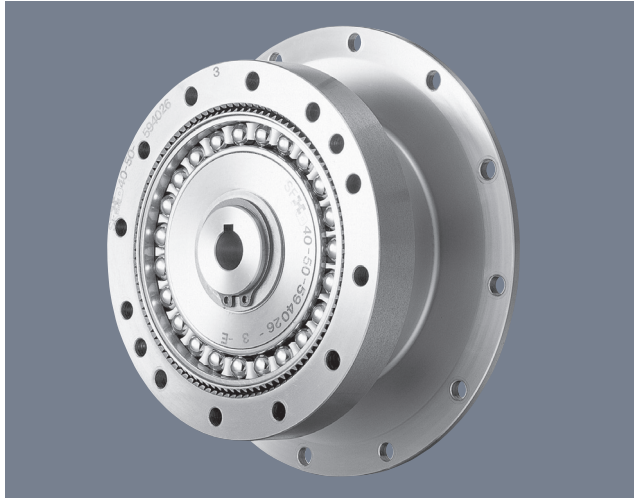


SHG/SHF 시리즈

Component Type SHG/SHF

특징	080
형식 · 기호	081
테크니컬데이터	082
정격표	082
외형도	084
치수표	085
각도전달정도	086
히스테리시스로스	086
최대백래쉬량	086
강성 (스프링정수)	086
기동토크	087
증속기동토크	087
라체팅토크	088
좌굴토크	088
무부하런닝토크	088
효율특성	090
설계가이드	092
운할	092
조립정도	096
씰링기구	096
기본요소 3 부품의 조립	097

특징



■ SHG/SHF시리즈 컴포넌트 타입

SHG/SHF시리즈 컴포넌트타입은 CSG/CSF시리즈를 기본으로 발전시킨 시리즈로써 두가지 시리즈의 기본적인 성능은 같습니다.

두가지 시리즈의 주된 차이점은 플렉스플라인의 형상입니다. SHG/SHF시리즈의 플렉스플라인은 바깥측으로 열린 형상을 하고 있습니다. 이 형상에 의하여 중앙부를 중공으로 하는 것이 가능합니다.

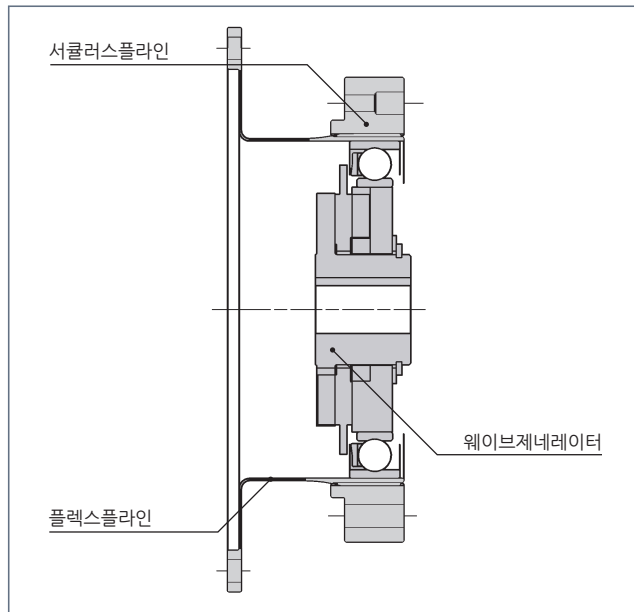
SHG/SHF시리즈 컴포넌트타입은 3가지 기본부품만으로 구성되어 있습니다. 기계·장치에 직접 조립 타입으로 디자인의 자유도가 높습니다.

SHG/SHF시리즈의 특징

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

SHG/SHF시리즈 컴포넌트 타입의 구조

그림 080 -1



새로운 변화

SHG시리즈 : 고토크용

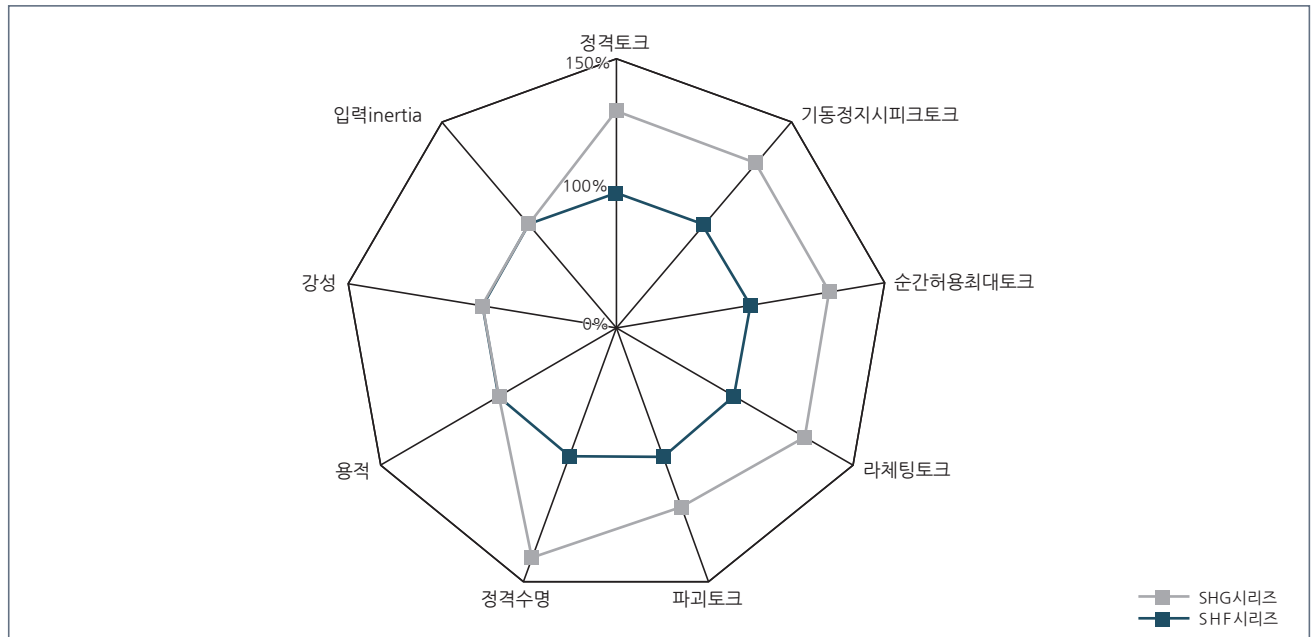
- SHF시리즈보다 30%의 토크용량 UP
- SHF시리즈보다 43%의 수명향상 (10,000시간)

감속비 30 : 고속용

- 제로백래쉬의 하모닉드라이브®의 장점은 그대로 유지하고 감속비 30을 실현

SHG시리즈와 SHF시리즈의 비교

그래프 080 -1



형식 · 기호

SHG - 25 - 100 - 2A - GR - 사양



표 081 -1

기종명	형번	감속비 (주)						형식	특주사양
SHG	14	50	80	100	-	-		2A-GR=컴포넌트 타입 (형번 14, 17은 2A-R)	SP=형상과 성능 등의 특주사양 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 - 2A - GR - 사양

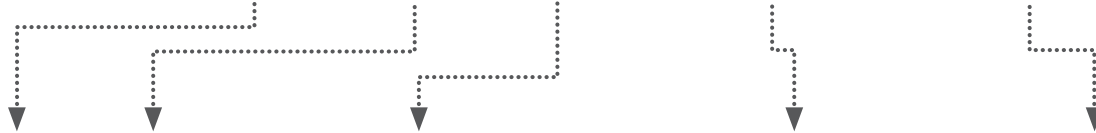


표 081 -2

기종명	형번	감속비 (주)						형식	특주사양
SHF	14	30	50	80	100	-	-	2A-GR=컴포넌트 타입 (형번 14, 17은 2A-R)	SP=형상과 성능 등의 특주사양 무기입=표준품
	17	30	50	80	100	120	-		
	20	30	50	80	100	120	160		
	25	30	50	80	100	120	160		
	32	30	50	80	100	120	160		
	40	-	50	80	100	120	160		
	45	-	50	80	100	120	160		
	50	-	50	80	100	120	160		
	58	-	50	80	100	120	160		

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

테크니컬데이터

정격표

SHG 시리즈

표 082 -1

형번	감속비	입력 2000r/min 시의 정격토크		기동·정지시의 허용피크토크		평균부하토크의 허용최대치		순간허용최대토크		허용최고입력 회전속도 r/min		허용평균입력 회전속도 r/min		관성모멘트	
		Nm	kgfm	Nm	kgfm	Nm	kgfm	Nm	kgfm	오일윤활	그리스윤활	오일윤활	그리스윤활	I ×10 ⁻⁴ kgm ²	J ×10 ⁻⁴ kgfms ²
14	50	7.0	0.7	23	2.3	9	0.9	46	4.7	14000	8500	6500	3500	0.033	0.034
	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	0.079	0.081
	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	0.193	0.197
	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	0.413	0.421
	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	3000	1.69	1.72
	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	4.50	4.59
	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	8.68	8.86
	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	12.5	12.8
	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	27.3	27.9
	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	46.5	47.8
	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. 컴포넌트타입의 형번 50 이상·감속비 50의 기종에 대해서는 오일윤활이 표준입니다. 그리스윤활의 경우는 정격토크 $\frac{1}{2}$ 이내에서 사용하여 주십시오.
 2. 관성모멘트 $I = \frac{1}{4} GD^2$
 3. 용어에 대한 설명은 012페이지 「기술자료」를 참조하여 주십시오.
 4. 순간허용최대토크가 걸릴 가능성이 있는 경우는 각 시리즈의 「플렉스플라인의 볼트체결」의 페이지를 참조하여 주십시오.

SHF 시리즈

표 083 -1

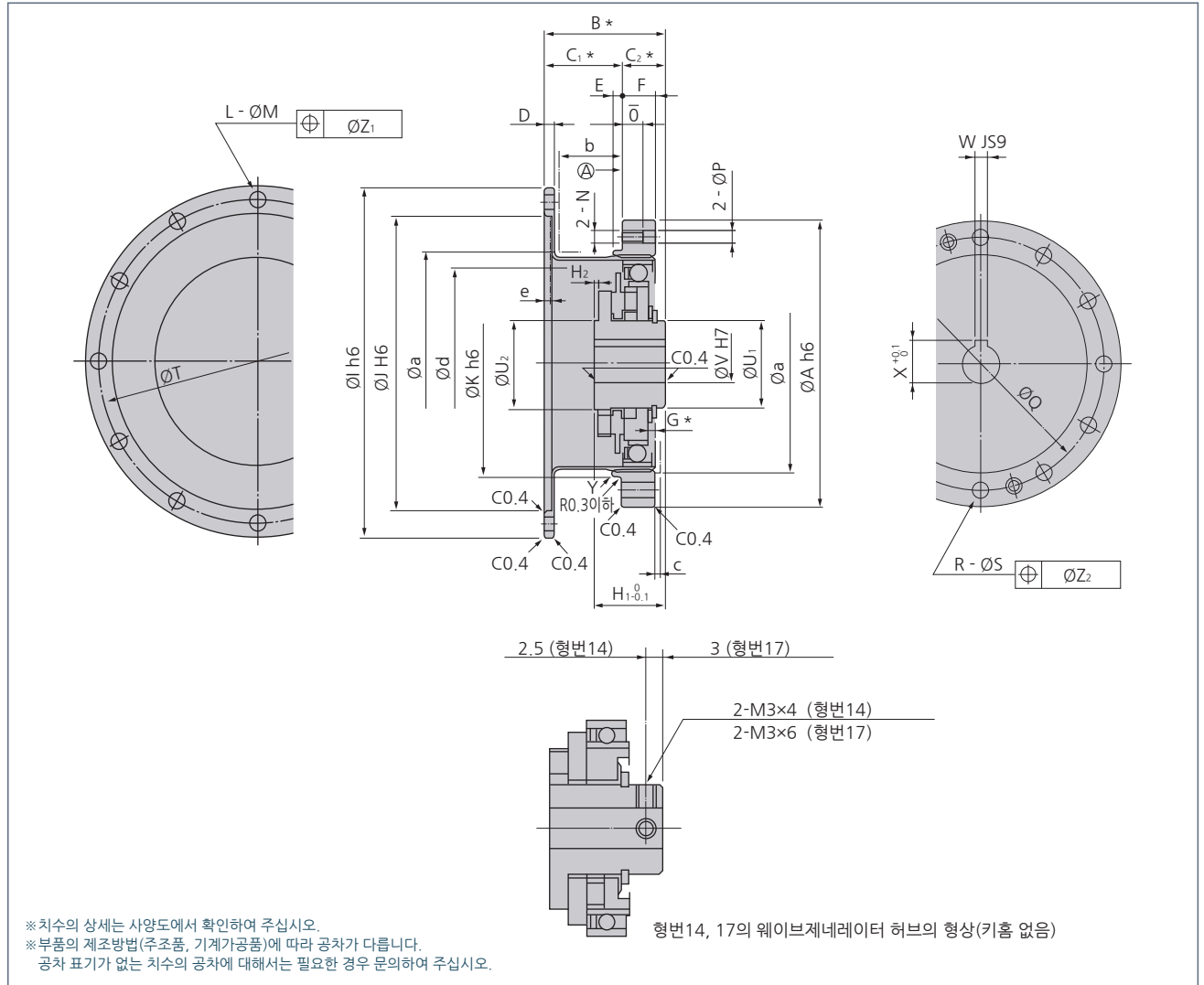
형번	감속비	입력 2000r/min 시의 정격토크		기동·정지시의 허용피크토크		평균부하토크의 허용최대치		순간허용최대토크		허용최고입력 회전속도 r/min		허용평균입력 회전속도 r/min		관성모멘트	
		Nm	kgfm	Nm	kgfm	Nm	kgfm	Nm	kgfm	오일윤활	그리스윤활	오일윤활	그리스윤활	I ×10 ⁻⁴ kgm ²	J ×10 ⁻⁴ kgfms ²
14	30	4.0	0.41	9.0	0.92	6.8	0.69	17	1.7	14000	8500	6500	3500	0.033	0.034
	50	5.4	0.55	18	1.8	6.9	0.70	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	0.079	0.081
	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						
	120	24	2.4	54	5.5	39	4.0	86	8.8						
20	30	15	1.5	27	2.8	20	2.0	50	5.1	10000	6500	6500	3500	0.193	0.197
	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						
	160	40	4.1	92	9.4	49	5.0	147	15						
25	30	27	2.8	50	5.1	38	3.9	95	9.7	7500	5600	5600	3500	0.413	0.421
	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	1.69	1.72
	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						
	160	137	14	372	38	216	22	686	70						
40	50	137	14	402	41	196	20	686	70	5600	4000	3600	3000	4.50	4.59
	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	8.68	8.86
	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	245	25	715	73	350	36	1430	146	4500	3500	3000	2500	12.5	12.8
	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						
	160	529	54	1180	120	843	86	2450	250						
58	50	353	36	1020	104	520	53	1960	200	4000	3000	2700	2200	27.3	27.9
	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. 컴포넌트타입의 형번 50 이상·감속비 50의 기종에 대해서는 오일윤활이 표준입니다. 그리스윤활의 경우는 정격토크 $\frac{1}{2}$ 이내에서 사용하여 주십시오.
 2. 관성모멘트 $I = \frac{1}{2} GD^2$
 3. 용어에 대한 설명은 012페이지「기술자료」를 참조하여 주십시오.
 4. 순간허용최대토크가 걸릴 가능성이 있는 경우는 각 시리즈의「플렉스플라인의 볼트체결」의 페이지를 참조하여 주십시오

외형도

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

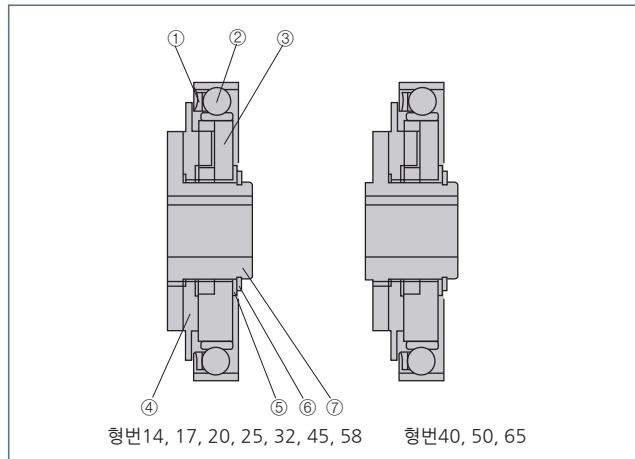
그림 084 -1



■ 웨이브제네레이터의 형상

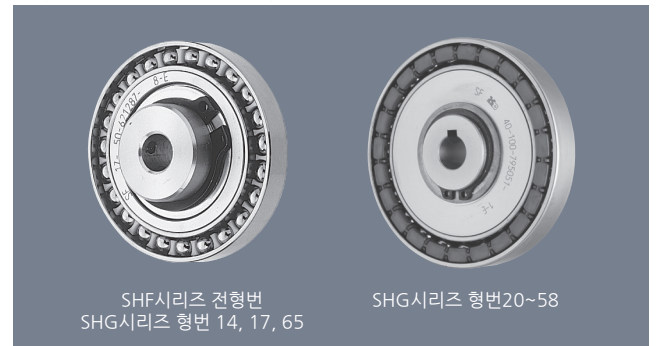
웨이브제네레이터는 올댐커플링 구조로 되어 있습니다.

그림 084 -2



- ① 리테이너
- ② 웨이브제네레이터 · 베어링
- ③ 웨이브제네레이터 · 플러그
- ④ 인서트
- ⑤ 러브와셔
- ⑥ C형 스냅링
- ⑦ 웨이브제네레이터 · 허브

SHG 시리즈와 SHF 시리즈는 리테이너의 외관형상이 다릅니다.
(단, SHG 시리즈의 형번은 14, 17은 SHF 시리즈와 같습니다.)



치수표

표 085 -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
B *	SHG 시리즈	28.5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.4 \end{smallmatrix}$	32.5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.4 \end{smallmatrix}$	33.5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.4 \end{smallmatrix}$	37 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.5 \end{smallmatrix}$	44 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.6 \end{smallmatrix}$	53 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.6 \end{smallmatrix}$	58.5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.6 \end{smallmatrix}$	64 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.7 \end{smallmatrix}$	75.5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.7 \end{smallmatrix}$	83 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.7 \end{smallmatrix}$
	SHF 시리즈	28.5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.8 \end{smallmatrix}$	32.5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.9 \end{smallmatrix}$	33.5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -1.0 \end{smallmatrix}$	37 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -1.0 \end{smallmatrix}$	44 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -1.1 \end{smallmatrix}$	53 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -1.1 \end{smallmatrix}$	58.5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -1.2 \end{smallmatrix}$	64 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -1.3 \end{smallmatrix}$	75.5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -1.3 \end{smallmatrix}$	-
C ₁ *		17.5 $\begin{smallmatrix} +0.4 \\ 0 \end{smallmatrix}$	20 $\begin{smallmatrix} +0.5 \\ 0 \end{smallmatrix}$	21.5 $\begin{smallmatrix} +0.8 \\ 0 \end{smallmatrix}$	24 $\begin{smallmatrix} +0.8 \\ 0 \end{smallmatrix}$	28 $\begin{smallmatrix} +0.8 \\ 0 \end{smallmatrix}$	34 $\begin{smallmatrix} +0.6 \\ 0 \end{smallmatrix}$	38 $\begin{smallmatrix} +0.6 \\ 0 \end{smallmatrix}$	41 $\begin{smallmatrix} +0.6 \\ 0 \end{smallmatrix}$	48 $\begin{smallmatrix} +0.6 \\ 0 \end{smallmatrix}$	52.5 $\begin{smallmatrix} +0.6 \\ 0 \end{smallmatrix}$
C ₂ *		11	12.5	12	13	16	19	20.5	23	27.5	30.5
D		2.4	3	3	3.3	3.6	4	4.5	5	5.8	6.5
E		2	2.5	3	3	3	4	4	4	5	5
F		6	6.5	7.5	10	14	17	19	22	25	29
G *	SHG 시리즈	1.4	1.6	1.5	3.5	4.2	5.6	6.3	7	8.2	9.5
	SHF 시리즈	0.4	0.3	0.1	2.1	2.5	3.3	3.7	4.2	4.8	-
H ₁	SHG 시리즈	18.5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	20.7 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	21.5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	21.6 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	23.6 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	29.7 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	30.5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	34.8 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	38.3 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	44.6 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$
	SHF 시리즈	17.6 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	19.5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	20.1 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	20.2 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	22 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	27.5 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	27.9 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	32 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	34.9 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	-
H ₂		-	-	-	-	-	0.4	-	0.8	-	2.2
ØI h6	SHG 시리즈	60	72	82	104	134	164	190	214	240	276
	SHF 시리즈	60	72	82	104	134	164	182	205	233	-
ØI H6		48	60	70	88	114	140	158	175	203	232
ØK h6	감속비 30 이외	38	48	54	67	90	110	124	135	156	177
	감속비 30	38	48	55	68	90	-	-	-	-	-
L		8	12	12	12	12	12	18	12	16	16
ØM		3.5	3.4	3.5	4.5	5.5	6.6	6.6	9	9	11
N		M3	M3	M3	M4	M5	M6	M8	M8	M10	M10
O		6	6.5	4	6	7	9	12	13	15	15
ØP		-	-	3.5	4.5	5.5	6.6	9	9	11	11
ØQ		44	54	62	75	100	120	140	150	175	195
R	SHG 시리즈	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	SHF 시리즈	6	12	12	12	12	12	12	12	12	-
ØS		3.5	3.5	3.5	4.5	5.5	6.6	9	9	11	11
ØT	SHG 시리즈	54	66	76	96	124	152	180	200	226	258
	SHF 시리즈	54	66	76	96	124	152	170	190	218	-
ØU ₁		14	18	21	26	26	32	32	32	40	48
ØU ₂		-	-	-	-	-	32	-	32	-	48
ØV	표준 (H7)	6	8	9	11	14	14	19	19	22	24
	최대치수	8	10	13	15	15	20	20	20	25	30
WJs9		-	-	3	4	5	5	6	6	6	8
X		-	-	10.4 $\begin{smallmatrix} +0.1 \\ 0 \end{smallmatrix}$	12.8 $\begin{smallmatrix} +0.1 \\ 0 \end{smallmatrix}$	16.3 $\begin{smallmatrix} +0.1 \\ 0 \end{smallmatrix}$	16.3 $\begin{smallmatrix} +0.1 \\ 0 \end{smallmatrix}$	21.8 $\begin{smallmatrix} +0.1 \\ 0 \end{smallmatrix}$	21.8 $\begin{smallmatrix} +0.1 \\ 0 \end{smallmatrix}$	24.8 $\begin{smallmatrix} +0.1 \\ 0 \end{smallmatrix}$	27.3 $\begin{smallmatrix} +0.2 \\ 0 \end{smallmatrix}$
Y		C0.3	C0.4	C0.4	C0.4	C0.4	C0.4	C0.4	C0.8	C0.8	C0.8
ØZ ₁		0.25	0.20	0.25	0.25	0.25	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5
ØZ ₂		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
하우스 내벽	Øa	38	45	53	66	86	106	119	133	154	172
	b	14.6	16.4	17.8	19.8	23.2	28.6	31.9	34.2	40.1	43
	c	1	1	1.5	1.5	1.5	2	2	2	2.5	2.5
	Ød	31	38	45	56	73	90	101	113	131	150
	e	1.7	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.3	2.5	2.9	3.5
질량 (kg)		0.11	0.18	0.31	0.48	0.97	1.87	2.64	3.53	5.17	7.04

● 서클러스플라인의 취부면은 그림 ㉔면입니다.
하우스 등의 취부는 이면을 맞추어 주십시오.

● 아래의 치수는 변경, 추가가공이 가능합니다.

웨이브제네레이터 : V 치수
플렉스플라인 : L · M 치수
서클러스플라인 : R · S 치수

● SHF 시리즈와 SHG 시리즈는 일부 치수 및 형상이 다르므로 설계 · 조립시에 주의하여 주십시오.

● * 표시의 B · C₁ · C₂ · G 치수는 하모닉드라이브®를 구성하는 3 부품 (웨이브제네레이터, 플렉스플라인, 서클러스플라인)의 축방향의 취부위치입니다. 성능 · 강도에 영향을 주므로 이 치수를 꼭 지켜 주십시오.

● 플렉스플라인은 탄성 변형을 하기 때문에 하우스와 접촉을 방지하기 위해서 내벽을 Øa · b · c 치수 이상으로 또는 Ød · e 치수는 초과하지 않게 하여 주십시오.

● 제품납입시 3 부품 (웨이브제네레이터, 플렉스플라인, 서클러스플라인)은 별도 포장 상태로 납입됩니다.

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

표 086 -1

감속비	형번		14	17	20	25	32	40~65
	사양							
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	4.4	4.4	2.9	2.9	2.9	2.9
		arc min	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

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

표 086 -2

감속비	형번		14	17	20	25	32	40 이상
	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
	arc min	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
80이상	×10°rad	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
	arc min	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

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

표 086 -3

감속비	형번		14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30	×10°rad	29.1	16.0	13.6	13.6	11.2	-	-	-	-	-	-
	arc sec	60	33	28	28	23	-	-	-	-	-	-
50	×10°rad	17.5	9.7	8.2	8.2	6.8	6.8	5.8	5.8	4.8	4.8	-
	arc sec	36	20	17	17	14	14	12	12	10	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	8.7	4.8	4.4	4.4	3.4	3.4	2.9	2.9	2.4	2.4	2.4
	arc sec	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

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

표 086 -4

기호	형번		14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
T ₁	Nm	2.0	3.9	7.0	14	29	54	76	108	168	235	235
	kgfm	0.2	0.4	0.7	1.4	3.0	5.5	7.8	11	17	24	24
T ₂	Nm	6.9	12	25	48	108	196	275	382	598	843	843
	kgfm	0.7	1.2	2.5	4.9	11	20	28	39	61	86	86
감속비 30	K ₁	×10°Nm/rad	0.19	0.34	0.57	1.0	2.4	-	-	-	-	-
		kgf · m/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	0.34	0.81	1.3	2.5	5.4	10	15	20	31	-
		kgfm/arc min	0.1	0.24	0.38	0.74	1.6	3.0	4.3	5.9	9.3	-
	K ₂	×10°Nm/rad	0.47	1.1	1.8	3.4	7.8	14	20	28	44	-
		kgfm/arc min	0.14	0.32	0.52	1.0	2.3	4.2	6.0	8.2	13	-
	K ₃	×10°Nm/rad	0.57	1.3	2.3	4.4	9.8	18	26	34	54	-
		kgfm/arc min	0.17	0.4	0.67	1.3	2.9	5.3	7.6	10	16	-
	θ ₁	×10°rad	5.8	4.9	5.2	5.5	5.5	5.2	5.2	5.5	5.2	-
		arc min	2.0	1.7	1.8	1.9	1.9	1.8	1.8	1.9	1.8	-
	θ ₂	×10°rad	16	12	15.4	15.7	15.7	15.4	15.1	15.4	15.1	-
		arc min	5.6	4.2	5.3	5.4	5.4	5.3	5.2	5.3	5.2	-

※본 표의 값은 평균값입니다. 하한치는 대략 표시값의 80%입니다

표 087 -1

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

※본 표의 값은 평균값입니다.

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

표 087 -2
단위 : cNm

감속비	형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30		4.8	7.2	12	18	50	-	-	-	-	-
50		3.7	5.7	7.3	14	28	50	70	94	140	-
80		2.8	3.8	4.8	8.9	19	33	47	63	94	128
100		2.4	3.3	4.3	7.9	18	29	41	56	83	114
120		-	3.1	3.9	7.3	15	27	37	51	76	104
160		-	-	3.4	6.4	14	24	33	44	68	94

표 087 -3
단위 : cNm

감속비	형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58
30		4.8	7.2	12	18	50	-	-	-	-
50		3.7	5.7	7.3	14	28	50	70	94	140
80		2.8	3.8	4.8	8.9	19	33	47	63	94
100		2.4	3.3	4.3	7.9	18	29	41	56	83
120		-	3.1	3.9	7.3	15	27	37	51	76
160		-	-	3.4	6.4	14	24	33	44	68

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

표 087 -4
단위 : Nm

감속비	형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
30		2.3	3.5	6.1	11	23	-	-	-	-	-
50		2.2	3.4	4.4	8.2	17	30	42	56	84	-
80		2.7	3.7	4.6	8.6	18	32	45	60	90	123
100		2.8	4	5.2	9.5	21	35	49	67	100	137
120		-	4.5	5.6	10	21	40	54	73	110	151
160		-	-	6.6	12	26	45	64	85	130	180

표 087 -5
단위 : Nm

감속비	형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58
30		2.3	3.5	6.1	11	23	-	-	-	-
50		2.2	3.4	4.4	8.2	17	30	42	56	84
80		2.7	3.7	4.6	8.6	18	32	45	60	90
100		2.8	4	5.2	9.5	21	35	49	67	100
120		-	4.5	5.6	10	21	40	54	73	110
160		-	-	6.6	12	26	45	64	85	130

라체팅토크 (용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.)

■ SHG 시리즈

표 088 -1
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 088 -2
단위 : Nm

감속비 \ 형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58
30	59	100	170	340	720	-	-	-	-
50	88	150	220	450	980	1800	2700	3700	5800
80	110	200	350	680	1400	2800	3900	5400	8200
100	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

좌굴 (座屈) 토크 (용어에 대한 설명은 「기술자료」를 참조하여 주십시오.)

■ SHG 시리즈

표 088 -3
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 088 -4
단위 : Nm

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

무부하런닝토크

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

측정조건

표 088 -5

감속비 100			
운행조건	그리스 윤활	명칭	하모닉그리스® SK-1A
			하모닉그리스® SK-2
		도포량	적정도포량 (092 페이지)
토크 값은 입력 2000r/min에서 2시간 이상 시운전한 후의 값입니다.			

※오일윤활의 경우는 당사로 문의하여 주십시오.

■ 감속비별 보정량

하모닉드라이브®의 무부하런닝토크는 감속비에 따라서 다릅니다. 그래프 089-1 ~ 089-4는 감속비 100의 값입니다. 그 외의 감속비에 대해서는 표 089-1에 나타난 보정량을 가산해서 구하여 주십시오.

컴포넌트 타입의 무부하런닝토크 보정량

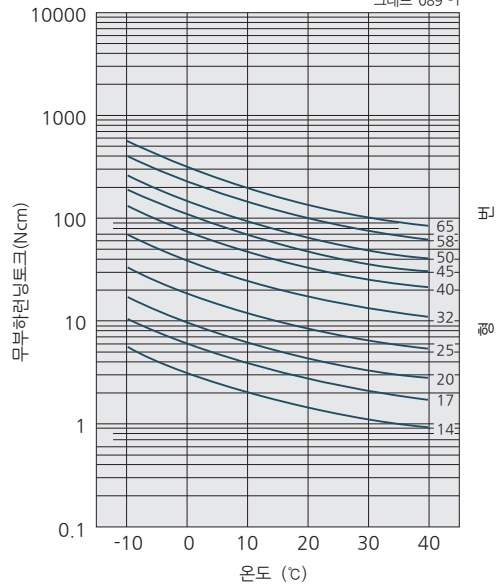
표 089 -1
단위 : Ncm

감속비	30	50	80	120	160
형번					
14	+1.2	+0.5	+0.1	-	-
17	+2.1	+0.9	+0.1	-0.1	-
20	+3.1	+1.4	+0.2	-0.2	-0.4
25	+5.7	+2.5	+0.4	-0.3	-0.7
32	+11.7	+5.2	+0.8	-0.6	-1.4
40	-	+9.2	+1.4	-1.0	-2.5
45	-	+12.7	+2.0	-1.4	-3.5
50	-	+17.0	+2.6	-1.9	-4.6
58	-	+25.8	+4.0	-2.9	-7.0
65	-	-	+5.4	-4.0	-9.7

■ 감속비 100의 무부하런닝토크

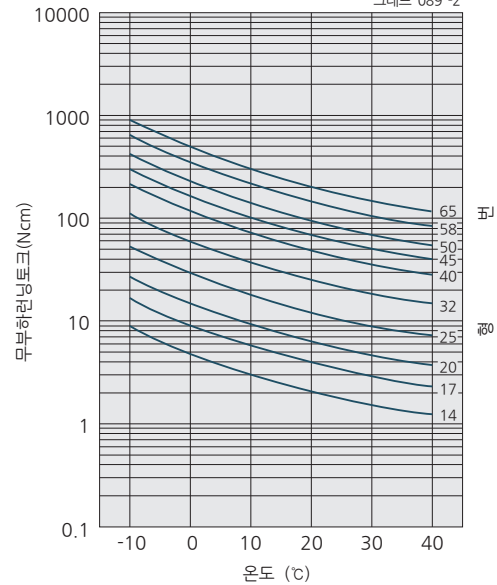
입력회전속도 500r/min

그래프 089 -1



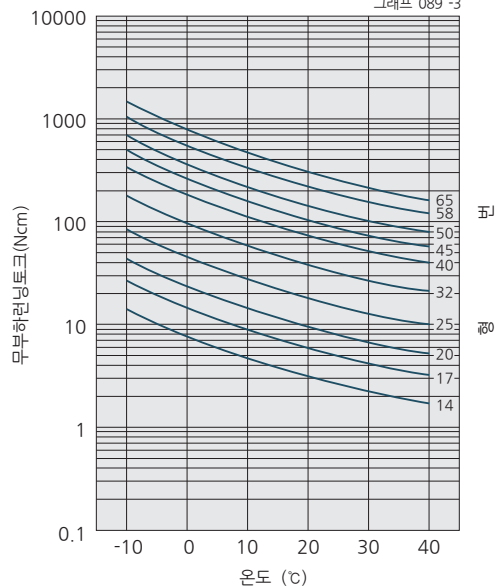
입력회전속도 1000r/min

그래프 089 -2



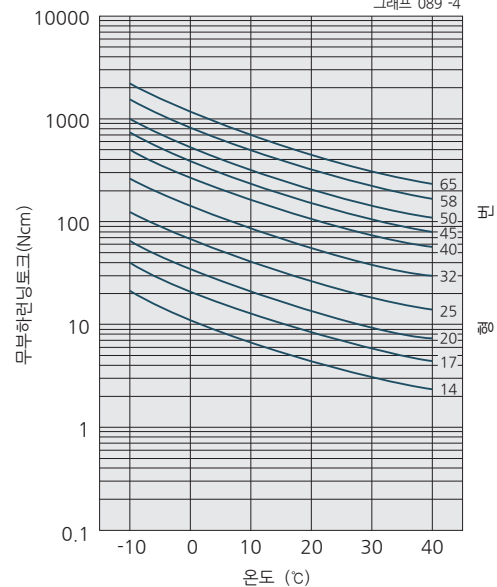
입력회전속도 2000r/min

그래프 089 -3



입력회전속도 3500r/min

그래프 089 -4



※ 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)

■ 효율보정계수

부하토크가 정격토크보다 작은 경우 효율값이 떨어집니다.
그래프 090-1로부터 보정계수 K_e 를 구하고 다음의 계산예를 참고로 효율을 계산하여 주십시오.

계산예

SHF-20-80-2A-GR의 경우 이하의 조건에서 효율 η (%)을 구합니다.
입력회전속도 : 1000r/min
부하토크 : 19.6Nm
윤활방식 : 그리스윤활 (하모닉그리스® SK-1A)
윤활제 온도 : 20℃
형번 20·감속비 80의 정격토크는 34Nm (정격표 : 083 페이지)이므로 토크비 α 는 0.58입니다. ($\alpha = 19.6/34 = 0.58$)

- 효율보정계수 K_e 는 그래프 090-1로부터 $K_e = 0.93$

- 부하토크 19.6Nm시의 효율 η 은
 $\eta = K_e \cdot \eta_R = 0.93 \times 82\% = 76\%$ 로 됩니다.

측정조건

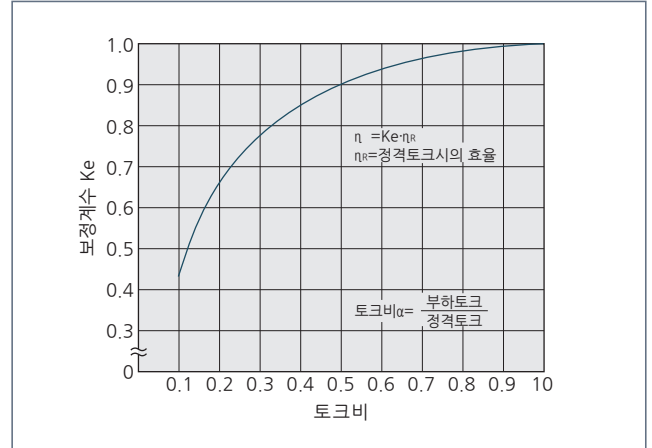
표 090 -1

조립	추천조립 정도로 해서 측정		
부하토크	정격표에 표시된 정격토크 (082,083 페이지)		
윤활조건	그리스 윤활	명칭	하모닉그리스® SK-1A
		도포량	하모닉그리스® SK-2 적정도포량 (092 페이지)

※오일윤활의 경우는 당사로 문의하여 주십시오.

효율보정계수

그래프 090 -1



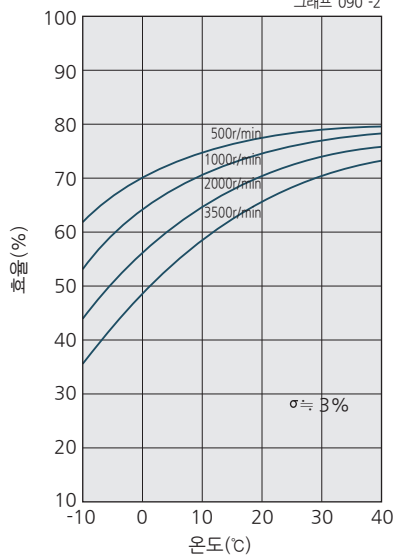
※부하토크가 정격토크보다 큰 경우의 효율보정계수는 $K_e = 1$ 이 됩니다.

■ 정격토크시의 효율

형번 14

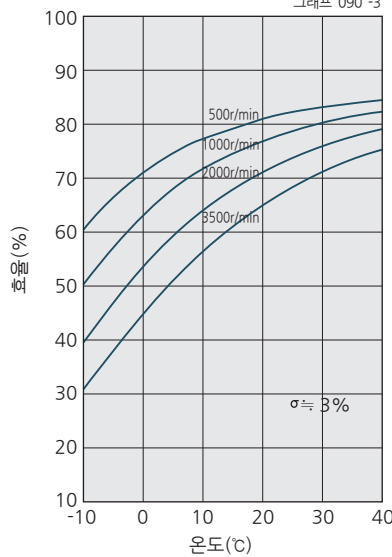
감속비30

그래프 090 -2



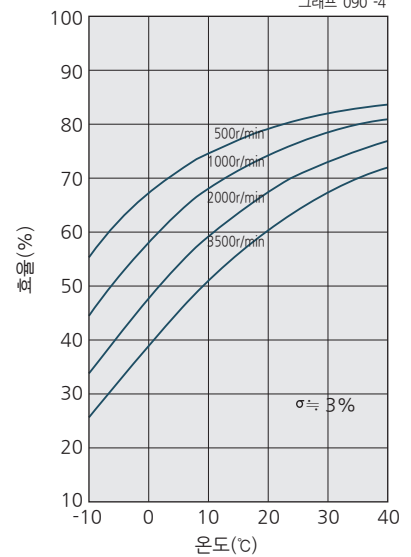
감속비50, 80

그래프 090 -3



감속비100

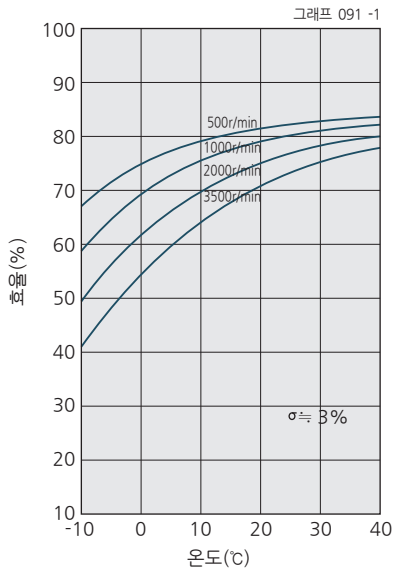
그래프 090 -4



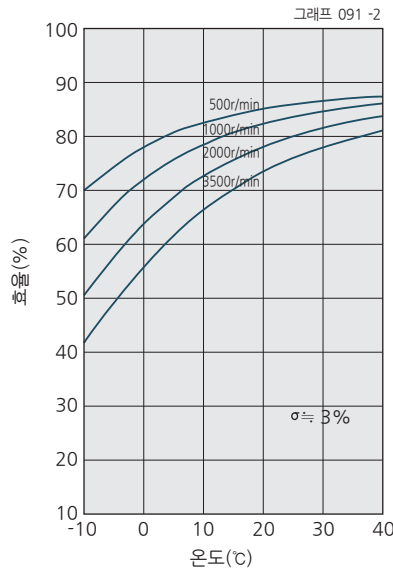
정격토크시의 효율

형번 17~65

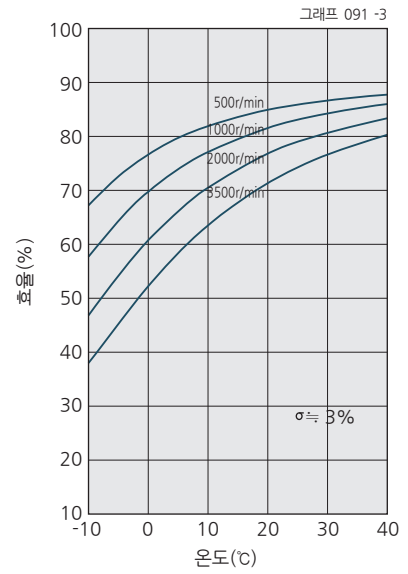
감속비 30



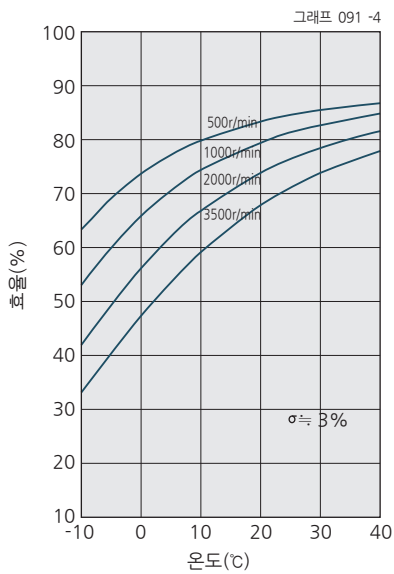
감속비 50



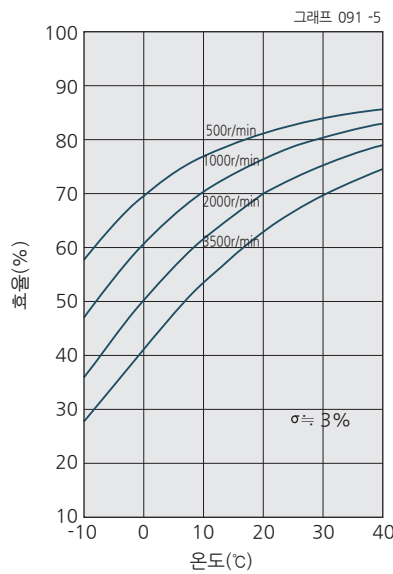
감속비 80, 100



감속비 120



감속비 160



설계가이드

윤활

■ 그리스윤활

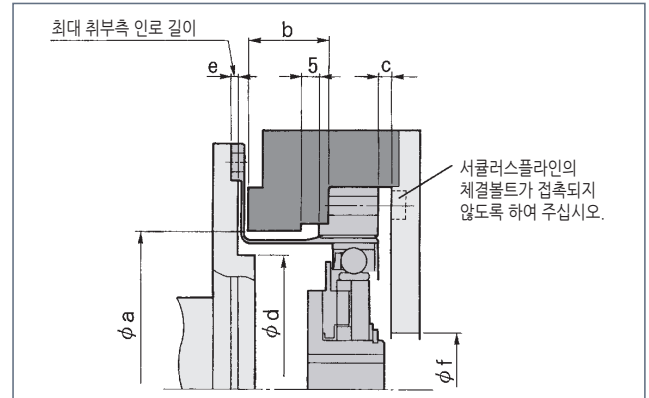
윤활제에 대한 설명은 016 페이지 「기술자료」를 참조하여 주십시오.

하우스 내벽의 추천 치수

그리스 윤활의 경우 운전중 그리스가 비산되지 않고 하모닉드라이브® 내부에 남아있도록 하모닉드라이브®와 하우스 내벽간을 가능한 한 추천치수로 하여 주십시오. 추천치수가 확보되지 않는 경우에는 당사로 문의하여 주십시오.

하우스 내벽의 추천 치수

그림 092 -1



하우스 내벽의 추천 치수

표 092 -1
단위 : mm

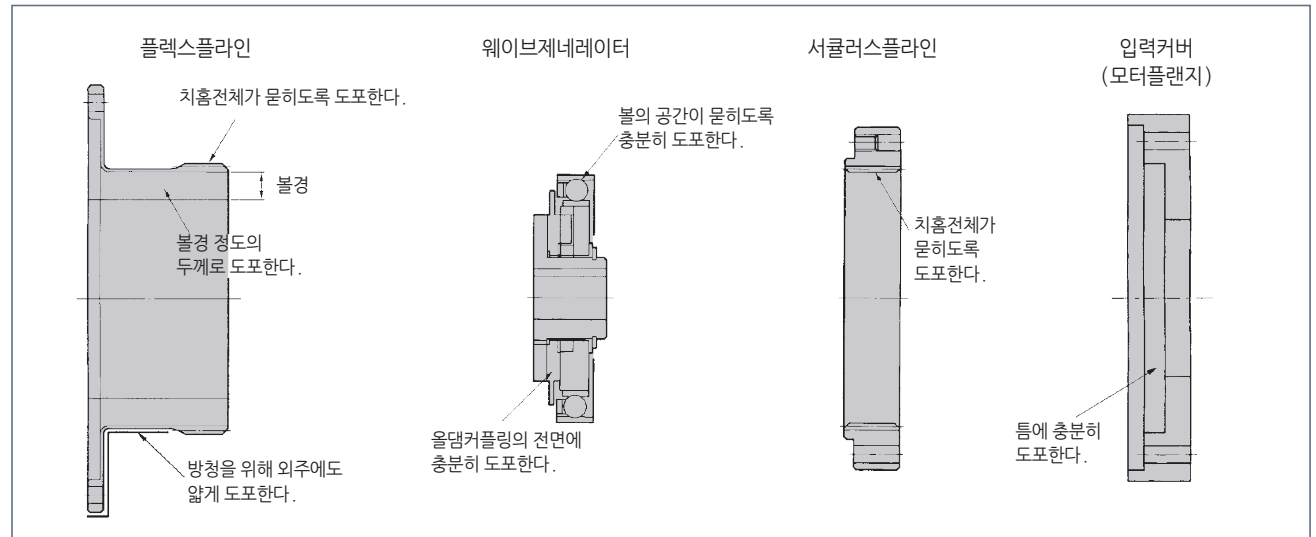
기호 \ 형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ϕa	38	45	53	66	86	106	119	133	154	172
b	14.6	16.4	17.8	19.8	23.2	28.6	31.9	34.2	40.1	43
c	1(3)	1(3)	1.5(4.5)	1.5(4.5)	1.5(4.5)	2(6)	2(6)	2(6)	2.5(7.5)	2.5(7.5)
ϕd	31	38	45	56	73	90	101	113	131	150
e	1.7	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.3	2.5	2.9	3.5
ϕf ^{+0.5}	16	26	30	37	37	45	45	45	56	62

(주) () 내의 값은, 웨이브제네레이터가 상방향 (094페이지, 그림 094-2 참조)의 경우

도포요령

도포요령

그림 092 -2



사용방법에 따른 도포요령

웨이브제네레이터 상방향 혹은 하방향으로 사용할 경우 도포요령은 CSF 시리즈 (048페이지, 그림 048-3)을 참조해 주십시오.

도포량

표 092 -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
	출력축 하방향	8.9	15	22	42	84	150	230	290	480
									480	630

그리스교환시기

하모닉드라이브®의 각 슬립부의 마모는 그리스의 특성에 따라서 크게 영향을 받습니다.

그리스의 성능은 온도에 따라서 변화되고 고온으로 될수록 열화가 진행되므로 조기의 그리스 교환이 필요하게 됩니다. 오른쪽 그래프는 평균부하토크가 정격토크 이하의 경우에 그리스의 온도와 웨이브제네레이터의 총회전수와의 관계에서 교환시기의 기준을 나타낸 것입니다.

평균부하토크가 정격토크를 초과하는 경우에는 아래의 계산식으로 교환시기를 구합니다.

평균부하토크가 정격토크를 초과할 경우의 계산식

계산식 093 -1

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

계산식의 기호

표 093 -1

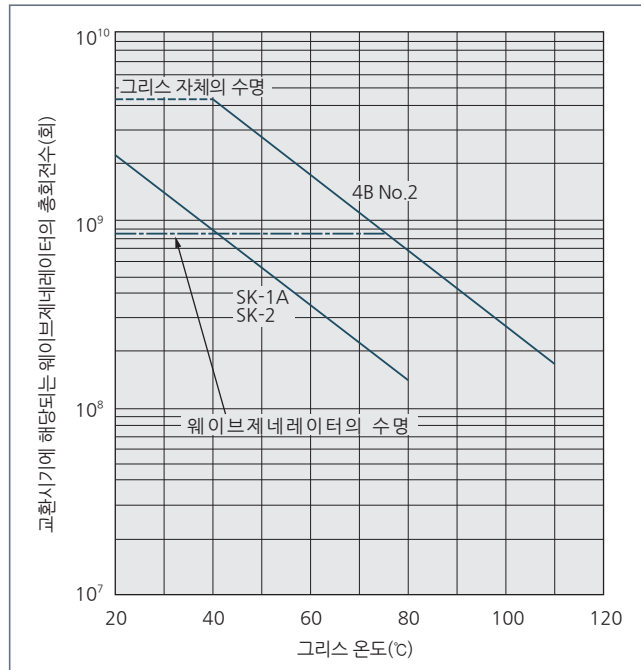
L_{GT}	정격토크 이상의 교환시기	회전수	—————
L_{GTn}	정격토크 이하의 교환시기	회전수	오른쪽 그림참조
T_r	정격토크	Nm,kgfm	082,083페이지「정격표」참조
T_{av}	출력축의 평균부하토크		계산식 : 014 페이지 참조

■ 기타 주의사항

1. 다른 그리스와의 혼용은 피하여 주십시오. 그리고 장치에 조립시 하모닉드라이브®는 단독 하우스로 하여 주십시오.
2. 하모닉드라이브®를 웨이브제네레이터 상방향(050 페이지, 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. 컴포넌트의 형번 50 이상·감속비 50의 기종은 오일윤활이 표준입니다. 그리스윤활의 경우는 정격토크의 $\frac{1}{2}$ 이내에서 사용하여 주십시오.

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

그래프 093 -1



※웨이브제네레이터의 수명은 파손확률 10%로 나타냅니다.

■ 오일윤활

윤활제에 대한 설명은 018 페이지 「기술자료」를 참조하여 주십시오.

사용방향과 유면위치

수평방향의 경우

유면위치는 그림 094-1의 A 치수로 하여 주십시오.

수평사용시의 유면위치

표 094 -1
단위 : mm

형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
A	10	12	14	17	24	31	35	38	44	50

수직방향의 경우

웨이브제네레이터가 상방향 · 하방향의 경우에도 웨이브제네레이터의 볼중심까지 오일을 주입합니다.(그림 094-2의 B 치수).

수직사용시의 유면위치

표 094 -2
단위 : mm

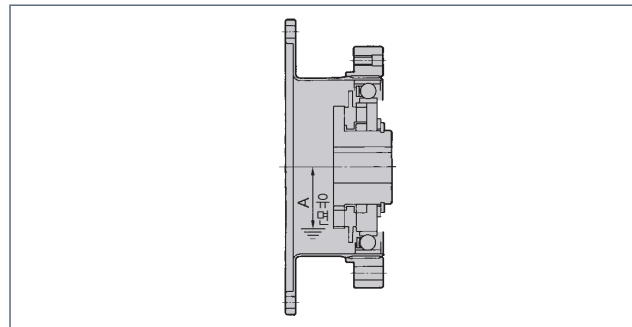
형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
B	2.5	3	3	5	7	9	10	12	13	15

플렉스플라인 취부부의 오일홀 가공에

오일윤활에서는 플렉스플라인 내, 외부의 오일을 순환시키기 위한 목적과 압력차를 없애기 위한 목적으로 플렉스플라인 취부부에 오일홀 가공을 필요로 합니다. 그림 094-3을 참조, 가공하여 주십시오.

수평사용시의 유면위치

그림 094 -1



수직사용시의 유면위치

그림 094 -2

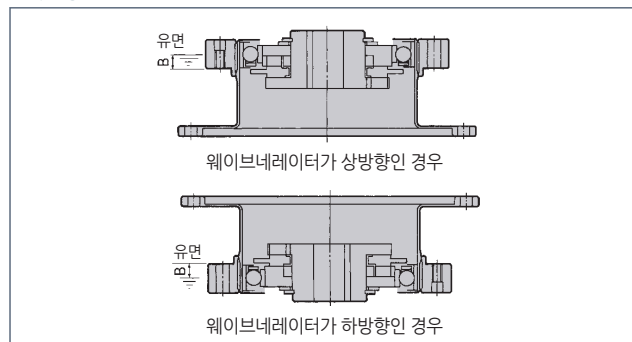
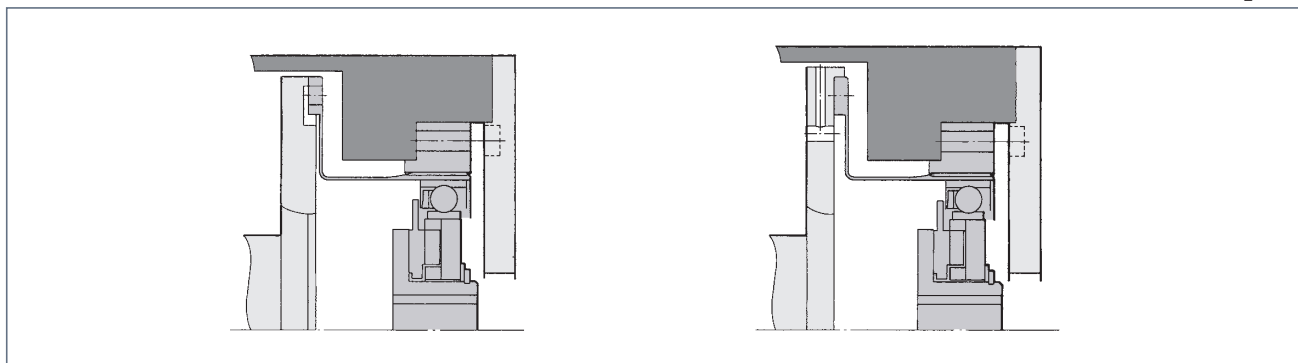


그림 094 -3



유 량

표 095 -1
단위 : l

형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
유량	0.01	0.02	0.03	0.07	0.13	0.25	0.32	0.4	0.7	1.0

교환시기

1 회 운전개시 후 100 시간
 2 회 이후 운전 1000 시간 또는 6 개월마다 교환해 주십시오.
 단, 사용조건이 열악한 경우에는 교환시기를 앞당겨 주십시오.

기타 주의사항

다른 오일과 섞이지 않도록 하기 위해 하모닉드라이브® 만의 단독 하우스로 하여 주십시오.

조립정도

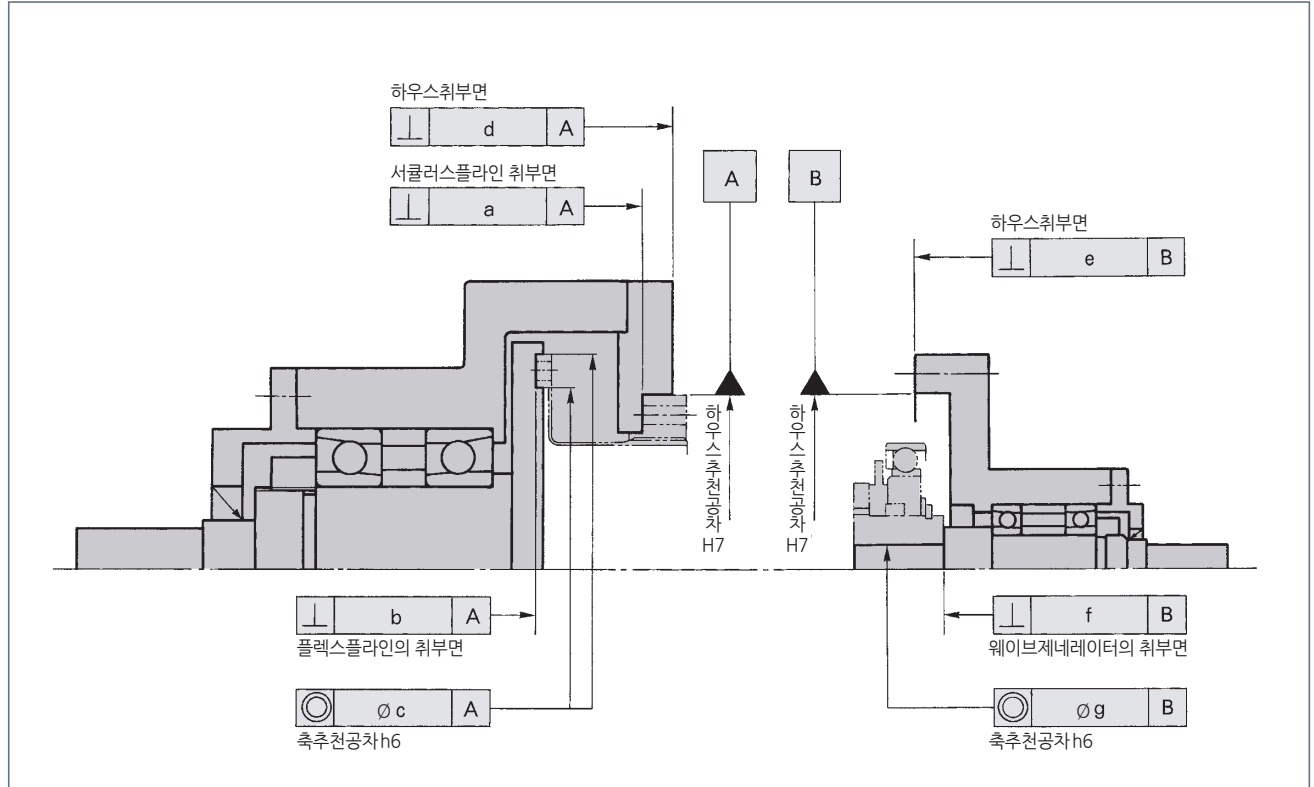
조립설계에 있어서 취부면의 변형이 발생할 정도로 이상이나 무리한 조립을 하면 제품의 성능이 저하될 수 있습니다.

컴포넌트 타입이 가지는 우수한 성능을 충분히 발휘시키기 위해 아래의 내용을 주의하고 그림 096-1, 표 096-1에 표시한 조립하우스 추천정도를 준수하여 누유가 되지 않도록 설계하여 주십시오.

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

조립하우스의 추천정도

그림 096 -1



조립하우스의 추천정도

표 096 -1
단위 : mm

기호 \ 형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
a	0.011	0.012	0.013	0.014	0.016	0.016	0.017	0.018	0.020	0.023
b	0.016	0.021	0.027	0.035	0.042	0.048	0.053	0.057	0.062	0.067
Øc	0.015	0.018	0.019	0.022	0.022	0.024	0.027	0.030	0.032	0.035
d	0.011	0.015	0.017	0.024	0.026	0.026	0.027	0.028	0.031	0.034
e	0.011	0.015	0.017	0.024	0.026	0.026	0.027	0.028	0.031	0.034
f	0.017 (0.008)	0.020 (0.010)	0.024 (0.012)	0.024 (0.012)	0.024 (0.012)	0.032 (0.012)	0.032 (0.013)	0.032 (0.015)	0.032 (0.015)	0.032 (0.015)
Øg	0.030 (0.016)	0.034 (0.018)	0.044 (0.019)	0.047 (0.022)	0.050 (0.022)	0.063 (0.024)	0.065 (0.027)	0.066 (0.030)	0.068 (0.033)	0.070 (0.035)

(주) () 내의 치수는, 웨이브제네레이터가 리지드 타입의 경우 (올댐퍼플링 기구가 없는 경우)

씰링기구

그리스 누유방지 및 하모닉드라이브®의 고내구성을 유지시키기 위하여 이하의 씰링기구가 필요합니다.

- 회전슬립동부 오일씰 (스프링내장). 이 경우 축축의 흡집 등에 주의하여 주십시오.
- 플랜지 취부면, 끼워맞춤부 오링, 씰제. 이 경우 평면의 변형과 오링의 물림에 주의하여 주십시오.
- 나사구멍부 씰링효과가 있는 나사고정제 (록타이트 242 추천) 또는 실 테이프를 사용

(주) 특히 하모닉그리스® 4B No.2를 사용할 경우에는 상기 내용을 반드시 지켜 주십시오.

기본요소 3부품의 조립

■ 웨이브제네레이터의 조립

1. 최대구멍경 치수

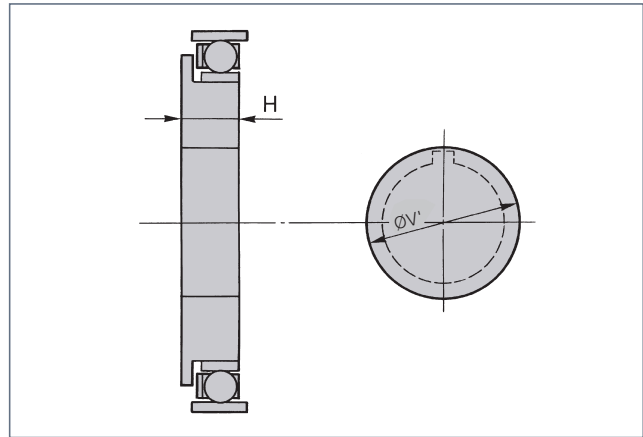
웨이브제네레이터의 표준 구멍경은 치수표(085 페이지)와 같습니다만, 아래 표에 표시된 최대치수의 범위까지 변경이 가능합니다. 이 경우 키홈 치수는 JIS규격을 추천합니다. 키의 유효 길이는 전달토크를 견딜 수 있는 값으로 하여 주십시오.

※형상을 테이퍼구멍 등의 특수 형상으로 하는 것도 가능합니다.

구멍경을 최대 치수보다 크게 할 경우에는 올댐커플링 구조를 제거하고 사용하는 방법이 있습니다. 이 경우 최대 구멍경은 부하토크에 의한 웨이브제네레이터 플러그 변형 등을 고려하여 아래의 표의 치수로 합니다. (이 값은 키홈의 깊이 등의 치수를 포함한 값입니다.)

웨이브제네레이터의 구멍경

그림 097 -1



웨이브제네레이터의 구멍경

표 097 -1
단위 : mm

치수 \ 형변	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
표준 ØV (H7)	6	8	9	11	14	14	19	19	22	24
최소치수 (Ø)	3	4	5	6	6	10	10	10	13	16
최대치수 (Ø)	8	10	13	15	15	20	20	20	25	30

웨이브제네레이터플러그를 직접 입력축에 취부할 경우의 플러그 최대구멍경

표 097 -2
단위 : mm

치수 \ 형변	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
최대구멍경 ØV'	17	20	23	28	36	42	47	52	60	67
최소플러그 두께 H ₀ ^{-0.1}	7.2	7.6	11.3	11.3	13.7	15.9	17.8	19	21.4	13.5

2. 웨이브제네레이터의 스러스트력과 축의 고정

하모닉드라이브®는 플렉스플라인의 탄성변형으로 운전중에 웨이브제네레이터의 스러스트력이 작용합니다.

감속기 (011 페이지 ①, ②, ③)로 사용할 경우 스러스트력은 플렉스플라인의 다이어프램 방향으로 작용합니다. (그림 097-2)

또한, 증속기 (011 페이지 ④, ⑤, ⑥)로 사용할 경우, 스러스트력은 감속시와 반대방향으로 작용합니다. (그림 097-2)

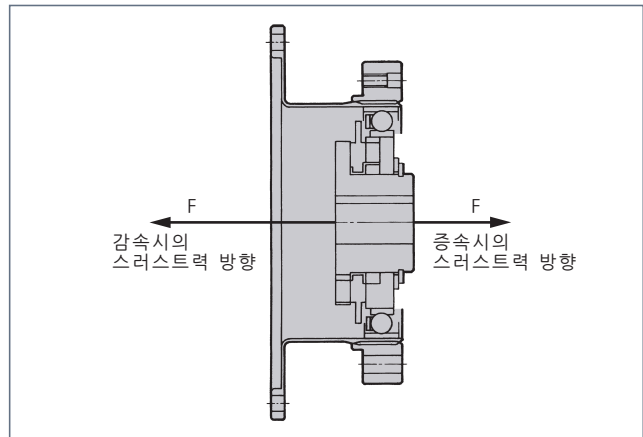
웨이브제네레이터의 스러스트력 (최대값)은 하기의 계산식으로 구할 수 있습니다. 또한 스러스트력은 운전조건에 따라 변화합니다. 고토크시, 극저속시 및 일정한속회전시에는 커지는 경향이 있으며, 거의 계산식의 값과 같습니다.

어느 경우에도 웨이브제네레이터의 스러스트력을 고정시키는 설계를 하여 주십시오.

(주) 웨이브제네레이터 허브에 세트스크류로 입력축과 고정할 경우에는 반드시 당사로 문의하여 주십시오.

웨이브제네레이터의 스러스트력 방향

그림 097 -2



스러스트력의 계산식

표 097 -3

감속비	계산식
30	$F = 2 \times \frac{T}{D} \times 0.07 \times \tan 32^\circ$
50	$F = 2 \times \frac{T}{D} \times 0.07 \times \tan 30^\circ$
80 이상	$F = 2 \times \frac{T}{D} \times 0.07 \times \tan 20^\circ$

계산식의 기호

표 097 -4

F	스러스트력	N	그림 097-2 참조
D	(형변) × 0.00254	m	
T	출력토크	Nm	

계산예

계산식 097 -1

기 종 명 : SHF시리즈
형 번 : 32
감 속 비 : i=50
출 력 토크 : 382Nm(순간허용최대토크)

$$F = 2 \times \frac{382}{(32 \times 0.00254)} \times 0.07 \times \tan 30^\circ$$

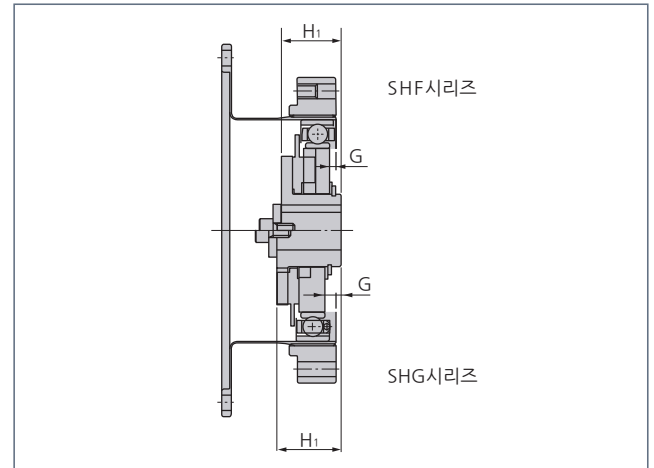
$$F = 380N$$

3. 웨이브제네레이터의 형상과 치수

SHF 시리즈와 SHG 시리즈는 웨이브제네레이터의 치수 및 형상이 다르기 때문에 설계·조립시에는 충분히 주의하여 주십시오.
표 098-1 과 그림 098-1 에 웨이브제네레이터의 치수 및 형상을 비교 표시 하였습니다.

웨이브제네레이터의 형상비교

그림 098 -1



웨이브제네레이터허브의 치수 비교

표 098 -1
단위 : mm

기호	형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
G	SHG 시리즈	1.4	1.6	1.5	3.5	4.2	5.6	6.3	7	8.2	9.5
	SHF 시리즈	0.4	0.3	0.1	2.1	2.5	3.3	3.7	4.2	4.8	-
H ₁	SHG 시리즈	18.5 $\frac{0}{-0.1}$	20.7 $\frac{0}{-0.1}$	21.5 $\frac{0}{-0.1}$	21.6 $\frac{0}{-0.1}$	23.6 $\frac{0}{-0.1}$	29.7 $\frac{0}{-0.1}$	30.5 $\frac{0}{-0.1}$	34.8 $\frac{0}{-0.1}$	38.3 $\frac{0}{-0.1}$	44.6 $\frac{0}{-0.1}$
	SHF 시리즈	17.6 $\frac{0}{-0.1}$	19.5 $\frac{0}{-0.1}$	20.1 $\frac{0}{-0.1}$	20.2 $\frac{0}{-0.1}$	22 $\frac{0}{-0.1}$	27.5 $\frac{0}{-0.1}$	27.9 $\frac{0}{-0.1}$	32 $\frac{0}{-0.1}$	34.9 $\frac{0}{-0.1}$	-

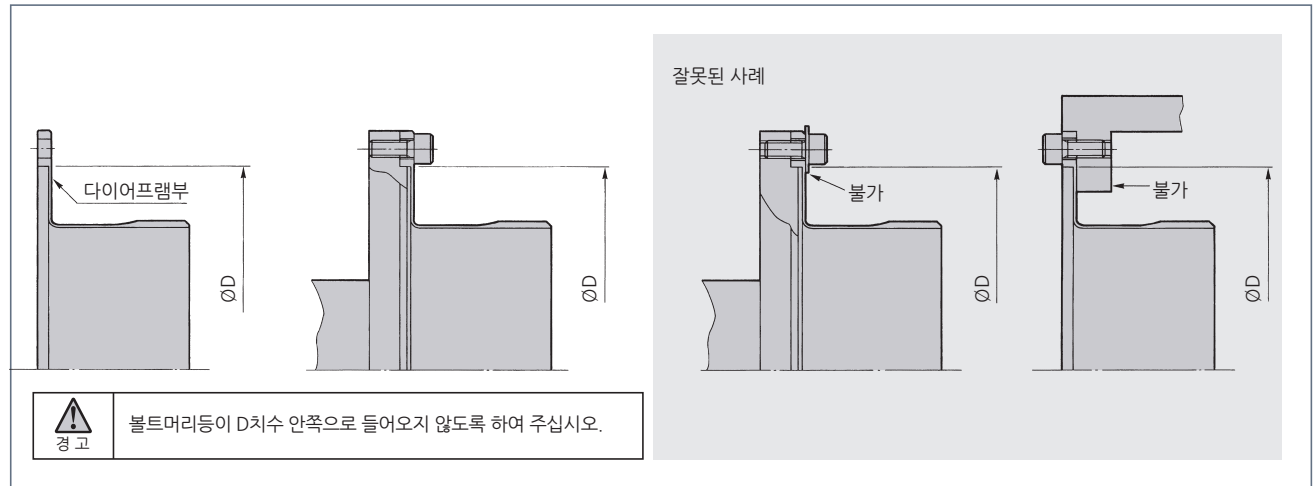
■ 플렉스플라인의 취부

1. 취부경의 추천 치수

취부경은 플렉스플라인의 다이어프램부와 간섭이 되지 않는 치수 (그림 098-2 의 D 치수) 이상으로 하여 주십시오.
취부경이 작은 경우에는 다이어프램부가 파손될 수 있으므로 이 치수는 반드시 지켜 주십시오.

취부경의 추천 치수

그림 098 -2



취부경의 치수

표 098 -2
단위 : Ncm

기호	형번	14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
ØD		48	60	70	88	114	140	158	175	203	232

2. 플렉스플라인 볼트의 체결

플렉스플라인의 취부는 볼트로 체결합니다.

아래의 조건에 따라 체결부의 전달토크가 크게 변하므로 부하조건에 적합한 설계와 부품관리를 하여 주십시오.

또한 SHG 시리즈는 SHF 시리즈에 비하여 토크용량이 크기 때문에 각 시리즈에 맞는 볼트 체결을 하여 주십시오.

- 선정볼트의 강도
- 볼트의 체결 및 체결토크
- 볼트 및 너트의 표면 상태
- 접촉면의 마찰계수

SHG 시리즈 플렉스플라인의 취부

표 099 -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	54	66	76	96	124	152	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	108	198	228	486	1000	1740	3098	4163	6272	9546
	kgfm	11	20	23	50	102	178	316	425	640	974

SHF 시리즈 플렉스플라인의 취부

표 099 -2

항목 \ 형번		14	17	20	25	32	40	45	50	58
볼트수		8	12	12	12	12	12	18	12	16
볼트사이즈		M3	M3	M3	M4	M5	M6	M6	M8	M8
볼트취부 P.C.D.	mm	54	66	76	96	124	152	170	190	218
볼트체결토크	Nm	2.0	2.0	2.0	4.5	9.0	15.3	15.3	37	37
	kgfm	0.20	0.20	0.20	0.46	0.92	1.56	1.56	3.8	3.8
볼트전달토크	Nm	88	157	186	402	843	1450	2430	3312	5076
	kgfm	9.0	16	19	41	86	148	248	338	518

(표 099-1 · 표 099-2/ 주)

1. 너트축의 재질이 볼트체결토크를 견딜 수 있는 것을 전제로 합니다.
2. 추천볼트 볼트명 : JIS B 1176 육각구멍볼트, 강도구분 : JIS B 1051 12.9이상
3. 토크계수 : K=0.2
4. 체결계수 : A=1.4
5. 접촉면의 마찰계수 $\mu=0.15$

■ 서큘러스플라인의 취부

서큘러스플라인의 취부에 대해서도 플렉스플라인과 같이 부하조건에 맞는 설계와 부품관리를 하여 주십시오.

추천볼트와 체결토크에 의한 전달토크는 아래와 같습니다만 부하토크와 비교하여 전달토크가 작은 경우에는 핀의 병용 또는 볼트의 추가를 검토하여 주십시오. 그리고 각 시리즈에 적합한 취부를 하여 주십시오.

SHG 시리즈 볼트 취부

표 100 -1

항목 \ 형번		14	17	20	25	32	40	45	50	58	65
볼트수		8	16	16	16	16	16	16	16	16	16
볼트사이즈		M3	M3	M3	M4	M5	M6	M8	M8	M10	M10
볼트취부 P.C.D.	mm	44	54	62	75	100	120	140	150	175	195
볼트체결토크	Nm	2.0	2.0	2.0	4.5	9.0	15.3	37	37	74	74
	kgfm	0.20	0.20	0.20	0.46	0.92	1.56	3.8	3.8	7.5	7.5
볼트전달토크	Nm	72	175	196	419	901	1530	3238	3469	6475	7215
	kgfm	7.3	18	20	43	92	156	330	354	661	736

SHF 시리즈 볼트 취부

표 100 -2

항목 \ 형번		14	17	20	25	32	40	45	50	58
볼트수		6	12	12	12	12	12	12	12	12
볼트사이즈		M3	M3	M3	M4	M5	M6	M8	M8	M10
볼트취부 P.C.D.	mm	44	54	62	75	100	120	140	150	175
볼트체결토크	Nm	2.0	2.0	2.0	4.5	9.0	15.3	37	37	74
	kgfm	0.20	0.20	0.20	0.46	0.92	1.56	3.8	3.8	7.5
볼트전달토크	Nm	54	131	147	314	676	1150	2440	2620	4820
	kgfm	5.5	13	15	32	69	117	249	267	492

(표 100-1 · 100-2 / 주)

1. 너트축의 재질이 볼트체결토크를 견딜 수 있는 것을 전제로 합니다.
2. 추천볼트 볼트명 : JIS B 1176 육각구멍볼트, 강도구분 : JIS B 1051 12.9이상
3. 토크계수 : K=0.2
4. 체결계수 : A=1.4
5. 접합면의 마찰계수 $\mu=0.15$

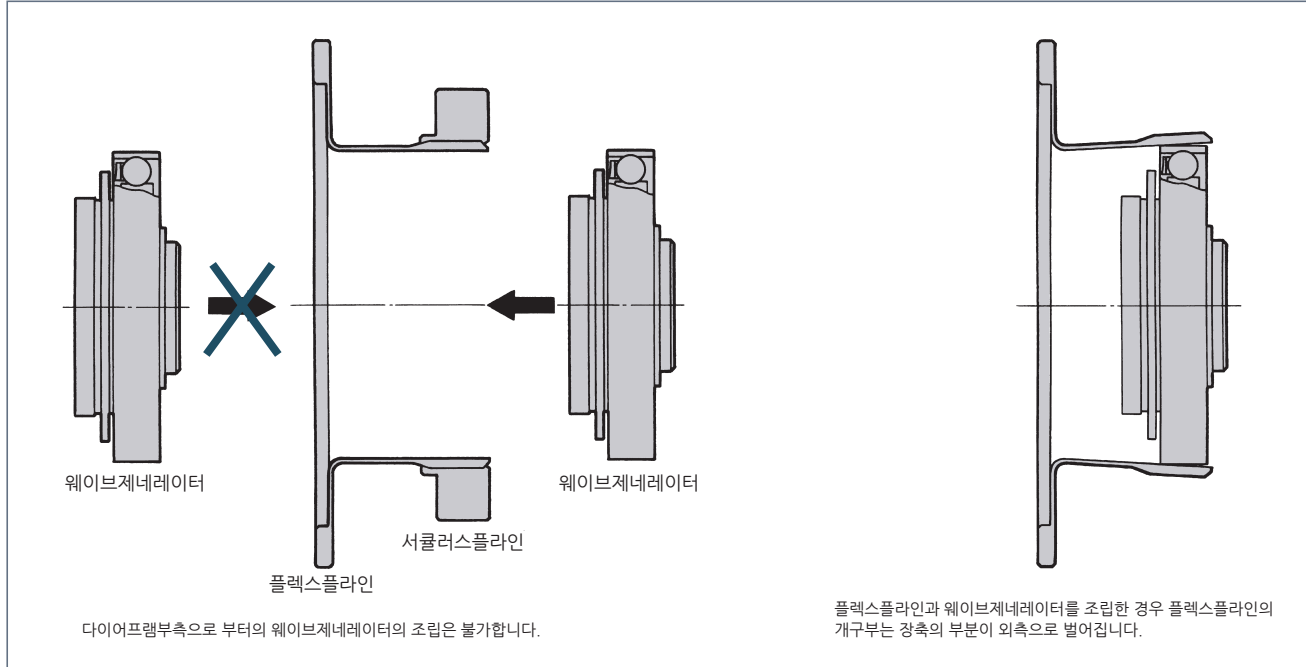
■ 기본요소 3부품의 조립순서

서클러스플라인과 플렉스플라인을 장치에 고정시킨후 웨이브제네레이터를 조립합니다.

이 방법 이외의 조립을 하게 되면 데도이달 상태 (029 페이지 참조)로 조립이 될 수도 있으며 치면이 손상될 수도 있으므로 충분히 주의하여 주십시오.

3부품의 적정 조립순서

그림 101 -1



■ 조립시의 주의사항

하모닉드라이브®는 조립시 부적합에 의하여 진동, 이음등이 발생할 수 있으므로 아래의 사항에 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 (096 페이지 「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 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.
7. 플렉스플라인을 조립할 때에는 개구부의 이의 선단(先端)을 두드리거나 과도한 힘으로 눌러서 삽입하는 것을 삼가하여 주십시오.

방청대책에 대하여

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