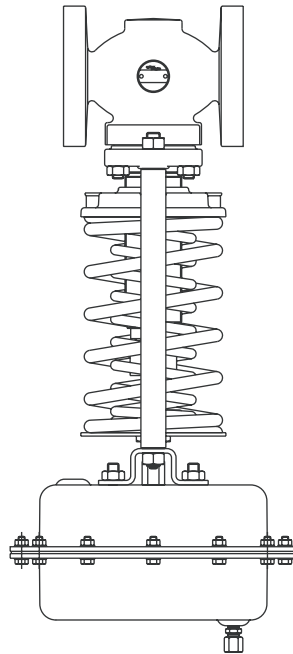


DRV 및 DRVG 감압밸브

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

●기 술 상 담	●증기실무연수교육	●공 장 진 단
●엔 지 니 어 링	●아프트세일즈서비스	●전 시 회
●전문분야강습회	●지 역 세 미 나	●고객통신문기술자료

증기시스템에서의 에너지절약 포인트 최대

50%

1. 적정스티트랩의 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%

DRV 및 DRVG 감압밸브

설치 및 정비 지침서

1. 안전 사항	2
2. 일반 사항	4
3. 설치방법	11
4. 정비방법	13
5. 이용 가능한 정비부품	19
6. 이상원인 찾기	21

한국스파이렉스사코(주)

DRV 및 DRVG 감압밸브

1. 안전 사항

운전지침서에 의거하여 자격을 갖춘 사람(1.11항 참조)이 적절한 설치와 시운전, 그리고 사용과 유지보수를 해야 만이 제품의 안전한 운전을 보증할 수 있다. 배관과 설비공사에 대한 일반적인 시방과 안전 규정뿐만 아니라 공구 및 안전 장비의 적절한 사용규칙을 준수하여야 한다.

Product		Group 1 gases	Group 2 gases	Group 1 liquids	Group 2 liquids
DRV4, DRVG4, DEP4	DN15-32($\frac{1}{2}$ "- $\frac{1}{4}$ ")	-	SEP	-	SEP
	DN40-100($\frac{1}{2}$ "-2")	-	1	-	SEP
DRV7, DRVG7, DEP7	DN15-40($\frac{1}{2}$ "- $\frac{1}{2}$ ")	-	SEP	-	SEP
	DN50-100(2")	-	1	-	SEP
WS4		-	SEP	-	SEP
WS4-3		-	1	-	SEP

- 1) 이 제품은 특별히 증기 및 공기, 압력장치 규정 "Group 2"의 영역에 속하는 불활성 산업용 가스에 사용하기 위해서 설계되었다. 그 이외의 다른 유체에서도 이 제품을 사용할 수는 있지만 사용처에 대한 적합성 여부는 스파이렉스사코에 문의하여 확인 후 사용해야 한다.
- 2) 재질의 적합성, 정상운전압력과 온도, 최고/최저 운전압력과 온도를 검토하여야 한다. 제품의 최대운전범위가 설치될 공정의 최대운전범위보다 낮거나 제품의 오동작으로 인해 안전상 문제를 일으킬 수 있는 과도한 압력 또는, 온도가 발생할 수 있다면, 이를 예방하기 위한 안전 장치가 시스템 내에 추가로 설치하여야 한다.
- 3) 올바른 설치 장소와 유체의 흐름방향을 결정하여야 한다.
- 4) 이 제품은 어떤 설비의 시스템에 의해서 발생된 외부 스트레스를 극복할 수 있는 기능은 없다. 따라서, 이러한 스트레스를 고

1.1 사용처

제품의 설치 및 정비 지침서, 명판, 기술자료를 참조하여 제품의 사용 및 응용처가 적합한가를 확인하여야 한다. 아래에 언급되어 있는 제품은 European Pressure Equipment Directive 97/23/EC의 요구사항에 따르고 있으며 필요한 경우 CE 마크를 획득하였다. 이 제품은 다음의 압력장치 규정의 카테고리의 영역에 속한다.

- 려하여 이를 최소화 하기 위한 적절한 예방조치를 취하는 것은 설치자의 책임이다.
- 5) 설치하기 전에 모든 연결부위에서 보호 커버를 제거한다.

1.2 접근

안전하게 접근할 수 있는지를 확인한다. 필요하다면 이 제품과 관련된 작업을 하기 전에 적절하게 보호될 설비가 된 안전한 작업용 플랫폼을 준비한다. 또한 필요한 경우 안전한 작업용 승강기나 사다리를 준비한다.

1.3 조명

특히, 세밀하고 복잡한 작업이 필요한 곳에서는 적절한 조명을 갖추어야 한다.

1.4 배관 내의 위험한 유체 또는 가스

현재 배관 내에 무엇이 있는지 또는 이전에 배관 내부에 무엇이 있었는지를 검토한다. 가연성 물질, 인체에 유해한 물질, 높은 온도에 대해서는 사전에 충분한 안전대책을 강구하여야 한다.

1.5 제품 주위의 위험한 환경

폭발의 위험성이 있는 지역, 산소가 부족한 지역 (예: 탱크 또는 비트), 위험한 가스, 온도가 매우 높은 곳, 뜨거운 표면, 화재의 위험이 있는 장소(예: 용접 작업장), 심한 소음, 움직이는 기계류 등에 대해서는 사전에 충분한 안전대책을 강구하여야 한다.

1.6 시스템

예정된 작업이 전체 시스템에 미치는 영향을 고려하여야 한다. 예정된 조작(예: 스톱밸브를 닫는 것, 전원의 차단)이 시스템의 일부분이나 사람에게 위험을 줄 수 있는지를 고려하여 예방대책을 강구한다.

배기 밸브나 보호장치의 차단 또는 제어장치나 경보 시스템에 작동하지 않게 하는 것 등은 위험을 초래할 수 있다. 시스템에 갑작스런 충격을 피하기 위해 차단밸브는 천천히 열고 닫아야 한다.

1.7 압력

안전한 작업을 위해서는 예정된 작업구간으로 유입되는 압력을 차단하고, 대기압 상태로 안전하게 배기하여야 한다. 압력을 이중으로 격리(이중 차단과 배기)하는 것을 고려하여야 하고, 작업도중 닫혀져 있는 밸브를 열지 못하도록 잠금장치를 하거나 “밸브 닫힘” 등의 라벨을 부착한다. 압력계가 “0”을 지시하더라도 시스템에 압력이 없다고 추정해서는 안된다.

1.8 온도

화상의 위험을 피하기 위하여 차단 후, 온도가 상온 상태로 떨어질 수 있는 시간을 가져야 한다.

1.9 공구 및 정비 부품

작업을 시작하기 전에 적절한 공구는 물론이고 필요한 경우 사용 가능한 정비부품을 준비해야 한다. 정비 부품은 반드시 스파이렉스사코의 정품만을 사용하여야 한다.

1.10 작업복

작업 당사자나 주변의 관련자는 화학 물질, 고온/저온, 방사선, 소음, 낙하물체, 눈과 얼굴 또는

인체에 위험한 요소 등의 주변 위험으로부터 보호 받을 수 있는 복장을 착용해야 한다.

1.11 작업의 허가

모든 작업은 적절한 자격을 갖춘 사람이 수행하거나 감독해야 한다. 설치 및 운전자는 스파이렉스사코의 “설치 및 정비 지침서”를 충분히 읽고 숙지하여야 한다.

정식 절차를 밟아야 하는 “작업 허가” 시스템이 시행되는 곳에서는 “작업 허가” 시스템의 요구조건에 따라야 한다. 그러한 시스템이 없는 장소에서는 책임자가 어떠한 작업을 수행할 것인지, 어디에 필요한지를 알아 1차적인 책임을 가진 보조자를 배치하여야 한다.

필요하다면 “경고” 문구를 부착하여야 한다.

1.12 취급

부피가 크거나 무거운 제품을 손으로 취급하는 것은 부상의 위험이 있다. 신체의 힘으로 물건을 움직이게 되면 척추의 부상을 초래할 수 있다. 작업, 개인, 중량, 작업환경 등을 고려한 위험요소를 평가하여 작업에 수행되는 환경에 따라 적절한 취급방법을 이용해야 한다.

1.13 잔류 위험

제품이 사용 중일 때 제품의 외부 표면은 매우 뜨거울 수 있다. 최대 허용운전조건에서 사용되고 있을 때, 어떤 제품은 표면 온도가 300 °C까지 올라갈 수 있다.

대부분의 제품에는 자체적으로 드레인할 수 있는 기능을 가지고 있지 않으므로 설치되어 있는 제품을 분해하거나 배관으로부터 제품을 떼어낼 때 주의해야 한다.

(“설치 및 정비 지침서”를 참조할 것)

1.14 동파

제품이 어느 점 이하의 온도에 노출되는 환경에서는 동결에 의한 손상을 방지하기 위하여 예방조치를 취해야 한다.

1.15 폐기

“설치 및 정비 지침서”에 별도로 언급하지 않

는 한 이 제품은 재활용이 가능하며, 적절한 폐기 절차에 의하여 폐기된 경우에도 생태학적인 위험은 없다. 그렇지만, PTFE 성분을 포함하고 있을 경우, 이 재질을 불에 태울 경우 인체에 위험을 초래할 수 있으므로 각별히 조심하여야 한다.

PTFE :

-불확실하지 않는, 반드시 승인된 절차에 의해서 폐기될 수 있어야 한다.

2. 일반 사항

2.1 응용

DRV 직동식 감압밸브는 증기, 압축공기, 가스 및 액체 시스템의 모든 조건에서 이상적으로 작동되도록 견고하게 설계된 자율식 감압밸브이다.

2.2 명칭/선택방법

구경	DN15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100		DN25				
작동형태	DRV = 직동식 감압밸브		DRV				
몸체재질	4 = Cast steel(주강)		4				
	7 = SG iron(구강흑연주철)						
선택사양	G = Soft seated(연질시트)		-				
스텝밀봉형태	B = Bellows		B				
2차압력 조절범위 구동기 종류/스프링	* 1 = 0.1 ~ 0.6 bar (Type 1/황색)						
	** 2 = 0.2 ~ 1.2 bar (Type 2/황색)						
	3 = 0.8 ~ 2.5 bar (Type 3/청색)						
	4 = 2.0 ~ 5.0 bar (Type 4/청색)		4				
	5 = 4.5 ~ 10 bar (Type 5/청색)						
	6 = 8.0 ~ 20 bar (Type 5/적색)						
선택사양	N = Nitrile diaphragm		-				
연결방법	나사식 = BSP/NPT(DRV70에만 적용)						
	플랜지식 = PN/ANSI/JIS/KS		PN40				
실 포트(필요 시)	WS4 배관연결방법	BSP					
		NPT	WS4(BSP)				
		Butt weld					
DN25	DRV	4	-	B	4	PN40	WS4(BSP)

*DN32~DN50(1¼" ~ 2") Range 0.15–0.6 bar
 *DN65~DN100 Range 0.30–0.6 bar
 **DN65~DN100 Range 0.40–1.2 bar
 예) DN25 DRV4B4, BS 4504 PN40, plus WS4(BSP) water seal pot

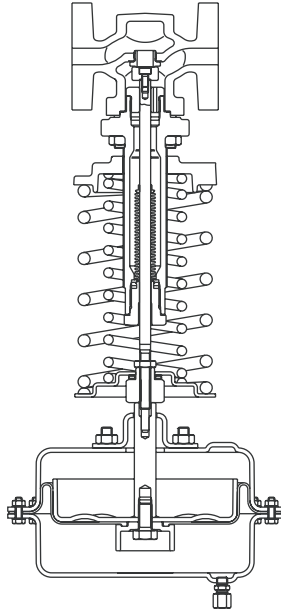
니트릴고무(Nitrile Rubber)를 사용하는 연질시트('G')는 온도가 90 °C까지의 조건에서 ANSI Class VI(Bubble tight shut-off)를 요구하는 응용처에 이용할 수 있다.

이 밸브는 스프링이 누르는 힘과 다이어프램에 직접적으로 작용하는 2차측의 압력에 의하여 조절된다.

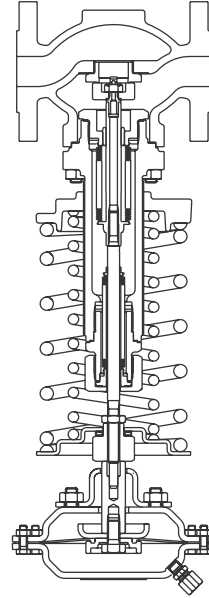
안정적인 조건하에서 다이어프램의 힘과 스프링의 장력은 균형이 잡힌 상태로 되지만, 밸브를 조작하여 유량을 조절하고 일정한 2차압력을 유지하기 위해서 스프링을 회전시키면, 2차압력이 상승하거나 하강하게 된다.

DRV는 0.1~20 bar g의 압력범위를 조절할 수 있는 15~100 mm까지의 구경이 공급되는데, 전 제품이 단일시트 및 벨로즈 실 밸브로 되어 있기 때문에 일상적인 정비가 필요없다.

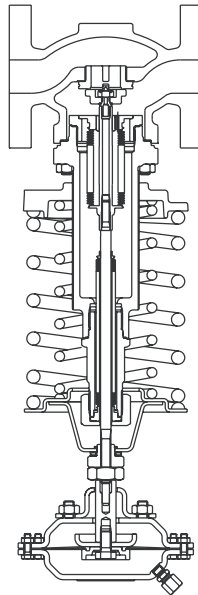
그림 1. 제품 단면도



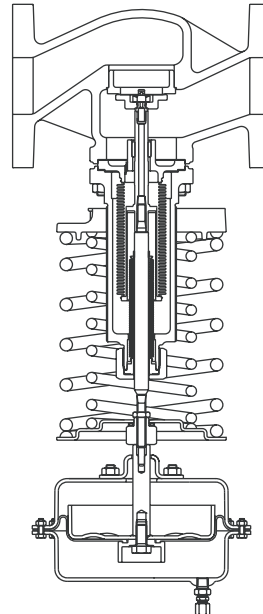
DN15, DN20($\frac{1}{2}$ " , $\frac{3}{4}$ ")



DN25(1")



DN32~DN50($1\frac{1}{4}$ " ~2")



DN65~DN100

2.3 기술자료

이용 가능한 종류

표준시트

DRV4	Cast steel	플랜지식	DN15 ~ DN100
DRV7	SG iron	나사식	DN15 ~ DN50
		플랜지식	DN15 ~ DN100

니트릴 연질시트

DRV4G	Cast steel	플랜지식	DN15 ~ DN100
DRV7G	SG iron	나사식	DN15 ~ DN50
		플랜지식	DN15 ~ DN100

밸브 종류

DN15, DN20	Plug balanced design
DN25 ~ DN100	Fully balanced design

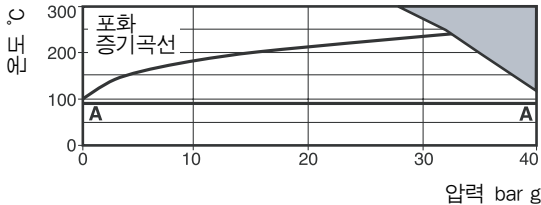
배관연결방법

나사식 - BSP, NPT

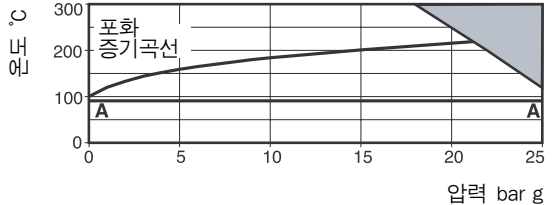
플랜지식 - BS 4504 PN16, PN25, PN40, KS, ANSI

압력/온도 한계

DRV4



DRV7



점으로 표시된 부분에서는 사용할 수 없다.

† A-A DRV7G와 DRV4G는 90 °C까지 사용가능하다.

최대사용온도

EPDM 다이어프램(125 °C)

니트릴 다이어프램(110 °C)

2차압력 조절범위 및 구동기의 PN 등급

범위	압력(bar)	스프링	구동기 종류	PN등급
*1	0.1 ~ 0.6	황색	1, 1N	2.5
**2	0.2 ~ 1.2	황색	2, 2N	2.5
3	0.8 ~ 2.5	청색	3, 3N	6.0
4	2.0 ~ 5.0	청색	4, 4N	16.0
5	4.5 ~ 10	청색	5, 5N	25.0
6	8.0 ~ 20	적색	5, 5N	25.0

*DN32~DN50(1 1/4" ~ 2") Range 0.15~0.6 bar

**DN65~DN100 Range 0.40~1.2 bar,

DN65~DN100 Range 0.30~0.6 bar

	DRV4	DRV7
몸체설계조건	PN40	PN25
최대허용압력(PMA) @ 120 °C	40 bar g	25 bar g
최대허용온도(TMA)	300 °C	300 °C
최소허용온도	0 °C	0 °C
최대사용압력(PMO) - 포화증기의 경우	PN40 PN25	- 22 bar g
최대사용온도(TMO)	300 °C	300 °C
최소사용온도	0 °C	0 °C
최대차압(ΔPMX)	DN15~DN50 DN65~DN100	25 bar 20 bar
최대수압 설계시험압력	60 bar g	38 bar g

■ 주 : 내부부품이 조립되어 있는 상태에서의 수압시험압력은 DRV4는 40 bar g, DRV7은 25 bar g를 초과해서는 안된다.

Kv값

구경	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100
Kvs	3.4	6.5	11.4	16.4	24	40	58	92	145

Cv(UK) = Kv × 0.963 Cv(US) = Kv × 1.156

2.4 실 포트

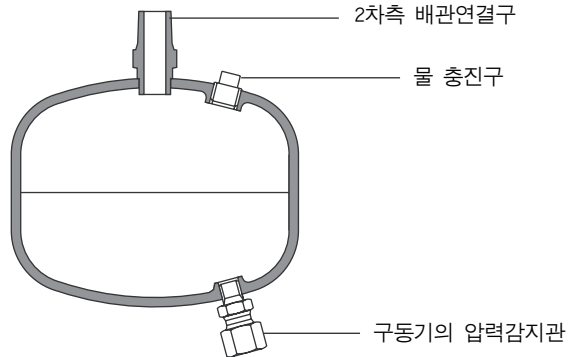
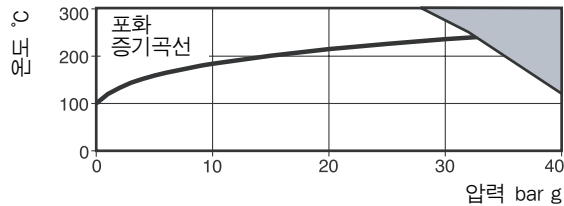


그림 2.

압력/온도 한계



점으로 표시된 부분에서는 사용할 수 없다.

몸체설계조건	PN40
최대허용압력(PMA) @ 120 °C	40 bar g
최대허용온도(TMA)	300 °C
최소허용온도	0 °C
최대사용압력(PMO) - 포화증기의 경우	32 bar g
최대사용온도(TMO)	300 °C
최소사용온도	0 °C
최대차압(ΔPMX)	40 bar g
최대수압 설계시험압력	60 bar g

■ 주 : 내부부품이 조립되어 있는 상태에서의 수압시험압력은 40 bar g를 초과해서는 안된다.

연결방법

입구	나사식	3/8" BSP Male BS21
	버켓용접식	3/8" NPT Male
출구	나사식	1/8" BSP Female
		BS21 with 8 mm compression fitting.

재질

Housing	Carbon steel
---------	--------------

2.5 재질

번호	부품명	재질
1	Body	DRV4 Cast steel DIN 17245 GSC2 5
		DRV7 SG iron DIN 1693 GGG 40.3
2	Bonnet	DRV4 Cast steel DIN 17245 GSC2 5
		DRV7 SG iron DIN 1693 GGG 40.3
3	Valve seat	Stainless steel BS 970 431 S29
4	Gasket	DN15 ($\frac{1}{2}$ ") Stainless steel
		DN20, DN25 ($\frac{3}{4}$ " , 1") Mild steel
		DN32 ~ DN50 ($1\frac{1}{4}$ " ~ 2") Reinforced exfoliated graphite
5	Valve head	Stainless steel BS 970 431 S29
	Valve head (soft seated)	Stainless steel / Nitrile BS 970 431 S29
6	Valve head screw DN15, DN20 ($\frac{1}{2}$ " , $\frac{3}{4}$ ")	Stainless steel BS 6105 A2
7	Valve head seal	Arlon 1555
8	Bush	Stainless steel BS 970 431 S29
9	Bush (part of item 10)	Stainless steel BS 970 431 S29
10	Balancing bellows assembly DN25 ~ DN100 (1" ~ 2")	Stainless steel AISI 316L
11	Balancing bellows gasket	Reinforced exfoliated graphite
12	Bonnet gasket	Reinforced exfoliated graphite
13	Bonnet nuts	Steel BS 3692 Gr. 8
	Bonnet studs	Steel BS 4439 Gr. 8.8
14	DN15 ~ DN25 ($\frac{1}{2}$ " ~ 1") M10	DN32, DN40 ($1\frac{1}{4}$ " , $1\frac{1}{2}$ ") M10
	DN50, DN65 (2") M12	DN80, DN100 (3" , 4") M16
15	Pillars	Steel zinc plated BS 970 230 M07
16	Pillar nuts	Steel zinc plated BS 3692 Gr. 8
17	Spring adjuster	Cast iron zinc plated DIN 1691 GG25
18	Spring(s)	Chrome vanadium
19	Bush (part of Item 20)	PTFE/steel composite
20	Sealing bellows assembly	Stainless steel AISI 316L
21	Sealing bellows gasket	DN15, DN20 ($\frac{1}{2}$ " , $\frac{3}{4}$ ") Stainless steel 'S' type
		DN25 ~ DN100 (1" ~ 2") Reinforced exfoliated graphite
22	Clamp nut	Steel zinc plated BS 970 230 M07
23	Adaptor	Stainless steel BS 970 431 S29
24	Adaptor gasket	DN25 ~ DN50 (1" ~ 2") Reinforced exfoliated graphite
25	Lock-nut	DN15 ~ DN25 ($\frac{1}{2}$ " ~ 1") Steel zinc plated BS 3692 Gr. 8
		DN32 ~ DN50 ($1\frac{1}{4}$ " ~ 2") Steel zinc plated BS 970 230 M07
		DN65 ~ DN100 Steel zinc plated BS 3692 Gr. 8
26	Spring plate	Steel zinc plated BS 1449 Pt 1 HR14
27	Needle bearing	Steel
28	Setting nut	Steel zinc plated BS 970 230 M07
29	Bearing plate	Steel zinc plated BS 1449 Pt 1 HR14
30	Circlip	DN32 ~ DN50 ($1\frac{1}{4}$ " ~ 2") Steel zinc plated
31	Mounting plate	Steel zinc plated BS 1449 Pt 1 HR14

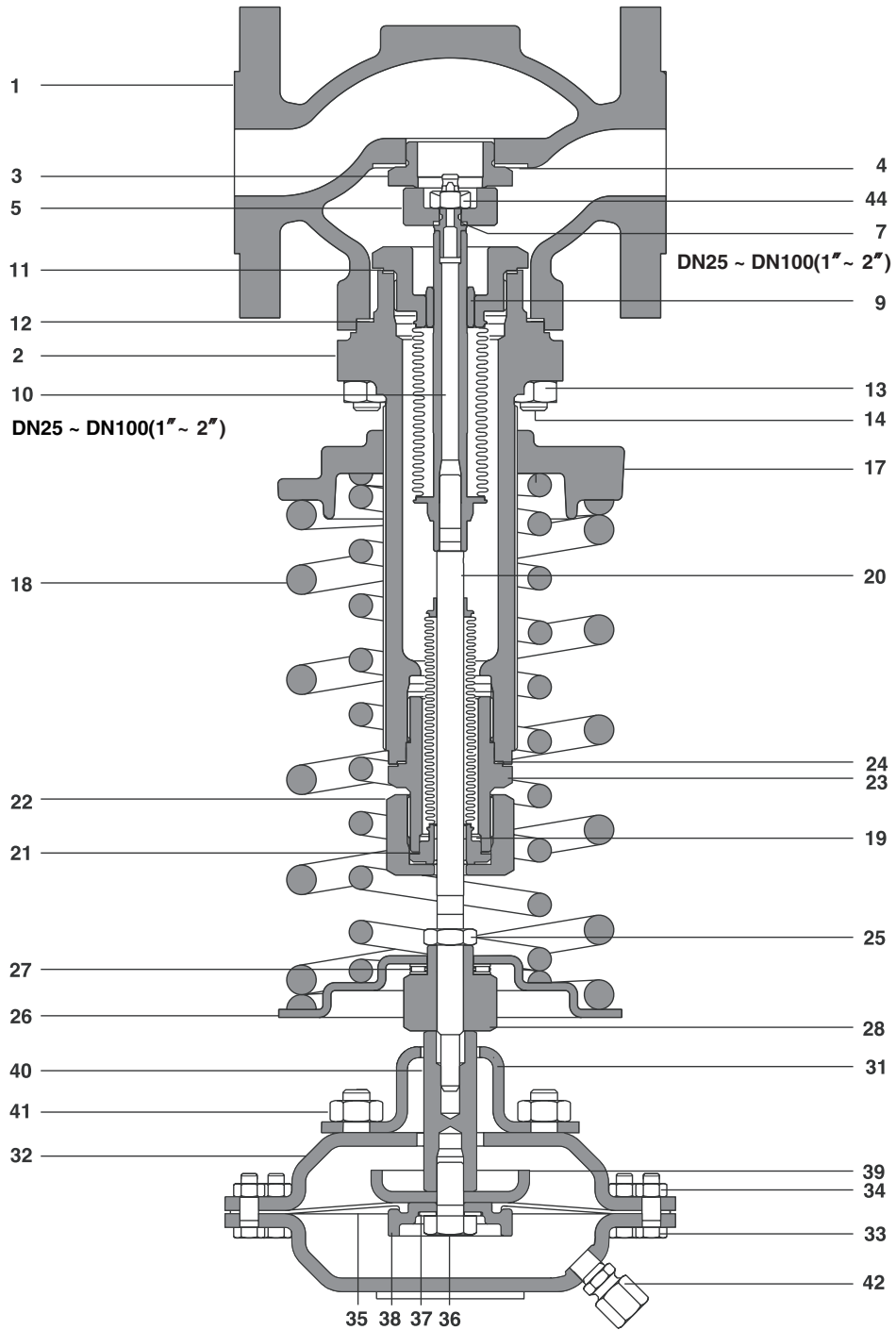


그림 3a. DN25(1") (품명 15와 16은 보이지 않음)

2.5 재질

번호	부품명	재질
32	Housing	Types 1(N) ~ 4(N) Steel DIN 1514 St W24
		Types 5(N) Steel BS EN 10025 S355 J2G3
33	Housing bolts	Types 1(N), 2(N) Steel zinc plated BS 3692 Gr. 5.6
		Types 3(N), 4(N), 5(N) Steel zinc plated BS 3692 Gr. 8.8
34	Housing nuts	Types 1(N), 2(N) Steel zinc plated BS 3692 Gr. 5
		Types 3(N), 4(N) Steel zinc plated BS 3692 Gr. 8
35	Diaphragm	EPDM fabric reinforced
	Diaphragm suffix 'N'	Nitrile fabric reinforced
36	Hex. headed bolt	Stainless steel BS 6105
37	Sealing washer	Fibre
38	Diaphragm clamp	Stainless steel ASTM A351 CF8M
39	Piston	Carbon steel zinc plated BS 1449 Pt 1 HR14
40	Spindle	Carbon steel zinc plated BS 970 230 M07
41	Mounting nuts	Steel zinc plated BS 3692 Gr. 8
42	Coupling	Steel zinc plated
43	Thread insert	Stainless steel DTD 734
44	Self-locking nut	Stainless steel BS 6105 A2
45	Clamp plate	DN65 ~ DN100 only Stainless steel ASTM A276 316L
46	Gasket	DN65 ~ DN100 only Reinforced exfoliated graphite

그림 3b. DN15, DN20 (½", ¾")

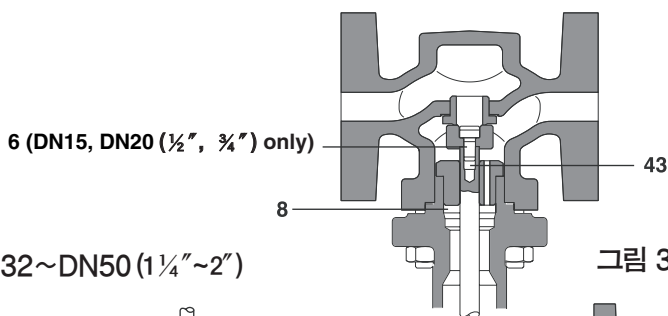


그림 3c. DN32~DN50 (1¼"~2")

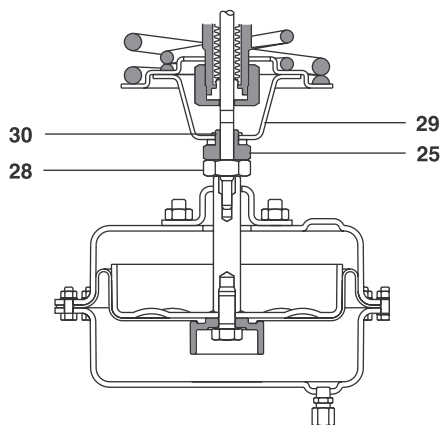
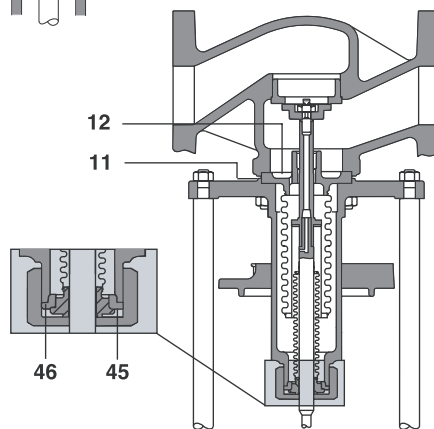


그림 3d. DN65~DN100



3. 설치방법

3.1 일반사항

밸브는 필히 수평배관에 설치해야 한다. 작동하는 온도가 125 °C 미만인 경우 밸브는 그림 4와 같이 실 포트를 사용하지 않고 지면과 반대방향 또는 지면방향으로 설치해도 된다. 작동하는 온도가 125 °C 이상인 경우 밸브는 그림 4와 같이 실 포트를 사용하여 2차압력 감지관이 구동기에 연결되도록 해야하며, 구동기는 지면을 향하도록 설치해야 한다. 이때 밸브 몸체에 각인된 화살표와 유체의 흐름방향이 일치하도록 해야 한다.

3.2 압력전달관

밸브 구동기의 압력전달관은 2차측에 직접 연결되어야 한다. 올바르게 압력을 전달하기 위해

서는 2차측의 압력감지부는 밸브로부터 최소한 1 m 이상의 거리를 유지해야 한다.

압력전달관은 8 mm 구경의 동관이나 스텔레스강관을 사용한다.

3.3 이물질 제거

밸브를 설치하기 전에 배관은 잔여 이물질이나 스케일을 제거하기 위해 반드시 플러싱해야 한다. 또한, DRV의 1차측에는 1차측 배관과 동일한 구경의 스트레나를 설치하여 밸브를 보호해야 한다. 증기나 압축공기 시스템에서 스트레나는 기수분리기의 2차측에 설치하여 물이 스트레나에 정체되지 않도록 한다.

3.4 응축수 제거

증기시스템에 적용 시에는 기수분리기를 불후

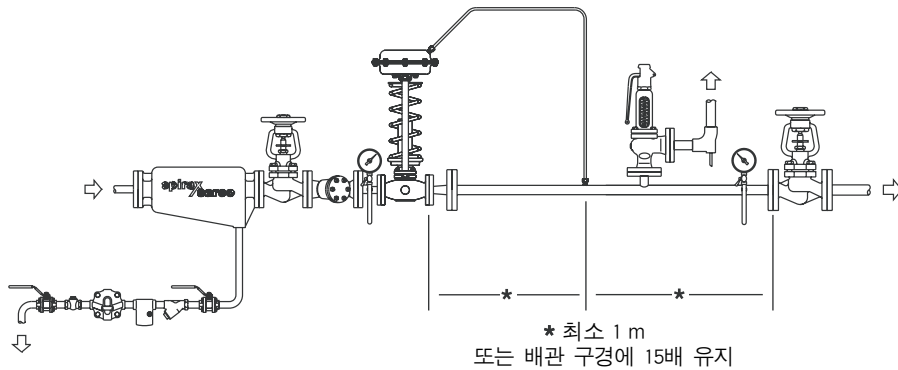


그림 4. 2차측의 온도가 125 °C 미만인 경우
(밸브의 구동기를 선택적으로 반대방향으로 설치가능)

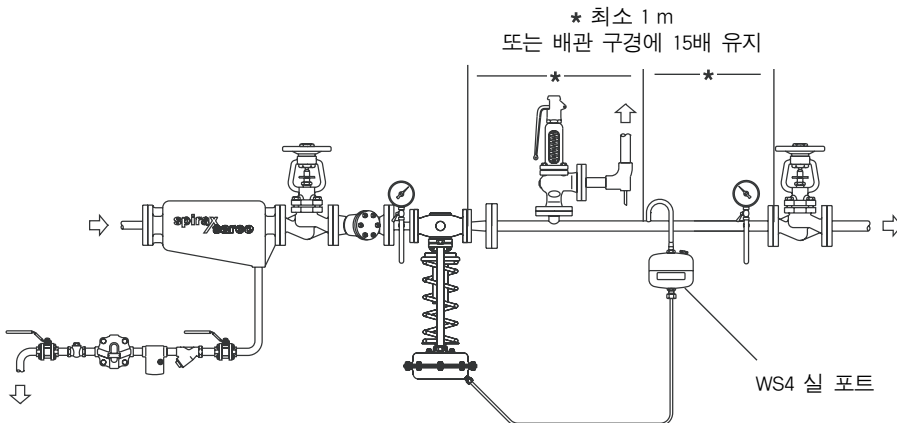


그림 5. 2차측의 온도가 125 °C 이상인 경우

로트 스팀트랩과 함께 DRV의 1차측에 설치해야 한다.

3.5 압력계

설치된 밸브를 시운전하고 작업조건을 감시하기 위해서 밸브의 1차측과 2차측 모두에 압력계를 필히 설치해야 한다.

3.6 안전밸브

시스템에 적합한 안전밸브를 밸브의 2차측에 설치하여 문제발생 시에 과도한 압력이 설비에 공급되지 않도록 하는 것이 필요하다.

안전밸브는 DRV가 완전개방상태에서 통과할 수 있는 유체의 통과량을 기준으로 선정되어야 하며, 2차측 설비를 보호할 수 있도록 운전압력 이하의 압력에서 작동되도록 셋팅해야 한다. 안전밸브의 출구는 안전한 장소로 향하도록 해야 한다.

3.7 스톱밸브

설비 또는 감압밸브의 청소 및 정비를 위해서 수동 스톱밸브를 감압밸브의 1차측과 2차측에 설치해야 한다.

3.8 실 포트

실 포트를 사용해야 할 경우, 실 포트는 시스템

에 증기를 보내기 전에 물로 충전시켜야 한다. 물 충전구의 플러그를 풀어내고 실 포트 내를 연수(Soft Water)로서 완전히 충전시킨 후에 플러그를 다시 조인다.

밸브를 시운전하기 위해서는 워터해머가 발생하지 않도록 1차측의 스톱밸브를 수동으로 천천히 개방해야 한다.

3.9 2차압력 셋팅

밸브는 스프링을 셋팅하지 않은 상태에서 공급된다. 즉, 현장에서 설치 후에 압력조절을 해야한다. 2차압력은 2차측 설비의 여건에 따라서 또는, 잔류편차의 영향을 감안하여 부하가 있는 상태나 무부하 상태에서 셋팅할 수 있다. 필요로 하는 2차압력은 2차측의 압력계를 보면서 스프링을 회전시킴으로써 셋팅된다.

셋팅은 50 mm까지의 밸브는 17 mm 스페너, 65~100 mm까지의 밸브는 24 mm 스페너를 이용하여 스프링을 조작하여 이루어진다.

스프링을 압축하면 2차압력은 상승하고, 반대로 스프링의 장력을 느슨하게 하면 2차압력은 감소하게 된다.(그림 6 참조)

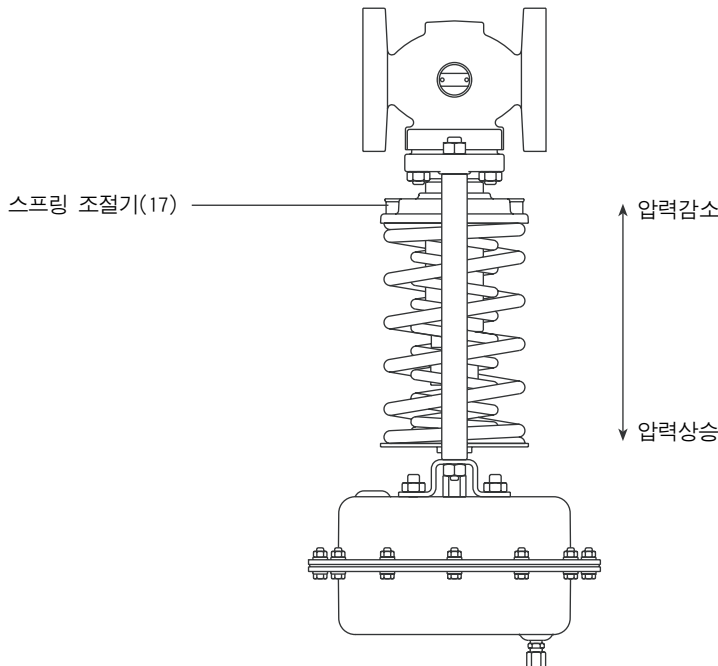


그림 6.

4. 정비방법

4.1 일반사항

이 밸브는 특별한 정비가 필요없는 제품이다. 그러나 부품들의 점검을 위해서 12개월 또는, 18개월마다 한번씩 분해하는 것이 좋다. 이때 육안으로 봐서 마모된 부품은 교체되어야 한다.

이용가능한 정비부품에 대한 자세한 사항은 5장을 참조한다. 일상적인 점검이나 부품을 연결하기 전에 제일 먼저 감압밸브의 전후단의 압력이 완전히 해소되었는지를 확인해야 한다. 그림 6에서 (17)번을 돌려서 2차측의 압력을 완전히 해소시킬 수 있다. 이때 2차압력 감지관은 구동기로부터 분리시켜야 한다.

4.2 추천조임값

구경	Torque settings(Nm)					
	Seat (3)	Balancing bellows assembly (10)	Adaptor (23)	Balancing to sealing bellows sealing/assembly (10/20)	Clamp nut (22)	Bonnet nuts (13)
DN15	50 - 55	-	-	-	-	15 - 20
DN20	105 - 110	-	-	-	-	20 - 25
DN25	160 - 170	90 - 100	55 - 60	2 - 3	40 - 45	25 - 30
DN32	100 - 110	170 - 180	55 - 60	2 - 3	40 - 45	25 - 30
DN40	175 - 185	170 - 180	55 - 60	2 - 3	40 - 45	25 - 30
DN50	165 - 175	220 - 230	55 - 60	2 - 3	40 - 45	25 - 30
DN65	-	-	-	2 - 3	60 - 65	40 - 45
DN80	-	-	-	2 - 3	60 - 65	60 - 65
DN100	-	-	-	2 - 3	60 - 65	50 - 55

일반적인 추천조임값

8	Spindle guide bush(DN15, 20 only)	50/60 Nm
16	Pillar nuts	25/35 Nm
20	Sealing bellows assembly(DN15, 20 only)	175/185 Nm
28/25	Setting nut/lock nut	10/15 Nm
44	Self locking nut	Tighten to eliminate free play of head(5)

구동기

33/34	Housing bolts/nuts	4.5 - 5.5 Nm
33/34	Housing bolts/nuts	10.5 - 11.5 Nm
37	Diaphragm clamp bolt	23 - 27 Nm
42	Actuator mounting nuts	15 - 18 Nm

실 포트

완전밀봉되도록 단단하게 조인다.

4.3 밸브의 최대행정 셋팅

밸브의 최대행정은 납품되기 전에 이미 셋팅되어 있다.

표 1. 최대행정셋팅

구경 최대행정 셋팅너트 조절 (mm)		
DN15	4.00	너트 360° 회전(2회)+너트면 4개만 회전
DN20	4.75	너트 360° 회전(3회)+너트면 1개만 회전
DN25	6.25	너트 360° 회전(4회)+너트면 1개만 회전
DN32	7.75	너트 360° 회전(5회)+너트면 1개만 회전
DN40	9.00	너트 360° 회전(6회)
DN50	11.00	너트 360° 회전(7회)+너트면 2개만 회전
DN65	12.25	너트 360° 회전(8회)+너트면 1개만 회전
DN80	15.75	너트 360° 회전(10회)+너트면 3개만 회전
DN100	19.50	너트 360° 회전(13회)

점검 및 부품교체를 위해서 밸브를 분해한 경우에는 반드시 그림 7에 의한 밸브의 최대행정을 재조정해야 한다.

■ 주 : 단지 구동기만 제거하는 경우에는 밸브의 최대행정을 재조종할 필요가 없다. 밸브의 최대행정을 조정하기 전에, 밸브의 전후단의 압력이 완전히 해소되어야 한다.

4.3.1 밸브의 최대행정 셋팅절차(그림 7)

- 2차압력을 감지하는 파이프 커플링(42)을

분리한다. 구동기 고정너트(41)를 풀고, 밸브로부터 구동기를 분리한다.

- 스프링 조절기(17)를 회전시켜서 스프링의 장력을 해소한다.
- 셋팅너트(28)를 붙잡은 상태에서 잠금너트(25)를 풀어낸다.
- 밸브헤드(5)가 밸브시트(3)와 맞닿도록 밸브스텝(20)의 끝에 힘을 가하면서 셋팅너트(28)가 고정판(31)에 맞닿을 때까지 풀어낸다.
- 이제 표 1에서 주어진 자료에 의하여 셋팅너트를 회전시켜서 최대행정을 셋팅할 수 있다.
- 셋팅너트(28)가 회전되지 않도록 단단히 붙잡은 상태에서 42장의 추천조임값대로 잠금너트(25)를 조인다.
- 구동기를 다시 조립하기 위해서 42장의 추천조임값대로 고정너트를 조인다.
- 2차압력 감지관을 재결합시킨다. 만약 실 포트가 연결되어 있다면, 밸브를 시운전하기 전에 연수를 실 포트에 충전시켜야 한다.
- 밸브의 시운전은 38장과 39장에 기술된 절차에 의하여 실행한다.

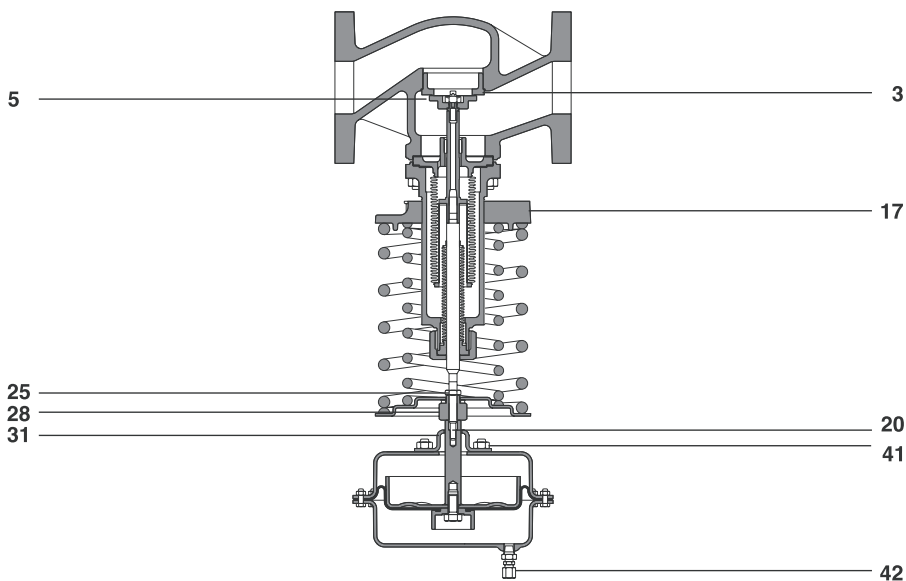


그림 7.

4.4 정비부품의 교체

4.4.1 구동기의 다이어프램과 밀봉용 워셔의 교체 (그림 8)

- 밸브로부터 분리된 구동기의 부품을 교체하기 전에, 구동기를 밸브에서 분리시켜야 한다.
- 구동기 덮개의 너트(33), 볼트(34) 및 워셔를 풀고 구동기 덮개(32)를 떼어놓는다.
- 육각볼트(36)를 풀고 다이어프램 클램프(38), 실링용 워셔(37), 다이어프램(35) 및 스프링들(40)을 분리한다.
- 새로운 다이어프램(35)으로 교체한다.
- 다이어프램의 밀봉을 좋게하기 위해서 다이어프램 클램프도 교체한다.
- 밀봉용 워셔를 새 것으로 교체하고 볼트 및 스프링들을 교체하여 42장에 있는 추천조임값

에 의해 단단하게 조인다.

- 상부의 구동기 덮개를 결합시킨다.
- 덮개용 너트와 볼트를 교체하고 42장에 추천조임값에 의해 단단하게 조인다.
- 또다른 구동기 덮개를 결합시킨다.
- 덮개용 너트와 볼트를 교체하고 42장에 있는 추천조임값에 의해 단단하게 조인다.
- 밸브에 구동기 어셈블리를 결합시키고, 42장에 있는 추천조임값에 의해 구동기기 고정용너트(41)를 체결한다.
- 2차압력 감지관을 재결합한다.
- 만약 실 포트가 설치된 경우에는 시운전 하기 전에 연수로 실 포트를 충전시켜야 한다.
- 밸브의 시운전은 38장과 39장에 기술된 절차에 의하여 실행한다.

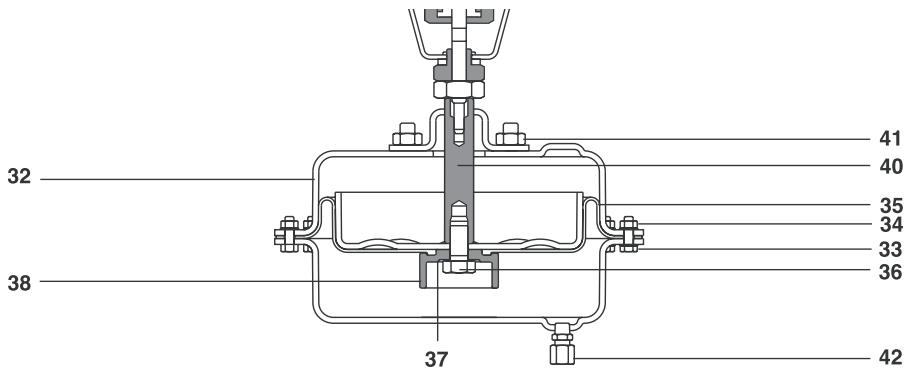


그림 8.

4.4.2 조절스프링의 교체 (그림 9)

- 스프링 조절기(17)를 회전시켜서 스프링(18)의 압축이 완전히 풀리도록 한다.
- 2차압력 감지관을 해체한다.
- 구동기의 고정너트(41)를 풀고 밸브로부터 구동기를 분리시킨다.
- 필라너트(16)를 풀고 고정판(31)을 해체한다.
- 셋팅너트(28)를 붙잡은 상태에서 잠금너트(25)를 풀어내고, 셋팅너트(28), 잠금 너트(25), 니들베어링(27), 스프링판(26), 베어링판(29)과 스프링(18)을 떼어낸다.
- 새로운 스프링으로 교체하고 스프링판, 니들

베어링 및 셋팅너트를 결합시킨다.

- 고정판, 필라너트를 42장에 있는 추천조임값에 의해 단단히 조인다.
- 밸브의 최대행정을 셋팅하고 43장에 기술된 내용대로 압력전달관을 연결한다.
- 밸브의 시운전은 38장과 39장에 기술된 절차에 의하여 실행한다.

4.4.3 밀봉용 벨로즈 어셈블리의 교체 (그림 9)

■ 주 : 벨로즈를 오염시키면 부식될 수 있기 때문에 취급하는데 주의를 해야한다.

- 스프링 조절기(17)를 회전시켜서 스프링(18)

의 압축이 완전히 풀리도록 한다.

2차압력 감지관을 해제한다.

- 구동기의 고정너트(41)를 풀고 밸브로부터 구동기를 분리시킨다.

- 펠라너트(16)를 풀어서 떼어내고 고정판(31)을 해제한다.

잠금너트(25)를 붙잡은 상태에서 셋팅너트(28), 니들베어링 어셈블리(27), 베어링판(29), 스프링판(26), 잠금너트(25) 및 스프링(18)을 442장에서와 같은 방법으로 분해한다.

DN15~DN20인 경우($\frac{1}{2}$ " , $\frac{3}{4}$ ")

- 보닛 너트(13)를 제거하고 밸브몸체(1)로부터 보닛 어셈블리를 떼어낸다.

- 밸브헤드의 나사(6)를 제거하고 밸브헤드(5)와 헤드실(7)을 분리한다.

- 밀봉용 벨로즈 어셈블리(20)를 풀어내고 가스켓(21)을 제거한다.

- 새 가스켓과 함께 새로운 밀봉용 벨로즈 어

셈블리(20)를 조립한다.

- 밸브헤드를 재조립하기 전에 밸브헤드나 시트의 표면에 손상이나 마모된 부분이 있는지를 확인하고 필요 시 교체한다. 445장을 참조하라.)

- 밸브헤드(5), 헤드실(7) 및 밸브헤드의 나사(6)를 조립한다. 이때 밸브헤드가 움직이지 않도록 단단히 조인다.

■ 주 : 밀봉용 벨로즈의 내부 나사산을 일반적인 운전조건하에서 밸브헤드의 나사가 느슨해지지 않도록 나사산을 삽입하여 자동적으로 잠금역할을 할 수 있도록 만들어져 있다.

- 새로운 가스켓(12)을 사용하여 몸체(1)에 보닛 어셈블리를 결합시킨다.

4.2장의 추천조임값에 의하여 보닛 너트(13)를 체결한다.

- 4.2장의 추천조임값에 의하여 잠금너트(25), 스프링(18), 스프링판(26), 니들베어링(27), 셋

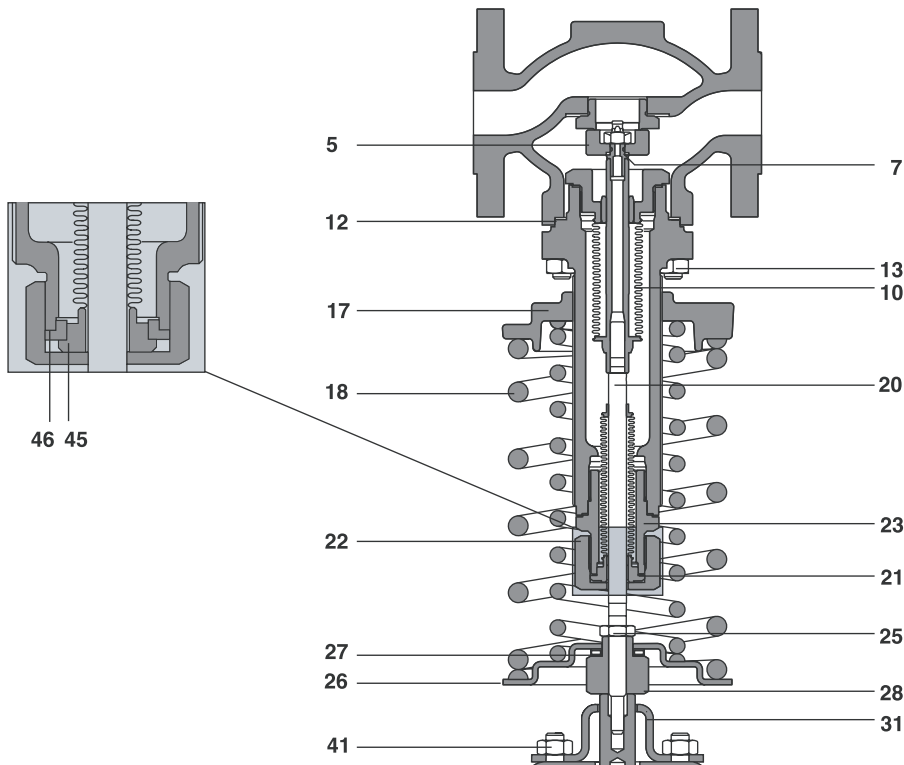


그림 9. (품명 16은 보이지 않는다.)

팅너트(28), 고정판(31) 및 필라너트(16)를 조립한다.

- 43장에서 기술한 것과 같이 최대행정을 재조정하고 구동기를 조립한다. 밸브의 시운전은 38장과 39장에 기술된 절차에 의하여 실행한다.

DN25~DN100인 경우(1"~2")

- 어댑터(23)를 붙잡은 상태에서 클램프 너트(22)를 풀어서 떼어낸다.
- 밀봉용 벨로즈 어셈블리(20)와 가스켓(21)을 분리시킨다.
- 새로운 밀봉용 벨로즈 어셈블리(20)와 가스켓(21)으로 교체하여 조립한다.
- DRV4 DN65~100의 경우 클램프 플레이트(45)는 밀봉용 벨로즈 가스켓과 함께 사용된다.
- 클램프 너트(22)를 42장의 추천조임값에 의하여 체결한다.
- 이제 다른 모든 부품들을 재조립할 수 있고 밸브의 시운전을 38장과 39장에 기술된 절차에 의하여 실행한다.

4.4.4 밸런싱 벨로즈 어셈블리의 교체 (그림 10)

구경 DN25~DN50의 경우

- 먼저, 443장에서 설명한 절차에 의하여 구동기 어셈블리와 밀봉용 벨로즈를 제거한다. 이제부터는 아래의 절차를 따른다.
- 보닛 너트(13)를 제거하고 밸브몸체(1)로부터 보닛 어셈블리를 분해한다.
- 밸브헤드의 잠금너트(44), 밸브헤드(5) 및 헤드실(7)을 제거한다.
- 보닛(2)으로부터 밸런싱 벨로즈 어셈블리(10)와 가스켓(11)을 풀어서 제거한다.
- 만약, 밸런싱 벨로즈 어셈블리(10)가 손상된 것으로 확인되면 교체한다.
- 새로운 가스켓(11)을 사용하여 보닛에 밸런싱 벨로즈 어셈블리(10)를 조립하고, 42장에 있는 추천조임값에 의하여 단단히 조인다.
- 이때, 밸브헤드와 시트가 손상되었다면 교체한다.

새로운 헤드실(7)을 이용하여 밸브헤드(5)를 재결합시키고 밸브헤드가 완벽하게 고정될 수 있도록 잠금너트(44)를 조인다.

- 새 가스켓(12)을 이용하여 밸브몸체(1)에 보닛 어셈블리(2)를 조립한다.
- 42장의 추천조임값에 의하여 보닛 너트(13)를 조인다.
- 밀봉용 벨로즈, 구동기 어셈블리 및 모든 잔여 부품들은 443장에서 설명한 방법으로 재조립한다.

구경 DN65~DN100의 경우

■ 주 : 구경이 DN65~DN100인 경우에는 밸런싱 벨로즈 어셈블리를 교체하기 위해서 밀봉용 벨로즈나 구동기를 제거할 필요가 없다. 이 경우에는 아래와 같은 절차에 따른다.

- 스프링조절기(17)를 회전시켜서 스프링(18)의 압축이 완전히 풀리도록 한다.
- 보닛 너트(13)를 제거하고 밸브몸체(1)로부터 보닛 어셈블리를 분해한다.
- 밸브헤드의 잠금너트(44), 밸브헤드(5) 및 헤드실(7)을 제거한다.
- 밀봉용 벨로즈 어셈블리(20)로부터 밸런싱 벨로즈 어셈블리(10)를 풀기 위해서 돌리고, 보닛(2)으로부터 밸런싱 벨로즈 어셈블리(10)와 보닛 가스켓(11)을 분해한다.
- 이때, 밸런싱 벨로즈가 손상된 것으로 확인되면 교체한다.
- 보닛 어셈블리 내의 밀봉용 벨로즈의 나사산에 그라파이트 페이스트(흑연성분이 포함된 접착제)를 바른다.
- 밸브 헤드가 손상된 것으로 확인되면 교체한다.
- 새로운 헤드실(7)을 이용하여 밸브헤드(5)를 재결합시키고 밸브헤드가 완벽하게 고정될 수 있도록 잠금너트(44)를 조인다.
- 새로운 가스켓(11)을 사용하여 보닛(2)에 밸런싱 벨로즈 어셈블리(10)를 조립한다.
- 이때, 특히 주의해야 할 점은 밀봉용 벨로즈 어셈블리에 밸런싱 벨로즈 어셈블리를 정확

하게 위치시키고 조여야 한다.

- 새로운 가스켓(12)을 사용하여 밸브몸체(1)에 보닛 어셈블리를 재결합시키고, 보닛 너트(13)을 교체하고 42장에 있는 추천조임값에 의하여 조인다.

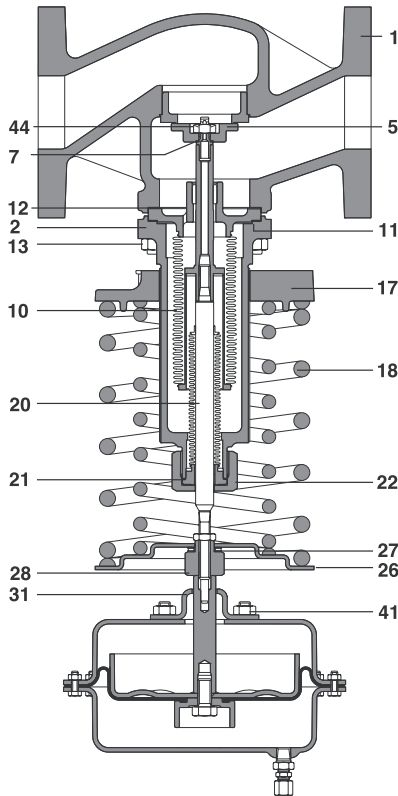


그림 10. DN65~DN100

4.4.5 밸브헤드 및 시트의 교체 (그림 11)

- 스프링조절기(17)를 회전시켜서 스프링(18)의 압축이 완전히 풀리도록 한다.
- 2차압력 전달관을 분리시키고 44장에서 기술한 것과 같이 보닛/스프링/구동기 어셈블리를 제거한다.
- 밸브헤드를 점검하고 필요 시 44장에서 기술한 것과 같이 밸브헤드 및 헤드실을 새 것으로 교체한다.
- 밸브시트(3)를 점검한다.

- 2차압력 감지관을 다시 연결한다.

만약, 실 포트를 사용하고 실 포트내의 물을 드레인시켰다면, 연수를 실 포트에 충전시킨다. 밸브의 시운전은 38장과 39장에 기술된 절차에 의하여 실행한다.

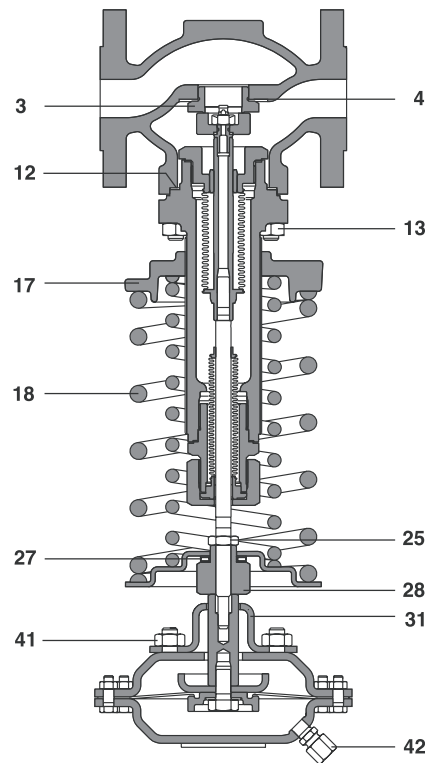


그림 11. DN25(1")

- 필요 시에 밸브시트(3)와 시트 가스켓 (4, DN15~DN50만 해당됨)를 교체하고 추천조임값에 의하여 조인다.
- 새로운 보닛 가스켓(12)을 사용하여 보닛/스프링/구동기 어셈블리를 재결합시킨다. 추천조임값에 의하여 보닛 너트(13)을 조인다.
- 43장을 참조하여 최대 밸브행정을 셋팅하고 2차압력 전달관을 다시 연결한다.
- 밸브의 시운전은 38장과 39장에 기술된 절차에 의하여 실행한다.

4.4.6 니들베어링 어셈블리의 교체 (그림 11)

- 스프링조절기(17)를 회전시켜서 스프링(18)의 압축이 완전히 풀리도록 한다.
- 커플링(42)으로부터 압력전달관을 분리시키고 밸브로부터 구동기를 떼어낸다.
- 필라너트(16)를 풀고 구동기의 고정판(31)을 제거한다.
- 셋팅너트(28)를 붙잡은 상태에서 잠금너트

(25)를 푼다.

- 셋팅너트(28)와 니들베어링 어셈블리(27)를 떼어낸다.
- 윤활유를 사용하여 역순으로 조립한다.
- 4.3장을 참조하여 최대 밸브행정을 셋팅하고 2차압력 전달관을 다시 연결한다.
- 밸브의 시운전은 3.8장과 3.9장에 기술된 절차에 의하여 실행한다.

5. 이용 가능한 정비부품

● DN15, DN20($\frac{1}{2}$ " , $\frac{3}{4}$ ")

정비부품명세

Coupling	A
Diaphragm set Diaphragm and fibre washer.	B, C
Needle bearing	D
Sealing bellows set Sealing bellows assembly, sealing bellows gasket and bonnet gasket.	E, F, G
Control spring(s)	I
Seat / head set Seat, seat gasket, head and bonnet gasket.	J, K, L, G
Gasket set Sealing bellows gasket, bonnet gasket and seat gasket.	F, G, K

● DN25~DN100(1"~2")

정비부품명세

Coupling	A
Diaphragm kit Diaphragm and fibre washer.	B, C
Needle bearing	D
Sealing bellows set Sealing bellows assembly, sealing bellows gasket, (Plus adaptor gasket DN25 ~ DN50 (1" ~ 2"), plus clamp plate gasket DRV4 DN65 ~ DN100).	E, F, (O), (R)
Control spring(s)	I
Seat/head set DN25 ~ DN50 (1" ~ 2") Seat, seat gasket, head, head nut head seal and bonnet gasket.	J, K, L, P, H, G
Valve head set DN65 ~ DN100 Head, head nut, head seal, bonnet gasket and bellows gasket.	L, P, H, G, M
Balancing bellows set DN25 ~ DN50 (1" ~ 2") Balancing bellows assembly, balancing bellows gasket, bonnet gasket, head nut, head seal, sealing bellows gasket and adaptor gasket.	N, M, G, P, H, F, O
Balancing bellows set DN65 ~ DN100 Balancing bellows assembly, balancing bellows gasket, bonnet gasket, head nut and head seal.	N, M, G, P, H
Gasket set DN25 ~ DN50 (1" ~ 2") Sealing bellows gasket, bonnet gasket, head seal, seat gasket, balancing bellows gasket and adaptor gasket.	F, G, H, K, M, O
Gasket set DN65 ~ DN100 Sealing bellows gasket, bonnet gasket, head seal and balancing bellows gasket.	F, G, H, M

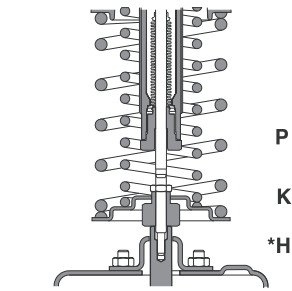


그림 12a.
DN15~DN20($\frac{1}{2}$ "~ $\frac{3}{4}$ ")

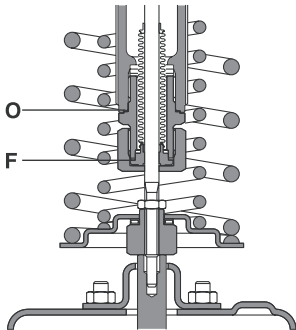


그림 12b.
DN25(1")

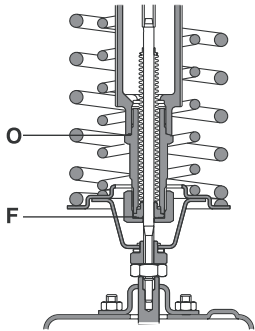
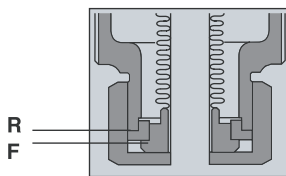


그림 12c.
DN32~DN50($1\frac{1}{4}$ "~2")



DRV4
DN65~DN100

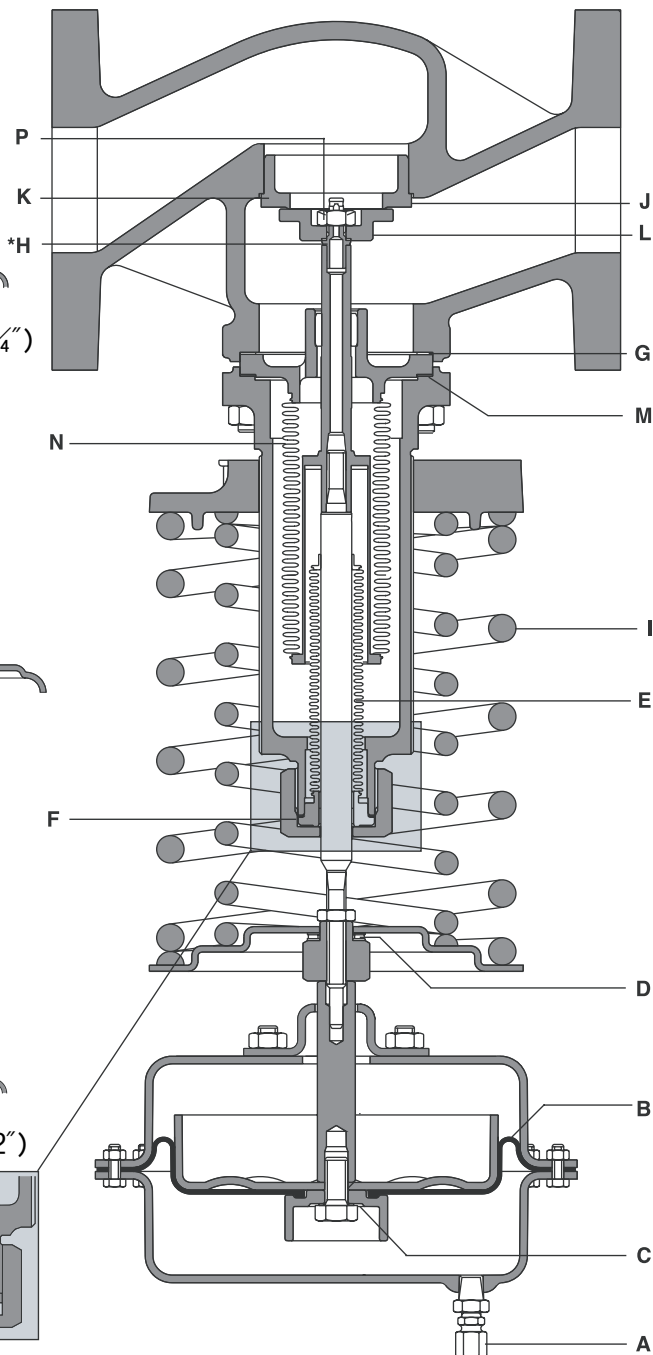


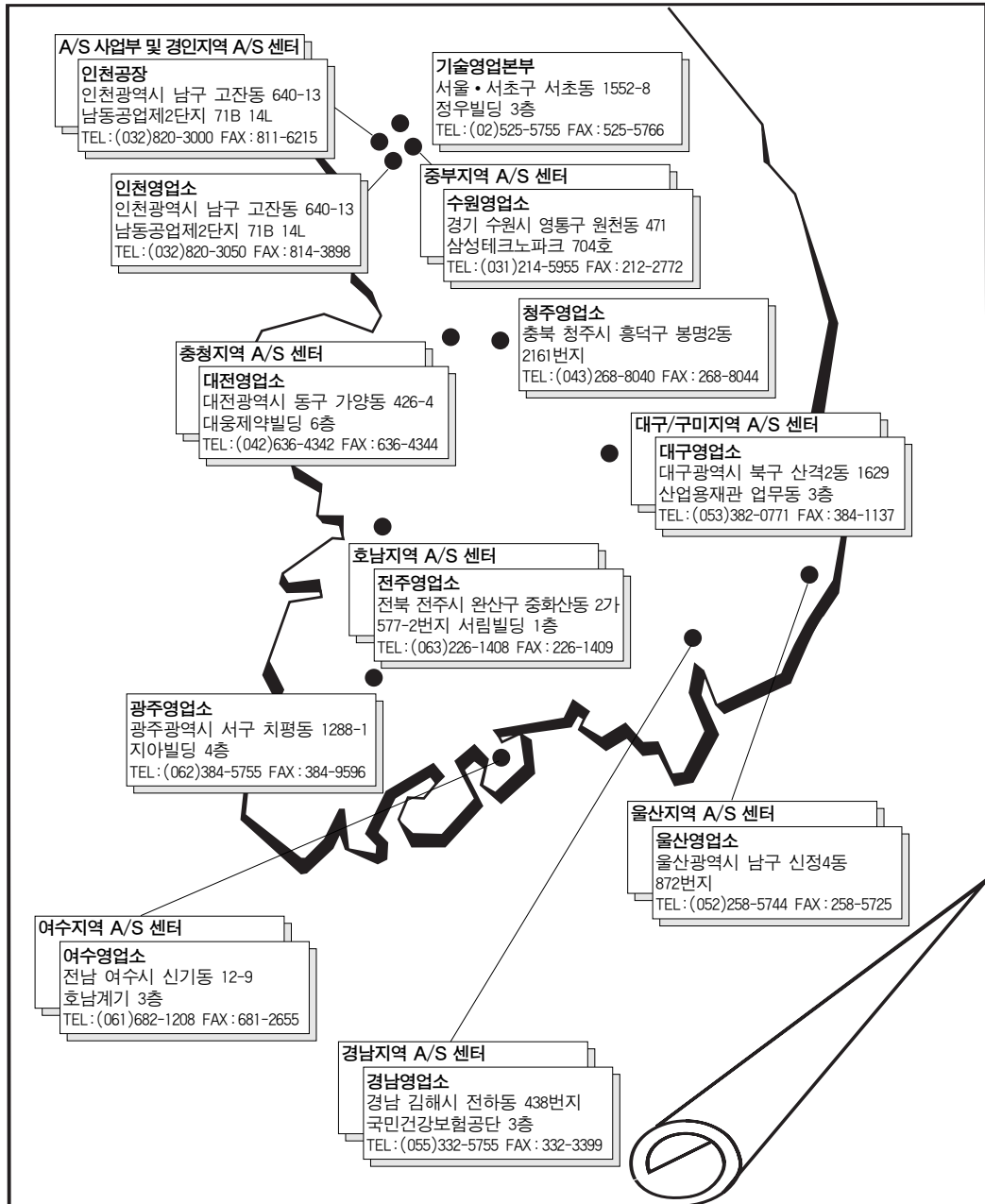
그림 12d. DN65~DN100

6. 이상원인 찾기

이상원인을 찾기전에 1차측과 2차측의 스톱밸브가 완전히 차단해야 한다.

현 상	발생가능한 원인	조 치 사 항
2차측의 압력이 셋팅압력보다 증가한다.	1. 압력전달관이나 커플링이 막혔다. 2. 구동기 다이어프램이나 구동기의 다이어프램 클램프 가스켓에서 누수가 발생하고 있다. 3. 밸브헤드나 시트가 손상되었거나 침식되었다. 4. 밸런싱 벨로즈 어셈블리가 파손되었다. 5. 밀봉용 벨로즈에서 누수가 발생하고 있다.	1. 구동기의 커플링에서 압력전달관을 분리하고 이 물질이 제거되도록 파이프와 커플링을 붙여낸다. (아래의 2~5번의 조치사항은 4장의 내용을 참조하면서 작업해야 한다.) 2. 구동기의 덮개를 제거하고 다이어프램, 다이어프램 클램프 위서를 점검하고 필요 시 교체한다. 3. 보닛/스프링/구동기 어셈블리를 제거하고 밸브헤드와 시트가 손상이나 마모되었는지 확인한 후, 필요 시 교체한다. 4. 밸런싱 벨로즈 어셈블리(DN15~DN50만 해당됨)를 제거하고 밸런싱 벨로즈의 파손유무를 확인한다. 5. 스템의 밀봉용 벨로즈 어셈블리를 제거하고 파손유무를 확인한다. 필요 시 교체한다.
최대부하 조건에서 2차압력이 과도하게 떨어진다.	밸브가 최대행정으로 작동하고 있으나, 구경이 잘못 선정되었다.	최대부하조건을 점검해 보고 밸브의 구경을 올바르게 선정하고 설치한다.
밸브가 올바르게 선정되었거나, 최대부하를 공급하지 못한다.	밸브가 최대부하조건에서 최대행정으로 작동되지 않는다.	4.3장에 기술된 것과 같이 최대행정을 점검한다.
저부하조건에서 2차압력이 흔들린다.	1. 압력전달관이 지나치게 민감하다. 2. 부하조정이 큰 운전조건이다.	1. 8 mm 압력전달관과 구동기/실 포트의 커플링을 제거하고 6 mm 압력전달관과 커플링으로 교체한다. 2. 큰 부하조정비에 대응하기 위해서 병렬배관으로 교체한다. 3. 2차압력 전달관이 설치된 지점이 난류지역일 수 있기 때문에, 밸브로부터 최소한 1 m 이상의 거리로 이격시켜야 한다.
2차압력 조절을 할 수 없다.	구동기에 2차압력이 전달되지 않는다.	구동기로부터 압력전달관을 분리하고 슬러지나 이물질이 있는지 점검한다.

스파이렉스사코 기술지원 및 서비스망



■ 고객기술상담전화

서울특별시 서초구 서초동 1552-8 정우빌딩 3층 : 080 - 080 - 5755



한국스파이렉스사코(주)는 한국품질인증센터로부터 ISO 9001 품질시스템인증을 받았습니다.
 제품의 개발 및 개선을 위하여 사전 통보없이 규격변경을 할 수 있습니다.
 본 자료의 유출은 유무를 확인하신 후 이용하시기 바랍니다. (KP 0509)

IM-S12-04

CH Issue 10(KR 0509)

ENERGY SAVING IS OUR BUSINESS

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