

## ELECTRO MAGNET

◎ TMR TYPE

◎ TML TYPE

◎ TMB TYPE

◎ TMS TYPE



**[구. (주)태화에레마]**

**TEL : +82-31-498-9270**

**FAX : +82-31-498-9275**

## 목 차

1. 개 요

2. 구 조

3. 전 기 적 특 성

4. 동 작

5. 검 사

6. 문 제 점 해 결

## 1. 개 요

한미테크윈의 전자석은 50 여년 동안 국내외 제철, 제강 설비 및 항만 설비 등의 전자석용 CRANE 에 장착되어 사용되어 왔고, 오랫동안 축적된 기술과 경험에 의해 설계 및 제작되고 있습니다. 만약 올바른 취급을 하지 않는다면, 수명 및 동작에 영향을 미칠 수 있으므로 전자석의 조작 및 보수 전에 본 취급설명서를 참조하여 주십시오.

## 2. 구 조

전자석은 전폐 용접구조이며, 자로가 되는 YOKE 와 POLE 은 입증된 품질의 강 또는 저탄소 주강의 재료를 사용합니다. COIL 은 내열 및 내마모성의 에나멜이 코팅 된 동선 또는 NOMEX PAPER 로 절연된 알루미늄선을 사용하고, YOKE 내부에 안착합니다. COIL 보호판은 높은 내마모성의 비자성체인 STAINLESS STEEL 을 사용합니다.

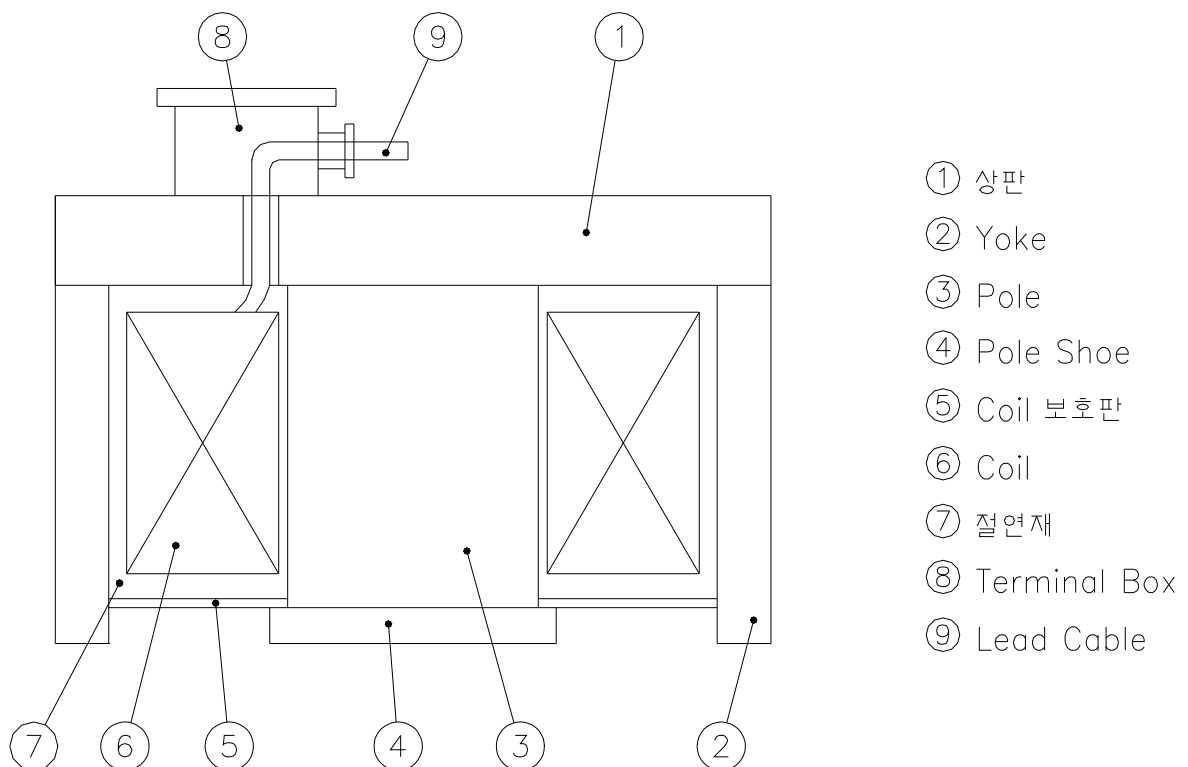


그림 1. 전자석의 구조

전자석은 사각형 또는 원형이 있습니다. 사각형의 전자석은 강판 및 BUNDLE, BILLET 형상의 제품 운반용이며, 원형 전자석은 SCRAP 및 SLAB 를 운반하는데 사용됩니다.

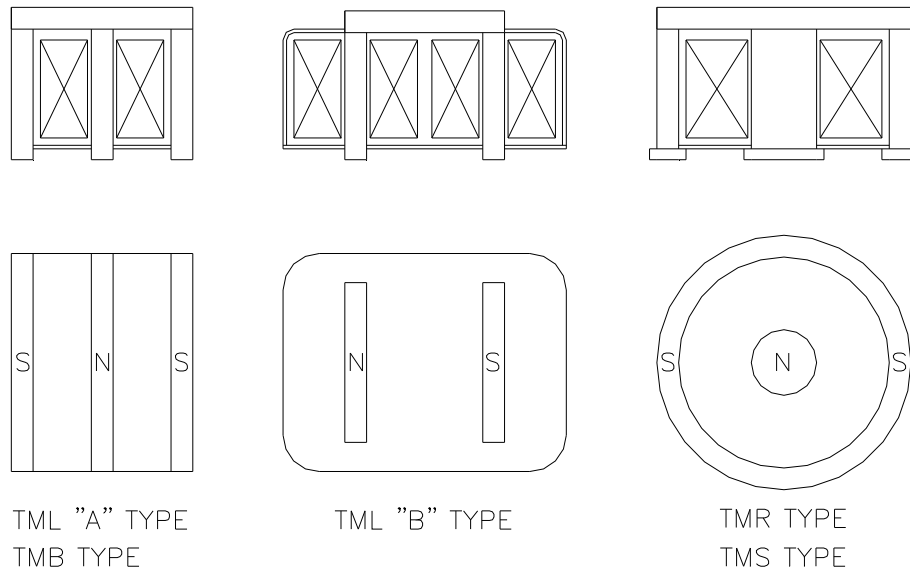


그림 2. 전자석의 구조 및 POLE 의 배열

### 3. 전 기 적 특 성

#### 1) 사용율

일반적인 사용율은 50% ED 입니다. 이것은 전체 조작주기에서 전체 여자주기의 비율이 50%임을 의미합니다. 전자석의 여자주기는 제품을 들어올리는 시기부터 정해진 위치에 놓을 때까지를 의미하며, 전자석이 원점을 복귀하는 주기는 여자 주기에서 제외됩니다. 1CYCLE 은 표준으로 10 분을 초과하지 않습니다.

COIL 의 온도는 전자석을 연속으로 사용하여도 포화온도까지만 상승을 하게 됩니다. 따라서, 설계 시 절연저하 및 열손상에 의한 COIL 의 보호 방법이 고려되어 있습니다. 50% ED 를 초과한 사용율로 가혹한 조건에서 사용될 때 전자석의 COIL 은 과열상태가 됩니다. 그러한 상황이 계속될 때, 제품을 들어올리는 흡착능력이 감소될 뿐만 아니라, COIL 에 직접적인 손상도 주게 됩니다.

그러므로, 이러한 상황이 발생하지 않도록 주의하여 사용을 하여야 합니다.

## 2) 전압과 전류

전자석을 사용하는 데 필요한 전원은 직류(DC) 전원입니다. 본 취급설명서에 서 언급하는 전자석은 별도 언급이 없는 한 정전압 "ON-OFF SYSTEM"을 사용합니다. 만약 전자석에 전압조절기가 제공되면 CRANE 작동 전에 전압조절기로 전압을 DC 220 V 로 맞추어 주십시오.

작업이 50%ED 로 계속되면 COIL 의 여자전류가 감소되면서 열이 발생합니다. COIL 의 온도가 포화수준에 도달하면 전류 또한 포화수준에 도달하며, 안정된 수준을 유지합니다. 이 수준에서의 전류를 "HEAT TIME 전류"라고 합니다.

만약 전자석이 표준 50% ED 사용율로 사용되면 DC 220V 에서 "COLD TIME 전류"와 "HEAT TIME 전류"와 사이에 놓이게 됩니다.

주기적으로 이 조건의 변화량을 점검하여 주십시오. "HEAT TIME 전류"가 "COLD TIME 전류"의 60% 이하일 때 COIL 은 비정상적으로 온도 상승이 되며, 제품을 들어올리는 능력이 저하됩니다. 이는 COIL 손상의 원인이 됩니다.

고장원인에 대한 조속한 복구를 위해 모든 측정된 자료들을 기록하여 주시고, 만약 비정상적인 동작 혹은 의심이 가는 부분이 있으면 연락하여 주십시오.

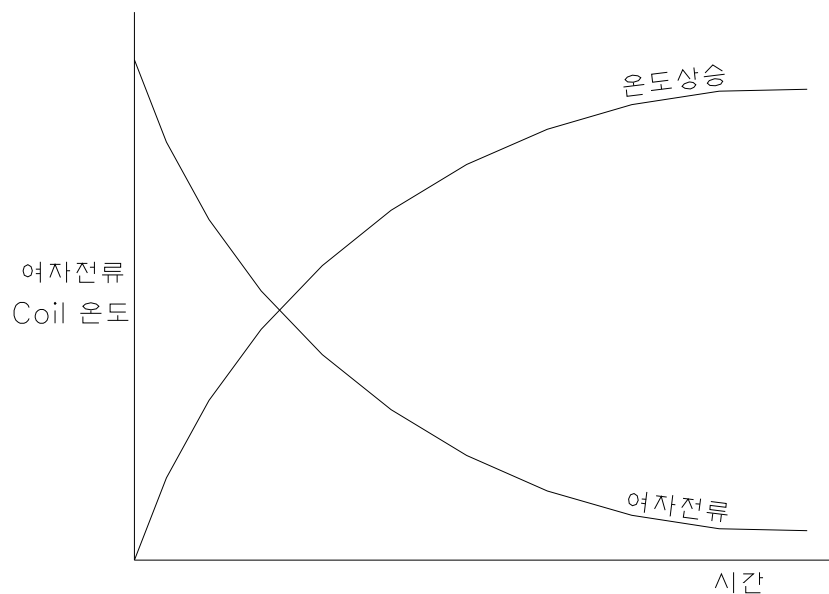


그림 3. 온도상승 및 여자전류, 시간과의 관계

## 4. 동 작

### 1) 균형

몇몇 경우를 제외하고, 본 취급설명서에 명시된 전자석은 BILLET 및 BUNDLE 과 같은 긴 철재를 운반하는 데 사용되어집니다. 상황에 따라 전자석은 2~3 개가 사용되어 집니다. 긴 철재를 운반할 때 길이방향의 중심 이탈 편차에 주의를 하십시오. 다시 말하면, 만약 제품 길이가 4m 이고 지면으로부터 들어 올릴 때 300mm 이상 경사가 졌다면 들어 올리는 것을 멈추고 균형을 다시 잡아서 들어 올려야 합니다. 균형이 이루어 진다면 매우 긴 제품을 들어 올릴 수 있습니다. 안전을 위해 달리 언급이 없는 한 4m 이상의 제품을 들 때 2 개 또는 이상의 전자석을 사용하는 것을 권장합니다.

### 2) 여자전류

전자석은 높은 인덕턴스를 가진 기계입니다. CONTROLLER 또는 OPERATION BOARD 에서 전자석을 여자시키면, 여자전류가 즉시 100%에 도달하지 않습니다. 여자전류가 "FULL LEVEL"에 도달하기 전에 제품을 들어올리면 제품을 들어 올리 지 못할 수도 있습니다. 최고의 흡착력을 얻기 위해서는 들어올릴 제품 위에 전자석을 놓고 전자석을 여자시켜 주시고 전류계의 바늘이 안정될 때까지 기다린 후 제품을 들도록 CRANE 을 조작하여 주십시오.

### 3) 외부적인 문제와 거친 표면이 흡착력에 미치는 영향

가끔, 철재의 표면에 흡착력을 저해하는 모래, 나무조각, 쇳가루 같은 외부적인 침적물이 발견됩니다. 전자석과 철재 사이에 외부적인 문제를 가지고 접촉을 할 때 접촉면에 공간이 생기게 되며, 이는 흡착력을 현저하게 감소시킵니다.

이러한 상황을 미연에 방지하기 위하여 제품 표면과 전자석의 하부면을 주기적으로 깨끗하게 청소를 해주어야 합니다. "SCRATCH" 자국이 있는 철재는 부분적으로 오목한 부분이 발견됩니다. 만약 POLE 이 그러한 오목한 제품표면과 접촉하면 공간이 생기는 데, 이는 전자석의 흡착력을 감소시키게 되므로, 오목한 부분을 벗어난 곳에 전자석이 제품표면과 접촉이 되게 하여야 합니다.

## 4) 주의사항

강인한 흡착력을 발휘하기 위해서는 흡착하려고 하는 제품이 전자석의 "N"극과 "S"극에 동시에 접촉되어 "폐자로"를 이루어 주어야 합니다. 사각형상의 전자석으로 흡착할 때는 전자석 POLE 과 직각(90°)이 되도록 하며, 원형의 전자석으로 흡착할 때 가급적이면 제품이 전자석의 중앙에 위치하도록 작업을 하여 주시기 바랍니다.(그림 4. 참조)

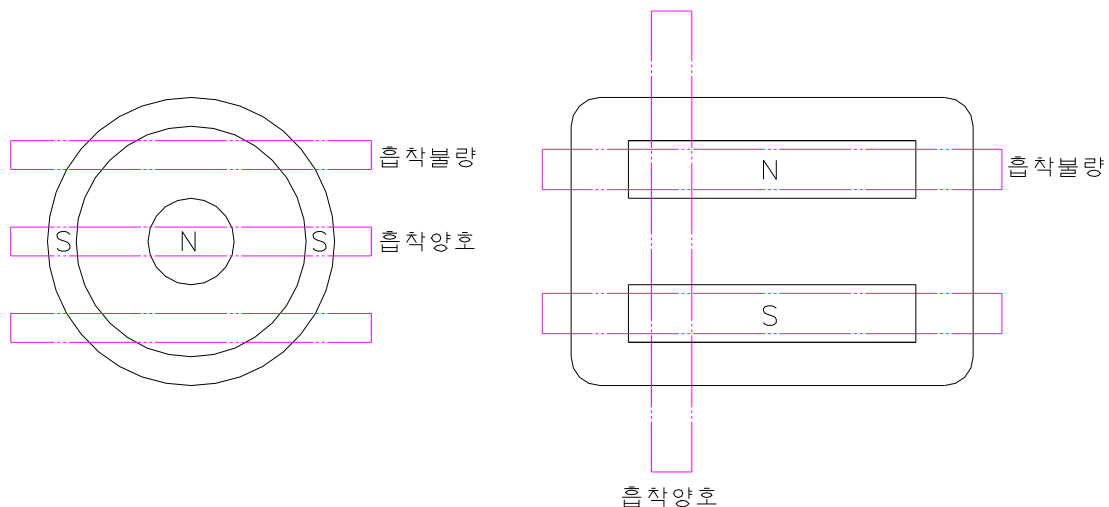


그림 4. 긴 철재를 들 때의 방법

※ 전자석을 이용한 철재 운송시에는 철재 하부로 보행자 통행을 통제하여 주시기 바랍니다.

## 5) 고온용 전자석

고온의 철재를 운반하기 위해서는 특별히 설계 및 제작된 전자석만을 사용하여야 합니다. 고온철재 운반용 전자석은 형식명의 오른쪽 끝에 "-H"로 표시가 되어 있습니다. 여기서 상온은 철재의 온도가 150℃ 이하, 고온은 600℃ 이하를 의미합니다. 만약, 상온용 전자석으로 고온의 철재를 운반할 때, 철재의 고온의 열이 전자석의 COIL 로 전달되어 COIL 의 손상을 초래합니다. 그러므로, 긴 수명을 위해 전자석은 허용온도 내에서 사용하여 주십시오.

## 6) CABLE CONNECTOR

CABLE CONNECTOR 는 암수를 견고히 체결하고, 전자석 BEAM 또는 HOOK 에 취부시 견고히 고정을 시켜 주십시오. CABLE CONNECTOR 를 분리 및 체결 전에 반드시 전원을 "OFF"시킨 후 작업을 하여 주십시오.

## 5. 검 사

전자석은 TERMINAL BOX 를 제외하고는 전폐 용접구조로 되어 있습니다. 그럼에도 불구하고, 일부분은 오랫동안 사용을 하다 보면 손상을 입게 됩니다. 조작이 원활하도록 주기적으로 다음 사항을 검사하고 모든 확인사항을 기록 하여 주십시오.

### 1) YOKE

YOKE 외부표면의 함몰부분과 용접부의 균열을 확인하여 주십시오.

### 2) POLE

각 POLE 의 흡착면이 과도하게 혹은 불균등하게 마모 되었는지 확인하여 주십시오.

### 3) TERMINAL BOX

TERMINAL BOX COVER 와 TERMINAL BOX 내부의 TERMINAL 에 나사가 이완이 되었는지를 확인하여 주시고, LEAD CABLE 의 외부표면에 손상이 없는지를 확인하여 주십시오.

### 4) CHAIN, SHACKLE 및 PIN

기존 두께보다 90% 이내로 마모가 되었는지 확인하여 주십시오.

### 5) 저항

전자석이 완전히 식었을 때(전자석을 3 일간 사용하지 않았을 때) 전원을 차단한 후 CABLE CONNECTOR 를 분리하고, CABLE CONNECTOR 로부터 COIL 의 저항을 측정하십시오. " $V/I=R$ "로 계산한 후, 정상치의 값인 시험 DATA 또는 명판에 표기된 값과 비교하여 보십시오. 만약 측정치가 낮다면, LEAD 단자대에서 LEAD CABLE 을 제거하고 측정을 반복하여 주십시오.



## 6. 문제점 해결

### 1) LEAD CABLE

캡타이어 CABLE 은 외부로부터의 영향에 의한 보호를 위해, 외부에 고무 시이스(RUBBER SHEATH)를 사용하였습니다. 이로 인해, 심선내부의 결함을 발견하기 어려운 데, 만약 전자석이 제품을 흡착할 수 없다면 먼저 심선내부의 단락 또는 쇼트가 되었는지 균열을 확인하여 주십시오.

LEAD CABLE 을 교체할 때는 다음단계의 작업을 필요로 합니다.

전자석이 완전히 냉각될 때까지 충분히 기다려 주십시오. 전원이 차단되었는지를 확인한 후 TERMINAL BOX COVER 의 BOLT 를 풀고 TERMINAL BOX COVER 를 제거하여 주십시오. CABLE 끝은 TERMINAL BOX 내부 단자대의 LEAD BOLT 에 견고히 체결되어 있습니다.

이 CABLE 의 끝은 단자대로부터 분리를 한 후 저항을 측정하여 CABLE 을 계속 사용할 수 있는지를 확인하여 주십시오. 만약 CABLE 이 단락 또는 쇼트가 났다면, 소요길이만큼 동일한 사양의 CABLE 로 교체하여 주십시오.

만약 교체된 CABLE 이 필요전류 용량과 조화가 되지 않거나 CABLE GLAND 주위에 SEALING 을 하지 않아서 습기가 침투되면, 단자대의 LEAD BOLT 에 쇼트와 같은 예기치 않은 사고가 발생할 수 있습니다. CABLE 교환 후 TERMINAL BOX 내부를 깨끗이 청소를 하고, 만일 수분이 있다면 제거하여 주십시오.

그리고, TERMINAL BOX COVER 가 TERMINAL BOX 와 밀착되도록 TERMINAL BOX BOLT 를 견고히 체결하여 주십시오.

### 2) CHAIN 및 SHACKLE

CHAIN 과 SHACKLE 은 반복 마찰로 인하여 마모가 되는 소모품입니다.

그러므로, 사용 전 마찰면을 깨끗이 닦은 후 그리스를 발라주시고, 사용 중 주기적으로 마찰면의 마모 상태를 점검하여 주십시오.

CHAIN 및 SHACKLE 의 마모한계는 기존두께의 90%이므로, 이 이상 마모했을 때에는 새 것으로 교체하여 주십시오.

### 3) TERMINAL BOX

CABLE 표면이나 틈새를 통해 TERMINAL BOX 내부로 들어온 수분은 전자석이 냉각될 때 물기로 됩니다. 물기가 있다면 바로 제거하여 주십시오.

또한 TERMINAL 이 과열로 손상을 입으면 새 것으로 교체를 하고 견고히 체결하여 주십시오. 주기적으로 LEAD BOLT 가 느슨한지 점검을 하고, 필요 시 견고히 재 결속하여 주십시오.

## 4) POLE

POLE 은 오래 사용하면 흡착면의 모서리 부가 둥글게 마모가 됩니다. 만약, 이 조건에서 계속 사용하면 전자석은 철재를 흡입할 수 없게 되고 작업 수행이 안됩니다. 이러한 경우 POLE 을 다음과 같이 수리하여 주십시오.

- (1) 마모가 현저히 작으면 CRANE 의 1SET 용 전자석을 함께 뒤집어 놓고 하부면을 정삭하여 주십시오. 이때, POLE 의 표면을 매끄럽게 하고 LEVEL 을 동등하게 맞추어 주십시오. 특히, 용접 비드 깊이까지 POLE 의 표면을 가공하지 않도록 주의하여 주십시오.
- (2) POLE 의 마모가 3~5MM 이면, 연강 용접봉을 사용하여 마모된 곳을 돌구어 주고 용접부 표면을 (1)항과 같이 가공하여 주십시오. 용접 시 발생하는 열이 COIL 로 전달되지 않도록 용접할 때 시간의 여유를 가지십시오.

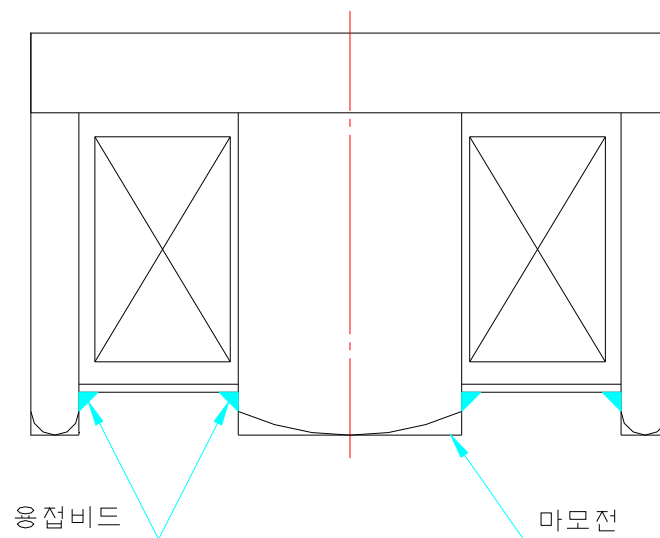


그림 5. POLE 의 점검