

ST5484E 2-线制壳体震动变送器

安装手册



架空引线



4-针接线端子



2-针接线端子



2-针航空插头



1. 概述

ST5484E地震式震动变送器将一个震动传感器和信号调节器集成在一个独立的壳体里面来接收机械震动等级且传递一个成比例的4-20mA信号到PLCs, DCSSs, 监视器和计算机。版本有两线制, 四线制, 端子或航空插头等类型。

此变送器没有动线圈部分, 并且全部密封在一个不锈钢壳体里面。每个变送器都经过工厂校准, 以满足标签上标注的灵敏度。可以指定一个可选的动态信号输出。

关于规格说明, 订货信息和外部尺寸图, 请参考Metrix 数据表1004457。

2. 安装

把变送器牢固的安装在机器表面是非常重要的。参阅第6章传感器安装位置。两种基本的变送器安装类型针对不同的机械表面: NPT (国家管螺纹)和机械螺纹(UNF和Metric)。带有NPT型安装螺柱的变送器由螺纹接合固定, 变送器底座不接触机器表面。带有机螺纹螺柱的变送器必须解除机械表面。变送器的底座必须是方形的, 并且要直接接触。这需要准备一个带有1.5英寸深的埋头孔(表面修整工具)的机械表面。该工具可与带有磁性底座的便携式钻头一起使用,

但必须小心，使螺纹孔和螺纹孔与加工表面垂直。变送器必须在它的底座周围全部接触。如需更详细的埋头孔说明，请与Metrix联系。

如果安装一个标准的1/4英寸NPT螺栓的变送器，先用7/16英寸的钻头钻一个孔，孔深5/8-7/8英寸。然后用1/4 - 18 NPT (锥形管丝锥)丝锥。先用手拧紧变送器，然后用扳手卡在变送器的扳手面上紧1到2圈。**不要使用管钳。**管钳会对变送器施加极大的力，可能会损坏电子元件。至少要攻5圈以上的螺纹。如果需要安装变送器到现有的1/2 英寸NPT的孔，可以使用一个1/4 英寸到1/2 英寸NPT 套转接头。当机械表面没有足够的厚度去开孔的时候，可以在机械表面先安装一个Metrix 7084法兰适配器，然后在将变送器安装在适配器上面。法兰适配器用三个小螺丝安装。

如果安装带有直加工螺纹尺寸的变送器，请遵循标准的钻孔和攻丝程序。在使用埋头孔准备机械表面之前，不要钻比埋头孔导向直径大的孔。表面准备好之后，用合适的丝锥钻出孔。

变送器的灵敏轴和安装螺栓一致。变送器可以被360度任意方向安装。

3. 接线

3.1 常规

ST5484E的接线与其他回路供电变送器接线一样。以下是基于危险区域划分的接线摘要。

**注意:** 使用高速扭矩螺丝刀可能会损坏接线端子

按照图1的正确位置进行现场接线。

ST5484E接线端子选项必须与下列导线规范一起使用：

- 14-24 AWG 固体铜导线或
- 20-26 AWG 绞线铜导线

ST5484E 变送器需要至少11Vdc才能正常工作。这是变送器端的最小电压要求（不是电源端），在考虑了最大20mA回路电流流动导致所有通过现场电缆和接收器输入阻抗引起的压降之后。因此最小回路电压要求是11 VDC 加上1 V 对于回路阻抗中的每50欧姆。

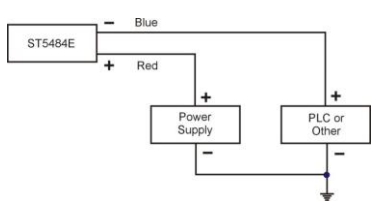
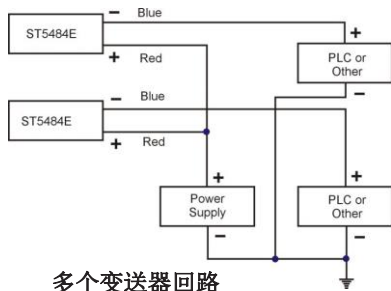


图1: 单个变送器回路



多个变送器回路

例如:

部件	电阻
信号线	10 Ω
接收器直流输入阻抗	250 Ω
总的回路电阻	260 Ω

最小供电电压 = $260 \Omega (1 \text{ V}/50 \Omega) + 11 \text{ V} = 16.2 \text{ VDC}$

允许的最大回路供电电压是29.6 VDC (本安) 或 30VDC (隔爆和无火花)。最大回路阻抗 (RL) 可以通过等式计算: $RL = 50 (VS - 11) \Omega$

例如: $RL = 50 (24 - 11) = 650 \Omega$ 对于24Vdc回路供电电压而言。

3.2 在危险区域的本安安装

根据 Metrix 图纸9426 对 CSA Class I, (A,B,C &

D) 进行现场接线和Metrix 图纸9278 对 IECEx / ATEX (Ex ia IIC T4 Ga) 进行现场接线。引线必须在至少防护等级为IP20的壳体内接线。Metrix 8200 系列管肘可以用于这些目的。有关附件的详细信息, 请参阅Metrix 数据表1004457。环境温度范围为-40°C 到 100°C。

变送器需要至少11 VDC 才能正常工作。在20mA回路电流的时候通过规定的非隔离式安全栅的压降为8.1V。同样, 最小回路供电电压是19.1 VDC 加上1V 对于回路阻抗中的每50欧姆电阻。可用于安全栅的最大回路电源电压为26 VDC。因此最大的回路阻抗是26VDC供电电压对应的345 Ω。

例如:

部件	阻抗
信号线	5 Ω
接收器直流输入阻抗	100 Ω
总的回路电阻	105 Ω

最小供电电压 = $105 (1 \text{ V}/50 \Omega) + 19.1 \text{ V} = 21.2 \text{ VDC}$

3.3 在危险区域的隔爆安装(CSA)

一些型号的ST5484E 变送器是CSA 认证的隔爆, CSA US/C, Class I, Div 1, Grps B-D 和Class II, Div 1, Grps E-G (隔爆)。按照图1. 的正确部分连接现场接线。关于回路电压和阻抗要求请参考章节3.1。应用在此场合的所有导管和接线盒必须有类别, 区域和组别的隔爆认证。变送器的安装必须符合当地管理机构的防爆安装要求和设施安全规范。

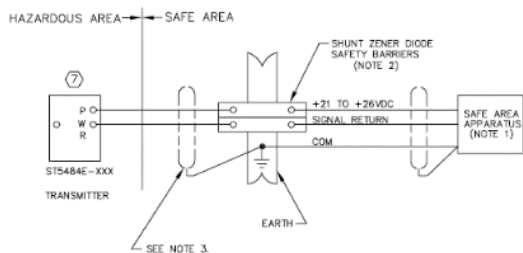
3.4 在危险区域的隔爆安装 (ATEX, IECEx)

一些型号的ST5484E 变送器是ATEX/IECEx 认证的隔爆, Ex d IIC T4 Gb。按照图1. 的正确部分连接现场接线。关于回路电压和阻抗要求请参考章节3.1。应用在此场合的所有导管和接线盒必须有类别, 区域和组别的隔爆认证。变送器的安装必须符合当地管理机构的防爆安装要求和设施安全规范。需要Metrix 部件8200-001-IEC 管肘来满足这个认证。

注释: (除非另有说明)

1. 没有指定安全区设备，但在正常或不正常情况下，其对地电位的来源不得超过或包含超过 250Vrms 或250Vdc
2. 本安全栅应符合以下要求：
 $V_{oc}, V_o \leq V_{max}, V_i$
 $I_{sc}, I_i, I_{max}, I_i$
 $P_o \leq P_i$
3. 在危险区域的电路必须能够对地或对设备框架进行500Vrms电压测试一分钟。
4. 不管是电容还是电感，对于连接电缆的电阻比率不得超过以下：
 $C_{cable} \leq C_o - C_i$
 $L_{cable} \leq L_o - L_i$
5. 按照EN 50039 (1980) 的定义，危险区域电缆应作为单独的电缆或单独的电路安装，如“A”型电缆或“B”型电缆。“B”型电缆中的任何电路的峰值不得超过60V。
6. 安装工程必须符合国家有关规定。例如，英国 BS5345 PART 4 (1977)。
7. 有关附加安装和安装细节，请参阅规格图9163。8200-001管耐或其他IP20等级附件用来保护电气连接。附件材料必须含有少于6%的铁。

安装 -
趋近式传感器在危险区域
CSA



实体参数
$V_{max}, V_i = 29.6V$
$I_{max}, I_i = 100mA$
$P_i = 0.74W$
$C_i = 70.4nF$
$L_i = 0.5mH$

代理批准的产品
不得偏离文件规定
的结构或列出的部件

注释: (除非另有说明)

1. 没有指定安全区设备。
但在正常或不正常情况下，其对地电位的来源不得超过或包含超过
250Vrms 或250Vdc
2. 本安全栅应符合以下要求：

$$V_{oc}, V_o \leq V_{max}, V_i$$

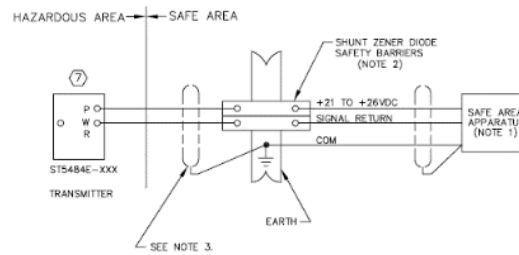
$$I_{sc}, I_i, I_{max}, I_i$$

$$P_o \leq P_i$$
3. 在危险区域的电路必须能够对地或对设备框架进行500Vrms电压测试一分钟。
4. 不管是电容还是电感，对于连接电缆的电阻比率不得超过以下：

$$C_{cable} \leq C_o - C_i$$

$$L_{cable} \leq L_o - L_i$$
5. 按照EN 50039（1980）的定义，危险区域电缆应作为单独的电缆或单独的电路安装，如“A”型电缆或“B”型电缆。“B”型电缆中的任何电路的峰值不得超过60V。
6. 安装工程必须符合国家有关规定，例如，英国 BS5345 PART 4（1977）。
7. 有关附加安装和安装细节，请参阅规格图9163。8200-001管时或其他IP20等级附件用来保护电气连接。附件材料必须含有少于6%的铁。

安装 -
震动变送器在危险区域
欧洲电工标准委员会



实体参数
$V_{max}, V_i = 30V$
$I_{max}, I_i = 100mA$
$P_i = 0.75W$
$C_i = 29 n F$
$L_i = 0.mH$

代理批准的产品
不得偏离文件规定
的结构或列出的部件



警告:

ATEX 安全使用条件(Ex ia)

ST5484E是满足本安认证，可以用于潜在的爆炸性环境。此变送器必须只与本安认证设备相关联，并且这种组合必须兼容本安认证。
连接到变送器的认证设备的电子元器件必须满足以下条件：

$U_o \leq 29.6 \text{ VDC}$, $I_o \leq 100\text{mA}$; $P_o \leq 0.75\text{W}$
环境操作温度-40°C to +100°C



警告:

ATEX 安全使用条件(Ex d)

用于温度分类和安全:

- 使用管肘， Metrix 推荐8200-001-IEC，它是Killark的产品，部件号为: Y-3-EX.
- 环境操作温度: -40°C to +100°C



警告:

**CSA设备安装要求符合一般场所标准，
C22.2/UL 61010-1:**

适用于永久连接设备:

- a) 安装时必须包括开关或断路器。
- b) 位置必须合适，容易到达。
- c) 必须标示为设备的隔离装置。

设备环境等级:

- a) 污染度3
- b) 安装类别I
- c) 海拔2000m
- d) 室外: Type 4x
- e) 温度-40°C 到100°C

4. 电磁兼容性

为了满足高电磁干扰领域对于电磁兼容性的要求，现场接线必须:

- 屏蔽双绞电缆穿在接地金属穿线管内，或
 - 双屏蔽双绞线带有金属电缆格兰头，外屏蔽接地。
- 使用标准的屏蔽双绞线来连接仪表外壳，变送器像其他回路供电终端设备一样连接。



注释: Metrix 强烈推荐使用我们的抗干扰环(Metrix p/n 100458) 作为一个额外的预防措施，防止在现场布线过程中可能产生的电磁干扰后进入变送器。

变送器端的震动等级	变送器输出	PLC (或其他) 读数
0.0 in/s (无震动)	4.0 mA (± 0.1 mA)	0.00 in/sec
1.0 in/s (满量程)	20.0 mA (± 0.5 mA)	1.00 in/sec

在起机或者是某些运行条件改变时可能发生瞬间“震动”现场，机器稳态操作条件下，这种情况不会发生。为了防止这种情况产生误报警，在报警中设置一个时间延时，在报警事件产生之前所指示的震动水平必须在报警设定值之上保持一段预设时间。任何报警动作发生之前所指示的震动等级必须超过阈值等级并维持一段预设的时间。大部分机械都会设置2-3秒的延时。假如您对机器的操作特性有疑问，请咨询Metrix。

对于一些粗暴的启动机械也可能需要一个起机延时锁存用于报警。起机锁存不同于时间延时。起机锁存功能与时间延时相似，但是它通常会设置一个更长的时间延时。两者可能都需要。

5. 连接到PLC或者其他指示仪表

配置PLC，DCS或其他记录仪的第一步是先确定电源。ST5484E需要回路供电。例如，一些PLC或DCS上的一些模拟输入通道从内部提供这种电源。假如它们不能提供电源，则需要一个外部电源。使用标准仪表操作规范连接变送器现场布线。指示器的输出比例是根据变送器的量程来确定。测量变量名是“震动”，单位是“in/s” (英寸每秒) 或者“mm/s” (毫米每秒)。下面的例子是基于1.0 in/s 变送器。

6. 典型的变送器安装位置

ST5484E测量地震式震动（既震动速度）在机器接合点上，使用工程单位in/s (英寸每秒) 还是mm/s (毫米每秒) 完全取决于订货时的选择。变送器的敏感方向是贯穿于其圆柱体的长轴。它无法测量侧面到侧面的动作。典型的壳体震动测量变送器安装在轴承座的水平方向，如图2所示。由于大多数机器的地基对垂直震动的约束大于对水平震动的约束。

图3还描述了水平安装布置，但是额外的细节显示还需配套的附件。

当订购架空引线版本的时候，可以用订货选项D指定一个24或者72英寸长度在Metrix数据表。这些引线的长度可以现场裁剪，然后可以像图3所示一样现场布线。



图2
典型的变送器安装方式



注释: 危险区域位置不允许在图3所示的位置有焊接点。相反，焊接点位置必须位于防爆绕型管末端的第二根导管（满足焊接要求）处。

当连接管肘到变送器的的时候，请注意以下事项：

- 因为变送器对震动很敏感，因此要避免不支持的管肘长度和过多的质量（如大型管肘或接头）直接挂在变送器的末端。这些可能会引入不需要的震动，而这些震动并不能反映机械的实际震动，并引起机械应力，从而导致传感器过早失效。
- “Y”型管肘，如Metrix 8200 系列是首选，因为它可以防止管肘延伸到离变送器太远的地方，从而限制了损坏的可能性。它也排除了不支持的管肘长度直接对准变送器的孔（纵向轴），正如上面公告牌中提到的一样。
- 避免将刚性管肘直接连接到变送器上；相反，使用一小段柔性导管去机械隔离变送器由于刚性管肘引起的震动。
- 假如在管肘中要使用1英寸到3/4英寸的变径，则可以采用直径较小的软管。

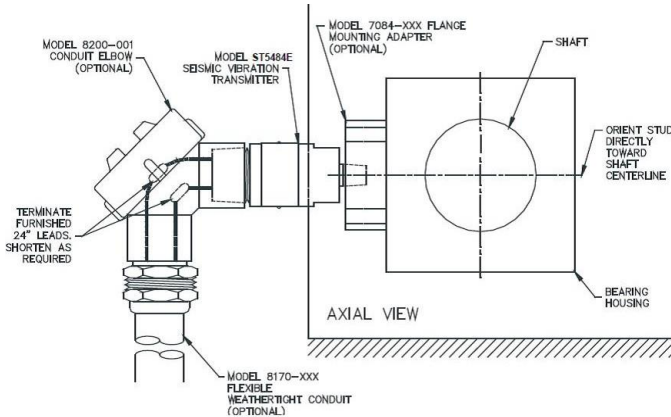


图3

7. 用于射频干扰免疫的最佳安装方案

ST5484E 外壳与 PLC、DCS、SCADA 或其他 +24 VDC 报警系统的回路电源连接隔离。通过正确的接地方案，这种类型的隔离避免了接地回路，会有一个很好的射频免疫效果。然而，在涉及到大功率发射器，特别是扩频无线通讯设备相互干扰的情况下，ST5484E 可能会变得容易受到射频噪声信号的影响。

由于通常很难提前确定这些情况，Metrix 强烈建议在现场安装所有 ST5484E 变送器时采用以下最佳做法：

1. 传感器引线缠绕在一起(每英尺至少拧10股)。
2. 将双绞线穿过磁环，位置尽可能靠近传感器，请参考图4和图5。
3. 如果可能的话，将导线剪断并使用屏蔽双绞线。也请遵循此应用程序中的步骤2。

如图5所示，衰减不同频率的“扼流圈”可以通过在磁环上缠绕不同的圈数来实现。更多的导线圈数增加更多的电感，逐渐衰减了更低的频率。可以以这种方式创建多个“扼流圈”，并将其串联放置在导线上，以覆盖较宽的频带。始终定位扼流圈覆盖最接近于传感器的高频段。



图4: 引线可以简单的直接穿过磁环

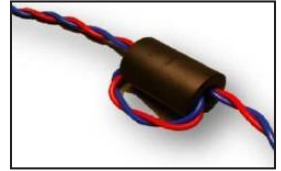


图5: 引线也可以绕一圈穿过磁环来衰减不同频率。最佳圈数将随应用和频率的不同而变化。

8. 校准

ST5484E 变送器已经过工厂校准，已满足标签上标注的满量程振动等级。如果对校准有疑问，可以按照以下程序在现场对该装置进行核实。请注意，变送器上没有零点和量程调整。采用，变送器采取真有效值幅值检测回路。在峰值单位中提供满量程范围的变送器，是将基础有效值测量乘以1.414来提供“派生峰值”而非真峰值测量。

8.1 零点验证

在无震动的情况下，输出电流应该是 $4 \text{ mA} \pm 0.1 \text{ mA}$ 。假如环境震动超过满量程的2%，变送器应该从机器上拆下，从新选择一个没有震动的表面上进行测量。通常，一块泡沫可以用来隔离变送器与外部运动。

8.2 满量程验证

将变送器置于标签上标注的全量程范围内的已知震动。假如您使用的是便携式震动台，可以进行全量程测试，则输出应为 $20 \text{ mA} \pm 0.5 \text{ mA}$ 。

9. 可选的动态输出

变送器可以订购带有动态缓冲输出。与此选项一起提供的变送器可以通过4根架空引线而不是两根(图6)，或者4个端子代替2个端子(图7)。

动态缓冲输出是带有 100 mV/g 的加速度信号，滤波到

用于4-20mA 速度测量的相同频带 (参考Metrix 数据表1004457上的选项E和F)。

在使用此输出时, 请观察以下内容:

- 仅仅一个电气隔离或者电池供电的便携式震动分析仪被允许连接到此输出端。因为这是一个回路供电设备, 外部接地将会影响回路输出并且可能会导致误报警。
- 当使用便携式震动分析仪或者数据采集器的时候, 请务必关闭仪器传感器电源。
- 大多数便携式震动分析仪具有较低的输入阻抗, 他们将加载该信号, 导致信号衰减高达20% 到 30%。参考表1, 它显示了给定输入阻抗的对应的衰减。
- 在所有地点的所有情况下, 使用此信号仅仅用于临时连接。永久连接可能违反危险区域安装要求。
- 当连接到此输出时, 应避免冲击到此变送器或者引入其他机械震动。这种震动可能会导致虚假报警或者机器跳车。
- 当输出不使用时, 确保引线不能接触到管肘或彼此, 因为这会影响到4-20mA电流输出。
- 使用此输出时, 避免引入电气噪音。不要使用长度超过5米(16英尺)的引线。使用长引线会引入电气噪声, 并衰减原始加速度信号中可能存在的高频信号。

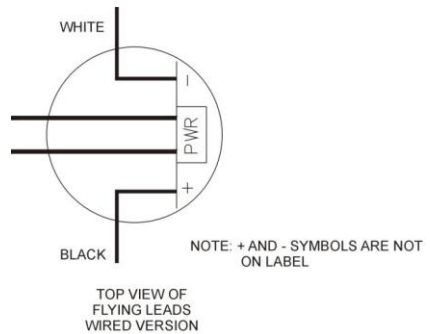


Figure 6 – Top view showing optional dynamic output connections on transmitters with flying leads

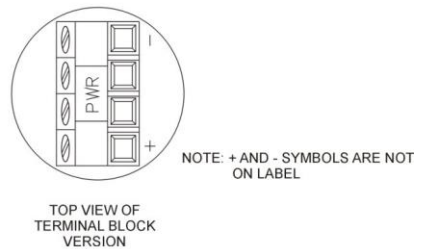


Figure 7 – Top view showing optional dynamic output connections on transmitters with terminal blocks

表1	
分析仪输入阻抗	dB 衰减
10 MEG	0.01
5 MEG	0.02
2 MEG	0.04
1 MEG	0.09
500 K	0.18
200 K	0.43
100 K	0.84
50 K	1.61
20 K	3.57
10 K	6.10

10. 规格，订货信息和外部尺寸图

详细信息请参考Metrix产品数据表1004457。

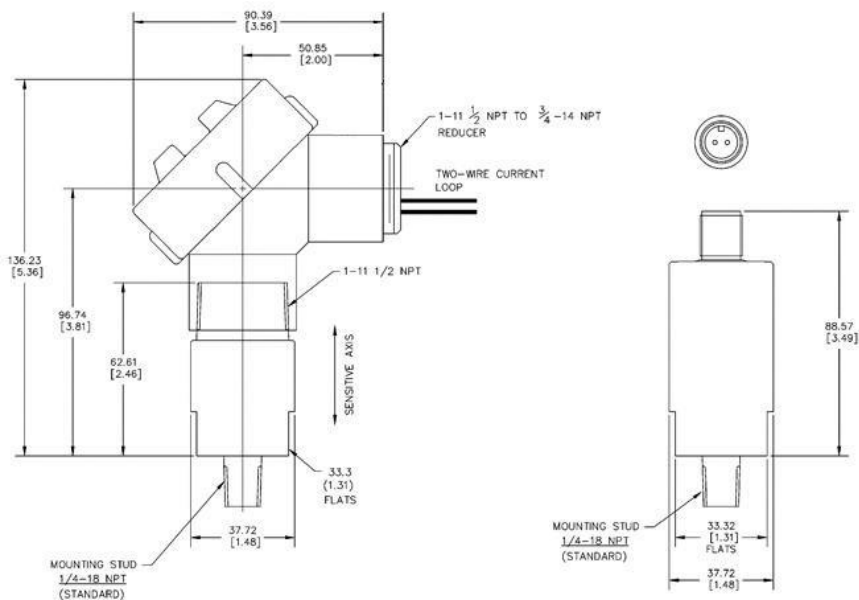


图1: ST5484E外部尺寸图 (所有版本除了航空插头)。尺寸单位 mm [英寸]。图中显示带有可选* 8200-001 管肘。

图2: ST5484E-XXX-XX4-XX (航空插头) 外部尺寸图。尺寸单位 mm [英寸]。

* 注释:对于ATEX/IECEX/INMETRO Ex d (隔爆) 批准安装场合, 8200-AAA-IEC 管肘是强制的。

11. 环境信息



这种电子设备是按照高质量标准制造的，以确保在使用时安全可靠。由于该设备的性质，如果释放到环境中，可能会含有少量已知对环境或人头健康产生危害的物质。因此，废弃的电器及电子设备，(俗称WEEE)不应在公共物流中处置。贴在本产品上的“打叉的垃圾桶”提醒您按照当地的WEEE规定处理本产品。如果您对处理过程有任何疑问，请与Metrix客服中心联系。

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