



中华人民共和国国家标准

GB/T 21211—2017/IEC 60034-29:2008
代替 GB/T 21211—2007

等效负载和叠加试验技术 间接法确定旋转电机温升

**Equivalent loading and superposition techniques—Indirect testing to determine
temperature rise of rotating electrical machines**

(IEC 60034-29:2008, Rotating electrical machines—Part 29:Equivalent
loading and superposition techniques—Indirect testing to determine
temperature rise, IDT)

2017-11-01 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 符号、单位和下标	1
4 通用试验要求	2
5 叠加试验法	2
5.1 基本原理	2
5.2 感应电动机	4
5.3 同步电机	7
5.4 直流电机	10
6 等效负载法	10
6.1 基本原理	10
6.2 感应电动机	11
6.3 同步电机—零功率因数法	16
7 优选方法	17
附录 A (资料性附录) 实例计算	19
参考文献	20
图 1 感应电动机图解叠加法	6
图 2 求取额定负载时励磁绕组温升(同步电机)	9
图 3 注入直流等效负载试验线路图	12
图 4 叠频试验——两发电机串联	13
图 5 叠频试验——串入叠频变压器	14
图 6 叠频试验——转矩和电流的组合	15
图 7 转子馈电叠频法	16
表 1 优选方法	17

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 21211—2007《等效负载和叠加试验技术 间接法确定旋转电机温升》，与 GB/T 21211—2007 相比主要技术变化如下：

- 修改了测量仪器的准确度等级，应不低于 0.5 级(见第 4 章，见 2007 年版的第 4 章)；
- 重新界定了各种间接法的不确定度(见第 5 章、第 6 章，见 2007 年版的第 6 章、第 7 章、第 8 章)；
- 增加了各种间接法的不确定度的归类，按照“低”“中”“高”指导优选方法(见第 7 章)；
- 增加了附录 A 实例计算。

本标准使用翻译法等同采用 IEC 60034-29:2008《旋转电机 第 29 部分：等效负载和叠加试验技术 间接法确定温升》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 25442—2010 旋转电机(牵引电机除外) 确定损耗和效率的试验方法(IEC 60034-2-1:2007, IDT)。

本标准有如下编辑性修改：

- 修改了标准名称；
- 删除第 2 章中所列的 IEC 60027-4(该文件于正文中未规范性引用)，文件 IEC 60027-4 列在了新增加的参考文献中；
- 增加了公式编号；

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国旋转电机标准化技术委员会(SAC/TC 26)归口。

本标准起草单位：上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司、上海电气集团上海电机厂有限公司、山东华力电机集团股份有限公司、浙江金龙电机股份有限公司、福建安波电机集团有限公司、上海德驱电气有限公司、南车株洲电机有限公司、西安泰富西玛电机有限公司、浙江沪龙科技股份有限公司、荣成市荣佳动力有限公司、上海川也电机有限公司。

本标准主要起草人：王传军，金惟伟，孙明伦，邱毓鸿，张文斌，叶叶，韩顺虎，吴艳红，陈仙根，郭雪岩，庄晓芬，张良君，朱义潜，谢家清，童陟嵩。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 21211—2007。

引 言

本标准的目的是提供确定旋转电机温升的各种间接负载试验法,包括交流感应电动机、交流同步电机和直流电机的温升。在某些情况下,本试验方法还附带给出测量或估算其他参数如损耗和振动的方法,但不特别规定本方法提供这些数据。

由于本标准所推荐的试验方法是等效的,因此仅能依据应用场合、试验设备、电机种类和试验结果的准确度选择试验方法。

不可把本标准理解为对任何电机都能按所述的任一或全部试验方法进行试验。某些特定试验应按制造商和用户之间的专门协议确定。

注: 本标准所述方法仅是近似地模拟电机在正常额定负载条件下产生的热状态,因此,用这些试验方法获得的试验结果,可根据制造商和用户之间的协议作为评价电机发热是否符合 IEC 60034-1 中 8.10 的依据。

等效负载和叠加试验技术 间接法确定旋转电机温升

1 范围

本标准适用于 GB/T 755—2008 所覆盖的因各种原因不能加载到规定条件(额定或其他负载)进行热试验的电动机和发电机。

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 755—2008 旋转电机 定额和性能(IEC 60034-1:2004, IDT)

IEC 60034-2-1 旋转电机 第 2-1 部分:确定损耗和效率的试验方法(牵引电机除外)(Rotating electrical machines—Part 2-1: Standard methods for determining losses and efficiency from tests (excluding machines for traction vehicles))

3 符号、单位和下标

下列符号和单位适用于本文件。

K 温升系数,单位为开尔文每瓦特(K/W)

注 1: K 的全称为“表征温升随损耗直线变化的斜率”,见 IEC 60027-4,第 901。

$\Delta\theta$ 温升,单位为开尔文(K)

θ 温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)

P 功率,损耗,单位为瓦特(W)

I 电流,单位为安培(A)

R 电阻,单位为欧姆(Ω)

X 电抗,单位为欧姆(Ω)

U 电压,单位为伏特(V)

E 电势,单位为伏特(V)

f 频率,单位为赫兹(Hz)

$f_{1,2}$ 主/副频率,单位为赫兹(Hz)

Δt 时间间隔,单位为秒(s)

T 转矩,单位为牛顿米($\text{N}\cdot\text{m}$)

J 转动惯量,单位为千克平方米($\text{kg}\cdot\text{m}^2$)

$\cos\varphi$ 功率因数

γ 方法的不确定度,单位为百分数(%)

注 2: 此定义表明 $\gamma>0$ 时测得的温升比实际负载条件下的高。

δ_i 调制频率的幅度,单位为赫兹(Hz)

λ 副电压与主电压之比