

정전으로 인한 화학사고

이것만은 꼭
 지켜주세요!



본 자료은 하절기에 발생할 수 있는 불시 정전으로 인하여 화학공장에서 발생 가능한 화재·폭발·누출 등 화학사고 예방을 위한 안전조치 가이드라인 입니다.



정전발생 주요원인

- ▶ 여름철 전력수요 급증으로 인한 전기 공급량 부족
- ▶ 낙뢰, 태풍 등의 자연재난으로 인한 2차 사고
- ▶ 사업장 자가용 전기설비 노후화 또는 과부하 등



정전으로 발생 가능한 사고 유형

- ▶ 펌프 불시 가동 중지로 냉각수 공급중단에 따른 반응폭주
- ▶ 원료 이송 제어 기능 상실로 위험물질 취급설비 통제 불능
- ▶ 위험물질의 과도한 방출로 인한 화재 폭발
- ▶ 중화처리설비 및 배기장치 작동 불능으로 유해물질 작업장 내·외로 확산
- ▶ 열교환기 냉각기능 상실로 압력용기 폭발
- ▶ 제어시스템 마비로 인한 밸브의 오작동
- ▶ 공장의 가동중지로 인한 막대한 생산차질



정전으로 인한 화학사고 예방을 위한 사전 준비 사항

- ▶ 위험요소 파악 및 위험등급결정
 - 화재·폭발·누출 가능 공정 설비 파악 및 위험등급 결정
- ▶ 정전 및 재송전 시 위험성이 있는 설비의 목록 작성
 - 각 공정설비(펌프, 밸브, 제어장치)별 영향을 명시한 목록 작성
 - 압축기 정지로 인한 공압시스템의 영향평가 등 간접영향 평가
 - 정전 대비 Fail-safe 설계 및 재송전 시 안전상태 확인 후 작동기능 확인

정전 시 주요 장치·설비의 작동모드 및 운전방법

주요 장치 및 설비	정전 시 작동모드	재송전 시 운전방법
반응기 유입 펌프	Off	Off - 수동 운전
반응기 자켓 스팀 밸브	Close	온도제어에 의해 작동
냉각수 공급 밸브	Full open	온도제어에 의해 작동
가열로 벤트 밸브	Full open	압력제어에 의해 작동
위험물 이송 펌프	Off	Off - 수동 운전

정전 유형별 위험감소 대책

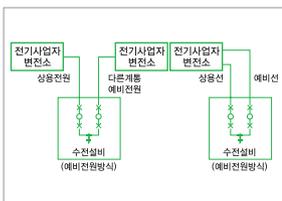
- ▶ 일반사항
 - 정전 대비 위험설비 사전 검사, 정비 등 설비 유지·보수 절차 마련·이행
 - 근로자 대상 비상시 안전운전절차 교육·훈련 실시
 - 정전 대비 비상조치계획 수립 및 훈련 실시
- ▶ 강제정전(Emergency forced shutdown)에 대한 대책
 - 비상조치계획에 따라 신속 대응(우선 조치사항 명시)
 - 가능한 공장 가동중지 또는 피해가 최소화 될 수 있도록 비상대응절차 준수
 - 비상대응절차는 정전되기 전까지 우선 조치사항 먼저 시행
 - 기타 사항은 정전 발생 이후에 단계별로 수행
 - 전력부하 중요도에 따라 부하차단(Load shedding) 지침 수립·시행
 - 계획에 대한 근로자 교육·훈련 실시
- ▶ 불시 정전에 대한 대책
 - 비상발전기 및 UPS 등 비상전원 작동상태 확인



[비상발전설비]



[비상축전설비]



[예비전원투입방식]

비상전원 확인사항

- 정전 시 자동으로 절환 및 기동(ATS : Automatic Transfer Switch)
- 비상사태 발생 후 10초 이내에 작동, 정격전압을 유지
- 비상발전기의 기동시간, 정전 지속시간 등을 고려한 연료탱크 용량 산정 및 충전(일반적으로 4~8시간 운전 가능한 용량)
- 비상발전기의 주 1회 무부하 상태에서 30분 이상의 운전 실시
- 비상발전기 운전절차(기동실패 시 응급조치 포함) 및 비상전원 공급 계통도(전기단선도) 비치
- 비상전원 절체 시 상용전원과 비상전원 차단기가 동시에 투입하는 일이 발생되지 않도록 인터록
- 무정전 전원공급장치(UPS : Uninterruptable Power Supply)에 다음 전원을 연결
 - 운전상태감시, 자동제어장치 및 계장용 전원
 - 방송설비, 통신설비 및 방호설비(CCTV 등) 전원
 - 소방시설의 제어 및 경보기 전원
 - 누출가스감지 경보시스템 전원
 - 조종실, 통제실, 전기실, 발전기 등의 조명전원
- 위험도가 높은 장치 및 설비의 Fail-safe 기능 확인
- 비상경보 등 안전시스템 상태 및 작동 여부 확인

주요 장치 및 설비 확인사항

- 공장의 가동중지(Shut-down)를 위한 제어시스템 확인
- 반응기 원료공급 및 가열기의 연료공급 배관의 컨트롤 밸브 Fail Close 확인
- 정전 시 닫혀야 하는 스위치 확인
- 운전상태 확인을 위한 공기 등 유틸리티 공급설비
- 생산제품을 저장할 창고의 공간 확보
- 재 송전 시 공장 가동에 필요한 전력설비
- 재 송전 시 사업장 전원공급 절차에 따라 전원공급

기타 주의사항

- ▶ 순간 정전 후, 바로 재가동 시 반드시 운전절차에 따라 안전하게 기동
- ▶ 보일러, 가열로 등 인화성 액체 및 가스를 취급하는 설비는 내부 정비·보수 시 질소등 불활성가스로 치환하고 안전운전절차서에 따라 안전하게 운전
- ▶ 비상펌프, 비상조명, 경보설비, 계장·제어설비, DCS 등은 비상전원에 연결
- ▶ 압축공기를 사용하는 설비는 충분한 용량의 저장탱크 확보
- ▶ 공장을 재가동 할 경우는 가동 전 안전지침에 따라 설비 등의 정상여부를 확인 후 재가동