INVENT PARTNERS

Lithium Battery Fire Suppression System

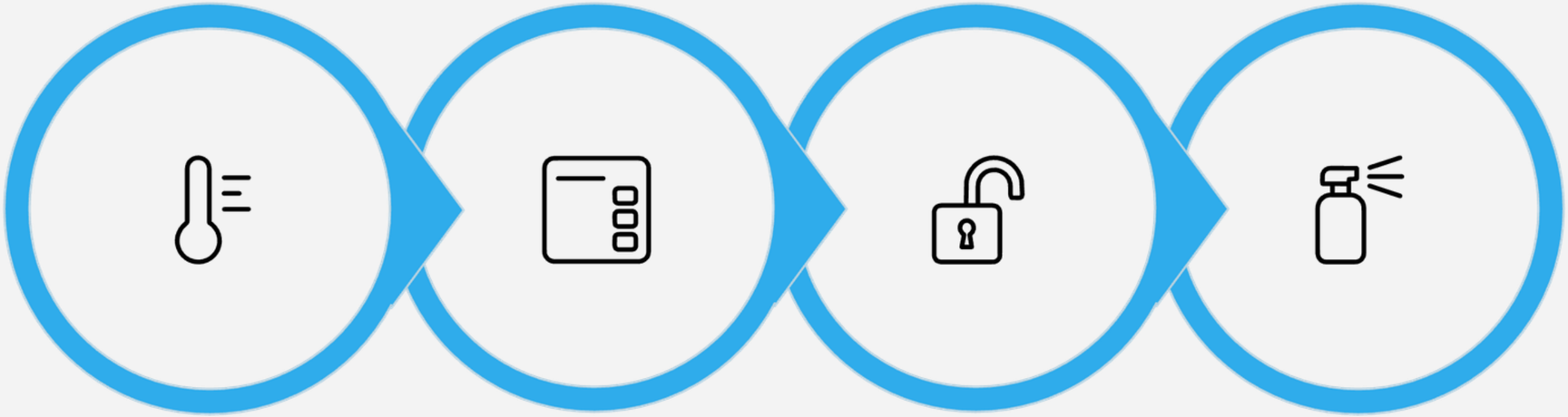
ESS Automatic Fire Suppression System Configuration

For battery fires, **early rapid detection** and the use of adaptive fire suppression agents are critically important.

Through collaboration with manufacturers specializing in automatic fire suppression systems, we provide optimal suppression solutions.



ESS Automatic Fire Suppression System Operation Overview



Temperature Sensor Detection

Fire Suppression Controller Activation

Motor Valve Opening

Spray Nozzle Discharge

Temperature sensors installed on each tier (Tiers 1-8) detect abnormal temperatures in real-time, and the fire suppression controller immediately issues a suppression command. After the motor valve opens, suppression fluid is sprayed from 3 lithium-specific extinguishers through the main pipe to nozzles on each tier.

Rechargeable Battery Fire Monitoring System

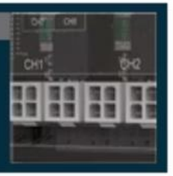


Smoke Detection Signal Communication Equipment

최대 256EA의 Environment Detector 제어가 가능하고별도의 UI를 통하지 않아도 LED Display를 통해 상태를 확인할 수 있으며,
알람 출력 포트 및 외부 접점 연결 포트를 지원하여 감지 시 알람을 출력하거나 설비와 연결이 가능합니다.

① 256개 Node 제어

채널당 32개의 Node 연결이 가능하며,
총 8채널을 지원합니다.
(최대 256개의 Node 연결 가능)



② 40mm FAN

온도에 따라 동작하는 40mm FAN이
내장 되어있어 온도 상승 시 FAN이 작동
되어 적정 온도를 유지합니다.





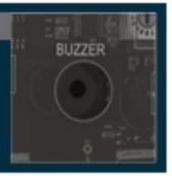
③ 외부 출력 및 알람

감지 시 외부 알람 출력 및 접점 출력을
지원하며 설비와 연결이 가능합니다.



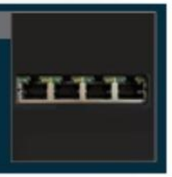
④ System Buzzer

Buzzer가 내장되어 있어 알람이 발생한
경우 MCS-256에 내장된 Buzzer가
작동하여 위치를 쉽게 확인할 수 있습니다.



⑤ Network HUB

5개의 포트를 지원하는 HUB가
내장되어 있어여러 개의MCS-256 을
1개의 Network로 연결합니다.



⑥ 분리형 Connector

2개의 전원 연결 Connector를 지원하여
MCS-256 간 전원 공급이 가능합니다.
(최대 25A)



MCS-256

모델명	MCS-256-A (LAN 커플러 타입) MCS-256-H-A (네트워크 HUB 타입)	전원	DC24V 최대 15A 부하 연결 가능 (상온, MCS-256-A/500mA, MCS-256-H-A/1090mA 전류 소모 포함 기준)
통신방식	시리얼(RS-485의 Tx/Rx방식)	LAN	MCS-256 : 10/100Mbps RJ-45 이더넷 2포트 (1포트 - MCS-256, 1포트 - LAN 커플러) MCS-256-H : 10/100Mbps RJ-45 이더넷 5포트 (1포트 - MCS-256, 4포트 - 네트워크 HUB)
노드 연결 개수	채널 별 32EA (총 8채널/최대 연결 가능 노드 256EA)	신호입력	1EA (단락 시 동작 또는 단락 시 동작 중지)
신호출력(내부)	1EA (채널 별 0EA, 전체 채널 2EA, 노드 및 MCS-256-A 상태에 따른 출력 또는)	신호 타입	신호 출력(내부) : PNP, 내부 전원 신호 출력(외부) : NPN/PNP, 내부 전원/외부 전원 (A-커넥를 통한 변경)
신호출력(외부)	21EA (채널 별 1EA, 전체 채널 2EA, 신호 입력에 따른 출력 1EA, MCS-256-A 전원 1EA, 데이터 통신 1EA)	접점 타입	신호 출력(내부) : A접점 (NO) 또는 B접점 (NC) 신호 출력(외부) : A접점 (NO) 또는 B접점 (NC)
사용환경	온도 : -10℃ ~ 80℃ 습도 : RH5%~95% (결로, 결빙 없을 것)	FAN	내부 : DC24V 40X40 FAN 외부 : DC24V 3PIN 타입 FAN 연결 가능
보관환경	온도 : -10℃ ~ 80℃ 습도 : RH5%~95% (결로, 결빙 없을 것)	크기및중량	네트워크 HUB 타입 : 270.5*212.5*72.4 (mm) / 1.1kg LAN 커플러 타입 : 270.5*212.5*72.4 (mm) / 1.07kg

Next-Generation Heat & Smoke Combined Photoelectric Detector

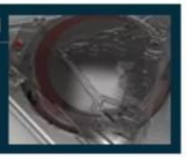
구성품 사양

* 특허 제 10-2614893 호
제 30-1231734 호

화재시 발생되는 열 또는 연기를 이용하여 화재를 조기에 감지하는 장치로서 화재 시 3중 감지 (열/연기/온도 휴즈) 로 정확한 발화위치,
오작동 방지 및 자가 진단 기능을 부여하여 전원/통신/감지센서의 이상 유무를 파악 할 수 있는 차세대 열,연기 복합 아날로그 감지기 입니다.

① 아날로그 연기 감지 센서

감지 센서 작동 유무를 확인할 수 있는 별도의 보조 센서를 추가하여 감지 불능 상태를 조기에 파악 하여 신속한 조치가 가능합니다.



② 온도 휴즈

91℃의 (±3℃)의 설정된 지정 온도 도달 시 탕재되어 있는 온도 휴즈의 단선 발생 시 알람 신호를 발생합니다.





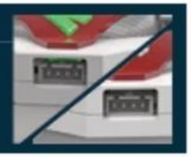
③ 온도 센서

MTS-100F가 설치된 환경의 실시간 온도 데이터 값 산출이 가능하며, 설정된 온도 감지점온식) 또는 설정 온도 이하의 일정 온도 값 상승 시 온도 감지(정온식)가 가능합니다.



④ 멀티 Connector

최대 32개까지 확장 연결이 가능하고, 루프 구조로 연결 시 전원 이중화 구성 가능합니다.



⑤ 시공의 효율성

매그넷을 이용해 쉽게 탈부착이 가능하고 양방향 커넥터를 적용하여 센서하단의 설치가 용이하며, 1개의 컨트롤러로 최대 256개의 센서를 사용할 수 있습니다.



3중 감지



아날로그 연기감지센서



온도 휴즈

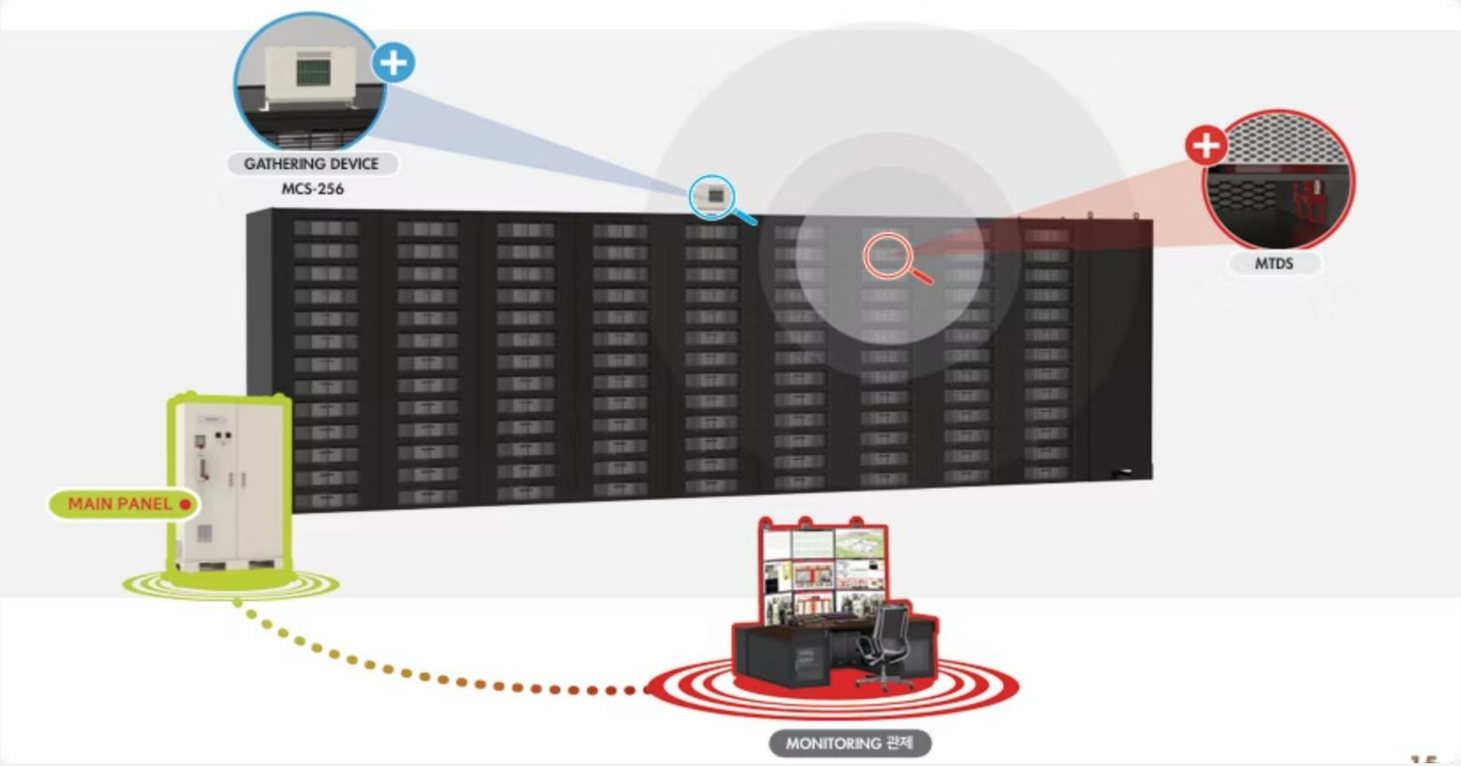


온도 센서

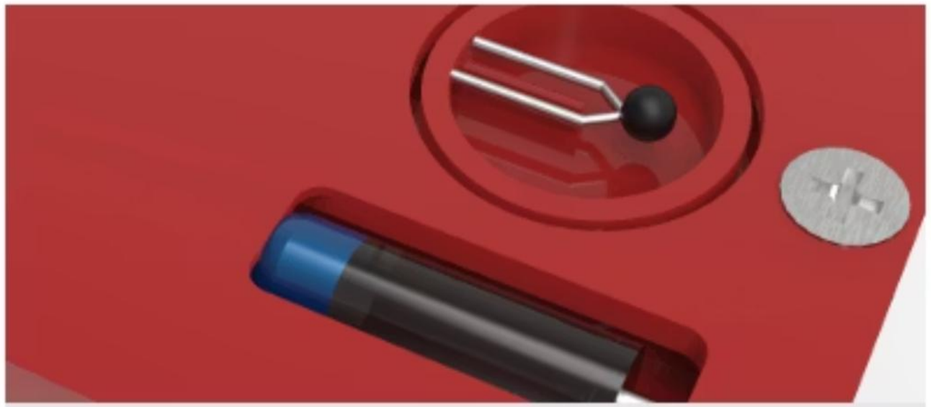
MTS-100F

모델명	MTS-100F	전원	DC24V @30mA	통신방식	시리얼 통신 (RS-485)
감지방식	연기 - 아날로그 광전식 산란형식 온도 - 정온식, 차동식, 휴즈	온도센서	NTC 서미스터	온도감지	30초 내 15℃ 온도 상승 시 감지 60℃ 또는 80℃ 온도 초과 시 감지
온도휴즈	작동 온도 91℃ (±3℃)	온도편차	±1℃ (20℃ ~ 80℃ 범위)	장애 표시등	색상 / 점등 / 점멸 녹색 / 정상 / 통신 이상 적색 / 연기 감지, 온도 감지 / 온도휴즈 따른 황색 / - / 자가진단 이상
		연기 감도설정	KFI 4형 등급 1종, 2종 * KFI 4형 등급 – 1m 당 감광률 7.5%(1종), 15%(2종) 농도의 연기를 포함하는 풍속 20~40cm/s 기류에서 감광률 30초 이내 작동 사용자 설정(연기 농도 ±5%~20%/m)		
감지속도	30초 이내	복구모드	수동 | 알람 발생 후 신호 유지 자동 | 알람 발생 후 감지 조건이 설정되지 않는 경우 신호 복구	감지 조건식	AND, OR (연기 감지, 온도 감지, 온도 휴즈 감지 신호 조합)
자기진단	전원 | 10V 1 저전압 감지, 26V 1 과전압 감지 센서 | 연기, 온도	케이스 재질	난연 ABS	커넥터	커넥터 | YEONHO SMH2750-04 핀 | YEONHO YST025
사용환경	온도 | -10℃ ~ 80℃ 습도 | RH5%~95% (결로, 얼림 없을 것)	보관환경	온도 | -40℃ ~ 80℃ 습도 | RH5%~95% (결로, 얼림 없을 것)	인증	CE
				크기및 중량	서피스 타입 | 108.3*93.8*30.5 (mm) / 83g 서피스 제외 | 108.3*93.8*30.5 (mm) / 83g

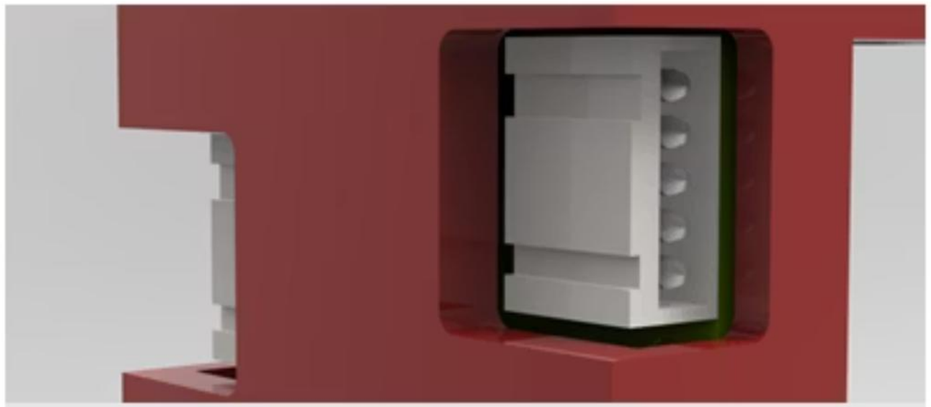
Temperature Detection System



The TDS (Temperature Detection System) is a temperature detection system that supports various functions including real-time temperature monitoring, triggering alarms based on the rate of temperature increase or preset temperature thresholds, and communicating with upper-level equipment.



온도 센서, 온도 휴즈



연결 커넥터



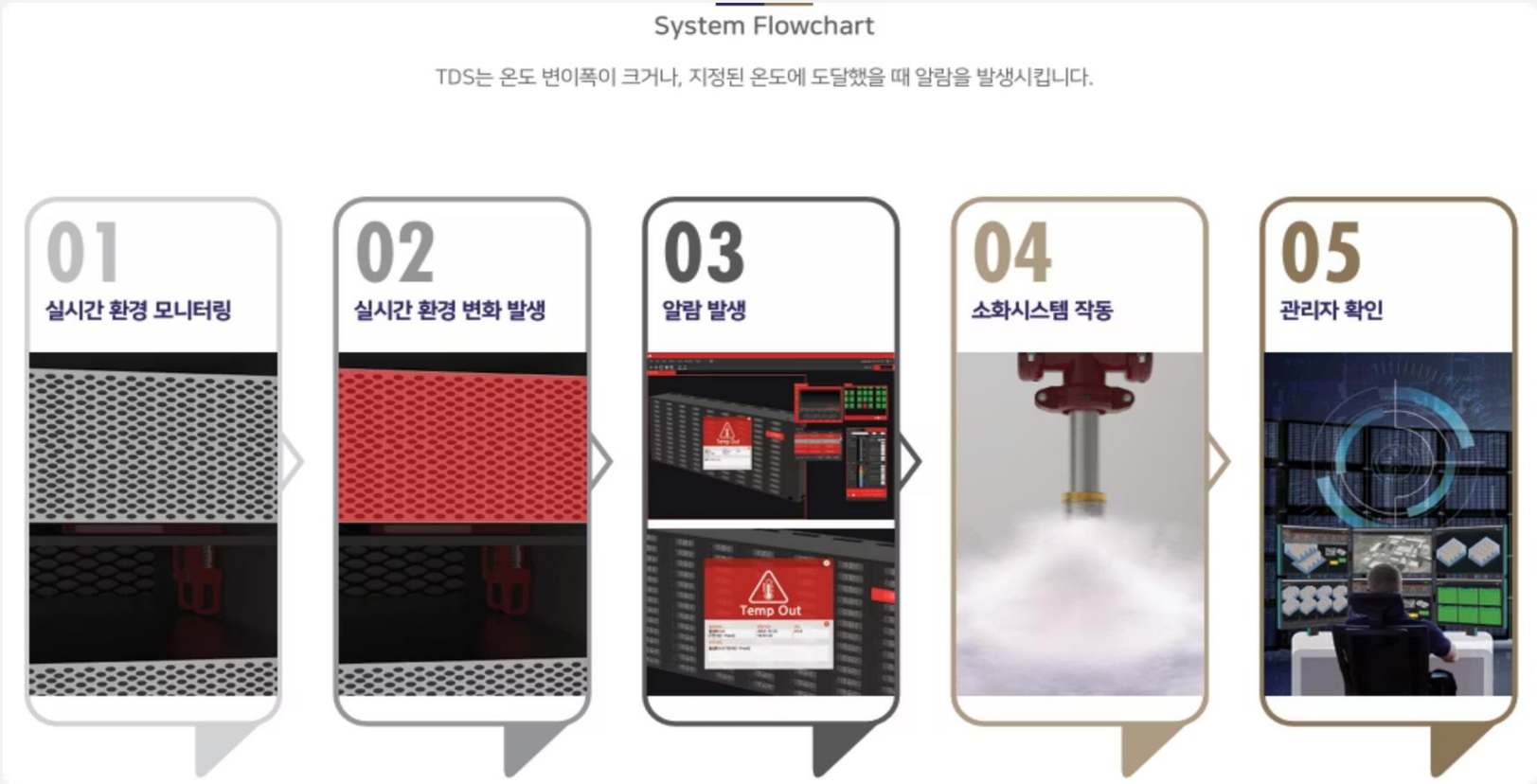
네오디움 Magnet



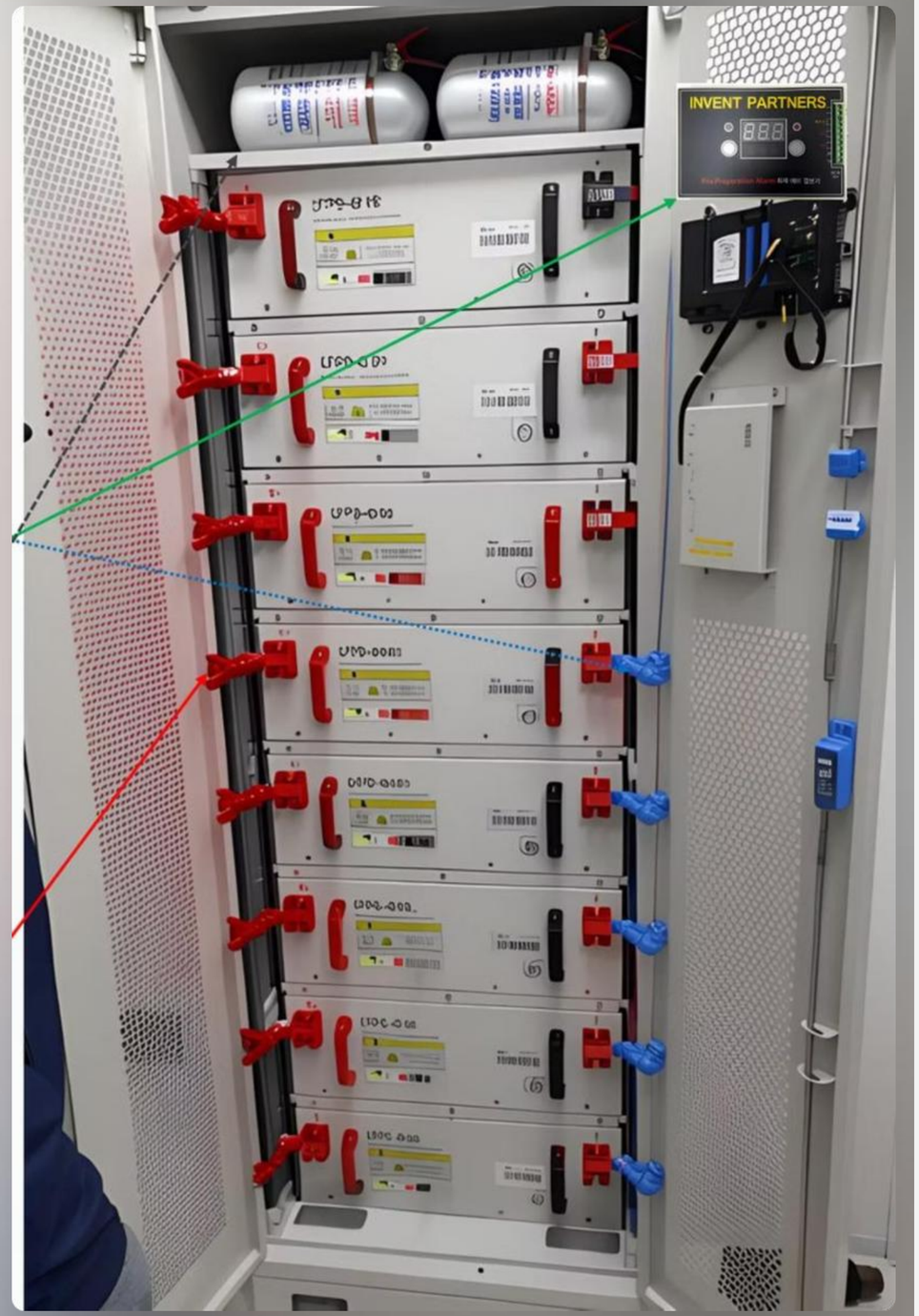
실시간 모니터링

The main components of the TDS can be modified according to site conditions, and easy attachment using neodymium magnets ensures excellent installation convenience.

System Flowchart



The fire detection system generates alarms when smoke or temperature fluctuations are significant, or when a designated temperature is reached, enabling early fire detection.



ESS Automatic Fire Suppression System Configuration

This is an actual photo of the automatic fire suppression system applied to an 8-tier ESS lithium battery rack.

Each rack is integrated with spray nozzles, upper extinguisher cylinders, INVENT PARTNERS controller,

motor valves, and main piping.

4-Step System Configuration

System Diagram — Detailed Piping Flow



Temperature Sensor Detection

Temperature sensors installed on each tier (Tiers 1-8) detect abnormal temperatures in **real-time**.

Fire Suppression Controller Activation

Upon receiving the detection signal, the fire suppression controller **immediately** issues a suppression command.

Motor Valve Opening

Based on the controller signal, the intermediate motor valve opens to allow suppression fluid flow.

Spray Nozzle Discharge

Suppression fluid is sprayed from 3 lithium-specific extinguishers through the main pipe to nozzles on each tier.

This diagram illustrates the piping flow from the extinguisher → spray nozzle → controller (INVENT PARTNERS) → motor activation switch → reserve suppression agent injection line, along with the temperature sensor signal connection structure.

Product Specifications
FO-FPA Fire Suppression Controller

Key Specifications

Model Name	FO-FPA
Power Supply	DC12V 1A
Backup Power	DC12V 600mA Ni-Cd
Operating Temperature	-10°C ~ 50°C
Operating Humidity	RH 10% ~ 95% (non-condensing)
Dimensions	146(W) × 117(H) × 30.6(D) mm



Product Structure — Front and Rear Panel

Front Panel Configuration

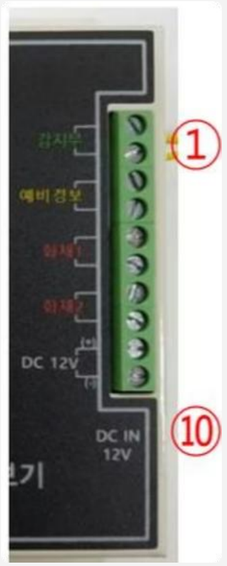
- Temperature Display — Shows current temperature value
- Backup Power Lamp
- Buzzer Stop Switch
- External Connection Terminal
- DC12V Input

Rear Panel Configuration



The rear panel features heat dissipation slots and a **backup power connection PIN**.

Terminal Connection Method



PIN I/O Specifications

PIN #	Function
1, 2	Detector (Temperature Sensor)
3, 4	Pre-alarm Output
5, 6	Fire Alarm Output 1
7, 8	Fire Alarm Output 2
9, 10	DC 12V Output

Product Installation Procedure

01

Main Unit & Sensor Installation

Install the main unit and detection sensors at the designated locations.

02

Alarm Device Connection

Connect the alarm device to the alarm output terminal.

03

DC12V Adapter Connection

Connect the DC12V adapter to the power input terminal.

04

Insert Backup Power Jumper Cap

After connecting the power, insert the jumper cap into the backup power connection pin on the bottom of the unit.

⚠ If the jumper cap is inserted before connecting DC12V, the backup battery will discharge. Always insert after power connection.

Operation Description — Normal & Pre-Alarm

Normal Operation

The temperature display shows **room temperature**.
Normal operating status is continuously monitored.

Pre-Alarm (100°C)

- Buzzer alarm sounds and LED warning light flashes
- Buzzer automatically stops after 20 seconds
- Pre-alarm output → Terminal block No. 3, 4
- Press "Buzzer Stop" switch to stop all operations

Operation Description — Fire Alarm & Backup Power

Fire Alarm (160°C)

- Buzzer alarm sounds and LED warning light flashes
- Fire alarm output → Terminal block No. 5, 6 and 7, 8
- Press "Buzzer Stop" switch to stop all operations

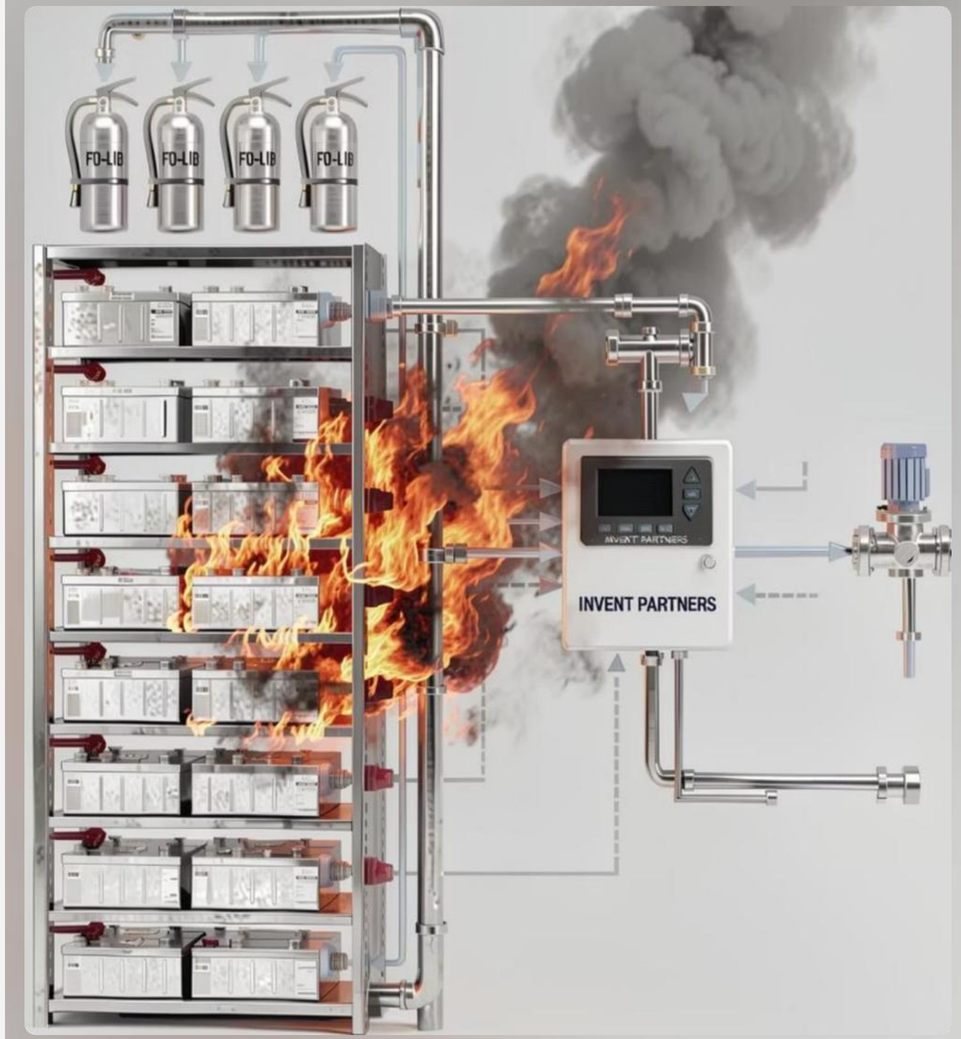
Backup Power Operation

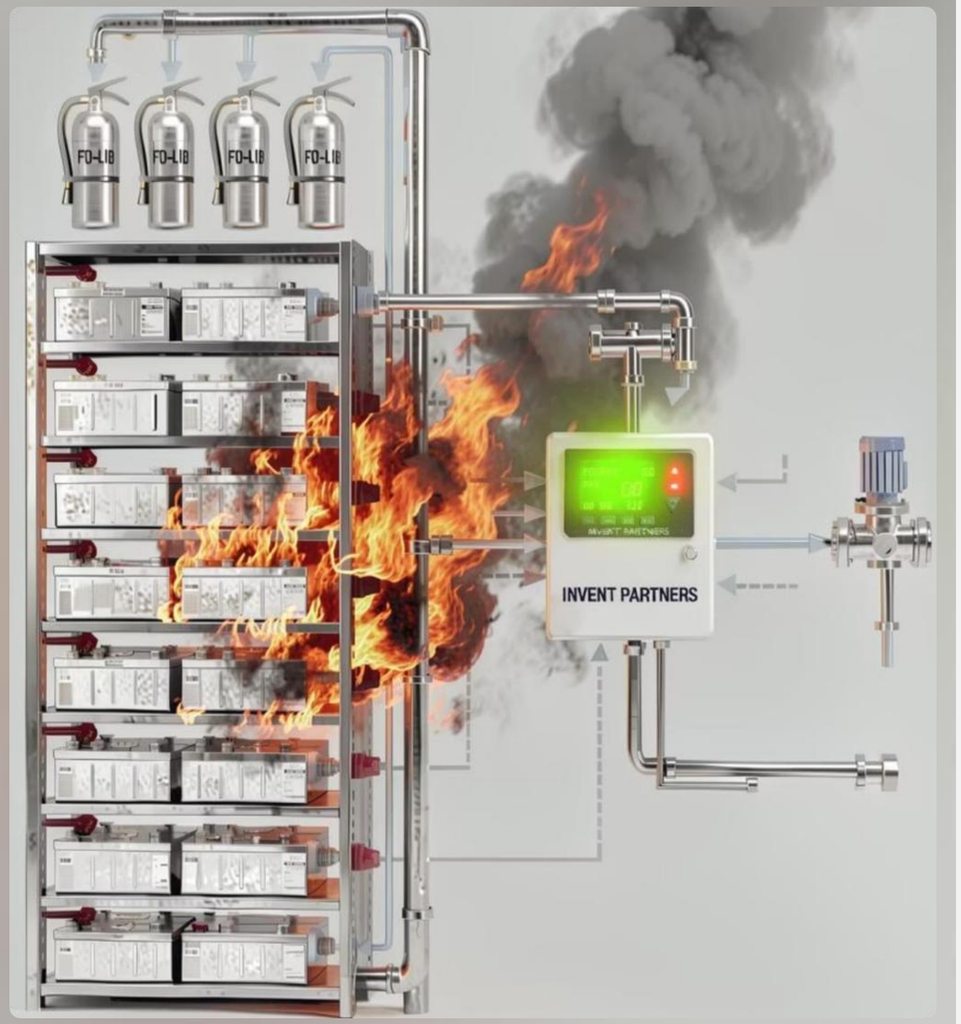
- During power outage, backup power indicator ON → Auto-switch to battery power
- When DC12V is restored, switches to DC power, backup power lamp OFF
- Battery auto-charging mode activated

Fire Occurrence — Temperature Rise Detection Phase

When a fire occurs in the battery rack, temperature sensors on each tier detect abnormal temperature increases and transmit signals to the controller.

Immediate early detection occurs at this stage.





Fire Detection — Controller Activation Phase

Upon receiving the abnormal temperature signal, the controller activates immediately.

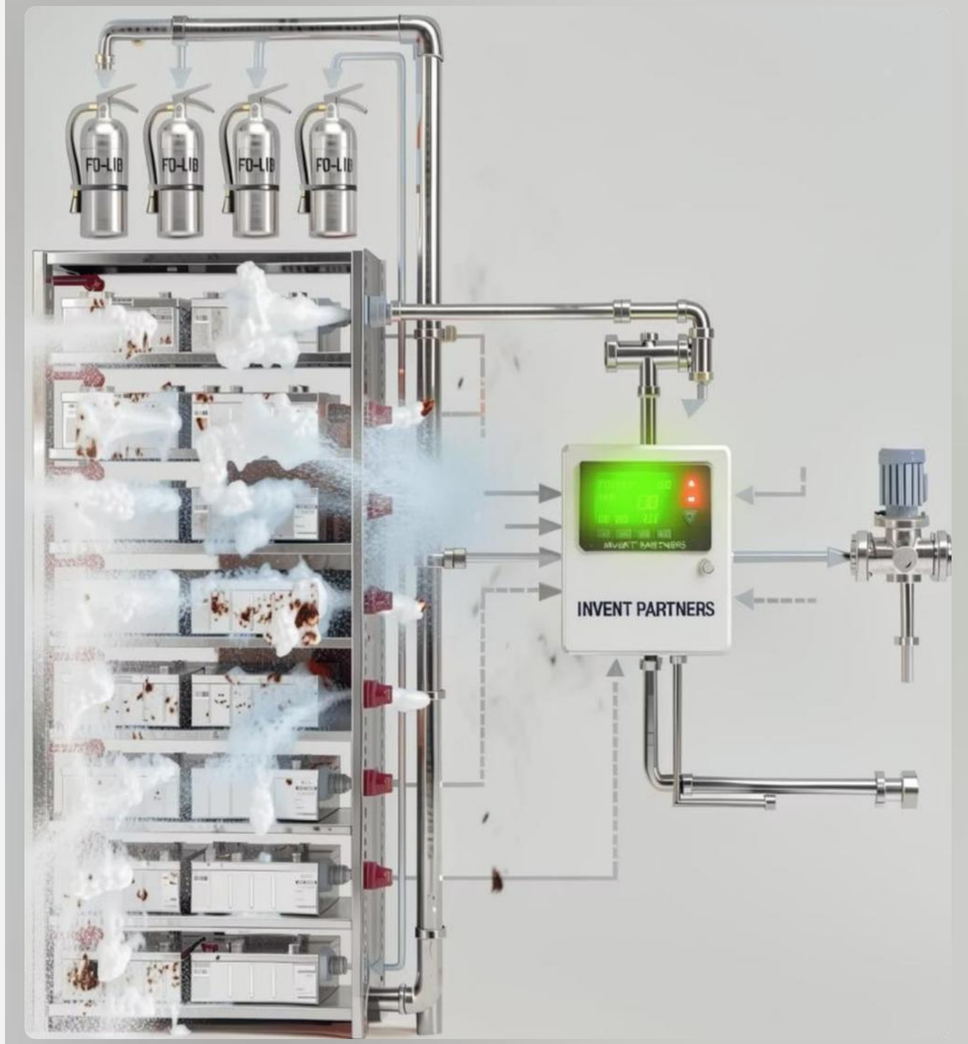
The controller display shows **FIRE DETECTED** with the red warning light illuminated,

and a motor valve opening command is issued.

Suppression Agent Discharge Fire Suppression Phase

After the motor valve opens, **lithium-ion battery-specific suppression agent** is discharged from the extinguishers through the main pipe to spray nozzles on each tier to extinguish the fire.

KFI-certified dedicated extinguishers are used.



Lithium-Ion Battery Dedicated Extinguisher



FO-LIB (4L)

Lithium-ion battery fire dedicated extinguisher 4L. This is the standard model used in ESS rack automatic fire suppression systems.



FO-LIA (8L)

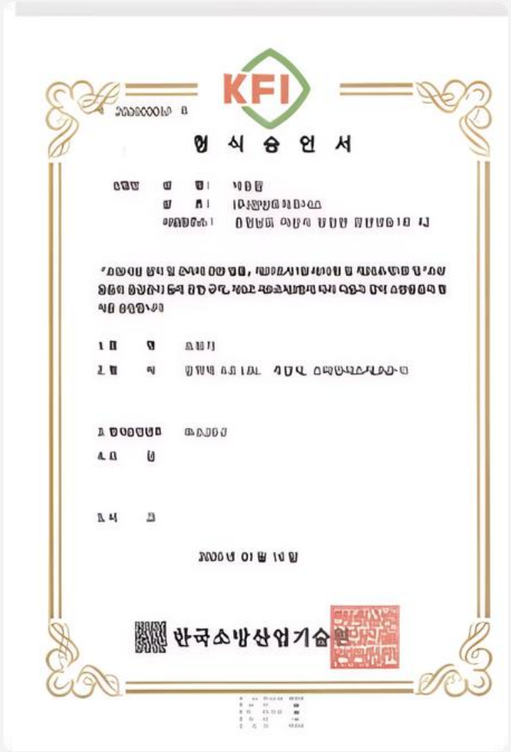
Lithium-ion battery fire dedicated extinguisher 8L. This is the extended model designed for large-capacity ESS systems.

KFI Type Approval & Certification

INVENT PARTNERS lithium-ion battery dedicated extinguishers FO-LIB (4L) and FO-LIA (8L) have obtained **type approval and certification** from the Korea Fire Institute (KFI).

KFI Certificate — FO-LIB 4L / FO-LIA 8L

FO-LIB 4L Type Approval



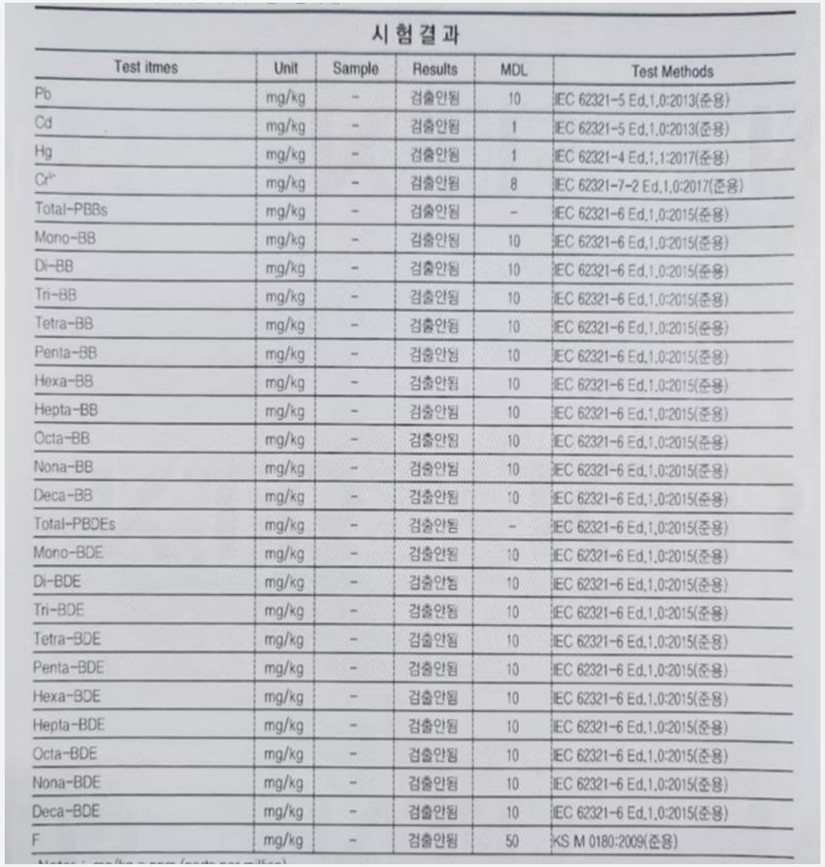
FO-LIA 8L Type Approval



FO-LIA 8L Certificate



Heavy Metal Non-Detection Test Results



시 험 결 과

Test itmes	Unit	Sample	Results	MDL	Test Methods
Pb	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-5 Ed.1.0:2013(준용)
Cd	mg/kg	-	검출안됨	1	IEC 62321-5 Ed.1.0:2013(준용)
Hg	mg/kg	-	검출안됨	1	IEC 62321-4 Ed.1.1:2017(준용)
Cr^{6+}	mg/kg	-	검출안됨	8	IEC 62321-7-2 Ed.1.0:2017(준용)
Total-PBBs	mg/kg	-	검출안됨	-	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Mono-BB	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Di-BB	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Tri-BB	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Tetra-BB	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Penta-BB	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Hexa-BB	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Hepta-BB	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Octa-BB	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Nona-BB	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Deca-BB	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Total-PBDEs	mg/kg	-	검출안됨	-	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Mono-BDE	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Di-BDE	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Tri-BDE	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Tetra-BDE	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Penta-BDE	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Hexa-BDE	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Hepta-BDE	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Octa-BDE	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Nona-BDE	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
Deca-BDE	mg/kg	-	검출안됨	10	IEC 62321-6 Ed.1.0:2015(준용)
F	mg/kg	-	검출안됨	50	KS M 0180:2009(준용)

A total of 29 items were tested including hazardous heavy metals such as Pb (lead), Cd (cadmium), Hg (mercury), Cr6+ (hexavalent chromium), and flame retardant components of PBBs and PBDEs series.

All items were determined to be “Not Detected (N.D.)”, officially confirming that this is an eco-friendly fire suppression agent harmless to the environment and human body.

This test was conducted in accordance with IEC 62321 international standards and KS M 0180-2009 criteria.

This serves as important evidence demonstrating the product’s safety and environmental friendliness.

ESS Fire Suppression Solution Summary

Real-Time Detection

Immediate abnormal temperature detection through Tier 1–8 temperature sensors

Automatic Control

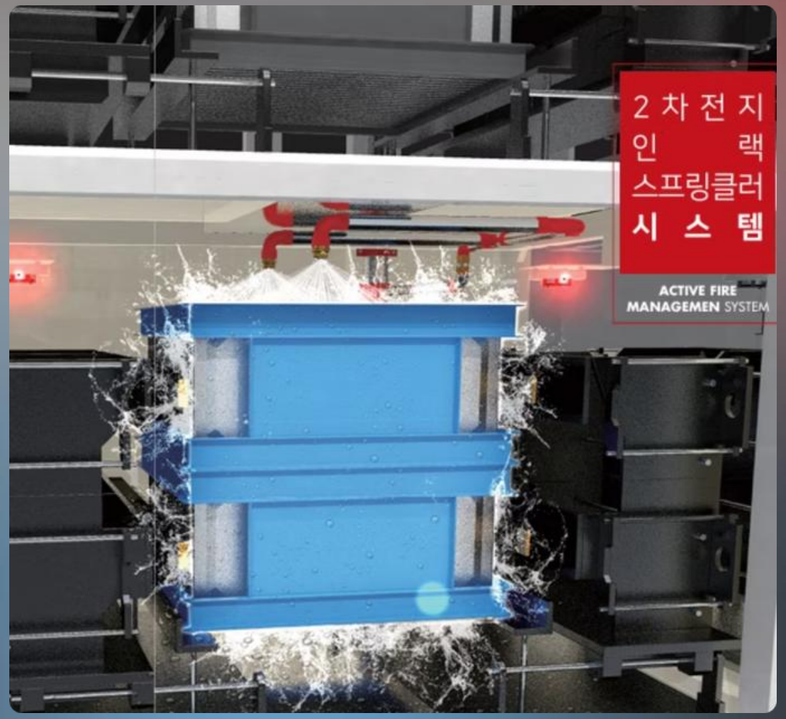
FO-FPA controller automatically issues pre-alarm at 100°C and fire alarm at 160°C

Dedicated Suppression Agent

KFI-certified lithium-ion battery dedicated FO-LIB / FO-LIA extinguishers applied

Reliable Power Supply

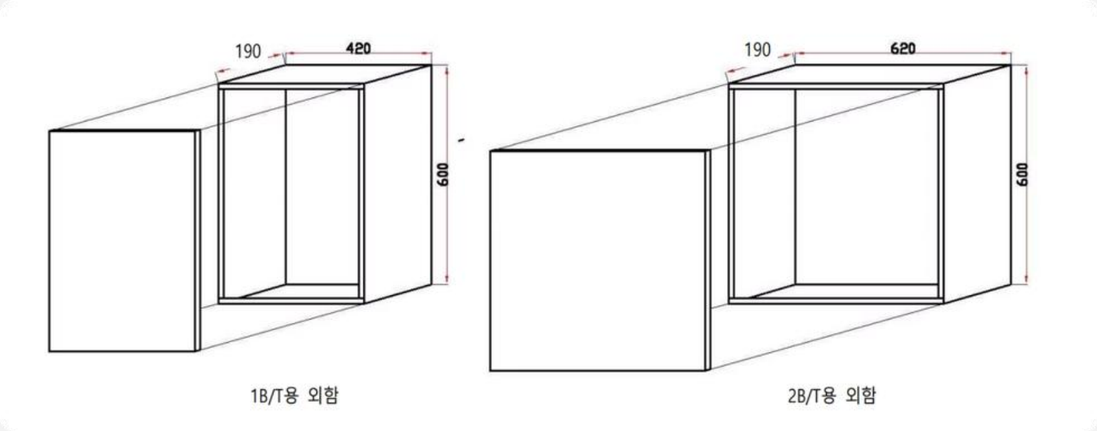
Continuous operation ensured by Ni-Cd backup power during outages



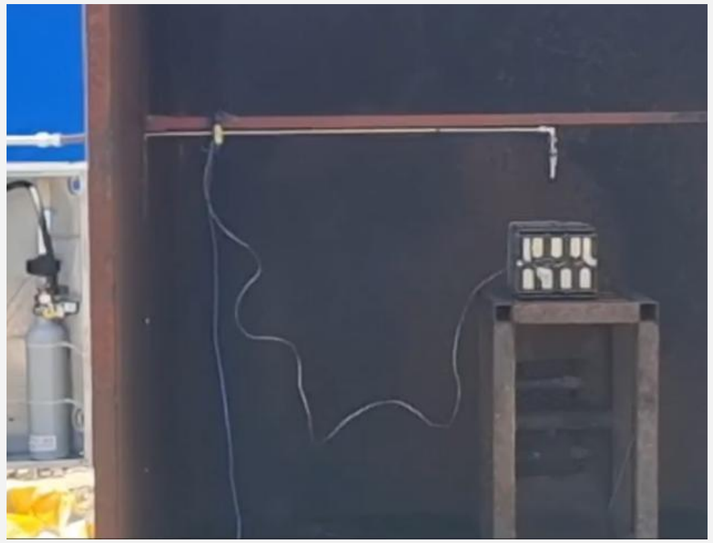
Secondary Battery Fire Cabinet Configuration & Size Guide

The images below show the configuration and dimensions of the fire cabinet. Please select the appropriate size for your installation environment.





FO-LIA Extinguisher ESS Fire Suppression Test Success



ESS actual battery pack with extinguisher nozzle
entry mounting configuration
Temperature sensor activation detection device
FO-LIA connected to nitrogen discharge device



Fire detected by sensor due to temperature increase



Fire immediately extinguished by suppression agent discharge
No re-ignition (approx. 5 min spray)