

JB/T 6225-1992

感应移相器 通用技术条件

JB/T 6225-1992 感应移相器 通用技术条件规定了单相感应移相器的产品分类、通用技术要求、试验方法、检验规则、质量保证期和标志、包装、运输和贮存。

JB/T 6225-1992 感应移相器 通用技术条件适用于 YG 系列感应移相器。其输出电压相对于输出电压的时间相位差，在 $0^{\circ}\sim 360^{\circ}$ 范围内与转子转角成线性关系且输出电压的幅值保持恒定。

JB/T 6225-1992 感应移相器 通用技术条件 应与感应移相器专用技术条件一起使用，各种感应移相器的具体技术指标以及附加或特殊要求，在专用技术条件中加以规定。

标准编号：JB/T 6225-1992

规程名称：感应移相器 通用技术条件

发布时间：1992-06-16

实施时间：1993-01-01

发布部门：机械电子工业部

制造厂商：武汉鼎升电力自动化有限责任公司

产品名称：DEYX-H [数字式三相移相器](#)

产品地址：<http://www.kv-kva.com/508/>

多极和双通道感应移相器
通用技术条件

GB 10403—89

Multipolar and two-speed induction phase
shifters, general specification for

1 主题内容与适用范围

本标准规定了多极和双通道感应移相器的通用技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于多极和双通道感应移相器,该类感应移相器在相位控制的同步随动系统和轴角——数字转换中作为精密的角度传感元件。

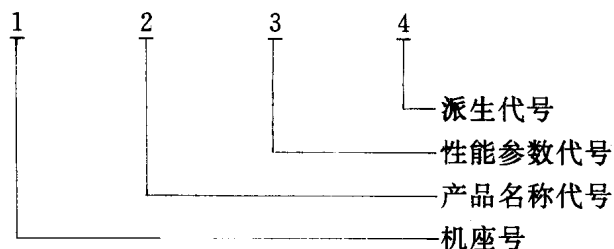
2 引用标准

- GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)
- GB 5872 控制微电机包装技术条件
- GB 7345 控制微电机基本技术要求
- GB 7346 控制微电机基本外形结构型式
- GB 10405 控制微电机型号命名方法

3 产品分类

3.1 型号

多极和双通道感应移相器(以下简称电机)的型号按 GB 10405 的规定由以下四部分组成。



3.1.1 机座号与电机外径的关系见表 1。

表 1

机座号	45	70	110	160	250	320
电机外径,mm	45	70	110	160	250	320

3.1.2 产品名称代号由两个大写汉语拼音字母组成。

多极感应移相器为 YD(移、多),双通道感应移相器为 YS(移、双)。多极感应移相器(又称精机)为极对数大于 1 的感应移相器,双通道感应移相器是由极对数为 1 的感应移相器(又称粗机)和极对数大于 1 的感应移相器同轴组成一体的感应移相器。

3.1.3 性能参数代号由 3~4 位阿拉伯数字组成,前两位数字为极对数代号,第 3~4 位数字为频率代号。

极对数代号与极对数的对应关系见表 2。

表 2

极对数代号	04	08	16	20	32	36	64	128
极对数	4	8	16	20	32	36	64	128

频率代号与额定频率的对应关系见表 3。

表 3

频率代号	04	1	2
额定频率,Hz	400	1 000	2 000

3.1.4 派生代号用一个大写汉语拼音字母表示。A~L 表示结构派生代号。L 以后的字母表示性能或其他结构派生代号。

3.1.4.1 基本结构

电机以分装式有凸缘为基本结构,见图 1 和表 4,其余为派生。

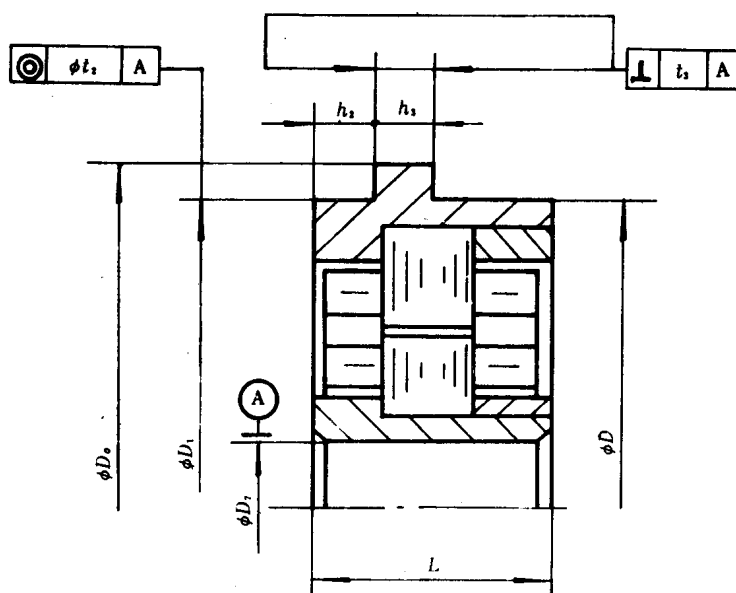


图 1

表 4

mm

代号	D	D ₁	D ₀	D ₇	h ₂	h ₃	t ₂	t ₃	L
基本尺寸 公差带	h10	h7	h10	H7	±0.1	±0.1	—	—	≤
机座号									
45	45	45	50	6	4	4	0.02	0.02	35
70	70	70	76	20	6	6	0.03	0.03	35
110	110	110	118	50	6	6	0.03	0.03	35
160	160	160	170	80	6	6	0.04	0.04	40
250	250	250	260	150	6	6	0.04	0.04	50
320	320	320	350	200	15	10	0.05	0.05	55

3.1.4.2 结构派生

结构派生代号与结构型式、轴伸型式的关系见表 5。

表 5

派生代号	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
机座号	70~320	45~320	70~160								45
结构型式	分装式		组 装 式								
安装型式	有凸缘	无凸缘	法兰盘及腰形孔				外圆及凸缘				端部大止口及 凹槽
结构图	图 1	图 2	图 3				图 4				图 5
外形尺寸	表 6	表 7	表 8				表 9				表 10
轴伸 型式	空心轴		光轴伸	螺纹止 推轴伸	光轴伸 双轴伸	螺纹止 推轴伸 双轴伸	光轴伸	螺纹止 推轴伸	光轴伸 双轴伸	螺纹止 推轴伸 双轴伸	光轴伸
轴伸结构	—		图 6	图 7	图 6	图 7	图 6	图 7	图 6	图 7	图 5
轴伸尺寸	—		表 11	表 12	表 11	表 12	表 11	表 12	表 11	表 12	表 10

注：双轴伸电机的另一端轴伸按图 8 和表 13 规定。

表 6

mm

代号	D	D ₁	D ₀	D ₇	h ₂	h ₃	t ₂	t ₃	L
基本尺寸 公差带	h10	h7	h10	H7	±0.1	±0.1	—	—	≤
机座号									
70	70	70	76	30	6	6	0.03	0.03	35
110	110	110	118	30	6	6	0.03	0.03	35
320	320	320	350	150	15	10	0.05	0.05	55

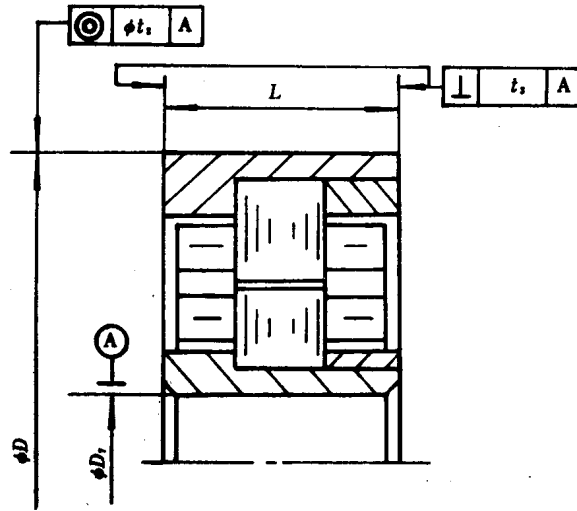


图 2
表 7

		mm				
代号	公差带	D	D_1	t_2	t_3	L
		基本尺寸	h7	H7	—	—
机座号						
45		45	6	0.02	0.02	35
70		70	20	0.03	0.03	35
110		110	50	0.03	0.03	35
160		160	80	0.04	0.04	40
250		250	150	0.04	0.04	50
320		320	200	0.05	0.05	55

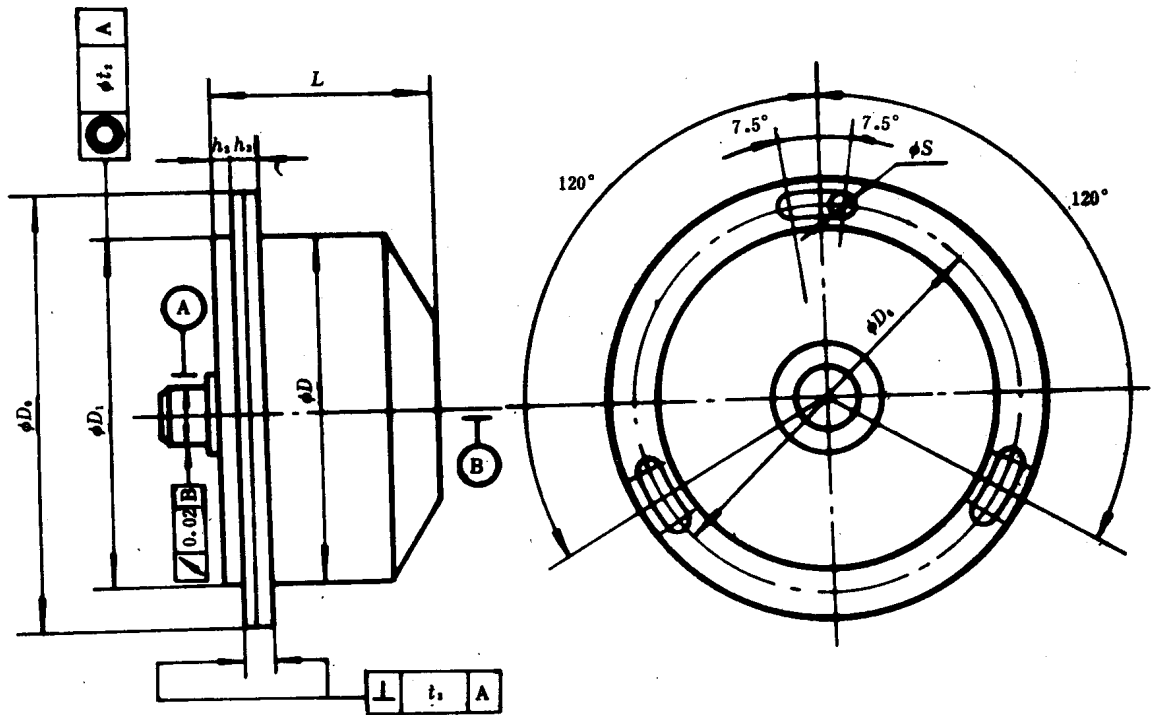


图 3
表 8

		mm								
代号	D	D_1	D_0	D_6	S	h_2	h_3	t_2	t_3	L
基本尺寸	h10	h7	h10	± 0.1	—	± 0.1	± 0.1	—	—	\leq
公差带										
机座号										
70	70	70	84	77	4	6	8	0.03	0.06	70
110	110	110	128	119	5	8	10	0.05	0.10	55
160	160	160	178	169	5	8	10	0.05	0.10	50

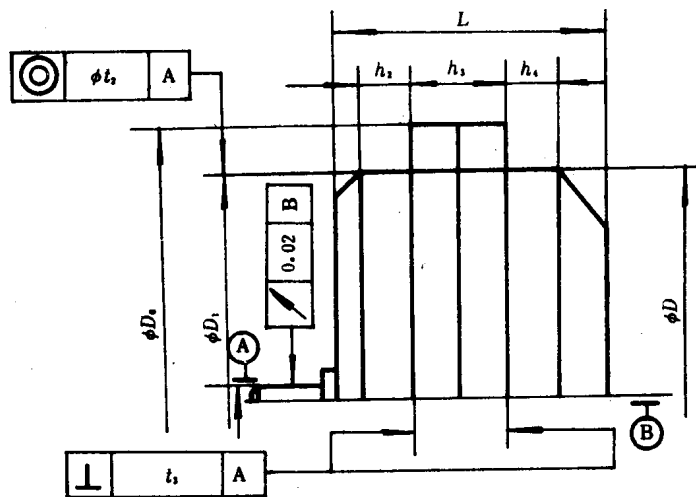


图 4

表 9

mm

代号	D	D ₁	D ₆	h ₂	h ₃	h ₄	t ₂	t ₃	L
基本尺寸									
公差带	h10	h7	h10	±0.1	±0.1	±0.2	—	—	≤
机座号									
70	70	70	82	10	22	10	0.03	0.06	45
110	110	110	122	12.5	25	12.5	0.05	0.10	55
160	160	160	176	15	30	15	0.05	0.10	65

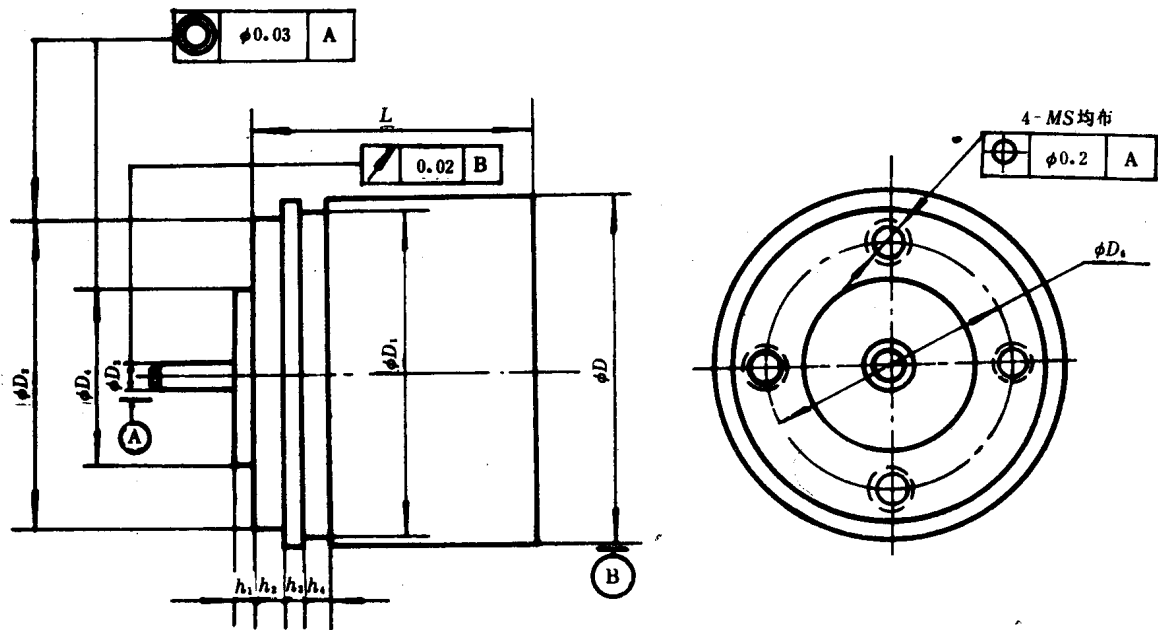


图 5

表 10

mm

代号	D	D_2	D_4	D_1	E	h_1	h_2	h_3	h_4	D_6	MS	D_3	L
基本尺寸 公差带	h10	h6	h8	h11	—	—	± 0.1	—	$+\begin{smallmatrix} 0.2 \\ 0 \end{smallmatrix}$	—	8H	f7	\leq
机座号	45	41	25	42	12	1.5	2.5	2	2	33	M3	4	70

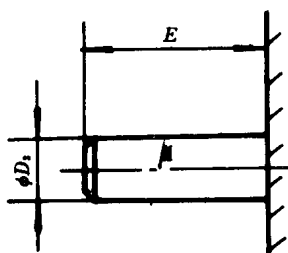


图 6

表 11

mm

代号	D_3	E
基本尺寸 公差带	f7	—
机座号	70	20
	110	20
	160	20

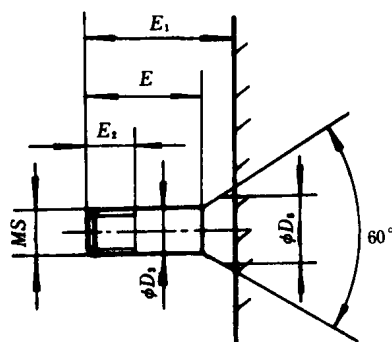


图 7

表 12

mm

代号	D_s	MS	D_8	E_1	E	E_2
基本尺寸 公差带	f7	8H	—	—	—	—
机座号						
70	6	特 M6×0.5	8	20	15	6
110	6	特 M6×0.5	8	20	15	6
160	8	特 M6×0.5	10	20	15	10

表 13

mm

代号	D_9	E_3
基本尺寸 公差带	f7	—
机座号		
70	3	6
110	4	8
160	5	10

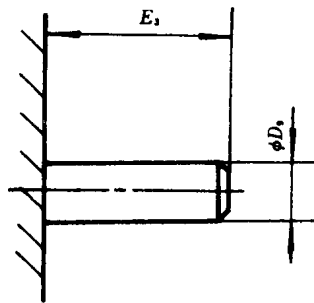


图 8

3.1.5 产品型号示例

例 1:110YS321 表示电机外径为 110mm,极对数为 32,额定频率为 1 000Hz 的基本结构的双通道感应移相器。

例 2:70YD1604C 表示电机外径为 70mm,极对数为 16,额定频率为 400Hz 的 C 种结构派生的多极感应移相器。

3.2 结构尺寸

结构尺寸见图 1~图 8,表 4~表 13。

3.3 出线方式及标记

分装式电机采用引出线,引出线长度应不小于 200mm,或按专用技术条件规定;组装式电机采用接线板。

出线标记及套管颜色按表 14 规定。

表 14

出线方式	机型	出线标记		套管颜色	
		转子	定子	输入端	输出端
接线板	粗机	R ₁ 、R ₃ ；R ₂ 、R ₄	S ₁ 、S ₃ ；S ₂ 、S ₄	—	—
	精机	R ₅ 、R ₇	S ₅ 、S ₇ ；S ₆ 、S ₈	—	—
引出线	粗机	红白、黑白；黄白、蓝白	红、黑；黄、蓝	红	黄
	精机	红白、黑白	红、黑；黄、蓝	蓝	白

3.4 旋转方向

从非出线端视之，转子逆时针方向旋转为旋转正方向。

3.5 电气原理图及基准相位零位

3.5.1 从非出线端视之，当电机处于基准相位零位时的电气原理图和向量图如表 15。

3.5.2 当转子从基准相位零位正向转过一个角度 θ 时的电气原理图、向量图和输出电压方程式，应符合表 16 的规定。

表 15

类型	电气原理图	向量图
YS 型		

续表 15

类型	电气原理图	向量图
YD 型		

注：① 图中 C 、 R 和 R_b 分别为粗机的移相电容、移相电阻和补偿电阻； C_r 、 R_r 、 R_b 、 R_{bp} 分别为精机的移相电容、移相电阻和补偿电阻； θ_{1P} 为粗、精机相位零位偏差。
② 移相回路中允许采用补偿电感进行补偿。

表 16

类型	电气原理图	输出电压方程式和向量图
YS 型		$\dot{U}_2 = \frac{R}{\sqrt{2}} \dot{U}_1 e^{j(\theta + \theta_{1P})}$
YS 型		$\dot{U}_{2P} = \frac{K_P}{\sqrt{2}} \dot{U}_1 e^{j(P\theta)}$

续表 16

类型	电气原理图	输出电压方程式和向量图
YD 型		$\dot{U}_{2P} = \frac{K_P}{\sqrt{2}} \dot{U}_1 e^{j(P\theta)}$

- 注：① K ：粗机不带移相回路时的变比。
 ② P ：极对数。
 ③ θ_{IP} ：粗、精机相位零位偏差。
 ④ K_P ：精机不带移相回路时的变比。

3.6 基本参数

基本参数应符合表 17 规定。

表 17

品种类型 参 数 名 称	YD 型、YS 型
额定频率, Hz	400, 1 000, 2 000
额定输入电压, V	15
输出电压, V	5
极对数	8, 16, 20, 32, 36, 64, 128
精机开路输入阻抗, Ω	100, 150, 200, 400, 600

3.7 技术性能参数

电机的技术性能参数应符合专用技术条件的规定。可参考附录 A(参考件)。

4 技术要求

4.1 使用环境条件

电机的使用环境条件应符合 GB 7345 中第 1 章的规定。

4.2 电刷接触电阻变化

组装式电机转子转动时,电刷接触电阻的变化应符合 GB 7345 中 3.6 条的规定。

对转子电阻为 200Ω 或以下的电机,鉴定试验或周期试验中有关项目试验后,接触电阻的变化应不大于 1.5Ω ,强冲击后接触电阻的变化应不大于 2.25Ω ;对转子电阻大于 200Ω 的电机,鉴定试验或周期

试验中有关项目试验后,接触电阻变化应不大于被测转子电阻的 0.75%,在强冲击后接触电阻的变化应不大于被测转子电阻的 1.125%。

4.3 外观

电机的外观应符合 GB 7345 中 3.2.1 条的规定。

4.4 外形及安装尺寸

电机的外形及安装尺寸应符合 3.2 条及专用技术条件的规定。

4.5 径向间隙

组装式电机径向间隙和径向力应符合专用技术条件的规定。

鉴定试验或周期试验中有关项目试验后,径向间隙允许增加到规定的最大值的 1.5 倍;强冲击后径向间隙允许增加到规定的最大值的 2.25 倍。

4.6 轴向间隙

组装式电机的轴向间隙和轴向推力应符合表 18 的规定。

表 18

机座号	45	70	110~160
轴向间隙,mm	0.05~0.15	0.10~0.20	
轴向推力,N	10	20	30

鉴定试验或周期试验中有关项目试验后,轴向间隙允许增加到表 18 规定的最大值的 1.66 倍,强冲击后轴向间隙允许增加到表 18 规定的最大值的 2.5 倍。

4.7 轴伸径向圆跳动

电机轴伸外圆配合表面的径向圆跳动应不大于 0.02mm,

4.8 安装配合面的同轴度和安装配合面的垂直度

电机安装配合面的同轴度和安装配合端面的垂直度应不大于 3.2 条的规定。

4.9 摩擦转矩

电机的摩擦转矩应不大于表 19 的规定。

表 19

机座号	45	70	110	160
摩擦转矩,mN·m	1.5	4.0	6.0	8.0

鉴定试验或周期试验中有关项目试验后,摩擦转矩允许增加到表 19 规定值的 2 倍,强冲击后摩擦转矩允许增加到表 19 规定值的 3 倍。

4.10 绝缘介电强度

电机的绝缘介电强度应符合 GB 7345 中 3.7 条的规定。

4.11 绝缘电阻

电机的绝缘电阻应符合 GB 7345 中 3.8 条的规定。

4.12 消耗功率

电机的消耗功率应不大于专用技术条件的规定。

4.13 接线正确性

电机的定、转子绕组出线标记应符合 3.3 和 3.5 条的规定。

4.14 基准相位零位标记和粗、精机相位零位偏差

4.14.1 当精机处于基准相位零位时,应在定、转子或机壳与轴伸的相应的适当位置给予明显而牢固的“基准相位零位”标记。

4.14.2 YS型电机的粗、精机相位零位偏差应符合专用技术条件的规定。

4.15 相位误差

4.15.1 电机的精度按相位误差确定分为三级,其值应不大于表20的规定。

4.15.2 鉴定试验和周期试验中有关项目试验后误差允许增加。对精机0级产品误差允许增加到规定值的1.5倍,Ⅰ、Ⅱ级产品误差允许增加到规定值的1.25倍。强冲击后,0级产品误差允许增加到规定值的2倍,Ⅰ、Ⅱ级产品允许增加到规定值的1.5倍,粗机按精机Ⅰ级产品的增加倍数进行考核。

表 20

机型	相位误差		精度等级		
	机座号	极对数	0级	Ⅰ级	Ⅱ级
粗机	45~320	1	±50'		
精机	45	8	±1'30"	±3'	6'
	70	16	±1'	±2'	4'
	110		±45"	±1'30"	3'
		20	±30"	±1'	2'
		32			
	36				
	160	64	±15"	±30"	1'
	250	64,128	±10"	±20"	40"
320					

4.16 输出电压

接入移相回路后的输出电压应符合表17的规定。其偏差应在规定值的±10%范围内。

4.17 阻抗

4.17.1 开路输入阻抗应符合专用技术条件的规定。精机的偏差应在规定值的±15%范围内,粗机的偏差应在规定值的±30%范围内。

4.17.2 接入移相回路后的短路输出阻抗应符合专用技术条件的规定。

4.18 引出线和接线端强度

电机的引出线和接线端强度应符合GB 7345中3.9条的规定。

4.19 电磁干扰

当专用技术条件有要求时,电机的电磁干扰应不超过GB 7345中3.11条的规定。

4.20 重量

电机重量应符合专用技术条件的规定。

4.21 振动

电机应能承受专用技术条件规定的振动试验。试验后电机不应出现零件松动或损坏,并应符合表21规定。

4.22 冲击

4.22.1 规定脉冲冲击

电机应能承受专用技术条件规定的冲击试验。试验后电机不应出现零件松动或损坏,并应符合表

21 规定。

4.22.2 强冲击

当专用技术条件有要求时,电机应能承受 GB 7345 中 3.19.2 条规定的试验。试验后电机不应出现零件松动或损坏,并应符合表 21 的规定。

4.23 低气压

4.23.1 低温低气压

电机应能承受专用技术条件规定的低温低气压试验,并应符合表 21 的规定。

4.23.2 高温低气压

电机应能承受专用技术条件规定的高温低气压试验,并应符合表 21 的规定。

4.24 寿命

电机按 GB 7345 中 3.22 条的规定以 $1\ 150 \pm 50$ r/min 的速度运转 2 000h,并应符合表 21 的规定。

4.25 低温

电机应能承受专用技术条件规定的低温试验,并应符合表 21 的规定。

4.26 高温

电机应能承受专用技术条件规定的高温试验,并应符合表 21 的规定。

4.27 湿热

电机应能承受专用技术条件规定的湿热试验,并应符合表 21 的规定。

4.28 防爆炸

当专用技术条件有要求时,电机应能承受 GB 7345 中 3.24 条规定的防爆炸试验。

4.29 盐雾

当专用技术条件有要求时,电机应能承受 GB 7345 中 3.25 条规定的盐雾试验。

4.30 霉菌

当专用技术条件有要求时,电机应能承受专用技术条件规定的霉菌试验。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 气候条件

气候条件按 GB 7345 中 3.1.1 条的规定。

5.1.2 试验电源

- a. 电压的偏差为额定值的 $\pm 1\%$;
- b. 频率的偏差为额定值的 $\pm 1\%$, 稳定度不劣于 1×10^{-4} ;
- c. 波形为正弦波, 谐波含量不大于 0.3% 。

5.1.3 试验装置及测试仪表

5.1.3.1 角分度装置

角分度装置的误差不大于电机 0 级精度等级的 20% 。

5.1.3.2 相位误差测试仪

相位误差测试仪的相位精度高于 $\pm 0.05^\circ$ (电角度)。

5.1.3.3 电气测量仪表

电气测量仪表的精度,检查试验和验收试验时应不低于 1 级,鉴定试验和周期试验时应不低于 0.5 级。

高阻抗电压表应用相应试验类别规定的精度等级的电工仪表进行校准。

5.1.3.4 示波器

示波器 Y 轴频率响应 $0 \sim 15$ MHz 应不大于 3dB, X 轴频率响应 $0 \sim 200$ kHz 应不大于 3dB, 灵敏度

不大于 135mV/cm。

5.1.4 电机的安装与接地

电机水平或垂直位置安装,电机机壳应有良好的接地。

5.2 试验规定

5.2.1 相位误差检查时,电机应从试验零位开始正向旋转。

5.2.2 试验线路中,粗、精机共用一个线路图,绕组出线标志不带括号者表示粗机,带括号者表示精机; C 、 R 和 R_b 分别为粗机的移相电容、移相电阻和补偿电阻, C_p 、 R_p 、 R_{bp} 分别为精机的移相电容、移相电阻、补偿电阻;移相回路中允许采用补偿电感进行补偿。

5.2.3 试验中如无特殊规定,对 YS 型电机均是粗、精机同时激磁。

5.3 电刷接触电阻变化

电刷接触电阻变化按 GB 7345 中 3.6 条的规定进行检查,电阻变化值应符合 4.2 条的要求。

5.4 外观

目检电机外观,应符合 4.3 条的要求。

5.5 外形安装尺寸

用游标卡尺或千分尺检查电机的外形及安装尺寸,应符合 4.4 条的要求。

5.6 径向间隙

电机径向间隙按 GB 7345 中 3.2.2 条的规定进行检查,并应符合 4.5 条的要求。

5.7 轴向间隙

电机轴向间隙按 GB 7345 中 3.2.3 条的规定进行检查,并应符合 4.6 条的要求。

5.8 轴伸径向圆跳动

电机轴伸径向圆跳动按 GB 7345 中 3.2.4 条的规定进行检查,并应符合 4.7 条的要求。

5.9 安装配合面的同轴度和安装配合端面的垂直度

电机安装配合面的同轴度和安装配合端面的垂直度按 GB 7345 中 3.2.5 条的规定进行检查,并应符合 4.8 条的要求。

5.10 摩擦转矩

电机的摩擦转矩按 GB 7345 中 3.2.6.1 条的规定进行检查,并应符合 4.9 条的要求。

5.11 绝缘介电强度

电机的绝缘介电强度按 GB 7345 中 3.7 条规定进行试验,并应符合 4.10 条的要求。

5.12 绝缘电阻

电机的绝缘电阻按 GB 7345 中 3.8 条规定进行试验,并应符合 4.11 条的要求。

5.13 消耗功率

按图 9 接线,被试电机输入绕组额定激磁,输出绕组开路分别测量粗、精机的空载消耗功率(必要时应扣除表耗)应符合 4.12 条的要求。

允许用能保证精度的其他方法测量。

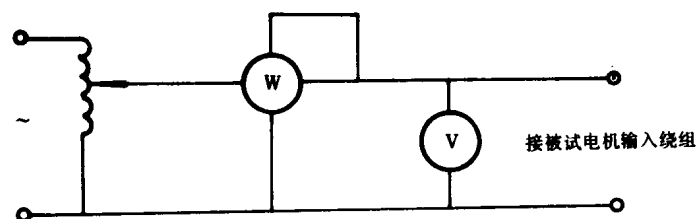


图 9

Ⓜ—低功率因数瓦特表; Ⓥ—高阻抗电压表

5.14 接线正确性

电机安装在角分度装置上,先确认 $R_1(R_5)$ 、 $R_3(R_7)$; $S_1(S_5)$ 、 $S_3(S_7)$,按图 10 接线。以额定频率和额定电压激磁(对 YS 型粗、精机单独激磁)。转动转子使电压表读数最小。再按图 11 接线,以额定频率和额定电压激磁(对 YS 型粗、精机单独激磁)当转子从上述位置正转 90° (电角度)时,电压表的读数由大逐渐减至最小,则 $S_2(S_6)$ 、 $S_4(S_8)$ 接线正确。反之,如电压逐渐升高,则 $S_2(S_6)$ 、 $S_4(S_8)$ 接线不正确,应给予对调。

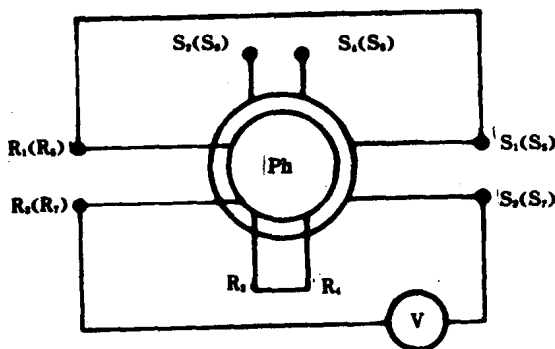


图 10

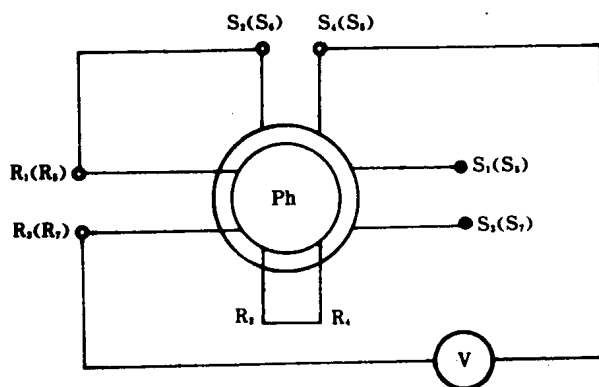


图 11

5.15 基准相位零位标记和粗、精机相位零位偏差

电机安装在角分度装置上,按专用技术条件或附录 A 规定的移相电容 $C(C_p)$ 、移相电阻 $R(R_p)$ 和补偿电阻 $R(R_{bp})$,然后按图 12 接线,以额定频率和额定电压激磁,微调 $R(R_p)$ 、 $R_b(R_{bp})$,并转动转子使电压表读数恒定或变化最小。再按图 13 接线,转动转子并调节 R_2 ,使电压表读数最小,此时转子位置即为相位零位。先确定粗机相位零位,在此附近确定精机基准相位零位。两者之差即为粗、精机相位零位偏差。粗机超前精机时,为正偏差,反之为负偏差。应符合 4.14 条的要求。并在精机基准相位零位处给予明显而牢固的标记,作为电机的基准相位零位。

对于 YD 型电机,可取任一个相位零位给予明显而牢固的标记。作为电机的基准相位零位。

允许用能保证精度的其他方法测量。

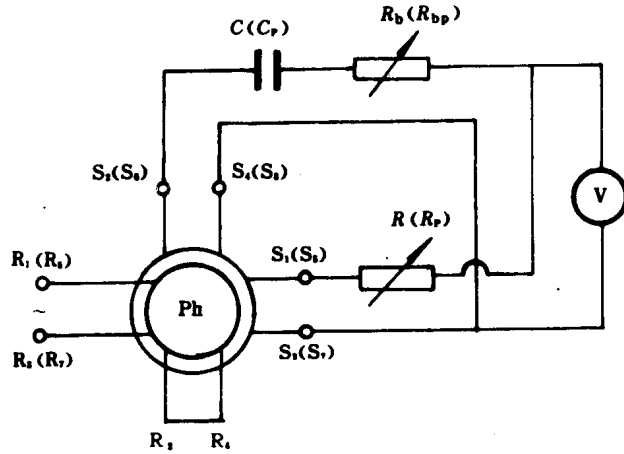


图 12

R_2 —无感电阻器；ⓧ—高阻抗电压表

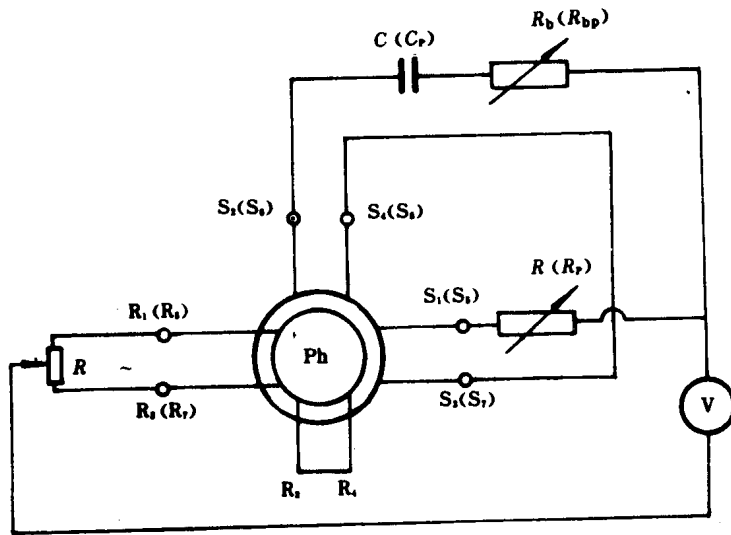


图 13

5.16 相位误差

电机安装在角分度装置上,相位误差测量中,电机重返试验零位的偏差:粗机不大于 $3'$;精机不大于 $3'/P$ 。

按图 14 接线, $C(C_p)$ 、 $R(R_p)$ 、 $R_b(R_{bp})$ 选取同 5.15 条,以额定频率和额定输入电压激磁、相位误差测量必须在电机达到 GB 7345 第 3.15.2 条规定的通电稳定工作温度后进行。

5.16.1 粗机

5.16.1.1 确定粗机试验零位

电机先处于粗机零相位位置,微调 R 、 R_b ,并微动电机转子,使示波器上获得第一个如图 15a(或 b)所示的李沙育图形。记下此时角分度装置的角度,以此点作为粗机试验零位。

5.16.1.2 粗机相位误差测量和计算

电机转子从粗机的试验零位开始正转约 15° ,在示波器上获得与 5.16.1.1 反相的李沙育图形如图 15b(或 a)时,读取电机转子实际转过的机械角度,再继续将电机转子正转约 15° ,在示波器上获得与 5.16.1.1 同相的李沙育图形如图 15a(或 b)时,读取电机转子实际转过的机械角度;电机转子继续正转每隔 15° 测一点,共测 24 点。

计算上述各测点实测的机械角度与相应的理论相位角度之偏差,其中绝对值最大的偏差即为相位

误差。

重复 5.16.1.1 和 5.16.1.2, 再细调 R_p 、 R_b , 使电机的相位误差最小为止, 此时的误差即为粗机的相位误差。此时的 R_p 、 R_b 即分别为粗机移相电阻或补偿电阻的确定值。

粗机的相位误差应符合 4.15 条的要求。

5.16.2 精机

5.16.2.1 确定精机试验零位

电机处于基准相位零位的位置, 微调 R_p 和 R_b 并微动电机转子, 使示波器上获得如图 15a(或 b)所示的李沙育图形。记下此时角分度装置的角度, 以此点作为精机试验零位。

5.16.2.2 确定精机的移相电阻和补偿电阻

先通过测一对极的相位误差, 确定合适的 R_p 和 R_b 。电机转子从精机的试验零位开始正转约 $15^\circ/P$ 机械角度, 在示波器上得到与 5.16.2.1 反相的李沙育图形如图 15b(或 a)时, 读取此时电机转子实际的机械角度; 电机转子再继续正转, 每隔约 $15^\circ/P$ 机械角度测 1 点, 共测 24 点。

重复 5.16.2.1 和 5.16.2.2, 再微调 R_p 和 R_b 至使电机的相位误差最小为止, 此时的 R_p 和 R_b 即为电机精机的移相电阻和补偿电阻的确定值。

5.16.2.3 精机各特定点相位偏差测量

用 5.16.2.2 确定的 R_p 和 R_b 值, 先测理论相位电角度 0° 、 90° 、 180° 、 \dots 、 $n \times 90^\circ$ ($n=1, 2, 3, \dots$ 、 $4P$) 各特定点的相位偏差, 其方法是电机转子从精机的试验零位开始正转, 每隔 $90^\circ/P$ 机械角度测一点, 在示波器上出现如图 15a(或 b)所示的李沙育图形时, 读取电机转子实际的机械角度。依次测取, 共测 $4P$ 点。

电机极对数 $P \geq 64$ 时, 先测理论相位电角度 0° 、 360° 、 720° 、 \dots 、 $P \times 360^\circ$ 各零相位点的相位偏差其方法是转子从精机的试验零位开始正转, 每隔 $360^\circ/P$ 机械角度测一点, 在示波器上出现如图 15a(或 b)所示的李沙育图形时, 读取电机转子实际的机械角度。依次测取, 共测 P 点。

计算上述各特定点实测的机械角度与相应的理论相位角度之偏差。超前为正、滞后为负。

然后取最大正、负相位偏差点所在位置(当出现多个相同的最大正、负相位偏差点时, 应取最大正、负相位偏差点近似相差 180° 机械角的两个位置)各测一对极的相位误差。

5.16.2.4 精机相位误差的测量和计算

电机转子从精机的试验零位开始, 转到 5.16.2.3 条确定的一位置, 在示波器上得到如图 15a(或 b)所示的李沙育图形, 并读取此时电机转子实测的机械角度。然后将电机转子正转约 $15^\circ/P$ 机械角度, 在示波器上得到如图 15b(或 a)所示的李沙育图形, 读取此时电机转子实测的机械角度; 电机转子再继续正转, 每隔约 $15^\circ/P$ 机械角度测一点, 共测 24 点。然后转到 5.16.2.3 条确定的另一个位置, 用同样的方法测 24 点。

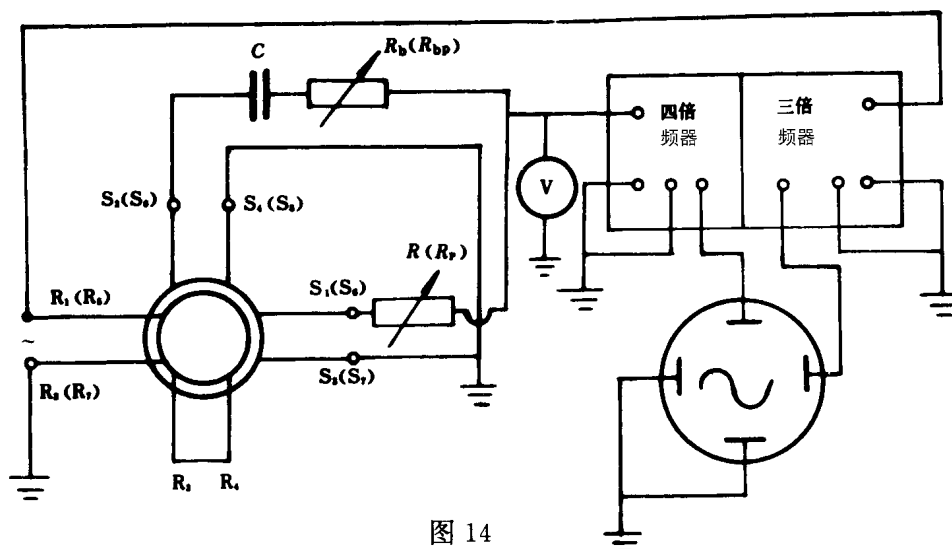


图 14
①—高阻抗电压表

计算上述各点实测的机械角度与相应的理论相位角度之偏差。其中绝对值最大的偏差即为精机相位误差,应符合 4.15 条的要求。

允许用能保证精度的其他方法测量。

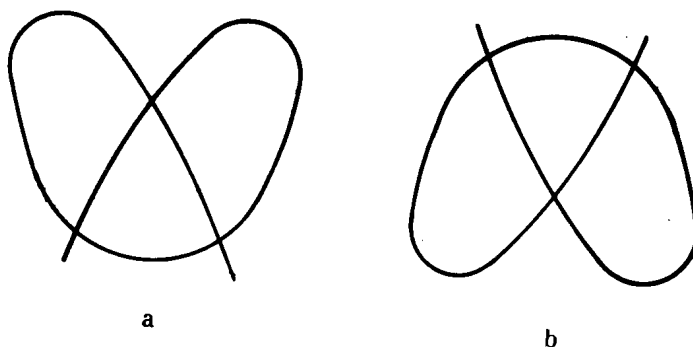


图 15

5.17 输出电压

电机安装在角分度装置上,采用 5.16 条确定的 $C(C_p)$ 、 $R(R_p)$ 及 $R_b(R_{bp})$,按图 12 接线,以额定频率和额定输入电压激磁,在 $0^\circ\sim 360^\circ$ 机械角度范围内慢慢转动转子,读取高阻抗电压表上的最大值 U_{\max} 和最小值 U_{\min} ,按下式计算输出电压,应符合 4.16 条的要求。

$$U = \frac{U_{\max} + U_{\min}}{2}$$

5.18 阻抗

5.18.1 开路输入阻抗

电机输出绕组开路,激磁绕组以额定频率和额定输入电压 U_1 激磁(对 YS 电机粗、精机单独激磁)。按 GB 7345 中 3.5 条规定进行测量,开路输入阻抗应符合 4.17.1 条的要求。

5.18.2 接入移相回路后的短路输出阻抗

电机激磁绕组短接,输出绕组接入移相回路,移相回路的参数采用 5.16 条确定的 $C(C_p)$ 、 $R(R_p)$ 和 $R_b(R_{bp})$ 值,输出绕组施加额定频率的电压(其值为表 17 规定的输出电压),按 GB 7345 中 3.5 条规定进行测量。接入移相回路后的短路输出阻抗应符合 4.17.2 条的要求。

允许用能保证精度的其他方法测量。

5.19 引出线和接线端强度

电机的引出线和接线端强度按 GB 7345 中 3.9 条规定进行试验,并应符合 4.18 条要求。

5.20 电磁干扰

电机的电磁干扰按 GB 7345 中 3.11 条规定进行试验。输入绕组按 5.1.2 条的规定激磁,转子以 $300\pm 50\text{r/min}$ 的转速旋转,将等于开路输出阻抗四倍的电阻负载加在输出绕组两端,电机的电磁干扰应符合 4.19 条的要求。

5.21 重量

用感量不低于 1% 的衡器称取电机的重量。应符合 4.20 条的要求。

5.22 振动

电机按 GB 7345 中 3.18 条规定进行试验,输出绕组开路,输入绕组额定激磁。160 机座号电机的机

械负载同 130 机座号电机。分装式电机定、转子固定不动。试验后应符合 4.21 条的要求。

5.23 冲击

5.23.1 规定脉冲冲击

电机按 GB 7345 中 3.19.1 条的规定进行试验。试验时接线通电方式及转子所处的状态均同 5.22 条。试验后应符合 4.22.1 条的要求。

5.23.2 强冲击

电机按 GB 7345 中 3.19.2 条的规定进行试验。试验时接线、通电方式及转子所处的状态均同 5.22 条,试验后应符合 4.22.2 条的要求。

5.24 低气压

5.24.1 低温低气压

电机按 GB 7345 中 3.17.1 条规定进行试验。试验时接线、通电方式均同 5.22 条,并应符合 4.23.1 条的要求。

5.24.2 高温低气压

电机按 GB 7345 中 3.17.2 条的规定进行试验。试验时接线、通电方式均同 5.22 条,并应符合 4.23.2 条的要求。

5.25 寿命

电机按 GB 7345 中 3.22 条规定进行试验。输入绕组额定激磁,电机按 4.24 条规定运行,每隔 8h 改变一次转向。并应符合 4.24 条的要求。

5.26 低温

电机按 GB 7345 中 3.14 条的规定进行试验,应符合 4.25 条的要求。

5.27 高温

电机按 GB 7345 中 3.15 条的规定进行试验,应符合 4.26 条的要求。

5.28 湿热

电机按 GB 7345 中 3.21 条规定进行试验,应符合 4.27 条的要求。

5.29 防爆炸

电机按 GB 7345 中 3.24 条规定进行试验,应符合 4.28 条的要求。

5.30 盐雾

电机按 GB 7345 中 3.25 条规定进行试验,应符合 4.29 条的要求。

5.31 霉菌

电机按专用技术条件规定进行试验,应符合 4.30 条的要求。

6 检验规则

6.1 试验分类

电机的试验分为四类:检查试验、验收试验、鉴定试验和周期试验。

6.2 检查试验项目及规则

检查试验项目及基本顺序按表 21 规定。电机的全部检查试验项目检验合格后,才能作为合格品入库。

6.3 验收试验项目及规则

验收试验项目及基本顺序按表 21 规定,验收试验规则按 GB 7345 中 4.3 条的规定。

6.4 鉴定试验项目及规则

鉴定试验项目及基本顺序按表 21 规定,鉴定试验规则按 GB 7345 中 4.4 条规定。

6.5 周期试验项目及规则

周期试验项目及基本顺序按表 21 规定,周期试验规则按 GB 7345 中 4.5 条规定。

7 质量保证期

- 7.1 质量保证期为产品从出厂之日算起的存放期(包括运输期)与保用期之和。
- 7.2 存放期分为一年、三年和五年三种,由制造厂规定。
- 7.3 保用期从电机包装启封开始计算,保用期为两年半。
- 7.4 在正确存放和使用电机的情况下,制造厂应保证电机在保用期内正常工作(不超过寿命时间)如在保用期内电机因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时,则制造厂应负责。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 铭牌

- 8.1.1 出厂电机应有铭牌标志。
- 8.1.2 铭牌内容至少应包括:
- 产品型号;
 - 产品编号;
 - 制造厂名称或标记;
 - 使用环境等级。
- 8.1.3 铭牌上的环境等级标记用大写汉语拼音字母“H”加环境条件等级表示。

8.2 包装

电机包装按 GB 5872 的规定进行。

8.3 运输

电机包装箱或包装盒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品放在一起。

8.4 贮存

电机应存放在环境温度为 $-6\sim+30^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于75%,清洁、通风良好的库房内,空气中不得含有腐蚀性气体。

表 21

序号	试验项目名称	技术要求条款	试验方法条款	检查试验验收试验	鉴定试验	周期试验	备 注
					样机编号		
1	电刷接触电阻变化	4.2	5.3	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	分装式电机不进行此项试验
2	外观	4.3	5.4	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	—
3	外形及安装尺寸	4.4	5.5	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	—
4	径向间隙	4.5	5.6	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	分装式电机不进行这些项目试验
5	轴向间隙	4.6	5.7	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	
6	轴伸径向圆跳动	4.7	5.8	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	
7	安装配合面的同轴度和安装配合端面的垂直度	4.8	5.9	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	
8	摩擦转矩	4.9	5.10	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	—
9	绝缘介电强度	4.10	5.11	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	—
10	绝缘电阻	4.11	5.12	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	—
11	消耗功率	4.12	5.13	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	—

续表 21

序号	试验项目名称	技术要求条款	试验方法条款	检查试验 验收试验	鉴定试验	周期试验	备 注
					样机编号		
12	接线正确性	4.13	5.14	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	—
13	基准相位零位标记和粗、精机相位零位偏差	4.14	5.15	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	YD 型电机不测量粗、精机相位零位误差
14	相位误差	4.15	5.16	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	—
15	输出电压	4.16	5.17	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	—
16	阻抗	4.17	5.18	✓	1,2,3,4	1,2,3,4	—
17	引出线和接线端强度	4.18	5.19	—	1,2,3,4	1,2,3,4	—
18	电磁干扰	4.19	5.20	—	1,2,3,4	—	—
19	重量	4.20	5.21	—	1,2	—	—
20	振动,随后进行项 1、8、4、5、9 和 10 试验	4.21	5.22	—	1,2,3,4	1,2,3,4	分装式电机不进行项 1、8、4 和 5 试验
21	规定脉冲冲击,随后进行项 14、18、4、5、9 和 10 试验	4.22.1	5.23.1	—	3,4	3,4	分装式电机不进行项 1、8、4 和 5 试验
22	低温低气压,在此期间进行项 1 和 10 试验	4.23.1	5.24.1	—	1,2	1,2	分装式电机不进行项 1 试验
23	高温低气压,在此期间进行项 1 和 10 试验	4.23.2	5.24.2	—	1,2	1,2	分装式电机不进行项 1 试验
24	寿命,随后进行项 1、4、5、14 和 8 试验	4.24	5.25	—	1,2	1,2	分装式电机不进行此项试验
25	低温,在此期间进行项 1、9 和 10 试验,随后进行项 8 试验	4.25	5.26	—	3,4	3,4	分装式电机不进行项 1 和 8 试验
26	高温,在此期间进行项 1、9 和 10 试验,随后进行项 14 和 8 试验	4.26	5.27	—	3,4	3,4	分装式电机不进行项 1 和 8 试验
27	湿热,随后进行项 1、8、14、9 和 10 试验	4.27	5.28	—	3,4	3,4	分装式电机不进行项 1 和 8 试验
28	防爆炸	4.28	5.29	—	1,2	—	—
29	盐雾	4.29	5.30	—	1,2	—	—
30	强冲击,随后进行项 1、14、8、4、5、9 和 10 试验	4.22.2	5.23.2	—	1,2,3,4	—	分装式电机不进行项 1、8、4 和 5 试验
31	霉菌	4.30	5.31	—	3,4	—	—

注：“✓”表示检查试验和验收试验应进行的项目。

附录 A
多极和双通道感应移相器技术性能参数表
(参考件)

表 A1

序号	型号	极对数	额定频率 Hz	额定输入电压 V	输出电压 (接入移相回路后) V	开路输入阻抗 Ω	短路输出阻抗 (接入移相回路) $k\Omega$ \leq	移相电容 μF
1	45YD081	8	1 000	15	5	200	10	0.012
2	45YD082	8	2 000	15	5	600	10	0.006
3	45YS082	1	2 000	15	5	—	—	—
		8				600	10	0.006
4	70YD1604	16	400	15	5	200	10	0.030
5	70YS161	1	1 000	15	5	—	—	—
		16				200	10	0.012
6	70YS162	1	2 000	15	5	—	—	—
		16				200	10	0.006
7	110YD1604	16	400	15	5	200	10	0.030
8	110YD2004	20	400	15	5	200	10	0.030
9	110YS2004	1	400	15	5	—	—	—
		20				200	10	0.030
10	110YS3204	1	400	15	5	—	—	—
		32				200	10	0.030
11	110YS321	1	1 000	15	5	—	—	—
		32				200	10	0.012
12	110YS322	1	2 000	15	5	—	—	—
		32				200	10	0.006
13	110YS361	1	1 000	15	5	—	—	—
		36				200	10	0.012
14	110YD362	36	2 000	15	5	200	10	0.006
15	110YS6404	1	400	15	5	—	—	—
		64				200	10	0.003
16	160YS641	1	1 000	15	5	—	—	—
		64				200	10	0.012

续表 A1

序号	型号	极对数	额定频率 Hz	额定输入电压 V	输出电压 (接入移相回路后) V	开路输入阻抗 Ω	短路输出阻抗 (接入移相回路) $k\Omega$ \leq	移相电容 μF
17	160YS642	1	2 000	15	5	—	—	
		64				200	10	0.006
18	250YS6404	1	400	15	5	—	—	
		64				200	10	0.030
19	250YS641	1	1 000	15	5	—	—	
		64				150	10	0.012
20	320YS641	1	1 000	15	5	—	—	
		64				110	10	0.012
21	320YS642	1	2 000	15	5	—	—	
		64				110	10	0.006
22	320YS281	1	1 000	15	5	—	—	
		128				100	10	0.012
23	320YS282	1	2 000	15	5	—	—	
		128				100	10	0.006

注：电机出厂时，不带移相元件，但移相电容、移相电阻和补偿电阻（补偿电感）的数值及粗机的开路输入阻抗（接入移相回路后），必须在产品合格证或使用说明书中注明。

附加说明：

本标准由全国微电机标准化技术委员会提出。

本标准由机械电子工业部第二十一研究所负责起草。

本标准主要起草人廖超宏、胡如舟、刘为华、杜洪富。

本标准参照采用美国军用标准 MIL-R-23417A—85《旋转变压器总规范》。