

왜 순간전압강하(sag)와 순간 정전(momentary outage) 이 PQ(Power Quality) 문제의 핵심 요인인가?

실제로, 위 순간전압강하(sag)와 순간 정전(momentary outage)이 장비의 오작동이나 가동중단 원인의 대부분이기 때문입니다. 산업계에서 심지어는 1초의 몇 분의 일 동안의 짧은 순간전압강하나 정전으로 인하여 여러 시간 동안 생산라인이 가동 중단 됩니다. 이러한 생산 중단은 가공 중이던 재료의 폐기뿐만 아니라 생산량의 손실을 초래합니다.

순간전압강하의 원인은 무엇인가?

순간전압강하는 전력배전시스템에서 전력공급사업자의 기기 고장, 번개나 폭풍우등의 악천후뿐 아니라, 사소한 자동차 사고, 다람쥐 등 설치류나 까치에 의한 단락이나 지락 사고에 따라 전류가 원치 않는 방향으로 흐름으로써 생기는 고장의 결과로 발생합니다. 이러한 sag는 대형기계를 과중전하거나, 대형 모터를 의지와 관계없이 가동하기도 합니다.

이러한 PQ문제를 규명하기 위한 연구가 있었나?

네. 미국전력연구원(EPRI)이 이와 같은 전압 sag를 정량화 하기 위한 연구를 시행했습니다. DPQ (Distribution Power Quality) 연구로 알려져 있는데, 1993년부터 1995년까지 2년 반에 걸쳐 미국 전역 24개 전력공급업체와 300 여개 산업, 제조업체를 대상으로 전력라인 외란을 3백만 회 검출 하였습니다.

이 연구의 결과는, 대규모 산업체에서 겪는 PQ문제의 92%가 순간 정전이나 순간 전압강하 때문이라는 것입니다. 이때의 92%는 2초 이내에 발생했다가 사라지는 전압강하가 40~50%에 이르는 순간전압강하이고, 이 중의 68%가 1상에 대한 sag, 19%가 2상에 대한 sag, 5%가 3상 동시 sag이며, 나머지 4%는 수분에 이르는 짧은 정전, 또 다른 4%는 상당시간 동안의 정전으로 밝혀졌습니다.

전압 sag 보호 관련하여 유사제품 대비 디스크™의 특징점은 무엇인가?

디스크™는 정격으로부터 30% ~ 40%까지의 전압 강하만 보상할 수 있고 순간 정전은 보상할 수 없는 이 분야의 다른 제품과 달리, 아주 깊은 sag나 순간정전까지도 보호하므로 PQ문제의 92%까지 커버할 수 있습니다.

나머지는 긴 시간 동안의 정전이며 이 또한 Premium Grid(고압 직접수전) 수용가에게는 있을수 없는 일이므로 100% 전부를 커버한다고 할 수 있습니다. 전압강하 50%까지는 60초 간격으로 2초 동안 보호하며, 전압이 0%인 순간 정전에 대해서는 3~12 싸이클(50~200msec)까지 보호합니다.

이러한 성능을 발휘하는 제품으로는 지금까지 세계 최초이며 유일합니다. 디스크™는 전력밀도가 월등히 높으면서도 설치가 용이하도록 크기가 작으며, 총 소요비용은 낮으면서 사후 정비가 필요 없는 제품입니다.

UPS와 디스크™를 비교하면 특징점은 무엇인가?

UPS (Uninterruptible Power Supply)는 순간 전압강하나 순간 정전 나아가 수분에서 수 십분 까지의 정전으로부터 기기를 보호합니다. 동작원리를 간단히 보면, 순간 전압강하를 감지하면, 배터리와 연결된 인버터 회로 쪽으로 부하를 연결을 전환하여 줍니다. 이때 지속시간은 배터리에 충전되어 있는 에너지에 따르지만 보통은 3분에서 20분 정도이고 이는 조건에 따라 다릅니다.

그러나, 배터리의 상태가 정상인지를 정확하게 진단하기가 어렵기 때문에 때로는 별도의 값비싼 배터리 감시 시스템을 사용하기도 합니다.

또한 대부분은 배터리의 유지보수계약을 설치 후에 별도로 하여야 합니다. 만일 배터리를 재충전하는 동안에 사고가 발생한다면 보호가 안되며, 배터리 교환에 많은 비용이 소요 되고 환경친화적인 요소에도 좋지 않습니다.

보통의 UPS는 효율이 매우 낮아서, 장기적으로 사용연한 동안의 전력비가 크게 차이가 납니다. 또한 UPS는 주로 정지형 기기를 보호하는(주로 Computer 관련부하) 용도로 설계되어 대용량 모터가 가동 한다면 지하는 동적인 부하의 변동에 대하여는 대응하지 못합니다. 어떤 UPS는 출력파형이 구형파이기 때문에 자동화 기기에 적합하지 않기도 합니다.

UPS는 크기와 중량이 디스크™에 비하여 매우 크고, 개발 및 상용화가 된지 오래 되었음에도 불구하고 소요 비용이 매우 높습니다.

UPS는 디스크™제품에 비하여 정전에 대한 지속시간은 길지만 이를 100% 커버하지는 않습니다. 일반적인 저압 배전 계통에서 sag나 순간 정전에 대하여 UPS는 약 96%를 커버하고, 디스크™제품은 92%를 커버합니다. 그러나, 지속적인 정전이 발생하지 않는 고압 수용가의 경우, 디스크 제품이나 UPS 모두 이를 100% 커버합니다.

디스크™와 TVSS의 차이점은?

TVSS (Transient Voltage Surge Suppression)는 통상 써지 전류를 접지계통으로 바이패스 시켜서 과도적인 순간 고전압으로부터 기기를 보호하는 부품입니다. TVSS는 전력배전계통에서 대부분의 문제인 순간 전압강하나 순간 정전을 보호할 수는 없는 기기입니다.

디스크™는 TVSS의 기능을 가지고 있는가?

디스크™제품이 써지 억제용으로 판매되는 것은 아니지만 입출력 측에 MOV Metal Oxide Varistor)를 표준 장착하여 디스크™제품의 전자회로 부분을 보호합니다. MOV는 Line-to-Neutral의 입출력과 Neutral-to-Ground 출력에 장치되어 있습니다. 또한, 디스크™는 내부의 커패시터가 있어 과도전압에 추가적으로 진동을 감쇄하는 효과가 있습니다. 따라서, 순간 과전압에 대하여 매우 높은 레벨의 보호를 해줍니다. 이때의 최대 허용 전압은 제품 데이터 시트를 참고하시기 바랍니다.

CVT와 디스크™를 비교하면 특징점은 무엇인가?

CVT (Constant Voltage Transformer)는 적용이 간단한 오래된 기술의 제품으로 어느 정도까지의 전압 sag는 보호하여 줍니다. 보통 입력전압의 +/- 15% 이상의 전압변동을 보상해준다고 되어 있지만 실제로는 그보다 더한 범위까지도 잘 동작합니다. 그러나, 실제의 원리상, 전압강하가 -25% 이상이 되면 실제로 부하의 운전에 적합한 출력을 내어주지 못합니다. CVT는 강하 폭이 깊은 sag나 순간 정전 또는 지속적인 정전을 보호하지는 못합니다.

CVT는 디스크™제품에 비하여 효율이 낮고 운용비용이 높습니다. 또한 CVT는 열 방출량이 많아서 냉각에 대한 특별한 고려가 필요하며, 외함을 크게 하거나, 다른 기기와의 사이를 두어야 하는 등 설치공간을 많이 차지합니다. 동일한 실제 용량을 비교하면 CVT가 디스크™제품보다 가격이 높습니다.

고압 직접수전(Premium) 단에도 순간 전압강하(sag)가 발생하는가?

네. 대형 제조업체들의 경우는 대부분 수전점이 이중으로(Dual 또는 Redundant) 되어 있거나 특고압(>69kV)을 직접 수전합니다. 이러한 공장들은 미리 계획된 정전이 아니면 지속적인 정전은 거의 없으나, 전력 공급 망(Grid) 또는 공장내의 문제로 인해 발생하는 전압 sag나 순간정전은 여전히 발생합니다. 이러한 고압 수용가의 경우 디스크™제품은 PQ문제를 100% 보호 합니다.

**PQ Ride**

한국 대리점 (주) 피큐 라이드

전화 : 02 - 2149 - 8877  
 팩스 : 02 - 2149 - 8879  
 서울 강남구 수서동 716  
 한신 싸이복스 서관 1219, 135-884  
 e-Mail : rick.suh@pq-ride.co.kr  
 http://www.pq-ride.co.kr