



中华人民共和国国家标准

GB/T 28552—2012

变压器油、汽轮机油酸值测定法(BTB 法)

Determination of acid number in transformer oils and turbine oils by
BTB method

2012-06-29 发布

2012-11-01 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 1

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 方法概要 1

4 仪器 1

5 试剂 1

6 试验步骤 1

7 结果计算 2

8 精密度 2

9 结果 2

附录 A (资料性附录) 氢氧化钾乙醇标准溶液的制备 3

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国电气化学标准化技术委员会(SAC/TC 322)归口。

本标准起草单位:西安热工研究院有限公司。

本标准主要起草人:肖秀媛、冯丽萍、孟玉婵、赵瑞菊。

变压器油、汽轮机油酸值测定法(BTB 法)

1 范围

本标准规定了变压器油、汽轮机油酸值的测定方法。

本标准适用于变压器油、汽轮机油酸值的测定。磷酸酯抗燃油的酸值测定可参照使用本方法。

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 601 化学试剂标准滴定溶液的制备

3 方法概要

本方法是采用沸腾乙醇抽出油样中的酸性组分,再用氢氧化钾乙醇标准溶液进行滴定。中和 1 g 油样中酸性组分所需的氢氧化钾的质量(mg)即为油样的酸值。

4 仪器

- 4.1 锥形烧瓶:200 mL~300 mL。
- 4.2 球形或直形回流冷凝器:长约 300 mm。
- 4.3 微量滴定管:1 mL~2 mL,分度为 0.02 mL。
- 4.4 恒温水浴:室温~90 ℃。
- 4.5 分析天平:精度 0.000 1 g。

5 试剂

- 5.1 氢氧化钾乙醇标准溶液:按照标准 GB/T 601 配成 0.03 mol/L~0.05 mol/L 氢氧化钾乙醇标准溶液。
- 5.2 溴百里香草酚蓝(BTB)指示剂:取 0.5 g 溴百里香草酚蓝(称准至 0.01 g)放入烧杯内,加入 100 mL 无水乙醇,然后用 0.1 mol/L 氢氧化钾乙醇溶液中和至 pH 为 5.0。
- 5.3 无水乙醇:分析纯。

注:氢氧化钾乙醇标准溶液保存不宜超过三个月。当氢氧化钾乙醇标准溶液变黄或产生沉淀时,应对其清液进行标定方可使用。

6 试验步骤

- 6.1 用清洁干燥的锥形烧瓶称取油样 8 g~10 g(称准至 0.01 g)。若被测油样的酸值较大,可酌情减少油样的称样量。

6.2 量取无水乙醇 50 mL, 倒入盛有油样的锥形烧瓶中, 装上回流冷凝器, 在 80 °C~85 °C 恒温水浴上加热, 在不断摇动下回流 5 min, 取下锥形烧瓶加入 0.2 mL 的 BTB 指示剂, 趁热用 0.03 mol/L~0.05 mol/L 氢氧化钾乙醇标准溶液滴定至溶液由黄色变为蓝绿色为止, 记下消耗的氢氧化钾乙醇标准溶液的毫升数。在每次滴定时, 从停止回流至滴定完毕所用的时间不得超过 3 min。

注: BTB 指示剂在碱性溶液中为蓝色, 因油样颜色的影响, 其终点颜色为蓝绿色。

6.3 取无水乙醇 50 mL, 按 6.2 步骤进行空白试验。

7 结果计算

油样的酸值按式(1)计算:

$$X = \frac{(V_1 - V_0) \times 56.1 \times c}{m} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

X ——油样的酸值(以 KOH 计), 单位为毫克每克(mg/g);

V_1 ——滴定油样所消耗的氢氧化钾乙醇标准溶液的体积, 单位为毫升(mL);

V_0 ——滴定空白所消耗的氢氧化钾乙醇标准溶液的体积, 单位为毫升(mL);

c ——氢氧化钾乙醇标准溶液的浓度, 单位为摩尔每升(mol/L);

56.1 ——氢氧化钾的相对分子质量, 单位为克每摩尔(g/mol);

m ——油样的质量, 单位为克(g)。

8 精密度

8.1 重复性

两次平行测定结果的差值不得超过下列的允许值:

酸值/(mg/g)	允许差值/(mg/g)
<0.1	0.01
0.1~0.3	0.02
>0.3	0.03

8.2 再现性

由两个实验室提出的两个结果之差不应超过 0.05 mg/g。

9 结果

取重复测定两个结果的算术平均值, 作为油样的酸值。

附录 A

(资料性附录)

氢氧化钾乙醇标准溶液的制备

A.1 试剂

A.1.1 邻苯二甲酸氢钾:基准试剂。

A.1.2 酚酞指示液:10 g/L。

A.1.3 乙醇(95%):分析纯。

A.2 配制

称取 2.4 g~4.0 g 氢氧化钾,置于聚乙烯容器中,加少量水(约 5 mL)溶解,用乙醇(95%)稀释至 1 000 mL,密闭放置 24 h。用塑料管虹吸上层清液至另一聚乙烯容器中。

A.3 标定

准确称取 0.75 g 工作基准试剂邻苯二甲酸氢钾(经 105 ℃~110 ℃电烘箱中干燥至恒重),溶于 50 mL 无二氧化碳的蒸馏水中,加 2 滴酚酞指示液(10 g/L),用配制好的氢氧化钾乙醇溶液滴定至溶液呈粉红色。

氢氧化钾乙醇标准溶液的浓度 $[c(\text{KOH})]$,数值以摩尔每升(mol/L)表示,按式(A.1)计算:

$$[c(\text{KOH})] = \frac{m \times 1\,000}{(V_1 - V_2)M} \quad \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中:

m ——邻苯二甲酸氢钾的质量的准确数值,单位为克(g);

V_1 ——氢氧化钾乙醇溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

V_2 ——空白试验氢氧化钾乙醇溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

M ——邻苯二甲酸氢钾的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)[$M(\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4)=204.22$]。