

강북소방서 청사 건립 및 사업소 건축물 재배치공사
발전기 제작·설치공사 시방서

(관 금)

2009. 11.

서울특별시도시기반시설본부

제 1 장 일반 사항

1.1 일 반

본 시방은 강북소방서 청사 건립 및 사업소 건축물 재배치공사 현장의 교류전원을 원활히 공급하기 위한 디젤엔진 비상발전기 제작에 관하여 적용한다.

1.2 개 요

발전기는 디젤엔진과 공통 대상에서 직결되어 있으며 발전기를 조작하고 감시할 수 있는 발전기 운전반으로 구성되어 있다.

1.3 규 격

(1) 본 디젤 엔진 발전기는 다음의 요구조건을 기준으로 제작한다.

- 한국 공업 표준 (K.S)
- 한국 전기 협동 조합 규격 (K E M C)

1.4 납품 자격

본 디젤엔진발전기 납품업체는 다음 조건을 만족하여야 한다.

- 조달우수제품지정업체

1.5 재질 및 작업

기자재의 제작에 사용될 재료는 KS 표시품 또는 시중최고품을 사용하고 작업은 최고의 수준으로 이루어지며 최신 공법에 따른다.

1.6 단 위

제작사의 승인도면 및 사양에 특별히 지정되지 않는한 MKS 단위 및 ℃를 사용한다.

1.7 운 전 조 건

- (1) 주위온도 : $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$
- (2) 설치조건 : 먼지, 모래, 진동 및 오염 물질 등으로 인한 영향이 없을 것.
엔진과 동체에서 발열되는 열량이 충분히 냉각될 수 있도록 통풍이 원활할 것.
- (3) 표 고 : 해발 1,000m 이하
- (4) 상대습도 : 85% 이하

1.8 도장 및 보증

(1) 도 장

장비외부 및 내부는 산화막 제거 후 방청도장을 2회이상 실시하고 특별히 지정되지 않는한 제작사 표준색상으로 한다.

- 엔 진 : MAKER STANDARD
- 발 전 기 : MAKER STANDARD
- 베 이 스 : MAKER STANDARD

- 라 디 에 타 : MAKER STANDARD
- 엔 진 운 전 반 : MAKER STANDARD
- 발전기 운전반 : MUNSELL NO. 5Y 7/1

(2) 보 증

모든 기자재에 대한 보증은 준공일로부터 24개월로 한다.

(단, 천재지변이나 불가항력 사용자의 과실로 인한 사고는 제외한다.)

2. 디젤 엔진

2.1 엔진특성

순번	항 목	단 위	시 방	비 고
1	제 조 회 사		두산인프라코어(구, 대우중합기계)	APPROVED BY VENDOR
2	엔 진 모 델		P126TI	BY VENDOR
3	행 정 수		4 CYCLE	
4	비 상 출 력	PS	405	1시간정격
5	연 속 출 력	PS	378	
6	냉 각 방 식		라디에타 냉각방식	
7	실 린 더 내 경	mm	123	
8	실 린 더 행 정	mm	155	
9	실 린 더 수	EA	6	
10	배 기 량	CC	11,051	
11	압 축 비		17.0 : 1	
12	과 급 기		TURBOCHARGED	
13	연 료 소 모 량	L/HR	70.3	100% LOAD
14	시 동 방 식		축전지에 의한 직류전동기 시동	
15	시 동 축 전 지	AH	DC 12V 150AH X 2EA	
16	윤 활 유 용 량	L	23	
17	연 소 방 식		직접분사식	
18	회 전 수	RPM	1,800	
19	사 용 연 료		경 유	
20	연료 탱크 용량	L	990	별치형
21	연료 공급 방식		기어 구동 방식에 의한 강제 압송식	
22	회 전 방 향		반시계방향 (FLY WHEEL쪽에서 볼때)	(CCW)
23	예 열 장 치		COOLING WATER HEATER	겨울철 상시 ON

2.2 엔진 운전반(발전기 운전반에 포함)

(1) 기 능

엔진 발전기 세트에 탑재하여 엔진을 시동, 정지 및 운전상태를 감시할 수있는 각종 계기가 설비 되어 있으며, 냉각수 과온, 윤활유 압력 저하, 과속도 시 엔진이 자동 정지 되어야 한다.

(2) 기관 상태 지시계

- 1) 회전속도계
- 2) 윤활유 압력계
- 3) 윤활유 온도계
- 4) 냉각수 온도계
- 5) 배터리 전압계
- 6) 시간 기록계

2.3 엔진 구성품

(1) 배기 계통

소 음 기

FLEXIBLE CONNECTOR

(2) 흡기 계통

공기 청정기 : 건식

(3) 냉각 계통

냉각수 펌프 : 기어 구동방식

THERMOSTAT

RADIATOR

냉각수 히터 : AC220V, 1 Phase

(4) 윤활 계통

윤활유 펌프 : 기어 구동방식

윤활유 필터 : Spin-On type

유면 계측기 : Dip-Stick

윤활유 주입구

(5) 연료 계통

연료 펌프 : 기어 구동방식

전기식 가버너

연료 분사기 : 캠 구동방식 단일 연료 분사기 (UNIT INJECTOR)

연료 필터

Fuel Hose

Fuel Day Tank : 990L

(6) 시동 및 전기 계통

시동 직류 전동기 : DC 24V

밧데리(DC 12V 150A) : 2 EA

밧데리 리드선 : 1 SET

충전기(DC 24V) : 1 EA

밧데리 받침대(RACK) : 1 EA

속도검출기(SPEED DETECTOR) : 1 SET

보호 센서(냉각수 온도, 윤활유 압력) : 각 1 SET

(7) 기타 구성품

엔진, 발전기 BASE

방진 스프링 : 1 SET

FLEXIBLE CONNECTOR : 1 EA

소음기 : 1 SET

3. 발전기

3.1 일 반

- (1) 발전기는 주 발전기와 여자 발전기(EXCITER)로 되어 있으며, 각 발전기는 고정자와 회전자로 구성되어 있다.
- (2) 고정자는 고정자 하우징안에 위치해 있고 회전자는 회전자축으로 엔진 크랭크축의 플라이휠에 결합되어 있으며 회전자축에는 자체 냉각을 위한 팬과 회전을 위한 베어링이 구성되어 있다.

3.2 특 정

- (1) 본 발전기는 발생하는 열을 줄이고, 발생한 열을 신속히 방출할 수 있는 발전기를 생산하고자 여자기 회전자와 일체로 회전하면서 정류된 유도전류를 제공받아 회전자계를 발생하는 발전기 회전자를 구성하는 권선은 알루미늄 재질로 이루어진 것을 특징으로 하는 발전기로 한다. 이에 의해, 발전기 회전자의 권선에서 발생하는 열을 감소시키고 또한 효과적으로 방열시킴으로써, 발전기의 온도특성이 향상된다.
- (2) 발전기 회전자를 구성하는 발전기 회전자용 권선의 재질을 종래의 구리보다 더욱 가벼운 알루미늄으로 변경함으로써, 발전기 회전자의 속도를 향상시킬 수 있으므로 발전 성능이 향상된다.
- (3) 알루미늄으로 이루어진 발전기 회전자용 권선은 장방형의 사각단면을 가지므로 고속으로 회전하면 권취된 권선은 원심력에 의해 권취된 위치로부터 이탈하려고 하는 힘이 발생하는데, 권선을 각형으로 함으로써 권선과 권선, 또는 권선과 철심과의 마찰력을 증가시켜 권취된 원래 위치를 최대한 유지할 수 있도록 한다. 또한 권선이 각형의 단면을 가짐으로써, 권선이 계단 형태를 가지게 되므로 권취 작업이 용이하며, 권선의 단면적이 크므로 권취 회수를 줄일 수 있으며 증가된 단면적에 의한 다양한 효과도 얻을 수 있다.
- (4) 알루미늄으로 이루어진 발전기 회전자용 권선은 절연물질에 의해 피복되어 있는 것이 바람직하며, 권취하는 페이퍼로서 절연성능이 우수할 뿐만 아니라 가볍고 저렴한 노맥스 섬유로 제조한 페이퍼를 절연물질로 사용하여야 한다.

3.3 발전기 제원

순번	항 목	단 위	시 방	비 고
1	형 식		회전계자 돌극형	
2	비 상 출 력		344KVA / 275KW	
3	연 속 출 력		313KVA / 250KW	
4	정 격 전 류		522A(STAND-BY)	
5	정 격 전 압		380 / 220V	
6	역 율		0.8(지상)	
7	회 전 수	RPM	1800	
8	주 파 수	HZ	60	
9	결 선		3상 4W(결선)	
10	여 자 방 식		BRUSHLESS 자여자	
11	운 전 방 식		단독운전	
12	극 수	극	4	
13	베 아 링 TYPE		BALL BEARING	
14	절 연 등 급		H중	
15	보 호 구 조		방적 보호형	
16	냉 각 방 식		FAN 에 의한 자체 통풍식	

4. 발전기 운전반

4.1 기 능

- (1) 상용전원 정전 또는 전압강하 검출
- (2) 발전기를 운전하고 감시할 수 있는 기능
- (3) 상전정전시 순시정전과 구별하여 설정시간후 기관시동
- (4) 기관시동은 1차 실패에 대비해 연속 3회 시동가능
- (5) 기관시동에 의해 정격 회전수, 정격 전압이 형성시 차단기 투입
- (6) 상용전원 복구 확인
- (7) 정전 및 상용전원 복전시 순시복전과 구별하여 임의 설정 기간 동안 기관을 무부하 운전 후 기관 정지

4.2 구 조 : 별체자립 폐쇄형

CUBICLE은 양질의 기기, 재료를 써서 현장 부착 전선의 접속, 조작 기기류의 보수 점검등을 안전 용이하게 할 수 있는 전후면 개폐장치의 구조이다.

- (1) 발전기 운전반의 크기 : 2000mm(H) x 800mm(W) x 1200mm(D)
- (2) 재 질 : 냉각 압연강판(SCP 1)으로 다음의 규격을 사용한다.
전면 : 3.2T 후면,기타 : 2.3T
- (3) 내부 조명등 설치 (문 개폐와 동시 점멸 구조) : 백열등
- (4) 패널 OPENING은 고무 몰딩 처리한다.
- (5) 전후면 열쇠장치
- (6) 명 판 : 유백색 아크릴 명판 음각

4.3 주요 구성품

- (1) 디지털메타
계전기능 : OCR, OVR, UVR
계측요소 : V, A, W, Var, KWh, KVarh, PF, VA, Hz
스 위 치 : 자동/수동 선택스위치, 시동, 정지 등
- (2) 회로 차단기
(GCP : ACB 4P 630A, 인출형, 조작전원 AC220V
BUS BAR COLOR : R(흑) / S(적) / T(청) / N(백))
- (3) 비상정지 푸쉬버튼 스위치
- (4) 상태 표시등(상전등, 발전등)
- (5) 지락과전류 계전기 x 1 EA
- (6) CTT, PTT

5. 발전기의 특성 및 시험(공인기관시험)

순 위	시 험 항 목	시험내용 및 조건	규 정 치	비 고
1	구조 및 외관	- 누유 : 누수 및 손상여부 - 단자 : 접속부분상태 - 결선 : NUMBERING - 오일량	- 없을 것 - 양호할 것 - 도면일치여부 - LEVEL GAGE 상,하 적정선 유지	
2	부 하 시 험	- 연속운전 및 부하변동운전 100%-0%-25%-50%-75%-100% 부하에서 각 20분	양호할 것	과부하 : 연속출력의110% 에서 1시간
3	온도상승시험 -KEMC1111	- 동체온도가 포화상태 까지 부하 시험 후 온도 상승상태	- 전기자 권선 H중 : 125℃이하 - 계자 권선 H중 : 125℃이하 - 베어링 : 40℃이하 (표면측정)	
4	전압 변동율 -KEMC1111	- 정격부하에서 무부하, 무부하에서 정격부하로 운전 (과급기부착 엔진 25%씩 순차부하조건)	± 2.5% 이내	
5	주파수변동율 -KEMC1111	- 정격부하에서 무부하, 무부하에서 정격부하로 운전 (과급기부착 엔진 25%씩 순차부하조건)	± 5% 이내	
6	절 연 저 항 - KEMC1111	- 상온, 상습에서 권선과 대지간 : 온도포화상태 에서 (단, 전자회로 계통 은 분리)	- 정격전압 : 600V 이상 5MΩ 이상 - 정격전압 : 600V 이상 3MΩ 이상 - 계자권선 : 3MΩ 이상	500V급 Megger 1000V급 Megger 500V급 Megger
7	내전압 시험 -KEMC1111	- 절연저항 시험후 단자와 대지간 교류 60HZ 전원을 서서히 인가하여 1분간 인가한다. (단, 전자회로 계통은 분리시킨 후 측정)	- 전기자권선과 대지간 : 2E + 1000V - 계자권선과 대지간 싸이리스터정류기에의해 계자권선 여자시 : 10Ex or 2 AC + 1000V 이상의 경우에 포함되지 않을 때 : 10Ex	최소 1500V 최소 1500V, 최대 5000V 최소 1500V, 최대 5000V
8	전압조정범위 -KEMC1111	- 정격전압	- 정격전압 ±5% 이상 일 것	
9	과형율 시험 -KEMC1111	- 무부하 정격전압	- 10% 이내	

(주) 상기 시험 내용은 KEMC1111, JEM1354의 시험 규정에 의한 것이며, 6. 절연저항 측정, 7. 내전압 시험은 제작사 자체 성적서로 대체 하며, 3.온도상승시험, 9.과형 왜형율 시험은 초도품 개발 시험시에만 적용됨.

6. 보호 장치

운전중 사고방지 및 기기보호를 위하여 다음과 같은 보호 장치를 내장한다.

명 칭	기관정지	차단기 OFF	경보정지	결함지시등	비 고
윤활유압력저하	○	○	○	○	
냉각수온도상승	○	○	○	○	
엔진 과속도	○	○	○	○	
시 동 실 패	○	×	○	○	3회 실패시
비 상 정 지	○	○	○	○	
과전압(OVR)	○	○	○	○	
과전류(OCR)	×	○	○	○	
저전압(UVR)	×	○	○	○	
지락과전류(OCGR)	○	○	○	○	

7. 정비 공구

운용에 필요한 하기의 공구를 장비납품과 동시에 납품한다.

순위	품 명	규 격	수 량
1	드 라 이 버	+ 4 “, - 4 “	각1EA
2	니 퍼	150mm	1EA
3	플 라 이 어	200mm	1EA
4	롱로즈 프라이어	150mm	1EA
5	양구 스패너	10 ~ 19mm	1SET
6	뺨 지	200mm	1EA
7	몽키 스패너	250mm	1EA
8	공 구 박 스		1EA

8. 예 비 품

운용에 필요한 하기의 예비부품을 장비납품과 동시에 납품한다.

순위	품 명	규 격	비 고
1	연료휠터		1회 교환분
2	오일휠터		1회 교환분

9. 지급 품목

아래 품목을 장비 형태에 따라 부착 또는 별도 공급한다

순위	품 목	비 고
1	бат데리 (DC 12V 150AH × 2EA)	1식 (LEAD선 터미널 포함)
2	연료탱크(990L)	1식
3	бат데리 자동충전기	1조
4	배기 후렉시블	1식
5	방진스프링	1식
6	소음기	1식
7	бат데리 충전기 (DC24V)	1식
8	냉각수 예열히터 (220V)	1식
9	엔진예열장치	1조
10	бат데리 RACK	1식

10. 제출 서류

아래 품목을 납품시 별도 공급한다

순위	품 목	비 고
1	공인기관 시험성적서	원본(1부), 사본(1부)
2	참고도면	운전교본 각1부
3	취급설명서	1부
4	기타관련 서류	각1부

11. 설치공사

시공자는 기술자를 파견하여 현장 확인후 건축 및 전기사항 등을 검토하여 시공상의 불합리 여부를 협의하고, 설치도면을 제출하여 시공한다.

공사범위는 발전기실내의 방진안착공사, 배기덕트공사, 배기연도공사(소음기포함) 및 조작선 결선 등을 포함하며, 급배기창과 건축그릴, 기초콘크리트와 전기 동력선 공사부분은 제외한다.

11.1 라디에타 배기덕트 설치공사

- (1) 배기덕트는 아연도 철판 (0.45T이상)를 사용하여 엔진 냉각에 충분한 공기량이 통풍될 수 있는 크기로 설치하여, 가능한 짧고 굴곡이 적게 배기구로 인출한다.(발전기실내 기준)
- (2) 덕트는 철판 앵글을 사용하여 견고한 지지대를 설치한다.
- (3) 덕트와 라디에타 사이에는 진동의 전달을 방지하는 시설을 한다.

11.2 배기연도 설치공사

- (1) 엔진 배기 매니홀드와 접합되는 배기관과의 사이에는 후렉시블관 (FLEXIBLE PIPE)를 사용하여 진동을 방지하고, 천정과 수평이 되도록 소음기를 천정에 고정하여 장치한다.
- (2) 배기관은 엔진에서 소음기를 지나 연도까지 배관하여야 하며, 길거나 굴곡이 많을시 상위 크기로 확관하여 배관한다.(발전기실내 기준)
- (3) 소음기는 방진스프링행거로 설치하여야 한다.

11.3 방진스프링 시설공사

- (1) 방진스프링은 발전기 중량(회전중량)을 충분히 흡수 할수 있는 크기의 규격을 사용하여 견고하게 고정시켜, 발전기 운전시의 장비의 진동이 각 부분으로 전달되지 않도록 하여야 한다.
- (2) 방진스프링은 건축에서 시설된 기초콘크리트에 앵카볼트 (셋트앵카)을 사용하여 고정시켜야 하며 수평을 유지하도록 설치하여야 한다.

11.4 조작선공사

- (1) 조작선은 발전기 운전에 필요한 적정규격의 전선을 사용하여 모든 운전에 적절하게 배선 하여야 한다.
- (2) 발전기는 상용전원 정전시에 자동기동 및 복전시 자동정지가 되도록 연결되어야 하며, 축전지 및 엔진히터 연결선도 결선되어야 한다.
- (3) 단, 동력케이블(발전기-발전기 운전반-배. 분전반 사이) 공사는 설치공사에서 제외한다.
(전기공사업체 시공분)

11.5 기 타

- (1) 설치공사가 완료되면 감독관의 입회하에 발전기의 검사 및 시험 운전을 해야 하며, 전체적인 시설이 완전하게 시공 되었는가 확인한 후 인수인계 하여야 한다.
- (2) 계약자는 관계법규에 따른 대관 검사 시 관련서류를 지원해야 하며, 기술자를 입회시켜야 한다.