

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6328—1992

交流传动钢绳芯带式输送机电控设备 试 验 方 法

1992-06-26 发布

1993-01-01 实施

中华人民共和国机械电子工业部 发 布

交流传动钢绳芯带式输送机电控设备
试 验 方 法

JB/T 6328—1992

本标准参照采用国际标准 IEC439—1《低压开关设备和控制设备装置》第 8 章“试验规范”。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了交流异步电动机传动钢绳芯带式输送机电气控制设备的试验方法。

本标准按 JB 5863《交流传动钢绳芯带式输送机电控设备》的试验要求制定。

本标准适用于交流电网频率为 50 Hz, 额定电压 6 kV 及以下每台电机额定容量 630 kW 及以下的单、多机传动的钢绳芯带式输送机电控设备的试验。凡采用本标准未规定的或特殊的试验方法时, 应在相应的产品技术文件中作出补充规定, 但补充规定应符合有关标准要求。

2 引用标准

GB 3797	电控设备 第二部分 装有电子器件的电控设备
JB 5863	交流传动钢绳芯带式输送机电控设备
GB 4720	电控设备 第一部分 低压电器电控设备
GB 10233	电气传动控制设备基本试验方法
GB 2423.4	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

3 试验要求

3.1 对试品的要求

- a. 试品应符合有关产品图样和技术文件的要求;
- b. 用于试验的试品必须是未经使用过的产品;
- c. 试品的安装方式应与正常使用情况一致。

3.2 对试验用仪表的要求

试验用仪表的精度要求为不低于 0.5 级, 电秒表的最小刻度为 0.01 s。

4 检查

4.1 一般检查

4.1.1 外观检查

- a. 试品的电器安装(如元器件的型号、规格、焊装位置、母线排列相序、行线接线以及颜色、标志)应符合有关标准与设计图样的要求, 应标明其代号;
- b. 试品的零、部件和构件的表面镀层与漆层质量应符合有关标准与设计图样的要求。

4.1.2 尺寸检查

- a. 试品的零件、部件、构件、配套件的装配尺寸应符合设计图样或有关标准规定的尺寸与公差;
- b. 试品的电气间隙和爬电距离及装配间距应符合有关标准规定的要求。

4.1.3 制造质量检查

- a. 试品的构件、焊接和装配必须牢固；
- b. 试品防止人体触电保护措施应符合有关标准规定要求，检查内容包括外壳防护、接地装置等；
- c. 试品中的印制电路板、插件和抽屉质量，接触应良好，安装要牢固，应符合有关标准规定要求；
- d. 试品各电路所用母线、导线、电缆的规格以及接线头标号，应符合设计图样和有关标准规定要求，连接处应接触良好，标号应清楚，不脱色；
- e. 试品所有电器操作机构、机械传动机构及机械联锁装置均应动作灵活、正确，并有一定的调整裕度；
- f. 试品的备品备件的数量与型号规格应符合设计图样及产品说明书要求；
- g. 试品的铭牌、标牌及随同出厂的技术文件应齐全无缺，应符合有关标准规定要求。

4.2 接线检查

对控制电路、测量电路、保护电路、主电路用导通检测器具进行接线通断的查对，必须符合产品设计图样的要求。

5 绝缘电阻测量

试品中低压电路对地及外壳之间，以及相邻的相与相之间的绝缘电阻不得低于 1 MΩ。高压电路对地及外壳和对低压电路之间，高压电路相邻的相与相之间的绝缘电阻，不得低于 10 MΩ。

当电路中有半导体器件及电容时，事先应予拆除或短接。

绝缘电阻在介电强度试验前后分别进行，其值不作考核，仅作为介电试验时的参考。

测量绝缘电阻，使用的兆欧表的电压等级应根据电路的额定电压而定，见表 1。

表 1 V

电路额定电压 U_i	兆欧表的额定电压
$U_i \leq 60$	250
$60 < U_i \leq 660$	500
$660 < U_i \leq 1200$	1000

6 接地电阻测量

在试品的金属壳体、金属构件与接地螺钉之间，分别通以直流电流，并测出两者间的电压，计算其电阻值应不超过 0.1 Ω。

也可以用电桥测量。用电桥测量时，对电阻值的限值与直流电压降法相同。

7 介电强度试验

7.1 试品中高压电路对地及外壳和对各低压电路之间以及相邻的相与相之间、低压电路对地及外壳之间以及相邻的相与相之间，应能承受交流正弦波介电强度试验电压历时 1 min 而无击穿及闪络现象。

7.2 介电试验电压应根据试品额定电压而定，其试验电压见表 2 和表 3。

表 2 kV

额定电压 U_i	电路最高使用电压	试验电压（有效值）
3	3.5	16
6	6.9	23

表 3 V

额 定 电 压 U_i		试 验 电 压 (有效值)
主电路及主电路直接连接的辅助电路	不直接与主电路连接的辅助电路	
	$U_i \leq 12$	250
	$12 < U_i \leq 60$	500
	$U_i > 60$	$2U_i + 1000$ (最低不低于 1500)
$U_i \leq 60$		1000
$60 < U_i \leq 300$		2000
$300 < U_i \leq 660$		2500
$660 < U_i \leq 800$		3000
$800 < U_i \leq 1200$		3500

注：① 某些元器件（如强电与弱电电路间的隔离变压器、脉冲变压器等）试验电压应选取较高电压等级。

② 对于半导体器件及电容等，施加试验电压前应予以短接或拆除。

7.3 介电试验电压的频率在 45~62 Hz 之间，试验电源应有足够的容量，以使在有泄漏电流情况下维持试验电压不变，当其高压输出端短路时，电流不应小于 0.5 A。

7.4 施加试验电压时，试验电压从零逐渐平滑地升至规定值的时间应不少于 10 s，然后持续 1 min，试验后将电压逐渐下降至零。

7.5 试验结果

在试验过程中，如果没有发生绝缘击穿、表面闪络现象，则认为试验合格。

8 机械动作验证

试品中的动作机械，如机构连锁和操作机构，待它们安装好后，检查其机械动作应灵活、正确，操作 10 次。与此同时，还应检查与其相关联的机械连锁机构的动作。试验后，如果电器连锁机构等的动作情况未受到影响，需要的操作力与试验前相同，则认为本项试验合格。

如果试品中的某些器件已按照有关规程进行过型式试验，而在安装时对机构又无损伤者，对这些器件可以不进行本项试验，但最低限度应验证动作是否灵活与正确。

9 电器元件的整定

9.1 试品中所有电器元件必须通过整定试验，动作和整定值均应按照产品的技术文件、电路图、说明书等资料进行。必要时应封固或锁紧可调部件（如电位器等）。

9.2 元器件的整定，应遵循该元件及试品的调整方法，通过调整后，应符合试品的技术要求。

9.3 所有需要整定的时间继电器、电压继电器、电流继电器、速度继电器、脱扣器等，它们的试验电源应采用与试品正常使用时相同的电源。

10 通电操作试验

试品在元器件整定好，各电路接线无误、开关接点接触正常、系统确系无异常现象后，各控制电路中分别施加 90% 及 110% 该控制电路的额定电压（主电路不通电）的条件下，按试品工（操）作原理，分别各操作 5 次以上，应没有误动作和拒动作现象，各电器元件无非电气叫声和不正常的机械振动，保护可靠，显示信号正确。

11 空载试验

空载试验的目的是为了验证试品的接线是否正确,检验控制环节或带触发电路的电路工作是否可靠,以及检验试品的空载特性是否达到产品标准或技术文件的要求。

空载试验必须在介电强度试验合格后进行。

空载试验时,试品的输入端接一个可调节的电源(其电压调节范围应大于试品所规定的电压变动范围)。

试品的输出端可以开路,亦可接入一个适当阻抗的负载,使其输出保持一个较小的电流(为1%~5%额定电流值)。

试验过程中,应先在额定电压下检验工作特性,然后将电源电压在规定的变化范围内连续调节,检验空载工作特性均应符合产品技术文件规定的要求。

对晶闸管装置,应检查电源相序,触发脉冲幅值和宽度及移相范围应符合产品技术文件规定的要求。对晶闸管装置,如果一个支路有两个以上串联的晶闸管或二极管元件时,则应按产品标准或技术文件规定的要求检查其均压系数。

均压系数 K_u 可按下式计算:

$$K_u = \frac{\sum U_m}{n_s (U_m)_m} \dots\dots\dots (1)$$

式中: K_u ——均压系数;

$\sum U_m$ ——一个支路中各元件所受的正(反)向电压(峰值)的总和, V;

$(U_m)_m$ ——该支路中各元件所受的正(反)向电压(峰值)的最大值, V;

n_s ——该支路中串联的元件数。

测量串联连接各元件所承受的正(反)向电压峰值可使用电子管峰值电压表或阴极示波器。

12 低压电流试验

低压电流试验的目的是检验试品在额定电流下工作的可靠性,同时检验试品各并联支路的电流均衡度。

低压电流试验时,试品的输出端应短接或接入一个低阻值的电阻器。主电路的输入端应通过变压器或调压器施加一个较低的电压,其数值应足以使设备输出100%的额定电流。此时试品的控制、操作及辅助电路均应接至电压为额定值的独立电源上。

试验时,冷却介质的流速和温度应符合正常工作条件,试品连续运行时间不少于20 min。

对于由若干支路并联工作的试品,应根据具体产品的技术文件规定的均流系数检验每个并联支路的实际电流均衡度。检验方法可采用下述方法中的任何一种:

a. 测量各并联支路的电压降。如测量熔断器上的电压降,或寻找一段相同截面和相同长度的母线测量其上的电压降,但此时要注意各熔断器实际电阻值的差异;

b. 用钳形电流表测量各支路的交流电流。

均流系数 K_I 按下式计算:

$$K_I = \frac{\sum I_s}{n_p (I_s)_m} \dots\dots\dots (2)$$

式中: K_I ——电流均衡系数;

$\sum I_s$ ——各支路所测得的电流之和; A

n_p ——并联支路数

$(I_s)_m$ ——实际测得的电流最大的支路电流值, A。

13 负载试验

负载试验的目的是为了检查试品在额定输出(额定电压和额定电流)条件下工作的可靠性。只要试验

条件允许,应尽量采用负载试验。

负载试验应在空载试验合格后方可进行,试品中的保护元件均应按产品技术文件中所允许的最大值进行选取和整定。

负载试验应以实际电机为负载(如采用模拟负载其电气参数应与实际负载相同,试品在额定电压和额定电流下(包括规定的过载范围)连续运行时间不少于20 min。

在试验过程中,若发现有保护元件动作,元件或结构件损坏,经检查不属于元件或结构件本身质量问题,则认为试验不合格;若属于元件或结构件本身质量问题,则应更换后,重新试验。

通过试验后,设备的电气性能应符合产品技术文件的要求。

负载试验也可与温升试验同时进行,但此时试验时间应符合温升试验的要求(见19章)。

14 连续运行试验

对于某些数字,可编程序,微处理机控制装置、自动化装置以及用户有特殊要求的产品,为保证连续运行的可靠性,应进行连续运行试验。

连续运行试验按实际工作程序进行,应正确无误。

连续运行试验是使试品在额定电源条件下,将其输入、输出端接到外部模拟装置上,通过外部连接的模拟装置或预先输入的程序使试品按实际工作的程序不间断地连续运行。在整个连续运行过程中,其各种动作、功能及程序均应正确无误。

连续运行时间,应在产品技术文件中明确规定。

经过室温下的连续运行后的试品,在最高工作环境温度下至少要连续运行24 h,其各种动作功能应正确无误。

15 高低温循环试验

高低温循环试验的目的是考核装有电子器件的印制电路板、插件或抽屉等控制单元经受空气温度迅速变化的能力,同时考核印制电路板的焊接质量,并对早期失效的元器件进行筛选。

该项试验仅对印制电路板、插件或抽屉等控制单元进行,试验时试品应在无包装及不工作状态下进行。

试品先在低温(T_L)箱中存放规定时间 t_1 ,然后取出置于试验室内的环境温度下保持时间为 t_2 ,再放到高温(T_H)箱中存放规定时间 t_3 ,再取出置于试验室环境温度下保持时间 t_2 ,此即为一次循环(见图1)

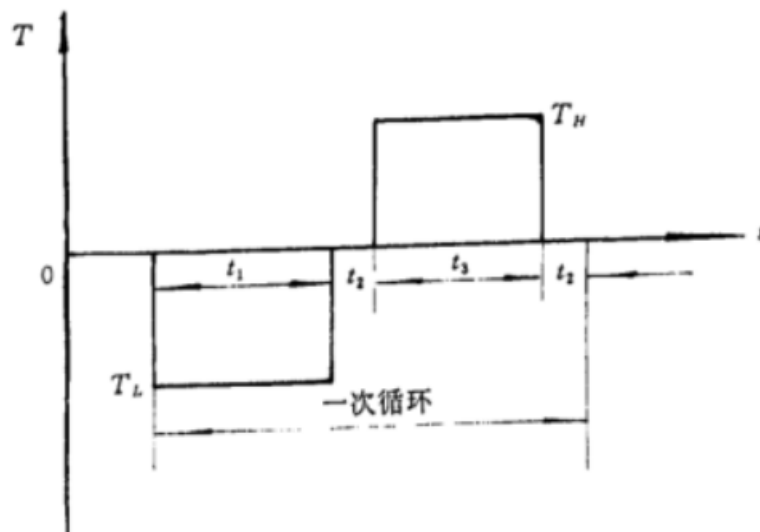


图 1

循环次数应不少于5次。

温度 T_L 、 T_H 及时间 t_1 、 t_2 取决于被试品的热容量及对产品要求考核的严酷程度,应由相应的产品技术文件中规定、一般应不低于下述要求:

$$T_L = -40^\circ\text{C}$$

$$T_H = +60^\circ\text{C}$$

$$t_1 = t_2 = 30 \text{ min}$$

$$3 \text{ min} > t_2 > 2 \text{ min}$$

试验时,试验箱内温度允许偏差范围在 $\pm 3^\circ\text{C}$ 之内。

经过高低温循环试验后,待试品恢复到试验室环境温度后,进行外观检查及测试电气性能应符合要求。

16 高温存放试验

将试品置于高温箱中(温度为 T_H),存放规定时间 t ,然后取出置于试验室的环境温度下恢复。

T_H 及 t 应由相应的产品技术条件中规定,如无特殊要求,一般应不低于以下要求:

$$T_H = +60^\circ\text{C}$$

$$t = 72 \text{ h}$$

试验时,试验箱内的温度允许偏差 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。

经过高温存放试验,待其恢复到常态后,检测试品的电气性能应符合有关产品技术文件的规定。

17 环境温度性能试验

将试品分别置于规定的最高工作环境温度 T_A 和最低工作环境温度 T_B 下,保持规定的存放时间 t 后,将试品加上额定负载,并待试品内部各器件的温升达到稳定值时,测量试品的电气性能指标是否符合规定的要求。

试验时间 t 取决于试品的热容量,其值应不小于试品内部最难冻透处的最大部件在所试验的温度值下的热时间常数值值的 4 倍。

如相应的产品技术文件中无特殊要求, T_A 、 T_B 及 t 按以下值进行试验:

$$T_A = +40^\circ\text{C}$$

$$T_B = -10^\circ\text{C}$$

$$t = 4 \text{ h}$$

18 湿热试验

湿热试验是考核试品在温度循环的湿热(通常在其表面产生凝露时)环境中使用的适应能力。

湿热试验按 GB 2423.4 的规定进行。

19 温升试验

温升试验是考核试品中各部件温升是否符合产品标准的规定。

19.1 试验条件

- 应在无外来气流的关闭室内进行;
- 应不受阳光照射和其它热辐射的影响;
- 试验的房间应有一定的容积,至少应能准确地测定周围空气温度。

19.2 周围空气温度的测量

除非产品标准另有规定,温升试验一般在周围空气温度为 $10\sim 40^\circ\text{C}$ 的范围内进行,此时温升数据无需加以修正。

周围空气温度应在试验周期的最后四分之一时间内测量,测量时,至少用两只温度计或热电偶均匀放置在试品的周围,距试品水平距离为1 m 高度约为试品高度的一半。

周围空气温度用各测量点读数的平均值表示。

19.3 试验时,试品应按正常使用情况安置,通以额定的工作电流,诸如接触器、继电器、脱扣器等线圈还应相应施加其各自的额定电压。

为了缩短试验时间,只要试验条件允许,在试验起始阶段可适当提高电流,以后再降到规定的试验电流值。电流提高一般在125%额定电流以下。

19.4 温度测量

温度用热电偶或温度计来测量。对于线圈通常采用测量电阻变化值的方法来测量。

19.5 温升试验用连接导体的规定

试验用连线应采用铜质导体。若采用铝质导体,则应选取截面较大;载流量和散热能力相当的铝电缆或铝母线,并符合有关标准规定要求,接触应可靠,连线应尽可能悬空。

试验用连线截面、长度应根据产品技术文件的额定电流选用。

400A 及以下额定电流用的导线截面与连接长度,详见表4所列规定;500A 及以上额定电流用的电缆或母线截面与连接长度,详见表5所列。

表 4

额定电流 A	试验电流范围 A	铜芯绝缘导线截面 mm ²	连接长度不小于 m
<6	0~7.9	1	1
8,10,12	7.9~15.9	1.5	
16,20	15.9~22	2.5	
25	22~30	4	
32	30~39	6	
40,50	39~54	10	
63	54~72	16	
80	72~93	25	
100	93~117	35	
125	117~147	50	2
160	147~180	70	
200	180~216	95	
250	216~250	120	
	250~287	150	
315	287~334	185	
400	334~400	240	

表 5

额定电流 A	试验电流范围 A	铜芯电缆		铜母线		连接长度不小于 m
		根数	截面 mm ²	根数	尺寸 mm	
500	400~500	2	150	2	30×5	2
630	500~630	2	185	2	40×5	
800	630~800	2	240	2	50×5	
1000	800~1000	—	—	2	60×5	3
1250	1000~1250			2	80×5	
1600	1250~1600			2	100×5	
2000	1600~2000			2	100×5	
2500	2000~2500			2	100×5	
3150	2500~3150			2	100×10	

19.6 发热稳定

试验应有足够的时间直至温度稳定为止。
若温度的变化率小于1 K/h，则认为发热稳定。

19.7 试验结果判定

试验结束后，温升不超过产品标准规定的数值，试品中的元器件在内部的温度下，在规定的电压范围内能正常工作，即认为温升试验合格。

20 短路强度试验

20.1 试验基本条件

- a. 试品应置于定温条件下，从冷态开始试验；
- b. 试品中的保护电器应投入工作；
- c. 试品的控制电路、辅助电路应加上正常工作电压。

20.2 试验内容

短路强度试验应包括以下三个方面：

- a. 短路接通与分断能力试验；
- b. 短时耐受电流能力试验
- c. 额定峰值耐受电流试验。

20.3 试验基本要求

试验时所需的电源导线和短路连接用导线均应具有足够的强度，且安装后对试品任何部件不产生附加应力。

试验电源的频率为试品的额定工作频率，电源电压的波形为正弦波。

试验电路必须有一接地点。可以是短路连接点，电源中性点或人工中性点，但只允许选择其中的一点接地。

试验时，应将正常运行时的所有接地部件（包括外壳、屏蔽等）和接地点脱开，并经限流电阻 R_{lim} 检测飞弧故障电流的熔丝（或熔断器）接至电源中性点或人工中性点。

- 注：① 检测飞弧故障电流的熔丝由直径为0.1 mm，长度不小于50 mm 的铜丝构成；
② 人工中性点由电感线圈构成，应允许短时通过100 A 以上的电流。

试验中用示波器记录电流波形曲线，波形图应证实在保护电器动作之前（或规定时间内）电流已稳定，并达到规定值。

20.4 短路接通与分析能力试验

20.4.1 试验电流值应满足产品标准或技术文件所规定的额定耐受电流或峰值耐受电流值,如果没有规定应满足保护开关电器极限分断电流值。

20.4.2 主电路短路点设在保护电器的出线端(交流侧),用不小于母线载流量的导体,用最短距离连接,保护开关电器应按正常使用方式投入工作,然后施加试验电压。试验电压为额定电压的1.1倍。试验电压持续时间不得少于10个周波。除产品标准或技术文件另有规定的试验时间外,其带有保护开关电器的试品通以规定的预期短路电流,直至被保护设备切断电源为止。试验时,对保护开关电器上的热继电器应予以短接。

20.4.3 试验参数允差

峰值电流: $+10\%$
 -5%
 I^2t : $+15\%$
 -5%

20.4.4 试验次数,可做一次

20.5 短时耐受电流能力试验

20.5.1 试品的短时耐受电流能力试验用电流的周期分量有效值和最大峰值两个参数表示。试验电流应同时满足产品标准或技术文件所规定的这两个参数,除产品标准或技术文件另有规定外每次试验通电时间为1s。

20.5.2 如果试验设备不能满足试验参数的要求,允许在 $\int_0^t I^2 dt$ 值不变的条件下,采用下述方法代替:

- 适当降低试验电流和增加通电时间,但最大峰值电流仍应符合要求;
- 为了获得所需峰值电流,可以增加周期分量有效值,并缩短通电时间。

注:周期分量的有效值用示波图确定。

20.5.3 试验参数允差

同20.4.3条。

20.5.4 试验次数:应做三次。

20.6 额定峰值耐受电流试验

额定峰值耐受电流试验用电流峰值来表示,试验电流应满足产品标准或技术文件中要求的额定峰值耐受电流值。

20.6.2 试验第一周期内最大额定值应不小于额定峰值耐受电流。每次通电时间不应少于3个周波,但试验电流 $\int_0^t I^2 dt$ 不应超过产品标准或技术文件规定的短时耐受 I^2t 值。

20.6.3 试验参数允差

同20.4.3条。

20.7 试验结果的判定

试验过程中和试验后应满足以下要求:

- 检测飞弧的熔丝不熔断;
- 所有导线绝缘和绝缘件无损坏,满足本标准的介电强度试验要求(见7章);
- 试验后母线不允许有明显的变形,电气间隙和爬电距离符合产品标准或技术文件的规定;
- 接线零件无松动,外壳结构无任何变形;
- 不影响抽出或移出式部件的正常抽移。

符合上述要求时则认为本项试验合格。

21 外壳防护等级试验

本项试验的目的是考核试品的外壳防护固体异物进入内部及防止人体触及内部的带电部分的能力。

对于防护等级 IP20 的产品, 按如下要求试验:

21.1 试验条件

试验时, 试品应处于不通电的静止状态。

21.2 试指试验

选用标准金属试指(两个联结点可在 90° 范围内绕其轴向同一方向弯曲), 用不大于 10 N 的力将试指推向外壳各孔眼, 若能进入外壳, 则应将试指活动到各极限位置。

如试指与壳内带电部分或转动部件有足够的间隙(试验时允许试指触及光滑的转轴及类似的非危险部件), 则认为试验合格。

试验时, 如有可能应使试品内转动部件缓慢地转动。为了便于观察, 可在试指与壳内带电部件间串接一指示灯, 并供以不低于 40 V 的安全电压。对导电部件有漆或氧化物及其它涂层包覆的, 应包上一层金属箔, 并与正常工作时带电部件相连接。试验时如指示灯不亮, 则认为试验合格。

21.3 试球试验

用 $30 \pm 3\text{ N}$ 的力将直径为 $12^{+0.01}_{-0.01}\text{ mm}$ 的刚性球推向外壳各孔眼, 如试球不能穿过, 并与壳内带电部分或转动部件有足够的间隙时, 则认为试验合格。

22 抗干扰试验

本项试验的目的是考核试品的抗干扰性能是否符合产品标准或技术文件规定的电磁敏感度界限值。本项试验包括传导干扰和辐射干扰试验。

22.1 试验条件

试验时, 试品应模拟实际安装和使用情况, 并按产品标准或技术文件规定的正常工作条件进行。

进行辐射干扰试验时, 由专用设备或发射天线发射干扰源(包括磁场、电场、电磁场)。

22.2 试验环境

a. 传导干扰试验应在屏蔽室内进行。试验时, 试品、工作性能监测设备应避免受到干扰信号源发射的电磁能量的影响, 试品的供电电源应与其他测试设备的电源相隔离。

b. 辐射干扰试验应在规定的场地进行, 在试验区域内, 除干扰信号源、发射天线、试品等必需设备外, 其余测试设备及与测试无关的物品应置于测试区域外。

22.3 传导干扰试验

考核试品对来自电源线的传导干扰的耐受能力。

22.3.1 电源线重复尖脉冲干扰:

在试品的输入电源上迭加一个具有下述参数的尖脉冲电压。

脉冲幅值: 1000 V

脉冲宽度: $0.1 \sim 2\text{ s}$

脉冲周期: 20 ms

施加时间不少于 30 min , 在此干扰条件下, 检测试品的工作性能应正确无误。

22.3.2 电源线传导干扰

由低频信号发生器产生干扰源(要求有足够大的输出功率, 其值应在相应的产品技术文件中规定), 通过模拟负载(模拟设备电源端的输入阻抗值)迭加到输入电源上, 施加时间不少于 30 min 。在此干扰条件下, 检测试品的工作性能应正确无误。

22.4 辐射干扰试验

用环形天线法进行试验。试验时, 由低频信号发生器(要求能给环形天线提供足够的电源)产生干扰信号输送给环形天线。环平面与试品表面平行, 两者间距 50 mm 。辐射强度应由相应产品的技术文件规定。

试验时, 将信号源调节在适当电平上, 将环形天线依次置于试品表面各个部位和信号输入、输出线表面等处, 同时检测试品的工作性能应正确无误。

23 振动试验

振动试验的目的是确定试品及其中的元件经受振动的适应性以及评价试品结构的完整性。

23.1 一般说明

试品在整个试验过程中(或整个试验过程中的某些阶段上)必须处于工作状态,还是只要求试品在非工作状态下承受振动作用,其振动试验的要求都应在有关的产品标准或技术文件中规定。

振动试验包括三个阶段,即共振检查、耐频扫描试验、耐共振频率试验。原则上三个阶段的耐振动试验应分别在三个相互垂直的轴向进行。在相同方向上依次进行三个阶段的试验后,再在其它方向重复进行。用测振仪、示波器、电压表及其它测量仪器检查试品在试验期间的工作情况。

当试验条件限制时,允许对部分电器元件、电器安装部件或印制电路板、插件、抽屉等部件分别进行耐振试验。

23.2 试验条件

耐振试验前,必须对试品进行机械和电气性能方面的检测,然后将其固定在振动试验台上,所用固定结构应有足够的刚度,保证试验中不会引起附加振动,并不得附加任何拉条或拉索。同时应将试品尽量按实际工作位置安装,其紧固力不应超过试品正常工作时的紧固力,以保证试验正确进行。

振动系统为正弦式。振动加速度、波形失真度不得超过25%。控制点上的振幅容差不应大于±15%。测定共振频率的误差为±0.5%或±5Hz(采用较大者)。

试验时振动量值的测量点,一般应选取试品与试验夹具的刚性连接点以及关系到被试设备质量的点,取其算术平均值作为试验量值。尽量不取振动台台面上点作为测量点,避免因安装夹具可能对振动有衰减或放大作用而引起误差。

23.3 共振检查

共振检查是搜索并确定试品在规定的频率范围内存在的共振频率,并对试品作机械方面和电气方面的性能检查。共振检查按下列条件进行:

- a. 振频:10~150 Hz;
- b. 振幅:应等于或小于耐频扫描试验所取的振幅;
- c. 时间:应在规定的频率范围内充分扫描以发现并确定共振点为原则(尽可能在一个扫描循环中完成:10~150~10 Hz)。

23.4 耐频扫描试验

试品的耐频扫描试验按下列要求往复进行:

- a. 振频:10~150 Hz;
- b. 振幅:10~57 Hz 为恒定位移0.0375 mm(单振幅)
57~150 Hz 为恒定加速度5 m/s²;
- c. 时间:每个方向的耐频扫描时间为10 min,往复扫描一次的时间为2~2.5 min。

23.5 耐共振频率试验

耐共振频率试验是在共振检查中确定的最显著的共振频率上,按规定的振幅进行的固定频率振动试验。它的目的在于考核试品在较短时间内对共振响应的适应能力,而不是进行破坏性的寿命试验。

耐共振频率试验按下列条件进行:

- a. 振频:在共振检查中所找到的某一最显著的共振频率;
- b. 振幅:为恒定加速度5 m/s²;
- c. 时间:每个方向耐共振试验时间为10 min。

23.6 试验要求

试品在振动试验过程中,电气性能应符合要求。

试验后各安装紧固件(包括接线螺钉等)无松动,外壳柜体结构无机械变形和损坏。各电器元件、插

接件及其接线,没有异常动作和损坏,无接触不良,焊点脱落等现象。

24 噪声试验

本项试验的目的是验证试品所产生的噪声是否符合产品标准或技术文件的规定。

噪声测试采用声压级计进行,采用 A 压声级。

24.1 试验条件

- a. 试品在除地板或地面之外离开试品 3 m 之内没有声反射体的地方;
- b. 试验时试品应在空载下通以额定频率的额定电压;
- c. 测试应在环境噪声的声压级比试品运行时的声压级低 6 dB 的条件下进行。

24.2 试验方法

正对试品外壳前面中心开始,从上看以顺时针方向绕试品按每隔 1 m 取一个测量点(至少要取 4 点)。每个测量点离试品外壳的距离为 1 m,传声器置于测量点上离地面 1.2~1.5 m 高处,且正对试品的主噪声产生源。在每个测量点上测量一次噪声,每个测点所测得的声压级要按规定的的环境噪声进行修正,取其差值作为试品的噪声水平。

当相邻两测点的测量值差在 5 dB 及以上时,应在两测点间的测量面上增加一测量点。

24.3 试验结果的判定

若测得的噪声低于或等于产品标准或技术文件规定,则认为本项试验合格。

25 跌落冲击试验

本项试验的目的是验证试品在制造、试验及装箱前的搬运过程中以及现场安装过程中承受跌落冲击的能力。

试验时,通常限制在从规定的跌落高度和规定的跌落装置上跌落到规定的台面,具体要求如下:

- a. 试验台面:为平滑、坚硬的混凝土面或钢面;
- b. 试品在跌落前离试验台面的最短距离(即跌落高度)为 50 mm;
- c. 被试设备底面与试验台面的夹角不大于 3°;
- d. 跌落次数为三次。

在试验后应对试品进行外观检验,包括箱体外形尺寸、公差配合、垂直度及焊缝等,其机械及电气性能应符合相应的产品标准或技术文件的规定。

26 运输试验

运输试验是考核试品承受运输条件的能力。

将包装好的试品按正常工作方位固定于载重汽车的中部,试品的重量应为汽车的额定载重量的三分之一左右,然后在三级公路的中级路面(碎、砾石路面,不整齐石块路面或其他粒料路面)上,以 30~40 km/h 的车速行驶 200 km。

运输试验后,要求包装箱无明显变形,内装设备不松散、不发生明显位移,试品的电气性能应符合要求,箱体结构及零部件应无机械损伤、无弯曲变形、无紧固件松脱,转动部件无卡死及呆滞等现象。

注:如果试验条件允许,亦可在运输试验台进行等效的模拟运输试验。

27 试验分类

产品试验分型式试验和出厂试验。

27.1 形式试验

对产品质量进行全面考核,即对产品标准中所规定的技术要求全部进行检验称为型式试验。

型式试验项目为本标准中所列的全部项目。

接件及其接线,没有异常动作和损坏,无接触不良,焊点脱落等现象。

24 噪声试验

本项试验的目的是验证试品所产生的噪声是否符合产品标准或技术文件的规定。

噪声测试采用声压级计进行,采用 A 压声级。

24.1 试验条件

- 试品在除地板或地面之外离开试品 3 m 之内没有声反射体的地方;
- 试验时试品应在空载下通以额定频率的额定电压;
- 测试应在环境噪声的声压级比试品运行时的声压级低 6 dB 的条件下进行。

24.2 试验方法

正对试品外壳前面中心开始,从上看以顺时针方向绕试品按每隔 1 m 取一个测量点(至少要取 4 点)。每个测量点离试品外壳的距离为 1 m,传声器置于测量点上离地面 1.2~1.5 m 高处,且正对试品的主噪声产生源,在每个测量点上测量一次噪声,每个测点所测得的声压级要按规定的的环境噪声进行修正,取其差值作为试品的噪声水平。

当相邻两测点的测量值差在 5 dB 及以上时,应在两测点间的测量面上增加一测量点。

24.3 试验结果的判定

若测得的噪声低于或等于产品标准或技术文件规定,则认为本项试验合格。

25 跌落冲击试验

本项试验的目的是验证试品在制造、试验及装箱前的搬运过程中以及现场安装过程中承受跌落冲击的能力。

试验时,通常限制在从规定的跌落高度和规定的跌落装置上跌落到规定的台面,具体要求如下:

- 试验台面:为平滑、坚硬的混凝土面或钢面;
- 试品在跌落前离试验台面的最短距离(即跌落高度)为 50 mm;
- 被试设备底面与试验台面的夹角不大于 3°;
- 跌落次数为三次。

在试验后应对试品进行外观检验,包括柜体外形尺寸、公差配合、垂直度及焊缝等,其机械及电气性能应符合相应的产品标准或技术文件的规定。

26 运输试验

运输试验是考核试品承受运输条件的能力。

将包装好的试品按正常工作方位固定于载重汽车的中部,试品的重量应为汽车的额定载重量的三分之一左右,然后在三级公路的中级路面(碎、砾石路面,不整齐石块路面或其他粒料路面)上,以 30~40 km/h 的车速行驶 200 km。

运输试验后,要求包装箱无明显变形,内装设备不松散、不发生明显位移,试品的电气性能应符合要求,柜体结构及零部件应无机械损伤、无弯曲变形、无紧固件松脱,转动部件无卡死及呆滞等现象。

注:如果试验条件允许,亦可在运输试验台进行等效的模拟运输试验。

27 试验分类

产品试验分型式试验和出厂试验。

27.1 形式试验

对产品质量进行全面考核,即对产品标准中所规定的技术要求全部进行检验称为型式试验。

型式试验项目为本标准中所列的全部项目。

27.3 出厂试验

产品交货时必须进行的各项试验，统称为出厂试验。

出厂试验项目为本标准中所列的第4章、第5章、第6章、第7章、第8章、第9章、第10章、第11章、第12章、第14章、第15章。

注：第15章暂时没有条件作为出厂试验项目考核时，允许作为型式试验项目考核。

附加说明：

本标准由机械电子工业部湘潭牵引电气设备研究所提出并归口。

本标准由湘潭牵引电气设备研究所负责起草。

本标准起草人傅国强。