

# GB/T 10241-2007 旋转变压器通用技术条件

《GB/T 10241-2007 旋转变压器通用技术条件》规定了旋转变压器的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、质量保证期以及标志、包装、运输与储存等。

《GB/T 10241-2007 旋转变压器通用技术条件》适应于自动控制系统中作为解算元件盒角度传输元件的旋转变压器。

《GB/T 10241-2007 旋转变压器通用技术条件》时是对 GB/T 10241-1988 旋转变压器通用技术条件的修订。本标准时是对 GB/T 10241-1988 《旋转变压器通用技术条件》的修订。

《GB/T 10241-2007 旋转变压器通用技术条件》由中国电器工业协会提出。

《GB/T 10241-2007 旋转变压器通用技术条件》由全国微电机标准化技术委员会 (SAC/TC2) 归口。

## 您遇到过这样的问题吗？

两个测试设备准确度都满足国家标准要求的试验站，对同一台电机的合格判定出现截然不同的结论？

这个问题在电机试验检测中较为普通，可能原因有多方面的因素：

- 1、幅值、频率、相位等精度要求与测试设备标称精度的对应条件不符；
- 2、测试方法不正确；
- 3、现场干扰对测试信号的影响；

详细内容参考：

[前端数字化\\_复杂电磁环境下的高精度测量解决方案](#)  
[不同功率因数下相位误差对功率测量准确度的影响](#)  
[幅值对测量准确度的影响？](#)  
[准平均值真的可以替代基波有效值吗？](#)



电机试验台典型案例

助力电机能效提升计划，加速电机产业转型升级



WP4000 变频功率分析仪

WP4000 变频功率分析仪\_全局精度功率分析仪



DP800 数字功率计

5~400Hz 范围内实现 0.2% 的全局精度的 低成本宽频高精度功率计



中国变频电量测量与计量的领军企业  
国家变频电量测量仪器计量站创建单位  
国家变频电量计量标准器的研制单位

咨询电话：400-673-1028 / 0731-88392611  
产品网站：[www.vfe.cc](http://www.vfe.cc)  
E-mail: AnyWay@vfe.cc

本标准是对GB/T 10241-1988《旋转变压器通用技术条件》的修订。

本标准与GB/T10241—1988相比主要变化如下：

——增加了“术语和定义”一章，除引用GB/T2900.26《电工术语 控制电机》外，还增加了一些定义。

——增加了安全方面的内容，并引用了GB/T18211-2000《微电机安全通用要求》。

——按照GB/T7345—1994《控制微电机基本技术要求》取消了“强冲击”、“防爆炸”技术要求和检验项目。

——按照GB/T7345—1994《控制微电机基础技术要求》将“摩擦转矩”修订为“静摩擦力转矩”、“鉴定试验”和“周期试验”修订为“型式检验”。

——对“检验规则”进行了细化和具体描述。

——为了试验的方便，对一些技术要求和检验方法的次序进行了调整。

——按照GB/T1.1—2000《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写规则》的规定，对标准的编排格式进行了修改。

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/TC2）归口。

本标准起草单位：西安微电机研究所。

本标准主要起草人：赵东虹、王艳萍、樊君莉。

本标准替代历次标准发布情况为：

——GB/T1024—1988。



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 10241—2007  
代替 GB/T 10241—1988

---

## 旋转变压器通用技术条件

General specification for electrical resolver

2007-12-03 发布

2008-05-01 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

## 前 言

本标准是对 GB/T 10241—1988《旋转变压器通用技术条件》的修订。

本标准与 GB/T 10241—1988 相比主要变化如下：

- 增加了“术语和定义”一章，除引用 GB/T 2900.26《电工术语 控制电机》外，还增加了一些定义。
- 增加了安全方面的内容，并引用了 GB 18211—2000《微电机安全通用要求》。
- 按照 GB/T 7345—1994《控制微电机基本技术要求》取消了“强冲击”、“防爆炸”技术要求和检验项目。
- 按照 GB/T 7345—1994《控制微电机基本技术要求》将“摩擦转矩”修订为“静摩擦力矩”、“鉴定试验”和“周期试验”修订为“型式检验”。
- 对“检验规则”进行了细化和具体描述。
- 为了试验的方便，对一些技术要求和检验方法的次序进行了调整。
- 按照 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》的规定，对标准的编排格式进行了修改。

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。

本标准主要起草人：赵东虹、王艳萍、樊君莉。

本标准替代历次标准发布情况为：

- GB/T 10241—1988。

# 旋转变压器通用技术条件

## 1 范围

本标准规定了旋转变压器的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、质量保证期以及标志、包装、运输与储存等。

本标准适用于自动控制系统中作为解算元件和角度传输元件的旋转变压器。

## 2 规范性引用文件

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。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2828.1—2003 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(ISO 2859-1:1999, IDT)

GB/T 2900.26 电工术语 控制电机

GB/T 7345—1994 控制微电机基本技术要求(neq GOCT 16264-10:1985)

GB/T 7346—1998 控制微电机基本外形结构型式

GB/T 10405—2001 控制电机型号命名方法

GB 18211—2000 微电机安全通用要求

JB/T 8162—1999 控制微电机包装技术条件

## 3 术语和定义

GB/T 2900.26 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

#### 基准电气零位 reference electrical zero position

作为基准的电气零位。旋转变压器定子和转子的相对位置满足相应的向量关系和电压方程式，且相应的输出绕组中感应电压最小(即电气角度为零)时，这样的转子位置即为基准电气零位。感应电压最小是指输出电压的基波分量为零。

### 3.2

#### 相位移 phase shift

旋转变压器的相位移是励磁方电压基波分量的时间相位与从基准电气零位正方向转到第一最大耦合位置时输出方电压基波分量的时间相位之差，用电气角度表示。

### 3.3

#### 变压比 transformation ratio

旋转变压器的变压比是在规定励磁条件下，最大空载输出电压的基波分量与励磁电压的基波分量之比。

### 3.4

#### 谐波失真 harmonic distortion

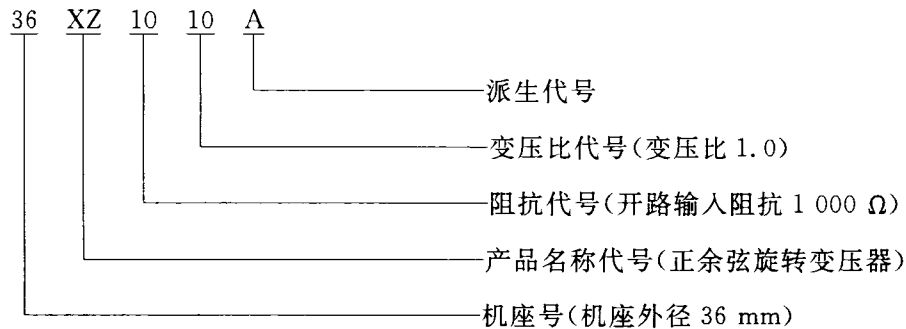
输入正弦信号时，输出信号中的谐波与总输出信号之比。

## 4 产品分类

### 4.1 型号

根据 GB/T 10405—2001 的规定，旋转变压器的型号由机座号、产品名称代号、参数代号和派生代

号 4 部分组成。型号组成如下：



#### 4.2 产品名称代号

- a) 正余弦旋转变压器 XZ;
- b) 线性旋转变压器 XX;
- c) 比例式旋转变压器 XL;
- d) 带补偿绕组的正余弦旋转变压器 XZB;
- e) 旋变发送机 XF;
- f) 旋变变压器 XB;
- g) 旋变差动发送机 XC;
- h) 传输解算器 XS。

#### 4.3 性能参数代号

旋转变压器的性能参数代号由开路输入阻抗和变压比两部分组成,开路输入阻抗(标称值),用欧姆数的百分之一表示;若欧姆数的百分之一不为整数,则取近似的整数,值小于 10 时,前面冠以零;变压比,其值代号见表 1。

表 1

|     |      |      |      |      |      |    |    |
|-----|------|------|------|------|------|----|----|
| 代号  | 1    | 4    | 5    | 6    | 7    | 10 | 20 |
| 变压比 | 0.15 | 0.45 | 0.56 | 0.65 | 0.78 | 1  | 2  |

#### 4.4 基本外型结构形式

旋转变压器基本外型结构型式应符合 GB/T 7346—1998 或产品专用技术条件的规定。

12 及 20 号机座采用 K1 型;28、36 和 45 号机座采用 K3 型;55 及 70 号机座采用 K4 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 8 mm 的半圆键键槽轴伸为基本型式。

### 5 技术要求

#### 5.1 环境条件

旋转变压器的使用环境条件应符合 GB/T 7345—1994 中 4.1 的规定。

#### 5.2 主要技术数据

旋转变压器的产品专用技术条件中的各项技术数据应从下列范围中选取。如有其他特殊要求应在产品专用技术条件中规定。

- a) 机座号:12、20、28、36、45、55、70;
- b) 额定频率:50 Hz、400 Hz、1 000 Hz;
- c) 额定电压:50 Hz:36 V、110 V、220 V;  
400 Hz:12 V、20 V、26 V、36 V、60 V、90 V、115 V;  
1 000 Hz:12 V、20 V、26 V;
- d) 变压比:0.15、0.45、0.56、0.65、0.78、1.0、2.0;

- e) 开路输入阻抗(标称值):200 Ω、400 Ω、600 Ω、1 000 Ω、2000 Ω、3 000 Ω、4 000Ω、6 000 Ω、10 000 Ω。

5.3 旋转方向

从非出线端视之,转轴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。

5.4 电气原理图

各类旋转变压器的原理图如图 1~图 4 所示。

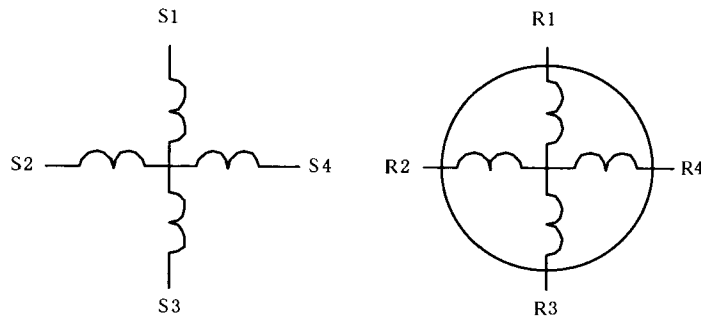


图 1 XZ、XL、XB 型旋转变压器电气原理图

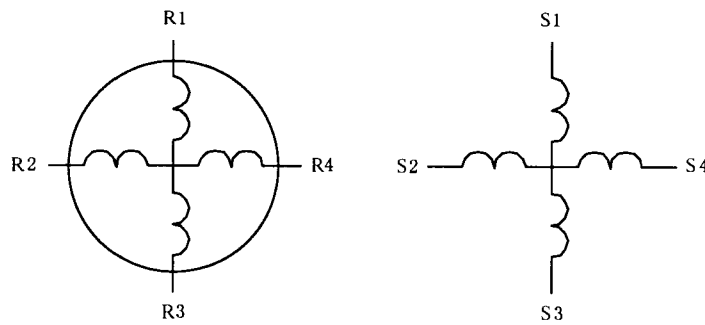


图 2 XF 型旋转变压器电气原理图

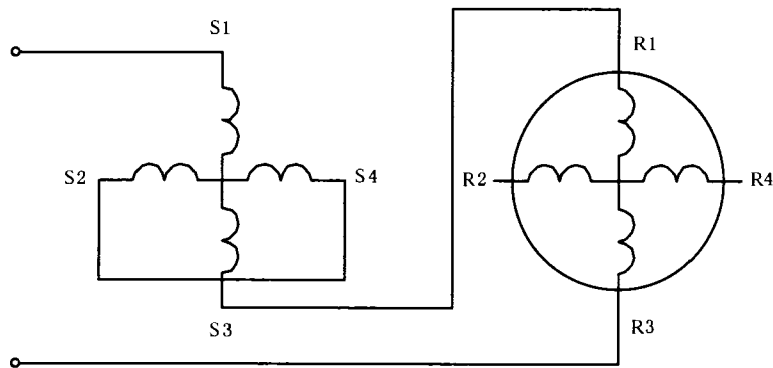


图 3 XX 型旋转变压器电气原理图

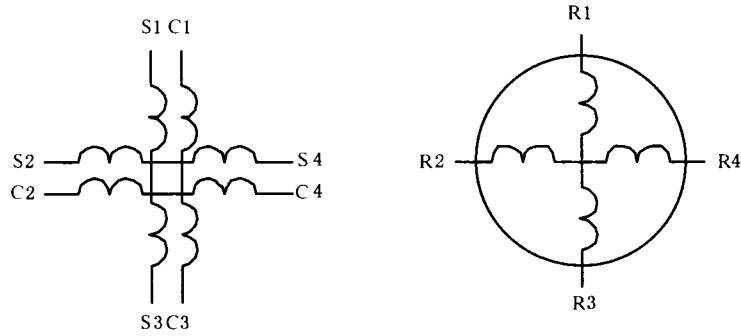


图 4 XZB 型旋转变压器电气原理图

5.5 电压矢量图

旋转变压器按规定接线时,励磁电压与输出电压矢量图应符合图 5 和图 6 的向量关系。

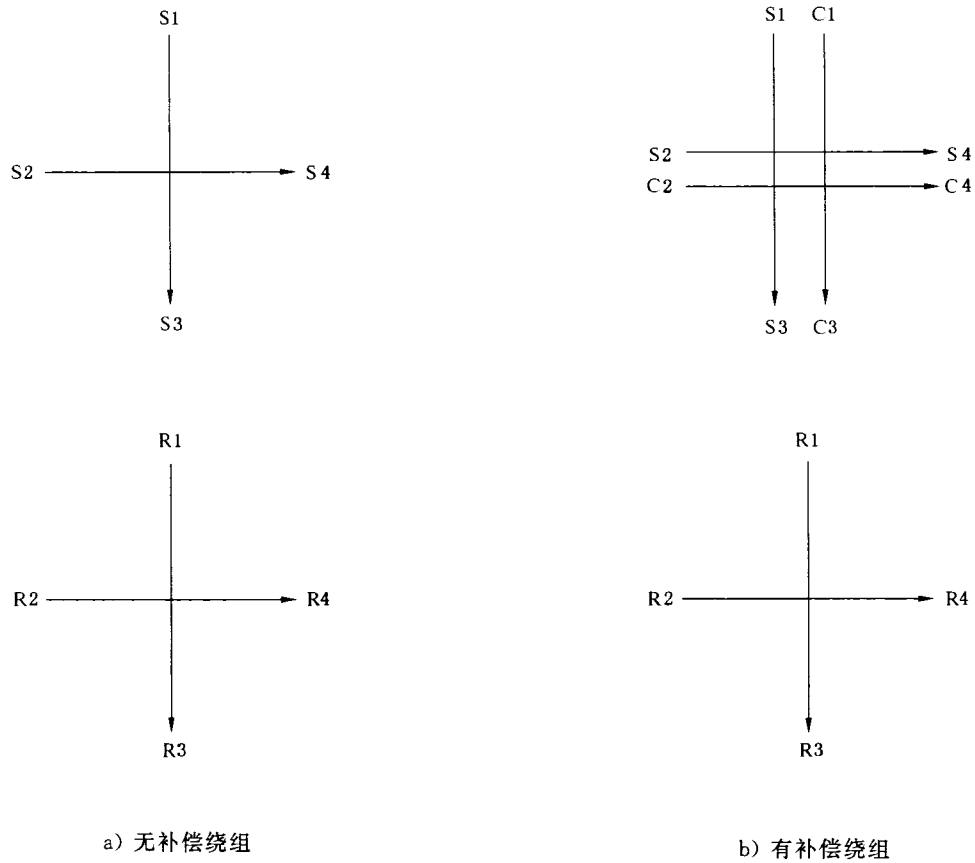


图 5 定子励磁的旋转变压器矢量图( $\theta=0^\circ$ )

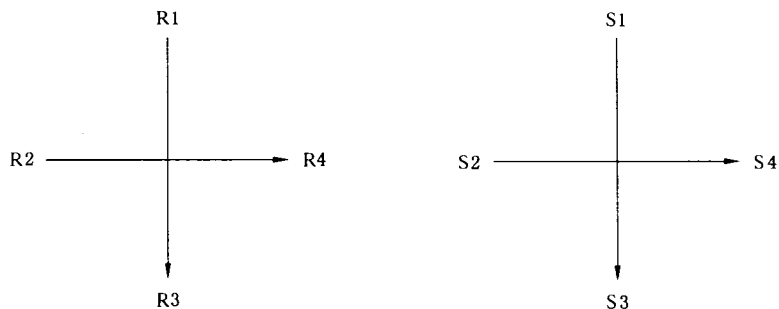


图 6 转子励磁的旋转变压器矢量图( $\theta=0^\circ$ )



5.6 电压方程式

旋转变压器任意转子角度的输出电压应符合相应的电压方程式。

a) 定子励磁输出绕组电压方程式：

$$U_{R1R3} = KU_{S1S3} \cos\theta + KU_{S2S4} \sin\theta \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$U_{R2R4} = KU_{S2S4} \cos\theta - KU_{S1S3} \sin\theta \quad \dots\dots\dots(2)$$

b) 补偿绕组电压方程式：

$$U_{C1C3} = K_c U_{S1S3} \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$U_{C2C4} = K_c U_{S2S4} \quad \dots\dots\dots(4)$$

c) 转子励磁输出绕组电压方程式：

$$U_{S1S3} = KU_{R1R3} \cos\theta - KU_{R2R4} \sin\theta \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$U_{S2S4} = KU_{R2R4} \cos\theta + KU_{R1R3} \sin\theta \quad \dots\dots\dots(6)$$

d) 线性旋转变压器输出绕组方程式：

$$U_{R2R4} = \frac{KU_{S1R3} \sin\theta}{1 + K \cos\theta} \quad \dots\dots\dots(7)$$

以上各式中：

$K$ ——变压比；

$K_c$ ——补偿绕组变压比；

$\theta$ ——电气角；

$U_{S1S3}$ ——为定子绕组 S1S3 间的电压；

$U_{S2S4}$ ——为定子绕组 S2S4 间的电压；

$U_{R1R3}$ ——为转子绕组 R1R3 间的电压；

$U_{R2R4}$ ——为转子绕组 R2R4 间的电压；

$U_{C1C3}$ ——为补偿绕组 C1C3 间的电压；

$U_{C2C4}$ ——为补偿绕组 C2C4 间的电压。

5.7 基准电气零位

5.7.1 定子励磁基准电气零位

按图 7 试验，绕组 S1S3 和 R2R4 处于最小耦合时，即为旋转变压器的基准电气零位。

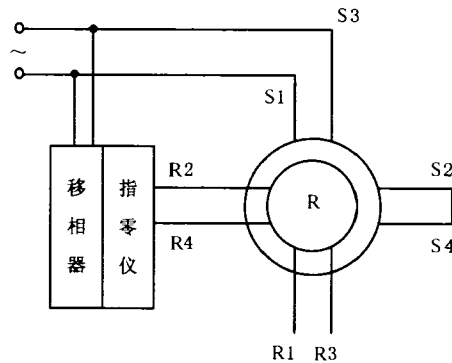


图 7 定子励磁旋转变压器的基准电气零位试验路线

5.7.2 转子励磁基准电气零位

按图 8 试验,绕组 R1、R3 和 S2、S4 处于最小耦合时,即为旋转变压器基准电气零位。

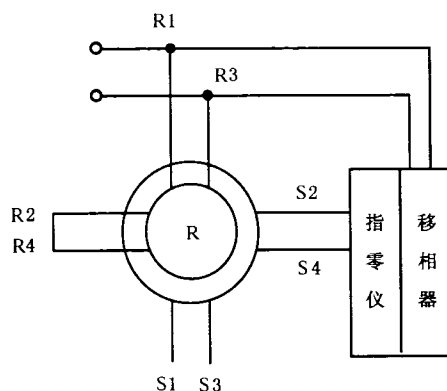


图 8 转子励磁旋转变压器的基准电气零位试验路线

5.8 外形及安装尺寸

旋转变压器的外形及安装尺寸应符合产品专用技术条件的规定。

5.9 外观和装配质量

5.9.1 外观

旋转变压器的表面不应有锈蚀、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。

5.9.2 径向间隙

旋转变压器的径向间隙应符合产品专用技术条件的规定。型式检验后最大允许值为规定值的 1.5 倍。

5.9.3 轴向间隙

旋转变压器的轴向间隙应符合产品专用技术条件的规定。型式检验后最大允许值为规定值的 1.66 倍。

5.9.4 轴伸径向圆跳动

旋转变压器的轴伸外圆表面的径向圆跳动应符合产品专用技术条件的规定。

5.10 引出线和接线端

5.10.1 引出线颜色或接线端的标记

旋转变压器可用引出线或接线端等方式出线。接线端标记及引出线颜色应符合表 2 的规定。

表 2

| 绕组名称 | 接线端标记 | 引出线颜色 | 备注 |
|------|-------|-------|----|
| 定子绕组 | S1    | 红     | 始端 |
|      | S3    | 黑     | 末端 |
|      | S2    | 黄     | 始端 |
|      | S4    | 蓝     | 末端 |
| 转子绕组 | R1    | 红白    | 始端 |
|      | R3    | 黑白    | 末端 |
|      | R2    | 黄白    | 始端 |
|      | R4    | 蓝白    | 末端 |
| 补偿绕组 | C1    | 红绿    | 始端 |
|      | C3    | 黑绿    | 末端 |
|      | C2    | 黄绿    | 始端 |
|      | C4    | 蓝绿    | 末端 |

### 5.10.2 引出线和接线端强度

旋转变压器引出线和接线端强度应符合 GB/T 7345—1994 中 4.11 的规定。

### 5.11 电刷接触电阻变化

旋转变压器的绕组接线端 R1 与 R3、R2 与 R4 之间电刷接触电阻变化应符合 GB/T 7345—1994 中 4.17 的规定。型式检验后,其最大变化值应符合表 3 的规定。

表 3

| 试验名称  | 电刷接触电阻变化                                 |                                       |
|-------|--|---------------------------------------|
|       | 转子电阻 $\leq 200 \Omega(20^\circ\text{C})$ | 转子电阻 $> 200 \Omega(20^\circ\text{C})$ |
| 型式检验后 | 1.50 $\Omega$                            | 转子直流电阻的 0.75%                         |

### 5.12 静摩擦力矩

旋转变压器的静摩擦力矩应符合产品专用技术条件的规定。型式检验后允许增加到规定值的 2 倍。

### 5.13 绝缘介电强度

旋转变压器应能承受 GB 18211—2000 中表 1 规定的试验电压,应无绝缘击穿或飞弧。绕组的峰值漏电流应不大于 1 mA。漏电流不包括设备电容电流。

其他要求应符合 GB 18211—2000 中第 6 章的规定。

### 5.14 绝缘电阻

旋转变压器的导电部分对机壳以及各绕组之间的绝缘电阻应符合下列要求:

- 在正常大气条件下,绝缘电阻应不低于 100 M $\Omega$ ;
- 在产品专用技术条件规定的极限低温条件下,绝缘电阻应不低于 50 M $\Omega$ ;
- 在产品专用技术条件规定的高温条件下,绝缘电阻应不低于 10 M $\Omega$ ;
- 恒定湿热试验后,绝缘电阻应不低于 2 M $\Omega$ 。

### 5.15 空载电流

旋转变压器励磁绕组的空载电流应符合产品专用技术条件的规定。

### 5.16 消耗功率

旋转变压器励磁绕组的消耗功率应符合产品专用技术条件的规定。

### 5.17 阻抗

旋转变压器定子、转子和补偿绕组的阻抗应符合产品专用技术条件的规定。

### 5.18 接线正确性与基准电气零位标记

旋转变压器接线应正确,即应符合图 5、图 6 的矢量关系。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。

### 5.19 变压比

#### 5.19.1 数值

每一转子绕组对定子绕组,定子绕组对转子绕组或转子绕组对补偿绕组的变压比应符合产品专用技术条件的规定。

#### 5.19.2 随励磁电压的变化

当有要求时,在最大电压和最小电压下各绕组的变压比,与在额定电压下所测得的变压比之差和额定电压下所测得的变压比之比的百分数应符合产品专用技术条件的规定。

#### 5.19.3 均衡性

按 5.19.1 或 5.19.2 所测得的变压比之间的差值,应符合产品专用技术条件的规定。

### 5.20 相位移

#### 5.20.1 相位移的数值

每一转子绕组对定子绕组,定子绕组对转子绕组或转子绕组对补偿绕组的相位移应符合产品专用技术条件的规定。

注:XX 型旋转变压器只测量最大输出电压对励磁电压的相位移。

5.20.2 相位移随励磁电压变化

当有要求时,在最大电压和最小电压下各绕组组合的相位移变化应符合产品专用技术条件的规定。

5.21 函数误差

正余弦旋转变压器在任一转子位置时函数误差的表达式为:

$$\delta_s = \left( \frac{U_\theta}{U} - \sin\theta \right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

$\delta_s$ ——正余弦旋转变压器的函数误差;

$U_\theta$ ——在转子角度为  $\theta$  时所测得的输出方电压基波同相(与最大输出电压同相)分量;

$U$ ——当  $U=90^\circ$  时所测得的输出方电压基波分量。

XZ、XZB 型旋转变压器函数误差分级,其值不大于表 4 及产品专用技术条件的规定。型式检验后允许比规定值增加 0.01%。

表 4

| 精度等级   | 0     | I    | II   |
|--------|-------|------|------|
| 函数误差/% | ±0.05 | ±0.1 | ±0.2 |

5.22 线性误差

线性旋转变压器在线性工作范围内任一转子位置的线性误差的表达式为:

$$\delta_l = \frac{U'_\theta - U_0}{U_{60}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(9)$$

其中:

$\delta_l$ ——线性旋转变压器的线性误差;

$U'_\theta$ ——在转子角度为  $\theta$  时所测得的输出方电压基波同相(与最大输出电压同相)分量;

$U_0$ ——当转子角为  $\theta$  时的理论值;

$U_{60}$ ——当  $\theta$  为  $60^\circ$  时的理论输出电压。

XX 型旋转变压器线性误差分级,其值不大于表 5 及产品专用技术条件的规定。型式检验后允许增加到规定值的 1.25 倍。

表 5

| 精度等级   | 0     | I     | II    |
|--------|-------|-------|-------|
| 线性误差/% | ±0.06 | ±0.11 | ±0.22 |

5.23 电气误差

旋转变压器电气误差分级如表 6。电气误差应符合产品专用技术条件的规定。型式检验后允许比规定值增加 1'。

表 6

| 精度等级     | 0  | I  | II  |
|----------|----|----|-----|
| 电气误差/(') | ±3 | ±8 | ±12 |

5.24 零位电压

旋转变压器零位电压的基波和总值应符合产品专用技术条件的规定。

5.25 交轴误差

旋转变压器的交轴误差分级如表 7。交轴误差应符合产品专用技术条件的规定。

表 7

| 精度等级     | 0  | I  | II  |
|----------|----|----|-----|
| 交轴误差/(') | ±3 | ±8 | ±16 |

注:同时考核函数误差和交轴误差的旋转变压器,两者中较低的等级为旋转变压器精度等级。

## 5.26 补偿绕组

### 5.26.1 交轴电压

XZB 型旋转变压器补偿绕组的交轴电压应符合产品专用技术条件的规定。

### 5.26.2 极性

当旋转变压器施加额定励磁电压时,定子绕组和补偿绕组相同编号接线端的电压相位应相同。

### 5.26.3 均衡性

XZB 型旋转变压器补偿绕组的交轴电压基波分量之间的最大差值应符合产品专用技术条件的规定。

## 5.27 谐波失真

当有要求时,旋转变压器的谐波失真应符合产品专用技术条件的规定。

## 5.28 基准电气零位漂移

### 5.28.1 随电压变化的漂移

当有要求时,旋转变压器基准电气零位位置随电压变化的漂移应符合产品专用技术条件的规定。

### 5.28.2 随频率变化的漂移

当有要求时,旋转变压器基准电气零位位置随频率变化的漂移应符合产品专用技术条件的规定。

## 5.29 频率响应

当有要求时,旋转变压器的频率响应应符合产品专用技术条件的规定。

## 5.30 温升

当有要求时,旋转变压器在额定励磁条件下,每个绕组的温升应符合产品专用技术条件的规定。

## 5.31 电磁干扰

当有要求时,旋转变压器的电磁干扰应符合 GB/T 7345—1994 中 4.31 的规定。

## 5.32 振动

旋转变压器应按 GB/T 7345—1994 中 4.25 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,试验后应进行表 17 规定的试验。

对 XL 型旋转变压器试验后输出电压的变化应不大于试验前电压值的 5%。

## 5.33 冲击

旋转变压器应按 GB/T 7345—1994 中 4.26 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,试验后应进行表 17 规定的试验。

对 XL 型旋转变压器试验后输出电压的变化应不大于试验前电压值的 5%。

## 5.34 寿命

旋转变压器的寿命应不小于 1 000 h 或 2 000 h。试验后应符合表 17 的规定。

## 5.35 低气压

### 5.35.1 低温低气压

旋转变压器应能承受产品专用技术条件规定的低温低气压试验。试验后应进行表 17 规定的试验。

### 5.35.2 高温低气压

旋转变压器应能承受产品专用技术条件规定的高温低气压试验。试验后应进行表 17 规定的试验。

## 5.36 低温

旋转变压器应能承受产品专用技术条件规定的低温试验。试验后应进行表 17 规定的试验。

## 5.37 高温

旋转变压器应能承受产品专用技术条件规定的高温试验。试验后应进行表 17 规定的试验。

### 5.38 恒定湿热

旋转变压器应按 GB/T 7345—1994 中 4.28.1 规定进行恒定湿热试验,试验后应进行表 17 规定的试验。

### 5.39 非正常工作

旋转变压器应尽量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。

### 5.40 盐雾

当有要求时,旋转变压器应能承受 GB/T 7345—1994 中 4.32 规定的盐雾试验。

### 5.41 质量

旋转变压器的质量应符合产品专用技术条件的规定。

## 6 试验方法

### 6.1 大气条件

试验时的气候条件按 GB/T 7345—1994 中 5.1.1、5.1.2、5.1.3 的规定。

### 6.2 试验电源

旋转变压器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,试验电压幅值和频率的偏差为 $\pm 1\%$ ,谐波分量为 $1\%$ 。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 $1\%$ 。

### 6.3 试验说明

- a) 精度试验时,被试旋转变压器及补偿用旋转变压器的机壳均接地。
- b) 相敏指零仪的基准相位是指旋转变压器的转子从“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。
- c) 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。
- d) 试验中转子重返零位及补偿点时,偏差应不大于 $30''$ 。
- e) 允许采用其他能保证试验精度的方法进行试验。

### 6.4 试验装置及仪器

#### 6.4.1 角分度装置

角分度装置的误差应不大于 $15''$ ,旋转变压器与角分度装置联结时,安装不同心所引起的综合误差应不大于 $30''$ 。

#### 6.4.2 相敏指零仪

相敏指零仪的输入阻抗应不小于 $500\text{ k}\Omega$ 和 $30\text{ pF}$ 并联的阻抗,其最小指示应能分辨出旋转变压器从零位偏离 $0.2'$ 时的输出电压,并具有抑制谐波电压和正交电压的能力,当谐波电压和正交电压分别达到旋转变压器最大输出电压的 $1\%$ 和 $2\%$ 时,两者所产生的仪表指示应不大于被试旋转变压器的转子从零位偏离 $0.2'$ 时所产生的仪表指示。

#### 6.4.3 选频电压表

选频电压表应带有滤波器,其滤波器性能为:当频率从滤波器的中心频率变化 $1\%$ 时,滤波器输出变化为 $\pm 0.5\%$ ;频率从滤波器的中心频率变化一个倍频程,滤波器输出的变化为 $-97\%$ ( $-30\text{ dB}$ ),滤波器在中心频率的插入损耗应予修正。

### 6.5 外形及安装尺寸

用能保证尺寸精度要求的量具检查旋转变压器外形尺寸和安装尺寸,应符合 5.8 的要求。

### 6.6 外观和装配质量

#### 6.6.1 外观

目检旋转变压器的外观质量应符合 5.9.1 的要求。

### 6.6.2 径向间隙

按 GB/T 7345—1994 中 5.4 规定的方法进行检查,施加力为 3 N,并应符合 5.9.2 的要求。

### 6.6.3 轴向间隙

按 GB/T 7345—1994 中 5.5 规定的方法进行检查,施加力的为 28 及以下机座号为 5 N;36 及以上机座号为 10 N,并应符合 5.9.3 的要求。

### 6.6.4 轴伸径向圆跳动

按 GB/T 7345—1994 中 5.6 规定的方法进行检查,应符合 5.9.4 的要求。

## 6.7 引出线和接线端

### 6.7.1 引出线颜色或接线端的标记

目检引出线或接线端出线方式,标记代号及颜色应符合 5.10.1 的要求。

### 6.7.2 引出线和接线端强度

按 GB/T 7345—1994 中 5.10 规定的方法进行,应符合 5.10.2 的要求。

## 6.8 电刷接触电阻变化

按 GB/T 7345—1994 中 5.16 规定的方法进行。应符合 5.11 的要求。

## 6.9 静摩擦力矩

按 GB/T 7345—1994 中 5.9.1 规定的方法检查,应符合 5.12 的要求。

## 6.10 绝缘介电强度

按 GB 18211—2000 中 6.3 规定的方法进行试验,应符合 5.13 的要求。

## 6.11 绝缘电阻

按 GB 18211—2000 中表 2 的规定选用兆欧表,测量旋转变压器导电部分对机壳以及各绕组之间的绝缘电阻,应符合 5.14 的要求。

## 6.12 空载电流

旋转变压器额定励磁,测量每一励磁绕组的空载电流,应符合 5.15 的要求。

## 6.13 消耗功率

旋转变压器额定励磁,测量每一励磁绕组消耗的功率,应符合 5.16 的要求。

## 6.14 阻抗

按 GB/T 7345—1994 中 5.15 和表 8 的规定测量。旋转变压器额定励磁,在基准电气零位测量阻抗,应符合 5.17 的要求。

注:XX 型线性旋转变压器在正余弦状态下测量阻抗。

表 8

| 阻 抗      | 测量阻抗的接线端<br>(每个绕组单独试验) | 加于旋转变压器<br>接线端的电压 | 辅助连接 |
|----------|------------------------|-------------------|------|
| $Z_{SO}$ | S1S3, S2S4             | 见 5.2             | a    |
| $Z_{RO}$ | R1R3, R2R4             | 见 5.2             | a    |
| $Z_{SS}$ | S2S4, S1S3             | d                 | c    |
| $Z_{RS}$ | R1R3, R2R4             | b                 | c    |
| $Z_{CO}$ | C2C4, C1C3             | 见 5.2             | e    |

a 另一励磁绕组短路,所有其他的绕组开路。  
b 所需电压为能产生与测量  $Z_{RO}$  时电流相差  $\pm 3\%$  的电流的电压。  
c 除补偿绕组外,所有其他的绕组均短路。  
d 所需电压为能产生与测量  $Z_{SO}$  时电流相差  $\pm 3\%$  的电流的电压。  
e 另一补偿绕组短路,所有其他的绕组开路。

6.15 接线正确性与基准电气零位标记

按图 9 接线,首先确定相敏电压表的正反方向。将励磁电压加到相敏电压表的参考输入端和信号输入端,调节电压表移相电位器使相敏电压表正偏最大,再按图 10 接线,开关 K1 和 K2 均位于 1-3 侧,转动转子至正偏最大,微调相敏电压表移相电位器,使相敏电压表偏转最大(不改变其原来的方向)。然后再使 K2 位于 2-4 侧,微调转子至指示最小。在此位置反转(转子励磁则正转)转子( $<90^\circ$ )时,相敏电压表应正向增加,则刚才表之最小位置即基准电气零位,如反向增加,则 R2R4(转子励磁则 S2S4)接反,在此基准电气零位上不动转子,将 K1 打向 2-4 侧,相敏电压表应正偏最大,如反偏最大则 S2S4(转子励磁为 R2R4)接反。检查后应按 5.18 的要求作出基准电气零位标记。

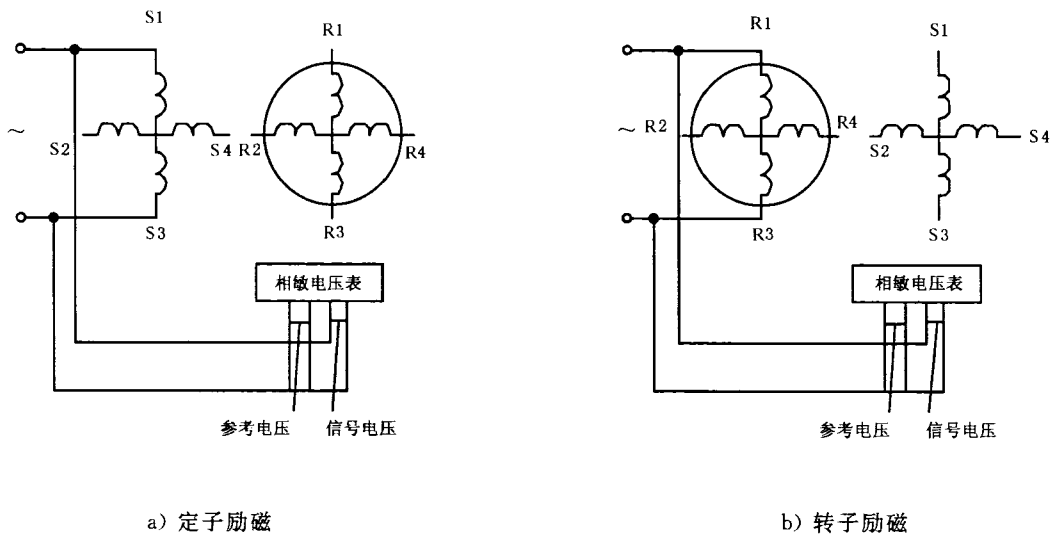


图 9 相敏电压表方向校正线路图

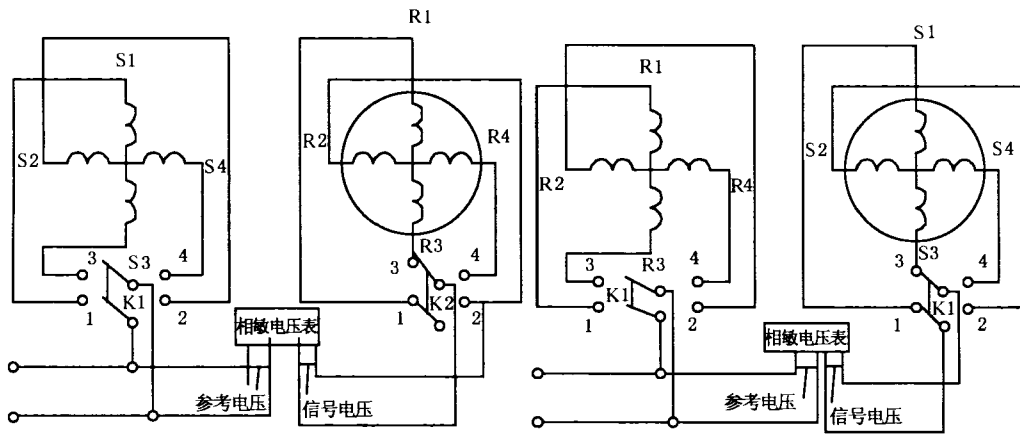


图 10 接线正确性检查线路

6.16 变压比

6.16.1 数值

旋转变压器按 6.4.1 的规定安装,额定励磁,且按 5.7 的规定调节到基准电气零位,然后按表 9 连接和放置转子,使用基波有效值电压表来测量最大耦合位置时的输出绕组电压,测量仪器不能对输出绕组开路电压产生大于 0.05% 的变化。此输出绕组电压对励磁绕组的励磁电压之比即为变压比。此值应符合 5.19.1 的要求。

转子绕组对补偿绕组变压比值的计算按表 10。



### 6.16.2 随励磁电压变化

在 6.16.1 的规定的试验条件下,施加产品专用技术条件规定的最大和最小工作电压,测量变压比,应符合 5.19.2 的要求。

### 6.16.3 均衡性

按 6.16.1 所测得的各变压比之间的差值应符合 5.19.3 的要求。

表 9

| 励磁绕组 | 短路绕组 |      | 输出绕组 | 转子角度 |
|------|------|------|------|------|
| S1S3 | S2S4 | C2C4 | R1R3 | 0°   |
| S1S3 | S2S4 | C2C4 | R2R4 | 270° |
| S2S4 | S1S3 | C1C3 | R2R4 | 0°   |
| S2S4 | S1S3 | C1C3 | R1R3 | 90°  |
| R1R3 | R2R4 |      | S1S3 | 0°   |
| R1R3 | R2R4 |      | S2S4 | 90°  |
| R2R4 | R1R3 |      | S2S4 | 0°   |
| R2R4 | R1R3 |      | S1S3 | 270° |
| S1S3 | S2S4 |      | C1C3 | 0°   |
| S2S4 | S1S3 |      | C2C4 | 0°   |

表 10

| 根据转子绕组对定子绕组和补偿绕组对定子绕组变压比测量值计算转子绕组对补偿绕组的变压比  | 转子角度 |
|---|------|
| $\frac{U_{R1R3}}{U_{S1S3}} / \frac{U_{C1C3}}{U_{S1S3}} = \frac{U_{R1R3}}{U_{C1C3}}$ | 0°   |
| $\frac{U_{R2R4}}{U_{S2S4}} / \frac{U_{C2C4}}{U_{S2S4}} = \frac{U_{R2R4}}{U_{C2C4}}$ | 0°   |
| $\frac{U_{R1R3}}{U_{S2S4}} / \frac{U_{C2C4}}{U_{S2S4}} = \frac{U_{R1R3}}{U_{C2C4}}$ | 90°  |
| $\frac{U_{R1R2}}{U_{S1S3}} / \frac{U_{C1C3}}{U_{S1S3}} = \frac{U_{R1R2}}{U_{C1C3}}$ | 90°  |

## 6.17 相位移

### 6.17.1 相位移的数值

旋转变压器应按 5.7.1 规定安装,额定励磁,且按 5.7 中适用的电路调节到旋转变压器的基准电气零位。然后,旋转变压器根据适应情况按表 9 规定接线,而且转子放在表 9 规定的位置。相位移应在最大耦合位置进行测量,测量精度达到±0.10°,测试所用仪器应具有不小于 500 kΩ 电阻和 30 pF 电容并联值的输入阻抗。相位移应符合 5.20.1 的要求。其中:转子绕组对补偿绕组的相位移等于转子绕组对定子绕组相位移与补偿绕组对定子绕组相位移之差。

### 6.17.2 随励磁电压的变化

将产品专用技术条件规定的最小和最大电压重复施加,进行 6.17.1 规定的试验,随着励磁电压的变化,其相位移的变化应符合 5.20.2 的要求。

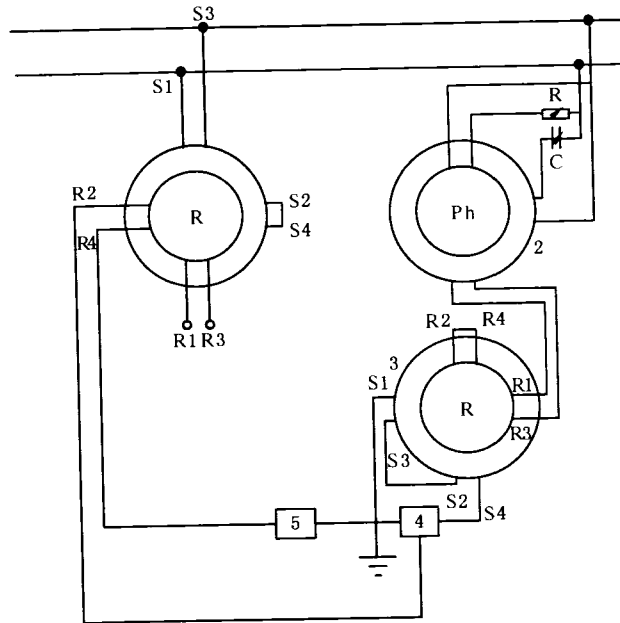
## 6.18 函数误差

- 旋转变压器按 6.4.1 的规定安装,额定励磁,且按 5.7 的电路调节到旋转变压器的基准电气零位。
- 按图 11 接线,将被试旋转变压器的转子角度置于 90°,即感应分压器定在 1.000 00 处,调节补偿用旋转变压器及移相器的转子位置,使指零仪所指示的与输出方最大耦合电压同相的基波分量为零。将补偿用旋转变压器及移相器的转子固定,在以后的试验中不再重调。
- 依次转动转子角度,在 0°~180°范围内每隔 5°测量一次。调节分压器的旋钮使指零仪所指的

基波同相分量为零,将感应分压器的读数除以分压器的最大值即为该角度的测量值。计算各点的测量值,测量值减去理论值(见表 11)再乘以 100,取绝对值最大的为函数误差。

d) 将图 11 中 S1S3 换为 S2S4、R2R4 换为 R1R3,在 180°位置重新确定零位,并重复 b)、c)步骤,测试 180°~360°范围内的函数误差。

函数误差应符合 5.21 的要求。



- 1——被试旋转变压器;
- 2——移相器;
- 3——补偿用旋转变压器;
- 4——感应分压器;
- 5——相敏指零仪;
- C——可变电容;
- R——可变电阻。

图 11 函数误差试验线路

表 11

| 序号     | 转子角度 $\theta$ | 理论读数 ( $\sin\theta$ ) | 序号     | 转子角度 $\theta$ | 理论读数 ( $\sin\theta$ ) |
|--------|---------------|-----------------------|--------|---------------|-----------------------|
| 1(37)  | 0°(180°)      | 0.000 00              | 11(27) | 50°(130°)     | 0.766 04              |
| 2(36)  | 5°(175°)      | 0.087 16              | 12(26) | 55°(125°)     | 0.819 15              |
| 3(35)  | 10°(170°)     | 0.173 65              | 13(25) | 60°(120°)     | 0.866 03              |
| 4(34)  | 15°(165°)     | 0.258 82              | 14(24) | 65°(115°)     | 0.906 31              |
| 5(33)  | 20°(160°)     | 0.342 02              | 15(23) | 70°(110°)     | 0.939 69              |
| 6(32)  | 25°(155°)     | 0.422 62              | 16(22) | 75°(105°)     | 0.965 93              |
| 7(31)  | 30°(150°)     | 0.500 0               | 17(21) | 80°(100°)     | 0.984 81              |
| 8(30)  | 35°(145°)     | 0.573 53              | 18(20) | 85°(95°)      | 0.996 19              |
| 9(29)  | 40°(140°)     | 0.643 79              | 19↑    | 90°↑          | 1.000 00              |
| 10(28) | 45°(135°)     | 0.707 11              |        |               |                       |

### 6.19 线性误差

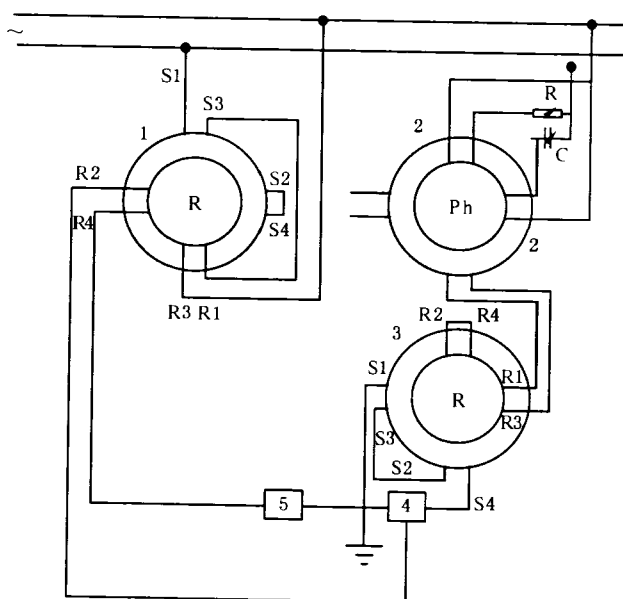
a) 旋转变压器按 6.4.1 的规定安装,按图 12 接线,额定励磁,然后将感应分压器旋钮放在“0”位置,转轴和机壳上的零位标记对准,使转子处于近似零位位置,再微调转子,使指零仪的基波同

相分量指示为零,此时角分度装置上的读数为“基准电气零位”。

- b) 将感应分压器的旋钮在 0.900 00 的位置上,再将转子转至  $54^\circ$ 位置上,调节补偿用旋转变压器和移相器的转子位置,使指零仪的基波同相分量为零且总值最小,然后将补偿用旋转变压器及移相器的转子固定不动,在以后的试验中不再重调。
- c) 按表 12 规定的角度,测量正的最大转角至负的最大转角范围内的线性精度,对于每一给定的角度,转动感应分压器的旋钮,使指零仪所指示的基波同相分量为零。计算实测值与表 12 规定的理论值之差乘以 100,取绝对值最大的为线性误差。应符合 5.22 的要求。

表 12

| 序号 | 转子角度           | 感应分压器的理论值 |
|----|----------------|-----------|
| 0  | $0^\circ$      | 0.000 00  |
| 1  | $\pm 6^\circ$  | 0.100 00  |
| 2  | $\pm 12^\circ$ | 0.200 00  |
| 3  | $\pm 18^\circ$ | 0.300 00  |
| 4  | $\pm 24^\circ$ | 0.400 00  |
| 5  | $\pm 30^\circ$ | 0.500 00  |
| 6  | $\pm 36^\circ$ | 0.600 00  |
| 7  | $\pm 42^\circ$ | 0.700 00  |
| 8  | $\pm 48^\circ$ | 0.800 00  |
| 9  | $\pm 54^\circ$ | 0.900 00  |
| 10 | $\pm 60^\circ$ | 1.000 00  |



- 1——被试旋转变压器；  
 2——移相器；  
 3——补偿用旋转变压器；  
 4——感应分压器；  
 5——相敏指零仪；  
 C——可变电容；  
 R——可变电阻。

图 12 线性误差试验线路

6.20 电气误差

6.20.1 总则

旋转变压器应按比例电压指零法或比例电压梯度法测量电气误差。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 $5^{\circ}$ 测量一次。计算转子实际电气位置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。

6.20.2 比例电压指零法

将旋转变压器按 6.4.1 规定安装,额定励磁。首先将轴上和机壳上的零位标志对准,而使转子处于接近零位的位置,然后采用 5.7 中图 7(或图 8)的线路达到正确的零位。旋转变压器按图 13、图 14、图 15 对应试验线路接线,并测量误差。

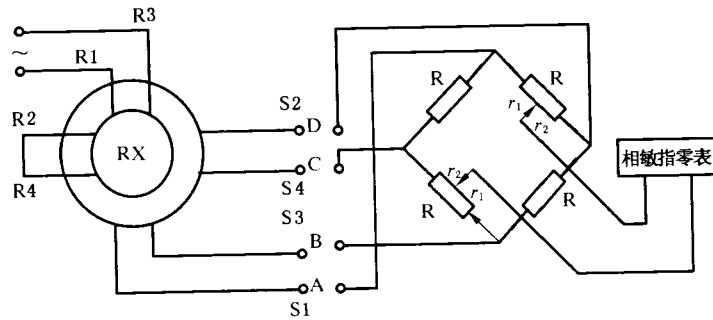


图 13 XF 型旋变发送机电气误差试验线路

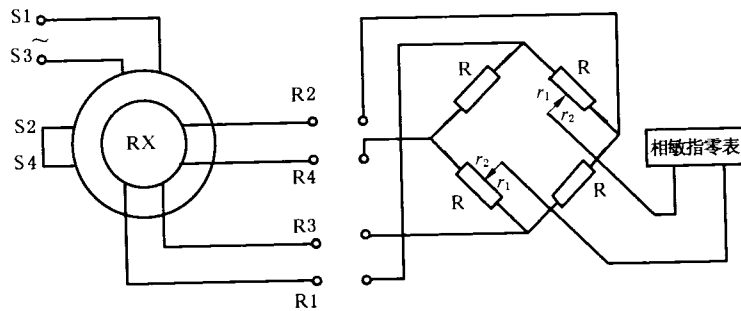


图 14 XC 型旋变差动发送机转子绕组电气误差试验线路

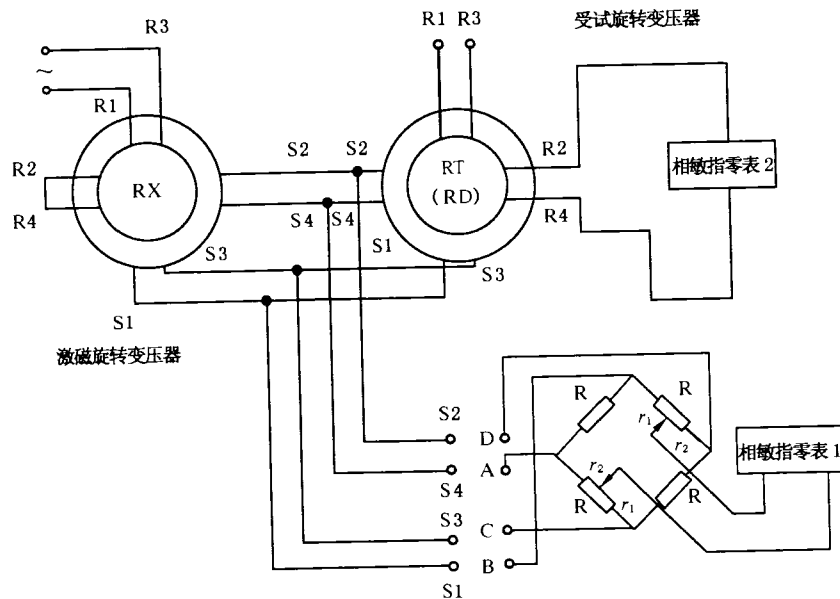


图 15 XC 型旋变差动发送机定子绕组电气误差和 XB 型旋变变压器电气误差试验线路

图中四臂函数电桥电阻臂 AC、BD 和分压臂 AD、BC 应为 10 kΩ 的无感电阻器,其误差应小于 1Ω,分压器的角度抽头  $r_1/r_2$  同理论规定值相比,其偏差应小于 0.005%。

旋转变压器的电气角  $\alpha = \phi + n \times 45^\circ$ ,式中  $n=0,1,2,3,4,5,6,7$ 。

分压器的分压比  $K_1 = \frac{r_1}{r_2} = \tan \phi$  具体数据见表 13。

表 13

| 角 度 | $K_1 = r_1/r_2$ | 角 度 | $K_1 = r_1/r_2$ |
|-----|-----------------|-----|-----------------|
| 0°  | 0.000 000       | 25° | 0.466 308       |
| 5°  | 0.374 89        | 30° | 0.577 350       |
| 10° | 0.176 327       | 35° | 0.700 208       |
| 15° | 0.267 949       | 40° | 0.839 100       |
| 20° | 0.363 970       | 45° | 1.000 000       |

转子每转动 45°时,四臂函数电桥端钮 A、B、C、D 与旋转变压器绕组端钮换接一次,换接顺序与分压比值的变化方向见表 14。

表 14

| 理论电气角度范围                 | $K_1$ 值的变化方向 | 电桥端钮 | 与电桥端钮对接的旋转变压器端钮 |     |
|--------------------------|--------------|------|-----------------|-----|
|                          |              |      | 定 子             | 转 子 |
| 0°~45°<br>(180°~225°)    | 0→1          | A    | S2              | R4  |
|                          |              | B    | S4              | R2  |
|                          |              | C    | S1              | R1  |
|                          |              | D    | S3              | R3  |
| 45°~90°<br>(225°~270°)   | 1→0          | A    | S1              | R1  |
|                          |              | B    | S3              | R3  |
|                          |              | C    | S2              | R4  |
|                          |              | D    | S4              | R2  |
| 90°~135°<br>(270°~315°)  | 0→1          | A    | S3              | R3  |
|                          |              | B    | S1              | R1  |
|                          |              | C    | S2              | R4  |
|                          |              | D    | S4              | R2  |
| 135°~180°<br>(315°~360°) | 1→0          | A    | S2              | R4  |
|                          |              | B    | S4              | R2  |
|                          |              | C    | S3              | R3  |
|                          |              | D    | S1              | R1  |

- XF 型和 XC 型转子绕组按图 13、图 14 的线路测量。在四臂函数电桥每一给定的角度下依次转动转子,使指零仪所指示的基波同相分量为零,分别记录转子每点的实际电气角度。
- XC 型定子绕组和 XB 型按图 15 的线路测量。在四臂函数电桥每一给定的角度下依次转动转子,使指零仪所指示的基波同相分量为零,依次转动励磁发送机的转子至相敏指零仪“1”所示的基波同相分量为零,再转动旋变差动发送机的转子,使相敏指零仪“2”所示的基波同相分量为零,分别记录转子每点的实际电气角度。

### 6.20.3 比例电压梯度法

比例电压梯度法测量电气误差试验的基本线路如图 16、图 17、图 18 所示。其线路和操作均类似于用比例电压指零法测电气误差。但是相敏指零仪应采用已校准的带有补偿网络的相敏放大器、指示器

和记录器来代替。电桥在每个给定位置具有恒定的电压梯度(定义为每单位转子偏移的电压输出),指示器和记录器的分辨率为在不用内插法情况下,可以测出 30" 的电气误差。测试中电桥的分压器均调到与转子角度对应的比例值。则该位置的电气误差应为指示器或记录器读数除以电压梯度。

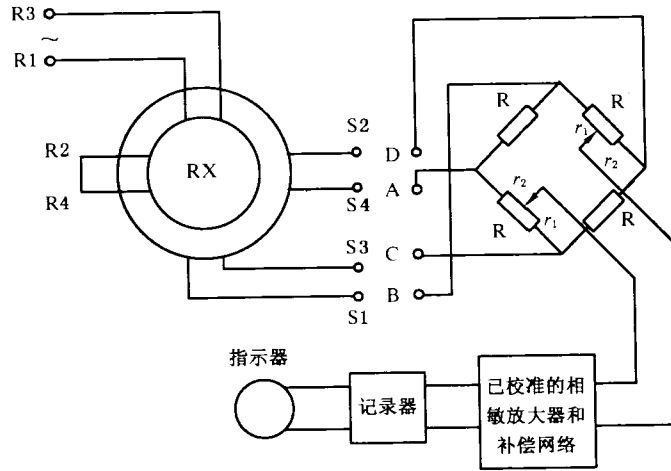


图 16 XF 型旋变发送机用比例电压梯度法测量电气误差的基本线路

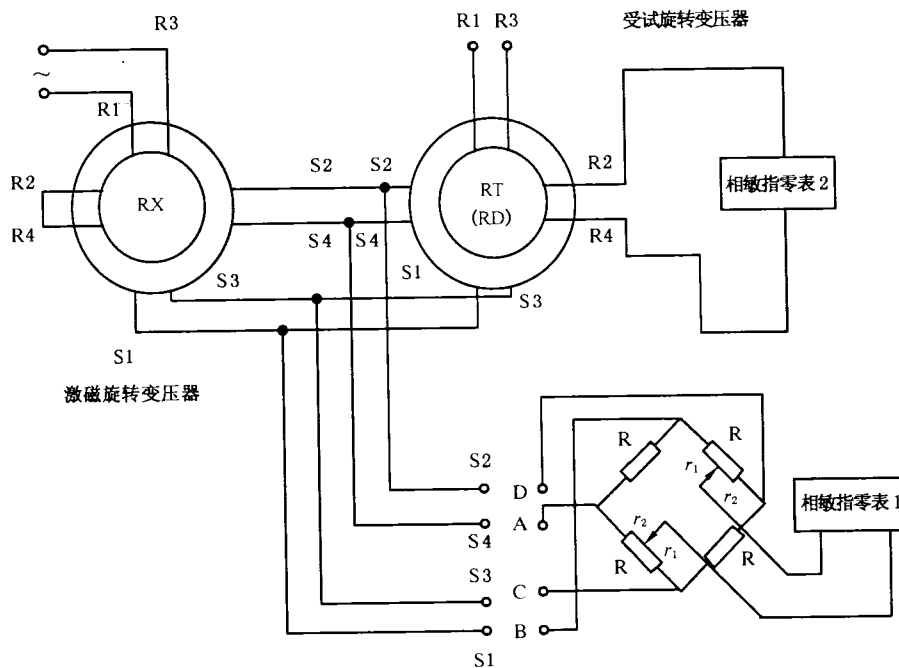


图 17 XC 型旋变差动发送机用比例电压梯度法测量转子绕组电气误差的基本线路

- a) XF 型和 XC 型转子绕组按图 16、图 17 的线路测量。
- b) XC 型定子绕组和 XB 型按图 18 的线路测量,操作类似于 6.20.2 b)。但相敏指零仪“2”应采用已校准的带有补偿网络的相敏放大器、指示器和记录仪来代替。

### 6.21 零位电压

按表 14 规定的接线端和角度测量零位电压基波和总值。旋转变压器按 6.4.1 的规定安装,额定励磁,零位电压用选频电压表法或相敏电压表法的规定进行测量。测量仪器应具有不小于 500 kΩ 电阻和 30 pF 电容并联值的输入阻抗。零位电压的基波和总值应符合 5.24 要求。

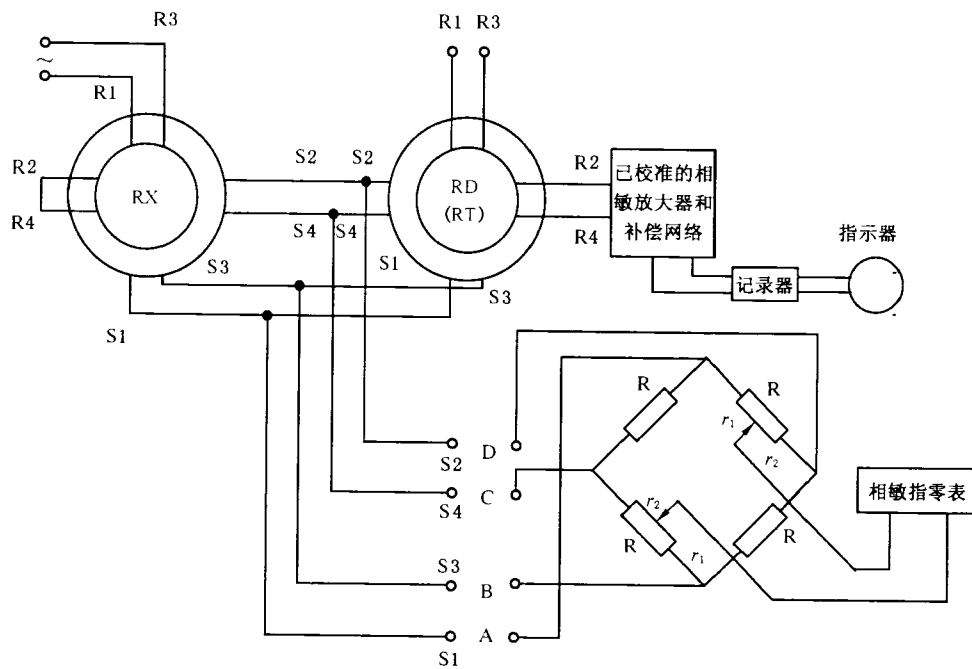


图 18 用比例电压梯度法测量旋变差动发送机  
定子绕组电气误差和旋变变压器电气误差的基本线路

6.22 交轴误差

旋转变压器按 6.4.1 的规定安装,励磁绕组按规定轮流励磁。输出方绕组接相敏指零仪,转动转子使输出电压的基波同相分量为零,分别记下转子零位角度与表 15 规定的理论电气角度的偏差值(交轴偏差 A 到 H),计算表 16 所列各位置之角度偏差间的代数差,取绝对值最大的为交轴误差,应符合 5.25 的要求。

表 15

| 励磁方    | 励磁绕组              | 输出绕组 | 理论电气零位角度 | 交轴误差代号 |
|--------|-------------------|------|----------|--------|
| 定<br>子 | S1S3<br>(S2S4 短路) | R2R4 | 0°       | A      |
|        |                   | R2R4 | 180°     | B      |
|        |                   | R1R3 | 90°      | C      |
|        |                   | R1R3 | 270°     | D      |
|        | S2S4<br>(S1S3 短路) | R1R3 | 0°       | E      |
|        |                   | R1R3 | 180°     | F      |
|        |                   | R2R4 | 90°      | G      |
|        |                   | R2R4 | 270°     | H      |
| 转<br>子 | R2R4<br>(R1R3 短路) | S2S4 | 0°       | A      |
|        |                   | S2S4 | 180°     | B      |
|        |                   | S1S3 | 90°      | C      |
|        |                   | S1S3 | 270°     | D      |
|        | R1R3<br>(R2R4 短路) | S1S3 | 0°       | E      |
|        |                   | S1S3 | 180°     | F      |
|        |                   | S2S4 | 90°      | G      |
|        |                   | S2S4 | 270°     | H      |

表 16

| 输出方交轴误差            | 励磁方交轴误差            | 交轴误差               |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| A-C, B-D; E-G, F-H | A-G, B-H; C-F, D-E | A-E, B-F; C-G, D-H |

6.23 补偿绕组

6.23.1 交轴电压

当旋转变压器按图 19 接线时,指零仪的读数应符合 5.26.1 的要求。

6.23.2 极性

当旋转变压器按图 20 接线时,电压表的读数小于励磁电压,则绕组极性符合 5.26.2 的要求。

6.23.3 均衡性

当旋转变压器按图 21 接线时,将转子转动一周,所测得的最大毫伏数应符合 5.26.3 的要求。

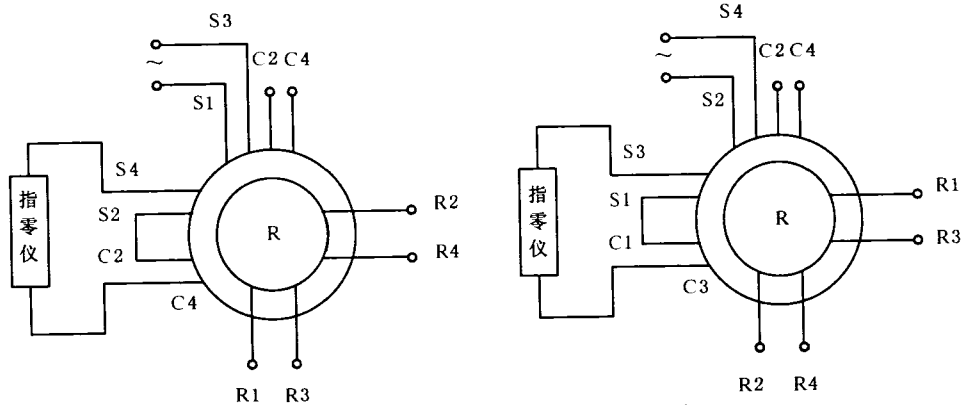


图 19 补偿绕组交轴电压试验路线

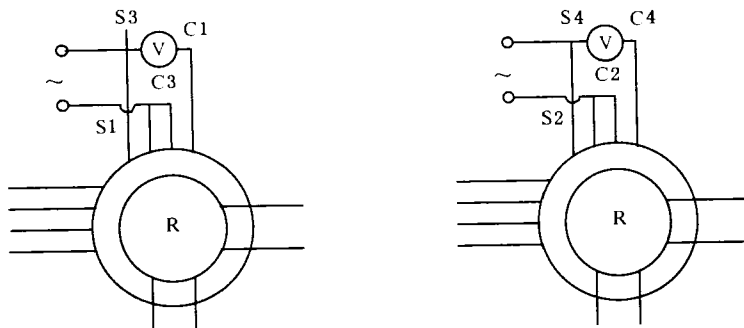


图 20 补偿绕组的绕组极性试验路线

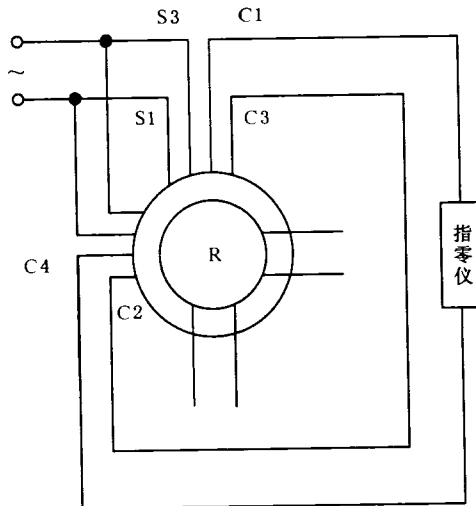


图 21 补偿绕组均衡性试验路线



## 6.24 谐波失真

### 6.24.1 定子励磁旋转变压器

旋转变压器按 5.7.1 的规定安装,额定励磁,调节到 5.7 规定的基准电气零位,然后按图 22 接线,并按产品专用技术条件规定的最大工作电压励磁,总的谐波失真是指励磁电源电压和 R1R3 输出波形中 9 次及 9 次以下谐波幅值有效值之差,表示为励磁电压的百分数。其值应符合 5.27 的要求。

### 6.24.2 转子励磁旋转变压器

转子励磁旋转变压器的谐波失真亦按 6.24.1 的规定进行,但应作如下接线端的替换:R1R3、R2R4 代替 S1S3、S2S4;S1S3、S2S4 代替 R1R3、R2R4。

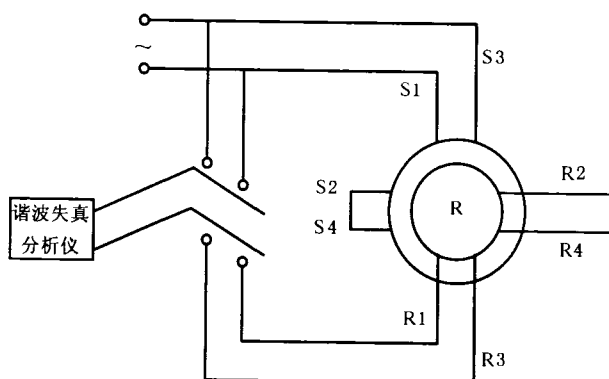


图 22 谐波失真试验线路

## 6.25 基准电气零位漂移

### 6.25.1 随电压变化的漂移

旋转变压器按 6.4.1 的规定安装,额定励磁,且调节到 5.7 规定的基准电气零位,然后用最大和最小励磁电压励磁,在每一状态下将旋转变压器调节到准确零位。旋转变压器的零位漂移应符合 5.28.1 的要求。

### 6.25.2 随频率变化的漂移

保持额定励磁电压不变,旋转变压器置于零位,当励磁频率首先减少 10%,然后再增加 10%时,重复进行 6.25.1 规定的试验。旋转变压器的零位漂移应符合 5.28.2 的要求。

## 6.26 频率响应

旋转变压器按 6.4.1 的规定安装,给一个励磁绕组额定励磁,转子应置于与基准电气零位最靠近的最大耦合位置

- 保持额定电压不变,增大励磁电源的频率,使输出绕组出现最大电压,该点频率即为谐振频率(此时的相位移为  $-90^\circ$ )。其他励磁绕组分别励磁并重复上述的试验。
- 保持额定电压不变,减小励磁电源的频率,测取输出绕组电压下降 3 dB 时的截止频率(此时相位移为  $45^\circ$ )。其他励磁绕组分别励磁并重复上述的试验。

谐振频率和截止频率应符合 5.29 的要求。

## 6.27 温升

旋转变压器应按 GB/T 7345—1994 中 5.19 的规定试验,旋转变压器在不通电时,测量一个输出绕组的直流电阻。然后给两个励磁绕组额定励磁,输出绕组空载,当旋转变压器达到稳定工作温度时,再次测量原来测过电阻的输出绕组的直流电阻,计算得到的温升应符合 5.30 的要求。

## 6.28 电磁干扰

旋转变压器按 GB/T 7345—1994 中 5.30 的规定进行试验,给两个励磁绕组额定励磁,转子转速为  $(600 \pm 50)$  r/min,以四倍于输出绕组开路阻抗的负载跨接在两输出绕组上,补偿绕组空载。电磁传导和辐射干扰应符合 5.31 的要求。

## 6.29 振动

按 GB/T 7345—1994 中 5.24 的规定进行振动试验。试验期间两个转子绕组应按规定励磁。转轴带有 GB/T 7345—1994 中 5.24 规定的机械负载而且能自由转动。对于定子励磁的旋转变压器应根据其变压比来相应地确定两个转子绕组的励磁电压。

对 XL 型旋转变压器应将转子锁紧,轴上不带负载,并在 0.5 倍最大输出电压的位置进行试验,试验后的电压的变化应不大于试验前电压值的 5%。应符合 5.32 的要求。

## 6.30 冲击

按 GB/T 7345—1994 中 5.25 的规定进行冲击试验。试验期间两个转子绕组额定励磁。转子轴带有 GB/T 7345—1994 中 5.25 规定的机械负载而且能自由转动。对于定子励磁的旋转变压器应根据其变压比来相应地确定两个转子绕组的励磁电压。

对 XL 型旋转变压器应将转子锁紧,轴上不带负载,并在 0.5 倍最大电压的位置进行试验,试验后的电压的变化应不大于试验前电压值的 5%。应符合 5.33 的要求。

## 6.31 寿命

按 GB/T 7345—1994 中 5.28 的规定进行试验。试验时,旋转变压器额定励磁,转子以 $(1\ 150 \pm 50)$ r/min 的转速旋转。应符合 5.34 的要求。

## 6.32 低气压

### 6.32.1 低温低气压

按 GB/T 7345—1994 中 5.23.1 的规定进行试验。试验时,旋转变压器额定励磁,应符合 5.35.1 的要求。

### 6.32.2 高温低气压

按 GB/T 7345—1994 中 5.23.2 的规定进行试验。试验时,旋转变压器额定励磁,应符合 5.35.2 的要求。

## 6.33 低温

按 GB/T 7345—1994 中 5.20 的规定进行试验。试验时,旋转变压器额定励磁,应符合 5.36 的要求。

## 6.34 高温

按 GB/T 7345—1994 中 5.21 的规定进行试验。试验时,旋转变压器额定励磁,应符合 5.37 的要求。

## 6.35 恒定湿热

按 GB/T 7345—1994 中 5.27.1 的规定进行试验。应符合 5.38 的要求。

## 6.36 非正常工作

非正常工作按 GB 18211—2000 中 17.2 规定的方法试验,应符合 5.39 的要求。

## 6.37 盐雾

按 GB/T 7345—1994 中 5.31 的规定进行试验,应符合 5.40 的要求。

## 6.38 质量

用感量不低于 1% 的衡器称取旋转变压器的质量,应符合 5.41 的要求。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

旋转变压器的检验分出厂检验和型式检验。

### 7.2 出厂检验项目及规则

#### 7.2.1 出厂检验项目

旋转变压器应进行出厂检验,可以逐台或抽样进行,检验项目及基本顺序按表 17 进行。

### 7.2.2 出厂检验抽样

出厂检验抽样按 GB/T 2828.1—2003 中的一次抽样方案进行,检验水平 II,接收质量限(AQL)由使用方和制造方协商选定。

### 7.2.3 合格判定

出厂检验中,旋转变压器若有一项或一项以上不合格,则该旋转变压器为不合格品。

若批出厂检验合格,则除抽样检验中不合格品外,使用方应整批接收;若批出厂检验不合格,则整批拒收,由制造厂消除缺陷并剔除不合格品后,再次提交验收。

## 7.3 型式检验规则及检验项目

### 7.3.1 型式检验规则

有下列情况之一时,一般应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 定型产品,其电磁设计、机械结构或在制造过程中工艺和所用材料的变更足以引起性能和参数变化时,允许根据上述变更可能产生的影响进行有关项目试验;
- c) 产品长期停产后恢复生产时;
- d) 产品正常生产时,每两年进行一次型式检验,此时盐雾和寿命试验等项目可不进行。当批量小时,允许制造单位与使用方另行协商。

### 7.3.2 样机数量

从能代表相应生产阶段的产品中抽取 6 台,其中 4 台作为试验样机,2 台作为存放对比用。

### 7.3.3 型式检验结果的评定

#### 7.3.3.1 不合格

只要有一台旋转变压器的任何一项检验不符合要求,并且不属于 7.3.3.2 和 7.3.3.4 的情况,则型式检验不合格。

#### 7.3.3.2 偶然失效

当鉴定部门确定某一项不合格项目属于孤立性质时,允许有新的同等数量的旋转变压器代替,并补作已经作过的项目。然后继续试验,若再有一台旋转变压器的任何一个项目不合格,则型式检验不合格。

#### 7.3.3.3 性能降低

旋转变压器经环境试验后,允许性能发生不影响使用的降低,具体性能降低的程度及合格判据由产品专用技术条件规定。

#### 7.3.3.4 性能严重降低

旋转变压器在环境试验时或环境试验后,发生影响使用的性能严重降低时,鉴定部门可以采取两种方式:

- a) 判定型式检验不合格;
- b) 当一台旋转变压器出现失效时,允许用新的两台旋转变压器代替,并补作已经作过的试验,然后补足 4 台继续下面的试验,若再有一台旋转变压器的任何一个项目不合格,则判定型式检验不合格。

### 7.3.4 同类型产品的定型鉴定

当某一类同机座号的两个及两个以上型号的旋转变压器同时提交检验时,每种型号均应抽取 4 台样机,所有样机通过出厂检验后,再从中选取 4 台有代表性的不同型号的样机进行其余项目的试验,合格判据按 7.3.3 规定。任一台样机的任一项目不合格,则其所代表的该型号的旋转变压器型式检验不合格。本检验不允许样机替换。

若型式检验合格,则认为同时提交的所有型号的旋转变压器均合格。

### 7.3.5 型式检验项目及顺序

旋转变压器的型式检验项目、基本顺序及样机编号应符合表 17 的规定。

表 17

| 序号 | 项 目  | 要求章<br>条号 | 试验方<br>法章条<br>号 | 型式检验样<br>机编号 | 出<br>厂<br>检<br>验 | 型 号 |         |    |          |    |    |
|----|--|-----------|-----------------|--------------|------------------|-----|---------|----|----------|----|----|
|    |  |           |                 |              |                  | XZ  | XZ<br>B | XF | XC<br>XB | XX | XL |
| 1  | 外形及安装尺寸  | 5.8       | 6.5             | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 2  | 外观   | 5.9.1     | 6.6.1           | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 3  | 径向间隙   | 5.9.2     | 6.6.2           | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 4  | 轴向间隙   | 5.9.3     | 6.6.3           | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 5  | 轴伸径向圆跳动  | 5.9.4     | 6.6.4           | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 6  | 引出线颜色或接线端的标记   | 5.10.1    | 6.7.1           | —            | √                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 7  | 引出线和接线端强度  | 5.10.2    | 6.7.2           | 1,2,3,4      | —                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 8  | 电刷接触电阻变化   | 5.11      | 6.8             | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 9  | 静摩擦力矩  | 5.12      | 6.9             | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 10 | 绝缘介电强度   | 5.13      | 6.10            | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 11 | 绝缘电阻   | 5.14      | 6.11            | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 12 | 空载电流 <sup>a</sup>  | 5.15      | 6.12            | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 13 | 消耗功率 <sup>a</sup>  | 5.16      | 6.13            | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 14 | 阻抗 <sup>a</sup>  | 5.17      | 6.14            | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 15 | 接线正确性与基准电气零位标记   | 5.18      | 6.15            | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 16 | 变压比 <sup>a</sup>   | 5.19      | 6.16            | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | —  | —  |
| 17 | 相位移 <sup>a</sup>   | 5.20      | 6.17            | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 18 | 函数误差 <sup>a</sup>  | 5.21      | 6.18            | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | —  | —        | —  | —  |
| 19 | 线性误差 <sup>a</sup>  | 5.22      | 6.19            | 1,2,3,4      | √                | —   | —       | —  | —        | √  | —  |
| 20 | 电气误差 <sup>a</sup>  | 5.23      | 6.20            | 1,2,3,4      | √                | —   | —       | √  | √        | —  | —  |
| 21 | 零位电压 <sup>a</sup>  | 5.24      | 6.21            | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | √  | √        | —  | —  |
| 22 | 交轴误差 <sup>a</sup>  | 5.25      | 6.22            | 1,2,3,4      | √                | √   | √       | —  | —        | —  | —  |
| 23 | 补偿绕组   | 4.26      | 6.23            | 1,2          | √                | —   | √       | —  | —        | —  | —  |
| 24 | 谐波失真 <sup>ab</sup>   | 4.27      | 6.24            | 1,2,3,4      | —                | √   | √       | √  | √        | —  | √  |
| 25 | 基准电气零位漂移 <sup>ab</sup>   | 4.28      | 6.25            | 1,2,3,4      | —                | √   | √       | √  | √        | —  | —  |
| 26 | 频率响应 <sup>ab</sup>   | 5.29      | 6.26            | 1,2,3,4      | —                | √   | √       | √  | √        | —  | —  |
| 27 | 温升 <sup>b</sup>  | 5.30      | 6.27            | 1,2,3,4      | —                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 28 | 电磁干扰 <sup>b</sup>  | 5.31      | 6.28            | 1,2,3,4      | —                | √   | √       | √  | √        | √  | —  |
| 29 | 振动,随后进行序号 15、17、18、19、20、8、3、4、9 和 10 的试验。XL 型试验后进行序号 9 和 10 的试验 | 5.32      | 6.29            | 1,2,3,4      | —                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 30 | 冲击,随后进行序号 7、17、18、19、20、8、3、4、9 和 10 的试验 XL 型试验后进行序号 9 和 10 的试验  | 5.33      | 6.30            | 1,2<br>3,4   | —                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |

表 17 (续)

| 序号  | 项 目                                      | 要求章<br>条号 | 试验方<br>法章条<br>号 | 型式检验样<br>机编号 | 出<br>厂<br>检<br>验 | 型 号 |         |    |          |    |    |
|---|--|-----------|-----------------|--------------|------------------|-----|---------|----|----------|----|----|
|   |  |           |                 |              |                  | XZ  | XZ<br>B | XF | XC<br>XB | XX | XL |
| 31  | 寿命,随后进行序号 7、3、4、9、10、17、18、19、20 和 8 的试验 | 5.34      | 6.31            | 1,2          | —                | √   | √       | √  |          | √  | —  |
| 32  | 低温低气压,随后进行序号 7、10 的试验                    | 5.35.1    | 6.32.1          | 1,2          | —                | √   | √       | √  |          | √  | —  |
| 33  | 高温低气压,随后进行序号 7、10、26 的试验                 | 5.35.2    | 6.32.2          | 1,2          | —                | √   | √       | √  | √        | √  | —  |
| 34  | 低温,随后进行序号 7、9、10、17、18、19、20 和 8 的试验     | 5.36      | 6.33            | 3,4          | —                | √   | √       | √  | √        | √  | —  |
| 35  | 高温,随后进行序号 7、17、18、19、20、91 和 10 的试验      | 5.37      | 6.34            | 3,4          | —                | √   | √       | √  | √        | √  | —  |
| 36  | 恒定湿热,随后进行序号 7、8、17、18、19、20、8、4 和 3 的试验  | 5.38      | 6.35            | 3,4          | —                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 37  | 非正常工作                                    | 5.39      | 6.36            | 1,2          | —                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 38  | 盐雾 <sup>b</sup>                          | 5.40      | 6.37            | 1,2          | —                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 39  | 质量                                       | 5.41      | 6.38            | 1,2          | —                | √   | √       | √  | √        | √  | √  |
| 注:“√”表示进行该项目检验,“—”表示不进行该项目检验。               |  |           |                 |              |                  |     |         |    |          |    |    |
| <sup>a</sup> 表示型式检验时应使旋转变压器达到稳定工作温度后,再进行检验。 |  |           |                 |              |                  |     |         |    |          |    |    |
| <sup>b</sup> 表示该检验项目仅在产品专用技术条件有要求时进行。       |  |           |                 |              |                  |     |         |    |          |    |    |

## 8 质量保证期

质量保证期为产品出厂之日算起的存放期(包括运输期)与保用期之和,或由使用方和制造方协商。存放期分为一年、三年和五年三种,由制造厂规定。

保用期从旋转变压器包装启封开始计算,保用期为两年半。

在正确存放和使用旋转变压器的情况下,制造厂应保证旋转变压器在保用期内(不超过使用寿命时间)正常工作。如在保用期内旋转变压器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。

## 9 标志、包装、运输与储存

### 9.1 标志

旋转变压器应有铭牌标志,铭牌上的字迹、图形应清楚无误,并保证在整个使用期内不脱落,内容仍清晰可见。铭牌内容至少应包括:

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

### 9.2 包装及运输

旋转变压器的包装及运输按 JB/T 8162—1999 的规定。

### 9.3 储存

旋转变压器应存放在环境温度为一10℃~35℃,相对湿度不大于85%,清洁、通风良好的库房内,空气中不应含有腐蚀性气体。

---

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
旋 转 变 压 器 通 用 技 术 条 件  
GB/T 10241—2007

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

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

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

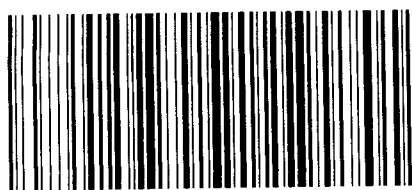
\*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 52 千字  
2008年4月第一版 2008年4月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-31150

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)68533533



GB/T 10241-2007