

LHCS 31 60 20 05 : 2020

디젤발전장치

2020년 12월 9일 제정

<http://www.kosc.re.kr>



국토교통부



LH 한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

| 전문시방서 | 주요내용 | 제정 또는 개정 (년.월) |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------|
| LH 전문시방서 | • LH 전문시방서 제정 | 제정 (2012.6) |
| LHCS 31 60 20 05 : 2020 | • 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정 | 제정 (2020.12) |

제 정 : 2020년 12월 9일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과
관련단체 : 한국토지주택공사

개 정 :
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

| | |
|-------------------------|----|
| 1. 일반사항 | 1 |
| 1.1 적용범위 | 1 |
| 1.2 참고기준 | 1 |
| 1.3 용어의 정의 | 1 |
| 1.4 비용부담 | 1 |
| 1.5 제출물 | 1 |
| 1.6 품질보증 | 3 |
| 1.7 안전관리 | 5 |
| 1.8 품질보증 | 5 |
| 1.9 운반, 보관, 취급 | 6 |
| 1.10 현장조건 | 6 |
| 1.11 유지관리 | 6 |
| 2. 자재 | 7 |
| 2.1 일반사항 | 7 |
| 2.2 배관 | 7 |
| 2.3 배선 | 7 |
| 2.4 엔진발전기 세트 | 7 |
| 2.5 엔진발전기 특성 | 7 |
| 2.6 디젤엔진과 부속품 | 8 |
| 2.7 발전기 | 10 |
| 2.8 발전기운전반(자립폐쇄형) | 12 |
| 2.9 발전기운전반 (탑재형) | 17 |
| 2.10 축전지 시스템 | 17 |
| 2.11 배기장치 | 18 |
| 2.12 방음루버 및 환기장치 | 19 |
| 2.13 연료계통 | 20 |
| 2.14 발전기 운전안내판 | 20 |

| | |
|-----------------------|----|
| 3. 시공 | 20 |
| 3.1 설치 | 20 |
| 3.2 배관 | 21 |
| 3.3 배선 | 21 |
| 3.4 연료용 배관 | 21 |
| 3.5 배기장치 | 21 |
| 3.6 방음루버 및 환기장치 | 22 |
| 3.7 연료장치 | 23 |
| 3.8 전기장치 | 23 |
| 3.9 접지 | 23 |
| 3.10 도장 | 23 |
| 3.11 현장품질관리 | 23 |
| 3.12 운전안내판 설치 | 24 |
| 3.13. 현장 뒷정리 | 24 |
| 3.14 시운전 | 24 |
| 3.15 발주자 교육 | 24 |
| 3.16 완성품 관리 | 24 |

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다.)에서 발주하는 공사로서, 디젤엔진구동 동기 발전기 설치공사에 적용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 31 60 20 (1.2.1(1))을 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 31 65 20 (1.2.2(2),(3))을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 31 65 10 05 배관
- LHCS 31 65 20 05 배선
- LHCS 31 80 20 접지설비
- LHCS 31 60 10 05 수배전반
- LHCS 31 60 10 15 절연버스덕트
- LHCS 31 55 05 05 엘리베이터
- KS B 1561 방진 스프링 행거
- KS C 8518 밀폐 고정형 납축전지
- KS M 6020 유성도료
- KS M 6030 방청도료
- KEMC 1111 디젤 엔진 구동 육상용 동기 발전기(한국전기공업협동조합표준)
- 한국전력공사 표준(ESB)
- 그 밖에 국제공인표준

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 비용부담

- (1) 다음에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 한다.
- (2) 발전기 설치후 전체성능시험을 완료하고 LH에 인계할 때까지 발생하는 안전관리(화재, 감전사고 예방 등)비용
- (3) 사용기기의 시험에 소요되는 제반 비용

1.5 제출물

1.5.1 일반사항

- (1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05 제출물 관리에 따라 제출한다.
- (2) 수급인은 계약 후 다음의 제출물을 LH의 승인을 받은 후 제작에 착수하여야 한다.

1.5.2 자재 제품자료

(1) 제작도면

- ① 외형도 및 배치도
- ② 운전반
 - 가. 외형도
 - 나. 내부구조도, 결선계통도
 - 다. 회로도(자동운전 및 보호회로 포함) : 총괄계통도 1장 및 연결도면 2종류
- ③ 엔진제어반
 - 가. 외형도
 - 나. 기기 배치도
 - 다. 엔진예열회로
- ④ 기타
 - 가. 소음기
 - 나. 배기덕트
 - 다. 경유탱크
- ⑤ 주요 자재목록 및 제조업자 카탈로그

(2) 제작시방서

(3) 기술자료

- ① 화재예방대책
- ② 소음, 진동 및 대기오염 등의 환경대책
- ③ 발전기설치 안내서
- ④ 시운전 안내서

(4) 시험성적서 등

- ① KS표시품 또는 형식승인품, 기타 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질 인증을 받은 자재인 경우에는 그 제품임을 증빙하는 증빙서류 사본
- ② 디젤엔진은 엔진제조업체 자체시험(자체시험 불가시 공인시험기관 시험성적서)

(5) 자재 승인 또는 신고 제품은 LHCS 10 10 05 35 전기공사 일반사항 부록 3 “승인 및 신고자재 목록”과 같다

1.5.3 시공계획서

(1) 제작·납품일정표

(2) 설치일정표

1.5.4 시공상세 도면

- (1) 발전기 배치 및 설치도
- (2) 배기 및 환기계통 배치 및 설치도
- (3) 연료계통의 배치도
- (4) 발전기 운전반 설치위치

- (5) 발전기 운전반내 케이블 연결 상세도
- (6) 수배전반으로 인출하는 배관 설치위치 및 접속도

1.5.5 준공서류

- (1) 도면 5부(1부는 재생 가능한 원본)
- (2) 사용설명서
 - ① 발전기 점검, 사용 및 유지관리 설명서 5부
- (3) 시험성적서
 - ① 공인시험기관 시험성적서

1.6 품질보증

1.6.1 품질조건

- (1) 기타
 - ① 수급인은 관련법규에 의거 관계기관과의 수속(위험물설치신고 및 완공검사)을 공사를 대행하여 수급인 부담으로 필하여야하며 공사계획신고, 사용 전 검사, 소방시설완공검사 등에 필요한 제반사항을 옥외전기 수급업체와 협의하여야 한다.
 - ② 수급인(납품업자)은 납품설치 시 관련 시공업체에 기술 지도를 하여야 한다.
 - ③ 발전기 제어반에 사용하는 디지털복합계전기는 수배전반의 디지털메타 등과 동일한 특성을 가진(호환성 있는) 제품을 선정하여야 한다.

1.6.2 자재시험

- (1) 이 사양서의 적용을 받는 자재는 KS 표시품을 사용하고 KS 표시품이 없을 때는 전기용품안전인증제품을 사용하며, KS 표시품 및 전기용품안전인증 제품이 없을 경우에는 다른 것과 균형이 유지되는 것으로서 품질 및 성능이 우수한 시중제품으로 자재 목록을 제출하고 감독자 승인을 받은 후 사용하여야 한다.
- (2) 모든 KS표시품 및 전기용품 안전인증품은 시험을 면제한다.
- (3) 산업통상자원부 고시 “전기기기공인시험기준및방법에관한요령”에 의거 공인기관 시험(공인검수시험)을 면제받은 제품은 자체시험으로 대신할 수 있다.
- (4) 시험을 면제받은 제품은 제작도면 제출시 자재목록표의 시험성적서 확인내용 기재란에 KS, 전기용품안전인증 제품 또는 공인검수시험 면제품이라고 기재한다.
- (5) 시험성적서는 소요지구 및 제조 일련번호를 명시하여야 하며 공인기관시험을 면제받은 제품은 공인인증시험 면제증 번호를 명시하여야 한다.
- (6) 시험을 요하는 기기는 반드시 시험을 필한 후 부착하고, 자재 현장 반입 전에 KS사본, 전기용품 안전인증 사본, 공인검수시험 면제증 사본, 공인시험기관 시험성적서 사본(디지털메타), 공인시험기관시험성적서 중 해당된 서류를 감독자에게 제출하여야 한다.

1.6.3 시험성적서 확인범위

- (1) 전기기기 공인기관 및 제조업자 자체시험성적서 제출 구분은 다음과 같다.

① 제어반 및 기타설비

표 1.6.3-1

| 설비부분 | 품 명 | 시험성적서 발행기관 | | 비 고 |
|------|----------|------------|------|---------------|
| | | 공인기관 | 제조업자 | |
| 제어반 | 차 단 기 | ○ | | ACB PT, CT |
| | 디지털복합계전기 | ○ | | |
| | 변성기류 | | ○ | |
| | 기 타 | | ○ | |
| 기타설비 | 충 전 기 | | ○ | 밀폐 고정형납축전지 |
| | 축 전 지 | | ○ | |

② 시험기준은 KEMC 1111 디젤엔진구동 육상용 동기발전기에 의하여 공인기관시험을 필하여야 한다.

(2) 시험항목은 다음에 의한다.

- ① 구조시험
- ② 전압변동시험
- ③ 회전속도시험
- ④ 발전기 전압변화시험
- ⑤ 발전기의 회전속도 및 전압의 동시 변화 시험
- ⑥ 발전기의 전압조정 범위시험
- ⑦ 파형의 왜형률 시험
- ⑧ 온도시험
- ⑨ 절연저항시험
- ⑩ 내전압시험
- ⑪ 과속도시험
- ⑫ 효율시험
- ⑬ 여자장치의 구조시험
- ⑭ 여자장치의 내전압시험
- ⑮ 여자장치의 온도시험
- ⑯ 여자장치의 절연저항시험
- ⑰ 운전반시험
- ⑱ 과부하용량시험
- ⑲ 정격출력 연속운전시험(12시간 이상)

- 비고 : 1. 엔진과 발전기가 조립되어 있을 때는 효율시험은 제외할 수 있다.
 2. 운전반시험은 당사자간의 협의에 의한 승인사양에 의한다.
 3. 브레시레스 여자방식의 경우 ⑧, ⑨, ⑩, ⑪, ⑫의 각항에 대해서는 발전기와 교류여자기를 조립해서 시험을 실시할 수 있다.
 4. ⑧, ⑫, ⑮항의 시험은 동일설계로 반복 제작된 기종에 있어서는 그 기종의 대표 1대에 대해서 실시된 시험결과를 갖고 해당기의 시험성적으로 할 수 있다. 또 소용량으로 디젤엔진을 직결해서 시험을 하는 기종에 있어서는 ⑪항의 시험도 동일하게 취급할 수 있다.

1.6.4 시공확인 및 점검

- (1) LHCS 10 10 15 품질관리의 시공확인에 따른 주요공사 시공확인시점 및 공정 단계별 주요검사항목은 LHCS 10 10 05 35 전기공사일반사항에 따른다.

1.6.5 중간공정관리

- (1) 수급인은 동시준공 90일전에 사용전검사가 완료될 수 있도록 수배전반 제조업자 및 중앙감시반 제조업자와 협의하여 사전에 발전기 설치를 완료하여야 한다.

1.6.6 공인기관의 시험(정전부하 차단 등 화재시 소방운전 기능을 수행하는 비상발전기 운전반에 한함)

- (1) 발전기운전반은 공인기관에 아래의 내용에 대한 시험을 필한 것으로 설치하여야 한다.
 ① 화재시 소방운전이 가능함을 제어반 전면에 표기할 것.
 ② 발전기 운전시 소방부하 및 비상부하에 전원이 동시 공급되고, 그 상태를 확인할 수 있는 표시가 되도록 할 것.
 ③ 발전기가 정격용량을 초과할 경우 비상부하는 자동적으로 차단되고, 소방부하만 공급되는 상태를 확인할 수 있는 표시가 되도록 할 것.

1.7 안전관리

- (1) 수급인은 납품설치시부터 정상동작 확인을 완료하여 LH에 인계할 때까지 발생하는 안전관리사고(화재, 감전사고 등)에 대한 책임을 져야 한다. 단, 타 사업자의 과실이 명백할 경우에는 예외로 한다.
 (2) 수급인은 하자보증기간 동안 하자보수지연으로 발생하는 안전사고에 대한 책임을 져야 한다.

1.8 품질보증

1.8.1 공사전 협의

- (1) 수급인은 건축수급인과 발전기 기초공사 및 흡입·배기구 설치 등 건축시공분에 대한 사항을 협의하여야 한다.
 (2) 발전기실내 급수 및 오·배수와 관련된 배관 설치여부를 확인하여 관련 수급인과 협의하여야 한다.
 (3) 수급인은 옥외전기공사, 수배전반 및 중앙감시반 제조업자와 관련된 기술적인 사항을 협의하여야 한다.

1.8.2 하자보증기간

- (1) 수급인은 발전기의 종합 시운전 검사완료일(옥외 전기공사 준공검사완료일)로부터 3년간 품질을 보증하여야 한다.

1.9 운반, 보관, 취급

- (1) 장비를 받침대 위에 놓고 장비 세트를 습기나 오물로부터 보호할 수 있도록 내부에 플라스틱 포장재 등으로 포장하여 운반하여야 한다.
- (2) 장비는 포장된 채로 현장에 보관을 하고 대기습도, 오물 및 지표수로부터 보호를 하여야 한다.

1.10 현장조건

- (1) 설치장소 : 옥내
- (2) 설치높이 : 표고 1000 m 이하

1.11 유지관리

1.11.1 유지보수품

(1) 예비품

- ① 연료필터(1회 교환용) 1식
- ② 오일필터(1회 교환용) 1식
- ③ 오일온도계 1개
- ④ 냉각수온도계 1개
- ⑤ 팬 벨트(FAN BELT) 3개
- ⑥ 파이럿 램프(PILOT LAMP) 10개
- ⑦ 퓨즈(FUSE) 10개
- ⑧ PAINT 2L
- ⑨ ALARM POINTS 1식

(2) 공구

- ① 몽키스패너(대, 중, 소) 각1개
- ② 프라이어(150 mm) 1개
- ③ 롱로스 프라이어 1개
- ④ 펜치(8 인치) 1개
- ⑤ 니퍼(6 인치) 1개
- ⑥ 양구 스패너(9~23 mm) 1세트
- ⑦ 드라이버(대, 중, 소 : +, -) 각1개
- ⑧ 검전드라이버 1조
- ⑨ 렌치(각 규격별) 1세트
- ⑩ 공구박스 1개
- ⑪ 휠타 교환용 공구 1세트

1.11.2 발전기의 점검, 사용 및 유지관리 설명서

- (1) 내용별 점검사항
 - ① 외관점검
 - ② 세부점검
 - ③ 임시점검
- (2) 실시주기별 점검사항
 - ① 일상점검
 - ② 정기점검
 - ③ 임시점검
- (3) 사용 및 관리에 관한 사항
 - ① 설비의 안전운전요령
 - ② 환경정비
 - ③ 취급자의 교육
 - ④ 자료의 정비

2. 자재

2.1 일반사항

- (1) KCS 31 60 20 (1.2.1)을 따른다.

2.2 배관

- (1) 배관의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.
- (2) 배관은 LHCS 31 65 10 05 배관에 따른다.

2.3 배선

- (1) 배선의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.
- (2) 배선은 LHCS 31 65 20 05 배선에 따른다.

2.4 엔진발전기 세트

- (1) 엔진발전기 세트는 이 시방과 도면의 요구사항에 적합하여야 한다.
- (2) 엔진발전기 세트는 내구성이 있어야 하고 신뢰할 수 있는 운전을 제공할 고품질의 신제품이어야 한다.
- (3) 엔진과 발전기는 디스크형의 플렉시블 커플링에 의해 직결되어야 한다.

2.5 엔진발전기 특성

- (1) 엔진발전기 세트는 정격출력의 110% 부하에서 1시간 이상 운전에 견디어야 하며, 정격출력으로 12시간 이상 안정적으로 가동되어야 한다.

- (2) 엔진발전기 세트의 모든 보조장비는 정격출력의 110 %에서 연속운전이 되도록 설계 되어야 한다.
- (3) 엔진발전기 세트의 속도변동률(주파수변동률)은 정격부하에서 무부하로, 무부하에서 정격부하로 운전시 정격속도(주파수)의 $\pm 5\%$ 이내이어야 한다.
- (4) 엔진발전기 세트는 정격 회전수의 120 %에서 1분간 운전할 경우의 과속도에 견디어야 한다.
- (5) 엔진발전기 세트의 전압변동률은 정격부하에서 무부하로, 무부하에서 정격운전시 정격역률 (80 %)에서 정격전압의 $\pm 2.5\%$ 이내이어야 한다.
- (6) 엔진발전기 세트의 전압조정 범위는 무부하 상태에서 정격속도로 회전시 출력정격 전압의 $\pm 5\%$ 이상 이어야 한다.
- (7) 엔진발전기 세트의 출력파형은 무부하 및 정격출력전압에서 파형왜형률이 10 % 이내이어야 한다.
- (8) 발전기의 절연내력시험은 정격주파수에서 다음 전압을 1분간 가하여 이상이 없어야 한다.
 - ① 전기자 권선 : 정격전압 2배+1,000 V (최저 1,500 V)
 - ② 계자권선 : 계자권선의 정격전압 \times 10배 (최저 1,500 V, 최대 5,000 V)
- (9) 발전기의 절연저항은 상온(5~40 ℃),상습(40~85 %)에서 권선상호간 및 권선과 외함 (FRAME)간을 측정하고 다음과 같아야 한다.
 - ① 전기자 : 500 V 메가로 3 M Ω 이상
 - ② 계 자 : 500 V 메가로 3 M Ω 이상

2.6 디젤엔진과 부속품

2.6.1 디젤엔진 제원

- (1) 정 격 : 상용출력(24시간 평균부하율 70 %이상)
- (2) 사용연료 : 경유
- (3) 속도조절 : 전자식 또는 기계식 가바너
- (4) 시동방식 : 전동식 (DC12 V Battery x 2) 충전기부
- (5) 회 전 수 : 1,800 RPM(2,000 kW초과 900 RPM)
- (6) 냉각방식 : 라디에이터 냉각방식
- (7) 행 정 : 4 사이클(Cycle)

2.6.2 조립

- (1) 엔진은 강체구조로 하여야 한다.
- (2) 엔진은 공장에서 완전하게 조립하여야 한다.
- (3) 엔진은 진동스트레스를 지탱하도록 조립되어야 한다.
- (4) 엔진은 제조업자의 표준도장과 색으로 전체를 칠해야 한다.
- (5) 엔진은 동절기에도 즉시 가동할 수 있도록 자동온도조절에 의한 예열장치를 하여야 한다.

2.6.3 엔진속도조정기 (GOVERNOR)

- (1) 엔진속도 조정기는 발전기 세트의 속도를 조정하는데 적합하여야 하며, 안정성을 유지하여야 한다.

2.6.4 라디에이터

- (1) 라디에이터는 최소한 정격출력의 110 % 부하에서도 규정온도 이하로 엔진을 냉각시킬 수 있는 충분한 용량이어야 한다.
- (2) 냉각수 용액은 깨끗한 물과 부동액을 혼합하여 -20℃에서 얼지 않도록 하여야 한다.
- (3) 부동액의 혼합비율은 엔진제조업자의 시방서에 따른다.

2.6.5 윤활유계통

- (1) 윤활유 압력을 감지하는 압력센서를 설치하여야 한다.
- (2) 윤활유의 압력저하를 감지하는 저유압센서를 설치하여야 한다.
- (3) 윤활유의 온도를 감지하는 온도센서를 설치하여야 한다.
- (4) 엔진에 사용되는 오일의 종류는 제조업자의 시방서에 따른다.
- (5) 엔진에는 윤활유 필터를 설치하여야 한다.

2.6.6 속도검출장치

- (1) 엔진 회전속도를 검출할 때에는 전압검측식 또는 마그네트 픽업을 이용하여 신호를 받아 그 신호에 의해 동기속도와 과속도 검출을 하여야 한다.
- (2) 회전속도계를 설치하여야 한다.

2.6.7 시동 및 정지

- (1) 시동
 - ① 수동과 자동의 선택 스위치가 있어야 한다.
 - ② 수동 및 자동으로 30초 이내에 정상운전이 가능하여야 한다.
 - ③ 자동시동일 경우 자동으로 3회 연속시동이 가능하여야 하며, 시동되지 않을 경우시동실패를 운전자가 확인토록 하여야 한다.
- (2) 정지
 - ① 수동 또는 자동 상태로 엔진이 가동되었을 경우 정지스위치를 작동시켰을 때 완전하게 동작 되어야 한다.
 - ② 자동상태에서 엔진정지는 엔진 및 발전기 동체의 과열을 방지하기 위해 상용전원 복전 후 부하절체 시점에서 3~5분 후에 정지되어야 한다.

2.6.8 비상정지장치

- (1) 수동 또는 자동상태에서 정지 시스템의 결함이나 보호장치(저유압, 냉각수 과온도, 과속도)의 결함으로 인하여 정상적으로 엔진이 정지하지 않을 때 작동하여야 하며, 일반 정지시스템과 전기적 또는 기계적으로 완전 독립하여 시스템을 구성해야 한다.

2.6.9 발전기보호장치

- (1) 발전기에는 다음과 같은 보호장치를 시설하여야 한다.
- (2) 수동 또는 자동 상태에서 엔진장치는 저유압, 냉각수 과온도, 과속도 및 계자 과전류 등의 이상발생시 즉시 정지되어야 하고 발전기 주차단기를 작동시켜야 한다.
- (3) 발전기의 과전류, 과전압, 부족전압 및 계자과전류 등의 장치는 전기 제어반에 설치한다.

표 2.6.9-1

| 항 목 | 기관정지 | 차단기동작 | 경고표시 | 결함지시등 | 비고 |
|------------|------|-------|------|-------|-----------------------------|
| · 윤활유 압력저하 | ○ | ○(×) | ○ | ○ | () 내에는 탑재형운전반 (MCB 사용시) 적용 |
| · 냉각수 온도상승 | ○ | ○(×) | ○ | ○ | |
| · 과속도 | ○ | ○(×) | ○ | ○ | |
| · 시동실패 | ○ | × | ○ | ○ | 탑재형은 제외 “ “ “ |
| · 과전류 | × | ○ | ○ | ○ | |
| · 과전압 | × | ○ | ○ | ○ | |
| · 부족전압 | × | ○ | ○ | ○ | |
| · 6계자과전류 | ○ | ○ | ○ | ○ | “ |

2.6.10 디젤엔진제어반

- (1) 기계류
 - ① 윤활유압력계
 - ② 윤활유온도계
 - ③ 냉각수온도계
 - ④ 축전지전압계
 - ⑤ 회전속도계
 - ⑥ 운전시간계
- (2) 스위치류
 - ① 자동 및 수동선택 스위치
 - ② 시동스위치
 - ③ 정지스위치
 - ④ 비상정지스위치
- (3) 표시램프류
 - ① 저유압
 - ② 냉각수 과온도
 - ③ 과속도
 - ④ 시동실패

2.7 발전기

2.7.1 발전기 제원

- (1) 형 식 : 개방형 3상 동기발전기(회전계자형, 방적보호형)
- (2) 정격전압 : 3 Φ 4 W 380/220 V

- (3) 용 량 : 도면 참조
- (4) 주 파 수 : 60 Hz
- (5) 회 전 수 : 1,800 RPM -4극(2,000 kW초과 900 RPM-8극)
- (6) 역 률 : 0.8 이상(지상)
- (7) 효 율 : 2.7.6항에 따른다.
- (8) 출 력 : 상용출력(Prime power)
- (9) 여자방식 : 브러시리스 방식(Brushless type)

2.7.2 발전기권선 및 리드선

- (1) 발전기권선 및 리드선의 절연은 Class F 이상으로 사용하여야 한다.
- (2) 회전자와 접지인출선은 외부와 전기적 연결을 위하여 커넥터를 갖추어야 한다.

2.7.3 접 지

- (1) 발전기의 중성선을 제외하고는 대지로부터 발전기세트의 AC 전기적 요소들을 절연시켜야 한다.
- (2) 발전기의 중성선은 견고하게 접지되어야 한다.

2.7.4 여자기

- (1) 여자기는 발전기에 내장되어야 하고 발전기와 동기이어야 한다.
- (2) 회전아마추어 및 회전정류자형이어야 한다.
- (3) 여자기 AC출력은 3상이어야 하고 3상 전파 반도체 정류기를 사용하고 서지전압에 대한 보호를 준비하여야 한다.
- (4) 여자기를 발전기의 나머지 부분으로부터 전기적으로 절연시켜야 한다.

2.7.5 전압조정기

- (1) 여자기의 제어로서 발전기전압을 조정할 반도체 자동전압 조정기를 갖추어야 한다.
- (2) 전압조정기 안에 있는 전력반도체 장치와 조정기 부속장치를 위해 과부하 보호장치를 갖추어야 한다.
- (3) 전압조정기는 발전기운전반에 설치할 수 있다.

2.7.6 발전기 규약효율

- (1) 발전기 규약효율은 다음의 표에 적합하여야 한다.

표 2.7.6-1

| 정격출력(kW) | 효 율 | 정격출력(kW) | 효 율 |
|----------|------|----------|--------|
| 20 | 80.0 | 250 | 90.0 |
| 30 | 82.5 | 300 | 90.6 |
| 40 | 84.3 | 350 | 91.0 |
| 50 | 85.2 | 400 | 91.3 |
| 60 | 85.7 | 450 | 91.5 |
| 75 | 86.7 | 500 | 91.9 |
| 100 | 87.6 | 600 | 92.3 |
| 125 | 88.1 | 700 | 92.5 |
| 150 | 88.9 | 800 | 92.8 |
| 175 | 89.0 | 900 | 93.0 |
| 200 | 89.5 | 1,000이상 | 93.2이상 |

2.8 발전기운전반(자립폐쇄형)

2.8.1 운전반 개요

- (1) 운전반 중 자립폐쇄형 적용은 설계도면에 따른다.(엔진운전반 제외)
- (2) 운전반은 기동, 정지, 부하투입 및 차단이 수동과 자동으로 운전되고, 각종 보호 장치에 의한 경보표시 및 제어가 되도록 하여야 한다.
- (3) 운전반은 수배전반, 중앙감시반, 소화설비 제어반, 발전기 출력단자와의 연결기능상 필요한 사항이 있을 경우 적합하도록 시설하여야 한다.

2.8.2 기중 차단기(ACB)

- (1) 형 식 : 인출형
- (2) 정 격 전 압 : AC 600 V
- (3) 정격 주파수 : 60 Hz
- (4) 극 수 : 4 P
- (5) 정 격 전 류 : 설계도면참조
- (6) 정격 차단전류
 - ① 1,000 A 미만 - 30 kA 이상
 - ② 1,000 A 이상 1,600 A 미만 - 35 kA 이상
 - ③ 1,600 A 이상 2,000 A 미만 - 42 kA 이상
 - ④ 2,000 A 이상 - 50 kA 이상
- (7) 동작 : 차단시간 - 0.04초 이내
투입시간 - 0.06초 이내
- (8) 투입조작방식 : 전동Charge (자동, 수동)
- (9) Trip 방식 : 전압트립(자동, 수동)방식
- (10) 조작 및 제어전압 : DC 110 V
- (11) 1, 2차 결선이 바뀌지 않도록 유의하여야 한다.

2.8.3 계기용 변압기(PT)

- (1) 정격 : (380 V/1.732) / (190 V /1.732), 50 VA
- (2) 극 성 : 감극성
- (3) 오차계급 : 1.0
- (4) 형 식 : 건식형
- (5) 특 성
 - ① 2차 전압이 정격치의 80~120 % 임의 전압 및 정격부담이 25~100 %의 임의 부담에서 오차 ± 1.0 %를 초과해서는 안된다.

2.8.4 계기용 변류기(CT)

- (1) 형 식 : 건식, 감극형
- (2) 구 조 : 완전 방수형
- (3) 정 격 : 380, 220 V 15 VA(저압반응) - BUS BAR형, 관통형
- (4) 전 류 비 : 설계도면참조
- (5) 오차계 급 : 1.0 급

2.8.5 디지털복합계전기

- (1) 구 조 : 매입 또는 인출형(규격 : 제작사 사양)
- (2) 보호대상 : Feeder 보호용
- (3) 제 원
 - ① 정격 : AC110/220 V, 1 A 또는 5 A, 60 Hz
 - ② 기본계전기능 : OCR, OCGR, OVR, UVR
 - ③ V, A, F, PF, kW, kWH, KVAR, KVARH
 - ④ 입출력 접점
 - AI(Analog Input : CT, PT 입력
 - DI(Digital Input) : 5 Point 이상
 - DO(Digital Output) : 7 Point 이상
 - ⑤ 정전보상 : 메모리 BACK UP 기능
 - ⑥ 프로토콜 : MODBUS(변환장치 사용가능)
 - ⑦ 통신방식 : RS - 485
- (4) 오차범위
 - ① 계전기 : 정정치의 ± 5 % 이내(동작치 특성)
 - ② 계측기 : ± 5 % ~ ± 1 % (정밀도)
- (5) 접속방법 : 이면접속
- (6) 시험
 - ① 관련규격 : KS C IEC 60255 측정 계전기와 보호 장치 - 제1부: 공통 요구사항의 8.시험 및 검사에 의함
 - ② 시험종류 : 공인시험기관 시험

③ 확인방법 : 공인시험기관 시험성적서

(7) 기능

- ① 수배전반 및 발전기운전반으로부터 전력계통 입·출력정보(보호계전기능, 계측기능, 정보기능, 상태감시기능 등)를 받아 주컴퓨터에서 처리할 수 있도록 신호전송
- ② 입·출력 포인트는 실시간(REAL -TIME)으로 처리하여야 한다.
- ③ 통신선로의 단선 및 정전시에도 메모리에 내장된 Data등의 최신정보를 주 컴퓨터에 전송할 수 있는 DATA BACK-UP기능
- ④ 아래의 자기진단을 행하여 이상이 발생할 경우 경고 또는 표시가 되는 기능이 있어야 한다.
 - 전원부의 전원회로 이상감시
 - CPU(Watch dog timer)이상감시
 - Memory 이상감시
 - 정정부의 정정치 이상감시
- ⑤ 외부회로와의 접속은 장치를 설치, 보수 또는 기타 필요할 때 전기회로와의 접속분리가 용이하게 되는 구조 이어야 하며, 접속단자는 장치 후면에 위치하는 것을 기본으로 한다.

2.8.6 지시계기류(아나로그 메터)

- (1) 형 식 : 매입 광각도형(110x110 mm)
- (2) 오차계급
 - ① 저 압 반 : 1.5급
 - ② 주파수계 : 1.0급
 - ③ 역률계 : 5.0급
- (3) 접속방법 : 이면접속

2.8.7 지시계기류(디지털메터)

- (1) 형 식 : 매입형(규격 : 제작사 사양)
- (2) 제원
 - ① 정격 : AC 110/220 V, 5 A, 60 Hz
 - ② 기본계측기능: V, A, F, PF, kW, kWh, kVAr
 - ③ 외부입력(DI): 7포인트 이상
 - ④ 정전보상 : 메모리 BACK-UP 기능
 - ⑤ 통신프로토콜 : MODBUS(RS-485)
- (3) 오차계급
 - ① 전력량 : 2.0 급
 - ② 주파수계 : 0.5 급
 - ③ 기 타 : 1.0 급

(4) 접속방법 : 이면접속

(5) 시험

- ① 관련규격 : KEMC 1110의 7.시험에 의함
- ② 시험종류 : 공인시험기관 시험
- ③ 확인방법 : 공인시험기관 시험성적서 사본

(6) 기능

- ① 수배전반 및 발전기 운전반으로부터 전력계통 입·출력정보(계측치, 적산량, 경보, 상태)를 받아 주컴퓨터에서 처리할 수 있도록 신호전송
- ② 입·출력 포인트는 실시간(REAL -TIME)으로 처리하여야 한다.
- ③ 통신선로의 단선 및 정전시에도 메모리에 내장된 계측 등의 최신정보를 주컴퓨터에 전송할 수 있는 DATA BACK-UP기능
- ④ DI POINT(DIGITAL INPUT POINT) : 각종 차단기상태, 보호계전기의 상태, 트립 및 경보 등을 받기 위한 기능
 - 가. 입력상태 : 경보/상태 입력
 - 나. 입 력 : 무전원 “a” CONTACT

2.8.8 자동전압조정기

2.8.9 표시등

- (1) 제어반에는 다음 용도의 표시등을 구비하여야 한다.
- ① 상용 및 비상용 전원절체표시등
 - ② 각종 경보 표시등
 - ③ 버저

2.8.10 버튼

- (1) 제어반에는 다음 용도의 버튼을 구비하여야 한다.
- ① 비상정지 버튼
 - ② 램프테스트
 - ③ 버저리셋
 - ④ 리셋 푸시버튼

2.8.11 스위치

- (1) 제어반에는 다음 용도의 스위치를 구비하여야 한다.
- ① 차단기 조작용
 - 가. 형 식 : 회전형(동작표시기부)
 - 나. 손잡이형 : Pull turn type(권총형)
 - 다. 접 점 : 10 A
 - ② 자동-수동 절환스위치
 - 가. 형 식 : 회전형

- 나. 손잡이형 : 막대기형 또는 국화형
- ③ 시동-정지 스위치
 - ④ 엔진시동정지 선택스위치
 - ⑤ 계기용스위치 : AS, VS
 - ⑥ Power 릴레이사용 : 정전, 복전, ACB투입, 트립 등 동작횟수가 많은 것.

2.8.12 운전반 구조

- (1) 형 식 : 발전기 본체와 분리하여 자립폐쇄형 큐비클로 제작
- (2) 규 격 : 800(W)× 1,200(D)× 1,950(H)
- (3) 재 질 : 전·후면 문짝은 두께 2.3 mm 이상 철판, 상·하·측면 커버는 두께 1.6 mm 이상 철판
- (4) 전·후면 내부에 각각 LED 조명을 설치하고 도어의 개폐와 연동하여 점멸되는 구조로 하여야 한다.
- (5) 전·후면 열쇠부 도어 부착
- (6) 계기류 정밀도는 1.5급 이상
- (7) 명판은 315× 63× 5 mm 크기의 백색 아크릴에 흑색문자 음각
- (8) 도장은 소부도장이나 정전분체도장으로 하여야 한다.
 - ① 소부도장은 피도면 내·외부의 이물질 제거 및 인산염 피막처리를 하고 멜라민 프라이머를 칠한 후 멜라민 도료를 사용하여 가열 건조 하여야 한다.(도막두께 45 μm 이상).
 - ② 정전분체도장은 합체의 내·외면에 인산염 피막처리한 후 도막두께 45 μm 이상으로 도장을 하고, 표면온도 180 ℃ 이상에서 14분 이상 가열 건조하여야 한다.(내·외면색상은 제작도면 승인시 결정)
- (9) 기 타 : 운반용 걸고리 취부 및 큐비클 설치용 채널 베이스(Channel base) 시설

2.8.13 부하제어기

- (1) 규격 : 제작자 사양
- (2) 기능
 - ① 화재시 소방운전 중 비상발전기 용량초과가 예상되는 경우 정전시 부하에 순차적 또는 일괄 차단신호(무전원 'a'접점)를 전송하여야 한다.
 - ② 부하(회로) 구성별로 순차 제어가 가능하여야 한다.

2.9 발전기운전반 (탑재형)

- (1) 운전반 중 탑재형 적용은 설계도서에 따른다. (엔진운전반 제외)
- (2) 운전반은 기동, 정지, 부하투입 및 차단이 수동과 자동으로 운전되고, 각종 보호장치에 의한 경보표시 및 제어가 되도록 하여야 한다.

2.9.1 배선용차단기(MCCB)

- (1) 정격전압 : 600 V
- (2) 정격전류 : 설계도면 참조
- (3) 정격차단전류 : 최소10 kA 이상(사용전압 기준 : 도면참조)
- (4) 극 수 : 3 P

2.9.2 지시계기류 : kW, PF, F

- (1) 형 식 : 매입 광각도형(80x80 mm)
- (2) 오차계급
 - ① 저 압 반 : 1.5급
 - ② 주파수계 : 1.0급
 - ③ 역률계 : 5.0급
- (3) 접속방법 : 이면접속

2.9.3 스위치류

- (1) 계기용스위치 : AS, VS
- (2) 조작스위치

2.9.4 상용, 비상용 전원표시등

2.9.5 운전반 구조

- (1) 형 식 : 발전기 본체에 조합하여 제작(엔진운전반과 통합가능)
- (2) 규 격 : 제조업자 규격 적용
- (3) 재 질 : 전면 문짝 및 외함- 강판두께 2.3 mm 이상
- (4) 전면 열쇠부 도어 부착
- (5) 계기류 정밀도는 1.5급 이상
- (6) 본체의 진동으로부터 운전반이 보호되는 구조
- (7) 도장은 소부도장이나 정전분체도장으로 하여야 한다.
 - ① 소부도장은 피도면 내·외부의 이물질 제거 및 인산염 피막처리를 하고 멜라민 프라이머를 칠한 후 멜라민 도료를 사용하여 가열 건조하여야 한다.(도막두께 45 μm 이상).
 - ② 정전분체도장은 함체의 내·외면에 인산염 피막처리한 후 도막두께 45 μm 이상으로 도장을 하고, 표면온도 180 ℃ 이상에서 14분 이상 가열 건조하여야 한다.(내·외면 색상은 제작도면 승인시 결정)

2.10 축전지 시스템

2.10.1 축전지

- (1) 축전지의 규격 및 수량은 설계도면에 따른다.
- (2) 축전지는 충분한 전류용량을 가진 밀폐 고정형 납축전지를 사용하여야 한다.
- (3) 축전지는 다음의 성능을 갖추어야 한다.
 - ① 방전 전류 : 10시간용 전류
 - ② 방전 종지전압 : $\pm 3\% 12 \text{ V/CELL}$
- (4) 전조 또는 커버에 다음 사항을 표시하여야 한다.
 - ① 형 식
 - ② 정격용량
 - ③ 제조업자명 또는 약호
 - ④ 제조년월일
- (5) 축전지를 올려놓을 수 있는 받침대를 앵글로 제작하여야 한다.
- (6) 받침대에는 KS M 6030의 2종에 적합한 광명단을 사용하여 내·외부에 1회를 칠한 후 KS M 6020의 1급에 적합한 지정색의 조합페인트를 사용하여 2회를 칠하여야 한다.

2.10.2 충전기

- (1) 충전기는 전파정류로 하며 실리콘 다이오드형이어야 한다.
- (2) 충전기는 단상 220 V, 60 Hz의 입력정격을 가져야 한다.
- (3) 충전기는 과충전, 과방전 방지회로를 내장하고, CRT 감시반에 과충전, 과방전에 대한 경보 신호를 발할 수 있도록 DDC함 또는 디지털미터까지 “a접점” 을 연결하여야 한다.
- (4) 충전기에 다음의 표시장치와 경보장치를 장착하여야 한다.
 - ① AC 입력용 ON 지시등
 - ② DC 고전압 릴레이와 지시등
 - ③ No charge relay
 - ④ 과충전 · 과방전 경보장치(발전기제어반)
 - ⑤ 중앙감시용 과충전, 과방전 표시 “a” 접점(무전압)
- (5) 충전기를 올려놓을 수 있는 받침대를 앵글로 제작하여야 한다.
- (6) 받침대에는 KS M 6030의 2종에 적합한 광명단을 사용하여 내·외부에 1회를 칠한 후 KS M 6020의 1급에 적합한 지정색의 조합페인트를 사용하여 2회를 칠하여야 한다.

2.11 배기장치

2.11.1 배기관

- (1) 배기관의 크기와 굴곡개수는 설계도면에 따른다.
- (2) 배기관의 크기는 현장여건에 따라 발전기 설치자와 협의하여 규격을 결정할 수 있다.
- (3) 배기관은 가스파이프, 압면(두께 50 mm) 및 아연도 철판(두께 0.45 mm)으로 구성 되어야 한다.

- (4) 아연도 철판은 칼라 에폭시를 2회 칠하여야 한다.
- (5) 배기관외의 말단부위에는 댐퍼를 설치하여야 한다.
- (6) 배기관과 보일러 연도의 접합부에는 용접을 하여야 한다.
- (7) 배기관 상부 지지용 방진 스프링 행거는 KS B 1561에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

2.11.2 소음기 규격

- (1) 배기관에는 소음기를 설치하여야 하며 규격은 제조업자의 규격에 따른다.

2.11.3 플렉시블 조인트

- (1) 배기관에는 진동방지를 위하여 플렉시블 조인트를 설치하여야 한다.

2.12 방음루버 및 환기장치

2.12.1 방음루버

- (1) 방음루버 본체

- ① 루버의 외형 치수는 승인제작도면에 따르며 폭(W) 600 mm 이상, 개구율 50 %, 소음감쇄량 6 dB(Leq A) 이상으로 한다.
- ② 루버 본체는 KS D 3506의 아연도 강판 2.3 t 이상으로 한다.

- (2) 흡음재

- ① 흡음재는 KS L 9102의 유리섬유 보드로 구성하며 밀도는 40 Kg/m³ 이상이고 두께는 50 mm 이상을 사용하여야 한다.
- ② 유리섬유 보드는 공공기관의 잔향실에서 측정한 NRC(감음계수)값이 0.75 이상이어야 한다.
- ③ 흡음재는 그라스 크로스 와 타공판에 의해 보호되며 덕트의 풍량과 풍속에 충분히 견딜 수 있는 구조 이어야 한다.

- (3) 그라스 크로스(GLASS CLOTH)

- ① 그라스 크로스의 밀도는 경사(WRAP) 18가닥/25 mm, 위사(FILL) 18가닥/25 mm 이며 두께는 0.12 mm, 마감처리는 아크릴 코팅으로 된 구조 이어야 한다.
- ② 장시간 사용하더라도 흡음재의 비산이 방지되면서 흡음성능이 저하되지 않는 구조로 조립 하여야 한다.

- (4) 플랜지(FLANGE)

- ① 루버의 연결은 KS D 3506 아연도 강판으로 성형 제작된 덕트용 삽입형 플랜지 (SLIDE ON FLANGE)를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
다만, 설치의 특성상 앵글 플랜지를 사용 할 수도 있다.

- (5) 루버 본체의 이음은 절곡 이음으로 제작한다.

2.12.2 환기장치

- (1) 발전기실에 환기덕트의 규격 및 모양은 설계 도면에 따른다.
- (2) 공기흡입구는 연소 및 환기에 필요한 공기를 수용할 수 있는 크기이어야 한다.

- (3) 환기장치는 플렉시블 덕트, 커넥터 스페이스 챔버 및 덕트로 구성된다.
- (4) 플렉시블 부위의 재질은 캄바스천 또는 동등 이상의 재질로 한다.

2.13 연료계통

2.13.1 보조연료탱크(Day tank)

- (1) 탱크의 규격 및 모양은 설계도면에 따른다.
- (2) 탱크의 용량은 도면에 따르고, 유량을 육안으로 확인할 수 있는 게이지를 설치하여야 한다.
- (3) 탱크의 하부에는 받침대를 설치하여야 한다.
- (4) 받침대 앵글의 규격은 50× 50× 6t이상을 사용하여야 한다.
- (5) 도장은 KS M 6030의 2종에 적합한 광명단을 사용하여 외부에 1회를 칠한 후, KS M 6020의 1급에 적합한 지정색의 조합페인트를 사용하여 2회를 칠 하여야 한다.

2.13.2 연료용배관

- (1) 연료계통의 배관은 배관용 탄소강관 KS D 3507에 적합한 아연도금이 되지 않은 흑관을 사용하여야 한다.
- (2) 배관의 크기는 설계도면에 따른다.

2.14 발전기 운전안내판

- (1) 운전안내판은 플라스틱판으로 제작한다.
- (2) 운전안내판의 크기는 300× 300× 2t로 제작하여야 한다.
- (3) 운전안내판에는 다음의 내용에 대하여 설명되어야 한다.
 - ① 비상시 운전요령
 - ② 비상정지요령
 - ③ 시운전 운전요령

3. 시공

3.1 설치

- (1) 수급인은 소음, 진동, 대기오염 및 화재예방에 대한 대책을 사전에 강구하여 발전기 제작 및 설치에 반영하여야 한다.
- (2) 발전기는 설치와 운전 경험에 있는 기술자가 설치하여야 한다.
- (3) 건축물 내진설계기준에 의거하여 내진스토퍼 및 배기장치 등의 천정에 설치되는 설비에 대해서는 내진 구조계산서 또는 공인기관 시험성적서를 제출하여야 한다.

3.1.1 설치준비

- (1) 발전기 반입경로를 확인한 후 공사잔재 등을 제거하여야 한다.
- (2) 발전기 운반시 기기와 건물의 보호를 위하여 필요한 버팀대 및 판자 등을 사용하여 바닥이나 마감면을 보호하여야 한다.

3.1.2 발전기 기초설치

- (1) 발전기 기초의 콘크리트면은 견고하고 수평이 되도록 하여야 한다.
- (2) 콘크리트면 위에 설치되는 장비고정용 앵커볼트는 도금을 한 것이어야 한다.
- (3) 발전기 기초에 내진 스토퍼를 설치하며, 제조사에서 제시한 허용하중이 발전기에 가해지는 수평지진하중 이상임을 확인할 수 있는 내진 구조계산서 또는 공인기관 시험성적서를 제출 하여야 한다.

3.1.3 발전기설치

- (1) 발전기 기초대 위에 방진스프링을 견고하게 고정시킨다.
- (2) 발전기 설치 전에 포장재, 오일 및 오물 등을 제거하고 깨끗하게 청소를 하여야 한다.
- (3) 방진 스프링 마운트 위에 발전기 기초대를 고정시킨다.
- (4) 발전기 중심을 잡은 후 볼트를 고정시킨다.
- (5) 장비설치 후 외부 표면을 청소하여야 한다.
- (6) 발전기 운전시의 진동이 변전실 각 부분에 전달되지 않도록 하여야 한다.
- (7) 방진스프링 규격은 설계도면에 따른다. 다만, 발전기 제작업체 사양에 따를 수 있다.

3.2 배관

- (1) 발전기 간선 연결시 플렉시블 버스바(Bus-Bar) 등으로 연결하여 발전기 가동중 진동을 흡수할 수 있게 하여야 한다.
- (2) 배관 및 내화 절연버스덕트는 LHCS 31 65 10 05 배관 및 LHCS 31 60 10 15 절연버스덕트에 따른다.
- (3) ATS 연동과 관련된 배관은 LHCS 31 60 10 05 수배전반을 참고하여 시공하여야 한다

3.3 배선

- (1) 배선은 LHCS 31 65 20 05 배선에 따른다.
- (2) ATS 연동과 관련된 배선은 LHCS 31 60 10 05 수배전반을 참고하여 시공하여야 한다.

3.4 연료용 배관

- (1) 배관은 수리 등의 유지관리를 위해 적절한 간격을 유지하여야 한다.
- (2) 배관은 수직수평이 되도록 가능한 한 굴곡개소가 적게 하고 직선으로 배관하여야 한다.
- (3) 배관 설치 전에 내부의 모래나 이물질 등을 제거하여야 한다.
- (4) 배관이 조적이나 콘크리트벽, 슬래브 및 칸막이 등을 통과하는 곳에는 파이프와 튜브 등의 슬리브를 설치하여야 한다.
- (5) 슬리브는 벽, 슬래브 및 칸막이 등의 전체 두께를 통과하도록 충분한 길이가 되어야 한다
- (6) 배관라인의 무게를 지탱하기 위한 지지대를 갖추어야 한다.
- (7) 발전기장비 상부에 배관을 설치하지 말아야 한다.

3.5 배기장치

- (1) 배기장치는 설계도면에 따라 보일러실 연도에 연결하거나 단독으로 설치한다.

- (2) 배기장치는 반드시 실외에 설치하고 가스 배출이 잘 되는 곳에서 마감하여야 한다.
- (3) 배기장치는 건물의 공기흡입구나 가연성물질로부터 되도록 멀리 떨어져 설치되어야 한다.
- (4) 배기장치는 가스가 누설되지 않도록 하여야 한다.
- (5) 배기장치는 엔진의 손상방지를 위해서 엔진에 과도한 배압을 발생시키지 않고 발전기가 최대출력을 낼 수 있도록 배관직경, 배기관의 굴곡 등을 고려하여야 한다.
- (6) 소음기에는 배수구가 있는 응축물 트랩을 설치하여야 한다.
- (7) 소음기는 가능한 한 엔진에 가깝게 설치하여야 한다.
- (8) 배기관과 소음기는 방진용지지대를 사용하여야 한다.
- (9) 공기덕트와 건축구조물이 연결되는 부분은 사전에 덕트 규격, 배기관 등의 인출규모를 파악하여 개구부를 최소화하고 나머지 공간은 시멘트 벽돌과 모르타르로 막거나, 공기덕트 동등재질의 아연도 철판으로 틈새가 없도록 막는다.
- (10) 아연도 철판으로 개구부를 막을 때에는 공기덕트와 아연도 철판 이음부위는 리벳등으로 고정하여 떨림을 방지하고 벽체에는 고무패킹과 볼트 등으로 고정하여 배기가스가 역류되지 않게 조치하여야 한다.
- (11) 용접부위는 부식되지 않도록 하고 배기가스가 새어 나오지 않도록 하여야 한다.
- (12) 배기관이 구조물을 관통하는 경우에는 익스펜션 조인트를 양단에 설치하고 구조물에 진동이 전달되지 않도록 한다.

3.6 방음루버 및 환기장치

3.6.1 방음루버

- (1) 시공
 - ① 루버와 덕트의 연결부분은 기밀유지(AIR TIGHTNESS)가 되어야 한다.
 - ② 루버는 제조업체에서 명시된 스티커 및 명판에 의해 설치방향(기류방향 또는 ->표기)과 동일하게 설치하여야 한다.
- (2) 루버 시공전에 반드시 감독자에게 보고한후 시공에 착수 하여야 한다.
- (3) 방음루버 관련 제출물
 - ① 방음루버 제작도 3부
 - ② 흡음을 시험성적서 사본 3부.
 - ③ 방음루버 감음 계산서 3부.
 - ④ 방음루버 제작과정 사진(5컷) 3부.
 - ⑤ 자체시험성적서 또는 공인기관 시험성적서 3부

3.6.2 환기장치

- (1) 발전기에서 방출하는 공기가 다시 발전기실 내부로 순환하는 것을 최소화하도록 공기 덕트를 설치하여야 한다.
- (2) 발전기실내 공기순환을 위하여 공기흡입구와 송출구가 있어야 한다.
- (3) 환기통 출구를 입구보다 높게 설치하여야 한다.

3.7 연료장치

- (1) 연료 탱크나 연료배관은 배기관 가까이에 설치하지 말아야 한다.
- (2) 엔진과 연료공급배관 사이에는 진동방지를 위하여 고무관 등의 신축 배관을 사용하여야 한다.
- (3) 연료리턴 배관을 설치하여야 한다.
- (4) 연료배관은 공기가 들어가지 않고 기름이 새지 않도록 연결하여야 한다.
- (5) 연료배관은 길거나 구부림이 많지 않도록 설치하여야 한다.
- (6) 발전기 보조연료탱크 하부에 누유방지시설(모래함)을 설치하여야 한다.
- (7) 발전기 연료탱크 상부에는 온도변화에 따른 탱크 내용물의 팽창수축을 위하여 옥외로 통기관을 설치하며, 통기관 말단은 빗물이 침투하지 않도록 하고 화염의 침입을 방지하는 구리망 등으로 인화방지장치를 하여야 한다.
- (8) 연료장치는 수압시험을 실시하여야 한다.

3.8 전기장치

3.8.1 제어반설치

- (1) 제어반은 콘크리트(100 mm) 기초 위에 설치하여야 한다.
- (2) 직류제어 배선은 교류 배선과 같은 배관 내에 설치하지 말아야 한다.
- (3) 발전기감시 회로구성은 LHCS 31 65 40 05 엘리베이터를 참고하여 시공하여야 한다.

3.8.2 축전지설치

- (1) 축전지는 가능한 한 발전기세트 가까이에 설치하여야 한다.
- (2) 충전기는 축전지와 인접한 곳에 설치하여야 한다.
- (3) 충전기에서 인출되는 배선의 굵기는 전압강하를 감안하여야 한다.

3.9 접지

- (1) 접지 대상기기, 종류 및 위치는 설계도면에 따른다.
- (2) 접지는 LHCS 31 80 20 접지설비에 따른다.

3.10 도장

- (1) 연료배관, 덕트, 행거 등은 KS M 6030의 2종에 적합한 광명단을 사용하여 내·외부(연료배관은 외부)에 1회를 칠한 후, KS M 5335에 적합한 은분을 사용하여 2회를 칠하여야 한다.
- (2) 수급인은 현장설치와 시험 후, 손상된 도장 표면을 재도장하여야 한다.

3.11 현장품질관리

3.11.1 동작시험

- (1) 발전기 설치후 각 회로별 동작시험을 실시하여야 한다.

3.11.2 절연저항측정

- (1) 발전기 설치후 각 회로별 절연저항을 측정하여야 한다.

3.12 운전안내판 설치

- (1) 운전안내판을 발전기 운전반 주위의 눈에 잘 보이는 곳에 설치하여야 한다.

3.13.현장 뒷정리

3.13.1 청소

- (1) 발전기는 시운전 및 수전하기 전에 발전기, 운전반, 발전기실 내부를 깨끗하게 청소한후 감독자의 확인을 받아야 한다.

3.14 시운전

3.14.1 검사

- (1) 수급인은 감독자에게 시운전 계획의 일자와 시간을 7 일전에 알려야 한다.
- (2) 수급인은 시운전 완료후, 인수인계시 연료를 연료탱크용량의 1/2 이상 채워 있도록 하여야 한다.
- (3) 수급인은 시운전 안내서에 따라 다음사항들을 확인하여야 한다.
 - ① 연료공급과 전달, 공기흡입, 공기배기, 환기, 냉각계통 등의 성능확인
 - ② 각 보조장치 및 경보장치 등의 시험
 - ③ 회전기기의 회전방향 확인
 - ④ 발전기와 수전설비와의 연동시험

3.15 발주자 교육

3.15.1 시스템 가동

- (1) 발전기의 납품·설치 완료 후 감독자 및 관련 시공업체 입회하에 시운전을 완료하고 시설물 인계 시 시설물 관리담당자에게 충분히 교육시킨 후 정상운전 확인을 감독자로부터 받아야 한다.

3.16 완성품 관리

- (1) 수전을 한 후에는 관리소에 인계하기 전까지 다음에 따라 발전기를 관리한다.
- (2) 발전기실 내부 등의 온도, 소음 등이 적정한지 확인하고 필요시 조치를 강구한다.
- (3) 각종 계기류의 지시치가 적정범위인지 수시로 확인한다.
- (4) 위험물질 제거여부, 소화기 비치, 각종 안전관리표지판, 조작설명서 등이 제대로 비치되어 있는지 확인한다.
- (5) 발전기 운전반은 시건장치가 제대로 되어 있는지 확인한다.
- (6) 경유탱크에는 경유가 제대로 보충되어 있는지 확인한다.
- (7) 관리소가 개소되었을 때에는 시설물을 관리소에 인계하되 정식 인계전이라도 사용법을 관리소 전기안전관리자에게 교육하여 야간 등 불시 정전에 대비하도록 한다.

집필위원

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|-----|----------|-----|--------------------|
| 최한봉 | 한국토지주택공사 | 이명구 | 한국토지주택공사 |
| 공인수 | 한국토지주택공사 | 신환주 | (주)선진엔지니어링종합건축사사무소 |

자문위원

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|-----|----------|-----|----------|
| 류호응 | 한국토지주택공사 | 이병재 | 한국토지주택공사 |
| 신용철 | 한국토지주택공사 | 김세동 | 두원공과대학교 |
| 윤종관 | 한국토지주택공사 | | |

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|-----|-----------|-----|------------|
| 이영호 | 한국건설기술연구원 | 김세동 | 두원공과대학교 |
| 구재동 | 한국건설기술연구원 | 김수길 | 효서대학교 |
| 김기현 | 한국건설기술연구원 | 남기범 | 한국전기기술인협회 |
| 김나은 | 한국건설기술연구원 | 박철규 | 서울주택도시공사 |
| 김태송 | 한국건설기술연구원 | 신형철 | 인천국제공항공사 |
| 김희석 | 한국건설기술연구원 | 신호섭 | (주)더힐코리아 |
| 류상훈 | 한국건설기술연구원 | 왕용필 | 한국전기산업연구원 |
| 소병진 | 한국건설기술연구원 | 유홍국 | 건일파트너스 |
| 원훈일 | 한국건설기술연구원 | 이복희 | 인하대학교 |
| 이승환 | 한국건설기술연구원 | 이봉섭 | 강원대학교 |
| 이용수 | 한국건설기술연구원 | 이주철 | 대한전기협회 |
| 이용준 | 한국건설기술연구원 | 이준규 | (주)중민 |
| 주영경 | 한국건설기술연구원 | 장성규 | (주)하이테크이피시 |
| 최봉혁 | 한국건설기술연구원 | 정영호 | 한국교통대학교 |
| 허원호 | 한국건설기술연구원 | 조병우 | 석우엔지니어링(주) |
| | | 주강필 | SK건설(주) |
| | | 최옥만 | 한국토지주택공사 |
| | | 한석우 | 국제대학교 |

중앙건설기술심의위원회

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|-----|----------|-----|---------|
| 권윤경 | 금양테크(주) | 이은숙 | 한국농어촌공사 |
| 김찬문 | 한국수자원공사 | 주강필 | SK건설(주) |
| 박경윤 | LG전자 | 홍언영 | (주)세화 |
| 송춘호 | 인천국제공항공사 | | |

소관부처

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|-----|-------------|-----|-------------|
| 정우진 | 국토교통부 토지정책과 | 문영훈 | 국토교통부 토지정책과 |

(분야별 가나다순)

LHCS 31 60 20 05 : 2020
디젤발전장치

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 총의로 19(총무공동)
☎ 1600-1004(대표)
<https://www.lh.or.kr/>

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 총의로 19(총무공동)
☎ 1600-1004(대표)
<https://www.lh.or.kr/>

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