

KCS 64 60 20 : 2018

항로표지 전력설비공사

2018년 4월 개정



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서)간 중복·상충을 비교, 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 항만 및 어항공사 표준시방서와 전문시방서의 내용을 통합, 정비하여 표준시방서 시방코드로 개편한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년. 월)
항만공사 표준시방서	• 항만공사 표준시방서 제정	제정 (1967.12)
항만공사 표준시방서	• 건설공사의 대형화와 다양화, 새로운 공법 및 자재의 발전 등 건설기술 발전에 현추세(現 趨勢) 반영, 개정	개정 (1977.12)
항만공사 표준시방서	• 해외자료의 분석과 관련 각종 시방서, 시설기준 및 제규정 등과 상호 연관성을 검토하여 반영, 개정	개정 (1986.12)
항만공사 표준시방서	• 건설환경의 변화와 부실방지를 위한 품질향상 기준을 구체화 하고, 환경보호와 지반조사 등 세부적인 기준 보완, 개정	개정 (1996.12)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 항만 및 어항공사 표준시방서로 개칭하고, 한국산업규격(KS) 및 콘크리트 표준시방서 등 타 기준의 개정내용 반영 등 대폭 개정	개정 (2005.11)
항만 및 어항공사 표준시방서	• 태풍, 이상파랑 및 지진해일 등 이상기후 대응과 저탄소, 온실 가스저감 등 녹색항만 및 친환경 설계 반영, 매스 콘크리트, 상치콘크리트, 필터매트, 함선, 마리나시설 관련 시방 보완, 개정	개정 (2012.12)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 표준시방서를 시방코드(KCS 64 00 00)로 개편하고, 타 분야 시방코드와 중복·상충 항목을 비교, 검토하여 보완	개정 (2017.08)
항만 및 어항공사 표준시방서 시방코드(KCS 64 00 00)	• 기존 표준시방서와 전문시방서를 이원화하여 관리하던 항만 건설공사 시공기준을 표준시방서로 통합코드화하고, 특수분야 공사는 전문시방서로 별도 관리함으로써 각각의 역할과 기능 분담을 명확하게 재정립하여 코드체계로 개편	개정 (2018.04)

제 정 : 2017년 8월 16일 개 정 : 2018년 4월 17일
 심 의 : 기술자문위원회
 소 관 부 서 : 해양수산부 항만기술안전과
 관련단체 (작성기관) : 한국항만협회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	1
2. 자재	2
2.1 재료	2
3. 시공	2
3.1 사전조사	2
3.2 전원설비공사	2
3.3 배선 및 부하설비 공사	2
3.4 태양광 발전장치 설치공사	2
3.5 발동발전기 설치공사	3
3.6 축전지 설치공사	8
3.7 인버터 설치공사	8
3.8 전력제어장치 설치공사	9

KCS 64 60 20 항로표지 전력설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 유인등대 등 항로표지 전력설비공사에 적용한다.
- (2) 공사감독자가 관련기준의 적용에 있어 공사의 내용, 규모, 특성, 현장여건을 고려하여 적용이 곤란하다고 판단되는 경우 이를 적용하지 아니할 수 있다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

전기공사업법
전기사업법
항로표지법
전기설비기술기준
항로표지의 기능 및 규격에 관한 기준

1.2.2 관련기준

KCS 10 00 00 공통사항
KCS 31 60 00 건축물 전원설비공사
KCS 31 65 00 배선 및 부하 설비공사
KCS 31 75 10 감시제어설비공사

1.2.3 관련표준

KS C IEC 60051 직동시 지시 전기계기

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

제출물에 관한 사항은 KCS 64 10 20 공사준비 및 시공관리(1.6 제출서류와 공정관리)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

- (1) 이 기준에 있어 재료는 1.2.2 관련기준에 명시된 재료에 관한 사항을 따른다.
- (2) (1)항에 명시되지 않은 자재는 KS 규격품을 사용하여야 하며 KS 규격품이 없는 것은 동등 이상의 자재를 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1 사전조사

수급인은 공사를 착수하기 전에 현장을 조사하여 해상 환경, 현장 여건 등을 고려하여 장비 운용 및 자재 운반·관리, 공정관리 등 합리적이고 안전한 시공계획을 마련하여 공사감독자와 협의하여야 한다.

3.2 전원설비공사

KCS 31 60 00 건축물전원설비공사 및 KCS 64 75 00 항만전기설비공사에 따른다.

3.3 배선 및 부하설비 공사

KCS 31 65 00 배선 및 부하설비공사 및 KCS 64 75 00에 따른다.

3.4 태양광 발전장치 설치공사

- (1) KCS 31 60 30 신전원설비공사(태양광발전설비)에 따른다.
- (2) 항로표지용 태양전지 프레임과 설치대는 부식 방지를 위하여 도금 처리하여야 하며 바람 등 외력에 의하여 파손되지 않도록 제작, 부착해야 한다.
- (3) 전원선은 햇빛과 염수에 강한 CV6㎟ × 1P(태양전지 간), CV6㎟ × 2P(태양전지 ↔ 배전반) 케이블로 배선하고 전선의 접속은 와이어 커넥터로 하며 배선 후 대지간의 접지저항은 전기설비기술기준에 적합하여야 한다.
- (4) 태양전지 접속반은 옥외 방수형으로 제작, 설치하여야 한다.
- (5) 태양전지 접속반에는 전압, 전류계를 장착하여야 한다.
- (6) 태양전지 접속반은 안개 및 습도에 강하게 제작하여야 하며 통풍이 원활하게 되어 접속반에는 습기가 없도록 하여야 한다.
- (7) 평지에 태양전지 어레이를 설치할 때에는 필요한 경우 바람의 영향을 받지 않도록 방풍벽을 설치하여야 한다.

3.5 발동발전기 설치공사

(1) 발동발전기의 설치

- ① 발동발전기는 등대 기능유지를 위하여 설치하는 것으로 발전기, 엔진, 축전지, 운전반(별치형), 연료탱크 등으로 구성한다.
- ② 발전기는 상용 또는 비상용으로 사용하고 부하에서 발생하는 고주파 영향을 최소화 할 수 있도록 자가진단 및 계자전류를 제어할 수 있는 발전기로써 상용 전원의 공급이 불가능한 도서지역(등대)의 주 전원 및 대체 전원이 필요한 장소에 고효율 발전기의 교류전원을 공급하기 위한 해상용 디젤 엔진 구동 동기발전기에 대하여 적용한다.
- ③ 발전기의 특징
 - 가. 주회전자의 마그네트 구성에 의한 잔류자속 감자작용 억제
 - 나. 여자기 회전자의 차별적 구성을 통한 고조파 발생 최소화
 - 다. 보조계자 전류제어에 의한 고품질의 전압 발전
 - 라. 초 저고조파(0.7% 이하)로 인한 출력전압 품질 정밀화 및 고급화
 - 마. 마그네트 접속체에 의한 누설자속이 거의 없어야 함
 - 바. 마이컴 자체진단 시스템을 통한 제어(과전압, 과전류, 지락검출, 단락검출)
 - 사. 주 회전자 보조코일의 계자전류 신호 제어를 위한 고품질 전원 공급

④ 품질기준

항목		적용기준
온도	고정자 권선	125℃ 이하
	계자 권선	125℃ 이하
	베어링(Bearing)	40℃ 이하
	고정자 프레임(Frame)	70℃ 이하
파형 왜형율		무부하 정격전압에서 10%이하일 것
고정자 절연 저항		각상 전기자권선 및 계자권선과 대지간 3MΩ 이상일 것
내전압		각상 전기자권선 및 계자권선과 대지간 2E + 1,000V에 1분간 견딜 것
전압 변동률		2.5% 이내
주파수 변동률		5% 이내
과부하		출력의 110%인가 후 1시간
과속도		120% 상승 1분간 유지

⑤ 구성 및 재료

재 료	자 재 구 성 표
Steel, AL, CR, Magnet wire,	(1) 엔진 (2) 발전기 (3) 축전지 (4) 소음기 (5) 히터 (6) 운전반 패널(별치형) (7) 연료탱크 (8) 내/외부 배선 (9) 볼트/너트/커넥터

- ⑥ 발동발전기는 시방서 및 설계도면에 의하여 제작하고 도면 또는 시방서에 명기되지 않는 사항은 KS(한국산업표준), KEMC1111(한국전기공업협동조합)에 적합하도록 제작하며 제품 제작 전 제품의 상세사항을 제작도면 및 제작시방서를 제출하여 공사 감독자의 승인 후 제작한다.
- ⑦ 마감 및 외관
 - 가. 발동발전기 제작 시 모서리 및 날카로운 부분은 사용자 보호를 위하여 매끄럽게 사상처리 되어야한다.
 - 나. 진동 및 마찰이 발생하는 부위는 진동에 강한 헤리컬 와서를 사용해 풀리지 않는 구조로 제작하여야 한다.
 - 다. 엔진 조작선은 엔진 외부의 고온으로부터 견딜 수 있는 불연성 소재를 사용 하여야 한다.
 - 라. 외관은 미려하여야 하며 견고한 구조로 제작하여야 한다.
- ⑧ 발전기 단자기호
 - 가. 단자기호 위치는 접속이 용이하고 근접한 위치에 부착하여야 한다.
 - 나. 발전기 단자기호 표시는 전기자 권선의 선로측 단자에는 단상일 때는 U, V 3상일 때는 상순 또는 U, V, W로 한다. 3상 권선에서 각 상의 중성점 측 단자를 인출 하는 경우 U1, V1, W1을 사용한다.
- ⑨ 발동발전기 기능 및 성능
 - 가. 보조코일은 회전자 보조 코일의 계자 전류 신호 제어를 위하여 고품질 전원을 공급하고 여자부 메인 전원과는 별도 분리된 깨끗한 전압 공급을 통해 고조파를 최소화 하여야 하며 자가 진단 제어 장치에 의한 과전압, 과전류, 회전자 지락 검출, 단락 검출이 가능하도록 하여야 한다.
 - 나. 마그네트는 자력을 집중시켜 주 계자부 에서 발생하는 자속을 균일하게 분포시켜 효율을 증가시키며 부하 급변 시 전자석으로 인한 전압 제어 및 복귀하는데 필요한 추가자속을 가장 빠르게 공급해 발전부의 균일한 출력전압을 발생하게 하는 것으로 안정적 전압 발전과 고조파의 상승을 억제시키는 특성을 가져야 한다.
- ⑩ 주요 구성품의 기능
 - 가. 거버너 : 엔진의 연료소모량을 조절, 엔진속도를 일정하게 유지
 - 나. 냉각계통 : 엔진 내부의 고온 냉각수를 냉각
 - 다. 흡배기 계통 : 에어크리너, 소음기 및 배기파이프로 구성
 - 라. 발전기 제어반 : 엔진상태를 모니터링하고 전원 공급 및 차단
 - 마. 엔진제어반 : 엔진의 운전 상태를 모니터링 하는 기능
- ⑪ 검사 및 시험
 - 가. 구조 및 외관시험: 누유, 누수 및 제품 손상, 단자 조임, 냉각수 등 점검
 - 나. 발동발전기 보호회로 및 경보장치 동작시험

항 목	엔진정지	경보음	결합표시등	비 고
엔진 과속도	o	o	o	정격의 120%이상
엔진유회유 압력저하	o	o	o	0.65Kg/cm ² 이하
엔진냉각수 과온	o	o	o	110℃ 이상
엔진시동실패	o	o	o	시동 반복3회
발전기 과전압	o	o	o	정격전압의 25%이상
비상정지	o	o	o	

* 설치 전 공인기관의 시험을 필하고 시험성적서 원본을 제출하여야 한다.

⑫ 방진 스프링

- 가. 외부진동으로부터 발동발전기를 보호할 수 있도록 방진효과가 96%이상이어야 한다.
- 나. 발동발전기기준 진동 측정값은 정격운전상태 기준의 규정 내에 있어야 한다.
- 다. 발동발전기 중량, 베드프레임 및 설치도면 위치를 기준하여 설치하여야 한다.

⑬ 소음대책

- 가. 소음기는 외부에 노출되므로 견고하게 설치하여야 한다.
- 나. 발동발전기실의 소음을 줄이기 위해서는 필요 시 선택 사양으로 흡음재를 취부할 수 있다.

⑭ 환기장치

- 가. 발전실내의 온도를 30~40℃로 적정하게 유지하여야 하며 운전 중 발전기실 내부 온도는 50℃($\Delta T=10^{\circ}\text{C}$ 기준)를 초과하지 않도록 하여야 한다.
- 나. 환기 및 연소에 필요한 흡입구와 배기구를 분리하여 설치하여야 한다.
- 다. 자연 순환인 경우 흡입 공기 입구는 발전기실 하부에 배출공기 출구는 발전기실 상부에 설치한다.
- 라. 어떤 기후 조건 등에서도 서늘하고 깨끗한 공기를 충분히 통풍시켜 운전에 적합한 온도조건을 유지할 수 있도록 오픈 그릴(Open grill)을 설치하여야 한다.
- 마. 배기덕트 연결은 소음과 진동을 방지하기 위하여 라디에이터와는 신축성 있는 부직포를 사용하여 연결 되어야 하며 외부로부터 이물질 유입을 막기 위해 배기 덕트 마감부에 갤러리 벽을 설치하여야 한다.

⑮ 자동절체 스위치(ATS : Automatic Transfer Switch)

- 가. 발동발전기 출력 전원을 선택적으로 부하에 공급할 수 있어야 하며 절체는 ATS 컨트롤러(Controller)를 사용하여 자동 및 운전원의 스위치(Push button) 조작에 의한 수동 조작이 가능하여야 하며 아래와 같은 기능을 구비해야 한다.
- 나. 조작 회로는 양측 입력전원 측에(A전원, B전원) 동시 투입 지령이 되지 않도록 인터록(Interlock) 되어야 한다.
- 다. 조작 회로의 고장 또는 조작코일의 소손에 대비한 수동 절체가 가능한 기계적 장치가 구비되어야 한다.

라. 교류 배전반 전면 중단에 아래와 같이 ATS 컨트롤러를 설치한다.

- (가) 자동 / 수동 모드 선택 스위치
- (나) A전원, B전원 간의 수동 절체용 스위치
- (다) ATS 절체 상태 표시용 LED 램프(Lamp)
- (라) A전원, B전원 자동 절체 지연 시간 설정용 타이머
- (마) A전원, B전원 조작 전원용 스위치

⑩ MCCB On, Off 상태표시

본 배전반의 MCCB의 동작상태(On/Off) 상태를 확인할 수 있도록 배전반 전면
배전반의 단선도를 색인하고 필요 시 램프를 부착하여 MCCB On/Off 상태를 확인
할 수 있도록 제작한다.

(2) 분전반 및 차단기류

① 개요

- 가. 이 기준은 발동발전기로 교류전원을 공급받아 절체스위치 및 분기차단기에 의하여
각 부하에 교류전력을 공급하는 교류배전반에 대하여 적용한다.
- 나. 분전반에 사용되는 차단기류는 선로부하 등을 정확히 파악하여 기능 및 안정상
문제가 없는 제품을 사용하여야 한다.
- 다. 설계 내역서, 도면 등에 명기되지 않은 사항이라도 시스템 구성상 당연히 필요한
사항은 수급인이 조치하고 준공 후에는 준공도면을 제출하여야 한다.

② 배전방식

- 가. 입력 부하 : 삼상 4선식, 380/220V, 220V
- 나. 출력 부하 : 삼상 4선식, 380/220V, 220V

③ 시스템 구성

- 가. 자동절체 스위치(ATS : Automatic Transfer Switch)
이 기준의 3.5, (1), ⑮에 따른다.

나. 차단기

- (가) 교류 배전반은 아래와 같은 차단기를 구비해야 하며 수급인은 각 선로 부하
등을 정확히 파악하여 각 선로에 가장 적합한 동작특성과 용량을 갖춘
차단기를 선정, 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (나) 설계내역서의 규격과 동일하거나 동등 이상의 제품을 공사감독자의 승인 후
구입 또는 제작 설치한다.
- (다) 배선용 차단기(MCCB)
 - ㉠ 배선용 차단기는 발동발전기 정격운전 및 부하 공급에 적합한 용량이어야 한다.
 - ㉡ 트립(Trip) 기능이 내장되어 있어야 하며 트립장치의 동작은 공사감독자와
협의 후 공사감독자가 지정하는 제품으로 한다.
- (라) 누전용 차단기(ELCB)
 - ㉢ 누전용 차단기는 과부하, 단로 및 누전발생시 자동적으로 전류를 차단하는
것으로 부하 공급에 적합한 용량이어야 한다.

- ㉞ 트립 기능이 내장되어 있어야 하며 트립장치의 동작은 공사감독자와 협의 후 공사감독자가 지정하는 제품으로 한다.

다. MCCB On, Off 상태표시

(가) 발동발전기 별치형 분전반에는 발동발전기 인입 전력을 자동으로 선택하는 기능을 갖추고 있도록 하여야함과 동시에 ATS 기능의 고장 등을 대비하여 별도의 MCCB 차단기를 용량에 맞춰 설치한다.

(나) 본 배전반에 설치되는 MCCB는 발동발전기 인입 전력을 ATS에서 선택하고 부하에 공급하기 전에 설치되는 MCCB로서 MCCB의 동작상태(On/Off)를 확인할 수 있도록 배전반 전면에 배전반의 단선도를 색인하고 필요 시 램프를 부착하여 MCCB ON/OFF 상태를 확인할 수 있도록 제작하여야 한다.

(3) 접지선의 설치

- ① 본 공사에 사용되는 접지선은 환경 및 선로 부하 등에 영향으로 기능 및 안정성 문제가 없을 경우 설계내역서와 동일한 규격 및 제품을 사용하여야 한다.
- ② 수급인은 기능 및 안정성 문제가 있는 경우 공사감독자를 경유하여 현장실정보고하고 설계변경 등 필요한 조치를 취하여야 한다.
- ③ 설계도서 및 승인도면 등에 명기되지 않은 사항이라도 시스템 구성상 당연히 필요한 사항은 수급인 부담으로 한다.

(4) 기타사항

- ① 벽 관통 구멍 뚫기는 코아드릴을 사용하여야 하며 전선 굵기 별 사용되는 전선관의 곡률 반경을 고려하여 입구와 출구 쪽을 콘크리트 절단용 카트 날과 합마 드릴을 사용하여 구멍 크기를 넓혀야 한다.
- ② 환기장치의 구멍은 발동발전기 용량을 검토하여 실내가 진공상태가 되지 않도록 충분한 크기로 뚫어야 하고 파이프팬 설치를 원칙으로 하며 환기용량을 검토하여 공사감독자와 협의 후 변경할 수 있다.
- ③ 환기장치는 발동발전기 가동 시 자동적으로 동작할 수 있도록 설치하여야 하며 발동발전기 정지 시 외부공기의 흐름을 차단할 수 있는 것이어야 한다.
- ④ 접지용동선은 접지저항을 낮추기 위해서 지면과 맞닿은 면은 나동선으로 설치하여야 하며 접지 동봉은 순동 $\varnothing 16\text{mm} \times 1.2\text{m}$ 을 사용하여야 한다.
- ⑤ 접지동선 상호 연결과 접지동선과 접지봉의 연결은 납땜용접을 실시한 후 클램프 (동제품) 등을 사용하여 부식되어도 탈락되지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.
- ⑥ 스테인리스 덕트는 천정에서 배전반 또는 바닥까지 완전히 커버할 수 있도록 하며 스테인리스 앵커볼트를 사용하여 벽면에 견고하게 설치하여야 한다.
- ⑦ 발전기에서 생산한 교류전력을 직류 전력으로 변환시키도록 정류기를 설치하여야 한다.

(5) 기타사항은 KCS 64 75 00 항만전기설비공사에 따른다.

3.6 축전지 설치공사

- (1) 축전지는 규격에 적합한 제품이어야 하며 설치 전 시험성적서를 제출하여 공사감독자의 확인을 득한 후 설치하여야 한다.
- (2) 다음의 부속품은 적용규격에 따라 제작된 것으로서 축전지와 동시에 납품장소에 납품하여야 한다.
 - ① 접속판(Connectors), 절연케이블(Insulated cable), 절연커버(Insulator cover)
 - ② 연결도, 축전지 일련 번호판(Cell number labels)
- (3) 축전지 연결선은 연판으로 하고 볼트너트는 스테인리스 제품을 사용하여야 한다.
- (4) 축전지 일련 번호판은 플라스틱으로 제작하여 깨끗하게 부착되어야 한다.
- (5) 축전지 설치 시 안전관리
 - ① 축전지에 접근하거나 다룰 때는 보안경을 착용하여야 한다.
 - ② 축전지 충전 중 어떠한 화기(불, 불꽃 등)도 접근되어서는 안 된다.
 - ③ 축전지의 단자 극성과 충전기의 케이블 단자 극성을 서로 다르게 연결해서는 안 된다.
 - ④ 황산이 몸이나 옷에 묻은 경우 즉시 세척하고 눈에 황산이 튀어 들어간 경우는 수분간 물로 세척하는 등 응급조치를 취한 후 의사의 치료를 받도록 한다.
 - ⑤ 축전지 점검은 충전 전원을 끄고 실시한다.
 - ⑥ 축전지는 직사광선 피하여 설치하여야 하며 물 및 해수에 젖지 않도록 한다.
 - ⑦ 축전지는 분진 많은 곳에서는 설치하지 말아야 하며 침수가 우려되는 곳에 설치하지 말아야 한다.
 - ⑧ 심한 진동이나 충격을 받지 않도록 축전지를 확실히 고정하여야 한다.
 - ⑨ 축전지는 발열체(전압조정기 등)에 가깝게 설치하여서는 안 된다.
 - ⑩ 축전지는 인화성 가스가 발생할 경우가 있으므로 불꽃을 일으키는 스위치, 퓨즈 등에 가까이 설치하여서는 안 된다.
 - ⑪ 커넥터나 단자에 접촉될 경우 감전의 위험이 있으므로 설치시나 점검 시 필히 절연 장갑이나 절연신발을 착용하여 작업하여야 한다.

3.7 인버터 설치공사

- (1) 인버터는 아래 규격에 적합한 제품이어야 하며 설치 전 시험성적서를 제출하여 공사 감독자의 확인을 득한 후 설치하여야 한다.
 - ① 입력전압 : DC 210V~290V±10%
 - ② 정격출력용량 : 25KW(용량은 가변)
 - ③ 정격출력전압 : AC 220V ±10%
 - ④ 과부하 보호회로 내장
- (2) 본 장치는 큐비클 형태의 실내 수직자립형으로 설치하며 전면 및 후면은 도어식으로 개폐가 가능하도록 하며 회로내부의 보수 및 점검이 용이하고 방열 및 통풍이 되도록 한다.

- (3) 계기 및 조작 스위치 조정장치는 전면 또는 전면내부에 취부하여 조작이 용이하도록 한다.
- (4) 제어회로는 회로기관(Print P.C.B)를 사용하며 커넥터 소켓을 접속할 수 있도록 플러그 인(Plug in) 소켓을 설치한다.
- (5) 제어회로의 배선은 분리 후 재접속 시 신호선이 바뀌지 않도록 하며 접속불량 현상이 일어나지 않도록 한다.
- (6) 퓨즈는 정격에 부합되는 용량을 선택하며 메인 퓨즈(Main fuse)는 단선 시 정지한다.
- (7) 모든 제어용 계전기는 먼지 등에 의한 접속불량을 방지하기 위하여 커버를 구비하여야 한다.
- (8) 각종 계기류는 패널 전면 상단에 부착하여 판독이 쉽게 하며 1.5급 메터(Meter)를 사용하고 모든 계기판은 디지털로 표시되도록 하여야 하며 입출력 단자의 위치는 기기의 전면 하단에 조작자가 볼 수 있도록 수평으로 취부한다.
- (9) 축전지에서 인버터까지 연결선은 KIV 600V 14SQ 전선으로 연결해야하며 인버터는 요구되는 입출력 특성을 만족하여야 하며 제작시방 및 계통도에 대해 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- (10) 기타사항은 KCS 31 60 20 예비전원설비공사에 따른다.

3.8 전력제어장치 설치공사

(1) 전력제어장치

- ① 전력제어장치 제작 전 제작시방서 및 도면을 공사감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 제작하여야 한다.
- ② 전력제어장치는 태양전지 어레이와 축전지 사이에 연결되어 축전지를 충전시키는 장치로서 축전지를 자동으로 충전시키며 안정된 직류 전원을 공급할 수 있는 장치와 축전지 보호를 위한 과충전 보호 및 과방전 보호 회로를 내장하여야 한다.
- ③ 전력제어장치의 필요조건은 아래와 같다.
 - 가. 사용되는 지시계기는 KS C IEC 60051 직동식 지시 전기계기에 준하는 물품을 사용하여야 하며 금속재료는 열기와 습기가 많은 장소에서 장기간 사용하여도 내식성이 없고 변형 등이 적은 재료 또는 이를 방지할 수 있도록 가공처리된 것이어야 한다.
 - 나. 단자 및 부품은 정격 출력 상태에서 연속 사용하여도 충분히 견딜 수 있는 제품이어야 한다.
 - 다. 전원·제어·스위치 모듈로 구성하여 장비의 신뢰도를 높일 수 있어야 한다.
 - 라. 정격 전압을 유지하기 위한 직류 자동전압조정장치가 내장되어야 한다.
- ④ 전력제어장치의 기능은 아래와 같다.
 - 가. 축전지의 충전전압을 자동조절하고 과충전·과방전을 방지하여 축전지를 보호하여야 한다.

- 나. 축전지에서 태양전지로 전류가 역류하는 것을 방지하여야 한다.
 - 다. 전력손실을 줄여 최대한 효율을 높여야 한다.
 - 라. 발전 및 충전상태를 알 수 있도록 표시되어야 하며 동작 어레이 표시가 가능하여야 한다.
 - 마. 배전부의 각부 스위치는 배선용차단기(NFB, No Fuse Breaker)를 사용하도록 한다.
 - 바. 과방전 기능은 축전지 전압이 기준 전압보다 낮을 때 경보램프와 부저기능을 갖추어야 하고 필요 시 각각 수동 On/Off 되도록 하여야 한다.
 - 사. 축전지가 만충전 조건에 도달될 때까지 충전을 계속하여야 하고 과충전 상태일 때 스위치 모듈의 동작이 감소하여 자동으로 부동 충전상태를 유지하여야 한다.
 - 아. 축전지 내 성충현상을 방지하기 위하여 균등충전 기능을 넣어야 한다.
 - 자. 유지보수를 위하여 2패널(Array)의 전압 전류를 측정할 수 있어야 한다.
 - 차. 고장 시 수동으로 조작할 수 있는 기능이 되어야 한다.
 - 카. 자동전압조정장치는 축전지 전압 DC 240V~260V 상승 시 출력전압은 DC 220V가 되도록 하여야 한다.
 - 파. 외함 철판은 2.0mm이상으로 제작되어야 하고 공사감독자가 지정하는 색으로 도장한다.
- ⑤ 전기적 성능은 다음과 같이 어레이(Array)와 축전지를 가장 합리적으로 제어할 수 있는 성능이어야 하며 출력 시 정격전압을 유지할 수 있어야 한다.

기능	충방전조절장치	자동전압조정장치
공칭전압	220V	
최대출력	12KVA이상	
부동충전전압	261V(Max)	
과방전 전압	198V이하	
과방전 방지전압	220V이상	
출력전류		60A
입력전압		DC261V
출력자동전압범위		218 ~ 222V
출력정격전압		220V ± 1.2%

⑥ 다음과 같은 계기류 및 램프가 실장되어야 하며 디지털 계기판을 사용하여야 한다.

내 용	
태양광발전전압계 또는 부하전압계	패널(Panel) 시험 스위치
태양광발전 전류계 또는 부하전류계	만충전 램프
축전지 전류계	과방전 경고 램프
축전지 전압계	경보 중단 스위치
직류자동전압 조정장치의 입력전압계, 출력전압계, 출력 전류계	디지털 표시
분기별전압/전류표시	9개 분기별 감시 램프

⑦ 각부 회로의 절연저항은 직류 500V 메가 측정 시 10M Ω 이상이어야 한다.

⑧ 전력제어장치에서 축전지까지 연결하는 연결전선은 KIV 600V 38SQ 전선으로 연결 하여야 한다.

(2) 기타사항은 KCS 31 75 10 감시제어설비공사(전기분야)에 따른다.

표준시방서
KCS 64 60 20 : 2018

항로표지 전력설비공사

2018년 4월 17일 발행

(관련단체)

한국항만협회

07271 서울시 영등포구 양산로 53(양평동 3가)

월드메르디앙 비즈센터 707호

☎ 02-2165-0090 E-mail : kpha@koreaports.or.kr

<http://www.koreaports.or.kr>

해양수산부

30110 세종특별자치시 다솜2로 94 (어진동)

정부세종청사 5동 항만기술안전과

☎ 044-200-5951

<http://www.mof.go.kr>