

ICS 29.160.01  
K 21



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 1029—2005  
代替 GB/T 1029—1993

---

## 三相同步电机试验方法

Test procedures for three-phase synchronous machines

2005-08-26 发布

2006-04-01 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 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 试验准备 .....	1
4 一般性试验项目 .....	1
4.1 绝缘电阻的测定 .....	1
4.2 绕组在实际冷状态下直流电阻的测定 .....	2
4.3 轴电压测定 .....	4
4.4 空载特性的测定 .....	4
4.5 稳态短路特性的测定 .....	5
4.6 励磁机试验 .....	6
4.7 超速试验 .....	6
4.8 隐极式发电机转子匝间短路试验 .....	6
4.9 振动的测定 .....	6
4.10 密封状态检查和漏氢测定 .....	6
4.11 匝间冲击耐电压试验 .....	6
4.12 短时升高电压试验 .....	6
4.13 工频耐电压试验 .....	6
4.14 电枢绕组绝缘直流泄漏电流试验及直流耐压试验 .....	8
4.15 电压波形正弦性畸变率的测定 .....	9
4.16 噪声的测定 .....	9
4.17 电话谐波因数的测定 .....	9
5 效率测定 .....	10
5.1 效率的直接测定法 .....	10
5.2 效率的间接测定法 .....	11
5.3 量热法 .....	12
5.4 对应于额定负载时各种损耗的测定 .....	12
5.5 自减速试验 .....	15
5.6 其他负载时效率的求取 .....	16
6 温升试验 .....	16
6.1 温度测量方法 .....	16
6.2 温升试验时冷却介质温度的测定 .....	16
6.3 温升试验时电机各部分温度的测定 .....	17
6.4 电机各部分在切离电源后所测得的温度修正 .....	17
6.5 短路保温制动法 .....	17
6.6 温升试验方法 .....	18
7 自励恒压时电压调整性能测定 .....	21
7.1 稳态电压调整率的测定 .....	21

7.2	发电机在不对称负载工作时电压偏差程度的测定	21
7.3	瞬态电压变化率的测定	21
8	转矩和转动惯量的测定	22
8.1	堵转电流和堵转转矩测定	22
8.2	标称牵入转矩的测定	23
8.3	同步电动机失步转矩的测定	25
8.4	电动机的短时过转矩试验	26
8.5	转动惯量的测定	26
9	过电流和机械强度试验	26
9.1	偶然过电流试验	26
9.2	过载试验	26
9.3	短路机械强度试验	26
10	负序电流承受能力试验	27
11	定子绕组端部动态特性测定	27
12	参数测定(本章等同采用 IEC 60034-4)	27
12.1	说明	27
12.2	用空载饱和特性与三相稳态短路特性确定参数	28
12.3	零功率因数过励试验	28
12.4	零功率因数过励时,对应额定电压和额定电枢电流时的励磁电流的确定	28
12.5	用空载特性、三相稳态短路特性和零功率因数(过励)时对应额定电压和额定电枢电流的励磁电流确定保梯电抗	29
12.6	用保梯图确定额定励磁电流	29
12.7	用 ASA 图确定额定励磁电流	30
12.8	用瑞典图确定额定励磁电流	31
12.9	反励磁试验	31
12.10	用反励磁试验确定 $X_q$	31
12.11	低转差率试验	32
12.12	用低转差率试验确定 $X_q$	33
12.13	用负载试验测定功角 $\delta$	33
12.14	用负载试验测定功角法确定 $X_q$	33
12.15	三相突然短路试验	34
12.16	由三相突然短路试验确定参数	36
12.17	电压恢复试验	36
12.18	用电压恢复试验确定参数	37
12.19	转子相对电枢绕组磁场处于直轴和交轴位置时的外施电压试验	37
12.20	用转子相对电枢绕组磁场直轴和交轴位置时的外施电压试验测定参数	37
12.21	当转子处于任意位置时的外施电压试验	38
12.22	用转子处于任意位置时的外施电压试验确定参数	38
12.23	两相稳态短路试验	38
12.24	用两相稳态短路试验确定参数	39
12.25	逆相序试验	39
12.26	用逆相序试验确定参数	39
12.27	三相绕组外施单相电压试验	39

12.28	用三相绕组外施单相电压试验确定参数	40
12.29	两相对中性点稳态短路试验	40
12.30	用两相对中性点稳态短路试验确定参数	40
12.31	电枢绕组开路时的励磁电流衰减试验	41
12.32	用电枢绕组开路时的励磁电流衰减试验确定 $T'_{do}$	41
12.33	电枢绕组短路时的励磁电流衰减试验	41
12.34	用电枢绕组短路时的励磁电流衰减试验确定 $T'_d$	41
12.35	悬挂转子扭摆试验	41
12.36	用悬挂转子扭摆试验确定 $T_j$ 和 $H$	41
12.37	辅助摆摆动试验	42
12.38	用辅助摆摆动试验确定 $T_j$ 和 $H$	42
12.39	空载自减速试验	42
12.40	用空载自减速试验确定 $T_j$ 和 $H$	42
12.41	机械联结机组的有载自减速试验,而同步电机作电动机运行	43
12.42	用同步电机作电动机运行的有载自减速试验确定 $T_j$ 和 $H$	43
12.43	电机作发电机运行时的甩负载加速试验	43
12.44	用电机作发电机运行时的甩负载加速试验确定 $T_j$ 和 $H$	43
12.45	额定电压调整率 $\Delta U_N$	43
12.46	用已知试验参数通过计算确定参数	43
附录 A (规范性附录)	空载短路法求取励磁绕组温升时的 $\Delta\theta$ 值	46
附录 B (资料性附录)	物理量的符号及单位	47

## 前 言

本标准规范了三相同步电机产品的各项试验方法,是三相同步电机产品各项试验的依据。

本标准前一版本 GB/T 1029—1993《同步电机试验方法》参照采用了 IEC 60034-2:1972、IEC 60034-4:1985、IEEE 115:1983、ГОСТ 10169:1977 和 ГОСТ 11828:1986 等国际国外标准。

本标准是 GB/T 1029—1993《同步电机试验方法》的修订版本。在原版标准的基础上,主要作了如下修订:

1. 考虑到我国的实际国情,第 12 章参数的测定修改采用了国际电工委员会 IEC 60034-4:1985《同步电机参数试验方法》,IEC 60034-4 的附录 A 为未经最后审定的试验方法,由于该附录内容实际应用尚不成熟,故本标准中删除了此附录。

2. 增加了前言;

增加了负序能力试验;

增加了定子绕组端部动态特性测定;

增加了瞬态电压变化率的测定等内容。

3. 删除了全电流法和叠加法的相关内容;

删除了对两台相似或匹配的电机可采用规定的同步反馈法;

删除了短路电流试验等内容。

4. 将励磁电流和电压调整率的测定、转动惯量的测定调整到参数的测定中。

5. 对原标准 GB/T 1029—1993 中有误之处进行更正。主要更正如下:

① 原标准 6.6.3.4 中:“( $I_{IN}^2 R_{f73}, 75\theta_c$ )”改为“( $I_{IN}^2 R_{f75}, 75-\theta_c$ )”;

② 原标准公式(52)中:第二个“=”改为“·”;

③ 原标准公式(60)中:“ $t_{pin} = \left(\frac{U_N - U'}{U - U'}\right) \cdot \frac{P + P_{fws}}{(1-s)P_N}$ ”改为“ $t_{pin} = \left(\frac{U_N - U'}{U - U'}\right)^2 \cdot \frac{P + P_{fws}}{(1-s)P_N}$ ”;

④ 若干打印字符错误(上、下角标等)。

6. 删除了原标准的附录 A、附录 B、附录 C。

本标准自实施之日起,代替 GB/T 1029—1993。

本标准的附录 A 是规范性附录,附录 B 是资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国旋转电机标委会发电机分技术委员会归口。

本标准由哈尔滨大电机研究所负责起草,东方电机股份有限公司、上海汽轮发电机有限公司、华北电科院、华中科技大学、发电设备国家工程研究中心、哈尔滨工业大学、上海电器科学研究所等单位参加起草。

本标准主要起草人:富立新、苟智德、朱昌谦、沈蓉洲、白亚民、宁玉泉、赵一军、孙力、康尔良、倪立新。

本标准所代替标准的历次版本情况为:

GB 1029—1967(首次发布)、GB 1029—1980(第一次修订)、GB/T 1029—1993(第二次修订)。本次修订为第三次修订。

# 三相同步电机试验方法

## 1 范围

本标准规定了三相同步电机的试验方法。

本标准适用于额定功率为 1 kW(kVA)及以上的同步电动机、发电机和同步调相机。不适用于无直流励磁绕组的同步电机,静止变频电源供电的同步电动机试验可参照使用。

## 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 755—2000 旋转电机 定额和性能(idt IEC 60034-1:1996)
- GB/T 5321 用量热法测定大型交流电机的损耗及效率(GB/T 5321—1985,neq IEC 60034-2A:1974)
- GB/T 7409.3 同步电机励磁系统大、中型同步发电机励磁系统技术要求
- GB 10068 轴中心高为 56 mm 及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值(GB 10068—2000,idt IEC 60034-14:1996)
- GB/T 10069.1 旋转电机噪声测定方法及限值 噪声工程测定方法
- GB/T 10069.2 旋转电机噪声测定方法及限值 噪声简易测定方法
- GB/T 10585 中小型同步电机励磁系统基本技术要求
- GB/T 15548 往复式内燃机驱动的三相同步发电机通用技术条件
- JB/T 6227 氢冷电机密封性检验方法及评定
- JB/T 7836.1 电机用电加热器 通用技术条件
- JB/T 8445 三相同步发电机负序电流承受能力试验方法
- JB/T 8446 隐极式同步发电机转子匝间短路测量方法
- JB/T 8990 透平型发电机定子绕组端部动态特性和振动试验方法及评定
- JB/T 9615.1 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验方法
- JB/T 9615.2 交流低压电机散嵌绕组匝间绝缘试验限值
- JB/T 10098 交流电机定子成型线圈耐冲击电压水平(JB/T 10098—2000,idt IEC 60034-15:1995)
- JB/T 10500.1 电机用埋置式热电阻 第 1 部分:一般规定、测量方法和检验规则
- IEC 60034-2 旋转电机 第 2 部分 损耗和效率的试验方法
- IEC 60034-4 旋转电机 第 4 部分 参数试验方法

## 3 试验准备

试验时,采用的电气测量仪器、仪表的准确度应不低于 0.5 级(兆欧表除外),测量三相功率时允许采用准确度为 1.0 级的三相瓦特表。测量温度时,允许采用误差为  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  的温度计。

试验前被试电机应处于正常状态,接线正确,设备及导线应符合试验要求。

## 4 一般性试验项目

### 4.1 绝缘电阻的测定

#### 4.1.1 绕组对机壳及绕组相互间绝缘电阻的测定