

전 기 시 방 서

[공 사 명]

바이오가스화시설 비상발전 설비 전기공사
(저압 비상발전기 75kW 설치공사)

2026년 03월

비상용 발전설비공사에 관한 시방서

일반사항

▷ 적용범위

이 시방은 여수시 도시관리공단의 비상용 자가발전설비공사에 적용한다.

▷ 관련시방

자가발전설비공사와 관련된 사항에 대해서는 이 시방에 제시된 것을 제외하고 다음 사항에 따른다.

1. 배관 및 배선

'옥내배선공사'의 해당사항에 따른다

2. 접지

'접지설비공사'의 해당사항에 따른다

▷ 참조규격

자가발전설비공사에 사용하는 모든 기기 및 부속품은 다음의 규격에 적합한 것을 사용한다. 기기 및 재료의 품질성능이 명시되지 않은 경우에는 감리원의 승인을 받은 후 선정한다.

1. 한국산업규격

KS B 1563 : 방진 스프링 마운트

KS B 6014 : 가스 터빈 시험방법

KS B 6083 : 가스 터빈의 일반사항

KS B 6232 : 체인 블록

KS B 7501 : 소형 벌루트 펌프

KS C 0913 : 병원 전기설비의 안전기준

KS C 3302 : 600V 비닐 절연 전선(IV)

KS C 3330 : 제어용 케이블

KS C 4002 : 회전 전기기계 통척

KS C 4402 : 부동 충전용 사이리스터 정류장치

KS C 8401 : 강제 전선관

KS C 8422 : 금속제 가요 전선관

KS C 8459 : 금속제 가요 전선관용 부속품

KS C 8460 : 금속제 전선관용 부속품

KS D 3501 : 열간 압연 연강판 및 강대

KS D 3503 : 일반 구조용 압연 강재

KS D 3507 : 배관용 탄소강관

KS D 3512 : 냉간 압연 강판 및 강대

KS D 3537 : 수도용 아연 도금 강관

KS D 3562 : 압력 배관용 탄소강관

KS D 3564 : 고압 배관용 탄소강관

KS D 3566 : 일반 구조용 탄고강관

KS D 3576 : 배관용 스테인리스 강관

KS D 3583 : 배관용 아크 용접 탄소강 강관

KS D 3698 : 냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대

KS D 3705 : 열간 압연 스테인리스 강관 및 강대

KS D 5301 : 이음매 없는 동 및 동합금 관

KS D 5530 : 동 버스 바

KS D 8308 : 용융 아연 도금

KS M 2610 : 경유

KS M 2613 : 등유

KS M 2614 : 중유

2. 한국전기공업협동조합 규격

KEMC 1111 : 디젤엔진 구동 육상용 동기 발전기

3. 국제규격

NEC 445 : Generators

NEC 455 : Phase Converters

NEC 480 : Storage Batteries

NEC 700 : Emergency Systems

재 료

▷ 발전기

1. 구조

- (1) 발전기는 KS C 4002, KS B 6014, KS B 6083, KEMC 1111 등의 규격에 따른다.
- (2) 보호형식은 KS C 4002의 규격에 적합한 보호형 또는 보호방적형으로 할 수 있다.
- (3) 절연의 종류는 저압발전기에 대해서는 E종 이상, 고압발전기에 대해서는 B종 이상으로 할 수 있다.
- (4) 발전기에는 필요에 따라 축수 및 고정자의 온도를 계측하는 장치를 설치한다. 온도검출부 이외의 장치에 대해서는 배전반 등으로 설치할 수 있다.

2. 성능

- (1) 과전류내력은 대략 정격출력에 상당하는 여자로 운전할 때, 정격전류 150%로 똑같은 전류를 15초간 통하게 해도 기계적으로 견디고, 또한 정격전류 110%로 똑같은 전류를 30분간 통하게 해도 실용상 지장이 없는 것으로 한다.
- (2) 정격부하 상태의 것으로 돌연단락을 일으켜도 그 단락전류에 견디는 것으로 한다.
- (3) 과속도내력은 무부하로 정격회전속도 120% 속도에서 2분간 운전해도 기계적으로 견디는 것으로 한다.
- (4) 무부하, 정격전압 및 정격주파수에서의 파형은 정현파에서 가까운 것으로 하고, 파형왜율은 10% 이하로 한다. 단, 100kVA 이하의 것에 있어서는 그 한계가 없다.
- (5) 전압변동특성은 다음에 의한다.
 - ① 종합전압변동률은 정격역률의 것으로 무부하와 전부하간에 놓인 부하를 점차 변동시킨 경우의 전압변동률의 최대값으로 하여, 정격전압의 $\pm 3.5\%$ 이내로 한다. 이 경우 원동기의 속도변동률은 5% 이내로 하고, 여자장치의 특성을 포함하는 것으로 한다.
 - ② 최대전압강하율은 발전기를 정격주파수에서 무부하운전중 정격전압으로 정격전류의 100%(역률 0.4이하)에 상당하는 부하(100% 임피던스)를 돌연 더한 경우의 전압변동률의 최대값으로 하고, 정격전류의 30% 이내에서 수습, 2초 이내에 최종 정상전압의 -3% 이내에서 복귀하는 것으로 원동기의 속도변동률은 고려하여 여자장치의 특성을 포함하는 것으로 한다.
- (6) 역상분전류 15%의 불평형부하에 견디는 것으로 한다.

3. 예비품 등

예비품, 부속품 등은 제조자의 표준품 일식으로 한다.

4. 표시

다음의 사항을 표시하는 명판을 설치한다.

- (1) 명칭
- (2) 형식
- (3) 정격 : 상수, 정격출력(kVA), 정격전압(V), 정격전류(A), 정격역률, 정격주파수(Hz), 정격회전속도(rpm)
- (4) 극수
- (5) 절연의 종류
- (6) 제조자명
- (7) 제조년월 및 제조번호

▷ 왕복동 내연기관

1. 시설조건은 다음을 고려한다.

- (1) 주위온도는 실내온도로 하고, 최저 -20℃, 최고 40℃로 한다.
- (2) 주위습도는 40~80% RH로 한다.
- (3) 설치장소의 고도는 표고 300m 이하로 한다.
- (4) 급기냉각기부 원동기의 급수온도는 32℃ 이하로 한다.

2. 구조는 다음을 고려한다.

- (1) 디젤기관은 단동 4사이클 디젤기관으로 한다.
- (2) 기축 또는 배전반에서 수동운전·정지 등의 조작을 할 수 있는 구조로 한다.

3. 성능은 다음을 고려한다.

(1) 연료소비율은 다음 표에 표시한 값 이하로 한다.

원동기출력 kW(PS)	22(30)이하	22(30)을 넘고 184(250)이하	184(250)을 넘고 331(450)이하	331(450)을 넘고 552(750)이하	552(750)을 넘는 것
	액체연료 소비율 g/kWh (g/PSh)	310 -228	300 -221	270 -199	250 -184
기체연료 소비율 kJ/kWh (kcal/PSh)	13,300 -2,337	12,800 -2,249	12,400 -2,179	12,000 -2,108	11,600 -2,038

(주) ① 설치조건이 2.2.1항 설치조건에 의한 경우의 연료소비율로 한다.

② 원동기출력은 설계도서에서 지정하는 값을 말하며, 발전기에 전달된 축출력으로 한다.

③ 액체연료의 기준발열량은 42,700kJ/kg(10,200kcal/kg)으로 한다. 또, 기체연료의 종류는 천연가스계 도시가스로 하고 기준발열량은 41,609kJ/m³N(9,940kca/m³N)로 한다. 단, 다른 연료의 경우 그 발열량으로 보정해도 된다.

④ 라디에이터를 원동기 클램프 축에서 운전하는 경우는 위 표의 값에 1.07배 한 것으로 좋다.

(2) 디젤기관의 속도특성은 다음에 의한다.

① 정격부하를 차단한 경우, 8초 이내에 정정회전속도에 정정하는 것으로 하고, 정정회전속도 변화율은 다음에 의한다.

가. 원동기출력이 29kW(40PS)를 초과하는 것은 정격회전속도의 +5% 이내로 한다.

나. 원동기출력이 29kW(40PS)이하의 것은 정격회전속도의 +10% 이내로 한다.

② 다음의 부하를 투입할 경우, 8초 이내로 부하율에 대응한 정정회전속도에 정정하는 것으로 한다.

가. 무과급의 디젤기관은 발전기와 조합시킨 경우, 발전기 정격출력(kW)의 100%부하

나. 과급기불임의 디젤기관은 발전기와 조합시킨 경우, 발전기 정격출력(kW)의 70%부하

다. 과급기 및 급기냉각기 불임의 디젤기관은 발전기와 조합시킨 경우, 발전기 정격출력(kW)의 50% 부하

(3) 가스기관의 속도특성은 다음에 의한다.

① 정격부하를 차단한 경우, 15초 이내로 정정회전속도에 정정하는 것으로 하고, 정정 회전속도변화율은 정격회전 속의 +8% 이내로 한다.

② 허용부하투입을 이내의 부하를 투입한 경우, 15초 이내로 부하율에 응한 정정회전속도로 정정하는 것으로 한다.

(4) 과속도내력은 발전기를 적절한 상태에서 정격회전속도의 110%로 1분간 무부하 운전하여 이상이 없는 것으로 한다.

(5) 과부하출력은 발전기를 직결한 상태에서 원동기출력의 110%로 30분간 운전하여 이상이 없는 것으로 한다. 단, 공사시방서에 정한 경우는 예외로 한다.

(6) 진동은 정격운전상태에서 방진장치상의 받침판 등에 원동기 및 발전기의 취부위치에 있어서의 상하방향, 축방향 및 축과 직각의 수평방향에 대해서 진동계로 측정된 양진폭으로 하고, 다음 표의 값 이하로 한다.

측정개소	방진장치 부착부의 상부근방		
진 동	1, 2, 3 실린더	4, 5, 7 실린더	6, 8 실린더 이상
(mm)	0.8	0.4	0.3

4. 조속기

조속기에 의한 회전속도의 조정범위는 무부하시에 있어서 정격회전속도의 ±5%이상으로 한다.

5. 계측장치

계측장치는 다음을 고려하여 설치한다.

- (1) 회전계
- (2) 윤활유 압력계
- (3) 윤활유 온도계
- (4) 기통온도계(공냉식기관의 경우)
- (5) 냉각수온도계(수냉식기관의 경우)
- (6) 배기가스온도계(가스기관 및 265kW(360 PS)를 초과하는 디젤기관의 경우)
- (7) 연료가스압력계(가스기관의 경우)

6. 부품 등은 다음을 고려한다.

(1) 냉각수 계통은 다음에 의한다.

- ① 라디에이터 냉각방식의 원동기 라디에이터에는 수면계 또는 검수코크를 설치한다. 단, 급수구에서 냉각수를 검출할 수 있는 경우에는 설치하지 않는다.
- ② 냉각수 펌프는 원동기 클램프축에 의해 구동하는 것으로 하고, 자가발전기실 직하 수조의 물을 끌어올리는 능력을 갖는 것으로 한다. 단, 흡입능력이 부족할 경우는 전동펌프를 따로 설치하는 것으로 해도 좋다. 또한, 지하수조의 유효높이는 공사시방서에 의한다.
- ③ 원동기내의 물은 배수할 수 있는 구조로 한다.

(2) 윤활유 계통은 다음에 의한다.

- ① 윤활유량을 검사하는 검유봉 등을 설치한다.
- ② 윤활유계의 배관에 여과기를 설치한다.
- ③ 플러밍을 필요로 하는 다음 방법 중 선택 적용한다.

가. 정기적 플러밍

나. 기동에 앞선 플러밍

- ④ 윤활유 장치는 공사시방서에 의한 운전시간에 대해서 필요한 용량의 윤활유만을 설치한다. 또한, 자동보급 장치를 부속시켜도 된다.

(3) 배기집합관은 수냉식 또는 단열재, 차열판 등을 가지고 덮는 방식으로 한다.

(4) 배기배압측정기를 설치한다. 단, 배기가스온도를 측정하는 것에 의해 배기배압을 추정할 수 있는 것에 있어서 예외로 한다.

7. 기동장치 및 정지장치는 다음을 고려한다.

(1) 기동방식은 다음에 의한다.

- ① 전기기동방식은 축전지전원으로부터 셀모터 피니온을 회전시켜 기동하는 방식으로 하고, 원동기의 기동용 갭과 맞물리지 않게 방지장치를 보유하는 것으로 한다. 단, 상시 맞물림 방식의 경우는 예외로 한다.
- ② 공기기동방식은 공기조에서 기동용 스톱밸브(기동조작밸브)를 지나 원동기내 배관에 접속하는 것으로 하고 압축공기를 실린더내, 에어모터 또는 에어터빈에 유입시키는 원동기를 기동하는 방식으로 한다.

(2) 디젤기관의 정지방식은 연료차단식 또는 흡입공기차단식으로 한다.

8. 받침판은 다음을 고려한다.

- (1) 받침판은 필요에 따라 고무 또는 금속 스프링 또는 그것의 조합에 의한 방진장치를 시설한 스토퍼 부착의 것으로 한다. 또, 스토퍼의 형상, 강도 등에 견딜 수 있는 것으로 한다.
- (2) 진동은 기동 및 정지시의 공진점 통과시에 있어서 진동증가로부터 다른 유해한 영향을 주지 않도록 한다.

9. 예비품, 부속품 공구 등은 제조자의 표준품 일식으로 한다.

10. 표시에 대하여는 다음과 같은 명판을 설치한다.

- (1) 명칭 또는 형식
- (2) 정격출력(kW)
- (3) 정격회전속도(rpm)
- (4) 제조자명
- (5) 제조년월 및 제조번호

▷ 연료

1. 연료유

연료유의 종별은 다음 표를 고려하여 세부규격은 공사시방서에 의한다.

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. 윤활유는 원동기에 적합한 것으로 한다.

▷ 배관재료

1. 연료유, 연료가스, 냉각수, 배기, 기동용 공기 및 배기덕트 등의 각 계통의 주요 배관재료는 다음 표를 참고한다.

용도	재료	규격	비고
연료계	강관	KS D 3507 배관용 탄소강 강관	K/S마크
윤활유계		KS D 3564 고압 배관용 탄소강 강관	표시품목
		KS D 3583 배관용 아크용접 탄소강 강관	
냉각수계	강관	KS D 3507 배관용 탄소강 강관	"
		KS D 3537 수도용 아연 도금 강관	
		KS D 3576 KS D배관용 스테인리스 강관	
공기계	동관	KS D 5301 이음매 없는 동 및 동합금관	"
	압력강관	KS D 3564 고압배관용 탄소강 강관	"
		KS D 3576 배관용 스테인리스 강관	
배기계	강관	KS D 3057 배관용 탄소강 강관	"
		KS D 3583 배관용 아크용접 탄소강 강관	
		KS D 3566 일반 구조용 탄소강 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.

▷ 자재 품질관리

1. 발전기의 시험

- (1) 발전기의 제조자의 규격에 따른 시험방법에 의해 설계도면에 표시된 구조인가를 감리원이 확인하고, 필요시 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.
- (2) KEMC 1111, KS B 6014의 규격에 의해 다음의 항목에 대해서 성능시험을 행하고, 필요시 감리원에게 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.

①절연저항시험

원선과 철봉 사이의 절연저항은 다음 표를 참고한다.

시험장소		측정기	절연저항
전기자 권선	저압	500V 절연저항기	5MΩ 이상
	고압	1,000V 절연저항기	30MΩ 이상
계자권선		500V 절연저항기	3MΩ 이상

② 내전압시험

전기자 권선과 대지간에 최대 사용전압의 1.5배를 10분간 인가하였을 때 이상이 없어야 한다.

③ 종합전압변동특성시험

설계도면에 제시한 경우 한한다. 또한, 원동기와 조합한 상태에서 실시한다.

④ 최대전압강하특성시험

설계도면에 제시한 경우에 한한다. 또한, 원동기와 조합한 상태에서 실시한다.

⑤ 과전류내력시험

제조자의 규격에 의하여 시험한다.

⑥ 과속도내력시험

제조자의 규격에 의하여 시험한다.

⑦ 파형왜율시험

제조자의 규격에 의하여 시험한다.

⑧ 효율산정

제조자의 규격에 의하여 시험한다.

⑨ 온도시험

제조자의 규격에 의하여 시험한다.

2. 원동기의 시험

- (1) 제조자의 규격에 따른 시험방법에 의해 설계도면에 표시되어 있는 구조의 것을 확인하고 필요시 감리원에게 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.

① 과속도내력시험

제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.

② 조속기시험

제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.

③ 보안장치시험

제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.

④ 기동정지시험

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

⑤ 속도특성시험

제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.

⑥ 부하시험

역률 1.0의 부하(설계도서에서 지정한 원동기 출력에 대한 값으로 한다)를 다음에 의해 부하시험을 행하고, 계측장치, 전각계기 등의 표시, 볼트 등의 조립상태, 기름누설, 물 누설, 이상음 등의 유무를 시험한다. 단, 발전기에 지장을 주지 않는 범위에서 행하는 것으로 한다. 또한, 가스터빈 및 공사시방소에 있는 경우에 있어서는 과부하시험은 행하지 않는 것으로 하여 나.항을 제외한다.

가. 100%부하 3시간

나. 110%부하 30분간

⑦ 연료소비율시험

부하시험의 100%부하시에 실시한다.

3. 배전반의 시험

(1) 제조자의 규격에 의한 시험방법으로 설계도면에 제시된 구조인지를 확인하고, 감리원에게 시험성적서를 제출하고 승인을 받는다.

(2) 보안장치의 시험은 제조자의 규격에 의하며 설계도면에 제시된 동작을 확인한다. 배전반내의 전기기기류 등은 '수변전설비공사'에 준하여 시험한다.

4. 부속기기장치의 시험은 다음 사항을 고려하다.

다음의 항목을 시험하고 감리원에게 시험성적서를 제출하고 승인을 받는다.

(1) 공기압축기는 제조자의 규격에 의한 시험방법에 따라 설계도면에 표시되어 있는 구조인지를 확인하고 시험하다.

(2) 주연료탱크는 제조자의 규격에 의한 수압시험을 실시하다.

(3) 연료이송펌프는 제조자의 규격에 의한 시험방법에 따른 전압력, 양유량, 축동력 등을 시험한다.

(4) 냉각수펌프는 제조자 규격의 시험방법에 따른 양정, 양수량, 축동력 등을 시험한다.

(5) 냉각탑은 제조자 규격에 의한 시험방법에 따른 냉각능력시험을 실시한다.

(6) 감압탱크 및 초기물 주입탱크는 제조자 규격에 의한 시험방법에 의한 시험을 실시한다.

(7) 연료가스 가압장치 및 매기가스 처리장치는 제조자 규격에 의한 시험방법에 따른 설계도면에 표시되어 있는 구조인지를 확인하고 시험한다.

시공

▷ 취부

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 구축한다.
- (3) 기기설치면은 기기에 적합한 기초볼트를 설치한다. 기초볼트는 시설물이 안전하도록 충분한 강도를 갖는 것으로 한다.

2. 발전기 및 원동기의 시설은 다음 사항을 고려하다.

- (1) 콘크리트 기초위에 수평, 중심선 등의 관계 위치를 바르게 하고 받침판을 취부조립하다.
- (2) 발전기, 원동기의 수평, 중심선, 입출력 축부의 휨등에 대해서 적절한 보정을 하다.
- (3) 발전기, 원동기의 조립 설치 완료후 라디에이터 등 부대시설을 설치하고, 축중심 등의 조정을 하고, 받침판의 수평을 확인하면서 기초 볼트에 의하여 견고하게 고정한다.
- (4) 발전기 및 원동기의 내부에 수분, 먼지 등 유해하 물질이 들어가는 안된다
- (5) 발전기 및 원동기에 쥐 등 소동물의 침입을 방지하도록 한다.

3. 배전반의 시설은 제6장 수변전설비공사의 규정에 따른다.

4. 공기압축기는 콘크리트 기초 위에 수평으로 설치하고 볼트로 고정한다.

5. 공기탱크의 시설

- (1) 주 밸브가 조작하기 쉬운 위치가 되도록 기초 또는 콘크리트 바닥 위에 설치한다.
- (2) 공기탱크는 전도되지 않도록 견고한 바닥 또는 벽에 고정한다. 탱크의 취부치수는 설계도면에 의한다.

6. 실내연료탱크의 시설

- (1) 가대는 볼트를 이용하여 바닥 또는 벽에 견고하게 고정하고, 탱크의 취부 방법은 설계도면에 의한다.
- (2) 실내연료탱크 하부에는 탱크 용량 이상의 충분한 용적을 가진 방유제 또는 기름 대기실을 시설하다. 세부 설치 치수는 설계도면에 의하다.
- (3) 통기관을 옥외 배관 끝단에는 인화방지망을 가진 통기구 설치하고, 지상 4m이상의 높이로 하며, 건물의 창, 출입구로부터 1m이상 이격한다. 또한 지정수량 미만에서 지정수량의 1/5이상의 경우는 지상 2m이상으로 해도 된다

7. 주연료탱크의 시설

- (1) 주연료탱크는 소방법 및 동규칙의 정하는 것에 의하여 시공한다. 설치에 관한 세부치수는 설계도면에 의한다.
- (2) 통기관은 3.1.6 실내연료탱크의 (3)항에 의한다.

8. 감압탱크 및 초기 물주입탱크

가대는 볼트 등을 이용하여 바닥 또는 벽에 고정한다

9. 냉각탑

- (1) 냉각탑은 철근 콘크리트제 또는 강재 가대 위에 자중, 적설, 풍압, 지진, 그밖의 진동에 대해 안전하게 설치한다.
- (2) 냉각탑 주위의 배관은 그 중량이 직접 본체에 연결되도록 지지하는 것으로 한다.

10. 연료가스 가압장치

연료가스 가압장치는 콘크리트 기초위에 수평으로 취부하고, 볼트로 고정하다.

▷ 배관

1. 배관 일반

- (1) 원동기 본체와 부속기기간을 연결하는 연료유, 냉각수, 기동공기, 등의 각 계통의 배관은 접속완료후 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) 피트내 배관은 다음에 의한다.
 - ① 배관 지지금구는 배수 등에 지장이 없도록 피트의 아래 또는 측벽에 고정한다.
 - ② 연료, 물, 기동고기 등의 각 관을 계통별로 순서에 의해 배열하고 가능한 한 교차하지 않도록 배열한다.
 - ③ 피트내의 각 수직배관은 프랜지 등 분리가능한 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 잘라 낸 부스러기, 쓰레기 등을 제거하고 나서 접합한다.
- (5) 내유성 고무 및 파이버의 패킹은 연료유 및 윤활유를 이용한 동관의 프랜지에 접촉제와 병용해도 좋다.
- (6) 배관은 코킹 수리를 해서는 안된다.
- (7) 관의 최대지지간격은 다음 표를 참고한다. 또한 굴곡부분 및 분기개소는 필요에 따라 지지한다.

분류(굽기)			20이하	20이상 40이하	50	65이상 80이하	90이상
간격 (m)	횡주관	강관	1.8	2	3	3	40
		동관	1	1.5	2	2.5	
	입관	강관	각 층에 1개소				
		동관					

- (8) 신축관 커플링을 구비한 배관에는 그 신축기점으로 해서 유효한 개소에 고정금구를 설치한다.
- (9) 원동기, 펌프, 탱크 등과의 접속점에는 진동방향 및 진폭을 고려해서 플렉시블조인트를 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 다음 표를 참고하여 실시한다.

종류	연료유배관	냉각수배관	공기배관	윤활유배관	연료가스배관
색	적	청	백	황	없음 황

- (주) 통기관은 그 유체의 종류의 색과 같은 색으로 하고, 통기관에 명시한다. 단, 옥외노출부분은 지정색으로 한다.
- (12) 수동밸브에는 상시 열림 또는 상시 닫힘의 표시판을 설치한다.

2. 연료계통 배관

- (1) 연료유 배관은 다음에 의한다.

- ① 관의 접합은 피트내 또는 노출부분에서 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 올려보내거나 내려보내는 관은 각 기기의 조작보수에 지장을 주는 일이 없도록 해당 기기에 따르던가 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.

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

- ⑤ 지중매설배관의 건물로의 인입부분은 가요성을 가진 지반침하 등의 변위에 대응할 수 있도록 한다.
- ⑥ 실내연료탱크, 주 연료탱크에 취부하는 밸브류 및 드레인 밸브는 공인시험기관의 승인을 얻은 것으로 한다.

(2) 연료가스 배관은 다음에 의한다.

- ① 연료가스 계통배관은 구분 밸브 이후에서 자가발전장치까지로 한다.
- ② 연료가스 가압장치의 안전밸브의 유출관은 옥외까지 배관한다.

3. 물계통 배관

(1) 배관에는 적당한 개소에 플랜지 커플링 등을 압입하고, 떼어내는 것을 용이하게 한다. 또한, 호칭외경 25A 이하의 보이지 않는 배관에는 코니컬형 유니온을 사용해도 된다.

(2) 배관중에 공기의 멈춤이 생기는 부분에는 공기빼기밸브를 설치한다.

(3) 냉각수 탱크에서 흡입관은 그 단말에 스트레이나 및 풋밸브를 설치하고, 배관피트를 경유하여 수냉식 원동기의 냉각수 펌프 입구 혹은 전동 냉각수 펌프 입구에 접속한다.

(4) 냉각수 탱크의 환수관은 수냉식 원동기 출구에서 물 탱크까지 배관하고, 물이 물 탱크내에 뿌려질 수 있도록 한다.

(5) 라디에이터 냉각방식을 제외하고, 배관 도중에 물의 흐름을 검지하는 장치를 설치한다.

(6) 물자켓 및 수계통배관의 최하부에는 원칙으로 드레인 코크를 설치한다.

(7) 수냉식 원동기, 감압수조 혹은 초기물 주입탱크 및 냉각탑으로의 접속에는 가요성을 가진 커플링을 사용하는 외에 다음에 의한다.

- ① 금속제 플렉시블 조인트는 스테인리스제로 하고, 플랜지 부분은 강제로 한다. 플렉시블 조인트의 길이는 다음 표를 참고한다. 또한, 원동기로의 접속용은 예외로 한다.

호칭외경(A)	길이
25 미만	300mm이상
32이상 50 미만	500mm이상
65이상 150 미만	750mm이상

② 금속제 이외의 플렉시블 조인트는 강제 플랜지붙임으로 보강재를 압입한 합성 고무제로 하고, 위의 표에 상당하는 수직각 변위량을 가진 것으로, 내후성, 내열성 및 내압강도를 만족하는 것으로 한다.

(8) 배관, 커플링 및 밸브류는 워터 해머 등의 장애에 견딜 수 있는 강도를 가진 것으로 한다.

(9) 라디에이터 냉각방식을 제외하고, 자가발전장치의 냉각수 출구관에는 사이폰 차단기를 취부한다.

4. 공기계통 배관

원동기에 접속에는 플렉시블 조인트를 사용한다. 단, 동관은 플렉시블 조인트를 대체해서 링모양으로 하는 등의 가요성을 가진 것도 좋다.

5. 배기계통 배관

(1) 배기관이나 배기덕트는 원동기 출구에 배기 가요관 등 가요성을 지니도록 접속하고, 소음기 등을 끼워서 배기한다. 또한, 원칙적으로는 천장배관으로 한다.

(2) 원동기의 배기관, 배기덕트 및 소음기의 지지금구는 진동의 전파를 방지하고, 지진압력에 견딜 수 있는 방진 매달림 금구, 방진지지금구로 한다. 바닥에 놓는 소음기의 경우는 바닥면에 고정한다. 또한, 지진시에 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 75mm 이상으로 한다.

② 단열재는 철선으로 고정하고, 용융아연도금강판 또는 도장 용융아연도금강판으로 감아 마감 처리한다.

③ 신축 커플링부분 및 플랜지부분은 유리섬유 등의 주위를 피복한 철선으로 동여 맨다.

(5) 소음기는 단열처리를 실시한다.

(6) 건축구조물을 관통 도는 건축구조물에 근접하는 배관의 단열은 정성을 들어 행하여, 화재방지에 안전을 기하는 것으로 한다.

(7) 소음기에는 드레인코크를 조작하기 쉬운 위치에 취부하고, 필요에 따라서 드레인 배관을 실시한다.

(8) 배기관과 연돌의 접속은 설계도면에 의한다.

(9) 자가발전장치의 배기관 또는 덕트에는 매연 측정구를 설치한다.

6. 환기덕트

(1) 풍량조정을 필요로 하는 경우는 조정댐퍼로 조정한다.

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

▶ 배선

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

2. 충전부에는 손을 댈 수 없도록 보호 덮개 등을 설치한다.

▷ 현장품질관리

1. 시공입회검사

공정중 다음 표와 같이 필요한 단계에서는 반드시 시공에 대한 입회검사를 실시한다. 시공후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감리원의 입회하에 시공한다.

항 목	입회시기
기초의 위치, 배근 등	콘크리트 타설전
기초볼트의 위치 및 취부	볼트취부작업과정
매입배관 부설	콘크리트 타설전
지중매설관 부설	굴착부 매설전
기기류 설치	설치작업 과정
방화구획 관통시 내화처리 및 외벽관통부 방수처리	처리과정
접지극 매설	접지개소 매설전
전선부설	부설작업과정
전선과 기기접속	접속작업과정
전선단말처리	단말처리과정
도장	도장작업과정

2. 시공시험은 다음 사항을 고려한다.

기기의 설치 및 배선 완료후 다음에 표시하는 사항에 준하여 시험을 행하고, 감리원에게 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.

(1) 기동정지시험

'원동기 시험'의 (2)의 ④항에 의하여 시험한다.

(2) 충기 또는 충전시험

① 공기압축기는 필요로하는 공개량을 6시간 이내에 정격압력까지 충기할 수 있는 것을 확인한다.

② 정류장치 및 기동용 축전지는 소비된 축전지 용량을 24시간 이내에 충전할 수 있는 것을 확인한다.

(3) 부하시험 및 연료소비율 시험

이 시방서, 설계도면 및 제조자의 규격에 의하여 시험한다.

(4) 진동시험

이 시방서, 설계도면 및 제조자의 규격에 의하여 시험한다.

(5) 보안장치 시험 및 계전시험

제조자의 규격에 의한 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.

(6) 접지저항시험

'접지설비공사'에 준하여 시험한다.

(7) 배기배압측정시험

정격부하운전시에 제조자의 규격에 의한 시험방법으로 배기배압을 측정한다. 단, 배기가스온도를 측정하는 것으로부터 배기배압을 측정하는 것에 있어서는 예외로 한다.

(8) 압력시험

각종 배관의 압력시험을 행하고, 다음 표에 나타내는 성능이 있는 것을 확인한다.

배관종별	압력	최소유지시간
연료계통	최대사용압력의 1.5배	30분
물 계 통	최대사용압력의 1.5배	30분
	(최소 490kOa(5kgf/cm ²))	
기동공기계통	최대사용압력의 1.25배	30분

(주) 기동공기계통배관은 유압시험으로 해도 좋다.

(9) 매연측정

배출규제 및 지도기준에 준하여 필요한 경우는 매연(질소산화물, 유황산화물, 매진)을 측정한다.

(10) 소음측정

소음규제에 준하여 필요한 경우는 감리원의 지시에 의한 지점의 소음을 측정한다.