

## KEYSTONE 그림 89 공압 작동기 설치 및 유지보수 지침

설치 전에 이 지침을 모두 읽고 이해해야 합니다



### 소개

Keystone F89 공압 작동기 제품군은 4개 장착 옵션으로 제공됩니다.

- F89D - ISO 5211 샤프트 및 플랜지 - 미터법 스레딩
- F89E - Keystone 샤프트 / ISO 플랜지 - 미터법 스레딩
- F89U - Keystone 샤프트 및 플랜지 - 미터법 스레딩
- F89U - Keystone 샤프트 및 플랜지 - 임페리얼 스레딩

### 일반 공압 시스템 권장사항

모든 Keystone 공압 작동기는 Castrol LMM 그리스를 사용하여 공장에서 윤활되었으며, 작동 환경이 매우 열악하지 않는 한 다시 윤활할 필요가 없습니다.

환경 온도가 최대 -40°C(-40°F)에 도달하는 용도의 경우, 특수 그리스(명시될 예정)를 명시한 저온 버전을 사용할 수 있습니다.

이 작동기에서 최대 효율성을 유지하기 위해 다음 기본 시스템 권장사항을 따르는 것이 좋습니다.

1. 최대 수명 주기를 위해 압축 공기 품질은 ISO 8573-1 표준에 따라 2.4.10이 되어야 합니다.
2. 파이프라인이 극한 온도에 노출되는 경우 시스템에는 공기 건조 장비가 장착되어야 합니다.
3. 낮은 온도로 작동하는 경우 압축 공기는 주변 온도보다 낮은 온도의 이슬점까지 건조되어야 합니다. 이 경우에 해당하지 않으면 압축 공기로부터 수분이 응축된 후 동결되어 작동기 내부의 씰이 손상되며, 그로 인해 작동기 고장이 발생할 수 있습니다.
4. 공기 제어 라인이 "Recommended Piping Practice"에 따라 장착되어야 하고 응축수를 가둘 수 있는 루프가 없어야 합니다.
5. 모든 공기 연결 파이프 끝단을 철저히 청소하고 절단 후 버를 제거하여 파이프라인에 잔해가 없도록 해야 합니다.
6. 파이프라인이 수압식으로 테스트된 경우 이 파이프라인을 가압된 공기로 "블로우 다운"하여 모든 물 흔적을 제거한 후 라인을 작동기에 연결해야 합니다.
7. 파이프 피팅 밀봉제를 사용한 경우 이 밀봉제를 수형 스레드에만 사용하여 남은 컴파운드가 작동기 제어 라인으로 유입되지 않도록 합니다.
8. 공기 필터 장비를 사용한 경우 유지보수 및/또는 배출 작업을 위해 접근이 용이한 위치에 공기 필터가 있어야 합니다.
9. 공압 밸브 포지셔너 또는 공압 컨트롤러가 밸브 작동기 어셈블리에 장착된 경우, 제조업체가 해당 컨트롤러에 오일 윤활 공기를 사용해도 된다고 특별히 명시하지 않는 한 오일 윤활 공기를 사용해서는 안 됩니다.

### 참고

Keystone F89 작동기의 정격 압축 공기 압력은 2.75 barg(40 psig) ~ 8.3 barg(120 psig)이며 최대 정압 10 barg(145 psig)를 견딥니다.

### 경고

안전의 이유로 단동식 공압 작동기"의 스프링축 실린더에 공기를 공급하여 사용하지 마십시오.

# KEYSTONE 그림 89 공압 작동기

## 설치 및 유지보수 지침

### 구성

Keystone F89 작동기는 직접 또는 올바른 장착 브래킷/어댑터 및 사이징 제품을 사용하여 90도 회전 밸브에 장착하도록 설계되어 있습니다.

모든 모델에는 반대 방향의 피스톤 유형이 있습니다. 각 피스톤에는 한 개의 피니언 구동 샤프트와 결합되는 통합 랙이 있습니다. 구동 샤프트는 보호 기능을 극대화하기 위해 아연+니켈로 도금되어 있습니다. 작동기 바디는 압출 알루미늄으로 만들어졌으며, 구동 샤프트 위치에 "엔지니어링 폴리머" 베어링이 함께 장착됩니다. 베어링 및 피스톤 씬은 동적 "O-링" 유형입니다. 작동기는 EN ISO 5211에 따라 더블 키 양형 샤프트 출력(F89E/U) 또는 양형 더블 스퀘어(스타; F89D)를 통해 구동됩니다.

작동기 샤프트를 밸브 샤프트에 장착하는 데 다양한 어댑터를 사용할 수 있습니다. 작동기 샤프트 상단에는 AVID 액세서리를 직접 장착할 수 있는 양형 DD16x11 연결부가 있거나 Namur 표준에 따라 인서트가 장착될 수 있습니다.

조절 가능한 트래블 스톱이 트래블 각 끝에 제공되어 작동기가 밸브를 정확하게 열고 닫도록 합니다.

### 보관

모든 작동기는 공장 테스트를 거쳐 가장 최적의 작동과 마무리 상태로 출고됩니다. 작동기가 생산 현장에 설치될 때까지 이러한 특성을 유지하려면 보관 기간 동안 다음 규칙을 준수하고 적절한 대책을 수립해야 합니다.

1. 운반용 마개는 공기 연결부에 장착될 때까지 꽂아 두어야 합니다. 이 플라스틱 마개는 공기 흡입구를 막고 있지만 방수 기능이 없기 때문에 운반 동안 이물질의 유입을 차단하려면 그대로 꽂아 두어야 합니다.  
장기간, 특히 실외에 보관하는 경우 이 플라스틱 마개를 완벽한 방수 기능이 있는 플러그로 교체해야 합니다.
2. 작동기가 밸브와 함께 제공되지 않은 경우 밸브 커플링의 손상을 방지하려면 작동기를 나무 팔레트 위에 두어야 합니다. 장기간 실외 보관 시 커플링 부품을 보호 오일 또는 그리스를 도포하는 것이 좋습니다.
3. 장기간 보관의 경우 작동기를 건조한 장소에 보관하거나 방수 대책을 제공하는 것이 좋습니다.

### 표준 설치

복동식 또는 스프링 리턴 구성에서 버터플라이 밸브, 볼 밸브 및 모든 90도 회전 장치에 F89 작동기를 사용할 수 있습니다. 단동식 작동기는 FAIL-CLOSE(CW)를 표준으로 제공합니다. 역동식(FAIL-OPEN; CCW)은 주문 시 지정되어야 합니다. 또는 교육 받고 인증된 기계 엔지니어가 본 설명서에 설명된 조립/분해 지침을 사용하여 작동기를 FAIL-CLOSE에서 FAIL-OPEN으로 변경할 수 있습니다.

이 설치 지침에서는 밸브 내경의 축과 평행한 실린더 축에 작동기가 설치되어 있다고 가정합니다(정렬). 작동기에 올바른 구동장치가 있는지, 그리고 밸브와 작동기가 다음 위치에 있는지 확인하십시오.

- 1a. FAIL-CLOSE 위치의 복동식 장치 및 스프링 리턴 장치: 밸브 닫힘, 작동기 완전 시계 방향.
- 1b. FAIL-OPEN 위치의 복동식 장치 및 스프링 리턴 장치: 밸브 열림, 작동기 완전 시계 반대 방향.

### 버터플라이 밸브 응용

- 탄성 시트 버터플라이 밸브에 장착 (EN ISO 5211 또는 Keystone 장착)
- 2a. 작동기 장착 스타드를 작동기 베이스에 확실하게 끼웁니다.
  - 3a. 필요한 경우 올바른 샤프트 어댑터를 설치합니다.
  - 4a. 작동기를 밸브 상단 플랜지에 장착하고 로크와셔와 너트를 각 장착 스타드에 사용하여 고정합니다.

### 작동기 장착 - BFV

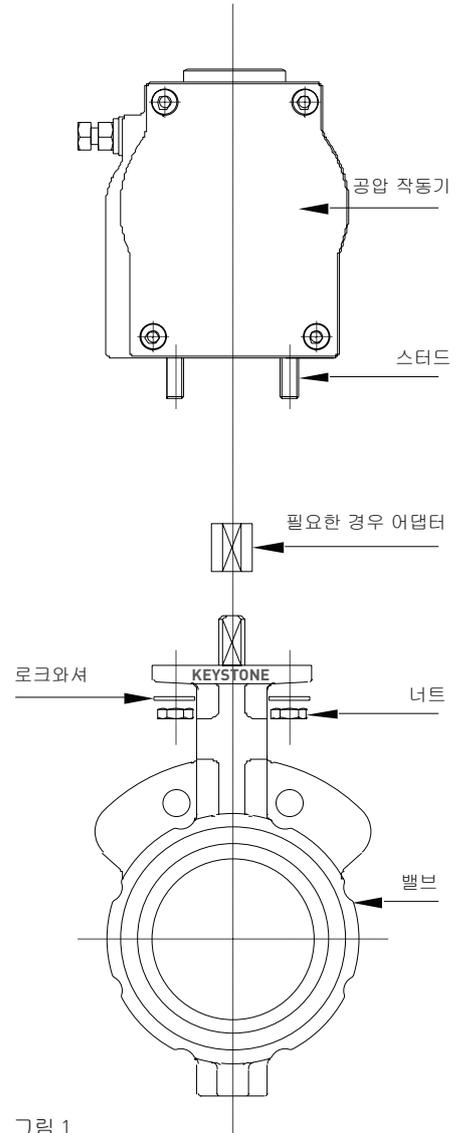


그림 1

# KEYSTONE 그림 89 공압 작동기

## 설치 및 유지보수 지침

### 볼 밸브 응용

브래킷을 사용하여 볼 및 고성능 버터플라이 밸브에 장착

- 2b. 작동기 장착 스테드를 작동기 베이스에 확실히 끼우고 그림 1과 같이 4개의 너트와 와셔를 사용하여 작동기의 밑면에 장착 브래킷을 고정합니다.
- 3b. 적절한 커플링을 밸브 스톱에 설치합니다. 커플링을 가볍게 두드리거나 밸브 스톱으로 눌러 넣어야 합니다. 윤활유를 사용하는 것이 좋습니다.
- 4b. 작동기와 브래킷을 적절한 볼트를 사용하여 밸브 상단 플랜지에 장착합니다.

### 모든 90도 회전 밸브 유형

5. 배관 시스템에 밸브/작동기 어셈블리를 설치하기 전에 디스크 트래블을 확인하고 필요한 경우 트래블 스톱 나사를 사용하여 조절해야 합니다(트래블 설정에 대한 상세 지침 참조).
6. 밸브/작동기 어셈블리를 파이프라인에 설치할 경우 밸브 설치와 관련된 특정 지침을 따라야 합니다.

### 참고

작동기를 장착하기 전에 밸브 몇 개를 파이프라인에 장착해야 할 수도 있습니다. 예를 들어 고무 라이닝 버터플라이 밸브를 사용할 수 있습니다.

7. 작동기를 장착하기 전에 파이프라인에 설치해야 하는 밸브의 경우, 밸브가 가장 안전 위치로 작동된 후 작동기를 밸브에 장착해야 합니다.

### 비표준 설치 - 복동식 및 스프링 리턴 작동기

가로 위치(즉, 밸브 내경에 직각(교차선))에 작동기를 설치해야 하는 상황에서 작동기는 90°까지 회전되어야 합니다. 이 작업은 다음 방법으로 진행합니다.

### 모든 90도 회전 밸브 유형

1. 4개의 고정 볼트/너트를 제거하여 밸브 또는 브래킷으로부터 작동기를 분리하고 밸브로부터 수직 방향으로 빼냅니다.
2. 더블-D 연결의 경우 샤프트 인서트를 90도로 다시 배치합니다. 보어-키 및 스타 드라이브는 이 작업이 필요하지 않습니다.
3. 작동기를 90도 회전합니다.
4. 작동기를 밸브 상단 또는 브래킷에 다시 장착합니다. 작동기의 출력 구동장치가 밸브 샤프트 및/또는 샤프트 인서트와 정렬되어 있는지 주의하여 확인합니다.

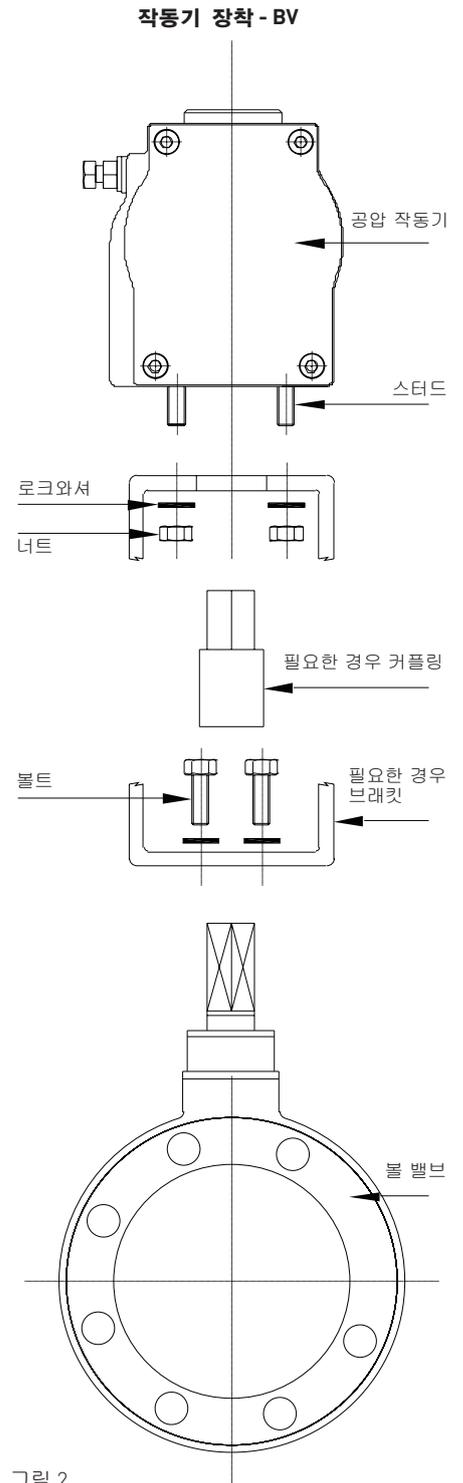


그림 2

# KEYSTONE 그림 89 공압 작동기 설치 및 유지보수 지침

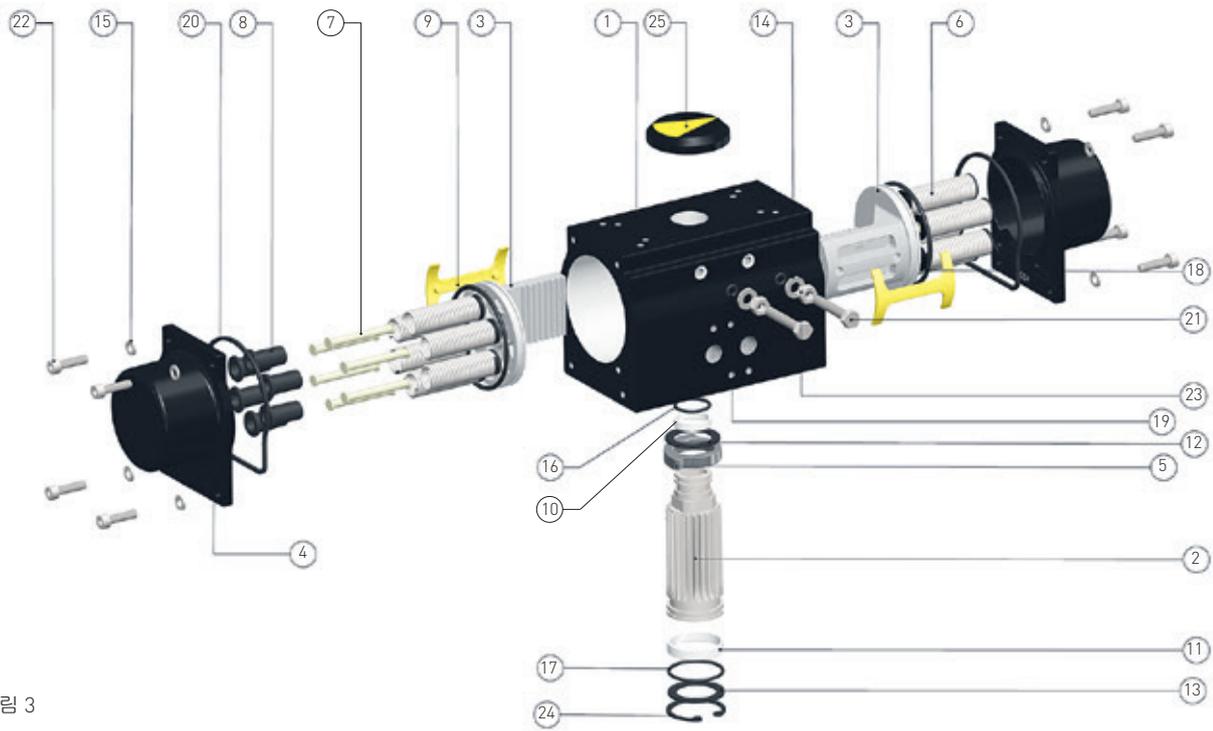


그림 3

표 1 - 구성 소재

번호	품목	소재	US 소재 표준	BS 소재 표준	DIN 소재 표준	마감
1	바디	압출 알루미늄 ASTM B221 유형 6063T6	ASTM B221	BS 1474 6063	DIN 3.33206.51	양극산화 처리 15-25 미크론 + ESPC 80-120 미크론
2	피니언	열간압연 탄소강 바 ASTM A108 등급 1045	A108	BS 970 080M40	C40	무전해 니켈 도금 10-15 미크론
3	피스톤	금형주조 알루미늄 합금 ASTM B85 유형 A380 /BS 1490 등급 LM24	ASTM B85	BS 1490	DIN 1725-2300 또는 226	양극산화 처리
4	엔드 캡	금형주조 알루미늄 합금 ASTM B85 유형 A380/BS 1490 등급 LM24	ASTM B85	BS 1490	DIN 1725-2300 또는 226	ESPC 80-120 미크론
5	캠	주조 등급 SAE 1045/C45 / EN8				흑색산화 처리
6	스프링	ASTM A401에 따른 스프링 강	ASTM A401	BS 5216 HS3	DIN 17223 Pt1	에폭시 코팅 30-40 미크론
7	스프링 리테이너	탄소강				아연 도금
8	스프링 컵	금형주조 알루미늄 합금 ASTM B85 유형 A380 /BS 1490 등급 LM24	ASTM B85	BS 1490	DIN1725-2300 또는 226	양극산화 처리
9	피스톤 가이드	Zytel 101F NC010				미가공
10	상단 베어링	PAR <sup>(1)</sup> + 25% 유리 충전				미가공
11	하단 베어링	PAR <sup>(1)</sup> + 25% 유리 충전				미가공
12	상단 스러스트 와셔	POM <sup>(2)</sup>				미가공
13	하단 스러스트 와셔	POM <sup>(2)</sup>				미가공
14	트래블 스톱 와셔	SS <sup>(3)</sup> ISO 3506 A2-70 등급				미가공
15	엔드 캡 와셔(스프링 와셔)	SS <sup>(3)</sup> ISO 3506 A2-70 등급				미가공
16	상단 O-링(피니언)	NBR shore 70 A				미가공
17	하단 O-링(피니언)	NBR shore 70 A				미가공
18	O-링(피스톤)	NBR shore 70 A				미가공
19	O-링(트래블 스톱)	NBR shore 70 A				미가공
20	개스킷(엔드 캡)	NBR shore 70 A				미가공
21	볼트 - 트래블 스톱	SS <sup>(3)</sup> ISO 3506 A2-70 등급				미가공
22	볼트 - 엔드 캡	SS <sup>(3)</sup> ISO 3506 A2-70 등급				미가공
23	너트 - 트래블 스톱	SS <sup>(3)</sup> ISO 3506 A2-70 등급				미가공
24	서클립(하단)	연강				미가공
25	위치 표시기	ABS 플라스틱				미가공

1. POM 아세탈 수지

2. 폴리옥시메틸렌

3. 스테인리스 강

# KEYSTONE 그림 89 공압 작동기

## 설치 및 유지보수 지침

### 분해 절차 - 복동식 작동기

#### 경고

공기 압력을 제거하고 보안경 사용 등의 일반적인 안전 주의사항을 준수합니다.

1. 작동기 상단에서 표시기 캡(25)을 당깁니다. 이 캡이 너무 뽀뽀하면 작동기 샤프트의 하단 끝부분에서 삽입된 라운드 바의 짧은 길이를 통해 밀면에 약간의 압력을 가할 수 있습니다.

**참고:** 스크루드라이버를 사용하여 들춰내는 작업은 잠재적으로 위험하므로 이 방법을 사용하지 않도록 합니다.

2. 로크너트를 느슨하게 한 후 양쪽 트래블 스톱 볼트(21)를 분리합니다.
3. 엔드 캡이 복동식 작동기(플랫)용인지 확인하고 엔드 캡 나사들(22)을 균등하게 풀습니다.
4. 엔드 캡(4)을 분리합니다.
5. 피니언 샤프트(2)에 적합한 렌치를 사용해 샤프트를 시계 반대 방향으로 돌려 피스톤을 분리합니다. 지지 패드/0-링 등과 함께 피스톤(3)을 제거합니다.
6. 작동기의 하단 내경으로부터 스러스트 와셔(13)를 포함하여 서클립(24)을 분리합니다.
7. 피니언을 분해하는 동안 작동기 내경을 보호하고 샤프트를 아래 방향으로 두드립니다. 트래블 스톱 캠(5)이 피니언에 확실하게 장착되어 있으면 이 트래블 스톱 캠을 분리한 후에 작동기 바디에서 피니언을 제거해야 합니다.
8. 피니언을 제거하지만 작동기 내경 보호에 주의해야 합니다.
9. 피니언 샤프트에서 상단 및 하단 O-링(16 및 17)을 분리합니다.
10. 피니언 샤프트에서 상단 및 하단 베어링(10 및 11)을 분리합니다.

### 분해 절차 - 단동식 작동기

#### 경고

공기 압력을 제거하고 보안경 사용 등의 일반적인 안전 주의사항을 준수합니다. 항상 스프링 리턴 작동기가 고장 안전 위치에 있는지 확인한 후 유지보수를 실시합니다. 수동 조작기가 장착된 경우 이러한 요구사항에 특히 주의하십시오.

1. 작동기 상단에서 표시기 캡(25)을 당깁니다. 이 캡이 너무 뽀뽀하면 작동기 샤프트의 하단 끝부분에서 삽입된 라운드 바의 짧은 길이를 통해 밀면에 약간의 압력을 가할 수 있습니다.  
**참고:** 스크루드라이버를 사용하여 들춰내는 작업은 잠재적으로 위험하므로 이 방법을 사용하지 않도록 합니다.
2. 로크너트를 느슨하게 한 후 양쪽 트래블 스톱 볼트(21)를 분리합니다.
3. 스프링 하중이 완화될 때까지(3-5 mm) 엔드 캡 고정 나사들(22)을 균일하게 풀습니다.

#### 경고

5 mm까지 나사를 풀 후 스프링 팩이 여전히 압축되어 있으면 엔드 캡 나사를 다시 조이고 해당 장치를 공장에 보내 서비스를 받습니다.

4. 엔드 캡(4)과 스프링 팩을 분리합니다. 스프링이 떨어져 나가지 않도록 하려면 엔드 캡이 맨 위에 있는 상태로 작동기를 놓습니다.

#### 경고

스프링에 높은 장력이 걸려 있으므로 사전 압축된 스프링 팩을 분해하지 마십시오.

5. 피니언 샤프트(2)에 적합한 렌치를 사용해 샤프트를 시계 반대 방향으로 돌려 피스톤을 분리합니다. 지지 패드/0-링 등과 함께 피스톤(3)을 제거합니다.
6. 작동기의 하단 내경으로부터 스러스트 와셔(13)를 포함하여 서클립(24)을 분리합니다.
7. 피니언을 분해하는 동안 작동기 내경을 보호하고 샤프트를 아래 방향으로 두드립니다. 트래블 스톱 캠(5)이 피니언에 확실하게 장착되어 있으면 이 트래블 스톱 캠을 분리한 후에 작동기 바디에서 피니언을 제거해야 합니다.
8. 피니언을 제거하지만 작동기 내경 보호에 주의해야 합니다.
9. 피니언 샤프트에서 상단 및 하단 O-링(16 및 17)을 분리합니다.
10. 피니언 샤프트에서 상단 및 하단 베어링(10 및 11)을 분리합니다.

# KEYSTONE 그림 89 공압 작동기

## 설치 및 유지보수 지침

### 조립 절차 - 복동식 작동기

1. 모든 분해된 품목을 청소하고 O-링, 베어링, 그리고 소프트 제품 키트에 제공된 지지 패드와 같은 모든 품목을 교체합니다.
2. 지정된 그리스를 바디 내경에 충분히 바릅니다.
3. 지정된 그리스를 O-링과 씬에 도포합니다.
4. 출력 샤프트 조립:
  - a. 피니언 샤프트(2)의 상단에 상단 O-링(16)이 맨 위에 있는 상태로 상단 베어링 어셈블리(10)를 장착합니다.
  - b. 피니언 샤프트의 하단에 하단 O-링(17)이 맨 아래에 있는 상태로 하단 베어링 어셈블리(11)를 장착합니다.
  - c. 상단 스러스트 와셔(12)를 장착합니다.
5. 작동기의 밑면으로부터 피니언 샤프트 어셈블리를 주의하여 삽입합니다.
6. 삽입하는 동안 트래블 스톱 캠(5)을 작동기 내경 안으로부터 피니언 샤프트 상단에 장착하고 샤프트의 키 위치와 트래블 스톱 캠의 위치가 그림 4와 같은지 모니터링합니다. 한 번 확실히 눌러 마무리하여 전체 위치를 확인합니다.
7. 하단 스러스트 와셔(13)와 내부 서클립(25)을 바디의 하단 홈에 장착하여 샤프트 어셈블리의 위치를 잡습니다.
8. O-링 씬(18)을 피스톤(3)에 장착하고 락에 그리스를 바릅니다.
9. 그림 4와 같이 출력 샤프트를 45° 방향으로 지정합니다.
10. 락과 피니언이 결합될 때까지 피스톤의 O-링 쪽에서 보았을 때 내경의 오른쪽에서(그림 4) 피스톤 레그가 있는 지지 패드(9)와 함께 피스톤을 완전히 삽입한 후 서서히 안쪽으로 누릅니다. 작동기가 이제 완전히 닫힌 위치에 있고 샤프트 표시는 -5도에 있어야 합니다(약간 오른쪽 방향).
11. 피니언 샤프트가 작동기 바디의 주축과 정렬되는 방향에 있을 때까지 피니언 샤프트를 시계 반대 방향으로 돌립니다. 샤프트는 이제 닫힌 위치에 있습니다.
12. 오른쪽(닫기) 트래블 스톱 볼트(21)를 O-링(19), 와셔(14) 및 로트너크(23)와 함께 이 볼트가 트래블 스톱 캠에 닿을 때까지 삽입합니다. 로크너트를 조입니다.
13. 샤프트를 90°까지 시계 반대 방향으로 돌려 작동기 내경의 중심선과 정렬되도록 합니다. 작동기가 이제 열린 위치에 있습니다.
14. 왼쪽(열기) 트래블 스톱 볼트(21)를 O-링(19), 와셔(14) 및 로트너크(23)와 함께 이 볼트가 트래블 스톱 캠에 닿을 때까지 삽입합니다. 로크너트를 조입니다. 밸브 조립 후 트래블 스톱 볼트 위치를 확인해야 하며 필요한 경우 조정해야 합니다.
15. 엔드 캠 개스킷(20)을 엔드 캠(4)에 장착하는데, 약간의 그리스를 사용합니다.
16. 복동식 엔드 캠(플랫 모델)을 바디에 균등하게 장착하고 권장 토크(표 2)로 엔드 캠 나사를 조입니다.
17. 위치 표시기를 작동기의 상단에 장착합니다.
18. 압축 공기를 사용하여 작동기를 열기 및 닫기 위치까지 작동하고 실제 위치를 기록합니다. 본 설명서의 제시된 순서를 따르고 필요한 경우 트래블 스톱을 조절합니다. 필요한 트래블에 도달하지 않으면 문제 해결 가이드를 참조합니다.

### 표준 회전 방향

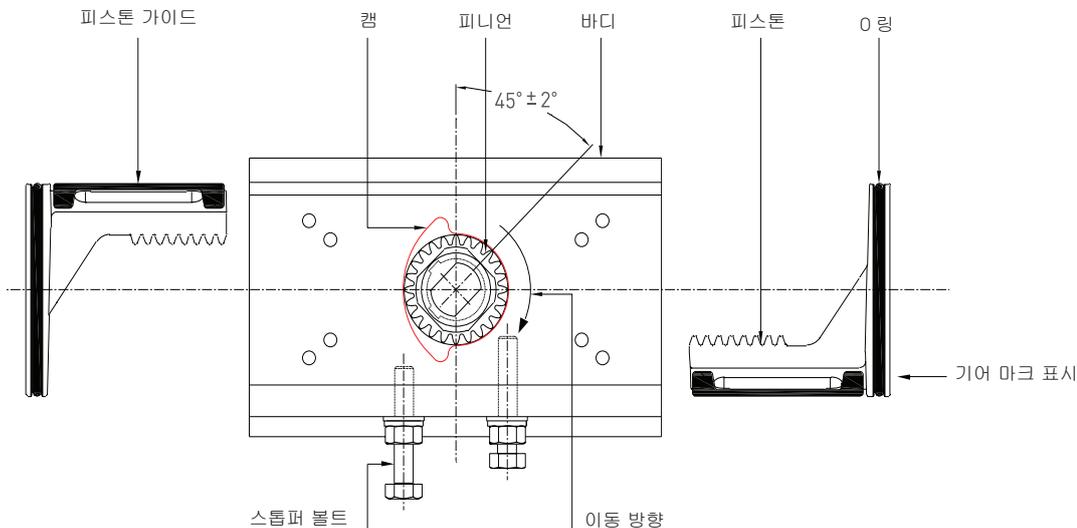


그림 4(상면 보기)

# KEYSTONE 그림 89 공압 작동기

## 설치 및 유지보수 지침

### 조립 절차 - 스프링 리턴 작동기

#### (FAIL-CLOSE - 시계 방향으로 돌려 닫기)

- 복동식 조립 절차의 1~14단계를 실시합니다.
- 스프링 리턴 작동기의 경우 다음 추가 작업을 실시해야 합니다.
  - 피니언(2)을 닫기 위치까지 시계 방향으로 돌립니다.
  - 작동기를 수평면의 피스톤 상단에 수직으로 배치합니다(하부가 깨끗한 표면에 있는지 확인합니다).
  - 피스톤 헤드의 공동부에서 올바른 스프링 팩(6) 수를 찾습니다. 내구성을 위해 스프링 수를 양쪽에서 균등하게 나누는데, 최대한 스프링 1개 차이로 제한하며 스프링 수에 따라 그림 6에 표시된 구성을 사용합니다.
  - 다음에서 설명하는 대로 먼저 엔드 캡을 장착하고 다른 쪽에도 해당 순서를 반복합니다.
- 엔드 캡 개스킷(20)을 엔드 캡(4)에 장착하는데, 약간의 그리스를 사용합니다.
- 엔드 캡을 스프링 팩의 상단에 놓고 스프링 포켓(공동부)에 스프링이 있는지 확인합니다. 엔드 캡 나사(22) 및 와셔(15)를 사용하여 엔드 캡을 바디에 균등하게 장착합니다. 권장 토크(표 2)에 따라 엔드 캡 나사를 조입니다. 엔드 캡을 조립하는 동안 스프링이 제 위치에 있어야 합니다.
- 위치 표시기(25)를 작동기의 상단에 장착합니다.
- 압축 공기를 사용하여 작동기를 열기 및 닫기 위치까지 작동하고 실제 위치를 기록합니다. 본 설명서의 제시된 순서를 따르고 필요한 경우 트래블 스톱을 조절합니다. 필요한 트래블에 도달하지 않으면 문제 해결 가이드를 참조합니다.

### 조립 절차 - 스프링 리턴 작동기

#### (FAIL-OPEN - 시계 반대 방향으로 돌려 열기)

- 복동식 조립 절차의 1~8단계를 실시합니다.
- 그림 5와 같이 출력 샤프트를 45°로 방향 지정합니다.
- 랙과 피니언이 결합될 때까지 피스톤의 O-링 쪽에서 보았을 때 내경의 오른쪽에서(그림 5) 피스톤 레그가 있는 지지 패드(9)와 함께 피스톤을 완전히 삽입한 후 서서히 안쪽으로 누릅니다. 이제 작동기는 완전히 열린 위치에 있고 샤프트 표시는 95도여야 합니다.
- 피니언 샤프트가 작동기 내경의 중심선과 정렬될 때까지 피니언 샤프트를 시계 방향으로 돌립니다(90° 위치). 샤프트는 이제 열린 위치에 있습니다.
- 왼쪽(열기) 트래블 스톱 볼트(21)를 O-링(19), 와셔(14) 및 로트너크(23)와 함께 이 볼트가 트래블 스톱 캠에 닿을 때까지 삽입합니다. 로크너트를 조입니다.
- 샤프트를 0°까지 시계 방향으로 돌려 작동기 바디의 주축과 정렬되도록 합니다. 작동기가 이제 닫힌 위치에 있습니다.
- 오른쪽(닫기) 트래블 스톱 볼트(21)를 O-링(19), 와셔(14) 및 로트너크(23)와 함께 이 볼트가 트래블 스톱 캠에 닿을 때까지 삽입합니다. 로크너트를 조입니다. 밸브 조립 후 트래블 스톱 볼트 위치를 확인해야 하며 필요한 경우 조정해야 합니다.
- 스프링 리턴 작동기의 경우 다음 추가 작업을 실시해야 합니다.
  - 피니언을 열린 위치까지 시계 반대 방향으로 돌립니다.
  - 작동기를 수평면의 피스톤 상단에 수직으로 배치합니다(하부가 깨끗한 표면에 있는지 확인합니다).

- 피스톤 헤드의 공동부에서 올바른 스프링 수를 찾습니다. 스프링 수에 따라 그림 6에 표시된 구성을 사용합니다. 내구성을 위해 스프링 수를 양쪽에서 균등하게 나누는데, 최대한 스프링 1개 차이로 제한해야 합니다.
  - 다음에서 설명하는 대로 먼저 엔드 캡을 장착하고 다른 쪽에도 해당 순서를 반복합니다.
- 엔드 캡 개스킷(20)을 엔드 캡(4)에 장착하는데, 약간의 그리스를 사용합니다.
  - 엔드 캡을 스프링 팩의 상단에 놓고, 엔드 캡 나사(22) 및 와셔(15)를 사용하여 엔드 캡을 바디에 균등하게 장착합니다. 권장 토크 표에 따라 엔드 캡 나사를 조입니다. 엔드 캡을 조립하는 동안 스프링이 제 위치에 있어야 합니다.
  - 위치 표시기(25)를 작동기의 상단에 장착합니다.
  - 압축 공기를 사용하여 작동기를 열기 및 닫기 위치까지 작동하고 실제 위치를 기록합니다. 본 설명서의 제시된 순서를 따르고 필요한 경우 트래블 스톱을 조절합니다. 필요한 트래블에 도달하지 않으면 문제 해결 가이드를 참조합니다.

### 비표준 회전 방향

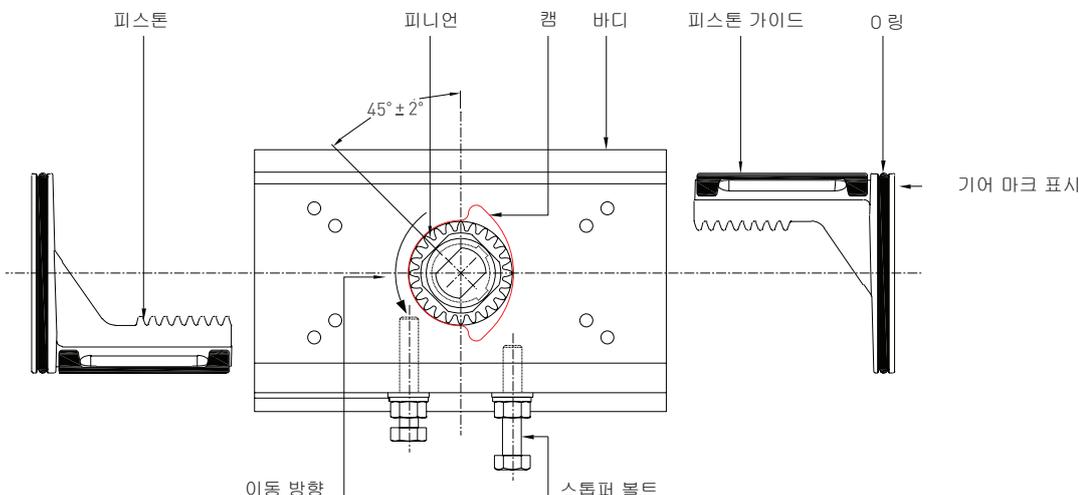


그림 5(상면 보기)

# KEYSTONE 그림 89 공압 작동기 설치 및 유지보수 지침

## 스프링 할당

스프링 리턴 응용에서 사용된 스프링 수로 고장 안전 용도를 위해 제공된 토크를 결정합니다. 최적의 성능을 위해 사용된 스프링 수는 F89 작동기 토크 표(일반적으로 닫힌 용도)를 통해 사용된 밸브 유형을 기반으로 합니다.

- 볼 밸브: 0도의 공급 공기 시작 토크와 90도의 스프링 토크를 대응시키는 스프링 토크 레벨을 사용합니다.
- 버터플라이 밸브: 0도의 공급 공기 토크와 0도의 스프링 토크를 대응시키는 스프링 토크 레벨을 사용합니다.

사용된 스프링 수는 4-12개가 될 수 있습니다. 내구성을 위해 스프링 수를 양쪽에서 균등하게 나누는데, 최대한 스프링 1개 차이로 제한하며 스프링 수에 따라 그림 6에 표시된 구성을 사용합니다.

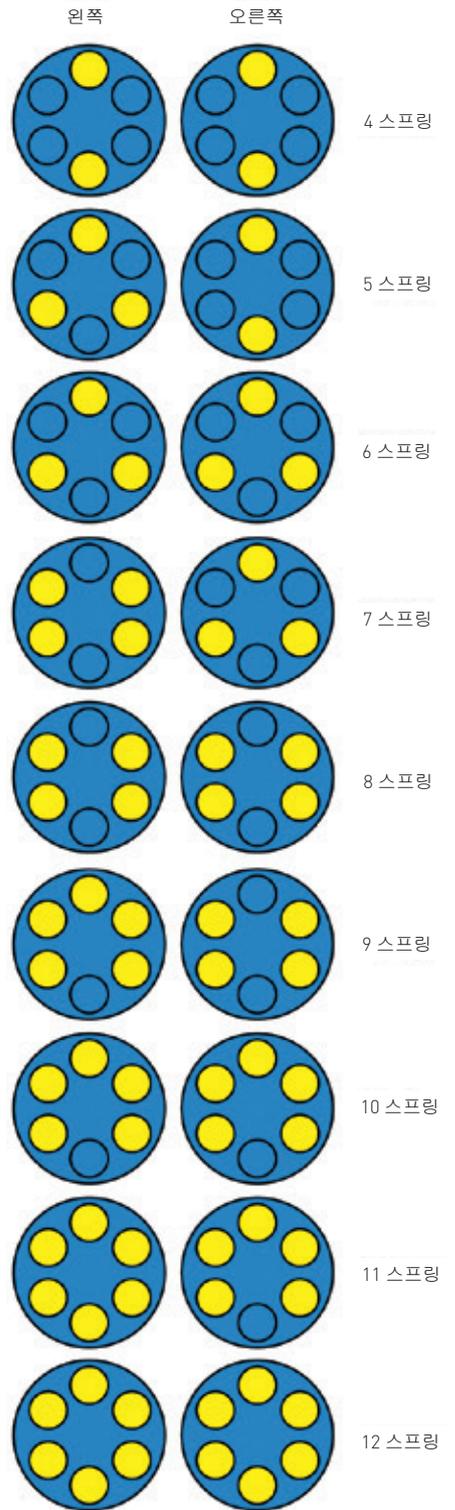


그림 6 - 스프링 할당

# KEYSTONE 그림 89 공압 작동기

## 설치 및 유지보수 지침

### 내부 트래블 스톱 설정

Keystone F89에는 내부 트래블 스톱이 장착되어 있어 작동 중인 밸브를 위해 정확한 트래블 설정을 사용할 수 있습니다. 이 스톱을 통해 각 끝에서  $\pm 5^\circ$ 로 트래블을 조절할 수 있습니다.

#### 경고

- 어떠한 상황에서도 압축 공기를 사용하고 있는 동안 작동기로부터 트래블 스톱 볼트를 완전히 빼내서는 안 됩니다.
- 수동 오버라이드 작업에 트래블 스톱 볼트를 사용해서는 안 됩니다.
- 트래블 스톱을 설정한 후 이에 따라 작동기 상단에 장착된 액세서리를 다시 조정해야 합니다.

### 트래블 스톱 - 복동식 작동기 설정 방법

1. 밸브/작동기 어셈블리를 닫힌 위치까지 작동합니다.
2. 공기 공급을 차단합니다.
3. 닫기 트래블 스톱(오른쪽)의 로크너트를 느슨하게 합니다.
4. 트래블 스톱을 시계 방향으로 돌려 트래블을 줄이거나 시계 반대 방향으로 돌려 트래블을 늘립니다.
5. 로크너트를 다시 조입니다.
6. 공기 공급을 다시 연결하고 닫기 위치가 올바른지 점검합니다. 올바르지 않으면 지침 2부터 반복합니다.
7. 열기 위치까지 공기를 사용합니다.
8. 공기 공급을 차단합니다.
9. 위의 지침 3-6에 따라 열기 트래블 스톱 볼트(좌측)를 조절합니다.

### 트래블 스톱 - 스프링 리턴 작동기

#### FAIL-CLOSE 설정 방법

1. 공기 공급을 차단하고 실제 닫기 위치를 점검합니다.
2. 공기를 사용하여 작동기를 열기 위치까지 작동합니다.
3. 공기 공급이 유지되는 동안, 이제 닫기 위치를 조절할 수 있으므로 닫기 트래블 스톱(오른쪽)의 로크너트를 느슨하게 합니다.
4. 트래블 스톱을 시계 방향으로 돌려 트래블을 줄이거나 시계 반대 방향으로 돌려 트래블을 늘립니다.
5. 로크너트를 다시 조입니다.
6. 공기 공급을 차단하여 작동기를 닫습니다. 올바른 닫기 위치가 얻어지지 않으면 지침 2부터 반복합니다.
7. 공기를 사용하여 작동기를 열기 위치까지 구동하고 실제 열기 위치를 점검합니다.
8. 작동기가 닫히도록 공기 공급을 차단하면 열기 트래블 스톱 볼트(왼쪽)를 조절할 수 있습니다.
9. 위의 지침에 따라 열기 트래블 스톱 볼트를 조절합니다.
10. 로크너트를 다시 조입니다.
11. 공기를 사용하고 열기 위치를 점검합니다. 올바른 열기 위치가 얻어지지 않으면 지침 7부터 반복합니다.

### 캠 조절(표준 회전 방향)

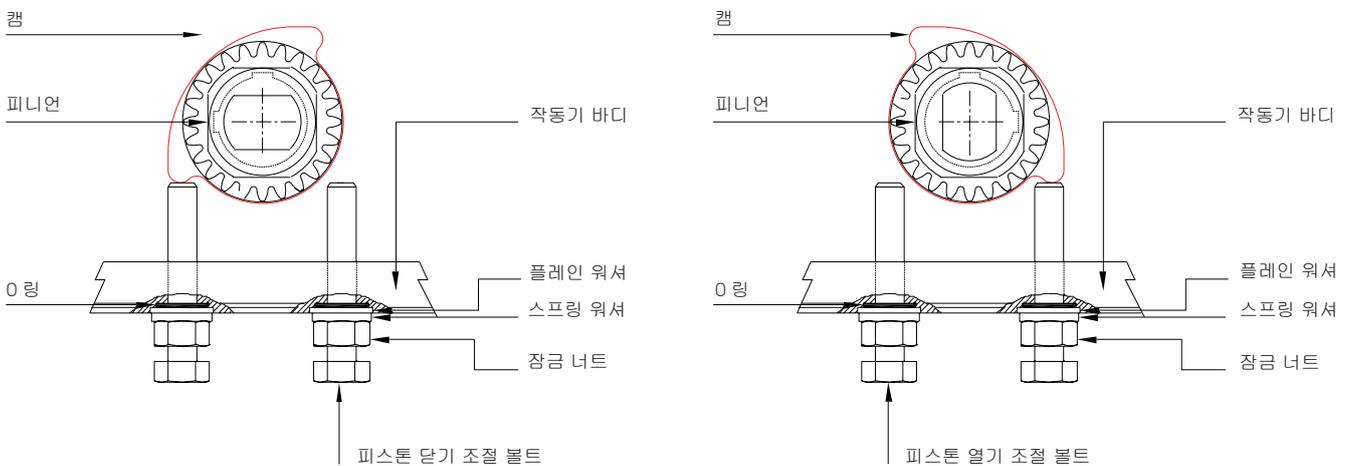


그림 7 - 트래블 스톱 조절 복동식 및 스프링 리턴 FAIL-CLOSE

# KEYSTONE 그림 89 공압 작동기 설치 및 유지보수 지침

## 트래블 스톱 - 스프링 리턴 FAIL-OPEN 설정 방법

1. 공기 공급을 차단하고 실제 열기 위치를 점검합니다.
2. 공기를 사용하여 작동기를 닫기 위치까지 작동합니다.
3. 공기 공급이 유지되는 동안, 이제 열기 위치를 조정할 수 있으므로 열기 트래블 스톱(왼쪽)의 로크너트를 느슨하게 합니다.
4. 트래블 스톱을 시계 방향으로 돌려 트래블을 줄이거나 시계 반대 방향으로 돌려 트래블을 늘립니다.
5. 로크너트를 다시 조입니다.
6. 공기 공급을 차단하여 밸브를 엽니다. 올바른 열기 위치에 도달하면 지침 2부터 반복합니다.
7. 공기를 사용하여 작동기를 닫기 위치까지 작동시키고 실제 닫기 위치를 점검합니다.
8. 작동기가 열리도록 공기를 차단하면 닫기 트래블 스톱 볼트(오른쪽)를 조절할 수 있습니다.
9. 위의 지침에 따라 닫기 트래블 스톱 볼트를 조절합니다.
10. 로크너트를 다시 조입니다.
11. 공기를 사용하고 열기 위치를 점검합니다. 올바른 닫기 위치가 얻어지지 않으면 지침 7부터 반복합니다.

## 캠 조절(비표준 회전 방향)

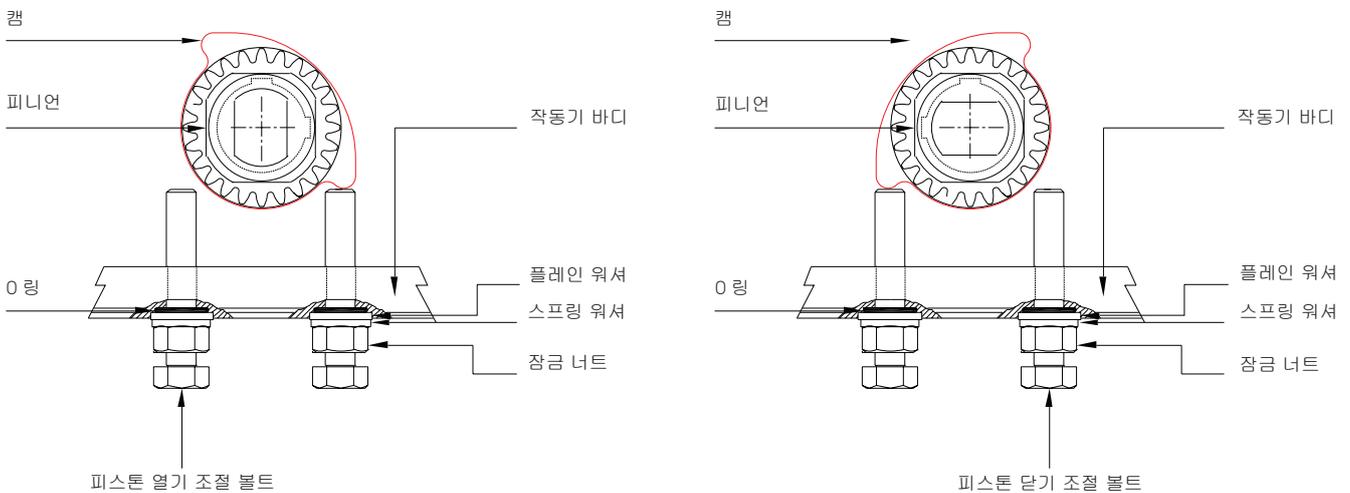


그림 8 - 트래블 스톱 조절 스프링 리턴 FAIL-OPEN

# KEYSTONE 그림 89 공압 작동기

## 설치 및 유지보수 지침

### 유지보수

정상 작동 상태에서와 기본 공압 시스템 유지보수 절차를 적용할 때 F89 작동기는 수십만 주기 동안 최소한의 유지보수만 필요합니다.

0-링이 마모되고 공기 누출이 발생하는 경우 소프트 제품 키트를 주문할 수 있습니다. 이 설명서에 설명되어 있는 조립/분해 절차를 사용하십시오. 모든 기타 구성품의 마모 여부를 면밀히 검사하여 필요한 경우 교체합니다.

### 문제 해결

작동기가 밸브를 올바르게 작동하지 못하면 다음 점검을 실시합니다.

1. 필요한 압력에서 공기 공급이 이루어지는지 점검합니다.
2. 공기 공급이 어떠한 방식으로든 제한되지 않는지 확인합니다.
3. 작동기에 연결된 공급 라인에서 공기 누출 여부를 점검합니다.
4. 피니언 샤프트 상단과 하단에서 공기 누출 여부를 점검합니다.
5. 포트 4(B)에 압력을 가하면 포트 2(A)에서 누출이 발생하는지 또는 그 반대의 경우에서 피스톤 씰의 공기 누출 여부를 점검합니다.
6. 밸브 자체 문제로 인해 밸브 토크가 증가하지 않는지 점검합니다.

### 참고 1

필요한 경우 0-링 및 작동기 내부에 접근하려면 분해 및 조립 절차를 참조하십시오.

### 참고 2

출력 내경과 밸브 스템 사이에 올바르게 장착된 경우 감소된 스트로크(즉, 필요한 스트로크를 이동하지 않는 밸브) 또는 "백래시"가 발생할 수 있습니다.

### 공압 공기 연결

시리즈 89 작동기는 2 pcs 1/4" BSP 또는 NPT 공기 연결부를 가지고 있는데, 이 공기 연결부는 튜브 연결에 사용할 수 있습니다. 또한 Namur 솔레노이드 밸브를 직접 장착할 수 있습니다.

### 의견:

1. 표준으로서 공기를 포트 2(A)에 사용하면 작동기가 시계 반대 방향(CCW)으로 회전하여 밸브를 엽니다.
2. 복동식 용도의 경우, 공기를 포트 4(B)에 사용하면 작동기가 시계 방향으로 회전하여 밸브를 닫습니다.
3. 단동식(스프링 리턴이라고도 함) 작동기는 밸브 스템에 과도한 부하를 주어 손상을 발생시킬 수 있으므로 "스프링 측 실린더에 공기를 공급"으로 사용해서는 안 됩니다.

### 볼트 토크 값

정상적인 작동 동안 엔드 캡이 가압됨에 따라 이 엔드 캡을 올바르게 고정하여 과도한 토크로 인한 스레딩 손상을 방지합니다. 표 2에 표시된 토크 값을 사용합니다.

표 2 - 엔드 캡 볼트 조임 토크

작동기 크기	볼트 크기	조임 토크(Nm)	조임 토크(lbin)
002	M5	3	27
003	M5	3	27
004	M5	3	27
006	M5	3	27
009	M6	9	80
014	M8	15	133
020	M8	15	133
032	M10	28	248
052	M12	40	354
085	M12	40	354
140	M16	110	974
240	M16	110	974

Emerson, Emerson Automation Solutions 또는 그 계열사 일체는 제품의 선택, 사용 또는 유지 보수에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다. 제품의 적절한 선택, 사용 및 유지 보수에 대한 전적인 책임은 구매자와 최종 사용자에게 있습니다.

Keystone 마크는 Emerson Electric Co.의 Emerson Automation Solutions 사업 단위 회사 중 하나가 소유하는 마크입니다. Emerson Automation Solutions, Emerson 및 Emerson 로고는 Emerson Electric Co.의 상표이자 서비스표입니다. 다른 모든 마크는 해당 소유자의 자산입니다.

본 간행물의 내용은 정보 제공용으로만 제공됩니다. 정보의 정확성을 기하기 위해 노력하고 있지만 이러한 정보가 여기에 설명된 제품이나 서비스 또는 해당 사용이나 적용 가능성에 대한 명시적 또는 묵시적인 보증이나 보장으로 해석되어서는 안 됩니다. 모든 판매는 당사의 사용 약관에 의해 규율됩니다. 사용 약관은 요청 시 제공받을 수 있습니다. 당사는 사전 공지 없이 언제든지 당사 제품의 설계 또는 사양을 수정하거나 개선할 권리가 있습니다.

Emerson.com/FinalControl