



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20833.3—2018/IEC 60034-27-3:2015

---

## 旋转电机 旋转电机定子绕组绝缘 第3部分：介质损耗因数测量

**Rotating electrical machines—Stator winding insulation of rotating electrical machines—Part 3: Dielectric dissipation factor measurement**

(IEC 60034-27-3:2015, Rotating electrical machines—  
Part 27-3: Dielectric dissipation factor measurement on stator winding  
insulation of rotating electrical machines, IDT)

2018-07-13 发布

2019-02-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 原理及测量技术 .....	2
5 试验规程 .....	7
6 试验结果 .....	11
7 试验报告 .....	13
附录 A (资料性附录) 功率因数和损耗因数的关系 .....	16
参考文献 .....	17
图 1 并联电路和矢量图 .....	2
图 2 串联电路和矢量图 .....	3
图 3 试验电压与介质损耗关系示意图 .....	4
图 4 高压西林电桥基础电路 .....	5
图 5 变压器比例臂电桥 .....	6
图 6 介质损耗测量系统试验装置示意图及电流波形图 .....	7
图 7 $0.2U_N$ 电压阶跃下测得的 $\tan\delta$ 与 $U/U_N$ 的曲线 .....	8
图 8 有绝缘间隙保护电极的试品 .....	9
图 9 端部防晕层上的保护电极 .....	10
图 A.1 矢量图 .....	16
表 1 额定电压为 21 kV 及以下、具有保护电极的新线棒和线圈最大介质损耗因数 .....	11
表 A.1 介质损耗因数 $\tan\delta$ 及绝缘功率因数 $\cos\varphi$ 的对比及两者之差 .....	16

## 前 言

GB/T 20833《旋转电机 旋转电机定子绕组绝缘》拟分为 4 个部分：

- 第 1 部分：离线局部放电测量；
- 第 2 部分：在线局部放电测量；
- 第 3 部分：介质损耗因数测量；
- 第 4 部分：绝缘电阻及极化指数的测量。

本部分为 GB/T 20833 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60034-27-3:2015《旋转电机 第 27-3 部分：旋转电机定子绕组绝缘 介质损耗因数测量》。

与本部分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 16927.1—2011 高电压试验技术 第 1 部分：一般定义及试验要求(IEC 60060-1:2010,MOD)；
- GB/T 16927.2—2013 高电压试验技术 第 2 部分：测量系统(IEC 60060-2:2010,MOD)。

本部分做了下列编辑性修改：

- 为与现有标准系列一致，将本部分名称改为《旋转电机 旋转电机定子绕组绝缘 第 3 部分：介质损耗因数测量》。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国旋转电机标准化技术委员会(SAC/TC 26)归口。

本部分起草单位：上海电器科学研究所(集团)有限公司、上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司、山东华力电机集团股份有限公司、苏州巨峰电气绝缘系统股份有限公司、山东济南发电设备厂有限公司、上海德驱驰电气有限公司、江苏环球特种电机有限公司、上海电器设备检测所有限公司、上海电气集团上海电机厂有限公司、浙江沪龙科技股份有限公司、国网山东省电力公司电力科学研究院、西安泰富西玛电机有限公司、中车永济电机有限公司。

本部分主要起草人：赵超、张生德、周洪发、王庆东、徐伟红、卢启杰、陈仙根、朱文钦、黄慧洁。

## 引 言

GB/T 20833 的本部分给出了成型绕组定子线棒、线圈及完整绕组介质损耗因数的测量方法。

介质损耗因数是测量定子绕组绝缘的介电损耗。介质损耗因数测量是评估新的及老的旋转电机定子绕组绝缘质量适宜的方法,该方法也助于评估绝缘制造一致性及介电性能。对于老的定子绕组,介质损耗因数提供了关于绝缘状态的信息。

相比于离线局部放电测量,介质损耗因数测量不能给出绝缘内损耗分布的信息,也不能确定绝缘结构弱点位置。

在整个电压范围内测量介质损耗因数,将得到不同特性的介电损耗参数,这些参数将作为用于评定的基准。

实际上,经验限值可用于评定定子绕组绝缘结构制造工艺的质量。而且,趋势评定也可提供关于老化进程、必要的测试及大修期间间隔的信息,如作为绝缘结构功能性评定部分的或与旋转电机运行或大修期间有关的诊断试验。然而,这些趋势评定不能用于预测定子绕组绝缘失效的时间。

# 旋转电机 旋转电机定子绕组绝缘

## 第 3 部分:介质损耗因数测量

### 1 范围

GB/T 20833 的本部分规定了旋转电机定子绕组绝缘介质损耗因数测量的试验流程和试验结果评定导则,适用于额定电压 6 kV 及以上且具有端部防晕层的旋转电机。

本部分适用于已安装/未安装于铁心内的单个成型绕组定子线棒和线圈、新的或老化状态下的电机完整成型定子绕组。

本部分适用于所有类型的真空浸渍或者多胶线棒、线圈及完整绕组,不适用于未浸渍的单个线棒和线圈或完整绕组。

本部分给出了在工频交流电压下对额定电压为 6 kV 及以上电机单个成型定子线棒和线圈进行介质损耗因数测量的必要条件。

### 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。

IEC 60060-1 高电压试验技术 第 1 部分:一般定义和试验要求(High-voltage test techniques—Part 1:General definitions and test requirements)

IEC 60060-2 高电压试验技术 第 2 部分:测量系统(High-voltage test techniques—Part 2:Measuring systems)

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**额定电压 rated voltage**

$U_N$

对于规定运行条件的电机,电机端部线间的电压或电压范围(也称作线间电压),通常由制造商规定。

#### 3.2

**介质损耗因数 dielectric dissipation factor**

$\tan\delta$

在预先规定的温度、频率、电压或介电应力下介质损耗角  $\delta$ (绝缘功率因数角的余角)的正切值。

注 1:有时其他术语可用于表示该性能,如  $\tan\delta$ 、损耗角、介质损耗因数或者介质功率因数。介质损耗因数和功率因数(介质损耗角的正弦值或功率因数角的余弦值)之间物理性存在差异,但当介质损耗因数小于  $100 \times 10^{-3}$  时,两个测量值几乎相等(见 4.1)。

注 2:本部分介质损耗因数  $\tan\delta$  以绝对值表示,其他文件中也可用百分率表示。