

SM6100 震动输入监视器

安装手册



SM6100 是一款功能多样的保护仪器，可用于测量过度振动。在标准配置下，它是一款经济实惠的单输入振动监测器，具备丰富的标准功能，且采用工业级外壳封装。在全配置状态下，SM6100 可实现机器控制功能，可选配液晶显示屏（LCD）读数功能、通过 4-20 mA 信号实现的实时远程操作员接口，以及外部 BNC 接口（仅防雨型），便于分析人员获取经过缓冲的动态振动信号。



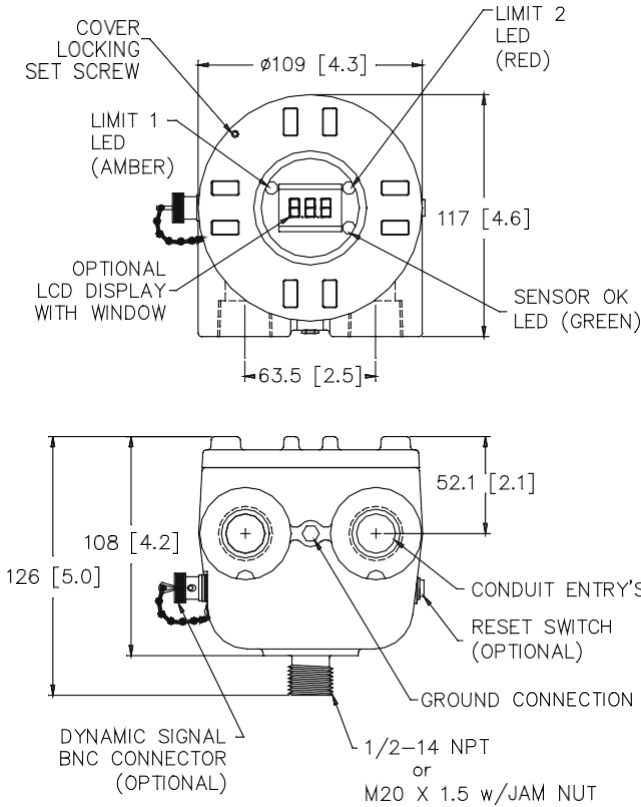
规格

传感器	外部加速度计、速度计或速度传感器。详见 SM6100 数据手册（文档编号：1009514）中的“G”选项。
信号调节器	放大器 / 积分器，用于获取速度或位移响应。具备真有效值（True RMS）检测功能。
最大震动极限	峰值 50 g；峰值 4 ips（英寸 / 秒）。振动量程详见 SM6100 数据手册（文档编号：1009514）中的“B”选项。
缓冲动态信号	（传感器）（增益×1）频率范围 2 Hz - 3000 Hz（-3 dB）。可驱动长达 300 米（1000 英尺）的屏蔽电缆（最大电容 0.03 μF）。
传感器OK指示灯	绿色 LED 灯，亮起时表示外部传感器已连接。
报警触点(s)	标准配置为单触点，可选配第二个触点；调节范围为量程的 -10% - 110%，重复性为 2%。
触发指示灯	Limit 1, 黄色LED; Limit 2, 红色LED
继电器触发延时	可完全调节，延迟时间 1 - 15 秒

规格(继续)

双向可控硅 (Triac) 输出	250 VAC, 1A, 光电隔离, 现场可选择常开 (N.O.) 或常闭 (N.C.) 模式。出厂设置为常闭 (N.C.) 模式。在 25°C 环境温度下, 保持电流最大为 35 mA; 在 -40°C 环境温度下, 保持电流最大为 60 mA。
可选场效应晶体管 (FET) 输出	50 VDC, 0.5A, 现场可选择常开 (N.O.) 或常闭 (N.C.) 模式。出厂设置为常闭 (N.C.) 模式。
启机触发延时	标准延迟固定为 30 秒。可选配远程可重新触发的启动延迟, 调节范围为 1 - 30 秒。
可选 4-20 mA 电流源输出	4-20 mA 电流信号与速度或位移成比例。详见 SM6100 数据手册 (文档编号: 1009514) 中的 “B” 选项。零点和量程校准误差为 $\pm 2\%$ 。非线性误差小于 2%。最大负载电阻为 600 欧姆。
重量	2 Kg. (4.4 lbs).
外壳	铸铝材质: 防爆 / 防水。螺柱安装: 标准配置为 1/2 - 14 NPT (美国标准锥管螺纹), 或可选配 M20×1.5 直螺纹 (带防松螺母)。还可提供其他安装方式。
导管接口	3/4-14 NPT 或 M20 X 1.5 直螺纹。
输入电源	95 - 125 VAC、190 - 250 VAC, 频率 50/60 Hz, 最大功耗 5W; 或 20 - 28 VDC, 最大功耗 7W。电源与电路隔离。
频率响应	(速度) ± 3.0 dB 2 Hz to 3000 Hz (位移) ± 3.0 dB 2 Hz to 200 Hz
温度极限	无显示屏: -40°C - +85°C; 带显示屏 (ATEX 认证): -20°C - +85°C; 带显示屏 (常规): -10°C - +70°C
输出灵敏度随温度变化	小于 0.05%/°C (在 25°C 温度下校准)
报警测试	将报警限值调节至量程的 0% 以下, 可触发双向可控硅 (Triac) / 场效应晶体管 (FET) 动作。
现场接线	线夹式螺丝端子排。最大导线规格: 14 AWG (美国线规)。电路与外壳之间的绝缘电压为 500 Vrms (均方根电压)。
危险等级	详见 SM6100 数据手册 (文档编号: 1009514) 中的 “D” 选项。
环境等级	NEMA 4/4X, IP 65
电磁兼容性	符合 CE 认证, 依据 EN61326 - 1:2006 标准测试。
可选液晶显示屏	2.5 位液晶显示屏 (LCD)。仅带显示屏的型号配备观察窗口。
复位	标准配置为内部开关、远程常开 (N.O.) 触点, 或可选配外部开关。

外形& 尺寸



大约. 重量:
272 g (0.6 lbs)

单位:
mm [in.]

机械安装 监测器安装

SM6100 型监测器可安装在任何便于查看显示屏的合适位置。安装该设备需要一个带螺纹的孔，详见 SM6100 数据手册（文档编号：1009514）中的“F”选项，或使用 Metrix 7084 型法兰安装适配器。

若选择 NPT 螺纹安装螺柱，在开关外壳接触机器外壳之前，螺柱就会拧紧。安装 SM6100 时，应先用手拧紧，再用扳手进一步拧紧，使导管接口处于合适位置。直螺纹螺柱配备防松螺母。

安全使用特殊条件:

环境工作温度：无显示屏型号为 -40°C - +85°C；带显示屏型号为 -10°C - +70°C。

接线

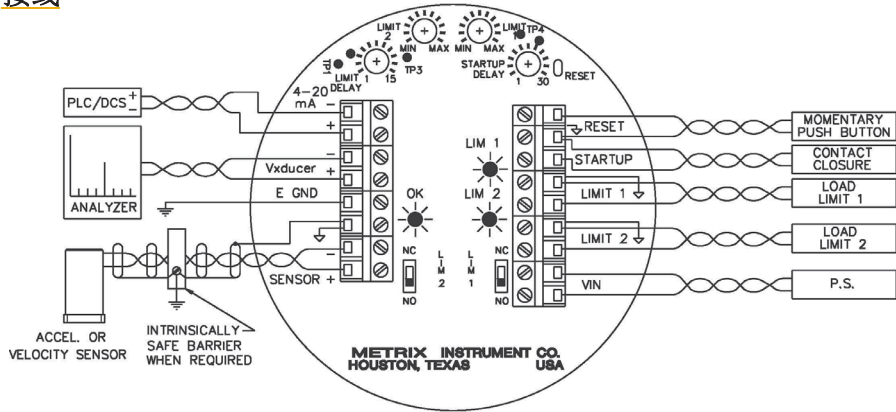


图1: 接线图(LCD 选项未显示)

注:
图示包含所有可用选项, 请查阅 SM6100 数据手册 (文档编号: 1009514), 确认您所使用设备的具体选项。

1) 对于单Limit型号, 请使用 负载Limit 2接口

注: 在 ATEX 认证的装置上, 在取下盖子之前, 必须松开一个带锁紧功能的固定螺丝。

端子接线

若您选择了可选的显示屏, 需先拆下显示屏电路板 (两颗螺丝), 以露出端子排。请勿断开显示屏电路板的电缆, 将显示屏电路板移至不影响接线的位置, 以便对端子排进行接线操作。显示屏可按四种可能的方向重新安装。

接线信息请参考图 1。输入电源和开关输出端应使用经认证的 14 AWG (1.5 平方毫米) 或更细规格的导线。

注: 在 ATEX 装置上, 必须提供切断开关电源的方法。此外, 该符号表示保护接地端子。对于复位和启动延迟功能, 请使用双绞线以减少电气噪声干扰。

对于电流输出和动态信号输出, 建议使用屏蔽双绞线。按照常规做法, 屏蔽层应仅在接收端连接至公共端 (common)。也可使用由独立屏蔽双绞线组成的电缆。对于动态信号输出, 电缆的电容不得超过 0.03 μ F (通常对应 1000 英尺长度的电缆)。

注意: 强烈建议使用导管密封件, 以防止湿气进入开关。湿气会损坏开关并使保修失效。

电源接线

强烈建议将所有电源接线和双向可控硅（Triac）/ 场效应晶体管（FET）接线，与外部传感器、动态信号及 4-20 mA 信号的接线分开布设，以减少交流（AC）/ 瞬态噪声干扰。设备所需电源规格标注在铭牌上，供电电压必须在以下范围内：

- 24 VDC（直流电压）：20 - 28 VDC
- 115 VAC（交流电压）：95 - 125 VAC，频率 50/60 Hz
- 230 VAC（交流电压）：190 - 250 VAC，频率 50/60 Hz

接线直流电源时，无需考虑极性。SM6100 推荐的运行方式是持续供电。若电源是机器启动程序的一部分，建议在机器启动前 30 秒为 SM6100 供电，使电子电路达到稳定状态。若使用了可调启动延迟选项，且延迟时间设置为小于 20 秒，这一点尤为重要。

报警触点双向可控硅（Triac）输出接线

双向可控硅（Triac）输出端之间、与电源以及内部电路之间均采用光电隔离。这类器件为中功率器件，对电瞬变具有高抗干扰能力。如有需要，每个双向可控硅可由与主电源不同的交流电压源供电。双向可控硅可与其他设备的双向可控硅串联连接（详见图 2）。两个开关并联连接时，双向可控硅的保持（最小负载）电流要求会增加一倍。双向可控硅的最大供电电压为 250 VAC。双向可控硅最坏情况下的泄漏（断开）电流为 2 mA。在 25°C 环境温度下，双向可控硅的最大保持电流为 35 mA；在 -40°C 环境温度下，最大保持电流为 60 mA，这就要求继电器的吸合电流需大于该数值。请勿使用直流（DC）电源供电。通过相应设置限值 1 / 限值 2 开关，可将双向可控硅设置为常闭（N.C.）或常开（N.O.）运行模式。

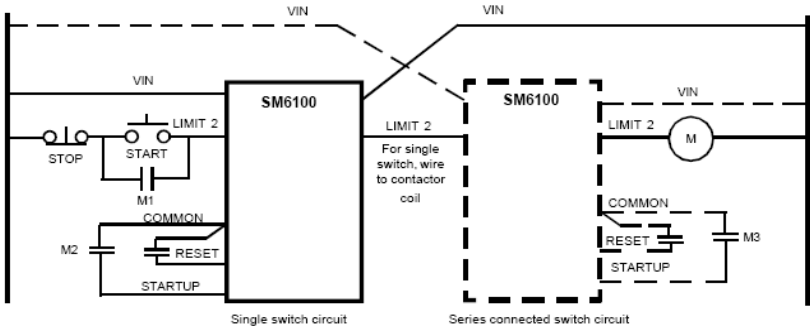


图2: 两台 SM6100 的并联连接

A. 将每台 SM6100 均设置为常闭（N.C.）运行模式（详见图 1）

B. M2、M3 和远程复位触点必须隔离

报警触点场效应晶体管（FET）输出接线（可选）

可选的场效应晶体管（FET）限值输出端为可编程逻辑控制器（PLC）或其他设备的直流输入提供低泄漏开关。请勿用于交流（AC）电源。接线场效应晶体管（FET）时，需注意正确的极性（详见图 1），错误接线会导致场效应晶体管（FET）损坏。与双向可控硅（Triac）相同，通过相应设置限值 1 / 限值 2 开关，可将场效应晶体管（FET）设置为常闭（N.C.）或常开（N.O.）运行模式。

触点触发延时

基础型号设备的触点触发延迟可调节（1-15 秒）。只有当振动水平在延迟时间内持续超过触点设定值时，输出设备才会切换状态。4-20 mA 输出不受该延迟时间影响。要复位触点输出设备，必须按下内部复位按钮或可选的外部复位按钮。通过接线至远程复位端子，可实现由常开（N.O.）按钮或瞬时触点进行的远程复位。请注意，只有当振动水平低于触发水平时，复位功能才能正常工作。

启动触发延迟

部分机器在启动过程中产生的振动水平会高于正常运行水平，这些高振动水平可能会超过高于正常运行振动水平设定的报警触发限值。标准型 SM6100 设有固定延迟时间，从启动触点闭合开始，30 秒内禁止报警触发。
可选的可调启动触发延迟（1-30 秒）可使报警触发限值在不到 30 秒的时间内生效。对于启动时间较短的机器，利用可调启动触发延迟可更好地实现保护功能。
启动触发延迟由连接至启动端子的一组触点（瞬时或持续）闭合触发。要再次启动内部启动延迟计时器，必须先断开这些触点。将这些端子连接至电机启动器中的一组隔离辅助常开（N.O.）触点，是启动触发延迟的常用触发方式。在启动触发延迟期间，4-20 mA 电流输出会被抑制（设定为 4.0 mA）。

远程复位接线（可选）

若需要远程复位功能，可将复位端子（详见图 1）连接至远程安装的瞬时常开（N.O.）按钮开关。若适用，需遵守危险区域相关要求。

外部传感器

SM6100 需使用外部传感器。所需传感器类型详见 SM6100 数据手册（文档编号：1009514）中的“G”选项。

4-20 mA 电流源输出（可选）

若安装了可选的 4-20 mA 输出，可按接线图（详见图 1）所示，将其连接至远程接收器。该输出为电流源（15 VDC 供电），无需外部回路电源。满量程电流（20 mA）对应面板上标注的满量程振动响应值，4.0 mA 电流代表零振动状态。最大负载电阻为 600 欧姆。在电气噪声较高的环境中，建议使用屏蔽双绞线电缆。

公式:
$$\frac{\text{Measured mA} - 4\text{mA}}{20\text{mA} - 4\text{mA}} \times \text{Full scale vibration} = \text{Actual vibration}$$

EXAMPLE:

Measured mA	Full Scale Vibration	Actual Vibration
4.0	1.0 ips, peak	0.0 ips, peak
12.0	1.0 ips, peak	0.5 ips, peak
20.0	1.0 ips, peak	1.0 ips, peak

动态输出

传感器信号可在端子排处获取，该信号可驱动电容高达 $0.03\ \mu\text{F}$ （通常对应 300 米 / 1000 英尺）的电缆。即使使用电容超过 $0.03\ \mu\text{F}$ 的更长电缆，缓冲器也不会出现不稳定情况，但由于电容增加，频率响应会有所降低。

接收器组态/校准

信号调节模块输出：4-20 mA 电流源选项

SM6100 可在出厂时配置为提供 4-20 mA 电流源输出，该输出与指定的满量程振动响应（速度或位移）成比例。图 3 所示为 4-20 mA 接收器（可编程逻辑控制器、集散控制系统、监测器或计算机）的建议编程方式。

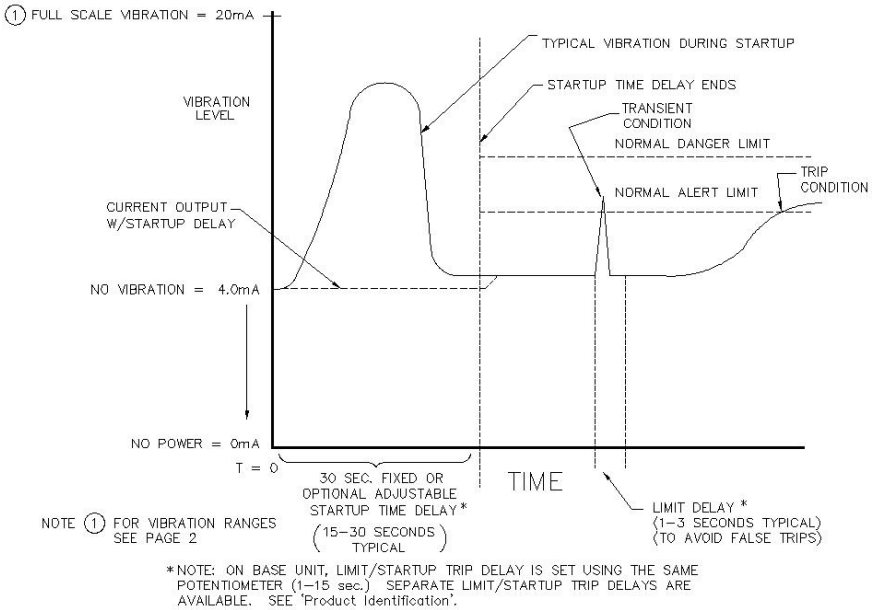


图3: 4-20 mA 接收器建议编程方式

震动开关校准

SM6100 在出厂时已按可溯源至美国国家标准与技术研究院（NIST）的标准进行校准。若对精度存在疑问，可在运行中的机器上，将 SM6100 的输出响应与使用经校准的振动分析仪、在外部传感器相同轴线和相同位置进行的独立振动测量结果进行对比。确保分析仪的频率响应与 SM6100 一致，且测量单位相同（如峰值 ips）。

为防止篡改，现场无法进行用户可操作的重新校准调整。若需要重新校准，应将 SM6100 送回工厂，按可溯源标准进行重新校准。在现场安装应用中，至少每年需验证一次校准情况；在测试单元应用中，根据操作强度，每 90-180 天需验证一次设备的正常运行状态和校准情况。

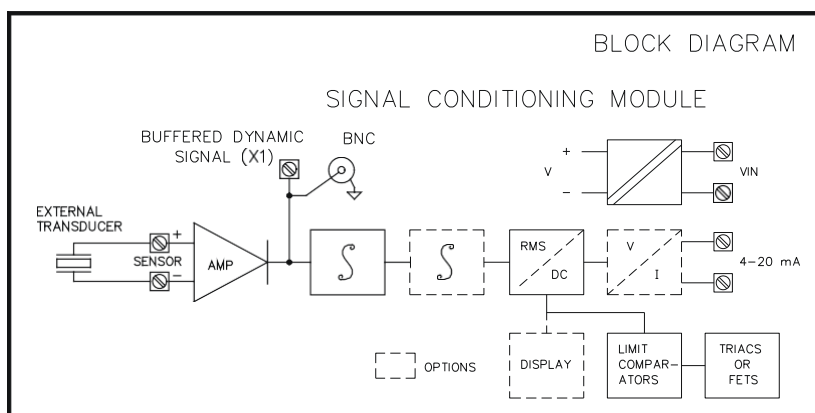


图4: 开关校准框图

输出电压计算

若已知某一测量值，想要计算加速度或速度振幅（另一未知测量值），可使用以下公式。

已知重力加速度（A，单位：g），计算速度输出（V）：
$$V = \frac{3687}{F} \cdot A$$

已知速度（V），计算位移输出（D）：
$$D = \frac{19,100}{F} \cdot V$$

已知重力加速度（A，单位：g），计算位移输出（D）：
$$D = \left(\frac{8383}{F} \right)^2 \cdot A$$

其中V = ips, peak, F = RPM, A = g peak, D = mils, peak-to-peak

$$\text{Example: } V = \frac{3687}{1800 \text{ RPM}} \cdot 0.5 \text{ g} = 1.02 \text{ ips, peak}$$

用户校准

触点触发延时

通过“触点触发延时”调整，用户可将延迟时间设置为 1-15 秒。这一功能有助于避免机器运行过程中因瞬态情况导致的误触发。

可调启动触发延迟（可选）

通过可选的“启动触发延迟”调整，用户可将延迟时间设置为 1-30 秒。该功能有助于根据特定机器的启动振动特性，定制启动触发延迟时间。

触点设置

通过 触点设置调整，用户可设定触发继电器的振动水平，调整范围为满量程振动水平的 -10% - 110%。中间位置的调整对应 50% 振动水平限值。将调整旋钮旋转至最小值位置（逆时针方向），用户可测试触发电路，包括指示灯、延迟时间和双向可控硅（Triac）/ 场效应晶体管（FET）开关。

可使用数字万用表（DVM）测量触点电压，实现触点的精确设置。用于测量该电压的测试点标注为 TP3（Limit 2）、TP4（Limit 1）和 COM。

直流电压值代表满量程的百分比。例如，0.46 VDC 代表设定值设置为满量程的 46%。进行该测试时，机器应处于非运行状态，或开关输出应处于旁路状态。

注意: 测试后，将触点复位为正确的运行值。

自动复位

开关输出端（双向可控硅或场效应晶体管）在出厂时配置为锁定运行模式（图 5a）。可将开关输出端配置为非锁定运行模式（图 5b），这样当振动水平降至报警限值阈值以下时，开关输出端会自动复位。

操作步骤如下：断开设备电源；取下发射器外壳，若有显示屏电路板则一并取下；参考图 5a 和图 5b（将两个跳线均移至“自动（auto）”位置）；重新安装显示屏电路板和发射器外壳。此后，当振动水平降至报警限值以下时，开关输出端将自动复位。

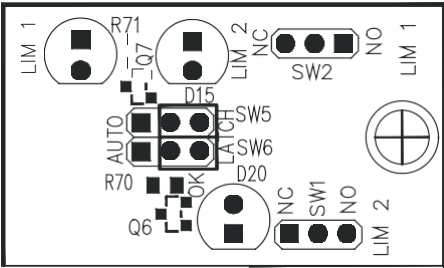


图5a:
开关输出组态为
锁存模式(工厂默认)

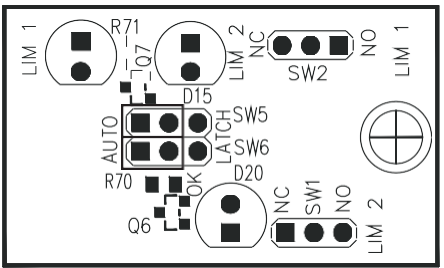


图5b:
开关输出组态为复位模式

注意: 本测试应在机器关闭或开关输出被旁路的情况下进行。测试后，将触点复位为正确的运行值。

故障排除

仪表看似正常运行，但触点运行状态存疑。

注意：在测试振动开关输出之前，断开或解除机器警报和 / 或停机电路。

- a) 可通过切换常开（N.O.）/ 常闭（N.C.）开关，验证限值双向可控硅（Triac）/ 场效应晶体管（FET）及所连接继电器的运行状态。
- b) 可将限值设置旋转至最小值（-10%）位置，以测试所有限值控制逻辑和触发延迟电路。在设定的触发延迟时间结束后，限值双向可控硅（Triac）/ 场效应晶体管（FET）应动作，且限值指示灯应亮起。**切记：**测试完成后，需将限值设置恢复至原始位置。
- c) 若指示灯亮起但触点未正常运行，需检查双向可控硅（Triac）/ 场效应晶体管（FET）负载的接线是否正确，以及触点端子排和继电器处是否有电源。

注意：继电器开关接线端子处的电压可能具有危险性。在检查接线端子处的电压时请务必小心。对于交流负载，当温度高于 25°C 时，确保通过负载的最小电流为 35 毫安；当温度低于 25°C 时，确保最小电流为 60 毫安。对于直流负载，确保已遵循正确的接线极性。

仪表看似正常运行，但 4-20 mA 运行状态存疑。

- a) 确保电流回路接线正确，且总回路电阻不超过 600 欧姆。SM6100 型设备的 4-20 mA 电路为电流源，不得在该电路中使用电压源（供电）。
- b) 将独立电流表与 4-20 mA 输出端和接收仪器输入端串联，验证电流输出是否正常。零振动状态下的电流输出应为 4.0 mA，20 mA 电流代表满量程振动。详情请参考“接线：4-20 mA 电流源输出”部分。

仪表运行初期几秒内对振动输入无响应。

在启动延迟期间，启动延迟电路会阻止变送器对振动输入做出响应。标准延迟时间固定为 30 秒；若设备配备可选的可变启动延迟，则延迟时间可在 1-30 秒范围内调节。在启动延迟期间，电流输出保持在 4.0 mA，显示屏显示为 000。

仪表通电后不久继电器即触发。

仪表可调启动延迟且延迟时间设置接近最小值的设备，在通电时可能会出现继电器触发情况，这是由 SM6100 型开关内部电路的稳定时间导致的。若需要较短的启动延迟，建议先为设备通电至少 20 秒，也可采用持续供电的方式。根据具体应用情况，可能需要复位触点。之后，机器即可正常启动。

仪表运行正常，但精度存疑。

a) 可在外部传感器附近放置一个独立的振动传感器，对比两者的测量读数，以验证振动输出精度。需注意，振动仪表或分析仪必须具备真有效值（True RMS）检测功能，且频率响应特性相近。即便如此，由于传感器朝向不同、手持与刚性安装方式差异、仪表或分析仪时间常数不同等因素，测量结果仍可能存在显著差异。SM6100 型设备的校准情况至少应每年验证一次。

b) 此外，也可取下外部传感器，将其安装在经校准的振动台系统上，以验证校准情况。Metrix 可提供可溯源至美国国家标准与技术研究院（NIST）标准的工厂校准服务。

仪表完全不工作。

确保端子排的所有接线连接正确、端子螺丝紧固，且端子排电源（Vin）端子处的电压符合要求。直流电压极性无需考虑。若已通电，液晶显示屏（如有）应正常工作，电流输出应在 4.0-20.0 mA 范围内。

传感器“OK” LED 不亮。

这表明远程传感器或传感器接线存在问题。可能的原因包括传感器短路、开路，或电缆存在故障。对于 ICP（集成电路压电）传感器，需确保 SM6100 的传感器输入端提供适当的偏置电压，大多数加速度计的标准偏置电压为 12 伏。对于非供电型速度传感器，当传感器与 SM6100 断开连接时，需确保能测量到传感器的标准电阻值。

环境信息



本电子设备按照高品质标准制造，确保在预期使用场景下安全可靠运行。由于设备特性，其内部可能含有少量有害物质，若这些物质释放到环境中，可能对环境或人体健康造成危害。因此，废旧电气电子设备（通常简称 WEEE）严禁投入公共垃圾处理系统。本产品上粘贴的“划掉的垃圾桶”标识，旨在提醒用户需按照当地废旧电气电子设备（WEEE）相关法规处置本产品。如对处置流程有疑问，请联系 Metrix 客户服务部门。

info@metrixvibration.com

www.metrixvibration.com

8824 Fallbrook Dr. Houston, TX 77064, USA

Tel: 1.281.940.1802 • Fax: 1.713.559.9421

After Hours (CST) Technical Assistance: 1.713.452.9703