

## m-PRO 4 트립 발생 시 대처방법

---

작성자: 주우영 / (주)일렉슨

E-Mail: [wyou@elecson.co.kr](mailto:wyou@elecson.co.kr)

TEL: 02-928-4678 / FAX: 02-928-4688

(본 내용은 참고사항입니다)

## 트립 발생 시 대처방법

과전류, o-C .....	3
운전 중 구속, StL .....	5
기동 중 구속, LoC .....	7
결상, P-F .....	9
불평형, P-U .....	10
외부트립, FLt6 .....	12
허전류 발생 .....	14
RS-485 통신 연결이 안될 때 .....	15
제품 스펙 확인하는 방법 .....	20
Y-D, 리액터, 정역 등 기동시 운전이 제대로 되지않을 때.....	21
전류가 계측되지 않을 때 .....	24
m-PRO 4 전면 표시부 및 램프가 들어오지 않을 때 .....	26
GndF (지락전류검출) 발생 .....	26

## ● 과전류, O-C

과전류로 트립이 발생하면, 문자 oC-x (x: 처음 검출된 상)가 빠르게 깜빡이며 표시되고, 모터는 정지됩니다. 과전류 발생 시 조치사항에 대하여 간략히 말씀드리겠습니다.

1. 트립이 발생하면 트립을 리셋하기 전에, 우선 MODE 버튼을 눌러 MCC 운전 모드 (M 램프 점등)로 전환시켜 주세요. (외부 신호에 의한 부하 기동을 미리 차단합니다.)

2. MCC (M)로 운전모드를 전환시킨 후, OFF 버튼을 눌러 트립을 리셋 합니다.

3. 트립기록 표시항목으로 SEL 버튼을 한번씩 눌러 이동합니다.

4. 트립값(%), 트립명(예. oC-S), 그리고 트립 시 계측된 3상 전류가 순환 표시 됩니다.

→ 저장된 트립 기록을 확인하여 부하 모터의 이상 유무를 점검합니다.

예) 모터 권선의 이상 유무, 모터 축 이물질 끼임 확인, 평소와 다르게 부하량의 급격한 증가, 부하의 농도, 콘덴서 등을 확인 합니다.

## 5. 제품 점검 사항

→ 정격전류가 모터 용량에 맞게 정확히 설정되어 있는지를 확인합니다.

5.rC 정격전류가 모터 용량에 맞게 설정되었는지 확인 후, 모터에 맞지 않는다면 용량에 맞추어 다시 설정해 주십시오.

→ 기동방식 설정이 잘 설정되어 있는지 확인합니다.

모터에 맞는 기동방식으로 설정이 잘 되어 있는지 확인 합니다. 기동방식이 맞지 않으면, 2차 기동으로 넘어갈 때 과전류, 결상, 불평형 등으로 트립될 수 있습니다.

→ 단상결선, 삼상결선이 정확한지 확인합니다.

단상기동을 삼상기동 상태로 기동하면, 과전류, 결상, 불평형 등으로 트립 됩니다.

→ ZMCT 전선 관통횟수 입력이 잘 되어 있는지 확인합니다.

예를 들어, ZMCT에는 3번 관통해서 3턴인데, 관통횟수 입력에 1턴으로 설정하면, 실제 전류보다 3배 큰 전류가 표시됩니다. 따라서, 모터는 과전류로 트립 됩니다. 정확히 설정을 정정합니다.

→ 기동지연 시간이 짧게 설정되어 있지 않은지 확인합니다.

모터 기동 후 기동지연시간이 끝나면, 과전류, 결상, 불평형 감시를 시작하는데, 기동지연시간을 짧게 설정하면, 정상운전 상태로 가기 전 기동 전류에 의해서 과전류, 결상, 불평형 등으로 트립 될 가능성이 있습니다.

→ 동일 용량의 모터 부하 여러 대를 하나의 제품에서 제어하고 있는지 확인합니다.

동일 용량 부하의 개수만큼 곱한 정격전류 값 설정이 필요합니다. 단, 각각의 모터 특성상 기동 시 더 많은 전류가 흘러 과전류로 트립될 수 있습니다. 이 경우 모터를 각각 분리해서 별도로 운용해 사용해 주세요.

● **운전 중 구속, StL : 기본설정값→정격전류의 300% (3배)**

과전류 트립의 일종으로 정상 운전 중 전류(기본설정 3배)가 급 상승하여 운전되고, 설정된 정격전류 이하로 떨어지지 않을 때, 운전중 구속 StL 문자가 빠르게 깜빡이며 표시되고, 모터는 트립 됩니다. o-C 과전류 트립보다 우선하여 동작합니다.

예) 정격전류 5.rC에 10A가 설정되어 있고, 모터가 8A정도로 정상 운전 중일 때, 갑자기 30A 이상의 많은 전류가 모터에 흘러 과전류가 발생하면, 운전중 구속으로 트립되며, 'StL'이 빠르게 깜빡이며 표시됩니다. 또한, 모터도 정지됩니다.

➤ **StL이 나올 수 있는 상황은 아래와 같습니다.**

1. 운전 중 모터 축에 무엇인가 끼어서 정상 운전을 방해할 때
2. 운전 중 갑자기 부하량이 늘었거나, 슬러지가 많이 차 들어올 때
3. 컨베이어 벨트에 갑자기 무거운 물건이 올라와 모터를 못 돌게 잡아 버릴 때
4. 누설이나, 누수에 의한 전류가 급상승할 때
5. 정격전류 설정이 잘못되어, 모터 용량 보다 낮게 설정되었을 경우

➤ **위 상황에 대한 점검 및 조치 사항을 말씀 드리겠습니다.**

1. 모터 부하의 축이나 관계된 부분에 슬러지, 부하량 급증 등 이물질에 의하여 모터가 잘 돌지 못하는지 확인합니다. 이물질 등 모터의 운전을 방해하는 요소를 제거한 후 재 기동 시킵니다.
2. 모터의 누수, 베어링 온도, 윤활유 상태 등이 이상이 없는지 확인합니다. 방수 상태 점검, 베어링 파손 여부, 윤활 공급 상태 등을 확인하여 복구 및 수리 후 재 기동 시킵니다.
3. 컨베이어 벨트 위에 놓은 무거운 부하를 치우고 재 기동 시킵니다.
4. 후크 미터(전류 측정계)로 ZMCT에 관통된 3상 전선의 전류를 측정하여, m-PRO 4에 표시된 전류와 동일한지 확인합니다.

: 동일한 전류가 나온다면 부하 쪽으로 가는 전선 상태, 결선 상태, 누설 상태,

콘덴서 전류 확인, 모터 점검 등이 필요합니다.

: m-PRO 4와 후크 미터에서 측정한 전류가 서로 다르게 나오면 정상 운전 전류와 틀리게 나오는 계측 장비 쪽으로 점검이 필요합니다. 후크 미터의 전류가 정확하면, m-PRO 4쪽 점검이 필요하고, m-PRO 4 쪽 전류가 정확하면 부하 쪽 점검이 필요합니다.

- **기동 중 구속, LoC, 기본설정값→정격전류의 700% (7배)**

과전류 트립의 일종으로 6.Sdt 기동지연 시간 동안, 모터 기동 시 기동 전류가 설정된 정격전류보다 7배 이상 많은 전류로 기동될 때, LoC 문자가 빠르게 깜빡이며 모터는 트립 정지 됩니다.

단, 정격전류의 6배 까지는 기동전류로 인식합니다.

예를 들어, 5.rC 정격전류가 10A로 설정되어 있을 때, 모터 기동 시 70A 이상의 전류로 기동을 시작할 경우 LoC로 트립이 일어납니다. LoC가 빠르게 깜빡이며, 모터는 정지됩니다.

- **LoC가 나올 수 있는 상황은 아래와 같습니다.**

1. 장기간 멈춰있던 부하를 기동 시킬 때,
2. 모터 축에 녹이 발생하여 기동을 방해 할 때,
3. 슬러지나 찌꺼기 등이 축을 구속시켜 기동을 방해할 때,
4. 윤활유가 부족하여 기동이 불가능할 때,
5. 누설에 의하여 기동 전류가 급상승할 때,
6. 정격전류 5.rC 정격전류가 모터 정격전류보다 낮게 설정되어 있을 때

- **위 상황에 대한 점검 및 조치 사항을 말씀 드리겠습니다.**

1. 장기간 멈춰있던 모터는 여러가지 원인으로 인하여 기동 시 LoC로 트립될 가능성이 높습니다. 따라서, 장기간 사용하지 않았던 모터는 충분한 점검 후 기동 시켜 주시기 바랍니다.
2. 모터의 축에 녹이 발생하여 모터 축이 잡혀 있을 때, 모터가 돌지 못하게 되므로 큰 기동 전류가 발생하게 됩니다. 이 원인으로 인하여 표시 창에 LoC가 빠르게 깜빡이며 표시되고, 모터는 트립 정지되게 됩니다. 따라서, 모터 축 등의 녹과 이물질을 제거하고 재 기동 시킵니다.
3. 장시간 방치되었거나, 많은 이물질 등을 처리하는 모터 부하는 정지 후 기동될 때 이물질 등에 의하여 모터 축이 구속받는 경우가 많습니다. 이 경우도 모터

축을 구속하는 이물질 들을 제거한 후 재기동 시킵니다.

4. 오랜시간 사용하였거나, 오랜 시간 정지상태였던 모터는 윤활 상태가 고르지 않을 수 있으므로 즉시 기동하면, LoC로 트립될 가능성이 높습니다. 윤활유 점검 및 주유 후 기동 시킵니다.
- 5, 모터 부하로 가는 전선의 노후나 상해로 인하여 전류가 누설될 경우 기동 시 큰 전류가 흐를 수 있으므로 LoC로 트립될 가능성이 있습니다. 절연 검사 후 기동 시킵니다.
6. 초기에 제품 설치 후 정격전류를 실 정격전류보다 낮게 설정되었다면, LoC 트립이 발생할 수 있습니다. 정격 전류를 다시 확인하고, 정격에 맞는 전류로 재 설정 후 기동 시킵니다.



● **결상, P-F, 기본설정값: 1.0(ON)**

삼상의 전류 중 한 상 또는 두 상의 전류가 0.0A로 표시되거나, 제일 큰상과 제일 작은 상의 전류 편차가 70%이상 차이가 발생하면, 결상으로 트립 되고, 모터는 정지 됩니다.

➤ **P-F가 발생할 수 있는 상황은 아래와 같습니다.**

1. 운전 중 전류가 제일 높은 상과 제일 낮은 상의 편차가 클 때  
→ 기본 값은 제일 높은 상 전류와 제일 낮은 상 전류의 편차가 70%이상 차이가 나는 경우
2. 모터에 이상이 발생하여, 상 전류가 들어오지 않을 때  
→ 권선의 이상으로 인한 전류 측정 불가
3. 콘덴서 이상으로 인한, 전류 편차가 발생할 때
4. m-PRO 4 최소 표시 전류 값 근처에서 운전될 때  
→ 0.4A 이하에서 운전될 때, 전류가 0.0A로 표시됩니다. (허전류에 의한 오동작 방지)

➤ **위 상황에 대한 점검 시 조치 사항을 말씀 드리겠습니다.**

1. 운전 중 한 상에서 단상을 빼 사용하게 되면, 그 상의 전류가 높아져 전류 편차가 발생 할 수 있으며, 원인 모를 누설이 발생할 때 등에 전류 편차가 발생할 수 있습니다. 모터와 마그네트 사이의 전선결합 상태 및 모터 과열 등에 관련하여 점검 후 조치합니다.
2. 모터 권선의 이상으로 인하여 전류가 계측되지 않아 표시되지 않을 때, 모터의 소손을 방지하기 위해 결상 P-F로 트립 됩니다. 모터의 권선 상태를 확인 후 이상이 있을 시 수리 및 교체 후 기동하시면 됩니다.
3. 콘덴서의 노후로 인하여 충전과 방전이 제대로 이루어 지지 않아 전류의 편차가 발생할 수 있습니다. 콘덴서를 교체 후 기동하시면 됩니다.
4. ZMCT 관통횟수 조건표 및 방법을 참조하시면 됩니다.

● 불평형, P-U, 기본설정값: 40%

삼상의 전류 중 최대 상전류와 최소 상전류 사이의 편차가 40% 이상 차이 나면 불평형으로 트립 되고, 모터는 정지 됩니다.

➤ P-U가 발생할 수 있는 상황은 아래와 같습니다.

1. 모터 운전 중 전류가 제일 큰 상과 제일 낮은 상과의 편차가 40% 이상이면, P-U로 트립
2. 모터에 이상 발생으로, 특정 상 전류가 제일 높은 상과 비교하여 40%이상 차이 날 때  
→ 권선의 이상으로 인한 전류 감소
3. 콘덴서 이상으로 인한, 전류 편차가 40% 이상 발생할 때
4. ZMCT에 전선 관통 횟수를 서로 틀리게 감아 관통 시켰을 때
5. 특정 상에 별도의 단상부하를 추가 설치하여 사용했을 때,
6. 인버터 부하에 사용 시, 주파수 변환 운전으로 인하여 인버터 1차 전류 변화를 감지하였을 때,

➤ 위 상황에 대한 점검 시 조치 사항을 말씀 드리겠습니다.

1. 정상 운전 중 전류 편차가 40%이상 발생하여 불평형으로 트립되었을 때, 후크미터로 ZMCT 관통하는 전선의 전류를 동시 측정하여 실제 전류 편차를 확인한 후, 마그네트를 포함한 모터부하까지 점검하여 원인 해결 후 기동시킵니다.
2. 모터 권선의 이상으로 인하여 전류 불평형이 발생하게 되면, 모터를 보호하기 위해 P-U로 트립 됩니다. 모터의 권선 상태를 확인 후 이상이 있을 시 수리 및 교체 후 기동하시면 됩니다.
3. 콘덴서의 노후로 인하여 충방전이 제대로 이루어 지지 않아 전류의 편차가 발생할 수 있습니다. 콘덴서를 교체 후 기동하시면 됩니다.
4. 낮은 전류의 감도를 높이기 위하여 ZMCT에 3상 전선을 감아서 관통 시킵니다. 이때 각 상의 전선 관통 횟수가 같아야 하는데, 관통 횟수가 서로 틀리게 되면

전류 편차가 발생하게 되어 불평형 트립이 발생하게 됩니다. 감은 횟수를 동일하게 다시 맞추어 결선후 기동하시면 됩니다.

5. 3상 전선 중 어느 한 상에서 외부로 단상을 빼서 사용될 경우, 그 상의 전류가 다른 상 전류보다 높아지게 됩니다. 따라서, 전류 편차가 발생 하게 되고 불평형이 발생하게 됩니다. 정상적으로 결선을 재 구성하여 기동하시면 됩니다.
6. 인버터와 같이 사용 시, m-PRO 4 기동 지연시간을 인버터 기동시간보다 2초 이상 많이 두어 인버터 기동이 완료된 시점부터 불평형 감시를 시작할 수 있도록 설정합니다. 인버터 기동시간이 길어서 인버터 1차 측 전류가 주파수가 높아짐에 따라서 지속적으로 전류 편차가 발생 된다면, 인버터의 결상, 불평형 기능을 활성화 시켜주시고, m-PRO 4의 결상, 불평형 기능을 OFF 시켜 놓는 것이 기동에 도움이 될 수 있습니다.

● **외부트립, FLt6, 기본설정값: 0.0(OFF)**

우선 외부 트립 사용을 설정해 주십시오. 설정항목 9.SEL의 설정값을 2.0으로 설정합니다. 설정값을 2.0으로 설정하면 FLt6는 외부 트립 사용을 활성화 시키게 됩니다.

m-PRO 4 뒷면 단자 중, 1번 단자에 B접점으로 외부 트립 요소를 연결합니다. 외부 트립이 발생하면 8번 단자에 연결된 B접점이 떨어지게 되고, FLt6 외부트립 문자가 빠르게 깜빡이며 표시되고, 모터는 트립 됩니다.

➤ **FLt6 이 발생할 수 있는 상황은 아래와 같습니다.**

1. 외부트립을 사용하지 않는데 외부트립이 걸렸을 때
2. 기동 시 1번 단자에 연결된 B 접점이 떨어져 있어 전압이 실리지 않았을 때
3. 운전 중 1번 단자에 연결된 B 접점이 떨어져 전압공급이 차단되었을 때

➤ **위 상황에 대한 점검 시 조치 사항을 말씀 드리겠습니다.**

1. 외부 트립을 사용하지 않는데 외부트립이 걸렸다면, 설정이 잘못되었거나 또는, 1번 단자와 21번 단자가 공통 연결되어 있지 않았을 경우입니다.

외부 트립을 사용하지 않는 경우에는 1번 단자와 21번 단자와 공통 연결하여 항상 전압이 실리도록 결선합니다.

2. 외부 트립을 사용할 경우

설정항목 9.SEL의 값이 2.0으로 설정되어 있는지 확인하고 그렇지 않으면, 2.0으로 설정을 바꿔줍니다. 1번 단자와 21번 단자 사이에 외부 입력 신호 B 접점을 연결하여 항상 전압이 실리도록 결선해 줍니다. 외부 신호 B 접점이 떨어지면 FLt6 외부 트립이 표시되고 모터는 정지됩니다. 외부의 센서들, 인버터, 소프트 스타터 등에서 발생된 트립으로 인하여 B접점이 떨어진 것이므로 각 장치를 점검 조치 후 재 기동 시키면 됩니다.

3. 1번 단자 결선 및 B 접점 결선이 정상적인데 기동 시 또는 운전시 FLt6 이 발생하면, 전압 테스터기로 1번 단자와 22번 단자 사이의 전압을 측정합니다.

→ 테스터기 측정 시 전압이 측정되지 않으면, 외부 릴레이나 전선 결선에

문제가 있는 것으로 판단하고 점검 및 수리 후 기동하시면 됩니다.

→ 테스터기 측정 시 전압이 걸리는데 동작을 안 하면

: 첫 번째로 설정항목 9.SEL 의 설정값을 2.0으로 설정되었는지 확인합니다.

: 두 번째로 설정항목도 정상적이라면 당사 A/S 02-928-4678 로 연락 주십시오.

## ● 허전류 발생

허전류란, 모터가 기동이나 운전되고 있지 않은 상태에서 모터로 가는 주 전선에 전류가 지속적으로 검출되는 현상을 의미합니다.

**m-PRO 4는 정지상태에서 전류를 표시하지 않습니다.**

따라서, 모터가 정지 상태일 때 후크미터로 ZMCT를 관통하는 전선의 전류를 계측하여 전류가 검출되는지를 확인 합니다. 만약 전류가 검출된다면 검출된 전류에 의하여 모터 기동 시 또는 운전 중 실제 기동(운전) 전류를 변화 시켜 과전류, 결상, 불평형 등으로 트립 될 수 있습니다.

### ➤ 허전류가 발생할 수 있는 상황은 아래와 같습니다.

1. 판넬 접지가 잘못되어 모터가 운전중 불평형이 발생하는 경우
2. 부하가 없는 상태에서 시험 기동 시, 콘덴서 충전전류가 검출되는 경우

### ➤ 허전류 발생에 대한 점검 시 조치사항을 말씀 드리겠습니다.

1. 전선의 절연, 접지 상태를 확인합니다. 누설되는 전류가 확인된다면, 복구 후 허전류가 다시 발생하지 않는지 확인합니다.
2. 시험 기동 시 콘덴서에 유입된 충전 전류가 방전되면서 나타나는 전류이므로 모터부하를 연결하면 사라지게 됩니다. 만약 사라지지 않는다면, 콘덴서를 빼고 측정해 보시기 바랍니다. 콘덴서 결선을 분리하고 측정하였을 때, 허전류가 측정되지 않는다면 콘덴서를 체크 및 교체 후 기동 하시면 됩니다.

이 외의 상황은 A/S 02-928-4678 로 연락 주시기 바랍니다.

## ● RS-485 통신 연결이 안될 때

통신 연결이 되지 않거나 통신 램프가 깜빡이지 않는 현상을 말하며, 에러 또는 디바이스 낫 파운드 (제품을 찾을 수 없습니다.) 가 표시될 경우와 통신은 연결되었는데 데이터가 이상하게 나오거나 정상 표시가 아닌 헌팅 하듯이 큰 값, 음수 값, 데이터 헌팅 등으로 보여질 경우가 있습니다.

### ✓ 통신이 이루어지지 않는 상황은 아래와 같습니다.

1. 제품이 통신 타입이 아닐 경우, 통신 모듈이 없으므로 통신이 이루어지지 않습니다.
2. 통신 단자의 +(15), -(14)를 바꿔 연결한 경우, 극성이 틀리므로 통신 에러가 발생합니다.
3. 통신선이 끊어졌거나, 통신단자 결선불량 등으로 인하여 접속 불량일 수 있습니다.
4. 통신 모듈이 외부 데미지를 먹었을 경우, 낙뢰, 서지, 오결선(전압인가), 통신선 단락 등의 원인으로 통신이 안될 수 있습니다.
5. 제품 국번과 통신 속도가 정확히 설정되어 있지 않은 경우, 통신이 이루어지지 않습니다.
6. 데이터 어드레스 지정을 잘못하였거나, 빈 어드레스를 요청한 경우 에러가 발생할 수 있습니다.
7. 어드레스 시작번지를 밀려 썼을 경우, 통신은 되는 것 같은데 데이터가 다른 값일 수 있습니다.
8. 어드레스 입력을 16진수로 입력하는 PLC 종류인데, 10진수 형태를 그대로 사용한 경우, 16진수로 다시 계산하여 입력하지 않으면 통신이 되지 않거나 다른 데이터가 표시됩니다.
9. 큰 고조파가 발생하는 장치가 주변 가까운 위치에 있을 경우, 고조파 영향으로 인하여 통신 방해받거나, 아예 통신이 안 될 수 있습니다.
10. RS-485 통신은 멀티 드롭 방식으로 직렬 결선합니다. 스타 구조나, 병렬 구조,

링 구조 등으로 결선하면, 통신이 안 될 수 있습니다.

11. 한 그룹에 제품 접속 수량이 많아지면 통신 속도 저하 및 임피던스 증가로 인하여 통신 방해 요소가 발생할 수 있습니다. RS-485 통신은 그룹별로 나누어 결선합니다. 한 그룹에 약 10대 이내 접속을 권장 드립니다.

12. 설치된 종단저항으로 인하여 통신이 안될 수 있습니다. 통신 그룹 설치 시 종단저항을 가급적 피해 주시기 바랍니다.

13. PCL 와 RS-485 컨버터의 전압 레벨이 낮은 경우 송신 신호의 세기가 약해서, 통신이 안 될 수 있습니다. 이 경우, 전압레벨을 올릴 수 있는 리피터와 같은 보조 장치를 사용하면 해결될 수 있습니다.

✓ **통신이 이루어지지 않을 때 조치사항을 말씀 드리겠습니다.**

1. 통신 타입 제품이 아닐 경우, 통신 타입 제품으로 교체 설치합니다

2. RS-485 통신 결선은 +(15), -(14) 극성이 있으므로, 각 단자에 맞춰 정확히 결선해 주시면 됩니다.

3. 아무 이상이 없는데 통신이 안될 경우, 결선되어 있는 통신선을 점검합니다. 극성, 단선, 단자대 볼트 조임 등을 검사 합니다. 이상이 있을 경우 수정하여 재 연결을 합니다.

4. 정상 동작 중이던 제품이 갑자기 통신이 불능인 상태가 되는 경우인데, 이 경우는 그룹에 비슷한 증상이 같은 시기에 나타나게 됩니다.

날씨 환경 등에 의한 영향, 즉,

→ 낙뢰가 통신선을 타고 들어와 통신 모듈에 영향을 준 경우, 전체적인 제품 A/S 및 점검이 필요합니다. 필요한 경우 제품 교체도 고려할 상황입니다.

→ 주변에 발생하는 스파크, 서지 등에 노출되어 내부 회로가 파손 된 경우, 전체적인 제품 A/S 및 점검이 필요합니다. 필요한 경우 제품 교체도 고려할 상황입니다.

→ 통신 단자에 오결선으로 인하여 전압선을 연결하여 내부가 소손된 경우, 전체적인 제품 A/S 및 점검이 필요합니다. 필요한 경우 제품 교체도 고려할



상황입니다.

→ 통신선이 습기, 물, 피복 벗겨짐, 꼬임 등에 의하여 단락된 경우, 바로 단락된 부분을 복구하여 통신 체크를 하시고, 통신이 이루어지지 않는다면 통신 모듈에 문제가 발생한 경우이므로, 전체적인 제품 A/S 및 점검이 필요합니다. 필요한 경우 제품 교체도 고려할 상황입니다.

→ 위와 같은 경우 본사 A/S 02-928-4678로 전화 주시면 조치사항 등을 말씀드리겠습니다.

→ PLC 등 통신 카드도 함께 점검이 필요한 사항입니다.

5. 제품 통신 국번과 통신 속도를 확인하여 국번과 속도 설정을 정정하고 다시 통신 접속을 시도합니다. 또한, 같은 통신 그룹 내에 통신국번이 겹치는 제품들이 있는지 확인합니다. 통신 국번이 겹치면 비슷한 데이터가 번갈아 표시되므로 실 전압이 표시되는 것처럼 보일 수 있습니다. 겹치는 통신 국번을 바로 잡아 고유 국번을 확인하신 후 재 설정해 주시면 됩니다.

6. 전체 데이터 어드레스는 30001~30016까지 16개 워드이고, 각상 전류, 지락전류, 운전모드, 트립기록1, 트립기록2, 픽업상태, 부하율, 운전시간 이 표시됩니다. 각 데이터에 맞게 어드레스를 요청하셔야 합니다.

→ 데이터 쓰기 제어명령은 주기적으로 명령이나 상태를 읽거나 쓰지 않습니다. 기동, 정지가 필요한 상태에서 이벤트 형식으로 그때 그때 명령을 실행하면 됩니다. 제어명령 입력 후 메모리 리셋이 필요 없습니다. 해당 제어명령 어드레스에 워드 데이터만 입력하면 즉시 동작합니다.

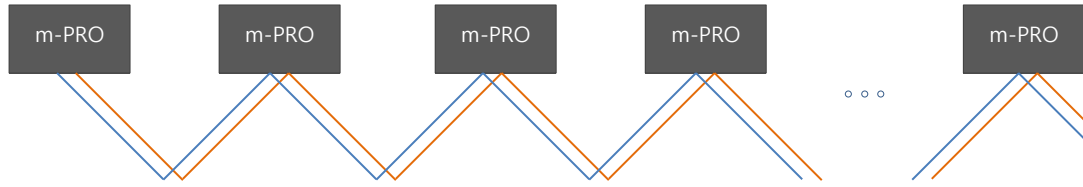
7. 어드레스 시작번지를 밀려서 입력할 경우, 데이터는 들어오는 것 같지만, 약간의 오차가 발생되어 보이거나, 앞 뒤 워드가 뒤바뀌어 읽혀지므로 아주 큰 값이 계속 변하며 표시될 수 있습니다. 이런 경우, 시작 번지 지정을 다시 확인하시고 수정 입력해 주십시오. 필요 시 상위워드와 하위워드의 순서를 바꿔서 연산하면, 정확한 데이터를 얻으실 수 있습니다.

8. 어드레스 입력 시 종류에 따라, 16진수로 변환하여 입력 해야 하는 PLC가 있습니다. 예를 들어, 10진수 30009번지는 16진수 30009번지와 같지만, 10진수 30010번지는 16진수 3000A번지가 됩니다. 따라서, 어드레스 입력 형태를

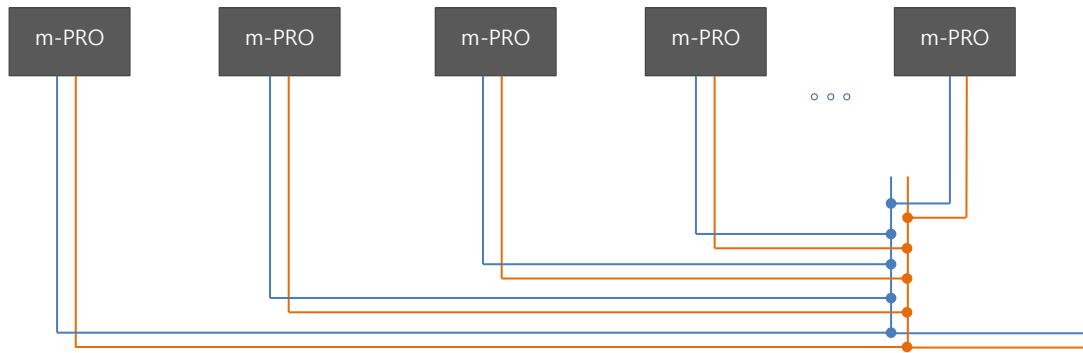
확인하시고 수정 입력해 주시면 됩니다.

9. 통신선과 m-PRO 4 제품이 설치된 현장 주변 가까운 위치에 고조파를 발생시키는 장비가 있는 경우, 발생된 고조파에 의하여 통신이 방해를 받을 수 있습니다. 고조파 장비가 정지된 상태에서는 정상적으로 통신되다가 고조파를 발생시키는 장비가 동작을 하면 통신이 끊기거나, 간헐적 통신 연결이 잘 안되면 영향을 받고 있다고 봐야 합니다. 따라서, 고조파가 발생하는 장비와 m-PRO 4 와 통신선을 가능한 고조파 발생 장치로부터 멀리 유격 시켜 설치해 주시기 바랍니다. 그리고, 여기에 통신 리피터 (데이터 필터링 및 신호 레벨 보정 장비) 와 같은 장비를 통신선 중간에 연결하면 더 큰 효과를 보실 수 있습니다.
10. RS-485 결선방식은 직렬 결선 방식으로 연결됩니다. 한 포인트에서 여러 갈래로 나뉘어지는 스타구조나, 한바퀴 돌아와 처음과 끝이 만나는 링 구조 등으로 결선하면 통신이 안 될 수 있습니다. 반드시 멀티드롭 직렬 결선 방식으로 구성해 주세요. (다음 페이지 결선 방식 예시 그림 참조, 멀티드롭구조, 스타구조, 링구조)
11. 그룹 결선 시, 한 그룹에 최대 10대 이내 수량을 설치해 주세요. 수량이 많아지면 통신 속도 저하 및 임피던스 증가로 인하여 통신 방해 요소가 발생할 수 있습니다.
12. m-PRO 4 통신 설치시 가급적 종단저항을 사용하지 않습니다. 종단저항으로 인하여, 통신 에러가 발생할 수 있습니다. 종단저항을 설치하셨다면 종단저항 사용시와 비 사용시를 비교 테스트 하여 주시기 바랍니다.
13. RS-485 통신장비의 명령 송신 레벨이 낮아 m-PRO 4 제품이 명령 신호를 인식하지 못하는 경우가 있습니다. 이 경우 신호 레벨을 기준 레벨까지 올려주시거나, 신호레벨을 올릴 수 있는 리피터와 같은 보조 장치를 사용하여 해결하시면 됩니다.

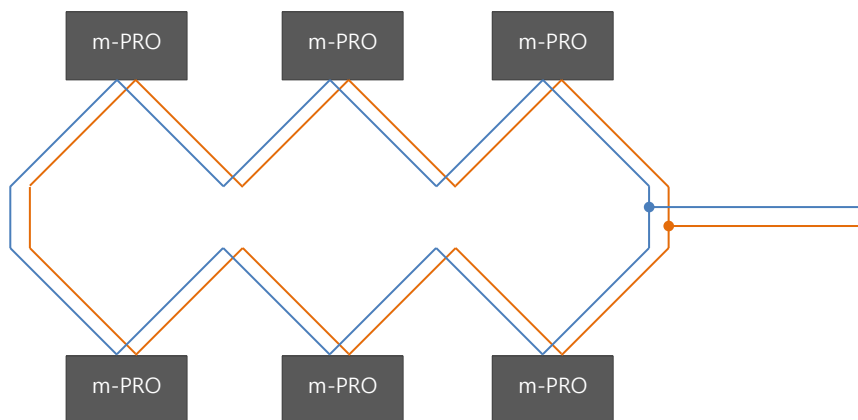
- ✓ 멀티드롭 구조(RS-485 기본 결선 구조)



- ✓ 스타 구조(통신 효율이 떨어지거나, 통신이 안될 수 있습니다.)



- ✓ 링 구조(통신 효율이 떨어질 수 있습니다.)



● 제품 스펙 확인하는 방법

m-PRO 4 제품의 정확한 스펙은 뒷면 라벨에 표기되어 있습니다.

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
						F/B	Rev	For	LOP	Rst/Tr
<b>Digital Motor Protection &amp; Control Unit (DMPC)</b>  <b>ELECSON 02)928-4678 ISO9001</b>						<b>m-PRO 4</b>	AC / 60Hz			
						<b>Serial Number</b>	Hxxxxxxx			
						<b>Communication</b>	RS-485 MODBUS			
						<b>Control Power:</b>	<b>AC 110/220V</b>			
						<b>Rate Current:</b>	<b>AC 0.5~60A</b>			
주1) 조작전원이 차단된 상태에서 단자대를 결선해 주시기 바랍니다. 주2) 단자대 결선 후 감전의 위험이 있사오니, 전면 커버를 부착한 후 조작해 주시기 바랍니다.										
N	L	Fout	Yout	Dout	Tout	Mout	A+	A-	Eco	
22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12

제품 뒷면에 라벨이 보여집니다.

→ m-PRO 4 AC / 60Hz

m-PRO 4: 제품 고유 명칭

A: 정방향용 (직입, Y-D, 리액터) / B: 정역기동

C: RS485 통신 사용 / 미표기: 통신 없음

60Hz: 사용 주파수 / 50Hz: 선택사양

→ 통신기능: 통신 선택시 'RS485' 표기, 미 선택시 '없음' 표기

→ 정격전류 AC 0.5~60A : 0.5A에서 60A까지 사용, 60A 이상은 보조CT를 설치 사용합니다.

→ 정격전압 AC 110~220V : 110V, 220V 겸용 전원 사용

→ Serial No. Hxxxxxxx : 제품 제조일자 및 고유번호를 표기합니다.

(50Hz 사용지역은 50Hz로 주문해야 합니다.)

● **Y-D, 리액터, 정역 등 기동 시 운전이 제대로 되지 않을 때**

m-PRO 4 제품은 출고 시, A타입은 직입기동으로 설정되어 출고됩니다. 그러므로, 시험기동 전에 부하의 기동방식에 맞는 설정으로 전환 후 기동해 주시기 바랍니다.

➤ **기동신호가 제대로 출력되지 않을 때**

1. 자동 운전 시, 전자접촉기 출력인 20번 단자로 출력이 나가지 않을 때
2. 현장제어반 사용 시, LOP로 전환 되었는데 전자접촉기 출력인 20번 단자로 출력이 나가지 않을 때 또는 LOP로 전환되지 않을 때
3. 수동(m-PRO 4) 운전 시, 전자접촉기 출력이 20번 단자로 출력이 나가지 않을 때
4. 통신(RS485) 운전 시, 전자접촉기 출력이 20번 단자로 출력이 나가지 않을 때
5. 기동방식에 따라 동작 출력이 나가지 않을 때

➤ **위 상황 발생 시 조치 사항을 말씀 드리겠습니다.**

1. 자동 운전 시, 20번 단자로 출력이 나가지 않는 경우,
  - 자동운전모드인 AUTO로 잘 선택 되어 있는지 확인하고, 아닐 경우 AUTO로 전환합니다.
  - 자동 신호 입력 단자인 3번 단자의 전압이 조작전압과 같은 전압이 걸리는지 확인합니다. 전압이 안 걸리면, 전선이 단선이거나 외부 자동 센서부의 고장이므로 수리 및 교체 후 재 운전 시킵니다.
  - 참고) AUTO 운전모드로 전환 후, 점퍼선을 이용하여 21번 단자와 3번 단자를 짝습니다. 이 때 전자접촉기가 불으면 외부 전선 혹은 센서의 이상으로 확인 하셔야 하고, 만약 불지 않으면 당사 A/S 02-928-4678로 전화 주시기 바랍니다.
2. 우선, m-PRO 4 뒷면의 단자대를 확인합니다. m-PRO 4 전원을 차단하여 끕니다.
  - 첫번째, 3번 단자와 2번 단자의 전선을 풀어서 옆에 테이핑 처리하여 잠시 놓아 둡니다.

→ 두번째, 전원을 켜 후

1) 점퍼선을 이용하여 21번 단자와 2번 단자를 찍습니다. 이때 LOP로 전환되는지 확인합니다. 전환되면 우선 제품은 정상입니다. 그렇게 LOP로 유지 시킨 후 또다른 점퍼선을 이용하여, 21번 단자와 3번 단자를 찍습니다. 전자접촉기가 붙으면 제품은 전체적으로 정상상태입니다. 따라서, LOP 판넬에서 m-PRO 4로 오는 전선의 단선 여부를 체크하여 조치합니다. 또한, 셀렉터 스위치와 기동 정지 버튼의 이상유무도 확인합니다.

2) 점퍼선을 이용하여 21번 단자와 2번 단자를 찍었을 때, LOP로 전환되지 않는다면, 당사 A/S로 연락 주시기 바랍니다.

3) 점퍼선을 이용하여 21번 단자와 2번 단자를 찍었을 때, LOP로 전환되었고 다음으로 21번 단자와 3번 단자를 찍었는데 기동되지 않았다면, 당사 A/S로 연락주시기 바랍니다.

### 3. 수동(m-PRO 4) 운전 시, 출력이 나가지 않는다면

→ 첫째로, MCC로 운전모드가 전환 되어 있는지 확인한 후, MCC로 전환하여 운전하시면 됩니다.

→ 둘째로, MCC모드에서 기동 버튼을 눌렀는데 운전이 되지 않는다면, 20번 단자와 22번 단자의 전압을 측정하여 전압이 실리면, 전자접촉기나 연결전선을 검사합니다. 만약 전압이 실리지 않는다면 당사로 연락 주시기 바랍니다.

### 4. 통신 운전 시, 기동되지 않을 때

→ 첫째로, COM 램프를 확인합니다. 램프가 깜빡이면 통신 상태는 연결 상태입니다. 만약 램프가 꺼져있다면, 통신이 안되어 제어가 불가능합니다.

→ 둘째로, COM램프가 깜빡인다면 운전모드가 AUTO 램프에서 깜빡이고 있는지 확인합니다. 그렇지 않으면 MODE 버튼을 눌러 깜빡이는 단계로 이동해 주시면, 통신제어가 가능하게 됩니다.

→ 셋째로, COM 램프도 깜빡이고, AUTO램프도 깜빡이고 있는데 제어가 안 된다면, 몇 가지 원인이 있습니다.

1) 통신 명령어가 잘못되어 안 들어갈 수도 있습니다. 명령어 프레임을

검토해 주십시오.

2) 경우의 수는 낮지만, 통신 모듈부가 이상 원인이 발생하여 제어가 안되는 경우입니다. 이 경우도 당사로 연락 주시기 바랍니다.

5. 기동방식대로 기동되지 않을 경우, 설정항목 2.Sr 기동방식 항목이 현재 기동방식과 맞게 설정되어 있는지 확인하고, 그렇지 않으면 정상 기동방식으로 전환하여 설정한 후 기동하시면 됩니다.

## ● 전류가 계측되지 않을 때

운전은 정상적으로 이루어졌는데, 전류가 0.0A로 표시되거나, 기동될 때는 전류가 표시되었다가 정상운전상태로 가면 전류가 표시되지 않는 경우가 있습니다. 또는 A와 B로 이루어진 제어반에서 A모터 또는 B모터를 각각 단독 운전하면 전류가 표시되지 않다가 A와 B를 동시에 돌리면 전류가 표시되는 경우도 있습니다.

### ➤ 운전전류가 표시되지 않는 경우

#### 1. 정상 운전 중인데 전류가 표시되지 않는 경우

→ m-PRO 4의 최소 표시전류 이하에서 운전 중인 경우

→ m-PRO 4의 타입이 잘못 선정된 경우, 모터의 정격전류가 0.4A 이하인 경우

→ 인버터 운전시 낮은 주파수로 운전되는 경우(가령 20Hz)

#### 2. 기동 시 전류가 표시되고, 정상 운전 상태에서 전류가 표시되지 않는 경우

#### 3. A와 B 모터로 이루어진 제어반에서 A모터를 돌리거나, 또는 B모터를 돌리면 전류가 표시되지 않는데, A와 B를 동시에 운전하면 전류가 표시되는 경우

#### 4. 운전 중 어떤 상은 전류가 나오고 어떤 상은 전류가 0.0으로 표시되는 경우

### ➤ 위 상황 발생 시 조치 사항을 말씀 드리겠습니다.

#### 1. 운전은 정상적으로 이루어졌는데 전류가 표시되지 않는 경우가 있습니다.

→ m-PRO 4의 최소 표시전류는 0.4A입니다. 최소 표시 전류 이하에서 운전시 전류가 표시되지 않고 0.0A로 표시됩니다. 이 경우, 후크미터로 실제 부하 전류를 측정하여 0.4A에서 운전이 되고 있다면, ZMCT에 관통된 전선을 최소 2회에서 10회까지 감아주시고, 4.tUn 설정항목에 감은 횟수를 입력하신 후 운전하시면 됩니다.

→ 인버터 운전 시, ZMCT가 인버터의 1차단에 설치된 경우 주파수의 변화에 따라 전류 크기가 가변 하게 되는데, 저 주파수로 갈수록 전류 크기가 많이 작아지고, 높을수록 정상 전류에 가까워집니다. 예를 들어, 2.2kW 모터를 운전하는 인버터가 20Hz로 모터를 돌리면 1차전류는 0.2~0.4A정도 흐르고, 2차전류는 2.4~3A정도 흐르게 됩니다. 이때 m-PRO 4에는 전류가 표시되었다가



0A로 표시되었다가 하게 됩니다. 따라서, 위 경우에는 실측 전류를 참고하여, ZMCT에 2~10회 감아 주시면 운전전류가 지속 표시되게 됩니다. 4.tUn 항목에 감은횟수를 꼭 입력해 주십시오.

→ 인버터 운전 시, ZMCT가 인버터의 2차단에 설치된 경우 주파수에 상관없이 인버터와 부하사이의 전류를 계측하므로 0.4A 이하의 전류만 흐르지 않으면 정상 운전하게 됩니다. 만약 0.4A 이하에서 운전된다면, ZMCT에 전선을 2~10회 (상황에 따라 횟수조정) 감아서 관통시키면 됩니다.

2. 기동시에 전류가 표시되다가 기동지연 시간이 지난 후 운전전류가 표시되지 않는 경우는 정상운전 중 m-PRO 4의 최소 표시 전류 이하로 운전전류가 떨어질 때 나타납니다. 이 경우, 실측 전류를 참고하여 ZMCT에 전선을 최소 2~5회 관통시켜 주시면 전류가 정상 표시됩니다.

3. A와 B 모터로 이루어진 제어반에서 A모터를 돌리거나, 또는 B모터를 돌리면 전류가 표시되지 않는데, A와 B를 동시에 운전하면 전류가 표시되는 경우

→ A와 B 모터의 삼상 전선이 m-PRO 4와 상호 뒤바뀌었는지 확인합니다. 예를들면, A모터의 삼상 전선이 B쪽 m-PRO 4에 관통되고, B모터의 삼상전선이 A쪽 m-PRO 4에 관통되었을 경우에 이런 현상이 발생합니다.

4. 운전 시 상별로 전류가 어떤 상은 나오고 어떤 상은 안 나오는 경우 결상으로 트립 되게 되는데 이 경우는

→ 최소 표시 전류 근처에서 운전될 때 상 전류의 크기에 따라 최소 표시 전류 이상이면 전류가 표시되고, 최소 표시 전류 이하이면 전류가 표시되지 않는 현상이므로 ZMCT에 관통횟수를 늘려 주시면 됩니다.

- **m-PRO 4 전면 표시부 및 램프가 들어오지 않을 때**

제품 전면의 모든 램프가 들어오지 않는 경우 조작 전압부에 전압 확인이 필요합니다.

1. 제품 뒷면 21과 22번 단자의 전압을 측정하여, 110V 혹은 220V가 측정되는지 확인합니다. 만약 전압이 측정되지 않으면, 전압입력 전선의 단선 체크 및 판넬 내부의 다이오젯 퓨즈의 터짐 유무, 전선 결선용 하우징 커넥터의 내부 접촉부 밀림 등을 확인하여 점검 및 복구한 후 전원을 재 투입합니다.
2. 21과 22번 단자에 전압이 측정되는데 전원이 켜지지 않는다면, 제품의 파워보드에 문제가 발생한 경우이므로, A/S 02-928-4678번으로 전화 주셔서 문의하시거나, A/S접수를 해주시면 됩니다.

- **GndF (지락전류검출) 발생, 출고 시 설정 지락전류 = 0.6A**

운전 중 또는 기동 중 지락전류 설정값 이상으로 지락전류가 감지되었을 경우, 표시창에 GndF (지락전류 감지 후 트립)가 빠르게 깜빡이며 표시됩니다.

이 경우, ZMCT를 관통하는 삼상 전선의 절연 및 누설 여부를 체크하여, 복구하신 후 재 기동 시키시면 됩니다. SEL 버튼을 한번씩 눌러 R(G) 램프가 깜빡이는 상태로 이동하면, 운전중 실시간 지락전류를 확인 할 수 있습니다. 정지시에는 지락전류가 표시되지 않습니다.

감사합니다.