



中华人民共和国国家标准

GB/T 13138—2020
代替 GB/T 13138—2008

自整角机通用技术条件

General specification for synchro

2020-12-14 发布

2021-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 分类与基本参数	1
4 技术要求和试验方法	2
5 检验规则	21
6 交付准备	24
7 用户服务	25
附录 A (资料性附录) 分类和型号命名	26
附录 B (资料性附录) 变压比测量	27
参考文献	29

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 13138—2008《自整角机通用技术条件》，与 GB/T 13138—2008 相比主要技术变化如下：

- 旋转方向增加了从轴伸端视之的规定(见 3.5,2008 年版的 4.6)；
- 增加了电压向量图(见 3.6)；
- 安装配合面的同轴度和安装配合端面的垂直度分为两个试验项目(见 4.6 和 4.7,2008 年版的 4.3.5 和 5.6.5)；
- 接线端分为标记和强度两部分(见 4.8 和 4.25,2008 年版的 4.4 和 5.7)；
- 删除了励磁静摩擦力矩试验项目(2008 年版的 4.8.2 和 5.10.2)；
- 增加了 ZKFW 型自整角机的技术要求及试验方法(4.8、4.9、4.17、4.18、4.19、4.24 和 4.30)；
- 修改了恒定湿热试验后绝缘电阻值(见 4.13.1,2008 年版的 4.10)；
- 增加了静态误差刻度盘读数试验方法(见 4.20.2.3)；
- 删除了校表法线路图(2008 年版的 5.13 和 5.14)；
- 删除了电气误差比例电压梯度法试验方法,增加了电气误差角度指示法和自旋仿真器法试验方法(见 4.18,2008 年版的 5.17)；
- 电磁干扰改为电磁兼容(见 4.29,2008 年版的 4.24 和 5.26)；
- 增加了稳态加速度(见 4.32)；
- 增加了低气压(见 4.34)；
- 增加了温度变化(见 4.37)；
- 增加了恒定湿热持续时间的规定(见 4.38.1,2008 年版的 5.32)；
- 增加盐雾的持续时间要求(见 4.40,2008 年版的 5.34)；
- 增加了试验条件(见 4.42)；
- 增加了交变湿热(见 4.38.2)；
- 增加了长霉(见 4.41)；
- 增加了用户服务(见第 7 章)；
- 增加了附录 A。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国微电机标准化技术委员会(SAC/TC 2)归口。

本标准起草单位:西安微电机研究所、成都微精电机股份公司、浙江巨龙自动化设备有限公司、深圳市正德智控股份有限公司、厦门扬迈电器有限公司、杭州江潮电机有限公司。

本标准主要起草人:沈桂霞、谢海东、陈昭明、李浩、陈耿、兰玉华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 13138—1991、GB/T 13138—2008。

自整角机通用技术条件

1 范围

本标准规定了自整角机的分类与基本参数、技术要求和试验方法、检验规则、交付准备和客户服务。本标准适用于 50 Hz 和 400 Hz 单对极自整角机的设计、制造、检验和验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2423.16—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 J 及导则:长霉

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 7345—2008 控制电机基本技术要求

GB/T 7346 控制电机基本外形结构形式

GB/T 18211—2017 微电机安全通用要求

JB/T 8162 控制电机包装 技术条件

3 分类与基本参数

3.1 分类

自整角机的分类参见附录 A。

3.2 型号命名

自整角机的型号命名参见附录 A,由产品专用技术条件规定。

3.3 基本外形结构及安装型式

自整角机的基本外形结构及安装型式应符合 GB/T 7346 或产品专用技术条件的规定。

20 机座号采用 K1 型;28、36 和 45 机座号采用 K3 型;55 及 70 机座号采用 K4 型;70 以上机座号采用 K6 或 K7 型;55 及以下机座号轴伸采用光轴伸基本型式;70 机座号采用直径为 8 mm 的半圆键槽轴伸为基本型。

3.4 基本参数

除另有规定外,自整角机的基本参数应在表 1 中选取。

表 1 基本参数

参数名称	参数数值	
机座号	20、28、36、45、55、70、90	
额定频率/Hz	50、400	
额定电压 V	50 Hz	36、110、220
	400 Hz	9、12、16、20、26、36、115

3.5 旋转方向

从轴伸端或非出线端视之,转子逆时针方向旋转为旋转正方向。电气角的正方向应与旋转正方向一致。

3.6 电路图及输出电压方程式

从轴伸端或非出线端视之,当自整角机处于基准电气零位时,定、转子绕组相对位置及其向量关系应符合表 2 规定。

自整角机输出绕组的输出电压应符合表 2 规定的电压方程式。

表 2 电路图及输出电压方程式

类型	电路图	向量图	输出电压方程式
ZKF、 ZLF、 ZLJ、 ZJF			$U_{S1S3} = KU_{R2R1} \sin\theta$ $U_{S3S2} = KU_{R2R1} \sin(\theta + 120^\circ)$ $U_{S2S1} = KU_{R2R1} \sin(\theta + 240^\circ)$
ZKC、 ZCF、 ZCJ			$U_{R1R3} = KU_{S1S3} \sin(\theta + 120^\circ) - KU_{S3S2} \sin\theta$ $U_{R3R2} = KU_{S1S3} \sin\theta - KU_{S3S2} \sin(\theta + 240^\circ)$ $U_{R2R1} = KU_{S1S3} \sin(\theta + 240^\circ) - KU_{S3S2} \sin(\theta + 120^\circ)$ $U_{S1S2} = U_{S3S2} + U_{S2S1} - 0$
ZKB			$U_{R1R2} = KU_{S1S3} \sin(\theta + 120^\circ) - KU_{S3S2} \sin\theta$ $U_{S1S3} + U_{S3S2} + U_{S2S1} = 0$
ZKFW			$U_{S1S3} = KU_{R2R1} \sin\theta$ $U_{S3S2} = KU_{R2R1} \sin(\theta + 120^\circ)$ $U_{S2S1} = KU_{R2R1} \sin(\theta + 240^\circ)$

注 1: K ——变压比。
 注 2: θ ——转子从自整角机的基准电气零位正向转动的机械角,单位为度($^\circ$)。
 注 3: U_{S1S3} ——定子绕组 S1 和 S3 接线端之间的电压(其他类同),单位为伏特(V)。
 注 4: 以上各式中电压 U 角标顺序表示电压向量方向。

4 技术要求和试验方法

4.1 外观

4.1.1 技术要求

自整角机表面不应有锈蚀、碰伤、划痕、涂覆层剥落,紧固件连接应牢固,接线板及铭牌的字迹和内容应清楚无误,且不得脱落,引出线应完整无损,颜色和标志应正确。

4.1.2 试验方法

目检自整角机的外观。

4.2 外形及安装尺寸

4.2.1 技术要求

自整角机的外形及安装尺寸应符合 3.3 或产品专用技术条件的规定。

4.2.2 试验方法

用能保证尺寸精度要求的量具检查外形及安装尺寸。

4.3 径向间隙

4.3.1 技术要求

自整角机的径向间隙应符合产品专用技术条件的规定。

鉴定检验和 C 组检验后,径向间隙允许增加到规定最大值的 1.5 倍。

4.3.2 试验方法

自整角机的径向间隙按 GB/T 7345—2008 中 5.5.2 的规定进行检查。

4.4 轴向间隙

4.4.1 技术要求

自整角机的轴向间隙应符合表 3 或产品专用技术条件的规定。鉴定检验和 C 组检验后,轴向间隙应不大于表 3 规定最大值的 1.66 倍。

表 3 轴向间隙和轴向推力

机座号	轴向间隙 mm	轴向推力 N
20、28	0.05~0.15	10
36、45	0.05~0.15	20
55、70、90	0.10~0.20	40

4.4.2 试验方法

自整角机的轴向间隙按 GB/T 7345—2008 中 5.6.2 和表 4 的规定进行检查。

4.5 轴伸径向圆跳动



4.5.1 技术要求

自整角机的轴伸径向圆跳动应不大于 0.02 mm。

4.5.2 试验方法

自整角机的轴伸径向圆跳动按 GB/T 7345—2008 中 5.7.2 的规定进行检查。

4.6 安装配合面的同轴度

4.6.1 技术要求

自整角机安装配合面的同轴度应符合 3.3 或产品专用技术条件的规定。

4.6.2 试验方法

自整角机安装配合面的同轴度按 GB/T 7345—2008 中 5.8.2 的规定进行检查。

4.7 安装配合端面的垂直度

4.7.1 技术要求

自整角机安装配合端面的垂直度应符合 3.3 或产品专用技术条件的规定。

4.7.2 试验方法

自整角机安装配合端面的垂直度按 GB/T 7345—2008 中 5.9.2 的规定进行检查。

4.8 接线端标记

4.8.1 技术要求

自整角机接线端可采用引出线或接线板方式,引出线长度应不小于 200 mm 或产品专用技术条件的规定。引出线标记用不同颜色表示,并应符合表 4 或产品专用技术条件的规定。接线板出线标记用字母表示,应符合表 5 的规定。

表 4 引出线标记

绕组名称	标记及代号	颜色
定子绕组	S1	蓝
	S2	黑
	S3	黄
转子绕组	R1	红—白
	R2	黑—白
	R3	黄—白

表 5 接线板标记

类 型	标 记	
	励磁绕组	输出绕组
ZKF、ZLF、ZLJ、ZJF、ZKFW	R1、R2	S1、S2、S3
ZCF、ZKC、ZCJ	S1、S2、S3	R1、R2、R3
ZKB	S1、S2、S3	R1、R2

4.8.2 试验方法

用能保证测量精度的量具检查引出线长度,并目检接线端标记的正确性。

4.9 接线正确性和基准电气零位标记

4.9.1 技术要求

自整角机接线应正确,应符合表 2 规定的向量关系。在其机壳和轴伸上应有明显的永久性的基准电气零位标记。基准电气零位标记的偏差应在准确零位的 10°范围内。

4.9.2 试验方法

自整角机的接线正确性在电气误差检查时进行,按图 1 和表 6 规定的接线和励磁,接线和电气角度顺序应符合表 7 的规定。

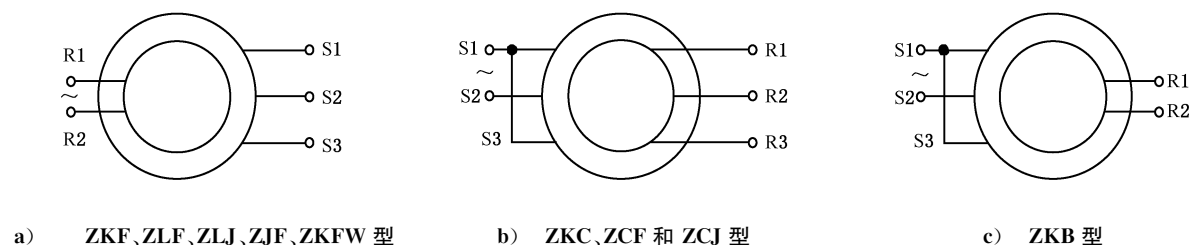


图 1 试验接线图

表 6 试验电压

自整角机类型	励磁端	额定电压 V	试验电压 V
ZKF ZLF ZLJ ZJF ZKFW	R2-R1	220	220
		115	115
		110	110
		36	36
		26	26
		20	20
ZKC ZCF ZCJ ZKB	S1S3-S2	90	78
		16	13.85
		12	10.4
		9	7.8

表 7 接线与电气角度顺序

三角电桥-整步绕组接线顺序	转子从基准电气零位起正方向转动的角度 (°)	n	转子从基准电气零位起正方向转动的角度 (°)	n
A-S1(R3) B-S2(R2) C-S3(R1)	0~60	0	180~240	3

表 7 (续)

三角电桥-整步绕组接线顺序	转子从基准电气零位起正方向转动的角度 (°)	n	转子从基准电气零位起正方向转动的角度 (°)	n
A-S3(R1) B-S1(R3) C-S2(R2)	60~120	1	240~300	4
A-S2(R2) B-S3(R1) C-S1(R3)	120~180	2	300~360	5

注 1: 括号内系指差动式自整角机的转子绕组。
注 2: n 为三角电桥与接线端的换接顺序号。

ZKF、ZLF、ZLJ、ZJF 和 ZKFW 型自整角机的基准电气零位按图 2 测定,此时输出绕组电压的基波同相分量为零,当转子正向转动(不超过 180°),电压 U_{S1S3} 应与 U_{R2R1} 的相位近似同相。

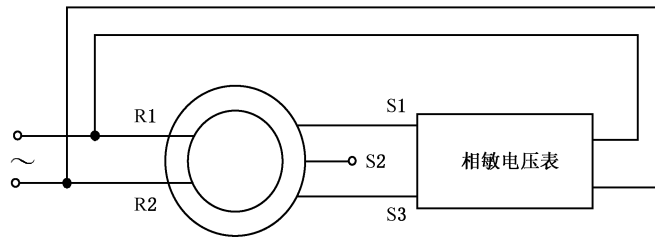


图 2 ZKF、ZLF、ZLJ、ZJF 和 ZKFW 型基准电气零位线路图

ZKC、ZCF 和 ZCJ 型自整角机的基准电气零位按图 3 测定,此时输出绕组电压的基波同相分量为零,当转子正向转动(不超过 180°),电压 U_{R3R1} 应与 $U_{S1S3-S2}$ 的相位近似同相。

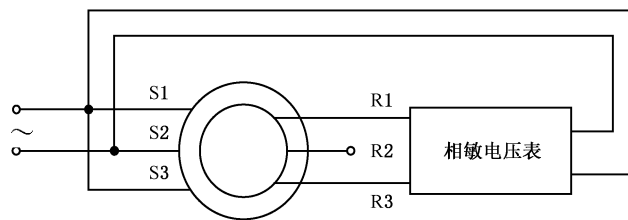


图 3 ZKC、ZCF 和 ZCJ 型基准电气零位线路图

ZKB 型自整角变压器的基准电气零位按图 4 规定,此时输出绕组电压的基波同相分量为零,当转子正向转动(不超过 180°)电压 U_{R2R1} 应与 $U_{S1S3-S2}$ 的相位近似同相。

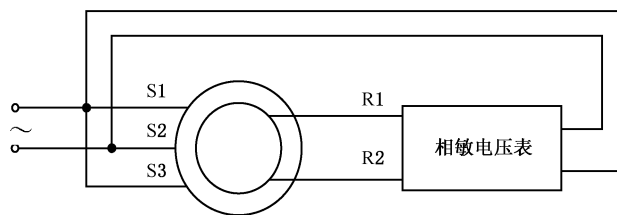


图 4 ZKB 型基准电气零位线路图

4.10 电刷接触电阻变化

4.10.1 技术要求

自整角机的电刷接触电阻变化值应符合 GB/T 7345—2008 中 5.16.1 的规定。鉴定检验或 C 组检验后其最大变化值应符合表 8 的规定。

表 8 电刷接触电阻变化

试验名称	电刷接触电阻变化	
	转子电阻 $\leq 200 \Omega(20 \text{ }^\circ\text{C})$ Ω	转子电阻 $> 200 \Omega(20 \text{ }^\circ\text{C})$ Ω
鉴定检验和 C 组检验前	1.0	转子直流电阻的 0.5%
鉴定检验和 C 组检验后	1.50	转子直流电阻的 0.75%

4.10.2 试验方法

自整角机的电刷接触电阻变化按 GB/T 7345—2008 中 5.16.2 的规定进行检查。

4.11 静摩擦力矩

4.11.1 技术要求

自整角机的静摩擦力矩应符合产品专用技术条件的规定。鉴定检验和 C 组检验后,静摩擦力矩应不大于规定值的 2 倍。

4.11.2 试验方法

自整角机的静摩擦力矩按 GB/T 7345—2008 中 5.10.2.1 的规定进行。

4.12 绝缘介电强度

4.12.1 技术要求

自整角机的绝缘介电强度应符合 GB/T 7345—2008 中 5.17.1 的规定。其漏电流应不大于 1 mA 或 5 mA,电源电压不小于 115 V 的漏电流为 5 mA。

重复绝缘介电强度试验时,试验电压值为规定值的 80%。

4.12.2 试验方法

自整角机的绝缘介电强度按 GB/T 7345—2008 中 5.17.2 的规定进行检查。

4.13 绝缘电阻

4.13.1 技术要求

自整角机的绝缘电阻在正常试验大气条件及在产品专用技术条件规定的低温条件下,绕组对壳体及定子绕组对转子绕组的绝缘电阻应不小于 50 M Ω ;在产品专用技术条件规定的高温条件下,绝缘电阻应不小于 10 M Ω ;在产品专用技术条件规定的恒定湿热条件下,绝缘电阻应不小于 1 M Ω 。

4.13.2 试验方法

自整角机的绝缘电阻按 GB/T 7345—2008 中 5.18.1 的规定选择对应的绝缘电阻表,测量自整角机

绕组对壳体及定子绕组对转子绕组的绝缘电阻。

4.14 励磁电流

4.14.1 技术要求

自整角机励磁绕组的励磁电流应符合产品专用技术条件的规定。

4.14.2 试验方法

按图 1 和表 6 规定的接线和励磁,输出绕组开路,测量励磁电流。

4.15 励磁功率

4.15.1 技术要求

自整角机励磁绕组的励磁功率应符合产品专用技术条件的规定。

4.15.2 试验方法

按图 1 和表 6 规定的接线和励磁,输出绕组开路,测量励磁功率。

4.16 最大空载输出电压

4.16.1 技术要求

自整角机最大空载输出电压应符合产品专用技术条件的规定,其允差应在规定值的 3% 以内。

4.16.2 试验方法

按图 1 和表 6 的规定接线和励磁,从基准电气零位沿正向转动转子。用保证精度的高内阻电压表读出最大耦合位置的输出电压值。

参见附录 B 的方法测量变压比来代替最大空载输出电压。

4.17 相位移



4.17.1 技术要求

ZKF、ZKB、ZKC 和 ZKFW 型自整角机的相位移应符合产品专用技术条件的规定。

4.17.2 试验方法

在测量最大输出电压的同时,测量第一个最大耦合位置的相位移。

4.18 电气误差

4.18.1 技术要求

ZKF、ZKB、ZKC、ZLF、ZCF、ZJF 和 ZKFW 型自整角机按电气误差确定精度等级。自整角机的最大电气误差应符合表 9 或产品专用技术条件的规定。鉴定检验或 C 组检验后电气后误差允许增加 2'。

表 9 电气误差

精度等级	0	I	II
电气误差 (')	±5	±10	±20

4.18.2 试验方法

4.18.2.1 总则

自整角机安装在角分度装置上,采用比例电压指零法、角度指示法、自旋仿真器电压指零法中任一种测量电气误差,施加表 6 规定的试验电压,电气误差应从“基准电气零位”开始,在 $0^{\circ}\sim 360^{\circ}$ 范围内每隔 10° 测一点。计算转子实际机械角度与对应的理论电气角度的机械角度的偏差。超前为正偏差,滞后为负偏差,取绝对值最大的偏差为电气误差。

差动式自整角机取定、转子电气误差中较大值作为电气误差。

4.18.2.2 比例电压指零法

自整角机按图 5~图 8 对应试验线路接线,额定励磁,从基准电气零位开始测量误差。图中三角电桥由两个 $10\text{ k}\Omega$ 的无感固定电阻器和一个 $10\text{ k}\Omega$ 的无感电阻分压器组成,电阻器各电阻值应与分压器阻值总值相等,其误差应小于 $1\ \Omega$ 。分压器抽头电阻与理论规定值相比,其允差应在 0.005% 以内。受试自整角机转子每转动 60° ,三角电桥与输出端换接一次,分压器接于自整角机最大输出电压端,电阻器接于自整角机较小输出电压端,相敏电压表一端接于固定电阻器的公共端,另一端接于分压器的可变端。

分压比 K 与给定角 ϕ 的对应关系见公式(1)和表 10:

$$K = \frac{r}{R} = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ctg}(\phi + 60^{\circ}) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

K ——分压器的分压比;

r ——分压器的分压电阻,单位为千欧($\text{k}\Omega$);

R ——三角电桥的固定电阻,单位为千欧($\text{k}\Omega$);

ϕ ——给定角度,单位为度($^{\circ}$)。

自整角机的电气角度按公式(2)确定:

$$\alpha = \phi + n \times 60^{\circ} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

α ——旋变发送机的电气角度,单位为度($^{\circ}$)

n ——取 0、1、2、3、4、5,按表 7 确定。

表 10 分压比与给定角度对应关系

给定角度	分压比
0°	0.000 000
10°	0.184 793
20°	0.347 296
30°	0.500 000
40°	0.652 704
50°	0.815 208
60°	1.000 000

ZKF、ZKFW、ZLF、ZJF 和 ZKC、ZCF 转子绕组按图 5 和图 6 基本线路接线进行测量,在三角电桥每一给定的角度下依次转动转子,使相敏电压表所指示的基波同相分量为零,分别记录转子每点的实际机械角度。

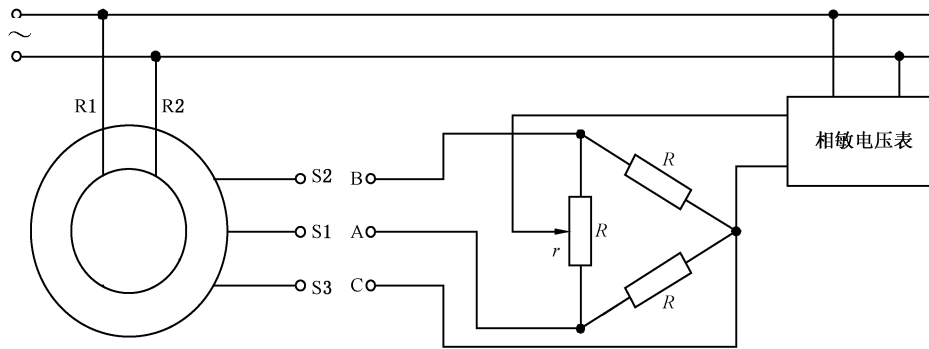


图5 ZKF、ZKFW、ZLF和ZJF型自整角机电气误差比例电压指零法试验线路

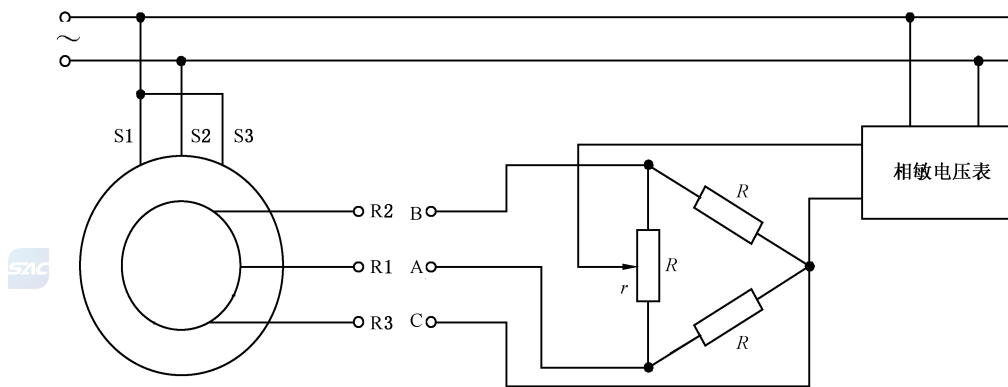
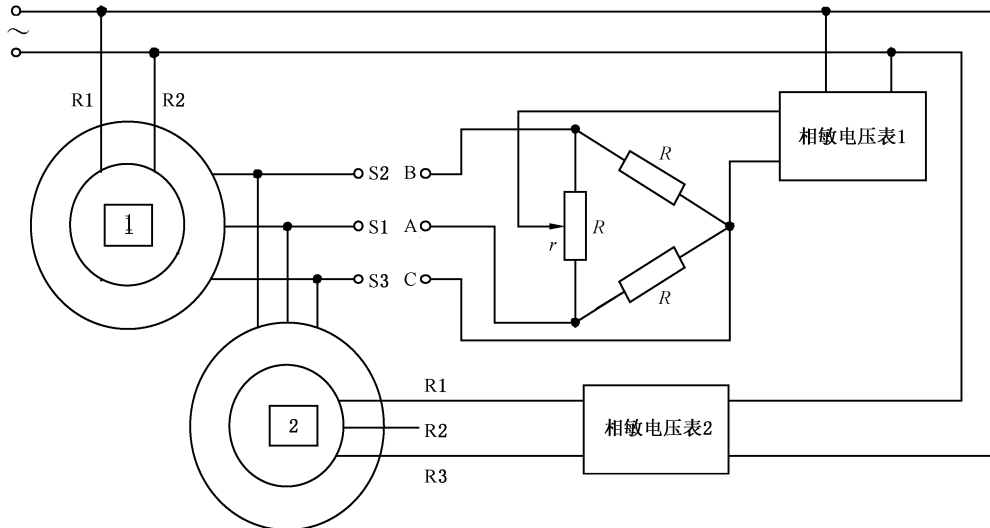


图6 ZKC、ZCF型自整角机转子绕组电气误差比例电压指零法试验线路

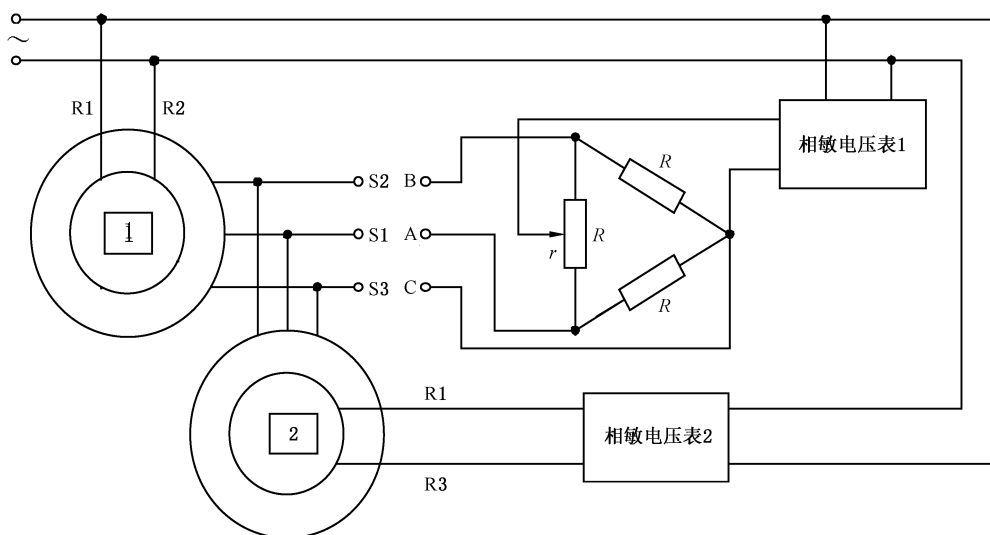
ZKC、ZCF定子绕组和ZKB按图7和图8接线，在三角函数电桥每一给定的角度下依次转动转子，使相敏电压表所指示的基波同相分量为零，依次转动励磁旋转变压器的转子至相敏电压表1所示的基波同相分量为零，再转动受试旋转变压器的转子，使相敏电压表2所示的基波同相分量为零，分别记录转子每点的实际机械角度。



说明：

- 1——励磁自整角发送机(同机座号或大机座号0级品)；
- 2——受试差动自整角发送机。

图7 ZKC、ZCF型自整角机定子绕组电气误差比例电压指零法试验线路



说明：

- 1——励磁自整角发送机(同机座号或大机座号 0 级品)；
- 2——受试差动自整角发送机。

图 8 ZKB 型自整角机电气误差比例电压指零法试验线路

4.18.2.3 角度指示法

自整角机按图 9 对应试验线路接线,额定励磁,转子处于基准电气零位,转动转子,使角度指示器的度数为标准电气角度,分别记录转子每点的实际机械角度。

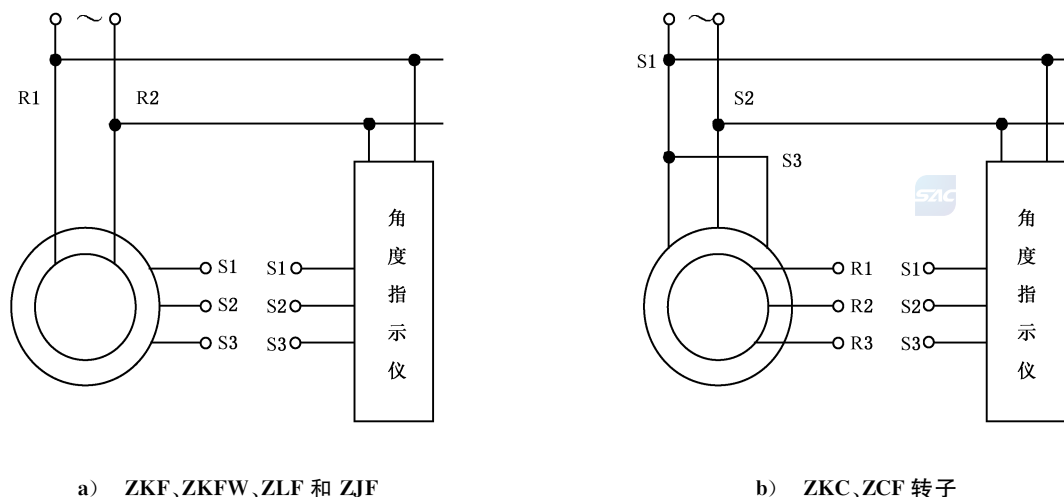


图 9 电气误差角度指示法试验线路图

4.18.2.4 自旋仿真器电压指零法

自整角机按图 10 对应试验线路接线,额定励磁,转子处于基准电气零位,转动转子,使相敏电压表基波同相分量为零,分别记录转子每点的实际机械角度。

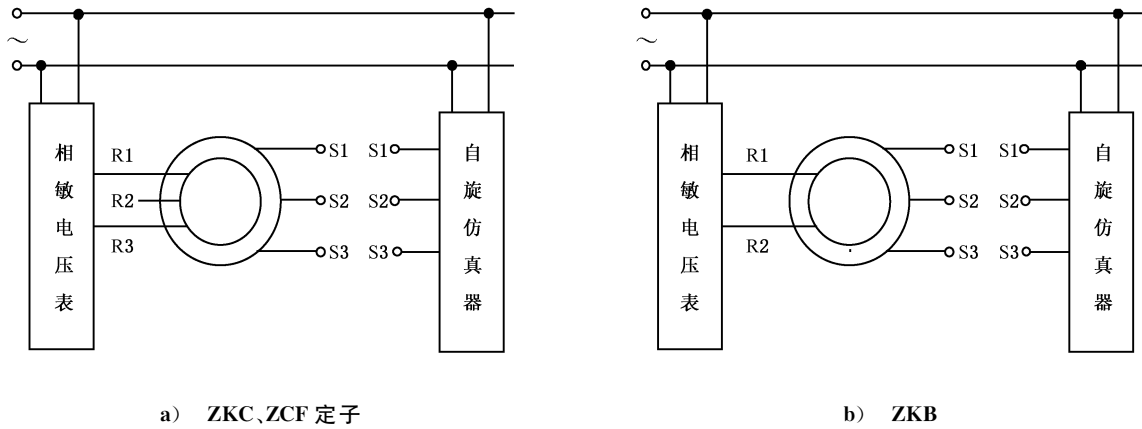


图 10 电气误差自旋仿真器电压指零法试验线路图

4.19 零位电压

4.19.1 技术要求

ZKF、ZKB、ZKC 和 ZKFW 型自整角机零位电压的基波分量和总值应不超过产品专用技术条件规定。

4.19.2 试验方法

自整角机安装在角分度装置上,按表 11 接线,施加表 6 规定的试验电压,转动转子在规定的试验位置附近使相敏电压表指示的基波同相分量为零,读取零位电压最大值。

表 11 零位电压接线

自整角机类型	励磁接线端	指零仪接线	所在角度 (°)
ZKF、ZKFW	R2-R1	S1-S3	0~180
		S3-S2	60~240
		S2-S1	120~300
ZKC	S1S3-S2	R3-R1	0~180
		R1-R2	60~240
		R2-R3	120~300
	S3S2-S1	R2-R3	0~180
		R3-R1	60~240
		R1-R2	120~300
	S2S1-S3	R1-R2	0~180
		R2-R3	60~240
		R3-R1	120~300
ZKB	S1S3-S2	R2-R1	0~180
	S3S2-S1		60~240
	S2S1-S3		120~300

4.20 静态误差

4.20.1 技术要求

ZLJ、ZCJ 和 ZJF 型自整角机按静态误差确定精度等级,静态误差分为三级。自整角接收机的最大静态误差应符合表 12 或产品专用技术条件的规定。鉴定检验或 C 组检验后静态误差允许增加值见表 12。

表 12 静态误差

精度等级	静态误差 (°)	鉴定检验或 C 组检验后允许增加值 (°)
0	0.8	0.3
I	1.2	0.4
II	2	0.6

4.20.2 试验方法

4.20.2.1 总则

自整角机可采用相敏电压表读数法或刻度盘读数法进行静态误差测量。

4.20.2.2 相敏电压表读数法

受试接收机应与经校准过的同机座号相同标称阻抗的发送机(电气误差不大于 $3'$)相连。力矩发送机转轴应与控制变压器转轴机械连接。机组按表 6 的规定励磁,并调至控制变压器零位,如果在试验设备中接入低通滤波器,该滤波器应能通过 10 Hz 及以下的信号。将校准过的相敏电压表接至控制变压器输出端,然后校准过的发送机和受试接收机应参照相同的基准调至自整角机零位。试验时以 1 r/min 的转速转动力矩发送机转轴,相敏电压表读数的最大绝对值即为静态误差,测出并连续记录两台自整角机同时以顺时针方向和逆时针方向的静态误差。

ZLJ 和 ZJF 型接收机、力矩发送机以及控制变压器间应作电气连接,并且旋转方向一致。

ZCJ 型接收机的转子与力矩发送机及控制变压器定子应作电气连接,并且旋转方向一致。

ZCJ 型接收机的定子与第二台力矩发送机的定子相连,后者的转轴应锁定在自整角机的零位。

允许采用能保证测试精度的其他方法进行测试。

4.20.2.3 刻度盘读数法

受试接收机应与经校准过的同机座号相同标称阻抗的发送机(电气误差不大于 $3'$)同步连接,分别安装在角分度装置上,接收机轴伸端装一平衡过的指针(指针重量 45 机座号及以下不小于 5 g;55 机座号及以上不小于 10 g)。指针和度盘分辨率不低于 $6'$ 。机组按表 6 的规定励磁,发送机转子从零位均匀地正方向和反方向旋转一周,反转时不准许重新调零,每隔 10° 读取接收机的实际角度和对应的发送机角度之差,以刻度盘为准,接收机的角度大于发送机的角度为正误差,反之为负误差,取正负最大误差绝对值之和的一半作为静态误差。

4.21 自转

4.21.1 技术要求

在额定频率和 120% 的额定电压励磁条件下,自整角接收机转子相对于发送机零位偏转 $177^\circ \pm 2^\circ$ 时,应能同步或达到停止而不自转。

4.21.2 试验方法

受试自整角接收机与同机座号相同参数的合格发送机同步连接,施加表 6 试验电压,将发送机转子固定在零位,受试接收机轴上固定按 GB/T 7345—2008 中图 A.5 规定的试验用圆盘,然后断电,将接收机转子从自整角机零位偏转 $177^\circ \pm 2^\circ$,在额定频率下施加 120% 试验电压,正反两个方向各测三次。

4.22 阻尼时间

4.22.1 技术要求

自整角接收机的阻尼时间应符合产品专用技术条件的规定。

4.22.2 试验方法

受试力矩式接收机接线端应与同机座号,有相同标称阻抗的合格力矩式发送机相对应的接线端同步连接。(力矩式差动接收机与两台发送机相连)。将发送机转子锁定在自整角机零位。接收机轴上固定按 GB/T 7345—2008 中图 A.5 规定的试验用圆盘,然后断电,将接收机转子偏转 $177^\circ \pm 2^\circ$,施加表 6 的试验电压,测量接收机转子稳定到协调位置(1° 以内)的时间,正、反方向各测三次的平均值。

4.23 比整步转矩

4.23.1 技术要求

力矩式自整角机的比整步转矩应符合产品专用技术条件的规定。

4.23.2 试验方法

将力矩式自整角机安装在试验支架上,并按图 1 和表 6 的要求接线和励磁,输出端 S1S3(对力矩式差动机则为 R1R3)短接。将适当荷重(砝码)用细线挂绕在轮盘上,使指针偏转 5° 左右,比整步转矩 m_0 按式(3)计算。试验应在正、反两个方向各测一次,得到两次测量的平均值。

$$m_0 = \frac{G \cdot R}{2\theta} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- G —— 荷重,单位为毫牛(mN);
- R —— 轮盘半径,单位为米(m);
- θ —— 指针偏转的角度,单位为度($^\circ$)。

允许受试接收机或发送机与同机座号、同参数的合格发送机同步连接进行试验,施加表 6 规定的试验电压,比整步转矩按式(4)计算:

$$m_0 = \frac{G \cdot R}{\theta} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

- G —— 荷重,单位为毫牛(mN);
- R —— 轮盘半径,单位为米(m);
- θ —— 指针偏转的角度,单位为度($^\circ$)。

4.24 阻抗

4.24.1 技术要求

ZKF、ZKB、ZKC 和 ZKFW 型自整角机的各阻抗值应符合产品专用技术条件的规定。

4.24.2 试验方法

按图 11 接线和施加电压,自整角机转子固定在基准电气零位上,按 GB/T 7345—2008 中附录 B 的 B.1.3 规定的方法测量,阻抗按式(5)计算,阻抗相角按式(6)计算:

$$Z = \frac{U}{I} \dots\dots\dots (5)$$

$$\phi = \arccos \frac{P}{IU} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

Z —— 自整角机阻抗,单位为欧姆(Ω);

U —— 施加的试验电压,单位为伏特(V);

I —— 电流,单位为安培(A);

P —— 受试自整角机的功率(应除去功率表电流线圈所消耗的功率),单位为瓦(W);

φ —— 阻抗相角,单位为度(°)。

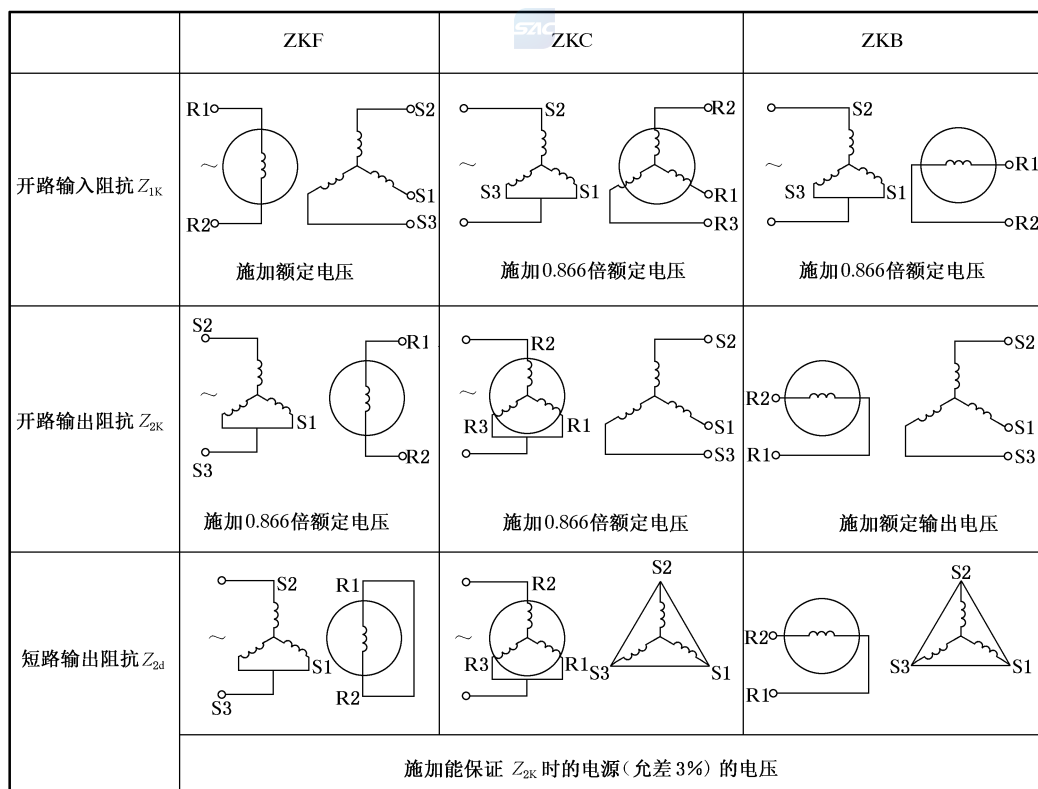


图 11 阻抗试验接线图

4.25 接线端强度

4.25.1 技术要求

自整角机的接线端强度应符合 GB/T 7345—2008 中 5.3.1 的规定。

4.25.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.3.2 规定的方法检查接线端强度。

4.26 质量

4.26.1 技术要求

自整角机的质量应符合产品专用技术条件的规定。

4.26.2 试验方法

用相对精度不低于 1% 的衡器称量自整角机的质量。

4.27 温升

4.27.1 技术要求

自整角机在额定电压励磁条件下,绕组温升应符合产品专用技术条件的规定。

4.27.2 试验方法

按图 1 和表 6 的规定接线和励磁,按 GB/T 7345—2008 中 5.21.2 的规定试验。

4.28 噪声

4.28.1 技术要求

当有要求时,ZCF、ZLJ、ZCJ 和 ZJF 型自整角机的噪声应符合 GB/T 7345—2008 中 5.31.1 的规定。

4.28.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.31.2 的规定试验。

ZLJ、ZCJ 和 ZJF 型自整角机与相同机座号和相同电磁参数的合格力矩式自整角发送机同步连接,ZCF 型与相同机座号和相同电压等级的合格力矩式自整角发送机连接,且 R1R3 短接。试验时施加表 6 规定的电压,力矩式自整角发送机置于消音室外,并以 2 r/min~10 r/min 的速度驱动。

4.29 电磁兼容

4.29.1 技术要求

当有要求时,自整角机的电磁兼容应符合 GB/T 7345—2008 中 5.32.1 或产品专用技术条件的规定。

4.29.2 试验方法

自整角机按图 1 和表 6 的规定接线和励磁,按 GB/T 7345—2008 中 5.32.2 规定的试验。试验时转子以 (600 ± 50) r/min 的速度旋转,将等于空载输入阻抗 4 倍的负载加在输出绕组两端。

4.30 振动

4.30.1 技术要求

自整角机应按 GB/T 7345—2008 中 5.26.1 和产品专用技术条件的规定进行振动试验,试验中不得出现机械损伤、紧固件松动和接触不良等现象,并且电刷接触电阻变化、径向间隙、轴向间隙、静摩擦力矩绝缘电阻应符合 4.10.1、4.3.1、4.4.1、4.11.1 和 4.13.1 的规定。

4.30.2 试验方法

自整角机安装在试验支架上,按 GB/T 7345—2008 中 5.26.2 规定进行振动试验。试验时转子能自由转动,ZKF、ZKFW、ZLF、ZLJ 和 ZJF 型自整角机,施加表 6 规定的试验电压;对于 ZCF、ZCJ 和 ZKC 型自整角机,转子绕组 R1R3 短接,R1R3-R2 间施加 0.866 倍最大输出线电压;对于 ZKB 型自整角机,转子绕组

R1R2 励磁,施加最大输出电压。对带电刷滑环的自整角机,试验期间转子绕组电流波形不得消失。

4.31 冲击

4.31.1 技术要求

自整角机应按 GB/T 7345—2008 中 5.27.1 和产品专用技术条件的规定进行冲击试验,试验中不得出现机械损伤、紧固件松动和接触不良等现象,并且电刷接触电阻变化、径向间隙、轴向间隙、静摩擦力矩、绝缘电阻、电气误差、零位电压、静态误差和阻尼时间应符合 4.10.1、4.3.1、4.4.1、4.11.1、4.13.1、4.18.1、4.19.1、4.20.1 和 4.22.1 的规定。

4.31.2 试验方法

自整角机安装在试验支架上,按 GB/T 7345—2008 中 5.27.2 规定进行冲击试验。试验时自整角机的接线、通电方式以及定、转子所处状态同 4.30.2。对带电刷滑环的自整角机,试验期间转子绕组电流波形不得消失。

4.32 稳态加速度

4.32.1 技术要求

自整角机应按 GB/T 7345—2008 中 5.28.1 和产品专用技术条件的规定进行稳态加速度试验,试验中不得出现机械损伤、紧固件松动和接触不良等现象,并且电刷接触电阻变化、径向间隙、轴向间隙、静摩擦力矩、绝缘电阻、电气误差、零位电压、静态误差和阻尼时间应符合 4.10.1、4.3.1、4.4.1、4.11.1、4.13.1、4.18.1、4.19.1、4.20.1 和 4.22.1 的规定。

4.32.2 试验方法

自整角机安装在试验支架上,按 GB/T 7345—2008 中 5.28.2 规定进行稳态加速度试验,试验时自整角机的接线、通电方式以及定、转子所处状态同 4.30.2。对带电刷滑环的自整角机,试验期间转子绕组电流波形不得消失。

4.33 寿命

4.33.1 技术要求

自整角机的寿命应不小于 1 000 h、2 000 h 或 3 000 h。试验过程中不准许出现接触不良现象。自整角接收机不应失步,试验后电刷接触电阻变化、径向间隙、轴向间隙、静摩擦力矩、绝缘电阻、电气误差、零位电压、静态误差和阻尼时间应符合 4.10.1、4.3.1、4.4.1、4.11.1、4.13.1、4.18.1、4.19.1、4.20.1 和 4.22.1 的规定。

4.33.2 试验方法

自整角机安装在试验支架上,按图 1 和表 6 规定的接线和励磁,输出绕组开路。转子以 (600 ± 50) r/min 的转速旋转。除另有规定外,自整角机按表 13 规定的条件进行试验,其中在每一轴伸位置,自整角机正反方向旋转时间各为 50%,每隔 24 h 改变一次转向。

表 13 轴伸安装位置及寿命时间分配

安装位置	时间分配
轴伸向上	寿命时间的 1/4
轴伸向下	寿命时间的 1/4
轴伸水平	寿命时间的 1/2

4.34 低气压

4.34.1 低温低气压

4.34.1.1 技术要求

自整角机应能承受产品专用技术条件规定的低温低气压试验,试验后各零部件不能有影响其正常工作的裂纹或变形,并且绝缘电阻和电刷接触电阻变化应符合 4.13.1 和 4.10.1 的规定。

4.34.1.2 试验方法

自整角机安装在试验支架上,按 GB/T 7345—2008 中 5.25.1.2 规定的方法进行试验,试验时自整角机按图 1 和表 6 规定的接线和励磁,输出绕组开路。试验后在箱内测试绝缘电阻,在箱外恢复到稳定非工作温度后,测试电刷接触电阻变化。

4.34.2 高温低气压

4.34.2.1 技术要求

自整角机应能承受产品专用技术条件规定的高温低气压试验,试验后各零部件不能有影响其正常工作的裂纹或变形,并且绝缘电阻和电刷接触电阻变化应符合 4.13.1 和 4.10.1 的规定。

4.34.2.2 试验方法

自整角机安装在试验支架上,按 GB/T 7345—2008 中 5.25.2.2 规定的方法进行试验,试验时自整角机按图 1 和表 6 规定的接线和励磁,输出绕组开路。试验后在箱内测试绝缘电阻,在箱外恢复到稳定非工作温度后,测试电刷接触电阻变化。

4.35 低温

4.35.1 技术要求

自整角机应能承受产品专用技术条件规定的低温试验,试验后各零部件不能有影响其正常工作的裂纹或变形,并且绝缘电阻和电刷接触电阻变化应符合 4.13.1 和 4.10.1 的规定。

4.35.2 试验方法

自整角机安装在试验支架上,按 GB/T 7345—2008 中 5.22.2 规定的方法进行试验,不通电置于试验箱中,箱温逐渐降低至产品专用技术条件规定的低温极限值,温差 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,自整角机应达到稳定非工作温度。然后自整角机按图 1 和表 6 规定的接线和励磁,输出绕组开路,运行到稳定工作温度。试验期间在箱内测试绝缘电阻,在箱外恢复到稳定非工作温度后,测试电刷接触电阻变化。

4.36 高温

4.36.1 技术要求

自整角机应能承受产品专用技术条件规定的高温试验,试验期间绝缘电阻应符合 4.13.1 的规定,试验后电刷接触电阻变化、静摩擦力矩、电气误差、零位电压、静态误差和阻尼时间应符合 4.10.1、4.11.1、4.18.1、4.19.1、4.20.1 和 4.22.1 的规定。

4.36.2 试验方法

自整角机安装在试验支架上,按 GB/T 7345—2008 中 5.23.2 规定的方法进行试验,不通电置于试验箱中,箱温逐渐升高至产品专用技术条件规定的高温极限值,温差 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,自整角机应达到稳定非工作温度。然后自整角机按图 1 和表 6 规定的接线和励磁,输出绕组开路,运行到稳定工作温度。试验期间在箱内测试绝缘电阻,在箱外恢复到稳定非工作温度后,测试电刷接触电阻变化、静摩擦力矩、电气误

差、零位电压、静态误差和阻尼时间。

4.37 温度变化

4.37.1 技术要求

当有要求时,自整角机应能承受产品专用技术条件规定的极限高、低温的温度变化试验,试验后各部件不能有影响其正常工作的裂纹或变形,并且绝缘电阻、电刷接触电阻变化、静摩擦力矩、电气误差、零位电压、静态误差和阻尼时间应符合 4.13.1、4.10.1、4.11.1、4.18.1、4.19.1、4.20.1 和 4.22.1 的规定。

4.37.2 试验方法

自整角机不通电置于试验箱中,按 GB/T 7345—2008 中 5.24.2 规定的方法进行试验,试验后在箱内测试绝缘电阻,在箱外恢复到稳定非工作温度后,测试电刷接触电阻变化、静摩擦力矩、电气误差、零位电压、静态误差和阻尼时间。

4.38 湿热

4.38.1 恒定湿热

4.38.1.1 技术要求

自整角机应能承受温度为 $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 90%~95%、历时 4 d 或按产品专用技术条件规定的恒定湿热试验,试验后应无明显的外观质量变坏及影响工作的锈蚀现象,试验期间绝缘电阻应符合 4.13.1 的规定,试验后电刷接触电阻变化、静摩擦力矩、绝缘介电强度、电气误差、零位电压、静态误差和阻尼时间应符合 4.10.1、4.11.1、4.12.1、4.18.1、4.19.1、4.20.1 和 4.22.1 的规定。

4.38.1.2 试验方法

自整角机不通电置于试验箱中,按 GB/T 7345—2008 中 5.29.1.2 规定的方法进行试验,试验期间在箱内测试绝缘电阻,试验后在箱外恢复到稳定非工作温度后 24 h,测试电刷接触电阻变化、静摩擦力矩、电气误差、零位电压、静态误差和阻尼时间。

4.38.2 交变湿热

4.38.2.1 技术要求

当有要求时,自整角机应能承受 GB/T 7345—2008 中表 10 规定的一种交变湿热试验,试验后电刷接触电阻变化、静摩擦力矩、绝缘介电强度、绝缘电阻、电气误差、零位电压、静态误差和阻尼时间应符合 4.10.1、4.11.1、4.12.1、4.13.1、4.18.1、4.19.1、4.20.1 和 4.22.1 的规定。

4.38.2.2 试验方法

自整角机安装在试验支架上,按 GB/T 7345—2008 中 5.29.2.2 规定的方法进行试验,试验期间一台自整角机通电,按图 1 和表 6 规定的接线和励磁,输出绕组开路。试验后,在箱外恢复到稳定非工作温度后 24 h,测试电刷接触电阻变化、静摩擦力矩、绝缘介电强度、绝缘电阻、电气误差、零位电压、静态误差和阻尼时间。

4.39 非正常工作

4.39.1 技术要求

自整角机应避免发生由于不正常或误操作而破坏或削弱其安全性能,从而引起火灾、触电等事故。

4.39.2 试验方法

自整角机按 GB/T 18211—2017 中 17.2 规定进行非正常工作试验。

4.40 盐雾

4.40.1 技术要求

当有要求时,自整角机应能承受 GB/T 7345—2008 中 5.33.1 规定的盐雾试验,持续时间为 48 h。试验后自整角机任何部位不能有明显腐蚀迹象和破坏性变质。

4.40.2 试验方法

自整角机按 GB/T 7345—2008 中 5.33.2 的规定进行盐雾试验。

4.41 长霉

4.41.1 技术要求

当有要求时,自整角机应能承受 GB/T 7345—2008 中 5.34.1 规定的长霉试验。试验后自整角机长霉应不超过 GB/T 2423.16—2008 规定的 2 级水平或产品专用技术条件的规定。

允许提供材料合格证明书代替。

4.41.2 试验方法

自整角机按 GB/T 7345—2008 中 5.34.2 的规定进行长霉试验。

4.42 试验条件

4.42.1 试验的标准大气条件

试验的标准大气条件按 GB/T 7345—2008 中 5.37.1 规定。

4.42.2 仲裁试验的标准大气条件

仲裁试验的标准大气条件按 GB/T 7345—2008 中 5.37.2 规定。

4.42.3 基准试验的标准大气条件

基准试验的标准大气条件按 GB/T 7345—2008 中 5.37.3 规定。

4.42.4 试验电源

自整角机的试验电压幅值和频率应符合产品专用技术条件的规定。除另有规定外,试验电源的电压幅值和频率的偏差应不大于 $\pm 1\%$;谐波分量不大于 1% 。试验电压的波形相对于同样有效的标准正弦波的波形失真,在所有对应坐标都不超过正弦波瞬时值的 1% 。

4.42.5 试验说明

精度试验时,被试自整角机及励磁用自整角机的机壳均接地。

相敏指零仪的基准相位是指自整角机的转子从“基准电气零位”开始,正向转动所出现的第一个最大输出电压之相位。

型式检验后部分性能允许放宽,但放宽的数值不能累加计算。

试验中转子重返零位及补偿点时,偏差应不大于 $30''$ 。

允许采用其他能保证试验精度的方法进行试验。

4.42.6 试验装置及仪表

4.42.6.1 角分度装置

角分度装置的误差应不大于 $15''$ 。

4.42.6.2 相敏指零仪

相敏指零仪的输入阻抗应不小于 500 k Ω 和 30 pF 并联的阻抗,其最小指示应能分辨出自整角机从零位偏离 0.2'时的输出电压,电压表谐波抑制不小于 80 dB。当谐波电压和正交电压分别达到自整角机最大输出电压的 1%和 2%时,两者所产生的仪表指示应不大于被试自整角机的转子从零位偏离 0.2'时所产生的仪表指示。

4.42.6.3 角度指示仪

角度指示仪的谐波分量不大于 1%,精度不低于 $\pm 0.004^\circ$ 。

4.42.6.4 自旋仿真器

自旋仿真器的输入阻抗应不小于 200 k Ω ,输出阻抗应不大于 5 Ω ,分辨率不低于 0.000 1 $^\circ$ 。

5 检验规则

5.1 检验分类

自整角机的检验分为鉴定检验和质量一致性检验。

5.2 鉴定检验

5.2.1 鉴定检验时机和条件

当有要求时,鉴定检验应在国家认可的实验室按产品专用技术条件规定进行。

有下列情况之一时,应进行鉴定检验:

- a) 新产品设计确认前;
- b) 已鉴定产品设计或工艺变更时;
- c) 已鉴定产品关键原材料、元器件变更时;
- d) 产品制造场所改变时。

5.2.2 样机数量

从批产品中随机抽取六台样机,其中四台供鉴定检验用,另外两台保存备用。定型批产品数量不足六台时,应全数提交鉴定检验。但供鉴定检验样机数量不得少于两台。

5.2.3 检验程序

鉴定检验项目、基本顺序和样机编号由产品专用技术条件按照表 14 规定进行。

表 14 检验项目及顺序

序号	项目	技术要求和 试验方法的章条号	鉴定检验 样机编号	质量一致性检验	
				A 组检验	C 组检验
1	外观	4.1	1,2,3,4	√	—
2	外形及安装尺寸	4.2	1,2,3,4	√	—
3	径向间隙	4.3	1,2,3,4	√	—
4	轴向间隙	4.4	1,2,3,4	√	—
5	轴伸径向圆跳动	4.5	1,2,3,4	√	—
6	安装配合面的同轴度	4.6	1,2,3,4	√	—
7	安装配合端面的垂直度	4.7	1,2,3,4	√	—

表 14 (续)

序号	项目	技术要求和 试验方法的章条号	鉴定检验 样机编号	质量一致性检验	
				A 组检验	C 组检验
8	接线端标记	4.8	1,2,3,4	√	—
9	接线正确性和基准电气零位标记	4.9	1,2,3,4	√	—
10	电刷接触电阻变化	4.10	1,2,3,4	√	—
11	静摩擦力矩	4.11	1,2,3,4	√	—
12	绝缘介电强度	4.12	1,2,3,4	√	—
13	绝缘电阻	4.13	1,2,3,4	√	—
14	励磁电流	4.14	1,2,3,4	√	—
15	励磁功率	4.15	1,2,3,4	√	—
16	最大空载输出电压	4.16	1,2,3,4	√	—
17	相位移	4.17	1,2,3,4	√	—
18	电气误差	4.18	1,2,3,4	√	—
19	零位电压	4.19	1,2,3,4	√	—
20	静态误差	4.20	1,2,3,4	√	—
21	自转	4.21	1,2,3,4	√	—
22	阻尼时间	4.22	1,2,3,4	√	—
23	比整步转矩	4.23	1,2,3,4	√	—
24	阻抗	4.24	1,2,3,4	√	—
25	接线端强度	4.25	1,2,3,4	—	√
26	质量	4.26	1,2	—	√
27	温升	4.27	1,2,3,4	—	√
28	噪声 ^a	4.28	1,2,3,4	—	√
29	电磁兼容 ^a	4.29	1,2,3,4	—	√
30	振动	4.30	1,2,3,4	—	√
31	冲击	4.31	1,2,3,4	—	√
32	稳态加速度	4.32	1,2,3,4	—	√
33	寿命	4.33	1,2	—	√
34	低温低气压	4.34.1	1,2	—	√
35	高温低气压	4.34.2	1,2	—	√
36	低温	4.35	3,4	—	√
37	高温	4.36	3,4	—	√
38	温度变化 ^a	4.37	3,4	—	√
39	恒定湿热	4.38.1	3,4	—	√
40	交变湿热 ^a	4.38.2	3,4	—	√
41	非正常工作	4.39	1,2	—	—
42	盐雾 ^a	4.40	1,2	—	—
43	长霉 ^a	4.41	1,2	—	—

注：“√”表示进行该项目检验，“—”表示不进行该项目检验。

^a 当有要求时,需进行检验的项目。

5.2.4 检验结果的评定

5.2.4.1 合格

鉴定检验用样机的全部项目检验符合要求,则鉴定检验合格。

5.2.4.2 不合格

只要有一台样机的任一项目不符合要求,则鉴定检验不合格。

5.2.4.3 偶然失效

当鉴定部门确定自整角机某一不合格项目属于孤立性质的偶然失效时,允许在每次提交的样机中取一台备用样机代替失效样机,并补做失效发生前(包括失效时)的所有项目。然后继续试验,若再有一台样机的任一项目不符合要求,则鉴定检验不合格。

5.2.4.4 性能降低

样机经环境试验后,允许出现不影响其使用的性能降低,性能降低的允许值由产品专用技术条件规定。

5.2.4.5 环境试验期间和试验后的性能严重降低

样机在环境试验期间和试验后,出现影响其使用的性能严重降低时,鉴定部门可以采取两种方式:或者认为鉴定不合格,或者当一台样机出现失效时,允许用新的两台样机代替,并补做失效发生前(包括失效时)的所有试验,然后补足原样机数量继续试验,若再有一台样机的任一项目不合格,则鉴定检验不合格。

5.2.5 同类型产品鉴定检验

当某一类同机座号的两个及两个以上型号的自整角机同时提交鉴定检验时,每种型号均应提交四台样机,所有样机应通过质量一致性中的 A 组检验,然后选取四台有代表性的不同型号的样机进行其余项目的试验,试验结果评定按 5.2.4 规定。任一台样机的任一项目不合格,则其所有的自整角机鉴定检验不合格。本检验不准许样机替换。

若鉴定检验合格,则同时提交的所有型号的自整角机均鉴定合格。

对此后制造的同类同机座不同型号自整角机或对原型号设计更改的自整角机应进行差异性鉴定检验,差异性鉴定检验合格,则认为该型号自整角机鉴定检验合格。

5.3 质量一致性检验

5.3.1 质量一致性检验分类

质量一致性检验分为 A 组和 C 组检验:

- a) A 组检验是为了证实自整角机产品是否满足常规质量要求所进行的出厂检验;
- b) C 组检验是周期性的检验。

5.3.2 A 组检验

A 组检验项目及基本顺序按表 14 规定进行。

A 组检验可以抽样或逐台进行。抽样按 GB/T 2828.1—2012 中检验水平 II,一次抽样方案进行,接收质量限(AQL 值),由使用方和制造方协商选定。

逐台检验中,自整角机若有一项或一项以上不合格,则该自整角机为不合格品。

A 组抽样检验合格,则除抽样中的不合格自整角机之外,用户应整批接收。

A 组逐台检验,则除不合格自整角机之外,用户应整批接收。

若 A 组检验不合格,则整批拒收,由制造商消除缺陷并剔除不合格品后,再次提交 A 组检验。

5.3.3 C 组检验

5.3.3.1 C 组检验项目及基本顺序

C 组检验项目及基本顺序按表 14 规定进行。

5.3.3.2 检验时机和周期

有下列情况之一时,一般应进行 C 组检验:

- a) 相关项目检验;
- b) A 组检验结果与鉴定检验结果发生较大偏差时;
- c) 周期检验。除非另有规定,每两年应至少进行一次;
- d) 政府或行业监管产品质量或用户要求时。

5.3.3.3 检验规则

C 组检验项目及基本顺序按表 14 规定进行。

C 组检验样机从已通过 A 组检验的产品中抽取,对未作过 A 组检验的样机应补作 A 组检验项目的试验,待合格后方能进行 C 组检验其余项目的试验。

C 组检验样机数量及检验结果的评定按 5.2.2 和 5.2.4 的规定。

若 C 组检验不合格,由制造商消除不合格原因后,重新进行 C 组检验。

6 交付准备

6.1 总则

除另有规定外,交付的自整角机应是通过设计确认后制造的,且经 A 组检验合格的产品。

6.2 标志

每台自整角机都应有铭牌,铭牌上的数据应保证自整角机在使用期间字迹清晰,不应剥落,其内容至少应包括:

- a) 产品型号和名称;
- b) 制造厂名或商标;
- c) 制造编号或生产日期;
- d) 频率和电压。

6.3 包装

自整角机包装应符合 JB/T 8162 的规定,制造商应确保自整角机通过包装能得到有效防护。

6.4 运输

包装的自整角机在运输过程中应小心轻放,避免碰撞和敲击,严禁与酸碱等腐蚀性物质放在一起。制造商应将通过标识和协议方式将运输条件告知用户承运商。

6.5 贮存

自整角机应贮存在环境温度为 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 85%,并且清洁、通风良好的库房内,空气中不得含有腐蚀性气体。贮存期分为一年、三年和五年,由制造商规定。制造商应将贮存条件和贮存期告知用户。

6.6 保证期

保证期系制造商就自整角机正确贮存和使用期限而向用户的承诺。

保证期是从产品出厂之日算起的贮存期(包括运输期)与保用期之和。

保用期从自整角机包装启封开始计算,保用期为两年半。

在正确存放和使用自整角机的情况下,制造商应保证自整角机在保用期(不超过保证工作期限)内正常工作。如在保用期内自整角机因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时,制造商应负责维修或更换。

7 用户服务

产品专用技术条件应对自整角机交付后的技术服务做出规定,当用户有需求时,应能及时提供技术服务。

附 录 A
(资料性附录)
分类和型号命名

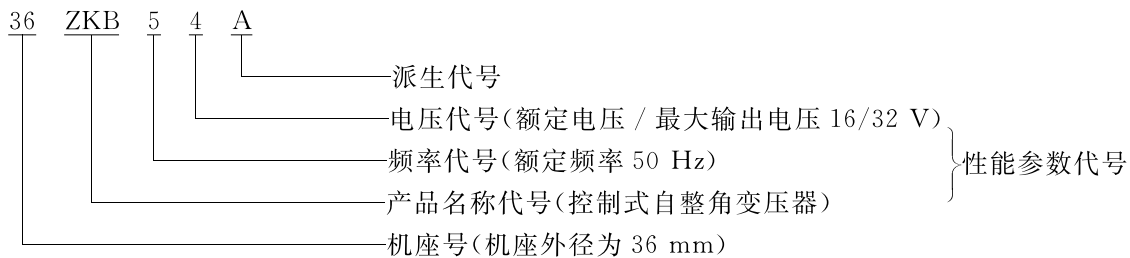
A.1 分类

自整角机按功用可分为控制式和力矩式两大类,包括控制式自整角发送机、控制式差动自整角发送机、控制式自整角变压器、力矩式自整角发送机、力矩式差动自整角发送机、力矩式自整角接收机、力矩式差动自整角接收机、力矩式自整角接收机发送机和控制式无刷自整角发送机。

A.2 型号命名

A.2.1 型号组成

自整角机型号参见 GB/T 10405 的规定,由机座号、产品名称代号、性能参数代号和派生代号四部分组成。型号组成如下:



A.2.2 机座号

自整角机座号参见 GB/T 10405 的规定,以外圆直径表示,单位为毫米(mm),若外圆直径基本尺寸为非整数时,应取整数部分。

A.2.3 产品名称代号

产品名称代号由 3~4 个大写汉语拼音字母组成,见表 A.1 的规定。

表 A.1 产品名称代号

产品名称	代号	含义
控制式自整角发送机	ZKF	自、控、发
控制式差动自整角发送机	ZKC	自、控、差
控制式自整角变压器	ZKB	自、控、变
力矩式自整角发送机	ZLF	自、力、发
力矩式差动自整角发送机	ZCF	自、差、发
力矩式自整角接收机	ZLJ	自、力、接
力矩式差动自整角接收机	ZCJ	自、差、接
力矩式自整角接收机发送机	ZJF	自、接、发
控制式无刷自整角发送机	ZKFW	自、控、发、无
注:力矩式自整角接收机发送机是一种双用途的自整角机,它可以作为力矩式接收机使用,也可以作为力矩式发送机使用。		

A.2.4 性能参数代号

自整角机型号的性能参数代号由两位阿拉伯数字组成。第一位数字表示电源频率,50 Hz,代号为5,400 Hz,代号为4;第二位数字表示额定电压与最大输出电压的组合,其代号参见表 A.2。

表 A.2 性能参数代号与额定电压和最大输出电压组合对应关系

代号	1	2	3	4	5	6	7
发送机,接收机 V	20/9	26/12	36/16	115/16	115/90	110/90	220/90
差动式 V	9/9	12/12	16/16	90/90	—	—	—
控制变压器 V	9/18	12/20	12/26	16/32	16/58	90/58	—

A.2.5 派生代号

派生代号包括性能派生和结构派生,用一个大写汉语拼音字母表示。A、B、C、……L 表示结构派生代号,L 以后的字母加数字 01、02、……表示性能派生代号,但不宜使用字母 I 和 O。



附 录 B
(资料性附录)
变压比测量

- B.1** 当有需要时,可用测量变压比来代替测量最大输出电压。
- B.2** 测量变压比时自整角机按图 1 和表 6 规定接线和励磁,并达到稳定工作温度。转子从基准电气零位开始正向旋转,直至达到第一最大耦合位置。用一个能显示基波有效值电压的仪表测量输出电压,该仪表应不致使开路电压的影响超过 0.1%,计算出输出电压对励磁电压之比即为变压比。
- B.3** 允许用能保证精度的其他方法进行测量。



参 考 文 献

- [1] GB/T 10405 控制电机型号命名方法
-

