

VAISALA

用户手册

维萨拉SPECTRACAP® OMT355系列氧变送器



M210735ZH-C

出版人:

Vaisala Oyj

电话 (国际长途) : +358 9 8949 1

P.O. Box 26

传真: +358 9 8949 2227

FIN-00421 Helsinki

FINLAND

欢迎访问我公司因特网站: <http://www.vaisala.com/>

Vaisala 版权所有 2007年

未经版权所有人的事先书面许可, 不得以任何形式或任何手段, 无论是电子的还是机械的 (其中包括影印), 对本手册的任何部分进行复制, 也不得将其内容传达给第三方。

本说明手册内容如有更改, 恕不另行通知。

请注意: 本手册并不产生维萨拉对客户或终端用户的连带法律责任。所有的法律连带责任和协议只包含在适用供货合同或销售条款中。

本手册由英文翻译而成, 如有不妥之处, 敬请参照英文手册。

目录

第1章

概述	13
关于本手册	13
常规安全事项	13
反馈	14
产品安全预防措施	14
ESD 保护	14
产品回收	15
商标	15
许可协议	15
保修条款	16

第2章

产品概述	17
维萨拉 SPECTRACAP®OMT355系列氧变送器	17
氧测量范围	17
采用内联安装和采样室安装的OMT335	18
气体测量型OMT355变送器	20

第3章:

功能说明	21
测量原理和传感器技术	21
OMT355 探头结构	23
眼部安全	24

第4章:

安装	26
选择安装位置	26
OMT355 规格	26
安装位置的温度条件	27
测氧探头附近要有足够的光源	28
最大允许安装角度	28

可选安装件	29
可选安装件的工艺装置条件	29
内联工艺装置气体测量使用的法兰安装方法.....	31
合适的工艺装置法兰	31
过滤器推荐	31
用法兰调整器安装	32
使用采样室安装	33
过滤器推荐	34
用壁装架安装变送器	36
管道安装	36
Swagelok管道装配说明.....	36
采样室说明	37
安装气体测量型OMT355	39
安装说明	39
接头	41
信号和电源配线	41
用8极接头连接OMT355.....	43

第5章:

操作	45
设备界面	45
电源	45
键盘、显示器和发光二极管.....	45
工作界面	46
为USB电缆安装驱动	46
用户界面	47
模拟输出	47
继电器	47
本地界面（键盘和显示屏）	48
功能	48
显示模式	49
启动	49
正常操作	50
错误状态	50
警告	50

工作界面	51
用户界面	51
功能	52
使用功能的常规说明	52
菜单结构	52
串行命令	56
串联命令列表	57
输出测量结果	58
开始连续输出命令 (R)	58
停止连续输出命令 (S)	59
显示/设置连续输出间隔命令(INTV)	59
发送测量结果命令(SEND)	59
显示/设置串行通信模式命令(SMODE)	60
显示/设置线路2串行通信模式命令(SMODE2)	61
显示/设置串行通信设置模式命令(SERI)	61
显示/设置线路2串行通信设置命令(SERI2)	62
显示串行线路1状态命令(SCI1)	63
显示串行线路2状态命令(SCI2)	63
显示测量状态命令(MEA)	64
氧气统计数据 displays 功能	64
温度统计数据 displays 功能	65
格式化测量结果	65
设定输出格式命令(FORM)	65
显示/设置日期命令(DATE)	67
显示/设置时间命令(TIME)	68
网络操作	69
显示/设置设备地址命令(ADDR)	69
打开通信线路命令(OPEN)	69
用Poll 模式命令关闭串行线路(CLOSE)	70
设定响应模式命令(ECHO)	70
访问服务等级命令	71
签发通行证命令 (PASS)	71
授予密码功能 (Pas)	72
模拟输出校准	73
校准模拟输出命令(ICAL)	73

模拟输出比例和设置	73
比例模拟输出功能(Ascl)	73
显示/设置输出参数命令(OUT_PARAMS)	75
模拟输出试验	75
设置模拟输出电流试验命令(ITEST).....	75
试验模拟输出功能 (Aou)	76
继电器操作	77
显示/设置继电器工作模式命令(RELAY_MODE)	77
显示/设置继电器触发点命令(RSEL)	78
试验报警继电器功能 (Ala)	78
设备信息及其他常用命令	79
显示有关设备命令的信息 (?)	79
显示有关超越POLL模式的设备信息命令(??)	79
显示测量参数命令(CALCS)	80
显示校准信息(CINFO)	80
显示显示器面板状态命令(DB)	81
命令列表命令(HELP)	81
显示激光温度控制器状态命令(LTC)	82
显示输出状态命令(OUT)	82
显示所有可修改参数值(PARAM)	83
测量信号等级命令(SIL)	84
信号等级显示功能 (Sil)	84
显示统计信息命令(STATS)	85
显示子功能状态命令(STATUS)	85
显示产品名称和软件版本命令(VERS)	86
记忆处理	86
保存参数命令 (SAVE)	86
重启变送器	87
重启命令 (RESET)	87
重启功能 (Off)	87
第6章:	
设定环境参数	88
环境参数代偿	88
工作温度	89

工作压力	89
显示/设置代偿压力命令(PRES)	91
设置代偿压力命令(XPRES).....	92
设置（平均）工作压力功能(App)	92
背景气体效果	93
背景气体效果概述.....	93
背景气体的含水量	94
设置含水量代偿命令 (H2O).....	96
设置（平均）含水量功能(H2O)	97
背景气体的二氧化碳浓度	97
设置代偿二氧化碳含量命令(CO ₂)	98
设置（平均）二氧化碳含量功能(CO ₂)	98
用单命令设置几个/所有环境参数(ENV)	99

第7章:

校准和调整（内联和采样室安装型 OMT355）	100
校准和调整的硬件配置	101
启动	101
校准和调整的供气方式.....	101
使用环境空气	101
使用瓶装气体和校准室	101
设置	102
工作过程中的校准和调整	102
接头和系统	103
调整准备	103
连接气体	103
调整气体流量	104
校准气体信息	105
校准	106
使用环境空气	106
使用校准气体	107
校准过程	107
锁定校准输出命令 (ADJUST)	107
校准检查功能 (Cal.C)	108
调整	108

可能的调整	109
使用串行线路进行单点调整	109
生成单点调整命令(COXY1)	109
使用串行线路进行单点调整的过程.....	110
使用本地界面进行单点调整	112
单点调整功能(CAL1)	112
使用本地界面进行单点调整的过程.....	112
使用串行线路进行双点调整	114
生成双点调整命令(COXY2)	114
使用串行线路进行双点调整的过程.....	115
使用本地界面进行双点调整	119
双点调整功能(CAL2)	119
使用本地界面进行双点调整的过程	119
恢复出厂校准	121
恢复出厂校准命令(FCRESTORE)	121
恢复出厂校准功能(Fac)	121

第8章:

校准和调整（环境气体测量型OMT355）	122
校准和调整的硬件配置	123
启动	123
校准和调整的气体反馈设置	124
使用环境空气	124
使用瓶装校准调整气体	124
校准	125
使用环境空气	125
使用校准气体	126
校准气体信息	128
校准过程	128
锁定校准输出命令(ADJUST)	128
校准检查功能 (Cal.C)	129
调整	129
环境测量版本可能的调整.....	130
使用串行线路进行单点调整	131
单点调整命令(COXY1)	132

使用串行线路进行单点调整的过程.....	132
使用本地界面进行单点调整的过程	134
单点调整功能(CAL1)	134
使用本地界面进行单点调整.....	134
恢复出厂校准	135
恢复出厂校准命令(FCRESTORE)	135
恢复出厂校准功能(Fac)	136

第9章:

维修.....	137
现场维修.....	137
使用溶剂清洗光学配件.....	138
清洗镜面.....	138
清洗镜头.....	139
更换耗材	140
OMT355过滤器	140
更换过滤器	141
清洗和更换不锈钢网过滤器	141
更换PTFE过滤器	141
零件和配件	142

第10章:

故障排除	143
操作错误	143
自检	143
操作过程中的错误检查	144
错误控制和错误种类	145
致命错误	145
非致命错误	146
警告	146
紧急关机状态	147
显示错误控制状态(ERR)	147
显示错误日志(ERRL)	148
显示检测错误(ERRS)	148
显示错误表(ERRT)	148

错误显示	149
错误表	149
技术支持	150
返厂指南	150
维萨拉服务中心	151
第11章:	
技术数据	152
规范	152
附录A	
法兰预安装说明152
附录B	
湿度转换表157

图表

图1	法兰安装的维萨拉 SPECTRACAP®OMT355氧变送器.....	19
图2	带采样室的OMT355变送器	19
图3	安装用于周围气体的OMT355	20
图4	红外区域附近760纳米的氧吸收光谱.....	22
图5	相邻氧吸收谱线和激光辐射峰值.....	22
图6	探头设计示意图	23
图7	OMT355 激光射线的眼部安全问题.....	24
图8	OMT355 规格（单位：毫米）	27
图9	高湿度环境内的安装角度限制	29
图10	带法兰调整器的OMT355变送器	31
图11	OMT355法兰安装规格	33
表12	带采样室的OMT355变送器	34
图13	样本气体处理系统	35
图14	Swagelok 管道装配说明..	37
图15	拆卸采样室	38
表16	带采样室的OMT355规格	38
图17	壁装式气体测量型OMT355设置.....	39
图18	壁装式OMT355变送器	40
图19	壁装架（右）和法兰调整器（左）的尺寸和钻孔.....	41
图20	接头/本地界面布置	42
图21	可选8极接头	44
图22	OMT355显示器显示.....	48
图23	工作压力代偿效果	90
图24	将OMT355探头插入校准室	102
图25	流速与压力，回压阀Swagelok接头SS-CHSM2-KZ-25.....	105
图26	相对湿度下的含氧量读数	107
图27	将OMT355探头装入采样室	125
图28	交替湿度下的含氧量读数.....	126
图29	环境气体测量型OMT355的校准气体氧气浓度读数.....	127
图30	氧气测量探头中镜面的位置.....	138
图31	氧气测量探头中镜头的位置.....	139
图32	不锈钢网格和聚四氟乙烯（PTFE）过滤器.....	140

表格列表

表1	工艺装置条件和安装件	30
表2	8极接头端子.....	44
表3	命令行各元素的含义	56
表4	OMT355默认的串行通信设置.....	56
表5	无密码的串行命令列表	57
表6	带有密码的其他串行命令列表.....	58
表7	格式串缩写和参数	66
表8	格式串修正.....	66
表9	从温度和相对湿度至绝对湿度转换表及湿度对变送器读数的影响.....	95
表10	可选零件和配件	142
表11	检测出致命错误后的动作	145
表12	检测出非致命错误后的动作	146
表13	检测出报警后的动作	146
表14	紧急关机动作	147
表15	错误表.....	149
表16	性能.....	152
表17	背景气体效果	153
表18	工作环境	153
表19	输入和输出	153
表20	获准和达到的标准	154
表21	尺寸和力学	154
表22	选项和附件	155

第1章

概述

关于本手册

本手册讲述了维萨拉 SPECTRACAP® OMT355氧变送器的安装、操作和维护。

常规安全事项

安全问题贯穿本手册始终，其中采用以下标识提请用户注意：

警告

“警告”提醒用户注意危险。此时需要仔细阅读说明并严格按照说明进行操作，否则可能会造成人身伤害甚至死亡。

小心

“小心”提请用户注意危险。此时需仔细阅读说明并严格按照说明进行操作，否则可能会造成产品部分或者全部损坏。

注释

“注释”强调使用产品时的重要信息。

反馈

维萨拉客户文件组欢迎您对本手册的实用性和质量提出意见和建议。如果发现错误，或者有其他完善建议，请指明相关章、节和页码。并将您的建议发送至下面的电子邮箱：manuals@vaisala.com。

产品安全预防措施

维萨拉 SPECTRACAP® OMT355 氧变送器已经完成出厂安全试验和认证。请注意以下预防措施：

警告

请将产品接地，并定期检查核实户外安装产品的接地情况，避免受到雷击。

注意

不要私自改动设备，如果改动不当，则导致产品受损或发生故障。

注意

OMT355 为3R级激光产品。

如第22页图7所示，由于已经对激光发射进行了校准，且发射的激光被保留在探头内部，因此设备常规处理和使用主要是眼部安全。激光束不能发射到探头外面。变送器工作时，不能将反射表面（工具等）直接放入探头，这样可能导致激光束发射到探头外面，造成危险。

ESD 保护

静电放电可能破坏电子回路或引起潜在损坏。维萨拉产品在使用状态下设有充分的防ESD功能。但是，在接触、拆除或将任何物品插入设备壳体内部时，静电放电会损坏产品。

为了确保用户自身不产生高压静电：

- 在正确接地并装有防ESD装置的工作台上处理对ESD敏感的部件。如果没有上述设备，则在接触设备面板之前用腕带和电阻接线使自己接地。如果没有上述设备，则先用一只手接触设备支架的导体部分，然后再触摸面板。
- 要始终握住面板的边缘，避免接触部件触点。

产品回收

回收再利用所有可用材料



根据法律规定处理电池和设备。不能用处理日常垃圾的方法处理。

商标

SPECTRACAP®是维萨拉公司的已注册商标。Kalrez® and Krytox® 是杜邦公司注册商标。

许可协议

维萨拉公司或第三方拥有软件的所有权。用户的软件使用范围仅限于有效的供应合同或软件授权协议。

保修条款

维萨拉公司代表由维萨拉公司制造并以维萨拉名义销售的所有产品。并且维萨拉公司负责免费维修自发货日期起十二（12）个月内（特别保修除外）由于制造或材料问题导致的产品缺陷。如果保证期内证明产品在工艺或材料上存在任何缺陷，维萨拉公司承诺在提供其他补救措施以外，自行选择免费更换存在缺陷的产品或其中的零件，或在同样的情况下，提供新产品或其中的零件而不延长原订的保证期。根据本条款的要求，更换的有缺陷部件应交与维萨拉公司处理。

维萨拉公司同时担保由本公司员工为销售产品提供的所有修理和维护工作的质量。如果修理或维护工作不充分或发生故障，并且由此引起维修后的产品不能正常工作，则维萨拉公司有权选择再次修理或委托第三方修理或更换新品。客户无需为维萨拉公司雇员进行此类修理或更换工作而消耗的工作时间支付费用。此类维修服务担保自服务完成日期六（6）个月内有效。

但是此类保修应符合如下条件：

- a) 维萨拉公司应在产品出现（或已知）故障或缺陷三十（30）天内收到有关所有声明故障的书面保修请求函；及
- b) 如果维萨拉公司不同意在现场检查并修理产品，则声明出现故障的产品或部件应根据维萨拉公司的要求送往维萨拉公司工厂或根据维萨拉公司的书面要求送往指定地点，且运费、保险应有客户预付并将产品正确包装、打上标签；

产品由于以下原因发生故障，则维萨拉公司不提供保修：

- a) 正常磨损、破坏或意外事故；
- b) 使用不当或采用其他不适宜或未经授权的方法操作产品，或者在存储、维护或处理产品或相关设备时疏忽或发生错误；
- c) 错误安装、组装、不当维修，或者由未经维萨拉公司授权的无资质人员根据维萨拉公司检修说明进行的任何修理、安装、组装或检修，或者更换非维萨拉公司制造或提供的部件；
- d) 未经维萨拉事前授权而对产品进行修改、更改或添加任何部件；
- e) 其他由于客户或第三方导致的因素。

上述条款内维萨拉公司的责任不适用于由客户提供材料、设计或说明而引起的任何缺陷。

对于依照本规格提供的产品，本保证将替代并排除维萨拉公司或其代表承担的一切其他责任和义务，在此予以明确取消和放弃的包括产品的任何缺陷或不足所适用的、或以直接或间接方式产生的责任和义务。在任何情况下，维萨拉公司的责任不能超过任何产品保修声明中的发票价格，在任何情况下，维萨拉公司不负责任利益损失或由于特定损坏而导致的直接或间接的损失。

第2章

产品概览

维萨拉 SPECTRACAP® OMT355系列氧变送器

下面章节简要介绍了维萨拉 SPECTRACAP® OMT355氧变送器，并说明该产品的三个不同版本。

维萨拉 SPECTRACAP® OMT355氧变送器是一种测量气体内氧浓度的光学设备。该仪器包括安装在电子设备外壳内的一个测量探头。OMT355常用于惰性气体发生器、发酵和堆肥工艺监视、烟道气体监视、惰性气体密封和严格环境下的氧缺乏监视。

氧测量范围

维萨拉 SPECTRACAP® OMT355 氧变送器的可测量范围是0—25 %O₂或0—100%O₂。该仪器采用很多手段，确保测量O₂浓度大于100%的设备在制造和运输过程中符合清洁标准（这些仪器与100%O₂兼容）。仪器的潮湿部分应根据有关标准清洗。

而且密封件使用的润滑材料不能与氧气发生反应。

警告

请注意高浓度的O₂：它们都是强的氧化剂/氧化能力很强。高浓度的O₂可强烈助燃，并与可燃物质发生剧烈燃烧。

采用内联安装和采样室安装的OMT335

在适度温度（温度最高为80 °C）和有限压力（0.8–1.4 bar_a）条件下，OMT355可以直接使用安装法兰安装在工艺装置上（内联安装）；但是如果温度较高(> 80 °C)、压力较高(> 1.4 bar_a)，或者机械工作条件很恶劣（粘液、泥浆、粘性材料）此时需要使气体送入采样室进行萃取测量。

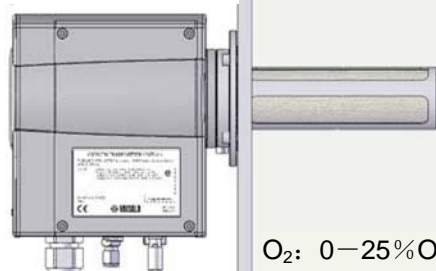
采用内联和采样室配置，OMT355变送器对工艺装置和样本氧气的可测量范围是0–25%O₂或者0–100%O₂，并取决于测量范围（见第15页的氧测量范围）。如果采用这种配置，则变送器外壳只能安装在压力变化范围正常，且空气氧浓度正常（氧浓度大约为21%）的环境中。由于传感器内部需要吸收周围空气中的氧，以便实现测量的某些内部功能，所以电子元件外壳所处的环境条件会影响氧测量。

图1、图2包括测量环境和安装OMT355的主要规范。

环境条件:O₂: 正常氧浓度, 稳定在21%O₂

温度: -4-60°C

压力: 正常压力范围

O₂: 0-25%O₂/0-100%O₂

温度: -20-80°C

压力: 0.8-1.4bar_a**测量环境**

(工艺装置侧)

图1 法兰安装的维萨拉 SPECTRACAP® OMT355氧变送器**环境条件:**O₂: 正常氧浓度, 稳定在21%O₂

温度: -40-60°C

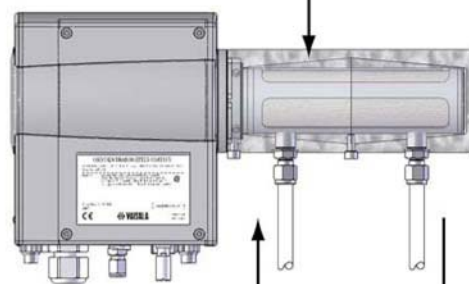
压力: 正常压力范围

测量环境

(采样室)

O₂: 0-25%O₂/0-100%O₂

温度: -20-80°C

压力: 0.8-1.4bar_a来自的工艺装置
的进气出口
(返回工艺装置)**图2 带采样室的OMT355变送器**

气体测量型OMT355变送器

测量环境

各种氧浓度

O₂: 2—25% O₂/2—100% O₂

温度: -20—60℃

压力: 0.8-1.4bar_a

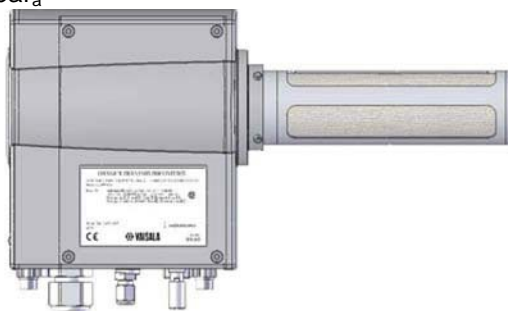


图3 安装气体测量型OMT355变送器

环境氧浓度测量需要特殊OMT355,例如监视氧浓度不足。请注意,本手册中涉及气体测量型变送器的部分只适用于订购了此类特殊变送器的用户。

采用环境配置时,整个变送器(包括测量探头和变送器壳体)应安装在氧浓度变化的环境中。有关安装环境的举例请参阅18页图3。

环境配置型OMT355测量氧浓度为2—25% O₂的情况。这种型号变送器和其他两种变送器的主要不同就是,测量范围包括全程,低限不到氧浓度为0% O₂。而且各种配置之间的工作温度也不相同,请参阅图1—3和156页表18。

为了便于墙壁安装,气体测量型OMT355配有壁装套件。

第3章

功能说明

测量原理和传感器技术

OMT355使用的SPECTRACAP[®]传感器的工作原理是可调半导体激光二极管吸收光谱法 (TDLAS)。这种技术的原理是，可调半导体激光源发出的激光通过采样气体，通过测量穿过采样气体激光束的衰减就可以测出气体浓度。为了便于测量氧浓度，应在电磁波频谱的红外区域附近760纳米左右的波长范围内选择合适的激光波长与某个氧吸收谱线相匹配。在测量过程中，连续调整半导体激光波长，扫描某条氧吸收谱线，进而在光电探测器生成周期信号，信号振幅和激光束通道上的氧含量成比例。第20页图4显示了氧吸收光谱，20页图5则是激光波长的调整情况。

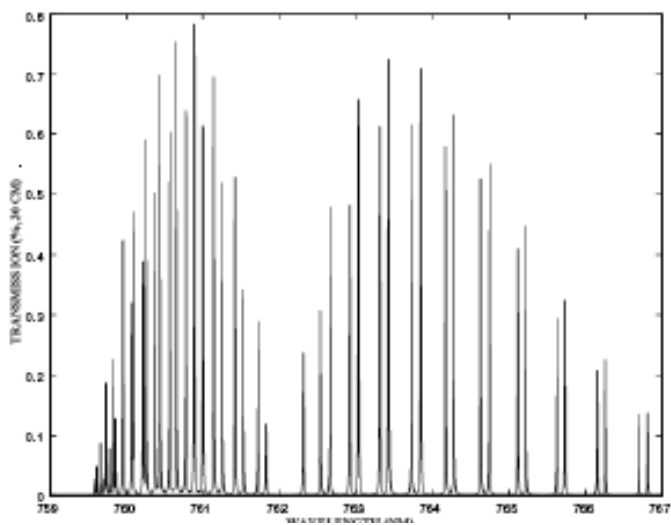


图4 红外线区域附近760纳米的氧吸收光谱

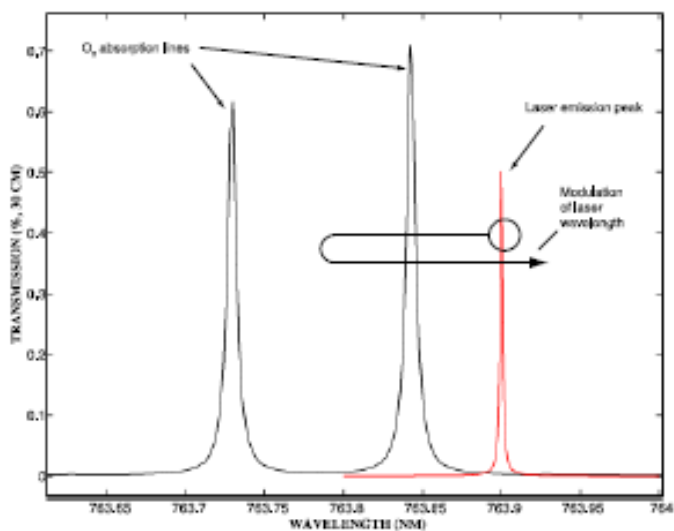


图5 相邻氧吸收谱线和激光辐射峰值

SPECTRACAP[®]传感器的测量算法为连续参考测量，因此稳定性很好。此外，由于该项技术不涉及化学反应，也无需气体扩散到传感器材料中，因此测量速度很快。实际上，反应时间只包括气体进入传感器以及电子元件的信号处理时间。此外，由于气体吸收谱线狭窄、单一。因此测量时不会与其他气体形成直接的交叉敏感。

OMT355 探头结构

在OMT355中，SPECTRACAP[®]传感器安装在紧密坚固的探头中，以便直接插入测量位置。半导体激光光源和测量光线的光电探测器安装在探头内部的保护窗口后面，光线通过安装在探头远端的聚光镜片指向光电探测器。第21页上的图6显示出探头设计方案以及光束如何射入探头内部并从中反射出。

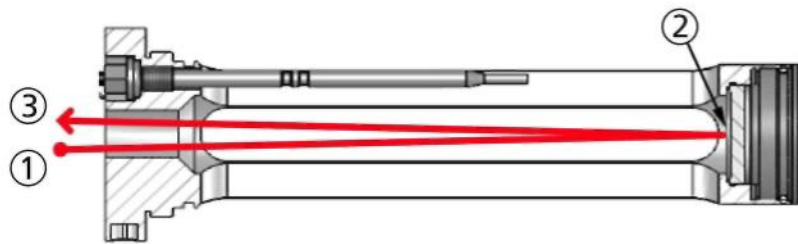


图6 探头设计示意图

第21页图6各部分编号如下：

- 1 = 光源；
- 2 = 镜面
- 3 = 光感测器

探头采用AISI 316不锈钢制造，耐化学腐蚀和苛刻的使用环境。其他的采样触液材料包括光学表面的薄膜涂层（镜头上的氟化镁、镜面上的氮化硅）和精选的O形圈材料。

探头设计还包括一个装在不锈钢外壳中的Pt1000 温度感应器，以便进行测量的在线温度补偿。设计还包括两个加热保护窗口热电阻和防止光学表面冷凝的聚焦镜面。探头还装有不锈钢过滤网（也可选择多孔的PTFE过滤器），以防止灰尘或颗粒进入探头内部。如果灰尘、颗粒进入探头内部，则SPECTRACAP®传感器使用的算法可以将光线阻碍物的影响减少到最低。而且在测量质量受到影响之前，还可以发出报警信号，报告传感器内光线损失过多。

眼部安全

如第22页图7所示，OMT355中的激光射线通过激光辐射孔发射。而且激光束不能发射到探头外部，正常条件下，不可直视激光辐射孔，且不要注视激光束通道。因此正常操作和处理OMT355的关键是眼部安全。变送器工作时，不能将反射表面（工具等）直接放入探头，这样可能导致激光束发射到探头外面，造成危险。

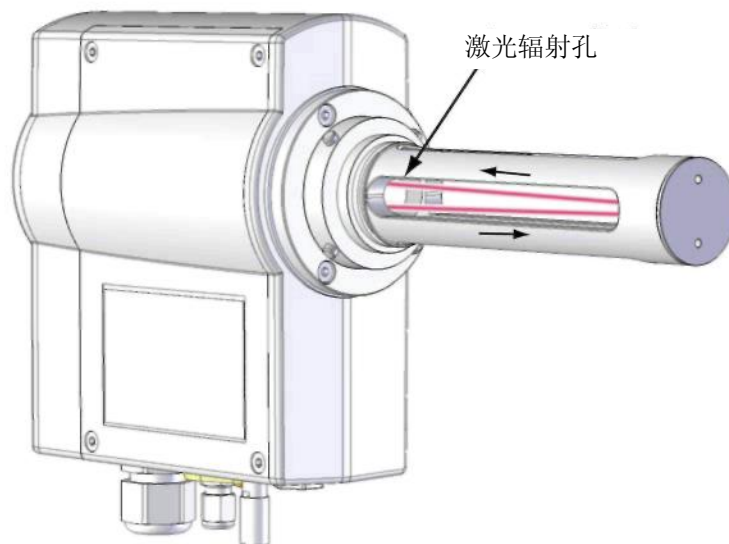


图7 OMT355 激光射线的眼部安全问题

注意

OMT355 为3R级激光产品。

如第22页图7所示，由于已经校准了激光发射，且激光保持在探头内部，因此设备的处理和使用主要是眼安全。激光束不能发射到探头外面。变送器工作时，不能将反射表面（工具等）直接放入探头，这样可能导致激光束发射到探头外面，造成危险。

第4章

安装

选择安装位置

OMT355的主要优点是对采样气体的低灵敏度，因此不需要成本昂贵、结构复杂的采样系统。很多情况下，OMT355可使用安装法兰直接安装在工艺装置中。这样就不需要采样装置。这种安装方式同时具备实时测量功能，没有采样延时或采样切换延时。

OMT355 规格

第26页的图8显示了维萨拉 SPECTRACAP® OMT355系列氧变送器的主要尺寸（单位：毫米）。

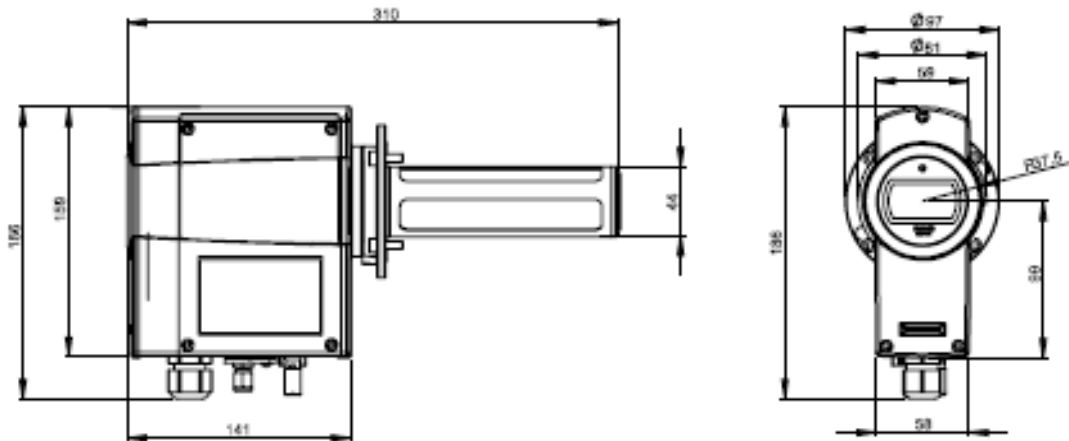


图8 OMT355规格（单位：毫米）

安装位置的温度条件

OMT355探头设计还包括一个温度传感器，为氧测量提供在线温度补偿。因此，为OMT355选择合适的安装点很重要，这样才能测量到代表性温度。

虽然OMT355对采样气体条件要求不高，可直接安装到工艺装置内。但是还应考虑工艺装置气体温度和环境温度之间的差异。如果采用直接安装法，则应将OMT355的整体温度探头安装在工艺装置的内部，而将变送器电子元件的外壳置于工艺装置的外面。有关变送器操作温度范围，请参阅第156页表18。

温度探头和变送器外壳通过某些热交换部件相互接触。因此，环境温度影响温度探头的读数。由于补偿用的温度读数与工艺装置气体温度相比稍有不同，因此使用这种测量法会造成测量错误。

应选择合适的安装位置，使变送器外壳的温度应接近工艺装置温度，尽可能降低环境温度对探头测量的影响，反之亦然。

工艺装置与环境的温度梯度越小，误差也就越小。有关测量规范请参阅第155页表16。

测氧探头附近要有足够的光源

不推荐将变送器安装在测量探头附近光源非常强的地方（主要是考虑探头，变送器壳体不受光源的影响）。

强光源也会干扰光感测器的工作。光源的干扰大小取决于测量探头上的过滤器以及光线射入测量探头的严重情况。如果没有安装过滤器，且光线（比如太阳光）直接射入探头镜头或镜面，这种情况下即使安装了不锈钢滤网，在一定程度上减弱了光线，但是干扰效果还是最强。

一般情况下，户内或试验室通用光源就足够产生抑制效果。PTFE过滤器可以更好的削弱超强光源，保护效果更好。户外日光直射条件下可以使用这种过滤器。

最大允许安装角度

为了防止液体进入光学通道，传感器排水槽应位于光学部件空腔的下面。这种安装方式限制了在高湿度工艺装置中安装变送器。

有关在较高的相对湿度位置安装变送器，请参阅第28页图9，了解安装角度的限制。如果工艺装置的气体干燥（工艺装置温度比气体露点温度高很多），则不会出现冷凝，因此探头可以任意倾斜安装。但是，如果需要使用采样室，则不推荐垂直安装测量探头。如果垂直安装探头和采样室，则测量高浓度氧时可能遇到流动依赖性。

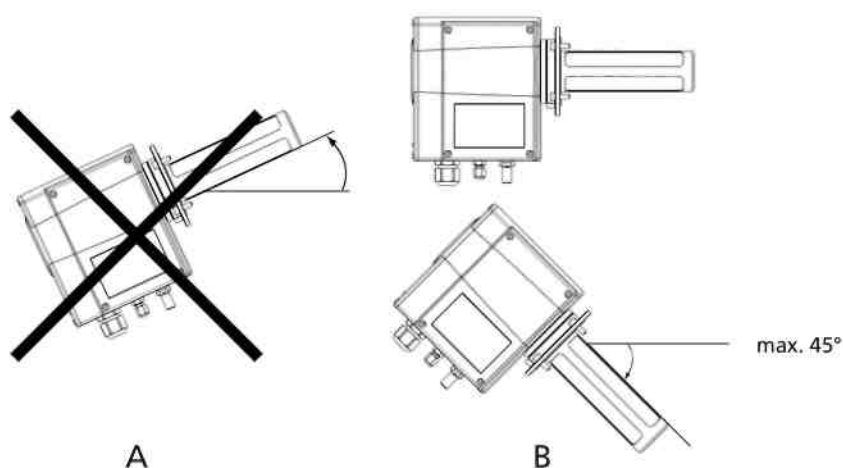


图9 高湿度环境内的安装角度限制

第28页图9各部分编号如下：

A = 在高湿度环境下，绝对禁止探头向上安装。

B = 在高湿度环境下，只可以将探头水平安装或向下最大倾斜45°安装。

可选安装件

可选安装件的工艺装置条件

OMT355基本型具有如下可选安装件：

1. 内联工艺装置气体测量使用的法兰安装方法
2. 采样室安装，或者
 - 直接装入工艺装置，或者
 - 采用采样气体处理系统

工艺装置条件对不同的安装件有某些限制。第29页表1列出了这些限制。

这些限制同样适用于气体测量型OMT355，安装规范请参阅第38页的气体测量型OMT355的安装。

表1 工艺装置条件和安装件

	法兰安装（内联）	采样室安装（气体直接取自工艺装置）	采样室安装、采样气体处理系统（过滤器、调整器等）
气体速度（流速）	无限制	无限制	无限制
气体速度，可以进行内联调整	0—20 米/秒	如果安装三通阀，则无限制	如果安装三通阀，则无限制
工艺装置压力	0.8—1.4巴	0.8—1.4巴	无限制 ¹
气体内的脏物	SS滤网：只能过滤少量的大颗粒脏物	SS滤网：只能过滤少量的大颗粒脏物	无限制 ¹
	PTFE 过滤器：脏物、水滴	PTFE 过滤器：脏物、水滴	无限制 ¹
工艺装置温度（探头）	-20 — 80 °C	-20.—80 °C	无限制 ¹
环境温度（变送器）	-40— 60 °C	-40 — 60 °C	-40 —60 °C

1. 气体样本经过处理后，采样室内部的测量条件必须符合装置规范要求。

即测量条件应和表上栏“采样室，气体直接取自工艺装置”相一致。

警告

应定期检查过滤器是否堵塞。如果过滤器堵塞，则应将其更换。有关更多信息，请参阅第143页更换过滤器。

内联工艺装置气体测量使用的法兰安装

用法兰安装OMT355主要用于内联工艺装置的气体测量。



图10 带法兰调整器的OMT355变送器

合适的工艺装置法兰

OMT355法兰调整器的最大直径为97毫米，调整器直径与DIN 2572/B法兰直径相适合（用M16六角螺栓安装）。可用的最小ANSI法兰是 ANSI 150 2.5"（用3/4"六角螺栓安装）。

客户还可以选择比上述要求的最小规格大的法兰。请参阅第159页附录A“法兰预安装说明”。

过滤器推荐

如无特别要求，推荐使用不锈钢滤网。安装不锈钢滤网可以防止粗糙脏物，比如较大的灰尘颗粒。如果对短反应时间没有特别要求，则除了安装不锈钢滤网以外，还应使用PTFE过滤器。

PTFE过滤器应安装在不锈钢滤网下面，可以有效地防止液态水、灰尘以及其他污染物进入光学部件内。PTFE过滤器还可以有效地减弱强烈的环境因素，因此可以减少强光源对氧测量的影响。但是气体和蒸汽依然可以穿透PTFE过滤器。

如果需要较短的反应时间，则应拆下所有过滤器。但是，如果拆除了过滤器，则光学部件就完全暴露在污染物之中，因此需要多次清扫光学部件。相关内容请查阅第139页“清扫光学部件”。如果光学部件可能接触到水或脏物，则不推荐拆除过滤器。在拆除过滤器之前，请参阅第27页“氧测量探头附近的强光源”。

用法兰调整器安装

适于使用OMT355法兰调整器的最小DIN法兰是DIN 2572/B法兰（用M16六角螺栓安装）。有关工艺装置法兰的更多信息，请查阅第30页“工艺装置法兰”。法兰调整器已经在工厂安装完毕，并通过调整器底部的螺丝固定。

使用法兰调整器安装OMT355的步骤如下：

1. 在工艺装置法兰上预制四个螺丝孔，以便安装法兰调整器。有关法兰调整器规格和钻孔说明，请查阅第40页图19；
2. 将4根准备好的M5法兰调整器固定螺丝拧入螺丝孔一半深度；法兰安装附件包括一个法兰调整器垫圈，请检查该垫圈是否可以合适地放入法兰调整器的缝隙内。法兰调整器和工艺装置法兰之间的垫圈可形成气密性安装；
3. 将变送器通过工艺装置法兰滑动。注意：必须将变送器沿顺时针方向稍稍翘起，这样可以将螺丝钉穿入法兰调整器较大的缝隙。将变送器翘回左侧正确的位置，以便拧紧螺丝；
4. 最后，将螺丝拧紧，安装结束。

注意：虽然拧下将法兰调整器固定就位的螺丝就可以拆除工艺装置上的变送器，但是这种情况下，重新安装变送器很麻烦。因此不推荐此类操作步骤。

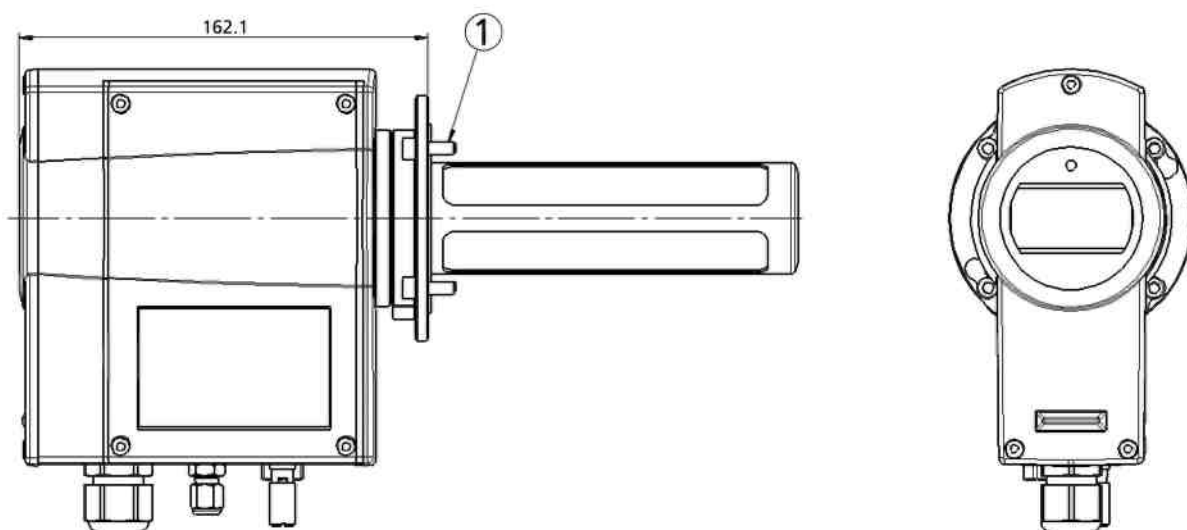


图11 OMT 355 法兰安装规格

第32页图11各部分编号如下：

1 = 最大螺钉规格为M5

使用采样室安装

如果工艺装置的温度较高、压力较大或者处于极端恶劣的机械条件下，则可以使用OMT355采样室。由于SPECTRACAP®传感器坚固耐用，而且对气体流动和压力变化不敏感，所以可以使用很简单的采样系统。

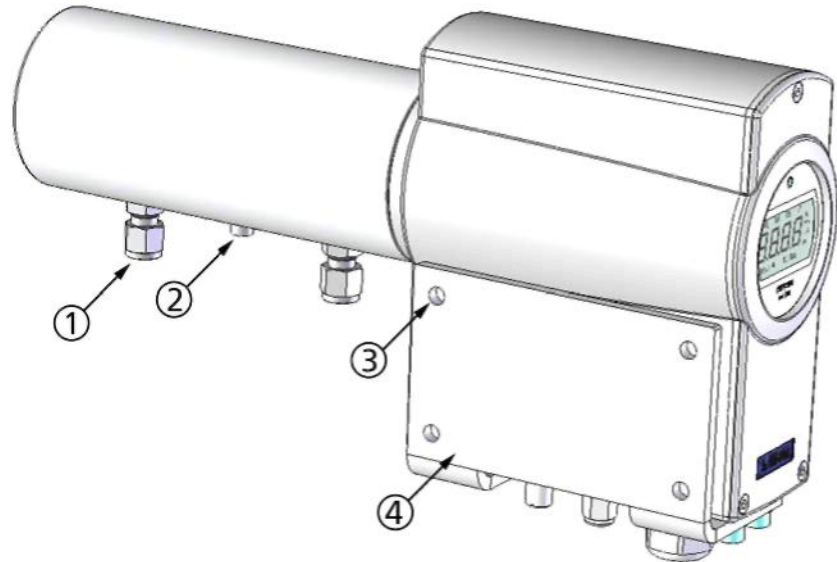


图12 带采样室的OMT355变送器

第33页图12各部分编号如下：

- 1 = 直径6毫米管或1/8"NPT螺纹用 Swagelok接头
- 2 = 排水槽
- 3 = 最大螺钉规格为M6
- 4 = 壁装架

过滤器推荐

如无特别要求，推荐使用不锈钢滤网的采样室配件。如果气体包含潮气或细微粒脏物，则推荐使用PTFE过滤器。

如果工艺装置的气体脏而潮湿，则在将气体泵入采样室之前应将其过滤并烘干。为了防止外界环境的颗粒和水污染光学部件，在采样室进口前部应安装一个耐水防尘罩，并应经常更换防尘过滤器，确保气体流动通畅。

如果处在潮湿环境，则应避免采样室出现水凝露。对采样气体进行干燥处理就可以避免凝露。最常用的采样气体干燥法是冷却后再重新加热。比如，这种简单的干燥系统包括一个冷却金属圈以及一个集水器，该集水器可以被冷却或者处于较冷环境中。集水器后面就是再加热系统。该装置的原理是使采样气体中的潮气在铜管壁上形成凝露并将水收集起来，然后将样本气体重新加热，降低相对湿度。如果采样室内部温度比环境温度高很多，则只需将冷却金属箔和集水器安装在采样室外部。泵气系统产生的热量有时就足以对采样气体进行再加热，这样就不需要安装新的加热器。第34页图13是清除脏物和潮气的样本气体处理系统简图。

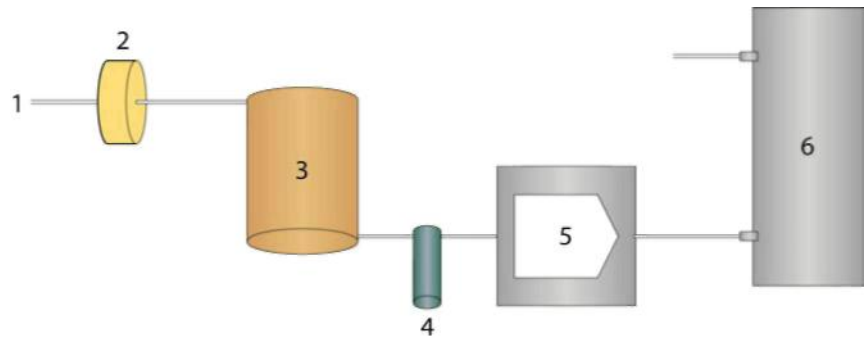


图13 样本气体处理系统

第34页图13各部分编号如下：

- 1 = 气体进入
- 2 = 耐水过滤器
- 3 = 不锈钢管 (AISI316)
- 4 = 集水器
- 5 = 采样泵
- 6 = 氧传感器

用壁装架安装变送器

用壁装架安装变送器的步骤如下：

1. 壁装架钻有4个直径为6.5毫米的孔，便于用螺钉或螺栓安装壁装附件；有关壁装支架规格，请参阅第40页图19。采用适合墙壁建筑材料的合适安装方法，将壁装架安装到指定的位置（比如，混凝土墙面需要使用膨胀螺栓）。
2. 用4根M6螺钉（附送）将变送器安装到壁装架上。为了便于安装，将壁装支架的螺丝孔开槽，预先将两个外部螺钉装入变送器底部的螺孔中。采用这种安装方式，将变送器放置在壁装架后就可以方便地拧紧两根内部螺钉。最后拧紧全部4根螺钉，安装结束。

管道安装

OMT355采样室备有直径6毫米管或1/8"NPT螺纹用 Swagelok接头。推荐使用不锈钢管。Swagelok管装配说明如下：

管道要有足够的支撑，比如将管道固定在墙壁上。管道重量不能对采样室施加力矩，因为可能损坏变送器或使壁装架与墙面脱离。

进气应通过采样室靠近变送器一侧的接头进入。这种安装方式可以确保气体在采样室的传感器一端更好地进行气体交换，并可以缩短反应时间。

Swagelok 管道装配说明如下：

1. 将管道插入Swagelok管道配件。管道应固定在配件的肩部。用手将螺母拧紧。请参阅第36页图14；
2. 在螺母6点钟方向打上标记；

3. 用备用扳手将螺母拧紧 $1\frac{1}{4}$ 圈。观察一下标记，然后再拧紧一整圈，并拧至9点钟方向。



图14 Swagelok 管道装配说明

采样室说明

带采样室安装件的OMT355出厂时就已经安装好了采样室，可以直接进行墙面安装。但是，检查更换过滤器时，必须拆除并重新安装采样室。拆除并重新安装采样室的步骤如下：

1. 采样室用卡口件固定；采样室底部的螺钉用于防止意外打开；拧开螺钉并拆下采样室：首先，拧开采样室，然后将采样室从变送器中拔出，请参阅第37页图15。
2. 重新安装时只需反向进行上述步骤。采样室和变送器壳体之间设有密封；重新装好采样室后要检查是否正确就位。样本气体使用的Swagelok接头应直接面向下安装。

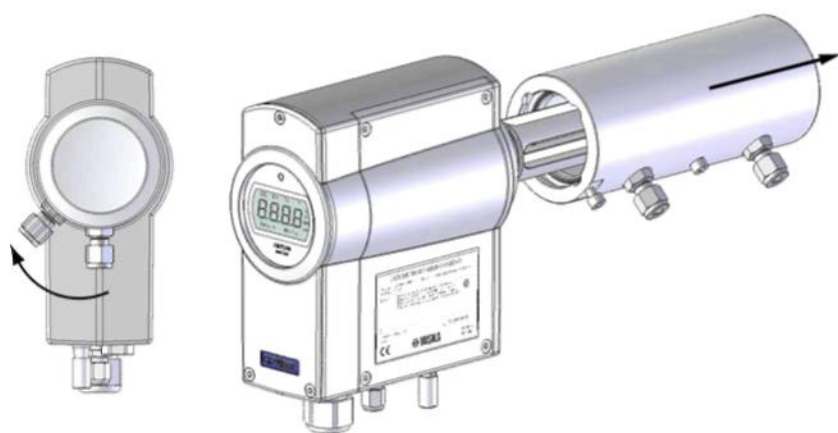


图15 拆卸采样室

在采样室中间有一个排水槽，可以排干采样室内部所有凝结水。该排水槽用螺钉和小 O 形密封圈塞紧。如果工艺装置安装变送器时，采样室内部可能出现大量凝露，则建议在排水槽中安装一个阀门，以便排干采样室的凝结水。

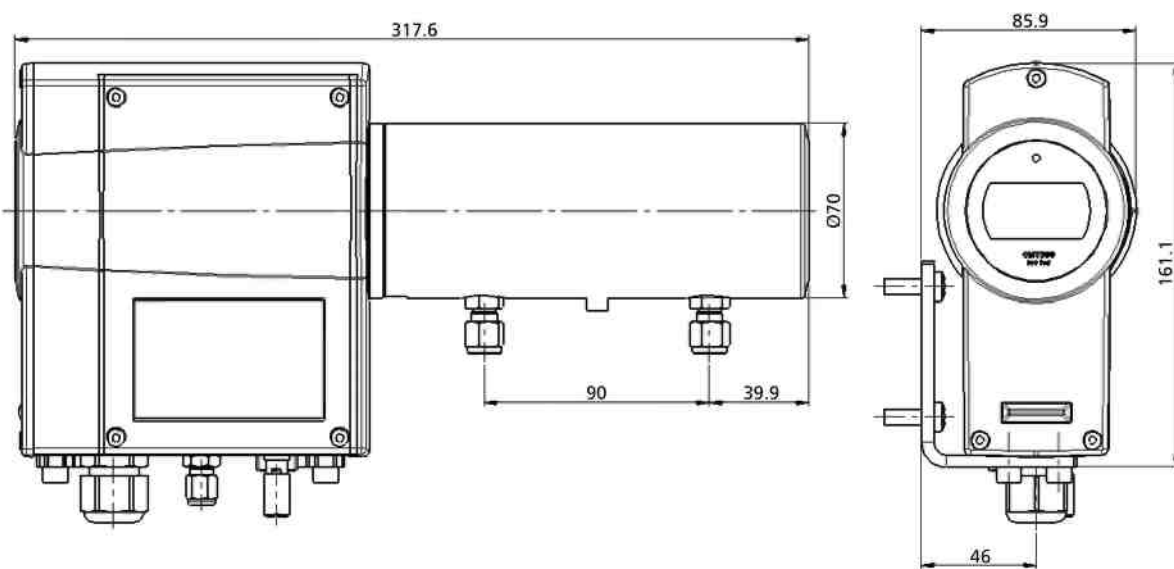


图16 带采样室的OMT355规格

安装气体测量型OMT355

该型号OMT355特别用于气体测量。使用壁装架可将该型号变送器方便地安装在墙面上。



图17 壁装式气体测量型OMT355设置

安装说明

用壁装架安装变送器的步骤如下：

1. 壁装架钻有4个直径为6.5毫米的孔，便于用螺钉或螺栓安装壁装附件。有关壁装支架规格，请参阅第40页图19。采用适合墙壁建筑材料的合适安装方法，将壁装架安装到指定的位置（比如，混凝土墙面需要使用膨胀螺栓）。
2. 用4根M6螺钉将变送器安装到壁装架上。为了便于安装，将壁装支架的螺丝孔开槽，预先将两个外部螺钉装入变送器底部的螺孔中。采用这种安装方式，将变送器放置在壁装架后就可以方便地拧紧两根内部螺钉。最后拧紧全部4根螺钉，安装结束。

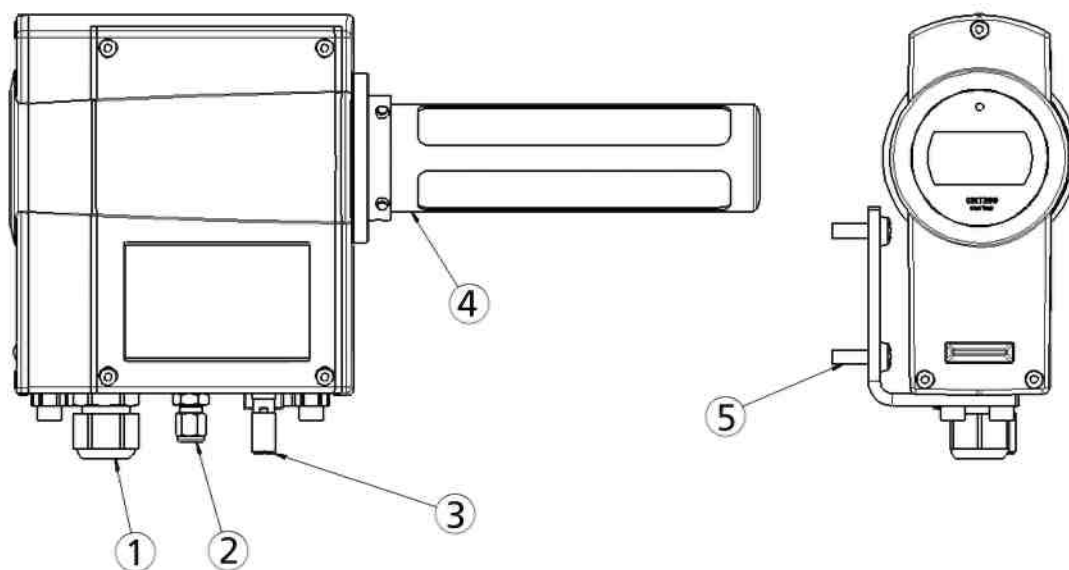


图18 壁装式OMT355变送器

第39页图18各部分编号如下：

- 1 = M20 × 1.5电力和信号线电缆套管
- 2 = 带 直径为6 毫米Swagelok接头的校正气体进口
(可选)
- 3 = 外部接地接头
- 4 = 不锈钢滤网
- 5 = 最大螺钉规格为M6

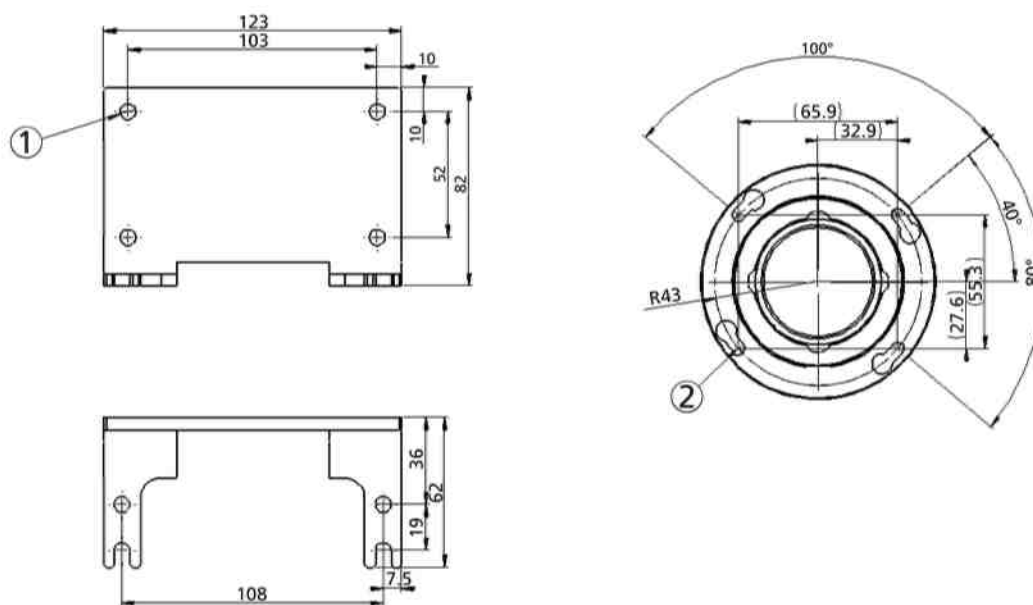


图19 壁装架（右）和法兰调整器（左）的尺寸和钻孔

第40页图19各部分编号如下：

1 = 直径为6.5 毫米，4个

2 = 最大螺钉规格为M5

接头

信号和电源配线

注释

在进行任何电力接线之前，一定要确定电源线不带电。

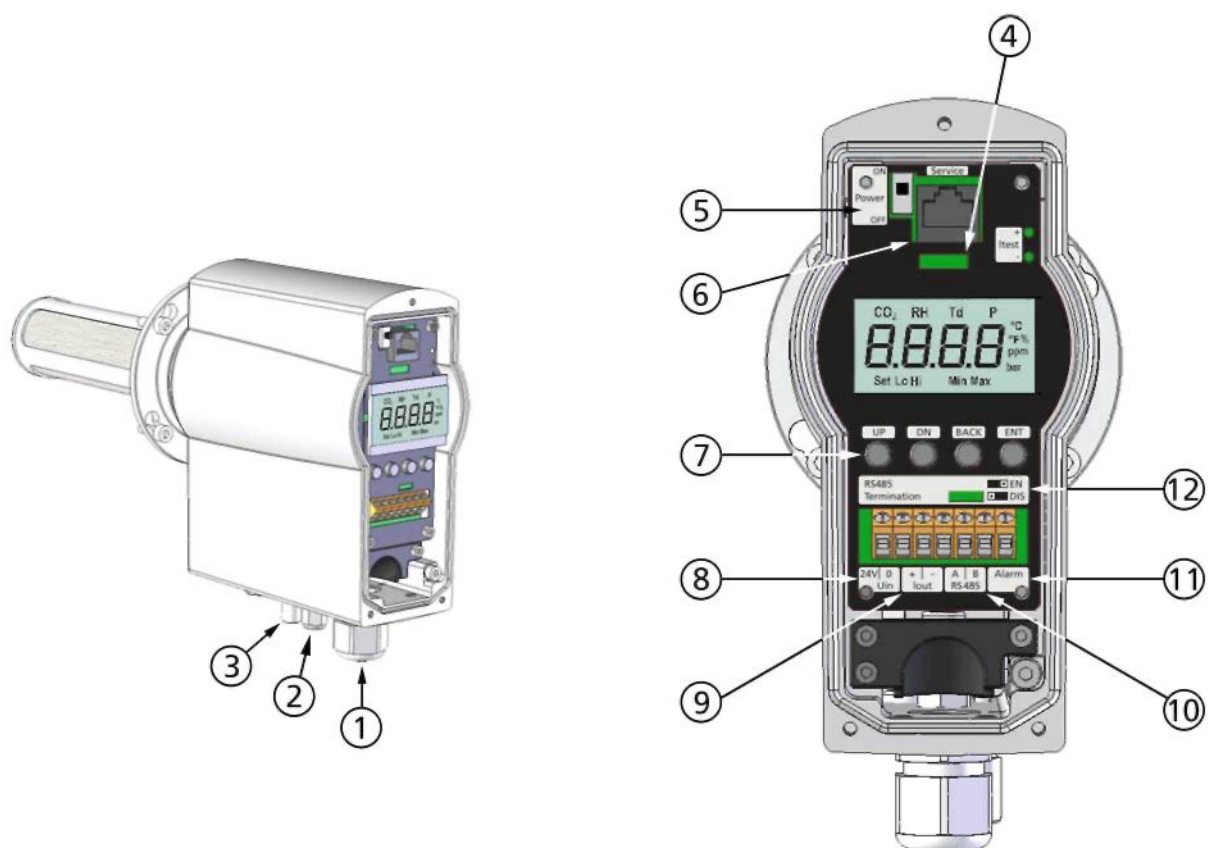


图20 接头/本地界面布置

第41页图20各部分编号如下：

- 1 = 电缆套管（导管配件或接头）
- 2 = 校正气体进口（可选）
- 3 = 接地端子
- 4 = LED
- 5 = 电源开关(ON/OFF)
- 6 = 工作界面（RS232C）
- 7 = 本地界面键盘按钮
- 8 = 电压源端子
- 9 = 电流输出端子
- 10 = RS-485端子
- 11 = 继电器触点端子
- 12 = RS-485线路终端跳线

1. 打开变送器后盖。确定电源开关（**ON/ OFF**）切换到“**OFF**”的位置。
2. 将电缆通过套管送入变送器底部。为了避免损害，电缆不能通电。
3. 接通端子**Uin (24V)**和**(0)**之间的电压源。
4. 端子**Iout (+)**和**(-)**之间要有电流输出；出现输出负载后，在试验点**ITEST+** 和 **ITEST-**之间接入电流表，测试输出电流。
5. 在端子**RS 485 (A)**和**(B)**之间应接入两根**RS-485**电线；将**RS-485**终端跳线位置切换到**EN**位置，就可以启动线路终端。
6. 在两个**报警**端子之间应装有浮式继电器触点。有关新增资料请查阅第78页的“试验报警继电器功能 (Ala)”以及第77页的“显示/设置继电器动作模式命令(**RELAY_MODE**)”。
7. 打开电源。用**电源ON/OFF**开关打开变送器。
8. 变送器开始进行自检。自检完成后，将显示“**PASS**”；自检结束后到设备准备好测量并开始显示氧读数会有短暂的等待时间；变送器发现吸收谱线后，绿色**LED**点亮，然后就可以进行有效的测量。
9. 自检成功完成后，关闭变送器后盖。现在，变送器就可以使用了。

用8极接头连接OMT355

如果您购买了带8极接头的OMT355，有关接头端子的资料，请参阅第43页图21和表2。

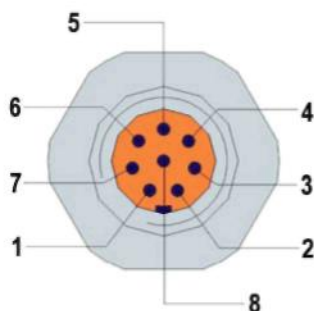


图 21 可选8极接头

表2 8针接头端子

端子	颜色	接头编号
24 V	粉色	6
0 V	灰色	5
Iout+	黄色	4
Iout-	棕色	2
RS-485 A	白色	1
RS-485 B	蓝色	7
Alarm	红色	8
Alarm	绿色	3

第5章

操作

本章讲述设备界面和软件命令的相关信息。

在进行任何调整或者改变参数前，请仔细阅读相关指导。维萨拉公司对用户所做的任何参数或者设定的改变及调整不承担任何责任。如果需要技术支持或协助，请与维萨拉公司技术支持部联系（详见第152页的技术支持一节）。

设备界面

电源

供电电压是11~36伏。变送器不可使用交流电。注意：供电界面与其他电子产品电流隔离。

键盘、显示器和发光二极管

OMT355变送器的壳体内有七个分别的显示器和四个按钮。本地显示器显示含氧量，通过用户界面可以进入基本功能设置，如校准和调整、模拟输出量等。

在操作过程中，变送器的操作阶段由发光二极管显示。发光二极管持续发亮为绿色显示操作正常，其他发光二极管的显示意义，详见第145页的操作失误一节。

键盘按钮由**Up**、**Dn**、**Back**和**Ent**表示：

Up – 向上方向键

Dn – 向下方向键

Back - 向后方向键

Ent – 回车键

详见第41页的图20和第48页的图22中键盘和显示器的分布。

工作界面

变送器带有RS232C串行界面，以执行工作功能。可以使用计算机终端程序通过工作界面访问所有的可调参数。可以使用串行界面电缆（维萨拉公司订购编码：19446ZZ）或者USB-RJ45串行界面电缆（维萨拉公司订购编码：219685）将变送器与计算机相连。如果需要重置设备报警级别、用户界面或者其他设置，工作界面可以比键盘和显示器功能提供更广泛的选择范围。

为USB电缆安装驱动

使用USB电缆之前，一定要将我们提供的USB驱动程序安装在您的计算机上。安装驱动程序时，必须熟知任何可能出现的安全提示。该驱动程序可以与Windows 2000、Windows XP、Windows Server 2003和Windows Vista兼容。

1. 检查USB电缆是否在未连接的状态。如果已经连接了，要拔下电缆。
2. 放入随附电缆的光盘，或者在www.vaisala.com上下载驱动程序。
3. 执行USB驱动安装程序（**setup.exe**），接受安装的默认设置。驱动程序的安装可能需要几分钟。

4. 安装好驱动程序后，将USB电缆连接在计算机的USB插口上。Windows将检测到新设备，并自动运行驱动程序。
5. 安装程序为电缆预留了一个COM端口。使用已经安装在Windows开始菜单中的**维萨拉 USB Instrument Finder(维萨拉 USB设备定向器)**程序确认COM端口号码和电缆状态。也可以在Windows设备管理器的**Ports (端口)**部分找到预留端口。

一定要记住：在终端程序中要使用正确的端口。Windows会将每条电缆作为不同的设备，并预留新的COM端口。

要正常运行，就请不要卸载驱动程序。不过，如果想移走驱动程序文件和所有的维萨拉公司USB电缆设备，可以这样做，在Windows控制面板中的**Add or Remove Programs (添加或删除程序)** [Windows Vista中为**Programs and Features (程序和功能)**] 中卸载**维萨拉 USB Instrument Driver (维萨拉公司USB设备驱动程序)**。

用户界面

OMT355变送器带有供用户界面使用的非隔离式双线RS-485串行端口。根据标准，可以只使用一条双绞线将多达32台变送器连接形成一个1公里的环。系统可以通过查询已知变送器请求含氧量数据。

模拟输出

OMT355变送器带有非隔离式电流输出。根据命令，可以将模拟输出设置为0~20 mA或者4~20 mA。输入命令时也要决定默认状态。以后用户可以通过工作界面更新所有这些参数。

继电器

OMT355变送器带有一个有触发点的继电器。可以在输入命令时对其进行设置，将其作为一个级别指标或者仅作为设备失效指标运行。以后也可以更新这些功能。

注释

有触发点的继电器是一种非锁存型继电器。

本地界面（键盘和显示器）

功能

本地（键盘/显示器）界面的主要目的是现场校准。它也可以设置运行过程中的压力、湿度和二氧化碳含量，以达到更好的测量精度。也可以迫使模拟输出进入某种状态，以进行系统试验。

OMT355变送器带有七个分别的显示器（运行温度介于-20...+60 °C之间）、四个按钮和一个双色发光二极管（红色/绿色）。界面只支持公制单位。

可以通过设置更改参数的密码对本地界面进行访问控制。密码设置后的有效期为30分钟。

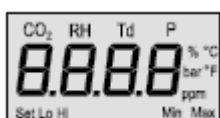


图22 OMT355显示器显示

注释

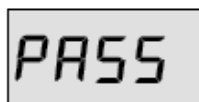
操作OMT355的过程中，可能用不到一些液晶显示部分。

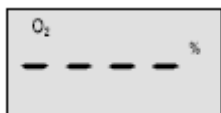
显示模式

如果用户不进行任何操作，显示器则在以下模式中的一种模式：

启动

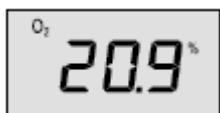
显示表示软件版本的文字。此后，将进行自我检测，显示器上会滚动显示“SELF TEST”（“自我检测”）的字样。完成自我检测后，会显示“PASS”（“完成”）的字样，预热期开始。预热完成后，开始测量含氧量。首先显示为空白，继而显示为测量含氧量的读数。整个启动程序大约需要2.5分钟。

A rectangular box representing a digital display showing the number "1.00" in a monospaced font.A rectangular box representing a digital display showing the word "SELF" in a monospaced font.A rectangular box representing a digital display showing the word "TEST" in a monospaced font.A rectangular box representing a digital display showing the word "PASS" in a monospaced font.A rectangular box representing a digital display showing a blank screen with a few faint vertical lines.



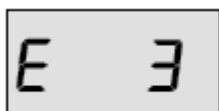
正常操作

显示为测量含氧量的读数。



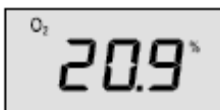
错误状态

显示为错误的状态号码。



警告

绿色发光二极管缓慢闪烁，显示含氧浓度读数。选择菜单中的**Err**（错误）功能或者使用串行线路命令查看错误信息。



工作界面

工作界面是用于工作和校准的，也可以用于改变参数。

工作界面连接器为**RJ45**型连接器，位于显示器上方的连接器平板上。议定书规定、标准和命令格式与用户界面是相同的（不过，工作界面的默认操作模式为**STOP**模式），详见第51页的用户界面一节。

所有用户均可获得基本命令，但是，例如校准和调整、比例和恢复出厂设置等需要密码。

用户界面

此界面供用户使用。该界面位于变送器的连接器平板上。它是一个双线**RS-485**界面，无电偶隔离。也有可切换线路终端电阻器。可以使用跨接线或者禁用线路终端。

共有三种不同的操作模式：**STOP**、**POLL**和**RUN**。**RS-485**界面支持带有附加设备特殊命令的维萨拉公司设备命令集。

默认的操作模式为**POLL**模式。**RUN**模式为连续打印模式。可以设置要打印的参数和打印的时间间隔。设置后，设备在**RUN**模式下可以在给定的时间间隔内打印出结果。**S**命令可以停止**RUN**模式，将设备转换为**STOP**模式，除此之外不会执行任何其他命令。

POLL模式用于总线衔接。每一个设备都必须有自己唯一的地址，在同一个总线上，一次只能首先打开一个设备进行通信，使用另一个设备之前要关闭此设备。要进入模式，首先要使用**CLOSE**（关闭）命令以控制设备，然后使用**OPEN**（开启）命令，将设备的地址作为命令参数。

访问控制与工作界面相同。

功能

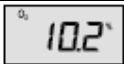
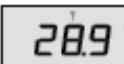

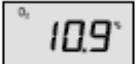
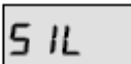
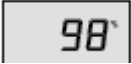
使用功能常规说明

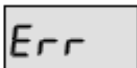
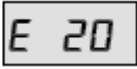
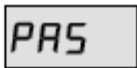

可以通过本地界面使用功能。使用**Up**或者**Dn**键进入（激活）菜单。通过按下**Ent**键激活功能，使用**Up/Dn**键滚动查看菜单。如果要中断操作，请使用**Back**键。

使用**Up/Dn**键输入数值（如果未提及其他方法）。使用**Up**键滚动查看数字，每按一下数字增加1点。使用**Dn**键切换显示器上的数字。

菜单结构

没有密码的情况下，菜单结构如下（按下**Dn**键向下滚动菜单）：

主要功能	显示	子功能
显示含氧量统计数字		显示当前的氧气含量
		显示/明确最高氧气含量
		显示/明确最低氧气含量
显示温度统计数字		显示当前的温度
		显示/明确最高温度
		显示/明确最低温度
校准检查		
		显示冷冻模拟输出的当前氧气含量参考值
显示信号等级		
		显示信号强度

主要功能	显示	子功能
显示错误		
		显示未过期错误1 显示未过期错误1 ... 显示未过期错误N
密码		
		询问密码

给予密码时的菜单结构：

主要功能	显示	子功能1	子功能2
显示含氧量统计数字		显示当前的氧气含量	
		显示/明确最高氧气含量	
		显示/明确最低氧气含量	
显示温度统计数字		显示当前的温度	
		显示/明确最高温度	
		显示/明确最低温度	
校准检查		显示冷冻模拟输出的当前氧气含量参考值	
显示信号等级			
		显示信号强度	
显示错误			
		显示未过期错误1 显示未过期错误2 ... 显示未过期错误N	

设置密码			
		显示密码 更改密码	
效用功能	显示	子功能1	子功能2
设置（平均）操作过程压力			
		显示压力设置 改变压力设置	
设置（平均）含水量H ₂ O			
		显示含水量设置 改变含水量设置	
设置（平均）二氧化碳含量			
		显示二氧化碳设置 改变二氧化碳设置	
1点校准			
		设置气体1的校准	设置气体校准/校准
2点校准			
		设置气体1的校准	校准1
		设置气体2的校准	校准2

试验模拟输出			
		显示输出电流： 正常阶段，强迫输出：0、4、 12、20mA 改变输出电流	显示现有的电流输出或 者设置强迫输出 0、4、 12、20mA
			
			
			
恢复出厂校准		恢复出厂校准，设置 gain (增益) = 1, offset (抵销) = 0	
比例模拟输出		开始比例	接受功能
		显示0或4mA时的含氧量	改变比例
		显示20mA时的含氧量	改变比例
试验报警继电器		显示继电器状态	
		改变继电器状态	
			
重启变送器		重启	
			

串行命令

工作界面和用户界面的串行命令是相同的。下表列出了命令行各元素的意义：

表3 命令行各元素的意义

元素	意义	所用文本格式
SAMPLE （抽样）	指明命令或者效用的名称。	大写字母，黑体
{variable}（变量）	指明用户必须选择1个、几个或者全部的一组选项。	小写字母，在{}括号内
[option]（选项）	表示可选项目。	小写字母，在[]括号内
.,:;	标点符号也被认为是命令的一部分，应该在适当的位置加入标点符号。	小写
<cr>	代表要按下Enter（在计算机键盘上）。	小写

表4 OMT355默认的串行通信设置

性能	描述/数值
波特率	19200
数据位	8
奇偶校验	无校验
停止位	1

串行命令列表

表5 无密码的串行命令列表

串行命令	描述
?	输出设备信息。
??	输出超越POLL状态下的设备信息。
ADDR	显示/设置设备地址。
CALCS	显示所测参数。
CINFO	显示校准信息。
CLOSE	关闭连续线路（回到POLL模式）。
DATE	显示/设置日期。
ECHO	设置响应模式。
ERRS	显示测得的错误。
FORM	设置输出格式。
HELP	列出最常见的命令。
INTV	显示/设定连续输出间隔。
OPEN	开放通信线路。
PARAM	显示所有可修改的参数值。
PASS	密码通过。
R	开始连续输出。
S	停止连续输出。
SAVE	将参数保存至EEPROM。
SEND	输出测量结果。
SERI	显示/设置串行通信设置。
SERI2	显示/设置线路2的串行通信设置。
SIL	测量信号等级。
SMODE	显示/设置串行通信模式。
SMODE2	显示/设置线路2的串行通信模式。
STATS	显示统计资料。
TIME	显示/设置时间。
VERS	显示产品名称和软件版本信息。
XPRES	设置代偿压力。

表6 带有密码的其他串行命令列表

串行命令	描述
ADJUST	锁定校准输出。
CO2	显示/设置代偿二氧化碳。
COXY1	进行1点调整。
COXY2	进行2点调整。
DB	显示显示器面板状态。
ENV	使用单一命令设置几个/所有的环境参数。

表6 带有密码的其他串行命令列表

串行命令	描述
ERR	显示错误控制状态。
ERRL	显示错误日志。
ERRT	显示错误表格。
FCRESTORE	恢复出厂校准。
H2O	显示/设置代偿H ₂ O。
ICAL	校准模拟输出。
ITEST	设置模拟输出的试验电流。
LTC	显示激光温度控制器状态。
MEA	显示测量状态。
OUT	显示输出状态。
OUT_PARAMS	显示/设置输出参数。
PRES	显示/设置代偿压力。
RELAY_MODE	显示/设置继电器操作模式。
RESET	重启设备。
RSEL	显示/设置继电器触发点。
SCI1	显示串行线路1的状态。
SCI2	显示串行线路2的状态。
STATUS	显示子功能的状态。

输出测量结果

开始连续输出命令（R）

此命令可以开启RUN模式，将结果（由FORM命令定义）以INTV命令设定的时间间隔打印出来。可以使用S命令或者按下Esc键停止RUN模式打印。

语法： **R**<cr>

例如：

```
>r
```

```
Oxygen = 21.0
```

```
Oxygen = 21.0
```

```
Oxygen = 21.0
```

停止连续输出命令（S）

此命令可以停止RUN模式，并将串行模式转换为STOP。

语法： **S**<cr>

例如：

```
>S
```

```
>
```

显示/设置连续输出间隔命令（INTV）

这一命令可以设置RUN模式中结果输出的时间间隔。

语法： **INTV** [value] [unit]<cr>

在这里

value = 输出结果之间的时间间隔
(0 ... 255)

unit = 时间间隔的单位，S代表秒，MIN代表分钟，H代表小时

例如：

```
>intv
```

```
INTERVAL      : 1      ? 5
```

```
UNIT          : S ? min
```

发送测量结果命令（SEND）

这一命令可以在STOP模式下打印出最近的结果（根据**FORM**）。此命令可以在POLL模式下和地址一起使用。

语法：

SEND [address]<cr>

SEND [form_string]<cr>

在这里

address = 设备地址

form_string = 指明测量结果的输出格式的格式字符串

例如:

```
>send
```

```
    20.9  20.8  24.5
```

显示/设置串行通信模式命令（SMODE）

这一命令可以设置串行通信模式。此命令可以设置界面的串行模式，命令是由（工作界面或者用户界面）发出的。可能的模式有STOP、POLL和RUN。可以发出**SAVE**命令保存设置。

语法: **SMODE** [mode]<cr>

在这里

mode = 串行通信模式，可能的模式有STOP、POLL和RUN。

例如:

```
>smode
```

```
SMODE : STOP ?
```

```
>
```

显示/设置线路2串行通信模式命令（**SMODE2**）

这一命令可以设置用户界面（用户界面）的通信模式。可能的模式有STOP、POLL和RUN。可以发出**SAVE**命令保存设置。

语法： **SMODE2** [mode]<cr>

在这里

mode = 串行通信模式，可能的模式有STOP、POLL和RUN。

例如：

```
>smode2
```

```
SMODE : STOP ?
```

```
>
```

显示/设置串行通信设置模式命令（**SERI**）

这一命令可以设置串行通信的参数。

注释

此命令可以设置界面的参数，命令是由（工作界面或者用户界面）发出的。

工作界面的有效波特率为300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600和115200。用户界面的最大波特率为38400。

注释

设置的改变必须保存至EEPROM，且必须在开始使用新设置前重新启动设备。

语法: **SERI** [baud] [data] [parity] [stop]<cr>

在这里

baud = 波特率, 有效波特率为300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600和115200 (用户界面的最大波特率为38400)

Data = 数据位的数字 (7或8)

parity = 奇偶校验 (n = 无校验、e = 平均, o = 奇数)

stop = 停止位的数字 (1或2)

例如:

>seri

BAUD RATE : 19200 ?

DATA BITS : 8 ?

PARITY : NONE ?

STOP BITS : 1 ?

显示/设置线路2串行通信设置命令 (**SERI2**)

这一命令可以设置用户界面的参数。此命令可以由工作界面发出。有效波特率为300、600、1200、2400、4800、9600、19200和38400。

注释

设置的改变必须保存至EEPROM, 且必须在开始使用新设置前重新启动设备。

语法: **SERI2** [baud] [data] [parity] [stop]<cr>

在这里

baud = 波特率, 有效波特率为300、600、1200、2400、4800、9600、19200和38400

data = 数据位的数字 (7或8)

parity = 奇偶校验 (n = 无校验、e = 平均, o = 奇数)

stop = 停止位的数字 (1或2)

例如:

```
>seri2
BAUD RATE : 19200 ?
DATA BITS  : 8      ?
PARITY     : NONE ?
STOP BITS  : 1      ?
```

显示串行线路1状态命令（**SCI1**）

这一命令可以显示和设置工作界面对象的状态及其相关变量。

语法: **SCI1**<cr>

例如:

```
>sci1
*** SERVICE INTERFACE (SCI1) ***:
Mode       : STOP
Seri       : 19200 8 NONE 1
SERI      : 19200 8 NONE 1
ECHO      : ON
SMODE     : STOP
```

显示串行线路2状态命令（**SCI2**）

这一命令可以显示用户串行界面对象的状态及其相关变量。

语法: **SCI2**<cr>

例如:

```
>sci2
*** CUSTOMER INTERFACE (SCI2) ***:
Mode       : STOP
Seri       : 19200 8 NONE 1
SERI      : 19200 8 NONE 1
ECHO      : ON
SMODE     : STOP
```

显示测量状态的命令（MEA）

这一命令可以显示测量对象的状态及其相关变量。

语法： **MEA**<cr>

例如：

```
>mea
```

```
*** OXYGEN MEASUREMENT (MEA) ***
```

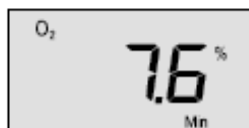
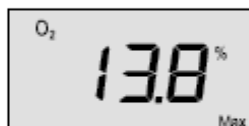
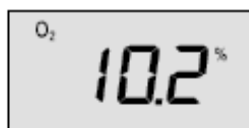
```
Mode           : NORMAL
```

```
State          : PEAK_SEARCH
```

```
OP (DAC/mA)   : 20960 / 1.92
```

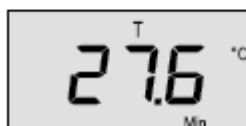
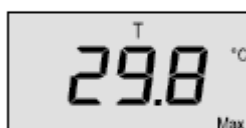
氧气统计数据显示功能

显示含氧量读数时，可以通过按下**Ent**选择氧气统计数据显示功能。可以使用**Up/Dn**键使显示的读数在最小和最大含氧量之间滚动。显示为最小值或者最大值时按下**Ent**，数字便开始闪烁。再次按下**Ent**键，清除有疑问的记录。



温度统计数据显示功能

温度统计数据显示功能的操作和氧气统计数据显示功能的操作一样。可以使用**Up/Dn**键使显示的读数在最低和最高温度之间滚动。显示为最小值或者最大值时按下**Ent**，数字便开始闪烁。再次按下**Ent**键，清除有疑问的记录。



格式化测量结果

设定输出格式命令（FORM）

FORM命令可以指明命令**SEND**和**R**的输出格式类型。用户可以修改输出格式，以适应自己的需要。

语法：**FORM [x]<cr>**

在这里

x = 格式字符串

格式字符串包括参数和修饰语。可以选择下列的一个或者多个参数，将其缩写置于**FORM**命令后面。

表7 格式字符串缩写和参数

缩写	参数
O2	氧气过滤结果
TGASC	气体温度（摄氏度）
TGASF	气体温度（华氏度）
TIME	上次重启后消耗的时间
DATE	日期（用户设置的，上次重启后继续的时间）
ERR	错误类型（0 = 无错误，1 = 非致命错误，2 = 致命错误）
ADDR	变送器地址（0...99）

下面是修饰语：

表8 格式字符串修饰语

修饰语	描述
x.y	长度修饰语（全部数字和小数位）。其后所有的常量使用修饰过的长度参数
\t	制表位
\r	换行
\n	回车
\xxx	任何字符码（三位小数数值）
""	字符串常数
U5	单位区域和长度，不带有长度的U将输出默认宽度的单位

注释

可以将\替换为#

例如：

在配置包括含氧量测量结果（显示为3位小数）和以摄氏度为单位的温度（也显示为3位小数）的输出格式时，要在读数后包括文本字符串，以代表输出单位。注意制表位“\t”是怎样用来分隔不同的修饰语的，换行“\r”标签是怎样用来在一行的末尾键入新的一行以输出另一测量结果的。

可以发出**SAVE**命令保存设置。

```
>form 2.3 O2 \t "%O2" \t 2.3 TGASC \t "C" \r \n
>save
EEPROM (basic) saved successfully
EEPROM (op) saved successfully
EEPROM (op_log1) saved successfully
EEPROM (op_log2) saved successfully
>send
2.504 %O2 28.065 C
```

无参数的命令**FORM**输出当前格式字符串：

```
>form
2.3 O2 \t "%O2" \t 2.3 TGASC \t "C" \r \n
```

命令**FORM/**为返回默认输出格式：

```
>form /
F0
>send
Oxygen = 21.0
```

显示/设置日期命令（**DATE**）

这一命令可以设置日期。

语法：**DATE** [yyyy] [mm] [dd]<cr>

在这里

Yyyy = 正确的年份
mm = 正确的月份
dd = 正确的日子

例如：

```
>date
YEAR : 2003 ?
MONTH : 7 ?
DAY : 17 ?
```

注释

设备内无实时时钟，因此当用户在上电情况下进行重新设置时，日期总是0000-01-01。

显示/设置时间命令 (TIME)

这一命令显示设备上上次重启后消耗的时间。可以将当前时间作为参数，设置时间来反映实际时间。计时器的变化为23:59:59~00:00:00。

注释

为了进行精密测量，请使用一些其他的测量时间的手段。设备内无实时时钟，因此当用户在上电情况下进行重新设置时，时间总是00:00:00。

语法: **TIME** [hh:mm:ss]<cr>

在这里

hh = 小时

mm = 分钟

ss = 秒

例如:

```
>time
```

```
03:28:32
```

```
>time 11:23:01 11:23:01
```

```
>
```

网络操作

显示/设置设备地址命令（ADDR）

这一命令可以设置在总线上使用的设备的地址。每台仪器与总线相连之前，必须给予一个特定的地址。使用**CLOSE**命令关闭通信后，必须记住地址以便再次打开通信。记住发出**SAVE**命令保存设置。

语法： **ADDR** [address]<cr>

在这里

address = 设备地址，范围为0...99（默认为0）

打开通信线路命令（OPEN）

这一命令可以打开特定地址的设备的通信。将设备的串行模式从**POLL**切换至**STOP**。回答信息中包括打开设备的地址。在实例中，斜体文字是不响应的，除非用户正在使用本地响应。

语法： **OPEN** {addr}<cr>

在这里

addr = 设备地址

例如：

```
>open 4
```

```
OMT300: 4 line opened for operator commands
```

```
>
```

用Poll模式命令关闭串行线路（CLOSE）

这一命令可以关闭设备，将其转换至POLL模式。除非发出寻址命令，所有的输出都是禁用的，直至重启或者使用**OPEN**命令。如果使用**SMODE**命令将串行模式设置为POLL，并且保存设置至EEPROM（使用**SAVE**命令），那么设备在重启后仍处于POLL模式，输出仍为禁用状态。

语法： **CLOSE**<cr>

例如：

```
>close  
line closed
```

设定响应模式命令（ECHO）

这一命令可以设置响应模式。在RS232C模式下，设备默认响应所有并返回至用户。在RS-485模式下，响应是自动禁用的。在下面的例子中，用户输入的两个斜体命令是不会在屏幕上显示出来的，除非正在使用本地响应。

语法： **ECHO** [on/off]<cr>

在这里

```
on      =开启响应  
off     =关闭响应
```

例如:

```
>echo off
```

```
vers
```

```
OMT300 / 1.02
```

```
echo on
```

```
ECHO      : ON >
```

访问服务等级命令

签发通行证命令（PASS）

通过设置密码，可以设置基本状态或者工作状态的访问等级。如果设置的密码对开放工作等级是有效的，它将开启30分钟，期间可以访问工作等级命令。所有其他的密码或者无参数的命令**PASS**可以设置基本等级。

语法: **PASS** [password]<cr>

例如:

```
>pass 1010
```

```
>
```

密码通过后，工作等级向所有界面打开，即如果经串行线路通过了密码，就可以通过本地界面访问工作等级命令，反之亦然。密码失效时，会通过串行线路发出通知（只在STOP模式）：

NOTE: PASSWORD EXPIRED

授予密码功能（Pas）

访问某些功能需要密码，如通过本地界面校准和比例输出。密码为4位数（“XXXX”）。

选择了密码功能**Pas**时，会显示数字“0000”。使用**Up/Dn**键滚动选择密码数字。按下**Ent**键确认密码。



密码通过后，工作等级向所有界面打开，即如果经本地界面通过了密码，就可以通过串行线路访问工作等级命令，反之亦然。

注释

经本地界面通过密码之后，最好在使用密码保护功能后，返回氧气统计数据显示。即使密码在30分钟后失效了，之后仍可访问工作等级功能，直至返回菜单结构中的基本等级功能。

不会经本地界面通知密码失效。

注释

密码“1010”可以打开工作等级。如果想保护此密码，为了保密，可以将手册中的这一页删去。

模拟输出校准

校准模拟输出命令 (ICAL)

这一命令可以用于校准当前输出。此命令可以计算和设置数值，以增加和抵消参数GI和OI。

语法: **ICAL**<cr>

例如:

```
>ical  
lflow (mA) ? 3.42  
lhigh (mA) ? 17.6  
>
```

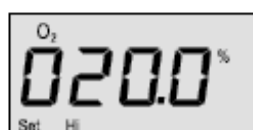
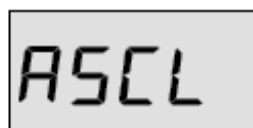
模拟输出比例和设置

比例模拟输出功能 (Ascl)

可以使用比例模拟输出功能任意比例模拟输出。例如可以设置0.00 mA \Leftrightarrow 3 %O₂和20.00 mA \Leftrightarrow 7 %O₂。

选择了比例模拟输出功能**Ascl**时，会显示最低值（为0.00/4.00mA），可以通过**Up/Dn**键调整这个值。按下**Ent**接受此值。以同样的方法比例最高值。

可以通过按下**Back**键或者通过时间的推移（5分钟）停止模拟输出比例模式。



显示/设置输出参数命令 (OUT_PARAMS)

这一命令可以设置模拟输出相关参数。

语法: **OUT_PARAMS**<cr>

例如:

```
>out_params
NONFATALI (mA) : 3.000 ?
FATALI (mA)    : 2.000 ?
I4             : 1      ?
OUTMAXO2 (%)   : 20.000 ?
OUTMINO2 (%)   : 0.000 ?
```

在这里

NONFATALI = 非致命错误情况下的输出电流 (mA)

FATALI = 致命错误情况下的输出电流 (mA)

I4 = 用于设置起始电流输出范围为1或4mA的参数:

当I4 = 0时, 输出电流为0 ...20 mA

当I4 = 1时, 输出电流为4 ...20 mA

OUTMAXO2 = 氧浓度, OUTMAXO2 (%)与输出电流20mA
对应

OUTMINO2 = 氧浓度, OUTMINO2 (%)与输出电流0/4mA相
对应

模拟输出试验

设置模拟输出电流试验命令 (ITEST)

这一命令可以开启或者停止电流输出试验模式。

语法: **ITEST** [current]<cr>

在这里

current = 试验电流 (mA)

例如:

```
>itest 4
```

Test current set at 4 mA. Use ITEST to stop test mode.

```
>itest
```

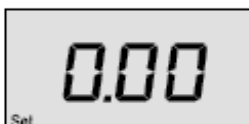
Current test mode stopped.

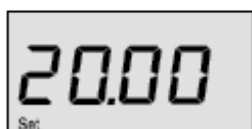
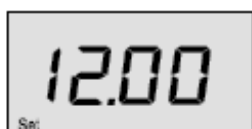
```
>
```

试验模拟输出功能 (Aou)

选择了试验模拟输出**Aou**模式时, 模拟输出首先显示为现有电流输出, 然后通过按下**Ent**被强迫变为0.00mA输出电流阶段。数值也显示为“0.00”。按下**Up/Dn**键, 输出可以转变为输出数值为0.00mA、4.00mA、12.00mA或者20.00mA。

可以通过按下**Back**键或者通过时间的推移 (5分钟) 停止试验模式。





继电器操作

显示 / 设置继电器工作模式命令 (RELAY_MODE)

这一命令可以设置继电器操作模式。详见第78页命令显示/设置继电器触发点命令 (RSEL)。

语法: **RELAY_MODE** [fault_alarm / high_open / low_open]<cr>

在这里

fault_alarm = 如果有错误发生, 继电器开启

high_open = 测量结果高于最高点时, 继电器开启

= 测量结果低于最低点时, 继电器关闭

low_open 测量结果低于最低点时, 继电器开启

测量结果高于最高点时, 继电器关闭

注释

继电器是一种非锁存型继电器。

显示/设置继电器触发点命令（RSEL）

这一命令可以设置继电器触发等级。

语法: **RSEL**<cr>

例如:

```
>rsel
```

```
LO POINT (%02) : 10.0    ?
```

```
HI POINT (%02) : 11.0    ?
```

试验报警继电器功能（Ala）

选择了试验报警继电器功能**Ala**时，继电器的电流状态显示为“OPE”（开启）或者“CLO”（关闭）。按下**Ent**键，文字开始闪烁，使用**Up/Dn**键可以更改数值。

可以通过按下**Back**键或者通过时间的推移（5分钟）停止试验报警继电器模式。

A rectangular display box containing the text "ALA" in a large, bold, monospace font.A rectangular display box containing the text "OPE" in a large, bold, monospace font. Below the text, the word "Set" is written in a smaller font.A rectangular display box containing the text "CLO" in a large, bold, monospace font. Below the text, the word "Set" is written in a smaller font.

设备信息及其他常用命令

显示有关设备信息命令 (?)

这一命令可以将设备的基本信息打印出来。使用**STATUS**命令可以发现不同对象的状态，详见第85页的显示子功能状态命令（**STATUS**）。

语法: ?<cr>

Example:

>?

*** VAISALA OMT300 TRANSMITTER ***

Device : OMT355

SW version : 1.02

SNUM : A1234567

Calibrated : 2005-12-24

Calib. text : Factory calibration

ADDR : 0

显示有关超越**POLL**模式的设备信息命令 (??)

这一命令可以像?命令一样，打印出设备的基本信息，只不过它是在**POLL**模式下。这样就可以找到未知地址的设备的地址。

语法: ??<cr>

例如:

```
>? ?
```

```
*** VAISALA OMT300 TRANSMITTER ***
```

```
Device      : OMT355
```

```
SW version  : 1.02
```

```
SNUM       : A1234567
```

```
Calibrated  : 2005-12-24
```

```
Calib. text : Factory calibration
```

```
ADDR       : 91
```

注释

基于设备所分配的地址，??命令的输出有所延迟。

显示测量参数命令（**CALCS**）

这一命令可以打印出设备能够测量的所有参数名称。

语法: **CALCS**<cr>

例如:

```
>calcs
```

```
O2      - Filtered O2 results
```

```
TGASC   - Gas temperature (celsius)
```

```
TGASF   - Gas temperature (fahrenheit)
```

显示校准信息（**CINFO**）

这一命令可以显示上一次的调整信息。

语法: **CINFO**<cr>

例如：

Factory calibration:

Calibrated : 2005-12-24

Calib. text : Factory calibration

Cal. point 1 :

Given oxygen : 0.00

Gas temperature (C) : 20.81

Ref path temperature (C) : 21.90

Cal. point 2:

Given oxygen : 21.00

Gas temperature (C) : 20.81

Ref path temperature (C) : 21.90

...

显示显示器面板状态命令 (DB)

这一命令可以显示显示器面板界面的状态。

语法: **DB**<cr>

例如:

*** DISPLAY BOARD (DB) ***

Mode : NORMAL

State : NORMAL

Fault HW state : OFF

Display state : O2

Red led : OFF

Green led :SLOW

Relay : CLOSE

RELAY_MODE : FAULT_ALARM

LO POINT (%02) : 10.0

HI POINT (%02) :11.0

命令列表命令 (HELP)

在无参数的情况下，此命令可以打印出当前密码等级的有效命令列表。将命令名称作为参数输入，可以打印出此命令更加详细的描述。

语法: **HELP** [command]<cr>

在这里

command = 命令名称

例如:

```
>help
```

```
?      Prints information about the device
```

```
??     Prints information even in POLL mode
```

```
-
```

```
-
```

```
>
```

显示激光温度控制器状态命令（LTC）

这一命令可以显示激光温度控制器对象的状态及其相关变量。

语法: **LTC**<cr>

例如:

```
>ltc
```

```
*** LASER TEMPERATURE CONTROLLER (LTC) ***
```

```
Mode           : ON
```

```
State          : TEMP_OK
```

```
Set Temp (C)   : 29.074
```

```
Temp (C)      : 29.073
```

```
Diff (C)      : -0.001
```

```
PID Output    : -773
```

```
DAC Output    : 29227
```

显示输出状态命令（OUT）

这一命令可以显示模拟输出控制器对象的状态及其相关变量。

语法: **OUT**<cr>

例如:

```
>out
*** ANALOG OUTPUT (OUT) ***
Mode           : NORMAL
State          : NORMAL
Oxygen (%)     : 0.00
Current (mA)   : 3.00
DAC Output     : 50000
GI             : 1.0000
OI            : 0.0000
NONFATALI (mA) : 3.000
FATALI (mA)   : 2.000
I4            : 1
OUTMAX02 (%)  : 20.000
OUTMIN02 (%)  : 0.000
```

显示所有可修改参数数值 (**PARAM**)

这一命令可以显示用户能够设置的所有参数的当前数值。

语法: **PARAM**<cr>

例如:

```
>param
Customer Interface-----
SERI           : 19200 8 NONE 1
ECHO           : ON
SMODE          : STOP
Service Interface-----
SERI           : 115200 8 NONE 1
ECHO           : ON
SMODE          : STOP
Common Serial parameters-----
ADDR           : 0
INTV           : 1 S
FORM           : F0
Analog Output-----
OUTMINO2 (%)   : 0.000
OUTMAXO2 (%)   : 25.000
I4            : 1
NONFATALI (mA) : 3.000
```

```

FATALI (mA)      : 3.000
Relay Output-----
RELAY_MODE      : FAULT_ALARM
LO POINT (%02): 10.0
HI POINT (%02) : 11.0
Measurement parameters -----
INSTALLATION    : Process measurement PRESSURE(bar) : 1.000
H2O (g/m3)      : 50
CO2 (vol-%)     : 20

```

测量信号等级命令（SIL）

试验信号的等级。这一命令将激光信号的强度与其初始强度相比较。结果显示为初始强度的0 ... 100 %。初始强度是进行出厂校准时的激光信号等级。使用这一命令可以测量光学污染。

语法: **SIL**<cr>

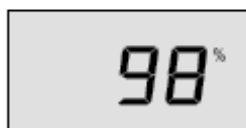
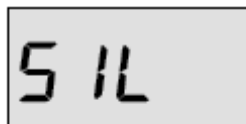
例如:

```
>sil
```

Signal level is 100% compared to signal level at factory

信号等级显示功能（Sil）

选择了信号等级显示功能**Sil**时，将激光信号强度与其初始强度相比较（显示为初始强度的0 ... 100 %）。初始强度是进行出厂校准时的激光信号等级。使用这一功能可以测量光学污染。



显示统计信息命令 (STATS)

这一命令可以显示统计信息。

语法: **STATS**<cr>

例如:

```
>stats
All cleared      : 2006-01-18 13:40:04
Uptime (h)      : 140
Resets           : 7
O2 max           : 21.06
O2 min           : 4.91
Tg max           : 29.71
Tg min           : 23.39
Ti max           : 32.53
Ti min           : 24.55
```

显示子功能状态命令 (STATUS)

这一命令可以显示所有子功能的模式和状态。

语法: **STATUS**<cr>

例如:

```
>status
Sub function modes and states:
*** LASER TEMPERATURE CONTROLLER (LTC) ***
Mode           : ON
State          : TEMP_OK
*** OXYGEN MEASUREMENT (MEA) ***
Mode           : MODE2
State          : PEAK_LOCKED
Run Time Func. : OFF
*** ANALOG OUTPUT (OUT) ***
Mode           : NORMAL
State          : NORMAL
*** ERROR CONTROL (ERR) ***
Mode           : ON
State          : NO ERRORS
```

```

*** CUSTOMER INTERFACE (SCI2) ***:
Mode                : STOP
*** SERVICE INTERFACE (SCI1) ***:
Mode                : STOP
*** DISPLAY BOARD (DB) ***
Mode                : NORMAL
State               : NORMAL
>

```

显示产品名称和软件版本命令（**VERS**）

这一命令可以打印出设备名称和软件版本。

语法: **VERS**<cr>

例如:

```

>vers
OMT300 / 1.02

```

记忆处理

保存参数命令（**SAVE**）

注释

请牢记，无论对任何参数做过任何修改，都要使用**SAVE**命令，否则修改会丢失。

这一命令可以将参数从RAM保存至EEPROM存储器。

语法: **SAVE**<cr>

例如:

```

>save
EEPROM (basic) saved successfully
EEPROM (op) saved successfully
EEPROM (op_log1) saved successfully
EEPROM (op_log2) saved successfully

```

重启变送器

重启命令（RESET）

这一命令可以重启变送器。此命令与变送器的切换电源效力完全相同。

语法: **RESET**<cr>

例如:

```
>reset
```

```
Reseting...
```

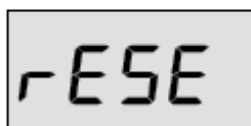
```
OMT300 - Version STD 1.02
```

```
Vaisala Oyj, 2004-2005
```

```
...
```

重启功能（Off）

选择了重启功能**Off**时，变送器停止所有操作，进行重启。要重启变送器，请选择菜单中的功能**Off**，并按下**Ent**。显示器上开始闪烁“**OFF**”字样。再次按下**Ent**，确认操作。显示“**RESE**”的字样，变送器重启。完成自我检测后，开始进行新的测量，并发现氧气吸收线。

A rectangular LCD display showing the text "OFF" in a large, bold, monospace font.A rectangular LCD display showing the text "RESE" in a large, bold, monospace font.

第6章

设定环境参数

环境参数代偿

OMT355的含氧量测量或多或少地受到测量环境中温度、压力和背景空气的影响。

由于这些现象，OMT355配备了内置式操作环境温度和压力的代偿，以及背景空气水分和二氧化碳成分的代偿。为了达到最精确测量，就应该启用代偿。代偿输出相当于实际环境中(温度、压力、湿度和二氧化碳)的“%O₂”。详见第155页的表16：测量规范和温度、压力和背景空气对测量结果的影响大小。

OMT355的温度代偿基于两个集成温度传感器。温度补偿的特点是自动和始终被激活。

如果压力、湿度和二氧化碳代偿与出厂默认设置不同（使用出厂默认设置时，要禁用其他代偿），就需要用户设定环境参数的数值。OMT355的默认环境参数为：

- 压力为1013.25 hPa
- 水含量为0g/m³H₂O
- 相对二氧化碳浓度为0 vol-%CO₂

工作温度

该设备既测量内部温度，也测量工作气体的温度，这些都用于代偿氧含量读数。不能使用外部温度设置。如果不进行代偿，则温度依赖性导致的误差为“百分比读数”型。

当工作温度与变送器壳体位置温度之间差异很大时，测量工作气体温度的温度测量探头的精确度就会或多或少地受到变送器电子壳体散发的热量的影响。在这种情况下，用于代偿的温度探头读数不完全精确代表工作气体的温度。想获取有关这种现象的更多信息，请见第25页的选择安装位置一节。

工作压力

由于变送器使用测量算法，因此测量的压力依赖性较小。这一测量原理特性基于TDLAS方法。但是，由于氧气吸收线的形状为压力依赖，因此仍然存在小的压力依赖性。压力依赖性导致的误差为“百分比读数”型。

本节讨论的操作压力是指工作压力，即测量过程中的气体压力。测量探头被安装在此压力下。工作之外的压力（即安装变送器壳体的位置）应该为正常大气压。想获取进一步的信息，请见第16页的内联和采样室安装型OMT355。

第91页的图23中，显示了非代偿图中将误差作为工作压力功能的典型效果。误差曲线的形状类似于抛物线，正常大气压周围的误差幅度最小。

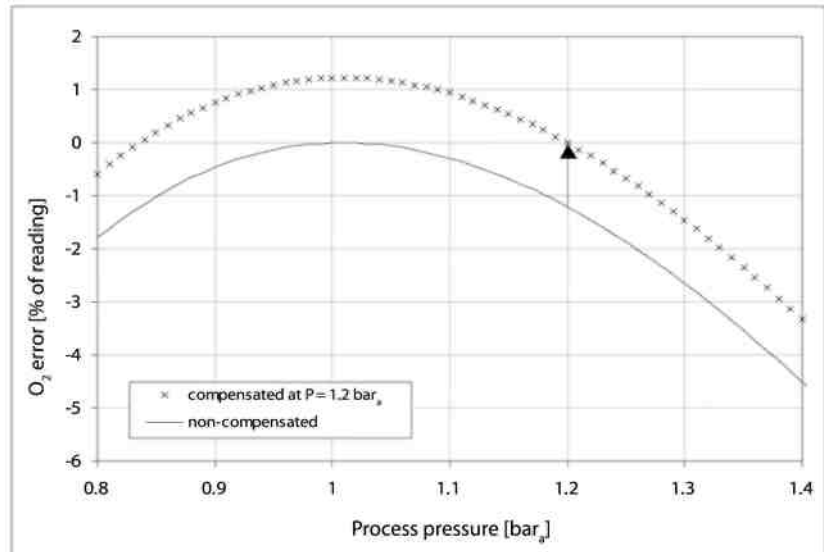


图23 工作压力代偿效果

即使OMT355本身的压力依赖性能良好，也可以通过设置设备操作条件下的平均压力来选择测量结果的进一步代偿。可以通过使用当地显示器和键盘或者通过串行线路做到这一点。想获取更多相关命令的信息，请见第93页的设置（平均）工作压力功能（App）一节、第92页的显示/设置代偿压力命令（PRES）一节和第93页的设置代偿压力命令（XPRES）一节。

设置平均工作压力的数值，代偿与有问题的压力数值紧邻的接近于零的压力依赖性导致的测量误差。

第91页的图23描述的是在平均工作压力设置为1.2bar_a的情况下的压力代偿效果。在1.2bar_a的情况下，大约为读数的1%的原误差被代偿，下降至零，但是在其他工作压力数值下，压力依赖性仍旧存在。

具体来说，要注意：设置压力代偿不会改变第91页图23中沿x轴的抛物线的形状。也就是说，即使使用代偿，代偿数值改变的压力也比在正常大气压下的效果要显著。

注释

如果使用了压力代偿，然后将变送器从工作地点移开，在某一其他地方进行校准和调整，必须根据调整环境设置压力。当变送器重新装回工作地点时，要将压力设定改回操作情况下的压力设置。

注释

要禁用压力代偿，可以将平均工作压力数值设置为标准大气压 1.013bar_a。这样，压力代偿的幅度为零。

显示/设置代偿压力命令（PRES）

设置代偿压力。接受范围为：0.800 ...1.400 bar_a。设置完成后，使用**SAVE**命令可以将压力设置储存至EEPROM。

语法: **PRES** [pressure]<cr>

在这里

pressure = 测量气体的压力 (bar_a)

例如:

记住要使用**SAVE**命令，否则在下一次重启后压力设置将丢失。

```
>pres 1.300
```

```
PRESSURE(bar) : 1.300  ?
```

```
>save
```

```
EEPROM (basic) saved successfully
```

```
EEPROM (op) saved successfully
```

```
EEPROM (op_log1) saved successfully
```

```
EEPROM (op_log2) saved successfully
```

```
>
```

设置代偿压力命令 (XPRES)

设置代偿压力。接受范围为：0.800 ...1.400 bar_a。这一压力设置不能通过 **SAVE** 命令存储至EEPROM。在持续测量压力的系统中，这一命令十分有用，压力数值被送往氧变送器。

语法: **XPRES** [pressure]<cr>

在这里

pressure = 压力设定 (bar_a)

例如:

```
>xpres 1.300
```

```
PRESSURE(bar) : 1.300    ?
```

设置 (平均) 工作压力功能 (App)

选择了设置 (平均) 工作压力功能 (**App**) 时, (首先) 显示默认数值 1.013bar_a。可以通过使用 **Up/Dn** 键更改压力数值。接受范围为: 0.800 ...1.400 bar_a。按下 **Ent**, 接受新的压力设置。当设置值在接受范围内时, 显示为“PASS”的字样。



背景气体效果

背景气体效果概述

氧气的独特吸收线宽度对氧气和背景空气分子之间的分子间碰撞很敏感。这对变送器的含氧量读数有影响。这种影响的幅度基于背景分子的数量和类型。

OMT355的出厂校准是使用干燥的氮气和氧气混合物进行的。校准气体的湿度和二氧化碳含量为0%。这意味着除了干燥氮气外的所有其他背景气体均会导致小的含氧量测量的“百分比读数”型误差。

二氧化碳和水蒸气是最常见的必须对其对氧气测量的影响进行代偿的气体。OMT355带有内置式背景气体的（平均）水分和二氧化碳代偿。代偿基于用户手动设置设备背景气体的水分和二氧化碳数值。水分以绝对湿度进行表达，单位为 $\text{g/m}^3\text{H}_2\text{O}$ 。详见第161页的附录B湿度转化表：已知温度时将相对湿度值转换为绝对湿度值。在第95页的背景气体的含水量一节中给出了转化方程式。

注释

如果使用了湿度和二氧化碳代偿，然后将变送器从工作地点移开，在某一其他地方进行校准和调整，必须根据调整环境设置水份和二氧化碳含量。当变送器重新装回工作地点时，要将这些设定改回操作情况下的设置。

注释

可以通过将背景气体的水分和二氧化碳含量设置为零（出厂默认设置）来禁用湿度和二氧化碳代偿。

背景气体的含水量

由于相对湿度常受温度的影响，因此含水量的依赖性用绝对湿度表示，单位为 $\text{g/m}^3\text{H}_2\text{O}$ 。可以使用下面的方程式从相对湿度和气体温度计算出绝对湿度，单位为 $\text{g/m}^3\text{H}_2\text{O}$ ：

$$H_2O (\text{g/m}^3) = C \times P_W/T$$

在这里

$$T = \text{气体温度，单位为K (= 273.15 + T } ^\circ\text{C)}$$

$$P_W = \text{水蒸气压力，单位为hPa}$$

$$C = 216.679 \text{ gK/J}$$

$$P_W = P_{WS} \times RH(\%)/100$$

在这里

$$RH(\%) = \text{相对湿度，} P_{WS} \text{为水饱和蒸汽压力，或者}$$

$$P_{WS} = 1000 \times 10^{28.59051 - 8.2 \log T + 0.0024804T - 3142/T}$$

在这里

$$T = \text{同上}$$

例如：

气体的温度是40摄氏度，相对湿度为90%。

从以上数据可以计算出绝对湿度（ g/m^3 ），如下：

首先，计算出水蒸汽压力 P_w ：

$$P_w \text{ (hPa)} = P_{ws} (40 \text{ }^\circ\text{C}) \times 90/100 = 66.5$$

然后，利用这一结果计算绝对湿度：

$$\text{H}_2\text{O} \text{ (g/m}^3\text{)} = 216.679 \times 66.5 / (273.15 + 40 \text{ }^\circ\text{C}) = 46.0$$

第96页的表9列出了一些从温度和相对湿度至绝对湿度的转换，以供快速参考使用。换算表中还列出了这些状态对设备含氧量读数的影响。

表9 从温度和相对湿度至绝对湿度转换表及湿度对变送器读数的影响

温度 $^\circ\text{C}$	%RH	$\text{g/m}^3 \text{ H}_2\text{O}$	湿度对含氧量读数的影响（%读数）	
			依赖性	稀释
-20	50	0.5	0.0	-0.1
-20	90	1.0	0.0	-0.1
0	50	2.4	-0.1	-0.3
0	90	4.4	-0.2	-0.5
25	50	11.5	-0.4	-1.6
25	90	20.7	-0.7	-2.8
40	50	25.6	-0.9	-3.6
40	90	46.0	-1.6	-6.6
60	50	64.9	-2.1	-9.8
60	90	116.8	-3.6	-17.7
80	50	145.5	-4.2	-23.4
80	90	262.0	-6.3	-42.1

查阅第96页的表9中的数字时，很清楚，背景气体中的含水量会以两种方式影响氧含量测量结果：

1. 背景气体中的水分子会取代一定量的氧气分子。
2. 水分子和氧气分子之间的碰撞会影响氧气吸收线的形状。

首因效应是所测气体氧气浓度的稀释（水取代氧气，因此所测气体中的氧浓度较低）。这在测量中不能被代偿，也不应该被代偿。

只有第二种影响是由于测量原理造成的，这一点可以进行代偿。

第96页表9的第4栏中列出了由于测量原理造成的依赖性。将所测气体的含水量键入变送器存储器时，这一点可以进行代偿，被消除。

第96页表9的第5栏中列出了稀释的影响。这一影响比由于测量原理造成的影响要严重得多。即使含水量被代偿了，它仍然存在，因为由于水分代替了气体混合物中的氧气，所测气体中实际的氧气含量下降。

设置含水量代偿命令 (H2O)

设置含水量代偿。可以通过使用**SAVE**命令将设置保存至EEPROM。接受范围为0 ...600g/m³H₂O。

语法: **H2O** [water]<cr>

在这里

water = 所测气体中的含水量 (g/m³H₂O)

例如:

>H2O 100

WATER(g/m3): 100 ?

设置（平均）含水量功能（H2O）

选择了设置（平均）含水量功能H2O时，（首先）显示为默认数值000（ $\text{g}/\text{m}^3\text{H}_2\text{O}$ ）。可以使用Up/Dn键更改含水量数值。接受范围为：0 ... 600 $\text{g}/\text{m}^3\text{H}_2\text{O}$ 。按下Ent，接受新的含水量设置。当设置值在接受范围内时，显示为“PASS”的字样。



背景气体的二氧化碳浓度

二氧化碳对含氧量读数的影响很小，在许多情况下，不必进行二氧化碳代偿。二氧化碳依赖性表示为相对二氧化碳浓度（vol-%CO₂）。

注释

气体压力数值必须进行二氧化碳代偿。

设置代偿二氧化碳含量命令 (CO2)

设置代偿二氧化碳含量。可以通过使用**SAVE**命令将设置保存至EEPROM。接受范围为：0 ... 100vol-%CO₂。

语法: **CO2** [carbon dioxide]<cr>

在这里

carbon = 所测气体的二氧化碳含量 (vol-%CO₂)。

dioxide

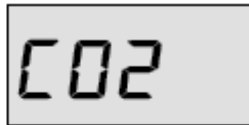
例如:

```
>co2 10
```

```
CO2(%): 10 ?
```

设置 (平均) 二氧化碳含量功能 (CO2)

选择了设置 (平均) 二氧化碳含量功能**CO2**时, (首先) 显示为默认数值000%CO₂。可以使用**Up/Dn**键更改二氧化碳含量数值。接受范围为: 0 ... 100vol-%CO₂。按下**Ent**, 接受新的二氧化碳含量设置。当设置值在接受范围内时, 显示为“PASS”的字样。



用单命令设置几个/所有环境参数（ENV）

这一命令可以设置几个或者全部环境参数。您已经熟知了环境参数对含氧量测量的影响，使用**ENV**命令是一种同时设置几个或者所有变送器存储中可用环境参数的便捷方法。

语法: **ENV** [pressure] [water] [carbon dioxide]<cr>

在这里

pressure = 压力设定 (bar_a)

water = 所测气体的含水量 (g/m³H₂O)

carbon = 所测气体的二氧化碳含量 (vol-%CO₂)。

dioxide

例如:

无参数的**ENV**命令可以显示当前的环境参数数值，并可申请新的数值（按下**Enter**接受当前设置）：

>env

PRESSURE(bar) : 1.013 ?

H2O (g/m3) : 0 ?

CO2 (vol-%) : 0 ?

>

Set pressure 1.000 bar_a, water content 50 g/m³ and CO₂ content 20 vol-% CO₂.

>env 1 50 20

PRESSURE(bar) : 1.000

H2O (g/m3) : 50

CO2 (vol-%) : 20

>

第7章

校准和调整（内联和采样室安装型 OMT355）

本用户指南中，术语校准指的是将设备读数与参考浓度相比较。调整是指更改设备读数，以与参考浓度相对应。

在进行任何调整或者改变参数前，请仔细阅读相关指导。维萨拉公司对用户所做的任何参数或者设定的改变及调整不承担任何责任。如果需要技术支持或协助，请与维萨拉公司技术支持部联系（详见第152页的技术支持一节）。

警告

内联和采样室版本的校准和调整与环境气体测量版本的校准和调整稍有不同。请确保您查阅的是正确的章节。环境气体测量版本的校准和调整请参阅第8章。

校准和调整的硬件配置

启动

仅仅通过观察变送器的测量读数就可以进行校准。进行校准或者调整之前，变送器要至少处于开启状态15分钟。用户需要使用串行线路或者本地键盘界面进行调整：

1. 使用4mm内六角（Allen）扳手打开变送器的背盖。
2. 如果想使用串行通信，请连接好串行线路电缆，使用有效的串行通信设置（默认设置为19200/8/N/1）打开终端程序。自我检测完成后，如有必要，通过使用**S**命令（或者按下**Esc**）停止打印含氧量测量结果。
3. 连接适当的气体装置（详见第102页供校准和调整的供气方式一节），请遵循正确的校准或者调整程序（详见第107页校准一节和第109页调整一节）。

校准和调整的供气方式

供OMT355的内联和取样版本进行校准和调整的供气方式有两种：通过使用环境气体或者通过使用瓶装气体和校准室。这两种途径本节均有描述。

使用环境空气

可以使用环境空气进行校准。在这种情况下，足以将变送器暴露于环境空气中。详见第107页使用环境空气一节中的校准过程。

使用瓶装气体和校准室

设置

将探头插入校准室。稍微向下按，将其顺时针旋转45°。如果在插入探头时比较困难，请检查O型圈是否在正确的槽位上。校准气口均配备有1/8"NPT气体装置，直径为6mm。气体自由流动，所以室内不存在压力过大。

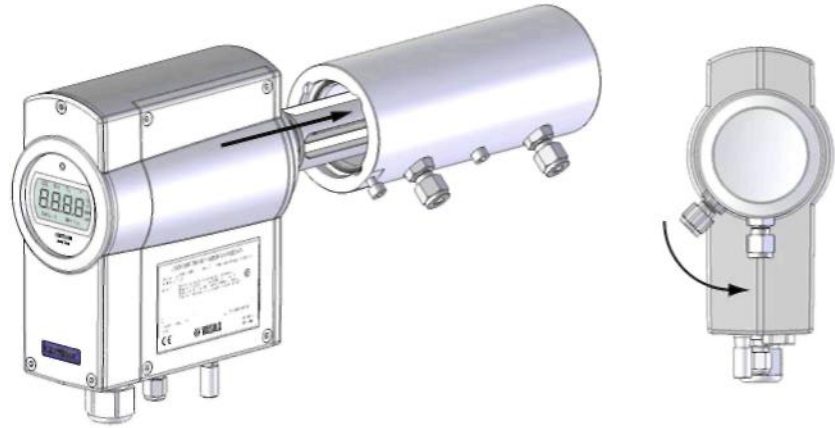


图24 将OMT355探头插入校准室

工作过程中的校准和调整

注释

工作过程中的调整需要使用可选校准气口适当地配置变送器。还必须使用聚四氟乙烯（PTFE）过滤器。

这一调整是在不将变送器从工作区域移开的情况下进行的。参照气体通过可选校准气口进入变送器电子外壳的底部。

使用参照气体流量为5 ...9升/分时，典型的调整精确度为 $\pm 0.2\%O_2$ 。在这一流量范围内，工作气体流速（范围为0...20m/s）对调整精确度的影响是微不足道的。

在流速远低于5升/分的情况下，校准的不确定性增加，工作气体流速过高会对调整的精确度产生不良的影响。这是因为通过含氧量测量探头过滤器的扩散造成了参照气体浓度的一个小小的误差。

举例来说，参照气体流速为2升/分、工作气体流速为20m/s时，调整的精确度大大低于 $\pm 0.2\% \text{O}_2$ 。

通过过滤器的无用的反扩散的量基于参照气体和工作气体之间的氧气浓度差异。例如，如果使用100%氮气作为参照气体，工作气体为2%氧气，结果比工作气体含有21%氧气要好。

为了得到最佳的调整结果，请使用流速足够高的参照气体。如果流速较低，只有在工作气体流速接近零的情况下才能得到较好的调整精确度。

接头和系统

OMT355校准气口配备有Swagelok气体拟合管，外径为6mm。为了使气流只从校准气口进入工作区，防止气流从工作区进入校准气口，要使用一个压力大约为1.7bar的回压阀。不过，经过一段时间的闲置，其初始压力会高于设定的1.7bar。因此，最好使用一种流量控制装置（如浮子）来检测校准气体流量。回压阀打开后，就可以用浮子调整气体流量至预期目标。

调整准备

要确保工作区可以承受要使用的参照气体，因为流出气体是直接进入工作区域的。

连接气体

1. 将OMT355可选气体入口的塞子取下。
2. 使用14mm的扳手将参照气体管与气口连接，小心不要拧得过紧。

注释

虽然回压阀可以防止工作气体逸出，没有与参照气体相连时，还可以通过使用OMT355可选气口的塞子进一步保证这一点。这也可以防止灰尘和污垢积聚在气体入口。

调整气体流量

1. 为了避免快速压力冲击，请慢慢打开气体容器阀。
2. 为了进行非约束性流动，请将流量控制装置（例如，浮子）完全打开。
3. 慢慢地增加调整器的压力设定，直至浮子可以测得气流（Swagelok连接器的回压阀压力大约为1.7bar）。
4. 使用浮子将流速调整至预期设置。

为了获得最佳调整精确度，请使用流速为5升/分~9升/分的参照气体，以减少不必要的工作气体和参照气体的混合。参照气体流量为9升/分时，大约需要3.5bar_a的压力。欲了解更多关于调整精确度和流速的资料，详见第103页工作过程中的校准或调整一节。

如果没有流量控制装置可供使用，可以参考第106页图25中与使用OMT355可选校准气口的回压阀的情况下参照气体压力有关的流速。

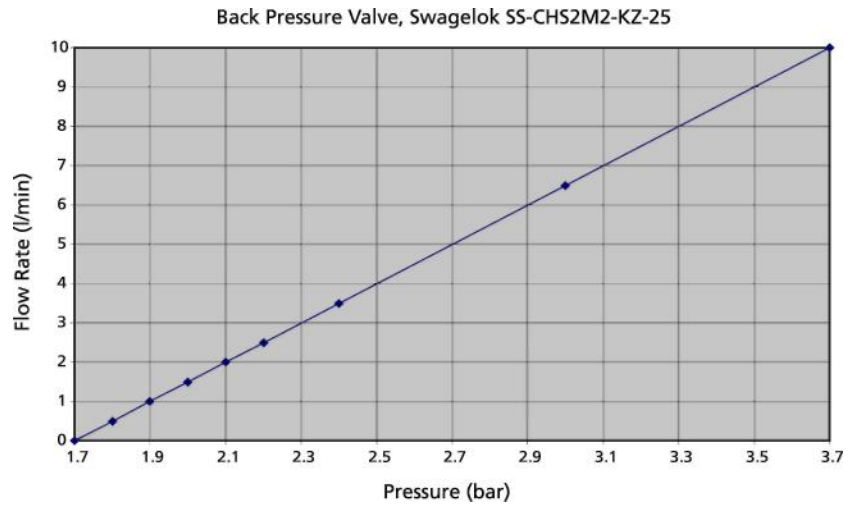


图25 流速与压力，回压阀Swagelok SS-CHSM2-KZ-25

校准气体信息

OMT355的出厂校准是使用干燥氮气和氧气混合物进行的。校准气体的湿度和二氧化碳浓度为0%。OMT355的校准和调整最好使用氮气混合气体。为了进行OMT355的校准和调整，大约为0.5升/分的气体流速就足够了，但是为了获得校准和调整期间更快的反应速度，请使用较高的流速。但是，如果流速较高，气体压力就较高，流出气体就需要使用足够大的管道。

注释

进行校准/调整时，要留出足够的时间让气体浓度稳定下来。

校准

使用环境空气

由于干燥的环境空气中的氧气浓度恒为20.95%O₂，因此正常的环境空气可以为OMT355的校准提供便捷的途径。

使用环境空气进行校准很简单，将变送器暴露于环境中并观察氧气读数即可。使用干燥的环境空气进行校准时，含氧量读数应该为21.0%O₂ ±0.2%O₂。在实践中，环境空气很少是干燥的，需要进行湿度校正。第108页图26的图表显示了环境空气的预期校准读数，温度（T）和相对湿度（%RH）。

下表列出了调整湿度的气体浓度为20.95%O₂的含氧量读数（单位为%O₂）。其中还给出了不对OMT355变送器进行湿度校正的情况下（即，相对湿度设定为0%RH）测量潮湿气体时的读数的例子。表中还包括了气体稀释效应和相对湿度依赖性的影响。

T [C]	Relative Humidity [%RH]										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	21.0	21.0	21.0	21.0	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.8
5	21.0	21.0	21.0	20.9	20.9	20.9	20.9	20.8	20.8	20.8	20.8
10	21.0	21.0	20.9	20.9	20.9	20.8	20.8	20.8	20.7	20.7	20.7
15	21.0	21.0	20.9	20.9	20.8	20.8	20.7	20.7	20.6	20.6	20.6
20	21.0	20.9	20.9	20.8	20.8	20.7	20.6	20.6	20.5	20.4	20.4
25	21.0	20.9	20.8	20.8	20.7	20.6	20.5	20.4	20.3	20.3	20.2
30	21.0	20.9	20.8	20.7	20.6	20.4	20.3	20.2	20.1	20.0	19.9
35	21.0	20.9	20.7	20.6	20.4	20.3	20.1	20.0	19.8	19.7	19.6
40	21.0	20.8	20.6	20.4	20.2	20.1	19.9	19.7	19.5	19.3	19.1
45	21.0	20.8	20.5	20.3	20.0	19.8	19.5	19.3	19.1	18.8	18.6
50	21.0	20.7	20.4	20.1	19.7	19.4	19.1	18.8	18.5	18.2	17.9
55	21.0	20.6	20.2	19.8	19.4	19.0	18.6	18.3	17.9	17.5	17.2
60	21.0	20.5	20.0	19.5	19.0	18.5	18.1	17.6	17.1	16.7	16.2
65	21.0	20.4	19.7	19.1	18.5	17.9	17.3	16.8	16.2	15.6	15.1
70	21.0	20.2	19.4	18.7	17.9	17.2	16.5	15.8	15.1	14.4	13.8
75	21.0	20.0	19.1	18.2	17.3	16.4	15.5	14.7	13.8	13.0	12.2
80	21.0	19.8	18.7	17.5	16.5	15.4	14.4	13.4	12.4	11.4	10.4

图26 相对湿度下的含氧量读数

使用校准气体

为了简化OMT355的内联和取样版本的校准，维萨拉公司推荐使用正常的环境空气，详见第107页的使用环境空气一节。

参照气体的使用（如合成空气或者精密氧气浓度气体），请参照第102页校准和调整的硬件配置中有关启动的章节。

校准过程

锁定校准输出命令（ADJUST）

这一命令可以锁定所有输出的电流数值或者将其解锁。该命令可以用于检查已知参考气体或者在线调整期间的校准，因此读数的改变不会影响过程控制。

语法: **ADJUST** [on/off]<cr>

例如:

>adjust on

Outputs (analog, relay, POLL/Run and MT300) frozen

>

校准检查功能（Cal.C）

选择了校准检查功能**Cal.C**时，可以使用参考气体检查校准。同时，模拟输出被冻结在校准检查操作被激活的状态时刻。可以通过按下**Back**停止校准检查模式。



调整

注释

调整的特点是密码保护。密码键入后30分钟失效。如果在密码保护功能运行过程中密码过期了，该功能仍然会完成。密码过期后，为了执行密码保护功能，要再次键入密码。

注释

如果设备有错误，调整可能在此过程中的任何一点失败。因此，最好在 进行任何调整之前，弄清楚所有的错误。想获取有关弄清非致命错误和警告的指导，详见第151页错误显示一节。

注释

在进行任何调整之前，要确保环境参数根据调整环境设置。设置校准气体的压力、湿度和二氧化碳浓度的数值。通常，校准气体的湿度为 $0\text{g/m}^3\text{H}_2\text{O}$ 。氮气混合气体的二氧化碳浓度通常为 0vol-\%CO_2 。

调整后，将环境参数设置回工作气体的代表数值。欲了解更多关于环境参数代偿的资料，详见第89页环境参数代偿一节。

可能的调整

用户可以进行以下调整：

- 使用串行线路进行单点调整
- 使用本地界面进行单点调整
- 使用串行线路进行双点调整
- 使用本地界面进行双点调整
- 恢复出厂校准

单点调整可以更改测量增益或者抵消数值。如果给定的参考气体氧气浓度 $>10.5\%\text{O}_2$ ，单点调整的结果为一新的增益值，否则结果为一新的抵消值。双点调整的结果始终为新的增益和抵消数值两方面。

使用串行线路进行单点调整

生成单点调整命令（COXY1）

这一命令用于进行单点调整。当程序等待给定氧气浓度时，可以使用**R**命令，然后程序会连续打印出当前的含氧量读数。按下**Enter**键（在计算机键盘上）一次可以停止打印。也可以通过按下**Esc**键一次取消打印。

语法: **COXY1**<cr>

例如:

>coxy1

Customer calibration

Current condition/settings:

Pressure (bar) : 1.013

H2O (g/m3) : 0

CO2 (vol-%) : 0

Gas temperature (C) : 23.64

Internal temperature (C) : 24.84

If parameters are not correct, cancel calibration by ESC and change parameters

Connect ref gas to cuvette.

O2 (%): 21.20 Ref ?

O2 (%): 21.20 Ref ?

O2 (%): 21.20 Ref ?

O2 (%): 21.19 Ref ? 21

Calibration data:

Pressure setting (bar) : 1.013

Measured oxygen : 21.20

Given oxygen : 21.00

Gas temperature (C) : 23.65

Ref path temperature (C) : 24.85

New Gain : 0.990

Calibration ready - remember SAVE command

使用串行线路进行单点调整的过程

这种调整的结果是,新的增益或者抵消参数数值(基于所使用的参考浓度)被计算并且设置。

1. 输入**PASS "XXXX"** (密码), 并按下**Enter** (在计算机键盘上)。
2. 输入**ADJUST ON**, 按下**Enter**。

这一命令可以锁定所有的当前数值的输出。应该在在线调整期间使用此命令, 因此更改读数不会影响过程控制。如果将设备从工作区移走或者在调整过程中中断过程控制, 这一步可以省略。

>adjust on

Outputs (analog, relay, POLL/Run and MT300) frozen

3. 如果调整条件（气体压力、湿度和二氧化碳浓度）与变送器的操作条件不同，就要设置调整过程中变送器调整环境的环境参数。然后当变送器被重新安装回其操作环境中时，要将这些设置改回工作状态的表设置。想获取更多有关OMT355设定环境参数的信息，详见第100页的用单命令设置几个/所有环境参数（ENV）一节。
4. 键入单点调整命令**COXY1**，按下**Enter**。
5. 连接气体流入到位，并启动气体流量。
6. 校准开始。在这个阶段，可以选择使用以下命令：
Enter – 打印出最近一次测量结果或者停止连续打印。
R + Enter – 连续打印出测量结果，间隔时间大约为1秒。再次按下**Enter**停止打印结果。
Esc – 取消校准。
7. 观察读数何时稳定。键入参考气体浓度，并按下**Enter**。计算和显示出新的增益或者抵消参数数值。键入**COXY1**命令后开始输出：

>coxy1

Customer calibration

Current condition/settings:

Pressure (bar)	:	1.013
H2O (g/m3)	:	0
CO2 (vol-%)	:	0
Gas temperature (C)	:	23.64
Internal temperature (C)	:	24.84

If parameters are not correct, cancel calibration by ESC and change parameters.

Connect ref gas to cuvette.

O2 (%): 20.52 Ref ?

O2 (%): 20.51 Ref ?

O2 (%): 20.51 Ref ?

O2 (%): 20.51 Ref ? 20.50

Calibration data:

Pressure setting (bar) : 1.013

Measured oxygen : 20.51

Given oxygen : 20.50

Gas temperature (C) : 23.65

Ref path temperature (C) : 24.85

New Gain : 1.000

Calibration ready - remember SAVE command

>

8. 键入**SAVE**，按下**Enter**。新的数值被保存至EEPROM。

>save

EEPROM (basic) saved successfully

EEPROM (op) saved successfully

EEPROM (op_log1) saved successfully

EEPROM (op_log2) saved successfully

9. 键入**ADJUST OFF**，按下**Enter**。调整完成，输出恢复为显示测量结果。

>adjust off

Outputs to normal state

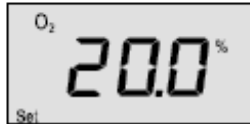
使用本地界面进行单点调整

单点调整功能（CAL1）

选择了单点调整功能**Cal1**时，模拟输出被冻结。

根据第101页第7章校准和调整（内联和采样室安装型OMT355）、第104页连接和系统的主要章节、第104页连接气体一节和第114页使用本地界面进行单点调整程序一节的指导设置参考气体和进行调整。

在任何时候都可以通过按下**Back**键中止调整。



使用本地界面进行单点调整的过程

基于所使用的参考浓度，调整改变增益或者抵消参数数值。氧气浓度低于10.5%O₂时，更改的是抵消数值，高于10.5%O₂时，更改的是增益值。

1. 从菜单中选择**Pass**，输入密码。输入密码后，菜单中出现更多选项。
2. 如果调整条件（气体压力、湿度和二氧化碳浓度）与变送器的操作条件不同，就要设置调整过程中变送器调整环境的环境参数。

然后当变送器被重新安装回其操作环境中时，要将这些设置改回工作状态的默认设置。想获取更多有关OMT355设定环境参数的信息，详见第89页的第6章设定环境参数。

3. 从菜单中选择**Cal1**。

在设备无任何非致命错误的情况下，这样可以启动调整模式。调整模式冻结了模拟输出和当前状态的RUN/POLL模式。

4. 连接参考气体。

5. 显示器上显示“Set 20.0%”。使用**Up/Dn**键设置正确的参考气体浓度（在0.1%）。按下**Ent**接受读数。注意，所测数值为常数即可。由于正在进行调整，因此数值本身是不正确的。

6. 设备转换为显示设定的浓度读数。读数稳定后，再次按下**Ent**。如果调整成功，会显示“PASS”的字样。

7. 设备计算新的增益或者抵消设置，开始显示正常的测量结果。这时，可以通过按下**Ent**接受调整或者按下**Back**取消操作。

显示器恢复显示测量结果。

使用串行线路进行双点调整

生成双点调整命令（COXY2）

这是双点调整命令。

语法: **COXY2**<cr>

例如:

>coxy2

Customer calibration

Current condition/settings :

Pressure (bar) : 1.013

H2O (g/m3) : 0

CO2 (vol-%) : 0

Gas temperature (C) : 23.66

Internal temperature (C) : 24.85

If parameters are not correct, cancel calibration by ESC and change parameters

Connect ref gas #1 to cuvette.

O2 (%): 20.99 Ref1 ? 21

Connect ref gas #2 to cuvette.

O2 (%): 10.05 Ref2 ? 10

Calibration data:

Pressure setting (bar) : 1.013

Point #1

Measured oxygen : 20.99

Given oxygen : 21.00

Gas temperature (C) : 23.65

Ref path temperature (C) : 24.84

Point #2

Measured oxygen : 10.05

Given oxygen : 10.00

Gas temperature (C) : 23.66

Ref path temperature (C) : 24.85

New Gain : 0.995

New Offset : 0.990

Calibration ready - remember SAVE command

使用串行线路进行双点调整的过程

调整的目的是计算和设置新的增益和抵消参数数值。双点调整程序是通过使用一种气体用于调整测量范围的低值和另一种气体用于调整测量范围的高值而进行的。它们可以是纯氮气（0.0%O₂）和氮气/氧气混合气体（例如21%O₂）。双点调整两种参考气体浓度之间的最小差异最小应该是4%O₂。首先使用哪种气体、最低值还是最高值作为参照并不重要。

1. 输入**PASS "XXXX"**（密码），并按下**Enter**（在计算机键盘上）。
2. 输入**ADJUST ON**，按下**Enter**。

这一命令可以锁定所有的当前数值的输出。应该在在线调整期间使用此命令，因此更改读数不会影响过程控制。如果将设备从工作区移走或者在调整过程中中断过程控制，这一步可以省略。

>adjust on

Outputs (analog, relay, POLL/Run and MT300) frozen

3. 如果调整条件（气体压力、湿度和二氧化碳浓度）与变送器的操作条件不同，就要设置调整过程中变送器调整环境的环境参数。然后当变送器被重新安装回其操作环境中时，要将这些设置改回工作状态的设置。想获取更多有关OMT355设定环境参数的信息，详见第89页第6章设定环境参数。
4. 键入双点调整命令**COXY2**，按下**Enter**。
5. 连接气体流入到位，并启动气体流量。
6. 校准开始。在这个阶段，可以选择使用以下命令：
 - Enter** – 打印出最近一次测量结果或者停止连续打印。
 - R + Enter** – 连续打印出测量结果，间隔时间大约为1秒。再次按下**Enter**停止打印结果。
 - Esc** – 取消校准。
7. 观察读数何时稳定。键入参考气体浓度作为第一参照，并按下**Enter**。键入**COXY2**命令后的输出：

>coxy2

Customer calibration

Current condition/settings:

Pressure (bar) : 1.013

H2O (g/m3) : 0

CO2 (vol-%) : 0

Gas temperature (C) : 23.66

Internal temperature(C) : 24.85

If parameters are not correct, cancel calibration by ESC and change parameters.

Connect ref gas #1 to cuvette.

O2 (%): 20.99 Ref1 ?

O2 (%): 20.99 Ref1 ?

O2 (%): 20.99 Ref1 ?

O2 (%): 20.99 Ref1 ? 21

Connect ref gas #2 to cuvette

8. 这时，开始第二种参考气体流量。观察读数何时稳定。键入参考气体浓度作为第二参照，按下**Enter**。计算和显示新的增益和抵消数值。

输出：

O2 (%): 10.05 Ref2 ?

O2 (%): 10.05 Ref2 ?

O2 (%): 10.05 Ref2 ?

O2 (%): 10.05 Ref2 ? 10

Calibration data:

Pressure setting (bar) : 1.013

Point #1

Measured oxygen : 20.99

Given oxygen : 21.00

Gas temperature (C) : 23.65

Ref path temperature (C) : 24.84

Point #2

```
Measured oxygen          : 10.05
Given oxygen             : 10.00
Gas temperature (C)      : 23.66
Ref path temperature (C) : 24.85
New Gain                 : 0.995
New Offset               : 0.990
Calibration ready - remember SAVE command
>
```

9. 例外情况是：可能会接收到错误的讯息，并没有新的数值被计算出来。

```
Error: Calibration points too close - Not calibrated
```

10. 输入**SAVE**，按下**Enter**。新的数值被保存至EEPROM。

```
>save
EEPROM (basic) saved successfully
EEPROM (op) saved successfully
EEPROM (op_log1) saved successfully
EEPROM (op_log2) saved successfully
```

11. 输入**ADJUST OFF**，按下**Enter**。调整完成，输出恢复至显示测量结果。

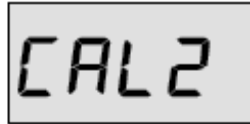
```
>adjust off
Outputs to normal state
```

使用本地界面进行双点调整

双点调整功能（CAL2）

此程序与单点校准是相同的，但是第二参考点的调整仍是自动的。使用本地界面进行双点调整程序的指导在下面的章节中有描述。

可以在任何时间通过按下**Back**键中断调整。



使用本地界面进行双点调整的过程

调整的目的是计算和设置新的增益和抵消参数数值。双点调整程序是通过使用一种气体用于调整测量范围的低值和另一种气体用于调整测量范围的高值而进行的。它们可以是纯氮气（0.0%O₂）和氮气/氧气混合气体（例如21%O₂）。双点调整两种参考气体浓度之间的最小差异最小应该是4%O₂。

1. 从菜单中选择**Pass**，输入密码。

输入密码后，菜单中会显示更多的选择。

2. 如果调整条件（气体压力、湿度和二氧化碳浓度）与变送器的操作条件不同，就要设置调整过程中变送器调整环境的环境参数。然后当变送器被重新安装回其操作环境中时，要将这些设置改回工作状态的表设置。想获取更多有关OMT355设定环境参数的信息，详见第89页第6章设定环境参数。
3. 从菜单中选择**Cal2**。在设备无任何非致命错误的情况下，这样可以启动调整模式。调整模式冻结了模拟输出和当前状态的RUN/POLL模式。
4. 连接第一（低点）参考点气体。
5. 显示器上显示“Set Lo 0.0%”。使用**Up/Dn**键设置正确的低点参考气体浓度（在0.1%）。按下**Ent**接受读数。注意，所测数值为常数即可。由于正在进行调整，因此数值本身是不正确的。
6. 设备转换为显示稳定浓度读数。读数稳定后，再次按下**Ent**。
7. 设备要求第二（高点）参考点气体，显示器显示为“Set Hi 10.0%”。这时，连接高点参考气体。

设备再次转换为显示稳定浓度读数。读数稳定后，再次按下**Ent**。如果调整成功，会显示“PASS”的字样。

8. 设备计算新的增益或者抵消设置，开始显示正常的测量结果。这时，可以通过按下**Ent**接受调整或者按下**Back**取消操作。

显示器恢复显示测量结果。

恢复出厂校准

恢复出厂校准命令（**FCRESTORE**）

要消除用户的校准，恢复出厂校准，请使用有效的串行通信设置开启终端程序，执行命令（需要密码）：

语法: **FCRESTORE**<cr>

例如:

```
>fcrestore
```

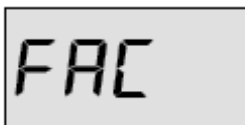
Customer calibration removed - remember SAVE command

保存更改，执行命令：

```
>save
```

恢复出厂校准功能（**Fac**）

要消除用户的校准，恢复出厂校准参数，请选择恢复出厂校准功能**Fac**（需要密码），并按下**Ent**两次。操作成功后会显示“PASS”的字样。



注释

执行命令**FCRESTORE**或者选择**Fac**设置参数gain=1和offset=0。

第8章

校准和调整（环境气体测量型OMT355）

本用户指南中，术语校准指的是将设备读数与参考浓度相比较。调整是指更改设备读数，以与参考浓度相对应。

在进行任何调整或者改变参数前，请仔细阅读相关指导。维萨拉公司对用户所做的任何参数或者设定的改变及调整不承担任何责任。如果需要技术支持或协助，请与维萨拉公司技术支持部联系（详见第152页的技术支持一节）。

警告

校准或者调整OMT355的环境测量版本时要特别小心。在周围环境配置的情况下，即认为整个变送器（包括探头和变送器壳体）被安装于要测量的改变氧气浓度的环境下。

这就要设置OMT355的环境测量版本的校准和调整的特殊规定，因为校准和调整气体应该存在于探头和变送器壳体中。这种配置往往是不切实际的。因此维萨拉公司建议使用以下简单方法程序：

- 校准（检查设备）：使用正常空气或者21.0%O₂校准气体。详见第126页校准一节。
- 调整：使用21.0%O₂调整气体和采样室进行单点调整。详见第130页调整一节。

想获取有关OMT355的环境测量版本及其与OMT355用户指南中产品在线版本的差异的信息，详见第15页第2章产品概述。

校准和调整的硬件配置

启动

仅仅通过观察变送器的测量读数就可以进行校准。进行校准或者调整之前，变送器要至少处于开启状态15分钟。用户需要使用串行线路或者本地键盘界面进行调整：

1. 使用4mm内六角（Allen）扳手打开变送器的背盖。
2. 如果想使用串行通信，请连接好串行线路电缆，使用有效的串行通信设置（默认设置为19200/8/N/1）打开终端程序。自我检测完成后，如有必要，通过使用**S**命令（或者按下**Esc**）停止打印含氧量测量结果。
3. 连接适当的气体装置（详见第125页校准和调整的供气方式一节），请遵循正确的校准或者调整程序（详见第126页校准一节和第130页调整一节）。

校准和调整的气体反馈装置

OMT355的环境测量版本要求校准和调整气体存在于探头和变送器的壳体内。

这种要求很容易达到，使用氧气浓度接近于正常环境空气氧气浓度（20.95%O₂）的气体进行校准和调整即可。

使用环境空气

环境空气可以用于校准。在这种情况下，将变送器暴露于环境条件下即可。详见第126页使用环境空气一节中的校准步骤。

使用瓶装校准调整气体

将探头插入采样室。稍微向下按，将其顺时针旋转45°。如果在插入探头时比较困难，请检查O型圈是否在正确的槽位上。校准气口均配备有1/8"NPT气体装置，直径为6mm。气体自由流动，所以室内不存在压力过大。

OMT355的环境测量版本要求校准和调整气体存在于探头和变送器壳体内。如上文所述的设置，变送器壳体内的气体应该是正常的环境空气，因此校准/调整气体的氧气浓度要接近环境空气（20.95%O₂）。

如果校准或调整气体浓度与所使用的环境空气有很大差别，应该注意：

- 校准（检查设备）可以矫正由于校准设置（校准气体未进入变送器壳体）导致的错误的变送器读数，详见第127页使用校准气体一节。

- 对于调整来说，也要进行必要的配置，以使变送器壳体中存在调整气体浓度。

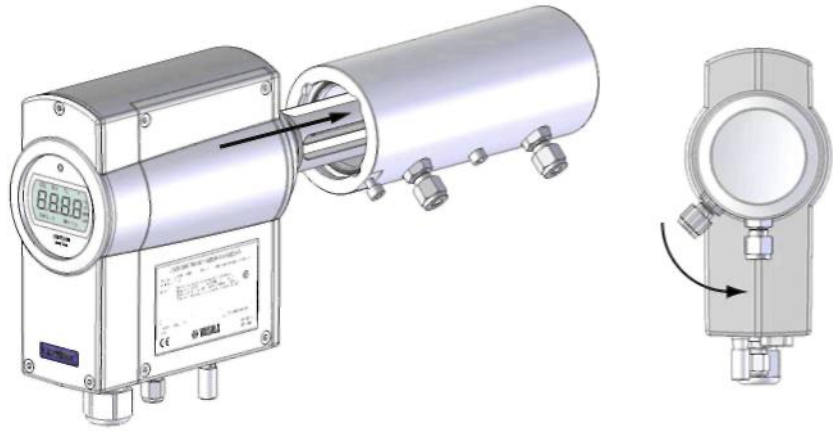


图27 将OMT355探头插入采样室

校准

使用环境空气

正常的环境空气为OMT355的校准提供了一种便捷的途径，因为干燥的环境空气的氧气浓度恒为20.95%O₂。此外，将变送器自然地暴露于正常的环境空气之下即可满足校准气体配置的要求（探头和变送器壳体内都要存在校准气体，即环境空气）。

使用环境空气进行校准，将变送器暴露于环境条件中并观察含氧量读数即可。使用干燥的环境空气进行校准时，含氧量读数应该为21.0%O₂±0.2%O₂。在实践中，环境空气很少是干燥的，需要进行湿度矫正。第127页图28中的表格显示了使用环境空气进行校准的预期读数，包括温度（T）和相对湿度（%RH）。

下表还列出了测量气体浓度为20.95%O₂以及交替湿度时的含氧量读数（单位为%O₂）。还给出了OMT355变送器未进行相对湿度校准（即相对湿度被设置为0%RH）的情况下所测湿度气体的读数的例子。表中还包括气体的稀释效应和相对湿度依赖性效应。

T [C]	Relative Humidity [%RH]										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	21.0	21.0	21.0	21.0	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.8
5	21.0	21.0	21.0	20.9	20.9	20.9	20.9	20.8	20.8	20.8	20.8
10	21.0	21.0	20.9	20.9	20.9	20.8	20.8	20.8	20.7	20.7	20.7
15	21.0	21.0	20.9	20.9	20.8	20.8	20.7	20.7	20.6	20.6	20.6
20	21.0	20.9	20.9	20.8	20.8	20.7	20.6	20.6	20.5	20.4	20.4
25	21.0	20.9	20.8	20.8	20.7	20.6	20.5	20.4	20.3	20.3	20.2
30	21.0	20.9	20.8	20.7	20.6	20.4	20.3	20.2	20.1	20.0	19.9
35	21.0	20.9	20.7	20.6	20.4	20.3	20.1	20.0	19.8	19.7	19.6
40	21.0	20.8	20.6	20.4	20.2	20.1	19.9	19.7	19.5	19.3	19.1
45	21.0	20.8	20.5	20.3	20.0	19.8	19.5	19.3	19.1	18.8	18.6
50	21.0	20.7	20.4	20.1	19.7	19.4	19.1	18.8	18.5	18.2	17.9
55	21.0	20.6	20.2	19.8	19.4	19.0	18.6	18.3	17.9	17.5	17.2
60	21.0	20.5	20.0	19.5	19.0	18.5	18.1	17.6	17.1	16.7	16.2
65	21.0	20.4	19.7	19.1	18.5	17.9	17.3	16.8	16.2	15.6	15.1
70	21.0	20.2	19.4	18.7	17.9	17.2	16.5	15.8	15.1	14.4	13.8
75	21.0	20.0	19.1	18.2	17.3	16.4	15.5	14.7	13.8	13.0	12.2
80	21.0	19.8	18.7	17.5	16.5	15.4	14.4	13.4	12.4	11.4	10.4

图28 交替湿度下的含氧量读数

使用校准气体

为了简化OMT355环境测量版本的校准，维萨拉公司建议使用正常的环境空气，详见第126页使用环境空气。

如果使用校准气体（如合成空气或者精密氧气浓度气体），请参考第124页校准和调整的硬件配置和第125页使用瓶装校准调整气体来安排设置。

因为只有变送器的探头部分在已知氧气浓度（即校准气体的氧气浓度）内，因此OMT355变送器的环境气体测量版本不显示该校准气体浓度。在第128页图29中可以找到：在这种校准气体配置中，OMT355的环境测量版本的正确读数。

下图显示的是校准气体只进入采样室时 (即变送器壳体未在校准气体环境中) 环境气体测量型OMT355的读数。

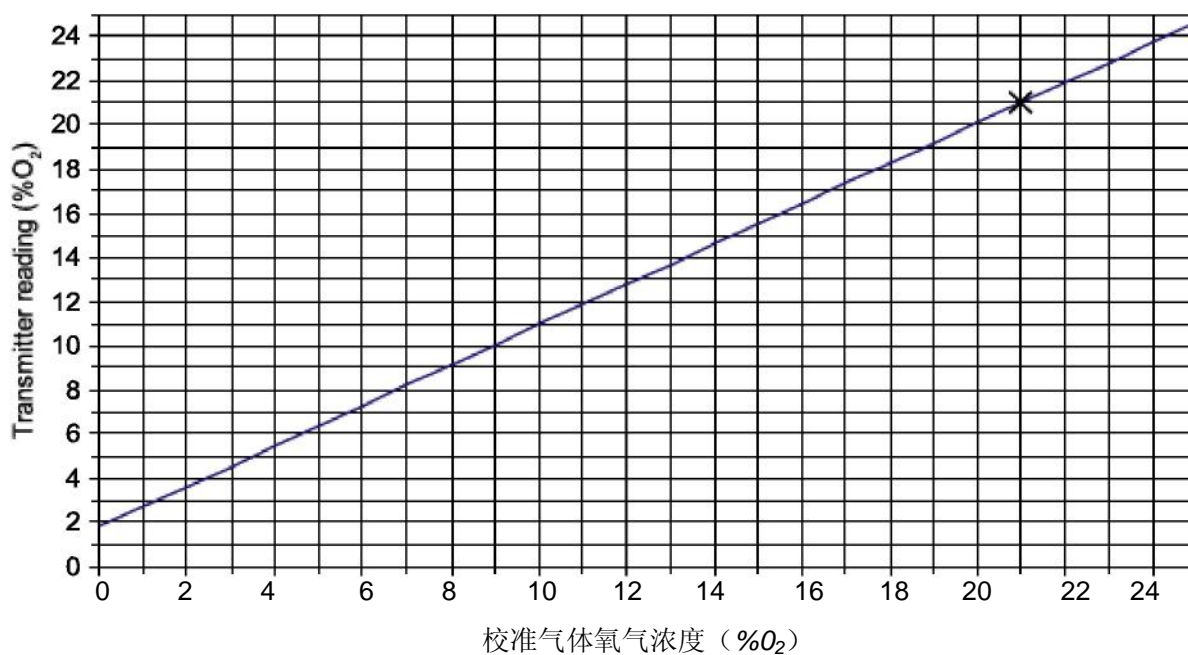


图29 环境气体测量型OMT355的校准气体氧气浓度读数

校准气体信息

OMT355的出厂校准是使用干燥的氮气和氧气混合物进行的。校准气体的湿度和二氧化碳含量为0%。最好使用氮气混合气体调整OMT355。对于OMT355的校准和调整，气体流速为大约0.5升/分就足够了，但是要想在校准和调整期间获取更快的反应速度，请使用较高流速。但是，如果流速越高，气体压力越大，就需要使用较大的管道，以排出气体。

注释

进行校准/调整时，要为气体浓度稳定留出足够的时间。

校准过程

锁定校准输出命令（ADJUST）

这一命令可以锁定所有当前数值的输出，或者将其解锁。该命令可以用于检查校准是否与已知参考气体或者在线调整期间相符，因此更改读数不会影响过程控制。

语法: **ADJUST** [on/off]<cr>

例如: >adjust on Outputs (analog, relay, POLL/Run and MT300) frozen

校准检查功能（Cal.C）

选择了校准检查功能**Cal.C**时，可以使用参考气体检查校准。同时，校准检查操作被激活后，模拟输出被冻结。可以通过按下**Ent**停止校准检查模式。



调整

对于OMT355的环境测量版本，维萨拉公司建议使用氧气浓度为大约21%O₂的干燥氧气/氮气混合气体进行单点调整。

OMT355的环境测量版本要求调整气体浓度存在于探头和变送器壳体内。

为了简化调整配置，调整气体浓度应该等于或者接近正常环境空气的氧气浓度（20.95%O₂）。这样一来，调整气体可以只进入采样室，变送器壳体内的气体浓度为环境空气。详见第124页校准和调整的硬件配置和第125页校准和调整的气体反馈装置。

注释

调整受密码保护。密码键入30分钟后失效。如果在密码保护功能运行期间密码失效，该功能仍会完成。密码过期后，要使用密码保护功能，要再次键入密码。

注释

如果设备有错误，调整会在过程中的任何一点失败。因此在尝试任何调整之前，最好弄清楚所有的错误。详见第151页错误显示中有关弄清楚非致命错误和警告的指导。

注释

尝试任何调整之前，要确保环境参数是根据调整环境设置的。设置调整气体的压力、湿度和二氧化碳浓度数值。通常校准气体的湿度为0g/m³H₂O。氮气混合气体的二氧化碳浓度通常为0vol-%CO₂。进行调整后，将环境参数设置回代表工作气体数值。想获取更多有关环境参数代偿的信息，详见第89页环境参数代偿。

环境测量版本可能的调整

用户可以进行以下调整：

- 使用串行线路进行单点调整（等于或者接近于21.0%O₂）。
- 使用本地界面进行单点调整（等于或者接近于21.0%O₂）。
- 恢复出厂校准。

单点调整可以更改测量增益或者抵消数值。如果给定的参考气体氧气浓度 >10.5%O₂，那么单点调整的结果是一个新的增益值，否则结果为一个新的抵消值。双点调整的结果是新的增益和抵消数值。

使用串行线路进行单点调整

单点调整命令（COXY1）

这一命令用于进行单点调整。当程序等待给定氧气浓度时，可以使用**R**命令，然后程序会连续打印出当前的含氧量读数。按下**Enter**键（在计算机键盘上）一次可以停止打印。也可以通过按下**Esc**键一次取消打印。语法：**COXY1<cr>**

例如：

```
>coxy1
```

```
Customer calibration
```

```
Current condition/settings:
```

```
Pressure (bar)           : 1.013
```

```
H2O (g/m3)              : 0
```

```
CO2 (vol-%)             : 0
```

```
Gas temperature (C)     : 23.64
```

```
Internal temperature (C) : 24.84
```

```
If parameters are not correct, cancel calibration by ESC and change parameters
```

```
Connect ref gas to cuvette.
```

```
O2 (%): 21.20 Ref ?
```

```
O2 (%): 21.20 Ref ?
```

```
O2 (%): 21.20 Ref ?
```

```
O2 (%): 21.19 Ref ? 21
```

```
Calibration data:
```

```
Pressure setting (bar)   : 1.013
```

```
Measured oxygen         : 21.20
```

```
Given oxygen            : 21.00
```

```
Gas temperature (C)     : 23.65
```

```
Ref path temperature (C) : 24.85
```

```
New Gain                : 0.990
```

```
Calibration ready - remember SAVE command
```

使用串行线路进行单点调整的过程

这种调整的结果是，新的增益或者抵消参数数值（基于所使用的参考浓度）被计算并且设置。

1. 输入**PASS "XXXX"**（密码），并按下**Enter**（在计算机键盘上）。
2. 输入**ADJUST ON**，按下**Enter**。

>adjust on

Outputs (analog, relay, POLL/Run and MT300) frozen

这一命令可以锁定所有的当前数值的输出。应该在线调整期间使用此命令，因此更改读数不会影响过程控制。如果将设备从工作区移走或者在调整过程中中断过程控制，这一步可以省略。

如果调整条件（气体压力、湿度和二氧化碳浓度）与变送器的正常操作条件不同，就要设置调整过程中变送器调整环境的环境参数。然后当变送器被重新安装回其操作环境中时，要将这些设置改回工作状态的设置。想获取更多有关OMT355设定环境参数的信息，详见第89页的第6章设定环境参数。

3. 键入单点调整命令**COXY1**，按下**Enter**。
4. 连接气体流入到位，并启动气体流量。

校准开始。在这个阶段，可以选择使用以下命令：

- **Enter** – 打印出最近一次测量结果或者停止连续打印。
- **R + Enter** – 连续打印出测量结果，间隔时间大约为1秒。再次按下**Enter**停止打印结果。
- **Esc** – 取消校准。

5. 观察读数何时稳定。键入参考气体浓度，并按下**Enter**。

计算和显示出新的增益或者抵消参数数值。

键入**COXY1**命令后的输出：

```
>coxy1
```

Customer calibration

Current condition/settings:

```
Pressure (bar)           : 1.013
H2O (g/m3)              : 0
CO2 (vol-%)             : 0
Gas temperature (C)     : 23.64
Internal temperature (C) : 24.84
```

If parameters are not correct, cancel calibration by ESC and change parameters.

Connect ref gas to cuvette.

```
O2 (%): 20.52 Ref ?
```

```
O2 (%): 20.51 Ref ?
```

```
O2 (%): 20.51 Ref ? 20.50
```

Calibration data:

```
Pressure setting (bar)   : 1.013
Measured oxygen          : 20.51
Given oxygen            : 20.50
Gas temperature (C)     : 23.65
Ref path temperature (C) : 24.85
New Gain                 : 1.000
```

Calibration ready - remember SAVE command

6. 键入**SAVE**，按下**Enter**。新的数值被保存至EEPROM。

```
>save
```

```
EEPROM (op) saved successfully
```

```
EEPROM (op_log1) saved successfully
```

```
EEPROM (op_log2) saved successfully
```

- 7 键入**ADJUST OFF**，按下**Enter**。

```
>adjust off
```

Outputs to normal state

调整完成，输出恢复为显示测量结果。

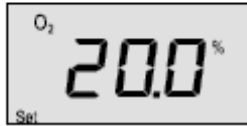
使用本地界面进行单点调整

单点调整功能（CAL1）

选择了单点调整功能**Cal1**时，模拟输出被冻结。

根据第123页第8章校准和调整（环境气体测量型OMT355）、第125页校准和调整的气体反馈装置主要章节和第136页使用本地界面进行单点调整一节指导设置参考气体和进行调整。

在任何时候都可以通过按下**Back**键中止调整。



使用本地界面进行单点调整的过程

基于所使用的参考浓度，调整改变增益或者抵消参数数值。氧气浓度低于10.5%O₂时，更改的是抵消数值，高于10.5%O₂时，更改的是增益值。

1. 从菜单中选择**Pass**，输入密码。输入密码后，菜单中出现更多选项。
如果调整条件（气体压力、湿度和二氧化碳浓度）与变送器的操作条件不同，就要设置调整过程中变送器调整环境的环境参数。

然后当变送器被重新安装回其操作环境中时，要将这些设置改回工作状态的默认设置。想获取更多有关OMT355设定环境参数的信息，详见第89页的第6章设定环境参数。

2. 从菜单中选择**Cal1**。

在设备无任何非致命错误的情况下，这样可以启动调整模式。调整模式冻结了模拟输出和当前状态的RUN/POLL模式。

3. 连接参考气体。

显示器上显示“Set 20.0%”。

4. 使用**Up/Dn**键设置正确的参考气体浓度（在0.1%）。按下**Ent**接受读数。设备转换为显示稳定浓度读数。

注意，所测数值为常数即可。由于正在进行调整，因此数值本身是不正确的。

5. 读数稳定后，再次按下**Ent**。

如果调整成功，会显示“PASS”的字样。设备计算新的增益或者抵消设置，开始显示正常的测量结果。

6. 这时，可以通过按下**Ent**接受调整或者按下**Back**取消操作。

显示器恢复显示测量结果。

恢复出厂校准

恢复出厂校准命令（FCRESTORE）

要消除用户的校准，恢复出厂校准，请使用有效的串行通信设置开启终端程序，执行命令（需要密码）：

语法: **FCRESTORE**<cr>

例如:

```
>fcrestore
```

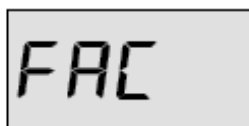
Customer calibration removed - remember SAVE command

使用SAVE命令保存更改，执行命令:

```
>save
```

恢复出厂校准功能（Fac）

要消除用户的校准，恢复出厂校准参数，请选择恢复出厂校准功能**Fac**（需要密码），并按下**Ent**两次。操作成功后会显示“PASS”的字样。



注释

执行命令**FCRESTORE**或者选择**Fac**设置参数gain=1和offset=0。

第9章

维修

现场维修

清洗光学配件

警告

OMT355是一种3R激光产品。

正常的设备装卸和操作对人眼是安全的，因为激光辐射是平行的且保持在探头内，如第22页图7所示。没有激光辐射超出探头之外。

不过，光学配件的清洗要求用户够到探头内的光学配件表面。进行任何清洗程序之前，要将变送器关掉，使进入探头的清洗工具等不会导致激光辐射超出探头之外的不良反射。

进行控制或调整、或者执行规定程序外的其他程序会导致有害辐射的暴露。

OMT355是专为工业生产过程设计的，其光学配件可以耐受一些污垢，但同时测量信号减少。还有，重要的是要尽可能地保持光学配件的清洁，最好在每次进行维修、变送器发出维修警告或者传感器错误警告显示丢失了过多光线的情况下，都清洗光学配件，可以通过串行或者本地界面检查信号强度，详见第84页测量信号强度命令（SIL）一节和第84页信号强度显示功能（Sil）一节。

警告

提防高浓度的氧气：它可以促进燃烧，与可燃物质接触会导致剧烈反应。当测量高氧浓度时，要确保整个探头再次插入变送器之前是清洁的。

使用溶剂清洗光学配件

使用有机溶剂清洗光学配件时，要确保所使用的溶剂与传感器的密封材料是相容的。SPECTRACAP[®]-1的密封材料为三元乙丙橡胶（EPDM）。SPECTRACAP[®]-2的密封材料是Kalrez[®] Spectrum 6375，可以使用几乎任何一种有机溶剂进行清洗。

清洗镜面

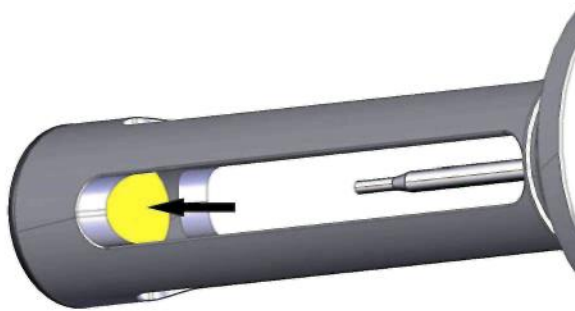


图30 氧气测量探头中镜面的位置

1. 拆除过滤器。详见第143页更换过滤器的相关指导。
2. 将清洁的、仪表等级的或者更加清洁的空气吹向镜面，以消除松散颗粒。如果光学配件上仍有一些污垢，继续步骤3。
3. 将一些蒸馏水倒在镜面上，使整个镜面的表面都被水覆盖。倒出多余的水。
4. 取一张柔软、清洁的纸（光学或者清洁室级别用纸），轻轻地旋转擦干镜面表面。

5. 如果用水清洗后镜面的表面仍然看起来有些脏，要用纯乙醇或异丙醇（或其他合适的溶剂，见第140页用溶剂清洗光学配件一节）再次清洗。倒出多余的水时要小心，不要弄湿探头另一端的光学配件表面。

经过清洗，表面要像清洁的镜面表面一样。不应该有任何油斑、斑点或灰尘。清洗过后要更换过滤器。

清洗镜头

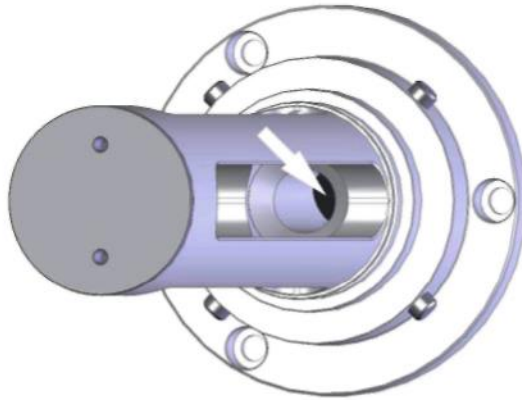


图31 氧气测量探头中镜头的位置

注释

镜头位于一直径为11,5mm的空腔底部，很难够到。在任何情况下都要小心，不要损伤镜头。

1. 拆除过滤器。详见第143页过滤器更换的相关指导。
2. 使用清洁的、仪表等级的或者更加清洁的空气消除尘土、松散颗粒和其他此类污垢。
3. 然后，如果有必要的话，使用蒸馏水消除水溶性污物。
4. 如果用水清洗后镜头的表面仍然看起来有些脏，要用纯乙醇或异丙醇（或其他合适的溶剂，详见第140页使用溶剂清洗光学配件一节）再次清洗。倒出多余的水时要小心，不要弄湿尚未清洗的的光学配件表面。

清洗过后要更换过滤器。

警告

不允许对镜头进行物理性清洁（擦拭），如使用棉花擦拭。

更换耗材

OMT355过滤器



图32 不锈钢网格和聚四氟乙烯（PTFE）过滤器

为了避免污染，握持PTFE过滤器时，只能握持过滤器开口端的固体部分，或者过滤器封闭端的封闭尖和边缘（过滤器被安装在探头上后，这些区域是不工作的）。第142页图32中的箭头指示了握持PTFE过滤器的安全点。

更换过滤器

清洗和更换不锈钢网过滤器

该网格过滤器是由耐酸不锈钢制成的，可以使用最常见的清洁剂进行清洁。清洁过滤器之前，首先要把它从变送器上取下。清洗后，彻底干燥过滤器，插回变送器之前要确保空气可通过网状过滤器。

即使彻底清洗，过滤器仍然肮脏或阻滞时，就需要更换不锈钢过滤器。请按照以下步骤更换过滤器：

1. 拧下不锈钢网格过滤器。
2. 将过滤器更换为新的，并在原位拧紧。

更换PTFE过滤器

警告

为了避免污染，握持PTFE过滤器时仅可握持特定部位，如第142页图32所示。

避免触摸、摩擦、或刮擦PTFE过滤器的正面，因为这样会阻塞过滤器。

PTFE过滤器可以非常有效地防止液态水进入测量用光学配件。它还可以很好地防止灰尘和其他污物以及微小颗粒的污染，但是它可以透过有机溶剂和水蒸气。需要经常检查和更换PTFE过滤器，以便其为传感器提供足够的气体流量。请按照以下步骤更换过滤器：

1. 使用O型环密封氧气测量探头的基底部，固定PTFE过滤器。紧紧握住过滤器，将它滑过O型环密封并拉至松散。握持过滤器时一定要遵循上述指导。拆除使用过的O型环密封。
2. 将O型环密封更换为新的。小心地将密封滚动进入氧气测量探头基底部的槽内。避免过度滑动O型环，或者探头的金属边过度摩擦O型环，因为这样会破坏密封。

3. 更换过滤器时，润滑过滤器开口端的内面可以使过滤器更加容易地滑过O型环密封。为测量范围为0/2 ...25%O₂的变送器使用硅脂，为测量范围为0/2 ...100%O₂的变送器使用杜邦Krytox®或相似物。通过仅握持过滤器开口端的固体部分将其滑动并固定到位，或者（如果有必要）用手指按下过滤器的闭合尖端。

注释

将PTFE过滤器从网格过滤器中拆除是很困难的。它们往往一起从变送器上脱落。

零件和配件**表10 可选零件和配件**

零件	订购代码
不锈钢网	216615
带有EPDM O型环的PTFE过滤器	217055
带有Kalrez® O型环的PTFE过滤器	217056
带有EPDM O型环的法兰适配器	217053
带有Kalrez® O型环的法兰适配器	217054
墙上安装托架	216653
带有EPDM的样本/校准管	217052
带有Kalrez®的样本/校准管	216619
电缆腺	214728SP
电线管配件	217197
变送器主体连接器	214806SP
采样室/flange适配器的EPDM O型环	217198
采样室/flange适配器的Kalrez® O型环	217199
连接电缆，2米	GMP343Z200SP
连接电缆，6米	GMP343Z600SP
连接电缆，10米	GMP343Z1000SP
8条电缆的分线盒	junctionbox-8
串行界面电缆	19446ZZ
USB-RJ45串行界面电缆	219685
EPDM 法兰适配器垫片	216347
Kalrez® 法兰适配器垫片	216833

第10章

故障排除

操作错误

OMT355可以监视自己的操作及许多硬件元件的状态。在自我检测和正常操作中可以发现错误。如果出现错误，变送器便根据错误的严重程度将自己设置为一种特殊的状态。

自检

启动时，变送器会运行自我检测，以检查变送器电子元件和测量信号的相关功能。

下面是变送器自我检测输出的例子：

OMT300 - Version STD 1.08

Vaisala Oyj, 2004-2006

>

SELF TEST STARTS

Voltages:	OK
TEC current sense zero:	OK
I/O Expander:	OK
LCD Drivers:	OK
ADC2 communication:	OK
Digipots communication:	OK
Temperature measurements:	OK

Peltier Driver:	OK
Laser current:	OK
Signal from sensor:	OK
Gain and offset controls:	OK

SELF TEST ENDS

ERR EVENT:ACT 37: NO MEASUREMENT RESULTS

>

ERR EVENT: ACT 33: LASER TEMPERATURE NOT REACHED

>

ERR EVENT:DEACT 33:LASER TEMPERATURE NOT REACHED

>

ERR EVENT:DEACT 37:NO MEASUREMENT RESULTS

>

以上变送器的自我检测输出例子显示：检测后即时发现两个错误（**#33: LASER TEMPERATURE NOT REACHED**[未达到激光温度]和 **#37: NO MEASUREMENT RESULTS**[无测量结果]）。这是正常的，几分钟后将达到激光温度，变送器开始输出读数。

一些外部条件也可能导致变送器自我检测失败，如探头完全凝结，镜头和镜面上有雾。在这种情况下，信号等级不足，但是一段时间后外部条件可以改善。如果由于外部条件导致自我检测失败，变送器会在**10**分钟后重启。

操作过程中的错误检查

操作过程中，变送器监视几个信号等级，如激光的状态。操作期间可能发生的错误包括：低信号等级（**#31: SIGNAL LEVEL LOW**）、模拟输出范围（**#38: ANALOG OUTPUT RANGE**）、或者不稳定的激光温度（**#33: LASER TEMPERATURE NOT REACHED**）。

低信号等级可能的原因是镜头和/或镜面凝结或者弄脏。含氧量测量和读数良好时会显示模拟输出范围错误，但是不能通过模拟输出送出，因为比例为信号超出范围。发生这一错误时，要重新定标模拟输出至正确范围。

激光温度一般在两种不同类型的情况下可变得不稳定。二极管激光半导体芯片需要在恒温下运行。所以，如果温度变化过快，激光温度可能会暂时超出范围，不过通常会在短短几秒钟之内纠正激光温度控制器。

但是，变送器硬件维持芯片及其周围环境之间的温度差异能力是有限的。举例来说，硬件的制冷能力最大为80°C，所以超出这一温度时，变送器即显示错误信息，设置为非致命错误状态，直至工作条件改善才会清除此状态。

错误控制和错误种类

错误分为三类：

- 致命错误，会导致永久性错误状态。该设备肯定需要维修。
- 非致命错误，如果某些条件得到满足会自动消失。也可以使用手工操作停止这些错误。
- 警告。发生警告时，测量继续，但是会发出维修请求。可以使用手工操作停止警告。

所有错误都可以在启动时清除。错误事件被保存在EEPROM中。

致命错误

下表列出了检测到致命错误时不同的变送器输出。

表11 检测出致命错误后的动作

模拟输出	可编程，默认值 = 3 mA
发光二极管	红色的发光二极管快速闪烁
继电器	打开
显示器	显示错误代码
工作界面	STOP模式： 发送错误信息 RUN模式： O2值 = ***.** POLL模式： O2值 = ***.**

表11 检测出致命错误后的动作

用户界面	STOP模式： 发送错误信息 RUN模式： O2值 = ***.** POLL模式： O2值 = ***.**
错误计数	错误计数增加
错误日志	错误被写入日志

非致命错误

下表列出了检测到非致命错误时不同的变送器输出。

表12 检测出非致命错误后的动作

模拟输出	可编程，默认值 = 3 mA
发光二极管	红色的发光二极管缓慢闪烁
继电器	打开
显示器	显示错误代码 ¹
工作界面	STOP模式： 发送错误信息 RUN模式： O2值 = ***.** POLL模式： O2值 = ***.**
用户界面	STOP模式： 发送错误信息 RUN模式： O2值 = ***.** POLL模式： O2值 = ***.**
错误计数	错误计数增加
错误日志	错误被写入日志

1. 如果发送错误#38： ANALOG OUTPUT RANGE（模拟输出范围），显示器则交替显示错误信息和含氧量读数。这是因为氧气测量和读数均良好，但是由于比例超出模拟信号范围，因此它们不能通过模拟输出传送。

警告

下表列出了检测到警告时不同的变送器输出。

表13 检测出报警后的动作

模拟输出	正常操作
发光二极管	绿色二极管闪烁
继电器	正常操作
显示器	正常操作
工作界面	STOP模式： 发送错误信息 RUN模式： 正常操作 POLL模式： 正常操作

表13 检测出报警后的动作

用户界面	STOP模式： 发送错误信息 RUN模式： 正常操作 POLL模式： 正常操作
错误计数	错误计数增加
错误日志	错误被写入日志

紧急关机状态

除上述错误种类外，还有一些失误，如处理器失效和记忆错误，导致变送器进入紧急关机状态，设备不再开启。下表列出了紧急关机状态下不同的变送器输出状态：

表14 紧急关机行为

模拟输出	0.0 mA
发光二极管	红色二极管亮
继电器	打开

显示错误控制状态（ERR）

这一命令可以显示错误控制对象和激活错误的状态。

提示: **ERR**<cr>

例如:

```
>err
```

```
*** ERROR CONTROL (ERR) ***
```

```
Mode          : ON
```

```
State         : WARNING
```

```
ERRORS:
```

```
WARNING      : WATCHDOG RESET OCCURRED
```

```
>
```

显示错误日志（ERRL）

这一命令可以显示错误日志中的事件。

提示: **ERRL**<cr>

例如:

```
>errl
T(h)T(ms)EventError
3043991ACT NO MEASUREMENT RESULTS
30461191ACT LASER TEMPERATURE NOT REACHED
30478691DEACTLASER TEMPERATURE NOT REACHED
30499091DEACTDEACTNO MEASUREMENT RESULTS
>
```

显示检测错误（ERRS）

这一命令可以显示设备当前所有的活跃错误。

提示: **ERRS**<cr>

例如:

```
>errs
ERROR: LOW SIGNAL
ERROR: FP SLOPE FAILURE
>
```

显示错误表（ERRT）

这一命令可以显示错误表。

提示: **ERRT**<cr>

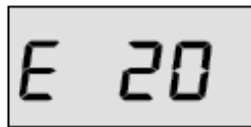
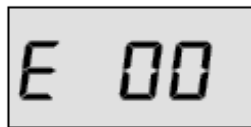
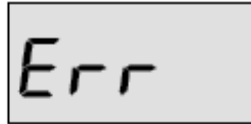
例如:

```
>errt
# :St :Cnt :CategoryError text
1:OFF: 0:FATALEEPROM BASIC PARAMS NOT AVAILABLE
2:OFF: 0:FATALEEPROM OPERATION PARAMS NOT AVAILABLE
...
31:OFF: 0:NON FATALSIGNAL LEVEL LOW
32:OFF: 0:NON FATALSIGNAL CUT
...
52:OFF: 0:WARNINGEEPROM LOG&STATS CORRUPTED
53:OFF: 0:WARNINGWATCHDOG RESET OCCURRED
```

错误显示

如果无错误，会显示“E 00”的字样。

有有错误时，会首先显示最严重的错误。可以通过按下**Up/Dn**键在错误列表中上下滚动查看其他错误。按下**Ent**两次可以复位非致命错误和警告。



错误表

下表列出了OMT355软件检测到的错误。首先列出最严重的错误。与每个错误有关的错误文字给出了错误原因的描述。

表15 错误表

错误编码 #	错误种类	错误文字
1	致命	EEPROM BASIC PARAMS NOT AVAILABLE (无EEPROM基本参数)
2	致命	EEPROM OPERATION PARAMS NOT AVAILABLE (无EEPROM操作参数)
3	致命	LASER CURRENT OUT OF RANGE (激光电流超出范围)
4	致命	SIGNAL LEVEL HIGH (信号等级高)
5	致命	LASER TEMPERATURE SENSOR FAILURE (激光温度传感器故障)
6	致命	GAS 1 TEMPERATURE SENSOR FAILURE (气体1温度传感器故障)
7	致命	GAS 2 TEMPERATURE SENSOR FAILURE (气体2温度传感器故障)
8	致命	IO-EXPANDER CONNECTION (IO-膨胀连接)
9	致命	LCD-DRIVER CONNECTION (LCD-驱动连接)
10	致命	ADC2

表15 错误表

错误编码 #	错误种类	错误文字
11	致命	DIGIPOT CONNECTION (DIGIPOT连接)
12	致命	PELTIER (半导体制冷)
13	致命	LASER CURRENT MEASUREMENT (激光电流测量)
14	致命	FRONT END CONTROLS (前端控制)
15	致命	PELTIER CURRENT SENSE (PELTIER电流检测)
16	致命	VAC LIMIT REACHED (已达极限VAC)
17	致命	SUPPLY VOLTAGES (供电电压)
31	非致命	SIGNAL LEVEL LOW (信号等级低)
32	非致命	SIGNAL CUT (信号削减)
33	非致命	LASER TEMPERATURE NOT REACHED (未达到激光温度)
34	非致命	PEAK LOST (峰值丢失)
35	非致命	TOO LOW SUPPLY VOLTAGE (供电电压过低)
36	非致命	ANALOG OUTPUT LOAD TOO HIGH (模拟输出负荷过高)
37	非致命	NO MEASUREMENT RESULTS (无测量结果)
38	非致命	ANALOG OUTPUT RANGE (模拟输出范围)
51	警告	SIGNAL QUITE LOW (信号太弱)
52	警告	EEPROM LOG&STATS CORRUPTED (EEPROM日志和统计被破坏)
53	警告	WATCHDOG RESET OCCURRED (把定时器重启)

技术支持

如果有技术问题，请与维萨拉公司技术支持部联系：

E-mail helpdesk@vaisala.com

传真 +358 9 8949 2790

返厂指南

如果产品需要维修，请按照以下指南进行，以加快这一进程，并避免额外的费用。

1. 阅读保修信息。
2. 与维萨拉公司服务部联系索取指南（详见下一页的联系方式），最好通过电子邮件或者传真联系。请包括一个描述问题的问题报告。
3. 根据维萨拉公司维修人员的指示进行。

维萨拉服务中心

维萨拉服务中心可以进行校准和调整，还可以提供维修和零部件服务。维萨拉 SPECTRACAP[®]氧气变送器OMT355的维修由欧洲服务中心进行。

欧洲服务中心

维萨拉设备服务中心, Vanha Nurmijärventie 21 FIN-01670, 芬兰Vantaa

电话 +358 9 8949 2658

传真 +358 9 8949 2295

E-mail instruments.service@vaisala.com

www.vaisala.com

第11章

技术数据

规范

表16 性能

性能	描述/数值
典型测量范围（可扩展）用于 过程测量 环境空气测量	0 ... 25%O ₂ 或者0 ... 100%O ₂ 2 ... 25%O ₂
准确性，包括噪声、线性度和可重复性	±0.2%O ₂
超出温度范围的温度依赖性	读数±2%，最大dT/dt 1°C/分钟
稳定性	零点漂移±0.1%O ₂ /年 跨度漂移±0.8%读数/年
测量响应时间 静止空气中(T ₆₃ /T ₉₀) 无过滤器 带有不锈钢网 带有不锈钢网和PTFE（聚四氟乙烯）	10 s / 20 s 10 s / 25 s 30 s / 70 s
启用代偿时的压力依赖性	±0.25 ... 0%读数(0.8 ... 1.4 bar _a)
禁用代偿时的压力依赖性	-2 ... 0%读数(0.8 ... 1.2 bar _a) -5 ... 0% of 读数(0.8 ... 1.4 bar _a)
操作压力范围	0.8 ... 1.4 bar _a
上电时间	2.5分钟
预热时间（至全规范）	3分钟

表17 背景气体效果

性能	描述/数值
二氧化碳对氧气读数的影响 (0 ... 50vol-%CO ₂) 如果禁用代偿 如果启用代偿	-0.15%读数/vol-%CO ₂ ±0.5%读数
湿度的影响 (g/m ³ H ₂ O) 氧气读数 如果禁用代偿 如果启用代偿	-0.03%读数/ g/m ³ H ₂ O ±0.5%读数(0 ... 100g/m ³ H ₂ O) ±1%读数(0 ...300 g/m ³ H ₂ O) 注: 300g/m ³ H ₂ O等于100 %RH @ 80 °C

表18 操作环境

性能	描述/数值
操作温度范围 探头 (在线安装) 电子元件 (壳体) 变送器 (环境空气测量)	-20 ... +80 °C -40 ... +60 °C -20 ... +60 °C
存储温度范围	-55 ... +80 °C
操作压力范围	0.8 ... 1.4 bar _a
CE 柔性	IEC(EN)-61326
安全性	3R级激光产品, 详见第22页的眼睛安全和第139页的清洗光学元件中有关设备的眼睛安全指导。

表19 输入和输出

性能	描述/数值
电压输入范围	11 ... 36 VDC
功率消耗 最大值 典型值	6 W @ 80 °C 3 W @ 25 °C
最大电流消耗 U _{in} = 11 VDC U _{in} = 24 VDC	550 mA 250 mA

表19 输入和输出

性能	描述/数值
模拟输出 最大负荷 准确度 温度依赖性	0/4 ... 20mA, 电源 500Ω ±0.05 % of FS ±0.005 % / °C
串行输出 (双线, 非隔离)	RS-485
警报/控制继电器	30 VAC / 60 VDC
串行输出 (注: 仅供维修使用)	RS232C
连接	螺杆末端, 0.5 ... 1.5mm ² RS232C的RJ45连接器
显示器	7段液晶显示器
发光二极管	双色; 红色/绿色
信号面和土地之间的电阻	10 MΩ

表20 获准和达到的标准

性能	描述/数值
DNV式获准	(待定)
EN 50104, 可燃气体、有毒气体或者氧气的检测和测量用电气设备-设备使用软件和/或数字技术的性能要求和试验方法。	
EN 50271, 可燃气体、有毒气体或者氧气的检测和测量用电磁兼容性电气设备-设备使用软件和/或数字技术的性能要求和试验方法。	

警告

OMT355的设计不适合EX申请。不可将OMT355用于具有潜在爆炸性的环境中。在上述标准中，OMT355的获准仅指氧气的测量。

表21 尺寸和力学

性能	描述/数值
尺寸 (高×宽×长)	306 × 184 × 74 mm
重量	2.2 kg
壳体材料	G-ALSi10Mg (DIN 1725)
壳体分类	IP66

表21 尺寸和力学

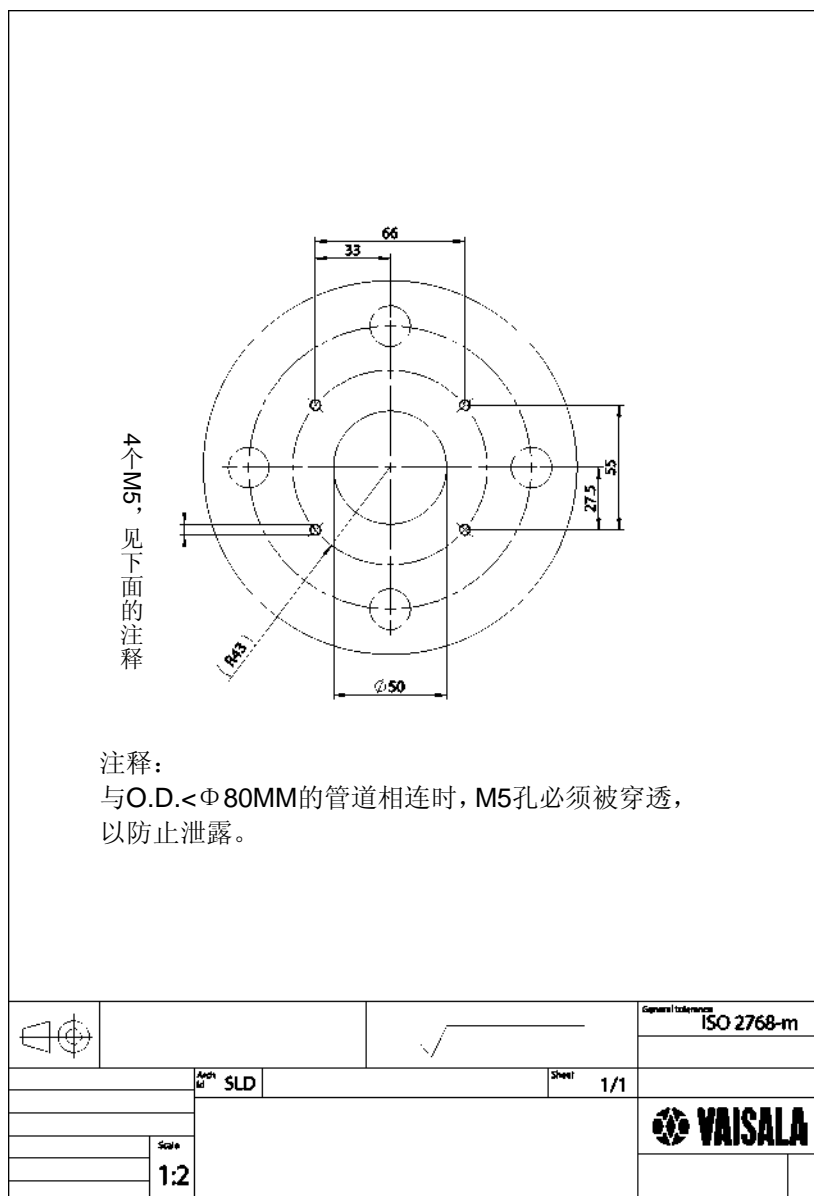
性能	描述/数值
法兰直径	96 mm 可以与 DIN/ANSI标准法兰相连。 最小法兰大小： DIN (2527B) DN50与M16 DIN933或者相似物安装在一起 ANSI (150) 2.5"与UNC 3/4"-10或者相似物安装在一起
电缆套管	电缆腺体M20×1.5
过滤器	不锈钢网格，孔0.31mm，丝厚度0.2mm。 防水PTFE过滤器，平均孔径为8μm
沾湿材料	AISI 316L、EPDM或者Kalrez [®] (可选)、PTFE、SiN、MgF ₂

表22 选项和配件

性能	描述/数值
防水PTFE过滤器	防水PTFE过滤器，平均孔径为8μm
电缆套管	电缆腺，M20×1.5 电缆直径8 ... 11mm 管线配置1/2" NPT
用户电缆接头	8 pin M12 male
墙安装支架气体配置的采样室	1/8" NPT, 6 mm管
采样室容量	190 cm ³
1升/分的样品流量时间常数T ₉₀	11 s
重量	2.6 kg

附录A

法兰预安装说明

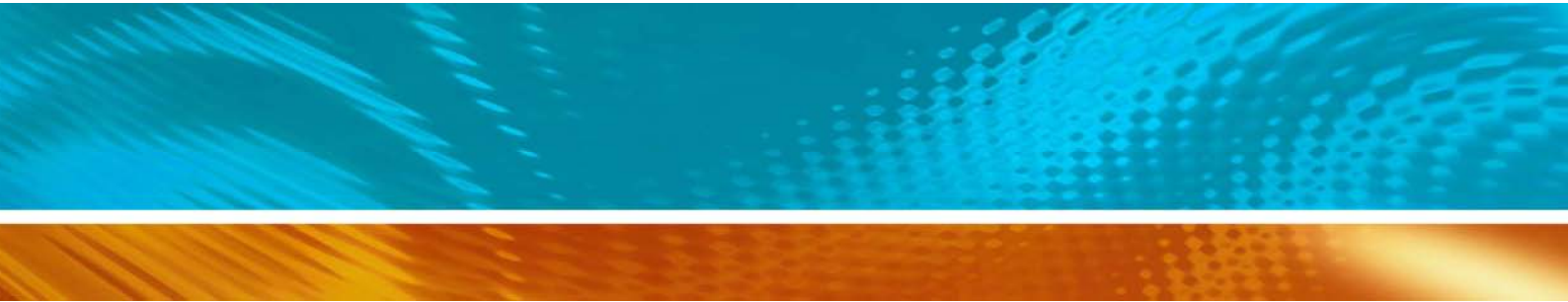


附录B

湿度转化表

绝对湿度数值 (g/m³H₂O)

RH(%)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
-15	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
-10	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
-5	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5
5	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7
10	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9
15	1	1	2	3	3	4	4	5	6	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13
20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	16	17	17
25	1	2	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23
30	2	3	5	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	21	23	24	26	27	29	30
35	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
40	3	5	8	10	13	15	18	20	23	26	28	31	33	36	38	41	43	46	49	51
45	3	7	10	13	16	20	23	26	29	33	36	39	42	46	49	52	56	59	62	65
50	4	8	12	17	21	25	29	33	37	41	46	50	54	58	62	66	70	75	79	83
55	5	10	16	21	26	31	36	42	47	52	57	62	68	73	78	83	88	94	99	104
60	6	13	19	26	32	39	45	52	58	65	71	78	84	91	97	104	110	117	123	130
65	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	152	161
70	10	20	30	39	49	59	69	79	89	99	108	118	128	138	148	158	168	177	187	197
75	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	240
80	15	29	44	58	73	87	102	116	131	146	160	175	189	204	218	233	247	262	277	291



www.vaisala.com

