

操作手册

Vaisala DRYCAP[®] 露点变送器 DMT152



出版人

Vaisala Oyj
P.O.Box 26
FI-00421 Helsinki
Finland

电话（国际长途）： +358 9 8949 1
传真： +358 9 8949 2227

欢迎访问我公司网站： <http://www.vaisala.com/>

© Vaisala 2009

未经版权所有人事先书面许可，不得以任何形式或手段，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，也不得将本手册的内容传达给第三方。

本手册内容如有变更，恕不另行通知。

本手册为原始英文版本的翻译版本。在出现歧义的情况下，以本手册的英文版本为准，而不是翻译版本。

请注意，本手册并不会导致 Vaisala 公司要对客户或最终用户付任何连带法律责任。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。

目录

第 1 章	
概述	7
关于本手册	7
本手册内容	7
版本信息	8
相关手册	8
常规安全注意事项	8
反馈	8
产品安全预防措施	9
产品回收	9
法规遵从情况	9
商标	10
质保	10
第 2 章	
产品简介	11
露点变送器 DMT152 介绍	11
基本功能和选件	11
变送器结构	12
第 3 章	
功能介绍	15
先进的 DRYCAP® 技术	15
自动校准	15
传感器清除	16
传感器加热	16
第 4 章	
安装	17
选择位置	17
变送器安装	18
配线	20
连接电缆	21
电源要求	23
从工艺流程中采样	24
压力	24
密闭性和材料	24
流量	24

采样单元类型	25
DMT242SC 采样单元	25
带套管接头的 DMT242SC2 采样单元	25
带快装接头和放气螺钉的 DSC74 采样单元	26
DSC74B 双压采样单元	27
带螺旋管的 DSC74C 双压采样单元	29
 第 5 章	
操作	31
串行通信	31
连接到串行接口	31
安装 USB 电缆驱动程序	31
终端应用程序设置	32
串行命令列表	34
设备信息和状态	35
显示设备信息	35
显示变送器状态	36
显示固件版本	36
配置模拟输出	37
极限报警	38
自检报警	39
故障报警	39
选择模拟输出参数和定标	40
配置串行线操作	40
设定串行线设置	40
设置串行线响应时间	41
设置变送器地址	42
设置测量输出格式	42
选择单位	43
设置串行接口模式	44
配置测量参数	44
启用或禁用传感器清除	44
设置压力值以计算 ppm	45
设置摩尔质量以计算 ppmw	46
串行线输出命令	47
开始测量输出	47
停止测量输出	47
设置输出间隔	47
输出读数一次	48
故障排除和维护命令	48
显示当前活动的错误	48
测试模拟输出	48
校准模拟输出	49
扩展模拟输出范围	49
其他命令	50
打开处于 POLL 模式的变送器	50
关闭 POLL 模式的变送器的连接	50
显示命令列表	50

Set Time	50
重置变送器	51
设置 LED 电压	51
恢复出厂设置	52
第 6 章	
维护	53
清洁变送器	53
更换过滤器	53
校准和调整	54
使用 DM70 进行现场检查	55
故障排除	57
错误状态	57
错误代码	58
未知串口设置	59
技术支持	59
Vaisala 服务中心	60
第 7 章	
技术数据	61
测量参量	61
操作环境	62
输出	62
常规	62
输出电缆规格	63
备用件和附件	64
尺寸（以毫米 [英寸] 表示）	65

插图列表

图 1	露点变送器 DMT152	13
图 2	直接安装到管线上的 DMT152	18
图 3	取下运输保护盖	18
图 4	变送器安装	19
图 5	电缆连接	19
图 6	接头 I 和 II	20
图 7	接头引出线	21
图 8	具有搭扣接头的电缆	22
图 9	具有螺纹接头的电缆	22
图 10	LED 电缆	22
图 11	USB 串行接口电缆	23
图 12	采样单元 DMT242SC2（左）和 DMT242SC（右）	26
图 13	带附件的 DSC74 采样单元	27
图 14	DSC74B	28
图 15	放气螺钉的拆卸	28
图 16	DSC74C 的默认组装方式	29
图 17	DSC74C 的可选组装方式（适合狭小空间）	30
图 18	PuTTY 终端应用程序	33
图 19	过滤器结构	54
图 20	mA 输出的供电电压太低错误	55
图 21	全温度量程精确度	61
图 22	DMT152 尺寸	65

表格列表

表 1	手册修订	8
表 2	相关手册	8
表 3	DMT152 测量参数	11
表 4	DMT152 默认串行接口设置	32
表 5	DMT152 串行命令	34
表 6	FORM 命令参数	42
表 7	FORM 命令限制符	43
表 8	压力换算系数	45
表 9	错误代码	58

第 1 章

概述

本章提供本手册和露点变送器 DMT152 的一般说明。

关于本手册

本手册提供有关露点变送器 DMT152 安装、使用和维护的信息。

本手册内容

本手册包括以下章节：

- 第 1 章，概述，提供本手册和露点变送器 DMT152 的一般说明。
- 第 2 章，产品简介，介绍露点变送器 DMT152 的功能和优点。
- 第 3 章，功能介绍，介绍露点变送器 DMT152 的先进功能，包括自动校准、传感器清除和传感器加热功能。
- 第 4 章，安装，提供有关安装露点变送器 DMT152 的帮助信息。
- 第 5 章，操作，包含露点变送器 DMT152 的操作说明和串行线命令。
- 第 6 章，维护，提供露点变送器 DMT152 的维护信息。
- 第 7 章，技术数据，提供露点变送器 DMT152 的技术数据。

版本信息

表 1 手册修订

手册代码	说明
M210865EN-A	2008 年 3 月 – 第一版。
M210865EN-B	2008 年 7 月 – 更改了默认串行线模式。添加了使用 DM70 进行现场检查的说明。添加了故障排除说明。
M210865EN-C	2008 年 8 月 – 更新了模拟输出范围。
M210865EN-D	2008 年 10 月 – 修订了第 5 章中的报警配置说明。
M210865EN-E	2009 年 4 月 – 更新了技术规格、串行命令，以及备用件和附件列表。

相关手册

表 2 相关手册

手册代码	手册名称
M210866EN-A	Vaisala DRYCAP® 露点变送器 DMT152 快速参考指南。

常规安全注意事项

在本手册全文中，重要的安全注意事项均以如下标识提请用户注意：

警告

“警告”字样提醒用户注意严重的危险。此时需要仔细阅读说明并严格按照说明操作，否则会有人身伤害甚至死亡危险。

小心

“小心”字样提请用户注意潜在的危险。此时需要仔细阅读说明并严格按照说明操作，否则可能损坏本产品或丢失重要数据。

注意

“注意”字样强调使用产品时的重要信息。

反馈

Vaisala 公司客户文档组欢迎您就本出版物的质量和实用性提出宝贵意见和建议。如果您发现纰漏或者有其他改进建议，请指明相应的章节和页码。您可以将反馈发送给我们，我们的电子邮件地址是：

manuals@vaisala.com

产品安全预防措施

交付给用户的露点变送器 DMT152 已经完成出厂安全测试和审批。
请注意如下预防措施：

小心

切勿改动本变送器。不正确的改动可能损坏本产品或导致其失灵。

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本设备。不要与生活垃圾一起处理。

法规遵从情况

Vaisala DRYCAP® 露点变送器 DMT152 符合以下欧盟指令（包括最新增补）和实施这些指令的国家/地区法规：

- EMC 指令 (2004/108/EC)
- RoHS 指令 (2002/96/EEC)

遵从以下标准即证明遵从相应的法规：

- EN 61326-1:1997 + A1:1998 + A2:2001 + A3:2003 测量、控制和实验室用电气设备电磁兼容性要求 – 工业环境
- CISPR 22:2006 Class B、EN 61000-4-2:2001、EN 61000-4-3:2002、EN 61000-4-4:2004、EN 61000-4-5:2001、EN 61000-4-6:2003
- EN 50419 (2005-01)

商标

Vaisala DRYCAP[®] 是 Vaisala Oyj 的注册商标。

Windows[®] 是 Microsoft Corporation 在美国和/或其他国家或地区的注册商标。

质保

对于有些产品，Vaisala 通常提供一年期有限质保。请注意，因正常磨损、异常工作环境、操作或安装疏忽或未经授权的改动导致的设备损坏，不在任何此类质保的范围之列。有关每种产品质保的详细信息，请参见适用的供应合同或销售条款。

第 2 章

产品简介

本章介绍露点变送器 DMT152 的功能和优点。

露点变送器 DMT152 介绍

Vaisala DRYCAP® 露点变送器 DMT152 用于在 -80 °C 至 -10 °C (-112 ... +14 °F) 的测量范围内精确测量露点温度。变送器的最大输出范围为 -100 ... +20 °C (-148 ... +68 °F)。如果实际应用中基本的露点测量范围高于 -30 °C (-22 °F)，则使用其他 Vaisala 变送器可能会更合适。

DMT152 是适用范围广泛的 OEM 应用装置。该变送器安装简便，其结构设计可以防灰尘、脏物和水溅，能在恶劣环境下使用。

先进的 DRYCAP® 高分子传感器技术为该变送器铸就了卓越的性能稳定性和可靠性。DRYCAP® 技术由于具有卓越的长期抗冷凝稳定性和耐久性，因而所需维护工作量少。有关 DRYCAP® 技术的更多信息，请参见第 15 页的“功能介绍”一章。

表 3 DMT152 测量参数

参数	缩写	公制单位	非公制单位
露点温度/霜点温度	TDF	°C	°F
百万分之几	H2O	ppm _v / ppm _w	ppm _v / ppm _w

基本功能和选件

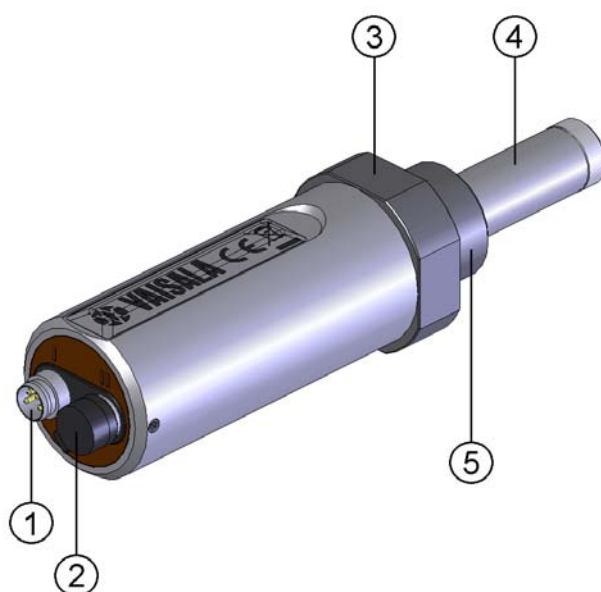
- 校准后的露点测量范围：-80 ... -10 °C T_d，
输出范围：-100 ... +20 °C T_d
- 输出单位为 T_d* 和 ppm
- DRYCAP® 高分子传感器具有自动校准和传感器清除功能，可确保长期稳定性
- 传感器加热功能可让传感器在高湿环境下保持干燥

- 尺寸小巧，适合紧凑安装
 - 双模拟输出通道，可选范围为 0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA 和 0 ... 5 V / 0 ... 10 V
 - 可以为模拟输出配置报警模式
 - 数字输出：RS-485
 - 还可以通过 USB 串行接口电缆（Vaisala 订货代码 219690）连接串行线
 - 可以同时使用模拟输出和数字输出
 - 长期稳定性佳，所以维护工作量少
 - 可以用 DM70 手持式测量仪进行现场检查
 - 可选的采样单元，这些单元具有以 DMT152 安装附件形式提供的不同安装选件
 - LED 电缆选件，能直观地指示变送器的状态：LED 在清除或自动校准处于活动状态时亮起，故障报警时闪烁（Vaisala 订货代码 MP300LEDCBL）
- * 当露点低于 0 °C 时，变送器将露点输出成霜点。

变送器结构

第 13 页的图 1 显示了 DMT152 的结构。变送器主体内的元件不是用户可以维修的，因此设计成不能打开。打开变送器将导致质保失效。

在交付变送器时，过滤器由一个黄色的运输保护盖保护，它可以使传感器保持干燥。在储存变送器期间，应将运输保护盖盖在变送器上。在安装变送器之前，请取下这个运输保护盖。



0710-151

图 1 露点变送器 DMT152

其中：

- 1 = 4 针 M8 接头 I：模拟输出通道和工作电源
- 2 = 4 针 M8 接头 II（所示为带有保护盖）：
数字输出 (RS-485) 和工作电源
- 3 = 30 毫米螺母
- 4 = 用不锈钢网过滤器保护的 DRYCAP[®] 传感器
（请参见第 54 页的图 19）
- 5 = 连接螺纹：ISO G1/2"、UNF 3/4"-16 2A 或 NPT 1/2"

在安装具有 ISO 或 UNF 螺纹的 DMT152 变送器时，需使用密封圈来保证安装的紧密性。变送器附带有三个铜制密封圈，如果需要更多，可以从 Vaisala 订购。请注意，ISO 和 UNF 螺纹的密封圈是不同的。请参见第 64 页的“备用件和附件”一节。

注意

对 NPT 螺纹不要使用密封圈，而应使用 PTFE 密封带或 PTFE 密封膏来密封螺纹。

本页故意保留空白。

第 3 章

功能介绍

本章介绍露点变送器 DMT152 的先进功能，包括自动校准、传感器清除和传感器加热功能。

先进的 DRYCAP[®] 技术

露点变送器 DMT152 采用获得专利的先进测量技术确保测量精确度，并具有卓越的长期稳定性。因此，变送器所需维护工作量很少。这种持久的性能是通过微处理器技术和软件实现的，除了正常的露点测量外，软件还可能自动执行自检功能。所执行的自检过程称为自动校准、传感器清除和传感器加热。

自动校准

DMT152 变送器的自动校准功能是一个自动过程，可极大地减少露点测量干端可能出现的偏离现象。自动校准的执行时间为：

- 间隔 45 分钟
- 变送器加电启动时
- 当所测量的环境迅速变化时

在自动校准过程中，传感器会加热一会儿（< 1 分钟），传感器的电容值会按升高后的温度段进行计算。可能出现的干端漂移将被修正到校准标准数值上。在自动校准过程中，变送器会保持输出校准之前测得的 T_d 值。自动校准完成后，将恢复常规测量值和输出。

仅当满足多个测量环境标准时才会进行自动校准。这样可确保调整的可靠性，并保持专利技术所提供的卓越的长期稳定性。

传感器清除

传感器清除也是一个自动过程，可最大程度地减小露点测量湿端的偏离。传感器清除每周执行一次，或者在通电时执行。传感器会加热数分钟，这会从传感器高分子中蒸发掉所有多余的分子。此功能与自动校准一起可确保偏离极小。由于高分子技术的线性特性很强，在干端和湿端进行的校正可调整整个范围内的读数。

传感器加热

DMT152 变送器的 DRYCAP[®] 传感器会被加热，以防传感器和过滤器在高湿环境下变湿。当露点温度升高到接近气体温度时，可能会出现高湿度。

传感器加热的优点是进行露点测量时响应速度快。否则，湿的传感器和过滤器会导致露点等于周围温度（即 $RH = 100\%$ ）。如果传感器被浸湿，它会在干透后完全恢复正常操作。

第 4 章

安装

本章提供有关安装露点变送器 DMT152 的帮助信息。

选择位置

要保证安装点的情况能准确代表所要测量的气体。温度变化不影响露点测量，但压力变化会影响测量。为了避免环境湿度影响测量，必须消除系统中的所有泄漏。

如果所测量气体的温度适合于 DMT152，并且不会因为多尘或油性气体而需要额外的过滤，则推荐的安装方式是直接与气体接触。这种油对于 DRYCAP® 传感器无害，但如果系统中存在油颗粒或者在较长时间的使用后油聚集在过滤器上，响应时间可能会变长。直接测量时，最大测量压力为 50 bar_a / 725 psi_a（绝对压力）。

如果气体温度高于本变送器规定的最高操作温度，建议对气体采样并将其冷却到环境温度（例如 10 °C / 18 °F）。请注意，露点温度必须明显低于环境温度才能避免采样管中出现冷凝。通过使用 Vaisala 采样单元选件，可以很容易地从工作流程中进行采样；请参见第 24 页的“从工艺流程中采样”一节。

DMT152 重量很小，这意味着它可以安装在采样单元的采样管上，而无需任何额外的机械支撑。

最大 50 巴

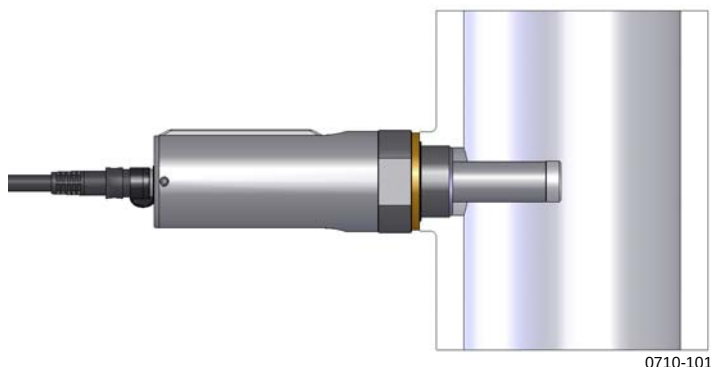


图 2 直接安装到管线上的 DMT152

变送器安装

选择了合适的测量位置后，请按照下面的过程来安装变送器：

1. 从变送器上取下黄色的运输保护盖。不要用手触摸过滤器。

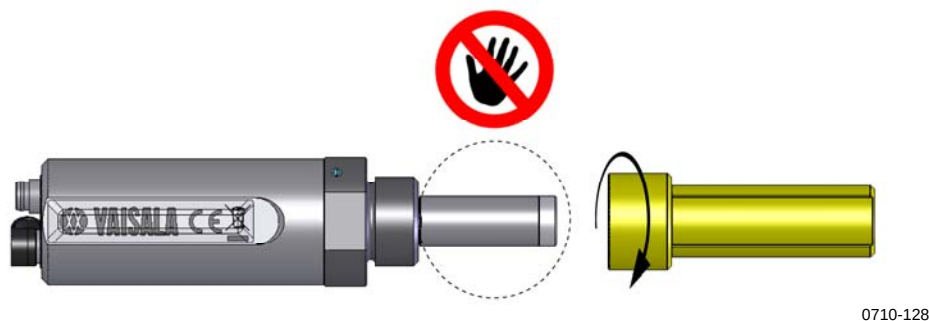
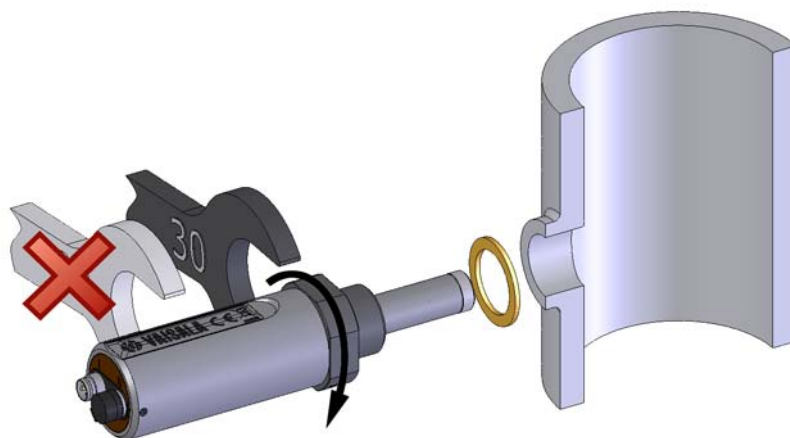


图 3 取下运输保护盖

2. 准备接头密封：
 - 如果变送器具有平行的 ISO G1/2" 螺纹或 UNF 3/4"-16 螺纹，则将密封圈放在螺纹的根部。请始终使用新密封圈，不要使用以前安装过的密封圈。
 - 如果变送器具有 NPT 1/2" 螺纹，则不要使用密封圈，而应在螺纹上缠上 PTFE 密封带或涂以适当的密封膏。请按照密封剂的使用说明操作。
3. 确保安装点的螺纹类型正确，并将变送器固定到测量点。用手旋转探头，直到感觉已拧紧为止。此时不要用力，并检查密封圈（如果使用的话）是否居中。



0710-129

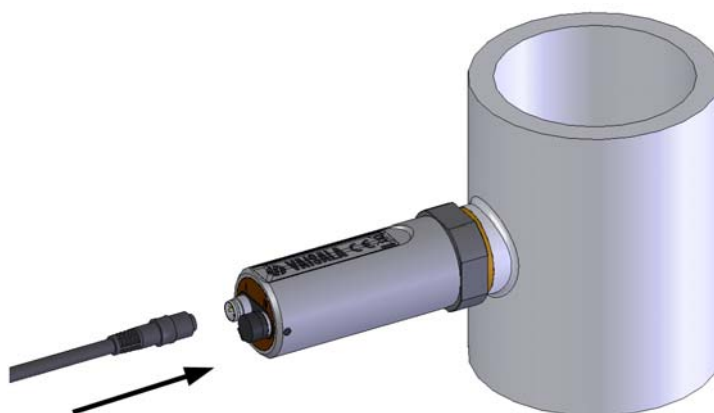
图 4 变送器安装

4. 使用 30 毫米扳手将接头紧固到 25 牛顿米，如图 4 所示。如果没有 30 毫米扳手，请使用 1 3/16" 扳手或可调的扳手。

小心

只应在 30 毫米螺母处紧固探头。切勿对探头主体上的其他点用力。

5. 连上连接电缆。在使用随 DMT152 一起提供的电缆时，请参见第 20 页的“配线”一节。请参见第 23 页的电源要求。



0710-130

图 5 电缆连接

6. 将电缆插到变送器上。确保使用正确的接头；请参见第 20 页的“配线”一节。
7. 用变送器附带的橡皮塞盖住变送器上未使用的接头。

8. 打开电源。DMT152 在启动时会执行自检，并会将输出冻结数分钟。变送器将在一分钟后输出一个大约的读数，只有在启动过程完成后，才会输出精确的测量值。

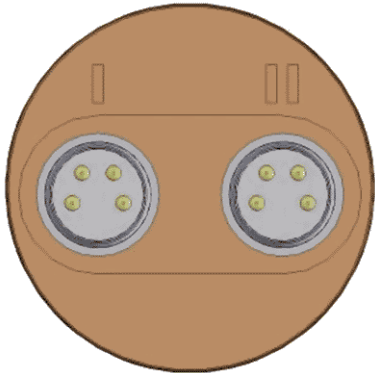
通常会在 10 ... 15 分钟内实现正常操作。如果在启动过程中测量环境发生变化，启动过程可能会需要最多 15 分钟的时间。

注意

变送器在启动时始终执行自检过程和传感器清除。请保持变送器持续加电以优化其测量性能和可用性。

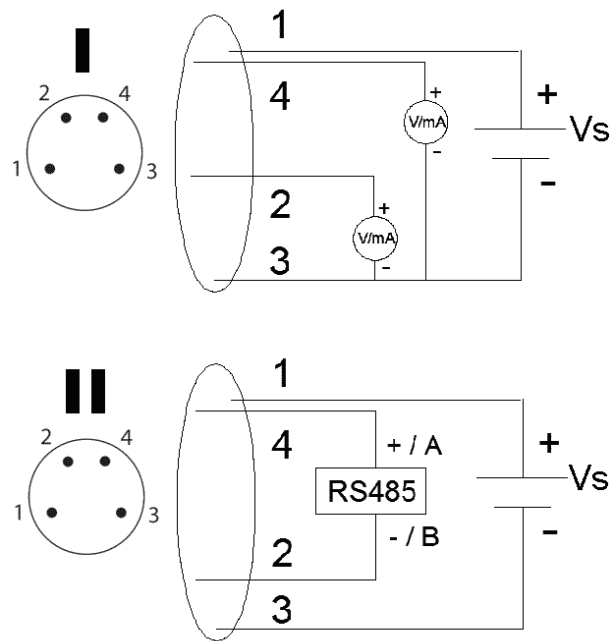
配线

针	I	II	线颜色
1	VDC 电源 +	VDC 电源 +	棕色
2	信号通道 1+	RS-485 - / B	白色
3	接地	接地	蓝色
4	信号通道 2+ / LED	RS-485 + / A	黑色



0707-035

图 6 接头 I 和 II



0707-036

图 7 接头引出线

小心

电源线是在内部连接的。您可以使用它们之中的任何一个，但不要在永久安装中连接多个电源电压。暂时与 USB 串行接口电缆或 DM70 手持式露点仪（也提供操作电源）同时使用是可以的。

连接电缆

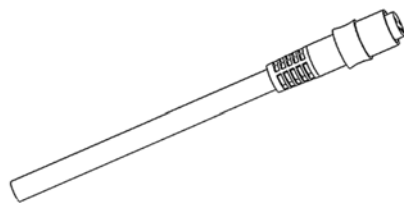
DMT152 可以使用以下三款连接电缆选件：

- 具有 M8 阴头搭扣接头的非屏蔽电缆
- 具有 M8 阴头直螺纹接头的屏蔽电缆
- 具有模拟通道 2 LED 指示灯、90° 角 M8 阴头螺纹接头的非屏蔽电缆
- USB 串行接口电缆

有关这些电缆的订货代码，请参见第 64 页的“备用件和附件”一节。

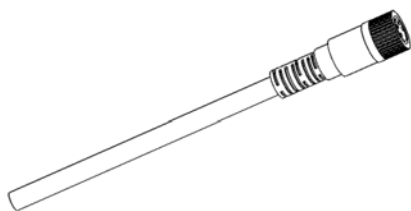
注意

电压输出要避免使用长电缆（2 米以上）。



0510-036

图 8 具有搭扣接头的电缆



0510-037

图 9 具有螺纹接头的电缆



0809-003

图 10 LED 电缆



0809-002

图 11 USB 串行接口电缆

电源要求

DMT152 变送器设计为在 15 ... 28 VDC（电压输出款）或 21 ... 28 VDC（电流输出款）的电压下操作。当仅使用 RS-485 输出时，11 ... 28 VDC 足以适合在一般的测量条件下使用。

当在气压为 20 ... 50 bar_a (290 ... 725 psi_a) 或温度为 -40 ... 0 °C (-40 ... 32 °F) 的环境下进行测量时，需要 21 ... 28 VDC 的电源电压。

电源电压应保持足够大，以保证供应所有负载。

正常操作过程中的电流消耗量为 20 mA。传感器自检（自动校准和传感器清除）期间消耗量会增加。最大电流消耗量为 220 mA 脉冲电流。

从工艺流程中采样

当不能或不适合直接测量空气或气体时，需要进行采样。例如，工艺流程温度很高时、需要保护传感器不受水溅的影响时、需要不停机的情况下轻松地从带压的工艺流程中拆卸仪器时，或者需要在更方便的位置进行测量时，就需要采样。为了获得有代表性的工艺流程气体样品并避免由采样系统导致的误差，应考虑以下几个方面：

压力

切记，气体压力的变化会改变该气体的露点温度。如果传感器所处的压力与工艺流程本身不同，则露点可能会产生几十度的误差。

您可以使用 Vaisala 湿度计算器来模拟压力变化对露点的影响。湿度计算器可以在以下网址找到：

<http://www.vaisala.com/humiditycalculator>

密闭性和材料

由于在一般情况下湿度很低，露点测量值对环境水份泄漏非常敏感。因此，采样系统的结构必须是密闭的。

该系统对水分子通过材料扩散以及材料吸入水份也非常敏感。采样管最好由表面抛光度高的金属材料（例如不锈钢）制成。吸湿性材料（例如塑料）不符合需要，应避免使用。

采样管长度应尽可能短，应避免有“死角”。另外，最大程度地减少连接节数也有助于避免泄漏。如果可能，应使用干燥气体冲刷采样管，为测量做准备。

流量

Vaisala DRYCAP® 传感器不依赖流量。因此，虽然流量越大响应时间越短，但系统的流量对测量并不重要。通常，流量为 1 ... 2 升/分钟（0.035 ... 0.7 立方英尺/分钟）就足够了。

采样单元类型

DMT242SC 采样单元

DMT242SC 是一种基本的采样单元，只有采样单元主体。进出口均为阴头螺纹采样接头（进口 G3/8"，出口 G1/4" ISO）。请参见第 26 页的图 12。

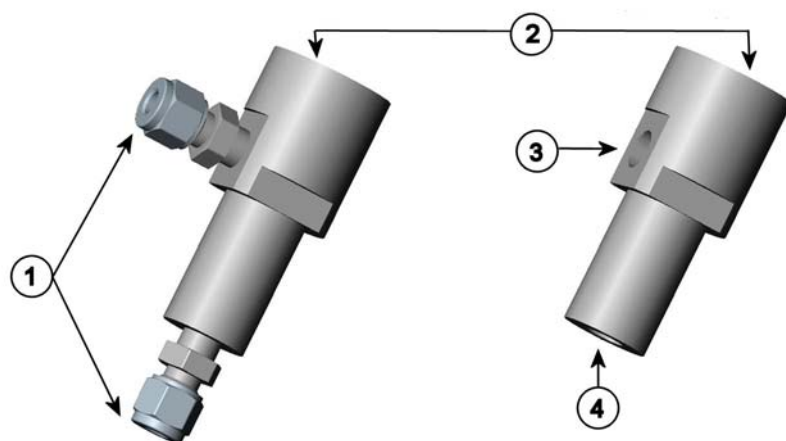
DMT242SC 适合只需要采样单元来安装探头并自行进行其他组装（与进出口连接的管路、阀门、可能的流量计）的用户使用。

带套管接头的 DMT242SC2 采样单元

DMT242SC2 与 DMT242SC 类似，但连接起来更加容易。该采样单元的进口和出口均焊有可直接安装到 1/4" 管上的套管接头。

要将 6 毫米管安装到接头上，可以使用转换接头，如 Swagelok® Reducer SS-6M0-R-4（Vaisala 不提供）。

在需要打开干燥系统将少量气流引入传感器来进行测量的系统中（例如塑料干燥系统），DMT242SC2 是理想的选择。因为，DMT242SC2 的套管接头可以方便地连接到冷却螺旋管或冷却管道系统，从而完成使干燥的空气在到达传感器之前冷却到环境温度这一重要步骤。



0801-069

图 12 采样单元 DMT242SC2 (左) 和 DMT242SC (右)

其中:

- 1 = Swagelok 1/4" 凸式管焊接接头
- 2 = G1/2"
- 3 = G1/4"
- 4 = G3/8"

带快装接头和放气螺钉的 DSC74 采样单元

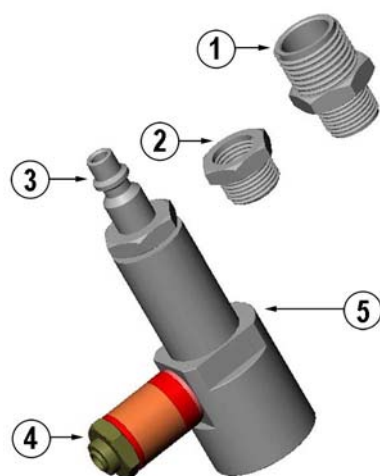
DSC74 专用于压缩空气管路。此采样单元有一个可调的放气螺钉，用于在传感器处保持管路的压力。放气螺钉要用螺丝刀打开和关闭。放气螺钉应旋开半圈。为了核实这一点，请先旋紧放气螺钉，然后再旋转半圈将其打开。此时，溢出的空气会发出几乎听不见的轻微嘶嘶声，将手放在气流前面有微感。

注意

旋开放气螺钉时不要超过半圈，以免降低采样单元内的压力。

DSC74 随附一个快装接头，它可以与工业标准压缩空气管路接头装配在一起（适用于 D 型、Quick08、NIP08）。这可以确保方便地安装和拆卸露点变送器，而无需停止整个工艺流程。可供选择的连接方法是使用随每个 DSC74 单元提供的两个不同的螺纹转换接头（G3/8" - G1/2" 和 G3/8" - G1/4" ISO）。

在使用 DSC74 时，应使用 PTFE 螺纹密封带仔细密封快装接头或螺纹转换接头的螺纹。用叉形扳手进行紧固。



0507-105

图 13 带附件的 DSC74 采样单元

其中：

- 1 = G3/8" - G1/2" 型螺纹转换接头
- 2 = G3/8" - G1/4" 型螺纹转换接头
- 3 = 快装接头
- 4 = 放气螺钉
- 5 = 采样单元主体 (DMT242SC)

DSC74B 双压采样单元

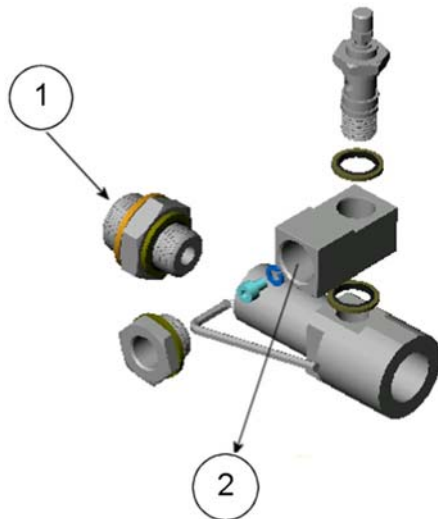
DSC74B 和 DSC74C 采样单元是 DSC74 的拓展款。其主体的设计方式可确保在系统压力和大气压力下进行测量。

DSC74B 使用固定的放气螺钉来限制流速。流速已针对 3 ...10 barg 的压力进行优化。固定的放气螺钉可以消除因误完全打开放气螺钉而排空气罐的危险。需要时，可拆下放气螺钉，改用阀门手动调整流速来增加最大流速。有害气体可以通过在出口处连接收集系统（Vaisala 不提供）进行回收。

在 DSC74B 的基本操作过程中，气体从前面流向传感器，出口位于侧面。要在大气压力下进行测量，应反转进口和出口。然后在出口一侧使用附带的异径元件（G3/8" - G1/2" 或 G3/8" - G1/4"）来帮助防止周围的湿气进入传感器。

DSC74B 元件有：

- 采样单元，3/8"G 螺纹
- 连接件，带有一个针阀和一个集成的放气螺钉
- 异径管接头（螺纹转换接头），G3/8" - G1/2"
- 异径接头（螺纹转换接头），G3/8" - G1/4"



0510-032

图 14 DSC74B

其中：

- 1 = 气体进口
2 = 气体出口



0510-033

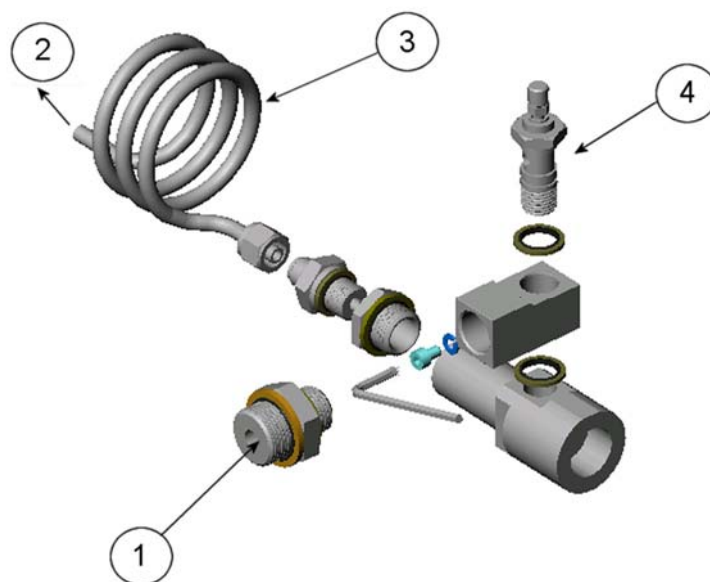
图 15 放气螺钉的拆卸

带螺旋管的 DSC74C 双压采样单元

带有出口螺旋管的 DSC74C 专用于在大气压力下进行最关键的测量。在 DSC74C 中，螺旋管与采样单元的出口相连，以免周围的湿气进入传感器，干扰测量。该螺旋管也可用作冷却螺旋管，以便从高温工艺流程中进行采样。

DSC74C 元件有：

- 采样单元，G3/8" 螺纹
- 连接件，带有一个针阀和一个集成式放气螺钉
- 异径管接头（螺纹转换接头），G3/8" - G1/2"
- 异径接头（螺纹转换接头），G3/8" - G1/4"
- 散热螺旋管（用于在大气压力下进行测量）

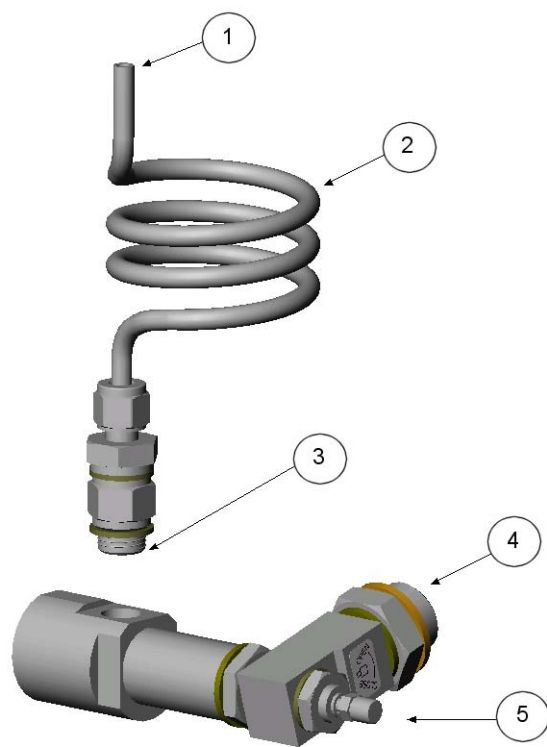


0510-034

图 16 DSC74C 的默认组装方式

其中：

- 1 = 气体进口。此处也可以使用螺旋管
- 2 = 气体出口
- 3 = 螺旋管
- 4 = 阀门



0403-113

图 17 DSC74C 的可选组装方式（适合狭小空间）

其中：

- 1 = 气体出口
- 2 = 螺旋管
- 3 = 螺纹，最大尺寸 7 毫米
- 4 = 气体进口
- 5 = 阀门

螺纹尺寸不能超过 7 毫米。请使用附带的转换接头以免损坏探头。

第 5 章

操作

本章包含露点变送器 DMT152 的操作说明和串行线命令。

串行通信

连接到串行接口

DMT152 可以用 RS-485 线经其端口 II 连接到计算机。例如，可以使用 USB 串行接口电缆（Vaisala 订货代码 219690）。该电缆还通过 USB 端口向变送器提供操作电源。即使已通过其他电缆为变送器提供操作电源，也可以连接 USB 串行接口电缆。

如果您以前未使用过 DMT152 USB 串行接口电缆，请安装随该电缆一起提供的驱动程序。有关详细说明，请参见 31 的“安装 USB 电缆驱动程序”一节。

注意

建议一台计算机仅连接一条 USB 串行接口电缆和 DMT152。您的计算机可能无法同时为多个 DMT152 提供电源，具体取决于 USB 实现情况。

安装 USB 电缆驱动程序

在开始使用 USB 电缆之前，必须在计算机上安装附带的 USB 驱动程序。在安装驱动程序时，必须确认可能出现的任何安全提示。该驱动程序与 Windows 2000、Windows XP、Windows Server 2003 和 Windows Vista 兼容。

1. 确保尚未连接 USB 电缆。如果已经连接，请断开该电缆。
2. 插入随电缆提供的介质，或者从 www.vaisala.com 下载驱动程序。
3. 执行 USB 驱动程序的安装程序 (setup.exe)，并接受安装默认设置。驱动程序的安装过程可能需要几分钟时间。

4. 安装完驱动程序后，将 USB 电缆连接到计算机的 USB 端口。Windows 将检测新设备，并自动使用该驱动程序。
5. 安装程序已经为电缆保留了一个 COM 端口。请使用 Windows “开始”菜单中安装的 **Vaisala USB Instrument Finder** 程序验证该端口号和电缆的状态。

Windows 会将每条单独的电缆识别为不同的设备，并为其保留一个新 COM 端口。切记在终端程序设置中使用正确的端口。

正常使用情况下没有必要卸载该驱动程序。不过，如果希望删除驱动程序文件和所有的 Vaisala USB 电缆设备，只需从 Windows “控制面板”中的**添加或删除程序**（在 Windows Vista 中为**程序和功能**）卸载 **Vaisala USB Instrument Driver** 条目，即可完成该操作。

终端应用程序设置

表 4 中介绍了 DMT152 串行接口的默认设置。如果您的 DMT152 的设置已经更改，而您不知道进行了哪些更改，请参见第 59 页的“未知串口设置”一节。

表 4 DMT152 默认串行接口设置

属性	说明/值
波特率	19200
奇偶性	无
数据位	8
停止位	1
流量控制	X _{on} /X _{off} （无）

下面的步骤说明如何使用适用于 Windows 的 PuTTY 终端应用程序（可从 www.vaisala.com 下载）和 USB 串行接口电缆连接 DMT152:

1. 在计算机和 DMT152 的 RS-485 端口（端口 II）之间连接 USB 串行接口电缆。
2. 启动 PuTTY 应用程序。

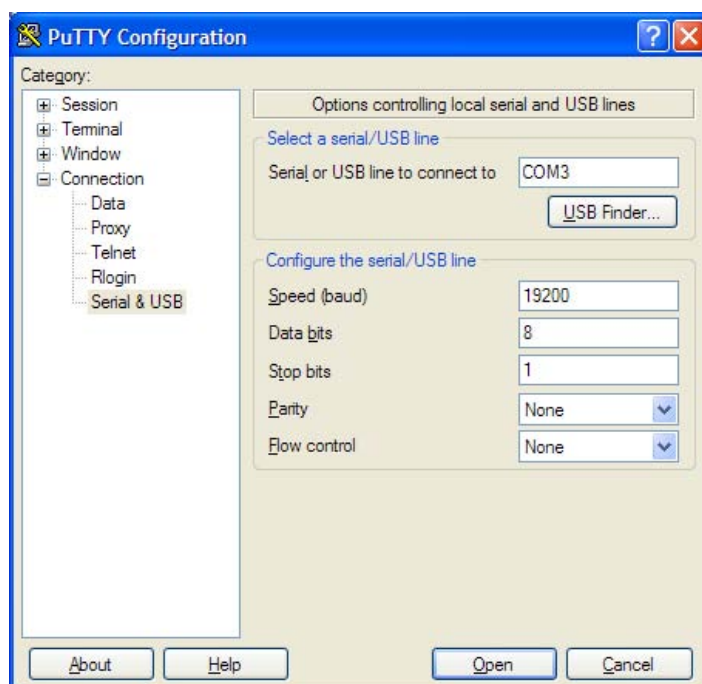
3. 选择 **Serial**（串行）设置类别，并检查是否在 **Serial line to connect to**（要连接到的串行线）字段中选择了正确的 COM 端口。

注意：您可以使用 Windows “开始” 菜单中安装的 **Vaisala USB Instrument Finder** 程序检查 USB 电缆使用的是哪个端口。

4. 检查其他串行设置对于您的连接是否正确，必要时进行更改。**Flow control**（流量控制）应设置为 **None**（无），除非不得不进行更改。
5. 单击 **Open**（打开）按钮打开连接窗口，并开始使用串行线。

注意：如果 PuTTY 无法打开所选的串行端口，它会显示一条错误信息。如果发生这种情况，请重新启动 PuTTY 并检查设置。

6. 您可能需要调整 **Terminal**（终端）类别中的 **Local echo**（本地回显）设置才能看到在串行线上键入的内容。要在运行会话时访问配置屏幕，请在会话窗口上单击鼠标右键，然后从弹出菜单中选择 **Change Settings...**（更改设置...）。



0807-004

图 18 PuTTY 终端应用程序

串行命令列表

所有命令都可以用大写形式或小写形式发出。

符号 <cr> 表示按计算机键盘上的回车键 (**Enter**)。在开始输入命令前按 <cr> 可清除命令缓冲区。

注意

DMT152 不会输出本手册的输出示例中使用的 “>” 提示符。添加该提示符是为了使示例清楚易懂。

表 5 DMT152 串行命令

命令	说明
?	显示设备信息
??	显示设备信息（优先于 POLL 模式）
ACAL [1/2]	校准模拟通道
ADDR [0 ... 99]	设置 POLL 模式的变送器地址
AERR	设置模拟输出设备故障错误模式
ALARM	设置模拟输出极限报警模式
AMODE	设置模拟输出模式
AOVER [ON/OFF]	允许模拟输出超出其范围 10%
ASEL	配置模拟输出参数和定标
ATEST	测试模拟输出
CLOSE	关闭临时连接并使设备返回 POLL 模式
ERRS	显示当前活动的错误
FORM	更改测量输出的格式
FRESTORE	恢复出厂设置
HELP	显示命令列表
INTV [0 ... 255 S/MIN/H]	设置连续输出间隔（对于 RUN 模式和 R 命令）
LED	设置 LED 报警电压（对于 Vaisala LED 电缆不需要）
MOL	设置工艺流程气体的摩尔质量（用于 ppm _w 计算）
OPEN [0 ... 99]	打开到 POLL 模式的设备的临时连接
PRES	设置压力补偿值
R	开始连续输出
RESET	重置变送器
S	停止连续输出
SDELAY [0 ... 255]	设置响应发送延迟，以毫秒为单位
SEND [0 ... 99]	输出读数一次
SERI	设定串行接口设置
SMODE [RUN/POLL/STOP]	设置串行接口模式
STAT	显示变送器状态
STATUS	设置模拟输出自检报警
TIME	设置变送器时钟的时间
UNIT	选择公制或非公制单位
VERS	显示变送器软件版本

命令	说明
XPRES	设置压力补偿值（重置时暂时清除）
XPUR [ON/OFF]	启用或禁用传感器清除（重置时暂时启用）

设备信息和状态

显示设备信息

? 命令输出设备信息列表。

?<cr>

示例：

```
>?
DMT152/1.10
Serial number   : D1930026
Batch number    : D1330070
Module number   : ?????????
Sensor number    : C1420000
Cal. date       : 20080512
Cal. info       : Vaisala/HEL
Serial mode     :      STOP
Baud P D S      :      19200 N 8 1
Output interval:      1 S
Address         :      0
Pressure        : 1.0132 bar
Filter          :      1.000
Ch1 output      : 0 ... 5 V
Ch2 output      : U ALARM
Ch1 Tdf lo      : -80.00 'C
Ch1 Tdf hi      :  20.00 'C
Ch2 Tdf lo      :   0.00 'C
Ch2 Tdf hi      :   0.00 'C
```

如果变送器处于 POLL 模式且尚未使用 OPEN 命令打开连接，请发出 ?? 命令。有关串行接口模式的说明，请参见第 44 页的“设置串行接口模式”一节。

??<cr>

显示变送器状态

STAT 命令用四个字符显示变送器的状态。

STAT<cr>

状态代码如下：

0000 常规测量
1000 传感器清除
1010 传感器清除后的稳定期
1100 传感器清除后的自动校准
1110 清除 + 自动校准后的稳定期
0100 自动校准（例如，在间隔时间已过后）
0110 自动校准后的稳定期
0001 自动校准失败（将自动重试）

示例：

```
>stat  
0000  
>
```

注意	如果测量环境变化很快，则自动校准失败属于正常现象；变送器会自动重新尝试自动校准。当环境稳定后，自动校准应会成功。
-----------	--

显示固件版本

VERS<cr>

示例：

```
>vers  
DMT152 / 1.10  
>
```

配置模拟输出

DMT152 具有两个模拟输出通道。这两个通道可用作常规测量通道，如果测量超出了给定的报警水平（极限报警）或变送器正在执行自动校准或清除（自检报警），则也可以生成 ON/OFF 输出。

- 在正常操作模式下，通道会输出与所选参数的读数相对应的电压或电流。
- 在 ON/OFF 输出模式下，通道会输出指定的电压或电流水平。极限报警和自检报警使用此模式。
- 在 LED 报警输出模式下，通道会输出 LED 电缆的操作电压。对于自检报警（清除或自动校准处于活动状态），LED 将亮起；如果故障报警处于活动状态，则会以大约 0.5 Hz 的频率闪烁。对于极限报警，LED 不会亮起。

此外，DMT152 还具有故障报警功能，在常规操作模式下始终处于启用状态。也可以为处于 ON/OFF 输出模式的通道启用故障报警。请参见第 39 页的“故障报警”一节。

在从 Vaisala 订购变送器时，会根据订购单上指定的模式来配置操作模式。产品交付后，可以使用 **AMODE** 命令来更改操作设置：

AMODE [c1 c2]<cr>

其中：

c1 = 通道 1 模拟输出模式。可用选项有：

1 = 0 ...20 mA

2 = 4 ...20 mA

4 = 0 ...5 V

5 = 0 ...10 V

6 = LED 报警

7 = I 报警（使用电流的 ON/OFF 输出）

8 = U 报警（使用电压的 ON/OFF 输出）

模式 1 ... 5 是常规测量模式，此时故障报警始终处于启用状态，极限报警和自检报警处于禁用状态。

c2 = 通道 2 模拟输出模式。可用选项同上。如果使用的是 Vaisala LED 电缆，请为通道 2 启用模式 6。

示例：

```
>amode 2 1
Ch1 output      : 4 ... 20 mA
Ch2 output      : 0 ... 20 mA
>
```

极限报警

当所测量的参数低于下限或高于上限时，即会激活极限报警。可以在购买期间针对指定的参数指定报警，也可以使用 **ALARM** 命令在串行线上进行配置。

在订购极限报警时，报警水平按如下方式设置：

- 对于**电流输出**，活动报警由最大标度时的电流 (20 mA) 指明。
- 对于**电压输出**，活动报警由所选标度内最大值时的电压指明。
例如，如果电压输出标度为 0 ... 5 V，则 5 V 输出指示报警处于活动状态。

使用 **ALARM** 命令还可以设置滞后值，防止在测量值围绕阈值上下波动时重复触发报警。

ALARM<cr>

下面的示例显示为通道 1 启用了上限报警。如果测量值高于 -40.00 °C T_d 的极限，则会将模拟通道 1 设置为 5 V（Limit Hi = -40.00、Level Hi = 5.00）。两个通道禁用了故障报警 (Aerr)。

```
>alarm ?
Channel 1:
Low Limit      :      OFF
High Limit     :      ON
Aerr           :      OFF
Quantity       :      Tdf
Limit Lo       :      0.00
Limit Hi       :     -40.00
Hysteresis     :      0.00
Level Lo       :      0.00
Level Hi       :      5.00
Channel 2:
Low Limit      :      OFF
High Limit     :      OFF
Aerr           :      OFF
Quantity       :      ppm
Limit Lo       :      0.00
Limit Hi       :      0.00
Hysteresis     :      0.00
Level Lo       :      0.00
Level Hi       :      0.00
>
```

注意

请避免为一个通道启用多种报警类型。

自检报警

变送器在执行传感器清除或自动校准时，会冻结测量输出（保持不变），直到清除或自动校准过程完成。自检报警通过将模拟输出设置为已定义的水平来指示此状态，其方式与极限报警相同（请参见第 38 页）。

使用 **STATUS** 命令可启用/禁用报警，并可以定义电压/电流水平（请参见下面的示例）。当清除或自动校准处于活动状态时，会将通道设置为 **Level Hi** 的值；常规操作期间设置为 **Level Lo** 的值。

STATUS<cr>

下面的示例显示为通道 1 启用了自检报警：

```
>status
Channel 1:
Status      :      ON      ?
Level Lo    :      0.00    ?
Level Hi    :      5.00    ?
Channel 2:
Status      :      OFF     ?
Level Lo    :      0.00    ?
Level Hi    :      0.00    ?
>
```

Level Lo 和 **Level Hi** 在 **STATUS** 和 **ALARM** 命令之间共用。例如，如果您使用报警命令更改报警水平，在使用状态命令进行查看时，报警水平也会更改。

故障报警

如果变送器发生故障，则会将通道输出设置为预先定义的水平。该水平优先于通道的常规测量输出。您可以使用 **AERR** 命令指定该水平：

AERR<cr>

示例：

```
>aerr
Ch1 error out : 20.000 mA ?
Ch2 error out : 0.000 V ?
>
```

电流值显示在冒号“:”后。要设置一个新值，请在问号后面输入该值。错误输出值必须处于所选输出模式的有效范围之内。

注意

只有在发生轻微电气故障（如湿度传感器损坏）的情况下才会显示错误输出值。发生严重的设备故障时，未必显示错误输出值。

对于处于常规测量模式的通道，始终启用故障报警（请参见第 37 页的“配置模拟输出”一节），但您可以使用 **ALARM** 命令为处于 ON/OFF 输出模式的通道启用或禁用故障报警。

选择模拟输出参数和定标

使用 **ASEL** 命令可以选择模拟通道所输出的参数。有关可以选择的参数，请参见第 42 页的表 6。输入命令后，系统会提示您为两个通道输入参数的定标。按 **Enter** 可接受所建议的定标值。

ASEL [xxx yyy]<cr>

其中：

xxx = 模拟通道 1 输出参数

yyy = 模拟通道 2 输出参数

示例：

```
>asel tdf ppm
Ch1 Tdf lo : -80.00 'C ?
Ch1 Tdf hi : 20.00 'C ?
Ch2 ppm lo : 0.00 ppm ?
Ch2 ppm hi : 1000000.00 ppm ?
>
```

配置串行线操作

设定串行线设置

使用 **SERI** 命令可以设定串行线设置。这些新设置将在变送器重置或加电后生效。请注意，如果变送器处于错误状态，它会使用其默认的串行线设置；请参见第 57 页的“错误状态”一节。

另请注意，更改串行线设置会稍稍改变变送器使用 MI70 指示器的方式。如果您不想使用默认设置 19200 N 8 1，必须先关闭 MI70，之后它才能找到变送器（即，不能在运行过程中连接它）。

SERI [*b p d s*]<cr>

其中：

B = 波特率（300、600、1200、2400、4800、9600 或 19200）

P = 奇偶性（n = 无、e = 偶、o = 奇）

D = 数据位（7 或 8）

S = 停止位（1 或 2）

示例：

```
>seri 9600 e 7 1
Baud P D S      :      9600 E 7 1
>
```

设置串行线响应时间

使用 **SDELAY** 命令可以设置串行线的延迟（响应时间）或查看当前设置的延迟值。将该值每增加 1 会使延迟增加 4 毫秒。例如，值 5 约等于 20 毫秒的响应延迟。

SDELAY [*x*]<cr>

其中：

x = 串行线延迟 (0 ... 255)

示例：

```
>sdelay 1
Serial delay    :      1
>
```

设置变送器地址

要在 POLL 模式下进行操作，变送器必须具有一个地址。如果多个变送器共用同一条串行线，则每个变送器必须具有不同的地址。

有关串行接口模式的说明，请参见第 44 页的“设置串行接口模式”一节。

ADDR [nn]<cr>

其中：

nn = 地址 (0 ... 99)

示例：

```
>addr 1
Address      :      1
>
```

设置测量输出格式

使用串行线命令 **FORM** 可以更改格式或者为输出命令 **SEND** 和 **R** 选择参数。您可以使用“**FORM /**”命令恢复默认的格式。

FORM [x]<cr>

其中：

x = 格式标识符字符串

格式标识符字符串包括参数和限定符。格式标识符字符串的最大长度为 74 个字符。输入该命令时，请使用参数的缩写形式。参数列在表 6 中，限定符列在表 7 中。

表 6 **FORM** 命令参数

参数	说明
TDF	露点温度/霜点温度
PPM	含水量（百万分之几）
PPB	含水量（十亿分之几）
PPMW	含水量（按质量计的百万分之几）
	注意：为获得精确的 ppm、ppb 或 ppmw 读数，必须对工艺流程气体的压力和摩尔量进行补偿。

表 7 FORM 命令限制符

限制符	说明
x.y	长度限制符（位数和小数位）
#t	制表符
#r	回车符
#n	换行符
""	字符串常量
#xxx	特殊字符的 ASCII 代码值（十进制）； 例如，#027 代表 ESC
ADDR	两个字符的变送器地址 [00...99]
ERR	用五位字段表示的当前活动变送器错误：bit0bit1bit2bit3bit4 bit0 T 测量错误 bit1 F 测量错误 bit2 电压太低错误 bit3 mA 输出的电压太低错误 bit4 环境温度错误
STAT	用 4 个字符表示的变送器状态。该状态代码与 STAT 命令相同；请参见第 36 页的“显示变送器状态”一节
SN	变送器序列号
TIME	当前时间；请参见第 50 页的 TIME 命令
Ux	用“x”个字符表示测量单位的名称。例如，U3 用三个字符表示测量单位名称

示例：

```
>form 4.2 TDF #r #n
OK
>

>form 3.1 "H2O= " ppm " " U3 #r #n
OK
>
```

选择单位

DMT152 变送器以摄氏度或华氏度输出露点温度 T_d ，具体取决于所选单位。所选单位还影响压力补偿的单位（ bar_a 或 psi_a ）。

UNIT [x]<cr>

其中：

- x = 选择输出单位类型：
 - m = 公制单位，例如，摄氏度
 - n = 非公制单位，例如，华氏度

设置串行接口模式

SMODE [xxx]<cr>

其中：

xxx = STOP、RUN 或 POLL

在 STOP 模式下：仅在发出命令时输出，可以使用任何命令。

在 RUN 模式下：自动输出，只能使用命令 S。在 POLL 模式下：仅在发出命令时输出，在用 **OPEN** 命令打开线路之后可以使用任何命令。

当一条串行总线上连接了多个变送器时，可以使用轮询模式。在设置为 POLL 状态时，如果在串行线上呼叫特定的变送器地址，这些变送器会逐个进行通信。请参见第 42 页的 **ADDR** 命令和第 50 页的 **OPEN** 命令的说明。

示例：

```
>smode stop
Output mode      : STOP
>

>smode run
Output mode      : RUN
>

>smode poll
Output mode      : POLL
>
```

配置测量参数

启用或禁用传感器清除

可以使用 **XPUR** 命令暂时禁用传感器清除功能。请注意，禁用传感器清除功能会影响变送器的测量性能。

XPUR [ON/OFF]<cr>

示例：

```
>xpur off
Purge           :      OFF
>
```

发出 **XPUR OFF** 命令后，只有在发生下列事件之一时变送器才会进行传感器清除：

- 对变送器重置或加电
- 使用 **XPUR ON** 命令启用传感器清除

设置压力值以计算 ppm

DMT152 中的 DRYCAP® 180U 传感器与压力无关。在测量露点时，不需要进行压力补偿。但在计算 ppm 体积浓度时，必须知道系统的压力。如果在订购产品时未指定压力补偿，请使用下面的命令启用压力补偿并设置压力值。

PRES [pp.pppp]<cr>

XPRES [pp.pppp]<cr>

其中：

pp.pppp = 测量点的绝对压力。如果选择了公制单位，则单位为 bar_a，如果使用非公制单位，则单位为 psi_a。

如果值变化频繁，应使用命令 **XPRES**。使用 **XPRES** 命令设置的值优先于 **PRES** 值，但重置时不会予以保留。当 **XPRES** 设置为 0 时，则使用由 **PRES** 设置的最后一个值。

示例：

```
>pres 1.01325
Pressure      : 1.01325 bar
>
```

从其他压力单位转换为巴所使用的压力换算系数详见下表。

表 8 压力换算系数

从	转换为 bar _a
PaN/m²	0.00001
mmHg torr	0.001333224
inHg	0.03386388
mmH ₂ O	0.00009806650
inH ₂ O	0.002490889
atm	1.01325
at	0.980665
psi _a	0.06894757

示例：

29.9213 inHg = 29.9213 × 0.03386388 = 1.01325 bar_a

注意

从 mmHg 和 inHg 的转换是在 0 °C 下定义的，而从 mmH₂O 和 inH₂O 的转换是在 4 °C 下定义的。

注意

当 DMT152 与 MI70 指示器连接时，也可以设置压力补偿值。在使用 MI70 时，压力单位为 bar_a。

设置摩尔质量以计算 ppmw

使用 **MOL** 命令可以查看和设置测量环境中的气体摩尔质量。摩尔质量参数用于计算 H₂O ppm_w。一些典型的摩尔质量包括：

- 空气 28.96 g/mol
- N₂ 28.0134 g/mol
- O₂ 32.00 g/mol
- SF₆ 146.06 g/mol

MOL [n]<cr>

其中：

n = 测量环境中的气体摩尔质量（单位 g/mol）

示例：

```
>mol 146.06
Mol           : 146.0600
>

>mol
Mol           : 146.0600   ?
>
```

注意

当 DMT152 与 MI70 指示器连接时，也可以设置摩尔质量。

串行线输出命令

开始测量输出

使用 **R** 命令可以开始以 ASCII 文本字符串的形式将测量值连续输出到串行线。测量信息的格式是使用 **FORM** 命令设置的。

R<cr>

示例（默认格式的测量信息）：

```
>r
Tdf= -2.5 'C H2O= 4919 ppm
Tdf= -2.5 'C H2O= 4918 ppm
Tdf= -2.5 'C H2O= 4917 ppm
...
```

结果会按照 **INTV** 命令所指定的间隔不断输出。按 **Esc** 键或使用命令 **S** 可以停止输出。由于接口为半双工，您必须等变送器不在输出时输入命令。

停止测量输出

可以按 **ESC** 键或使用 **S** 命令停止测量输出：

S<cr>

设置输出间隔

INTV [*n xxx*]<cr>

其中：

<i>n</i>	=	时间间隔 = 0 ... 255
<i>xxx</i>	=	时间单位 = “S”、“MIN”或“H”

示例：

```
>intv 1 min
Output interval: 1 MIN
>
```

最短的输出间隔 (*n* = 0) 约为一秒，这是由内部测量周期决定的。

输出读数一次

SEND [*aa*]<cr>

其中：

aa = 变送器地址 (0 ... 99)。如果变送器处于 **POLL** 模式且尚未使用 **OPEN** 命令打开线路，则必须指定。

示例：

```
>send
Tdf= -2.0 'C H2O= 5152 ppm
>
```

故障排除和维护命令

显示当前活动的错误

使用 **ERRS** 命令可以显示当前活动的变送器错误代码。第 58 页的表 9 列出了可能的错误及其原因。

ERRS<cr>

示例：

```
>errs
Voltage too low error
>
```

测试模拟输出

模拟输出操作可以使用 **ATEST** 命令进行测试，具体方法是：将输出强制为某一给定值，然后用经校准的万用表测量输出值。该命令使用当前为通道选定的模拟输出类型（电压或电流），因此无需指定单位。

进行测试之前，可以使用 **AMODE** 命令验证当前设置的模拟输出模式。测试输出后，再次运行 **ATEST** 命令可退出测试模式。

ATEST [*xxx yyy*]<cr>

其中：

<i>xxx</i>	=	通道 1 输出值 (V 或 mA)
<i>yyy</i>	=	通道 2 输出值 (V 或 mA)

输出结果显示模拟通道的测试值以及可能会对 Vaisala 服务人员有用的诊断信息（如果模拟输出存在问题）。

示例：

```
>atest 1 15
      1.00      2660
      15.00     19425
>

>atest
      0.00      79
      0.00     20110
>
```

校准模拟输出

使用 **ACAL** 命令可以强制模拟输出下列值：

- 电流输出：2 mA 和 18 mA
- 电压输出：整个范围的 10 % 和 90 %

输入 **ACAL** 命令后，请使用经校准的电流/电压表对输出进行测量，并输入其值。请注意，校准只对当前选定的模拟输出模式有效。

ACAL [*channel*]

其中：

Channel = 模拟输出通道：1 或 2

示例：

```
>acal 1
Ch1:
I1 ( mA ) ? 0.166
I2 ( mA ) ? 18.1
3.61058569E+02 1.40927863E+03
```

扩展模拟输出范围

使用 **AOVER** 命令可以允许模拟输出通道超出其指定范围的 10%。参数定标与以前保持相同，额外的范围用于湿端的附加测量范围。

AOVER [*ON/OFF*]<cr>

下面的示例说明如何影响模拟输出。通道 1 输出 T_d ，电压输出为 0 ... 5 V (-80 °C ... -30 °C)。发出 **AOVER ON** 命令后，范围为 0 ... 5.5 V (-80 °C ... -25 °C)。请注意，-30 °C T_d 点仍为 5 V。

示例：

```
>aover on
      : ON
>
```

其他命令

打开处于 POLL 模式的变送器

使用 OPEN 命令可以连接到处于 POLL 模式的变送器。

OPEN [*aa*]<cr>

其中：

aa = 地址 (0 ... 99)

结果（仅在 POLL 状态下）：

```
>open 1
DMT152  1 line opened for operator commands
>
```

关闭 POLL 模式的变送器的连接

CLOSE 命令会关闭与变送器的连接。

CLOSE<cr>

示例：

```
>close
line closed
>
```

显示命令列表

HELP<cr>

Set Time

使用 **TIME** 命令可以查看和设置变送器的时钟。该时钟没有后备电池，当变送器加电或重置时，它会重置为 00:00:00。

TIME [*hh mm ss*]<cr>

其中：

hh = 小时（24 小时制）
mm = 分钟
ss = 秒

示例：

```
>time 12 30 00  
12:30:00  
>
```

```
>time  
12:30:05  
>
```

重置变送器

在发出 **RESET** 命令后，变送器会重新启动，就好像刚刚加电一样。所有的变送器设置都会保留。变送器的串行线模式将被设置为使用 **SMODE** 命令设置的模式。

变送器启动时，会先进行启动过程中的传感器清除和自动校准，然后才继续测量。

RESET<cr>

设置 LED 电压

使用 LED 报警模式时，可以用 **LED** 命令设置 LED 的供电电压。如果使用的是 Vaisala 的 LED 电缆，那么请保持此设置的默认电压 (2.80 V)。

LED<cr>

示例：

```
>led  
Ch 1 Led Voltage       :       2.80 V  
Ch 2 Led Voltage       :       2.80 V
```

恢复出厂设置

使用 **FRESTORE** 命令可以恢复变送器的出厂设置。所有的用户设置都将丢失。

FRESTORE<cr>

第 6 章

维护

本章提供露点变送器 DMT152 的维护信息。

清洁变送器

变送器的主体可以用无绒湿布擦拭清洁。请勿将变送器浸入液体中，也勿使用清洁剂或溶液。

不要尝试清洁过滤器或传感器元件。如果过滤器受污染，请更换新的。

更换过滤器

如果过滤器受污染，应予以更换。可以从 Vaisala 订购新过滤器，订货代码为 220957。由于拆卸过滤器时容易损坏传感器，更换时务必小心谨慎。

小心

如果变送器安装在有一定压力的室内，在取出变送器之前始终要保证室内压力与环境压力相当。取下变送器进行维护时，请用带盖螺母盖住开口。这样，尽管未装变送器，但工艺流程仍然可以继续运行。

Vaisala 提供 ISO 螺纹接头插塞（Vaisala 订货代码 218773）和 NPT 螺纹接头插塞（Vaisala 订货代码 222507）。

更换过滤器时，请注意以下几点：

- 触摸不锈钢网可能会造成其孔隙堵塞。不要让手或任何工具接触到过滤表面。取过滤器时一定要手持过滤器主体的顶盖。
- 手指接触到过滤器也会在其上面留下油渍和污物，从而影响测量效果。拿过滤器时，始终务必戴手套。
- 在更换过滤器后安装变送器时，一定要使用新的密封圈（仅限 ISO 和 UNF 螺纹）。

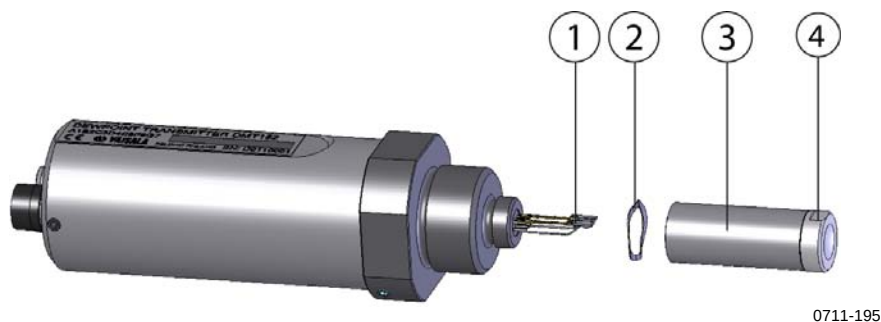


图 19 过滤器结构

其中：

- 1 = Vaisala DRYCAP® 传感器
- 2 = 弹簧垫圈
- 3 = 不锈钢网过滤器（不要触摸）
- 4 = 过滤器顶盖

请按下列步骤更换过滤器：

1. 用 11 毫米套筒夹住旧过滤器主体的顶盖。逆时针转动过滤器将其拧松。
2. 小心地将过滤器笔直拉出，不要损坏传感器，也不要丢失弹簧垫圈。
3. 拿取新过滤器，将其插入过滤器螺纹槽内。过滤器下面应有弹簧垫圈。
4. 用 11 毫米套筒顺时针拧紧新过滤器。紧固到 5 牛顿米。

校准和调整

DMT152 在出厂时已充分校准。推荐的校准时间间隔为 2 年。如果变送器用于测量范围的湿端，则每年都应进行校准。如果有理由相信设备不在规格指定的精度内，也应进行校准。

可以通过将 DMT152 和 DM70 手持式露点仪的读数与校准过的参比探头加以比较，进行简单的现场检查操作。有关更多信息，请参见第 55 页的“使用 DM70 进行现场检查”一节。

如果需要进行校准或调整，请与 Vaisala 服务中心或您当地的 Vaisala 代表联系。请参见第 60 页的联系信息。

使用 DM70 进行现场检查

要在现场检查 DMT152 的精确度，需要下列设备：

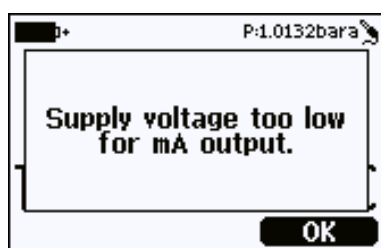
- 充满电的 MI70 指示器（DM70 包装箱中的测量显示器）。
- 适于目标测量环境和露点范围的已校准的参比探头。可以使用 DM70 的 DMP74 探头对最低 -60 °C (-76 °F) 的露点进行测量，也可以使用第二个 DMT152 进行全范围测量。
- DMT152 和 MI70 指示器的连接电缆（Vaisala 订货代码 219980）。
- 在适合两个探头的范围内具有稳定露点和温度的参考环境。变送器的正常测量环境如果符合这些条件，也可以做参考环境使用。

注意

在下面的过程中，将分别检查各探头的读数。您也可以进行现场检查，将参比探头同时和被检查的 DMT152 连接到一起。在这种情况下，如果将一个 DMT152 用作参比探头，则需要两条连接电缆。此外，还必须用 MI70 以外的方式为其中一个变送器供电。

请进行下列检查：

1. 将 DMT152 置于参考环境中（除非已经在该环境中）。即使 DMT152 当前已经启动并已在用，只要端口 II 未连接电缆，仍然可以进行检查。
2. 连接好 MI70 指示器与 DMT152 的端口 II 之间的 MI70 连接电缆。
3. 打开 MI70 指示器。如果 DMT152 的模拟通道配置为使用当前输出，并且 DMT152 通过 MI70 供电，那么您将看到一条错误信息，提示供电电压太低，无法运行实际的模拟输出。这是预料中的事情；请按 **OK** 确认错误信息并继续进行现场检查。



0805-014

图 20 mA 输出的供电电压太低错误

4. 得到提示时，检查并调整环境设置。您可以更改压力补偿值（仅计算 ppm 时需要）和测量气体的摩尔质量。必须以 bar_a 为单位输入压力值；要以 psi_a 为单位输入值，请使用串行线。有关这些设置的更多信息，请参见下列各节：
 - 第 45 页的“设置压力值以计算 ppm”
 - 第 46 页的“设置摩尔质量以计算 ppmw”
5. 等待片刻之后，DMT152 应该会提供所选参数的大致测量读数。请记住，变送器最多需要 15 分钟才能开始有效测量。如果屏幕上没有显示所需参数，请从 **Display**（显示）– **Quantities and units**（参数和单位）菜单中选择。
6. 应该禁用 MI70 指示器上的 **Auto power off**（自动断电）功能，以防止该指示器在检查中途断电。在等待有效测量开始期间，请检查 **Settings**（设置）– **User Interface**（用户界面）菜单中的设置并做必要更改。
7. 测量结果稳定后记下 T_d 读数。
8. 关闭 MI70 指示器并断开 DMT152 的连线。
9. 将基参比头插入测量环境，并将其连接到 MI70 指示器。
10. 打开 MI70 指示器。得到提示后，检查并调整环境设置。
11. 等参比探头提供稳定读数后，将其与 DMT152 的读数加以比较。

通过两种读数之间的差异，可以了解 DMT152 的大致偏离情况及是否需要校准。通常，DMT152 的读数与参比探头读数之差应在 $\pm 4\text{ }^{\circ}\text{C T}_d$ 的范围内。

注意

将 MI70 指示器与 DMT152 一起使用时需要注意的事项：

- 如果在 MI70 处于打开状态时断开 DMT152 的连接，那么测得的参数仍会留在屏幕上，但不会显示测量结果。
- 变送器的信息（例如，供电电压错误）将用英语显示，即使已将 MI70 设置为其他语言也是如此。

故障排除

如果使用 DMT152 时出现问题，请首先阅读下列有关变送器行为和错误指示的各节内容：

- 第 37 页的“配置模拟输出”
- 第 58 页的“错误代码”
- 第 57 页的“错误状态”

可能的错误原因包括操作电压不足、变送器发生物理损坏以及连接不正确。连接问题可因模拟输出或串行线配置不当导致。还应记住的是，变送器的启动最多可能需要 15 分钟。

有些问题只需重置变送器即可解决。通过断开电源或在串行线上发出 **RESET** 命令即可重置变送器。

如果无法找到错误原因并使变送器恢复正常状态，请与 Vaisala 服务中心或您当地的 Vaisala 代表联系。请参见第 58 页的“错误代码”一节和第 60 页的“Vaisala 服务中心”一节。

错误状态

如果 DMT152 的供电电压太低以至无法进行可靠操作，或者发生某种严重错误而导致测量无法进行，DMT152 将进入错误状态。错误状态以下列方式指示：

- 模拟电流输出为 0 mA 或 4 mA（取决于所选范围）
- 模拟电压输出为 0 V
- 串行线输出星号字符 (***)，而不是测量数据

错误状态的模拟输出水平可以通过 **AERR** 命令进行配置；请参见第 39 页的“故障报警”一节。请注意，在启动过程中，串行线上也可能出现星号字符。

变送器处于错误状态时会使用默认的串行接口设置，不论当前设置为哪种串行接口模式。如果用 **SER1** 命令设置了其他模式，则必须先将终端程序设置为默认设置 19200 N 8 1（也已列在第 32 页的表 4 中），然后才能连接到处于错误状态的变送器。

错误代码

变送器有一些错误代码，使用 **ERRS** 命令可以将它们显示在串行线上。请参见第 48 页的“显示当前活动的错误”一节。

注意

除“mA 输出的电压太低错误”外，所有其他错误都将使 DMT152 进入错误状态；请参见第 57 页。

表 9 错误代码

错误代码	原因
T 测量错误	内部错误，可因传感器损坏而导致。
F 测量错误	内部错误，可因传感器损坏而导致。
电压太低错误	供给的操作电压太低，无法进行可靠操作。
mA 输出的电压太低错误	供给的操作电压太低，无法进行可靠的模拟电流输出操作。 注意： 使用 MI70 指示器或 USB 串行接口电缆时看到这一错误是正常现象，因为它们不能充分提供当前输出操作所需的操作电压。
环境温度错误	环境温度超出操作范围（可能太热）。
闪存校验和错误	内部错误。
参数校验和错误	内部错误。
INFOA 校验和错误	内部错误。
SCOEFS 校验和错误	内部错误。
CURRENT 校验和错误	内部错误。

未知串口设置

如果无法确定变送器的串行设置是什么，请通过下列步骤查看和更改。

1. 确保串行线上没有其他变送器。
2. 为变送器提供 9 V 的供电电压。该电压足以在错误状态下启动它。
3. 使用错误状态串行线设置 19200 8 N 1 连接到串行线。
4. 发出 ? 命令以查看变送器设置，包括串行设置和地址。有关输出示例，请参见第 35 页的“显示设备信息”一节。

如果缓冲区中有字符，可能需要多次发出该命令。

5. 如有必要，使用 **SERI** 命令设置新的串行线设置。有关使用该命令的说明，请参见第 40 页。

技术支持

若有技术问题，请与 Vaisala 技术支持部门联系：

电子邮件	helpdesk@vaisala.com
传真	+358 9 8949 2790
中国电话	+86 10 6466 3252
中国传真	+86 10 8526 1155

Vaisala 服务中心

可以将设备送到维萨拉仪表服务中心进行校准和调整，请参见以下的联系信息。切记给变送器探头盖上黄色运输保护盖，以便在转运过程中提供保护（以及保持干燥）。

如果产品需要维修，在发送仪表之前请与您所在区域的维萨拉仪表服务中心联系。请按照得到的指导说明操作，以加快进度并避免额外花销。

NORTH AMERICAN SERVICE CENTER

Vaisala Inc., 10-D Gill Street, Woburn, MA 01801-1068, USA.

Phone: +1 781 933 4500, Fax: +1 781 933 8029

E-mail: us-customersupport@vaisala.com

EUROPEAN SERVICE CENTER

Vaisala Instruments Service, Vanha Nurmijärventie 21 FIN-01670 Vantaa, FINLAND.

Phone: +358 9 8949 2658, Fax: +358 9 8949 2295

E-mail: instruments.service@vaisala.com

TOKYO SERVICE CENTER

Vaisala KK, 42 Kagurazaka 6-Chome, Shinjuku-Ku, Tokyo 162-0825, JAPAN.

Phone: +81 3 3266 9617, Fax: +81 3 3266 9655

E-mail: aftersales.asia@vaisala.com

BEIJING SERVICE CENTER

Vaisala China Ltd., Floor 2 EAS Building, No. 21 Xiao Yun Road, Dongsanhuan Beilu, Chaoyang District, Beijing, P.R. CHINA 100027.

Phone: +86 10 8526 1199, Fax: +86 10 8526 1155

E-mail: china.service@vaisala.com

www.vaisala.com

北京服务中心

维萨拉(北京)气象测量技术有限公司

北京市朝阳区霄云路 21 号，大通大厦南楼二层

邮编：100027

电话：+86 10 5827 4100，传真：+86 10 8526 1155

E-mail: china.service@vaisala.com

第 7 章

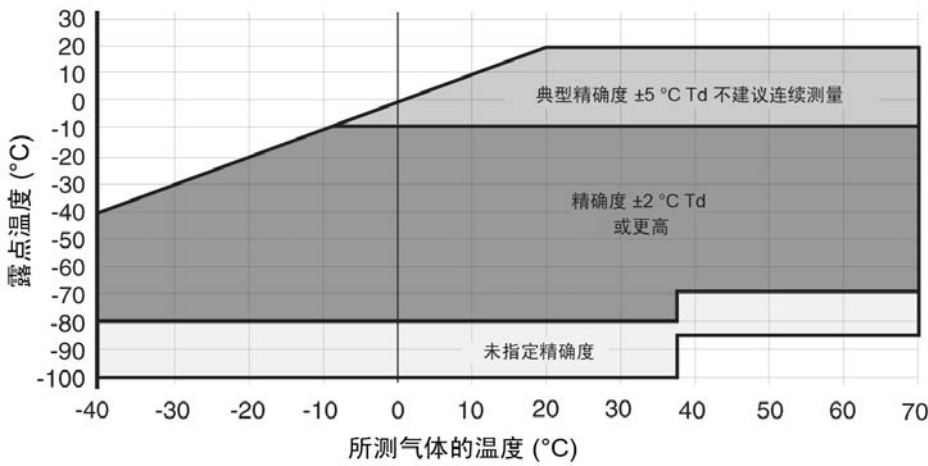
技术数据

本章提供露点变送器 DMT152 的技术数据。

测量参量

露点温度		
测量范围	-80 ... -10 °C (-112 ... +14 °F) T _d	
精确度	± 2 °C (3.6 °F) T _d	
非校准的范围	-100 ... +20 °C (-148 ... +68 °F) T _d	
在 +20 °C (+68 °F) 气体温度和 1 巴压力下反应		
时间 63% [90%]		
-80 -> -30 °C (-112 ... -22 °F) T _d	10 秒 [20 秒]	
-30 -> -80 °C (-22 ... -112 °F) T _d	2 分钟 [30 分钟]	
模拟输出定标		
选项 1	-80 ... +20 °C (-112 ...+68 °F) T _d	
选项 2	-100 ... 0 °C (-148 ...+32 °F) T _d	
选项 3	自由定标	

ppm 体积浓度	
测量范围	0 ... 500 ppm
在 +20 °C (+68 °F)、1013 毫巴	
下的精确度	± (0.2 ppm + 读数的 20 %)



0904-007

图 21 全温度量程精确度

操作环境

温度	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
相对湿度	0 ... 100 %RH (最高 +20 °C / +68 °F)
压力	0 ... 50 巴 (725 psia)
所测气体	非腐蚀性气体
样气流速	对测量精确度无影响

输出

两种模拟输出 (可量)	0 ... 20 mA 4 ... 20 mA 0 ... 5 V 0 ... 10 V
精确度	
电压输出	± 0.01 V
电流输出	± 0.01 mA
典型温度系数	
电压输出	量程的 ± 0.001 % / °C
电流输出	量程的 ± 0.005 % / °C
数字输出	RS485 (双线半双工)
具备 ON/OFF 输出而非第二模拟输出	
清除或自动校准为非活动状态	0 V 或 4 mA
清除或自动校准为活动状态	5 V、10 V 或 20 mA
OR 超出 T _d 或 ppm 限制	用户可以选择

常规

传感器	Vaisala DRYCAP® 180U 电容性高分子薄膜传感器
启动时间	10 ... 15 分钟
推荐的校准间隔	2 年
操作电压	
RS485 输出	11* ... 28 VDC
电压输出	15* ... 28 VDC
电流输出	21 ... 28 VDC
* 对于最低至 -40 °C (-40 °F) 的延伸温度或最高 50 巴 (725 psia) 的压力, 供电电压必须为 21 ... 28 VDC。	
电源电流	
常规测量	20 mA + 负载电流
自检期间	最大 220 mA 脉冲

负载	
电压输出	最小 10 kOhm
电流输出	最大 500 Ohm
外壳材料	AISI316L 和 PPS
不锈钢筛网过滤器	AISI303, 过滤器等级 18 μm
机械连接	
选项 1	ISO G1/2"
选项 2	NPT 1/2"
选项 3	UNF 3/4"-16
外壳等级	IP65 (NEMA 4)
储存温度范围	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
重量	
对于 ISO 螺纹	190 克 (6.70 盎司)
对于 NPT 螺纹	210 克 (7.41 盎司)
对于 UNF 螺纹	186 克 (6.56 盎司)

符合 EMC 标准 EN61326-1 测量、控制和实验室用电气设备
电磁兼容性要求（工业环境）。

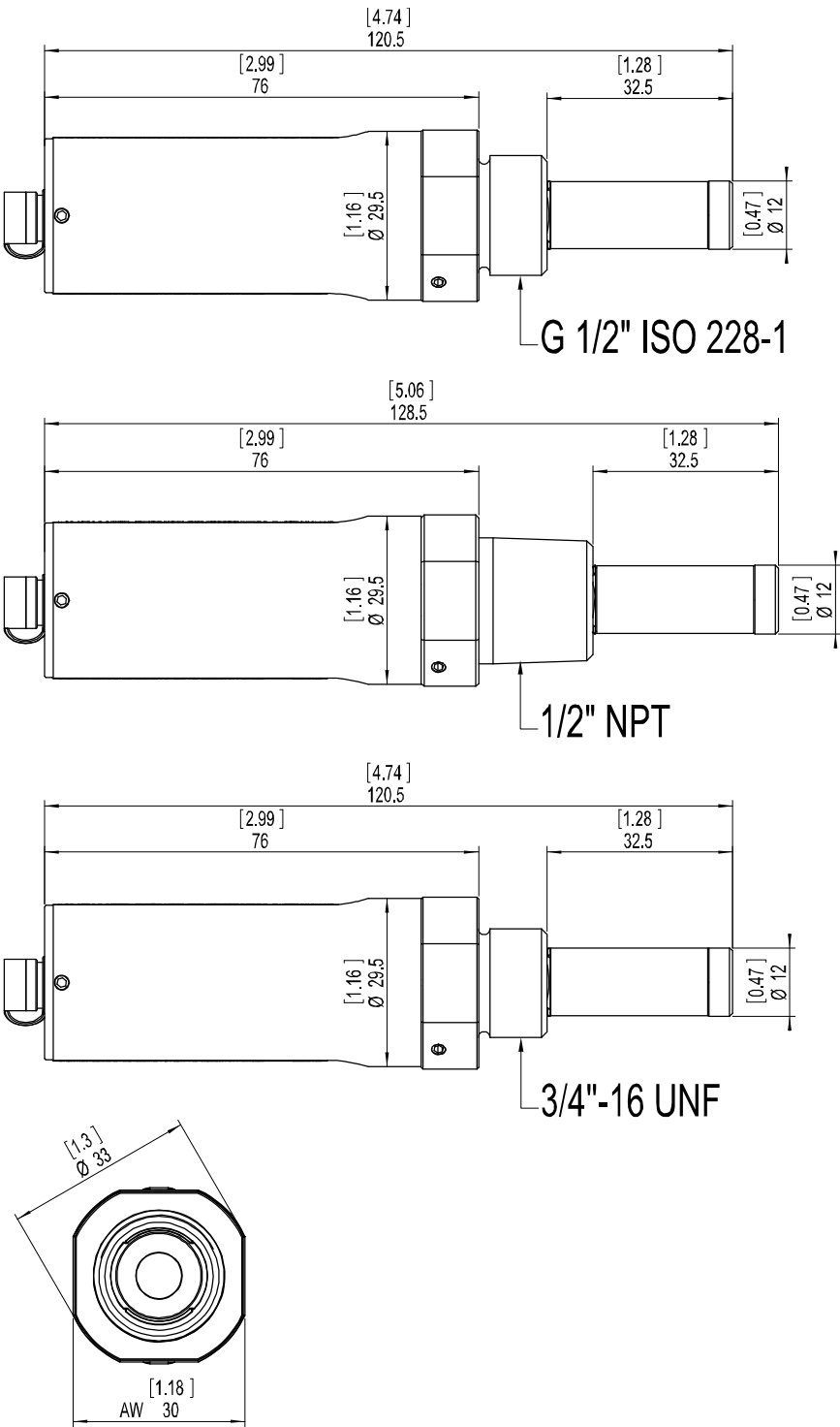
输出电缆规格

接头	注模 M8 阴头直接头 (IEC 60947-5-2)
颜色	黑色
触点数	4
导体	0.25 毫米² (× 4) / 0.00039 英寸² (× 4)
绝缘	PVC
电缆直径	5.0 毫米 / 0.2 英寸
保护等级	IP67 / NEMA 4
缆线颜色代码	EN50044

备用件和附件

说明	订货代码
DM70 连接电缆	219980
USB 串行接口电缆	219690
密封圈套件 ISO (铜制, 3 件)	221524SP
密封圈套件 UNF (铜制, 3 件)	221563SP
不锈钢网过滤器 (18 µm)	220957SP
110 ... 240 VAC 外部电源	POWER-1
插头套件 (ISO 1/2")	218773
插头套件 (NPT 1/2")	222507
模拟/RS-485 输出电缆	
2 米 (6.5 英尺) 电缆, M8 搭扣接头	211598
3 米 (9.8 英尺) 电缆, 通道 1 信号 + 通道 2 LED, M8 螺纹接头	MP300LEDCBL
0.32 米 (1 英尺) 屏蔽电缆, M8 螺纹接头	HMP50Z032
3 米 (9.8 英尺) 屏蔽电缆, M8 螺纹接头	HMP50Z300
5 米 (16.4 英尺) 屏蔽电缆, M8 螺纹接头	HMP50Z500
10 米 (32.8 英尺) 屏蔽电缆, M8 螺纹接头	HMP50Z1000
采样单元 (仅适用于 ISO G1/2")	
采样单元	DMT242SC
带 1/4" 凸式套管接头的采样单元	DMT242SC2
带快装接头和放气螺钉的采样单元	DSC74
双压采样单元	DSC74B
采样单元使用的独立冷却/通风螺旋管	DMCOIL

尺寸（以毫米 [英寸] 表示）



0710-133

图 22 DMT152 尺寸



www.vaisala.com