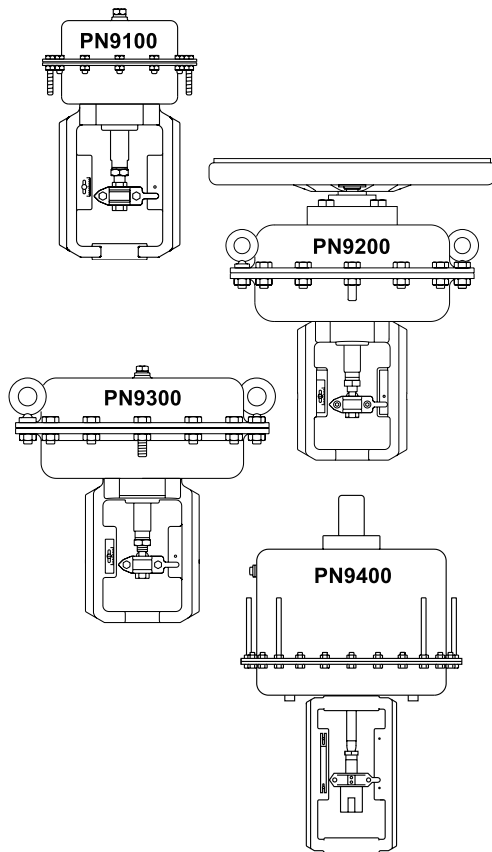


PN9000 시리즈 공압식 구동기

설치 및 정비 지침서



본 「설치 및 정비 지침서」는 사용고객이 제품을 설치하시기 전에 그 내용을 숙지하여 정확한 설치는 물론 원활한 운전과 완벽한 정비가 가능하도록 만들어져 있습니다. 특히, 아래의 사항을 유념하시어 본 「설치 및 정비 지침서」를 사용하시기 바랍니다.

1. 제품의 설치는 본 지침서에 수록된 도면을 참조하여 정확히 설치하여 주시기 바랍니다.
2. 제품의 정기적인 점검 및 정비를 시행하여 주시기 바랍니다.
3. 본 제품의 하자보증은 출고 후 1년입니다.
4. 하자기간 중 제품의 이상이 발견되는 경우, 당사 서비스 사업부로 서비스를 요청하시면 신속한 사후 서비스를 제공하여 드리겠습니다.

■ 서비스 사업부 문의처 : TEL (032)820-3082 / FAX (032)815-5449

스파이렉스사코 기술서비스

스파이렉스사코 기술서비스는 국내에서 최초로, 각종 공장의 생산공정, 유틸리티, 공기조화, 발전소 등 모든 증기, 온수 및 압축공기 시스템을 생산성 향상과 에너지 절약형으로 설계, 시공하는 것으로부터, 저렴한 비용으로 정비, 관리하는 것에 이르기까지의 필수적으로 요구되는 관련기술, 제품의 응용, 관리기법을 고객에게 최우선적으로 제공하는 것을 말합니다.

에너지 절약을 위한 대책과 그 효과의 지속을 위해서는 아래와 같은 스파이렉스사코 기술서비스를 받도록 하십시오. 항상 여러분의 요구에 응하고 있습니다.

고객을 위한 스파이렉스사코의 기술서비스

● 기술 상담	● 증기실무연수교육	● 공장 진단
● 엔지니어링	● 애프터세일즈서비스	● 전시회
● 전문분야강습회	● 지역 세미나	● 고객통신문기술자료

증기시스템에서의 에너지절약 포인트 최대

50%

1. 적정스팀트랩의 사용 및 증기손실방지	10%
2. 적정운전압력의 선택 및 감압밸브의 효율적 이용	5%
3. 온도조절시스템 설계 및 효율적 응용	10%
4. 적정기수분리장치 설치 및 적재적소 응용	3%
5. 응축수회수 오그덴펌프 이용 및 회수시스템 설계응용	5%
6. 재증발증기 회수탱크 이용 및 효율적시스템 설계응용	15%
7. 에어벤트의 철저한 사용 및 적재적소 응용	3%
8. 보일러의 자동블로우다운 시스템 및 폐열회수시스템 응용	3%
9. 정확한 유량측정시스템의 적재적소 응용	15%
10. 보일러의 비례제어 자동수위제어시스템 설계 및 응용	5%

PN9000 시리즈 공압식 구동기

설치 및 정비 지침서

1. 안전 정보	2
2. 일반 제품 정보	5
3. 설치	11
4. 시운전	13
5. 정비	17
6. 정비 부품	31

한국스파이렉스사코(주)

PN9000 시리즈 공압식 구동기

1. 안전 정보

운전지침서에 의거하여 자격을 갖춘 사람(1.11번 항목 참조)이 본 제품을 적절하게 설치와 시운전 그리고 사용과 유지보수를 해야만 안전한 운전을 보증할 수 있다. 배관과 설비 공사에 대한 일반적인 시방과 안전 규정 뿐만 아니라 공구 및 안전장비의 적절한 사용 규칙을 준수해야 한다.

1.1 사용처의 적합성(Intended Use)

설치 및 정비 지침서, 명판, 제품 사양서(TIS) 등을 참조하여 사용 및 응용처에 적합한지 점검한다.

이 제품은 European Pressure Equipment Directive 97/23/EC에 해당되지 않음에 유의한다.

- 1) 이 제품은 특별히 압축공기와 기타 위에 언급된 PED의 Group 2에 속하는 유체에 사용하기 위해 설계되었다. 이 제품은 다른 유체에도 사용할 수 있으나 자세하게 알고 싶다면 스파이렉스사코에 문의하여 이 제품이 해당 응용처에 사용할 수 있는지에 대해 확인하여야 한다.
- 2) 재질의 적합성, 압력과 온도와 그들의 최고/최저값을 점검한다. 제품의 최대운전한계가 설치되는 시스템의 최대운전한계보다 낮거나 제품의 오작동으로 인해 위험스러운 과압이나 과다 온도상승이 일어난다면, 안전 장비를 시스템에 포함하여 그와 같은 과다 한계 상황을 방지해야 한다.
- 3) 정확한 설치 방법과 유체 흐름 방향을 확인한다.
- 4) 스파이렉스사코의 제품은 설치되어 있는 시스템에 의해서 발생된 외부 스트레스를 극복하기 위한 목적이 아니다. 이러한 스트레스를 고려하여 스트레스를 최소화하기 위한 적절한 예비 조치를 취하는 것은 설치자의 책임이다.
- 5) 설치 전에 모든 연결부위에서 보호 커버를 제거한다.

1.2 접근(Access)

안전하게 접근하고 필요하면 제품에 조치를 취하기 전에 안전한 작업용 플랫폼(적절한 방어가 된)에서 수행하라. 필요한 경우 적절한 올림 기어를 준비하라.

1.3 조명(Lighting)

특히 섬세하고 복잡한 작업이 필요한 곳에서는 적절한 조명을 갖추어야 한다.

1.4 배관 내의 위험한 액체 및 기체

배관 내에 현재나 과거에 어떤 물질이 들어있거나 들어있었나를 고려한다.

인화물, 건강에 해를 줄 수 있는 물질, 과도한 온도 등을 고려한다.

1.5 제품 주위의 위험한 환경(Hazardous environment around the product)

폭발 위험 지역, 산소 결핍 지역(예, 탱크나 피트), 위험한 가스, 온도가 높은 곳, 뜨거운 표면, 화염의 위험(예, 용접 시), 심한 소음, 움직이는 기계류 등에 주의한다.

1.6 시스템(The system)

하려고 하는 작업이 전체적인 시스템에 미치는 영향을 고려한다. 하려고 하는 행동(예, 스톱 밸브를 닫는 것, 전기적 차단)이 시스템의 일부분이나 사람에게 위험을 줄 수 있는지 주의한다. 벤트 밸브나 보호 장치의 차단 또는 컨트롤이나 알람을 무력하게 만드는 것 등이 위험을 초래할 수 있다. 시스템의 쇼크를 피하기 위해 차단밸

브는 천천히 열고 닫아야 한다.

1.7 압력 시스템(Pressure systems)

어떤 압력이라도 차단되고 대기로 안전하게 벤트되어야 한다. 이중 차단(이중 차단과 배기)과 닫혀 있는 밸브를 열지 못하도록 고정하거나 라벨을 붙여 두는 것을 고려한다. 압력계가 0을 나타내더라도 시스템에 압력이 없다고 가정해서는 안된다.

1.8 온도(Temperature)

연소의 위험을 피하기 위해 차단 후 온도를 떨어뜨릴 수 있는 시간을 가져야 한다.

1.9 도구 및 소모품(Tool and consumables)

작업을 시작하기 전에, 적절한 도구나 이용 가능한 소모품을 준비해야 한다. 오직 스파이렉스사코의 정품 정비 부품만을 사용해야 한다.

1.10 방호복(Protective clothing)

화학물질, 높거나 낮은 온도, 방사물, 소음, 떨어지는 물체 그리고 눈과 얼굴의 위험 등의 주변 위험에 보호하기 위해 방호복이 필요한지 고려한다.

1.11 작업의 허가(Permits to work)

모든 작업은 적절한 능력이 있는 사람에 의해 수행되거나 감독되어야 한다. 설치 및 운전 요원은 설치 및 정비 지침서에 따라 제품의 정확한 사용에 대해 교육을 받아야 한다.

정식 절차를 밟는 '작업 허가' 시스템이 시행되는 곳에서는, '작업 허가' 시스템의 요구조건을 따라야 한다. 그러한 시스템이 없는 곳에서는 책임 있는 사람이 어떠한 작업을 수행할 것인지, 어디에 필요한지를 알아 1차적인 책임이 있는 사람이 안전하도록 도움을 주어야 한다. 필요하다면 '경고' 문구를 부착해야 한다.

1.12 취급(Handling)

크거나 무거운 제품을 손으로 취급하는 것은 부상의 위험이 있다. 몸의 힘으로 물건을 올리고 밀고 당기고 이송하고 지지하는 것은 특별히 척추 부상을 일으킬 수 있다. 일, 개인, 물건, 작업 환경을 고려하여 위험을 예측하고 작업이 수행되는 환경에 따라 적절한 취급 방법을 이용해야 한다.

1.13 잔여 위험(Residual hazards)

몇몇 경우에 이 제품은 스프링이 미리 압축된 상태로 공급될 수 있다. 스프링 하우징을 열기 위한 작업은 설치 및 정비 지침서에 있는 순서대로 정확히 행해져야 한다.

1.14 동결(Freezing)

제품이 어는점 이하의 온도에 노출될 수 있는 환경에서는 동결에 의한 손상에 대비해 자가 드레인을 하지 않는 제품을 보호하기 위해 예방조치를 취해야 한다.

1.15 폐기(Disposal)

설치 및 정비 지침서에 특별히 언급되지 않은 경우에는 이 제품은 재활용이 가능하고, 적당한 주의를 하여 폐기한 경우 어떠한 생태학적 위험도 없다. 그러나 다음의 예외 물질은 해당 지역의 건강 및 안전규정에 따라 개별 처리가 필요하다.

- PTFE
- Viton 'O' ring
- Nitrile

1.16 제품의 반품(Returning products)

고객과 상품 구입업자는 EC 건강, 안전 및 환경 법률 하에 스파이렉스사코에 제품을 반품할 때 반품하는 제품이 건강, 안전 또는 환경적 위험이 존재할 수 있는 오염 잔류물 또는 기계적 손상 때문에 취해진 예방조치와 위험에 대한 정보를 제공해야 한다는 것을 알아야 한다. 이 정보는 위험한 또는 잠재적으로 위험한 것으로 나타난 어떤 물질과 관련된 Health and Safety data sheets를 포함하여 서면으로 제공해야 한다.

2. 일반 제품 정보

2.1 일반 정보

PN9000 시리즈 구동기는 컴팩트한 선형 구동기이며 4가지 사이즈의 제품이 공급된다. 이 구동기 제품군은 다양한 차압 조건에서의 밸브 요구 조건을 맞추기 위해 4가지 사이즈의 다이어프램을 구비하고 있다. 각 구동기는 기계적인 행정 지시기가 있으며 사이즈 4를 제외하고는 완전 롤링 다이어프램을 채택하여 전행정 구간에서 좋은 선형성을 보여준다.

공급 가능한 선택사양

PN = 표준	Suffix E = 역동작식
PNP = 무전해 니켈 도금(PN9400에 사용 불가)	Suffix R = 정동작식

그외 선택사양

수동 핸드휠	Suffix H
스텐레스강 볼팅(bolting)	Suffix S

※중요 주 : 이 문서 내에서는 PN 구동기로 명칭을 통일한다. 몸체 재질 외에는 모든 구동기는 동일하다.

2.2 기술 자료

온도 범위		-20°C~110°C
최대 작동 입구 압력	PN9100	6 bar g
	PN9200	6 bar g
	PN9300	4 bar g
	PN9400	4 bar g
압축 공기 공급 연결구	PN9100	¼" NPT
	PN9200	¼" NPT
	PN9300	¼" NPT
	PN9400	2×½" NPT
구동기 행정	PN9100	20 mm
	PN922_, PN932_	20 mm
	PN923_, PN933_	30 mm
	PN9400	80 mm

2.3 스프링 장력 범위

구동기 타입	스프링 장력 범위	행정
PN9120	0.2 ~ 1.0 bar	20 mm
PN9120	0.4 ~ 1.2 bar	20 mm
PN9125	0.4 ~ 2.0 bar	20 mm
PN9126	1.0 ~ 2.0 bar	20 mm
PN9123	2.0 ~ 4.0 bar	20 mm
PN9220	0.2 ~ 1.0 bar	20 mm
PN9230	0.4 ~ 1.2 bar	30 mm
PN9220	0.4 ~ 1.2 bar	20 mm
PN9226	1.0 ~ 2.0 bar	20 mm
PN9223	2.0 ~ 4.0 bar	20 mm
PN9233	0.4 ~ 1.2 bar	30 mm
PN9236	1.0 ~ 2.0 bar	30 mm
PN9320	0.2 ~ 1.0 bar	20 mm
PN9320	0.4 ~ 1.2 bar	20 mm
PN9330	0.4 ~ 1.2 bar	30 mm
PN9336	1.0 ~ 2.0 bar	30 mm
PN9337	2.5 ~ 3.5 bar	30 mm
PN9483	1.8 ~ 3.0 bar	80 mm
PN9486	0.9 ~ 1.5 bar	80 mm

2.4 재질 - PN9100, PN9200, PN9300

번호	부품명		재질	
1	Yoke		SG iron	
2	Upper diaphragm housing		Carbon steel(plated)	
3	Diaphragm plate		Aluminium	
4	Diaphragm		Reinforced NBR	
5	Spring		Spring steel	
6	Spindle		Stainless steel	
7	Washer		Carbon steel(plated)	
8	Spacer		Carbon steel(plated)	
9	'O' ring		Viton	
10	Connector		Stainless steel	BS 970 431 S29
11	Adaptor		Stainless steel	BS 970 431 S29
12	Collar	PN9000	Carbon steel	
		PNP9000	Stainless steel	
		PN9000S	Stainless steel 316L	
13	Clamp front		Stainless steel	
14	Clamp rear		Stainless steel	
15	Scale		Stainless steel	
16	Vent plug		Brass	
17	Bearing		PTFE/steel composite	
18	Seal		Polyurethane	
19	Pan head screw	PN9000	Carbon steel(plated)	
20	Nyloc nut	PNP9000	Stainless steel	A2-70
		PN9000S	Stainless steel	A2-70
21	Bolt		Carbon steel(plated)	Gr. 8,8
22	Hex. head screw(short)	PN9000	Carbon steel(plated)	Gr. 8,8
23	Hex. head screw(long)	PNP9000	Stainless steel	A2-70
24	Nut	PN9000S	Stainless steel	A2-70
25	Lock-nut	PN9000	Carbon steel(plated)	
		PNP9000	Stainless steel	A2-70
		PN9000S	Stainless steel	A2-70
26	Socket head screw	PN9000	Carbon steel(plated)	Gr. 8,8
27	Nut	PNP9000	Stainless steel	A2-70
		PN9000S	Stainless steel	A2-70
28	Washer		Carbon steel(plated)	
29	Screw		Carbon steel(plated)	Gr. 8,8
30	Gasket		Reinforced graphite	
31	Lower diaphragm housing		Carbon steel(plated)	
32	Lifting eye	PN9000	Cast steel	
		PNP9000	Cast steel	
		PN9000S	Stainless steel 316L	

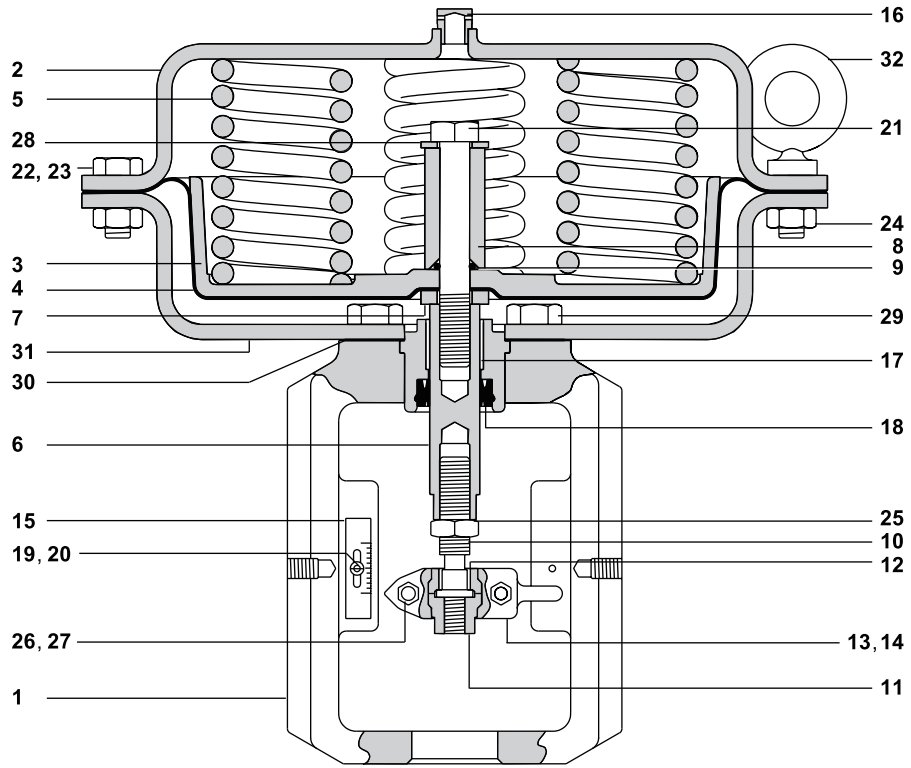


그림 1. PN9200E

2.5 재질-PN9400

번호	부품	재질
1	Yoke	SG iron
2	Bearing and seal insert	Carbon steel
3	Bearing	PTFE/steel composite
4	Seal	Polyurethane
5	Gasket	Reinforced graphite
6	Housing lower	Carbon steel
7	Spindle	Stainless steel
8	Diaphragm protection plate	Carbon steel
9	Diaphragm	Reinforced NBR
10	Spacer	Carbon steel
11	Spring	Carbon steel
12	Housing upper	Carbon steel
13	Lock-nut	Carbon steel
14	Up guide	Carbon steel
15	Screw	Carbon steel
16	Screw	Carbon steel
17	Screw	Carbon steel
18	Nut	Carbon steel
19	Connector	Stainless steel
20	Adaptor	Stainless steel
21	Collar	Stainless steel
22	Clamp	Stainless steel
23	Scale	Stainless steel
24	Lock-nut	Carbon steel
25	Screw	Carbon steel
26	Nut	Carbon steel
27	Screw	Carbon steel
28	Nut	Carbon steel
29	Screw	Carbon steel
30	'O' ring	Viton
31	Vent plug	Brass
32	Washer 'O' ring	Carbon steel
33	Intermediate plate	Carbon steel
34	Diaphragm guide plate	Carbon steel
35	Spring plate	Carbon steel
36	Spring guide plate	Carbon steel
37	Cap protection	Plastic

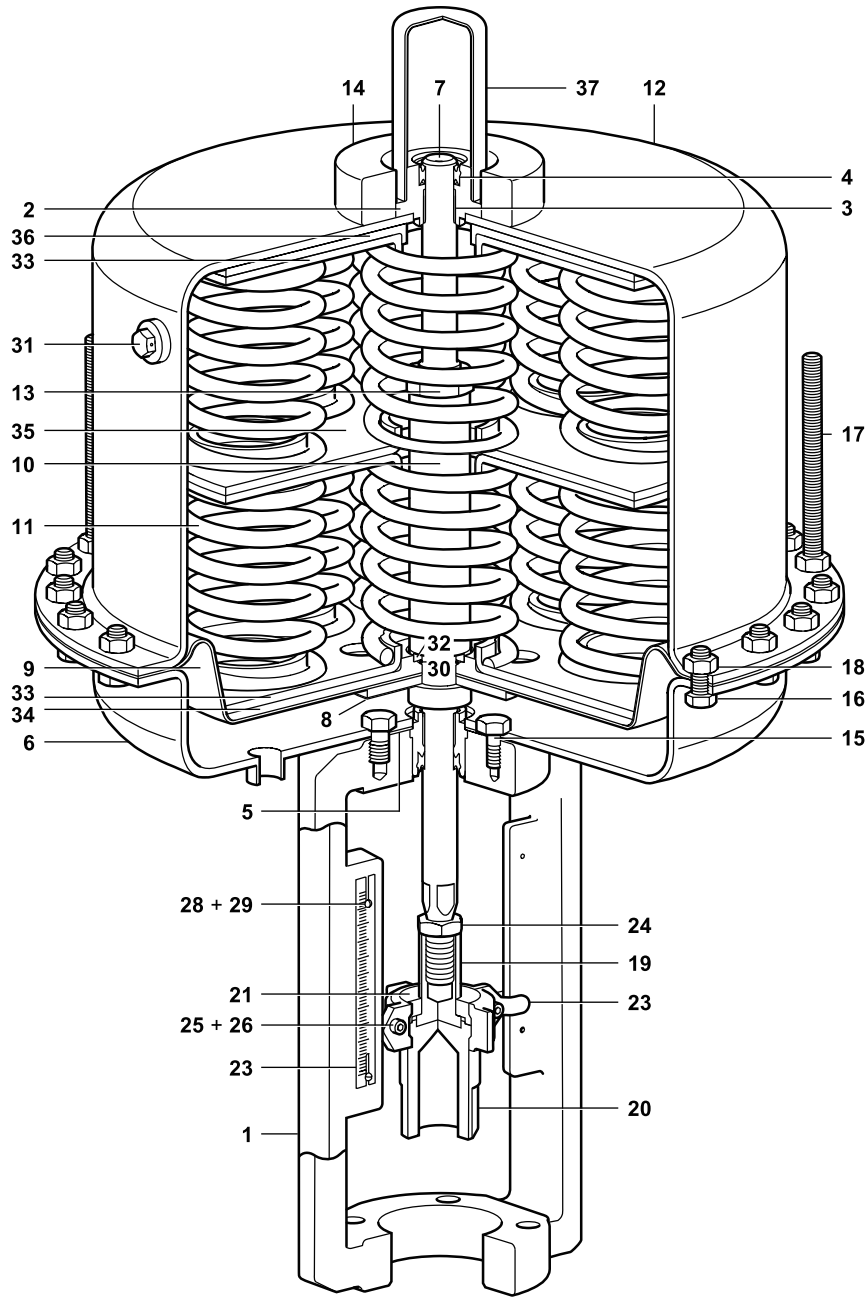


그림 2. PN9400E

3. 설치

별도의 컨트롤 밸브 설치 및 정비 지침서를 참조한다. 스파이라트롤™ 밸브와 결합 시 적용 가능한 차압에 대한 상세한 정보는 해당 구동기의 기술 정보 시트(TIS)를 참조한다.

구동기는 구동기와 밸브를 정비할 수 있도록 접근이 가능한 곳에 설치되어야만 한다.

가장 선호하는 설치 위치는 구동기와 밸브 스핀들이 수평 배관에서 수직 상향 또는 수직 하향 위치이다. 구동기에 공급되는 압축 공기는 건조하고 유분이 없는 상태이어야 한다.

고온 조건에서는 컨트롤 밸브와 배관을 보온하여 구동기를 보호한다.

※주 : 만약 구동기를 구형 밸브에 취부하려면 어댑터 링이 필요하다. 상세한 내용은 스파이렉스사코에 문의한다.

※주의 : 구동기 하우징에는 다이어프램을 지탱하는 스프링이 위치한 면의 반대쪽 면으로 압축 공기를 공급해야 한다. 하우징 벤트 캡은 막혀있어서는 안된다.

3.1 PN9100E, PN9200E, PN9300E 또는 PN9400E 구동기의 밸브 장착(그림 3, 4)

- 전면, 후면 클램프(13, 14)를 제거한다. 그리고 밸브 어댑터(11)를 제거한다.

- 밸브 어댑터(11)를 밸브 스핀들 위에 맞추고 손으로 밸브 플러그를 밀어서 닫힌 위치로 가게 한다.

※주의 : 밸브 스핀들에 맞출 때 두개의 암 나사선이 어댑터 안쪽으로 보여야 한다.

- 제어 신호 압력을 가하여 스핀들을 전행정의 중앙으로 가도록 한다(그림 4). 구동기 요크를 밸브 스핀들 위쪽으로 넣어서 보닛 솔더 위에 올려 놓는다. 마운팅 너트를 손으로 조인다.

- 구동기 하부에 최소 신호 압력에 최대 0.1 bar를 더한 압력을 가하여 커넥터(10)를 조정해서 커넥터가 밸브 어댑터(11)에 닿도록 한다. 록 너트(25)를 조인다.

- 제어 공기 신호를 끊는다. 전면, 후면 클램프(13, 14)를 그림 4와 같이 조립한다.

- 로킹 나사와 너트(26, 27)를 느슨하게 조립한다 - 2 Nm(1.5 lbf ft).

- 구동기를 작동하여 밸브의 전 행정 구간을 4번 왕복하여 정렬되었음을 확인한다.

- 마운팅 너트를 추천 토크로 조인다.

M34 너트 70 Nm(52 lbf ft), Stainless steel 밸브는 80 Nm(59 lbf ft)

M50 너트 100 Nm(74 lbf ft)

M70 너트 160 Nm(119 lbf ft)

- 로킹 너트를 추천 토크로 조인다.

M8 스템 10 Nm(7.5 lbf ft)

M12 스템 20 Nm(15 lbf ft)

M30 스템 40 Nm(30 lbf ft)

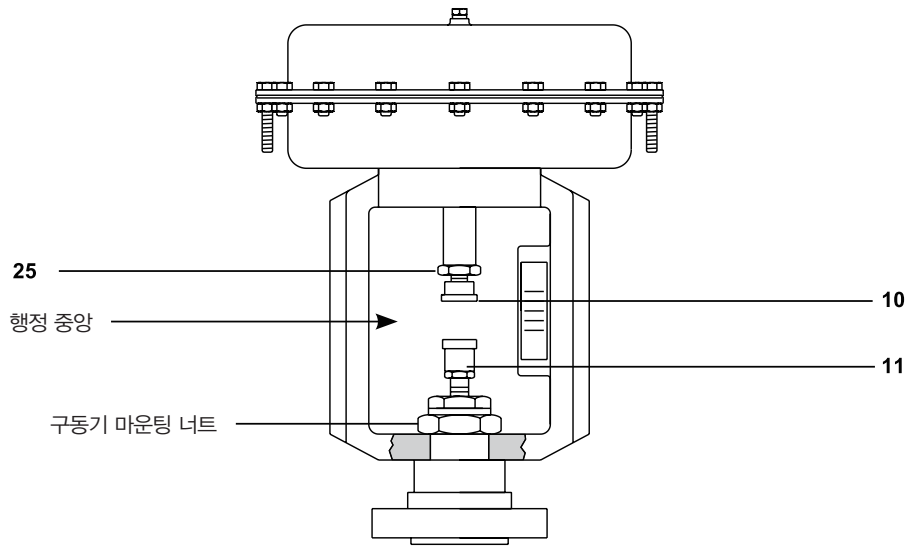


그림 3.

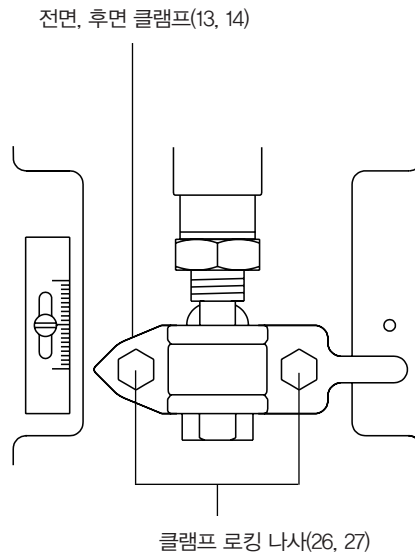


그림 4.

4. 시운전

구동기/밸브가 포지셔너와 같이 공급되었다면 제품과 같이 공급된 설치 및 정비 지침서를 참조하여야 한다.

4.1 스프링 조정

구동기 스프링 장력 범위와 들림 압력은 명판에 표시되어 있다. 들림 압력을 점검하고 조정하는 절차가 필요할 때 이를 위한 절차가 4.1.1장과 4.1.2장에 나와 있다.

4.1.1 PN9100E, PN9200E, PN9300E 또는 PN9000E(역동작식 구동기만 해당)

※주의 : 스프링을 조정하는 것은 밸브가 시트에서 떨어지는 제어 신호의 압력만을 바꿀 수 있으며 밸브가 전행정 구간을 움직이는데 필요한 스프링 압력 범위는 바꿀 수 없다.

예를 들면 0.2~1.0 bar 스프링(범위 0.8 bar)을 0.4 bar에서 들어올려지기 시작하도록 설정하려면 밸브 전행정 구간을 움직이기 위해서는 1.2 bar 공기 압력(0.4+0.8)이 필요하다.

설정 값을 조정하기 위해서 그림 6과 다음의 절차를 참조한다.

- 컨트롤 밸브가 차단되었고 구동기 하우징 내에 압력이 빠져있는지 확인한다.
- 클램프 너트, 나사를(26, 27 그림 7) 풀어서 제거하고 밸브 어댑터(11)를 제거한다.
- 두개의 스페너를 사용하여 구동기 스핀들(6)을 잡은 채로 어댑터 록 너트(25)를 푼다.
- 구동기 스핀들이 들리기 시작해야 하는 제어 신호 압력을 가한다.
- 밸브 커넥터(10)를 조정하여 어댑터(11)를 짊 눌러서 밸브 플러그가 시트 위에 올라가 있도록 한다. 록 너트(25)를 조인다. 정확한 설치도는 그림 6과 같다.

※주의 : 밸브 스핀들에 설치했을 때 반드시 두 개의 암 나사선이 어댑터 안쪽으로 보일 수 있도록 한다.

- 제어 공기 신호를 끊는다. 전면/후면 클램프(13, 14)를 커넥터와 밸브 어댑터(10, 11)를 감싸도록 조립한다. 나사(26)와 너트(27)가 손상되지 않았는지 확인한다. 로킹 나사와 너트(26, 27)를 조립하고 느슨하게 조인다. 구동기를 전행정 구간에서 4회 왕복하여 정렬되었음을 확인한다.
로킹 나사와 너트를 2 Nm(1.5 lbf ft)의 토크로 조인다. 밸브가 스프링 최소 압력 범위에서 열리기 시작하고 최대 압력 범위에서 완전히 열리는지 다시 점검한다.
- 테스트 후에 행정 지시기의 위치가 커넥터의 화살표 방향과 맞는지 확인하고 맞춘다.

※주의 : 밸브 시트의 손상을 막으려면 조립 또는 조정 중에 플러그가 시트 위를 누른 채 돌려지지 않도록 한다. 다이어프램의 손상을 방지하려면 하우징에 다이어프램을 설치할 때 구동기 스핀들(6)이 돌지 못하도록 한다.

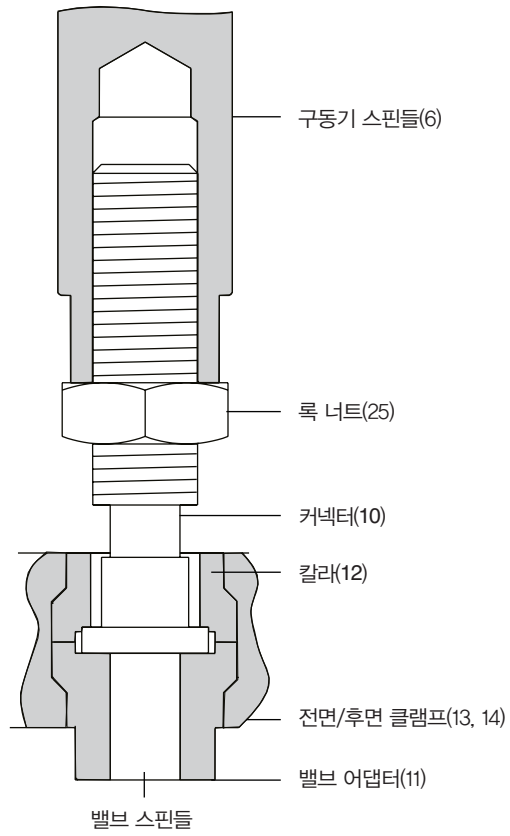


그림 6. 구동기 어댑터, 밸브 어댑터, 커넥터 조립품

4.1.2 PN9100R, PN9200R, PN9300R 또는 PN9400R(정동작식 구동기만 해당)

※주 : 스프링을 조정하는 것은 밸브가 시트에서 떨어지는 제어 신호의 압력만을 바꿀 수 있으며 밸브가 전행정 구간을 움직이는데 필요한 스프링 압력 범위는 바꿀 수 없다.

예를 들면 0.2~1.0 bar 스프링(범위 0.8 bar)을 0.4 bar에서 들어올려지기 시작하도록 설정하려면 밸브 전행정 구간을 움직이기 위해서는 1.2 bar 공기 압력(0.4+0.8)이 필요하다.

설정 값을 조정하기 위해서 그림 3과 다음의 절차를 참조한다.

- 컨트롤 밸브가 차단되었고 구동기 하우징 내에 압력이 빠져있는지 확인한다.
- 클램프 너트, 나사를(26, 27 그림 8) 풀어서 제거하고 밸브 어댑터(11)를 제거한다.
- 두개의 스페너를 사용하여 구동기 스핀들(6)을 잡은 채로 어댑터 록 너트(25)를 푼다.
- 구동기 스핀들이 행정 구간 내에서 완전히 들어 올려지는 제어 신호 압력을 가한다.
- 밸브 커넥터(10)를 조정하여 어댑터(11)를 꼭 눌러서 밸브 플러그가 시트 위에 올라가 있도록 한다. 록 너트(25)를 조인다. 정확한 설치도는 그림 6과 같다.

※주의 : 밸브 스핀들에 설치했을 때 반드시 두 개의 암 나사선이 어댑터 안쪽으로 보일 수 있도록 한다.

- 제어 공기 신호를 끊는다. 전면/후면 클램프(13, 14)를 커넥터와 밸브 어댑터(11, 12)를 감싸도록 조립한다. 나사(26)와 너트(27)이 손상되지 않았는지 확인한다. 로킹 나사와 너트(26, 27)를 조립하고 느슨하게 조인다. 구동기를 전행정 구간에서 4회 왕복하여 정렬되었음을 확인한다.

로킹 나사와 너트를 2 Nm(1.5 lbf ft)의 토크로 조인다. 밸브가 스프링 최소 압력 범위에서 열리기 시작하고 최대 압력 범위에서 완전히 열리는 지 다시 점검한다.

- 테스트 후에 행정 지시기의 위치가 커넥터의 화살표 방향과 맞는 지 확인하고 맞춘다.

※주의 : 밸브 시트의 손상을 막으려면 조립 또는 조정 중에 플러그가 시트 위를 누른 채 돌려지지 않도록 한다. 다이어프램의 손상을 방지하려면 하우징에 다이어프램을 설치할 때 구동기 스핀들(6)이 돌지 못하도록 한다.

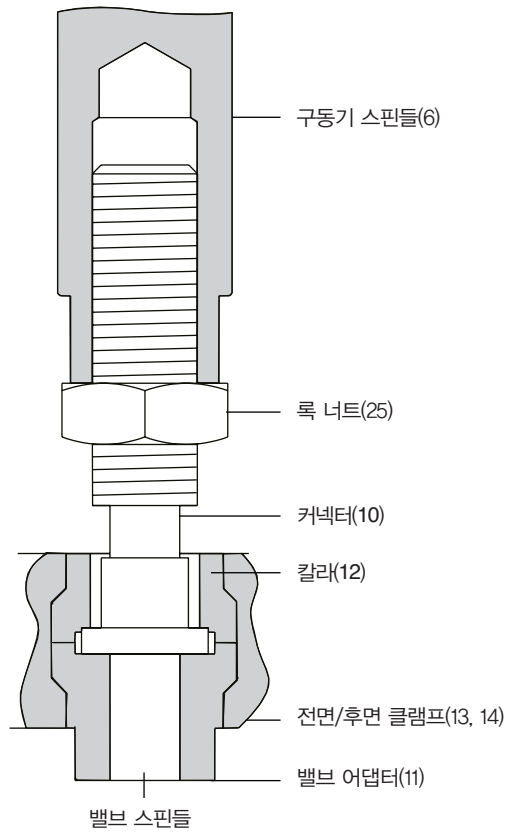


그림 7. 구동기 어댑터, 밸브 어댑터, 커넥터 조립품

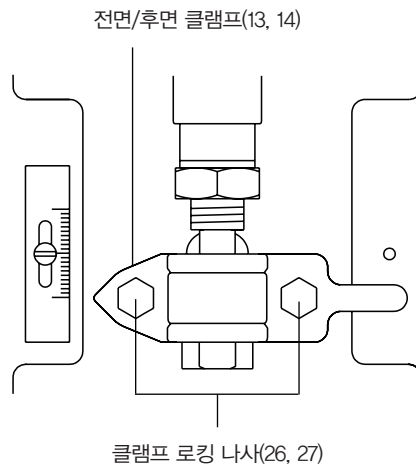


그림 8.

5. 정비

PN9000 시리즈 공압식 구동기(와 그 파생품)은 별다른 정비가 필요없다.

원활한 동작을 위해서 제어 신호 공기는 여과하여야 하고 건조하고 유분이 없는 공기가 공급되어야 한다.

정비 부품을 교체하려면 다음의 절차를 따른다.

※주의 : 다이어프램 하우징은 압축되어 있는 강력한 스프링을 포함하고 있다. 제품을 분해할 때는 각별히 주의한다. 제품과 관련된 어떤 작업을 하기 전에 다음의 정비 부분을 철저히 읽어야 한다.

5.1 밸브에서 구동기 제거하기

- 공기를 공급하여 구동기를 적절한 중앙 위치로 이동시킨다.
- 클램프 너트와 나사(26, 27, 그림 10 참조)를 풀어서 제거하고 밸브 어댑터(11)를 제거한다.
- 구동기 마운팅 너트(그림 9 참조)를 풀어서 제거하고 구동기를 밸브에서 들어낸다.
- 급기 압력을 낮추어 구동기 하우징에서 압력을 제거한다. 구동기에서 압축 공기를 끄는다.

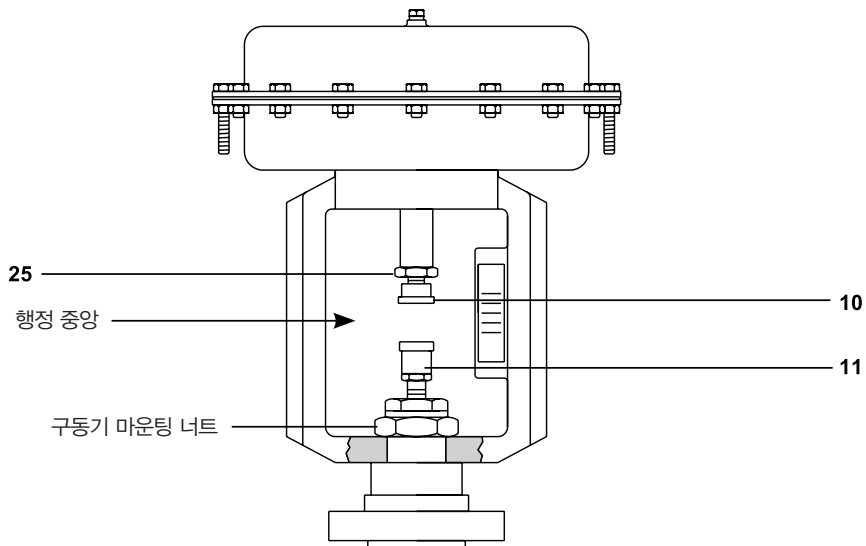


그림 9.

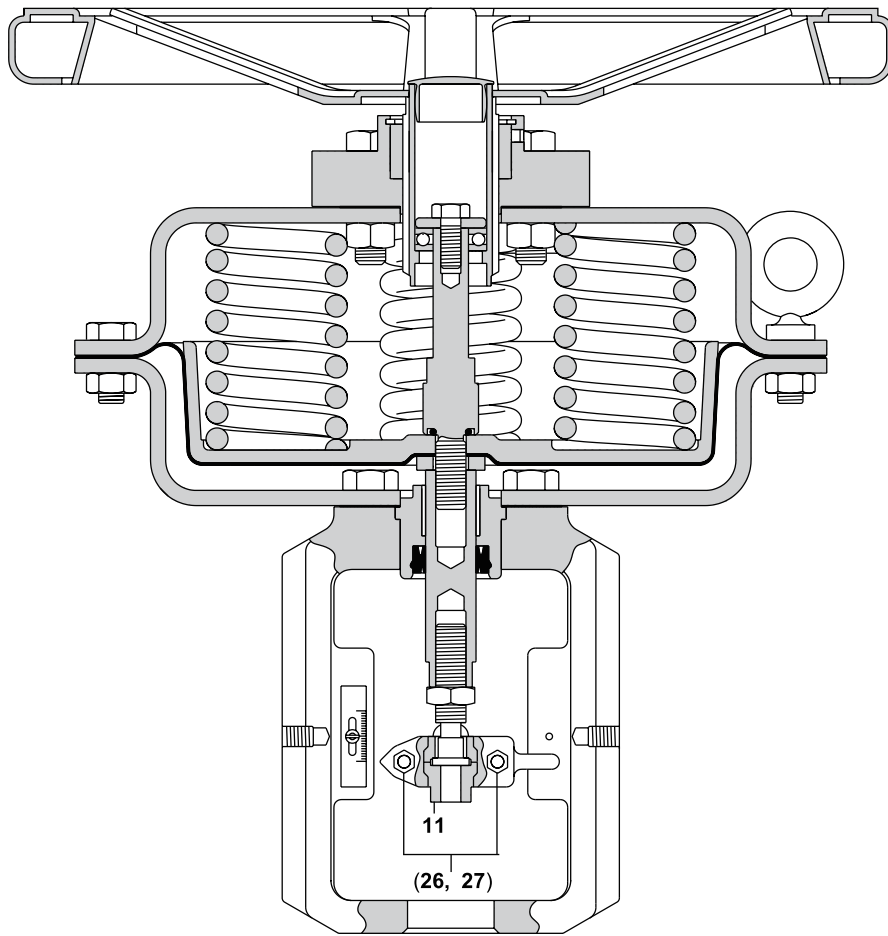


그림 10.

5.2 PN9000E(역동작식 구동기)

5.2.1 다이아프램 키트-조립 방법

※주 : 9번, 28번 부품은 PN9400 구동기에 적용되지 않는다.

- 구동기를 5.1장에서와 같이 밸브에서 제거한다.

※주 1 : 3개의 긴 하우징 나사(23)가 있어 스프링을 안전하게 이완시킬 수 있도록 한다. 이 나사들은 다른 나사들을 다 제거한 후 맨 마지막에 하우징의 뒤틀림을 막기 위해 균등하게 풀어서 제거하여야 한다. 핸드휠이 달려있다면 5.4장을 참조한다.

- 스프링의 장력을 풀어주기 전에 PTFE용 그리즈를 3개의 긴 머리나사의 윗부분(6각형) 나사산에 발라준다.

- 짧은 하우징 나사와 너트(22, 23, 24)를 풀어서 제거한다.

- 각 너트를 스패너를 이용해 잡고 3개의 긴 머리나사를 차례로 약간씩 돌려준다. 나사와 상부 하우징(2)을 제거한다.

- 스프링(5)을 꺼낸다. 스패너를 사용하여 구동기 스핀들(6)을 잡고 볼트(21)를 푼다. 스페이서(8), 'O' 링(9), 워셔(28), 다이아프램 판(3)을 제거하고 마지막으로 다이아프램(4)을 제거한다.

- 새로운 다이아프램(4)을 조립하고 모든 부품을 역순으로 조립한다. 'O'링에 손상이 가지 않도록 주의한다. 두 개의 스패너를 사용하여 구동기 스핀들(6)을 잡은 채로 볼트(21)를 조인다. 권장 조임 토크는 아래의 표 1을 참조한다.

- 상부 하우징(2)을 재조립하고 너트와 나사(22, 23, 24)를 조립한다. 핸드휠이 달려있다면 5.4장을 참조한다.

※주 2 : 구동기 스핀들(6)을 잡아서 다이아프램이 하부 하우징에 균일하게 위치할 수 있도록 한다. 뒤틀림을 방지할 수 있도록 하우징 나사를 균등하게 조인다. 몇몇 종류의 구동기에는 더 긴 스프링을 고정할 수 있도록 3개의 긴 하우징 나사(23)가 공급된다. 이런 나사가 공급되면 120도 각도로 위치하여 나머지 나사를 조이기 전에 미리 균등하게 조여야 한다. 다이아프램의 뒤틀림을 방지하기 위해서 모든 나사를 조립하기 전에 긴 하우징 나사를 완전히 조이지 않도록 한다. 그런 후에 최후로 모든 나사를 조인다.

5.2.2 스프링 키트 - 조립 방법

- 구동기를 5.1장에서와 같이 밸브에서 제거한다.

※주 : 위쪽의 주 1을 참조한다. 핸드휠이 달려있다면 5.4장을 참조한다.

- 스프링의 장력을 풀어주기 전에 PTFE용 그리즈를 3개의 긴 머리나사의 윗부분(6각형) 나사산에 발라준다.

- 짧은 하우징 나사와 너트(22, 23, 24)를 풀어서 제거한다.

- 각 너트를 스패너를 이용해 잡고 3개의 긴 머리나사를 차례로 약간씩 돌려준다. 나사와 상부 하우징(2)을 제거한다.

- 새로운 스프링으로 교체한다. 구동기 스핀들(6)을 잡고 다이아프램이 하부 하우징에 균일하게 놓이도록 한다. 상부 하우징(2)을 재조립한다. 나사를 균등하게 조인다.

위쪽의 주 2를 참조한다. 핸드휠이 달려있다면 5.4장을 참조한다.

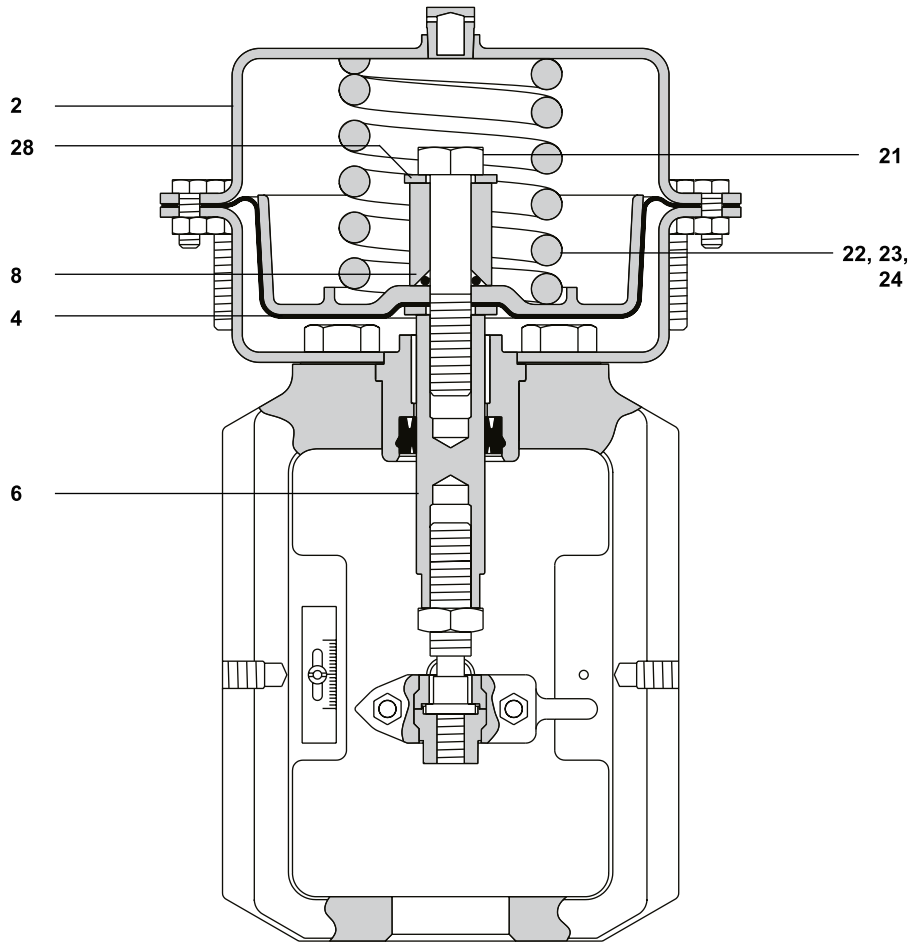


그림 11. PN9100E(역동작식)

표 1. 추천 조임 토크

구동기 시리즈	나사와 너트 (부품 22, 23, 24)			볼트 (부품 21)		
	크기	토크		크기	토크	
		N m	lbf ft		N m	lbf ft
PN9100	M6	7	5.2	M12	40	29.5
PN9200	M10	35	26.0	M12	40	29.5
PN9300	M10	35	26.0	M12	40	29.5
PN9400	M10	60	44.0	M16	40	29.5

5.3 PN9000R(정동작식)

5.3.1 다이아프램 키트-조립 방법

※주 : 9번, 28번 부품은 PN9400 구동기에 적용되지 않는다.

- 구동기를 5.1장에서와 같이 밸브에서 제거한다.

※주 1 : 3개의 긴 하우징 나사(23)가 있어 스프링을 안전하게 이완시킬 수 있도록 한다. 이 나사들은 다른 나사들을 다 제거한 후 맨 마지막에 하우징의 뒤틀림을 막기 위해 균등하게 풀어서 제거하여야 한다. 핸드휠이 달려있다면 5.4장을 참조한다.

- 스프링의 장력을 풀어주기 전에 PTFE용 그리즈를 3개의 긴 머리나사의 윗부분(6각형) 나사산에 발라준다.

- 짧은 하우징 나사와 너트(22, 23, 24)를 풀어서 제거한다.

- 각 너트를 스패너를 이용해 잡고 3개의 긴 머리나사를 차례로 약간씩 돌려준다. 나사와 상부 하우징(2)을 제거한다.

- 스패너를 사용하여 구동기 스핀들(6)을 잡고 볼트(21)를 푼다.

- 다이아프램 판(3)과 스페이서(8) 사이에 있는 'O'링에 손상이 가지 않도록 주의하여 워셔(28)와 다이아프램(4)을 제거한다.

- 새로운 다이아프램(4)을 조립하고 모든 부품을 역순으로 조립한다. 스프링이 제자리에 위치하도록 한다. 두 개의 스패너를 사용하여 구동기 스핀들(6)을 잡은 채로 볼트(21)를 조인다. 추천 조임 토크는 아래의 표 1을 참조한다.

상부 하우징(2)을 재조립하고 너트와 나사(22, 23, 24)를 조립한다.

※주 2 : 뒤틀림을 방지할 수 있도록 하우징 나사를 균등하게 조인다. 몇몇 종류의 구동기에는 더 긴 스프링을 고정할 수 있도록 3개의 긴 하우징 나사(23)가 공급된다. 이런 나사가 공급되면 120도 각도로 위치하여 나머지 나사를 조이기 전에 미리 균등하게 조여야 한다.

5.3.2 스프링 키트-조립 방법

※주 : 9번, 28번 부품은 PN9400 구동기에 적용되지 않는다.

- 구동기를 5.1장에서와 같이 밸브에서 제거한다.

- 스프링의 장력을 풀어주기 전에 PTFE용 그리즈를 3개의 긴 머리나사의 윗부분(6각형) 나사산에 발라준다.

- 짧은 하우징 나사와 너트(22, 23, 24)를 풀어서 제거한다.

- 각 너트를 스패너를 이용해 잡고 3개의 긴 머리나사를 차례로 약간씩 돌려준다. 나사와 상부 하우징(2)을 제거한다.

※주 1 : 특정한 스프링에 대해서 3개의 긴 하우징 나사(23)가 있어 스프링을 안전하게 이완시킬 수 있도록 한다. 이 나사들은 다른 나사들을 다 제거한 후 맨 마지막에 하우징의 뒤틀림을 막기 위해 균등하게 풀어서 제거하여야 한다.

- 다이아프램 판(3)과 스페이서(8) 사이에 있는 'O'링에 손상이 가지 않도록 주의하여 워셔(28)와 다이아프램(4)을 제거한다.

- 스패너를 사용하여 구동기 스핀들(6)을 잡고 볼트(21)를 푼다. 워셔(7), 다이아프램(4), 다이아프램 판(3)을 제거한다. 스프링의 위치를 기록하고 제거한다.

- 새로운 스프링(5)을 기존 위치에 놓아 교체한다.

- 모든 부품을 역순으로 조립한다. 스패너를 사용하여 구동기 스핀들(6)을 잡아 다이아프램이 하부 하우징에 균일하게 놓이도록 한 후 상부 하우징(2)을 조인다. 나사와 너트(22,23,24)를 재조립한다.

※주 2 : 몇몇 종류의 구동기에는 더 긴 스프링을 고정할 수 있도록 3개의 긴 하우스징 나사(23)가 공급된다. 이런 나사가 공급되면 120도 각도로 위치하여 나머지 나사를 조이기 전에 미리 균등하게 조여야 한다. 다이어그램의 뒤틀림을 방지하기 위해서 모든 나사를 조립하기 전에 긴 하우스징 나사를 완전히 조이지 않도록 한다. 그런 후에 최후로 모든 나사를 조인다.

추천 조임 토크는 아래의 표 1을 참조한다.

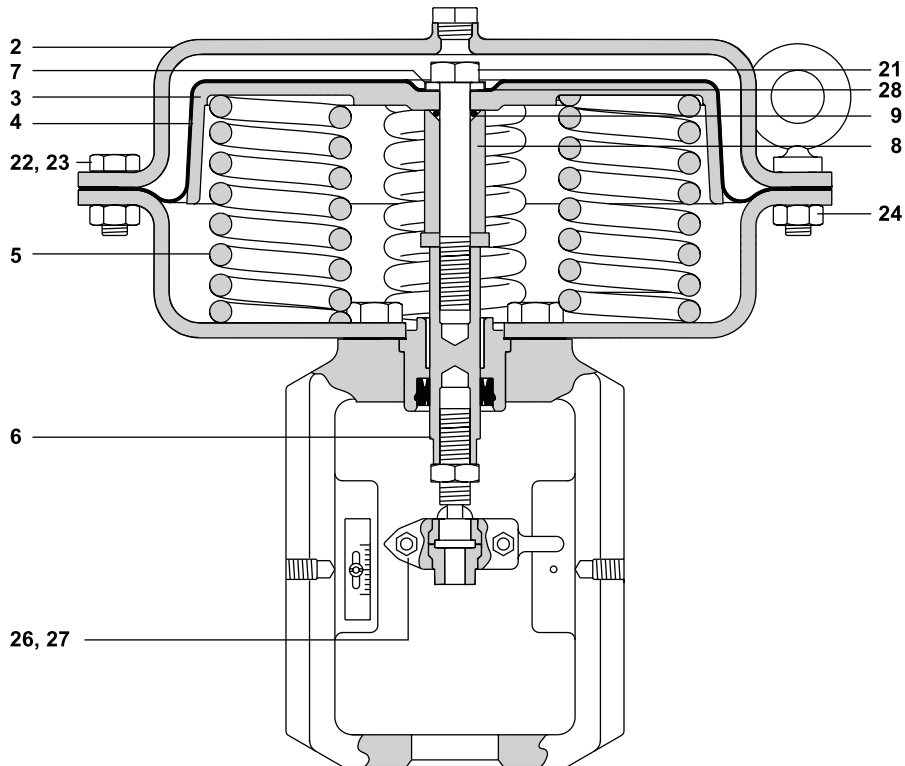


그림 12. PN9000R(정동작식)

표 2. 추천 조임 토크

구동기 시리즈	나사와 너트 (부품 22, 23, 24)			볼트 (부품 21)		
	크기	토크		크기	토크	
		N m	lbf ft		N m	lbf ft
PN9100	M6	7	5.2	M12	40	29.5
PN9200	M10	35	26.0	M12	40	29.5
PN9300	M10	35	26.0	M12	40	29.5
PN9400	M10	60	44.0	M16	40	29.5

5.4 PN9000E를 PN9000R로 전환하기(PN9400 제외)

※주 : 구동기를 5.1장과 같이 밸브에서 제거한다.

- 모든 짧은 로킹 너트와 볼트(22, 23)를 제거한다.
- 스프링의 장력을 풀어주기 전에 PTFE용 그리즈를 3개의 긴 머리나사의 윗부분(6각형) 나사산에 발라준다.
- 짧은 하우징 나사와 너트(22, 23, 24)를 풀어서 제거한다.
- 각 너트를 스패너를 이용해 잡고 3개의 긴 머리나사를 차례로 약간씩 돌려준다. 나사와 상부 하우징(2)을 제거한다.
- 상부 다이어프램 하우징과 스프링(2, 5)을 제거한다.
- 스패너를 사용하여 구동기 스프링(6)을 잡은 채로 볼트와 워셔(21, 28)를 제거한다.
- 스페이서(8), 'O'링(9), 스프링(5)을 제거한다.

※주 : 스페이서와 'O'링의 방향은 반드시 그림 13과 14와 같아야 한다.

- 다이어프램 판(3)을 스프링(5) 위에 놓고 볼트와 워셔(21, 28)를 제자리에 놓고 14쪽 표 1의 추천 조임 토크를 가하여 조인다.

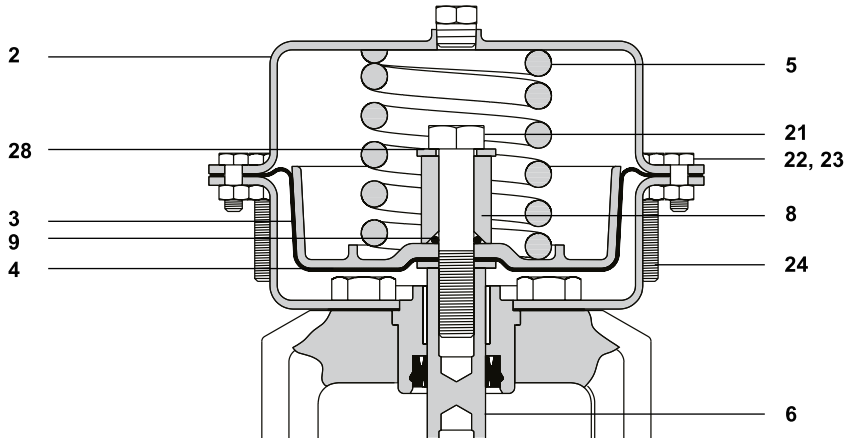


그림 13. PN9100E

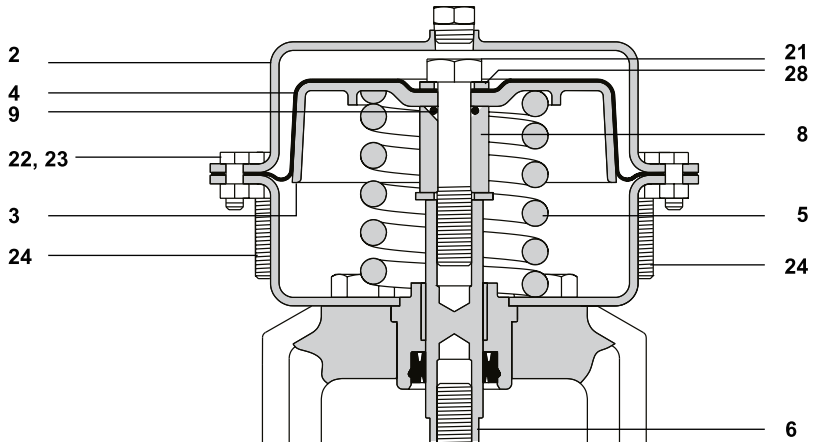


그림 14. PN9100R

5.5 PN9000EH(핸드휠), PN9337EH, PN9400EH 제외

※주 : 핸드휠이 구동기 스프링에 압축 부하를 주지 않도록 한다.

- 플라스틱 배럴 플러그(A)를 제거한다, 스패너를 사용하여 구동기 스프링들을 B위치에서 잡고 동시에 나사(C)를 풀어서 제거한다.

- 내부 베어링(F)이 빠지지 않도록 주의하면서 핸드휠(D)를 제거한다.

PN9337 : 플라스틱 캡(A)을 제거한다. 스패너를 사용하여 구동기 스프링들을 B위치에서 잡고 동시에 삽입체(C)를 풀어서 제거한다.

그외 파생품

- 상부 하우징은 5.2.1장과 같이 분리할 수 있다.

- 다이아프램을 교체하려면 스프링들 커넥터(E)를 제거한다.

- 다시 핸드휠을 부착하려면 정확한 토크를 사용하여 위의 순서를 역순으로 한다.

※주의 : 다이아프램에 손상을 주지 않도록 주의한다. 스프링들 커넥터를 조일 때 구동기 스프링들이 회전하지 않도록 주의한다. 밸브가 자동제어 상태로 돌아가면 핸드휠이 구동기에 어떠한 압축 부하도 가하여서는 안 된다.

표 2. 추천 조임 토크

나사 C		스프링들 커넥터 E	
Nm	lbf ft	Nm	lbf ft
20	29.5	40	29.5

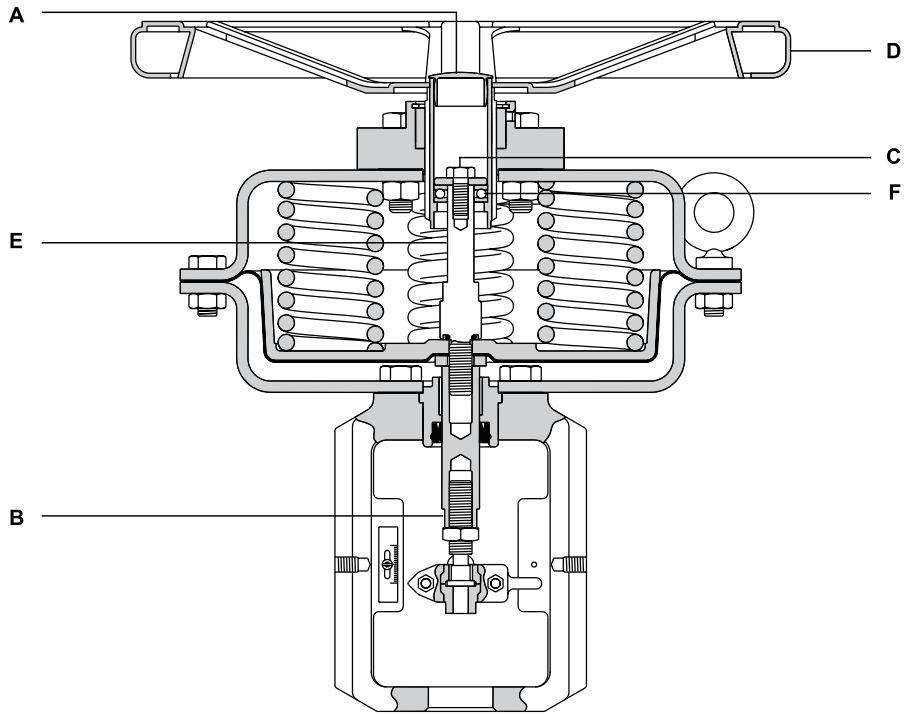


그림 15.

5.6 PN9337EH(핸드휠)

※주 : 핸드휠이 구동기 스프링에 압축 부하를 주지 않도록 한다. 핸드 휠을 시계 방향으로 돌리면 스프링들이 정동작하고, 반시계방향으로 돌리면 스프링들이 역동작한다(구동기는 완전히 확장된 위치에 표시됩니다).

- 플라스틱 캡(A)을 제거한다. 스패너를 사용하여 구동기 스프링들을 B위치에서 잡고 동시에 삽입체(C)를 풀어서 제거한다.
- 상부 하우징은 5.2.1장과 같이 분리할 수 있다.
- 다이어프램을 교체하려면 스프링들 커넥터(E)를 제거한다.
- 다시 핸드휠을 부착하려면 정확한 토크를 사용하여 위의 순서를 역순으로 한다. 22쪽 표 2를 참조한다.

※주의 : 다이어프램에 손상을 주지 않도록 주의한다. 스프링들 커넥터를 조일 때 구동기 스프링들이 회전하지 않도록 주의한다. 밸브가 자동제어 상태로 돌아가면 핸드휠이 구동기에 어떠한 압축 부하도 가하여서는 안 된다.

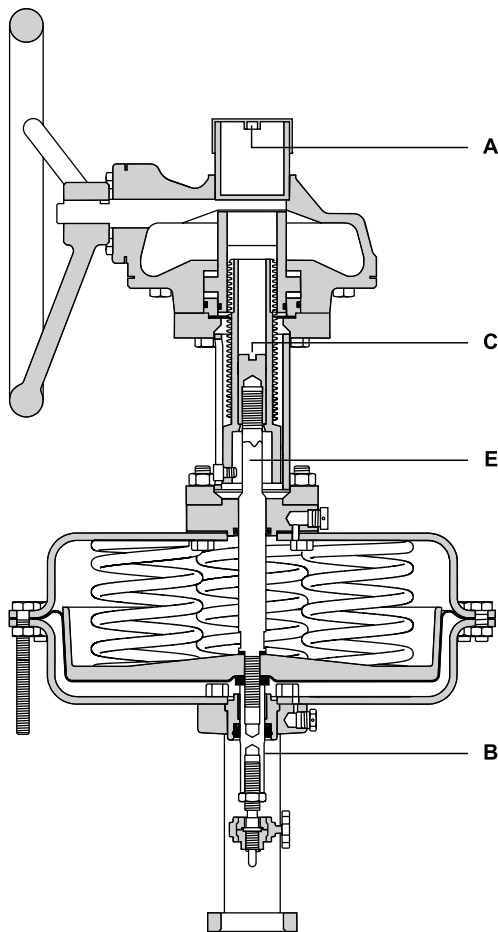


그림 16.

5.7 PN9400EH(핸드휠)

- 핸드휠 조립품의 상단에서 더스트 캡을 제거한다.
- 구동기의 스핀들(D)에 어댑터(C)를 조인다.
- 핸드휠 스페이서를 스핀들에 설치한다.
- 지시계가 가장 낮은 위치에 있는지 확인한다.
- 핸드휠 조립품(A)을 장착한다.
- 고정 볼트(E)를 50 Nm의 토크로 조여 장착한다.
- 고정 볼트(F)를 넣고 조인다.
- 더스트 캡을 장착한다.

5.7.1 PN9400EH 핸드휠의 제거

- 지시계가 가장 낮은 위치에 있는지 확인한다.
- 더스트 캡을 제거한다.
- 고정 볼트(F)를 풀고, 제거한다.
- 4개의 고정 볼트(E)를 풀고, 제거한다.
- 핸드휠 조립품을 제거한다.

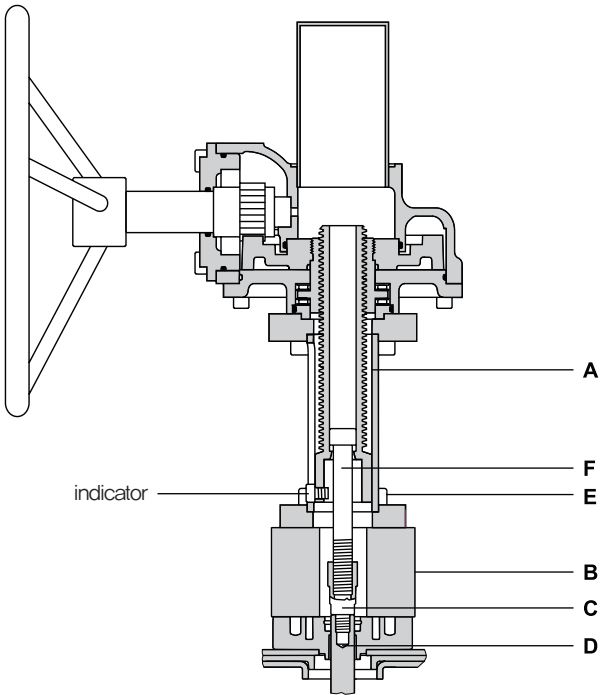


그림 17.

5.8 PN9400RH를 제외한 PN9100RH, PN9200RH, PN9300RH(핸드휠)

※주 : 핸드휠이 구동기 스프링에 압축 부하를 주지 않도록 한다.

부가된 무게에 주의하여 5.3장에서 설명한 대로 수행한다. 핸드휠 어셈블리는 상부 하우징에 붙어 있다.

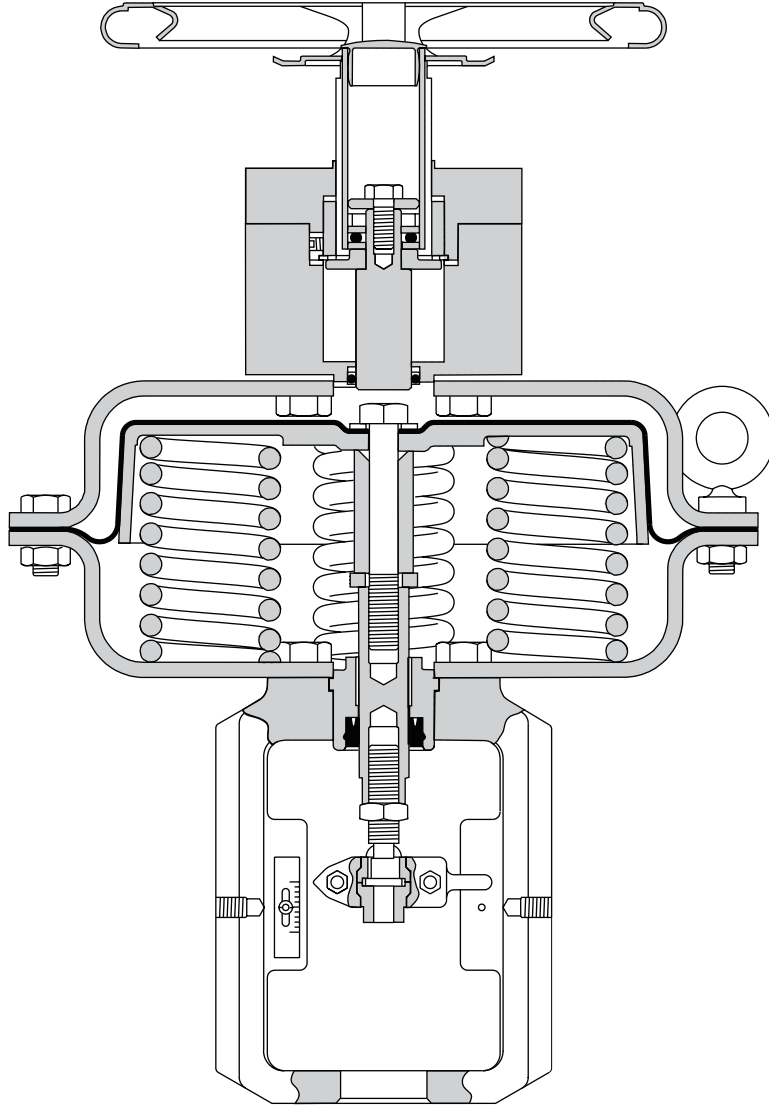


그림 18.

5.9 PN9400RH(핸드휠)

- 구동기의 스핀들(B)에 어댑터(A)를 조인다.
- 지시계가 가장 높은 위치에 있는지 확인한다.
- 핸드휠 조립품(C)를 장착한다.
- 고정 볼트(D)를 50 Nm의 토크로 조여 장착한다.

5.9.1 PN9400RH 핸드휠의 제거

- 지시계가 가장 높은 위치에 있는지 확인한다.
- 4개의 고정 볼트(E)를 풀고, 제거한다.
- 핸드휠 조립품을 제거한다.

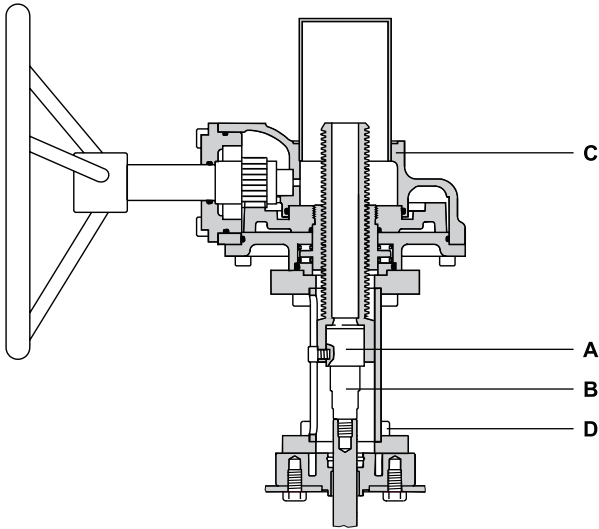


그림 19.

6. 정비 부품

정비 부품

아래쪽에 공급 가능한 정비 부품을 표시하였으며 역동작 및 정동작 구동기 모두 공용이다.

공급 가능한 정비 부품

Stem seal kit	PN9100, PN9200, PN9300, PN9400	17, 18, 30
Diaphragm kit	PN9100, PN9200, PN9300, PN9400	4, 9
	PN9400	A
Travel indicator kit	PN9100, PN9200, PN9300, PN9400	15, 19, 20
Spring kit	PN9100, PN9200, PN9300, PN9400	5
	PN9400	B
Linkage kit	PN9100, PN9200, PN9300, PN9400	
(suitable for Mk1 and Spira-trol™ valves)		10, 13, 14, 26, 27

정비 부품 주문 방법

항상 '공급 가능한 정비 부품' 표에 있는 이름을 사용하여 정비 부품을 주문한다. 주문 시 구동기 모델을 명시한다.

예 : 1- stem seal kit for a PN9120 pneumatic actuator.

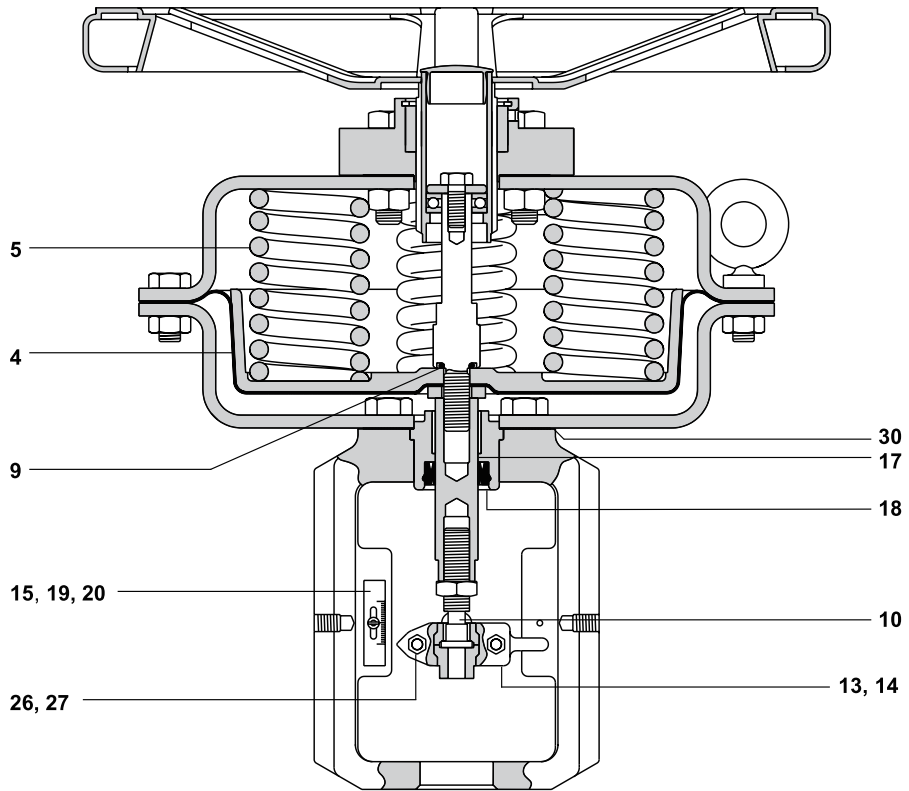


그림 20. PN9100, PN9200, PN9300

정비 부품

아래쪽에 공급 가능한 정비 부품을 표시하였으며 역동작 및 정동작 구동기 모두 공용이다.

공급 가능한 정비 부품

Stem seal kit	3, 4, 5
Diaphragm kit	9, 30
Travel indicator kit	23, 28, 29
Spring kit	11
Linkage	19, 20, 21, 22, 25, 26
Handwheel	

정비 부품 주문 방법

항상 '공급 가능한 정비 부품' 표에 있는 이름을 사용하여 정비 부품을 주문한다. 주문 시 구동기 모델을 명시한다.

예 : 1 off Spring kit for a PN9483E pneumatic piston actuator.

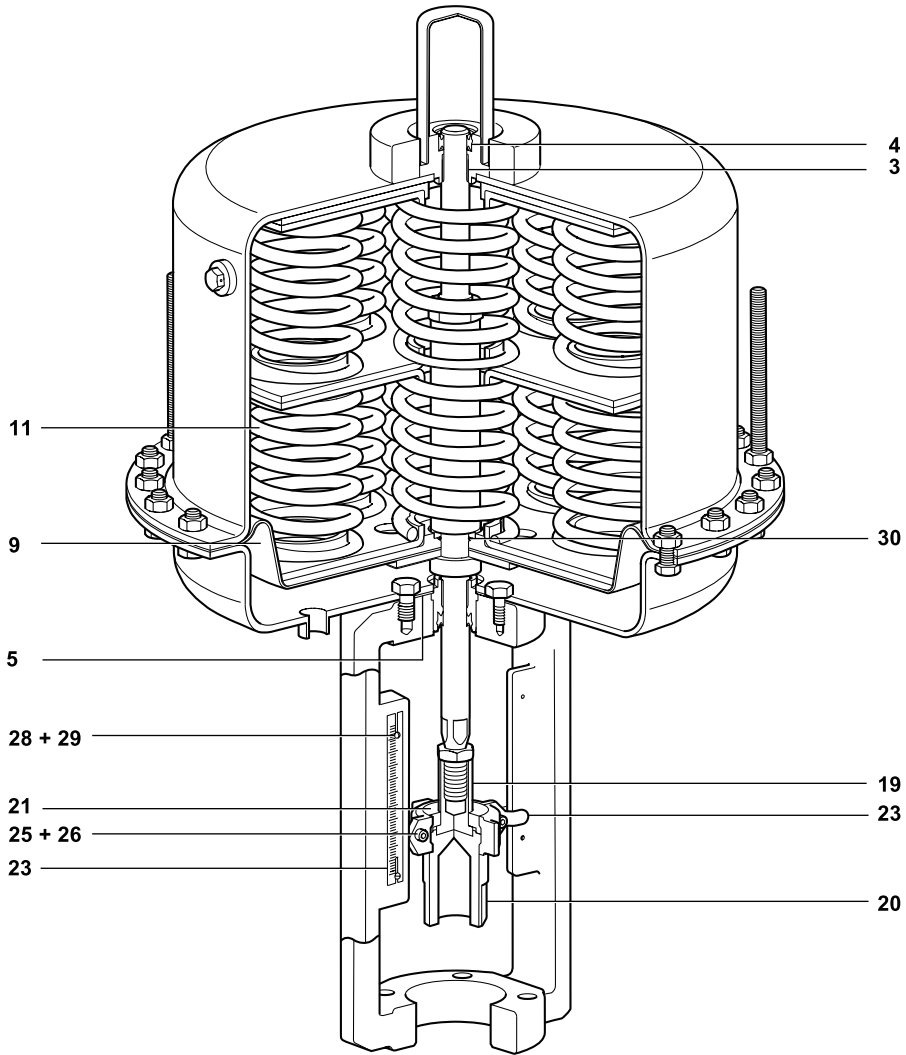
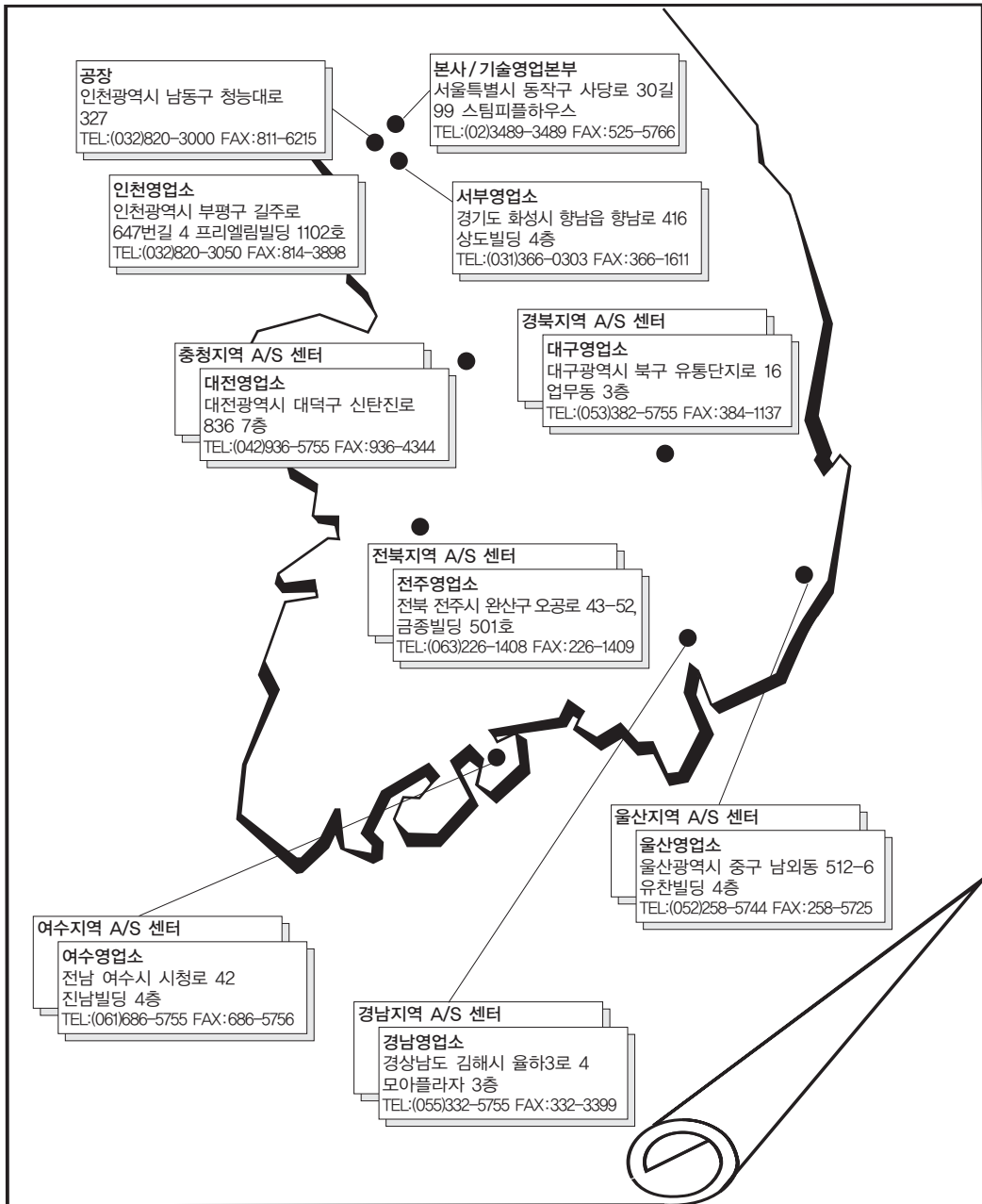


그림 21. PN9400

스파이렉스사코 기술지원 및 서비스망



■ 고객기술상담전화

서울특별시 동작구 사당로 30길 99 스팀피플하우스 : 02-3489-3489



한국스파이렉스사코(주)는 로이드인증원(LRQA)으로부터 ISO 9001(품질경영)/ISO 14001(환경경영)/OHSAS 18001(안전보건) 인증 및 에너지관리공단으로부터 ISO 50001(에너지경영) 인증을 받았습니다.
 제품의 개발 및 개선을 위하여 사전 통보없이 규격변경을 할 수 있습니다.
 본 자료의 유효본 여부를 확인하신 후 이용하시기 바랍니다.(KP 1701)

IM-P357-29
CH Issue 13(KR 1701)

ENERGY SAVING IS OUR BUSINESS

<http://www.spiraxsarco.com/global/kr>