



中华人民共和国国家标准

GB/T 20833.4—2021/IEC 60034-27-4:2018

旋转电机 绕组绝缘 第4部分：绝缘电阻和极化指数测量

Rotating electrical machines—The winding insulation—Part 4: Measurement of insulation resistance and polarization index

(IEC 60034-27-4:2018, Rotating electrical machines—Part 27-4: Measurement of insulation resistance and polarization index of winding insulation of rotating electrical machines, IDT)

2021-03-09 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
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 术语和定义	1
4 绝缘电阻组成部分及影响因素	2
5 极化指数	3
6 绝缘电阻的测试	3
7 测量结果的说明	8
8 绝缘电阻和极化指数极限推荐值	9
9 试验报告	10
附录 A (资料性附录) 其他直流测试	12
附录 B (资料性附录) 直流电的电流分量	16
附录 C (资料性附录) 合成树脂绝缘高压绕组的测试结果实例	20
附录 D (资料性附录) 利用测试数据作图估算温度修正的斜率参数 X	24
附录 E (资料性附录) 测试泄漏电流评估相间绝缘电阻	25
参考文献	27
图 1 直流电压试验中绕组绝缘的等效电路图	3
图 2 整体绕组测试的连接方式	6
图 3 相对地测试的连接方式	6
图 A.1 DAR 计算结果为 1.09 时电流和绝缘电阻的测试	13
图 A.2 50 MVA 水轮发电机的三相绕组上施加 2.5 kV 阶跃电压后的充电电流和放电电流	13
图 B.1 不同电流与时间的关系	16
图 C.1 以对数刻度表示清洁干燥绝缘中合成电流与时间的关系	20
图 C.2 清洁干燥绝缘中绝缘电阻与时间的关系	20
图 C.3 受潮和污染绝缘中合成电流与时间的关系	21
图 C.4 受潮和污染绝缘中绝缘电阻与时间的关系	21
图 C.5 在干燥清洁表面具有连续端部防晕层绝缘中合成电流与时间的关系	23
图 C.6 在干燥清洁表面具有端部防晕层绝缘中电阻与时间的关系	23
图 D.1 对数坐标纸上作图估算斜率参数 X	24
图 E.1 相间测试的连接方式, 测试设备不与地相接, 也可采用其他相间的组合方式	25
图 E.2 使用带有保护连接的测量仪器测量相间泄漏电流	26

图 E.3 使用不带有保护连接的测量仪器测量相间泄漏电流	26
表 1 用于修正温度的参数 X 的值	4
表 2 绝缘电阻测量时施加的直流电压范围指导准则	7
表 3 基准温度 40 °C 时绝缘电阻的最小推荐值	9
表 4 高压绝缘结构极化指数的最小推荐值	10
表 D.1 不同绕组温度下的绝缘电阻测试结果实例	24

前 言

GB/T 20833《旋转电机 绕组绝缘》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：绝缘电阻和极化指数测量。

本部分为 GB/T 20833 的第 4 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 60034-27-4:2018《旋转电机 第 27-4 部分：旋转电机定子绕组绝缘电阻和极化指数测量》。

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 2900.25—2008 电工术语 旋转电机(IEC 60050-411:1996 及 AMD 1:2007, IDT)

本部分做了下列编辑性修改：

- 为与我国技术标准体系一致，将标准名称改为《旋转电机 绕组绝缘 第 4 部分：绝缘电阻和极化指数测量》。

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：上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司、铜陵精达特种电磁线股份有限公司、山西电机制造有限公司、中车永济电机有限公司、山东华力电机集团股份有限公司、东方电气集团东方电机有限公司、哈尔滨大电机研究所、上海电器设备检测所有限公司。

本部分主要起草人：张生德、彭春斌、杨创造、刘冠芳、王庆东、张跃、高鑫、胡春秀、汪双灿。

引 言

本部分为旋转电机定子和转子绕组绝缘的绝缘电阻和极化指数的测量提供了指导。文中描述了典型的绝缘电阻特性、影响或改变这些特征的因素,以及这些特征是怎样表明绕组的状态,并且给出了交流和直流旋转电机绕组的绝缘电阻最小可接受值。此说明将取决于绝缘材料的性质——特别是热固性或热塑性类型绝缘。

绝缘电阻测量用来评估电气绝缘状态已超过 50 年。宜跟踪长期使用的旋转电机或与其维护和检修有关的周期性测量。

根据实践经验中验证的极限值可作为评价制造过程中定子绕组绝缘结构的质量依据。此外,趋势评估可作为绝缘结构功能评估或与旋转电机的维护和检修有关的诊断测试,也可提供关于老化过程、维修方案和测试时间的信息。这些测量无法显示绝缘结构的局部缺陷,趋势评估也不能用来预测绕组绝缘的失效时间。

旋转电机 绕组绝缘

第 4 部分:绝缘电阻和极化指数测量

1 范围

GB/T 20833 的本部分规定了旋转电机的定子和转子绕组绝缘电阻及极化指数的测试程序。

本部分规定了额定功率 750 W 及以上旋转电机绕组绝缘电阻和极化指数的最小推荐值。本部分适用于低压、高压交流和直流旋转电机。

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。

IEC 60050-411 国际电工词汇 第 411 章:旋转电机(International electrotechnical vocabulary—Chapter 411: Rotating machinery)

3 术语和定义

IEC 60050-411 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

额定电压 rated voltage

对三相交流电机,指两相之间的额定线电压;对单相电机,指额定线电压;对直流电机和励磁电机,指额定直流电压。

3.2

绝缘电阻 insulation resistance

R_{it}

绕组抵抗直流电流的电气绝缘能力。施加电压后的某一特定时刻(t),所施加的直流电压除以通过绝缘的总直流电流的商。

注 1: 电压施加时间通常为 1 min(R_{i1})和 10 min(R_{i10}),但也可使用其他值。时间 t 的单位规定:1 至 10 的单位为分,15 及以上的单位为秒。

注 2: 绝缘电阻有时简写为 IR。

3.3

极化指数 polarization index

PI

在两个不同时间测量的绝缘电阻的商。通常,用施加直流电压后 t_2 和 t_1 分别为 10 min 和 1 min 的值,这是绝缘状态的一项指标。

注: 其他时间参见附录 A 的 A.2。

3.4

极化电流 polarization current

I_p