

操作指南 TRANSIC111LP

激光氧气变送器



有关产品

产品名称: TRANSIC111LP
类别: 原位测量
抽取式测量
测量环境气体

生产厂家

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27
01458 Ottendorf-Okrilla
德国

法律说明

本说明书受版权保护。Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 公司保留所有权利。只许在版权法规定的范围内复制本说明书或其中部分。
没有得到 Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 公司的书面同意，不许改动、缩编或翻译本说明书。
在本文中引用的商标是其所有人的私有财产。

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. 保留所有权利。

原始文档

本文档是Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG公司的原始文档。



警告标志



(一般性) 危险
请参考本文档



(一般性) 防爆说明



触电危险



易爆物质 / 混合物造成的危险



助燃物质造成的危险



有毒物质造成的危险



有害健康物质造成的危险



激光辐射造成的危险



高温或热表面造成的危险



危害环境 / 自然 / 生物的危险

警告级别 / 信号词

危险

有肯定造成人身严重伤害或死亡的危险。

警告

有可能造成人身严重伤害或死亡的危险。

小心

有可能造成人身严重或轻度伤害的危险。

注意

有可能造成财物损坏的危险。

1	重要说明	10
1.1	最重要的操作说明	10
1.1.1	使用地点	11
1.2	按照说明使用	11
1.2.1	TRANSIC111LP的用途	11
1.3	用户责任	12
2	产品说明	13
2.1	产品标识	13
2.2	作用原理/测量原理	13
2.2.1	TRANSIC111LP的探头结构	13
2.3	TRANSIC111LP的类别	14
2.3.1	原位测量类	14
2.3.2	抽取式测量类	14
2.3.3	环境气体测量类	15
3	安装	16
3.1	项目设计	16
3.1.1	耐化学性	16
3.1.2	温度条件	16
3.1.3	氧气测量探头附近的强光源	17
3.1.4	压力	17
3.2	安装	18
3.2.1	安全说明	18
3.2.2	安装前提条件	19
3.2.3	安装角度	19
3.3	安装选项	20
3.3.1	安装选项的过程条件	20
3.3.2	安装原位测量用TRANSIC111LP（使用法兰）	20
3.3.3	安装TRANSIC111LP—抽取式	22
3.3.4	安装TRANSIC111LP—环境气体测量	25
3.4	接口	26
3.4.1	连接信号和电源电缆	26
3.4.2	连接供电用24V PELV电源	29
3.4.3	使用8针插接件连接TRANSIC111LP	29
3.4.4	校准气接口（选项）	30

4	操作	31
4.1	操作安全说明	31
4.2	仪器的界面	31
4.2.1	使用按键区控制	31
4.2.2	维护接口	32
4.2.3	RS-485接口	33
4.2.4	模拟输出	33
4.2.5	继电器, 数字输出	33
4.3	在按键区输入设置值	34
4.3.1	简介: 通过按键区输入设置	34
4.3.2	使用密码安全说明	34
4.4	无密码菜单指南	35
4.4.1	氧气统计 (O ₂)	35
4.4.2	温度统计 (T)	35
4.4.3	标气实际值 (CAL.C)	36
4.4.4	信号强度 (SIL)	36
4.4.5	显示当前和不能删除的故障 (ERR)	36
4.4.6	输入密码 (PAS)	37
4.5	需密码授权菜单指南	37
4.5.1	过程压力: 显示和设置 (APP)	37
4.5.2	过程气中的H ₂ O含量: 设置值 (H ₂ O)	37
4.5.3	过程气中的CO ₂ 含量: 设置值 (CO ₂)	38
4.5.4	单点标定 (CAL1)	38
4.5.5	两点标定 (CAL2)	38
4.5.6	显示和设置模拟输出 (AOU)	38
4.5.7	恢复出厂时的标定值 (FAC)	38
4.5.8	给模拟输出设置测量范围 (ASCL)	39
4.5.9	数字输出 (ALA)	39
4.5.10	重置测量仪 (rESE)	39
4.6	串行接口命令	40
4.6.1	串行接口命令表	40

4.7	输出测量结果.....	42
4.7.1	开始连续输出 (命令R)	42
4.7.2	停止连续输出 (命令S)	42
4.7.3	显示/设置连续输出间隔 (命令INTV)	42
4.7.4	发送测量结果 (命令SEND)	42
4.7.5	显示/设置串行通信模式 (命令SMODE)	43
4.7.6	显示/设置RS-485串行通信模式 (命令SMODE2)	43
4.7.7	显示/设置串行通信设置 (命令SERI)	44
4.7.8	显示/设置RS-485串行通信 (命令SERI2)	44
4.7.9	显示串行维护接口状态 (命令 SCI1)	45
4.7.10	显示串行RS-485接口状态 (命令SCI2)	45
4.7.11	显示测量状态 (命令MEA)	45
4.7.12	测量结果格式化 (命令FORM)	45
4.7.13	显示/设置日期 (命令DATE)	47
4.7.14	显示/设置时间 (命令TIME)	47
4.8	联网工作.....	48
4.8.1	显示/设置仪器地址 (命令ADDR)	48
4.8.2	打开通信线路 (命令OPEN)	48
4.8.3	在POLL模式中关闭串行接口 (命令CLOSE)	48
4.8.4	设置Echo模式 (命令ECHO)	49
4.9	调用维护级的命令.....	50
4.9.1	输入密码 (命令PASS)	50
4.10	标定和调校命令.....	50
4.10.1	标定时冻结输出 (命令ADJUST)	50
4.10.2	设置补偿用含水量 (命令H2O)	50
4.10.3	设置补偿用二氧化碳含量 (命令CO2)	51
4.10.4	使用一个命令来设置多个/全部环境参数 (命令ENV)	51
4.10.5	标定模拟输出 (命令ICAL)	51
4.11	设置测量范围和模拟输出.....	52
4.11.1	显示/设置输出参数 (命令OUT_PARAMS)	52
4.11.2	显示/设置补偿用压力 (命令PRES)	52
4.12	测试模拟输出.....	53
4.12.1	设置模拟输出的测试电流 (命令 ITEST)	53
4.13	继电器工作.....	53
4.13.1	显示/设置继电器工作模式 (命令RELAY_MODE)	53
4.13.2	显示/设置继电器切换点 (命令RSEL)	53

4.14	仪器信息和其它基本命令	54
4.14.1	显示仪器信息 (命令?)	54
4.14.2	在POLL模式中覆写显示仪器信息 (命令 ??)	54
4.14.3	显示测量参数 (命令CALCS)	54
4.14.4	显示标定信息 (命令CINFO)	55
4.14.5	显示显示范围的状态 (命令DB)	55
4.14.6	命令列表 (命令HELP)	55
4.14.7	显示激光温度调节器状态 (命令LTC)	56
4.14.8	显示输出状态 (命令OUT)	56
4.15	显示全部可改变的参数值 (命令PARAM)	57
4.15.1	测量信号电平 (命令SIL)	57
4.15.2	显示统计信息 (命令STATS)	57
4.15.3	显示子菜单项状态 (命令STATUS)	58
4.15.4	显示产品名称和软件版本 (命令 VERS)	58
4.16	使用存储器	58
4.16.1	存储参数 (命令SAVE)	58
4.17	重置测量仪	59
4.17.1	重置 (命令RESET)	59
4.17.2	恢复出厂时的标定值 (命令FCRESTORE)	59
4.18	故障	59
4.18.1	显示故障检查状态 (命令ERR)	59
4.18.2	显示故障记录 (命令ERRL)	59
4.18.3	显示识别出的故障 (命令ERRS)	60
4.18.4	显示故障表 (命令ERRT)	60
5	设置环境参数	61
5.1	补偿环境参数	61
5.1.1	压力补偿	62
5.1.2	背景气体的作用	62

6	调校	65
6.1	准备硬件	65
6.1.1	安装标定和调校用气设备	66
6.1.1.1	使用环境空气	66
6.1.1.2	使用钢瓶气	66
6.1.2	在过程中标定和调校	67
6.1.2.1	接头和系统	67
6.1.2.2	气体接口	67
6.1.2.3	调节气体流速	68
6.1.3	有关标气的信息	68
6.2	标定	69
6.2.1	使用环境空气	69
6.2.2	使用钢瓶气	70
6.3	调校	71
6.3.1	调校过程	71
6.3.2	调校可能性	71
6.3.3	通过串行接口进行单点调校 (命令COXY1)	72
6.3.4	使用按键区进行单点调校 (功能CAL1)	73
6.3.5	通过串行接口进行两点调校 (命令 COXY2)	74
6.3.6	使用按键区进行两点调校 (功能CAL2)	76
6.4	调校测量环境气体用TRANSIC111LP	77
6.4.1	安装供气设备	77
6.4.2	标定	78
6.4.2.1	使用环境空气	78
6.4.2.2	使用标气	78
6.4.2.3	有关标气的信息	78
6.4.3	标定方法	79
6.4.4	调校说明	79
6.4.5	调校	79
6.4.6	调校可能性	79
6.4.7	通过串行接口进行单点调校	80
6.4.8	通过串行接口进行单点调校 (命令 COXY1)	80
6.4.9	使用按键区进行单点调校 (功能CAL1)	82
6.4.10	重置回出厂时标定	82

7	维护	83
7.1	现场维护	83
7.1.1	安装和拆卸	83
7.1.1.1	安装和维护工作安全说明	83
7.1.2	清洁光学元件	84
7.1.3	清洁TRANSIC111LP的过滤器	86
7.1.4	清洁过滤器	87
7.2	备件和附件	88
8	故障诊断	90
8.1	功能故障	90
8.1.1	自检	90
8.1.2	故障检查和故障类型	90
8.1.3	TRANSIC111LP在出现故障时的反应	91
8.1.4	故障显示	91
8.1.5	故障表	91
9	停用	93
9.1	安全说明	93
9.2	停用准备工作	93
9.3	关闭TRANSIC111LP	93
9.4	保护停用的TRANSIC111LP	93
9.5	废弃处理	93
9.6	把TRANSIC111LP寄给Endress+Hauser公司	93
10	技术参数	94
10.1	一致性	94
10.2	技术数据	95
10.2.1	尺寸和钻孔图	95
10.2.2	采集测量值	100
10.2.3	环境条件	100
10.2.4	TRANSIC111LP的输入和输出	101
10.2.5	规格和机械部分	101
10.2.6	压力适宜性	102
10.3	选项和附件	102
11	附录	103
11.1	湿度值换算表	103
11.2	背景气体对氧气测量的影响	104
11.3	TRANSIC111LP的型号编码	105
11.4	密码	106

1 重要说明

1.1 最重要的操作说明

必须实施以下安全防护措施：



小心：TRANSIC111LP 是属于防护等级 1 的激光产品（标准：IEC 60825-1:2014-05）。

在正常维护和操作中，TRANSIC111LP 不会对眼睛造成伤害，因为激光束是准直光束，不会泄漏出探头之外，如同在“[探头结构和探头内部的激光路线](#)”，第 13 页，图中所示。

- ▶ 当 TRANSIC111LP 工作时，不要把带有反射表面的物体（例如工具）直接放入探头中，以避免激光束通过反射从探头中泄漏出来。



注意：静电放电保护

- ▶ 在正常使用条件下，所有产品都带有足够的防静电放电（ESD）保护。
- ▶ 要遵守普适的防静电放电法规，以避免触及 TRANSIC111LP 外壳内部件时因为静电放电而损坏仪器。



警告：改动 TRANSIC111LP 造成危险

如果在生产厂家的正式资料中没有讲述或规定，不许在仪器上取下、添加或改动部件。否则的话，

- 生产厂家不再承担任何责任。
- 仪器可能造成危险。



警告：仪器故障造成危险

当出现以下情况时，就不能保证 TRANSIC111LP 安全运行：

- 仪器有可见的损坏。
- 潮气进入了仪器。
- 仪器曾在不允许的环境条件中存放或运行。

当不能保证安全工作时：

- ▶ 停用 TRANSIC111LP。
- ▶ 断开与电源的全部连接。
- ▶ 要保证不会发生意外开机。

1.1.1 使用地点

TRANSIC111LP 既可以在室内也可以在室外工作。

海拔高度：可达 2000 米（平均海平面基准）

最大空气湿度：100% R.H.（相对湿度），无凝结



警告：强氧化过程，有燃烧危险

高 O₂ 浓度时有强氧化作用。它们有助燃作用，遇易燃物质可引发剧烈反应。

► 在安装之前要检查，所有环境条件是否都适合 TRANSIC111LP 用于贵方用途。

1.2 按照说明使用

1.2.1 TRANSIC111LP 的用途

TRANSIC111LP 是固定式测氧仪，用于连续测量工业应用中的氧气含量。

可用于不同用途的各种 TRANSIC111LP 类型：

1. 原位测量（插入式测量）
2. 抽取式测量
3. 测量环境空气



没有根据标准 94/9/EC，附录 II，第 1.5 节，对 TRANSIC111LP 的安全功能进行评价。



注意：TRANSIC111LP 不适用于在爆炸危险区中使用。

1.3 用户责任

目标用户

只有经过了技术和知识培训、熟悉相关法规、了解相关任务及其风险，尤其是在爆炸危险区中，的熟练技术人员，才能操作、维护和检测 TRANSIC111LP。

正确使用



- 本操作指南的基础是根据此前的设计项目交付 TRANSIC111LP 以及 TRANSIC111LP 具有相应的交货状态。
 - ▶ 当不能确定 TRANSIC111LP 是否具有项目设计所要求的状态或是否与随带的系统文档要求一致时：请与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

- ▶ 只按照本操作指南中讲述的方式来使用仪器。
如果用于其它用途，生产厂家对此不承担任何责任。
- ▶ 只有当通读本操作指南后，才能启动仪器。
- ▶ 要遵守所有安全说明。
- ▶ 如果操作指南中有些叙述难以理解，请与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。
- ▶ 进行规定的维护工作。
- ▶ 如果在生产厂家的正式资料中没有讲述或规定，不许在仪器上取下、添加或改动部件。否则的话，
 - 生产厂家将不再承担保修责任
 - 仪器可能会变得危险

特别工作条件

- 只许使用 Endress+Hauser 公司的串行服务接口电缆（订货号：2059595）连接服务接口。

地区特殊条件

- ▶ 遵守使用地的有效地方法律、规章和企业内部的工作规章。

文档存放

本操作指南：

- ▶ 要放置在能够查阅的地方。
- ▶ 要交给新业主。
- ▶ 单独保存密码，保证不会未经允许使用。

2 产品说明

2.1 产品标识

产品名称:	TRANSIC111LP
制造厂家:	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG 地址: Bergener Ring 27 · 01458 Ottendorf-Okrilla · 德国

铭牌

铭牌在外壳的左外侧上。

在铭牌上有型号编码。



型号编码明细表请参见附录: 参见“TRANSIC111LP 的型号编码”, 第 105 页。

2.2 作用原理 / 测量原理

TRANSIC111LP 的作用原理是可调谐二极管激光吸收光谱 (Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy TDLAS)。一个可调谐二极管激光源向样气发出激光束, 根据其衰减程度计算气体浓度。测量氧时, 把激光束波长调定成与氧在电磁频谱的近红外 (NIR) 辐射区的约 760 nm 波长范围内的一条特征吸收线相对应。在测量过程中对二极管激光器的波长进行连续调制, 扫描其中一条氧吸收线。这样就在一个光检测器上产生了周期信号, 其幅度与激光束路径中的氧量成正比。

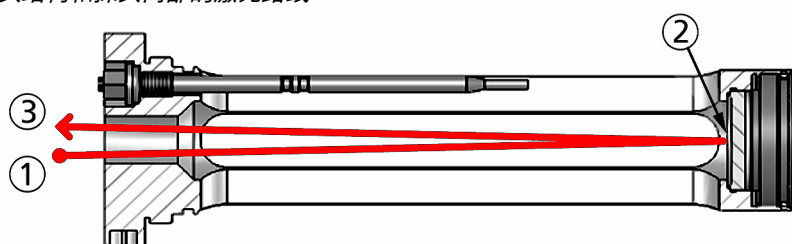


过程中的含尘量不影响测量的 O_2 值。当含尘量太大时, TRANSIC111LP 将发出维护信号。

2.2.1 TRANSIC111LP 的探头结构

传感器设计成探头结构, 可以直接安放在测量位置上。二极管激光源和光强度测量用光检测器都安放在防护窗后的一个变送器中。光束被位于探头远端部的聚光反射镜送到光检测器。

图 1: 探头结构和探头内部的激光路线



- 1 = 光源
- 2 = 聚光反射镜
- 3 = 光检测器

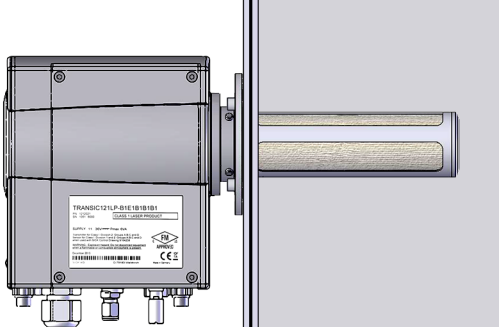
有关与测量样气接触的部件的更多信息, 参见“规格和机械部分”, 第 101 页。

2.3 TRANSIC111LP 的类别

2.3.1 原位测量类

图 2: 使用法兰安装的 TRANSIC111LP-A/-D/-F/-G/-H/-I/-J/-K

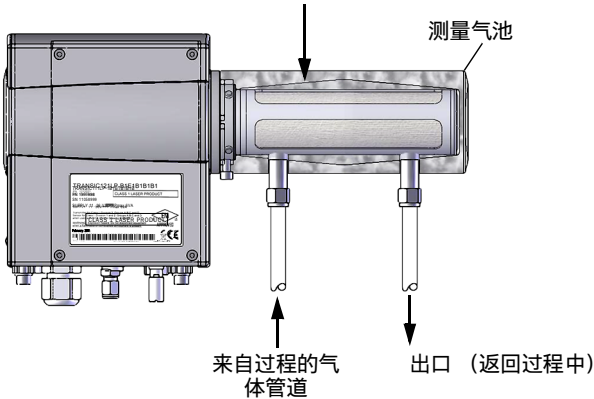
环境	测量环境（过程侧）
O ₂ : 大气氧气浓度（21 % O ₂ ）	O ₂ : 0 ... 25 % O ₂ / 0 ... 100 % O ₂
T: - 40 ... +80 °C	T: - 20 ... +80 °C
p: 大气压力波动范围	p: 0.8 ... 1.4 bar（a（绝压））
	PS: 10 bar
	DN: 50 mm



2.3.2 抽取式测量类

图 3: 带测量气池和墙壁支架的 TRANSIC111LP-C/-E

环境	测量环境（测量气池内）
O ₂ : 大气氧气浓度（21 % O ₂ ）	O ₂ : 0 ... 25 % O ₂ / 0 ... 100 % O ₂
T: - 40 ... +80 °C	T: - 20 ... +80 °C
p: 大气压力波动范围	p: 0.8 ... 1.4 bar（a（绝压））
	PS: 10 bar
	V: 0.28 L
	DN: 50 mm



2.3.3 环境气体测量类

图 4: TRANSIC111LP-B, 环境气体测量和带墙壁支架

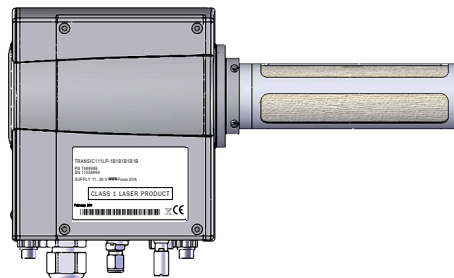
测量环境

测量仪完全在变化的 O_2 浓度中

O_2 : 2 ... 25 % O_2

T: - 40 ... +80 °C

p: 0.8 ... 1.4 bar (a (绝压))



注意: 变送器中的 O_2 浓度是 O_2 测量的一部分

在对环境气体测量进行配置时, 必须把整个 TRANSIC111LP 置于要测量的 O_2 浓度中。

环境测量使用的 TRANSIC111LP 类型的氧气浓度测量范围是 2 ... 21 Vol% O_2 (体积比)。氧气浓度低于 2 Vol% 时, 测量功能失效。

3 安装

3.1 项目设计

3.1.1 耐化学性

与样气和过程接触的材料有：

测量探头：	不锈钢 AISI 316 L (1.4404)
O 形圈：	FKM 或 Kalrez® Spectrum 6375
透镜，聚光反射镜：	SiN、MgF ₂ 、石英
过滤器：	不锈钢 AISI 316L (1.4404)、PTFE



注意：在订货时给出适合的密封材料
▶ 以后更换密封费时费工，而且只能在 Endress+Hauser 进行。



警告：泄漏有毒气体
错误的密封材料导致泄漏。
▶ 要保证使用的密封材料与贵方用途中的温度和过程气相匹配。



在安装密封时，只使用与氧气兼容的润滑剂。

3.1.2 温度条件

TRANSIC111LP 的探头中有一个温度传感器。它测量样气温度，用于对样气进行温度补偿。

要注意不同型号的温度条件，参见“[TRANSIC111LP 的类别](#)”，第 14 页。

对原位测量结构的 TRANSIC111LP 来说（参见“[使用法兰安装的 TRANSIC111LP-A/-D/-F/-G/-H/-I/-J/-K](#)”，第 14 页），温度探头和测量仪外壳连在一起，相互传热。从而环境温度会影响温度探头的测量值。这会造成测量错误，其原因是补偿中运用的温度测量值会轻微偏离过程气的实际温度。

有关工作温度范围的更多信息，参见“[环境条件](#)”，第 100 页。

3.1.3 氧气测量探头附近的强光源



注意：强光源干扰 TRANSIC111LP 工作

- ▶ 要避免强光束照射到测量探头上。

影响干扰作用的因素有：

- 使用的过滤器
- 光线在测量探头上的入射角
- ▶ 在正常室内或实验室灯光等环境光线中，要使用不锈钢过滤器。
- ▶ 在特别强光源，例如室外直接日光照射时，要使用 PTFE 过滤器。

3.1.4 压力

要遵守以下各节中给出的压力条件，参见“使用法兰安装的 TRANSIC111LP-A/-D/-F/-G/-H/-I/-J/-K”，第 14 页，参见“带测量气池和墙壁支架的 TRANSIC111LP-C/-E”，第 14 页，参见“TRANSIC111LP-B，环境气体测量和带墙壁支架”，第 15 页，和参见“规格和机械部分”，第 101 页。

3.2 安装

3.2.1 安全说明

**警告：泄漏危险气体**

▶ 要保证所有密封件都安装好，整个设备的全部连接处都不漏气。

**警告：泄漏酸和碱液**

▶ 要保证整个设备的全部连接处都完全密封。

**警告：只能由经验丰富的人员进行试运行**

只允许经过相应培训的专业人员安装 TRANSIC111LP 并进行试运行，他们应受到过专业培训，拥有专业知识，熟知所用气体的有关规章，从而能够评估工作，识别出危险。

**注意：检查 TRANSIC111LP 的完整性及损坏**

在试运行之前要检查 TRANSIC111LP 的完整性及损坏（例如因为运输）。



安装说明：只使用 Endress+Hauser 公司的原装配件和备件。参见“[备件和附件](#)”，第 88 页。

压力造成的危险

仪器有两种结构类型：

- 至 0.5 bar 超压
- 用于过程压力最大可达 10 bar，过程温度最高可达 80°C

**警告：带压仪器部件造成人身伤害的危险**

- ▶ 通入 TS111LP 的样气必须已经中断。
- ▶ 必须保证有通常的工作条件（特别是压力 / 温度）。



如果需要，安装隔离元件来保证安全可靠的安装 / 拆卸。

**警告：不能承受压力的部件造成人身伤害的危险**

- ▶ 仅使用那些在设计中考虑到承受过程压力的部件。

氧气造成的危险**警告：泄漏氧气造成的危险**

- ▶ 只有当高浓度氧气不造成危险时，才安装和拆卸仪器。

**警告：与氧气反应有燃烧危险**

- ▶ 定期检查接触样气的部件是否无油、无脂、无尘。



安装说明：过程、材料和工具都必须与氧气兼容。遵守所有与应用有关的使用氧气的有效规章。

3.2.2 安装前提条件

要求在光学通道中能够有效进行气体置换，以保障有合理的反应时间和避免冷凝。

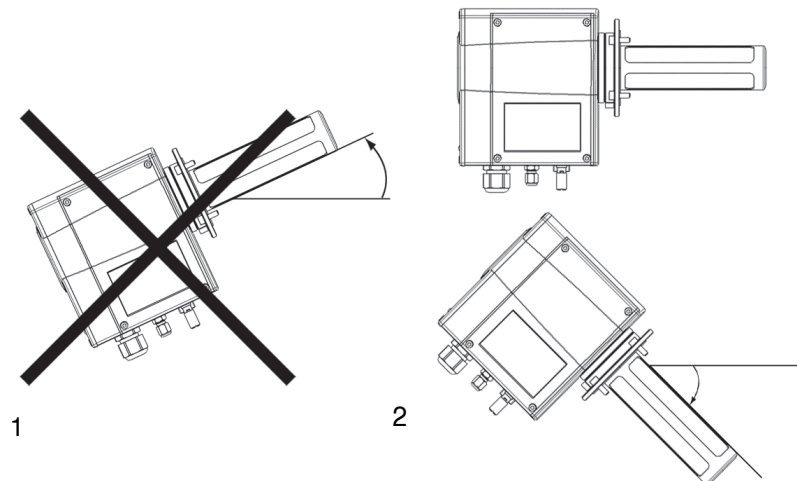
- 必须把 TRANSIC111LP 探头尽可能深入地安装到过程中。建议最小深度为 5 cm。
- 当轴向安装到管道或法兰管接头中时，管直径必须足够大，以保证气体置换。这里的建议直径至少为 60 mm。
- 当探头进入过程较小或环境和过程的温差过大 ($>30\text{ }^{\circ}\text{C}$) 时，可能会低于露点温度。在这些场合，必须给法兰区保温或加热。

3.2.3 安装角度

要把 TRANSIC111LP 安装成能够自动排空。如果过程非常潮湿，就必须注意，不能有液体进入光束通道中。

- 当过程气干燥（即过程温度明显高于气体露点），没有凝结风险时：探头可以任意倾斜。
- 当使用测量气池时：垂直安装探头和测量气池将使高 O_2 浓度的测量值受到流量的影响。
 - ▶ 切勿垂直安装测量探头。

图 5: 高湿度时的安装角度



1 = 存在凝结风险时，探头不能向上抬起。

2 = 高湿度时，探头只允许水平安装或最大向下倾斜 45° （建议向下倾斜 5° ）。

3.3 安装选项

3.3.1 安装选项的过程条件

基本型 TRANSIC111LP 有以下安装选项:

- 1 原位测量 (法兰安装)
- 2 抽取式测量 (带有测量气池的安装方式)

可以在技术数据一节找到有关不同安装选项所需的过程条件的信息, “环境条件”, 第 100 页。



注意: 安装测量环境气体用特殊结构的 TRANSIC111LP 在“安装 TRANSIC111LP—环境气体测量”, 第 25 页, 处讲述。

3.3.2 安装原位测量用 TRANSIC111LP (使用法兰)

过滤器建议

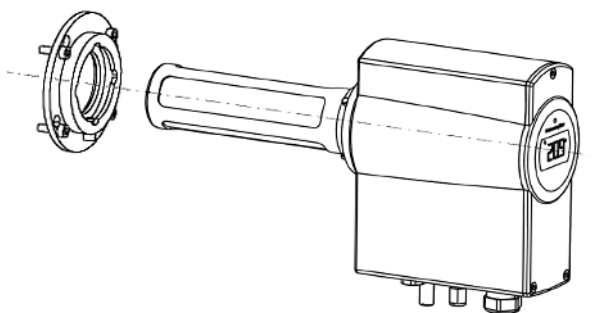
- 不锈钢网过滤器: 对大颗粒污物有基本防护。
- PTFE 过滤器: 降低水、粉尘、其它杂质和极强环境光线对测量氧气的影响。气体和蒸气不被过滤。



注意: 过滤器影响响应时间

- 要求短响应时间: 取下过滤器。
这时, 光学元件较容易污染, 必须经常清洁, 参见“清洁光学元件”, 第 84 页。
当潮气或脏物能够接触光学元件时, 不要取下过滤器。在取下过滤器之前要先阅读“氧气测量探头附近的强光源”, 第 17 页。
- 当测量条件接近露点时, 不要使用 PTFE 过滤器。
- 不要求短响应时间: Endress+Hauser 建议使用 PTFE 过滤器和不锈钢网过滤器。

图 6: 带法兰接头的测量仪 TRANSIC111LP



合适的过程法兰

有关 TRANSIC111LP 用法兰接头的直径和法兰的信息请参见数据表: 参见“规格和机械部分”, 第 101 页。

TRANSIC111LP 的法兰接头适用的最小 DIN 法兰是标准 DIN 1092 中规定的 DN50 (使用 M16 六角螺栓固定)。法兰接头已在工厂安装好, 在接头下方使用一个螺栓固定。

使用夹紧法兰安装

安装带有 3"/DN65（根据标准 DIN 32767）夹紧法兰的 TRANSIC111LP 时，设备侧必须有安装需要的对应法兰。交货不包括需要的密封件。用户必须选择密封件。在选择密封件时必须考虑压力、耐化学和耐热的要求。尺寸图，参见“[连接法兰：夹紧法兰 DIN32676 3"/DN65，适用于 PS= 10 bar](#)”，第 97 页。

使用焊接接头安装

焊接接头必须按照当地有效规章进行焊接。



警告：有毒气体泄漏危险

► 在安装后要进行密封性检测，以便排除过程气泄漏危险。

使用法兰接头安装

- 1 在过程法兰上钻好螺纹孔。法兰接头尺寸和钻孔规范，参见“[墙壁安装支架](#)”，第 95 页。
- 2 带 M5 螺栓的法兰接头：
 - a) 把 4 个随带的法兰接头用 M5 紧固螺栓旋入螺纹孔中将近一半。
 - b) 把 TRANSIC111LP 推过过程法兰。检查法兰接头密封件的正确位置，保证法兰接头和过程法兰之间的连接不漏气。
 - c) 顺时针转动 TRANSIC111LP，让螺栓通过法兰连接的较大开口处。然后逆时针转动 TRANSIC111LP 至不动为止。
- 3 带 M8 螺栓的法兰接头：
 - d) 把 TRANSIC111LP 推过过程法兰。
 - e) 检查法兰接头密封件的正确位置，保证法兰接头和过程法兰之间的连接不漏气。
 - a) 把 4 个随带的法兰接头用 M8 紧固螺栓旋入螺纹孔中。
 - b) 旋紧螺栓，结束安装。



通过旋松固定法兰接头的螺栓可以把 TRANSIC111LP 从过程中取下来。但是这将让再次安装 TRANSIC111LP 变得困难，所以不建议这样做。

TRANSIC111LP 的法兰安装尺寸，参见“[连接法兰：可焊接，适用于 PS= 10 bar](#)”，第 97 页。

3.3.3 安装 TRANSIC111LP— 抽取式

过滤器建议



小心：高温气体造成烫伤危险

- ▶ 当过程温度 $>65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，要把附带的警告牌安装到测量气池表面上，让人清晰可见。

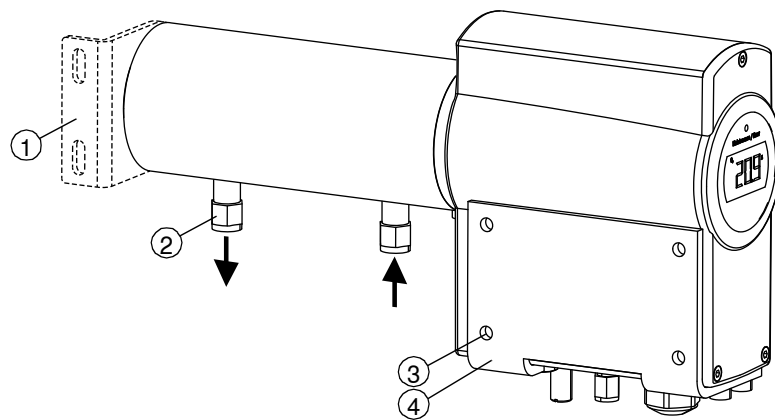
- 不锈钢过滤器：对污物颗粒有基本防保。
- PTFE 过滤器：用于潮湿和 / 或含细污物颗粒的气体。



注意：要对脏而潮湿的样气进行处理。

- ▶ 在泵入测量气池之前要对样气进行过滤和干燥。
- ▶ 要在测量气池入口处安装一个疏水滤尘器，保护光学元件不受颗粒和水的污染。
- ▶ 要定期更换滤尘器，保证有足够的流量。
- ▶ 要通过冷却来干燥气体，然后再加热，预防在测量气池中出现凝结。

图 7：带测量气池的 TRANSIC111LP



1 = 可选购的安装角铁

2 = Swagelok 式接头，用于 $\varnothing 6\text{ mm}$ 气体管道（供货范围中包括：1/4" 用转接头）

3 = 最大螺栓尺寸 M6

4 = 墙壁安装支架

安装墙壁安装支架

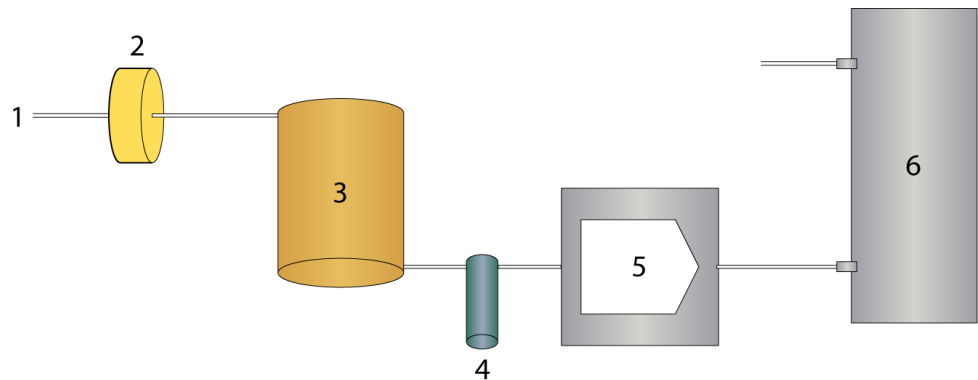
- 1 固定墙壁安装支架。
墙壁安装支架尺寸，参见“带测量气池和墙壁支架的 TRANSIC111LP”，第 98 页。
- 2 固定 TRANSIC111LP。
 - 1 使用随带的 4 个 M6 螺栓把 TRANSIC111LP 安装到墙壁安装支架上。
 - 2 先把两个外螺栓固定到 TRANSIC111LP 下方的螺纹中。这样，当把 TRANSIC111LP 放到墙壁安装支架上时，就会容易地固定内部的两个螺栓。
 - 3 旋紧所有 4 个螺栓。

干燥气体

在潮湿的环境条件下，必须预防在测量气池中产生凝结。因此要通过冷却和再加热来干燥样气。为此要使用一个螺旋管冷却器和一个脱水器。在冷却后安装一个再加热系统。

样气中含有的潮气凝结在不锈钢管壁上，从而截留了水分。样气的相对湿度通过重新加热而降低。如果测量气池中的温度明显高于环境温度，可以把螺旋管冷却器和脱水器简单地安放在测量气池之外。在某些场合中，泵系统产生的热量足以用于再加热，所以不需再增添加热器。消除污物和潮气的样气处理系统简图请参见第 23 页。

图 8: 样气处理系统



- 1 = 进气口
- 2 = 疏水性过滤器
- 3 = 不锈钢螺旋管
- 4 = 脱水器
- 5 = 样气泵
- 6 = 氧传感器

安装样气管道

- 1 要保证管道有适当的固定处，例如固定在墙壁上。管道不能在接口处产生拉力。
- 2 在测量气池上有 2 个气体接口。要使用靠近测量仪的气体接口作为进气口。这保证了换气效果更好，响应时间更短。

安装测量气池

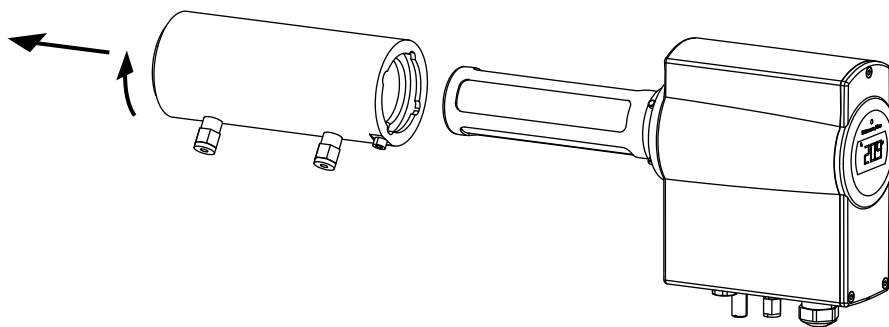
带测量气池的 TRANSIC111LP 尺寸, 参见“带测量气池和墙壁支架的 TRANSIC111LP”, 第 98 页。

当订货是带测量气池的 TRANSIC111LP 时, 出厂交货时就已经安装好, 并已为墙壁安装做好准备。

► 检查和更换过滤器时要卸下测量气池:

- 1 松开卡口式管螺纹连接, 转动测量气池, 从 TRANSIC111LP 上拔下, 参见图 9。
- 2 重新安装卡口式螺纹接头时, 按相反的顺序进行。
要注意, 在测量气池和测量仪外壳之间要有密封件。Swagelok 式接头必须垂直向下。

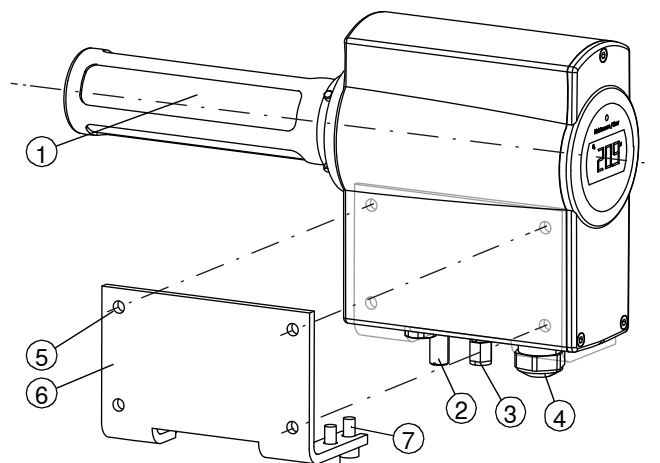
图 9: 取下测量气池



3.3.4 安装 TRANSIC111LP—环境气体测量

安装规范

图 10: 墙壁安装用 TRANSIC111LP



- 1 = 不锈钢过滤器
- 2 = 外部接地用接头
- 3 = 标气进口，带有 Ø 6 mm Swagelok 式接头（选项）
- 4 = M20 × 1.5 电缆接头，用于供电和信号线路
- 5 = 最大螺栓尺寸：M6
- 6 = 墙壁安装支架
- 7 = 仪器螺栓

- 1 在 4 个孔上安装墙壁安装支架。
- 2 使用 4 个 M6 螺栓把 TRANSIC111LP 固定到墙壁安装支架上。



先把两个外螺栓固定到 TRANSIC111LP 下方的螺纹中。这样，当把 TRANSIC111LP 放到墙壁安装支架上时，就会容易地固定内部的两个螺栓。

- 3 旋紧 4 个螺栓。



墙壁安装支架的尺寸和孔，参见“墙壁安装支架”，第 95 页。



请注意，TRANSIC111LP 要安装在有代表性的气体混合物中。

3.4 接口

3.4.1 连接信号和电源电缆

**警告：不正确接线会有爆炸危险**

只允许专业人员连接 TRANSIC111LP 的信号和电源电缆。

**警告：带电工作有爆炸危险**

在进行电气连接之前一定要保证电源电缆不带电。

**警告：产生火花会有爆炸危险**

在爆炸危险区中，使用 RS-232 接口或按开 / 关机开关时会产生火花，引起爆炸。

▶ 切勿在爆炸危险区中使用 RS-232 接口或开 / 关机开关。

**警告：高热损坏接线**

▶ 仅使用能够耐受 70°C 以上温度的专门电缆。

**注意：粉尘或潮气有损坏接线的危险**

▶ 只能在无尘干燥的环境中打开仪器。

**警告：小心：出现故障时，太多的能量输入有燃烧危险**

必须使用一个 PELV（保护特低电压）电源单元供电（11 ... 36 V DC，建议：24 V DC）。

建造商 / 业主负责进行正确选择。

安装本仪器的系统之安全由系统建造商负责。

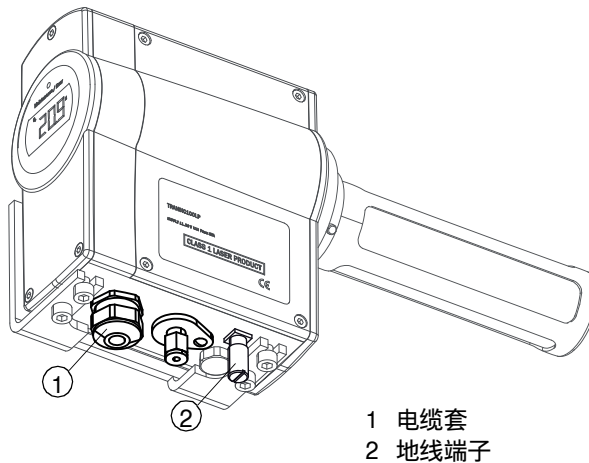
**警告：电气安全危险**

为了断开 TRANSIC111LP 的电源，必须预先安装一个开关装置。开关装置应尽可能接近测量仪，并容易到达。

电源

- 电源电压为 11 ... 36 V DC。
- TRANSIC111LP 不能使用交流电。

图 11: 电气接头



注意技术数据中的电缆规格（参见“技术数据”，第 95 页）。

分析变送器的接地

- ▶ 使用合适的导线。
- ▶ 确保外壳安放在现场的地面上（ground）。
- ▶ 把接地连接成功能性接地。

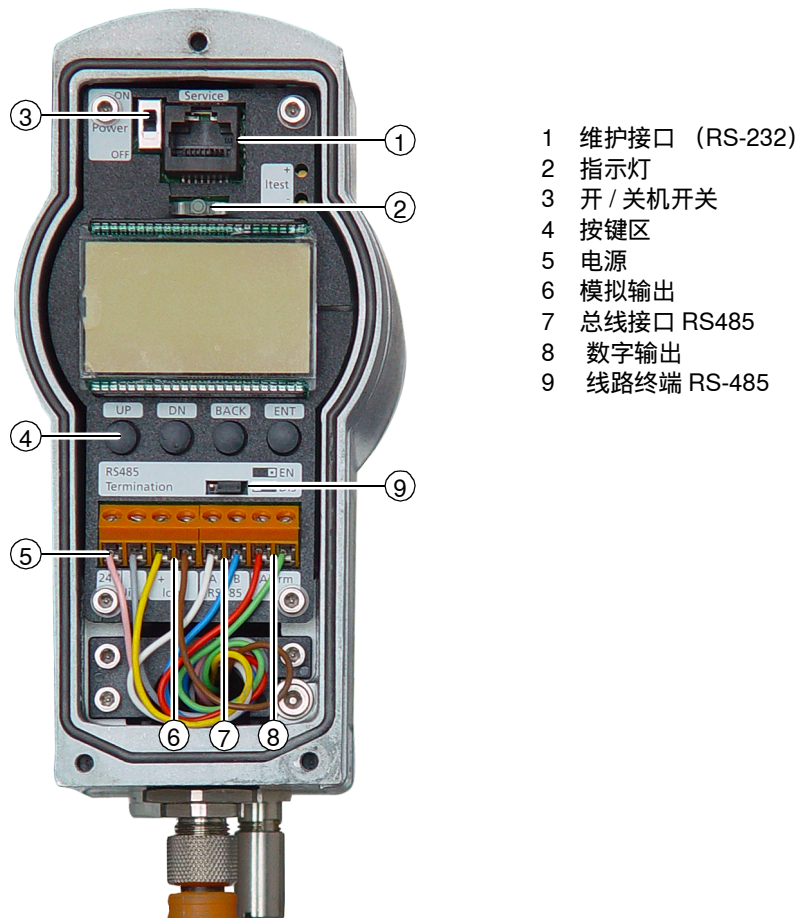


注意：不许出现电位差。



注意：定期检查接地。

图 12: 连接内置接口



警告：按开 / 关机开关有爆炸危险

在爆炸危险区中不许按开关，因为有产生火花的危险。

► 每次都要求在爆炸危险区之外把开 / 关机开关放置到 ON（开）位置上。

- 1 取下盖子。
- 2 把开 / 关机开关置于 OFF（关）上。
- 3 把电缆穿过电缆接头。
- 4 连接供电端子（24 V）和（0）。
- 5 连接电流输出：电流输出在端子 *I_{out}*（+）和（-）之间。可以使用电流表检查输出。
- 6 在端子 RS 485（A）和（B）之间有一根 2 导线 RS-485 电缆。
通过把 RS-485 终端的跳线位置改动到 EN 来激活线路终端。
- 7 在两个报警端子之间有一个无电压继电器触点。更多信息参见第 53 页。
- 8 拧紧电缆接头。紧固扭矩：10 Nm。
- 9 要保证电缆的螺纹接头密封良好。
- 10 使用 Power ON/OFF（开 / 关机开关）启动分析变送器。
- 11 TRANSIC111LP 进行自检。自检结束后显示“PASS”。自检结束不久，仪器就已测量就绪，开始显示氧气测量值。一旦分析变送器发现吸收线，能够输出有效测量值时，一个绿色指示灯亮。
- 12 关闭测量仪面板。
- 13 要确定仪器密封。
- 14 现在就可以使用分析变送器。

3.4.2 连接供电用 24V PELV 电源



小心：电压
▶ 在进行电气工作之前，一定要保证线路无电。



24V PELV 电源必须带有超压保护设施。



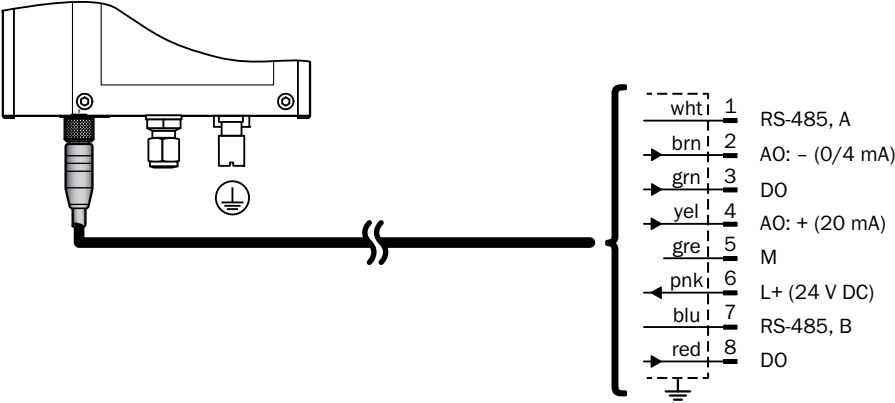
为了断开仪器的电源，必须预先安装一个开关装置。开关装置应尽可能接近测量仪，并容易到达。



警告：小心：出现故障时，太多的能量输入有燃烧危险
必须使用一个 PELV 电源单元供电（11 ... 36 V DC，建议：24 V DC）。
建造商 / 业主负责进行正确选择。
安装本仪器的系统之安全由系统建造商负责。

3.4.3 使用 8 针插接件连接 TRANSIC111LP

图 13: 可选的 8 针插接件



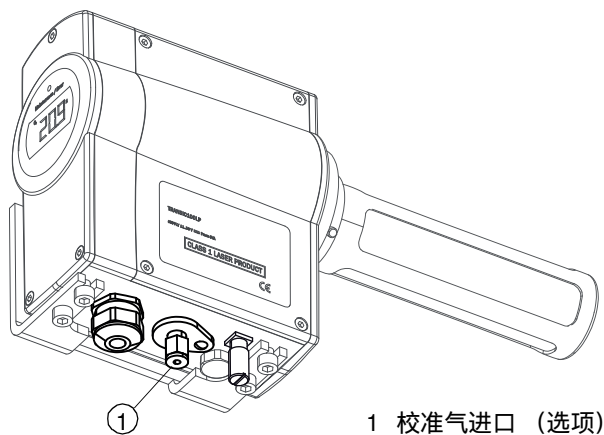
端子	颜色	接头号
24 V	粉红色	6
0 V	灰色	5
lout+	黄色	4
lout -	棕褐色	2
RS-485 A	白色	1
RS-485 B	蓝色	7
报警	红色	8
报警	绿色	3

表 1: 8 针插接件的接线

3.4.4 校准气接口（选项）

可选购的校准气进口接头要在订货时提出各项参数。

图 14: 校准气进口（选项）



1 校准气进口（选项）



校准气进口配有一个连接金属管或软管用的 6 mm Swagelok 式接头。

► 注意要适合：

- 压力
- 气体
- 温度
- 氧气

校准气接口带有一个开启压力为 1.7 bar 的止回阀（参见“接头和系统”，第 67 页）。

4 操作

4.1 操作安全说明



注意：在进行设置或改变参数前必须仔细阅读有关规范。Endress+Hauser 对使用人员进行的参数、设置或调校等改变不承担任何责任。当需要技术支持时，请与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。



密码在附录中，参见“密码”，第 106 页。



危险：参数设置错误造成的危险

参数设置错误可能导致人员伤害和仪器损坏。所以只允许得到授权的人员能够拿到密码。
► 从操作指南中取出密码，单独保存。

4.2 仪器的界面

有 3 个控制界面。

- 按键区（仪器面板上）
- 维护接口（RS-232）
- RS-485 接口



所有使用人员都可以使用维护和 RS-485 接口中的基本命令。
改变参数受密码保护。输入密码后在 30 分钟内有效。

4.2.1 使用按键区控制

在外壳面板上有显示屏和 4 个按键。在显示屏上显示氧气测量值。测量仪的操作模式由指示灯指示。正常操作时，一个绿色指示灯亮。

特点

带有的界面（按键区 / 显示）的主要作用是现场标定。

为了提高测量精度，可以设置以下值：

- 过程压力
- 湿度
- 二氧化碳含量

图 15: 显示和按键区的表示方法



- 1 指示灯（红色 / 绿色）
- 2 七区显示屏
- 3 Up – 向上键
- 4 Dn – 向下键
- 5 Back - 返回键
- 6 Ent - 输入键

显示模式

没有输入时，显示处于以下模式中的一个：

显示模式	显示屏 / 指示灯	过程
开始 (持续时间: 2.5 分钟)	软件版本 自检 Pass (通过)	自检开始。 信息: 自检正在进行。 开始预热。
正常操作	绿色指示灯常亮 氧气测量值	连续显示氧气测量值。
故障状态	红色指示灯常亮 故障状态号码	模拟输出变为故障状态。
警告	个人计算机 显示氧气测量值	在菜单选择功能 <i>Err (故障)</i> ，或 使用串行接口命令来显示故障信息 (参见“故障表”，第 91 页)。

表 2: 显示模式

4.2.2 维护接口

RS-232 接口在显示屏上方的接线板上。它用于：

- 维护
- 标定
- 改变参数

可以使用一个电脑终端程序（例如 Hyperterminal）通过串行 RS-232 维护接口调用所有可调校参数。

用一根串行 RS-232 接口电缆来实现 TRANSIC111LP 和个人计算机之间的连接。

维护接口能够比键盘和显示屏提供更多的报警阈值或其它设置值的配置可能性。

4.2.3 RS-485 接口

TRANSIC111LP 有一个没有电隔离的两线串行 RS-485 接口。此外还有使用跳线连接或断开的导线终端电阻。

使用一根双股绞线可以在 1 km 的距离内最多连接 32 台测量仪。系统能够查询编址的测量仪的氧气数据。

一共有三种独立的操作模式:

1 *POLL* (轮询): 标准工作模式

总线耦合用 *POLL* 模式:

要保证每台仪器都有唯一的地址:

a) 为此必须使用命令 *OPEN* 打开每台仪器, 分配地址, 然后再使用命令 *CLOSE* 关闭。

b) 然后就可以单独触发每台在 RS-485 总线上连接的仪器。

c) 使用仪器地址作为命令参数来触发想要的仪器。

2 *RUN* (运行): 连续输出测量数据模式。(应输出参数和输出间隔都可以设置)。命令 *S* 停止 *RUN* 模式。仪器转换到 *STOP* 模式。

3 *STOP* (停止): 不输出测量值



RS-485 接口使用 Endress+Hauser 的标准命令组以及具体仪器的其它命令。

4.2.4 模拟输出

TRANSIC111LP 有一个非隔离的电流输出。在订货时规定了模拟输出的配置 (0 或 4 ... 20 mA) 和在出现故障情况下的开关方式。这些参数都能够通过维护接口进行改变。

4.2.5 继电器, 数字输出

在订货时可以给接点继电器配置成显示高于或低于界限值、维护请求或仪器故障等。这些设置值都能够通过维护接口进行改变。



接点继电器是瞬时继电器。

4.3 在按键区输入设置值

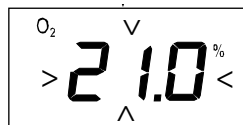
4.3.1 简介：通过按键区输入设置

- ▶ 使用键 *Up* (向上) 或 *Dn* (向下) 打开菜单和在菜单中翻页。
- ▶ 使用键 *Enter* 启动功能。
- ▶ 使用键 *Back* (返回) 中断一个过程。
- ▶ 如果没有给出其它方法，使用键 *Up/Dn* 输入数字值：
 - 使用键 *Up* 可以在数字 0-9 中依次转换，每次按键后数字递增。
 - 使用键 *Dn* 在显示屏上所显示的数字中切换数位。



在下面的“无密码授权菜单指南”和“需密码授权菜单指南”中将按照在菜单指南中出现的顺序讲解每个菜单项。

图 16: 闪烁显示的表示方法



4.3.2 使用密码安全说明



危险：未经授权改动参数时会造成严重后果

未经授权改动参数可能引起严重后果。所以只允许得到授权的人员能够拿到密码。

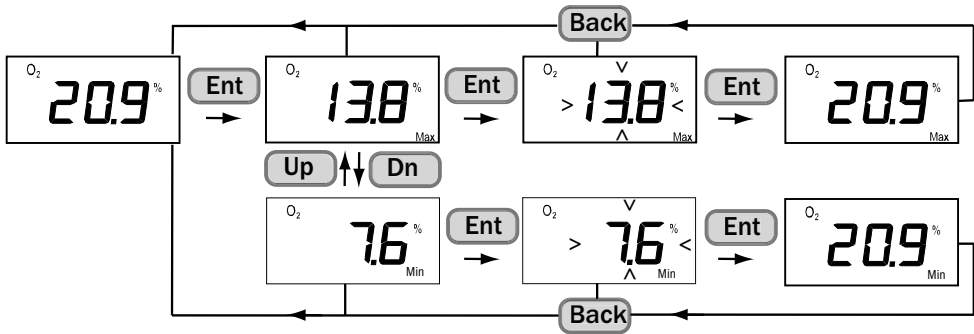
4.4 无密码菜单指南

在菜单指南的这一部分中，只能读取和重置数值。
本部分到输入密码处结束。输入密码后，菜单指南重新从头开始。

4.4.1 氧气统计 (O₂)

在本菜单项中显示自上次重置以来所测量的最小和最大氧气值。同样也可以从当前值开始重新进行统计。

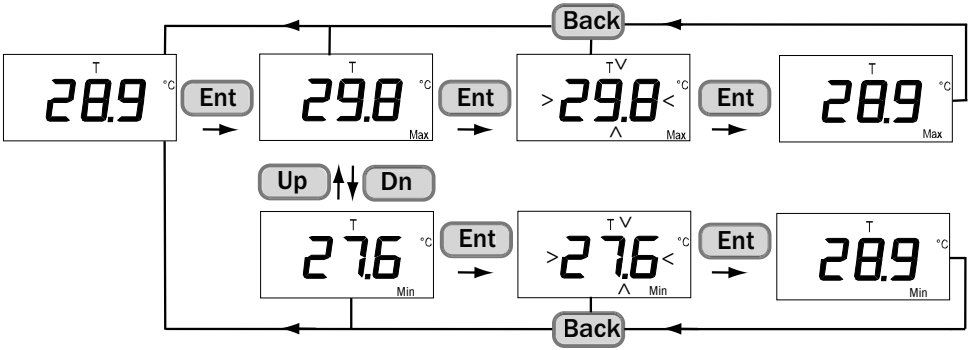
图 17: 显示和重置氧气统计



4.4.2 温度统计 (T)

在本菜单项中显示自上次重置以来所测量的最小和最大温度值。同样也可以从当前值开始重新进行统计。

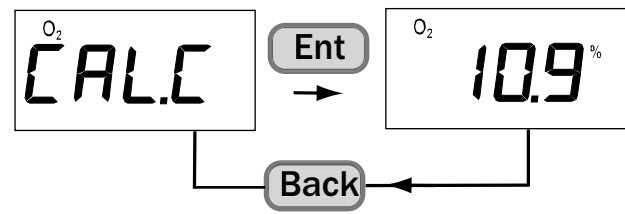
图 18: 显示和重置温度统计



4.4.3 标气实际值 (CAL.C)

- 1 冻结模拟输出。
- 2 显示当前测量的 O₂ 浓度。

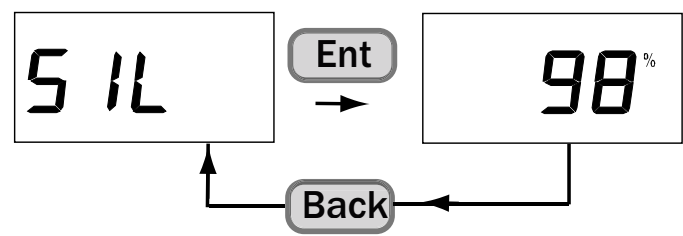
图 19: 显示标气实际值



4.4.4 信号强度 (SIL)

- 1 把接收极处的激光实际信号强度与出厂时标定时信号电平相比较。
- 2 根据信号强度可以测定光学元件的污染程度。注意：因为激光信号可能已被放大，所以数值能够大于 100%。

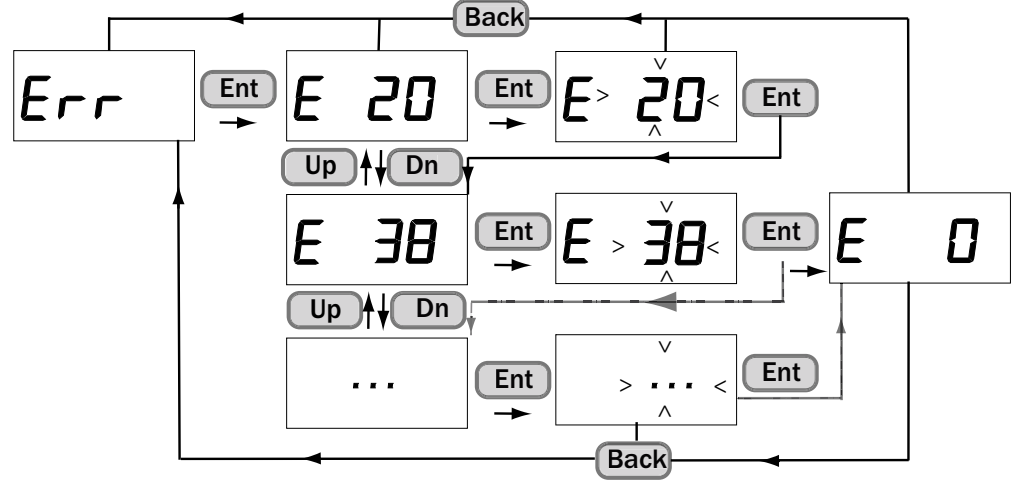
图 20: 显示信号强度



4.4.5 显示当前和不能删除的故障 (ERR)

在该菜单中显示所有目前存在的故障信息。图 21 说明如何读出和删除故障。只有当所有故障都删除后，显示屏上才显示 E 0。关于故障号码的意义，参见“故障表”，第 91 页。

图 21: 显示当前存在的全部故障



4.4.6 输入密码 (PAS)

- 1 输入密码后就可以看见增加的其它菜单项。
- 2 可以在 30 分钟内进入这些增加的菜单项。
- 3 遵守安全说明，参见“使用密码安全说明”，第 34 页。



输入密码后，菜单指南重新从头开始（显示测量值）。

图 22: 输入密码



4.5 需密码授权菜单指南

输入密码后，所有接口的维护级都已打开。



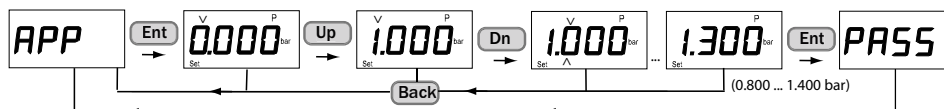
注意:

- 在按键区输入密码后，我们建议，当完成了受密码保护的工作后，返回氧气统计显示页。
- 当密码在 30 分钟后失效后，仍然可以使用维护功能，直至返回到菜单结构的基本功能。密码失效时，不会在按键区界面上发出通知信息。

4.5.1 过程压力：显示和设置 (APP)

- 1 输入样气的平均压力。更多信息，参见“压力补偿”，第 62 页。
可设置范围：800 ... 1400 mbar。

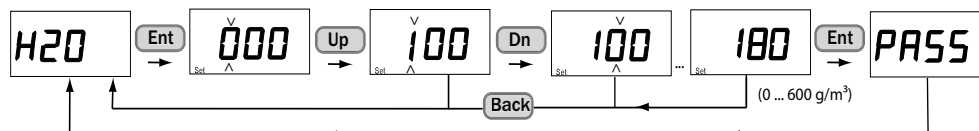
图 23: 读出和改变过程压力。



4.5.2 过程气中的 H₂O 含量：设置值 (H2O)

- 1 输入样气中的 H₂O 平均值。更多信息，参见“补偿环境参数”，第 61 页。
可设置范围：0 ... 600 g/m³。

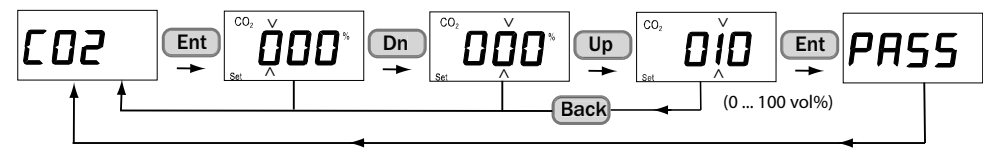
图 24: 设置过程气的湿度



4.5.3 过程气中的 CO₂ 含量：设置值 (CO2)

- 1 输入样气中的 CO₂ 平均值。
可设置范围：0 ... 100 Vol%（体积比）。

图 25: 设置 CO₂ 样气



4.5.4 单点标定 (CAL1)

标志图在“调校”一章，参见“使用按键区进行单点调校”，第 73 页。

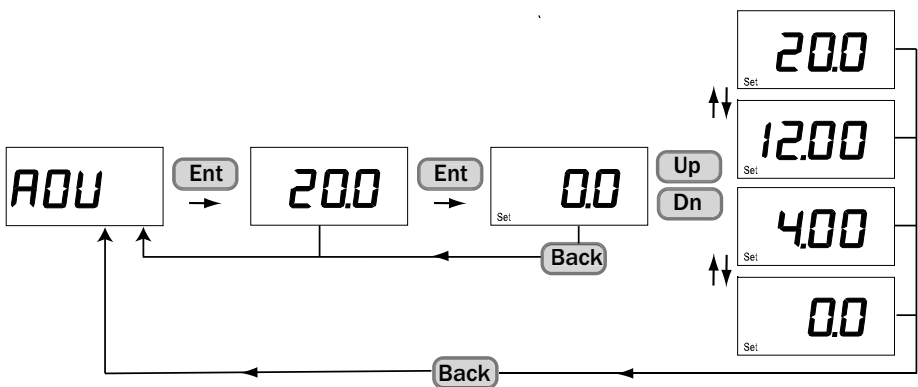
4.5.5 两点标定 (CAL2)

标志图在“调校”一章，参见“使用按键区进行两点调校”，第 76 页。

4.5.6 显示和设置模拟输出 (AOU)

- 1 按 Ent 键后，就看到模拟输出的当前输出值。
- 2 为了给模拟输出设置固定输出值（0、4、12、20 mA），要按下 Ent 键，使用 Up 和 Dn 键选择模拟输出值。

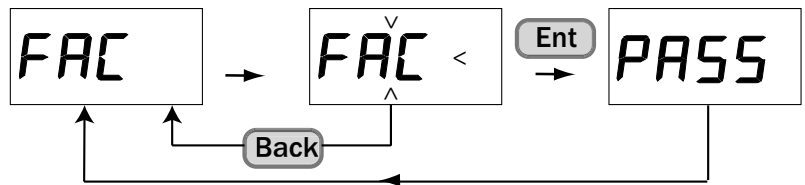
图 26: 显示和设置模拟输出值。



4.5.7 恢复出厂时的标定值 (FAC)

调校重置回出厂时设置值。
(增益值：1，偏移值：0)

图 27: 重置回出厂时的测氧设置值

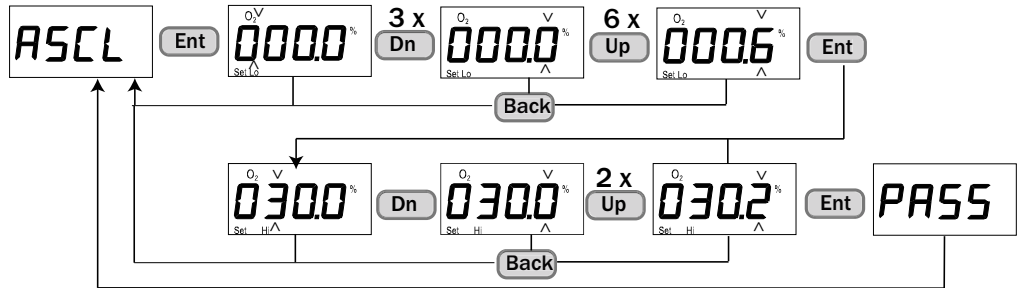


4.5.8 给模拟输出设置测量范围（ASCL）

可以给模拟输出自由设置测量范围。

- 1 按 *Ent* 键后，就可以在子菜单项 *Set Lo*（设置下限）中设置与下 mA 值（4 mA 或 0 mA）对应的氧气值。
- 2 在子菜单项 *Set Hi*（设置上限）中设置与上 mA 值（20 mA）对应的氧气值。

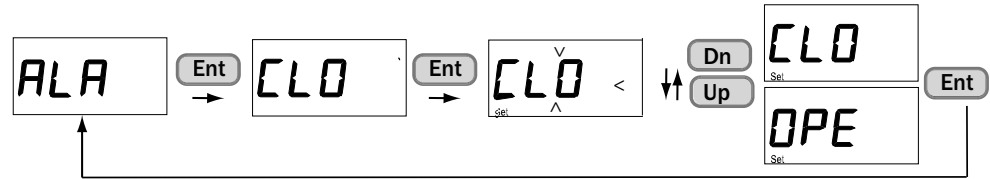
图 28: 给模拟输出设置测量范围



4.5.9 数字输出（ALA）

- 1 按 *Ent* 键后，就看到当前的开关位置。
- 2 如果要检查开关功能，要按下 *Ent* 键，使用 *Dn* 和 *Up* 键选择要求的开关功能 *OPE*（开）和 *CLO*（关）。

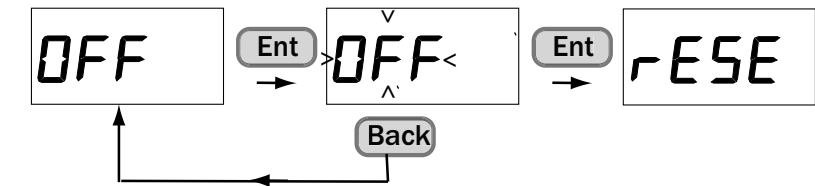
图 29: 检查和改变数字输出状态



4.5.10 重置测量仪（rESE）

仪器重新启动。

图 30: 重新启动氧传感器 TRANSIC111LP



4.6 串行接口命令

串行接口命令适用于维护接口和 RS-485 接口。

元素	意义	使用的字符格式
SAMPLE	命令或使用程序的名称。	大写，加重
{variable}	给出多个选项，使用人员必须选择其中的一个、多个或全部。	小写，在 { 花括号 } 中。
[option]	给出可选元素。	小写，在 [方括号] 中
.,:;	标点符号是命令的一部分，应这样输入。	小写
<cr>	表示按 Enter 键（在计算机键盘上）	小写

表 3: 命令行各元素的意义

性质	说明 / 值
波特率	19200
数据位	8
校验位	无
停止位	1

表 4: TRANSIC111LP 的串行接口标准设置

4.6.1 串行接口命令表

串行接口命令	说明
?	显示仪器信息
??	在 POLL 模式中覆写显示仪器信息
ADDR	显示 / 设置仪器地址
CALCS	显示测量参数
CINFO	显示标定信息
CLOSE	关闭串行接口（POLL 模式）
DATE	显示 / 设置日期
ECHO	设置 Echo 模式
ERRS	显示识别出的故障
FORM	设置输出格式
HELP	命令列表
INTV	显示 / 设置连续的输出间隔
OPEN	打开通信线路
PARAM	显示全部可改变参数值
PASS	输出密码
R	开始连续输出
S	停止连续输出
Save	把参数存储到 EEPROM 上
SEND	发送测量结果
SERI	显示 / 设置串行通信设置
SERI2	显示 / 设置 RS-485 的串行通信设置
SIL	测量信号电平
SMODE	显示 / 设置串行通信模式

表 5: 无需密码的串行接口命令表

串行接口命令	说明
SMODE2	显示 / 设置 RS-485 的串行通信模式
STATS	显示统计信息
TIME	显示 / 设置时间
VERS	显示产品名称和软件版本
XPRES	设置补偿用压力

表 5: 无需密码的串行接口命令表

串行接口命令	说明
ADJUST	标定时冻结输出
CO2	显示 / 设置补偿用 CO ₂
COXY1	进行单点调校
COXY2	进行两点调校
DB	显示显示范围的状态
ENV	使用一个命令来设置多个 / 全部环境参数
ERR	显示故障检查状态
ERRL	显示故障记录
ERRT	显示故障表
FCRESTORE	恢复出厂时的标定值
H2O	显示 / 设置补偿用 H ₂ O
ICAL	标定模拟输出
ITEST	设置模拟输出的测试电流
LTC	显示激光温度调节器的状态
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 / 设置补偿用压力
RELAY_MODE	显示 / 设置继电器工作模式
RESET	重置仪器
RSEL	显示 / 设置继电器切换点
SCI1	显示串行维护接口状态
SCI2	显示串行 RS-485 状态
STATUS	显示子菜单项状态

表 6: 需要密码的附加串行接口命令表

4.7 输出测量结果

4.7.1 开始连续输出（命令 R）

开始 RUN 模式。在 RUN 模式中输出使用命令 *FORM*（参见“测量结果格式化（命令 *FORM*）”，第 45 页）定义的值。输出间隔使用命令 *INTV* 规定（参见“显示 / 设置连续输出间隔（命令 *INTV*）”，第 42 页）。命令 *S*（参见“停止连续输出（命令 *S*）”，第 42 页）停止 RUN 模式。

句法: R<cr>

示例:

```
>r
Oxygen = 21.0
Oxygen = 21.0
Oxygen = 21.0
```

4.7.2 停止连续输出（命令 S）

停止 RUN 模式，把串行输出切换到 STOP（停止）。

句法: S<cr>

示例:

```
>S
>
```

4.7.3 显示 / 设置连续输出间隔（命令 INTV）

INTV 设置 RUN 模式中的测量值输出频率（参见“开始连续输出（命令 R）”，第 42 页）。

句法: INTV [值] [单位]<cr>

值	=	结果输出的时间间隔 (0 ... 255)
单位	=	间隔的时间单位: S 代表秒, MIN 代表分, H 代表时

示例:

```
>intv
INTERVAL : 1 ? 5
UNIT S ? min
```

4.7.4 发送测量结果（命令 SEND）

在 STOP 模式中输出最后一个结果（按照 *FORM*，参见“测量结果格式化（命令 *FORM*）”，第 45 页）。在 POLL 模式中可以和地址一起使用该命令。

句法:

SEND [地址]<cr>

SEND [格式化字符串]<cr>

地址	=	仪器地址
格式化字符串	=	测量结果输出格式规定的字符串

示例:

```
>send 20.9 20.8 24.5
```

4.7.5 显示 / 设置串行通信模式（命令 SMODE）

规定输入命令使用的串行接口模式（维护或 RS-485 接口）。可能模式是 STOP、POLL 和 RUN。使用命令 *SAVE*（参见“[存储参数（命令 SAVE）](#)”，第 58 页）储存设置。

句法：SMODE [模式]<cr>

模式	=	串行通信模式，可能模式是 STOP、POLL 和 RUN
----	---	------------------------------

示例：

>smode SMODE : STOP ? >

4.7.6 显示 / 设置 RS-485 串行通信模式（命令 SMODE2）

设置 RS-485 接口的通信模式。可能模式是 STOP、POLL 和 RUN。使用命令 *SAVE*，（参见“[存储参数（命令 SAVE）](#)”，第 58 页）储存设置。

句法：SMODE2 [模式]<cr>

模式	=	串行通信模式，可能模式是 STOP、POLL 和 RUN
----	---	------------------------------

示例：

>smode2 SMODE : STOP ? >

4.7.7 显示 / 设置串行通信设置 (命令 SERI)

设置串行通信用参数。



注意:
该命令规定了输入命令使用的接口参数 (维护或 RS-485 接口)。

维护接口的有效波特率是 300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600 和 115200。RS-485 接口的最大波特率是 38400。



注意:
若想使用新设置, 则必须使用命令 *SAVE* (参见“存储参数 (命令 *SAVE*)”, 第 58 页) 把它们存储在 EEPROM 中, 然后使用命令 *RESET* (参见“重置 (命令 *RESET*)”, 第 59 页) 重置仪器。

句法: *SERI*[波特][数据][校验位][停止]<cr>

波特	=	有效波特率是 300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600 和 115200 (RS-485 接口的最大波特率是 38400)
数据	=	数据位数目 (7 或 8)
校验位	=	校验位 (n = 无, e = 偶, o = 奇)
停止	=	停止位数目 (1 或 2)

示例:

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

4.7.8 显示 / 设置 RS-485 串行通信 (命令 SERI2)

设置 RS-485 接口的参数。该命令可以通过维护接口输入。有效波特率是 300、600、1200、2400、4800、9600、19200 和 38400。



注意:
若想使用新设置, 则必须使用命令 *SAVE* (参见“存储参数 (命令 *SAVE*)”, 第 58 页) 把它们存储在 EEPROM 中, 然后使用命令 *RESET* (参见“重置 (命令 *RESET*)”, 第 59 页) 重置仪器。

句法: *SERI2*[波特][数据][校验位][停止]<cr>

波特	=	有效波特率是 300、600、1200、2400、4800、9600、19200 和 38400。
数据	=	数据位数目 (7 或 8)
校验位	=	校验位 (n = 无, e = 偶, o = 奇)
停止	=	停止位数目 (1 或 2)

示例:

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

4.7.9 显示串行维护接口状态（命令 SCI1）

显示维护接口状态及其所属的变量，并进行设置。

句法: SCI1<cr>

示例:

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

SERI       : 19200 8 NONE 1
ECHO       : ON
SMODE      : STOP
```

4.7.10 显示串行 RS-485 接口状态（命令 SCI2）

显示串行 RS-485 接口状态及其所属的变量。

句法: SCI2<cr>

示例:

```
>sci2
*** SERVICE INTERFACE (SCI2) ***:
Mode       : STOP
Seri       : 19200 8 NONE 1

SERI       : 19200 8 NONE 1
ECHO       : ON
SMODE      : STOP
```

4.7.11 显示测量状态（命令 MEA）

显示测量状态及其所属的变量。

句法: MEA<cr>

示例:

```
>mea
*** OXYGEN MEASUREMENT (MEA) ***
Mode       : NORMAL
State      : PEAK_SEARCH
OP (DAC/ma) : 20960 / 1.92
...
```

4.7.12 测量结果格式化（命令 FORM）

使用命令 *FORM* 设置命令 *SEND*（参见“发送测量结果（命令 SEND）”，第 42 页）和 *R*（参见“开始连续输出（命令 R）”，第 42 页）的输出格式，从而也可以根据需要进行改动。

句法: FORM [x]<cr>

X = 格式化字符串

格式化字符串由要表达的数据及其格式化命令组成。

► 以在命令 *FORM* 后面输入缩写的方式来选择一个或多个以下数据:

缩写	数据
O2	已过滤的 O ₂ 结果
TGASC	气体温度 (摄氏度)
TGASF	气体温度 (华氏度)
TIME	自上次重置起已过时间
DATE	日期 (由使用人员设置的, 在自上次重置起已过时间后面)
ERR	故障类型 (0 = 无故障, 1 = 不严重, 2 = 严重)
ADDR	测量仪地址 (0 ... 99)

表 7: 格式化字符串中的缩写和变量

有以下格式化命令可用:

格式化命令	说明
x.y	长度改变值 (整数和小数位)。所有以下变量都使用改变后的长度参数。
\t	Tabulator (制表键)
\r	Enter 键
\n	换行
\xxx	任意字符编码 (三位十进制数值)
""	字符串常数
U5	单位的字段和长度, 当没有给出 U 的长度时, 按标准宽度输出单位。

表 8: 格式化字符串中的命令

 也可以使用 # 代替 \。

示例:

配置一个输出格式, 它由氧气测量结果 (显示带三位小数) 和以摄氏度表示的气体温度 (显示也带三位小数) 组成。在测量值后加入了输出单位用文字字符串。制表键字符 \t 分开不同的格式化命令, 使用表示回车的字符 \r 后, 在每个输出的测量结果后面开始新的一行。使用命令 *SAVE* (参见“[存储参数 \(命令 SAVE\)](#)”, 第 58 页) 储存设置:

```
>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
```

使用不带参数的命令 *FORM* 将输出当前格式化字符串:

>form

示例:

```
2.3 O2 \t "%O2" \t 2.3 TGASC \t "C" \r \n
The standard output format is used with command FORM /:
>form /
F0
>send
Oxygen = 21.0
```

4.7.13 显示 / 设置日期（命令 DATE）

使用命令 *DATE* 设置日期。

句法: DATE [年年年年][月月][天天]<cr>

年年年	=	当前年份
年		
月月	=	当前月份
日日	=	当前日

示例:

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



注意:

仪器没有实时时钟，所以使用人员设置的日期在每次开机时都重置回 0000-01-01。

4.7.14 显示 / 设置时间（命令 TIME）

使用该命令显示，从上次开机至今已经过了多长时间。如果把当前时间作为参数输入，就可以把时间设置成与实际时间相同。时间从 23:59:59 切换到 00:00:00。



仪器没有实时时钟，所以使用人员设置的时间在每次开机时都重置回 00:00:00。

句法: TIME [时时 : 分分 : 秒秒]<cr>

时时	=	时
分分	=	分
秒秒	=	秒

示例:

```
>time
03:28:32
>time 11:23:01
11:23:01
>
```

4.8 联网工作

4.8.1 显示 / 设置仪器地址（命令 ADDR）



注意：在使用总线连接前，必须给仪器分配一个唯一地址。

使用命令 *ADDR* 设置一台仪器的地址。

命令 *CLOSE*: 参见“在 *POLL* 模式中关闭串行接口（命令 *CLOSE*）”，第 48 页。为了以后与仪器进行通信，地址必须在关闭通信后仍然保持已知。

命令 *SAVE*, 参见“存储参数（命令 *SAVE*）”，第 58 页：存储。

句法: *ADDR* [地址]<cr>

地址	=	仪器地址, 范围为 0 ... 99 (标准 = 0)
----	---	-----------------------------

4.8.2 打开通信线路（命令 OPEN）

打开与一台分配到给出地址的仪器的通信。仪器在串行模式中从 *POLL* 切换到 *STOP* 上。在应答信息中给出了打开的仪器的地址。如果使用人员启动了局部回声（Echo）功能后，本例中的斜体文字只是作为回声返回。

句法: *OPEN* { 地址 }<cr>

地址	=	仪器地址
----	---	------

示例:

>open 4 TRANSIC100LP: 4 line opened for operator commands >

4.8.3 在 *POLL* 模式中关闭串行接口（命令 *CLOSE*）

关闭仪器，转换到 *POLL* 模式。如果有一个不能确定其地址的命令时，则所有输出都被抑制，直至仪器重置或输入命令 *OPEN*。当使用命令 *SMODE*, 参见“显示 / 设置 *RS-485* 串行通信模式（命令 *SMODE2*）”，第 43 页，把串行模式设置成 *POLL*，并使用命令 *SAVE*, 参见“存储参数（命令 *SAVE*）”，第 58 页，把设置存储到 *EEPROM* 中时，则仪器在重置（使用命令 *RESET*, 参见“重置（命令 *RESET*）”，第 59 页）后开机时处于 *POLL* 模式，输出在开机时也被抑制。

句法: *CLOSE*<cr>

示例:

>close line closed

4.8.4 设置 Echo 模式（命令 ECHO）

在 RS-232 模式时，仪器把全部信息当作回声寄回使用人员。在 RS-485 模式时，回声功能自动停止。在下例中，两个斜体字的命令都由使用人员输入，但不显示在屏幕上，除非已经启动了局部回声功能。

句法：ECHO [on/off（开 / 关）]<cr>

on	=	启动回声
off	=	关闭回声

示例：

>echo on vers TRANSIC100LP 9165087 0000 / 1.36 echo on ECHO : ON
--

4.9 调用维护级的命令



危险：参数设置错误造成的危险

参数设置错误可能引起严重后果。所以只允许得到授权的人员能够拿到密码。

4.9.1 输入密码（命令 PASS）

输入密码后就可以调用维护级（服务）。输入密码打开维护级后，可在 30 分钟内调用维护命令。使用所有其它密码或没有参数的命令 *PASS* 都将只启动基本命令（BASIC）。

句法：PASS [密码]<cr>

示例：

```
>pass 2020
>
(2020是示例密码)
```

使用密码就能够通过串行接口和集成界面进入维护级。当密码有效时间过后，串行接口将发出一个通知（只在 STOP 模式时）：

NOTE: PASSWORD EXPIRED

4.10 标定和调校命令

4.10.1 标定时冻结输出（命令 ADJUST）

让所有输出都保持在当前值状态或让它们再继续显示。

该命令可以用于在使用已知参比气来检查标定或在线调校时，这样就不会因为测量值变化而干扰过程控制。

句法：ADJUST[on/off（开/关）]<cr>

示例：

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

4.10.2 设置补偿含水量（命令 H2O）

允许范围是 0 ... 600 g/m³ H₂O。

使用命令 *SAVE*（参见“[存储参数（命令 SAVE）](#)”，第 58 页）把设置储存到 EEPROM 中。

句法：H₂O [水]<cr>

```
水          = 样气中的含水量 (g/m3 H2O)
```

示例：

```
>H2O 100
WATER (g/m3) : 100  ?
```

4.10.3 设置补偿用二氧化碳含量（命令 CO2）

使用命令 *SAVE*（参见“[存储参数（命令 SAVE）](#)”，第 58 页）把设置储存在 EEPROM 中。允许范围是 0 ... 100 Vol% CO₂。

句法: *CO2* [二氧化碳] <cr>

二氧化碳	=	样气中的 CO ₂ 浓度 (Vol% CO ₂)
------	---	---

示例:

>co2 10 CO2 (%) : 10 ?

4.10.4 使用一个命令来设置多个 / 全部环境参数（命令 ENV）

句法: *ENV* [压力] [水] [二氧化碳] <cr>

压力	=	压力设置值 (bar (a))
水	=	样气中的含水量 (g/m ³ H ₂ O)
二氧化碳	=	样气中的 CO ₂ 浓度 (Vol% CO ₂)

示例:

使用不带参数的命令 *ENV* 将显示环境参数的当前值，询问新值。按 Enter 键来确认当前设置:

>env			
PRESSURE(bar)	:	1.013	?
H2O (g/m3)	:	0	?
CO2 (Vol-%)	:	0	?
>			
Set pressure 1.000 bara, 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	
>			

4.10.5 标定模拟输出（命令 ICAL）

标定电流输出。使用该命令计算参数 Gain (GI, 增益) 和 Offset (OI, 偏移) 的值并进行设置。

句法: *ICAL* <cr>

示例:

>ical			
Ilow (mA)	?	3.42	
Ihigh (mA)	?	17.6	
>			

4.11 设置测量范围和模拟输出

4.11.1 显示 / 设置输出参数（命令 OUT_PARAMS）

句法: *OUT_PARAMS*<cr>

示例:

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

NONFATALI = 不严重故障时的电流输出（单位: mA）
FATALI = 严重故障时的电流输出（单位: mA）
I4 = 设置电流输出范围是从 0 或 4 mA 开始:
 当 I4 = 0 时, 电流输出范围为 0 ... 20 mA
 当 I4 = 1 时, 电流输出范围为 4 ... 20 mA
OUTMAXO2 (%) = 设置电流输出为 20 mA 时的氧气浓度 OUTMAXO2 (%)
OUTMINO2 (%) = 设置电流输出为 0/4 mA 时的氧气浓度 OUTMINO2 (%)

4.11.2 显示 / 设置补偿用压力（命令 PRES）

- 1 设置补偿用压力。
- 2 使用命令 *SAVE*, 参见“[存储参数（命令 SAVE）](#)”，第 58 页, 把设置储存在 EEPROM 中。

句法: *PRES* [压力]<cr>

压力 = 样气压力 (bar (a))

 使用命令 *SAVE* 储存设置，这样就保证了下次重置时不会丢失这些设置。

```
>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
>
```

设置补偿用压力（命令 XPRES）

该命令适用于连续测量压力值并把它送往测氧仪的系统。

 **注意:** 该设置不能使用命令 *SAVE* 存储到 EEPROM 中。

句法: *XPRES* [压力]<cr>

压力 = 压力设置值 (bar (a))

示例:

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

4.12 测试模拟输出

4.12.1 设置模拟输出的测试电流（命令 ITEST）

开始和停止测试电流输出模式。

句法: ITEST [电流]<cr>

其中

电流 = 测试电流 (mA)

示例:

```
>itest 4
Test current set at 4 mA. Use ITEST to stop test mode.
>itest
Current test mode stopped.
>
```

4.13 继电器工作

4.13.1 显示 / 设置继电器工作模式（命令 RELAY_MODE）

设置继电器工作模式, 参见“显示 / 设置继电器工作模式（命令 RELAY_MODE）”, 第 53 页。

句法: RELAY_MODE[warn-alarm / fault_alarm / high_open / low_open（警告报警 / 故障报警 / 高开 / 低开）]<cr>

warn-alarm (警告报警)	=	当有故障需要维护时, 继电器打开
fault_alarm (故障报警)	=	当出现故障时, 继电器打开
high_open (高开)	=	当测量结果高于上点 (HI POINT), 继电器打开 当测量结果低于下点 (LO POINT), 继电器闭合
low_open (低开)	=	当测量结果低于下点 (LO POINT), 继电器打开 当测量结果高于上点 (HI POINT), 继电器闭合



注意:
接点继电器是瞬时继电器。

4.13.2 显示 / 设置继电器切换点（命令 RSEL）

使用该命令设置继电器切换点。

句法: RSEL<cr>

示例:

```
>rsel
LO POINT (%02) : 10.0    ?
HI POINT (%02) : 11.0    ?
```

4.14 仪器信息和其它基本命令

4.14.1 显示仪器信息（命令 ?）

使用该命令输出仪器基本信息。使用命令 *STATUS* 显示不同仪器部分的状态，参见“[显示子菜单项状态（命令 STATUS）](#)”，第 58 页。

句法: ?<cr>

示例:

```
>?
*** TRANSIC100LP ***
Device       : TRANSIC100LP
SW version   : 9165087 0000 / 1.36
SNUM         : 12345678
Calibrated   : 2009-11-24
Calib. text  : Normal
ADDR         : 0
```

4.14.2 在 POLL 模式中覆写显示仪器信息（命令 ??）

如同命令 ? 一样，使用命令 ?? 输出仪器基本信息，只是命令 ?? 在 POLL 模式中覆写寻址。这样就可以访问一台未知地址的仪器，确定其地址。

句法: ??<cr>

示例:

```
>??
*** TRANSIC100LP ***
Device       : TRANSIC100LP
SW version   : 9165087 RC01 / 1.36
SNUM         : 12345678
Calibrated   : E2009-11-24
Calib. text  : Normal
ADDR         : 91
```



注意:

使用命令 ?? 时会出现输出延迟，延迟时间根据仪器分配到的地址而有所不同。

4.14.3 显示测量参数（命令 CALCS）

显示仪器能够测量的所有参数。

句法: CALCS<cr>

示例:

```
>calcs
O2          - Filtered O2 results
TGASC       - Gas temperature (celsius)
TGASF       - Gas temperature (fahrenheit)
```

4.14.4 显示标定信息（命令 CINFO）

显示上次调校信息。

句法: *CINFO*<cr>

示例:

```
Factory calibration:
Calibrated   : 2009-11-24
Calib. text  : Normal

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
...
```

4.14.5 显示显示范围的状态（命令 DB）

显示显示范围的状态。

句法: *DB*<cr>

示例:

```
*** DISPLAY BOARD (DB) ***
Mode       : NORMAL
State      : NORMAL
Fault HW state : OFF
Display state : 02
Red led    : OFF
Green led  : SLOW
Relay      : CLOSE
RELAY_MODE : FAULT_ALARM
LO POINT (%02) : 10.0
HI POINT (%02) : 11.0
...
```

4.14.6 命令列表（命令 HELP）

如果在该命令后没有输入参数，使用它列出与输入密码相应的可用命令。如果在后面添加另一个命令名称作为参数，则显示这个命令的详细说明。

句法: *HELP*[命令]<cr>

命令	=	想显示其说明的命令名称
----	---	-------------

示例:

```
>help
?      Prints information about the device
??     Prints information even in POLL mode
.
.
>
```

4.14.7 显示激光温度调节器状态（命令 LTC）

显示激光温度调节器状态及其所属的变量。

句法: *LTC*<cr>

示例:

```
>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
```

4.14.8 显示输出状态（命令 OUT）

显示模拟输出调节器状态和设置及其所属的变量。

句法: *OUT*<cr>

示例:

```
>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)    : 3.000
I4             : 1
OUTMAX02 (%)   : 20.000
OUTMIN02 (%)   : 0.000
```


4.15 显示全部可改变的参数值（命令 PARAM）

显示使用人员能够设置的全部参数的当前值。

句法: *PARAM*<cr>

示例:

```
>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
```

4.15.1 测量信号电平（命令 SIL）

检查信号电平。将激光信号强度与预设信号强度（出厂时的标定值）进行比较。结果显示为初设信号强度的 0 ... 100 %。这样就可以测量光学表面的污染程度。

句法: *SIL*<cr>

示例:

```
>sil
Signal level is 100% compared to signal level at factory
```

4.15.2 显示统计信息（命令 STATS）

显示统计信息。

句法: *STATS*<cr>

示例:

```
>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
```

4.15.3 显示子菜单项状态（命令 STATUS）

显示全部子菜单项的设置和状态。

句法: *STATUS*<cr>

示例:

```
>status
Untermenüpunkte are Modi und Status:

*** 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
>
```

4.15.4 显示产品名称和软件版本（命令 VERS）

显示产品名称和软件版本。

句法: *VERS*<cr>

示例:

```
>vers
TRANSIC100LP 9165087 0000 / 1.36>status
```

4.16 使用存储器

4.16.1 存储参数（命令 SAVE）



注意:

要记住使用命令 *SAVE* 来存储改变后的参数，以避免丢失改动。

把参数从 RAM 存储到 EEPROM 中。

句法: *SAVE*<cr>

示例:

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

4.17 重置测量仪

4.17.1 重置（命令 RESET）

重置分析变送器。它与关闭后再开启分析变送器有同样作用。

句法: *RESET*<cr>

示例:

```
>reset
Reseting...
TRANSIC100LP 9165087 0000 / 1.36
2011
...
```

4.17.2 恢复出厂时的标定值（命令 FCRESTORE）

打开具有有效串行通信设置的终端程序，输入该命令与密码：

句法: *FCRESTORE*<cr>

示例:

```
>fcrestore
Customer calibration removed - remember SAVE command
Save the changes by issuing the command:
>save
```

4.18 故障

4.18.1 显示故障检查状态（命令 ERR）

使用该命令显示故障检查状态和未排除故障。

句法: *ERR*<cr>

示例:

```
>err
*** ERROR CONTROL (ERR) ***
Mode           : ON
State          : WARNING
ERRORS:
WARNING        : WATCHDOG RESET OCCURRED
>
```

4.18.2 显示故障记录（命令 ERRL）

使用该命令显示故障记录中的事件。

句法: *ERRL*<cr>

示例:

```
>err
*** ERROR CONTROL (ERR) ***
Mode           : ON
State          : WARNING
ERRORS:
WARNING        : WATCHDOG RESET OCCURRED
>
```

4.18.3 显示识别出的故障（命令 ERRS）

使用该命令显示仪器上还没有排除的所有故障。

句法: *ERRS*<cr>

示例:

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

4.18.4 显示故障表（命令 ERRT）

使用该命令显示故障表。

句法: *ERRT*<cr>

示例:

```
>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
```

5 设置环境参数

5.1 补偿环境参数

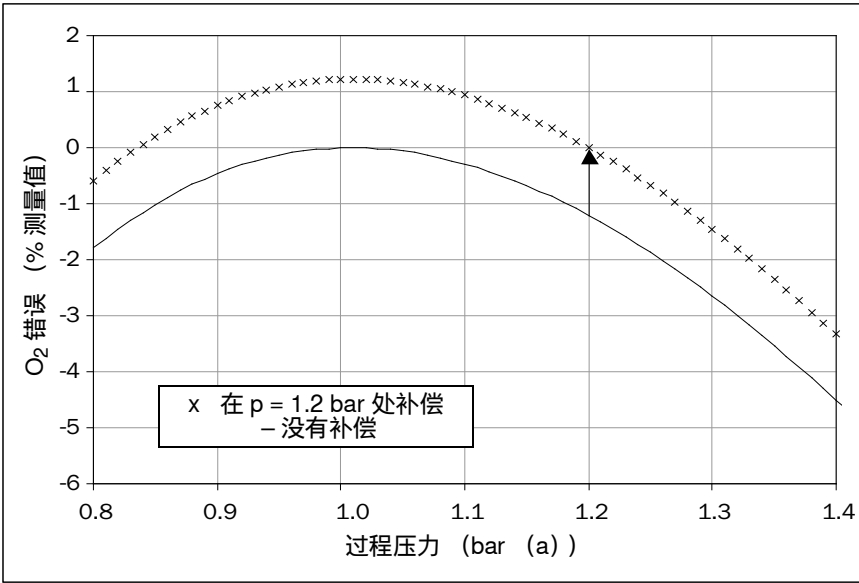
TRANSIC111LP 能够补偿工作环境的温度、压力以及背景气体中水和 CO₂ 含量的影响。

环境参数	标准	已启动	备注
工作压力 (过程压力)	标准环境参数: 压力: 1 bar (a)。	必须启动, 必须设置 环境参数。	过程外的测量仪外壳安装处的压力, 应与正常环境气压相同。更多信息, 参见第 17 页。
湿度	含水量: 0 g/ m ³ H ₂ O		
CO ₂	相对二氧化碳浓度: 0 Vol% CO ₂ , 补偿 已关闭。		
温度	2 个自带温度传感 器: 内部温度 过程温度	自动, 一直工作	过程气和测量仪外壳之间的明显温度 差别能够影响测量值结果。

表 9: 补偿环境参数

在图 31 中的没有补偿曲线是过程压力引起的典型错误效果。在正常环境气压下, 这个错误最小。

图 31: 补偿过程压力的作用



5.1.1 压力补偿

通过设置过程压力平均值就会在该压力值附近把测量错误补偿得几乎为零。

- 要把平均压力设置成仪器参数。为此可以使用按键区，参见“过程压力：显示和设置 (APP)”，第 37 页，或串行接口，参见“串行接口命令表”，第 40 页。

图“补偿过程压力的作用”，第 61 页，显示了压力补偿的作用，其中设置的平均过程压力为 1.2 bar (a)。在 1.2 bar (a) 处的初始错误，即大约测量值的 1%，被补偿成零。但对其它值来说仍然与压力有关。

特别要注意的是，设置压力补偿不会让图“补偿过程压力的作用”中的抛物线状曲线沿 X 轴移动。也就是说，即使启动补偿，补偿值处的压力变化影响也比在 1.013 bar (a) 处大。



注意：

如果想取消压力补偿，就把过程压力平均值重置回标准环境气压，即 1.013 bar (a)。在这个设置值时，压力补偿为零。



补偿用允许压力范围为 0.800 ... 1.400 bar (a)。

5.1.2 背景气体的作用

O₂ 气的每条吸收线宽度都对 O₂ 分子和背景气体分子之间的相互碰撞反应敏感。这就影响了 O₂ 测量值。影响的强度与背景气体分子的数量和种类有关。TRANSIC111LP 在出厂时使用干燥的 N₂ 和 O₂ 混合气进行了标定。标气中的水和 CO₂ 浓度为 0%。除了干燥 N₂ 外，所有其它背景气体在测量 O₂ 时都会有一个百分比测量值误差。



除了 N₂ 外，所有其它气体都对测量值有影响。

有关其它背景气体影响的信息，请与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。

二氧化碳和水蒸气是必须补偿的常见气体。仪器带有对背景气体中的水和 CO₂ 平均含量进行补偿的功能。补偿的基础是用户人工设置仪器中背景气体的水和 CO₂ 含量值。给出的含水量是绝对湿度，单位：g/m³ H₂O。换算表，参见“湿度值换算表”，第 103 页。换算公式在“背景气体中的含水量”，第 63 页，一章中。



注意：依据环境条件调节补偿值

- 当启动水和 CO₂ 补偿后，以及当调校时的环境条件与过程中的环境条件发生偏差时：
 - 根据调校环境设置水和 CO₂ 含量。
 - 当把 TRANSIC111LP 再接入过程中时，必须把设置值重置回工作条件。

**注意：取消水和 CO₂ 补偿**

► 把背景气体中的水和 CO₂ 含量值设置成零（出厂时设置值）。

背景气体中的含水量

因为相对湿度随温度变化明显，所以与含水量的关系采用绝对湿度表示，单位：g/m³ H₂O。

► 使用以下公式计算绝对湿度（单位：g/m³ H₂O）：

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

T	=	气体温度，单位：K (= 273.15 + T °C)
P _W	=	水蒸气压力，单位：hPa
C	=	216.679 gK/J

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

RH (%)	=	相对湿度，P _{WS} = 水蒸气饱和压力，或
--------	---	----------------------------------

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

T	=	如上给出
---	---	------

计算绝对湿度（单位：g/m³）示例：

气体温度为 40 °C，相对湿度为 90 %。

1 先计算水蒸气压力：

$$P_W: P_W \text{ (hPa)} = P_{WS} (40 \text{ °C}) \times 90/100 = 66.5$$

2 再使用这个结果计算绝对湿度：

$$H_2O \text{ (g/m}^3\text{)} = 216.679 \times 66.5 / (273.15 + 40 \text{ °C}) = 46.0$$

在下表中可以迅速找到从温度和相对湿度到绝对湿度的换算值以及这些条件对仪器的 O₂ 测量值的影响。

			湿度对 O ₂ 测量值的影响 (以测量值为 100%)	
T °C	% 相对湿度	g/m ³ H ₂ O	依赖关系	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

表 10: 使用温度和相对湿度计算绝对湿度的换算表

背景气体的含水量影响氧气测量结果：

- 1 背景气体中含有的水分子置换了一定量的氧分子。
- 2 水分子和氧分子之间的碰撞对氧吸收线的形状有影响。

第一个作用是稀释样气中的氧气浓度（水置换了氧气，从而样气中的氧气浓度降低）。它在测量中不被补偿。只有第二个作用可以归结到测量原理上，能够予以补偿。

由于测量原理产生的依赖关系在“[使用温度和相对湿度计算绝对湿度的换算表](#)”，第 63 页，的第四栏中给出。当样气的含水量输入测量仪的存储器后，就会补偿和消除这一依赖关系。

“[使用温度和相对湿度计算绝对湿度的换算表](#)”，第 63 页，的第五栏显示稀释作用。它比测量原理的作用要大得多。这也适用于含水量补偿，因为这是样气中的氧含量实际减少：气体混合物中的氧气被水置换。

设置补偿用含水量

- 通过串行接口输入用句法，参见“[设置补偿用含水量（命令 H2O）](#)”，第 50 页。
- 通过操作人员界面设置，参见“[设置过程气的湿度](#)”，第 37 页。

设置背景气体中的 CO₂ 浓度

CO₂ 对 O₂ 测量值的影响很小，在大多数情况下都不需要进行 CO₂ 补偿。与 CO₂ 的依赖关系通常以相对 CO₂ 浓度（Vol% CO₂）表示。



注意：

在 CO₂ 补偿时，必须给出气体压力值。

设置补偿用二氧化碳含量

- 通过串行接口输入用句法，参见“[设置补偿用二氧化碳含量（命令 CO2）](#)”，第 51 页。
- 通过操作人员界面设置，参见“[设置 CO2 样气](#)”，第 38 页。

其它背景气体的影响

- 有关其它背景气体对测量氧的影响的更多信息，参见“[背景气体对氧气测量的影响](#)”，第 104 页。

6 调校

本操作指南中的标定和调校的定义

- 标定：把仪器的测量值与参比浓度进行比较。
- 调校：改变仪器测量值，让它符合参比浓度。



在进行设置或改变参数前必须仔细阅读有关规范。Endress+Hauser 对使用人员进行的参数、设置或调校等改变不承担任何责任。当需要技术支持或帮助时，请与 Endress+Hauser 售后服务人员联系。



小心：标定和调校不同类型的 TRANSIC111LP 的区别

标定和调校安装在过程中的以及带测量气池的类型与标定和调校测量环境气体的类型有所不同。阅读正确的章节非常重要。测量环境气体类型的标定和调校将在第 8 章讲述。



警告：遵守安全说明，参见“安全说明”，第 18 页。

6.1 准备硬件

图 32: 过程中的 TRANSIC111LP



- 1 = 仪器面板
- 2 = 内六角螺栓

第一步

- 1 至少在进行标定或调校前 15 分钟就开启 TRANSIC111LP。
- 2 标定：只要观察显示的测量值。
- 3 调校时，可能既需要使用串行接口也可能需要使用仪器面板上的按键区：
 - ▶ 使用 4 mm 内六角螺丝扳手打开测量仪面板。
 - 串行接口：
 - ▶ 使用串行接口电缆连接 TRANSIC111LP 和计算机。
 - ▶ 打开具有相应的串行通信设置的终端程序（标准设置：19200/8/N/1）。
 - ▶ 连接供气，参见“安装标定和调校用气设备”，第 66 页，按照在参见“标定”，第 78 页，和参见“调校说明”，第 79 页，中所述进行标定 / 调校。

6.1.1 安装标定和调校用气设备

可以使用环境空气或钢瓶气来标定和调校 TRANSIC111LP。

6.1.1.1 使用环境空气

有关本标定过程的其它信息，参见“使用环境空气”，第 78 页。

6.1.1.2 使用钢瓶气

- 1 要保证 O 形圈正确放在槽里。
- 2 把探头插入测量气池。
- 3 要注意不能在测量气池中造成超压。要让气体自由流出。从而避免在池内产生超压。
- 4 把探头按压在测量气池上，沿顺时针方向转动 45°（参见图 35）。
- 5 测量气池的进气口配有连接 Ø6 mm 管的 Swagelok 气体接口。还附有一个从 6 mm 到 1/4“ 的转接头。
- 6 缓慢打开气瓶，注意压力显示。



警告：流出气体有中毒危险

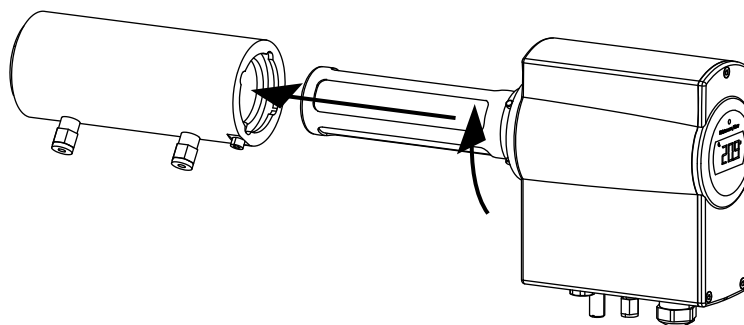
使用有毒气体进行标定和调校时，可能会损害健康。
► 要保证流出的气体都安全导走。



警告：高氧气浓度有助燃危险

使用富集氧气体（>25 Vol%）进行标定和调校时有助燃的危险。
► 要保证流出的气体都安全导走。

图 33：把 TRANSIC111LP 探头固定到测量气池中



6.1.2 在过程中标定和调校



注意：在过程中进行调校时，TRANSIC111LP 必须安装有一个附加校准气进口和 PTFE 过滤器。

注意：PTFE 过滤器不适用于氧气浓度 >25 Vol%。



警告：压力造成人身伤害的危险

过程压力太高时会导致爆裂或泄漏。

▶ 要注意法兰类型和气室的技术参数，参见“压力适宜性”，第 102 页。

- ▶ 使用这一调校方法时，不必把 TRANSIC111LP 从过程中拆卸下来。
- ▶ 从测量仪的电子单元外壳下面的附加校准气进口导入参比气。

参比气体积流量在 5 ... 9 l/min 时，典型的标定精度范围为 $\pm 0.2\%$ O₂。当体积流量明显小于 5 l/min 时，标定不确定性增加。

过程气速度（在 0 ... 20 m/s 范围内）对调校精度的影响非常小，可以忽略不计。更高的过程气速度将使调校精确度降低。

过滤器两侧气体之间的相互扩散是不希望出现的因素，其强度取决于参比气和过程气之间的 O₂ 浓度差异。例如，当使用 100% N₂ 作为参比气，过程气中有 2% O₂，得到的结果就比过程气中有 21% O₂ 时要好。



- 要想得到最佳调校结果，必须有足够大的体积流量。
- 当参比气体积流量小时，只有当过程气速度接近零时才能得到高调校精度。

6.1.2.1 接头和系统

TRANSIC111LP 的标气进口配有 Swagelok 式螺纹接头，用于连接 6 mm 外径的管道。它配有一个开启压力约为 1.7 bar 的止回阀。如果止回阀在较长时间里没有用过，则第一次开启的压力将会大于 1.7 bar。建议使用流量监测仪，例如转子流量计来监测标气流量。这样就可以把气体流量调定到要求值。



警告：流出的参比气可能进入过程中

▶ 要保证参比气与过程气兼容。

6.1.2.2 气体接口

- 1 取去 TRANSIC111LP 进气口上的密封帽。
- 2 使用 14 mm 螺丝扳手在进气口上固定参比气管。在工作中要注意，不要把进气口拧得过紧。



注意：防止进气口污染

当不连接参比气时：

- ▶ 给 TRANSIC111LP 附加进气口旋上密封帽。
- 这就防止了在进气口处沉积粉尘或脏物。



注意：防止过程气泄漏

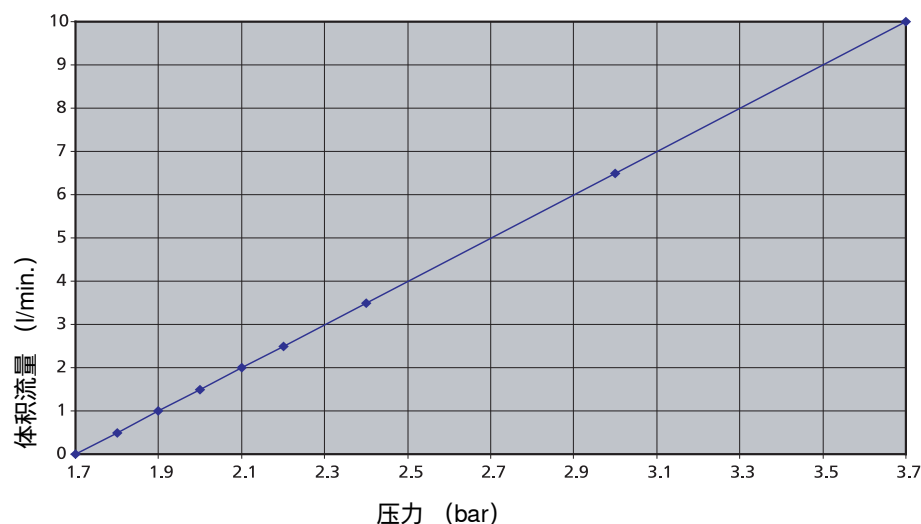
当不连接参比气时：

- ▶ 给附加进气口旋上密封帽。
- 尽管止回阀能够防止过程气泄漏，但是还要给 TRANSIC111LP 附加进气口旋上密封帽。

6.1.2.3 调节气体流速

- 1 小心打开气瓶的阀门，避免压力冲击。
- 2 完全打开流量计。
- 3 使用调压器缓慢增加压力，直至转子流量计能够测量样气流量。
- 4 然后使用流量计把体积流量调节到要求值。
- 5 注意把体积流量调节到能够得到最佳调校精度。
有关调校精度和体积流量的更多信息，参见“在过程中标定和调校”，第 67 页。
- 6 如果调校时没有使用流量计，参见图 34。在那里可以看到有关附加校准气进口处的体积流量和参比气压力关系的信息。

图 34: 体积流量与压力的关系，止回阀: Swagelok SS-CHSM2-KZ-25



6.1.3 有关标气的信息

- 出厂时标定：干燥 N_2 和 O_2 混合气。
- 标气中的水分和 CO_2 浓度：0 %。
- 推荐的调校用气体：氮气混合物
- 标定和调校 TRANSIC111LP 时，适宜的体积流量约为 5 l/min。标定和调校时的反应时间越短，要求的体积流量就越大。体积流量越大，气体压力就越高。注意流出气体管道要足够大。



注意：

在标定 / 调校时要等待到气体浓度稳定不变。

6.2 标定

标定时可以冻结模拟输出。在按键区使用功能 *Cal.C*, 参见“示例:”, 第 50 页。通过串行接口输入时要使用命令 *Adjust*, 参见“标定时冻结输出 (命令 ADJUST)”, 第 50 页。

6.2.1 使用环境空气

- 使用通常的环境空气就能够方便地标定 TRANSIC111LP, 这是因为干燥环境空气中的氧气浓度稳定在 20.95 % O₂。
 - 要保证传感器完全在环境空气中。注意: 要注意氧气测量值应为 21.0% O₂ ±0.2% O₂。
 - 进行湿度校正。
在表 11 中给出了不同温度 (°C) 和相对湿度 (% R.H.) 时的环境空气的预计标定显示值。

气体浓度为 20.95 % O₂ 时, 不同湿度下的氧气测量值 (单位: % O₂) 列入下表。表中的示例是测量潮湿气体时没有在 TRANSIC111LP 中输入相对湿度修正因子时 (也就是说, 相对湿度为 0 % R.H.) 的测量值。气体稀释的影响和与相对湿度的依赖关系都在表中予以了考虑。

温度 (°C)	(%R.H.)										
	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

表 11: 相对湿度下的氧气测量值

6.2.2 使用钢瓶气

- 使用钢瓶气进行标定的准备工作请参见调节气体流速一节，参见“[安装标定和调校用气设备](#)”，第 66 页。
- 当标定条件（气体压力、湿度和 CO₂ 浓度）偏离测量仪的工作条件时，必须在调校期间把环境参数设置成仪器所在的调校环境。当 TRANSIC111LP 重新回到工作环境中时，必须把设置值重置回过程条件。设置 TRANSIC111LP 环境参数的更多信息，参见“[标定模拟输出（命令 ICAL）](#)”，第 51 页，（串行输入），和“[过程压力：显示和设置（APP）](#)”，第 37 页，和“[过程气中的 H₂O 含量：设置值（H₂O）](#)”，第 37 页，（按键区）。
- 馈入气体。
- 等待到测量值稳定不变。
- 现在比较测量仪的显示值与标气的技术参数。
- 按照过程条件设置压力、湿度和温度参数。
- 要保证模拟输出没有处于冻结状态。

6.3 调校

6.3.1 调校过程

- 1 输入密码。(通过按键区: 参见“输入密码 (PAS)”, 第 37 页, 通过串行接口: 参见“输入密码 (命令 PASS)”, 第 50 页)。
- 2 输入密码后, 就可以使用调校功能 30 分钟。30 分钟后, 正在进行的功能就会中断。若想继续执行其它受密码保护的功能, 要再次输入密码。
- 3 要注意, 不能存在没有排除的影响调校的故障信息。故障信息: 通过串行接口, 参见“显示故障记录 (命令 ERRL)”, 第 59 页, 和通过按键区, 参见“显示当前和不能删除的故障 (ERR)”, 第 36 页。
- 4 要保证在调校前已经把环境参数设置成调校环境了。
- 5 设置标气的压力、湿度和 CO₂ 浓度。标气的湿度为 0 g/m³ H₂O。氮气混合物的 CO₂ 浓度为 0 Vol% CO₂。
- 6 调校结束后要把环境参数重新设置成过程气值。有关环境参数补偿的更多信息, 参见“补偿环境参数”, 第 61 页。

6.3.2 调校可能性

- 通过串行接口进行单点调校
- 使用按键区进行单点调校
- 通过串行接口进行两点调校
- 使用按键区进行两点调校
- 重置回出厂时标定



- 使用的参比浓度决定了是改变增益参数值还是改变偏移参数值。
 - 改变偏移值: 氧气浓度 < 10.5 % O₂
 - 改变增益值: 氧气浓度 > 10.5 % O₂
- 两点调校: 每次都得到一个新增益值和一个新偏移值。

6.3.3 通过串行接口进行单点调校（命令 COXY1）

在该调校中计算和设置新增益或偏移参数值（根据使用的参比浓度）。

- 1 输入密码，参见“输入密码（PAS）”，第 37 页。
- 2 在线调校时，可以使用命令 *ADJUST ON* 冻结模拟输出。
输入：

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

- 3 当调校条件（气体压力、湿度和 CO₂ 浓度）偏离测量仪的工作条件时，必须在调校期间把环境参数设置成仪器所在的调校环境。当 TRANSIC111LP 重新回到工作环境中时，必须把设置值重置回过程条件。有关设置 TRANSIC111LP 环境参数的更多信息请参见第 5 章。
- 4 输入命令 *COXY1*，使用 Enter 键确认。
- 5 连接进气口，馈入气体。
- 6 调校开始。现在要选择以下命令之一：
 - *Enter* – 输出最新测量结果
 - *R + Enter* – 连续输出测量结果

通过按 Enter 键退出输出模式。

– *Esc* – 中断标定

- 7 等待到测量值稳定不变。输入参比气浓度，按 *Enter* 键。现在将计算新增益或偏移参数值并显示出来。

输入命令 *COXY1* 后将显示：

```
>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.

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
>save
```

- 8 现在输入 *SAVE*，参见“存储参数（命令 *SAVE*）”，第 58 页，按 *Enter* 键。新值将存储到 EEPROM 中。

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

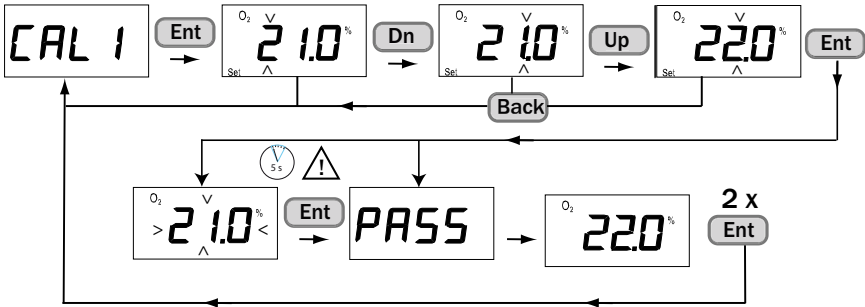

9 输入 *ADJUST OFF*, 按 *Enter* 键。调校结束, 重新显示测量结果。

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

6.3.4 使用按键区进行单点调校 (功能 CAL1)

- 1 要检查不存在没有处理的故障信息。
没有处理的故障信息会影响调校。故障信息, 参见“故障显示”, 第 91 页。(串行接口) 和 (按键区), “显示当前和不能删除的故障 (ERR)”, 第 36 页。故障表, 参见“故障表”, 第 91 页。
- 2 在菜单 *PAS* 中输入密码。
- 3 选择菜单项 *Cal1*。模拟输出被冻结。
- 4 连接参比气。
- 5 输入已知的 O_2 值, 使用 *Ent* 键确认。
- 6 显示的测量值闪亮。
- 7 馈入标气。
- 8 等待显示出一个稳定的数值。
- 9 使用 *Enter* 键确认。
当标定成功时, 显示“PASS” (通过)。仪器现在计算新增益或偏移设置值, 并开始显示新测量值。
- 10 按 2 次 *Ent* 键。从而结束单点调校。

图 35: 使用按键区进行单点调校



随时都可以使用 *Back* 键来中断调校。



使用的参比浓度决定了是改变增益参数值还是改变偏移参数值。

- 改变偏移值: 氧气浓度 < 10.5 % O_2
- 改变增益值: 氧气浓度 > 10.5 % O_2

6.3.5 通过串行接口进行两点调校（命令 COXY2）

使用该命令可以进行两点调校。

句法: *COXY2*<cr>

示例:

```
>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
>save
```

通过串行接口进行两点调校

在该调校过程中将计算和设置新增益或偏移参数值。在两点调校过程中，一个气体用于调校测量范围的下界限值，另一个气体用于调校测量范围的上界限值。例如一个是纯氮气（0.0 % O₂），另一个是 N₂/O₂ 混合气（例如 21 % O₂）。两点调校使用的两个参比气浓度差别至少为 4 % O₂。首先使用下界限值参比气还是上界限值参比气并不重要。

- 1 输入 *PASSXXXX*（密码），使用 Enter 键确认。
- 2 输入 *ADJUST ON*，使用 Enter 键确认。在线调校时，可以冻结模拟输出。

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

- 3 当调校条件（气体压力、湿度和 CO₂ 浓度）偏离测量仪的工作条件时，必须在调校期间把环境参数设置成仪器所在的调校环境。当 TRANSIC111LP 重新回到工作环境中时，必须把设置值重置回过程条件。有关设置 TRANSIC111LP 环境参数的更多信息请参见本操作指南第 5 章。
- 4 输入命令 *COXY1*，使用 Enter 键确认。
- 5 连接进气口，馈入气体。
- 6 调校开始。现在要选择以下命令之一：
 - *Enter* – 输出最新测量结果
 - *R + Enter* - 连续输出测量结果。按 Enter 键将结束输出模式。
 - *Esc* – 中断标定

- 7 等待到测量值稳定不变。输入第一个参照点的参比气浓度，按 *Enter* 键。输入命令 *COXY2*后将显示（示例）：

```
>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 现在必须馈入第二个参比气。等待到测量值稳定不变。输入第二个参照点的气体浓度，按 *Enter* 键。现在将计算和显示新增益和偏移参数值。

```
Output:
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>save
>
```

- 9 也可能出现故障信息，不计算新值：

Fault: Calibration points too close - Not calibrated（错误：两个标定点的浓度太接近 — 不能标定）

在这种情况下时，要使用两个氧气浓度至少差 4 Vol% O₂ 的标气重复两点调校。

- 10 现在输入 *SAVE*，按 *Enter* 键确认。新值将存储到 EEPROM 中。

```
>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 *Enter* 键确认。调校结束，重新显示测量结果。

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

6.3.6 使用按键区进行两点调校（功能 CAL2）

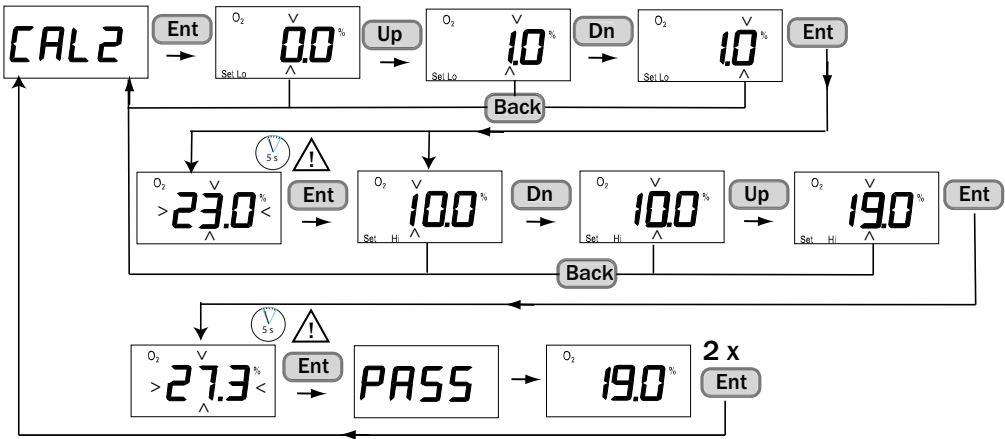
过程与单点标定相同，只是这里自动继续进行第二个参照点的调校。

在该调校过程中将计算和设置新增益或偏移参数值。在两点调校过程中，一个气体用于调校测量范围的下界限值，另一个气体用于调校测量范围的上界限值。例如一个是纯氮气（0.0 % O₂），另一个是 N₂/O₂ 混合气（例如 21 % O₂）。两点调校使用的两个参比气浓度差别至少为 4 % O₂。

当调校条件（气体压力、湿度和 CO₂ 浓度）偏离测量仪的工作条件时，必须在调校期间把环境参数设置成仪器所在的调校环境。当 TRANSIC111LP 重新回到工作环境中时，必须把设置值重置回过程条件。有关设置 TRANSIC111LP 环境参数的更多信息请参见本操作指南第 5 章。

- 1 要检查不存在没有处理的故障信息。
没有处理的故障信息会影响调校。故障信息，参见“故障显示”，第 91 页。（串行接口）和（按键区），参见“显示当前和不能删除的故障（ERR）”，第 36 页。故障表，参见“故障表”，第 91 页。
- 2 选择菜单项 *Cal2*。模拟输出被冻结。
- 3 先连接第一个（下）参照点使用的气体。
- 4 输入已知的参比气值，使用 *Ent* 键确认。
- 5 显示的测量值闪亮。
- 6 馈入标气。
- 7 等待显示出一个稳定的数值。
- 8 输入已知的参比气值，使用 *Ent* 键确认。
- 9 现在连接第二个（上）参照点使用的气体。
- 10 使用 *Enter* 键确认。显示跳到 *Set hi*（设置高值）。开始调校第二个（上）参照点，显示“Set Hi 10.0 %”。当调校成功时，显示 *PASS*（通过）。不用再次输入，显示就跳到输入的 O₂ 值上。
- 11 仪器现在计算新增益和偏移设置值，开始显示新测量结果。
- 12 按 2 次 *Ent* 键。从而结束两点调校。

图 36: 使用按键区进行两点调校



+i 随时都可以使用 *Back* 键来中断调校。

+i 使用的参比浓度决定了是改变增益参数值还是改变偏移参数值。

- 改变偏移值：氧气浓度 < 10.5 % O₂
- 改变增益值：氧气浓度 > 10.5 % O₂

6.4 调校测量环境气体用TRANSIC111LP



在本节中只讲述调校和标定测量环境气体用的 TRANSIC111LP。阅读整个第 6 章来获得有关标定和调校测量环境气体用的 TRANSIC111LP 的方法的全部信息。



注意：标定和调校时要特别小心仔细

配置环境测量时，其出发点是探头和测量仪外壳都安装在一个需要测量的 O₂ 浓度不为常数的环境中。

这就对标定和调校测量环境气体用的 TRANSIC111LP 类型提出了特殊要求，因为探头中和测量仪外壳中都必须标定和调校气体。为了简化，Endress+Hauser 推荐使用以下方法：

- 标定（检查仪器）：使用普通环境空气或含 21.0% O₂ 的标气。参见“标定”，第 78 页。
- 调校：使用含 21.0% O₂ 的调校气体和测量气池来进行单点调校。参见“调校说明”，第 79 页。

6.4.1 安装供气设备

对这种类型的 TRANSIC111LP 来说，探头中和测量仪外壳中都必须标定和调校气体。

实现这一要求的最简单方法是，使用 O₂ 浓度在环境空气的 O₂ 浓度（20.95 %O₂）附近的气体进行标定和调校。

如果标定和调校气浓度明显偏离使用的环境空气中的浓度，要注意以下方面：

- 标定（检查仪器）时，因为标定配置而造成的错误可以在测量仪的测量值中改正。参见“使用标气”，第 78 页。

调校时必须采取相应措施，让测量仪的外壳中也是调校气浓度。

使用环境空气

有关标定过程的信息，参见“使用环境空气”，第 78 页。

使用钢瓶中的标定和调校气体

- 1 要保证 O 形圈正确放在槽里。
- 2 把探头插入测量气池。
- 3 把探头按压在测量气池上，沿顺时针方向转动 45°。参见“把 TRANSIC111LP 探头固定到测量气池中”，第 66 页。
- 4 测量气池的进气口配有连接 Ø 6 mm 管的气体接口，参见“安装样气管道”，第 23 页。还附有一个 6 mm ↔ 1/4" 的转接头。
- 5 要让气体自由流出。从而避免在池内产生超压。

对这种类型的 TRANSIC111LP 来说，探头中和测量仪外壳中都必须标定和调校气体。在上述配置中，测量仪外壳中的气体是普通环境空气，所以标定 / 调校气体的 O₂ 浓度必须在环境空气（20.95 %O₂）附近。

6.4.2 标定

6.4.2.1 使用环境空气

有关使用环境空气标定的信息，参见“使用环境空气”，第 69 页。

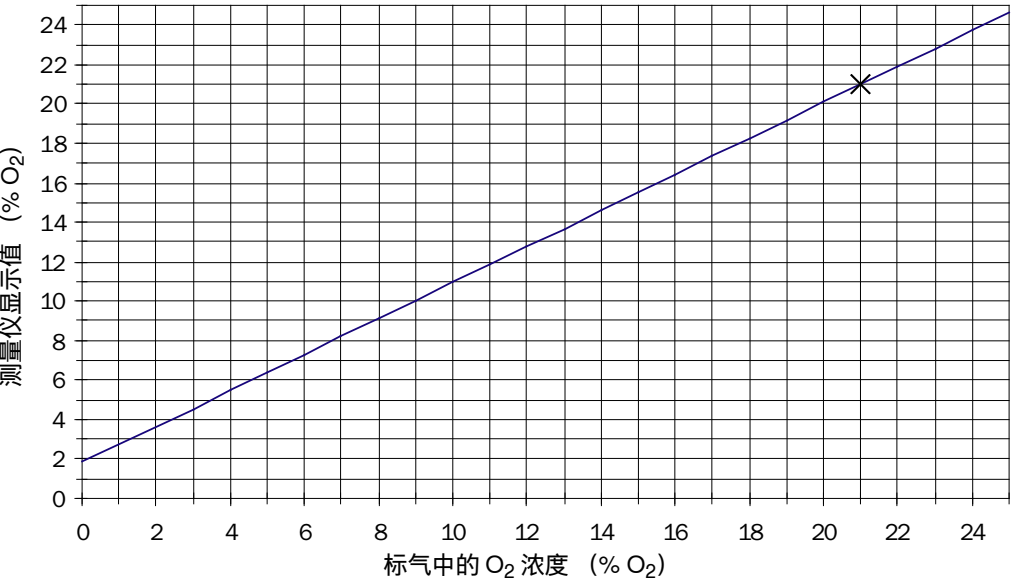
6.4.2.2 使用标气

Endress+Hauser 建议使用普通环境空气来标定测量环境气体用 TRANSIC111LP。
如果使用标气（例如合成空气或具有精确 O₂ 浓度的气体），则要参见“安装供气设备”，第 77 页及后续内容。

因为只有探头在标气中，所以 TRANSIC111LP 不能正确显示标气浓度。可以在下图（图 41）中读取正确测量值。

该图显示的是只有测量气池在（但测量仪外壳不在）标气中的测量值。

图 37: TRANSIC111LP 的测量值与标气中的 O₂ 浓度的关系



6.4.2.3 有关标气的信息

- 出厂时标定：干燥 N₂ 和 O₂ 混合气
- 湿度和 CO₂ 浓度：0 %。
- 推荐的调校用气体：氮气混合物。
- 当使用测量气池时：标定和调校用体积流量：大约 0.5 l/min，增大体积流量将缩短反应时间。体积流速越大，气体压力就越高。注意流出气体管道要足够大。



注意：
在标定 / 调校时要等待到气体浓度稳定不变。

6.4.3 标定方法

标定时通过串行接口冻结输出（命令 ADJUST）

参见“标定时冻结输出（命令 ADJUST）”，第 50 页。

在按键区上检查标定（功能 Cal.C）

参见“标气实际值（CAL.C）”，第 36 页。

6.4.4 调校说明

- Endress+Hauser 建议，对该类型 TRANSIC111LP 使用干燥 O₂/N₂ 混合气进行单点调校，其 O₂ 浓度约为 21% O₂。
- 探头中和测量仪的外壳中都必须调校气体浓度。更多信息，参见“调校”，第 71 页，和参见“安装供气设备”，第 77 页。

6.4.5 调校

- 1 输入密码。通过按键区：参见“输入密码（PAS）”，第 37 页，通过串行接口：参见“输入密码（命令 PASS）”，第 50 页。
- 2 输入密码后，就可以使用调校功能 30 分钟。30 分钟后，正在进行的功能就会中断。若想继续执行其它受密码保护的功能，要再次输入密码。
- 3 要注意，不能存在没有排除的影响调校的故障信息。故障信息，参见“故障显示”，第 91 页。（串行接口）和参见“显示当前和不能删除的故障（ERR）”，第 36 页（按键区）
- 4 要保证在调校前已经把环境参数设置成调校环境了。
- 5 设置调校气体的压力、湿度和 CO₂ 浓度。标气的湿度为 0 g/m³ H₂O。氮气混合物的 CO₂ 浓度为 0 Vol% CO₂。
- 6 调校结束后要把环境参数重新设置成过程气值。有关环境参数补偿的更多信息请参见“补偿环境参数”，第 61 页。

6.4.6 调校可能性

- 通过串行接口进行单点调校（O₂ 浓度为 21.0 %）
- 使用按键区进行单点调校（O₂ 浓度为 21.0 %）
- 重置回出厂时标定

6.4.7 通过串行接口进行单点调校

单点调校：改变测量的增益值或者偏移值。当参比气的 O₂ 浓度 >10.5 % O₂ 时，单点调校得到一个新增益值，否则的话得到一个新偏移值。

6.4.8 通过串行接口进行单点调校（命令 COXY1）

使用该命令进行单点调校。在程序等待输入 O₂ 浓度期间，可以使用命令 *R* 来命令连续输出当前 O₂ 测量值。（在计算机键盘上）按一次 *Enter* 将结束打印模式。按一次 *Esc* 键将中断调校。句法：COXY1<cr>

示例：

```
>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>save
```

通过串行接口进行单点调校

在该调校中计算和设置新增益或偏移参数值（根据使用的参比浓度）。

- 1 输入 *PASS XXXX*（密码），按 *Enter* 键（在计算机键盘上）。
- 2 输入 *ADJUST ON*，按 *Enter* 键。

>adjust on

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

使用该命令让全部输出都冻结在当前值上。在在线调校期间应使用该命令，这样就不会因为测量值变化而给过程控制系统造成干扰。当在调校时从过程中取下了仪器或已与过程控制系统分开，这一步就可省略。

当调校条件（气体压力、湿度和 CO₂ 浓度）偏离测量仪的工作条件时，必须在调校期间把环境参数设置成仪器所在的调校环境。当 TRANSIC111LP 重新回到工作环境中时，必须把设置值重置回过程条件。有关设置 TRANSIC111LP 环境参数的更多信息请参见本操作指南第 5 章。

- 3 输入命令 *COXY1* 进行单点调校，按 *Enter* 键。

4 连接进气口，馈入气体。

标定开始。现在要选择以下命令之一：

- *Enter* – 输出当前最新测量结果或结束连续打印模式。
- *R + Enter* – 按照大约一秒钟的间隔连续输出测量结果。按 *Enter* 键将结束打印模式。
- *Esc* – 中断标定

5 等待到测量值稳定不变。输入参比气浓度，按 *Enter* 键。

现在将计算新增益或偏移参数值并显示出来。

输入命令 *COXY1* 后将显示：

```
>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
>save
```

6 输入 *SAVE*，按 *Enter* 键。新值将存储到 EEPROM 中。

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

7 输入 *ADJUST OFF*，按 *Enter* 键。

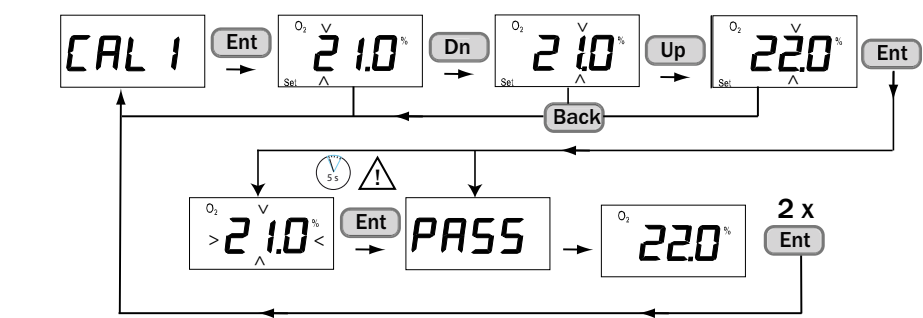
```
>adjust off
Outputs to normal state
The adjustment is done and the outputs return to displaying the measurement results.
```

6.4.9 使用按键区进行单点调校（功能 CAL1）

当调校条件（气体压力、湿度和 CO₂ 浓度）偏离测量仪的工作条件时，必须在调校期间把环境参数设置成仪器所在的调校环境。当 TRANSIC111LP 重新回到工作环境中时，必须把设置值重置回过程条件。有关设置 TRANSIC111LP 的环境参数的更多信息，参见“设置环境参数”，第 61 页。

- 1 要检查不存在没有处理的故障信息。
没有处理的故障信息会影响调校。故障信息，参见“故障显示”，第 91 页。（串行接口）和，参见“显示当前和不能删除的故障（ERR）”，第 36 页，（按键区）。故障表，参见“故障表”，第 91 页。
- 2 在菜单 PAS 中输入密码，参见“输入密码（PAS）”，第 37 页。
- 3 选择菜单项 Cal1。模拟输出被冻结。
- 4 连接参比气。
- 5 输入已知的 O₂ 值，使用 Ent 键确认。
- 6 显示的测量值闪亮。
- 7 馈入调校气体。
- 8 等待显示出一个稳定的数值。
- 9 使用 Enter 键确认。
当调校成功时，显示“PASS”（通过）。仪器现在计算新增益或偏移设置值，开始显示新测量值。
- 10 按 2 次 Ent 键。从而结束单点调校。

图 38: 使用按键区进行单点调校



+i 随时都可以使用 Back 键来中断调校。

+i 使用的参比浓度决定了是改变增益参数值还是改变偏移参数值。

- 改变偏移值：氧气浓度 < 10.5 % O₂
- 改变增益值：氧气浓度 > 10.5 % O₂

6.4.10 重置回出厂时标定

恢复 TRANSIC111LP 出厂时的标定值：通过串行接口，参见“恢复出厂时的标定值（命令 FCRESTORE）”，第 59 页；通过按键区，参见“重置测量仪（rESE）”，第 39 页。

7 维护

7.1 现场维护

7.1.1 安装和拆卸

7.1.1.1 安装和维护工作安全说明



- ▶ 只使用 Endress+Hauser 原装备件。

对在爆炸危险区中使用的仪器：

- ▶ 只能由富有经验/经过培训的人员进行维护和检查，他们要具有关于爆炸危险区的规范和规章的知识和足够的仪器知识。



警告：高温气体造成烫伤

- ▶ 当过程温度 $>65^{\circ}\text{C}$ 时，在进行维护工作前冷却 TRANSIC111LP。



警告：泄漏有毒气体

- ▶ 要确定已经安装好密封。
- ▶ 错误的密封材料导致泄漏。
- ▶ 要定期检查安装工作的密封性。



警告：与氧气反应有燃烧危险

- ▶ 保证接触样气的部件上无油脂和无尘。
- ▶ 保证密封材料与氧气浓度兼容。
- ▶ 只有当高氧气浓度不会造成危险时，才进行安装工作。



警告：压力造成人身伤害的危险

- ▶ 只能在不带压状态下安装和拆卸 TRANSIC111LP



如果需要，安装隔离元件来保证安全可靠的安装 / 拆卸。



警告：压力造成人身伤害的危险

氧气测量只在 0.8 ... 1.4 bar (a) 的范围内正常工作

当预计压力或设备设计大于 0.5 bar (g (表压)) 时，不能再使用带 M5 螺栓的法兰接头。

- ▶ 仅使用那些在设计中考虑到承受过程压力的部件。
- ▶ 要注意部件的压力条件，参见“规格和机械部分”，第 101 页。
- ▶ 要遵守当地的规章。



小心：进行维护工作时与具体设备有关的危险

- ▶ 在维护工作中要注意遵守当地的与具体设备有关的防护用品规定。



小心：不能看见激光束

- ▶ 在清洁时关闭 TRANSIC111LP。
- ▶ 放到探头上的清洁工具能够把激光束反射出探头。



警告：腐蚀的部件危害操作安全

- ▶ 检查所有部件，尤其是不锈钢部件，是否已经腐蚀，根据需要予以更换。
- 腐蚀的仪器部件会影响与防爆、密封性和压力有关的安全性。



注意：粉尘或潮气损坏 TRANSIC111LP 的危险

- ▶ 只能在无尘干燥的环境中打开 TRANSIC111LP。

7.1.2 清洁光学元件

检查信号强度。

- 维护 TRANSIC111LP
- 维护警告
- 表示传感器中的光束减弱幅度太大的故障信号。
通过按钮区查询，参见“信号强度（SIL）”，第 36 页。



注意：当信号强度低于 80% 后，Endress+Hauser 建议清洁光学元件。

使用溶剂清洗光学元件

使用溶剂清洗光学元件时要注意，使用的溶剂必须与传感器的密封材料兼容。

清洁聚光反射镜和透镜

图 39：聚光反射镜在测氧探头中的位置

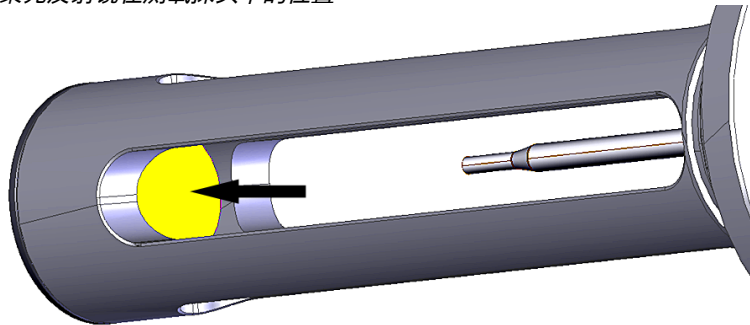
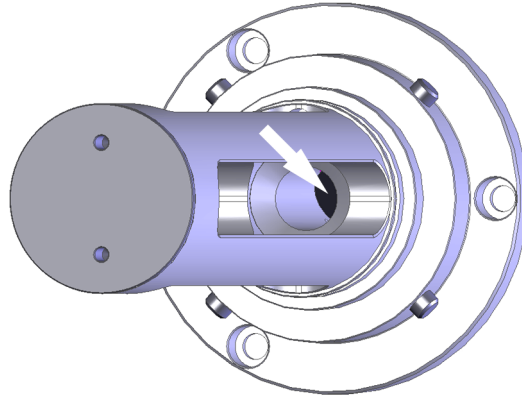


图 40: 透镜在测氧探头中的位置

**注意：切勿损坏透镜**

透镜安放在一个 $\varnothing 11.5 \text{ mm}$ 的孔中，很难到达。（参见图 40 中的箭头）

- 1 取下过滤器。操作规范，参见“[清洁过滤器](#)”，第 87 页。
- 2 使用一束干净空气流（仪器空气或更好）吹除镜上的松散颗粒。如果光学元件上仍有脏物，就进行第 3 步。
- 3 向镜上倾倒一些带肥皂的蒸馏水，泡软脏物。
- 4 然后使用蒸馏水冲洗。
- 5 使用压缩空气（仪器空气或更好的质量）吹干。
- 6 如果表面上还有污物，向表面上倾倒一点纯乙醇或异丙醇。让这些化学品在表面上作用最长 15 分钟。
- 7 清洁后必须使用蒸馏水冲洗光学元件。
- 8 使用压缩空气（仪器空气或更好的质量）吹干。
- 9 清洗后的镜面应看着干净，没有油污点、脏物或粉尘。清洁后再安装好过滤器。

**注意：机械清洁造成透镜和聚光反射镜损坏**

在进行上述的清洁过程时，切勿试图通过擦拭（例如使用棉签或抹布）来清洁光学元件。



清洁 TRANSIC111LP 的光学元件的尤为简单方法是使用 Endress+Hauser 的光学元件清洁套件。订货号，参见“[附件](#)”，第 89 页。

7.1.3 清洁 TRANSIC111LP 的过滤器

**注意：定期检查过滤器**

- ▶ 要定期检查过滤器。
- ▶ 当过滤器堵塞时，予以更换。



小心：PTFE 过滤器不适用于氧气浓度 >25 Vol% 。

**警告：过滤器可能含有腐蚀性或有毒物质**

- ▶ 遵守有效安全法规。
- ▶ 过滤器必须按其组成依照法规进行废弃处理，必要时按照特殊垃圾进行处理。

图 41：不锈钢过滤器和 PTFE 过滤器



- 1 不锈钢过滤器
- 2 PTFE 过滤器
- 3 + 4 允许用手接触的部分

7.1.4 清洁过滤器

清洁不锈钢网过滤器

- 1 从测量仪上取下过滤器。
- 2 清洁过滤器。
- 3 彻底干燥过滤器。
- 4 要确保空气能够流过过滤器网。
- 5 再装好过滤器。

当不锈钢网过滤器在彻底清洗后仍然不干净或堵塞时，就必须予以更换，参见“[备件和附件](#)”，第 88 页。

PTFE 过滤器



注意：不要触及 PTFE 过滤器的过滤面。

- ▶ 只触及图中（参见“[不锈钢过滤器和 PTFE 过滤器](#)”，第 86 页）标示出的 PTFE 过滤器的部位。要避免触及、擦拭和刮划 PTFE 过滤器的工作面，它们会堵塞过滤器。



警告：被有毒气体污染的过滤器危害健康

当过程中存在有毒气体时，过滤器可能受到污染。

- ▶ 要穿戴工作规定的安全服。

PTFE 过滤器保护光学元件不被液体和粉尘污染。它可以让水蒸气和溶剂通过。

检查 PTFE 过滤器

必须定期检查和更换 PTFE 过滤器，保证有足够的气体流入传感器空间。

更换 PTFE 过滤器：

- 1 PTFE 过滤器通过一个 O 形密封圈固定在分析变送器的探头底部。拿住过滤器，把它推得高出 O 形密封圈，拔出过滤器。按照上面所述拿过滤器。取下用过的 O 形密封圈。
- 2 换一个新 O 形密封圈。把密封圈小心滚入测氧探头底部的槽中。要避免因为用力沿着探头的金属边缘推或摩擦 O 形圈而造成损坏。
- 3 如果为了方便安装而给过滤器的开口端涂上润滑剂，只使用适合密封材料和过程并与氧气兼容的惰性润滑剂，例如 DuPont Krytox®。只拿住过滤器开口端的牢固部分或（需要时）用手指按压过滤器封口段，安放固定过滤器。



警告：清洗剂与氧气发生反应的危险

残余清洗剂可能与氧气发生反应。

- ▶ 当使用了清洗剂之后，要彻底吹扫 / 冲洗光学元件。

7.2 备件和附件

备件

名称	订货号
法兰密封套件 FKM	2064909
法兰密封套件 EPDM	2060226
法兰密封套件 GYLON	2060195
O 形圈套件 47* 2 FKM （卡口式接口）	2064907
O 形圈套件 47* 2 EPDM （卡口式接口）	2060189
O 形圈套件 47* 2 KALREZ （卡口式接口）	2060193
不锈钢网过滤器	2060192
套件：不锈钢网过滤器、PTFE 过滤器、密封 FKM	2064911
套件：不锈钢网过滤器、PTFE 过滤器、密封 EPDM	2060230
套件：不锈钢网过滤器、PTFE 过滤器、密封 Kalrez	2060191
O 形圈套件 33.05* 1.78 FKM （过滤器）	2064917
O 形圈套件 33.05* 1.78 FKM （EPDM）	2060179
O 形圈套件 33.05* 1.78 Kalrez （过滤器）	2060184
PTFE 过滤器	2060181
套件：PTFE 过滤器、密封 FKM	2064918
套件：PTFE 过滤器、密封 EPDM	2060098
套件：PTFE 过滤器、密封 Kalrez	2060099
螺纹接头 M20*1.5 D8-11	2060180
螺纹接头 M20*1.5，在 1/2"NPTf CUZN 上	2060179

附件

名称	订货号
安装法兰套件 M5 FKM 0.5 bar	2064905
安装法兰套件 M5 EPDM 0.5 bar	2060227
安装法兰套件 M5 Kalrez 0.5 bar	2060196
安装法兰套件 M8 FKM PN10	2068216
安装法兰套件 M8 EPDM PN10	2068215
安装法兰套件 M8 Kalrez PN10	2068214
安装法兰套件：夹紧法兰 FKM PN10	2068359
安装法兰套件：夹紧法兰 EPDM PN10	2068361
安装法兰套件：夹紧法兰 Kalrez PN10	2068225
安装法兰套件：焊接接头 FKM PN10	2068358
安装法兰套件：焊接接头 EPDM PN10	2068360
安装法兰套件：焊接接头 Kalrez PN10	2068224
套件：测量气池和密封 FKM	2064906
套件：测量气池和密封 EPDM	2060225
套件：测量气池和密封 Kalrez	2060194
墙壁安装测量气池用安装角铁	4066692
墙壁安装套件	2060176
RS-232 串行服务电缆	2059595
露天保护设施（法兰安装）	2065120
露天保护设施（墙壁安装）	2065084
电源，II 级，100-240 VAC/24 V/50 W	7028789
连接电缆，插头（M12），10 m	2059457
连接电缆，插头（M12），6 m	2059456
连接电缆，插头（M12），2 m	2059455
插头 M12	2060101
光学元件清洁套件	2072979

8 故障诊断

8.1 功能故障

TRANSIC111LP 监测自己的运行。监测内容包括:

- 1 自检
- 2 在运行中识别故障
- 3 输出故障

8.1.1 自检

每次开机后, TRANSIC111LP 都进行自检。

自检可以因为外部条件而失败, 例如由于冷凝严重而造成透镜或聚光反射镜上有雾气。信号电平不够强。当自检因为外部因素而失败时, TRANSIC111LP 在 10 分钟以后进行重置。

8.1.2 故障检查和故障类型

有三种故障类型:

- 严重故障: 导致一个持续的故障状态。
- 不严重故障: 当满足一定条件时, 它们可以自动撤消。也可以人工撤销这些故障。
- 警告: 测量继续进行, 但是报告维护请求。可以人工撤销警告。

开机时删除所有故障。

故障事件存储在内部的 EEPROM 故障存储器中。

8.1.3 TRANSIC111LP 在出现故障时的反应

TRANSIC111LP	严重故障	不严重故障	警告
模拟输出	可编程, Fail High (故障, 高) 或 Fail Low (故障, 低)	可编程, Fail High (故障, 高) 或 Fail Low (故障, 低), 标准 = 3 mA	正常操作
指示灯	红色指示灯快闪	红色指示灯慢闪	黄色指示灯闪亮
数字输出	打开状态	打开状态	闭合; 选项: 当数字输出用于发出维护信号时, 是打开状态。
显示	显示故障代码	显示故障代码	显示测量值
维护接口	STOP 模式: 发出故障信息 RUN 模式: O2 值 = **.* POLL 模式: O2 值 = **.*	STOP 模式: 发出故障信息 RUN 模式: O2 值 = **.* POLL 模式: O2 值 = **.*	STOP 模式: 发出故障信息 RUN 模式: 正常操作 POLL 模式: 正常操作
故障计数器	故障计数器递增	故障计数器递增	故障计数器递增
故障记录	故障写入记录	故障写入记录	故障写入记录

表 12: 出现故障和警告时的仪器状态

紧急关机状态

当处理器和存储器出现故障时, TRANSIC111LP 转换到紧急关机状态, 不能再开机:

模拟输出	0.0 mA
指示灯	红色指示灯亮
数字输出	打开状态

8.1.4 故障显示

通过按键区, 参见“显示当前和不能删除的故障 (ERR)”, 第 36 页。

8.1.5 故障表

故障表中列出 TRANSIC111LP 软件识别出的故障。最严重故障在表的上部。每个故障的文本说明了故障原因。

故障号码	故障类型	故障说明文	原因
1	FATAL (严重)	EEPROM BASIC PARAMS NOT AVAILABLE (没有 EEPROM 基本参数)	EEPROM 出现故障 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)
2	FATAL (严重)	EEPROM OPERATION PARAMS NOT AVAILABLE (没有 EEPROM 工作参数)	EEPROM 出现故障 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)
3	FATAL (严重)	LASER CURRENT OUT OF RANGE (激光电流超出允许范围)	激光控制系统故障 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)
4	FATAL (严重)	SIGNAL LEVEL HIGH	信号电平高 典型例子: 入射光太强 使用过滤器, 参见“备件”, 第 88 页。
5	FATAL (严重)	LASER TEMPERATURE SENSOR FAILURE	激光温度传感器故障 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)
6	FATAL (严重)	GAS 1 TEMPERATURE SENSOR FAILURE	过程气温度传感器故障 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)
7	FATAL (严重)	GAS 2 TEMPERATURE SENSOR FAILURE	外壳温度传感器故障 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)
8	FATAL (严重)	IO-EXPANDER CONNECTION	硬件错误 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)
9	FATAL (严重)	LCD-DRIVER CONNECTION	与显示屏无连接 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)
10	FATAL (严重)	ADC2	硬件故障 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)

表 13: 故障表

故障号码	故障类型	故障说明文	原因
11	FATAL (严重)	DIGIPOT CONNECTION	与数字电位器无连接 (控制系统的增益和偏移)。 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)
12	FATAL (严重)	PELTIER	激光模块故障 / 硬件故障 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)
13	FATAL (严重)	LASER CURRENT MEASUREMENT	激光电流故障 / 硬件故障 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)
14	FATAL (严重)	FRONT END CONTROLS	硬件故障 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)
15	FATAL (严重)	PELTIER CURRENT SENSE	Peltier (帕尔帖) 电流方向 / 硬件故障 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)
16	FATAL (严重)	VAC LIMIT REACHED	激光器老化造成波长偏移 / 硬件故障 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)
17	FATAL (严重)	SUPPLY VOLTAGES (电源电压)	电源电压超出允许范围。检查电源 / 接线。
31	NONFATAL (不严重)	SIGNAL LEVEL LOW	信号电平弱。 检查光学元件的污染程度。
32	NONFATAL (不严重)	SIGNAL CUT (信号中断)	信号中断。 检查光路。 检查光学元件的污染程度。
33	NONFATAL (不严重)	LASER TEMPERATURE NOT REACHED	没有达到激光温度。检查环境条件 (温度)。
34	NONFATAL (不严重)	PEAK LOST (无吸收峰)	吸收线丢失。 外壳中氧气太少。
35	NONFATAL (不严重)	TOO LOW SUPPLY VOLTAGE	电源电压超出允许范围。检查电源 / 接线。
36	NONFATAL (不严重)	ANALOG OUTPUT LOAD TOO HIGH	模拟输出负载太大。 检查电源单元和电缆参数。(参见技术数据, 第 101 页)。
37	NONFATAL (不严重)	NO MEASUREMENT RESULTS	没有测量结果 (其它故障导致的结果)
38	NONFATAL (不严重)	ANALOG OUTPUT RANGE	测量的氧气浓度值在调定的输出范围之外。 根据需要调节输出范围的设置值。
51	WARNUNG (警告)	SIGNAL QUITE LOW	透射率 (SIL) <20 % 光学元件需要维护。参见“清洁光学元件”, 第 84 页。
52	WARNUNG (警告)	EEPROM LOG&STATS CORRUPTED	不严重的硬件故障: EEPROM 记录和统计出现故障。 (与 Endress+Hauser 售后服务人员联系)。
53	WARNUNG (警告)	WATCHDOG RESET OCCURRED	软件故障引发重置。

表 13: 故障表

9 停用

9.1 安全说明

- TRANSIC111LP: 只在操作需要时才打开显示屏防护罩。当接通电源时，切勿打开侧面防护罩。



小心：切勿让激光束转向

当 TRANSIC111LP 处于开启状态时，切勿把光学器具插入测量缝中，以避免导致激光束转向。

停用的所有安全法规请参见章节：安装，“安装”，第 18 页，和维护，参见“安装和维护工作安全说明”，第 83 页。

9.2 停用准备工作

- ▶ 通知所有连接的位置。
- ▶ 取消 / 停用所有安全设施。
- ▶ 断开进气。
- ▶ 存储数据。

9.3 关闭 TRANSIC111LP

- ▶ 断开 TRANSIC111LP 的电源。

9.4 保护停用的TRANSIC111LP

- ▶ 仅存放在有防护设施的无尘干燥位置。
- ▶ 遵守存放温度，参见“环境条件”，第 100 页。

9.5 废弃处理

- ▶ 可以容易地把 TRANSIC111LP 拆散成部件，放入相应的原料回收系统中。
- ▶ 要把 TRANSIC111LP 当成工业废品进行废弃处理。



- ▶ 要遵守当地有效的工业废品废弃处理规章。

9.6 把TRANSIC111LP 寄给 Endress+Hauser 公司



小心：仪器上的过程残余物造成的危险

- ▶ 在把 TRANSIC111LP 寄给 Endress+Hauser 之前要先进行清洁。

10 技术参数

10.1 一致性

仪器的技术结构符合以下欧州指令和标准:

- 指令 2014/30/EU (电磁兼容性, 协调统一法规)
- 指令 2011/65/EU (关于在电子电气设备中限制使用某些有害物质指令 – “RoHS”)
- 标准 EN 61326-1 (电气测量控制调节和实验室仪器 —EMC 要求, 第 I 部分: 一般要求 (IEC 61326-1:2012))
- 标准 EN 50581 (电子电器产品限制有害物质的评估技术文档)



电气保护

- 防护等级 III: 低电压保护
 - 安全要求根据标准 DIN EN IEC 61010-1:2011。
 - 使用保护特低电压 PELV 供电 (根据标准 EN 60204)。
- 为了保证电气安全, 必须使用一个 24V PELV 电源给 TRANSIC111LP 供电。

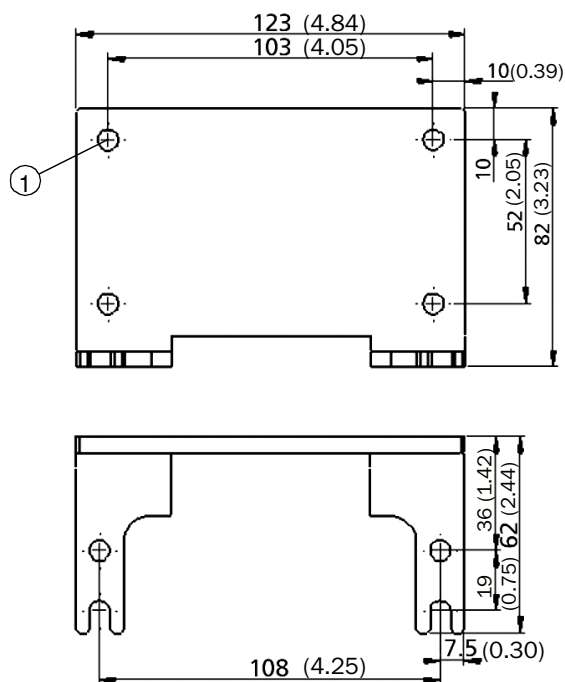
10.2 技术数据



TRANSIC111LP 的配备随用途不同而变化。
从 TRANSIC111LP 随带的系统文件中找出所带的配备。

10.2.1 尺寸和钻孔图

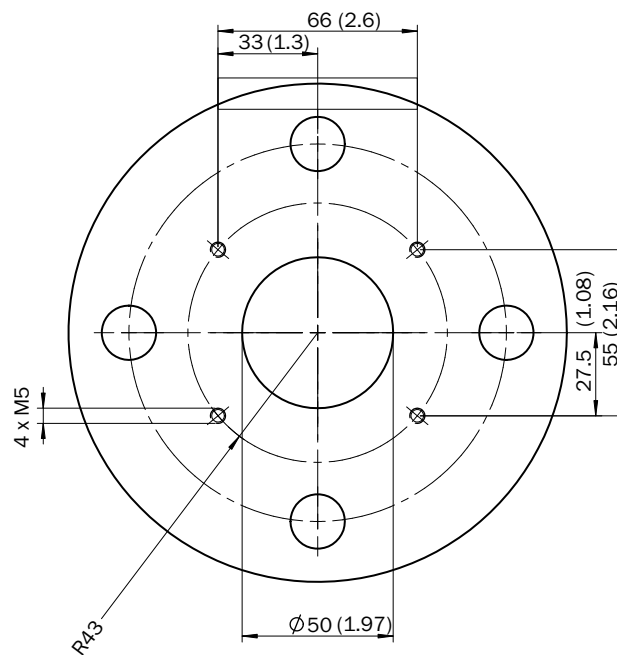
图 42: 墙壁安装支架



所有尺寸单位都是 mm (英寸)

1 = Ø 6.5 mm, 4 个

图 43: 带 M5 螺栓的安装法兰, 适用于最大压力可达 0.5bar

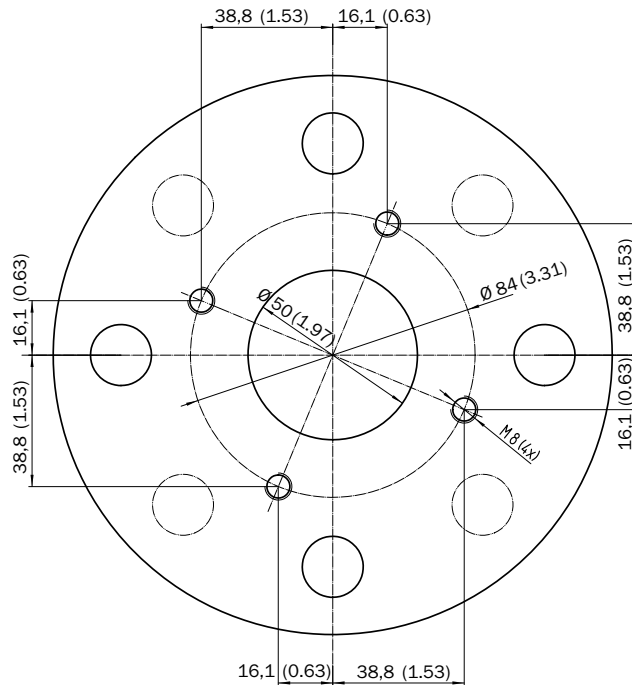


所有尺寸单位都是 mm (英寸)



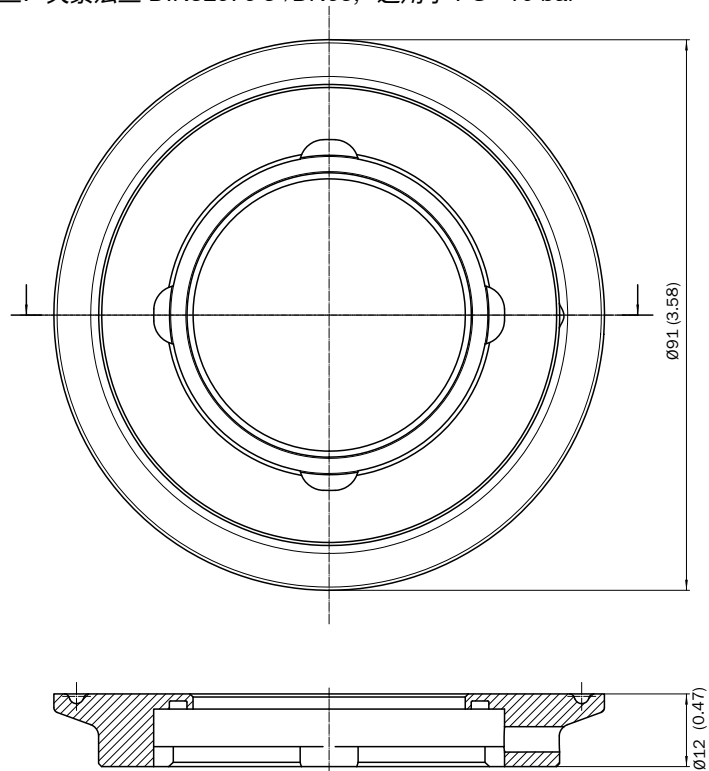
当安装到外径 > 80 mm 的管子上时, 为了防止过程气泄漏, 不要使用 M5 的透过孔。

图 44: 带 M8 螺栓的安装法兰, 适用于 PS=10 bar



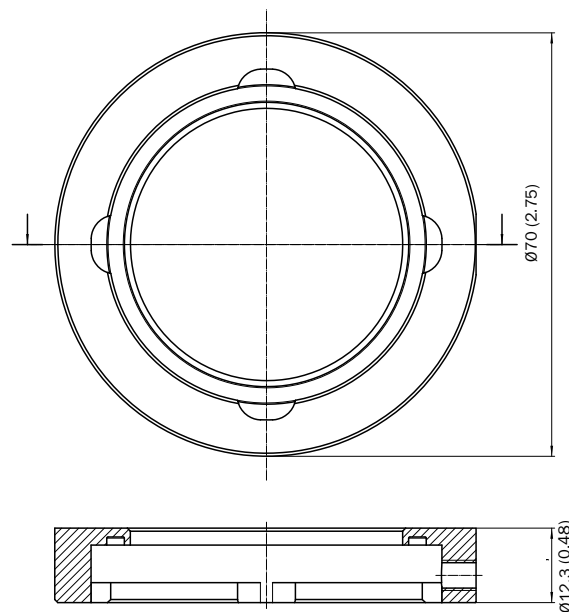
所有尺寸单位都是 mm (英寸)

图 45: 连接法兰: 夹紧法兰 DIN32676 3"/DN65, 适用于 PS= 10 bar



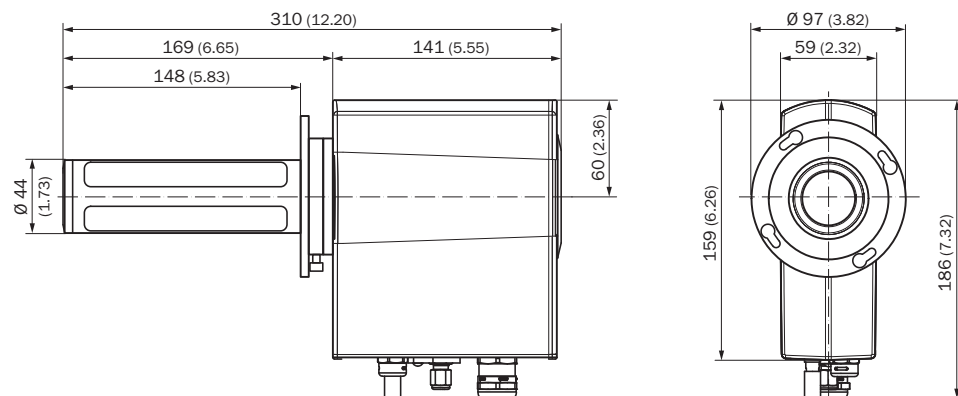
所有尺寸单位都是 mm (英寸)

图 46: 连接法兰: 可焊接, 适用于 PS= 10 bar



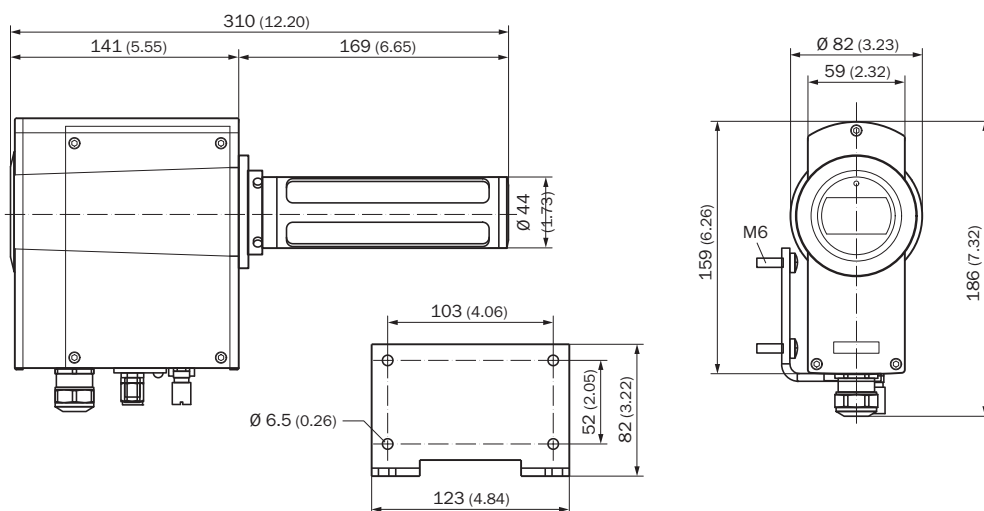
所有尺寸单位都是 mm (英寸)

图 47: 带有法兰接头的 TRANSIC111LP, 用于过程测量



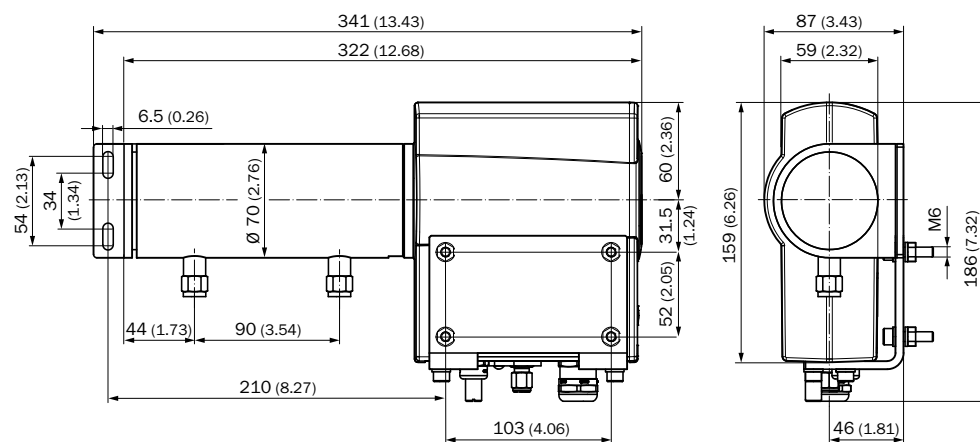
所有尺寸单位都是 mm (英寸)

图 48: 带墙壁支架的 TRANSIC111LP, 用于环境测量



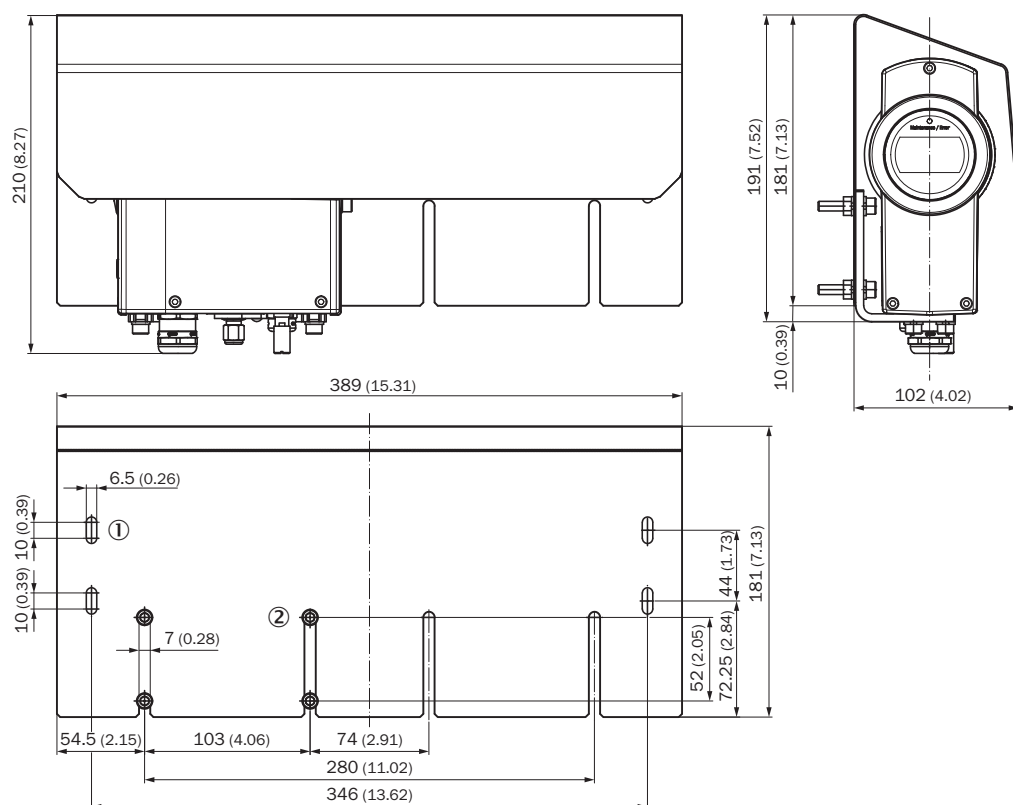
所有尺寸单位都是 mm (英寸)

图 49: 带测量气池和墙壁支架的 TRANSIC111LP



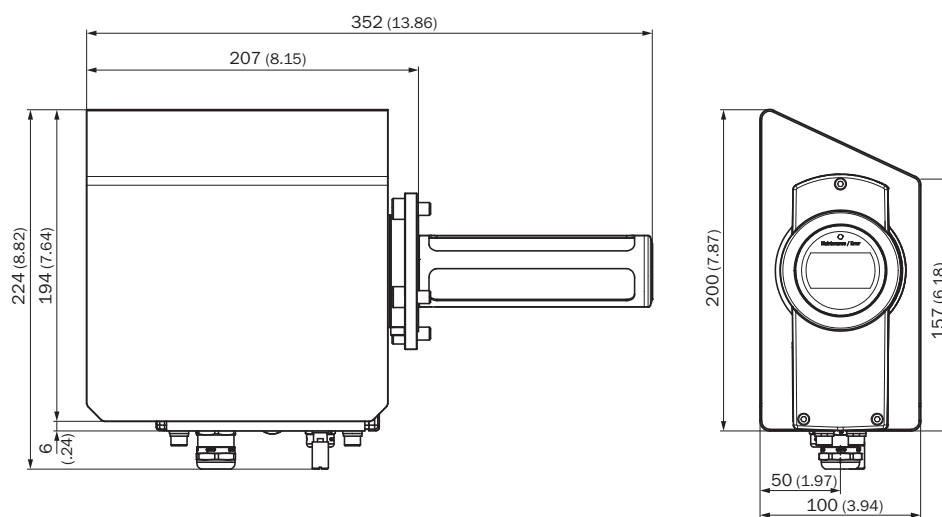
所有尺寸单位都是 mm (英寸)

图 50: 墙壁安装用晴雨防护罩



所有尺寸单位都是 mm (英寸)

图 51: 法兰安装用晴雨防护罩



所有尺寸单位都是 mm (英寸)

10.2.2 采集测量值

测量范围（可设置）	0 ... 25 % O ₂ 或 0 ... 100 % O ₂
精度	±0.2 % O ₂
在温度范围内与温度的关系	测量值的 ±2%，最大 dT/dt 为 1 °C/min
稳定性	零点偏移: ±0.1 % O ₂ / 年 校准气偏移: ±0.8 % 测量值 / 年
测量响应时间 (T ₆₃ /T ₉₀)，在静止空气中	
– 没有过滤器	10 s / 20 s
– 带不锈钢网	10 s / 25 s
– 带不锈钢网和 PTFE	30 s / 70 s
工作压力范围	0.8 ... 1.4 bar _a
开机时间	2.5 min
预热时间（根据参数）	3 min
显示	LCD，七区
指示灯	两色：红 / 绿

10.2.3 环境条件

工作温度范围	
– 探头（安装在过程中）	– 20 ... +60 °C
– 电子设备（外壳）	– 20 ... +60 °C
– 测量仪（环境空气测量）	– 20 ... +60 °C
– 电缆	– 20 ... +60 °C
存放温度范围	– 40 ... +80 °C
工作压力范围	0.8 ... 1.4 bar _a
空气湿度	100%R.H.，无凝结
海拔高度	可达 2000 米，以平均海平面为基准
电气安全	按照标准 EN61010-1
安全说明	防护等级 1 的激光产品；有关保护人眼，安全使用仪器的信息，参见“ 安装和拆卸 ”，第 83 页。



警告：TRANSIC111LP 不适合用于爆炸危险区中

TRANSIC111LP 的设计不是用于爆炸危险区，没有得到有关许可。TRANSIC111LP 不许用在有潜在爆炸可能性的气氛中。

10.2.4 TRANSIC111LP 的输入和输出

电源（额定） 允许输入范围	24 VDC, 500 mA 11 ... 36 VDC
功耗 最大	6 W
最大耗电量 $U_{in} = 11 \text{ VDC}$ $U_{in} = 24 \text{ VDC}$	550 mA 250 mA
模拟输出 最大负荷 精度 与温度的关系	0/4 ... 20 mA, 源 500 Ω 标度终值的 $\pm 0.05 \%$ $\pm 0.005 \%/^{\circ}\text{C}$
串行输出（2 线，不绝缘）	RS-485
报警 / 控制继电器	30 VAC, 1 A / 60 VDC, 0.5 A
串行输出（提示：仅用于维护）	RS-232
接头	螺纹接线端子, 0.5 ... 1.5 mm ² RJ45 接口, RS-232 用
信号接地和地线之间的电阻	10 M Ω

10.2.5 规格和机械部分

尺寸（高 x 宽 x 深）	306 x 184 x 74 mm ³
重量	2.2 kg
外壳材料	G-AlSi10Mg（根据标准 DIN 1725）
外壳防护等级	IP66
法兰	可以安装到 DIN/ANSI 的标准法兰上。 法兰最小尺寸： - 标准 DIN EN 1092 DN50: 使用 M16（标准 DIN 933）或相近部件安装 - 标准 ANSI ASME B16.5（150）2.5": 使用 UNC 3/4"-10 或相近部件安装
电缆套管	电缆接头 M20x1.5 导管螺纹接头 1/2" NPT
过滤器	不锈钢网, 孔: 0.31 mm, 钢丝直径: 0.2 mm 疏水性 PTFE 过滤器, 孔平均尺寸: 8 μm
接触测量物质的材料	- AISI 316 L（1.4404） - FKM 或 Kalrez®（选项） - PTFE、SiN、MgF₂、SiN、石英 - 聚合物涂层

10.2.6 压力适宜性

设备设计用 ^[1]	• TS_{min}: -20 °C • TS_{max}: 80 °C • PS: 10 bar • V: 0.28 L • DN: 50 mm
----------------------	---

[1] 超出测量范围（例如在出现故障情况下）；适用于变送器、密封、测量气池和带 M8 螺栓的法兰接头。不适用于带 M5 螺栓的法兰接头（0.5 bar）。



注意:

- ▶ 不要把 TRANSIC111LP 用于不稳定气体（例如乙炔）。
- ▶ 遵守当地的有关压力的规章。

10.3 选项和附件

疏水性 PTFE 过滤器	疏水性 PTFE 过滤器，孔平均尺寸: 8 μ m
电缆接头	• 电缆接头，M20×1.5，用于电缆直径为 8 ... 11 mm • 管螺纹接头 1/2" NPT（导管）
使用人员电缆接头	8 针 M12 插头
带墙壁安装支架的测量气池 气体接口 测量气池体积 时间常数 T90，样气流速为 1 l/min 时 重量	Swagelok 式接头，用于 $\varnothing$ 6 mm 气体管道 280 cm ³ 11 s 2.2 kg
校准气接口	Swagelok 式接头，用于 6 mm 管道

11 附录

11.1 湿度值换算表

湿度值 (绝对), 单位: g/m ³ H ₂ O																						
(%R.H.)																						
T(°C)	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	1	1	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	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	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	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	16	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		

表 14: 湿度值换算表

11.2 背景气体对氧气测量的影响

气体	系数	单位
丙酮 (C ₃ H ₆ O) (Vol%)	- 0.51	% (以测量值为 100%) / (Vol% 丙酮)
乙炔 (C ₂ H ₂)	- 0.47	% (以测量值为 100%) / (Vol% 乙炔)
Ar (Vol%)	0.12	% (以测量值为 100%) / (Vol% Ar)
C ₂ H ₄ (乙烯)	- 0.53	% (以测量值为 100%) / (Vol% C ₂ H ₄)
C ₂ H ₆ (乙烷 (Vol%))	- 0.49	% (以测量值为 100%) / (Vol% C ₂ H ₆)
C ₃ H ₈ (丙烷 (Vol%))	- 0.75	% (以测量值为 100%) / (Vol% 丙烷)
C ₄ H ₁₀ (丁烷 (Vol%))	- 1.02	% (以测量值为 100%) / (Vol% 丁烷)
C ₄ H ₈ (1- 丁烯)	- 0.89	% (以测量值为 100%) / (Vol% 1- 丁烯)
C ₅ H ₁₂ (异戊烷, 2- 甲基丁烷)	- 0.71	% (以测量值为 100%) / (Vol% 异戊烷)
C ₆ H ₁₄ (正己烷)	- 0.90	% (以测量值为 100%) / (Vol% C ₆ H ₁₄)
CH ₄ (甲烷 (Vol%))	- 0.30	% (以测量值为 100%) / (Vol% CH ₄)
CO (Vol%)	- 0.06	% (以测量值为 100%) / (Vol% CO)
CO ₂ (Vol%)	- 0.15	% (以测量值为 100%) / (Vol% CO ₂)
环己烷 (C ₆ H ₁₂)	- 0.80	% (以测量值为 100%) / (Vol% C ₆ H ₁₂)
二氯甲烷 (DCM) CH ₂ CL ₂	- 0.38	% (以测量值为 100%) / (Vol% CH ₂ CL ₂)
二甲醚	- 0.44	% (以测量值为 100%) / (Vol% 二甲醚)
乙醇 (C ₂ H ₆ O) (Vol%)	- 0.32	% (以测量值为 100%) / (Vol% 乙醇)
H ₂ (Vol%)	- 0.48	% (以测量值为 100%) / (Vol% H ₂)
H ₂ O (g/m ³)	- 0.03	% (以测量值为 100%) / (g/m ³ H ₂ O)
He (Vol%)	+0.26	% (以测量值为 100%) / (Vol% He)
甲基异丁基酮	- 0.88	% (以测量值为 100%) / (Vol% 甲基异丁基酮)
NOVEC71	- 0.61	% (以测量值为 100%) / (Vol% NOVEC71)
丙醇 (C ₃ H ₈ O)	- 0.41	% (以测量值为 100%) / (Vol% C ₃ H ₈ O)
四氢呋喃	- 0.58	% (以测量值为 100%) / (Vol% 四氢呋喃)
甲苯 (Vol%)	- 0.74	% (以测量值为 100%) / (Vol% 甲苯)
二甲苯 (C ₈ H ₁₀)	- 0.62	% (以测量值为 100%) / (Vol% C ₈ H ₁₀)
C ₂ H ₄ (乙烯)	- 0.53	% (以测量值为 100%) / (Vol% C ₂ H ₄)
丙酮 (C ₃ H ₆ O) (Vol%)	- 0.51	% (以测量值为 100%) / (Vol% 丙酮)
乙炔 (C ₂ H ₂)	- 0.47	% (以测量值为 100%) / (Vol% 乙炔)

表 15: 背景气体对氧气测量的影响

示例:

气体混合物:
 (所有浓度的单位都是 Vol- %)

10 % O₂
 20 % CH₄
 20 % C₂H₆
 50 % N₂

相对误差:
 -0.3 x (20 % CH₄) + -0.49 x (20 % C₂H₆) = -15.8 %

绝对误差:
 10 % O₂ x -0.158 = -1.58 % O₂

TRANSIC100LP reading (测量值): 8.42 %



- 可以向Endress+Hauser售后服务人员索取最新的“背景气体对氧气测量影响表”。
- 如果想知道这里没有列出的其它背景气体的影响, 请联系Endress+Hauser售后服务人员。

TRANSIC 氧气变送器		TRANSIC111LP-	
结构	原位 (测量范围: 0...25 Vol% O ₂)	带原位安装用法兰接头 <0.5bar	A
	环境测量 (测量范围: 2...25 Vol% O ₂)	带墙壁支架	B
	测量气池 (测量范围: 0...25 Vol% O ₂)	带测量气池和墙壁支架 PN10	C
	原位 (测量范围: 0...100 Vol% O ₂)	带原位安装用法兰接头 <0.5bar	D
	测量气池 (测量范围: 0...100 Vol% O ₂)	带测量气池和墙壁支架 PN10	E
	原位 (测量范围: 0...25 Vol% O ₂)	带原位安装用法兰接头 PN10	F
	原位 (测量范围: 0...25 Vol% O ₂)	带原位安装用焊接接头 PN10	G
	原位 (测量范围: 0...25 Vol% O ₂)	带原位安装用 3" 夹紧接头 PN10	H
	原位 (测量范围: 0...100 Vol% O ₂)	带原位安装用法兰接头 PN10	I
	原位 (测量范围: 0...100 Vol% O ₂)	带原位安装用焊接接头 PN10	J
原位 (测量范围: 0...100 Vol% O ₂)	带原位安装用 3" 夹紧接头 PN10	K	
过滤器类型[1]	无过滤器 (安装测量气池)		1
	不锈钢网 (1.4404)		2
	带不锈钢网的 PTFE 过滤器 (1.4404)		3
氧气模拟输出范围 (可在现场进行配置)	O ₂ (0...5 Vol%)		A
	O ₂ (0...10 Vol%)		B
	O ₂ (0...15 Vol%)		C
	O ₂ (0...20 Vol%)		D
	O ₂ (0...25 Vol%)		E
	O ₂ (0...100 Vol%)		K
	定义的 O ₂ 特殊范围 [2]	从 _____ Vol% O ₂ 到 _____ Vol% O ₂	X
信号输出 (可在现场进行配置)	4...20 mA		1
	0...20 mA		2
模拟输出的故障状态电流 (可在现场进行配置)	≤ 3 mA[3]		A
	≥ 21 mA		B
继电器设置 (可在现场进行配置) [4]	只有当出现故障状态时, 数字输出才打开		1
设置点: _____ Vol% O ₂ →	当 O ₂ 值降低到低于设置点时, 数字输出打开		X
	当 O ₂ 值增加到高于设置点时, 数字输出打开		Y
	表示需要维护时数字输出打开		4
接触样气部件材料			
镜类型	垫片材料		
前表面镀金镜	EPDM		A
前表面镀金镜	FFKM Original Kalrez® Spectrum		B
前表面镀金镜	获 BAM 认证的 FKM		C
背面镀层镜	FFKM Original Kalrez® Spectrum		F
背面镀层镜	获 BAM 认证的 FKM		G
电缆套管	电缆接头: M20x1.5 (电缆直径: 8...11 mm)		1
	导管螺纹连接: NPT1/2" (内螺纹)		2
	连接器 (8 针 M12 公头), 带 2 m 电缆		3
	连接器 (8 针 M12 公头), 带 5 m 电缆		4
	连接器 (8 针 M12 公头), 带 10 m 电缆		5
原位标定选项	无		A
	带止回阀的标气入口 [5]		B
附件	无		1
	RS232 服务接口电缆, 连接个人计算机		2
用户操作指南	英语		B
	德文		C
	西班牙文		D
	俄文		E
	法文		F
	意大利文		G
	中文		H
	葡萄牙文		I
标定	获 ISO 9001 认证的出厂时标定		1
维护和修理	标准维护和修理		

示例: TRANSIC111LP- A 2 B 1 A 1 A 1 A 1 A 1 A

11.4 密码

1010

8030490/AE00/V3-1/2020-06

www.addresses.endress.com
