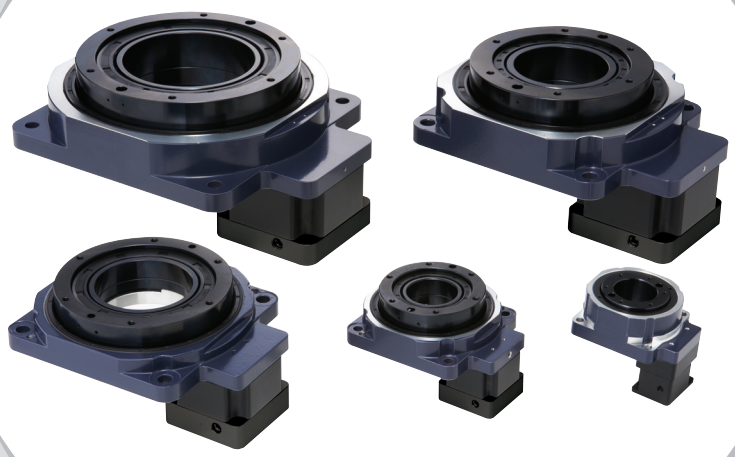


Hollow Rotary Table
SHA Series

- ▶ Large-Diameter, Hollow Output Table
- ▶ Accurate Helical Gear Driven
- ▶ High Output Torque, High Rigidity
- ▶ High Reduction Ratio
- ▶ Simple with Direct Coupling on the Output Table
- ▶ Diverse Stepping Motors and Servo Motors are Available

■ Specifications

Description			SHA 060	SHA 085	SHA 130	SHA 170	SHA 200
Motor Type			Stepping Motor & Servo Motor				
Output Table Supporting Bearing			Ball Bearing	Cross Roller Bearing			
Permissible Torque		[N • m]	0.9	2.8	12	31	50
Inertial Moment		[J : kg • ㎡]	$3507x10^{-7}$	$12593x10^{-7}$	$81556x10^{-7}$	$250202x10^{-7}$	$361220x10^{-7}$
Stepping Motor	Gear Ratio	[i]	18				
	Permissible Output Speed Of Table	[rpm]	200	200	200	110	110
Servo Motor (1)	Gear Ratio	[i]	10 (30, 40, 50)				
	Permissible Output Speed Of Table	[rpm]	200	300	300	160	160
	Normal Input Speed	[rpm]	3,000			2,000	
	Max. Input Speed	[rpm]	4,000			2,500	
Repetitive Positioning Accuracy		[sec]	± 15 (± 0.004°)				
Lost Motion		[arcmin]	2 (0.033°)				
Permissible Thrust Load		[N]	100	500	2,000	3,000	4,000
Permissible Moment Load		[N • m]	2	10	50	75	100
Runout of Output Table Surface		[mm]	0.03	0.015	0.015	0.015	0.015
Runout of Output Table Inner(Outer) Diameter		[mm]	0.03	0.015	0.015	0.030	0.030
Parallelism of Output Table		[mm]	0.05	0.030	0.030	0.030	0.050
Degree of Protection			IP64				
Operating Temp. (2)		[℃]	-10 ~ +90				
Weight		[kg]	0.5	1.0	2.3	6.6	8.8

(1) ( )안의 감속비는 특주사양 입니다.
주의 : 출력Table의 회전방향은 입력모터 축의 회전방향과 반대입니다.
2) Case의 표면온도, 주위온도범위 (-10℃ ~ +40℃)
※ 상기 사양표의 Data는 대표값을 나타내며, 제품의 성능개선을 위해 예고없이 사양을 변경할 수도 있습니다.

■ 사양표 보는 방법

① Output Table Supporting Bearing
출력Table에 사용하는 Bearing의 종류입니다.

② Permissible Torque
감속기구부의 기계적 강도 한계 값 입니다. 가속 Torque, 부하 변동 분도 포함해 이 허용 Torque이하에서 사용하여 주십시오.

③ Inertial Moment
Rotary Table과 감속기구부의 관성Moment를 Table 상에서 환산한 값의 합계입니다.

④ Permissible Output Speed of Table
감속기구부의 기계적 강도에 따라 허용 가능한 출력 Table의 회전속도 입니다.

⑤ Repetitive Positioning Accuracy
같은 위치에 같은 방향에서 반복 위치결정을 했을 때, 어느 정도의 오차가 발생하는지를 나타낸 값입니다.

⑥ Lost Motion
출력Table을 어느 위치에서 정전방향에서 위치결정했을 때와 역전방향에서 같은 위치로 위치결정했을 때의 정지각도의 차이를 말합니다.

⑦ Permissible Thrust Load
출력 Table의 축 방향에 가해지는 Thrust하중 허용 값을 나타냅니다.

⑧ Permissible Moment Load
출력 Table의 중심에서 편심 된 위치에 하중이 가해질 경우, 출력Table을 기울이는 힘이 작용합니다.
그 때 중심으로 부터의 편심량 X 하중 으로 계산되는 Moment 하중의 허용 값을 말합니다.

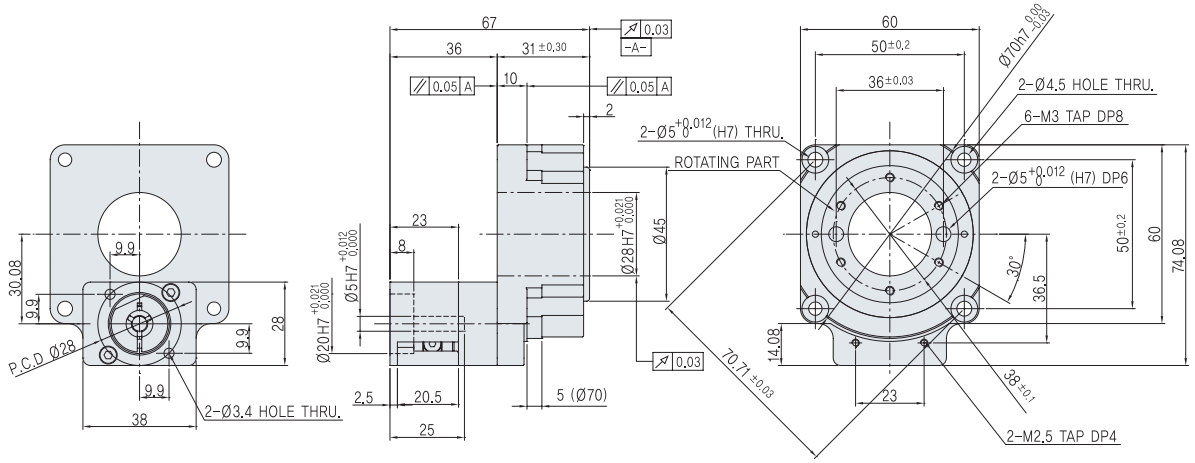
⑨ Runout of Output Table Surface
무부하에서 출력 Table을 회전시켰을 때의 출력Table 설치면의 흔들림 최대값을 말합니다.

⑩ Runout of Output Table Inner(Outer) Diameter
무부하에서 출력 Table을 회전시켰을 때의 출력Table 내경 또는 외경의 흔들림 최대값을 말합니다.

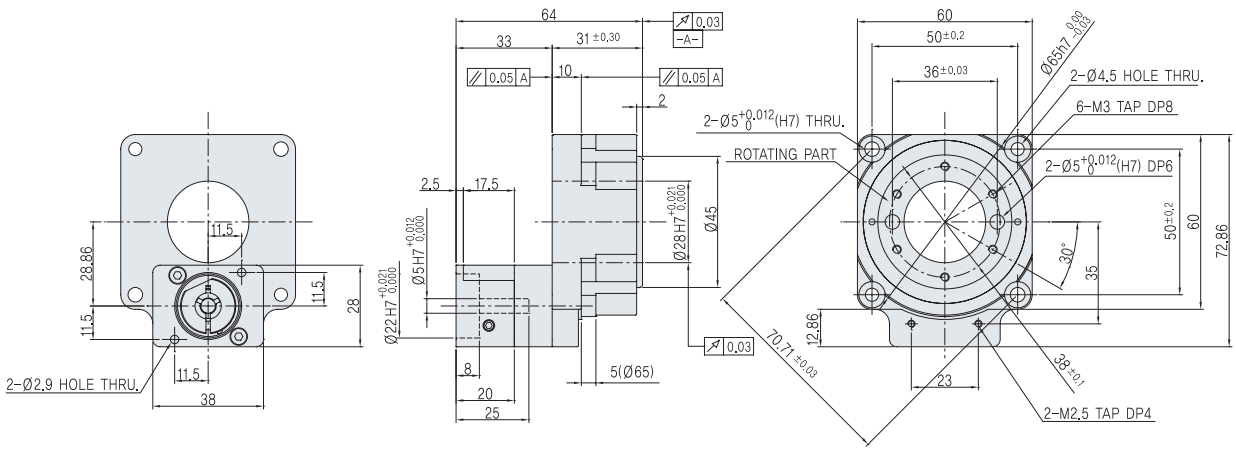
⑪ Parallelism of Output Table
Hollow Ratary Table의 장비측 설치면에 대해 출력Table의 설치면이 어느 정도 기울어져 있는가를 나타냅니다.

⑫ Degree of Protection
IEC60529, EN60034-5 (= IEC60034-5)에 기초하여 기기의 보호구조에 대해 방진, 방수성을 등급으로 분류한 것입니다.

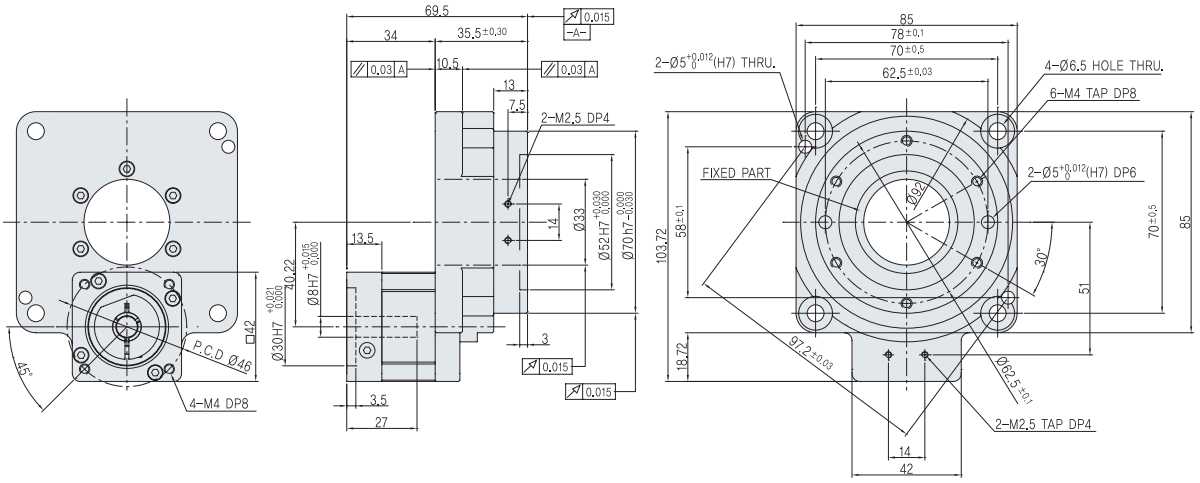
■ Dimensions - SHA 060 (1 Stage, Ratio(i) = 1/10)



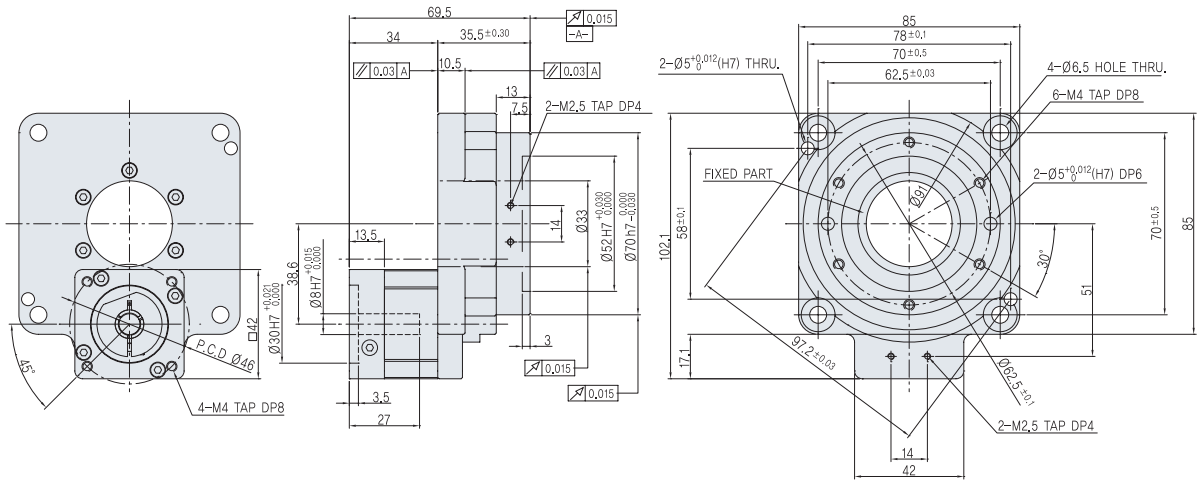
■ Dimensions - SHA 060 (1 Stage, Ratio(i) = 1/18)



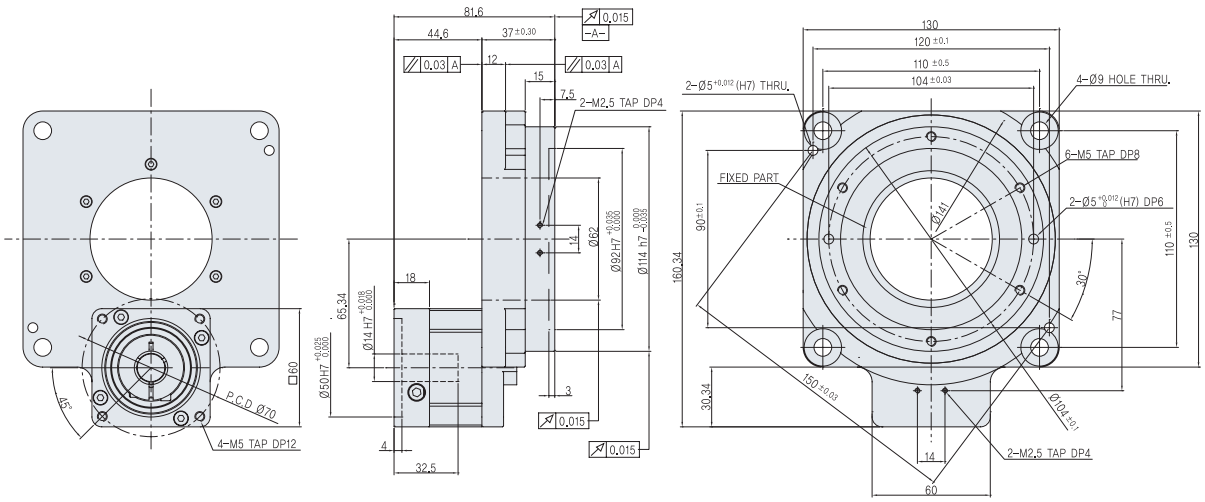
■ Dimensions - SHA 085 (1 Stage, Ratio(i) = 1/10)



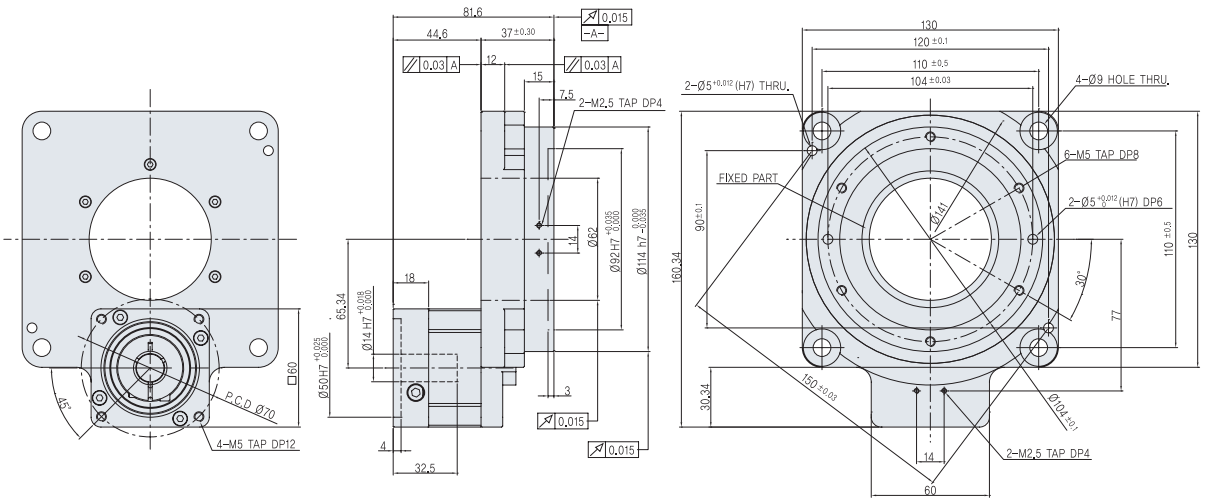
■ Dimensions - SHA 085 (1 Stage, Ratio(i) = 1/18)



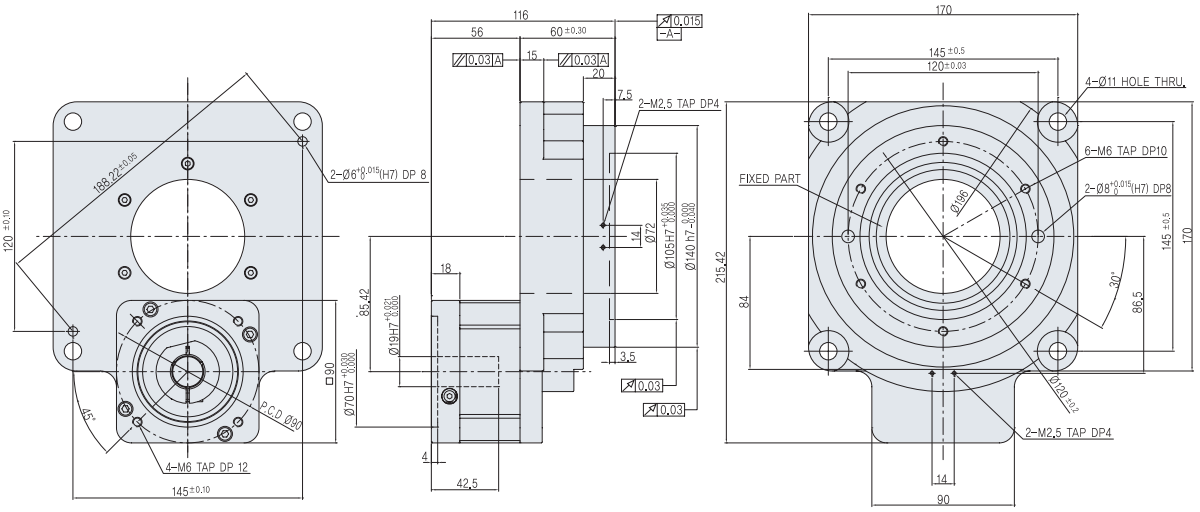
■ Dimensions - SHA 130 (1 Stage, Ratio(i) = 1/10)



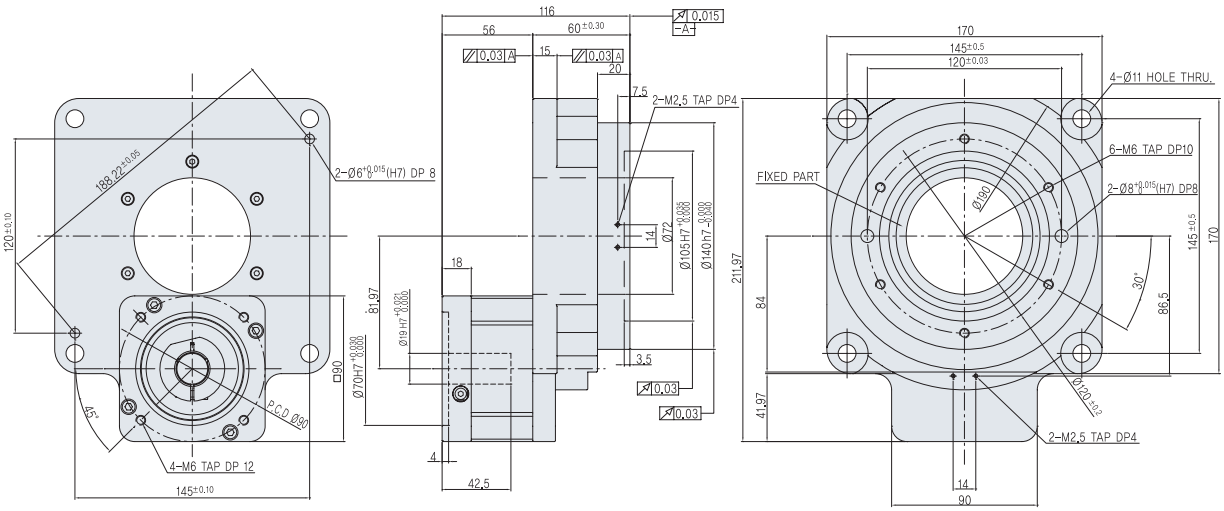
■ Dimensions - SHA 130 (1 Stage, Ratio(i) = 1/18)



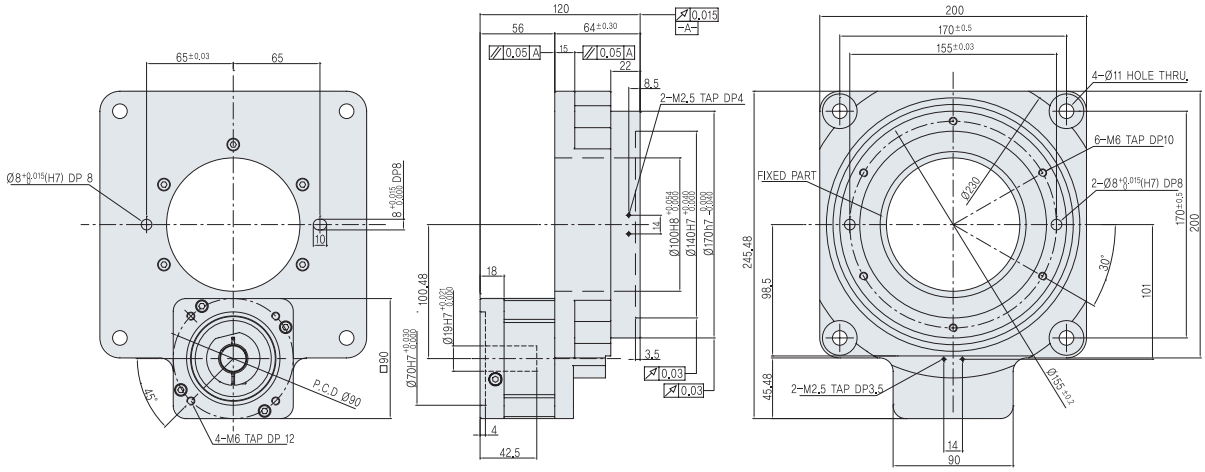
■ Dimensions – SHA 170 (1 Stage, Ratio(i) = 1/10)



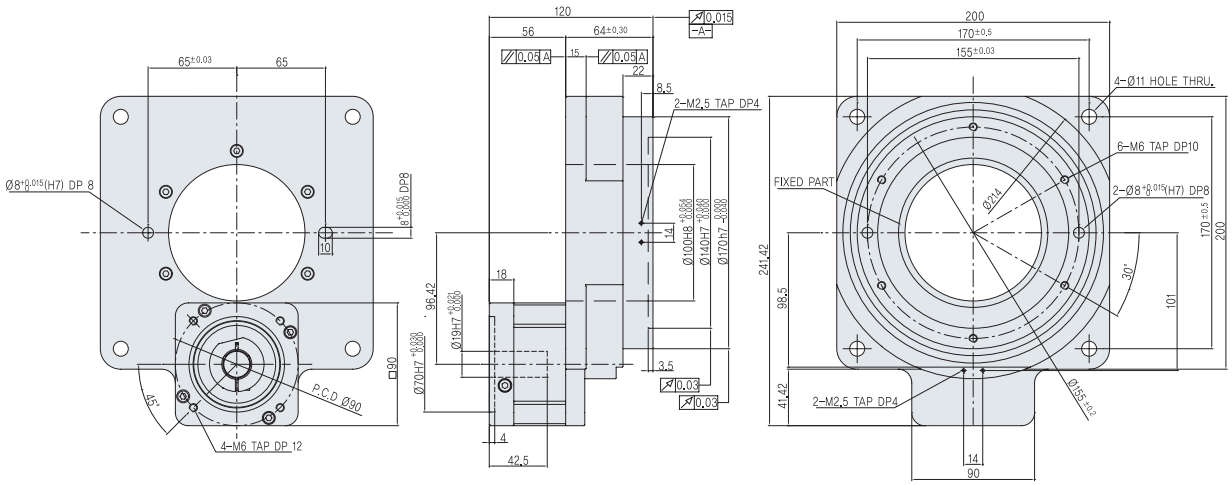
■ Dimensions – SHA 170 (1 Stage, Ratio(i) = 1/18)



■ Dimensions - SHA 200 (1 Stage, Ratio(i) = 1/10)



■ Dimensions - SHA 200 (1 Stage, Ratio(i) = 1/18)



■ Hollow Rotary Table 선정 Check Point

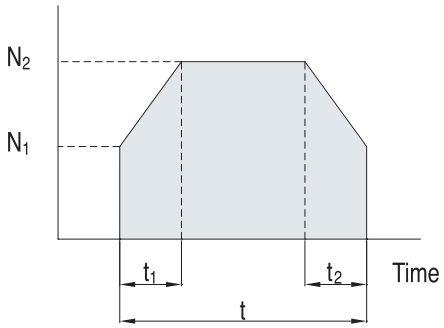
① Work 관성Moment(부하 관성Moment)를 계산합니다.

반송물의 관성 Moment는 Actuator 관성Moment의 30배 이하를 기준으로 해주십시오.

② 가속 Torque를 아래 식으로 계산합니다.

$$\text{가속 Torque } Ta[N \cdot m] = (J_M + J_A + J_W) * \frac{\pi}{30} * \frac{(N_2 - N_1)}{t_1}$$

J_M : 적용 Motor의 관성 Moment [kg·m²]
J_A : Actuator 관성 Moment [kg·m²]
J_W : 부하관성 Moment [kg·m²]
N_2 : 운전회전속도 [r/min]
N_1 : 기동회전속도 [r/min]
t_1 : 가속(감속) 시간 [s]



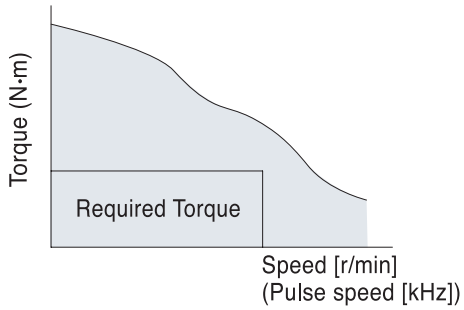
③ 필요 Torque를 산출합니다.

필요 Torque는 마찰저항으로 인한 부하 Torque와 관성 Moment로 인한 가속 Torque를 더한 것에 안전율을 곱한 것이 됩니다.

$$\text{필요 Torque } T = (\text{부하Torque}[N \cdot m] + \text{가속Torque}[N \cdot m]) \times \text{안전율}$$
$$= (T_L + T_a) \times S$$

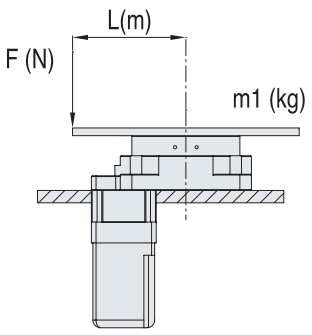
안전율S는 1.5이상이 되도록 해 주십시오.

④ 필요 Torque T값이 적용 모터의 회전속도-Torque특성의 사양값 내에 있는지를 확인합니다.

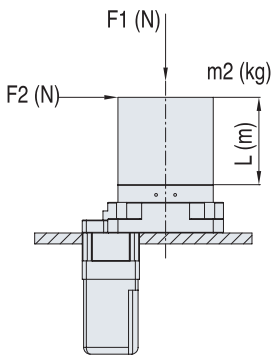


⑤ Thrust Load, Moment Load의 계산

출력 Table에 아래 그림과 같이 Load가 가해지는 경우는 다음 식으로 Thrust Load, Moment Load를 계산하여 사양 값 내에 있는 것을 확인하여 주십시오.



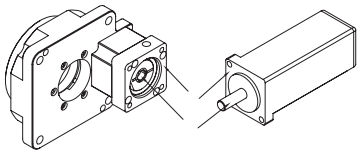
Thrust Load [N] : $F_t = F + m_1 \times g$
Moment Load [N · m] : $M = F \times L$
g : Gravitational Acceleration 9.807 [m/s²]



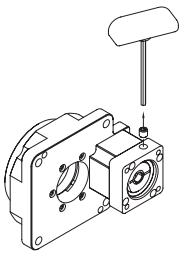
Thrust Load [N] : $F_t = F_1 + m_2 \times g$
Moment Load [N · m] : $M = F_2 \times (L + A)$
g : Gravitational Acceleration 9.807 [m/s²]

Model	A
SHA 060	0.010
SHA 085	0.015
SHA 130	0.017
SHA 170	0.033
SHA 200	0.033

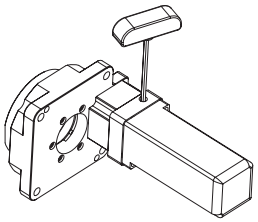
■ 1. 모터 취부방법



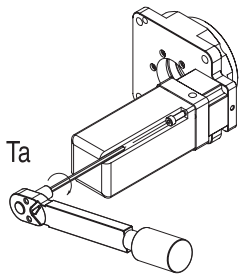
1 모터와 Rotary Table 사이즈를 확인 후 취부할 부위를 깨끗이 닦아 주십시요.



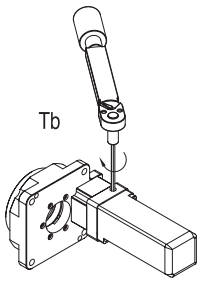
2 어뎁터 플랜지에서 스크류 플러그를 풀어낸 후 클램프 볼트가 보일 수 있도록 위치를 맞추십시요. (올바른 서보모터 축 체결방법은 「Appendix 1」을 참고하십시요.)



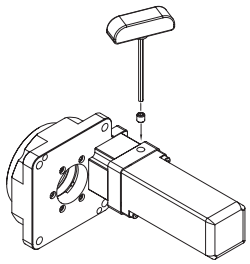
3 모터에 취부할 때 Rotary Table의 어뎁터 플랜지와 모터 취부면을 밀착 시킨 후 클램프 링이 헛돌지 않도록 클램핑 볼트를 살짝 조여 주십시요



4 토크렌치를 사용하여 규정된 체결토크로 대각선으로 체결하십시요.(체결토크는 「Appendix 2」를 참고하십시요.)



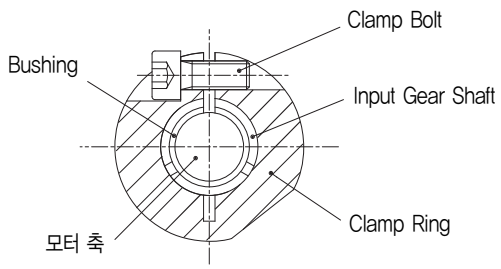
5 토크렌치를 사용하여 규정된 체결토크로 클램프 볼트를 체결하십시요.(체결토크는 「Appendix 2」를 참고하십시요.)



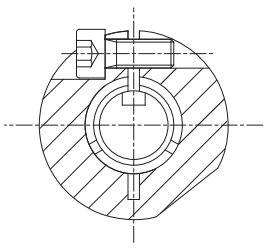
6 스크류 플러그를 다시 체결하십시요.

■ Appendix 1 올바른 모터 축 체결방법

모터축이 원형이 아닌 Key홈이 있는 경우, Key를 제거 후 모터축의 Key홈과 Rotary Table 입력축 Clamp Bolt가 「그림 B」와 같이 수직이 되도록 취부 하십시요. 또한 높은 체결력을 얻기 위해서는 조립시 Clamp Ring, Input Gear Shaft, Bushing 각각의 위치를 일렬로 정렬하십시요.



(그림 A) 환축일 경우

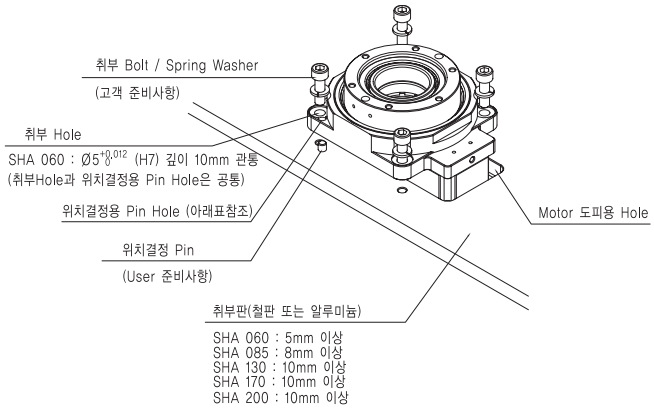


(그림 B) Key홈일 경우

Mounting Instructions

■ 2. Actuator의 취부방법

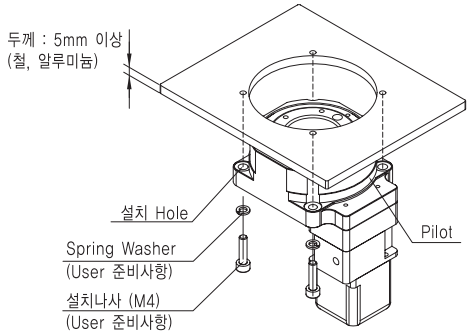
Actuator를 장비의 취부Plate에 장착시 아래 그림 참고 바랍니다.
장비와 Actuator의 위치결정용으로 가공된 Pin Hole 2개소(SHA 060은 취부Hole과 위치결정용 Pin Hole은 공용)를 이용하여 주십시오.
단, 위치결정용 Pin은 반드시 취부 Plate에 고정하십시오.
그리고 취부Plate에는 Motor도피용 Hole도 뚫어주십시오.



※ 위치결정용 Pin Hole

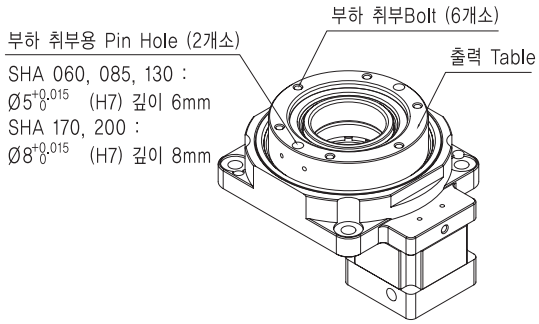
제품	Pin Hole 직경(mm)	Pin Hole 깊이(mm)	Pin Hole 수
SHA 085	Ø5 +0.012 0 (H7)	10.5 (관통)	2
SHA 130		12 (관통)	
SHA 170	Ø6+0.015 0 (H7)	6 (막힘)	2
SHA 200	Ø8+0.015 0 (H7)	8 (막힘)	2 (그 중 1곳은 폭 8*10의 긴Hole)

SHA 060(i=1/18)은 취부 Pilot부[Ø65 0 -0.03 (h7)]을 이용하여 그림의 방향에서 취부할 수도 있습니다.
(SHA 060(i=1/10) 모델은 Ø70-0.03(h7)임)
단, Option인 원점 Sensor를 사용할때는 이 방향에서 취부할 수 없습니다.



■ 3. 출력 Table에 부하 취부방법

부하의 취부는 출력Table의 부하취부용 나사 Hole(6개소) 을 이용하여 Bolt로 고정합니다.
출력Table에는 부하취부용 Pin Hole이 2개소 가공되어있으며, 위치결정 Pin으로 부하의 위치결정에 이용할 수 있습니다. 위치결정 Pin은 반드시 부하측에 고정하여 주십시오.



■ 사용시 주의사항

Actuator사용시 사용전 아래사항을 반드시 확인하여 주십시오.

- 실내에서 사용할 것.(이 제품은 기기조립용으로 설계, 제조된 것입니다.)
- 사용 주위온도 : 0~+50℃(동결하지 않을 것)
  원점 Sensor Set를 사용할 때는
  0~+40℃(동결하지 않을 것)
- 사용 주위습도 : 85%이하 (이슬이 맺히지 않을 것)
- 폭발성 가스, 인화성 가스, 부식성 가스가 없을 것
- 직사광선이 닿지 않을 것
- 먼지가 닿지 않을 것
- 물, 기름 등이 닿지 않을 것
- 방열되기 쉬울 것
- 연속적인 진동, 과도한 충격이 가해지지 않을 것

■ Appendix 2 Wrench Bolt tightening torque

Wrench Bolt Size	Motor mounting(8.8T) Ta		Clamp ring(12.9T) Tb	
	N · m	kgf · cm	N · m	kgf · cm
M3	1.28	13	2.15	22
M4	2.9	30	4.95	50
M5	5.75	59	9.7	99
M6	9.9	101	16.5	168
M8	24	245	40	408
M10	48	489	81	826
M12	83	846	140	1,428
M14	132	1,346	220	2,243
M16	200	2,039	340	3,467

■ Appendix 3 Conversion Table (Torque)

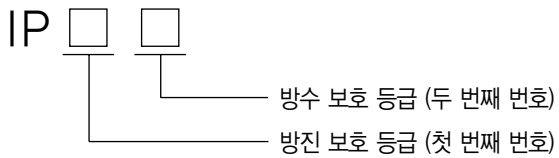
Units to be Converted	1 N · m	1 N · cm	1 kgf · m	1 kgf · cm	1 lbf · ft	1 lbf · in
1 N · m	1	10^2	0.10197	10.197	0.7376	8.8509
1 N · cm	10^{-2}	1	1.0197×10^{-3}	0.10197	7.376×10^{-3}	8.8509×10^{-2}
1 kgf · m	9.8066	980.665	1	10^2	7.233	86.79
1 kgf · cm	9.8066×10^{-2}	9.8066	10^{-2}	1	7.233×10^{-2}	0.8680
1 lbf · ft	1.356	1.356×10^2	0.1383	13.83	1	12
1 lbf · in	0.113	11.3	1.152×10^{-2}	1.152	8.333×10^{-2}	1

■ Appendix 4 Angular Unit Indication method

Angular Unit	Value	Symbol	약어
degree	1/360 circle	°	Deg
arcminute	1/60 degree	′ (prime)	arcmin, amin, MOA
arcsecond	1/60 arcminute	″ (double prime)	arcsec
miliarcsecond	1/1,000 arcsecond		mas

■ Appendix 5 기기 보호 등급 (IP)

IP(Ingress Protection)은 IEC-529에서 규정하는 기기에 대한 방진, 방수 보호 등급 규정이며,
방진, 방수에 대한 등급 분류에 의한 표시방법은 다음과 같습니다.



1 방진(防塵)에 대한 등급분류 (첫 번째 번호)

IP 표시	보호정도
IP0□	없음
IP1□	손의 접근으로부터의 보호
IP2□	손가락의 접근으로부터의 보호
IP3□	공구의 선단 등으로부터의 보호
IP4□	WIRE등으로부터의 보호
IP5□	분진으로부터의 보호
IP6□	완전한 방진 구조

2 방수(防水)에 대한 등급분류 (두 번째 번호)

IP 표시	보호정도
IP □0	없음
IP □1	垂直으로 떨어지는 물방울로 부터의 보호
IP □2	垂直의 15 ° 범위에서 떨어지는 물방울로부터의 보호
IP □3	垂直의 60 ° 범위에서 떨어지는 물방울로부터의 보호
IP□ 4	全방향으로 飛散되는 물로부터의 보호
IP □5	全방향으로 쏟아지는 물로부터의 보호
IP □6	파도와 같이 강력하게 쏟아지는 물로부터의 보호
IP □7	일정한 조건에서 물에 잠겨서도 사용가능
IP□ 8	물밑에서 사용가능