

발송배전기술사 문제해설

홀수달은 "건축전기설비"

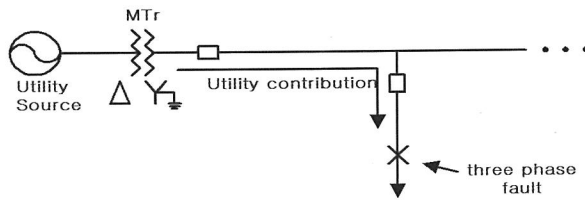
짝수달은 "발송배전"



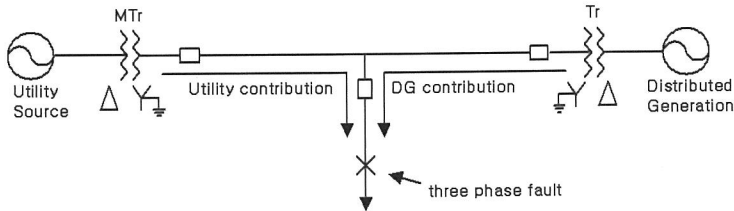
글_ 김 세 동 (No. 22607)
 두원공과대학 교수/공학박사/기술사

Q. 분산형 전원의 계통연계시의 문제발생 요인에 대해서 간단히 설명하시오.

☞ 본 문제를 이해하고, 기억을 오래 가져갈 수 있는 그림이나 삽화 등을 생각한다.



【그림 1】 단방향 전원에 의한 사고시 전류흐름



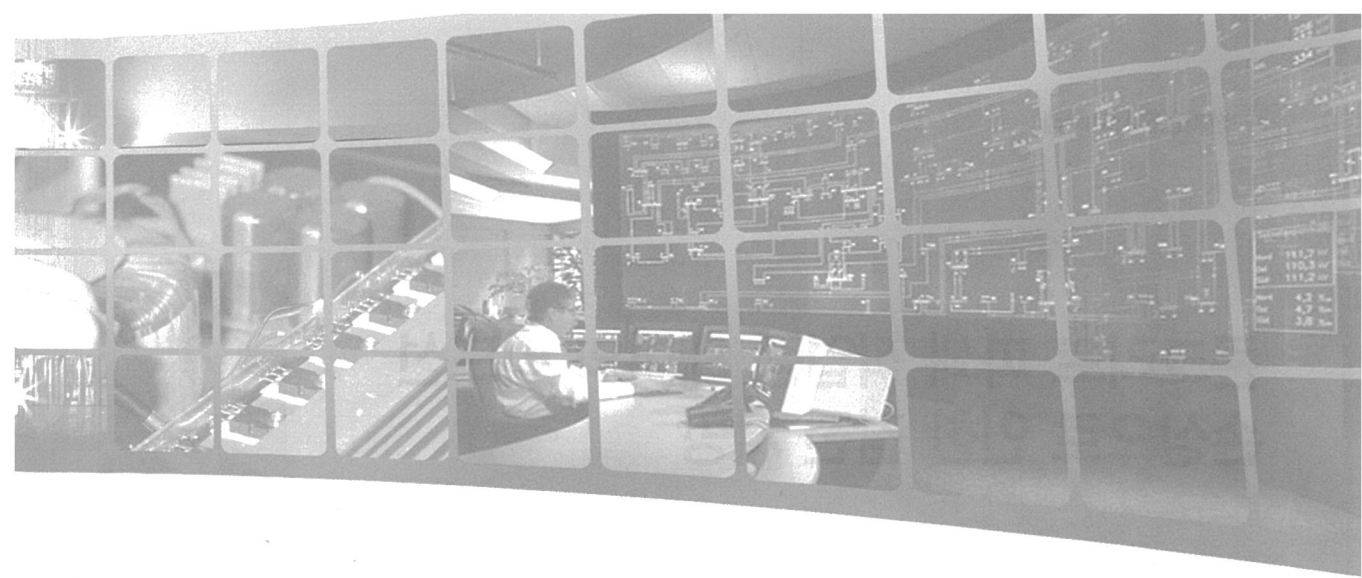
【그림 2】 분산전원이 계통에 연계시 고장 전류흐름

[해설]

1. 분산형 전원의 개요

분산형전원이란 기존 전력회사의 대규모로 집중되어 있는 전원(우리나라의 서부, 남부 지방에 화력, 원자력중심의

대규모 발전단지)이 아니라 비교적 작은 규모의 수요지 근방에 설치되는 전원을 말한다. 종류로는 소형열병합, 소수력, 연료전지발전, 태양광발전, 풍력발전, 저장(2차 전지, 플라이휠, 초전도 등) 등이 있다.



2. 분산형 전원의 계통연계시의 문제 발생요인

1) **사고 전류 증가** : 단방향 전원에 의해 방사상으로 운전되고 있는 기존 배전계통의 사고 발생시 사고전류의 경로를 고려한 등가회로는 그림 1과 같다. 그림 2와 같이 분산전원이 배전계통에 연계되었을 경우 전원 측에 의한 사고전류와 분산전원 측에 의한 사고 전류의 합으로 사고 전류는 더욱 커질 수 밖에 없다.

2) **보호 협조** : 기존의 배전계통의 보호시스템의 체계는 단방향 전원에 의한 협조체계가 이루어져 있다. 그러나 분산전원이 들어오면서 양방향 전류가 흐르게 되어 기존의 보호협조 체계에 문제가 생기게 된다.

(1) **재폐로 차단기(Recloser)와의 협조시 문제점**
재폐로 차단기의 보호영역 내에 분산전원 내에 연계되었을 경우에는 사고시 재폐로 차단기에 의해 선로가 차단되었을 때 분산전원에 의한 단독운전이 발생할 수 있다.

(2) **구분개폐기(Sectionalizer)와의 협조시 문제점**
구분개폐기는 후비 보호 장치인 재폐로 차단기에 의한 선로 무전압 상태를 카운트함으로써 동작하게 된다. 하지만 분산전원이 재폐로 차단기와 구분개폐기 사이에 연계되고 사고가 구분개폐기 이후에 발생하거나 분산전원설비가 구분개폐기 이후에 연계되고 사고가 재폐로 차단기와 구분개폐기 사이에 발생하였을 경우 재폐로 차단기에 의해 선로가 차단되더라도 분산전원의 단독운전에 의해 선로 무전압 상태를 감지하는 구분개폐기의 오동작, 즉 재폐로 차단기 동작횟수의 카운트에 실패하여 선로를 차단할 수 없는 경우가 발생할 수 있다.

3) **전압 조정** : 단방향 전원에서 양방향 전원으로 바뀌게 되면서 생기는 문제점이 전압 조정의 문제이다. 기존의

154/22.9kV 의 변압기에는 OLTC라는 전압조정장치가 있어서 전압을 일정범위 안에 유지하도록 한다. 하지만 분산전원으로 인해서 분산전원에 의해서 일정 부하가 담당되게 되어서 OLTC에서는 그 부하를 작은 부하로 인식하게 되어 전압조정에 있어서 문제가 발생하게 된다.

4) **고조파** : 분산형전원의 경우에 대해서는 고조파 억제 대책 및 수동/능동 필터 등을 이용해서 고조파 제거 등 적절한 대책이 필요하다.

5) **단독운전의 방지** : 단독운전 발생시 그 즉시 배전계통에서 분리하지 않게 되면 문제가 발생할 수 있기 때문에 단독운전은 발생 후 빠른 시간 내에 검출하여 계통에서 분리되어야 한다. 그 검출방법으로는 주파수, 무효전력, 전압 등을 모니터링 하여 그 변화를 검출하는 수동적 방법이 있고, 그렇지 않으면 미소 신호를 발생시켜 이 미소신호의 변화를 통해 검출하는 능동적 방법이 있다.

6) **역률** : 배전계통에 있어서 역률유지는 선로의 전압 변동, 전력손실 및 유효전력의 공급한계 등의 측면에서 대단히 중요하다. 분산형전원이 연계되는 위치에 따라 다르기 때문에 대용량의 분산형전원에 대해서는 역률조정기능을 의무적으로 갖추도록 하는 방법, 소용량의 경우는 도입시에 사전검토하여 운전역률을 고정시키는 방법 등의 다방면에 걸친 분석이 반드시 수행되어야 한다.

참고문헌

1. 대한전기학회, 최신 배전시스템공학, 북스힐 출판사, 2011
2. 김일동, 분산전원 계통연계용 종합 보호제어장치 개발