
공공기관 에너지저장장치(ESS) 설치 가이드라인

2016. 12

목 차

I. 가이드라인 개요	1
가. 배경	1
나. 가이드라인 구성	1
다. 가이드라인 활용	1
II. 에너지저장장치(ESS) 개요	2
가. ESS의 이해	2
나. 설치목적	3
다. 기대효과	3
[참고] ESS 관련표준	4
III. 법령의 해석	5
가. 적용대상	5
나. 적용기한	7
IV. ESS 설비구축을 위한 기술규격	8
가. ESS 설비	8
나. PMS/EMS 설비 구축	14
다. PCS 설계조건	17
라. 배터리 설계조건	19
V. 공공기관 ESS 조달에 관한 사항 안내	21
가. 조달절차	21
나. 조달 참가 자격	21
다. 기타사항	22
VI. Q&A	23
별첨1. 구매 기술규격 [예시]	34

I. 가이드라인 개요

가. 배경

- 「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정(산업통상자원부 고시 제2016-97호, 2016. 5. 27.)」을 통해 기존 권장사항인 공공기관 대상 에너지저장장치(이하 “ESS”) 설치를 의무화
- 의무화에 따른 해당 법령의 적용을 위한 해석과 적용대상, ESS 설치를 위한 실무사항 등을 제공하기 위해 마련

나. 가이드라인 구성

- ESS에 대한 일반적인 사항, 설치를 위한 기술요건, 조달 절차 등에 대한 제반 사항과 공공기관의 ESS 설치를 위한 사업공고에 참고할 수 있는 ESS 구매 기술 규격(예시)으로 구성
 - ESS 일반사항(2장)
 - 규정 해석(3장)
 - 설비 구축 방안 (4장)
 - 조달 절차(5장)
 - 예상 질의(6장)

다. 가이드라인 활용

- 공공기관 대상 ESS 설치 의무화에 따라, 기관별 담당자를 대상으로 관련규정이 정하는 의무사항을 이행하는데 수반되는 절차를 안내하고 그에 관한 사항에 대한 판단을 지원하기 위한 참고자료로서 본 가이드라인을 활용함

※ 본 가이드라인의 이행 의무 및 별도의 법적 효력은 없으며 필요에 따라 수정·활용이 가능하며, 공공기관 이외에도 자유로이 활용 가능

Ⅱ. 에너지저장장치(ESS) 개요

가. ESS의 이해

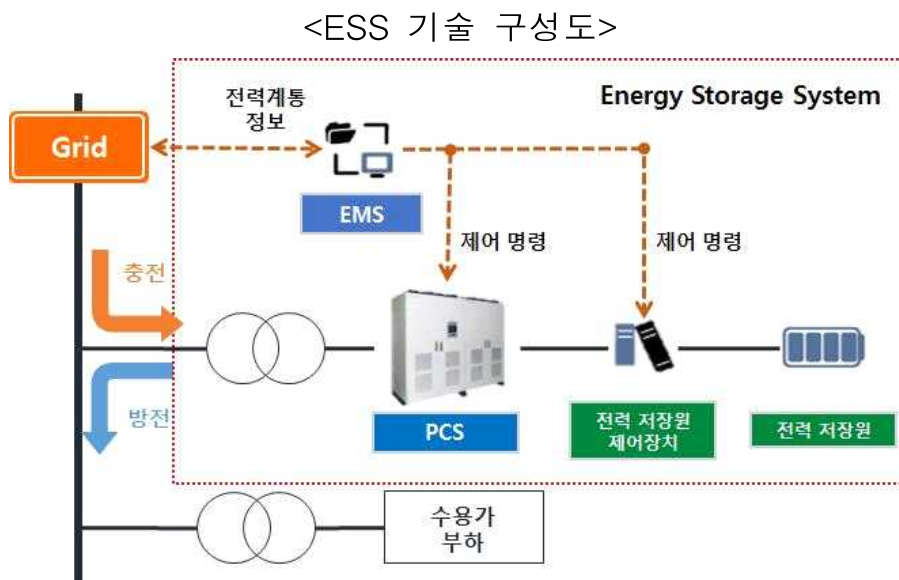
- (개념) 에너지저장장치(Energy Storage System, ESS)는 생산된 전기를 저장장치(배터리 등)에 저장했다가 전력이 필요할 때 공급하여 전력 사용 효율 향상 도모



- (구성) ESS는 ①전력저장원(배터리 · 압축공기 등), ②전력변환장치(PCS), ③전력관리시스템 등 제반 운영시스템으로 구성

* 전력저장원 : LiB(리튬이온전지), NaS(나트륨황전지), RFB(레독스흐름전지), Super Capacitor(슈퍼커패시터), Flywheel(플라이휠), CAES(압축공기저장)

** PCS : 배터리(DC)-계통(AC) 연계를 위한 전력변환시스템



나. 설치목적

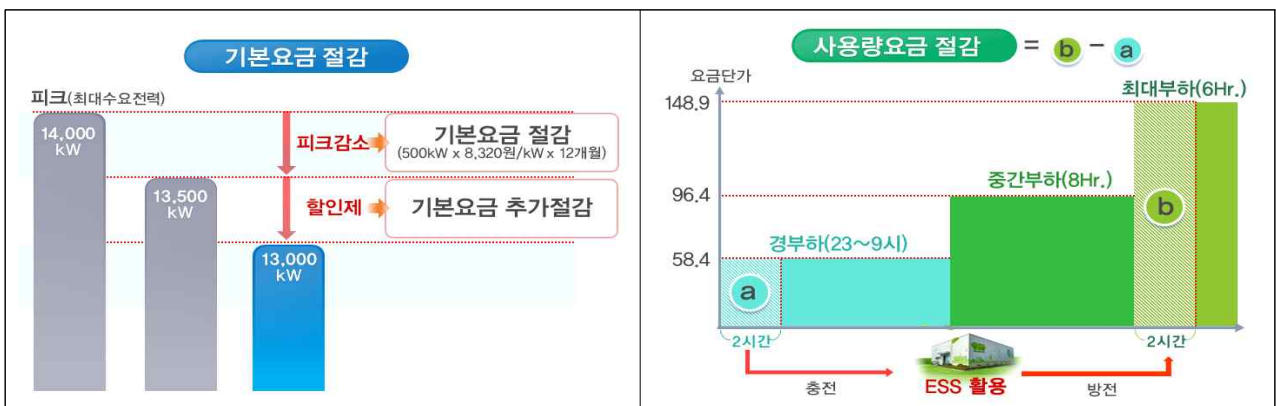
- (용도) 주파수조정, 신재생에너지연계, 수요반응, 비상발전 등에 활용함으로써 전력피크 억제, 전력품질 향상 및 전력수급 위기 대응 가능

활용 구분	주요 내용
주파수조정	실시간으로 변하는 주파수에(60Hz) 즉각적인 충·방전으로 전력균형(Power Balance) 유지
신재생연계	단속적인 풍력, 태양광 발전원의 출력보정 및 급전지시응동 가능
수요반응	저렴할 때 충전하여 비쌀 때 방전하여 전기요금을 절감하고, 수요관리시장의 감축지시에 반응하여 보상금 수령
비상발전 대체	정전 방지를 통한 안정적 전력 공급 수단인 비상(예비)전원으로 활용

다. 기대효과

- (활용 기대효과) 공공기관 건축물이 ESS를 전력피크 억제를 위해 활용할 경우, 충전요금 및 기본요금, 사용량요금 절감 가능
- (충전요금 할인) 경부하 시간대(23~9시)에 ESS 충전시 전기사용요금의 50% 할인 (~'19년)
 - (기본요금 절감) ESS 피크감축량(kW)의 3배에 해당하는 기본요금 할인 (~'19년)
 - (사용량요금 절감) 경부하 시간대 저장된 전력을 최대부하시간대에 활용함에 따라 기존 최대부하시간대 부과된 전력 요금 절감 효과

< ESS 전용요금제 활용 시 전기요금 절감 개요도 >



참고

ESS 관련 표준

구분	대상	표준	세부내용	비고
한국 스마트 그리드 협회 (단체표준)	EES (전기 저장 시스템)	SGSF-025-5-1:2016	전기에너지저장시스템 제1부 : 일반 요구사항	
		SGSF-025-5-2:2016	전기에너지저장시스템 제2부 : 시험 방법	
		SPS-SGSF-045-1-4	제4부: 전기저장시스템 정보교환 요구사항	
	PCS	SPS-SGSF-025-4-1972	전기에너지저장시스템용 전력변환 장치의 성능시험 요구사항	
한국전지 산업협회 (단체표준)	리튬 이온 전지	SPS-KBIA-10104-01-1998	배터리에너지저장장치용 리튬이차 전지-단전지 및 전지시스템 - 제1부:안전성 시험	
		SPS-KBIA-10104-02-1999	배터리에너지저장장치용 리튬이차 전지-단전지 및 전지시스템 - 제2부:성능시험	
	니켈- 수소	SPS-KBIA-10604-01-6342	배터리에너지저장장치용 니켈수소 (Ni-MH) 전지-전지시스템	
	납축	SPS-KBIA-10504-01	에너지저장장치용 납축전지시스템	
국가기술 표준원 (국가표준)	PCS	KS C IEC 62477-1	전력전자 변환기기 및 시스템의 안전 요구사항 제1부: 일반	
	RFB	KS C 8547	에너지 저장장치용 레독스 흐름전지 - 성능평가방법	
	니켈- 카드뮴	KS C IEC 60622	각형 밀폐형 니켈·카드뮴 축전지	
	니켈- 카드뮴	KS C IEC 60623	알칼리 또는 기타 비-산성 전해질을 포함하는 2차 단전지와 전지 - 각형 배기식 니켈-카드뮴 축전지	
	알칼리 전지	KS C IEC 62620	알칼리 또는 기타 비-산성 전해질을 포함하는 리튬 2차 단전지 및 전지 - 산업용으로 사용되는 리튬 2차 단전 지 및 전지	
	태양광 전지	KS C IEC 61427-1	재생 에너지 저장용 이차 단전지 및 전지 - 일반 요구사항 및 시험방법 - 제1부: 독립형 태양광 설비	

Ⅲ. 법령의 해석

가. 적용대상

「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」 제11조제5항

- ⑤ 공공기관은 전력피크 저감 등을 위해 계약전력 1,000kW이상의 건축물에 계약전력 5% 이상 규모의 에너지저장장치(ESS)를 설치하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 목적으로 사용되는 건축물의 경우에는 제외한다.
1. 임대건축물
 2. 발전시설(집단에너지 공급시설을 포함한다), 전기공급시설, 가스공급시설, 석유비축시설, 상하수도시설 및 빗물 펌프장
 3. 공항, 철도 및 지하철 시설
 4. 기타 최대 피크전력이 계약전력의 100분의 30미만이거나 전력피크 대응 건물 등으로서 산업통상자원부장관이 인정하는 시설

□ ESS 설치 의무 대상 및 범위 (제5항 본문)

- “공공기관”은 「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」 제2조제1호에 따른 중앙행정기관, 지방자치단체 및 시도 교육청, 공공기관, 지방공사 및 지방공단, 병원, 국립·공립학교를 말한다.
- “건축물”은 토지에 정착(定着)하는 공작물 중 지붕과 기둥 또는 벽이 있는 것과 이에 딸린 시설물, 지하나 고가(高架)의 공작물에 설치하는 사무소·공연장·점포·차고·창고 등으로서 「건축법」 제2조제1항 제2호에 정의된 건축물을 말한다.
- “계약전력 5% 이상 규모의 에너지저장장치(ESS)”는 PCS 정격용량 설비 기준(kW)이며, ESS의 저장용량(kWh)은 피크절감 등 운용목적에 고려하여 정한다.

※ 피크절감 효과를 위해서는 ESS 출력(kW)으로 최소 2시간 이상 (경우에 따라 3~6시간) 충전 또는 방전을 지속할 수 있는 저장용량(kWh)을 확보하여야 한다.

□ ESS 설치 제외 (제5항 단서)

- 단서 조항에 따른 ESS 설치 의무화 적용 제외는 각 호를 목적으로 하는 건축물에 한해 인정되며, 목적 이외로서 일반 목적으로 활용하는 사무동 등은 제외 되지 않는다. 다만 일반 목적 건축물에 대한 계약전력을 별도 산정하기 어려운 경우에는 제외로 인정한다.
- “임대건축물”은 원칙적으로 민간 소유의 건물을 공공기관이 임차한 건축물로서 해당 건축물에 ESS 설치가 불가한 경우를 말하며, 계약 전력 분리 등으로 실제 가용 계약전력이 1,000kW 이상인 경우에는 ESS를 설치하여야한다.
- “상하수도시설”은 「수도법」 제2조에 따른 수도시설(원수나 정수를 공급하기 위한 취수(取水)·저수(貯水)·도수(導水)·정수(淨水)·송수(送水)·배수시설(配水施設), 급수설비, 그 밖에 수도에 관련된 시설) 또는 「하수도법」 제2조제3항에 따른 하수도(하수와 분뇨를 유출 또는 처리하기 위하여 설치되는 하수관로·공공하수처리시설·간이공공하수처리시설·하수저류시설·분뇨처리시설·배수설비·개인하수처리시설 그 밖의 공작물·시설의 총체) 시설을 의미한다.
- “전력피크대응 건물”은 신재생에너지설비, 건물냉난방기기 원격관리시스템, 심야전력기기, 부하 관리 및 감축 설비, 기타 피크저감으로 활용되는 시설 등이 건물 내 설치되어, 이를 통해 계약전력의 5% 이상의 피크전력을 저감하는 경우를 의미한다. 다만, 별도 법령을 통해 설치된 시설을 통해 저감된 전력량은 산입되지 않는다.
- “산업통상자원부장관이 인정하는 시설”은 ESS 설치가 불가능한 특별한 사유가 있는 공공기관으로서 관련 사실을 증빙할 수 있는 자료를 토대로 산업자원부에 신청하는 경우, 해당사실에 대한 검토를 통해 최종 확정한다.

나. 적용기한

「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」 부칙, 제2조제3항

- ③ 제11조제5항과 관련하여, 신축 건축물은 2017.1.1.(건축허가 신청일 기준)부터 적용하고 기존 건축물은 다음과 같이 적용한다.

계약전력용량(kW)	설치완료기한
10,000 초과	2017.12.31.
5,000초과~10,000이하	2018.12.31.
2,000초과~5,000이하	2019.12.31.
1,000초과~2,000이하	2020.12.31.

□ 적용 기한 (제3항)

- “기존 건축물”은 건축허가 신청일이 2016. 12. 31.까지로서 해당 건축물의 설치완료기한은 표에 따른다. 다만, 준공일이 설치완료 기한 이후인 경우에는 준공일을 설치완료기한으로 한다.

IV. ESS 설비구축을 위한 기술규격

가. ESS 설비

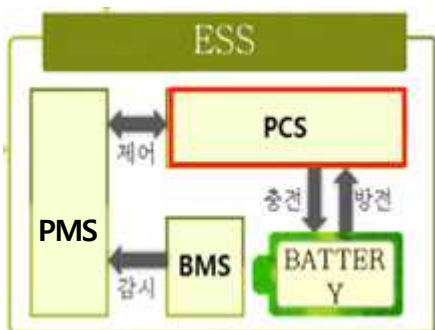
(1) ESS 설비 구성

- ESS 설비의 구매에 필요한 기본적인 기자재는 아래와 같으며, 발주자가 기본적인 기자재외에 ESS설비가 기능을 충분히 발휘할 수 있는 데에 필요하다고 판단하는 세부 규격을 추가할 수 있다.

기자재	설 명
PCS	전지에 전력을 충전하거나 계통으로 전력을 공급하는 전력변환장치
배터리	PCS에 의해 전력을 저장하고 저장된 전력을 공급하는 이차전지 장치
BMS	전지의 상태와 전위차를 안정화하고, 과충전 또는 과방전시 전지를 보호하는 등 전지를 관리하는 시스템
PMS	PCS와 BMS를 직접 통신하여 충·방전 전력량을 제어하고 시스템과 연계된 보호계전기 등과 보호협조 기능을 수행하는 전력관리시스템
EMS	에너지를 효율적으로 관리하기 위해 다수의 PMS 또는 원격지에서 설비를 제어하거나 상위제어기(예, SCADA)를 통해 다른 시스템과 상호 동작할 수 있는 통합 에너지관리시스템
전기설비	ESS 시스템을 계통에 연결하는 변압기, 차단기, 보호계전기, 전력량계, 접지 및 통신 등의 기자재
공조설비	전지의 수명과 성능을 안정적으로 유지하기 위한 항온항습설비
소방설비	ESS 설비의 사고를 대비한 CO2 또는 하론 등의 설비

- ※ 공조 및 소방설비는 설치장소에 따라 시설장치를 활용할 수 있으며, EMS의 경우 PMS가 에너지 관리 기능과 수요처에서 ESS 운영에 필요한 기능을 만족하는 경우 생략이 가능하다.

< ESS 관련 구성 >



- * BMS(Battery Management System)
: 배터리 cell 용량, 보호, 수명예측, 충·방전 제어 등 배터리가 최대의 성능을 발휘할 수 있도록 제어하는 장치
- * PMS(Power Management System)
: 수용가의 효율적 에너지 사용 목적에 맞게 ESS 및 관련 설비를 최적으로 운영하는 제어 프로그램

(2) ESS 설비 공급항목

○ 에너지저장시스템 및 부속설비 일체

품 명	규 격	단위	수량	비 고
PCS	요구용량(kW)	식		
배터리	요구용량(kWh)	식		Battery Rack, BMS포함
PMS/EMS	S/W 및 서버 H/W, 데이터 검색, 저장, 분석 관리 포함	식	1	통신연계 포함
공조설비	변압기, 차단기, 전력량계 등	식	1	
소방설비	소화약제 HFC-125, 자동화 재탐지 및 경보설비	식	1	
전기설비	·분기차단기, 역전력계전기, UPS (30kVA, 단상, 30분 보상, 통신형) ·ESS 설치 공간 내 전력케이블, 통신케이블, 케이블 트레이 공급 및 설치 (소 내 사용전원 포함) ·기타 ESS 관련 설치 ·전기안전 사용 전 검사 ·설치 공간 내 누수로 인한 사고방지 대책 ·건물 내 진입을 위한 공사 ·변압기, 차단기, 전력량계 등 ·전기안전공사의 사용전 점검/검사	식	1	필요시 시스템 구성에 따라 추가 가능

- KS 표준 또는 한국전지산업협회의 단체표준에 준하는 배터리의 안전 및 성능 시험성적서(본 가이드라인 4쪽 ESS 관련 표준 참조)
- 스마트그리드협회 단체표준 SPS-SGSF-025-4-1972에 따른 PCS 성능 시험성적 및 KS C IEC 62477-1에 따른 PCS 안전 시험성적
 - SGSF-025-4(Ed2.0: 2015-12) 또는 SPS-SGSF-04-2012-07에 의한 시험성적을 보유하고 SPS-SGSF-025-4-1972에 추가된 성능 시험항목의 성적을 포함한 경우, 성능기준을 준수한 것으로 간주할 수 있음
 - KS C IEC 62477-1에 따른 PCS 안전 시험성적의 요구는 SGSF-025-4(Ed2.0: 2015-12) 또는 SPS-SGSF-04-2012-07의 안전부분 시험기준을 준수한 경우나, 500kW를 초과하는 PCS의 단락시험 등 국내 시험이 불가능한 시험항목에 대하여는 시험을 면제할 수 있음
- 기자재 운송, 저장관리, 설치 및 시운전에 필요한 모든 소모성 자재 및 관련 업무
- 구매 담당자는 '공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정'에 따라, 고효율인증을 득한 ESS의 구매를 우선적으로 고려할 수 있다.
- 공급된 ESS 설비의 시운전(7일)

(3) ESS 설비 구매 기술규격 권고안

구 분		권장 사양			
배터리	수명	10년간 정규 운전 시 경년열화와 성능저하를 포함하여 잔존용량 75% 이상 보증 1cycle/day(주말 및 공휴일제외) 운영 시의 보증 수명			
	성능/안전	배터리 종류에 따른 국가/단체표준에 의한 성능 및 안전 시험을 완료한 배터리			
BMS	계측	셀 전압, 전류, 온도, SOC, SOH 등			
	보호	과전압, 저전압, 과전류 등			
PCS	성능/안전	PCS 성능 및 안전(또는 각각)에 대하여 국가/단체표준에 의한 시험을 완료한 PCS ※ 단, 상세한 적용 사항은 가.의 (2)를 따름			
	동기화 변수 제한 범위	정격용량 (kW)	주파수 차 (Δf, Hz)	전압 차 (ΔV, %)	위상각 차 (ΔΦ, °)
		0초과 ~ 500미만	0.3	10	20
		500초과~1,500미만	0.2	5	15
		1,500초과~20,000미만	0.1	3	10
	효율 (AC to DC×DC to AC)	95% 이상			
	역률(연계점 기준)	95% 이상			
	종합고조파 왜형률(TDD)	5% 이하			
상시 전압변동률	3% 이하				
순시 전압변동률	3% 이하				
PMS	계측	전압, 전류, 주파수, 운전모드			
	제어	DC-AC변환, AC-변환, 전압, 전류, 주파수			
	보호	과전압, 저전압, 과전류, 저주파수 등			
	통신 방식	기존설비와의 통신을 위한 IEC-61850 준수(권고), IEC61968, IEC61970 * 개별 기기 간 적용(PCS-PMS, BMS-PMS, PMS-EMS) 공급사 설계에 따라 개별 기기 값 적용범위 설정 가능			
	통신 주기	2초 이내			
	기타	* PCS, EMS와 분리되는 별도 서버 시스템으로 모니터링, 제어, 관리 등을 위한 휴먼인터페이스 제공필요 (모니터, 키보드, 마우스 등) * ESS구축현장에 설치되며, 외부통신(인터넷) 등이 단절된 경우에도 ESS 운전(시나리오 등), 제어가 가능하여야함 * PMS/EMS의 역할 정의 제시 필수 (모니터링, 제어, 분석 등) * PMS가 EMS의 주요 기능을 수행하거나, 운용안정성 및 설비 목표 달성에 저해되지 않는다고 판단할 경우 EMS를 생략할 수 있음.			
EMS	서버	주·보조 서버 2대 권장 (주·보조 서버가 스위칭 운영하여 중단 없는 EMS 구성)			
	용량	* 3년간 ESS 데이터 저장이 가능한 저장장치			
	기타	* 안정적인 데이터 저장·전송 환경 조성			
기타 기기	UPS 장치	ESS설비 제어전원용 UPS (30분 이상)			
	역전력계전기	(Reverse Power Relay) H/W 신규 구축(기존 기기 활용 가능)			

※ 위의 기술규격은 일반적으로 적용되는 참고사항으로, 각 기관 담당자는 기관의 특성 및 ESS 운용목적 등에 따라 구체적 사양의 적용에 대하여 검토하여야 함

□ ESS 활용 용량 산정

① 수용가의 부하분석

- 신재생에너지 도입 등 기관의 에너지절약추진계획
- 신/증축 계획 등 전력수요의 변동에 영향을 미치는 요소
- 전력공급 특성(계약전력, 한전수전, 신재생에너지 등)
- 최대전력피크 등의 부하패턴

- (예시) 일간 부하패턴, 단위 : kW[수직축], 시간[수평축])

< 기관의 I-smart 일일 부하패턴 조회 화면 >



② ESS 용량 후보군 범위 선정

- 계약전력의 5% 이상을 예산 범위 내에서 PCS(kW) 기준으로 ESS 용량 후보군 범위 선정
 - (예시) 100kW, 250kW, 500kW 등 PCS(kW) 기준으로 수직축의 피크 저감용 후보군 선정
- 공공기관의 효율적 에너지 사용 목적을 위한 용도 선정
 - (예시) 피크 저감용, 중부하 또는 최대부하 시간대 방전용, UPS 또는 비상전원 확충용 등의 목적 선택(중복 선택 가능)

③ 선정된 ESS 용도로 활용하기 위한 ESS(kWh) 용량 선정

- 선정된 용도에 따라 PCS(kW)를 적용해 충·방전 가능 시간(h)을 고려하여 ESS(kWh) 용량 산정
 - (예시 1) 피크 저감용의 경우, 2,000kW의 PCS를 이용해 12:30부터 14:30까지 2시간 동안 피크를 저감하면 ESS 용량은 4,000kWh
 - (예시 2) 중부하 또는 최대부하 시간대 방전용의 경우, 1,000kW의 PCS를 이용해 12:30부터 16:30까지 4시간 방전하면 4,000kWh
 - (예시 3) 비상전원 확충용의 경우, 보유한 UPS 또는 비상발전기의 가동 시간을 연장하기 위한 ESS 용량 선정
 - (예시 4) 피크 저감용 및 중부하 또는 최대 부하 시간대 방전용을 혼용할 경우, PCS 용량, 피크 저감 시간, 방전 시간 등의 조정으로 ESS 용량 선정

④ 연간 최적 충방전 계획 수립

- 일간 부하패턴을 기초로 선정된 ESS 용량을 연간 부하패턴에 적용해 최적 충방전 계획 수립

⑤ 연간 전기요금 절감금액 산출

- 기본요금 및 사용량요금 절감, ESS 활용촉진요금제 등을 고려한 연간 전기요금 절감금액 산출

⑥ ESS 용량 후보군에 대한 경제성 분석

- ESS 관련 제반 비용을 고려한 경제성 분석
 - (예시) ESS 설비 구입비, 설치비, 운영 및 관리비, 기타 간접비 등을 고려한 경제성 분석

⑦ ESS 최적 용량 선정

- 최초 분석 이후, 투자비 회수 기간 등을 고려한 경제성 재분석 및 ESS 최적 용량 선정

※ ESS 용량설계 시, 피크절감에 따른 기본요금 절감이 없다고 판단될 경우, 한전계약전력 변경가능 여부를 검토하여 기본요금 절감 확대 방안을 고려하여야 함(전기요금 절감은 기본요금 절감 비중이 큼)

< ESS 활용 예 >

- 수용가 전력 현황

- 계약전력 : 8,000KVA, 일반용(을) 고압A 선택II
- 피크전력 : 2,400kW
- 월간 전기요금 : 19,968,000원 + 55,878,000원 = 75,846,000원
 - 기본요금 : **19,968,000원** (2,400kW × 8,320원)
 - 사용량요금 : **55,878,000원** (약 535,000kWh)

☞ 피크전력이 계약전력의 30% 수준으로 피크전력 감축에 따른 기본요금 절감 효과 없음

- ESS(500kW/1,000kWh) 구축, 계약전력 변경

- 계약전력 : 8,000KVA → 7,000KVA 변경
- 피크전력 : 2,150kW (2,400kW - 250kW피크감축)
- 전기요금 : 17,888,000원 + 55,878,000원 - 12,670,000원 = 61,096,000원
 - 기본요금 : **17,888,000원** (2,150kW × 8,320원)
 - * 1년 이후, 피크감축에 따른 기본요금 절감 월 2,080천원 발생
 - 사용량요금 : **53,178,000원** (경부하시간대 충전요금 50% 할인 적용)
 - 기본요금 추가할인 : **9,972,000원** (기본요금 3배 추가할인 및 계약용량 10%이상 배터리 설비 가중치 1.2 적용)

- 전기요금 절감액

- 월간 전기요금 절감액 : 75,846,000원 - 61,096,000원 = 14,750,000원
- 기본요금 : 2,080,000원(2,400kW→2,150kW로 피크저감)
- 전력량요금 : 2,700,000원(부하이동 및 충전요금할인)
- ESS기본요금할인 : 2,770,000원 ((1,000kWhX21일/21일X3)X8,320)
- ESS특례추가할인 : 7,200,000원 (2배 5,540,000원 + 가중치 1,660,000원)
- ☞ **연간 약 1.8억원 절감**, 500kW/1,000kWh 구축 비용에 대한 투자비 회수에 약 4.6년 소요, ESS 수명기간 10년 중 투자비 회수 이후 지속적 전기요금 절감효과 발생

※ 위 내용은 ESS의 충방전효율, 방전심도, O&M비용 등은 고려하지 않은 단순 참고사항으로 ESS의 실제 운영 상황 및 환경에 따라 달라질 수 있음

나. PMS/EMS 설비 구축

- PMS/EMS는 별도로 외부에 설치되어 BMS, PCS 및 연계시스템과 통신으로 이중화로 연결되어야 하며, BMS, PCS 및 연계시스템의 운전/제어 및 원격감시 기능을 수행할 수 있어야 한다. 또한, 연계시스템에서 필요한 데이터를 송부하고 PCS 및 BMS를 제어할 수 있어야 한다.
- PMS/EMS는 피크저감과 전력부하이동(Energy Time Shifting) 기능을 수행하는 기능을 가져야 한다.
- PMS/EMS는 BMS로부터 다음과 같은 정보를 수집하여야 한다.
 - 배터리 충방전 상태, 내부온도, Rack/모듈별 전압 및 SOC 정보 등 BMS에서 제공하는 모든 정보 및 선택된 정보
- PMS/EMS는 PCS로부터 다음과 같은 정보를 수집하여야 한다.

표시항목	설 명
PCS 운용정보	DC Link 전압, PCS 입출력 전압/전류
PCS 상태정보	PCS 동작상태(정상/이상, 운전/정지 등)
PCS 운전정보	충방전 상태, 충방전 출력, 계통측 상별 전압/전류/주파수
운용값 표시	운용값, 계측값, 운전 이력, 운전 설정값 및 시간 표시
Mimic 표시	차단기 등의 기기 동작 상태 및 전원 입출력 상태 표시 기능 (ESS관련 설비에 한함)
데이터 입력 기능	운용값을 설정하는 기능 보유
경보 표시	경보 확인 및 복귀 기능, 경보 내역 저장 기능

- PMS/EMS는 제어지령과 설정정보를 확인하여 개별 PCS를 설정하거나, 제어할 수 있어야 하고, 제어지령과 설정정보는 다음의 항목을 포함하여야 한다.
 - 제어지령 : 운전모드 전환, 배터리 충·방전 수동제어, 정전류제어, 정전력제어, 정전압제어
 - 설정정보 : 운전모드 설정, 제어모드 설정
- PMS/EMS는 스케줄링, Peak 제어, 운영자의 직접 제어 기능을 제공하여야 한다.

- PMS/EMS는 다양한 프로토콜을 지원하여 통신환경에 유연하게 대처할 수 있어야 한다.
- PMS/EMS는 1기 이상의 PCS를 연동 제어할 수 있도록 확장 가능하여야 하며, 이 기종의 PCS를 사용할 수 있도록 표준화된 전원 사용 및 주변장치와의 접속방식을 갖추어야 한다.
- (선택) PMS/EMS는 PCS뿐만 아니라 수용가의 메인 전력량을 Digital Meter를 통해 상호 확인하면서 전체 시스템을 제어할 수 있도록 한다.
- PMS/EMS는 기본적으로 한전에 역송하지 않는 방향으로 제어되어야 하며, 사용자가 필요할 경우에만 역송할 수 있도록 제어되어야 한다.
- PMS/EMS는 원하는 정보 및 운전상태를 메신저 또는 SMS 등의 형태로 관리자에게 제공할 수 있어야 하며, 해당 관리자가 사용자 관리와 연계되어 사용할 수 있어야 한다. SMS 전송의 경우 외부 CDMA 모뎀 및 상용 SMS전송시스템을 이용할 수 있어야 한다.
- (선택) PMS/EMS는 필요시 외부 시스템(상위 에너지관리시스템, 전력 제어시스템, 빌딩자동화시스템 등)에 표준화된 인터페이스(DB, 통신 등)를 통해 ESS 운영 데이터를 제공할 수 있어야 한다.
- PMS/EMS는 허가된 사용자가 제어/감시 등의 권한을 가질 수 있어야 하며 사용 권한 및 등급의 경우 사용자가 임의로 설정할 수 있어야 한다.
- PMS/EMS의 ESS 운영방식은 모듈화 된 설정기기를 제공하여야 하며, 사용 목적에 따른 제어조건을 사용자가 자유롭게 변경할 수 있도록 하여야 한다.
- PMS/EMS는 실제 소프트웨어사업자에 의해 시운전 구축 및 유지 보수 되어야 하며, 사용처의 기능 변경 요구시 빠르게 대응할 수 있어야 한다. (재하도급을 금지함)

- PMS/EMS는 사용자가 원하는 ESS 운영 데이터를 Database에 기록하여야 하며, 해당 데이터 및 트렌드를 UI를 통해 확인 가능하여야 하며, 이에 대한 리포팅 기능을 갖추고 있어야 한다.
- PMS/EMS는 ESS의 운영결과를 사용자에게 제공할 수 있어야 한다. ESS 적용 전후의 비교를 UI를 통해 확인이 가능하여야 하며, ESS 이용률, 사용량, 효율 등의 실적은 실운전 데이터에 기반한 내용으로 산출되어야 한다. 또한, 이에 대한 리포팅 기능을 갖추고 있어야 한다.
- PMS/EMS는 각기 다른 사용자의 작업 내용이 공유될 수 있도록 하여 시스템의 유지 보수 및 관리를 원활히 할 수 있도록 하여야 한다.
- PMS/EMS는 각 장비의 수명을 관리할 수 있어야 한다. 사용시간 사용횟수 등의 기준에 따른 수명을 시스템 내부적으로 기록 및 관리하여 해당 시점에 임박했을 경우 사용자에게 경보를 통해 고지하여 사고를 미연에 방지할 수 있도록 한다.
- (선택) PMS/EMS는 필요에 따라 태양광 등 외부 전력 공급원과 연계할 수 있어야 하며 해당 장비와 연계된 제어를 할 수 있어야 한다.
- PMS/EMS는 사용자 접근 및 조작이 용이한 인터페이스로 구성하여야 하며, 관리자가 UI의 텍스트 및 화면 수정 등을 직접 할 수 있도록 구성되어 한다. (선택) 필요에 따라, 제어알고리즘 및 상세 사항에 대한 변경 권한 및 기능을 요구할 수 있다.
- PMS/EMS의 모든 장비와 소프트웨어는 관련 공인규격을 준수하여야 하며, 전산망 안전 규격 및 신뢰성 기준에 적합하여야 한다.
- 소프트웨어는 모두 정품이어야 하며, 불법 복제품 또는 저작권으로 인하여 발생하는 모든 문제는 계약자의 책임으로 한다.
- PMS/EMS는 사용자 접근 및 조작이 용이한 인터페이스로 구성하여야 한다.

다. PCS 설계조건

- PCS는 배터리를 연결하여 정상적인 동작을 수행할 수 있어야 하고 배터리에 부설되어 있는 BMS와 통신을 수행하여 BMS에서 제공되는 SOC(충전상태) 및 리튬배터리 전압 정보를 이용하여 충·방전 동작을 수행하여야 한다.
- PCS는 상위 제어기의 지령에 따라 전력제어가 가능해야 한다.
- 상위제어기의 전력지령에 의해 동작되고, 계통전압의 위상각 검출, 출력전압의 동기를 위한 위상각 동기화 제어, 전력지령에 의한 배터리의 충·방전 전류제어 및 전력제어 기능을 구비하여야 한다.
- PCS는 전류제어를 수행하여 배터리에 전력을 충·방전하여야 하고, 상위제어기의 전력 지령을 입력받아 정전력으로 충·방전하는 정전력 제어모드를 지원하여야 한다.
- 충전시에 정전압제어모드를 지원하여 배터리의 전압을 일정하게 유지 하면서, 전류를 감소시키는 충전방식을 지원하여야 한다.
- SOC 추정제어를 지원하여, 배터리에 전력을 충·방전할 때 완전 충전, 완전 방전을 피할 수 있도록 배터리의 잔존 에너지량을 추정하여 충전 및 방전 전력량을 제한할 수 있어야 한다.
- PCS는 설비 보호를 위하여 다음의 기능을 구비하여야 한다.
 - i) DC 입력 과전류를 검출하여 소프트웨어적으로 일정치 이상일 경우 보호 동작을 수행하여야 한다.
 - ii) DC 입력단의 과전압 및 저전압을 검출하여 설정치 이상 혹은 이하일 경우 보호 동작을 수행하여야 한다.
 - iii) DC 입력단에서 외부 서지(Surge)로부터 PCS를 보호할 수 있는 기능이 있어야 한다.
 - iv) 계통의 AC 출력 전압의 각 상별 순시치를 검출하여 설정치 이상 혹은 이하일 경우 보호 동작을 수행하여야 한다.

- v) 계통의 AC 출력 전류의 각 상별 순시치를 검출하여 소프트웨어적으로 일정치 이상일 경우 보호 동작을 수행하여야 한다.
- vi) 계통의 AC 출력 주파수 각 상별 순시치를 검출하여 설정치 이상 혹은 이하 일 경우 보호 동작을 수행하여야 한다.
- vii) PCS의 인버터 Stack 방열판이 정격 이상의 운전 상태 유지 또는 냉각 FAN 고장 및 공기 유입구 막힘 등에 의해 과열 되었을 경우 보호 동작을 수행하여야 한다.
- viii) 유지 보수를 위해 PCS의 도어를 개방할 경우 작업자 보호를 위해 PCS는 동작을 중지하는 보호 동작을 수행하여야 한다.
- ix) PCS 내부 부품 중 리액터가 정격 이상의 동작 혹은 비정상적인 동작에 의해 과열될 경우 보호 동작을 수행하여야 한다.
- x) PCS의 내부 제어기에 의한 DC 차단기의 동작 지령과 실제 DC 차단기의 동작 상태가 다를 경우 보호 동작을 수행하여야 한다.
- xi) PCS의 내부 제어기에 의한 AC 차단기의 동작 지령과 실제 AC 차단기의 동작 상태가 다를 경우 보호 동작을 수행하여야 한다.
- 별도의 표시 장치(Lamp 혹은 디스플레이 장치)가 PCS 전면에 설치하여야 하며, 배터리의 상태를 알리기 위하여 다음 4개 상태 이상에 대하여 표시하여야 한다.
- 충전상태, 방전상태, 대기상태, 고장상태 표시 및 PCS는 비상시에 작업자가 수동으로 정지할 수 있는 비상 정지 버튼을 전면에 설치하여야 한다.

라. 배터리 설계조건

- 배터리 모듈은 배터리 출력 및 에너지 밀도를 극대화 시킬 수 있는 효율적 크기로 제작되어야 하고, 모듈의 적층 및 통합이 용이하도록 구성되어야 한다.
- 배터리 모듈은 사용자의 요구를 충족하기 위해 간단히 배터리를 추가·변경·탈착함으로써 사용자 정의의 맞춤 출력과 맞춤 전압 설정이 가능하여야 한다.
- 배터리 모듈에는 이를 구성하는 각 셀의 전압과 온도를 측정하고(셀 온도는 두 셀은 연결한 bus bar의 온도를 측정한 것으로 함), 측정된 정보를 랙(Rack) BMS와의 정보교환을 위한 효율성 증대와 자가진단용 모듈 BMS와 모듈의 손상을 방지하기 위한 안전장치가 구성되어 있어야 한다.
- 배터리 랙에는 이를 구성하는 각 모듈의 상태를 감시하고, 시스템 BMS와 정보의 상호교환을 위하여 랙 BMS와 랙 손상을 방지하기 위한 안전장치가 구성되어 있어야 한다.
- 배터리 모듈은 랙에 고정되어 견고하게 조립하여 한 개의 배터리 랙을 구성하여야 한다.
- 배터리 랙은 설치공간을 최소화할 수 있도록 설계하여 제작·조립되어야 하고, 배터리 랙을 구성하는 배터리 모듈이 고장이거나 불량일 경우 배터리 모듈 단위로 교체·설치가 가능하여야 한다.
- 각 배터리 랙은 보호제어 소자에 따른 Circuit Breaker 또는 Disconnect Switch 또는 DC Contactor 및 퓨즈를 장착하고, Cell의 과전압/저전압, Cell의 최소/최대 전압, Cell 전압차, 고온/저온, Cell의 온도차, 충/방전 전류, 충전상태, 통신단절 등의 상태를 감시할 수 있어야 한다.
- 모듈은 고체 이물질의 침투에 대하여 모듈 내부의 장비들을 보호할 수 있게 설계되어야 한다.

- 배터리 모듈은 현장 환경 조건들의 어려움을 극복하기 위하여 IP20 등급 이상의 외함으로 설계되어야 하고 충전부가 노출되지 않도록 한다.
- 각 랙의 상부에는 인상 고리를 취부하여 크레인 등으로 들어올리거나 지게차로 안전하게 운반할 수 있어야 한다.
- 배터리 모듈 및 랙은 변색되지 않는 도료로 도장하거나 변색되지 않는 재질로 외관을 구성한다.
- 배터리 모듈 및 랙은 상대습도 60% 이하에서 내부식성을 가져야 한다. 단, 절곡면, 절단면 등 가공부는 제외한다.
- 각 랙 간의 연결은 DC BUS 혹은 Cable을 통하여 안정적으로 연결되어야 하며, DC BUS 혹은 Cable은 각 랙의 상단(혹은 하단이나 측면)에 설치되어야 한다. 단, DC BUS와 메인 차단기와의 연결은 상단 혹은 하단에 케이블 트레이를 사용하여 설치되어야 한다.(단, 케이블 발열에도 불구하고 미관 또는 보호의 목적을 위해서는 덕트로 설치할 수 있다).

※ 위의 규격은 ESS의 구축에 관하여 일반적으로 요구되거나 통용되는 사항으로 참고할 수 있으며, 반드시 요구하여야 하는 의무사항이 아님. 기관의 담당자는 기관의 특성 및 ESS의 운용 목적에 따라 구체적인 기술규격의 요구사항에 대하여 검토하여야 함

V. 공공기관 ESS 조달에 관한 사항 안내

가. 조달 절차

(1) 조달 방법 선정

- 나라장터를 이용해 물품, 용역, 공사, 리스 등 해당기관의 적합한 조달 방식을 선택해 발주할 수 있으며, 경제성 분석으로 예산 범위 내에서 최종 확정된 “ESS 용량 산정 결과”에 따라 적합한 ESS 구입 및 설치를 조달로 시행한다.
- 기관이 ESS 설비를 도입할 경우에는 조달 물품분류에 따라 물품으로 ESS를 도입할 수 있으며, 피크 저감용, 중부하 및 최대부하 방전용과 같이 설치가 간단한 경우에는 품목으로 발주하고, UPS 또는 비상전원용과 같이 기존의 설비와 연계하여야 하는 기술이 요구되는 경우에는 용역 또는 시설로 발주할 수 있다.

(2) 발주 절차

- 일반적으로 조달 발주는 품목, 용역, 시설, 리스 등의 조달 방식을 선정하여 나라장터 또는 기관의 자체 조달시스템을 통해 진행할 수 있다.

나. 조달 참가 자격

- 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 제12조 및 동법 시행규칙 제14조 규정에 의한 경쟁 입찰 참가자격을 갖춘 자
- 공동계약 가능하며, 이 경우 총괄업체 및 책임자를 지정하여야 함
 - 단, 공동수급체수는 5개 이하로 한정하며 PMS/EMS, PCS, 배터리 등 전문 업체의 컨소시엄을 구성하여야 한다.

- 공동계약의 유형별 구성원 수는 5인 이하, 구성원별 계약참여 최소지분은 10%이상으로 구성한다.
- 단독으로 계약 시, 주요 자재 및 부품에 대한 공급방안을 제시하여야 한다.
 - * 필요에 따라 발주처는 입찰자에게 주요자재 및 부품에 대한 공급 약속서를 요구할 수 있음
- PMS 및 EMS 등 소프트웨어는 재 하도급을 금지하며 실제 소프트웨어사업자가 납품하여야 함

다. 기타사항

- 발주처는 사업자가 정부 또는 공공기관에 공급한 실적에 대하여 평가할 수 있으며, 해당 실적이 우수한 경우에 대해 평가 시 가점을 고려할 수 있다.
- 공급실적에도 불구하고 운용 및 유지보수에 하자가 있었을 경우 감점의 요인으로 적용할 수 있으며, 그 정도가 심각한 경우 계약 대상에서 제외할 수 있다.
- 발주처가 ESS를 용역을 통해 도입하고자 하는 경우, 안정적 설치를 위한 기간을 고려하여 공고할 것을 권고함.

※ 공공기관의 ESS 조달에 관한 위 사항은 일반적인 조달 절차에 관한 사항을 안내한 것으로 강제적 준수사항이 아니며, 기관의 구매 담당자는 각 기관 상황 및 실정에 따라 조달 절차를 수행하여야 함

VI. Q&A

Q-1. 공공기관이 소유한 건물을 임차해 계약전력과 관련해 모자(母子) 분리한 경우에는 의무설비 기준인 '계약용량'이 어떻게 적용되나요?

A. 건물 임대인 및 임차인이 모두 공공기관인 경우에는 임대인의 모(母) 계약전력을 의무 대상으로 보는 것이 아니라, 임대 공공기관 및 임차한 공공기관의 실제 가용 전력이 각 1,000kW 이상인 경우에만 해당됩니다.(예시 : 임대 공공기관의 모(母) 계약전력이 2,500kW이고, 임차 공공기관의 자(子) 계약전력이 1,000kW, 임차 민간기관 자(子) 계약전력이 500kW인 경우, 임대 공공기관 및 임차 공공기관은 모두 의무화 설치 대상이다.) 또한, 동일 건물에 계약전력 외에 별도의 빙축열 사용을 위한 전력계약 등의 경우처럼 전력계약이 2가지 이상일 경우에는 계약전력을 모두 합산한 실제 가용 전력 1,000kW 이상인 공공기관은 의무 대상에 포함됩니다.

Q-2. 연구용으로 ESS를 운용하거나 예정인 경우에도 설치해야 되나요?

A. 출연연 등 공공기관에서 RnD 성과물 또는 실증용으로 운영되고 있거나 운영 예정인 ESS설비는 당초 목적과 상이하게 설치되므로 의무 설치 이행으로 인정되지 않습니다.

Q-3. 전력피크대응에 적용되는 설비는 무엇인가요?

A. 부하관리 및 최대사용전력을 자동으로 관리할 수 있는 최대수요 전력장치, 건물냉난방기기 원격관리시스템, 심야전력기기, 부하관리 및 감축 설비, 피크 저감으로 활용되는 신재생에너지발전 설비 등으로 해당 건물 내에 설치되어 있는 경우에 해당됩니다. 다만, 이 경우에 계약전력의 5%이상의 피크 전력을 저감해야 합니다.(단, 피크 전력 5% 저감의 측정 대상 기준은 해당 설비의 설치 전년도 피크 전력을 기준으로 함)

Q-4. 건물 내에 ESS를 설치할 공간 없는 경우에는 어떻게 해야 되나요?

A. 기본적으로 ESS를 건축물 내에 설치해야 되나, 공간이 협소할 경우 지자체 조례나 건축법상 허용하는 내에서 옥외 설치가 가능합니다.

옥외 설치의 경우 컨테이너 등 가설건축물과 일반건축물을 축조하여 설비할 수 있으며, 건축물 옥상이나 유흥지 또는 주차면적 등을 활용할 수 있습니다.

옥외에도 설치할 수 없는 경우 제11조 5항 4호의 “전력피크대응” 용도의 유효 설비를 설치하면, ESS 설치 제외 대상으로 인정받을 수 있습니다.

공간적 제약 등으로 의무설비가 불가피할 경우에는 에너지이용합리화추진에 관한 규정 제20조의 추진실적 자체평가에 반영하여 정보공개를 하고, 차기 에너지이용합리화계획에 반영하도록 함. 이 경우 규정 제22조에 따라 점검 결과를 해당 공공기관의 관리·감독기관과 언론에 공표할 수 있습니다.

「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」

제20조(추진실적 자체평가)

- ① 공공기관은 반기 1회 이상 자체적으로 별표 3(에너지이용 합리화 이행실적 평가표)의 양식에 따라 기관별로 에너지이용 합리화 추진 실적을 작성하여 점검·분석·평가하여야 한다.
- ② 점검·분석·평가 결과 미비점 및 개선·보완 사항 등에 대하여는 우선 개선 추진 또는 차기 에너지이용 합리화 계획수립시 반영하여 추진하여야 한다.

「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」

제22조(추진실적 점검 및 공표)

- ① 산업통상자원부장관은 유관 기관과 합동으로 에너지이용 합리화 추진실적 및 이행 여부 등에 대한 점검을 연 2회 이상 실시하고, 그 결과를 관리감독기관 및 해당기관, 그 밖에 직·간접 관계기관에게 통보하여 에너지이용 합리화 향상을 도모하여야 한다.
- ② 산업통상자원부장관은 제1항에 따른 실태 점검결과를 해당 공공기관의 관리감독기관과 언론 등에 공표할 수 있다.

Q-5. 당해 연도에 ESS 설치 예산 확보가 어려운 경우에는 어떻게 하나요?

A. 예산확보에 어려움이 있거나 조기집행의 필요가 있을 경우 또한 기대 효용 증대를 위해 의무용량 5% 이상의 투자가 필요하다고 판단할 경우 사회기반시설에 대한 민간투자법 제8조의2, 제9조에 따른 민간투자사업을 유치하여 추진할 수 있습니다.

「사회기반시설에 대한 민간투자법」

제8조의2(민간투자대상사업의 지정)

- ① 주무관청은 사회기반시설사업을 민간투자방식으로 추진하려는 경우 이를 민간투자대상사업(이하 "대상사업"이라 한다)으로 지정하여야 하며, 대상사업으로 지정되기 위해서는 다음 각 호의 요건을 갖추어야 한다.
 1. 사회기반시설과 관련된 중기·장기계획 및 국가투자사업의 우선순위에 부합할 것
 2. 민간부문의 참여가 가능할 정도의 수익성이 있는 사업일 것
- ② 주무관청은 대상사업 중 대통령령으로 정하는 일정 규모 이상의 대상사업에 대하여는 그 사업에 대한 타당성분석을 한 후 심의위원회의 심의를 거쳐 지정하고, 그 타당성분석 결과를 요약하여 국회 소관 상임위원회와 예산결산특별위원회에 제출하여야 한다.
- ③ 주무관청은 대상사업을 지정하였을 때에는 그 사실을 지체 없이 관보에 고시(인터넷에 게재하는 방식에 의하는 경우를 포함한다)하여야 한다.

「사회기반시설에 대한 민간투자법」

제9조(민간부문의 사업제안 등)

- ① 민간부문은 대상사업에 포함되지 아니한 사업으로서 민간투자방식으로 추진할 수 있는 사업을 제안할 수 있다. <개정 2016.3.2.>
- ② 제1항에 따라 사업을 제안하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 제안서를 작성하여 주무관청에 제출하여야 한다.
- ③ 주무관청은 제1항에 따라 제안된 사업을 민간투자사업으로 추진하기로 결정한 경우에는 이를 제안자에게 통지하고, 제안자 외의 제3자에 의한 제안이 가능하도록 제안 내용의 개요를 공고하여야 한다.
- ④ 주무관청은 제2항에 따른 최초 제안자의 제안서 및 제3항에 따른 제3자의 제안서에 대하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 검토·평가한 후 제안서를 제출한 자 중 협상대상자를 지정하여야 한다. 이 경우 최초 제안자에 대하여는 대통령령으로 정하는 바에 따라 우대할 수 있다.
- ⑤ 제4항에 따라 지정된 협상대상자와의 실시협약 체결 등에 관하여는 제13조제3항부터 제5항까지의 규정에 따른다.
- ⑥ 제1항에 따라 제안된 사업의 추진절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

Q-6. ESS의 구성품인 PMS에 대한 설정 값을 자체적으로 정할 수 없을 경우에 용역으로 발주할 수 있나요?

A. PMS 설정 값 조정 등을 비롯하여 ESS를 운용할 수 있는 자체 상시 인력 확보를 권고하며, 일시적으로 전문 인력 확보가 불가하거나 ESS 운영 초기에는 PMS 설정 값 조정 등을 운영 위탁 또는 외주로 처리할 수 있습니다. ESS의 운영 위탁 또는 외주 시에는 용역으로 발주할 수 있습니다.

Q-7. UPS 또는 비상발전기를 설치한 경우에 ESS 설치 대상에서 제외 될 수 있나요?

A. UPS와 비상발전기의 보유 여부와 관계없이 계약용량 5%이상 규모의 ESS는 별도로 설치해야 합니다.

참고로, ESS를 UPS 또는 비상전원으로 겸용할 목적으로 설치할 때에는 피크저감 및 수요관리 용도의 저장용량 외에 UPS 또는 비상전원으로 활용하기 위한 저장용량을 별도로 구분하여 비상 부하 용량을 상회하도록 설계 및 설치하여야 하며, UPS 또는 비상전원용에 대하여서는 피크저감 및 수요관리용도와 분리가 되어야 합니다.

ESS를 UPS로 겸용하기 위해서는 하드웨어적으로 무정전전원절체 동작하도록 구성되어야 합니다. 즉, 정전시 EMS/PMS 제어없이도 ESS설비가 직접 기능을 동작하여야 하며 당초 설계된 UPS 또는 비상발전기의 응답속도를 충족하고 요구되는 출력과 지속시간 이상을 유지할 수 있어야 합니다.

다만, 무정전전원절체 기능을 가지는 ESS를 설비할 경우에는 기능의 특성상 상시대기전력사용으로 인해 'ESS 전기요금 할인제도' 혜택에서 다소 불리할 수 있습니다.

Q-8. 기관의 계약전력이 2,250kW로 의무 대상이지만 기본요금에 적용되는 요금적용전력이 계약전력의 30% 수준인 680kW으로, ESS 설치시의 피크저감 편익이 거의 없을 경우에 ESS를 어떻게 설치해야 하나요?

- A. 계약전력이 2,250kW면 계약전력의 100분의 30인 675kW가 최저 기본요금적용피크라 실제로 아무리 많은 피크를 저감하더라도 5kW에 대한 피크저감 편익만 얻을 수밖에 없습니다만, 이 경우 한국전력 전기공급약관 제 19조 계약전력결정기준 및 제20조 계약전력산정기준 1항 등에 근거하여 PCS 정격출력을 역부하(발전장치)로 환산하여 계약전력을 낮추어 한국전력 관할지사와 협의하여 재계약할 수 있습니다. 예를 들어 약 120kW의 피크저감을 목표(680kW→560kW)로 설계하여 계약전력을 1,800kW로 조정할 경우 계약전력의 100분의 30인 540kW가 최저 기본요금 적용 피크가 되어 ESS를 활용한 피크저감 편익과 ESS활용촉진요금제 혜택을 받을 수 있습니다.

한국전력 「전기공급약관」 제19조(계약전력 결정기준)

- ① 계약전력은 제20조(계약전력 산정) 제1항과 제2항에 따라 산정한 것 중 고객이 신청한 것을 기준으로 결정합니다.
- ② 제1항의 경우 고압이상으로서 사용설비를 기준으로 신청하는 경우에는 고객과 한전이 협의하여 결정합니다. 다만, 현장여건상 사용설비의 조사가 곤란하거나 한전 직원의 출입이 용이하지 않은 경우에는 변압기설비를 기준으로 결정합니다.
- ③ 순수 주거용으로 전기사용을 신청하는 경우에는 제1항과 달리 계약전력을 결정할 수 있습니다.

한국전력 「전기공급약관」 제20조 1항 전력 산정)

- ① 사용설비에 의한 계약전력은 사용설비 개별 입력의 합계에 다음 표의 계약전력환산율을 곱한 것으로 합니다. 이 때 사용설비 용량이 입력과 출력으로 함께 표시된 경우에는 표시된 입력을 적용하고, 출력만 표시된 경우에는 세칙에서 정하는 바에 따라 입력으로 환산하여 적용합니다.

구분	계약전력 환산율	비고
처음 75kW에 대하여	100%	계산의 합계치 단수가 1kW 미만일 경우에는 소숫점 이하 첫째자리에서 반올림 합니다.
다음 75kW에 대하여	85%	
다음 75kW에 대하여	75%	
다음 75kW에 대하여	65%	
300kW 초과분에 대하여	60%	

다만, 사용설비 1개의 입력이 75kW를 초과하는 것이 있을 경우에는 초과 사용설비의 개별 입력이 제일 큰 것부터 하나씩 계약전력환산율을 100%부터 60%까지 차례로 적용하고, 나머지 사용설비의 입력합계에는 하나씩 적용한 계약전력환산율이 끝나는 다음 계약전력환산율부터 차례로 적용합니다.

- ② 변압기설비에 의한 계약전력은 한전에서 전기를 공급받는 1차변압기 표시용량의 합계(1kVA를 1kW로 봅니다)로 하는 것을 원칙으로 합니다.

Q-9. 저희 연구원은 산업부의 실증사업을 수행중인 기관과 연계하여 레독스 플로우 전지(Redox Flow Battery) ESS 500kW를 연구원 내 설치하여 운용을 할 예정입니다.

이와 같은 경우는 계약전력 5%이상 ESS 설치 실적에 적용이 될 수 있는지 문의를 드립니다.

A. 「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」은 공공기관이 의무적으로 설치하여야 하는 ESS의 종류에 대해서는 제한하지 않습니다. 다만, 본 가이드라인에서는 안전 및 성능에 관한 국가 표준 또는 단체표준의 요건을 만족하는 ESS를 사용하여 ESS의 설치 목적을 달성하도록 권고하고 있습니다.

Q-10. 건축허가 신청 이후 또는 준공 이후 기존건축물에 해당되어 계약전력 5%이상 규모의 에너지저장장치(ESS)를 설치하여야 하는지를 문의 드립니다.

A. 질의하신 바와 같이, 「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」 부칙 제2조제3항은 신축건축물은 2017. 1. 1.(건축허가 신청일 기준)부터 적용하고 있어, 귀 기관과 같이 2016년에 인허가를 신청하는 경우에는 기존 건축물에 대한 적용을 받습니다.

「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」

부칙, 제2조 제3항

제11조제5항과 관련하여, 신축 건축물은 2017.1.1.(건축허가 신청일 기준)부터 적용하고 기존 건축물은 다음과 같이 적용한다.

계약전력용량(kW)	설치완료기한
10,000 초과	2017.12.31.
5,000~10,000	2018.12.31.
2,000~5,000	2019.12.31.
1,000~2,000	2020.12.31.

Q-11. 산업통상자원부 고시 제2016-97호 제 11조 5항의 계약전력 1,000kW 이상인 공공기관건축물에 수질복원센터가 포함되는지 여부에 대해 문의 드립니다.

A. 「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」의 제2조제6호에 근거하여 건축물은 “「건축법」 제2조에 따른 건축물”을 말하며, 「건축법」 제2조제1항 제2호에서 “건축물이란 토지에 정착(定着)하는 공작물 중 지붕과 기둥 또는 벽이 있는 것과 이에 딸린 시설물, 지하나 고가(高架)의 공작물에 설치하는 사무소·공연장·점포·차고·창고, 그 밖에 대통령령으로 정하는 것을 말한다.”라고 정의하고 있습니다. 또한, 동법 제2조 제2항 제22호는 건축물의 용도에 자원순환 관련 시설을 포함하고 있습니다. 이에 따른 관련 제반사항에 근거하여, 질의하신 수질복원센터가 지붕과 기둥 또는 벽이 있는 경우에는 공공기관의 건축물로서 포함됨을 알려드립니다.

다만, 「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」 제11조제5항제2호에서 상하수도시설은 공공기관 건축물의 경우에도 적용 제외를 인정하고 있으므로, 수질복원센터가 「수도법」 제2조에 따른 수도시설(원수나 정수를 공급하기 위한 취수(取水)·저수(貯水)·도수(導水)·정수(淨水)·송수(送水)·배수시설(配水施設), 급수설비, 그 밖에 수도에 관련된 시설) 또는 「하수도법」 제2조제3항에 따른 하수도(하수와 분뇨를 유출 또는 처리하기 위하여 설치되는 하수관로·공공하수처리시설·간이공공하수처리시설·하수저류시설·분뇨처리시설·배수설비·개인하수처리시설 그 밖의 공작물·시설의 총체)인 경우에는 적용 대상이 아님을 참고하시기 바랍니다.

Q-12. 저희는 생활폐기물 소각장으로 발생된 스팀을 주변 신재생에너지발전소 및 지역난방공급업체에 공급하고 있습니다.

신재생에너지발전소에서는 스팀을 이용하여 전력을 생산하여 한전에 매전하고 있고, 지역난방업체에서는 스팀을 공급받아 주변 아파트 등에 난방열을 공급하고 있습니다.

저희와 같은 소각장(스팀공급)은 아래 제11조 5항의 ESS 저장장치 설치예외대상이 되는지 문의 드립니다.

- A. “공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정(2016-97)” 제11조제5항에 따라 집단에너지공급시설은 에너지저장장치(ESS)설치의무대상에서 제외입니다.

집단에너지공급시설허가 받은 경우에 한하여 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정에 따라 ESS 설치제외이며, 집단에너지시설로 허가받은 기관이 아닌 경우 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정에 따라 ESS 설치의무화 대상입니다.

한국환경공단의 상하수도시설은 제11조제5항에 따라 에너지저장장치(ESS)설치 의무대상에서 제외입니다.

그러나 의무대상이 아니더라도 효용성이 있다고 판단할 경우 설치를 권장하며, 실적은 에너지이용합리화추진에 관한 규정 제22조에 따라 점검 결과에 반영됩니다.

- Q-13. 제11조 제5항에 따르면 각 호에 해당하는 경우 의무화 대상에서 제외된다고 하였는데, 기관이 임대·분양하여 사용하는 건축물은 임대건축물에 해당하는 것으로 봐야 하나요?

- A. 해당 규정의 임대건축물이라 함은 공공기관이 건축물을 임대하는 경우(임차)로서 공공기관이 해당 건축물에 대한 소유권이 없는 경우를 의미합니다. 다만, 임대를 주는 경우로서 전기 배선 등의 문제로 임차 중인 민간기관이 에너지저장장치(ESS)를 설치해야 하는 경우와 같이 예외적인 경우에는 적용 제외됩니다.

위와 같이 공공기관 소유의 건축물로서 임대를 주는 경우에는 원칙적으로 ESS 의무 설치 대상입니다.

- Q-14. “최대 피크전력이 계약전력의 100분의 30미만인 시설”에 해당되는 건축물은 에너지저장장치(ESS)를 계약전력 5%이상 규모 설치에 예외로 되어 있습니다. 준공 이후 건축물을 어느 기간 동안 운영한 후 전력피크를 알 수 있을 것인데 이 조항은 준공 후 이에 해당되면 설치하여야 하는지를 질의합니다.

A. 계약전력이 1,000kW 이상의 건축물인 경우, 준공과 함께 동 규정의 적용 대상입니다. “기타 최대 피크전력이 계약전력의 100분의 30미만”인 경우에 대한 판단은 확인 가능한 직전년도의 사용전력을 기준으로하고 있으므로, 준공 이전에는 “기타 최대 피크전력이 계약전력의 100분의 30미만”에 대한 판단이 불가하고, 발생하지 않은 전망을 근거로 한 적용 제외 인정은 불가함에 따라, 위의 경우는 적용 제외에 해당하지 않습니다.

Q-15. 생활폐기물을 소각하고 소각열로 인해 발생한 스팀을 주변 신재생에너지발전소 및 지역난방공급업체에 공급하고 있습니다. 신재생에너지발전소에서는 스팀을 이용하여 전력을 생산하여 한전에 매전하고, 지역난방업체에서는 스팀을 공급받아 주변 아파트 등에 난방열을 공급하고 있습니다. 이와 같은 소각장(스팀 공급)은 아래 제11조 5항의 ESS 저장장치 설치예외대상이 되는지 문의드립니다.

A. 폐기물소각 및 스팀공급시설의 경우 열공급시설 등이 집단에너지시설에 해당되어 ESS 설치 의무 대상에서 제외되는지의 여부에 대하여 문의한 사항으로, 규정에 명시된 바와 같이 집단에너지공급시설은 에너지저장장치(ESS)설치 의무대상에서 제외됩니다.

이는 집단에너지공급시설허가 받은 경우에 한하며, 집단에너지시설로 허가받은 기관이 아닌 경우 ESS 설치의무 대상입니다. 참고로, 한국환경공단 상하수도시설은 제11조제5항에 따라 에너지저장장치(ESS)설치 의무대상에서 제외됩니다.

Q-16. ESS 설치 의무화 조치를 미 이행 시 별도의 제재조치가 있는지요?

A. 「공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정」 제20조에 따라, 기관별로 반기 1회 이상 에너지이용 합리화 추진 실적을 작성하여 점검·분석·평가하여야 하며, 산업통상자원부는 연 2회 이상 실태

점검을 실시하여 그 결과를 관리감독기관 및 해당기관, 그 밖에 직·간접 관계기관에게 통보하여 에너지이용 합리화 향상을 도모하거나, 실태 점검결과를 해당 공공기관의 관리감독기관과 언론 등에 공표 가능하게 됩니다.

< (참고) 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정 >

제20조(추진실적 자체평가) ① 공공기관은 반기 1회 이상 자체적으로 별표 3(에너지이용 합리화 이행실적 평가표)의 양식에 따라 기관별로 에너지이용 합리화 추진 실적을 작성하여 점검·분석·평가하여야 한다.

② 점검·분석·평가 결과 미비점 및 개선·보완 사항 등에 대하여는 우선 개선 추진 또는 차기 에너지이용 합리화 계획수립시 반영하여 추진하여야 한다.

제22조 (추진실적 점검 및 공표) ① 산업통상자원부장관은 유관 기관과 합동으로 에너지이용 합리화 추진실적 및 이행 여부 등에 대한 점검을 연 2회 이상 실시하고, 그 결과를 관리감독기관 및 해당기관, 그 밖에 직·간접 관계기관에게 통보하여 에너지이용 합리화 향상을 도모하여야 한다.

② 산업통상자원부장관은 제1항에 따른 실태 점검결과를 해당 공공기관의 관리감독기관과 언론 등에 공표할 수 있다.

Q-17. ESS를 설치하면 어떤 이익이 있나요?

A. ESS의 저장전력을 피크시간대에 활용하여 기본요금에 적용되는 요금적용전력을 낮추고 기본요금 절감 효과를 거둘 수 있습니다. 경부하시간대의 저렴한 전기를 충전하여 최대부하시간대에 비싼 전기를 대신함으로써 전기요금을 절감할 수 있습니다. 또한 ESS 활용촉진요금제로 기본요금을 추가로 할인 받을 수 있으며, 경부하시간대에 사용하는 ESS 충전을 위한 전기에 대해서는 50%까지 할인이 적용됩니다. 추가적으로, 전기요금이 절감된 만큼 전력기반기금과 부가가치세가 절감됩니다.

Q-18. ESS 설치에 따른 이익은 언제까지 지속될 것으로 기대할 수 있나요?

A. ESS를 설치에 따른 피크저감 등의 수익은 기본적으로 한전과 계약하신 전력요금에 직접 반영되므로 행정상의 일몰기간은 없으며, 설비하신 ESS의 수명에 따라 약 10년에서 20년 정도로 예상됩니다.

다만, ESS 활용촉진요금제의 경우 기본요금 할인은 2026년 3월 31일 까지, 충전요금 할인은 2017년 12월 31일까지 적용됩니다. 또한, 정부 정책에 따라 충전요금 할인폭이 기존 10%에서 50%로 확대되고 기한도 2019년까지 연장하는 한편, 기본요금 할인의 할인폭을 3배 확대하여 2019년까지 적용됩니다.

위와 관련한 인센티브 정책은 한국전력 전기공급약관에 의해 계산되므로 공공기관과 민간기관 등에 혜택이 다르게 적용되지 않으며, 다만 계약하신 계시별·종별 요금제에 따라 ESS를 동일하게 운전하시더라도 수익은 달라집니다.

Q-19. 기관에 설치하고자 하는 ESS의 종류는 어떠한 것이든 상관없나요?

A. ESS는 SGSF-025-5-1:2016과 SGSF-025-5-2:2016의 기준을 만족하는 ESS(전기저장시스템)이어야 합니다.

또한, ESS의 구성요소로서 PCS 및 배터리(이차전지)는 성능과 안전에 대한 표준에 준하는 시험성적서를 갖추어야 합니다.

에너지저장장치(ESS) 구매 기술규격 [예시]

[공공기관 계약 업무 관계자용]

제1장 일반사항

1. 적용 범위

- 1.1 본 규격은 ESS 설치 기관(이하 기관) 건축물의 피크전력저감 및 전력사용 효율화를 통한 전기요금 절감을 위한 에너지저장장치(전력변환장치 및 전기저장장치용 이차전지) 및 부속설비(전기설비, 감시설비, 소화설비, 냉난방설비 등)의 공급, 설치, 시험에 대하여 적용한다.
- 1.2 제안자는 기관의 ESS 구축 환경에 적합한 시스템을 제안하여야 한다.

2. 준용 규격

- 2.1 KS C IEC 60068-1:2010, 환경시험－제1부 : 일반 사항 및 지침
- 2.2 KS C 0228:2001, 환경시험 방법(온습도 조합)
- 2.3 KS C IEC 60146-1-1:2002, 반도체 컨버터 - 일반요구사항 및 선전류 컨버터 : 기본요구사항
- 2.4 KS C IEC 60146-1-2:2002, 반도체 컨버터 - 일반요구사항 및 선전류 컨버터 : 적용 지침
- 2.5 KS C IEC 60529:2006, 외곽의 방진 보호 및 방수 보호 등급(IP 코드)
- 2.6 KS C IEC 60664-1:2009, 저압기기의 절연협조-제 1 부 : 원칙, 요구사항, 시험
- 2.7 KS C IEC 61000-4:2010, 전기전자적합성(EMC)-제 4 부 : 시험 및 측정기술
- 2.8 KS C IEC 61000-6:2002, 전기전자적합성(EMC)-제 6 부 : 일반기준
- 2.9 KS C IEC 61180:2011, 저전압 장비에 대한 고전압 시험방법
- 2.10 IEC 62109-1:2010, Safety of power converters for use in photovoltaic power systems
- 2.11 KS C IEC 60364-5-54 : 건축전기설비 - 제5-54부 : 전기기기의 선정 및 시공 - 접지배치, 보호도체 및 결합도체
- 2.12 IEEE Std 519 : 1992, IEEE Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems

- 2.13 IEEE Std 1547.1 : 2005, IEEE Standard Conformance Test Procedures for Equipment Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems
- 2.14 IEC 60364-5-51 : Selection and erection of electrical equipment . Common rules
- 2.15 IEC 60364-5-52 : Selection and erection of electrical equipment - Wiring systems
- 2.16 IEC 60364-5-54 : Selection and erection of electrical equipment . Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors
- 2.17 IEC 60364-6-6 : Low-voltage electrical installations . Part 6: Verification
- 2.18 IEC 60364-7-706 : Low-voltage electrical installations - Requirements for special installations or locations - Conducting locations with restricted movement & CE Low voltage directive-2006/95/EC & CE EMC directive-2004/108/EC
- 2.19 IEC 60364-7-707 : Electrical installations of buildings. Part 7: Requirements for special installations or locations. Section 707: Earthing requirements for the installation of data processing equipment
- 2.20 배터리 에너지저장장치용 리튬이차전지-단전지 및 전지시스템 제1부: 안정성시험 (KBIA-10104-01)
- 2.21 배터리 에너지저장장치용 리튬이차전지-단전지 및 전지시스템 제2부: 성능시험 (KBIA-10104-02)
- 2.22 SPS-SGSF-025-4-1972, EN-55011, IEEE1547, IEC 60831 parts 1 and 2, IEC 60439-1
- 2.23 전기설비기술기준 및 판단기준 등 대한전기협회 기술사항
- 2.24 준용 규격은 계약일 기준으로 최신판을 적용한다.

※ 기관 담당자는 준용규격에 대하여 구매 사양에 맞게 조정하여야 한다.
(배터리 안전 및 성능에 관한 규격 2.20~21 등 ESS 구매 요구사양에 따른 준용 규격은 본 가이드라인의 4쪽을 참고하여 적용할 수 있음)

3. 구매품목 및 수량

품명	제 원	단위	비고
배터리, BMS	1,000kWh	1식	저장용량기준
PCS, PMS	500kW	1식	출력기준
EMS	통합관리	1식	
부대설비	냉난방, 소화, 기타 부속설비	1식	내역서 참조

4. 계약 범위

본 규격서에 명시된 설비 및 그 설비의 효율적인 운용을 위한 필요 기자재와 그 부속 자재 제작납품, 케이블 공사 등 설치 전반, 각종 소프트웨어 공급 및 교육, 설치 후 성능보장, 인허가 검사 등 본 규격서에 기술한 제반 사항을 계약범위로 한다.

4.1 계약자는 시스템 전체의 완전하고 효율적인 기능 수행에 필요한 기자재와 S/W공급, 설치전반, 기술제공 및 시험수행, 인허가, 인증에 관한 책임을 진다. 따라서 본 규격서에 명시된 모든 사항이 반영된 계약내역서 및 세부 시공도서를 계약 후 15일 이내 제출하고 발주처의 승인을 받아야 한다.

4.2 계약자는 납품되는 제품 및 S/W의 특허권 또는 지식소유권 분쟁 발생 시 모든 책임을 지며 공급하는 제품 품질에 대한 최종적인 책임을 진다.

4.3 설치에 부수되는 제반시설의 조사, 계획, 제작, 공급, 설치, 시험(대관시험 포함)을 포함하며 설비의 기능 및 운영에 대하여 계약자는 감독원의 지시에 따라 빠짐없이 시행하여야 한다.

4.4 설치의 범위

- 본 규격서에 명시된 전기저장장치 하드웨어, 소프트웨어 및 부속 자재의 제작 및 납품, 인증, 인허가, 이에 소요되는 비용
- 설비 및 제작된 시스템의 운반, 현장설치, 케이블(전력, 통신) 및 부속자재 공급, 설치, 결선
- 기자재의 결선상태 확인, 초기전원 가압, 시운전 및 시스템 종합 시험

d. 발주처에 대한 교육

e. 제작, 설치 및 성능시험 후 각각 시험성적서 및 인증서 등 자료 제출

f. 하자보증 기간 동안의 유지보수

4.5 납품 완료는 관련 인허가 및 인증, 시험성적서가 제출된 상태에서 시운전이 완료되는 시점으로 한다. 따라서 본 규격서에 명시된 모든 설비는 제어대상으로서 통신을 통한 제어가 가능하도록 설치하여야 한다. 또한 공급된 모든 설비들 간 연동되어야하고 납품처 상위 제어기와 연동에 문제가 없어야 하며, 시운전기간(7일) 동안 문제없이 동작하여야 한다.

a. 프로토콜 및 연동사항은 전력조절장치가 기준이며 특이 및 이상 상황 발생 시 기준에 맞춰 각 시스템 및 설비를 조정해야 한다.

4.6 설계도서(도면, 내역, 시방서)에 구체적으로 명기되지 않은 부분은 계약자가 품질확보 가능한 방법으로 감독원 승인 하에 별도의 금액 증가 없이 시행한다.

a. 시방서와 도면, 내역서의 내용이 상이한 경우에 시방서가 우선한다.

b. 설계도서의 내용이 서로 상이하거나 누락, 오기 되었을 경우 또는 의문이 있을 경우에는 감독원의 지시에 따라야 한다.

c. 현장여건에 따른 자재규격 및 수량, 납기일 등이 변경될 경우 발주처의 요청에 따라 계약자는 이에 응해야 한다.

d. EMS 제어에 필요한 최대전력 모니터링 현황 모니터링에 대해서 필요하다고 인정되는 부속장치인 최대전력장치, 통신장치는 시공사 부담으로 설치한다.

5. 도서 작성 및 제출

5.1 도면의 작성

a. 적용 Code & Standard는 계약체결일 기준으로 최신판을 적용한다.

b. 모든 서류는 한글 표기를 원칙으로 하되, 전산출력으로 생산되는 도서와 외국의 도서를 첨부할 경우 등 필요한 경우 국, 영문을 혼용할 수 있다.

- c. 모든 도면은 부품, 요소(Components), 제작물, 조립물 등에 대하여 미터단위계를 사용하여야 한다.

5.2 착수보고서 작성 및 제출

계약자는 계약체결 후 14일 이내 다음과 같은 내용을 포함한 착수보고서를 제출 및 승인을 받고 착수 하여야 한다.

- a. 사업수행계획서
- b. 사업수행조직도
- c. 사업책임자와 참여기술자의 이력서 및 투입계획서
- d. 장비투입 계획서 및 무정전 작업계획서
- e. 종합공정계획표(설계, 제작 및 시험계획 포함)
- f. 품질보증절차서(품질보증계획서 포함)
- g. 감독관 요구서류

5.3 진도보고서 작성 및 제출

사업 착수일부터 준공일까지 다음 사항을 포함한 매 월간의 사업수행사항 및 활동 사항을 명시하여 매월 말일을 기준으로 제출한다.

- a. 공정 현황
- b. 각종 문서 수발현황
- c. 역무수행 중요내용 및 미결사항
- d. 사업종합 공정표
- e. 사업수행상 주요 문제점 및 대책 등

5.4 제작규격서 작성 및 제출

계약자는 본 구매규격서에 의거 다음 사항이 포함된 제작규격서 3부를 작성·제출 (CD 또는 USB 포함)하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

- a. 시스템 종합규격
- b. 공급자재 명세 및 수량
- d. 기술자료 및 도면
 - 전체 시스템 구성도
 - 시스템 세부 연결 블록다이어그램
 - 소프트웨어 개요 및 기능
 - 장치별 주요 기능
 - 세부시공도서(실시설계도면, 시방서, 내역서-자재별, 공사별 일위대가 포함)

e. 교육계획서

f. 주요 설비(PCS, Battery, 변압기 등) 성능보증, 인증서 및 시험계획서

5.5 사용자 설명서 작성 및 제출

계약대상자는 제품 납품 시 아래사항을 포함한 사용자 설명서 3부를 CD(또는 USB)와 함께 제출하여야 한다.

a. 시스템 개요

b. 시스템 제작 및 케이블 연결도면

c. 장치별 설치, 환경 설정, 운용, 유지보수 방법

e. 고장시 응급조치 요령 등

5.6 제출도서의 목록 및 제출기한은 아래와 같다

< 공정별 제출도서 목록 >

도서명	승인 여부	제출기한	제출 부수	비고
원제작사 품질보증, 납품, 기술 지원확약서, 품질보증계획서	O	계약 후 14일 이내	1	
착수보고서(공정계획 포함)			3	
품질보증절차서(계획서 포함)			3	
제작규격서 및 계약내역서 - 세부도면, 기술자료 등			3	주1)
진도보고서	-	계약 후 매월 말일	3	
공장시험 절차서	O	공장검사/시험 7일전	3	
공장시험 및 품질검사 성적서	O	공장시험 완료 7일전	3	
운반, 설치 및 시공계획서	O	운반 7일전	3	hwp 포함
현장시험 검사계획서 및 절차서	O	현장시험/검사 7일전	3	
현장시험 및 검사 보고서	O	현장시험완료 7일이내	3	
기술지원 세부수행계획서	O		3	
운전 및 유지보수 매뉴얼	O		3	
보안각서 및 기타 요구양식	O		1	
준공도면(CD 또는 USB 포함) - 제본 A1, A3(전기도면 포함)	-		3	
설치공사 사진대장 - (CD 또는 USB 포함)	-		3	

주1) 설계도면은 전기저장장치 구성을 위한 PCS/배터리 배치도, 전기 단선도 등을 의미하며, 제작도면은 전체 조립도, 부분도, 각 부품의 도면, 상태품과 조립 관계를 나타내는 도면 등을 말한다.

5.7 자재

a. 자재의 선정

- 주요 장비 및 기자재에 사용되는 자재(자재의 정의)는 규격서에 명기되어 있는 것을 사용하여야 하며, 명기되어있지 않는 것은 감독원의 승인을 득한 후에 사용하여야 한다.
- 자재는 우선적으로 물가정보기준 시중 최고품으로서 KS 규격품 혹은 CE, UL제품을 사용하며 KS 규격품이 없거나 부득이한 경우에는 전기용품 안전관리법이 규정하고 있는 안전기준에 맞게 생산된 "전"자 표시품 또는 이와 동등 이상의 최고품을 사용하여야 한다.

b. 자재의 검사

- 모든 자재는 미리 견본품 또는 제작도나 카탈로그를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 하며 검사 또는 시험은 KS에 의한다. KS 또는 규격서에 없는 것은 감독원의 지시에 따라야 한다.

c. 검사 또는 시험에 필요한 비용은 계약자의 부담으로 한다.

d. 실시설계시 규격을 동등이상으로 구성해야 한다. (제작사별 세부 사양 변경가능)

6. 검수 및 시험

6.1 외관 및 수량 검사

- a. 외관 및 수량검사는 납품되는 모든 자재에 대해 실시한다.
- b. 납품서 수량과 실제 납품 수량의 일치여부 및 외관상 이상 유무를 검사한다.

6.2 성능에 대한 시험검사

- a. 계약자는 자재납품 2주전 시험계획서를 감독관에게 제출하여 승인을 득한 후 시험을 수행하여야 한다.
- b. 현장시험은 설비의 설치를 완료하고 실시하되 납품완료 시점까지 계속 운전하여 문제가 발생 시 계약자의 책임으로 조치하여야 한다.
- c. 계약자는 현장시험 결과에 따라 현장 시험성적서를 작성하고 감독관에 제출하여야 한다.

6.3 시운전

- a. 설치가 완료되면 감독원의 입회하에 시운전계획서를 승인받고 시험 운전을 해야 한다. 관련 기준과 인증에 따라 시험방법을 제시해야 한다.
- b. 소내 전체 계통보호 협조와 관련하여 디지털계전기 세팅을 한전과 협의하여 시운전기간 내에 완료해야 한다. 또한 계약기간 내 한국전기안전공사 사용 전 검사 등 관련 인허가 및 검사를 완료해야 한다. 관련 인허가는 계약범위 내에 포함되며 계약자 부담으로 한다.
- c. 시운전 완료 및 준공은 EMS시스템과 통합 연동시험이 완료되는 시점(EMS시스템 계약자의 완료보고서 제출시점)으로 하며 통합 연동시험의 주관, 책임과 권한은 계약자에게 있다. 또한 EMS시스템 공급자에게 전체 시스템 정상동작을 위한 기술 자료를 제공하고 프로토콜 오픈 등 기술지원을 하여야 한다.
- d. 계약자는 계약기간에 상관없이 관계 법규에 따른 대관 및 인허가 검사 시에 관련서류를 지원해야 하며, 기술자를 입회시켜야 한다.

7. 수송 및 포장

- 7.1 납품자재는 감독관이 지정하는 장소까지 안전하게 운반되어야 하며, 제품운반 중 부적절한 포장으로 인한 기기 손실, 파손, 변질에 대해서는 계약자가 모든 책임을 진다.
- 7.2 운반 중 발생하는 자재의 손상은 납기 연장사유가 될 수 없으며, 계약자 부담으로 교체 납품하여야 한다.
- 7.3 계약자는 납품 후 발생하는 폐 포장재 및 폐기물에 대하여 계약자 부담으로 전량 수거하여야 한다.

8. 하자보증

- 8.1 하자보증기간 : 설치 및 성능시험 완료 후 3년
- 8.2 계약자는 계약에 의거 공급된 시스템에 대하여 천재지변에 의한 사고를 제외한 모든 고장(아래)에 대하여 하자보증을 하여야 한다.
 - 8.2.1 시스템 설계불량으로 인한 결함
 - 8.2.2 제작 불량 및 기술 미숙으로 인한 결함
 - 8.2.3 원자재 선택 불량으로 인한 결함

8.2.4 발주처의 실수가 아닌 결함 및 고장

8.3 계약자는 설비관리자들의 운용 및 유지보수 등을 원활히 수행할 수 있도록 기술 지원 및 교재를 제공해야 한다.

8.4 하자보증기간 중 발생할 수 있는 사고에 대비하여 보험가입을 하여야 하고 결함에 의한 사고비용은 계약자가 보상하여야 한다. H/W 및 S/W의 결함사항이 발견되거나 수명보장기간내 고장 통보가 있을 경우 지체 없이 무상으로 완전복구 조치하여야 한다.

8.5 계약자는 시스템 설계 결함 및 제작상의 결함이 발견되었을 경우 또는 개선사항이 있는 경우 그 내용을 즉각 통보하고 최단 시일 내에 조치하여야 한다.

8.6 계약자는 납품설비에 대한 품질을 보장하여야 하며 하자보증기간 이후에도 서비스 요청에 대하여 성실히 이행하여야 한다.

9. 교육 및 정보보안

9.1 계약자는 감독관과 협의하여 기기 개별 또는 시스템의 전반적인 운영 및 유지 보수에 관한 교육을 실시하여야 한다.

a. 교육기간 / 장소 : 1일 이상 / 발주부서와 협의

b. 교육대상 및 인원 : 관리/운영 담당자 2인 이상

9.2 정보보안 책임

a. 계약자는 감독관의 자료 및 기타 본 계약 수행 중 취득한 당사에 관련된 일체의 정보에 대한 보안에 최선을 다하여야 하며, 제3자에게 제공하거나 다른 목적으로 이용하면 안 된다.(보안각서 제출)

b. 상기 항을 위반하여 감독관에 손해를 끼쳤을 경우 계약자는 이에 대한 책임을 져야 한다.

10. 설비공급

10.1 수주처가 납품장소에 물품을 설치하고, 발주처가 지정한 시험이 성공적으로 완료되었을 때, 납품이 완료된 것으로 본다.

10.2 납품장소 : 대구광역시 북구 노원로 77 한국로봇산업진흥원

10.3 납품조건 : 현장설치도

10.4 납품방법 : 발주처의 인도지시서에 따른 분할납품, 선금금 지급 가능

10.5 납기기간 : 2017. 12. 31.까지

10.6 납품대가의 지급

- a. 수주처는 납품 주기에 따라 검사를 완료하는 날까지 기성부분에 대한 대가지급 청구서를 발주처에게 제출할 수 있고 수주처의 요청에 따라 발주처가 검토한 후 지급한다.
- b. 수주처는 기성대가 요청에 대한 근거서류(납품확인서, 기성고 청구내역서 등)를 제출하여야 한다.
- c. 공급자재는 현장 설치조건부이므로 인도지시서에 의해 납품된 자재비는 납품완료 후 지급하고, 설치비는 모든 공급자재의 설치 및 시험이 완료되어야 지급한다.

10.7 계약방법 : 일반경쟁입찰(규격, 가격 동시 입찰)

10.8 입찰참가자격 : 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 제12조 규정에 의한 입찰참가자격을 갖춘 사업자

10.9 입찰참가 제한업체 : 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 제76조(부정당업자의 입찰참가자격 제한)에 해당하는 사업자

10.10 수주처는 설치 및 성능시험 완료 후 아래의 서류를 3부 제출하여야 한다.

- a. 운영자 매뉴얼 각3부 및 원본파일
- b. 유지보수 매뉴얼 각3부 및 원본파일
- c. 성능시험 결과서

10.11 수주처는 고의, 과실을 불문하고 설비납품 과정에 발생하는 모든 재해에 대하여 책임져야 하며 수주처 부담으로 처리하여야 한다.

10.12 수주처는 납품시 본 제안서에 명기되지 아니한 사항도 종합성능을 만족하기 위한 기본자재는 수주처 부담으로 한다.

10.13 수주처는 계약 후 1개월 이내에 모든 설비의 상세한 제작도면을 3부 제출하여 발주처의 승인을 받은 후 제작하여야 한다.

제2장 기술사항

1. 용어의 정의

본 규격에서의 용어는 준용규격의 정의를 따르며, 규격간 용어의 정의가 상이할 경우, 국가표준, 단체표준 순으로 적용하고 최신순으로 적용한다.

2. 재료 및 가공

2.1 본 품에 사용되는 모든 재료는 기구적으로 견고하고 전기적 특성을 만족하는 양질의 신품으로 신뢰성이 보장되어야 한다.

2.2 본 품에 사용된 부품에는 인체에 유해하거나 장비의 운용에 나쁜 영향을 줄 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생하는 자재가 사용되어서는 안 된다.

2.3 본 품에 사용되는 모든 부품 및 재료는 고유기능 및 성능을 포함한 제반 전기적, 기계적 특성이 시스템에서 요구되는 내구성을 가져야 한다.

2.4 사용하는 재료는 사용 조건에서의 부식에 대하여 내식성이 있는 재료 또는 코팅재로 한다.

2.5 고무 또는 플라스틱의 비금속성 재료는 단기간에 열화하지 아니하도록 사용 조건에 적합한 것으로 한다. 도전재료는 동, 동합금, 스테인리스강 또는 이하 같은 수준 이상의 전기적·열적 및 기계적인 안전성이 있는 것으로 한다. 다만, 탄성이 필요한 부분, 구조에 있어 사용하기 곤란한 부분은 그러하지 아니하다.

2.6 습도가 높은 환경 하에서 사용되는 금속은 주철, 스테인리스강 등의 내식성이 있는 재료이고, 탄소강을 사용하는 경우에는 부식에 강한 코팅을 한다.

2.7 전기 절연물 및 단열재는 접촉부 또는 그 부근의 온도에 충분히 견디고 흡습성이 적은 것으로 한다.

3. 사용 환경

※ 기관은 온도, 습도, 위치 등 ESS 설치 환경에 대하여 제안요청서에 명시하되, 누수/침수 전례가 있는 현장 및 기타 위험 현장에 ESS를 설치하지 않도록 한다.

4. 성능 요구사항

구 분		권장 사양			
배터리	수명	10년간 정규 운전 시 경년열화와 성능저하를 포함하여 잔존용량 75% 이상 보증 1cycle/day(주말 및 공휴일제외) 운영 시의 보증 수명			
	성능/안전	배터리 종류에 따른 국가/단체표준에 의한 성능 및 안전 시험을 완료한 배터리			
BMS	계측	셀 전압, 전류, 온도, SOC, SOH 등			
	보호	과전압, 저전압, 과전류 등			
PCS	성능/안전	PCS 성능 및 안전(또는 각각)에 대하여 국가/단체표준에 의한 시험을 완료한 PCS ※ 단, 상세한 적용 사항은 가.의 (2)를 따름			
	동기화 변수 제한 범위	정격용량 (kW)	주파수 차 (Δf , Hz)	전압 차 (ΔV , %)	위상각 차 ($\Delta \Phi$, °)
		0초과 ~ 500미만	0.3	10	20
		500초과~1,500미만	0.2	5	15
		1,500초과~20,000미만	0.1	3	10
	효율 (AC to DC×DC to AC)	95% 이상			
	역률(연계점 기준)	95% 이상			
	중합고조파 왜형률(TDD)	5% 이하			
	상시 전압변동률	3% 이하			
	순시 전압변동률	3% 이하			
PMS	계측	전압, 전류, 주파수, 운전모드			
	제어	DC-AC변환, AC-변환, 전압, 전류, 주파수			
	보호	과전압, 저전압, 과전류, 저주파수 등			
	통신 방식	기존설비와의 통신을 위한 IEC-61850 준수(권고), IEC61968, IEC61970 * 개별 기기 간 적용(PCS-PMS, BMS-PMS, PMS-EMS) 공급사 설계에 따라 개별 기기 값 적용범위 설정 가능			
	통신 주기	2초 이내			
	기타	* PCS, EMS와 분리되는 별도 서버 시스템으로 모니터링, 제어, 관리 등을 위한 휴먼인터페이스 제공필요 (모니터, 키보드, 마우스 등) * ESS구축현장에 설치되며, 외부통신(인터넷) 등이 단절된 경우에도 ESS 운전(시나리오 등), 제어가 가능하여야함 * PMS/EMS의 역할 정의 제시 필수 (모니터링, 제어, 분석 등) * PMS가 EMS의 주요 기능을 수행하거나, 운용안정성 및 설비 목표 달성에 저해되지 않는다고 판단할 경우 EMS를 생략할 수 있음.			
EMS	서버	주·보조 서버 2대 권장 (주·보조 서버가 스위칭 운영하여 중단 없는 EMS 구성)			
	용량	* 3년간 ESS 데이터 저장이 가능한 저장장치			
	기타	* 안정적인 데이터 저장·전송 환경 조성			
기타 기기	UPS 장치	ESS설비 제어전원용 UPS (30분 이상)			
	역전력계전기	(Reverse Power Relay) H/W 신규 구축(기존 기기 활용 가능)			

제3장 공사 시방서 (공사 조달에 한함)

1. 배관공사

1.1 합성수지 전선관 공사

- a. 별도 표시가 없는 한 전선관 및 부속은 내충격 강화경질 비닐전선관을 사용하여야 하며 규격은 KSC-8431,2,3,4,5에 의한 형식승인 제품이어야 한다.
- b. 전선관용 부속품은 특수한 것을 제외하고는 K.S규격에 적합하여야 한다.
- c. 내충격 합성 수지관 및 배관 부속의 재질은 염화비닐 수지 또는 염화비닐을 합성한 것에 내충격성 충진을 위한 재료를 첨가한 제품이어야 한다.
- d. 내충격 합성 수지 전선관의 규격은 KSC-8431에 준하며 색상은 검정색으로 한다.
- e. 관을 가열할때에는 과하게 열을 가해서는 안되며 타지 않도록 한다.
- f. 관을 콘크리트에 매입할 때에는 배관시와 콘크리트 칠때의 온도차에 의한 신축을 고려해서 시공한다.
- g. 관 상호간의 접속은 카프링을 사용하여야 하며 관상호 및 박스와의 접속은 합성수지용 접착제를 사용해서 시공시 이탈 방지 및 방수가 되도록 시공하여야 한다.
- h. 관고가 긴 경우에는 적당한 신축 카프링을 사용해서 시공한다.
- i. 관을 새들 등으로 지지하는 경우에는 그 지지점간의 거리를 1.5m 이하로 하고 최소한 2개소 이상 지지한다.

1.2 가요 전선관 공사

- a. 별도 표기가 없는 한 전선관은 KSC-8422,3,4,9에 의한 K.S 표시품이어야한다.
- b. 전선관용 부속품은 특수한 것을 제외하고 K.S 규격에 적합하여야 한다.
- c. 관의 굴곡 반경은 관내경의 6배 이상으로 하며 관내의 전선이 용이하게 배선이 되도록 한다. 단, 부득이한 경우에는 감독원의 승인을 받아 관내경의 3배로 한다.
- d. 관 및 부속품의 단구는 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우

려가 없도록 하여야 한다.

- e. 관 및 부속품은 기계적, 전기적으로 완전하게 연결하고 또 적당한 방법으로 조영재 등에 확실하게 지지하여야 한다.
- f. 가요 전선관을 금속관, 금속 몰드등과 연결할 때에는 콘넥타 또는 접속기 등을 사용하고 기계적, 전기적으로 완전히 접속하여야 한다.

1.3 은폐 및 노출 배관 공사

- a. 관로의 매입 또는 관통은 감독원의 지시에 따르고 구조물의 구조 및 강도에 지장이 없도록 한다.
- b. 관의 굴곡 반경은 관내경의 6배 이상으로 하고 굴곡각도는 90° 를 넘어서는 않도록 하되 구간의 굴곡개소는 4개소 이내로 하고 굴곡각도의 합계는 270° 를 넘어서는 안 되며 90° 굴곡 부분에서 28C 부터 노말밴드를 사용한다.
- c. 관을 조영재위에 부설할 때는 새들 또는 행가를 사용하고 설치간격은 2m 이내로 한다. 단, 관끝, 관 상호간의 접속점 및 관과 박스와의 접속점에서는 접속점에 가까운 개소에서 관을 고정한다.
- d. 배관의 1구간이 30m를 넘는 경우 또는 시공상 필요한곳은 폴박스를 추가 설치할 수 있다.
- e. 관의 절단구는 리마 등을 사용해서 매끈하게 한 후 붓싱을 취부하여야 한다.
- f. 습기가 많은 장소, 또는 물기가 있는 장소에 시설하는 관로는 U자 배관을 피하고 감독원의 지시에 따라 방습장치를 한다.
- g. 폴 박스의 지지는 4개의 환봉으로 견고히 처리 하여야 한다.
- h. 노출관로는 천정 또는 벽면에 따라 부설하고 입상 또는 인하할 때는 파이프 샤프트 기타 벽면에 따라 부설한다.
- i. 관을 지지하는 철물은 강재로 관수, 관의 배열 및 이것을 지지하는 개소의 상황에 따른 것으로 하고 제작 전에 시공 상세도를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 한다. 단, 28C 이하의 관이 2분 이하일 때는 감독원의 승인을 받아 새들을 사용할 수 있다.

1.4 지중 매설 배관 공사

- a. 지하 매설 배관은 특기 없는 한 내충격 강화경질 비닐 전선관을 사용한다.

- b. 배관시 차도 횡단 부분은 1.2m이상, 기타의 부분은 0.6m이상 매설토록 한다.
- c. 지중 매설 부분은 도면상세에 따라 경고 테이프를 시설한다.
- d. 지중 매설 배관시 전선관은 좌, 우 또는 상, 하로 굴곡됨이 없도록 일직선으로 매설한다.

2. 배선 공사

2.1 전력 설비 배선공사

- a. 배선은 전기설비 기술기준, 내선규정 및 소방시설의 설치 유지 및 위험물 제조소등 시설의 기준 등에 관한 규칙 등을 준수하여 설계도 및 시방서에 의거 시공하여야 한다.
- b. 전선, 케이블 및 코오드는 특이한 것을 제외하고 K.S 규격품을 사용하여야 한다.
- c. 전선접속에 사용된 테이프, 콘넥타, 단자 및 땀납등은 규격에 적합하여야 하며 K.S규격이 없을때는 감독원의 지시에 따른다.
- d. 전선의 박스 내 접속은 전선콘넥타를 사용하여야 하며 전선콘넥타는 K.S표시품 또는 외국과 기술제휴된 제품중 시중 최고품을 사용 할 것.
- e. 전선의 접속은 배관 내에서는 피하여야 하며 배관용 박스, 폴 박스 또는 기구내에서만 시행하고 각종배선은 점점이 용이하도록 정리하여야 한다.
- f. 심선과 기기의 단말 접속은 압착단자를 사용하여야 한다.
- g. 비닐전선 등은 피복을 와이어스트립퍼법이나 연필깎기법으로 벗기며 케이블류 및 옥내 코드 등은 단벋기기를 한다. 또 편조가 있는 전선을 기구단자에 접속할 때에는 편조가 흐트러지지 않도록 나사 등으로 단단히 묶는다.
- h. 전선의 접속은 전선의 허용전류에 의하여 접속부분의 온도 상승 값이 접속부 이외의 상승 값을 넘지 않아야 한다.
- i. 배선과 기구선과의 접속은 장력이 걸리지 않고 기구기타에 의해 눌림을 받지 않도록 한다.
- j. 전선은 1본밖에 접속할 수 없는 구조의 단자에 2본 이상의 전선을 접속해서는 안 된다.
- k. 전선의 분기는 분기점에 장력이 가해지지 아니하도록 시설하여야 한다.

3. 배선기구 설비공사

3.1 분전반

- a. 분전반은 특기한 것을 제외하고는 KSC 8320 (분전반 총칙)에 따르며 전기방식, 개폐기의 종별, 용량, 번호판 규격, 함 규격, 외형은 설계도에 의거 제작 승인도를 작성 감독관의 승인을 받고 제작하여야 한다.
- b. 분전반의 재료, 부품은 K.S 규격품을 사용하여야 하며 규격품이 없을 때에는 규격에 적합한 것으로 감독관에게 견본을 제출하여 승인을 받는다.
- c. 캐비닛을 구성하는 강판의 두께는 함 1.2mm 전비 1.6mm 이상 두께를 같은 철판재로서 내외부에 방청도장 2회 후 지정색 도장을 2회 한다.
- d. 함의 전면판은 내부 장치의 점검수리시 용이하게 뗄수 있는 구조로 하고 항상 내부 조작 또는 보수시 지장이 없는 구조로 한다.
- e. 방습형 캐비닛은 습기가 침입되지 않게 패킹등을 설치하고 절연 재료 등은 흡습성이 적은 것을 사용하여야 한다.
- f. 문에는 견고한 시건장치를 하고 마스터 키로 조작하도록 하며 전비 이면은 분전반 결선도를 붙일 수 있도록 할 것.
- g. 모선 및 접속도체는 도전을 96% 이상의 동대로 하고 동대의 사용이 곤란한 경우에 한하여 절연 전선을 사용하여야 한다.
- h. 동대는 충분한 전류용량을 가진 것으로 그 전면 부분은 불연성의 판 등으로 보호하고 카드 홀더를 붙인다.
- I. 주회로의 도체는 병렬로 사용해서는 안 되고 나도체인 경우는 산화방지를 위하여 절연 피복 또는 락카 도장을 하는 것으로 한다.
- j. 도선 접속부 (모선 접속 도체 및 기타의 도체)의 접속은 스프링 와셔를 사용한 나사조임, 용접, 리베트 조임 또는 이와 동등이상의 접속 효과가 있는 방법으로 하여야 한다.
- k. 통전 사용 상태에서 도어를 열었을 때 충전부가 노출되지 않도록 보호판을 설치하고 보호판에는 차단기의 명함 꽃이를 설치 한다.
- l. 단자가 플러그형, 클램프형 또는 이와 유사한 구조가 아닌 경우 6SQ이상 전선에는 압착단자를 취부하여야 한다.
- m. 충전부와 비충전 금속제와의 간격 및 이극 충전부와와의 간격은 공히 10mm이상으로 하여야 한다.

4. 접지 공사

- 4.1 접지 공사는 전기 설비 기술기준령 및 내선규정에 맞도록 시공한다.
- 4.2 규정의 접지 저항을 얻을 수 없을 때는 감독관의 지시에 따라 동봉 또는 동판 등의 보조 접지극을 사용하여 시공 한다.
- 4.3 접지 공사의 시공방법은 제반 법규에 의하는 외에 아래에 의한다.
 - a. 제1종 및 제2종 접지 공사의 접지선은 감독관의 지시하는 개소에서 지하 0.75m에서 지표상 2.5m까지의 부분을 합성수지관 또는 이와 동등 이상의 효력 및 강도가 있는 것으로 배관한다.
 - b. 특별 제3종의 접지공사의 접지극은 가급적 습기가 많은 장소로 개스, 산등에 의한 부식의 우려가 없는 장소를 골라 접지극의 상단이 지하 0.75mm이상 깊이에 매설 한다.
 - c. 피뢰침의 접지는 공용하지 않는다.
 - d. 접지선에 휴즈나 자동 차단기를 설치해서는 안 된다.
- 4.4 피뢰기 및 피뢰침의 접지는 공용하지 않는다.
- 4.5 접지선의 도선은 원칙적으로 합성수지관 배선으로 한다.
- 4.6 고압 케이블 및 제어 케이블의 금속 차폐물은 배전반측 또는 기기측의 1개소에서 접지한다.
- 4.7 계기용 변성기의 2차 회로는 원칙으로 배전반측 접지로 한다.
- 4.8 피뢰침, 피뢰기의 접지극 및 그 나동선과 일반 접지선 및 일반 접지극의 이격 거리는 2m 이상으로 한다. 단, 현장의 상황에 따라 이와 같이 시공 할 수 없을때에는 감독관의 지시에 1.5m이상으로 할 수 있다.
- 4.9 약전류 설비의 접지극 및 나동선의 지중부분은 피뢰침 접지극 및 나동선의 지중부분과 5m이상 다른 접지극 및 나동선의 지중부분과는 2m이상 이격하는 것을 원칙으로 한다.
- 4.10 접지선을 수도관이나 개스관과 연결하여서는 안 된다.
- 4.11 접지종별, 접지극의 매설위치, 깊이, 매설 년 월 일을 명시한 표주 또는 표찰을 접지극

※ 시방에 관한 사항은 공사 조달에 한하며, 각 기관 담당자는 기관의 상황에 맞게 물품, 공사, 용역 등의 조달 방법에 따른 규격서를 활용하여야 한다.