

## SW6000 地震式震动开关

### 安装手册



0598

#### 概述

SW6000 地震振动开关提供针对结构性地震加速度剧烈变化的基本保护。

这是一个多用途的过度振动保护仪表。在标准配置下，SW6000 是一款经济型单设定点振动开关，具备标准功能，并封装在工业级外壳中，可选配危险区域认证。全配置状态下，SW6000 支持本地机器控制，可选配液晶显示屏（LCD）读数，并可通过 4-20 mA 输出提供实时远程操作员接口。

#### 补充信息

请参阅 Metrix 数据表 #1009462 以及 Metrix 危险区域安装手册 #100867，相关资料可在 [www.metrixvibration.com](http://www.metrixvibration.com) 获取。

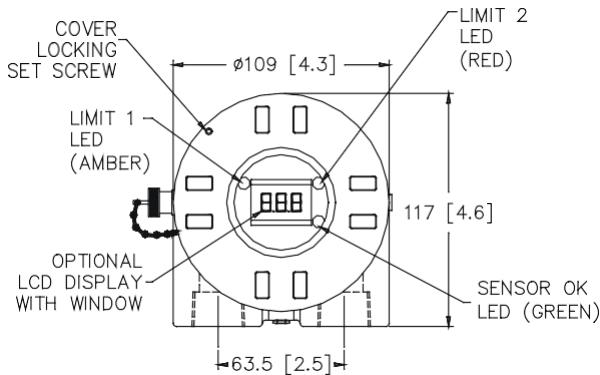
## 安装

开关的敏感轴可安装在任意径向轴上，但水平轴为首选，因为这样可以使装置检测到最大的振动量。与垂直轴相比，水平轴安装还能减少装置受温度的影响。如果需要安装支架，其结构必须坚固，以防止在 SW6000 的频率范围内产生虚假的机械共振。

### 螺柱安装型单元

螺柱安装型装置需要一个螺纹孔（请参阅 Metrix 数据表文档 #1009462 中的选件“F”），或使用 Metrix 7084 型法兰安装适配器。如果选择 NPT 安装螺柱，螺柱会在开关外壳接触机箱之前拧紧。SW6000 应先手工拧紧，然后再用扳手拧紧，以便将导管连接调整到合适的位置。带有直管螺纹的螺柱配有锁紧螺母。

可选显示屏可以按 90 度增量旋转，以便调整到易读的位置。有关更多信息，请参阅接线部分。



大约. 重27.2 g (0.61 lbs)  
直径单位mm [in]

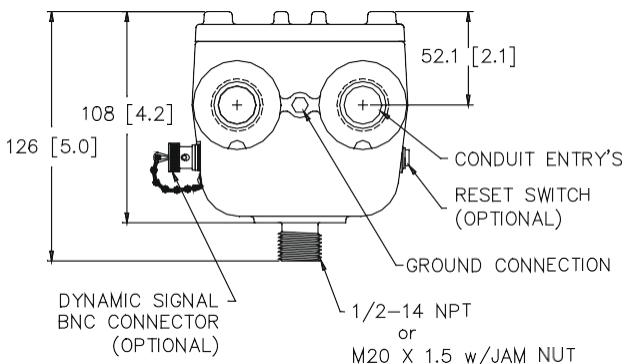


图1: 外壳

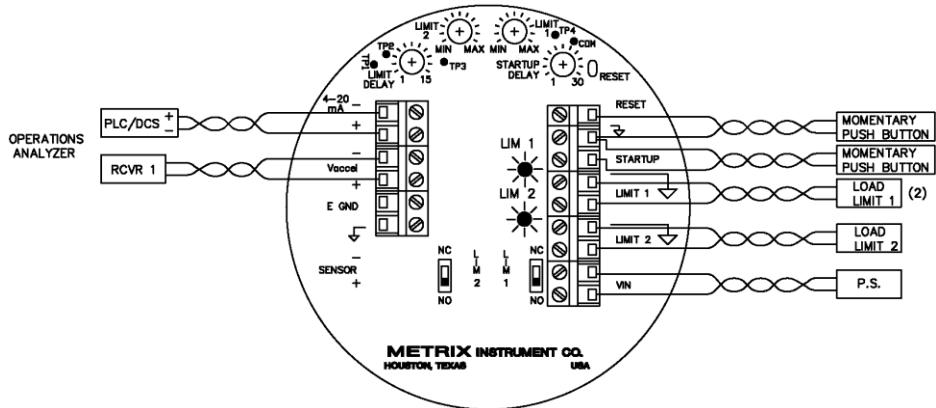


图2: 接线图(LCD选项不显示)

**注释:**

1. 图示展示了所有可用的选件，请参阅 SW6000 数据表（文档编号 1009462）以确认您特定装置的选件配置。
2. 单触点模式，使用负载触点2。

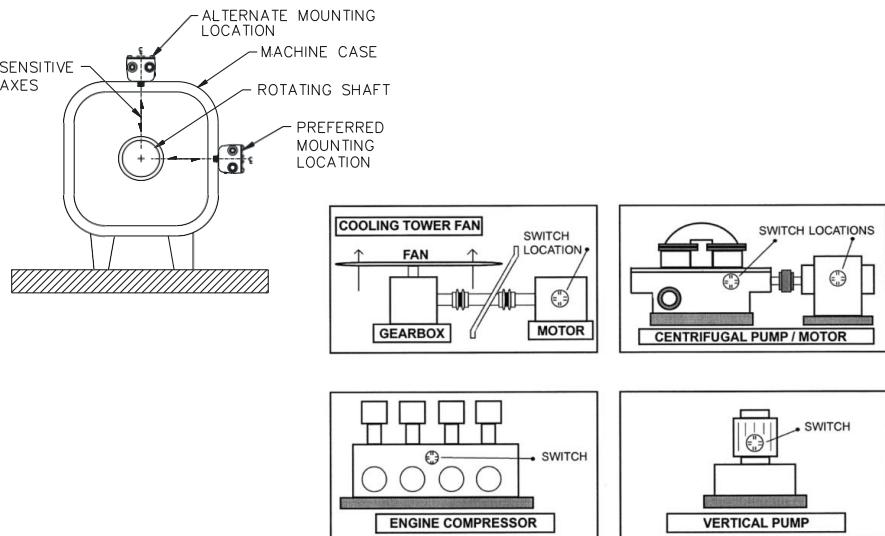


图3: 典型的安装位置

**安全使用的特殊条件:**

环境操作温度: -40°C 到 +85°C (不带显示型号),  
-10°C 到 +70°C (带显示型号)

## 接线

### 端子接线

如果您选择了可选显示屏，必须先拆卸显示电路板（两颗螺丝）以露出端子排。显示板电缆不应断开。只需将显示板移至一旁，以便对接线端子进行接线。显示屏可以四个可能的方向中的任意一个重新安装。装置的连接通过一个或两个导管入口进行（请参阅 Metrix 图纸 9030）。电缆密封接头或导管入口应符合 EN60079-1 和 IEC60079-1 标准的第 13.1 条规定。用户必须为安装现场提供适当的密封件和密封材料。未使用的导管入口必须使用符合 EN60079-1 和 IEC60079-1 标准第 13.2 条规定的堵头进行封堵。内部接地连接器允许连接 14 AWG 导线（截面积为  $2 \text{ mm}^2$ ）。外部接地端子可容纳 10 AWG 导线（截面积为  $5 \text{ mm}^2$ ）。该端子由一个 M5 螺栓、两个平垫圈和一个弹簧垫圈组成。

有关接线信息，请参阅图 2。对于输入电源和开关输出，请使用经过认证的 14 AWG ( $1.5 \text{ mm}^2$ ) 或更小规格的导线。

对于电流和动态信号输出，建议使用屏蔽双绞线。按照惯例，屏蔽层应仅在接收端连接至公共端（Common）。也可以使用由独立屏蔽双绞线组成的电缆。对于动态信号输出，电缆线路的电容不得超过  $0.03 \mu\text{F}$ （通常对应 1000 英尺）。

**注释:** 在 ATEX/IECEx 认证装置上，拆卸盖子前必须先松开锁紧固定螺丝。

**注意:** 强烈建议安装导管密封件，以防止湿气进入开关内部。湿气会损坏开关并导致保修失效。内部和外部的保护性接地连接必须连接到安装系统的保护接地电路。

### 电源接线

强烈建议将所有电源和三端双向可控硅 / 场效应晶体管（Triac/FET）的接线与外部传感器、动态信号以及 4-20mA 接线分开布线，以减少交流 / 瞬态噪声干扰。所需电源参数标示在铭牌上。电源电压必须在以下限值范围内：

**24 VDC:** 20 VDC to 28 VDC

**115 VAC:** 95 VDC to 125 VAC, 50/60 Hz

**230VAC:** 190 VDC to 250 VAC, 50/60 Hz

连接直流电源时无需区分极性。首选的操作方式是持续为 SW6000 供电。如果电源是作为机器启动顺序的一部分进行接通，建议在机器启动前 30 秒为 SW6000 供电，以便让电子电路稳定下来。如果使用了可调启动延时选项且延时设置小于 20 秒，这一点尤为重要。

## 报警触点可控硅接线

双向可控硅（Triac）输出端彼此之间、与电源以及内部电路之间均采用光电隔离。这些是具有高抗电瞬变干扰能力的中功率器件。如果需要，每个双向可控硅均可由与主电源不同的交流电压源供电。双向可控硅可以与其他装置的双向可控硅串联连接（见图 4）。两个开关并联连接会使双向可控硅的维持（最小负载）电流要求加倍。

双向可控硅的最大供电电压为 250 VAC。最坏情况下的双向可控硅漏电流（关断状态）为 2 mA。最大维持电流在 25°C 时为 35 mA（在 -40°C 时为 60 mA），这要求继电器的吸合电流必须大于该值。**请勿使用直流电源。**

通过相应拨动“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.）模式。

## 典型控制电路：SW6000（交流供电）接线至电机启动器（用于切断电机电源）

### （串联连接）

- 将每台 SW6000 设置为常闭（N.C.）运行模式。（看图2）
- M2、M3 和远程复位触点必须各自隔离。

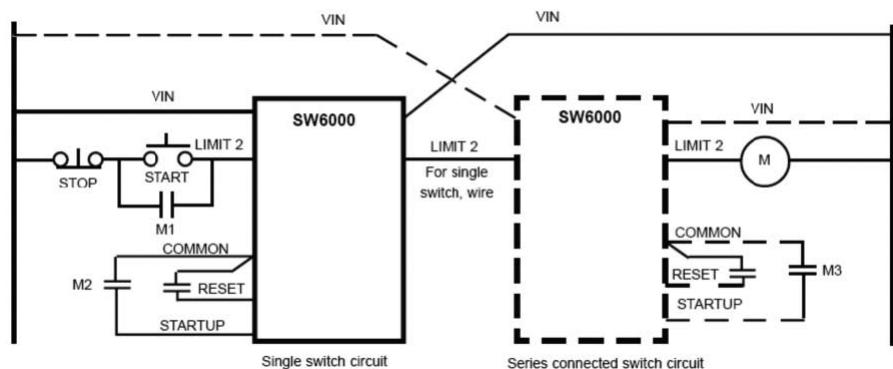


图4: 两个SW6000并联

- 将每台 SW6000 设置为常闭（N.C.）运行模式。（看图2）
- M2、M3 和远程复位触点必须分别隔离。

## 报警触点 FET 输出接线(可选)

可选的 FET 限值输出为 PLC 或其他设备的直流输入提供低泄漏开关。请勿用于交流电源。接线时必须注意 FET 的正确极性（见图 2）。接线不当会导致 FET 损坏。与双向可控硅（Triac）一样，通过相应拨动“限值 1 / 限值 2”开关，可将 FET 设置为常闭（N.C.）或常开（N.O.）模式。

## 触点触发延时

基础单元设有可调（1-15 秒）的触点触发延时。在输出设备切换之前，振动水平必须在整个延时期间内持续高于触点设定。4-20 mA 输出不受此延时影响。

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。通过连接至远程复位端子，可使用常开（N.O.）按钮或瞬时触点进行远程复位。请注意，为使复位功能生效，振动水平必须低于触发等级。

## 启机触发延时

某些机器在启动期间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设定在正常运行振动水平之上的报警跳闸限值。标准型 SW6000 具有固定的延时功能，可在启动触点闭合后的 30 秒内禁止报警跳闸。

可选的可调启动跳闸延时（1-30 秒）允许报警跳闸限值在不到 30 秒的时间内生效。对于启动时间较短的机器，利用可调启动跳闸延时可以改进其保护性能。

启动跳闸延时是通过闭合连接至启动端子的一组触点（瞬时或持续）来触发的。必须先断开这些触点，才能再次启动内部启动延时计时器。将这些端子连接至电机启动器中的一组隔离的常开（N.O.）辅助触点是启动跳闸延时的常用方法。在启动跳闸延时期间，4-20 mA 电流输出将被禁止（设定为 4.0 mA）。

## 远程复位接线(可选)

如果需要远程复位功能，请将复位端子（见图 2）连接到远程安装的瞬时常开（N.O.）按钮开关。如适用，请遵守危险区域的相关要求。

## 4-20 mA 电流源输出(可选)

如果安装了可选的 4-20 mA 输出，可将其连接至远程接收器，如接线图所示（见图 2）。该输出为电流源（15VDC），无需外部回路电源。满量程电流（20 mA）对应于面板上标示的满量程振动响应。4.0 mA 电流代表零振动状态。最大负载电阻为 600 欧姆。在电气噪声较大的场所，建议使用屏蔽双绞线电缆。

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

例如：

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（加速度）信号可在端子排处获取，该信号能够驱动电容值高达  $0.03 \mu\text{F}$ （通常对应 300 米 / 1000 英尺）的电缆。使用电容值大于  $0.03 \mu\text{F}$  的长距离电缆不会导致缓冲输出不稳定，但由于电容增加，频率响应会降低。

## 接收器组态/ 校准

信号调节模块输出：4 - 20 mA 电流源选项

SW6000 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）成正比。图 5 显示了 4-20 mA 接收器（PLC、DCS、监视器或计算机）的建议编程方式。

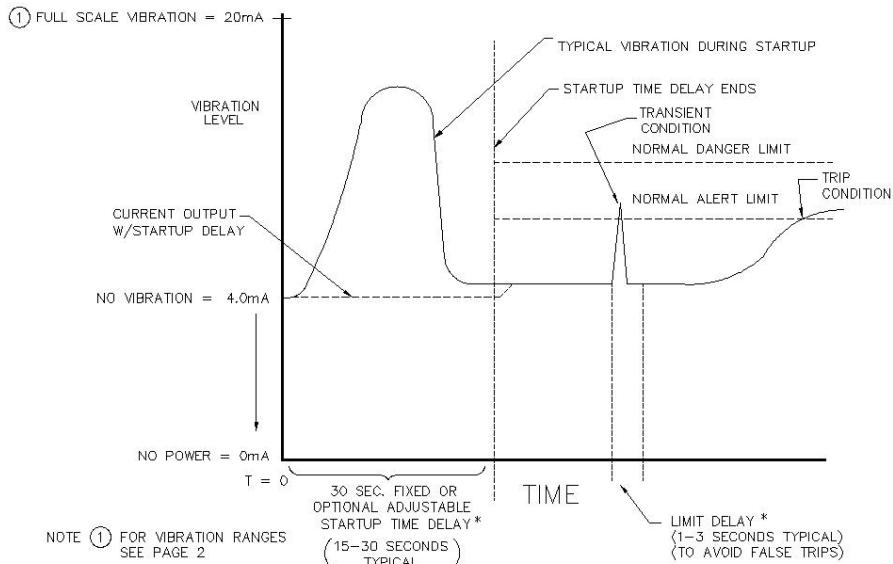


图5: 4-20 mA 接收器的建议编程方式

### 震动开关校准

SW6000 已在工厂进行校准，其标准可溯源至美国国家标准与技术研究院（NIST）。如果对精度有疑问，可以将 SW6000 的输出响应（在运行中的机器上）与使用经过校准的振动分析仪在同一轴向、同一位置进行的独立振动测量结果进行比较。请确保分析仪配置了与 SW6000 相同的频率响应和相同的测量单位（即 ips pk.）。

为防止篡改，现场没有可供用户进行重新校准的调节装置。如果需要重新校准，应将 SW6000 退回工厂，以依据可溯源标准进行重新校准。在现场安装中，应至少每年验证一次校准情况。在测试台应用中，根据操作的频繁程度，应每 90-180 天验证一次校准和正确运行情况。

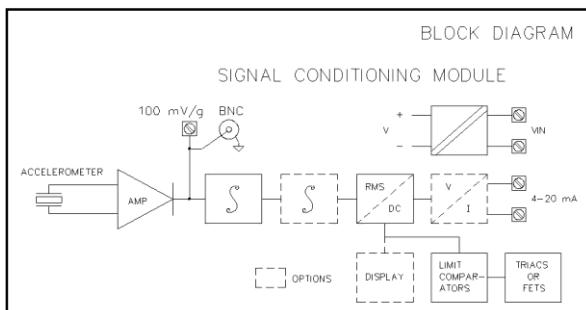


图6

## 输出电压计算

如果需要在已知其中一项测量值的情况下确定加速度或速度的幅值，可以使用以下公式。

如果已知加速度 g 值 (A)，且希望确定速度输出：

$$V = \frac{3687 \times A}{F}$$

如果已知速度，且希望确定位移输出：

$$D = \frac{19,100 \times V}{F}$$

如果已知加速度 g 值 (A)，且希望确定位移输出：

$$D = \left( \frac{8383}{F} \right)^2 \times V$$

V = ips, peak

F = RPM

A = g peak

D = mils, peak-to-peak

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

## 用户校准

### 触点触发延时

触点触发延时调节允许用户将延时时间设置在 1 至 15 秒之间。这有助于避免机器运行期间因瞬态工况导致的误跳车。

### 可调的启机延时(可选)

可选的启机触发延时调节允许用户将延时时间设置在 1 至 30 秒之间。这有助于根据特定机器的启动振动特性来定制启机触发延时。

### 触点设置

触点设置调节允许用户设定触发跳车的振动水平。该调节范围为满量程振动水平的 -10% 至 110%。调节至中间刻度对应于 50% 的振动水平限值。通过使用数字万用表 (DVM) 测量限值电压，可以精确设定限值。测量该电压的测试点在图 2 中标注为 TP3 (limit 2)、TP4 (limit 1) 和 COM (公共端)。直流电压代表满量程的百分比。例如，0.46 VDC 代表 46% 满量程的限值设定。将调节旋钮旋转至最小值 (逆时针方向，CCW)，用户可以测试跳车回路，包括 LED 指示灯、延时电路和双向可控硅 (或场效应管) 开关。

## 自动复位

开关输出 (双向可控硅或场效应管) 在出厂时配置为锁存模式。开关输出也可以配置为非锁存模式，以便在振动水平降至报警设定值以下时自动复位。操作步骤如下，断开设备电源。取下变送器外壳，如果有显示板，也请取下。请参阅图 7。（将两个跳线都移至“自动”位置）。重新安装显示板和变送器外壳。现在，当振动水平降至报警设定值以下时，开关输出将自动复位。

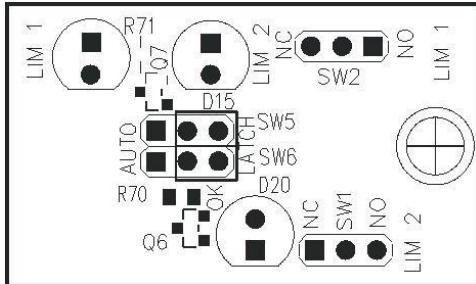


图7：自动复位

**注意:** 该测试应在机器未运行或开关输出被旁路的情况下进行。测试完成后，请将设定值重置为适当的运行值

## 故障排除

### 1. 该仪表似乎正在运行，但触点功能存疑。

**注意:** 在测试振动开关输出之前，请断开或解除机器的报警和 / 或停机电路。

- a) 可通过拨动 NO/NC 开关来验证限位双向可控硅 / 场效应管（triac/FET）及所连接继电器的工作状态。
- b) 可以将触点设定旋钮旋转至最小值（-10%）位置，以测试所有的触点控制逻辑和跳车延时电路。在设定的跳闸延时结束后，触点双向可控硅 / 场效应管（triac/FET）应动作，且触点 LED 指示灯应亮起。切记在测试后将设定值恢复至原始位置。
- c) 如果 LED 灯亮起但触点功能未生效，请检查双向可控硅 / 场效应管（triac/FET）负载接线是否正确，以及触点端子排和继电器是否通电。**警告:** 触点开关端子排处的电压可能具有危险性。在检查端子排电压时请务必小心。对于交流（AC）负载，确保流经负载的最小电流在 25°C 以上时为 35 mA，或在 25°C 以下时为 60 mA。对于直流（DC）负载，请确保遵守正确的接线极性。

### 2. 该仪表似乎正在运行，但 4-20 mA 输出功能存疑。

- a) 确保电流回路接线正确，且总回路电阻不超过 600 欧姆。SW6000 型 4-20 mA 电路为电流源。回路中不得使用电压源（电源）。

b) 使用单独的电流表与 4-20 mA 输出端和接收仪表输入端串联，以验证电流输出。确认电流读数是否正确。零振动时的电流输出应为 4.0 mA。20 mA 电流代表满量程振动。

### 3. 仪表在运行的最初几秒内对振动输入没有响应。

a) 启动延时电路可防止变送器在启动延时期间对振动输入做出反应。标准延时固定为 30 秒。如果该装置配备了可选的可变启动延时，则延时可在 1 至 30 秒之间调节。在启动延时结束之前，电流输出将保持在 4.0 mA，显示屏将保持显示 000。

### 4. 接通电源后不久，仪表即触发触点跳闸。

a) 对于配备了可调启动延时且设定值接近最小设置的装置，可能会在通电时触发触点跳闸。这是由于 SW6000 型开关内部电路的稳定时间（Settling time）所致。如果需要较短的启动延时，建议先给装置通电至少 20 秒。也可以采用持续通电的方式。根据具体情况，可能需要复位触点。之后，机器即可按正常方式启动。

### 5. 仪表运行正常，但精度存疑。

a) 可以通过在 SW6000 型变送器底座附近放置一个单独的振动传感器（拾振器）并比较两者的读数来验证振动输出。请注意，所使用的振动计或分析仪必须采用真有效值（True RMS）检测，并且具有相似的频率响应特性。即便如此，由于传感器安装方向不同、手持与刚性安装的差异、仪表或分析仪时间常数的不同以及其他因素，两者的读数仍可能存在显著差异。SW6000 型变送器的校准至少应每年验证一次。

b) 或者，也可以将装置拆下并放置在经过校准的振动台系统上以验证其校准情况。

Metrix Instrument Co.（迈确仪器公司）可以提供可溯源至 NIST（美国国家标准与技术研究院）标准的工厂校准服务。

### 6. 仪表似乎无法运行。

a) 请确保连接到端子排的所有接线正确无误，端子螺丝已拧紧，且端子排电源（Vin）端子上存在正确的电压。直流电压极性不限。具体细节请参考图 4 和第 2 页的产品标识。如果已接通电源，LCD 显示屏（如有）应处于工作状态，且电流输出应在 4.0 至 20.0 mA 之间。

## 危险区域批准

<b>IECEx Approval (World)</b> 	<b>IEC Markings:</b> Ex db IIB + H2 T4 Gb Ta -20°C to +85°C (no display) Ta -10°C to +70°C (display) IECEx LCI 11.0016X	<b>IEC Standards:</b> IEC60079-0:2011 IEC60079-1:2007	警告 —— 爆炸危险 —— 除非已知该区域为非危险场所，否则在电路带电时请勿断开连接。
<b>ATEX Approval (Europe)</b> 	<b>ATEX Markings:</b>  II 2G Ex db IIB + H2 T4 Gb Ta -20°C to +85°C (no display) Ta -10°C to +70°C (display)   LCIE 02 ATEX 6157X 0598	<b>EN Standards:</b> EN60079-0:2012 EN60079-1:2007	AVERTISSEMENT-RISQUE D'EXPLOSION. NE PAS DEBRANCHER TANT QUE LE CIRCUIT EST SOUS TENSION, A MOINS QU'IL NE S'AGISSE D'UN EMPLACEMENT NON DANGEREUX.
<b>UL Approval (North America)</b> 	<b>CSA Markings:</b>  Class I, Div 1, Groups B,C,D, T4A, NEMA 4/4X Class I, Div 2, Groups B,C,D, T4A, NEMA 4/4X	<b>UL/CSA Standards:</b> UL 50 UL 508 UL 1203 UL 61010 CSA C22.2 No.25 CSA C22.2 No. 30 CSA C22.2 No. 94 CSA C22.2 No. 142 CSA C22.2 No. 213 CSA C22.2 No. 61010 ANSI/ISA 12.12.01-2007	



本电子设备是按照高质量标准制造的，旨在确保在预期用途下能够安全可靠地运行。由于其特性，该设备可能含有少量已知的物质，如果释放到环境中，可能对环境或人体健康有害。因此，废弃电气和电子设备（WEEE）绝不应作为普通生活垃圾处理。本产品上贴有的“打叉的垃圾桶”标签旨在提醒您，应按照当地的废弃电气和电子设备（WEEE）法规对本产品进行处理。

[info@metrixvibration.com](mailto:info@metrixvibration.com)

[www.metrixvibration.com](http://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