

ICS 29.040.10

E 38

备案号: 24193-2008

**DL**

# 中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1095 — 2008

---

## 变压器油带电度现场测试导则

Guide to on-site determination of electrostatic  
charging tendency of transformer oil



2008-06-04 发布

2008-11-01 实施

---

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布



## 前 言

——本标准是根据《国家发展改革委办公厅关于印发 2006 年行业标准项目计划的通知》(发改办工业[2006] 1093 号)的安排制定的。

——本标准是在参考国内外有关资料及研究成果的基础上,针对变压器油流静电可能引起运行中变压器内部放电,为评价变压器内油的带电度(带电倾向)、规范现场测试方法和要求而制定的。

——本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电力变压器标准化技术委员会归口并负责解释。

本标准起草单位:湖北省电力试验研究院、国网武汉高压研究院。

本标准主要起草人:卢理成、胡惠然、王瑞珍、付锡年、张淑珍。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化中心(北京市白广路二条一号,100761)。

## 变压器油带电量现场测试导则

### 1 范围

本标准规定了运行中变压器油带电量的现场测试方法。

本标准适用于 220kV 及以上电压等级强迫油循环变压器油的带电量测量。

### 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

带电量 (带电量倾向) electrostatic charging tendency

油在变压器内流动时,与固体绝缘表面摩擦会产生电荷。通常用油流带电量来表征其产生电荷的能力。油流的带电量以电荷密度即单位体积油所产生的电荷量来表示,单位是  $\mu\text{C}/\text{m}^3$  或  $\rho\text{C}/\text{mL}$ 。

### 3 基本原理

变压器油的带电量,通过测量所产生的静电电荷进行测量计算。测量装置如图 1 所示。其原理是,当带电荷的变压器油流过集电器 (内部装有滤纸) 时,在油与滤纸界面发生电荷分离,流过滤纸后的油带正电荷,滤纸带负电荷。通过测量集电器上静电荷所形成的电流  $I$  以及油的流速  $Q$ ,通过计算得到变压器油带电量。

因为,电荷量  $Q$  为:

$$Q = q/Q \quad (1)$$

式中:

$q$ ——体积为  $Q$  的变压器油流过集电器时产生的电荷总量;

$Q$ ——变压器油所占体积。

若体积为  $Q$  的变压器油全部流过集电器所需的时间为  $t$ ,静电荷所形成的电流的平均值为  $I$ ,则有:

$$q = I \times t \quad (2)$$

那么,式 (1) 可简化为:

$$\rho = I \times t / Q = I / (Q/t) = I / v \quad (3)$$

### 4 现场测试方法

#### 4.1 测量装置与材料

测量装置 (见图 1) 由以下几个部分组成:

- 微电流计: 要求灵敏度不低于  $1 \times 10^{-12} \text{A}$ ;
- 屏蔽室: 铜质或不锈钢材料,参考尺寸:  $600\text{mm} \times 400\text{mm} \times 500\text{mm}$ ,带有可开闭的小门,便于操作;
- 可调流速计: 调节范围为  $0\text{mL/s} \sim 5\text{mL/s}$ ;
- 集电器: 铜质或不锈钢材料,内径为  $\phi 40\text{mm}$ ,内放滤纸,并有密封圈防渗漏,它是滤纸上负电荷的收集器;
- 滤纸: 天然纤维定量滤纸,尺寸为  $\phi 40\text{mm}$ ,置于干燥器内防潮、防尘;
- 集油器: 不锈钢材料,容积约为  $150\text{mL}$ 。

图 1 变压器油带电量测量装置示意图

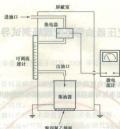


图 1 变压器油带电量测量装置示意图

## 4.2 测量方法及步骤

测量方法及步骤如下。

- 将测量仪器进出口用清洁干燥的耐油绝缘管接到变压器本体取样阀上，连接管长度不大于 0.5m。
- 通过可调流速计调节进入集电器内的油流速，油流速控制在 1mL/s~2mL/s。
- 微电流计测量前需预热 30min，待流速稳定后进行微电流测量，记录油流速  $v$  和微电流计读数  $I$ 。
- 测量需在变压器油泵开启并运行 2h 后进行，每隔 30min 测量一次，取三次测量值的平均值作为油的带电量。
- 被测变压器改变运行工况后，需在新工况下运行 2h 后进行测量。

## 4.3 结果计算及报告

4.3.1 根据微电流计读数和流速计读数，按式 (4) 计算油带电量  $\rho$ ：

$$\rho = \frac{I}{v} \quad (4)$$

式中：

$\rho$ ——油带电量，pC/mL 或  $\mu\text{C}/\text{m}^3$ ；

$I$ ——微电流计读数，A；

$v$ ——流速计读数，mL/s。

示例：测试某台变压器油，微电流计读数  $I = 60 \times 10^{-6} \mu\text{A}$ ，流速计读数  $v = 1.0 \text{ mL/s}$ ，则带电量：  
 $\rho = 60 \times 10^{-6} \times 10^3 / 1.0 = 60 \text{ pC/mL}$ 。

## 4.3.2 测试报告应包括：

- 变压器主要参数；
- 油牌号及产地；
- 变压器的负荷、顶层油温；
- 环境温度、湿度；
- 油泵运行台数、油泵转速。

4.3.3 对某一台变压器，应将不同工况下的测试结果分别列出，以便比较，并尽量测量变压器在全部油泵运行时的油带电量。

中华人民共和国  
电力行业标准  
变压器油带电度现场测试导则  
DL/T 1095—2008

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 http://www.ccpp.com.cn)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

2008年10月第一版 2008年10月北京第一次印刷  
880毫米×1250毫米 16开本 0.25印张 6千字  
印数0001—3000册

统一书号 155083·2008 定价 10.00元

售 处 表

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失

本书如有印刷质量问题，本社发行部负责退换

标准资料收藏家 [www.17bzw.cn](http://www.17bzw.cn)

会打字、5分钟快速自助建网站 [www.17bzw.cn](http://www.17bzw.cn)



155083.2012

中国电力出版社/中国标准出版社  
电力工业出版社