

# AI 데이터센터를 위한 LiB 기반 전력설비 안전성 관리 표준화 동향

## Standardization Trends in Safety Management for LiB-based Electrical Facilities in AI Data Centers

정상진 (S. Jeong, sjeong@etri.re.kr)

융합표준연구실 기술총괄/표준전문위원

### ABSTRACT

This study examines standardization trends in safety management for lithium-ion battery (LiB)-based uninterruptible power system (UPS) and energy storage system (ESS) facilities in AI data centers. Owing to their high power density and significant heat generation, ensuring the safety and operational reliability of LiB-based electrical systems has become increasingly critical. We review and compare relevant standards issued by the ISO/IEC, IEC, ITU-T, and TTA focusing on system design, data models, communication interfaces, and failure-response procedures. The analysis indicates that, although standards for individual components are relatively well established, system-level standardization for integrated safety management remains limited. In particular, the coordination among UPS, ESS, battery management systems (BMS), power management systems (PMS), energy management systems (EMS), and data center infrastructure management (DCIM) is still at an early stage from an operational perspective. These findings underscore the need for comprehensive international standardization to support integrated safety management and enhance the operational reliability of AI data centers.

**KEYWORDS** ESS, LiB, UPS, 데이터센터, 리튬이온배터리, 무정전전원공급시스템, 에너지저장장치

## I. 서론

AI 모델의 대형화와 연산량 급증은 기존 데이터 센터의 처리 속도와 용량의 한계를 초래하고 있다. 특히, 종래 데이터센터의 주요 목적이 고성능 서버 기반의 컴퓨팅에서 AI 서비스를 원활히 지원하기 위한 GPU 중심의 대규모 병렬연산을 안정적으

로 수행하는 AI 데이터센터로 핵심 목적이 변화하고 있다. 이러한 초고성능 병렬연산을 안정적으로 수용하기 위해서는 데이터센터 서버랙의 전력밀도, 높은 열 발생량을 최적화해서 냉각하기 위한 냉각 효율, 고속 네트워크 인프라 등 데이터센터 인프라 전반에 걸친 구조적인 변화가 요구된다. AI 데이터 센터는 이러한 요구에 부응하기 위한 차세대 데이

\* DOI: <https://doi.org/10.22648/ETRI.2026.J.410307>

\* 본 연구는 2026년도 한국에너지기술연구원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구과제입니다(No. RS-2024-00422151).



터센터이다.

2025년 기준 AI 데이터센터는 글로벌 빅테크 기업뿐만 아니라 국내 주요 통신사 및 클라우드 서비스 제공 사업자들이 도입을 추진하고 있는 데이터센터이다.

현재까지 AI 데이터센터 관련 연구 개발 및 표준화는 데이터센터 인프라 설비의 냉각효율을 향상시키는 다양한 기술 개발과 높은 전력밀도를 가지는 고성능 서버 관련 기술들에 집중되어왔다. 그러나 2022년 카카오 데이터센터 화재, 2025년 국가정보자원관리원 데이터센터 화재 등의 사고를 통해 데이터센터의 사고로 인한 운영 중단이 막대한 경제적 손실과 대국민 불편을 초래할 수 있음이 확인되었다. 이를 해결하기 위해 데이터센터의 안전성을 향상시키기 위한 기술 및 표준 개발이 추진되고 있다. 데이터센터 인프라 설비 중 전력공급설비는 데이터센터 전체의 안정적인 운영을 위한 최우선의 설비이며, 리튬이온배터리는 높은 에너지 밀도, 낮은 자가방전율 등의 장점으로 UPS(무정전전원공급시스템), ESS(에너지저장장치)에 널리 사용되고 있다.

그러나, LiB(리튬이온배터리)의 높은 화재 및 폭발 위험성으로 인해 이를 저감하기 위한 기술 개발이 필수적이다. 본고에서는 AI 데이터센터 내 주요 인프라 설비 중 리튬이온배터리를 사용하는 전력설비인 UPS와 ESS의 안전성을 향상시키기 위한 국내외 표준화 현황에 관해 기술한다.

## II. 데이터센터 전력설비 개요

데이터센터 시설은 외부 전력계통과 연결되어 전력을 수전하여 내부 설비에 활용하며, 데이터센터 전체의 환경을 관리하기 위한 인프라 설비와 컴퓨팅 서버, 저장장치 등으로 구성된 IT 설비로 구분되고 DCIM(데이터센터 통합 관리시스템)을 통해 이들 설비의 운영 및 효율, 안정성, 안전상태 등을 종합적으로 관리한다.

그림 1은 데이터센터 전체 설비 구성을 DCIM 중심으로 통합적으로 나타낸 개념도이다. 최상위에는 DCIM이 위치하며, 설비 데이터 수집 및 모니터링, 설비의 효율적 운영, 안전성 관리 기능을 수행한다.

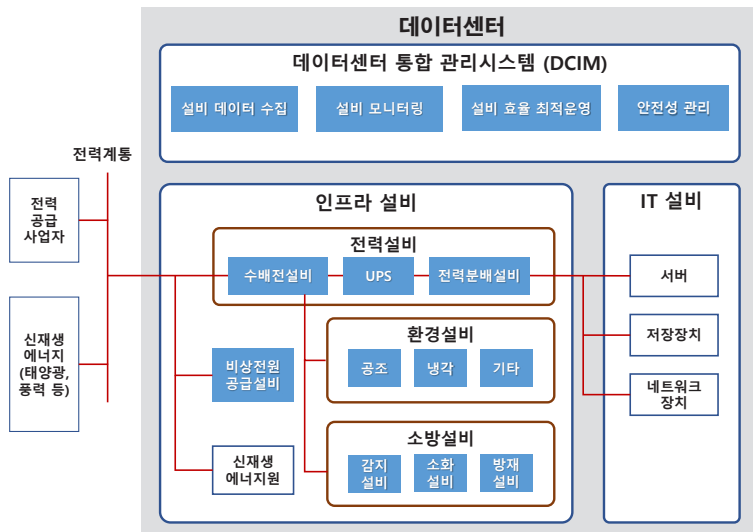


그림 1 데이터센터 시설 구성 개념도

다. 전력은 외부 전력계통과 신재생에너지를 통해 수전되어 인프라 설비 및 IT 설비로 분배된다. 전력설비는 수배전설비, UPS, 전력분배설비로 구성되어 인프라 설비 및 IT 설비에 안정적인 전원을 공급하고, 비상전원 공급설비와 데이터센터 자체적으로 설치된 신재생에너지를 통해 전원 연속성과 에너지 활용성을 보완한다. 인프라 설비에는 이 외에도 공조·냉각·기타로 구성된 환경설비와 감지설비·소화설비·방재설비로 이루어진 소방설비가 포함되어 데이터센터 운전 환경과 안전을 유지한다. 최종적으로 IT 설비 영역에는 서버, 저장장치, 네트워크 장치가 배치되며, 전체 시스템은 DCIM을 통해 통합적으로 감시 및 운영하는 구조로 구성된다.

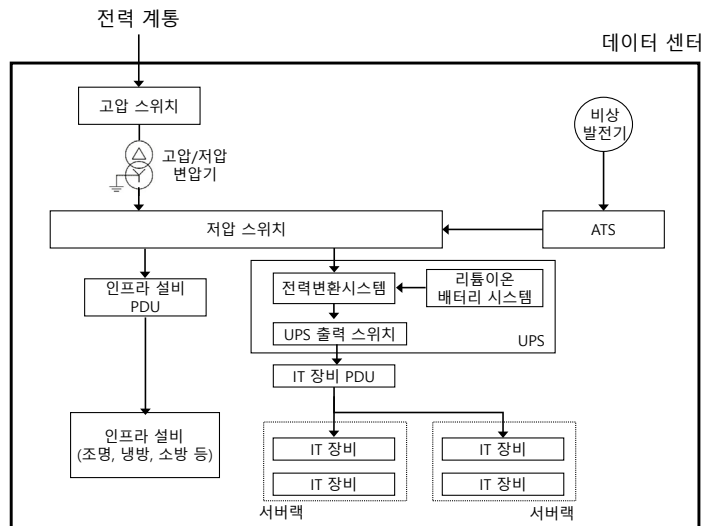
데이터센터 전력설비를 중심으로 한 세부 전력계통도는 그림 2와 같다. 데이터센터 전력설비는 수전설비, 변압기, 저압 스위치, ATS(자동전환스위치), UPS, PDU(전력분배장치) 및 랙 PDU를 거쳐 IT 장비에 전력을 공급하는 계층형 구조로 구성된다. 상

기 전력 계통도는 전력 계통으로부터 고압 스위치, 고압/저압 변압기, 저압 스위치, ATS, 전력변환시스템, UPS 출력 스위치, IT 장비 PDU를 거쳐 서버 랙으로 이어지는 전형적인 데이터센터 전력 흐름을 나타낸다.

### III. 데이터센터 전력설비 안전관리 표준화 현황

#### 1. LiB 기반 UPS 안전관리시스템 표준화 현황

데이터센터의 높은 에너지 밀도, 설치 공간 절감, 유지관리 효율 향상 등의 이유로 LiB 기반 UPS가 빠르게 확산되고 있다. 그러나 LiB는 종래 널리 사용되던 납축전지와 다른 열적·전기적 거동 특성을 가지며, 배터리 셀 전압 불균형, 과충방전, 비정상 온도 상승, 내부 단락, 통신 이상 등이 안전성에 직접적인 영향을 미친다. 특히, 이상 징후가 배터리 랙 단위에서 시스템 전체 사고로 확대될 가능성이 있



출처 Reprinted with permission from TTAK.KO-10.1579-Part1, 데이터센터 내 리튬이온 배터리 사용 전력설비의 안전관리시스템 - 제1부: 기능 요구사항 및 참조구조.

그림 2 데이터센터 전력설비 계통도

으므로, 전력설비 자체의 보호 기능을 넘어 상위 관리시스템 차원의 실시간 감시와 분석, 경보, 제어 기능이 요구된다. 데이터센터 LiB 기반 UPS 안전관리 시스템은 UPS, 배터리 시스템, 수배전 설비, 발전기, DCIM 간의 연계를 통해 전력설비 상태를 통합적으로 관리하는 핵심 시스템이다.

데이터센터의 LiB 기반 UPS 안전관리시스템 관련 주요 국제 및 국내 표준화 기구 및 담당 분야는 표 1과 같다.

ISO/IEC JTC 1/SC 39는 데이터센터의 설비 및 인프라, 운영 정보, KPI를 포괄하는 표준을 제공한다. 데이터센터 시설 전체의 표준을 제공하는 ISO/IEC 22237 시리즈 중 ISO/IEC 22237-3은 데이터센터 전력 수전 및 내부 배전, 접지, 낙뢰 보호, 가용성 기반 설계 개념을 다루며[1], 22237-7은 데이터센터 운영상 회복탄력성, 가용성, 위험관리, 자산관리, 에너지 효율 달성을 위한 운영 프로세스를 제시한다[2]. 이들 표준을 통해 데이터센터 전력설비를 위한 구조적·운영적 프레임워크를 제공하지만, LiB 기반 UPS에 특화된 안전제어 관련 사항은 다루

지 않는다.

IEC TC 22/SC 22H는 UPS 장비 중심의 안전 및 성능 표준화를 담당한다. IEC 62040-1은 UPS의 일반 및 안전 요구사항을 다루고, 62040-2는 EMC, 62040-3은 성능 및 시험 방법을 다룬다. IEC 62040-1 ED3에서 리튬 배터리 관련 고려사항이 추가되었으나, BMS의 세부 동작이나 데이터센터 운영 연계까지 포괄하지는 않는다. 따라서 LiB 관련 상세 안전 요구는 IEC 62619와의 조합을 통해 고려되어야 한다[3].

IEC TC 21/SC 21A는 이차전지 안전성 관련 표준화를 담당하며, IEC 62619는 산업용 리튬이온 전지와 배터리 시스템의 안전 요구사항을 정의한다. 과충전·과방전 보호, 단락 보호, 기계적 충격·진동·압축 시험, 열관리, 화학적 안전, BMS 기반 전압·전류·온도 모니터링 요구사항이 포함되어 있다. 이 표준은 LiB 기반 UPS의 배터리 시스템 설계 안전성 확보에 중요한 기준을 제공하지만, 데이터센터 관점에서는 여기에 UPS, 발전기, ATS, DCIM 및 고객 인터페이스와의 연동까지 포함한 시스템 수준 관리가 추가되어야 한다[4].

ITU-T SG5는 ICT 기술 기반의 데이터센터 관리시스템 관점의 표준화 영역을 담당한다. ITU-T L.1305와 L.1303은 데이터센터 인프라 및 에너지 관리시스템 요구사항을 정의하며, UPS 안전관리시스템과 직접 관련된 표준으로는 L.ups\_framework와 L.MF\_ACinDC가 개발 중에 있다. L.MF\_ACinDC는 데이터센터 LiB 기반 UPS 및 교류 전력공급설비를 관리하기 위한 관리시스템 프레임워크를 정의하는 국제표준이다[10]. L.ups\_framework는 LiB 기반 UPS의 관리를 위한 데이터 모델과 LiB 기반 UPS의 안전성 향상을 위한 다양한 제어절차 등을 정의하는 국제표준이다[11]. 이들 표준은 단일 장치 중심의 IEC 표준과 ICT 기반의 관리 프레임워크 중심의

**표 1 데이터센터 LiB 기반 UPS 안전관리시스템 표준화 기구 및 분야**

기구	핵심 분야	주요 관련 표준
ISO/IEC JTC 1/SC 39	데이터센터 시설·운영·KPI	ISO/IEC 22237-3, 22237-7, 30134 시리즈
IEC TC 22/SC 22H	UPS 장비 안전·성능	IEC 62040-1, 62040-2, 62040-3, 62040-5 계열
IEC TC 21/SC 21A	산업용 LiB 안전	IEC 62619 계열
ITU-T SG5	LiB 기반 UPS 관리시스템	ITU-T L.ups_framework(개발 중), L.MF_ACinDC(개발 중), L.1305 계열
TTA	국내 데이터센터 안전관리	TTAK.KO-10.1579 Part 1, Part 2, Part 3(개발 중)

ITU-T 표준을 통합하여 연계하는 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

국내 표준화는 TTA에서 데이터센터 운영 고려사항과 안전 요구사항을 결합한 구체적인 관리시스템 표준을 제시하고 있다. 데이터센터를 위한 LiB 기반 UPS 안전관리시스템 표준은 ETRI 주도로 TTAK.KO-10.1579 Part 1과 Part 2는 2025년 12월 제정되었고, Part 3는 2025년 12월 개발 착수 승인 이후 표준 초안이 개발 중에 있다. 이 시리즈는 참조구조, 기능 요구사항, 데이터 모델, 안전제어 기능을 연속적인 체계로 정의함으로써 LiB 기반 UPS 안전관리시스템의 필수 요소를 정의한다(표 2).

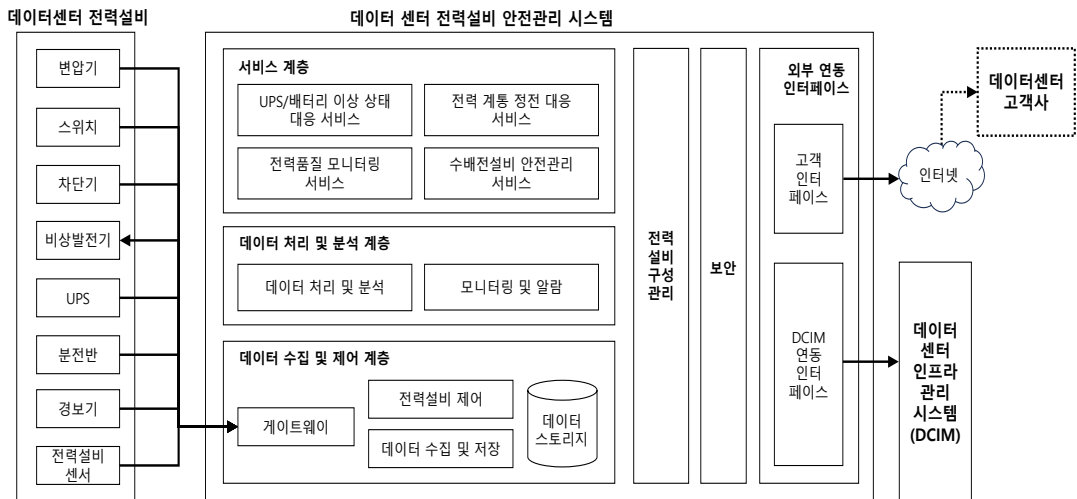
Part 1은 기능 요구사항 및 참조구조를 정의한다. 참조구조는 데이터센터 전력설비, 데이터 수집 및 제어 계층, 데이터 처리 및 분석 계층, 서비스 계층, 전력설비 구성관리, 보안, 외부 연동 인터페이스로 구성된다(그림 3). 요구사항은 시스템 관리 및 연동, 전력설비 유지관리, 실시간 감시 및 이상 탐지, 서비

표 2 TTAK.KO-10.1579 시리즈의 담당 분야

구분	개발상태	주요 내용
Part 1	제정 완료	기능 요구사항, 참조구조, 보안, 외부 연동, 서비스 계층 정의
Part 2	제정 완료	구성 정보·실시간 측정 정보·이벤트 정보·설정/제어 정보 데이터 모델 정의
Part 3	개발 중 (2026년 제정 예정)	이상탐지, 상태추정, 제어 시나리오, 진단 기반 안전제어 기능 제시

스 제공의 네 범주로 정리되며, 데이터 암호화와 접근제어, DCIM 연동, 식별자 기반 데이터 관리, 표준 프로토콜 통신, 이상 데이터 저장, 전력품질 감시, 이상 알람, 정전 시 UPS 운전시간 내 비상발전기 제어 등이 포함된다[5].

Part 2는 LiB 기반 UPS 데이터 모델을 정의한다. 데이터 모델은 설비구성 정보, 실시간 측정 정보, 이벤트 정보, 설정 및 제어 정보로 구분된다. 예를 들어, 구성 정보에는 시스템 ID, 정격 파워, 통신 프로



출처 Reprinted with permission from TTAK.KO-10.1579-Part1, 데이터센터 내 리튬이온 배터리 사용 전력설비의 안전관리시스템 - 제1부: 기능 요구사항 및 참조구조.

그림 3 데이터센터 전력설비 안전관리시스템 참조구조

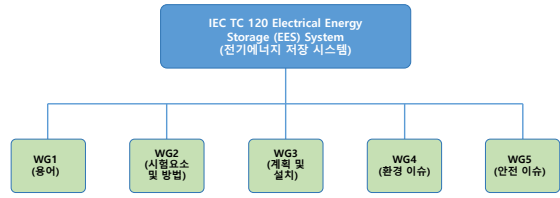
토콜 등이 포함되고, 실시간 측정 정보에는 배터리 충전 및 수명(Health) 상태, 전압, 전류, 충방전 상태 등이 포함된다. 이벤트 정보는 UPS 입출력 단의 오류 경보 등으로 구성되며, 설정·제어 정보에는 충·방전 전류 및 전력 제한치, 배터리 충전 상·하한, 온도 한계, 컨택터(Contactor) 제어 등이 포함된다[6].

Part 3는 LiB 기반 UPS 안전관리시스템에서 지원해야 하는 기능을 구체적으로 정의한다. LiB 기반 UPS 안전관리시스템에서는 전력변환장치 모니터링 기반 온도 이상 대응, AI 기반 누설전류 이상 판단, 초단기 방전시험 기반 배터리 상태 추정, 주기적 방전을 통한 배터리 상태추정 기능 등을 통해 LiB 및 UPS 시스템의 안전성을 향상시킬 수 있다. 이러한 기능은 장치 내부 센싱 정보와 관리서버 분석 결과를 결합하여 관리자 알람, 이상신호 특징 추출, 열화 분석, 계획 방전 기반 진단, 차단기 및 컨택터 제어로 이어지는 페루프 운영을 가능하게 한다[12].

## 2. LiB 기반 ESS 안전성 표준화 현황

ESS는 전력계통 안정화, 수요관리, 신재생 연계, 비상전원 공급 등 복합적 기능을 수행하는 전력 인프라 핵심설비로 데이터센터에서도 비상전원 용도 및 신재생에너지 활용률 증대를 위한 핵심 설비로 대두되고 있다. 대부분의 ESS는 LiB 기반으로 구축되므로 전원 중단에 대한 허용도가 극히 낮은 미션 크리티컬 시설인 데이터센터에서는 ESS의 안전성 확보가 중요한 이슈이다. 최근 ESS 안전성 표준화는 개별 배터리 또는 전력변환장치 요구사항을 넘어, 시스템 수준의 구조, 운전 시나리오, 정보교환 모델, 장애 대응 절차까지 포함하는 방향으로 확장되고 있다.

ESS 전체 시스템에 대한 표준화는 IEC TC 120에서 중점적으로 진행되고 있다. 그림 4는 IEC TC



출처 Reprinted from 정상진, 안윤영, “전기에너지 저장 시스템 국제 표준화 동향,” 전자통신동향분석, 제34권 제2호, pp. 101-109.

그림 4 IEC TC 120 조직 구성 및 작업반 간 표준화 범위

120의 구조 및 산하 작업반의 표준화 영역을 나타낸 것이다. ESS를 구성하는 세부 장치들의 표준화는 IEC 내 개별 TC에서 진행되며, TC 120에서는 ESS의 시스템 성능뿐만 아니라 용어 정의, 시험평가, 시스템 설계·설치, 환경적 고려사항, 안전 요구사항까지 포괄하는 형태로 표준 개발이 진행되고 있다. 추가적으로 IEC TC 120에서는 전력 계통에 연계되어 운영되는 ESS를 표준화 대상으로 한다.

ESS 시스템의 상위 설계 및 설치 표준화는 IEC 62933-3 시리즈를 중심으로 진행되고 있다. IEC 62933-3-1은 계획 및 성능평가 일반요구사항[7], IEC 62933-3-2는 파워 집중형 및 신재생 연계 응용 요구사항[8], IEC 62933-3-3은 에너지 집중형 및 비상전원 응용 요구사항을 정의하고 있으며[9], 특히 3-2와 3-3은 국제표준(IS) 개정 추진이 승인되어 개정본의 개발이 진행 중에 있다. 표 3은 LiB 기반 ESS 설계·설치 및 시스템 레벨 주요 표준 현황을 나타

표 3 LiB 기반 ESS 설계·설치 및 시스템 레벨 주요 표준

표준번호	표준화 범위	동향 요약
IEC 62933-3-1	EES 계획 및 성능평가 일반 요구사항	설계·설치·평가의 상위 프레임 제공
IEC 62933-3-2	파워 집중형 및 신재생 연계 응용 요구사항	응답속도·계통지원 중심 응용 표준화, 개정 진행 중(2027년 개정 완료 예정)
IEC 62933-3-3	에너지 집중형 및 비상전원 응용 요구사항	비상전원/장주기 운전 중심, 개정 진행 중(2027년 개정 완료 예정)

표 4 ESS 주요 응용별 분류

구분	정의(IEC 62933-1)
파워 집중형	짧은 응답속도를 요구하며 충·방전 사이클의 빈번한 전환을 수행하거나, 계통과의 무효전력의 교환을 수행하는 응용
에너지 집중형	짧은 응답속도를 요구하지는 않지만, 가변적인 파워로 긴 충·방전 사이클을 수행할 수 있는 응용
비상전원 응용	계통으로부터 전력 공급이 중단되었을 경우 내부의 주요 시설에 대한 비상 전원 공급을 수행할 수 있는 응용

낸 것이다.

ESS의 주요 응용은 표 4에 제시된 분류기준에 따라 3가지로 정의되며, ESS의 적용 용도에 따라 복수 개의 기능을 지원할 수도 있다. IEC 62933-3 시리즈 표준에서는 ESS의 생애주기 기반 응용 요구사항, 계통 연계 요구, 시스템 설계, 용량 산정, 서비스 유지보수 단계별 요구사항을 정의한다. 이를 통해 ESS 표준이 제품 사양 중심에서 벗어나 설계 조건, 현장 서비스 조건, 운영·유지관리, 통신 인터페이스를 포괄하는 시스템 엔지니어링 체계로 표현될 수 있도록 한다. 특히 비상전원 응용은 일반적인 에너지 시프트 응용과 달리 순간 전원 연속성, 우선부

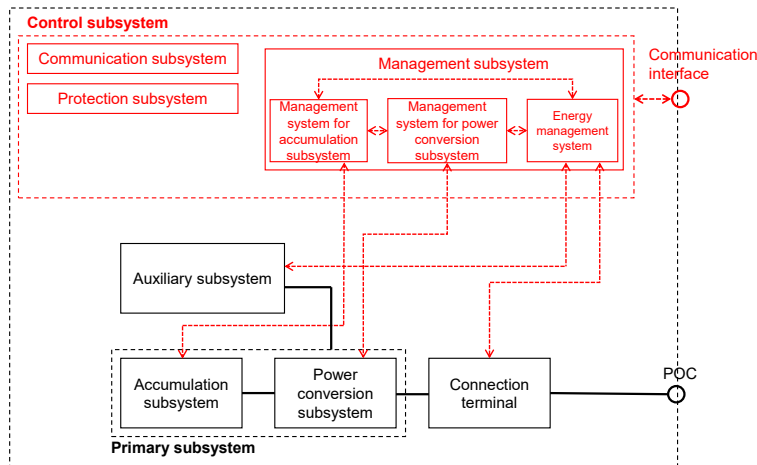
하 관리, ATS 연동, 고장 시 대체 제어전략이 필수적이며 데이터센터의 전력 안정성을 유지하기 위한 필수 응용이다.

IEC 62933-3-2 및 62933-3-3 시리즈 표준은 2027년 완료를 목표로 개정작업이 진행 중이며, 다음의 측면을 중점적으로 고려하고 있다.

## 2.1 관리시스템 기능확장 및 정보모델 정의

기존 ESS 주요 구성 장치(축전 서브시스템, 전력변환 서브시스템, 계통 접속부, 보조설비 등)의 전기적 관점의 요구사항 정의를 확장하여 ESS 관리시스템 내부의 관리 기능에 대한 세부 사항 정의를 진행 중에 있다. 관리 서브시스템을 축전 서브시스템 관리(MS-AS), 전력변환 서브시스템 관리(MS-PCS), 에너지관리시스템(EMS)으로 구분한다. MS-AS는 전압·전류·온도 측정, 상태추정, 보호 및 안전제어, 내부·외부 통신을 담당하고, MS-PCS는 운전모드 관리, 계통 인터페이스 및 전력품질 제어, 보호, 비상응답, 블랙스타트, 부하 우선순위 제어, 사이버보안, 로그 저장 기능을 담당한다(그림 5).

LiB를 관리하는 BMS와 PMS 관점에서도 정보모



© 2026 IEC, Geneva, Switzerland. All rights reserved.

그림 5 ESS 시스템 참조구조

델 구체화가 진행되고 있다. BMS가 지원해야 하는 측정 데이터, 상태 데이터, 운전 데이터와 PCS 관리 데이터, 상태 데이터, 운전 데이터, 그리고 PMS에서 전달하는 제어명령 및 설정 정보가 작업반에서 논의 중에 있다. 나아가 MS-PCS가 감시해야 할 공통 정보로 지령/실제 유효전력, 가용 충방전 전력, 램 프롤 제한, 충방전 상태, 알람 · 트립 · 블록, 효율 및 손실 등이 정의되고, 배터리용 추가 항목으로 열적 관리 조건도 정보모델 구성 요소로 도출되었다. 이러한 정보모델을 통해 장치 간 데이터 교환이 단순 값 전달이 아니라, 운전결정과 보호 협조에 직접 활용될 수 있다.

## 2.2 통신 인터페이스 및 ESS 응용별 추가 요구 사항 정의

ESS가 전력 계통과 통신하기 위한 인터페이스 측면에서는 IEC 61850 기반 정보모델을 적용하는 것으로 정의되어 있다. 그러나, IEC 61850 정보모델은 전력 계통 시스템과의 통신을 위한 인터페이스를 정의하며, ESS 내부 설비들 간의 통신 인터페이스 및 교환 데이터는 표준 범위로 다루지 않고 있다. IEC 62933-3 시리즈 개정판에서는 ESS 설비 내 EMS/PMS/BMS 간 교환되는 데이터 요소들의 정의를 진행하고 있다. 또한, ESS의 주요 응용인 피크 저감, 독립운전, 비상전원 운전 등 응용별 제어 흐름의 구체화가 논의되고 있으며, 특히 각 응용별 EMS/PMS/BMS의 운영 상세 요구사항 도출이 진행 중이다.

## 2.3 관리시스템 장애 대응 절차 정의

관리시스템의 장애 발생 시 대응절차는 ESS 시스템의 안정적인 운영을 위해 필수적인 사항이다. 전기적 장애뿐만 아니라 소프트웨어적인 장애에 대한 대응이 이루어져야 하며, 개정본에서는 관리시스템

의 세부구성 요소들의 장애 대응 절차를 정의 중에 있다. EMS 장애 시 heartbeat 기반 감지, 대기 EMS 절체, 마지막 제어지령 기반 장애대응 제어, 통신두절 시 PMS 자율모드 전환, 예측모듈 오류 시 실시간 부하 기반 반응제어 등의 절차가 정의되어 있다. PMS 장애 시 PCS/ATS 명령 경로 장애, ATS 오동작, 부하 모니터링 실패에 대한 대응전략이 제시되고, BMS 장애 시 센서 고장, SoC/SoH 산정 오류, 릴레이/제어로직 실패에 대해 외부 차단기 동작, 충방전 잠금, 시스템 전체 비상정지 등 보호조치가 정의되어 있다.

## IV. 결론

AI 데이터센터의 출현으로 LiB 기반 전력설비(UPS 및 ESS)의 도입이 급속히 증가하고 있다. LiB 기반 전력설비의 안전성 확보는 데이터센터 운영의 필수 요소이다. 그러나, 데이터센터용 전력설비의 전기적 안전성 확보와 관련된 표준은 다수 존재하지만, LiB 기반 주요 전력설비 및 데이터센터 내 전력설비를 통합적으로 관리하는 관리시스템 표준은 아직까지 초기단계이다. UPS, 전력변환장치, BMS, 배터리, ESS 각각에 대한 국내외 표준은 개발되어 있으나 데이터센터 운영 측면에서 이들을 연계한 통합 안전관리시스템 관점의 표준은 초기 단계에 있다. 따라서, 국내에서 선제적으로 정의하고 있는 표준들을 기반으로 국제표준화를 추진할 기회가 상존하고 있다.

향후 우리나라가 데이터센터 LiB 기반 전력설비 분야의 국제표준을 선점하기 위해서는 시험 · 검증 체계 보강이 필요할 것으로 예상된다. 각 데이터 요소와 제어 기능에 대한 적합성 시험, 사이버보안 및 기능안전 검토, 로그 무결성, 시간동기, 장애 복구 시나리오와 같은 운영 환경 요구가 보다 명확히 기

술되어야 한다.

산업적 측면에서 보면, 데이터센터 운영자에게는 안전성과 가용성 향상, 장비 공급자에게는 제품 간 상호운용성 확보, 서비스 사업자에게는 모니터링 및 유지보수 서비스 창출이라는 효과가 기대된다. 정책적 관점에서는 데이터센터 화재·정전 사고 대응 체계와 연계된 제도화도 중요하다. 예를 들어, 배터리 시스템 이상경보의 등급화, 비상발전기 기동 실패 시 단계별 대응 절차, 고객사 통보 기준, 로그

보존 주기, 유지보수 이력의 표준 포맷 등은 향후 가이드라인 또는 인증 기준으로 발전할 수 있을 것으로 기대된다.

#### 용어해설

**LiB(Lithium Ion Battery)** 리튬이온배터리는 음극과 양극 사이를 이동하는 리튬이온에 의해 충전전되는 이차전지의 일종  
**UPS(Uninterruptible Power System)** 입력 전원의 정전 시 부하 전력의 연속성을 유지하기 위해 전력변환장치, 스위치, 에너지 저장장치를 조합하여 구성된 전원 공급 장치

#### 참고문헌

- [1] ISO/IEC 22237-3, Information technology - Data centre facilities and infrastructures - Part 3: Power distribution.
- [2] ISO/IEC 22237-7, Information technology - Data centre facilities and infrastructures - Part 7: Information for management and operation.
- [3] IEC 62040-1, Uninterruptible power systems (UPS) - Part 1: Safety requirements.
- [4] IEC 62619, Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications.
- [5] TTA.KO-10.1579-Part 1, 데이터센터 내 리튬이온 배터리 사용 전력설비의 안전관리시스템 - 제1부: 기능 요구사항 및 참조구조.
- [6] TTA.KO-10.1579-Part 2, 데이터센터 내 리튬이온 배터리 사용 전력설비의 안전관리시스템 - 제2부: LiB-UPS 데이터 모델.
- [7] IEC 62933-3-1, Electrical energy storage (EES) systems - Part 3-1: Planning and performance assessment of electrical energy storage systems - General specification.
- [8] IEC TS 62933-3-2, Electrical energy storage (EES) systems - Part 3-2: Planning and performance assessment of electrical energy storage systems - Additional requirements for power intensive and renewable energy sources integration related applications.
- [9] IEC TS 62933-3-3, Electrical energy storage (EES) systems - Part 3-3: Planning and performance assessment of electrical energy storage systems - Additional requirements for energy intensive and backup power applications.
- [10] ITU-T L.MF.ACinDC, Monitoring framework for low-voltage AC power feeding system in data centre.
- [11] ITU-T L.ups\_framework, Management system framework of UPS and Li-ion batteries for infrastructure.
- [12] TTA.KO-10.1579-Part 3, 데이터 센터 내 리튬이온 배터리 사용 전력설비의 안전 관리 시스템 - 제3부: LiB-UPS 안전 관리 및 제어.