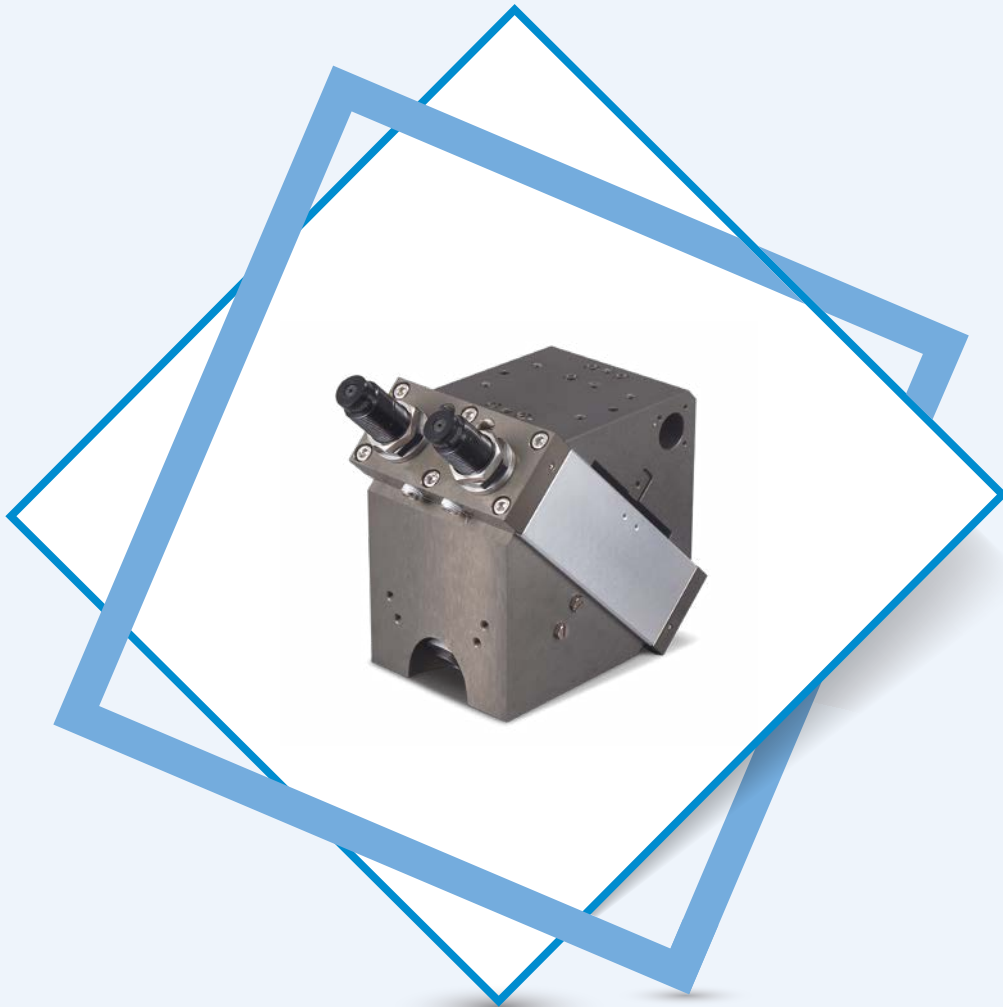


SWIVEL UNIT & MODULE ASS'Y

ASU-R Series

www.pnm21.co.kr

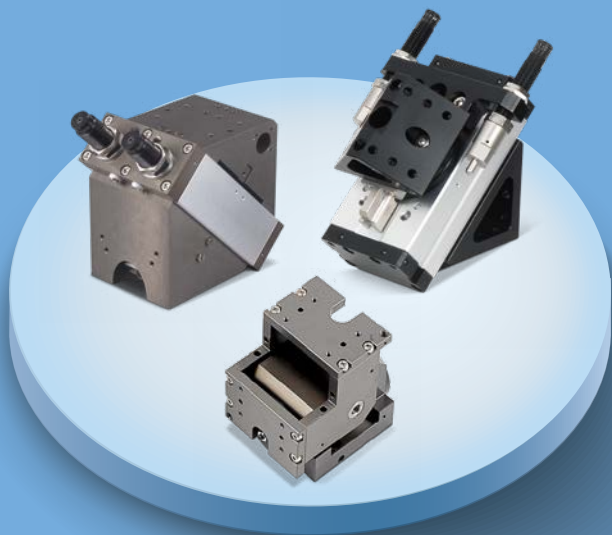


P & M INCORPORATED

인천광역시 남동구 함박외로 411 / 411, Hambangmoe-ro, Namdong-gu, Incheon, Rep of Korea

TEL : +82-32-822-9183 FAX : +82-32-822-9182

SWIVEL UNIT & MODULE Series



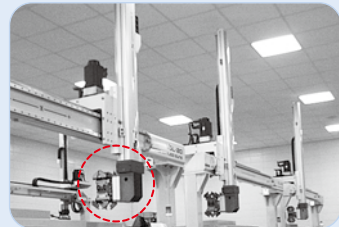
Application

180° Swing 방식으로 CNC
공작기계의 Auto Loader 구성

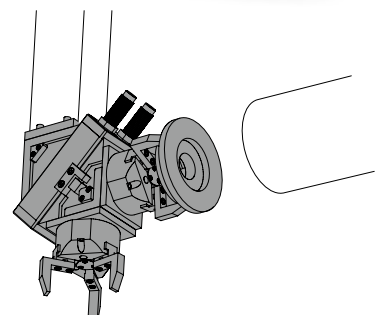
다양한 응용성
PH14-S와 조합구성



CNC 선반의
Auto Loader의 반전장치



Application



Series Line Up [Single Item]



ASU-N

- 90° 반전 유닛
- PH15 Series 조합에 최적화
- Ø18 ~ Ø60의 넓은 대응규격 범위



ASU-SH

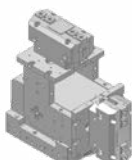
- 180° 회전 유닛
- PH14 Series 조합에 최적화
- 중공홀을 활용한 배선 배관처리의 용이



ASU-R

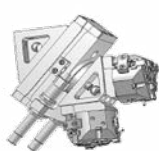
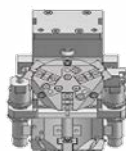
- 180° 회전 유닛
- PH14 Series 조합에 최적화
- 전용 Swivel Arm 설계로 General Hand 조립용 Adaptor 설계 불필요
- 공기분배기 내장형의 사용자 편의 제공

Series Line Up [Module Item]



ASU-N + PH15 Series Model

- 사용 방법에 따른 가로형, 세로형 모델 옵션 제공



ASU-SH + PH14 Series Model

- PH14 Series 전용 조립 브라켓 적용
- Loader & Unloader 구성에 경제적인 솔루션 제공



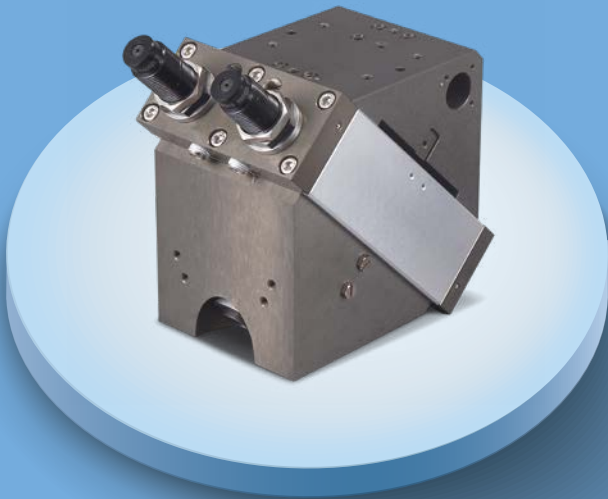
ASU-R + PH14 Series Model

- 별도의 조립 브라켓 없이 General Hand 직접 체결
- 회전반경 축소로 공간활용성 극대화

공기 분배기 중앙 매립형
SWIVEL UNIT

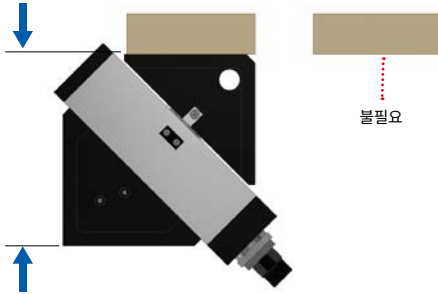
ASU-R Series

RACK & PINION 구조



공간 활용성 우수

- General Hand 결합용 Adapter 설계 불필요
- 생략된 Adapter 두께만큼 회전 공간이 축소
- 컴팩트한 구조로 회전특성 우수



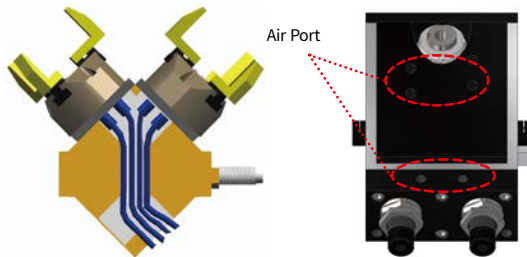
다양한 General Hand 선택 옵션 제공

제품명	Swivel Arm 사양	부착 가능 General Hand
ASU30R	40	PH14-40S
	50	PH14-50S
	60	PH14-60S
ASU40R	60	PH14-60S
	80	PH14-80S



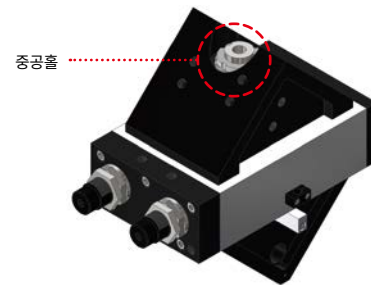
집중형의 Air 배관

- Unit 내부에 Air 관로 형성
- 별도 배관 불필요



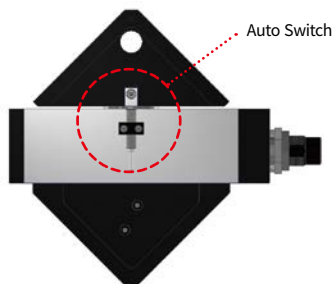
중공축 구조

- 중공 Hole을 이용기기의 배선 정리가 용이



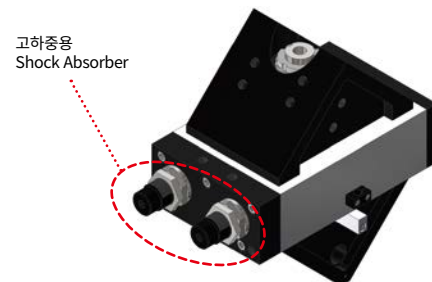
각도검출용 Auto Switch 장착

- 거리감지 Auto Switch 장착
- 측면에서 감지 위치 조절



고하중용 Shock Absorber 기본 장착

- PRC-S 대비 1.5배의 충격흡수 능력 발휘



SWIVEL UNIT

ASU-R Series

특징

NEW

- Rack & Pinion에 의한 Double Piston 방식
- CNC 공작기계의 Auto Loader 구성에 적합
- 2본의 General Hand 장착이 가능한 반전용 복합 Unit
- 컴팩트한 구조로 공간 활용성 및 회전특성 우수
- 내부 관로 형상으로 별도 배관 불필요
- 충격흡수용 Shock Absorber 기본 장착



주문형식

ASU 30R - 60 - P S - PNP

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

① 기본형식

② 실린더경

기 호	실린더경(mm)	기 호	부착 가능 General Hand
30R	30	40	PH14-40S
		50	PH14-50S
		60	PH14-60S
40R	40	60	PH14-60S
		80	PH14-80S

③ Swivel Arm 규격

④ Auto Switch 사양

기 호	Switch 종류	배 선		부하전압	부하전류	본체길이	검출거리	응답주파수	보호등급
		배선방식	취출방향	DC					
무기호	Auto Switch 없음								
P	거리감지	3선식	횡취출	10~30V	Max 200mA	32mm	1mm ± 10%	800Hz	IP 67

⑤ Auto Switch 수량

기 호	수 량
무기호	2개
S	1개

⑥ Auto Switch 출력 방식

기 호	출 력
무기호	NPN
PNP	PNP

추가 구성품 주문형식

(1) Shock Absorber

ASU 30R - SH - ASSY

① ② ③ ④

① 기본형식

③ Shock Absorber

② 실린더경

④ 구성품 형식

- 편측 1 Set 기준 구성 입니다.

사 양

형 식	ASU30R-40		ASU30R-50	ASU30R-60	ASU40R-60	ASU40R-80
실린더경(mm)	30			40		
회전각도(°)	180					
쿠션사양	Shock Absorber					
Shock Absorber사양	M20×P1.5 (고하중용)				M25×P1.5 (고하중용)	
회전시간(sec)	0.5 ~ 2.0				0.7 ~ 2.0	
실효토크(kgf·cm)	14×P				31×P	
P : 사용공기압(kgf/cm ²)						
배관접속구	M5				PT 1/8	
본체중량(kgf)	4.8	5	5	9.5	10	
최대레이디알하중(kgf)	101			125		
최대트러스트하중(kgf)	20			25		
허용에너지(kgf·cm)	37			55		
사용유체	청정공기 주1)					
사용압력(kgf/cm ²)	3 ~ 7					
사용윤활	불필요 (급유시 터어빈오일 1종 ISOVG 32)					
사용온도(°C)	5 ~ 60					

주1) 청정공기: 3~10μm의 여과도를 거친 99.9%의 액상유분 및 과포화 수분 0.3%의 고형물질을 함유하는 청정도의 공기

※ 자세한 기종선정방법은 <SWIVEL UNIT 제품 선정 GUIDE>를 참조 하십시오.

MODULE ASS'Y

ASU-R+PH14-S ASS'Y



주문형식

A30R1460S - S1 - PNP - CP1

① ② ③ ④

※ ASU-R의 Shock Absorber 기본 장착임.

① 기본형식

기 호	Module 구성	General Hand 파지력(Kgf)		General Hand 행정거리(mm)
		열림	닫힘	
A30R1440S	ASU30R-40+PH14-40S	38.2	34.2	12
A30R1450S	ASU30R-50+PH14-50S	59.8	54.8	14
A30R1460S	ASU30R-60+PH14-60S	86.5	81.5	16
A40R1460S	ASU40R-60+PH14-60S	86.5	81.5	16
A40R1480S	ASU40R-80+PH14-80S	162	148	20

* General Hand의 파지력은 사용공기압 5kgf/cm²에서의 Master Jaw 끝점 기준값을 의미하며, Swivel Unit이 핸들링 할 수 있는 최대 파지력이 아니므로 주의 바랍니다.

* Swivel Module Ass'y가 취급 할 수 있는 워크의 무게는 워크의 부착상태 및 회전속도, 필요 토크, 허용 운동에너지의 점검이 반드시 필요합니다.

* 안정적인 사양 선정을 위하여, <SWIVEL UNIT 제품 선정 GUIDE>를 참조하여 주시기 바랍니다.

② Auto Switch 장착

기 호	Swivel	수 량	General Hand	수 량
무기호	×	-	×	-
S1	○	2개	×	-
S2	×	-	○	4개
S3	○	2개	○	4개

* ○:장착 ×:미장착

* 장착시 거리감지 Auto Switch가 장착됩니다.

③ Auto Switch 출력 방식

기 호	출 력
무기호	NPN
PNP	PNP

* Swivel Unit와 PH14-S 동일 출력 적용

④ Center Pusher

기 호	Center Pusher	수 량
무기호	미장착	-
CP1	장착	1개
CP2	장착	2개

* Center Pusher의 추가 주문은 장착된 General Hand의 추가 구성품 주문형식을 참조하십시오.

ASU-R Series

30R

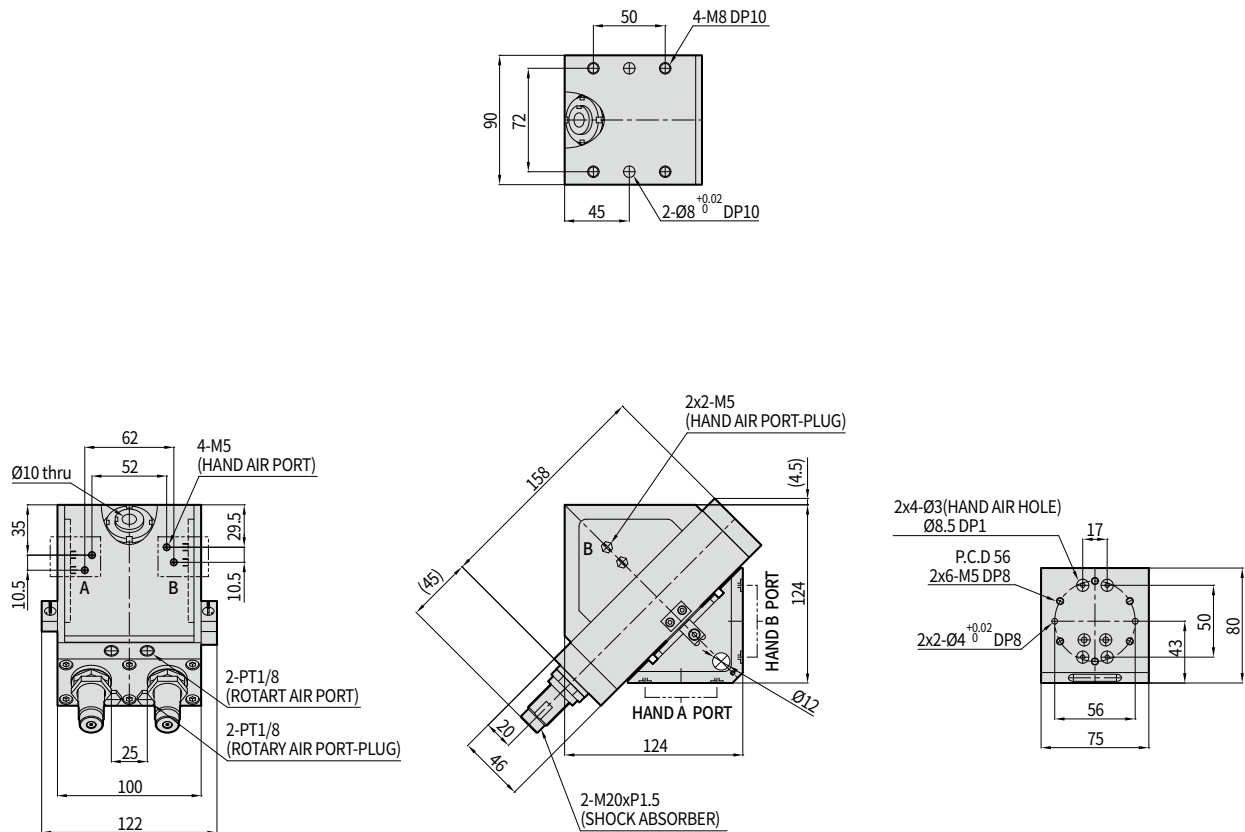
40R

40

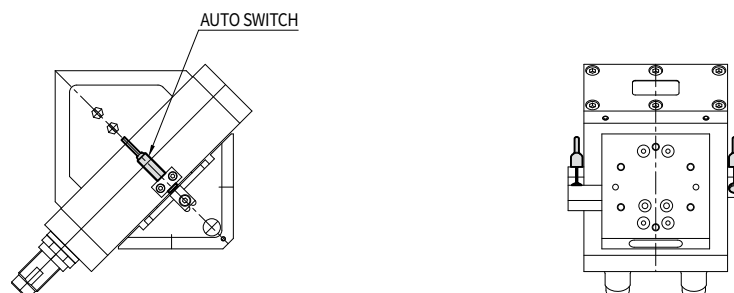
50

60

ASU30R-40



ASU30R-40 Auto Switch 장착 예



ASU-R Series

30R

40R

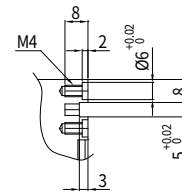
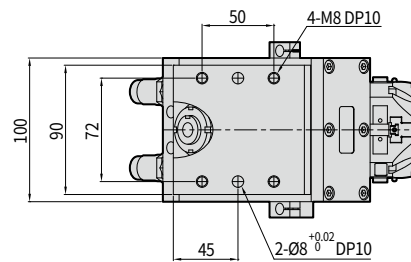
40

50

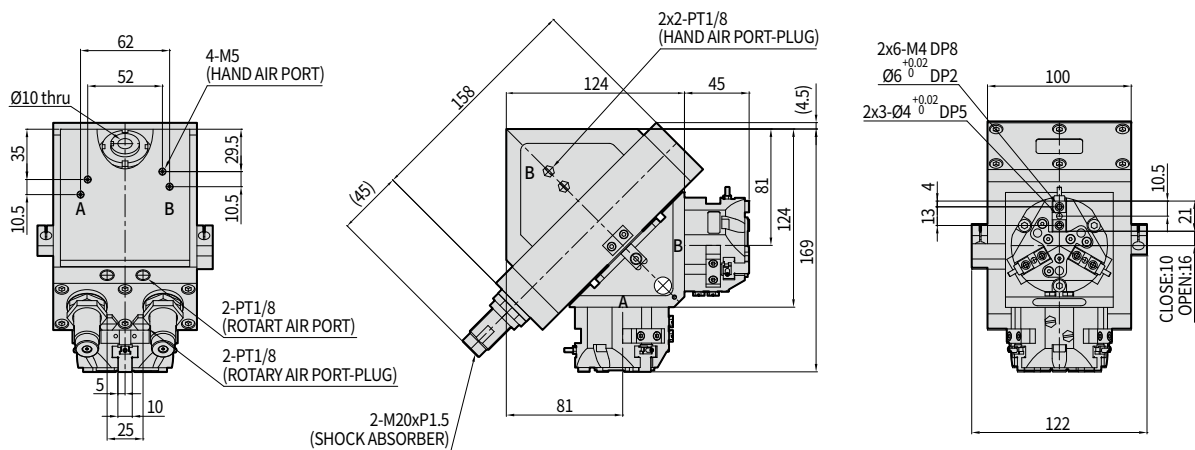
60

MODULE

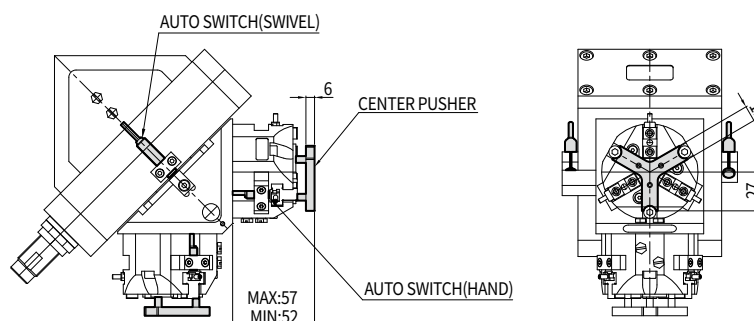
A30R1440S



JAW 확대도



A30R1440S Auto Switch 장착 예



30R

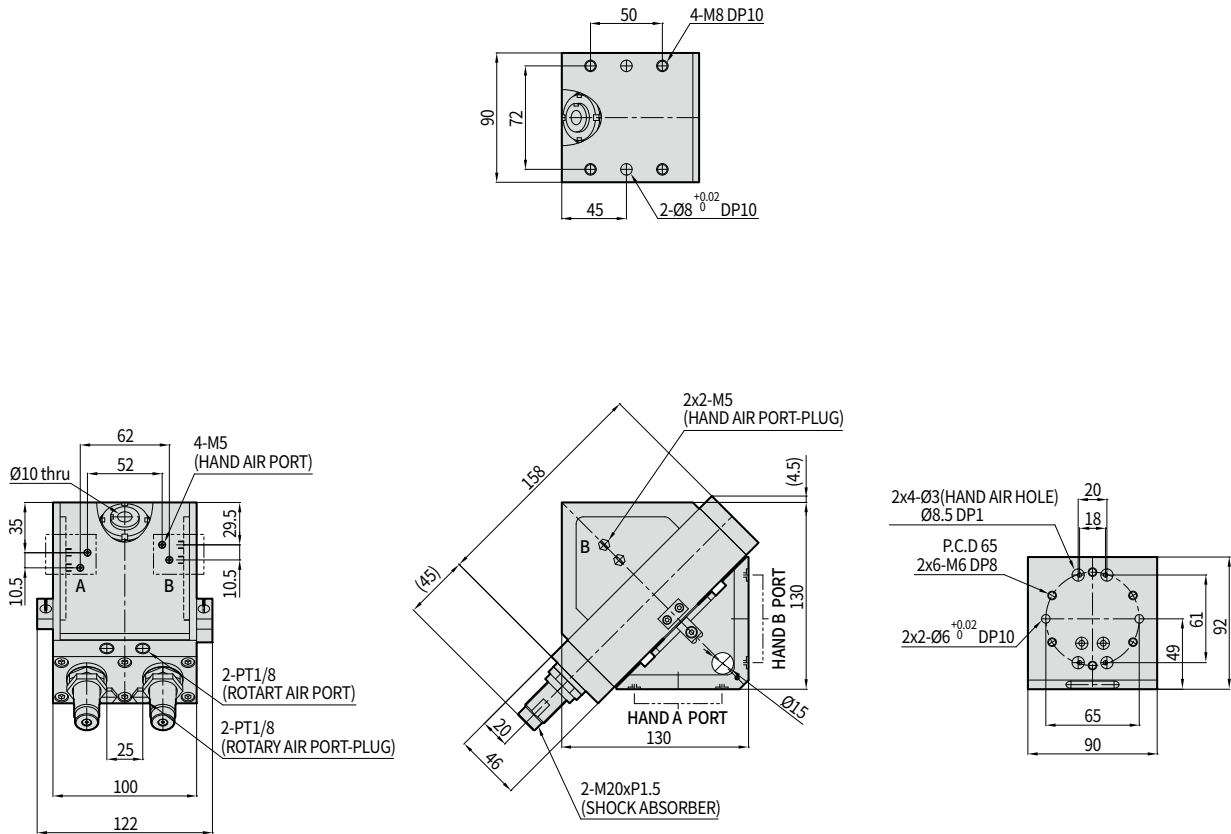
40R

40

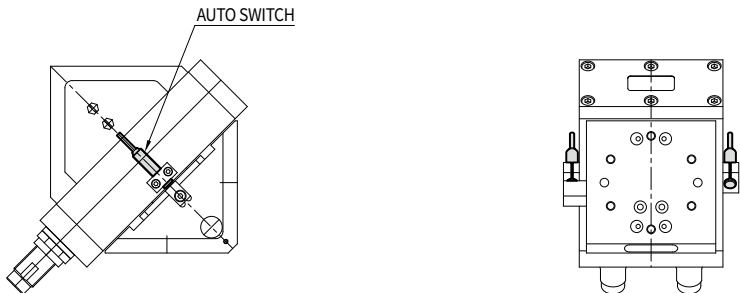
50

60

ASU30R-50



ASU30R-50 Auto Switch 장착 예



ASU-R Series

30R

40R

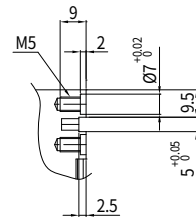
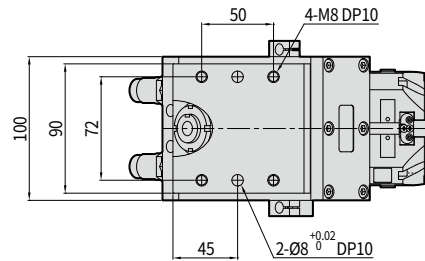
40

50

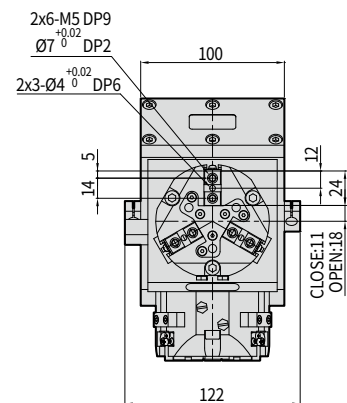
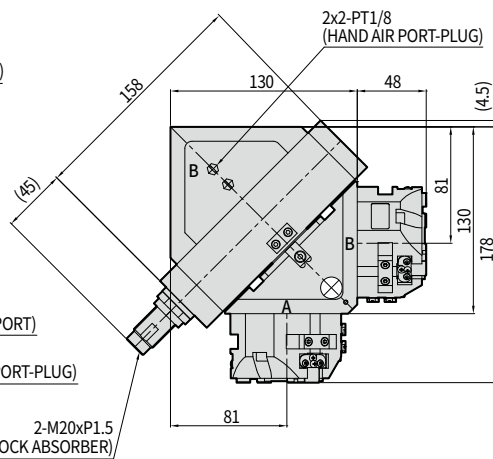
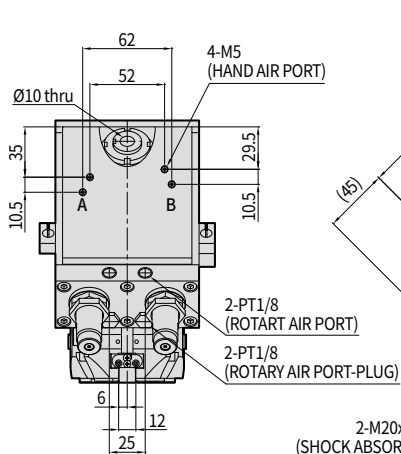
60

MODULE

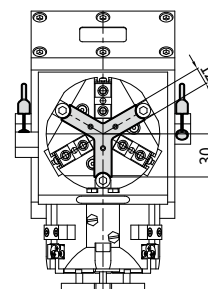
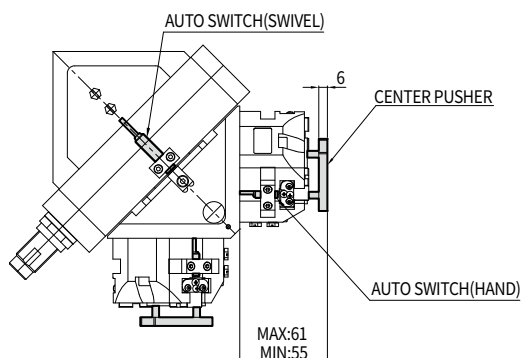
A30R1450S



JAW 확대도



A30R1450S Auto Switch 장착 예



30R

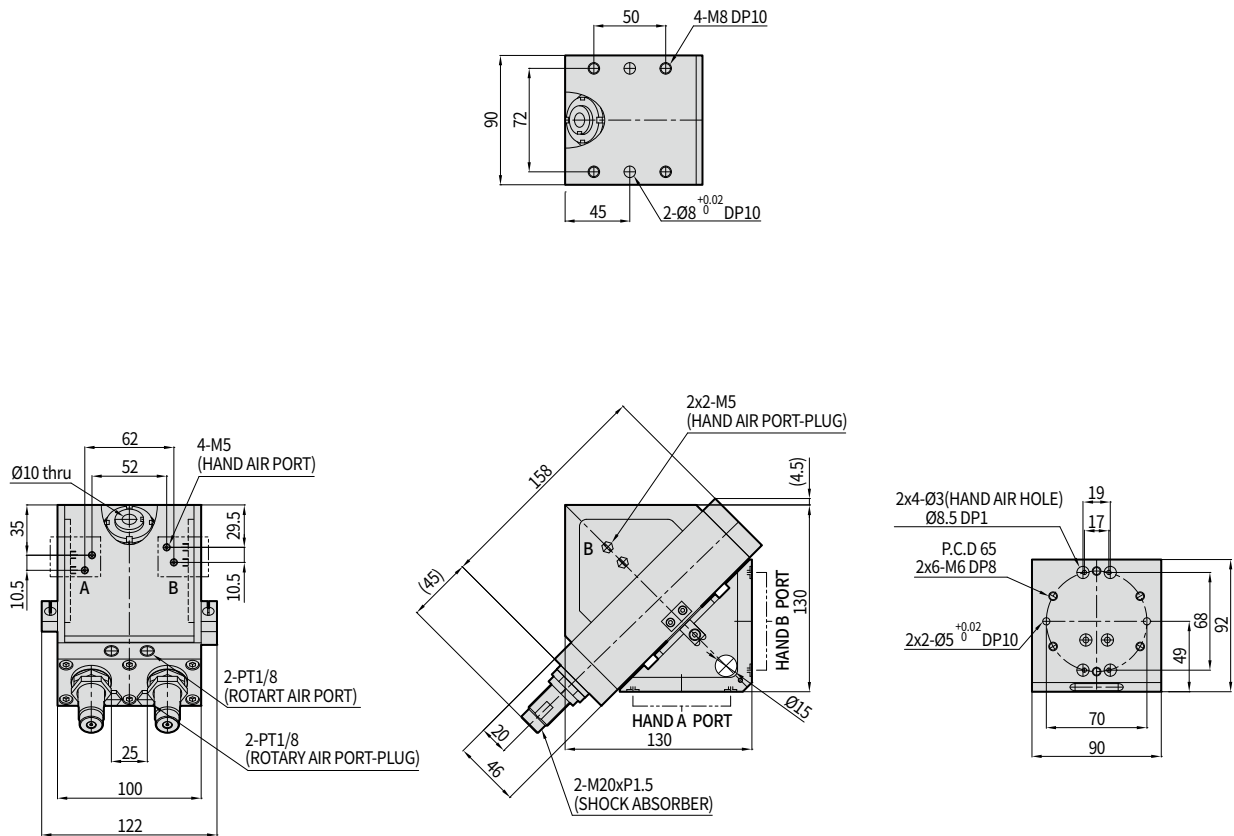
40R

40

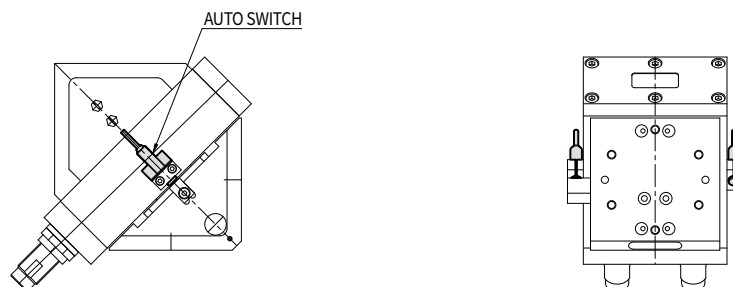
50

60

ASU30R-60



ASU30R-60 Auto Switch 장착 예



ASU-R Series

30R

40R

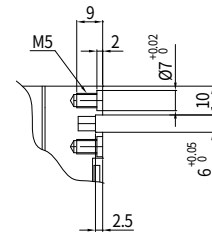
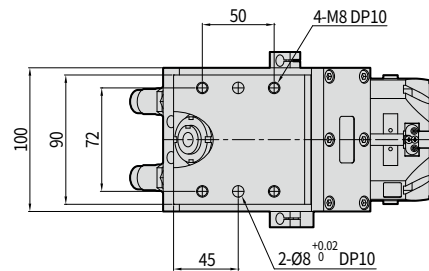
40

50

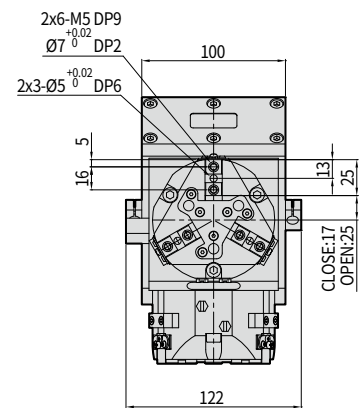
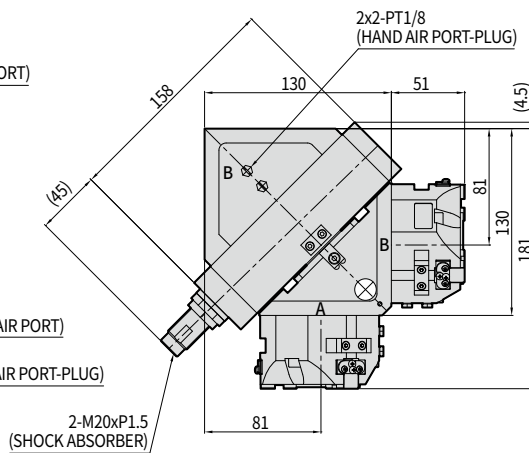
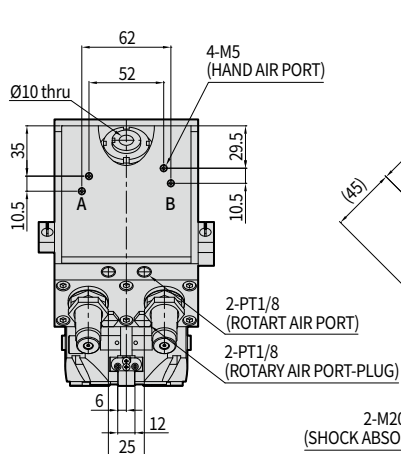
60

MODULE

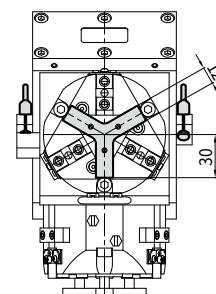
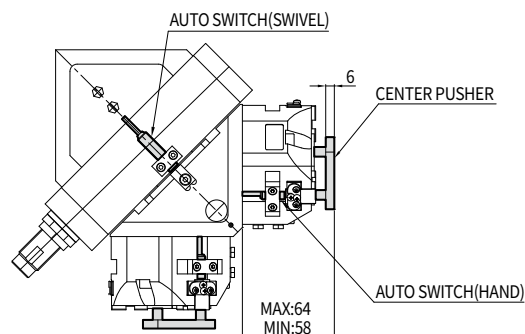
A30R1460S



JAW 확대도



A30R1460S Auto Switch 장착 예



ASU-R Series

30R

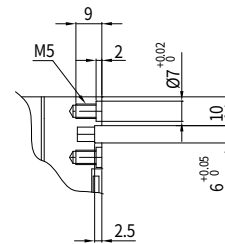
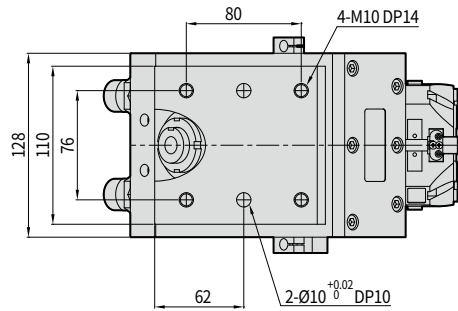
40R

60

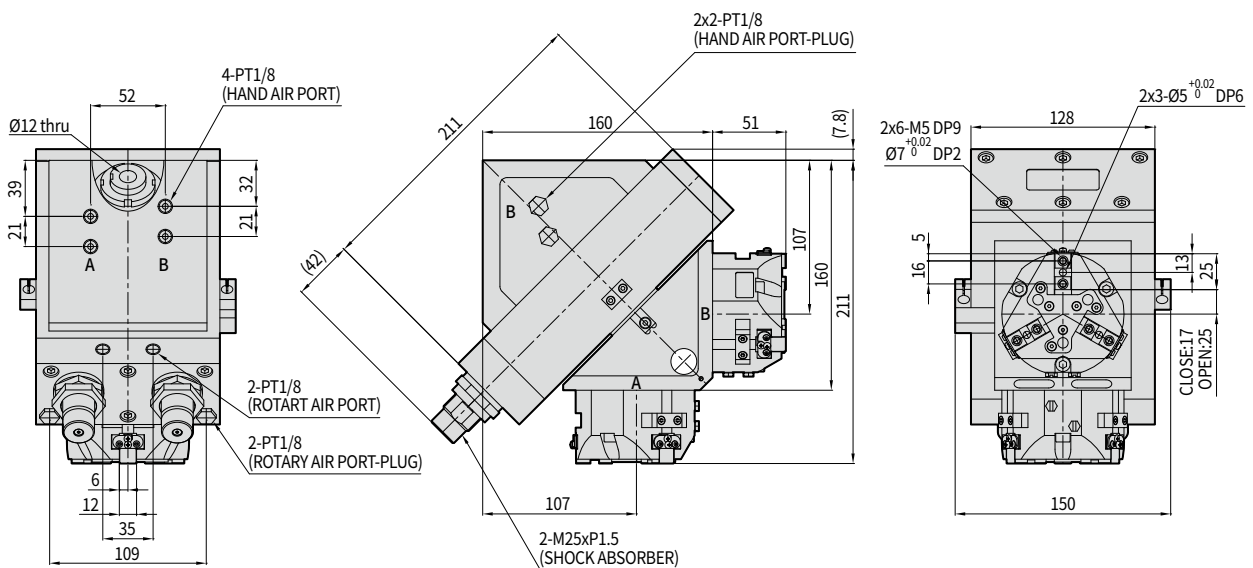
80

MODULE

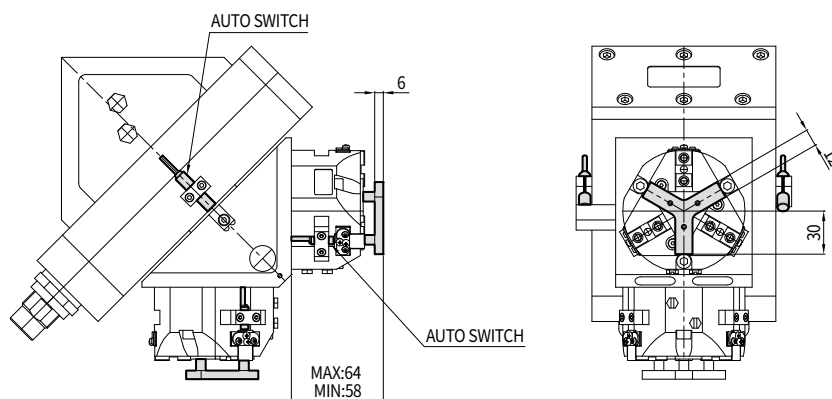
A40R1460S



JAW 확대도



A40R1460S Auto Switch 장착 예



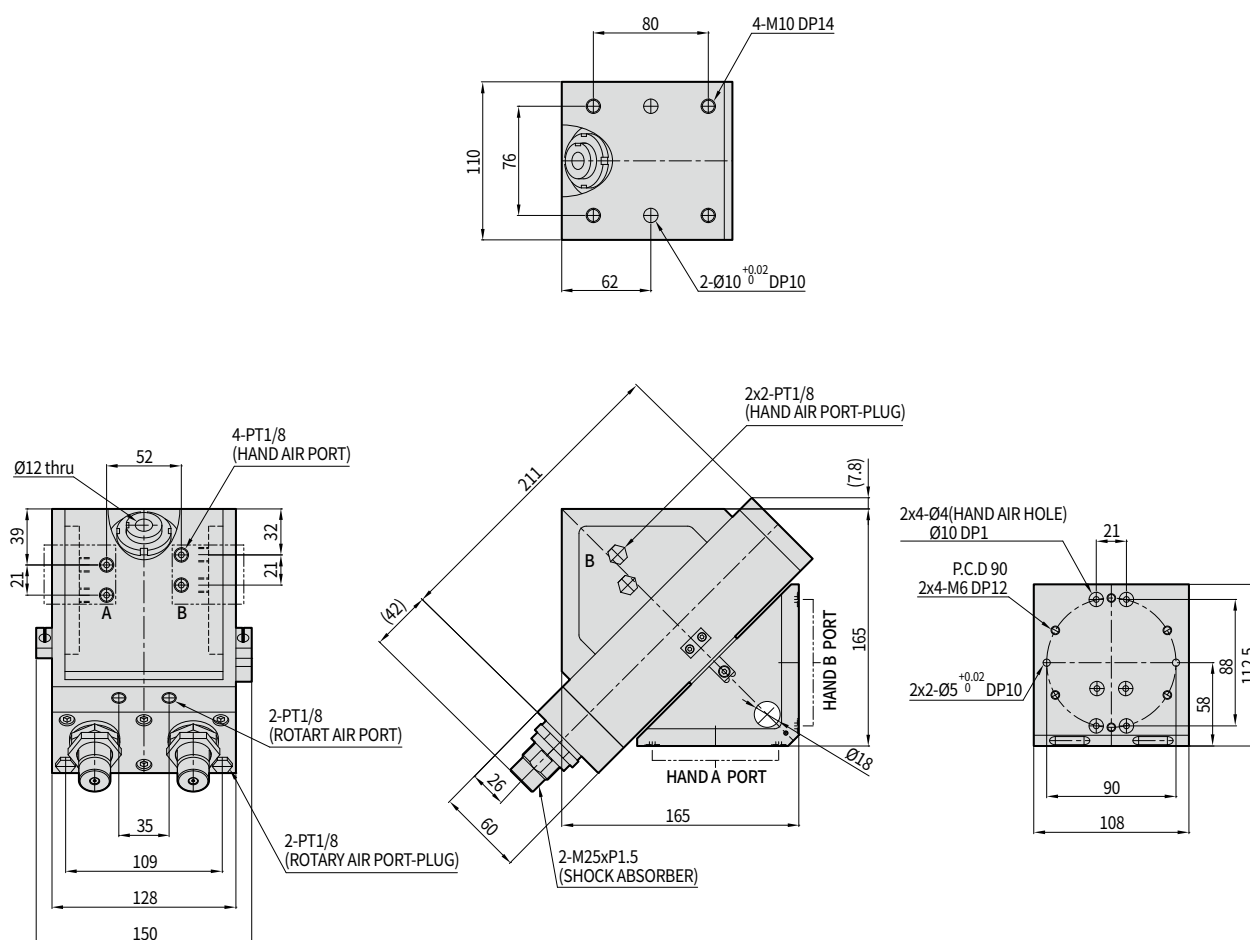
30R

40R

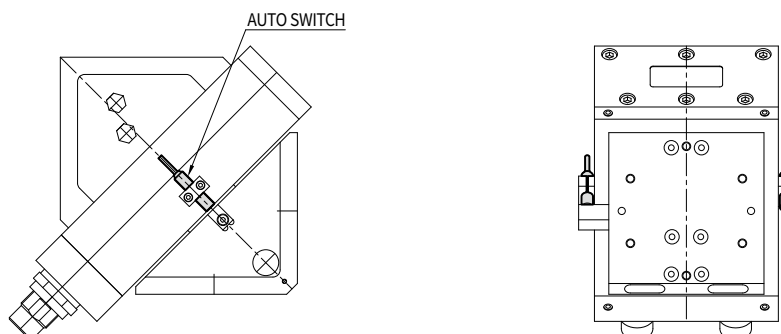
60

80

ASU40R-80



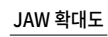
ASU40R-80 Auto Switch 장착 예



ASU-R Series

80

A40R1480S

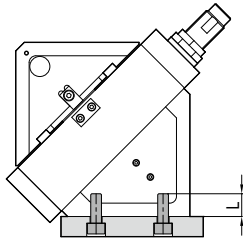


A40R1480S Auto Switch 장착 예



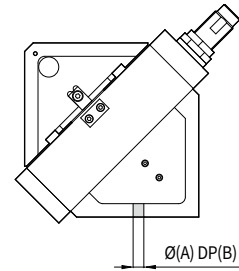
취부형태

1. 실린더 몸체 탭 취부형



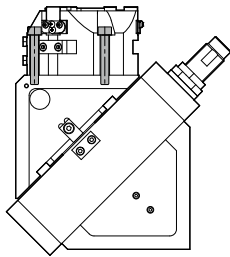
사 양	사용볼트	적정 체결 토오크 (kgf·cm)	최대나사깊이 L (mm)
ASU30R-40	M8×P1.25	157	10
ASU30R-50	M8×P1.25	157	10
ASU30R-60	M8×P1.25	157	10
ASU40R-60	M10×P1.5	360	14
ASU40R-80	M10×P1.5	360	14

2. 취부 위치 결정



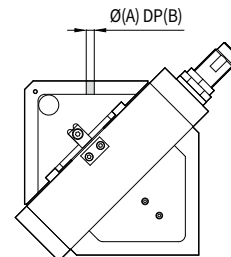
사 양	적용 핀 A	적용 핀 깊이 B (mm)
ASU30R-40	Ø8	10
ASU30R-50	Ø8	10
ASU30R-60	Ø8	10
ASU40R-60	Ø10	10
ASU40R-80	Ø10	10

3. 실린더에 부착물 고정 방법



사 양	사용볼트	적정 체결 토오크 (kgf·cm)	최대나사깊이 L (mm)
ASU30R-40	M5×P0.8	51	8
ASU30R-50	M6×P1	81	8
ASU30R-60	M6×P1	81	8
ASU40R-60	M6×P1	81	10
ASU40R-80	M6×P1	81	10

4. 부착물 위치 결정



사 양	적용 핀 A	적용 핀 깊이 B (mm)
ASU30R-40	Ø4	8
ASU30R-50	Ø6	10
ASU30R-60	Ø5	10
ASU40R-60	Ø5	10
ASU40R-80	Ø5	10

SWIVEL UNIT 제품 선정 GUIDE

1. TORQUE 점검

■ 부하의 종류에 따른 Torque 산출

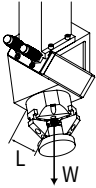
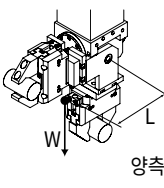
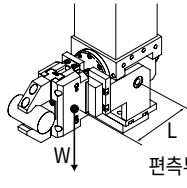
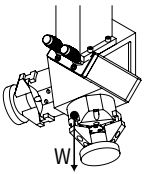
- 동적부하 : 워크를 회전시키거나 움직이는 힘을 필요로 하는 부하

① 저항부하 : 마찰력, 중력 등 외력이 작용하는 부하 ➡ **저항 Torque 산출**

② 가속부하 : 워크가 일정한 속도로 회전시 관성으로 인해 발생하는 부하 ➡ **관성모멘트, 가속 Torque 산출**

▶ 저항 Torque 산출

표1

저항 Torque 산출 여부	실린더 종류	
	ASU-SH / ASU-R	ASU-N
산출 $Tr = 2 \times W \times L$ W : 저항 부하 L : 회전중심에서 부하중심까지 거리	 <p>편측부하</p>	 <p>양측부하</p>  <p>편측부하</p>
산출 불필요	 <p>양측부하</p>	ASU-N type은 저항부하 항상 산출

■ 제품의 허용 Torque 능력을 초과하여 사용할 경우 정속회전 또는 속도조절이 불가능하오니 반드시 충분한 Torque 능력을 고려하여 제품을 선정하여 주십시오.

2. 운동에너지 점검

■ 부하의 관성에 따른 운동에너지(충격 흡수능력)를 산출하여 적용 제품의 허용운동에너지 내에서 사용하십시오.

■ 동일한 조건 내에서 통상적으로 충격흡수 능력은 Shock Absorber > Air Cushion > Urethane Damper 순입니다.

■ 부하의 관성에 따라 기종별 허용 회전시간 이내에서 사용하십시오.

■ Stopper의 종류에 따라 각각 충격흡수 능력이 상이하오니 적절한 Stopper 장치를 사용하십시오.

① Urethane Damper : Stopper 끝단에 우레탄 소재의 탄성체를 장착하여 충격흡수

② Air Cushion : 회전 끝단에서 배기측 Air 관로를 조절하여 공기의 압축성을 이용한 충격흡수 장치 → 회전끝단에서 부하의 크기에 따라 속도조절이 가능 (충격흡수 능력은 동일함)

③ Shock Absorber : 가장 뛰어난 충격완충기로 Stopper 대체 장치

3. 허용 하중 점검

■ 사용조건에 따라 다음의 축하중 점검이 필요할 수 있습니다.

- ① Thrust 하중 (축하중) 점검
: Thrust 방향으로 하중이 작용할 경우 적용 실린더의 허용 Thrust 하중내에서 사용하십시오.
- ② Radial 하중 (횡하중) 점검
: Radial 방향으로 하중이 작용할 경우 적용 실린더의 허용 Radial 하중내에서 사용하십시오.

③ Moment 점검

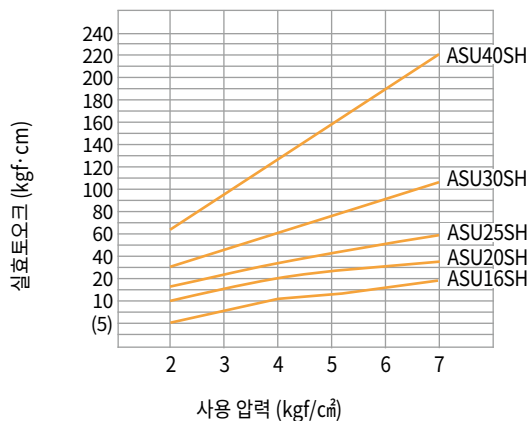
: Moment가 과다하게 걸릴 경우 적용 실린더의 허용 Moment를 점검하여 허용치 내에서 사용하십시오.

■ 복합하중이 걸릴 경우 각 방향별 분력을 계산하여 각 방향별 허용치 내에서 사용하십시오.

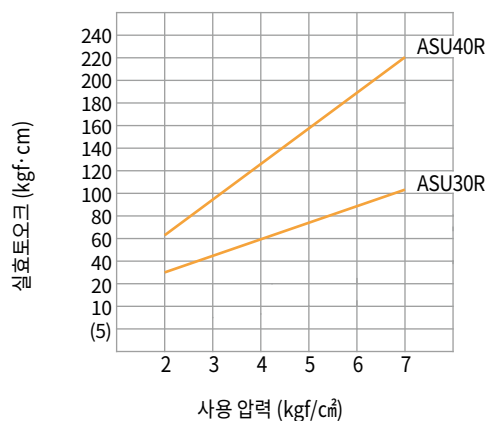
SWIVEL UNIT 제품 선정 GUIDE

기종별 실효 TORQUE

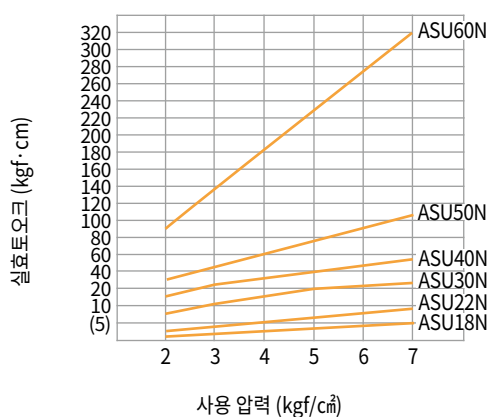
▶ ASU-SH Series



▶ ASU-R Series



▶ ASU-N Series



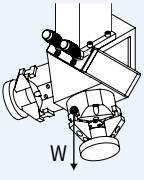
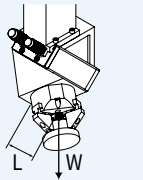
SWIVEL UNIT 제품 선정 GUIDE

기종별 관성 모멘트

- 아래 자료는 Swivel Unit의 표준 조합 구성의 경우에 대한 관성모멘트를 나타낸 것입니다.
- 부하물의 형상이 복잡하고 아래 자료와 중량의 차이가 많이 나거나 적용 General Hand가 상이한 경우 아래의 수치는 차이가 많이 날 수 있으므로 정확한 관성모멘트 산출을 위해 당사에 문의 바랍니다.

■ ASU-R / ASU-SH

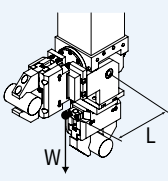
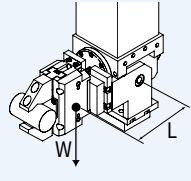
표3

Swivel Unit 구성		워크 중량 1EA (kgf)	양측부하			편측부하		
								
			관성모멘트 J (kgf·cm·s ²)	중심거리 L (mm)	총부하중량 W (kgf)	관성모멘트 J (kgf·cm·s ²)	중심거리 L (mm)	총부하중량 W (kgf)
ASU-R	ASU30R + PH14-50S + WORK	1.7	0.68	-	6.3	0.35	70	3.6
	ASU40R + PH14-60S + WORK	2.5	1.31	-	8.8	0.67	80	4.9
ASU-SH	ASU16SH + PH14-30S + WORK	0.4	0.07	-	1.6	0.04	50	0.9
	ASU20SH + PH14-30S + WORK	0.6	0.12	-	2.1	0.06	60	1.2
	ASU25SH + PH14-40S + WORK	1	0.35	-	4	0.18	70	2.2
	ASU30SH + PH14-50S + WORK	1.7	0.75	-	6.1	0.38	95	3.1
	ASU40SH + PH14-60S + WORK	2.5	1.53	-	9.6	0.78	95	5.5

※ 회전속도 1sec/90° 보다 느리게 사용할 경우의 표준 구성입니다.

■ ASU-N

표3

Swivel Unit 구성		워크 중량 1EA (kgf)	양측부하			편측부하		
								
			관성모멘트 J (kgf·cm·s ²)	중심거리 L (mm)	총부하중량 W (kgf)	관성모멘트 J (kgf·cm·s ²)	중심거리 L (mm)	총부하중량 W (kgf)
ASU-N	ASU22N + PH15-20S + WORK	0.1	0.04	48	0.66	0.02	60	0.37
	ASU30N + PH15-25S + WORK	0.2	0.14	63	1.36	0.07	77	0.8
	ASU40N + PH15-30S + WORK	0.4	0.3	73	2.24	0.15	92	1.28
	ASU50N + PH15-40S + WORK	0.8	0.76	89	3.9	0.39	109	2.26
	ASU60N + PH15-50S + WORK	1.5	2.43	109	8.3	1.27	126	5.1

※ 회전속도 1sec/90° 보다 느리게 사용할 경우의 표준 구성입니다.

SWIVEL UNIT 제품 선정 GUIDE

기종별 허용 운동에너지

표4

제품 기종		허용운동에너지 (kgf·cm)			회전시간 조정범위
		Urethane Damper	Air Cushion	Shock Absorber	
ASU-SH	16	-	-	3.8	0.4 ~ 1.5
	20	-	-	7	0.4 ~ 1.5
	25	-	-	9	0.4 ~ 1.8
	30	-	-	32	0.5 ~ 2.0
	40	-	-	72	0.7 ~ 2.0
ASU-R	30	-	-	37	0.5 ~ 2.0
	40	-	-	55	0.7 ~ 2.0
ASU-N	18	0.06	-	-	0.2 ~ 0.7
	22	0.1	-	-	0.2 ~ 0.8
	30	-	4.1	-	0.3 ~ 1.0
	40	-	9.2	-	0.4 ~ 1.2
	50	-	11.4	-	0.5 ~ 1.5
	60	-	-	32	0.7 ~ 2.0

※ 회전시간 조정범위 : ASU-SH, ASU-R : sec/180°, ASU-N : sec/90° 부하량에 따라 변경될 수 있습니다.

기종별 허용 하중

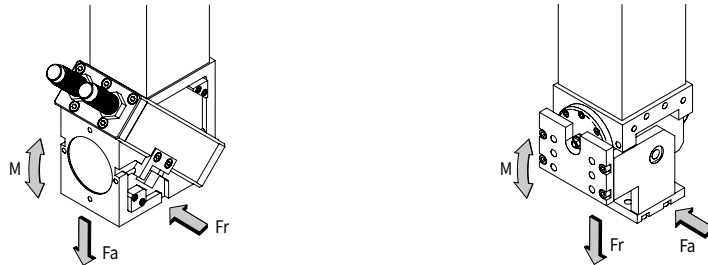


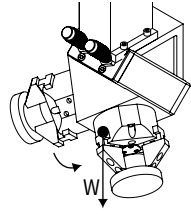
표5

제품 기종		허용 하중 (kgf)		허용모멘트 M (kgf·cm)
		레이디얼 하중 Fr	트러스트 하중 Fa	
ASU-SH	16	22	8.6	34
	20	22	8.4	43
	25	48	16	66
	30	35	17	75
	40	46	20	157
ASU-R	30	101	20	166
	40	125	25	181
ASU-N	18	3.7	0.7	5.6
	22	5.6	1.1	10
	30	11	2.4	15
	40	16	3.3	20
	50	24	4	37
	60	61.5	12.3	125

※ 상기 허용 하중은 동적하중이 발생하지 않는 상태에서 축에 가해질수 있는 허용치입니다.

SWIVEL UNIT 제품 선정 GUIDE

제품 선정 예

	적 용 식	선 정 예
조건확인	<ul style="list-style-type: none"> 적용 Swivel Unit 종류 사용압력 (kgf/cm²) 회전시간 (sec/180°) 회전각도 (rad) 부하형상 부하무게 (kgf) 회전중심에서 부하 무게 중심까지 거리 	 <ul style="list-style-type: none"> 적용실린더 : ASU40R 사용압력 (P) : 5 kgf/cm² 회전시간 (t) : 1.2 sec/180° 부하종류 : PH14-60S + 원형워크(1개 무게 = 2.5 kgf) 총부하무게(W) : 8.8 kgf
회전시간 점검	<ul style="list-style-type: none"> 부하 회전시간 t (sec/180°) t 가 tc 의 범위안에 포함될 경우 적용 가능 tc : 적용실린더의 허용 회전시간 범위 (sec/180°) 	<div>표4</div> $t = 1.2 \text{ sec/180}^\circ$ $tc = 0.7 \sim 2 \text{ sec/180}^\circ$ $\Rightarrow t (1.2) \text{가 } tc (0.7 \sim 2) \text{ 범위안에 포함됨으로 적용 가능}$
Torque 점검	<ul style="list-style-type: none"> 관성모멘트 산출 J (kgf·cm·s²) - 표준조합구성표에서 PH14-60S + 원형워크 (워크무게 2.5 kgf)에 해당하는 관성모멘트 확인 필요 Torque 산출 Td (kgf·cm) -저항 Torque : $Tr = 2 \times W \times L$ -가속 Torque : $Ta = 10 \times J \times \omega_a$ $\omega_a = \frac{2\theta}{t_2}$ - 총 필요 동적 Torque : $Td = Tr + Ta$ -Td < Tc 일 경우 적용 가능 <p>W : 부하크기 (kgf) L : 회전중심에서 부하중심까지 거리 (mm) Tc : 적용실린더의 허용 Torque (kgf·cm) ω_a : 각속도 (rad/sec) t : 회전시간 (sec/180°) θ : 회전각도 (rad) 90° = 1.57 rad 180° = 3.14 rad</p>	<div>표3</div> $J = 1.31 \text{ kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2$ <p>ASU-R series 양측부하</p> $Tr = 0$ <div>표1</div> $\omega_a = \frac{2 \cdot 3.14}{1.2^2} = 4.36 \text{ rad/sec}^2$ $Ta = 10 \times 1.31 \times 4.36 = 57.1 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$ $Td = Tr + Ta = 57.1 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$ <div>표2</div> <p>ASU40R의 공기압 5 kgf/cm² 일 경우 허용 Torque는 $Tc = 158 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$</p> $\Rightarrow Td (57.1) < Tc (158) \text{이므로 ASU40G 적용 가능}$
운동에너지 점검	<ul style="list-style-type: none"> 부하의 운동에너지 E (kgf·cm) $\omega = \frac{2\theta}{t}$ $E = \frac{1}{2} \times J \times \omega^2$ E < Ec 일 경우 적용 가능 <p>Ec : 적용실린더의 허용운동에너지 (kgf·cm) ω : 각속도 (rad/sec) t : 회전시간 (sec/180°) θ : 회전각도 (rad)</p>	<div>표4</div> $\omega = \frac{2 \cdot 3.14}{1.2} = 5.23 \text{ rad/sec}$ $E = \frac{1}{2} \times 1.31 \times 5.23^2 = 17.9 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$ <p>ASU40R의 허용운동에너지</p> $Ec = 55 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$ $\Rightarrow E (17.9) < Ec (55) \text{이므로 ASU40R 적용 가능}$
허용하중 점검	<ul style="list-style-type: none"> Radial 하중(Fr), Thrust 하중(Fa), 허용 Moment(M) 부하의 Radial 하중 : $Fr = W \times \cos 45^\circ < Fcr$ 일 경우 적용 가능 부하의 Thrust 하중 : $Fa = W \times \sin 45^\circ < Fca$ 일 경우 적용 가능 부하의 Moment : $M < Mc$ 일 경우 적용 가능 <p>Fcr : 적용실린더의 허용 Radial 하중 (kgf) Fca : 적용실린더의 허용 Thrust 하중 (kgf) Mc : 적용실린더의 허용 Moment (kgf·cm)</p>	<div>표5</div> $Fr = 8.8 \times \cos 45^\circ = 6.2 \text{ kgf}$ $Fa = 8.8 \times \sin 45^\circ = 6.2 \text{ kgf}$ $Fcr = 125$ $Fca = 25$ $\Rightarrow Fa (6.2) < Fcr (125)$ $Fa (6.2) < Fca (25) \text{이므로 ASU40R 적용 가능}$

※ 저항부하에 관한 자세한 사항은 [표1]을 참조하여 주십시오.

사용하시기 전에 읽어 주세요.

⚠ 공기압기기의 안전한 사용을 위해

⚠ 주의 (Caution)

안전상 주의사항

여기에 나타난 주의사항은 제품을 안전하고 올바르게 사용하며 사용자 본인이나 타인에게 위험한 재해나 손해를 미연에 방지하고자 함을 목적으로 합니다. 사고 방지를 위해 재해나 손해의 크기 등 긴급함의 정도에 따라 다음의 세가지(주의, 경고, 위험)로 구분되어져 있습니다. 안전에 관한 중요 내용 이므로 주의 깊게 숙지하시기 바랍니다.

- ⚠ **주의 (Caution)** 취급을 잘못하면 경상을 입든지, 또는 물적 손해만이 발생하는 위험한 상태로 여겨지는 경우
- ⚠ **경고 (Warning)** 취급을 잘못하면 사람이 사망하거나 중상을 입는 위험한 상태로 여겨지는 경우
- ⚠ **위험 (Danger)** 긴급한 위험 상태로 만약 피하지 않으면 사람이 사망하거나 중상을 입을 가능성이 있는 것 또는 물적 손해가 여겨지는 경우

“주의”에 기재한 사항이라도 상황에 따라서 중대한 결과를 일으킬 소지가 있습니다. 따라서 모두 중요 내용을 기재하고 있으므로 사전에 숙지 하시길 바랍니다. 또한 안전상의 주의사항은 사전 예고 없이 변경될 소지가 있으므로 이점 양해 바랍니다.

⚠ 경고 (Warning)

경고 사항

- ❶ **본 제품은 일반 산업용 장치, 부품으로서 설계, 제조 된 제품입니다. 따라서 충분한 사전 지식을 가진 사람이 취급해 주시길 바랍니다.**
압축 공기는 취급을 잘못하면 매우 위험 합니다. 그러기에 공기압기기를 사용한 기계 장치의 조립이나 유지관리 등은 충분한 지식과 경험을 가진 사람이 취급하기 바랍니다.
- ❷ **제품의 사양 범위 내에서 사용해 주시길 바랍니다.**
본 카탈로그에 기재된 제품은 압축 공기 시스템에 있어서만 사용 되도록 설계되어 있습니다.
제품 고유의 사양 범위 이외의 압력이나 온도에서는 파손이나 작동 불량의 원인이 되기 때문에 사용하지 마시기 바랍니다.
- ❸ **공기압에 관한 안전성에 대해서는 관련 단체 규격, 법규 등을 준수 해 주시길 바랍니다.**
KS B 6376 (공기압 시스템 통칙)
JIS B 8370 (공기압 시스템 통칙)
ISO 4414 (Pneumatic fluid power)
- ❹ **공기압기기는 적합하게 선정해 주십시오.**
본 카탈로그에 수록되어 있는 제품은 사용 조건이 매우 다양하므로 그 시스템의 적합성의 판단은 공기압 시스템 설계자 또는 그 사양을 결정한 책임자에 의해서 분석이나 시험을 한후에 결정해 주시길 바랍니다.
시스템의 안전성 보증에 관한 책임은 그 사양을 결정한 사람의 책임에 있습니다.
- ❺ **안전을 확인할 때 까지는 본 제품의 취급 및 기기의 분해, 해체를 절대로 행하지 마십시오.**
공기압기기를 사용한 기계, 장치를 가동 또는 재가동하는 경우, 구동 물체의 낙하방지 대책 및 순간돌출 방지 대책 등 시스템의 안전성이 확보되어 있는지 필히 확인하여 주시기 바랍니다.

공기압 액추에이터 안전상 주의사항 ①

경고 (Warning)

■ 공기압 실린더는 기계 습동부의 동작이상 등으로 힘의 변화가 생길 경우 오동작의 위험이 있습니다.

이 경우 손발이 끼는 등 인체에 상해가 발생하거나 장비의 파손이 발생할 소지가 있으므로 구동기계를 부드럽게 운동하도록 조정하여 인체에 상해가 발생하지 않도록 하여 주십시오.

■ 인체에 위험을 초래할 가능성이 있을 경우 보호 커버 등의 안전 기구물을 부착하여 주십시오.

부하 및 실린더의 운동 부분이 인체에 위험을 초래할 가능성이 있는 경우에는 인체가 그 위험 부분에 직접 닿지 않는 구조로 하여 주십시오.

■ 실린더의 고정부나 연결부가 풀리지 않도록 확실한 체결을 하여 주십시오.

작동 빈도가 많거나 진동이 큰 장소에서 실린더를 사용할 경우 풀리지 않도록 확실한 체결을 하여 주십시오.

■ 충격 완충기 및 감속회로가 필요한 경우가 있습니다.

부하의 이동속도가 빠르거나 질량이 큰 경우에는 실린더의 자체 쿠션만으로는 충격의 흡수가 곤란하므로 쿠션 직전에 충격 완충기를 설치하거나 감속 회로 등을 구성하여야 합니다. 이러한 경우에는 기계 장치의 강성도 또한 충분히 검토를 하여 주십시오.

■ 정전 등으로 회로 압력이 저하될 가능성도 고려해 주십시오.

클램프 기구에 실린더를 사용할 경우 정전 등으로 회로의 압력이 저하되면 클램프의 힘이 저하되어 부하가 이탈될 우려가 있으므로 인체나 기계 장치에 상해나 파손이 되지 않는 안전장치를 고려하여 설치하여 주십시오.

설계상 주의사항

■ 동력원의 고장 가능성을 고려하여 주십시오.

공기압, 유압, 전기 등의 동력원으로 제어되는 장치들은 이러한 동력원이 고장이 나는 경우에도 인체나 기계 장치에 상해나 파손이 되지 않는 대책을 세워 주십시오.

■ 부하가 튀어 나가는 것을 방지하는 구조로 하여 주십시오.

배기 센터형의 방향제어 밸브를 사용하여 실린더를 작동시키는 경우 잔압 배기후에 재가동을 하면 실린더내의 공기가 배기된 상태에서 피스톤의 한쪽에 압력이 가해지면 구동물체가 고속으로 돌출되는 경우가 발생합니다. 이 경우 손발이 끼는 등 인체에 상해를 주거나 기계 장치에 파손을 일으키는 경우가 발생합니다. 따라서 손상을 일으킬 소지가 있는 순간적인 급출발 방지책을 세워 주십시오.

■ 비상 정지시의 작동을 고려하여 주십시오.

사람이 인위적으로 정지 시키거나 정전등의 시스템 이상으로 안전장치가 작동하여 기계 장치가 정지시에 실린더의 작동으로 인체나 기계장치에 상해 또는 파손이 발생하지 않도록 하여 주십시오.

■ 비상 정지, 이상 정지 후에 재가동을 하는 경우를 고려하여 주십시오.

재가동으로 인하여 인체나 기계 장치에 상해 또는 파손이 발생하지 않도록 하여 주십시오. 또한 실린더를 처음의 위치로 재셋팅할 필요가 있는 경우 안전한 수동 제어 장치를 마련하여 주십시오.

공기압 액추에이터 안전상 주의사항 ②

주의 (Caution)

선택시 주의사항

■ 제품의 충분한 사양 검토를 하여 주십시오.

본 카탈로그나 취급 설명서에 명기되어 있지 않은 조건과 환경에서의 사용을 비롯하여서 항공시설, 연소장치, 레저장비, 안전기구 등의 인체상에 상해나 재산상의 피해가 예상이 되는 경우 등의 특별히 안전성이 요구되는 용도의 사용을 검토할때는 충분한 사양 검토를 한 후에 적용하여 주십시오.

■ 사용할 수 있는 최대 스트로크 범위 내에서만 사용하여 주십시오.

본 카탈로그에 명기되어 있는 각 제품의 최대 스트로크를 초과하여 사용하게 되면 피스톤 로드가 파손될 수 있습니다. 사용 가능한 최대 스트로크는 본 카탈로그에 명기 되어 있으므로 참조하여 주십시오.

■ 실린더의 구동속도 제어 등은 스피드 컨트롤러를 이용하여 주십시오.

구동속도 제어는 저속에서부터 서서히 증가시켜 원하는 속도로 증가시켜 주십시오.

■ 스트로크가 긴 실린더에서는 중간에 보강대 등을 설치하여 주십시오.

실린더의 스트로크가 긴 경우에는 로드와 실린더실의 처짐, 진동이나 외부의 하중에 의한 로드 손상 등을 방지하기 위해 중간에 보강대 등을 설치하여 주십시오.

■ 피스톤이 스트로크 끝에 충돌하여 파손되지 않는 범위 내에서 사용하여 주십시오.

관성력을 가진 피스톤이 스트로크 끝에서 커버에 충돌하여 정지시에는 파손되지 않는 범위 내에서 사용하여 주십시오. 파손되지 않는 범위는 실린더의 기중 선정 방법을 참조하여 주십시오.

경고 (Warning)

선택시 주의사항

■ 제품의 충분한 사양 검토를 하여 주십시오.

본 카탈로그에 수록된 제품은 압축 공기원으로만 사용되도록 설계 되어져 있습니다. 사양 범위 이외의 압력이나 온도 에서는 파손 또는 작동 불량 의 원인이 될 수 있으므로 사용을 삼가하여 주십시오. 또한 압축공기 이외의 유체를 사용할 경우에는 당사에 문의하여 주십시오.

■ 진동이나 충격에 대한 검토를 하여 주십시오.

실린더를 기계장치의 진동이나 충격 완충용으로 사용하지 마십시오. 사용시에는 상해나 기계 장치에 피해를 줄 수 있습니다.

■ 중간 정지에 대한 검토를 하여 주십시오.

3위치의 배기 센터형의 방향제어 밸브에서 실린더를 중간 정지 시킬 경우에는 공기의 압축성으로 인하여 정확한 중간 제어를 할 수 없습니다.

또한 밸브나 실린더는 공기의 누설을 완벽하게 보증하지 않으므로 장시간의 정지 위치는 곤란 합니다.

장시간의 중간 정지 위치가 필요시에는 당사에 문의하여 주십시오.

위험 (Danger)

선택시 주의사항

■ 다음과 같은 목적으로는 사용하지 마십시오.

- ① 기계장치에서 매우 안정성이 필요로 하는 요소.
- ② 인체와 인간의 생명을 유지 또는 관리에 관련되는 의학 장비.

⚠ 공기압 액추에이터 안전상 주의사항 ③

⚠ 주의 (Caution)

■ 피스톤 로드에는 비틀림, 굽힘 강도를 초과하는 과부하는 가해주시 마십시오.

제품의 수명 저하, 로드, 튜브의 이상 마모 및 파손 등의 원인을 초래할 수 있습니다.

■ 실린더 내경 및 피스톤 로드 운동부에 물건을 부딪히거나 상처, 흠집 등이 발생하지 않도록 하여 주십시오.

실린더 내경은 정밀한 공차로 관리되고 있으며 조금의 상처나 변형에도 작동 불량 원인이 됩니다.

또한 피스톤 로드 등의 운동부에 상처나 흠집 등이 있으면 패킹류의 파손을 초래하게 되어 공기의 누설로 인한 작동 불량의 원인을 초래하게 됩니다.

■ 피스톤 로드에는 편심이나 횡하중을 초과하여 사용하지 마십시오.

편심이나 횡하중이 실린더의 로드에서 직접 작용하게 되면 작동 불량이나 패킹에 손상에 의한 공기의 누설이 생기게 됩니다.

설치시 주의사항

■ 외부 가이드를 사용할 경우, 로드 선단부와 부하의 연결은 스트로크의 모든 위치에서 뒤틀림이 없게 접속해 주십시오.

■ 작업중 주의사항.

제품에 앉거나 밟지 마시고, 다른 물건을 올려 놓지도 마십시오. 떨어지거나 걸려 넘어질 수 있습니다.

■ 작업중에는 표지판을 설치하여 주십시오.

설치시에 예기치 못한 공기나 전기 등을 공급하지 않도록 작업 중을 알려주는 표지판을 설치하여 갑작스런 사고에 인체의 상해를 입지 않도록 안전사고에 주의하여 주십시오.

■ 제품 설명서를 숙지하여 주십시오.

각 시리즈의 제품에 대한 취급 설명서를 이해하고 올바르게 사용하여 주십시오.

⚠ 경고 (Warning)

설치시 주의사항

■ 유지보수 공간을 확보하여 주십시오.

제품을 설치할때 그 주변에 적절한 작업 공간을 확보하여 주십시오. 공간이 부족하면 일일 점검이나 유지보수 작업을 하는데 어려움이 따르며 제품 작동 불량이나 피해를 가져 올 수 있습니다.

■ Auto Switch의 리드선이 상처가 나지 않도록 하여 주십시오.

Auto Switch의 리드선에 상처를 내거나 과도하게 구부리면 전류 누설 또는 연결에 결함이 생겨서 전기적인 쇼크, 화재 또는 비정상적인 동작을 일으킬 수 있습니다.

■ 실린더에 장착되는 Auto Switch는 외부 자기장 영역에 두지 마십시오.

외부 자기장에 의해서 Auto Switch 작동에 문제가 생기면 예기치 않은 움직임으로 인체에 상해가 발생하거나 기계 장치에 파손 등을 초래할 수 있습니다.

■ 사용전 시험 운전을 하여 주십시오.

장치가 48시간이상 작동하지 않고 있거나 재고로 오랜 시간 보관되어 있을 경우 움직임에 이상이 있을수 있으므로 초기 작동시에 동작을 위한 사용 시험 운전을 하여 주십시오.

■ 중량이 무거운 제품 취급시 주의 하십시오.

고중량의 제품 운반이나 취부시에는 중간에 보강대를 설치하여 작업이 안전하게 이루어지게 하여 주십시오.

■ 실린더 로드에는 무리한 횡하중을 가하지 마십시오.

실린더 로드 끝의 부시부에는 실린더 내경 16mm 이하의 경우에는 주어진 압력에서 발생하는 실린더 추력의 1/40, 실린더 내경이 20mm이상의 경우에는 주어진 압력에서 발생하는 실린더 추력의 1/20 이상의 횡하중을 가하지 마십시오.

■ 안전 밸브를 설치하여 주십시오.

실린더에 외부 힘으로 인해 압력이 상승할때 정격 압력을 초과하지 않기 위해서 안전밸브 등을 설치하여 주십시오. 압력 초과로 인하여 실린더에 손상을 일으킬 수 있습니다.

■ 나사 체결 및 체결 토크를 준수하여 주십시오.

설치시 적절한 토크로 나사를 체결하여 주십시오.

⚠️ 공기압 액추에이터 안전상 주의사항 ④

⚠️ 경고 (Warning)

■ 제품에 수분이 닿지 않도록 하여 주십시오.

제품에 물을 뿌리거나 물로 닦는 경우 또는 수중에서 사용하는 경우 제품의 오동작으로 인해 인체상의 상해, 전기적인 쇼크, 화재 등을 일으킬 수 있습니다.

■ 제품을 부착시에는 안전하게 고정 되었는지 필히 확인하여 주십시오.

설치시 주의사항

제품을 떨어뜨리거나 불안정한 작동은 인체상의 상해를 일으킬 수 있습니다.

■ 제품이 작동하고 있을때는 손으로 만지거나 접근하지 마십시오.

제품이 작동중에는 내부, 부착된 기구물에 어떤 조절도 하지 마십시오. 구동기기가 갑자기 움직여 다칠 수도 있습니다.

⚠️ 주의 (Caution)

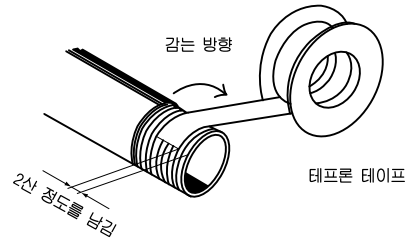
■ 배관 전의 조치사항.

배관전에는 충분히 에어를 투입하여 세정을 확실히 하여 관내의 칩 찌꺼기나, 절삭유, 먼지 등을 제거하여 에어 누수의 원인을 제거하여 주십시오.

■ 테프론 테이프 감는 요령.

배관 접속시 테프론 테이프를 감는 요령은 배관의 나사 부분 끝단에서 2산이상 내측 위치로부터 나사 방향의 반대 방향으로 감아주도록 하십시오. 배관시에 테프론 테이프가 기기에 들어가면 에어 누수의 원인이 될 수 있습니다.

설치시 주의사항



테프론 테이프 감는 요령

⚠️ 주의 (Caution)

■ 쿠션 조정은 사용하는 환경에 따라 재조정하여 주십시오.

실린더의 쿠션 조정은 제품 출하시에 조절되어 있으나 사용 할때는 작업 환경에 따라서 부하의 크기, 실린더의 작동 속도 등에 따라서 쿠션을 재조정해 주십시오.

쿠션 조정은 시계 방향으로 돌리게 되면 오리피스 홀이 작아져 쿠션

쿠션 조정시 주의사항

효과가 커지게 됩니다. 조절후에는 Lock Nut 등을 이용하여 조정된 쿠션 영역이 풀리지 않도록 하여 주십시오.

■ 쿠션 니들은 완전히 닫아 있는 상태로 사용하지 말아 주십시오.

적용되는 패킹 손상의 원인이 될 수 있습니다.

⚠️ 주의 (Caution)

■ 급유 타입의 실린더의 경우

회로중에 루브리케이터를 설치하여 터빈유 1종 ISOVG 32를 급유하여 주십시오. 스프링유나 기계유 사용시에는 패킹 손상의 원인이 되어 공기가 누수될 수 있습니다.

급유시 주의사항

■ 무급유 타입의 실린더의 경우

무급유 상태에서 사용 가능하며, 급유를 하여도 무방합니다. 단, 급유를 할 경우 미리 도포한 윤활제가 유실될 소지가 있으므로 지속적인 윤활이 필요합니다. 급유를 하여 사용할 경우에는 터빈유 1종 ISOVG 32를 급유하여 사용해 주십시오.

⚠️ 주의 (Caution)

Shock Absorber 및 Auto Switch 사용시 주의사항

■ Shock Absorber 사용시 주의사항

실린더의 사용 가능 온도(5~60°C)를 준수하여 사용해야 정상적인 충격흡수가 가능합니다.

■ Auto Switch 사용시 주의사항

과도한 외력이나 충격이 발생되거나 절삭유, 분진 등의 환경에서는 정상적으로 동작하지 않을 수 있으니 주의하십시오.

공기압 액추에이터 안전상 주의사항 ⑤

주의 (Caution)

공기의 질에 관한 주의사항

■ 에어 필터를 장착하여 주십시오.

여과도 5 μ m 이하의 에어필터를 밸브 근처의 상류측에 부착하여 주십시오.

■ 에어 드라이어를 장착하여 주십시오.

드레인을 다량 함유하고 있는 압축공기는 공기압기기의 작동 불량 원인이 될 수 있습니다. 따라서 에어 드라이어 또는 에어 Catch 등을 설치하여 드레인 발생을 감소시켜 주십시오.

■ 사용하는 온도에 대해서는 사양범위 내에서 사용하여 주십시오.

공기압기기를 5°C 이하의 저온에서 사용할 경우 압축공기중의 드레인이나 수분 등이 동결되지 않도록 하여 패킹의 손상 및 작동 불량 원인이 되지 않도록 대책을 마련하여 주십시오.

경고 (Warning)

사용 환경에 관한 주의사항

■ 부식의 우려가 있는 장소에서는 그 사용을 하지 말아 주십시오.

■ Auto Switch를 사용할 경우 자성체의 접근에 주의하여 주십시오.

■ 분진이 많은 장소, 수분이 많은 장소 또는 유분이 많은 장소에서는 로드 부위에 보호 커버 등의 방지책을 마련하여 주십시오.

위험 (Danger)

사용 환경에 관한 주의사항

■ 사용 환경에 대한 점검.

이 제품은 폭발에 대한 예방이 증명되어 있지 않으므로 폭발성 분위기의 장소에서는 그 사용을 금하여 주십시오.

경고 (Warning)

유지 보수시의 주의사항

■ 보수점검은 취급 순서를 확인하여 주십시오.

취급을 올바르게 하지 못하면 기계 장치의 파손이나 작동 불량 원인이 될 수 있으므로 그 취급을 확인하여 주십시오.

■ 보수 전 점검 사항.

부하의 낙하, 처짐 또는 돌출 방지 대차 등이 되어 있는지 확인하여 압축공기와 전원을 차단하여 시스템 내의 잔압을 배출 한 후 실시해 주십시오. 만약 실린더내에 잔류 공기 압력이 남아 있으면 구동기기가 갑자기 작동하여 인체상의 상해를 입을 수도 있습니다.

■ 보수 후 점검 사항.

재가동시에는 돌출 방지 조치를 확인하고 공기압 시스템에 압축 공기나 전원을 공급하여 적절한 기능 점검 및 누설 검사를 시행하여 주십시오. 만약에 누설이되어 기기가 작동이 되지 않을 때에는 사용을 중지하고 바르게 설치되어 있는지 확인하여 주십시오.

■ 실린더의 분해 및 개조 금지.

본 실린더를 사용 목적 이외에 분해 및 개조하지 말아 주십시오. 이로 인해 비정상적인 작동을 할 경우 인체상의 상해, 전기적 쇼크, 화재 등을 일으킬 수 있습니다.

주의 (Caution)

유지 보수시의 주의사항

■ 수시 점검 사항.

일상적인 수시 점검을 하여 공기압기기의 내구성과 기능의 저하 등을 확인하여 사고를 미연에 방지하여 주십시오.