

ICS29.120.30

CCS K10

TB

团 体 标 准

T/YIIEEXX-XXXX

接线端子

Connection terminals

XXXX-XX-X 发布

XXXX-XX-X 实施

乐清市工业电器工程师协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 引用标准	1
3 术语	错误！未定义书签。
4 分类与特性	1
5 标志	5
6 正常使用、安装和运输条件。	5
7 结构和性能要求	5
8 试验	11
9 检验规则	15
10 包装、运输与贮存	16
表 1 验证螺纹型接线端子机械强度的拧紧力矩	3
表 2 圆铜导线的标准截面积	4
表 3 接线端子的额定截面积与额定接线能力的关系	4
表 4 安装试验参数	6
表 5 电气间隙和爬电距离	7
表 6 最大导线截面和相应的量规	7
表 7 对于标准尺寸导线进行温升试验老化试验电压降试验时的试验电流值	9
表 8 对于 AWG 或 MCM 制尺码的导线进行温升试验老化试验和电压降试验时的试验电流值	10
表 9 圆铜导线接出和弯曲试验的试验值	12
表 10 试验电压值	13
表 11 灼热顶端的温度及试验时间。	15
表 12 检查和试验的分类表	16

前 言

本标准是根据 GB/T 14048.7-2016《低压电器设备和控制设备辅助电器 第1部:铜导体的接线端子》的有关内容而制定的。本标准等效采用国际电工委员会IEC 60947-7-1:《低压开关设备和控制设备 第七部分:辅助电器 第1节:用于铜导线接线端子排》制定的有关内容。

本标准编制格式执行GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本文件由乐清市工业电器工程师协会提出并归口。

本标准起草单位:浙江正泰电器股份有限公司、环宇高科有限公司、乐清市工业电器工程师协会。

本标准主要起草人:陈刚、陈绪军、陈先瓶。

本文件由乐清市工业电器工程师协会负责解释。

1 范围

本标准规定了接线端子的型式、参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、储存等内容。

本标准适用于JH1、JH2、JH5、JH6、JH9、JH10、JF5、JXB、TD、NJD、H、SAK、TK、TB、TC、B1、TZ1、JX2、JX5、JD0、UK系列接线端子（以下简称“接线端子”），该接线端子适用于交流50Hz（或60Hz）690V（660V）及以下，直流440V及以下的电气线路中，作电力和控制电路中，作线端连接之用。

本标准不适用于作为电器整体构件的接线端子或连接装置，这些应由有关产品标准加以规定。

本标准不适用于：

- 在将导线夹入接线端子之前需要在导线上加装特殊连接装置，如平面推入式连接件；
- 要求扭绞导线来实现连接的连接装置，如具有绞合接头的连接片；
- 借助棱刀或尖头穿过绝缘来实现与导线直接接触的连接装置。

2 引用标准

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。使用本标准时，各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划。
- GB/T 2900.18-2008 电工术语 低压电器
- GB/T 2423.1-2008 电工电子产品基本环境试验规程 试验A：低温试验方法。
- GB/T 5169.10-2017 电工电子产品着火危险试验 实验方法 灼热丝试验方法 总则
- GB/T 5169.11-2017 电工电子产品着火危险试验 实验方法 成品的灼热丝试验和总则
- GB 14048.1-2016 低压开关设备和控制设备 总则
- GB/T 14048.7-2016 低压电器设备和控制设备第7-1部分 辅助器件铜导体的接线端子排
- Q/ZTDJ1001-2008 低压电器产品包装技术条件
- Q/ZTDJ1002-2008 出口低压电器产品包装技术条件

3 术语

本标准除采用GB/T 2900.18的术语外，并采用下列术语及其义。

3.1

接线端子座

具有一个或多个彼此绝缘的接线端子组件，且预定装在导轨或支架上的一种绝缘组件。

3.2

接线端子组件

安装到同一个导电部件上的两个或多个接线端子。

3.3

预制导体

将多股线焊在一起或将其端部装上电缆接头、套环的导体。

3.4

额定冲击耐受电压

在规定的条件下电器能够耐受而不被击穿的一定形状和极性的冲击电压的峰值，它与电气间隙值有关。

电器的额定冲击耐受电压应等于或大于电器所接入的电路中产生的瞬态过电压规定值。

4 分类与特性

4.1 分类与特性概述

4.1.1 分类

4.1.1.1 按用途分类

- a) 基型 (P或无代号)
- b) 联络型 (L)
- c) 试验型 (S)
- d) 试验联络型 (SL)
- e) 熔断器型 (RD)
- f) 标记型 (B)
- g) 挡板型 (G)
- h) 接地型 (JD)

4.1.1.2 按底座结构分类

- a) 底座封闭型
- b) 底座组合型

4.1.2 特性概述

接线端子的特性是:

- 接线端子的型式 (见4.2条)
- 额定值和极限值 (见4.3条)

4.2 接线端子的型式

应说明以下内容:

- 接线端子的型式 (螺纹型、非螺纹型)。
- 接线端子数目。

4.3 额定值和极限值

4.3.1 额定绝缘电压

交流: 690V;

直流: 440V。

4.3.2 短时耐受电流

在规定的使用条件和特性下, 接线端子应能符合下述要求:

接线端子应能承受1s额定短时耐受电流, 此电流相当于在其额定截面积上的每平方毫米通以120A的电流。短时耐受电流试验时应在一个接线端子上完成, 接线端子按说明书的要求安装, 采用最大连接截面积的多股导线, 并按表1中规定的力矩或规定的较大力矩值固定导线。试验结束后, 接线端子不得出现可能影响其继续使用时的损坏, 接线端子不作任何变动, 冷却至周围空气温度后, 应能通过8.3.2条规定的电压降试验。

表1 验证螺纹型接线端子机械强度的拧紧力矩

螺纹直径 mm		拧紧力矩 N·m		
标准值	直径(ϕ)范围	I ^{a)}	II ^{b)}	III ^{c)}
2.5	$\phi \leq 2.8$	0.2	0.4	0.4
3.0	$2.8 < \phi \leq 3$	0.25	0.5	0.5
—	$3 < \phi \leq 3.2$	0.3	0.6	0.6
3.5	$3.2 < \phi \leq 3.6$	0.4	0.8	0.8
4.0	$3.6 < \phi \leq 4.1$	0.7	1.2	1.2
4.5	$4.1 < \phi \leq 4.7$	0.8	1.8	1.8
5	$4.7 < \phi \leq 5.3$	0.8	2.0	2.0
6	$5.3 < \phi \leq 6.0$	1.2	2.5	3.0
8	$6.0 < \phi \leq 8.0$	2.5	3.5	6.0
10	$8.0 < \phi \leq 10.0$	—	4.0	10.0
12	$10 < \phi \leq 12$	—		14.0
14	$12 < \phi \leq 15$	—		19.0
16	$15 < \phi \leq 20$	—		25.0
20	$20 < \phi \leq 24$	—		36.0
24	$\phi > 24$	—		50.0

注：a) 第 I 列适用于螺钉拧紧后不凸出孔外的（沉头）螺钉和用螺丝刀（刀口宽度大于螺钉根部直径）不能拧紧的其他螺钉。
 b) 第 II 列适用于借助螺丝刀来拧紧的螺钉和螺母。
 c) 第 III 列适用于以比螺丝刀更好的其他工具来拧紧的螺钉和螺母。

4.3.3 标准截面积

所有采用的圆铜导线的标准截面积数值列于表2中。

4.3.4 额定截面积

接线端子的额定截面积值与规定的有关的发热、机械和电气要求相适应。

额定截面积应从表2给定的标准截面积中选取。

4.3.5 额定接线能力

额定截面积在 $0.2\text{mm}^2 \sim 35\text{mm}^2$ 之间的各接线端子排符合表3列出最小范畴的额定接线能力。

4.4 接线端子外形及安装尺寸

接线端子外形及安装尺寸见产品图样。

表2 圆铜导线的标准截面积

标准截面积 mm ²	AWG/MCM制尺码与标准截面积的对应关系	
	AWG/MCM制尺码	等效的标准截面积mm ²
0.2	24	0.205
0.34	22	0.324
0.5	20	0.519
0.75	18	0.82
1	—	—
1.5	16	1.3
2.5	14	2.1
4	12	3.3
6	10	5.3
10	8	8.4
16	6	13.3
25	4	21.2
35	2	33.6
50	0	53.5
70	00	67.4
95	000	85
—	0000	107.2
120	250MCM	127
150	300MCM	152
185	350MCM	177
240	500MCM	253
300	600MCM	304

表3 接线端子的额定截面积与额定接线能力的关系

额定截面积		额定接线能力	
mm ²	AWG	mm ²	AWG
0.2	24	0.2	24
0.5	20	0.2~0.5	24~20
0.75	18	0.2~0.5~0.75	24~20~18
1	—	0.5~0.75~1	—
1.5	16	0.75~1~1.5	20~18~16
2.5	14	1~1.5~2.5	18~16~14
4	12	1.5~2.5~4	16~14~12
6	10	2.5~4~6	14~12~10
10	8	4~6~10	12~10~8
16	6	6~10~16	10~8~6
25	4	10~16~25	8~6~4
35	2	16~25~35	6~4~2

5 标志

5.1 标志

接线端子标志应易见、清晰、持久，且不应设置在可移去的部件上，标志的内容包括：

- a) 制造厂厂名或商标；
- b) 产品型号和（或）名称；
- c) 符合的标准号。

5.2 附加资料

下述内容应标明在接线端子上（如果接线端子允许的位置允许的话），或列入说明书中，或标签上。

- a) 额定截面积；
- b) 额定接线能力（如果与表3数据不同时）；
- c) 额定绝缘电压；
- d) 额定冲击电压（当时有规定时）；
- e) 使用条件（如果与第6章的规定不同时）。

6 正常使用、安装和运输条件。

6.1 正常工作条件

6.1.1 周围空气温度

- a) 周围空气温度的上限值不超过+40℃，且 24h 内的平均温度值不超过+35℃
- b) 周围空气温度的下限值不低于-5℃。

周围空气温度是指外壳周围的空气温度，而对具有外壳的电器，则是指外壳附近周围的空气温度。

6.1.2 海拔

安装地点的海拔不超过2000m。

6.1.3 大气条件

6.1.3.1 湿度

安装地点在最高温度为+40℃时，空气的相对湿度不超过50%，在较低温度下可以允许有较高的相对湿度，最湿月的月平均最低温度不超过+25℃，该月的月平均最大相对湿度不超过90%。由于温度变化在产品的凝露情况必须采取措施。

6.1.3.2 污染等级

污染等级为3级。

6.1.4 冲击和振动

接线端子应安装在无显著摇动和冲击振动的地方。

6.2 安装条件

- a) 无爆炸危险的介质中，且介质中无足以腐蚀金属和破坏绝缘的气体 and 尘埃（包括导电尘埃）；
- b) 没有雷雨侵击的地方；
- c) 可任意方向安装。

6.2.1 安装导轨

接线端子的安装导轨为“C”型或“G”型导轨。

6.2.2 安装类别

接线座的安装类别为“Ⅲ”。

7 结构和性能要求

7.1 结构要求

7.1.1 接线端子结构应满足以下要求：

a) 接线端子的结构应保证良好的电接触和预期的载流能力,其所有接触和载流部件都应由导电金属制成, 并应有足够的机械强度;

b) 接线端子应采用螺钉、弹性连接或其它等效措施与导体(线)连接以确保持久地维持必要的接触压力;

c) 接线端子的结构应在适当的接触面间能压紧导线, 而且不会损伤导线和端子;

d) 接线端子的结构应不允许(接入)导线移动或者它们的移动不应有害于电器的正常运行或不应使绝缘电压降至低于规定值。

e) 接线端子应在确保可靠的机械联结及电接触的条件下才能允许接入导线。

f) 接线端子在最大允许截面的适当型号导体进行试验, 每个接线端子应接上和拆下导线 5 次。对于试验应在 2 个接线端子上分别进行。

g) 接线端子不应通过除陶瓷(或特性不比陶瓷差的其它材料)以外的绝缘材料传递压力, 除非金属部件中有足够的弹性以补偿绝缘材料可能产生的收缩。

7.1.2 安装

接线端子应提供可靠地安装在安装导轨上或安装表面上的措施, 试验时应按说明书的规定安装在合适的支架上进行。

将长度为150mm, 直径按表4规定的钢插件依次夹紧在每个夹持件中, 夹紧力应按表1规定值或规定的力矩值的110%, 在距夹持件中心100mm处, 端正而无冲击地对钢插件施加一个与表4数值相符合的力。

表4 安装试验参数

接线端子的定截面积		力 N	插件直径 mm
mm ²	AWG/MCM		
0.2	24	1	1.0
0.34	22		
0.5	20		
0.75	18		
1.0	—		
1.5	16		
2.5	14		
4	12		
6	10	5	2.8
10	8		
16	6		
25	4	10	5.7
35	2		
50	0		
70	00		
95	000	15	12.8
—	0000		
120	250 MCM		
150	300 MCM		
185	350 MCM		
240	500 MCM	20	20.5
300	600MCM		

7.1.3 电气间隙和爬电距离

电气间隙与爬电距离见表5

表5 电气间隙和爬电距离

名称	电气间隙 (mm)	爬电距离 (mm)
TB	≥8	≥10
JH1	≥8	≥10
JH2	≥8	≥10
JH5	≥8	≥10
JH6	≥8	≥10
JH9	≥8	≥10
JH10	≥8	≥10
JF5	≥8	≥10
JXB	≥8	≥10
JX2	≥8	≥10
JX5	≥8	≥10
JD0	≥8	≥10
TD	≥8	≥10
NJD	≥8	≥10
H	≥8	≥10
SAK	≥8	≥10
TK	≥8	≥10
TC	≥8	≥10
TZ1	≥8	≥10
B1	≥8	≥10
UK	≥8	≥10

7.1.4 接线端子的识别和标志

接线端子标志应符合GB/T 4026的规定，并应能清楚和永久性地识别。

专用于连接中性的接线端子应标志字母“N”。

保护接地端子的标志应采用绿黄双色标记或在字母符号PE和REN中选用合适的标记或接地符号标志标在接线端子上。接线端子应对每个接线端子或构成电路部件的接线端子组件提供识别标志或编码的部件或者至少要有标上这些内容的部位。

注：这些部件可以由单独的标志件（如标志标签，识别标签等）构成。

7.1.5 绝缘材料部件的抗非正常热、着火危险和漏电起痕指数及耐湿、耐热性能和试验见 GB 14048.1-2012 中 7.1 条及 8.1 条的有关规定。

7.1.6 接线能力

接线端子应设计成能接入额定截面积的导线和/或具有额定接线能力，最大规定截面的非预制圆铜导线的接入能力采用表6规定的值进行，量规的测量截面应能穿进接线端的孔中，在量规的重力下插入接线端子的全深度。如果导线并非表中所给定的截面，可用适当截面的非预制导线作为模拟量规，插入力不大于5N。

表6 最大导线截面和相应的量规

导线截面		模拟量规			
软线 mm ²	硬线（单芯线或多股线） mm ²	型式标号	直径a mm	宽度b mm	a和b之允差 mm
1.5	1.5	A1	2.4	1.5	0 -0.05
2.5	2.5	A2	2.8	2.2	
2.5	4	A3	2.8	2.4	
4	6	A4	3.6	3.1	0 -0.06
6	10	A5	4.3	4.0	
10	16	B6	5.3	—	
16	25	B7	6.9	—	0 -0.07
25	35	B8	8.7	—	
35	50	B9	10.0	—	
50	70	B10	12.0	—	0 -0.08
70	95	B11	14.0	—	
95	120	B12	16.0	—	
120	150	B13	18.0	—	
150	185	B14	20.0	—	
185	240	B15	22.0	—	0 -0.09
240	300	B16	26.0	—	

7.2 性能要求

7.2.1 温升

接线端子应按8.3.3规定试验进行，接线端子温升不得超过45K。

7.2.2 介电性能

接线座应能承受工频耐压值为2500V，历时1min无击穿和闪络现象。

7.2.3 额定短时耐受电流

接线端子应能承受1s额定短时耐受电流，此电流相当于在其额定截面积上的每平方毫米通以120A的电流。

7.2.4 电压降

按照第8.3.2条的规定测量导线接入接线端子中所产生的电压降，其值不得超过8.3.2条及8.3.5条（如适用的话）规定的数值。

7.2.5 老化后的电性能（仅指非螺纹型接线端子）

接线端子应能耐受按8.3.5条规定的200次温度循环老化试验。

试验期间，除冷却周期以外，通电电流等于表7或表8规定值。

—

表7 对于标准尺寸导线进行温升试验老化试验电压降试验时的试验电流值

额定截面积mm ²	试验电流A	额定截面积mm ²	试验电流A
0.2	4	25	101
0.5	6	35	125
0.75	9	50	150
1	13.5	70	192
1.5	17.5	95	232
2.5	24	120	169
4	32	150	309
6	41	185	353
10	57	240	415
16	76	300	520

表8 对于 AWG 或 MCM 制尺码的导线进行温升试验老化试验和电压降试验时的试验电流值

额定截面积AWG	试验电流A	额定截面积 ² AWG/MCM	试验电流A
24	4	2	121
22	6	1	139
20	8	0	162
18	10	00	185
16	16	000	217
14	22	0000	242
12	29	250MCM	271
10	38	300MCM	309
8	50	350MCM	353
6	67	500MCM	415
4	90	600MCM	520

7.2.6

接线端子使用的材料应符合以下要求。

- 绝缘体应采用绝缘性能好，不吸热、强度高、阻燃、抗老化、耐温性能好，可在 120℃—40℃ 温度范围内长期工作的高分子聚合物；
- 导电件应选用导电性能好，具有足够的机械强度的铁、铜合金。铁合金应镀锌钝化，铜合金应镀镍；
- 绝缘材料的相比漏电起痕指数不应低于材料组IIIb 的下限值，即 $100 \leq CTI < 175$ ；
- 绝缘材料应能承受 8.3.6 规定的着火试验。

7.2.7 湿热性能

接线座应能承受GB/T2423.4规定的交变温热试验，其试验严酷度为高温40℃，试验周期为6d，试验后绝缘电阻应不小于2 MΩ，并能承受7.2.2规定的工频耐压试验，试验电压为2000V。

7.2.8 绝缘电阻

熔断器型接线座的端子接点之间接触电阻在正常工作条件下应不小于5MΩ。

7.2.9 接触电阻

熔断器型接线座的端子接点之间接触电阻在正常条件下应不大于 0.02 Ω，接插试验后应不大于 0.03 Ω。

7.2.10 耐低温和高温性能

- 接线端子应能在低温-5℃和高温+40℃的条件下正常工作；

b) 接线端子应具有适应低温-25℃和高温+55℃的环境中运输和储存的能力。

7.2.11 零部件的质量

接线座的金属零件表面应清洁,不应有锈蚀、斑迹、裂纹和覆起层现象,塑料件表面应平整无疏松孔及裂纹、毛刺等。

7.2.12 熔断器型接线座的结构要求

- a) 熔断器接线座与熔断丝管帽的分离力应不小于3N;
- b) 熔断器接线座与熔断丝管帽的拔出分离力应不小于2N;
- c) 熔断器接线座应能承受熔断丝管的更换不少于200次。

8 试验

试验应证明符合本标准(适用之处)及有关产品标准规定的要求。

试验如下:

—型式试验;

—常规试验;

—抽样试验:当产品有此要求时进行,如对电气间隙的抽样要求见7.1.3;

—特殊试验。

本标准不规定常规试验,额定截面积(见表2)的验证是一项特殊试验,其他试验均为型式试验。

8.1 总则

在规定必须对导线端部作特殊加工的情况下,应在试验报告中说明所采用的加工方法,试验用的导线类型(硬线或软线)按公司规定。

除8.2.2条,8.2.2.1和8.2.2.2条等试验在同一只样品上进行外,其他各项试验均在不同样品上进行(见GB 14048.1-2012中8.1.8.2条)

8.1.1 除非另有规定,被试接线端子应是新的、清洁的,并在正常使用条件下按公司的说明书规定,安装在周围温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境中。

8.1.2 试验应按条编号顺序进行

8.2 验证机械特性

验证机械特性包括下列各项试验:

—接线端子安装在支架上的试验(见GB/T 14048.7-2016中8.2.1条)

—接线端子机械强度试验(见8.2.2.1条和8.2.2.2条);

—额定截面积试验(见8.2.2.3条)

8.2.1 接线端子安装在支架上的试验(见GB/T 14048.7-2016中8.2.1条)

8.2.2 接线端子的机械强度试验

试验的一般条件

除非另有规定,每一次试验应在完好的和新的接线端子上进行。当用圆导线进行试验时,圆铜导线应符合有关标准。用扁铜导体进行试验时,扁铜含量为99.5%,极限抗张强度为 $200\text{ N/mm}^2 \sim 280\text{ N/mm}^2$,维氏硬度为40HRC~65HRC的特性。

接线端子的机械强度试验符合表1规定值进行,试验前后均应进行验证电压降(见8.3.2条)。

8.2.2.1 接线端子中的导线偶然松脱或损坏试验(弯曲试验)

本试验适用于连接非预制圆导线的接线端子。产品标准应规定连接导线的根数、截面积和类型(软线和/或硬线,多股线和/或单芯线)。适宜于连接扁铜导体的接线端子的试验,或由供需双方商定。

由2个新接线端子组成试品组,应进行以下试验:

- a) 用规定的最小截面导线及其允许最多根数连接至接线端子进行试验;
- b) 用规定的最大截面导线及其允许最多根数连接至接线端子进行试验;
- c) 用规定的最大和最小截面导线及其允许最多根数连接至接线端子进行试验。

接线端子预期要连接的导线是软线还是硬线（多股线和/或单芯线），应按产品标准规定的每种导线类型进行试验，而试验可在不同的试品组上进行。

当接线端子预期要把软线或硬线（多股线和/或单芯线）一起接入时，应同时接入按产品标准规定的导线类型进行试验，如以上c规定的最大和最小截面导线的试验一样。

试验在合适的被试电器上进行，规定的导线根数应接至接线端子，试验导线长度应比表9中规定的高度H长75mm。压紧螺钉应拧紧，所用拧紧力矩按表1规定的力矩，试验设备见GB14048.1-2012中8.1.8.3图1所示

表9 圆铜导线接出和弯曲试验的试验值

导线截面积 mm ²	衬套孔 ^{a)} 直径 mm	高 度 (H±13mm) mm	质 量 kg	拉 力 N
0.2	6.4	260	0.3	10
(0.32)	6.4	260	0.3	20
0.5	6.4	260	0.3	30
0.75	6.4	260	0.4	30
1.0	6.4	260	0.4	35
1.5	6.4	260	0.4	45
2.5	9.5	279	0.7	50
4.0	9.5	279	0.9	60
6.0	9.5	279	1.4	80
10	9.5	279	2.0	90
16	12.7	298	2.9	100
25	12.7	298	4.5	135
(30)	14.3	318	5.9	156
35	14.3	318	6.8	190
(45)	15.9	343	8.6	236
(50)	15.9	343	9.5	236
19.1	19.1	368	10.4	285
19.1	19.1	368	14	351
19.1	19.1	368	14	427
22.2	22.2	406	14	427
22.2	22.2	406	15	427
25.4	25.4	432	16.8	503
25.4	25.4	432	16.8	503
28.6	28.6	464	20	578
28.6	28.6	464	22.7	578

注：a) 如果表中给定的孔值径之衬套难以容纳不扎紧的导线，则允许用表中一个较大孔径之衬套。

每根导线按以下程序承受圆周运动考核：

被试导线的末端应穿过压板中合适尺寸的衬套孔，压板设置在电器接线端子向下高度H处，高度之值见表9。除被试导线外其余导线均应弄弯，以免影响试验结果。衬套应处在水平位置的压板中，且压板与导线同心。衬套作圆周运动应使衬套中心在水平面上围绕压板圆尺画一直径为75mm的圆，运动速度每分钟为8至12转。接线端子出口至衬套的上表面之距离应是高度H，允许公差±13mm。衬套应加油滑润，以防止绝缘导线的弯曲、扭转或自转。表9规定的质量挂在导线的末端。试验应连续旋转135转。

试验过程中，导线应既不脱出接线端子又不在近夹件处折断。

弯曲试验后，应把被试电器上每根经过弯曲的试验导线立即进行8.2.2.2规定的拉出试验。

8.2.2.2 拉出试验

GB 14048.1-2012中8.1.8.4条适用。

8.2.2.3 验证额定截面积

GB 14048.1-2012中8.1.8.5条适用。

8.3 验证电气特性试验

验证电气特性包括以下各项试验：

- 介电试验（见8.3.1条）；
- 验证电压降试验（见8.3.2条）；
- 短时耐受电流试验（见8.3.4条）；
- 非螺纹型接线端子老化试验（见8.3.5条）

8.3.1 介电性能

试验按下述进行

接线端子座应承受工频耐压值为2500V，历时1min无击穿击和闪络现象。

试验电压的施加：

- a) 5个接线端子应安装在金属支架上，并接入额定截面积的导线，首先在相邻接线端子之间施加电压，然后在全部连接在一起的接线端子与安装接线端子的支架之间施加电压。
- b) 如果公司未规定额定冲击耐压值 U_{imp} ，则按8.3.1.1条和8.3.1.2条规定试验。

8.3.1.1 试验电压施加

5个接线端子应安装在金属支架上，并接入额定截面积的导线。

应在以下部位施加电压：

- 1) 全部连接在一起的接线端子与金属支架之间；
- 2) 相邻接线端子之间。

8.3.1.2 试验电压值

试验电压应为实际正弦波，频率为50Hz~60Hz，施加电压为1min。试验用高压变压器应设计成当输出电压调整至合适的试验电压之后，短接输出端时的输出电流至少应为200mA。

不发生电压降的辉光放电可忽略不计。

除非另有规定，试验电压值应按表10规定：

表10 试验电压值

额定绝缘电压 U_i , V	介电试验电压（交流，有效值），V
$U_i \leq 60$	1000
$60 \leq U_i \leq 300$	2000
$300 \leq U_i \leq 660$	2500
$660 \leq U_i \leq 800$	3000
$800 \leq U_i \leq 1000$	3500
$1000 \leq U_i \leq 1500^{a)}$	3500
a) 仅适用于直流	

试验过程不得有击穿性放电。

8.3.2 验证电压降

应在下列情况下验证电压降：

- a) 在接线端子机械性能试验的前后（见8.2.2条）；
- b) 在温升试验前后（见8.3.3条）
- c) 在短时耐受电流试验的前后（见8.3.4条）；
- d) 在老化试验后进行电气性能试验期间（按8.3.5条规定）。

上述a)项试验应在一个接线端子上进行,先用公司规定的最大连接截面积的硬导线试验,然后用公司规定的最小连接截面积的软导线(若适用的话)。试验时,应按表1中规定的力矩值或公司规定的较大力矩值固定导线。

上述b)项和d)项按GB/T 14048.7-2016的8.3.2条中的图2所示,是用5个额定截面积的PVC绝缘导线串联的相邻接线端子上进行的。试验时,应按表1中规定的力矩值固定导线,对接入的6根导线,其额定截面积小于 10mm^2 的,每根最短长度应为1m;额定截面积等于或大于 10mm^2 每根最短长度为2m,若额定截面积小于 10mm^2 (AWG8),应采用硬导线,若额定截面积等于或大于 10mm^2 (AWG8),则应采用硬导线(多股线)。

上述c)项试验仅在一个接线端子上进行,接线端子按公司说明书规定安装,并按表1中规定的力矩值或公司规定的较大力矩值固定导线。

在整个试验过程中,试验电流装置应保持不变,接线端子的螺钉不得松动,在温升试验与冷却达到稳定温度之间应允许有足够长的时间。

按GB/T 14048.7-2016的8.3.2条中的图2所示,测量各接线端子的电压降,用直流电流进行测量,试验电流为表6或表7对额定截面积规定的电流值的0.1倍。

试验前,所测电压降不得超过3.2mV,试验后,所测电压降不得超过试验前测量值的150%。

8.3.3 温升试验

按GB/T 14048.7-2016的8.3.2条中的图2所示,本试验应在5个用额定截面积的PVC绝缘导线串联的相邻接线端子上同时进行,并按表1中规定的力矩值或公司规定的较大力矩值固定导线,对接入的6根导线,其额定截面积小于或等于 10mm^2 (AWG8)的,每根最短长度应为1m,额定截面积较大的(大于 10mm^2),每根最短长度为2m。

试验电路应按GB/T 14048.7-2016的8.3.2条中的图2所示水平放置在木板表面(如桌面或地板表面)上,接线端子排可靠固定在该表面上,导线则自由地放置在上面。

若导线的额定截面积小于 10mm^2 (AWG8),应采用硬导线,若额定截面积等于或大小 10mm^2 (AWG8),则采用硬导线/多股导线。

用单相交流进行本试验,试验电流为表6或表7对额定截面积规定的电流值,试验持续至达到稳定温度为止,连续测温3次,每次间隔5min,当任意两次所测温度的变化小于1K时,则认为达到稳定温度。

接线端子中央任何部位的温升均不得超过45K,

本试验结束,在冷却至周围空气温度以后,接线端子应能通过8.3.2规定的电压降试验。

8.3.4 短时耐受电流试验

本试验目的旨在试验接线端子耐受热冲击的能力。

试验在一个接线端子上完成,接线端子按公司说明书的要求安装,采用具有最大连接截面积的多股导线,并按表1中规定的力矩值或公司规定的较大力矩值固定导线。

试验应承受1s额定短时耐受电流,此电流相当于在其额定面积上的每平方毫米通以120A的电流。

试验结束后,接线端子的任何零部件均不得出现可能影响其断续使用的损坏,接线端子不作任何变动,冷却至周围空气温度之后,就应通过8.3.2条规定的电压降试验。

8.3.5 非螺纹型接线端子的老化试验。

把8.3.2条的规定验证过电压降的5个接线端子放置在起始温度保持为 $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 的加热箱中。

试验期间,除冷却周期以外,通电电流等于表6或表7规定值,试验过程中,在完成全部电压降试验前,整个试验装置(包括导线)不得移动。

然后,接线端子承受200次温度循环试验,每次循环历时大约1h,过程如下:

加热箱内温度在20min左右时间内升至 40°C (按GB 14048.1-2006中8.2.6.1条规定),或升至公司规定的温度(见GB 14048.1-2012中6.1.1.6注1条)。在此温度的 $\pm 5\text{K}$ 范围内保温约10min。然后用20min左右时间使接线端子冷却至接近 30°C ,允许强迫冷却,并在此温度下次保温约10min,如果需要测量电压降,允许继续冷却至 $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 。

每个接线端子每经过25次温度循环之后,以及完成200次温度循环之后,均应按8.3.2条规定测定电压降,每次测定时的温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

不应出现电压降超过4.8mV或第25次循环后测得的电压降的1.5倍的情况。

若其中有一个接线端子不能通过此试验,则需在第二组接线端子上重复试验,此时,全部接线端子均应通过重复试验。

本试验后,用目测检查,不应发现有开裂、变形等影响其继续使用的变化,此后再进行8.2.2.2条规定的拉出试验,全部试品应能通过试验。

8.3.6 绝缘材料着火危险试验

按GB5269.4的试验方法进行,灼热丝顶端的温度及试验时间如表11

表11 灼热顶端的温度及试验时间。

零件	灼热顶端的温度 $^{\circ}\text{C}$	试验时间s
支承载流部件的绝缘零件	960 ± 15	30 ± 1
不支承载流部件的绝缘零件	650 ± 10	30 ± 1

9 检验规则

9.1 检查和试验的分类

接线端子的检查和试验分为以下几种:

- a) 型式试验;
- b) 定期试验;
- c) 出厂试验: 1. 常规试验; 2. 出厂抽样检验。

9.2 型式试验

型式试验的目的在于验证接线端子的设计和性能是否符合本标准的要求。

9.2.1 型式试验项目

型式试验的项目应符合表12的规定。

做型式试验的接线端子必须是正式试制的样品,每个试验项目应不少于两台试品,所有规定的型式试验项目均应合格,才能认为接线端子型式试验合格。型式试验合格的产品才能提出鉴定。

9.2.2 试验结果评定

在型式试验中涉及安全、重大性能指标的试验项目是不允许不合格的,如有不合格必须找出原因,重新改进并经试验合格方为有效。

在型式试验中不构成威胁安全或严重降低性能指标的缺陷,只要公司能够提供充分证据说明该缺陷并不是设计上的固有缺陷,而是由于个别试品缺陷所致,则允许复试,复试合格仍认为型式试验合格。

9.3 定期试验

定期试验是接线端子型式试验合格后,并进入稳定生产阶段,为检查产品的质量应进行定期抽查试验,定期试验是指稳定投产的接线端子每隔3年~4年应进行的试验。

9.3.1 定期试验项目

定期试验的项目应符合表12的规定。

9.3.2 定期试验规则

做定期试验的接线端子,必须从出厂试验合格的成批产品中随机抽取。每个试验项目应不少于两台试品,所有规定的试验项目都必须合格,才能认为接线端子的定期试验合格。

9.3.3 试验结果评定

在定期试验中若仅有一台一项不合格,则允许对该项目按原抽样数量加倍复试,若加倍复试中全部合格则仍可认定定期试验合格,如再出现一台一项不合格(即总的出现两台项及以上不合格)则认为定期试验不合格。接线端子定期试验不合格时,则必须对接线端子或个别零部件停止生产,找出原因消除缺陷,并通过定期试验合格后,才能恢复生产。

9.4 出厂试验

9.4.1 常规试验

常规试验是接线端子出厂前，公司必须逐台进行的试验和检验。其目的是检查材料、工艺、装配上的缺陷。

9.4.1.1 常规试验项目

常规试验的项目应符合表12的规定。

9.4.1.2 常规试验规则

常规试验不合格的产品必须逐台退修，直到完全合格为止，若无法修复，应予报废。

9.4.2 出厂抽样检验

每批产品出厂前必须进行的抽样检验。

- a) 外形及安装尺寸
- b) 电气间隙及爬电距离

9.4.2.1 出厂抽样检验规则

出厂抽样检验规则应按GB/T2828.1的规定。

表12 检查和试验的分类表

序 号	章 条	试验项目	型式试验	定期试验	出厂常规试验	出厂抽样试验
1	4.4	外形与安装尺寸	√	√		√
2	7.2.11	外观质量	√			√
3	7.1.3	电气间隙和爬电距离	√	√		√
4	7.2.2	介电性能	√			√
5	8.3.6	绝缘材料着火危险试验	√			
6	7.1.5	绝缘材料相比漏电起痕指数	√			
7	8.2.2	接线端子机械强度试验	√	√		
8	7.1.6	连接导线能力	√	√	√	
9	7.2.8	绝缘电阻测量	√	√	√	
10	7.2.9	接触电阻	√	√		√
11	7.2.1	温升	√	√		
12	7.2.7	耐湿热性能试验	√	√		
13	7.2.10	耐低温和高温性能	√	√		
14	10.1、10.2	标志、包装	√	√	√	√

10 包装、运输与贮存

10.1 包装

每个接线端子应易见、清晰、持久，且不应设置在可移去的部件上，标志的内容包括：

- a) 公司名称、地址商标及邮政编码；
- b) 产品型号和（或）名称；
- c) 额定电压和额定电流；
- d) 出厂年月或出厂号（也可标志在其它部位上）；
- e) 符合的标准号。

10.2 包装要求

每个接线端子检查合格后才能包装，以防止在运输和贮存过程中遭受损坏，接线端子的包装应能达到防尘、防潮的要求，并能适应陆路、水路及装载的要求。

10.2.1 包装盒

接线端子的包装盒外应标明如下内容：

- a) 制造厂厂名；
- c) 产品型号、名称；
- b) 每盒内装数量。

10.2.2 包装箱

接线端子的包装箱外表面应有明显和不易磨损的文字或标志，内容如下：

- a) 制造厂厂名或商标；
- b) 接线端子型号、名称和数量；
- c) 包装箱的外型尺寸（ $l \times b \times h$ ）及“易碎物品”、“怕雨”、“向上”等字样或标志；
- c) 包装箱的毛重（kg）。

10.2.3 装箱文件

- a) 产品合格证；
- d) 产品使用说明书；
- e) 装箱单。

10.3 运输与贮存

产品运输、贮存的条件

- a) 温度下限不超过 -5°C ；
 - b) 温度上限不超过 $+40^{\circ}\text{C}$ ；
 - c) 相对湿度（ 20°C 时）不超过90%。
-