



Global Only 1. Company
for Professional Fluid Solution

글로벌 고객이 경험하는
최적의 신뢰성 보증 제품
(고성능, 초고압, 고내구성 품질)

Accumulators

● 유압 시스템 전용

- Bladder Type (FB-시리즈)
- Piston Type (FP-시리즈)
- Diaphragm Type (FLM-시리즈)



U CE All Class...

(주)플로우포스
FLOWFORCE CO., LTD.

목차 Contents

Accumulator 공유기능/품질인증	-----	3
-----------------------	-------	---

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 Accumulator 시리즈별 제품사양	-----	33
10 특수 주문형 (Bellows) Accumulator	-----	39

3 부속기기

11 Bushing & Flange	-----	42
12 Safety Block	-----	45
13 가스 (N ₂) 충전기	-----	47
14 가스 (N ₂) Port Gauging & 컨트롤 밸브	-----	51
15 Clamp Band (고정밴드)	-----	53
16 Support Bracket (고정 브라켓) / Cushion Ring	-----	55
17 Accumulator 시리즈별 교환 Kit	-----	56

4 용량 및 제품 선정

18 Accumulator 용량 계산 방법 (용도별)	-----	59
19 Accumulator 제품선정 의뢰서	-----	72
20 용도별 Accumulator 용량계산 Sheet	-----	73

5 취급/부록

21 Accumulator 취급/사용상의 주의사항	-----	77
22 부록 / Appendix	-----	79
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.



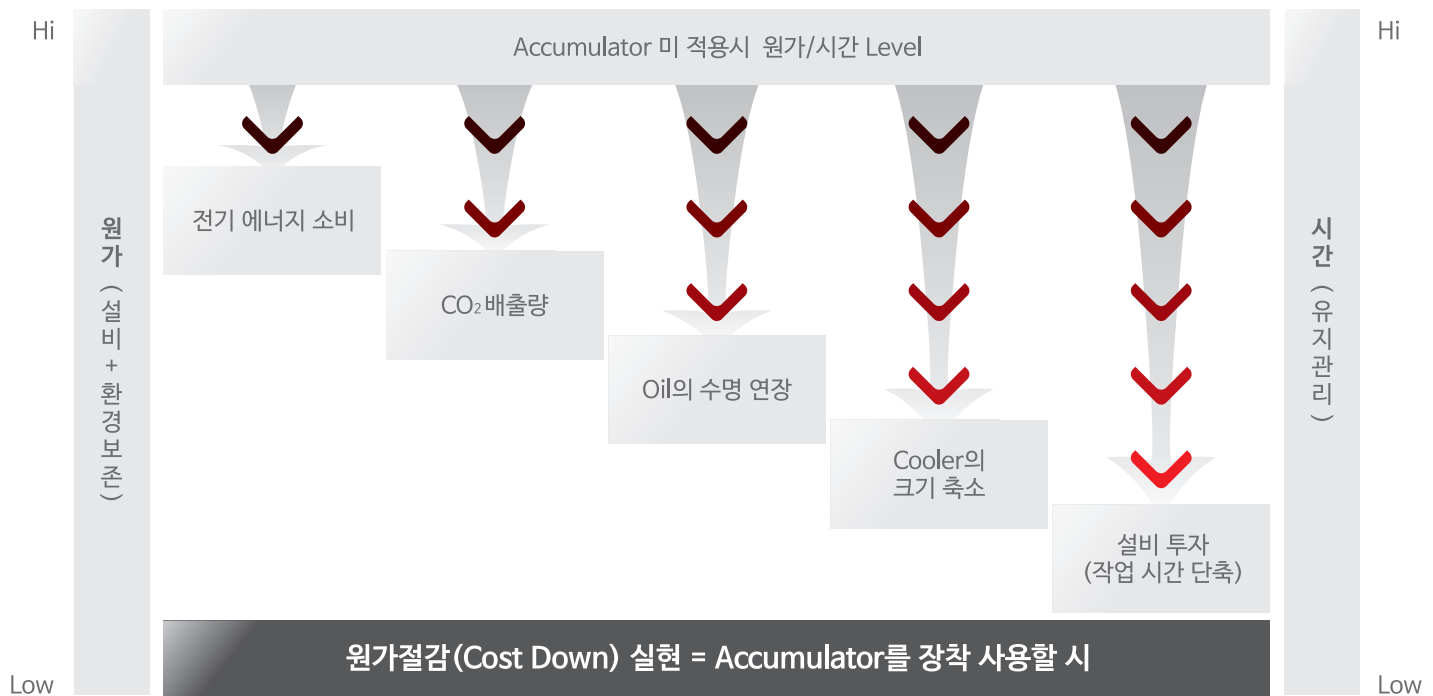
Top-5 공유기능 (Benefits)

- 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

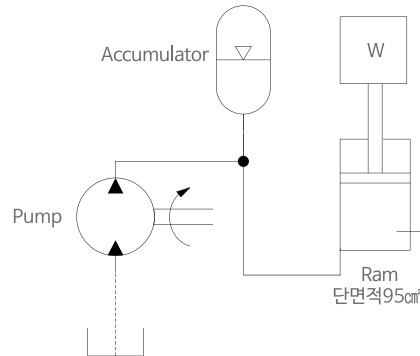


1 전기 소비 에너지 감축 (kWh)

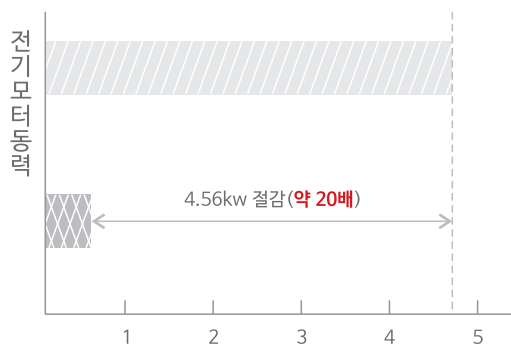
Accumulator를 에너지 축적용으로 사용시 유압 시스템의 펌프 구동용 전기 모터의 소요동력을 미장착 유닛과 비교할때 약 1/20 가까이 줄일 수 있다.

사용 조건

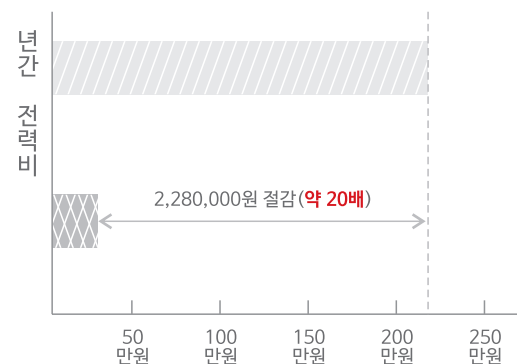
- Ram 부하 : 9.5 Ton
- 부하압력 : 100bar(10Mpa)
- 평균 Ram 속도 : 5cm/sec
- 행정 : 15cm
- 작동 횟수 : 0.5 회/분
- Pump 압력 : 200bar(20Mpa)



비교항목	Accumulator(축압기)	
	장착 시 (유)	미적용 시 (무)
소요용량	$95\text{ cm}^2 \times 15\text{cm} = 1,425\text{ cm}^3 = 1.43\text{ l}$	
초당 필요 유량	$95\text{ cm}^2 \times 5\text{cm/sec} = 475\text{ cm}^3/\text{s} = 0.48\text{ l/sec}$	
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 ÷ 0.24kw = 약 20배)	
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)



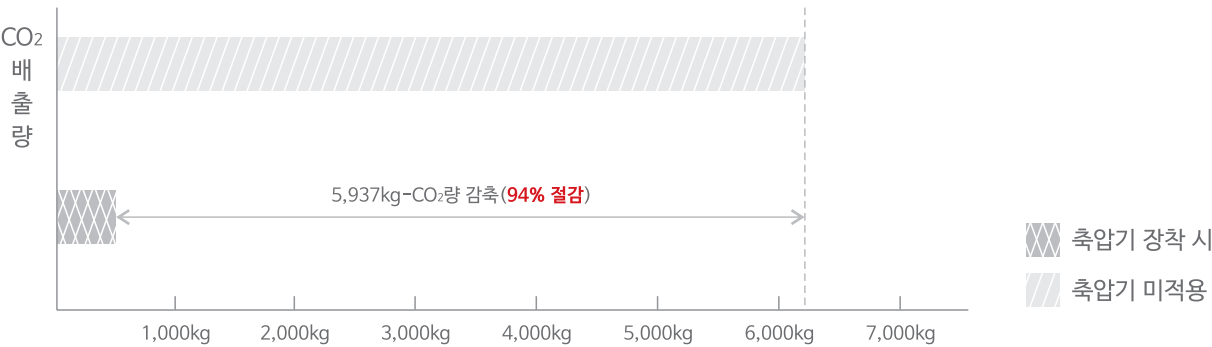
축압기 장착 시(유) 축압기 미적용(무)

FLOW
ORCE Accumulator 공유 기능 (Benefits)

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	1-②/① = 1-333/6,270 (x100) = 94%	



3 오일의 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 = 1,238 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. (22페이지에 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 2014/68/EU [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]

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

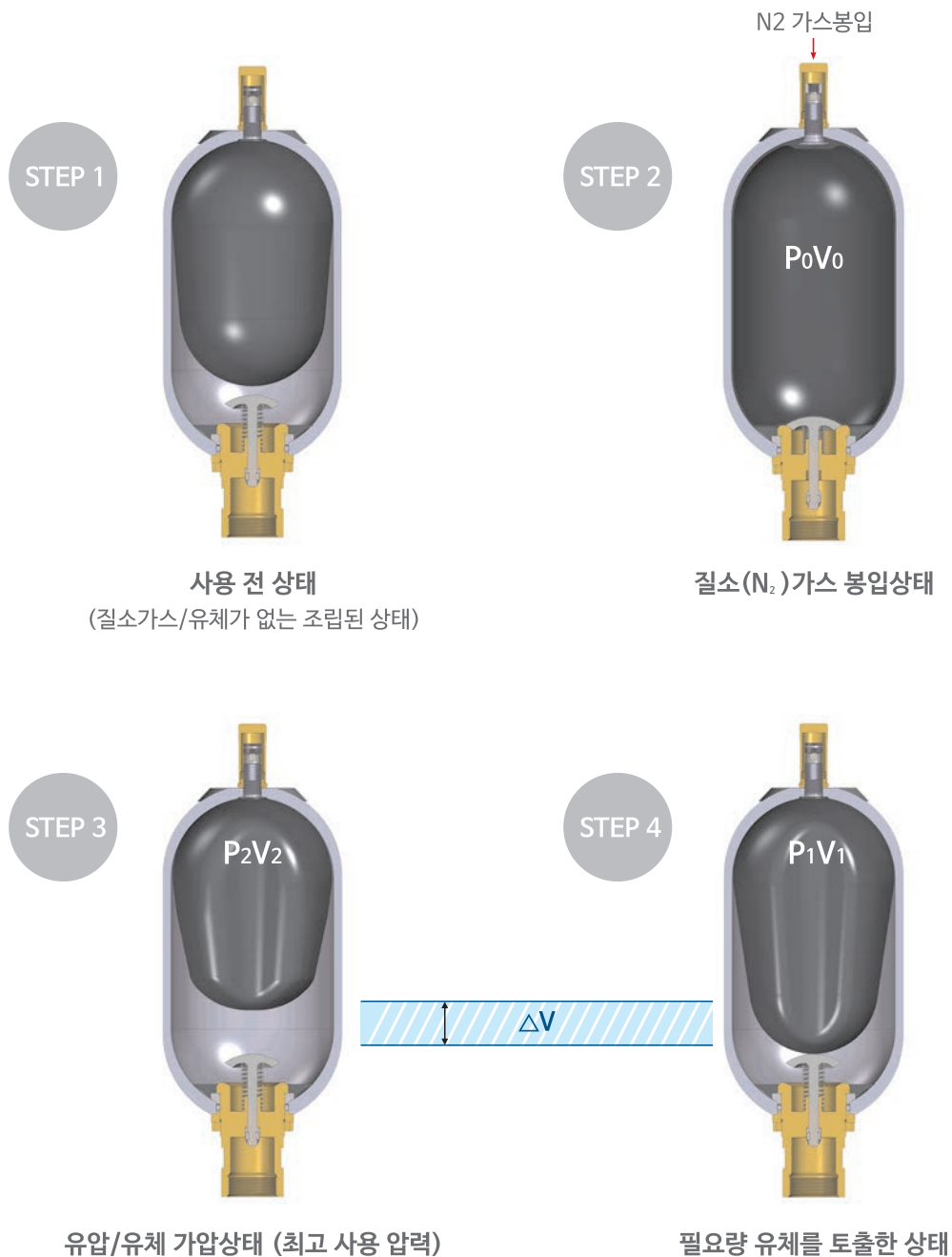
Accumulator는 질소(N₂)가스의 압축성(Compressibility)을 이용한 축압기의 일종으로써 유압기기 등 유압유 또는 유체를 사용하는 설비기계에 장착 적용한다.

주요 기능으로는 압력을 저장하여 순간적으로 대 유량의 유체를 시스템으로 공급하거나, 배관의 맥동이나 충격을 흡수하는 것으로 소음 감소 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(N₂) 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℃~120℃) • 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 8:1까지 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

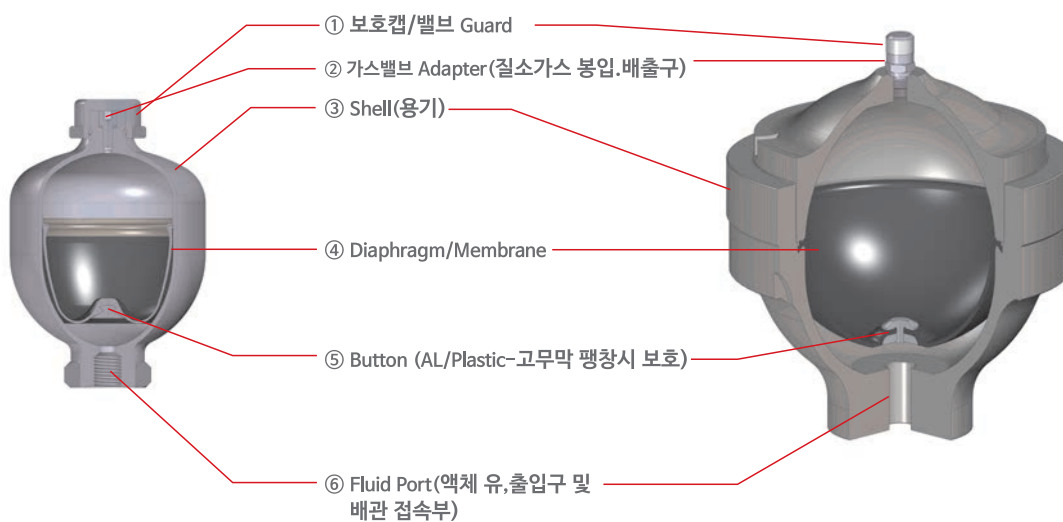
주요 호칭 / 부품명



Bladder Type

Piston Type

주요 호칭 부품명



Diaphragm / Membrane Type

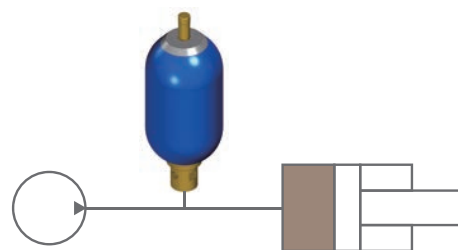
4. Accumulator의 용도/적용분야

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 적용분야

- 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

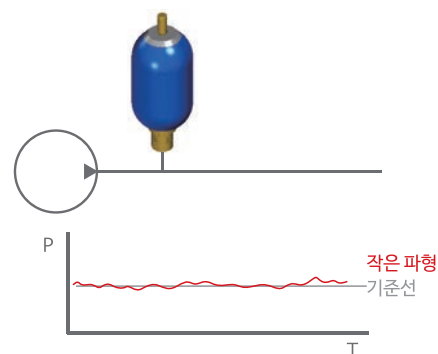
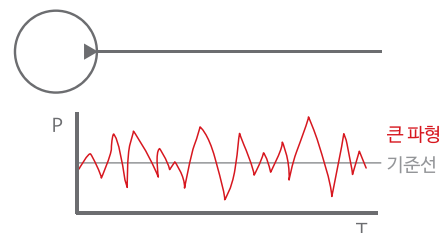


2 맥동흡수

Pump로부터 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 적용분야

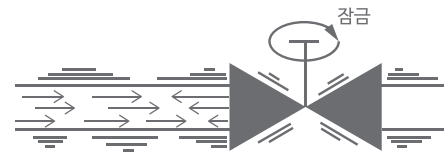
- 각종 공작기계
- 건설, 중장비(Breaker)
- Concrete Compressors
- 유압식 엘리베이터
- 정수 장치
- 동력 분무기
- De-Scaling 설비 등

4. Accumulator의 용도/적용분야

3 충격흡수

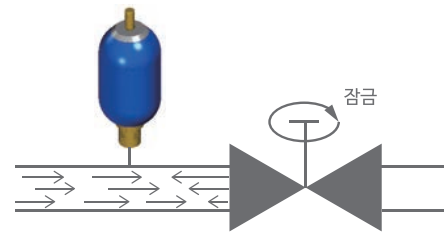
유체회로 가동에 있어서 밸브를 급속하게 닫거나, 부하가 유발 되면 배관내에 큰 충격압력이 발생하고 굉음과 기기의 파손원인이 된다.

Accumulator를 사용하여 충격을 완화할 수 있다.



주요 적용 분야

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



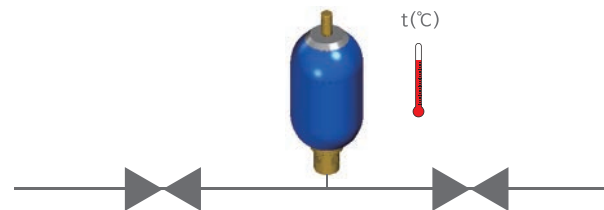
4 열 팽창 보상

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...

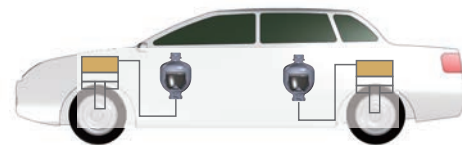


5 가스 스프링

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...

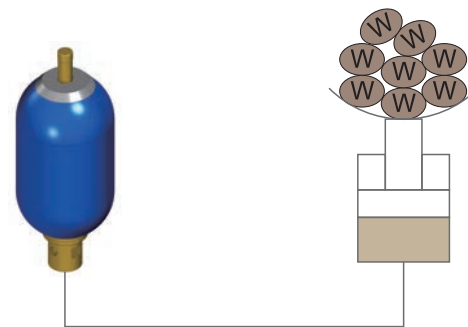


6 평행 작용

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...



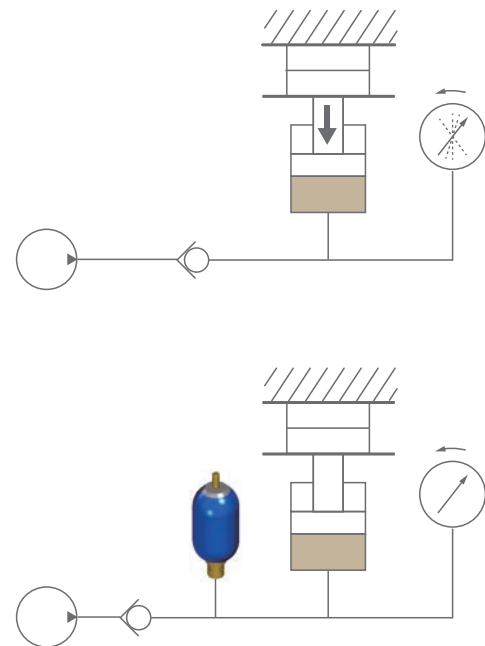
4. Accumulator의 용도/적용분야

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

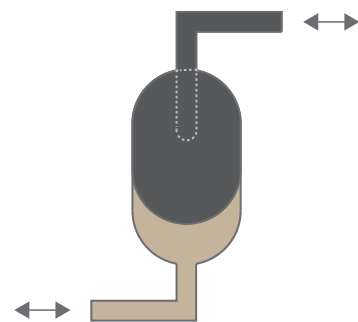


8 유체 이송 장치

"Transfer Barrier형 Accumulator"를 사용하는 것으로 유체 회로에 있어서 종류가 각기 다른 액체 또는 가스를 혼입없이 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

★ 59페이지 참조 ★

사용용도와 조건에 따라서 필요한 가스용량(ℓ)을 산출 계산한다.

참고로 ①에너지 축적 ②맥동 흡수 ③충격 흡수 ④열팽창 보상을 산출 계산 방법 예시와 계산식은 59~71페이지에 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)

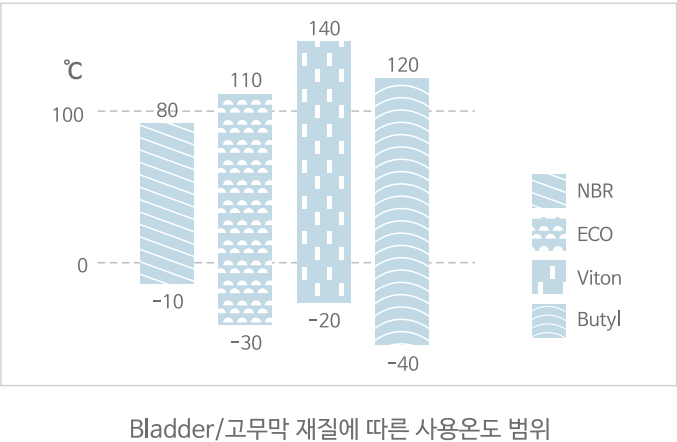
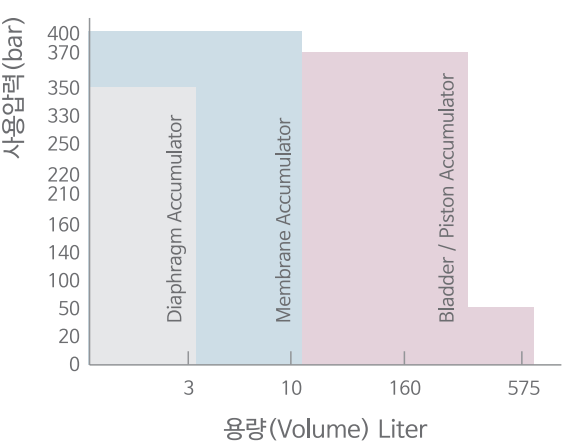
제품 Model Code를 선정할 때 하기의 인증서가 필요 시 반드시 기재 및 사전에 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.

- 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

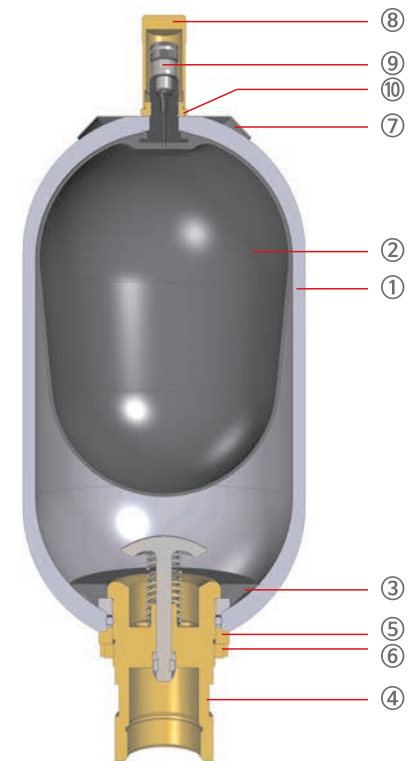
시리즈형식	호칭용량 (Liter)	사용압력 (Working pressure)												
		50	100	160	207	210	220	250	315	330	350	375	400	690
FLM FLMS	0.075							FLM						
	0.16							FLM						
	0.2												FLMS	
	0.32					FLM		FLM						
	0.5					FLM		FLM						
	0.75			FLM		FLM		FLM			FLM			
	1					FLM								
	1.4							FLM			FLM			
	2		FLM					FLM			FLM			
	2.5												FLMS	
	2.8							FLM			FLM			
	3.5							FLM			FLM			
	4												FLMS	
FB FT FH FF FS FP	10												FLMS	
	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								FT					
	180								FT					
	200	FL							FT					
	300	FL												
	350						FP				FP	FP		
	375	FL												
	475	FL												
	530	FL												
	575	FL												



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, 575 ℓ
재질	Steel, Stainless Steel, 특수 재질
사용유체	• HFC, HLP, HFD • 일반석유/광물계 • 인산에스테르 • 글리코엘 • 물/에멀전
적용온도	-40℃ ~ +140℃
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 2014/68/EU • 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

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
FB N - 330 - 2.5 - A - C25 - 1 - W - 100 - 02

①	②	③	④
형식 (시리즈)	Bladder 재질	최대 사용 압력	호칭용량
FB Bottom Repairable Type(Standard)	N Standard Nitrile (Buna-n)	50 50bar	0.05 0.05G/L (0.2Liter)
FT Top Repairable Type	L Low Temperature Nitrile	100 100bar	0.13 0.13G/L (0.5Liter)
FL Large Size Type	H High Temperature Nitrile	210 210bar	0.25 Quart (1Liter)
FH High Flow Type	C Hydrin (ECO)	330 330bar	0.7 0.7G/L (2.5Liter)
FF SAE Flange Type	E EPDM	350 350bar	1 1G/L (4Liter)
FS Stainless Type	B Butyl	690 690bar	1.5 1.5G/L (6Liter)
	V Viton (FKM)		2.5 2.5G/L (10Liter)
			3 3G/L (12Liter)
			5 5G/L (20Liter)
			6.5 6.5G/L (24.5Liter)
			10 10G/L (32Liter)
			11 11G/L (42Liter)
			14 14G/L (50Liter)
			15 15G/L (57Liter)
			16 16G/L (63Liter)
			20 20G/L (80Liter)
			25 25G/L (100Liter)
			32 32G/L (125Liter)
			40 40G/L (160Liter)
			45 45G/L (180Liter)
			50 50G/L (200Liter)
			80 80G/L (300Liter)
			100 100G/L (375Liter)
			125 125G/L (475Liter)
			140 140G/L (530Liter)
			150 150G/L (575Liter)

⑤	⑦	⑩
Gas 주입구 사양	Oil Port 규격	검사/인증
A 1/4"BSP (Standard)	Blank Standard	Blank None
B 5/16"	1 NPT 2"	01 CE
	2 1"7/8-UNF	02 ASME
	3 SAE 40A 3000PSI	03 ABS
	4 SAE 50A 6000PSI	04 DNV
	5 MASH M205X3	05 GL
		06 LR
		07 BV
		08 NK
		09 RINA
		10 SELO
		11 기타인증 (직접표기)

⑥	⑧	⑨
Gas측 안전변	사용유체 Service	주문품 명칭 구분
Blank None	Blank Oil	Blank Accumulator 완제품
C00 *CPGI장착 (압력게이지 선택)	W Water (Nickel Coating)	100 Bladder Kit
C03 CPGI장착 (30bar)	T Special (Teflon Coating)	200 Shell
C05 CPGI장착 (50bar)		300 Oil Port Kit
C10 CPGI장착 (100bar)		400 Other Part
C25 CPGI장착 (250bar)		
T01 *TRCAP (1/4BSP)온도감응형		
T02 TR CAP (5/8-18UNF)		
B01 PBD (270bar)압력감지형		
B02 PBD (기타)		

*20~26페이지 참조

*19페이지 참조

* Oil 배관 Bushing은 42페이지 참조

* CPGI(Charging & Permanent Gauge)
TR Cap(Fusible-plug Safety Valve)
BD(Pressure Burst Disc)
카다로그 51~52 페이지 참조

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

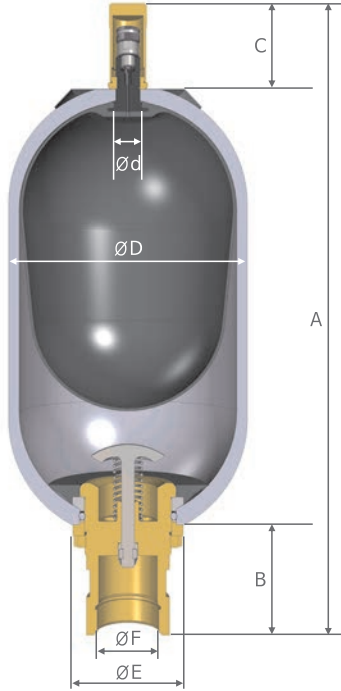
※ 60Liter이상 대용량 Size는 별도로 문의해 주십시오.



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	Phophate Ester Baesd Oil	-40℃ ~ +120℃
B	Butyl	Phophate Ester	-15℃ ~ +120℃
V	Viton (FKM)	Phophate Ester Baesd Oil	-20℃ ~ +140℃

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]

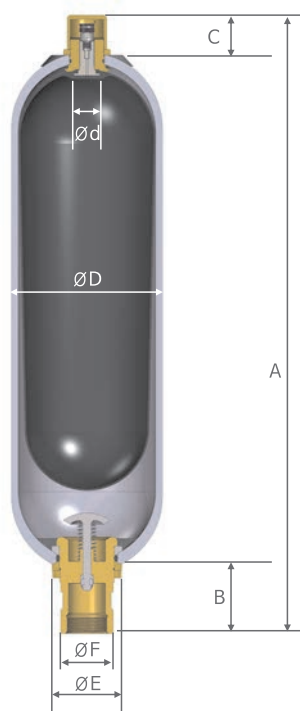
- 질소 (N₂) 가스측 충전 및 컨트롤 밸브 Kit 주문방법은 18, 47~50 페이지 참조
- Bladder Kit 사양 및 주문방법은 19페이지 참조
(사용온도 -20℃ ~ +130℃ 범위를 넘는 조건의 경우 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.)

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	350/5000	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	900	39	219	585	103	79	22.5	101	G2"
FBN-330-3A	330/4800	3 / 12	900	48	219	685	103	79	22.5	101	G2"
FBN-330-5A	330/4800	5 / 20	900	58	219	895	103	79	22.5	101	G2"
FBN-330-6.5A	330/4800	6.5 / 24.5	900	74	219	1030	103	79	22.5	101	G2"
FBN-330-10A	330/4800	10 / 32	900	92	219	1420	103	79	22.5	101	G2"
FBN-330-11A	330/4800	11 / 42	900	114	219	1557	103	79	22.5	101	G2"
FBN-330-14A	330/4800	14 / 50	900	124	219	1943	103	79	22.5	101	G2"
FBN-330-15A	330/4800	15 / 57	900	150	219	2027	103	79	22.5	101	G2"

[Note]

- ① "A" 치수는 Shell 기준 공차 ±10mm 입니다.
- ② Accumulator 연결 Bushing/Flange 주문 사양은 42~44페이지 참조.

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, 47~50페이지 참조
- Bladder Kit 사양 및 주문방법은 19페이지 참조
(사용온도 -20℃ ~ +130℃ 범위를 넘는 조건의 경우 FLOWFORCE로 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

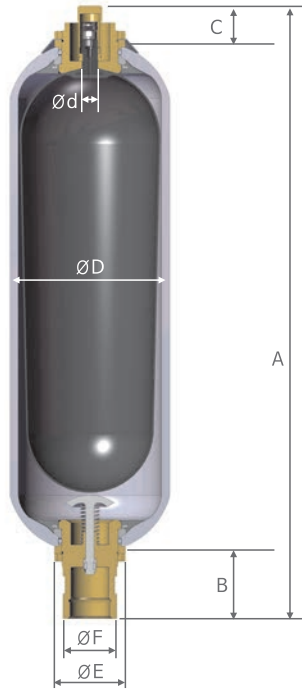
모델	최대사용 압력	용량 Gal / Liter	최대 토출유량 (ℓ/min)	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)						
	Bar/psi				ØDmax	A max	B	C	Ød	ØE	ØF
FBN-690-2.5A-02	690/10000	2.5 / 10	900	80	267	580	103	58	51	101	G2"
FBN-690-5A-02	690/10000	5 / 20	900	137	267	898	103	58	51	101	G2"
FBN-690-10A-02	690/10000	10 / 32	900	231	267	1422	103	58	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 42~44페이지 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, 47~50 페이지 참조
- Bladder Kit 사양 및 주문방법은 19페이지 참조
(사용온도 -20℃ ~ +130℃ 범위를 넘는 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
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"

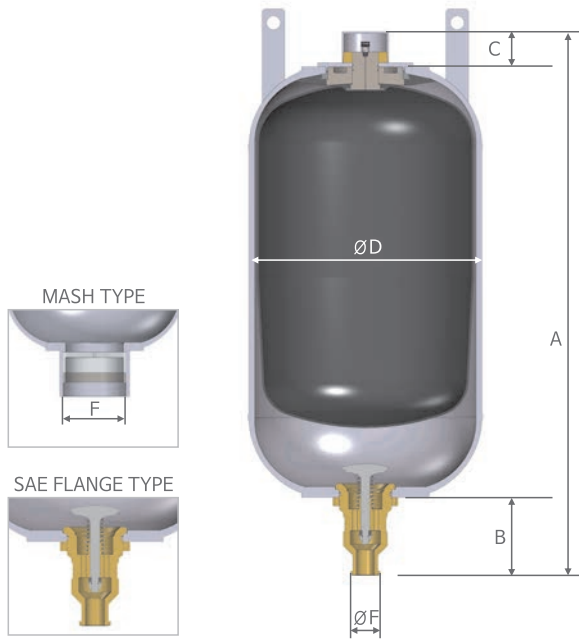
SELO 인증

모델	최대사용 압력	용량 Gal / Liter	최대 토출유량 (ℓ / min)	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)						
	Bar/psi				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 42~44페이지 참조.

7 FL-시리즈 (대용량)



기본사양

- 최대사용압력 : 50bar (725psi)
- 사용온도 범위 (석유계 작동유 기준)
 - 표준 : Buna/Nitrile : -20°C ~ +85°C (-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, 47~50페이지 참조
- Bladder Kit 사양 및 주문방법은 19페이지 참조
(사용온도 -20°C ~ +130°C 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

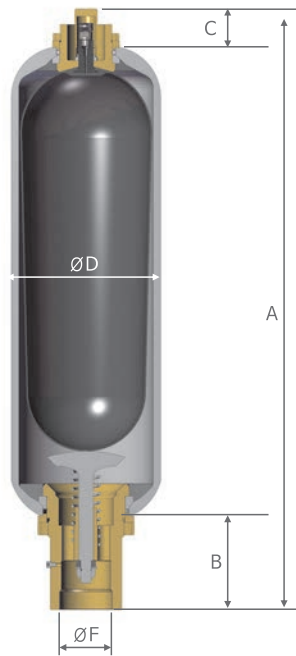
모델	최대사용 압력	용량 Gal / Liter	실제 체적 (ℓ / min)	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)				
	Bar/psi				ØDmax	A max	B	C	ØF
FLN-50-25A-M	50 / 725	25 / 100	93	165	577	805	192	100	M205x3
FLN-50-40A-M	50 / 725	40 / 150	139	190	577	1008	192	100	M205x3
FLN-50-50A-M	50 / 725	50 / 200	207	228	577	1307	192	100	M205x3
FLN-50-80A-M	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 42~44페이지 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]

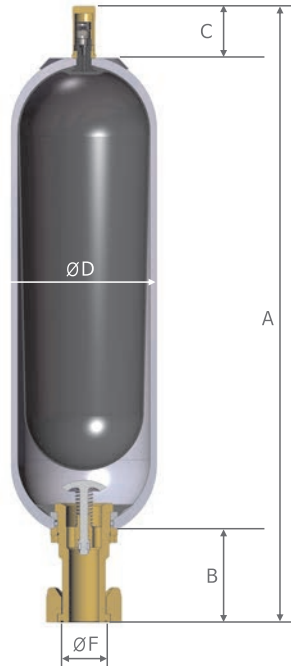
- 질소 (N₂) 가스측 충전 및 컨트롤 밸브 Kit 주문방법은 18, 47~50페이지 참조
- Bladder Kit 사양 및 주문방법은 19페이지 참조
(사용온도 -20℃ ~ +130℃ 범위를 넘는 조건의 경우 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.)

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

[Note]

- ① “A” 치수는 Shell 기준 공차±10mm 입니다.
- ② Accumulator 연결 Bushing/Flange 주문 사양은 42~44페이지 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, 47~50페이지 참조
- Bladder Kit 사양 및 주문방법은 19페이지 참조
(사용온도 -20℃ ~ +130℃ 범위를 넘는 조건의 경우 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.)

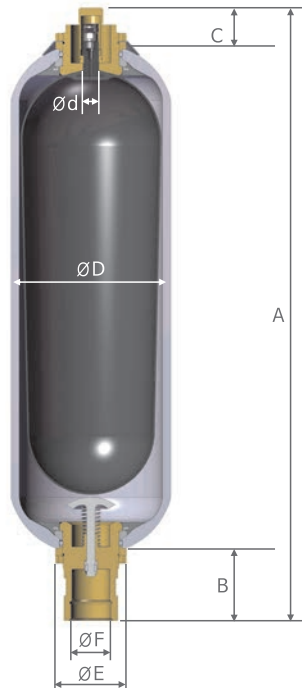
모델	최대사용 압력	용량 Gal / Liter	최대 토출유량 (ℓ/min)	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)				
	Bar/psi				ØDmax	A max	B	C	ØF
FFN-330-2.5A	330/4800	2.5 / 10	1,800	40	219	625	143	79	SAE 50A 6000psi
FFN-330-3A	330/4800	3 / 12	1,800	49	219	725	143	79	SAE 50A 6000psi
FFN-330-5A	330/4800	5 / 20	1,800	59	219	935	143	79	SAE 50A 6000psi
FFN-330-6.5A	330/4800	6.5 / 24.5	1,800	75	219	1070	143	79	SAE 50A 6000psi
FFN-330-10A	330/4800	10 / 32	1,800	93	219	1457	143	79	SAE 50A 6000psi
FFN-330-11A	330/4800	11 / 42	1,800	115	219	1597	143	79	SAE 50A 6000psi
FFN-330-14A	330/4800	14 / 50	1,800	125	219	1983	143	79	SAE 50A 6000psi
FFN-330-15A	330/4800	15 / 57	1,800	151	219	2067	143	79	SAE 50A 6000psi

[Note]

- ① “A” 치수는 Shell 기준 공차 ±10mm 입니다.
- ② Accumulator 연결 Bushing/Flange 주문 사양은 42~44페이지 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)
 - Manifold Block에 직접 장착이 가능한 제품

[Note]

- 질소 (N₂) 가스측 충전 및 컨트롤 밸브 Kit 주문방법은 18, 47~50페이지 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
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"

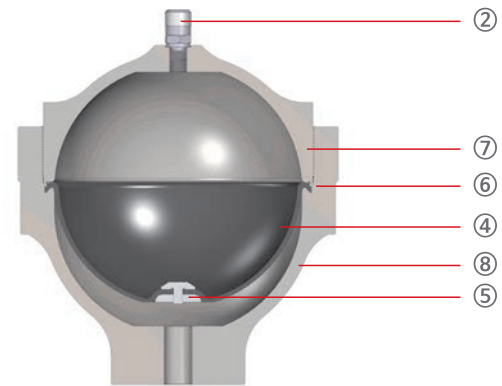
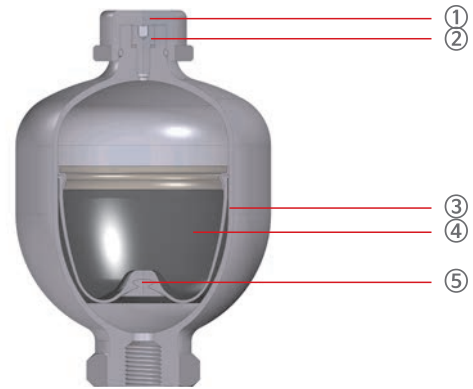
[Note]

- ① “A” 치수는 Shell 기준 공차±10mm 입니다.
- ② Accumulator 연결 Bushing/Flange 주문 사양은 42~44페이지 참조.

8. Diaphragm/Membrane Accumulator 시리즈별 제품사양

1 기본 사양 일람표

형식/시리즈	FLM	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 2014/68/EU - 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

1 FLM - 2 1.4 - 3 N - 4 250 - 5 C - 6 F - 7 S - 8 50 - 9 01

1 형식 (시리즈)	3 Diaphragm 재질	6 Oil Connection Type	9 검사/인증
FLM 용접형 Diaphragm Type	Blank NBR	F Female Type	Blank None
FLMS 나사형 Diaphragm Type	C ECO	M Male Type	01 CE(97/23/EC)
*30~32페이지 참조	V Viton	* FLMS는 제외됨	02 ASME
	B Butyl	*32페이지 참조	03 ABS
	*29페이지 참조		04 DNV
			05 GL
			06 LR
			07 BV
			08 NK
			09 RINA
			10 SELO
			11 기타인증(직접표기)

2 호칭용량	4 최대 사용 압력	7 Air측 충전 방식
0.07 0.07Liter	140 140bar	Blank 용접 표준형
0.16 0.16Liter	160 160bar	S Set Pressure용
0.2 0.2Liter	210 210bar	* FLMS는 제외됨
0.32 0.32Liter	250 250bar	
0.5 0.5Liter	330 330bar	
0.6 0.6Liter	350 350bar	
0.75 0.75Liter	400 400bar	
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		

5 Shell 재질	8 충진 예압 표시
C Carbon Steel	50 50bar 충전
S Stainless Steel	* 상온 20℃기준하에서 충진압력

* 기타 특수 Diaphragm 재질은 FLOWFORCE로 문의하여 주십시오.

3 Diaphragm Kit 선정 및 주문방법

*Diaphragm은 나사형 Type(FLMS)만 해당됨.

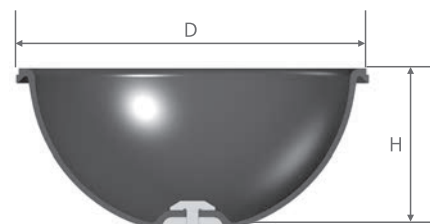
1) 주문 Model 선정 “예”
: FLMS 4-400-100

2) 주문사양 설명

· 형식	: FLMS (나사형)	· 최대 사용압력 : 400bar
· 호칭용량	: 4Liter	· 주문품 명칭 : 100 (Diaphragm Kit)
· Diaphragm 재질	: 공란(NBR)	

3) Diaphragm Kit 구성품

Acc. Side	가스밸브구	몸체/Shell부	Fluid Port부
Kit 구성품 List	-	· Diaphragm · Back-up Ring	-

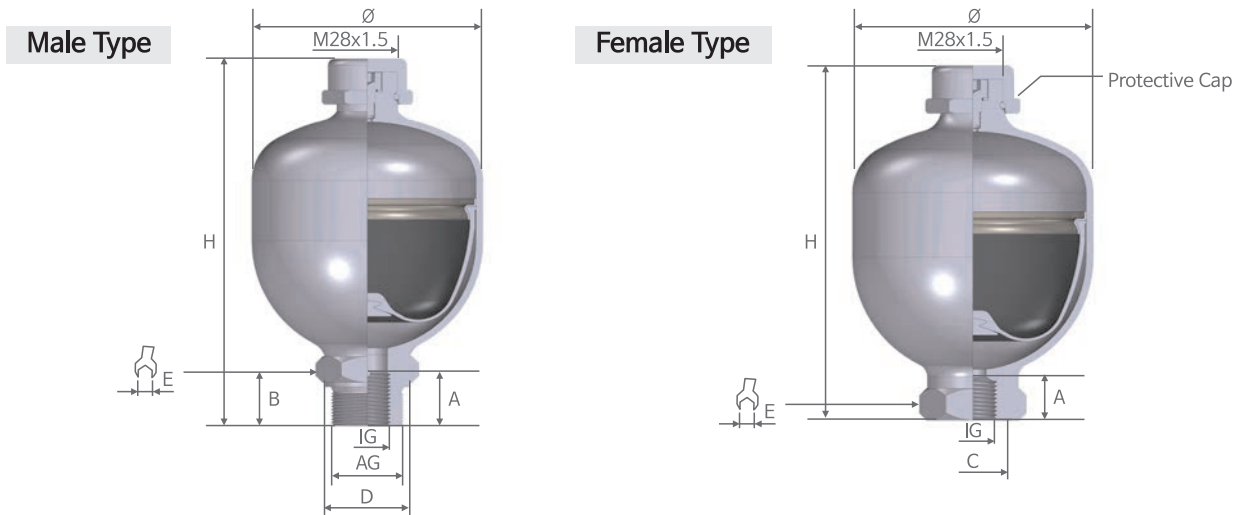


Diaphragm 호칭용량 (Liter)	Dimension	
	H (mm)	D (mm)
0.2	53	65
2.5	82	177
4	94	209
10	130	284

Diaphragm 재질	사용유체 (Oil)	온도범위
NBR	Petroleum HYD Oil/Water	-10℃ ~ +85℃
Hydrin (ECO)		-30℃ ~ +110℃
Butyl	Phophate Ester	-40℃ ~ +120℃
Viton (FKM)	Phophate Ester Baesd Oil	-20℃ ~ +140℃

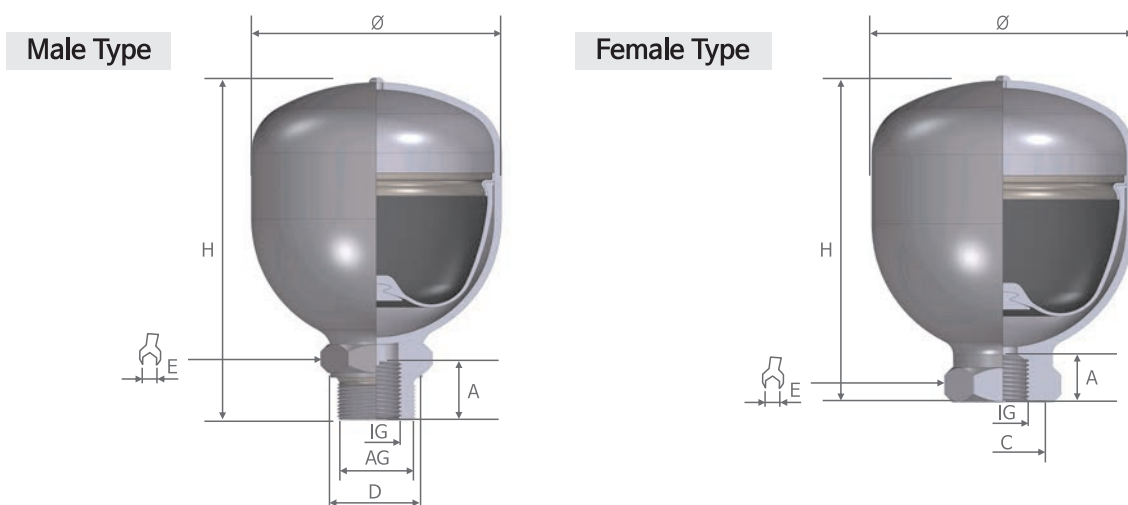
8. Diaphragm/Membrane Accumulator 시리즈별 제품사양

4 FLM-시리즈 (표준형)



Model	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 0.07-250-F	0.07	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 1-210-F	1	210	8:1	17	-	34	-	41	136	187	G1/2	-	Female
FLM 1-210-M	1	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 2.0-100-M	2	100	6:1	24	18	-	39	41	144.7	254	G1/2	M33X1.5	Male
FLM 2.0-250-F	2	250	6:1	17	-	34	-	41	156	255	G1/2	-	Female
FLM 2.0-350-F	2	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

4 FLM-시리즈 (Set-Pressure형)



Model	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 1-210-F-S	1	210	8:1	175	17	-	34	-	41	136.2	160	G1/2	-	Female
FLM 1-210-M-S	1	210	8:1	175	24	18	-	39	41	136.2	171	G1/2	M33x1.5	Male
FLM 1.0-350-F-S	1	350	4:1	-	17	-	34	-	41	129	205	G1/2	-	Female
FLM 1.0-350-M-S	1	350	4:1	-	24	18	-	39	41	129	217	G1/2	M33x1.5	Male
FLM 1.4-140-F-S	1	140	8:1	-	17	-	34	-	41	147	198	G1/2	-	Female
FLM 1.4-140-M-S	1	140	8:1	-	24	18	-	39	41	147	209	G1/2	M33x1.5	Male
FLM 1.4-210-F-S	1	210	8:1	-	17	-	34	-	41	147	198	G1/2	-	Female
FLM 1.4-210-M-S	1	210	8:1	-	24	18	-	39	41	147	209	G1/2	M33x1.5	Male

8. Diaphragm/Membrane Accumulator 시리즈별 제품사양

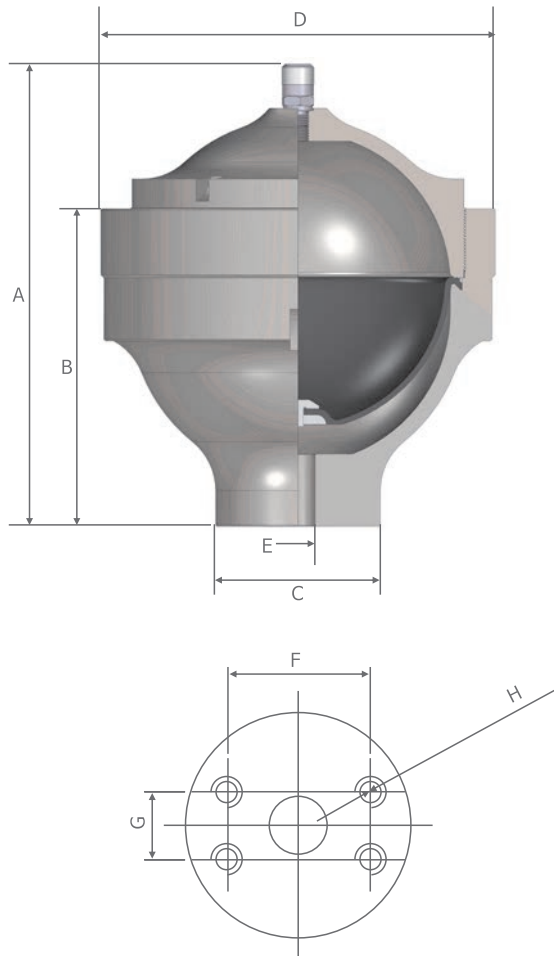
5 FLMS-시리즈 (나사형)

기본사양

- 최대사용압력 : 400bar (5,800psi)
- 사용온도 범위 (석유계 작동유 기준)
 - 표준 : Buna/Nitrile : -20℃ ~ +100℃ (-4°F ~ +212°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

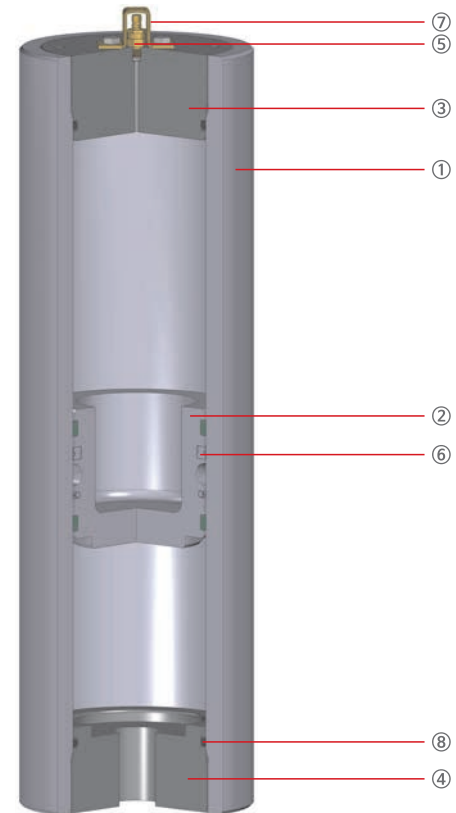


Model	최대 사용압력	용량	최대 토출유량 (ℓ/min)	중량 (kg)	Dimension (mm)							
	Bar/psi				Amax	B	C	D	E	F	G	H
FLMS-0.2-400	400/5800	0.2	-	3.7	175	116	56	84.5	Ø12	18.2	40.5	M8x1.25
FLMS-2.5-400	400/5800	2.5	-	14	249	161	50	213.5	M33x2	-	-	-
FLMS-4.0-400	400/5800	4.0	750	22	302	202	105	251	Ø22	31.7	66.7	M14x2
FLMS-10-400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

9. Piston Accumulator 시리즈별 제품사양

1 기본 사양 일람표

형식/시리즈	FP
최대사용압력	375bar
용량	1~350 ℓ
재질	Steel, Stainless Steel, 특수 재질
사용유체	HFC, HLP, HFD
적용온도	-40℃ ~ +150℃
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 2014/68/EU - ASME+CRN - SELO - All Class



※ Piston Speed = Max. up to 4.0m/sec (표준 2.0m/sec)

고객가치 향상을 위한 제품의 특징

- 특화된 FP-시리즈의 소형 Piston Accumulator의 적용분야: 농업, 건설 및 기타 일반 산업기계 등 최적화된 다양한 분야에 적용
- 내구품질: 최장시간 작동 서비스 수명 보증
- 컴팩트한 디자인
- 다양한 재질: 작동유체와 온도에 따른 최적화된 재질 선택 가능
- Connection 사양: 다양한 상, 하 가스 및 오일측 접속구 사양 선택 가능
- 수리성: 분해 조립 용이
- 최상의 고객 맞춤형 솔루션 제공(최단시간 내 시제품 제공)
- 최적 성능 및 내구성 시험: 완벽한 사전 검증 서비스품 제공(내구성능)
- 최고 수준의 Engineering 기술 서비스 제공

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

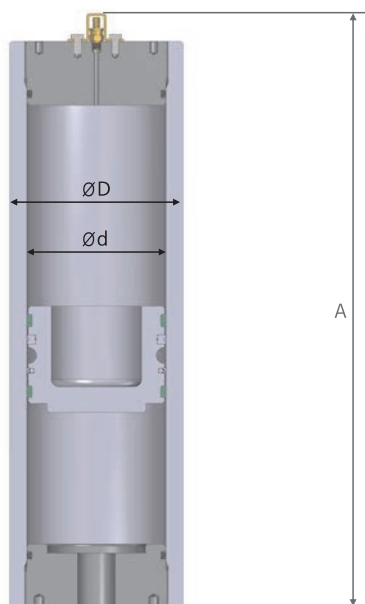
9. Piston Accumulator 시리즈별 제품사양

2. 제품의 Model 선정순서/방법

① FP - ② 220 - ③ 001 - ④ 100 - ⑤ A - ⑥ N - ⑦ C - ⑧ A7 - ⑨ A5 - ⑩ A - ⑪ 01 - ⑫ HP

① 형식 (시리즈)	② 최대 사용 압력	③ 호칭용량	④ Tube 외경
FP Piston Type	220 220bar	1 1Liter	70 Ø70
	350 350bar	,	80 Ø80
	375 375bar	,	100 Ø100
		350 350Liter	115 Ø115
			125 Ø125
			170 Ø170
			180 Ø180
			207 Ø207
			215 Ø215
			217 Ø217
			220 Ø220
			228 Ø228
			230 Ø230
			240 Ø240
			245 Ø245
			290 Ø290
			292 Ø292
			310 Ø310
			318 Ø318
			345 Ø345
			350 Ø350
			360 Ø360
			370 Ø370
⑤ Gas 주입구 밸브사양	⑥ Piston Seal Kit 주입구	⑦ Tube 재질	
A 1/2"-20UNF male with 5/16-32UNF	N Standard Seal NBR/PTFE	C Carbon Steel (Standard)	
B 1/2"-20UNF male with G1/4 SUS	S NBR/특수 재질	S Stainless Steel	
	V Viton 재질		
	B Butyl 재질		
⑧ 오일 Port 규격	⑩ 안전장치 (Gas측)	⑪ 검사/인증	
36페이지 하단 도표 참조	Blank None	Blank None	
	A Burst Disc (275bar/80°C)	01 CE (97/23/EC)	
	B Burst Disc (285bar/80°C)	02 ASME	
	C Burst Disc (230bar/80°C)	03 ABS	
	D Burst Disc (250bar/80°C)	04 DNV	
	E Burst Disc (300bar/80°C)	05 GL	
	F Without Burst Disc. Plugged connection	06 LR	
		07 BV	
		08 NK	
		09 RINA	
		10 SELO	
		11 기타인증 (직접표기)	
⑨ Gas Port 규격			⑫ HP
36페이지 하단 도표 참조			Blank 표준형 (3.0m/s)
			HP 4.0m/s

3 FP-시리즈(CE 인증)



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.

Model	압력 (bar)	압력 (psi)	용량 (ℓ)	O.D ØD (mm)	I.D Ød (mm)	Length A (mm)	Weight (kg)	Oil Port	Gas Port
FP-220-001-070-A-A-01	220	3200	1	70	60	475	7	G1/2	1/4
FP-375-001-080-A-A-01	375	5400	1	80	60	505	12	G1/2	1/4
FP-220-002-070-A-A-01	220	3200	2	70	60	830	10	G1/2	1/4
FP-375-002-080-A-A-01	375	5400	2	80	60	860	18	G1/2	1/4
FP-220-006-100-A-A-01	220	3200	6	100	80	1325	33	G1/2	1/4
FP-375-006-100-A-A-01	375	5400	6	100	80	1345	36	G1/2	1/4
FP-220-010-115-A-A-01	220	3200	10	115	100	1460	46	G3/4	1/4
FP-375-010-125-A-A-01	375	5400	10	125	100	1460	58	G3/4	1/4
FP-220-020-170-A-A-01	220	3200	20	170	150	1325	70	G1	1/4
FP-350-020-180-A-A-01	350	5100	20	180	150	1365	108	G1	1/4
FP-220-030-170-A-A-01	220	3200	30	170	150	1890	93	G1	1/4
FP-350-030-180-A-A-01	350	5100	30	180	150	1930	142	G1	1/4

9. Piston Accumulator 시리즈별 제품사양

3 FP-시리즈(CE 인증)

모델	압력 (bar)	압력 (psi)	용량 (ℓ)	O.D ØD (mm)	I.D Ød (mm)	Length A (mm)	Weight (kg)	Oil Port	Gas Port
FP-220-040-215-A-A-01	220	3200	40	215	180	1822	186	G1	1/4
FP-350-040-220-A-A-01	350	5100	40	220	180	1822	177	G1	1/4
FP-220-050-215-A-A-01	220	3200	50	215	180	2215	220	G1	1/4
FP-350-050-220-A-A-01	350	5100	50	220	180	2215	249	G1	1/4
FP-220-060-215-A-A-01	220	3200	60	215	180	2608	237	G1"1/2	1/4
FP-350-060-220-A-A-01	350	5100	60	220	180	2608	288	G1"1/2	1/4
FP-220-080-228-A-A-01	220	3200	80	228	200	2807	249	G1"1/2	1/4
FP-350-080-245-A-A-01	350	5100	80	245	200	2781	466	G1"1/2	1/4
FP-220-100-228-A-A-01	220	3200	100	228	200	3444	286	G1"1/2	1/4
FP-350-100-245-A-A-01	350	5100	100	245	200	3418	565	G1"1/2	1/4
FP-220-150-292-A-A-01	220	3200	150	292	250	3361	548	G1"1/2	1/4
FP-350-150-318-A-A-01	350	5100	150	318	250	3361	871	G1"1/2	1/4
FP-220-350-345-A-A-01	220	3200	350	345	310	3215	880	G1"1/2	1/4
FP-350-350-350-A-A-01	350	5100	350	350	310	3305	1040	G1"1/2	1/4

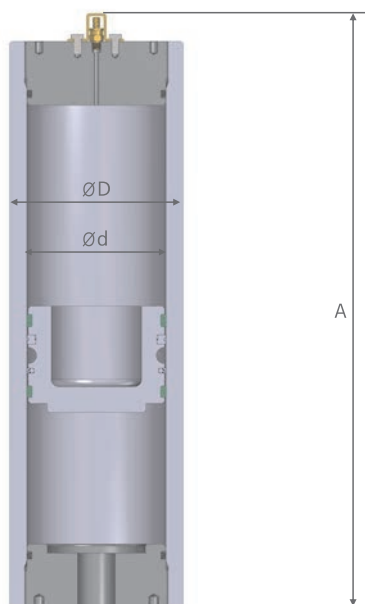
* Oil Port / Gas Port 규격

	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

모델	압력 (bar)	압력 (psi)	용량 (ℓ)	Outside-Ø ØD (mm)	Piston-Ø Ød (mm)	Length A (mm)	Weight (kg)	Oil Side	Gas Side
FP-350-0002-080-A-A-01	350	5100	0.2	80	60	220	6	-	M28x1.5
FP-350-0005-080-A-A-01	350	5100	0.5	80	60	325	7.7	-	M28x1.5
FP-350-0005-100-A-A-01	350	5100	0.5	100	80	250	10.3	-	M28x1.5
FP-350-0007-080-A-A-01	350	5100	0.75	80	60	415	9.3	-	M28x1.5
FP-350-001-080-A-A-01	350	5100	1	80	60	505	10.7	-	M28x1.5
FP-350-001-100-A-A-01	350	5100	1	100	80	350	12.3	-	M28x1.5
FP-350-001-125-A-A-01	350	5100	1	125	100	295	18.3	-	M28x1.5
FP-350-0015-100-A-A-01	350	5100	1.5	100	80	450	14.5	-	M28x1.5
FP-350-0015-125-A-A-01	350	5100	1.5	125	100	360	20.5	-	M28x1.5
FP-350-002-100-A-A-01	350	5100	2	100	80	550	16.8	-	M28x1.5
FP-350-002-125-A-A-01	350	5100	2	125	100	425	23	-	M28x1.5
FP-350-002-155-A-A-01	350	5100	2	155	125	345	31.5	-	M28x1.5
FP-350-0025-125-A-A-01	350	5100	2.5	125	100	490	25.3	-	M28x1.5
FP-350-003-125-A-A-01	350	5100	3	125	100	555	27.5	-	M28x1.5
FP-350-004-155-A-A-01	350	5100	4	155	125	509	40.5	-	M28x1.5
FP-350-005-155-A-A-01	350	5100	5	155	125	590	44.5	-	M28x1.5
FP-350-006-185-A-A-01	350	5100	6	185	150	545	65.5	-	M28x1.5

※ Oil Side : G1/2, G3/4, G1, G1"1/2

3 FP-시리즈 (ASME 인증)



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.

모델	압력 (bar)	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

9. Piston Accumulator 시리즈별 제품사양

3 FP-시리즈 (ASME 인증)

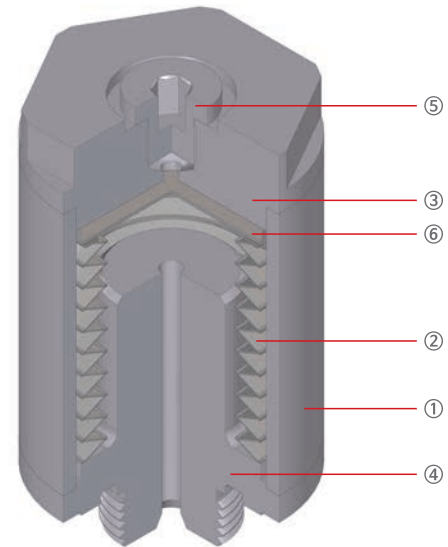
모델	압력 (bar)	압력 (psi)	용량 (ℓ)	O.D ØD (mm)	I.D Ød (mm)	Length A (mm)	Weight (kg)	Oil Port	Gas Port
FP-220-050-207-A-A-02	220	3200	50	207	180	2295	195	G1	1/4
FP-375-050-217-A-A-02	375	5400	50	217	180	2325	264	G1	1/4
FP-220-060-207-A-A-02	220	3200	60	207	180	2690	220	G1"½	1/4
FP-375-060-217-A-A-02	375	5400	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°C ~ +160°C
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 • EPDM • Butyl • Viton (FKM)
인증/규격	• PED 2014/68/EU • 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

¹FBL - ²0.043 - ³A - ⁴1 - ⁵C - ⁶M - ⁷1 - ⁸01

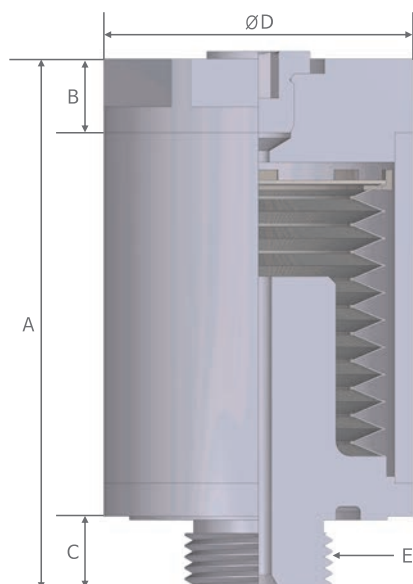
¹	²	³
형식 (시리즈)	호칭용량	Shell 체결 방식
FBL Metal Bellows Type	0.043 0.043 Liter	A Screw Type
*41페이지 참조	(기타 용량은 맞춤형 주문 제작 표기)	B Welded Type

⁴	⁵	⁶
Oil Port 규격	Gas 주입구 규격	Oil Port 규격
1 M20X1.5	C 1/4"BSP(Standard)	C Car1/4"BSP(Standard)
2 Others (표기)	B 5/16"	B 5/16"
		M M20x1.5

⁷	⁸
Seal 재질	검사/인증
1 NBR	Blank NONE
2 Low temperature NBR	01 CE(2014/68/EU)
3 Viton (FKM)	02 ASME
	03 ABS
	04 DNV
	05 GL
	06 LR
	07 BV
	08 NK
	09 RINA
	10 SELO

3 FBL-시리즈

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



개요

질소(N₂)가스와 유체(Oil)을 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)

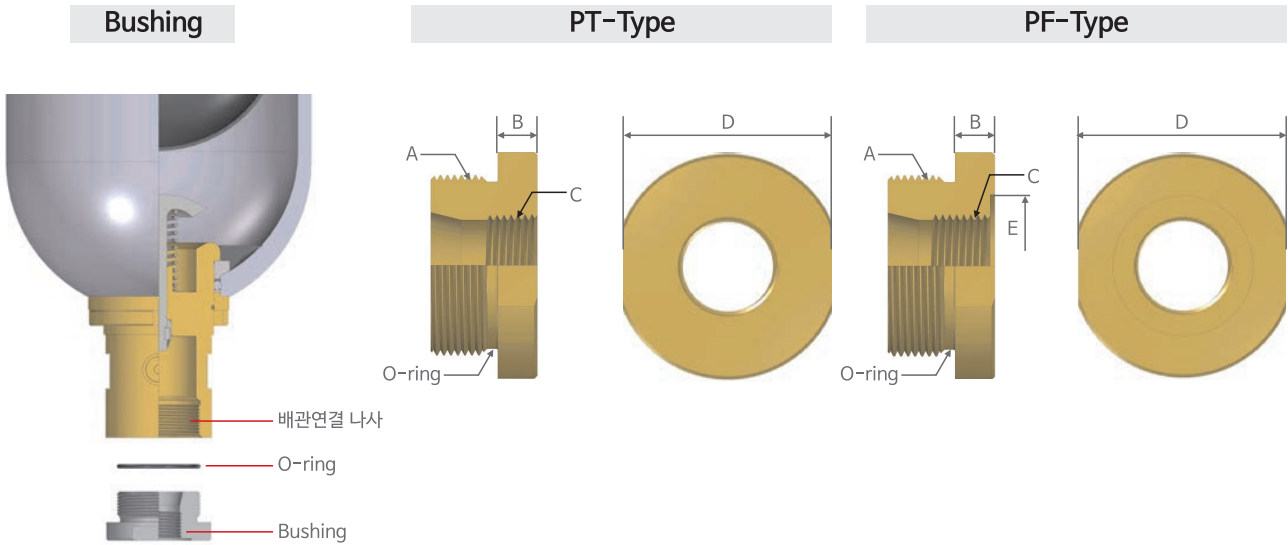
기본구조

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

Model	최고 사용압력	가스용적 cc / Liter	중량 (kg)	치수/Dimension (mm)				
	bar/psi			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

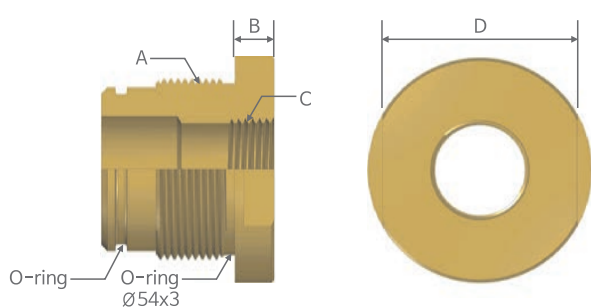
11. Bushing & Flange

1 Bushing

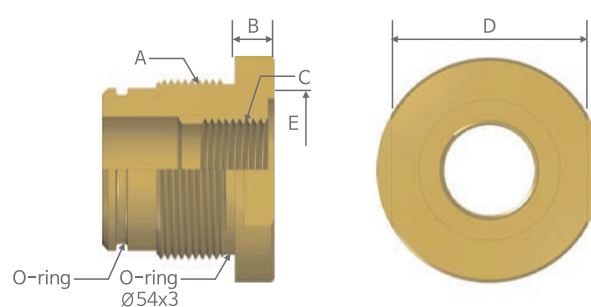


Code	적용 Acc.	O-RING 규격	치수/Dimension (mm)				
			A	B	C	D	E
B01	2.5~6L (G1"1/4)	Ø36.2X3.0	G1"1/4	20	PT1"	46	-
B02			G1"1/4	15	PT3/4	46	-
B03			G1"1/4	15	PT1/2	46	-
B04			G1"1/4	15	PT3/8	46	-
B05			G1"1/4	28	PF1"	46	44
B06			G1"1/4	15	PF3/4	46	42
B07			G1"1/4	15	PF1/2	46	34
B08			G1"1/4	15	PF3/8	46	28
B09	10~57L (G2")	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	51
B14			G2"	15	PF3/4	70	45
B15			G2"	15	PF1/2	70	34
B16			G2"	15	PF3/8	70	28

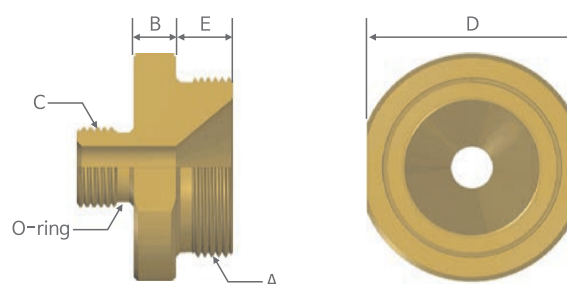
PT-Type



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"	70	20
B26	2.5~6L	Ø36.2x3.0	G1"1/4	15	PF3/4"	70	20
B27	10~57L	Ø54.0x3.0	G2"	15	PF3/4"	70	20
B28	10~57L	Ø54.0x3.0	G2"	15	PF1"1/4	70	20

11. Bushing & Flange

2 Flange

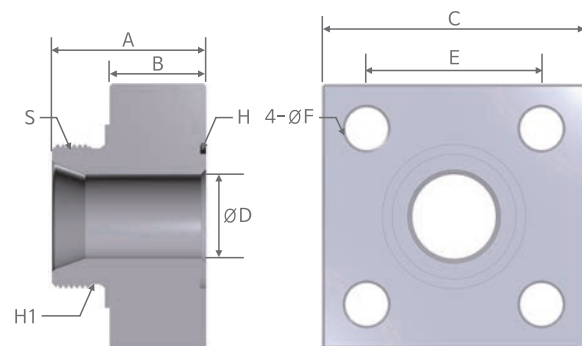
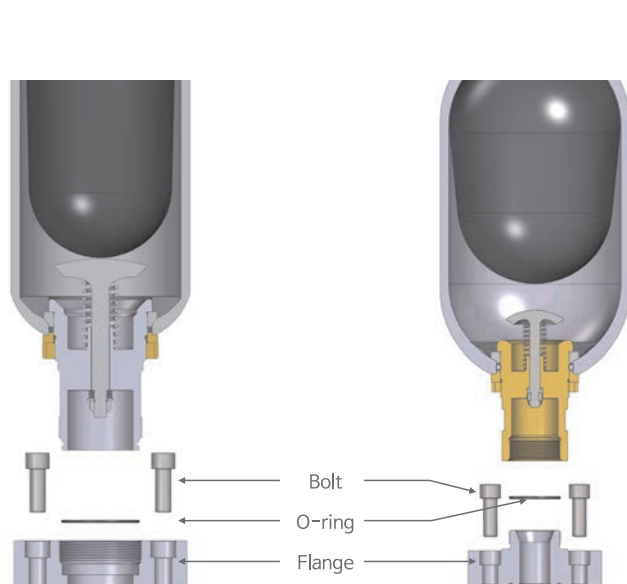


Fig 1

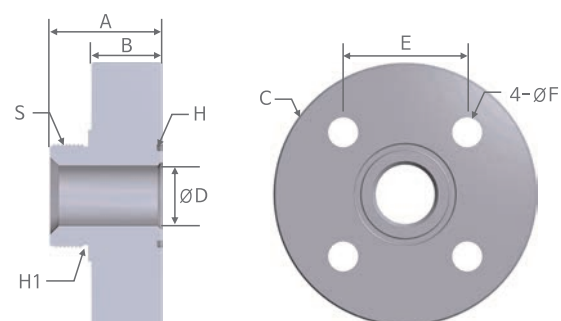


Fig 2

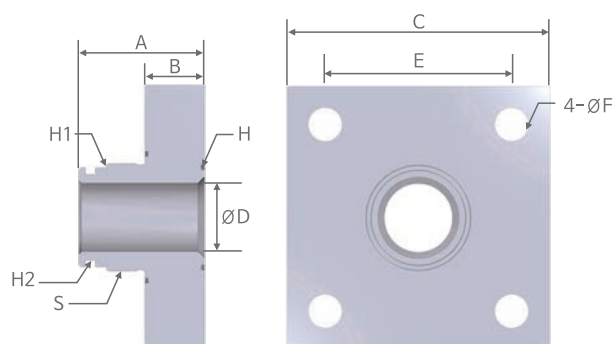


Fig 3

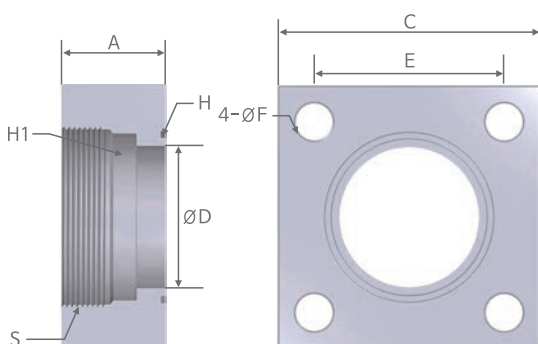
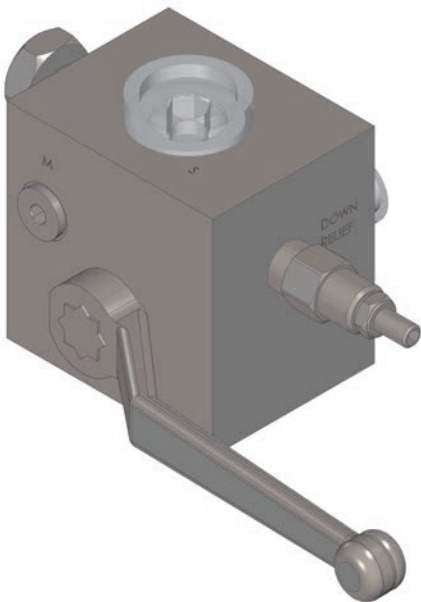


Fig 4

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	ø36.2X3.0		G1"1/4
F02	10~57L	Fig1	64	40	110	35	73	18	G55	ø54X3.0		G2"
F03		Fig2	64	40	155	35	73	18	G55	ø54X3.0		G2"
F04		Fig3	40	45	200	52	142	32	G75	G95	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. Safety Block

1 FSV-Series



- 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.

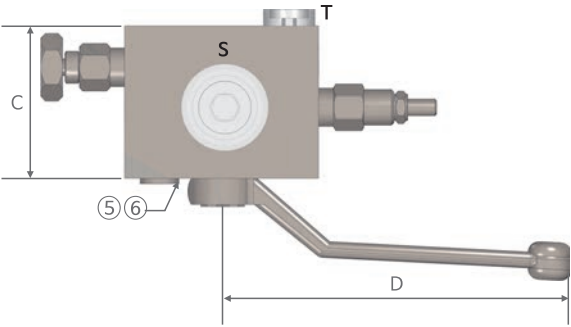
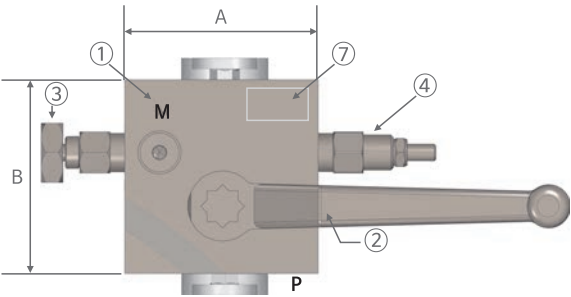
2 제품의 Model 선정순서/방법

1 FSV - 2 12 - 3 01 - 4 L - 5 N

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

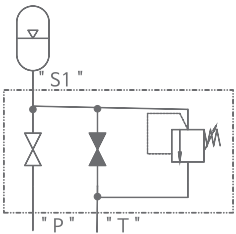
12. Safety Block

1 FSV-Series

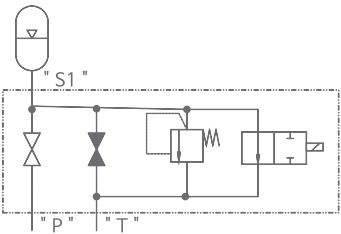


Part List

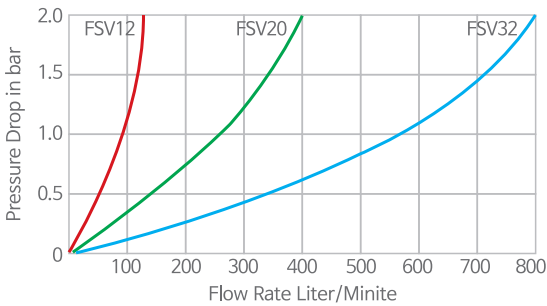
1	Safety Block Housing FSV Valve Assy Kit
2	Ball Valve Kit
3	Manual Drain Valve
4	Spring Relief Valve
5	Blanking Plug 1/4" BSP
6	Bonded Seal 1/4" BSP
7	Label



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"	G1/4"	G1/4"	89	89	70	160
FSV32	G1"1/4	G1"1/4	G1/4"	G1/4"	89	129	88	300

13. 질소(N₂)가스 충전기 1 유니버설 형

1 제품 Model Code표 선정순서

① FCU - ② 250 - ③ 1 - ④ 1 - ⑤ 1 - ⑥ R - ⑦ K

*특징 : 본 충전기는 유니버설형으로 모든 제품의 충전이 가능합니다.

①	②	③
형식 (시리즈)	게이지 압력	충진 Adapter Connection 사양
FCU 표준형 유니버설 충전기	25 25bar	1 G1/4
*48페이지 참조	250 250bar	2 5/8-18UNF
	25/250 25/250bar	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

④	⑤	⑥	⑦
Hose	충전기 케이스	레귤레이터	질소 Bottle V/V
0 해당없음	0 해당없음 (불필요)	O 해당없음	K 한국(표준)
1 표준 2.8m(200bar)	1 충전기 박스세트 포함	R 레귤레이터	
2 2.8m(400bar)			

1-1 주요 구성품

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

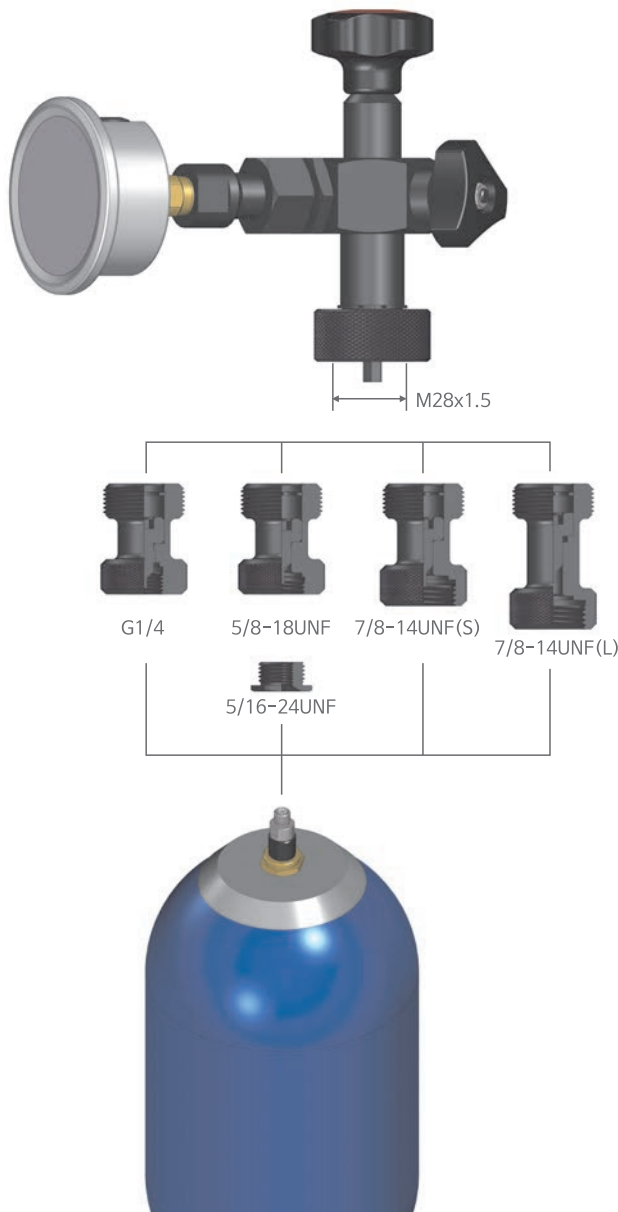
- Charging Unit Body
- Check valve
- Pressure gauge 25 bar
- Pressure gauge 250 bar
- High Pressure Hose (2.8M, 200bar)
- Charging Adapter
- Spare parts (O-ring외)
- 레귤레이터

※. Gauge 압력, Hose 길이 별도 공급 가능.



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

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

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

*특징 : 본 충전기는 Bladder Type 전용 충전기입니다.

1	2	3
형식 (시리즈)	게이지 압력	충진 Adapter Connection 사양
BCG 충전기(Bladder Type 전용)	25 25bar	1 5/8-18UNF
	250 250bar	2 7/8-14UNF(Short)
	25/250 25/250bar	3 5/16-24UNF
		4 1+2+3 일체형

4	5	6	7
Hose	충진기 케이스	레귤레이터	질소 Bottle V/V
0 해당없음	0 해당없음 (불필요)	O 해당없음	K 한국(표준)
1 표준 2.8m(200bar)	1 충전기 박스세트 포함	R 레귤레이터	
2 2.8m(400bar)			

1-1 주요 구성품

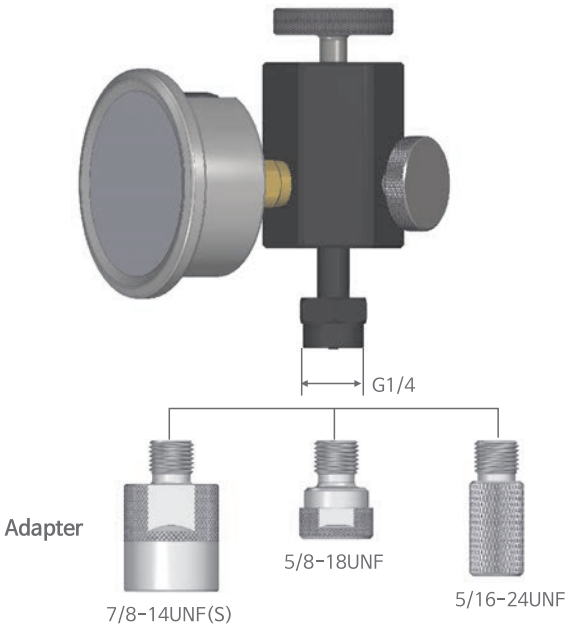
본 BCG 충전기는 다양한 Accumulator에 적용되므로 국제규격에 맞도록 각종 Adapter로 구성되어 있습니다.

- 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



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



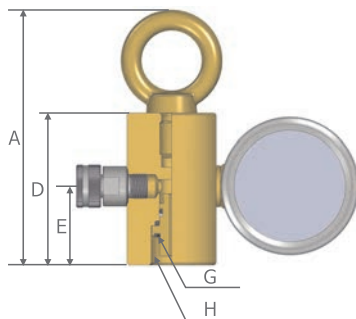
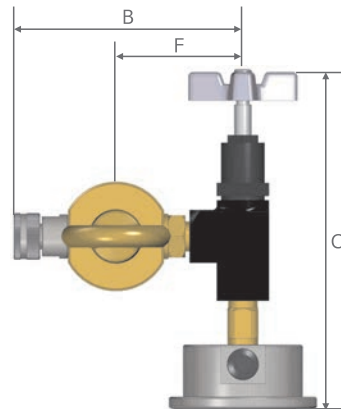
14. 질소(N₂)가스 Port Gauging & 컨트롤 밸브

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

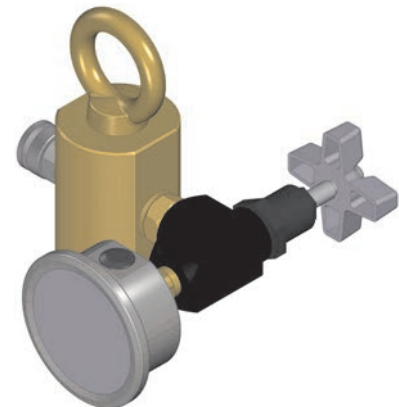
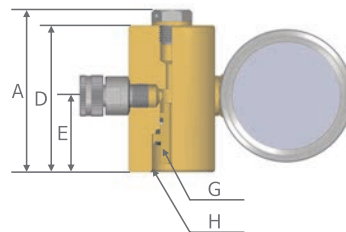
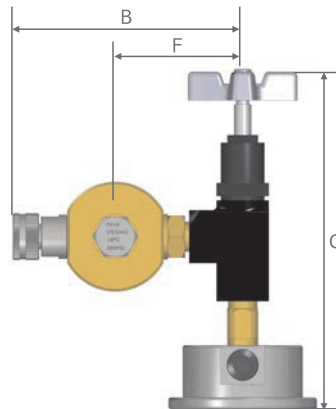
① CPG - ② I - ③ 250 - ④ D

① 형식 (시리즈)	② 안전 밸브 구분	③ 압력 게이지	④ 게이지 Type
CPG	Bank Without Eyebolt	250 250bar(Standard)	D Horizontal Type (Standard)
	I With Eyebolt		A Vertical Type
	B Pressure Burst Disc		
	T TR Cap		

CPGI-Type
(Eyebolt 장착형)



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

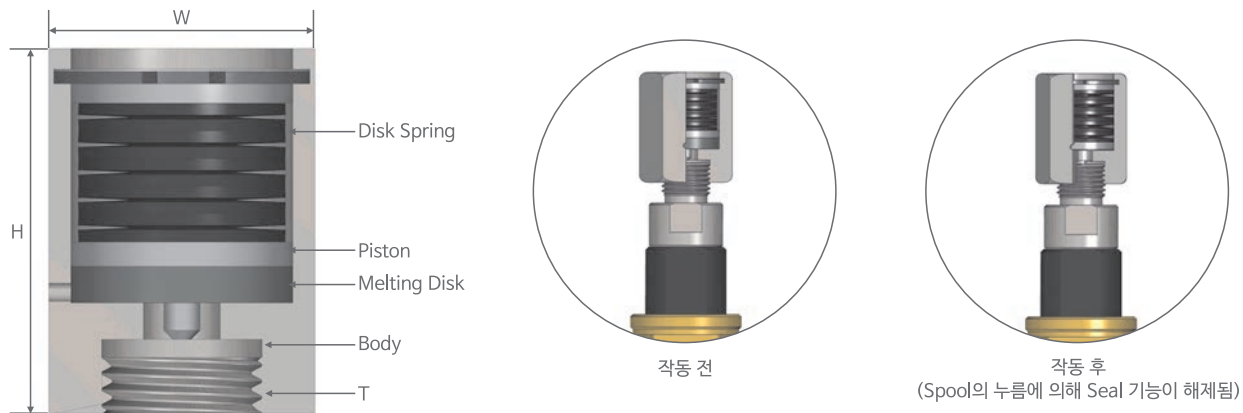


D-Type

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

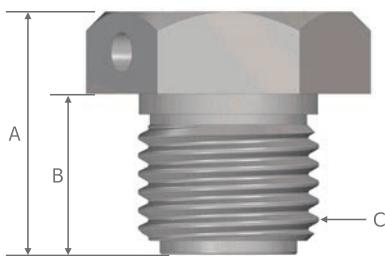
2 TR Cap(Fusible-plug Safety Valve)-온도 감응형 안전변



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 안전변

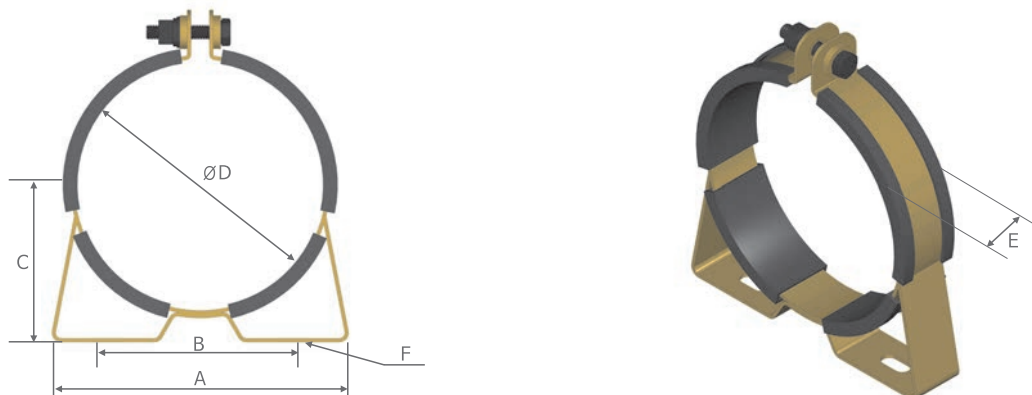


Code	작동온도	Dimension (mm)		
		A	B	C
PBD-270	270bar/120℃	17.7	11.7	1/4 BSP

※ 압력/온도 기준 : 270bar / 120℃ 제품
※ 단품으로 구입할 경우는 형식과 제품코드를 필히 지정해 주십시오.

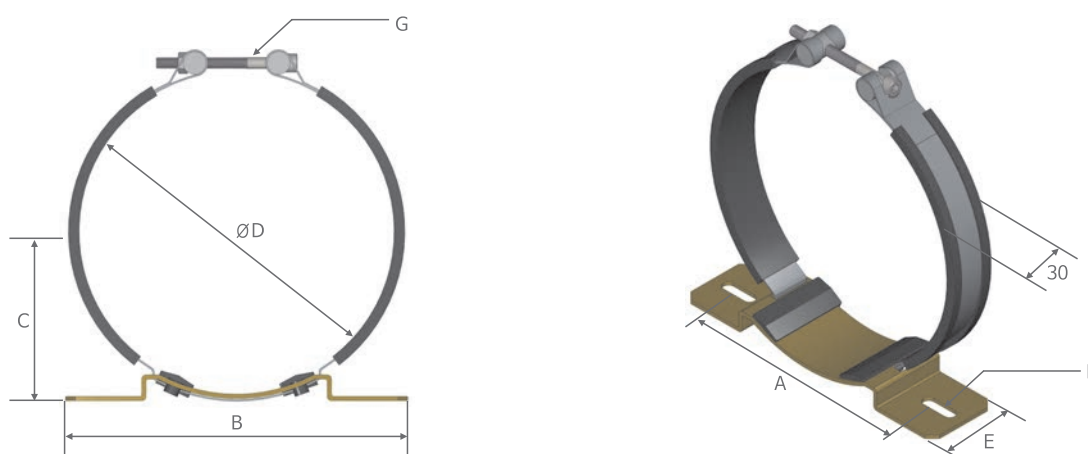
15. Clamp Band 고정밴드

1 Diaphragm Type용 (Carbon Steel)



Code	적용 Acc.	Dimension (mm)					
		A	B	C	ØD	E	F
C091	0.32 ℓ	88	140	54	91	30	9
C105	0.5 ℓ	88	140	68	105	30	9
C120	0.75 ℓ	88	140	76	120	30	9
C136	1.0 ℓ	88	140	85	136	30	9
C155	1.4~2.0 ℓ	137	190	87	155	30	9
C168	2.8~3.5 ℓ	137	190	96	168	30	9
C179	2.8~3.5 ℓ	137	190	100	179	30	9

2 Bladder Type용 (Stainless Steel)



Code	적용 Acc.	Dimension (mm)						
		A	B	C	ØD	E	F	G
A114	1~2.5 ℓ	110	140	72	114	50	15x9	M8x90
A168	4~6 ℓ	149	189	96	168	50	30x12	M8x90
A220	10~57 ℓ	193	235	119	220	60	30x11	M8x90

15. Clamp Band 고정밴드

3 Bladder Type용 (Carbon Steel)

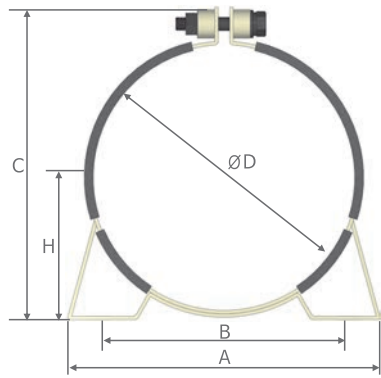


Fig 1

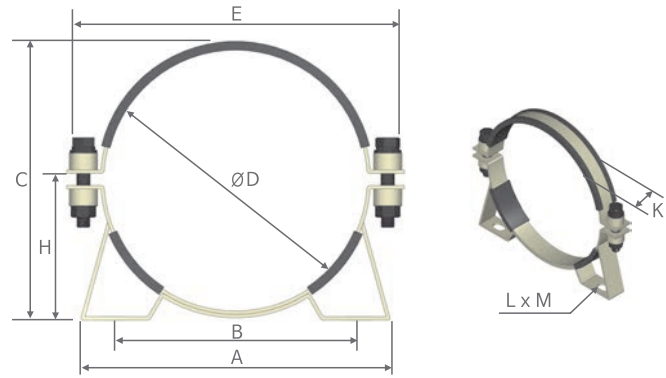


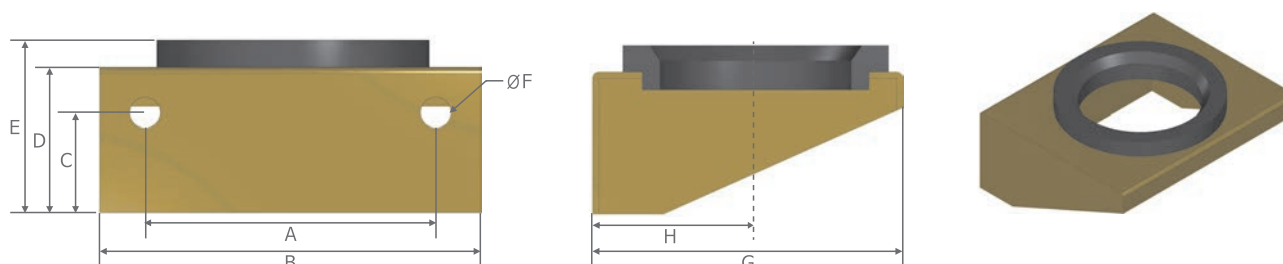
Fig 2

Code	적용 Acc.	제품도면	Dimension (mm)								
			A	B	C	ØD	E	H	K	L	M
B114	1.0~2.5 ℓ	Fig1	143	110	162	120	-	73	30	9	16
C114	1.0~2.5 ℓ	Fig2	143	110	138	120	172	73	30	9	16
B168	4~6 ℓ	Fig1	188	144	207	172	-	96	30	10	20
C168	4~6 ℓ	Fig2	188	144	186	172	230	96	30	10	20
B220	10~57 ℓ	Fig1	270	216	268	220	-	125	30	11	20
C220	10~57 ℓ	Fig2	270	216	241	220	289	125	30	11	20
B226	10~57 ℓ	Fig1	270	216	270	226	-	125	30	11	20
C226	10~57 ℓ	Fig2	270	216	244	226	295	125	30	11	20
B230	10~57 ℓ	Fig1	270	216	274	230	-	125	30	11	20
C230	10~57 ℓ	Fig2	270	216	246	230	299	125	30	11	20

*대용량은 별도 사양 주문 제작

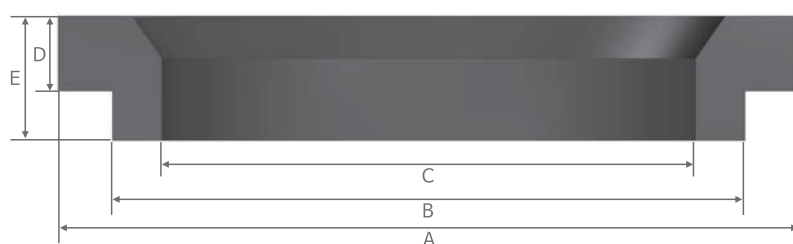
16. Support Bracket / Cushion Ring

1 Support Bracket



Code	적용 Acc.	Weight	Dimension (mm)							
			A	B	C	D	E	ØF	G	H
SB01	1.0~2.5 ℓ	0.8	75	130	35	60	80	13	140	73
SB02	4~6 ℓ	1.5	160	210	55	80	100	17	175	92
SB03	10~57 ℓ	3.8	200	260	75	100	120	17	235	123

2 Cushion Ring



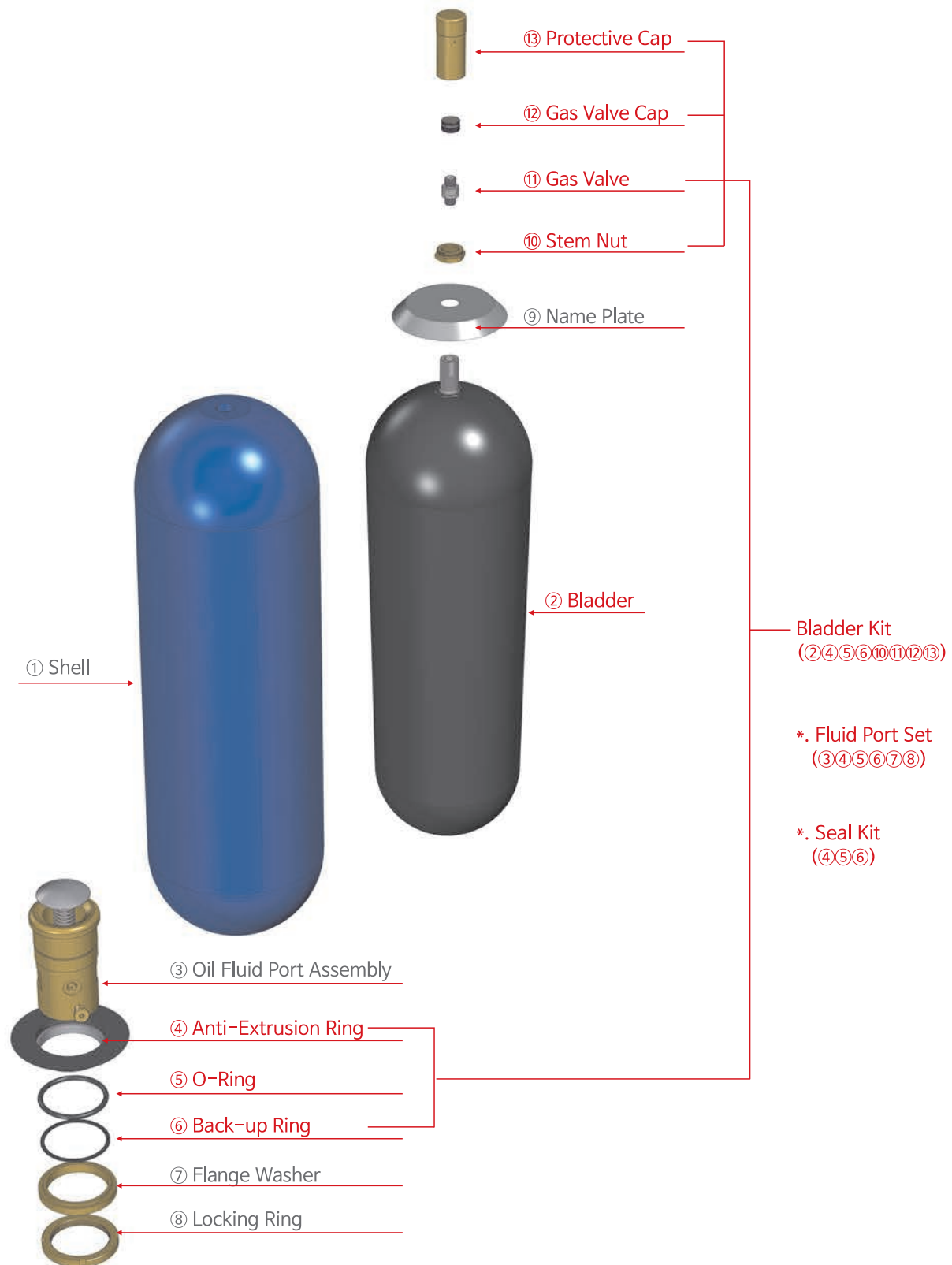
Code	적용 Acc.	Dimension (mm)				
		A	B	C	D	E
CR01	1.0~2.5 ℓ	125	109	89	15	25
CR02	4~6 ℓ	150	128	108	15	25
CR03	10~57 ℓ	206	165	150	20	30



*대용량 및 Piston형은 별도 사양 주문 제작

17. Accumulator 시리즈별 Spare품 교환 Kit

1 Bladder Type

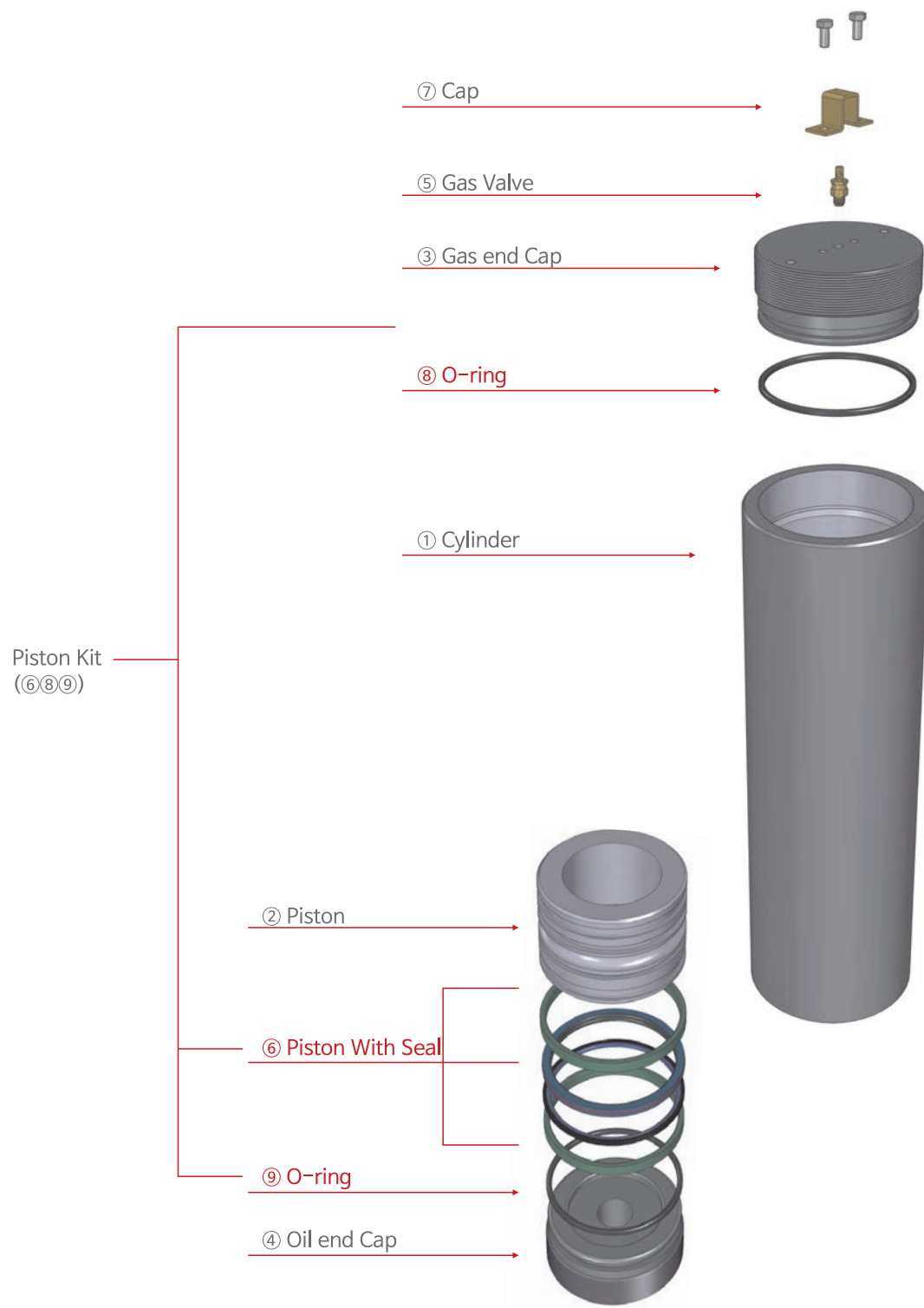


2 Diaphragm(나사용) Type



17. Accumulator 시리즈별 Spear품 교환 Kit

3 Piston Type



18. Accumulator 용량 계산방법

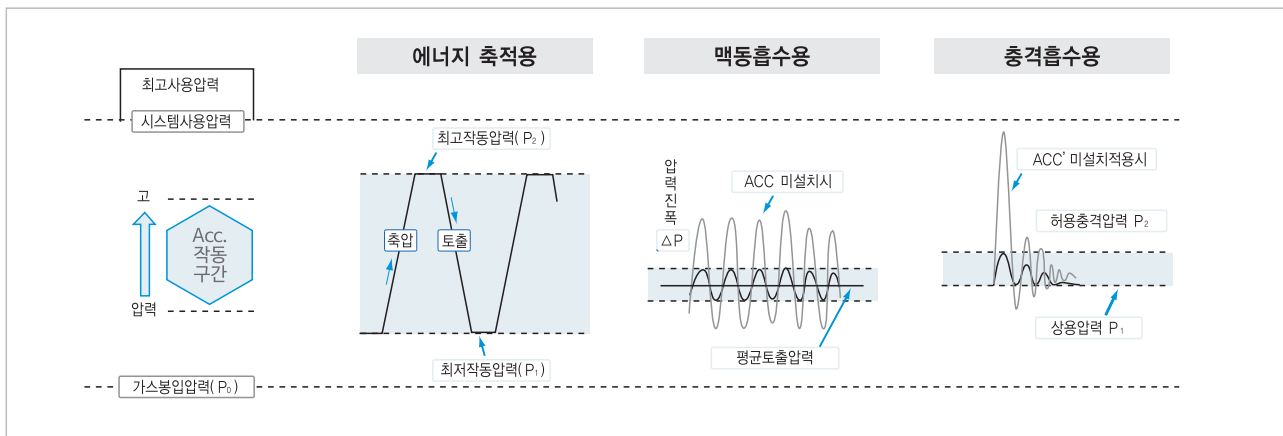
1 용도별 Accumulator 용량계산 방법 및 예제풀이

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

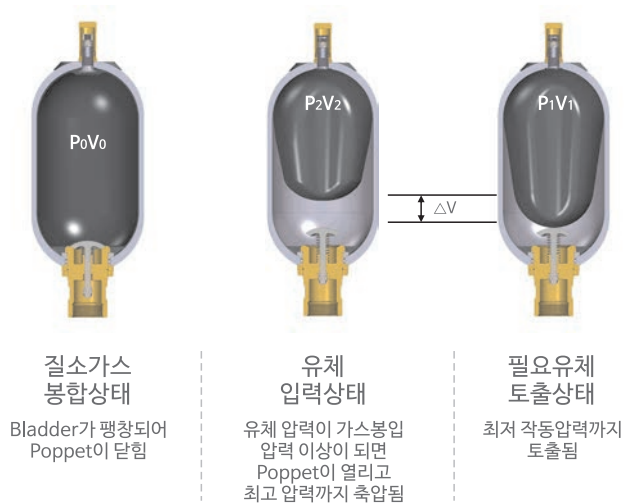
① 에너지 축적		60페이지
② 맥동 흡수		64페이지
③ 충격 압력흡수		66페이지
④ 열팽창 보상		70페이지

용량 선정 시 적용할 압력 관련 개념 및 용어 정리



- 최고 사용압력 : 최대로 사용할 수 있는 Accumulator 보증 설계 압력
- 시스템 압력(Relief Valve) : 회로상에서 더 이상 가해지지 않는 압력으로 통상 Relief 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)	

18. 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)

$$V_0 = \frac{dV \times \frac{P_2}{P_0}}{\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{1/n} - 1} \rightarrow \text{③식}$$

※ 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)

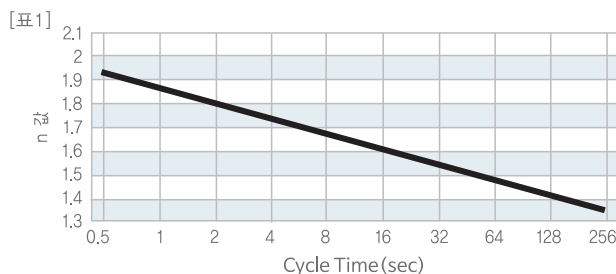
P₂ System의 최고 작동압력 - (kg/cm²)

n 폴리트로픽지수 (Polytropic Exponent)

단열지수(Polytropic Exponent) 선정(n값)

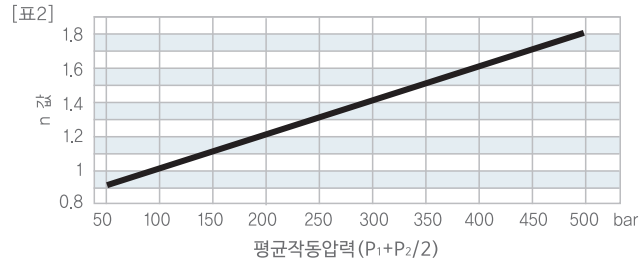
질소가스(N₂)의 “n” 값은 Accumulator내의 작동시간(축압,방출)인 Cycle time과 평균작동압력, 그리고 가스의 주변 및 시스템 온도에 따라 그 수치가 변하므로 정확한 값을 산출하기 위해서는 아래 3가지 그래프 및 계수의 단열지수 도표를 참조하여 반드시 그 값을 합산하여 최종 선정한다.

① 작동시간 (축압/방출)에 따른 n값 선정 그래프/도표



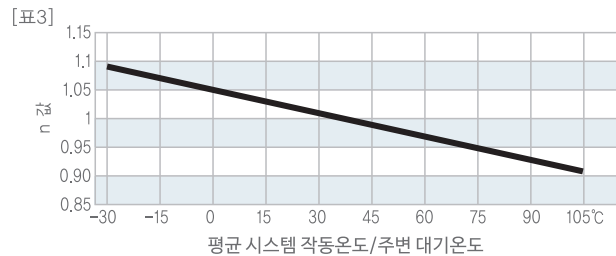
작동시간	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256
n값	1.93	1.87	1.8	1.73	1.68	1.62	1.55	1.49	1.42	1.35

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 Speciflction)

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.

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

18. 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 적당한지 먼저 점검한다.

$$\bullet \text{ Oil 유압시간 (T}_1\text{)} = \frac{dV}{Q} = \frac{22.16}{110/60} = 12.08\text{sec}$$

$$\bullet \text{ Oil 방출시간 (T}_0\text{)} = \frac{S}{V} \cdot 10^{-3} = \frac{360}{0.53} \cdot 10^{-3} = 0.68\text{sec}$$

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

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°C 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°C)

$$P_0(\text{at } 20^\circ\text{C}) = P_0(\text{at } T_{\max}) \times \frac{T_0+273}{T_{\max}+273}$$

$$= 102 \times \frac{20+273}{50+273} = 92.5\text{kg/cm}^2$$

이는 Acc' Bladder 내부의 N₂ 가스는 시스템 Oil 온도상승시 Gas 내의 분자활동 증가로 인해 압력이 온도와 비례하여 상승하므로 본 예제의 경우 상온 (20°C) 상태에서는 92.5kg/cm² (abs)를 충전하면 시스템 온도 50°C (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 작동유효유량을 계산 (Formular)에 의하지 않고 아래 참고 도표를 활용하여 각 호칭용량 (Gas Volume)별로 쉽게 선정할 수 있다.

[표4]

압력비 $P_2/P_1 \times 4$	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		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	17.76	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

- ① $P_2/P_1 = \frac{140}{120} = 1.17$
- ② 성능도표에서 P_2/P_1 의 세로 줄 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 유효토출용량 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
 - $P_2 = \text{Max. System 압력}$ • $P_1 = \text{Min. System 압력}$ • $P_0 = P_1 \times 90\%$
 - $P_0 V_0 = P_2 V_2 = \text{등온압축}$ • $P_2 V_2^n = P_1 V_1^n = \text{단열팽창}$ • $n = 1.4$
- ② 본 도표의 최대 이용 방출 용량은 $V_0 - V_2 = 80\%$ 범위 내에서만 활용하십시오.

18. 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 최소로 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

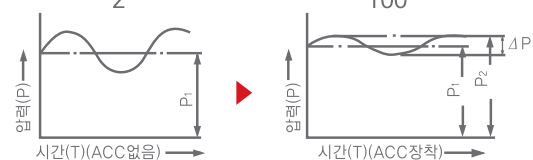
기어 PUMP의 경우

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

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

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 형식 : 3연복동 Plunger Pump
- Plunger 내경 : 100mm(10cm)
- 평균토출압력 : 170kg/cm²
- Plunger Stroke : 180mm
- 맥동목표율 : ± 3%
- System 온도 : Tmin = 10℃
Tmax = 50℃일때,

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

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

[해답]

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

② Accumulator 용량 선정식에 의거하여 계산하면

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

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

$$= 5,725 \text{cm}^3$$

$$\approx 5.7 \ell$$

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)

18. 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)

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

② 적당한 Accumulator의 용량선정은 다음 공식에 의해 결정합니다.

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

시스템 사용조건

V₀	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)
P₀	Gas 봉입압력(kg/cm ²), 보통 $P_1 = (0.6 \sim 0.8 \times P_2)$
P₂	Max, Shock 허용압력(kg/cm ²)
P₁	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℃)

[해답 (Solution)]

- ①
- 물의 비중량(γ) = 1000kg/m³
 - 배관길이(L) = 120M
 - 관내경(d) = 151.0mm(6B. SCH40동관)
 - 유량(Q) = 3200 l /min
 - 속도(V) = $21.23 \cdot Q/d^2 = 21.23 \times 3200/151^2$
= 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)=2.1x10⁶kg/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

$$\text{• } P_2 = 14 \times 1.1 \approx 16\text{kg/cm}^2 \text{ a 정하면}$$

$$\begin{aligned} \text{• } P_0 &= P_1 \times (0.6 \sim 0.75) \times \frac{T_{\min} + 273}{T_{\max} + 273} \\ &= 16 \times 0.67 \times \frac{15 + 273}{20 + 273} \\ &= 10.5\text{kg/cm}^2 \cdot \text{abs(N}_2\text{ 가스 봉입압력)} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \therefore V_a &= \frac{W \times V^2 \times (n-1)}{200 \times P_1 \left(\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} - 1 \right)} \\ &= \frac{2148 \times 2.98^2 \times (1.4-1)}{200 \times 14 \times \left(\left(\frac{16}{14} \right)^{\frac{1.4-1}{1.4}} - 1 \right)} \approx 70.74\text{l} \end{aligned}$$

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

$$V_o = 70.74 \times \left(\frac{14}{10.5} \right) = 102.8\text{l}$$

- 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)

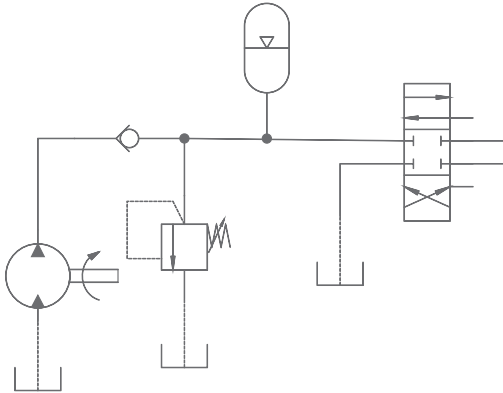
(호칭용량 50x3-150 l > 102.8 l)

상온 상태 하에서 질소(N₂) 가스 충전 압력 계산은 충격 압력

18. Accumulator 용량 계산방법

예제풀이 (1)

유압 라인(Line)에서 Solenoid Valve로 방향전환시 유압배관, 기기에 손상을 끼치는 예가 많이 있다.
다음 회로도를 참조하여 Solenoid 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: 석유계작동유, 적용온도: T_{min}: 40~T_{max}: 50°C)

[해답(Solution)]

$$(1) W = \frac{\pi d^2}{4} \cdot L \cdot \gamma \cdot 10^{-6}$$

$$= \frac{\pi \times 16.2^2}{4} \times 16 \times 900 \times 10^{-6}$$

$$= 2.96 \text{ kg}$$

(2) Accumulator 용량 선정식에 의거 계산하면,

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

$$V_a = \frac{W \cdot V^2 \cdot (n-1)}{200 \cdot P_0 \cdot [(P_2/P_1)^{n-1/n} - 1]}$$

$$= \frac{2.96 \times 19.42^2 \times (1.4-1)}{200 \times 105 \times [(165/150)^{1.4-1/1.4} - 1]}$$

$$\approx 0.8 \text{ l}$$

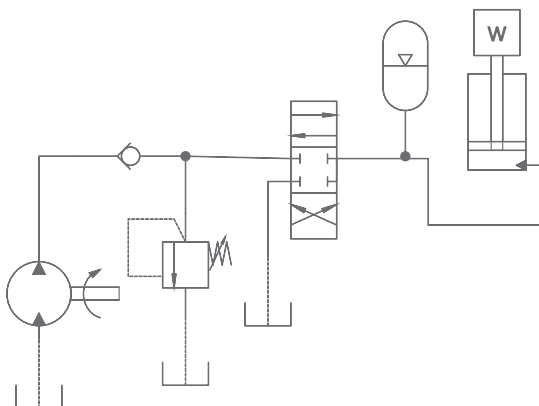
$$V_0 = 0.8 \times \frac{150}{105} = 1.1 \text{ l}$$

(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) = 0.12m/sec
- (단, 유압유 종류:인산에스테르계작동유. 사용온도: T_{min}:40~T_{max}:50℃)

[해답(Solution)]

(1) 허용충격압력 (P₂) = 120 × 1.1 = 132kg/cm²

- N₂ Gas 충전압력 (P₀) = P₁ × (0.75) × $\frac{T_{min}+273}{T_{max}+273}$

$$= 120 \times 0.72 \times \frac{40+273}{50+273}$$

$$= 84\text{kg/cm}^2 \cdot \text{g}$$
- 유량 (Q) = 유량은 매우 작으므로 무시해도 무방하다.

(2) Accumulator 용량 선정식에 의거 계산하면,

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

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

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

$$= 9.9 \text{ l}$$

$$V_0 = V_a \times \frac{P_1}{P_0} = 9.9 \times \frac{120}{84} = 14.1 \text{ l}$$

(3) Accumulator Model 선정

- Bladder 재질선택 : 적용유압유 성분과 온도 감안하여 카다로그 19p 참조 후 선정함.
- Model No 선정 : FBV 330-5A 1EA를 선정한다. (호칭용량 20 l) 14.1 l (20페이지 참조)

18. 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 보상이 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 ($P_1 \times 0.8 \sim 0.9$) (kg/cm²·abs)

P_1 최저압력 (T₁온도하에서 System 압력) (kg/cm²·abs)

P_2 최고압력 (T₂온도하에서 System 압력) (kg/cm²·abs)

V_1 T₁ 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 : Ø125 (SCH40)
- 재질 : Steel
- 유체 비중량 : 0.75 (at 20℃)
- 사용유체 : Gasoline

[해답(Solution)]

(1) • V₀ : Accumulator용적

$$\begin{aligned}
 \bullet P_0 &= P_1 \times (0.8 \sim 0.9) \times \frac{T_{min} + 273}{T_{max} + 273} \\
 &= 1.73 \times 0.9 \times \frac{293}{328} \\
 &= 1.4 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{abs} \\
 \bullet P_1 &: 0.7 + 1.033 = 1.73 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{abs} \\
 \bullet P_2 &: 4 + 1.033 = 5.03 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{abs} \\
 \bullet T_2 - T_1 &: 328 - 293 = 35^\circ\text{C} \\
 \bullet \phi 125 \text{ (SCH40) Pipe의 총유체 체적은} \\
 \text{배관외경 : 139.8mm, 두께 : 6.6mm} \\
 V_t &= \frac{\pi (139.8 - 2 \times 6.6)^2}{4} \times 1,500 \text{ cm} \\
 &= 188,725 \text{ cm}^3 \\
 &= 189 \text{ Liter}
 \end{aligned}$$

- 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 Accumulator 의 계산공식을 활용하여, 필요한 호칭용량을 구하면 :

$$\begin{aligned}
 \bullet V_0 &= \frac{V_t (T_2 - T_1) (\beta - 3\alpha) (P_1/P_0)}{1 - (P_1/P_2)} \\
 \bullet V_0 &= \frac{189 \times (35) \times (13.5 \times 10^{-4} - 3 \times 10^{-6}) \times (1.73/1.4)}{1 - (1.73/5.03)} \\
 &\approx 16.7 \text{ Liter}
 \end{aligned}$$

(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.

19. Accumulator 제품선정 의뢰서

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

이
아
이

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 : ~ ℃	상용온도 : ℃	사용유체	☐ 일반광물 석유계 작동유	
	주변온도 : ~ ℃	상용온도 : ℃		☐ 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/m³			
축압/토출 시간		sec		회전수	N	rpm	배관내경	d	mm			
필요 토출 유량	q	ℓ /min	적용 Pump type			☐ Plunger ()실린더	배관길이	L	m			
"※. 시스템압력 = 최고작동압력 (P ₂) = Relief v/v. 개방압력"						☐ Diaphran ☐ 싱글	유량	Q	ℓ /min			
						☐ 더블	유속	V	m/s			
						☐ Vane ☐ Gear						
※ 기타용도 별도문의	☐ 열팽창보상		☐ 누유보상		☐ 가스 Spring		☐ 이송장치					
	☐ 평형작용		☐ 기타									

3. 선택사양

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

4. 부가사양

명판	☐ 표준	제조사 규격
	☐ 지정	영문/기타:
Paint	☐ 제조사 표준 (· 하도 : · 상도 : · 컬러 :)	
	지정사양	
내부청정도	☐ 제조사표준	Nas 10 Class
	☐ 지정	Nas_____Class
N2봉입압력	☐ 표준	20bar
	☐ 주문	_____bar at _____℃
기타사양		
제품 Model / code		
질소가스(N ₂) 봉입압력		
_____bar at _____℃		

20. 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 = △tm(축압시간) + △tn(방출시간)	

필요용량(V₀) 산출

(10bar이내 사용압력은 절대압력으로 계산한다. (절대압력=P_g + 1.013))

☐ N ₂ 충전압력 산정 (P ₀)	☐ 질소충진과 설치장소 온도변화 무 : P ₀ = (0.8~0.9) x P ₁ 0.85 x () = _____ bar	
	☐ 온도변화 시 : P ₀ = $\frac{273 + T_{min}}{273 + T_{max}} \times (0.8 \sim 0.9) \times P_1 = \frac{273 + ()}{273 + ()} \times 0.85 \times P_1 = \text{_____ bar}$	
	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)

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

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 “V₀ = 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(△V)

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

(△V ≥ dV)

20. 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)	K - Pump 형식별 토출계수 <table><tr><th>Pump 종류</th><th colspan="3">K</th></tr><tr><td rowspan="8">Planger Diaphragm</td><td>수</td><td>단동</td><td>복동</td></tr><tr><td>1연</td><td>0.6</td><td>0.25</td></tr><tr><td>2연</td><td>0.25</td><td>0.15</td></tr><tr><td>3연</td><td>0.13</td><td>0.06</td></tr><tr><td>4연</td><td>0.1</td><td>0.06</td></tr><tr><td>5연</td><td>0.06</td><td>0.02</td></tr><tr><td>6연</td><td colspan="2">0.06</td></tr><tr><td>7연이상</td><td colspan="2">0.02</td></tr><tr><td colspan="2">기어 / Vane</td><td colspan="2">0.06</td></tr></table>		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	
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																																				
평균 토출 압력	P ₁	bar	Pump 토출 평균압력																																			
목표(허용) 맥동율		%																																				
펌프 종류	☐ 플랜저	연수		☐ 단동 ☐ 복동																																		
	☐ 다이어프램																																					
	☐ 기어	치자수	개																																			
	☐ Vane	깃수	개																																			
	☐ 기타형식		개																																			
Pump 사양	토출	ℓ / min																																				
	회전수	rpm																																				

필요용량(V ₀) 산출		(10bar이내 사용압력은 절대압력으로 계산한다. (절대압력=P _g + 1.033))	
☐ 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)xP ₁ x 0.7=_____bar		
	☐ 온도 변화 시 : P ₀ = $\frac{273+T_{min}}{273+T_{max}} \times (0.6\sim0.75) \times P_1 = \frac{273+()}{273+()} \times 0.7 = \text{_____bar}$		
	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(V ₁)			
$\therefore V_0 = \frac{Q \times K \times (P_1 / P_0)^{1/n}}{1 - (P_1 / P_2)^{1/n}} = \frac{() \times () \times (/)^{1/1.4}}{1 - (/)^{1/1.4}} = \text{_____ Liter}$			

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			
유 량	Q	ℓ /min			
유 속	v	m/s	유속 = 유량 ÷ 배관 단면적		

필요용량(V ₁) 산출		(10bar이내 사용압력은 절대압력으로 계산한다.(절대압력=P _g + 1.033))	
☐ 배관내 유체질량 산출(W)	$W = \pi/4 \times d^2 \times L \times r \times 10^{-6}$	$= \pi/4 \times (\quad)^2 \times (\quad) \times (\quad) \times 10^{-6} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ kg}$	
☐ 유속 산출(v)	$v = 21.33 \times Q/d^2$	$= 21.33 \times (\quad)/(\quad)^2 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m/s}$	
☐ N ₂ 충전압력 산정(P ₀)	☐ 질소충진과 설치장소간 온도변화 무 : P ₀ =(0.6~0.8)xP ₁		x 0.7=_____bar
	☐ 온도 변화 시 : P ₀ = $\frac{273+T \text{ min}}{273+T \text{ max}} \times (0.6\sim0.8) \times P_1 = \frac{273+(\quad)}{273+(\quad)} \times 0.7 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ bar}$		
	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	$= 1.1 \times (\quad) = \underline{\hspace{1cm}} \text{ bar}$	

☐ Acc. 용량 산정(V_A) - (P₁) 상용압력 상태하

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

☐ 최종 필요한 Acc. 용량(V₀)

$$\therefore V_0 = V_A \times \frac{P_1}{P_0} = () \times \frac{()}{()} = \text{____ Liter}$$

최종 Acc. Model Code 선정		※. 20~26페이지 시리즈별 사양참조하여 “V ₀ = 가스용적” 조건 선정	
• Pmax, V1 조건 충족 Model 선정		Model Code	용량/가스 용적
• 사용유체, 온도 적합성 고무재질선정(Bladder,,)			
• 적용 유체에 적합한 Steel Parts(Shell, Port)선정			
• Fluid Port/Gas측 접속 선택사양		※ 총 Acc. 대수 = ____대 ____ℓ (계산용량)/ ____ℓ (표준용량)	

20. 온도별 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
	최저작동온도 (T ₁)	-	℃	
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/℃	α = 10 x 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(V ₁) 산출		(10bar이내 사용압력은 절대압력으로 계산한다. (절대압력=Pg + 1.033))
☐ N ₂ 충전압력 산정 (P ₀)	☐ 질소충진과 설치장소간 온도 (T ₂) : P ₀ =(0.8~0.9)xP ₁	x 0.9=_____bar
	☐ 온도 변화 시 : P ₀ = $\frac{273+T_{min}}{273+T_{max}} \times (0.8\sim 0.9) \times P_1 = \frac{273+()}{273+()} \times 0.9 =$	_____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)

☐ 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

- 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)	

21. 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(N₂)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 설치에 반드시 고정 Clamp Band를 사용하여 설치한다.
6. Bladder 및 Rubber 종류가 파손될 수 있으니 질소(N₂)가스를 충전하지 않은 채로 작동해서는 안 된다.
7. Accumulator에는 반드시 질소(N₂)가스만을 충전한다.

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

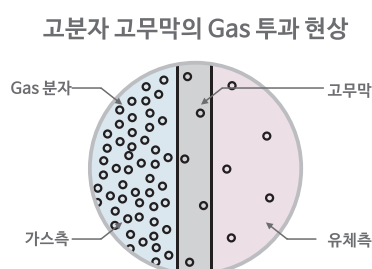
8. 봉입된 질소(N₂)가스 압력 점검 시에는 반드시 시스템 압력을 개방 후 실행한다.
9. Oil/유체압력을 개방하기 위해 주 배관과 Accumulator 사이에 By-Pass 배관(감압) 또는 Drain Line을 설치한다.

고무와 같은 고분자막은 분자의 이동(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 수축되거나 타이어의 공기압이 저하하는 것도 가스 투과현상에 따른 것이다. 따라서 Accumulator에서도 봉입한 질소(N₂)가스가 Bladder, Diaphragm의 고무막에서 작동유쪽으로 투과되어 나간다.

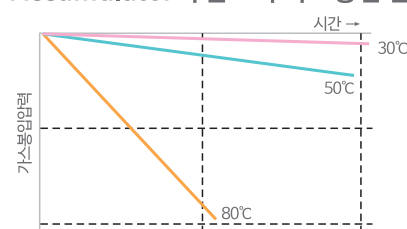
운전시 점검/보수

10. Accumulator는 반드시 정기적(2회/매년)으로 점검/보수한다.
 - ① 질소(N₂)가스 충전압력이 부족한 경우 반드시 보충한다.

※ 참조 : 질소(N₂)가스는 Bladder / Diaphragm으로부터 조금씩 투과되어 가스압력이 저하된다.
(삼투압 현상으로 가스투과와 사용상 주의사항은 Technical Manual을 참조요망)



Accumulator의 온도와 가스봉입 압력저하의 관계



- ② 질소(N₂)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(N₂)가스 압력의 대기압 상태 유지 재확인)
12. Accumulator를 장기간 보관하는 경우는 반드시 질소(N₂)가스를 완전히 뺀다.
13. Accumulator를 폐기할 경우는 질소(N₂)가스를 완전히 빼고 그 외의 Core, 가스밸브, 또는 Gauge / 안전변 등은 재이용을 불가능하게 한다.

※ 주의사항

- Accumulator로부터 질소(N₂)가스를 방출 시에는 충분히 환기 조치한다.
(질소가스가 실내에 충전하면 산소결핍이 우려 됨)
- Accumulator 본체는 어떠한 경우라도 용접, 가공은 절대 금지한다.

출장서비스(질소(N₂)가스 충전, 부품교환 등)가 필요할 경우 가까운 지점, A/S센터 또는 본사에 연락해 주십시오.

21. Accumulator 취급/사용상 주의사항

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%

▲ 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 제안합니다.



• 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 조기 파손의 우려가 될 수 있다.)

이때 일정압력을 조절하여 초기 충전시에 사용하는 것이 레귤레이터 이다.

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



21. Accumulator 취급/사용상 주의사항

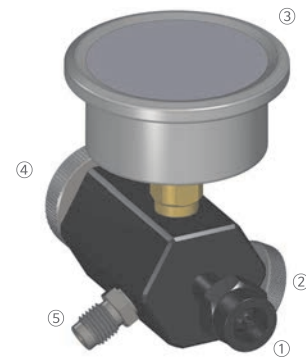
③ 질소(N₂)가스 충전절차

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 Hose연결
 - 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 반바퀴 돌려 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 반 시계방향으로 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 토르크렌치로 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.

22. 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 X 10 ³	1 X 10	1	1 X 10 ⁶	1 X 10 ⁴
1 X 10 ⁻³	1	1 X 10 ⁻²	1 X 10 ⁻⁶	1	10 X 10 ⁻²
1 X 10 ⁻¹	1 X 10 ²	1	1 X 10 ⁻⁴	1 X 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

MEMO

Handwriting practice area with horizontal dashed lines.

MEMO

Handwriting practice area with horizontal dashed lines.

“기술에 대한 믿음과 신념으로 새롭게 변신한

국내 토종 글로벌 기업 (주)플로우포스(신 CI)는...

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

28 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 ORCE (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