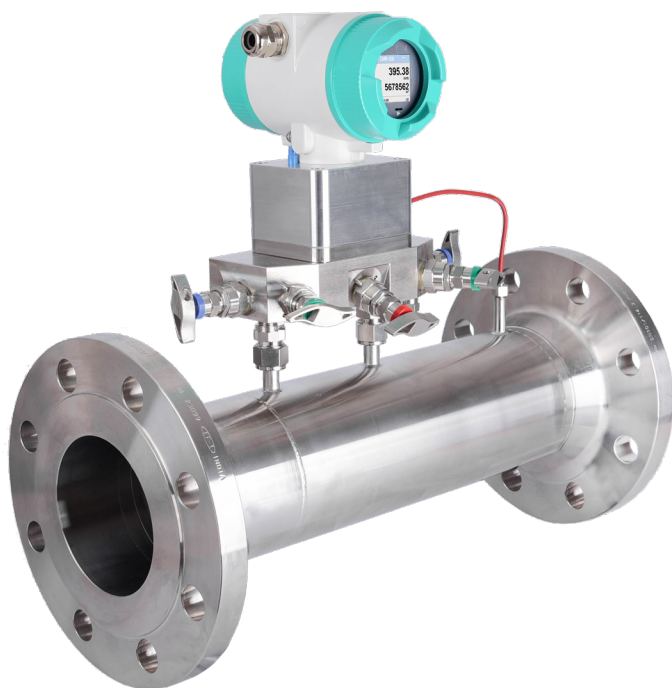




## CMM 500 - Compressor Master Meter



### 重新定义精准

CMM 500 是一种新型参考流量计, 专为高精度测量压缩机的输送量和压缩空气计费而开发, 符合 ISO 5167-3 对尺寸精度和表面质量的所有要求。既可以安装在压缩机后面测量潮湿压缩空气, 也可以测量干燥压缩空气的消耗量。

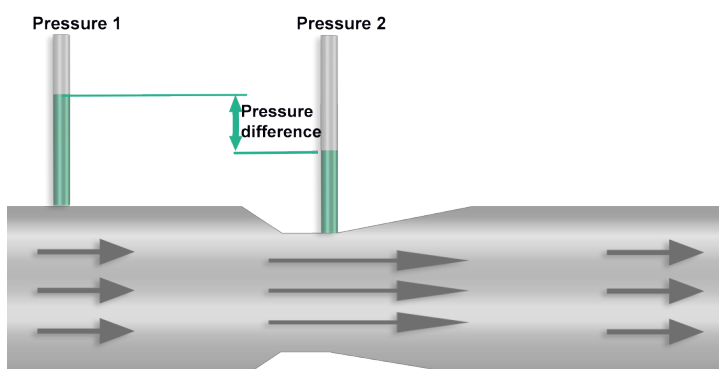
相对于许多其他测量系统的主要优势是压差更高、压力损失更低、入口和出口部分更短。同时, 低压损失是相对于许多其他测量方法的主要优势。测量范围大, 测量跨度 1:130, 测量值精度 <math>< 0.5\%</math> (从 0.2 Qmax 到 Qmax)。

小巧紧凑的设计以及使用长期稳定、高精度的不锈钢隔膜压力传感器, 是实现在一个测量装置中精确测量工作体积、标准体积、压力、压差和温度的消耗和流量的基础。

借助阀块, 即使在带压运行期间, 也可以随时在现场进行维修或维护 (零点校正、冷凝水排放、更换传感器进行校准)。

### 测量原理

采用根据 ISO 5167-3 标准制造的文丘里管进行流量测量



对于差压测量, 两条单独的管线通向差压测量单元。一个压力连接 (压力 1) 位于文丘里管的入口处, 第二个压力连接位于文丘里管的出口处 (压力 2)。没有流量时, 入口和出口处的压力同。一旦有流量, 收缩区域的流量就会增加。同时, 静压 2 会降低。入口处的压力高于出口处压力。

压差是速度的比率, 因此也是体积流量的比率。流速越大, 文丘里管中的压力越低, 压差就大。两个额外的精密传感器 (温度和绝对压力) 用于根据 DIN 1343 或 ISO 1217 压缩空气标准算质量或标准体积流量。文丘里管的设计确保了较大的测量范围 (1:130), 同时压力损失较小。



# CMM 500 - Compressor Master Meter

示例订单代码 CMM 500:

0690 0500\_A1\_B1\_C1\_D1\_E1

| 描述   | 订购编号                               |
|--|------------------------------------|
| CMM 500 Compressor Master Meter - 高精度流量传感器 | 0690 0500 +<br>Order-code: A...D _ |

| 法兰版本 |               |
|------|---------------|
| A6   | DN 50         |
| A8   | DN 80         |
| A9   | DN 100        |
| A10  | DN 125 - 根据需要 |
| A11  | DN 150 - 根据需要 |
| A12  | DN 200 - 根据需要 |

| 法兰版本 |                        |
|------|------------------------|
| B1   | 法兰 DIN EN 1092-1       |
| B2   | 法兰ANSI 150磅 (仅与E3组合使用) |
| B3   | 法兰ANSI 300磅 (仅与E4组合使用) |

| 显示屏选装项 |       |
|--------|-------|
| C1     | 集成显示屏 |

| 信号输出/总线连接选项 |  |
|-------------|--|
| D1          | 2 x 4...20 mA 模拟量输出端(电气隔离), 脉冲输出, RS 485(Modbus-RTU)                                 |
| D4          | 1 x 4...20 mA 模拟量输出端(无电流隔离), 脉冲输出, RS 485 (Modbus-RTU)                               |
| D5          | 以太网接口 (Modbus/TCP), 1 x 4...20 mA 模拟量输出端 (无电流隔离), 脉冲输出, RS 485 (Modbus-RTU)          |
| D8          | M-Bus, 1 x 4...20 mA 模拟量输出端(无电流隔离), 脉冲输出, RS 485 (Modbus-RTU)                        |
| D9          | 以太网接口PoE (电源以太网供电), (Modbus/TCP), 1x4...20 mA模拟输出, (非电气隔离), RS 485脉冲输出 (Modbus-RTU)。 |

| 进出口段 |                                 |
|------|---------------------------------|
| E1   | 无进口段                            |
| E2   | 带DIN EN 1092-1法兰的进出口段,用于客户侧工艺连接 |
| E3   | 带有ANSI 150磅法兰的进出口段,用于客户侧工艺连接    |
| E4   | 带有ANSI 300磅法兰的进出口段,用于客户侧工艺连接    |

| 配件                                   | 订购编号      |
|--------------------------------------|-----------|
| 配件:                                  |           |
| ISO 校准证书(5个校准点)                      | 3200 0001 |
| DAkKS-证书(5个校准点)                      | 根据需要      |
| 智能图表记录仪DS 500便携式, 4个传感器输入            | 0500 5012 |
| CS PM 600 mobile 电流/有效功率计 100 A      | 0554 5341 |
| CS PM 600 mobile 电流/有效功率计600 A       | 0554 5342 |
| IAC 500 三合一传感器(绝对压力、温度、相对湿度), 包括挂壁支架 | 0604 1000 |

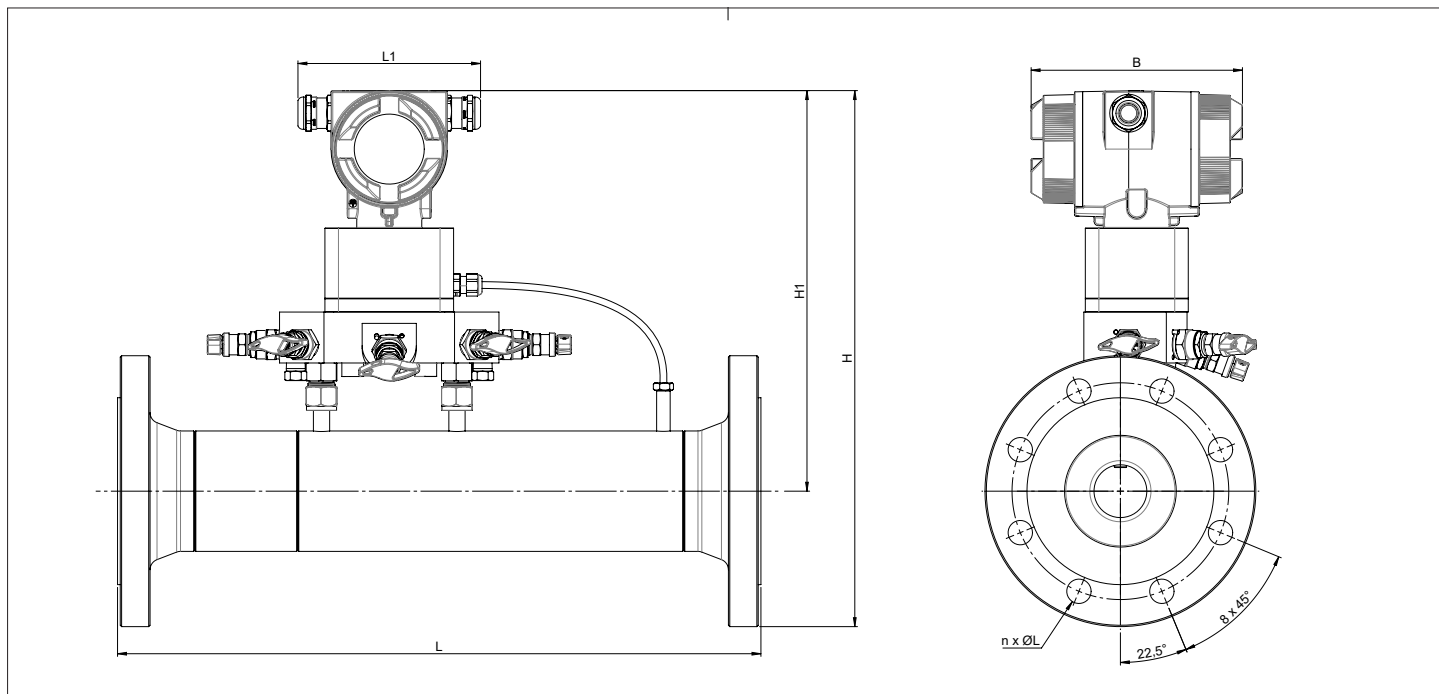
| 技术参数 CMM 500            |  |
|-------------------------|--|
| 测量介质:                   | 空气、气体  |
| 精度: (v. M. = 来自测量值):    | ± 1% (对于 Qmin 至 0,2 Qmax)<br>± 0,5% (对于 0,2 Qmax 至 Qmax)       |
| 通常可以实现<br>安装CS进出口段时的精度: | ± 0,75% (对于 Qmin 至 0,2 Qmax)<br>± 0,3% (对于 0,2 Qmax 至 Qmax)    |
| 测量原理:                   | 压差、文丘里   |
| 测量范围                    | 1:130  |
| 反应时间:                   | t 99: < 1 sec.   |
| 介质温度:                   | -20°... +100 °C  |
| 工作压力:                   | 最大16 bar(g),<br>按需可选30 bar / 100 bar                           |
| 环境温度:                   | -30°... +70 °C   |
| 电源供应:                   | 18 ... 36 VDC  |
| 信号输出:                   | 标准: RS 485 (Modbus- RTU), 4...<br>20 mA,脉冲<br>可选: 以太网接口, M-Bus |
| 工艺连接:                   | 符合DIN EN 1092-1 或ANSI 标准的<br>法兰                                |
| 安装条件:                   | 在水平管道或立管中  |

## 出口段

- 进出口段确保流动状态平稳, 测量高度准确
- 安装CS进口或出口段时, 可确保不会因CMM 500与进口或出口段内径不同、边缘不平整而产生湍流。
- 在出现极端扰动和湍流的情况下, 例如由止回阀、阀门、部分关闭的球阀引起的, 建议在进口段前安装穿孔板整流器。



## 技术图纸

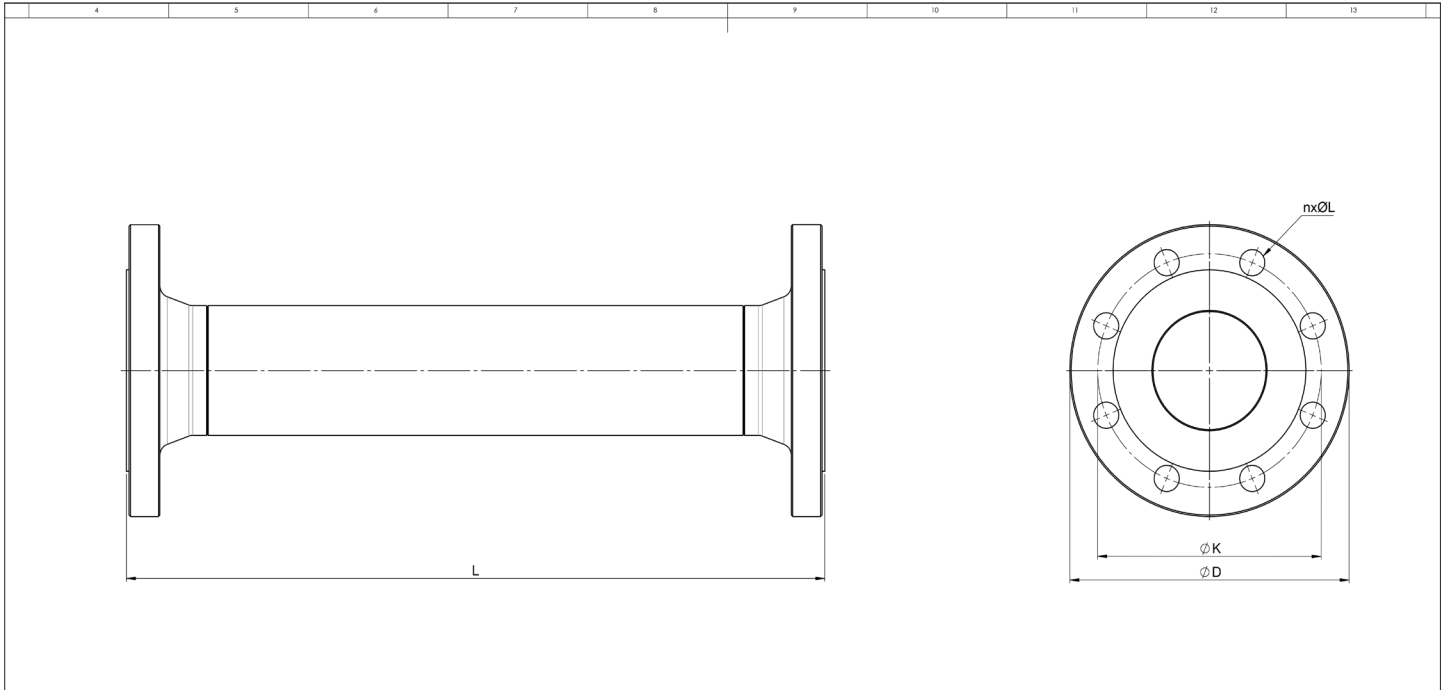


| CMM 500 |        |         |         |        |        | 法兰 DIN EN 1092-1 Type11 B1 PN40 |     |        |
|---------|--------|---------|---------|--------|--------|---------------------------------|-----|--------|
| 管道尺寸    | L - mm | L1 - mm | H1 - mm | H - mm | B - mm | ØD                              | ØK  | n x ØL |
| DN 50   | 475    | 134,8   | 242,7   | 344,2  | 180    | 165                             | 125 | 4 x 18 |
| DN 80   | 475    | 134,8   | 277,3   | 378,9  | 180    | 200                             | 160 | 8 x 18 |
| DN 100  | 475    | 134,8   | 307,9   | 409,5  | 180    | 235                             | 190 | 8 x 18 |
| DN 125  | 根据需要   |         |         |        |        |                                 |     |        |
| DN 150  | 根据需要   |         |         |        |        |                                 |     |        |
| DN 200  | 根据需要   |         |         |        |        |                                 |     |        |

| CMM 500 压缩空气流量测量范围(ISO 1217:1000 mbar,20 °C) |       |        |                     |             |                      |             |
|--|-------|--------|---------------------|-------------|----------------------|-------------|
|  |       |        | 工作条件 7 bar(g),20 °C |             | 工作条件 11 bar(g),20 °C |             |
| 管道内径   |       |        | 测量范围的起始值和终止值        |             | 测量范围的起始值和终止值         |             |
| Inch   | mm    | DN     | m <sup>3</sup> /h   | cfm         | m <sup>3</sup> /h    | cfm         |
| 2"   | 54,5  | DN 50  | 17...1800           | 11...1050   | 21...2240            | 12...1315   |
| 3"   | 82,5  | DN 80  | 33...3475           | 20...2045   | 40...4300            | 23...2530   |
| 4"   | 107,1 | DN 100 | 120...12800         | 70...7530   | 147...15900          | 86...9355   |
| 5"   | 131,7 | DN 125 | 190...19950         | 111...11740 | 228...24750          | 134...14560 |
| 6"   | 159,3 | DN 150 | 259...27700         | 152...16300 | 315...34350          | 185...20210 |
| 8"   | 206,5 | DN 200 | 405...43560         | 238...25638 | 500...54050          | 294...31810 |



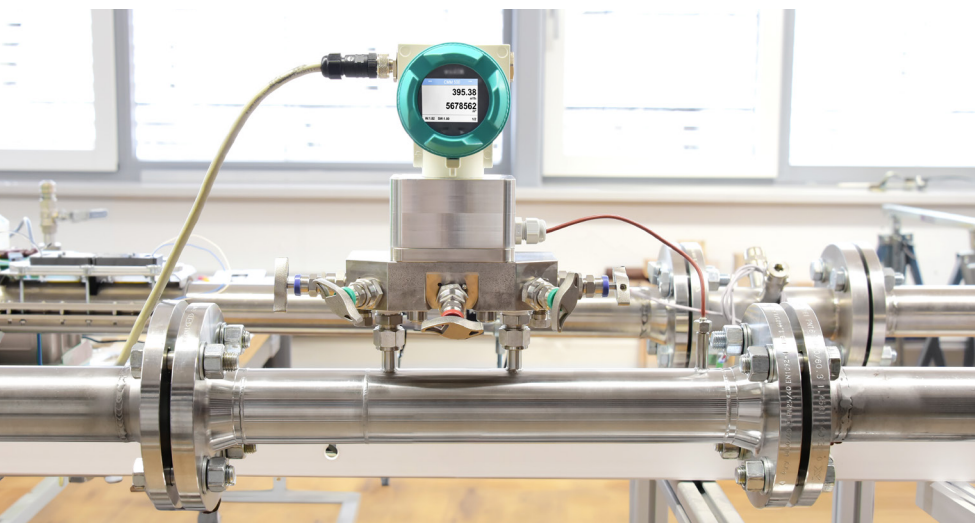
技术图纸 - 入口与出口剖面图



| 进出口段   |              |              | 法兰符合DIN EN 1092-1标准, 类型为11 B1, 公称压力为PN40 |         |             |
|--------|--------------|--------------|--|---------|-------------|
| 管道尺寸   | 进口段长度 L - mm | 出口段长度 L - mm | ØD (mm)                                  | ØK (mm) | n x ØL (mm) |
| DN 50  | 500          | 500          | 165                                      | 125     | 4 x 18      |
| DN 80  | 800          | 500          | 200                                      | 160     | 8 x 18      |
| DN 100 | 1000         | 500          | 235                                      | 190     | 8 x 22      |



## 应用领域



- ▶ 机和压缩机试验台的参考测量装置 (有效输送能力)
- ▶ 持续监控各个压缩机的输送量
- ▶ 按照 DIN EN 高精度测量向第三方供应的用于计费的压缩空气量
- ▶ 在压缩机下游的“潮湿侧”进行测量

▶ CMM 500 压缩机主计是一种参考流量计, 专门为测量压缩机下游湿压缩空气的输送量而开发。

测量范围大 1:130, 精度 < 0.5 % 的测量值 (0.2 Q<sub>max</sub> 至 Q<sub>max</sub> 是唯一的) 即使在带压运行期间, 也可以随时通过安装板进行维修或维护 (零点校正、冷凝水排放、更换传感器进行校准)。

## 机械优势

- 精度 < 0.5%, 通过 DIN EN ISO/IEC 17025 认证
- 超大调节比 > 1:130
- 反应时间快, 峰值检测, 无需超声波气体计数器所需的适应时间
- 无需较长的直入口部分
- 极低的压降, 最大流量时 < 70 mbar
- 适用于所有气体类型 (只需设置气体密度)
- 压力范围高达 10 bar(g)、30 bar(g)、100 bar(g)
- 直接输出标准体积流量 Nm<sup>3</sup>/h、Nm<sup>3</sup> (DIN 1343 和 ISO 1217)
- 附加输出: 温度 (单位为 °C 或 °F)、压力和压差 (单位为 bar、psi...)
- 可用输出信号: Modbus-RTU、Modbus TCP、POE、Mbus、HART、4 ... 20 mA
- 适用于易燃和可燃气体的 ATEX 版本即将推出

## 机械优势

### Robust and long-term stable:

- The Venturi tube manufactured in accordance with ISO 5167-3 is the basis for highly precise measurement results, an internationally recognized standard
- No moving parts as with turbines or gas meters, no ageing of bearings or damage like in case of turbines due to particles or abrasion
- Long-term stable measurement thanks to robust and highly accurate pressure and temperature sensors
- Insensitive to pressure surges and exceeding of the measuring range limit thanks to the use of long-term stable precision pressure sensors with high overload resistance and stainless-steel diaphragms
- Typical gas meters, turbines, rotary pistons etc. can only be used in dry air or gas
- Simple service and maintenance (zero point correction, condensate drain, sensor replacement for calibration) also possible during operation under pressure.

## 服务便捷且实用

在开发过程中,我们注重实用性,最重要的是易于维修。得益于多功能阀块,所有必要的维护和维修工作都可以安全地进行而无需拆除带压文丘里管。

### 冷凝水排放

当直接安装在压缩机后面时,水分离器并不总是100%运行,运行时可通过排水阀排出冷凝水。



### 差压传感器的零点调整

在压力和流量运行期间,可随时通过显示屏对差压传感器进行零点调整。



### 传感器更换

传感器可以在运行期间通过阀块与管线压力断开,并可以送去校准和维修





## 使用CMM 500 节省成本

持续测量交货量有助于节省成本

### 示例计算

压缩机250 kW(el) \* 6000 Bh \* 0,17 €/kWh

每年电力成本: 255.000 €

进气过滤器堵塞、脏污或磨损有时会导致性能损失高达10%。相当于每年25,500 欧元。

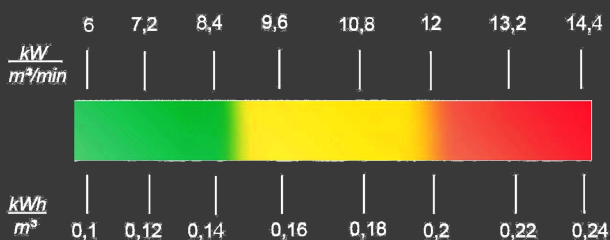
使用CMM 500 压缩机流量计, 您可以持续监控输送量, 在早期阶段即可发现问题并采取适当的对策。

### 具体业绩分析

压缩机的单位输出功率可通过测量功耗并同时测量输送量来计算。单位输出功率是使用同一时间段内所需的能耗 (kWh) 与输送的空气量 (m<sup>3</sup>) 之比来计算的

$$\text{具体表现} = \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3}$$

压缩机的具体性能指标提供了压缩机性质的信息。下方的彩色条可作为评估辅助工具:



油喷射压缩机的典型比功率如下:

配送率: 43,7 Nm<sup>3</sup>/min (根据ISO 1217, 基于20°C、1000 mbar)

总功耗: 272,7 kW

比功率:

- = 272,7 kW / 43,7 m<sup>3</sup>/min
- = 6,24 kW / m<sup>3</sup>/min
- = 0,104 kWh / m<sup>3</sup>



## 压缩机节能效率测量 -空气审计-



压缩机的输送量取决于进气量。

设计压缩空气站时，必须考虑安装位置和气候条件。

温度波动较大(例如白天和夜晚之间)会导致输送量不均匀。

CMM 500 是完整压缩机测量系统的核心, 包括:

- DS 500 mobile  
智能移动无纸记录仪, 配备12个传感器输入, 用于数据分析和评估, 内存为6 GB
- CMM 500 压缩机主表  
用于高精度符合ISO 1217 或DIN 1343标准(单位: Nm<sup>3</sup>/h, Nm<sup>3</sup>, Nm<sup>3</sup>/min 或l/s)的输送量
- IAC 500 三合一传感器  
用于测量压缩机进气、湿度、绝对压力和温度
- CS PM 600 Mobile 电流/有效功率计  
用于测量压缩机的总功率需求

利用完整的效率测量系统(特定输出kWh/m<sup>3</sup>), 可以根据ISO 1217(20 °C 和1000 mbar)或进气条件计算压缩机的效率。

因此, 该体积流量不是指压缩空气, 而是指根据ISO 1217 在20 °C 和1000 mbar 下的膨胀空气或压缩机房中的相应环境条件。



## 测量结果

### 测试条件:

|       |               |             |                   |
|-------|---------------|-------------|-------------------|
| 管道内径: | 53.1 mm       | 压力:         | 5 bar(g)          |
| 气体:   | Air           | 中等温度:       | <30 %rF           |
| 介质温度: | 18...26 °C    | 环境温度:       | 18...26 °C        |
| 允许公差: | +/- 0,5% v.M. | 与以下相关的测量结果: | 1013,25 hPa, 0 °C |

### 参考校准水平 CS INSTRUMENTS

| 测量值  | 面值                | 实际的价值          | 绝对偏差                | 绝对允许偏差            | 相对偏差  | 相对允许偏差 |
|------|-------------------|----------------|---------------------|-------------------|-------|--------|
| [N°] | m <sup>3</sup> /h | CMM 500 2 Zoll | [m <sup>3</sup> /h] | m <sup>3</sup> /h | %     | %      |
| 1    | 25,88             | 26,01          | 0,12                | 0,13              | 0,49  | 0,5    |
| 2    | 51,87             | 52,11          | 0,23                | 0,26              | 0,45  | 0,5    |
| 3    | 64,88             | 65,18          | 0,13                | 0,97              | 0,20  | 0,5    |
| 4    | 116,47            | 116,81         | 0,34                | 1,74              | 0,29  | 0,5    |
| 5    | 160,81            | 160,91         | 0,09                | 2,41              | 0,05  | 0,5    |
| 6    | 194,13            | 194,02         | -0,10               | 2,91              | -0,05 | 0,5    |
| 7    | 323,98            | 323,79         | -0,18               | 4,85              | 0,05  | 0,5    |
| 8    | 451,55            | 452,08         | 0,53                | 6,77              | 0,11  | 0,5    |
| 9    | 711,46            | 712,93         | 1,47                | 10,67             | 0,20  | 0,5    |
| 10   | 1.228,36          | 1.229,59       | 1,23                | 18,42             | 0,10  | 0,5    |

### 测试结果:

