

KFS 412
리튬이온배터리 에너지저장시스템(ESS)의
안전관리 가이드
FIRE SAFETY GUIDELINE FOR LITHIUM-ION
BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEM

KFS 412, 리튬이온배터리 에너지저장시스템(ESS)의 안전관리 가이드

○ 제 정 경 과

『KFS-412, 리튬이온배터리 에너지저장시스템(ESS)의 안전관리 가이드』는 한국화재안전기준위원회의 전문위원회에서 사전 조사한 자료 등을 참고하여 2018년 6월 27일 1차 회의를 통해 기준의 범위 및 내용에 대한 의견을 취합하여 초안을 작성한 후 2018년 9월 7일부터 9월 26일까지 2차 심의·의결을 거쳐 이를 보완하였다. 이후 2018년 11월 15일 개최된 총괄위원회의 최종 심의·의결을 거쳐 2018년 11월 27일에 제정되었다.

○ 본 기준에 관한 문의

본 기준에 관한 의견이나 상세한 문의는 한국화재보험협회 재난안전연구팀 (전화 : (031) 887-6716; FAX. (031) 8870-6720)으로 연락하여 주시기 바랍니다.

○ 제정일자 : 2018년 11월 27일

○ 제 정 자 : 한국화재보험협회 이사장

○ 총괄위원

위원장	김원철	한국화재보험협회	본부장
위원	이윤근	소방청	예방과장
위원	이형섭	안전보건공단	전문기술실장
위원	최효진	전기안전공사	안전기획단장
위원	허영택	가스안전공사	기준처장
위원	김인태	한방유비스	방재연구소장
위원	최용민	한화손해보험	상무
위원	이필수	메리츠화재	상무
위원	최종호	FM Global	소장
위원	박재성	숭실사이버대학교	교수
위원	하동명	세명대학교	교수
위원	장영환	한국화재보험협회	점검전략팀장
위원	김광섭	한국화재보험협회	중앙지부장
위원	백운용	한국화재보험협회	특수보험팀장

○ 전문위원

위원장	최승호	한국화재보험협회	차장
위원	김성현	코리안리재보험(주)	파트장
위원	이승한	Aon Risk Solutions	부장
위원	홍윤기	보험개발원	선임
위원	이영규	한국화재보험협회	과장
위원	최명영	한국화재보험협회	과장

목 차

- 제1장 총칙 1
 - 1.1 목적 1
 - 1.2 적용범위 1
- 제2장 용어의 정의 1
- 제3장 일반사항 3
 - 3.1 ESS 관련 문서 3
 - 3.2 비상계획수립 및 훈련 4
 - 3.3 직원 교육 4
 - 3.4 예방조치 4
- 제4장 설계 및 커미셔닝 5
 - 4.1 방화구획 5
 - 4.2 용량 및 이격거리 5
 - 4.3 위치 6
 - 4.4 독성 가스 6
 - 4.5 환기설비 6
 - 4.6 폭발위험장소 7
 - 4.7 연기 및 화재감지 7
 - 4.8 수계 소화설비 7
 - 4.9 가스계 소화설비 7
 - 4.10 실대규모 화재시험 8
 - 4.11 유출방지조치 8
 - 4.12 중성화 8
 - 4.13 충돌 보호 8
 - 4.14 표지판 8
 - 4.15 옥외 설치 시 추가 고려사항 9
 - 4.16 설치 전 주의사항 10
 - 4.17 커미셔닝 10
- 제5장 운영 및 유지관리 11
 - 5.1 운영 및 유지관리 11
 - 5.2 가연물 저장 11
 - 5.3 설비 정비 11
- 제6장 참고문헌 12

리튬이온배터리 에너지저장시스템(ESS)의 안전관리가이드

제1장 총칙

1.1 목적

이 가이드는 ESS(Energy Storage System, 이하 “ESS”)의 위험을 최소화하기 위해 필요한 최소한의 요구사항을 제공하기 위해 작성되었다.

1.2 적용범위

이 가이드는 여러 가지 방식의 ESS 중 옥내 또는 옥외에 설치하고, 리튬이온 배터리 ESS의 용량 합계가 20 kWh(72 MJ)를 초과하는 경우에 한하여 적용할 수 있으며 ESS의 설계, 시공, 설치, 운영, 유지관리 및 해체 시 적용한다.

제2장 용어의 정의

2.1 랙(Rack)

랙은 인버터 또는 충전기로 공급되는 높은 직류 전압을 발생시키기 위해 다수의 모듈을 연결한 것으로 우발적인 상황에서 랙을 격리하기 위한 스위칭 구성 요소(회로 차단기, 절연체 및 접촉기)와 다수의 모듈로 구성된다.⁽¹⁾

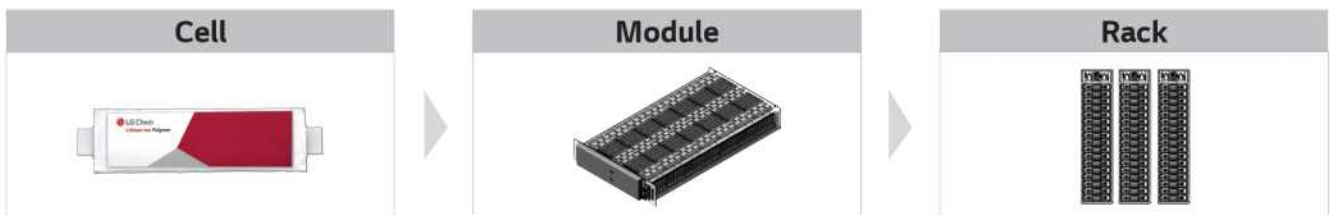


그림 1 리튬이온배터리의 셀, 모듈, 랙⁽⁹⁾

2.2 모듈(Module)

모듈은 직렬 또는 병렬 연결된 셀의 조합으로 BMS 내부의 셀을 제어하고 시스템 BMS와 통신하기 위해 더 작은 버전의 BMS를 사용할 수도 있다.⁽¹⁾

2.3 방화구역(Fire area)

건물 내 다른 지역과 1시간 이상의 내화성능으로 구획되고 케이블 관통부 등과 같은 개구부도 적절히 방호되어 최소 1시간 이상의 내화성능으로 적절히 방호된 지역을 의미한다.⁽²⁾

2.4 보호기체(Protective gas)

변전실 등에 양압을 유지하기 위하여 주입하거나 변전실 등에 전원을 투입하기 전 내부를 퍼지

(Purge) 시키기 위하여 사용하는 공기를 말한다.⁽⁵⁾

2.5 셀(Cell)

에너지를 저장할 수 있는 가장 작은 전기화학적 구성요소를 말한다.⁽¹⁾

2.6 실험규모 화재시험(Large-Scale Fire Test)

ESS에 화재를 유발하여 인접한 ESS와 주변 장치 또는 인접한 내화 등급 벽체를 통해 화재가 확산될지를 평가하는 시험이다.⁽²⁾

2.7 유닛(Unit)

셀, 모듈, BMS, 환기장치 및 기타 보조장치의 부품으로 구성된 프레임, 랙 또는 이와 유사한 것을 말한다.⁽⁴⁾

2.8 커미셔닝(Commissioning)

커미셔닝(Commissioning)은 효율적인 시스템의 성능 확보를 위한 가장 중요한 요소로서 설계 단계부터 공사완료에 이르기까지 전 과정에 걸쳐 발주자의 요구에 부합되도록 모든 시스템의 계획, 설계, 시공, 성능시험 등을 확인하고 최종 유지 관리자에게 제공하여 입주 후 발주자의 요구를 충족할 수 있도록 운전성능 유지 여부를 검증하고 문서화하는 과정이다.

2.9 BMS(Battery management system)

BMS는 배터리의 상태를 제어하는 장치로 배터리의 전압, 충전상태 등을 모니터링하고 모듈 내 단위 셀간의 충전 전 정도가 동일해 지도록 조정하는 Cell balancing 뿐만 아니라 배터리의 안전을 위한 과충전 방지 등의 보호기능을 수행하고 보호회로를 통해 과전류 및 단락 시 외부 스위치를 차단하는 기능 및 EMS와 통신하는 역할을 하는 장치이다.⁽⁶⁾

2.10 EMS(Energy Management System)

EMS는 배터리 및 PCS의 상태를 감시 및 제어하고, 제어실 등에서 ESS를 통합 모니터링하고 제어하기 위한 운영 시스템이다.⁽⁶⁾

2.11 ESS(Energy Storage System)

ESS는 생산된 전기를 '전력 계통(Grid Energy Storage)'에 저장했다가 전기가 가장 필요한 시기에 공급해 에너지 효율을 높이는 시스템으로 발전·송배전·수용가에서 목적에 따라 단계별 저장이 가능하며 배터리, BMS, PCS 및 EMS로 구성된다.

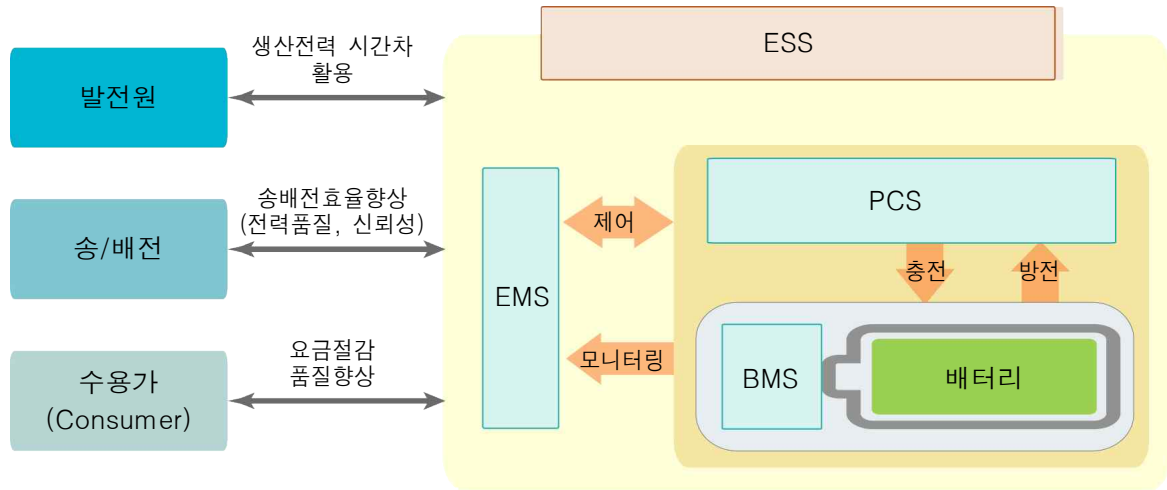


그림 2 ESS의 구성 및 활용⁽⁶⁾

2.12 PCS(Power Conversion System / Power Conditioning System)

PCS는 전기에너지를 받아 배터리를 충전하거나 전력망으로 저장된 에너지를 방출하기 위해 전기의 특성(교류/직류, 전압, 주파수)을 변환하는 장치이다.⁽⁶⁾

제3장 일반사항

3.1 ESS 관련 문서

3.1.1 ESS 소유주 또는 담당 직원은 ESS의 세부 사양과 계획 및 설계, 교체, 인수 및 사용에 관한 서류를 보관하고 있어야 한다.

- (1) ESS가 설치될 장소의 위치 및 레이아웃
- (2) ESS와 관련된 시험성적서
- (3) ESS의 제조사 스펙, 등급 및 목록
- (4) ESS 운영 매뉴얼
- (5) ESS 표시판의 위치 및 내용
- (6) 소화설비, 화재감지장치, 열관리장치, 환기, 배기 장치 등의 세부 내용(설치된 경우)
- (7) 내진 관련 설비(필요시)

3.1.2 ESS의 운영 매뉴얼에는 아래의 내용을 포함되어야 한다.

- (1) ESS의 크기 및 각 부품들의 기능이 명시되어 있는 자료
- (2) 전체 ESS와 각 부품들에 대한 제조사의 운영매뉴얼 및 구체적이고 정기적인 유지관리 활동이 명시된 유지관리 매뉴얼
- (3) 계약된 회사의 주소 및 이름
- (4) ESS와 그 부품 및 제어장치의 운영 시 권장되는 설정치 및 어떻게 운영되도록 설계되었는지 기술된 자료
- (5) 운영에 필요한 모든 서비스 및 유지관리 활동 일정이 명시된 서비스 기록 서식

3.2 비상계획수립 및 훈련

ESS 소유주 또는 지정된 대표는 ESS 설비 담당 직원과 비상 대응 담당 직원이 현장에서 효과적으로 예측 가능한 위험에 대응할 수 있도록 비상계획을 수립하고 훈련을 해야 한다.

3.2.1 비상운전계획은 사전에 허가받은 장소에 비치하여 설비 직원이 즉각 접근할 수 있어야 한다.

3.2.2 비상운전계획은 다음과 같은 사항을 포함하고 있어야 한다.

- (1) 안전정지절차, 전원인출(de-energizing) 절차, 비상 상태 시 화재, 감전 등의 위험을 줄이기 위한 장치 및 설비의 차단 절차와 비상상태의 종료 후 안전한 시동(start-up) 절차
- (2) 관련 경보, 인터락 및 제어부의 점검 및 시험 절차
- (3) EMS로부터 장치의 고장, 경고 등 잠정적인 위험 상태를 알리는 알림이 왔을 때 이에 따른 대응 방법
- (4) 화재, 폭발, 증기 또는 액체의 유출, 치명적인 파트의 손상 또는 다른 잠정적인 위험 상태에서의 비상 대응 절차로 경보, 소방서 통보, 대피, 전원인출(de-energizing) 및 소화방법이 포함되어 있어야 한다.

3.3 직원 교육

3.3.1 ESS 담당직원은 비상계획 수립 및 훈련 관련 교육뿐만 아니라 ESS 운영, 사용, 유지관리, 수리 및 대응과 관련하여 교육을 받아야 한다.

3.3.2 보수교육은 최소 1년 주기로 실시되어야 하며, 교육 기록은 보관되어야 한다.

3.4 예방조치

3.4.1 ESS의 화재나 손상 시 발화 또는 재발화 될 수 있으므로 즉각 담당직원에게 알려야 하며, 담당직원은 화재위험을 경감할 수 있는 조치를 취하거나 손상된 장치를 안전한 장소로 옮겨야 한다.

3.4.2 ESS의 화재나 손상 시 대응할 수 있도록 이에 대한 교육을 받은 담당직원이 구내에 최소 한

명 이상 있어야 한다.

3.4.3 담당직원은 화재작업을 마치고 소방대가 떠난 후에도 손상된 ESS가 제거될 때까지 지속적으로 다음의 사항을 포함한 감시 업무를 해야 한다.

- (1) 화재, 피난 장애 및 기타 위험에 대한 감시 유지
- (2) 도움이거나 위험을 경감하기 위해 도움이 필요한 경우 소방서에 즉각 연락
- (3) 화재 발생 시 즉각적인 대처 및 소화활동
- (4) 사람들이 건물로부터 즉각적인 피난을 할 수 있도록 협조

제4장 설계 및 커미셔닝

4.1 방화구획

4.1.1 ESS가 설치된 공간의 바닥, 천장, 벽 등은 최소 1시간 이상의 내화성능을 가져야 한다.

4.1.2 ESS가 설치된 공간을 관통하는 설비가 있는 경우 개구부는 건축물의 방화구조와 동등 또는 1시간 중 높은 등급의 내화충전재를 적용한다.

4.2 용량 및 이격거리

4.2.1 ESS 각 랙의 최대 에너지 용량이 250 kWh를 넘지 않도록 구성되어야 한다.

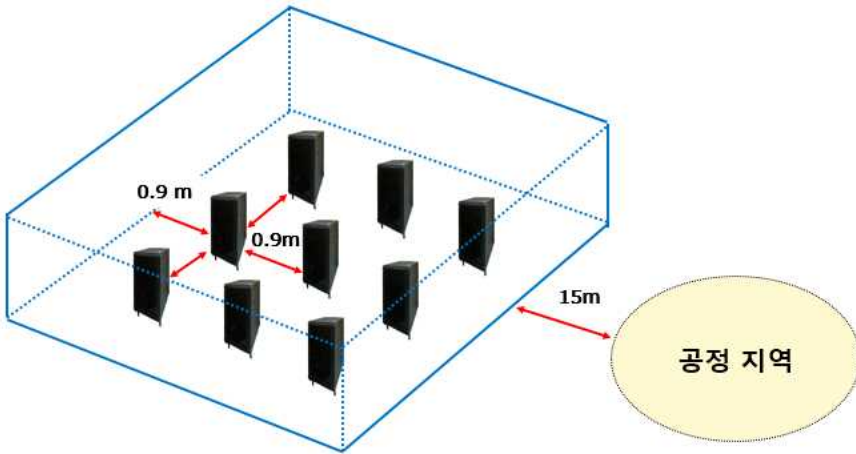
4.2.2 ESS는 각 랙 및 벽체로부터 0.9m 이상 이격되어야 한다.

4.2.3 최대 정격에너지가 600 kWh를 초과해서는 안된다. 다만, 에너지 저장, 발전 및 전력망 운영을 위한 용도로 설치된 건물에서 ESS가 설치된 장소에 ESS 및 다른 에너지 설비의 운영, 유지관리, 시험, 보수 등을 위한 직원만 사용하는 경우에는 적용하지 않는다.

4.2.4 실험규모 화재시험을 통해 안전성이 입증된 경우 4.2.1 ~ 4.2.3의 기준을 만족하지 않아도 된다.

4.2.5 ESS는 공정지역과 15m 이상 이격되어야 한다.

4.2.6 ESS를 옥외에 설치할 경우에는 4.15를 추가로 고려해야 한다.



- 각 랙 및 벽체로 부터 0.9 m 이상 이격
- 각 랙의 용량은 250 kWh 이하
- 실험규모 화재시험 만족 시 다른 배열 가능
- 공정 지역과 15 m 이상 이격

그림 3 ESS 용량 및 이격거리

4.3 위치

ESS는 바닥 윗면에 설치되어야 하며 공공소방대가 사다리만을 이용하여 접근할 수 있는 위치에 있어야 한다.

4.4 독성 가스

ESS가 설치된 공간에서 정상적으로 충전, 방전 및 사용 중에 허용 가능한 누출농도(PEL : permissible exposure limit)를 초과하는 독성가스를 누출해서는 안 된다.

4.5 환기설비

ESS가 설치된 공간에는 다음의 기준을 만족하는 환기설비가 설치되어야 한다.

4.5.1 환기설비는 구역 내에 모든 배터리를 동시에 충전하는 최악의 경우에도 구역 내 가연성 가스의 농도가 부피 기준 연소하한농도의 25%를 초과하지 않도록 설계되어야 한다.

4.5.2 기계적인 환기설비는 공간의 바닥면적 기준 5.1L/sec/m² 이상 되어야 한다.

4.5.3 환기설비는 연속적으로 작동되거나 가스감지기에 의해 4.5.4에 따라 작동되어야 하며 수신기에서 감시할 수 있어야 한다.

4.5.4 ESS가 설치된 공간에 가스감지기를 설치하는 경우 다음의 조건을 만족해야 한다.

- (1) 가스감지설비는 공간 내의 가연성 가스 농도가 연소하한계(LFL)의 25%를 초과할 때 기계적인 환기설비를 작동시킬 수 있도록 설계되어야 한다.
- (2) 환기설비는 구역 내의 가연성 가스 농도가 연소하한계(LFL)의 25% 밑으로 떨어질 때까지 작동되어야 한다.
- (3) 가스감지설비는 2시간 이상의 예비전원을 확보해야 한다.
- (4) 가스설비가 고장 난 경우 중앙감시실 또는 상주자가 있는 장소로 이상신호를 내보내야 한다.

4.6 폭발위험장소

인화성 액체의 증기 또는 가연성 가스를 취급하는 폭발위험장소에 위치하여 잠재적인 점화원의 우려가 있는 ESS는 건물 또는 보호설비 내에 설치되어야 하며, 이러한 건물 또는 보호설비는 양압설비를 설치하여 실내압이 외부의 대기압보다 높은 상태로 보호기체를 유지함으로써 외부 가스 등의 실내유입을 억제할 수 있어야 한다.

4.6.1 양압설비는 다음 중 하나 이상의 조건을 만족해야 한다.

- (1) 구획실 내 모든 개구부가 닫혀있는 상태에서 실내 모든 부분의 압력은 25 Pa(0.25 mbar) 이상의 압력 유지
- (2) 개방가능한 모든 개구부가 열려있는 상태에서 개방 면에서의 공기속도 0.305 m/s 이상

4.6.2 양압유지 실패 시 다음의 조치를 취할 수 있어야 한다.

- (1) 양압유지 실패 시 이를 알리는 적절한 경보장치(시각 또는 청각) 설치
- (2) 양압복귀가 규정시간 이내에 이루어지지 않거나 가스등의 축적이 위험수준까지 상승할 경우 전원 차단

4.6.3 ESS 및 양압설비가 설치된 건물에는 다음과 같은 표지가 필요하다.

- (1) 양압설비를 한 공간의 모든 문에는 “경고-양압실-문을 닫을 것” 등과 같은 표시를 한다.
- (2) 실내의 보기 쉬운 위치에는 실내 최소 양압 또는 보호기체의 최소 유량을 표시한다.

4.7 연기 및 화재감지

ESS가 건물 내 또는 구조물 내부에 설치된 경우 관련 KFS 기준에 따라 감지기를 설치해야 한다.

4.8 수계 소화설비

4.8.1 스프링클러소화설비를 설치하는 경우 최소 방사밀도는 12.2 LPM/m²(12.2 mm/min) 이상으로 하되 실대규모 화재시험에 따라서 변경될 수 있다.

4.8.2 포소화설비를 설치하는 경우 포약제는 ESS의 열폭주(thermal runaway)를 일으키는 온도와 가연물이 있는 경우 가연물의 자연발화온도보다 낮아지도록 해야 한다.

4.9 가스계 소화설비

4.9.1 전역방출방식의 가스계소화설비는 가연물의 소화에 필요한 농도와 ESS의 배열 또는 배치형태를 고려하여 설계해야 한다.

4.9.2 전역방출방식의 가스계 소화설비는 설계농도를 충분한 시간동안 유지하여 화재를 진압하고, ESS의 열폭주(thermal runaway)를 일으키는 온도와 가연물이 있는 경우 가연물의 자연발화온도보다 낮아지도록 할 수 있어야 설계되어야 한다.

4.9.3 작동장치는 승인받은 장소에, 필요시 즉각 약제를 방출할 수 있도록 설치되어야 한다.

4.9.4 국소방출방식 가스계 소화설비는 충분한 시간동안 작동되어 화재를 진압하고, ESS의 열폭주(thermal runaway)를 일으키는 온도와 가연물이 있는 경우 가연물의 자연발화온도보다 낮아지도록 할 수 있어야 설계되어야 한다.

4.10 실대규모 화재시험

4.10.1 실대규모 화재시험 수행이 필요한 경우 UL 9540A에 따라서 수행해야 한다.

4.10.2 실대규모 화재시험은 공인시험기관에서 대표적인 ESS를 가지고 수행해야 하며, 하나의 ESS 배터리 유닛에서 발생한 화재는 인접한 배터리 유닛으로 전파되어선 안 된다.

4.10.3 ESS가 건물 내에 설치된 경우 시험 중 화재는 ESS가 설치된 공간 또는 지역 내에서만 발생되어야 한다.

4.11 유출방지조치

ESS 유체 전해액의 합산 용량이 3785L를 초과하는 경우 ESS가 설치된 공간에서 인접지역으로 유출되는 것을 방지할 수 있어야 하며, 수계소화설비가 설치된 경우 10분 동안 방사될 양을 수용할 수 있어야 한다.

4.12 중성화

유동 전해질을 사용한 ESS가 유출된 경우에는 검증 또는 승인된 절차를 통해 중성화하는 방안이 제공되어야 한다.

4.13 충돌 보호

차량이 충돌하기 쉬운 위치에 ESS가 설치된 경우 보호 기둥을 설치하는 등 보호 조치를 취해야 한다.

4.14 표지판

4.14.1 ESS가 설치된 구획실 출입문 또는 옥외의 컨테이너 또는 이와 유사한 것의 출입문에는 표지판을 부착해야 한다.

4.14.2 표지판에는 다음의 내용을 표시해야 한다.

- (1) “에너지 저장 시스템(Energy Storage Systems)” 라벨과 삼각형 내부 번개 표시
- (2) 특이한 주의사항
- (3) 비상시 연락처
- (4) 설치된 소화설비 종류

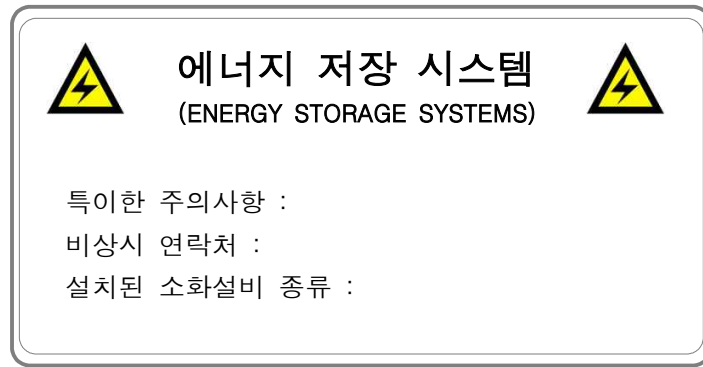


그림 4 ESS 표지판 예시

4.15 옥외 설치 시 추가 고려사항

4.15.1 옥외의 컨테이너 또는 이와 유사한 것 내부에 ESS를 설치한 경우 생산설비, 공공도로, 건물, 가연물, 위험물 및 기타 이와 유사한 용도와는 3m 이상 이격해야 한다.

4.15.2 옥외의 컨테이너 또는 이와 유사한 것 내부에 ESS를 설치한 경우 그 크기는 16.2m × 2.4m × 2.9m(높이)를 초과해서는 안 된다.

4.15.3 옥외에 다수의 컨테이너 또는 이와 유사한 것 내부에 ESS를 설치한 경우 그 사이의 이격거리는 6m 이상 되어야 하며, 6m 이내로 이격할 경우에는 1시간이상의 내화성능을 갖는 벽체를 사이에 두어야 한다.

4.15.4 옥외의 컨테이너 또는 이와 유사한 것 내부에 ESS를 설치한 경우 ESS 및 부속설비의 검사, 유지관리, 정비 등의 목적으로만 출입해야만 하며, 다른 목적으로 점유해서는 안된다.

4.15.5 옥외에 ESS가 설치된 경우 3m 이내에는 초목이나 가연물 등으로 인해 화재가 확산되지 않도록 관리해야 한다.

4.15.6 옥외의 컨테이너 또는 이와 유사한 것 내부에 ESS를 설치한 경우 옥외의 컨테이너 또는 이와 유사한 것의 재질은 열을 쉽게 외부로 방출할 수 있도록 철이나 금속류의 불연성이어야 하고 방수 기능이 있어야 한다.

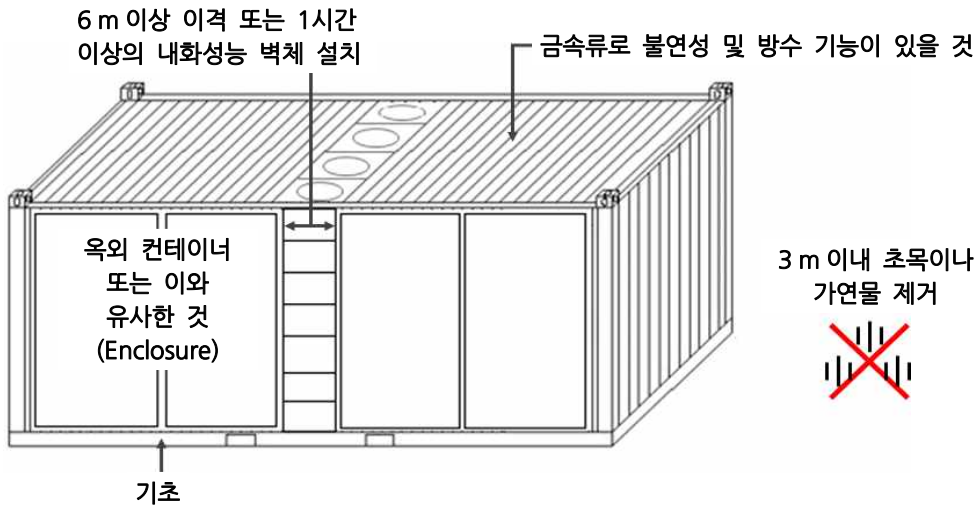


그림 5 옥외 설치 시 유의사항

4.16 설치 전 주의사항

ESS는 모든 소방설비가 정상적으로 작동되는 상태에서 반입하여 설치한다. 다만, 설치 중 ESS 화재에 대한 비상대응계획이 수립되어 효과적으로 화재를 진압할 수 있는 경우는 제외한다.

4.17 커미셔닝

4.17.1 커미셔닝은 다음의 사항을 포함하고 있어야 한다.

- (1) 구체적인 인수절차 개요 및 수행될 행동
- (2) 설비의 계획, 설계, 조립, 설치 또는 운영과 관련된 사람들의 역할과 책임
- (3) ESS의 설치 및 조작, 연관 제어장치 및 안전설비를 이해할 수 있는 사양서 및 도면
- (4) 커미셔닝 절차에서 각 단계별로 개별 역할이 명시된 세부 자료
- (5) ESS의 설치 및 조작, 연관 제어장치 및 안전설비의 적절한 운영에 필요한 절차서
- (6) 화재감지 또는 소방설비 및 열 관리장치, 환기 및 배기설비의 시험방법
- (7) 설비의 운영 및 유지관리를 위해 필요한 직원의 교육 수단 및 방법
- (8) 설비의 운영 및 사고에 대응하는 직원의 식별
- (9) ESS의 분해 및 폐기 절차

4.17.2 ESS는 설비 시공자에게 위의 커미셔닝 계획에 따라서 적절히 운영되었는지 평가되어야 한다.

4.17.3 소유자는 커미셔닝 보고서를 보관하고 있어야 한다.

4.17.4 커미셔닝 보고서는 설비 시공자에 의해 준비되어야 하며 커미셔닝 절차와 설비의 운영 및 연 관 제어장치 및 안전설비에 대한 내용을 포함하고 있어야 한다.

제5장 운영 및 유지관리

5.1 운영 및 유지관리

5.1.1 ESS는 제조사 지침 또는 운영 및 유지관리 문서에 따라 운영 및 유지관리 되어야 한다.

5.1.2 운영 및 유지관리 문서는 다음의 내용을 포함하고 있어야 한다.

- (1) ESS 및 연관 장치의 안전한 시동(start-up) 절차
- (2) 연관 경보, 인터락 및 제어부의 시험절차
- (3) 아래의 운영 및 유지관리 절차
 - EMS
 - 소화설비
 - 유출방지 및 중성화
 - 배기 및 환기설비
 - 가스검지설비
 - 그 외 요구되는 안전장치
- (4) SDS(safety data sheet), SDS가 없는 경우 이와 유사한 안전 및 소화와 관련 대응 시 고려사항
- (5) 변경 시 재확인이 필요한 사항
- (6) 기술 서류 업데이트로 인해 필요한 설비의 변경 통지

5.1.3 유지관리문서에는 유지관리 활동, 일자 및 담당자가 명시되어야 한다.

5.1.4 유지관리문서는 즉시 접근 가능한 지역 또는 설비 인접 지역에 표시된 위치에 비치되어야 한다.

5.2 가연물 저장

ESS가 설치된 공간에는 ESS와 관련되지 않은 가연물을 보관해서는 안 되며, ESS와 관련된 가연물 은 ESS로부터 0.9m 이상 이격하여 보관해야 한다.

5.3 설비 정비

5.3.1 ESS 설비는 제조사 지침에 따라서 정비되어야 한다.

5.3.2 정비 서류에는 관련 장치들의 정비 주기 및 필요한 조치가 명시되어 있어야 하며 정비는 자격을 가진 사람에 의해 수행되어야 한다.

5.3.3 정비 서류에는 수리, 개조 및 개비와 관련된 정보를 포함하여 개정되어야 한다.

5.3.4 설비의 운영 및 유지관리에 책임이 있는 모든 사람들은 이와 관련된 교육을 받아야 한다.

5.3.5 운영 및 유지관리 교육은 설비 소유자 또는 지정된 회사에 의해 제공되어야 한다.

5.3.6 교육 기록은 접근 가능한 위치에 교육생의 이름, 일자 및 내용을 포함하여 보관되어야 한다.

제6장 참고문헌

- (1) FMDS 5-33, Electrical Energy Storage Systems, 2017
- (2) NFPA 855, Standard for installation of Stationary Energy Storage Systems, 1st draft report, 2018
- (3) FMDS 5-4, Transformers, 2017
- (4) UL 9540A, Test Method for Evaluating Thermal Runaway Fire Propagation in Battery Energy Storage Systems, 2018
- (5) KOSHA GUIDE E-98-2011, 변전실 등의 양압유지에 관한 기술지침, 2011
- (6) ESS의 수요관리 효과분석 및 시장조성방안 연구, 에너지경제연구원, 2014
- (7) ESS 산업 생태계 강화 지원정책 및 전략 개발, (주)INI R&C, 2017
- (8) 국내 ESS 시장의 성장성과 시사점, 우리금융경영연구소 경제연구실, 2018
- (9) LG화학 ESS 전지 브로슈어, LG화학 홈페이지(www.lgchem.com)