

OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL

FOR TURNING GEAR WITH MOTOR

NRMT - 150

| | | | | |
|-------------|-------------|-------------|--------------|------|
| | | | | 2 |
| | | | | 1 |
| 2025.08.11. | H.Y.KIM | O.S.PARK | First issued | 0 |
| Date | Prepared by | Approved by | Description | Rev. |

contents

1. 개 요
2. 운반과 설치
3. 운 전
4. 운 활
5. 점검 및 유지관리
6. 분해와 재조립
7. 모 터
8. 브레이크

1. 개 요

모터가 장착된 터닝 기어(이하 "터닝 기어")는 KS, AGMA 등에 따라 설계, 제조 및 시험되었으며, 높은 강성을 가지고 있습니다. 숙련되지 않은 작업자도 쉽게 다룰 수 있습니다. 그러나 부적절한 취급은 예상치 못한 문제를 야기할 수 있으므로 본 설명서를 주의 깊게 읽으십시오. 출력축에 적용되는 정상 토크는 정격 토크 이하로 유지해야 합니다. 정상 토크 이상의 토크로 계속 사용하면 기어와 베어링의 수명이 단축되고, 경우에 따라 손상될 수 있습니다.

2. 운반과 설치

2-1. 운 반

본 제품의 중량은 아래 표와 같습니다. 운반을 위하여 제품을 들어 올릴 때는 적절한 운반기구를 선택하시기 바라며 케이싱 상단에 부착되어 있는 아이 - 볼트(EYE-BOLT)를 사용하시고 제품을 수평상태로 유지하십시오.

다음 표는 터닝기어의 무게입니다.

| Model | Weight (kgf) |
|----------|--------------|
| NRT- 150 | 100 |

2-2. 설 치

깨끗하고 건조한 장소에 설치되어야 합니다. 만약 과도한 먼지나 습기가 있는 장소에 설치 할 경우에는 당사와 협의하시기 바랍니다.

터닝기어는 고정 보강대 위에 단단히 설치하고, 볼트와 너트를 단단히 조이십시오. 부적당한 설치는 이상소음과 이상진동의 원인이 되며 터닝기어와 다른 기계들의 수명을 단축시킬 수 있습니다.

터닝기어는 항상 수평으로 설치되어야 하며, 수직 또는 기울어진 상태로 설치될 경우 윤활 문제가 발생합니다.

3. 운 전

3-1. 시 동 전

- 터닝기어가 충분히 고정되었는지를 점검하고, 운반과 설치 중 부착품이나 부품들의 파손이나 헐거움이 없었는지를 확인합니다.
- 작동 전, 터닝기어 내에 충분한 오일이 채워져 있는지를 점검해야 합니다. (오일 게이지 중앙에 오일이 차있는지 확인 바랍니다.)
- 특히 플라이휠과 피니언기어의 조립된 정렬상태가 양호해야 하며, 기어의 물림 백래시가 규정된 치수내로 되었는지 확인합니다.
- 기어의 백래시 검사가 끝나면 모든 기어 및 피니언기어의 치 면에 그리스를 도포하십시오.

3-2. 시 동

- 모터의 회전방향과 브레이크의 작동유무를 확인합니다.
- 무 부하로 약 30분간 작동시켜 이상소음 및 이상진동이 없는지 확인하십시오. 이상이 없을 경우, 점차적으로 부하를 걸어 주십시오.
- 전 부하에서 약 30분간 시험 운전을 합니다. 이때 이상소음 및 이상진동이 없어야 하며 베어링유니트의 과도한 온도상승 여부도 확인하여 주십시오. (베어링부 90℃ 이하)
- 터닝기어를 장시간 사용하지 않을 때는 가능한 3주에 한번 씩 무부하로 약 20분간 작동이 필요하며, 만약 이것이 불가능하다면 터닝기어의 전 부품에 부식을 방지할 수 있도록 조치하여야 합니다.
- 만약, 터닝기어의 역방향 작동을 원할 때는 터닝기어가 과부하를 받지 않도록 작동을 멈추고 난 후, 역방향 작동을 하여야 합니다.

4. 윤 활

4-1. 윤활 시스템

터닝기어의 윤활방법은 Oil bath system입니다. 즉, 기어 장치의 기어 및 베어링 부분은 작동 중 오일이 닿게 되고 이를 상대 기어에 묻혀 윤활 됩니다.

4-2. 오일 충전(Oil filling)

- 모든 터닝기어는 정확한 레벨(Level)까지 오일이 채워져 있어야 합니다.
- 기어 오일은 AIR VENT SET를 통해 부어 넣습니다.
깨끗하고 오염되지 않은 오일을 사용되어야합니다.
- 레벨의 확인은, 급유 후 10분 이상 경과 후 측정합니다.
- 오일의 선택은 주위온도 $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 사이의 정상 작동 조건에 따라 오일 점도에 의해 결정됩니다. (Table - I. 참조)
만약 주위온도가 -10°C 미만이거나, $+50^{\circ}\text{C}$ 이상이거나, 극심한 온도변화, 또는 외부열을 받을 경우에는 당사에 문의하여 주십시오.
- Table - I 에 수록된 제조회사의 오일과 동등한 다른 회사의 오일 선정도 가능합니다.

| Viscosity ISO-VG (mm ² /s) | Ambient temperature (°C) | M A K E R | | | | |
|---|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------|
| | | B. P | MOBIL | SHELL | CALTEX | CASTROL |
| VG 320 | -10°C ~ +50°C | BP Energol GR-XP 320 | Mobilgear 600 XP 320 | Shell Omala S2 GX 320 | GEAR EP 320 | ALPHA SP 320 |
| VG 220 | -10°C ~ +50°C | BP Energol GR-XP 220 | Mobilgear 600 XP 220 | Shell Omala S2 GX 220 | GEAR EP 220 | ALPHA SP 220 |

- Model and Quantity of oil

(Unit :ℓ)

| MODEL | NRMT-150 |
|--------------|----------|
| OIL Q'TY (L) | 3 |

4-3. 오일 교환

- 초기 교환은 50시간 운전 전후로 하며, 다음 교환은 운전 조건이나 주위온도에 따라 1년에 1회 실시하십시오.
주위온도가 50°C 이상인 고온에서 운전되는 경우에는 오일 교환 간격을 단축시켜야 합니다.

- 오일 교환은 앞서 사용한 오일 등급과 동등한 오일을 사용해야 합니다.

- 당사에서는 초기에 CALTEX 「GEAR EP 320」 으로 충전하여 납품합니다.

5. 점검 및 유지관리

정기적으로 다음 항목을 점검하여 주십시오.

- 1) 청결
- 2) 윤활
- 3) 소음과 진동

5-1. 청 결

- 터닝기어의 외부는 먼지나, 오일, 그리스(Grease), 등의 이물질로부터 보호해야 합니다. 이것들은 외부에 쌓이면 오일셀을 손상시키거나, 오일 유출을 유도합니다.
- 더러워진 공기흡입기(AIR VENT)는 작동 중 터닝기어의 내부 압력 상승의 원인이 됩니다. 그러므로 공기구멍에 먼지와 이물질이 묻었는지를 검사하고 항상 청결히 해야 합니다.

5-2. 윤 활

- 오일 충전과 교환은 4-3항에 따라 필히 수행되어야 합니다. 만약 그것을 지키지 않으면 베어링 수명은 물론 터닝기어의 수명이 단축됩니다.
- 오일 레벨(Level)은 항상 정확한 높이가 되도록 유지 관리되어야 합니다.

5-3. 소음과 진동

- 이상소음과 이상진동은 그 원인을 찾아내어 제거해야 합니다. 진동이 점점 증가 할 경우에는 기어부에 이물질의 끼임이 있는지 또는 베어링을 점검해야 합니다.
- 소음은 터닝기어의 작동 중에 일어나므로, 작동을 멈추고 모든 기계적 유극(clearance)이 유지되었는지를 점검해야 합니다. 그리고 동력을 끊었을 때 소음이 줄었는지를 관찰합니다. 가능하면 수동으로 모터축을 회전시켜서 그것이 부드럽게 회전하는지를 점검해야 합니다.
- 피니언기어 보호커버를 분해한 후 기어의 손상여부를 점검합니다. 의문사항은 당사에 문의하여 주십시오.

6. 분해와 재조립

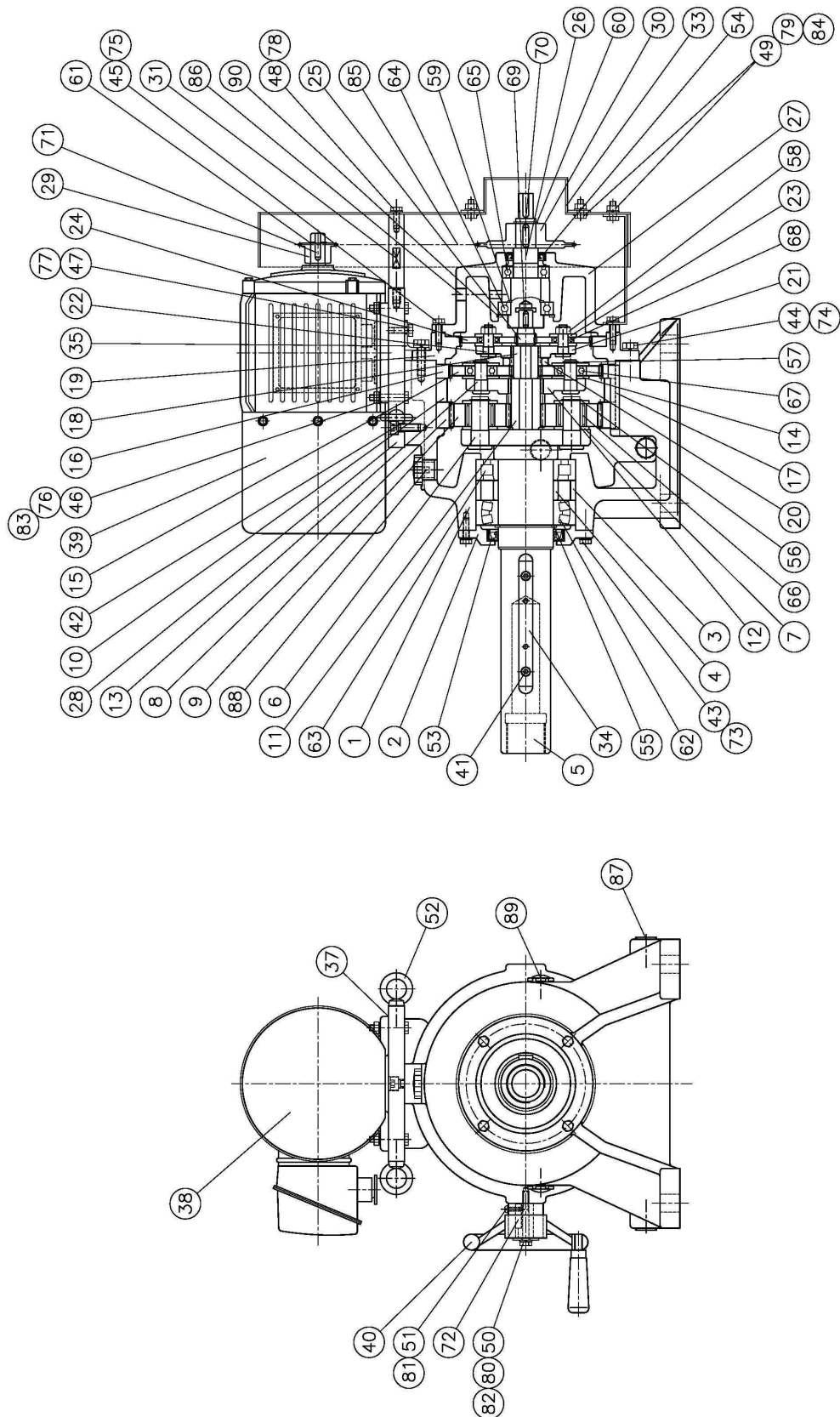
6-1. 분 해

- 첨부된 조립도면을 완전히 이해한 후 분해하십시오.
- 분해할 부품수를 최소화하기 위해서 분해 목적을 명확히 파악하십시오.
- 분해할 부품에 표식이 없으면 표식(Marking) 후 분해하십시오.
- 부품을 너무 강하게 밀거나 해머로 치지 마십시오.
- 만약 분해 시 문제가 발생되면 계속 분해하지 마시고 자세히 검토 후 분해하십시오. 만약 의문사항이 있으면 당사에 문의 바랍니다.

6-2. 재 조 립

- 조립 순서는 분해 순서의 반대입니다.
- 조립 시 분해된 부품을 깨끗한 기계유 또는 윤활유로 세척한 후 조립하십시오.
- 축에 새 베어링을 끼울 때에는 100℃ ~ 120℃의 오일로 따뜻하게 한 다음 조립하십시오.
- 오일씰 삽입 시에는 축에 그리스(Grease)를 바르고 작업하십시오. 삽입 시 씰링립(Sealing lips)이 손상되지 않게 주의 하십시오. 가능하면 오일씰은 새것으로 사용하시기를 권장합니다.
- 재조립 후 모터축을 수동으로 돌려 부드럽고 가볍게 회전하는지 확인하십시오.

Assembly Drawing (NRMT-150)

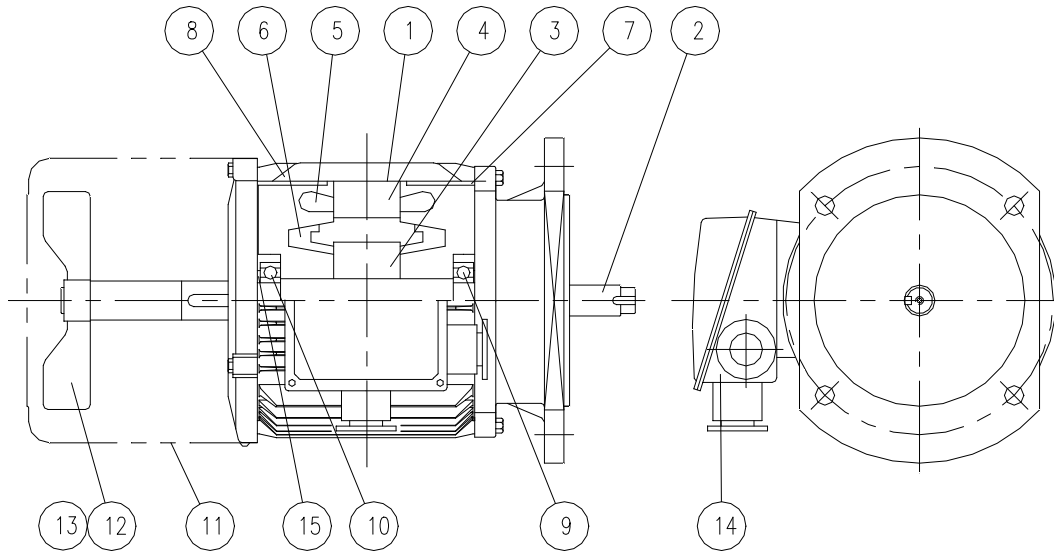


Parts list (NRMT-150)

| Part No. | NAME OF PARTS | Part No. | NAME OF PARTS | Part No. | NAME OF PARTS |
|----------|-------------------|----------|---------------|----------|--------------------|
| 1 | CASE | 31 | SPACER | 61 | SNAP RING |
| 2 | BEARING COVER | 32 | CHAIN COVER | 62 | ROLLER BEARING |
| 3 | SPACER | 33 | HANDLE COVER | 63 | ROLLER BEARING |
| 4 | SPACER | 34 | KEY | 64 | BALL BEARING |
| 5 | OUTPUT SHAFT | 35 | MOTOR SUPPORT | 65 | BALL BEARING |
| 6 | 3RD PIN | 36 | COVER SUPPORT | 66 | 3RD NEEDLE BEARING |
| 7 | 3RD COLLAR | 37 | LINING | 67 | 2ND NEEDLE BEARING |
| 8 | 3RD INTERNAL GEAR | 38 | MOTOR | 68 | 1ST NEEDLE BEARING |
| 9 | 3RD IDLE GEAR | 39 | DISC BRAKE | 69 | KEY |
| 10 | SPACER | 40 | HANDLE | 70 | KEY |
| 11 | 3RD SUN GEAR | 41 | WRENCH BOLT | 71 | KEY |
| 12 | 2ND CARRIER | 42 | WRENCH BOLT | 72 | KEY |
| 13 | 2ND PIN | 43 | HEX' BOLT | 73 | SPRING WASHER |
| 14 | 2ND COLLAR | 44 | HEX' BOLT | 74 | SPRING WASHER |
| 15 | 2ND IDLE GEAR | 45 | HEX' BOLT | 75 | SPRING WASHER |
| 16 | 2ND INTERNAL GEAR | 46 | HEX' BOLT | 76 | SPRING WASHER |
| 17 | KEY | 47 | HEX' BOLT | 77 | SPRING WASHER |
| 18 | 2ND SUN GEAR | 48 | HEX' BOLT | 78 | SPRING WASHER |
| 19 | 1ST INTERNAL GEAR | 49 | HEX' BOLT | 79 | SPRING WASHER |
| 20 | SPACER | 50 | HEX' BOLT | 80 | SPRING WASHER |
| 21 | 1ST CARRIER | 51 | SCREW | 81 | SPRING WASHER |
| 22 | 1ST PIN | 52 | EYE BOLT | 82 | PLAIN WASHER |
| 23 | 1ST COLLAR | 53 | OIL SEAL | 83 | NUT |
| 24 | 1ST IDLE GEAR | 54 | OIL SEAL | 84 | NUT |
| 25 | 1ST SUN GEAR | 55 | SNAP RING | 85 | CHAIN |
| 26 | INPUT SHAFT | 56 | SNAP RING | 86 | FILLER PLUG |
| 27 | FRONT COVER | 57 | SNAP RING | 87 | DRAIN PLUG |
| 28 | MOTOR BED | 58 | SNAP RING | 88 | AIR VENT |
| 29 | SPROCKET | 59 | SNAP RING | 89 | OIL GAUGE |
| 30 | SPROCKET | 60 | SNAP RING | 90 | SNAP RING |

7. 모 터

7-1. 구 조



| PART NO. | MANE OF PARTS | PART NO. | MANE OF PARTS |
|----------|--------------------|----------|-----------------|
| 1 | FRAME | 9 | BEARING (D.E) |
| 2 | SHAFT | 10 | BEARING (N.D.E) |
| 3 | ROTOR CORE | 11 | SAFETY COVER |
| 4 | STATOR CORE | 12 | FAN |
| 5 | STATOR COIL | 13 | FAN CLAMP |
| 6 | END-RING | 14 | CONDUIT BOX |
| 7 | END SHIELD (D.E) | 15 | WAVE SPRING |
| 8 | END SHIELD (N.D.E) | | |

7-2. 조 작

- 정확한 설치, 전기 연결부분의 접합상태, 접지 연결상태 또는 안전상태를 먼저 점검합니다.
- 초기 기동 시 회전방향을 확인합니다.

7-3. 유지관리

- 전기 결선은 반드시 전기 기술자에 의해 수행되어야 합니다.

- 주기적으로 다음내용을 확인하시고 기록을 남겨 주십시오.

기간별 정비 도표 (Periodical Maintenance Chart)

| 검사주기 | 검사항목 | 검사방법 | 올바른 조치 |
|------|-----------|---|--|
| 매 월 | 모터와 기동장치 | 수동으로 모터를 회전시키고 비정상을 검사한다. | 비정상이 감지되면 그 원인을 조사하고 수리한다. |
| | | 절연저항을 측정한다. | 절연이 나빠지면 그 원인을 조사하고 수리한다. |
| | | 외부 표면을 검사한다. | 오염된 영역을 깨끗이 한다. |
| | | 단자가 느슨하게 연결되었는지를 검사한다. | 느슨한 연결은 다시 조아준다. |
| 3개월 | 전기 회로 | 절연저항을 측정한다. | 측정값이 주어진 최소값보다 적다면 건조시킨다. 또는 다른 적절한 방법으로 조치한다. (1 MΩ 이상) |
| 6개월 | 모터와 그 구성품 | 기동장치와 부속기계의 작동을 검사한다. | 비정상적 작동은 그 원인을 조사하고 수리한다. 결함 부분을 수리한다. |
| | | 단자와 결선(結線)의 접촉부분을 검사한다. | 필요하면 교체한다. 느슨한 연결은 다시 조아준다. |
| | 모터 | 연결 볼트와 너트가 느슨한지 검사한다. | 느슨한 볼트 또는 너트는 다시 조아준다. 불량 볼트 또는 너트는 새 것으로 교체한다. |
| 매 년 | 모터 | 고정자와 회전자 사이의 공극(空隙)을 측정한다. 베어링의 이상 유무를 검사한다. | 축과 베어링을 깨끗이 한다. |
| | 예비 부품 | (1) 개수를 확인한다. (2) 절연저항을 측정한다. | (1) 예비부품 목록표로 검사한다. (2) 절연이 나빠지면 그 원인을 조사하고 건조시키거나, 다른 적절한 방법으로 조치한다. |

- 베어링은 운전중 비정상적 상태가 발견되면 즉시 교체되어야 합니다.
- 베어링의 교체절차는 아래와 같습니다.
 - 1) 모터를 분해한 후 베어링 분해 기구를 사용하여 회전자축(Rotor shaft)으로부터 손상된 베어링을 제거합니다.
 - 2) 교체할 베어링의 표면에 있는 녹 방지 그리스(Grease)를 천으로 깨끗이 제거합니다.
 - 3) 회전자에 새로운 베어링을 장착합니다.
- 모터축의 체인스프로킷에 주기적으로 그리스를 주입하여 주십시오.
(연속운전시 매 3개월, 간헐운전시 매 6개월)

7-4. 분해 및 조립

- 주의사항

- 1) 수직 조립형은 반드시 수평의 위치에서 분해되어야 합니다.
- 2) 두 명 혹은 그 이상의 자격이 있는 사람에 의해 수행토록 하십시오.
- 3) 순서에 맞게 분해하며, 부품이 섞이지 않도록 잘 정리하여 주십시오.
- 4) 분해한 부품에는 먼지 등의 이물질을 막을 수 있게 비닐이나 천으로 잘 덮어 주십시오.

- 분해순서

- 1) 모터와 브레이크에 연결된 모든 외부선을 제거하여 주십시오.
- 2) Base와 연결된 모터 볼트를 제거하여 주십시오.
- 3) 모터를 분해할 장소까지 옮겨주십시오.
- 4) 수직 조립형의 경우에는 모터를 수평으로 놓아 주십시오.
- 5) 모터와 연결된 체인스프로킷을 제거하여 주십시오.
- 6) 「8-2. 브레이크 분해순서」에 의해 브레이크를 제거하여 주십시오.
- 7) 양단의 Shield판을 제거하여 주십시오. 이때 코일 등에 손상을 시킬 수 있으므로 주의하여 주시기 바랍니다.
- 8) 고정자로부터 회전자를 빼 주십시오.

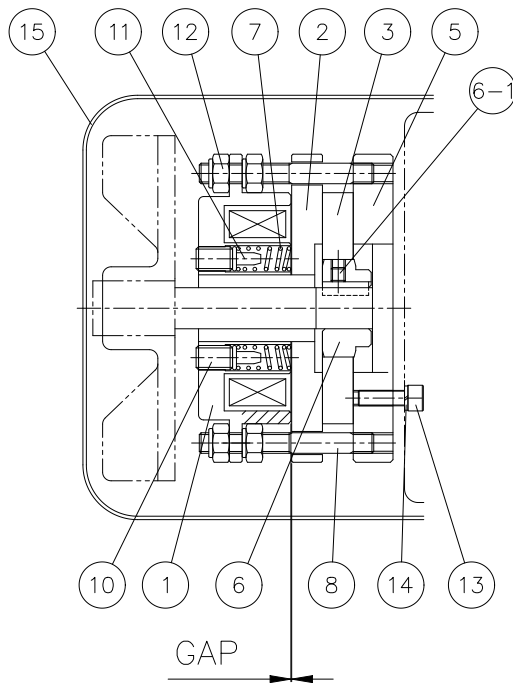
- 조립순서

- 1) 조립은 분해의 역순으로 행합니다.
- 2) 조립 전에 분해된 부품의 먼지, 기름, 등등을 완전히 닦아 주십시오.

8. 브레이크

8-1. 구 조

브레이크의 구조는 건식 디스크 전자석식 브레이크입니다.



| PART NO. | NAME OF PARTS | Q'TY |
|----------|------------------|------|
| 1 | MAGNET | 1 |
| 2 | MAGNET FLANGE | 1 |
| 3 | LINING | 1 |
| 5 | FLANGE | 1 |
| 6 | HEX' HUB | 1 |
| 6-1 | SET SCREW | 2 |
| 7 | SPRING | 4 |
| 8 | STUD BOLT | 4 |
| 10 | SET SCREW | 4 |
| 11 | RIVET | 4 |
| 12 | SELF LOCKING NUT | 8 |
| 13 | WRENCH BOLT | 4 |
| 14 | SPRING WASHER | 4 |
| 15 | SAFETY COVER | 1 |

(Table - II.)

| BRAKE SIZE | STATIC TORQUE | CHARACTER | | | GAP (mm) |
|------------|---------------|-----------|--------|-------|----------|
| | | VOLTAGE | AMPERE | WATT | |
| DB - 1.0 | 0.4kgf.m | D.C 90V | 0.22A | 19.8W | 0.3-0.4 |

8-2. 분해순서

- 브레이크 전선을 탈거하여 주십시오.
- 모터커버 및 모터 Fan을 분리합니다.
- 바깥쪽 Self Locking Nut를 풀니다.
- Magnet를 제거합니다. 이때, Magnet 내부의 스프링이 분실되지 않도록 주의하여 주십시오.

- 안쪽 Self Locking Nut를 풀니다.
- Magnet flange, Lining, Disc flange를 분리합니다.
- Stud-bolt를 제거합니다.
- 기어 상단의 Set screw를 풀고 모터축에서 제거합니다.
- 모터 샤프트에서 기어를 제거합니다.

8-3. 조립순서

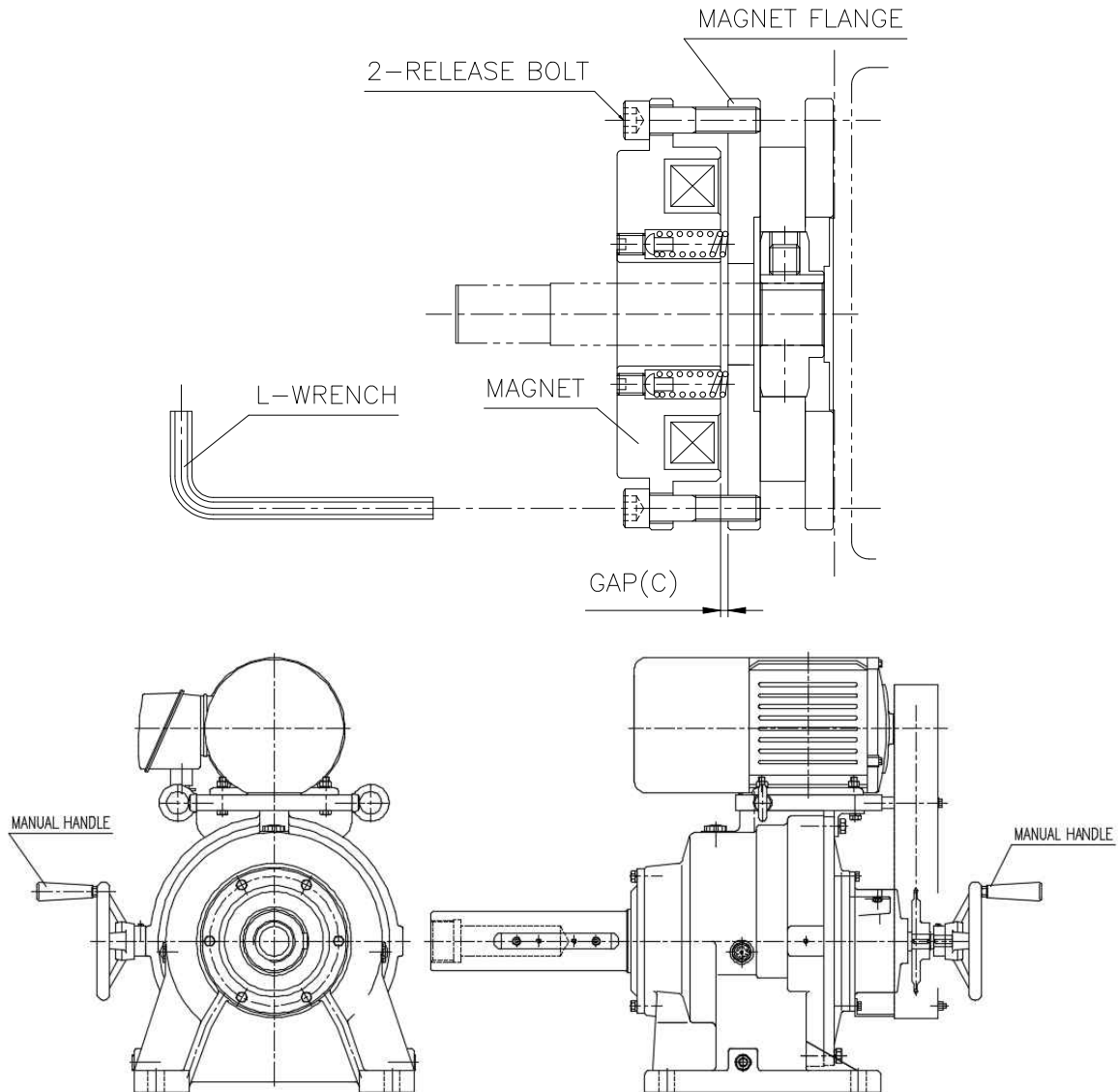
- 조립은 분해의 역순으로 행합니다.
- 조립 전, 분해된 부품의 먼지, 기름, 등등을 완전히 닦아 주십시오.

8-4. 간격 조정 방법

- 브레이크의 헐거움은 삽입 게이지로 간격을 측정하여 검사합니다.
- 간격 조정 너트(Self Locking Nut)를 풀고 Magnet와 Magnet flange 사이의 간격을 너트로 조정합니다. (간격 게이지 사용)
- 브레이크의 GAP은 출고 시 (Table -Ⅱ.)와 같이 조정되어 있습니다. 6개월에 최소 1회 이상 검사 및 조정하여 주십시오.

8-5. 수동 개방 조작 방법

- 브레이크의 수동개방이 요구될 시 공급된 Release bolt에 의해 행합니다.
- 다음 절차를 참조하십시오.



- 1) 모터커버 및 Fan을 분리합니다.
- 2) 2개의 Release bolt를 "L-Wrench"로 Magnet flange가 Lining에서 떨어질 때까지 조입니다.(Magnet와 Magnet flange와의 GAP "C"가 없을 때까지 Release bolt를 잠급니다.)
- 3) 케이스에 고정된 수동 핸들을 제거합니다.
- 4) 수동핸들을 입력축에 고정합니다.
- 5) Gap 조절이 끝나면 반드시 Release bolt를 제거해야 합니다.

⚠ CAUTION.

1. Brake.

1-1. Brake는 적어도 6개월마다 점검 또는 Gap을 조정하여 주십시오.
(Gap은 "Table-Ⅱ"를 참조하십시오.)

1-2. Brake 수동 개방 후 "Release-Bolt"는 반드시 제거해 주십시오.

2. 롤러 체인 점검 및 장력 조정

2-1. 롤러 체인 점검

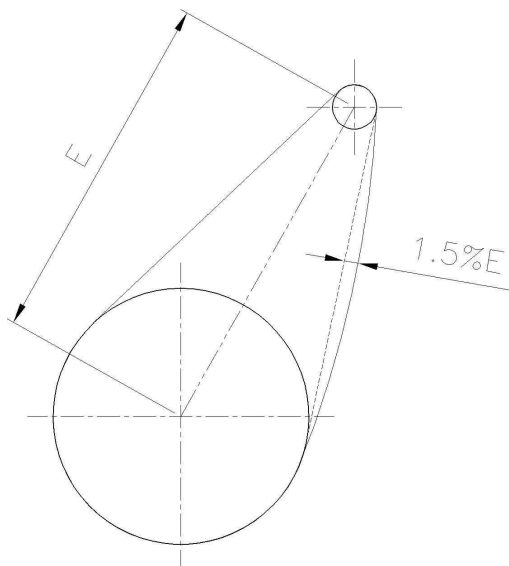
2-1-1. 롤러 체인에서 소음이 발생하는 경우, 체인 커버를 제거한 후 롤러 체인을 점검하십시오.

2-1-2. 체인 각 링크의 고장 여부를 점검하십시오.

2-1. 롤러 체인 조정

2-2-1. 롤러 체인은 체인의 롤러가 톱니 뿌리에 닿을 때까지 인장 하중을 받아야 합니다.

2-2-2. 처짐량은 스프로킷 중심 간 거리의 1.5%를 초과해서는 안 됩니다.



| Model | 1.5%E |
|------------|-------|
| NRMT - 150 | 3 mm |