

다회전식 전동 액츄에이터

설치·운전 매뉴얼

TM - 3, 6, 12



enerotork 에너토크

목 차

△ 주의 -----	2
1. 밸브(수문, 댐퍼) 장착 -----	3
1-1 스템부시(단식) 분해, 조립 -----	3
1-2 스템부시(복열식) 분해, 조립 -----	4
1-3 밸브(댐퍼) 장착 -----	5
2. TM-3, 6, 12 구성도 -----	6
3. TM-3, 6, 12 배치도 -----	7
4. 시운전 -----	8
4-1 전원 결선 -----	8
4-2 리미트 스위치 셋팅 -----	8
4-3 포텐쇼미터, R/I 콘버터 셋팅 -----	9
4-4 시운전 -----	9
4-5 토오크 스위치 셋팅 -----	10
4-6 스위치 유닛 분해/조립 -----	10
5. 보관 -----	10
6. 고장 * 수리 -----	11
7. 유지, 보수 -----	11
7-1 윤활 -----	12
7-2 기타 -----	12
8. 회로도 -----	12

△ 설치전 주의사항

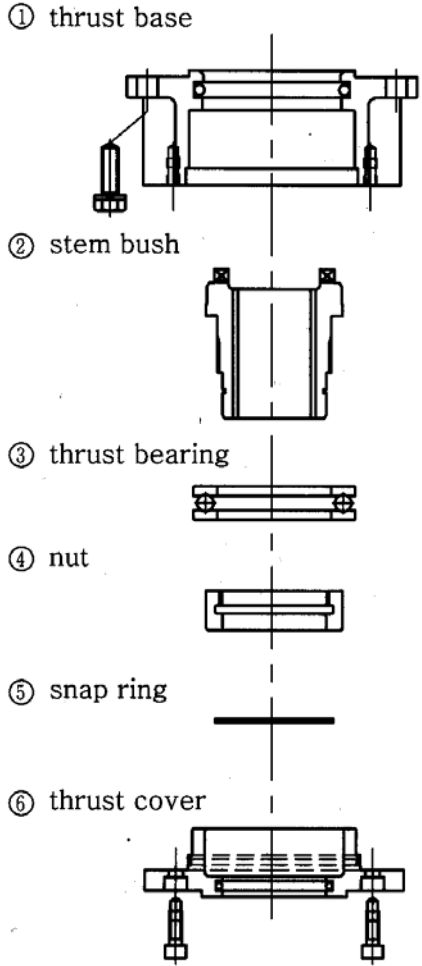
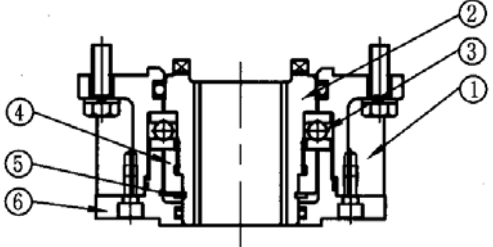
<p>*설치전 장기보관이 필요한 경우, 걸로방지를 위하여 스페이스히터 전원을 연결하면 좋음</p> <p>*액츄에이터 명판과 주문내용 대조, 확인</p> <p>*비올 때 옥외 결선 금지</p> <p>*케이블그랜드는 꼭 조여야 침수가 방지됨</p> <p>*회로도에 따라 결선할 것. 오결선은 밸브, 액츄에이터에 손상을 줄 수 있음</p> <p>*전원(R.S.T)과 모터단자(U.V.W)를 맞게 결선할 것</p>	<p>*셋팅, 시운전은 액츄에이터를 수동으로 중간 위치에 놓고 시작할 것(회전방향확인)</p> <p>*결선, 조정, 셋팅이 끝난 후 스위치커버, 터미널 커버를 꼭 조일 것. 커버볼트를 꼭 조이지 않으면 침수위험 있음 (작업전 체결면과 V-패킹을 깨끗이 할 것).</p> <p>*수동조작시 액츄에이터 핸드휠 이외의 도구 (렌치, 파이프 등)를 사용하지 말 것(액츄에이터 밸브의 손상이나 사고 위험이 있음)</p>
--	---

◎ 분해, 조정 또는 부품의 교환이 필요할 경우, **사전에 당사와 협의**바랍니다.

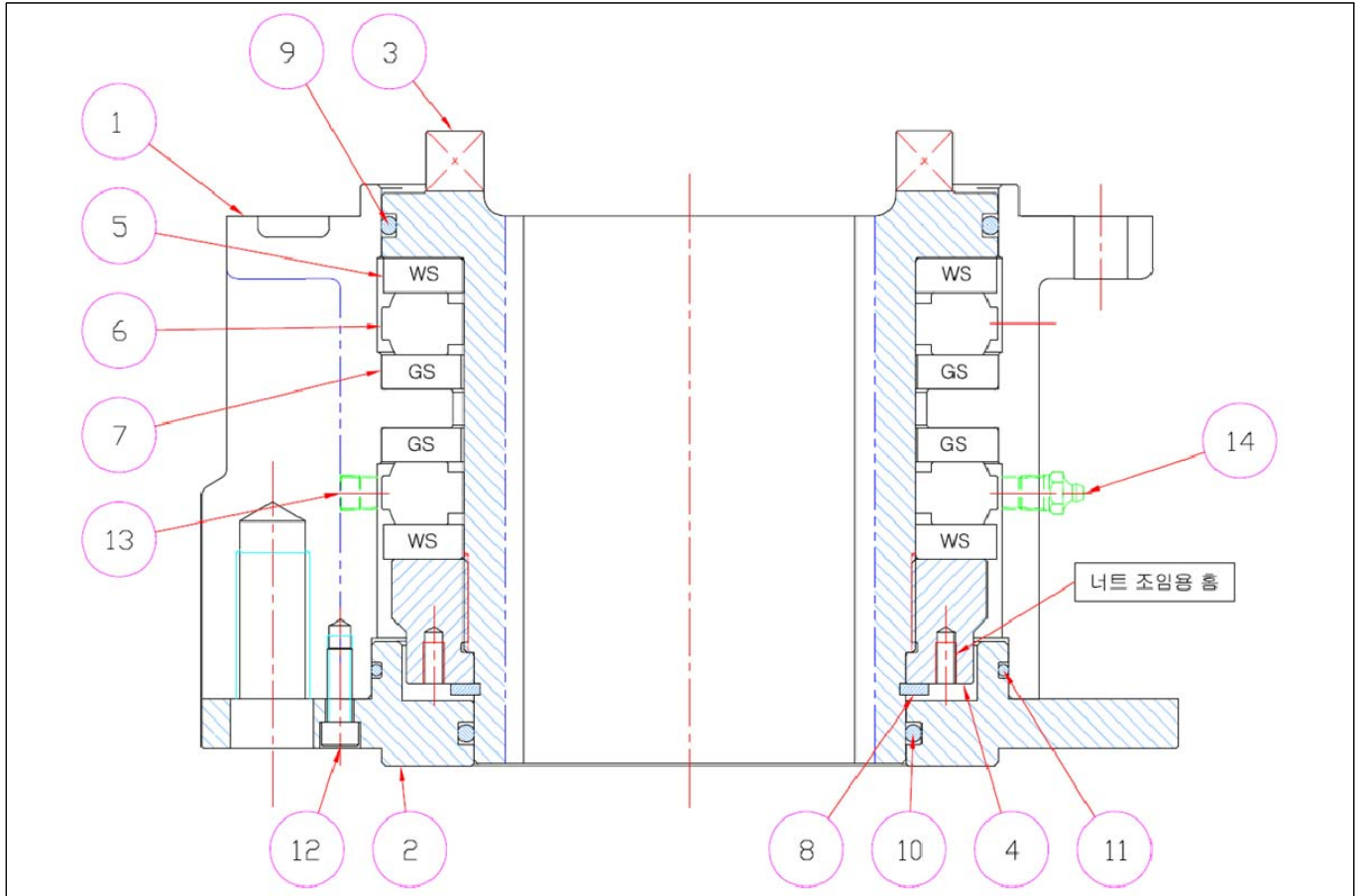
공장/본사 : Tel 031-880-2800, Fax 031-881-5860
 서울사무소 : Tel 02-555-0883, Fax 02-556-3026
 Home : <http://www.enertork.com>
 E-Mail : enertork@enertork.com

1. 밸브(수문, 댐퍼) 장착

1-1 스템부쉬(Non-Rising type, 단식) 분해 조립

그림 1. 분해후 모습	그림 2. 조립후 모습
<p>① thrust base</p>  <p>② stem bush</p> <p>③ thrust bearing</p> <p>④ nut</p> <p>⑤ snap ring</p> <p>⑥ thrust cover</p>	 <p>* 가공된 스템부쉬(②)에 그리스를 바른다. (특히 오링접촉부, 내경)</p> <p>* 스러스트베어링(③)에 그리스 도포 후 스템부쉬 (②)에 삽입한다.</p> <p>* 너트(④)를 스템부쉬에 조립한 후 스냅링 홈 위치를 육안으로 확인한 후 스냅링(⑤)을 체결한다.</p> <p>* 조립된 스템부쉬(②+③+④+⑤)를 스러스트 베이스(①)에 삽입한다.</p> <p>* 스러스트 카바(⑥)에 그리스를 바른 후 조립한 다.</p>
<p>*주의 : 상기 절차를 준수하고 모든 부품을 깨끗이 할 것. 이물질이 내부에 들어가면 베어링, O링 또는 기타부품에 손상을 줄 수 있음.</p>	

1-2 스템부쉬(Rising type, 복열식) 분해 조립



순서	작업내용	확인 및 주의사항
1	구성부품(①②③④)을 깨끗이하고 베어링 구성품을 점검합니다.	쇠가루 등 이물질이 없는지 확인요 베어링 구성: 축와셔(WS)+롤러+하우징와셔(GS)
2	스러스트 베이스(①)를 그림과 같은 상태에서 베어링을 (⑦⑥⑤) 순서대로 조립합니다.	※그림의 베어링 순서(GS→롤러→WS) 주의요 베어링에는 고하중용 그리스(EP#2) 도포
3	스템부시(③)에 오링(⑨)을 체결합니다.	오링 체결부에 고하중용 그리스(EP#2) 도포
4	스러스트 베이스(①)에 스템부시(③)를 조립합니다.	조립시 오링이 손상되지 않도록 주의요
5	상기 스러스트 베이스(①) 반조립품을 뒤집어놓고 베어링(⑦⑥⑤)을 순서대로 조립합니다.	※그림의 베어링 순서(GS→롤러→WS) 주의요 베어링에는 고하중용 그리스(EP#2) 도포
6	스템부시 너트(④)를 조립시, 스냅링(⑧)을 체결할 수 있도록 스냅링 홈부가 충분히 노출될때까지 나사결합한다.	스템부시 너트의 조임용 홈을 이용하면 나사결합을 좀더 용이하게 할 수 있습니다
7	스냅링(⑧)을 체결한다.	스템부시를 회전시켜 원활히 동작되는지 확인요
8	스러스트 커버(②)의 내측에 오링(⑩), 외측에 오링(⑪)을 체결합니다.	오링 체결부에 고하중용 그리스(EP-#2) 도포
9	상기 스러스트 커버(②)를 스러스트 베이스(①)에 삽입후 2개의 렌치볼트(⑫)를 체결함	조립시 오링이 손상되지 않도록 주의요
10	추후 그리스 충전이 필요할 경우, 플러그(⑬)를 풀고 그리스건을 이용하여 그리스 니플(⑭)로 그리스를 충전합니다.	

1-3 밸브(댐퍼) 장착

- 1) 밸브 플랜지의 단지름, 단깊이, 볼트 체결 지름, 스템 축경 등을 확인한다.
- 2) 스템 및 스템부쉬 내부에 그리스를 바른다.
*그리스는 일반 고하중 그리스를 사용한다.
- 3) 밸브 플랜지 위에 스러스트 유니트를 설치하고 볼트를 체결한다 (그림 3).
- 4) 아이볼트를 이용하여 액추에이터를 밸브에 장착한 후 볼트를 체결한다 (그림 4)

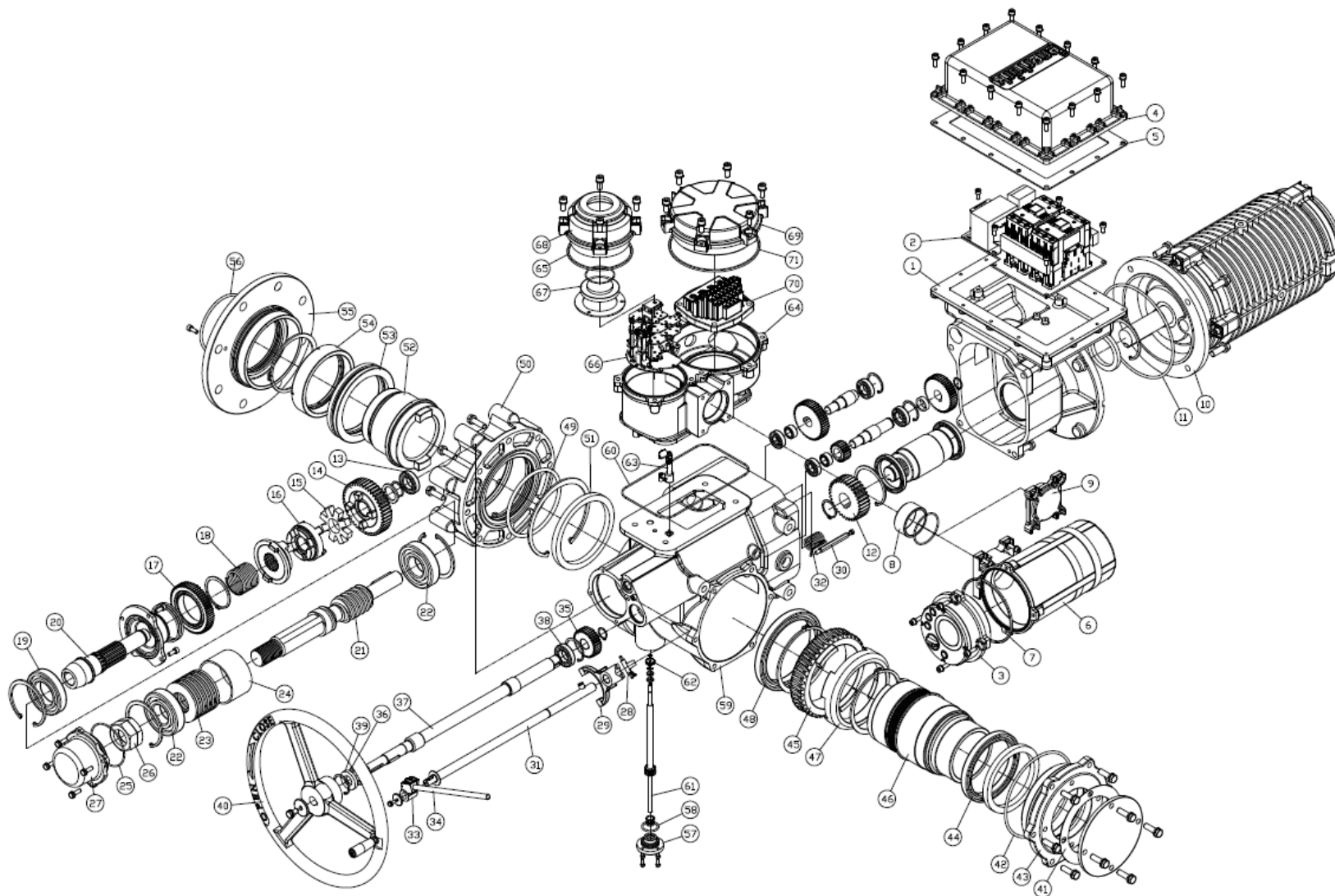
그림 3



그림 4

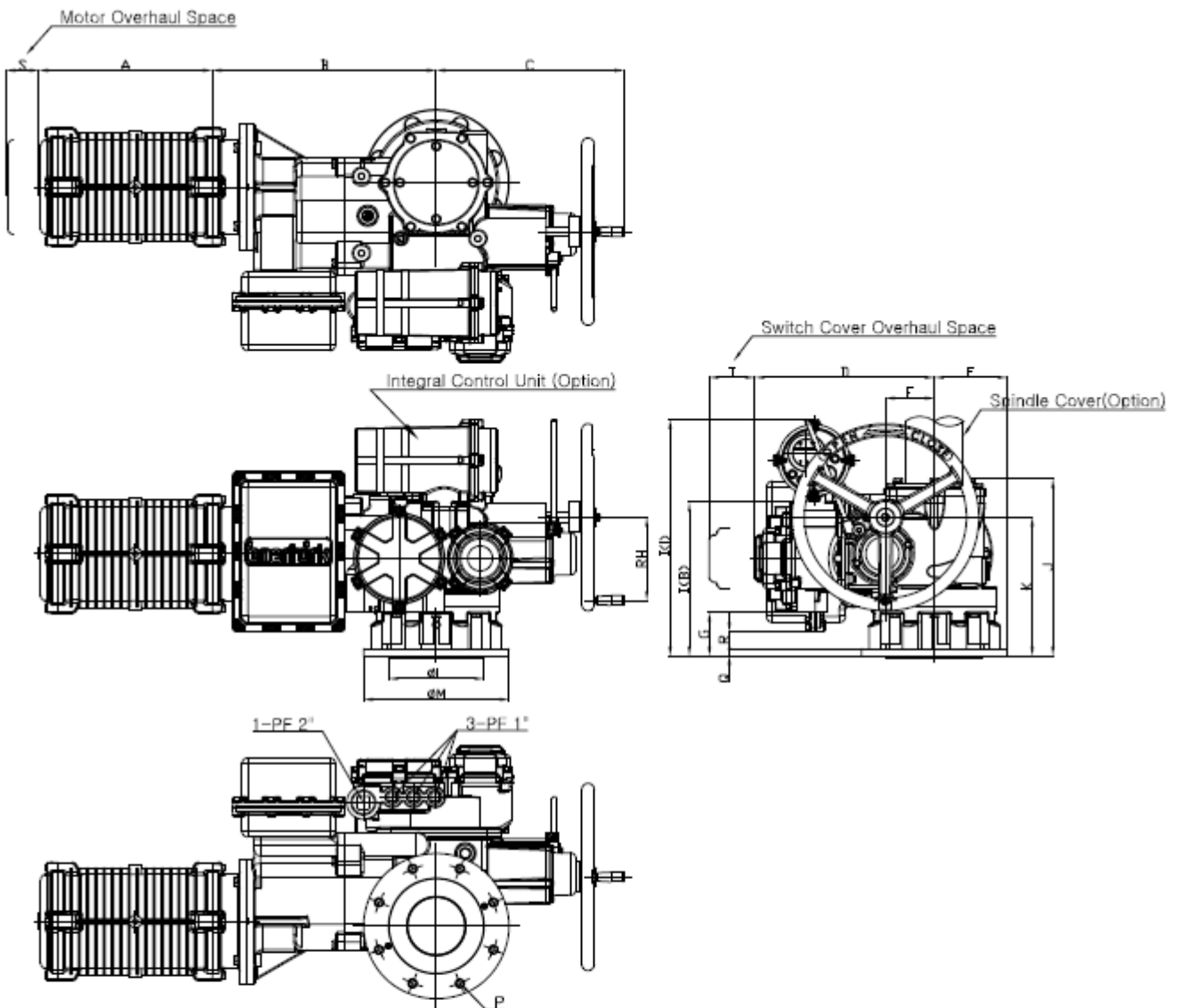


2. TM-3, 6, 12 구성도



No.	Description
1	Motor Mount Flange
2	Integral Unit
3	Operating Cover
4	Mount Flange Cover
5	Gasket
6	Integral Unit Case
7	V-ring
8	Collar
9	Common Case Cover
10	Motor
11	O-ring
12	Gear 'A'
13	Bearing
14	Gear 'B'
15	Middle Rubber
16	Clutch
17	Manual Gear 'D'
18	Clutch Spring A
19	Bearing
20	'B' Gear Boss
21	Worm
22	Bearing
23	Torque Spring
24	Collar
25	O-ring
26	Power Lock
27	Cover 'B'
28	Lock Lever
29	Shifter
30	Spring Holder
31	Change Shaft
32	Torton Spring
33	Change Lever Boss
34	Change Lever
35	Manual Gear 'A'
36	Bearing
37	Handle Shaft
38	Bearing
39	Oil-seal
40	Hand Wheel
41	Gasket
42	O-ring
43	Bracket
44	Bearing
45	Worm Wheel
46	Sleeve
47	Clutch
48	Bearing
49	O-ring
50	Thrust Base
51	Oil Seal
52	Stem Bush
53	Thrust Ball Bearing
54	Lock Nut
55	Thrust B-Cover
56	O-ring
57	Limit Shaft Cover
58	O-ring
59	Gear Case
60	O-ring
61	Limit Shaft
62	Limit Gear
63	Torque Shaft
64	Common Case
65	V-ring
66	Switch Unit Ass'y
67	Indicator Cap
68	Switch Cover
69	Terminal Cover
70	Terminal
71	V-ring

3. TM-3, 6, 12 배치도



모델	A	B	C	D	E	F	G	H	I(A)	I(B)	J	K
TM-3	500	456	452	432	175	118	104	200	572	373	422	333
TM-6	521	540	593	519	219	178	182	250	725	450	573	335
TM-12	521	645	594	611	265	228	260	315	765	528	723	577

*I(B) 와 I(A)는 Basic과 Integral type을 의미함.

모델	L	M	N	O	P	Q	R	ISO NO.	S	T
TM-3	230	350	5	298	8-M20	17	40	F30	115	100
TM-6	260	415	5	356	8-M30	20	55	F35	115	100
TM-12	300	475	8	406	8-M36	24	70	F40	115	100

4. 시운전

4-1 전원 결선

- 1) 터미널커버와 스위치커버를 본체에서 분리한다.
- 2) 터미널커버 내부에 부착된 회로도를 참고하여 모든 전선을 터미널 블록에 결선한다.
- 3) 결선 작업시 전선 인입부의 씰링을 확실히 한다.
- 4) 열림 스위치를 눌러 회전방향을 확인한다. 만약 회전방향이 반대이면, 3선 중 2선을 바꾸어 결선한다.

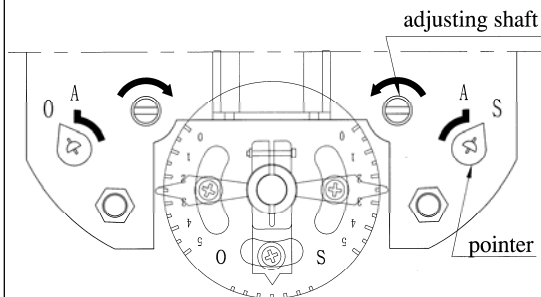
상기 확인은 액추에이터를 중간위치에 놓고 실시할 것.

전폐 또는 전개 근처에서는 역상 공급의 경우 토오크 스위치가 동작하지 않아 문제가 발생할 수 있음.

- 5) 결선 완료한 후 터미널커버와 스위치커버 체결면을 깨끗이한 후, 볼트를 꼭 조여 체결한다.

4-2 리미트 스위치 셋팅

* 닫힘 쪽 셋팅



S : 닫힘 쪽 리미트 스위치

O : 열림 쪽 리미트 스위치

- 1) 수동으로 밸브(댐퍼)를 완전히 닫는다
(전원이 들어가 있으면, 자동으로 전폐 근처까지 닫은 후 수동으로 완전히 닫는다)
- 2) 개도 지시계 바늘을 손으로 돌려 놓는다
- 3) ⊖드라이버를 S쪽 조정샤프트에 끼운 후 살짝 눌러 화살표 방향으로 회전시킨다.(반시계방향). 그러면 지시침이 반대방향(시계방향)으로 90°씩 회전한다.
- 4) 지시침이 ⊕ 위치에 오면 'S' 조정샤프트를 아주 천천히 돌려 지시침이 ⊕에 도달하고 찰칵 소리가 나면 즉시 회전을 멈추어야 한다. - '닫힘 셋팅 완료'

※ 만약, 지시침이 ⊕ 위치를 넘어가면 3), 4)절차를 다시 반복한다.

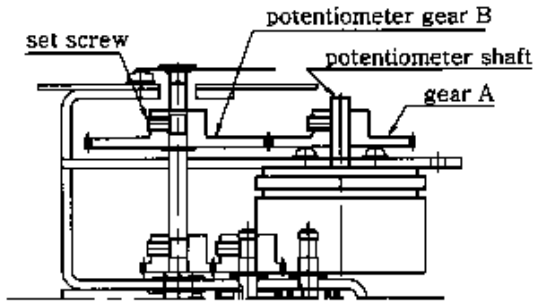
- 5) 셋팅이 잘 됐는지 여부 확인 ; 수동절환레버를 수동 상태에 놓고, 수동핸들을 열림 방향으로 1/2 ~ 1 바퀴 돌리면서 지시침이 반시계방향으로 돌아 ⊕ 위치로 가는지 확인한 후, 다시 수동핸들을 닫힘 방향으로 1/2 ~ 1 바퀴 돌리면서 지시침이 시계방향으로 돌아 ⊕ 위치로 되돌아가는지 확인하면 된다.

- 6) 열림 셋팅 ; 닫힘 셋팅과 동일

4-3 원격 개도 지시계 (포텐쇼미터 + R/I 콘버터 (트랜스미터라고도함)) 셋팅 - 선택사양

그림 7-1

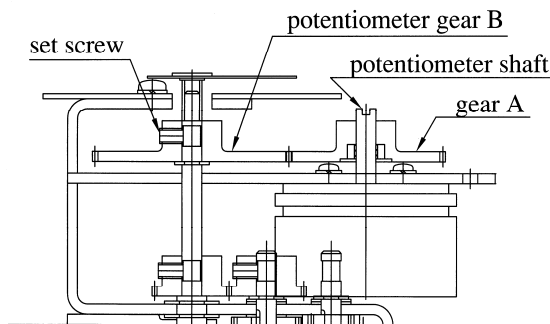
POT ; JP-30 적용시



- 1) 밸브를 완전히 닫는다.
 - 2) 내부에 부착된 회로도를 보면서 회로 테스터(DC, mA)를 신호출력단자 (+, -)에 연결한 후 ;
 - 테스터가 3.4 ~ 4.6mA 사이 값을 나타내면 R/I 콘버터 영점을 조정하고,
 - 3.4 ~ 4.6mA 이외 값을 나타내면 포텐쇼미터 B 기어 세트스크류를 풀고 테스터가 3.4 ~ 4.6mA 사이 값을 나타낼 때까지 포텐쇼미터 축을 돌린 후 세트스크류 나사를 조인다.
- * 세트스크류가 안보이는 경우에는 보일 때까지 전동으로 액추에이터를 돌린다.

그림 7-2

POT. : JP-30B 적용시



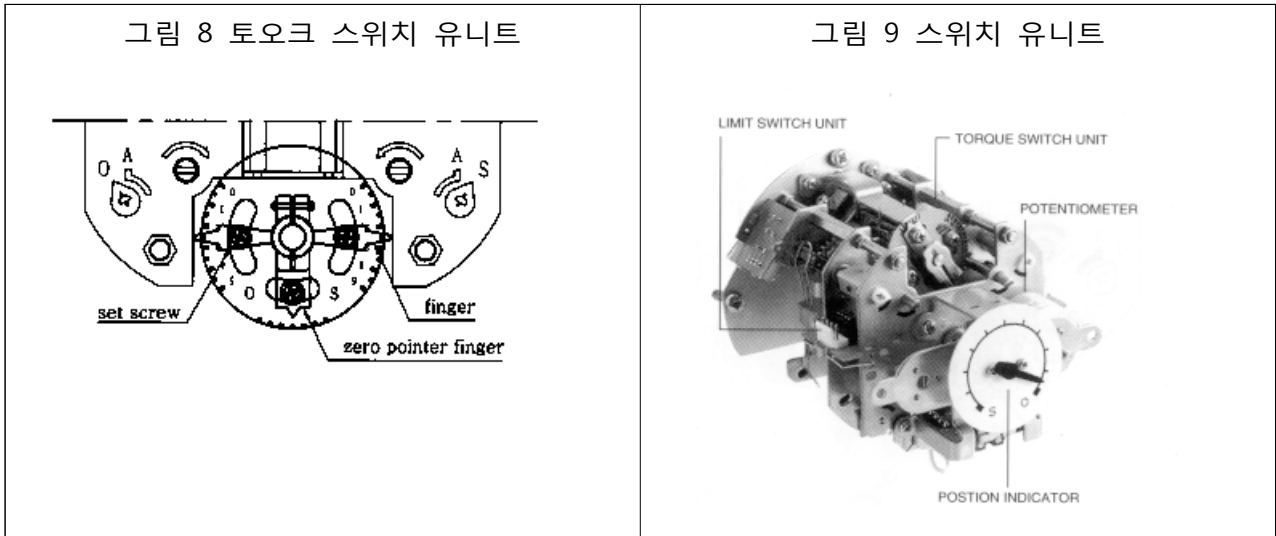
- 1) 밸브를 완전히 닫는다.
 - 2) 내부에 부착된 회로도를 보면서 회로 테스터(DC, mA)를 신호출력단자 (+, -)에 연결한 후 ⊖드라이버로 Potentiometer shaft를 돌려 테스터가 3.4 ~ 4.6mA 사이 값을 나타내면 R/I 콘버터 영점을 조정한다.
- ※ 주의사항 ; Potentiometer shaft를 회전시킬 경우 Gear A를 손으로 잡고 회전시켜야한다.

3) R/I콘버터 영점(Zero)를 조정한 후 밸브를 완전히 열고 스팬 (Span)을 조정하고, 같은 절차를 2 ~ 3 회 반복하여 미세 조정한다.

4-4 시운전 (수동운전 , 전동운전)

- 1) 수동절환레버를 반시계방향으로 최대한 제꺾다 놓으면 레버가 다시 원위치되며 수동상태로 된다.
 - 2) 수동핸들 상의 '방향표시'를 확인한 후 원하는 방향으로 수동핸들을 돌린다.
- * 주의 : 수동핸들에 렌치, 막대기 등을 끼워 돌리면 액추에이터나 밸브에 손상을 줄 수 있음.
- 3) 전동운전 : Open, Close 스위치 중 어느 쪽을 눌러도 수동에서 전동으로 자동으로 바뀐다. 열림, 닫힘 양방향으로 3~4회 운전하여 이상 유무를 확인한다.

4-5 토오크 스위치 셋팅



- 1) 토오크 스위치는 공장 내에서 고객이 지정한 값에 셋팅된 후 '적색표시'를 하여 출하되므로 설치 현장에서는 조정할 필요가 없다.
- 2) 만일, 현장 조정이 필요한 경우에는 ⊕드라이버로 세팅되어 있는 조정볼트를 풀어 원하는 위치까지 지시바늘을 움직인 후 조정볼트를 조인다 (그림 8).
 - * 주의 : 현장 조정은 당사와 상의 후 실시할 것. 임의로 조정하면, 밸브나 액츄에이터에 손상을 줄 수 있음.

4-6 스위치 유니트 분해 / 조립

- 1) 설치 현장에서 임의로 스위치 유니트를 분해하면 안된다.
 - * 주의 : 토오크 셋팅 값이 변화되어 문제가 발생할 수 있음.
- 2) 필히 분해하여야 할 필요가 있는 경우 액츄에이터를 동작시켜 스케일 판의 "0점 조정침"이 상부에서 보아 중간 위치에 있도록 하여 분해하고 조립시에도 같은 위치에 있게 한 후 조립하면 토오크 세팅 값의 큰 변화는 없다.

5. 보관

- 가능하면 옥내보관이 좋음. 장기간 옥외보관이 불가피한 경우에는, 지표면보다 다소 높은 '단' 위에 커버나 가리개를 설치한 후 스페이스히터에 전원을 연결하여 보관한다.
(스위치 유니트 내부에 들어 있는 흡습제는 시운전 전에 빼어 낼 것)

6. 고장 * 수리

고 장	예 상 원 인	수 리
모터가 움직이지 않음	*전원이 꺼져 있음 *전압이 틀림 *역상운전에 의한 과부하 (과전류계전기 작동)	*인입전원 점검 *인입전압과 명판상 전압 비교 점검 *수동으로 중간개도에 놓고 모터 상결선 변경
개,폐조작중 모터 정지	*과부하로 인해 토오크스위치 작동 *EOCR 작동 *밸브스템 윤활불량 *밸브내부에 이물질 *밸브나사부에 이물질 (안나사식 밸브) *밸브 그랜드패킹 체결 과도	*과부하 원인 확인, 제거. 토오크 스위치설정값 상승필요시 공장상담 *EOCR셋팅값 재조정 *스템을 닦고 그리스 재주유 *이물질 제거 *밸브 분해 점검 *체결상태 늦추고 그리스 재주유
모터는 회전하나 밸브가 동작안함(개도계는 동작)	*스템부쉬 나사 마모 (원인 : 가공 불량)	*스템부쉬 교환
리미트스위치로 모터가 정지하지 않음	*모터 역회전 (일체형에서는 발생치 않음) *리미트스위치 세팅 불량 *전자개폐기 작동 불량 *콘트롤선이 접지되어 있음 *마이크로스위치 작동 불량	*수동으로 중간개도에 놓고 모터 3선 중 2선 바꾸어 결선 *재조정 *교환 *접지간 저항 측정 *마이크로스위치+PCB 교환 설치후 고정상태 확인
토오크스위치가 작동되도 모터가 정지하지 않음	*모터 역회전 (일체형에서는 발생치 않음) *마이크로스위치 작동 불량 *콘트롤선이 접지되어 있다	*수동으로 중간개도에 놓고 모터 3선 중 2선 바꾸어 결선 *마이크로스위치+PCB 교환 설치후 고정상태 확인 *접지간 저항 측정

7. 유지, 보수

사전주의 !

- * 시운전 완료후 도장에 손상이 있나 확인한 후 필요한 경우 터치업 할 것.
- * 스위치유닛, 터미널유닛 커버 체결전, V링이 정위치에 끼워져 있는지 확인할 것.
- * IP68이나 방폭성능보장을 위해 적절한 케이블글랜드를 사용하여 확실히 체결할 것.

7-1 윤활

- 1) 당사의 제품에는 반영구형 리튬계그리스(Lithium Soap Grease)가 아래 표와 같이 충분히 주입되어 있어 정상 운전 중에는 별도로 그리스를 새로 주입하거나, 교환할 필요는 없음.
- 2) 정기검사나 수리를 위해 분해후 조립할 경우에는 표 10에 따라 재주입한다.
- 3) 상품명이 다르더라도 동종계열 리튬계그리스라면 사용이 가능하지만, 서로 다른 계열의 그리스를 섞어 사용하면 안된다.

표 10 모델별 그리스 주입량

Model	TM-3	TM-6	TM-12
추천그리스	SHELL CO : Albania E.P RO , 이수화학/TOTAL:MULTIS EPO 쌍용정유 : Asaring Grease EPO		
주입량 (kg)	13	27.5	52

- 4) 바깥나사 밸브의 경우, 스템부쉬 마모방지를 위해 일반 고하중 그리스를 정기적으로 바를것

7-2 기타

- 제품을 드물게 운전하는 경우에는 상태확인을 위하여 정기적으로 운전할 것
(예 : 수회/1개월)

8. 회로도

- 홈페이지 도면 참조요 (수시 업데이트)