

概述

MX5000-SIM 传感器接口模块是新一代导轨安装式智能振动信号调节与监测系统。本产品可接收机壳安装式速度传感器、加速度传感器、4-20 mA 过程量传感器，或轴位移电涡流探头系统的信号，并输出与被测变量成正比的 4-20 mA 信号及动态信号。模块支持 1~4 路独立通道，输入类型可配置。多台 MX5000-SIM 可堆叠扩展通道，最多支持 6 台模块（24 通道）。

每通道配备绿色 LED，用于指示传感器与线缆完整性。传感器故障时，LED 变为红色，输出电流降至 3.6 mA 以下，提示故障。各通道报警状态通过 LED 指示：黄色闪烁为预警（Alert），红色闪烁为危险（Danger）。

模块配备 BNC 接口，可在信号处理前引出原始动态输入信号，用于现场分析。输入、输出与电源之间实现电气隔离。

MX5000-SIM 内置 4 路固态继电器，可通过任意通道的预警 / 危险状态进行 **与 / 或逻辑** 配置。每路继电器均有独立状态 LED。报警阈值与继电器可通过从 Metrix 官网下载的免费 MX5000 软件进行配置。



待定批复



为便于使用，模块配备 USB-C 接口，可快速组态。只需用标准线缆连接 MX5000-SIM 与电脑，通过免费组态软件即可在现场完成组态，满足应用需求。四路通道均可独立组态。根据传感器配置，可通过 Modbus 读取直接总幅值及其他静态变量。

产品特点

- 4 通道模块，最多可堆叠 6 台，构成 24 通道系统
- 现场可配置量程、输入类型及带通滤波器
- 相比机架式监测器成本更低
- 提供传感器激励电源
- 可远距离传输动态信号（300 m/1000 ft）；低频信号（<2000 Hz）可传输 600 m/2000 ft
- 支持加速度传感器、速度传感器、电涡流探头系统、4-20 mA 过程量接入 PLC/DCS 或其他系统，接口方式：Modbus 或 4-20 mA
- Modbus 变量可包含：通频幅值、通道 / 模块状态、间隙电压（如适用）
- 两台及以上 SIM 可实现 Modbus 冗余
- 提供 4-20 mA 比例输出，符合 NAMUR 标准

产品特点（续）

- 支持 Modbus 多变量输出（单通道输入 / 多变量输出）
- LED 指示正常 / 故障及报警等级
- BNC 接口用于波形分析仪接入
- 组态可由工厂预装或现场完成

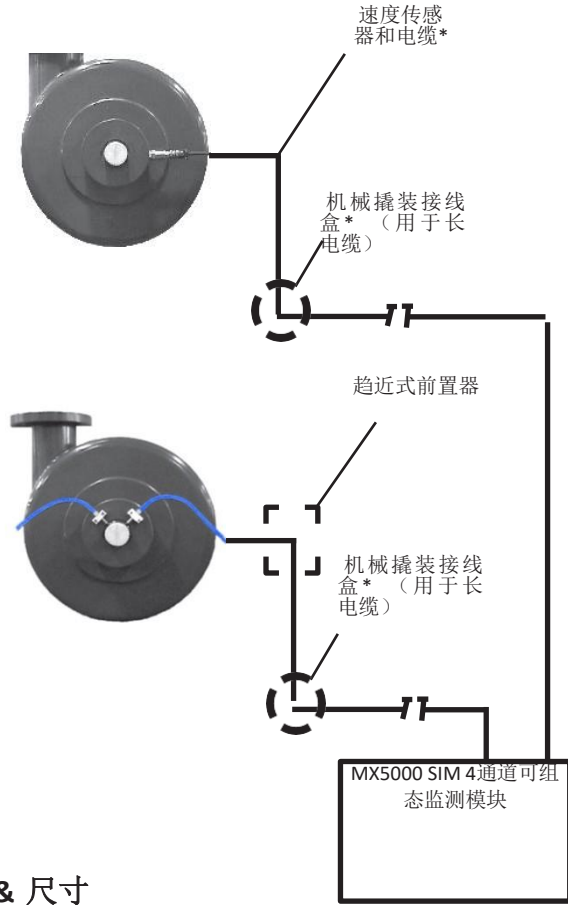
典型应用

- 离心式压缩机
- 电机与发电机
- 工艺泵
- 离心机
- 天然气 / 柴油发动机
- 燃气轮机
- 其他旋转 / 往复式机械

软件

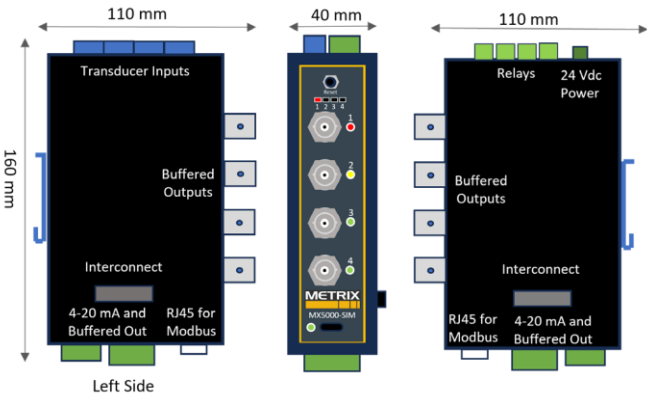
- 可从 Metrix 官网下载免费组态与显示软件

典型安装示意图



重量 & 尺寸

重量: 1.1 lbs (0.5 kg)
 最大功耗: 8.0W
 推荐线径: 0.8 mm² (18 AWG), 允许范围: 0.2 to 1.3 mm² (16 to 24 AWG)
 继电器接线: 固态继电器- 允许: 0.2 to 1.3 mm² (16 to 24 AWG)
 安装: 35mm DIN 导轨安装
 壳体材料: ABS PA765 耐用塑料



规格

输入信号	100 to 500 mV/ips, 10 to 500 mV/g, 100-200 mV/mil, 4-20 mA
传感器激励	仅压电式速度传感器输入类型需要: 24 VDC, 4 mA 恒流标准和 4-20 mA
输出精度	4-20 mA dc (有源) ± 5% 遵循 NAMUR 标准
动态信号输出	BNC 接口 (5 米或 16 英尺) 和接线端子处的缓冲输出信号 (可将动态信号传输至远距离, 最远 300 米或 1000 英尺; 若为低频信号 (频率 < 2000 赫兹), 则信号传输距离可达到 600 米 (2000 英尺))
量程范围	可组态
最大负载阻抗	600 Ω
频响范围	2 Hz to 5 kHz 速度 2 Hz to 10 kHz 趋近式 0 to 10 Hz 趋近式位移 2 Hz to 10 kHz 加速度 10 Hz 对于 4-20 mA 输入
传感器故障	当传感器 / 电缆异常时, 输出电流会降至 3.6 毫安以下, 且传感器状态绿色 LED 指示灯会变为红色。
滤波器	可选低通和高通滤波器 (36 分贝 / 倍频程)。滤波部分不影响动态信号。
温度范围	-40° C to +85° C (-40° F to +185° F)
输入电源	20 to 30 Vdc。具备反极性保护和电瞬态保护功能。支持两块或以上 SIMs 卡, 满足冗余电源要求。
危险区域认证	可用的安全认证为 CSA & NRTL/C Class I (A, B, C & D) T4, Div. 2. ATEX/IECEX/UKCA, SIL
电磁兼容性	Yes
固态继电器	100 mA, SPST, 120/240 VAC 或 24 VDC (可组态为 NO/NC)

待定批复



警告 —— 通电时请勿连接或断开。现场连接至信号调理器 / 智能开关的布线必须符合当地规范。当按照 187YYYY 号图纸进行安装时，信号调节器可为 5485C 型、SV6300 型及其他兼容型速度传感器，以及 SA6200A 型、SA6250 型及其他兼容型加速度传感器，还有 MX2033 型、MX2034 型及其他兼容型接近传感器，提供增强型安全电路。

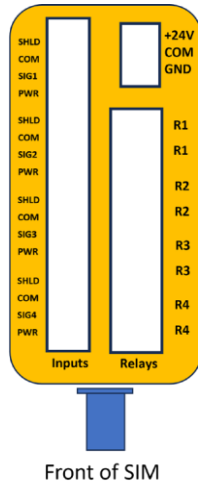
为 1 号 SIM 模块供电时，电力会分配给所有已连接的 SIM 模块。可将第二个电源连接至单个 SIM 模块。当使用不止 1 个 SIM 模块时，可向单个 SIM 模块或 2 个 SIM 模块供电。这种设计可实现冗余电源配置。

MX5000-SIM 接线(顶部)

信号输入

4 通道输入

- 趋近式传感器(mV)
- 速度传感器 (mV)
- 加速度计 (mV)
- 过程变量 (4-20 mA)



电源输入

+24 VDC 电源
支持冗余电源

继电器触点

4 固态继电器
可组态 AND/OR 逻辑
单个容量 100 mA

Front of SIM

MX5000-SIM 接线(底部)

通讯端口

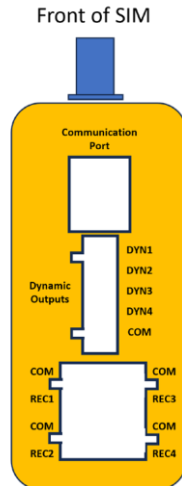
RJ45 接头(Modbus 485 输出)

动态输出

4 缓冲输出(每通道1个)

4-20 mA 输出

4 记录输出(每通道1个)



Front of SIM

测量类型

- 轴相对径向振动
- 轴向位置(轴位移测量)
- 壳体震动(径向或轴向)
- 转子转速
- 往复式压缩机活塞杆下沉
- 往复式压缩机活塞杆位置
- 往复式压缩机十字头加速度
- 往复式压缩机撞击测量
- 往复式压缩机曲轴箱震动
- 4-20mA 传感器的过程变量
- 双路径测量(单通道输入与多变量输出通过Modbus)
 - 一个加速度输入可以产生一个加速度输出(4-20 mA 和Modbus) 和一个集成速度输出 (Modbus)
 - 一个加速度输入可以产生一个加速度输出(4-20 mA 和Modbus) 和撞击输出(Modbus)
 - 一个速度输入可以产生一个振动速度输出(4-20 mA 和Modbus) 和集成的位移输出(Modbus)
 - 有一个趋近式输入可以产生一个位置(间隙/ 活塞杆下沉) 输出(4-20 mA 和Modbus) 和一个振动输出 (Modbus)

安全完整性等级

SIL (安全完整性等级) 是一种用于确定电气、电子和可编程系统可靠性的方法或计量单位。SIL 认证的目的是衡量安全系统的性能以及发生故障的可能性。依据 IEC 61508 《功能安全标准》获得 SIL 认证, 意味着该产品已通过全面评估, 是一款可在众多行业中投入使用的可靠电子设备。

该系统原生符合 SIL 1 (安全完整性等级 1) 要求。若需满足 SIL 2 (安全完整性等级 2) 要求, 传感器对 (如XY 方向、位移、转速等) 必须分别部署在独立的 SIM 模块 (信号接口模块) 上。

迈确 (Metrix) 产品已由独立第三方机构依据 IEC 61508 《功能安全标准》进行全面评估, 成功获得 SIL 认证。

电磁兼容性 (EMC)

标准:

CISPR 11:2009Ed.5+A1

工业、科学和医疗设备 射频骚扰特性 限值和测量方法

IEC 61000-4-4 Ed. 2.1:2011

电磁兼容 (EMC) — 第 4-4 部分: 试验和测量技术 — 电快速瞬变 / 脉冲群抗扰度试验。

IEC 61000-4-6 Ed.3: 2008

电磁兼容 (EMC) — 第 4-6 部分: 试验和测量技术 — 射频场感应的传导骚扰抗扰度。

待定批复

NAMUR 标准

NAMUR信号标准为 4-20 mA (毫安) 量程之外的电流值规定了特定的诊断含义: 符合 NAMUR 标准的变送器在正常工作时, 其输出信号会被设计为限定在 3.8 mA 至小于 21 mA 的范围内。若传感器工作异常, 则会进入 “故障 (Not OK)” 状态, 此时输出电流将小于 3.6 mA。

传感器超出量程并不会导致 “故障 (Not OK)” 状态, 除非已在软件中对该情况进行了相关设置。

订货信息

MX5000 (通过现场组态设置显示选项)

A A - B B - C C - D D - E E

MX5000-□□-□□-□□-□□-□□

AA			REMs数量
	0	0	no REM
	0	1	REM
BB			SIMs数量
	0	0	no SIM
	0	1	1 SIM
	0	2	2 SIMs
	0	3	3 SIMs
	0	4	4 SIMs
	0	5	5 SIMs
	0	6	6 SIMs
CC			TIMs数量
	0	0	no TIM
	0	1	1 TIM
	0	2	2 TIMs
	0	3	3 TIMs
	0	4	4 TIMs
	0	5	5 TIMs
	0	6	6 TIMs
	0	7	7 TIMs
DD			危险区域批复
	0	0	Non-Hazardous Area
	0	5	NA/ATEX/IECEX
EE			组态
	0	0	未组态
	0	1	已组态

输入传感器， 全量程范围和滤波

速度传感器输出选项	
振动范围 (4-20 mA 输出)	输出测量
0 - 1.0 ips, pk	速度/ 英制单位
0 - 1.0 ips, rms	
0 - 2.0 ips, pk	
0 - 2.0 ips, rms	
0 - 3.0 ips, pk	
0 - 3.0 ips, rms	
0 - 10 mils, pk-pk	积分位移/ 英制单位
0 - 20 mils, pk-pk	
0 - 20 mm/s, pk	速度/ 公制单位
0 - 20 mm/s, rms	
0 - 50 mm/s, pk	
0 - 50 mm/s, rms	
0 - 200 μ m, pk-pk	积分位移/ 公制单位
0 - 500 μ m, pk-pk	
1 mm/s = 0.03937 ips 1 ips = 25.4 mm/s 1 mil = 25.4 μ m 1 μ m = 0.03937 mil	

加速度传感器输出选项	
振动范围(4-20 mA 输出)	输出测量/ 单位
0 - 10 g, pk	加速度/ 英制单位
0 - 10 g, rms	
0 - 50 g, pk	
0 - 35 g, rms	
0 - 1.0 ips, pk	积分速度/ 英制单位
0 - 1.0 ips, rms	
0 - 2.0 ips, pk	
0 - 2.0 ips, rms	加速度/ 公制单位
0 - 100 m/s ² , pk	
0 - 100 m/s ² , rms	
0 - 500 m/s ² , pk	
0 - 350 m/s ² , rms	
0 - 20 mm/s, pk	积分速度/ 公制单位
0 - 20 mm/s, rms	
0 - 50 mm/s, pk	
0 - 50 mm/s, rms	

撞击测量选项 ¹
Input <= 900 [mV PK] (撞击)
Input <= 1400 [mV PK] (撞击)
Input <= 2500 [mV PK] (撞击)
Input <= 4750 [mV PK] (撞击)

趋近式传感器输出选项
4 mils, pk-pk (振动)
5 mils, pk-pk (振动)
6 mils, pk-pk (振动)
10 mils, pk-pk (振动)
15 mils, pk-pk (振动)
20 mils, pk-pk (振动)
30 mils, pk-pk (振动)
40 mils, pk-pk (振动)
100 μm, pk-pk (振动)
150 μm, pk-pk (振动)
200 μm, pk-pk (振动)
250 μm, pk-pk (振动)
300 μm, pk-pk (振动)
400 μm, pk-pk (振动)
500 μm, pk-pk (振动)
750 μm, pk-pk (振动)
1000 μm, pk-pk (振动)
30-70 mils, avg gap (位移)
20-80 mils, avg gap (位移)
10-90 mils, avg gap (位移)
10-50 mils, avg gap (位移)
20-70 mils, avg gap (位移)
10-60 mils, avg gap (位移)
20-160 mils, avg gap (位移)
20-180 mils, avg gap (位移)
750-1750 μm, avg gap (位移)
500-2000 μm, avg gap (位移)
250-2250 μm, avg gap (位移)
250-1250 μm, avg gap (位移)
500-1750 μm, avg gap (位移)
250-1500 μm, avg gap (位移)
500-4000 μm, avg gap (位移)
500-4500 μm, avg gap (位移)

趋近式传感器输出选项	
	键槽/齿数
500 RPM (Speed)	1-99 (All)
2000 RPM (Speed)	1-99 (All)
3600 RPM (Speed)	1-99 (All)
4000 RPM (Speed)	1-95
5000 RPM (Speed)	1-52
6000 RPM (Speed)	1-47
7500 RPM (Speed)	1-38
10000 RPM (Speed)	1-31
15000 RPM (Speed)	1-25
50000 RPM (Speed)	1-19
60000 RPM (Speed)	1-4
75000 RPM (Speed)	1-4
100000 RPM (Speed)	1-4

速度传感器输入in mV/ips (mV/mm/s)	
100 mV/ips (3.9 mV/mm/s)	SV6300A 推荐
105 mV/ips (4.1 mV/mm/s)	5485C 推荐
145 mV/ips (5.7mV/mm/s)	
150 mV/ips (5.9 mV/mm/s)	
200 mV/ips (7.9 mV/mm/s)	
500 mV/ips (19.7 mV/mm/s)	

加速度传感器输入in mV/g (mV/mm/s ²)
10 mV/g (1 mV/m/s ²)
25 mV/g (2.55 mV/m/s ²)
50 mV/g (5.10 mV/m/s ²)
100 mV/g (10.20 mV/m/s ²)
500 mV/g (51 mV/m/s ²)

趋近式前置器输入in mV/mil (mV/μm)
100mV/mil (3.937 mV/μm)
200mV/mil (7.87 mV/μm)

- 注释:**
1. 撞击测量的最大输入值可根据监测往复压缩机十字头的加速度计振幅进行估算。本示例采用的加速度计量程系数为 100 mv / g (即 10.2 mV/m/sec²)。最大输入值应包含测得加速度值的 5 倍。举例说明：若将便携式数据采集器的加速度计安装在运行中的往复压缩机十字头上，且测得加速度值为 350 mv pk 则应选择小于 2500 mv pk 的最大输入值 (计算方式：350 毫伏 x5=1750 毫伏峰值)
 2. 带通滤波器影响4-20mA输出，但是不影响动态缓冲输出信号
 3. 更改通道 1 的滤波器选项会限制通道 2 的滤波器选项，通道 3 与通道 4 之间的关系亦是如此。详见上文的滤波器表格

滤波器应用到所有传感器	
带通滤波器 ^{2,3}	带通滤波器 ^{2,3}
None	75-125 Hz
2-10k Hz	100-500 Hz
2-200 Hz	110-2000 Hz
2-500 Hz	125-175 Hz
2-1500 Hz	175-225 Hz
2-2000 Hz	200-2000 Hz
2-2100 Hz	225-275 Hz
2-4000 Hz	275-325 Hz
10-500 Hz	300-1800 Hz
25-75 Hz	325-375 Hz
30-120 Hz	375-425 Hz
50-150 Hz	425-475 Hz
50-2000 Hz	500-2500 Hz

MX5000-SIM 滤波器兼容表

		Ch2 / Ch4																										
		None	2-1500 Hz	2-2000 Hz	2-10k Hz	2-4000 Hz	500-2500 Hz	2-200 Hz	300-1800 Hz	10-500 Hz	2-500 Hz	2-2100 Hz	25-75 Hz	30-120 Hz	75-125 Hz	125-175 Hz	175-225 Hz	225-275 Hz	275-325 Hz	325-375 Hz	375-425 Hz	425-475 Hz	110-2k Hz	50-2000 Hz	50-150 Hz	100-500 Hz	40-300 Hz	
Ch1 / Ch3	None	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	2-1500 Hz	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	2-2000 Hz	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	2-10k Hz	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	2-4000 Hz	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	500-2500 Hz	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	2-200 Hz	N	N	N	N	N	N	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	300-1800 Hz	N	N	N	N	N	N	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	10-500 Hz	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	2-500 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	2-2100 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	25-75 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	30-120 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	75-125 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	125-175 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	175-225 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	225-275 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	275-325 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	325-375 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	375-425 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	425-475 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	110-2k Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	50-2000 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	50-150 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	100-500 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	40-300 Hz	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

撞击测量

撞击测量功能采用加速度计输入，输出一个 4 - 20 mA 电流信号，该信号与设定时间段内超过阈值的撞击事件次数成正比。电流信号与撞击事件次数的对应关系保持恒定。事件测量的时间范围（即复位时间）可通过 MX5000 软件进行调整，从而使测量时间范围与设备的转速区间相匹配。图 1 显示了电流输出值与超过设定阈值的撞击事件次数之间的对应关系。

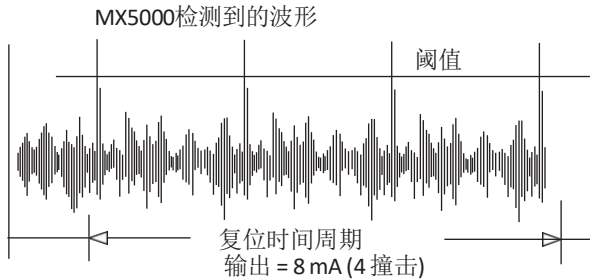


图 1

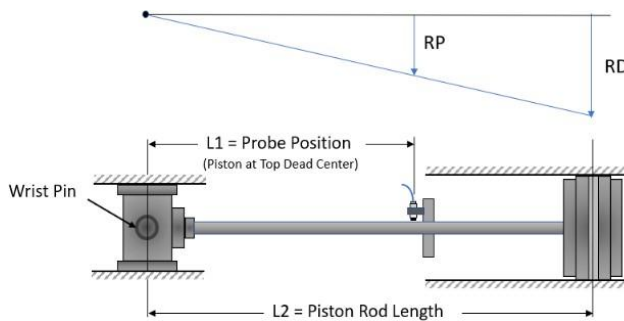
严重级别	输出
16 撞击 > 阈值	20 mA
14 撞击 > 阈值	18 mA
12 撞击 > 阈值	16 mA
10 撞击 > 阈值	14 mA
8 撞击 > 阈值	12 mA
6 撞击 > 阈值	10 mA
4 撞击 > 阈值	8 mA
2 撞击 > 阈值	6 mA
无撞击 > 阈值	4 mA
失电	0 mA

将撞击事件次数转换为 4-20 mA 电流信号

活塞杆下沉测量

活塞杆沉降量测量源于对机组内部活塞杆垂直位置的检测。基于相似三角形原理，我们可以推断：活塞杆垂直位置的测量数据，与气缸内活塞杆的实际沉降量及支撑环磨损量存在关联关系。该关联关系取决于活塞杆长度（L2）与探头安装长度（L1）的比值。其原理逻辑为：若活塞杆相对探头的安装位置向下偏移，则活塞必然同步下移；而活塞下移的前提，是支撑环已发生磨损。

需要注意的是，支撑环属于往复式压缩机的易损件，其设计初衷即为磨损件。支撑环起到支撑活塞的作用，可使活塞环始终保持居中状态，从而保障气缸内的活塞正常运行，实现气体压缩功能。随着运行时间增加，支撑环磨损量会逐渐累积；当磨损量达到临界值时，必须及时更换支撑环，否则活塞可能与气缸内壁发生接触碰撞，进而引发严重设备故障，此类故障需全力规避。






RP = Rod Position
RD = Rod Drop

By Similar Triangles

$$\frac{RP}{L1} = \frac{RD}{L2}$$

$$(RP) \frac{L2}{L1} = RD$$

危险区域批复

区域	MX5000-SIM
北美	CLASS I, DIVISION 2, GROUPS A, B, C & D, CLASS I, ZONE 2, AEx ec nC IIC T4 Gc -40°C ≤ Ta ≤ +85°C Increased Safety  待定批复
国际 ATEX/IECEX/ UKEX	 Ex ec nC IIC T4 Gc II 3 G -40°C ≤ Ta ≤ +85°C Increased Safety 

NOTES:

6. 当与经认证的 Metrix 传感器连接并接线时，详情请查阅应用接线图 187YYYY。若传感器的防护等级为 Class I Div 1 或 Zone 0 或 1，只要 MX5000-SIM 安装在配备安全栅的认证区域内，此配置即为合规。
 7. 符合 MET、ATEX、IECEX 危险区域认证标准。
 8. 当接近传感器与安全栅配合使用时，需接入一个6 千欧电阻（安全栅为 MX2033 驱动器供电，但 MX5000-SIM 电路需在驱动器的接近传感器供电回路上检测到负载，以避免触发“非OK”状态）。
 9. 继电器设定值默认配置为满量程的 25% 和 50%，对应的延时时间默认设为3 秒。
- * 关于安全完整性等级（SIL）认证，请参考指定的危险区域认证文件

注释: Metrix 持续对产品进行优化升级。请访问我司官网下载本文档的最新版本。

© 2026, Metrix Instrument Company, L.P. All rights reserved.