

SHG/SHF 시리즈

Unit Type SHG/SHF

| | | | |
|----------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| 특징 | 176 | 테크니컬데이터 입력축타입 (2U) | 196 |
| 형식 · 기호 | 177 | 입력축타입 (2U) 외형도 | 196 |
| 테크니컬데이터 | 178 | 입력축타입 (2U) 치수표 | 196 |
| 정격표 | 178 | 입력축타입 (2U) 질량 | 197 |
| 각도전달정도 | 180 | 입력축타입 (2U) 관성모멘트 | 197 |
| 히스테리시스로스 | 180 | 입력축타입 (2U) 기동토크 | 197 |
| 최대백래쉬량 | 180 | 입력축타입 (2U) 증속기동토크 | 197 |
| 강성 (스프링정수) | 180 | 무부하런닝토크 | 198 |
| 라체링토크 | 181 | 효율특성 | 200 |
| 좌굴 (座屈) 토크 | 181 | 입력축타입 (2U) 입력축의 허용하중 | 202 |
| 지지베어링사양 | 182 | 테크니컬데이터 간이유닛타입 (2SO, 2SH) | 203 |
| 기계적정도 | 183 | 간이유닛타입 (2SO) 외형도 | 203 |
| 유닛타입의 회전방향과 감속비 | 184 | 간이유닛타입 (2SO) 치수표 | 204 |
| 설계가이드 | 185 | 간이유닛타입 (2SO) 질량 | 204 |
| 운할 | 185 | 간이유닛타입 (2SH) 외형도 | 205 |
| 방청대책 | 185 | 간이유닛타입 (2SH) 치수표 | 206 |
| 조립시의 주의사항 | 186 | 간이유닛타입 (2SH) 질량 | 207 |
| 취부와 전달토크 | 186 | 운할 | 207 |
| 조립시의 주의사항 | 188 | 간이유닛타입조립정도 | 208 |
| 테크니컬데이터 중공타입 (2UH) | 189 | 조립시의 주의사항 | 208 |
| 중공타입 (2UH) 외형도 | 189 | 적용사례 | 210 |
| 중공타입 (2UH) 치수표 | 189 | | |
| 중공타입 (2UH) 질량 | 190 | | |
| 중공타입 (2UH) 관성모멘트 | 190 | | |
| 중공타입 (2UH) 기동토크 | 190 | | |
| 중공타입 (2UH) 증속기동토크 | 190 | | |
| 무부하런닝토크 | 190 | | |
| 효율특성 | 192 | | |
| 중공타입 (2UH)의 연속운전시간 | 194 | | |
| 중공타입 (2UH) 입력부의 허용하중 | 195 | | |

특징

Engineering Data 기술자료

Component Type 컴포넌트 타입



SHG/SHF 시리즈 유니트타입

SHG/SHF 시리즈 유니트타입은 컴포넌트타입을 이용하여 취급하기 쉽게 유니트화 한 제품입니다. 외부부하를 직접 지지 (지지베어링) 하기 위해 경밀·고강성의 크로스롤러베어링을 내장하고 있습니다.

SHG/SHF시리즈의 특징

- 대구경중공 · 편평형상
- 컴팩트 · 심플한 디자인
- 고토크용량
- 고강성
- 제로백래쉬
- 우수한 위치결정도와 회전정도
- 입출력축이 동축상

다양한 형상

SHG/SHF 시리즈 유니트타입에는 4 종류의 형상이 있으며 기계·장치의 설계 요구에 맞추어 최적의 형상을 선택하여 주십시오.

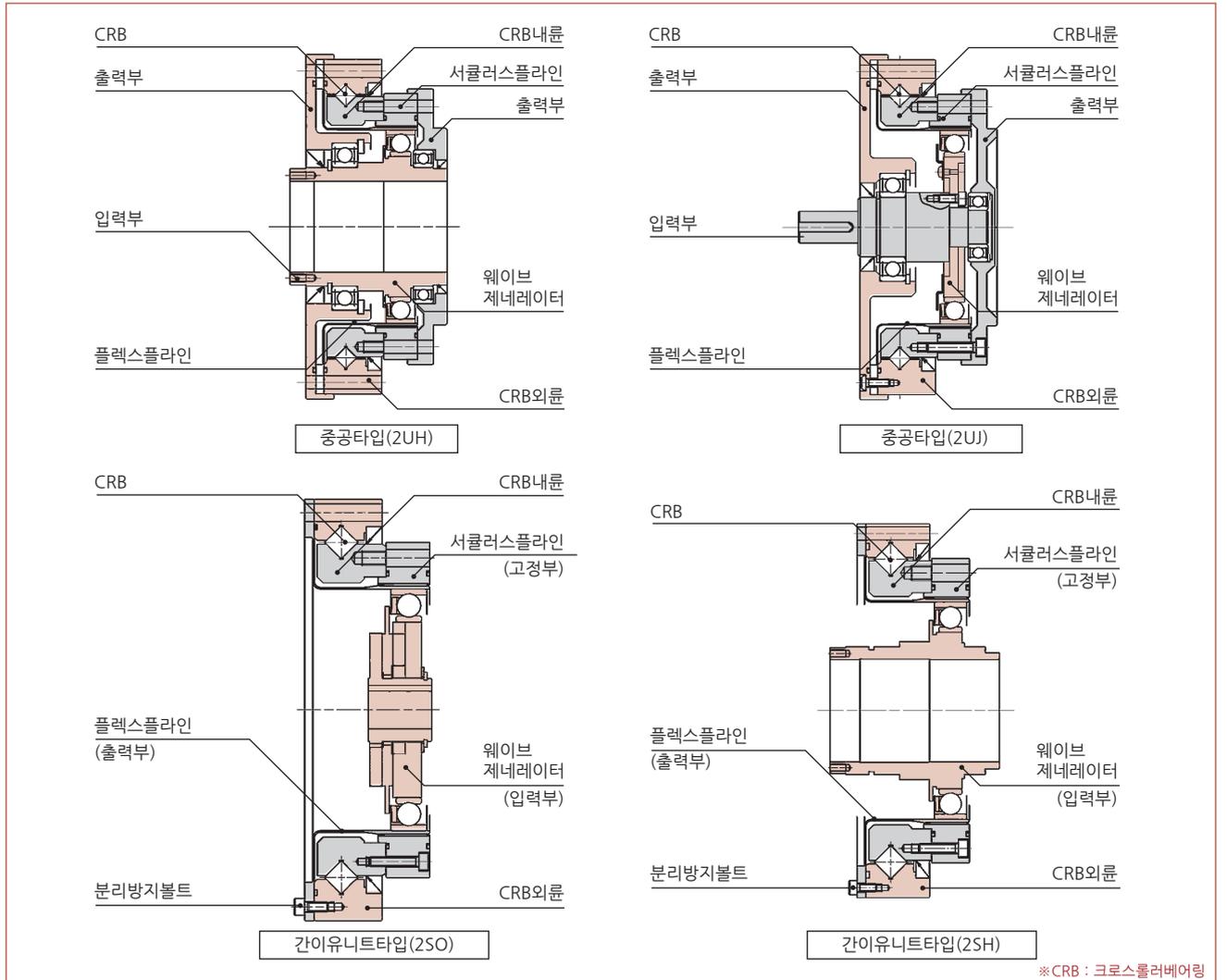
- 대구경 (大口徑) 중공축구조 : 중공타입 (2UH)
- 다양한 입력형상대응 : 입력축타입 (2UJ)
- 더욱 사용하기 쉽게 : 표준간이타입 (2SO)
중공간이타입 (2SH)

새로운 변화

- SHG 시리즈 : 고토크용
· SHF 시리즈보다 30%의 토크용량 UP
· SHF 시리즈보다 43%의 수명향상 (10,000 시간)
감속비 30 : 고속용
· 제로백래쉬인 하모닉드라이브®의 장점은 그대로 감속비 30을 실현
- SHG/SHF-LW 시리즈 : 경량타입
· 형상의 새로운 설계와 경량부품을 채용하여 약 20% 경량화
· 정격토크, 성능은 기존 제품과 동등
· 로봇 고속화 · 가반중량의 UP 실현

SHG/SHF 시리즈 유니트타입의 구조

그림 176-1



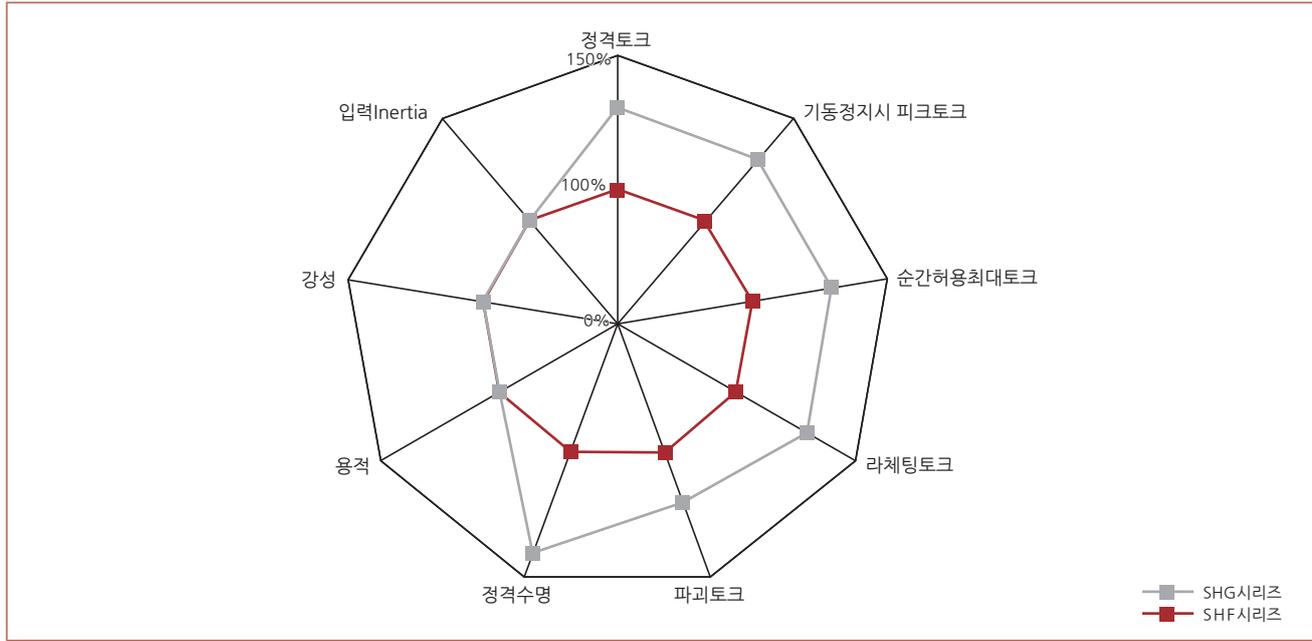
Unit Type 유니트 타입

Differential Gear 디퍼렌셜기어

Gear Head Type 기어 헤드 타입

SHG/SHF 시리즈와 CSF 시리즈의 비교

그래프 177 -1



형식 · 기호

SHG - 25 - 100 - 2UH - 사양1



표 177 -1

| 기종명 | 형번 | 감속비 (주) | | | | | | 형식 | 특주사항 |
|-----|----|---------|----|-----|-----|-----|--|---|------|
| SHG | 14 | 50 | 80 | 100 | — | — | 2A-GR=컴포넌트타입 (형번 14, 17은 2A-R) 2UH=중공유니트타입 2UJ=입력축유니트타입 2SO=간이유니트타입 (표준구조타입) 2SH=간이유니트타입 (중공구조타입) | LW=경량타입 SP=형상과 성능 등의 특주사항 무기입=표준품 | |
| | 17 | 50 | 80 | 100 | 120 | — | | | |
| | 20 | 50 | 80 | 100 | 120 | 160 | | | |
| | 25 | 50 | 80 | 100 | 120 | 160 | | | |
| | 32 | 50 | 80 | 100 | 120 | 160 | | | |
| | 40 | 50 | 80 | 100 | 120 | 160 | | | |
| | 45 | 50 | 80 | 100 | 120 | 160 | | | |
| | 50 | — | 80 | 100 | 120 | 160 | | | |
| | 58 | — | 80 | 100 | 120 | 160 | | | |
| | 65 | — | 80 | 100 | 120 | 160 | | | |

(주) 감속비는 입력 : 웨이브제네레이터, 고정 : 서클러스플라인, 출력 : 플렉스플라인의 경우를 나타냅니다.

SHF - 25 - 100 - 2UH - 사양1



표 177 -2

| 기종명 | 형번 | 감속비 (주) | | | | | | 형식 | 특주사항 |
|-----|----|---------|----|----|-----|-----|--|---|------|
| SHF | 11 | — | 50 | — | 100 | — | 2A-GR=컴포넌트타입 (형번 14, 17은 2A-R) 2UH=중공유니트타입 2UJ=입력축유니트타입 2SO=간이유니트타입 (표준구조타입) 2SH=간이유니트타입 (중공구조타입) | LW=경량타입 SP=형상과 성능 등의 특주사항 무기입=표준품 | |
| | 14 | 30 | 50 | 80 | 100 | — | | | |
| | 17 | 30 | 50 | 80 | 100 | 120 | | | |
| | 20 | 30 | 50 | 80 | 100 | 160 | | | |
| | 25 | 30 | 50 | 80 | 100 | 160 | | | |
| | 32 | 30 | 50 | 80 | 100 | 160 | | | |
| | 40 | — | 50 | 80 | 100 | 160 | | | |
| | 45 | — | 50 | 80 | 100 | 160 | | | |
| | 50 | — | 50 | 80 | 100 | 160 | | | |
| | 58 | — | 50 | 80 | 100 | 160 | | | |

(주) 1. 감속비는 입력 : 웨이브제네레이터, 고정 : 서클러스플라인, 출력 : 플렉스플라인의 경우를 나타냅니다.
2. 형번 11은 형식 2UH 타입으로 한정합니다.

테크니컬데이터

정격표

SHG시리즈

표 178 -1

| 형번 | 감속비 | 입력 2000r/min 시의 정격토크 | | 기동·정지시의 허용피크토크 | | 평균부하토크의 허용최대치 | | 순간허용최대토크 | | 허용최고입력 회전속도 r/min | | 허용평균입력 회전속도 r/min | |
|----|-----|----------------------|------|----------------|------|---------------|------|----------|------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| | | Nm | kgfm | Nm | kgfm | Nm | kgfm | Nm | kgfm | 오일윤활 | 그리스윤활 | 오일윤활 | 그리스윤활 |
| 14 | 50 | 7.0 | 0.7 | 23 | 2.3 | 9 | 0.9 | 46 | 4.7 | 14000 | 8500 | 6500 | 3500 |
| | 80 | 10 | 1.0 | 30 | 3.1 | 14 | 1.4 | 61 | 6.2 | | | | |
| | 100 | 10 | 1.0 | 36 | 3.7 | 14 | 1.4 | 70 | 7.2 | | | | |
| 17 | 50 | 21 | 2.1 | 44 | 4.5 | 34 | 3.4 | 91 | 9 | 10000 | 7300 | 6500 | 3500 |
| | 80 | 29 | 2.9 | 56 | 5.7 | 35 | 3.6 | 113 | 12 | | | | |
| | 100 | 31 | 3.2 | 70 | 7.2 | 51 | 5.2 | 143 | 15 | | | | |
| | 120 | 31 | 3.2 | 70 | 7.2 | 51 | 5.2 | 112 | 11 | | | | |
| 20 | 50 | 33 | 3.3 | 73 | 7.4 | 44 | 4.5 | 127 | 13 | 10000 | 6500 | 6500 | 3500 |
| | 80 | 44 | 4.5 | 96 | 9.8 | 61 | 6.2 | 165 | 17 | | | | |
| | 100 | 52 | 5.3 | 107 | 10.9 | 64 | 6.5 | 191 | 20 | | | | |
| | 120 | 52 | 5.3 | 113 | 11.5 | 64 | 6.5 | 191 | 20 | | | | |
| | 160 | 52 | 5.3 | 120 | 12.2 | 64 | 6.5 | 191 | 20 | | | | |
| 25 | 50 | 51 | 5.2 | 127 | 13 | 72 | 7.3 | 242 | 25 | 7500 | 5600 | 5600 | 3500 |
| | 80 | 82 | 8.4 | 178 | 18 | 113 | 12 | 332 | 34 | | | | |
| | 100 | 87 | 8.9 | 204 | 21 | 140 | 14 | 369 | 38 | | | | |
| | 120 | 87 | 8.9 | 217 | 22 | 140 | 14 | 395 | 40 | | | | |
| | 160 | 87 | 8.9 | 229 | 23 | 140 | 14 | 408 | 42 | | | | |
| 32 | 50 | 99 | 10 | 281 | 29 | 140 | 14 | 497 | 51 | 7000 | 4800 | 4600 | 3500 |
| | 80 | 153 | 16 | 395 | 40 | 217 | 22 | 738 | 75 | | | | |
| | 100 | 178 | 18 | 433 | 44 | 281 | 29 | 841 | 86 | | | | |
| | 120 | 178 | 18 | 459 | 47 | 281 | 29 | 892 | 91 | | | | |
| | 160 | 178 | 18 | 484 | 49 | 281 | 29 | 892 | 91 | | | | |
| 40 | 50 | 178 | 18 | 523 | 53 | 255 | 26 | 892 | 91 | 5600 | 4000 | 3600 | 3000 |
| | 80 | 268 | 27 | 675 | 69 | 369 | 38 | 1270 | 130 | | | | |
| | 100 | 345 | 35 | 738 | 75 | 484 | 49 | 1400 | 143 | | | | |
| | 120 | 382 | 39 | 802 | 82 | 586 | 60 | 1530 | 156 | | | | |
| | 160 | 382 | 39 | 841 | 86 | 586 | 60 | 1530 | 156 | | | | |
| 45 | 50 | 229 | 23 | 650 | 66 | 345 | 35 | 1235 | 126 | 5000 | 3800 | 3300 | 3000 |
| | 80 | 407 | 41 | 918 | 94 | 507 | 52 | 1651 | 168 | | | | |
| | 100 | 459 | 47 | 982 | 100 | 650 | 66 | 2041 | 208 | | | | |
| | 120 | 523 | 53 | 1070 | 109 | 806 | 82 | 2288 | 233 | | | | |
| | 160 | 523 | 53 | 1147 | 117 | 819 | 84 | 2483 | 253 | | | | |
| 50 | 80 | 484 | 49 | 1223 | 125 | 675 | 69 | 2418 | 247 | 4500 | 3500 | 3000 | 2500 |
| | 100 | 611 | 62 | 1274 | 130 | 866 | 88 | 2678 | 273 | | | | |
| | 120 | 688 | 70 | 1404 | 143 | 1057 | 108 | 2678 | 273 | | | | |
| | 160 | 688 | 70 | 1534 | 156 | 1096 | 112 | 3185 | 325 | | | | |
| 58 | 80 | 714 | 73 | 1924 | 196 | 1001 | 102 | 3185 | 325 | 4000 | 3000 | 2700 | 2200 |
| | 100 | 905 | 92 | 2067 | 211 | 1378 | 141 | 4134 | 422 | | | | |
| | 120 | 969 | 99 | 2236 | 228 | 1547 | 158 | 4329 | 441 | | | | |
| | 160 | 969 | 99 | 2392 | 244 | 1573 | 160 | 4459 | 455 | | | | |
| 65 | 80 | 969 | 99 | 2743 | 280 | 1352 | 138 | 4836 | 493 | 3500 | 2800 | 2400 | 1900 |
| | 100 | 1236 | 126 | 2990 | 305 | 1976 | 202 | 6175 | 630 | | | | |
| | 120 | 1236 | 126 | 3263 | 333 | 2041 | 208 | 6175 | 630 | | | | |
| | 160 | 1236 | 126 | 3419 | 349 | 2041 | 208 | 6175 | 630 | | | | |

(주) 1. 관성모멘트 $I = \frac{1}{2} GD^2$
 2. 용어에 대한 상세한 내용은 012페이지 「기술자료」를 참고하여 주십시오.

■ SHF 시리즈

표 179 -1

| 형번 | 감속비 | 입력 2000r/min 시의 정격토크 | | 기동·정지시의 허용피크토크 | | 평균부하토크의 허용최대치 | | 순간허용최대토크 | | 허용최고입력 회전속도 r/min | | 허용평균입력 회전속도 r/min | |
|----|-----|-------------------------|------|-------------------|------|------------------|------|----------|------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|
| | | Nm | kgfm | Nm | kgfm | Nm | kgfm | Nm | kgfm | 오일윤활 | 그리스윤활 | 오일윤활 | 그리스윤활 |
| 11 | 50 | 3.5 | 0.36 | 8.3 | 0.85 | 5.5 | 0.56 | 17 | 1.73 | 14000 | 8500 | 6500 | 3500 |
| | 100 | 5 | 0.51 | 11 | 1.12 | 8.9 | 0.91 | 25 | 2.55 | | | | |
| 14 | 30 | 4.0 | 0.41 | 9.0 | 0.92 | 6.8 | 0.69 | 17 | 1.7 | 14000 | 8500 | 6500 | 3500 |
| | 50 | 5.4 | 0.55 | 18 | 1.8 | 6.9 | 0.70 | 35 | 3.6 | | | | |
| | 80 | 7.8 | 0.80 | 23 | 2.4 | 11 | 1.1 | 47 | 4.8 | | | | |
| | 100 | 7.8 | 0.80 | 28 | 2.9 | 11 | 1.1 | 54 | 5.5 | | | | |
| 17 | 30 | 8.8 | 0.90 | 16 | 1.6 | 12 | 1.2 | 30 | 3.1 | 10000 | 7300 | 6500 | 3500 |
| | 50 | 16 | 1.6 | 34 | 3.5 | 26 | 2.6 | 70 | 7.1 | | | | |
| | 80 | 22 | 2.2 | 43 | 4.4 | 27 | 2.7 | 87 | 8.9 | | | | |
| | 100 | 24 | 2.4 | 54 | 5.5 | 39 | 4.0 | 110 | 11 | | | | |
| 20 | 30 | 15 | 1.5 | 27 | 2.8 | 20 | 2.0 | 50 | 5.1 | 10000 | 6500 | 6500 | 3500 |
| | 50 | 25 | 2.5 | 56 | 5.7 | 34 | 3.5 | 98 | 10 | | | | |
| | 80 | 34 | 3.5 | 74 | 7.5 | 47 | 4.8 | 127 | 13 | | | | |
| | 100 | 40 | 4.1 | 82 | 8.4 | 49 | 5.0 | 147 | 15 | | | | |
| | 120 | 40 | 4.1 | 87 | 8.9 | 49 | 5.0 | 147 | 15 | | | | |
| 25 | 30 | 27 | 2.8 | 50 | 5.1 | 38 | 3.9 | 95 | 9.7 | 7500 | 5600 | 5600 | 3500 |
| | 50 | 39 | 4.0 | 98 | 10 | 55 | 5.6 | 186 | 19 | | | | |
| | 80 | 63 | 6.4 | 137 | 14 | 87 | 8.9 | 255 | 26 | | | | |
| | 100 | 67 | 6.8 | 157 | 16 | 108 | 11 | 284 | 29 | | | | |
| | 120 | 67 | 6.8 | 167 | 17 | 108 | 11 | 304 | 31 | | | | |
| | 160 | 67 | 6.8 | 176 | 18 | 108 | 11 | 314 | 32 | | | | |
| 32 | 30 | 54 | 5.5 | 100 | 10 | 75 | 7.7 | 200 | 20 | 7000 | 4800 | 4600 | 3500 |
| | 50 | 76 | 7.8 | 216 | 22 | 108 | 11 | 382 | 39 | | | | |
| | 80 | 118 | 12 | 304 | 31 | 167 | 17 | 568 | 58 | | | | |
| | 100 | 137 | 14 | 333 | 34 | 216 | 22 | 647 | 66 | | | | |
| | 120 | 137 | 14 | 353 | 36 | 216 | 22 | 686 | 70 | | | | |
| 40 | 50 | 137 | 14 | 402 | 41 | 196 | 20 | 686 | 70 | 5600 | 4000 | 3600 | 3000 |
| | 80 | 206 | 21 | 519 | 53 | 284 | 29 | 980 | 100 | | | | |
| | 100 | 265 | 27 | 568 | 58 | 372 | 38 | 1080 | 110 | | | | |
| | 120 | 294 | 30 | 617 | 63 | 451 | 46 | 1180 | 120 | | | | |
| | 160 | 294 | 30 | 647 | 66 | 451 | 46 | 1180 | 120 | | | | |
| 45 | 50 | 176 | 18 | 500 | 51 | 265 | 27 | 950 | 97 | 5000 | 3800 | 3300 | 3000 |
| | 80 | 313 | 32 | 706 | 72 | 390 | 40 | 1270 | 130 | | | | |
| | 100 | 353 | 36 | 755 | 77 | 500 | 51 | 1570 | 160 | | | | |
| | 120 | 402 | 41 | 823 | 84 | 620 | 63 | 1760 | 180 | | | | |
| | 160 | 402 | 41 | 882 | 90 | 630 | 64 | 1910 | 195 | | | | |
| 50 | 50 | 122 | 12 | 715 | 73 | 175 | 18 | 1430 | 146 | 4500 | 3500 | 3000 | 2500 |
| | 80 | 372 | 38 | 941 | 96 | 519 | 53 | 1860 | 190 | | | | |
| | 100 | 470 | 48 | 980 | 100 | 666 | 68 | 2060 | 210 | | | | |
| | 120 | 529 | 54 | 1080 | 110 | 813 | 83 | 2060 | 210 | | | | |
| 58 | 50 | 176 | 18 | 1020 | 104 | 260 | 27 | 1960 | 200 | 4000 | 3000 | 2700 | 2200 |
| | 80 | 549 | 56 | 1480 | 151 | 770 | 79 | 2450 | 250 | | | | |
| | 100 | 696 | 71 | 1590 | 162 | 1060 | 108 | 3180 | 325 | | | | |
| | 120 | 745 | 76 | 1720 | 176 | 1190 | 121 | 3330 | 340 | | | | |
| | 160 | 745 | 76 | 1840 | 188 | 1210 | 123 | 3430 | 350 | | | | |

(주) 1. 관성모멘트 $I = \frac{1}{4} GD^2$
 2. 용어에 대한 상세한 내용은 012페이지「기술자료」를 참고하여 주십시오.
 3. 형번 11은 형식 2UH 타입으로 한정합니다.

각도전달정도 (용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.)

표 180 -1

| 감속비 | 형번 | | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40이상 |
|------|-----|---------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | 사양 | 단위 | | | | | | | |
| 30 | 표준품 | ×10°rad | — | 5.8 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | — |
| | | arc min | — | 2 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | — |
| | 특주품 | ×10°rad | — | — | — | 2.9 | 2.9 | 2.9 | — |
| | | arc min | — | — | — | 1 | 1 | 1 | — |
| 50이상 | 표준품 | ×10°rad | 5.8(4.4) | 4.4 | 4.4 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 |
| | | arc min | 2(1.5) | 1.5 | 1.5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 특주품 | ×10°rad | — | 2.9 | 2.9 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| | | arc min | — | 1 | 1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |

※ : 형번 11의 () 내 값은 감속비 100의 경우입니다.

히스테리시스로스 (용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.)

표 180 -2

| 감속비 | 형번 | | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40이상 |
|------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | 단위 | 단위 | | | | | | | |
| 30 | ×10°rad | — | 8.7 | 8.7 | 8.7 | 8.7 | 8.7 | 8.7 | — |
| | arc min | — | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | — |
| 50 | ×10°rad | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 |
| | arc min | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| 80이상 | ×10°rad | 5.8 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 |
| | arc min | 2.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |

최대백래쉬량 (용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.)

표 180 -3

| 감속비 | 형번 | | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|-----|---------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 단위 | 단위 | | | | | | | | | | | |
| 30 | ×10°rad | — | 29.1 | 16.0 | 13.6 | 13.6 | 11.2 | — | — | — | — | — | — |
| | arc sec | — | 60 | 33 | 28 | 28 | 23 | — | — | — | — | — | — |
| 50 | ×10°rad | (주) | 17.5 | 9.7 | 8.2 | 8.2 | 6.8 | 6.8 | 5.8 | 5.8 | 4.8 | — | — |
| | arc sec | (주) | 36 | 20 | 17 | 17 | 14 | 14 | 12 | 12 | 10 | — | — |
| 80 | ×10°rad | — | 11.2 | 6.3 | 5.3 | 5.3 | 4.4 | 4.4 | 3.9 | 3.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 |
| | arc sec | — | 23 | 13 | 11 | 11 | 9 | 9 | 8 | 8 | 6 | 6 | 6 |
| 100 | ×10°rad | (주) | 8.7 | 4.8 | 4.4 | 4.4 | 3.4 | 3.4 | 2.9 | 2.9 | 2.4 | 2.4 | 2.4 |
| | arc sec | (주) | 18 | 10 | 9 | 9 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| 120 | ×10°rad | — | — | 3.9 | 3.9 | 3.9 | 2.9 | 2.9 | 2.4 | 2.4 | 1.9 | 1.9 | 1.9 |
| | arc sec | — | — | 8 | 8 | 8 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 160 | ×10°rad | — | — | — | 2.9 | 2.9 | 2.4 | 2.4 | 1.9 | 1.9 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| | arc sec | — | — | — | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |

(주) 형번 11의 웨이브제네레이터 방식은 리지드 타입입니다. 세부내용은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.

강성 (스프링정수) (용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.)

표 180 -4

| 기호 | 형번 | | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 | |
|----------------|----------------|----------------|--------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|---|
| | 단위 | 단위 | | | | | | | | | | | | |
| T ₁ | Nm | 0.8 | 2.0 | 3.9 | 7.0 | 14 | 29 | 54 | 76 | 108 | 168 | 235 | — | |
| | kgfm | 0.082 | 0.2 | 0.4 | 0.7 | 1.4 | 3.0 | 5.5 | 7.8 | 11 | 17 | 24 | — | |
| T ₂ | Nm | 2.0 | 6.9 | 12 | 25 | 48 | 108 | 196 | 275 | 382 | 598 | 843 | — | |
| | kgfm | 0.2 | 0.7 | 1.2 | 2.5 | 4.9 | 11 | 20 | 28 | 39 | 61 | 86 | — | |
| 감속비 30 | K ₁ | ×10°Nm/rad | — | 0.19 | 0.34 | 0.57 | 1.0 | 2.4 | — | — | — | — | — | |
| | | kgfm/arc min | — | 0.056 | 0.10 | 0.17 | 0.30 | 0.70 | — | — | — | — | — | |
| | K ₂ | ×10°Nm/rad | — | 0.24 | 0.44 | 0.71 | 1.3 | 3.0 | — | — | — | — | — | |
| | | kgfm/arc min | — | 0.07 | 0.13 | 0.21 | 0.40 | 0.89 | — | — | — | — | — | |
| | K ₃ | ×10°Nm/rad | — | 0.34 | 0.67 | 1.1 | 2.1 | 4.9 | — | — | — | — | — | |
| | | kgfm/arc min | — | 0.10 | 0.20 | 0.32 | 0.62 | 1.5 | — | — | — | — | — | |
| | θ ₁ | ×10°rad | — | 10.5 | 11.5 | 12.3 | 14 | 12.1 | — | — | — | — | — | |
| | | arc min | — | 3.6 | 4.0 | 4.1 | 4.7 | 4.3 | — | — | — | — | — | |
| | θ ₂ | ×10°rad | — | 31 | 30 | 38 | 40 | 38 | — | — | — | — | — | |
| | | arc min | — | 10.7 | 10.2 | 12.7 | 13.4 | 13.3 | — | — | — | — | — | |
| | 감속비 50 | K ₁ | ×10°Nm/rad | 0.22 | 0.34 | 0.81 | 1.3 | 2.5 | 5.4 | 10 | 15 | 20 | 31 | — |
| | | | kgfm/arc min | 0.066 | 0.1 | 0.24 | 0.38 | 0.74 | 1.6 | 3.0 | 4.3 | 5.9 | 9.3 | — |
| K ₂ | | ×10°Nm/rad | 0.3 | 0.47 | 1.1 | 1.8 | 3.4 | 7.8 | 14 | 20 | 28 | 44 | — | |
| | | kgfm/arc min | 0.09 | 0.14 | 0.32 | 0.52 | 1.0 | 2.3 | 4.2 | 6.0 | 8.2 | 13 | — | |
| K ₃ | | ×10°Nm/rad | 0.32 | 0.57 | 1.3 | 2.3 | 4.4 | 9.8 | 18 | 26 | 34 | 54 | — | |
| | | kgfm/arc min | 0.096 | 0.17 | 0.4 | 0.67 | 1.3 | 2.9 | 5.3 | 7.6 | 10 | 16 | — | |
| θ ₁ | | ×10°rad | 3.6 | 5.8 | 4.9 | 5.2 | 5.5 | 5.5 | 5.2 | 5.2 | 5.5 | 5.2 | — | |
| | | arc min | 1.2 | 2.0 | 1.7 | 1.8 | 1.9 | 1.9 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 1.8 | — | |
| θ ₂ | | ×10°rad | 8.0 | 16 | 12 | 15.4 | 15.7 | 15.7 | 15.4 | 15.1 | 15.4 | 15.1 | — | |
| | | arc min | 2.6 | 5.6 | 4.2 | 5.3 | 5.4 | 5.4 | 5.3 | 5.2 | 5.3 | 5.2 | — | |

※ 본 표의 값은 평균값입니다. 하한값은 대략 표시값의 80%입니다.

표 181 -1

| 기호 | | 형번 | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|----------------|----------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| T ₁ | Nm | | 0.8 | 2.0 | 3.9 | 7.0 | 14 | 29 | 54 | 76 | 108 | 168 | 235 |
| | kgfm | | 0.82 | 0.2 | 0.4 | 0.7 | 1.4 | 3.0 | 5.5 | 7.8 | 11 | 17 | 24 |
| T ₂ | Nm | | 2 | 6.9 | 12 | 25 | 48 | 108 | 196 | 275 | 382 | 598 | 843 |
| | kgfm | | 0.2 | 0.7 | 1.2 | 2.5 | 4.9 | 11 | 20 | 28 | 39 | 61 | 86 |
| 감속비 80이상 | K ₁ | ×10 ⁴ Nm/rad | 0.27 | 0.47 | 1 | 1.6 | 3.1 | 6.7 | 13 | 18 | 25 | 40 | 54 |
| | | kgfm/arc min | 0.08 | 0.14 | 0.3 | 0.47 | 0.92 | 2.0 | 3.8 | 5.4 | 7.4 | 12 | 16 |
| | K ₂ | ×10 ⁴ Nm/rad | 0.34 | 0.61 | 1.4 | 2.5 | 5.0 | 11 | 20 | 29 | 40 | 61 | 88 |
| | | kgfm/arc min | 0.1 | 0.18 | 0.4 | 0.75 | 1.5 | 3.2 | 6.0 | 8.5 | 12 | 18 | 26 |
| | K ₃ | ×10 ⁴ Nm/rad | 0.44 | 0.71 | 1.6 | 2.9 | 5.7 | 12 | 23 | 33 | 44 | 71 | 98 |
| | | kgfm/arc min | 0.13 | 0.21 | 0.46 | 0.85 | 1.7 | 3.7 | 6.8 | 9.7 | 13 | 21 | 29 |
| | θ ₁ | ×10 ⁴ rad | 3 | 4.1 | 3.9 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.1 | 4.1 | 4.4 | 4.1 | 4.4 |
| | | arc min | 1 | 1.4 | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 1.5 | 1.4 | 1.5 |
| | θ ₂ | ×10 ⁴ rad | 6 | 12 | 9.7 | 11.3 | 11.1 | 11.6 | 11.1 | 11.1 | 11.1 | 11.1 | 11.1 |
| | | arc min | 2.2 | 4.2 | 3.3 | 3.9 | 3.8 | 4.0 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |

※본 표의 값은 평균값입니다.

라체팅토크 (용어에 대한 설명은「기술자료」를 참조하여 주십시오.)

SHG 시리즈

표 181 -2
단위 : Nm

| 감속비 | 형번 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------|-------|
| 50 | | 110 | 190 | 280 | 580 | 1200 | 2300 | 3500 | - | - | - |
| 80 | | 140 | 260 | 450 | 880 | 1800 | 3600 | 5000 | 7000 | 10000 | 14000 |
| 100 | | 100 | 200 | 330 | 650 | 1300 | 2700 | 4000 | 5300 | 8300 | 12000 |
| 120 | | - | 150 | 310 | 610 | 1200 | 2400 | 3600 | 4900 | 7500 | 10000 |
| 160 | | - | - | 280 | 580 | 1200 | 2300 | 3300 | 4600 | 7200 | 10000 |

SHF 시리즈

표 181 -3
단위 : Nm

| 감속비 | 형번 | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 |
|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 30 | | - | 59 | 100 | 170 | 340 | 720 | - | - | - | - |
| 50 | | 34 | 88 | 150 | 220 | 450 | 980 | 1800 | 2700 | 3700 | 5800 |
| 80 | | - | 110 | 200 | 350 | 680 | 1400 | 2800 | 3900 | 5400 | 8200 |
| 100 | | 43 | 84 | 160 | 260 | 500 | 1000 | 2100 | 3100 | 4100 | 6400 |
| 120 | | - | - | 120 | 240 | 470 | 980 | 1900 | 2800 | 3800 | 5800 |
| 160 | | - | - | - | 220 | 450 | 980 | 1800 | 2600 | 3600 | 5600 |

좌굴토크 (용어에 대한 설명은「기술자료」를 참조하여 주십시오.)

SHG 시리즈

표 181 -4
단위 : Nm

| 형번 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-------|-------|
| 전감속비 | 180 | 350 | 590 | 1100 | 2400 | 4400 | 6300 | 8600 | 13400 | 18800 |

SHF 시리즈

표 181 -5
단위 : Nm

| 형번 | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 |
|------|----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------|
| 전감속비 | 90 | 140 | 270 | 440 | 890 | 1750 | 3750 | 5400 | 7500 | 11800 |

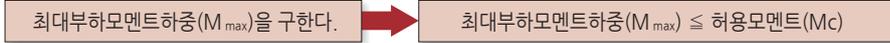
지지베어링사양

유니트타입은 외부부하의 직접 지지용으로 정밀 크로스롤러베어링 (출력플랜지부) 을 사용하고 있습니다.

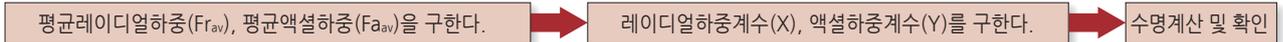
유니트타입의 성능을 충분히 발휘시키기 위해 최대부하모멘트하중, 크로스롤러베어링의 수명 및 정적안전계수를 확인하여 주십시오.
각 데이터의 계산식은 030 ~ 034 페이지 「기술자료」를 참조하여 주십시오.

■ 확인순서

① 최대부하모멘트하중(M_{max})의 확인



② 수명의 확인



③ 정적안전계수의 확인



■ 지지베어링사양

크로스롤러베어링 사양을 표 182-1에 나타내었습니다.

사양

표 182 -1

| 형번 | 코로의 피치원경 | | 기본정격하중 | | | | 허용모멘트하중 Mc | | 모멘트강성 Km | |
|----|----------|--------|--------------------|-------|--------------------|-------|------------|------|-------------------------|--------------|
| | dp | R | 기본동정격하중 C | | 기본정정격하중 Co | | Nm | kgfm | ×10 ³ Nm/rad | kgfm/arc min |
| | m | m | ×10 ³ N | kgf | ×10 ³ N | kgf | | | | |
| 11 | 0.043 | 0.018 | 52.9 | 540 | 75.5 | 770 | 74 | 7.6 | 6.5 | 1.8 |
| 14 | 0.050 | 0.0217 | 58 | 590 | 86 | 880 | ※ 74 | 7.6 | 8.5 | 2.5 |
| 17 | 0.060 | 0.0239 | 104 | 1060 | 163 | 1670 | ※ 124 | 12.6 | 15.4 | 4.6 |
| 20 | 0.070 | 0.0255 | 146 | 1490 | 220 | 2250 | ※ 187 | 19.1 | 25.2 | 7.5 |
| 25 | 0.085 | 0.0296 | 218 | 2230 | 358 | 3660 | 258 | 26.3 | 39.2 | 11.6 |
| 32 | 0.111 | 0.0364 | 382 | 3900 | 654 | 6680 | 580 | 59.1 | 100 | 29.6 |
| 40 | 0.133 | 0.044 | 433 | 4410 | 816 | 8330 | 849 | 86.6 | 179 | 53.2 |
| 45 | 0.154 | 0.0475 | 776 | 7920 | 1350 | 13800 | 1127 | 115 | 257 | 76.3 |
| 50 | 0.170 | 0.0525 | 816 | 8330 | 1490 | 15300 | 1487 | 152 | 351 | 104 |
| 58 | 0.195 | 0.0622 | 874 | 8920 | 1710 | 17500 | 2180 | 222 | 531 | 158 |
| 65 | 0.218 | 0.072 | 1300 | 13300 | 2230 | 22700 | 2740 | 280 | 741 | 220 |

- (주) ※ 기본동정격하중이란 베어링의 기본동정격수명이 100만 회전에 도달한 일정 정지 레이디얼하중을 말합니다.
- ※ 기본정정격하중이란 최대하중을 받고 있는 전동체와 궤도의 접촉부 중앙에 있어서 일정수준의 접촉응력 (4kN/mm²) 이 발생 될 때의 정하중을 말합니다.
- ※ 허용모멘트하중이란 출력베어링이 걸리는 최대모멘트하중으로 이 범위에서 기본성능을 유지하여 동작가능한 값입니다.
- ※ 모멘트강성치는 참고치입니다. 하한치는 대략 표시치의 80%입니다.
- ※ 허용레이디얼하중, 허용액설하중이란 주축에 순수한 레이디얼하중 혹은 액설하중만 걸리는 경우에 감속기 수명을 만족시키는 값입니다. (레이디얼하중은 L+R=0mm, 액설하중 La=0mm의 경우)

※ 우측표(표 182-2)에 해당하는 감속비의 유니트는 허용모멘트 하중으로 동작시에는 크로스롤러베어링의 수명이 하모닉드라이브®의 수명보다 짧으므로 하중조건과 수명시간의 설계시에 충분히 고려하시기 바랍니다.

크로스롤러베어링수명 < 하모닉드라이브® 수명

표 182 -2

| 형번 | 감속비 | | |
|----|-----|----|-----|
| 11 | 50 | — | 100 |
| 14 | 50 | 80 | 100 |
| 17 | 50 | 80 | — |
| 20 | 50 | — | — |

(주) 하모닉드라이브®의 수명이라는 것은 입력회전속도 2000r/min, 정격토크에서 동작시에 웨이브제네레이터 베어링의 수명이 L₁₀=7000 시간이 되는 것을 말합니다. (012페이지 「웨이브제네레이터 수명」 참조)

기계적정도

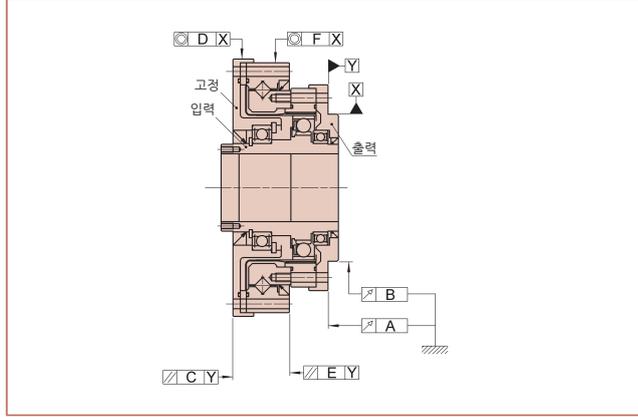
유니트타입의 기계적정도를 나타냅니다.

■ 플렉스플라인 고정

입력 : 웨이브제네레이터
출력 : 서클러스플라인
고정 : 플렉스플라인

중공타입 (2UH)

그림 183 -1



입력축타입 (2U)

그림 183 -2

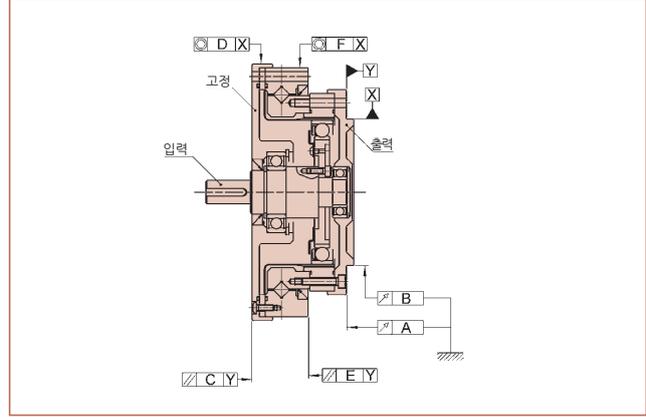


표 183 -1
단위 : mm

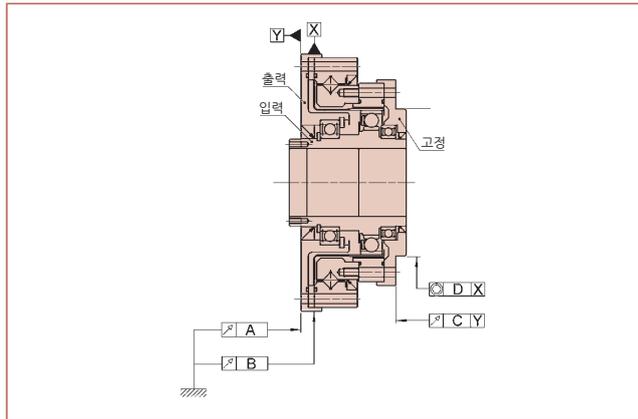
| 기호 \ 형번 | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A | 0.033 | 0.033 | 0.038 | 0.040 | 0.046 | 0.054 | 0.057 | 0.057 | 0.063 | 0.063 | 0.067 |
| B | 0.035 | 0.035 | 0.035 | 0.039 | 0.041 | 0.047 | 0.050 | 0.053 | 0.060 | 0.063 | 0.063 |
| C | 0.053 | 0.064 | 0.071 | 0.079 | 0.085 | 0.104 | 0.111 | 0.118 | 0.121 | 0.121 | 0.131 |
| D | 0.053 | 0.053 | 0.050 | 0.059 | 0.061 | 0.072 | 0.075 | 0.078 | 0.085 | 0.088 | 0.089 |
| E | 0.039 | 0.040 | 0.045 | 0.051 | 0.057 | 0.065 | 0.071 | 0.072 | 0.076 | 0.076 | 0.082 |
| F | 0.038 | 0.038 | 0.038 | 0.047 | 0.049 | 0.054 | 0.060 | 0.065 | 0.067 | 0.070 | 0.072 |

■ 서클러스플라인 고정

입력 : 웨이브제네레이터
출력 : 플렉스플라인
고정 : 서클러스플라인

중공타입 (2UH)

그림 183 -3



입력축타입 (2U)

그림 183 -4

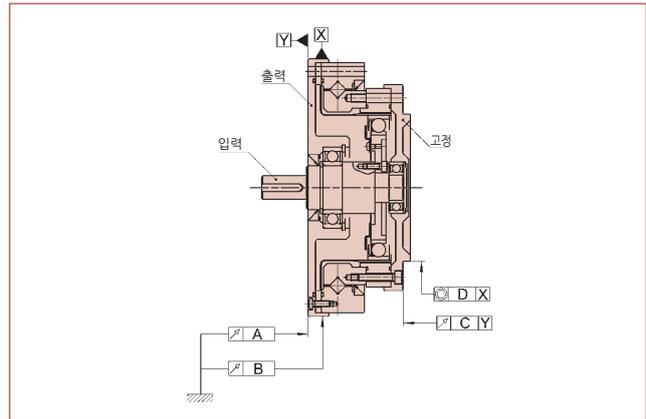


표 183 -2
단위 : mm

| 기호 \ 형번 | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A | 0.027 | 0.037 | 0.039 | 0.046 | 0.047 | 0.059 | 0.060 | 0.070 | 0.070 | 0.070 | 0.076 |
| B | 0.031 | 0.031 | 0.031 | 0.038 | 0.038 | 0.045 | 0.048 | 0.050 | 0.050 | 0.050 | 0.054 |
| C | 0.053 | 0.064 | 0.071 | 0.079 | 0.085 | 0.104 | 0.111 | 0.118 | 0.121 | 0.121 | 0.131 |
| D | 0.053 | 0.053 | 0.053 | 0.059 | 0.061 | 0.072 | 0.075 | 0.078 | 0.085 | 0.088 | 0.089 |

유니트타입의 회전방향과 감속비

유니트타입은 고정하는 플랜지에 의해 회전방향 및 감속비가 변하므로 사용시에 주의하여 주십시오.

■ 플렉스플라인 고정

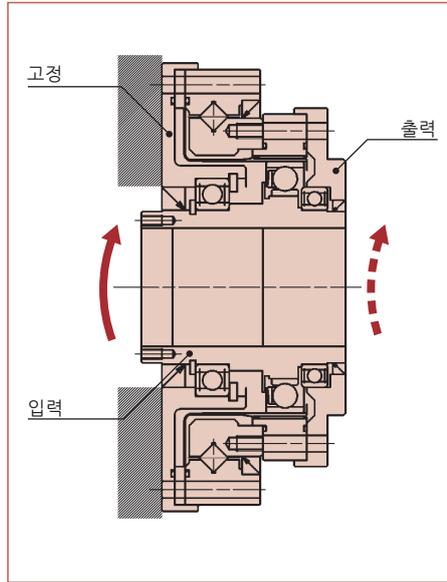
입력 : 웨이브제네레이터
출력 : 서큘러스플라인
고정 : 플렉스플라인

출력회전방향 : 입력과 같은 회전방향

$$\text{감속비 (i)} : i = \frac{1}{R+1}$$

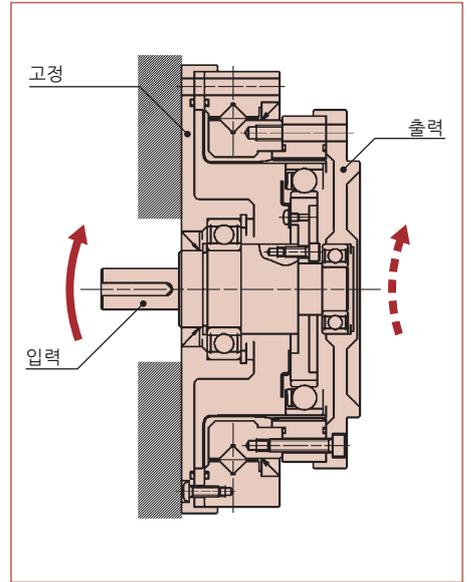
중공타입 (2UH)

그림 184 -1



입력축타입 (2U)

그림 184 -2



■ 서큘러스플라인 고정

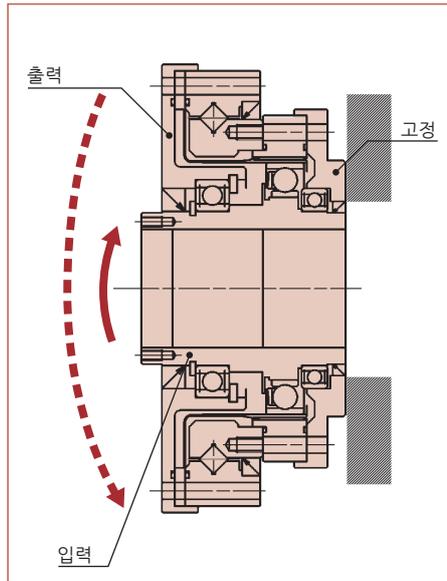
입력 : 웨이브제네레이터
출력 : 플렉스플라인
고정 : 서큘러스플라인

출력회전방향 : 입력과 반대 회전방향

$$\text{감속비 (i)} : i = \frac{-1}{R}$$

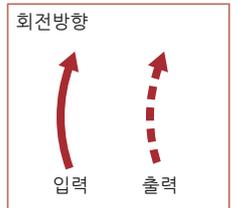
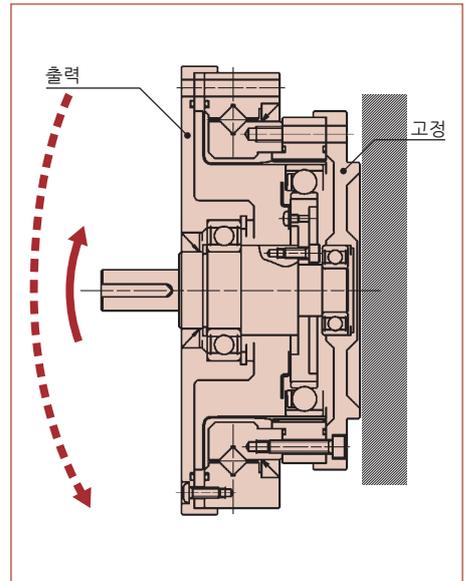
중공타입 (2UH)

그림 184 -3



입력축타입 (2U)

그림 184 -4



설계가이드

윤활

유니트타입 감속기부의 표준윤활제는 하모닉그리스® SK-1A 및 SK-2입니다. (크로스롤러베어링부는 하모닉그리스® 4B No.2) 그리고, 장수명용으로 하모닉그리스® 4B No.2의 사용도 가능합니다.
그리스의 사양에 대해서는 016페이지를 참고하여 주십시오.

■ 씰링기구

- 회전습동부 오일씰 (스프링내장).
이 경우 축축의 흡집등에 주의하여 주십시오.
- 플랜지 취부면, 끼워맞춤부 오링, 실제. 이 경우 평면의 변형과 오링의 물림에 주의하여 주십시오.
- 나사구멍부 실링효과가 있는 나사고정제 (록타이트 242 추천) 또는 실 테이프를 사용.

(주) 특히 하모닉드라이브® 그리스 4B No.2를 사용하는 경우는 상기 내용을 지켜 주십시오.

방청대책

유니트타입은 크로스롤러베어링부 이외의 표면에는 방청처리를 하지 않습니다. 방청이 필요한 경우에는 방청제를 표면에 도포하여 주십시오. 크로스롤러베어링부의 표면에는 레이던트처리가 되어있습니다. 그리고, 당사에서 방청 표면처리를 해야 할 경우에는 당사로 문의하여 주십시오.

조립시의 주의사항

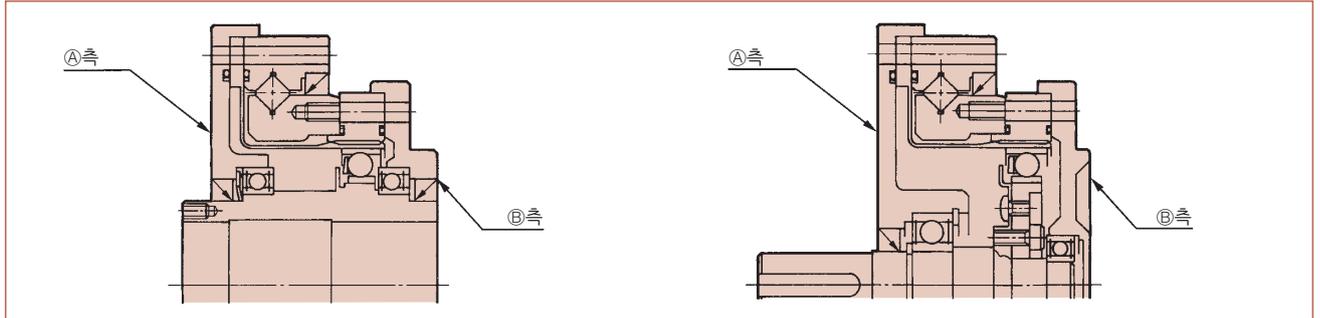
조립설계에 있어서 취부면의 변형이 발생할 정도로 이상이나 무리한 조립을 하면 제품의 성능이 저하 될 수 있습니다. 유니트타입이 가지는 우수한 성능을 충분히 발휘시키기 위해 다음과 같은 점에 주의하여 주십시오.

그리고, SHG 시리즈는 SHF 시리즈에 비해 토크용량이 증대되어 있으므로, 각 시리즈에 맞는 취부를 하여 주십시오.

- 취부면의 변형
- 이물질 혼입
- 취부구멍 탭부의 버(Burr), 변형, 위치도의 이상
- 취부인로부의 면취 부족
- 취부인로부의 진원도 이상

취부와 전달토크

그림 186 -1



SHG 시리즈 ㉠측 취부와 전달토크

표 186 -1

| 항목 | | 형번 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|-------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 볼트수 | | | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 18 | 12 | 16 | 16 |
| 볼트사이즈 | | | M3 | M3 | M3 | M4 | M5 | M6 | M6 | M8 | M8 | M10 |
| 볼트취부 P.C.D. | | mm | 64 | 74 | 84 | 102 | 132 | 158 | 180 | 200 | 226 | 258 |
| 볼트체결토크 | | Nm | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 5.4 | 10.8 | 18.4 | 18.4 | 44 | 44 | 74 |
| | | kgfm | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 0.55 | 1.10 | 1.87 | 1.87 | 4.5 | 4.5 | 7.6 |
| 볼트전달토크 | | Nm | 128 | 222 | 252 | 516 | 1069 | 1813 | 3098 | 4163 | 6272 | 9546 |
| | | kgfm | 13 | 23 | 26 | 53 | 109 | 185 | 316 | 425 | 640 | 974 |

SHF 시리즈 ㉠측 취부와 전달토크

표 186 -2

| 항목 | | 형번 | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 |
|-------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 볼트수 | | | 4 | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 18 | 12 | 16 |
| 볼트사이즈 | | | M3 | M3 | M3 | M3 | M4 | M5 | M6 | M6 | M8 | M8 |
| 볼트취부 P.C.D. | | mm | 56.4 | 64 | 74 | 84 | 102 | 132 | 158 | 180 | 200 | 226 |
| 볼트체결토크 | | Nm | 2 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 4.5 | 9.0 | 15.3 | 15.3 | 37 | 37 |
| | | kgfm | 2.0 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.46 | 0.92 | 1.56 | 1.56 | 3.8 | 3.8 |
| 볼트전달토크 | | Nm | 47 | 108 | 186 | 206 | 431 | 892 | 1509 | 2578 | 3489 | 5263 |
| | | kgfm | 4.7 | 11 | 19 | 21 | 44 | 91 | 154 | 263 | 356 | 974 |

(표 186-1 · 186-2/ 주)

1. 암나사측의 재질이 볼트 체결토크를 건디어 낼 것을 전제로 함
2. 추천볼트 볼트명 : JIS B 1176 육각구멍볼트, 강도구분 : JIS B 1051 12.9이상
3. 토크계수 : K=0.2
4. 체결계수 : A=1.4
5. 결합면의 마찰계수 $\mu=0.15$
6. SHG/SHF-LW 시리즈는 ㉠측에서 볼트로 체결할 경우 알루미늄에 볼트의 취부면이 직접 닿지 않도록 와셔를 사용하여 주십시오.

SHG 시리즈 @축 취부와 전달토크

표 187-1

| 항목 \ 형변 | | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 | |
|-------------|--|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| 볼트수 | | 8 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 12 | 16 | 12 | 16 | |
| 볼트사이즈 | | M3 | M3 | M3 | M4 | M5 | M6 | M8 | M8 | M10 | M10 | |
| 볼트취부 P.C.D. | | mm | 44 | 54 | 62 | 77 | 100 | 122 | 140 | 154 | 178 | 195 |
| 볼트체결토크 | | Nm | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 5.4 | 10.8 | 18.36 | 44 | 44 | 89 | 89 |
| | | kgfm | 0.24 | 0.24 | 0.24 | 0.55 | 1.10 | 1.87 | 4.5 | 4.5 | 9.1 | 9.1 |
| 볼트전달토크 | | Nm | 88 | 216 | 248 | 520 | 1080 | 1867 | 2914 | 4274 | 5927 | 8658 |
| | | kgfm | 9.0 | 22 | 25.3 | 53 | 110 | 191 | 297 | 436 | 605 | 883 |

SHF 시리즈 @축 취부와 전달토크

표 187-2

| 항목 \ 형변 | | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | |
|-------------|--|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 볼트수 | | 6 | 8 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 12 | 16 | 12 | |
| 볼트사이즈 | | M3 | M3 | M3 | M3 | M4 | M5 | M6 | M8 | M8 | M10 | |
| 볼트취부 P.C.D. | | mm | 37 | 44 | 54 | 62 | 77 | 100 | 122 | 140 | 154 | 178 |
| 볼트체결토크 | | Nm | 2 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 4.5 | 9.0 | 15.3 | 37 | 37 | 74 |
| | | kgfm | 0.2 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.46 | 0.92 | 1.56 | 3.8 | 3.8 | 7.5 |
| 볼트전달토크 | | Nm | 46 | 72 | 176 | 206 | 431 | 902 | 1558 | 2440 | 3587 | 4910 |
| | | kgfm | 4.6 | 7.3 | 18 | 21 | 44 | 92 | 159 | 249 | 366 | 501 |

(표 187-1 · 187-2/ 주)

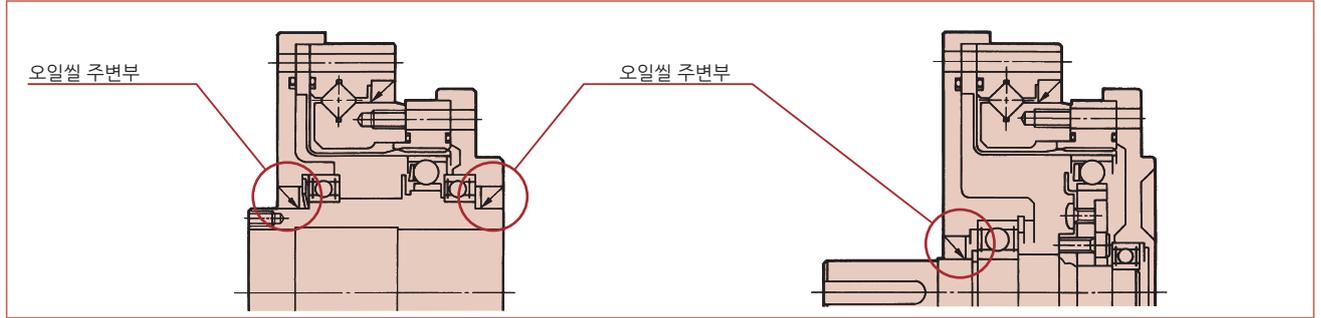
1. 암나사축의 재질이 볼트 체결토크를 견디어 낼 것을 전제로 함
2. 추천볼트 볼트명 : JIS B 1176 육각구멍볼트, 강도구분 : JIS B 1051 12.9이상
3. 토크계수 : $K=0.2$
4. 체결계수 : $A=1.4$
5. 결합면의 마찰계수 $\mu=0.15$

조립시의 주의사항

■ 오일씰 주변부의 취부

상대측의 취부면과 오일씰은 1mm 이상의 간격을 주어 상호 간섭이 되지 않도록 취부하여 주십시오.

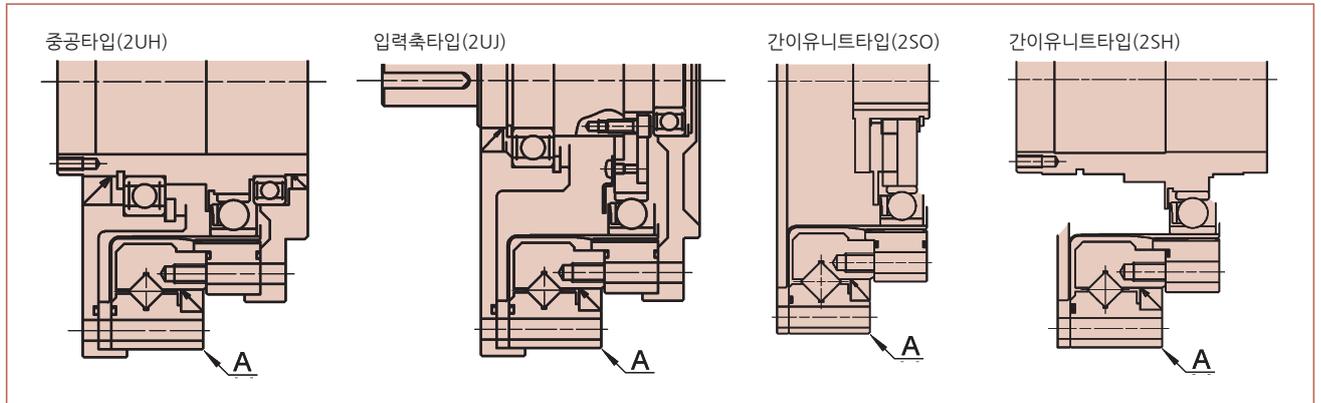
그림 188 -1



■ 취부 인로의 간섭방지 가공

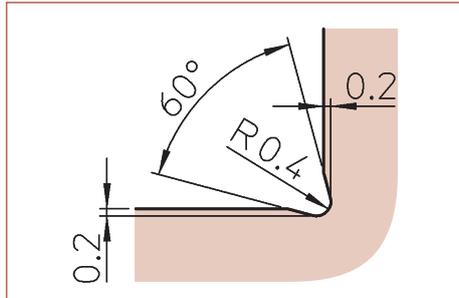
유니트타입에서 아래 그림의 A부를 취부 인로로 사용하는 경우에는 취부 상대측에 간섭방지 가공을 하여 주십시오.

그림 188 -2



취부 상대측의 추천 간섭방지 가공치수

그림 188 -3
단위 : mm

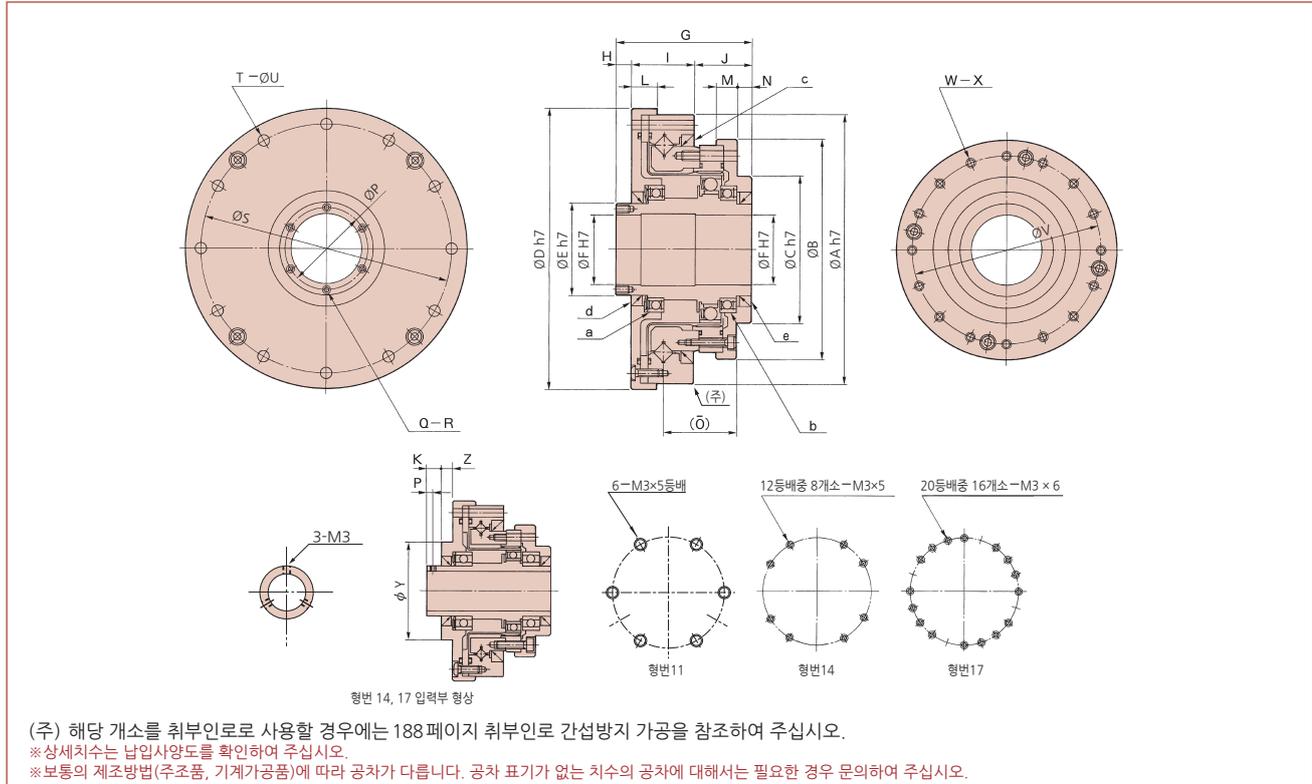


테크니컬데이터 중공타입 (2UH)

중공타입 (2UH) 외형도

이 제품의 CAD 데이터 (DXF)는 홈페이지에서 다운로드 가능합니다.
 URL : <http://www.hds.co.jp/>

그림 189 -1



중공타입 (2UH) 치수표

표 189 -1
단위 : mm

| 기호 | 형번 | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|----|----------------|----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------|
| ØB | ØA h7 | 62 | 70 | 80 | 90 | 110 | 142 | 170 | 190 | 214 | 240 | 276 |
| | SHG/SHF 시리즈 | 45.3 | 54 | 64 | 75 | 90 | 115 | 140 | 160 | 175 | 201 | 221 |
| | SHG/SHF-LW 시리즈 | — | 52 | 62 | 73 | 88 | 115 | 140 | 160 | 168 | 195 | 213 |
| | ØC h7 | 30.5 | 36 | 45 | 50 | 60 | 85 | 100 | 120 | 130 | 150 | 160 |
| | ØD h7 | 64 | 74 | 84 | 95 | 115 | 147 | 175 | 195 | 220 | 246 | 284 |
| | ØE h7 | 18 | 20 | 25 | 30 | 38 | 45 | 59 | 64 | 74 | 84 | 96 |
| | ØF H7 | 14 | 14 | 19 | 21 | 29 | 36 | 46 | 52 | 60 | 70 | 80 |
| | G | 48 | 52.5 | 56.5 | 51.5 | 55.5 | 65.5 | 79 | 85 | 93 | 106 | 128 |
| | H | 14 | 12 | 12 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 14 |
| | I | 19 | 20.5 | 23 | 25 | 26 | 32 | 38 | 42 | 45 | 52 | 56.5 |
| | J | 15 | 20 | 21.5 | 21.5 | 23.5 | 26.5 | 33 | 35 | 39 | 44 | 57.5 |
| | K | 6.5 | 6.5 | 6.5 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| M | L | 8 | 9 | 10 | 10.5 | 10.5 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| | SHG/SHF 시리즈 | 6.5 | 8 | 8.5 | 9 | 8.5 | 9.5 | 13 | 12 | 12 | 15 | 19.5 |
| | SHG/SHF-LW 시리즈 | — | 11.5 | 12 | 13.5 | 15.5 | 20.5 | 25 | 27 | 30 | 35 | 42.5 |
| | N | 6.5 | 7.5 | 8.5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 12 |
| | O | 17.5 | 21.7 | 23.9 | 25.5 | 29.6 | 36.4 | 44 | 47.5 | 52.5 | 62.2 | 72 |
| | ØP (P) | — | (2.5) | (2.5) | 25.5 | 33.5 | 40.5 | 52 | 58 | 67 | 77 | 88 |
| | Q | — | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 6 |
| | R | — | M3 | M3 | M3×6 | M3×6 | M3×6 | M4×8 | M4×8 | M4×8 | M4×8 | M5×10 |
| | ØS | 56.4 | 64 | 74 | 84 | 102 | 132 | 158 | 180 | 200 | 226 | 258 |
| | T | 4 | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 18 | 18 | 12 | 16 | 16 |
| | ØU | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 4.5 | 5.5 | 6.6 | 6.6 | 9 | 9 | 11 |
| | ØV | 37 | 44 | 54 | 62 | 77 | 100 | 122 | 140 | 154 | 178 | 195 |
| | W | 6 | 112등배중 8 | 20등배중 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 12 | 16 | 12 | 16 |
| X | SHG/SHF 시리즈 | M3×5 Ø3.4×4 | M3×5 Ø3.5×11.5 | M3×6 Ø3.5×12 | M3×6 Ø3.5×13.5 | M4×7 Ø4.5×15.5 | M5×8 Ø5.5×20.5 | M6×10 Ø6.6×25 | M8×10 Ø9×28 | M8×11 Ø9×30 | M10×15 Ø11×35 | M10×15 Ø11×42.5 |
| | SHG/SHF-LW 시리즈 | — | M3×5 Ø3.5×11.5 | M3×6 Ø3.5×12 | M3×6 Ø3.5×13.5 | M4×7 Ø5×15.5 | M5×8 Ø6×20.5 | M6×10 Ø7×25 | M8×10 Ø9×27 | M8×11 Ø9×30 | M10×15 Ø11×35 | M10×15 Ø11×42.5 |
| | ØY | 36 | 36 | 45 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | Z | 7.5 | 5.5 | 5.5 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| a | SHG/SHF 시리즈 | 6804 ZZ | 6804 ZZ | 6805 ZZ | 6806 ZZ | 6808 ZZ | 6909 ZZ | 6912 ZZ | 6913 ZZ | 6915 ZZ | 6917 ZZ | 6920 ZZ |
| | SHG/SHF-LW 시리즈 | — | 6804 ZZ | 6805 ZZ | 6806 ZZ | 6808 ZZ | 6809 ZZ | 6812 ZZ | 6813 ZZ | 6815 ZZ | 6817 ZZ | 6820 ZZ |
| c | | D41.950.95 | D49585 | D59685 | D69785 | D84945 | D1101226 | D1321467 | D1521707 | D1681868 | D1932129 | D21623811 |
| d | SHG/SHF 시리즈 | S18274 | S20304.5 | S25356 | S30405 | S38475 | S45607 | S60789 | S658510 | S759510 | S8511012 | S10012513 |
| | SHG/SHF-LW 시리즈 | — | S20304.5 | S25356 | S30405 | S38475 | S45607 | S60789 | S658510 | S759510 | S8511012 | S10012513 |
| e | SHG/SHF 시리즈 | S18274 | S20304.5 | S25356 | S30405 | S38475 | S45555 | S59685 | S59685 | S69785 | S84945 | S961128 |
| | SHG/SHF-LW 시리즈 | — | S20304.5 | S25356 | S30405 | S38475 | S45555 | S59685 | S59685 | S69785 | S84945 | S961128 |

중공타입 (2UH) 질량

표 190 -1
단위 : kg

| 질량 | 형번 | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|---------------|----|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| 2UH | | 0.53 | 0.71 | 1.00 | 1.38 | 2.1 | 4.5 | 7.7 | 10.0 | 14.5 | 20.0 | 28.5 |
| 2UH-LW (경량타입) | | — | 0.55 | 0.8 | 1.1 | 1.6 | 3.6 | 6.2 | 8 | 11.8 | 16.4 | 23.3 |

중공타입 (2UH) 관성모멘트

표 190 -2

| 감속비 | 형번 | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|-------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 관성모멘트 | I $\times 10^{-4} \text{kgm}^2$ | 0.080 | 0.091 | 0.193 | 0.404 | 1.070 | 2.85 | 9.28 | 13.8 | 25.2 | 49.5 | 94.1 |
| | J $\times 10^{-5} \text{kgfms}^2$ | 0.082 | 0.093 | 0.197 | 0.412 | 1.090 | 2.91 | 9.47 | 14.1 | 25.7 | 50.5 | 96.0 |

중공타입 (2UH) 기동토크

(용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.) 아래표의 값은 사용조건에 따라 다를수 있으므로 참고값으로 사용하여 주십시오.

표 190 -3
단위 : cNm

| 감속비 | 형번 | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|-----|----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 30 | | — | 11 | 30 | 43 | 64 | 112 | — | — | — | — | — |
| 50 | | 7.1 | 8.8 | 27 | 36 | 56 | 85 | 136 | 165 | 216 | 297 | — |
| 80 | | — | 7.5 | 25 | 33 | 50 | 74 | 117 | 138 | 179 | 244 | 314 |
| 100 | | 5.9 | 6.9 | 24 | 32 | 49 | 72 | 112 | 131 | 171 | 231 | 297 |
| 120 | | — | — | 24 | 31 | 48 | 68 | 110 | 126 | 165 | 223 | 287 |
| 160 | | — | — | — | 31 | 47 | 67 | 105 | 122 | 156 | 213 | 276 |

중공타입 (2UH) 증속기동토크

(용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.) 아래표의 값은 사용조건에 따라 다를수 있으므로 참고값으로 사용하여 주십시오.

표 190 -4
단위 : Nm

| 감속비 | 형번 | 11 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|-----|----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 30 | | — | 5.4 | 17 | 23 | 35 | 57 | — | — | — | — | — |
| 50 | | 4.6 | 5.3 | 16 | 22 | 34 | 51 | 82 | 99 | 129 | 178 | — |
| 80 | | — | 7.2 | 24 | 31 | 48 | 70 | 112 | 133 | 172 | 234 | 301 |
| 100 | | 7.6 | 8.2 | 29 | 38 | 59 | 86 | 134 | 158 | 205 | 278 | 356 |
| 120 | | — | — | 34 | 45 | 69 | 97 | 158 | 182 | 237 | 322 | 413 |
| 160 | | — | — | — | 59 | 90 | 128 | 201 | 233 | 299 | 408 | 530 |

무부하런닝토크

무부하런닝토크 무부하 상태에서 하모닉드라이브®를 회전시키기 위해 필요한 입력축 (고속축)의 토크를 말합니다.

측정조건

표 190 -5

| 감속비 100 | | | |
|---------------------------------------|--------|-------|---------------|
| 윤활조건 | 그리스 윤활 | 명칭 | 하모닉그리스® SK-1A |
| | | 도포량 | 하모닉그리스® SK-2 |
| | | 적정도포량 | 적정도포량 |
| 토크값은 2000r/min에서 2시간 이상 시운전한 후의 값입니다. | | | |

■ 감속비별 보정량

유니트타입의 무부하런닝토크는 감속비에 따라 변합니다. 그래프 191-1 ~ 191-4는 감속비 100의 값입니다.

그 외의 감속비에 대해서는 표 190-6에 나타난 보정량을 가산해서 구하여 주십시오.

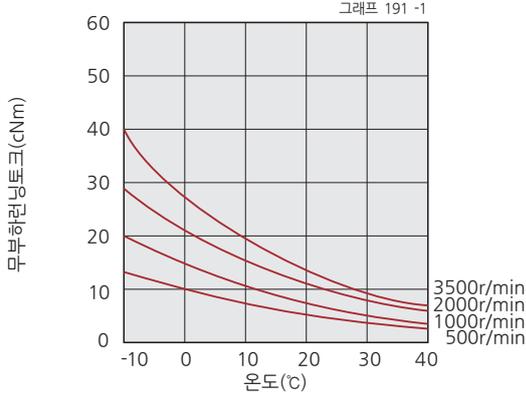
중공타입의 무부하런닝토크 보정량

표 190 -6
단위 : cNm

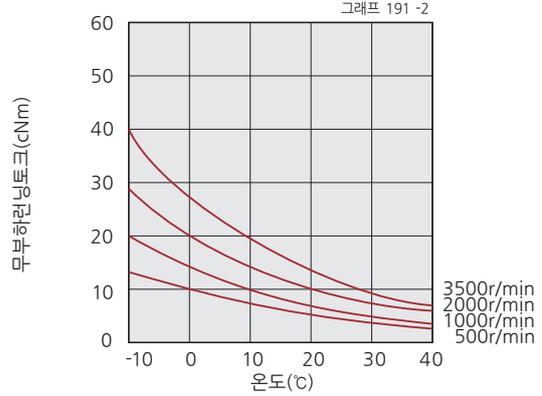
| 형번 | 감속비 | 30 | 50 | 80 | 120 | 160 |
|----|-----|-------|-------|------|------|-------|
| 11 | | — | +0.5 | — | — | — |
| 14 | | +2.6 | +1.1 | +0.2 | — | — |
| 17 | | +4.1 | +1.8 | +0.4 | -0.2 | — |
| 20 | | +5.9 | +2.6 | +0.5 | -0.4 | -0.8 |
| 25 | | +9.6 | +4.2 | +0.8 | -0.6 | -1.3 |
| 32 | | +18.3 | +8.0 | +1.5 | -1.1 | -2.5 |
| 40 | | — | +13.3 | +2.4 | -1.7 | -4.0 |
| 45 | | — | +18.2 | +3.3 | -2.4 | -5.5 |
| 50 | | — | +23.9 | +4.3 | -3.1 | -7.2 |
| 58 | | — | +34.6 | +6.2 | -4.4 | -10.3 |
| 65 | | — | — | +8.1 | -5.8 | -13.7 |

■ 무부하런닝토크

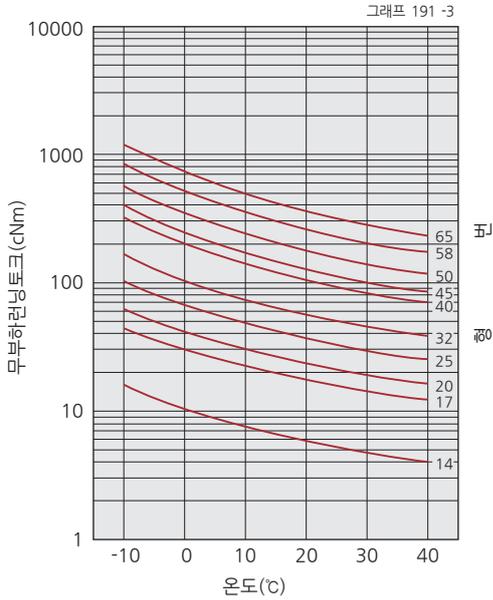
SHF-11 감속비 50



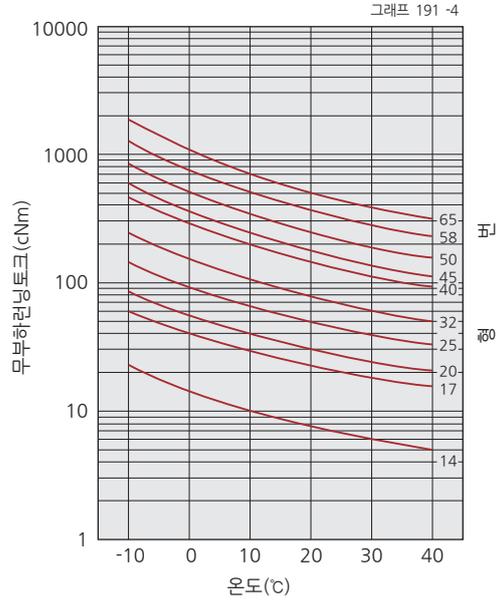
SHF-11 감속비 100



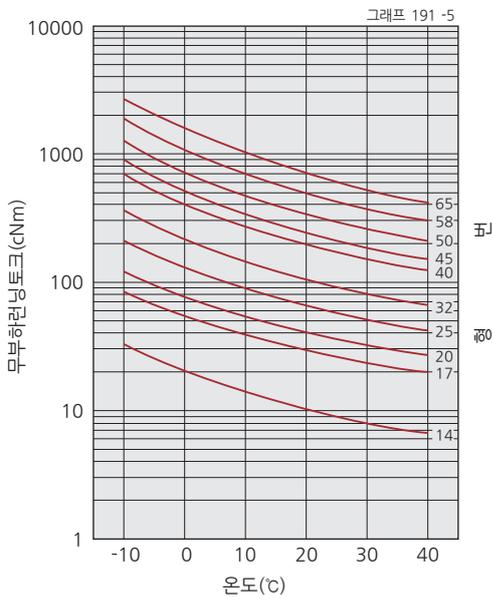
SHG/SHF-14~65 감속비 100
입력회전속도 500r/min



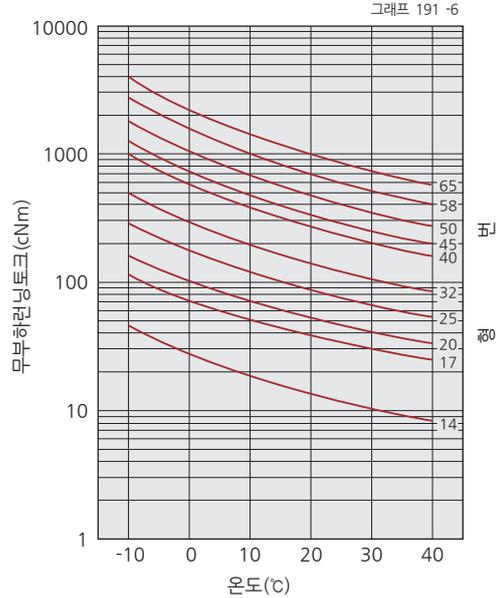
SHG/SHF-14~65 감속비 100
입력회전속도 1000r/min



SHG/SHF-14~65 감속비 100
입력회전속도 2000r/min



SHG/SHF-14~65 감속비 100
입력회전속도 3500r/min



*본 그래프의 값은 평균값 \bar{X} 입니다. $\sigma = \bar{X} \times 0.2$

효율특성

효율은 아래의 조건에 따라 달라집니다.

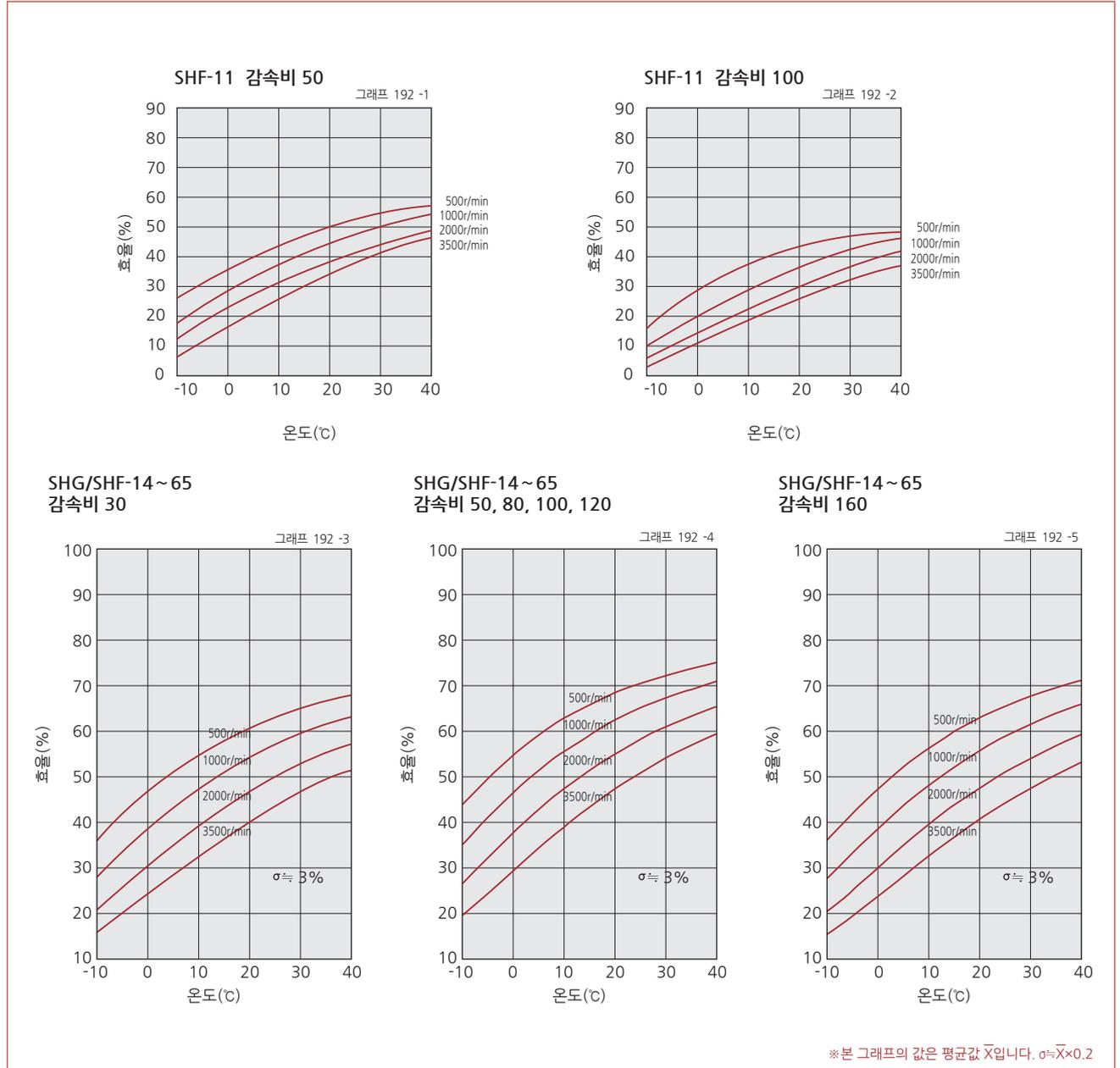
- 감속비
- 입력회전속도
- 부하토크
- 온도
- 윤활조건 (윤활제의 종류와 양)

측정조건

표 192 -1

| | | | |
|------|----------------------------|-----|---------------|
| 조립 | 추천조립정도로 조립하여 측정 | | |
| 부하토크 | 정격표에 나타난 정격토크(178, 179페이지) | | |
| 윤활조건 | 그리스 윤활 | 명칭 | 하모닉그리스® SK-1A |
| | | 도포량 | 하모닉그리스® SK-2 |
| | | | 적정도포량 |

정격토크시의 효율



■ 효율보정계수와 효율보정량

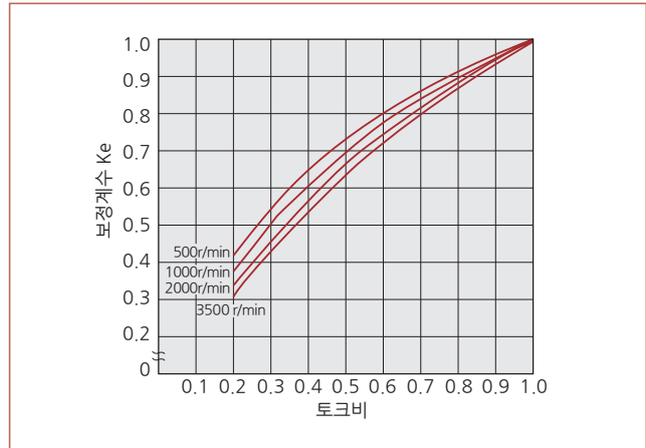
부하토크에 따른 효율보정계수

부하토크가 정격토크보다 작은 경우는 효율값이 떨어집니다.
그래프 193-1로부터 보정계수 K_e 를 구하여 주십시오.

※부하토크가 정격토크보다 큰 경우의 효율보정계수는 $K_e=1$ 이 됩니다.

2UH(중공타입)의 효율보정계수

그래프 193-1

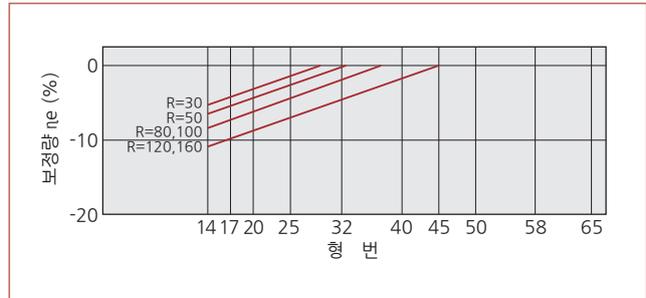


형번에 따른 효율보정량

유닛타입은 입력축에 지지베어링, 오일씰이 장착되어 있습니다.
이들의 영향에 따라 다릅니다. 형번에 따른 정격토크시의 효율에 대한 보정량 η_e 를 그래프 193-2로부터 구하여 주십시오.

2UH(중공타입)의 효율보정량

그래프 193-2



효율보정계산식

「부하토크에 따른 효율보정계수」와 「형번에 따른 효율보정량」에 의한 효율은 다음 계산식으로 구하여 주십시오.

계산식

계산식 193-1

$$\text{효율} \eta = K_e \times (\eta_r + \eta_e)$$

계산식의 기호

표 193-1

| | | |
|----------|-----------|----------------------|
| η | 효율 | ----- |
| K_e | 효율보정계수 | 그래프 193-1 참조 |
| η_r | 정격토크시의 효율 | 그래프 192-1 ~ 192-5 참조 |
| η_e | 효율보정량 | 그래프 193-2 참조 |

중공타입 (2UH)의 연속운전시간

SHF-2UH는 입력축(고속회전축)에 사용하고 있는 오일씰, 지지베어링의 영향에 의해 내부온도가 상승합니다. 연속운전은 표 194-2에 표시한 운전시간 내에서 하여 주십시오.

표 194-2의 운전시간은 우측의 설정조건으로 유닛 내부온도가 80℃, 오일 씰부 온도가 100℃까지 상승하는 시간을 기준으로 결정합니다. 상기 온도를 초과할 경우에는 다음과 같은 검토가 필요하므로 당사로 문의하여 주십시오.

- 윤활제의 교환시간변경
- 윤활제의 변경
- 유닛 내부압력상승에 동반한 윤활제의 누유 대책
- 오일씰부의 열화 대책

설정조건

표 194 -1

| | |
|--------|---------------------------|
| 사용온도 | 25℃(주위온도) |
| 입력회전속도 | 2000 r/min |
| 유닛 설치 | 플렉스플라인축을 고정, 서클러스플라인축을 출력 |

연속운전시간

표 194 -2

| 형번 | 운전시간 | 무부하운전시 연속운전시간(분) | 정격부하시 연속운전시간(분) |
|----|------|---------------------|--------------------|
| 11 | | 90 | 60 |
| 14 | | 90 | 60 |
| 17 | | 90 | 60 |
| 20 | | 90 | 60 |
| 25 | | 60 | 45 |
| 32 | | 45 | 35 |
| 40 | | 40 | 30 |
| 45 | | 35 | 25 |
| 50 | | 30 | 20 |
| 58 | | 20 | 15 |
| 65 | | 15 | 10 |

*사용조건에 따라서는 상기 연속운전시간이 크게 차이날 수 있으므로, 당사로 문의하여 주십시오.

중공타입(2UH) 입력부의 허용하중

중공타입의 중공입력부는 2개의 단열깊은홀 볼베어링으로 지지하고 있습니다. 유니트타입의 성능을 충분히 발휘하기 위해 입력부에 가하는 하중을 확인하여 주십시오.

그림 195-1은 베어링의 지지점을 표시합니다. 『a』 『b』의 치수는 표 195-1을 참조하여 주십시오. 그리고, 아래 그래프 195-1·195-2는 형번별 허용최대레이디얼하중과 스러스트하중의 관계를 나타냅니다. 또한 그래프 195-1·195-2의 값은 평균입력회전속도 2000r/min, 기본정격수명 $L_{10}=7,000h$ 로 한 경우의 값입니다.

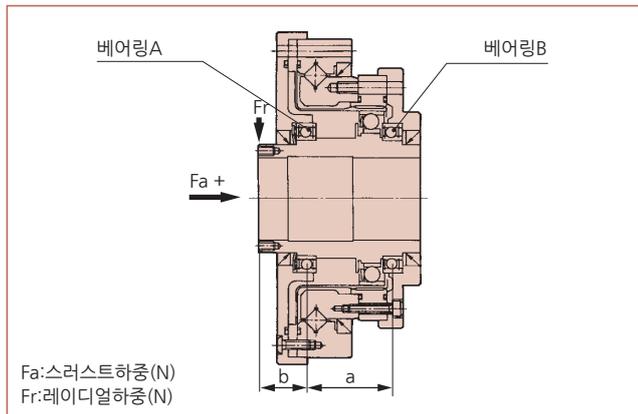
예 : SHF-40-2UH의 중공입력부에 500N의 스러스트하중(Fa)이 걸리는 경우, 허용최대레이디얼하중(Fr)의 값은 400N이 됩니다.

입력부의 베어링사양

표 195-1

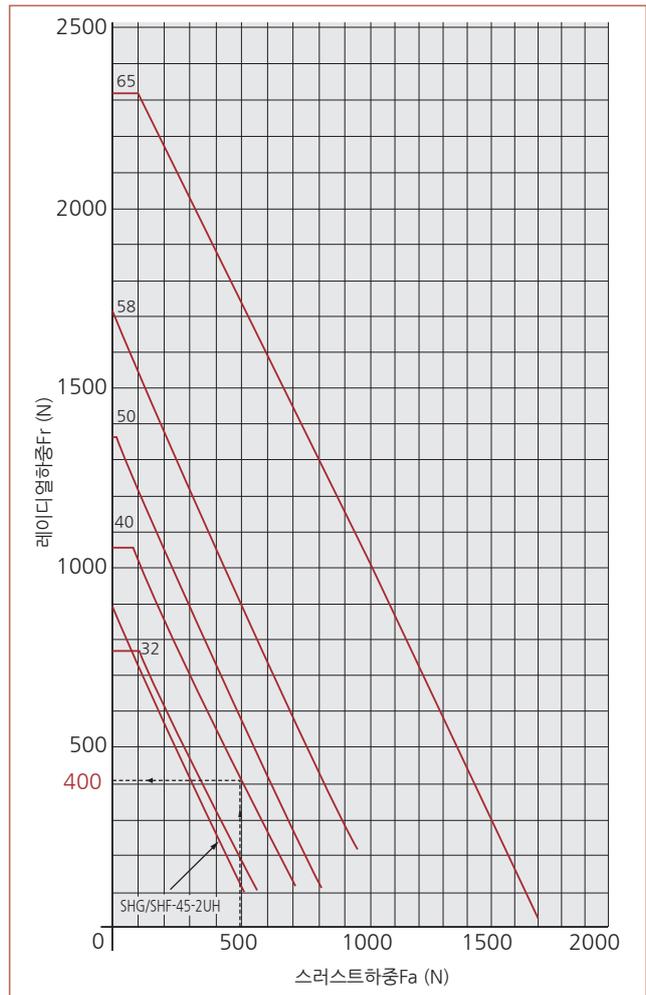
| 형번 | 베어링A | | 베어링B | | a (mm) | b (mm) | 최대레이디얼하중 Fr (N) | | |
|----|--------|-------------------|-------------------|--------|-----------|-----------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | 형번 | 기본동정격하중 Cr (N) | 기본정격하중 Cor (N) | 형번 | | | | 기본동정격하중 Cr (N) | 기본정격하중 Cor (N) |
| 11 | 6804ZZ | 4000 | 2470 | 6704ZZ | 1400 | 720 | 25.7 | 15.5 | — |
| 14 | 6804ZZ | 4000 | 2470 | 6804ZZ | 4000 | 2470 | 27 | 16.5 | 230 |
| 17 | 6805ZZ | 4300 | 2950 | 6805ZZ | 4300 | 2950 | 29 | 17.5 | 250 |
| 20 | 6806ZZ | 4500 | 3450 | 6806ZZ | 4500 | 3450 | 27 | 15.5 | 275 |
| 25 | 6808ZZ | 4900 | 4350 | 6808ZZ | 4900 | 4350 | 29.5 | 16.5 | 250 |
| 32 | 6909ZZ | 14100 | 10900 | 6809ZZ | 5350 | 5250 | 33 | 23 | 770 |
| 40 | 6912ZZ | 19400 | 16300 | 6812ZZ | 11500 | 10900 | 39.5 | 27.5 | 1060 |
| 45 | 6913ZZ | 17400 | 16100 | 6813ZZ | 11900 | 12100 | 44 | 28.5 | 900 |
| 50 | 6915ZZ | 24400 | 22600 | 6815ZZ | 12500 | 13900 | 49 | 31.5 | 1370 |
| 58 | 6917ZZ | 32000 | 29600 | 6817ZZ | 18700 | 20000 | 56.2 | 36.5 | 1720 |
| 65 | 6920ZZ | 42500 | 36500 | 6820ZZ | 19600 | 21200 | 67 | 44.5 | 2300 |

그림 195-1



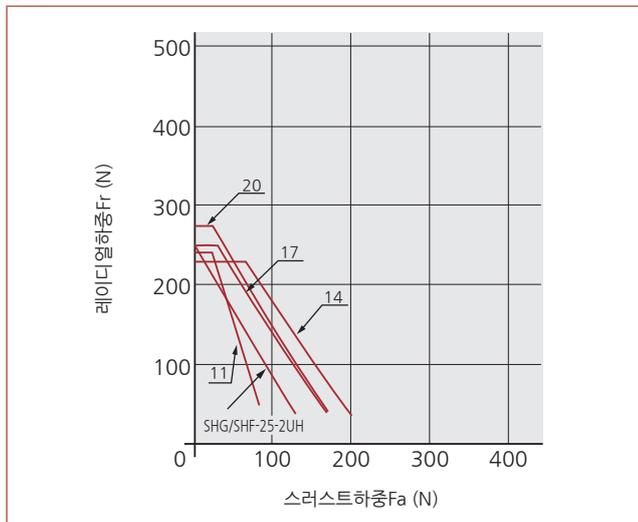
형번 32 ~ 65

그래프 195-2



형번 11 ~ 25

그래프 195-1

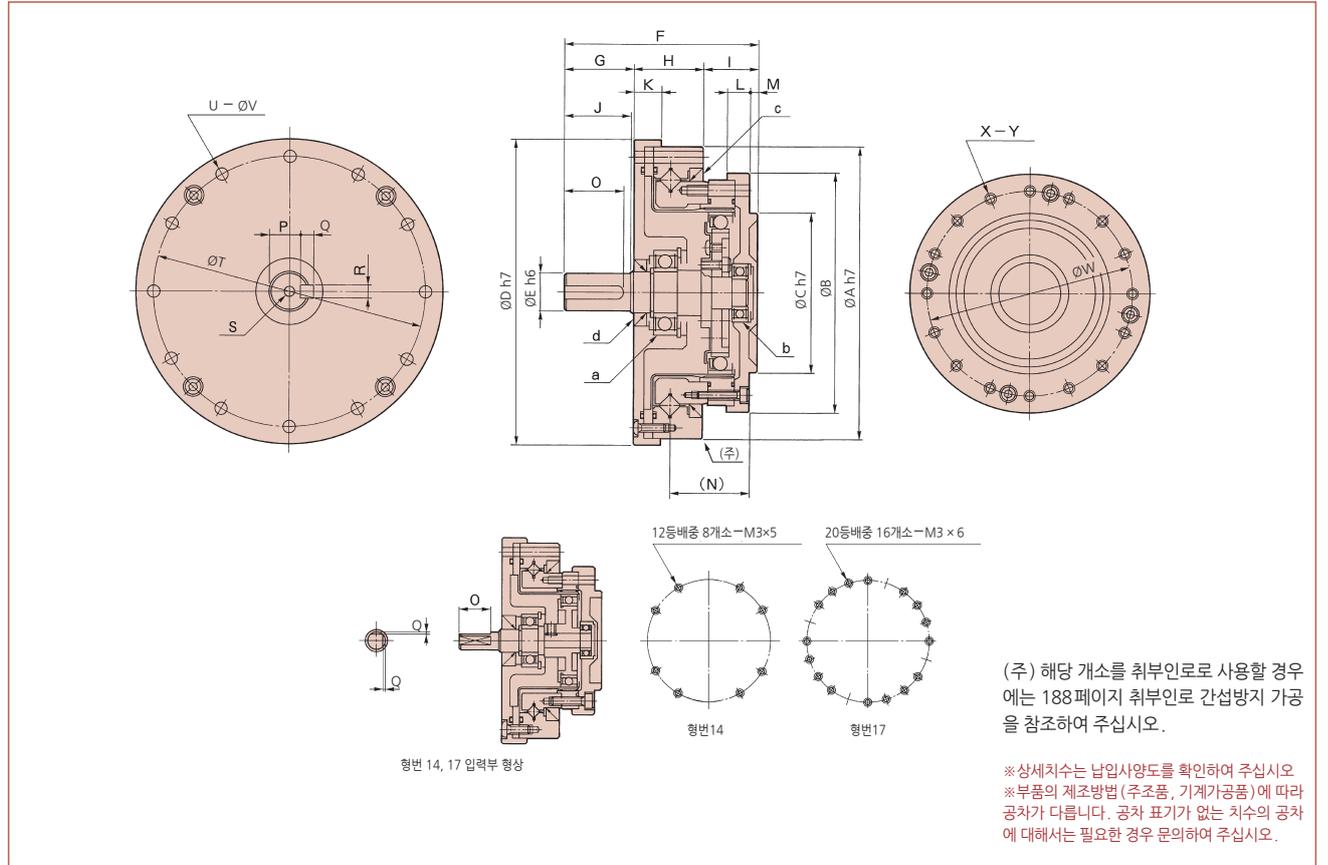


테크니컬데이터 입력축타입 (2UJ)

입력축타입 (2UJ) 외형도

이 제품의 CAD데이터 (DXF)는 홈페이지에서 다운로드 가능합니다.
URL : <http://www.hds.co.jp/>

그림 196 -1



입력축타입 (2UJ) 치수표

표 196 -1
단위 : mm

| 기호 | 형번 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|-------|----|-------------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| ØA h7 | | 70 | 80 | 90 | 110 | 142 | 170 | 190 | 214 | 240 | 276 |
| ØB | | 54 | 64 | 75 | 90 | 115 | 140 | 160 | 175 | 201 | 221 |
| ØC h7 | | 36 | 45 | 50 | 60 | 85 | 100 | 120 | 130 | 150 | 160 |
| ØD h7 | | 74 | 84 | 95 | 115 | 147 | 175 | 195 | 220 | 246 | 284 |
| ØE h6 | | 6 | 8 | 10 | 14 | 14 | 16 | 19 | 22 | 22 | 25 |
| F | | 50.5 | 56 | 63.5 | 72.5 | 84.5 | 100 | 108 | 121 | 133 | 156 |
| G | | 15 | 17 | 21 | 26 | 26 | 31 | 31 | 37 | 37 | 42 |
| H | | 20.5 | 23 | 25 | 26 | 32 | 38 | 42 | 45 | 52 | 56.5 |
| I | | 15 | 16 | 17.5 | 20.5 | 26.5 | 31 | 35 | 39 | 44 | 57.5 |
| J | | 14 | 16 | 20 | 25 | 25 | 30 | 30 | 35 | 35 | 40 |
| K | | 9 | 10 | 10.5 | 10.5 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| L | | 8 | 8.5 | 9 | 8.5 | 9.5 | 13 | 12 | 12 | 15 | 19.5 |
| M | | 2.5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 7 | 7 | 7 | 12 |
| N | | 21.7 | 23.9 | 25.5 | 29.6 | 36.4 | 44 | 47.5 | 52.5 | 62.2 | 72 |
| O | | 11 | 12 | 16.5 | 22.5 | 22.5 | 27.5 | 28 | 33 | 33 | 39 |
| P | | — | — | 8.2 ⁰ _{-0.1} | 11 ⁰ _{-0.1} | 11 ⁰ _{-0.1} | 13 ⁰ _{-0.1} | 15.5 ⁰ _{-0.1} | 18.5 ⁰ _{-0.1} | 18.5 ⁰ _{-0.1} | 21 ⁰ _{-0.1} |
| Q | | 0.5 | 0.5 | 3 ⁰ _{-0.025} | 5 ⁰ _{-0.030} | 5 ⁰ _{-0.030} | 5 ⁰ _{-0.030} | 6 ⁰ _{-0.030} | 6 ⁰ _{-0.030} | 6 ⁰ _{-0.030} | 7 ⁰ _{-0.036} |
| R | | — | — | 3 ⁰ _{-0.025} | 5 ⁰ _{-0.030} | 5 ⁰ _{-0.030} | 5 ⁰ _{-0.030} | 6 ⁰ _{-0.030} | 6 ⁰ _{-0.030} | 6 ⁰ _{-0.030} | 8 ⁰ _{-0.036} |
| S | | — | — | M3×6 | M5×10 | M5×10 | M5×10 | M6×12 | M6×12 | M6×12 | M8×16 |
| ØT | | 64 | 74 | 84 | 102 | 132 | 158 | 180 | 200 | 226 | 258 |
| U | | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 18 | 12 | 16 | 16 |
| ØV | | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 4.5 | 5.5 | 6.6 | 6.6 | 9 | 9 | 11 |
| ØW | | 44 | 54 | 62 | 77 | 100 | 122 | 140 | 154 | 178 | 195 |
| X | | 12등배중 8 | 20등배중 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 12 | 16 | 12 | 16 |
| Y | | M3×5 Ø3.5×11.5 | M3×6 Ø3.5×12 | M3×6 Ø3.5×13.5 | M4×7 Ø4.5×15.5 | M5×8 Ø5.5×20.5 | M6×10 Ø6.6×25 | M8×10 Ø9×28 | M8×11 Ø9×30 | M10×15 Ø11×35 | M10×15 Ø11×42.5 |
| a | | 698 ZZ | 6900 ZZ | 6902 ZZ | 6002 ZZ | 6004 ZZ | 6006 ZZ | 6206 ZZ | 6207 ZZ | 6208 ZZ | 6209 ZZ |
| b | | 695 ZZ | 697 ZZ | 698 ZZ | 6900 ZZ | 6902 ZZ | 6003 ZZ | 6004 ZZ | 6005 ZZ | 6006 ZZ | 6007 ZZ |
| c | | D49585 | D59685 | D69785 | D84945 | D1101226 | D1321467 | D1521707 | D1681868 | D1932129 | D21623811 |
| d | | G8184 | D10205 | D15255 | D15255 | D20355 | D30457 | D30457 | D35557 | D40607 | D45607 |

입력축타입 (2UJ) 질량

표 197 -1
단위 : kg

| 기호 | 형번 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|---------|----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| 질량 (kg) | | 0.66 | 0.94 | 1.38 | 2.1 | 4.4 | 7.3 | 9.8 | 13.9 | 19.4 | 26.5 |

입력축타입 (2UJ) 관성모멘트

표 197 -2

| 기호 | 형번 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|-------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 관성모멘트 | I $\times 10^{-4} \text{kgm}^2$ | 0.025 | 0.059 | 0.137 | 0.320 | 1.20 | 3.41 | 5.80 | 9.95 | 20.5 | 35.5 |
| | J $\times 10^{-5} \text{kgfms}^2$ | 0.026 | 0.060 | 0.140 | 0.327 | 1.22 | 3.48 | 5.92 | 10.2 | 20.9 | 36.2 |

입력축타입 (2UJ) 기동토크

(용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.) 아래표의 값은 사용조건에 따라 다를수 있으므로 참고값으로 사용하여 주십시오.

표 197 -3
단위 : dNm

| 감속비 | 형번 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|-----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 30 | | 6.8 | 11 | 19 | 26 | 63 | — | — | — | — | — |
| 50 | | 5.7 | 9.7 | 14 | 22 | 41 | 72 | 94 | 125 | 178 | — |
| 80 | | 4.4 | 7.2 | 11 | 15 | 29 | 52 | 68 | 88 | 125 | 163 |
| 100 | | 3.7 | 6.5 | 9.9 | 14 | 27 | 47 | 60 | 80 | 113 | 147 |
| 120 | | — | 6.2 | 9.3 | 13 | 24 | 44 | 55 | 74 | 105 | 137 |
| 160 | | — | — | 8.6 | 12 | 23 | 39 | 50 | 66 | 94 | 122 |

입력축타입 (2UJ) 증속기동토크

(용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.) 아래표의 값은 사용조건에 따라 다를수 있으므로 참고값으로 사용하여 주십시오.

표 197 -4
단위 : Nm

| 감속비 | 형번 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|-----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 30 | | 3.5 | 5.9 | 10 | 16 | 31 | — | — | — | — | — |
| 50 | | 3.4 | 5.8 | 8.4 | 13 | 25 | 43 | 56 | 75 | 107 | — |
| 80 | | 4.2 | 6.9 | 10 | 15 | 28 | 50 | 65 | 85 | 120 | 154 |
| 100 | | 4.5 | 7.8 | 12 | 17 | 33 | 56 | 72 | 96 | 135 | 176 |
| 120 | | — | 8.9 | 13 | 19 | 34 | 63 | 79 | 106 | 151 | 198 |
| 160 | | — | — | 17 | 23 | 43 | 75 | 96 | 126 | 181 | 235 |

무부하런닝토크

무부하런닝토크는 무부하 상태에서 하모닉드라이브®를 회전시키기 위해 필요한 입력축 (고속축측)의 토크를 말합니다.

측정조건

표 198 -1

| 감속비 100 | | | |
|---------------------------------------|-----------|-----|---------------|
| 운할조건 | 그리스 운할 | 명칭 | 하모닉그리스® SK-1A |
| | | 도포량 | 하모닉그리스® SK-2 |
| | | | 적정도포량 |
| 토크값은 2000r/min에서 2시간 이상 시운전한 후의 값입니다. | | | |

■ 감속비별 보정량

유니트타입의 무부하런닝토크는 감속비에 따라 변합니다. 그래프 199-1 ~ 199-4는 감속비 100의 값입니다.

그 외의 감속비에 대해서는 표 198-2에 나타난 보정량을 가산해서 구하여 주십시오.

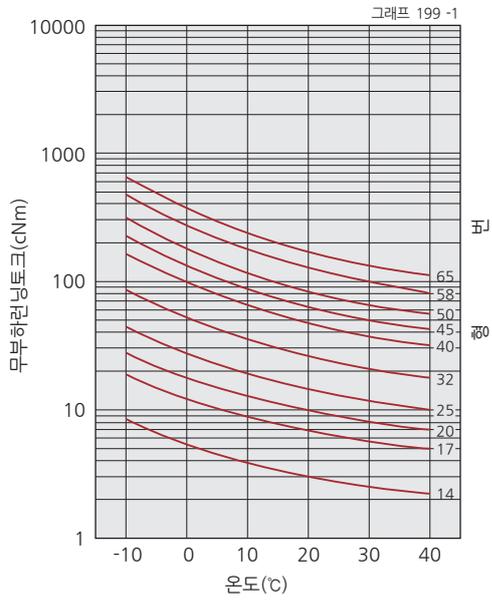
입력축타입의 무부하런닝토크 보정량

표 198 -2
단위 : cNm

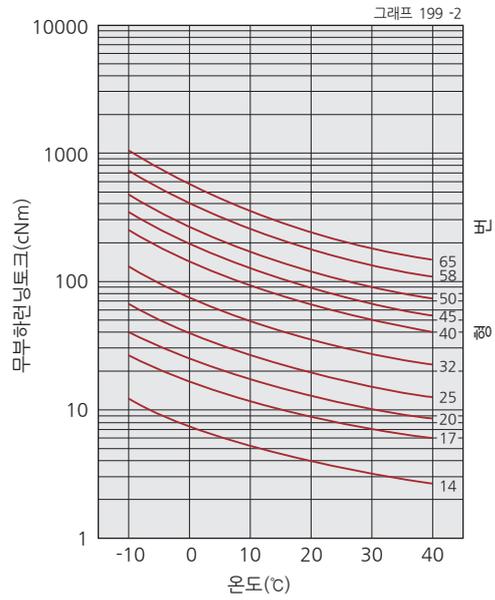
| 행번 \ 감속비 | 30 | 50 | 80 | 120 | 160 |
|----------|-------|-------|------|------|-------|
| 14 | +2.6 | +1.1 | +0.2 | — | — |
| 17 | +4.1 | +1.8 | +0.4 | -0.2 | — |
| 20 | +5.9 | +2.6 | +0.5 | -0.4 | -0.8 |
| 25 | +9.6 | +4.2 | +0.8 | -0.6 | -1.3 |
| 32 | +18.3 | +8.0 | +1.5 | -1.1 | -2.5 |
| 40 | — | +13.3 | +2.4 | -1.7 | -4.0 |
| 45 | — | +18.2 | +3.3 | -2.4 | -5.5 |
| 50 | — | +23.9 | +4.3 | -3.1 | -7.2 |
| 58 | — | +34.6 | +6.2 | -4.4 | -10.3 |
| 65 | — | — | +8.1 | -5.8 | -13.7 |

■ 감속비 100의 무부하런닝토크

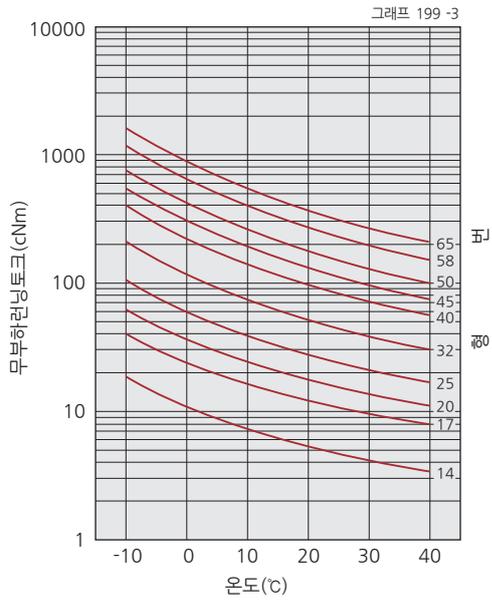
입력회전속도 500r/min



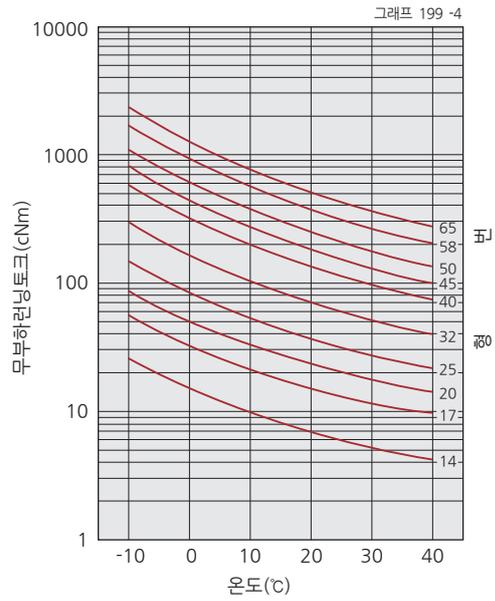
입력회전속도 1000r/min



입력회전속도 2000r/min



입력회전속도 3500r/min



※ 본 그래프의 값은 평균값 \bar{X} 입니다. $\sigma = \bar{X} \times 0.2$

효율특성

효율은 아래의 조건에 따라 달라집니다.

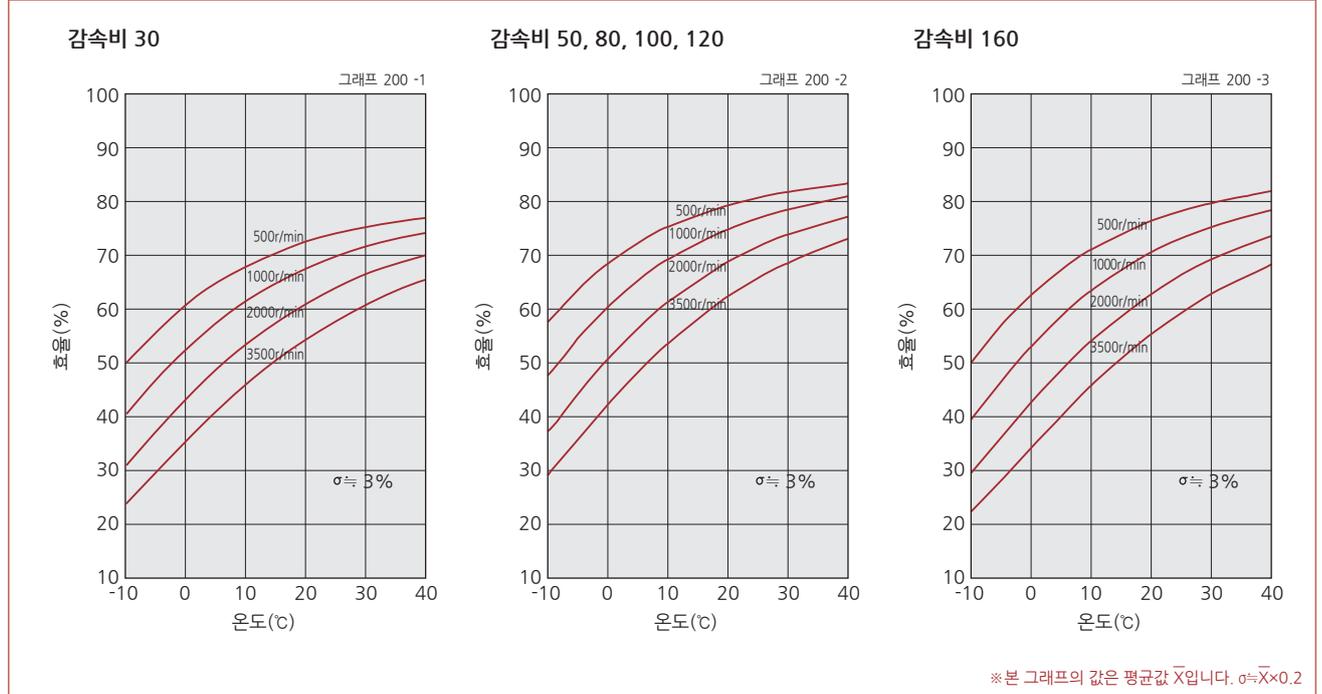
- 감속비
- 입력회전속도
- 부하토크
- 온도
- 윤활조건 (윤활제의 종류와 양)

측정조건

표 200 -1

| | | | |
|------|-----------------------------|-----|-----------------------|
| 조립 | 추천조립정도로 조립하여 측정 | | |
| 부하토크 | 정격표에 나타난 정격토크 (178, 179페이지) | | |
| 윤활조건 | 그리스 윤활 | 명칭 | 하모닉그리스® SK-1A |
| | | 도포량 | 하모닉그리스® SK-2 적정도포량 |

■ 정격토크시의 효율



■ 효율보정계수와 효율보정량

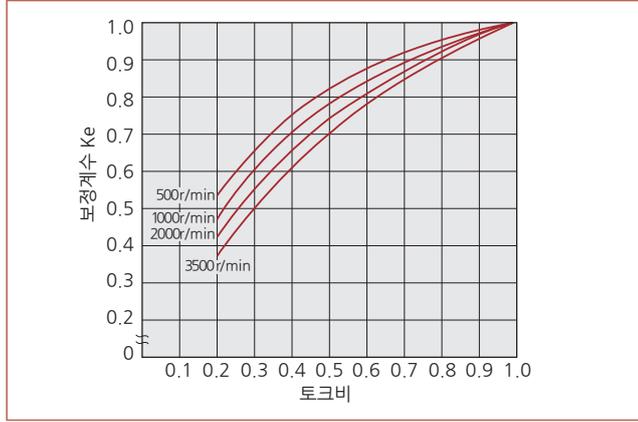
부하토크에 따른 효율보정계수

부하토크가 정격토크보다 작은 경우는 효율값이 떨어집니다. 그래프 201-1로부터 보정계수 K_e 를 구하여 주십시오.

※부하토크가 정격토크보다 큰 경우의 효율보정계수는 $K_e=1$ 이 됩니다.

2UJ(입력축타입)의 효율보정계수

그래프 201 -1



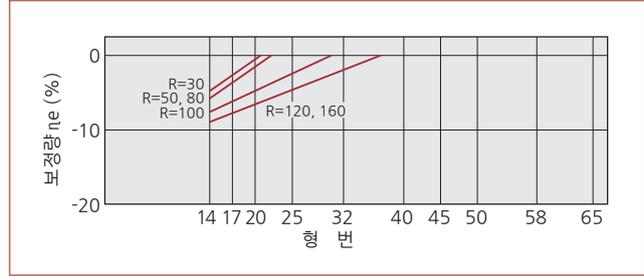
형번에 따른 효율보정량

유니트타입은 입력축에 지지베어링, 오일씰이 장착되어 있습니다.

이들의 영향에 따라 다릅니다. 형번에 따른 정격토크시의 효율에 대한 보정량 η_e 를 그래프 201-2로부터 구하여 주십시오.

2UJ(입력축타입)의 효율보정량

그래프 201 -2



효율보정계산식

「부하토크에 따른 효율보정계수」와 「형번에 따른 효율보정량」에 의한 효율은 다음 계산식으로 구하여 주십시오.

계산식

계산식 201 -1

$$\text{효율} \eta = K_e \times (\eta_n + \eta_e)$$

계산식의 기호

표 201 -1

| | | |
|----------|-----------|----------------------|
| η | 효율 | ----- |
| K_e | 효율보정계수 | 그래프 201-1 참조 |
| η_n | 정격토크시의 효율 | 그래프 200-1 ~ 200-3 참조 |
| η_e | 효율보정량 | 그래프 201-2 참조 |

입력축타입 (2UJ) 입력축의 허용하중

입력축타입의 입력축은 2개의 단열깊은 홈 볼베어링으로 지지하고 있습니다. 유니트타입의 성능을 충분히 발휘하기 위해 입력축에 가하는 하중을 확인하여 주십시오.

그림 202-1은 베어링의 지지점을 표시합니다. 『a』 『b』의 치수는 표 202-1을 참조하여 주십시오. 그리고, 아래 그래프 202-1·202-2는 형번별 허용최대레이디얼하중과 스러스트하중의 관계를 나타냅니다. 또한 그래프 202-1·202-2의 값은 평균입력회전속도 2000r/min, 기본정격수명 $L_{10}=7,000h$ 로 한 경우의 값입니다.

예 : SHF-45-2UJ의 입력축에 500N의 스러스트하중(Fa)이 걸리는 경우, 허용최대레이디얼하중(Fr)의 값은 400N이 됩니다.

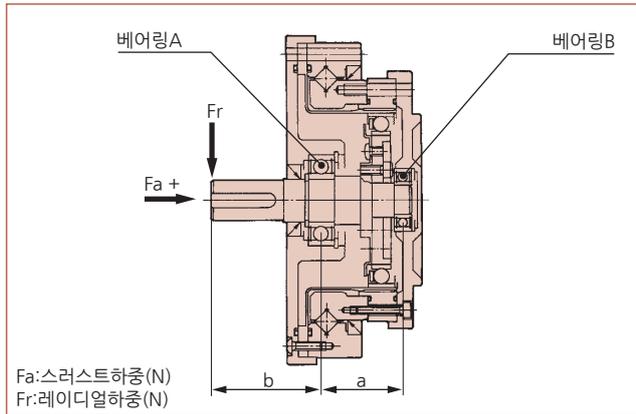
※구조상 입력축에 외력을 가하면 액셀방향으로 움직이나 이상은 아닙니다.

입력축의 베어링사양

표 202 -1

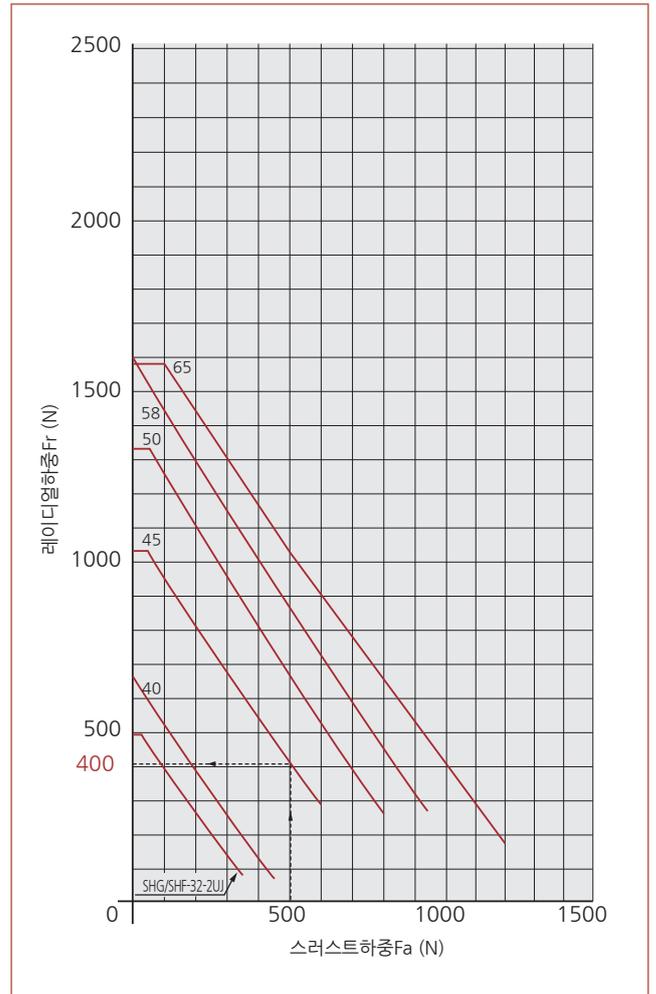
| 형번 | 베어링A | | 베어링B | | a (mm) | b (mm) | 최대레이디얼하중 Fr (N) | | |
|----|--------|-------------------|--------------------|--------|-----------|-----------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | 형번 | 기본동정격하중 Cr (N) | 기본정정격하중 Cor (N) | 형번 | | | | 기본동정격하중 Cr (N) | 기본정정격하중 Cor (N) |
| 14 | 698ZZ | 2240 | 910 | 695ZZ | 1080 | 430 | 20 | 14 | 110 |
| 17 | 6900ZZ | 2700 | 1270 | 697ZZ | 1610 | 710 | 23.5 | 21 | 135 |
| 20 | 6902ZZ | 4350 | 2260 | 698ZZ | 2240 | 910 | 26.5 | 23.3 | 210 |
| 25 | 6002ZZ | 5600 | 2830 | 6900ZZ | 2700 | 1270 | 28 | 28 | 270 |
| 32 | 6004ZZ | 9400 | 5000 | 6902ZZ | 4350 | 2260 | 36 | 27 | 490 |
| 40 | 6006ZZ | 13200 | 8300 | 6003ZZ | 6000 | 3250 | 43 | 32.5 | 660 |
| 45 | 6206ZZ | 19500 | 11300 | 6004ZZ | 9400 | 5000 | 47.5 | 34.5 | 1030 |
| 50 | 6207ZZ | 25700 | 15300 | 6005ZZ | 10100 | 5850 | 53 | 39 | 1330 |
| 58 | 6208ZZ | 29100 | 17800 | 6006ZZ | 13200 | 8300 | 62.5 | 40 | 1600 |
| 65 | 6209ZZ | 32500 | 20500 | 6007ZZ | 16000 | 10300 | 79 | 63 | 1650 |

그림 202 -1



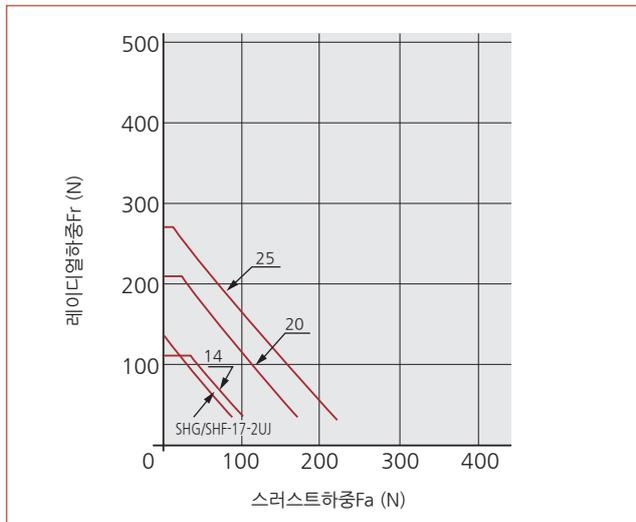
형번 32 ~ 65

그래프 202 -2



형번 14 ~ 25

그래프 202 -1

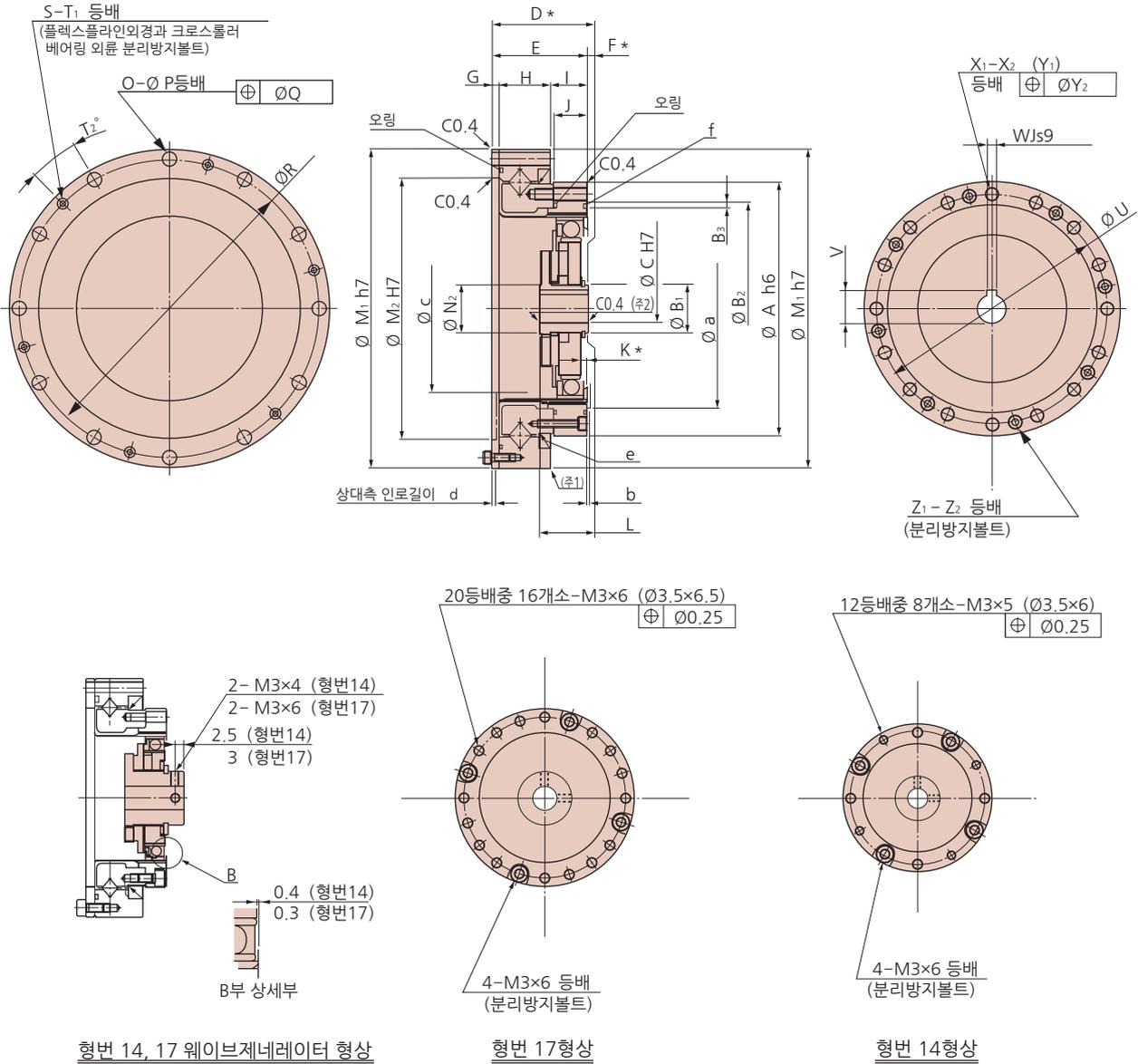


테크니컬데이터 간이유닛타입 (2SO, 2SH)

간이유닛타입 (2SO) 외형도

이 제품의 CAD 데이터 (DXF)는 홈페이지에서 다운로드 가능합니다.
 URL : <http://www.hds.co.jp/>

그림 203 -1



(주) 1. 해당 개소를 취부인으로 사용할 경우에는 188 페이지 취부인으로 간섭방지공을 참조하여 주십시오.
 2. 형번 14는 CO.5

※ 상세치수는 납입사양도를 확인하여 주십시오.

※ 웨이브제네레이터의 형상은 084페이지, 그림 084-2를 함께 참조하여 주십시오.

※ 부품의 제조방법(주조품, 기계가공품)에 따라 공차가 다릅니다. 공차 표기가 없는 치수의 공차에 대해서는 필요한 경우 문의하여 주십시오.

Engineering Data 기술자료
 Component Type 컴포넌트타입
 Unit Type 간이유닛타입
 Differential Gear 디퍼렌셜기어
 Gear Head Type 기어헤드타입

간이유니트타입 (2SO) 치수표

표 204 -1
단위 : mm

| 기호 | 형번 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|---------------------|---------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| ØA h6 | | 50 | 60 | 70 | 85 | 110 | 135 | 155 | 170 | 195 | 215 |
| ØB ₁ | | 14 | 18 | 21 | 26 | 26 | 32 | 32 | 32 | 40 | 48 |
| ØB ₂ | | — | — | — | — | — | — | 128 | 141 | 163 | 180.4 |
| ØB ₃ | | — | — | — | — | — | — | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 |
| ØC | 표준 (H7) | 6 | 8 | 9 | 11 | 14 | 14 | 19 | 19 | 22 | 24 |
| | 최대치수 | 8 | 10 | 13 | 15 | 15 | 20 | 20 | 20 | 25 | 30 |
| D * | SHF시리즈 | 28.5 ⁰ _{-0.8} | 32.5 ⁰ _{-0.9} | 33.5 ⁰ _{-1.0} | 37 ⁰ _{-1.1} | 44 ⁰ _{-1.1} | 53 ⁰ _{-1.1} | 58 ⁰ _{-1.2} | 64 ⁰ _{-1.3} | 75.5 ⁰ _{-1.3} | — |
| | SHG시리즈 | 28.5 ⁰ _{-0.4} | 32.5 ⁰ _{-0.4} | 33.5 ⁰ _{-0.4} | 37 ⁰ _{-0.5} | 44 ⁰ _{-0.6} | 53 ⁰ _{-0.6} | 58 ⁰ _{-0.6} | 64 ⁰ _{-0.7} | 75.5 ⁰ _{-0.7} | 83 ⁰ _{-0.7} |
| E | | 23.5 | 26.5 | 29 | 34 | 42 | 51 | 56.5 | 63 | 73 | 81.5 |
| F * | | 5 | 6 | 4.5 | 3 | 2 | 2 | 1.5 | 1 | 2.5 | 1.5 |
| G | | 2.4 | 3 | 3 | 3.3 | 3.6 | 4 | 4.5 | 5 | 5.8 | 6.5 |
| H | | 14.1 | 16 | 17.5 | 18.7 | 23.4 | 29 | 32 | 34 | 40.2 | 43 |
| I | | 7 | 7.5 | 8.5 | 12 | 15 | 18 | 20 | 24 | 27 | 32 |
| J | | 6 | 6.5 | 7.5 | 10 | 14 | 17 | 19 | 22 | 25 | 29 |
| K * | SHF시리즈 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 2.1 | 2.5 | 3.3 | 3.7 | 4.2 | 4.8 | — |
| | SHG시리즈 | 1.4 | 1.6 | 1.5 | 3.5 | 4.2 | 5.6 | 6.3 | 7 | 8.2 | 9.5 |
| L | SHF시리즈 | 17.6 ⁰ _{-0.1} | 19.5 ⁰ _{-0.1} | 20.1 ⁰ _{-0.1} | 20.2 ⁰ _{-0.1} | 22 ⁰ _{-0.1} | 27.5 ⁰ _{-0.1} | 27.9 ⁰ _{-0.1} | 32 ⁰ _{-0.1} | 34.9 ⁰ _{-0.1} | — |
| | SHG시리즈 | 18.5 ⁰ _{-0.1} | 20.7 ⁰ _{-0.1} | 21.5 ⁰ _{-0.1} | 21.6 ⁰ _{-0.1} | 23.6 ⁰ _{-0.1} | 29.7 ⁰ _{-0.1} | 30.5 ⁰ _{-0.1} | 34.8 ⁰ _{-0.1} | 38.3 ⁰ _{-0.1} | 44.6 ⁰ _{-0.1} |
| ØM ₁ h7 | | 70 | 80 | 90 | 110 | 142 | 170 | 190 | 214 | 240 | 276 |
| ØM ₂ H7 | | 48 | 60 | 70 | 88 | 114 | 140 | 158 | 175 | 203 | 232 |
| ØN ₂ | | — | — | — | — | — | 32 | — | 32 | — | 48 |
| O | | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 18 | 12 | 16 | 16 |
| ØP | | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 4.5 | 5.5 | 6.6 | 6.6 | 9 | 9 | 11 |
| ØQ | | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| ØR | | 64 | 74 | 84 | 102 | 132 | 158 | 180 | 200 | 226 | 258 |
| S | | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 |
| T ₁ | | M3×6 | M3×6 | M3×8 | M3×8 | M4×8 | M4×10 | M4×8 | M5×12 | M5×12 | M6×16 |
| T ₂ (각도) | | 22.5° | 15° | 15° | 15° | 15° | 15° | 10° | 15° | 11.25° | 11.25° |
| ØU | | 44 | 54 | 62 | 77 | 100 | 122 | 140 | 154 | 178 | 195 |
| V | | — | — | 10.4 | 12.8 | 16.3 | 16.3 | 21.8 | 21.8 | 24.8 | 27.3 |
| W Js9 | | — | — | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 8 |
| X ₁ | | 12 등배중 8 | 20 등배중 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 12 | 16 | 12 | 16 |
| X ₂ | | M3×5 | M3×6 | M3×6 | M4×7 | M5×8 | M6×10 | M8×10 | M8×11 | M10×15 | M10×15 |
| Y ₁ | | Ø3.5×6 | Ø3.5×6.5 | Ø3.5×7.5 | Ø4.5×10 | Ø5.5×14 | Ø6.6×17 | Ø9×19 | Ø9×22 | Ø11×25 | Ø11×29 |
| Y ₂ | | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| Z ₁ | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | 6 | 8 |
| Z ₂ | | M3×6 | M3×6 | M3×8 | M3×10 | M4×16 | M5×20 | M5×20 | M5×25 | M6×25 | M6×30 |
| 하우스 내벽 | Øa | 38 | 45 | 53 | 66 | 86 | 106 | 119 | 133 | 154 | 172 |
| | b | 1 | 1 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 2 | 2 | 2 | 2.5 | 2.5 |
| | Øc | 31 | 38 | 45 | 56 | 73 | 90 | 101 | 113 | 131 | 150 |
| | d | 1.7 | 2.1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.3 | 2.5 | 2.9 | 3.5 |
| e | | D49585 | D59685 | D69785 | D84945 | D1101226 | D1321467 | D1521707 | D1681868 | D1932129 | D21623811 |
| f | | — | — | — | — | — | — | d1 121.5 d2 2.0 | S135 | d1 157.0 d2 2.0 | S175 |

● 다음의 치수는 변경이나 추가가공이 가능합니다.

웨이브제네레이터 : C 치수
플렉스플라인 : O · P 치수
서클러스플라인 : X₁ · X₂ 치수

● * 표의 D · F · K 치수는 하모닉드라이브®를 구성하는 3 부품 (웨이브제네레이터, 플렉스플라인, 서클러스플라인)의 축방향 맞춤위치 및 허용공차치입니다. 성능 · 강도에 영향을 줄 수 있으므로, 이 치수를 반드시 지켜주십시오.

● 형번 14 ~ 40의 서클러스플라인은 쉘링용 오링홀 (기호 : f) 이 없으므로, 설계 · 취부시에 쉘링대척을 충분히 세워 주십시오.

● 플렉스플라인은 탄성변형을 하므로 하우스와 접촉을 방지하기 위해 내벽을 Øa · b · Øc 치수 이상으로 그리고 d 치수는 넘지 않도록 하여 주십시오.

● 제품납입시에는 웨이브제네레이터를 분리한 상태로 납입합니다.

간이유니트타입 (2SO) 질량

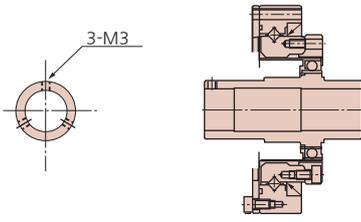
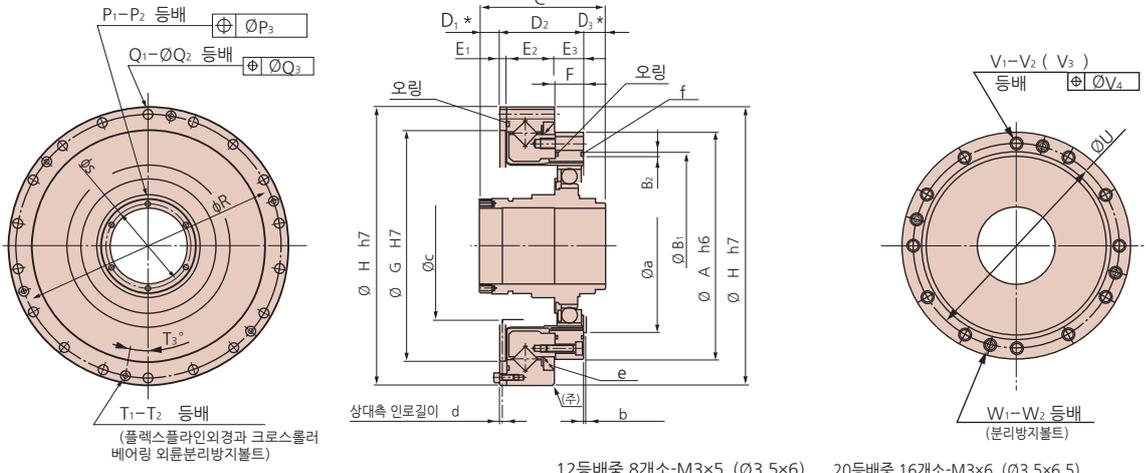
표 204 -2
단위 : kg

| 기호 | 형번 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|---------|----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|
| 질량 (kg) | | 0.41 | 0.57 | 0.81 | 1.31 | 2.94 | 5.1 | 6.5 | 9.6 | 13.5 | 19.5 |

간이유닛타입 (2SH) 외형도

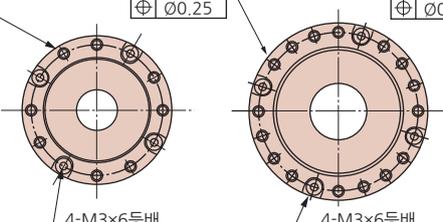
이 제품의 CAD 데이터 (DXF)는 홈페이지에서 다운로드 가능합니다.
 URL : <http://www.hds.co.jp/>

그림 205 -1



형번 14, 17 입력부 형상

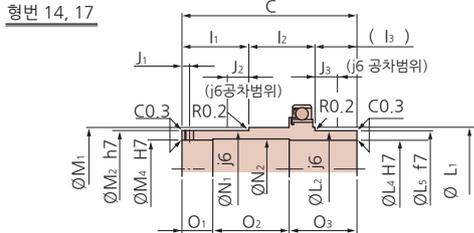
12등배중 8개소-M3×5 (Ø3.5×6) 20등배중 16개소-M3×6 (Ø3.5×6.5)



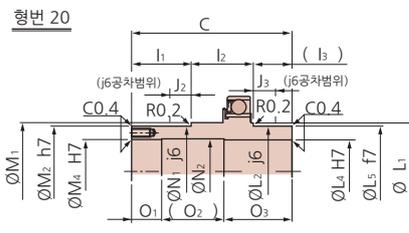
형번 14

형번 17

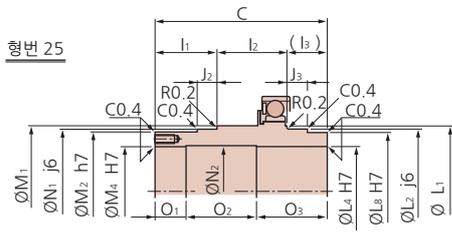
각형변 웨이브제너레이터 형상



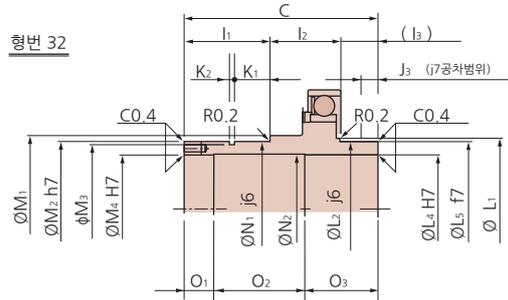
형번 14, 17



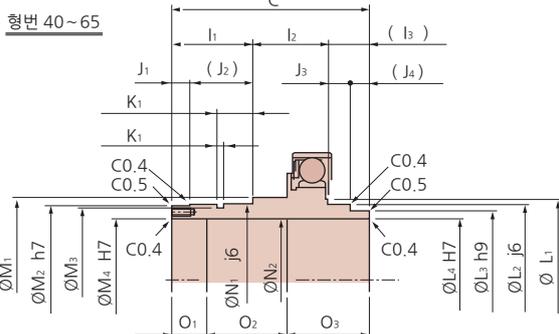
형번 20



형번 25



형번 32



형번 40~65

(주) 해당 개소를 취부인으로 사용할 경우에는 188페이지 취부인으로 간섭방지가공을 참조하여 주십시오.

※상세치수는 납입사양도를 확인하여 주십시오. 웨이브제너레이터의 형상은 각형번에 따라 다르므로 납입사양도에서 반드시 확인하여 주십시오. (084페이지, 그림 084-2 참조)
 ※부품의 제조방법 (주조품, 기계가공)에 따라 공차는 다릅니다. 공차 표기가 없는 치수의 공차에 대해서는 필요할 경우 문의하여 주십시오.

간이유닛타입 (2SH) 치수표

표 206 -1
단위 : mm

| 기호 | 형번 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|---------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| ØA h6 | | 50 | 60 | 70 | 85 | 110 | 135 | 155 | 170 | 195 | 215 |
| ØB ₁ | | — | — | — | — | — | — | 128 | 141 | 163 | 180.4 |
| B ₂ | | — | — | — | — | — | — | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 |
| C | | 52.5 ⁰ _{-0.1} | 56.5 ⁰ _{-0.1} | 51.5 ⁰ _{-0.1} | 55.5 ⁰ _{-0.1} | 65.5 ⁰ _{-0.1} | 79 ⁰ _{-0.1} | 85 ⁰ _{-0.1} | 93 ⁰ _{-0.1} | 106 ⁰ _{-0.1} | 128 ⁰ _{-0.1} |
| D ₁ * | SHF | 16 ^{+0.8} ₀ | 16 ^{+0.9} ₀ | 9.5 ^{+1.0} ₀ | 10 ^{+1.1} ₀ | 12 ^{+1.1} ₀ | 13 ^{+1.1} ₀ | 13.5 ^{+1.2} ₀ | 15 ^{+1.3} ₀ | 16 ^{+1.3} ₀ | 21 ^{+1.3} ₀ |
| | SHG | 16 ^{+0.4} ₀ | 16 ^{+0.4} ₀ | 9.5 ^{+0.4} ₀ | 10 ^{+0.5} ₀ | 12 ^{+0.6} ₀ | 13 ^{+0.6} ₀ | 13.5 ^{+0.6} ₀ | 15 ^{+0.7} ₀ | 16 ^{+0.7} ₀ | 21 ^{+0.7} ₀ |
| D ₂ | | 23.5 | 26.5 | 29 | 34 | 42 | 51 | 56.5 | 63 | 73 | 81.5 |
| D ₃ * | | 13 | 14 | 13 | 11.5 | 11.5 | 15 | 15 | 15 | 17 | 25.5 |
| E ₁ | | 2.4 | 3 | 3 | 3.3 | 3.6 | 4 | 4.5 | 5 | 5.8 | 6.5 |
| E ₂ | | 14.1 | 16 | 17.5 | 18.7 | 23.4 | 29 | 32 | 34 | 40.2 | 43 |
| E ₃ | | 7 | 7.5 | 8.5 | 12 | 15 | 18 | 20 | 24 | 27 | 32 |
| F | | 6 | 6.5 | 7.5 | 10 | 14 | 17 | 19 | 22 | 25 | 29 |
| ØG H6 | | 48 | 60 | 70 | 88 | 114 | 140 | 158 | 175 | 203 | 232 |
| ØH h6 | | 70 | 80 | 90 | 110 | 142 | 170 | 190 | 214 | 240 | 276 |
| 웨이브 제네레이터 치수 | l ₁ | 20 ^{+0.1} | 21.5 ^{+0.1} | 19 ^{+0.1} | 20 ^{+0.1} | 29 ^{+0.1} | 34 ^{+0.1} | 35 ^{+0.1} | 39.5 ^{+0.1} | 45.3 ^{+0.1} | 54.5 ^{+0.1} |
| | l ₂ | 20 ^{+0.1} | 21.5 ^{+0.1} | 20 ^{+0.1} | 22.5 ^{+0.1} | 23.5 ^{+0.1} | 28 ^{+0.1} | 32.5 ^{+0.1} | 36 ^{+0.1} | 40.7 ^{+0.1} | — |
| | l ₃ | (12.5) | (13.5) | (12.5) | (13) | (13) | (17) | (17.5) | (17.5) | (20) | — |
| | J ₁ | 2.5 | 2.5 | — | — | — | — | — | 8 | 9 | 10 |
| | J ₂ | 7 | 7 | 7 | 6.5 | — | — | — | (27) | (30.5) | (35.3) |
| | J ₃ | 7 | 7 | 7 | 6.5 | — | — | 9.5 | 9.5 | 9.5 | 12.5 |
| | J ₄ | — | — | — | — | — | — | (7.5) | (8) | (8) | (7.5) |
| | K ₁ | — | — | — | — | 13.9 | 15.1 | 15.6 | 18.6 | 21.1 | 23.1 |
| | K ₂ | — | — | — | — | 1.9 | 2.2 | 2.7 | 2.7 | 3.2 | 3.1 |
| | ØL ₁ | 22 | 27 | 32 | 42 | 47 | 62 | 69 | 79 | 90 | 106 |
| | ØL ₂ j6 | 20 | 25 | 30 | 40 | 45 | 60 | 65 | 75 | 85 | 100 |
| | ØL ₃ h9 | — | — | — | 38 | — | 59 | 59 | 69 | 84 | 96 |
| | ØL ₄ H7 | 14 | 19 | 21 | 29 | 36 | 46 | 52 | 60 | 70 | 80 |
| | ØL ₅ f7 | 20 | 25 | 30 | — | 45 | — | — | — | — | — |
| | ØM ₁ | 22 | 27 | 32 | 42 | 49 | 65 | 70 | 80 | 91.5 | 111 |
| | ØM ₂ h7 | 20 | 25 | 30 | 38 | 45 | 59 | 64 | 74 | 84 | 96 |
| | ØM ₃ | — | — | — | — | 42.5 | 57 | 62 | 72 | 81.5 | 96.5 |
| | ØM ₄ H7 | 14 | 19 | 21 | 29 | 36 | 46 | 52 | 60 | 70 | 80 |
| | ØN ₁ j6 | 20 | 25 | 30 | 40 | 45 | 60 | 65 | 75 | 85 | 100 |
| | ØN ₂ | 14.5 | 19.5 | 21.5 | 29.5 | 36.5 | 46.5 | 52.5 | 60.5 | 70.5 | 80.5 |
| | O ₁ | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 12 | 15 | 15 | 15 | 20 |
| | O ₂ | 22.5 | 24.5 | (19.5) | 22.5 | (30.5) | (35) | 35 | 41 | 48 | 54 |
| | O ₃ | 20 | 22 | 22 | 23 | 25 | 32 | 35 | 37 | 43 | 54 |
| | P ₁ | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 |
| | P ₂ | M3 | M3 | M3×6 | M3×6 | M3×6 | M4×8 | M4×8 | M4×8 | M4×8 | M5×10 |
| | ØP ₃ | — | — | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| | Q ₁ | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 18 | 12 | 16 | 16 |
| ØQ ₂ | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 4.5 | 5.5 | 6.6 | 6.6 | 9 | 9 | 11 | |
| ØQ ₃ | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | |
| ØR | 64 | 74 | 84 | 102 | 132 | 158 | 180 | 200 | 226 | 258 | |
| ØS | — | — | 25.5 | 33.5 | 40.5 | 52 | 58 | 67 | 77 | 88 | |
| T ₁ | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | |
| T ₂ | M3×6 | M3×6 | M3×8 | M3×8 | M4×8 | M4×10 | M4×10 | M5×12 | M5×12 | M6×16 | |
| T ₃ (각도) | 22.5° | 15° | 15° | 15° | 15° | 15° | 10° | 15° | 11.25° | 11.25° | |
| ØU | 44 | 54 | 62 | 77 | 100 | 122 | 140 | 154 | 178 | 195 | |
| V ₁ | 12 등배중 8 | 20 등배중 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 12 | 16 | 12 | 16 | |
| V ₂ | M3×5 | M3×6 | M3×6 | M4×7 | M5×8 | M6×10 | M8×10 | M8×11 | M10×15 | M10×15 | |
| V ₃ | Ø3.5×6 | Ø3.5×6.5 | Ø3.5×7.5 | Ø4.5×10 | Ø5.5×14 | Ø6.6×17 | Ø9×19 | Ø9×22 | Ø11×25 | Ø11×29 | |
| V ₄ | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | |
| W ₁ | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | 6 | 8 | |
| W ₂ | M3×6 | M3×6 | M3×8 | M3×10 | M4×16 | M5×20 | M5×20 | M5×25 | M6×25 | M6×30 | |
| 하우스 내벽 | Øa | 38 | 45 | 53 | 66 | 86 | 106 | 119 | 133 | 154 | 172 |
| | b | 1 | 1 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 2 | 2 | 2 | 2.5 | 2.5 |
| | Øc | 31 | 38 | 45 | 56 | 73 | 90 | 101 | 113 | 131 | 150 |
| d | 1.7 | 2.1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.3 | 2.5 | 2.9 | 3.5 | |
| e | D49585 | D59685 | D69785 | D84945 | D1101226 | D1321467 | D1521707 | D1681868 | D1932129 | D21623811 | |
| f | — | — | — | — | — | — | d1 121.5 d2 2.0 | S135 | d1 157.0 d2 2.0 | S175 | |

- 플렉스플라인은 탄성변형을 하므로 하우스와 접촉을 방지하기 위해 내벽을 Øa · b · Øc치수 이상으로 그리고 d치수는 넘지 않도록 하여 주십시오.
- * 표의 D₁ · D₃ 치수는 하모닉드라이브*를 구성하는 3부품 (웨이브제네레이터, 플렉스플라인, 서클러스플라인)의 축방향 맞춤위치 및 허용공차입니다. 성능 · 강도에 영향을 줄 수 있으므로, 이 치수를 반드시 지켜주십시오.
- 형번 14 ~ 40의 서클러스플라인은 실링용 오링홈 (기호 : f) 이 없으므로, 설계 · 취부시에 실링대척을 충분히 세워 주십시오.
- 제품납입시에는 웨이브제네레이터를 분리한 상태로 납입합니다.

간이유니트타입 (2SH) 질량

표 207-1
단위 : kg

| 기호 | 형번 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|---------|----|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|
| 질량 (kg) | | 0.45 | 0.63 | 0.89 | 1.44 | 3.1 | 5.4 | 6.9 | 10.2 | 14.1 | 20.9 |

단어

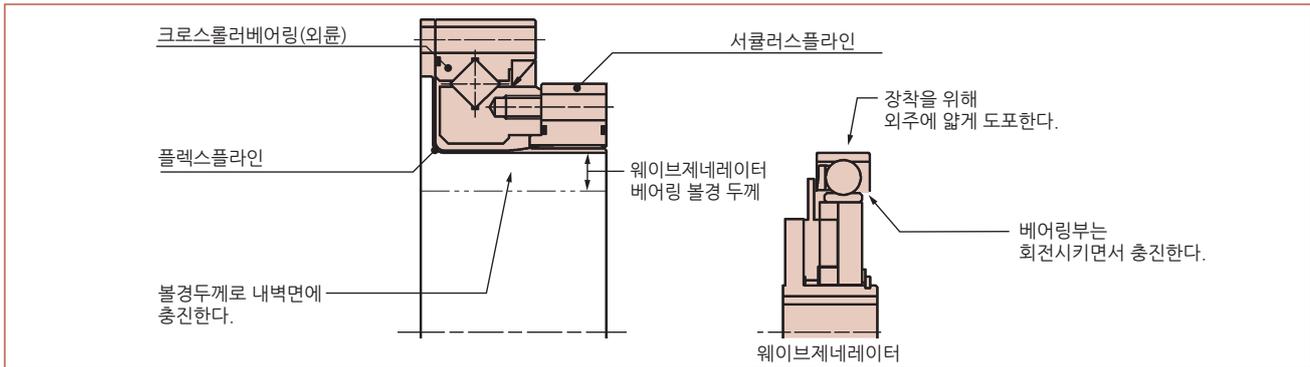
간이유니트타입의 윤활방법은 그리스윤활이 표준입니다. 윤활제에 대한 상세한 내용은 016페이지 「기술자료」를 참조하여 주십시오.

도포요령

간이유니트타입은 크로스롤러베어링의 외륜과 플렉스플라인을 가조립해서 출하하고 있기 때문에 플렉스플라인의 치홈 및 외주, 서클러스플라인의 치홈에는 그리스가 도포되어 있습니다.

도포요령

그림 207-1



도포량

표 207-2
단위 : g

| 사용방법 | 형번 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 | 65 |
|------|---------|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 수평사용 | | 5.8 | 11 | 18 | 32 | 64 | 120 | 185 | 235 | 385 | 495 |
| 수직사용 | 출력축 상방향 | 7.5 | 13 | 19 | 37 | 74 | 130 | 200 | 255 | 400 | 530 |
| | 출력축 하방향 | 8.9 | 15 | 22 | 42 | 84 | 150 | 230 | 290 | 480 | 630 |

그리스교환시기

하모닉드라이브®의 각 슬립동부의 마모는 그리스의 특성에 따라서 크게 영향을 받습니다. 그리스의 성능은 온도에 따라서 변화되고 고온으로 될수록 열화가 진행되므로 초기의 그리스 교환이 필요하게 됩니다. 오른쪽 그래프는 평균부하토크가 정격토크 이하의 경우에 그리스의 온도와 웨이브제네레이터의 총 회전수와의 관계에서 교환시기의 기준을 나타낸 것입니다.

평균부하토크가 정격토크를 초과할 경우의 계산식

계산식 207-1

$$L_{GT} = L_{GIn} \times \left(\frac{T_r}{T_{av}} \right)^3$$

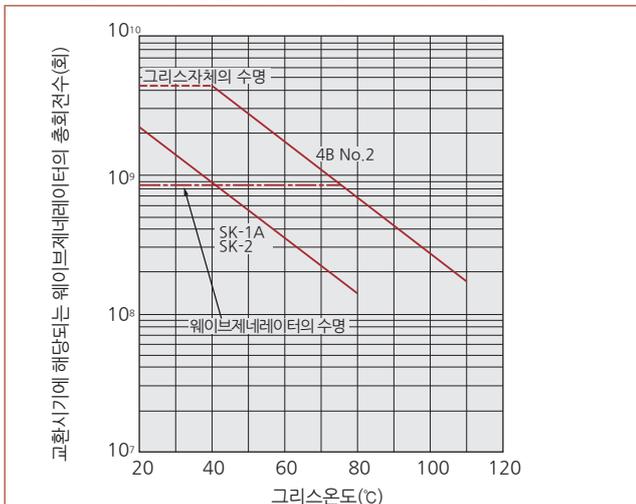
계산식의 기호

표 207-3

| | | | |
|-----------|---------------|----------|-------------------|
| L_{GT} | 정격토크 이상의 교환시기 | 회전수 | ----- |
| L_{GIn} | 정격토크 이하의 교환시기 | 회전수 | 왼쪽그림참조 |
| T_r | 정격토크 | Nm, kgfm | 178, 179페이지 정격표참조 |
| T_{av} | 출력축의 평균부하토크 | --- | 계산식 : 014페이지 참조 |

그리스교환시기 : L_{GIn} (평균부하토크가 정격토크 이하의 경우)

그림 207-2



*웨이브제네레이터의 수명은 파손확률 10%로 나타냅니다.

■ 그 외 주의사항

1. 다른 그리스와의 혼용은 피하여 주십시오. 그리고, 장치에 조립시 하모닉드라이브®는 단독 하우스로 하여 주십시오.
2. 하모닉드라이브®를 웨이브제네레이터가 상방향 (050페이지, 그림 050-2 참조) 의 상태로 일방향·일정부하·저속회전 (입력회전속도 : 1000r/min 이하)에서 사용하는 경우에는 윤활부족을 일으키는 경우가 있으므로 이와 같이 사용하는 경우에는 당사로 문의하여 주십시오.
3. 웨이브제네레이터를 상방향 혹은 하방향 (094페이지, 그림 094-2 참조) 으로 사용할 경우에는 웨이브제네레이터와 입력커버 (모터플랜지)와의 틈에 그리스를 충분히 도포하여 주십시오.

간이유닛타입 조립정도

2SO 유니트의 우수한 성능을 충분히 발휘하기 위해 그림 208-1, 표 208-1에 표시한 추천정도를 지켜 주십시오.

그림 208 -1

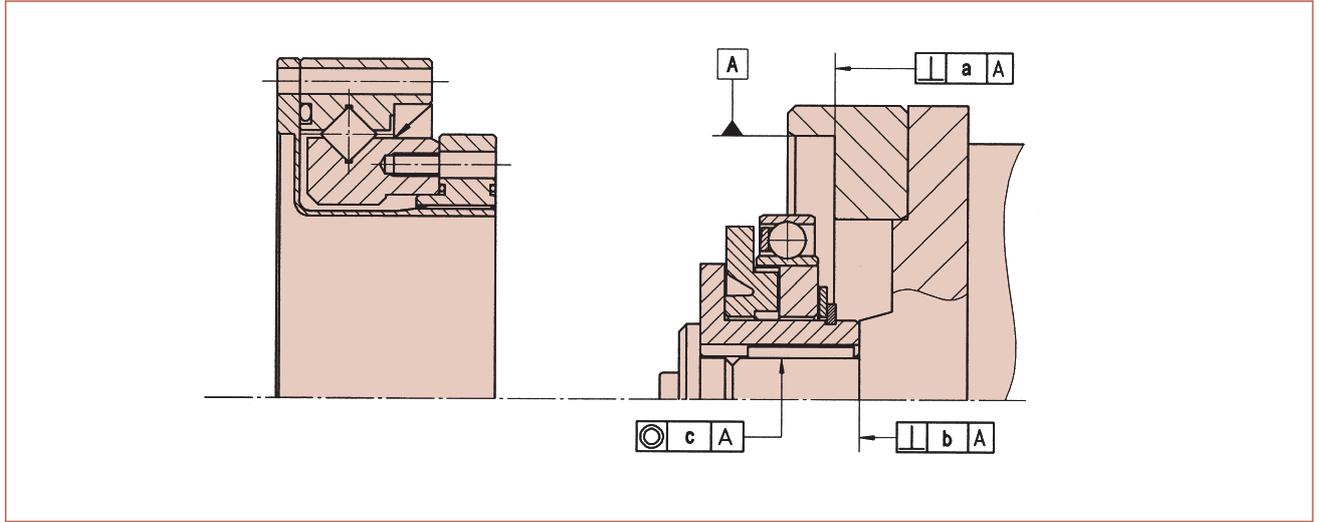


표 208 -1
단위 : mm

| 사이즈 | 14 | 17 | 20 | 25 | 32 | 40 | 45 | 50 | 58 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| a | 0.011 | 0.015 | 0.017 | 0.024 | 0.026 | 0.026 | 0.027 | 0.028 | 0.031 |
| b | 0.017 | 0.020 | 0.020 | 0.024 | 0.024 | 0.024 | 0.032 | 0.032 | 0.032 |
| | (0.008) | (0.010) | (0.010) | (0.012) | (0.012) | (0.012) | (0.012) | (0.015) | (0.015) |
| c | 0.030 | 0.034 | 0.044 | 0.047 | 0.047 | 0.050 | 0.063 | 0.066 | 0.068 |
| | (0.016) | (0.018) | (0.019) | (0.022) | (0.022) | (0.022) | (0.024) | (0.030) | (0.033) |

※ () 내의 값은 웨이브제네레이터가 리지드타입의 경우 (올덤커플링기구가 아닌 경우)

조립시의 주의사항

■ 조립순서

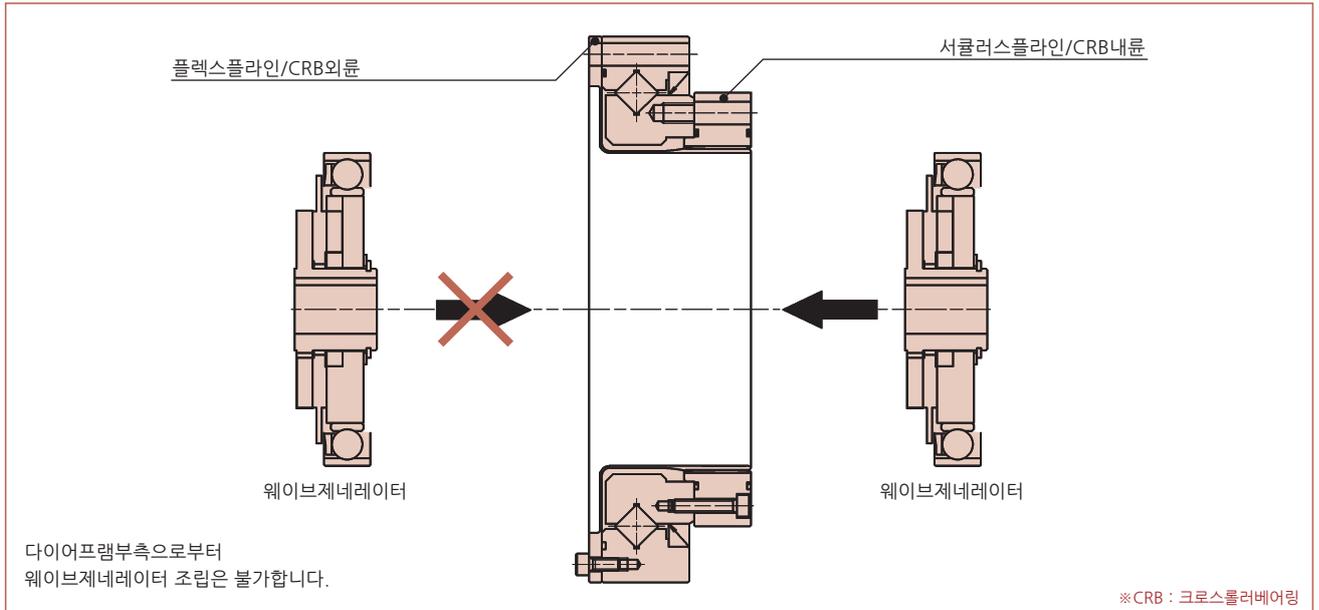
서클러스플라인과 플렉스플라인을 설치한 후, 웨이브제네레이터를 조립합니다.

이 방법 이외의 조립으로 하면 데도이달 상태 (029페이지 참조) 로 조립되거나, 치면을 손상하는 경우가 있습니다.

충분히 주의하여 주십시오.

적정조립순서

그림 208 -2



※CRB : 크로스롤러베어링

■ 조립시의 주의사항

하모닉드라이브®는 조립시 부적합에 의하여 진동, 이음등이 발생할 경우가 있습니다. 다음의 주의점에 유의하여 조립하여 주십시오.

웨이브제네레이터의 주의점

1. 웨이브제네레이터 베어링부에 과도한 힘이 걸리지 않도록 하여 주십시오. 웨이브제네레이터를 회전시키면서 부드럽게 삽입하여 주십시오.
2. 올댐커플링 기구가 없는 웨이브제네레이터의 경우에는 특히 동심도, 직각도의 영향이 추천치수내(208페이지「조립정도」참조)에 들어가도록 주의하여 주십시오.

서큘러스플라인의 주의점

1. 취부면의 평면도가 나쁘고 변형은 없는가?
2. 나사구멍부의 변형, 버(Burr) 특히 치면에 이물은 없는가?
3. 하우징 조립부에 서큘러스플라인 코너부에 간섭되지 않도록 면취 및 모서리 가공이 되어 있는가?
4. 하우징에 서큘러스플라인을 조립한 상태에서 회전이 가능한가? 간섭되고 걸리는 부분이 없는가?
5. 취부용 볼트구멍에 볼트를 삽입할 때 볼트구멍의 위치도가 나쁘고 볼트구멍의 직각도가 좋지 않아서 볼트가 서큘러스플라인과 간섭이 되고 볼트의 회전이 무겁게 되는 경우는 없는가?
6. 볼트는 한번에 규격 토크로 체결은 하지 말아 주십시오. 규격 토크의 절반 정도로 가체결을 하고 그 후에 규격 토크로 체결을 하여 주십시오. 또한 볼트의 체결순서는 항상 대각선 방향으로 체결하여 주십시오.
7. 서큘러스플라인에 핀 박음은 회전정도 저하를 가져오므로 가능한 한 삼가하여 주십시오.

플렉스플라인의 주의점

1. 취부면의 평면도가 나쁘고 변형은 없는가?
2. 나사구멍부의 변형, 버(Burr) 특히 치면에 이물은 없는가?
3. 하우징 조립부에 플렉스플라인 코너부에 간섭되지 않도록 면취되어 있는가?
4. 취부용 볼트구멍에 볼트를 삽입할 때 볼트구멍의 위치도가 나쁘고 볼트구멍의 직각도가 좋지 않아서 볼트가 플렉스플라인과 간섭이 되고 볼트의 회전이 무겁게 되는 경우는 없는가?
5. 볼트는 한번에 규격 토크로 체결은 하지 말아 주십시오. 규격 토크의 절반 정도로 가체결을 하고 그 후에 규격 토크로 체결을 하여 주십시오. 또한 볼트의 체결순서는 항상 대각선 방향으로 체결하여 주십시오.
6. 서큘러스플라인과 조립할 때에 어느 한쪽으로 이가 겹쳐 지지는 않았는가? 한쪽으로 겹쳐져 있는 경우에는 양부품의 중심이 맞지 않는 것으로 판단이 됩니다.

방청대책에 대하여

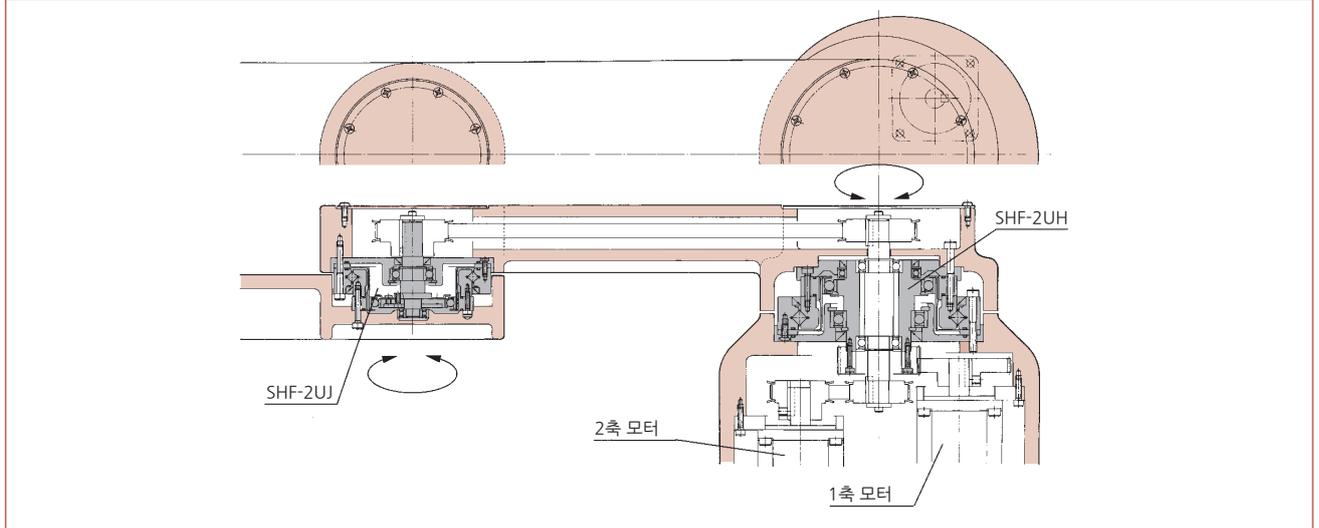
하모닉드라이브®의 표면에는 방청처리를 하지 않습니다. 방청이 필요한 경우에는 방청제를 표면에 도포하여 주십시오. 또한 당사에서 방청의 표면처리를 해야 할 경우에는 당사로 문의하여 주십시오.

적용사례

스카라로봇 기본 2축에 중공타입(2UH)와 입력축타입(2UJ)의 조립예

1축의 SHF-2UH 중공구멍을 이용하여 2축의 SHF-2UJ 구동모터를 베이스내에 두는 것으로 1축의 관성부하 경감이 가능하며 동시에 Arm부도 스마트한 설계가 가능합니다.
유니트타입을 조립한 설계는 조립공수가 줄고, 조립정도 보증도 용이합니다.

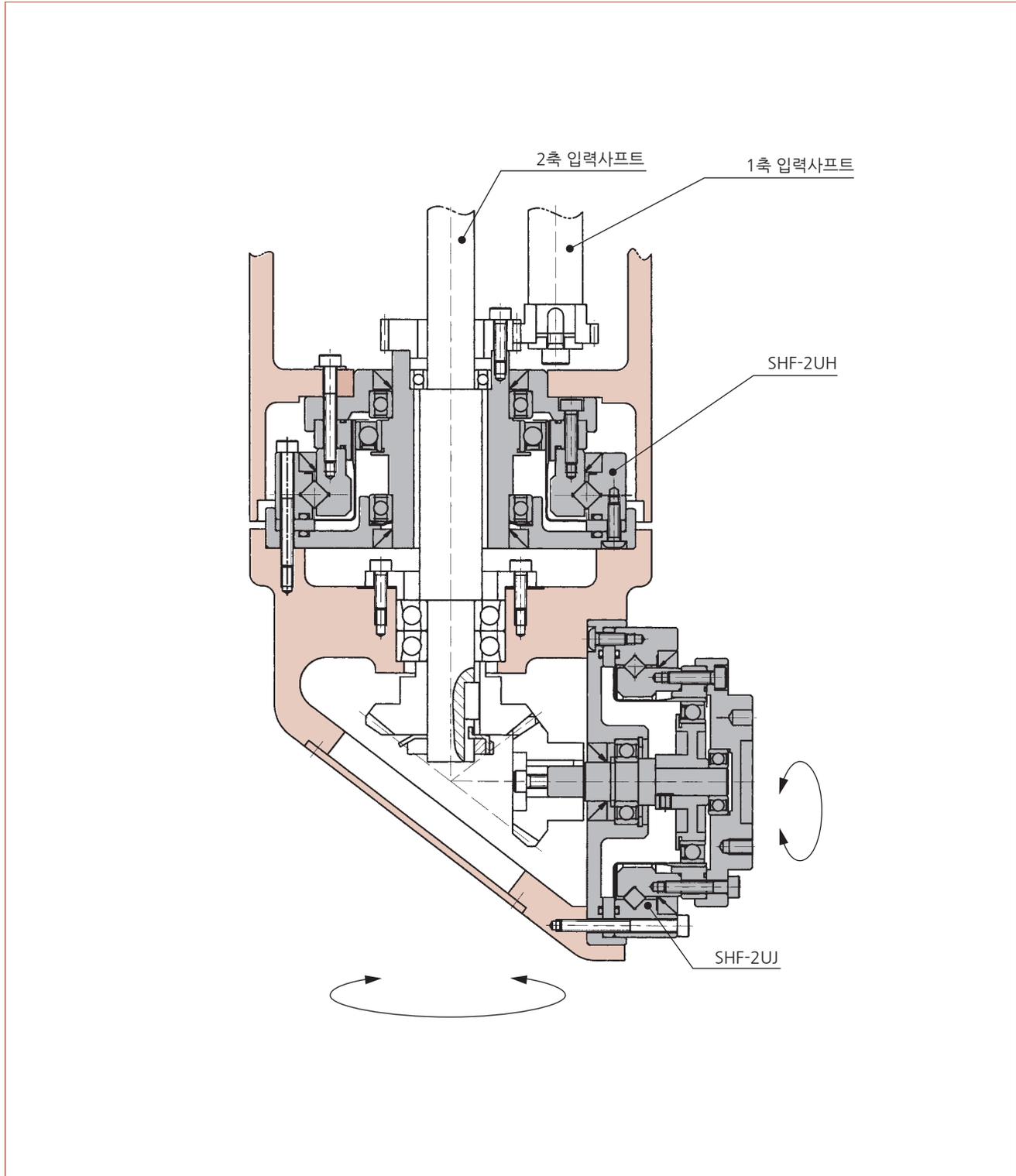
그림 210 -1



젠티리로봇 손목축에 중공타입 (2UH)와 입력축타입 (2U)를 조합한 예

젠티리로봇을ダイナミック하게 움직이기 위해서는 직행축상의 중량을 줄일 필요가 있습니다. 이러한 이유로 손목축은 경량·컴팩트하지 않으면 안됩니다. 이 사용에는 구동모터를 손목축의 외측에 둬으로써 손목축 전체의 중량을 감소시켰습니다.

그림 211 -1



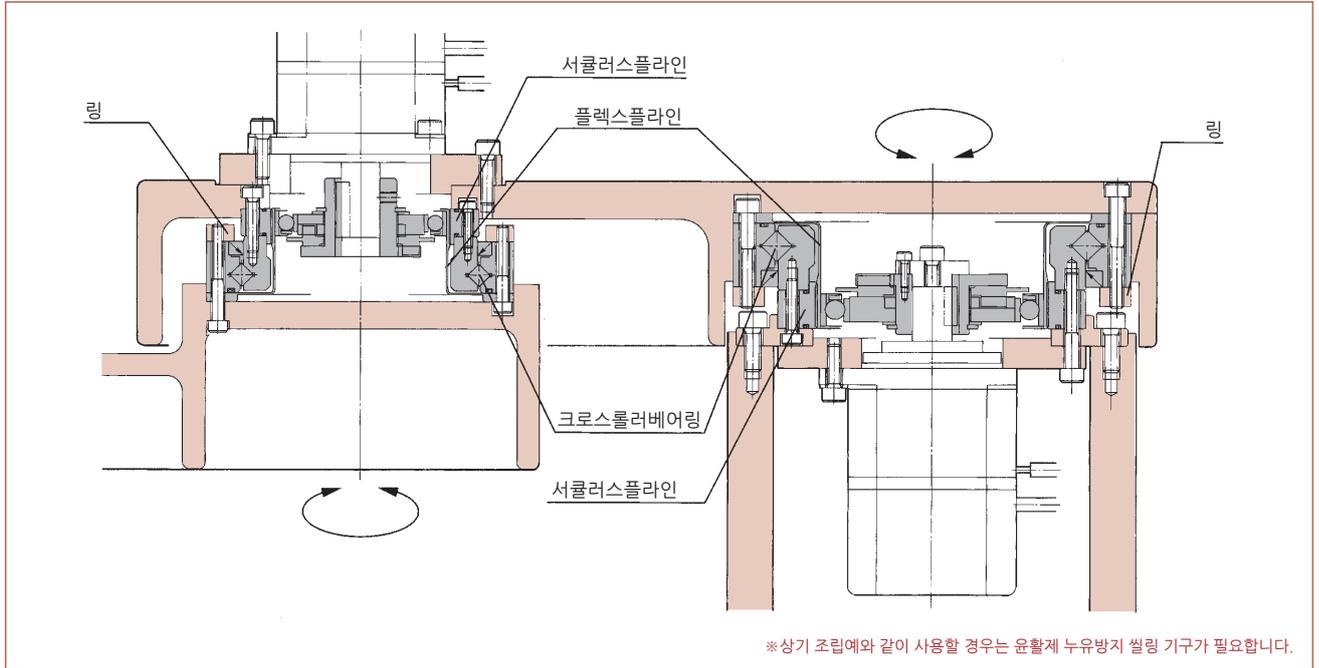
스카라로봇 기본 2축에 간이유닛타입(2SO)(입출력플랜지가 없는 타입)을 조립한 예

전체 비용을 줄이기 위해 유닛타입의 입출력플랜지를 없앤 간이유닛타입으로 되어 있습니다.

※이와 같이 서큘러스플라인, 플렉스플라인, 크로스롤러베어링의 세트상태로의 납품에 대해서는 당사로 문의하여 주십시오.

크로스롤러베어링의 외륜은 텡가공이 되어있지 않기 때문에 도면상의 링은 당사에서 준비하고 있습니다. 볼트취부방향이 한정되어 있는 경우에 사용하여 주십시오.

그림 212-1

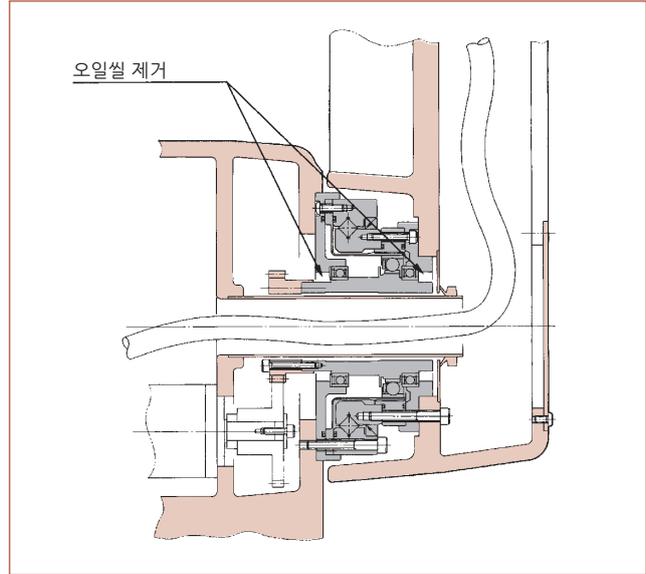


■ 중공타입 (2UH)의 오일씰을 제거한 사용예

중공타입 2UH는 입력축 (고속회전축)에 오일씰을 사용한 밀폐형 유니트로 되어있습니다. 그리고, 중공구조를 확보하기 위해 대구경의 오일씰을 사용하고 있습니다. 이 때문에 마찰로스에 의한 온도상승이 문제가 되는 경우가 있습니다.

이러한 경우에는 입력축측에 다소 그리스가 누유되어도 괜찮은 경우 출력축 및 하우징측 (저속회전축)에 그리스씰이 가능하다면 유니트의 입출력 양측의 오일씰을 제거해서 사용하는 방법도 있습니다. 이러한 경우에는 당사로 문의 하여 주십시오.

그림 213 -1



MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing.