

ICS 27.100

F 22

T/CEC

中国电力企业联合会标准

T/CEC 141—2017

变压器油中溶解气体在线监测装置 现场安装及验收规范

Installation and acceptance specification for on-line monitoring device
of gases dissolved in transformer oil

2017-05-15 发布

2017-08-01 实施

中国电力企业联合会 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 技术要求 | 1 |
| 5 安装调试 | 2 |
| 6 交接验收 | 3 |
| 附录 A（规范性附录） 变压器油中溶解气体在线监测装置技术参数 | 4 |
| 附录 B（资料性附录） 变压器油中溶解气体在线监测装置基座平台示意图 | 5 |

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电气化学标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：国网湖北省电力公司检修公司、国网湖北省电力公司电力科学研究院、国网安徽省电力公司电力科学研究院、山东中惠仪器有限公司、国网浙江省电力公司电力科学研究院。

本标准主要起草人：付汉江、袁平、邓科、李佳、蔡萱、王刘芳、祁炯、王海飞、张守勋、钱洲亥、罗浪、张承彪、邱立群。

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现场安装及验收规范

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现场安装、调试及验收的技术要求。本标准适用于变压器（含电抗器）油中溶解气体在线监测装置现场安装、调试及验收工作。

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/T 13384 机电产品包装通用技术要求

GB/T 50065 交流电气装置的接地设计规范

GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

DL/T 722 变压器油中溶解气体分析和判断导则

DL/T 860.6 电力企业自动化通信网络和系统 第 6 部分：与智能电子设备有关的变电站内通信配置描述语言

DL/T 860.7420 电力企业自动化通信网络和系统 第 7-420 部分：基本通信结构 分布式能源逻辑节点

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

变压器油中溶解气体在线监测装置 on-line monitoring device of gases dissolved in transformer oil 在线监测装置

安装在油浸式电气设备上或附近，可对油中溶解气体含量进行在线自动检测的装置。由现场监测设备、监控与通信控制单元两部分组成。

3.2

特征气体 characteristic gases

能反映油浸式电气设备内部故障特征的溶解气体，包括氢气（ H_2 ）、甲烷（ CH_4 ）、乙烷（ C_2H_6 ）、乙烯（ C_2H_4 ）、乙炔（ C_2H_2 ）、一氧化碳（ CO ）、二氧化碳（ CO_2 ）。

3.3

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 技术要求

4.1 检测周期

检测周期能通过现场或远程方式进行设定，最小检测周期不大于 2h，最大检测周期至少 24h 检测一次。

4.2 最低检出限与检测范围

油中特征气体的最低检出限和检测范围见附录 A。

4.3 其他技术指标

其他技术指标见附录 A。

4.4 工作环境

环境温度：-40℃~+65℃；

湿度：≤95%（25℃）；

大气压力：80kPa~110kPa；

工作电源：额定电压，AC 220V（1±15%）；频率，50Hz±0.5Hz；谐波含量，<5%。

4.5 测量精度

4.5.1 当油中溶解气体含量大于 10μL/L 时，在线监测装置对油样测量的重复性应小于 10%。

4.5.2 当油中溶解气体含量不大于 10μL/L 时，在线监测装置对油样测量的重复性应小于 20%。

4.6 监控与通信控制单元

4.6.1 场地选用应符合 GB/T 2887。

4.6.2 与其他监控系统的通信按统一通信规约相连，采用符合 GB 4943 的安全要求，DL/T 860.6、DL/T 860.7420 的通信协议，保证其正常运行在线率。

4.6.3 满足现场在线监测装置长期稳定运行的工作要求。满足多种通信连接方式，实现监测数据综合分析 & 预警，就地、远程传输和监控，数据导出等功能。

5 安装调试

5.1 开箱检查

5.1.1 在线监测装置的外包装木箱运输应符合 GB/T 13384 相关要求。

5.1.2 载气瓶、管路、附件等应符合供需合同的要求。

5.1.3 在线监测装置外观应完好，无损坏、无变形、无散落零部件。

5.1.4 在线监测装置相关技术文件应齐全、准确、有效。

5.1.5 标准气体、载气瓶应具备合格证。使用的标准气体应在有效期内，符合国家二级标准。

5.1.6 出厂资料中应包括不同浓度梯度、最低检出限的测试报告或提供第三方检测机构检测报告。检测结果应符合 4.2 的规定。

5.2 安装

5.2.1 安装应不影响被监测设备的安全运行和维护工作，尽可能靠近取样阀或排油阀，现场监测设备前后两侧预留适当空间以便安装调试，正面应面向巡检通道。

5.2.2 安装区域地面进行硬化并制作基座平台。采用水泥基础安装方式并做好防震措施，保证装置安装牢固稳定，常用基座平台见附录 B。

5.2.3 在线监测装置与有效接地点之间应有接地线连接，并可靠接地，符合 GB/T 50065 规定。

5.2.4 油管应采用紫铜管或不锈钢管，铺设截取适当长度。暗管使用整管，并加装镀锌护套管；明管加装护套管。高寒地区油管需加管路伴热带、保温管等保温部件及防护部件，保证变压器油正常流动。

- 5.2.5 进出油路应有明显标识，确保密封无渗漏。
- 5.2.6 取样口的设置应保证所取油样的代表性，同时满足在线分析和离线分析的取样要求。油路接入时需排空油路中的空气，避免空气进入被监测设备和现场监测设备。
- 5.2.7 在线监测装置采用油循环工作方式时，完成检测的变压器油样不得污染被监测设备变压器油；采用非油循环工作方式时，完成检测的变压器油样应采取单独收集处理的措施。
- 5.2.8 进行载气、标准气体气路接入时需排空气路中的空气，避免空气进入现场监测设备，确保密封无泄漏。
- 5.2.9 安装电力电缆和通信电缆时，在电缆沟内敷设。埋入地下的电缆不能有接头，并加装镀锌护套管，明管加装保护套管。
- 5.2.10 电力电缆和通信电缆连接正常，接地引线、屏蔽线连接应牢固，电缆孔封堵完好。
- 5.2.11 电源的接入应选用安全可靠的工作电源，确保电源回路绝缘良好、可靠接地，接线端子不得有松动与接触不良现象。
- 5.2.12 电缆标牌应标明起点和终点。电缆接地符合 GB 50168 规定。
- 5.2.13 监控与通信控制单元与现场监测设备实现正确连接，通信处于正常工作状态。

5.3 调试

- 5.3.1 检查在线检测装置各项功能正常；油路、气路的密封应无渗漏泄漏。
- 5.3.2 正确设置运行参数，进行试运行工作，当累积漂移超过规定指标时应进行调整。
- 5.3.3 在线监测装置处于无故障运行状态后，进行数据对比检测时，对最小检测周期的设定不小于 2h。
- 5.3.4 在线监测装置因故障中断，查明原因处置后按 5.3.1 的规定执行。
- 5.3.5 在线监测装置连续进行不少于 4 次分析试验，重复性符合 4.5 的规定。
- 5.3.6 进行在线监测装置和实验室检测结果对比，在线监测装置与实验室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。
- 5.3.7 监控与通信控制单元正确实现监测数据综合分析、预警、就地、远程传输和监控，数据导出等功能。

6 交接验收

6.1 外观验收

- 6.1.1 现场监测设备基座平台符合设计要求。
- 6.1.2 外观无破损，电路、油路、气路布线规范整齐，铭牌、标志规范清晰。
- 6.1.3 电气连接绝缘良好、接地可靠。接地引线、屏蔽线连接牢固，电缆孔封堵完好。外露部分有良好的紧固和防护措施，满足现场防潮、防雨、防尘等要求。
- 6.1.4 油路、气路连接正常，无渗漏、无泄漏，满足密封要求。

6.2 设备验收

- 6.2.1 在线监测装置显示正常运行状态，对准确性、可靠性、灵敏度等各项功能和技术参数进行验证，其结果满足相关技术要求。
- 6.2.2 监控与通信控制单元数据采集、传输稳定，不出现通信连接中断、报文丢失、报文不完整等问题。
- 6.2.3 通信传输采用符合 DL/T 860.6、DL/T 860.7420 标准的通信协议，实现数据传输准确可靠，保证网络安全稳定。
- 6.2.4 在线监测装置具备安全管理功能，操作管理权限不少于 3 级以上。
- 6.2.5 在线监测装置投入正常运行后，生产厂家和施工单位应向使用单位提交完整的安装、调试和技术协议等相关资料。

附 录 A
(规范性附录)

变压器油中溶解气体在线监测装置技术参数

A.1 特征气体标准技术参数

特征气体标准技术参数见表 A.1。

表 A.1 特征气体标准技术参数

| 特征气体 | 最低检出限 μL/L | 最大检测限值 μL/L |
|----------------------------------|---------------|----------------|
| 氢气 H ₂ | 5 | 5~2000 |
| 乙炔 C ₂ H ₂ | 0.5 | 0.5~500 |
| 甲烷 CH ₄ | 0.5 | 0.5~2000 |
| 乙烷 C ₂ H ₆ | 0.5 | 0.5~2000 |
| 乙烯 C ₂ H ₄ | 0.5 | 0.5~2000 |
| 一氧化碳 CO | 5 | 5~5000 |
| 二氧化碳 CO ₂ | 25 | 25~10000 |

A.2 在线监测装置技术参数

在线监测装置技术参数见表 A.2。

表 A.2 在线监测装置技术参数

| 项 目 | 指 标 |
|---------|----------|
| 最小检测周期 | ≤2h |
| 最大检测周期 | — |
| 取油口耐受压力 | ≥0.34MPa |
| 载气瓶使用时间 | ≥400 次 |

附录 B
(资料性附录)

变压器油中溶解气体在线监测装置基座平台示意图

变压器油中溶解气体在线监测装置基座平台示意图如图 B.1~图 B.3 所示。

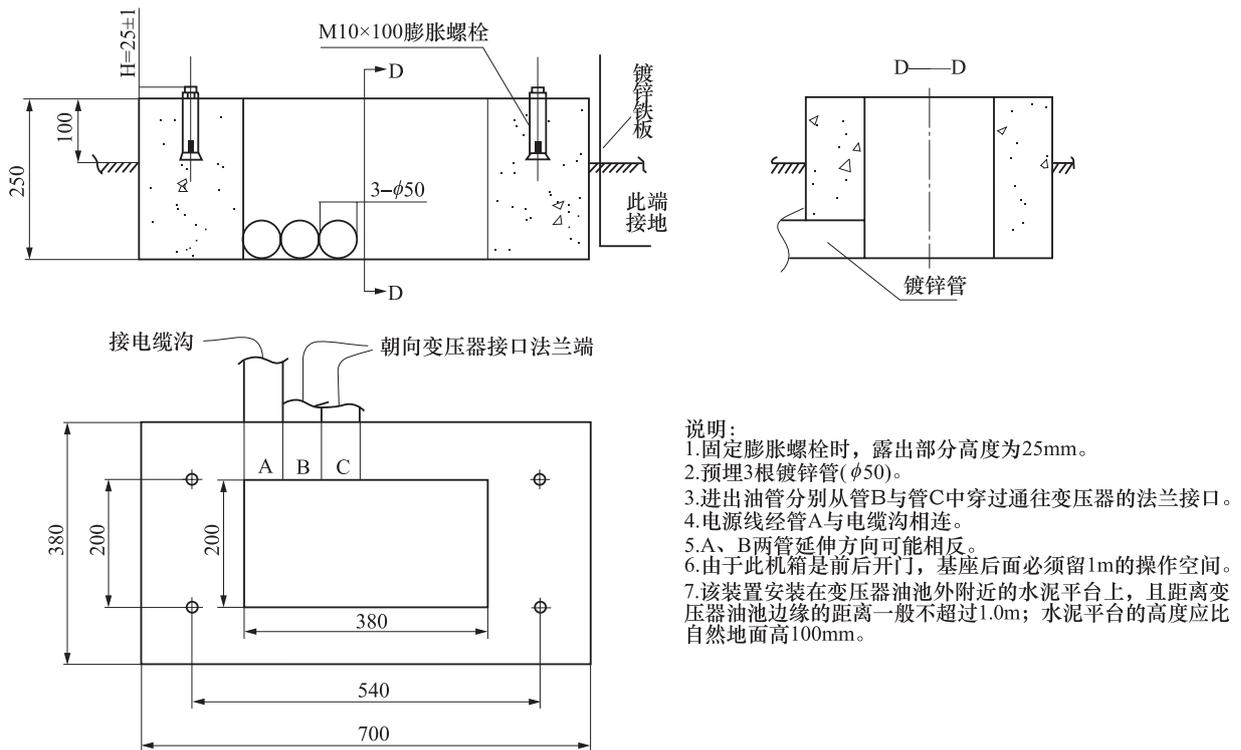


图 B.1 在线监测装置基座平台示意图 1

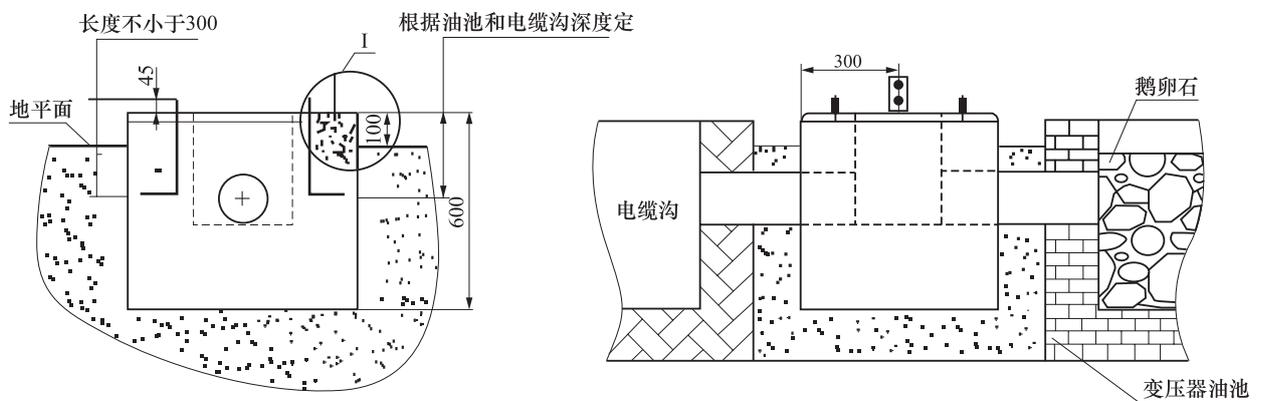
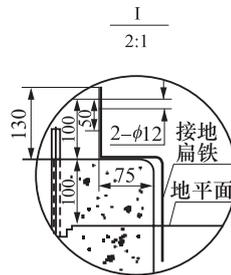
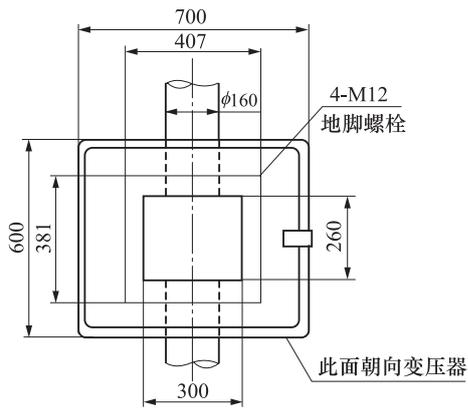


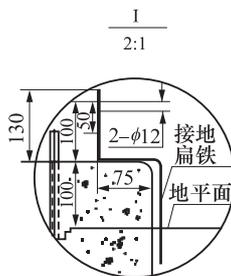
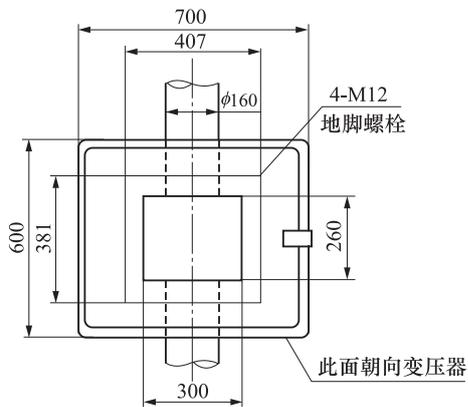
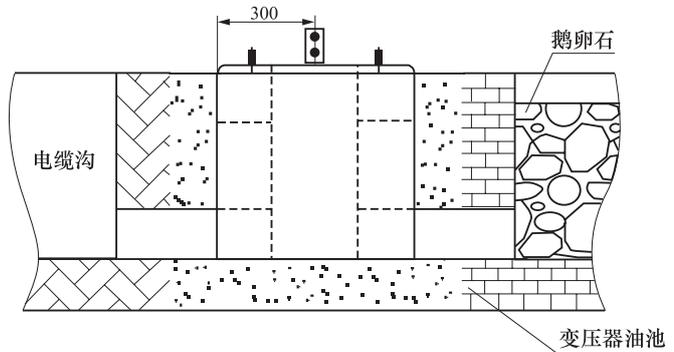
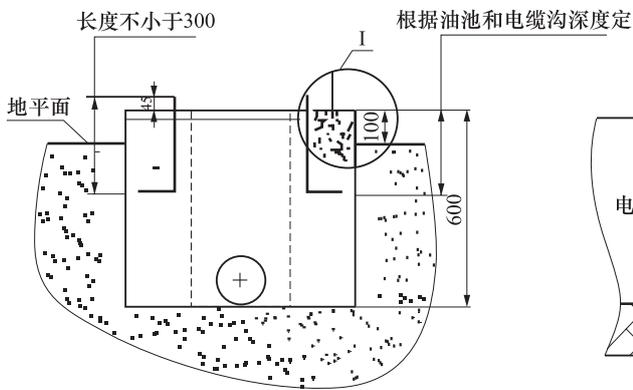
图 B.2 在线监测装置基座平台示意图 2 (一)



说明:

- 1.水泥面与地面平行。
- 2.地基应能承受高1.1m, 300kg的仪器重量。
- 3.水泥地基深度(600)为参考尺寸, 具体可根据放油池深度而定。
- 4.水泥基础尽量靠近取样阀位置, 周围留有一定空间 (前后方向留有不小于800mm空间, 左右方向留有不小于400mm空间), 能够使前、后门开启方便。
- 5.电源线2×2.5铠装电缆, 地基以上预留3m。
- 6.基础中部方形槽 尺寸为300×260深度与φ160的PVC管最低端平齐, φ160的PVC管走向可根据变压器和电缆沟的位置进行调整。
- 7.图中预留地脚螺栓中心距407×381为重要保证尺寸, 对角线557.5为参考尺寸。
- 8.接地扁铁地下部分的长度及走向根据现场情况决定。

图 B.2 在线监测装置基座平台示意图 2 (二)



说明:

- 1.水泥面与地面平行。
- 2.地基应能承受高1.1m, 300kg的仪器重量。
- 3.水泥地基深度(600)为参考尺寸, 具体可根据放油池深度而定。
- 4.水泥基础尽量靠近取样阀位置, 周围留有一定空间 (前后方向留有不小于800mm空间, 左右方向留有不小于400mm空间), 能够使前、后门开启方便。
- 5.电源线2×2.5铠装电缆, 地基以上预留3m。
- 6.基础中部方形槽 尺寸为300×260深度与φ160的PVC管最低端平齐, φ160的PVC管走向可根据变压器和电缆沟的位置进行调整。
- 7.图中预留地脚螺栓中心距407×381为重要保证尺寸, 对角线557.5为参考尺寸。
- 8.接地扁铁地下部分的长度及走向根据现场情况决定。

图 B.3 在线监测装置基座平台示意图 3

中国电力企业联合会标准
变压器油中溶解气体在线监测装置
现场安装及验收规范
T / CEC 141 — 2017

*

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

*

2017年9月第一版 2017年9月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 0.5印张 14千字

*

统一书号 155198·447 定价 9.00元

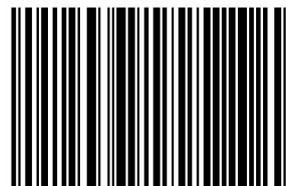
版权专有 侵权必究
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换



中国电机工程学会官方微信



中国电力出版社官方微信



155198.447