

MOOG

(G)78K 작동 지침서

전기유압식 서보 밸브

본질 안전 보호



1. 소개

본 설명서에서는 Moog Inc. 시리즈 78K 또는 G78K 시리즈 본질 안전 보호 산업용 서보 밸브의 설치, 작동 및 문제 해결에 필요한 절차와 지침을 제공합니다. (G)78K 시리즈 밸브는 본질 안전 또는 비점화형 제품이 요구되는 위험 영역에서 사용하기 위한 전기 장비입니다. ATEX 지침안 2014/34/EU 에 따른 식별(Ex) II IG Ex ia IIC/IBT4 KEMA 02ATEX1015 X, (Ex) II 3G Ex nA II T3 KEMA 02ATEX1016 X, CE 0344 입니다. 본 밸브는 미네랄 오일 성분 유체로 작동되는 유압 제어 시스템에서 방향, 위치, 속도, 압력 및 힘을 제어하기 위해 사용되는 밸브입니다. 요청 시 기타 밸브도 제공합니다.

2. 작동

Moog Inc. 시리즈 (G)78K 전기유압식 서보 밸브는 극성 전기 토크 모터 및 2 단 유압 증폭부로 구성됩니다. 모터 전기자(armature)는 자속 회로의 에어 갭까지 이어지며 그 위치를 Flexure 튜브에 의하여 유지하도록 합니다. Flexure 튜브는 밸브의 전기자 부분과 유압 부분 사이를 밀폐하는 역할을 합니다. 두 모터 코일은 Flexure 튜브 양단의 전기자에 감겨져 있습니다.



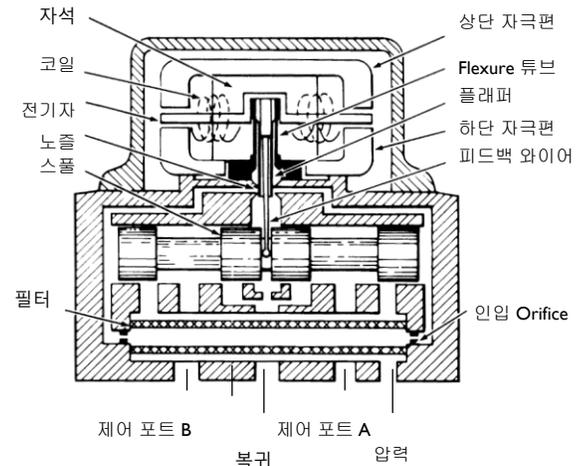
첫 번째 단 유압 증폭기의 플래퍼(flapper)는 전기자의 중립점에 단단히 고정되어 있습니다. 플래퍼는 Flexure 튜브를 거쳐서 두 노즐 사이를 지나며 노즐 팁과 플래퍼 간에 가변 Orifice 두 개를 형성합니다. 플래퍼와 노즐에 의해 형성된 가변 Orifice 로 제어되는 압력은 두 번째 단 스톨의 중단부로 공급됩니다.

두 번째 단은 일반적인 방식의 4-way 스톨로 설계되어 기본 밸브 압력 강하를 가지고 밸브의 출력 유량이 영점 위치에서부터 스톨 변위에 비례합니다. 캔틸레버 피드백 스프링은 플래퍼에 고정되어 있으며 스톨 중앙의 슬롯과 맞물립니다. 스톨 변위는 전기자/플래퍼 조립체에 대한 힘을 생성하는 피드백 스프링을 휘어지게 합니다.

입력 신호는 전기자 내에서 자기력을 유도하며 전기자 및 플래퍼를 중립점에서 틀어지게 합니다. 이 조립체는 Flexure 튜브 내에서 이동하여 한쪽의 노즐 Orifice 크기를 증가시키며 또 다른 하나의 크기는 감소시킵니다.

이러한 작동을 통해 스톨의 한쪽 끝과 다른 쪽 끝 사이에 압력차가 발생되어 스톨의 위치가 변하게 됩니다. 스톨 변위는 원래 입력 신호 토크와 반대되는 피드백 와이어(feedback wire)에 힘을 발생시킵니다. 스톨 이동은 피드백 와이어의 힘이 입력 신호 힘과 일치할 때까지 계속됩니다.

전기유압식 밸브 단면



주의

본 문서의 지침 또는 Moog의 다른 특정 서면 지침에 따르지 않고 분해, 유지보수, 또는 수리하는 경우 보증 기간 내의 Moog의 무가 무효화되고 본질 안전 보호 수준이 무효화됩니다.

그림 1 Moog 시리즈(G) 78K

3. 전기 정보 및 본질 안전 회로 안전 매개변수

- a. 다양한 정격 전류 요구사항에 맞는 폭 넓은 종류의 코일을 선택할 수 있습니다. 토크 모터 코일 리드가 커넥터에 부착되어 있어 외부 연결부에서 직렬, 병렬 또는 단코일(single coil) 작동이 가능합니다. 밸브에는 전기 배선에 이용하도록 MS 형식 커넥터나 피그테일 리드가 장착됩니다. 자세한 내용은 해당 모델의 설치 도면을 참조하십시오. 온도 범위 전반에 걸쳐 일관성을 유지하려면 서보 밸브 코일이 전류로 구동되어야 합니다.
- b. (G)78K 밸브는 EN 60079-11 에 준하는 본질 안전 보호를 제공하도록 승인되었습니다. (G)78K 시리즈에 사용되는 모든 코일에 대해 승인된 안전 매개변수가 다음 표에 나열되어 있습니다. 코일 번호는 밸브 명판에 표시되어 있습니다.

코일 구성	표시	U _i (최대)	I _i (최대)
G4220-031 (단일, 직렬, 병렬)	Ex ia IIB T4	12V	120 mA
G4220-051/098 (단일, 직렬, 병렬)	Ex ia IIB T4	12V	240 mA
G4221-001 G4220-042 (단일)	Ex ia IIC T4	16 V	160 mA
G4221-001 G4220-042 (단일)	Ex ia IIC T4	24.4V	85 mA
G4220-031 (단일, 병렬)	Ex ia IIC T4	30 V	26 mA
G4220-031 (직렬)	Ex ia IIC T4	30 V	18 mA
G4220-051/098 (단일, 병렬)	Ex ia IIC T4	30 V	19 mA
G4220-051/098 (직렬)	Ex ia IIC T4	30 V	12.7 mA

- c. (G)78K 밸브는 50 mA dc 를 초과하지 않는 공급 전류에 대해 비점화 작동을 제공하는 것으로 승인되었습니다.
- d. 밸브에 전기적 연결을 구성할 때는 국부적으로 상이한 접지 전위로 인해 과도한 접지 전류가 발생하지 않도록 적합한 조치를 취해야 합니다. 위험 위치에 배리어가 필요한 경우, 위험 영역(현장) 배선이 배리어 제조업체의 요건을 충족해야 합니다. 모든 배리어는 배리어 제조업체의 요건에 따라 장착 및 설치해야 합니다. 18-20 게이지의 꼬임 쌍선이 권장됩니다. 차폐된 와이어가 사용되는 경우, 차폐 와이어를 배리어 스트림 위치에서만 접지에 연결하십시오.

4. 안전한 사용을 위한 특수 조건

장비 외함의 소재가 알루미늄이기 때문에 카테고리 I G 장비 사용이 필요한 영역에서 장착하는 경우, 드물지만 사고가 발생하더라도 충격 및 마찰 시의 불꽃에 의해 생기는 점화원이 제외되도록 배려한 설치가 요구됩니다. 전기유압식 서보 밸브를 방폭 본질 안전 “i” 형식에 적합한 목적에 사용하는 경우, 데이터 레이블의 해당 상자에 표시해야 합니다. 전기유압식 서보 밸브를 방폭 “n” 형식에 적합한 목적에 사용하는 경우, 데이터 레이블의 해당 상자에 표시해야 합니다. 방폭 “n” 형식에 적합한 목적에 사용한 후에는 서보 밸브를 본질 안전 목적으로 안전하게 사용할 수 없습니다. 돌려 끼워진 케이블 커넥터는 회로에 에너지 공급이 차단되거나 이 위치가 위험하지 않은 것으로 확인된 경우에만 분리시킬 수 있습니다. 주변 온도가 70°C 인 환경에서 사용하는 경우, 해당 목적에 맞는 연속적 작동 온도 등급의 내열 케이블을 사용해야 합니다.

5. 유압 시스템 준비

서보 밸브 작동 수명을 연장하고 유압 시스템 유지보수를 줄이려면 유압 작동유를 ISO DIS 4406 코드의 청결도 등급 16/13(최대) 또는 14/11(권장)에 맞추어 관리하여야 합니다. 가장 효과적인 여과 방법은 Kidney 루프 또는 “오프라인” 여과를 주요 여과 구성요소 중 하나로 사용하는 것입니다. “오프라인” 여과 방법을 위한 필터는 최대 효과를 위해 B₃75 필터여야 합니다.

시스템 start-up 시 서보 밸브를 장착하기 전에 충분한 플러싱으로 전체 유압 시스템 내의 오염 물질들을 제거해야 합니다. 서보 밸브는 플러싱 매니폴드로 대체해야 하며 유압 회로를 유체 온도 및 유체 속도의 조건에 맞춰 작동하여 적절한 정상 작동 상태를 모의 실험합니다. 필터 엘리먼트 전반에서 압력 강하가 과도해질 때마다 플러싱 과정에서 새로운 시스템 필터로 교체 설치합니다. 플러싱 과정에서 작동용 탱크의 유체는 50 회에서 100 회 사이로 순환되어야 합니다.

유압 시스템을 깨끗하게 유지하려면 필터를 주기적으로 교체해야 합니다. 필터 조립체 전반의 압력 강하를 모니터링하고 압력 강하가 과도해지면 필터 엘리먼트를 교체하는 것이 좋습니다. 유압 회로 내에 설치된 다른 필터 외에 추가로 복귀 라인에 대용량 저압력 B₃75 필터를 설치하는 것이 좋습니다. 이러한 필터는 필터 엘리먼트 교체 주기를 늘리고 시스템 오염 수준을 크게 낮춥니다.

6. 설치

Moog (G)78K 시리즈 산업용 서보 밸브는 서보 밸브 압력, 피스톤 및 복귀 포트가 각 매니폴드 포트와 맞으면 어떤 위치에서나 장착 가능합니다. 서보 밸브의 장착 패턴 및 포트 위치는 그림 4 에 나와 있습니다. 서보 밸브는 1/16-18 x 3 인치 길이의 소켓 헤드 캡 나사로 장착해야 합니다. 스크류 나사산부에 오일로 유막을 형성하고 120 in-lbs 의 토크로 체결합니다. 원하는 코일 구성 및 극성에 맞는 결합 커넥터를 연결하고 커넥터를 밸브에 돌려서 끼웁니다.

7. 기계적 영점 조정

서보 밸브의 유량 영점을 다른 시스템 매개변수와 별도로 조정해야 하는 경우가 있습니다. Moog 78 시리즈 서보 밸브의 “기계적 영점 조정” 기능은 적어도 ±20%의 유량 영점 조정이 가능합니다. “기계적 영점 조정부”는 밸브 몸체(그림 2 참조)의 포트 명칭 상단에 위치해 있는 편심 부싱 고정용 핀이며 회전을 시켜 부싱의 위치를 조정하도록 해 줍니다. 기계적 피드백 엘리먼트는 주어진 입력 신호에 따라 밸브 몸체에서의 스톱 위치를 지정합니다. 따라서 몸체에 따른 부싱의 이동으로 유량 영점이 변경됩니다.

조정 절차

1/8 인치 오프셋 박스 렌치를 사용하여 영점 조정기 핀을 돌릴 수 있을 때까지 자동 잠금 피팅을 느슨하게 풀니다(보통 1/2 바퀴 미만). 자동 잠금 피팅을 완전히 분리하지 마십시오. 1/2 인치 육각 렌치를 영점 조정기 핀에 삽입합니다. 1/2 인치 육각 렌치를 사용하여 원하는 유량 영점이 되도록 기계적 영점 조정기 핀을 돌립니다. 자동 잠금 피팅을 57 in-lbs 의 토크로 체결합니다.

참고:

영점 조정기 핀을 시계 방향으로 회전하면 포트 P 에서 포트 B 로 유량이 생성됩니다.

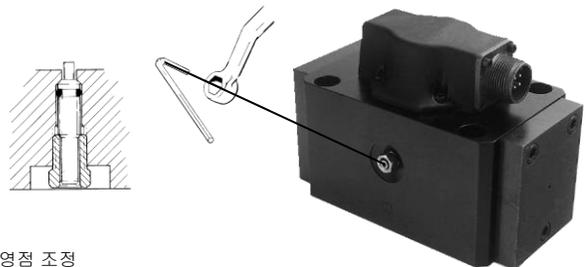


그림 2
기계적 영점 조정

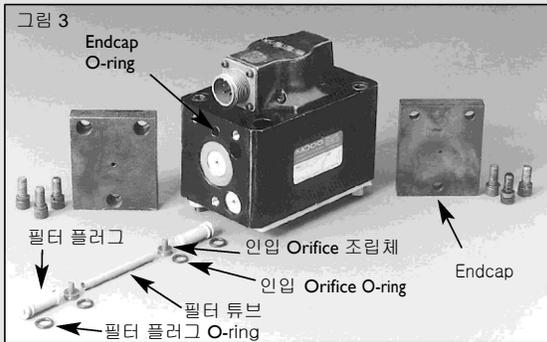
8. 일반 서비스 권장사항

- 서보 밸브에 연결된 전기 리드를 분리합니다.
- 유압 시스템 내의 잔존 압력을 낮춥니다.
- 서보 밸브를 분리합니다.

9. 문제해결 도표

다음 문제해결 도표에는 잠재적으로 발생 가능한 문제, 예상 원인 및 해결 방법이 나와 있습니다.

잠재적 문제	예상 원인	해결 방법
서보 밸브가 입력 명령 신호를 따르지 않음 (작동기 또는 구성품이 움직이지 않거나 느리게 움직임)	인입 필터 엘리먼트 막힘	필터 엘리먼트 교체
높은 시작점 (페루프 시스템 시 흔들림, 진동 또는 "헌팅" 모션 발생 가능)	필터 엘리먼트 막힘	필터 엘리먼트 교체
반응 불량 (서보 밸브 출력이 전기 명령 신호를 따라가지 못함)	필터 엘리먼트 부분 막힘	필터 엘리먼트 교체 및 시스템 내 오염된 유압 작동유 점검
높은 영점 바이어스 (유압 실린더 또는 모터의 위치 유지에 높은 입력 전류 필요)	1. 잘못된 영점 조정 2. 필터 엘리먼트 부분 막힘	1. 영점 재조정 2. 필터 엘리먼트 교체 및 시스템 내 오염된 유압 작동유 점검



10. 필터 조립체 교체

도구 및 장비

- 십자 드라이버
 - 3/16 육각 렌치
 - 토크 렌치
 - 집게
- 3/16 인치 육각 렌치를 이용하여 6 개의 소켓 헤드 캡 나사와 잠금 와셔를 제거합니다. Endcap 을 제거합니다.
 - 몸체 양쪽에서 필터 플러그와 인입 Orifice 조립체를 제거합니다. 참고: 인입 Orifice 조립체 안쪽으로 2-56 돌러 끼워 넣습니다.
필터를 제거합니다. 인입 Orifice 조립체는 서로 간에 규격이 맞으므로 상호 교환하여 사용할 수 있습니다.
참고: 이러한 조립체는 몸체에 안착되며 제거 중에 구멍을 통과해 나갈 수 없습니다.
 - 필터 플러그의 O-ring 과 인입 Orifice 조립체의 O-ring 을 제거합니다.
 - Orifice 조립체에 손상이나 이물질이 있는지를 육안으로 검사합니다.
 - O-ring 과 사용한 필터를 폐기합니다.
 - 필터 플러그와 인입 Orifice 에 O-ring 을 설치합니다.
 - 몸체에 필터와 인입 Orifice 조립체 및 필터 플러그를 설치합니다.
인입 Orifice 조립체가 필터 안으로 찾아 들어갑니다.
 - 몸체에 Endcap 을 설치하고 6 개의 소켓 헤드 캡 나사와 잠금 와셔를 설치합니다. 85 in-lbs 의 토크로 나사를 조입니다.

표 1. 교체 부품

부품 설명	수량	부품 번호
(G)78K 시리즈 필터 교체 키트	1	B52555RK052K001
기본 O-ring	4	-42082-021
Endcap O-ring (I)	2	-42082-007
필터 플러그 O-ring (I)	2	-42082-012
인입 Orifice O-ring (I)	2	-42082-189
필터 튜브 (I)	1	C39486-005-060

(I) 필터 교체 키트에 포함됨

11. 기능 점검 및 중심 조절

- 서보 밸브를 유압 시스템 또는 시험용 장치에 설치합니다. 전기 리드는 연결하지 않습니다.
- 서보 밸브에 작동압을 인가하고 작동유의 외부 누출이 있는지 확인합니다. 누출이 있고 O-ring 교체로 조치가 되지 않는 경우, 부적합한 구성품을 제거하고 수리 또는 교체를 위해 반품합니다.
참고: 시스템 구성품이 고정되지 않거나 전타한 경우 서보 밸브의 기계적 영점을 조정하십시오.
- 전기 리드를 서보 밸브에 연결하고 시스템 요건에 따른 위상 정합을 점검합니다.

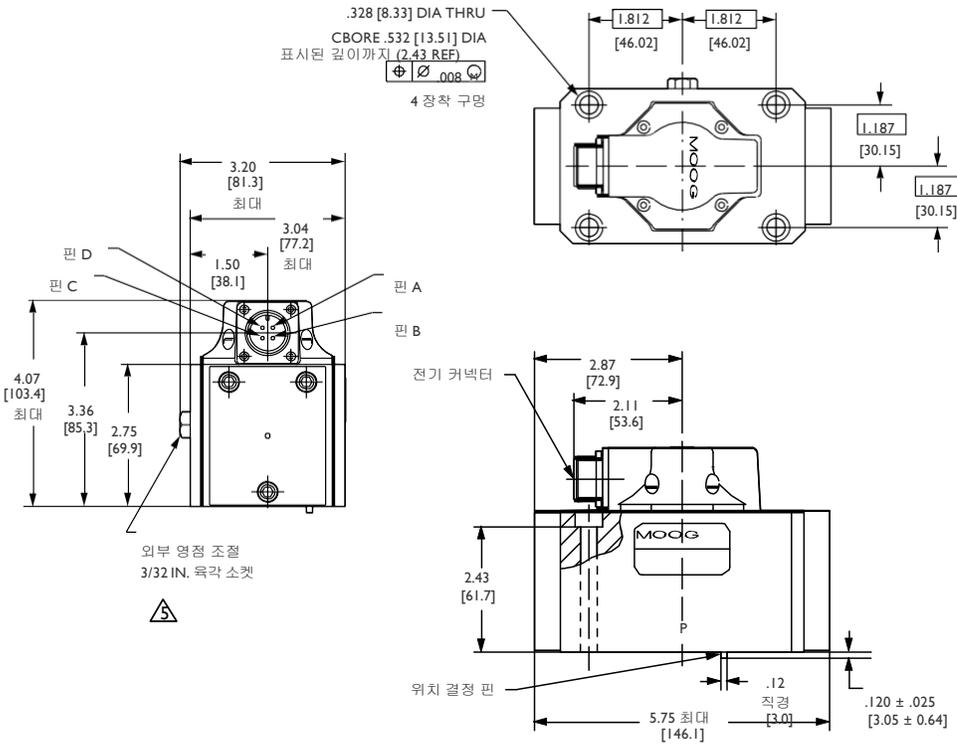
12. 공인 수리 영업소

모든 권장 시정 절차를 수행한 후에도 서보 밸브가 계속 오작동할 경우, 해당 결함 밸브는 수리를 위해 Moog 로 반품해야 합니다. Moog 에서는 Moog 또는 Moog 계열사 이외의 어떤 영업소에도 서보 밸브 수리 권한을 부여하지 않습니다. 가까운 Moog 수리 영업소를 찾으려면 (716)652-2000 으로 Moog 에 연락하시기 바랍니다. 독립(비공인) 수리소를 통해 수리할 경우 Moog 보증이 무효화되고 성능 저하나 안전 문제가 발생할 수 있습니다.

13. 제조업체 선언

의회 지침안 2014/34/EU 에 따른 EC 제조업체 선언이 각 서보밸브와 함께 제공됩니다.

(G) 78K 시리즈 설치 및 작동 지침



참고

1 유체:

산업용 석유 기반 유압 작동유로서 ISO DIS 4406 코드 14/11 로 유지할 것을 권장합니다.

2 작동 온도 범위:

명판에 따로 기재되지 않는 한 -29°C(-20°F) ~ +135°C(+275°F)입니다.

△ 밸브 위상 정합:

다음의 경우에 포트 B 배출이 발생합니다. 직렬 코일: B 및 C 연결됨, A+, D-; 병렬 코일: A 및 C 연결됨, B 및 D 연결됨; 단코일: A+, B-, 또는 C+, D-.

△ 표면:

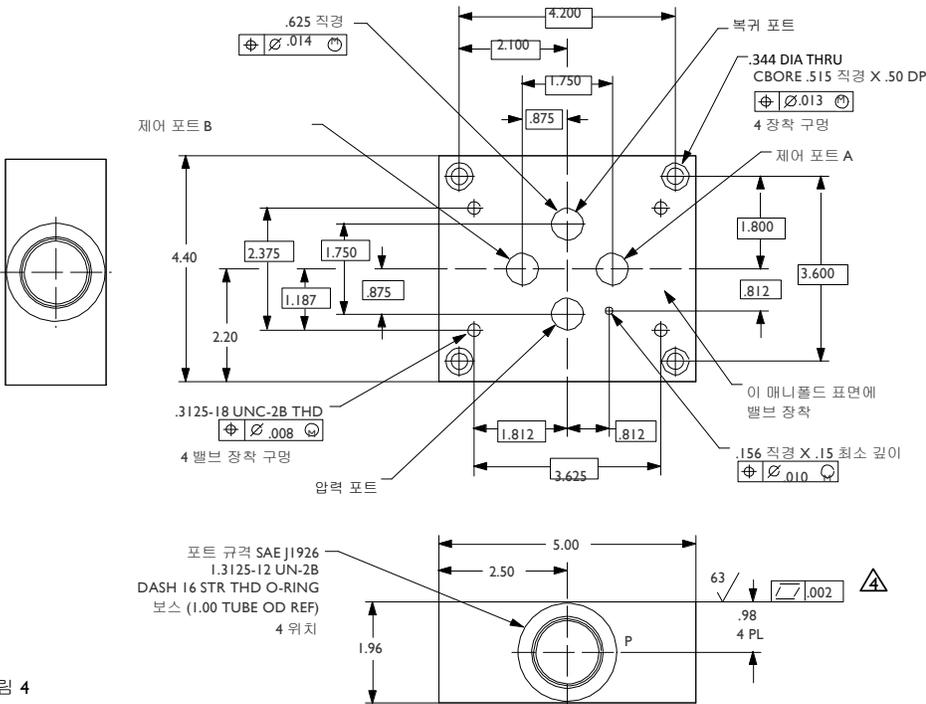
밸브를 장착할 표면은 ▽ ▽ ▽ 마감처리, .002[0.05] TIR 미만의 편평도가 필요합니다.

△ 영점 조정:

영점 조정 나사를 시계 방향으로 돌리면 포트 B 에서 유체가 나옵니다(½ 육각 키).

6 포트:

0.562 [14.23] 직경 Cbore 0.695 (17.65) 내경 x 0.875 (22.23) 외경



대표 배선 구조

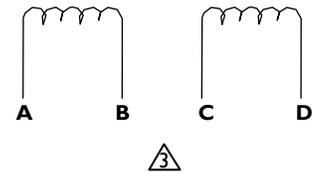


그림 4

여기에 설명한 제품은 제품 기능, 사양 및 디자인 등이 사전 고지 없이 언제든지 변경될 수 있습니다.

MOOG
Industrial Controls Division
Moog Inc., East Aurora, NY 14052-0018
전화: 716/652-2000
팩스: 716/687-7910
수신자 부담 전화: 1-800-272-MOOG
www.moog.com