

목 차

EE0001	수배전반설비공사
EE0002	발전기설비공사
EE0003	UPS 설비공사
EE0004	전력제어설비공사
EE0005	에너지모니터링시스템
EE0006	태양광발전설비공사
EE0007	전기차충전설비공사
EE0008	ESS 설비공사 (본공사제외)

EE0001 수배전반설비공사

1. 일반사항

1.1 개 요

1.1.1 건 명 : 한국뇌연구원 전기공사

1.1.2 제작개요

- | | |
|------------------|-------|
| 1) 22.9kV 폐쇄수배전반 | : 1 식 |
| 2) 22.9kV 변압기반 | : 1 식 |
| 3) 600V 저압배전반 | : 1 식 |
| 4) MCC반 | : 1 식 |
| 5) 분전반 | : 1 식 |

1.2 일반요구사항

1.2.1 계약의 범위

계약상대자는 시방서 및 도면에 표기되어 있는 모든 사항에 대한 상세 설계, 자재구매, 기기 제작, 공급, 운반설치, 시운전을 포함하며, 본 시방서에 별도로 명시되어 있지 않더라도 당연히 포함 되어야 할 모든 세부사항에 대하여는 감독원의 지시에 따라 시행하여야 한다.

1.2.2 기기간의 협조

- 1) 계약상대자는 공급되는 기기간의 상호 연동운전을 포함한 설비운전에 차질이 없도록 협조를 하여야 하며, 모든 기기가 하나의 종합적인 시설이 되도록 하여야 한다.
- 2) 본 건의 제작에 있어서 필요한 경우, 타 계약상대자가 공급하는 기기와의 협조는 감독원을 통해서 협조를 하여야 한다.

1.2.3 이의의 해석

설계도서에서 정한 사항에 대하여 계약상대자와 발주자의 의견차이가 있을 경우 감독원의 지시에 따른다.

1.2.4 관련법령 등의 준수

계약상대자는 제작에 관련되는 제 법규, 제 법령 및 조례 등 을 준수하고 제작의 원활한 진척을계획하며, 제 법령에의 운영적용은 계약상대자의 부담과 책임으로 행한다.

1.2.5 관청이나 기타 수속

- 1) 관계관청의 대관업무에 필요한 서류 또는 협의가 요구되는 경우 감독원과 협의하여 이행하여야 한다.
- 2) 한국전기안전공사의 사용전 검사와 한전 수전업무에도 입회하여야 한다.

1.2.6 특 허

- 1) 계약상대자가 본 발주처에 제출하는 장치모델 혹은 기계에 관련한 설계 및 제작 공정에 대하여 특허를 갖고 있거나 적용을 할 경우, 계약상대자는 사전에 이 사실을 감독원에게 알려

야 한다.

- 2) 계약상대자의 제작방법 혹은 공정이 제 3자의 특허 등을 침해하였을 경우, 계약상대자는 제작도서 제출 시에 동 사실을 감독원에게 알려야 하며, 이로 인한 모든 민사 및 형사 책임은 계약 상대자 책임으로 한다.

1.2.7 시설의 보전

타 계약상대자에 의해 선 시공 된 시설물 (토목, 건축구조물, 기계·배관 등)을 오염 또는 이들에 손상을 주거나 파손하였을 경우, 본 계약 상대자의 책임으로 복구 또는 배상하여야 한다.

1.2.8 자격을 필요로 하는 작업

자격을 필요로 하는 작업은 각각의 자격을 가진 자가 수행하여야 한다.

1.2.9 자 재

1) 자재의 선정

- (1) 기자재에 사용되는 자재는 시방서에 명기되어 있는 것을 사용하여야 하며, 명기되어 있지 않는 것은 감독원의 승인을 득한 후에 사용하여야 한다.
- (2) 자재는 우선적으로 KS 규격품을 사용하며 KS 규격품이 없거나 부득이한 경우에는 전기용품안전관리법이 규정하고 있는 안전기준에 맞게 생산된 "전"자 표시품 또는 이와 동등 이상의 최우수품을 사용하여야 한다.

2) 자재의 검사

- (1) 모든 자재는 미리 견본품 또는 제작도나 카타로그를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 하며, 검사 또는 시험은 K.S에 의한다.
- (2) K.S 또는 시방서에 없는 것은 감독원의 지시에 따라야 한다.

3) 검사 또는 시험에 필요한 비용

검사 또는 시험에 필요한 비용은 계약상대자의 부담으로 한다.

1.2.10 사진제출

계약상대자는 제작완성시의 사진을 촬영하고, 진행사항에 대한 사진을 찍어 보관하며, 감독원에게잘 정리된 기록 사진을 제출하여야 한다.

1.2.11 기기의 성능보증

계약상대자는 본 계약에 따라 수행한 기자재의 제작에 대하여 충분한 기술검토를 한 후에 제작도면 승인을 요구하여야 하며, 기자재의 성능에 대해서는 계약상대자가 모든 책임을 진다.

만약 시방의 불합리성으로 성능보장이 어려울 경우 계약상대자는 지체 없이 시방 및 설계 도서의변경 요구를 하여야하며, 대안을 제시하여야 한다. 단, 제시된 대안은 당초 기자재의 성능 이상 이어야 한다.

1.2.12 양도금지

계약상대자는 발주자의 동의 없이 계약에 관련된 계약상대자의 권리, 이윤, 이익관계, 의무에 관한사항을 전부 혹은 일부일지라도 양도, 하청, 매도 및 이전 등을 할 수 없다.

만약 계약상대자가 상기사항을 위배하였을 경우, 발주자는 관계법규에 따라 계약을 해약할 수 있다.

1.2.13 지진발생에 따른 대책

지진 등의 외부 충격으로부터 함체와 함체의 내부에 설치된 기기의 손상을 방지할 수 있는 복합형 스프링장치(Chaos Elastic Mount)를 구비한내진형 배전반으로 설치하여야 한다.

1.3 제작 및 납품자격

1.3.1 본 계약제품은 공장등록을 필한 업체로서 수. 배전반 전문생산업체이며, 국가기관 및 공공 투자 기관에 납품실적이 있는 업체이어야 한다.

1.3.2 본 계약제품은 전기적 안전과 계통의 보호 및 하자의 신속성을 기하기 위하여 품질경영촉진법에 의한 품질보증체계(ISO 9001) 및 서비스품질우수기업 인증서를 획득한 업체이어야 한다.

1.3.3 본 계약제품은 전기적 안전과 계통의 보호 및 하자의 신속성을 기하기 위하여 조달청 우수제품(2020009호)이어야 한다.

1.3.4 본 계약제품은 전기적 안전과 계통의 보호 및 하자의 신속성을 기하기 위하여 진동, 화재, 습도, 온도, 먼지, 방전의 탐지 및 보호제어기능을 갖는 조달청 우수제품(2020009호)이어야 한다.

1.4 시험 및 검사

1.4.1 시험 및 검사

시험 및 검사는 제작 공장검사 및 시험, 무부하 시운전 및 종합시운전을 말하며, 계약상대자는 시험 및 시운전 등에 필요한 재료, 인원 기타 필요로 하는 가설재 등을 공급하여야 하며, 신속하고 원활하게 시험 및 시운전이 실시될 수 있도록 하여야 한다. 계약상대자는 시험 및 시운전실시 전에 감독원에게 시험 및 시운전 항목 등 필요한 자료를 작성하여 승인을 득하여야 하며, 모든 비용은 계약상대자의 부담으로 한다.

1.4.2 제작 중간검사

사용재료, 제작공장 준수여부 등 품질 및 공정 전반에 걸쳐 감독원의 입회하에 제작 중간검사를 실시하며, 검사 2주전에 검사계획서를 제출하여야 한다.

1.4.3 공장 시험

계약상대자는 제작완료 후 제작공장에서 감독원의 입회하에 공장시험을 실시하여야 하며, 시험 성적서를 제출하여야 한다.

1.4.4 공인기관 시험

계약상대자는 차단기, 개폐기, 계전기, 계기류에 대하여 공인기관 시험을 필하여 사용하여야 하며, 납품시 공인기관의 시험성적서를 제출하여야 한다.

(단, K,S 제품인 경우, 감리원과 협의하여 공인기관 시험을 면제할 수 있다.)

1.4.5 시운전

수배전반 설치 완료 후 감리원 입회하에 시운전을 실시하여야 하고 타 계약자 시운전시 부하 운전 상태에서 시운전을 하여야 한다.

1.5 교육

계약상대자는 공급하는 설비의 운영과 유지관리를 위하여 교육계획을 수립하여 유지관리 운영요원에 대하여 교육을 실시하여야 한다.

1.5.1 기술교육

- 1) 계약상대자는 각종 전기설비 중 국내외에서 설계, 제작되는 설비에 대하여 효율적인 운용과 유지관리 및 건설을 위하여 운영 관리자에 대한 제작공장 또는 현장에서 기술교육을 수행하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 기술교육을 받는데 필요한 왕복여비, 체류비 및 교육비 일체를 계약상대자의 부담으로 하여야 한다.
- 3) 계약상대자는 교육을 실시 하고자 하는 일자의 1개월 전에 교육계획서 및 교재를 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.5.2 교육내용

- 1) 수변전설비 유지관리 및 운영방법
- 2) 기기 고장 시 응급조치 방법

1.5.3 교육 교재 편찬

- 1) 수변전설비 기자재류의 실무 교육자재
- 2) 기자재류 유지관리에 대한 교육

1.6 제작기간 및 납기

제작기간은 계약서에 따르며, 감독원과 충분한 협의를 거친 후 현장여건에 따라 적합한 시기에 맞추어 모든 공정을 행하도록 하여야 한다.

1.7 하자 보증

- 1.7.1 본 시방서 및 첨부 도면에 의하여 제작된 설비의 제작 보증 기간은 운전 개시일로 부터 산정하며 보증기간은 계약서에 따른다.
- 1.7.2 하자보증 기간 중 하자발생으로 타 시설물에 소손 및 장애를 초래했을 경우, 계약상대자 부담으로 원상 복구해야 한다.

1.8 운 반

- 1.8.1 운반은 지정된 시험을 필한 후 설치현장의 여건과 타 공사와의 연관성을 고려하여 현장반입의 가능여부를 파악하고 감독원의 승인을 득한 후 운반하여 지정된 장소에 하차시켜야 한다.

1.8.2 운반 시에는 기기의 파손 및 외부도장면의 보호를 철저히 하며, 기기의 손상이나 타 구조물 등에 손상을 준 경우는 계약상대자의 책임으로 복구하여야 한다.

1.9 제작도면 승인

1.9.1 계약상대자는 시방서 및 도면에 준하여 제작, 공급, 설치될 모든 전기설비의 제작도서 3부를 제출하여 승인을 득한 후 제작에 착수하여야 한다.

1.9.2 제작도면에 지시된 수정 및 보완사항에 따른 변경내용에 대한 보상은 인정할 수 없으며 제출된 제작도면의 수정, 보완, 요구사항으로 기인한 공기 지연 및 불이익에 대하여는 계약상대자가 책임을 진다.

1.9.3 제작도서 제출사항

- 1) 제작 공정계획표
- 2) 기기제작 시방서 및 카타로그
- 3) 단선도, 삼선도, Sequence도
- 4) 각종계통도 및 Connection diagram
- 5) 주요기기일람표 (품명, 제작업체명, 형식, 용량 등)
- 6) 판넬 및 기기외형도 (정면도, 측면도, 기기 내부배치도 등)
- 7) 부속품 일람표
- 8) 시험 및 검사항목

1.10 준공도서 제출

계약상대자는 기자재 납품과 동시에 유지 관리에 필요한 준공용 제작도서 및 서류 일체를 제출하여야 한다.

1.10.1 승인 제작 완성도 3부

1.10.2 공인기관 및 자체 시험 성적서

- 1) 원 본 1부
- 2) 사 본 2부

1.10.3 유지관리 및 운전조작에 관한 지침서(취급 설명서) 3부

본 지침서에는 각 기기의 점검항목, 점검일람표 및 부속품 교환기간, 고장시의 응급처리 및 사후관리 방법 등이 명시 되어야 하며, 각종 기기장치의 제작도, 카달로그, 결선도, 제품의 운영 관리를 위한 운전지침, 제작자의 주소와 전화번호, 필요한 보수 부품의 구입처, 하자 보수기간이 제시되어야 한다.

1.11 기타

1.11.1 제작자는 제작 전에 제작도면을 현장 경유 승인을 득한 후 제작에 착수하여야 하며 제작공정이 80%이상일 때 1회 중간검사를 받아야 한다.

1.11.2 설계도 및 본 시방서에 명기되지 않은 사항이라도 기기 특성상 당연히 필요한 사항은 감

독관과 협의하여 제작하여야 한다.

- 1.11.3 설계도 및 시방서에 명기된 사항이나 변경을 요할 시는 감독관의 승인을 득한 후 제작에 반영하여야 한다.
- 1.11.4 기타 해석상의 의견이 상이한 경우에는 감독관의 의견에 따른다.
- 1.11.5 제작자는 공장 출고 전 구조검사, 기기동작검사, Sequence시험을 시행한 후 자체 시험성 적서를제출하여야 한다.
- 1.11.6 전기사고 전조증상진단과 보호제어 기능을 적용한 스마트 배전반이며, 진동, 화재, 습도, 온도, 먼지, 방전의 탐지 및 보호제어기능을 갖는 배전반, 전동기제어반, 분전반 성능인증을 필한 제품 이어야 한다.
- 1.11.7 분전반 등 기타 패널의 경우는 제작의 일괄성과 설치 후 사후 관리를 위하여 수배전반 제작업체에서 일괄 제작, 납품하여야 한다.
- 1.11.8 제작회사명, 제작년월일, A/S전화번호, 전기적 특성이 기입된 명판을 배전반 하부 측면 잘 보이는 곳에 부착하여야 한다.
- 1.11.9 배전반에서 발생 가능한 열화 및 사고검출이 가능한 6가지 센서 및 영상장치가 적용되어 배전반 사고 발생 전에 실시간으로 검출하여 경보를 통하여 운전자(관리자)에서 알려줌으로서 사고를 사전에 방지할 수 있고, 열화 및 사고발생 검출시 가장 중요한 인자인 아크(방전)와 핫스팟온도를 실시간으로 영상을 통하여 검출함으로써 검출신뢰도와 발생위치를 확인함으로써 사고를 사전에 방지할 수 있어야 한다.
- 1.11.10 진동(지진) 발생시 배전반이 현재 발생하는 진동(지진)값이 배전반 운영에 문제가 없으면 지속적으로 부하에 전력공급하고, 배전반의 진동(지진) 허용 기준 값을 초과하면 부하 및 전원을 차단하는 기능을 갖고 있어 진동(지진) 발생 시 배전반의 운전여부를 결정하고, 2차사고로의 사고확대를 방지가 가능한 복합형 스프링장치(Chaos Elastic Mount)를 구비한 리히터 규모 8.3급 내진형 배전반으로 설치하여야 한다.

2. 수배전반시방

2.1 22.9kV 폐쇄수배전반

2.1.1 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 한국뇌연구원 전기공사에 설치할 기자재의 규격, 품질, 성능, 시험검사 및 시운전에 대하여 계약상대자에게 일반적으로 요구하는 사항을 규정한 것이다.

계약상대자는 본 시방에 명시된 모든 코드, 표준 및 국내 법규에 따라 해당되는 사용목적에 맞게 설계, 제작, 시험 및 검사, 설치, 시운전등이 원활히 이루어지도록 하여야 하며, 본 시방에 기재되지 않았어도 계통의 기능상 필요한 부품은 설계에 반영 제작·납품하여야 한다.

계약상대자의 공급범위는 다음과 같다.

- (1) 제작품의 설계, 제작, 설치, 시운전
- (2) 각종 도면, 기술도서, 설계자료 등의 제출
- (3) 각종 시험의 수행
- (4) 현장내 지정장소까지의 운반, 하차 및 설치
- (5) 구성품의 조립 (분해운반 시)
- (6) 납품기기의 성능보장 책임 및 보전에 필요한 제반행위
- (7) 제작품의 설치 및 운전에 따른 제반 관공서, 관련기관의 검사수행 및 시운전 실시

2) 사용상태

- (1) 표고해발 : 1,000m 이하
- (2) 주위온도
 - ① 최 고 : +40℃
 - ② 최 저 : -5℃
- (3) 습도 (평균) : 85%

3) 적용코드 및 표준

(1) 일반사항

사용되는 모든 자재 및 기기는 특별히 규정되지 않은 경우, 본 시방서에 표기된 코드 및 표준의 최신판을 적용하여야 한다.

(2) 적용코드 및 표준

적용코드 및 표준은 아래와 같다.

- ① 한국산업규격 (KS)
- ② 한국전력공사 표준규격 (ESB)
- ③ 전기공업협동조합규격 (KEMC)

- ④ 전기설비기술기준
- ⑤ 내선규정
- ⑥ 지진재해대책법, 동법 시행령
- ⑦ 조달우수제품(EXCELLENT PRODUCT APPROVED IN PPS, 제2020009호)

4) 기기의 라벨

(1) 경고표식

계약상대자는 감독원이 결정한 양식 및 언어로서 경고문 및 각 설비의 기호를 기입하여야 한다. 경고문과 기호는 한글과 영문으로 표기하여야 한다.

(2) 장치번호

모든 전기적 조작스위치, 계전기 및 기타 기기는 계약상대자의 세부회로도에 기기의 일련번호를 붙여야 하며, 계약상대자는 모든 기기에 번호가 표시된 규정 라벨을 붙인다.

(3) 라 벨

계약상대자는 조작 및 유지관리가 용이하도록 기기의 모든 부품에 충분한 수량, 크기, 상세의라벨을 갖추어야 한다.

각 라벨의 글자는 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 글자는 한글 또는 영문이어야 한다.

5) 도 장

(1) 철판의 산화막을 완전히 제거하고 제품의 내구성을 크게 하기 위하여 정전 분체 도장으로 표면은 미려하게 도장이 되어야 한다.

(2) 도장색상은 RAL-7035(함마톤도장)으로 한다.

6) 기 타

반 내의 습기방지를 위하여 반 내의 습기제거 및 먼지에 의한 열화방지가 되는 전자 절전식 복합형 절연성능유지장치(E-Keep Dry)를 설치하여야 한다. 또한 습기제거로 인한 물을 밖으로 빼기위한 물배수 배관을 별도로 사용자측에서 구비하여야 한다.

2.1.2 특기사항

1) 외 함

(1) 구조 일반

- ① 규 격 : 도면참조
- ② 형 식 : 옥내용 수직 자립 폐쇄형
- ③ 재 질 : KSD-3503 SS400 일반구조용 압연강판을 사용하여야 한다.

구분	FRAME Type	두 개					비고
		DOOR	칸막이	외부	FRAME	밑, 하단 판	
배전반	자립 폐쇄형 Type	t3.2	t2.3	t2.3	t2.3	t2.3	BASE t5 *50*100

(2) 외부 구조

- ① 함체는 친환경 축소형 폐쇄수전반으로 철재의 용접 또는 조립식 구조로서 내장기기의 중량, 동작에 의한 충격 등에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
- ② 각종센서와 IOT 기술을 융합하여 배전반 내에서 발생가능한 열화 및 사고증상을 실시간으로 모니터링하여 이를 분석하고, 경보를 통하여 알려주고, 사고 개연성이 있으면 배전반 스스로 보호제어기능을 갖춘 배전반 구조이어야 한다.
- ③ 함체는 철재의 용접 또는 조립식 구조로서 내장기기의 중량, 동작에 의한 충격 등에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
- ④ 운전자에 의해 통상 조작되는 조작 기구의 설치 높이는 특수한 경우 이외에는 바닥면에서 1.800mm 이어야 한다.
- ⑤ 지진 등의 외부 충격으로부터 함체와 함체의 내부에 설치된 기기의 손상을 방지할 수 있는복합형 스프링장치(Chaos Elastic Mount)를 구비한 내진형 배전반으로 설치하여야 한다.
- ⑥ 내진 배전반 관련해서는 개발 당시 공인기관에서 검증된 시험 성적서 사본을 제출하여야 한다.

(3) 도 어

- ① 도어 주변은 L형으로 가공한 도어로서 힌지(HINGE) 지지로 하며, 비틀림, 처짐이 생기지 않는 구조로 하여야 한다.
- ② 함과 함의 연결시 벌어짐이 없도록 고정적형 폐쇄수전반 골조는 움푹 들어간 나사 구멍으로 가공되어야 한다.
- ③ 함체는 폭이 1200mm이상 일 때의 도어는 양개형으로 설치하여야 한다.
- ④ 전.후면 도어핸들(열쇠부)은 도장면의 손상을 방지할 수 있는 구조로 하여야 한다.

(4) 명 판

각 반에는 반의 명칭을 명시한 라미네이트(t5*60*315) 청색바탕에 백색 문자를 음각 조각하여 반면 상부에 볼트 또는 이와 동등 이상의 방법으로 상.하, 좌.우 고정하여야한다.

(단 옥외반의 경우 SUS t0.8*60*315)

(5) 표시등 및 신호등

도어 전면에는 차단기 및 개폐기의 개폐 상태를 나타내는 LED Type 표시등을 설치하여야

한다.(단 디지털 계전기 사용하는 경우 표시등의 설치는 적용하지않으나 감독관의 별도 설치요구가 있을때는 협의하여 설치 유,무를 결정하도록한다.)

개 - - - 녹(G)

폐 - - - 적(R)

2) 내부 구조

(1) 반면 내부에 설치되는 기기는 조작, 감시, 점검이 편리한 위치에 설치하여야 한다.

(2) 특 징

- ① 배전반 내에서 발생 가능한 열화 및 사고증상을 실시간으로 모니터링하여 이를 분석하고, 경보를 통하여 알려주고, 사고 개연성이 있으면 배전반 스스로 보호제어 기능을 갖춘 배전반 구조이어야 한다.
- ② 사고 발생가능성이 높고 고신뢰성이 요구되는 아크검출은 이미지프로세싱 기법을 적용하여 영상으로 발생위치까지 표정하는 기능을 갖는 구조이어야 한다.
- ③ 지진(진동)발생시에는 배전반 스스로 전력공급에 문제가 없는지 판단하여 지속적인 전력공급 또는 문제가 발생할 가능성이 있으면 전력공급 차단하는 기능을 갖는 구조이어야 한다.
- ④ 열화 및 사고전조증상을 감시하는 대상으로는 온도, 습도, 방전(아크), 화재(일산화탄소), 먼지(분진, 연기), 지진(진동)발생을 기본으로 하며, 특히 아크 (코로나 방전) 및 온도(핫스팟 온도)감시를 확보하고자 카메라를 이용하여 위치까지 검출하는 기능을 갖는 구조이어야 한다.
- ⑤ 모든 감시 대상에 대해서 기록, 저장, 알람/트립 설정값을 사용자가 변경가능하며, 보호제어 항목도 사용자가 변경 가능 하여야 한다.

(3) 모선 및 접속도체

① 재 질

모선은 KSD 5530에 의한 98%이상의 도전율을 갖는 동대(BUS-BAR)를 사용하며, 규정 조건에서 정격 단시간 전류를 흘려도 충분히 견디어야 한다.

② 상 구별

상 표시는 라벨 또는 절연수축튜브(AIR SHRINK튜브)로 각 상을 구분하여 표시하여야 한다.

삼상 회로 : R - 흑 S - 적 T - 청 N - 백 접지 - 녹

단상 화로 : R - 흑 N - 백 T - 청

삼상 회로 : 좌로부터 R - S - T - N상

상으로부터 R - S - T - N상

가까운 곳부터 R - S - T - N상

단상 회로 : 좌로부터 제1상, N상, 제2상

상으로부터 제1상, N상, 제2상

가까운 곳부터 제1상, N상, 제2상

③ 모선의 접속

모선은 가능한 한 루프 도중에서의 접속을 금하며 부득이한 경우의 접속 및 분기부분은 양쪽이 겹쳐지도록 하며 단선, 접속불량 및 혼촉 등이 생기지 않도록 토크렌치로 견고히 조여야 한다.

④ 모선 지지용 애자

모선용 지지 애자는 에폭시 성형 몰딩 또는 레진계로서 24kV급을 사용하며, 모선간격 및 대지간의 이격거리는 절연내력에 견디고 단락 시에 생기기 쉬운 충격 등에 충분히 견디는구조이어야 한다.

⑤ 절연 BOOTS

모선의 접속부분은 도체의 표면 노출을 방지하고 안전사고에 대비하여 전체 절연 BOOTS로 절연 마감 처리하여야 한다.

(4) 단 자 대

① 큐비클 중 각종케이블이 인입 및 인출되는 큐비클에는 케이블 BRACKET를 견고하게 설치하여 인입 및 인출되는 케이블의 지지에 지장이 없도록 하여야한다.

② 각 수배전반에는 기기감시, 계측 및 조작 대상이 되는 기기의 보조접점을 인출 할 수 있도록 하고 약 20%의 예비단자를 구비 하여야한다.

(5) 시험 단자

계기류가 수납되는 반면은 전면 조작부 하단에 전압 및 전류시험단자를 취부한다.

(6) 접지 모선

큐비클 접지모선은 공동 접지모선으로 반면 하부에 열반 가능한 구조로 t3*30mm이상의 동대를 사용한다.

(7) 반 내 조명등

반 내 조명을 위하여 전,후면 중앙에 각각 AC220V LED 4W를 설치하고 도어 개폐시점 멸 되도록 한다.

3) 반 내의 제어배선

(1) 내부배선용 간선은 600V 기기용 염화비닐절연전선(KS C IEC 2.5 KIV)을 사용하여야 한다.

(2) 반 내 배선은 PVC DUCT 및 묶음방식을 사용하며 WIRE MARK를 부착한다.

AC : 황색(1.5sqmm) DC : 청색(1.5sqmm) 접지 : 녹색(4sqmm)

PT2차 : 적색(2.5sqmm) CT2차 : 흑색(4sqmm)

(3) 조작 전원

① 차단기 투입 및 보호계전기 전원(표준) : DC 110V

② 기 타 : AC 220V

2.1.3 기기사양

1) 선로 부하 스위치 (L.B.S)

형 식 : 큐비클내장용, 퓨즈부착형
 정격 전압 : 24KV이상
 정격 전류 : 630A
 정격차단전류 : 20KA 이상(한류형)
 정격주파수 : 60Hz
 조작 방식 : 수동 / 자동(모터 스프링 차지)방식
 조작 전압 : 자동 DC110V
 비 고 : 접지개폐기 내장형

2) 전력용 휴즈 (P.F) - 주 차단장치

형 식 : 한류형 (옥내형)
 정 격 : 24KV
 퓨즈 외 정격 차단전류 : 25KA
 부착 형태 : 수직

3) 피뢰기 (L.A)

형 식 : 애자 Type / 폴리머 Type
 정격 전압 : 18kV
 공칭방전전류 : 2.5kA / 5kA

4) 계기용 변압기 (P.T)

형 식 : EPOXY MOLD Type
 정격 전압 : 24kV
 전 압 비 : 13200V/110V
 정격 부담 : 도면참조
 오차 계급 : 1.0급
 기 타 : W / FUSE

5) 계기용 변류기 (C.T)

형 식 : EPOXY MOLD Type
 정격 전압 : 25.8kV / 24kV
 정격1차전류비 : 도면참조
 정격2차전류비 : 5A
 정격 부담 : 15VA
 오차 계급 : 1.0급
 과전류강도 : 도면참조

과전류정수 : N>10

6) 써지 업서버 (S.A)

형 식 : POLYSIL Type

정격 전압 : 18kV

정격차단전류 : 5kA

7) 진공 차단기 (V.C.B)

형 식 : 인출형

정격 전압 : 24kV

정격 전류 : 630A

정격차단전류 : 16kA

정격차단용량/정격단락용량 : 665MVA / 384MVA

정격주파수 : 60Hz

조작 방식 : PMA 방식

조작 전압 : 자동 DC110V

8) 디지털 감시제어 장치 (D.I.P.C)

(1) 계 측 부

① 결선 방식 : 3φ 4W

② 주 파 수 : 50/60Hz

③ 전압(상전압) : AC20~264V

④ 제어 전압 : DC110V

⑤ 전류(선전류) : 0.2~6A

⑥ 기 타 : 차단기 ON/OFF조작 및 LOCAL/REMOTE 선택스위치내장

⑦ 계측기 표시범위 : 4자리 LCD (영상전압, 전압, 전류, 유효전력, 무효전력, 유효전력량, 무효전력량, 역률, 주파수)

(2) 보호 계전기부

① 주 파 수 : 50/60Hz

② 전압 : PT 110V

③ 전류 : CT 5A

④ 동작 특성 : 순시/한시 (OCR, OCGR, OVR, UVR, OVGR, SGR)

(3) 통 신 부 : RS232C, RS485

9) 지지 애자 (INSULATOR)

형 식 : EPOXY MOLD형

정격 전압 : 24kV / 7.2kV

10) 절연성능유지장치 (E-Keep Dry)

형 식 : 전자식 절전식 복합형 절연성능유지장치
 정격 전압 : AC 220V
 소비 전력 : 30W 이하

11) CHAOSE ELASTIC MOUNT - 내진장치

형 명 : G4 400-O8S2
 규 격 : 92(W) * 216(L) * 76(H) WIRE ROPE 외경 ϕ 12.5mm

12) 스마트 진단 제어기

정격 전압 : AC220/110V, DC 110V/125V
 화면 표시 : 7" Color Graphic LCD
 통 신 : RS-485 / ModBus RTU
 경보 접점 : RELAY AC220V 5A
 동작 표시 : RELAY AC220V 5A
 센서 전원 : 전면 LED
 정격 전압 : RELAY AC220V 5A

13) 온도/습도 방전(아크) 일산화탄소(화재) 센서

정격 전압 : DC 12V
 통 신 : RS-485 / ModBus RTU
 검출 온도 : -40°C ~ 125°C
 검출 습도 : 0% ~ 100%
 UV 측정 : 185nm ~ 300nm (동작온도 -20°C ~ 60°C)
 CO 측정 : 0 ~ 500ppm (동작온도 -10°C ~ 50°C)
 구 조 : 일체형 케이스

14) 진동/지진 센서

정격전압 : DC 12V
 통 신 : RS485/ModBus RTU
 가속도 측정범위 : 0gal ~ 9,999gal
 기울기 측정범위 : 0° ~ 90°
 구 조 : 일체형 케이스

15) 미세먼지 센서

정격전압 : DC 12V
 통 신 : RS485/ModBus RTU
 측정범위 : 0 ~ 999 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 구 조 : 일체형 케이스

16) 아크/핫스팟 온도 영상/위치 검출장치

정격전압 : DC 12V

통 신 : Ethernet (RJ-45)

검출내역 : 아크 - 자외선/가시광선/위치 온도 - 최고온도/평균온도/위치

17) 트립신호 출력장치

정격전압 : DC 24V

통 신 : Can

2.2 22.9kV 변압기반

2.2.1 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 한국뇌연구원 전기공사에 설치할 기자재의 규격, 품질, 성능, 시험검사 및 시운전에 대하여 계약상대자에게 일반적으로 요구하는 사항을 규정한 것이다.

계약상대자는 본 시방에 명시된 모든 코드, 표준 및 국내 법규에 따라 해당되는 사용목적에 맞게 설계, 제작, 시험 및 검사, 설치, 시운전등이 원활히 이루어지도록 하여야 하며, 본 시방에 기재되지 않았어도 계통의 기능상 필요한 부품은 설계에 반영 제작·납품하여야 한다.

계약상대자의 공급범위는 다음과 같다.

- (1) 제작품의 설계, 제작, 설치, 시운전
- (2) 각종 도면, 기술도서, 설계자료 등의 제출
- (3) 각종 시험의 수행
- (4) 현장내 지정장소까지의 운반, 하차 및 설치
- (5) 구성품의 조립 (분해운반 시)
- (6) 납품기기의 성능보장 책임 및 보전에 필요한 제반행위
- (7) 제작품의 설치 및 운전에 따른 제반 관공서, 관련기관의 검사수행 및 시운전 실시

2) 사용상태

- (1) 표고해발 : 1,000m 이하
- (2) 주위온도
최 고 : +40℃
최 저 : -5℃
- (3) 습도 (평균) : 85%

3) 적용코드 및 표준

(1) 일반사항

- ① 사용되는 모든 자재 및 기기는 특별히 규정되지 않은 경우, 본 시방서에 표기된 코드 및 표준의 최신판을 적용하여야 한다.

(2) 적용코드 및 표준

적용코드 및 표준은 아래와 같다.

- ① 한국산업규격 (KS)
- ② 한국전력공사 표준규격 (ESB)
- ③ 전기공업협동조합규격 (KEMC)
- ④ 전기설비기술기준
- ⑤ 내선규정
- ⑥ 지진재해대책법, 동법 시행령

4) 기기의 라벨

(1) 경고표식

계약상대자는 감독원이 결정한 양식 및 언어로서 경고문 및 각 설비의 기호를 기입하여야 한다. 경고문과 기호는 한글과 영문으로 표기하여야 한다.

(2) 장치번호

모든 전기적 조작스위치, 계전기 및 기타 기기는 계약상대자의 세부회로도에 기기의 일련번호를 붙여야 하며, 계약상대자는 모든 기기에 번호가 표시된 규정 라벨을 붙인다.

(3) 라벨

계약상대자는 조작 및 유지관리가 용이하도록 기기의 모든 부품에 충분한 수량, 크기, 상세의라벨을 갖추어야 한다.

각 라벨의 글자는 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 글자는 한글 또는 영문이어야 한다.

5) 도장

철판의 산화막을 완전히 제거하고 제품의 내구성을 크게 하기 위하여 정전 분체 도장으로 표면은 미려하게 도장이 되어야 한다.

도장색상은 RAL-7035(함마톤도장)으로 한다.

2.2.2 특기사항

1) 외함

(1) 구조 일반

- ① 규격 : 도면참조
- ② 형식 : 옥내용 수직 자립 폐쇄형
- ③ 재질 : KSD-3503 SS400 일반구조용 압연강판을 사용하여야 한다.

구분	FRAME Type	두 개					비고
		DOOR	칸막이	외부	FRAME	밑, 하단판	
배전반	자립 폐쇄형 Type	t3.2t	t2.3	t2.3	t2.3t	t2.3	BASE t5 *50*100

(2) 외부 구조

- ① 변압기내장 함체는 철재의 용접 또는 조립식 구조로서 내장기기의 중량, 동작에 의한 충격 등에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
- ② 각종센서와 IOT 기술을 융합하여 배전반 내에서 발생가능한 열화 및 사고증상을 실시간으로 모니터링하여 이를 분석하고, 경보를 통하여 알려주고, 사고 개연성이 있으면 배전반 스스로 보호제어기능을 갖춘 배전반 구조이어야 한다.

- ③ 운전자에 의해 통상 조작되는 조작 기구의 설치 높이는 특수한 경우 이외에는 바닥면에서 1,800mm이내 이어야 한다.
- ④ 운전자에 의해 통상 조작되는 조작 기구의 설치 높이는 특수한 경우 이외에는 바닥면에서 1,800mm이내 이어야 한다.
- ⑤ 지시계기의 설치 높이는 특수한 경우 이외는 바닥 면에서 1,800mm이내 이어야 한다.
- ⑥ 내진 등의 외부 충격으로부터 함체와 함체의 내부에 설치된 기기의 손상을 방지할 수 있는복합형 스프링장치(Chaos Elastic Mount)를 구비한 내진형 배전반으로 설치하여야 한다.
- ⑦ 내진 배전반 관련해서는 개발 당시 공인기관에서 검증된 시험 성적서 사본을 제출하여야 한다.

(3) 도 어

- ① 도어 주변은 L형으로 가공한 도어로서 힌지(HINGE) 지지로 하며 비틀림, 처짐이 생기지 않는 구조로 하여야 한다.
- ② 함체의 폭이 1,200mm이상 일 때의 도어는 양개형 구조로 하여야 한다.
- ③ 전.후면 도어핸들(열쇠부)은 도장면의 손상을 방지할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- ④ 도어 열림 각도가 90°로 하기 위하여 DOOR STOPPER를 설치하여야 한다.
- ⑤ 전.후면 도어와 외함간 접지선을 연결하여야 한다.

(4) 명 판

각 반에는 반의 명칭을 명시한 라미네이트(t5*60*315) 청색바탕에 백색 문자를 음각 조각하여 반면 상부에 볼트 또는 이와 동등 이상의 방법으로 상.하, 좌.우 고정하여야한다.

(단 옥외반의 경우 SUS t0.8*60*315)

(5) 온 도 계

도어 전면에는 변압기 온도 상태를 나타내는 온도계를 설치하여야 한다.

(6) 기 타

각 함체의 상단에는 운반용 걸고리 (EYE BOLT)를 설치하여야 한다.

2) 내부 구조

(1) 반면 내부에 설치되는 기기는 조작, 감시, 점검이 편리한 위치에 설치하여야 한다.

(2) 특 징

- ① 배전반 내에서 발생 가능한 열화 및 사고증상을 실시간으로 모니터링하여 이를 분석하고, 경보를 통하여 알려주고, 사고 개연성이 있으면 배전반 스스로 보호제어 기능을 갖춘 배전반 구조이어야 한다.
- ② 사고 발생가능성이 높고 고신뢰성이 요구되는 아크검출은 이미지프로세싱 기법을 적용하여 영상으로 발생위치까지 표정하는 기능을 갖는 구조이어야 한다.
- ③ 지진(진동)발생시에는 배전반 스스로 전력공급에 문제가 없는지 판단하여 지속적인 전력공급 또는 문제가 발생할 가능성이 있으면 전력공급 차단하는 기능을 갖는 구조이어

야 한다.

- ④ 열화 및 사고전조증상을 감시하는 대상으로는 온도, 습도, 방전(아크), 화재(일산화탄소), 먼지(분진, 연기), 지진(진동)발생을 기본으로 하며, 특히 아크 (코로나 방전) 및 온도(핫스팟 온도)감시를 확보하고자 카메라를 이용하여 위치까지 검출하는 기능을 갖는 구조이어야 한다.
- ⑤ 모든 감시 대상에 대해서 기록, 저장, 알람/트립 설정값을 사용자가 변경가능하며, 보호 제어 항목도 사용자가 변경 가능 하여야 한다.

(3) 모선 및 접속도체

① 재 질

모선은 KSD 5530에 의한 98%이상의 도전율을 갖는 동대(BUS-BAR)을 사용하며, 규정 조건에서 정격 단시간 전류를 흘려도 충분히 견디어야 한다.

② 상 구별

상 표시는 라벨 또는 절연수축튜브(AIR SHRINK 튜브)로 각 상을 구분하여 표시하여야 한다.

삼상 회로 : R - 흑 S - 적 T - 청 N - 백 접지 - 녹

단상 회로 : R - 흑 N - 백 T - 청

삼상 회로 : 좌로부터 R - S - T - N상

상으로부터 R - S - T - N상

가까운 곳부터 R - S - T - N상

단상 회로 : 좌로부터 제1상, N상, 제2상

상으로부터 제1상, N상, 제2상

가까운 곳부터 제1상, N상, 제2상

(4) 모선의 접속

모선은 가능한 한 루프 도중에서의 접속을 금하며 부득이한 경우의 접속 및 분기부분은 양쪽이 겹쳐지도록 하며 단선, 접촉불량 및 혼촉 등이 생기지 않도록 토크렌치로 견고히 조여야 한다.

(5) 모선 지지용 애자

모선용 지지 애자는 에폭시 성형 몰딩 또는 레진계로서 24kV급을 사용하며, 모선간격 및 대지간의 이격거리는 절연내력에 견디고 단락 시에 생기기 쉬운 충격 등에 충분히 견디는구조이어야 한다.

(6) 절연 BOOTS

모선의 접속부분은 도체의 표면 노출을 방지하고 안전사고에 대비하여 전체 절연 BOOTS로 절연 마감 처리하여야 한다.

(7) 단 자 대

- ① 큐비클 중 각종케이블이 인입 및 인출되는 큐비클에는 케이블 BRACKET를 견고하게 설치하여 인입 및 인출되는 케이블의 지지에 지장이 없도록 하여야한다.

- ② 각 수배전반에는 기기감시, 계측 및 조작 대상이 되는 기기의 보조접점을 인출 할 수 있도록 하고 약 20%의 예비단자를 구비 하여야한다.

(8) 접지 모선

큐비클 접지모선은 공동 접지모선으로 반면 하부에 열반 가능한 구조로 t3*30mm이상의 동대를 사용한다.

(9) 접지 모선

큐비클 접지모선은 공동 접지모선으로 반면 하부에 열반 가능한 구조로 t3*30mm이상의 동대를 사용한다.

(10) 반 내 조명등

반 내 조명을 위하여 전,후면 중앙에 각각 AC220V LED등 4W를 설치하고 도어 개폐시 점멸 되도록 한다.

(11) 변압기 내장용반의 제작

- ① 반 전후면 도어에 환기가 잘되도록 환기구멍 구조로 하고, 환기구용FAN은 반 후면 상부 도어에 설치하며, 환기구는 소동물의 침입을 막을수 있는 구조로 한다.
- ② 변압기 2차측 배선은 BUS DUCT 및 BUS-BAR 연결시 진동방지용 FLEXBLE BUSBAR로 접속한다

3) 반 내의 제어배선

- (1) 내부배선용 간선은 600V 기기용 염화비닐절연전선(KS C IEC 2.5 KIV)을 사용하여야 한다.
- (2) 반 내 배선은 PVC DUCT 및 묶음방식을 사용하며 WIRE MARK를 부착한다.
- | | | |
|--------------------|------------------|----------------|
| AC : 황색(1.5sqmm) | DC : 청색(1.5sqmm) | 접지 : 녹색(4sqmm) |
| PT2차 : 적색(2.5sqmm) | CT2차 : 흑색(4sqmm) | |

2.2.3 기기사양

1) 변압기 (TRANSFORMER)

형 식	:	저소음 고효율 MOLD Type (표준소비효율)
정격1차전압	:	도면참조
정격2차전압	:	도면참조
정격 용량	:	도면참조
정격주파수	:	60Hz

2) CHAOSE ELASTIC MOUNT - 내진장치

형 명	:	G4 400-O8S2
규 격	:	92(W) * 216(L) * 76(H) WIRE ROPE 외경 ϕ 12.5mm

3) 온도/습도 방전(아크) 일산화탄소(화재) 센서

정격 전압	:	DC 12V
통신	:	RS-485 / ModBus RTU
검출 온도	:	-40°C ~ 125°C
검출 습도	:	0% ~ 100%
UV 측정	:	185nm ~ 300nm (동작온도 -20°C ~ 60°C)
CO 측정	:	0 ~ 500ppm (동작온도 -10°C ~ 50°C)
구조	:	일체형 케이스

2.3 600V 저압배전반

2.3.1 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 한국뇌연구원 전기공사에 설치할 기자재의 규격, 품질, 성능, 시험검사 및 시운전에 대하여 계약상대자에게 일반적으로 요구하는 사항을 규정한 것이다.

계약상대자는 본 시방에 명시된 모든 코드, 표준 및 국내 법규에 따라 해당되는 사용목적에 맞게 설계, 제작, 시험 및 검사, 설치, 시운전등이 원활히 이루어지도록 하여야 하며, 본 시방에 기재되지 않았어도 계통의 기능상 필요한 부품은 설계에 반영 제작·납품하여야 한다.

계약상대자의 공급범위는 다음과 같다.

- (1) 제작품의 설계, 제작, 설치, 시운전
- (2) 각종 도면, 기술도서, 설계자료 등의 제출
- (3) 각종 시험의 수행
- (4) 현장내 지정장소까지의 운반, 하차 및 설치
- (5) 구성품의 조립 (분해운반 시)
- (6) 납품기기의 성능보장 책임 및 보전에 필요한 제반행위
- (7) 제작품의 설치 및 운전에 따른 제반 관공서, 관련기관의 검사수행 및 시운전 실시

2) 사용상태

- (1) 표고해발 : 1,000m 이하
- (2) 주위온도
최 고 : +40℃
최 저 : -5℃
- (3) 습도 (평균) : 85%

3) 적용코드 및 표준

(1) 일반사항

사용되는 모든 자재 및 기기는 특별히 규정되지 않은 경우, 본 시방서에 표기된 코드 및 표준의 최신판을 적용하여야 한다.

(2) 적용코드 및 표준

적용코드 및 표준은 아래와 같다.

- ① 한국산업규격 (KS)
- ② 한국전력공사 표준규격 (ESB)
- ③ 전기공업협동조합규격 (KEMC)

- ④ 전기설비기술기준
- ⑤ 내선규정
- ⑥ 지진재해대책법, 동법 시행령

4) 기기의 라벨

(1) 경고표식

계약상대자는 감독원이 결정한 양식 및 언어로서 경고문 및 각 설비의 기호를 기입하여야 한다. 경고문과 기호는 한글과 영문으로 표기하여야 한다.

(2) 장치번호

모든 전기적 조작스위치, 계전기 및 기타 기기는 계약상대자의 세부회로도에 기기의 일련번호를 붙여야 하며, 계약상대자는 모든 기기에 번호가 표시된 규정 라벨을 붙인다.

(3) 라 벨

계약상대자는 조작 및 유지관리가 용이하도록 기기의 모든 부품에 충분한 수량, 크기, 상세의라벨을 갖추어야 한다.

각 라벨의 글자는 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 글자는 한글 또는 영문이어야 한다.

5) 도 장

(1) 철판의 산화막을 완전히 제거하고 제품의 내구성을 크게 하기 위하여 정전 분체 도장으로 표면은 미려하게 도장이 되어야 한다.

(2) 도장색상은 RAL-7035(함마톤도장)으로 한다.

6) 기 타

반 내의 습기방지를 위하여 반 내의 습기제거 및 먼지에 의한 열화방지가 되는 전자 절전식 복합형 절연성능유지장치(E-Keep Dry)를 설치하여야 한다. 또한 습기제거로 인한 물을 밖으로 빼기위한 물배수 배관을 별도로 사용자측에서 구비하여야 한다.

2.3.2 특기사항

1) 외 함

(1) 구조 일반

- ① 규 격 : 도면참조
- ② 형 식 : 옥내용 수직 자립 폐쇄형
- ③ 재 질 : KSD-3503 SS400 일반구조용 압연강판을 사용하여야 한다.

구분	FRAME Type	두 개					비고
		DOOR	칸막이	외부	FRAME	밑,하단판	
배전반	자립폐쇄형 Type	t3.2	t2.3	t2.3	t2.3	t2.3	BASE t5 *50*100

(2) 외부 구조

- ① 함체는 고압배전반으로 철재의 용접 또는 조립식 구조로서 내장기기의 중량, 동작에 의한 충격 등에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
- ② 각종센서와 IOT 기술을 융합하여 배전반 내에서 발생가능한 열화 및 사고증상을 실시간으로 모니터링하여 이를 분석하고, 경보를 통하여 알려주고, 사고 개연성이 있으면 배전반 스스로 보호제어기능을 갖춘 배전반 구조이어야 한다.
- ③ 함체는 철재의 용접 또는 조립식 구조로서 내장기기의 중량, 동작에 의한 충격 등에 충분히견딜 수 있는 구조이어야 한다.
- ④ 라. 운전자에 의해 통상 조작되는 조작 기구의 설치 높이는 특수한 경우 이외에는 바닥면에서 1.800mm 이어야 한다.
- ⑤ 지진 등의 외부 충격으로부터 함체와 함체의 내부에 설치된 기기의 손상을 방지할 수 있는복합형 스프링장치(Chaos Elastic Mount)를 구비한 내진형 배전반으로 설치하여야 한다.
- ⑥ 내진 배전반 관련해서는 개발 당시 공인기관에서 검증된 시험 성적서 사본을 제출하여야 한다.

(3) 도 어

- ① 도어 주변은 L형으로 가공한 도어로서 힌지(HINGE) 지지로 하며, 비틀림, 처짐이 생기지 않는 구조로 하여야 한다.
- ② 함체의 폭이 1,200mm이상 일 때의 도어는 양개형 구조로 하여야 한다.
- ③ 도어 열림 각도가 90°로 하기 위하여 DOOR STOPPER를 설치하여야 한다.
- ④ 전.후면 도어와 외함간 접지선을 연결하여야 한다.
- ⑤ 전.후면 도어핸들(열쇠부)은 도장면의 손상을 방지할 수 있는 구조로 하여야 한다.

(4) 명 판

각 반에는 반의 명칭을 명시한 라미네이트(t5*60*315) 청색바탕에 백색 문자를 음각 조각하여 반면 상부에 볼트 또는 이와 동등 이상의 방법으로 상.하, 좌.우 고정하여야한다.

(단 옥외반의 경우 SUS t0.8*60*315)

(5) 표시등 및 신호등

도어 전면에는 차단기 및 개폐기의 개폐 상태를 나타내는 LED Type 표시등을 설치하여야 한다.(단 디지털 계전기 사용하는 경우 표시등의 설치는 적용하지않으나 감독관의

별도

설치요구가 있을때는 협의하여 설치 유,무를 결정하도록한다.)

개 - - - 녹(G)

폐 - - - 적(R)

2) 내부 구조

(1) 반면 내부에 설치되는 기기는 조작, 감시, 점검이 편리한 위치에 설치하여야 한다.

(2) 특 징

- ① 배전반 내에서 발생 가능한 열화 및 사고증상을 실시간으로 모니터링하여 이를 분석하고, 경보를 통하여 알려주고, 사고 개연성이 있으면 배전반 스스로 보호제어 기능을 갖춘 배전반 구조이어야 한다.
- ② 사고 발생가능성이 높고 고신뢰성이 요구되는 아크검출은 이미지프로세싱 기법을 적용하여 영상으로 발생위치까지 표정하는 기능을 갖는 구조이어야 한다.
- ③ 지진(진동)발생시에는 배전반 스스로 전력공급에 문제가 없는지 판단하여 지속적인 전력공급 또는 문제가 발생할 가능성이 있으면 전력공급 차단하는 기능을 갖는 구조이어야 한다.
- ④ 열화 및 사고전조증상을 감시하는 대상으로는 온도, 습도, 방전(아크), 화재(일산화탄소), 먼지(분진, 연기), 지진(진동)발생을 기본으로 하며, 특히 아크 (코로나 방전) 및 온도(핫스팟 온도)감시를 확보하고자 카메라를 이용하여 위치까지 검출하는 기능을 갖는 구조이어야 한다.
- ⑤ 모든 감시 대상에 대해서 기록, 저장, 알람/트립 설정값을 사용자가 변경가능하며, 보호제어 항목도 사용자가 변경 가능 하여야 한다.

(3) 모선 및 접속도체

① 재 질

모선은 KSD 5530에 의한 98%이상의 도전율을 갖는 다각형 사각동대 및 동대 (BUS-BAR)를 사용하며 규정조건에서 정격 단시간 전류를 흘려도 충분히 견디어야 한다.

FEEDER용 BUS-BAR의 설치를 위해서는 (Fiberglass Reinforced Thermo-Plastic Polyester) 제품의 BASE Isolators를 사용하여야 한다.

MCCB의 취부를 위한 BUS-BAR 설치 는 후크형 BUS-BAR 로 부설 되어야 하며, 이에 MCCB의 취부가 용이하도록 MCCB의 용량에 맞는 착탈식 멀티어댑터가 있어야 한다.

모선용 절연은 Cover Section(Plastic Polyester)구조로 모든 전체층 Cover(Housing)하는 구조 및 재질로 구성하여야 한다.

함내에서 다각형 부스바의 종결이 있을 때는 BUS-BAR 끝단을 End Cover로 마감하여야 한다.

② 상 구별

상 표시는 라벨 또는 PVC질인 칼라튜브로 각 상을 구분하여 표시하여야 한다.

삼상 회로 : R - 흑 S - 적 T - 청 N - 백 접지 - 녹

단상 회로 : R - 흑 N - 백 T - 청

삼상 회로 : 좌로부터 R - S - T - N상

상으로부터 R - S - T - N상

가까운 곳부터 R - S - T - N상

단상 회로 : 좌로부터 제1상, N상, 제2상

상으로부터 제1상, N상, 제2상

가까운 곳부터 제1상, N상, 제2상

③ 모선의 접속

모선은 가능한 한 루프 도중에서의 접속을 금하며 부득이한 경우의 접속은 다각형 부스바용 Longitudinal Connector로 하며 단, 접속 불량 및 혼촉 등이 생기지 않도록 토크렌치로 견고히 조여야 한다.

④ 모선 지지

모선 지지는 System Attachment 와 다각형 부스바 유동방지 지지대를 사용하여야 하며, 모선간격 및 대지간의 이격거리는 절연 내력에 견디고 단락시에 생기기 쉬운 충격 등에 충분히 견디는 구조이어야 한다.

모선의 지지는 모선에 홀 가공 없이 다각형 부스바용 Supports를 사용하여 견고히 지지해야 한다.

(4) 단 자 대

① 큐비클 중 각종케이블이 인입 및 인출되는 큐비클에는 케이블 BRACKET를 견고하게 설치하여 인입 및 인출되는 케이블의 지지에 지장이 없도록 하여야 한다.

② 각 수배전반에는 기기감시, 계측 및 조작 대상이 되는 기기의 보조접점을 인출 할 수 있도록 하고 약 10%의 예비단자를 구비 하여야 한다.

(5) 시험 단자

계기류가 수납되는 반면은 전면 조작부 하단에 전압 및 전류시험단자를 취부한다.

(6) 접지 모선

큐비클 접지모선은 공동 접지모선으로 반면 하부에 열반 가능한 구조로 t3*30mm이상의 동대를 사용한다.

(7) 반 내 조명등

반 내 조명을 위하여 전,후면 중앙에 각각 AC220V LED등 4W를 설치하고 도어 개폐시 점멸 되도록 한다.

3) 반 내의 제어배선

(1) 내부배선용 간선은 600V 기기용 염화비닐절연전선(KS C IEC 2.5 KIV)을 사용하여야 한다.

(2) 반 내 배선은 PVC DUCT 및 묶음방식을 사용하며 WIRE MARK를 부착한다.

AC : 황색(1.5sqmm) DC : 청색(1.5sqmm) 접지 : 녹색(4sqmm)

PT2차 : 적색(2.5sqmm) CT2차 : 흑색(4sqmm)

4) 조작 전원

(1) 차단기 투입 및 보호계전기 전원(표준) : DC 110V

(2) 기 타 : AC 220V

2.3.3 기기사양

1) 기중 차단기 (A.C.B)

형 식 : 인출형(W/OCR, OCGR)
상 수 : 4 POLE
정격 전압 : 600V
정격차단전류 : 35kA 이상
정격 전류 : 도면참조
조작 전압 : DC110V
투입조작방식 : 모터 스프링 차지 방식

2) 자동 절체 개폐기 (A.T.S)

정격 전압 : 600V
극 수 : 4 POLE
정격 전류 : 도면참조
조작 전압 : AC 220V

3) 계기용 변압기 (P.T)

형 식 : 수지몰드 Type
정격 상수 : 삼상 / 단상
정격1차전압 : 380 / $\sqrt{3}$ V
정격2차전압 : 190 / $\sqrt{3}$ V
정격 부담 : 17VAx3(삼상) / 50VA(단상)
오차 계급 : 1.0급

4) 계기용 변류기 (C.T)

형 식 : 수지몰드 Type
정격 전압 : 1150V
정격1차전류 : 도면참조
정격2차전류 : 5A
정격 부담 : 15VA
오차 계급 : 1.0급

5) 디지털 집중계량기 (D.I.M.C)

형 식 : 매입형
 전원 방식 : 3 ϕ 4W
 주 파 수 : 60Hz
 입력 범위 : 회로전압 - AC 20~264V
 : 회로전류 - AC 0.2~6A
 표시 방식 : 4자리 LCD (전압, 전류, 유효전력, 무효전력, 유효전력량,
 무효전력량, 역률, 주파수)

6) 배선용 차단기 (MCCB)

형 식 : 도면참조
 정격 전압 : 600V
 정격 전류 : 도면참조

7) 누전 차단기 (E.L.B)

형 식 : 표준형
 정격 전압 : 600V
 정격 전류 : 도면참조

8) 누전 경보기 (E.L.D)

형 식 : 매입 집합형
 조작 전압 : AC220V
 작동전류치 : 0.2~0.5~1A(3단)
 회 로 수 : 6회로이상

9) 영상 변류기 (Z.C.T)

형 식 : 관통형
 정격 전압 : 600V
 정격1차전류 : 200mA
 정격2차전류 : 100mV

10) 전자 접촉기 (MG SW)

정격 전압 : 3PH 380V
 정격 용량 : 도면참조

11) 콘덴서 (CONDENSER)

정격 전압 : 3 ϕ 380V
 정격 용량 : 도면참조

12) 저압서지보호기(SPD)

정격 정압 : 3상 4선식 380~220V , 3상 3선식 380V
 최대방전전류 : 도면참조
 유지보수용 MCCB : 도면참조

13) 디지털 집중계량기 (D.I.M.C) - 정류기 디지털

형 식 : 매입형
 전원 방식 : 3 ϕ 4W
 주 파 수 : 60Hz
 제어전원 및 조작적원 : AC/DC 88~264V (Free Voltage)
 표시 방식 : 4자리 LCD (AC전압, DC전압, DC전류)
 통 신 부 : RS-485 MODBUS

14) 정류기 (RECTIFIER)

형 식 : 3상 전파정류, 부동충전, 정전압 정류방식
 (실리콘 종류체 싸이리스터 정류기)
 정격1차전압 : AC380V
 정격2차전압 : DC110V
 정격 용량 : 도면 참조

15) 축전지 (BATTERY)

형 식 : 도면참조
 정격 전압 : 도면참조
 정격 전류 : 도면참조

16) 지지 애자 (INSULATOR)

형 식 : 수지형
 정격 전압 : 600V

17) 절연성능유지장치 (E-Keep Dry)

형 식 : 전자식 절전식 복합형 절연성능유지장치
 정격 전압 : AC 220V
 소비 전력 : 30W 이하

18) 제어 스위치 (C.S)

형 식 : 반회전 복귀형 (LOCKING Type)
 손 잡 이 : 권총형

19) 절환 스위치 (C.O.S)

형 식 : 회전형 (CAM Type)
 손 잡 이 : 지침형, 국화형

20) 표시등 (P.L)

형 식 : LED Type (발광다이오드형)
 조작 전원 : DC110V, AC220V
 취부 구경 : 25/30mm

21) 커버 착탈식 멀티 어댑터 (COMPONENT ADAPTOR)

형 식 : 착탈식
 정격 전압 : 600V

정격 전류 : 100 / 250A / 400A

22) 간선용 아답터 (CONNECTION ADAPTOR)

형 식 : 착탈식

정격 전압 : 600V

정격 전류 : 400 / 600 / 800 / 1600A

23) CHAOSE ELASTIC MOUNT - 내진장치

형 명 : G4 400-O8S2

규 격 : 92(W) * 216(L) * 76(H) WIRE ROPE 외경 ϕ 12.5mm

24) 스마트 진단 제어기

정격 전압 : AC220/110V, DC 110V/125V

화면 표시 : 7" Color Graphic LCD

통 신 : RS-485 / ModBus RTU

경보 접점 : RELAY AC220V 5A

동작 표시 : RELAY AC220V 5A

센서 전원 : 전면 LED

정격 전압 : RELAY AC220V 5A

25) 온도/습도 방전(아크) 일산화탄소(화재) 센서

정격 전압 : DC 12V

통 신 : RS-485 / ModBus RTU

검출 온도 : -40°C ~ 125°C

검출 습도 : 0% ~ 100%

UV 측정 : 185nm ~ 300nm (동작온도 -20°C ~ 60°C)

CO 측정 : 0 ~ 500ppm (동작온도 -10°C ~ 50°C)

구 조 : 일체형 케이스

26) 진동/지진 센서

정격전압 : DC 12V

통 신 : RS485/ModBus RTU

가속도 측정범위 : 0gal ~ 9,999gal

기울기 측정범위 : 0° ~ 90°

구 조 : 일체형 케이스

27) 미세먼지 센서

정격전압 : DC 12V

통 신 : RS485/ModBus RTU

측정범위 : 0 ~ 999 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

구 조 : 일체형 케이스

28) 아크/핫스팟 온도 영상/위치 검출장치

정격전압 : DC 12V
통 신 : Ethernet (RJ-45)
검출내역 : 아크 - 자외선/가시광선/위치
온도 - 최고온도/평균온도/위치

29) 트립신호 출력장치

정격전압 : DC 24V
통 신 : Can

2.4 MCC반

2.4.1 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 한국뇌연구원 전기공사에 설치할 기자재의 규격, 품질, 성능, 시험검사 및 시운전에 대하여 계약상대자에게 일반적으로 요구하는 사항을 규정한 것이다.

계약상대자는 본 시방에 명시된 모든 코드, 표준 및 국내 법규에 따라 해당되는 사용목적에 맞게 설계, 제작, 시험 및 검사, 설치, 시운전등이 원활히 이루어지도록 하여야 하며, 본 시방에 기재되지 않았어도 계통의 기능상 필요한 부품은 설계에 반영 제작·납품하여야 한다.

계약상대자의 공급범위는 다음과 같다.

- (1) 제작품의 설계, 제작, 설치, 시운전
- (2) 각종 도면, 기술도서, 설계자료 등의 제출
- (3) 각종 시험의 수행
- (4) 현장내 지정장소까지의 운반, 하차 및 설치
- (5) 구성품의 조립 (분해운반 시)
- (6) 납품기기의 성능보장 책임 및 보전에 필요한 제반행위
- (7) 제작품의 설치 및 운전에 따른 제반 관공서, 관련기관의 검사수행 및 시운전 실시

2) 사용상태

- (1) 표고해발 : 1,000m 이하
- (2) 주위온도
 - 최 고 : +40℃
 - 최 저 : -5℃

- (3) 습도 (평균) : 85%

3) 적용코드 및 표준

(1) 일반사항

사용되는 모든 자재 및 기기는 특별히 규정되지 않은 경우, 본 시방서에 표기된 코드 및 표준의 최신판을 적용하여야 한다.

(2) 적용코드 및 표준

적용코드 및 표준은 아래와 같다.

- ① 한국산업규격 (KS)
- ② 한국전력공사 표준규격 (ESB)
- ③ 전기공업협동조합규격 (KEMC)
- ④ 전기설비기술기준
- ⑤ 내선규정
- ⑥ 지진재해대책법, 동법 시행령

4) 기기의 라벨

(1) 경고표식

계약상대자는 감독원이 결정한 양식 및 언어로서 경고문 및 각 설비의 기호를 기입하여야 한다. 경고문과 기호는 한글과 영문으로 표기하여야 한다.

(2) 장치번호

모든 전기적 조작스위치, 계전기 및 기타 기기는 계약상대자의 세부회로도에 기기의 일련번호를 붙여야 하며, 계약상대자는 모든 기기에 번호가 표시된 규정 라벨을 붙인다.

(3) 라 벨

계약상대자는 조작 및 유지관리가 용이하도록 기기의 모든 부품에 충분한 수량, 크기, 상세의라벨을 갖추어야 한다.

각 라벨의 글자는 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 글자는 한글 또는 영문이여야 한다.

2.4.2 특기사항

1) 외 함

(1) 구조 일반

- ① 규 격 : 600(W) x 2250(H) x 800(D) D : 도어제외
- ② 형 식 : 옥내용 수직 자립 3차인출 편면형
- ③ 재 질 : 외부 KSD-3503 SS400 일반구조용 압연강판
내부 아연도 강판사용하여야 한다.

구분	FRAME Type	두 개					비고
		DOOR	칸막이	외부	FRAME	밑,하단판	
배전반	1,2,3차 인출형 Type	t2.0	t2.0	t2.0	t2.0	t1.5	BASE t3.0 *50*100 Roll forming

(2) 외부 구조

- ① 함체는 철재의 용접 또는 조립식으로 각 용도별 Unit인출형 구조로 되어야 한다.
- ② 각종센서와 IOT 기술을 융합하여 MCC반 내에서 발생가능한 열화 및 사고증상을 실시간으로 모니터링하여 이를 분석하고, 경보를 통하여 알려주고, 사고 개연성이 있으면 MCC반 스스로 보호제어기능을 갖춘 MCC반 구조이어야 한다.

(3) 도 어

- ① 도어 주변은 L형으로 가공한 도어로서 힌지(HINGE) 지지로 하며, 비틀림, 처짐이 생기지 않는 구조로 하여야 한다.
- ② Unit Door : 좌측에 Hinge, 우측에 Lock (1Unit, 2Unit, 3Unit) 1/2 Unit는 제외

- ③ 후면 Door : 우측에 Hinge, 좌측에 Handle W/Key (Push Turn Type)
- ④ 전면은 각 UNIT별로 문을 달고, 문에는 조작 스위치를 조작하기 쉬운 위치에 잘 배열하고, 후면은 단일문으로 제작한다. 또한 열이발생되는 기기(인버터,리액터) 설치시 내부의 열이 방출될수있도록 후면도어에 AIR VENT HOLE을 가공하여야한다.

(4) 도 장

- ① 철판의 산화막을 완전히 제거하고 제품의 내구성을 크게 하기 위하여 정전 분체 도장으로 표면은 미려하게 도장이 되어야 한다.
- ② 도장색상은 RAL-7035(함마톤도장)으로 결정한다.
- ③ 소방회로 관련 MCC는 적색도장을 저 적용하며 해당 Unit, 전체, 전면 적색도장 관련한 것은 제작감독관과 협의 하여 결정한다.

(5) 명 판

각 반에는 반의 명칭을 명시한 라미네이트(t5*60*315) 청색바탕에 백색 문자를 음각 조각하여 반면 상부에 볼트 또는 이와 동등 이상의 방법으로 상.하, 좌.우 고정하여야한다.

(6) Unit의 구성 및 기능

- ① MCCB와 Unit인출구조간의 인터록 장치를 구비하여 MCCB가 ON상태에서는 Unit 인입, 인출이 불가 하도록 하여 안전성을 확보한다.
- ② Unit 위치가 테스트위치나 이동위치에 있을 때는 MCCB를 투입할 수 없도록 인터록장치를 하여 오동작으로 인한 사고를 미연에 방지한다.
- ③ Unit 가 테스트 위치일 때 POWER LINE은 개방되고 조작회로만 연결되어 부하운전 전에 회로시험을 할 수 있도록 한다.
- ④ Unit의 POSITION S/W를 준비하고 RUN 또는 TEST POSITION에서 접점을 이용하여 원거리에서 Unit의 운전 상태를 감시할 수 있도록 한다.
- ⑤ MS의 동작 상태를 나타내는 조광형 누름버튼 스위치, 과부하 표시등, 선택 스위치를 설치 및 회로 구성하여야 한다.
- ⑥ Unit별 Condenser는 집합 Condenser 반을 별도로 설치하여 역률제어가 가능한 시스템과 연계시킴으로써 유지관리를 향상 시키는 시스템으로 구성하여야 한다.

⑦ Unit POSITION INDICATOR

MCC PANEL에 있어서 Unit가 인출(DRAW OUT), 시험(TEST), 운전(RUN) 등의 위치와 상태가 색상으로 표시되는 장치

가. 인출 위치(DRAW OUT POSITION)

Unit가 자유롭게 이동하여 DRAW OUT 할 수 있는 위치

나. 시험 위치(TEST POSITION)

Unit의 주회로 1차CLIP은 개방되고 주회로 2차CLIP은 개로되어 POWER 전원은 미접속되고, CONTROL CLIP은 폐로되어 Unit의 보조회로 동작이 원활한지 TEST를 할 수 있는 위치

다. 운전 위치(RUN POSITION)

Unit가 수직모선에 접속되어 Unit 주회로 1차측이 폐로되고 주회로 2차측 및 CONTROL 회로도 폐로되어 운전대기전 상태에 있는 위치

라. POSITION 접점

POSITION SWITCH가 시험위치(Test Position) 상태에서 무전압 접점 (1a+1b)을 통하여 Unit가 TEST 상태를 감지할 수 있고 원격감시 및 원격 TEST를 할 수 있도록 한 구조

마. 안전인터록

Unit의 MCCB가 OFF상태에서만 Unit인입,인출이 되도록 하는 안전장치로 MCCB가 ON상태에서는 Unit의 인입, 인출이 안 되도록 하여 Unit가 모선에 오접속되어 발생하는 사고를 원천적으로 방지하는 구조

(7) 표시등 및 신호등

도어 전면에는 차단기 및 개폐기의 개폐 상태를 나타내는 LED Type 표시등을 설치하여야 한다.(디지털 모터보호계전기를 사용하는경우는 표시등의 설치는 적용하지 않는다)

개 - - - 녹(G)

폐 - - - 적(R)

2) 내부 구조

(1) 반면 내부에 설치되는 기기는 조작, 감시, 점검이 편리한 위치에 설치하여야 한다.

(2) 특 징

- ① MCC반 내에서 발생 가능한 열화 및 사고증상을 실시간으로 모니터링하여 이를 분석하고, 경보를 통하여 알려주고, 사고 개연성이 있으면 MCC반 스스로 보호제어 기능을 갖춘 MCC반 구조이어야 한다.
- ② 사고 발생가능성이 높고 고신뢰성이 요구되는 아크검출은 이미지프로세싱 기법을 적용하여 영상으로 발생위치까지 표정하는 기능을 갖는 구조이어야 한다.
- ③ 지진(진동)발생시에는 배전반 스스로 전력공급에 문제가 없는지 판단하여 지속적인 전력공급 또는 문제가 발생할 가능성이 있으면 전력공급 차단하는 기능을 갖는 구조이어야 한다.
- ④ 열화 및 사고전조증상을 감시하는 대상으로는 온도, 습도, 방전(아크), 화재(일산화탄소), 먼지(분진, 연기), 지진(진동)발생을 기본으로 하며, 특히 아크 (코로나 방전) 및 온도(핫스팟 온도)감시를 확보하고자 카메라를 이용하여 위치까지 검출하는 기능을 갖는 구조이어야 한다.
- ⑤ 모든 감시 대상에 대해서 기록, 저장, 알람/트립 설정값을 사용자가 변경가능하며, 보호제어 항목도 사용자가 변경 가능 하여야 한다.

(3) 모선 및 접속도체

① 재질 및 용량

모선은 KSD 5530에 의한 98%이상의 도전율을 갖는 은도금 처리한 전기동(BUS-BAR)를 사용하며 규정조건에서 정격 단시간 전류를 흘려도 충분히 견디어야 한다.

또한 감독관의 BUS-BAR 도금을 주석도금 요구가 있을시 변경될 수 있다.

수평모선 및 수직모선의 BUS-BAR 적용크기는 표기된 내용으로 적용한다.

400A - t6*40mm 600A - t6*50mm 800A - t6*60mm

② 상 구별

상 표시는 라벨 또는 PVC질인 칼라튜브로 각 상을 구분하여 표시하여야 한다.

삼상 회로 : R - 흑 S - 적 T - 청 N - 백 접지 - 녹

단상 회로 : R - 흑 N - 백 T - 청

삼상 회로 : 좌로부터 R - S - T - N상

상으로부터 R - S - T - N상

가까운 곳부터 R - S - T - N상

단상 회로 : 좌로부터 제1상, N상, 제2상

상으로부터 제1상, N상, 제2상

가까운 곳부터 제1상, N상, 제2상

③ 모선의 접속

모선은 가능한 한 루프 도중에서의 접속을 금하며 부득이한 경우의 접속 및 분기부분은 양쪽이 겹쳐지도록 하며 단선, 접촉불량 미 및 혼촉 등이 생기지 않도록 토크렌치로 견고히 조여야 한다.

(4) 단 자 대

① 각 UNIT 3차인출 TB 단자에는 원격감시제어가 가능하도록 필요한 제어용 단자대 및 회로를 구비하여야 한다.

② 3차인출 UNIT 후면에는 각각의 회로명을 알 수 있도록 명기하고 부착하여야 한다.

(5) 접지 모선

큐비클 접지모선은 공동 접지모선으로 반면 하부에 열반 가능한 구조로 t3*30mm이상의 동대를 사용한다.

3) 반 내의 제어배선

내부배선용 간선은 600V 기기용 염화비닐절연전선(KS C IEC 2.5 KIV)을 사용하여야 한다.

반 내 배선은 Pvc Duct 및 묶음방식을 사용하며 Wire Mark를 부착한다.

AC : 황색(1.5sqmm) 접지 : 녹색(4sqmm)

PT2차 : 적색(2.5sqmm) CT,ZCT 2차 : 흑색(2.5sqmm)

특수한 경우 이외는 조작전원은 AC220V로 한다.

2.4.3 기기 사양

1) 배선용 차단기 (M.C.C.B)

형 식 : 도면참조
형명 및 극수 : 도면참조
정격 전류 : 도면참조

2) 전자 접촉기 (MG SW)

정격 전압 : 삼상 380V 60Hz & 단상 220V 60Hz
정격 용량 : 도면참조

3) 콘덴서 (CONDENSER)

정격 전압 : 삼상 380V 60Hz / 단상 220V 60Hz
정격 용량 : 도면참조

4) 지시 계기류 (AM, VM, kWM, PFM, FM)

형 식 : 매입 광각도형(80*80)
매입 각형 (80*80)
오차 계급 : 1.5급
기 타 : kWM, PFM 불평형 (PF-M 5.0급)

5) 디지털 집중계량기 (MAIN용)

전원 방식 : 3φ 4W
주 파 수 : 60Hz
입력 범위 : 회로전압 - AC10~452V
회로전류 - AC0.05~6A
표시 방식 : LCD (전압, 전류, 유효전력, 무효전력, 유효전력량, 무효전력량, 역률, 주파수)
통 신 부 : RS-485/MODBUS & 무통신

6) 전자식 모터보호 계전기 (E.O.C.R)

형 식 : 관통형
보호 기능 : 과전류, 결상, 구속, 지락보호
시간 설정 : 수동(즉시) 전기적 복귀
동작시간특성 : 과전류- 정한시/반한시
결상, 불평형, 구속, 부족전류, 지락 - 정한시
조작 전원 : AC110/220V
기 타 : RS-485/MODBUS & 무통신

7) 저압서지보호기(SPD)

정격 정압 : 3상 4선식 380~220V
최대방전전류 : 도면참조

유지보수용 MCCB : 도면참조

8) 계기용 변압기 (P.T)

형 식 : 수지몰드 Type(삼상용)

정격 전압 : 1150V

정격1차전압 : 380 / $\sqrt{3}$ V

정격2차전압 : 190 / $\sqrt{3}$ V

정격 부담 : 17VA x 3

오차 계급 : 1.0급

9) 계기용 변류기 (C.T)

형 식 : 수지몰드 Type(삼상용 & 단상용)

정격 전압 : 1150V

정격1차전류 : 도면참조

정격2차전류 : 5A

정격 부담 : 5VA - MCC반 MAIN

: 5VA - MCC반 부하

오차 계급 : 1.0급 - MCC반 MAIN

: 3.0급 - MCC반 FEEDER 부하(아나로그 AM OS300%)

: 1.0급 - MCC반 FEEDER 부하(디지털 DMPR 적용시)

10) 표시등 (P.L)

형 식 : LED Type (발광다이오드형)

조작 전원 : AC220V

취부 구경 : 25mm

11) 조광형 누름 버튼 스위치 (P.B.L)

형 식 : LED Type (발광다이오드형)

접점 구성 : 1a1b

조작 전원 : AC220V

취부 구경 : 25mm

12) 절환 스위치 (SEL S/W)

접점 구성 : 1a1b

취부 구경 : 25mm

13) 온도/습도 방전(아크) 일산화탄소(화재) 센서

정격 전압 : DC 12V

통 신 : RS-485 / ModBus RTU

검출 온도 : -40°C ~ 125°C

검출 습도 : 0% ~ 100%

UV 측정 : 185nm ~ 300nm (동작온도 -20°C ~ 60°C)

CO 측정 : 0 ~ 500ppm (동작온도 -10℃ ~ 50℃)
구 조 : 일체형 케이스

2.5 분전반

2.5.1 일반사항

1) 적용범위

본 시방서는 한국뇌연구원 전기공사에 납품할 분전반 기자재의 규격, 품질, 성능, 시험검사 및 시운전에 대하여 계약상대자에게 일반적으로 요구하는 사항을 규정한 것이다.

계약상대자는 본 시방에 명시된 모든 코드, 표준 및 국내 법규에 따라 해당되는 사용목적에 맞게 설계, 제작 등이 원활히 이루어지도록 하여야 하며, 본 시방에 기재되지 않았어도 계통의 기능상 필요한 부품은 설계에 반영 제작·납품하여야 한다.

계약상대자의 공급범위는 다음과 같다.

- (1) 제작품의 설계, 제작
- (2) 각종 도면, 기술도서, 설계자료 등의 제출
- (3) 각종 시험의 수행
- (4) 현장까지 운반

2) 사용상태

- (1) 표고해발 : 1,000m 이하
- (2) 주위온도
 - 최 고 : +40℃
 - 최 저 : -5℃
- (3) 습도 (평균) : 85%

3) 적용코드 및 표준

(1) 일반사항

사용되는 모든 자재 및 기기는 특별히 규정되지 않은 경우, 본 시방서에 표기된 코드 및 표준의 최신판을 적용하여야 한다.

(2) 적용코드 및 표준

적용코드 및 표준은 아래와 같다.

- ① 한국산업규격 (KS)
- ② 한국전력공사 표준규격 (ESB)
- ③ 전기공업협동조합규격 (KEMC)
- ④ 전기설비기술기준
- ⑤ 내선규정

4) 기기의 라벨

(1) 경고표식

계약상대자는 감독원이 결정한 양식 및 언어로서 경고문 및 각 설비의 기호를 기입하

여야 한다. 경고문과 기호는 한글과 영문으로 표기하여야 한다.

(2) 장치번호

모든 전기적 조작스위치, 계전기 및 기타 기기는 계약상대자의 세부회로도에 기기의 일련번호를 붙여야 하며, 계약상대자는 모든 기기에 번호가 표시된 규정 라벨을 붙인다.

(3) 라 벨

계약상대자는 조작 및 유지관리가 용이하도록 기기의 모든 부품에 충분한 수량, 크기, 상세의 라벨을 갖추어야 한다.

각 라벨의 글자는 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 글자는 한글 또는 영문이 어야 한다.

2.5.2 특기사항

1) 외 함

(1) 구조 일반

- ① 규 격 : 도면 참조
- ② 형 식 : 도면 참조
- ③ 다. 외함 재질 및 두께는 다음과 같이 적용한다.

구 분	재 질	두 께	비 고
BOX & DOOR	STEEL 적용시	t2.0	높이 1600mm 이상
		t1.6	높이 1550mm 이하
	SUS 적용시	t2.0	높이 1600mm 이상
		t1.5	높이 1550mm 이하
조립판	STEEL	t1.6	
P-COVER	STEEL 적용시	t1.6	
	ACRYL 적용시	t5	

(2) 사용전압 및 상선

주 전 원 : 3상4선식 380-220V 60Hz

(3) 구 조

- ① 전면 도어에는 KEY형 PUSH HANDLE을 설치하여야 한다.
- ② 각종센서와 IOT 기술을 융합하여 분전반 내에서 발생가능한 열화 및 사고증상을 실시간으로 모니터링하여 이를 분석하고, 경보를 통하여 알려주고, 사고 개연성이 있으면 분전반 스스로 보호제어기능을 갖춘 분전반 구조이어야 한다.

- ③ 충전부는 ACRYL & STEEL 보호커버를 설치하여 조작자가 유지관리에 편리하고 안전하게
게 조작을 할수 있는 구조로 되어야 한다.
- ④ 반 내에는 접지단자를 설치하여 외함의 접지선 접속이 용이한 구조이어야 한다.
- ⑤ 전면 도어이면에는 관리자가 회로를 파악할수있도록 도면보관꽃이를 설치하여야한다.

(4) 내부구조

- ① 지진(진동)발생시에는 분전반 스스로 전력공급에 문제가 없는지 판단하여 지속적인 전
력공급 또는 문제가 발생할 가능성이 있으면 전력공급 차단하는 기능을 갖는 구조이어
야 한다.
- ② 열화 및 사고전조증상을 감시하는 대상으로는 온도, 습도, 방전(아크), 화재(일산화탄소),
먼지(분진, 연기), 지진(진동)발생을 검출하는 기능을 갖는 구조이어야 한다.
- ③ 모든 감시 대상에 대해서 기록, 저장, 알람/트립 설정값을 사용자가 변경가능하며, 보호
제어 항목도 사용자가 변경 가능 하여야 한다.

(5) 도 장

- ① 철판의 산화막을 완전히 제거하고 제품의 내구성을 크게 하기 위하여 정전 분체 도장으
로표면은 미려하게 도장이 되어야 한다.
- ② 도장의 색상은 Munsell NO. 5Y 7/1를 원칙으로 하되 현장여건에 따라 변경할 수 있다.
- ③ 색상은 감독관과 협의하여 결정한다.

(6) 명 판

각 반에는 반의크기에 따라 반의 명칭을 명시한 명판이 잘보일 수 있는 크기로 설치하
여야하며 플라스틱나미네이터 또는 투명백색아크릴 재질에 전면 및 이면조각을 하여
반면 상부에 볼트 또는 이상의 방법으로 좌.우 고정하여야 한다.

2) 모선 및 접속도체

(1) 재 질

모선은 KSD 5530에 의한 98%이상의 도전율을 갖는 은도금 처리한 전기동(BUS-BAR)
을 사용하며, 규정 조건에서 정격 단시간 전류를 흘려도 충분히 견디어야 한다.
또한 감독관의 요구에따라 BUS-BAR 도금을 주석도금 요구가 있을시 변경될 수 있다.

(2) 상 구별

삼상 회로 : A - 흑 B - 적 C - 청 N - 백 접지 - 녹
단상 회로 : A - 흑 B - 백 C - 청
삼상 회로 : 좌로부터 A - B - C - N상
상으로부터 A - B - C - N상
가까운 곳부터 A - B - C - N상
단상 회로 : 좌로부터 제1상, N상, 제2상
상으로부터 제1상, N상, 제2상
가까운 곳부터 제1상, N상, 제2상

3) 반 내의 제어배선

- (1) 제어배선용 전선은 600V 기기용 염화비닐 절연전선을 사용 하여여야 한다.
- (2) 반 내 배선은 PVC DUCT 및 묶음방식을 사용하며 WIRE MARK를 부착한다.
 AC : 황색(1.5sq) DC : 청색(1.5sq) 접지 : 녹색(6SQ)
 PT2차 : 적색(2.5sq) CT2차 : 흑색(4sq)
 특수한 경우 이외는 조작전원은 AC220V로 한다.

2.5.3 기기사양

- 1) 배선용 차단기 (MCCB)
 - 형 식 : 일반형
 - 형명 및 극수 : 도면참조
 - 정격 전류 : 도면참조
- 2) 누전 차단기 (ELB)
 - 형 식 : 분전반용
 - 정격 전압 : 도면참조
 - 정격 전류 및 감도전류 : 도면참조
- 3) 전자 접촉기 (MG SW)
 - 정격 전압 : 3PH 380V
 - 정격 용량 : 도면참조
- 4) 전자식 계량기 (WHM)
 - 형 식 : 노출형 (1 ϕ 2W / 3 ϕ 4W)
 - 정격 전압 : 380/220V / 220V
 - 정격 전류 : 도면참조
 - 오차 계급 : 1.0급
- 5) 표시등 (P.L)
 - 형 식 : LED Type (발광다이오드형)
 - 조작 전원 : AC220V
 - 취부 구경 : 25/30mm
- 6) 조광형 누름 버튼 스위치 (P.B.L)
 - 형 식 : LED Type (발광다이오드형)
 - 접점 구성 : 1a1b
 - 조작 전원 : AC220V
 - 취부 구경 : 25/30mm
- 7) 절환 스위치 (SEL S/W)
 - 접점 구성 : 1a1b
 - 취부 구경 : 25/30mm

8) 저압서지보호기(SPD)

정격 전압 : 3상 4선식 380-220V

최대방전전류 : 도면참조

유지보수용 MCCB : 도면참조

9) 온도/습도 방전(아크) 일산화탄소(화재) 센서

정격 전압 : DC 12V

통신 : RS-485 / ModBus RTU

검출 온도 : -40°C ~ 125°C

검출 습도 : 0% ~ 100%

UV 측정 : 185nm ~ 300nm (동작온도 -20°C ~ 60°C)

CO 측정 : 0 ~ 500ppm (동작온도 -10°C ~ 50°C)

구조 : 일체형 케이스

EE0002 비상발전기설비공사

1. 일반사항

1.1 개 요

1.1.1 건 명 : 한국뇌연구원 전기공사

1.1.2 제작개요

- | | |
|----------------|-------|
| 1) 비상발전기 750KW | : 1 식 |
| 2) 분기차단기 반 | : 1 식 |
| 3) 매연저감장치 | : 1 식 |

1.2 일반요구사항

1.2.1 계약의 범위

계약상대자는 시방서 및 도면에 표기되어 있는 모든 사항에 대한 상세 설계, 자재구매, 기기 제작, 공급, 운반설치, 시운전을 포함하며, 본 시방서에 별도로 명시되어 있지 않더라도 당연히 포함 되어야 할 모든 세부사항에 대하여는 감독원의 지시에 따라 시행하여야 한다.

1.2.2 기기간의 협조

- 1) 계약상대자는 공급되는 기기간의 상호 연동운전을 포함한 설비운전에 차질이 없도록 협조를 하여야 하며, 모든 기기가 하나의 종합적인 시설이 되도록 하여야 한다.
- 2) 본 건의 제작에 있어서 필요한 경우, 타 계약상대자가 공급하는 기기와의 협조는 감독원을 통해서 협조를 하여야 한다.

1.2.3 이의의 해석

설계도서에서 정한 사항에 대하여 계약상대자와 발주자의 의견차이가 있을 경우 감독원의 지시에 따른다.

1.2.4 관련법령 등의 준수

계약상대자는 제작에 관련되는 제 법규, 제 법령 및 조례 등 을 준수하고 제작의 원활한 진척을계획하며, 제 법령에의 운영적용은 계약상대자의 부담과 책임으로 행한다.

1.2.5 관청이나 기타 수속

- 1) 관계관청의 대관업무에 필요한 서류 또는 협의가 요구되는 경우 감독원과 협의하여 이행하여야 한다.
- 2) 한국전기안전공사의 사용전 검사와 한전 수전업무에도 입회하여야 한다.

1.2.6 특 허

- 1) 계약상대자가 본 발주처에 제출하는 장치모델 혹은 기계에 관련한 설계 및 제작 공정에 대하여 특허를 갖고 있거나 적용을 할 경우, 계약상대자는 사전에 이 사실을 감독원에게 알려야 한다.

- 2) 계약상대자의 제작방법 혹은 공정이 제 3자의 특허 등을 침해하였을 경우, 계약상대자는 제작도서 제출 시에 동 사실을 감독원에게 알려야 하며, 이로 인한 모든 민사 및 형사 책임은 계약 상대방 책임으로 한다.

1.2.7 시설의 보전

타 계약상대자에 의해 선 시공 된 시설물 (토목, 건축구조물, 기계·배관 등)을 오염 또는 이들에 손상을 주거나 파손하였을 경우, 본 계약 상대방의 책임으로 복구 또는 배상하여야 한다.

1.2.8 자격을 필요로 하는 작업

자격을 필요로 하는 작업은 각각의 자격을 가진 자가 수행하여야 한다.

1.2.9 자 재

1) 자재의 선정

- (1) 기자재에 사용되는 자재는 시방서에 명기되어 있는 것을 사용하여야 하며, 명기되어 있지 않는 것은 감독원의 승인을 득한 후에 사용하여야 한다.
- (2) 자재는 우선적으로 KS 규격품을 사용하며 KS 규격품이 없거나 부득이한 경우에는 전기용품안전관리법이 규정하고 있는 안전기준에 맞게 생산된 "전"자 표시품 또는 이와 동등 이상의 최우수품을 사용하여야 한다.

2) 자재의 검사

모든 자재는 미리 견본품 또는 제작도나 카타로그를 제출하여 감독원의 승인을 받아야 하며, 검사 또는 시험은 K.S에 의한다.

K.S 또는 시방서에 없는 것은 감독원의 지시에 따라야 한다.

3) 검사 또는 시험에 필요한 비용

검사 또는 시험에 필요한 비용은 계약상대자의 부담으로 한다.

1.2.10 사진제출

계약상대자는 제작완성시의 사진을 촬영하고, 진행사항에 대한 사진을 찍어 보관하며, 감독원에게잘 정리된 기록 사진을 제출하여야 한다.

1.2.11 기기의 성능보증

계약상대자는 본 계약에 따라 수행한 기자재의 제작에 대하여 충분한 기술검토를 한 후에 제작도면 승인을 요구하여야 하며, 기자재의 성능에 대해서는 계약상대자가 모든 책임을 진다.

만약 시방의 불합리성으로 성능보장이 어려울 경우 계약상대자는 지체 없이 시방 및 설계 도서의변경 요구를 하여야하며, 대안을 제시하여야 한다. 단, 제시된 대안은 당초 기자재의 성능 이상 이어야 한다.

1.2.12 양도금지

계약상대자는 발주자의 동의 없이 계약에 관련된 계약상대자의 권리, 이윤, 이익관계, 의무에 관한사항을 전부 혹은 일부일지라도 양도, 하청, 매도 및 이전 등을 할 수 없다.

만약 계약상대자가 상기사항을 위배하였을 경우, 발주자는 관계법규에 따라 계약을 해약할

수 있다.

1.3 제작 및 납품자격

- 1.3.1 동기발전기 회전자 내에 직접 취부되어 회전자의 U, V, W 상별 전압의 크기, 주파수, 정류된 DC 출력 전압 및 전류의 크기 및 온도를 측정하여 동기발전기 회전자의 권선 단락을 감시하여 안정적인 전력공급을 위한 디젤엔진구동 발전기에 대해 적용한다.

2. 디젤엔진 발전기의 구성

2.1 표준 구성품

- 2.1.1 엔진 : 경유와 공기의 혼합기체를 실린더 내에서 연소하여 연소에 의한 가스의 팽창 힘으로 열에너지를 기계적 에너지로 변환 시 발전기에 회전력을 전달시킨다.
- 2.1.2 라디에타 : 디젤엔진은 수냉식으로 고온이 된 냉각수를 라디에타 팬에 의해 공기를 순환시켜 냉각수를 냉각시킨다.
- 2.1.3 발전기 : 엔진의 회전력을 받아 기계적 에너지를 전기적 에너지로 변환 시키는 장치이다. 발전기는 여자 발전기와 주발전기로 구분되며, 회전자와 고정자로 구성된다. 회전자는 회전자 축에 여자발전, 전기자, 주발전기 및 자체 냉각용 팬이 부착되며 크랭크축에 연결되어 있다. 고정자는 하우징 안에 전기자로 구성된다. 엔진에 의하여 구동되는 회전자 축의 여자 발전기에 의해 교류가 발생되며 실리콘의 정류를 통해 직류로 변환하여 주 발전기 계자 코일에 전달된다. 이 전달에 의해 자장이 형성되고 자장과 도선의 상대적 운동으로 인하여 전자 코일에 전류가 발생되게 된다.
- 2.1.4 프레임 : 디젤엔진 발전기의 구성결합체의 기본 베이스로 라디에타, 엔진 및 발전기가 방진장치를 이용하여 결합한다.
- 2.1.5 회전자 진단장치 : 회전자 진단장치는 송신부 BKRF-D와 수신부 BKRF-G로 구성되도록 제작하여야 한다.
- 2.1.6 방진고무 : 엔진 구동 및 발전기의 회전에 의한 진동을 감쇠시키며 프레임에 장착된다.
- 2.1.7 차단기 : 발전기의 부하를 차단하기 위하여 장착을 한다. 탑재형은 동체의 측면에 취부가 되며, 별체형은 별체 PANEL 내부에 취부 된다.
- 2.1.8 발전기 운전반 (별치형 및 탑재형) : 마이크로프로세서를 이용하여 견고한 조립식으로 내장 기기의 중량, 동작에 의한 충격 또는 진동에 충분히 견딜 수 있는 구조로서 재질은 냉간압연 강판 및 강대를 사용한다. 발전기 운전반은 발전기를 자동 및 수동제어와 발전기 보호용 차단기(C.B)를 내장하고 있고 제어할 수 있어야 한다. 또한, 정전 시 발전기 세트는 자동 기동하여 차단기(C.B)가 투입이 되어야 하며, 상용전원이 복귀되면 부하가 절체가 되고 차단기(C.B) TRIP 후 무부하 상태에서 엔진 쿨링다운 시퀀스 기능을 갖추어 제작되어야 한다.

3. 디젤엔진 발전기의 규격

3.1 재료

- 3.1.1 재료 및 부품은 기계적으로 견고하고 전기적인 특성을 만족시킬 수 있는 우수한 재질을 사용하여야 한다.
- 3.1.2 운전반의 외함은 철판 냉간압연강판 SCP-1재질을 사용하여야 한다.
- 3.1.3 각종 배선류는 KS제품 또는 동등 이상 품을 사용하여야 한다.

3.2 형태

디젤엔진 발전기는 디젤엔진, 교류 동기 발전기, 제어반, 배기소음기, 충전기 등으로 구성하되 기본 구성품은 별첨 1에 따른다.

3.3 제조 및 가공

- 3.3.1 디젤엔진과 발전기는 직결식으로 연결하여 동일 기초대에 조립되어야 한다.
- 3.3.2 본 장치의 냉각방식은 수냉식 라디에타 또는 열교환기에 의한 냉각방식을 채택 할 수 있어야 하며 라디에타 방식인 경우에는 기관에 직접연결 또는 분리할 수 있는 형식이어야 한다.
- 3.3.3 본 장치의 위험개소와 각종 단자에는 필요한 기호 및 위험표시를 하여야 한다.
- 3.3.4 볼트, 너트, 나사체결부는 운전중에 진동에 대해서 풀리지 않는 구조로 하여야 한다.
- 3.3.5 문 또는 금속판에 회로부품 기구 등을 붙여서 배선하는 경우에는 금속판과 기구를 전기적으로 완전히 접속하여야 한다.
- 3.3.6 고압충전부는 노출되지 않는 구조이어야 한다.(단, 반내부는 제외)
- 3.3.7 인출하여 점검하는 유니트류는 인출할 경우 떨어지지 않는 구조로 되어야 한다.
- 3.3.8 모든 기기 및 기구에 사용되는 회로기판은 오삽입을 방지하는 구조이어야 한다.
- 3.3.9 회전부 및 벨트부는 노출되지 않는 구조이어야 한다.
- 3.3.10 발전기축의 균형도는 무게중심 불균형 편차 10g이내이어야 한다.
- 3.3.11 교류발전기 및 제어반은 한국표준색표집 기준으로 미려하게 도장하여야 하며 색상은 지정한 색상으로 도장한다.

3.4 기능 및 성능

- 3.4.1 본 장치는 축전지에 의한 시동방식으로 자동, 수동 및 원격 시동이 되어야 하며, 자동은 상용 전원의 정전 및 입전 감시기능을 갖고 사용처의 접점을 지원받아 지정한 시간에 자동기동 또는 정지되어야 한다.
- 3.4.2 보안용 접지단자를 설치하여야 한다.
- 3.4.3 수동으로 디젤발전기를 비상 정지하는 장치를 설치하여야 한다.
- 3.4.4 브러쉬레스(BRUSHLESS) 자여자방식으로서 회전계자형이어야 하며 절연종별은 여자기를 포함하여 F종 이상이어야 한다.
- 3.4.5 출력배선은 인출이 용이한 구조이어야 한다.
- 3.4.6 각종 제어반에 내장되는 부품은 교체, 보수점검이 용이하도록 제작되어야 한다.

- 3.4.7 반도체소자 및 집적회로를 사용한 전자제어부 등은 충분한 전자유도차폐를 하여야 한다.
- 3.4.8 각종 반은 문을 닫은 상태에서도 각종 표시등 및 스위치 등은 볼 수 있도록 하여야 한다.
- 3.4.9 고압기기 설치시 고압회로 각 부의 절연거리는 한국공업규격상의 절연거리를 유지하여야 하며 사람의 접촉우려가 있는 곳은 투명 아크릴판의 보호망을 설치하고 위험 표시판을 설치하여야 한다.
- 1) 상 간 : 90mm이상
 - 2) 대지간 : 70mm이상
- 3.4.10 외부회로와 접속되는 단자대의 근방에는 단자 기호를 표시하여야 한다.
- 3.4.11 각종 반은 별치형으로 강판제 두께는 2.3mm 이상, 전 후면 Door는 3.2mm이상으로 하여야 한다. 탑재형은 1.6mm이상으로 하여야 한다.
- 3.4.12 디젤엔진 시동용 축전지는 5회 이상 시동 가능한 용량이어야 한다.
- 3.4.13 운전 제어반 크기는 다음과 같아야 한다.

용량 (kW)	가로 (WIDTH)	측면 (LENGTH)	높이 (HEIGHT)
750	800	1200 또는 1500	1950 또는 2350

3.4.14 발전기 보호장치

항목	엔진정지	차단기 차단	고장표시	경보	비고
비상정지	○	○	○	○	탑재형 운전반 및 별치형 운전반 적용.
엔진 과속도	○	○	○	○	
윤활유압력저하	○	○	○	○	
냉각수 과온도	○	○	○	○	
시동 실패	○	-	○	○	
과전압	○	○	○	○	
저전압	○	○	○	○	
과전류	○	○	○	○	
지락과전류	○	○	○	○	

3.4.15 발전기 별치형 운전 제어반

- 1) 운전반은 디지털 통합 컨트롤러에 의해 기동, 정지, 부하투입 및 차단이 수동 또는 자동으로 운전되고 각종 보호 장치에 의한 경보표시 및 제어가 되도록 하여야 한다.
- 2) 기중차단기 (ACB)

정격전압 : AC 600V

정격전류 : 1600A

정격차단전류 : 설계도면에 따른다.

투입조작방식 : 수동 및 자동조작

TRIP방식 : 수동 및 자동조작

3) 계기용 변류기 (CT)

형 식 : 건식, 감극형

구 조 : BUS BAR 관통형

전류비 : 2000/5A

오차계급 : 1.0 급

4) 지시계기류 (디지털)

계기 : A, V, PF, KW, KVA, HZ, HOURS RUN, RPM, WATER TEMP., OIL PRESS., DC VOLT
기능을 가지며 전면 버튼에 의해서 순차적으로 표시되어야 한다.

5) 보호계전기류 (디지털)

비상정지, 엔진과속도, 윤활유압력저하, 냉각수 과온도, 시동실패, 과전압, 저전압, 과전류

6) 표시등

각종 보호장치에 대해 LCD ICON으로 표시되도록 하여야 한다.

자동 및 수동운전 LED가 표시되도록 하여야 한다.

상전 및 발전 표시등

7) 스위치류

비상정지 버튼

전압조정 볼륨

차단기 조작 스위치

램프 및 부저 테스트 버튼

3.4.16 분기차단기반

1) 기중차단기 (ACB*2EA)

정격전압 : AC 600V

정격전류 : 800A

정격차단전류 : 설계도면에 따른다.

투입조작방식 : 수동 및 자동조작

TRIP방식 : 수동 및 자동조작

2) 계기용 변류기 (CT)

형 식 : 건식, 감극형

구 조 : BUS BAR 관통형

전류비 : 1000/5A

오차계급 : 1.0 급

3) 지시계기류 (디지털)

계기 : A, V, PF, KW, HZ

- 4) 발전기 운전반과 열반되어 있어야 하며, 전기적 시스템 및 자동운전 제어, 사후관리 측면에서 발전기 운전반 납품업체에서 일괄 제작 및 납품하여야 한다.

3.5 제원

디젤발전기 기본 구성품 내역서 : 별첨 1

3.6 마감 및 외관

3.6.1 도장작업과 관련하여 도장재의 저장 및 취급, 표면처리, 도장작업, 안전 등 모든 규정은 KS, SSPC 및 도료 제조회사의 지침사항을 준수하여야 한다.

3.6.2 도장전에 강재표면의 스케일 및 녹을 완전히 제거한다. 특히 용접부위는 슬랙을 완전히 제거한다.

3.6.3 도장작업의 시행은 도료제조회사가 추천하는 온도범위 내에서 시행하여야 하며, 일반적인 도장조건은 다음과 같다.

1) 온 도

최적은 도장온도 범위는 15°C ~ 32°C 사이이며, 일반적으로 10°C이하, 38°C이상에는 도장을 하지 않아야 한다. 도장하는 동안 공기중의 습분이 표면에 응축되는 것을 방지하기 위해 철 표면 온도가 이슬점보다 3°C이상 높아야 한다.

2) 습 도

습도는 도막의 건조시간에 영향을 주므로, 일반적으로 도장을 위한 최적습도는 40 ~ 80°C이며, 도료 제조회사가 추천하는 적합한 습도범위 내에서 작업되어야 한다.

3) 기 타

안개, 비 또는 강한 바람이 부는 날에는 옥외도장을 피해야 하며, 옥내 도장은 감독원의 승인을 받아 시행하여야 한다.

3.6.4 외형 구조 및 치수는 모델별 제작도면 참조(별첨)

3.7 기타 사항

3.7.1 제출 서류

- 1) 엔진시험성적서 (엔진제작사 발행)
- 2) 엔진취급설명서
- 3) 엔진정비지침서
- 4) 최종도면
- 5) 발전기세트 취급설명서
- 6) 시운전요령서
- 7) 시험성적서

4. 검사 및 시험

4.1 검사

4.1.1 검사방법

정지 상태에서 각 기기들이 정상적으로 조립 취부되었는지, 전선의 결선 상태는 양호한지, 운전시 누유, 누유 부위가 없는지, 각 계기는 정상적으로 동작하는지 확인한다.

- 1) 누유, 누수 및 손상 여부
- 2) 단자, 접속 부분 상태
- 3) 결선 NUMBERING
- 4) ENGINE OIL 량

4.2 시험방법

4.2.1 과부하 시험

상용정격의 110% 부하에서 60분 동안 운전이 가능해야 한다.

4.2.2 전압조정 범위

정격 회전속도 무부하의 상태에서 발전기 전압을 정격전압의 $\pm 5\%$ 로 조정 가능해야 한다.

4.2.3 전압 변동율

역율을 토대로 부하를 전부하에서 무부하로 점차 변화시키고 또한, 디젤엔진의 속도특성에 따라서 회전속도를 변화시켜 단자전압과 부하전류의 관계를 측정하여 $\pm 2.5\%$ 를 넘지 않아야 된다.

4.2.4 주파수 변동율

부하를 전부하에서 무부하로 단계적으로 변화 시켰을 때 정격 주파수의 $\pm 5\%$ 를 넘지 않아야 된다.

4.2.5 온도상승 시험

정격 부하상태에서 발전기 각부의 온도상승은 다음 표의 값을 넘지 않아야 된다.

구 분	상승온도	비 고
고정자 권선	100°K 이하	저 항 법
계자 권선	100°K 이하	저 항 법
BEARING	40°C 이하	온도계법
FRAME	70°C 이하	온도계법

주) 온도상승 시험은 발전기 제조자의 개발시험 성적서로 대체할 수 있다.

4.2.6 파형 왜형율 검사

파형 왜형율은 직각좌표법으로 구하며 무부하 정격 전압을 오실로그래프 등에 의해 기록하고 등가정현파를 동일 방안에 그려 등가정현파의 파고치에 대한 백분율이 10%를 넘지 않아야 된다. 또한, 파형 왜형계로 직접 측정하여 기록할 수 있다.

4.2.7 절연 저항

교류 동기발전기의 각상의 전기자 권선과 대지간 및 계자 권선과 대지간의 절연 저항은 500V 절연 저항계로 측정 시 3MΩ 이상이어야 한다.

4.2.8 내전압 검사

전기자 권선과 대지간에 2E+1000V (최소1500V), 계자 권선과 대지간에 10Ex(최소1500V)의 정현파에 가까운 상용주파수로 교류전압을 통전하여 1분 동안 이상이 없어야 된다.

E는 발전기 정격전압, Ex는 여자장치의 정격전압

4.2.9 시동시험

- 1) 수동 : PUSH BUTTON에 의해 CRANKING 30초 이내 시동
- 2) 자동 : 상용전원 정전 시 CRANKING 30초 이내 시동

4.2.10 사용전원과의 연계, 자동운전 시험

4.2.11 차단기 작동시험

4.2.12 보호장치 작동 및 경보회로 시험

4.2.13 배터리 충전기 충방전 시험

4.3 선택사항

선택지정 사양은 다음과 같이 분류한다.

4.3.1 운전방식은 단독운전방식으로 한다.

4.3.2 제어반은 저압 별치형으로 한다.

4.3.3 냉각방식은 라디에타방식으로 구분한다.

4.3.4 서비스 연료탱크 (내장형)

5. 매연저감장치

5.1 적용 범위

본 사양서는 750KW Diesel Engine에 시공하는 상용전원 정전 시 비상전원으로 사용할 디젤발전기 연도에 부착하는 매연저감장치와 그 부속설비의 제작, 납품, 설치 및 성능시험, 종합 시운전에 대하여 적용한다.

매연저감장치 제작 일반 조건

5.1.1 Exhaust Flow : 23.1L

5.1.2 Exhaust Temp : 525°C

5.1.3 Max allowable back pressure : 8.5kpa(2.5in.Hg) (발전기 최대 배압)

5.1.4 Exhaust outlet size : 200mm/

5.2 개 요

매연저감장치는 750KW 디젤발전기 연도 후단에 직결되어 있으며 Ceramic DPF로 구성되어 있고, 배기관 근접 장착 형으로서 배기가스 열을 이용하여 포집된 매연을 재생할 수 있는 기술을 적용하여야 한다.

5.3 적용 규격

5.3.1 본 기자재는 최신 제품을 사용하고 최신설계에 의하여 제작되어야 한다.

5.3.2 모든 설비는 다음 규격에 따라 제작 되어야 한다.

- 1) ISO 9001 / 14001 SERIES
- 2) ISO 8178 Type D2 Emission Cycle Standard
- 3) 디젤 발전기 규격 (ISO 8528)
- 4) 디젤 엔진 규격 (ISO 3046)

5.4 제작도면 및 승인

5.4.1 제작자는 제작사양서, 도면, 각종 기술자료, 매연저감, 배압, 소음 등의 성능시험방법(제작사 및 현장)등을 수요기관 책임자와 협의하여 승인 신청용으로 제출하여야 한다.

5.4.2 제출하는 자료 및 도면에 사용하는 단위는 CGS, MKS 및 °C를 기준으로 한다.

5.4.3 계약자는 계약 후 1개월 이내(또는 수요기관 책임자와 선 협의)에 제작과 관련한 승인을 득 한후 제작하여야 한다.

제출도면 및 서류

- 1) 매연저감장치 제작 시방서
- 2) 매연저감장치 외형
- 3) 매연저감, 배압등의 성능시험 방법

5.5 성능 검사

본 매연저감장치의 시험은 제작사에서 시행하는 배압(Pressure Drop Test), 매연시험을 실시하여 시험 성적서 원본 및 관련서류를 제출하여야 한다. 또한 매연저감장치를 디젤발전기에 설치 후에도 현장에서 링겔만 비탁도 시험 및 광투과식 측정기로 측정하여 아래의 성능을 구현하고 성적서를 제출하여야 한다.

구 분	결 과	측 정 방 법
매 연	90% 이상 저감	매연측정기
PRESSURE	60mbar @ 100% Load	압력측정기

5.6 종합 시운전

제작자는 설치공사 완료 후 감독관의 입회 하에 성능검사와 시운전을 실시하여야 하며, 법정검사(사용 전 검사 등) 시에는 기술자를 파견/입회하여 이상이 없는지 확인하여야 한다.

6. 하자보증

6.1 하자보증기간

본 발전기세트의 하자보증은 납품일(시운전조건부계약인 경우 시운전완료후)로부터 2년간으로 하되, 사용자의 고의, 사용부주의, 관리 소홀 혹은 천재지변으로 인한 사고는 제외한다.

EE0003 UPS설비(30KVA)공사

1. 일반사항

1.1 개요

U.P.S (Uninterruptible Power System)는 한전 또는 발전기 전원을 수전하여 입력전원의 전압 변동 및 주파수 변동과 불시에 발생하는 정전 등에 대비하여 항상 부하에 안정된 전원을 공급하기 위한 장치로서 정전압, 정주파수, 무정전 상태의 양질의 전력을 공급하고, DOUBLE CONVERSION방식의 ALL I.G.B.T CONVERTER형 D.S.P (DIGITAL SIGNAL PROCESSOR) 제어에 의한 무정전 전원장치 제작 및 설치에 대하여 적용한다.

1.2 적용규격

- 1.2.1 ANSI : American National Standards Institute
- 1.2.2 NATIONAL ELECTRIC CODE (NEPA-70)
- 1.2.3 NEMA, IEC
- 1.2.4 KOREAN STANDARDS
- 1.2.5 IEEE 587, CategoryB
- 1.2.6 UL STANDARDS 1778
- 1.2.7 FCC Part 15 Sub Part J, Class A

1.3 환경조건

- 1.3.1 주위온도
 - 1) 운전시 : 0°C ~ 40°C (최적온도 : 20°C ± 5°C)
 - 2) 보관시 : -40°C ~ +70°C
- 1.3.2 상대습도 : 95%이하
- 1.3.3 설치장소 : 옥내
- 1.3.4 표 고 : 해발 1,000m 이하

1.4 기기의 동작

1.4.1 정상 상태

상용 또는 예비전원을 받는 순변환부는 교류를 직류로 변환시켜 역 변환부를 통해 부하에 전력을 공급해야 하며 동시에 충전장치는 상용 또는 예비전원을 받아 직류로 변환시켜 축전지를 충전할 수 있어야 한다.

1.4.2 정전시

상용전원이 차단되면 평상시 충전장치에 의해 충전되었던 축전지에서 무순단으로 역변환부에 직류전력이 공급되어 부하는 무정전 상태로 주어진 방전시간 동안 계속 운전되어야

한다.

1.4.3 정상 복구

차단되었던 전력이 다시 순 변환부 및 충전기부에 전원이 공급되면 축전지 전원의 방전이 자동으로 멈추고 상용전원은 순 변환부를 거쳐 역 변환부를 통해 무순단으로 부하에 전력을 공급하게 되고 충전장치는 다시 방전된 축전지를 자동 재충전 시켜야 한다.

1.4.4 동기 절체

역 변환부 출력과 상용전원을 자동 동기시키는 방식으로 역 변환부와 상용전원 간에는 인터록되고 전기적으로 완전 독립되어 있어야 하며, 인버터부 고장이나 출력 과부하 시에는 무순단으로 바이패스로 절체되어 부하에 안정된 전원을 공급하여야 한다.

1.5 구성

본 품은 다음과 같은 부분으로 구성되어야 한다.

1.5.1 UPS PANEL ----- 1SET

- 1) 입력 변압기
- 2) DSP 제어 IGBT PWM 충전기 / 정류기
- 3) DSP 제어 IGBT PWM 인버터
- 4) 출력 변압기(INVERTER TRANSFORMER)

1.5.2 제어부(UPS DSP CONTROL BOARD)

1.5.3 운영 패널(LCD 칼라터치DISPLAY)

1.5.4 제어장치(CONTROL DEVICE)

1.5.5 축전지 1식

1.6 각부 기능

1.6.1 입력변압기 (INPUT TRANSFORMER)

본 변압기는 IGBT PWM 정류방식에 맞게 설계 제작되어야 하며, 2차 전압은 역변환부의 입력전압과 축전지의 충전전압에 부합되고, 출력전류는 충전전류와 역변환부의 정격전류의 합이 되는 용량이어야 하며, 고효율 절연방식으로 설계, 제작되어야 한다.

1.6.2 순 변환부 및 충전부 (RECTIFIER/CHARGER)

본 장치는 입력회로 차단기, 입력변압기, 평활콘덴서, 반도체(IGBT) 및 반도체 보호용 고속 FUSE 등으로 구성되어 있어야 하며, 역변환부 및 축전지 충전 용량에 적합하도록 설계 제작되고, 교류를 직류로 변환시키는 기능을 갖추어야 한다.

- 1) 본 장치는 I.G.B.T PWM 제어 방식으로 FULL 부하시 입력 Current Total Harmonic Distortion을 3% 이하로 제한할 수 있도록 설계 제작되어야 한다.
- 2) 모든 제어는 DSP에 의해 정전압, 정전류, 전류제한 등을 제어하고, 충전 모드(부동/ 균등충전), 충전전압등 모든 조정은 별도의 장치 없이 전면 패널상의 버튼에 의해 간단히 조작할 수 있어야 한다.

- 3) 정전시 상용전원에서 예비전원용 발전기로 절체시 돌입전류를 차단하기 위해서 정해진 기동시간 동안 SOFT START하면서 충전해야 하며 원활한 UPS의 기동을 위해 축전지 충전전류를 0~25%내에 제한하며 주파수 허용 범위가 5Hz까지도 원활히 UPS가 연동될 수 있도록 설계 제작되어야 한다.
- 4) DSP 제어에 의해 정전후 재입전시 지속적인 충전전류 감시 기능으로 정전류 충전이 되어야 하며 CUT-OFF CURRENT를 감지하여 충전을 정지시키므로 과충전 및 부족 충전을 방지할 수 있어야 한다.
- 5) DC 저전압 또는 과전압, 입력 과·저전압, 결상, 정전시 입력 회로 차단기가 OPEN 되지 않고, DSP 제어에 의해 순 변환부 및 충전부를 정지시켜야 한다.

1.6.3 역 변환부 (INVERTER)

- 1) 본 장치는 I.G.B.T를 사용한 DSP PWM 제어 방식이어야 하며, 순변환 및 충전부 또는 축전지로부터 직류 전원을 공급받아 보다 안정된 양질의 AC전원으로 변환시켜 부하에 공급하여야 한다.
- 2) 본 장치를 보호하기 위해 역변환부 입력측에 반도체 보호용 고속휴즈를 사용하여야 한다.
- 3) DSP 제어에 의해 역변환부의 출력전압 및 전류를 제한 할 수 있어야 한다.
- 4) R,S,T 삼상을 각각 제어함으로써 과도한 UNBALANCE 및 출력과도 특성에도 안정시킬 수 있어야 한다.

1.6.4 출력 변압기 (INVERTER TRANSFORMER)

본 변압기의 1차측 권선은 INVERTER출력에 연결되어 있고, 2차측 권선은 출력측과 연결된 복권절연 변압기로서 누설리액턴스 성분을 함유하도록 한 특수한 구조로 되어 있으며 출력 FILTER 기능의 일부를 포함한 방식으로 고조파 성분을 극소화시키며 SYSTEM 효율을 극대화시키도록 설계 제작한다.

1.6.5 출력 필터부 (OUTPUT FILTER)

본 장치는 콘덴서와 출력변압기의 누설 리액턴스로 조합된 직렬공진방식에 의해 D.S.P를 이용한 연산기법을 통하여 한 주기 동안 고조파의 위상 및 크기를 판단, 각 고조파에 대한 비례상수를 결정하고, 이 결과로 인버터에 전력을 주입 또는 유지하게 하여 FULL LOAD시 THD가 선형 부하에서 3% 이내로 유지되는 기능을 갖고 있어야 한다.

1.6.6 제어부 (CONTROL)

본 장치는 DSP를 사용하여 정류부, 인버터부, 동기절체 스위치부, 계측기능, 경보부 등의 모든 제어를 공통 일괄 제어하며 부품수를 최소화하여 신뢰성을 높일 수 있는 다층면의 BOARD로서 제작되어야 한다.

또한 일체의 가변 조정자 (POTENTIOMETER) 없이 LCD상의 버튼으로 모든 파라미터의 조정이 가능하도록 제작하여 사용자의 임의 조작에 의한 기기의 손상을 줄여야 한다.

1.6.7 운영판넬 (DISPLAY)

본 운영 판넬은 기기의 원활한 운영을 위하여 전면상단에 설치해야 하며, 마이크로 프로세서에 의한 경보 및 계측상태를 한글 또는 영문으로 표시할 수 있어야 하며, 운전 상태를

판독하기 쉽도록 전력흐름선도에 따라 U.P.S의 운전 상태를 감시할 수 있어야 하고, BREAKER의 ON/OFF 상태를 감시 할 수 있어야 한다. 또한 정전 시에도 운영 판넬을 쉽게 판독할 수 있도록 LCD BACK LIGHTING 기능을 보유하고 있어야 하며 일정시간 경과 후 자동 OFF되는 기능을 갖추어야 한다.

1.6.8 제어 장치

본 장치는 다음과 같은 기능의 제어장치가 구비되어야 한다.

1) UPS PANEL

- (1) BYPASS 차단기 (CB1)
- (2) 교류입력 차단기 (CB2)
- (3) BATTERY차단기 (CB3)
- (4) UPS 출력 차단기 (CB4)
- (5) 비상용 차단기 (CB5)

2) SYSTEM

- (1) 비상정지 스위치 (EPO)
- (2) ALARM 정지
- (3) 파라미터 UP/DOWN/LEFT/RIGHT 및 ENTER 조정 스위치
- (4) ESC 스위치 (명령 취소 및 현재 MENU 전단계)

3) 원격감시장치 (옵션)

SNMP : 본 장치는 SNMP ADAPTOR를 사용하여 LAN을 통한 24시간 BEFORE-SERVICE 를 받기 위해 UPS가 이상 발생 시 수요처 관리자에게 이상 발생 내역을 즉시 통보하는 기능을 구비해야 한다.

1.7 구조 및 사용 재료

1.7.1 본 장치는 실내 거치형 (수직 자립형)이며 내부 회로의 점검 및 보수가 용이하고 방열 통풍이 잘 되도록 제작되어야 한다.

1.7.2 조작 스위치 및 주 조정장치는 기기 전면에 취부하여 조작 운용이 용이하도록 제작되어야 한다.

1.7.3 입력, 축전지 전원선, 바이패스 입력 및 최종출력 전원선은 UPS반 하부로 인·출입 된다.

1.7.4 변환부의 냉각을 위해 냉각용 FAN을 부착하여 방열 통풍이 잘되도록 한다.

1.7.5 변환부에 사용하는 모든 휴즈는 고속용으로 사용하여야 한다.

1.7.6 CONTROL PCB 및 POWER SUPPLY PCB는 각 1장으로 구성되어 SYSTEM 동작시 SYSTEM에 전혀영향을 주지 않고 CHECK 할 수 있도록 제작되어야 한다.

1.7.7 본 품에 사용되는 전기용품 재료는 품질이 양호하고 절연도가 높은 것을 사용하여야 한다.

1.7.8 외함의 골조는 2.3t이상 기타 외부 판넬류는 1.6t 이상의 냉간 압연 강판을 사용하며 표면을 미려하게 정전분체 도장한다.

1.7.9 주요 전원의 단자는 소요 용량에 충분히 견딜 수 있고 도전율이 양호한 동대를 사용하여야

하며 각종 변압기류의 절연재는 H종으로 사용하여야 한다.

1.7.10 배선은 IEC규격의 전기기기용 450/750V용 내열성 비닐절연전선 또는 동등이상의 품질을 사용하여야 하며 기능에 따라 회로가 식별될 수 있도록 하여야 한다.

1.7.11 주제어 소자를 제어하는 일체의 전원은 외부 잡음에 대한 영향이 없도록 각별히 배선되어야 한다.

1.8 검사 및 시험

1.8.1 제작 전 중요 부품은 철저한 검사 후 제작한다.

1.8.2 본 장치는 제작 완료 후 검사 및 자체시험을 필 한 후 공인인증 기관의 시험에 합격된 제품만을 납품하며 자체 시험 성적서를 제출하여야 하며, 시험 항목은 다음과 같다.

- 1) 외관 및 구조
- 2) 절연저항
- 3) 절연내압
- 4) 경보동작
- 5) 과부하 내량
- 6) 상용전원 절체시간
- 7) 출력전압 및 주파수 안정도
- 8) 소음
- 9) 효율
- 10) 입력 역율/ 전류 고조파 왜율
- 11) 출력파형 왜율
- 12) 출력전압 과도변동 및 회복속도
- 13) 정·복전 시험

1.9 기타 사항

1.9.1 수송 중에 모든 기자재가 손실 또는 파손되지 않도록 견고하게 포장하며 포장 및 운반으로 인하여 손실 또는 품질 변동 등이 발생하면 제작자는 모든 책임을 지고 빠른 시간 내에 원상복귀시킨다. 그러나 천재지변이나 사용자의 취급 부주의로 인한 문제에 대하여는 공급자가 책임을 갖지 않는다.

1.9.2 본 장치에 대하여 수요자가 제품을 인수한 일로부터 2년간 하자 보증을 하며 이후 수요자 요구 시에 유지 보수 계약을 체결할 수 있다.

1.9.3 품질 보증

ISO/KSA 9001, 14001 품질보증인증 업체로서 KS 인증업체 제품이어야 한다.

1.9.4 제출서류 및 예비품

- 1) 취급 설명서 ----- 2부
- 2) 자체시험 성적서 ----- 1부

1.9.5 본 기기 전면에는 제작회사명, 부품 제작 년/월/일, 제작번호, 전기적 특성이 기입된 명판을 부착한다.

1.9.6 하자보수

1) 하자보수 : 검수 완료 후 2년간 무상수리를 보증한다.

1.9.7 사용자 교육

- 1) 설비의 운영과 유지 관리를 위하여 사용자 매뉴얼을 제출하고 운영관리자에 대하여
- 2) UPS전체(모니터링 축전지 등등) 제반 사항에 대하여 충분히 교육을 실시 한다.

1.10 전기적 특성

1.10.1 UPS PANEL

구 분	전기적 특성		비 고
총 합 사 양	냉 각 방 식	강제풍냉식	
	사 용 정 격	100% 연속사용	
	정류기제어방식	IGBT 고조파 PWM 제어 방식	
	인버터제어방식	IGBT 고조파 PWM 제어 방식	
	소 음	70dBA 이내	운영판넬 전면1.5m, 높이1.5m에서 측정
	총 합 효 율 (정격 100% 부하)	90% 이상	AC→DC→AC
입 력 전 원	상 수	3상 4선식	
	정 격 전 압	380/220VAC +10%, -15%	
	정격 주 파 수	60Hz ±5%	
	전 류 제 한	115%	
	입 력 역 율	0.98이상	정격 부하 시
	WALK - IN	10,15,20초	
	전 류 왜 율	3% 이하(전류3%,전압5%)	
출 력 전 원	용 량	30KVA	
	상 수	3상4선식	
	정격전압 및 안정도	380/220V±1.5%이내	
	정격주파수	60Hz	
	주파수정밀도	±0.06Hz 이내	INVERTER만 동작 시
	전압 가 변 범위	±5%	
	부 하 역 율	0.8 LAG	
	과도전압변동범위	±5%이내(50%부하급변시 입력 변동 및 정,복전 시 3%)	50%↔100% 부하 급변 시
	과 도 응 답 속도	50ms 이내±0.1%이내로 복귀	

구 분	전기적 특성		비 고
출력 전원	과 부 하 내 량	120% 10분	
	파 형 왜 율	3% 이내(TOTAL)	선형부하
	역 율	0.8 LAG	
동기 절체 시간	동기 절체 시간	4ms 이내	
	절 체 조 건	1.인버터 비정상시,2.출력 과부하시,3.직류 저전압시,4.수동절체시	
축 전 지	축 전 지 종 류	장수명 무보수 밀폐형	
	축 전 지 용 량	GSL 100AH	
	수 량	180 CELLS	
	정전 보상 시간	30분	
	정 격 전 압	360.0V	2V
	방전종지 전압	315.0V	1.75V
	부동 충전전압	401.4V	2.23V
	설 치 방 법	철재케베넷	

1.10.2 종합 특성

구 분	전기적 특성		비 고
절 성 연 특	절 연 내 압	AC2000V 60Hz로 1분간 인가	제어회로, 반도체소자 및 콘덴서류, NOISE FILTER류는 제외.
	절 연 저 항	DC 500V MEGGER로 측정 시 5M ohm 이상	
온 도 상 승	변압기 및 리액터류	140DEG 이하	
	반 도 체 소 자	80DEG 이하	
	콘 덴 서	55DEG 이하	
	기 타	35DEG 이하	
도 장	골 조	MUNSELL NO. 5Y 7/1	
	내 부, 외 부	MUNSELL NO. 5Y 7/1	
배선인 입구		하부	

EE0008 UPS설비(250KVA)공사

2. 장비의 목적

대한전력전자(주)는 상용전원의 이상 (정전, 과전압, 저전압, 노이즈, 고조파, 주파수변동등)이 발생하더라도 운영처의 상시 정 전압,정 주파수 무정전상의 양질의 전원을 공급할 수 있는 무정전전원공급장치를 구축하여 시스템의 안정성과 신뢰성을 확보합니다.

3. 시스템 고려사항

3.1 전원공급의 중단 없이 안정적이고 균일한시스템의 부하특성을 감안한 UPS제작과 전원을 시스템 내에 공급함으로써 최적의 시스템 환경을 위한 기반마련.

3.2 시스템 구성 및 호환,확장을 고려

4. 시스템 구축방안

4.1 최적의 시스템 신뢰성을 제공하기 위하여 제작,설치,유지보수까지 원스톱ALL IGBT방식의 제품 도입으로 기존보다 지원 시스템 구축.

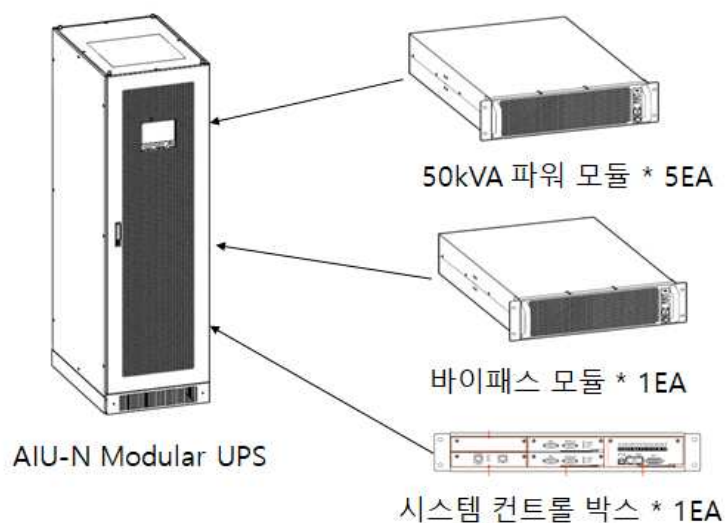
4.2 양질의 전원공급 가능

5. 전기적 특성

일반적 특징	
용량	250KVA
운영온도	0~40
보관온도	-40~70
습도	0~95%
통신방식	RS485, RS232, 접점,SNMP(옵션)
소음	<70
모듈 용량	50KVA
모듈 수량	5EA
외형 크기	W600 × D860 × H2,000
무게	약 300kg
입력사양	
상수/전압/주파수	3P4W, 380/220VAC, 60Hz
입력전압허용범위	380/220VAC± 15%
역율	≥ 0.99
파형왜곡률	< 5% (비선형부하시, 100% 부하시)

출력사양	
상수/전압/주파수	3P4W, 380/220VAC, 60Hz
출력전압안정도	380/220VAC \pm 1%
출력주파수안정도	60Hz \pm 0.2% (축전지 모드)
전압파형왜곡률	\leq 1% (선형부하시, 100% 부하시) \leq 4% (비선형부하시, 100% 부하시)
절체시간	0ms 무순단
종합효율	96%
병렬시스템	N+1
과부하내량	106~110% 60분 111~130% 10분 131~150% 1분 151~200% 200ms
축전지	
축전지 용량	리튬이온 51.52V/ 64AH
축전지 수량	8직렬 x3병렬

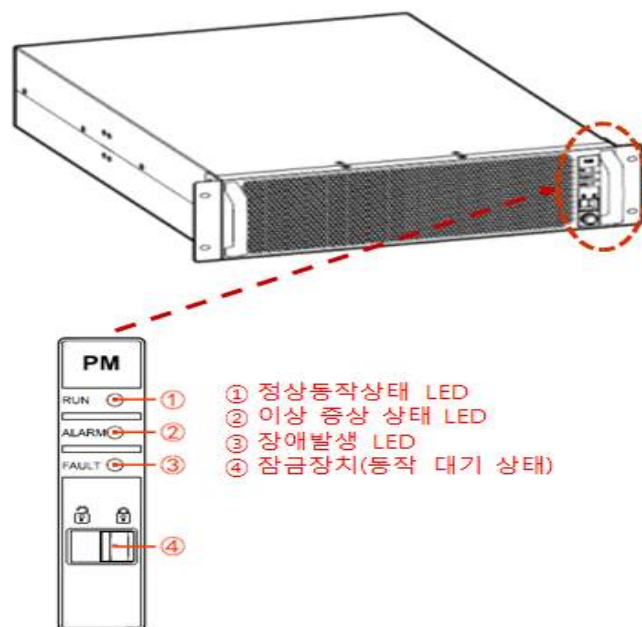
6. 시스템 구성



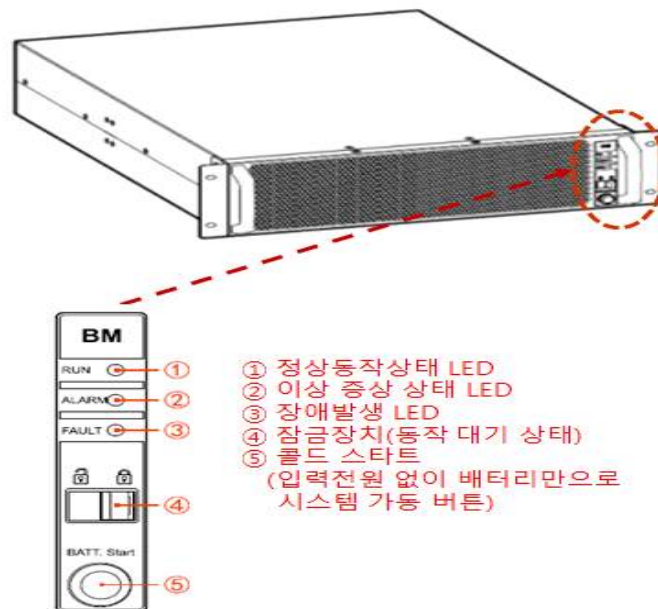
7. 본체 구성



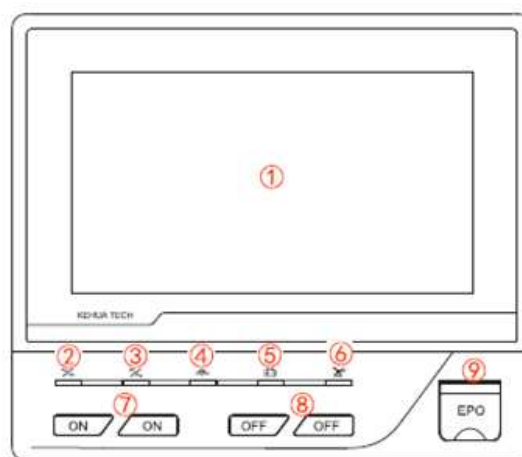
8. 파워 모듈 구성



9. 바이패스 모듈 구성



10. 디스플레이 구성



- ① Touch screen
- ② 정류기 상태
- ③ 인버터 상태
- ④ 바이패스 상태
- ⑤ 축전지 저전압
- ⑥ 과부하
- ⑦ 시스템 ON
- ⑧ 시스템 OFF
- ⑨ EPO (비상 전원 OFF)

EE0004 전력제어설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 한국뇌연구원 뇌연구실용화센터 전력제어설비에 관하여 적용한다.

1.2 사용조건

- 1.2.1 설치장소 : 옥내
- 1.2.2 주위온도 : 0°C ~ 40°C
- 1.2.3 주위습도 : 20 ~ 80 % RH
- 1.2.4 표 고 : 해발 1000 M 이하

1.3 공사범위

- 1.3.1 System의 기자재 공급 (Software포함)
- 1.3.2 기자재의 설치 및 시운전
- 1.3.3 System 도면, 설치도면, 결선도 자료의 공급
- 1.3.4 사용자에게 대한 교육실시
- 1.3.5 기타 본 사양에서 요구하는 사항

1.4 제출서류

계약자는 계약후 제작도면, 제작사양서와 공정표를 작성, 제출하여 승인을 득한 후 전력제어설치공사에 착수하여야 한다.

착수계 : 계약 후 7일 이내(제작공정표포함)

승인시 : 계약 후 30일 이내 제작도면, 제작 사양서 - 각3부

준공시 : 공사완료 후 준공도면, 사용 설명서(관련카탈로그포함) - 각5부

1.5 하자기간

계약자는 계약에 의거 공급된 본 System에 대하여 납품 검사일로 부터 (2)년간 하자 보증 하도록 한다.

1.6 자동제어 시스템 제작 및 공사업체 자격조건

조달사업에 관한 법률 시행령 제18조에 따라 조달청장이 지정한 우수조달제품 (2020059)을 보유한 단일 업체에서 일괄 시행하여야 한다.

1.7 사용자 교육 및 시운전

1.7.1 계약자는 본 System 전반에 관하여 제작, 설치 완료 후 시운전을 실시하여야 한다.

1.7.2 전체 System의 원활한 운영과 유지보수를 위하여 운영 요원에 대한 교육을 실시하여야 한다.

2. 특기사항

본 전력제어설비는 한국뇌연구원 뇌연구실용화센터 지상1층 방재실에 Main Operator's System (중앙관제장치)를 구성하고 전기실내에 데이터 수집 장치를 설치하여 특, 고저압 배전반 등의 전기 계통 단말(차단기, 계전기, 계측기 등)로 부터 전송 되어 오는 각종 Data(Analog, Digital 신호)를 Computer에서 수집, 분류, 분석하며 Monitor상에서 제어 및 감시를 할 수 있어 각종 제어 기능과 특정 상황에 대한 조치 및 조작을 신속히 수행함으로써, 효율적인 관리와 에너지절약 및 관리의 효율성을 기하기 위한 첨단 시스템이다.

2.1 효율적 전력감시 체제 및 에너지절감

각 설비 계통의 모든 Data를 컴퓨터가 관리 /운용 /제어함으로써 감시의 효율성 등의 기능을 부가하여 에너지 절감의 효과를 기하도록 하여야 한다.

2.2 사고의 미연방지

정전 및 복전 시 또한 특정한 상황 시 미리 입력된 Program에 의해 각종차단기를 자동으로 처리함으로써 사고 방지 효과를 기하도록 하여야 한다.

2.3 전력계통의 흐름 파악용이

전력기기상태 및 계측치를 Monitor에 심볼화하여 Display 시킴으로써 전력 계통의 흐름을 쉽게 파악할 수 있도록 하여야 한다.

2.4 전력기기 유지 및 보수용이

전력 기기의 상태를 24시간 감시하여 이상시 경보 발생 및 기록을 보존함으로써 무인화 및 관리자가 기기별 유지 및 보수를 신속히 처리하도록 하여야 한다.

2.5 업무의 간소화

수집된 Data로 수·배전 일지 등의 전기 관련 보고서를 특정양식에 맞추어 자동 작성 및 출력 시킴으로써 업무의 간소화와 효율을 기하도록 하여야 한다.

3. 주요 기능

3.1 감시기능 (Monitoring)

3.1.1 상태감시

- 1) 차단기 (VCB/ACB)와 계전기 (OCR,OCGR..) 동작상태 감시
- 2) 관제점 리스트 : 상태기기, 명칭, On/Off 상태를 일람하여 표시
- 3) 상태 그래픽 : 기기를 심볼화하여 동작 상태에 따라 색깔로 표시
On(Red), Off(Green), Fault(Yellow)

3.1.2 기기별 계측감시

- 1) 계 측 종 류 : 전압(V-3상), 전류(A-3상), 전력(KW), 전력량(KWH), 역률(PF)
주파수(Hz), 직류전류(DCA), 직류전압(DCV) 등
- 2) 계측 리스트 : 계측기기, 명칭, 계측 값을 일람하여 표시

3.1.3 경보감시

- 1) 경보발생 시 Monitor, 발생기기, 해당 판넬, 발생 시점을 표시.
- 2) 차후 열람할 수 있도록 경보 리스트(Alarm List) 작성.

3.2 제어 기능 (Controlling)

3.2.1 정.복전 제어

정전시에 미리 작성된 정·복전 시나리오(발주처에서 요구하는 사항)에 따라 순차적으로 전기를 개폐 투입함으로 투입에 따른 사고와 기기적인 충격 및 손상을 방지하도록 하여야 한다.

3.2.2 원격 제어 (Remote Control)

원거리에 설치된 차단기의 투입 / 차단 시 직접 판넬에 접근하여 조작하지 않고 감시실에 설치된 PC상에서 원격 조정할 수 있도록 하여야 한다.

3.2.3 보고서 작성(Reporting)

설정된 Analog, Digital Data 및 적산 Data를 시간대별로 수집 / 저장하여 특정 양식에 따라 보고서 (일보/월보/경보)를 작성 출력하도록 한다.

3.3 보안 (Password Management) 기능

사용자 암호 (Password)가 일치할 경우만 각 기능을 수행토록 하여 실무 관계자외 외부인의 임의적인 System 접근 및 조작을 방지하도록 한다.

또한, 암호 (Password)를 완전히 알고 있는 사용자만이 암호를 변경 할 수 있으며 만일, 3회 이상 사용자 암호 (Password)가 일치하지 않을 경우 제어 기능을 수행할 수 없도록 한다.

4. 시스템 구성

4.1 M.O.S (Main Operator's System)

System의 심장부에 해당하는 것으로 최신 Computer 기술을 최대로 응용한 Digital방식으로써 Processor, Memory, I/O Interface 등 모든 것이 반도체화된 각종 전자장치와 Software로 구성 되도록 하며, 공통선을 이용한 Digital방식으로써 Key-board Unit로부터 각종 정보를 수집, 분석, 처리하여 Monitor에 표시하고, Printer에 기록하여 다각적인 기능을 실시간 처리할 수 있는 기능을 갖춘 Industrial Type Computer를 사용하도록 한다.

4.1.1 Computer

- 1) Real Time Schedule 제어

- 2) 원격제어 조작
- 3) Digital, 상태감시 및 표시
- 4) Analog Data 분석 및 표시
- 5) 각종 보고서 작성
- 6) Data Trend 지시
- 7) 경보 감시

4.1.2 Monitor

- 1) 전력계통 Lay Out
- 2) 전력계통 상세도 표시
- 3) Alarm Display(발생 경보점 일괄표시)
- 4) 계측치 및 상태 상황 List 표시
- 5) Data Trend Graph표시

4.1.3 Printer

모든 입, 출력 Point (감시, 경보, 제어, 계측 등)의 Data변화 및 Program 운전 상황 등을 중앙처리장치로부터 전송받아 Message를 출력함으로써 운영상황의 확인, 분석 및 관리를 할 수 있도록 하며, 특정양식(Form)으로 각종 보고서를 출력한다.

4.1.4 Keyboard

현장 관리자가 각종 Task에 대한 지시 및 조작을 할 수 있도록 한다.

4.1.5 Mouse

Keyboard 조작 없이 전력/조명제어를 조작할 수 있도록 하며 Graphic 화면을 자유롭게 선택하여 원하는 Task를 수행하도록 한다.

4.1.6 UPS (무정전 전원장치 : Uninterruptable Power Supply)

중앙감시반 장치에 신뢰성 있는 양질의 AC전원을 연속적으로 공급하기 위한 장치로써 Battery Charge, Static Inverter, Static Transistor Switch로 구성하도록 한다.

4.2 운영 소프트웨어

Computer에 내장된 '전력제어시스템' 운영을 위한 Program으로써 컴퓨터에 대한 전문 지식이 없는 현장 관리자가 쉽게 대화형식으로 Data 입력 및 감시/제어를 자유롭게 할 수 있도록 한다.

명 칭 : 빌딩 자동제어 & 에너지관리시스템 V1.0(HI-BEMS v1.0)

Version : Window Version

판넬 상세도 (Single Line) 내장

256 Color Graphic 사용자 대화 방식

주요 기능

- 1) 전력 분야
 - Digital , 상태감시 및 표시

- Analog Data 분석 및 표시
- Schedule 제어 Data 입력
- 원격제어 조작
- 각종 보고서 Display
- 개별 KWH Reset 지시
- Data Trending Graph Display
- 전력계통 Lay Out
- Alarm Display (발생 경보점 일괄표시)
- 현재 시간, 요일 표시
- 보고서 출력 예약 및 설정
- Buzzer Reset 지시 및 KWH All Reset

4.3 Remote Terminal Unit

각종 현장 단말기로부터 입력정보 (계측치, 적산치, 경보, 상태 등)를 받아 비동기 통신 (RS-232/422C)으로 Host System으로 전송하며, Host System에서 출력(Output)된 제어신호를 받아 해당 제어기기로 출력신호를 전달하는 Interface 기능을 가져야 한다.

5. 자재시방

5.1 M.O.S (Main Operator's System)

- Type : 산업용
- CPU : Intel i5 3.2GHz
- Memory : 4 GByte
- HDD : 1TByte이상
- DVD-R/W : 48배속이상
- LAN Port : 10/100/1000mbps
- Serial Port : RS-232C/422, LAN Card
- Keyboard : 106 Keyboard

5.1.1 Monitor

- 형식 : 24" LED Monitor
- 해상도 : 1,920 x 1,080

5.1.2 Printer

- 형식 : Laser
- 인쇄용지 : A4
- 인쇄속도 : 26PPM
- 해상도 : 4,800 X 600 DPI 이상

- 메모리 : 128MByte

5.1.3 System Desk

- Size : W1500 X H750 X D750
- 회전의자

5.1.4 UPS

- Graphic 제어판을 이용한 동작상태표시
- 고주파 제어방식으로 소형화 및 고신뢰성 실현
- 방식 : I.G.B.T 고주파(20KHZ) 순시제어, PWM방식
- 입력전압 : 단상 220V AC \pm 15%이내
- 입력주파수 : 50/60Hz \pm 5%
- 정격용량 : 단상 220V 2KVA
- 출력전압 : 단상 220V AC \pm 1%이내,정현파(Sine Wave)
- 파형왜율 : THD 3%이하(Linear부하시)
- 출력주파수안정도 : 50/60Hz \pm 0.5%
- 과도응답속도: 20ms이내(정격전압의 \pm 2%이내로복귀)
- 과도전압변동: \pm 5%이내
- 과부하내력 : 정격부하의 120%에서 10분, 150%에서 1분
- 종합효율 : 85%이상
- 역률 : 0.8 Lag이상
- 변압기 : H종
- 소음 : 55dBA(Fan동작시,전방1.0M,높이1.5M에서 측정시)
- 온도 : 0°C ~ 40°C
- 습도 : 30 ~ 95%
- Battery-up 시간 : 30분

5.2 현장기자재

5.2.1 Remote Terminal Unit

- 공급전원 : DC 110V
- I/O Point : D/I-16, A/I-8
- I/O 입출력상태확인, Power/CPU/Link상태확인, Address설정기능 내장

5.2.2 Transducer

1) 전압변환기 (V T/D)

- CONNECTION : 3P
- INPUT : 150V/60Hz
- OUTPUT : 4~20mA DC

2) 전류변환기 (A T/D)

- CONNECTION : 3P
- INPUT : 5A/60Hz
- OUTPUT : 4~20mA DC

EE0005 에너지모니터링시스템(제로 에너지)

1. 일반사항

1.1 공사개요

본 시방서는 한국뇌연구원 뇌연구실용화센터에 관련된 에너지모니터링시스템 구축전반에 관한 일반적 사항을 규정함을 목적으로 한다.

1.2 공급범위

설계도면, 시방서 및 현장설명서(이하 설계도서라 한다)에 표시된 범위 내를 말한다.

1.2.1 공급에 포함되는 사항

- 1) 에너지모니터링 구축을 위한 Hardware 설치
- 2) 설계도서 상 또는 승인된 서류에 따른 Software 개발 공급 및 설치
- 3) 시험, 조정 및 시운전
- 4) System 성능 보장 및 하자보수
- 5) 공사 감리 및 운전원에 대한 교육 실시
- 6) 기타 본 시방서에서 요구하는 사항
- 7) 에너지관리가 가능한 에너지모니터링 소프트웨어

1.2.2 공급에 포함되지 않는 사항

- 1) 본 시방서에서 제외되는 사항
- 2) 개별 시스템 프로토콜 제공
- 3) 외부로 제공되는 통신 및 기기류는 제외(H/W, S/W, 프로토콜 포함)

1.3 적용

1.3.1 본 시방서와 표준규격서의 내용이 상이한 경우 본 시방서가 우선한다.

1.3.2 본 시방서와 도면의 내용이 다른 경우에도 본 시방서가 우선한다.

1.3.3 설계 도서에 의한 공법, 자재의 재질 및 제품 등의 내용이 현실적으로 이행하기 불가능 할 시에는 반드시 감독원(감리원)에게 보고하고 대안에 대한 승인을 얻은 후에 시공하여야 한다.

1.3.4 본 시방은 현장상황에 따라 달라질 수 있다.

1.3.5 이외의 사항은 본 시방에 명기한 바에 따르며, 발주처 감독관의 별도 지시가 없는 한 일반 시방과 특기시방, 공사 시방을 원칙으로 한다.

1.4 설계도서

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

1.5 공급자 자격요건

본 에너지모니터링 설비의 원활하고 적격한 구축과 신속하고 정확한 장애 처리 및 유지보수를 위하여 아래의 조건을 충족하는 업체이어야 한다.

- 1.5.1 당 현장에 공급될 건물에너지관리 시스템 소프트웨어는 한국정보통신기술협회(TTA)의 소프트웨어 품질인증 규격에 따른 GS(인증번호:18-0450)인증을 획득하여 품질의 우수성을 인정받은 소프트웨어 이어야 한다.
- 1.5.2 본 건물의 에너지모니터링 구축을 위해 하드웨어(H/W) 및 소프트웨어(S/W)를 국내 기술로 자체 설계, 제작 및 운전할 수 있는 업체이어야 한다.
- 1.5.3 본 건물의 자동제어 시스템과 호환이 되는 시스템으로 구축하여야 한다.(연동의 용이성)

1.6 감독원(감리원)

감독원(감리원)이라 함은 공사발주자가 지정한 관계 직원 또는 공사 감리자를 말한다.

1.7 공정표

시공자는 공사 착수 전에 착공계(착수계)와 공정표 및 세부 공정표를 상세하게 작성 제출하여 감독원(감리원)의 승인을 받아야 한다.

1.8 시공계획서

시공자는 자재운반, 장비사용 및 기타 필요한 시공계획서를 작성하여 공사착수 전 감독원(감리원)의 승인을 받아야 한다.

1.9 시공도

- 1.9.1 시공자는 반드시 시공하기 전에 현장과 설계도서 검토 및 시공상 문제점을 해결한 후 시공도 및 제작 공정표를 작성 제출하여 감독원(감리원)의 승인을 득한 후 공사에 임하여야 한다.
- 1.9.2 납품 시 아래 도서를 제출하여야 한다.
 - 1) 최종 외형도
 - 2) SYSTEM 결선도
 - 3) 제작 및 기기 사양서
 - 4) 운전에 관한 MANUAL

시공자는 반드시 시공하기 전에 현장과 설계도서 검토 및 건축, 전기, 설비와 시공 상 문 제점을 해결한 후 시공도를 작성 제출하여 감독원의 승인을 득한 후 공사에 임하여야 한다.

1.10 감독원(감리원)과 협의

- 1.10.1 본 공사는 해당 감독원(감리원)과 사전 협의 후 시공하여 본공사로 하자가 발생하지 않도록 책임을 다하여야 한다.
- 1.10.2 바닥, 벽, 기둥 등 건축 구조물에 구멍을 뚫거나 중량물을 설치할 때도 관계 감독원(감리원)과 협의하여 구조물에 영향이 없도록 공사를 해야 한다.
- 1.10.3 시공자는 설계도서에 나타난 기능을 완전히 발휘할 수 있도록 시공하여야 하며, 기능에 관계되는 경미한 누락에 대하여서도 무상으로 시공해야 한다.

1.11 공사현장 관리

- 1.11.1 공사 현장의 관리는 노동법 등 관계 법규에 따라 이행하여야 한다.
- 1.11.2 시공자는 노무자 및 기타 인의 현장 출입을 통제하고 노무자의 풍기단속 위생관리, 화재, 도난, 소음, 인명피해에 책임을 지며 안전사고 방지에 최선을 다한다.
- 1.11.3 공사 현장은 항상 깨끗하게 청소를 하고 모든 기자재와 공사용 가설재 등에 대한 정리, 보관, 관리를 철저히 해야 한다.

1.12 공사보고

시공자는 공사의 진도, 노무자의 취업상태, 자재의 반입 및 반출, 각종 검사, 기타 필요한 사항을 기재한 공사 보고서로 작성 및 제출하여 감독원(감리원)의 승인을 득 해야 한다.

1.13 설계변경

설계변경은 원칙적으로 계약 조건에 준하며 감독원의 승인 하에 아래와 같은 경우 실시되어야 한다.

- 1.13.1 현장조건이 설계 내용과 판이하게 상이 할 경우
- 1.13.2 제반법규의 제정으로 인하여 시공방법이 변경될 경우
- 1.13.3 토목, 건축 등 현장여건 변동으로 인한 설계변경의 경우
- 1.13.4 시공자가 임의로 타 시스템으로 설계변경 불가

1.14 경미한 변경

통신 설비의 제작에 있어서 현장의 마무리, 위치변경, 간단한 배선변경 등 경미한 변경이라고 인정하는 사항이라도 감독관과 협의하여 제작 또는 설치하여야 한다.

1.15 운반, 납품 및 시운전

- 1.15.1 모든 제작품은 감독관이 지정하는 장소에 납품, 설치하여야 한다. (현장납품도)
- 1.15.2 모든 제작품은 단위별로 완전조립 상태에서 운반하여 납품 설치하는 것을 원칙으로 한다.
단, 완전조립 상태로 납품이 불가능할 때는 분해하여 운반후 제작자 책임으로 조립, 납품 및 설치하여야 한다.
- 1.15.3 조정이 완료된 후 감독관의 입회하에 모든 타 설비의 시운전과 병행하여 시운전을 실시하여야 한다.

1.16 납품 설치기한

납품 설치기한은 발주처에서 지정하되 공사의 공정 일정에 따라 납품(포장완료후) 시기 및 장소는 감독관이 조정, 변경할 수 있다.

1.17 시공기준

시공자는 설계도서에 나타난 기능을 완전히 발휘할 수 있도록 시공하여야 하며, 기능에 관계되는 경미한 누락에 대하여서도 무상으로 시공해야 한다.

1.18 보수관리

- 1.18.1 시공자는 준공 후 설비 운영 관리에 필요한 보수 관리 안내서 및 보수 점검용 공구 일람표를 제출하여 감독원(감리원)의 승인을 받아야 한다.
- 1.18.2 보수 관리 안내서에는 아래 사항을 포함해야 한다.
 - 1) 운전 전 점검 사양
 - 2) 운전 방법
 - 3) 정비 및 보수 방법
 - 4) 보전 관리 방법
 - 5) 기타 유지관리에 필요한 사항

1.19 기기 및 공사의 보전

- 1.19.1 시공자는 발주자로부터 인수받은 각종 기자재의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위한 철저한 대책을 수립하여야하며 보존의 잘못으로 인한 제반손해에 대하여는 시공자가 보상하여야 한다.
- 1.19.2 시공 도중 또는 공사가 완료된 부분의 각종 기기류 및 공작물의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위한 철저한 대책을 수립하여야 하며 보존의 잘못으로 인한 제반 손해에 대하여는 시공자가 보상해야 한다.
- 1.19.3 현장 시험 결과 용량 등 제반 성능이 기술 규격서에 명시된 보증치에 미달될 때 인수를 거부할 수 있다.

1.19.4 시공자는 착수 전에 건축 관련 도면을 인수하여 본 공사 도면과 대조 검토 후 시공에 차질 없도록 하고 이에 소요되는 경비는 시공자 부담으로 한다.

1.19.5 시공자가 불완전한 시공, 공사의 지연 또는 시공을 소홀히 한 경우에 감독원(감리원)은 공사의 전부 또는 일부를 중지시킬 수 있다.

1.20 청소와 뒷정리

1.20.1 각종 장비는 세정유로 깨끗이 닦은 후 도장이 벗겨진 부분은 같은 색의 도장을 하고 표면에 광택이 나도록 손질하여야 한다.

1.20.2 시운전 중 시공자의 잘못으로 인한 장비류의 파손 등의 손해에 대해서 시공자의 부담으로 즉시 원상 복구하여야 한다.

1.21 소프트웨어 관련사항

1.21.1 본 공사와 관련하여 개발되는 모든 소프트웨어의 소유권은 공급자에게 있으며 발주자는 이에 대한 사용권을 가진다.

1.21.2 발주자는 본 공사와 관련되어 개발되는 모든 소프트웨어를 공급자의 동의 없이 영리를 목적으로 복제, 배포할 수 없다.

1.22 준공

시공자는 시운전 결과 이상이 없을 경우 승인을 받은 후 준공하여야 한다.

2. 공사범위

본 에너지모니터링 시스템에 구축의 범위는 다음과 같다.

2.1.1 에너지모니터링 구축을 위한 Hardware 설치

2.1.2 시스템 구축 설계도서 상 또는 승인된 서류에 따른 Software 개발 공급 및 시운전

2.1.3 에너지모니터링 시스템에 대한 시험, 조정 및 사용법 교육

2.1.4 System 성능 보장 및 하자보수

2.1.5 설계도서 및 시방서의 준수사항

2.1.6 에너지 관련 기계설비 자동제어, 전력제어 등의 시스템과 Interface시 개방형 프로토콜 및 표준 프로토콜을 사용하고, 이에 대한 정보를 에너지모니터링업체에 제공하여야 하며, 이 데이터를 기준으로 에너지모니터링을 구축하여야 한다.

2.1.7 에너지모니터링 구축시 에너지모니터링 KS 및 한국에너지공단 에너지모니터링 설치확인 기준에 부합하는 제품을 공급하고 설치하여야 한다.

2.1.8 용어정의

- 1) IBS - Intelligent Building System
- 2) FMS - Facility Management System
- 3) BAS - Building Automation System
- 4) RFID - Radio Frequency Identification
- 5) CDMA - Code Division Multiple Access
- 6) PM - Preventive Maintenance
- 7) 에너지모니터링 - Building Energy Management System

2.2 서비스 및 보증

- 2.2.1 에너지모니터링의 취급, 운전 부주의에 의한 것이 아닌 정상 동작 및 운영 하에서 준공 후 2년이내에 발생 시 계약자는 무상으로 기기의 조정 수리 혹은 교체하여야 하며 이 기간 중 천재지변 및 불가항력으로 인한 고장, 파손은 실비 정산한다.(단, 소프트웨어는 1년으로 한다)
- 2.2.2 에너지모니터링시스템의 구축이 완료된 후 계약자는 기기의 기능을 종합 점검하여 이상이 없을 경우 감독관의 검사를 받아야 한다.
- 2.2.3 계약자는 유지 보수 요원의 자질 향상을 위하여 설치 공사 중이나 시운전 중에 현장교육에 임하여야 한다.

2.3 교육

유지 보수 및 운용 요원 교육을 위하여 필요하다고 요청할 경우 계약자는 적합한 교육과정을 마련하여야 한다.

3. 특기사항

3.1 에너지모니터링시스템의 개요

- 3.1.1 에너지관리시스템(에너지모니터링)은 BAS 설비에 설치된 계량기와 계측 센서를 통해 에너지 사용량을 측정,저장, 처리하여 통합 데이터 관리, 에너지 관리 및 최적화, 에너지 사용량 분석 및 리포트를 통해 에너지 모니터링, 수요관리, 에너지 Map, 에너지 사용량 추이 분석 및 부하 예측, HVAC 성능 분석 및 평가 등의 에너지 서비스를 제공하는 시스템이어야 한다.
- 3.1.2 서버, 시스템, 네트워크 장비 등 제어시스템 구성 장비의 관리자 기능에는 전용 PC 및 Clinet PC 이외의 원격 접속을 차단하여야 한다.
- 3.1.3 관리자 ID 로그인 가능한 곳은 제한구역 내의 관리자 전용 PC로 제한해야 한다.
- 3.1.4 관리자 및 복수 사용자 관리가 가능해야 하며, 사용자별 ID/PW 및 차등화된 권한 부여 등

사용자 관리기능이 제공되어야 한다.

3.1.5 유지보수를 위한 외부직원 계정 발급 및 차등화된 권한 부여 기능이 포함되어야 한다.

3.1.6 기본(Default) 계정 삭제 및 별도의 관리자 계정 생성 관리가 되어야 한다.

3.1.7 시스템 로그 및 관리자 접속기록은 6개월 이상 유지해야 하며, 비인가자 접근여부를 기록 및 점검하여야 한다.

3.1.8 에너지모니터링설비 화면구성은 발주자의 요구사항에 따라 시안 및 프로토 타입을 작성한 후 발주자의 승인을 득한 후 제작하여야 한다.

3.2 시스템 특징

3.2.1 구성방식

단일 시스템을 통한 운영 및 관리로 효율성을 확보하여야 한다.

3.2.2 운영방식

통합시스템으로 통합 에너지정책 수립 및 관리가 가능하도록 하며, 관리자가 에너지측정 및 분석 보고서를 변경 할 수 있어야 한다.

3.2.3 안정성

운영과 관리 DB가 동일하여야 하며, 통합DB 및 유기적 제어에 의한 연동이 용이하여야 한다.

3.2.4 경제성

운영과 관리의 효율성, 에너지 연동에 의한 효율성을 확보하여야 한다.

3.2.5 통합 데이터 관리

에너지모니터링 소프트웨어는 데이터 추출 및 분석과 에너지 데이터 관리로, 사용추이에 대한 분석을 할 수 있어야한다.

3.2.6 에너지 사용량 분석

에너지모니터링 소프트웨어는 에너지 사용량 분석을 통해 효율적인 에너지 사용과, 에너지 사용계획의 절감 계획수립과 검증이 용이해야 한다.

3.2.7 에너지 관리 및 최적화

건물별 에너지 사용량에 대한 관리 및 정보를 제공할 수 있어야 하며, 에너지 분석 보고서 제공, 에너지 사용에 대한 통계 분석 및 각종 정보 조회가 용이하여야 한다.

3.3 에너지모니터링시스템의 기능

3.3.1 시스템 세부기능

1) Energy Modeling

(1) Energy Tree

-당 현장의 에너지 흐름(Energy Map)에 따라, 예측되는 에너지 Data를 트리형식으로 된 논리적인 Enterprise modelling으로 구조화

(2) 알람

- 이상 감지 경고/알람
- 설정사용량 초과 및 미달 시 Alarm 발생(운영 System 및 SMS, E-mail 경고 발송)
- 초기구축 대비 설비 별 적정 효율 미만 시 점검 요청 알람 발생

(3) 에너지 데이터 유효성 검사를 통한 Metering Data 소실, 이상 Data에 대한 자동 보정

3.3.2 분석방법

1) 에너지 프로파일

- 날짜별 수요 범위
- 외기온도 분석
- 일자별 수요 분석
- 설비 에너지 소비 분석
- 각 계량기의 시간별, 장비별 추세
- 공급 & 환수온도 분석
- 열 프로파일 분석
- 부하율 프로파일 분석
- 에너지 공급 소비 계통 전체흐름도 분석

2) 부하 프로파일 비교

- Zone별 비교 분석
- Zone별 부하 종류별 분석
- 부하율 비교 분석
- 시간/Zone별 비교 분석

3) 기간별 비교

- 년/월/주/일별 위치와 Meter 비교 분석

4) 성능 모니터링

- 수요 분포 분석
- 설비/개별설비의 에너지 분포 분석
- 일별 공급 온도 범위 분석
- 일별 기상 조건 분석
- 플랜트 분석
- 설비 에너지 효율 변화 확인

5) 누적 보고서

- 에너지 사용량을 이산화탄소 배출량으로 자동 환산하여, 목표대비 현 이산화탄소 배출량 분석

6) 사용자 분석(Excel)

- 사용자가 원하는 양식의 분석 보고서 지원 Tool
- 피벗테이블, 3차원 그래프의 사용자 분석(Excel)지원

7) 기후 관리

- 기후 Data 관리
- 기후 예보 서비스(OPTION)의 Data 연동 및 관리

3.3.3 Regression Modelling

Energy Baseline과 실제 Energy 소비량을 비교하여 에너지 절감량 산정 및 절감활동에 따른 에너지 절약 실적 분석

3.3.4 HVAC Intelligence Analysis

- 1) 월/일별 열에너지 목표대비 비교
- 2) 주간 AHU 전력 수요량 비교

3.4 시스템 주요기능

- 3.4.1 데이터 수집 및 표시
- 3.4.2 데이터 조회
- 3.4.3 에너지소비 현황 분석
- 3.4.4 에너지 비용 조회 및 분석
- 3.4.5 계측기 관리
- 3.4.6 데이터 관리

3.5 상세 시스템 구축범위

- 3.5.1 에너지 소비량의 파악을 위한 분석정보 구축
- 3.5.2 에너지 절감분석을 위한 분석정보 구축
- 3.5.3 설비의 최적 운전조건 분석을 위한 분석정보 구축
- 3.5.4 메뉴 구성
 - 1) 메뉴계층구조 등록(하위계층포함)
 - 2) 그래프 계층 구성 등록
 - 3) 그래프 계층별 메뉴 구성작업(일간, 주간, 월간, 연간)
- 3.5.5 그래프 구성
 - 1) SUB 그래프 (X,Y,Z축 명칭, 데이터 간격, 그래프 종류 및 트리)
 - 2) 표준인자명 등록 작업
 - 3) 각 장비별 모든 포인트 인자 등록
 - 4) 그래프에 표시될 인자의 종류 조회
- 3.5.6 Point List DB구성 및 I/F 프로그램 세팅
 - 1) BAS(자동제어시스템)에서 백업된 포인트 리스트 정리 및 등록
 - 2) BAS 포인트 리스트 관제점 설정(그룹설비)
 - 3) 백업된 포인트 리스트 인자값 사전 매칭 작업(항목, 속성을 인자별로 등록)
 - 4) 매칭작업 후 통신 상태 데이터 확인(각 포인트 데이터 확인)
- 3.5.7 장비 제원 Data 수집

- 1) 업체로부터 장비의 정보 수집
- 2) 장비기본정보, 제원, 구성내용 DB 수집

3.6 장비 Point DATA 연계 구축방안

3.6.1 대상기기에 대한 point 측정값 추출 방안

- 1) 방법 : 1분, 15분 등 단위 point 측정값 Data 추출
- 2) 대상 : 열원설비, 공조설비, 열반송, 조명 등
- 3) 운영방안
 - point : 가동상태, 전력량, 유량, 냉수(입/출구온도), 냉각수(입/출구온도) 등

3.6.2 하부시스템 연동 구축방안

- 1) 하부시스템 연동의 주체가 되는 자동제어를 통해 point 측정값에 대한 Data를 Interface하여 구축
- 2) 자동제어 시스템은 에너지모니터링 시스템에 point 측정값에 대한 Data 연동을 위한 프로토콜 제공 및 기술지원을 하여야 한다.
- 3) 에너지모니터링과 연동되는 대상 시스템은 개방형 프로토콜 및 표준 프로토콜을 사용하고, 이에 대한 통신데이터를 에너지모니터링 업체에 제공해야 한다.(BACnet, Modbus, TCP/IP 등)

3.7 에너지모니터링 구축 시 반영사항

- 3.7.1 BAS(Building Automation System)를 이용하여 건물의 에너지를 절감하기 위한 정보를 제공하는 시스템에 있어서, 상기 BAS와 연계되어 건물 내의 각 설비의 가동상태, 계측 및 적산 데이터를 수집하는 수집 서버
- 3.7.2 상기 수집 서버에 데이터를 주기적으로 요청하고 이를 가공하여 저장 및 보관하는 데이터 서버
- 3.7.3 기 데이터 서버에 저장된 데이터를 분 간격으로 요청하고, 가공된 데이터를 이용하여 건물 내의 에너지 소비량을 파악하며, 설비의 최적운전을 위한 분석 정보를 제공하는 에너지 관리 서버
- 3.7.4 상기 데이터 서버로부터 전달되는 데이터에 대한 포인트 설정 및 매핑(Mapping) 작업을 수행하고, 상기 포인트들을 분류 및 구분을 설정하는 데이터 설정부
- 3.7.5 상기 데이터 설정부에서 분류 및 구분된 포인트를 포함한 데이터와 상기 데이터 가공부에서 가공된 데이터를 조합하여 에너지 절감을 위한 분석정보 및 평가 정보를 제공하는 데이터 분석부

3.8 에너지모니터링 개발환경

3.8.1 정보시스템을 효율적으로 개발하고 유지, 관리 할 수 있도록 소프트웨어의 기본 골격과 재사용 모듈 등을 제공하는 시스템인 전자정부 프레임워크를 기반으로 하여야 한다.

3.8.2 개발환경

- 1) 개발언어 : JAVA
- 2) WEB/WAS : Apache, Tomcat7
- 3) DataBase : MS-SQL 2014 이상
- 4) Framework : 전자정부 프레임워크
- 5) Chart 라이브러리 : Kendo UI, FusionCharts

3.9 자재사양

3.9.1 SERVER

- (1) SERVER C. P. U : Intel Xeon 4-Core 3.6GHz
- (2) SERVER RAM : 8GB X 2EA
- (3) SERVER HDD : 1TB X 2EA
- (4) 24인치 모니터

※상기 사양 동등 이상

3.9.2 SOFTWARE

- 1) 에너지모니터링 S/W : HI-BEMS v1.0(GS인증)
- 2) DB : SQL Svr Standard Edtn 2016 (5USER)
- 3) OS : WINDOWS SERVER 2016 (5USER)
- 4) Reporting Tool : MS OFFICE 2016

※상기 사양 동등 이상

3.9.3 Switching Hub 8ort

3.9.4 프린터(흑백 레이저젯)

3.9.5 책상 및 의자

- (1) SIZE : 1600(W)x740(H)x750(D)
- (2) 책상, 의자의 색상은 공사감독자와 협의하여 납품한다.

EE0006 태양광발전설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 "뇌연구실용화센터 태양광발전장치 제작,설치"사업에 한하여 적용하며
시방서에 포함되지 않은 사항에 대하여는 전기설비 기술기준, 내선규정 등 관련규격에 따른다.

1.2 계약자의 업무

계약자는 이 사업에 관련된 제반 역무를 수행함에 있어서 다음 각 호에 정하는 바에 따른다.

- 1.2.1 태양광 발전설비에 대한 설계, 제작, 설치 및 시운전
- 1.2.2 계약서 및 설계서에 명시된 제역무의 수행
- 1.2.3 공사관리 및 안전관리
- 1.2.4 발주처로부터 대여 받은 장비 및 공구가 있을 때 그에 대한 유지관리, 운영과 반환 시, 보수 및 정비
- 1.2.5 발주처가 계약자 역무에 관련하여 지시하는 바에 따른 제 업무
- 1.2.6 발주처에 대한 정기적인 공사수행 보고

1.3 제작설치의 착수 및 시공검사, 일반재료

- 1.3.1 계약자는 계약 후 발주처가 지시하는 기간 내에 사업을 착수하여야 하며, 착수 시에는 착수
계와 예정공정표를 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 1.3.2 본 공사는 설계도면, 시방서, 전기기술기준에 관한 규칙, 내선규정, 전기공급규정 및 전기관
계법규에 위배됨이 없이 시공하여야 한다. 국내 신품을 사용한다.
- 1.3.3 계약자는 준공시 공사시공 사진, 자재 시험성적서, 제반 측정표(절연저항, 접지저항) 등을
감독자에게 제출하여야 한다.
- 1.3.4 계약자는 공사시행 전 제반규칙을 이행하고, 전력계통 및 관계설비의 계통을 숙지한 후, 공
사를 시행함은 물론 지상 및 지하의 기존 시설물을 검토해 시설물에 손상이 없도록 하여야
한다. 만약 손상을 주었을 경우 계약자의 부담으로 즉시 원상 복구하여야 하며, 시공 중 발
생하는 모든 사고 및 피해에 대해서는 계약자가 책임을 진다.
- 1.3.5 발주처는 공사의 전부 또는 일부의 진행이 지연되는 소정기간 내 공사가 준공될 수 없다고
인정될 때에는 공사 촉진에 필요한 조치를 계약자에게 지시할 수 있다.
- 1.3.6 계약상 별도의 규정이 없는 한 공사가 긴급을 요하여 발주처가 필요하다고 인정하는 경우
를 제외하고는 발주처의 승인 없이 야간작업을 할 수 없다.

- 1.3.7 발주처의 승인을 받아 야간작업을 하는 경우에도 계약자는 이로 인한 추가비용을 요구할 수 없으며, 이를 실시함으로서 발생하는 공작물 또는 제3자에 대하여 발생하는 일체의 문제는 계약자가 책임을 진다.
- 1.3.8 시공상 필요한 시공도, 제작도 등은 지체 없이 제출하여 승인을 득한 후 시공 및 제작하여야 한다.
- 1.3.9 현장의 마무리, 맞춤 등의 관계로 재료의 설치위치 및 공법의 사소한 변경 또는 이에 수반되는 약간의 수량 증감 등 경미한 변경은 감독자의 지시에 따르며 이때 도급 금액은 증감하지 아니한다.
- 1.3.10 재료
- 1) 일반재료
가설 공사용 재료 또는 특기한 것을 제외하고는 모두 KS규격의 신품을 사용하고 만일 KS 규격이 없는 경우 국내 최상품으로 사용한다.
 - 2) 견 본
감독자가 지시하는 재료, 마무리 정도, 색상 등은 미리 견본을 제출, 승인을 받아야 한다.
 - 3) 검사 및 시험
-설비제작에 사용되는 부품 중 전력변환소자 및 주요부품은 시험 후 자체시험성적서나 공인시험성적서를 제출하며, 발전설비는 공인 시험성적서를 제출한다.
-현장에 설치 후 관련법규에 의거한 절연상태 및 접지 저항 등을 시험하여 그 결과치를 제출한다.
-시험 및 검사 기타에 소요되는 모든 경비는 납품업체 부담으로 한다.
 - 4) 시공 검사
각 공사부분이 감독자가 지정한 공정에 이르렀을 때에는 사전 검사를 받아 승인을 얻은 후 다음 공정에 옮긴다. 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 부분은 감독자의 입회하에 시공한다.
 - 5) 공사보고서 및 공사사진
 - (1) 보고서
공사의 진척, 노무자의 취업, 재료의 반입, 기타 필요한 사항을 기재한 공사보고서를 감독자에게 제출한다.
 - (2) 공사사진
작업의 진행사항 파악 및 준공 후 매물 등으로 시공상태를 확인할 수 없는 부분 등은 사진으로 촬영하여 감독자가 요구시 및 준공시 반드시 제출한다.

1.4 공사현장의 상태 변경

- 1.4.1 계약자는 계약체결 후 다음 각 호와 같은 상태가 있을 때는 그 상태가 변경되기 전에 감독자에게 서면으로 통지하여야 한다.
- 1) 설계서에 명시된 현장의 상태와 공사현장의 잠재적 자연조건 및 인공적 장애
 - 2) 공사의 성질상 일반적으로 내포하는 상태와 판이한 공사현장 미지의 자연 상태
- 1.4.2 감독자는 계약자의 통지가 있을 때에는 "가"항의 상태를 즉시 검사하여 계약자의 통지가 정당하고 이로 인하여 설계서 내용의 일부를 조정할 필요가 있다고 인정 될 때에는 계약자와 협의하여 조정할 수 있다.

1.5 공사현장 대리인

- 1.5.1 계약자는 계약자의 역무가 현장에서 시행되는 동안 공사의 책임 현장대리인(현장소장)과 필요에 따라 각각 분야별 해당 기술면허 소지자를 공사현장 대리인으로 선임하고, 기술면허 사본을 첨부하여 발주처에 제출하여야 하고, 교체하고자 할 때에는 현장 대리인 변경계를 제출하여야 하며, 그 절차는 전자와 같다.
- 1.5.2 전항의 현장 대리인은 공사 현장에 상주하여 발주처의 감독 지시에 따라 공사현장의 지휘 감독 및 공사에 관한 사항을 처리 하여야 한다.
- 1.5.3 발주처는 계약자의 현장 대리인이 본 공사 수행에 부적당하다고 인정될 경우 계약자에게 현장 대리인의 교체를 요구할 수 있으며, 계약자는 정당한 사유가 없는 한 이에 따라야 한다.
- 1.5.4 현장 대리인은 공사가 착수되면 주간 작업 계획 공정, 현황을 감독자에게 제출하여야 한다.

1.6 제작설치의 변경, 추가, 삭제 또는 중지

- 1.6.1 발주처는 필요 시 또는 여건 변동으로 본 공사의 일부 또는 전부에 대하여 변경, 추가 또는 중지를 지시할 수 있으며, 계약자가 변경을 요청하였을 경우 발주처나 설계자가 인정하는 사항에 한하여 변경할 수 있다.
- 1.6.2 계약자는 발주처가 승인한 사항에 대하여 재승인 없이 다시 변경할 수 없다.
- 1.6.3 상기 "가"항의 경우 계약상 변경될 수 있는 사항은 발주처와 계약자가 협의하여 조정할 수 있다.

1.7 임시의 조치

- 1.7.1 계약자는 시공기간 중 재해방지를 위하여 필요하다고 인정할 때에는 감독자와 협의하여 임시의 조치를 취해야 한다.
- 1.7.2 감독자는 재해방지 기타 시공상 부득이할 때에는 계약자에게 필요한 임시의 조치를 취할 것을 요구할 수 있다.

1.8 보 험

- 1.8.1 계약자는 산재 보험법의 규정에 의하여 공사에 종사하는 피고용인들은 노동청의 산재보험에 가입 시켜야 한다.

1.9 허가, 면허의 수속 및 법규 준수

- 1.9.1 계약자는 공사에 필요한 면허, 허가 및 인가 등을 취득하는 제반조치 사항을 대행하여야 하며, 이에 필요한 제반서류 및 자료를 작성하여야 한다. 다만, 발주처가 제공하여야 할 자료가 있을 경우 발주처는 이에 협조한다.
- 1.9.2 계약자는 본 공사 수행을 위하여 취득한 모든 허가, 면허, 인가 등의 원본을 발주처에 제출하여야 한다.

1.10 제작설치의 검사

- 1.10.1 계약자가 공사를 완료하였을 경우에는 시공사진, 준공도서, 시험성적서, 제반 측정표(절연, 접지저항) 등 관련서류를 포함한 준공계를 발주처에 서면으로 제출하여 필요한 검사를 받아야 하며, 기성부분 또한 같다.
- 1.10.2 발주처가 "가"항의 준공계를 접수하였을 때에는 계약서, 설계서, 준공계 기타관계 서류에 대하여 발주처와 계약자가 약정한 기한 내에 계약자 입회하에 준공검사를 시행한다.
- 1.10.3 준공검사자는 "나"항의 검사에 있어서 계약자의 계약이행 내용의 일부 또는 전부가 계약에 위반되거나 부당함을 발견하였을 때에는 서면으로 필요한 시정조치를 명할 수 있다. 이 경우에는 계약자로부터 시정 완료한 사실을 통지 받은 날로부터 "나"항의 기간을 계산한다.
- 1.10.4 계약자는 "나"항 및 "다"항에 의한 검사에 이의가 있을 때에는 발주처에 대하여 재검사를 요구할 수 있으며, 이 경우 발주처는 재검사를 하여야 한다.
- 1.10.5 계약자는 공사가 완료되었을 때에는 공사장으로부터 잉여 자재 및 가설물을 즉시 철거하여 반출하고 현장을 정돈하여야 한다.
- 1.10.6 "다"항의 경우에 계약이행 기간이 연장될 시 계약규정에 의한 지체상금을 부과하여야 한다.
- 1.10.7 발주처는 준공 검사의 경우에 있어서 검사를 완료한 때에는 그 결과를 서면으로 계약자에게 통지하여야 한다. 다만, 준공검사 보고서 상에 계약자가 계약금액에 대한 정산변경 사항을 동의한 경우에는 그러하지 아니한다.

1.11 전기시설물 법정검사

- 계약자는 공사와 관련하여 사용전 검사 등 법정검사를 계약자 책임으로 시행하여야 한다.

1.12 손해배상의 책임

계약자는 본 공사를 수행함에 있어서 계약자의 고의, 과실, 부주의, 태만, 위약 등으로 인하여 발주처가 받은 인적, 물적 손해에 대하여 손해배상의 책임을 진다.

1.13 안전 예방과 책임

계약자는 작업현장 여건을 충분히 검토하고 작업 전에 작업현장에서 화재 예방 및 안전관리 대책을 수립하여 적극 이행하여야 하며, 공사 중 발생하는 일체의 사고에 대한 책임을 진다.

1.14 부분사용 및 부가사용

1.14.1 발주처는 공사 목적물의 인도전에 기성 공작물이나 미완성 부분을 사용할 수 있으며, 부가공사를 요구할 수 있다.

1.14.2 발주처는 "가"항의 경우 계약자에게 손해가 발생 하였다고 인정할 때에는 이에 상당하다고 인정 되는 손해를 보상할 수 있다.

1.15 운전 및 유지관리 교육

1.15.1 수급인은 발주처에 공사목적물인 장비 또는 설비시스템의 시동, 가동중지, 제어, 조정, 문제점의 발견, 비상시 운전 및 안전유지, 소음.진동의 조절, 청소, 손질, 보수, 서비스를 요청하는 방법 및 유지관리지침을 보는 방법 등 운전 및 유지관리에 필요한 전반적인 사항에 대하여 시범 및 교육을 시행하여야 한다.

1.15.2 교육 대상 장비, 시스템의 종류, 기타 상세한 사항은 각 절의 시방에 따른다.

1.15.3 교육장소 및 일시는 발주처와 협의하여 정한다.

1.16 시설물 유지관리 지침서 작성

계약자는 하기의 내용을 포함하는 유지관리지침서를 작성 제출하여야 한다.

1.16.1 설비 기기 목록

1.16.2 설비 기기 제조자 및 설치자, 주소, 전화번호

1.16.3 사용설명서, 운전 및 유지관리지침

1.16.4 설비 기기 보증서

1.17 관계 규정의 준용 및 어구의 해석

1.17.1 본 계약 및 설계서 상에 정하지 않은 사항은 발주처 또는 계약자의 합의에 의한다.

1.17.2 본 계약 발효 전에 발주처의 서면 지시에 따라 계약자가 수행한 업무 및 공사는 본 계약에 따라 수행한 것으로 간주한다.

1.17.3 전항에 의하여 합의가 이루어지지 않을 때에는 발주처의 의견을 따른다.

- 1.17.4 본 계약 및 설계서 상의 어구해석에 대하여 감독자와 계약자간에 이견이 있을 때에는 감독자가 해석하는 바에 따른다.

2. 일반사항

2.1 적용 범위

본 기술규격서는 전기분야 기술규격, 단선도에 포함된 의무와 관련하여 '**뇌연구실용화센터 태양광발전장치 제작,설치**'에 공급되는 태양광 발전시스템의 기자재의 설계, 제작, 시험 및 설치에 대하여 적용한다.

2.2 적용 법령 및 규격

- 2.2.1 모든 기자재는 관련 법규 및 규정에 저촉되지 않도록 설계, 제작, 설치되어야 한다.

2.3 공급 조건

본 규격서에 의한 발전설비의 기자재가 설치될 장소의 주위의 조건을 다음과 같이 정한다.

- 2.3.1 위치 : 해발 1000M 이하
- 2.3.2 온도 : -20℃에서 50℃ 이하
- 2.3.3 습도 : 상대습도 90%RH 이하 (이슬 맺힘 현상 없을 것)
- 2.3.4 풍속 : 지역풍속기준

2.4 시험 및 검사

- 2.4.1 설비제작에 사용되는 부품 중 전력변환소자 및 주요부품은 시험 후 자체성적서나 시험 성적서를 제출 하여야 하고, 시험에 합격된 제품을 사용해야 한다.
- 1) 태양 전지판
 - 2) 계통 연계형 인버터
- 2.4.2 현장에 설치 후 관련법규에 의한 절연상태 및 접지저항 등을 시험하여 그 결과를 제출하여야 한다.
- 2.4.3 시험 및 검사에 소요되는 모든 비용은 계약자의 부담으로 한다.

2.5 납품 자격

- 2.5.1 신재생에너지 전문기업으로서 전기공사업에 등록된 업체로서 태양광전지에 단위 모듈별 진단시스템을 채용한 제품으로 제작 납품하여야 한다.
- 2.5.2 태양광 발전은 시퀀스에 의한 시스템으로 구동되므로 하자발생에 따른 책임구분 불분명등 사업수행 효율성과 일관성을 고려하여 우수제품인증업체(지정번호:2015112)에서 태양
- 2.5.3 전지에 모듈별 진단시스템을 설치하여 태양전지 모듈의 이상상태를 감지하고 발전량을 감

2.5.4 시하는 장치가 포함된 태양광발전시스템을 일괄 납품 및 시공하여야 한다.

2.6 공급 범위

2.6.1 물품의 공급범위는 본 시방서에 명시된 자재의 납품을 원칙으로 하며, 현장 설치가 필요한 경우에는 별도 선택사항으로 구매할 수 있는 구조물 및 모니터링 설비를 구매할시 현장설치도 조건으로 납품이 가능하다.

2.6.2 태양광발전예 필요한 간선공사는 태양광모듈간 결선 및 태양광모듈에서 접속반까지 전력배관배선으로 한정한다.

2.6.3 주요 기자재

주요 기자재는 아래와 같으며 하기에 명시되지 않은 자재의 공급요청, 공사범위에 포함 되지 않은 부분의 납품/설치요청은 허용되지 않는다.

NO	품 명	규 격	단위	수량	비 고
1	태양전지모듈	425Wp	EA	473	공인인증서
2	계통연계형인버터 (접속반 내장형)	100W	대	1	시험성적서
3	계통연계형인버터 (접속반 내장형)	34kW	대	3	시험성적서
4	기상센서	경사,수평 일사량계 표면, 외기 온도계	식	1	
5	구 조 물	태양광 구조물 지지대	식	1	제작 및 설치 포함
6	모니터링	모듈별 진단시스템	식	1	
7	PC, 모니터,	LCD 21" 모니터	식	1	

2.7 제작 공정

2.7.1 발주자는 감독관(감리원)을 통하여 제작공정 및 특성시험 등을 확인할 필요가 있다고 판단 될 경우에는 출장시험 및 검사를 요구 할 수 있으며, 계약자는 협조하여야 한다.

2.7.2 계약자는 주요부분의 제작공정 및 완성 사진을 촬영하여 규정양식에 의하여 감독관(감리원)에게 제출하여야 한다.

2.8 기능 및 성능

2.8.1 기능

본 제품의 경우 태양광발전 시스템을 관리하는데 있어 태양전지 모듈에 모듈 감시장치를 설치하여 태양전지 모듈, 어레이 등의 음영 및 이상상태를 감지하고, 발전량을 감시하는 장치가 포함되어야 한다.

2.8.2 모듈별 진단시스템 성능인증 당시 인용한 제시 기준을 만족한다.

시험항목	시험기준	시험방법	측정방법
발전상태 및 센서 정상표시 여부	발전상태 및 정상표시 여부	발전량 및 센서 표시가 이상이 없을 것	육안
제어케이블 이상여부	제어케이블 이상여부	제어케이블에 이상이 없을 것	랜테스터
모듈진단시스템	모듈감시기능 구현여부	모듈감시장치 동작여부	육안

2.8.3 태양광 발전 전력 공급 및 수급에 관련된 장비 및 설비의 개별 계측 정보 및 개별 상태를 모듈진단시스템을 이용하여 발전 정보를 로컬 PC에서 실시간 원격감시를 할 수 있도록 제작하여야 한다.

2.8.4 태양광으로 발전된 직류 전기 에너지를 에너지 생산관리, 이산화탄소 절감량 누적관리 등을 체계적으로 운전 및 관리하는 시스템으로 구성하여야 한다.

2.9 하자 보증

물품납품 완료 후 3년으로 하며, 이는 공인기관에서 발급한 하자보증증권으로 증빙한다.

3. 태양광발전 시스템의 개요

3.1 적용범위

이 규격은 태양광 에너지를 통하여 발전된 전력을 공공기관 및 민간기업 등의 전력공급에 사용하는 대체에너지 발전시스템으로 태양전지 모듈단위의 감시가 가능한 태양광발전 시스템에 대하여 적용한다.

3.2 특징

3.2.1 태양전지 모듈 단위의 음영 및 고장감지

3.2.2 태양전지 모듈과 동일한 플러그 조립을 사용하여 신규 설치현장 및 기존 설치된 현장과 호환 가능

3.2.3 Mesh network 무선통신을 이용한 감시 모듈의 발전 전압, 전류 측정

- 3.2.4 자체 고장알고리즘을 통하여 정확한 모듈 상태 진단
- 3.2.5 음영에 의한 전력생산량 저하의 방지 및 태양전지 파손을 예방
- 3.2.6 모니터링프로그램을 통한 통합감시제어가 가능

4. 태양광발전 시스템의 규격

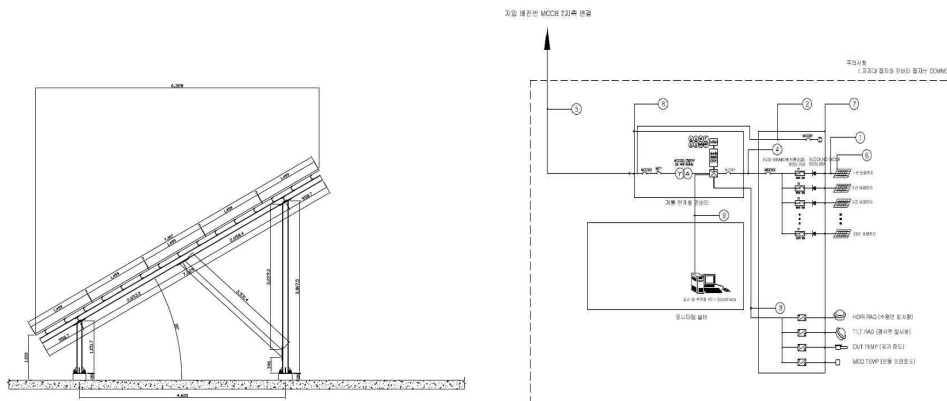
[사용가능한 모듈표]

규 격	형 식	원산지	비 고
250Wp	결정질 실리콘	대한민국	인증제품
260Wp	결정질 실리콘	대한민국	인증제품
300Wp	결정질 실리콘	대한민국	인증제품

※ 상기표 이외에도 모듈의 사양은 수요기관의 요구에 의해 변경될 수 있으나, 총 설계용량은 변경전 용량과 동일하거나 그 이상으로 구성되어야 하며, 변경에 대한 사항은 착공 전 공사 감독관의 허가를 득하여야 한다. (단, 인증기관의 인증제품이어야 하고, 효율은 KSC8561의 최저효율(17.5%) 이상의 제품을 사용하여야 함)

5. 형태

5.1 제품구조



5.2 마감 및 외관

5.2.1 설치상태

바람, 적설하중 및 구조하중에 견딜 수 있도록 설치하여야 한다. 건축물의 방수 등에 문제가 없도록 설치하여야 하며 모든 볼트조립은 헐거움이 없이 단단히 조립하여야 한다. 단, 모듈지지대의 고정 볼트에는 스프링워셔로 체결한다.

5.2.2 지지대, 연결부, 기초(용접부위 포함)

태양전지판 지지대 제작 시 형강류 및 기초지지대에 포함된 철판부위는 용융 아연도금 처리 또는 동등이상의 녹방지 처리를 하여야 하며, 절단가공 및 용접부위는 방식처리를

하여야 한다.

5.2.3 체결용 볼트, 너트, 워셔(볼트캡 포함)

용융아연도금처리 또는 동등이상의 녹방지 처리를 하여야 하며 기초 콘크리트 앵커 볼트 부분은 볼트캡을 착용하여야 하며, 모든 체결부위는 볼트규격에 맞는 너트 및 워셔를 삽입, 체결하여야 한다.

5.3 제조 및 가공

5.3.1 본 설비의 외부 치수 및 외형은 별첨 도면에 따른다.

5.3.2 계기 및 조작 스위치 조절 장치들은 전면 또는 전면 내부에 취부하여 조작이 용이하도록 한다.

5.3.3 제작에 사용되는 모든 기자재는 KS 표시품을 사용하거나 규격 이상의 제품을 사용하여야 한다.

5.3.4 특허 제10-1201863호 '단위 모듈 감시가 가능한 태양광 발전 시스템'기반, 성능인증 제 13-264호 'Zig-bee 기반 Mesh 구조 태양광 발전 모듈 진단 시스템'이 적용되어야 한다.

6. 기능 및 성능

6.1 성능 및 시험방법

구분	항목	시험기준	시험결과	적용품질
태양전지 셀	전류전압 특성시험	평균출력은 정격출력 이상일 것	적합	최소 녹색 기준
구분	항목	시험기준	시험결과	적용품질
태양광 모듈	외관 검사	Cell, Glass, J-Box, Frame, 기타사항(접지단자, 출력단자) 등의 이상이 없을 것 -모듈외관: 크랙, 구부러짐, 갈라짐 등이 없는 것 -셀: 깨짐, 크랙이 없는 것 -셀간 접속 및 다른 접속부분에 결함이 없는 것 -접착에 결함이 없는 것 -셀과 모듈 끝 부분을 연결하는 기포 또는 박리가 없는 것	적합	NR PV 101 : 2014
	최대출력 결정시험	-시험시료의 출력 균일도는 평균출력의 $\pm 3\%$ 이내일 것, -시험시료의 최종 환경시험 후 환경시험 후 최대출력의 열화는 최초 최대출력의 -8%를 초과하지 않을 것 - 제조자가 표시한 정격전력 이상	적합	

	절연 시험	모듈 면적 0.1m ² 미만: 측정값이 400MΩ 이상일 것 모듈 면적 0.1m ² 이상: 측정값이 40MΩ / m ² 이상일 것	적합	
태양광인버터	단독운전방 지 기능 시험	0.5초 이내에 태양광인버터 정지	적합	NR PV 501 : 2014
	효율 시험	소형 : 90% 이상, 독립형 소형 : 85% 이상 10kW~30kW : 90% 이상, 독립형 10kW~30kW : 88% 30kW~100kW : 92% 이상, 독립형 30kW~100kW : 90% 100kW~ : 94% 이상, 독립형 100kW~ : 92%	적합	
	최대전력추 종 시험	최대 전력 추종 효율이 99%이상일 것	적합	
	대기 손실 시험	대기 손실 전력 100W 이하	적합	
	교류출력전 류 변형률 시험	전류 종합왜형률 5%이내, 각 차수별 왜형률 3% 이내	적합	
	절연저항 시험	입출력 절연저항 1MΩ 이상일 것	적합	
	내전압 시험	시험 후 운전성능상의 이상이 생기지 않을 것	적합	
	계통전압 순간정전 · 순간강하시 험	안정하게 운전을 계속하거나 정지할 경우 복전 후 5분 이후에서 운전을 재개	적합	
	교류전압, 주파수 추종 범위 시험	-전압변화에 추종하여 안전하게 운전할 것 -출력전류 종합왜형률이 5% 이하, 각 차수별 왜형률이 3%이하일 것 -출력 역률이 0.95 이상일 것	적합	
	출력전류 직류분 검출 시험	직류전류 성분의 유출분이 정격 전류의 0.5% 이내일 것	적합	
접속반	CH별 전류/전압계 측 진단 시험	비교결과 오차율 전압 ±3%, 전류 ±3A 이내	적합	NR PV 502 : 2014
	온도상승 시험	각 부의 온도가 제작사에서 제시한 규정온도 이내일 것.	적합	
	감전보호	실내형은 IP20, 실외형은 IP44 이상이어야 한다.	적합	

	시험			
모듈진 단 및 모니터 링 시스템	절연내력	시료의 단자와 외함 사이에 AC 200V, 1분간 인가 시 견딜 것	적합	한국 기계 전기 전자 시험 연구 원 (T201 4-07 398)
	절연저항	시료의 단자와 외함 사이에 DC 500V 절연저항계를 이용하여 측정 시 100MΩ 이상일 것.	적합	
	사용전원	DC 10 ~ 50V를 가변하여 인가 시, 전압 및 전류 모니터링기능에 이상이 없을 것.	적합	
	소비전력	시료에 DC 50V를 인가 시 소비전력 측정함.	적합	
	모듈별 전류측정	모듈별 비교결과 오차율 $\pm 3A$ 이내일 것	적합	
	모듈별 전압측정	모듈별 비교결과 오차율 $\pm 3V$ 이내일 것	적합	
	모듈 감시장치	모듈 감시장치가 정상 동작할 것	적합	

기타

- 1) 일부시험면제: 신재생에너지 설비인증을 획득한 제품에 한하여 설비인증 시험
- 2) 항목과 중복된 시험은 면제할 수 있다.

6.2 공공조달 녹색구매기준

6.2.1 적용 범위

이 기준은 태양전지셀, 결정질태양전지모듈, 박막 태양전지 모듈, 소형 및 중대형 태양광 발전용 인버터(계통연계형, 독립형), 태양광집광채광기, 태양광발전용 접속함의 전력 성능 및 환경적 성능의 최소녹색기준에 대해 규정한다.

6.2.2 녹색구매기준

참조규격: 신재생에너지 설비심사세부기준에 따름

1) 최소녹색기준

(1) 태양전지 셀

전류-전압 특성 시험: 출력의 분포는 정격출력의 $\pm 3\%$ 이내

(2) 결정질 태양전지 모듈

최대출력: 시험시료의 출력 균일도는 평균출력의 $\pm 3\%$ 이내일 것, 시험시료의 최종 환경 시험 후 최대출력의 열화는 최초 최대출력의 -8% 를 초과하지 않을 것

(3) 박막 태양전지 모듈

최대출력: 시험시료의 출력 균일도는 평균출력의 3% 이내일 것

(4) 소형 태양광발전용 인버터(계통연계형, 독립형)

효율: 계통연계형 인버터의 경우 변환 효율정격 출력시 변환 효율(η_{EU})이 90% 이상일 것. ($\eta_{EU}=0.03\eta_{5\%}+0.06\eta_{10\%}+0.13\eta_{20\%}+0.10\eta_{30\%}+0.48\eta_{50\%}+0.20\eta_{100\%}$), 독립형 인

버터의 경우 Euro 변환 효율(η_{EU})이 85%이상일 것

대기 손실: 정격 출력 값의 2%이하일 것

최대 전력 추종 시험: 최대 전력 추종 효율이 95%이상일 것

$$\eta_{MPPT} = P_{INV}/P_{MAX} \times 100(\%)$$

P_{MAX} : 태양전지 배열의 I-V 특성에서 결정되는 최대전력(W)

P_{INV} : 인버터가 실제로 받아들이는 전력(W)

(5) 중대형 태양광발전용 인버터(계통연계형, 독립형)

효율: 계통연계형 인버터의 경우 Euro 변환 효율(η_{EU})로 측정하여, 정격용량이 10kW 초과 30kW 이하에서는 90%이상, 30kW 초과 100kW 이하에서는 92%이상, 100kW 초과에서는 94%이상일 것. ($\eta_{EU} = 0.03\eta_5\% + 0.06\eta_{10\%} + 0.13\eta_{20\%} + 0.10\eta_{30\%} + 0.48\eta_{50\%} + 0.20\eta_{100\%}$), 독립형 인버터의 경우 정격효율로 측정하여 정격용량이 10kW 초과 30kW 이하에서는 88%이상, 30kW 초과 100kW 이하에서는 90%이상, 100kW 초과에서는 92%이상일 것

- 대기 손실: 대기 손실 전력이 100W 이하일 것

- 최대 전력 추종 시험: 최대 전력 추종 효율이 95%이상일 것

$$\eta_{MPPT} = \Sigma P_{INV} / \Sigma P_{MAX} \times 100(\%)$$

P_{MAX} : 태양전지 배열의 I-V 특성에서 결정되는 최대전력(W)

P_{INV} : 인버터가 실제로 받아들이는 전력(W)

제품은 상기 품질기준을 포함, 규격서에 기재한 모든 사항을 만족하며 이외의 사항에 대해서는 보유한 모든 품질인증의 시험기준을 만족해야 한다.

7. 하자보증

본 설비의 무상 하자보증 기간은 3년으로 한다.

8. 포장 및 표시

8.1 포장

제작된 제품에 대해 안전하게 포장, 출하되었는지 검사한다.

- 제품의 사양 및 수량을 확인하여야 한다.
- 태양전지판은 종이 Box로 포장한다.
- 차량 적재 시 외함에 충격을 방지하기 위하여 가대 또는 Box로 보호한다.
- 각 태양전지 모듈은 완제품(또는 Module)의 포장단위로 수송 및 보관한다.

8.2 표시

8.2.1 태양광 모듈 및 인버터는 용량, 정격, 제작자, 형식 및 그 외 기기별로 나타내어야 할 사항을 제작품의 전면 또는 후면, 측면에 이를 표시해야 한다.

8.2.2 인증제품 명판표기 사항

- 업체명, 소재지, 설비명, 모델명, 규격
- 제조년월일, 인증부여번호, A/S 연락처

9. 적용자료

신재생에너지 설비심사 세부기준

- NR PV 101 : 2014 (결정질 태양전지 모듈)
- NR PV 501 : 2014 (소형 태양광발전용 인버터, 계통연계형, 독립형)
- NR PV 502 : 2014 (중대형 태양광발전용 인버터, 계통연계형, 독립형)
- NR PV 503 : 2013 (태양광 발전용 접속함)

EE0007 전기차충전설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 적용

이 시방서는 "한국뇌연구원 뇌연구실용화센터 설계공사"에 적용한다.

1.1.2 적용순서

1) 설계서간에 상호 모순이 있을 경우에는 아래 순서에 따라 적용한다.

- (1) 현장 설명서 및 질의응답서
- (2) 공사시방서
- (3) 설계도면
- (4) 물량내역서

2) 본 시방서의 전기설비공사일반과 다른 시방 내용간에 상호 모순이 있을 경우에는 전기설비 공사일반 이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

3) 다만, 특별한 사유가 있는 경우에는 발주자의 사실 판단이나 설계자, 전문업체 등의 의견을 들어 위 적용순서를 조정하여 시행할 수 있다.

1.2 용어의 정의

1.2.1 설계도서

이 시방서에서 "설계도서"라 함은 "설계서 또는 공사시방서, 설계도면, 현장설명서, 내역서, 계산서"를 말한다.

1.2.2 발주자

이 시방서에서 "발주자"라 함은 건설기술진흥법 시행령 제3조의 2 및 전기공사업법 제2조 제4호의 "발주자"를 말한다.

1.2.3 공사감독자

이 시방서에서 "공사감독자"라 함은 "공사감독관 또는 「건설기술관리법」 및 「전력기술관리법」의 규정에 의하여 책임감리를 하는 공사에 있어서는 당해공사의 감리를 수행하는 감리원"을 말한다.

1.2.4 수급인

이 시방서에서 "수급인"이라 함은 "계약상대자 또는 발주기관과 공사계약을 체결한 자연인, 법인"을 말한다.

1.2.5 현장대리인

이 시방서에서 "현장대리인"이라 함은 "공사현장대리인 또는 계약된 공사에 적격하고 발주

자(공사감독관)에게 통지된 국가기술자격 취득자, 「건설기술진흥법」등 관계법령에 의하여 기술자로 인정하고 있는 자"로서, 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술자(책임전기기술자 및 통신기술자를 포함한다)를 말한다.

1.2.6 현장요원

이 시방서에서 "현장요원"이라 함은 당해 공사에 상당한 기술과 경험이 있는 자로서 수급인이 지정 또는 고용하여 현장 시공을 담당하게 한 전기기술자(기타의 건설기술자를 포함한다)를 말한다.

1.2.7 승인

이 시방서에서 "승인"이라 함은 수급인으로부터 제출 등의 방법으로 요청 받은 어떤 사항에 대하여 공사감독자가 그 권한범위 내에서 서면으로 동의한 것을 말한다.

1.2.8 지시

이 시방서에서 "지시"라 함은 공사감독자가 수급인에 대하여 그 권한의 범위 내에서 필요한 사항을 지시하여 실시토록 하는 것을 말한다.

1.2.9 검사

이 시방서에서 "검사"라 함은 공사계약문서에 나타난 시공 등의 단계 및 납품된 공사재료에 대해서 완성품의 품질을 확보하기 위해 수급인의 확인검사에 근거하여 검사자가 기성부분 또는 완성품의 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것을 말한다. 그리고 이 경우에는 수급인이 실시한 확인 결과 중 대표가 되는 부분을 추출하여 확인 또는 시험할 수 있다.

1.2.10 확인

이 시방서에서 "확인"이라 함은 공사를 공사계약문서대로 실시하고 있는지의 여부 또는 지시, 조정, 승인, 검사 이후 실행한 결과에 대하여 공사감독자가 원래의 의도와 규정대로 시행되었는지를 확인하는 것을 말한다.

1.3 법규 우선 준수

1.3.1 본 공사에 적용되는 주요 법·령·규칙 및 기타 기준 등은 아래와 같으며, 수급인은 본 시방서를 포함한 설계서의 내용이 대한민국 관련법규의 규정과 상호 모순될 경우(건축전기 설비공사 중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)는 대한민국의 관련법 규정을 우선하여 준수하여야 한다.(관련 법규「적용기준 및 표준」는 특별한 언급이 없는 한 최신 개정판이어야 한다.)

- 1) 건축법기준
- 2) 전기사업법, 전기공사업법, 전력기술관리법, 전기설비기술기준 및 관계 령, 규칙, 기준
- 3) 전기설비 기술기준의 판단기준
- 4) 대한전기협회 발행 내선규정, 배전규정
- 5) 전기통신기본법, 전파법, 유선방송관리법, 정보통신공사업법 및 령, 규칙, 기준
- 6) 소방기본법, 소방시설 공사업법, 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률, 위험물 안전관

리법 및 령, 규칙, 기준

- 7) 국가화재안전기준
 - 8) 산업안전보건법 및 령, 규칙, 기준
 - 9) 항공법 및 령, 규칙
 - 10) 한국전력공사의 전기공급약관
 - 11) 산업표준화법에 의한 한국산업표준규격(KS)
 - 12) 국토교통부 제정 건축전기설비 설계기준 및 시공기준(표준시방서)
 - 13) 기타 본 공사와 관련한 법규, 령, 규칙, 고시, 명령, 조례 및 기준
- 1.3.2 설계도서가 관계 법규와 상이할 경우에는 관계법규에 따라 시공하여야 한다.
- 1.3.3 관계 법규 및 설계도서에 명시되지 아니한 사항은 공사감독자와 협의하여 시행한다.
- 1.3.4 적용기준과 표준 사이에 또는 적용기준과 본 계약에 설정된 기술사항과의 사이에 내용차이가 있을 경우에 계약자는 이의 해결을 위해 즉시 서면으로 발주자 또는 발주자 대리인에게 통보해야 한다. 발주자 또는 발주자 대리인의 유권해석이 없는 경우에는 가장 엄격한 내용이 우선한다.

1.4 수급인의 책무

1.4.1 입찰서 작성

입찰참가자는 입찰하기 전에 설계도서에 명시된 내용을 숙지하고, 필요자재, 작업 범위와 성격, 필요 편의시설, 현장과 주위상황, 접근방법 등 공사의 수행에 영향을 미치는 조건에 대한 조사를 시행하고 그 결과가 반영된 입찰서를 제출하여야 한다.

1.4.2 현장확인 및 설계도서의 검토

- 1) 수급인은 공사착공과 동시에 설계서의 내용과 현장을 확인하여 이상유무를 즉시 발주자에게 보고하여야 한다. 특히 설계상의 누락, 오류, 구조적 안전성 등의 이상유무를 확인하여 그 결과를 발주자에게 보고하여야 한다.
- 2) 수급인은 설계도서 검토결과 아래와 같은 경우가 있을 때에는 검토의견서를 발주자에게 제출하고 발주자의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행하여야 한다.
 - (1) 설계도서에 따라 시공할 시 하자 발생이 우려되는 경우
 - (2) "1.5.1 설계변경사유"에서 규정된 설계변경사유 및 계약기간 연장사유 외에 설계변경사유 및 공사기한 연기사유가 있는 경우
 - (3) 수급인은 공사 착수 전에 계약문서를 면밀히 검토한 후 공사 착수일로부터 30일 이내에 검토 결과서를 서면으로 발주자 대리인을 경유하여 발주자에게 제출하여야 하며, 미제출 시 계약 내용에 이견이 없는 것으로 본다. 계약문서의 오류, 누락 등으로 인하여 공사에 잘못이 발생하거나 공기가 지연되지 않도록 조치를 하여야 한다.
- 1.4.3 수급인이 발주자에게 통지하지 아니하거나 발주자의 해석 또는 지시를 내리기 전에 임의로 수행한 공사에 대하여는 공사 기성량으로 인정하지 않는다. 또한 수급인이 임의로 시행한 공사에 대하여 공사감독자의 원상복구나 시정지시가 있는 경우 수급인은 수급인의 부담

으로 즉시 이를 이행하여야 한다.

1.4.4 법령의 준수

- 1) 수급인은 공사와 관계되는 법률, 시행령, 시행규칙, 훈령 및 예규 등을 항상 숙지하고, 이를 준수하여야 한다.
- 2) 수급인은 자신이나 그의 고용인이 상기의 법률, 시행령과 시행규칙, 훈령 및 예규를 위반함으로써 발생하는 여하한 민원이나 책임문제가 야기되었을 경우에는 일체의 책임을 진다.

1.5 설계변경

1.5.1 설계변경 사유

설계변경은 다음에 해당하는 경우로서 발주자에서 승인하였을 경우에 한하여 한다.

- 1) 설계변경에 관하여는 지방자치단체 공사계약 일반조건의 규정에 따른다.
- 2) "1.3 법규 우선준수"에 따라 설계도서의 내용이 관련법규 및 조례와 상이하여 설계도서대로 이행할 수 없을 경우
- 3) 수급인이 "설계변경승인 요청"에 따라 발주자에게 설계변경을 요청하였을 경우
- 4) 설계서와 지급자재구입계약서의 내용이 일치하지 아니하는 경우
- 5) 기타 이 시방서에서 명시된 설계변경 사유가 발생하였을 경우

1.5.2 변경요청서류

설계변경 여건 보고 시에 제출한다.

1.6 공사기한 연기

1.6.1 연기 요청일수

수급인이 지방자치단체 공사계약 일반조건 제32조 제1항에 따라 계약기간(공사기한) 연장을 발주자에게 요청할 수 있는 일수는 해당 연기 사유로 인하여 "공사 예정공정표"의 주공정이 불가피하게 지연되는 일수를 초과할 수 없으며, 발주자와 협의하여 정한다.

1.6.2 제출

공사기한 연기 요청 시에 "공사기한 연기원"을 제출한다.

1.7 기성량의 조정

발주자가 지정한 검사원이 검사한 결과, 기성량 부족 및 부적합 시공부분에 대하여는 기성량을 조정하여 공사금액을 지불할 수 있다.

1.8 하자보증

특기사항이 없는 경우 각 시스템의 하자보증 기간은 준공 후 2년으로 한다.

1.9 공통사항

- 1.9.1 본 시방서에 명기된 제품은 하나의 예시로서 설계와 동등 이상의 기능효과를 가진 기술 공법/기자재 등을 사용함으로써 공사비 경감 및 공사기간을 단축 할 수 있는 경우에 설계 변경이 가능하며, 수급인의 시스템 구성에 따라 다소의 변경 시에는 본 시방서 사양의 동등 이상의 제품으로 발주자와 협의하여 사용할 수 있다.(도서 및 내역서 등에 명시된 각종 사양 또는 모델 번호 등이 표현되어 있는 경우에는 설계 이해를 돕기 위한 기준으로 특정 업체 제품을 지정하는 것이 아님)
- 1.9.2 본 시방서 및 설계도면에 명기된 "동등 이상"이라는 의미는 설계기준과 내역 작업 등 설계도서 작성을 위한 기준을 말하는 것으로 성능이나 기준이 상향된 것은 발주자와 협의하여 대체 가능하다.
- 1.9.3 시방서 상의 각종 장비 및 시스템 사양은 설계단계 적용한 것으로 향후 공사중 기술의 발전 또는 발주시 자재(장비)가 없어졌을 경우 등을 고려하여 발주 및 장비 입고 당시에 사양의 향상을 위해 변경될 수 있다.
- 1.9.4 본 시방서에 기술되지 않은 사항 또는 불명확하다고 생각되는 사항은 발주자의 해석 및 의견을 수급인은 사전에 확인하여야 하며, 계약 후에는 발주자의 해석에 따라야 한다.
- 1.9.5 수급인은 본 시방서 및 설계도면에 기술되지 않았어도 시스템의 구성 및 성능상 필요한 부품은 제작시 반영한 후 발주자의 승인을 받아야 한다.
- 1.9.6 수급인은 지급자재와 관련된 공사를 수행하기 위해 공사전에 미리 지급자재 및 시공방법에 대한 검토를 한 후 공사에 차질이 없어야 한다.
- 1.9.7 각 공종중 타 시스템 및 타 분야와 연계되는 시스템은 해당 시스템간에 시공 전 긴밀히 협의하여 간섭사항을 해소하고 원활하게 연계가 될 수 있도록 하여야 한다.
- 1.9.8 발주자가 승인하여 납품 완료한 기기일지라도 기본 사양의 성능 발휘에 중대한 차질이 발견되었을 경우 수급자의 책임 및 부담으로 즉시 수리 또는 교환하여야 한다.
- 1.9.9 수급인은 시방서, 설계서, 설계도면, 장비 내역서에 부분적으로 생략, 누락, 오차가 있을 경우 공사 착수전 또는 시행중이라도 발주자 의견에 의해서 제규정 및 공사에 적합하도록 시공하여야 한다.
- 1.9.10 수급인은 하자보수 기간 동안에는 문제 제기시 최대 24시간 이내에 유지보수를 처리할 수 있도록 하여야 한다.
- 1.9.11 본 공통사항은 수급인 공사분 및 지급자재 모두 해당된다.
- 1.9.12 본 장비의 사양 및 성능은 동등 이상제품으로 구성 변경 가능하다.

2. 제품 점검 및 수리에 따른 주의사항

본 제품의 수리 및 점검은 아래아 같은 자격을 갖춘 작업자만이 가능합니다.

본 제품의 구성을 이해하고, 전원인가 및 제거, 부품 탈부착, 긴급상황대처 등이 가능하도록 훈련 받은 공인된 작업자.

안전 규정을 준수하고, 안전모, 안전화, 절연장갑 등 안전장비와 필요 공구를 충분히 갖춘 작업자. 작업자 및 사용자의 사고에 신속한 응급조치가 가능한 작업자.

- 1) 점검 및 배선, 부품교체 작업을 진행하기 전에 외관 및 외부 배선의 손상된 부분을 확인하십시오.
- 2) 점검 및 배선, 부품교체 작업은 필히 2인 1조를 이뤄 진행하십시오.
- 3) 제품에 허가된 작업자를 제외한 일반인의 접근을 금지하십시오.
- 4) 전원차단 후 5분 이상 경과된 후에 점검 및 부품교체, 배선변경 등을 진행하십시오. 제품내부 충전된 전압에 의해 감전의 위험이 있습니다.
- 5) 제품 내부에 금속물질이나 물과 같은 액체가 들어가지 않도록 주의하십시오. 화재의 위험이 있습니다.
- 6) 낮은 전압의 제어부에는 절연저항 측정을 금지하십시오, 오동작 및 파손의 위험이 있습니다.
- 7) 모든 점검 및 작업이 완료된 후 전면, 후면 도어의 잠금 상태를 확인하십시오.

3. 제품 운전 및 정지

3.1 운전

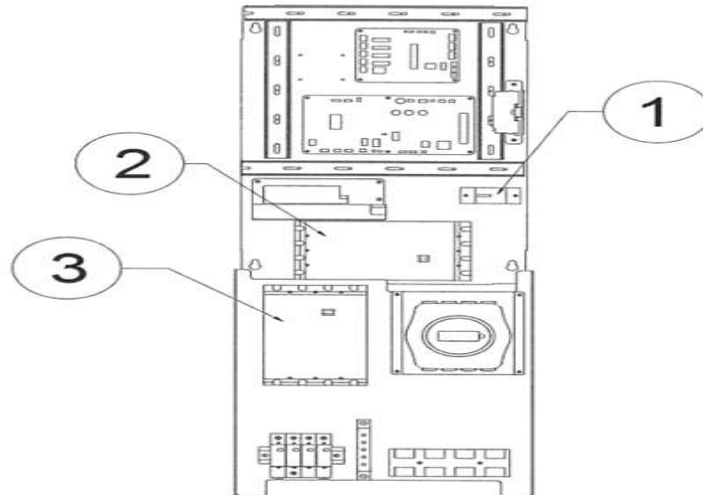
- 1) 전원입력 배선을 확인합니다. 제품 내부에 있는 3개의 차단기에 OFF 상태를 확인한 후 배선 상태를 확인합니다.
- 2) 제어 전원용 ELCB를 ON 시킨 후 제어보드(Control Board)의 상태를 확인하고, 전면도어에 부착되어있는 사용자 인터페이스용 LCD 화면이 실행되는 것을 확인합니다.
- 3) 메인 전원용 ELCB를 ON 시킨 후 제어보드(Control Board)와 사용자 인터페이스 보드(Embedded board)의 통신상태를 확인합니다.
- 4) AC 메인 회로의 RCD를 ON 시킵니다.
- 5) 매뉴얼의 3.2. 사용방법을 참고하여 차량과의통신상태 및 전력량 변화 상태를 확인합니다.

3.2 정지

- 1) AC 메인 회로의 RCD를 OFF하여 차단합니다. 교류회로가 차단됩니다.
- 2) 메인 전원용 ELCB를 OFF하여 차단합니다. 제어보드(Control Board)와 사용자 인터페이스 보드(Embedded board)의 통신상태가 정지됩니다.
- 3) 제어 전원용 ELCB를 OFF하여 정지시킵니다. SMPS의 전원공급이 차단되어 제어보드(Control Board)가 정지됩니다.

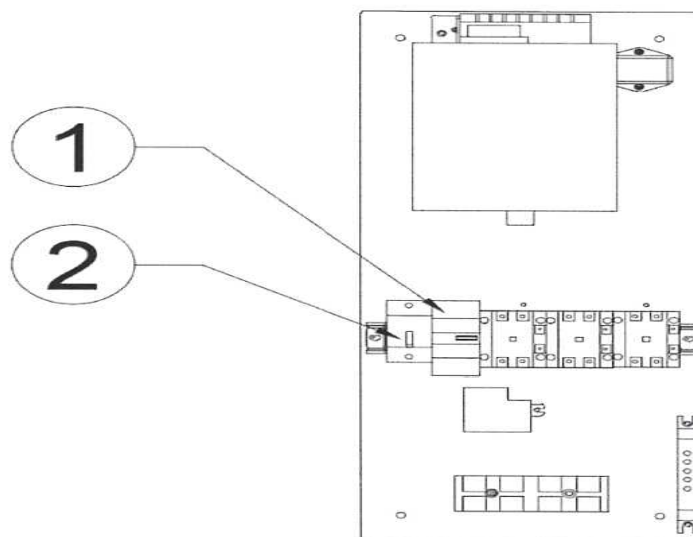
3.3 제품 내부 도면

3.3.1 50 kW



번호	명칭
①	제어 전원용 ELCB
②	AC부 ELCB
③	메인 전원용 ELCB

3.3.2 7 kW



번호	명칭
①	메인 전원용 차단기
②	제어 전원용 차단기

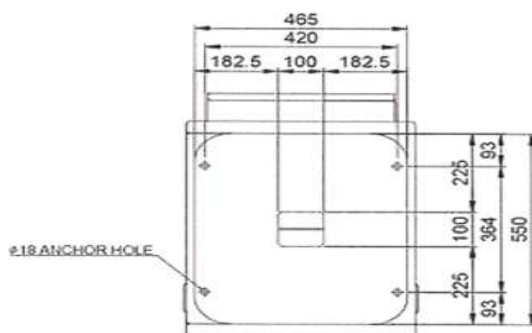
4. 제품설치에 따른 주의사항

4.1 필히 설치 작업은 반드시 전문 기술자가 직접 진행하고, 본 매뉴얼에 포함된 설치 도면을 참고 하여 기재된 설치 순서에 따라 설치하십시오.

- 4.1.1 설치 전 제품 외관에 손상이 없는지 확인하십시오.
- 4.1.2 설치 전 매뉴얼에 포함된 사양서와 제품의 부착된 사양서의 입,출력 정격, 모델명 등을 확인 하여 주문된 제품과 일치하는지 확인하십시오.
- 4.1.3 설치 환경을 고려하여 적합한 기자재 및 공구 등을 준비하십시오.
- 4.1.4 설치 시 강한 충격을 주지 마십시오. 내부 부품 및 배선에 손상이 발생할 수 있습니다.
- 4.1.5 제품 설치시 상, 하부로부터 최소 30cm, 후면배기부로부터 50cm이상 공간을 확보하십시오.
- 4.1.6 직사광선 및 고온발열부와 멀리 떨어진 곳에 설치하십시오.
- 4.1.7 습시나 먼지가 없는 곳에 설치하십시오.
- 4.1.8 제품이 설치되어 고정된 상태에서 배선작업을 진행하십시오.
- 4.1.9 전원배선작업은 제품내부의 모든 차단기의 수위치를 OFF한 상태에서 진행하십시오. 내부 부품의 손상이 발생할 수 있습니다.
- 4.1.10 허용전류용량 이상의 전선을 사용하십시오. 전선의 손상이 발생할 수 있습니다.
- 4.1.11 전원입력 단자대에 표시되어있는 상과 동일한 상의 전선을 연결하십시오. 상이 다른 배선을 할 경우 제품에 치명적인 손상을 일으킬 수 있습니다.
- 4.1.12 제품 주변 타 전자기기를 설치 및 사용을 금지하십시오. 노이즈에 노출되어 오동작을 일으킬 수 있습니다.
- 4.1.13 염분이 없는 곳에 설치하십시오.
- 4.1.14 본 제품은 필히 특 3종 접지공사를 하십시오.(400[V]급 접지저항 10Ω이하.)단독 접지시공을 하십시오.
- 4.1.15 접시선은 필히 규격에 맞는 접지선을 사용하고, 전선 굵기는 2mm이상 사용하십시오.
- 4.1.16 접지배선은 제품과 최대한 가까운 곳에, 가능한 짧게 연결하십시오.
- 4.1.17 접지는 제품의 프레임, 케이스에 접촉하지 않고, 필히 접지단자에 연결하십시오.
- 4.1.18 자세한 내용은 전원공급사의 시방서 및 안전규정에 따라 설치 및 시공하십시오.

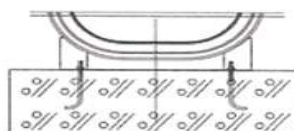
4.2 본체 설치 도면

4.2.1 하단부(50kW)



NOTE

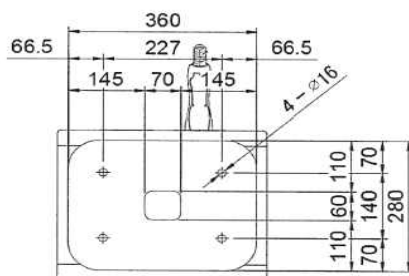
앙카볼트는 바닥에서
40~50mm 이상
넘지 말아야한다.



1) 충전기 배면도 치수를 참고하여 Anchor 및 전선관의 위치를 선정합니다.

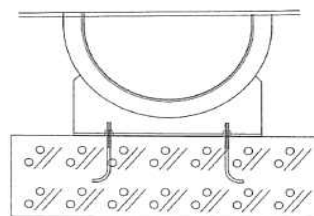
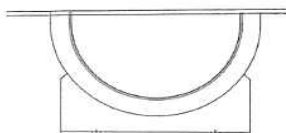
2) Anchor 규격 M12

4.2.2 하단부(7kW)



NOTE

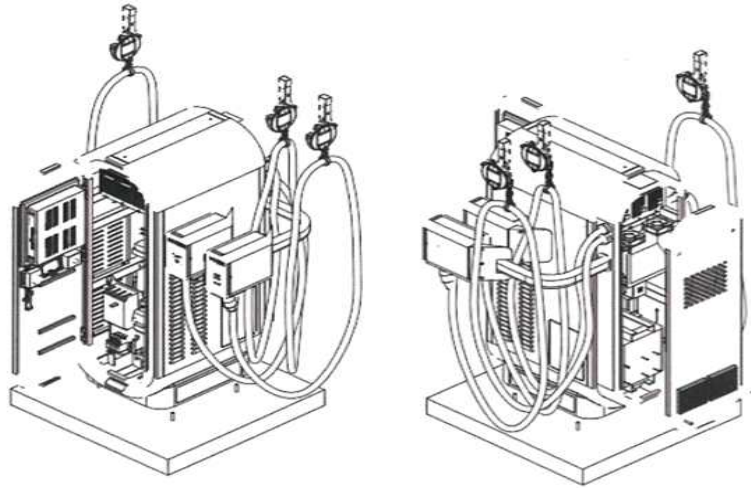
앙카볼트는 바닥에서
30~40mm 이상
넘지 말아야한다.



1) 충전기 배면도 치수를 참고하여 Anchor 및 전선관의 위치를 선정합니다.

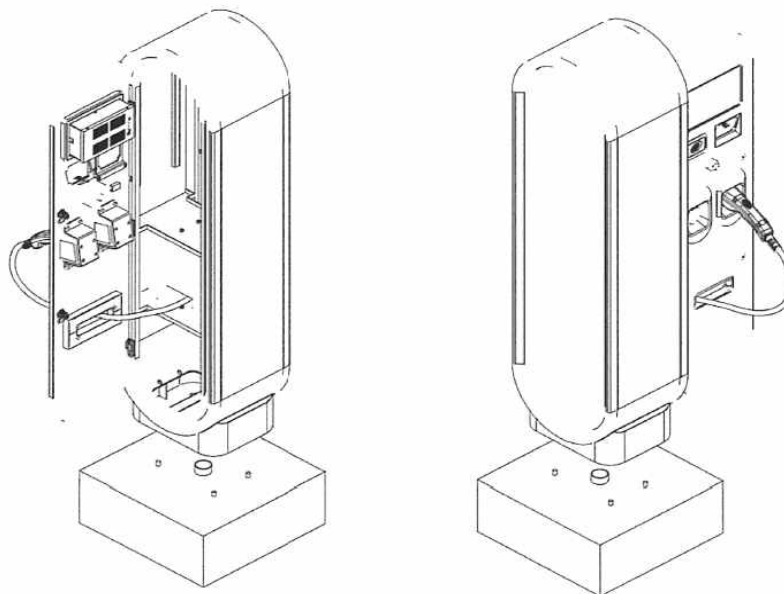
2) Anchor 규격 M12

4.2.3 후면 도어 및 하단 Anchor 체결부(50kW)



- 1) 충전기 전면 및 후면 도어를 해제한 후 상단의 아이볼트 2개를 이용하여 충전기를 들어올려 Anchor에 맞춰 내려놓습니다. (후면도어 M8-렌치볼트-6EA)
- 2) Anchor 볼트에 M12 와셔 및 볼트를 체결합니다.

4.2.4 후면 도어 및 하단 Anchor 체결부(7kW)



- 1) 충전기 전면 및 전면 도어를 열고 충전기를 들어올려 Anchor에 맞춰 내려놓습니다.
- 2) Anchor 볼트에 M12 와셔 및 볼트를 체결합니다.

5. 배선사양 및 결선

5.1 입력 전원 배선 사양 (50kW)

- R, S, T, N : M8, 25SQ
- R상=흑색, S상=적색, T상 = 청색, N상=백색

5.2 입력 전원 배선 사양 (7kW)

- R, S, T, N : M6, 10SQ
- L= 적색, N상=흑색, G = 녹색

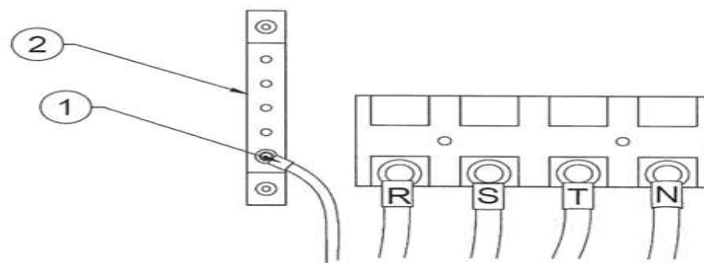
5.3 접지 배선 사양 (50kW)

- M6, 25SQ

5.4 접지 배선 사양 (7kW)

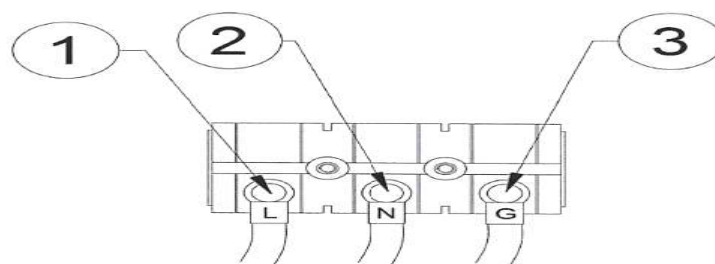
- M6, 10SQ

5.5 결선도 (50kW)



번호	명칭
①	접지선
②	접지 부스바

5.6 결선도 (7kW)

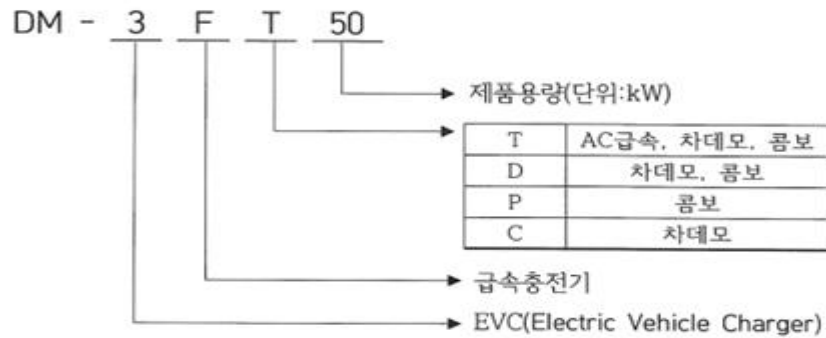


번호	명칭
①	LIVE
②	NEUTRAL
③	GROUND

6. 제품 사양

6.1 50kW

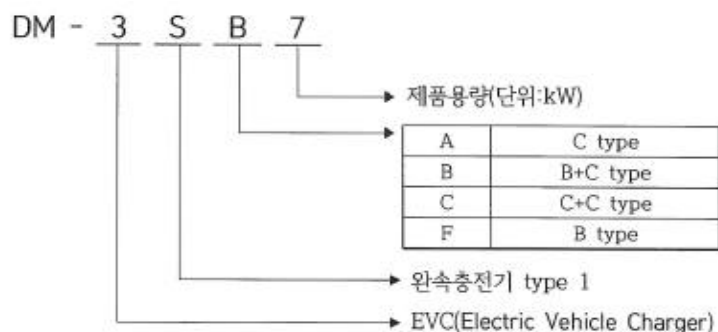
발주처가 지정한 충전기 운영사의 사양을 반영하여 설계/제작



제 품 명	전기차 충전기
모 델 명	DM-3FT50
정격 입력	AC 380V, 85A, 60Hz, 53kW
정격 출력	AC 380V, 63A, 60Hz, 43kW DC 500V, 100A or DC 450V, 110A
충전 방식	차데모 방식, 콤보1, AC 급속
사용자 인증	RF CARD(회원카드)
결제 방식	IC CARD(신용카드)
효율	93% 이상
역률	0.95 이상
전류 고조파	5% 이하
LCD	12인치 LCD 이상
운영체제(OS)	Windows 10, Windows CE
통신기능	LAN, RS-485, RS-232, CAN
냉각 방식	강제 공냉식
소 음	65db 이하
크 기	500(W) * 700(D) * 1500(H)
IP등급	IP44
인증	KC인증, 고효율기자재 인증, GS인증
안전기능	입출력 과전압 검출, 입출력 과전류 검출 온도 이상, 출력 누설 감지, 비상정지버튼

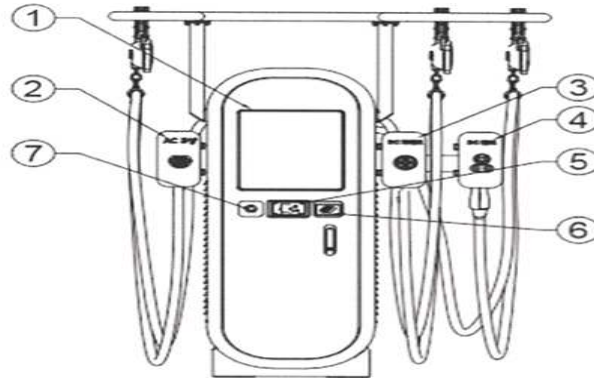
6.2 7kW

발주처가 지정한 충전기 운영사의 사양을 반영하여 설계/제작



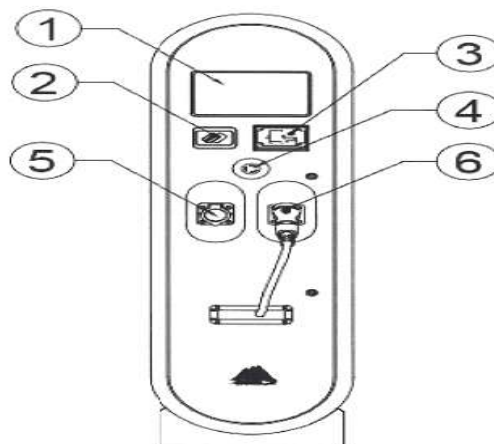
제 품 명	전기자동차 완속충전기
모 델 명	DM-3SB7
정격 입력	220V~(단상), 60Hz, 32A, 7kW
정격 출력	220V~(단상), 60Hz, 32A, 7kW
충전 방식	5pin B타입 소켓 아울렛, 5pin C타입 커플러
상태 표시	충전대기, 충전중, 충전완료 등
LCD	7인치 LCD 이상
운영체제(OS)	Windows 10, Windows CE
통신 기능	LAN, RS-485, RS-232, CAN
동작 온도	-25℃~40℃
습 도	< RH95% (단, 이슬 맺힘이 없을 것)
크 기	400(W) * 325(D) * 1500(H)
IP등급	IP44
인 증	KC 인증, GS 인증
안전기능	전압 이상, 전류 이상, 누설 감지, 커넥터 연결 이상, 접촉기 이상

6.3 충전기 구성 및 명칭 (50kW)



번호	명칭	내용
①	충전기 상태 LCD	충전기 이상, 충전시작, 충전완료 등 사용자 인터페이스 표시
②	AC 급속 커플러함	AC 급속충전용 커플러함
③	DC CHADEMO 커플러함	DC CHADEMO방식 급속충전용 커플러함
④	DC COMBO1 커플러함	DC COMBO TYPE 1 방식 급속충전용 커플러함
⑤	IC 카드 리더기	신용카드 결제용 카드리더기
⑥	카드 리더기	사용자 인증 및 결제 카드 태그
⑦	비상 스위치	비상시 사용하는 충전기 정지 스위치

6.4 충전기 구성 및 명칭 (7kW)



번호	명칭	내용
①	충전기 상태 LCD	충전기 이상, 충전시작, 충전완료 등 사용자 인터페이스 표시
②	카드 리더기	사용자 인증 및 결제 카드 태그
③	IC 카드 리더기	신용카드 결제용 카드리더기
④	비상 스위치	비상시 사용하는 충전기 정지 스위치
⑤	B타입 충전 소켓	B타입 충전용 소켓
⑥	C타입 충전 커플러	C타입 충전용 커플러

6.5 오류 메시지 (50kW)

번호	오류 메시지	내 용
1	비상정지 버튼 눌림	비상정지 버튼이 눌러있는 상태로 모든 동작 정지
2	차단기(RCD) OFF 상태	RCD 차단기가 OFF되어 있는 상태
3	메인 차단기 OFF 상태	메인 차단기가 OFF되어 있는 상태
4	충전기 내부 과온도 발생	충전기 내부의 온도가 기준 이상인 상태
5	출력 과전류 발생	출력에 과전류가 발생한 상태
6	출력 과전압 발생	출력에 과전압이 발생한 상태
7	출력MC/릴레이 용착	출력 MC 또는 릴레이가 용착된 상태
8	CP 레벨상태 오류	충전기와 차량 간 CP레벨이 상이한 상태
9	컨트롤보드-차량간 통신오류	충전기와 차량 간 통신이상이 발생한 상태
10	전력량계 통신오류	전력량계의 통신이상이 발생한 상태
11	차량상태/BMS 오류	차량 BMS에 이상이 발생한 상태
12	충전기 자체 전압테스트 오류	모듈 전압테스트에 이상이 발생한 상태
13	파일럿 신호 오류	충전기와 차량 간 통신이상이 발생한 상태
14	충전기 모듈#1~4 오류	충전기 모듈 1번~4번 중 해당 모듈에 이상이 발생한 상태

6.6 오류 메시지 (7kW)

번호	오류 메시지	내 용
1	비상정지 버튼 눌림	비상정지 버튼이 눌러있는 상태로 모든 동작 정지
2	출력 과전류 발생	출력에 과전류가 발생한 상태
3	출력 과전압 발생	출력에 과전압이 발생한 상태
4	출력MC/릴레이 용착	출력 MC 또는 릴레이가 용착된 상태
5	CP 레벨상태 오류	충전기와 차량 간 CP레벨이 상이한 상태
6	컨트롤보드-차량간 통신오류	충전기와 차량 간 통신이상이 발생한 상태
7	전력량계 통신오류	전력량계의 통신이상이 발생한 상태

EE0008 ESS설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 본 시방서는 한국뇌연구원 에너지저장장치(ESS) 제작, 납품에 대하여 적용한다.

1.1.2 본 시방서에 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.

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

1.1.3 설치의 범위

- 1) 본 시방서에 명시된 전기저장장치 하드웨어, 소프트웨어 및 부속자재의 제작 및 납품, 인증, 인허가, 이에 소요되는 비용
- 2) 설비 및 제작된 시스템의 운반, 현장설치, 케이블(전력, 통신) 및 부속자재 공급, 설치, 결선
- 3) 기자재의 결선상태 확인, 초기전원 가압, 시운전 및 시스템 종합 시험
- 4) 발주처에 대한 교육
- 5) 제작, 설치 및 성능시험 후 각각 시험성적서 및 인증서 등 자료 제출
- 6) 하자보증 기간 동안의 유지보수
- 7) 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 제어기와의 연동에 문제가 없어야 하며, 시운전 기간 동안 문제없이 동작하여야 한다.
- 8) 프로토콜 및 연동사항은 전력조절장치가 기준이며 특이 및 이상상황 발생 시 기준에 맞춰 각 시스템 및 설비를 조정해야 한다.

1.2 제작기준

1.2.1 설계 도면과 시방서에 준하여 제작하여야 하며 설계도면이나 시방서에 명시되지 않은 사항은 전기설비 기술기준 또는 내선규정, 한국공업 표준규격(KS)에 적합하도록 제작하여야 한다.

다.

- 1.2.2 설계도서(시방서, 도면, 내역서)에 구체적으로 명기되지 않은 부분은 계약자가 품질확보 가능한 방법으로 감독원 승인 하에 별도의 금액 증가 없이 시행한다.
- 1.2.3 설계도서의 내용이 서로 상이하거나 누락, 오기 되었을 경우 또는 의문이 있을 경우에는 감독원의 지시에 따라야 한다.
- 1.2.4 현장여건에 따른 자재규격 및 수량, 납기일 등이 변경될 경우 발주처의 요청에 따라 계약자는 이에 응해야 한다.

1.3 제작 납품 자격

에너지저장장치(ESS)의 완벽한 제작과 하자보수 등을 고려하여 다음과 같은 자격을 갖춘 업체에서 납품하여야 한다.

- 1.3.1 「전기공사업법」에 의한 전기공사업(업종코드 : 0037)으로 입찰참가 등록한 자
- 1.3.2 중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률」제9조 및 같은 법 시행령 제10조에 의한 직접생산확인증명서
- 1.3.3 에너지저장장치(ESS)의 우수제품 소지한 업체이어야 한다.
- 1.3.4 공동 수급은 불허한다.

1.4 경미한 변경

에너지저장장치(ESS) 제작에 있어서 설계도서에 명시되지 아니한 사항, 설계도서의 해석에 이의가 있는 사항, 제작 불가능한 부분이 발생할 경우에는 감독원의 지시에 의하여 제작하여야 한다.

1.5 제작공정표

도급자는 제작에 앞서 승인도면 제공시 제작 공정표 3부 작성 제출하여 감독원의 승인을 받아야 하며 제작기간을 엄수하여 기간 내에 납품하여야 한다.

1.6 승인도 제출

설계 도면은 본 시방서가 요구하는 개략적인 외형도면이므로 도급자는 계약 후 제작 승인도면 및 설비 사양을 감독원에게 제출하여 승인을 득한 후 제작에 착수하여야 하며 감독원이 요구할 때는 제작과정에 대한 중간 검사를 받아야 한다.

1.7 품질 조건

사용되는 자재에 대한 시험성적서 및 관련 품질 인증서류는 납품시 제출하여야 한다.

1.8 부속자재(이하 자재)

- 1.8.1 사용하는 자재는 모두 KS규격제품을 사용하여야 하며 규격품이 없을 시에는 동등이상 제품을 사용하여야 한다.
- 1.8.2 자재는 도면 및 시방서에 명기된 것을 사용하고, 한국 공업규격 (KS)에 제정되어 있는 것은 특기하지 않는 한 이에 적합한 것을 사용한다.
- 1.8.3 자재는 사양서를 제출하고 승인을 득한 것을 사용하고 필요에 따라 참고 도면을 작성, 제출하고 검사 또는 시험은 KS규정으로 한다.
- 1.8.4 도급자는 감독원이 지정하는 TYPE에 한하여 SAMPLE을 제작 납품하며 승인을 득한 후에 제작하여야 한다.
- 1.8.5 사용되는 자재는 공인기관 혹은 MAKER 자체 시험을 필하고 시험성적서 또는 MAKER 자체 성적서를 원본(사본)과 함께 제출하여야 한다.

1.9 납품기한

- 1.9.1 계약일로부터 0000년 00월 00일까지

1.10 납품조건

한국뇌연구원 신축 건물 내 현장 설치도

1.11 제품의 보증

제품의 보증기간은 납품일로부터 3년간으로 하며 보증기간 내 제작자의 설계 및 제작과오로 인한 하자 발생 시 제작자 부담으로 즉시 보수 및 교환하여야 하며 사용자 잘못으로 인한 하자 발생할 시 사용자의 부담으로 한다.

1.12 납품 및 대금지급

1.12.1 납품(설치)시기

품 명	설치장소	수 량	납품 및 설치시기
에너지저장장치(ESS)	한국뇌연구원 현장	1식	계약일~0000.00.00

현장여건에 따라 납품 및 설치시기가 변경될 수 있으므로 감독관과 사전에 충분한 일정협의를 통하여 공사시기에 맞추어 납품 및 설치를 해야 한다.

1.12.2 대금지급

- 1) 계약상대자는 계약상의 목적물이 납품 및 설치 검수가 완료되면 완료일을 기준으로 물품대금의 100%를 청구할 수 있다.
- 2) 물품대금 청구시 계약된 물품 수량에서는 물가변동이나 다른 사유에 의해서 계약금을 조정할 수 없다.
- 3) 분할납품에 따른 운반 및 저장 등 제반 비용의 증가에 대한 책임은 전적으로 계약상대자에

게 있으며 감독관은 일체의 책임을 부담하지 않는다.

1.13 안전사항

- 1.13.1 모든 공사는 산업안전보건법을 준수하여 산업재해 예방을 위한 기준을 수립하고, 산업재해 방지에 노력하여야 한다.
- 1.13.2 공사현장의 안전보건을 유지하기 위하여 안전보건 체계를 구성하여야 하며, 안전보건관리 규정을 작성하고 수요자에게 제출하여 승인을 얻어야 한다. 안전수칙에 따라 작업 전 재해 방지에 필요한 주의 교육 등으로 충분히 주지시키고 항상 안전관리에 유의하여야 한다.
- 1.13.3 산업통상자원부 공고 제2020-659호, 전기설비기술기준의 판단기준(2020. 12월03일 개정안)을 기준에 의거한 안전관련 규정을 적용하여 설치한다.

1.14 기 타

도면, 시방서, 내역서에 명기되지 않은 사항이라도 에너지저장장치(ESS) 특성상 필요한 사항 또는 지정되지 않은 전체 성능에 필요한 품목 등은 본 계약에 포함된 것으로 간주하여 제작 납품되어야 한다.

2. 구매기본사항

2.1 구매내역

- 2.1.1 구매품의 설계 및 제작 납품
- 2.1.2 각종 도면제출
- 2.1.3 각종 시험수행
- 2.1.4 제작된 물품의 운반 및 현장 반입납품
- 2.1.5 납품제품의 성능 보장책임

2.2 도서 작성 및 제출

2.2.1 도면의 작성

- 1) 적용 Code & Standard는 계약체결일 기준으로 최신판을 적용한다.
- 2) 모든 서류는 한글 표기를 원칙으로 하되, 전산출력으로 생산되는 도서와 외국의 도서를 첨부할 경우 등 필요한 경우 국, 영문을 혼용할 수 있다.
- 3) 모든 도면은 부품, 요소(Components), 제작물, 조립물 등에 대하여 미터단위계를 사용하여야 한다.

2.2.2 착수보고서 작성 및 제출

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

- 1) 사업수행계획서

- 2) 사업수행조직도
- 3) 사업 책임자와 참여기술자의 이력서 및 투입계획서
- 4) 장비투입 계획서 및 무정전 작업계획서
- 5) 종합공정계획표(설계, 제작 및 시험계획 포함)
- 6) 품질보증절차서(품질보증계획서 포함)
- 7) 감독관 요구서류

2.2.3 진도보고서 작성 및 제출

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

- 1) 공정 현황
- 2) 각종 문서 수발현황
- 3) 역무수행 중요내용 및 미결사항
- 4) 사업종합 공정표
- 5) 사업수행상 주요 문제점 및 대책 등

2.2.4 제작규격서 작성 및 제출

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

- 1) 시스템 종합규격
- 2) 공급자재 명세 및 수량
- 3) 기술자료 및 도면
 - (1) 전체 시스템 구성도
 - (2) 시스템 세부 연결 블록다이어그램
 - (3) 소프트웨어 개요 및 기능
 - (4) 장치별 주요 기능
 - (5) 세부시공도서(실시설계도면, 시방서, 내역서-자재별, 공사별 일위대가 포함)
- 4) 교육계획서
- 5) 주요 설비(PCS, Battery, 변압기 등) 성능보증, 인증서

2.2.5 사용자 설명서 작성 및 제출

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

- 1) 시스템 개요
- 2) 시스템 제작 및 케이블 연결도면
- 3) 장치별 설치, 환경 설정, 운용, 유지보수 방법
- 4) 고장시 응급조치 요령 등

2.3 자재

2.3.1 자재의 선정

- 1) 주요 장비 및 기자재에 사용되는 자재(자재의 정의)는 규격서에 명기되어 있는 것을 사용해야 하며, 명기되어있지 않는 것은 감독원의 승인을 득한 후에 사용하여야 한다.
- 2) 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.

2.3.2 자재의 검사

- 1) 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.
- 2) 검사 또는 시험에 필요한 비용은 계약자의 부담으로 한다.

2.4 검수 및 시험

2.4.1 외관 및 수량 검사

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

2.4.2 성능에 대한 시험검사

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

2.4.3 제품의 인증 및 검사

수급자는 운용의 안전성 확보를 위해 보급기기에 대한 관련 인증 및 시험성적서를 제출하여야 한다.

- (1) (제품) 통신설비에 대한 KC 등 강제인증, 전기용품안전인증 등
- (2) (배터리) (KC62619)에 의한 안전·성능 시험
- (3) (PCS) 스마트그리드협회표준(SPS-SGSF-025-4)에 의한 시험

- 2) 본 제작구입의 하자 보증기간은 납품 후 3년으로 한다.

2.4.4 시험성적서 또는 인증서 제출

공인시험기관의 성적을 제출하는 것을 원칙으로 하나 시험이 불가한 항목에 한하여 시험기관 참관에 의한 자체시험 시행

2.5 수송 및 포장

- 2.5.1 납품자재는 감독관이 지정하는 장소까지 안전하게 운반되어야 하며, 제품운반 중 부적절한 포장으로 인한 기기 손실, 파손, 변질에 대해서는 계약자가 모든 책임을 진다.

2.5.2 운반 중 발생하는 자재의 손상은 납기 연장사유가 될 수 없으며, 계약자 부담으로 교체 납품하여야 한다.

2.5.3 계약자는 납품 후 발생하는 폐 포장재 및 폐기물에 대하여 계약자 부담으로 전량 수거하여야 한다.

2.6 납 품

2.6.1 납품장소는 일정한 한 장소로 하고 제작납품 완료기간은 계약 후 건축공정에 따라 감독원과 상의하여 변경 가능하다.

2.6.2 본 에너지저장장치(ESS) 납품은 현장사정에 따라 계약기간 중 분할 납품할 수 있다.

2.7 시운전

2.7.1 설치가 완료되면 감독원의 입회하에 시운전계획서를 승인받고 시험 운전을 해야 한다. 관련 기준과 인증에 따라 시험방법을 제시해야 한다.

2.7.2 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.

2.7.3 계약자는 계약기간에 상관없이 관계 법규에 따른 대관 및 인허가 검사 시에 관련서류를 지원해야 하며, 기술자를 입회시켜야 한다.

2.8 하자보증

2.8.1 하자보증기간 : 설치 및 성능시험 완료 후 3년(소프트웨어는 1년)

2.8.2 계약자는 계약에 의거 공급된 시스템에 대하여 천재지변에 의한 사고를 제외한 모든 고장(아래)에 대하여 하자보증을 하여야 한다.

- 1) 시스템 설계불량으로 인한 결함
- 2) 제작 불량 및 기술 미숙으로 인한 결함
- 3) 원자재 선택 불량으로 인한 결함
- 4) 발주처의 실수가 아닌 결함 및 고장

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

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

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

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

2.9 교육 및 정보보안

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

- 1) 교육기간 / 장소 : 1일 이상 / 발주부서와 협의
- 2) 교육대상 및 인원 : 관리/운영 담당자 2인 이상

2.9.2 정보보안 책임

- 1) 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)
- 2) 상기 항을 위반하여 감독관에 손해를 끼쳤을 경우 계약자는 이에 대한 책임을 져야 한다.

3. 에너지저장장치(ESS) 제작시방

3.1 에너지저장장치(ESS)의 구성 및 규격

품 명	규 격	단위	수량	비 고
PCS	125kW	ea	1	이중감시 자동 소화기능 내장
배터리	300kWh 이상	식	1	BMS 포함
PMS(EMS)	. S/W 및 서버 H/W, 데이터검색, 저장, 분석, 관리	식	1	운영PC 및 디스플레이용 모니터 포함
부대설비	. 기타 추가 설비 등	식	1	각 구성 및 수량은 시스템 구성에 따라 추가 가능
설치 및 시운전	. ESS 관련 설비 설치 . ESS 관련 전력/통신 케이블 공급 및 설치 시공 . 시운전	식	1	
대관업무	. 공사계획신고, 사용전검사 등	식	1	

품 명	규 격	단위	수량	비 고
PCS	150kW	ea	1	이중감시 자동 소화기능 내장 우수제품(2019010)
배터리	300kWh 이상	식	1	BMS 포함
PMS(EMS)	. S/W 및 서버 H/W, 데이터검색, 저장, 분석, 관리	식	1	운영PC 및 디스플레이용 모니터 포함
부대설비	. 기타 추가 설비 등	식	1	각 구성 및 수량은 시스템 구성에 따라 추가 가능
설치 및 시운전	. ESS 관련 설비 설치 . ESS 관련 전력/통신 케이블 공급 및 설치 시공 . 시운전	식	1	
대관업무	. 공사계획신고, 사용전검사 등	식	1	

3.2 에너지저장장치(ESS) 구현 항목

구분	주요내용	
	감시항목	제어항목
PCS	- 전압, 전류, 유효전력, 무효전력, 운전모드 등	PCS 운전모드, 스위치 AC↔DC 양방향 제어 등
	- 화재발생시 용기 표면이 특정온도에서 녹으면서 청정소화약제가 배출되어 화재를 자가 진압하는 자동소화장치와 온도센서를 구비한 강제 작동장치를 설치하여 화재를 이중으로 감시하고, 화재를 직접 진압하는 구조로 동작의 안정성을 향상시켜 화재 확산을 방지한다	
배터리 및 BMS	- 셀별 전압, 충방전 전류, SOC - PMS, BMS, PCS 간 상호 연동상황	셀 밸런싱
PMS(EMS)	- PMS는 터치스크린으로 적용한 Display를 PCS에 구성 - PMS는 출력전력제어, 스케줄링 및 운영자 직접 제어기능을 제공 - PCS의 Fault 및 스케줄 이력 정보 제공 - 기존 원방 제어 운영시스템과 연계 (단, 운영시스템 프로토콜 및 포인트는 구매구격에 따른다)	
시스템 통합	- PCS, 배터리, PMS 등 시스템 연계	
제출서류	- 시험성적서	

구분	주요내용	
	감시항목	제어항목
PCS	전압, 전류, 유효전력, 무효전력, 운전모드 등	PCS 운전모드, 스위치 AC↔DC 양방향 제어 등
	화재발생시 용기 표면이 특정온도에서 녹으면서 청정소화약제가 배출되어 화재를 자가 진압하는 자동소화장치와 온도센서를 구비한 강제 작동장치를 설치하여 화재를 이중으로 감시하고, 화재를 직접 진압하는 구조로 동작의 안정성을 향상시켜 화재 확산을 방지한다	
배터리 및 BMS	셀별 전압, 충방전 전류, SOC PMS, BMS, PCS 간 상호 연동상황	셀 밸런싱
PMS(EMS)	PMS는 터치스크린으로 적용한 Display를 PCS에 구성 PMS는 출력전력제어, 스케줄링 및 운영자 직접 제어기능을 제공 PCS의 Fault 및 스케줄 이력 정보 제공 기존 원방 제어 운영시스템과 연계 (단, 운영시스템 프로토콜 및 포인트는 구매구격에 따른다)	
시스템 통합	PCS, 배터리, PMS 등 시스템 연계	
제출서류	시험성적서	

3.3 에너지저장장치(ESS)의 세부 규격

3.3.1 PCS(Power Conditioning System)

1) 요구 규격(제조사 제안에 따라 변경될 수 있음)

- (1) 용량 : 125kW, 150kW
- (2) 사용 온도 : -20℃ ~ 40℃
- (3) 정격 출력 전압 : AC 3상 380V
- (4) DC 입력/동작 전압 : 570 ~ 840[VDC]
- (5) 냉각방식 : 강제 공랭식

2) PCS는 아래의 구성품을 포함하여야 한다.

- (1) 배터리와 PCS에서 발생하는 전도 노이즈 차단하는 EMC 필터
- (2) 배터리와 DC 출력을 연계하는 DC-Link 커패시터
- (3) 전력을 양방향으로 변환(AC↔DC)하는 인버터
- (4) 인버터 출력시 고조파를 제거하기 위한 필터(3상 리액터 및 커패시터)
- (5) 계통에 유입되는 노이즈 제거하는 EMC 필터

3) 설계 조건

- (1) DC Link 커패시터는 배터리의 출력 DC 전압을 고려하여 전압유지범위를 570 ~

840[VDC] 내 에서 유지할 수 있어야 한다.

- (2) PCS는 IGBT 소자를 이용하여 제작하여야 하며, 이때 IGBT는 최소 DC 600V 이상의 배터리전압의 스위칭이 가능한 1200V급 이상의 소자를 사용하여야 한다.
- (3) 배터리에 저장된 전기 에너지를 상용의 전력을 만들기 위하여 전력 변환 효율을 저하시키지 않도록 배터리의 출력을 PCS에서 직접 AC로 변환하여야 한다.
- (4) PCS를 구성하는 주요 부품은 상온에서 10시간 이상 정격 운전 후 다음의 최고 허용온도를 초과하지 않아야 한다.
 - ① 변압기 및 리액터류: 180°C 이하
 - ② 전력용 반도체류: 150°C 이하
 - ③ 스위치류: 70°C 이하
- (5) PCS는 리튬배터리를 연결하여 정상적인 동작을 수행할 수 있어야 하고 배터리에 설치된 BMS와 통신을 수행하여 BMS에서 제공되는 SOC(충전상태) 및 리튬배터리 전압정보를 이용하여 충·방전 동작을 수행하여야 한다.
- (6) PCS는 상위 제어기 및 EMS의 지령에 따라 전력제어가 가능해야 한다.
- (7) 상위제어기의 지령에 의해 동작되고, 계통전압의 위상각 검출, 출력전압의 동기를 위한 위상각 동기화 제어, 전력지령에 의한 배터리의 충·방전 전류제어 및 전력제어, 유무효전력 제어 기능을 구비하여야 한다.
- (8) PCS는 전류제어를 수행하여 배터리에 전력을 충·방전하여야 하고, 상위제어기의 전력지령을 입력받아 정전력으로 충·방전하는 정전력 제어모드를 지원하여야 한다.
- (9) 충전시에 정전압 제어모드를 지원하여 배터리의 전압을 일정하게 유지하면서, 전류를 감소시키는 충전방식을 지원하여야 한다.
- (10) 배터리 보호기능으로서, 배터리에 전력을 충·방전할 때 완전 충전, 완전 방전을 피할수 있도록 SOC 하한, 상한 설정치 이상 벗어나면 충·방전 제어를 즉시 중단할 수 있어야 한다.
- (11) PCS는 설비 보호를 위하여 다음의 기능을 구비하여야 한다.
 - ① DC 입력 과전류를 검출하여 소프트웨어적으로 일정치 이상일 경우, 보호동작을 수행하여야 한다.
 - ② DC 입력단의 과전압 및 저전압을 검출하여 설정치 이상 혹은 이하일 경우 보호동작을 수행하여야 한다.
 - ③ DC 입력단에서 외부 서지(Surge)로부터 PCS를 보호할 수 있는 기능이 있어야 한다. 단독운전 방지가 가능해야 한다.
 - ④ 계통의 AC 출력 전압의 각 상별 순시치를 검출하여 설정치 이상 혹은 이하 및 순간 저전압일 경우 보호 동작을 수행하여야 한다.
 - ⑤ 계통의 AC 출력 전류의 각 상별 순시치를 검출하여 소프트웨어적으로 일정치 이상일 경우, 보호동작을 수행하여야 한다..
 - ⑥ 계통의 AC 출력 주파수 순시치를 검출하여 설정치 이상 혹은 이하 일 경우, 보호동작을

수행하여야 한다.

- ⑦ 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.
- ⑧ PCS 내부 부품 중 리액터가 정격 이상의 동작 혹은 비정상적인 동작에 의해 과열될 경우 보호동작을 수행하여야 한다. IGBT소자는 고장 발생시 개별적으로 교체 가능해야 한다.
- ⑨ PCS의 내부 제어기에 의한 AC 차단기의 동작 지령과 실제 AC 차단기의 동작 상태가 다를 경우 보호 동작을 수행하여야 한다.
- (12) 디스플레이 장치는 PCS 전면에 설치하여야 하며, 배터리의 충전, 방전, 대기, 고장 등 상태 이상에 대하여 표시하여야 한다.
- (13) PCS는 비상시에 작업자가 수동으로 정지 할 수 있는 비상 정지 버튼을 전면에 설치하여야 한다.

4) 외함 및 구조 등 기타사항

- (1) PCS 외함은 IP20 등급 이상을 만족하여야 하며 구조물은 일반강으로 견고하게 제작하여야 한다.
- (2) 외함 상부 각 모서리 4곳에 인상고리를 취부하여 크레인 등을 이용하여 들어 올릴 수 있어야 하고, 들어올렸을 때 전체 외함의 무게가 균일하게 분포되어 기울지 않도록 내부 각 컴포넌트의 하중 설계가 되어야 한다.
- (3) 각종 전장품의 무게를 반영하여 수명기간 동안 외부 환경조건에 의한 변형 및 이송, 선적에 따르는 뒤틀림, 균열 등이 발생하지 않도록 제작한다.
- (4) 외함의 도어를 열었을 경우 작업자의 안전을 위해 작업자의 접촉을 방지 할 수 있는 별도의 투명커버를 설치하여야 한다.
- (5) 내부의 구성품 배치는 내부 확인이 용이하고, 시험 시 쉽게 접근할 수 있는 구조로 배치·설계되어야 하고 에너지의 흐름에 따라 일관되게 배치하는 것을 원칙으로 한다.
- (6) 내부의 구성품 중 위험요소에 대해서는 접근이 어렵도록 난연성 재질 등으로 보호하여야 한다.
- (7) 외함은 잠금 장치가 있어야 하고 빗장을 거는 구조로 되어야 한다. 힌지(Hinges)는 문 패널이 아래로 쳐지거나, 휘는 것을 방지하도록 제작되어야 한다.
- (8) 본 규격서의 준용규격을 적용하여 제작되어야 한다.
- (9) PCS는 외부 노이즈에 대하여 내성을 갖는 구조로 제작되고 외함 구조물은 변색되지 않는 도료로 분체도장을 하여야 한다.
- (10) 소모품 교체, 장비의 고장방지를 위한 정비를 할 수 있도록 모듈화로 설계, 제작되어야 한다.

3.4 PMS(Power Management System)

3.4.1 요구 규격

- 1) CPU : Intel core i5-3337u 1.8GHz - 동등이상
- 2) RAM : 4G DDR3
- 3) HDD : M-SATA 64G SSD
- 4) 통신 : 2Port*10/100Mbps
- 5) OS : Linux ubuntu
- 6) 입출력 : 별도 입력(키보드)/출력(모니터) 지원- 15" Touch 모니터
- 7) Type : 전원공급부, 연산처리부, 통신부, AI/DI 입출력 기능이 탑재된 산업용 PC
- 8) Rack : 19인치 랙타입

3.4.2 설계 조건

- 1) PMS는 최대전력을 모니터링하여 PCS 및 BMS를 제어할 수 있어야 한다.
- 2) PMS는 PCS, BMS로부터 다음과 같은 정보를 수집하여야 한다.
 - (1) PCS 운용정보 : DC Link 전압, PCS 입출력 전압/전류
 - (2) PCS 상태정보 : PCS 동작상태(정상/이상, 운전/정지 등)
 - (3) PCS 운전정보 : 충·방전 상태, 충·방전 출력, 계통 측 상별 전압/전류/주파수
 - (4) 배터리 운전정보 : Rack/모듈별 전압 및 SOC 정보, 충방전상태, 전압/전류/전력
 - (5) 과충전/과방전 제어 : 배터리 보호를 위한 과충전/과방전 방지 알고리즘
 - (6) 스케줄 관리 : 충방전 제어를 위한 스케줄 관리
 - (7) 경보 표시 : 경보 확인 및 복귀 기능, 경보 내역 저장 기능
- 3) PMS는 제어지령과 설정정보를 확인하여 개별 PCS를 설정하거나, 제어할 수 있어야 하고, 제어지령과 설정정보는 다음의 항목을 포함하여야 한다.
 - (1) 설정정보 : 운전모드 설정, 제어모드 설정
 - (2) 제어지령 : 운전모드 전환, 배터리 충·방전 수동제어, 정전류제어, 정전력제어, 정전압제어
 - (3) PMS는 스케줄링, Peak 제어 및 운영자 직접 제어기능을 제공하여야 한다.
 - (4) PMS의 구조 및 형태는 확장이 가능하고 이기종 품목 간 호환성이 있도록 표준화된 전원 사용 및 주변장치와의 접속방식 등을 갖추어야 한다.

PCS 추가 설치의 경우 PMS와 추가 PCS간 호환성을 확보하여 PMS에서 시스템 감시, 제어에 지장이 없어야 한다.
 - (5) PMS의 모든 장비와 시스템은 관련 공인규격을 준수하여야 하며, 전산망 안전 규격 및 신뢰성 기준에 적합하여야 한다.
 - (6) PMS는 사용자가 조작이 용이하도록 운전용 HMI를 구성해야 한다.

No	화면 이름	운전HMI 화면 구성 및 구현 기능
1	종합현황	메인 계통도 BMS-PCS-PMS, Relay 등 장비운전상태 데이터/통신상태 정보/ 이벤트 정보 등 감시 및 모니터링
2	계측 정보	실시간 데이터 감시모니터링 운영 대표데이터, 통신상태. PCS, BMS, Relay, 차단기 등 상태 정보 모니터링
3	제어	CS 자동 및 수동 제어 자동제어 : 스케줄링 제어, 피크제어 등. 수동제어
4	이벤트	경보기능 : 실시간 알람 리스트 업 기간별/장비별 이벤트, 로그 조회 제어에 따른 동작 경보, Startup, Shutdown 저장.
5	트렌드	감시 데이터의 입출력 트렌드 조회 장치, 시간별 선택 포인트에 대한 그래프 생성 운전 내역, 성과 데이터 조회
6	운영 설정	사용자 등록, 제어 권한 설정, PMS 제어 설정
7	로그	운전 제어 통신 상태 로깅

3.5 Battery 및 BMS(Battery Management System)

3.5.1 요구 규격

항목		사양
Battery	운전 용량(출력기준)	300[kWh]
	효율	95% 이상 (DC-DC)
	배터리 타입	리튬계열
	연속 충, 방전 C-rate	2C 이하(SOC 10~90% 범위에서)
	사이클 수명	4,000cycle 이상(1일 1cycle 기준 완전충전/완전방전 1cycle)
	보관수명	10년간 정규 운전 시 경년열화와 성능저하를 포함하여 잔존용량 75% 이상 보증
BMS	Type	랙 Type
	계측	셀 전압, 전류, 온도, SOC, SOH 등
	제어	셀밸런싱
	보호	과전압, 저전압, 과전류 등

- 1) 배터리 Rack 단위 교체 및 유지보수 시 전기적 안전성을 고려하여 배터리의 정확한 SOC(State Of Charge)를 추정할 수 있어야 하고, SOC추정에 영향을 미치는 배터리 셀 온도에 대해 배터리 셀 간 온도편차가 일정 범위(5°C)이내가 되도록 하여야 한다.

- 2) 배터리 모듈의 자가방전율은 25°C에서 SOC 150%로 보관 시 1년에 10% 미만이어야 한다. 배터리 전체에 대한 사이클 검증시스템을 구축하여 수명에 대한 객관적 자료가 저장될 수 있도록 하고 계약직후 증빙서류(인증서, 시험성적서 등) 제출하여야 한다.
 - 3) 시스템 및 각 랙은 충·방전 전력에서 운전의 정지 없이 연속운전이 가능하도록 설계되어야 한다.
 - 4) 배터리 제작 시 전력조절장치 규격을 숙지 및 사전 협의하고 필요사항을 적용하여 향후 설치 및 시운전시 문제가 발생하지 않도록 해야 한다.
 - 5) 배터리의 성능 보증기간은 납품 후 10년으로 하며, 보증서를 제출한다.
- 3.5.2 배터리 설계조건
- 1) 배터리 모듈은 배터리 출력 및 에너지 밀도를 극대화 시킬 수 있는 효율적 크기로 제작되어야 하고, 모듈의 적층 및 통합이 용이하도록 구성되어야 한다.
 - 2) 배터리 모듈은 사용자의 요구를 충족하기 위해 추가/변경/탈착함으로써 사용자 정의의 맞춤 출력과 맞춤 전압 설정이 가능하여야 한다.
 - 3) 배터리 모듈에는 이를 구성하는 각 셀의 전압과 온도를 측정하고, 측정된 정보를 랙(Rack) BMS와의 정보교환을 위한 자가진단용 모듈 BMS와 모듈 손상을 방지하기 위한 안전장치가 구성되어 있어야 한다.
 - 4) 배터리 랙에는 이를 구성하는 각 모듈의 상태를 감시하고, 시스템 BMS와 정보의 상호교환을 위한 랙 BMS와 랙 손상방지용 안전장치가 있어야 한다. 모든 시스템 운영 및 제어전원은 구축되는 배터리를 사용할 수 없고 무정전 장치가 구비된 별도 전원을 사용해야 한다.
 - 5) 배터리 모듈을 견고하게 조립하여 한 개의 배터리 랙을 구성하여야 한다.
 - 6) 배터리 랙은 설치공간을 최소화할 수 있도록 설계하여 제작 및 조립되어야 하고, 배터리 랙을 구성하는 배터리 모듈이 고장이거나 불량일 경우 배터리 모듈 단위로 교체·설치가 가능하여야 한다.
 - 7) 각 배터리 랙은 수동으로 조작할 수 있는 차단기 및 퓨즈를 장착하고, Cell의 과전압/저전압, Cell의 최소/최대 전압, Cell 전압차, 고온/저온, Cell의 온도차, 충·방전 전류, 충전상태, 통신 단절 등의 상태를 감시할 수 있어야 한다. 수명기간내 고장 혹은 용량 저하 시 랙 단위로 신제품으로 교체하여야 한다.
 - 8) 랙은 고체 이물질의 침투에 대하여 외함 내부의 장비들의 보호가 되어야 한다.
 - 9) 배터리 랙은 유지보수가 용이하도록 설계되어야 하고 충전부가 노출되지 않도록 한다.
 - 10) 각 랙의 상부에는 크레인용 인상 고리를 취부하여 안전하게 들어 올릴 수 있어야 한다.
 - 11) 배터리 모듈 및 랙은 변색되지 않는 도료로 도장하거나 변색되지 않는 재질로 외관을 구성한다.
 - 12) 배터리 모듈 및 랙은 상대습도 60% 이하에서 내부식성을 가져야 한다.
 - 13) 각 랙 간의 연결은 차단기를 통해서 연결되어야 하며 케이블은 TRAY 등으로 보호되어야 한다.

3.5.3 BMS 설계조건

- 1) BMS는 기본적으로 배터리의 상태를 감시하고, 이를 보호하기 위한 보호회로를 내장하여 전기저장장치를 보호하며 PCS와의 통신을 통하여 전기저장장치의 상태 및 동작정보를 전달하는 기능을 수행한다.
- 2) BMS는 효율적인 운영을 위하여 계층적인 구조로 구성되어야 하고, 전체 에너지 저장장치를 감시·보호하는 시스템 BMS, 배터리 랙 전체 및 개별 배터리 모듈을 감시·보호하는 랙 BMS, 배터리 모듈 및 개별 배터리 셀을 감시·보호하는 모듈 BMS 등으로 구성되어야 한다.
- 3) 시스템 BMS는 상위 및 외부 장치인 PMS, PCS 등과 통신(프로토콜 오픈)을 수행하여야 한다. 또한 하위의 랙 BMS와 통신을 하여 단전지의 최소, 평균, 최대 전압과 온도, 에너지저장장치의 전압, 동작 상태에 대한 정보 및 SOC, SOH를 취합 및 계산하여 외부 장치에 전달할 수 있어야 한다.
- 4) 시스템 BMS 및 제어전원함은 별도의 랙에 설치될 수 있다.
- 5) 랙 BMS는 배터리 랙을 제어, 감시하고, 모듈 BMS를 제어하는 기능을 수행한다. 랙 BMS는 모듈 BMS로부터 각 배터리 셀의 전압과 온도 값을 수령 및 취합하여 SOC의 연산, 전류의 측정, 보호 동작의 수행, 밸런싱 동작 명령을 수행 할 수 있어야 한다. 랙 BMS는 각 랙마다 설치되어야 한다.
- 6) 모듈 BMS는 각 배터리 셀의 전압과 온도를 측정하며, 각 배터리 셀별 전압 편차(20mV 미만)를 줄이기 위하여 밸런싱 동작을 수행한다. 전기저장장치의 안정적이고 효율적인 사용을 위하여 각 밸런싱 회로는 편차에 대해서 24시간동안 배터리 셀 용량의 2% 이상을 줄일 수 있도록 설계되어야 한다.
- 7) BMS용 제어전원은 정전이 되지 않도록 UPS 등을 구비하여야 하며, 이때 UPS는 PMS 및 PCS 등과 공용할 수 있다.

3.6 기타 부대설비

전기설비, 기타 부속설비 공급 및 설치 등은 배터리 및 전력조절장치에 포함된 것으로 대한전기협회 기술기준 및 규격서에 명시된 기타 기준에 맞추어 구축되어야 한다.