

KWCS 31 60 20 : 2021

예비전원설비공사

2021년 5월 21일 제정
<http://www.kcsc.re.kr>

한국수자원공사 전문시방서 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 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 댐 및 상수도공사 전문시방서와 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 댐 및 상수도공사 전문시방서를 중심으로 해당 부분을 통합 정비한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 제정	제정 (1997)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2004)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2008)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2010)
KWCS 31 60 20 : 2021	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2021.5)

제 정 : 2021년 5월 21일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 환경부

관련단체 : 한국수자원공사

개 정 :

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국수자원공사

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.2.1 관련 법규	1
1.2.2 관련 기준	1
1.3 용어의 정의	2
1.3.1 발전기 배전반	2
1.4 요구조건	2
1.4.1 공통사항	2
1.4.2 자가발전설비	2
1.4.3 발전기 배전반	2
1.4.4 직류전원설비, 무정전전원장치	3
1.5 제출물	3
1.5.1 비상발전기, 발전기 부속설비	3
1.5.2 발전기 배전반	4
1.5.3 직류전원설비	4
1.6 품질보증	4
1.7 운반, 보관, 취급	5
1.8 수량산출 및 대가지급	5
1.9 자재검수	5
1.10 기타사항	5
2. 자재	5
2.1 비상발전기	5
2.1.1 성능	5
2.1.2 규격	5
2.1.3 구조일반	6

2.1.4 성능	6
2.1.5 원동기	7
2.2 발전기 배전반	9
2.2.1 규격 및 수량	9
2.2.2 구조 및 기능	9
2.2.3 발전기 제어설비	9
2.2.4 구성 및 운전조건	9
2.3 발전기 부속설비	10
2.3.1 일반사항	10
2.3.2 정류장치 및 기동용 축전지	10
2.3.3 보조 부속제어장치	10
2.3.4 실내 연료탱크	10
2.3.5 주연료탱크	10
2.3.6 급유박스	11
2.3.7 연료이송펌프	11
2.3.8 냉각탑	12
2.3.9 냉각수 펌프	12
2.3.10 소음기	12
2.3.11 체인블록 천정주행장치	13
2.4 직류전원설비	15
2.4.1 일반사항	15
2.4.2 정류장치	15
2.4.3 축전지	16
2.5 무정전전원장치	17
2.5.1 규격 및 수량	17
2.5.2 구조	17
2.5.3 성능	18
3. 시공	18
3.1 비상발전기	18
3.1.1 기초 및 흡음벽	19

3.1.2 발전기 및 원동기의 시설	19
3.1.3 배전반의 시설	19
3.1.4 배선	19
3.2 발전기 배전반	19
3.2.1 일반사항	19
3.3 발전기 부속설비	20
3.3.1 내진처리 및 기초	20
3.3.2 부속설비	20
3.3.3 배관	21
3.3.4 환기설비	24
3.3.5 배선	24
3.4 직류전원설비	24
3.4.1 일반사항	24
3.4.2 설치	24
3.5 무정전 전원장치	25
3.5.1 일반사항	25
3.5.2 시설조건 및 설치	25
3.5.3 배선	25
3.5.4 접지	25
3.6 시험 및 검사	25
3.6.1 비상발전기	25
3.6.2 발전기 배전반	29
3.6.3 직류전원설비와 무정전 전원장치의 시험 및 검사	30

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 전기설비공사 중 예비전원설비공사에 대해 적용하고, 주요 내용은 다음과 같다.

- 비상발전기
- 발전기 배전반
- 발전기 부속설비
- 직류전원설비
- 무정전 전원장치(UPS)

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 관련 법규는 KCS 31 60 20 (1.2.1)에 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 31 60 20 (1.2.2, 1.2.3)에 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정(산업통상자원부)
- 한국전기설비규정(KEC)
- KDS 41 17 00 건축물 내진설계기준
- KWCS 31 10 21 전기설비공사 일반사항
- KWCS 31 60 10 수변전설비공사
- KWCS 31 65 10 간선 및 배선설비공사
- KWCS 31 80 20 접지설비공사
- KS B 6014 가스 터빈 시험 방법
- KS B 6083 가스터빈의 조달 시방
- KS B 7501 소형 벌루트 펌프
- KS B ISO 3977 가스터빈-조달
- KS C 8459 금속제 가요 전선관용 부속품
- KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
- KS C 8513 알칼리 1차 전지
- KS C 8519 소형 실 납축전지
- KS C 8520 일차 전지 통칙
- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS M 2613 등유
- KS M 2614 중유

- ISO 3046 디젤 엔진
- ISO 8178 Type D2 Emission Cycle Standard 배출가스 측정
- ISO 8528 디젤 발전기
- ISO 9001 / 14001 SERIES 품질경영시스템
- NEC 445 Generators
- NEC 455 Phase Converters
- NEC 480 Storage Batteries
- NEC 700 Emergency Systems
- SPS-KEMC 1111-0570 디젤엔진구동 유상용 동기발전기

1.3 용어의 정의

1.3.1 발전기 배전반

- (1) 자 동 : 발전기 제어반 + 배전반
- (2) 반자동 : 발전기 제어반 + 배전반
- (3) 수 동 : 발전기 제어반(발전기 부착)
- (4) 별치형 : 발전기 제어반 + 배전반이 별도의 패널로 설치되는 형식

1.4 요구조건

1.4.1 공통사항

- (1) 기준 또는 설계도에 제작되는 것은 미리 구조 및 설치방법을 표시한 제작도면을 제출하여 공사감독자 및 감리원의 승인을 받은 후 제작하여야 한다.
- (2) 수도기자재 공급자 등록제도(SEMS)에 등록된 품목일 경우, SEMS에 등록된 업체의 제품을 납품하여야 한다.(단, 해당제품이 없는 경우는 예외로 한다.)

1.4.2 자가발전설비

- (1) 자가발전설비는 해당 패널의 내부구조와 전기적 특성 및 원격제어설비와의 연동관계 등을 고려하여야 하며, 특히 원격제어설비와의 연동 기능이 충분히 제공되어야 한다.

1.4.3 발전기 배전반

(1) 구성품

- ① 발전기 배전반의 구성품(반자동 : 발전기제어반 + 배전반, 별치형 : 발전기제어반 + 배전반이 별도의 패널로 설치되는 형식)은 발전기 운전에 충분한 기능을 가질 수 있도록 필요 구성품을 구비하여야 한다. 주요 내용은 설계도서 및 관련 도면을 참고하고, 세부사항은 수급인이 세부 도면을 작성하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 제작 및 설치를 하여야 하며, 기본사항은 아래와 같다.

가. 비상전원 공급 및 차단을 위한 차단기(ACB, ATS, MC, VC)

- 나. 발전기 제어설비
- 다. 보호계전설비(유도형 또는 디지털보호계전기)
- 라. 변압·변류기
- 마. 각종 계기류
- 바. 기타 부속설비

1.4.4 직류전원설비, 무정전전원장치

- (1) 직류전원장치는 수변전설비의 조작용, 비상조명장치 등의 예비전원에 사용되는 것으로, 정류장치의 반과 축전지를 각각 설치대에 시설하거나, 또는 정류 및 충전장치와 축전지를 하나의 반에 수납한 큐비클식으로 구성하여야 한다.
- (2) 축전지를 내장한 부분은 내산 또는 내알칼리 도장을 하여야 한다.
- (3) 제어배선용 단자대는 5단자 이상 또는 20 % 이상의 여유를 가지고 있어야 하며, 전압의 크기에 따라 충분히 이격되어야 한다.
- (4) 축전지 상호 및 축전지와 지지시설 사이에는 완충재를 설치하여야 한다.
- (5) 배선용차단기는 원칙적으로 경보접점이 부착된 것으로 한다.

1.5 제출물

- (1) 제출물은 KWCS 10 10 10 (1. 일반사항)에 따른다.

1.5.1 비상발전기, 발전기 부속설비

- (1) 제품자료
 - ① 제작도면
 - 가. 외형도
 - 나. 회로도 (자동운전 및 보호회로도)
 - ② 엔진 제어반
 - 가. 외형도
 - 나. 기기 배치도
 - ③ 제작 시방서
 - ④ 기술자료
 - 가. 화재 예방 대책
 - 나. 소음, 진동, 대기오염 등의 환경대책
 - 다. 발전기 설치 설명서
 - 라. 발전기 시운전 설명서
- (2) 시공상세도
 - ① 자가발전설비의 배치 및 배선도
 - ② 환기계통도
 - ③ 연돌배기 계통도

- ④ 기타 공사시방서에서 정한 도면
- (3) 준공서류
 - ① 자가발전장치의 사용 설명서
 - ② 자가발전장치의 유지관리 설명서
- (4) 시험 성적서
- (5) 예비 자재

1.5.2 발전기 배전반

- (1) 수급인은 아래사항에 대하여 제작도면과 관련 자료를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
 - ① 구조와 내부 배선
 - ② 구성 기기
 - ③ 사용전압 및 조작전압
 - ④ 제어회로도
 - ⑤ 설치도
 - ⑥ 발전기 시운전 설명서 및 유지관리 설명서
 - ⑦ 시험 성적서

1.5.3 직류전원설비

- (1) 제작도면
 - ① 외형도
 - ② 회로도 (보호회로도 포함)
- (2) 제어반
 - ① 외형도
 - ② 기기 배치도
- (3) 제작 시방서
- (4) 기술자료
 - ① 화재 예방 대책
 - ② 환경대책
 - ③ 직류전원설비 제작 설명서
- (5) 시공상세도
 - ① 직류전원설비의 배치 및 배선도
 - ② 환기계통도
 - ③ 기타 공사시방서에서 정한 도면
- (6) 준공서류
 - ① 직류전원설비의 사용 설명서
 - ② 직류전원설비의 유지관리 사항 설명서

1.6 품질보증

(1) 품질보증은 KWCS 31 10 21 (1.9)에 따른다.

1.7 운반, 보관, 취급

(1) 운반, 보관, 취급은 KWCS 31 10 21 (1.10)에 따른다.

1.8 수량산출 및 대가지급

(1) 수량산출 및 대가지급은 KWCS 31 10 21 (1.15)에 따른다.

1.9 자재검수

(1) 수급인은 자재 현장 반입 전에 공사감독자의 검수를 받고 반입하여야 한다.

(2) 검수항목은 규격, 구조 등의 육안검사 및 제품의 일련번호 확인을 한다.

(3) 세부사항은 KWCS 31 10 21 (2.1)에 따른다.

1.10 기타사항

(1) 기기의 라벨, 도장, 방습, 방부, 방폭처리 등은 KWCS 31 10 21 (2.1)에 따른다.

2. 자재

2.1 비상발전기

2.1.1 성능

(1) 상용 전원을 정전시켰을 때 KEC 244.1.2에서 제시하는 시간 이내에 전압을 확립하여 자동적으로 부하회로에 바뀌어 접속되고, 또한 상용 전원을 복구시켰을 때에도 자동적으로 바뀌어 원상대로 회복되어야 하며, 정격출력으로 연속해서 1시간(보통형) 이상 운전할 수 있어야 한다.

2.1.2 규격

(1) 일반규격은 다음 사항을 기재한다.

- ① 정격출력
- ② 정격전압
- ③ 상수 및 선수
- ④ 역률
- ⑤ 연속정격
- ⑥ 회전속도
- ⑦ 여자방식
- ⑧ 극수
- ⑨ 절연등급 등

- (2) 발전기의 규격은 공사시방서에 따른다.
- (3) 디젤엔진의 규격은 공사시방서에 따른다.
- (4) 발전기 제어반(별치형)의 규격은 공사시방서에 따른다.
- (5) 보호장치 및 경보는 표 2.1-1을 참고로 한다.

표 2.1-1 보호장치 및 경보

명칭	엔진정지	차단기 OFF	램프	경보
과 속 도	○	○	○	○
윤활유 압력 저하	○	○	○	○
냉각수 이상 고온	○	○	○	○
시 동 실 패	○	-	○	○
과 전 압	○	○	○	○
저 전 압	-	○	○	○
과 전 류	-	○	○	○
접 지	○	○	○	○

- (6) 부대품
 - ① 소음기, 축전기, 연료탱크, 모든 필요 부대품은 본 기준의 2.2에 따른다.
- (7) 예비품 및 공구의 항목 및 수량은 공사시방서에 따른다.

2.1.3 구조일반

- (1) 발전기는 KSC IEC 60034-22, KS B 6014, KS B 6083, SPS-KEMC 1111-0570 등의 규격에 따른다.
- (2) 보호형식은 KSC IEC 60034-22, KS B 6014, KS B 6083, SPS-KEMC 1111-0570 등의 규격에 적합한 보호형 또는 보호방적형으로 할 수 있다.
- (3) 절연은 저압발전기에 대해서는 E종 이상, 고압발전기에 대해서는 B종 이상으로 할 수 있다.
- (4) 필요 시 축수 및 고정자의 온도를 계측하는 장치를 설치한다. 온도검출부 이외의 장치에 대해서는 배전반 등으로 설치할 수 있다.

2.1.4 성능

- (1) 발전기의 역률은 80%(지상) 이상으로 하여야 한다.
- (2) 과전류 내력은 일반적으로 정격출력에 상당하는 여자로 운전할 때, 정격전류의 150%의 전류를 15초간 흘려도 이상이 없어야 한다.
- (3) 발전기는 단락전류에 견디고 그 후 사용에 지장이 없어야 한다.
- (4) 과속도 내력은 무부하로 정격회전수의 120% 속도로 2분간 운전하여도 기계적으로 이상이 없어야 한다.
- (5) 발전기 단자간의 전압과형의 왜형율은 무부하 정격전압에 있어서 10%를 넘지 않는

것으로 한다. 다만, 100 kVA 이하의 발전기는 예외로 한다.

(6) 전압변동 특성은 다음의 각호에 적합하여야 한다.

- ① 종합 전압변동 특성은 정격역률 상태에서 전부하로부터 무부하로 단계별(예시: 110%→100%→75%→50%→25%→무부하)로 출력을 변화시키면서 시험하고, 또한 디젤엔진의 속도 특성에 따라서 회전속도를 변화시켰을 때 종합 전압변동률은 ±3.5%를 넘지 않아야 한다.
- ② 최대 전압강하 특성은 발전기가 정격주파수에서 무부하로 운전 중 정격전압에서 정격전류의 100%(역률 0.4 이하)에 상당하는 부하 100% 임피던스)를 갑자기 인가하였을 때의 최대전압강하율은 30% 이내로 하고, 2초 이내에 최종 정상전압의 -3% 이내로 복구하여야 한다.

(7) 발전기는 역상분전류 15%의 불평형 부하에 견디어야 한다.

(8) 발전기는 정격회전속도에서 단자전압이 정격값의 ±5% 범위에서 변화하여도 정격출력에 동일한 부하에 사용할 때도 실용상 지장이 없어야 한다.

(9) 발전기 각부의 온도상승한도, 절연저항, 내전압 등의 특성과 여자장치의 특성은 관련 규격에 따라야 한다.

2.1.5 원동기

(1) 일반사항

- ① 원동기의 출력은 정격 회전수로 1시간(보통형) 이상 연속 운전하였을 때의 출력으로 하여야 한다.
- ② 환기량은 제조자의 용량계산서에 의하고, 배기관에서 배출되는 연소에 필요한 공기량은 실온 상승억제에 필요한 공기량, 실내가 부압이 되지 않도록 하는 필요 공기량을 확인하여야 한다.
- ③ 급기냉각기를 가진 디젤 기관의 급기냉각기 냉각수 입구 온도는 32℃ 이하로 하여야 한다.
- ④ 공통 받침판은 고무 또는 금속스프링에 의한 방진장치를 설치한 스톱퍼를 둔 것으로 한다. 다만, 가스터빈은 그러하지 아니한다.

(2) 구조일반

- ① 디젤기관은 단동 4사이클 또는 2사이클의 디젤기관으로 하고, 가스터빈은 단순 개방사이클 가스터빈으로 한다.
- ② 기계 측에 용이하게 수동운전, 정지를 행할 수 있는 구조로 하여야 한다. 다만, 가스터빈에 대해서는 배전반에서 운전 조작할 수 있도록 하여도 된다.

(3) 성능

- ① 연료 소비율은 승인도서에 따라야 한다.
- ② 속도 특성은 다음의 각호에 적합하여야 한다.
 - 가. 정격부하를 차단할 경우 8초 이내에 정상회전속도에 복구하여야 한다.
 - 나. 다음의 부하를 투입한 경우 8초 이내에 정상회전속도에 복구하여야 한다.

- (가) 무과급의 디젤기관을 발전기와 조합한 경우, 발전기 정격출력[kW]의 100 % 부하
 - (나) 과급기를 가진 디젤기관은 발전기와 조합한 경우, 발전기 정격출력[kW]의 70 % 부하
 - (다) 과급기 및 급기냉각기를 가진 디젤기관은 발전기와 조합한 경우, 발전기 정격출력[kW]의 50 % 부하
 - (라) 1축식 가스터빈은 발전기와 조합한 경우, 발전기 정격출력[kW]의 100 % 부하
 - (마) 2축식 가스터빈은 발전기와 조합한 경우, 발전기 정격출력[kW]의 70 % 부하
- ③ 과속도내력은 발전기를 직결한 상태에서 정격회전수의 110 %에서 1분간 무부하 운전을 하여도 이상이 없어야 한다. 다만, 가스터빈에 대해서는 정격회전수의 105 %로 하여야 한다.
 - ④ 디젤기관은 과부하 출력은 발전기를 직결한 상태에서 원동기 출력의 110 %에서 1시간 운전하여도 이상이 없어야 한다.
 - ⑤ 진동은 정격 운전시에 표 2.1-2의 값 이하로 한다. 또한, 기동 및 정지시에 공진점 통과 시에 진동증가에 의한 다른 나쁜 영향을 받지 않도록 하여야 한다.

표 2.1-2 원동기의 디젤기관의 진동

구 분	1 · 2 · 3실린더	4 · 5 · 7실린더	6 · 8실린더
디젤기관의 진동	8/10	4/10	3/10

(주)진동이란 정격운전상태에서 방진장치상의 공통받침반에 원동기 및 발전기의 부착위치에서 상하방향, 축방향 및 축과 직각의 수평방향에 대해서도 진동계로 측정된 것이다.

- ⑥ 조속기에 의한 회전수의 조정범위는 무부하 시에 정격회전수의 ±5 % 이상으로 하여야 한다.

(4) 계기장치

- ① 다음의 계기장치 등을 설치하여야 한다.

- 가. 회전계
- 나. 윤활유 압력계
- 다. 윤활유 온도계
- 라. 기동 온도계(공냉식 디젤기관의 경우)
- 마. 냉각수 온도계(수냉식 디젤기관의 경우)
- 바. 배기 온도계(360 Hp를 넘는 디젤기관의 경우)
- 사. 전기식 회전계(가스터빈의 경우)
- 아. 배기가스 온도계 또는 터빈 입구 가스온도계(가스터빈의 경우)
- 자. 공기압축시의 토출 압력계(가스터빈의 경우)

(5) 기동장치 및 정지장치

- ① 기동방식은 축전지 전원에 의하여 셀 모터 피니온을 회전시켜 기동하는 전기기동 방식으로 하고, 원동기의 기동용 기어와 맞물림의 어긋남 방지 장치를 가진 것으로 하여야 한다. 다만, 항상 맞물림 된 방식의 경우는 그러하지 아니하다.
 - ② 정지방식은 연료차단 시 또는 흡입 공기차단식으로 한다. 단, 가스터빈의 경우는 연료차단식으로 하여야 한다.
- (6) 내연기관 부속장치, 예비품 및 공구 등의 규격, 수량 및 성능의 상세사항은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.

2.2 발전기 배전반

2.2.1 규격 및 수량

- (1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

2.2.2 구조 및 기능

- (1) 구조일반, 접지, 조작 개폐기, 함, 차단기는 KWCS 31 65 20 (2.3)에 따른다.

2.2.3 발전기 제어설비

- (1) 발전기 제어설비의 형식 및 기능은 설계도면에 따르며, 세부적인 사항은 수급인이 세부계획을 작성하여 공사감독자의 승인을 득한 후 결정한다.
- (2) 보호계전설비(디지털 또는 유도형 보호계전기)
 - ① 보호계전기에 관한 사항은 설계도면, 공사시방서를 참조하되, 세부사항은 수급인이 세부계획을 작성하여 공사감독자의 승인을 득한 후 결정한다.
 - ② 배전반에 보호계전기를 설치하는 경우 관련 일반적인 보호계전기 정정값을 제시하여야 한다.
- (3) 계기용변성기
 - ① 계기용변성기에 관한 사항은 KWCS 31 60 10 (2.3.9)에 따르며, 상세한 사항은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.

2.2.4 구성 및 운전조건

- (1) 발전기가 저압인 경우의 계측기구(계측기)는 다음사항을 고려한다.
 - ① 교류전압계, 전류계, 주파수계, 3상전력계, 적산시간계
- (2) 발전기가 고압인 경우의 계측기구(계측기)는 (1)에 역률계를 추가로 설치한다.
- (3) 기타 일반사항은 KWCS 31 65 20 (2.3)에 따른다.
- (4) 운전조건
 - ① 발전기의 운전은 선택스위치가 근거리(local)에 있으면 현장에서 구동/정지(run/stop) 할 수 있어야 함.
 - ② 발전기의 운전은 선택스위치가 원거리(remote)에 있으면 다른 원격지에서 구동/정지/재설정(run/stop/reset) 할 수 있어야 함.

- ③ 발전기의 운전은 선택스위치가 자동(atuo)에 있으면, 한전의 상용전원이 정전될 경우 자동으로 발전기가 가동되어, 발전기 전원으로 자동 절체 되어 전원공급, 상용전원 복전 시 자동 정지되어야 하며 순간정전 등에 따른 기동시간 지연 및 기타 발전기 제어기능에 관련된 세부사항은 공사감독자의 승인을 득한 후 결정한다.

(5) 조작선의 규격 및 색별

- ① 조작선의 규격 및 색별에 관한 사항은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.

2.3 발전기 부속설비

2.3.1 일반사항

- (1) 발전기 부속설비는 다음의 사항을 고려한다.

2.3.2 정류장치 및 기동용 축전지

- (1) 비상전원을 이용하는 것은 화재안전기준에 적합한 것으로 한다.
- (2) 충전방식은 입력전원이 복귀한 때 자동적으로 충전을 행하여 부동충전 또는 간헐충전으로 이행하는 것으로 하고, 수동조작에 의하여 균등충전이 이루어질 수 있는 방식으로 한다. 단, 균등충전을 필요로 하지 않는 경우는 예외로 한다.
- (3) 축전지는 무보수밀폐형의 것으로 한다.
- (4) 예비품, 부속품은 제조자의 표준품 일식으로 한다.

2.3.3 보조 부속제어장치

- (1) 3상 전동기의 제어장치는 다음에 의한다.
 - ① 전동기마다 배선용 차단기, 보호계전기(과전류와 결상을 보호하는 계전기) 및 전류계를 설치한다.
 - ② 전동기마다 운전, 정지 및 고장 표시를 실시한다.

2.3.4 실내 연료탱크

- (1) 강판제는 스테인리스제 또는 강판제로 한다. 또한, 치수 등은 설계도서에 의한다.
- (2) 용접방법으로 가공하고 강판제에 있어서는 외면은 녹방지 페인트 2회 칠하고, 그 위에 조합페인트 2회 칠을 실시한다.
- (3) 유면검출장치를 설치한다. 유면검출장치는 플로트 스위치 등으로 하고 방폭구조의 것으로 한다.
- (4) 다음의 것을 준비한다.
 - ① 유면계(유리관식의 경우는 다이어프램을 부속하고, 유리관용 보호재를 구비한다)
 - ② 통기관(내경 20 mm 이상) 또는 통기구
 - ③ 점검구 및 덮개
 - ④ 금속제 사다리
 - ⑤ 급유관, 송유관, 오버플로우관, 드레인관, 통기관 등 필요한 배관접속구를 설치한다.

(5) 연료탱크는 가대를 시설한 후 설치한다.

2.3.5 주연료탱크

(1) 강판제의 지하저유조로 하고, 치수 등은 설계도서에 의한다.

(2) 68.6 kPa 이상 10분간 수압에 견디는 것으로 한다.

(3) 탱크의 피복은 다음에 의한다. 또한, 그 적용의 유무는 공사시방서에 의한다.

① 에폭시 수지에 의한 피복

가. 탱크 외면의 녹제거 후, 에폭시 수지 또는 타르 에폭시 수지와 유리 크로스 등에 의해 두께 2 mm 이상의 피복

② 아스팔트 칠에 의한 피복

가. 탱크 외면에 녹방지 도장 후, 아스팔트 프레이머 및 아스팔트 루핑에 의해 두께 10 mm 이상의 교호 피복

③ 몰타르 칠에 의한 피복

가. 탱크 외면에 녹방지 및 아스팔트 프레이머 도장 후 아스팔트 루핑을 실시하고, 메탈리스와 몰타르에 의해 두께 20 mm 이상의 피복

(4) 주유관, 흡유관 또는 송유관, 반유관, 통기관, 제수관 등의 접속구 및 필요한 부착 위치에 설치한다.

(5) 다음의 것을 준비한다.

① 주유구 및 주유관

② 흡유역지밸브 및 흡유관

③ 계량구 (계량척을 포함)

④ 누설검지관 (검지관구 및 점검구용 덮개를 포함)

⑤ 유조 덮개

⑥ 통기금구

⑦ 원격유량지시계 검출부 또는 유면검출장치의 부착위치

⑧ 보호통, 고정 밸브, 그밖의 필요한 부속품

2.3.6 급유박스

(1) 캐비닛은 두께 1.2 mm 이상의 스테인리스제 또는 두께 1.6 mm 이상의 강판제로 한다.

(2) 주유를 주연료탱크에서 분리하여 급유박스로 보낼 경우 급유박스는 원격유량 지시계와 공용형으로 한다.

(3) 급유박스를 원격유량지시계와 공용형으로 할 경우 또는 원격유량지시계 박스는 다음에 의한다.

① 유량지시계기, 만유경보부저, 만유경보표시등, 전원표시등, 부저정지스위치 및 외부 출력단자를 설치한다.

② 검출부는 플롯트의 동작에 의해 유위를 전기 저항값으로 변환하는 것으로 한다.

③ 본질안전방폭구조로 한다.

(4) 급유박스 내 또는 주유구 가까이에 탱크로리용 접지단자(설계도면의 접지단자 위치에

의한 접지단자) 및 연료 종별 표시를 설치한다.

2.3.7 연료이송펌프

- (1) 전동펌프는 와류펌프 또는 치차펌프로 하고, 소음이 작고 기름누설이 없는 구조로 한다. 또한, 전동펌프에는 압력계 및 연성계를 부속시킨다.
- (2) 전동펌프의 제어방식은 유면검출장치에 의하여 자동적으로 운전, 정지하는 것으로 한다.
- (3) 수동펌프는 위크 펌프로 하고 연료소출탱크 가대에 부착할 수 있는 구조로 한다.
- (4) 연료유 운반용기에서 직접 옥내 연료소출탱크로 급유하는 경우 전동 펌프 또는 위크 펌프와 용기 간에 합성수지제 호스(피아노선 넣기 또는 망 넣기)를 시설한다. 용기측 앞단에는 용기에 적합한 동관 또는 강관을 부설한다.

2.3.8 냉각탑

- (1) 본체는 유리섬유 강화 폴리에스테르 수지 적층판, 경질 염화 비닐판 또는 스테인리스 강판으로 견고하게 조립된 것으로 한다.
- (2) 물분배장치는 강제에 수지 코팅 혹은 KS D 8308 규격에 의한 용융아연도금을 실시한 것, 스테인리스제, 알루미늄 주물제 또는 합성수지제로 하고, 물의 낙하분포가 균일한 것으로 한다.
- (3) 충전재는 충분히 경년변화에 견디는 것으로 하고, 통과 공기류의 저항이 적고, 또한 낙하되는 물방울을 균일하게 세분시킨 형상 및 구조로 한다.
- (4) 물탱크는 유리섬유강화 폴리에스테르 수지 적층판제, 경질 염화비닐판제, 스테인리스 제 또는 두께 3.2 mm 이상의 강판에 KS D 8308 표준에 의한 용융아연도금을 시행한 것으로 한다. 또한, 배수관, 오버플로우관, 보급수관, 그밖에 필요한 접속구를 설치하고, 흡입구에는 내식금속제 또는 합성수지제의 제진장치를 설치한다.
- (5) 송풍기는 축류송풍기로 하고, 전동기는 KS 표준에 적합한 옥외형으로 한다.
- (6) 방청처리를 시행한 강판제, 알루미늄판제, 알루미늄주물제 또는 충분한 강도를 갖는 합성수지제로 한다. 또한, 배기구에는 내식성의 보호용 금속망을 준비한다.
- (7) 본체 높이 1.5 m 이상의 경우는 KS D 8308 표준에 의한 철제에 용융아연도금한 사다리를 부속시킨다.

2.3.9 냉각수 펌프

- (1) 냉각수 펌프는 KS B 7501 표준에 준하는 벌루트 펌프로 하고 펌프 본체는 내식성을 갖고 있는 것으로 한다.
- (2) 고온수용 순환펌프는 설계 수온 이상의 내열성을 갖고 있는 것으로 한다. 또한, 냉각탑에 양수하는 냉각수 펌프에는 압력계, 연성계, 역지밸브 및 사절밸브를 부속시킨다.

2.3.10 소음기

- (1) 소음기는 팽창식, 공명식, 흡음식 또는 이것들을 조합한 방식으로 한다.

- (2) 가스터빈의 단독 배기방식의 경우 배기소음기를 1차와 2차로 나누고, 2차 소음기를 별도로 설치하여도 된다.
- (3) 배기소음기에는 드레인 코크용 접속구를 설치한다.

2.3.11 체인블록 천정주행장치

- (1) 체인블록은 KS B 6232 표준에 의한 것 외에 피스톤 인출에 필요한 양정, 정격하중을 가진 것으로 하고, 바닥면에서 조작할 수 있는 것으로 한다.
- (2) 주행장치는 조정통을 부착하고, I형강에 추부된 구조로 한다. 왕복동 내연기관에서 발전기 출력이 500 kVA 이하는 플레인 트롤리로, 500 kVA를 초과하는 경우에는 기어드 트롤리로 한다.

2.3.12 연료가스 가압장치

- (1) 연료가스를 사용하는 가스기관이나 가스터빈에 있어서, 원동기의 필요 연료가스 압력에 증압하기 위해 설치하고, 토출용량은 원동기 연료 가스소비량의 100 % 이상으로 한다.
- (2) 가압장치는 전동기 구동으로 하고, 각 원동기마다 단독으로 설치한다.

2.3.13 대기오염물질 방지시설 (매연저감장치)

- (1) 매연저감장치의 구성품은 본체(DPF), 현장제어반, 감시센서류(온도, 압력, 매연농도 등), 본체 배관지지앵글 등이다.
- (2) 현장에서 성능시험을 할 수 있도록 매연저감장치 전, 후단에 소켓 등을 만들어야 한다.
- (3) 매연저감장치 내 온도, 압력, 매연농도센서 등을 설치하여 현장제어반에서 실시간으로 온도, 압력, 매연배출농도 등을 확인할 수 있어야 한다.
- (4) 매연저감장치 전단에 압력센서를 설치해야 하며, 엔진의 최대허용배압을 고려한 알림값을 설정하여 설정값 이상 상승 시 경보가 작동되도록 한다.
- (5) 현장제어반의 형식(스탠드형, 자립형, 벽부형 등)은 계약상대자가 현장조사를 통해 적정한 형식을 제작도서 등에 반영하여 감독원의 승인을 득하도록 한다.
- (6) 배기가스에 포함된 SO₂(황산화물), NO₂(질소산화물), 먼지를 대기환경보전법에 의한 규제치 이하로 저감하도록 한다.

2.3.14 연료

- (1) 연료유
 - ① 연료유의 종별은 표 2.3-1을 참고하며, 상세한 사항은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.

표 2.3-1 연료유의 종별

연료	적용
등유	KS M 2613(등유) 1호 또는 2호 (가스터빈 만)
경유	KS M 2610(경유) 1호, 2호, 3호 또는 특3호
중유	KS M 2614(중유) 1종(A종) 1호 (가스터빈 만)
	KS M 2614(중유) 1종(A종) 1호 또는 2호

(2) 연료가스

- ① 연료가스의 종별은 표 2.3-2를 참고로 하며, 상세한 사항은 공사시방서에 따른다.

표 2.3-2 연료가스

연료	적용
연료가스	천연가스계 도시가스 (13A)

(3) 윤활유

- ① 윤활유는 원동기에 적합한 것으로 한다.

2.3.15 배관재료

- (1) 연료유, 연료가스, 냉각수, 배기, 기동용 공기 및 배기덕트 등의 각 계통의 주요 배관 재료는 표 2.3-3을 참고하며, 상세사항은 설계도서 및 공사시방서에 따른다.

표 2.3-3 각 계통의 주요 배관재료

용도	재료	규격	비고
연료계 윤활유계	강관	KS D 3507 배관용 탄소 강관	K/S 마크 표시품목
		KS D 3564 고압 배관용 탄소 강관	
		KS D 3583 배관용 아크용접 탄소 강관	
냉각수계	강관	KS D 3507 배관용 탄소 강관	"
		KS D 3576 배관용 스테인리스 강관	
공기계	동관	KS D 5301 이음매없는 구리 및 구리합금관	"
	압력강관	KS D 3564 고압배관용 탄소 강관 KS D 3576 배관용 스테인리스 강관	"
배기계	강관	KS D 3507 배관용 탄소 강관	"
		KS D 3583 배관용 아크용접 탄소 강관	
KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관			
	강관	KS D 3503 일반 구조용 압연 강재	"
		KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대	
		KS D 3501 열간 압연 연강판 및 강대	
		KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대	
		KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대	

(2) 커플링 및 밸브류는 배관에 적합한 것으로 한다.

2.4 직류전원설비

2.4.1 일반사항

- (1) 직류전원설비의 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.
- (2) 직류전원설비는 KS C 4402, KS C 8505, KS C 8518 표준에 적합하여야 한다.
- (3) 직류전원장치는 수변전설비의 조작용, 비상용 조명장치 등의 예비전원용으로 사용하는 것으로 정류장치의 반과 축전지를 설치대에 시설한 것 또는 정류장치와 축전지를 함체에 수납한 스위치기어식 직류전원장치가 있다.
- (4) 축전지를 내장한 부분은 내산 또는 내알칼리 도장을 한다.
- (5) 제어배선용 단자대는 5단자 이상 또는 20 % 이상의 여유를 가지고 전압의 크기에 따라 충분히 이격한다.
- (6) 축전지 상호 및 축전지와 지지시설 사이에는 완충재를 설치한다.

2.4.2 정류장치

(1) 구조

- ① 정류장치는 금속판으로 덮은 금속함체에 내장한다

- ② 정류장치의 전면은 개·폐할 수 있도록 한다.
- ③ 전면에는 명칭판, 계기, 표시등 등의 필요한 기구를 부착한다.
- ④ 함 내부의 도체는 전선 및 KS D 5530 표준에 적합한 구리 버스 바로 하고, 전선을 사용하는 경우의 배선은 덕트배선방식 또는 다발배선방식으로 한다. 또, 배선의 고정부에서 금속부분이 배선을 직접 누르지 않는 구조로 한다.
- ⑤ 함 내의 도체의 접속은 단선, 접촉불량, 접속의 빠짐, 혼촉 등이 발생하지 않는 방법으로 한다.
- ⑥ 함에는 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치한다.
- ⑦ 함은 견고한 구조로서, 내장기구, 기기의 무게, 부품의 작동 등에 충분히 견디는 것으로 한다.
- ⑧ 정류장치의 현장 설치공사, 외부도체의 접속, 개폐기의 조작, 내장기구, 기기의 점검 등을 할 수 있는 구조로 한다.
- ⑨ 축전지 내부 설치형인 경우는 축전지의 보수·점검을 할 수 있는 구조로 한다.
- ⑩ 함은 방청처리를 하고, 난연성 및 내구성이 좋은 도료로 도장한다. 축전지를 내장하는 부분은 축전지의 종류에 따라 내산 또는 내알칼리성 도료로 도장한다.
- ⑪ 함은 바닥에 튼튼하게 고정할 수 있는 구조로 한다.

(2) 성능

- ① 정류장치는 관련 규격의 규정에 따라 전압, 전류, 온도상승, 효율, 내전압, 소음, 작동특성 등의 성능을 수급인이 계약 후 공사감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 결정한다.
- ② 직류전원설비의 충전기는 축전지의 상태에 따라 균등충전 및 부동충전을 자동적으로 선택하여 충전될 수 있는 기능을 갖추어야 한다. 자동충전에 대한 세부사항은 현장 설비 여건과 제작사의 설비특성을 고려하여 공사감독자와 협의 후 결정한다.

(3) 구성품

- ① 계기(아날로그)
- ② 계전기(UVR 등)
- ③ 축전지
- ④ 충전기
- ⑤ 변류기
- ⑥ 개폐기
- ⑦ 실리콘 드로퍼(silicon dropper)
- ⑧ 변압기
- ⑨ 디지털 감시·보호장치(원격 감시제어를 위한 상위 제어기와 연계 장치)

2.4.3 축전지

(1) 규격 및 수량

- ① 축전지의 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

(2) 구조 및 재료

① 일반

- 가. 축전지는 양극단자와 음극단자를 가진 것으로 6V 전지에서는 커넥터로 단자 사이를 접속하여야 한다.
- 나. 축전지는 양극판에 클래드식 또는 페이스트식 극판을 사용하고, 음극판에는 페이스트식 극판을 사용한 것으로 하여야 한다. 클래드식 극판은 납합금의 내산, 내산화성 재료로 만들어진 다공성 튜브 사이에 활물질을 충전시킨 것으로 하고, 페이스트식 극판은 납합금의 격자에 활물질을 충전시킨 것으로 한다.
- 다. 격리판은 KSC 2202 표준에 규정된 격리판으로 하여야 한다.
- 라. 전조는 액면을 볼 수 있는 내산성의 KSC 2207 표준에 규정된 것으로 전조하여야 한다.
- 마. 보통 사용상태에 그 기능이 안정하게 지속되어야 한다.
- 바. 환수형 축전지의 밀폐구조는 보통 사용상태에서 장기간 안정하게 지속되어야 한다.
- 사. 단자는 볼트와 너트로 접속할 수 있는 것으로서, 사용하는 볼트는 KSB 0201 표준에 적합하여야 한다.

② 성능

- 가. 축전지는 관련 표준의 규정에 따라 용량시험, 방폭성능, 비밀방지성능, 최대방전 전류, 자기방전, 밀폐반응효율, 과충전수명 등의 성능을 수급인이 계약 후 공사 감독자에 제출하여 승인을 득한 후 결정한다.
- 나. 금속함의 접지모선은 전기적으로 접속되어야 한다. 칸막이판 등 비충전부의 금속부분은 금속볼트 조임 또는 용접에 의해 금속함에 전기적으로 접속되는 것이어야 한다. 또한, 도어의 힌지는 금속제이어야 한다.

③ 함(큐비클)은 KWCS 31 60 10 (2.3)에 따른다.

2.5 무정전전원장치

2.5.1 규격 및 수량

- (1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

2.5.2 구조

- (1) 무정전전원장치는 KS C 4310 표준에 적합하여야 한다.
- (2) 설계도서에 기기 및 재료의 품질성능이 명시되지 않은 경우에는 그 밖의 제반설비와의 균형을 고려하여 공사감독자의 승인을 받아 선정한다.
- (3) 사용되는 전기용품 재료는 품질이 양호하고 절연도가 높은 것을 사용한다.
- (4) 배선은 내열성 전선을 사용하고, 모든 주회로 배선의 단말부는 터미널로 견고히 부착하도록 한다. 또한, 회로와 회로 간에 연결되는 부분은 표시용 밴드를 이용하여 회로

의 식별 및 분리가 용이하도록 구성한다.

- (5) 순변환부 및 역변환부의 주제어 소자는 충분한 용량의 전력용 반도체를 사용한 정지형으로 한다.
- (6) 본 장치는 실내 거치형(수직 자립형)으로 내부 회로 점검 및 보수가 용이하고 방열통풍이 잘되도록 한다.
- (7) 계기, 조작스위치 및 주조정장치는 기기 전면에 부착하여 조작 및 운용이 용이하도록 한다.
- (8) 모든 제어용 계전기류는 먼지 등에 의한 접촉불량을 방지하기 위해 방진커버를 구비한다.
- (9) 서지 유입시 보호설비를 구비하여 전원공급에 장애가 없어야 한다.
- (10) 고장/정상, 상용전원 이상/정상, 배터리 상태, 출력전압, 부하측 전압 등 UPS 및 정류기 상태는 원격감시제어설비와 RS-232C 통신 또는 LAN 통신하여 중앙(예, 정수장 중앙조정실)에서 감시 가능하도록 하고, 결점(fault) 등 알람 발생 시 경보시스템과 연계하여 운영자 및 관련자에게 송신하여야 한다.

2.5.3 성능

(1) 형식

- ① 무정전전원장치의 구성에 관한 여러 가지의 형식은 부하전력의 연속성을 얻기 위한 정도의 차이와 출력전력의 크기에 따라 선택되며, 일반적인 구성방식은 다음에 의한다.

가. 단독 무정전전원장치

나. 병렬 무정전전원장치

(2) 특성

① 단독 무정전전원장치

가. 사용정격 : 연속동작형은 100 % 연속사용 가능한 것으로 하고, 대기동작형은 정해진 축전지 정격 유지시간내에서 연속사용 가능한 것으로 한다.

나. 교류 입력전압의 허용 변동범위 : $\pm 10\%$

다. 교류 입력주파수의 허용 변동범위 : $\pm 5\%$

라. 교류 출력전압 안정도 : $\pm 2\%$ 이내

마. 교류 출력주파수 안정도(비동기시) : $\pm 0.3\text{ Hz}$ 이내

바. 교류 출력 전압 종합 파형 왜형율 : 5% 이내

사. 과부하내량 시험 : 120% 부하로 10분간

② 병렬 무정전 전원시스템

가. 기타 사항 및 병렬 무정전 전원시스템의 정격은 공사시방서에 의한다.

3. 시공

3.1 비상발전기

3.1.1 기초 및 흡음벽

- (1) 기기의 하중에 대하여 충분한 강도가 있는 것으로 하고, 지지력이 있는 바닥 또는 지반면에 구축하여야 한다.
- (2) 기기 설치면은 기기에 적합한 기초볼트를 설치한다. 기초볼트는 충분한 강도를 가지는 것으로 하여야 한다.
- (3) 발전기 실내에 흡음벽을 설치할 수 있다.

3.1.2 발전기 및 원동기의 시설

- (1) 콘크리트 기초면을 수평으로 하고, 중심선 등의 관계위치를 바르게 하여야 하며, 공통 받침반을 조립하여야 한다.
- (2) 발전기, 원동기의 수평, 중심선, 입출력 축부의 휨 등에 대하여 적절한 보정을 하여야 한다.
- (3) 발전기, 원동기의 조립 설치 완료 후 라디에이터 등 부대시설을 시설하고, 축심 등의 조정을 행하여야 하며, 공통 받침판의 수평을 확인하면서 기초볼트에 의하여 견고하게 고정하여야 한다.
- (4) 발전기 및 원동기의 내부에 수분, 먼지 등 유해한 물질이 들어가지 말아야 한다.

3.1.3 배전반의 시설

- (1) 배전반은 KWCS 31 60 10 (2.3)에 따른다.

3.1.4 배선

- (1) 배선은 원동기에서 발생하는 열의 영향을 받지 않도록 고온부에서 5 mm 이상 이격하여야 한다. 다만, 수온 검출스위치 등 50 mm 이상 이격하기 곤란한 경우에는 내열성 전선을 사용하고, 금속가요전선관 등을 사용하여 시공하여야 한다.
- (2) 충전, 발전기 출력단자부는 금속판, 금속덕트, 금속망 등을 이용하여 사람이 용이하게 접촉하지 않도록 방호조치를 하여야 한다.
- (3) 발전기, 부대시설, 발전기 단자 뚜껑은 각각의 전압에 적합한 접지를 하여야 한다.
- (4) 급유구 근처에는 유조차 등에서 발생할 수 있는 정전기를 대지에 방출하기 위한 대전방지용 접지단자를 설치하여야 한다.
- (5) 배선 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2 발전기 배전반

3.2.1 일반사항

- (1) 기기주위의 보유거리는 전기설비기술기준에서 정하고 있는 거리 이상을 확보하고, 유지관리 공간을 고려하여 패널 주위에는 패널의 검사를 위해 800 mm 이상의 공간을 이

격하여야 한다.

- (2) 기기 및 기초의 개산중량을 구하여 부등침하가 일어나지 않도록 바닥강도를 확인하여야 한다.
- (3) 발전기배전반의 배선은 KWCS 31 10 21 (3.1)에 따른다.
- (4) 발전기배전반의 접지는 KWCS 31 80 20 (3.1)에 따른다.
- (5) 패널 내에서 작업할 경우에는 모선, 애자 등이 파손 또는 오손되지 않도록 하여야 한다.
- (6) 내부 배선상태를 재점검하여야 한다.
- (7) 용접작업을 하는 경우는 특히 패널 내 기기, 배선, 도장 면에 주의하여야 한다.

3.3 발전기 부속설비

3.3.1 내진처리 및 기초

- (1) 자가발전장치는 수평이동, 넘어짐 등의 사고를 방지할 수 있도록 안전하게 설치한다.
- (2) 기기의 하중에 대하여 충분한 강도가 있는 것으로 하고, 지지력이 있는 바닥 또는 지반면에 구축하여야 한다.
- (3) 기기 설치면은 기기에 적합한 기초볼트를 설치한다. 기초볼트는 충분한 강도를 가지는 것으로 하여야 한다.

3.3.2 부속설비

- (1) 실내연료탱크의 시설
 - ① 가대는 볼트를 이용하여 바닥 또는 벽에 견고하게 고정하고, 탱크의 부착 방법은 설계도면에 의한다.
 - ② 실내연료탱크 하부에는 탱크 용량 이상의 충분한 용적을 가진 방유제 또는 기름대기실을 시설한다. 세부 설치 치수는 설계도면에 의한다.
 - ③ 통기관의 옥외 배관 끝단에는 인화방지망을 가진 통기구를 설치하고, 지상 4m 이상의 높이로 하며, 건물의 창, 출입구로부터 1m 이상 이격한다. 또한 지정수량 미만에서 지정수량의 1/5 이상의 경우는 지상 2m 이상으로 해도 된다.
- (2) 주연료탱크의 시설
 - ① 주연료탱크는 소방법 및 동 시행령, 시행규칙에서 정하는 것에 의하여 시공한다. 설치에 관한 세부치수는 설계도면에 의한다.
- (3) 연료가스 가압장치
 - ① 연료가스 가압장치는 콘크리트 기초위에 수평으로 부착하고, 볼트로 고정한다.
- (4) 대기오염물질 방지시설(매연저감장치)
 - ① 행거(hangers), 진동 방지재(vibration isolators) 등을 이용하여 발전기실 천정에 고정시켜, 발전기 가동 시 배압이나 진동에 의해 흔들리거나 뒤틀리지 않아야 하며, 안정성을 확인할 수 있는 관련서류(방진효율계산서 등)를 제출해야 한다.
 - ② 비상발전기 가동 시 매연저감장치로 인하여 발전기 온도가 상승되지 않도록 단열

처리, 환기설비 등 적절한 조치를 취하여야 한다.

- ③ 대기오염물질 측정을 위한 측정공의 위치 및 규격은 대기오염공정시험기준의 ES 01301.1b 배출가스 중 먼지 - 반자동식 측정법 5.1 및 대기오염공정시험기준의 ES 01301.1b 배출가스 중 먼지 - 반자동식 측정법 5.3 을 준수해야 한다.

3.3.3 배관

3.3.3.1 배관 일반

- (1) 원동기 본체와 부속기기 간을 연결하는 연료유, 냉각수, 기동공기 등의 각 계통의 배관은 접속완료 후 개개의 내압시험에 합격하고, 기름누설, 가스누설, 물누설, 공기누설 등이 없도록 시공한다.
- (2) 배관은 원동기 및 부속기기의 운전에 따른 진동, 온도상승 등에 대해 견디는 것으로 한다.
- (3) 피트 내 배관은 다음에 의한다.
 - ① 배관 지지금구는 배수 등에 지장이 없도록 피트의 아래 또는 측벽에 고정한다.
 - ② 연료, 물, 기동공기 등의 각 관을 계통별로 순서에 의해 배열하고 가능한 한 교차하지 않도록 배열한다.
 - ③ 피트내의 각 수직배관은 플랜지 등 분리 가능한 시설을 한다.
- (4) 관은 모두 그 단면이 변경하지 않도록 관축 중심에 대해서 직각으로 절단하고, 그 절단부는 매끄럽게 마무리한다. 또한, 관은 접합하기 전에 그 내부를 점검하여, 이물이 없는 것을 확인하고 잘라낸 부스러기, 쓰레기 등을 제거하고 나서 접합한다.
- (5) 내유성 고무 및 파이버의 패킹은 연료유 및 윤활유를 이용한 동관의 플랜지에 접촉제와 병용해도 좋다.
- (6) 배관은 코킹 수리를 해서는 안된다.
- (7) 관의 최대 지지간격은 표 3.3-1을 참고한다. 또한 굴곡부분 및 분기개소는 필요에 따라 지지한다.

표 3.3-1 관의 최대 지지간격

분류(굽기)		20 이하	20 이상 40 이하	50	65 이상 80 이하	90 이상	
간격 (m)	횡주관	강관	1.8	2.0	3.0	3.0	4.0
		동관	1.0	1.5	2.0	2.5	
	입 관	강관	각 층에 1개소				
		동관					

- (8) 신축관 커플링을 구비한 배관에는 그 신축 기점으로 해서 유효한 개소에 고정 금구를

설치한다.

- (9) 원동기, 펌프, 탱크 등과의 접속점에는 진동방향 및 진폭을 고려해서 플렉시블 조인트를 설치한다.
- (10) 배관에는 충분한 방청도장을 실시하고, 노출부분은 도장에 의해 마무리한다. 단, 동관은 방청도장을 행하지 않는다.
- (11) 배관에는 유체의 종류 및 방향을 명시한다. 또한, 유체의 종류에 따라 배관은 대상의 색별을 표 3.3-2를 참고하여 실시한다.

표 3.3-2 배관의 대상 색별

종 류	연료유 배관	윤활유 배관
Munsell No(색)	5YR 8/6 칙칙한 주황	7.5Y 8/12 녹색땀 노랑

- (12) 수동밸브에는 상시 열림 또는 상시 닫힘의 표시판을 설치한다.

3.3.3.2 연료계통 배관

(1) 연료유 배관은 다음에 의한다

- ① 관의 접합은 피트 내 또는 노출부에서 행하고, 원칙으로는 용접접합으로 한다.
- ② 나사접합 및 플랜지접합에는 각각 내유성도체 및 내유성 패킹을 사용한다.
- ③ 배관용 피트 또는 콘크리트 바닥에서 원동기 및 실내연료탱크 등의 기기로 올려 보내거나 내려 보내는 관은 각 기기의 조작보수에 지장을 주는 일이 없도록 해당 기기에 따르거나 또는 측면에 평행으로 배관한다.
- ④ 원동기 및 실내연료탱크로의 접속에는 금속제 플렉시블 조인트를 사용하는 것 외에 다음에 의한다.

가. 소방법에 적합한 것으로 한다.

나. 플렉시블 조인트는 스테인리스제로 하고, 플랜지부분은 강제로 한다.

다. 금속제 플렉시블 조인트의 전장은 다음 표를 참고한다. 단, 원동기로의 접속용은 예외로 한다.

표 3.3-3 금속제 플렉시블 조인트의 전장

호칭외경 (A)	길이
25 미만	300 mm 이상
25 이상 50 미만	500 mm 이상
50 이상 100 미만	800 mm 이상

- ⑤ 지중매설 배관의 건물로의 인입 부분은 가요성을 가진 지반침하 등의 변위에 대응할 수 있도록 한다.
 - ⑥ 실내연료탱크, 주연료탱크에 부착하는 밸브류 및 드레인 밸브는 공인시험기관의 승인을 얻은 것으로 한다.
- (2) 연료가스 배관은 다음에 의한다.
- ① 연료가스 계통 배관은 구분 밸브 이후에서 자가발전장치까지로 한다.
 - ② 연료가스 가압장치의 안전밸브의 유출관은 옥외까지 배관한다.

3.3.3.3 공기계통 배관

- (1) 원동기에 접속에는 플렉시블 조인트를 사용한다. 단, 동관은 플렉시블 조인트를 대체해서 링 모양으로 하는 등의 가요성을 가진 것도 좋다.

3.3.3.4 배기계통 배관

- (1) 배기관이나 배기덕트는 원동기 출구에 배기 가요관 등 가요성을 지니도록 접속하고, 소음기 등을 끼워서 배기한다. 또한, 원칙적으로는 천정배관으로 한다.
- (2) 원동기의 배기관, 배기덕트 및 소음기의 지지금구는 진동의 전파를 방지하고, 지진입력에 견딜 수 있는 방진 매달림 금구, 방진 지지금구로 한다. 바닥에 놓는 소음기의 경우는 바닥면에 고정한다. 또한, 지진 시에 과대한 변위가 생기지 않도록 설계도서에 의한 3방향 스톱퍼를 설치한다.
- (3) 운전시의 열팽창시를 고려해서 배관을 행하고, 스톱퍼와 소음기 및 배기관과의 간격은 될 수 있는 한 작게 한다.
- (4) 옥내부분의 배기관은 다음에 의해 단열한다.
 - ① 단열재는 유리섬유 등을 사용하고, 두께는 75 mm 이상으로 한다.
 - ② 단열재는 철선으로 고정하고, 용융아연도금강판 또는 도장용융아연도금강판으로 감아 마감 처리한다.
 - ③ 신축 커플링부분 및 플랜지부분은 유리섬유 등의 주위를 피복한 철선으로 동여맨다.
- (5) 소음기는 단열처리를 실시한다.
- (6) 건축구조물을 관통 또는 건축구조물에 근접하는 배관의 단열은 정성을 들여 행하여, 화재방지에 만전을 기하는 것으로 한다.
- (7) 소음기에는 드레인 코크를 조작하기 쉬운 위치에 부착하고, 필요에 따라서 드레인 배관을 실시한다.
- (8) 배기관과 연돌의 접속은 설계도면에 의한다.
- (9) 자가발전장치의 배기관 또는 덕트에는 매연 측정구를 설치한다.

3.3.3.5 환기덕트

- (1) 풍량조정을 필요로 하는 경우는 조정댐퍼로 조정한다.

(2) 급기팬, 배기팬 등을 덕트에 접속하는 경우, 가요성을 지니도록 접속한다.

3.3.4 환기설비

(1) 발전기실은 자연방식 및 강제방식의 급배기 시스템을 검토 설치하여야 한다.

- ① 자연방식은 방화 댐퍼가 있는 갤러리로 구성, 팬에 의한 강제방식은 발전기 가동 시 공급되는 부하회로와 연동되어야 한다.
- ② 발전기실에 필요한 공기량은 연소에 필요한 공기량, 실온상승을 억제하는데 필요한 공기량 및 운전원에게 필요한 공기량으로 결정한다.

3.3.5 배선

(1) 배선은 원동기 등에서 발생하는 열의 영향을 받지 않도록 고온부에서 0.05 m 이상 이격한다. 단, 수온검출스위치 등 0.05 m 이상 이격하는 것이 곤란한 경우는 내열비닐전선 등의 내열성이 있는 전선을 이용한다.

(2) 충전부에는 손을 댈 수 없도록 보호 덮개 등을 설치한다.

3.4 직류전원설비

3.4.1 일반사항

(1) 일반사항은 KWCS 31 10 21 (3. 시공)과 KWCS 31 60 10 (3. 시공)에 따른다.

3.4.2 설치

(1) 시설조건

- ① 직류전원장치는 기초 및 설치대 등에 앵커볼트로 확실히 고정하고, 배전반의 형상에 따라 천정, 벽 등에 지지한다.
- ② 직류전원장치는 보수점검에 편리하도록 시설되어야 하며, 설치방법은 공사시방서에 따른다.
- ③ 국부적인 온도상승이나 직사광을 피하도록 시설하여야 한다.
- ④ 장치로부터의 발열량을 검토하여, 환기설비 또는 공조설비를 하여야 한다.
- ⑤ 소방 비상용 설비기기에 공급하기 위한 배선은 내화전선을 사용하여야 한다.
- ⑥ 지진시의 수평이동, 전도시의 사고를 방지할 수 있도록 내진처리를 실시한다.

(2) 배선

- ① 배선은 KWCS 31 60 10 (3.3)에 따른다.

(3) 설치

- ① 직류전원장치는 보수점검에 편리하도록 시설되어야 하며, 설치방법은 설계도서에 따라야 한다.
- ② 국부적인 온도상승이나 직사광을 피하도록 시설하여야 한다.
- ③ 장치로부터의 발열량을 검토하여, 환기설비 또는 공조설비를 하여야 한다.

④ 소방 비상용 설비기기에 공급하기 위한 배선은 내화전선을 사용하여야 한다.

(4) 접지

① 접지공사는 KCS 31 80 20 (3. 시공)에 따른다.

3.5 무정전 전원장치

3.5.1 일반사항

(1) 일반사항은 KWCS 31 60 10 (3.3)에 따른다.

3.5.2 시설조건 및 설치

- (1) 무정전전원장치는 기초 및 설치대 등에 앵커볼트로 확실히 고정하고, 배전반의 형상에 따라 천정, 벽 등에 지지한다.
- (2) 무정전전원장치는 보수점검에 편리하도록 시설한다.
- (3) 국부적인 온도상승이나 직사광을 피하도록 시설한다.
- (4) 장치로부터의 발열량을 검토하여 환기설비 또는 공조설비를 한다.
- (5) 비상용 및 컴퓨터용과 같은 중요한 설비기기에 공급하기 위한 배선은 내화전선을 사용한다.
- (6) 지진시의 수평이동, 전도시의 사고를 방지할 수 있도록 내진처리를 실시한다.

3.5.3 배선

(1) 배선은 KWCS 31 60 10 (3. 시공)에 따른다.

3.5.4 접지

(1) 접지공사는 KWCS 31 80 20 (3. 시공)에 따른다.

3.6 시험 및 검사

3.6.1 비상발전기

3.6.1.1 시험

(1) 일반사항

① 시험 및 검사는 KWCS 31 10 21 (3.9)에 따른다.

② KS 제품이 아닌 것에 대해서는 사용 재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련 기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출하여 성능을 확인받아야 하며, 필요한 경우에는 공사감독자의 입회시험 및 검사를 실시하여야 한다.

(2) 발전기의 시험

① 발전기 자재의 규격에 따라 설계도면에 표시된 구조인가를 공사감독자가 확인하고, 필요시 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.

- ② SPS-KEMC 1111-0570, KS B 6014 표준에 의해 다음의 항목에 대해서 지상역률을 발생시킬 수 있는 시험부하 등을 활용하여 정격역률 상태에서 성능시험을 시행하고, 제작된 발전기의 공인기관 시험성적서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받는다.

가. 절연저항시험

- (가) 권선과 철봉 사이의 절연저항은 표 3.6-1을 참고한다.

표 3.6-1 발전기 절연저항시험

시험장소		측 정 기	절연저항
전기자 권선	저압	500 V 절연저항계	5 MΩ 이상
	고압	1,000 V 절연저항계	30 MΩ 이상
계자 권선		500 V 절연저항계	3 MΩ 이상

나. 내전압시험

- (가) 전기자 권선과 대지간에 최대 사용전압의 1.5배를 10분간 인가하였을 때 이상이 없어야 한다.

다. 종합전압변동특성시험

- (가) 설계도면에 제시한 경우에 한한다. 또한, 원동기와 조합한 상태에서 실시한다.

라. 최대전압강하 특성시험

- (가) 설계도면에 제시한 경우에 한한다. 또한, 원동기와 조합한 상태에서 실시한다.

마. 과전류내력시험

- (가) 제조자의 규격에 의하여 시험한다.

바. 과속도내력시험

- (가) 제조자의 규격에 의하여 시험한다.

사. 파형왜율시험

- (가) 제조자의 규격에 의하여 시험한다.

아. 효율 산정

- (가) 제조자의 규격에 의하여 시험한다.

자. 온도시험

- (가) 제조자의 규격에 의하여 시험한다.

(3) 원동기의 시험

- ① 제조자의 규격에 따른 시험방법에 의해 승인도서에 표시되어 있는 구조의 것을 확인하고 필요시 공사감독자에게 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.
- ② 발전기와 조합시킨 상태에서 다음의 항목에 대해서 지상역률을 발생시킬 수 있는

시험부하 등을 활용하여 정격역률 상태에서 성능시험을 시행하고, 제작된 원동기의 공인기관 시험성적서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받는다.

가. 과속도내력시험

(가) 제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.

나. 조속기시험

(가) 제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.

다. 보안장치시험

(가) 제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.

라. 기동정지시험

(가) 자동 및 수동으로 원동기의 기동(운전을 포함) 및 정지 시험을 실시한다.

마. 속도특성시험

(가) 제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.

바. 부하시험

(가) 정격역률의 부하(승인도서에서 지정한 원동기 출력에 대한 값으로 한다)를 다음에 의해 부하시험을 행하고, 계측장치, 전기계기 등의 표시, 볼트 등의 조립상태, 기름누설, 물 누설, 이상음 등의 유무를 시험한다. 단, 발전기에 지장을 주지 않는 범위에서 행하는 것으로 한다. 또한, 가스터빈 및 공사시방서에 있는 경우에 있어서는 과부하시험은 행하지 않는 것으로 하여 나.항을 제외한다.

- ㉠ 100 % 부하 3시간
- ㉡ 110 % 부하 30분간

사. 연료소비율시험

(가) 부하시험의 100 % 부하 시에 실시한다.

(4) 부속설비의 시험

① 다음의 항목을 시험하고 공사감독자에게 시험성적서를 제출하고 승인을 받는다.

가. 연료탱크는 제조자의 규격에 의한 수압시험을 실시한다.

나. 연료이송펌프는 제조자의 규격에 의한 시험방법에 따른 전압력, 양유량, 축동력 등을 시험한다.

다. 연료가스 가압장치 및 배기가스 처리장치는 제조자 규격에 의한 시험방법에 따른 설계도면에 표시되어 있는 구조인지를 확인하고 시험한다.

3.6.1.2 검사

(1) 시공입회검사

- ① 공정 중 표 3.7-2와 같이 필요한 단계에서는 반드시 시공에 대한 입회검사를 시행한다. 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 공사감독자의 입회하에 시공한다.

표 3.6-2 시공입회검사 항목

항 목	입 회 시 기
기초의 위치, 배근 등	콘크리트 타설전
기초볼트의 위치 및 부착	볼트부착작업과정
매입배관 부설	콘크리트 타설전
지중매설관 부설	굴착부 매설전
기기류 설치	설치 작업 과정
방화구획 관통시 내화처리 및 외벽관통부 방수처리	처 리 과 정
접지극 매설	접지개소 매설전
전선 부설	부설 작업 과정
전선과 기기접속	접속 작업 과정
전선 단말처리	단말 처리 과정
도장	도장 작업 과정

(2) 시공시험

- ① 기기의 설치 및 배선 완료 후 다음에 표시하는 사항에 준하여 시험을 행하고, 필요 시 공사감독자에게 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.

가. 구조시험

- (가) 제조자의 규격에 의한 시험방법에 의하여 설계도면에 제시된 구조로 시설되었는지 확인한다.

나. 성능시험

- (가) 절연성능은 전기설비기술기준 제52조(저압전로의 절연성능), KEC 132(전로의 절연저항 및 절연내력) 및 KEC 133(회전기 및 정류기의 절연내력)에 따른다.

다. 기동정지시험

- (가) 원동기 시험에 의하여 시험한다.

라. 충기 또는 충전시험

- (가) 공기압축기는 필요로 하는 공기량을 6시간 이내에 정격압력까지 충기 할 수 있는 것을 확인한다.
- (나) 정류장치 및 기동용 축전지는 소비된 축전지 용량을 24시간 이내에 충전할

수 있는 것을 확인한다.

마. 부하시험 및 연료소비율 시험

(가) 공사시방서, 설계도면 및 제조자의 규격에 의하여 시험한다.

바. 진동시험

(가) 공사시방서, 설계도면 및 제조자의 규격에 의하여 시험한다.

사. 보안장치시험 및 계전기시험

(가) 제조자의 규격에 의한 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.

아. 접지저항시험

(가) 접지저항시험은 KWCS 31 80 20 (3.3)에 준하여 시험한다.

자. 배기배압 측정시험

(가) 정격부하 운전 시에 제조자의 규격에 의한 시험방법으로 배기배압을 측정한다. 단, 배기가스온도를 측정하는 것으로부터 배기배압을 측정하는 것에 있어서는 예외로 한다.

차. 압력시험

(가) 각종 배관의 압력시험을 행하고, 표 3.6-3에 나타내는 성능이 있는 것을 확인한다.

표 3.6-3 압력시험 성능

배관 종별	압 력	최소유지시간
연료계통	최대사용압력의 1.5배	30 분
물계통	최대사용압력의 1.5배 (최소 490 kPa (5kgf/cm ²))	30 분
기동공기계통	최대사용압력의 1.25배	30 분

(주) 기동공기계통배관은 유압시험으로 해도 좋다.

카. 매연 측정

(가) 배출규제기준에 준하여 필요한 경우에는 매연(질소산화물, 유황산화물 매진)을 측정한다.

타. 소음측정

(가) 소음규제에 준하여 필요한 경우는 공사감독자의 지시에 의한 지점의 소음을 측정한다.

3.6.2 발전기 배전반

(1) 배전반의 검사

- ① 각 접속부분을 검사하고, 기타 손상된 곳이 없는가를 점검하여야 한다.

- ② KS 제품이 아닌 것에 대해서는 사용 재료의 모양, 치수 구조 등을 확인하고, 관련 기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출받아 성능을 확인받는다. 필요한 경우에는 입회시험 및 검사를 실시하여야 한다.
- ③ 보안장치의 시험은 제조자의 규격에 의하며 설계도면에 제시된 동작을 확인한다.

3.6.3 직류전원설비와 무정전 전원장치의 시험 및 검사

- (1) 시험 및 검사는 소방법, 소방용기계기구 등 검정기술기준을 따르고, 일반적인 시험 및 검사는 KWCS 31 10 21 (3.9)에 따른다.
- (2) 공정 중 표 3.7-1과 같이 필요한 단계에서는 반드시 시공에 대한 입회검사를 행한다. 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사 부분은 공사감독자의 입회하에 시공한다.
- (3) 절연성능은 전기설비기술기준 제52조(저압전로의 절연성능), KEC 132(전로의 절연저항 및 절연내력) 및 KEC 133(회전기 및 정류기의 절연내력)에 따른다.
- (4) 축전지의 성능시험은 용량을 확인하고, 정류장치는 내전압시험을 실시하여야 한다.
- (5) KS 제품이 아닌 것에 대해서는 사용 재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련 기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출하여 성능을 확인받아야 하며, 필요한 경우에는 공사감독자의 입회시험 및 검사를 실시하여야 한다.

표 3.7-1 시공입회검사 항목

항 목	입 회 시 기
기초볼트의 위치 및 부착	볼트부착작업과정
전기실내의 매입배관 부설	콘크리트 타설전
전선의 부설	부설작업과정
방화구획 관통시 내화처리 및 외벽관통부 방수처리	처 리 과 정
전선과 기기접속	접속 작업 과정
기기류의 설치	설치 작업 과정
종합조정	조정 작업 과정

집필위원

성명	소속	성명	소속
이현	한국수자원공사	제갈훈	한국수자원공사
문부영	한국수자원공사	송두호	한국수자원공사
설재현	한국수자원공사	장창래	한국수자원학회
손승규	한국수자원공사	최미경	한국수자원학회

자문위원

성명	소속	성명	소속
이명섭	한중	문홍진	문아이앤시

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	김세동	두원공과대학교
구재동	한국건설기술연구원	김수길	호서대학교
김기현	한국건설기술연구원	김재철	송실대학교
김나은	한국건설기술연구원	김재호	대전대학교
김태송	한국건설기술연구원	김훈	강원대학교
김희석	한국건설기술연구원	남기범	한국전기기술인협회
류상훈	한국건설기술연구원	박철규	서울주택도시공사
소병진	한국건설기술연구원	신석하	한국폴리텍대학
원훈일	한국건설기술연구원	신효섭	(주)더힐코리아
이승환	한국건설기술연구원	왕용필	한국전기산업연구원
이용수	한국건설기술연구원	유홍국	건일파트너스
이용준	한국건설기술연구원	이복희	인하대학교
주영경	한국건설기술연구원	이봉섭	강원대학교
최봉혁	한국건설기술연구원	이주철	대한전기협회
허원호	한국건설기술연구원	이준규	(주)중민
		장성규	(주)하이텍이피씨
		정영호	한국교통대학교
		조병우	석우엔지니어링(주)
		조휘만	한국토지주택공사
		주강필	SK건설
		최옥만	한국토지주택공사
		표정재	한국전기안전공사
		한석우	국제대학교
		황민수	한국전기공사협회

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김현수	LH	김찬문	한국수자원공사
송춘호	인천국제공항공사	홍언영	(주)세화
신호전	조엔지니어링	주강필	SK건설(주)
이은숙	한국농어촌공사		

소관부처

성명	소속	성명	소속
이상훈	환경부	박찬흥	환경부

KWCS 31 60 20 : 2021 예비전원설비공사

2021년 5월 21일 제정

소관부서 환경부

관련단체 한국수자원공사
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200
Tel : 042-629-3114(대표전화)
<http://www.kwater.or.kr>

작성기관 한국수자원공사
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200
Tel : 042-629-3709~3710
<http://www.kwater.or.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>