

温升试验应在约定发热电流下按 9.3.3.3 的规定进行。试验终了时温升值不应超过表 5、表 6 和表 7 的规定值。

##### 9.4.1.2 操作试验

CPS 按 9.3.2.1 的规定安装,根据 8.2.1.1 进行以下试验:

- 在闭合电器通电时,验证 CPS 满足脱扣要求。
- 脱扣器处于动作(脱扣)位置,闭合操作开始时验证 CPS 满足自由脱扣动作要求。
- 当 CPS 已处于闭合状态时,验证外部动力操作电器的动作既不对 CPS 也不对操作者引起危害。

——无闭合指令时,验证 CPS 不应因再扣操作而导致闭合。

若 CPS 配有组合式的断开(停止)和再扣操动机构,当 CPS 处于闭合位置时,操动再扣机构应导致 CPS 断开。

若 CPS 配有分离式的断开(停止)和再扣操动机构,当 CPS 处于闭合位置且再扣机构处于再扣位置时,操动脱扣机构应导致 CPS 断开。

注:这些试验用以验证当保持再扣机构处于再扣位置时,过载脱扣动作不会失效。

当按进行主电路温升试验时一样对 CPS 通电并且温度达到平衡时,CPS 按通常的方式快速连续操作(动作)3 次,CPS 不应因动作引起的冲击而导致脱扣。

CPS 的机械操作允许在无载条件下进行。

对带有储能操作机构的 CPS,应验证当操作机构指示装置所示(储存的)能量略低于储足的值时,动触头不应自断开位置移动。

若制造厂规定了 CPS 的闭合和断开时间,则应符合其规定值。

##### 9.4.1.3 动作范围试验

按 9.3.3.2 的规定进行试验。

###### 9.4.1.3.1 动力操作的 CPS

采用本试验验证 CPS 符合 8.2.1.2 的规定。

对于和动力操作有关的 CPS,其操作机构的动作应根据制造厂规定的最小值和最大值分别通电(供气)进行验证。

###### 9.4.1.3.2 继电器或脱扣器

###### 9.4.1.3.2.1 分励脱扣器的动作

采用本试验验证分励脱扣器符合 8.2.1.4 的规定。

###### 9.4.1.3.2.2 欠电压继电器或脱扣器的动作

采用本试验验证欠电压继电器或脱扣器符合 8.2.1.3 的规定。每一极限值验证 3 次。对于释放试验,电压应在约 1 min 的时间内均匀地从额定值降至零。

###### 9.4.1.3.2.3 过电流继电器或脱扣器的动作

a) 过载条件下断开

① 瞬时或定时限继电器或脱扣器(5.7.1.3.1 中的 a)型和 b)型):

按 8.2.1.5.1.1,继电器或脱扣器的动作特性应分别在标称(整定)脱扣电流值的 90%和 110%下进行验证。试验电流应对称(平衡)。

当试验电流等于标称脱扣电流值的 90% 时, CPS 不应脱扣, 试验电流的保持时间如下:

- 瞬时继电器或脱扣器: 0.2 s;
- 定时限继电器或脱扣器: 制造厂规定延时值的 2 倍时间。

当试验电流等于标称脱扣电流值的 110% 时, CPS 应在下述时间内脱扣:

- 瞬时继电器或脱扣器: 0.2 s;
- 定时限继电器或脱扣器: 制造厂规定延时值的 2 倍时间。

多极继电器或脱扣器的动作应对各极同时通以试验电流进行验证。

② 反时限继电器或脱扣器(5.7.1.3.1 中的 c)型):

采用本试验验证反时限过载继电器或脱扣器的动作特性符合 8.2.1.5.1.2 相应的规定。

对于温度补偿特性的验证, 只需进行 -5℃ 和 +40℃ 两种温度下各极通电时的试验。<sup>1]</sup>

b) 短路条件下断开

瞬时或定时限继电器或脱扣器(5.7.1.3.2 中的 a)型和 b)型):

按 8.2.1.5.2, 预定用于短路保护的过电流继电器或脱扣器, 其动作应分别在其电流整定值的 80% 和 120% 下进行验证, 试验电流应对称(平衡)。当试验电流等于短路电流整定值的 80% 时, CPS 不应脱扣, 试验电流的保持时间如下:

- 瞬时继电器或脱扣器: 0.2 s;
- 定时限继电器或脱扣器: 制造厂规定延时值的 2 倍时间。

当试验电流等于短路电流整定值的 120% 时, CPS 应在下述时间内脱扣:

- 瞬时继电器或脱扣器: 0.2 s;
- 定时限继电器或脱扣器: 制造厂规定延时值的 2 倍时间。

多极继电器或脱扣器的动作, 应分别对带短路脱扣器的所有可能组合的极取 2 极串联进行验证。

此外, 应在每一单独的极上进行短路脱扣器的脱扣动作试验, 试验电流等于制造厂规定的单极脱扣电流, 在下述时间内应脱扣:

- 瞬时继电器或脱扣器: 0.2 s;
- 定时限继电器或脱扣器: 制造厂规定延时值的 2 倍时间。

c) 定时限继电器或脱扣器(5.7.1.3.1 和 5.7.1.3.2 中的 b)型)延时时间的附加验证试验

① 断开试验:

本试验在 1.5 倍电流整定值上进行:

- 过载继电器或脱扣器(5.7.1.3.1 中的 b)型)各极通电;
- 短路继电器或脱扣器(5.7.1.3.2 中的 b)型), 分别对所有可能的 2 极串联通以试验电流。

测得的断开时间应在制造厂规定的延时极限范围以内。

② 不脱扣时间试验:

本试验在与上述试验相同的条件下进行。

首先在与制造厂规定的不脱扣时间相等的时间内保持电流不变, 然后将电流降至额定电流且在 2 倍于制造厂规定的标称延时时间内保持该值, CPS 不应脱扣。

9.4.1.4 介电性能试验

按 9.3.3.4.1。

9.4.2 试验程序 I, 正常负载和过载条件下的性能

- 额定接通和分断能力试验(9.4.2.1)
- 约定操作性能试验(9.4.2.2)

采标说明:

1] IEC 947-6-2, 1992 中无此规定。为便于进行试验, 补充此规定。

——耐压验证(9.4.2.3)

#### 9.4.2.1 额定接通和分断能力试验

按 9.3.3.5。

##### 9.4.2.1.1 除 AC-44 之外其他使用类别(如直接 CPS 和双向 CPS)的额定接通和分断能力

按 9.3.3.5.5a)。

##### 9.4.2.1.2 AC-44 使用类别(如直接 CPS 和可逆 CPS)的额定接通和分断能力

按 9.3.3.5.5b)。

##### 9.4.2.1.3 CPS 在接通和分断、转换和反向试验过程的状况和试后条件

按 9.3.3.5.6。

#### 9.4.2.2 约定操作性能试验

按 9.3.3.6。

##### 9.4.2.2.1 除 AC-44 之外其他使用类别(如直接 CPS 和双向 CPS)的约定操作性能

CPS 应能够接通和分断表 11 规定次数及相应其使用类别的电流。

##### 9.4.2.2.2 AC-44 使用类别(如直接 CPS 和可逆 CPS)的约定操作性能。

CPS 应能够接通和分断表 11 规定的次数及相应其使用类别的电流。

对于可逆 CPS,每一程序为:

闭合 A-断开 A-闭合 B-断开 B-断电时间间隔

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。

##### 9.4.2.2.3 CPS 在约定操作性能试验过程中及试后的状况

按 9.3.3.5.6。

#### 9.4.2.3 耐压验证

应满足附录 B 的要求,且介电性能应根据附录 B 中 B2.1 规定的 1 min 试验进行验证。

#### 9.4.3 试验程序Ⅲ:预期约定电流 $I_{cr}$ 和 $I_r$ 试验程序

——操作性能试验(9.4.3.1)。

——预期约定电流  $I_{cr}$  和  $I_r$  试验(9.4.3.2)。

——耐压验证(9.4.3.4)。

——过载脱扣器验证(9.4.3.5)。

##### 9.4.3.1 操作性能试验

在进行 9.4.3.2 规定的试验前和试验后,CPS 应根据 8.2.4.2b)和 9.3.3.6 进行试验。

##### 9.4.3.2 预期约定试验电流 $I_{cr}$ 试验

在 9.3.4 规定的一般条件下,按 8.2.5a)的规定进行试验。

操作程序为:O—t—CO—t—CO—t—O—t—rCO—t—rCO 试验(见 9.3.4.1.6)。

##### 9.4.3.3 CPS 在 $I_{cr}$ 试验过程中及试后的状况

按 9.3.4.1.7。

##### 9.4.3.4 耐压验证

按 9.4.2.3。

##### 9.4.3.5 过载脱扣器验证

接 9.4.3.4 试验之后,在基准温度和任意方便的电压下验证过载脱扣器(5.7.1.3.1 中 a)型、b)型和 c)型)的动作特性,通电电流为:

使用类别 AC-42、AC-43、AC-44、DC-43、DC-45:1.2 倍电流整定值。

使用类别 AC-40、AC-41、AC-45a、AC-45b、DC-40、DC-41、DC-46:1.45 倍电流整定值。

各极串联后进行本试验,也允许采用 3 相电源进行本试验。

应在 2 h 内脱扣。

#### 9.4.4 试验程序Ⅳ：额定运行短路电流 $I_{cs}$ 试验程序

- 操作性能试验(9.4.4.1)。
- 短路电流  $I_{cs}$  试验(9.4.4.2)。
- 耐压验证(9.4.4.4)。
- 温升验证(9.4.4.5)。
- 过载脱扣器验证(9.4.4.6)。

##### 9.4.4.1 操作性能试验

在进行 9.4.4.2 规定的试验前和试验后, CPS 应根据 9.3.3.6 的规定及表 12 给出的参数进行试验。

##### 9.4.4.2 额定运行短路电流 $I_{cs}$ 试验

按 9.3.4 规定的一般条件和制造厂规定的预期电流  $I_{cs}$  值(见 5.3.6.1)进行短路试验。

试验电路的功率因数应根据 GB/T 14048.1—1993 中表 26 选取。

操作程序为: O—t—CO—t—rCO

注: 多极 CPS 的单极  $I_{cs}$  附加短路验证试验, 由用户与制造厂协商进行。但相应的试验电压按以下选取, 仅标明相-相电压的 CPS, 相应的试验电压即为相-相电压, 标明相-中性线/相-相电压的 CPS, 相应的试验电压为相-中性线电压。

##### 9.4.4.3 CPS 在 $I_{cs}$ 试验过程中及试后的工作状态

按 9.3.4.1.7。

##### 9.4.4.4 耐压试验

按 9.4.2.3。

##### 9.4.4.5 温升验证

根据 9.3.3.3.1~9.3.3.3.4 的规定, 在相应于 CPS 使用类别的额定工作电流下验证接线端子的温升。温升不应超过表 5 的规定值(见表 5 中的注)。

##### 9.4.4.6 过载脱扣器验证

按 9.4.4.5 试验之后, 按 9.4.3.5 验证过载脱扣器的动作特性。

#### 9.4.5 试验程序Ⅴ：附加分断能力试验

- 附加分断能力试验(9.4.5.1)。
- 耐压验证(9.4.5.3)。

##### 9.4.5.1 附加分断能力试验

CPS 应能分断 8.2.5b) 规定的试验电流: 电压为额定工作电压  $U_n$ , 功率因数或时间常数根据 GB/T 14048.1—1993 中表 26 选取。

试验程序为: O—t—O—t—O

##### 9.4.5.2 CPS 附加分断能力试验过程中和试后的状况

按 9.3.3.5.6。

##### 9.4.5.3 耐压验证

按 9.4.2.3。

#### 9.4.6 试验程序Ⅵ：4 极 CPS 的附加试验程序

- 短路分断能力试验(9.4.6.1)。
- 耐压验证(9.4.6.3)。

##### 9.4.6.1 短路分断能力试验

对于第 4 极短路定额减少的 4 极 CPS 应能通过 9.3.4.1.6b) 规定的附加试验。

操作程序为: O—t—CO—t—rCO

##### 9.4.6.2 CPS 在短路分断能力试验过程中和试后的工作状态

按 9.3.4.1.7。

#### 9.4.6.3 耐压验证

按 9.4.2.3。

#### 9.4.7 试验程序 VI: 预定在单独外壳中使用的 CPS 附加试验程序

——额定运行短路分断能力  $I_{cs}$  试验(9.4.7.1)。

——耐压验证(9.4.7.3)。

##### 9.4.7.1 额定运行短路分断能力 $I_{cs}$ 试验

预定在单独外壳中使用的 CPS 的附加试验(见 9.3.4.1.1)应在制造厂规定的最小的单独外壳中进行,试验电压为额定工作电压  $U_n$ ,功率因数或时间常数根据 GB/T 14048.1—1993 中表 26 选取。

试验电流等于与 CPS 最高  $U_n$  相应的额定运行短路分断能力  $I_{cs}$ 。

操作程序为: O—t—CO—t—rCO

##### 9.4.7.2 CPS 在额定运行短路分断能力 $I_{cs}$ 试验过程中和试后的状况

按 9.3.4.1.7。

##### 9.4.7.3 耐压验证

按 9.4.2.3。

#### 9.5 常规试验

##### 9.5.1 一般要求

常规试验应在与 9.1.2 相关部分规定的型式试验相同或等效的条件下进行,但 9.4.1.3 规定的动作范围可在常温下进行验证。

##### 9.5.2 动作和动作范围

本试验用以验证动作范围在 8.2.1 规定的范围以内。

注: 进行本试验不必达到热平衡。未达到热平衡可用并联电阻器或适当降低电压极限值加以补偿。

应进行验证过载继电器或脱扣器的校正刻度的试验,对于热平衡或延时过载继电器或脱扣器,本试验可为下述的单项试验:各极通以相同整定电流倍数的电流以验证其脱扣时间与制造厂规定的曲线相一致(在误差范围以内);对于瞬时过载继电器或脱扣器,应在 1.1 倍电流整定值上进行试验。

注: 当延时过载继电器或脱扣器的延时电器带有液体阻尼器时,其校正刻度可在阻尼器空时根据制造厂规定电流整定值的百分比进行且能够用特殊试验加以证明。

##### 9.5.3 介电性能(工频耐压)试验

根据附录 B 的规定进行本试验。不需要使用金属箔。试验电压按表 15 选取。

试验持续时间为 1 s。

表 15 常规试验的最小耐压试验值

$U_1$ (或 $U_{max}$ ) <sup>1)</sup> , V	工频试验最小试验电压值, V(r. m. s)
$U_n \leq 60$	1 000
$60 < U_n \leq 300$	2 000
$300 < U_n \leq 690$	2 500
$690 < U_n \leq 800$	3 000
$800 < U_n \leq 1\ 000$	3 500

1) 当  $U_1$  未规定时。

#### 9.6 抽样方案及试验程序

在考虑中。

附录 A  
(标准的附录)  
特殊试验

A1 一般要求

特殊试验项目包括:

机械寿命。

电寿命。

由用户和制造厂协商进行的试验项目。

A2 机械寿命

A2.1 一般条件

按照惯例,一种型式的 CPS 的机械寿命定义为有 90%的这种型式的电器在需要进行维修或更换机械零件前,所能达到或超过的无载操作循环次数,但在 A2.2.1 和 A2.2.3 中进行的正常的维修包括更换触头是允许的。

无载操作循环次数的优先数(用百万次表示)为:

0.001,0.003,0.01,0.03,0.1,0.3,1,3,10

A2.2 机械寿命的验证

A2.2.1 试验用 CPS 的条件

CPS 应按正常使用时一样安装,特别是应按正常使用时一样接好导线。

进行本试验时主电路无电压或电流。

A2.2.2 操作条件

控制电路施以额定频率(交流时)的额定电压。

若有电阻或阻抗与线圈串联,则无论动作时短接与否,进行试验时,这些元件均应如正常操作时一样连接。

A2.2.3 试验程序

a) 试验按与断续工作制级别相应的操作频率进行。但如果制造厂认为当使用更高的操作频率时 CPS 仍能满足所要求的条件,则允许这样做。

b) 若 CPS 既带有远距离操作装置又带有就地人力操作装置时,应在不同试样上分别进行本试验。

c) 对于电磁式 CPS,控制线圈的通电时间应大于 CPS 的动作时间,且其不通电时间亦应足够长,以使 CPS 能够在两个极端位置上停留。

所进行的操作循环次数应不少于制造厂规定的无载操作循环次数。

d) 若 CPS 带有分励(线圈)脱扣器或欠电压脱扣器,则由这些脱扣器所进行的操作次数至少为断开操作总次数的 10%。

A2.2.4 试验结果的判别

机械寿命试验后,CPS 应仍能满足室温下 8.2.1.2 和 9.3.3.2 所规定的动作条件。

所有用于自动控制的时间继电器或其他电器应仍能工作。

A2.2.5 CPS 试验结果的统计分析

一种型式的 CPS 的机械寿命是由制造厂规定的并通过本试验结果的统计分析来验证。

对于小批量生产的 CPS,A2.2.6 和 A2.2.7 所规定的试验不适用。但对于生产批量小且与基本设计相比仅有较小变化且对特性无明显影响的 CPS,制造厂可以根据相似设计的经验、分析、材料的性能

等、以及根据对基本型式设计相同、生产批量大的 CPS 的试验结果的分析来确定其机械寿命。

作出上述规定后应进行试验。试验采用下述方法中的一种,由制造厂根据各自情况选择最适合的一种方法,例如根据计划的产量或根据约定发热电流来选择。

注:本试验不作为批量生产或用户的产品验收试验。

#### A2.2.6 单 8 制试验

8 台 CPS 进行试验,一直试到规定的机械寿命。

如果不合格的台数不超过 2 台,则认为试验通过。

#### A2.2.7 双 3 制试验

3 台 CPS 进行试验,一直试到规定的机械寿命。

如果没有不合格,则认为试验通过;如果有 1 台以上不合格,则认为试验失败。如果有 1 台不合格,再试 3 台 CPS,一直试到规定的机械寿命,若不再有不合格,则认为试验通过,在任何情况下只要有 2 台或更多台不合格,就认为试验失败。

注:单 8 制和双 3 制两种试验都是建立在对有限数量的 CPS 进行试验且基本上具有相同的统计特性(验收质量水平:10%)的客观基础上。

### A3 电寿命

#### A3.1 一般条件

按照惯例,CPS 的耐电气磨损性以表 12 中相应使用类别下不需维修或更换零件的有载操作循环次数来表示。

制造厂可规定按下述条件所能达到的电寿命:

——在正常负载和过载条件下

——在短路后( $I_{sc}$ 的 O—t—CO—t—rCO 操作之后)

对于使用类别 AC-43 和 AC-44,试验电路包括电抗器和电阻器以便获得表 12 规定的电流、电压、功率因数的合适值,而且对于 AC-44 应采用接通和分断能力试验电路,见 9.3.3.5。

操作循环时间(闭合时间和间隔时间)由制造厂决定。

若试验报告中记录的电流值和电压值均不低于规定值的 95%,则认为试验有效。

试验在 A2.2.1 和 A2.2.2 相应的条件下进行,如适用,除不允许更换触头以外,可采用 A2.2.3 规定的试验程序。

电寿命试验以后,CPS 应满足 9.3.3.2 规定的动作条件,且能承受电压为 2 倍额定工作电压  $U_n$ 。(但不低于 1 000 V)的介电性能试验,按附录 B 中 B2.1a)的规定施加 1 min。

## 附 录 B

(标准的附录)

### 介电性能(耐压验证)试验

#### B1 试验用 CPS 的条件

介电性能试验应在大致按正常工作条件一样安装包括内部接好线的 CPS 上进行,CPS 应处于干燥状态。

当 CPS 的基座为绝缘材料时,金属部件应放在按照 CPS 正常安装条件规定的所有固定处,并认为这些部件是 CPS 支架的一部分。当 CPS 装于绝缘外壳中时,则绝缘外壳应覆上一层与支架相连接的金属箔,如果操作手柄是金属的,则应和支架相连;如果操作手柄是绝缘材料的,则应覆一层与支架相连接的金属箔。

对于本身不带外壳但预定用于外壳中的 CPS, 试验应在制造厂规定的与工作中适用的最小的外壳相当(等效)的外壳中进行。

当 CPS 的介电性能与引接线接头或所用特殊绝缘有关时, 则试验过程中应使用这些接头或特殊绝缘。

## B2 试验电压的施加

当 CPS 的电路中装有电动机、测量仪表、微动开关或固体元件时, 若这些元件已根据其有关标准进行了低于 B3 规定的介电性能试验, 则进行本试验前应将这些元件拆除。

### B2.1 主电路

进行本试验时, 应将所有通常不接至主电路的控制电路和辅助电路连接至 CPS 工作时通常接地的各部件上。

试验电压按如下规定施加 1 min:

#### a) 主触头闭合时:

——连接在一起的所有各极的全部带电体与 CPS 支架之间。

——每一极与 CPS 连接至 CPS 支架的其余各极之间。

若 CPS 具有一个以上的闭合位置时, 本试验应在每一闭合位置上进行。

#### b) 主触头断开时:

——连接在一起的所有各极的全部带电体与 CPS 支架之间。

——连接在一起的同侧的接线端子与连接在一起的另一侧的接线端子之间。

上述试验中, 绝缘的中(性)线被认为是 CPS 的一极。

若 CPS 具有一个以上断开位置时, 本试验应在每一断开位置上进行。

### B2.2 控制电路和辅助电路

进行本试验时, 应将主电路接至支架上。

试验按下述规定施加 1 min:

——通常不接至主电路的所有连接在一起的控制电路和辅助电路和 CPS 支架之间。

——如果需要, 当正常工作时可能与其他部件绝缘的控制电路和辅助电路的每一部件与连接在一起的所有其他部件之间。

## B3 试验电压

试验电压应是实际上的正弦波, 其频率在 45 Hz 和 62 Hz 之间。

用于本试验的高压变压器应保证当输出电压调整至相应的试验电压后, 其输出端短路时的输出电流至少为 200 mA。

当输出电流小于 100 mA 时, 过电流脱扣器不应脱扣。

所测得的施加电压的有效值应在  $\pm 3\%$  误差范围内。

1 min 的试验电压值尚在考虑中。

## B4 试验结果的判别

试验过程中无飞弧、绝缘的击穿(即内部击穿或外部痕迹), 不出现破坏性的放电现象。辉光放电且不至引起试验电压目视可见的降低则可忽略不计。

附录 C

(标准的附录)

CPS 接线端子的标志和识别

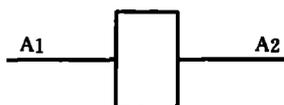
C1 一般要求

标志(识别)CPS 接线端子的目的就是提供关于每个接线端子的功能或相对于其他接线端子的位置及其他用途的资料。

C2 CPS 接线端子的标志和识别

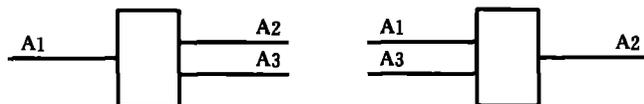
C2.1 线圈接线端子的标志和识别

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:



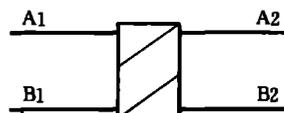
对有抽头的线圈,抽头的接线端子应按顺序标志 A3、A4 等。

例如:



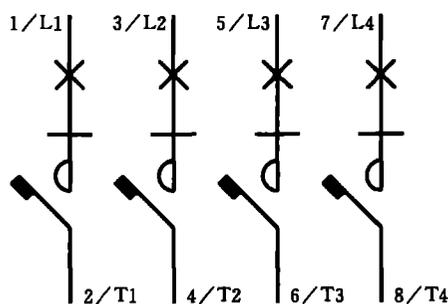
注:由于上述原因,两个进、出接线端子有可能均为奇数或偶数。

对于双绕组的线圈,第 1 个线圈的接线端子标志为 A1、A2,第二个线圈标志为 B1、B2。



C2.2 主电路接线端子的标志和识别

主电路的接线端子应用一位数字和一字母数字混合方式标志。



注:现行的两种可交替使用的标志方法,即 1-2 和 L1-L2 将分别逐渐被上述新方式取代。

另一方面,接线端子可以根据电器上提供的接线图加以识别。

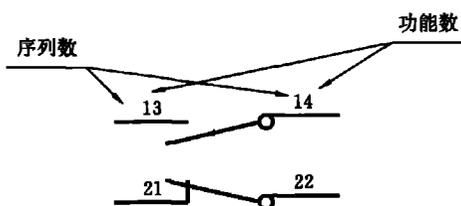
C2.3 辅助电路接线端子的标志和识别

辅助电路的接线端子在其接线图上用两位数字来标志和识别:

个位数是功能数;

十位数是顺序数。

下列例子说明如这种标志方式:



### C2.3.1 功能数

功能数 1、2 规定用于分断触头电路，功能数 3、4 规定用于接通触头电路。

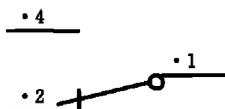
注：分断触头和接通触头的定义由第 1 部分的 2.3.12 和 2.3.13 给出。

例如：



注：上述例举中圆点是取代顺序数，应根据相应的使用情况填入。

带有转换触头元件的接线端子应用功能数 1、2 和 4 来标志



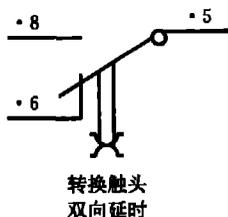
功能数 5 和 6(用于分断触头)，7 和 8(用于接通触头)规定用于其辅助触头具有特殊功能的辅助电路的接线端子。

例如：



带有转换触头且转换触头具有特殊功能的接线端子应用功能数 5、6 和 8 来标志。

例如：

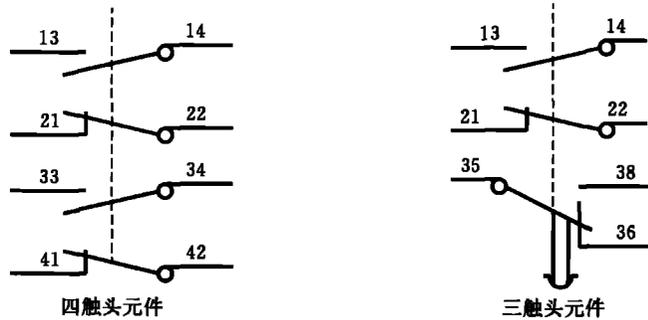


### C2.3.2 顺序数

属于同一触头元件的接线端子应用相同的顺序数标志。

具有相同功能的所有触头元件均应有不同的顺序号。

例如：



过电流保护电器辅助电路的接线端子的顺序优先数为 9 和 0,且在所有情况下,辅助电路接线端子应随 CPS 标志在接线图上。

### 附录 D

(提示的附录)

#### 由制造厂和用户协商的项目

本附录的目的(用来说明):

- 协议的用意很广。
- 用户也包括试验站。

本标准中所涉及的由制造厂和用户协商的项目条款如下表所示:

本标准中的条款或分条款号	项 目
5.3.4 注	断续工作制的过载保护
5.4.1	除表 1 中规定以外的使用类别
5.7.1.4 <sup>1)</sup>	除 5.7.1.3 所列以外的继电器或脱扣器
8.2.2.6.3	特殊额定制绕组的定额(由制造厂提供)
表 9	AC-43 和 AC-44 在接通和分断试验中验证其接通条件(制造厂同意时)
9.1.5	特殊试验
9.3.3.3.4	约定发热电流大于 63A 的 4 极 CPS 的温升试验方法

采标说明:

1] IEC 947-6-2:1992 此处为 5.7.1.4), 有误。