

ICS 27.100

F 20

备案号: 36423-2012

DL

中华人民共和国电力行业标准化指导性技术文件

DL / Z 249 — 2012

变压器油中溶解气体在线监测 装置选用导则

Guidelines for selecting on-line monitor of gases dissolved in transformer oil

2012-04-06 发布

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 变压器油中溶解气体在线监测装置	1
5 技术与安全要求	2

前 言

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电厂化学标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：华北电力科学研究院有限责任公司、西安热工研究院有限公司、宁波理工监测科技股份有限公司。

本标准主要起草人：王应高、孟玉婵、周方洁、郑朝晖、陈如申、赵莉。

本标准为首次制定。

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管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

变压器油中溶解气体在线监测装置选用导则

1 范围

本标准规定了变压器（含电抗器）油中溶解气体在线监测装置选用的基本技术要求。
本标准适用于 110kV 及以上变压器油中溶解气体在线监测装置。

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 2887 计算机场地通用规范

GB 4943 信息技术设备的安全（GB 4943—2001，IEC 60950:1999，EQV）

GB/T 17623 绝缘油中溶解气体组分含量的气相色谱测定法（GB/T 17623—1998，IEC 567:1992，NEQ）

DL/T 722 变压器油中溶解气体分析和判断导则（DL/T 722—2000，IEC 60599:1999，NEQ）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

游离气体 free gases

未溶解于油中的气体。

3.2

特征气体 characteristic gases

能反映充油电气设备内部故障特征的溶解气体，一般包括氢气（H₂）、甲烷（CH₄）、乙烷（C₂H₆）、乙烯（C₂H₄）、乙炔（C₂H₂）、一氧化碳（CO）、二氧化碳（CO₂）。

3.3

油气分离 oil and gas separation

将溶解于油中的特征气体通过分离装置分离的过程。

3.4

最小监测周期 test cycle

在保证气体测量精度的条件下，允许的特征气体检测周期。

4 变压器油中溶解气体在线监测装置

4.1 组成原理

油中溶解气体在线监测装置组成原理示意图 1。

4.2 变压器油中溶解气体在线监测分类

4.2.1 多组分监测

多组分监测是对变压器油中溶解的特征气体成分为 6 种及以上的监测，可用于分析推测故障类型。监测成分应包括氢气（H₂）、甲烷（CH₄）、乙烷（C₂H₆）、乙烯（C₂H₄）、乙炔（C₂H₂）、一氧化碳（CO）。常用的是监测包含二氧化碳（CO₂）在内的 7 种特征气体的监测装置。氧气（O₂）和氮气（N₂）为可选监测成分。

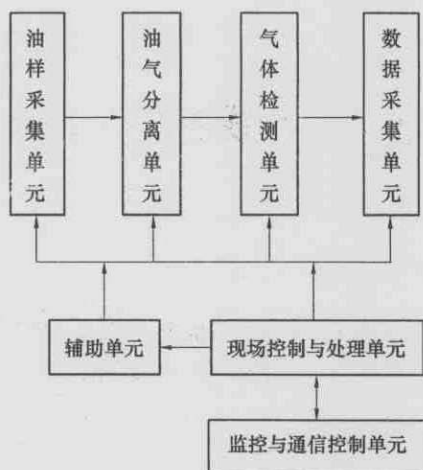


图1 油中溶解气体在线监测装置组成原理示意图

4.2.2 少组分监测

少组分监测是对变压器油中溶解的特征气体成分少于6种的监测。监测成分为特征气体中的一种或多种，常用于缺陷或故障预警。

4.3 在线监测装置的基本功能

4.3.1 油样采集单元

油样采集单元应具有对变压器本体油样的自动取样功能。

4.3.2 油气分离单元

油气分离单元应具有自动实现溶解气体与变压器油分离法的功能，采用的方法主要有真空分离法、动态顶空分离法、膜渗透分离法等。

4.3.3 气体检测单元

应具有油气分离后气体检测的气体浓度转换为电信号的转换功能。

4.3.4 数据采集单元和现场控制与处理单元

具有电信号的采集与数据处理、实现分析过程控制等功能。

4.3.5 监控与通信控制单元

采用满足监测数据传输要求的标准、可靠的通信网络，实现与控制单元的通信及远程维护。

4.3.6 辅助单元

- 应提供校验硬件接口的功能，实现现场校验。
- 应具有油路渗漏监测与报警功能。

5 技术与安全要求

5.1 适用条件

环境温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$ 。

相对湿度： $\leq 95\%$ (25°C)。

大气压力： $80\text{kPa} \sim 110\text{kPa}$ 。

工作电源：额定电压， $\text{AC } 220 \times (1 \pm 15\%) \text{ V}$ ；频率， $50\text{Hz} \pm 0.5\text{Hz}$ ；弦波含量， $< 5\%$ 。

5.2 性能安全要求

5.2.1 安全要求

- 在线监测装置的安全要求满足 GB 4943 的规定。
- 装置的接地电阻满足 GB/T 2887 的规定。
- 变压器油在线监测装置的安装和运行不应影响一次设备的运行，应在一次设备不停电的情况下

对监测装置进行检修和维护。

5.2.2 油流速度限制

采用循环采集方式时，应避免油流带电，油流速度不应大于 0.5m/s。

5.2.3 油气分离装置技术要求

油气分离方法可以采用机械振荡式分离法（机械搅拌法）、真空脱气法、动态顶空脱气法、渗透膜分离法等。油气分离过程应满足对变压器油的不污染、不消耗和系统不渗漏的条件。

5.3 技术指标

5.3.1 检测周期

检测周期能通过现场或远程方式进行设定，最小检测周期应不大于 2h。

5.3.2 最低检出限与检测范围

在线监测装置对油中特征气体的最低检出限除烃类外，其他特征气体应符合 GB/T 17623 中运行试验要求。

在线监测装置对油中特征气体的最低检出限和检测范围见表 1。

表 1 在线监测装置对油中特征气体的最低检出限和检测范围

特征气体	最低检出限 $\mu\text{L/L}$	检测范围 $\mu\text{L/L}$
H_2	5	5~2000
CO	5	5~5000
CH_4	0.5	0.5~2000
C_2H_6	0.5	0.5~2000
C_2H_2	0.5	0.5~500
C_2H_4	0.5	0.5~2000
CO_2	25	25~10 000

5.3.3 测量精度

- 当油中溶解气体含量大于 $10\mu\text{L/L}$ 时，在线监测装置对油样的测量重复性应小于 10%。
- 当油中溶解气体含量不大于 $10\mu\text{L/L}$ 时，在线监测装置对油样的测量重复性小于 20%。
- 在线监测装置与实验室色谱仪对同一油样的测量误差应符合 DL/T 722 中不同实验室间相差不应大于平均值的 30% 的要求。

5.4 产品检验

5.4.1 产品检验分型式试验、出厂试验、现场试验。变压器油中溶解气体在线监测装置专项检验项目按表 2 中的规定进行。

表 2 变压器油中溶解气体在线监测装置专项检验项目

序号	检验项目	型式试验	出厂试验	现场试验
1	测量误差试验	●	●	●
2	交叉敏感性检验	●	*	*
3	最小检测周期检验	●	*	○
4	测量重复性检验	●	●	●

注：●表示规定必须检验的项目；○表示规定可不检验的项目；*表示根据客户要求检验的项目。

5.4.2 表 2 的项目不能满足要求时，可根据需要增加检验项目。

中华人民共和国电力行业标准化
指导性技术文件
变压器油中溶解气体在线监测
装置选用导则
DL/Z 249—2012

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2012年7月第一版 2012年7月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 0.5印张 8千字
印数 0001—3000册

*

统一书号 155123·956 定价 9.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



155123.956

上架建议：规程规范/
电力工程/输配电

