

공장자동화시스템의 무정전 가동 대책

순간정전 및 순시전압저하 사고 예방 솔루션

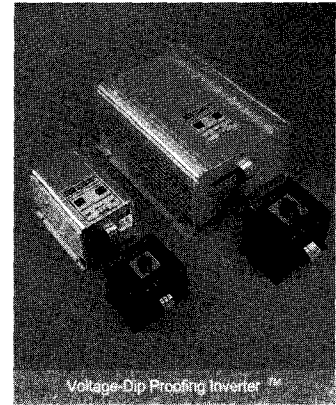
개요

반도체, 유리, 화학, 철강, 제지, 타이어, 전자분야 등의 제조 공장
에서 발생하는 순간정전(Power Interrupt) 및 순시전압저하
(Voltage-Dip/Sag) 사고를 예방하는 솔루션으로서 기존 On-Line
배터리 방식이 아닌 Off-Line 캐패시터방식으로 별도의 유지보수관
리가 필요 없고 수명이 최소 9년인 Voltage-Dip Proofing Inverter™
(순시전압저하 제어인버터)를 소개하고자 한다.

최근 들어 국내 전력 품질의 신뢰성이 매우 향상되어 왔음에도
불구하고 아직은 연간 최소 3회에서 최대 8회까지 발생하는 순간정
전 및 순시전압저하 때문에 대형공장의 주요 생산설비가 Shutdown
되어 막대한 경제적 피해를 불가피한 요소로 겪고 있는 것이 고객
산업 현장의 실정이다.

이러한 전력품질의 순간적인 불안정 상태는 낙뢰, 산불 등의 자연적인 원인과 계통상의 단락사고, 대용
량 부하의 기동 등의 인위적인 원인으로 발생되며, 그 지속시간은 일반적으로 250ms(0.25초) 이하이다.

고객 산업 현장 Plant 생산 제어설비에서의 순간정전 및 순시전압저하는 Contactors, Relays, Starters
및 PLC 등을 Drop-out시키는 원인이 된다. Relay, Contactor 및 PLC는 전형적으로 Power가 제거된 뒤
메이커별로 차이는 있지만 5~20ms 사이에 떨어진다. 순간적인 Voltage-Dip은 공장의 정전을 일으키므로
Plant를 재가동시켜야만 한다. 이 사고는 불량제품의 발생, 중간제품의 폐기 및 라인의 재조정 등 복잡한
고장처리 과정을 요하며 여기에는 많은 시간과 값비싼 대가를 치르게 된다.



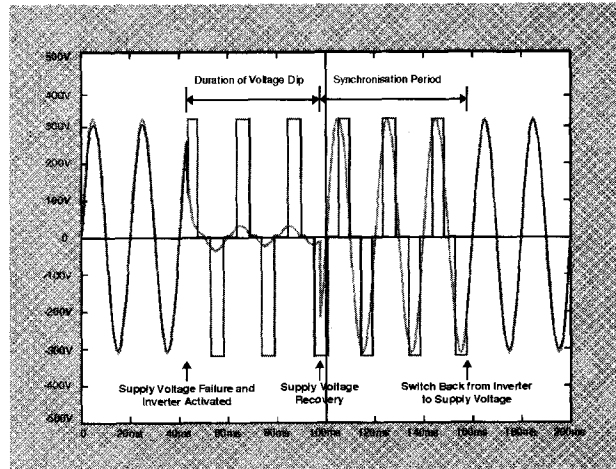
동작 원리

Stand-by 동작 상태에서 Static Switch는 Power를 부하에 바로 공급하며 이때 Inverter는 Switch-Off
상태에 있고 캐패시터 Bank는 동작전압의 Full 충전 상태에 있게 된다. 주 공급전압 Static Switch에 의
해서 지속적으로 감시되며, 주 공급전압이 DPI의 Preset Value 이상으로 편차가 발생하면 Static Switch
는 Off되고 Inverter가 동작하게 된다.

이때 Switch-over는 700us 이내에서 초고속으로 전환되며 100ms 단위로 조정 가능한 3.1초 Timer가 동
작하여 DPI에서 출력이 발생하게 된다. 만일 주 공급전압이 Setting Time 이내에서 회복된다면 DPI의
공급전압은 주 공급전압과 동기화되고, 이때 부하는 즉시 주 공급전압으로 Switching된다. 캐피시터는

1초 이내에서 다시 충전되어 다음의 Voltage-Dip을 보상하기 위한 준비를 완료한다. 만일 주 공급전압이 DPI의 Setting Time 이내에 복구되지 않는다면 부하는 Voltage Level에 관계없이 주 공급전압으로 Switching된다.

그림 1에서 보듯이 순간전압저하가 발생하게 되면 DPI가 즉시 작동하여 부하에 구형파를 공급함을 알 수 있다. 주 공급전압이 회복되면 인버터가 이것을 감지하고 약 3사이클의 동기화 기간을 거친 후 주 전압으로 Switching된다.



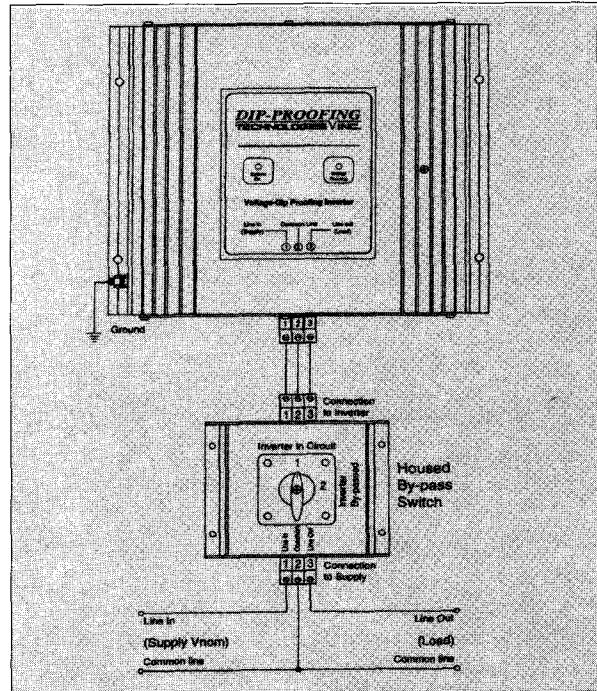
〈그림 1〉 DPI 구동시 부하전압파형

- Terminal 1번 — 공급전원측에 연결 (Supply)
- Terminal 2번 — 공급전원과 부하의 공동선
- Terminal 3번 — 부하측에 연결(Load)
- 접지단자 — Panel의 접지 Point에 연결

제품의 특징 및 장점

■ 고 신뢰성, 안전성

MTBF(Mean-Time-Between-Failure)가 350,000시간 이상으로 매우 높다. Inverter는 Voltage-Dip이 발생할 때까지 항상 Stand-by 상태에 있기 때문에 열 방출이 거의 없다. 일반적인 UPS의 경우 결정적인 순간에 동작하지 않아 막대한 손실을 초래하는 경우가 있는데 DPI는 700 μ s 이하의 초고속 스위칭 Off-Line System으로 비상시에만 정확하게 동작하여 극히 민감한 제어설비 및 릴레이 등이 순



〈그림 2〉 케이블 연결도면

신기술 소개

시전압저하 및 순간 정전시 Dropping out되는 것을 방지한다.

■ 유지보수 불필요

UPS와는 달리 에너지 저장소자로 캐피시터를 사용하기 때문에 배터리 교체 및 유지보수가 전혀 필요 없다. 또한 환경에 유해한 폐기물 처리가 필요 없고, 배터리처럼 가스를 방출하지 않으므로 청결을 요하는 환경에 이상적으로 설치할 수 있다.

■ UPS에 비해 높은 경제성

DPI의 에너지 저장소자인 캐패시터는 최소 9년으로 UPS의 배터리 수명 3~4년보다 훨씬 경제적이다. 또한 배터리처럼 일상적인 점검 및 교체가 필요 없으므로 유지보수 비용이 들지 않는다.

■ 간편한 설치

3 Wire System으로 기존 System과의 연결이 간편하다. 소형 경량이므로 Panel의 내부 또는 외부에 간단하게 부착할 수 있다.

■ 자기진단 LED

DPI는 자기진단 방식으로 내부 System을 지속적으로 감시하고 있으며, Control Card에 부착된 LED로 System의 동작 상태를 알 수 있다.

■ UL 및 CE Certification 규격 인증

산업환경에 적합한 국제규격인증 제품



결론

Voltage-Dip Proofing Inverter™(DPI)는 열악한 환경조건의 산업현장 생산제어설비의 순간정전 및 순시전압저하 예방을 위하여 특별히 설계된 초고속 스위칭(700us 미만)의 Off-Line 제품이다.

기존 24시간 365일 가동되는 기존의 On-Line 방식 UPS는 배터리 등에 대한 지속적인 유지관리가 소홀하여 제대로 이루어지지 않을 경우 결정적인 순간에 동작하지 않아 종종 엄청난 피해를 야기하곤 했다.

연평균 약 5회 정도로 발생하는 평균 250ms 미만의 순간정전 및 순시전압저하에 따른 주요 생산제어설비의 Shutdown 및 그 경제적 피해를 사전에 예방하기 위해서는 30분 이상의 장시간 정전에 대비하는 UPS보다는, 비상시에만 정확하고 신속하게 동작하고 배터리 유지보수가 필요하지 않은 Off-Line 캐패시터 타입의 Voltage-Dip Proofing Inverter™(DPI)를 선정하는 것이 보다 경제적이며 근본적인 사고 예방의 대안이 될 것이다. ☒

☎ 문의전화 : (주)웨스코 02-455-3366