

KRCCS 67 95 54: 2018

# 농업생산기반시설 전기 자가발전장치(가스터빈)

2018년 04월 24일 제정

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



농림축산식품부

### 건설기준 코드 제·개정에 따른 경과 조치

이 코드는 발간 시점부터 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

# 건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 시방서는 KRCCS 67 95 54 : 2018 으로 2018년 04월에 제정하였다.
- 이 시방서는 건설기준 코드체계 전환에 따라 현행 농어촌정비공사 전문시방서의 내용을 그대로 유지하고, 1:1 개편을 통하여 한국농어촌공사 전문시방서 코드로 통합 정비하였다.
- 현행 농어촌정비공사 전문시방서는 총 16장으로 구성되었으나, 기계 및 전기 전문시방서를 추가하였다.
- 이 시방서의 제·개정 주요사항은 다음과 같다.

건설기준	주요사항	제·개정 (년.월)
농어촌정비공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2000년 농어촌정비공사 전문시방서 제정</li></ul>	제정 (2000. 12)
KRCCS 67 95 54 : 2018	<ul style="list-style-type: none"><li>• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비</li><li>• 건설기술진흥법 제44조 및 제44조의 2에 의거하여 중앙건설심의회 심의 의결</li></ul>	제정 (2018. 04)

제 정 : 2018년 04월 24일  
심 의 : 중앙건설기술심의위원회  
소관부서 : 농림축산식품부 농업기반과  
관련단체(작성기관) : 한국농어촌공사(한국농공학회)

개 정 :    년    월    일  
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

# 목 차

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	2
1.4 제출물 .....	2
1.5 시스템 설명 .....	4
1.6 품질 보증 .....	5
1.7 운반, 보관, 취급 .....	5
1.8 타 공종과의 협력작업 .....	5
1.9 유지관리 장비 .....	5
1.10 공사기록 서류 .....	6
2. 자재 .....	6
2.1 발전기 및 엔진 .....	6
2.2 가스터빈 .....	7
2.3 운전반 .....	10
2.4 보호장치 .....	12
2.5 부속장치 .....	13
2.6 연료 .....	13
2.7 자재 품질 시험 .....	14
3. 시공 .....	16
3.1 시공기준 .....	16
3.2 배선 .....	17
3.2 현장품질관리 .....	17
3.4 제조업자 현장지원 .....	19

## 농업생산기반시설 전기 자가발전장치(가스터빈)

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용 범위

- (1) 이 절은 건축물 또는 지하 구조물에 설치하는 가스터빈을 원동기로 하는 자가 발전설비에 적용한다.
- (2) 주요내용: 발전기 제작 및 설치, 엔진제작 및 설치, 운전반 제작 및 설치, 기타 부대시설 제작 및 설치

#### 1.2 참고 기준

- (1) 전선 및 케이블공사 관련 시방서 (KRCCS 67 95 11, KRCCS 67 95 12)
- (2) KRCCS 67 95 58 접지설비

##### 1.2.1 한국산업규격(KS)

- (1) KS B 1563 방진스프링 마운트
- (2) KS B 6014 가스 터빈 시험 방법
- (3) KS B 6083 가스터빈의 조달 시방
- (4) KS B 6232 체인 블록
- (5) KS B 7501 소형 벌류트 펌프
- (6) KS C 3328 450/750V 내열 비닐 절연 전선(HIV)
- (7) KS C IEC 60227-3 450/750V 전기기기용 비닐 절연 전선(KIV)
- (8) KS C IEC 60502-1 0.6/1kV 비닐절연 비닐시스 제어용 케이블(CVV)
- (9) KS C IEC 60502-1 0.6/1kV 비닐절연 비닐시스 제어용 차폐 케이블(CVV-S)
- (10) KS C IEC 60502-1 0.6/1kV 비닐절연 비닐시스 제어용 동편조 차폐 케이블(CVV-SB)
- (11) KS C 4402 충전용 정류 장치
- (12) KS C 8401 강제 전선관
- (13) KS C 8422 금속제 가요전선관
- (14) KS C 8459 금속제 가요 전선관용의 부속품
- (15) KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
- (16) KS D 3501 열간압연 연강판 및 강대
- (17) KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- (18) KS D 3507 배관용 탄소 강관
- (19) KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

## 농업생산기반시설 전기 자가발전장치(가스터빈)

- (20) KS D 3562 압력 배관용 탄소 강관
- (21) KS D 3564 고압 배관용 탄소 강관
- (22) KS D 3566 일반 구조용 탄소 강관
- (23) KS D 3576 배관용 스테인리스 강관
- (24) KS D 3583 배관용 아크 용접 탄소강 강관
- (25) KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강관 및 강대
- (26) KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강관 및 강대
- (27) KS D 5301 이음매 없는 구리 및 구리합금 판
- (28) KS D 5530 동 버스 바
- (29) KS D 8308 용융 아연 도금
- (30) KS M 2610 경유
- (31) KS M 2613 등유
- (32) KS M 2614 중유

### 1.2.2 소방설비기술기준에 관한 규칙

- (1) 제197조 탱크의 통기장치

### 1.2.3 국제규격

- (1) ISO 8528 디젤엔진 발전기 세트
- (2) NEC 445 Generators
- (3) NEC 455 Phase Converters
- (4) NEC 480 Storage Batteries
- (5) NEC 700 Emergency Systems

## 1.3 용어의 정의

내용 없음

## 1.4 제출물

다음 사항은 KRCCS 67 95 09 전기일반, KRCCS 67 95 03 공무행정 및 제출물 규정에 따라 제출한다.

### 1.4.1 자재 공급 전 제출물

수급인은 현장 설치조건 및 주위 환경을 고려 제작 도면을 작성하여 공사감독자에게 제출 승인을 득한 후 제작을 하여야 한다.

- (1) 제품자료

발전기의 재질, 치수, 형태 등 제반사항과 제조업체의 자재 납품 현황, 기술자료, 설치 지침서, 주요자재목록 및 제조업체 카다로그 등.

(2) 제작도면

- ① 외형도 : 완제품 세트, 동기발전기, 운전반, 연료탱크
- ② 배선도 : 단선 결선도, 삼선 결선도, 제어회로도
- ③ 제작시방서
- ④ 기술자료 : 발전기설치안내서, 대기오염, 진동, 소음환경대책시운전안내서, 화재예방대책

**1.4.2 시험성적서**

이 절의 시방 2.7(자재품질시험) 규정에 의하여 시험을 하도록 되어 있는 항목의 시험성적서를 자재반입 시 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(1) 시험성적서 확인범위

전기기기 공인기관 및 제조업자 자체시험성적서 제출 구분은 다음과 같다.

설비부분	품 명	시험성적서 발행기관		비 고
		공인기관	제조업자	
예비전원 설비	차단기 보호계전기 변성기류	○	○	ACB OCR, OVR, UVR
기타 설비	기 타		○	PT, CT T/D
	충전기		○	
	충전지		○	밀폐고정형 납충전지

**1.4.3 시공상세도면**

다음 사항은 시공상세도면을 현장대리인 검토 날인 후 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공에 착수하여야 한다.

- (1) 발전기, 운전반, 연료탱크 배치도
- (2) 급기 및 배기계통 배치도
- (3) 연도, 연료 배관, 탱크 통기장치 설치도
- (4) 전기제어반 내 케이블 연결상세도

**1.4.4 시공상태 확인서**

이 절의 시방 3.3.4(시공상태 확인) 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장 점검 후 서명 날인한 시공상태 확인서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

## 농업생산기반시설 전기 자가발전장치(가스터빈)

### 1.4.5 품질시험 성과표

이 절의 시방 3.3.3(시험) 규정에 의하여 현장 시험을 하도록 되어 있는 항목에 의하여 시험성  
과표를 작성 현장대리인의 서명 날인 후 공사감독자에게 제출 하여야 한다.

### 1.4.6 유지관리 지침서

발전기 사용 및 발전기 유지관리 지침서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야하며, 유지  
관리 교육시 교안으로 활용할 수 있도록 하여야 한다.

## 1.5 시스템 설명

자가발전장치는 사용목적에 따라 상용, 비상용으로 구분하며 상용 자가발전장치는 상용전원  
과 병렬운전하는 것을, 비상용 자가발전장치는 상용전원이 차단된 경우에만 사용하는 것으로  
서 왕복동 내연기관 또는 가스터빈에 의하여 발전기를 구동하여 부하에 전력을 공급하는 장  
치로, 원동기, 발전기, 제어장치 및 부속장치로 구성된다.

### 1.5.1 자가발전장치의 종류

#### (1) 일반형 자가발전장치

상용전원을 정지시켰을 때 40초 이내에 전압을 확립하여 자동적으로 부하회로에 바뀌어 접  
속되고, 상용전원으로 복구시켰을 때 자동적으로 바뀌어져 원상태로 회복되어야 하며, 정격  
출력으로 연속해서 최소 1시간이상 운전할 수 있는 것이다.

#### (2) 특별형 자가발전장치

상용전원을 정지시켰을 때 10초 이내에 전압을 확립하여 자동적으로 부하회로에 바뀌어 접  
속되고, 상용전원을 복구시켰을 때에도 자동적으로 바뀌어 원상태로 회복되어야 하며, 정격  
출력으로 연속해서 1시간이상 운전할 수 있는 것이다.

### 1.5.2 정격

자가발전장치의 정격항목은 다음에 의하고, 세부규격은 공시시방서에 의한다.

- (1) 정격출력
- (2) 정격전압
- (3) 정격주파수
- (4) 상수 및 선수
- (5) 역률
- (6) 연속정격
- (7) 회전속도
- (8) 절연종류

## 1.6 품질 보증

### 1.6.1 규정적용

- (1) 본 시방에 언급되지 않은 사항은 ISO 8528에 따른다.
- (2) 발전기 설치 공사에 사용되는 덕트, 연도 등의 규격은 수급인 규격으로 한다.

## 1.7 운반, 보관, 취급

발전기 운반 시 외장이 상하지 않도록 하여야 하며 현장 도착 후 기기 시운전 때 까지는 비닐 등으로 덮어 먼지, 페인트 등 기타 유해한 물질이 들어가지 않도록 하여야 한다.

## 1.8 타 공종과의 협력작업

- (1) 발전기 수급인은 발전기 제작 전에 발전기실의 구조, 연도 및 연료배관 시공조건을 확인한 후 제작에 착수하여야 한다.
- (2) 수배전반 및 중앙감시반 설치업체와 관련된 기술적인 사항을 협의하여야 한다.

## 1.9 유지관리 장비

공사 준공 후 유지관리를 위한 아래의 자재를 납품하여야 한다.

### 1.9.1 예비품

- (1) 연료필터 : 1세트
- (2) 오일필터 : 1세트
- (3) 램프 : 10개
- (4) 휴즈 : 10개
- (5) Relay (DC 24V 5A) : 2개
- (6) 휠벨트 : 1세트

### 1.9.2 예비공구

- (1) 드라이버150(-) : 각 1개
- (2) 드라이버150(+) : 각 1개
- (3) 양구 오픈 스패너(9 ~ 23mm) : 1세트
- (4) 니퍼(6인치) : 1개
- (5) 롱노우즈(6인치) : 1개
- (6) 팬치(8인치) : 1개
- (7) 플라이어(7인치) : 1개

## 농업생산기반시설 전기 자가발전장치(가스터빈)

- (8) 렌치(각 규격별) : 1세트
- (9) 검전 드라이버 : 1개
- (10) 몽키스패너(대 중 소) : 각 1개

### 1.10 공사기록 서류

자가발전설비 공사의 진행에 따른 일일작업현황 기록서류를 작성하여 작업자, 작업내용 등을 완벽하게 파악할 수 있고 사후관리가 가능하도록 기록한다. 또한 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받는다.

## 2. 자재

### 2.1 발전기 및 엔진

#### 2.1.1 구 조

- (1) 발전기는 KS C IEC 60034-22, KC B 6014, KS B 6083 등의 규격에 따른다.
- (2) 보호형식은 KS C IEC 60034-22의 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 등에 설치할 수 있다.

#### 2.1.2 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 돌연 단락을 일으켜도 그 단락전류에 견디는 것으로 한다.
- (3) 과속도 내력은 무부하로 정격회전속도 120% 속도에서 2분간 운전해도 기계적으로 견디는 것으로 한다.
- (4) 무부하, 정격전압 및 정격주파수에서의 과형은 정현파에 가까운 것으로 하고, 과형왜율은 10% 이하로 한다. 단, 100kVA 이하의 것에 있어서는 그 한계가 없다.
- (5) 전압변동특성은 다음에 의한다.
  - ① 종합전압변동률은 정격역율의 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 최대전압강하률은 발전기를 정격주파수에서 무부하운전 중 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.

(7) 발전기 역율은 80%(지상) 이상이어야 한다.

(8) 절연내력

정격주파수에서 다음 전압을 1분간 가했을 때 이상이 없어야 한다.

① 전기자 권선과 대지간 : 정격전압 × 2배 + 1,000V(최저 1,500V)

② 계자권선과 대지간 : 계자권선의 정격전압 × 10배(최저 1,500V, 최대 5,000V)

③ 매입 온도계의 축온계와 대지간 : 500V

### 2.1.3 표 시

다음의 사항을 표시하는 명판은 설치한다.

(1) 명 칭

(2) 형 식

(3) 정 격 : 상수, 정격출력(kVA), 정격전압(V), 정격전류(A), 정격역률, 정격주파수(Hz), 정격회전속도(rpm)

(4) 극 수

(5) 절연의 종류

(6) 제조자명

(7) 제조년월 및 제조번호

## 2.2 가스터빈

가스 터빈은 다음과 같은 사항을 고려한다.

### 2.2.1 설치조건

(1) 주위온도는 실내온도로 하고, 최저 5℃, 최고 40℃로 한다.

(2) 주위 습도는 40~80% RH로 한다.

### 2.2.2 구조

(1) 원동기는 단순개방 사이클 가스터빈 또는 이것에 준하는 것으로 하고, 기측 또는 배전반에서 수동운전·정지 등의 조작을 할 수 있는 구조로 한다.

(2) 원동기는 발전기 등과 함께 방음 패키지 내에 수납하고, 패키지 주위 1m에 있어서의 운전

## 농업생산기반시설 전기 자가발전장치(가스터빈)

음은 90dB(A) 이하로 한다.

### 2.2.3 사용연료

원동기에 사용하는 연료는 액체연료 또는 기체연료로 하고 공사시방서에 의한다.

### 2.2.4 성능

(1) 연료소비율은 다음 표에 표시한 값 이하로 한다.

원동기출력 kW(PS)	184(250)이하	184(250)초과 331(450)이하	331(450)초과 552(750)이하	552(750)이하
액체연료소비율 g/kWh(g/PSh)	680 (500)	660 (486)	590 (435)	520 (383)
기체연료소비율 kJ/kWh(kcal/PSh)	29,000 (5,099)	27,900 (4,905)	25,000 (4,396)	22,100 (3,886)

(주) ① 2.2.1항 설치조건에 의한 경우의 연료소비율로 한다.

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

③ 액체연료의 기준발열량은 42,700kJ/kg(10,200kcal/kg)으로 한다. 기체연료의 종류는 천연가스계 도시가스로 하고 기준발열량은 41,609kJ/m<sup>3</sup>N(9,900kcal/m<sup>3</sup>N)으로 하고, 다른 연료의 경우 그 발열량은 보정하여도 된다.

(2) 속도특성은 다음에 의한다.

① 정격부하를 차단한 경우, 8초 이내에 회전속도를 정상으로 정정하는 것으로 고, 정정회전속도 변화율은 정격회전속도의 ±4% 이내로 한다.

② 다음의 부하를 투입한 경우 8초 이내 부하률에 따른 회전속도를 정상으로 정정하는 것으로 한다.

가. 일축식 가스터빈은 발전기와 조합시킨 경우 발전기 정격출력(kW)의 100%부하  
나. 이축식 가스터빈은 발전기와 조합시킨 경우 발전기 정격출력(kW)의 70%부하

(3) 과속도내력은 발전기를 적절한 상태에서 정격회전속도의 105%로 1분간 무부하 운전하여 이상이 없는 것으로 한다.

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

(5) 진동은 정격운전상태에서 방진장치상의 받침판 등에 원동기 및 발전기의 취부로 측정할 양진폭으로 하고, 다음 표의 값 이하로 한다.

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

### 2.2.5 조속기

조속기에 의한 회전속도의 조정범위는 무부하시에 있어서의 정격회전속도의  $\pm 5\%$  이상으로 한다.

### 2.2.6 계측장치

다음의 계측장치를 설치한다.

- (1) 전기식 회전계
- (2) 윤활유 압력계
- (3) 윤활유 온도계
- (4) 공기압축기의 토출 압력계
- (5) 배기가스 온도계 또는 터빈입구 가스 온도계

### 2.2.7 부품 등

- (1) 윤활유 계통은 다음에 의한다.
  - ① 윤활유량을 검사하는 검유봉 등을 설치한다.
  - ② 윤활유계의 배관에는 여과기 및 냉각기(공냉식으로 하고, 수냉식의 경우는 공사시방서에 따른다)를 설치한다.
  - ③ 플러밍을 필요로 하는 원동기는 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.
- (2) 감속장치는 전용의 치차식으로 하고, 터빈축의 고속회전을 발전기의 정격회전속도까지 감속한다.
- (3) 배기배압 측정구를 설치한다. 단, 배기가스온도를 측정하는 것에 의하여 배기배압을 추정할 수 있는 것은 예외로 한다.

### 2.2.8 기동장치 및 정지장치

## 농업생산기반시설 전기 자가발전장치(가스터빈)

(1) 기동방식은 다음에 의한다.

- ① 전기기동방식은 축전지전원으로부터 셀모터 피이온을 회전시켜 기동하는 방식으로 하고, 원동기의 기동용 갭과 맞물리지 않게 방지대책을 보유하는 것으로 한다. 단, 상시 맞물림방식의 경우는 예외로 한다.
- ② 공기기동방식은 공기조에서 기동용 스톱밸브(기동조작밸브)를 지나서 원동기내 배관에 접속하는 것으로 하고 압축공기를 에어모터 또는 에어터빈에 유입시켜 원동기를 기동하는 방식으로 한다.

(2) 정지방식은 다음에 의한다.

- ① 정지방식은 연료차단식으로 한다.
- ② 원동기 정지시 재기동에 대비하여 무부하운전을 행하는 것으로 한다.

### 2.2.9 받침판

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

### 2.2.10 예비품 등

예비품, 부속품, 공구 등은 제조자의 표준품 1식으로 한다.

### 2.2.11 표 시

다음 사항을 표시하는 명판을 설치한다.

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

## 2.3 운전반

### 2.3.1 형식 및 구성

- (1) 형식 : 자립 폐쇄형, 탑재형
- (2) 운전반은 기동, 정지, 부하투입 및 차단이 수동과 자동으로 운전되고, 각종 보호 장치에 의한 경보표시 및 제어가 되도록 하여야 한다.

### 2.3.2 엔진 제어반 구성품

- (1) 냉각수 온도계
- (2) 오일 압력계
- (3) 축전지 전압계
- (4) 오일 온도계
- (5) 회전 속도계
- (6) 속도 조절기
- (7) 시동- 정지 스위치
- (8) 저유압 표시등
- (9) 과온도 표시등
- (10) 과속도 표시등
- (11) 기타

### 2.3.3 운전반 구성품 (자립폐쇄형)

- (1) ACB : 600V 4P 인출형(용량은 설계도면 참조)
- (2) 계전기 : 과전류 계전기(3개), 부족전압 계전기, 과전압 계전기
- (3) 계기 : 전류계, 전압계, 전력계, 전력량계, 역율계, 주파수계
- (4) 계기용 스위치 : AS, VS
- (5) 상용 및 비상용 전원절체 표시등
- (6) 각종 경보 표시등 및 부저
- (7) 자동전압조정기
- (8) 시동/정지 스위치
- (9) 자동/수동 절환 스위치
- (10) 비상정지 버튼
- (11) 차단기 조작 스위치 및 표시등
- (12) 회전 속도계
- (13) 운전 시간기록계
- (14) 기타

### 2.3.4 운전반 구성품(탑재형)

- (1) 계기 : 전류계, 전압계, 전력계, 주파수계, 역율계
- (2) 계기용 스위치 : AS, VS
- (3) 상용, 비상용 전원 표시등 및 조작스위치
- (4) 자동전압조정기
- (5) 운전 시간기록계

## 농업생산기반시설 전기 자가발전장치(가스터빈)

- (6) 자동/수동 절환 스위치
- (7) 엔진냉각수 온도계
- (8) 엔진오일 압력계
- (9) 축전지 전압계
- (10) 기타

### 2.3.5 운전반 구조(자립폐쇄형)

- (1) 규격 : 설계도면 참조
- (2) 재질 : 냉간압연강
- (3) 도장 : 광명단 1회후 정전분체도장
- (4) 색상 : 공사감독자와 협의하여 결정
- (5) 두께
  - ① 전면문, 후면문 : 3.2mm
  - ② 상, 하, 측면 : 2.3mm
- (6) 전, 후면 내부에 각각 DC 110V, 60W 백열등을 부착하고 문의 개폐와 연동점멸되는 구조
- (7) 전, 후면 열쇠부 도어 부착
- (8) 계기류 정밀도는 1.5급 이상
- (9) 명판은 550×60×5mm크기의 백색 아크릴에 흑색문자 음각
- (10) 운전용 걸고리 취부 및 큐비클 설치용 찬넬 베이스 시설

### 2.3.6 운전반 구조(탑재형)

- (1) 규격 : 제작자 규격 적용
- (2) 전면 열쇠부 도어부착
- (3) 계기류 정밀도는 1.5급 이상
- (4) 본체의 진동으로부터 운전반이 보호되는 구조
- (5) 도장 : 광명단 1회후 정전분체 도장
- (6) 재질 : 전면 문짝 및 외함(강판두께 2.3mm이상)

## 2.4 보호장치

### 2.4.1 자립폐쇄형 운전반인 경우

- (1) 윤활유 압력 저하 : 엔진정지, 차단기동작, 경보벨, 결합표시등
- (2) 과속도 : 엔진정지, 차단기 동작, 경보벨, 결합표시등
- (3) 시동실패 : 엔진정지, 경보벨, 결합표시등
- (4) 계자 과전류 : 엔진정지, 차단기 동작, 경보벨, 결합표시등

- (5) 과전류 : 차단기 동작, 경보벨, 결함표시등
- (6) 과전압 : 차단기 동작, 경보벨, 결함표시등
- (7) 부족전압 : 차단기동작, 경보벨, 결함표시등

**2.4.2 탑재형 운전반인 경우**

- (1) 윤활유 압력 저하 : 엔진정지, 경보벨, 결함표시등
- (2) 과속도 : 엔진정지, 경보벨, 결함표시등
- (3) 시동실패 : 엔진정지, 경보벨, 결함표시등

**2.4.3 보호장치**

항 목	표 시	비 고
제 어 전 원	백 색	정상의 경우 점등
상 용 전 원	백 색	정상의 경우 점등
송 전 중	적 색	차단기 투입시 점등

**2.5 부속장치**

**2.5.1 연료가스 가압장치**

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

**2.5.2 배기가스 처리장치**

- (1) 가스터빈, 압축기, 연소기의 배기가스에 포함된 질소산화물은 공사시방서에 의한 규제치 이하로 저감하도록 한다.
- (2) 배기가스 처리장치 및 저감장치는 다음에 의하는 것으로 한다.
  - ① 탈초축매식 처리장치는 희박연소식 가스기관 및 가스터빈에 이용하고, 촉매와 암모니아 또는 요소 등 환원제의 저장 및 공급제어장치 등을 포함하는 것으로 한다.
  - ② 물분사식 배기가스 저감장치는 가스터빈에 이용하여, 배기가스 회수 증기발생장치에서 얻은 증기를 이용하고, 규제물질의 저감을 행하여, 공급 및 제어장치등을 포함하는 것으로 한다.

**2.6 연료**

**2.6.1 연료**

## 농업생산기반시설 전기 자가발전장치(가스터빈)

연료의 종별은 다음 표에 의하는 것 외에 공사시방서에 따른다.

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 2613(중유) 1종 (A종) 1호 또는 2호
연료가스	천연가스계 도시가스(13A)

## 2.7 자재 품질 시험

### 2.7.1 발전기의 시험

- (1) 2.1.2항 및 제조자의 규격에 따른 시험방법에 의해 설계도면에 표시된 구조인가를 공사감독자가 확인하고, 필요시 공사감독자에게 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.
- (2) KS B 6014의 규격에 의해 다음의 항목에 대해서 성능시험을 행하고, 필요시 공사감독자에게 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.
  - ① 절연저항시험: 권선과 철봉 사이의 절연저항은 다음 표를 참고한다.

시험장소		측정기	절연저항
전기자 권선	저압	500V 절연저항기	5 MΩ이상
	고압	1,000V 절연저항기	30 MΩ이상
계자 권선		500V 절연저항기	3 MΩ이상

- ② 내전압시험: 전기자권선과 대지간에 최대 사용전압의 1.5배를 10분간 인가하였을 때 이상이 없어야 한다.
- ③ 종합전압변동 특성시험: 설계도면에 제시한 경우에 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.

## 2.7.2 시험

- (1) 제조자의 규격에 따른 시험방법에 의해 설계도면에 표시되어 있는 구조의 것을 확인하고 필요시 공사감독자에게 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.
- (2) 발전기와 조합시킨 상태에서 다음의 항목에 대해서 성능시험을 하여 공사감독자에게 시험성적서를 제출하여 승인을 받는다.
  - ① 과속도내력시험: 제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인 한다.
  - ② 조속기시험: 제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인 한다.
  - ③ 보안장치시험: 제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인 한다.
  - ④ 기동정지시험: 자동 및 수동으로 원동기의 기동(운전을 포함) 및 정지 시험을 실시한다.
  - ⑤ 압축기: 제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인 한다.
  - ⑥ 연소기: 제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인 한다.
  - ⑦ 터빈: 제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인 한다.
  - ⑧ 속도특성시험: 제조자의 규격에 따른 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인 한다.
  - ⑨ 부하시험: 역률 1.0의 부하(설계도면에서 지정한 원동기 출력에 대한 값으로 한다)를 다음에 의해 부하시험을 행하고, 계측장치, 전기계기 등의 표시, 볼트 등의 조립상태, 기름누유, 물누수, 이상음 등의 유무를 시험한다. 다만, 발전기에 지장을 주지 않는 범위에서 행하는 것으로 한다.
    - 가. 100% 부하 3시간
    - 나. 110% 부하 30분간
  - ⑦ 연료소비율 시험: 부하시험의 100% 부하시에 실시한다.

## 2.7.3 배전반의 시험

- (1) 제조자의 규격에 의한 시험방법으로 설계도면에 제시된 구조인지를 확인하고, 공사감독자에게 시험성적서를 제출하고 승인을 받는다.
- (2) 보안장치의 시험은 제조자의 규격에 의하여 설계도면에 제시된 동작을 확인한다. 배전반 내의 전기기기류 등은 E07000 수변전설비 공사에 준하여 시험한다.

## 농업생산기반시설 전기 자가발전장치(가스터빈)

### 2.7.4 부속기기장치의 시험

다음의 항목을 시험하고 공사감독자에게 시험성적서를 제출하고 승인을 받는다.

- (1) 공기압축기는 제조자의 규격에 의한 시험방법에 따라 설계도면에 표시되어 있는 구조인지를 확인하고 시험한다.
- (2) 주연료탱크는 제조자의 규격에 의한 수압시험을 실시한다.
- (3) 연료이송펌프는 제조자의 규격에 의한 시험방법에 따른 전압력, 양유량, 축동력 등을 시험한다.
- (4) 연료가스 가압장치 및 배기가스 처리장치는 제조자 규격에 의한 시험방법에 따른 설계도면에 표시되어 있는 구조인지를 확인하고 시험한다.

### 2.7.5 반입자재 검수

- (1) 수급인은 발전기에 대하여 공사감독자의 공장검수를 받은 후 현장에 자재를 반입 하여야 한다.
- (2) 공장검수 항목은 발전기의 치수, 구조 등의 육안 검사 및 시험성적서 확인 및 발전기 운전 시험을 실시 확인하는 것으로 한다.

## 3. 시공

### 3.1 시공기준

#### 3.1.1 발전기

- (1) 콘크리트 기초 위에 수평, 중심선 등의 관계 위치를 바르게 하고 받침판을 취부 조립한다.
- (2) 발전기의 조립 설치 완료 후 라디에이터 등 부대시설을 설치하고, 축 중심 등의 조정을 하고, 받침판의 수평을 확인하면서 기초 볼트에 의하여 견고하게 고정한다.
- (3) 발전기 및 원동기의 내부에 수분, 먼지 등 유해한 물질이 들어가서는 안 된다.

#### 3.1.2 급기관

- (1) 급기온도 상승 시 출력감소 우려가 있으므로 충분한 급기량이 필요하며 외부 급기공간(Dry Area, Pit 등)을 확보해야 하며 그 크기는 설계도면에 의한다.

#### 3.1.3 배기관

연소실에서 터빈을 회전시킨 후 배출되는 배기가스는 400 ~ 600℃의 고온, 고압이므로 연도의 단열에 주의해야 한다.

- (1) 배기관의 배관은 원동기 출구에 배기 가요관을 삽입하여 접속하고, 소음기를 경유하여 배기 하여야 한다.
- (2) 배기량을 저항 없이 처리할 수 있는 크기로 하며 그 크기는 설계도면에 의한다.

- (3) Back Pressure를 300mmAq 이하가 되도록 하여야 한다.
- (4) 배기관 단열은 AS Pipe(2개의 공기층을 갖는 pipe) 형식을 채용하거나 이에 준하는 방식을 채용하여야 한다.

### 3.1.4 환기덕트

- (1) 환기덕트와 원동기의 연결은 플렉시블 덕트 커넥터로 연결하여야 한다.
- (2) 환기덕트의 지지간격은 1.8m 이하로 하여야 한다.

### 3.1.5 연료탱크 통기장치(별치형 연료탱크 한함)

- (1) 연료탱크의 통기장치는 소방기술기준에 관한 규칙 제197조에 준하여 설치하여야 한다.
- (2) 통기관의 지름은 30mm이상으로 하여야 한다.
- (3) 통기관의 선단은 수평면에 대하여 아래로 45°이상 구부러 빗물 등이 들어가지 아니하도록 하여야 한다. 단, 빗물이 들어가지 아니하는 구조의 통기관의 경우에는 그러하지 아니하다.
- (4) 가는 눈의 동망 등으로 인화방지 장치를 하여야 한다.
- (5) 통기관의 선단은 건축물의 창 또는 출입구 등의 개구부로부터 1m 이상 떨어진 곳의 옥외에 설치하되, 지면으로부터 4m 이상의 높이로 설치하여야 한다.

### 3.1.6 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.

## 3.2 배선

- (1) 배선은 가스터빈 등에서 발생하는 열의 영향을 받지 않도록 고온부에서 0.05m 이상 이격한다. 단, 수온검출스위치 등 0.05m 이상 이격하는 것이 곤란한 경우는 내열비닐전선 등의 내열성이 있는 전선을 이용한다.
- (2) 충전부에는 손을 댈 수 없도록 보호 덮개 등을 설치한다.

## 3.3 현장품질관리

### 3.3.1 시공입회검사

공정 중 다음 표와 같이 필요한 단계에서는 반드시 시공에 대한 입회검사를 실시한다. 시공 후

## 농업생산기반시설 전기 자가발전장치(가스터빈)

에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 공사감독자의 입회하에 시공한다.

항 목	입 회 시 기
기초의 위치, 배근 등	콘크리트 타설전
기초볼트의 위치 및 취부	볼트취부작업과정
매입배관 부설	콘크리트 타설전
지중매설관 부설	굴착부 매설전
기기류 설치 설치	작업 과정
방화구획 관통시 내화처리 및 외벽관통부 방수처리	처리과정
접지극 매설 접지개소	매설전
전선 부설	부설작업 과정
전선과 기기접속	접속작업 과정
전선 단말처리	단말처리 과정
도장	도장작업 과정

### 3.3.2 시공시험은 다음 사항을 고려한다.

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

- (1) 기동정지시험
- (2) 충전 또는 충전시험
- (3) 부하시험 및 연료소비율 시험  
이 시방서, 설계도면 및 제조자의 규격에 의하여 시험한다.
- (4) 진동시험  
이 시방서, 설계도면 및 제조자의 규격에 의하여 시험한다.
- (5) 보안장치시험 및 계전기 시험  
제조자의 규격에 의한 시험방법으로 설계도면에 표시되어 있는 동작을 확인한다.
- (6) 접지저항시험  
1020 접지공사 에 준하여 시험한다.
- (7) 배기배압 측정시험  
정격부하 운전 시에 제조자의 규격에 의한 시험방법으로 배기배압을 측정한다. 다만, 배기가 스온도를 측정하는 것으로부터 배기 배압을 측정하는 것에 있어서는 예외로 한다.
- (8) 압력시험  
각종 배관의 압력시험을 행하고, 다음 표에 나타내는 성능이 있는 것을 확인한다.

배관종별	압력	최소 유지 시간
연료계통	최대사용압력의 1.5배	30 분
물계통	최대사용압력의 1.5배 (최소 490kPa(5kgf/cm <sup>2</sup> ))	30 분
기동공기계통	최대사용압력의 1.25배	30 분

(주) 기동공기계통배관은 유압시험으로 해도 좋다.

#### (9) 매연 측정

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

#### (10) 소음측정

소음규제에 준하여 필요한 경우는 공사감독자의 지시에 의한 지점의 소음을 측정한다.

### 3.3.3 시험

(1) 수급인은 발전기 설치를 완료한 후 아래 시험을 공사감독자 입회하에 실시하여야 한다.

(2) 시험항목

- ① 발전기 수동기동 시험
- ② 발전기 자동기동시험 : 상용전원 정전 시 자동기동, 상용전원 복전 시 자동정지
- ③ 비상동력설비, 비상전등설비, 비상방송설비 등 비상전원을 공급받는 설비에 대한 정상적인 비상전원 공급 시험
- ④ 운전시의 온도상승 시험

### 3.3.4 시공상태 확인

(1) 수급인은 발전기 설치 공사를 완료한 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(2) 시공상태 확인 항목

- ① 발전기 및 방진장치 설치 상태
- ② 운전반 설치 상태
- ③ 환기 덕트 설치 상태
- ④ 통기관 설치 상태
- ⑤ 배기 연도 설치 상태

## 3.4 제조업자 현장지원

### 3.4.1 유지관리 교육

## 농업생산기반시설 전기 자가발전장치(가스터빈)

- (1) 발전기 수급인은 발전기 운용 요령, 정비요령, 비상조치 방법 등에 관하여 전기안전관리담당자에게 교육을 실시하여야 한다.
- (2) 교육은 상용전원 수전 이전, 이후 각각 1회로 총 2회 4시간 동안 실시하며, 교육일자는 공사감독자와 협의하여 결정한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	관개배수	김선주	한국농공학회	교수
	농업환경	박종화	한국농공학회	교수
	토질공학	유 찬	한국농공학회	교수
	구조재료	박찬기	한국농공학회	교수
	수자원정보	권형중	한국농공학회	책임연구원

자문위원	분야	성명	소속
	농촌계획	손재권	전북대학교
	수자원공학	윤광식	전남대학교
	지역계획	김기성	강원대학교
	수자원공학	노재경	충남대학교
	농지공학	최경숙	경북대학교
	관개배수	최진용	서울대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	총괄	한준희	농림축산식품부
	농업용댐	오수훈	한국농어촌공사
	농지관개	박재수	농림축산식품부
	농지배수	송창섭	충북대학교
	용배수로	정민철	한국농어촌공사
	농도	조재홍	한국농어촌공사 본사
	개간	백원진	전남대학교
	농지관개	이현우	경북대학교
	농지배수	남상운	충남대학교
	취입보	김선주	건국대학교
	양배수장	정상옥	경북대학교
	경지정리	유 찬	경상대학교
	농업용관수로	박태선	한국농어촌공사 본사
	농업용댐	손재권	전북대학교
	농지배수	김정호	다산건설터트
	농지보전	박종화	충북대학교
	농업용댐	김성준	건국대학교
	해면간척	박찬기	공주대학교
	농업수질및환경	이희억	한국농어촌공사 본사
	취입보	박진현	한국농어촌공사 본사

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	이태욱	평화엔지니어링
	성배경	건설교통기술협회
	김영환	한국시설안전공단
	김영근	건화
	조의섭	동부엔지니어링
	김영숙	국민대학교
	이상덕	아주대학교

농림축산식품부	성명	소속	직책
	한준희	농업기반과	과장
	박재수	농업기반과	서기관

전문시방서  
KRCCS 67 95 54 : 2018

## 농업생산기반시설 전기 자가발전장치(가스터빈)

---

2018년 04월 24일 발행

농림축산식품부

관련단체 한국농어촌공사  
58217 전라남도 나주시 그린로 20(빛가람동 358) 한국농어촌공사  
☎ 061-338-5114 E-mail : webmaster@ekr.or.kr  
<http://www.ekr.or.kr>

(작성기관) 한국농공학회  
06130 서울시 강남구 테헤란로 7길 22(역삼동 365-4) 과학기술회관 본관 205호  
☎ 02-562-3627 E-mail : j6348h@hanmail.net  
<http://www.ksae.re.kr>

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

※ 이 책의 내용을 무단전재하거나 복제할 경우 저작권법의 규제를 받게 됩니다.