



变压器在线监测仪 运行和维护指南

TM 系列

810-1669-00 Rev E

2010年4月

网址: www.serveron.com

地址: 美国俄勒冈州希尔巴罗市

NW Aloclek大街3305号, 97124

电话: +1 (503) 924-3200

传真: +1 (503) 924-3290

SERVERON®



美国斯维隆公司，美国BPL Global公司子公司

办公室电话（美国）：（800） 880-2552（仅限在美国和加拿大境内拨打）

技术支持（美国）：（866） 273-7763

（北京）：（010） 5815-6212

电子邮件： support@serveron.com

网址： www.serveron.com

如需更多信息，请咨询你附近的Serveron代表处或美国Serveron公司总部。

Serveron和LoadGuide是美国斯维隆公司的注册商标。

所有其他商标、注册商标、服务商标以及商业名称均为其所有者所有。

目 录

产品简介	3
产品符号	4
运行	5
标定	5
报警参数设置	5
新变压器，或者没有油中溶解气体数据的变压器	6
有稳定产气史的变压器	6
脱气后的变压器	7
变压器未脱气，有一个不稳定的产气记录	7
观察分析变压器监测仪数据	7
前面板指示灯	8
需要服务灯亮情况举例	9
变压器监测仪的开机和关机	10
手工 DGA 取油样	11
维护	12
氦气	12
氦气干燥器	12
氦气瓶和氦气干燥器的更换	12
调整氦气压力	14
标气	15
标气瓶的更换	15
色谱柱（能够分离各种气体）	16
油过滤器维护	16
给油管路排气	17
内部清洁	17
外部清洁	17
运行参数	17
卡套的泄漏检测	18
更换保险丝	18
用户可更换的部件(CRU's).....	18
返厂说明	19
标气瓶数据采集表	20

图片目录

图 1	油循环和脱气原理图	3
图 2	供油阀门	10
图 3	回油阀门	10
图 6	手工取油样口	11
图 4	色谱柱上的聚乙烯管	11
图 5	色谱柱上的黄铜堵头	11
图 8	安装标气罐	16
图 7	TM Config Utility 软件界面	16
图 9	油过滤器	17
图 10	内部泡沫支撑	19

表格目录

表格 1	产品符号表	4
表格 2	推荐的注意值/报警值设置，没有油中溶解气体数据的变压器	6
表格 3	推荐的注意值/报警值设置，有稳定产气史的变压器	6
表格 4	推荐的注意值/报警值设置，脱气后的变压器	7
表格 5	前面板灯	8
表格 6	用户可更换的部件	18
表格 7	标气罐数据表	20

产品简介

这里介绍美国 Serveron 公司变压器在线监测仪 TM 系列的基本原理和数据采集的一般方法。

Serveron 公司的变压器在线监测仪采用与实验室相同的气相色谱法。监测仪可以在变压器带电或停电的状态下安装。监测仪可以监测电力变压器油中的故障气体。监测仪可以在变电站的室外环境下长期稳定运行。

变压器在线监测仪是一种精密的装置。检测器的核心是一台特制的气相色谱仪，用于测量故障气体。Serveron 公司提供两种型号的产品。TM8 测量 8 种 IEEE 标准推荐测量的故障气体，这些气体为氢气 (H₂)，氧气 (O₂)，二氧化碳 (CO₂)，一氧化碳 (CO)，甲烷 (CH₄)，乙烯 (C₂H₄)，乙烷 (C₂H₆) 和乙炔 (C₂H₂)。TM5 测量以上 8 种气体中的 5 种：二氧化碳 (CO₂)，一氧化碳 (CO)，甲烷 (CH₄)，乙烯 (C₂H₄) 和乙炔 (C₂H₂)。TM3 测量 Duval 三角形采用的 3 种故障气体，甲烷 (CH₄)，乙烯 (C₂H₄)，和乙炔 (C₂H₂)。变压器在线监测仪可以用于带油枕变压器或充氮变压器，气样直接从变压器油中析取出来。

油在变压器和监测仪间通过 1/4 英寸不锈钢管循环。采用压紧卡套使油泄露的危险降到最小。监测仪配备一个内部的气体析取器，可以将溶解气体从循环的变压器油中析出。用氦气作为载气，把气样推过色谱柱。在线变压器中油循环和气体析取的通路如下图所示：

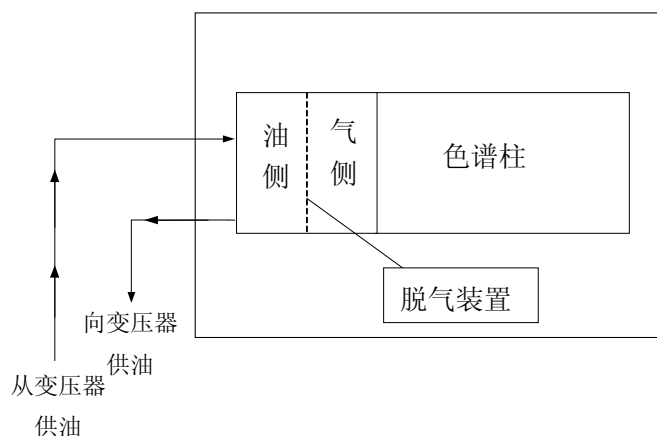






图 1 油循环和脱气原理图

每做完一次气相色谱分析后，监测仪采集一次数据。一次完整的气相色谱分析大约需要 40 分钟。一旦气相色谱分析完成后，可以用 Serveron 监测服务 (SMS) 软件或 TM View 软件来观察。监测仪设置为每 4 个小时进行一次气相色谱分析（默认值）。所有的数据都储存在监测仪的闪存中，可以储存大约 2 年的数据。Serveron 监测服务 (SMS) 软件或 TM View 软件可以允许用户追踪气体的 ppm 水平随时间的变化，关注气体浓度与用户定义的警示值和警报值的关系。

变压器在线监测仪带有环境温度和 LoadGuide 负载监测传感器，油中水分和温度测量传感器作为可选项，还有可用于其它外部装置的 4-20ma 输入口。外部的传感器信息可以与故障气体信息进行关联分析，这样可以对变压器的运行状态进行全面的诊断。

产品符号

下面的符号应用在 Serveron 变压器监测仪或附件上，它们由国际电工委员会（IEC）定义，IEC878 和 IEC417A。为了安全起见，请理解这些符号的含义。

	电压输出
	电压输入
	保险丝
	高电压
	注意：请参照《变压器在线监测仪安装指南》和相关文档
	保护性接地
V~	交流电压电流
H	连接到火线（褐色）
L	连接到零线（蓝色）
<u>I</u> O	I 表示电源处在“开”的位置 O 表示电源处在“关”的位置
	本装置经过加拿大国际标准协会测试并认证，符合美国和加拿大安全标准。

表格 1 产品符号表

警告 在这个手册中表明会引起人身伤害的情况或操作的标志

警示 在这个手册中表明会引起设备或财产损害的情况或操作的标志

注意 给出附加重要信息的标志

运行

安装完毕后，Serveron 变压器监测仪在开始运行之前需要很少的用户配置。用户可以通过 TM View 软件或 Serveron Monitoring Service 软件下载油色谱数据、设置注意值/报警值和采样分析的时间间隔。请参见“TM View 软件用户手册”或“SMS 用户指南”来了解更为详细的信息。这些资料可以从 Serveron 公司网站 www.serveron.com 上下载，或者直接联系 Serveron 技术支持中心 support@serveron.com。

标定

任何一台 Serveron 变压器监测仪在出厂前都经过了标定。安装之后，变压器监测仪的自动校验定功能每3天进行一次，保持监测仪处于正确标定的状态。Serveron 推荐每6个月使用 TM View 软件确认变压器监测仪的标定，对比“校验数据”里的 PPM 值与标气罐上标明的 PPM 值是否接近。除非更换新的标定气瓶（大约三年一次），不必对仪器进行手动标定。如果在质量保证期内（发货后的12个月之内）Serveron 可以通过电话线连接到变压器监测仪，Serveron 也会定期地确认变压器监测仪的标定状态。

注意：对于使用 SMS 的用户，当安装了一个新的标定气瓶后，请将新标定气瓶的相关信息填入这个指南最末页的“标气瓶数据采集表”，并发送给 Serveron。

报警参数设置

在变压器监测仪安装，并经过 48 小时的稳定运行后，可以对变压器监测仪进行注意值和报警值的设置。但我们推荐最少等 7 天，待气体曲线平稳后再设置。这些值可以通过随机附带的 TM View 软件来设置。

没有一个一般的规则用来设置注意值和报警值。在大多数情况下，可以在监测仪开始运行的大约 30 天之内不使用这些报警功能，从而建立各种气体组份的变化趋势和每一种气体组份的基线。当积累到足够的 PPM 数据之后，你可以直接利用这些数据作为参考来设置注意值和报警值，或者和 Serveron（support@serveron.com）的技术人员一起来确定这些值的设置。

下面的指导意见，可能在注意值和报警值的初设时对您有所帮助，不过需要注意的是，这些意见仅仅是推荐性的，对于用户特定的变压器，其合适的注意值和报警值与这些推荐的值可能会有出入。

新变压器，或者没有油中溶解气体数据的变压器

将注意值和报警值设置成 IEEE PC57.104 草案 11（出版日期，2004 年 4 月 21 日）所推荐的低端注意值的 50%和 100%，乙炔除外。

气体组分	注意值 PPM	报警值 PPM	备注
H ₂	50	100	
CH ₄	60	120	
C ₂ H ₂	2	5	根据“草案 11”
C ₂ H ₄	25	50	
C ₂ H ₆	33	65	
CO	175	350	
CO ₂	1750	3500	
O ₂	基线值+10%	基线值+20%	在初始的 PPM 测量结果之上

表格 2 推荐的注意值/报警值设置，没有油中溶解气体数据的变压器

有稳定产气史的变压器

利用变压器监测仪测量变压器油 30 天，确立 8 种故障气体的基线值。将这些基线值+下表所列的 PPM 值作为注意值和报警设置。

气体组分	注意值 PPM	报警值 PPM	备注
H ₂	基线值+50	基线值+100	
CH ₄	基线值+60	基线值+120	
C ₂ H ₂	基线值+2	基线值+5	
C ₂ H ₄	基线值+25	基线值+50	
C ₂ H ₆	基线值+33	基线值+65	
CO	基线值+175	基线值+350	
CO ₂	基线值+1750	基线值+3500	
O ₂	基线值+10%	基线值+20%	在初始的 PPM 测量结果之上

表格 3 推荐的注意值/报警值设置，有稳定产气史的变压器

脱气后的变压器

将注意值和报警值设置成 IEEE PC57.104 草案 11（出版日期，2004 年 4 月 21 日）所推荐的低端注意值的 50% 和 100%，乙炔除外。

气体组分	注意值 PPM	报警值 PPM	备注
H ₂	50	100	
CH ₄	60	120	
C ₂ H ₂	2	5	根据“草案 11”
C ₂ H ₄	25	50	
C ₂ H ₆	33	65	
CO	175	350	
CO ₂	1750	3500	
O ₂	基线值+10%	基线值+20%	在初始的 PPM 测量结果之上

表格 4 推荐的注意值/报警值设置，脱气后的变压器

变压器未脱气，有一个不稳定的产气记录

对于这种类型，没有推荐值可用。为了确立注意值和报警值，可以让变压器监测仪运行 30 天，确定产气趋势和基线测量值。在收集了这些数据后，您应该咨询 Serveron 公司（support@serveron.com）来决定适当的注意值和报警值的设置。

观察分析变压器监测仪数据

用户可以通过 TM View 软件或可选的 Serveron Monitoring Service 客户端软件来浏览变压器监测仪的数据。可以在随机附送的 CD 上找到 TM View 软件 and 用户手册。另外，变压器监测仪可以使用 DNP3 或 Modbus 规约将数据传送到 SCADA 系统。关于 Serveron Monitoring Service 或将变压器监测仪集成到 SCADA 系统中的事宜请与 Serveron 的代表联系。

前面板指示灯

Serveron 变压器监测仪的前面板有 3 个彩灯（LED）：下表中对这些灯进行了描述。

Light	Notes:
Alarm	变压器监测仪监测到了一种或多种气体数值等于或超过了它们各自的报警值
Service	<p>变压器监测仪需要售后服务。 Service 指示灯能被几个变压器监测仪指定的参数激发，为了确认原因，按照下列步骤。</p> <p>TM View: 打开 TM View 软件，更新数据。更新数据后，打开事件记录（event-log）浏览纪录的状态。</p> <p>Serveron Monitoring Servic: 打开 Serveron Monitoring Service 客户端软件，浏览事件纪录。与 Serveron 技术支持联系（support@serveron.com）</p> <p>注意： 由于点亮 Service 灯原因的不同，有可能监测仪需要经过一次采样分析后 Service 灯才能熄灭。</p>
Power	分析仪处于上电状态

表格 5 前面板灯

需要服务灯亮情况举例

反馈信息	事件描述
<i>persistent GC analysis failure</i>	在最近的24小时之内监测仪没有进行采样运行
<i>sample schedule disabled</i>	用户终止了监测仪的采样运行计划
<i>helium tank empty</i>	在监测仪入口处的氦气压力低于最小值（70psi），有可能是阀门被关闭了，或氦气瓶已空
<i>helium tank low</i>	氦气减压阀低压开关（可选项）被启用
<i>cal. gas tank empty</i>	标气罐内气体压力低于最小值（1psi），可能是阀门被关闭了，或标气瓶已空
<i>cal. gas tank date expired</i>	标气罐内部的气体浓度值已与罐体所标的浓度值出现偏差
<i>extractor shutdown</i>	脱气装置由于一个内部的故障而被关闭
<i>faulty rotary valve</i>	某个监测仪内部的旋转阀出现了故障
<i>heater shutdown</i>	加热器控制系统由于一个内部的故障而被关闭
<i>enclosure fan stalled</i>	当箱内风扇被打开时，监测仪没有探测到风扇已经打开
<i>5 V supply out of range</i>	系统板的数字5V输出超出范围
<i>system board 5 V[A] out of range</i>	系统板的模拟5V输出超出范围
<i>12 V supply out of range</i>	12V电压输出超出范围
<i>24 V supply out of range</i>	由于24V输出超出范围，监测仪被关闭
<i>6.8 V supply out of range</i>	由于6.8V输出超出范围，监测仪被关闭
<i>15 V supply out of range</i>	由于15V输出超出范围，监测仪被关闭
<i>analog board 5 V[A] out of range</i>	由于色谱柱模拟5V输出超出范围，监测仪被关闭
<i>system board DAC feedback out of range</i>	系统板的DAC或ADC2输出或报告了一个错误的电压
<i>analog board DAC feedback out of range</i>	色谱柱模拟板的DAC或ADC3输出或报告了一个错误的电压

变压器监测仪的开机和关机

打开监测仪的机箱门，在右上角能找到仪器的电源开关，它可以控制仪器的开机和关机。

警示：始终确保将氦气提供给分析仪，决不要把监测仪的氦气入口暴露到大气。

警示：变压器监测仪设计为连续运行方式，如果关机时间超过 **72** 小时，请关闭监测仪的供油口和回油口阀门。并把色谱柱上两根黑色胶管取下，把两个铜帽盖上并拧紧。

如果要关闭供油口和回油口，可以关闭变压器供油口阀门（Serveron 提供的黄色把手阀门）和回油口阀门（Serveron 提供的黑色把手阀门）。如果黄色把手阀门不好接近，也可以关闭 Serveron 提供的手工取油样口上的深绿色阀门（作用和关闭黄色把手阀门一样）。

下面的图中阀门所示的是位于打开的位置。每个安装好的监测仪都至少带有两个阀门，一个用于供油管路，一个用于回油管路。根据安装的具体情况不同，这些阀门的位置和数量都可能会不同。



图 3 回油阀门



图 2 供油阀门

色谱柱的保护（隔离）措施是：取下色谱柱左侧的两根黑色的 1/8 英寸口径的聚乙烯管，在露出的两根细金属管上各套一个 1/8 英寸的黄铜堵头并（用扳手）拧紧。这个措施可以保证空气不会进入色谱柱内部。

在把供油阀门和回油阀门都关闭了，并且色谱柱的保护措施也做好了之后，还需要关闭氦气阀门和标气阀门。请把两个氦气阀门、一个标气阀门按顺时针旋转到底，将它们全部关闭。

如果出现变压器监测仪持续不能进行采样分析的情况，Serveron 公司建议关闭变压器监测仪电源、关闭供油口和回油口阀门、做好色谱柱保护措施（如上所述），直到查明了问题的原因并解决了问题，然后再将仪器投入运行。这样做可以避免对变压器监测仪造成进一步的损害。

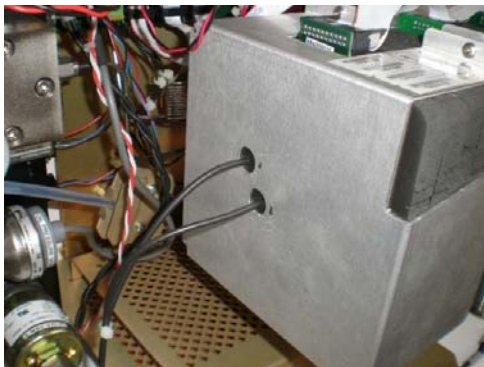


图 4 色谱柱上的聚乙烯管



图 5 色谱柱上的黄铜堵头

手工 DGA 取油样

在变压器监测仪的进油管上安装了一个手工取油样口，Serveron 推荐使用这个口作为与变压器在线监测仪进行比较的实验室 DGA 的采油样口。在不同的安装中这个采油样口的位置可能不同，这个采油样口是一个 1/4-in 锁紧阀，连接是 1/4-in FNPT。手工取油样步骤如下：

- 1) 关闭通向监测仪的供油管上的阀门；
- 2) 接上手工取油配件；
- 3) 打开手工取油阀门，开始取油样；
- 4) 关闭手工取油阀门，并用扎带、锁或螺栓锁定；
- 5) 打开通向监测仪的供油管上的阀门。

注意：如果忘记打开通向监测仪的供油管上的阀门将会导致监测仪不能正常工作。



图 6 手工取油样口

维护

Serveron 变压器监测仪产品需要很小的维护工作量。下面的介绍有助于你决定最好的工作计划。

氦气

在默认的四小时分析一次频度下，氦气可以使用 4 年以上。每季度需要检查一次减压阀表压，每半年用检漏液检查一次气路连接的气密性，以确保不漏气。当氦气的压力表读数低于 150psi (10.34bar) 时，需要更换氦气瓶。

氦气干燥器

在默认的四小时分析一次频度下，氦气干燥器可以使用 4 年左右。每半年用检漏液检查一次氦器干燥器气路连接的气密性，以确保不漏气。在更换氦气瓶时，需要同时更换氦器干燥器。

氦气瓶和氦气干燥器的更换

警告：在充满的状态下，氦气瓶的压力超过 2000psi (138bar)。氦气在进入监测器之前被调节到 80psi (5.5bar)。在操作、运输压缩气体时一定要遵从压缩气体协会 (Compressed Gas Association, CGA) 的规定。

警示：使用的氦气如果达不到 99.9999%纯度和水分小于 0.2ppm 将使 Serveron 对变压器监测仪的质量保证失效。

- 1) 顺时针旋转氦气瓶的阀门至完全关闭位置。
- 2) 使用一个 7/16-in 扳手，将 1/8-in 不锈钢管从氦气干燥器的顶部和底部拆下来。

警告：在拧松连接时，将有少量的高压氦气释放出来。

- 3) 顺时针旋转减压阀上的阀门直至完全关闭。
- 4) 用合适的扳手将减压阀从氦气瓶上拆卸下来。
- 5) 仔细扶住减压阀和 1/8 英寸的不锈钢管，以免造成任何损坏。

警示：需要特别注意不能让任何污染物，特别是水进入拆卸下来的减压阀和气路。

- 6) 把氦气瓶从安装托架上卸下。
- 7) 把氦气干燥器从安装夹上卸下。
- 8) 确认新气瓶满足下述要求：
 - 色谱分析级氦气
 - 99.9999%的纯度（等级 6.0）
 - 水分含量小于 0.2ppm
 - 接口为 CGA-580
- 9) 把新氦气瓶安装到托夹上，用氦气瓶绑带固定。
- 10) 把减压阀安装到氦气瓶上。不得使用 Teflon 胶带或管路密封胶。
- 11) 调整减压阀上的表到竖直位置，拧紧 CGA 螺纹接口和氦气钢瓶连接的螺母。
- 12) 如果必要，调整氦气瓶的方向，使减压阀上的压力表能被清楚地看到。
- 13) 把新氦气干燥器装在安装夹上，氦气可以从任一端流入干燥器，没有方向之分。但氦气干燥器必须竖直安装。

注意：此时不要去掉氦气干燥器的堵头。

- 14) 确认氦气减压阀的关闭阀门（黑色的旋钮）是关闭的，慢慢地沿逆时针方向（开）完全打开氦气瓶上的开关。
- 15) 慢慢地沿逆时针方向（开）打开氦气减压阀的关闭阀门，直到氦气开始流动。此时氦气应该从不锈钢管中喷出。

警示：不要将减压阀上的关闭阀完全打开。

- 16) 让氦气流着，去掉氦气干燥器顶部的塞子，把 10-ft 不锈钢管的另一头接到氦器干燥器的顶端上。
- 17) 去掉氦气干燥器底部的塞子，让氦气流过干燥器一分钟，然后再将不锈钢管接到氦器干燥器的底端上。
- 18) 此时将减压阀关闭阀沿逆时针方向完全打开。
- 19) 用检漏液检查确认 4 个氦气连接以及减压阀与氦气瓶连接的气密性。

注意：防漏检测非常重要，因为一点泄漏都会大大减少氦气的使用寿命。

调整氦气压力

需要使用的工具

- 3/16" 内六角扳手
- 笔记本电脑
- 一根网线和 RJ45-串口转换器（随监测仪附带）

如果氦气调压阀上有两块表，在用调压阀调整压力时请看左侧的表（显示低压侧压力）。在黑色的 Concoa 标签下，按顺时针旋转内六角扳手，以增大压力；反时针旋转可以减小压力。氦气低压侧压力应该调整到 82psi。如果监测仪的固件版本为 3.9 或更高，可以用下面的步骤来校验氦气的压力。

超级终端连接

- 1) 用 Serveron 提供的串行电缆，把电缆连上 RJ45 转 9 针串口转接器，电缆一端接笔记本电脑的串口，另一端接监测仪系统板上的 J11 口。如果笔记本没有 9 针串口，则需要使用 Serveron 提供的 9 针串口转 USB 转接器。
- 2) 打开超级终端。
- 3) 在“连接时使用”选项里选“COM1”。大多数笔记本都用 COM1。如果笔记本没有串口而用 USB 口，那么此时大多都选 COM1 以外的。如果想知道到底使用的是哪个 COM 口，打开“控制面板>系统>硬件>设备管理器>端口”。这时你会看到给 USB 转接器分配的是 COM 几口。
- 4) 在“属性”窗口，“每秒位数”选“9600”，“数据位”选“8”，“奇偶校验”选“无”，“停止位”选“1”，“数据流控制”选“无”。点“确定”。
- 5) 在弹出的对话框中键入用户名和密码。
- 6) 键入“pres”，回车，下面的数据开始连续显示。按“Ctrl+C”键可以停止显示。

```
HePres = 81.471, EPC1 = 4.546, EPC2 = 2.865, SamplePres = 15.099
HePres = 81.444, EPC1 = 4.816, EPC2 = 2.865, SamplePres = 15.091
HePres = 81.471, EPC1 = 4.735, EPC2 = 2.865, SamplePres = 15.091
HePres = 81.444, EPC1 = 4.681, EPC2 = 2.865, SamplePres = 15.099
HePres = 81.444, EPC1 = 4.600, EPC2 = 2.865, SamplePres = 15.083
HePres = 81.471, EPC1 = 4.546, EPC2 = 2.865, SamplePres = 15.091
```
- 7) 在减压阀上黑色的“Concoa”标签下找到氦气调整旋孔。
- 8) 用一把 3/16"内六角扳手调整低压侧的氦气供气压力，顺时针旋转可增加压力，逆时针旋转可减小压力。进行微调并观察笔记本电脑上的氦气压力实时数据（从开始旋转扳手到压力最后稳定大概需要 30 秒钟）。调整压力到 82 psi +/- 2 psi。键入“exit”，然后回车，退出对话框。

注意：如果氦气调压阀只有一个表（旧型号），并且监测仪的固件版本低于 3.9，请致电 Serveron 技术支持：86-10-58156212，以获得帮助并完成氦气压力的调整。

标气

标气检验证书的有效期为 3 年，按照默认的每 3 天一次的校验频度，标气瓶中的气量足够 3 年使用。每季度需要检查一次减压阀表压，每半年用检漏液检查一次气路连接的气密性，以确保不漏气。当标气瓶高压侧压力低于 25psi (1.72bar) 时，需要更换标气瓶。

警示：使用的标气如达不到 Serveron 的规格要求，将使变压器监测仪的质量保证失效。

标气瓶的更换

警告：当充满时，标气瓶的压力超过 500psi(34bar)。标气在进入监测仪之前用减压阀调节为 8psi(0.5bar)。在处理和运输压缩气体时，要遵守压缩气体协会 (Compressed Gas Association CGA) 的规定。

标气瓶用于对监测仪的自动标定。标气瓶中含有可追溯 NIST 标准气体，8 种变压器监测仪测量的变压器故障气体。如要更换标气瓶，请遵循以下步骤：

- 1) 顺时针旋拧标气瓶的阀门至完全关闭位置。
- 2) 使用一个 9/16" 扳手，将减压阀从标气瓶上拆下来。

警告：在拧松连接时，将有少量的高压标气释放出来。

- 3) 托住标气瓶，将标气瓶从尼龙搭扣上卸下。
- 4) 安装新的标气瓶，用尼龙搭扣固定。
- 5) 将减压阀安装到标气瓶上，拧紧。
- 6) 逆时针完全打开标气瓶阀门。
- 7) 用检漏液检查确认气瓶与减压阀的连接是气密的，擦干多余的检漏液。

注意：气密性的检测是十分重要的，很小的一点泄漏都会显著地影响标气瓶的寿命。

- 8) 对于 Serveron Monitoring Service 的用户，请在更换标气瓶后，填写标气瓶数据采集表 (气体的 ppm 值和生产日期)，发送到 Serveron 公司(support@serveron.com)。
- 9) 如果 Serveron 公司无法远程登录到监测仪 (没有远程通讯连接)，用户则需要填写完成标气瓶数据采集表，并联系 Serveron 技术支持中心 +1(866) 273-7763，或发邮件至 support@serveron.com，以获得如何将新标气瓶数据输入到监测仪方面的技术帮助。
- 10) 如果你有 TM Config Utility 软件，请选择“更换标气”一项，按照提示填写新的标气数据。

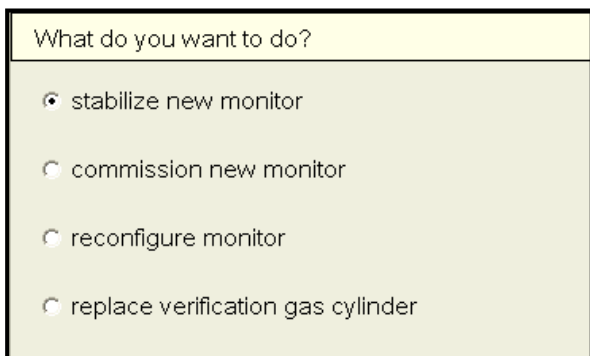


图 7 TM Config Utility 软件界面



图 8 安装标气罐

色谱柱（能够分离各种气体）

TMX 监测仪采用的是气象色谱柱原理。气象色谱柱原理就是使用色谱柱将各种气体分开，并对每个色谱峰进行定量计算。色谱柱模块内有二根色谱柱。A 柱（由多分子聚合物 PoroPak 构成）可以分离 CO_2 、 C_2H_4 、 C_2H_2 、 C_2H_6 。A 柱不会随时间而老化。B 柱（由分子筛构成）可以分离 H_2 、 O_2 、 N_2 、 CH_4 、 CO 。B 柱会随时间而出现老化现象，这主要是因为运行过程中色谱柱内的化学物质会受到水蒸气、杂质等的污染。为了延长 B 色谱柱的寿命，Serveron 开发了一个“系列旁路”入气技术（用来旁路气体，引导不同的气体进入不同的色谱柱——译者）来减少影响 B 柱寿命的杂质进入 B 柱的总量。因为 B 色谱柱会老化，所以色谱柱模块大约需要每 4 年更换一次。更换一个色谱柱模块很容易，也很快。不过，更换完成后需要对整个监测仪进行重新调试。Serveron 可以提供调试的培训和技术支持。请致电+86-10-58156212 或发电子邮件到 support@serveron.com 以获取更详细的调试知识。如果监测仪还处在质保期以内，或在 ESP Plus（延长质保计划——用户可以付费以延长质保期——译者）期限内，Serveron 会负责进行色谱柱的更换和仪器的调试。

油过滤器维护

变压器监测仪有一个筛型油过滤器，安装在进油管上（有的监测仪可能有二个油过滤器，分别安装在进油管和回油管上）。在一般运行情况下，不需要对过滤器进行维护。如果需要维护，请遵从下列步骤：

- 1) 打开变压器监测仪箱门，在右上角有一个电源开关，关闭电源。
- 2) 关闭 Serveron 提供的供油阀（靠近变压器供油口的那个黄色把手阀门）；关闭 Serveron 提供的回油阀（靠近变压器回油口的那个黑色把手阀门）。如果供油阀不好接近，可以关闭 Serveron 提供的手工取油样阀（一般在进油管路上）上面的那个深绿色的阀门（注意不是浅绿色的那个阀门——译者），能起到一样的作用。
- 3) 把过滤器顶部的那个卡环用卡环工具或螺丝刀取下。
- 4) 用一个活扳手卡住过滤器，把过滤器帽取下来。事先准备好一些抹布，用来接着流出来的油。
- 5) 把过滤器里面的过滤筛网取出来，彻底清洁。请不要用任何种类的溶剂。
- 6) 更换过滤筛网，上好过滤器帽，拧紧。
- 7) 上好过滤器顶部的卡环。
- 8) 打开所有油阀门。

9) 打开监测仪的电源。



图 9 油过滤器

给油管路排气

无论什么原因，如果打开了进油管或回油管的任何一点（此时空气会进入油管），都需要对油管路进行排气，然后才能把监测仪重新投运。请遵循以下步骤操作：

- 1) 确认所有油阀门都处于关闭状态。
- 2) 确认氦气管路已经全部接好，调压阀和氦气钢瓶上的阀门都处于打开状态。
- 3) 确认监测仪电源处于关闭状态。把排气装置顶部的黄铜帽取下，把排气管（也可以叫排油管）安上。准备好一个容器，放在排气管下面用来接油。
- 4) 确认变压器供油阀门和 Serveron 提供的供油阀（黄色把手的阀门）处于打开状态。
- 5) 确认 Serveron 手工取油样装置上的关断阀门（深绿色的）处于打开状态；而取油样阀（浅绿色的）处于关闭状态。
- 6) 确认 Serveron 提供的回油阀（黑色把手的阀门）处于打开状态，变压器上的回油阀门处于关闭状态。
- 7) 打开监测仪电源。等待直到变压器油从排气管流入容器中。这大约需要 10 分钟左右。根据供油管路和回油管路长度的不同和外界温度的不同，时间长短可能也不同。
- 8) 当从排气管中流出的油不再有气泡了时，把监测仪的电源关闭。关闭 Serveron 回油阀（黑色把手的）。把排气管取下，把黄铜帽安上。打开 Serveron 回油阀（黑色把手的）和变压器回油阀。
- 9) 打开监测仪的电源。监测仪在稳定一小段时间之后，将进入正常运行状态。

内部清洁

变压器监测仪没有内部清洁的要求。如果进行清洁可能引起内部部件的损坏，使质量保证失效。

外部清洁

监测仪没有外部清洁的要求。如果进行清洁，只能用水。应该避免用高压水直接冲刷监测仪门密封、指示灯、油 / 氦气连接头和电缆密封管。

运行参数

请登录网站 www.serveron.com 查询“Serveron 变压器在线监测仪数据表”。

卡套的泄漏检测

经过一个月运行后，应该对所有减压阀、气路和油路卡套进行一次泄漏检查。在这一个月的初始检漏后，推荐以后每半年检查一次。

更换保险丝

变压器监测仪的电源电压输入范围可以是 115VAC 或 230VAC，±15%，50/60Hz，监测仪能够自适应电压的变化。115VAC 时最大电流为 6A，230VAC 时最大电流为 3A。有 4 个保险丝，有 2 个是 4A/250V、类型 3AG，还有 2 个是 2.5A/250V，类型 SA5X20。保险丝安装在电源（火线和零线）和监测仪内的加热板上（火线）。

警示：如要更换保险丝，则需要更换相同型号和额定值的保险丝。

用户可更换的部件(CRU's)

用户可更换的部件（CRU's）定义为用户在现场不需拆卸监测仪就可以更换的部件。

零件号	说明
270-0004-XX	氦气干燥器
290-0020-XX	标气减压阀
290-0017-XX	标气瓶
292-0018-XX	氦气减压阀
292-0019-XX	减压阀，氦气 W/压力开关
370-0025-XX	前面板指示灯，绿色
370-0026-XX	前面板指示灯，红色
370-0027-XX	前面板指示灯，蓝色
430-0032-XX	保险丝，TD，4A，1/4"×1 1/4"
750-0084-XX	监测仪电源组件
R750-0076-XX	翻新的色谱柱套件 ¹ , TM8

表格 6 用户可更换的部件

请联系 Serveron 产品支持(support@serveron.com)得到拆卸和安装步骤。

注 1: TM3 不需要更换色谱柱。

返厂说明

在将部件返回到 Serveron 之前，必须从 Serveron 技术支持获得一个 RMA（Return Material Authorization: 返回配件授权号）编号：

技术支持：+86-10-58156212

E-mail: support@serveron.com

返回的项目应该装在以前的包装或类似的包装中。如果找不到以前的包装，或得不到类似的包装，请与 Serveron 联系寻求装运帮助。

警告：运输变压器监测仪时没有安装内部泡沫支撑（零件号：010-0038-00）会引起监测仪的损坏，将使质量保证失效。

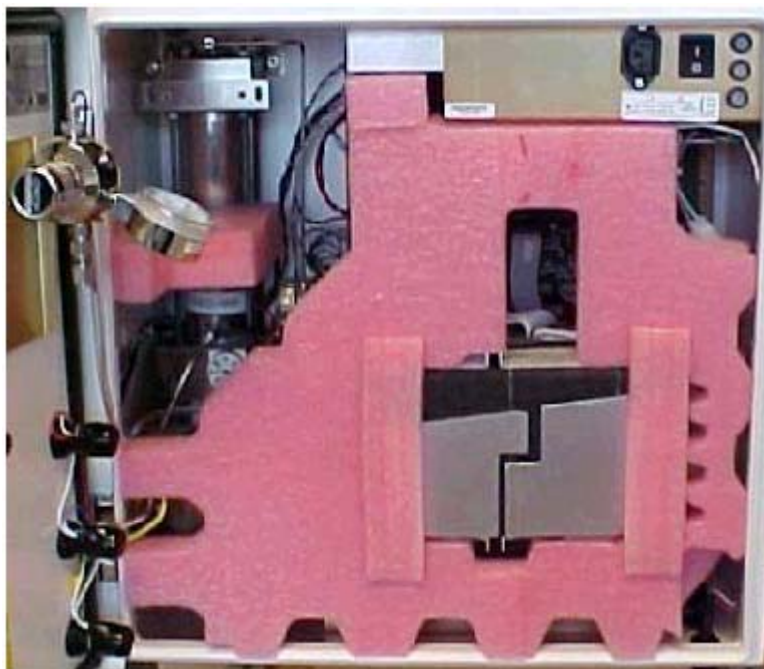


图 10 内部泡沫支撑

标气瓶数据采集表

在成功完成安装你的变压器监测仪标气瓶后，请完成这个标气瓶数据采集表，传真或发邮件到
售后服务中心：

传真：+86-10-58156213

电子邮件：support@serveron.com

收件人： _____ Serveron 产品技术支持中心

寄件人： _____

用户信息

公司： _____

安装现场： _____

安装现场地址： _____

城市，省和邮编： _____

国家： _____

标气瓶信息

安装者姓名： _____

安装日期： _____

监测仪序列号： _____

氮气高压表压力： _____

标气高压表压力： _____

标气瓶批号： _____

制造 / 检验日期： _____

标气瓶气体组分		鉴定浓度
氢气	H ₂	ppm
氧气	O ₂	Ppm
甲烷	CH ₄	Ppm
一氧化碳	CO	Ppm
二氧化碳	CO ₂	Ppm
乙烯	C ₂ H ₄	Ppm
乙烷	C ₂ H ₆	ppm
乙炔	C ₂ H ₂	Ppm

表格 7 标气罐数据表