

带开关触点和 MODBUS 数字远传的混合气体密度监测仪

瑞士Trafag公司致力于提供精确、可靠且免维护的仪器，用于SF₆及其它气体的密度监测。测量基于卓越的参照舱原理和或得专利的石英音叉技术。这种混合气体密度计综合两种测量原理于一体，可直接监测气体密度，为市场提供最可靠的解决方案。



应用

- 高压技术
- 中压技术
- SF₆和各种混合气体

主要特点

- 在温度范围内接点精确动作
- 无触点颤动
- 持续密度测量
- 长期无漂移的传感器输出信号
- 室内和室外应用都免维护

11/2022

数据表 H725170

技术数据

测量原理	· 监测器: 绝对压力, 参照舱式测量原理 · 系统传感器: 振荡石英	开关点数量	1 ... 3 微动开关
测量范围	· 监测器: 0 ... 1100 kPa 绝对压力 @ 20°C · 传感器: 0 ... 60 kg/m ³ kPa 绝对压力 @ 20°C	表盘	可选择比例和单位
输出信号	· 监测器: 浮动转换触点 (SPDT) · 传感器: RS485/Modbus (RTU)	环境温度	-40°C ... +80°C

可能会有变动

		XXXX	XX	XXXX	XX	XX	XX	XX
自定义代码	带微动开关的混合气体密度监测器和 RS485/modbus 输出	879X						
	一个微动开关	8791						
	两个微动开关	8792						
	三个微动开关	8793						
接线端子块	标准接线端子		21					
	接线端子 (旧版本, 请勿用于新安装)		22					
压力接口	螺纹、轴向和径向类型			1XXX				
	法兰和帽螺母, 轴向和径向类型			2XXX				
	插入型 ¹⁾			5XXX				
特征数	由 Trafag 确定				XX			
选项	基本密度指示表盘, 带两个颜色扇区, 无标记						60	
	密度指示器刻度盘根据客户规格						61	
	低压指示器						66	
	由 IIR 组成的工艺气体润湿 O 形圈						C2	
	微动开关插座							
	EMC 电缆密封套 M20x1.5, 镀镍黄铜, 用于电缆 $\varnothing$ 7 ... 12.5 [mm]						10	
	EMC 电缆密封套 M20x1.5, 镀镍黄铜, 用于电缆 $\varnothing$ 8 ... 11 [mm]						07	
	EMC 电缆密封套 M20x1.5, 镀镍黄铜, 用于电缆 $\varnothing$ 11 ... 14 [mm]						08	
	EMC 电缆密封套 M25x1.5, 镀镍黄铜, 用于电缆 $\varnothing$ 8 ... 16 [mm]						11	
	EMC 电缆密封套 M25x1.5, 镀镍黄铜, 用于电缆 $\varnothing$ 12.5 ... 20.5 [mm]						17	
	ITT Cannon 连接器						12	
	堵头 M20x1.5, 镀镍黄铜 ²⁾						13	
	堵头 M25x1.5, 镀镍黄铜 ²⁾						04	
	堵头 M25x1.5, PA ^{2) 3)}						05	
	传感器插座							
	EMC 电缆密封套 M20x1.5, 镀镍黄铜, 用于电缆 $\varnothing$ 4 ... 10 [mm]						U8	
	EMC 电缆密封套 M20x1.5, 镀镍黄铜, 用于电缆 $\varnothing$ 7 ... 12.5 [mm]						U1	
	EMC 电缆密封套 M20x1.5, 镀镍黄铜, 用于电缆 $\varnothing$ 8 ... 11 [mm]						U6	
	EMC 电缆密封套 M20x1.5, 镀镍黄铜, 用于电缆 $\varnothing$ 11 ... 14 [mm]						U3	
	插头 M12x1, 5 针, A 编码						U5	
	堵头 M20x1.5, 镀镍黄铜 ²⁾						U2	
	集成于内的 DN8 密度计检测阀门, 连接 M26x1.5 保护帽							
	标准测试端口方向						W3	
	测试端口方向 180°						W0	
	测试端口方向 270°						W1	
	测试端口方向 90°						W2	
	集成于内的 DN8 气体检测与再次充气阀门, 连接 M26x1.5 保护帽							
	标准加注口方向						F3	
	加注口方向 180°						F0	
	加注口方向 270°						F1	
	加注口方向 90°						F2	

Modbus 设置	波特率和奇偶校验固定	
	默认波特率 9600, 奇偶校验 (1 个停止位)	76
	默认波特率 19200, 奇偶校验 (1 个停止位)	77
	自定义波特率和奇偶校验 ⁴⁾	78
	波特率和奇偶校验开放可配置	
	默认波特率 19200, 奇偶校验 (1 个停止位)	79
	自定义默认设置 ⁴⁾	80
	服务器-ID	
	打开可配置 (默认 ID = 1)	95
	增加每个订单的数量, 起始 ID 可从 1 ... 247 中选择	96
	固定, 按订单定制, 可选择 1 ... 247	97
配件	母插头	
	M12x1, 5 针, A 编码, PA	33
	M12x1, 5 针, A 编码, 镀镍黄铜	35
	温度绝缘套	06
	带排水孔的全绝缘式防雨罩	37
	防雨罩	46
	压力连接适配器 2300 - G1/2 " 外螺纹	N1

¹⁾ 需要通过微动开关插座进行单电缆连接

²⁾ 选择是否在当地采购 EMC 电缆密封套

³⁾ 无IP兼容性, 不可用于操作

⁴⁾ 可选择的波特: 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 56000, 57600
率可选奇偶校验: 无 (2 个停止位)、奇 (1 个停止位)、偶 (1 个停止位)

需要进一步定制的参数化

工艺气体	SF ₆ , SF ₆ - 基于混合气体, 客户特定的替代气体
各种密度表盘单位	kPa, bar, MPa (绝对压力, 相对 ¹⁾), psi (a., g. ¹⁾), kg/m ² , kg/cm ² , 也可提供双单位
开关点 @ 20°C ²⁾	微动开关 1, p = xxx
	微动开关 2, p = xxx
	微动开关 3, p = xxx
气压@20°C	除了100%的SF ₆ 气体, 可根据用户需求指定特定的气体。

¹⁾ 监测原理是基于绝对压力参照系统, 并进行相应的校准。如使用相对压力表盘单位时, 若与当地安装的相对压力表进行比较, 必须考虑当地的环境压力 (如海拔或天气因素)

²⁾ 可用于降低或增加压力的出厂设置

Spezifikationen		
机械密度监测	监控原理	带有密封相对舱的绝对压力测量系统，从设计上满足温度补偿 ³⁾
	监控范围	0 ... 1100 kPa 绝对压力 @ 20°C
	监控输出	浮动转换触点 (SPDT)
	开关点数量	1 ... 3 微动开关
	监控精度	请参阅密度指示器和微动开关部分
电子密度测量	测量原理	振荡石英传感器
	密度测量范围 ¹⁾	0 ... 60 kg / m ³ 0 ... 1100 kPa abs. @ 20°C
	温度测量范围	-40°C ... +80°C
	传感器输出	RS485/Modbus (RTU)
	输出参数	气体密度 [kg/m ³], 气体压力 [kPa abs.] @ 20°C, 气体温度 [K], 气体压力 [kPa abs.] @温度变量 [K]
环境条件	环境温度	-40°C ... +80°C ⁴⁾
	防护等级 ²⁾	IP65和IP67
	湿度	IEC 60068-2-30 (湿热, 循环, 100 % RH @ +55°C), 膜提供冷凝补偿
	过压	1300 kPa 绝对的
	振动	70 g / 3 ms / 10' 000 次在过程连接上激发的所有轴上, 不会损坏仪器
	气密性例行检查	用6 bar rel的氮气做气密性测试 SF ₆ 泄漏率小于 1 · 10 ⁻⁸ mbar · l/s
机械数据	气体接触材料	过程连接和测量系统: 1.4404, 1.4435, 1.4571 (AISI316L, AISI316Ti) 测试和重新填充阀门: 1.4404 (AISI316L), CuZn39Pb3 (C38500) 密封: EPDM ⁵⁾ , IIR 作为选项
	外壳	AlSi10Mg, 粉末涂层
	螺纹电缆接头	镀镍黄铜, 可选PA
	表盘	表盘和指针: 铝 窗口: PMMA
	重量	混合型气体密度计: ~1000g 带检修阀或充气阀的混合型气体密度计: ~1100-1300g

¹⁾ 振荡石英传感器原理是直接测量密度。所示的密度/压力在20°C时的相关性应用纯度于100%的SF₆气体。最大值为56.1 kg/m³或1100 kPa abs. @ 20°C, 以先达到者为准。密度/压力@20°C的关联性是由特定的气体等容线决定的, 且具有特殊的适用性。如果需要使用非纯度100 % SF₆以外的气体, 请联系我们

²⁾ 在使用适当的电缆压盖和/或根据说明安装的配套连接器时

³⁾ 根据工艺气体要求, 完全密封的参比气室最多可容纳 0.001 kgSF₆。适用并必须遵守管理危险废物处置的相关国家法规。
退役或有缺陷的监视器可以返回制造商处以安全和环保的方式进行处理

⁴⁾ 批准用于扩展温度范围 -55°C ... 80°C 最多 200 小时。每年

⁵⁾ SF₆合格的

密度指标		
	主表盘	低压指示选项
指标原理	绝对压力, 通过密封参考气室完全温度补偿	相对压力指示, 出于安全原因, 它没有温度补偿
规模	彩色扇区 (标准红/黄/绿或红/绿)、开关点标记、单或双单位	单个单位, 刻度范围
单元	可选 kPa, bar, MPa (绝对压力, 相对 ¹⁾), psi (a., g. ¹⁾), kg/m ² , kg/cm ² , 可提供客户特定单位	根据主拨盘单位 (相对, g.)
编号范围	在最低和最高指示值之间高达 180 kPa @ 20°C ²⁾	真空至最低开关点, 最大500kPa
编号范围内的精度	± 10 kPa @ 20°C	高达 200 kPa 相对: ± 20 kPa 高达 500 kPa 相对: ± 10% MV

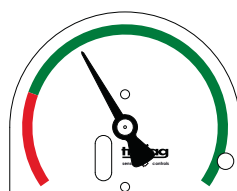
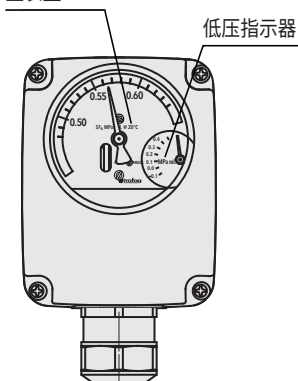
¹⁾ 监测原理是基于绝对压力参照系统, 并进行相应的校准。如使用相对压力表盘单位时, 若与当地安装的相对压力表进行比较, 必须考虑当地的环境压力 (如海拔或天气因素)

²⁾ 通常范围是从锁定开关点到填充压力 (无高报警), 或从锁定开关点到高报警开关点

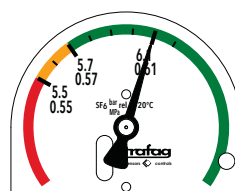
混合密度监测器, 带有标准方向的主刻度盘和低压指示器
(电气连接在 6 点钟位置)。

密度指示刻度盘根据客户规格提供各种单位, 包括双量程指示。
这还包括旋转 90°/180°/270° 的表盘。

主表盘



879x.XX.XXXX.XX.60.XX.XX



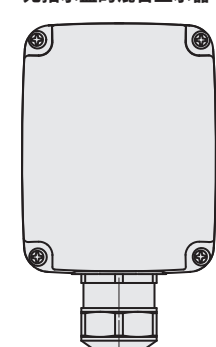
879x.XX.XXXX.XX.60.61.XX



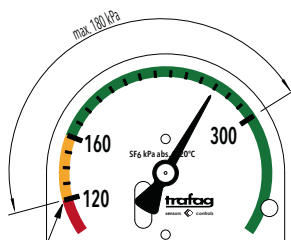
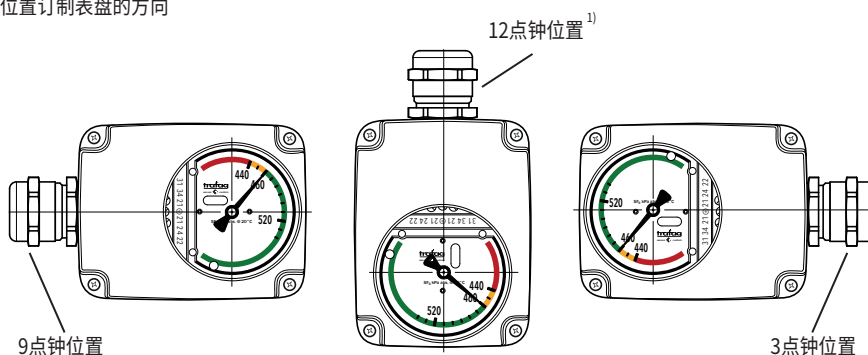
879x.XX.XXXX.XX.60.61.66.XX

用户可根据压力接口
位置订制表盘的方向

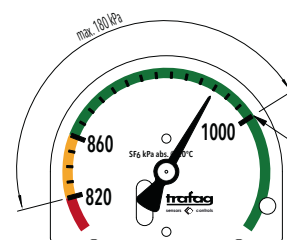
无指示盘的混合显示器



879x.XX.XXXX.XX.XX.XX



最低开关点设置:
120 kPa abs. @ 20°C
从最低到最高开关点的距离:
高达 180 kPa @ 20°C



最高开关点设置:
1000 kPa abs. @ 20°C
从最低到最高开关点的距离:
高达 180 kPa @ 20°C

¹⁾ 如不使用保护罩和保温棉, 则只适用于室内应用

微动开关和开关点

个微动开关	输出信号	浮动转换触点 (SPDT)
	欧姆负荷 (电感负荷)	AC - 250 V/10 (1.5) A DC - 250 V/0.1 (0.05) A, 220 V/0.25 (0.2) A, 110 V/0.5 (0.3) A, 24 V/2 (1) A
	绝缘电阻	>100 MΩ, 500 VDC, 出厂
	耐压强度	2 kVAC, 50 Hz, 端子对地 (接地)
	开关循环容量	最多 1 个 Mio. 机械, 超过 10,000 次, 最大负载
	振动的影响	4 g / 20 ... 100 Hz 在距设定开关点的最小距离为 5 kPa 时无触点弹跳
开关点调整	出厂调整	根据客户规格, ¹⁾ 标准设置用降压
	最低开关点设置	120 kPa abs. @ 20°C
	最高开关点设置	1000 kPa abs. @ 20°C
	从最低到最高开关点的差异 ²⁾	高达 180 kPa @ 20°C
	回差	3 ... 7 kPa 常规值 (最大 15 kPa) 如果最低到最高开关点距离高达 130 kPa 5 ... 10 kPa 常规值 (20 kPa max.) 如果最低到最高开关点为 130 ... 180 kPa

¹⁾ 特别是在日常温度波动较大的地区, 建议从充气压力到周围的开关点保持40-60千帕的最小开关点距离。更多信息请联系我们

²⁾ 从锁定到高报警压力, 或从锁定到填充压力的距离 (无高报警)

开关精度

		+20°C	-30°C ... +50°C	-40°C ... +60°C
第一个报警开关点				
设定压力绝对值 @ 20°C ¹⁾				
≤ 650 kPa	[kPa 最大]	± 8	± 10	± 12
> 650 kPa	[kPa 最大]	± 8	± 12	± 14
高压报警 ^{1) 2)}	[kPa 最大]	± 10	± 16	± 20

¹⁾ 虽然没有发生液化, 则绝缘气体是完全气态的

²⁾ 仅适用于工厂调整包括高于填充压力的高报警开关点

更多信息

文档	数据表	www.trafag.com/H72517
	操作说明	www.trafag.com/H73520
	小册子	www.trafag.com/H71106

密度传感器		
电气数据	供电电压	11 ... 32 VDC
	电流消耗	@ 24 VDC: 22 mA 典型值 / 40 mA 最大 @ 11 VDC: 47 mA 典型值 @ 32 VDC: 18 mA 典型值
	接地	通过连接或接线端子
	绝缘电阻	>100 MΩ, 500 VDC, 出厂
	耐压强度	500 VAC, 50 Hz, 端子对地 (接地)
EMC电磁兼容性	ESD	15 kV 空气, 8 kV 接触, EN/IEC 61000-4-2
	Radiated immunity	10 V/m, 80 ... 6000 MHz, EN/IEC 61000-4-3
	爆裂	2 kV, EN/IEC 61000-4-4
	涌	2 kV, EN/IEC 61000-4-5
	Conducted immunity	10 Vrms, EN/IEC 61000-4-6
Modbus 设置	波特率	默认9600或19200, 可选择从1200 ... 57600 ¹⁾
	奇偶校验	默认为偶数 (1个停止位), 可选择奇数 (1个停止位) 或非 (2个停止位)。
	服务器-ID	可选择 1 ... 247
	单个母线可安装密度表数量	最多 64 个
精度	密度测量 ²⁾	± 1.0 % F.S. 常规值 ± 1.8 % F.S. 最大
	温度测量	± 1.0 % F.S. 常规值 ± 3.0 % F.S. 最大
	分辨率密度输出	13 bit
	分辨率温度输出	10 bit
	重复性密度测量	± 0.2 % F.S.
	重复性温度测量	± 0.1 % F.S.
	信号输出达到精度公差带所需的瞬态响应时间	将传感器连接到加压室后不到 1 小时不到 1 分钟。 当传感器在充气前与隔间一起抽真空时
	测量输出信号刷新时间 ³⁾	小于40ms

¹⁾ 参见订购信息

²⁾ 当绝缘气体完全是气体时, 定义的环境温度范围内的总误差带 (TEB)

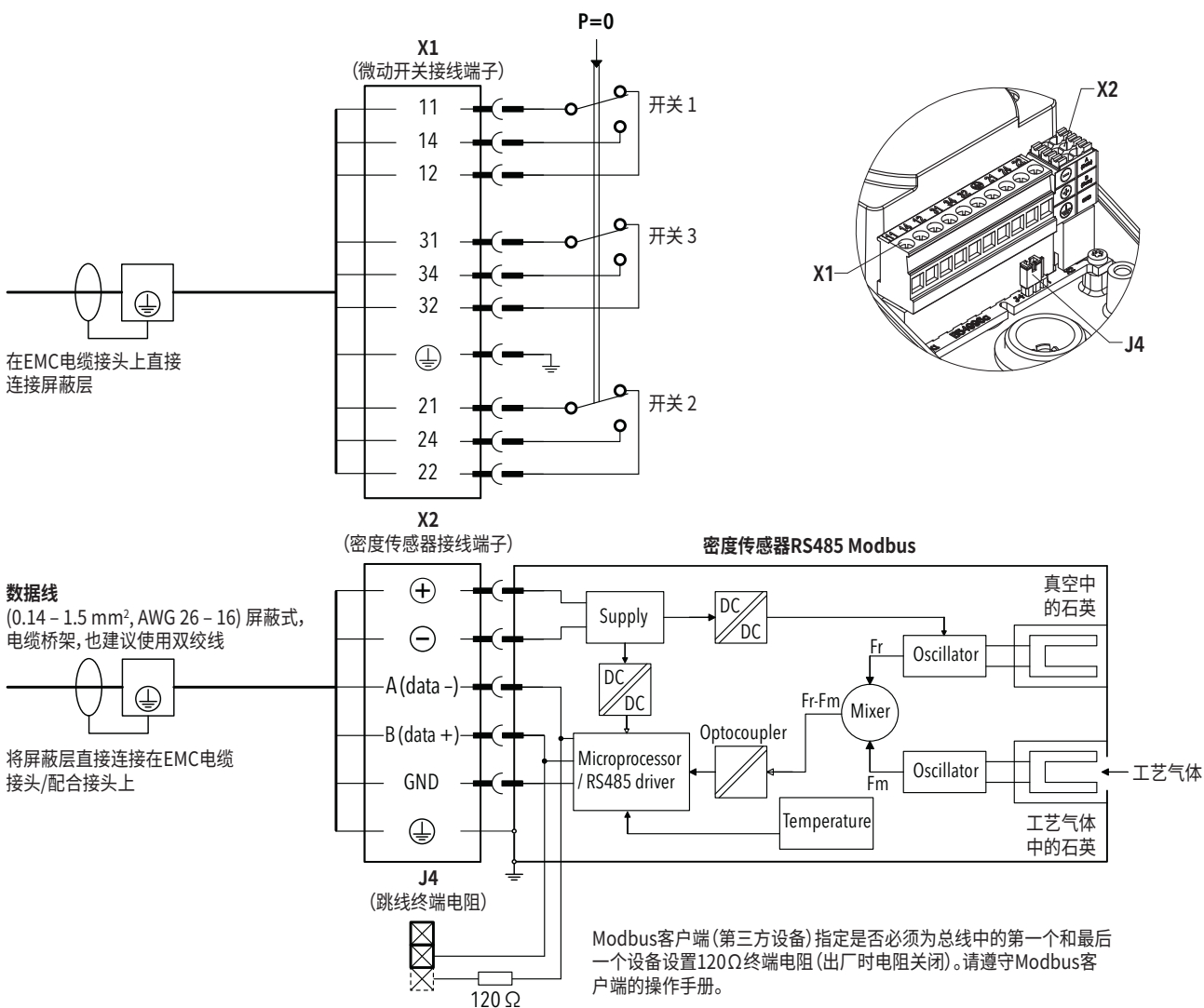
³⁾ 刷新时间主要取决于测量的密度, 因为振荡石英传感器会产生基本频率信号。
40 kg/m³ 密度的典型刷新时间为 7 ms, 10 kg/m³ 密度的典型刷新时间为 20 ms

电气连接

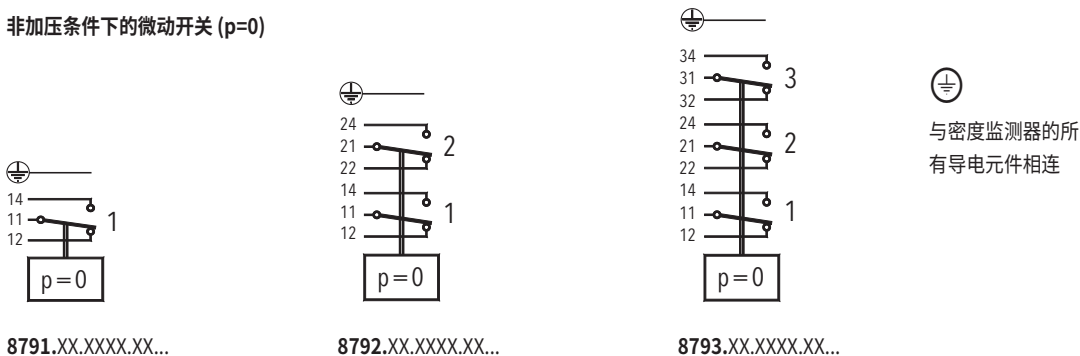
标准接线端子默认分为微动开关 (X1) 和密度传感器 (X2) 块

879x.21.XXXX.XX.XX.XX

根据客户应用的微动开关数量



非加压条件下的微动开关 (p=0)



操作说明: www.trafag.com/H73520

电气连接

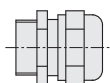
微动开关和密度传感器的连接

	微动开关连接	密度传感器连接
EMC-电缆密封套	参见订购信息	参见订购信息
接线端子	可插拔, 0.2 ... 2.5 mm ² , 10 针	可插拔, 0.14 ... 1.5 mm ² , 6 针
连接器选项	ITT Cannon	M12x1, 5-pole, A-coding



电气接口

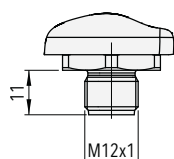
EMC-电缆密封套 ¹⁾



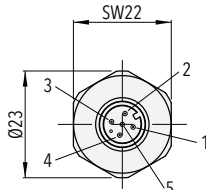
879x.XX.XXXX.XX.XX.XX.XX

类型代码 07 ... U8,
参见订购信息

插针接头 M12x1, 5 针, A 编码 ^{2) 3) 4)}

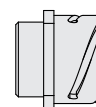


材料: 螺纹 1.4435, 带
PA 触点支架



PIN 1: (+) PIN 4: B (data +)
PIN 2: GND PIN 5: A (data -)
PIN 3: (-)

ITT Cannon 连接器 ^{2) 4) 5)}



879x.XX.XXXX.XX.12.XX.XX

堵头 ¹⁾



879x.XX.XXXX.XX.XX.XX.XX

类型代码 04 ... 02,
参见订购信息

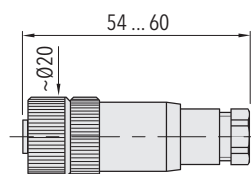
配件

插孔接头 M12x1, 5 针, A 编码 ⁶⁾

材料:

类型代码 33: 聚酰胺 (PA)

类型代码 35: 镀镍黄铜



879x.XX.XXXX.XX.XX.33/35.XX

用于电缆-Ø 4 ... 6 mm, 最大
0.75 mm²

¹⁾ IP 65和IP 67保护的区别情况在订购信息/类型代码中注明

²⁾ 提供密度计内部布线

³⁾ 连接T-件连接器时的建议留有空间。在密度传感器连接和T型件之间使用一条>0.25米的屏蔽电缆, 采用母头对公头的直管接头, 以避免由于接头设计而造成的方向限制。

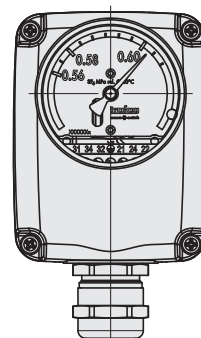
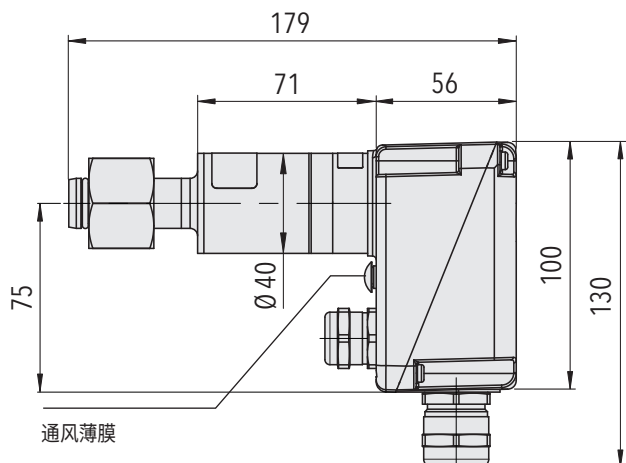
⁴⁾ 使用按照说明安装的同等配接连接器, IP65和IP 67保护等级

⁵⁾ 请与我们联系, 了解引脚分配和更多细节信息。提供密度计内部接线。屏蔽的选择仅限于保护罩 (46) 和/或保温棉 (06)

⁶⁾ 使用按照说明按照的连接器和插头, IP67防护等级

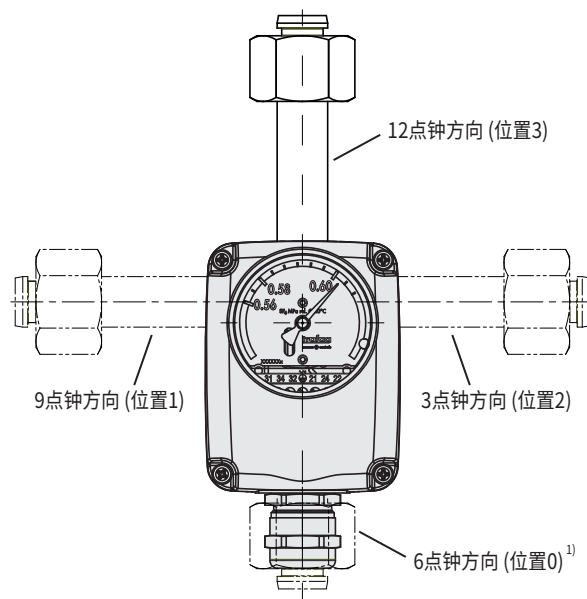
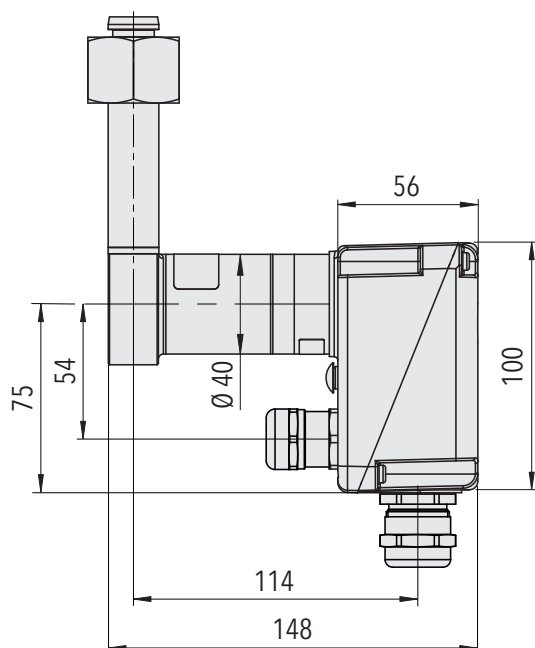
混合密度监测器的常规型尺寸

轴向压力接口示例图



879x.21.2XXX.XX.XX.XX.XX

径向压力接口示例图



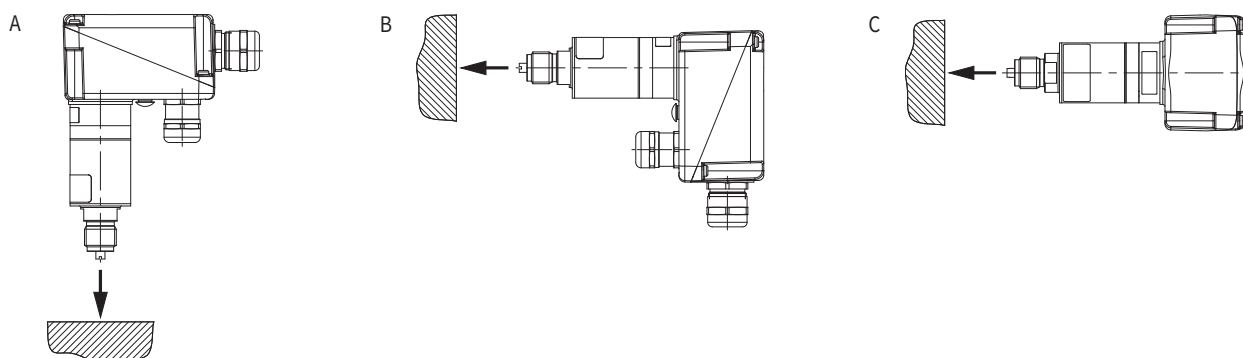
径向连接接口可选择12/3/6/9点钟方向

879x.21.2XXX.XX.XX.XX.XX

¹⁾ 在使用密度传感器连接时有限制。请联系我们以了解更多细节

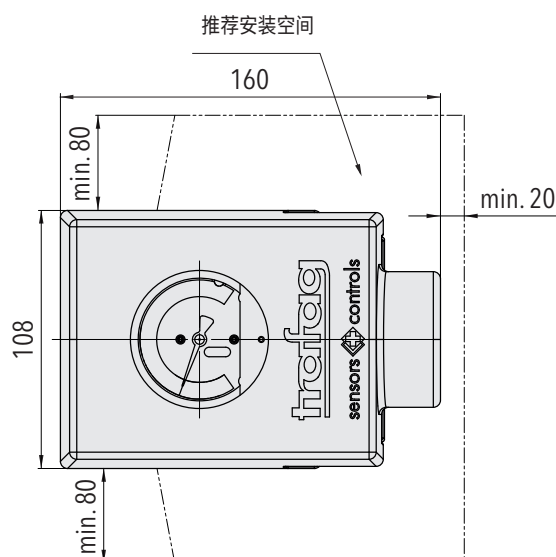
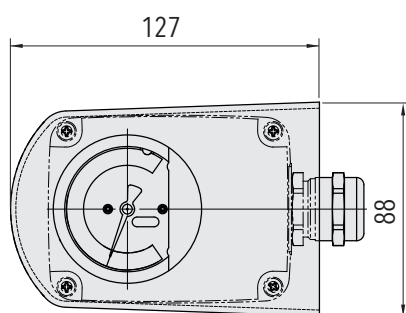
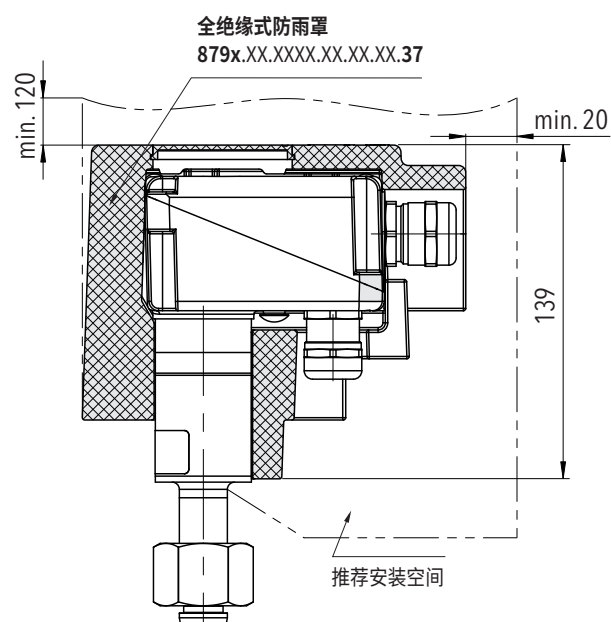
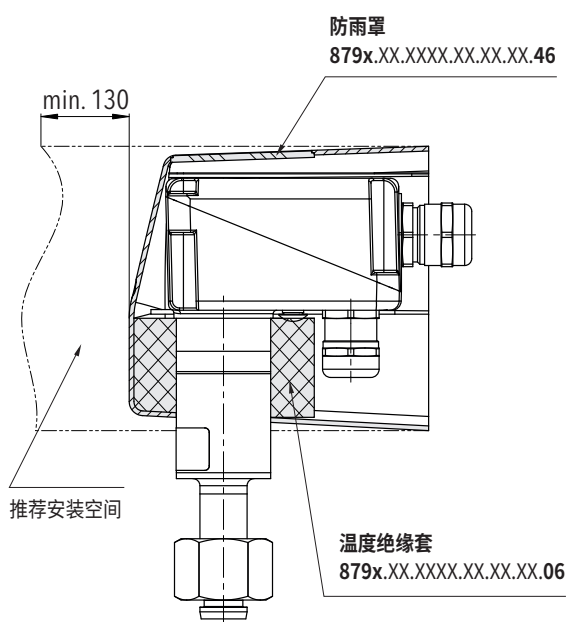
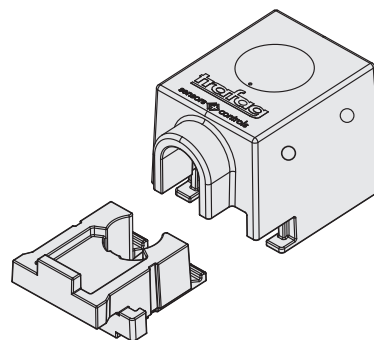
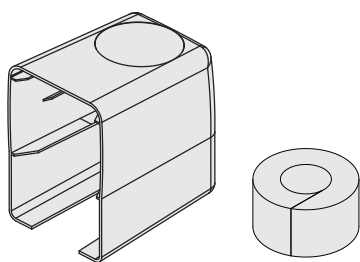
安装和遮蔽选项

安装			
	室内应用	户外应用	具有快速变化或极端天气条件的户外应用
安装方向	没有限制， 任何方向都可能	A, B, C ¹⁾	A, B, C ¹⁾
推荐选项	无	- 防雨罩 (46) - 温度绝缘套 (06)	- 全绝缘式防雨罩 (37) - 插入本体式结构 (5XXX)



¹⁾或者介于两者之间的任何方向。应避免垂直颠倒的安装

安装和遮蔽选项

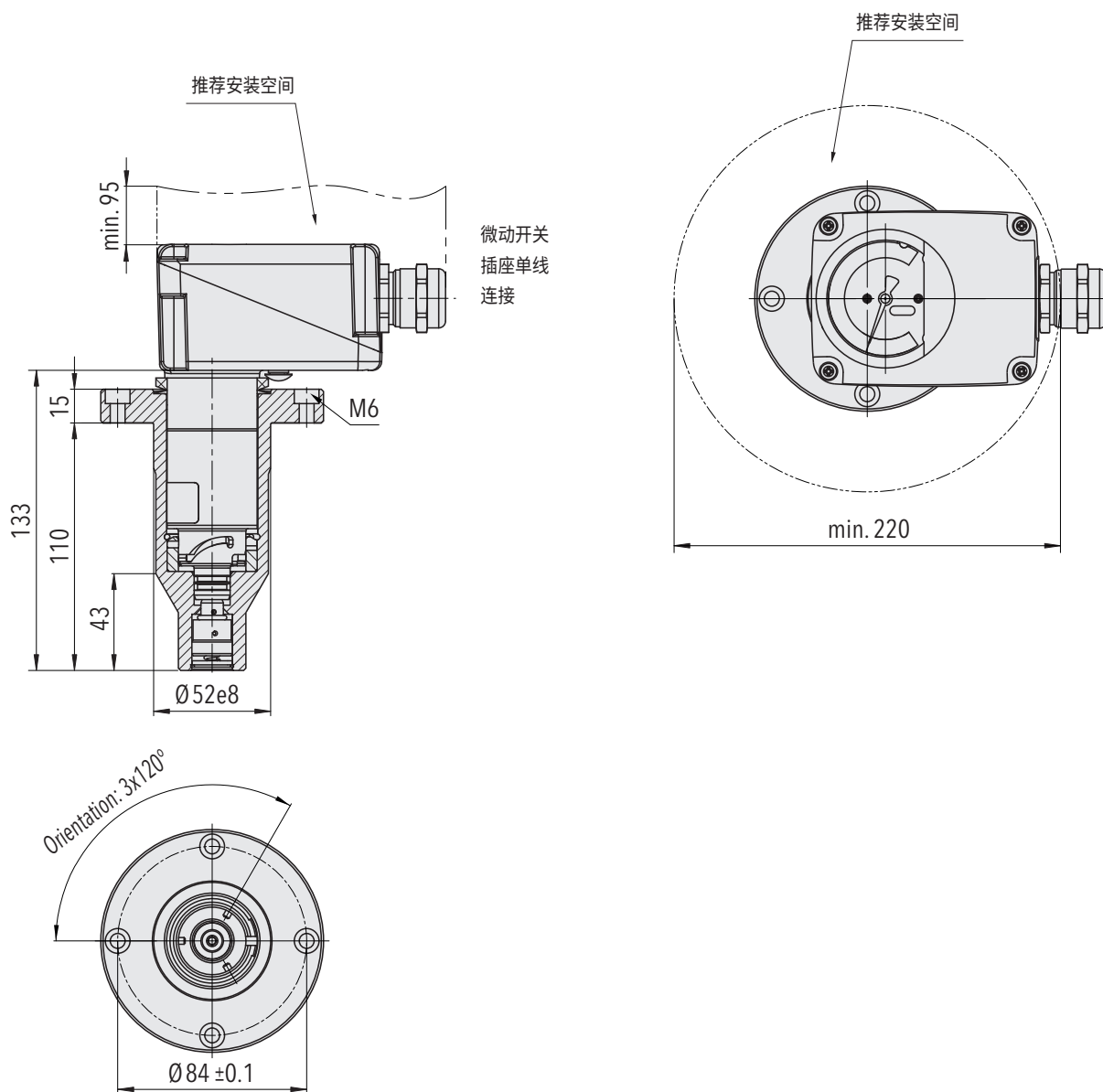


防雨罩 (46) 旨在长期保护元件。探头外壳的绝缘环 (06) 在温和气候下会增加热惯性。探头外壳是指参考室所在的监测器下部端口。

全绝缘式防雨罩 (37) 增加了密度监测器的热惯性。建议在太阳辐射高或每日温度波动较大的地方 (高海拔、北极、沙漠) 使用。

安装和遮蔽选项

插入本体式结构



879x.XX.5XXX.XX.XX.XX.XX

隔间内安装 (5xxx) 旨在匹配过程气体并监测探头温度。

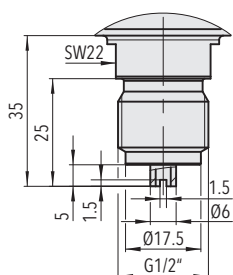
卡口式接头允许在过程加压时进行安装。



更多详细信息请参见数据表 www.trafag.com/H72502

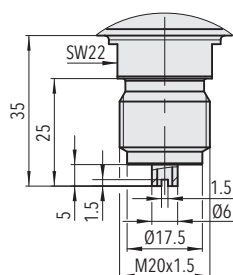
压力接口

轴向连接



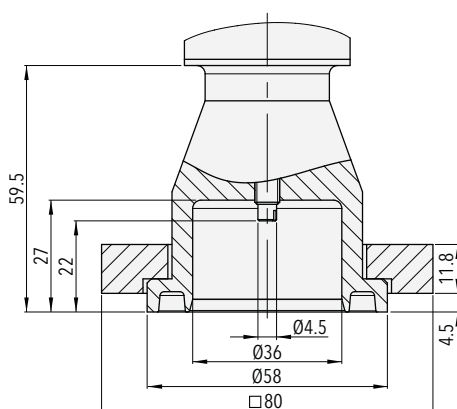
879x.XX.1000.XX.XX.XX.XX

轴向螺纹连接 G1/2"



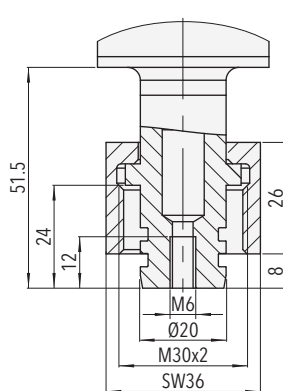
879x.XX.1120.XX.XX.XX.XX

轴向螺纹连接 M20x1.5



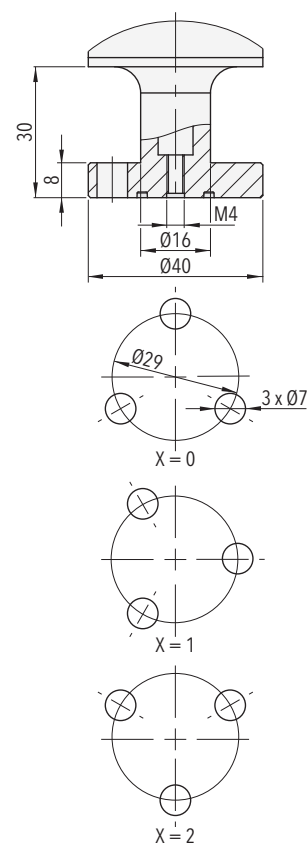
879x.XX.2002.XX.XX.XX.XX

轴向法兰连接



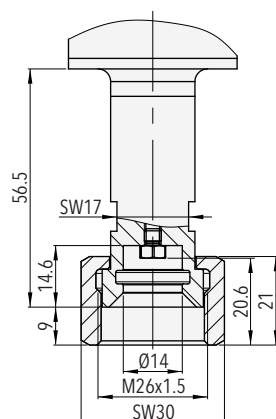
879x.XX.2300.XX.XX.XX.XX

轴向锁紧螺母连接



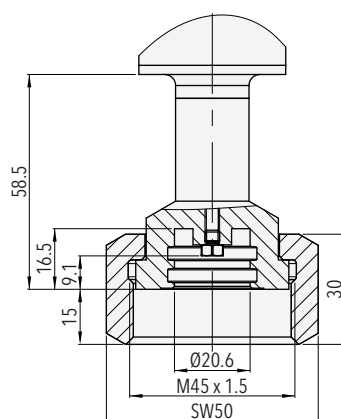
879x.XX.220x.XX.XX.XX.XX

轴向法兰连接



879x.XX.2551.XX.XX.XX.XX

轴向连接 DN8

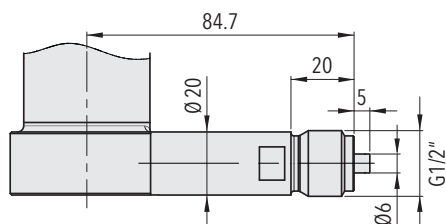


879x.XX.2571.XX.XX.XX.XX

轴向连接 DN20

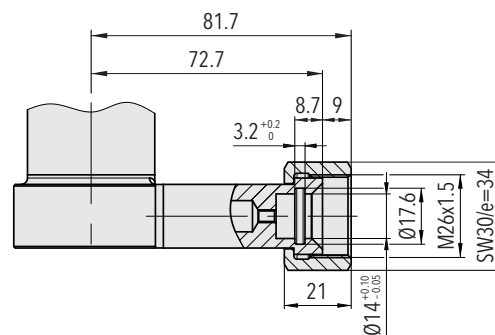
压力接口

径向连接



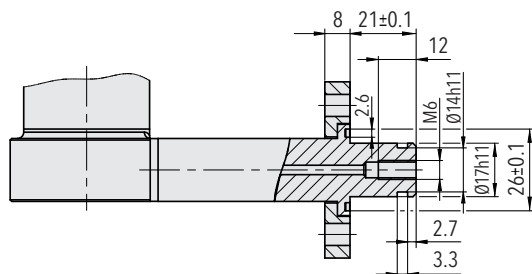
879x.XX.1030.XX.XX.XX.XX

径向螺纹连接 G1/2"



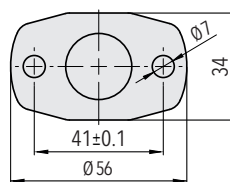
879x.XX.2XE2.XX.XX.XX.XX

径向连接 DN8

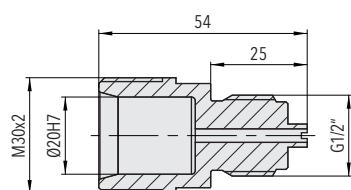


879x.XX.2XP2.XX.XX.XX.XX

径向两孔法兰连接



适配器



879x.XX.2300.XX.XX.XX.N1

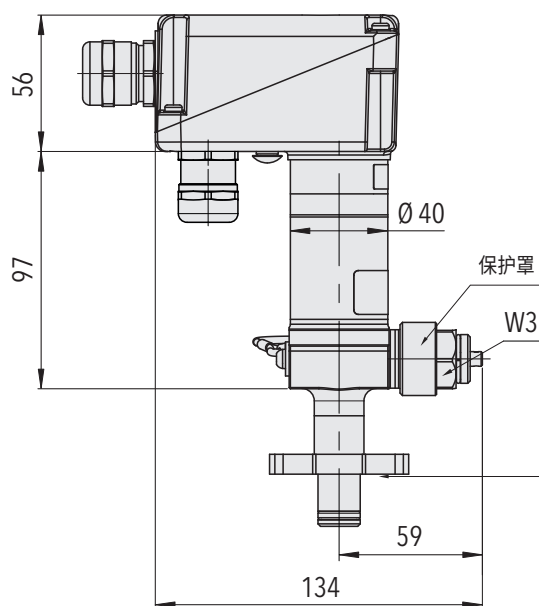
适配器 2300 - G1/2 " 公头, 用于可旋转 G1/2 " 压力连接



交付时包括装配套件和 O 型圈套件 (如适用)。有关过程连接范围和更多详细信息, 请参见数据表 www.trafag.com/H72502。

阀门选项

集成的密度计测试阀门

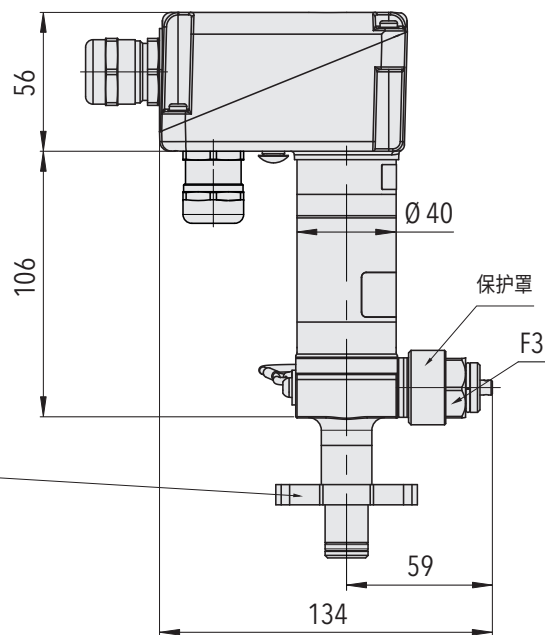


可根据客户规格
选择过程连接

879x.XX.XXXX.XX.W0/W1/W2/W3.XX.XX

测试阀允许现场监测和传感器验证,而无需从压力室中拆卸。测试设备通过DN8连接港口。连接可配置为W0/W1/W2/W3方向。

集成的气体测试和再充装阀门

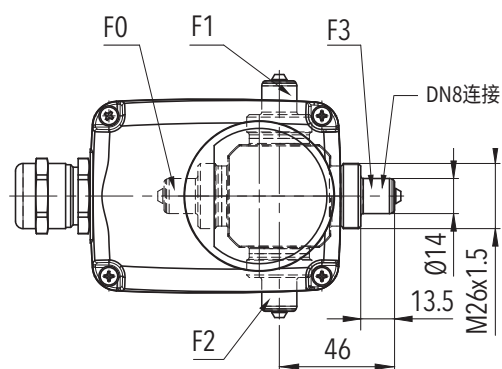
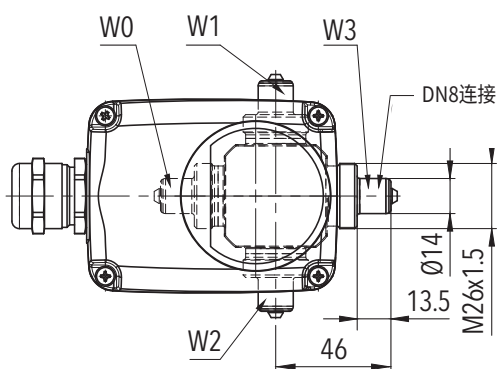


879x.XX.XXXX.XX.F0/F1/F2/F3.XX.XX

阀门允许就地分析气体质量,并通过DN8端口直接向压力舱补充绝缘气体。充气接口的方向可选择F0/F1/F2/F3。

定向服务连接(俯视图)¹⁾

订货时请说明



¹⁾ 使用防风雨罩或热泡沫罩时,应遵循指示的安装空间。请参阅安装和遮蔽选项部分

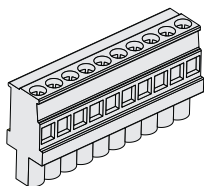
试验和补给阀的操作规范:

打开和关闭应限制在 -25 ... +50°C 的温度范围内最小机械寿命250 个驱动周期

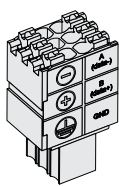


欲了解更多详情,请参阅说明: www.trafag.com/H73521

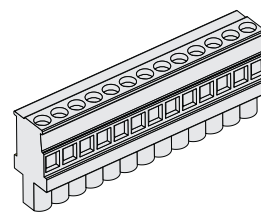
备件



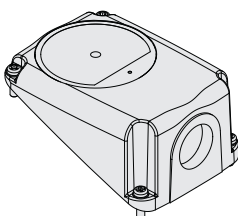
标准微动开关接线端子
(块 X1, 10 针)¹⁾



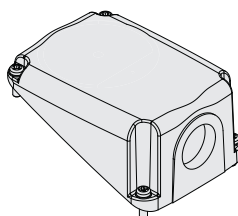
RS485PCB 连接器 (块X2, 6针)
(Trafag 部件号: E00692 和 D70290)



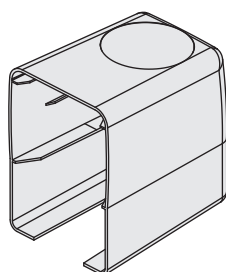
接线端子
(旧版, 13 针)¹⁾



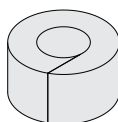
带表盘窗口的外壳盖²⁾



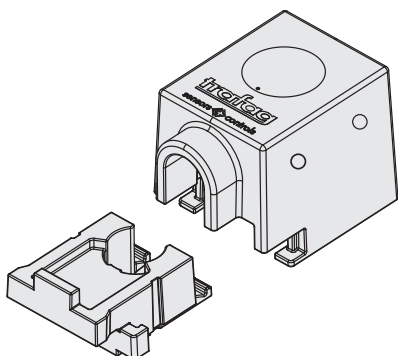
无表盘窗口的外壳盖²⁾



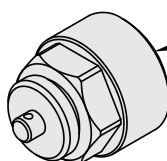
防雨罩
(Trafag 部件号: C16354)



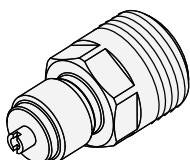
温度绝缘套
(Trafag 部件号: D34570)



带排水孔的全绝缘式防雨罩
(Trafag 部件号: C23322)



2 x O 形环 EPDM 安装在内部
用于校验和充气阀的护盖 M26*1.5
(Trafag 部件号: C30645)



压力连接适配器 2300 - G1/2 " 外螺纹
(Trafag 部件号: C30931)

¹⁾ 请与我们联系了解更多详情

²⁾ 请确定是否需要微动开关电缆插座。有关选项, 请参阅订购信息