

# 01

UPS ELB 트립에 대하여

저희 회사는 자동차 차체 회사로써 프레스 라인이 몇 군데 있습니다. 전기실의 1차 ACB를 거쳐 각 라인 (3개 라인)의 2차 분전함에 400[A]의 MCCB 메인 차단기를 중심으로 250[A] MCCB가 각각의(1 라인에 대개 700톤 프레스 4대정도) 프레스에 전기를 공급합니다.

문제는 어느 한라인의 1대의 프레스에 지락이 발생하면 전기실의 ACB가 차단됨으로 인하여 전체 3개 라인의 프레스에 정전이 발생하여 생산에 막대한 영향을 끼치고 있습니다. 짧은 생각에 각 분기회로 (250[A])에 누전 차단기를 설치하려 하는데 혹 프레스에 연결된 모터 등에 의해 누전차단기가 수시로 오 뜰까 염려도 됩니다.

참고로 프레스 전원은 22.9[kV]/440[V]이고 GPT에 의해 ACB가 트립됩니다.

## A1

귀하께서 질문하신 내용은 매우 중요하고 전력기술인들이 함께 공유할 수 있는 좋은 사례입니다. 국내에서는 3상 440[V] 저압의 경우에 비접지 계통으로 사용하는 예가 대부분입니다. 이때 지락전류의 억제효과는 있으나, 주 차단장치 이외 분기회로 또는 말단회로의 지락보호장치 구성을 소홀히 함으로써 귀 사업장의 경우처럼 부하측의 프레스에서 지락이 발생하는 경우, GPT 3차측의 영상전압 검출 방식을 이용하여 OVGR을 동작시켜 ACB를 트립시키는데 피해가 크게 발생하고 있습니다.

GPT에 의한 지락보호 방법으로 트립시키면 어느 한 분기 지락에도 동일하게 OVGR이 동작하게 되므로 선택차단이 불가능하나 440[V] 계통이 비접지계통으로 구성되었으면 ZCT를 추가하여 SGR에 의한 선택차단을 하시고 440[V] 계통이 직접 접지 되었으면 각 회로별로 영상전류를 검출방식에 의한 OCGR로 보호계전 방식 변경이 필요합니다.

참고로 440V 모터 회로에는 누전차단기는 오동작우려 되므로 부적합 합니다.

# 02

3상4선식에서 ATS는 어떤형태?

3상4선식에서 ATS는 어떤형태(극수 3P 혹은 4P)를 사용해야 하는지요?

우리나라에선 동력과 전등은 3상4선의 (380/220[V]) 방식을 취하고 있습니다만 여기에 사용되는 ATS(전원 절환절체 개폐기)는 3P나 4P중 어떤 형태를 사용해야하는지요. 왜 4P를 사용해야만 하는지요. 만약에 3P를 사용하면 어떤 문제점이 있을까요.

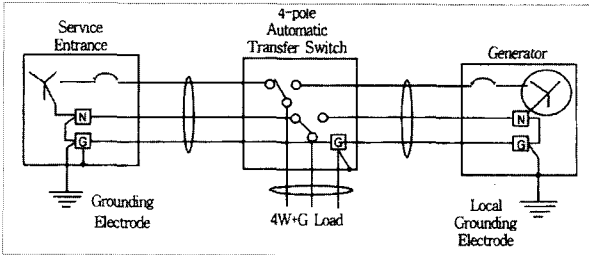
## A2

상용전원과 비상발전 절체용 ATS의 극수는 첨부 **【그림 1】**과 같이 3상 4선식, 4극 부하(Load)에서는 4극의 ATS를 사용하여야 합니다.

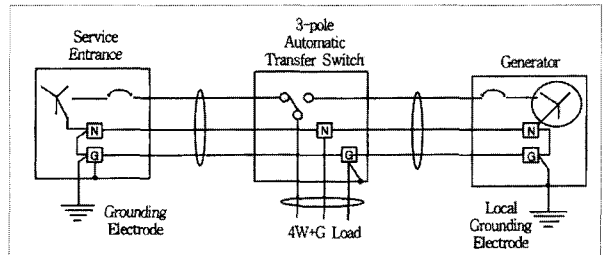
ATS를 3극을 사용하면 **【그림 2】**와 같이 절체 시에 중성선이 분리되지 않게 되고 다음과 같은 문제가 발생할 수 있습니다.

1. 중성선과 접지선이 페루프가 형성되므로 유도성 순환전류가 과다하게 흐를 수 있습니다.
2. 중성선 다중접지가 되어 제2중접지선에 불평형 부하전류가 흐르므로 제2중접지선 누설전류 관리 및 영상전류 검출이 어려워집니다.

【그림1, 2】 뒷페이지 계속



【그림 1】 Correct grounding with standby Gen, 4-pole load and 4-pole ATS (O)



【그림 2】 Incorrect grounding with standby Gen, 4-pole load and 3-pole ATS (X)

# 03

아파트 전기실내 발전 기실에 배터리에 대해

한 달 전 배터리가 4개 중 한개가 폭발하여 1개를 교체하였는데 한 달 있다가 또 하나가 폭발을 하여 황산 액이 누수 되고 자꾸 이런 현상이 생기는데 원인이 뭔지 궁금합니다.

## A3

배터리 폭발 사고는 배터리 종류 및 사용 환경에 따라 다릅니다. 일반적으로 발전기 시동용 배터리는 연축전지로 보수형과 무보수밀폐형으로 구분합니다.

1. 보수형은 과충전 시 물이 전기분해 되어 전해액이 감소할 수 있습니다. 가스가 빠져 나오는 구멍이 먼지 등으로 막혀 있는 상태에서 계속 과충전을 시키면 내부 압력이 증가하여 폭발할 수 있습니다. 또한 청소 시(에어로 먼지를 불거나 마른걸레 또는 기름걸레 사용 시) 정전기로 인하여 폭발할 수 있으며, 배터리 단자가 느슨한 상태에서 시동을 걸 경우 대전류에 의한 스파크가 가스를 점화시켜 폭발이 일어날 수 있습니다. 기타 증류수가 부족하여 극판이 공기중에 노출되거나 불량 증류수를 보충하여 극판의 변형이 발생할 경우에도 극판간 단락에 의한 폭발사고가 발생할 수 있습니다.
2. 무보수밀폐형은 내부에서 발생한 가스가 음극판으로 흡수되는 구조인데 과충전에 의한 충전전류가 과다하여 음극판에서 가스를 모두 흡수하지 못할 경우 내부압력 상승으로 배터리가 폭발할 수 있습니다.
3. 충전중 배터리가 일정주기로 폭발할 경우 충전전압이 높은 것으로 의심됩니다. 평상시 충전 중 배터리(12[V] 기준) 전압이 13.2~14[V]정도 나올 수 있게 충전기 전압을 조정하시기 바랍니다.

## 04

UPS ELB 트립에  
대하여

1. UPS입력 3상3선식(380[V]), 출력 단상220[V](바이패스측 절연변압기 사용), UPS출력은 비접지 방식입니다.

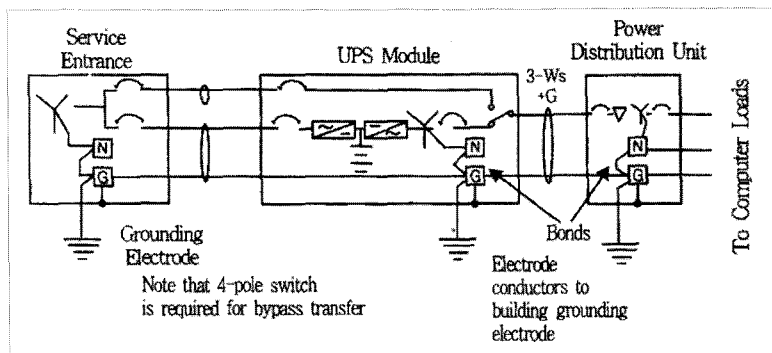
2. 의문사항입니다.

- 1) UPS출력 분전반 ELB 정격은 2P 30[A] 30[mA]입니다.
- 2) 한전정전, 복전이 몇 번 반복이 되어 ATS(한전/발전측)가 몇 번 절체 되었는데 중요부하 ELB가 트립되어 곤욕을 치르고 있습니다. 한 두 개도 아니고 여러 개가 동시 다발적으로 말입니다.
- 3) ELB를 MCCB로 교체도 해 보려고 하는데 비접지방식이라 좀 어려운 일이 되는데요.(UPS 보호측면에서요)
- 4) 부하측의 절연저항은 양호합니다.

3. 원인 및 대책은 무엇일까요

## A4

1. UPS 출력측 누전차단기가 평상시 상용전원(직접접지방식)에 의해 전원이 공급된 상태에서 트립되지 않았으므로 전자기기의 노이즈필터 또는 선로의 정전용량 불평형에 의한 오동작은 아닌 것으로 판단됩니다.
2. ATS는 UPS 입력측에 연결되어 있으므로 정전 시 한전 또는 발전측으로 절체 되어도 UPS 출력측 부하에는 직접적인 영향을 주지 않습니다. 따라서 누전차단기 오동작과 연관성이 없는 것으로 판단됩니다.
3. 평상시에는 상용전원에 의해 직접접지방식으로 전원이 공급되고 정전 시에는 UPS에 의해 비접지방식으로 전원이 공급되는 구조입니다. 비접지방식일 경우 전자기기 노이즈필터의 접지측 전위가 불안정하게 되고 과도현상이 발생할 경우 일시적으로 누설전류가 증가하여 누전차단기가 오동작할 가능성이 있습니다.
4. [그림 3]과 같이 UPS 출력측 절연변압기를 제2종접지선과 연결하여 직접접지방식으로 변경하시면 현재와 같은 트러블은 제거될 것으로 판단됩니다.



[그림 3] Separately Derived UPS and Distribution unit