



Global Only 1. Company
for Professional Fluid Engineering Solution

고객 가치, 기술 중심의 변화하는
글로벌 마켓 선도기업

Accumulator Technology

Bladder (FB 시리즈)

Piston (FP 시리즈)

Diaphragm (FLM 시리즈)

Bellows (FBL 시리즈)



1 개요

1 Accumulator의 기능	----- 8
2 Accumulator의 종류/특징	----- 9
3 Accumulator의 구조	----- 10
4 Accumulator의 용도/적용 분야	----- 11
5 Accumulator의 제품선정 순서	----- 15
6 Accumulator 공급범위	----- 16

2 형식별 제품 선정

7 Bladder Accumulator 시리즈별 제품사양	----- 17
8 Diaphragm/Membrane Accumulator 시리즈별 제품사양	----- 27
9 Piston Accumulators (FP 시리즈)	----- 33
10 특수 주문형 Bellows Accumulator	----- 42

3 부속기기

11 Bushing & Flange	----- 45
12 안전차단 밸브 블록/Safety & Shut-off Block	----- 48
13 가스 (N2) 충전기	----- 56
14 가스 (N2) Port Gauging & 컨트롤 밸브	----- 60
15 Clamp Band	----- 62
16 Support Bracket (고정 브라켓)/Cushion Ring	----- 64
17 고압 질소가스 Booster (FKAG 시리즈)	----- 65
18 Accumulator 설치 Stand	----- 68
19 Accumulator 시리즈별 Spare품 교환 Kit	----- 70

4 용량 및 제품의 사이즈 선정

20 Accumulator 용량 계산 방법 (용도별)	----- 73
21 Accumulator 제품선정 의뢰서	----- 86
22 용도별 Accumulator 용량선정 계산 Sheet	----- 87

5 취급/부록

23 Accumulator 취급/사용상의 주의사항	----- 91
24 부록 / Appendix	----- 95
기본단위 환산표	

제조업 혁신 인더스트리 4.0 시대

“Accumulator 국산화”로

1988년 이후 수입품에 머물렀던 고객의 시선을 최초로 바꾼 기업.

FLOWFORCE 가 다시 “제조업 혁신 인더스트리 4.0시대”를 선도해가는 글로벌 고객의 성공파트너로 거듭나고 있습니다.



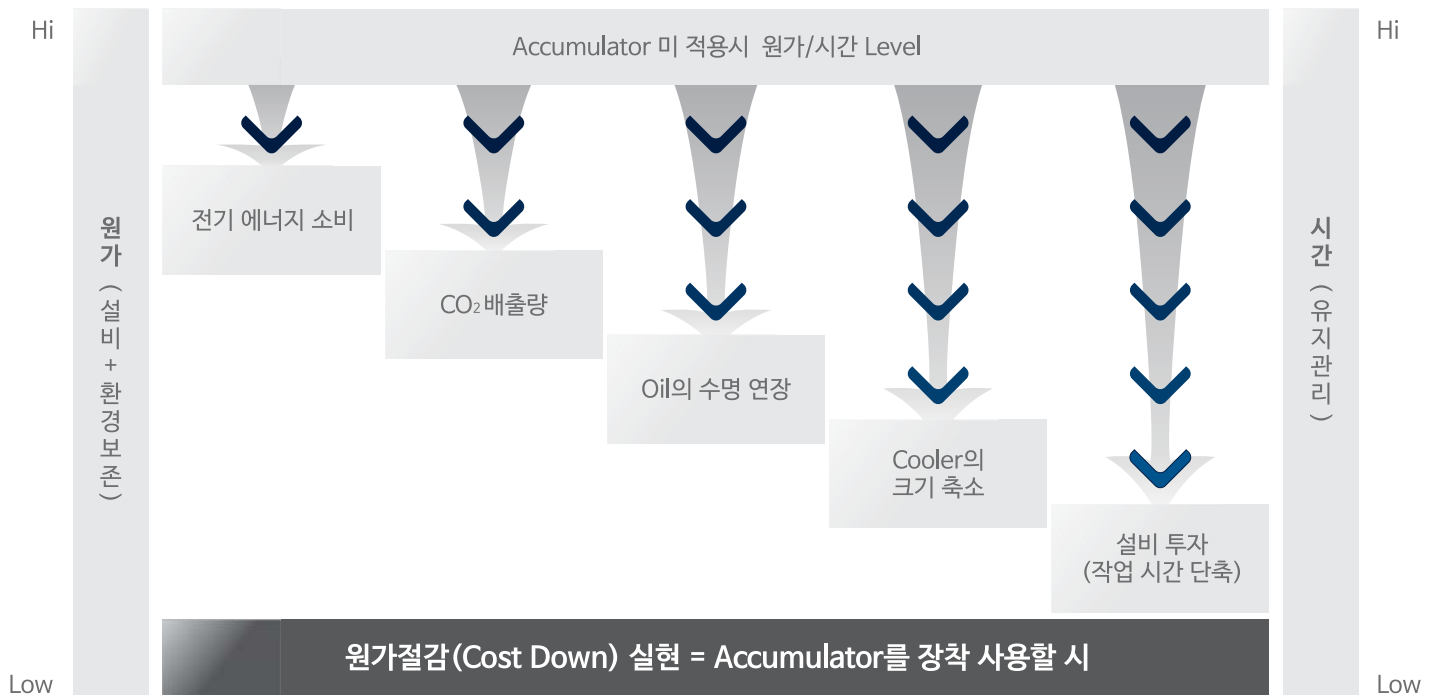
Top-5 공유기능 (Benefits)

- 1 ■ 유압 시스템의 성능/내구성/안전성 향상
 - 에너지 축적/맥동, 충격 흡수/온도 팽창보상, Emergency 시스템 용도로 사용되어 구성 부품 및 기기의 고장 예방과 성능 향상 기여.
- 2 ■ 환경 보존
 - 연료 절감 및 배기가스 감축형 Hybrid 유압 시스템에 적용(HCU/HPS).
- 3 ■ 투자 및 생산 운영비 절감
 - 에너지 축적의 비상 동력원 기능을 활용하여 유압 Pump와 구동 전기 Motor의 Down-sizing을 통해 초기 투자와 운영비 절감효과 극대화.
- 4 ■ 생산성 향상 및 기계효율 증대
 - 순간 축압/토출 기능을 활용한 FA 및 각종 산업기계의 작동 Cycle 최적화로 기계 효율 증대 효과 실현.
- 5 ■ 제조업 공장혁신(인더스트리 4.0시대)
 - 차세대 지능형 Hydro Power Unit의 3대 선도기술 (Configurable, Networkable, Energy-efficient)인 스마트기능 구현에 최적 부합. (Optional)

Accumulator 공유 기능 (Benefits)

Accumulator를 활용하는 기술은 에너지를 절감시켜 지구 환경보존에 기여하는 길입니다.

Accumulator를 장착 활용 시 Top-5 Benefits

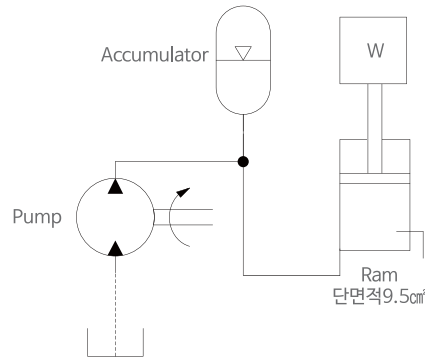


1 전기 소비 에너지 감축 (kWh)

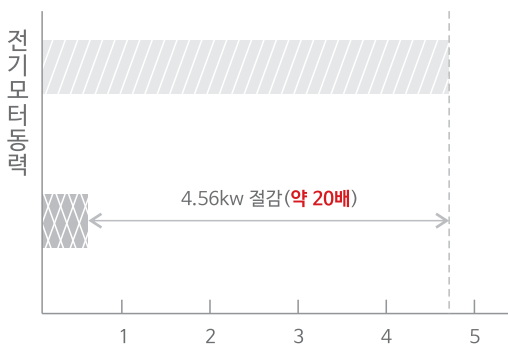
Accumulator를 에너지 축적용으로 사용시 유압 시스템의 펌프 구동용 전기 모터의 소요동력을 미장착 유니트와 비교할때 약 1/20 가까이 줄일 수 있다.

사용 조건

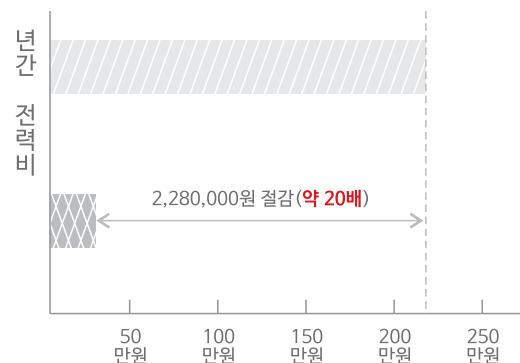
- Ram 부하 : 9.5 Ton
- 부하압력 : 100bar(10Mpa)
- 평균 Ram 속도 : 5cm/sec
- 행정 : 15cm
- 작동 횟수 : 0.5 회/분
- Pump 압력 : 200bar(20Mpa)



비교항목	Accumulator(축압기)	
	장착 시 (유)	미적용 시 (무)
소요용량	$9.5 \text{ cm}^2 \times 15 \text{ cm} = 1,425 \text{ cm}^3 = 1.43 \text{ l}$	
초당 필요 유량	$9.5 \text{ cm}^2 \times 5 \text{ cm/sec} = 475 \text{ cm}^3/\text{s} = 0.48 \text{ l/sec}$	
Acc. 필요 유량	Acc. 유효 토출량	= 소요유량 = 1.43 l
	토출시간	$\frac{1.43 \text{ l}}{0.48/\text{s}} = 2.98 \text{ sec}$
	축압시간	$0.5 \text{ 초/분} = 120 \text{ sec} - 2.98 \text{ sec} = 117 \text{ sec}$
	초당 축압 유량	$1.43 \text{ l} / 117 \text{ sec} = 0.012 \text{ l/sec}$
펌프의 필요 토출 유량	0.012 l/sec	0.48 l/sec
전기모터 동력	$0.012 \text{ l/sec} \times 20 \text{ Mpa} = 0.24 \text{ kw}$	$0.48 \text{ l/sec} \times 10 \text{ Mpa} = 4.8 \text{ kw}$
총 절감 전기 모터 동력	$4.8 \text{ kw} - 0.24 \text{ kw} = 4.56 \text{ kw}$ ($4.8 \div 0.24 \text{ kw} = \text{약 } 20 \text{ 배}$)	
년간 전력비 절감	$4.56 \text{ kw} \times 10 \text{ hr} \times 250 \text{ 일 기준} = 11,400 \text{ kwh} \times 200 \text{ 원(kwh)} = 2,280,000 \text{ 원}$	



축압기 장착 시(유) 축압기 미적용(무)

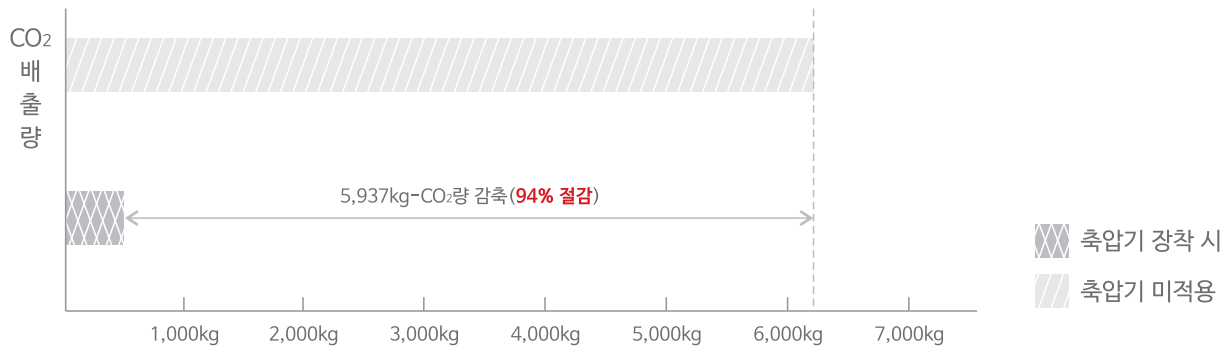


축압기 장착 시(유) 축압기 미적용(무)

2 CO₂ 배출량 감축

사용조건과 연계된 동일 적용 계산값을 기준으로 추정.

비교항목	① Accumulator 장착 시	② Accumulator 미적용 시
년간 소비전력량 (일일 10시간, 년 250일 기준)	0.24kw x 10hr x 250일 = 60kw-h	4.56kw x 10hr x 250일 = 11,400kw-h
CO ₂ -kg 배출량 (0.55 kg-CO ₂ /kw-h)	60kw-h x 0.55 = 333kg-CO ₂	11,400kw-h x 0.55 = 6,270kg-CO ₂
CO ₂ 배출 감축 비율	$1 - \frac{②}{①} = 1 - \frac{333}{6,270} \times 100 = 94\%$	



3 에의 수명 연장

오일의 수명은 온도가 1℃ 상승시 마다 수명이 단축됩니다.

(40℃가 유압설비의 이상적인 작동 온도이나 온도 증가하여 60℃ 이상 증가시 10℃ 마다 작동유의 수명은 단축)

(열화, 오일의 점도약화 및 오염도 상승)

4 열교환기(Cooler)의 Size 축소

시스템 인입동력(Pump)의 약 30%는 열(kcal/h)로 전환되어 에너지가 손실됨으로 Accumulator 장착 사용시 열교환기의 열교환량이 줄어 작은 크기의 열교환기(Cooler)를 적용할 수 있습니다.

항목	Accumulator 장착 시	Accumulator 미적용 시
열 발생량 (약 20배 차이)	0.24kw x 30% = 0.072 kw x 860 = 61.92 kcal/h	4.8kw x 30% = 1.44kw x 860 = 1,280 kcal/h

5 투자비용 및 작업시간 단축

- 유압 시스템 총 투자비 50%이상 절감(Pump > Accumulator) 시킬 수 있습니다.
- FLOWFORCE FT-시리즈(상부개방형) 적용 시 Accumulator를 분리하지 않고 교체할 수 있어서 Bladder 교체시간을 **70%이상** 단축하여 노동인건비 및 정비 시 기계 정지시간을 단축할 수 있습니다. (26페이지에 기술된 제품 사용 시...)

품질인증 (Quality)

저희 FLOWFORCE Accumulator는 ISO 9001 / ISO 14001 환경/품질 경영관리 시스템 기반 위에 국/내외 각 국가/기관별 공인 인증된 규격에 따라 제작, 공급하고 있습니다.

공급 가능 인증 현황

국가별		
국가/지역	인증명	규정/Regulation
유럽연합	CE Mark	· PED 97/23/EC [Pressure Equipment Directive] · EN14359:2006
미국/북미	ASME U-Stamp (ASME+CRN)	Code Section VIII Div.1
중국	SELO	Special Equipment Licensing Office (To Export)
호주	AS1210	Australian Standard

[Note 1]

기타 표시되지 않은 국가 및 기관의 Certificate는
18페이지의 12번 항목 참조

[Note 2]

Accumulator의 Back-up 용기인 Gas-Bottle승인
=> KGS(한국고압가스안전공사)

선급기관별

선급명 (영문)	선급명 (한글)	규정/Regulation
KR	한국 선급협회	Korean Register of Shipping
LR	영국 선급협회	Lloyd's Register of Shipping
DNV	노르웨이 선급협회	Det Norske Veritas
ABS	미국 선급협회	American Bureau of Shipping/PDA(Product Design Assessment)
BV	프랑스 선급협회	Bureau Veritas
GL	독일 선급협회	Germanischer Lloyd
RINA	이탈리아 선급협회	Registro Italiano Navale
NK	일본 해사협회	Nippon Kaiji Kyokai
CCS	중국 선급협회	China Classification Society
RS	러시아 선급협회	Russian Maritime Register of Shipping

품질 / 시스템 인증서



CE 인증



ABS 선급



GL 선급



RINA 선급



ISO 9001



ISO 14001

1. Accumulator의 기능

■ 주기능

Accumulator는 질소(N_2)가스의 압축성(Compressibility)을 이용한 축압기의 일종으로써 유압기기 등 유압유 또는 유체를 사용하는 설비기계에 장착 적용한다.

주요 기능으로는 압력을 저장하여 순간적으로 대 유량의 유체를 시스템으로 공급하거나, 배관의 맥동이나 충격을 흡수하는 것으로 소음 감쇠 등 제어된 유체 에너지를 활용하여 설비 기계의 성능을 향상 시키는데 큰 효과를 발휘한다.

■ 작동 Cycle

$$P_0V_0 = P_1V_1 = P_2V_2 = C$$

※ 작동상태 예시 : Bladder Type



2. Accumulator의 종류/특징

Accumulator는 질소(N_2) 가스와 유체의 분리방법에 따라 다음과 같이 크게 세 가지 형식으로 구분되어 진다.

■ 형식별 주요 기술사양

	Bladder Type · 다양한 재질 및 내·외부 Coating · 광범위한 사용온도 ($-40^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$) · 순간적인 토출/반응 시간 (High Flow Port 선택) 우수 · 다양한 유체(물/오일)에 적용 · 수직/수평 장착 (Flange형 Fluid Port 구비) 가능
	Diaphragm/Membrane Type · 최대 압축비율 8:2까지 적용 (P_2/P_0=최대 오일압력/질소가스 봉입압력) · 수직/수평 역방향 설치 가능 용접형 : 수리불가 나사형 : 고무막 교체가능 · 컴팩트한 설계 · 빠른 응답속도
	Piston Type · 작동 중 Gas 체적/압력 모니터링 (Piston Position Indicator 선택 적용) · 가스체적 압축비율 (P_2/P_0) 및 축압/방출 유량 최대화 (Back up 가스용기 적용과 Option 설계 가능) · 다양한 용량/압력 주문제작 가능 (최대 1,200bar)

3. Accumulator의 구조

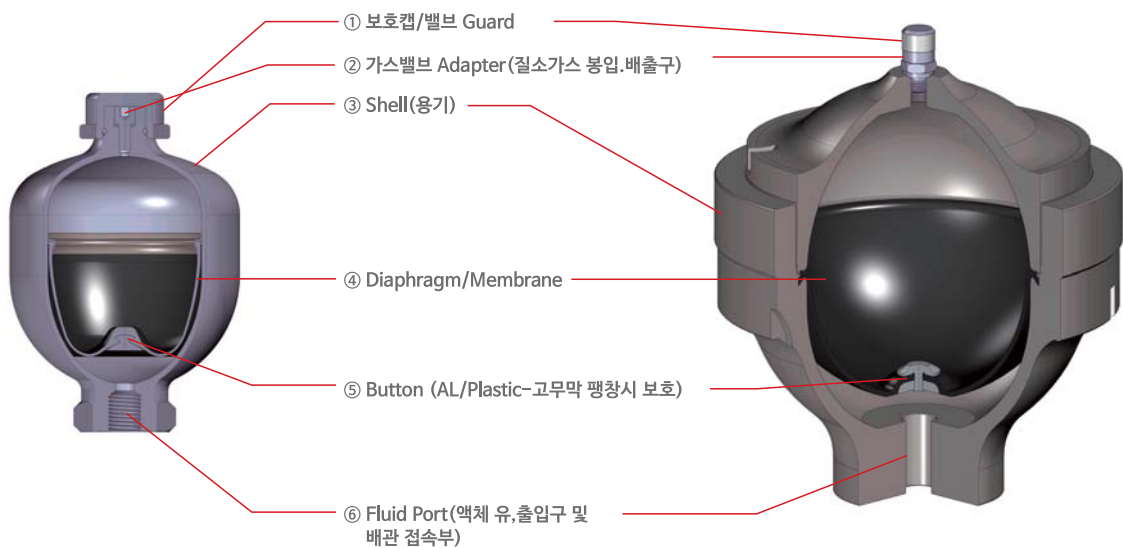
주요 호칭 / 부품명



Bladder Type

Piston Type

주요 호칭 부품명



Diaphragm / Membrane Type

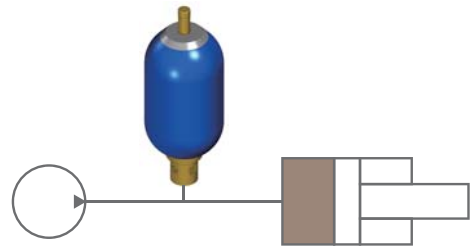
4. Accumulator의 용도/적용분야

1 에너지의 축적

Accumulator는 주로 광범위한 보조 에너지원으로 이용된다.
Accumulator로부터 축압 / 방출하는 유압유로 실린더를 작동시키는 메커니즘으로써 Pump의 소형화, Cycle Time 단축 등 궁극적인 에너지 절감을 실현하게 한다.

주요 적용 분야

- 유압 Press M/C
- Die-Casing M/C
- 사출 성형기
- 제철, 화학, 전력 Plant/각종설비
- 변전소 차단기
- 진동 시험기
- 급수 설비
- 브레이크 시스템
- 선박기관 엔진
- 유압 Power Unit 등

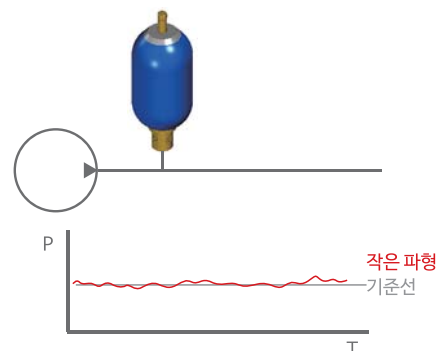
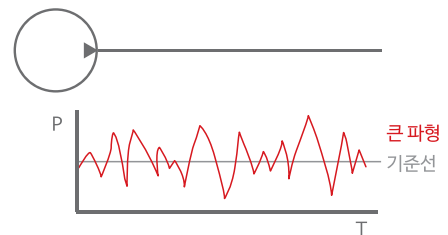


2 맥동흡수

Pump로 부터 토출되는 압력유체는 어떠한 경우라도 맥동이 존재한다.
유발된 맥동은 소음과 진동을 발생시키고 시스템 작동을 불안정하게 하거나 기기류의 조기파손 원인이 된다.
Accumulator를 적용하여 맥동을 흡수할 수 있으며 목표맥동파 기준 아래로 작동 (Operating)한다.

주요 적용 분야

- 각종 공작기계
- 건설, 중장비(Breaker)
- Concrete Compressors
- 유압식 엘리베이터
- 정수 장치
- 동력 분무기
- De-Scaling 설비 등



4. Accumulator의 용도/적용분야

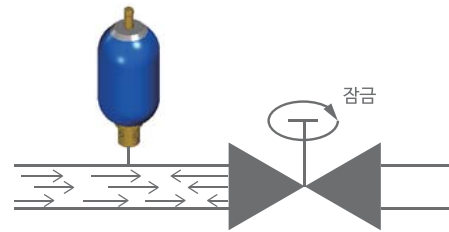
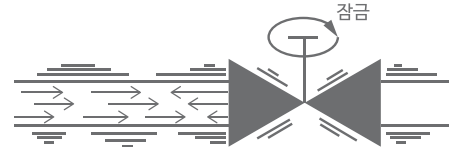
3 충격흡수

유체회로 가동에 있어서 밸브를 급속하게 닫거나, 부하가 유발 되면 배관내에 큰 충격압력이 발생하고 굉음과 기기의 파손원인이 된다.

Accumulator를 사용하여 충격을 완화할 수 있다.

주요 적용 분야

- 연료공급 출하 Line (Loading Arm)
- 수도 배관
- 오수 압송장치
- 각종 Pipe Line 설비 등...



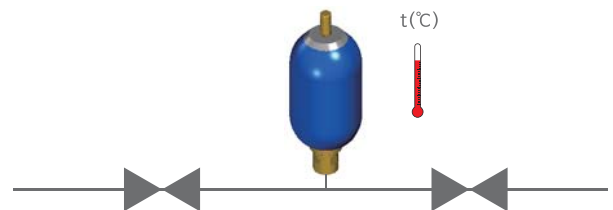
4 열 팽창 보상

폐회로 (Closed loop)에서는 온도변화로 인한 내압상승 또는 하강이 발생된다.

Accumulator를 사용하여 내부 압력변동을 완화시켜 안전성을 유지할 수 있다.

주요 적용 분야

- 보일러
- 압력 급탕기
- 소화 설비
- Central Heating기 등...

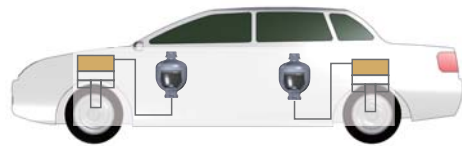


5 가스 스프링

Accumulator를 가스 스프링 용도로 사용하는 것으로 금속 스프링과 비교하면 큰 하중이 필요한 시스템을 보다 작게 설계할 수 있게 된다.

주요 적용 분야

- 자동차 Suspension
- 건설기계 장치
- 농기계 Suspension
- 석탄 밀
- 시멘트 밀
- Cone Crusher M/C 등...

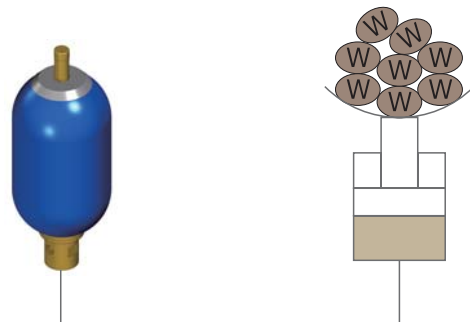


6 평행 작용

Accumulator는 카운터 밸런스 용도로 사용 가능하다. 제품(기계)의 중량이나 충격을 축압기의 가스 압력 (Gas Pressure)으로 부드럽게 밸런스를 맞춘다.

주요 적용 분야

- 대형 크레인
- 대형 공작기
- 대형 수압성형기 등...



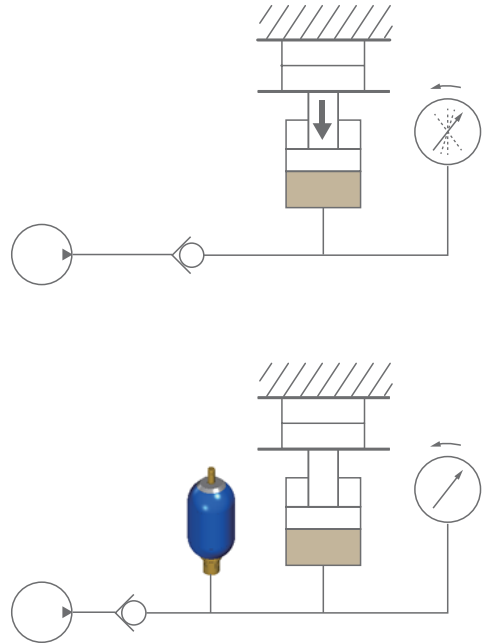
4. Accumulator의 용도/적용분야

7 누설 보장

유압 시스템의 압력 제어회로나, 압력보유 기능에 있어서 내부 누설에 의한 압력의 저하를 보상하고 정격압력을 유지하기 위해 Accumulator가 효과적으로 적용된다.

주요 적용 분야

- Crank 장치
- 그 외 각종 유압 시스템 / 기기 전반 등

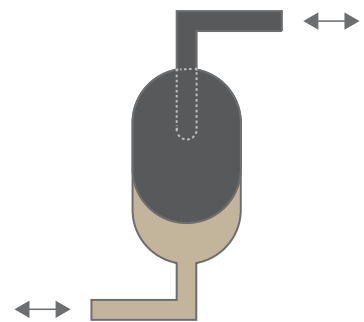


8 유체 이송 장치

"Transfer Barrier형 Accumulator"를 사용하는 것으로 유체 회로에 있어서 종류가 각기 다른 액체 또는 가스를 혼합없이 이송할 수 있게 된다.

주요 적용 분야

- Compressor 윤활유 공급장치
- 부스터 (Booster)
- 밀폐 탱크 등



5. Accumulator의 제품 선정 순서



Accumulator의 제품 선정 시 다음의 소개되는 절차에 따라 모델을 선정한다.

1

Accumulator의 용도 설정

맨 먼저 Accumulator의 사용목적에서 용도를 설정한다.

사용 목적의 예시...	용도 예
· 유압 실린더의 순간 작동	에너지 축적
· 유압 프레스의 동력소멸	에너지 축적
· 펌프 맥동에 의한 기기파손의 방지	맥동 흡수
· Valve 전환시의 배관파손방지	충격 흡수
· 밀폐회로의 온도상승시 기기파손방지	열팽창 보상
· 자동차, 크레인, 농기계 등의 충격 흡수	가스 스프링
· 대형 또는 중량물의 동력화 조작	평형 작용
· 펌프 정지중의 밸브 내부 누유에 의한 압력 저하 장치	누설/누유 보상
· 고점성 윤활유의 작동유에 의한 유체이송	유체 이송 (Transfer Barrier)

2

필요가스 용적(ℓ)의 산출

★ 73페이지 참조 ★

사용용도와 조건에 따라서 필요한 가스용량(ℓ)을 산출 계산한다.

참고로 ①에너지 축적 ②맥동 흡수 ③충격 흡수 ④열팽창 보상용 산출 계산 방법 예시와 계산식은 73~90페이지에 기재되어 있으니 활용할 수 있다.

※. 위 이외의 특별한 용도로 사용할 시 또는 Sizing Program이 필요한 경우에는 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.

3

Accumulator의 선정 (Model Code)

★ 18페이지 참조 ★

필요가스의 용량/용적(ℓ)을 산출한 후 하기의 각 사양들을 설정하고 최종적으로 최적의 Accumulator Model을 선정한다.

사양 설정/결정	① 최고 사용압력	시스템 압력 이상의 값
	② 가스 용적	계산된 필요가스 용량 이상의 값
	③ Bladder 재질	사용유체, 온도조건에 적합한 고무재질 선택
	④ 최대 토출 유량	필요량 이상의 Flow Rate (ℓ /min) 값
	⑤ 사용 유체	사용유체에 적합한 재질 선택
	⑥ Oil측 나사	설비 기계의 적합 Connector 선택(종류/Size)
	⑦ 가스측 사양	용도에 적합한 Connector 선택(종류/Size)

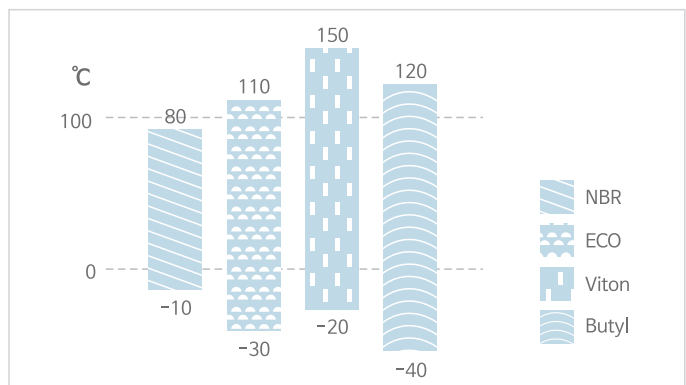
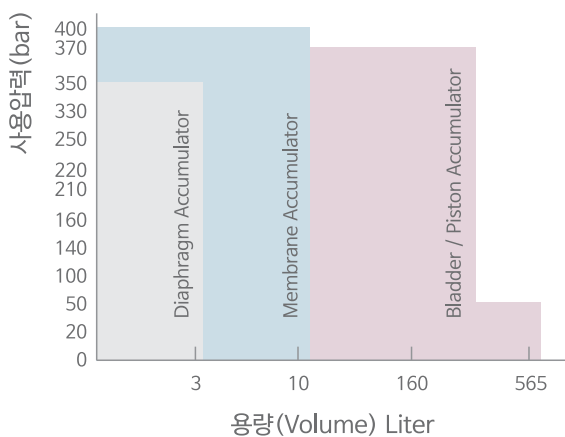
제품 Model Code를 선정할 때 하기의 인증서가 필요 시 반드시 기재 및 사전에 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.

- 한국고압가스 안전법(KGS) - 가스 Bottle(Back-up기능)로 사용
- 중국보일러 압력용기 제조 감독관리법(SELO)
- 미국기계학회(ASME)
- 각 선급 협회 Class 인증(DNV, LR, BV, GL, NK, ABS, KR, RINA, CCS 등)

6. Accumulator 공급 범위

■ 최고 사용 압력 대비 용량 일람표

시리즈형식	호칭용량 (Liter)	사용압력 (Working pressure)												
		50	100	160	207	210	220	250	315	330	350	375	400	690
FLM FLMS	0.075							FLM						
	0.16							FLM						
	0.2												FLMS	
	0.32					FLM		FLM						
	0.5					FLM		FLM						
	0.75			FLM		FLM		FLM			FLM			
	1					FLM								
	1.4							FLM			FLM			
	2		FLM					FLM			FLM			
	2.5												FLMS	
	2.8							FLM			FLM			
	3.5							FLM			FLM			
	4												FLMS	
	10												FLMS	
FB FT FH FF FS FP	0.2					FB					FP			
	0.5					FB					FP			
	0.75										FP			
	1						FP				FB, FP	FP		FB
	1.5										FP			
	2						FP				FP	FP		
	2.5										FB, FP			FB
	3										FP			
	4										FP			FB
	5										FP			
	6						FP				FB, FP	FP		
	10			FS	FT, FH		FP			FB, FF		FP		FB
	12									FB				
	12.5													
	20			FS	FT, FH		FP			FB, FF	FP	FP		FB
	24.5									FB, FF				
	30						FP				FP	FP		
	32			FS	FT, FH					FB, FF				FB
	37													
	40						FP				FP	FP		
	42			FS	FT, FH					FB, FF				FB
	50						FP			FB	FP	FP		FB
	57			FS	FT, FH					FB, FF				FB
FT FL FP	60						FP				FP	FP		
	63													
	80						FP		FT			FP	FP	
	100	FL					FP		FT		FP	FP		
	125								FT					
	150	FL					FP				FP	FP		
	160													
	180								FT					
	200	FL							FT					
	300	FL												
	350						FP				FP	FP		
	375	FL												
	475	FL												
	500	FL									FP			
	530	FL												
	575													

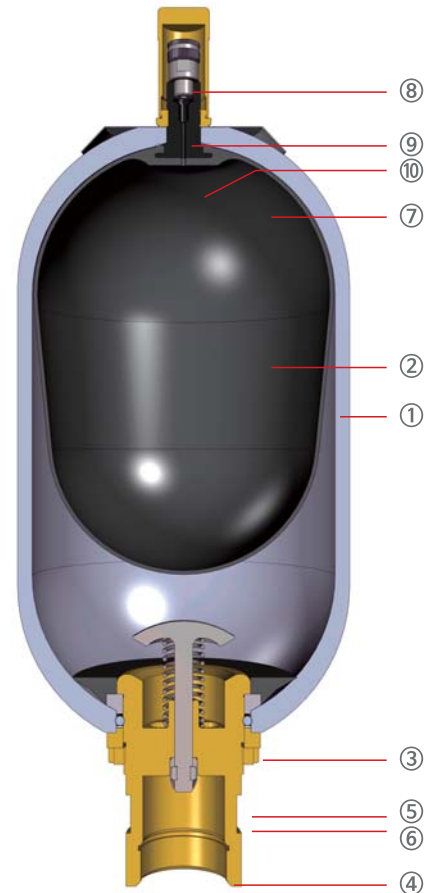


Bladder/고무막 재질에 따른 사용온도 범위

7. Bladder Accumulator 시리즈별 제품사양

1 기본 사양 일람표

형식/시리즈	FB, FT, FL, FF, FS
최대사용압력	50 / 330 / 350 / 690 bar
용량	1~57 ℓ, 200 ℓ, 565 ℓ
재질	Steel, Stainless Steel, 특수 재질
사용유체	· HFC, HLP, HFD · 일반석유/광물계 · 인산에스테르 · 글리코엘 · 물/에멀전
적용온도	-40℃ ~ +130℃
최대토출유량	125 ~ Max.4800 ℓ / min
설치방향	수직/수평
Shell(용기)	· Carbon Steel · Stainless Steel · Sand blast · Primer Coating · 테프론/Nickel Coating (Option)
오일 Port/가스밸브 재질	· Carbon Steel · Stainless Steel
Fluid Port 규격	· 표준나사(PF) · Flange(SAE) · 특수 Connection 제작 가능
Bladder 재질	· NBR · Butyl · EPDM · Viton (FKM) · ECO
인증/규격	· PED 97/23 EC · ASME+CRN · SELO (중국) · All Class



구분	부품명	재질
1	SHELL	Carbon Steel (SUS 선택)
2	BLADDER	NBR(표준품)
3	ANTI-EXTRUSION RING	NBR(표준품)
4	FLUID PORT ASS'Y	SCM
5	FLANGE WASHER	S45C
6	LOCKING RING	S45C
7	LABEL METAL	AL
8	PROTECTIVE CAP	S45C
9	GAS VALVE	SCM
10	STEM NUT	S45C

※ 위 재질표는 표준품 기준으로 FS-Series는 모든 중요 구성품의 표준이 Stainless Steel 입니다.

7. Bladder Accumulator 시리즈별 제품사양

2. 제품의 Model 선정순서/방법

FB N - 330 - 2.5 - A - C25 - S6 - 1 - T - BT5 - 공란 - 01 / SH

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13

01 형식 (시리즈)		02 Bladder 재질		03 최대 사용 압력		04 호칭용량	
FB	Bottom repairable type(표준)	N	Standard nitrile (Buna-n)	50	50bar	0.05	0.05G 0.2L
FT	Top repairable type	L	Low temperature nitrile	100	100bar	0.13	0.13G 0.13L
FL	Large size type	H	High temperature nitrile	207	207bar	0.25	Quarter 1L
FH	High flow type	P	Nitrile low permeability	330	330bar	0.7	0.7G 2.5L
FF	SAE Flange type	C	Hydrin (ECO)	350	350bar	1	1G 4L
FS	Stainless steel type	E	EPDM	690	690bar	1.5	1.5G 6L
		B	Butyl			2.5	2.5G 10L
		V	Viton (FKM)			3	3G 12L
						5	5G 20L
						6.5	6.5G 24.5L
						10	10G 32L
						11	11G 42L
						14	14G 50L
						15	15G 57L
						16	16G 63L
						20	20G 80L
						25	25G 100L
						32	32G 125L
						40	40G 160L
						45	45G 180L
						50	50G 200L
						80	80G 300L
						100	100G 375L
						125	125G 475L
						140	140G 530L
						150	150G 575L
						G=Gallon / L=Liter	
05 Gas Valve 충전구 사양		06 Gas측 옵션사양 (안전변)		07 주요부품 재질			
공란(Blank)	미사용	공란(Blank)	미적용	공란(Blank)	표준 (Carbon Steel)		
A	1/4BSP(표준)	C00	CPGI(압력게이지 선택)	S4	SUS 304		
B	5/16-24UNF	C03	CPGI(30bar)	S6	SUS 316		
C	7/8-14UNF	C05	CPGI(50bar)	HT	고강도 스틸		
D	M14 x 2(CE 비표준 규격)	C10	CPGI(100bar)	LT	저온용 스틸		
G	5/8-18UNF	C25	CPGI(250bar)				
S	고객 주문형 특수 Gas Valve	T01	TR CAP(1/4BSP)				
U	Back-up Bottle 사용 모델	T02	TR CAP(5/8-18UNF)				
		B01	PBD(270bar)				
		B02	PBD(기타)				
		B03	Burst Disc(셋팅압력: 315bar)				
		U50	UPMH Adapter				
		E22	Eye Bolt (Stem valve 규격 22mm)				
		E50	Eye Bolt (Stem valve 규격 50mm)				
				08 Shell 내부 코팅 사양			
				공란(Blank)	표준품 처리(없음)		
				N	Nickel 도금		
				E	Epoxy 페인트		
				P	Plastic 코팅		
				T	Teflon 처리		
09 Oil Port 규격		10 Oil Port의 Fitting 규격					
공란(Blank)	시리즈별 표준규격	공란(Blank)	미사용	공란(Blank)	미사용	공란(Blank)	미사용
1	NPT 2"	B	Bushing	M	M 나사	1	1/4"
2	1 7/8" UNF	N	Nipple	S	Split Flange	2	3/8"
5	MESH M205X3	S	Socket	T	PT나사	3	1/2"
6	PF 3/4	F	Flange (카다록 47페이지 참조)	G	PF나사	4	3/4"
7	R/H	XX	특별 사양 별도 코드	N	NPT나사	5	1"
8	SAE 40A 3000 PSI			X	특별사양	6	1 1/4"
9	SAE 50A 3000 PSI					7	1 1/2"
10	SAE 80A					8	2"
						9	2 1/2"
						A	3"
						B	4"
12 Approvals* According to:							
공란(Blank)	무 검사품	11	CCS				
01	CE(PED2014/68/EU)	12	KR				
02	ASME	13	KGS				
03	ABS	14	UKCA				
04	DNVGL	15	ASME+CRN				
06	LR	16	KHK				
07	BV	17	AS1210(CE+ASME)				
08	NK	18	DOSH				
09	RINA	19	Dual Certificate(직접 명기)				
10	SELO						
						11 주요구성 부품 주문 명칭	
						공란(Blank)	완제품 (축압기)
						100	Bladder kit
						200	Shell
						300	Fluide port kit
						400	Other
						13 최대 토출 유량 (FB,FF시리즈만 해당)	
						공란(Blank)	표준(STD)
						SH	1,200 l /Min.
						H	1500 l /Min.
						UH	1800 l /Min.

[Note]

특수한 모든 사양까지의 모델코드 조합이 가능한 상태는 아니므로 필요에 따라 자세한 내용은 당사 기술영업팀으로 문의하여 주시기 바랍니다.

3 Bladder Kit 선정 및 주문방법

1) 주문 Model 선정 “예”
: FBN 330-5A-100

2) 주문사양 설명

· 형식	: FB (Bottom Type)	· 호칭용량	: 5G/L (20Liter)
· Rubber 재질	: NBR	· Gas주입구 사양	: A
· 최고 사용압력	: 330bar	· 주문품 명칭	: 100 (Bladder Kit)

3) Bladder Kit 구성품

Acc. Side	가스밸브구	몸체/Shell부	Fluid Port부
Kit 구성품 List	보호캡, 가스밸브 Adapter	Bladder Ass'y (Stem)	· Anti-Extrusion Ring · O-Ring & Back-up Ring

4) Bladder 표준 Size

용량 (Gal/Liter)	Dimension	
	H (mm)	D (mm)
0.25 / 1	149	100
0.7 / 2.5	331	100
1 / 4	208	150
1.5 / 6	326	150
2.5 / 10	286	200
3/12	408	200
5 / 20	590	200
6.5 / 24.5	732	200
10 / 32	1114	200
11 / 42	1250	200
14 / 50	1611	200
15 / 57	1733	200

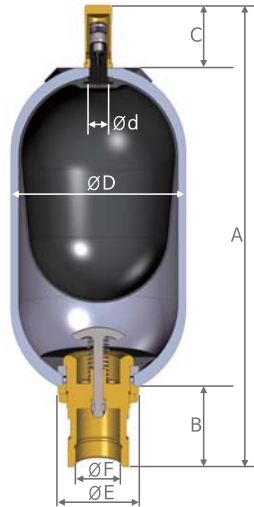


※ 60Liter이상 대용량 Size는 별도로 문의해 주십시오.

Code	Bladder 재질	사용유체 (Oil)	온도범위
N	Buna-n	Petroleum HYD Oil/Water	-15℃ ~ +85℃
L	Low Temperature Nitrile	Petroleum HYD Oil/Water	-28℃ ~ +80℃
H	High Temperature Nitrile	Petroleum HYD Oil/Water	-5℃ ~ +115℃
C	Hydrin (ECO)		-32℃ ~ +115℃
E	EPDM	Phosphate Ester Based Oil	-40℃ ~ +120℃
B	Butyl	Phosphate Ester	-15℃ ~ +120℃
V	Viton (FKM)	Phosphate Ester Based Oil	-20℃ ~ +130℃

7. Bladder Accumulator 시리즈별 제품사양

4 FB-시리즈 (표준형 Bottom Repairable Type)



기본사양

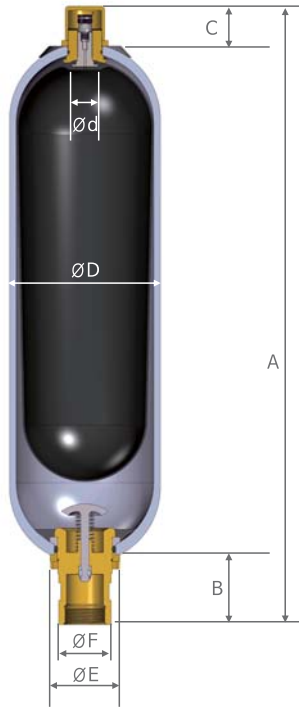
- 최대사용압력 : 330bar (4,800psi), 350bar (5,000psi)
- 사용온도 범위 (석유계 작동유 기준)
 - 표준 : Buna/Nitrile : -20℃ ~ +85℃ (-4°F ~ +185°F)
 - (기타 사용유체 적합성에 따른/Bladder 재질별 사용온도 범위는 19페이지 참조)
- Shell Design 규격 : CE (AD2000) 인증
- 기본 재질
 - Shell : Carbon Steel/34CrMo4
 - Fluid port : Carbon Steel/SCM440
 - (특수코팅 사양은 18페이지 제품 Model 선정자료 참조)

[Note]

- 질소(N2) 가스측 충전 및 컨트롤 밸브 Kit 주문방법은 18, 56~59페이지 참조
- Bladder Kit 사양 및 주문방법은 19페이지 참조
- (사용온도 -20℃ ~ +130℃ 범위를 넘는 조건의 경우 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.)

모델	최대사용 압력	용량 Gal / Liter	최대 토출유량 (ℓ/min)	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)						
	Bar/psi				ØDmax	A max	B	C	Ød	ØE	ØF
FBN-210-0.05A	210/3000	0.05/0.2	95	1.6	51	284	40	47	16	26	1"1/16/12UNF
FBN-210-0.13A	210/3000	0.13/0.5	170	3.6	89	265	52	48	16	37	M27x2
FBN-350-0.25A	350/5000	0.25/1	240	5	114	328	54	79	22.5	50	PT3/4"
FBN-350-0.7A	350/000	0.7/2.5	450	10	114	548	66	79	22.5	68	G1"1/4
FBN-350-1A	350/5000	1/4	450	14	168	433	66	79	22.5	68	G1"1/4
FBN-350-1.5A	350/5000	1.5/6	450	20	168	560	66	79	22.5	68	G1"1/4
FBN-330-2.5A	330/4800	2.5/10	STD=900 SH=1200 H=1500	39	219	585	103	79	22.5	101	G2"
			UH=1800	42		620	138			125	G2 1/2
FBN-330-3A	330/4800	3/12	STD=900 SH=1200 H=1500	48	219	685	103	79	22.5	101	G2"
			UH=1800	51		720	138			125	G2 1/2
FBN-330-5A	330/4800	5/20	STD=900 SH=1200 H=1500	58	219	895	103	79	22.5	101	G2"
			UH=1800	61		930	138			125	G2 1/2
FBN-330-6.5A	330/4800	6.5/24.5	STD=900 SH=1200 H=1500	74	219	1030	103	79	22.5	101	G2"
			UH=1800	77		1065	138			125	G2 1/2
FBN-330-10A	330/4800	10/32	STD=900 SH=1200 H=1500	92	219	1420	103	79	22.5	101	G2"
			UH=1800	95		1455	138			125	G2 1/2
FBN-330-11A	330/4800	11/42	STD=900 SH=1200 H=1500	114	219	1557	103	79	22.5	101	G2"
			UH=1800	117		1592	138			125	G2 1/2
FBN-330-14A	330/4800	14/50	STD=900 SH=1200 H=1500	124	219	1943	103	79	22.5	101	G2"
			UH=1800	127		1978	138			125	G2 1/2
FBN-330-15A	330/4800	15/57	STD=900 SH=1200 H=1500	150	219	2027	103	79	22.5	101	G2"
			UH=1800	153		2062	138			125	G2 1/2

5 FB-시리즈 (초고압용 Bottom Type)



기본사양

- 최대사용압력 : 690bar (10,800psi)
- 사용온도 범위 (석유계 작동유 기준)
 - 표준 : Buna/Nitrile : -20℃ ~ +85℃ (-4°F ~ +185°F)
 - (기타 사용유체 적합성에 따른 **Bladder** 재질별 사용온도 범위는 19페이지 참조)
- Shell Design 규격 : CE(AD2000) 인증
- 기본 재질
 - Shell : Carbon Steel/34CrMo4
 - Fluid port : Carbon Steel/SCM440
 - (특수코팅 사양은 18페이지 제품 **Model** 선정자료 참조)

[Note]

- 질소(N₂) 가스측 충전 및 컨트롤 밸브 Kit는 18, 56~59페이지 참조
- Bladder Kit 사양 및 주문방법은 19페이지 참조
(사용온도 -20℃ ~ +130℃ 범위를 넘는 조건의 경우 **FLOWFORCE**로 문의하여 주십시오.)

CE 제품

모델	최대사용 압력	용량 Gal / Liter	최대 토출유량 (ℓ/min)	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)						
	Bar/psi				ØDmax	A max	B	C	Ød	ØE	ØF
FBN-690-0.25A-01	690/10000	0.25 / 1	240	8	123	364	54	79	22.5	50	PT3/4"
FBN-690-0.7A-01	690/10000	0.7 / 2.5	450	13	123	551	66	79	22.5	68	G1"1/4
FBN-690-1A-01	690/10000	1 / 4	900	19	123	745	66	79	22.5	68	G1"1/4
FBN-690-2.5A-01	690/10000	2.5 / 10	900	48	245	561	103	58	51	101	G2"
FBN-690-5A-01	690/10000	5 / 20	900	83	245	871	103	58	51	101	G2"
FBN-690-10A-01	690/10000	10 / 32	900	143	245	1406	103	58	51	101	G2"
FBN-690-11A-01	690/10000	11 / 42	900	157	245	1536	103	58	51	101	G2"
FBN-690-14A-01	690/10000	14 / 50	900	199	245	1911	103	58	51	101	G2"
FBN-690-15A-01	690/10000	15 / 57	900	208	245	1991	103	58	51	101	G2"

ASME 제품

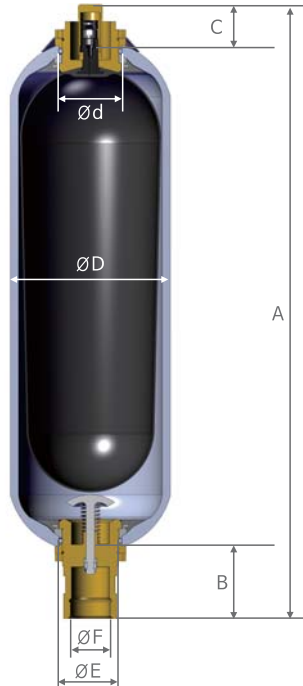
모델	최대사용 압력	용량 Gal / Liter	최대 토출유량 (ℓ/min)	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)						
	Bar/psi				ØDmax	A max	B	C	Ød	ØE	ØF
FBN-690-2.5A-02	690/10000	2.5 / 10	900	80	267	580	103	58	51	101	G2"
FBN-690-5A-02	690/10000	5 / 20	900	137	267	898	103	58	51	101	G2"
FBN-690-10A-02	690/10000	10 / 32	900	231	267	1422	103	58	51	101	G2"
FBN-690-11A-02	690/10000	11 / 42	900	255	267	1558	103	58	51	101	G2"
FBN-690-14A-02	690/10000	14 / 50	900	323	267	1936	103	58	51	101	G2"
FBN-690-15A-02	690/10000	15 / 57	900	333	267	1991	103	58	51	101	G2"

[Note]

- ① "A" 치수는 Shell 기준 공차 ±10mm 입니다.
- ② Accumulator 연결 Bushing/Flange 주문 사양은 45~47페이지 참조.

7. Bladder Accumulator 시리즈별 제품사양

6 FT-시리즈 (상부 개방형)



기본사양

- 최대사용압력 : 207bar (3,000psi), 315bar (4,500psi)
- 사용온도 범위 (석유계 작동유 기준)
 - 표준 : Buna/Nitrile : -20℃ ~ +85℃ (-4°F ~ +185°F)
 - (기타 사용유체/Bladder 재질별 사용온도 범위는 19페이지 참조)
- Shell Design 규격 : ASME 인증 / SELO 인증
- 기본 재질
 - Shell : Carbon Steel/34CrMo4
 - Fluid port : Carbon Steel/SCM440
 - (특수코팅 사양은 18페이지 제품 Model 선정자료 참조)

[Note]

- 질소(N2) 가스측 충전 및 컨트롤 밸브 Kit 주문방법은 18, 56~59 페이지 참조
- Bladder Kit 사양 및 주문방법은 19페이지 참조
(사용온도 -20℃ ~ +130℃ 범위를 넘는 경우 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.)

모델	최대사용 압력 Bar/psi	용량 Gal / Liter	최대 토출유량 (ℓ /min)	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)						
					ØDmax	A max	B	C	Ød	ØE	ØF
FTN-207-2.5A	207/3000	2.5 / 10	1080	38	228	559	103	62	89	101	G2"
FTN-207-5A	207/3000	5 / 20	1080	60	228	864	103	62	89	101	G2"
FTN-207-10A	207/3000	10 / 32	1080	97	228	1391	103	62	89	101	G2"
FTN-207-11A	207/3000	11 / 42	1080	106	228	1540	103	62	89	101	G2"
FTN-207-15A	207/3000	15 / 57	1080	138	228	1994	103	62	89	101	G2"

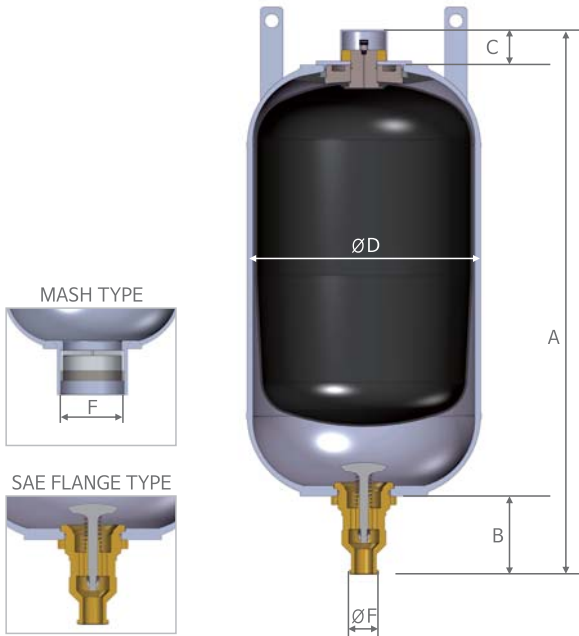
SELO 인증

모델	최대사용 압력 Bar/psi	용량 Gal / Liter	최대 토출유량 (ℓ /min)	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)						
					ØDmax	A max	B	C	Ød	ØE	ØF
FTN-315-16A	315/4500	16 / 63	1800	175	351	1152	140	62	130	146	G3"
FTN-315-20A	315/4500	20 / 80	1800	206	351	1377	140	62	130	146	G3"
FTN-315-25A	315/4500	25 / 100	1800	250	351	1642	140	62	130	146	G3"
FTN-315-32A	315/4500	32 / 125	1800	304	351	1972	140	62	130	146	G3"
FTN-315-40A	315/4500	40 / 160	1800	378	351	2432	140	62	130	146	G3"
FTN-315-45A	315/4500	45 / 180	1800	420	351	2682	140	62	130	146	G3"
FTN-315-50A	315/4500	50 / 200	1800	460	351	2962	140	62	130	146	G3"

[Note]

- ① "A" 치수는 Shell 기준 공차± 10mm 입니다.
- ② Accumulator 연결 Bushing/Flange 주문 사양은 45~47페이지 참조.

7 FL-시리즈 (대용량)



기본사양

- 최대사용압력 : 50bar (725psi)
- 사용온도 범위 (석유계 작동유 기준)
 - 표준 : Buna/Nitrile : -20℃ ~ +85℃ (-4°F ~ +185°F)
 - (기타 사용유체/Bladder 재질별 사용온도 범위는 19페이지 참조)
- Shell Design 규격 : ASME 인증
- 기본 재질
 - Shell : Carbon Steel/34CrMo4
 - Fluid port : Carbon Steel/SCM440
 - (특수코팅 사양은 18페이지 제품 Model 선정자료 참조)

[Note]

- 질소 (N2) 가스측 충전 및 컨트롤 밸브 Kit 주문방법은 18, 56~59페이지 참조
- Bladder Kit 사양 및 주문방법은 19페이지 참조
(사용온도 -20℃ ~ +130℃ 범위를 넘는 경우 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.)

SAE FLANGE TYPE

모델	최대사용 압력	용량 Gal / Liter	실제 체적 (ℓ /min)	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)				
	Bar/psi				ØDmax	A max	B	C	ØF
FLN-50-25A-S	50 / 725	25 / 100	93	155	577	852	192	100	SAE 50A 6000psi
FLN-50-40A-S	50 / 725	40 / 150	139	180	577	1055	192	100	SAE 50A 6000psi
FLN-50-50A-S	50 / 725	50 / 200	207	218	577	1354	192	100	SAE 50A 6000psi
FLN-50-80A-S	50 / 725	80 / 300	293	263	577	1730	192	100	SAE 50A 6000psi
FLN-50-100A-S	50 / 725	100 / 375	379	310	577	2111	192	100	SAE 50A 6000psi
FLN-50-125A-S	50 / 725	125 / 475	473	360	577	2525	192	100	SAE 50A 6000psi
FLN-50-140A-S	50 / 725	140 / 530	532	390	577	2784	192	100	SAE 50A 6000psi
FLN-50-150A-S	50 / 725	150 / 575	565	410	577	2933	192	100	SAE 50A 6000psi

MASH TYPE

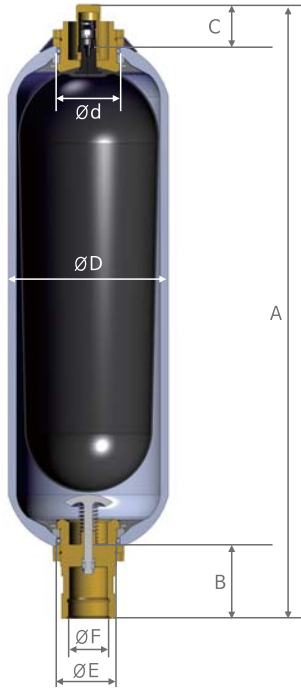
모델	최대사용 압력	용량 Gal / Liter	실제 체적 (ℓ /min)	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)				
	Bar/psi				ØDmax	A max	B	C	ØF
FLN-50-25A-M	50 / 725	25 / 100	93	165	577	805	192	100	M205x3
FLN-50-40A-M	50 / 725	40 / 150	139	190	577	1008	192	100	M205x3
FLN-50-50A-M	50 / 725	50 / 200	207	228	577	1307	192	100	M205x3
FLN-50-80A-M	50 / 725	80 / 300	293	273	577	1683	192	100	M205x3
FLN-50-100A-M	50 / 725	100 / 375	379	320	577	2064	192	100	M205x3
FLN-50-125A-M	50 / 725	125 / 475	473	370	577	2478	192	100	M205x3
FLN-50-140A-M	50 / 725	140 / 530	532	400	577	2737	192	100	M205x3
FLN-50-150A-M	50 / 725	150 / 575	565	420	577	2886	192	100	M205x3

[Note]

- ① “A” 치수는 Shell 기준 공차±10mm 입니다.
- ② Accumulator 연결 Bushing/Flange 주문 사양은 45~47페이지 참조.

7. Bladder Accumulator 시리즈별 제품사양

8 FH-시리즈 (High Flow Type)



기본사양

- 최대사용압력 : 207bar (3,000psi)
- 사용온도 범위 (석유계 작동유 기준)
 - 표준 : Buna/Nitrile : -20℃ ~ +85℃ (-4°F ~ +185°F)
 - (기타 사용유체 적합성에 따른/Bladder 재질별 사용온도 범위는 19페이지 참조)
- Shell Design 규격 : ASME 인증
- 기본 재질
 - Shell : Carbon Steel/34CrMo4
 - Fluid port : Carbon Steel/SCM440
 - (특수코팅 사양은 18페이지 제품 Model 선정자료 참조)

[Note]

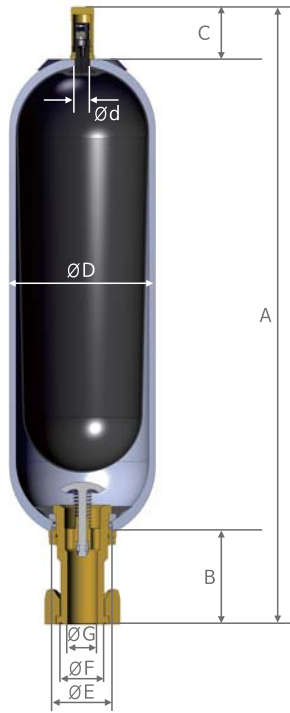
- 질소 (N2) 가스측 충전 및 컨트롤 밸브 Kit 주문방법은 18, 56~59페이지 참조
- Bladder Kit 사양 및 주문방법은 19페이지 참조
(사용온도 -20℃ ~ +130℃ 범위를 넘는 조건의 경우 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.)

모델	최대사용 압력	용량 Gal / Liter	최대 토출유량 (ℓ/min)	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)						
	Bar/psi				ØDmax	Amax	B	C	Ød	ØE	ØF
FHN-207-2.5A	207/3000	2.5 / 10	4800	36	228	596	140	62	89	130	M105x2
FHN-207-5A	207/3000	5 / 20	4800	56	228	901	140	62	89	130	M105x2
FHN-207-10A	207/3000	10 / 32	4800	94	228	1428	140	62	89	130	M105x2
FHN-207-11A	207/3000	11 / 42	4800	105	228	1577	140	62	89	130	M105x2
FHN-207-15A	207/3000	15 / 57	4800	138	228	2031	140	62	89	130	M105x2

[Note]

- ① “A” 치수는 Shell 기준 공차±10mm 입니다.
- ② Accumulator 연결 Bushing/Flange 주문 사양은 45~47페이지 참조.

9 FF-시리즈 (SAE Flange Type)



기본사양

- 최대사용압력 : 330bar (4,800psi)
- 사용온도 범위 (석유계 작동유 기준)
 - 표준 : Buna/Nitrile : -20℃ ~ +85℃ (-4°F ~ +185°F)
 - (기타 사용유체 적합성에 따른/Bladder 재질별 사용온도 범위는 19페이지 참조)
- Shell Design 규격 : CE(AD2000) 인증
- 기본 재질
 - Shell : Carbon Steel/34CrMo4
 - Fluid port : Carbon Steel/SCM440
 - (특수코팅 사양은 18페이지 제품 Model 선정자료 참조)
- Manifold Block에 직접 장착이 가능한 제품

[Note]

- 질소 (N2) 가스측 충전 및 컨트롤 밸브 Kit 주문방법은 18, 56~59페이지 참조
- Bladder Kit 사양 및 주문방법은 19페이지 참조
(사용온도 -20℃ ~ +130℃ 범위를 넘는 조건의 경우 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.)

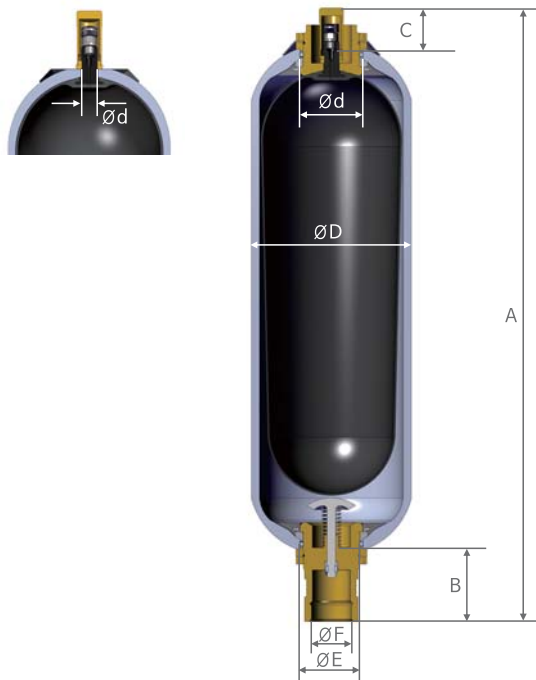
모델	최대사용 압력	용량 Gal / Liter	최대 토출유량 (ℓ/min)	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)							
	Bar/psi				ØDmax	A max	B	C	Ød	ØG	ØE	ØF
FFN-330-0.7A	350/5000	0.7/2.5	450	11	114	608	111	79	22.5	22	68	1"SAE 6000psi
FFN-330-1A	350/5000	1/4	450	15	168	493	110	79	22.5	22	68	1"SAE 6000psi
FFN-330-1.5A	350/5000	1.5/6	450	20	168	619	110	79	22.5	22	68	1"SAE 6000psi
FFN-330-2.5A	330/4800	2.5/10	STD=900	31	219	625	143	79	22.5	34	101	1 1/2"SAE 6000psi
			H=1500	40						45		2"(50A)SAE 6000psi
			UH=1800									
FFN-330-3A	330/4800	3/12	STD=900	46	219	725	143	79	22.5	34	101	1 1/2"SAE 6000psi
			H=1500	49						45		2"(50A)SAE 6000psi
			UH=1800									
FFN-330-5A	330/4800	5/20	STD=900	56	219	935	143	79	22.5	34	101	1 1/2"SAE 6000psi
			H=1500	59						45		2"(50A)SAE 6000psi
			UH=1800									
FFN-330-6.5A	330/4800	6.5/24.5	STD=900	72	219	1070	143	79	22.5	34	101	1 1/2"SAE 6000psi
			H=1500	75						45		2"(50A)SAE 6000psi
			UH=1800									
FFN-330-10A	330/4800	10/32	STD=900	90	219	1457	143	79	22.5	34	101	1 1/2"SAE 6000psi
			H=1500	93						45		2"(50A)SAE 6000psi
			UH=1800									
FFN-330-11A	330/4800	11/42	STD=900	113	219	1597	143	79	22.5	34	101	1 1/2"SAE 6000psi
			H=1500	115						45		2"(50A)SAE 6000psi
			UH=1800									
FFN-330-14A	330/4800	14/50	STD=900	122	219	1983	143	79	22.5	34	101	1 1/2"SAE 6000psi
			H=1500	125						45		2"(50A)SAE 6000psi
			UH=1800									
FFN-330-15A	330/4800	15/57	STD=900	148	219	2067	143	79	22.5	34	101	1 1/2"SAE 6000psi
			H=1500	151						45		2"(50A)SAE 6000psi
			UH=1800									

[Note]

① "A" 치수는 Shell 기준 공차±10mm 입니다. ② Accumulator 연결 Bushing/Flange 주문 사양은 45~47페이지 참조.

7. Bladder Accumulator 시리즈별 제품사양

10 FS-시리즈 (Stainless Steel Type)



기본사양

- 최대사용압력 : 100bar (1,500psi)
- 사용온도 범위 (석유계 작동유 기준)
 - 표준 : Buna/Nitrile : -20℃ ~ +85℃ (-4°F ~ +185°F)
 - (기타 사용유체 적합성에 따른/Bladder 재질별 사용온도 범위는 19페이지 참조)
- Shell Design 규격 : ASME 인증
- 기본 재질
 - Shell : Stainless Steel/SUS316L
 - Fluid port : Stainless Steel/SUS316
 - (특수코팅 사양은 18페이지 제품 Model 선정자료 참조)

[Note]

- 질소 (N2) 가스측 충전 및 컨트롤 밸브 Kit 주문방법은 18, 56~59페이지 참조
- Bladder Kit 사양 및 주문방법은 19페이지 참조
(사용온도 -20℃ ~ +130℃ 범위를 넘는 조건의 경우 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.)

모델	최대사용 압력	용량 Gal / / Liter	최대 토출유량 (ℓ/min)	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)						
	Bar/psi				ØDmax	Amax	B	C	Ød	ØE	ØF
FSN-100-2.5A	100/1500	2.5 / 10	900	39	229	562	103	62	89	101	G2"
FSN-100-5A	100/1500	5 / 20	900	61	229	873	103	62	89	101	G2"
FSN-100-10A	100/1500	10 / 32	900	99	229	1410	103	62	89	101	G2"
FSN-100-11A	100/1500	11 / 42	900	108	229	1540	103	62	89	101	G2"
FSN-100-15A	100/1500	15 / 57	900	140	229	1994	103	62	89	101	G2"

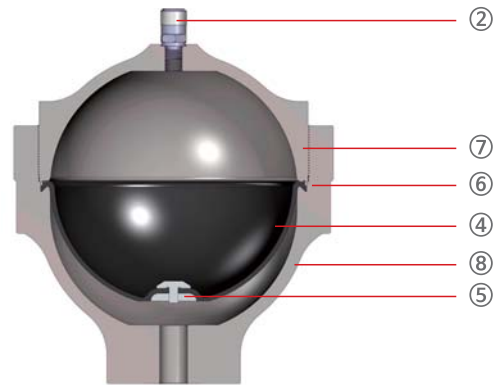
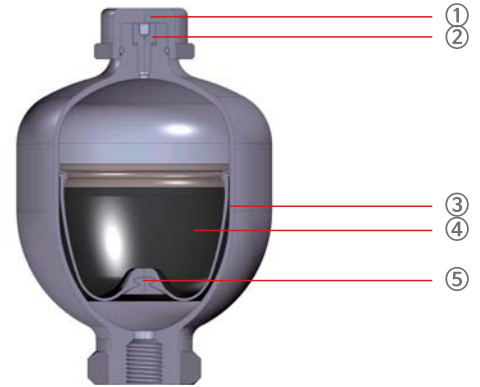
[Note]

- ① “A” 치수는 Shell 기준 공차± 10mm 입니다.
- ② Accumulator 연결 Bushing/Flange 주문 사양은 45~47페이지 참조.

8. Diaphragm/Membrane Accumulator 시리즈별 제품사양

1 기본 사양 일람표

형식/시리즈	FLM/FLO	FLMS
최대사용압력	250bar	400bar
용량	0.07~3.5 ℓ	0.2ℓ, 2.5ℓ, 4ℓ, 10ℓ
재질	Steel, 특수 재질	
사용유체	HFC, HLP, HFD	
적용온도	-40℃ ~ +135℃	
최대토출유량	750, 1250 ℓ /min	
설치방향	수직/수평/대각	
Shell(용기)	- Carbon Steel - Stainless Steel	
오일/가스 Valve	- Carbon Steel - Stainless Steel	
Fluid 토출구	- 표준나사(PF) - Flange(SAE) - 특수 Connection Option	
Diaphragm 재질	- NBR - Butyl - EPDM - Viton (FKM) - ECO Bladder	
인증/규격	- PED 97/23 EC - CRN - All Class	



구분	부품명	재질
1	보호캡	PLASTIC
2	GAS VALVE	STEEL
3	BODY	STEEL/SCM
4	고무막(DIAPHRAGM)	NBR(표준품)
5	BUTTON	PLA / AL
6	BACK-UP RING	TEFLON
7	상부 SHELL	SCM
8	상부 SHELL	SCM

8. Diaphragm/Membrane Accumulator 시리즈별 제품사양

2. 제품의 Model 선정순서/방법

FLM - 1.5 - N - 200 - C - F - S - 50 - 01

01 02 03 04 05 06 07 08 09

01 형식 (시리즈)

FLM	용접형 Diaphragm Type
FLMS	나사형 Diaphragm Type
FLO	용접형 Diaphragm Type (신 버전 시리즈)

02 호칭용량

0.07	0.07Liter
0.16	0.16Liter
0.2	0.2Liter
0.32	0.32Liter
0.5	0.5Liter
0.6	0.6Liter
0.75	0.75Liter
1	1.0Liter
1.4	1.4Liter
2	2.0Liter
2.5	2.5Liter
2.8	2.8Liter
3.5	3.5Liter
4	4.0Liter
10	10Liter

03 Diaphragm 재질

Blank(공란)	NBR
C	ECO
V	Viton(FPM)
B	Butyl
H	HNBR
L	IIR
E	EPDM

*19페이지 하단표 참조

04 최대 사용 압력

140	140bar
160	160bar
210	210bar
250	250bar
330	330bar
350	350bar
400	400bar

05 Shell 재질

C	Carbon Steel
S	Stainless Steel

06 Oil Connection Type

F	Female Type(암나사)
M	Male Type(수나사)

*29~31페이지 참조

07 Air측 충전 방식

Blank	용접 표준형
S	Set Pressure용

* FLMS는 제외됨

08 충전 예압 표시

50	50bar 충전
----	----------

* 상온 20℃기준하에서 충전압력

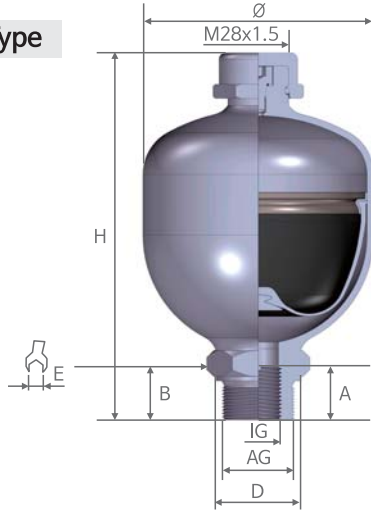
09 검사/인증

Blank(공란)	
01	CE(PED2014/68/EU)
02	ASME
03	ABS
04	DNV
05	GL
06	LR
07	BV
08	NK
09	RINA
10	SELO
11	기타인증(직접표기)

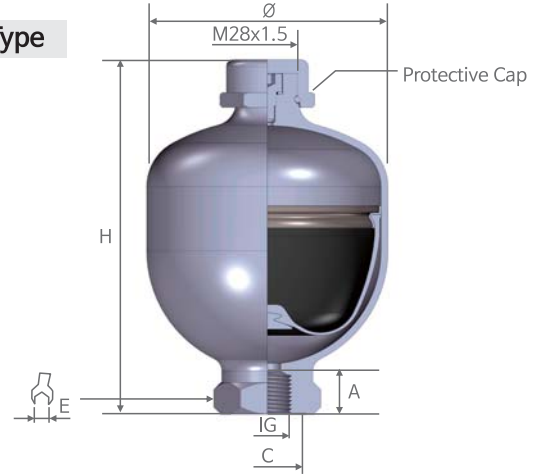
* 기타 특수 Diaphragm 재질은 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.

3 FLM-시리즈 (표준형)

Male Type



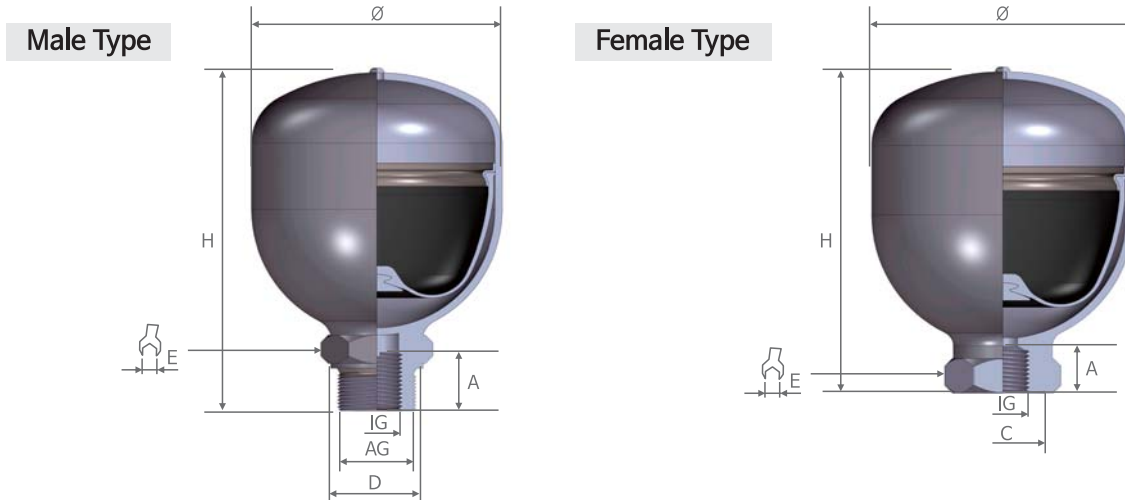
Female Type



모델	용량 volume (ℓ)	최대 사용 압력 (bar)	허용 압력비 (P2:P1)	A	B	C	D	E	Ø	H	Inner Thread IG	External Thread AG	Fluid Type
FLM 0.075-250-F	0.075	250	8:1	14	-	29	-	32	64	118	G1/2	-	Female
FLM 0.16-250-F	0.16	250	6:1	14	-	29	-	32	75	126	G1/2	-	Female
FLM 0.32-210-F	0.32	210	8:1	14	-	29	-	32	92	141	G1/2	-	Female
FLM 0.5-210-F	0.5	210	8:1	17	-	34	-	41	107	159	G1/2	-	Female
FLM 0.5-210-M	0.5	210	8:1	24	18	-	39	41	107	170	G1/2	M33X1.5	Male
FLM 0.75-210-F	0.75	210	8:1	17	-	34	-	41	122	173	G1/2	-	Female
FLM 0.75-210-M	0.75	210	8:1	24	18	-	39	41	122	184	G1/2	M33X1.5	Male
FLM 0.75-350-F	0.75	350	8:1	17	-	34	-	41	129	180	G1/2	-	Female
FLM 0.75-350-M	0.75	350	8:1	24	18	-	39	41	129	191	G1/2	M33X1.5	Male
FLM 1.0-210-F	1.0	210	8:1	17	-	34	-	41	136	187	G1/2	-	Female
FLM 1.0-210-M	1.0	210	8:1	24	18	-	39	41	136	198	G1/2	M33X1.5	Male
FLM 1.4-140-F	1.4	140	8:1	17	-	34	-	41	147	191	G1/2	-	Female
FLM 1.4-250-F	1.4	250	8:1	17	-	34	-	41	152	202	G1/2	-	Female
FLM 1.4-250-M	1.4	250	8:1	24	18	-	39	41	152	213	G1/2	M33X1.5	Male
FLM 1.4-350-F	1.4	350	8:1	17	-	34	-	41	156	201	G1/2	-	Female
FLM 1.4-350-M	1.4	350	8:1	24	18	-	39	41	156	212	G1/2	M33X1.5	Male
FLM 2.0-250-F	2.0	250	6:1	17	-	34	-	41	156	255	G1/2	-	Female
FLM 2.0-350-F	2.0	350	6:1	17	-	34	-	41	156	255	G3/4	-	Female
FLM 2.8-250-F	2.8	250	6:1	16	-	33	-	41	169	270	G3/4	-	Female
FLM 3.5-250-F	3.5	250	4:1	16	20	34	49	50	169	304	G3/4	-	Female

8. Diaphragm/Membrane Accumulator 시리즈별 제품사양

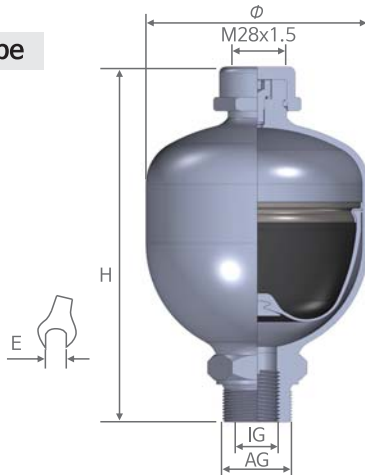
4 FLM-시리즈 (Set-Pressure형)



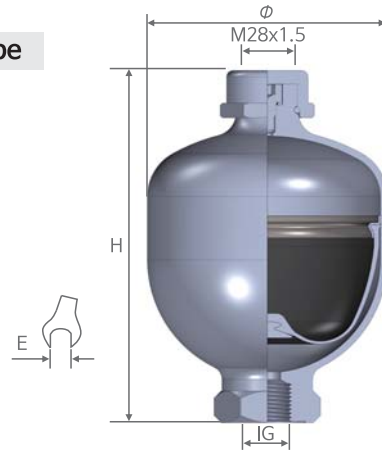
모델	용량 volume (ℓ)	최대 사용 압력 (bar)	허용 압력비 (P2:P0)	허용 압력차	A	B	C	D	E	Ø	H	Inner Thread IG	External Thread AG	Fluid Type
FLM 0.075-250-F-S	0.075	250	8:1	210	14	-	29	-	32	64	91	G1/2	-	Female
FLM 0.16-250-F-S	0.16	250	6:1	180	14	-	29	-	32	75	99.5	G1/2	-	Female
FLM 0.16-250-M-S	0.16	250	6:1	180	-	12	-	22	27	75	104.5	G1/2	M16x1.5	Male
FLM 0.32-250-F-S	0.32	250	8:1	210	14	-	29	-	32	95	120	G1/2	-	Female
FLM 0.32-250-M-S	0.32	250	8:1	210	24	18	-	39	41	95	133	G1/2	-	Male
FLM 0.5-210-F-S	0.5	210	8:1	175	17	-	34	-	41	106.7	132	G1/2	-	Female
FLM 0.5-210-M-S	0.5	210	8:1	175	24	18	-	39	41	106.7	143	G1/2	M33x1.5	Male
FLM 0.5-250-F-S	0.5	250	8:1	175	17	-	34	-	41	106.7	132	G1/2	-	Female
FLM 0.5-250-M-S	0.5	250	8:1	175	24	18	-	39	41	106.7	143	G1/2	M33x1.5	Male
FLM 0.75-210-F-S	0.75	210	8:1	155	17	-	34	-	41	121.5	146	G1/2	-	Female
FLM 0.75-210-M-S	0.75	210	8:1	155	24	18	-	39	41	121.5	157	G1/2	M33x1.5	Male
FLM 0.75-250-F-S	0.75	250	8:1	155	17	-	34	-	41	123.6	149	G1/2	-	Female
FLM 0.75-250-M-S	0.75	250	8:1	155	24	18	-	39	41	123.6	160	G1/2	M33x1.5	Male
FLM 1.0-210-F-S	1.0	210	8:1	175	17	-	34	-	41	136.2	160	G1/2	-	Female
FLM 1.0-210-M-S	1.0	210	8:1	175	24	18	-	39	41	136.2	171	G1/2	M33x1.5	Male
FLM 1.0-350-F-S	1.0	350	4:1	-	17	-	34	-	41	129	205	G1/2	-	Female
FLM 1.0-350-M-S	1.0	350	4:1	-	24	18	-	39	41	129	217	G1/2	M33X1.5	Male
FLM 1.4-140-F-S	1.4	140	8:1	-	17	-	34	-	41	147	198	G1/2	-	Female
FLM 1.4-140-M-S	1.4	140	8:1	-	24	18	-	39	41	147	209	G1/2	M33X1.5	Male
FLM 1.4-210-F-S	1.4	210	8:1	-	17	-	34	-	41	147	198	G1/2	-	Female
FLM 1.4-210-M-S	1.4	210	8:1	-	24	18	-	39	41	147	209	G1/2	M33X1.5	Male

5 FLO-시리즈 [고 내구용 HNBR 적용 표준형 신버전(사용온도 범위 : -40~+135℃)]

Male Type



Female Type

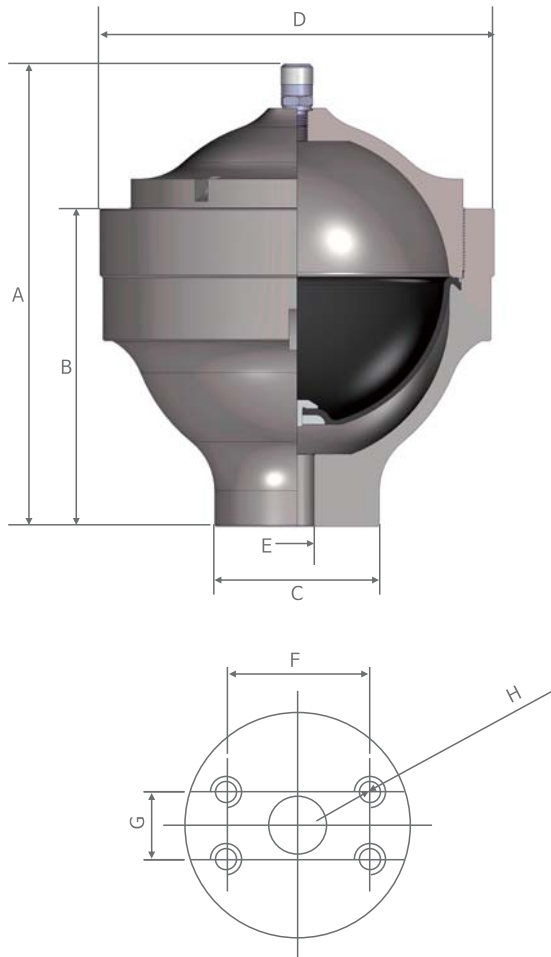


모델	용량 volume (ℓ)	최대 사용 압력 (bar)	허용 압력비 (P2:P0)	(Φ)	E	H	Inner Thread IG	External Thread AG	최대 통과유량 (LPM)	중량 (kg)
FLO 0.075-H-250-C-F	0.075	250	8:1	66	32	123±2.0	G1/2		10	0.9
* FLO 0.16-H-250-C-F	0.16	250	8:1	76	32	130±2.0	G1/2			1.1
* FLO 0.32-H-250-C-F	0.32	250	8:1	95	32	149±2.0	G1/2			1.8
* FLO 0.5-H-210-C-F	0.5	210	8:1	103	32	155±2.0	G1/2			2
FLO 0.5-H-330-C-F	0.5	330	8:1	112	32	166±2.0	G1/2		25	3.2
* FLO 0.75-H-210-C-F	0.75	210	8:1	122	32	175±2.0	G1/2			3.5
FLO 0.75-H-210-C-M	0.75	210	8:1	122	41	191±2.0	G1/2	M33x1.5		3.5
FLO 0.75-H-330-C-F	0.75	330	8:1	126	32	184±2.0	G1/2			4.3
* FLO 1.0-H-210-C-F	1.0	210	8:1	136	32	185±2.0	G1/2			4.1
FLO 1.0-H-210-C-M	1.0	210	8:1	136	41	201±2.0	G1/2	M33x1.5		4.1
FLO 1.0-H-330-C-F	1.0	330	8:1	140	32	189±2.0	G1/2			5
* FLO 1.4-H-210-C-F	1.4	210	8:1	150	41	212±2.0	G1/2			5.2
FLO 1.4-H-210-C-M	1.4	210	8:1	150	41	228±2.0	G1/2	M33x1.5		5.2
FLO 1.4-H-330-C-F	1.4	330	8:1	158	41	220±2.0	G1/2			7.7
FLO 2.0-H-210-C-F	2.0	210	4:1	168	41	237±2.0	G1/2		40	8
* FLO 2.0-H-210-C-M	2.0	210	4:1	168	41	253±2.0	G1/2	M33x1.5		8
FLO 2.0-H-330-C-F	2.0	330	4:1	172	41	241±2.0	G3/4			9.4
FLO 2.5-H-250-C-F	2.5	250	4:1	172	41	258±2.0	G3/4			10
* FLO 2.8-H-250-C-F	2.8	250	4:1	172	41	278±2.0	G3/4			10.6
FLO 2.8-H-250-C-M	2.8	250	4:1	172	46	295±2.0	G3/4	M45x1.5		10.6
* FLO 3.5-H-250-C-F	3.5	250	4:1	172	41	326±2.0	G3/4			12.8

* 표기는 표준품입니다.

8. Diaphragm/Membrane Accumulator 시리즈별 제품사양

6 FLMS-시리즈 (나사형)



기본사양

- 최대사용압력 : 400bar (5,800psi)
- 사용온도 범위 (석유계 작동유 기준)
 - 표준 : Buna/Nitrile : -20℃ ~ +85℃ (-4°F ~ +185°F)
 - (기타 사용유체/**Bladder** 재질별 사용온도 범위는 18페이지 참조)
- Shell Design 규격 : 각종 선급(CLASS) 인증
- 기본 재질
 - Shell : Carbon Steel/SCM440
 - (특수코팅 사양은 18페이지 제품 **Model** 선정자료 참조)

[Note]

- **FLOWFORCE** 나사형 Diaphragm Accumulator는 상, 하단 Shell, 교환 가능한 Diaphragm으로 구성
- 진동 압력에도 사용 가능하도록 특수 나사산 적용

Model	최대 사용압력	용량	최대 토출유량 (ℓ/min)	중량 (kg)	Dimension (mm)							
	Bar/psi				A max	B	C	D	E	F	G	H
FLMS-0.2-400	400/5800	0.2	-	3.7	175	116	56	84.5	Ø12	18.2	40.5	M8x1.25
FLMS-2.5-400	400/5800	2.5	-	14	249	161	50	213.5	M33x2	-	-	-
FLMS-4.0-400	400/5800	4.0	750	22	302	202	105	251	Ø22	31.7	66.7	M14x2
FLMS-10-400	400/5800	10	1250	53	390	268	105	339	Ø28	31.7	66.7	M14x2

9. Piston Accumulator / FP 시리즈-(1)

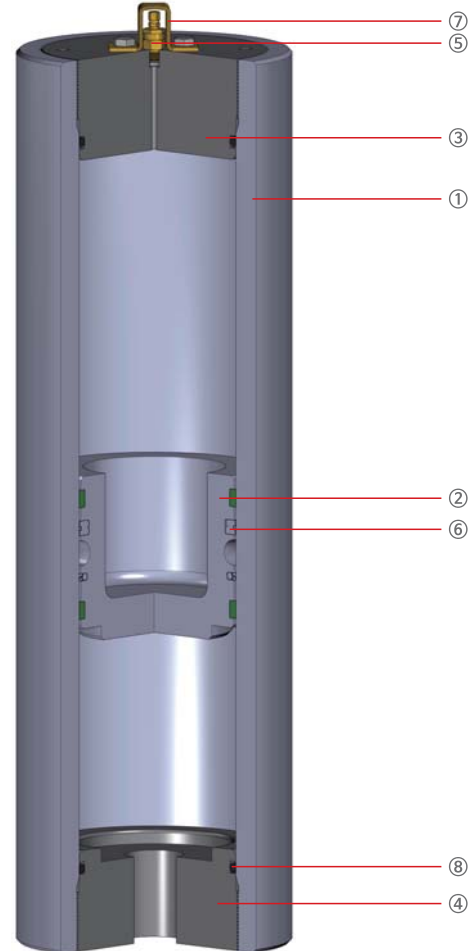
1 제품 개요

최대 용량 0.1~500 liter, 실린더 내경 (피스톤 지름) 50 ~ 420mm, 최대사용압력 350bar(표준형)의 기본사양으로 공급 되는 본 FP 시리즈의 Piston Accumulator는 35년여간 경험으로 축적된 프리미엄급 표준 품질기반 설계와 생산 기술이 조합되어 최적의 성능과 수명을 보장합니다.

2 제품의 특징/효용

- 최대사용압력 - 350bar(주문제작 사양 : 최대 1500bar)
- 최대 용량 - 표준 500 liter(주문제작 사양은 문의)
- Back-up 용기 활용으로 공칭 사용용량 극대화 가능
(시스템 작동 압력차가 적을수록 유리하며 경제성 실현)
- 최대사용압력(P2) :
질소 충전 압력비(P1)의 적용비율 최대화(9:1)
- 에너지/파워 축적으로 유압 시스템 및 축압기 효율 극대화
- 순간 방출 유량의 High flow 설계 가능
(단, 피스톤의 최대 작동속도 적정제한)
- 작동 시 상부 질소가스의 유지 설계로 누출 최소화
- 빠르고 잦은 사이클 속도와 높은 유량
- 피스톤 씰의 마모시도 급작스러운 방출 현상 없음
- 피스톤의 작동 스트로크와 유효 토출량/가스누출량 모니터링 가능
(위치 센서:옵션 사양)
- 극소 마찰형(적은 압력차), 속도 조정 등 다양한 Sealing 설계 기술의 맞춤형 피스톤 설계
- 기동과 습동 압력 최소화(마찰저항 회피 설계 적용)
- 저속의 피스톤 작동시도 멈춤과 슬립 현상 배제
- 최대피스톤 작동 속도 5m/sec.로 제한(표준: 3m/s)
- 큰 폭의 작동/주변 온도변화 상태하에도 최 적합한 저마찰 씰 구조 적용
- 저소음 및 무진동 실현
- 저 비용 유지보수 및 긴 내구 수명 설계

3 제품의 기본 구조 및 부품 명칭



■ 주요 Parts List(표준)

구분	부품명	재질
1	CYLINDER	Carbon Steel (SUS 선택)
2	PISTON	AL
3	GAS END CAP	SCM
4	OIL END CAP	SCM
5	GAS VALVE	SUS
6	PISTON WITH SEAL	PTFE
7	CAP	AL
8	O-RING	NBR

[Note]

- ① 실린더 내면의 특수한 정밀 연마가공 처리
- ② 실린더 내면 니켈 및 부식 방지용 표면 코팅 또는 SUS 적용 가능 (옵션 사양)
- ③ 가스 및 오일 유체 측 End cap의 O-ring 밀봉 및 Safety device (모델별 상이) 처리
- ④ 피스톤의 무게 최소화 적용으로 속도 가속 저항 최소화
- ⑤ 작동 중 피스톤과 실린더의 이종간 금속 마찰 및 틸팅 방지용 특수 가이드 링 씰 설계

9. Piston Accumulator / FP 시리즈-(2)

4 제품의 기본사양

형식/시리즈	FP
최대사용압력	375bar
호칭 용량	0.1~500 liter
재질	Steel, Stainless Steel, 특수 재질
사용유체	HFC, HLP, HFD
적용온도	-40°C ~ +150°C
설치방향	수직/수평
Cylinder (Shell)	- Carbon Steel - Stainless Steel - Nickel Coating (Option) - 기타 코팅
오일/가스 Valve	- Carbon Steel - Stainless Steel
Fluid 토출구	- 표준나사 (PF) - Flange (SAE) - 특수 Connection 가능
Seal 재질	- NBR - Butyl - EPDM - Viton (FKM)
인증/규격	- PED 97/23 EC - ASME+CRN - SELO - All Class

5 Seal 별 사용온도 및 유체 적합성

코드	Seal 종류	최저 사용 온도	최고 사용 온도	유체 분류	유체 Type	최대속도 (표준) (m/sec.)
K	"NBR (Nitrile)"	-29°C	74°C	"HFB-HFC HM-HV"	"Mineral Oils & Water Glycols"	4m/s
H	"HNBR (Hydrogenated Nitrile)"	-32°C	150°C	"HFB-HFC HM-HV"	"Mineral Oils & Water Glycols"	4m/s
E	"FPM (Fluorocarbon elastomer)"	-23°C	121°C	"HFB HM-HV"	"Synthetic Oils"	4m/s
D	"EPDM (Ethylene Propylene)"	-40°C	121°C	HFD	"Ester Fluids"	4m/s
Q	"LT-NBR (Low Temperature Nitrile)"	-45°C	71°C	HM-HV	"Mineral Oils"	4m/s
X	"Low Friction T Seal Consult Parker ACDE"	-43°C	121°C	HM-HV	"Mineral Oils & Water Glycols"	4m/s
S	"Special Consult Parker ACDE"					4m/s

6 모델 별 (실린더 구경) 최대방출 유량

모델	사용압력 bar	호칭 Cyl. 구경 mm	최대방출유량 l/min.
FP-315-0.1~1-50	315	50	300/380
FP-350-1~6.3-100	350	100	900/1500
FP-350-4~25-140	350	140	1800/2800
FP-350-10~50-180	350	180	3000/5100
FP-350-20~80-210	350	210	3600/5980
FP-350-40~150-250	350	250	5400/7100
FP-350-130~500-420	350	420	-/-

* 3.0/4.0 m/s. 기준

[Technical Note]

- ① 피스톤의 속도 : 3.0m/sec. (표준형), 옵션 사양은 최대 5.0m/sec.
- ② 호칭 용량은 오일 유체측 기준 용량이며 가스측 용량은 다소 상이(+)함
- ③ 유효토출 유량(시스템 필요 유량)은 최대/최소(P2-P1) 작동압력 차이에 따라 결정됨.
- ④ 표준 페인트 사양 : Black Primer (기타 색상 및 사양은 옵션)
- ⑤ 피스톤 백업 씰 와셔/베어링 링 : PTFE 적용(표준)

9. Piston Accumulator / FP 시리즈- (3)

7 Seal kit부 선택 가이드

가장 적합한 피스톤 씰부의 재질 선택과 설계를 위해서는 작동 조건에 대한 하기의 정확한 정보를 점검해야 합니다.

- 작동 설계 압력
- 유효 작동압력 차이(최고-최저)
- 작동 유체/오일 온도 변동 값(최고/최저)
- 작동 유체 종류
- 사이클 타임 또는 작동 주파수(Hz.)
- 작동 유체/오일의 청정도
- 유지보수 요구 조건

참고로 **FLOWFORCE**의 피스톤 씰부의 설계 유형과 재질은 위 조건에 따라서 맞춤형 제품 공급이 가능합니다.

재질 선택

- NBR(Buna-N)
- FKM(Viton 불소고무)
- Butyl/EPDM
- 기타 PUR(폴리우레탄)외..

피스톤 Sealing부 유형

(1) 표준형

- 저 마찰저항/고속의 피스톤 작동(최대속도 - 3.5 m/sec.)
- 저속 작동구간에서도 미끄러짐(Stick-slip) 현상 없는 설계구조

(2) 주문형

- 초고속 또는 저속의 피스톤 작동(0.5 m/sec. ~ 5 m/sec.)

8 제품 사용상 특이 및 주의사항

[질소가스 연결부의 최대 속도 제한]

백업 가스 보틀과 연결된 유형의 Piston Accumulator를 사용할 시는 파이프 내의 적정 유속을 30m/sec.로 추천을 하며 절대로 50m/sec.를 초과해서는 안됩니다.

[오일. 유체 연결부의 최대속도 제한]

작동 유체가 변위 될 때 최소의 압력 손실을 고려하여 하부 연결 어댑터부의 최대 유속은 10m/sec, 이내로 제한합니다.

[충진 가스 종류의 제한]

Piston Accumulator의 충진 가스는 반드시 순도 99.9%(Class 4) 이상의 질소가스(Nitrogen Gas)를 사용해야 합니다. 산소나 공기는 폭발의 위험이 있으므로 절대로 사용 불가의 금지된 가스입니다.

또한 만약에 Class 2.8등급의 저질 산업용 질소가스를 사용할 시는 내부 부품의 조기 부식과 손상을 초래할 수 있으며 최적의 작동 성능과 내구 품질을 보장받을 수 없게 만듭니다.

[유체/오일의 청정도 관리 기준]

- NAS 1638 - Class 6 또는 ISO 4406 - Class 17/15/12
- ISO 4572 - 25 μ ($\beta_{10} \geq 75$) 상당
(단 피스톤 속도 0.5 m/sec. 의 저속 기동 유형은 예외로 적용됨)

[설치 방법]

최적의 장착 방향은 수직 설치이지만 작동유의 청정도가 위 기준 내에서 깨끗하게 유지되는 경우에 한해서는 각지거나 수평 장착이 허용됩니다. 만약에 유압유/유체 내에 기준을 넘어서는 오염물질이 함유되어 있다면 Sealing부의 마모가 고르지 않거나 가속화될 수 있습니다.

9. Piston Accumulator / FP 시리즈- (4)

9 제품 주문시 특이 및 선택 사양 가이드

FP 시리즈의 Accumulator는 유압 시스템에 따라서 다양하게 사용할 수 있도록 제품과 설치, 작동 중에 유용한 넓은 범위의 옵션 선택이 가능합니다.

- 표준형 외 비표준 저, 초고압 및 용량
- 스테인리스 스틸 및 특수소재
- 나사형(미터/인치 규격) 및 매니폴드 스타일의 포트 사양
- 피스톤 Seal부 재질
- 원격 Back-up Bottle의 고유량 가스 포트
- 물 등 부식/독성이 강한 유체
- 표준 가스 밸브 및 안전밸브(압력 및 온도감응)
- Accumulator 설치 마운팅 시스템
- 질소 충전압력 모니터 및 피스톤 작동 포지션/위치 센서
- 국가/선급별 제품 인증 Certification

[사용 유체 = 물 적용 시]

모든 FP 시리즈의 제품에 적용 가능하며 단, 전 작동 표면에 특수 코팅 처리된 사양을 선택 사용하여야만 합니다(상세 사양은 기술 영업팀 문의)

[가스 밸브 어댑터 및 안전 밸브]

- 표준형 : 코어형 가스 밸브(포펫 타입은 옵션)
- 선택 사양 : 버스트 디스크(가스 과압 압력감지형 안전밸브)
: 온도 감응형 안전밸브(화재 외)

[기능 검토]

FP 시리즈의 Piston Accumulator는 유압 에너지(압력+유량)의 저장 및 방출을 가능하게 합니다. 가압된 유압유가 하부의 오일 포트측으로 유입되면 축압기 내부의 질소는 압축됩니다. 유압 시스템의 압력이 떨어지면 가스가 팽창하여 피스톤이 오일 방향으로 이동하면서 유압 P-라인으로 저장된 유체를 밀어내며 유압 에너지가 방출됩니다. 이 행정 과정에서 피스톤은 가스와 오일의 분리기 역할도 수행합니다.

[기능/피로 테스트]

플로우포스는 기능 및 피로 테스트를 모든 Piston Accumulator 시리즈를 지속적으로 개선하기 위해 수행을 하고 있습니다. 시험은 축압기를 대상으로 함으로써 극한의 운전 조건에서도 현실적인 내구성 시험을 위해 구성 요소의 장기적인 작동에 대한 중요한 데이터를 얻을 수 있기에 이러한 시험을 통해 가스 밀도와 씰의 수명에 대한 중요한 정보를 축적할 수가 있습니다. 특히 피스톤 어큐뮬레이터의 용량 결정을 조정하는 필수적인 데이터들인 작동압력 및 전환 사이클 변경 값들도 이를 통해 얻을 수 있습니다.

9. Piston Accumulator / FP 시리즈-(5)

10. 제품의 주문 모델 코드표 선정

FP - 350 - 50 - 210 - A - N - C - A8 - A5 - A - 01 - ES

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12

01 형식 (시리즈)	02 최대 사용 압력	03 호칭용량	04 실린더/튜브 내경
FP Piston Type	220 220bar	0.1 0.1Liter	50 50mm
*CE/ASME 적용 규격	350 350bar	.	60 60mm
*38~41페이지 참조	375 375bar	.	80 80mm
		500 500Liter	100 100mm
		(본 용량은 38~41 페이지의 각 시리즈별 제품 사양표 호칭 용량(liter)을 참고하여 표시)	140 140mm
			150 150mm
			180 180mm
			200 200mm
			210 210mm
			250 250mm
			310 310mm
			420 420mm
			(기타 주문 사양의 표시는 별도 문의)

05 Gas 주입구 밸브사양	06 Piston Seal Kit 주입구
A 1/2"-20UNF male with 5/16-32UNF	N Standard Seal NBR/PTFE
B 1/2"-20UNF male with G1/4 SUS	S NBR/특수 재질
	V Viton 재질
	B Butyl 재질

07 Tube 재질
C Carbon Steel (Standard)
S Stainless Steel

08 오일 Port 규격	10 안전장치 (Gas측)	11 검사/인증
* 규격은 38페이지 하단표 참조	Blank 비적용 (Without)	Blank 비적용 (Without)
	A Burst Disc (275bar/80℃)	01 CE (2014/68/EU)
	B Burst Disc (285bar/80℃)	02 ASME
	C Burst Disc (230bar/80℃)	03 ABS
	D Burst Disc (250bar/80℃)	04 DNV
	E Burst Disc (300bar/80℃)	05 GL
	F Without Burst Disc. Plugged connection	06 LR
	G 가스 안전 밸브체	07 BV
	T 온도 감응 Fuse	08 NK
		09 RINA
		10 SELO
		11 기타인증 (직접표기)

09 Gas Port 규격
* 규격은 38페이지 하단표 참조

12 피스톤 포지션/위치 센서
Blank 비적용 (Without)
ES Electric Limit Switching 장치 (단 위치 접점)
SV Electric 스위칭 장치 (다단 위치 접점)
SV-M Electric 스위칭 육안 모니터링 장치 (마그네틱 플립 인디케이터)
SV-B Electric 스위칭 아날로그 모니터링 장치
SV-GM Electric 스위칭 외장 밴드형 육안 모니터링 장치 (마그네틱 플립 인디케이터 형)
SV-GB Electric 스위칭 외장 밴드형 아날로그 모니터링 장치 (마그네틱 플립 인디케이터 형)
UPS Ultrasonic 포지션 센서
KME Electrical 케이블 인장 센서
ULM Ultrasonic 길이 측정 센서
URM Ultrasonic 작동시간/위치 센서

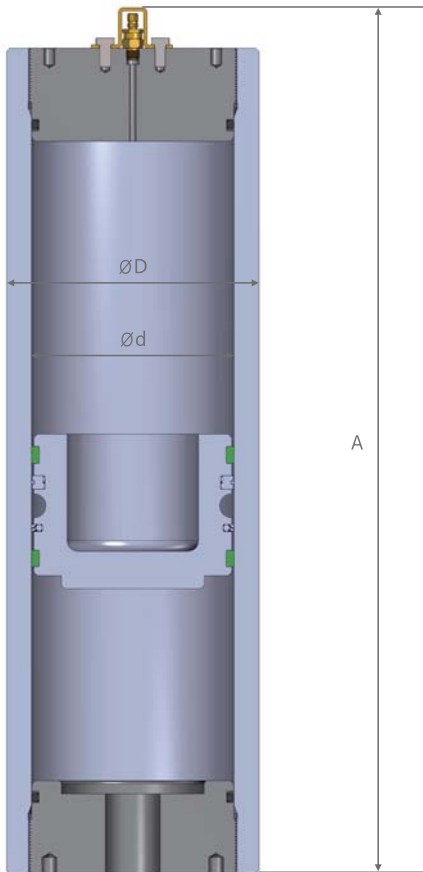
[Note]

- ① 피스톤의 최대 작동속도는 각 시리즈의 제품 사양표를 참조하고 표준 외의 저속(0.8 m/s) 또는 고속(최대 5.0 m/s)의 사양은 별도로 기술영업부로 문의하여 주십시오.
- ② ⑫번 피스톤의 작동 포지션/위치 모니터링용 센서옵션 항목의 상세 자료는 별도로 기술영업팀에 문의 바랍니다.

9. Piston Accumulator / FP 시리즈- (6)

12 제품의 사양

1-1 CE 인증 기준



기본사양

- 최대사용압력 : 200bar (3,200psi), 375bar(5,400psi)
- 사용온도 범위 (석유계 작동유 기준)
 - 표준 : Buna/Nitrile : -20℃ ~ +85℃ (-4°F ~ +185°F)
- 피스톤 속도 : 3.0m/sec(표준)
- Cylinder Design 규격 : CE 인증
- 기본 재질
 - Cylinder : Carbon Steel/(표준)
Stainless Steel/SUS316L (선택사양)
 - Piston : Aluminum
 - Seal : PTFE (Polytetrafluoroethylene. 테프론)
(특수 주문 Seal 사양은 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.)

[Note]

- 제시된 기본사양 외에 특수한 조건에서 사용시 별도 상담 요함.
- 오일PORT 규격 / Gas Port 규격은 하단표 참조

* Oil Port / Gas Port 규격

	Code	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Thread to ISO 228-1 (G)	A	G1/8	G1/4	G3/8	G1/2	G5/8	G3/4	G7/8	G1	G1"1/4	G1"½	G2
SAE thread ISO 6162	B	1/2	3/4	1	1"1/4	1"1/2	2	2"1/2	3			
SAE connection (UN)	C	1/2-20	9/16-18	3/4-16	7/8-14	1"1/16-12	1"5/16-12	1"5/8-12	1"7/8-12	2"1/2-12		
Thread to ISO 6149-1 (M)	D	M10x1	M12x1.5	M14x1.5	M18x1.5	M22x1.5	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2		
Combined connection	E	SAE2/G1"1/2		G1/G1/2	G1/2/G1/2	G1/2/G1/4						
NPT thread to ANSI B1.20.1	F	1/8	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1"1/4	1"1/2	2

9. Piston Accumulator / FP 시리즈-(7)

12 제품의 치수표

1-2 CE 설계 규격 기준 (소,중형 용량)

모델	최고 사용 압력 (bar)	최고 사용 압력 (psi)	용량 (ℓ)	O.D ØD (mm)	I.D Ød (mm)	Length A (mm)	Weight (kg)	Oil Port	Gas Port
FP-315-0.1-50	315	4,500	0.1	63	50	190	2.8	G3/4	1/2-20UNF
FP-315-0.16-50	315	4,500	0.16	63	50	220	3.1	G3/4	1/2-20UNF
FP-315-0.25-50	315	4,500	0.25	63	50	260	3.5	G3/4	1/2-20UNF
FP-315-0.32-50	315	4,500	0.32	63	50	300	3.8	G3/4	1/2-20UNF
FP-315-0.5-50	315	4,500	0.5	63	50	390	4.6	G3/4	1/2-20UNF
FP-315-0.75-50	315	4,500	0.75	63	50	515	5.7	G3/4	1/2-20UNF
FP-315-1-50	315	4,500	1	63	50	640	6.9	G3/4	1/2-20UNF
FP-350-1-100	350	5,000	1	121	100	306	14.5	G3/4	1/2-20UNF
FP-350-1.6-100	350	5,000	1.6	121	100	385	16.5	G3/4	1/2-20UNF
FP-350-2.5-100	350	5,000	2.5	121	100	500	19.5	G3/4	1/2-20UNF
FP-350-4-100	350	5,000	4	121	100	690	25	G3/4	1/2-20UNF
FP-350-6.3-100	350	5,000	6.3	121	100	985	34	G3/4	1/2-20UNF
FP-350-4-140	350	5,000	4	164	140	485	37	G11/4	1/2-20UNF
FP-350-6.3-140	350	5,000	6.3	164	140	635	44	G11/4	1/2-20UNF
FP-350-10-140	350	5,000	10	164	140	875	55	G11/4	1/2-20UNF
FP-350-16-140	350	5,000	16	164	140	1265	72	G11/4	1/2-20UNF
FP-350-20-140	350	5,000	20	164	140	1525	84	G11/4	1/2-20UNF
FP-350-25-140	350	5,000	25	164	140	1850	98	G11/4	1/2-20UNF
FP-350-32-140	350	5,000	32	164	140	2305	199	G11/4	1/2-20UNF
FP-350-10-180	350	5,000	10	216	180	640	89	G2	1/2-20UNF
FP-350-16-180	350	5,000	16	216	180	875	110	G2	1/2-20UNF
FP-350-20-180	350	5,000	20	216	180	1030	123	G2	1/2-20UNF
FP-350-25-180	350	5,000	25	216	180	1230	141	G2	1/2-20UNF
FP-350-32-180	350	5,000	32	216	180	1505	165	G2	1/2-20UNF
FP-350-40-180	350	5,000	40	216	180	1815	192	G2	1/2-20UNF
FP-350-50-180	350	5,000	50	216	180	2210	227	G2	1/2-20UNF
FP-350-20-210	350	5,000	20	240	210	910	130	G2	1/2-20UNF
FP-350-25-210	350	5,000	25	240	210	1055	142	G2	1/2-20UNF
FP-350-32-210	350	5,000	32	240	210	1255	159	G2	1/2-20UNF
FP-350-40-210	350	5,000	40	240	210	1490	178	G2	1/2-20UNF
FP-350-50-210	350	5,000	50	240	210	1775	202	G2	1/2-20UNF
FP-350-63-210	350	5,000	63	240	210	2150	234	G2	1/2-20UNF
FP-350-80-210	350	5,000	80	240	210	2640	274	G2	1/2-20UNF
FP-350-40-250	350	5,000	40	292	250	1170	255	G2	1/2-20UNF
FP-350-50-250	350	5,000	50	292	250	1380	285	G2	1/2-20UNF
FP-350-63-250	350	5,000	63	292	250	1640	321	G2	1/2-20UNF
FP-350-80-250	350	5,000	80	292	250	1990	371	G2	1/2-20UNF
FP-350-100-250	350	5,000	100	292	250	2390	428	G2	1/2-20UNF
FP-350-125-250	350	5,000	125	292	250	2900	500	G2	1/2-20UNF
FP-350-150-250	350	5,000	150	292	250	3405	570	G2	1/2-20UNF

9. Piston Accumulator / FP 시리즈- (8)

12 제품의 사양 및 치수표

1-3 CE 설계 규격 기준 (대용량)

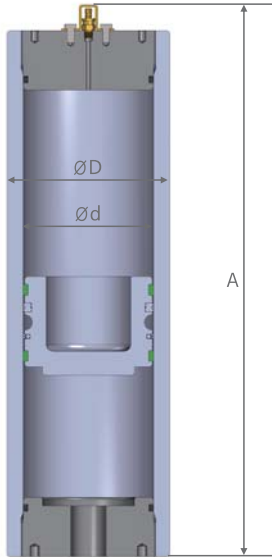
모델	최고 사용 압력 (bar)	최고 사용 압력 (psi)	용량 (ℓ)	O.D ØD (mm)	I.D Ød (mm)	Length A (mm)	Weight (kg)	Oil Port	Gas Port
FP-350-100-350	350	5,000	100	400	350	1,560	630	G3	1/2-20UNF
FP-350-130-350	350	5,000	130	400	350	1,870	702	G3	1/2-20UNF
FP-350-150-350	350	5,000	150	400	350	2,080	750	G3	1/2-20UNF
FP-350-180-350	350	5,000	180	400	350	2,390	822	G3	1/2-20UNF
FP-350-200-350	350	5,000	200	400	350	2,600	870	G3	1/2-20UNF
FP-350-225-350	350	5,000	225	400	350	2,860	930	G3	1/2-20UNF
FP-350-250-350	350	5,000	250	400	350	3,120	990	G3	1/2-20UNF
FP-350-275-350	350	5,000	275	400	350	3,380	1050	G3	1/2-20UNF
FP-350-300-350	350	5,000	300	400	350	3,640	1110	G3	1/2-20UNF
FP-350-325-350	350	5,000	325	400	350	3,900	1170	G3	1/2-20UNF
FP-350-350-350	350	5,000	350	400	350	4,160	1230	G3	1/2-20UNF

모델	최고 사용 압력 (bar)	최고 사용 압력 (psi)	용량 (ℓ)	O.D ØD (mm)	I.D Ød (mm)	Length A (mm)	Weight (kg)	Oil Port	Gas Port
FP-350-130-420	350	5,000	130	472	420	1,565	891	G3	1/2-20UNF
FP-350-150-420	350	5,000	150	472	420	1,710	933	G3	1/2-20UNF
FP-350-200-420	350	5,000	200	472	420	2,070	1036	G3	1/2-20UNF
FP-350-250-420	350	5,000	250	472	420	2,430	1139	G3	1/2-20UNF
FP-350-275-420	350	5,000	275	472	420	2,600	1188	G3	1/2-20UNF
FP-350-300-420	350	5,000	300	472	420	2,790	1242	G3	1/2-20UNF
FP-350-350-420	350	5,000	350	472	420	3,150	1345	G3	1/2-20UNF
FP-350-390-420	350	5,000	390	472	420	3,510	1448	G3	1/2-20UNF
FP-350-400-420	350	5,000	400	472	420	3,510	1448	G3	1/2-20UNF
FP-350-450-420	350	5,000	450	472	420	3,870	1551	G3	1/2-20UNF
FP-350-500-420	350	5,000	500	472	420	4,230	1654	G3	1/2-20UNF

9. Piston Accumulator / FP 시리즈-(9)

13 제품의 사양 및 치수표

1-1 ASME 인증 기준



기본사양

- 최대사용압력 : 200bar (3,200psi), 375bar (5,400psi)
- 사용온도 범위 (석유계 작동유 기준)
 - 표준 : Buna/Nitrile : -20°C ~ +85°C (-4°F ~ +185°F)
- 피스톤 속도 : 3.0m/sec(표준)
- Cylinder Design 규격 : CE 인증
- 기본 재질
 - Cylinder : Carbon Steel/(표준)
Stainless Steel/SUS316L (선택사양)
 - Piston : Aluminum
 - Seal : PTFE (Polytetrafluoroethylene. 테프론)
(특수 주문 Seal 사양은 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.)

[Note]

- 제시된 기본사양 외에 특수한 조건에서 사용시 별도 상담 요함.
- 오일PORT 규격 / Gas Port 규격은 38페이지 하단표 참조

모델	최고 사용 압력 (bar)	최고 사용 압력 (psi)	용량 (ℓ)	O.D ØD (mm)	I.D Ød (mm)	Length A (mm)	Weight (kg)	Oil Port	Gas Port
FP-220-010-207-A-A-02	220	3200	10	207	180	720	93	G3/4	1/4
FP-375-010-217-A-A-02	375	5400	10	217	180	755	121	G3/4	1/4
FP-220-020-207-A-A-02	220	3200	20	207	180	1115	119	G1	1/4
FP-375-020-217-A-A-02	375	5400	20	217	180	1145	157	G1	1/4
FP-220-030-207-A-A-02	220	3200	30	207	180	1510	144	G1	1/4
FP-375-030-217-A-A-02	375	5400	30	217	180	1540	193	G1	1/4
FP-220-040-207-A-A-02	220	3200	40	207	180	1900	169	G1	1/4
FP-375-040-217-A-A-02	375	5400	40	217	180	1930	228	G1	1/4

1-2 ASME 인증 기준(AP Series)

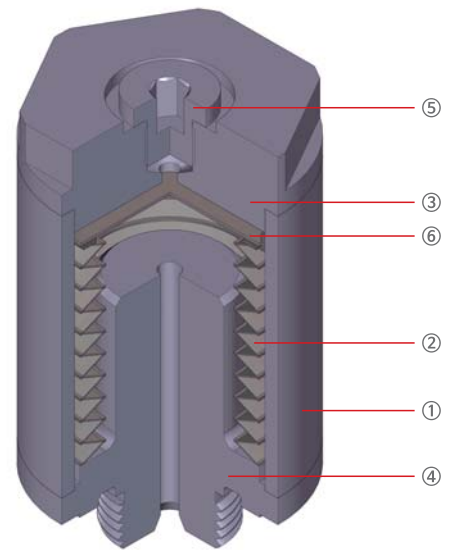
모델	최고 사용 압력 (bar)	최고 사용 압력 (psi)	Volume (ℓ)	O.D ØD (mm)	I.D Ød (mm)	Length A (mm)	Weight (kg)	Oil Port	Gas Port
FP-220-050-207-A-A-02	220	3200	50	207	180	2295	195	G1	1/4
FP-375-050-217-A-A-02	375	5400	50	217	180	2325	264	G1	1/4
FP-220-060-207-A-A-02	220	3200	60	207	180	2690	220	G1"½	1/4
FP-375-060-217-A-A-02	375	5400	60	217	180	2720	300	G1"1/2	1/4
FP-220-080-207-A-A-02	220	3200	80	207	180	3475	271	G1"1/2	1/4
FP-375-080-217-A-A-02	375	5400	80	217	180	3505	371	G1"1/2	1/4
FP-220-100-230-A-A-02	220	3200	100	230	200	3525	338	G1"1/2	1/4
FP-350-100-240-A-A-02	350	5100	100	240	200	3585	462	G1"1/2	1/4
FP-220-150-290-A-A-02	220	3200	150	290	250	3475	618	G1"1/2	1/4
FP-350-150-310-A-A-02	350	5100	150	310	250	3525	918	G1"1/2	1/4
FP-220-350-360-A-A-02	220	3200	350	360	310	5200	1306	G1"1/2	1/4
FP-350-350-370-A-A-02	350	5100	350	370	310	5290	1556	G1"1/2	1/4

10. Bellows Accumulator 시리즈별 제품사양

1 기본 사양 일람표

형식/시리즈	FBL
최대사용압력	50bar
용량	0.043 l (기타 용량 주문 제작 가능)
재질	Steel, Stainless Steel, 특수 재질
사용유체	HFC, HLP, HFD
적용온도	-65℃ ~ +160℃
설치방향	수직/수평
Shell (용기)	• Carbon Steel • Stainless Steel
오일/가스 Valve	• Carbon Steel • Stainless Steel
Fluid 토출구	• 표준나사(PF) • Flange(SAE) • 특수 Connection 가능
Seal 재질	• NBR • Butyl • EPDM • Viton (FKM)
인증/규격	• PED 97/23 EC • SELO • All Class

* 별도 주문제작 가능합니다.



구분	부품명	재질
1	SHELL	STAINLESS STEEL
2	BELLOWS (SPRING)	STAINLESS STEEL
3	FILLING FLANGE	STAINLESS STEEL
4	FLUID PORT FLANGE	STAINLESS STEEL
5	GAS CAP	STAINLESS STEEL
6	SEAL	-

10. Bellows Accumulator 시리즈별 제품사양

2. 제품의 Model 선정순서/방법

FBL - 0.043 - A - 1 - C - M - 1 - 01

01 02 03 04 05 06 07 08

01 형식 (시리즈)

FBL Metal Bellows Type

*41페이지 참조

02 호칭용량

0.043 0.043 Liter

(기타 용량은 맞춤형 주문 제작 표기)

03 Shell 체결 방식

A Screw Type

B Weld Type

*29페이지 참조

04 Oil Port 규격

1 M20X1.5

2 Others (표기)

05 Gas 주입구 규격

C 1/4"BSP (Standard)

B 5/16"

06 Oil Port 규격

C Car1/4"BSP (Standard)

B 5/16"

M M20x1.5

07 Seal 재질

1 NBR

2 Low temperature NBR

3 Viton (FKM)

08 검사/인증

Blank NONE

01 CE(97/23/EC)

02 ASME

03 ABS

04 DNV

05 GL

06 LR

07 BV

08 NK

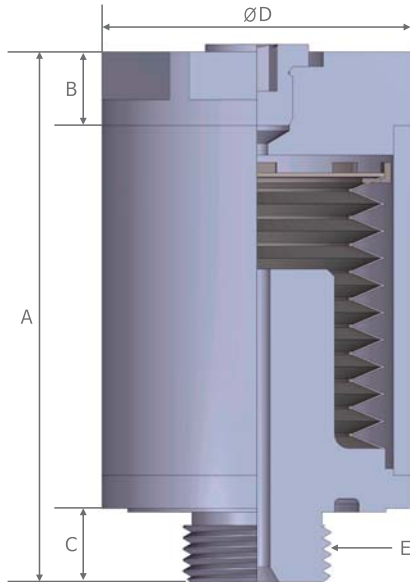
09 RINA

10 SELO

10. Bellows Accumulator 시리즈별 제품사양

3 FBL-시리즈

본 제품은 100% 주문제작으로 공급됩니다. (적용 검토시 기술영업부 문의)



개요

질소(N₂)가스와 유체(Oil)를 Metal Bellows Element가 분리하는 구조의 Accumulator입니다.

특징/기본사양

- 사용압력 : 기본 16bar (최대 210bar) (주문제작)
- 사용온도 범위 : -65℃ ~ +160℃ (-85°F ~ +320°F)
- Gas 압력손실 ZERO
- Maintenance - Free형 구조
- Bladder, Piston, Diaphragm Type Accumulator와 기본적으로 동일한 작동 특성/기능 발휘

개요

- 에너지/용적 보상용
- 맥동 흡수용
(선박용 디젤엔진, 차량용 서스펜션/트랜스미션, 풍력 발전기, 항공기, 화학, 플랜트 등 적용)

기본구조

압력	저압용	고압용
형식	기본(Formed)형	용접형 Bellow
특징	· 맥동흡수전용 · 오염에 강함	· 에너지 저장용도에 유리 · 대응적의 유효토출량 적용

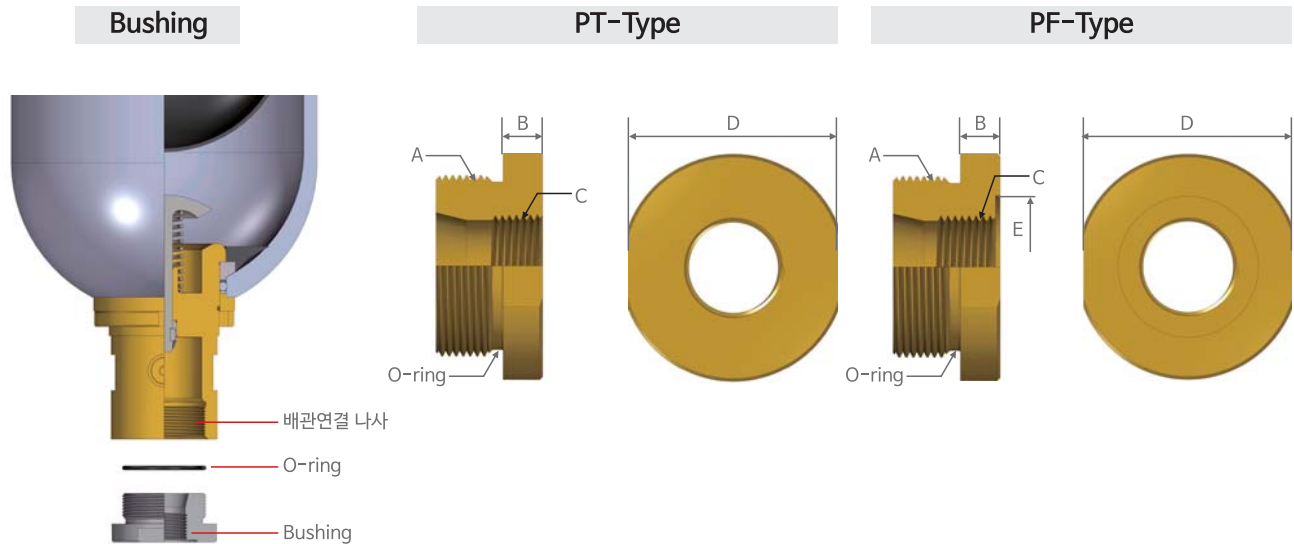
사진



Model	최고 사용압력 bar/psi	가스용적 cc / Liter	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)				
				ØDmax	A max	B	C	ØE
FBL-16-0.043	16 / 232	43 / 0.043	5	42	72	6.5	9.5	M20 X 1.5

11. Bushing & Flange

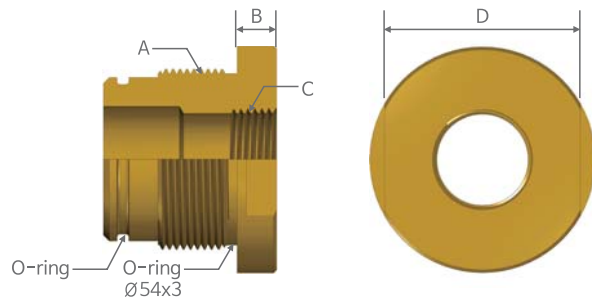
1 Bushing



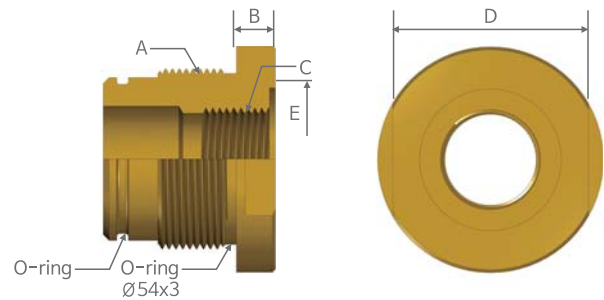
Code	적용 Acc.	O-RING 규격	치수/Dimension (mm)				
			A	B	C	D	E
B01	2.5~6L (G ¹ /4)	Ø36.2X3.0	G1 ¹ /4	15	PT1"	50	-
B02			G1 ¹ /4	15	PT3/4	50	-
B03			G1 ¹ /4	15	PT1/2	50	-
B04			G1 ¹ /4	15	PT3/8	50	-
B05			G1 ¹ /4	28	PF1"	50	44
B06			G1 ¹ /4	15	PF3/4	50	42
B07			G1 ¹ /4	15	PF1/2	50	34
B08			G1 ¹ /4	15	PF3/8	50	28
B09	10~57L (G ²)	Ø54.0X3.0	G2"	15	PT1"	70	-
B10			G2"	15	PT3/4	70	-
B11			G2"	15	PT1/2	70	-
B12			G2"	15	PT3/8	70	-
B13			G2"	15	PF1"	70	47
B14			G2"	15	PF3/4	70	42
B15			G2"	15	PF1/2	70	34
B16			G2"	15	PF3/8	70	28

11. Bushing & Flange

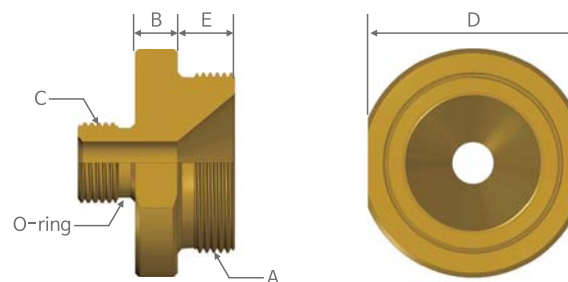
PT-Type



PF-Type



Code	적용 Acc.	O-RING 규격	치수/Dimension (mm)				
			A	B	C	D	E
B17	10~57L (G2")	O-RING : Ø43.82X5.33 Back-up Ring : 45X54X0.85	G2"	13	PT1"	70	-
B18			G2"	13	PT3/4	70	-
B19			G2"	13	PT1/2	70	-
B20			G2"	13	PT3/8	70	-
B21			G2"	13	PF1"	70	47
B22			G2"	13	PF3/4	70	42
B23			G2"	13	PF1/2	70	34
B24			G2"	13	PF3/8	70	28



Code	적용 Acc.	O-RING 규격	치수/Dimension (mm)				
			A	B	C	D	E
B25	2.5~6L	Ø36.2x3.0	G1"1/4	15	PF1/2"	52	20
B26	2.5~6L	Ø36.2x3.0	G1"1/4	15	PF3/4"	52	20
B27	10~57L	Ø54.0x3.0	G2"	15	PF3/4"	52	20
B28	10~57L	Ø54.0x3.0	G2"	15	PF1"1/4	52	20

11. Bushing & Flange

2 Flange

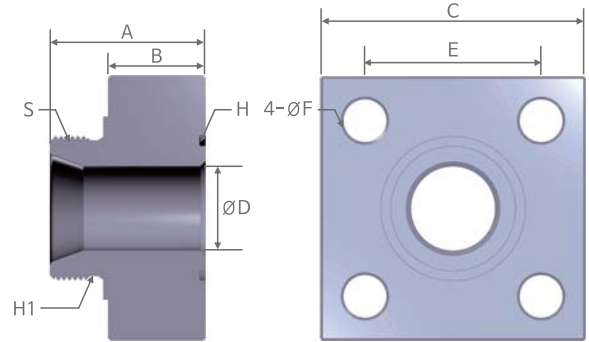
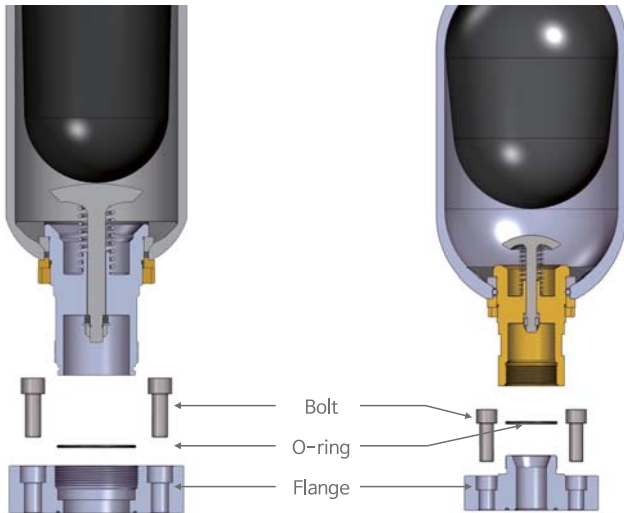


Fig 1

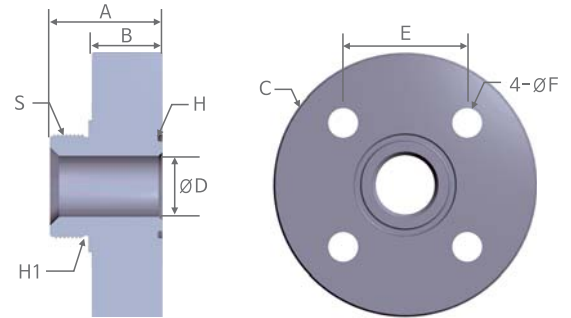


Fig 2

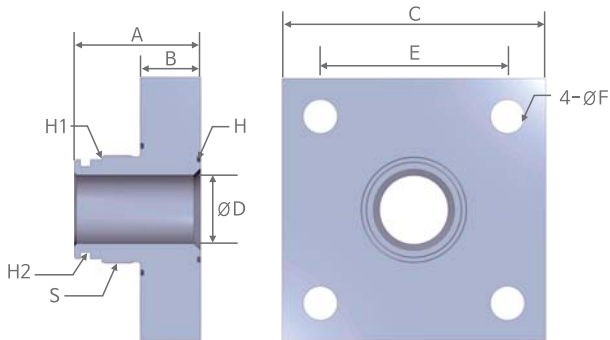


Fig 3

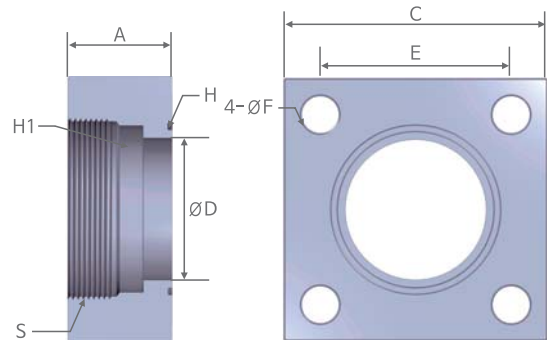


Fig 4

Code	적용 Acc.	제품도면	치수/Dimension (mm)						O-RING 규격		나사규격	
			A	B	C	D	E	F	H	H1	H2	S
F01	4L ~ 6L	Fig1	64	40	110	29	73	18	G55			G1"1/4
F02		Fig1	64	40	110	35	73	18	G55			G2"
F03	10~57L	Fig2	64	40	155	35	73	18	G55	G95		G2"
F04		Fig3	40	45	200	52	142	32	G75		P65	M82x3.0
F05		Fig4	50	-	155	82	112	22	G90		-	M105x2.0
F06	63~200L	Fig3	95	45	200	66	142	32	G75	G100	P70	G3"

12. 안전 차단 밸브 블록 / Safety & Shut-off Block(1)

1 FSV/FSAF 시리즈



기본사양

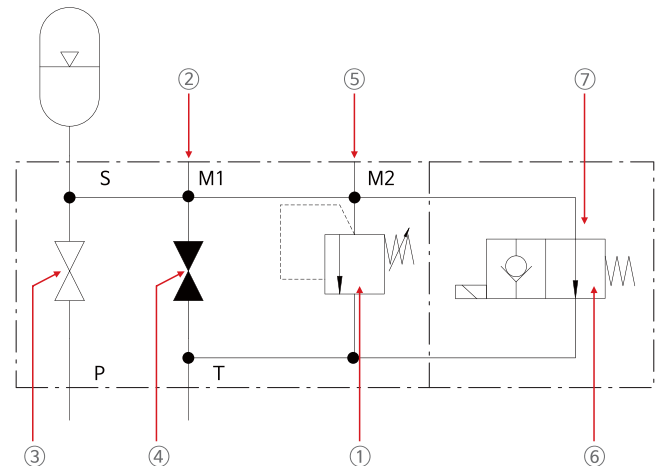
본 안전차단 밸브 블록은 Accumulator와 유압 시스템 간에 설치되며 축압기의 충전과 압력점검, Bladder의 교체 시에 내부의 유체와 압력을 제거하고 차단시킬 수 있으며 작동 중 릴리프와 섯/오프 기능을 부가적으로 수행합니다.

- 최대 작동 압력
 - 360/400 bar
- 기본 재질
 - 블록 몸체 : Carbon Steel, SUS(옵션)
 - 씰링부 : NBR(Standard Nitrile), Viton(옵션)
- 사용 유체
 - DIN 51524 Part 1 및 2에 따른 석유계 및 광물성계 오일(기본)
 - 요청 시 기타 유체용 가능.
- 점도 범위
 - 최저 10 mm²/s ~ 최대 380 mm²/s
- 여과 청정도
 - 작동 유체의 최대 허용 오염기준
 - : ISO 4406 Class 21/19/16 또는 SAE AS 4059 Class 11 ($\beta_{20} \geq 100$)
- 허용 작동온도
 - 최저 -10°C ~ 최대 80°C
 - (E 버전의 주변 적정온도 : 최저 -10°C ~ 최대 60°C)
- 전기 데이터 사양(솔레노이드 작동형 압력 해지 밸브)
 - DC : 24V, AC : 110V 또는 230V-50/60Hz
 - 공칭 전류 : 24V DC - 0.80A, 230V AC - 0.11A
 - 전력 소비 : P20 + 18 W
 - 스위칭 타임 - On : 50ms, Off : 35ms.

제품 특징점

- 설치, 유지보수 시 최소한의 공간 요건에 부합
- 모든 개별 밸브가 하나의 블록에 결합 되어 설치 배관의 피팅 개소 줄여줌
- 설치시간 대폭 단축
- 모든 유형의 Accumulator 커넥션 적용 가능 (맨니폴드 블록, 용접형 니플..)
- 파일럿 작동식 체크밸브, 유량제어 밸브, 유량조절 체크밸브 조합과 같은 추가 밸브들을 시스템 연결부 P에 장착 가능

회로도 개념



PART 명칭

- ① 릴리프 압력 밸브(PED 97/23/EC 기준 설계)
- ② 압력게이지 설치 포트
- ③ 섯/오프 차단 밸브
- ④ 압력 해지 드레인 밸브(수동)
- ⑤ 테스트 게이지 연결 포트
- ⑥ 솔레노이드 작동형 압력 해지 밸브
- ⑦ 트로틀 밸브

PART 구성

- S** 축압기(Accumulator) 포트
P 인라인 포트(FSAF 블록을 시스템/펌프 측에 연결)
T 탱크 드레인 포트
 (압력 릴리프 밸브가 잔압력 없이 탱크로 배출되도록 배관을 별도 연결)
M1 테스트 게이지 포트 : G 1/2-ISO 228
 (G1/4 규격은 FSAF 10 전용)
M2 게이지 커넥션 : G 1/4-ISO 228

12. 안전 차단 밸브 블록 / Safety & Shut-off Block(2)

2 FSAF 시리즈(1)

제품 모델 코드 선정표

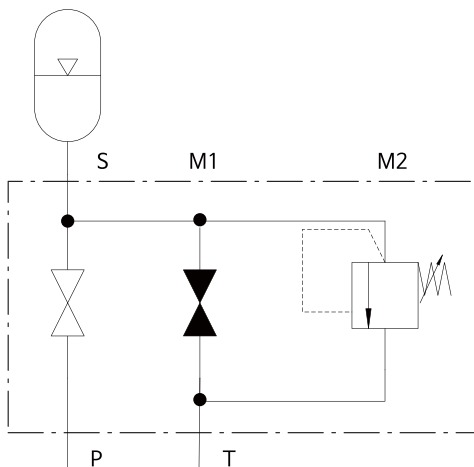
FSAF - 20 - M - 1 - 2 - Y - 1 - N - 210 - A - S13

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11

01 안전차단 밸브 블록 FSAF 시리즈	02 주 차단 밸브의 사이즈 10mm, 20mm, 32mm	03 압력 해지/배출 밸브 조절방식 <u>M</u> 수동 맨뉴얼 방식 <u>E</u> 솔레노이드 작동 맨뉴얼 배출	04 블록 재질 <u>1</u> Carbon steel(기본) 기타 SUS 등 재질은 주문제작
05 씰링 고무 재질 <u>2</u> NBR(Standard Nitrile) <u>5</u> EPDM <u>6</u> FKM(Viton) <u>7</u> 기타 재질	06 솔레노이드 밸브 작동 방향성 <u>Y</u> 전원 차단 시 열림(언로딩) <u>Z</u> 전원이 차단되면 닫힘(언로딩)	07 전압 유형(직동형 포핏 밸브) <u>1</u> 24V DC <u>2</u> 115V AC <u>3</u> 230V AC <u>7</u> 기타	08 릴리프 압력 밸브 <u>T</u> 기 압력 설정 및 밀봉(TUV 규정) <u>N</u> 압력 설정 가능(전용 렌치 공구)
09 압력 설정 예: 210bar (통상 최대 315bar까지 셋팅 가능)	10 나사 표준(커넥션) <u>A</u> ISO 228(BSP)	11 커넥터 사양 예: Accumulator 연결 B27 또는 F02의 선택... (자세한 연결 Adapter 사양들은 45 ~ 47 페이지 참조)	

기본 표준형 회로

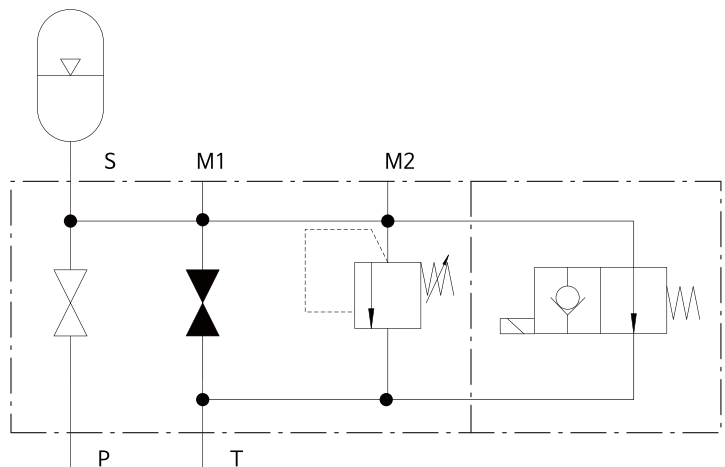
수동형 압력 해지 릴리프 밸브 모델



압력 해지/배출 밸브 조절 : M 버전

- 해당 사이즈 : FSAF10M, FSAF20M, FSAF32M

솔레노이드 작동식 압력해제 모델



압력 해지/배출 밸브 조절 : E 버전

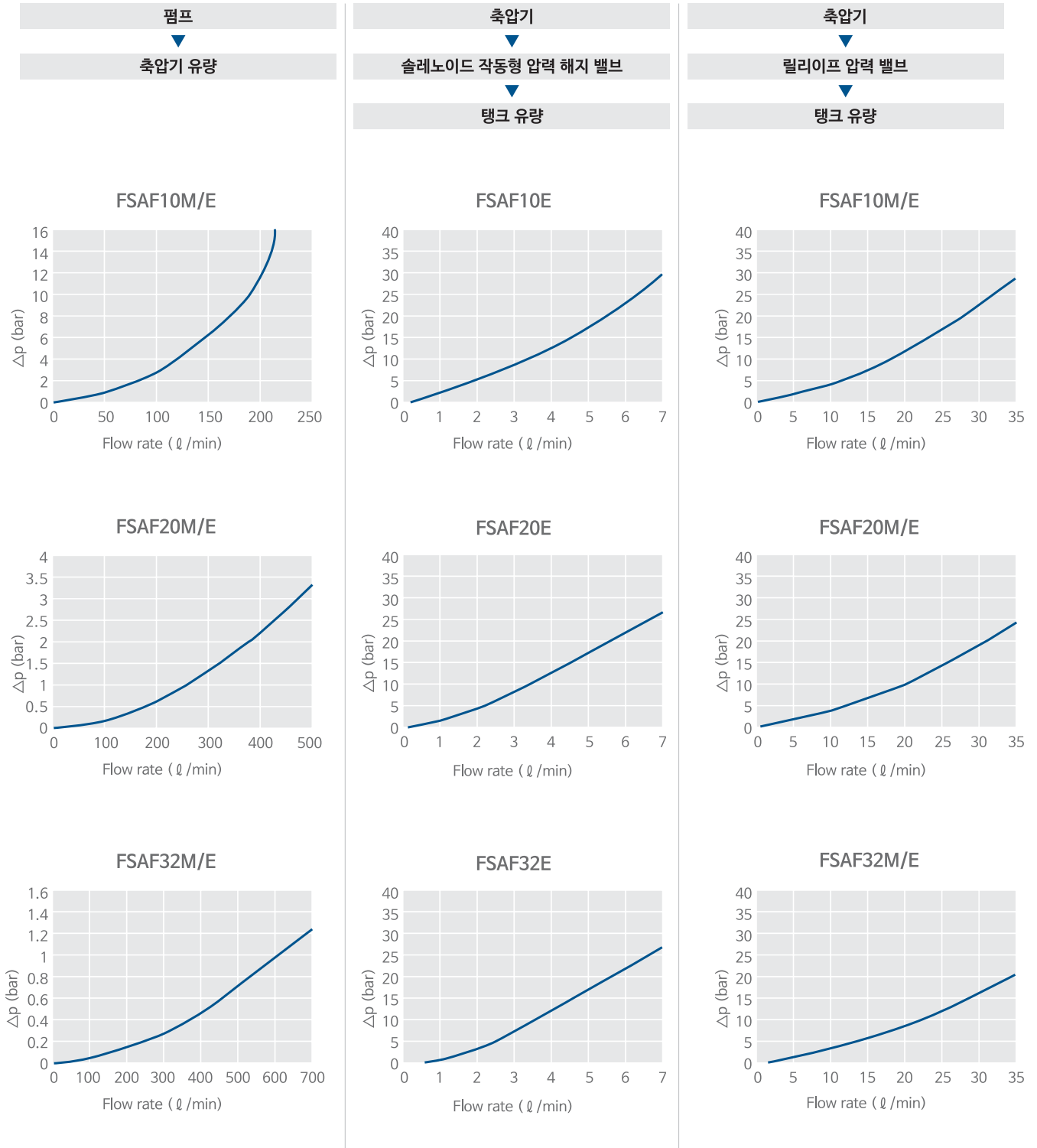
- 해당 사이즈 : FSAF10E, FSAF20E, FSAF32M
(유압 시스템 비상 또는 정지 시 적용)

12. 안전 차단 밸브 블록 / Safety & Shut-off Block(2)

3 FSAF 시리즈 (2)

유량 특성곡선 그래프(ΔP -Q)

* 시험기준 : $v = 32\text{mm}^2/\text{s}$, $t = 40^\circ\text{C}$, 작동압력(릴리프 밸브) = 360bar

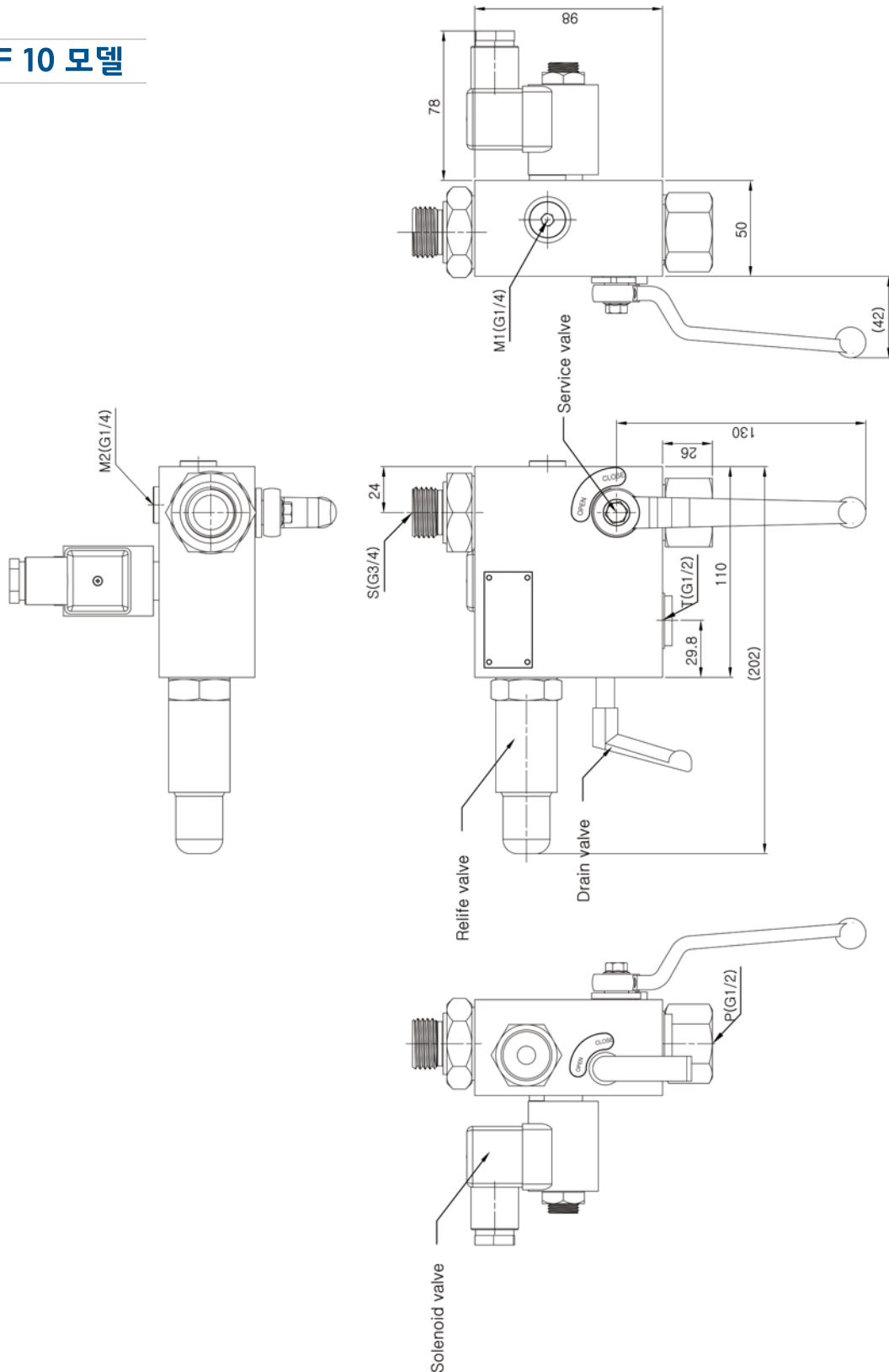


12. 안전 차단 밸브 블록 / Safety & Shut-off Block(2)

4 FSAF 시리즈 (3)

외형치수/Demension

FSAF 10 모델

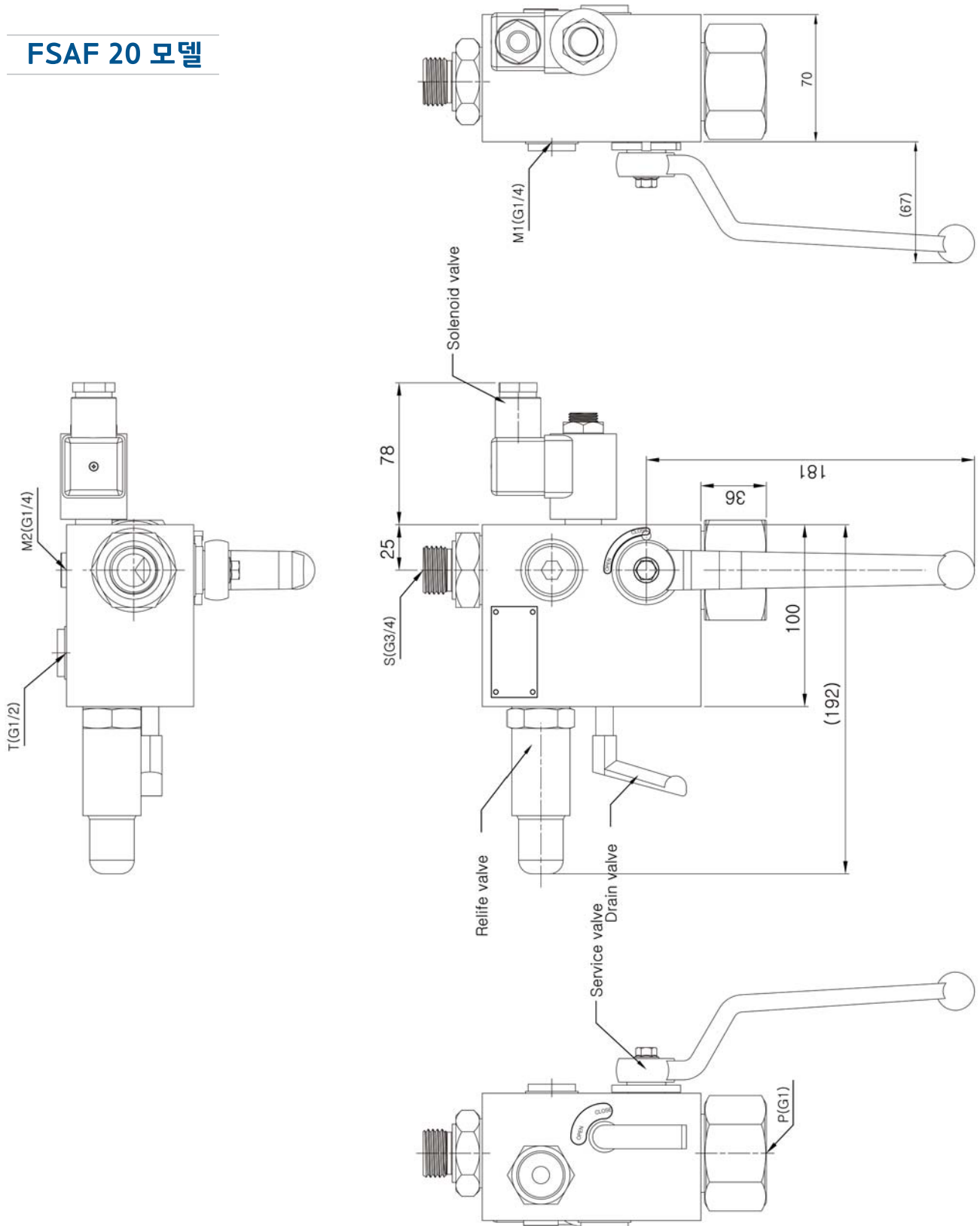


12. 안전 차단 밸브 블록 / Safety & Shut-off Block(2)

4 FSAF 시리즈 (4)

외형치수/Demension

FSAF 20 모델

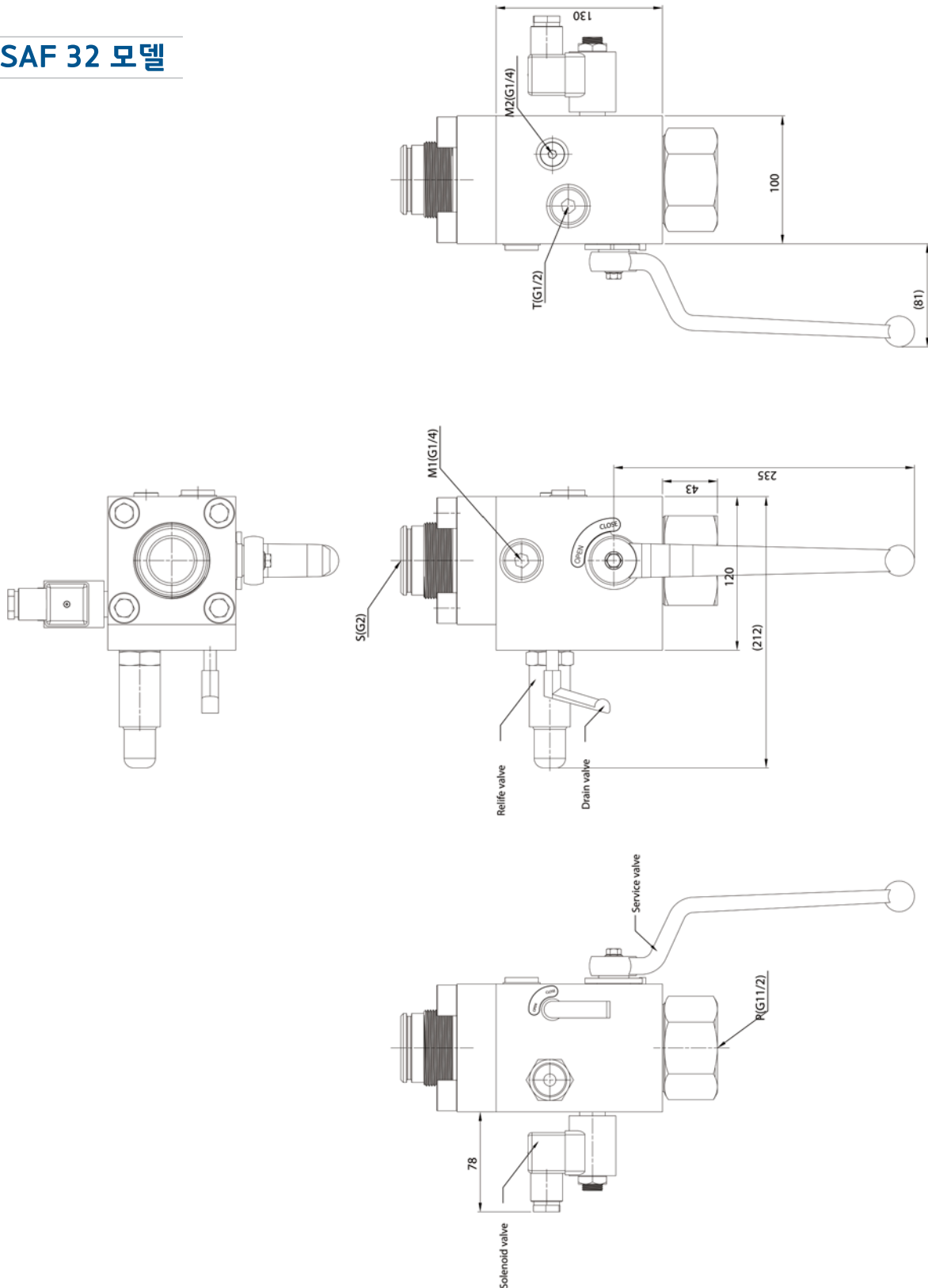


12. 안전 차단 밸브 블록 / Safety & Shut-off Block(2)

4 FSAF 시리즈 (5)

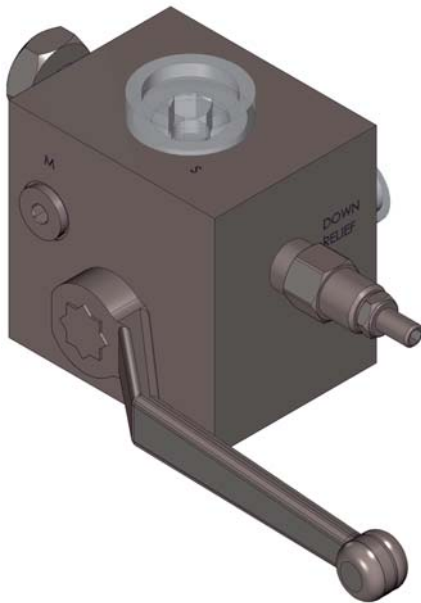
외형치수/Demension

FSAF 32 모델



12. 안전 차단 밸브 블록 / Safety & Shut-off Block(2)

1 FSV 시리즈(1)



기본사양

- 사용압력 : 360bar (5,221psi)
- 사용온도 범위
 - Manual drain : -10℃ ~ +80℃
 - Electrical drain : -10℃ ~ +60℃
- 기본 재질
 - Body : Carbon Steel.
 - Sealing : NBR(표준) / Viton(옵션)
- 전기사양
 - DC : 24V
 - AC : 110V or 220v, 50~60Hz
- 릴리프 밸브의 작동은 수동식과 전자식으로 구분된다.
- Accumulator에 연결할 때는 배관 사이즈 확인이 필요하다.

2 제품의 Model 선정순서/방법

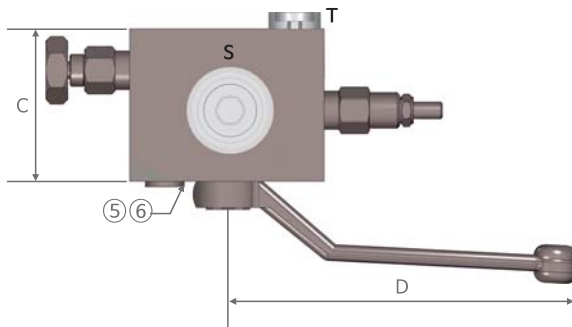
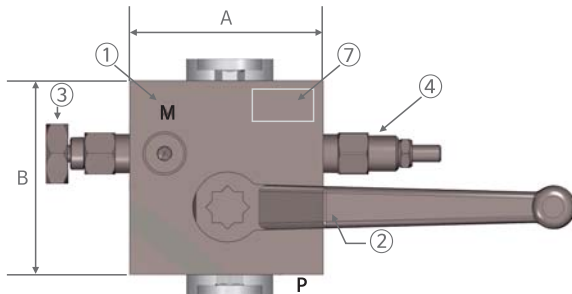
① FSV - ② 12 - ③ 01 - ④ L - ⑤ N

①		②		③		④	
형식 (시리즈)		모델/사이즈		밸브 조절 방식		Seal 재질	
FSV	Safety Block	12	G1/2"	01	Manual	L	Nitrile
	*46페이지 참조	20	G3/4"	02	Manual & Electrical	V	Fluorocarbon
		30	G1"1/4				
⑤							
전기 사양							
N	None						
G	DC 24V						
A	AC 110V						
B	AC 220V						

*46페이지 참조

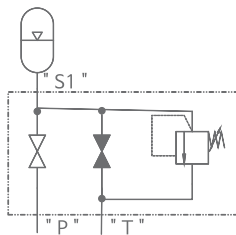
12. 안전 차단 밸브 블록 / Safety & Shut-off Block(2)

3 FSV 시리즈(2)

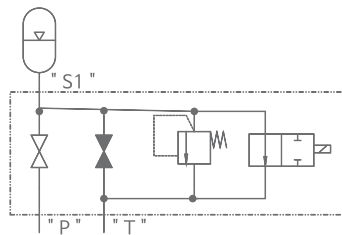


Part List

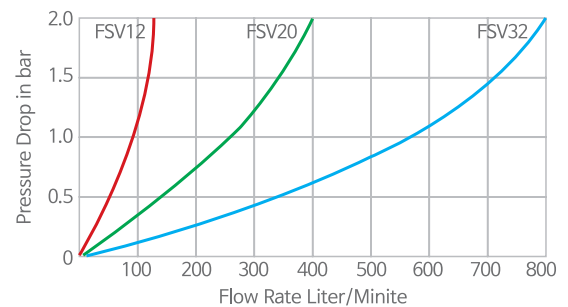
1	Safety Block Housing FSV Valve Assy Kit
2	Ball Valve Kit
3	Manual Pump Valve
4	Spring Relief Valve
5	Blanking Plug 1/4" BSP
6	Bonded Seal 1/4" BSP
7	Label



Type 1



Type 2



Pressure Drop / Flow Rate through Safety Block

Code	"S" port Accumulator	"P" port process	"T" port gauge	"M" port gauge	Dimension (mm)			
					A	B	C	D
FSV12	G1/2"	G1/2"	G1/4"	G1/4"	76	94	66	115
FSV20	G3/4"	G3/4"	G3/8"	G1/4"	89	89	70	160
FSV32	G1"1/4	G1"1/4	G3/8"	G1/4"	89	129	88	300

13. 질소(N₂)가스 충전기 1 유니버설 형

1 제품 Model Code표 선정순서

FCU	-	250	-	1	-	1	-	1	-	R	-	K
01		02		03		04		05		06		07

01 형식 (시리즈)

FCU 표준형 유니버설 충전기

*57페이지 병행 참조

02 게이지 압력

25 25bar

250 250bar

25/250 25/250bar

03 충전 Adapter Connection 사양

1 G1/4

2 5/8-18UNF

3 5/16-24UNF

4 7/8-14UNF(Short)

5 7/8-14UNF(Long)

6 1번+2번+3번+4번+5번 일체형

7 1번+2번+3번 일체형

8 2번+3번 일체형

04 Hose

0 해당없음

1 표준 2.8m(200bar)

2 2.8m(400bar)

05 충전기 케이스

1 충전기 박스 세트 포함(A형)

2 충전기 박스 세트 포함(P형)

06 레귤레이터

O 해당없음

R 레귤레이터

07 질소 Bottle V/V

K 한국(표준)

*특징 : 본 충전기는 유니버설형으로 모든 제품의 충전이 가능합니다.

1-1 주요 구성품

본 FUC 충전기는 다양한 Accumulator에 적용되므로 국제규격에 맞도록 각종 Adapter로 구성되어 있습니다.

- Charging Unit Body
- Check valve
- Pressure gauge 25 bar
- Pressure gauge 250 bar
- High Pressure Hose(2.8M, 200bar)
- Charging Adapter
- Spare parts(O-ring외)
- 레귤레이터

※. Gauge 압력, Hose 길이 별도 공급 가능.



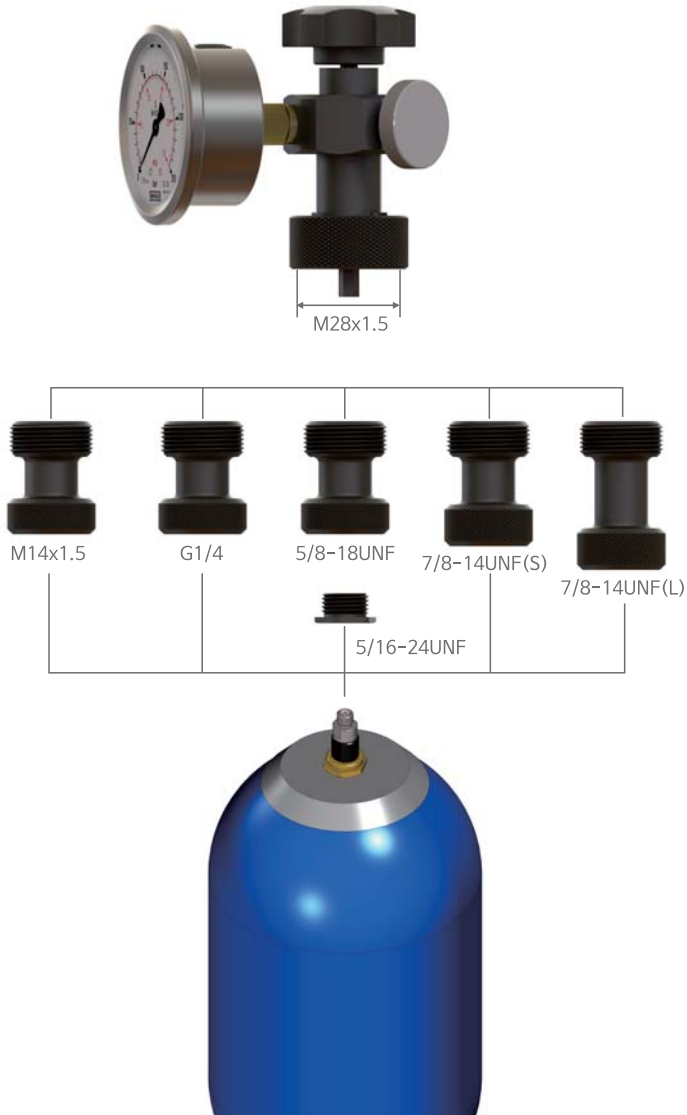
A형-알루미늄 케이스



P형-플라스틱 케이스

13. 질소(N₂)가스 충전기 1 유니버설 형

2 세부도면



충진 Adapter

Code	규격
2E114-101-00	G1/4
2E114-103-00	5/8-18UNF
2E114-104-00	7/8-14UNF(S)
2E114-105-00	7/8-14UNF(L)
2E114-106-00	5/16-24UNF
2E114-107-00	M14x1.5

규격	적용업체
G1/4	FLOWFORCE, SGPT
7/8-14UNF	OLAER
5/8-18 UNF	EPE, NOK, OLAER
5/16-24 UNF	Nakamura, Greer, Bosch

Charging Hose

(200 bar, 2.8M) 질소 Bottle Valve 체결용



Code	규격
CH028	W22-14



13. 질소(N₂)가스 충전기 (표준형) 2 표준형

1 제품 Model Code표 선정순서

BCG	-	250	-	1	-	1	-	1	-	R	-	K
01		02		03		04		05		06		07

01 형식 (시리즈)

BCG 충전기 (Bladder Type 전용)

02 게이지 압력

<u>25</u>	25bar
<u>250</u>	250bar
<u>25/250</u>	25/250bar

03 충전 Adapter Connection 사양

<u>1</u>	5/8-18UNF
<u>2</u>	7/8-14UNF (Short)
<u>3</u>	5/16-24UNF
<u>4</u>	1+2+3 일체형

04 Hose

<u>0</u>	해당없음
<u>1</u>	표준 2.8m (200bar)
<u>2</u>	2.8m (400bar)

05 충전기 케이스

<u>1</u>	해당없음 (불필요)
<u>2</u>	충전기 박스 세트 포함 (A형)
<u>3</u>	충전기 박스 세트 포함 (P형)

06 레귤레이터

<u>O</u>	해당없음
<u>R</u>	레귤레이터

07 질소 Bottle V/V

K 한국 (표준)

*특징 : 본 충전기는 Blader Type 전용 충전기입니다.

1-1 주요 구성품

본 BCG 충전기는 다양한 Accumulator에 적용되므로 국제규격에 맞도록 각종 Adapter로 구성되어 있습니다.

- Charging Unit Body
- Check valve
- Pressure gauge 25 bar
- Pressure gauge 250 bar
- High Pressure Hose (2.8M, 200bar)
- Charging Adapter
- Spare parts (O-ring외)
- 레귤레이터



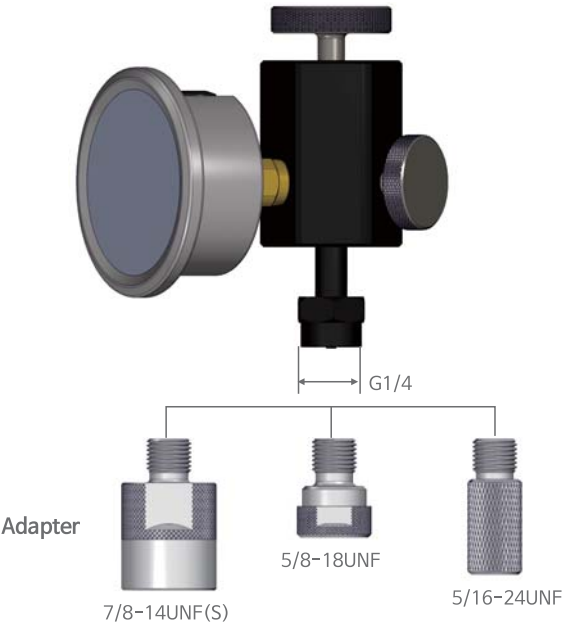
A형-알루미늄 케이스



P형-플라스틱 케이스

13. 질소(N₂)가스 충전기 2 표준형

2 세부도면



충진 Adapter

Code	규격
1E114-103-00	5/8-18UNF
1E114-104-00	7/8-14UNF
1E114-106-00	5/16-24UNF

규격	적용업체
7/8-14UNF	OLAER, Hyundai Olaer
5/8-18 UNF	EPE, NOK, OLAER, Hyundai olaer
5/16-24 UNF	Nakamura, Greer, Bosch, Hydac

Charging Hose

(200 bar, 2.8M) 질소 Bottle Valve 체결용



Code	규격
CH028	W22-14



14. 질소(N₂)가스 Port Gauging & 컨트롤 밸브

1 CPG(Charging & Permanent Gauge) 시리즈 (충진+상시 압력 표시 기능)

CPG

-

I

-

250

-

D

01

02

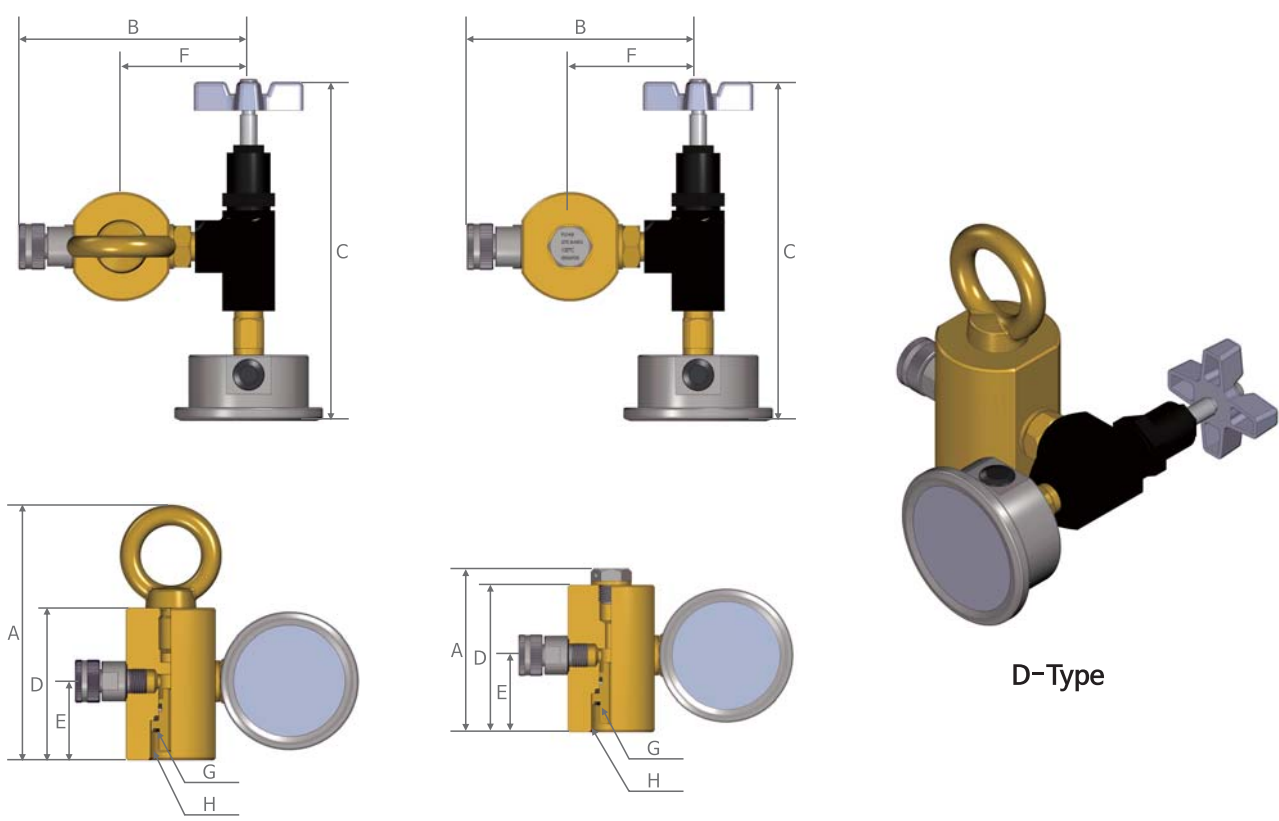
03

04

01 형식 (시리즈)	02 안전 밸브 구분	03 압력 게이지	04 게이지 Type
CPG	Bank Without Eyebolt I With Eyebolt B Pressure Burst Disc	250 250bar(Standard)	D Horizontal Type (Standard) A Vertical Type

CPGI-Type
(Eyebolt 장착형)

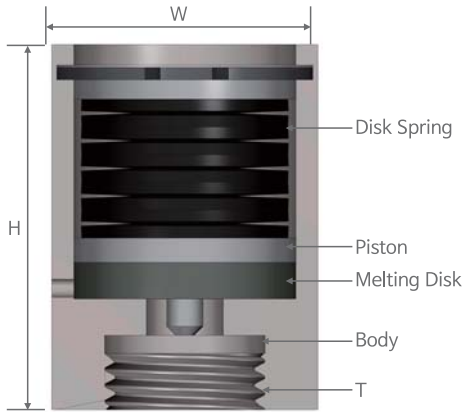
CPGB-Type
(압력 감지형 (Pressure Burst Disc))



Code	Model No	kg	Dimension (mm)							
			A	B	C	D	E	F	G	H
CPG01	CPG-250-D	1.82	75	109	148	75	39	60	1/2-20UNF	7/8-14UNF
CPG02	CPGI-250-D	1.94	126	109	148	75	39	60	1/2-20UNF	7/8-14UNF
CPG03	CPGB-250-D	1.84	83	109	148	75	39	60	1/2-20UNF	7/8-14UNF

14. 질소(N₂)가스 Port Gauging & 컨트롤 밸브

2 TR Cap(Fusible-plug Safety Valve)-온도 감응형 안전밸브



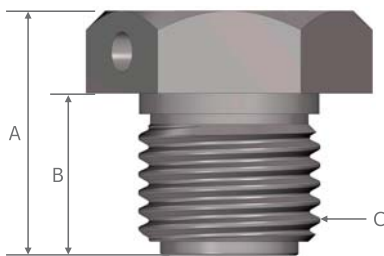
작동 전

작동 후
(Spool의 누름에 의해 Seal 기능이 해제됨)

Code	작동온도	Dimension (mm)		
		W	H	T
TRC1-150	150℃	22	30	5/8-18UNF
TRC2-150	150℃	22	30	1/4 BSP

※ 단품으로 구입할 경우는 형식과 제품코드를 필히 지정해 주십시오.

3 Pressure Burst Disc-압력 감지형 안전밸브



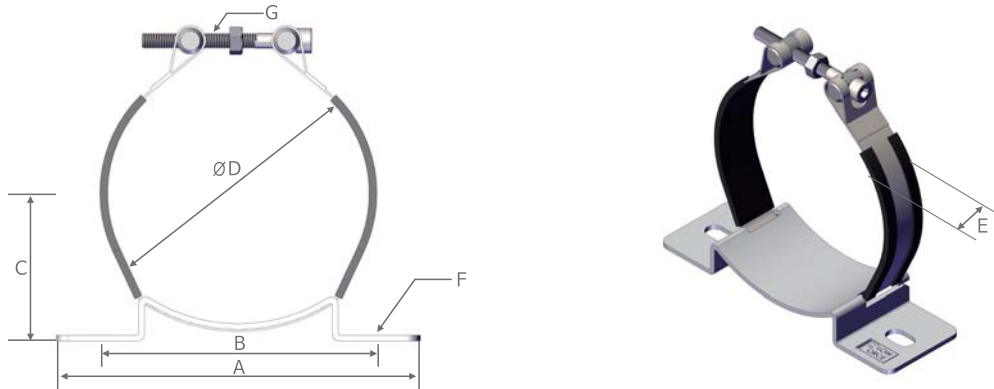
Code	작동온도	Dimension (mm)		
		A	B	C
PBD-270	270bar/120℃	17.7	11.7	1/4 BSP

※ 압력/온도 기준 : 270bar / 120℃ 제품

※ 단품으로 구입할 경우는 형식과 제품코드를 필히 지정해 주십시오.

15. Clamp Band 고정밴드

1 Diaphragm Type용 (Stainless Steel)



Code	적용 Acc.	Dimension (mm)						
		A	B	C	ØD	E	F	G
C091	0.32 ℓ	140	110	59.5	91	25	9X150	M8X80
C105	0.5 ℓ	140	110	66.5	105	25	9X150	M8X80
C120	0.75 ℓ	140	110	74	120	25	9X150	M8X80
C136	1.0 ℓ	189	149	77	136	25	11X20	M8X80
C155	1.4~2.0 ℓ	189	149	86.5	155	25	11X20	M8X80
C168	2.8~3.5 ℓ	189	149	93	168	25	11X20	M8X80
C179	2.8~3.5 ℓ	189	149	98.5	179	25	11X20	M8X80

15. Clamp Band 고정밴드

2 Bladder Type용 (Stainless Steel)

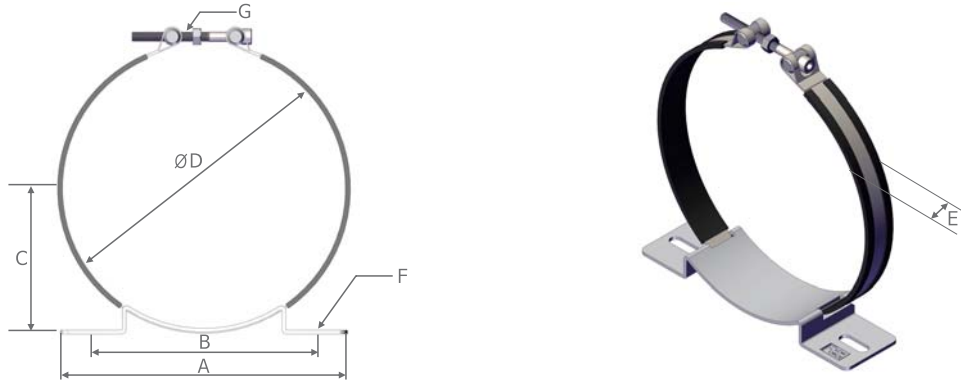


Fig 1

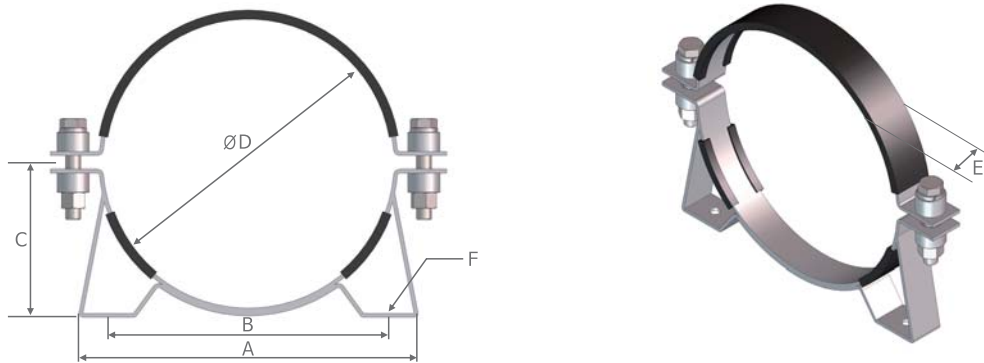


Fig 2

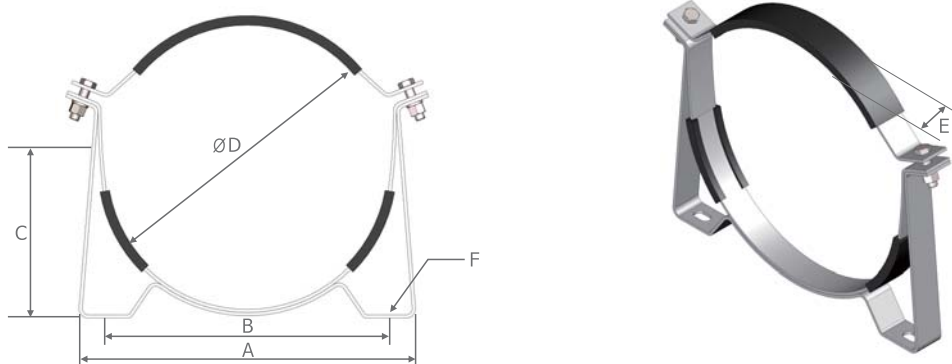
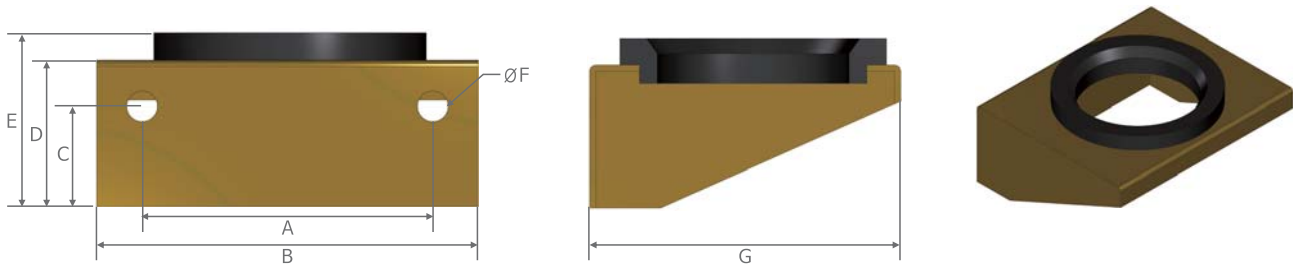


Fig 3

Code	적용 Acc.	적용 도면	Dimension (mm)						
			A	B	C	ØD	E	F	G
A119	1~2.5 l	Fig1	140	110	72	119	25	9X15	M8X90
A177	4~6 l	Fig1	189	149	96	177	25	11X20	M8X90
A232	10~57 l	Fig1	235	193	119	232	25	11X30	M8X90
C220	10~57 l	Fig2	261	216	119	220	30		Ø9
C351	63~200 l	Fig3	422	360	190	351	40		Ø15

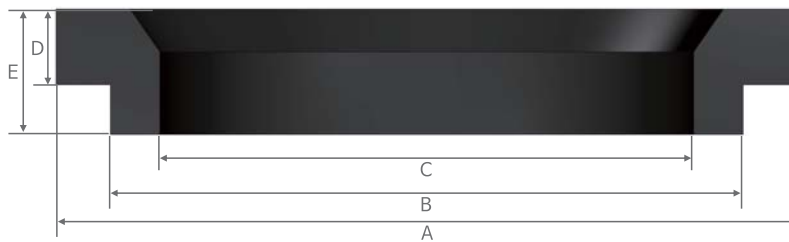
16. Support Bracket / Cushion Ring

1 Support Bracket



Code	적용 Acc.	Weight	Dimension (mm)						
			A	B	C	D	E	ØF	G
SB01	1.0~2.5 ℓ	0.8	75	130	35	60	75	13	140
SB02	4~6 ℓ	1.5	160	210	55	80	95	17	175
SB03	10~57 ℓ	3.8	200	260	75	100	120	17	235

2 Cushion Ring



Code	적용 Acc.	Dimension (mm)				
		A	B	C	D	E
CR01	1.0~2.5 ℓ	125	109	89	15	25
CR02	4~6 ℓ	150	128	108	15	25
CR03	10~57 ℓ	206	165	150	20	30



*대용량 및 Piston형은 별도 사양 주문 제작

17. 고압 질소가스 Booster(FKAG 시리즈)-(1)



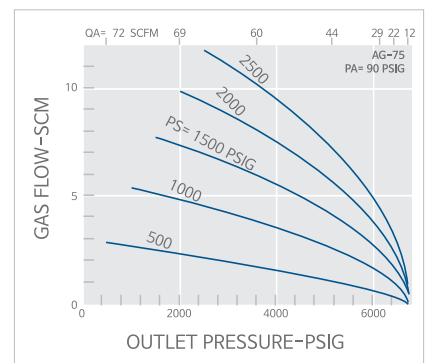
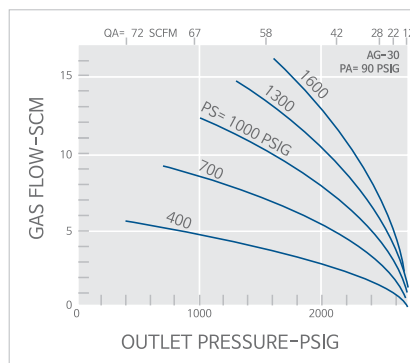
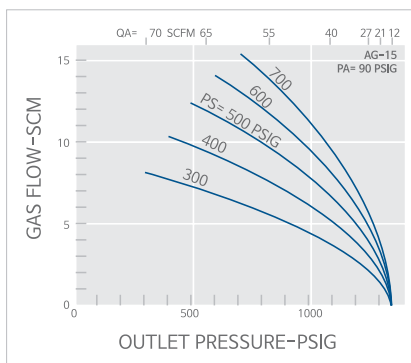
주요특징

- 축압기의 최대 충전압력 700bar.
- 질소가스 보틀은 약 35bar까지 사용(비움)
- 경량 구조의 ATEX 인증 제품

1 모델별 기본 기술 사양표

Model	Type	Specification		Gas 공급압력 Supply Pressure (kg/cm ²)	구동에어 Driven Air (kg/cm ²)
		Working Pressure (kg/cm ²)	Max. Flow (l/min)		
FKAG-15H-SS	H : 일반표준형 HC : 이동형 휠부착 (CASTER)	10~100	400	10~120	1~10.3
FKAG-30H-SS		10~210	300	10~120	
FKAG-75H-SS		10~420	150	10~120	
FKAG-152H-SS		10~700	90	10~120	
FKAG-7/15H-SS		10~100	300	10~30	
FKAG-15/30H-SS		10~210	300	10~70	
FKAG-32/62H-SS		10~420	350	10~120	
FKAG-62/152H-SS		10~700	200	10~120	

2 성능 곡선표



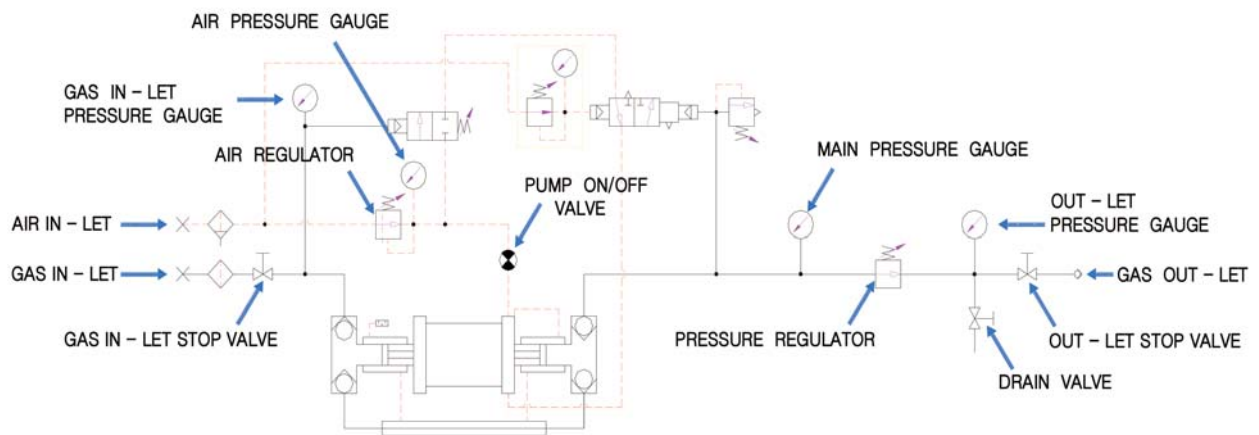
[Note] · 기타 성능곡선표는 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.

17. 고압 질소가스 Booster(FKAG 시리즈) - (2)

3 구조와 명칭/회로도



- ① Air Pressure Gauge
- ② Gas In-Let Pressure Gauge
- ③ Main Pressure Gauge
- ④ Out-Let Pressure Gauge
- ⑤ Drain Valve
- ⑥ Out-Let Stop Valve
- ⑦ Pressure Regulator
- ⑧ Gas In-Let Stop Valve
- ⑨ Pump ON/OFF Valve
- ⑩ Gas In-Let
- ⑪ Air In-Let
- ⑫ Gas Out-Let
- ⑬ Air Regulator



4 설정 압력표

Model	FKAG-30H-SS	FKAGT-32/62H-SS
DRIVEN AIR PRESSURE (kg/cm ²)	1~7	1~7
GAS SUPPLY PRESSURE (kg/cm ²)	10~120	10~120
WORKING PRESSURE (kg/cm ²)	10~210	10~420

17. 고압 질소가스 Booster(FKAG 시리즈) - (3)

5 사용 및 취급 메뉴얼

[5-1] 사용 전 준비사항

- 1) AIR REGULATOR를 반시계방향으로 돌려 완전히 풀어줍니다.
(AIR 공급압력이 "0"인 상태.)
- 2) PUMP ON/OFF VALVE를 잠급니다.
- 3) GAS IN-LET STOP VALVE를 잠급니다.
- 4) OUT-LET STOP VALVE와 DRAIN VALVE를 잠급니다.
- 5) PRESSURE REGULATOR를 반시계방향으로 돌려 완전히 풀어줍니다.
- 6) 질소용기를 GAS IN-LET PORT에 연결합니다.
- 7) AIR호스를 AIR IN-LET PORT에 연결합니다.
(공급 AIR압력은 $7\text{kg}/\text{cm}^2$ 이상 상승시키지 말 것.)
- 8) GAS OUT-LET PORT에 시험물을 연결합니다.

[5-2] 펌프 구동방법

- 1) AIR REGULATOR를 시계방향으로 서서히 돌려서 AIR 공급 압력을 $6\text{kg}/\text{cm}^2$ 로 설정합니다.
AIR 공급 압력 확인은 AIR PRESSURE GAUGE를 통해 확인할 수 있습니다.
- 2) GAS IN-LET STOP VALVE를 열어 질소를 공급합니다.
공급되는 GAS의 압력은 IN-LET PRESSURE GAUGE를 통해 확인할 수 있습니다.
단, 질소용기의 압력이 $20\text{kg}/\text{cm}^2$ 이하로 떨어지면 교체해야 합니다.
- 3) PUMP ON/OFF VALVE를 서서히 열어 펌프를 구동시킵니다.
이 때, 증압되는 압력은 MAIN PRESSURE GAUGE를 통해 확인할 수 있습니다.
펌프는 설정된 압력에서 자동정지합니다.
(MODEL별 설정압력표 참조)
- 4) 설정된 압력에서 펌프가 정지하면 OUT-LET STOP VALVE를 열어줍니다.
- 5) PRESSURE REGULATOR를 서서히 시계방향으로 돌려 시험물에 압력을 인가합니다.
압력은 OUT-LET PRESSURE GAUGE를 통해 확인할 수 있습니다.
시험물 압력인가로 MAIN 압력이 떨어지면 펌프는 자동으로 구동하여 설정된 압력까지 보충합니다.

[5-3] 압력 소진 방법

- 1) PUMP ON/OFF VALVE(9번)을 잠궤 PUMP 구동 AIR 공급을 차단합니다.
 - 2) GAS IN-LET STOP VALVE(10번)을 잠궤 질소공급을 차단합니다.
 - 3) DRAIN VALVE(11-2번)을 열어 압력을 소진합니다.
- 주의) 장비의 모든 GAUGE를 통해 압력이 소진된 것을 반드시 확인해야 합니다.

[5-4] 취급상 주의사항

- 1) 장비 사용 중에는 장비를 이동하거나 장비에 충격을 주지 마십시오.
- 2) 작업 완료 후 또는 시험물 교체시에는 반드시 압력이 소진된 것을 확인하십시오.
- 3) 압력이 인가된 상태에서는 어떠한 배관이나 FITTING도 해체하지 마십시오.
- 4) 질소 이외의 다른가스를 사용하지 마십시오.
- 5) 본 장비는 장비의 기능을 완전히 숙지한 담당자만 조작하십시오.
- 6) 장비는 항상 깨끗하게 관리하십시오.

18. Accumulator의 설치 스탠드-(1)

1 개요

유압 시스템 내 대용량의 축압기가 필요할 경우 여러 대를 병렬로 설치를 하면 많은 장점들이 존재합니다.

플로우포스는 안전 주변기기인 컨트롤 밸브들과 함께 작동 준비가 완료되어있는 Accumulator Station Stand 셋트를 엔진니어링 (통합 용량계산 시뮬레이션) 주문제작 형태로 고객사에 전문으로 공급을 하고 있습니다.

[공급 형태]

- Bladder Accumulator 단독 또는 질소 백업 보틀 시스템
- Piston Accumulator 단독 또는 질소 백업 보틀 시스템
- 혹은 단독 질소 보틀 시스템

[주요 장점]

Bladder Accumulator

- 일부 내부 Bladder 파손 시에도 최소한의 작동 상태유지
- 축압기의 최대토출 유량 극대화

Piston Accumulator + Gas Bottle

- 최대/최소 간 작동 압력차가 적을수록 경제성 있는 솔루션 제공
- 축압기의 총 유효 용적 및 최대 토출유량 극대화

2 모델 코드 선정표

FAS - 330 - PN - 1 x 50 + 6 x 50 - CE

01 02 03 04 05 06 07 08

01 Type(Series) FAS Flowforce Acc. Stand	02 최대 작동/사용 압력(bar) 330 330bar (해당 Accumulator의 MWP 직접 입력)	03 공급 형태 B Bladder Accumulator 단독 BN Bladder Accumulator + Nitrogen Bottle P Piston Accumulator 단독 PN Piston Accumulator + Nitrogen Bottle N 질소가스 Bottle 단독
04 Accumulator의 설치 수량(개) (해당 Accumulator의 설치 수량 직접 입력)	05 Accumulator의 호칭 용량(liter) (해당 Accumulator의 호칭 용량 직접 입력)	06 질소가스 Bottle의 설치/필요수량 0 Accumulator의 단독 설치 시 (해당 질소 Bottle의 설치 수량 직접 입력)
07 질소가스 보틀의 개별 호칭 용적(liter)	08 제품 인증 코드(직접 명기) 0 불필요 (No Certificate) Ex CE, ASME, KGS, 각 Class...	

[Note]

각 축압기(Accumulator)와 질소가스 보틀은 맨니폴드 블록 또는 파이핑 형태로 연결됩니다.

18. Accumulator의 설치 스탠드-(2)

3 Bladder Accumulator의 병렬 설치대(예시 : Special 대용량)

기본 사양		
용량	수량	최대사용압력
530Liter	3	20bar

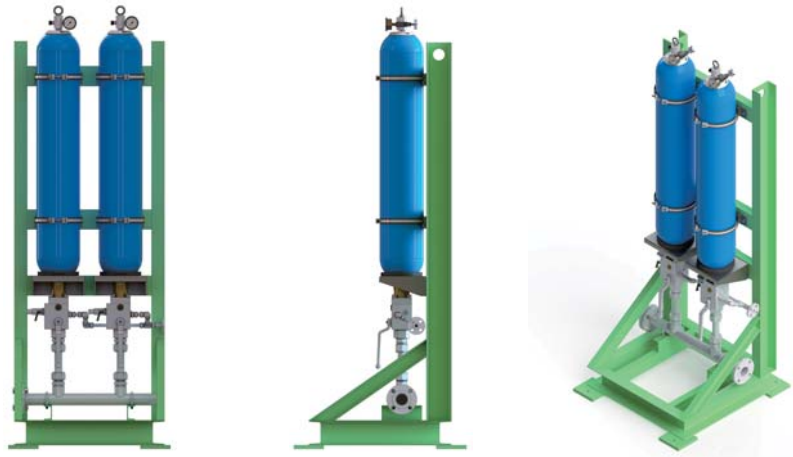
기본 치수		
길이	넓이	높이
2700	208	3300



4 Bladder Accumulator의 병렬 설치대(예시 : 표준품)

기본 사양		
용량	수량	최대사용압력
50Liter	2	330bar

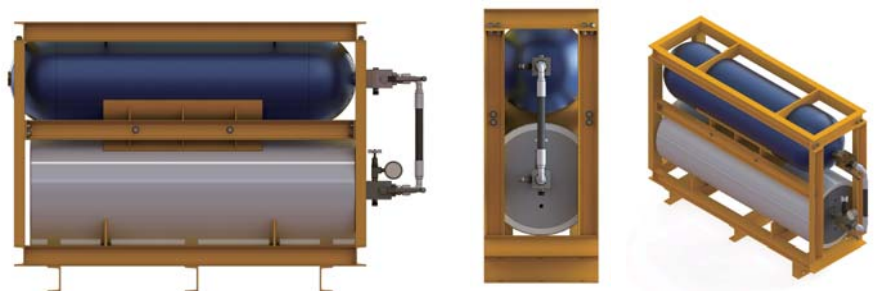
기본 치수		
길이	넓이	높이
810	862	2200



5 Piston Accumulator+Gas Bottle의 병렬 설치대(예)

기본 사양		
용량	수량	최대사용압력
70Liter	1	350bar

기본 치수		
길이	넓이	높이
1500	420	920

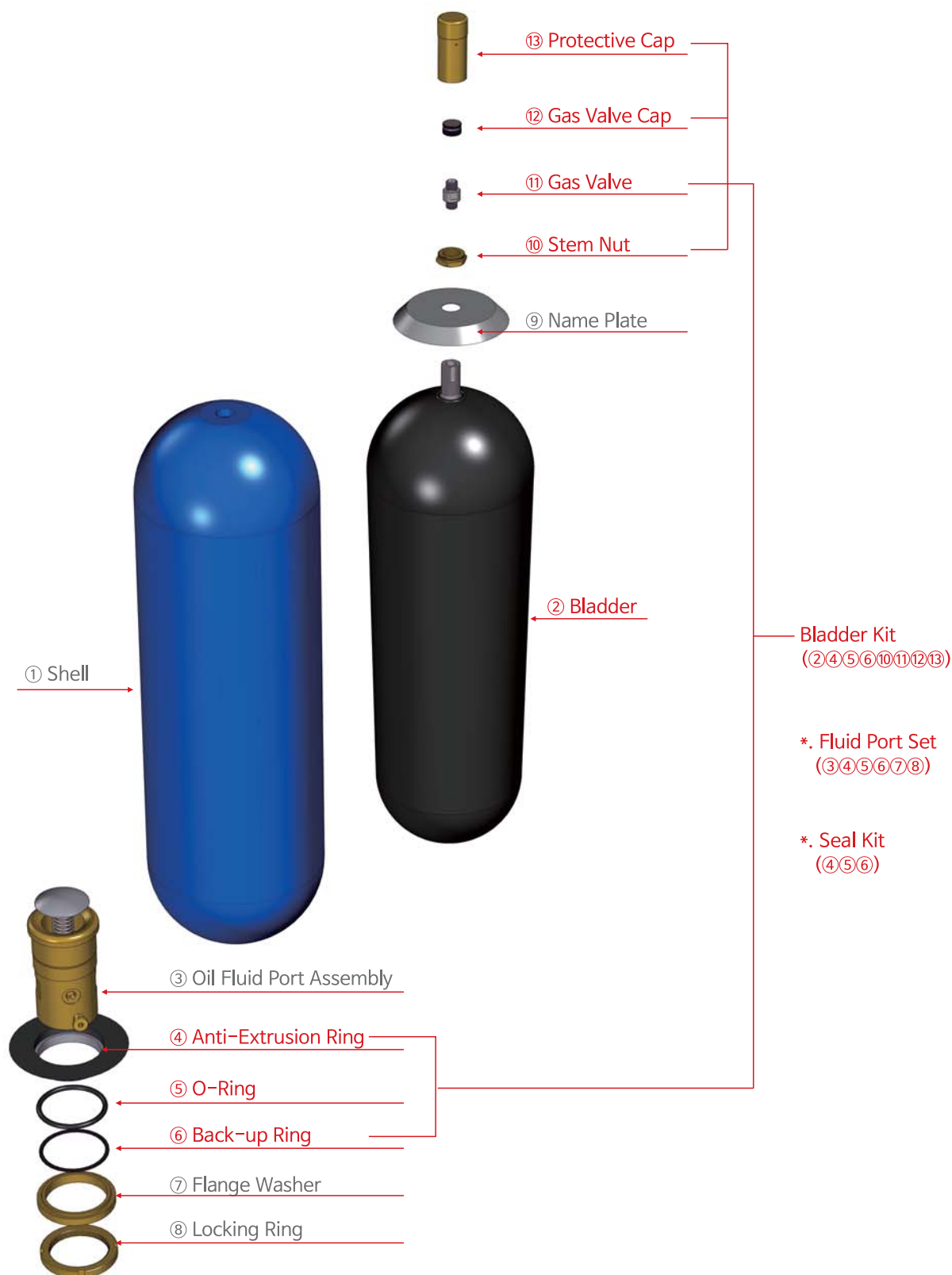


[Note]

위에 예시된 각 사양표와 달리 실제로 설치될 Accumulator와 Acc. + Back-up 질소 Bottle의 용량과 수량 등이 상이하여 상세한 설치제작 도면과 견적이 필요할 경우 당사 기술영업팀으로 문의 주십시오.

19. Accumulator 시리즈별 Spare품 교환 Kit

1 Bladder Type



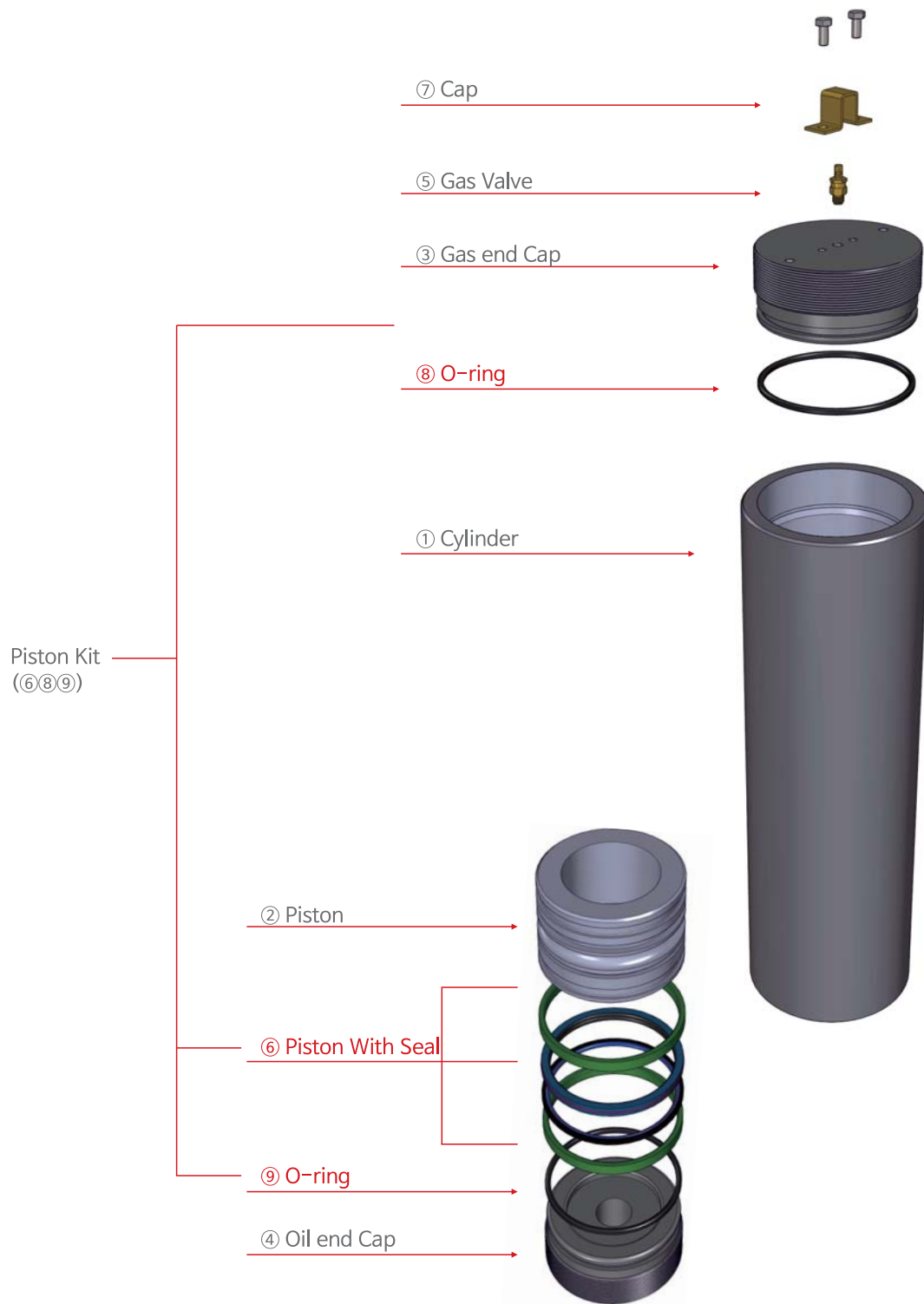
19. Accumulator 시리즈별 Spare품 교환 Kit

2 Diaphragm(나사용) Type



19. Accumulator 시리즈별 Spear품 교환 Kit

3 Piston Type



20. Accumulator 용량 계산방법

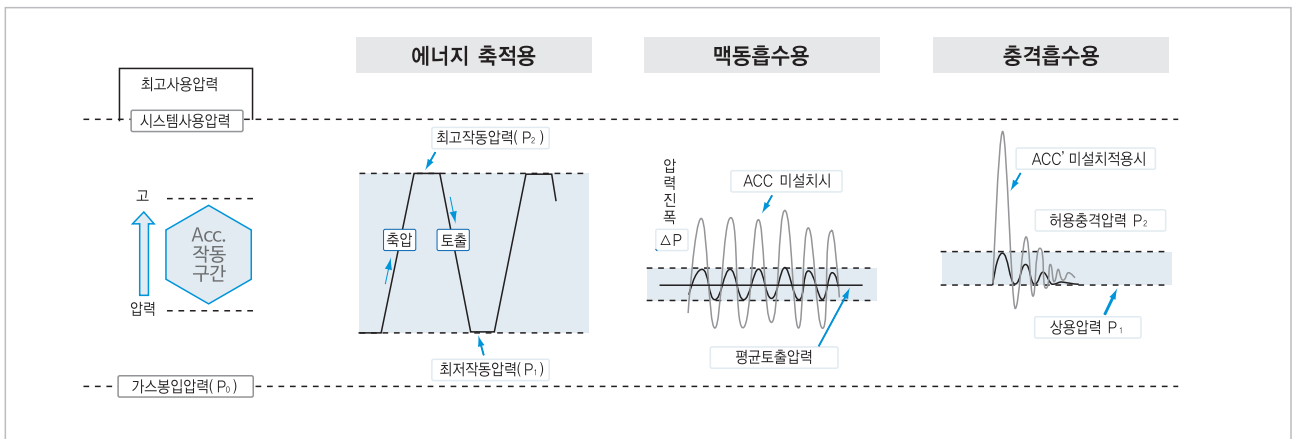
1 용도별 Accumulator 용량계산 방법 및 예제풀이

축압기의 용량(V_0)은
 $P_0V_0=P_1V_1=P_2V_2 = C$
 기본 원리식에 의하여 계산되며
 적용용도별로 각기 다른
 추론 공식을 사용한다.

예제풀이 안내

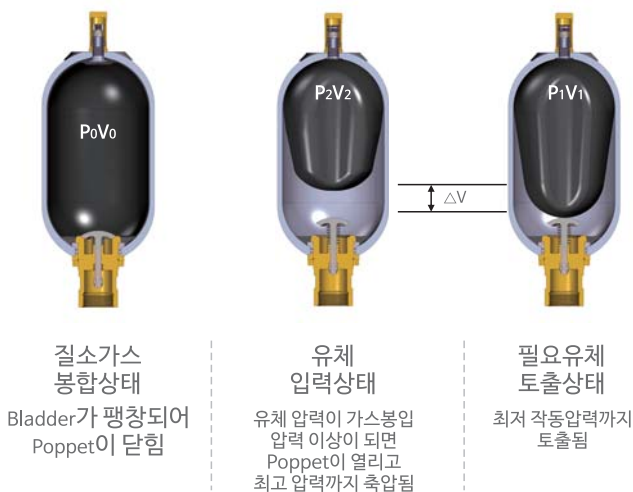
① 에너지 축적		74페이지
② 맥동 흡수		78페이지
③ 충격 압력흡수		80페이지
④ 열팽창 보상		84페이지

용량 선정 시 적용할 압력 관련 개념 및 용어 정리



- 최고 사용압력 : 최대 사용할 수 있는 Accumulator 보증 설계 압력
- 시스템 압력(Relief Valve) : 회로상에서 더 이상 가해지지 않는 압력으로 통상 Relife V/V 개방 압력을 의미
- 최고 작동압력(P_2) : Acc. 축압시 최고 압력
- 최저 작동압력(P_1) : Acc. 토출시 최저 압력
- 가스 봉입압력(P_0) : 질소가스(N_2) 봉입압력
- 평균 토출압력(P_m) : Pump의 평균 토출압력
- 상용 압력(P_1) : 충격압력 발생 전 배관내 압력
- 허용충격압력(P_2) : 시스템 허용 최고 충격압력

축압기 작동상태와 기본식



Accumulator용적

P_0 질소봉입압력	V_0 P_0 일때의 가스용적
P_1 최저 작동압력	V_1 P_1 일때의 가스용적
P_2 최고 작동압력	V_2 P_2 일때의 가스용적
n 폴리트로픽 지수 (기체의 온도, 압력에 따라 정해지는 지수)	

20. Accumulator 용량 계산방법

1 에너지 축적

1 적용 계산시

일반적으로 에너지 축적용도(System 압력/유량보상)의 Accumulator 사용조건에 목적을 충족시키기 위한 계산 공식은 다음의 소개되는 3가지 경우의 System 작동조건에 따라 각 기본 공식을 산출할 수 있다.

필요 가스 용적(V₀)의 산출식

① 등온 변화 상태 (느린 축압(등온), 느린 방출(등온)시)

$$V_0 = \frac{dV \times \frac{P_1}{P_0}}{1 \times \frac{P_1}{P_2}} \rightarrow \text{①식}$$

② 단열 변화 상태(1)(빠른 축압(단열), 빠른 방출(단열)시)

$$V_0 = \frac{dV \times \frac{P_1}{P_0}}{1 - \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{1/n}} \rightarrow \text{②식}$$

※ 본 식은 가장 일반적인 사용 공식임.

③ 단열 변화 상태(2)(느린 축압(등온), 빠른 방출(단열)시)

$$V_0 = \frac{dV \times \frac{P_2}{P_0}}{\left(\frac{P_2}{P_0}\right)^{1/n} - 1} \rightarrow \text{③식}$$

※ 등온 ≥ 작동시간 90초 기준 > 단열

계산식 기초 용어 설명

V₀ Accumulator 전체 용적 (실제 Gas 체적) - (ℓ)

dV Accumulator 유효축압 / 방출용량 - (ℓ)

P₀ 질소가스(N₂) 충전(봉입) 압력 - (kg/cm²)

P₁ System의 최저 작동압력 - (kg/cm²)

P₂ System의 최고 작동압력 - (kg/cm²)

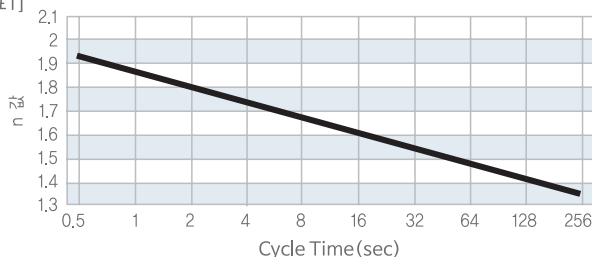
n 폴리트로픽지수 (Polytropic Exponent)

단열지수(Polytropic Exponent) 선정(n값)

질소가스(N₂)의 “n” 값은 Accumulator내의 작동시간(축압,방출)인 Cycle time과 평균작동압력, 그리고 가스의 주변 및 시스템 온도에 따라 그 수치가 변하므로 정확한 값을 산출하기 위해서는 아래 3가지 그래프 및 계수의 단열지수 도표를 참조하여 반드시 그 값을 합산하여 최종 선정한다.

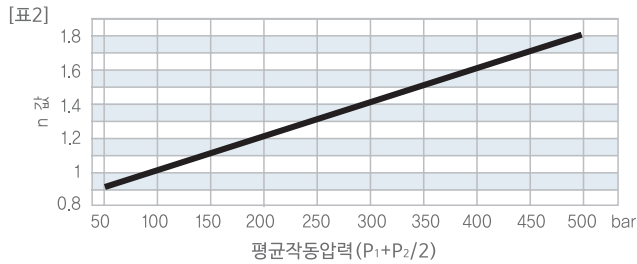
① 작동시간 (축압/방출)에 따른 n값 선정 그래프/도표

[표1]



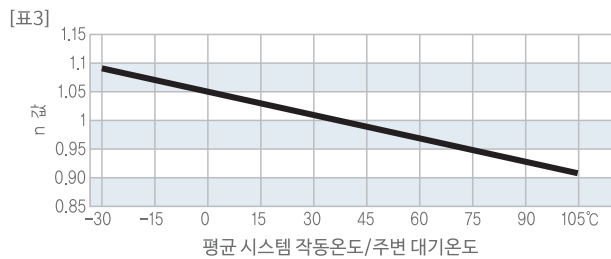
작동시간	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256
n값	1.93	1.87	1.8	1.73	1.68	1.62	1.55	1.49	1.42	1.35

② 평균 System 작동압력에 따른 n값 선정 그래프/도표



평균압력	10	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
n값	0.85	0.92	1.02	1.11	1.21	1.31	1.40	1.50	1.60	1.70	1.79

③ 대기 또는 평균 작동 온도에 따른 n값 선정 그래프/도표



주변대기 온도℃	-30	-15	0	15	30	45	60	75	90	105
n값	1.08	1.07	1.05	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91

2 용량 계산 및 Model 선정

[사용조건 (시스템)]

작동조건 (Working Condition & System Speciflcation)

P₂ : 최고 작동압력 = 180kg/cm² · g

P₁ : 최저 작동 압력 = 120kg/cm² · g

P₀ : N2 Gas 봉입압력(at Tmax 50℃) = 102kg/cm² · g

$$P_1 \times (0.9) \times \frac{T_{min}+273}{T_{max}+273} = 120 \times 0.9 \times \frac{32+273}{50+273} = 102\text{kg/cm}^2 \cdot g$$

Q : Pump 의 토출유량 = 110Liter/min

D : 작동 Cylinder 내경 = 280mm

S : 작동 Cylinder Stroker = 360mm

V : Cylinder 작동속도 0.53m/sec.

작동유체 = 석유계 작동 유압류 (Hamony)

작동온도조건 = Tmin 32℃~Tmax 50℃

[풀이]

※ 위 시스템 조건 하에서 실린더를 작동시키기 위한 적당한 Accumulator의 용량은?

해답 (Solution)

1) 위 시스템 조건 하에서 먼저 Accumulator 유효토출유량(dV)을 계산한다.

$$\begin{aligned} dV &= \frac{\pi X D^2}{4} \times S \times 10^{-6} \\ &= \frac{\pi X 280^2}{4} \times 360 \times 10^{-6} \\ &= 22.16 \text{ Liter} \end{aligned}$$

20. Accumulator 용량 계산방법

2) 위 조건은 단열변화이므로 n(단열지수) 값을 계산한다.

작동 Cycle 시간 (축압, 방출) : 12.08 + 0.68 = 12.76sec (아래 문제풀이 번호 5항으로부터)

$$\text{평균압력선정(Pm)} = \frac{P_2 + P_1}{2} = \frac{180+120}{2} = 150\text{kg/cm}^2$$

$$\text{평균 System 작동온도 : } (T_{\min} + T_{\max})/2 = (32+50)/2 = 41^\circ\text{C}$$

※ 따라서 최종 "n" 값은 60~61 페이지의 단열지수의 각 그래프 및 표①, ②, ③으로부터 계산하면

$$n = 1.65 \times 1.11 \times 1.00 = 1.83$$

3) Accumulator 전체 용량 (Volume) dV를 계산한다.

$$\begin{aligned} V_0 &= \frac{dV(P_1/P_0)}{[1-(P_1/P_2)^{n/1}]} \\ &= \frac{22.16 \times (120/102)}{[1-(120/180)^{1/1.83}]} = 131.3\text{Liter} \end{aligned}$$

4) 앞 항에서 계산된 Accumulator 전체용량을 참고하여 설치 수량을 결정한다.

용량계산된 131.3Liter는 131.3 ÷ 50Liter=3Set 또는 150 Liter의 대용량 중 한 Model을 결정할 수 있다.

5) 최종 단계에서 Accumulator 최대 방출유량이 적당인지 먼저 점검한다.

$$\bullet \text{ Oil 유압시간}(T_1) = \frac{dV}{Q} = \frac{22.16}{110/60} = 12.08\text{sec}$$

$$\bullet \text{ Oil 방출시간}(T_0) = \frac{S}{V} \cdot 10^{-3} = \frac{360}{0.53} \cdot 10^{-3} = 0.68\text{sec}$$

$$\bullet \frac{dV}{T_0} = \frac{22.16}{0.68} \approx 32.58 \text{ l / sec}$$

위 4번항의 결과에 따라 "FB" Series 330-14A : 3 X 13.5 Liter/sec 이므로 충분히 Cylinder의 필요유량을 보충하여 빠른 속도를 보상할 수 있다.

6) Bladder 재질 선택 : Accumulator 카다로그 19페이지(Bladder 재질)를 참조한다. (온도 : -15~+85℃ 유체종류 : Hamony)

사용할 때 NBR(Nitrile) 적응성 있음.

Bladder 재질 기호 : N 선정

7) 위 1~6번항의 모든 조건을 만족하는 최종 Model No 선정 : Page 20의 각 사양 참조하여 FBN 330-14A로 선택.

8) 기타 설치 공간 비용, 유지관리 보수 등을 고려한다.

※ 기술참고사항

: 상온 상태하의 질소 (N₂) Gas 충전압력 계산방법 (at 20℃)

$$\begin{aligned} P_0(\text{at } 20^\circ\text{C}) &= P_0(\text{at } T_{\max}) \times \frac{T_0+273}{T_{\max}+273} \\ &= 102 \times \frac{20+273}{50+273} = 92.5\text{kg/cm}^2 \end{aligned}$$

이는 Acc' Bladder 내부의 N₂ 가스는 시스템 Oil 온도상승시 Gas 내의 분자활동 증가로 인해 압력이 온도와 비례하여 상승하므로 본 예제의 경우 상온(20℃)상태에서는 92.5kg/cm²(abs)를 충전하면 시스템 온도 50℃ (T_{max})시 자동으로 102kg/cm²를 유지한다.

Accumulator 유효 축압/방출유량 도표편람 활용 및 계산방법

Accumulator를 에너지 축적 (Energy Storage) 용도로 활용하고자 할 때 시스템의 최고 작동압력과 평균(최저) 작동압력의 비율 (P_2/P_1)에 따라 Accumulator내에 순수하게 유입, 방출될 작동유체유량을 계산 (Formular)에 의하지 않고 아래 참고 도표를 활용하여 각 호칭용량 (Gas Volume) 별로 쉽게 선정할 수 있다.

[표4]

압력비 P_2/P_1 4	Accumulators Size														Transfer Barrier with 50L Gas Back-Up Bottle(BUB) FITTED					
	Standard Bladder 형 Accumulators																			
	P_2/P_1	0.16	0.6	1	2.5	4	10	20	32	50	57	100	150	28X1	37X1	37X2	54X1	54X2	P_2/P_1	
1.05	0.005	0.018	0.035	0.08	0.12	0.29	0.57	1.07	1.49	1.67	2.99	4.80		2.20	2.46	3.87	2.87	4.28	1.05	
1.10	0.010	0.035	0.066	0.14	0.22	0.34	1.09	2.03	2.84	3.17	5.77	9.22		4.18	4.69	7.37	5.49	8.16	1.10	
1.15	0.015	0.049	0.094	0.21	0.31	0.78	1.55	2.90	4.04	4.51	8.32	13.32		5.96	6.73	10.56	7.88	11.73	1.15	
1.20	0.019	0.063	0.120	0.26	0.39	0.98	1.97	3.68	5.13	5.73	10.70	17.14		7.58	8.60		10.06	14.97	1.20	
1.25	0.022	0.074	0.143	0.31	0.47	1.17	2.35	4.39	6.12	6.84	12.91	20.68		9.06	10.20		11.94	17.76	1.25	
1.30	0.026	0.086	0.149	0.36	0.54	1.35	2.69	5.03	7.02	7.85	14.99	23.99			11.91		13.94		1.30	
1.35	0.029	0.096	0.183	0.40	0.60	1.80	3.01	5.62	7.84	8.76	16.93	27.09			13.11		15.35		1.35	
1.40	0.032	0.104	0.201	0.44	0.66	1.65	3.29	6.16	8.60	9.61	18.73	29.98					16.77		1.40	
1.45	0.034	0.113	0.217	0.47	0.71	1.78	3.56	6.65	9.28	10.37	20.45	32.72					18.09			
1.50	0.036	0.121	0.231	0.50	0.76	1.90	3.80	7.11	9.98	11.15	22.06	35.29					19.33			
1.55	0.038	0.128	0.245	0.53	0.81	2.01	4.03	7.53	10.50	11.74	23.58	37.72								
1.60	0.041	0.135	0.258	0.56	0.85	2.12	4.23	7.89	11.04	12.34	25.02	40.03								
1.65	0.042	0.141	0.270	0.59	0.89	2.21	4.43	8.27	11.54	12.90	26.38	42.21								
1.70	0.044	0.146	0.280	0.61	0.92	2.30	4.60	8.60	12.01	13.43	27.67	44.27								
1.75	0.046	0.152	0.290	0.63	0.95	2.38	4.77	8.91	12.44	13.91	28.90	46.24								
1.80	0.047	0.157	0.300	0.65	0.98	2.46	4.92	9.20	12.84	14.35	30.07	48.12								
1.85	0.048	0.161	0.310	0.67	1.00	2.53	5.06	9.47	13.210	14.77	31.2	49.91								
1.90	0.049	0.165	0.320	0.69	1.04	2.60	5.20	9.71	13.56	15.16	32.26	51.61								
1.95	0.051	0.169	0.325	0.71	1.06	2.66	5.32	9.95	13.88	15.51	33.28	53.25								
2.00	0.052	0.173	0.331	0.72	1.09	2.72	5.44	10.17	14.19	15.86	34.26	54.81								
2.10	0.054	0.179	0.344	0.75	1.13	2.83	5.56	10.56	14.74	16.47	36.08	57.74								
2.20	0.056	0.186	0.355	0.77	1.17	2.92	5.84	10.91	15.23	17.02	37.77	60.45								
2.30	0.057	0.191	0.365	0.80	1.20	3.00	6.00	11.22	15.66	17.51	39.34	62.94								
2.40	0.059	0.195	0.374	0.82	1.23	3.07	6.18	11.49	16.04	17.93	40.78	65.27								
2.50	0.060	0.200	0.382	0.83	1.26	3.14	6.28	11.74	16.38	18.31	42.13	67.43								
2.60	0.061	0.203	0.389	0.85	1.28	3.20	6.39	11.95	16.68	18.64	43.39	69.44								
2.70	0.062	0.207	0.395	0.86	1.30	3.25	6.50	12.15	16.95	18.95	44.57	71.33								
2.80	0.063	0.210	0.401	0.87	1.32	3.29	6.59	12.32	17.19	19.21	45.68	73.10								
2.90	0.064	0.212	0.406	0.88	1.34	3.34	6.67	12.42	17.41	19.46	46.71	74.77								
3.00	0.065	0.215	0.411	0.89	1.35	3.37	6.75	12.61	17.60	19.67	47.70	76.33								
3.20	0.066	0.219	0.419	0.91	1.38	3.44	6.88	12.85	17.94	20.05	49.93	79.9								
3.40	0.067	0.222	0.425	0.92	1.40	3.49	6.98	13.04	18.20	20.35	51.52	82.42								
3.60	0.068	0.224	0.430	0.94	1.41	3.53	7.06	13.20	18.42	20.59	52.95	84.72								
3.80	0.069	0.227	0.434	0.95	1.43	3.57	7.13	13.33	18.60	20.80	54.24	86.80								
4.00	0.070	0.228	0.437	0.96	1.44	3.59	7.18	13.43	18.98	20.95	55.44	88.70								
4.50	0.075	0.231	0.443	0.97	1.46	3.64	7.28	13.61	18.98	21.22										

예제 1

어느 특정적용 System에 최고 사용압력 $P_2 = 140\text{kg/cm}^2$, 최저 사용압력은 $P_1 = 120\text{kg/cm}^2$ 으로 작동할때

Accumulator에서 순수하게 방출해야 할 유효토출용량이 1.4ℓ 필요하다면 Accumulator 호칭용량 (Gas Volume)은 몇 ℓ 인지, 위 성능 도표를 참조하여 적당한 Model을 선정하시요.

SOL

$$\textcircled{1} P_2/P_1 = \frac{140}{120} = 1.17$$

② 성능도표에서 P_2/P_1 의 세로줄 값 중 1.17과 같거나 가장 근접한 작은 값 중 선택하면 1.15가 결정된다.

③ P_2/P_1 의 압력비 1.15의 가로줄에서 각 용량별로 방출되는 유효 토출용량 1.4ℓ 보다 큰 값을 선택하면 1.55ℓ 이다.
따라서 Accumulator 전체 용량 (V_0)은 20ℓ 를 사용하면 된다.

④ 위 성능 계산도표활용방법에 의거, 당사 Model : FBN 330-5A를 선정함.

(20페이지 참조)

※ 위 유효 방출유량(dv)은 P_1/P_2 의 압력비에 따라 결정된다. ($P_0 = P_1 \times 0.9$ 기준)

[Note]

① 위 성능 방출도표는 아래의 기초 근거식에 의해

$$\begin{aligned} & \cdot P_2 = \text{Max. System 압력} & \cdot P_1 = \text{Min. System 압력} & \cdot P_0 = P_1 \times 90\% \\ & \cdot P_0 V_0 = P_2 V_2 = \text{등온압축} & \cdot P_2 V_2^n = P_1 V_1^n = \text{단열팽창} & \cdot n = 1.4 \end{aligned}$$

② 본 도표의 최대 이용 방출 용량은 $V_0 - V_2 = 80\%$ 범위 내에서만 활용하십시오.

20. Accumulator 용량 계산방법

2 맥동흡수(Pulsation Dampener)

1 적용 기본식

Pump의 작동에 따라서 토출 시 생기는 유체의 맥동은 유압 실린더 및 각종 시스템의 원활한 작동을 저해합니다. 다음식은 주로 Plunger형 왕복 Pump에 의해서 생기는 맥동을 최소화 하고 또는 제거할 경우에 사용하는데 보통 맥동압력은 Piston 수량과 RPM에 따라서 좌우됩니다. (기타 Pump(Gear, Vane)도 적용 가능함)

$$\therefore V_0 = \frac{AKL(P_1/P_0)^{1/n}}{1-(P_1/P_2)^{1/n}}$$

용어 설명

V₀ 필요한 Accumulator 용량

P₀ Gas 봉입압력

P₁ 펌프 평균토출압력

P₂ 펌프 최고작동압력 (최대허용 맥동압력)

A Pump Cylinder 면적

L Pump Stroke

K Pump 종류에 따른 계수 (도표참조)

n 1.4 (질소인경우)

PUMP 계수 'K'값 선정표

Pump Type (형식)		K
1연	단동	0.60
	복동	0.25
2연	단동	0.25
	복동	0.15
3연	단동	0.13
	복동	0.06
4연	단동	0.10
	복동	0.06
5연	단동	0.06
	복동	0.02
6연	(Gear Pump 적용 시)	0.06
7연	(Vane Pump 적용 시)	0.02

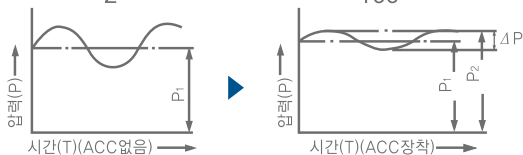
기어 PUMP의 경우

$$K = 0.6 \cdot A \cdot L \cdot \frac{\text{토출량 (cc/min)}}{(\text{회전수 rpm}) \times \text{기어수}}$$

$$\text{맥동율} = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100\%$$

최대 허용 맥동 압력(P₂) 계산

$$P_2 = P_1 + \frac{\Delta P}{2} \quad \text{또는} \quad P_2 = \left(1 + \frac{\text{목표맥동율}(\%)}{100}\right) \times P_1$$



2 용량 계산 및 Model 선정

다음 사양의 Pump에 대하여 생기는 맥동을 감소시키기 위한 적당한 Accumulator 용량은?

Pump : 3연복동 Plunger Pump
 Plunger : 100mm(10cm)
 Plunger Stroke : 170kg/cm²
 System : 180mm
 : ± 3%
 : Tmin = 10°C
 : Tmax = 50°C일때,

$$(P_1 \times (0.65 \sim 0.75)) \times \frac{T_{min} + 273}{T_{max} + 273}$$

$$\approx 170 \times 0.7 \times \frac{10 + 273}{50 + 273} \approx 105 \text{ kg/cm}^2$$

[해답]

- ① $P_0 = 105 \text{ kg/cm}^2$ ($P_1 \times 0.6 \sim 0.75$)
 $P_1 = 170 \text{ kg/cm}^2$
 $P_2 = 170 + (170 \times 0.03) = 175.1 \text{ kg/cm}^2$
 $K = 0.06$ (64페이지)
 $A = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3.14 \times 10^2}{4} = 78.5 \text{ cm}^2$
 $L = 180 \text{ mm}$ (18cm)
 $n = 1.4$

② Accumulator 용량 선정식에 의거하여 계산하면

$$V_0 = \frac{AKL(P_1/P_0)^{1/n}}{1 - (P_1/P_2)^{1/n}}$$

$$= \frac{78.5 \times 18 \times 0.06 \times (170/105)^{1/1.4}}{1 - (170/175.1)^{1/1.4}}$$

$$= 5.727 \text{ cm}^3$$

$$\approx 5.8 \text{ l}$$

③ 따라서 사용유체의 Bladder 적용성을 검토한 다음

[>Page 18p 참조] Accumulator 호칭용량은 Gas 체적이 6 l 인 FLOWFORCE

Model : FBN330-1.5A를 사용하고 N₂ Gas 봉입압력은 105kg/cm²을 충전하면 된다. (20페이지 참조)

20. Accumulator 용량 계산방법

3 충격압력 흡수(Surge Pressure)

1 적용 기본식

① 충격여부판단

유압장치 및 송수관내의 충격압력 (Surge Pressure)은 빠른 속도로 유체가 흐르고 있을 때 Valve를 급격히닫는데 따라서 일어나며, Accumulator는 이러한 충격파의 발생으로 인한 배관의 파손, 풀림 등의 방지를 위해 쓰입니다. 충격압의 발생은 Valve의 닫음시간 T(sec) 이내에 (1)유체 속도가 0이 되는 경우, 또는 (2)배관 끝 사이의 거리 L(m)을 음속도 α (m/sec)로 압력파가 왕복하는데 요하는 시간보다 작은 경우에 발생합니다.

$$TC \leq \frac{2L}{\alpha}$$

T : Valve 닫음시간(sec)
 L : 배관길이(m)
 α : 충격파의 속도(m/sec)
 TC : 임계시간 : α 왕복시간(sec)

$$\alpha = \sqrt{\frac{k \cdot g}{r} / (1 + \frac{k \cdot d}{eE})} \times 10^2$$

② 적당한 Accumulator의 용량선정은 다음 공식에 의해 결정합니다.

$$\therefore V_a = \frac{W \times V^2 \times (n-1)}{200 \times P_0 \left(\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right)}$$

시스템 사용조건

V_0	Accumulator 용량 (ℓ)
W	유체의 총 중량(kg)
V	정상 흐름시 유체의 속도(m/sec)
g	중력 가속도(9.8m/sec ²)
L	Pipe 길이(m)
P_0	Gas 봉입압력(kg/cm ²), 보통 $P_1 = (0.6 \sim 0.8 \times P_2)$
P_2	Max, Shock 허용압력(kg/cm ²)
P_1	평균 Line 압력 또는 초기 System 압력(kg/cm ²)
n	Polytropic 지수 : 1.4

2 용량 계산 및 Model 선정

전장 120M의 수도관에서 배관(Pipe)Size가 6B, SCH 40, Set-Stop Valve를 닫기전 Line 압력이 14kg/cm².g
 이때 유량은 3200 ℓ/min, 수온이 15℃~20℃에서 배관내의 Water Hammer 및 진동을 방지하기 위한 Accumulator 용량은?
 (단, 밸브를 닫는데 걸리는 시간(T)은 0.1초이다.)
 (Tmin : 15℃~Tmax : 20℃)

[Solution)]

- ① · 물의 비중량(γ) = 1000kg/m³
 · 배관길이(L) = 120M
 · 관내경(d) = 151.0mm(6B. SCH40동관)
 · 유량(Q) = 3200 l /min
 · 속도(V) = 21.23 · Q/d² = 21.23 x 3200/151²
 = 2.98m/sec

$$\begin{aligned} \text{· 배관내 유체 중량(W)} &= \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot L \cdot \gamma 10^{-6} \\ &= \frac{\pi \cdot 151^2}{4} \times 120 \times 1,000 \times 10^{-6} \\ &= 2148\text{kg} \end{aligned}$$

$$\text{· 상용압력(P}_1\text{)} = 14\text{kg/cm}^2$$

- ② 여기서 생각할 것은 송수배관 내 Surge 압력이 발생 할 조건하에 있는지 없는지를 검토해본다.

$$\text{· 충격파압력 전달 속도}(\alpha) = \sqrt{\frac{k \cdot g}{\gamma} / (1 + \frac{k \cdot d}{eE})} \times 10^2$$

여기서,

- 물의 체적 탄성계수(k) = 2.083x10⁴ kg/cm²
 · 관 재료의 종탄성 계수(E) = 2.1x10⁶ kg/cm²
 · 관의 두께(e) = 7.1mm

※ 따라서

$$\alpha = \sqrt{\frac{2.083 \times 10^4 \times 9.8}{10^3} / (1 + \frac{2.083 \times 10^4 \times 151}{2.1 \times 10^6 \times 7.1})} \times 10^2$$

$$\approx 1302\text{m/sec}$$

$$\text{· 임계시간(TC)} = \frac{2 \times L}{\alpha} = \frac{2 \times 120}{1302} = 0.18\text{sec}$$

따라서, Valve를 닫는시간(T)가 0.1초로 임계시간(Tc) 0.18초보다 짧으므로 당연히 충격압력이 발생한다.

- ③ 최대 허용 충격 압력을 $P_2 < 1.1 \cdot P_1$ 이므로

$$P_2 = 14 \times 1.1 = 15.4\text{kg/cm}^2 \text{ (정확한)}$$

$$P_0 = P_1 \times (0.6 \sim 0.75) \times \frac{T_{\min} + 273}{T_{\max} + 273}$$

$$= 16 \times 0.67 \times \frac{15 + 273}{20 + 273}$$

$$= 10.5\text{kg/cm}^2 \cdot \text{abs(N}_2\text{ 가스 봉입압력)}$$

- ④ 위 모든 조건 하의 계산식에 의거 Accumulator의 호칭 용량을 구하면 :

$$\begin{aligned} \therefore V_a &= \frac{W \times V^2 \times (n-1)}{200 \times P_0 \left(\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right)} \\ &= \frac{2148 \times 2.98^2 \times (1.4-1)}{200 \times 10.5 \times \left(\left(\frac{16}{14} \right)^{\frac{1.4-1}{1.4}} - 1 \right)} \end{aligned}$$

$$\text{⑤ } V_o = V_a \times \frac{P_1}{P_0}$$

$$V_o = 95 \times \left(\frac{14}{10.5} \right) = 126\text{ l}$$

- ⑥ Accumulator Model No 선정

Bladder - 재질 선택 : 적용 유체 종류와 온도를 감안하여 Bladder 조건표 참조후 선정함.

Model No 선정 : FLN-50-40A, 1EA를 선정한다. (23페이지 참조)

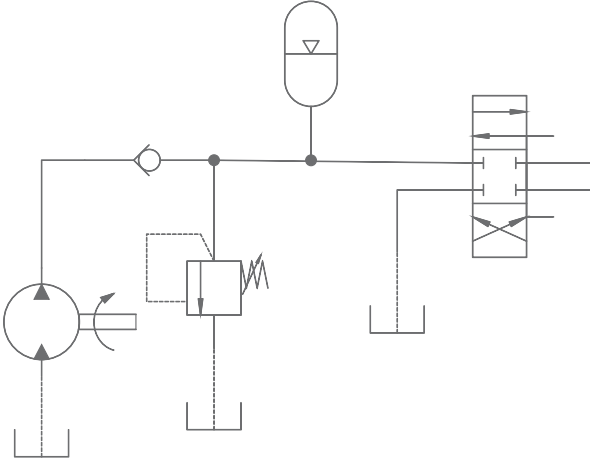
(호칭용량 50x3-150 l > 126 l)

상온 상태 하에서 질소(N₂) 가스 충전 압력 계산은 충격 압력

20. Accumulator 용량 계산방법

예제풀이 (1)

유압 라인(Line)에서 Solenoid Valve로 방향전환시 유압배관, 기기에 손상을 끼치는 예가 많이 있다.
다음 회로도를 참조하여 Solentid Valve 전환시 Line내 적합한 충격(Shock) 압력 완충용 Accumulator 호칭용량은?



- 관직경 (d) = 3/4"BSCH 160(내경 : 16.2mm)
- 관 총길이 (L) = 16M
- 유량 (Q) = 240 ℓ /Min
- 상용압력 (P₁) = 150kg/cm²
- 허용충격압력 (P₂) = 150 × 1.1 ≒ 165kg/cm²
- N₂ Gas 충전압력 (P₀) = $P_1 \times (0.6 \sim 0.75) \times \frac{T_{min} + 273}{T_{max} + 273}$

$$= 165 \times (0.65) \times \frac{40 + 273}{50 + 273}$$

$$= 105 \text{kg/cm}^2 \cdot \text{g}$$
- 유체비중량 (γ) = 900kg/m³로 한다.
 (단, 유압유 종류:석유계 작동유, 적용온도 : T_{min} : 40~T_{max} : 50℃)

[해답 (Solution)]

$$\begin{aligned} (1) \quad W &= \frac{\pi d^2}{4} \cdot L \cdot \gamma \cdot 10^{-6} \\ &= \frac{\pi \times 16.2^2}{4} \times 16 \times 900 \times 10^{-6} \\ &= 2.96 \text{kg} \end{aligned}$$

(2) Accumulator 용량 선정식에 의거 계산하면,

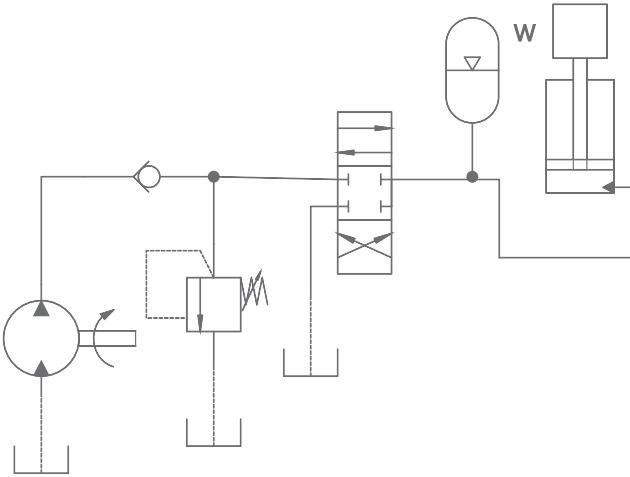
$$\begin{aligned} V_0 &= V_a \times \frac{P_1}{P_0} \\ V_a &= \frac{W \cdot V^2 \cdot (n-1)}{200 \cdot P_0 \cdot [(P_2/P_1)^{n-1/n} - 1]} \\ &= \frac{2.96 \times 19.42^2 \times (1.4-1)}{200 \times 105 \times [(165/150)^{1.4-1/1.4} - 1]} \\ &\approx 0.8 \text{ℓ} \\ V_0 &= 0.8 \times \frac{150}{105} = 1.1 \text{ℓ} \end{aligned}$$

(3) Accumulator Model 선정

- Bladder 재질선택 : 적용유압유 성분과 온도 감안하여 카다로그 19p 참조 후 선정함.
- Model No 선정 : FBN 350-0.7A 1EA를 선정한다. (호칭용량 2.5 ℓ) 1.1 ℓ (20페이지참조)

예제풀이 (2)

아래 유압회로와 같이 Ram이 일정압력, 일정속도로 하강시에 급정지 시킬경우, 유압 시스템내에 충격(Shock) 압력이 발생한다. 이때 충격(Shock) 압력을 Accumulator로 흡수하려 할 때 적당한 호칭용량은?



- Ram 중량 + 하중 (W) = 800ton
 - 상용압력 (P₁) = 120kg/cm²
 - Ram 하강속도 (V) = 0.12sec
- (단, 유압유 종류:인산에스테르계작동유. 사용온도: T_{min}: 40~T_{max}: 50℃)

[해답(Solution)]

- (1) 허용충격압력 (P₂) = 120 x 1.1 = 132kg/cm²
- N₂ Gas 충전압력 (P₀) = P₁ × (0.75) ^{$\frac{T_{min}+273}{T_{max}+273}$}
- $$= 120 \times 0.75^{\frac{40+273}{50+273}} = 84\text{kg/cm}^2 \cdot \text{g}$$
- 유량 (Q) = 유량은 매우 작으므로 무시해도 무방하다.

- (2) Accumulator 용량 선정식에 의거 계산하면,

$$V_0 = V_a \times \frac{P_1}{P_0}$$

$$V_a = \frac{W \times V^2 \times (n-1)}{200 \times P_0 \left(\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right)}$$

$$= \frac{800 \times 10^3 \times 0.12^2 \times (1.4-1)}{200 \times 84 \left(\left(\frac{132}{120} \right)^{\frac{1.4-1}{1.4}} - 1 \right)}$$

$$= 8 \text{ l}$$

$$V_0 = V_a \times \frac{P_1}{P_0} = 8 \times \frac{120}{84} = 9.1 \text{ l}$$

- (3) Accumulator Model 선정

- Bladder 재질선택 : 적용유압유 성분과 온도 감안하여 카다로그 19p 참조 후 선정함.
- Model No 선정 : FBV 330-2.5A 1EA를 선정한다. (호칭용량 10 l > 9.1 l) (20페이지 참조)

20. Accumulator 용량 계산방법

4 열팽창 보상 (Thermal Expansion Compensator)

1 개념 / 적용 기본식

폐쇄형 유압회로에서 내·외부의 조건에 의해 유체가 열화 될 경우, Pipe와 System 유체는 쌍방모두 팽창을 한다.

불안정한 상태의 이 유체의 열 팽창계수는 배관재질의 열 팽창계수보다 크고 또 유체는 그 배관에서 정체되 있으므로 유체의 열 팽창분은 전 System(배관)내의 압력을 상승시킨다.

불안정하게 상승하는 이 압력은 불필요한 것이며, 곧 안전하게 설정된 한계압력이상으로 System 압력을 상승시켜 정교하고 고가인 유압 부품들이 곧 손상을 받게 된다.

이와 같이 유사한 System에서는 적당한 열 팽창 보상기가 필요하고, Bladder형 Accumulator가 이 용도에서는 효과적으로 사용될 수 있다.

Accumulator의 호칭용량을 결정하기 위해서는 다음의 공식을 사용하여 적합한 용적을 계산할 수 있으며, 설치시 Line내 열 팽창된 부피와 압력을 흡수하는 확실한 보호 기능을 발휘하게 될 것이다.

$$\therefore V_0 = \frac{V_1(T_2 - T_1)(\beta - 3\alpha)(P_1/P_0)}{1 - (P_1/P_2)}$$

■ 시스템 사용조건

V_0 Accumulator 호칭용량(ℓ)

P_0 N2 Gas 봉입압력($P_1 \times 0.7 \sim 0.8$) (kg/cm²·abs)

P_1 최저압력(T_1 온도하에서 System 압력) (kg/cm²·abs)

P_2 최고압력(T_2 온도하에서 System 압력) (kg/cm²·abs)

V_1 T_1 하에서의 총유체 체적(Pipe 단면적 X Pipe 길이) ℓ

T_1 System의 초기온도(°C) : 절대온도(273+°C) = T_{min}

T_2 System의 상승후 온도(°C) : 절대온도(273+°C) = T_{max}

α Pipe 재질의 열팽창 계수(1/°C)

β 유체(유압유)의 열팽창 계수(1/°C)

n Polytropic 지수(질소 = 1)

2 용량 계산 및 Model 선정

시스템 압력이 20℃ 일때, 0.7kg/cm²·g에서 55℃일때 4.2kg/cm²으로 증가되는 폐쇄형 유압회로내의 적절한Accumulator의 용량은?

단,

- 배관(Pipe)길이 : 15M
- 관내경 : $\phi 125$ (SCH40)
- 재질 : Steel
- 유체 비중량 : 0.75(at 20℃)
- 사용유체 : Gasoline

[해답(Solution)]

(1) · V_0 : Accumulator용적

$$\begin{aligned}
 \cdot P_0 &= P_1 \times (0.8 \sim 0.9) \times \frac{T_{min} + 273}{T_{max} + 273} \\
 &= 1.73 \times 0.9 \times \frac{293}{328} \\
 &= 1.4 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{abs} \\
 \cdot P_1 &: 0.7 + 1.033 = 1.73 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{abs} \\
 \cdot P_2 &: 4 + 1.033 = 5.03 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{abs} \\
 \cdot T_2 - T_1 &: 328 - 293 = 35^\circ\text{C} \\
 \cdot \phi 125(\text{SCH40}) \text{ Pipe의 총유체 체적은} \\
 \text{배관외경 : } 139.8 \text{ mm, 두께 : } 6.6 \text{ mm} \\
 V_t &= \frac{\pi(139.8 - 2 \times 0.66)^2}{4} \times 1,500 \text{ cm} \\
 &= 188.725 \text{ cm}^3 \\
 &= 189 \text{ Liter}
 \end{aligned}$$

- α : $10 \times 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ (Engineering Hand Book에서)
- β : $13.5 \times 10^{-4} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ (가솔린)

(2) 위 조건하에서 Accumulator의 계산공식을 활용하여, 필요한 호칭용량을 구하면 :

$$\begin{aligned}
 \cdot V_0 &= \frac{V_t(T_2 - T_1)(\beta - 3\alpha)(P_1/P_0)}{1 - (P_1/P_2)} \\
 \cdot V_0 &= \frac{189 \times (35) \times (13.5 \times 10^{-4} - 3 \times 10^{-6}) \times (1.73/1.4)}{1 - (1.73/5.03)} \\
 &\approx 15.3 \text{ Liter}
 \end{aligned}$$

(3) Accumulator Model 선정

- Bladder 재질선택 : 적용유체와 사용온도 감안하여 카다로그 19p 참조후 선정함.
- FBN 330-5A, 1EA를 선정한다.

※ Note : 상온상태하에서의 질소(N₂) 가스 충전압력 계산은 에너지 축적용 예제1번 참조요망.

21. Accumulator 제품선정 의뢰서

하기 항목란(1~4)을 작성하여 Fax(031-499-9885) 또는 e-mail(master@flowforce.co.kr로 송부하여 주십시오.

년 월 일

회사명/부서	/		문서번호	
담당자/ 연락처	담당자		Tel	
	e-mail		Fax	
설비 기계명/ 설치장소	설비기계명			
	설치장소			
사용용도	ex. 에너지축적/맥동흡수/충격흡수/기타용도			
Acc.형식	☐ Bladder Type ☐ Diaphragm Type ☐ Piston Type			

1. 축압기의 사용조건

설치장소	☐ 실내 ☐ 실외	설비기계 가동시간	_____시간/일	강착방향	☐ 수직 ☐ 수평 ☐ 기타
온도조건	유체온도 : ~ °C	상용온도 : °C	사용유체	☐ 일반광물 석유계 작동유	
	주변온도 : ~ °C	상용온도 : °C		☐ 기타	
재질	Shell ☐ 당사표준(Carbon Steel) ☐ SUS ☐ 기타() Bladder ☐ 당사표준(NBR) ☐ Viton ☐ EPDM ☐ 기타()				
	기타 자재()				

2. 용도별 작동조건

☐ 에너지 축적			☐ 맥동흡수			☐ 충격흡수				
최고 작동 압력	P ₂	bar	평균토출(pump)압력	P ₁	bar	사용압력	P ₁	bar		
최저 작동 압력	P ₁	bar	맥동허용율(목표치)	-	%	허용충격압력	P ₂	bar		
필요 토출량	△V	ℓ	Pump 조건	토출량	Q	ℓ / min	유체 비중량	γ	kg/m ³	
축압/토출 시간		sec		회전수	N	rpm	배관내경	d	mm	
필요 토출 유량	q	ℓ / min	적용 Pump type			배관길이	L	m		
※. 시스템압력 = 최고작동압력(P ₂) = Relief v/v. 개방압력						☐ Plunger	()실린더	유량	Q	ℓ / min
						☐ Diaphran	☐ 싱글	유속	V	m/s
			☐ Vane	☐ Gear						
※ 기타용도 별도문의	☐ 열팽창보상 ☐ 누유보상 ☐ 가스 Spring ☐ 이송장치									
	☐ 평형작용 ☐ 기타									

3. 선택사항

유체측 Port사항		Gas측 Port사항	
☐ 불필요	규격: _____ 연결직경: A ☐ A _____ Type ☐ B _____ Type ☐ C _____ Type ☐ 기타	Permanent Gauge ☐ 불필요 ☐ 필요 ☐ Fuse Met ☐ TR Cap (온도감지형) ☐ PBD (압력감응형) 압력 Gauge ☐ b ☐ 기타	☐ 불필요
☐ Bushing			☐ 필요
☐ Flange			☐ 필요
			☐ 불필요
			☐ 필요
시험규격 인증	☐ CE Mark ☐ ASME ☐ 중국 Regulation(SELO) ☐ 기타 Class...		
선정 결과	형식	수량	대

4. 부가사항

명판	☐ 표준	제조사 규격
	☐ 지정	영문/기타:
Paint	☐ 제조사 표준 (· 하도 : · 상도 : · 컬러 :)	
	지정사항	
내부청정도	☐ 제조사표준	Nas 10 Class
	☐ 지정	Nas _____ Class
N ₂ 봉입압력	☐ 표준	20bar
	☐ 주문	_____bar at _____°C
기타사항		
제품 Model / code		
질소가스(N ₂) 봉입압력	_____bar at _____°C	

22. 용도별 Accumulator 용량계산 Sheet

1 에너지 축적용

년 월 일

업체명		설비명	
담당/부서		장착방법	☐ 수직 ☐ 수평 ☐ 기타_____

사용조건 설정

시스템 온도조건	유체측	- °C	적용 유체명	☐ 오일 : _____
	주변온도	- °C		☐ 기타 : _____
최고 작동 압력	P ₂	bar	Acc. 축압 최대 압력	
최저 작동 압력	P ₁	bar	Acc. 토출 최저 압력	
평균 작동 압력	P _m	bar	P _m = (P ₂ +P ₁) / 2	
필요 토출 유량	dV	ℓ	시스템 (Actuator) 요구 용량	
축압/방출 Cycle Time	T _c	sec	T _c = Δt _m (축압시간) + Δt _n (방출시간)	

필요용량(V₀) 산출

(10bar이내 사용압력은 절대압력으로 계산한다. (절대압력=P_g + 0.1013))

☐ N ₂ 충전압력 산정 (P ₀)	☐ 질소충진과 설치장소간 온도변화 무 : P ₀ =(0.8~0.9)xP ₁ 0.85x() = ____ bar	
	☐ 온도변화 시 : P ₀ = $\frac{273+T_{min}}{273+T_{max}} \times (0.8\sim0.9) \times P_1 = \frac{273+()}{273+()} \times 0.85 = \text{____ bar}$	
	N ₂ 가스 최대 충전한도 (α = P ₀ /P ₂)	- 수직장착 : 1/4 (P₀ ≥ P₂ x 0.25) - 수평장착 : 1/3 (P₀ ≥ P₂ x 0.33)
☐ Polytropic 지수(n)값 산정	① Cycle Time x ② 평균작동압력 x ③ 평균주변온도 = n	
	n = () Cycle Time x () 평균압력 x () 주변온도 = ____ ※. ()의 값은 60~61페이지의 각 그래프 표 1, 2, 3을 참조하여 계산한다.	

☐ Acc. 용량 산정 (V₀)

$$\therefore V_1 = \frac{dV \times (P_1/P_0)}{1 - (P_1/P_2)^{1/n}} = \frac{() \times (/)}{1 - (/)^{1/()}} = \text{____ Liter}$$

필요토출유량(Q max) 확인

$$Q_{max} = dV \times 60 \div \Delta t_n = () \times 60 \div () = \text{____ } \ell / \text{min}$$

최종 Acc. Model Code 선정

※. 20~26페이지 시리즈별 사양참조하여 “V₀는 가스용적” 조건 선정

- P₂, Q_{max} 조건 충족 Model 선정
- 사용유체, 온도 적합성 고무재질선정(Bladder,,)
- 적용 유체에 적합한 Steel Parts (Shell, Port) 선정
- Fluid Port/Gas측 접속 선택사양

	Model Code	용량/가스 용적
	- -	____ ℓ
※ 총 Acc. 대수 = ____ 대 ____ ℓ (계산용량) / ____ ℓ (표준용량)		

선정된 Acc.의 유효토출 유량 검증(ΔV)

$$\therefore \Delta V = V_0(\text{가스용적}) \times \frac{1 - (P_1/P_2)^{1/n}}{P_2/P_0} = () \times \frac{1 - (/)^{1/()}}{(/)} = \text{____ } \text{Liter}$$

(ΔV ≥ dV)

22. 용도별 Accumulator 용량계산 Sheet

2 맥동 흡수용

년 월 일

업체명		설비명	
담당/부서		장착방법	☐ 수직 ☐ 수평 ☐ 기타_____

사용조건 설정

온도조건	유체측	- °C	적용 유체명	☐ 오일 : _____
	주변온도	- °C		☐ 기타 : _____

시스템 압력	P max	bar	회로상 축압기 유입최대압력 (통상 설비, 기계의 Relief v/v개방압력)
평균 토출 압력	P ₁	bar	Pump 토출 평균압력
목표(허용) 맥동율		%	
펌프 종류	☐ 플랜저 ☐ 다이어프램	연수	☐ 단동 ☐ 복동
	☐ 기어	치자수	개
	☐ Vane	깃수	개
	☐ 기타형식		개
	Pump 사양	토출	ℓ / min
	회전수	rpm	

K - Pump 형식별 토출계수

Pump 종류		K	
Planger Diaphragm	수	단동	복동
	1연	0.6	0.25
	2연	0.25	0.15
	3연	0.13	0.06
	4연	0.1	0.06
	5연	0.06	0.02
	6연	0.06	
	7연이상	0.02	
기어 / Vane		0.06	

필요용량(V₀) 산출

(10bar이내 사용압력은 절대압력으로 계산한다. (절대압력=P_g + 0.1013))

☐ Pump 토출계수(k)	상기에 예시된 [K-Pump 형식별 토출계수] 도표참조	
☐ N ₂ 충전압력 산정(P ₀)	☐ 질소충진과 설치장소간 온도변화 무 : P ₀ =(0.6~0.75)×P ₁	× 0.7=_____bar
	☐ 온도 변화 시 : P ₀ = $\frac{273+T_{min}}{273+T_{max}} \times (0.6\sim0.75) \times P_1$	= $\frac{273+()}{273+()} \times 0.7$ =_____bar
	N ₂ 가스 최대 충전 한도 (α=P ₀ /P ₂)	· 수직 장착 : 1/4(P ₀ ≥ P ₂ × 0.25) · 수평 장착 : 1/3(P ₀ ≥ P ₂ × 0.33)
☐ Pump의 (회전당 토출량(Q))	☐ Q = 토출량 ÷ 회전수 = () ÷ () = _____ ℓ / 회전	
☐ Polytropic 지수(n) 값	n = 1.40 (질소/Nitrogen Gas) 적용	
☐ 최대 목표허용압력(P ₂)	P ₂ = (1+목표맥동율/100) × P ₁	= 1 + () / 100 = () bar

☐ Acc. 용량 산정(V₁)

$$\therefore V_0 = \frac{Q \times K \times (P_1 / P_0)^{1/n}}{1 - (P_1 / P_2)^{1/n}} = \frac{() \times () \times (/)^{1/1.4}}{1 - (/)^{1/1.4}} = \text{_____ Liter}$$

최종 Acc. Model Code 선정

※. 20~26페이지 시리즈별 사양참조하여 “V₁ = 가스용적” 조건 선정

- Pmax, V₀ 조건 충족 Model 선정
- 사용유체, 온도 적합성 고무재질선정(Bladder,,)
- 적용 유체에 적합한 Steel Parts(Shell, Port)선정
- Fluid Port/Gas측 접속 선택사양

	Model Code	용량/가스 용적
	※ 총 Acc. 대수 = _____대 _____ℓ (계산용량) / _____ℓ (표준용량)	

3 충격 압력 흡수용

년 월 일

업체명		설비명	
설비명		장착방법	☐ 수직 ☐ 수평 ☐ 기타_____

사용조건 설정

온도조건	유체측	-	℃	적용 유체명	☐ 오일 : _____
	주변온도	-	℃		☐ 기타 : _____
시스템 압력	P max	bar	회로상 축압기 유압최대압력(통상설비/기계 Relief V/V 개방압력)		
허용 충격 압력	P ₂	bar	P ₂ = P ₁ + α(통상 110% x P ₁ 적용)		
상용 압력	P ₁	bar	충격발생이 없을시 통상 배관압력		
유체 비중량	r	kg/m ³	물:1,000kg/m ³ (석유계 작동유 : 900kg/m ³ , 인산 에스테르계:1,100kg/m ³)		
배관 내경	d	mm			
배관 길이	L	m			
유량	Q	ℓ /min			
유속	v	m/s	유속 = 유량 ÷ 배관 단면적		

필요용량(V₁) 산출

(10bar이내 사용압력은 절대압력으로 계산한다. (절대압력=P_g + 0.1013))

☐ 배관내 유체질량 산출(W)	$W = \pi/4 \times d^2 \times L \times \gamma \times 10^{-6}$	$= \pi/4 \times ()^2 \times () \times () \times 10^{-6} = \text{___ kg}$
☐ 유속 산출(v)	$v = 21.33 \times Q/d^2$	$= 21.33 \times ()/()^2 = \text{___ m/s}$
☐ N ₂ 충전압력 산정(P ₀)	☐ 질소충진과 설치장소간 온도변화 무 : P ₀ = (0.6~0.8)xP ₁ x 0.7 = ___ bar	
	☐ 온도 변화시 : P ₀ = $\frac{273+T_{\min}}{273+T_{\max}} \times (0.6\sim0.8) \times P_1 = \frac{273+()}{273+()} \times 0.7 = \text{___ bar}$	
	N ₂ 가스 최대 충전 한도 (α=P ₀ /P ₂) · 수직 장착 : 1/4(P ₀ ≥ P ₂ x 0.25) · 수평 장착 : 1/3(P ₀ ≥ P ₂ x 0.33)	
☐ Polytropic 지수(n)	n = 1.40 (질소/Nitrogen Gas) 적용	
☐ 허용충격 압력(P ₂)	P ₂ = 1.1 x P ₁	= 1.1 x () = ___ bar

☐ Acc. 용량 산정(VA) - (P₁) 상용압력 상태하

$$\therefore VA = \frac{W \times V^2 \times (n-1)}{200 \times P_0 \times (P_2/P_1)^{n-1/n} - 1} = \frac{() \times ()^2 \times (1.4-1)}{200 \times () \times ()/()^{1.4-1/1.4} - 1} = \text{___ Liter}$$

☐ 최종 필요한 Acc. 용량(V₀)

$$\therefore V_0 = VA \times \frac{P_1}{P_0} = () \times \frac{()}{()} = \text{___ Liter}$$

최종 Acc. Model Code 선정

※. 20~26페이지 시리즈별 사양참조하여 “V₀ = 가스용적” 조건 선정

- Pmax, V₁ 조건 충족 Model 선정
- 사용유체, 온도 적합성 고무재질선정(Bladder,,)
- 적용 유체에 적합한 Steel Parts(Shell, Port)선정
- Fluid Port/Gas측 접속 선택사양

	Model Code	용량/가스 용적
	※ 총 Acc. 대수 = ___대 ___ℓ (계산용량) / ___ℓ (표준용량)	

22. 용도별 Accumulator 용량계산 Sheet

4 온도 열팽창 보상용

년 월 일

업체명		설비명	
담당부서		장착방법	☐ 수직 ☐ 수평 ☐ 기타_____

사용조건 설정

시스템 온도조건		최고작동온도 (T ₂)	-	℃	적용 유체명	☐ 오일 : _____
		최저작동온도 (T ₁)	-	℃		☐ 기타 : _____
시스템 적용 사양	적용 시스템 최고압력	P ₂	bar	온도 T ₂ 상태하 압력		
	상용 압력	P ₁	bar	온도 T ₁ 상태하 압력		
	N ₂ 가스 충전 압력	P ₀	bar			
	시스템 초기온도	t ₁	℃			
	시스템 상승 최고 온도	t ₂	℃			
	배관재질의 열팽창 계수	α	1/℃	$\alpha = 10 \times 10^{-6}$ (통상 Steel) 계수		
	적용유체의 체적팽창계수	β	1/℃	하기의 "비중-유체 열체적 팽창계수" 참조		
	배관 내 총 유체체적	V ₁	ℓ	온도 T ₁ 상태하 체적		

필요용량(V₁) 산출

(10bar이내 사용압력은 절대압력으로 계산한다. (절대압력=P_g + 0.1013))

☐ N ₂ 충전압력 산정 (P ₀)	☐ 질소충진과 설치장소간 온도 (T ₂) : P ₀ = (0.6~0.8) × P ₁	x 0.7 = _____ bar
	☐ 온도 변화 시 : P ₀ = $\frac{273+T_{min}}{273+T_{max}} \times (0.6 \sim 0.8) \times P_1$	= $\frac{273+()}{273+()} \times 0.7 =$ _____ bar
	N ₂ 가스 최대 충전 한도 (α = P ₀ /P ₂)	· 수직 장착 : 1/4 (P ₀ ≥ P ₂ × 0.25) · 수평 장착 : 1/3 (P ₀ ≥ P ₂ × 0.33)

☐ Acc. 용량 산정 (V₀)

$$\therefore V_0 = \frac{V_1 \times (T_2 - T_1) \times (\beta - 3\alpha) \times (P_1 / P_0)}{1 - (P_1 / P_2)} = \frac{() \times () - () \times () - 3() \times () / ()}{1 - () / ()} = \text{_____ Liter}$$

※ 유체 체적 팽창계수

유체비중	0.86~0.87	0.87~0.88	0.88~0.89	0.89~0.90	0.90~0.91	0.91~0.92	0.92~0.93	0.93~0.95	0.95~0.96	0.96~0.97
체적팽창계수	0.00077	0.00076	0.00075	0.00074	0.00073	0.00072	0.00071	0.0007	0.00069	0.00068
유체비중	0.97~0.98	0.98~1.00	1.001~1.075							
체적 팽창계수	0.00067	0.00066	0.00063							

최종 Acc. Model Code 선정

※. 20~26페이지 시리즈별 사양참조하여 “V₁ = 가스용적” 조건 선정

- P_{max}, V₁ 조건 충족 Model 선정
- 사용유체, 온도 적합성 고무재질선정 (Bladder,,)
- 적용 유체에 적합한 Steel Parts (Shell, Port) 선정
- Fluid Port/Gas측 접속 선택사양

	Model Code	용량/가스 용적
	※ 총 Acc. 대수 = _____ 대 _____ ℓ (계산용량) / _____ ℓ (표준용량)	

23. Accumulator 취급/사용상 주의사항

장착전

1. 주문한 제품이 맞는지 Accumulator 명판을 확인한다. (제품 모델명 확인)
2. Accumulator의 최고사용압력을 넘는 압력에는 절대 사용하지 않는다.
3. 사전에 선정시 설정한 유체 이외의 유종을 사용하지 않는다.
(제품수명 저하의 원인이 됨)
4. 공장 출하 시에는 일반적으로 질소(N_2)가스가 충전되어 있지 않으니 사용 시 반드시 충전한다.
(Bladder 보호를 위해 출고시 2bar 미만으로 기 충전됨.
단, 주문 시 충전 압력을 표시하였다면 요구한 질소압력으로는 충전되어 있다.)

설치/충진

5. Accumulator의 설치는 반드시 고정 Clamp Band를 사용하여 설치한다.
6. Bladder 및 Rubber 종류가 파손될 수 있으니 질소(N_2)가스를 충전하지 않은 채로 작동해서는 안 된다.
7. Accumulator에는 반드시 질소(N_2)가스만을 충전한다.

- 산소, 가연성 가스 절대 사용 금지
- 공기는 Bladder의 수명을 저하시키므로 사용을 금함.

8. 봉입된 질소(N_2)가스 압력 점검 시에는 반드시 시스템 압력을 개방 후 실행한다.
9. Oil/유체압력을 개방하기 위해 주 배관과 Accumulator 사이에 By-Pass 배관(감압) 또는 Drain Line을 설치한다.

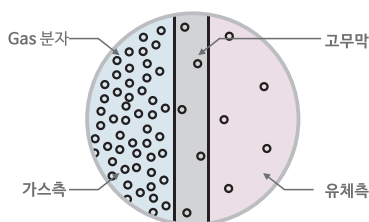
고무와 같은 고분자막은 Molecular Migration 현상에 의해 가스가 투과된다. 이는 고무막의 한쪽면에 가스가 용해되고 용해된 가스의 농도차에 따라 막 안에 확산되고 다른 한쪽 방향으로 빠져나가는 현상으로써 고무 풍선이 시간과 함께 수축하거나 타이어의 공기압이 저하하는 것도 가스 투과 현상에 따른 것이다. 따라서 Accumulator에서도 봉입한 질소(N_2)가스가 Bladder, Diaphragm의 고무막에서 작동유쪽으로 투과되어 나간다.

운전시 점검/보수

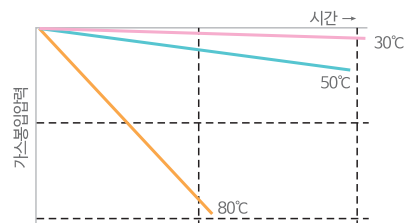
10. Accumulator는 반드시 정기적(2회/매년)으로 점검/보수한다.
① 질소(N_2)가스 충전압력이 부족한 경우 반드시 보충한다.

※ 참조 : 질소(N_2)가스는 Bladder / Diaphragm으로부터 조금씩 투과되어 가스압력이 저하된다.
(삼투압 현상으로 가스투과와 사용상 주의사항은 Technical Manual을 참조요망)

고분자 고무막의 Gas 투과 현상



Accumulator의 온도와 가스봉입 압력저하의 관계



- ② 질소(N_2)가스/유체의 외부 누설 여부 점검한다.
- ③ 본체의 손상 또는 그 외의 부적합 품 발생 유무 점검한다.
11. 시스템에서 Accumulator 본체를 분리 시에는 시스템의 라인(Line) 압력을 제거한 후 떼어낸다.
(유체 Line 압력/질소(N_2)가스 압력의 대기압 상태 유지 재확인)
12. Accumulator를 장기간 보관하는 경우는 반드시 질소(N_2)가스를 완전히 뺀다.
13. Accumulator를 폐기할 경우는 질소(N_2)가스를 완전히 빼고 그 외의 Core, 가스밸브, 또는 Gauge / 안전변 등은 재이용을 불가능하게 한다.

※ 주의사항

- Accumulator로부터 질소(N_2)가스를 방출 시에는 충분히 환기 조치한다.
(질소가스가 실내에 충전하면 산소결핍이 우려 됨)
- Accumulator 본체는 어떠한 경우라도 용접, 가공은 절대 금지한다.

출장서비스(질소(N_2)가스 충전, 부품교환 등)가 필요할 경우 가까운 지점, A/S센터 또는 본사에 연락해 주십시오.

23. Accumulator 취급/사용상 주의사항

1 질소(N₂) 가스 충전기

- 본 FUC 충전기는 Accumulator에 질소가스(N₂)를 안전하게 충전하고 사용 중에 제품 내부압력을 정기적으로 점검할 수 있도록 제작된 필수 제품입니다.
- 본 제품의 특징은 충전시에 공급되는 질소가스(N₂)의 압력을 안정적으로 조절하여 공급해 주는 압력 레귤레이터가 선택사양으로 공급됨으로써 안전하고 편리하게 이용할 수 있습니다.
- 본 제품은 견고하고 사용하기 편리한 구조로 제작되었습니다.

1.1 안전사항과 주의사항

1. 본 제품을 사용하기 전 본 설명서의 지시사항 및 안전지침을 읽어보십시오.
2. 제공한 충전기 부품 이외의 다른 제품 및 방법으로 충전시에 발생된 하자에 대해서는 당사와 무관함을 밝혀 드립니다.
3. 질소가스(N₂) 충전전 Accumulator에 유압을 공급하게 되면 Bladder가 파손되므로 주의가 요구됩니다.
(전원차단, 유량과 압력을 드레인 시킬 것.)
4. Accumulator에는 반드시 순도 $\geq 99.8\%$ (N₂)만 충전합니다.
산소가스 사용시 폭발의 위험이 있다.
5. 질소 충전시에는 충전기와 레귤레이터의 설치가 필수적입니다.
6. FCU 충전기는 검사도구입니다.
7. 사용 후에는 Accumulator에서 제거합니다.

1.2 적용

- Bladder Type Accumulator
- Piston Type Accumulator
- Diaphragm Type Accumulator
- Membrane Type Accumulator
- Others

1.3 적정 충전압력 참고사항

- 에너지 축적용 : 최저 작동압력의 80~90%
- 충격 흡수용 : 정상압력의 60~80%
- 온도보상용 : 정상압력의 60~80%
- 맥동흡수용 : 평균작동압력의 60~75%

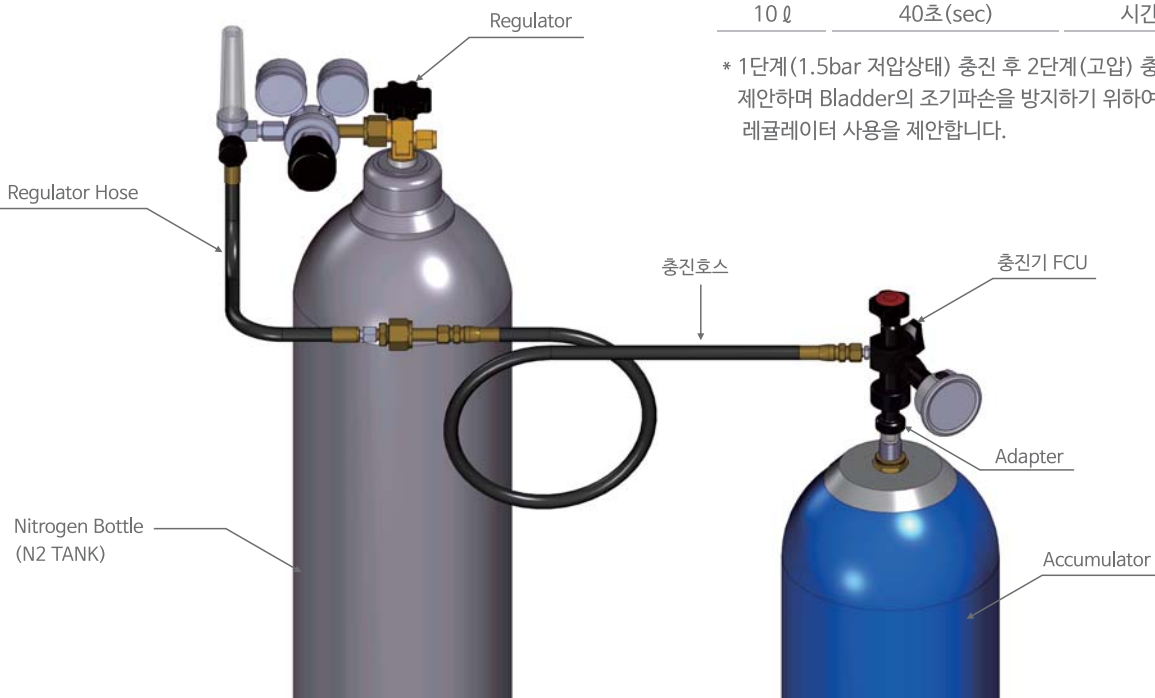
2 충전시 압력에 대한 안내사항

- 권장사항 : Accumulator의 초기 가압과 관련된 모든 작업을 진행하기 전에 해당 사용설명서를 참조 바랍니다.
- 가압 제한 : 사용 제품 모델에 따라 충전 할 수 있는 압력범위는 사용제품 용기에 표기되어 있으니 참조 바랍니다.
Bladder 내부에 질소를 충전하고 일정시간 동안 안정화 될 때까지 기다린 후 압력을 점검한다.
이는 Bladder 내부에 순간적인 질소 압력이 들어와서 안정화 되는 시간이 필요하기 때문이다.
- 충전 시에 반드시 주변온도에 따라 충전 압력의 조정이 요구된다.

※. 용량별 N₂ Gas 충전방법 관리기준 - Membrane Acc. (예시)

용량	1단계 충전시간 (0~1.5bar)	2단계 충전시간 (1.5bar)
10 l	40초(sec)	시간제한없음

* 1단계 (1.5bar 저압상태) 충전 후 2단계 (고압) 충전작업을 제안하며 Bladder의 조기파손을 방지하기 위하여 레귤레이터 사용을 제한합니다.



· 레귤레이터 (Regulator)의 특징

Accumulator에서 질소가스(N₂) 충전의 경우 초기 충전시에 저압으로 일정시간 충전 해야 한다. (만약 초기부터 고압의 압력으로 충전을 할 경우는 Accumulator의 내부 bladder, diaphragm, piston이 갑자기 팽창을 하여 초기 파손의 우려가 될 수 있다.)

이때 일정압력을 조절하여 초기 충전시에 사용하는 것이 레귤레이터이다.

1. 초기 10bar까지는 레귤레이터로 충전을 한다.
2. 질소가스 TANK (또는 부스타)에 충전호스를 연결하여 목표압력까지 질소가스(N₂)로 충전 한다.



23. Accumulator 취급/사용상 주의사항

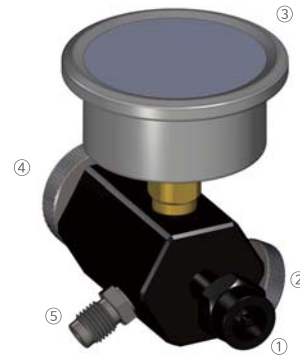
3 질소(N₂)가스 충전절차

1단계 : 준비

1. Accumulator에 충전할 질소가스(N₂)의 적정압력을 결정한다.
(질소가스는 유압 최고 사용압력의 17%이상(Diaphragm Type) 또는 25%이상(Bladder Type) 충전되어야 Diaphragm 및 Bladder의 손상을 막을 수 있다.)
2. Charging Hose 연결
· 레귤레이터 이용 시 질소가스 Tank와 레귤레이터를 먼저 연결한다.
· 충전기만 이용할 경우는 충전기와 질소가스 Tank를 연결한다.
3. 충전기 연결
Accumulator의 Gas 주입구에 ①부분 또는 아답타를 이용하여 충전기와 연결한다.

충전기 구성 명칭

- ① Charging Device Nozzle
- ② Air Vent Valve
- ③ Pressure Gauge
- ④ Charging Handle
- ⑤ Tank Valve Nipple



2단계 : 질소 점검

4. Gas 주입구 볼트 연다.
· Diaphragm type의 경우는 Gas 주입구 볼트를 약간 풀어준다.
(35N 90°: 많이 열리면 Gas가 누설됨.)
(Bladder type은 해당사항 없음.)
5. ② 핸들을 시계방향으로 돌려 Vent Hole을 막는다.
6. ④를 시계방향으로 반바퀴돌려 Accumulator의 내부 질소가스가 들어 있는지를 확인한다.
7. Accumulator 압력이 확인되었으면 이제 본격적으로 충진을 실시한다.

3단계 : 질소 충전

8. 질소가스 Tank의 밸브를 열어준다.
9. 레귤레이터를 이용하여 질소가스를 충전 할 경우는 레귤레이터 핸들을 돌려 목표압력을 설정한다.
10. 충전기의 압력게이지가 원하는 압력보다 조금 상회하는 상태에서 ④를 시계방향으로 돌려 주입구를 닫는다.
11. 질소가스 Tank의 밸브를 잠근다.
12. ②를 반시계방향으로 돌려 충전기 내부의 잔압을 빼내고 닫는다.
13. 일정시간 압력이 안정된 후 ④를 반시계방향으로 돌려 재점검(목표 압력 여부)을 하고 충전기와 Accumulator를 분리한다.

4단계 : 최종 점검

14. Accumulator Gas주입구 부분에 비눗물 또는 방청제를 뿌려 누설 테스트를 실시한다.
*. Diaphragm Type은 이상이 없으면 토크렌치로 지정된 압력으로 주입구 밸브를 잠근다.
(30N 이상 과도하게 조여질 경우 Seal이 파손됩니다.)
15. 비눗물 또는 방청제를 깨끗이 제거한 후 커버를 닫아준다.

*. 질소압력 조절 방법은 충전기만 Accumulator에 연결하여 ②를 반시계 방향으로 돌린 상태에서 ④를 시계방향으로 돌려 ③을 보면서 목표 압력으로 조정 후에 ④를 시계 반대방향으로 돌리고 ②는 반시계 방향으로 돌려 잔압을 제거하고 충전기를 분리한다.
충전기 분리 후에는 Accumulator Gas 주입구에 비눗물 또는 방청제로 반드시 누설 Test를 실시한다.

24. 기본 단위 환산표 (부록)

1. 길이 (Length)

mm	cm	m	in
1	0.1	0.001	0.0394
25.4	2.45	0.0245	0.965

2. 압력 (Pressure)

Mpa	kg/cm ²	bar	psi
1	1.01972	10	145.038
0.09807	1	0.98067	14.2233
0.1	10.1972	1	14.5038
0.00689	0.07031	0.06895	1

3. 체적 (Volume)

Liter	IN ³	U.S.gal	U.K.gal
1	61.033	0.264	0.219
0.016	1	0.004	0.003
3.785	231	1	0.833
4.546	277.419	1.2	1

4. 점도 (Viscosity) 동점도 (Kinematic Viscosity)

Pa.S	cp	P	m/s	cSt	St
1	1×10^3	1×10	1	1×10^6	1×10^4
1×10^{-3}	1	1×10^{-2}	1×10^{-6}	1	10×10^{-2}
1×10^{-1}	1×10^2	1	1×10^{-4}	1×10^2	1

5. 온도 (Temperature)

°C	°F	°C	°F
-40	-40	+80	+176
-20	-4	+100	+212
0	+32	+120	+248
+20	+68	+140	+284
+40	+104	+160	+320
+60	+140	+180	+356

“기술에 대한 믿음과 신념으로 새롭게 변신한

국내 토종 글로벌 기업 (주)플로우포스(신 CI)는...

유압 시스템 주변기기(Accumulators/Oil Coolers..) 전문 Maker로

35 여년의 사업적 배경과 경험을 토대로 ‘유압 부품’ 및
‘Cooling Solution 기술분야 글로벌 Only 1. 기업’을 모토로

고객과 함께 멈추지 않는 비약적인 발전을 추구하고 있습니다.

또한 ‘고객 만족’을 위한 ‘고객가치창출(Creating Customer Value)’의
가치 아래 내구품질을 지닌 최적 성능과 효율을 겸비한

‘환경 친화적 제품들’을 공급함으로써 장착 현장의 실 에너지 저감 및

원가 절감 효과를 실현 시키는데 많은 기여를 하고자 노력하고 있습니다.

앞으로 그간 다져진 경험과 ‘차세대 신기술 접목’으로

각 적용분야별 고객이 당면한 개선 문제들에 대해서 최선의 노력으로

차별적인 ‘엔지니어링 솔루션(Engineering Solution)’ 제공에

힘쓰며 항상 시장을 선도해 갈 수있는 진실한 기업으로 우뚝 서겠습니다.”

감사합니다!



FLOW FORCE (주)플로우포스
FLOWFORCE CO., LTD.

경기도 화성시 서신면 궁평항로 1686-7
Tel. 031-499-9885 | Fax. 031-355-4175

1686-7, Gungpyeonghang-ro, Seosin-myeon,
Hwaseong-si, Gyeonggi-do, Korea
www.flowforce.co.kr

master@flowforce.co.kr