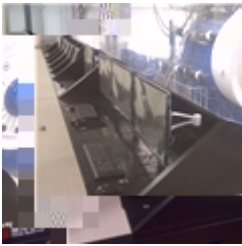


# GB T 31996-2015

GB T 31996-2015

( ) ,

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



WP4000



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 31996—2015

---

## 磁阻式多极旋转变压器通用技术条件

General specification for variable reluctance multipolar resolvers

2015-09-11 发布

2016-04-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国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 型号、外形及运行条件 .....	1
4 技术要求和试验方法 .....	3
<hr/>	
6 检验规则 .....	11
7 交付准备 .....	14
附录 A (资料性附录) 产品型号 .....	16

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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、浙江联宜电机股份有限公司、贵州航天林泉电机有限公司、上海赢双电机有限公司、卧龙电气集团杭州研究院有限公司、山东山博电机集团有限公司、中国电子科技集团公司第 21 研究所。

本标准主要起草人：沈桂霞、黄海燕、张卫、凌世茂、严伟灿、马德利。

## 磁阻式多极旋转变压器通用技术条件

### 1 范围

本标准规定了磁阻式多极旋转变压器的型号、外形及运行条件、技术要求和试验方法、检验规则及交付准备。

本标准适用于作为角度传感元件的分装式磁阻式多极旋转变压器(以下简称磁阻旋变),单对极磁阻旋变及组装式也可参照使用。

### 2 规范性引用文件

表 1

频率/Hz	电压/V
400、1 000、2 000、5 000、7 000、10 000、20 000	5、7、12、26、40

3.5 旋转方向

从非出线端视之,转子逆时针方向为旋转正方向。

3.6 电路图和电压方程式

电路图如图 1 所示。

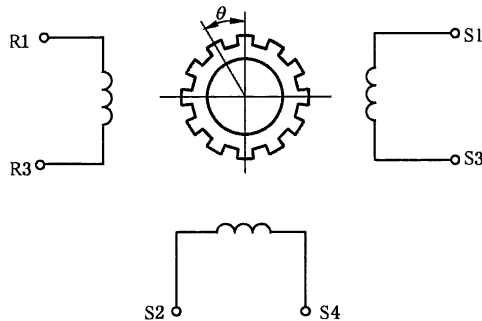


图 1

当转子从基准电气零位正向转动  $\theta$  机械角时,其输出电压方程式应符合式(1)和式(2)的规定。

$$U_{S1S3} = KU_{R1R3} \cos(p\theta) \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$U_{S2S4} = KU_{R1R3} \sin(p\theta) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$K$  —— 变压比;

$p$  —— 极对数;

$\theta$  —— 转子从基准电气零位正向转动的机械角

$U_{S1S3}$ ——S1 与 S3 端子之间的电压( $U_{S2S4}$ 、 $U_{R1R3}$ 类同)。

3.7 使用环境条件

磁阻旋变使用环境条件应符合表 2 或产品专用技术条件规定。

表 2

环境条件等级	温度 ℃	相对湿度 %	气压 kPa	振动	冲击峰值加速度 m/s <sup>2</sup>	稳态加速度 m/s <sup>2</sup>
1a	-10~40	90~95	74.8	—	—	—
1	-25~40		74.8	10 Hz~55 Hz	150	—
2	-40~55		55	双振幅 1.5 mm		—
3	-55~85		25	10 Hz~500 Hz 低频双振幅 1.5 mm	300	150

## 4 技术要求和试验方法

### 4.1 外观

#### 4.1.1 技术要求

磁阻旋变表面不应有锈蚀、碰伤、划痕、涂覆层剥落,紧固件连接应牢固,引出线应完整无损,颜色和标志应正确,铭牌的字迹和内容应清晰无误,且不能脱落。

#### 4.1.2 试验方法

目检磁阻旋变外观。

### 4.2 外形及安装尺寸

#### 4.2.1 技术要求

磁阻旋变的外形和安装尺寸应符合 3.3 或产品专用技术条件的规定。

#### 4.2.2 试验方法

用具有足够精度的量具检查磁阻旋变外形及安装尺寸。

### 4.3 引出线或接线端标记

#### 4.3.1 技术要求

磁阻旋变可采用引出线或接线端,引出线长度应符合产品专用技术条件的规定,引出线颜色或接线端标记应符合表 3 或产品专用技术条件的规定。

表 3

绕组名称	接线端标记	引出线颜色
励磁绕组	R1	红白
	R3	黑白
输出绕组	S1	红
	S3	黑
	S2	黄
	S4	蓝

#### 4.3.2 试验方法

用具有足够精度的量具检查引出线长度,目检引出线或接线端标记。

## 4.4 绝缘介电强度

### 4.4.1 技术要求

磁阻旋变应能经受表 4 规定电压的绝缘介电强度试验,应无绝缘击穿或内部飞弧现象,绕组的漏电流(峰值)应满足表 4 的规定,漏电流不包括试验设备的电容电流。重复试验时,试验电压为规定值的 80%。

表 4

试验项目	试验方法	试验方法	
------	------	------	--

≤320	500	100	250	≤5
------	-----	-----	-----	----



按图 3 接线,励磁绕组 R1R3 额定励磁,微动转子,使相敏电压表读数最小,在此位置正向微动转

子,在  $90^\circ$  范围内,若相敏电压表读数正向增大,则相敏电压表读数最小的位置为基准电气零位。如果相敏电压表读数反向增大,则 S2S4 接线不正确。

图 3

#### 4.7 基准电气零位标记

##### 4.7.1 技术要求

磁阻旋变任一电周期起始电气零位均可做为磁阻旋变的基准电气零位,当磁阻旋变处于基准电气零位时,在定子-转子相应的适当位置应有明显而牢固的“基准电气零位”标记。

4.10 阻抗

4.10.1 技术要求

磁阻旋变的开路输入阻抗、短路输出阻抗应符合产品专用技术条件的规定。

4.10.2 试验方法

励磁绕组 R1R3 额定励磁,在基准电气零位按 GB/T 7345—2008 中 5.15.2 和本标准表 5 的规定测量阻抗。

表 5

阻抗	施加电压的接线端	外加电压	辅助连接
----	----------	------	------

开路输出阻抗 $Z_{SO}$	S1S3 S2S4	最大空载输出电压	所有其他的绕组开路
短路输出阻抗 $Z_{SS}$	S1S3 S2S4	能产生与测量开路输出阻抗 $Z_{SO}$ 时 电流相差 $\pm 3\%$ 范围内电流时的电压	所有其他的绕组短路

4.11 电气误差

4.11.1 技术要求

磁阻旋变电气误差应符合产品专用技术条件的规定。电气误差环境试验后应不大于规定值的 1.25 倍。

4.11.2 试验方法

按图 4 接线,从基准电气零位开始,转子正向旋转使相敏电压表指示的基波同相分量为零,依次读取所有点的零位误差,然后在最大正、负零位误差所处的极对下各测一对极(当出现多个相同最大正值或负值时,应取最大正、负值的空间位置相差近  $180^\circ$  机械角度的两个位置),每对极测 24 点(电气角度每

绕组下所有零位误差,并取出正、负零位误差较大者各 1 点~3 点,然后测量其余各单元绕组下与第一单元绕组下所取出较大正、负零位误差(1 点~3 点)相对应的各点零位误差,取最大正、负零位误差所在的两个位置(当出现多个相同的最大正、负零位误差时,应取最大正、负零位误差点近似相差 180°机械角度的两个位置),在此两位置下各测一对极,每对极测 24 点(电气角度每隔 15°测一点),其中绝对值最大的偏差为电气误差。

## 4.12 质量

### 4.12.1 技术要求

磁阻旋变的质量应符合产品专用技术条件的规定。

### 4.12.2 试验方法

用相对精度不低于 1%的衡器称量磁阻旋变的质量。

## 4.13 引出线或接线端强度

### 4.13.1 技术要求

磁阻旋变引出线或接线端强度应符合 GB/T 7345—2008 中 5.3.1 的规定。

### 4.13.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.3.2 规定的方法检查引出线或接线端强度。

## 4.14 低温

### 4.14.1 技术要求

磁阻旋变应能承受产品专用技术条件规定的低温试验,试验后各部件不能有影响其正常工作的裂纹或变形,并且绝缘介电强度、绝缘电阻应符合 4.4.1 和 4.5.1 的要求。

### 4.14.2 试验方法

磁阻旋变安装在标准试验支架上,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 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,磁阻旋变应达到稳定非工作温度,然后励磁绕组 R1R3 额定励磁,其他绕组开路,运行到稳定工作温度。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,测试绝缘介电强度。

## 4.15 高温

### 4.15.1 技术要求

磁阻旋变应能承受产品专用技术条件规定的高温试验,试验后各部件不能有影响其正常工作的裂纹或变形,并且绝缘介电强度、绝缘电阻和电气误差应符合 4.4.1、4.5.1 和 4.11.1 的要求。

### 4.15.2 试验方法

磁阻旋变安装在标准试验支架上,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

#### 4.16 温度变化

##### 4.16.1 技术要求

当有要求时,磁阻旋变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,并且绝缘介电强度、绝缘电阻和电气误差应符合 4.4.1、4.5.1 和 4.11.1 的要求。

##### 4.16.2 试验方法

磁阻旋变安装在标准试验支架上,不通电置于试验箱中,按 GB/T 7345—2008 中 5.24.2 规定的方法进行温度变化试验,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,测试绝缘介电强度和电气误差。

#### 4.17 低气压

##### 4.17.1 低温低气压

##### 4.17.1.1 技术要求

当有要求时,磁阻旋变应能承受产品专用技术条件规定的低温低气压试验,试验后各部件不能有影

#### 4.19 冲击

##### 4.19.1 技术要求

部件松动或损坏,并且绝缘电阻和电气误差应符合 4.5.1 和 4.11.1 的要求。

##### 4.19.2 试验方法

磁阻旋变按 GB/T 7345—2008 中 5.27.2 规定的方法进行冲击试验,磁阻旋变定子、转子固定不动,试验时励磁绕组 R1R3 额定励磁,其他绕组开路。

#### 4.20 稳态加速度

##### 4.20.1 技术要求

当有要求时,磁阻旋变应能承受产品专用技术条件规定的稳态加速度试验,试验后应无零部件松动

下,通电 24 h 恢复后,测试绝缘介电强度、绝缘电阻和电气误差。

#### 4.22 电磁兼容

##### 4.22.1 技术要求

当有要求时,磁阻旋变的电磁兼容应符合产品专用技术条件的规定。

##### 4.22.2 试验方法

按 GB/T 7345—2008 中 5.32.2 规定的方法进行试验,试验时励磁绕组 R1R3 额定励磁,转子处于近似最大空载输出电压位置,将等于开路输出阻抗 4 倍的电阻负载加在输出绕组两端,检查电磁兼容。

#### 4.23 盐雾

##### 4.23.1 技术要求

当有要求时,磁阻旋变应能承受 GB/T 7345—2008 中 5.33.1 规定的盐雾试验,持续时间为 16 h。试验后,任何部位不能有明显的腐蚀迹象和破坏性变质。

##### 4.23.2 试验方法

磁阻旋变按 GB/T 7345—2008 中 5.33.2 的规定进行盐雾试验,磁阻旋变可按使用状态进行防护。

#### 4.24 长霉

##### 4.24.1 技术要求

当有要求时,磁阻旋变应能承受 GB/T 7345—2008 中 5.34.1 规定的长霉试验。试验后磁阻旋变长霉应不超过 GB/T 2423.16 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。

##### 4.24.2 试验方法

磁阻旋变按 GB/T 7345—2008 中 5.34.2 的规定进行长霉试验。

#### 4.25 安全

##### 4.25.1 技术要求

磁阻旋变的安全性应符合 GB 18211 的规定。当有要求时,制造商应能提供与磁阻旋变安全有关的证据。

##### 4.25.2 试验方法

磁阻旋变按 GB 18211 的规定进行安全试验。

## 5.2 试验电源

磁阻旋变的试验电压和频率是指产品专用技术条件规定的额定励磁电压和频率。除另有规定外，磁阻旋变试验电源的电压幅值和频率的偏差为 $\pm 1\%$ ，谐波分量不大于 $1\%$ ，试验电压的波形为正弦波，波形失真度不大于 $1\%$ 。

## 5.3 试验说明

磁阻旋变应按以下要求进行试验：

a) 精度试验时，磁阻旋变的超差应按下

b) 环境试验后部分性能允许降低，降低的数值不应累加计算的；

d) 进行相应电气性能指标测试时，磁阻旋变应安装在角分度装置或专用支架上。

## 5.4 试验装置和仪器

### 5.4.1 角分度装置

电气误差在 $20'$ 以上的磁阻旋变，角分度装置的误差应不大于 $1'$ ；电气误差在 $20'$ 及 $20'$ 以下的磁阻旋变，角分度装置的误差应不大于 $\pm 15''$ 。

### 5.4.2 相敏电压表

相敏电压表的输入阻抗应不小于 $500\text{ k}\Omega$ 电阻和 $30\text{ pF}$ 电容的并联阻抗。其最小指示应能分辨出

- 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、原器件变更时；
- d) 产品制造场所改变时。

### 6.2.2 样机数量

从批产品中随机抽取 6 台样机,其中 4 台供鉴定检验用,另外 2 台保存备用。定型批产品数量不足 6 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 2 台。

### 6.2.3 检验程序

鉴定检验项目、基本顺序和样机编号由表 4 中用数字及字母表示,检验程序按表 5 进行。

序号	检验项目	技术要求和 试验方法条款	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	引出线或接线端标记	4.3	1,2,3,4	√	—
4	绝缘介电强度	4.4	1,2,3,4	√	—
5	绝缘电阻	4.5	1,2,3,4	√	—
6	接线正确性	4.6	1,2,3,4	√	—
7	基准电气零位标记	4.7	1,2,3,4	√	—
8	空载电流	4.8	1,2,3,4	√	—
9	最大空载输出电压	4.9	1,2,3,4	√	—
10	阻抗	4.10	1,2,3,4	√	—
11	电气误差	4.11	1,2,3,4	√	—
12	质量	4.12	1,2	—	√
13	引出线或接线端强度	4.13	1,2,3,4	—	√
14	低温	4.14	3,4	—	√
15	高温	4.15	3,4	—	√
16	温度变化*	4.16	3,4	—	√



表 6 (续)

序号	检验项目	技术要求和 试验方法条款	鉴定检验 样机编号	质量一致性检验	
				A 组检验	C 组检验
25	长度	4.1	01		

### 6.3 质量一致性检验

#### 6.3.1 概述

质量一致性检验分为 A 组和 C 组检验：

A 组检验是针对订货磁阻旋变产品且不带进口货物质量要求所进行的出厂检验

A 组检验项目及基本顺序按表 6 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，磁阻旋变若有一项或一项以上不合格，则该磁阻旋变为不合格品。

c) 制造厂名或商标。

## 7.2 包装

磁阻旋变包装应符合 JB/T 8162—1999 的规定,制造商应确保产品通过包装能得到有效防护。

## 7.3 运输

包装的磁阻旋变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。

## 7.4 储存

磁阻旋变应储存在环境温度为 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度不大于85%清洁、通风良好的库房内,空气中不得含有腐蚀性气体。储存期分为1年、3年和5年,由制造商规定。制造商应将储存条件和储存期告知用户。

## 7.5 保证期

保证期系制造商就磁阻旋变正确储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储存期(包括运输期)与保用期之和。

保用期从磁阻旋变包装起封开始计算,分为一年和两年半两种。由磁阻旋变产品专用技术条件规定。

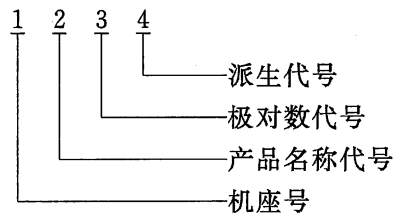
在正确存放和使用磁阻旋变的情况下,制造商应保证磁阻旋变在保用期(不超过保证工作期限)内正常工作。如在保用期内磁阻旋变因制造质量不良而发生损坏或不能正常工作时,制造商应负责维修

或更换。

附录 A  
(资料性附录)  
产品型号

A.1 型号命名

磁阻旋变型号按 GB/T 10405 的规定,由机座号、产品名称代号、极对数代号和派生代号 4 部分组成。型号组成如下:



A.2 机座号

机座号以磁阻旋变外圆直径表示(mm),若外圆直径基本尺寸非整数时,应取整数部分。

A.3 产品名称代号

XUD——磁阻式多极旋转变压器。

A.4 极对数代号

极对数代号由两位阿拉伯数字组成,不足两位数的极对数,极对数代号首位为 0,第二位为极对数。

A.5 派生代号

派生代号包括性能派生和结构派生,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。

示例:52XUD04B 表示壳体外径为 52 mm 的磁阻式多极旋转变压器,4 对极,第二个结构派生产品。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
磁阻式多极旋转变压器通用技术条件  
GB/T 31996—2015

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

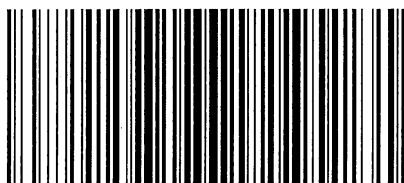
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 36 千字  
2015年12月第一版 2015年12月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-52883 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 31996-2015