

## 技术数据表



## ZHM MK系列

带滚珠轴承的齿轮流量计

用于低黏度润滑性液体

## 概述

凭借在流量测量领域50余年的经验以及大量的创新型和客户定制型产品研发经历，我们有资格且有能够提供流量测量技术和校准服务。为此，KEM采用了各种类型的流量测量原理。我们研发、生产并向全球供应高质量的齿轮流量计、涡轮流量计、螺杆流量计和微小流量计，以及科里奥利（Coriolis）质量流量计。特殊附件进一步扩充了产品范围。

本文介绍有关ZHM MK系列齿轮流量计的信息、技术细节和典型应用

系列	应用	工艺介质	特性
ZHM ST	流量测量	聚合物、粘合物、硅树脂 摩擦性、低润滑性 中/高黏度	不锈钢壳体 碳化钨套筒轴承 大间隙
ZHM KL	填充工艺	液压油、乙二醇、油脂 润滑性 中/高黏度	不锈钢壳体 不锈钢滚珠轴承 大间隙
ZHM MK	定量给料与消耗量测量	柴油、特种液压油、尿素溶剂、芳香液 (较低) 润滑性 低黏度	不锈钢壳体 不锈钢滚珠轴承 小间隙
ZHA KL	测试台监控 (液压)	液压油、自动变速器油(ATF) 有润滑性 中等黏度	铝质壳体 不锈钢滚珠轴承 大间隙
ZHM CT	剂量控制 (油漆车间)	油漆、蜡、胺类 较低润滑性 中等黏度	不锈钢壳体 碳化钨套筒轴承 滚珠轴承(选装)
ZHM HP	流量测量 (高压)	润滑剂、冷却剂、抑制剂 摩擦性、低润滑性 中等/高黏度	不锈钢壳体 不锈钢滚珠轴承 碳化钨套筒轴承(选装)
ZHM CI	剂量控制 (油液与燃气)	抑制剂、乙二醇、液压控制液 摩擦性、低润滑性 中等/高黏度	不锈钢壳体 不锈钢滚珠轴承 碳化钨套筒轴承(选装)

有关我们流量计产品的更多信息，以及您具体应用方面的相关要求，请垂询KEM销售部门。KEM销售部门联系方式见本文件最后一页。



## 说明

ZHM MK系列齿轮流量计（滚珠轴承设计）主要用于润滑性和低黏度液体。因此，该系列尤其适用于燃油消耗量测量和低黏度介质的定量给料。

该系列齿轮流量计生产过程中仅使用甚至能够承受腐蚀性液体的优质钢材。再加上使用了优质精密滚珠轴承，ZHM MK系列产品可确保最严苛应用条件下的最佳测量精度和较长的使用寿命。滚珠轴承可实现测量元件非常小的启动扭矩。这样，即使最低流量也可以精确测量。

快速响应时间、高动态性能以及高测量精确度可以在严苛应用条件下确保对流量的精准调节和控制。

对于在危险环境下的应用，我们按照ATEX、IECEX、CSA和其他相关标准提供真正安全的传感器和带有Ex防护功能的放大器。可提供诸如EAC (TR-CU)的额外认证。

## 原理与设计

ZHM齿轮流量计为容积式流量计。两个精密齿轮可在测量腔内自由旋转。

齿轮与外壳之间形成密封腔。被测量的介质推动齿轮转动。流动的介质被均匀分布在测量腔内，并驱动齿轮旋转。齿轮自由旋转且不受介质流的阻碍。齿轮的旋转频率与流量成正比，并通过外壳壁上的非侵入式传感器测得。

可以根据应用要求对传感器系统进行灵活调解。这样既可以实现非常高的分辨率，也可以采集判断流动方向的信号（举例而言）。

可以对单位体积的脉冲进行分析。流量计的校准系数（K系数）表示单位体积的具体脉冲率。为了确定各个流量计的校准系数，我们在发货前对每个流量计进行了室内校准。校准过程中也考虑了客户指定的工作液黏度。我们供应的每个流量计都随附了相应的校准证明。

因为具有高输出频率、良好的分辨能力和较短的响应时间，我们的齿轮流量计在脉冲流量测量、消耗量测量以及液体定量给料方面都较为出色。

## 应用

- 柴油和燃油消耗量测量
- 添加剂定量给料
- 泄漏测量
- 加臭
- 实验室和测试台应用

## 特征

- 测量范围为 0.002 l/min 至70 l/min
- 高达 $\pm 0.1\%$ <sup>1)</sup>的高测量精度
- $\pm 0.05\%$ 的出色的可重复性
- 高达1:500的测量范围
- 分辨率高且响应时间短
- 耐压能力达630bar [9,135 psi]
- 构造稳固且使用寿命长
- 1区爆裂防护EExiaIICT4或T6

<sup>1)</sup> 实验室条件下；包括线性化；黏度 $\geq 5\text{mm}^2/\text{s}$ ；且体积流量 $\geq$ 最大额定流量的2%。

## 技术参数-尺寸

ZHM型号 <sup>2)</sup>	测量范围 (l/min)			K-系数 <sup>3)</sup> (pulses/l)	最大压强 (bar/psi)	频率 <sup>3)</sup> (Hz)	重量 (kg)
ZHM 01/3	0.002	至	1.0	41,000	345 [5,000]	1.3 至 660	2.2
ZHM 01/2	0.02	至	3.0	14,000	630 [9,135]	4.6 至 700	1.6
ZHM 02	0.1	至	7.0	4,200	630 [9,135]	7 至 490	2.2
ZHM 03	0.5	至	25.0	1,740	630 [9,135]	14 至 730	2.9
ZHM 04	0.5	至	70.0	475	630 [9,135]	4 至 560	8.5

## 技术数据 – 总体

测量精度	高达±0.1 % <sup>4)</sup>
可重复性	±0.05 % (在相同条件下)
线性	实际流量的±1.5 % (黏度≥ 5 mm <sup>2</sup> /s) 实际流量的±2.5 % (黏度≥ 5 mm <sup>2</sup> /s, 对于ZHM 01/3)
材料	外壳: 按DIN 1.4305 [AISI 303], 1.4404 [AISI 316L] 齿轮: 按DIN 1.4122 轴承: 不锈钢滚珠轴承 密封: FKM, PTFE (其他按需)
介质温度	-40 °C至+180 °C [-40 °F至+356 °F]
尺寸	见尺寸图(第5页)

## 技术数据 – 滤芯 (ZHM 01/3选装)

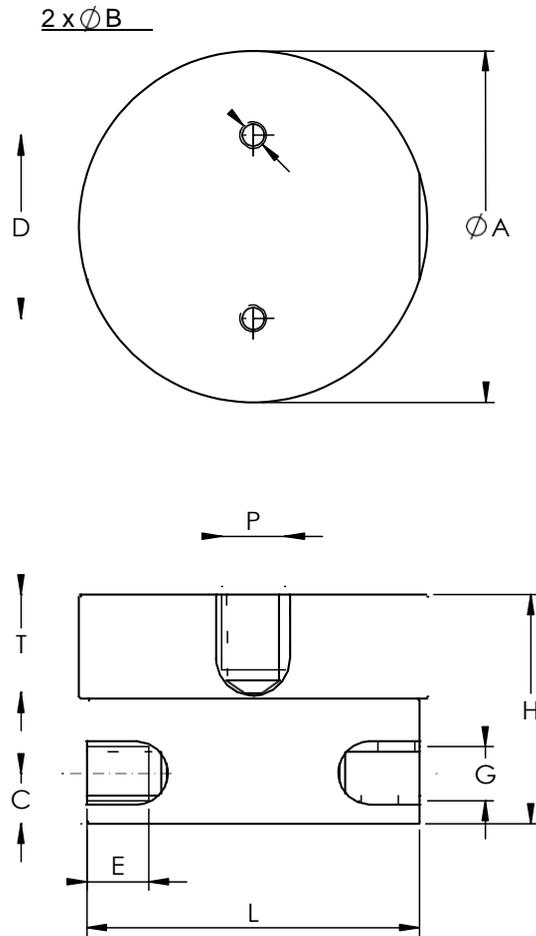
型号	SS-6F-MM15
安装位置	水平/垂直
最大压力	最大200 bar [2,900 psi] (温度为+37 °C [+98 °F]) 最大160 bar [2,320 psi] (温度为+120 °C [+248 °F])
材料	按DIN 1.4401 [AISI 316]
网格	15µm
压力下降	大约300 mbar ((at 0.5 l/min and 2 mm <sup>2</sup> /s条件下)
安装长度	大约80 mm/SW 19
连接	6 mm管

<sup>2)</sup> 具体型号名称见订购代码 (第6页)。

<sup>3)</sup> 单传感器版流量计平均值, 可提供双传感器版和更高分辨率版本的流量计。

<sup>4)</sup> 实验室条件下; 包括线性化; 黏度≥ 5mm<sup>2</sup>/s; 且体积流量≥ 最大额定流量的2%。

尺寸图 - ZHM 01/3至04



ZHM型号	$\varnothing A$	B	C	D	E	G <sup>5)</sup>	H	L	P <sup>6)</sup>	T <sup>6)</sup>
ZHM 01/3	84mm [3.31in]	M6 $\nabla$ 10	12mm [0.47in]	44mm [1.73in]	14mm [0.55in]	G 1/4" 1/4" NPT	55mm [2.17in]	80.5 [3.17in]	E/D	24.4mm [0.96in]
ZHM 01/2	76 mm [2.99 in]	M6 $\nabla$ 10	12 mm [0.47 in]	44 mm [1.73 in]	14 mm [0.55 in]	G 1/4" 1/4" NPT	50 mm [1.97 in]	72 mm [2.83 in]	E/D	18 mm [0.71 in]
ZHM 02	84 mm [3.31 in]	M6 $\nabla$ 10	12 mm [0.47 in]	44 mm [1.73 in]	14 mm [0.55 in]	G 1/4" 1/4" NPT	55 mm [2.17 in]	80.5 mm [3.17 in]	E/D	23.5 mm [0.93 in]
ZHM 03	84 mm [3.31 in]	M6 $\nabla$ 10	12 mm [0.47 in]	44 mm [1.73 in]	14 mm [0.55 in]	G 1/4" 1/4" NPT	67 mm [2.64 in]	80.5 mm [3.17 in]	E/D	23.5 mm [0.93 in]
ZHM 04	125 mm [4.92 in]	M6 $\nabla$ 10	17 mm [0.67 in]	60 mm [2.36 in]	18 mm [0.71 in]	G 1/2" 1/2" NPT	96 mm [3.78 in]	121 mm [4.76 in]	E/D	30.5 mm [1.20 in]

<sup>5)</sup> 仅适用于“E”型端口单传感器版流量计。  
注意：总安装高度为高度（H）与电子器件高度（见单独的数据表）之和。

## 订购代码

ZHM - XX - XX - X - X

## 测量范围

0.002 - 1.0 l/min  
 0.02 - 3.0 l/min  
 0.1 - 7.0 l/min  
 0.5 - 25 l/min  
 0.5 - 70 l/min

01/3  
 01/2  
 02  
 03  
 04

## 流量计特性

外壳	主轴	轴承	螺栓	螺纹	
1.4305 [AISI 303]	1.4122	滚珠轴承	ISO 4762	BSPP	81
1.4305 [AISI 303]	1.4122	滚珠轴承	ISO 4762	NPT	A6
1.4404 [AISI 316L]	1.4122	滚珠轴承	AISI 316 <sup>6)</sup>	BSPP	A7
1.4404 [AISI 316L]	1.4122	滚珠轴承	AISI 316 <sup>6)</sup>	NPT	80

## 传感器端口

M14x1.5  
 插入式（倍频，双向测量）

E  
 D

## 密封选项

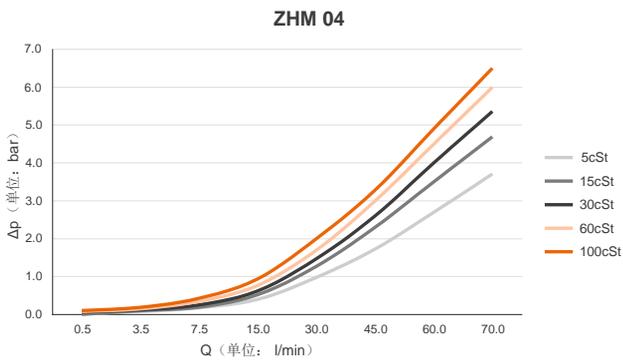
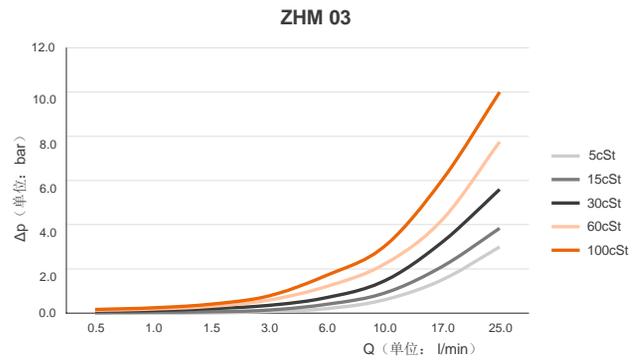
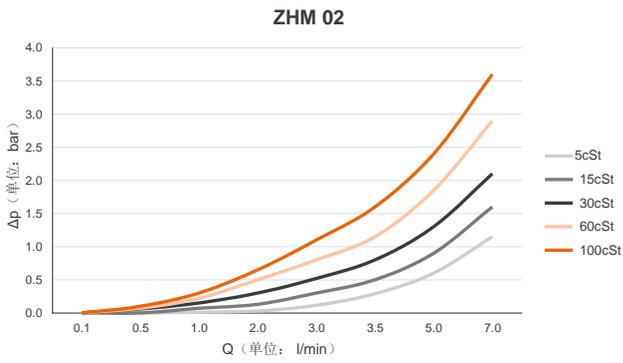
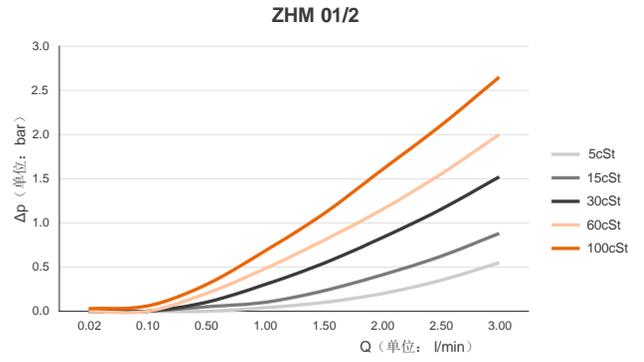
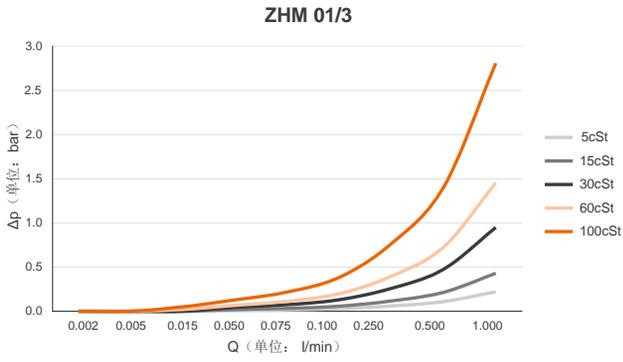
FKM (Viton®)  
 PTFE (Teflon®)<sup>6)</sup>

V  
 T



<sup>6)</sup> P<sub>max.</sub> 400巴 [5,800psi]。

## 压力下降曲线



## 校准

内部校准在体积校准装置上进行，或者按照客户要求在我们的DAkkS校准实验室进行。

KEM实验室采用高精度的载荷传感系统，其质量测定精度为0.05%，流动液体的体积测定精度为0.1%，在全球范围内处于领先水平。德国认证机构（DAkkS）已经按照国际标准DIN EN ISO/IEC 17025:2005对实验室的工程师、工艺及测量设备进行了认证。

KEM校准证书不仅表示校验了流量计的精度，还保证其对国家标准的可追溯性，并确保已满足相关国际质量标准的所有要求。

校准过程中使用了各种碳氢化合物。这样确保了即使当温度发生变化时对密度和黏度等发生变化的工作条件的模拟。鉴于此，当定制化应用过程中黏度出现波动时，可以特别考虑使用流量计的原始黏度。

校准结果为特定的校准系数（K系数），单位为pulses/l。该K系数相应地只适用于特定的流动速度或速率。

在不同体积流量条件下，校准系数的变化非常小。通过各个测量点形成流量计的校准曲线，从而确定平均K系数。平均校准系数适用于整个测量范围。

线性误差指标（百分比变化）指平均K系数。为了进一步提高现场应用时的测量精度，特定的K系数可以用来计算流速。因此，KEM也提供可选装的特殊电子器件。

## 体流量的计算

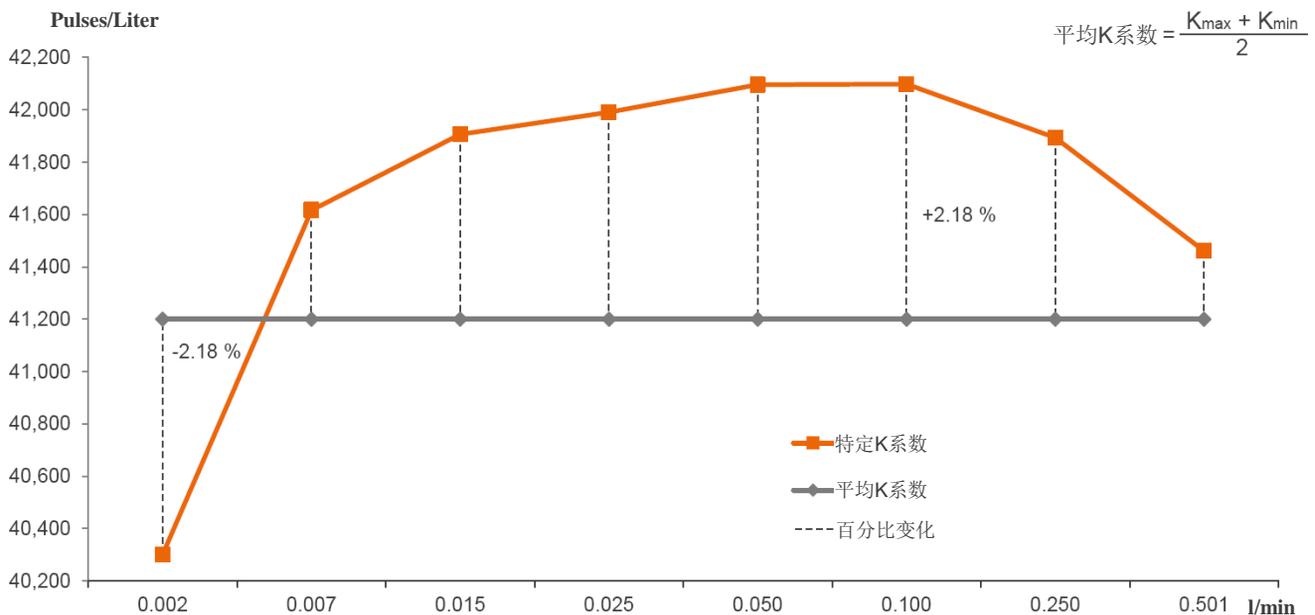
流量为测得的频率和相关校准系数的直接因变量：

$$Q = \frac{f * 60}{K} \text{ l/min}$$

Q = 体积流量  
f = 测量频率  
K = 特定K系数

## 校准方案

示例：ZHM 01/3





Küppers Elektromechanik GmbH

[www.kem-kueppers.com](http://www.kem-kueppers.com)

[info@kem-kueppers.com](mailto:info@kem-kueppers.com)

#### KEM总部

Liebigstraße 5  
85757, Karlsfeld,  
德国

电话: +49 8131 59391-0

传真: +49 8131 92604

[info@kem-kueppers.com](mailto:info@kem-kueppers.com)

#### KEM Sales

Liebigstraße 5  
85757 Karlsfeld  
德国

电话: +49 8131 59391-100

传真: +49 8131 92604

[sales@kem-kueppers.com](mailto:sales@kem-kueppers.com)

#### KEM制造中心

Wetzeller Straße 22  
93444 Bad Kötzting  
德国

电话: +49 9941 9423-0

传真: +49 9941 9423-23

[production@kem-kueppers.com](mailto:production@kem-kueppers.com)

#### KEM Service & Repairs

Wetzeller Straße 22  
93444 Bad Kötzting  
德国

电话: +49 9941 9423-37

传真: +49 9941 9423-24

[service@kem-kueppers.com](mailto:service@kem-kueppers.com)

有关更多的经销商和合作伙伴请访问:

[www.kem-kueppers.com](http://www.kem-kueppers.com)