

电力中断随时都会发生， 因此必须进行实时监测。

/ 采用维萨拉产品，有助于防止电力变压器发生故障



VAISALA

电力变压器监测的作用



就收入损失和品牌信誉损害两项而言，最严重的情况就是意外性电力中断。在典型的大型公共设施范围内，每年平均会有六个变压器出现故障。

那么我们如何解决这个问题呢？

好消息是：电力变压器故障中的50%可以通过使用适当的在线监测手段进行预防，这些手段包括实时监测变压器油中的水分含量和溶解气体。

油中水分降低了变压器油的绝缘性能，同时加快了变压器的老化速度。传统检测的方法是定期采取油样从而获取油中水分含量读数。但是，水分含量可能会由于变压器油的温度变化而快速变化，因此定期采样的水分读数无法充分代表油中水分的状态。

溶解气体分析（DGA）在预防电力变压器故障方面十分关键。变压器油中溶解气体的含量会表明故障发生的可能性，并且通过气体含量的变化率来确定故障的严重程度。

但是如果您的监测系统发出错误警报或者需要定期保养，那么你就可能因为无法预测即将发生的故障而浪费时间和损失金钱。

你需要一个可以为您完成所有工作的在线检测装置——包括采样、分析和校准，并且只有在变压器出现问题时才会向您发出警报。即一个您可以安装容易，完全信任，甚至到遗忘的监测工具。

这就是为什么我们设计了用于电力变压器的维萨拉独特的在线监测装置。他们可以为您的电力变压器提供实时的、无需维护的监测工具，并且不存在误报的情况。

让您的资产服务于您的工作



我们了解您在这个行业中所面临的压力。逐步老化的电力变压器，如果更换即昂贵又费时。一旦出现故障，则会付出巨大的代价。

在线监测可以解决这个问题。但是如果出现误报，都需要有人到现场采集样本，这就意味着每一次误报都会花费大量的时间和金钱成本。更糟的是，误报还可能引起人们不再关注、重视这样的监测系统，这不仅是您投资的浪费，而且还可能导致真正危险警告的忽略。维萨拉有一个更好的解决办法，我们针对在线监测

系统重新进行了设计，以期最大程度地消除误报并提供可靠的长期趋势。您可以获得真实的数据，用于安全的延长您的电力变压器寿命所使用以及简化主要设备投资决策，例如：当维护或改造现有变压器时。

最重要的是，你会得到为避免电力变压器故障所需的数据，这不仅可以节约您的金钱，还可以维护您的声誉。

最终的结果？您的资产会服务于您，而不是您服务于您的资产。

你可以信赖维萨拉

维萨拉拥有80年的检测设备生产历史。我们生产的设备和系统已用于150多个国家的多个领域，包括机场、医药、发电。事实上，在注重安全和品质的各个领域，有超过10,000家公司已经使用了维萨拉的产品。

维萨拉传感器的性能十分可靠，因此可以用于地球上最严苛的环境，像北极、海洋和热带环境，甚至在火星上。

用于变压器的维萨拉Optimus™ OPT100 DGA监测系统



可靠数据

- 光学传感器可免受污染
- 真空脱气不受油温、压力和类型的限制
- 独特的自动校准可消除长期漂移
- 在维萨拉洁净室中设计和优化的红外传感器技术
- 更佳的气体选择性的光谱扫描
- 优质的信号/噪音比，无需信号的平滑处理

结构坚固

- 密封结构可承受真空和压力变化
- 没有耗材，无需更换或维修服务
- IP66保护等级及温控机箱可以承受恶劣条件
- 不锈钢和铝制部件和管道
- 磁力齿轮泵和电磁阀

智能设计

- 独立式即插即用监测系统，可在两小时内完成安装
- 基于浏览器的用户接口装置，不需要其他软件
- 连续实时监测能够记录趋势、分析和相关性，例如，负载模式
- 自我诊断系统可以提供掉电后自我恢复功能

维萨拉Optimus OPT100 DGA监测装置性能卓越，完全消除误报，并为您提供市场上长期稳定性最佳的监测设备-且无需维护。



维萨拉Optimus DGA 监测装置为什么会如此不同？

用于变压器状态监测的维萨拉Optimus DGA OPT100监测系统是基于本公司几十年来对客户需求的关注和理解以及现有的设备研究，包括利用我们80年的安全行业 and 严苛环境下的传感器和检测设备生产经验，精心设计的一款巅峰之作。

不存在误报

在维萨拉的洁净室内设计并优化了监测系统中用的红外传感器。真空气体抽取就意味着不存在油温、压力或油液种类不同所导致的数据波动，同时，密封和保护性光学组件可防止传感器污染。最终的结果？我们的监测系统完全消除误报。

可在任何地方使用的装置

不锈钢管，IP66级温控机箱，磁力泵和磁力阀门意味着其具有卓越的性能和耐用性，适用范围从北极可以延伸到热带地区。不存在替换或维修产生的耗材。

针对无障碍监测的智能功能

用于变压器的维萨拉Optimus DGA OPT100监测装置使用了基于浏览器的界面，完全消除了其他软件需求。该装置可在两小时内完成安装，只需连接油路和电路，即可准备运行。并且在如功掉电等干扰的情况下，自诊断功能可以使设备自动修复。

测量参数

- 氢气 H_2
- 一氧化碳CO
- 二氧化碳 CO_2
- 甲烷 CH_4
- 乙烷 C_2H_6
- 乙烯 C_2H_4
- 乙炔 C_2H_2
- 水分 H_2O

维萨拉MHT410

水分和氢气检测



水分和氢气检测

- 维萨拉油中水分测量技术已被30多个国家的领先的电力行业客户使用了15年以上，已被证明安全可靠。
- 您即可以获得油中水活度数值，也可以获得计算的ppm值。
- 检测不受油污影响
- 氢气是一种通用信号气体，可在多种变压器故障下快速生成
- 采用非耗材传感器直接测量油中的氢气可以保证长期的野外运行
- 测量快速便捷，通过球阀在数分钟内完成安装。变压器无需卸载。

维萨拉MHT410水分、氢气和温度变送器对于监测电力变压器中的绝缘油而言，是一种性价比较高且可靠的解决方案。不同于传统的解决方案，维萨拉MHT410传感器可以直接插入油中，用于提供不间断趋势数据。

变送器安装方便，一个人可在数分钟内将其安装在一个运行中的变压器上，无需进行现场调整。该MHT410十分稳定：它的非膜技术即意味着它可以同时处理负压和过压条件。此外，无需泵、软管、电池、阀门，或者其他可能出现故障或导致断电的敏感磨损部件。

维萨拉HUMICAP®和DRYCAP®

可靠的湿度和露点测量



维萨拉HUMICAP®——连续在线水分测量

维萨拉（湿度）变送器都使用一种传感器，从固定安装方式的HMT330到手持式温湿度表。

维萨拉MMT330水分和温度变送器可以在线测量变压器油中的水分，可提供变压器状况的实时准确画面。变送器可以监测所有环境和运行条件下的水分含量，并且与所有类型的绝缘油相容。安装方便，并且设备可直接连接到变电站的数据采集系统。

维萨拉MM70手持式水分和温度仪表是一种轻量级仪表，可用于抽查，以确认变压器存在的含水问题。因为检测设备可通过球阀直接嵌入过程内。无需排油或关闭变压器。



维萨拉DRYCAP®——采用露点测量来确保干燥绝缘

维萨拉（露点）变送器都采用一种传感器，从固定安装方式的DMT系列到手持式露点。

当安装一个新的变压器或检修某个已安装的设备时，纤维素绝缘材料必须通过加热和真空彻底干燥。干燥后，应采用干燥的氮气或空气对储罐进行清洁。露点测量对确认氮气/空气净化后的最终干燥十分关键，从而确保彻底干燥过程。但你如何知道什么情况下是彻底干燥？

维萨拉的固定式DRYCAP露点和温度变送器系列DMT340和便携式DRYCAP手持式露点仪DM70可让你快速及可靠地验证指定的水分含量。

针对电力变压器的维萨拉监测

维萨拉可为您的电力变压器需求提供全方位的在线监测解决方案。

针对变压器的维萨拉Optimus™ OPT100 DGA监控器

可针对您的主要变压器提供一项全面的多种气体监测仪。它具有开箱即用性能，无需维护，可消除误报，并提供市场上最好的长期测量稳定性。



OPT100



MHT410

维萨拉MHT410

针对电力变压器的早期预警在线监测可以提供氢气趋势和水分数据，且没有误报，无需维护。



MMT330



DMT340

维萨拉HUMICAP®MMT330和MM70

针对变压器的固定变送器或手持仪表可给予关于油的可靠的相对湿度、水分和温度读数，且没有误报。



MM70



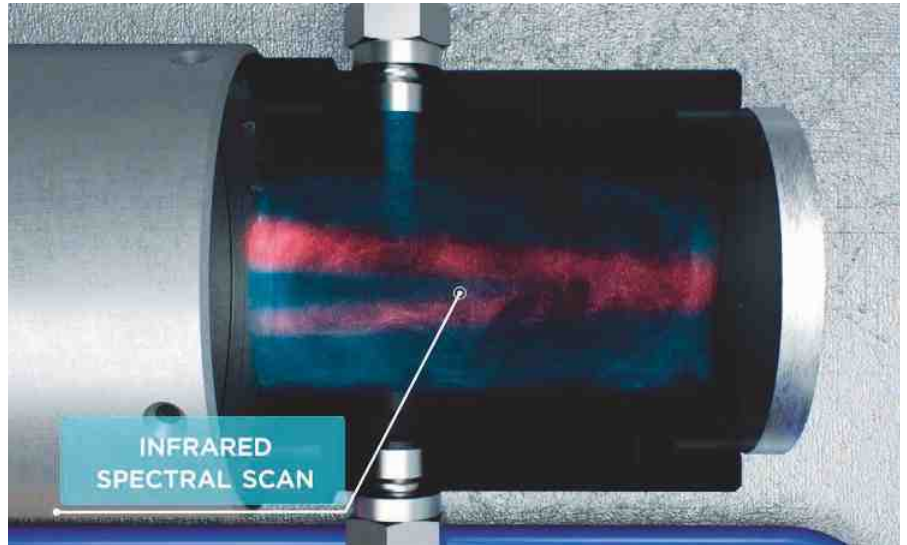
DM70

维萨拉DRYCAP®DMT340和DM70

固定式变送器或手持表，专门针对正在厂房内生产的、或进行改造的或运输到现场后的电力变压器的质量控制和湿度水平抽查。

维萨拉 Optimus™ 溶解气体分析监测技术概况

维萨拉 Optimus 溶解气体分析监测仪为客户提供在线无忧监测电源变压器的故障气体，且没有误报警。该监测仪不需要经常性维护且被设计为即使在恶劣、严苛的运行环境中也具有安全可靠性能。有关关键技术组件和功能的更多信息提供如下：



传感技术

用于测量二氧化碳和碳氢化合物的传感技术是基于红外(IR)光吸收原理，不同的气体有其独特的吸收特性。从油中提取的混合气体被压送到光学测量模块中，由微辉光光源发射的红外线照射。

光学测量模块扫描一系列不同波长的红外光并分析红外吸收以及吸收形态的峰值，为检测到的不同气体和其浓度提供良好的分离性。这种专有的测量方法消除了来自变压器油中的不同碳氢化合物气体相互间影响，避免了气体干扰。

利用我们维萨拉的电容式薄膜聚合物 HUMICAP® 传感器，可以直接在油中测量水分，20年来，这种传感器一直运用于变压器监测中。氢气是通过固态传感器直接在油中进行测量，这种传感器与维萨拉的 MHT410 变送器中的传感器相同。

红外线传感器元件

所有红外传感器元件、光源、滤波器和探测器都是基于单晶晶圆片的微机电系统 (MEMS) 制造的。这些元器件都根据 Optimus 溶解气体分析监测仪做了设计和优化，并由维萨拉自己的洁净室加工制造。为了将可靠性能最大化，光学测量模块中没有移动部件。



气体抽取

在局部真空(在一个控制温度的极低绝对压强)情况下从变压器油中提取气体。相比传统的顶空脱气法，真空抽取能导致更完全的气体分离，提高测量可靠性。

相比顶空进脱气法，真空抽取明显更少依赖油中的气体溶解度(奥斯特瓦尔

德系数)，所以不需要任何温度或油液的特定补偿。Optimus 溶解气体分析监测仪中所使用的气体抽取方法源自出版物国际电工技术委员会 60567:2005 “7.3 通过部分脱气法实现真空抽取”中提出的原理。

光学元件

传统上，光学元件可能会受到内部或外部的污染限制。有了维萨拉Optimus 溶解气体分析监测仪，内部气体抽取和油处理机制都将得以建立并受到控制，以便从油中带出的污染物不会聚集在光学元件表面。任何外部污染都将通过一个完全密封的结构得以消除，这就意味着环境空气不会接触到该光学模件的任何部分。

自动校准

Optimus 溶解气体分析监测仪具有几个专有的和独特的自动功能，可以检测和消除已知的基于红外线技术的漂移成因，如光源强度下降或在滤波器传输方面的变化。

溶解气体

提取出来的气体经过分析后，又将溶解到油中去。自动溶解过程将受到严密的控制和监测。还有一些特殊的辅助机械结构可以防止气泡逃离监测仪进入变压器。气体溶解后，油将按照当初提取时的相同条件再输送回到变压器。油、气接触部分的密封结构以及重新溶解整个过程都经过优化处理，消除了可燃气体聚集在仪器罩内的风险。

密封的机械结构

所有与油和气接触的机械部件和结构都由铝或不锈钢制成，且塑料管道不会与油接触。由于整个结构是气封的，即使是在最不可能的设备故障情况下，环境空气中的氧气或水分也不会进入系统污染变压器油。漏油的风险也已经尽可能地降到了最低。

自我诊断

在测量周期内，Optimus 溶解气体分析监测仪通过比较不同的参数和设置，仔细提前定义参考值来持续跟踪内部功能。该装置不断记录各组成元素的状态，如传感器、阀门和泵。为了确认无泄漏操作，与油和气体接触的结构的气密性将通过在真空下和在气体压送至光学模件期间的压力传感器进行持续监测。

如遇突然断电，该装置会自动停止运作并关闭所有阀门。一旦市电恢复，在将设备行进至一个安全起点以继续正常运行之前，自我诊断机制将自动识别监测仪状态和测量周期阶段。该装置会将所有重要操作参数记录在一个自我诊断日志文档中，如果出现任何异常现象，可下载该文档并进行远程分析。



Optimus 溶解气体分析监测仪的油处理装置是由铝和不锈钢材质制成，即使在最恶劣、最严苛的运行环境中也能维持稳定可靠的结构。

维萨拉HUMICAP®传感器用于测量相对湿度

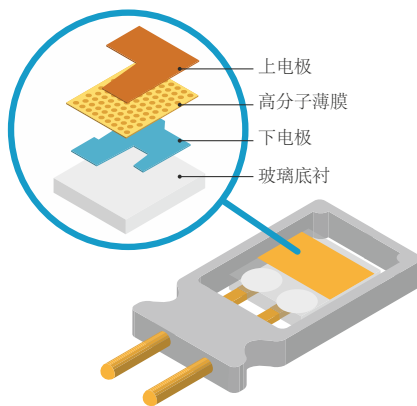
维萨拉于1973年推出了世界上第一只薄膜电容型湿度传感器，HUMICAP®传感器。自那时起维萨拉公司就成为市场上相对湿度测量的领导者，而且这种薄膜电容型湿度传感器也从一个公司的独家发明创造变成了一个全球性的标准。

维萨拉的HUMICAP传感器代表着质量和可靠，就如同著称于它的准确、极好的长期稳定性和极小范围的湿滞。

工作原理

HUMICAP是一种高分子薄膜电容型传感器，采用高分子薄膜被放置于两个导电电极之中的结构。传感器表面被多孔隙的上电极覆盖以防止被污染，且能暴露在冷凝状态中。下电极典型材料为玻璃和陶瓷。

当周围空气中的相对湿度上升或下降时，薄膜状的高分子会随之吸收或释放水气，高分子薄膜做为电介质的介电常数与吸收水气量有关，即传感器周围的相对湿度变化时，高分子薄膜的介电常数也发生变化，相应的传感器电容发生改变。仪表中的电路测量到传感器电容量并将其转化成某一湿度量值。



传感器结构



传感器种类

HUMICAP传感器特性

- 一种高分子薄膜电容型传感器
- 0...100%RH 全量程测量
- 准确度可达 $\pm 1\%RH$
- 可溯源的湿度测量
- 已在市场上长达近40年

HUMICAP传感器不同寻常的优点

- 良好的长期稳定性
- 对尘埃和大多数化学物质不敏感
- 化学清除功能选项会使传感器在高浓度化学物质中的环境中测量稳定
- 即使在冷凝环境中，传感器加热功能也能使测量进行
- 完全可以从冷凝中恢复

HUMICAP®湿度传感器 - 不断创新的产品

在上世纪七十年代之前，无线探空仪常常采用毛发式湿度计，那时不可能有可靠的湿度测量。为了解决这个难题，维萨拉开始研发一种采用半导体技术和薄膜材料的新型传感器。两年后在1973年召开的世界气象组织第六届仪器与观测方法委员会(CIMOVI)会议上正式推出HUMICAP这种革命性湿度传感器。

HUMICAP传感器是一个全新的创新，它永久地改变了湿度测量的传统方法。这种新技术的开创性在于，1) 传感器没有移动部件，2) 体积小，这是因为最早采用半导体和薄膜技术。该传感器具有快速的反应时间、良好的线性、较低的湿滞，以及很小的温度漂移。

尽管当时传感器的开发主要是为了新一代无线探空仪，但其它领域的人士也对它产生极大的兴趣。这些工作领域非常宽泛，从温室、烘焙、仓储到建筑工地、砖/木材干燥窑、博物馆等等。人们的共同点就是需要可靠的湿度测量，当时的仪表不能提供精确测量，远远不能满足需要。

自1980年基于HUMICAP技术的各种产品--从手持表到工业型变送器，再到校准仪，以及各种附件--已经销往六十多个国家。自HUMICAP诞生以来，它已成为维萨拉公司核心技术的一部分，并使得维萨拉成为湿度测量领域的领导者。

维萨拉公司DRYCAP®露点传感器

维萨拉于1997年推出DRYCAP®传感器，它是一种基于高分子薄膜技术的新型露点传感器。该传感器推出后，以DRYCAP为核心的露点测量产品迅速发展成为涵盖从干燥处理到压缩空气和干燥室各种广泛应用的系列产品。DRYCAP传感器以其高温干燥环境下的可靠性能而闻名于世。

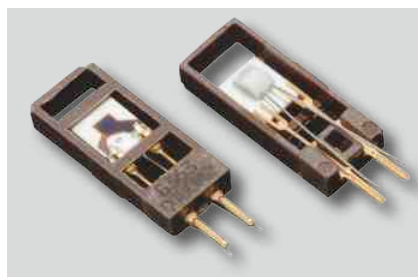
工作原理

DRYCAP无与伦比的性能源自于两项创新技术：成熟可靠的电容式薄膜聚合物传感器和自动校准功能。

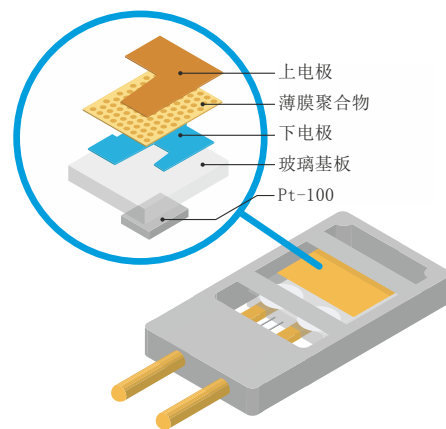
当周围湿度增加或减少时，传感器的薄膜聚合物能够吸收或释放水蒸汽。聚合物的介电特性随着传感器周边湿度的变化而变化，传感器电容因之发生变化。电容可转换为湿度读数。在电容式聚合物传感器与温度传感器结合使用情况下，露点值可通过湿度和温度数值计算得出。

维萨拉专利技术自动校准功能实现了低露点测量稳定性的优化。在程序化的自动

校准过程中，传感器被定期加热，在传感器冷却至环境温度的过程中测得湿度和温度，进而对任何可能的零点漂移进行补偿修正。这一功能让DRYCAP传感器能够长时间获得精确的测量数据，极大减少了维护需求。



DRYCAP传感器



DRYCAP传感器结构

DRYCAP®历史溯源

DRYCAP的历史可追溯至20世纪90年代中期针对一项测量难题的攻坚研究。传统型湿度仪表在极低湿度条件下精度不足，而常规使用的氧化铝传感器易于发生漂移，需要频繁校准。因此市场上急需精确、易用、成本效益佳以及维护量小的露点仪表。

维萨拉将最先进的聚合物技术与获得专利的自校准功能相结合，消除了极端干燥条件下的传感器漂移。稳定、可靠、精确的DRYCAP传感器最终问世。

首批DRYCAP产品于1997年推出，时至今日，这一大获成功的创新产品依然魅力不减。DRYCAP还为后续的伟大创新铺就了道路：推出世界首例可同时监测露点和工艺压力的变送器，服务全球压缩空气用户。Drycap历史还将不断延续下去。

DRYCAP简述

- 具有独特自动校准功能的薄膜聚合物传感器
- 量程宽，露点测量可低至 -80°C (-112°F)
- 测量准确度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3.6^{\circ}\text{F}$)
- 可溯源至美国国家标准技术研究所 (NIST) 的露点测量

DRYCAP的独特优势

- 卓越的长期稳定性，推荐校准间隔时间为2年
- 响应时间短
- 可承受冷凝环境，并能够迅速复原
- 可承受颗粒污染、油性挥发物和大多数化学品

VAISALA

cn.vaisala.com

更多详情, 请访问 cn.vaisala.com,
或联络我们: chinasales@vaisala.com
维萨拉环境部客户支持电话: 400 810 0126



扫描二维码, 获取更多信息

Ref. B211715ZH-B ©Vaisala 2018

本资料受到版权保护, 所有版权为Vaisala及其合伙人所有。版权所有, 任何标识和/或产品名称均为Vaisala及其合伙人的商标。事先未经Vaisala的书面许可, 不得以任何形式复制、转印、发行或储存本手册中所包含的信息。所有规格, 包括技术规格, 若有变更, 恕不另行通知。此文本原文为英文, 若产生歧义, 请以英文版为准。