

건축전기설비기술사 문제 해설

김세동 | 두원공과대학 교수, 공학박사, 기술사
email : kimse@doowon.ac.kr

스팟네트워크(Spot Network) 배전방식의 구성과 특징에 대해서 설명하십시오.

☞ 본 문제를 이해하기 위해서는 스스로 문제를 만들고, 답을 써보시오. 그리고, 기억을 오래 가져갈 수 있는 아이디어를 기록한다.

항 목	Key Point 및 확인 사항
가장 중요한 Key Word는 ?	스팟네트워크(Spot Network) 배전방식
관련 이론 및 실무 사항	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spot Network 배전방식의 개념을 알고 있나요? 2. 한전의 Spot Network 배전 지침서를 본 적이 있나요? 3. Spot Network 계통 구성에 대하여 알고 있나요? 4. 네트워크 변압기는 일반 변압기와 특성 및 용량 계산 방법이 어떻게 다른가요? 5. 네트워크 프로텍터는 무엇으로 구성되며, 일반 차단기와 어떻게 다른가요? 6. 우리나라에도 이 방식이 적용되고 있나요?

해 설

1. 스팟네트워크(Spot Network) 배전방식의 개념

이 방식은 그림 1과 같이 전력회사 변전소에서 하나의 전기사용장소에 대하여 3회선 이상의 22.9kV-Y 배전선로로 공급하고, 각각의 배전선로로 시설된 수전용 네트워크변압기의 2차측을 상시 병렬 운전하는 배전방식이며, 'SNW 배전'이라 한다.

2. 스폿네트워크(Spot Network) 배전방식의 구성 개요

1) 네트워크변압기

- ① 과부하특성 : 1회선 사고시 공급지장을 초래하지 않는 것을 전제로 하여, 85%부하 연속 운전후 130%부하에서 8시간으로 한다. 그리고, 그 빈도는 년 3회로 하며, 이에 의해 변압기의 수명이 단축되지 않도록 한다.

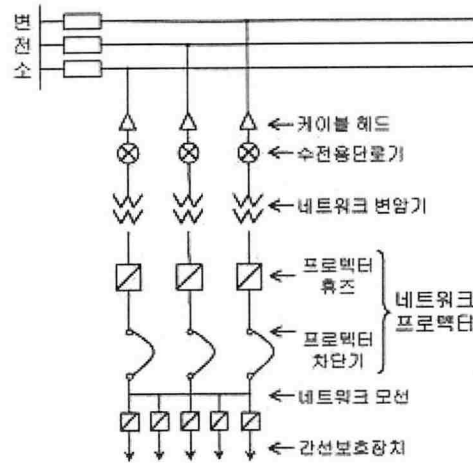


그림 1. Spot Network 배전방식

② 네트워크 변압기용량 = $\frac{\text{최대수요 전력 [kVA]}}{(\text{수전회선수} - 1)} \times \frac{1}{1.3}$

- ③ %임피던스 : 500kVA ~ 1,000kVA까지는 5.5%
1,000kVA초과 ~ 2,500kVA까지는 7.5~8.25%

- ④ 변압기 종류 : 변압기 고장에 의한 폭발이나 화재를 방지하기 위하여 난연성의 변압기를 사용하여야 하며, 폭발에 대비하여 변압기 외부에는 방재시설을 하여야 한다.

2) 네트워크 프로텍터(Network Protector)

Network Protector는 프로텍터퓨즈, 프로텍터 차단기, 네트워크 릴레이 등으로 구성되며, 역전력 차단특성, 차전압 투입특성, 무전압 투입특성을 가지고 있다. 즉, Network Protector는 전원 측에서 부하 측으로 전력이 공급될 때는 Network Protector가 자동 투입되어야 하며, 전원 측 정전 또는 기타의 사유로 부하 측에서 전원 측으로 역전력이 공급될 때는 Network Protector가 자동 개방되어야 한다. 그

림 2를 참조하여 주요 특성을 들면 다음과 같다.

① 역전력차단특성

- 스폿네트워크 배전선의 고장시(단락 또는 지락고장) SNW 배전선으로 흐르는 역전력을 검출하여 자동적으로 프로텍터차단기를 차단할 것.
- SNW 배전선 정전 또는 변전소 차단기 개방시 해당 네트워크변압기의 역여자전류(정격전압 90% 시의 역여자전류로 한다)와 케이블 충전전류를 검출하여 프로텍터차단기를 차단할 것.
- 네트워크변압기 2차측 단락시 네트워크 모션전압이 정격전압의 10% 정도 저하하여도 정상 동작을 할 것.

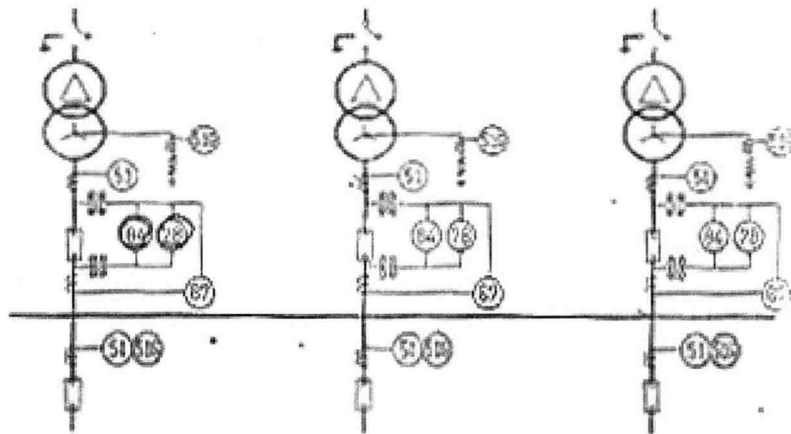
② 투입특성

• 무전압투입 특성

네트워크 모선이 무전압상태에서 SNW 배전선 중의 1회선이 송전되어 네트워크변압기가 충전되면 해당프로텍터 차단기를 자동 투입할 것.

• 차전압투입 특성(과전압 투입)

1대의 프로텍터 차단기가 개방상태로 네트워크 계통이 운전되고 있을 때, 고장선로가 재송전되어 네트워크 변압기가 충전된 경우 네트워크 변압기 2차전압이 네트워크 모션전압보다 높고, 위상이 앞서는 조건에서 프로텍터 차단기를 자동 투입할 것.



51 : 과전류계전기, 84 : 전압계전기, 78 : 위상계전기
51G : 지락과전류계전기, 67 : 전력방향계전기

그림 2. 스폿네트워크(Spot Network) 배전방식의 보호계전구성도

3) 프로텍터 퓨즈

SNW 배전선에서 고장 발생시 네트워크 프로텍터가 트립되지 않으면, 프로텍터 퓨즈가 용단되어 고장이 제거되어야 한다.

3. 스폿네트워크 배전의 특징

- 1) 배전선 1회선, 변압기뱅크 사고시에도 무정전 공급이 가능하다.
- 2) 배전선 보수시 1회선이 정지하여도 구내 정전은 발생되지 않는다.
- 3) 배전선 정지 및 복구시 변압기 2차측 차단기의 개방 및 투입이 자동적으로 이루어진다.
- 4) 설비 중에서 고가인 1차측 차단기가 필요하지 않는다.
- 5) 특별고압수전인 경우, 상용·예비와 루프방식 등에서는 특별고압수용가 측에 수전용 차단기가 설치되지만, 네트워크 방식에서는 차단기 대신에 단로기로 대체한다.
- 6) 사고 등으로 인한 수전선로의 1회선 정지시에도 나머지 변압기의 과부하 운전으로 최대수요전력을 담당한다.
- 7) 선로의 이용률을 높일 수 있다. 루프수전방식과 상용·예비선 방식의 경우 선로 이용률이 최대 50%이지만, 네트워크 수전방식은 표준 3회선으로서 67%까지 선로 이용률을 올릴 수 있다.
- 8) 부하 증가와 같은 수용 변동에 대한 선로의 탄력성이 좋아 대도시 고부하밀도 지역에 적합하다. 즉, 네트워크 방식은 배전선의 T분기로 접속되기 때문에 수용가 신설에 대한 대응이 용이하며, 따라서 광역의 대도시 수용가군에 공급이 적합하다.

따라서, 이러한 장점으로 인하여 전력공급의 신뢰도 확보와 경제성 측면 그리고, 보수 작업의 용이성 문제는 물론 에너지의 사용 효율면에서 스폿네트워크 시스템 개발은 반드시 필요하다.

추가 검토 사항

1. 저압 SNW 배전과 고압 SNW 배전이 있는데, 어떻게 다른가요?

저압 Spot Network 배전은 SNW 배전에서 네트워크 변압기의 2차측 전압이 저압인 경우를 말한다. 그리고, 고압 Spot Network 배전은 SNW 배전에서 네트워크 변압기의 2차측 전압이 고압인 경우를 말한다.

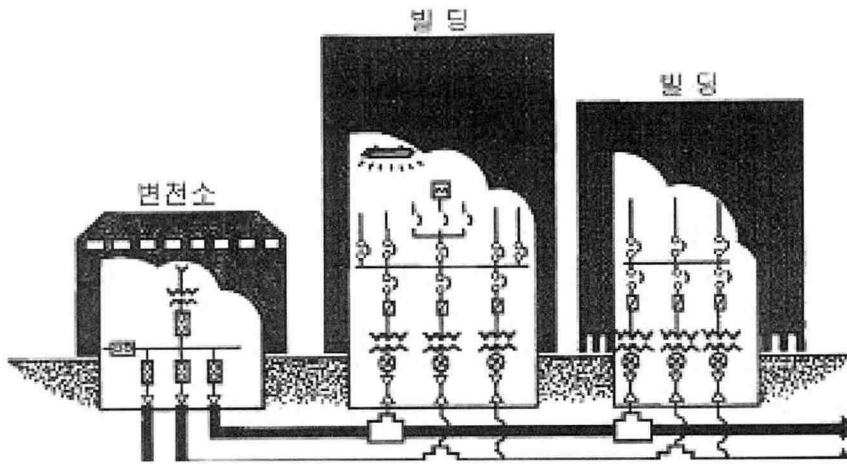


그림 3. Spot Network 배전선로

2. 22kV급 수전방식에는 1회선 수전(사고 복구때까지 정전됨), 2회선 수전방식이 있으며, 2회선 수전 방식에는 상용·예비 2CB 방식(예비선으로 절체될 때까지 정전됨), 상용·예비 2LBS+PF 수전방식(예비선으로 절체될 때까지 정전됨), 루프 수전방식(사고구간을 절체할 때까지 정전됨), 스폿네트워크 수전 방식(순시 정전 없음) 등이 있다. 각 수전방식에 대한 구성 개요, 공급신뢰도, 경제성 등에 대해서 비교하여 알아두어야 한다.

참·고·문·헌

1. Spot Network 배전 지침, 한국전력공사 배전처, 1995
2. 최상봉, 고신뢰성 스폿네트워크 수전방식의 설계기술 개발에 관한 연구, 한국전기연구소, 1999
3. 김세동, 자가용변전설비공사 실무교재 개발, 한국전기공사협회, 2005
4. 대한전기학회, 최신 배전시스템공학, (주)북스힐, 2007



- 1980년 한양대학교 전기공학과 졸업, 1986년 동대학원 졸업
- 2000년 서울시립대학교 전기전자공학부 대학원 졸업(공학박사)
- 한국전력공사 건설처 근무, 한국건설기술연구원 수석연구원 역임
- 현재 두원공과대학 교수, 건축전기설비기술사
- 당 협회 편수위원, 내선규정전문위원회 위원