

배터리팩 시스템 보호

1. 통신 에러 및 리셋 방지

전자접촉기(MC) 코일 및 접점 구동 시 발생하는 강력한 유도성 킥백 (Inductive Kickback)은 민감한 배터리 로직 IC에 심각한 간섭을 유발합니다.

특히 보호 회로나 연료 게이지 IC의 통신 단절 및 예기치 않은 시스템 리셋 혹은 멈춤을 유발할 수 있습니다.

이를 방지하고 안정적인 AGV 운용을 보장하기 위해 제어 코일에 **바리스터(MOV)** 장착 조치가 필수적입니다.



(전자접촉기 써지 설명 영상 링크) https://youtu.be/XP7LOI97j_Q?si=FR17hPE2OySNMUMg

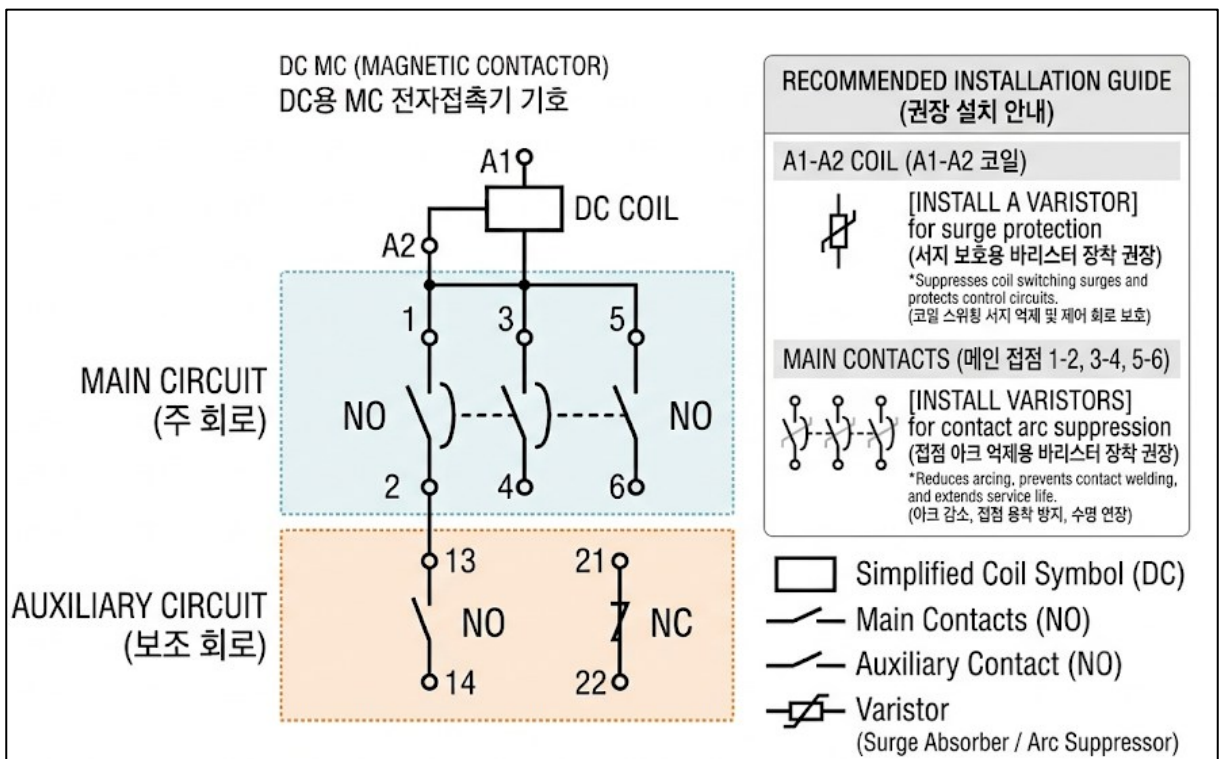
2. 서지 억제 조치 (MOV 적용)

신속하고 안전한 조치:

바리스터는 극성(+, -) 구분이 전혀 없으므로 MC의 A1, A2 단자에 병렬로 즉시 체결 가능합니다.

오결선 위험 제로: 다이오드와 달리 반대 극성으로 연결하더라도 회로 단락(Short)이 발생하지 않아 기설치된 장비에 최적화된 방안입니다.

서지 클램핑 효과: 수백 볼트로 튀어 오르는 코일 서지를 약 135V 이하 수준으로 안전하게 깎아내어 통신 에러를 차단합니다.



다음 장 ----- MOV 적용 사양,



배터리팩 시스템 보호

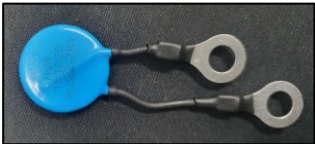
3. 권장 바리스터 (ex. 48V 배터리팩 기준)

범용 파트 넘버	디스크 크기	최대 연속 직류 (Vdc)	바리스터 전압 (V1mA)	최대 클램핑 전압
10D820K	10mm	65V	82V	135V
14D820K (최소 사양)	14mm	65V	82V	135V
10D101K	10mm	85V	100V	165V
14D101K	14mm	85V	100V	165V

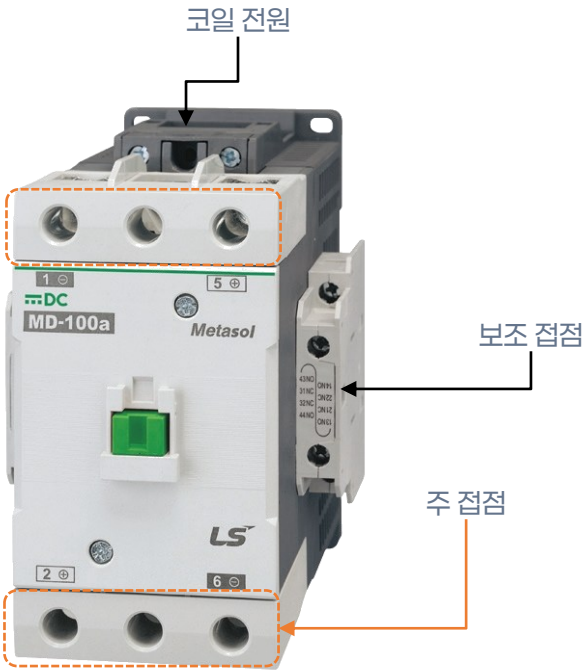
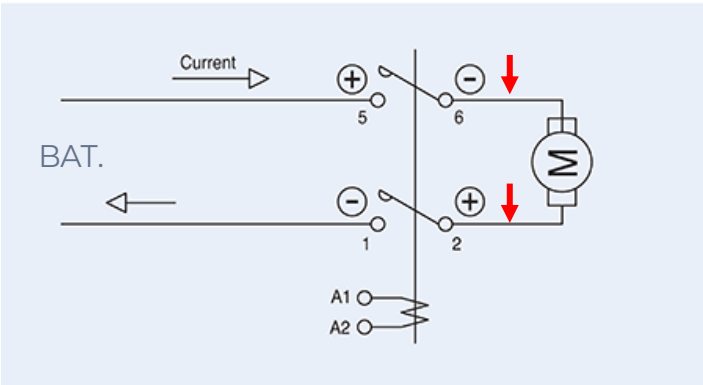
48V 만충 전압(약 55~59V)을 고려, 연속 직류 전압(Vdc) 65V 이상의 부품을 선정해야 합니다.

적용 예시) 현장 적용 이력이 있는 151D20 모델

- 지름 20mm
- 150V 규격



주 접점 (+)(-), 코일 전원 (+)(-) 양단 결선, 단자와 최대한 가깝게 장착 시 효과 극대화.



예시 모델) MD-100a / DC48은 자기 소호형 DC용 모델이라서 기본적으로 아크 소호가 되겠지만, MOV를 장착한다면, 2 - 6 사이 및 코일 전원 사이에 장착.

다음 장 ----- AC용 MC를 DC 라인용으로 사용 시,

배터리팩 시스템 보호

4. AC용 접점 MC를 DC 접점으로 사용 시 필수.

예시) LSE 의 MC-65a / 48dc (AC접점용 모델)을 배터리 DC에 사용한다면,

예시 비교	MC-65a (DC48V 모델)	MD-60a (DC 전용 모델)
분류	교류(AC)용 전자접촉기	직류(DC)용 전자접촉기
코일 전압	DC 48V (제어 신호만 DC)	DC 48V
주접점 용도	AC 모터, 일반 AC 전원 차단	배터리, DC 모터, 태양광 등 DC 전원 차단
아크 소호 방식	교류 특성을 이용한 자연 소호 (전압이 0이 되는 교차점)	내부 영구자석으로 아크를 물리적으로 밀어내어 끊음(자기 소호)
주접점 극성	극성 없음 (+, - 구분 없이 결선)	엄격한 극성 존재 (+, - 방향 맞춰야 함)
DC전력 적용	부적합 (고전류 DC 차단 시 접점 융착 위험 높음)	적합 (배터리 및 DC 모터 부하 전용)

AC용 MC가 배터리팩 회로에 치명적인 이유

- 아크(Arc)의 장기 지속: AC 전력은 1초에 120번씩 전압이 0V를 통과(Zero-crossing)하기 때문에 접점이 떨어질 때 발생하는 불꽃이 자연스럽게 꺼집니다. 하지만 DC 전력은 0점이 없이 밀어붙이므로, 내부 영구자석(자기 소호)이 없는 AC용 MC로 강제로 끊게 되면 아크가 길게 늘어지며 훨씬 오랫동안 타오르게 됩니다.
- 고주파 방사 노이즈 (EMI): 이 길고 불안정한 아크는 단순한 전압 스파이크를 넘어 엄청난 양의 고주파 노이즈를 방사합니다. 이 노이즈가 DC 선로를 타고 팩 내부로 그대로 유입되어, 정밀한 임피던스 트래킹과 미세 전류를 측정하는 연료 게이지 로직을 강제로 혼들어버리게 됩니다.

MOV 장착의 필요성과 한계

AC용 기기를 DC에 적용하여 아크가 심하게 발생하고 있으므로
노이즈 스파이크를 깎아내기 위한 MOV 장치는 선택이 아닌 필수(응급처치)가 됩니다.

- 코일단(A1-A2) MOV 장착: 앞서 가이드해 드린 대로 코일 단자에 최대한 바짝 밀착하여 보드 쪽으로 역류하는 서지를 1차로 막아주어야 합니다.
- 충전 라인(주접점) MOV 장착: 충전기/모터에서 배터리로 가는 메인 라인 사이 (MC 출력단) 에도 적절한 내압의 MOV를 달아주어, 접점이 떨어질 때 발생하는 막대한 노이즈 피크치를 게이지 IC가 버틸 수 있는 수준으로 억제해 주어야 합니다.