

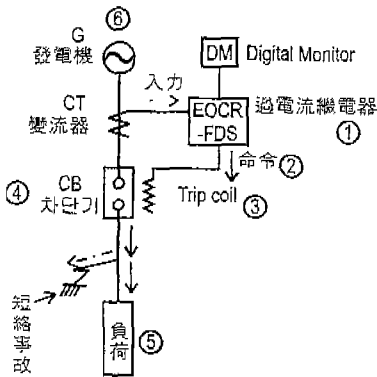
단락 · 지락 보호 방법 및 방향지락 계전기 ①

글 : 김 인 석 협회이사 삼화기연 (주)대표이사

1. 단락 보호

(1) 단락전류검출

단락보호장치는 Fuse, Cut out switch, No fuse Breaker, CB 등으로 정격치를 초과한 과도한 과전류에 대해 규정시간 이내에 동작해서 자기 스스로 차단한다.



동상적으로 과전류계전기의 설정은 最大부하전류의 125%이상으로 설정한다.

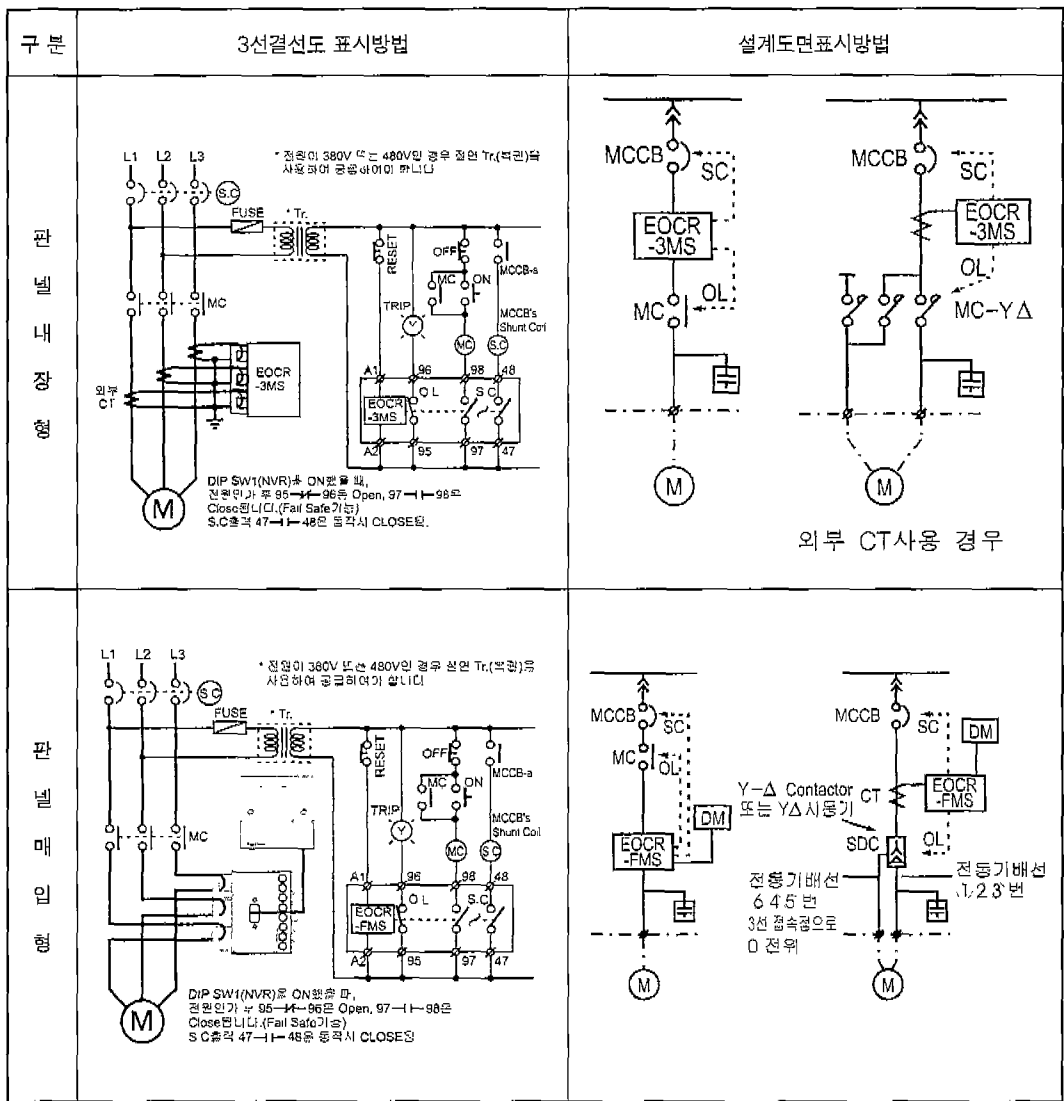
- 전선 및 부하의 絶緣物의 열화, 또는 진력선로에 이물질이 접촉되어 종전의 통로 이외의 회로가 구성되므로 회로에는 定格電流 以上の 大電流가 흘러 발전기가 과열, 소손 및 電磁力에 의한 기계적 충격으로 가혹한 피해를 받는다.
- ① 계전기: 이 때 흐르는 大電流에 의해 입력을 받는다.
 - ② 명령: 과전류 계전기가 동작해 Trip 명령을 낸다.
 - ③ Trip coil: 여자된다.
 - ④ 차단기: 열린다.
 - ⑤ 부하: 고장점이 전원에서 분리된다.
 - ⑥ 발전기: 정상 운전을 계속한다.

이에 비해 보호계전기는 사고의 발견자로서 스스로 차단할 수는 없고 주 회로에 설치된 변류기에 의해 그 2차 측에 유도된 전류로 단락보호용 과전류계전기에 의해 주회로의 차단기를 트립시키도록 지령을 내린다.

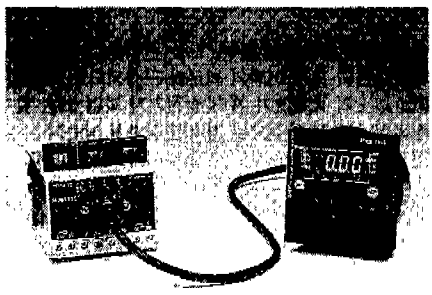
(2) 단락보호방법 예시

EOCR-3MS, FMS는 과전류, 부족전류, 결상, 역상, 구속, 불평형, 단락전류를 감지하여 전동기를 보호하는 계전기이다. 특징으로는 Micro Controller Unit가 내장되어 있고 ASIC(Application Specific Integrated Circuit) Chip을 적용하여 전력기술관리법에 의거 산업자원부로부터 전력신기술 제 5호로 지정받았다. 또한 하나의 모델로 0.1~800A까지 보호할 수 있으며 3상 전류를 5초 간격으로 순환하여 표시하고 있으며 복귀방법으로는 수동복귀, 전기적 복귀 및 자동복귀 기능과 Total Running Time과 Time설정기능 또는 누적타이머 기능으로 베어링 교체와 주유주기 확인 등을 원활하게 할 수 있고 Bar Graph를 통해 모터의 부하율을 알 수 있어 정확한 부하율 관리를 할 수 있으며 패널내장형과 패널매입분리형(전원부+제어부)으로 구분된다.

단락보호 방법은 다음과 같은 결선에 의하여 단락에 의한 사고파급을 보호한다.



EOCR-3MS

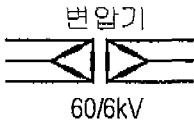


EOCR-FMS

2. 지락보호

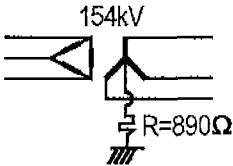
지락이란 일명 어스사고(Earth Fault)로서 전력설비와 대지간에 전위(電位)를 가진 것으로 정상이 아닌 통로를 통해 대지에 전류가 흐르는 것을 말한다. (JEM 1147에 지락 계전기 관련 내용이 있음)

이 때 흐르는 전류를 지락 전류 또는 누설전류라고 한다.



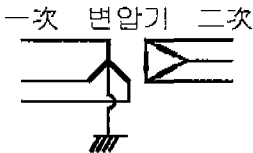
비접지방식

일선지락시 미세전류가 흐른다. 0.2~0.3A(충전전류)



저항접지방식

일선지락시 100~200A가 흐른다.



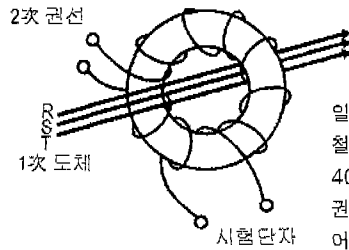
직접접지방식

일선지락시 대전류가 흐른다. 지락시 단락전류가 흐름.

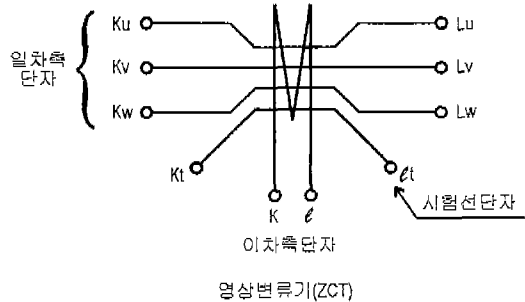
가. 영상전류

(1) 영상변류기(ZCT)에 의한 영상전류 검출

이것은 비접지식 배전선에 사용하는 것으로 ZCT에 의한 영상전류 검출방식이다.



일차 도체가 관통한 원형 철심에 2차 권선을 40~60회 분포해서 권선한 것으로 일차측에 어스사고가 발생하면 지락전류가 흘러 그 2차에는 출력이 나온다.



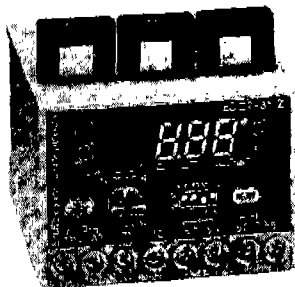
JEC-143규격에 의하면 일차측 지락전류와 이차측 출력전류의 비는 200mA/1.5mA가 표준이고 부하는 10Ω 역을 0.5이다. (여기서 부하는 유도형 계전기의 유도코일의 저항을 의미한다)

그러나 전자식이나 디지털계전기의 입력 임피던스가 크기 때문에 극히 적은 세력의 입력신호로도 계전기 동작이 무난하므로 적은 부담의 ZCT로도 접지보호가 가능하다.

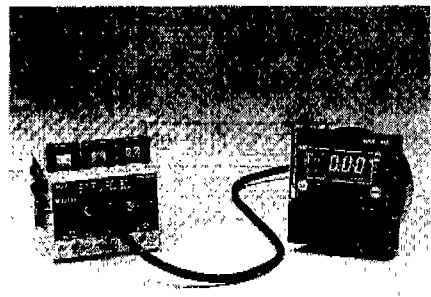
(2) 영상전류에 의한 지락보호 방법예시

삼화기연(주)에서 개발한 EOCR-3MZ/FMZ는 다음 결선에 의하여 지락을 보호한다.

구분	단선결선도 표시방법	3선 결선도
EOCR-3MZ		<p>* 전원이 380V 또는 480V인 경우 Tr(락전)을 시공하여 공급하여야 합니다.</p> <p>DIP SW1(NVR)은 ON위치에 설정인가 후 95-96은 Open(낙전) (Fall Safe 기능) 필치요인 57-58은 동작시 Close</p>
EOCR-FMZ		<p>* 전원이 380V 또는 480V인 경우 Tr(락전)을 시공하여 공급하여야 합니다.</p> <p>DIP SW1(NVR)은 ON위치에 설정인가 후 95-96은 Open(낙전) (Fall Safe 기능) 필치요인 57-58은 동작시 Close</p>
<p>EOCR-3MZ/FMZ의 보호기능은 과전류, 부족전류, 결상, 역상, 구속, 지락, 불평형, 지락기능이다. 여기서 FMZ는 기능은 동일하다. 판넬매입형으로 배전반 또는 분전반 외부에 기존의 지시 전류계 대신 디지털 모니터가 부착되는 것이다.</p>		



EOCR-3MZ

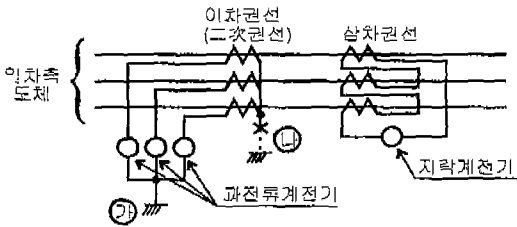


EOCR-FMZ

나. 잔류전류

(1) 삼차권선부 변류기

상기의 2차 권선 외에 3차 권선을 가진 변류기로 2차권선에는 과전류계전기 3차 권선에는 삼상을 Open delta 결선해서 지락계전기를 설치한다.
 만약 1차 회로에 지락이 발생하면 3차에는 1차 지락전류 / 3차 권선 수×3의 값이 나온다.
 보통 1차는 1회 관통하고 3차 권수는 20턴이 보통 이므로 1/60의 전류출력이 나온다.
 이 방법은 400/5 CT 이상의 변류기에 활용된다.



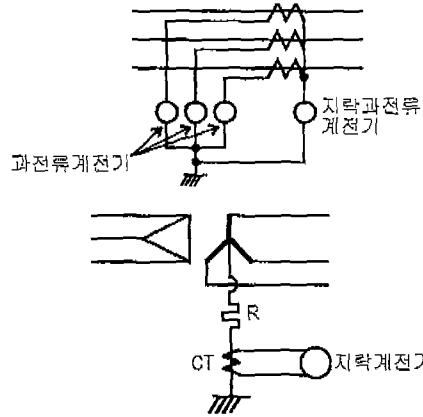
배전반 내의 ㉠쪽에 접지하고 ㉡쪽에는 접지를 하지 말 것.

(2) 변류기의 잔류전류회로

삼상회로의 변류기를 Y로 접속하고 부하측도 Y로 접속한 후 중성점간에 지락계전기를 설치한 경우 여기에 흐르는 전류가 殘流電流(잔류전류)이다. 이차 도체에 지락이 발생한 경우 잔류회로에 전류가 흐르는데 주로 300/5A 이하의 변류기에 사용하는 방법으로 영상변류비는 1차와 2차의 변류비로서 1/60전류가 흐른다. 우측아래 그림처럼 변압기 또는 발전기의 Y중성점에 변류기를 직접 설치해서 지락보호를 하는데 이것이 가장 간단한 방법이다.

잔류전류방식의 단점으로 각상의 변류기에 편차가 많을 때는 정상시 CT 1차측 대전류에서 지락이 없는데도 영상전류가 발생해서 오동작하는 단점이 있어 지락전류 0.5A 미만은 무시하

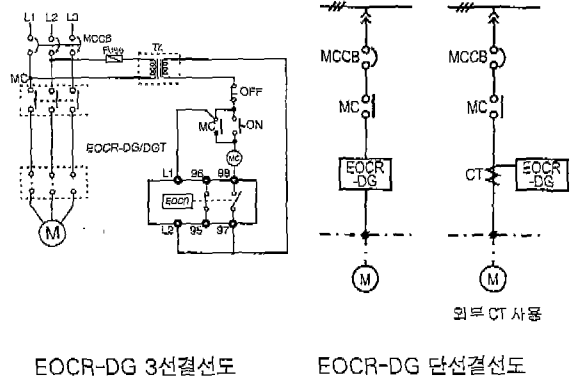
고 그 이상에서만 적용하는 것이 바람직하다.



(3) 잔류전류에 의한 지락보호 방법에서

전동기 보호에 있어서는 삼화기연(주)에서 개발한 EOCR-DG로 과전류, 결상, 역상, 불평형, 구속, 지락기능을 가지고 있는 잔류전류 검출 방식의 계전기로 보호한다. 그 특성으로는 전류설정범위가 넓으며 기동지연시간이 자동으로 연산되고 각종 보호동작 및 동작원인을 표시하며 정한시 특성을 가진 수동복귀와 전기적복귀를 가진 계전기로 DG는 관통형이고 DG(T)는 단자대 형으로 구분된다.

그 결선도는 다음과 같다.



외부 CT 사용

다음쪽에 계속됩니다