

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch



Metrix Instrument Company

8824 Fallbrook Dr.

Houston, TX 77064, USA

Tel: 1-281-940-1802

After Hours Technical Assistance: 1-713-702-8805

Fax: 1-713-559-9421

E-mail: info@metrixvibration.com

www.metrixvibration.com

© Copyright 2011, Metrix Instrument Company, L.P. All rights reserved.

Document Number: 1175061

Revision: K (Jun 2013)

METRIX
Experience Value

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

본 매뉴얼은 숙련된 자가 Model 5550 기계 스위치의 설치 및 작동을 위한 지침으로 사용해야 한다. 장비의 선택 또는 설치에는 항상 자격을 갖춘 기술적 보조 인력의 도움을 받아야 한다. 보다 자세한 정보는 Metrix Instrument Co에 연락을 하거나 근처의 대리점에 연락하기 바란다.

중요: 설치 및 Unit에 대한 결선에 앞서, 본 지침서를 완전히 숙지하여야 한다.

사용자는 해당 용도에 대한 정확한 위험 구역 등급을 파악하고 있는지 확인하기 위해 본 스위치의 모델 번호를 점검 해야 한다. 이를 위해, 제품 데이터시트의 옵션 "A"를 참고 한다(문서 1004461).

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

목차

1	중요 안전 정보.....	5
1.1	일반 안전 정보.....	5
1.2	안전 용어 및 상징.....	6
2	환경 정보.....	7
3	작동 원리.....	8
3.1	개요.....	8
3.2	5550 작동에 영향을 주는 1 차 변수들.....	9
4.1	장비의 편의 vs 측정 품질.....	11
4.2	감도 축.....	11
4.3	수평 방향.....	11
4.4	수직 방향.....	11
4.5	수평 기계.....	12
4.6	Vertical Machines.....	14
4.7	설치부의 회전.....	16
4.8	5550 를 기계에 부착하기.....	17
4.9	배선.....	17
4.10	안전한 사용을 위한 ATEX 조건.....	18
4.11	수분 침투에 대한 보호.....	19
4.12	개요도 및 치수.....	21

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

5	설정점 조정.....	22
5.1	공장 설정점 검증	22
5.2	현장 설정점 조정	23
6	Electrical Reset and Startup delay	25
6.1	Electrical (Remote) Reset	25
6.2	시동 지연	26
7	사양 및 주문 정보.....	30

1 중요 안전 정보

1.1 일반 안전 정보

이 제품 및 다른 제품에 연결된 모든 제품의 손상을 방지하기 위해 다음의 안전 예방조치를 검토한다.

- **명시된 대로만 사용한다.**
위험을 방지하기 위해, 본 제품은 명시된 바에 따라서만 사용한다. 자격을 갖춘 자만이 설치와 해체 절차를 수행해야 한다.
- **적절한 연결 및 분리**
전원이 공급되고 있을 때는 본 제품을 연결 또는 분리하지 않는다.
- **제품을 접지한다.**
본 제품에 있는 하우징의 접지에 연결해야 한다. 제품을 작동하기 전에, 하우징에 적절하게 접지가 되었는지 확인한다.
- **모든 터미널 정격을 준수한다.**
화재나 감전 위험을 방지하기 위해서는, 모든 정격과 표시를 준수해야 한다. 제품을 연결하기 전에 매뉴얼의 각 섹션에서 정격과 관련한 추가적인 정보를 참조한다.
- **커버를 연 채로 작동하지 않는다.**
제품이 커버(들)가 있는 경우, 커버를 떼어낸 채로는 작동을 해서는 안 된다.
- **회로 노출 금지**
노출된 전기 연결 부 및 요소들을 만지지 않는다.
- **고장이 의심스러운 경우 작동하지 않는다.**
제품의 손상이 있는 것으로 의심되면 자격을 갖춘 자로 하여금 검사하게 한다.

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

1.2 안전 용어 및 상징

본 매뉴얼에서 사용되는 특별한 주의가 필요한 용어들은 다음과 같다:

- **경고 (WARNING)** : 경고문에서는 부상이나 사망에 이를 수 있는 조건 또는 관행들을 기술한다.
- **주의 (CAUTION)** : 주의 문에서는 제품의 손상, 데이터의 손실 또는 파괴, 혹은 환경이나 기타 재산에 대한 피해를 초래할 수 있는 조건 또는 관행들을 기술한다.
- **참고(NOTE)**: 경고나 주의 외에, 이용자가 특별히 관심을 가져야 하거나 중요할 수 있는 사항들을 언급한다.

제품 및/또는 본 매뉴얼에는 다음의 심벌들이 나타날 수 있다:

- 고압



- 위험 또는 주의



- 보호접지



- 기능 접지



- 참고



사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

2 환경 정보

본 전자 장비는 최초 용도에 따라 사용할 때 안전하고 믿을 수 있는 작동을 보장하기 위해 엄격한 표준에 따라 제작되었다. 본 장비는 그 특성상 외부로 배출될 경우, 환경과 사람들에게 유해할 수 있는 물질을 소량 포함할 수 있다. 따라서, 폐 전기 및 전자 장비 (보통 WEEE 로 알려져 있다) 는 공공 폐기물 배출경로로 배출되어서는 절대로 안 된다.

본 제품에 부착된 “X 표시가 있는 쓰레기통”은 이 제품이 지역의 WEEE 규정에 따라 배출되어야 한다는 것을 상기시켜준다. 배출 과정과 관련해서 문의사항이 있는 경우 Metrix 고객센터 서비스 팀으로 연락한다.



사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

3 작동 원리

3.1 개요

5550 기계식 스위치는 단순 관성 장치로 “over center” 스프링 장력 메커니즘을 갖춘다. 이는 언트리프 및 트리프의 두 안정 위치 사이에서 스냅 작동을 하도록 설계되었다. 충분한 inertial excitation이 제공될 때 snap-action 메커니즘은 스위치를 언트리프 위치에서 트리프 위치로 전환시키고, 이는 릴레이 접점의 상태를 변경해서 스위치가 기계의 경고 발생 및/또는 자동-차단 회로의 일부로서 사용될 수 있게 해준다.

내부적으로는, 마찰을 무시할 수 있고 자유도가 1인 회전 메커니즘 상에 movable mass (trip plate)가 존재한다. 이 trip plate는 동적 진동력에 대응한다.

또한, 이 trip plate는 스프링 조정 메커니즘과 중력에 의해 작용하는 pre-load force를 갖는다. 이 pre-load force는 스위치의 트리프 설정 점이 된다. 발생 진동이 설정점 보다 작을 때, 스위치는 언트리프 위치(그림 A)에 머물며, 발생 진동이 설정점을 초과하면 스위치가 트리프 위치로 전환된다(그림 B). 5550의 설정점 조정은 조정 나사를 사용하며, 이는 스프링의 방향을 바꿔준다. (그리고 보다 작지만 그 장력도 변경 함)

Trip plate가 트리프 위치로 이동할 때, 이는 보다 큰 릴레이의 상태를 변경하는 마이크로 스위치를(그림 A 및 B에서 적색) 압박한다. 이 릴레이는 훨씬 더 큰 전압/전류 처리 능력을 갖고 있고, 실제 제어회로에서 전기 회로를 구성 또는 차단하는데 사용되기 때문에 기계에서 필요한 부분을 차단하는 “kill switch”의 역할을 하며, 과도한 진동으로부터 기계를 보호한다.

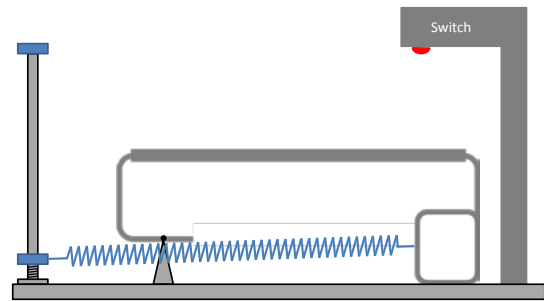


Figure A: 언트리프 위치의 5550 기계 스위치 트리프 메커니즘 마이크로-스위치(적색)는 작동하지 않는다.

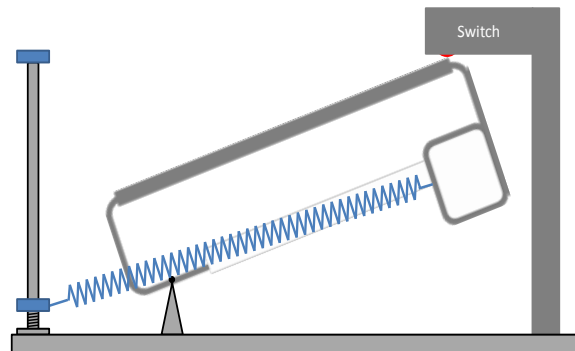


Figure B: 트리프 위치의 5550 기계 스위치 트리프 메커니즘 마이크로-스위치(적색)가 작동된다.

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

3.2 5550 작동에 영향을 주는 1 차 변수들

언트립 위치에서 트립 위치로 5550을 이동시키는데 필요한 inertial excitation은 섹션 3.2.1 – 3.2.3에 상술된 3가지 변수에 영향을 받는다.

3.2.1 변수 #1 – 스프링력의 방향

5550의 movable trip plate mass는 마찰이 없는 회전 메커니즘 상에서 자유롭게 움직이며 스프링에 의해 언트립 위치에 구속된다. 설정점 조정 나사 (그림 C)를 돌려서 스프링의 방향을 바꾸며, 크진 않지만 그 장력도 조정한다. 따라서, 스프링 메커니즘은 trip plate에 일정한 힘을 가해야 하며, 설정점 조정 나사는 이 힘의 방향을 변화시킨다. 설정점 조정 나사를 시계방향 (CW) 으로 돌리면 스프링 장력이 언트립 방향에서 보다 크게 작용하여 (피벗 아래 – 그림 A 참고), 장치의 트립을 더욱 어렵게 한다. 설정점 조정 나사를 반시계방향 (CCW)으로 돌리면 반대로 작용하여 장치의 트립이 더 쉬워진다.

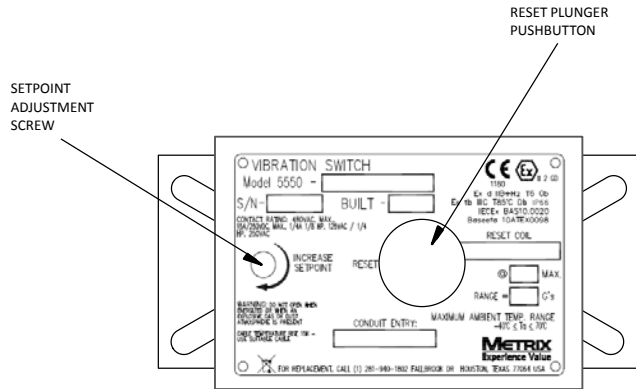


Figure C: 5550 설정점 조정 나사의 위치와 기계식 리셋 플러저 푸시버튼의 위치를 보여주는 상면도



참고: 나사를 ccw 방향으로 너무 많이 돌리면 스프링이 오버센터 위치를 지나도록 늘어나서 5550 이 inertial excitation 없이도 트립 위치로 전환된다. 이 방식으로 조정 시, 스위치는 그 트립 위치로부터 리셋이 될 수 없다. 또한, 이 오버-센터 메커니즘의 특성상, 그 평형 위치에 너무 가깝게 조정될 때 메커니즘이 불안정해져서 거짓 트립(false trips)을 일으킨다.

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

3.2.2 변수 #2 – 5550 방향

5550 이 어떤 방향인지(그림 D)에 따라, 중력에 의해 트립 메커니즘의 movable mass 가 스프링력을 증가 또는 감소시키는 형태로 작용하게 된다. 5550 이 수평 방향일 때(그림 D1), 중력의 영향은 무시할 수 있으며 5550 의 거동은 스프링력에 의해서만 좌우된다. 5550 이 수직으로 위쪽을 향하고 있을 때(그림 D2), 중력은 5550 의 movable mass 가 언트립 위치를 유지하도록 작동하며, inertial excitation 은 중력 및 스프링력 모두에 대응해야 한다. 5550 이 수직으로 아래를 향할 때(그림 D3), 중력은 스프링력과 반대의 방향으로 작용한다. 따라서, 동일한 설정점 조정 시, 위를 향하고 있는 스위치는 가장 큰 트립을 필요로 하게 되며, 수평 방향을 보는 스위치는 트립을 위해 1g 보다 적은 excitation 을, 아래 방향을 보는 스위치는 2g 보다 적은 excitation 을 필요로 한다.

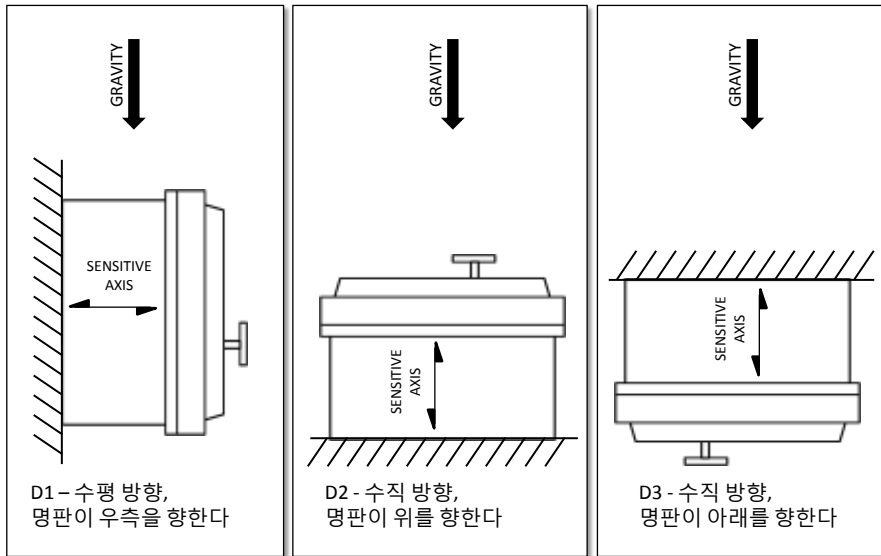


Figure D: 5550 스위치의 수직 및 수평 방향을 나타내는 측면도



참고 : 설정점을 어떻게 조정하였는지에 따라, 옆이나 아래로 돌리는 것으로 중력의 영향에 의해 5550 을 트립하는 것이 충분할 수 있다.

3.2.3 변수 #3 – 5550 에 작용하는 진동력

충분한 시간 동안 그 주파수 범위 내에서 충분한 관성력으로 감도 축을 따라 5550 을 흔들거나 충격을 주면, trip plate 메커니즘이 중력과 스프링 장력의 조합된 힘을 극복하고, 그 언트립 위치에서 트립 위치로 전환되게 된다.

4 설치

4.1 장비의 편의 vs 측정 품질

스위치를 쉽게 정비 및 유지할 수 있는 곳에 설치하는 것이 바람직하지만 이것이 최우선적인 고려 사항이 되어서는 안 된다. 스위치가 기계적 센서로서 기능하고 적절한 기계 보호를 제공하기 위해, 오작동 조건에서 기계의 진동이 스위치를 트립할 수 있을 정도로 충분히 큰 진동을 줄 수 있는 위치 및 방향으로 설치해야 한다. 따라서, 서비스 용이성이 아닌 최적의 기계적 감지 (sensing) 를 위한 스위치 위치 선정이 항상 최우선 되어야 한다. 대부분의 상황에서, 설치 위치와 스위치 방향에 대한 신중한 선택에서는 이 두 요건들을 모두 만족스럽게 수용할 수 있다.

4.2 감도 축

5550 스위치는 그 감도축의 방향(그림 D)에서만 관성력에 대응할 수 있도록 설계된다. 스위치의 설치 시 주의하지 않으면, 상당히 큰 관성력이 기계의 다른 곳에서 발생해서 이는 진동이 스위치에 적절히 전달되지 않을 수 있고, 또한 관성력이 스위치의 감도축에 수직으로 일어나게 된다. 이들 조건에서는 스위치가 트립을 하는 능력이 비효율적이게 되거나 아예 작동하지 않을 수 있다.

4.3 수평 방향

스위치의 방향이 수평이라는 것은 중력 방향과 수직으로 감도 축에 설치된다는 것을 의미한다 (그림 D1 참고)이 방향에서, 중력이 스위치의 트립 메커니즘에 미치는 영향은 무시되며, 트립 지점은 거의 스프링에 전적으로 좌우된다. 이때, 스위치를 수평으로 하는 것이 수직 방향보다 권장되는데 대부분의 기계들이 수평 방향에서 덜 제약을 받기 (덜 경직된) 때문이다. 따라서, 수평 방향에서 진동이 보다 커진다.



참고: 옵션 C=2 를 (2g 리셋 코일 유지 강도) 옵션 D=3(24 Vdc 리셋코일)과 동시에 명시할 때, 스위치를 수평 방향이나 거꾸로 설치하지 않는다. 리셋 코일은 수직의 “마주보는” 방향 보다(그림 D2) 충분한 지지력이 없다.

4.4 수직 방향

스위치의 방향이 수직이라는 것은 중력 방향에 수직으로 감도 축에 설치된다는 것을 의미한다. 스위치가 수직 방향으로 설치되는 것은 바람직하지 않은데, 그 이유는 대부분의 기계들이 수평 방향보다 수직 방향에서 더 큰 구속 (더 경직된) 을 받기 때문이며, 따라서 수직 방향에서는 진동이 덜하다. 스위치는 대부분의 기계에서 수직 방향의 힘이 더 작기 때문에 수직으로 설치될 때 효과가 덜 하다.

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

4.5 수평 기계

그림 E 및 F는 모두 수평의 스위치 방향이다. 그러나, 이들은 같지 않다. 그림 E의 경우, 스위치의 감도 축이 기계의 축을 바로 가리키는 반면, 그림 F에서는 그렇지 않으며, 대신 축의 다소 위쪽인 P 지점을 가리킨다. 가능하면, 설치 위치 E가 선호된다.

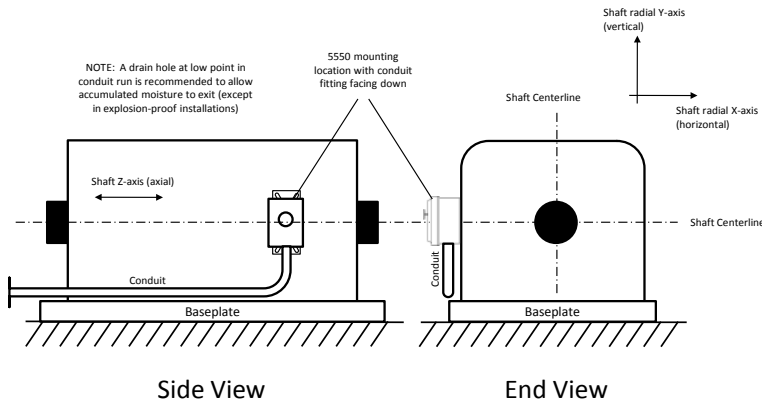


그림 E: 수평 5550 설치 방향과 선호되는 위치를 보여주는 수직 기계. 전선관 이음쇠는 아래로 향해서 모든 응축수가 배수되도록 한다.

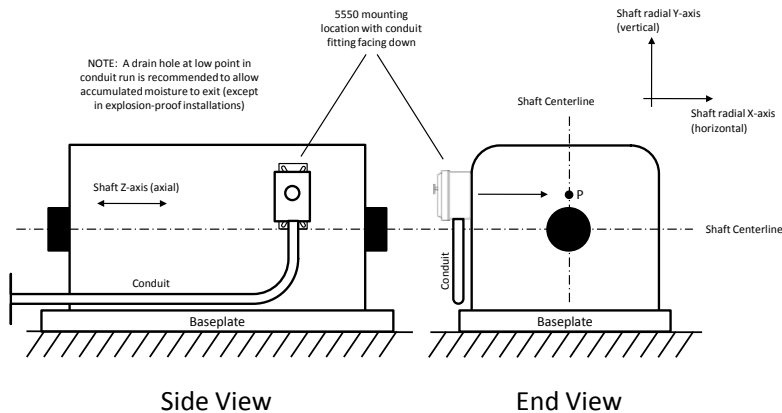


그림 F: 수평 5550 설치 방향과 선호되는 위치를 보여주는 수평 기계. 전선관 이음쇠는 아래로 향해서 모든 응축수가 배수되도록 한다.

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

그림 G 는 E 와 F 에 나타난 것과 같은 수평 기계들이지만, 스위치가 수직을 향하고 있다. 위의 4.4 에서 언급한 바와 같이, 기계가 일반적으로 수평 방향에 비해 수직 방향에서는 진동을 덜 겪기 때문에 스위치의 수직 방향은 좋지 않다. Metrix 는 기계가 수평방향 보다 수직 방향에서 정말로 보다 많은 진동을 겪을 수 있는 경우를 제외하고, 그림 G 와 같은 설치는 권장하지 않는다.

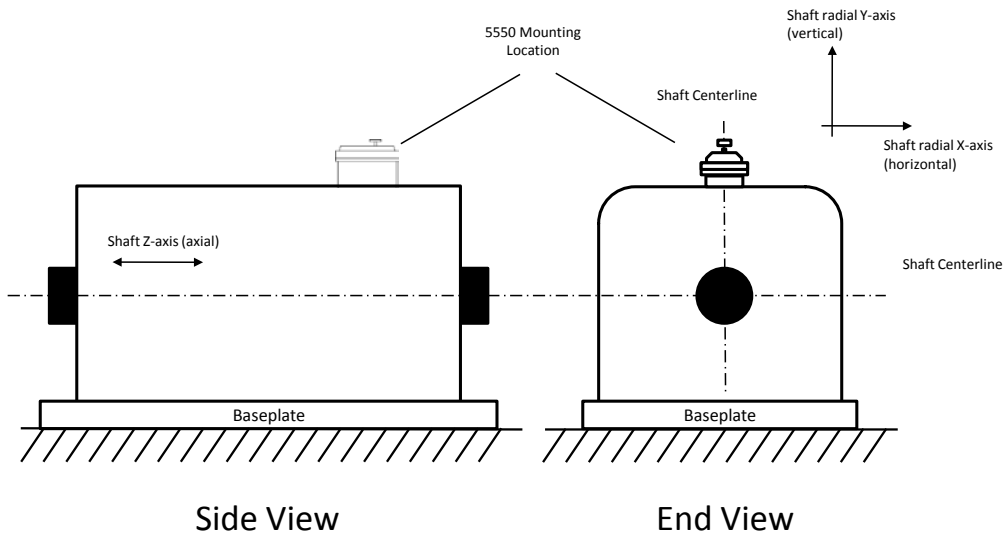


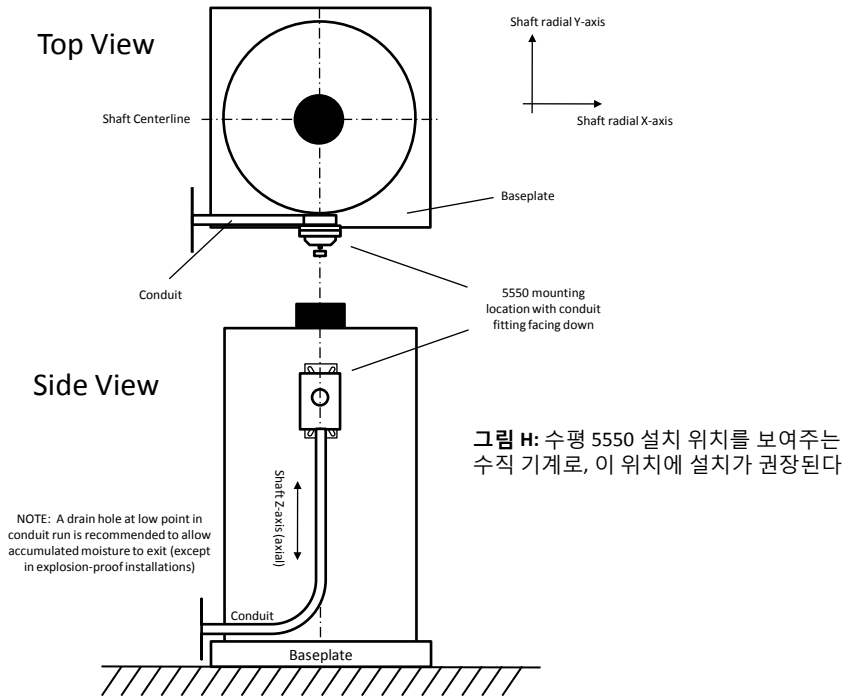
그림 G: 수직 5550 설치 방향을 보여주는 수평 기계(권장되지 않음)

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

4.6 Vertical Machines

그림 H는 수직 기계에 대한 선호되는 설치방법을 보여준다. 스위치는 감도 축이 바로 축을 가리키도록 수평으로 설치한다.



사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

반대로, 그림 J는 수직으로 설치된 스위치를 보여주는데 이는 권장되지 않는다. 대부분의 수직 기계들이 (수평 기계들과 같이) 수직 방향의 진동을 억제하는 바닥 판이나 기타 설치 좌대에 의해 단단히 고정되기 때문에, 스위치의 감도 축이 수직 방향이 되어 진동을 최소화하게 된다. 대신, 반경방향 (축 방향이 아닌) 진동이 탐지되는 것을 보장하기 위해 그림 H에 나타난 바와 같이 스위치를 설치한다.

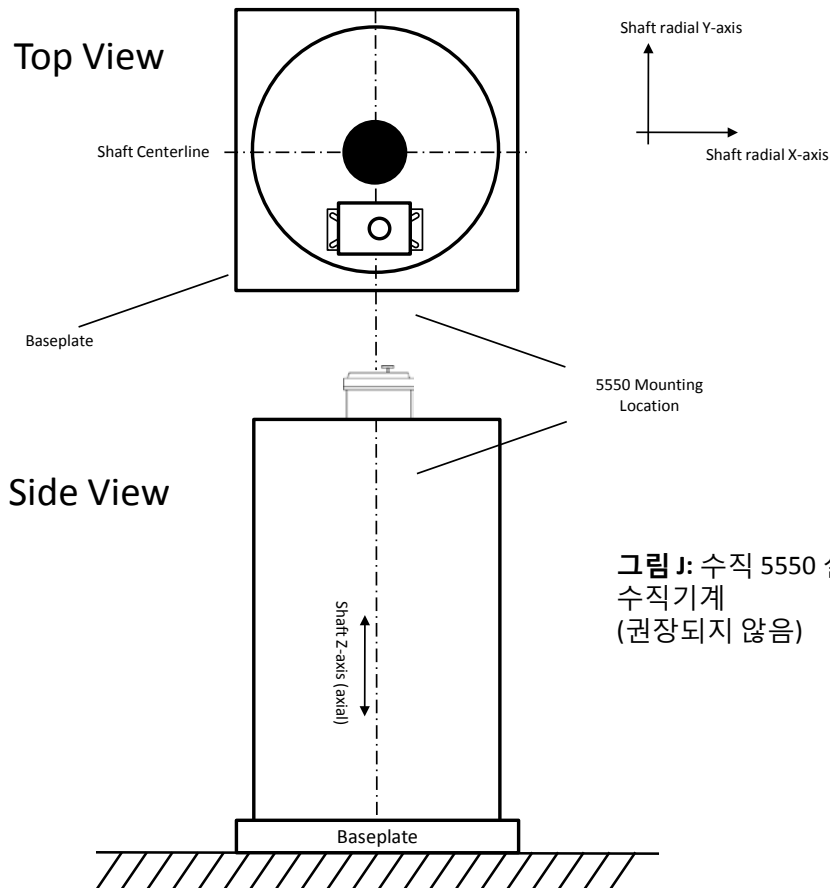


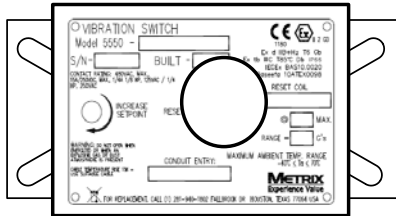
그림 J: 수직 5550 설치 방향을 보여주는 수직기계 (권장되지 않음)

사용 및 설치 매뉴얼

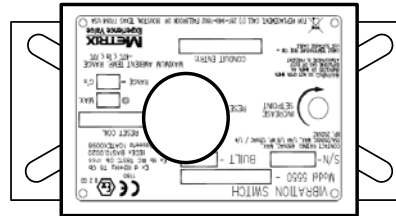
5550 Mechanical Vibration Switch

4.7 설치부의 회전

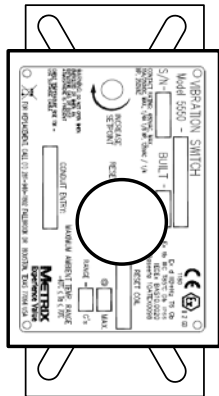
스위치는 그 작동에 영향을 주지 않으면서 감도 축에 대해 회전할 수 있다(그림 K). 따라서, 12:00, 3:00, 6:00, 및 9:00 방향으로 스위치가 회전되는 것을 보여주는 K1, K2, K3, 및 K4 위치는 스위치의 작동에 영향을 주지 않으며, 그 선택은 취향이나 정비의 용이성에 좌우된다. 그러나, 가능하면 모여진 습기나 응축수가 장치 밖으로 배출되게 해주는 5550 전선관의 이음쇠가 바닥에 있는 K4 위치가 권장된다.



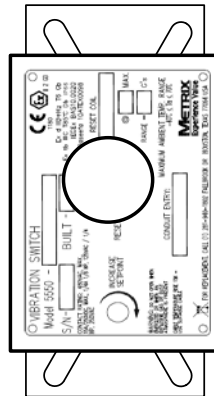
K1 - 12:00 수평 방향



K3 - 6:00 수평 방향



K2 - 3:00 수평 방향



K4 - 9:00 수평 방향 (선호됨)

그림 K: 누적된 응축수가 배수될 수 있기 때문에 5550의 수평방향인 K4 위치를 강력히 추천한다(전선관 구멍이 아래를 향하는)

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

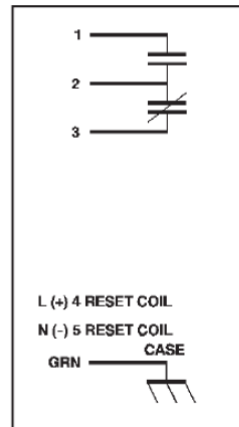
4.8 5550 를 기계에 부착하기

5550을 바닥판의 구멍 4개를 이용해서 기계에 단단히 설치한다. 설치부가 헐거워지거나, 설치 브라켓의 강성도가 충분하지 못하거나 혹은 브라켓 공진으로 발생하는 진동이 아닌, 기계의 진동을 반영하기 위해서는 기계에 이 장치를 단단히 부착하는 것이 매우 중요하다. 또한, 5550은 자체 질량이 부착된 부재의 고유진동수(들)에 큰 영향을 주지 않는 위치에 설치해야 한다. 지지 빔, 스키드, 또는 기타 부재를 설치할 때, 측정 위치에서 충분한 inertial excitation 이 발생하기 전에, 측정의 효용과 어느 정도 수준의 기계 손상이 존재해야 하는지를 고려해야 한다. 추가적인 용도에 대해서는 공장이나 가까운 Metrix 대리점에 문의한다.

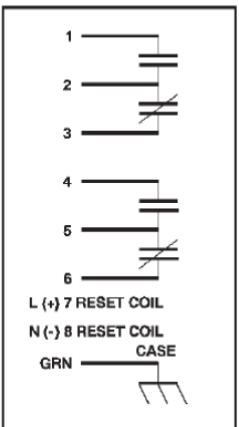
4.9 배선

5550은 단일 SPDT 릴레이 또는 옵션으로 제공되는 더블 SPDT 릴레이를 제공하는데, 이는 DPDT 장치로 사용이 가능하다. 옵션 reset/startup delay coil이 명시된 때에는, 적절한 배선 단자도 또한 존재한다. 배선 단자 배치에 대해서는 그림 L을 참고한다.

SPDT CONTACTS



DPDT CONTACTS



참고: DPDT 접점 및 리셋 코일은 옵션이다.

그림 L: 5550에 대한 배선 연결



참고: 5.1의 공장 기본 설정점을 검증하고 5.2의 현장 설정점 조정이 이뤄질 때까지, 장치에 배선을 연결하는 것은 권장되지 않는다. 이는 배선을 분리되지 않고 장치를 그 설치 위치에서 제거하는 것을 방지한다. 이는 처음 설정점을 조정하는 동안 원치 않는 트립도 방지한다.



경고: 스위치 단자들에 전압이 존재하면 심각한 부상이나 사망에 이를 수 있다. 설치 또는 정비 전에는 항상 이들 회로의 전원을 차단하고, 적절한 잠금/표시 절차를 이용해야 한다.

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

장치의 배선 시, 다음을 준수한다:

- 4.9.1** 사양서에 나열된 스위치 정점 정격을 넘기지 않는다.
- 4.9.2** 적용 가능한 모든 전기 규정을 준수한다.
- 4.9.3** 배선은 5550의 회로에서 전선 연결이 떨어진 상태를 유지한다



주의: 현장 배선이 5550의 회전부를 방해할 수 있게 구성되면, trip plate가 적절하게 작동하는 것을 방해할 수 있다. 이 경우 기계 보호장치가 제 기능을 다하지 못하고, 심각한 기계 손상 및/또는 부상을 초래할 수 있다.

4.10 안전한 사용을 위한 ATEX 조건

ATEX 설치 시(그리고 모든 설비는) 다음의 사항을 준수해야 한다:

- 4.10.1** 폭발성 환경에서 인클로저를 열기 전에 모든 전원을 차단해야 한다.
- 4.10.2** 5550은 IEC60079-0:2007, IEC60079-1: 2007 및 IEC60079-31: 2008에 따라 인증된 방염/방진 케이블 글랜드 또는 스타핑 박스 (stopping box)를 사용하여 전기 연결해야 한다.
- 4.10.3** 주변 온도가 -10°C 이하인 경우, 최소 주변 온도에 적합한 현장 배선을 이용한다.
- 4.10.4** 우선 밀봉 gasket을 제자리에 놓고 하우징의 홈에 정확하게 맞춰서 커버를 재 설치한다. 유닛 상에 커버를 놓고 4개의 커버 볼트를 설치하고, 각 볼트에 6-7 ft/lbs의 토크를 가해 체결한다. 볼트에 과도한 토크를 주면 하우징과 밀봉을 손상시킬 수 있으므로 주의한다.
- 4.10.5** 선적 중에 나사부를 보호하기 위해 임시 전선관 입구 플러그를 하우징에 설치한다. 일단 유닛을 현장에 설치하면 이들 플러그를 교체해야 한다. 임시 플러그는 현장에 설치했을 때는 주변 환경으로부터 적절한 보호를 제공하지 못한다.
- 4.10.6** NPT 입구는 3/4-14 NPT를 사용한다.
- 4.10.7** 인클로저 커버와 인클로저 바디 간의 최대 구조적 간격은 0.038 mm 여야 하며, 리셋 축과 인클로저 커버 간의 최대 구조적 간격은 0.076 mm, 조정 축과 인클로저 커버 간의 최대 구조적 간격은 0.076 mm 여야 한다.

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

4.11 수분 침투에 대한 보호

모든 설치에서는 4.11.1 ~ 4.11.5의 지침을 준수해야 한다. 그러나, 이들은 특히 스위치가 냉각탑 구조물, 증발팬, 해양 용도 또는 기타 스위치가 비나, 습기, 호스로부터의 직접 분사 등 스위치에 수분 침투와 관련된 배선 또는 전선관에 응축이 일어날 수 있는 수분이 있는 조건에서 설치될 때 중요하다.

4.11.1 임시 입구 플러그 제거

일단 현장에 스위치가 설치되면, 임시 입구 플러그(선적 중에 나사부 보호를 위한)를 적절한 구멍 플러그로 교체해야 한다. 임시 입구 플러그는 스위치에 대한 적절한 환경 보호를 제공하지 못한다.

4.11.2 전선관 배치 검사

배선에 솔리드 또는 플렉서블 전선관이 사용되는 경우, 스위치로부터 경사를 주어서 최저점에서 스위치나 전선관 내에서 수집되는 수분의 배수가 적절하게 이뤄지도록 설치해야 한다. 가능하면, 5550은 전선관 출구가 아래로 향하도록 설치한다(그림 H 및 K4 참고). 이것이 불가능할 경우엔, 전선관에 침투한 수분이 모이지 않도록 배치한다.

4.11.3 커버의 적절한 설치 및 커버 스크류 조임

5550의 커버를 바디에 부착하기 위해서는 4개의 나사를 사용하며, 밀봉 gasket은 하우징의 홈에 정확하게 맞춰서 방수 및 방진 구조가 되도록 해야 한다. 커버를 유닛에 맞추고 4개의 커버 볼트로 체결하는데, 이때 밀봉 gasket이 찢히지 않도록 한다. 4개의 볼트에는 6-7ft-lbs의 토크로 조여주는데 그림 M에서와 같은 순서에 따른다.

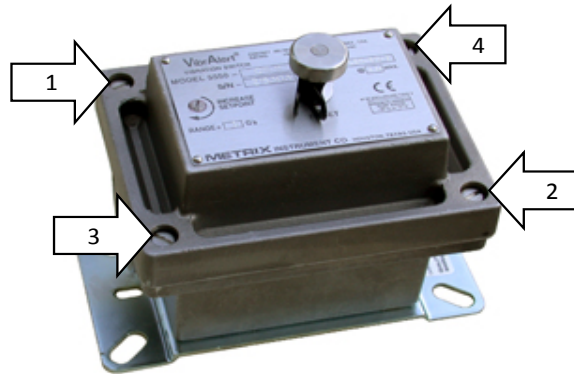


그림 M: 5550의 커버 나사 위치



주의: 하우징 스크류에 너무 과도하거나 적은 토크를 가하지 않는다. 과도한 토크는 하우징과 실에 손상을 줄 수 있다. 토크가 적으면 스위치에 방수가 되지 않을 수 있다. 이들 같은 경우, 스위치의 작동 성능을 악화시키고, 또한 감전의 위험이 있다.

4.11.4 케이블 절연제의 결함 검사

경우에 따라, 수분이 모일 수 있는 원천을 없애기 위해 솔리드 또는 플렉서블 전선관 없이 적절한 정격의 케이블을 설치할 수 있다. 그러나, 전선관을 사용하던 그렇지 않던 간에, 모든 케이블들의 외부 보호 피복에 대한 결함을 검사해야 한다. 특히, 멀티-컨덕터 케이블들은 외부 피복이 찢리거나 손상되었을 때 매우 효과적인 통로로서의 역할을 할 수 있다. 일단 수분이 케이블에 침투했을 때, 스위치의 전선관 입구에 적절한 그랜드 실을 사용했을 경우와, 글랜드에서 케이블 주변에 누설이 일어나지 않더라도, 이 같은 케이블 메커니즘을 통해 스위치로 물이 이동하는 통로가 되는 경우가 종종 있다.

4.11.5 모든 개구부에 실리콘 절연 그리스를 충분히 바른다

하우징을 관통해서 스위치로 수분이 유입되는 주요 지점들은 다음과 같다:

- 설정점 조절 나사
- 리셋 플런저
- 전선과 이음쇠
- 하우징 바디와 하우징 커버 간의 이음매

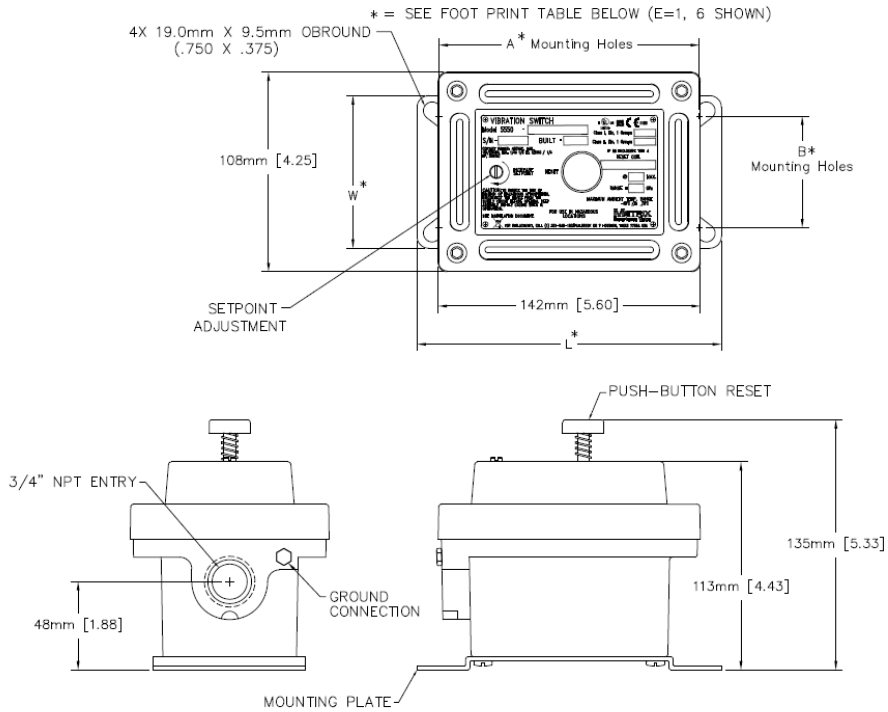
각 유입 지점에 O-링 실 및 gasket이 사용되며, 실리콘 절연 그리스는 공장에서 시공된다. 그러나, 매우 습기가 많은 환경에서는, 추가로 현장에서 설치 시에 실리콘 그리스를 시공한다. 이 같은 관행은 시간에 따른 수분 유입에 대한 추가적인 보호 수단을 제공한다. Metrix는 Dow Corning #33 Molykote® 초 저온 실리콘 그리스나 이와 동등한 제품을 권장한다.

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

4.12 개요도 및 치수

E를 포함해서(설치 구멍 패턴), 옵션들에 대한 설명을 위한 데이터시트 1004461를 참고한다.



치수는 mm[인치]로 표기됨

FOOT PRINT TABLE				
	(L)	(W)	(A)	(B)
E=1, 6	165mm [6.50]	83mm [3.25]	141mm [5.56]	59mm [2.33]
E=2, 4, 5	121mm [4.75]	152mm [6.00]	79mm [3.12]	118mm [4.63]
E=3, 8	165mm [6.50]	121mm [4.75]	136mm [5.37]	92mm [3.62]
E=7	114mm [4.50]	127mm [5.00]	71mm [2.80]	108mm [4.25]

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

5 설정점 조정

모델 5550 은 공장에서 선적이 될 때 직립 위치 (명판이 위를 보는) 로부터 거꾸로 된 위치 (명판이 아래를 향하는)까지 180 도 천천히 회전될 때 그 trip plate 가 언트립 위치에서 트립 위치로 전환되도록 설정된 상태로 선적된다.



주의: 공장에서 선적될 때의 기본 설정점은 특정 기계 용도에 적합하도록 의도된 것이 아니다. 각 용도에 맞게 사용하기 위해 아래 섹션 5.2 에 나타난 바와 같이 보유한 기계를 위해 현장에서 설정점을 조정하게 된다. 이 같이 설정점을 조정하지 않을 경우 제품의 오용이 발생하고 적절하게 기계를 보호하지 못해서 비싼 기계를 손상시키고 부상을 입을 수 있다.

5.1 공장 설정점 검증

공장 설정점을 검증하기 위해 5550 을 명판이 위로 오도록 평평한 표면에 놓는다. 리셋버튼을 눌러서 스위치가 언트립 위치에 오도록 한다.

(운송 및 취급 중의 충격이나 진동에 의해 트립 위치로 전환되었을 수 있다)*
천천히 5550 을 위로 들고 그림 N 에 나타난 것과 같이 거꾸로 회전시킨다. 5550 이 180 도 위치에 있을 때, “클릭” 소리가 들리는데 이는 언트립 상태에서 트립된 상태로 전환되었음을 나타내는 것이다. 장치가 트립되지 않는다면, 설정점 조정을 약 1/16 바퀴 CCW (시계반대방향) 로 돌리고 위의 절차를 반복 한다. 계속해서 우측에서 거꾸로 돌릴 때 유닛이 트립될 때까지 1/16 바퀴만큼 CCW 로 증가시킨다.

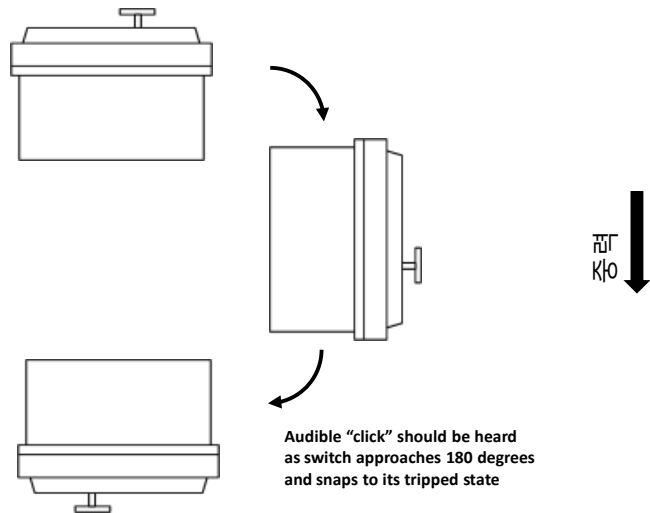


그림 N: 5550에 대한 기본 공장 설정점 점검

* **주의:** 스위치가 리셋되지 않으면, 설정점 나사를 1/8 바퀴 CW 로 조정하고 리셋 버튼을 누른다. 장치가 리셋될 때까지 이 절차를 반복하고, 매번 1/8 바퀴씩 조정한다. 이 절차를 수행할 때, 장치는 평평한 곳에서 명판이 위로 오도록 되어야 한다.

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

5.2 현장 설정점 조정

설정 점 조정은 외부에서 가능하다. (그림 C 참고) 각 기계 고유의 설정점을 조정하기 위해 다음의 단계에 따른다.

5.2.1 위의 5.1 에 설명한 바와 같이 공장 설정점을 점검한다. 그 뒤, 조정 나사를 시계 방향으로 완전히 한 바퀴돌리고(360 도), 5.2.2 단계로 간다.

5.2.2 섹션 4 의 지침에 따라 기계에 5550 을 설치한다. 아직은 현장 배선을 연결하지 않는다. 이미 연결이 되어 있는 경우, 일단 분리하고 기계 startup 절차와 설정점 조정 절차 중에 전원이 공급되는 (혹은 공급될 수 있는) 모든 배선 주변에는 적절한 안전조치를 취한다.

5.2.3 스위치 리셋을 위해 리셋 플런저 푸시버튼을 누른다(그림 C 참고)

5.2.4 연속성 테스터 또는 저항계 (ohmmeter) 를 단자 1 및 2 에 연결한다(그림 L 참고). 이는 정상적으로 릴레이 점점들이 닫혀 스위치가 트립 되었음을 육안으로 확인할 수 있게 해준다.



참고: 이 단계에서는 2 가지 목적을 달성한다. 첫 번째는 주변 기계 소음이 있을 때 귀로 “클릭” 소리를 듣는 것이 어렵거나 불가능할 수 있기 때문에 설치자가 스위치가 언트립 상태에서 트립 상태로 전환될 때 쉽게 확인할 수 있도록 해주는 것이다. 두 번째로는, 기계의 불필요한 트립 없이 적절한 설정점 조정을 할 수 있게 해준다. (기계의 반복된 startup/stops 은 일반적으로 바람직하지 않으며, 경우에 따라 전기적 및/또는 기계적으로 손상될 수 있다.)

5.2.5 리셋 플런저를 아래로 유지하고 기계를 시동한다. 기계가 운전 속도에 도달할 때, 플런저를 놓는다.

5.2.6 플런저를 놓았을 때 5550 이 트립하면, 설정점 나사를 CW 로 한 바퀴(360 도) 돌린 뒤 플런저를 누르고, 누른 상태를 유지한다. 플런저를 다시 놓고 5550 이 트립하는지 확인한다. 이 과정은 5550 이 정상 속도에서 기계가 트립하지 않을 때까지 반복한다. 그 다음, 5.2.7 단계로 진행한다.

5.2.7 기계가 작동할 때, 스위치가 트립될 때까지 천천히 설정점 조정 나사를 CCW 로 1/8 바퀴씩 돌린다. 그 다음, 반대 방향으로 나사를 돌리고 스위치를 리셋한다.

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

5.2.8 기계가 정상 속도, 부하 및 기타 운전 조건의 변경 시에 스위치가 트립을 하지 않도록 보장하기 위해 가능한 오래 작동하게 한다. 스위치가 트립을 하지 않으면 5.2.10 으로, 트립을 하면 5.2.9 단계로 진행한다.



참고: 목표는 허위 트립 없이 정상 속도, 부하, 유동 등의 변동을 허용하면서 설정점을 가능한 정상 운전 조건과 가깝게 설정하는 것이다. 너무 큰 설정점을 확립하는 것은 기계의 보호 효과를 저해한다. 이때, 설정점을 기계 시동 중에 발생하는 너무 높은 진동에 대한 것으로 조정하려고 시도하지 않는다. 이에 대해서는 5.2.11 단계에서 다룬다.

5.2.9 (이 단계는 5.2.8 에서 스위치가 트립된 경우에만 수행한다.) 설정점 조정 나사를 가능한 조금씩 CW 방향(설정점 증가)으로 돌린다. 1/16 바퀴 이하로 하는 것이 좋다. 스위치를 리셋하고 5.2.8 단계를 반복한다.



참고: 허위 트립 없이 정상 조건에서 진동을 수용하기 위해 설정점 나사를 완전히 한 바퀴 이상 돌릴 필요가 있는 경우, 5550 은 해당 용도를 위한 장치에는 적절하지 않을 수 있으므로 공장에 연락해서 조언을 구한다.

5.2.10 이제, 고유의 설정점을 확립했고 더 이상의 조정이 필요하지 않다. 만약 스위치에 옵션 reset/startup 지연 코일이 갖춰진 경우, 모든 현장 배선을 연결하고 섹션으로 6 으로 진행한다. 스위치에 이 코일이 없다면, 원하는 용도에 시동 지연이 필요한지를 결정하기 위해 5.2.11 단계로 진행한다.

5.2.11 기계를 정지하고, 리셋 플런저 푸시버튼을 눌러서 스위치가 언트립 상태에 있는지 확인한 뒤 기계를 재시동한다. 시동 중에 스위치가 트립하지 않는다면, 시동 지연을 요구할 필요가 없다. 모든 현장 배선을 연결하고 스위치를 사용 상태로 둔다. 시동 중 진동 증가로 인해 스위치가 트립하는 경우, 적절한 시동 지연 코일이 필요하다(섹션 6 참고). 공장이나 가장 가까운 Metrix 대리점에 연락해서 도움을 구한다.



주의: 5550의 설정점은 시동 진동 수준이 아닌 정상 기계 작동과 관련해서 설정되어야 한다. 기계가 시동 중에 높은 진동으로 인해 트립될 경우, 스위치의 트립 지점을 증가시키기 위해서 설정점 나사를 다시 조정하지 않는다. 옵션으로 제공된 startup delay 기능은 시동 중에 미리 설정한 간격 동안 스위치가 트립되지 않고 억제하도록 고안된 것이다. startup 진동 수준을 수용하기 위해 설정점을 높이는 것은 순수한 기계류 오작동 조건 중에 하나가 될 수 있으며, 트립이 일어나지 않는 결과를 초래할 수 있고 5550의 오용에 해당된다.

6 Electrical Reset and Startup delay

옵션 리셋 코일이 5550 에 명시될 때 (옵션 D = 1, 2, 3 또는 4), 트립 위치에서 스위치의 원격 리셋을 허용하고 언트립 위치에서 시동 지연을 시작하는 전기적 솔레노이드 메커니즘이 설치된다. 이들 기능을 활성화하기 위해 정격 전압을 리셋 코일 배선 단자들에 공급해야 한다 (그림 J 참고). 리셋 기능은 전압의 순간적인 공급만을 필요로 한다. 시동 지연 기능은 미리 정한 지연 시간 (약 20-30 초) 동안 전압이 지속될 것을 필요로 한다.

6.1 Electrical (Remote) Reset

이 기능은 스위치가 트립 위치에서 원격으로 리셋되도록 해준다. 이를 위해, 일시적으로 정격 전압을 해당 단자에 (그림 L 참고) 공급해야 하는데, 이때 극성에 주의해야 한다. 이 전압을 공급하면 솔레노이드 메커니즘을 활성화하게 되며, 플런저를 확장하고 스위치를 언트립 위치로 재설정하게 된다. 일단 솔레노이드가 스위치를 리셋하면, 전압은 제거 해야한다. 스위치는 충분한 inertial excitation 이 스위치를 트립할 때까지 그 언트립 위치를 유지한다.



참고: 리셋 코일 회로는 전압이 연속적으로 공급될 때 회로가 시동 지연으로 기능할 수 있게 해주는 서미스터를 포함한다. (섹션 6.2 참고) 서미스터가 고온이 되면, 전류가 흐르지 않으며 리셋 기능이 작동하지 않는다. 6.2.1.2 에 따라 냉각 기간이 필요할 수 있다. 일반적으로 전압은 기계가 작동할 때 리셋 코일 단자에 작용한다. 이 같은 상황에서, 서미스터는 트립 직후에 여전히 고온 상태이며, 충분히 냉각될 때까지 5550 을 전기적으로 리셋하는 것이 가능하지 않게 된다. 부득이하게 리셋이 다시 필요할 경우, “고온” 시동을 위해 5550 을 플런저 푸시버튼을 사용해서 수동으로 리셋할 수 있다. 기계의 시동 중에 30-40 초만 리셋 코일에 전압을 공급하도록 기계의 제어 시스템을 프로그래밍 하는 것이 바람직하다. 이 같은 방법은 서미스터가 트립 후 “냉각하는 시간” 을 보장할 수 있으며, 즉각적인 원격 리셋을 가능하게끔 한다.



경고: 리셋 단자들에 존재하는 전압은 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있다. 설치 또는 정비에 앞서 항상 이들 회로들을 차단하고, 적절한 잠금/표시 절차를 이용해야 한다.

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

6.1.1 연속적 바이패스

리셋 기능을 사용해서 연속적으로 5550을 바이패스 하는 것은 불가능하다. 리셋 단자에 대한 연속적인 전압 공급은 약 20-30초 정도 시동 지연 기능을 활성화시키게 되며, 이 이후에는 정상 운전으로 돌아간다. 연속 바이패스 기능이 필요한 경우, 5550과 기계의 shutdown 루프를 제거하고 output 릴레이 동일 회로 내에 설치해야 한다.

6.2 시동 지연

시동 지연 기능은 시동 중에 높은 진동을 보이는 기계를 위해 사용하는 것이 목적이다. 이 기능은 공장에서 미리 정한 약 30초의 기간 동안 스위치를 언트리프 위치로 유지하며, 이후 스위치는 정상 작동으로 돌아간다. 시동 지연을 활성화시키기 위해, 연속적으로 명시된 전압을 리셋 단자에 공급하고, 스위치는 미리 정한 지연 시간 동안 트리핑이 억제되며, 이는 기계가 작동 속도와 정상 진동 수준으로 운영되게 해준다. 시동 지연 중(약 30초)에 전압은 연속적으로 공급되어야 한다. 이 전압이 조기에 제거되면, 코일이 비활성화되고 스위치의 트립 억제가 효력을 잃게 된다.

6.2.1 서미스터 고려사항

시동 지연 기능은 솔리노이드 메커니즘과 직렬로 연결된 내부 서미스터를 통해 이뤄진다. 전압이 연속적으로 공급될 때, 회로 내에 전류가 흐르며, 서미스터의 온도는 증가해서 전류 흐름을 점차 제한한다. 전류가 코일의 활성화 상태를 유지하는데 필요한 최소 값 아래로 강하할 때, 솔레노이드가 작동하지 않는다. 일반적으로, 서미스터가 “차단” 온도에 도달하기 까지는 약 30초가 소요된다. 그러나, 이 간격은 다음과 같은 몇 가지 요인들에 의해 변할 수 있다.

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

6.2.1.1 주변 온도 영향

서미스터가 그 차단값에 도달하는 시간은 서미스터의 최초 온도에 영향을 받는다. 스위치가 동절기에 -30°C 의 주변온도 조건에 있을 때는, 주변 온도가 30°C 인 하절기에 비해서 보다 긴 시동 지연을 나타낸다. 마찬가지로, 스위치가 설치 위치에서 보다 큰 온도 상승을 유지할 수 있는 장소에 설치된다면, 스위치는 오랜 작동을 한 뒤 최대 정격인 70°C 근처에 있을 수 있다. 이는 “저온” 기계에서의 작동에 비해 시동 지연이 짧아지게 된다.

6.2.1.2 냉각 기간

시동 지연을 활성화하는 회로에 전압이 지속적으로 공급된다면 (일반적으로), 서미스터는 기계 트립 이후 전압이 제거될 때까지 고온 상태를 유지한다. 따라서, 서미스터는 주변 온도로 냉각되지 않으면, 시동 지연이 짧아진다.

6.2.1.3 즉시 재시동

트립 후 바로 재시동이 필요한 경우, 서미스터는 매우 뜨거울 수 있어서 원격 리셋 기능을 이용해서 스위치를 바로 리셋할 수 있다. 이 같은 상황에서는, 플런저 푸시버튼을 사용해서 국지적으로 스위치를 리셋하거나, 서미스터가 충분히 냉각될 때까지 기다릴 필요가 있다. 아니면, 전압이 공장에서 미리 설정한 지연 동안 리셋 단자에만 공급되도록 기계 제어 로직을 수정하는 것이 바람직할 수 있으며, 이를 통해 서미스터 회로가 시동시에만 작동하도록 보장한다.

6.2.1.4 전류 흐름

서미스터를 통과해서 흐르는 전류의 양은 공급된 전압, 서미스터의 저항 그리고 회로 다른 곳의 저항에 영향을 받는다. 느슨하거나, 단락 또는 부식된 배선 연결부는 저항을 증가시킬 수 있고 이는 시동 지연 간격을 보다 길게 만든다. 저항이 지나치게 클 경우, 전류가 충분하지 않아서 리셋 코일은 활성화되지 않게 된다. 전압 및/또는 전류가 충분하지 못한 것도 문제가 될 수 있다. 코일 정격(주문 옵션 D)이 회로가 공급하는 전압 및 전류와 일치되는지를 확인한다. 다음 페이지에서 표 1 을 참고한다.

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

옵션 D (코일 전압)	옵션 C (코일 유지력)	정격 전압	최소 전압	최대 전압	최소 전류	최대 전력 소모
None (D=0)	All	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
115 Vac (D=1)	All	115 Vac	103.5 Vac	126.5 Vac	1.24 A	287.5 W
230 Vac (D=2)	All	230 Vac	207 Vac	253 Vac	0.32 A	230 W
24 Vdc (D=3)	5 g (C=1)	24 Vdc	22.8 Vdc	25.3 Vdc	1.58 A	60 W
	2 g (C=2)	24 Vdc	22.8 Vdc	25.3 Vdc	1.18 A	28.8 W
	10 g (C=3)	24 Vdc	22.8 Vdc	25.3 Vdc	2.88 A	72 W
115 Vdc (D=4)	All	115 Vdc	103.5 Vdc	126.5 Vdc	1.20 A	207 W

표 1: Reset / Startup 지연 코일의 전기적 특성

6.2.2 코일 고려사항

6.2.2.1 코일 유지 강도

reset / startup delay coil 은 특정 유지 강도를 제공 (옵션 C) 할 수 있도록 전압 크기가 결정되며, 이를 통해 기계의 시동 중에 높은 진동이 있다고 해도 언트립 상태로 스위치를 유지할 수 있게 해준다. 만약 제공된 리셋 코일이 시동 중에 언트립 상태를 유지하지 못하는 경우, 크기가 바르지 않은 것일 수 있다. 보다 자세한 것은 표 1 과 공장에 연락해서 조언을 구한다.



참고: 24 Vdc 리셋 코일은 명시된 유지 강도 옵션 (옵션 C) 에 따라 3 가지 버전으로 사용할 수 있다. 위의 표 1 에 나타난 바와 같이, 이들 각각이 동일한 최소/최대 정격을 갖고 있어도, 코일 유지 강도가 크면 전류 요구량이 더 커진다. 코일에 대해 사용하는 전원이 정격 유지 강도에 필요한 전류를 공급할 수 있는지 확인한다.

6.2.3 지속 고려사항

시동 지연의 지속시간 (약 30초) 은 공장에서 설정되며 변경할 수 없다. 스위치가 언트립 상태에서, 명시된 전압을 리셋 단자에 지속적으로 공급하면 지연 기능을 시작하게 되지만, 이로 인해 이 기능이 지속되지는

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

않는다. 즉, 20-30초 이상 리셋 단자들에 전압을 연속 공급해서 시동 지연의 지속시간을 임의로 증가시킬 수 없다. 회로 작동에 대한 보다 자세한 사항은 6.2.1섹션을 참고한다.

사용 및 설치 매뉴얼

5550 Mechanical Vibration Switch

7 사양 및 주문 정보

사양 및 주문정보는 5550 제품 데이터시트인 1004461 문서에서 이용할 수 있다. 이는 www.metrixvibration.com 에서 다운로드 받을 수 있다.