ST5484E 2-Wire Seismic Vibration Transmitter

Manual

1. Overview

이 T5484E Transmitter 는 하나의 패키지 내에 진동 센서와 신호 변환기를 포함하고 있다. 이들은 기계의 진동수준을 감지하기 위한 이상적인 솔루션을 제공하며 4-20mA 신호에 비례하는 출력을 직접 PLC, DCS, 모니터 또는 컴퓨터에 전달한다. 오른쪽에 있는 사진은 2-wire flying lead 버전이다. 4-wire, Terminal blocks, MIL-type connector 등의 버전 또한 있다.

Transmitter 는 모두 고체소자로 이루어져 있으며 stainless steel housing 내에 장착되어 있다. 각 Transmitter 는 공장에서 교정되며 이는 housing 표면에 표시 되어 진다. 옵션사항으로 Dynamic signal output 도 선택 할 수 있다.

2. Mounting

Transmitter body 가 기계 표면에 단단히 설치되는 것이 중요하다. Transducer 설치 섹션을 참고한다. NPT(미국관용나사) 및 기계나사 (UNF 및 Metric)의 두 가지 형태로의 기본 Transmitter 설치를 위해서는 다양한 장비 준비가 필요하다. NPT stud 를 갖춘 Transmitter 는 Thread 의 체결로 고정이 되며, Transmitter 의 바닥은 기계 표면과 접촉하지 않게 된다. 다시 이를 위해 기계 표면을 1 1/2 inch counter bore(표면가공 공구) 로 가공을 요한다. 이는 자성을 가진 base 를 갖춘 휴대용 드릴과 함께 사용할 수 있지만, 탭 및 나사를 낸 구멍이 기계의 표면과 수직이 되도록 주의해야 한다. Transmitter 는 그 base 표면 주변에서 접촉을 해야한다. Counter bore 이용과 관련한 자세한 사항은 Metrix 와 상의한다.

표준 1/4 inch NPT stud 를 가진 Transmitter 를 설치하는 경우, 드릴을 사용하여 7/16 inch bit, 5/8-7/8 inch 깊이로 구멍을 낸다. 그 다음 1/4-1/8NPT(테이퍼 관용 나사)를 이용해서 탭핑한다. Transmitter 를 손으로 조인 뒤, 렌치 평판에서 렌치를 사용하여 추가로 1~2 바퀴 더 돌려준다. 파이프 렌치는 바디에 매우 강력한 힘을 작용해서 전자 요소의 손상을 줄 수 있으므로 사용하지 않도록 한다. 최소 5 개의 나사선이 체결되어야 한다. 기존에 가지고 있는 1/2inch NPT hole 에 Transmitter 를 설치하기 위해서는 1/4inch ~1/2inch NPT bushing 을 이용할 수 있다. 또한 구멍을 뚫고 탭핑을 하기 위한 충분한 두께가 확보되지 않는 곳에서는 Transmitter 와 기계표면 사이에 모델#7084 flange adaptor 를 사용할 수 있다. Flange adaptor 는 나사 3 개로 설치한다.

곧게 가공된 나사 하나로 Transmitter 를 설치하는 경우 표준 드릴 및 탭 절차에 따른다. 이때 기계 표면을 준비하기 위해 카운터 bore 를 이용하기 전에 카운터 bore 의 시험 지름보다 크게 구멍을 뚫지 않도록 한다. 표면을 준비한 뒤에 정확한 탭 드릴로 구멍을드릴링한다.

Transmitter 의 감도 축은 설치 Stud 와 일치한다. Transmitter 는 어떤 방향으로도 위치할 수 있다. (0-360 도)

3. Wiring

ST5484E 는 다른 loop-power 전송기와 같은 방법으로 연결한다. 다음은 구역 지정을 토대로 한 요약이다.

주의 : 고속 Torque screwdriver 를 이용하면 Terminal 블록에 손상을 줄 수 있다.

3.1 General

그림 1 에 해당 부분에 따라 필드 배선 연결, 이는 단일 및 다중 송신기 루프를 모두 예시하고 있다.

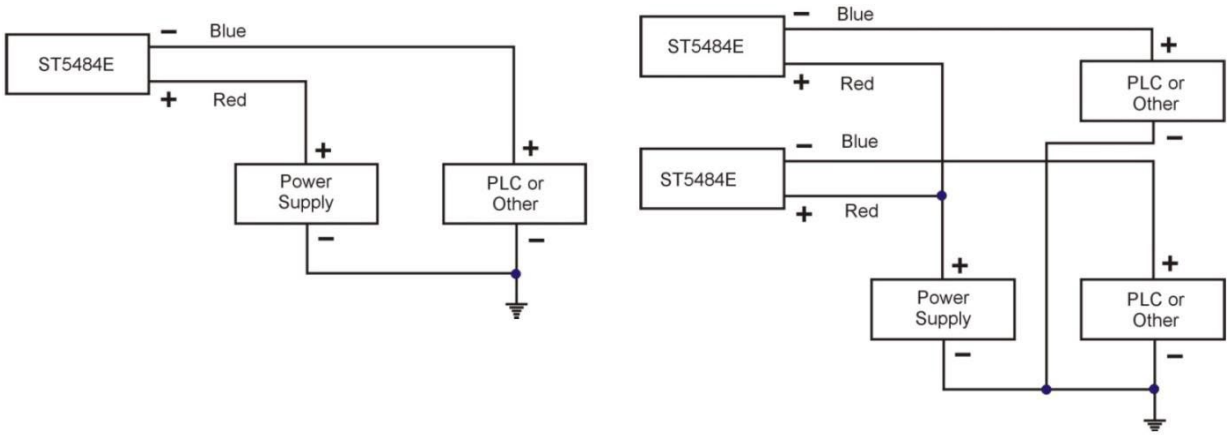

Figure 1

ST5484E Transmitter 는 적절한 작동을 위하여 최소 11VDC 를 요구한다. 이 최소 전압은 모든 필드 배선을 거치고 수신기 입력 임피던스에 최대 20mA 루프 커런트를 만족한 Transmitter 에 요구되는 전압이다. 최소 루프파워 공급전앞은 11vdc 이며 1volt 마다 루프저항 50 옴이 추가된다.

예시:

Component	**Resistance**
Signal Wiring	10 ohms
DC Input Impedance of receiver	250 ohms
TOTAL LOOP RESISTANCE	**260 ohms**

최소 공급 전압 = 260 (1V/50 ohms) + 11V = 16.2 VDC

공급될 수 있는 최대 공급 루프전압은 30 VDC 이다. 최대 루프 저항(RL)은 다음의 식에 따라 계산 된다.

RL = 50(Vs-11) ohms

예시:

RL = 50(24-11) = 650 ohms for 24 VDC loop supply.

3.2 본질안전 구역설치

현장 결선은 해당되는 Metrix 도면에 따르며, 도면#9426 은 CAS Class I, (A,B,C &D) 그리고 도면#9278 은 IECEx/ATEX (Ex ia IIC T4 Ga) 승인 도서를 참조한다. 이 도면들은 www.Metrixvibration.com 에서 다운받을 수 있다. 최소 IP20 의 보호 수준을 제공하는 Enclosure 의 내부에서 단자 처리 하여야 한다. Metrix Elbow8200-001 은 이를 목적으로 사용된다. 추가적인 세부 내용은 악세사리 datasheet 1004457 를 참조한다. 주변온도 범위는 -40° ~ 100°C 이다. Transmitter 는 최소 11VDC 를 필요로 한다. 20mA 루프 전류를 사용하는 명시된 비-절연 Barrier 들 간의 전압 강하는 8.1VDC 이다.

최소 루프파워 서플라이 전압은 19.1VDC 이며 1volt 마다 루프 저항 50 옴이 추가된다. Safety Barrier 에 적용될 수 있는 최대

루프파워 전압은 26VDC 이다. 따라서 26VDC 가 공급될 때 최대 루프 저항은 345 ohms 이다.

예시:

Component	Resistance
Signal Wiring	5 ohms
DC Input Impedance of receiver	100 ohms
TOTAL LOOP RESISTANCE	**105 ohms**

최소 공급 전압 = 105 (1V/50ohms) + 19.1 V = 21.2 VDC

3.3 Explosion-Proof 방폭구역 설치 (CSA)

ST5484E Transmitter 는 Class I (B,C & D); Class II (E,F & G)의 CSA 방폭 인증을 갖고 있다. 현장 결선은 Figure 1 을 참조한다. 3.1 단락을 참조하여 루프 전압과 저항을 확인 한다. 모든 전선관 및 접속 분전함은 해당 용도에서 요구하는 등급, 분야 및 그룹에 대한 방폭 인증을 확보해야 한다. Transmitter 설치는 설치하는 곳의 정부 당국의 모든 방폭 설치 요건과 시설 안전 절차를 준수해야한다.

3.4 내압방폭 구역설치

ST5484E Transmitter 는 Exd IIC T4 휴에 대한 ATEX/IECEx 방폭 인증을 보유하고 있다. 현장결선은 Figure1 을 참조한다. 3.1 단락을 참조하여 루프 전압과 저항을 확인하다. 모든 전선관 및 접속 분전함은 해당 용도에서 요구하는 등급, 분야 및 그룹에 대한 내압방폭승인을 갖고 있어야 한다. 해당 정부 당국의 모든 내압방폭 설치 요건과 시설 안전 절차를 준수해야 한다. 8200-001-IEC Elbow 는 이 승인 요건을 충족 시키기 위하여 필요하다.

ATEX Conditions for Safe Use:
온도 등급 및 안전을 보장하기 위해, 전원공급은 다음을 따라야 한다. :
Uo≤30V, Io≤100mA, and Po≤0.75W
Ambient Operating Temperature : -40°C ~ +100°C

4. 전자기의 호환

높은 전자파 간섭이 있는 장소에서 전자기 호환성 요건을 충족 시키기 위해 현장 결선은 반듯이 아래를 따라야 한다. :

- 금속 전선관 내에 Shielded twisted pair cable 을 접지하거나 또는
- 금속 바디 케이블 글랜드 이음쇠와 외부에 shield 된 접지를 갖춘 이중 Shielded twisted pair cable 을 사용

장기적인 사용을 위하여 instrument enclosure 는 표준의 Two-conductor, twisted pair, shielded wiring 을 사용한다.

Transmitter 는 다른 루프파워 제품과 같이 연결 해 준다.

Note : Metrix 사는 전자기, 전파 간섭에 대한 예방 조치로 우리의 Ferrite bead kit (p/n 100458)사용 할 것을 권고한다. 이는 www.Metrixvibration.com 에서 문서번호 100459 를 참조하면 된다

5. PLC 또는 기타 Indicating 계기와의 연결

첫 번째 단계는 PLC, DCS 또는 기타 indicate 로부터의 전원을 결정하는 것이다.

ST5484E 는 루프파워를 필요로 한다. 예를 들어 PLC 또는 DCS 상의 일부 아날로그 입력 채널의 경우 전원이 내부에서 공급된다. 이 전원이 제공되지 않을 경우 외부전원으로 전원을 공급 해 줘야 한다. 표준 계기설치 관행에 따라 전송기 현장 배선을 연결한다.

Display 의 크기 결정은 Transmitter 의 범위를 기준으로 한다. 측정 매개 변수 명은 '진동'이며 단위는 'ips (inches per second)' 혹은 'mm/sec (millimeters per second)이다. 아래의 예시는 표준 1.0 ips Transmitter 를 토대로 한다.

When vibration level at transmitter is….	Transmitter output will be….	PLC (or other) should read
0.0 in/s (i.e., no vibration)	4.0 mA (±0.1mA)	0.00 in/sec
1.0 in/s (i.e., full scale vibration)	20.0 mA (±0.5 mA)	1.00 in/sec

순간적인 작동 조건에 의한 오류경보를 방지하기 위해, 알람에 대한 시간 지연 프로그래밍을 한다. Start up 중 또는 일부 작동 조건 변경에 의해 발생할 수 있는 'Jolts'는 기계의 정상 상태 운전 조건에 영향을 미치지 않는다. 표시된 진동 수준은 경보가 작동하기 전에 한계 수준을 넘어서 안정상태를 미리 설정한 시간 동안 유지해야 한다. 대부분의 기계에서 2-3 초 지연이 일반적으로 적용된다. 기계의 작동 특성과 관련한 질문이 있는 경우 Metrix 와 상의하도록 한다.

일부 매끄럽지 못한 start up 을 가진 기계들도 경보를 위한 start up delay 시간이 필요할 수 있다. Start up delay 는 시간 지연과는 다르다. 기능은 시간 지연과 동일하지만 일반적으로 보다 긴 시간 동안 설정된다. 이 두 기능이 모두 필요할 수 있다.

6. 일반적인 Transmitter 설치

ST5484E 는 기계에 부착된 포인트에 감지되고 있는 진동을 제품 주문 시에 선택한 in/sec 혹은 mm/sec 로 측정된다. Transmitter 는 기계의 원통형의 몸체 모두에서 부착되어 측정 할 수 있다. 좌우모두의 움직임이 측정되지 않는다.

대부분의 Transmitter 는 케이싱 진동측정을 위하여 수평방향으로 설치한다. Figure 2 를 참조하기 바란다. 수평방향으로의 설치는 대부분 수직으로 설치하는 것 보다 더 많은 진동이 측정 되어 질 수 있다. (i.e., 기계의 파운데이션으로 수직방향의 진동이 수평방향의 진동보다 적게 측정됨)

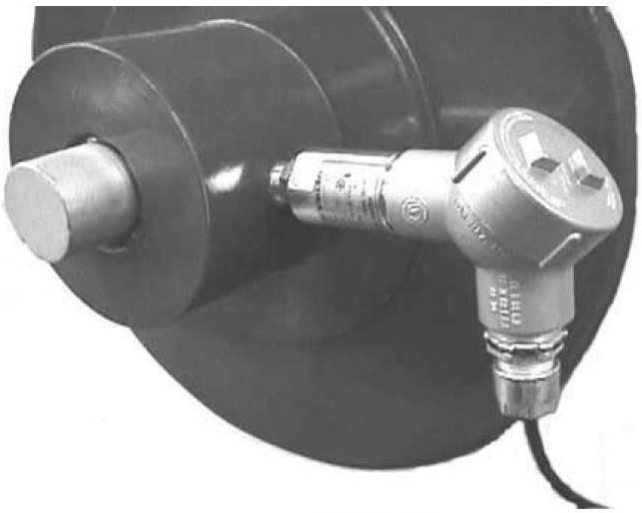

Figure 2

수평설치에 대하여 Figure 3 에 구성도로 표현되어 지며 대부분의 사용 액세서리 또한 보여진다. Flying lead 타입을 주문했을 경우 옵션 D 에서 24 혹은 72inch 의 길이로 선택 할 수 있다. 이들 Lead 들은 Figure 3 에 보여지듯 현장

결선을 위해 잘라 조절 할 수 있다.

Note : 방폭지역에서는 Figure 3 에서와 같은 연결이 허용 되지 않는다. Flexible conduit 하단에서 두 번째의 conduit hub 를 만들어 연결 해야 한다.

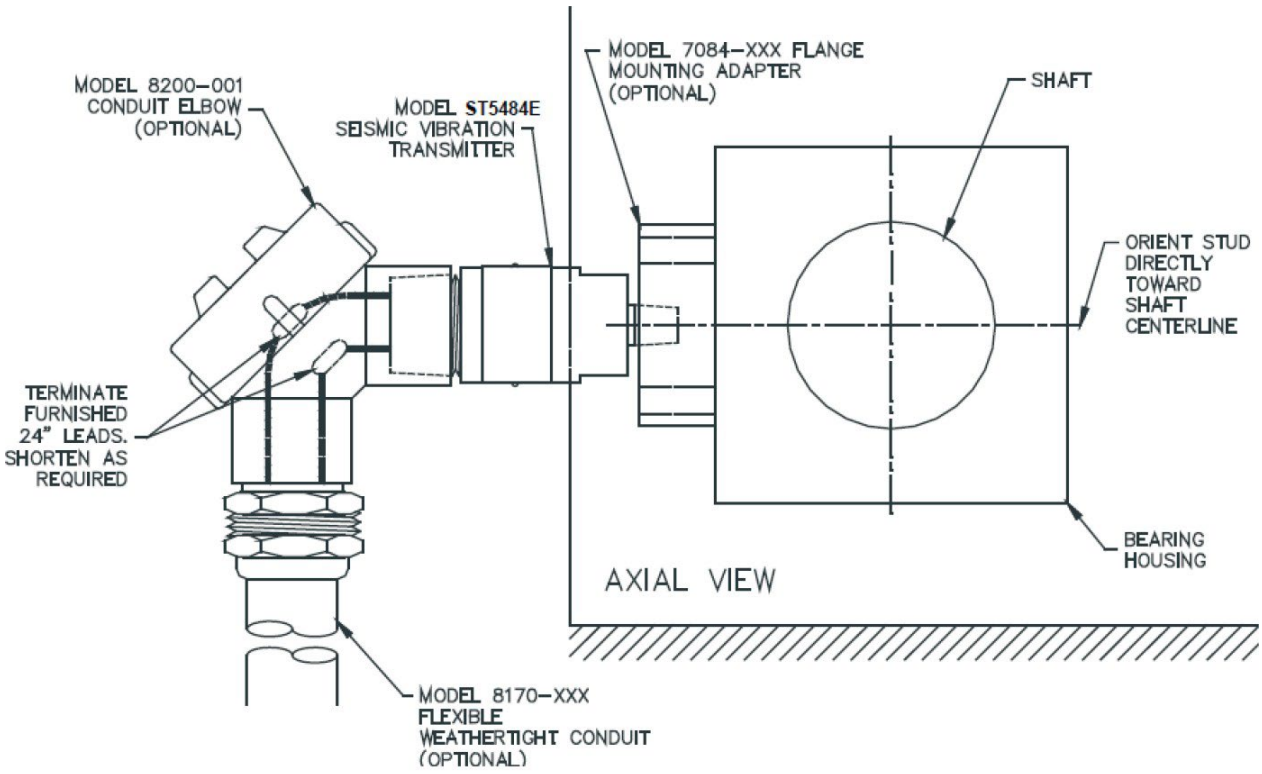

Figure 3

Transmitter 에 conduit 을 연결할 때에 다음을 확인 하도록 한다. :

- Transmitter 는 진동을 측정하기 때문에 Transmitter 마지막 단에 과도한 질량의 물체를 (큰 Hubs 혹은 Junction) 매달지 않도록 한다. 이는 실제 기계 진동이 아닌 다른 진동 또한 추가 될 수 있다. 이는 기계적인 스트레스를 주게 되어 transmitter 가 조기에 망가질 위험이 크다.
- Metrix 8200 인 'Y'타입의 Conduit Elbow 를 선호한다. 왜냐하면 Transmitter 로부터 너무 멀리 떨어져 conduit 을 설치 하는 것을 방지할 수 있다. 따라서 기계가까이서 혹은 현장 담당자가 손상 가능성을 제한 할 수 있다. 또한 위의 글 머리에서 언급한 바와 같이 지원하지 않는 긴 conduit 이 Transmitter 와 직접 정렬되는 것을 배제한다.
- 기계적 강성이 도관에 발생할 수 있는 진동을 격리하기 위하여 Transmitter 에 단단한 도관의 부착을 방지하는 대신 짧고 유연한 도관을 사용한다.
- 만약 엘보우에 1inch 에서 3/4inch reducer 를 사용하는 경우 더 작은 직경을 가진 유연한 도관을 사용 하면 된다.

7. Calibration

ST5484E Transmitter 는 제품 표면의 Label 에 적혀있는 Full Scale 진동 레벨 대로 공장에서 Calibration 된다. 만약 이 calibration 이 의심되는 경우 아래의 절차대로 확인 해 볼 수 있다. Transmitter 에는 Zero 가 없으며 Span 조정이 불가하다는 것을 알아야 한다. 또한 Transmitters 는 true RMS 검출 회로를 사용한다.; 피크단위로 full scale range 를 공급하는 제품은 전달되는 peak 측정보다 실제 Peak 에 1.414 를 곱한 기본 RMS 측정 값을 제공한다.

7.1 Zero 검증

진동이 없는 경우 출력 전류는 4mA±0.1mA 이어야 한다. 주변 진동이 Full Scale 의 2%이상인 경우엔 Transmitter 를 기계에서 제거하고 진동이 없는 표면 위에서 검증을 하여야 한다. Transmitter 를 외부의 움직임으로부터 차단하기 위해 발포고무를 사용하기도 한다.

7.2 Span 검증

Transmitter 의 라벨에 표시된 Full Scale 이내의 알려진 진동을 받고 있는지 확인한다. Full Scale 에서 시험을 할 수 있는 이동식 가진기 (vibration Shaker)를 이용하는 경우, 출력은 20mA±0.5mA 여야 한다.

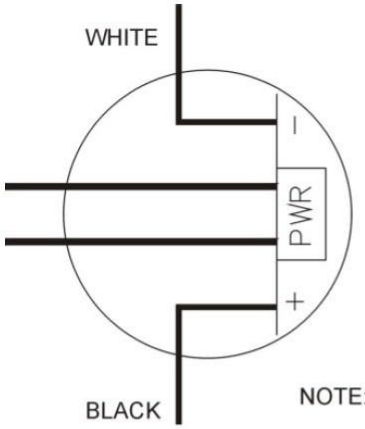

Figure 4 – Top view showing optional dynamic output connections on transmitters with flying leads

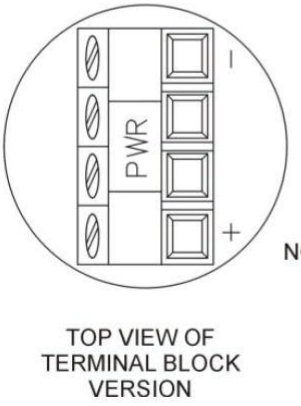

Figure 5 – Top view showing optional dynamic output connections on transmitters with terminal blocks

8. Dynamic Output 옵션

Transmitter 는 옵션으로 선택하여 Dynamic output 을 제공할 수 있다. Figure 4 에서처럼 Flying leads 타입을 Figure 5 에서처럼 4 terminal connection 타입을 선택 한다. 이 출력은 100mv/g 의 감도를 갖는 가속도 신호로, 4-20mA 속도 측정에 사용된 것과 동일한 주파수 대역에 필터링 한 값이다. (Datasheet document 1004457 선택 옵션 E 와 F 에 참조) dI 출력을 사용 할 경우 다음을 참조한다.;

- 전기적으로 절연 또는 배터리 구동 식 형태의 휴대용 진동 분석기는 이 신호 분석에서만 사용 할 수 있다. 이 루프 전력 장치에서 외부 접지가 루프 출력에 영향을 주고 허위 경보를 야기 할 수 있다.

- 휴대용 진동 분석기 또는 데이터 수집기를 사용할 때 계기 센서의 전원을 꺼야 한다는 것에 유의한다.
- 대부분의 진동 분석기가 낮은 입력 임피던스를 가지며 이 신호를 로드하는데 이는 약 20~30% 감쇠를 가져온다. 이에대해서 표 1 을 참고한다. 여기서 예상되는 공칭 감쇠로 해당 임피던스를 예상할 수 있음을 보여준다.

Table 1	
Input Impedance of Analyzer	dB Attenuation
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

- 모든 상황에 따른 모든 방향의 연결은 임시적인 사용만을 위한 것이다. 지속적인 연결은 방폭지역에서의 설치 요건의 위반사항이다.
- 이 신호를 사용 할 때 전기적인 Noise 영향에 대하여 피할 수 있어야 한다.
- Output 연결이 되어 있을 때, Transmitter 에 충격이 가해지거나 다른 기계적인 진동 영향을 주지 않도록 한다. 이러한 영향들은 alarm 혹은 trip 을 가져 올 수 있다.
- Output 사용하지 않는다면, 이 lead 가 Conduit 에 접촉되거나 다른 영향을 받지 않도록 잘 보관하여야 한다. 이는 4-20mA output 에 영향을 줄 수 있다.
- 이 output 은 5meter (16feet)내외로 사용 하도록 한다. 만약 더 긴 lead 를 사용한다면 전기적 noise 를 발생하며 적은 고주파수가 raw 가속도 신호에 영향을 줄 수 있다.

9. Dynamic Output 옵션

제품 datasheet 1004457 을 참고한다.

Metrix Instrument Company

8824 Fallbrook Drive
Houston, TX 77064 USA
(281) 940-1802
www.metrixvibration.com
info@metrixvibration.com

Trademarks used herein are the property of their respective owners.

Data and specifications subject to change without notice.

© 2022 Metrix Instrument Company, L.P.