



발전기

GENERATOR SET MANUAL



운영매뉴얼



제1장 사용자 지침

1. 사용자 지침···6

제2장 안전수칙

1. 일반사항···10
2. 설치 및 취급요령···12
3. 화재와 폭발···14
4. 기계장비관련 안전수칙···15
5. 화학물질관련 안전수칙···16
6. 소음관련 안전수칙···17
7. 전장품관련 안전수칙···17
8. 응급조치요령···19
 - 8.1 전기충격시 응급조치···19
 - 8.2 화학물질에 대한 응급조치···19

제3장 주요구성품

1. 개요···22
2. 디젤엔진 발전기세트···22
 - 2.1 디젤엔진···23
 - 2.2 동체···30
 - 2.3 방진장치···35
 - 2.4 연료탱크와 베드프레임···36
 - 2.5 연료시스템···37
 - 2.6 소음기와 배기시스템···39
 - 2.7 제어시스템···40
 - 2.8 주차단기···40
 - 2.9 보호장치···40
 - 2.10 제어시스템 전원공급···40
 - 2.11 운전반···41

제4장 기술 사양

1. 디젤발전기세트 일반사양···44
2. 운전반 사양···46
 - 2.1 탑재형 운전반···46
 - 2.2 별치형 운전반···47
3. 윤활유 추천사양···49
4. 냉각수 추천사양···49

제5장 기타 사양

1. AVR(자동전압 조정기)···52
2. 비상정지 버튼···52
3. 속도제어장치···53
4. 배터리 충전기···54
5. MCCB···55
6. 휴즈···55

제6장 운전요령

1. 운전방식···58
 - 1.1 경고 및 주의···58
 - 1.2 수동모드···59
 - 1.3 자동모드···59
 - 1.4 원격 운전모드···59
2. 정지요령···60
 - 2.1 수동정지···60
 - 2.2 자동정지···60
 - 2.3 비상정지···61
 - 2.4 보호회로에 의한 정지···61
3. 부하운전···62
4. 운전전 점검 사항···62
 - 4.1 발전기 세트···63
 - 4.2 운전반···64
 - 4.3 기타 주의사항···64
5. 시운전···65

Table of Contents

Power

제7장 유지보수

- 1. 점검 및 주의사항···68
- 2. 장비 운전···70
 - 2.1 정기적인 시운전···70
 - 2.2 특수 조건에서의 운전···70
- 3. 예방정비 및 고장확인···72
 - 3.1 예방정비···72
 - 3.2 고장확인···75
- 4. 발전기 세트 정비···77
 - 4.1 발전기 정비···77
 - 4.2 운전반 정비···78
 - 4.3 베이스 정비···78
 - 4.4 안전작업···79
 - 4.5 축전지 사용방법···79
 - 4.6 표준 예비품···80
 - 4.7 표준 지급 공구···80
- 5. 각 부품 설명···81
 - 5.1 계기설명···81
 - 5.2 회로기호설명···84

제8장 A/S접수 방법

- 1. 발전기 A/S 접수방법···88



위험

취급을 잘못할 경우 사용자가 사망 또는 중상을 입는 등 고도의 위험이 예상되고 그 긴급성(절박한 정도)이 높은 경우



경고

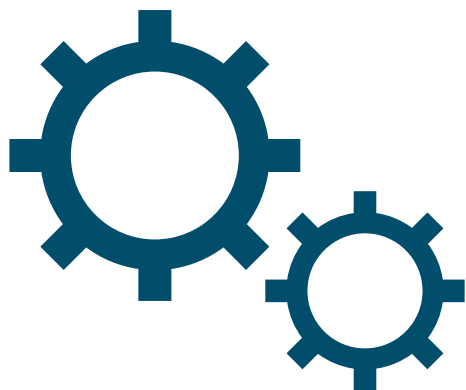
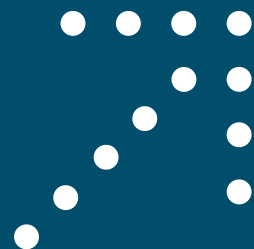
취급을 잘못할 경우 사용자가 사망 또는 중상을 입는 위험이 예상되는 경우



주의

취급을 잘못할 경우 사용자가 상해를 입거나 또는 물적 손해가 발생하는 위험이 예상되는 경우

사용자 지침 01





1. 사용자 지침



본 매뉴얼은 비상전원 또는 상용전원으로 사용되는 (주)지엔씨에너지 디젤발전기세트의 올바른 사용방법 및 유지보수를 위하여 작성되었으며 그림과 상세한 설명으로 사용자가 디젤발전기세트의 기본구조와 작동원리를 쉽게 이해할 수 있도록 하였습니다.

적절한 유지보수와 운전은 발전기세트의 효율을 높이고 사용 기간을 연장시켜줍니다. 이러한 유지보수와 운전은 본 매뉴얼에 수록된 내용에 따라 반드시 실시되어야 하며, 습기가 많은 지역 또는 먼지 등으로 인하여 발전기세트가 설치된 주위조건이 열악한 경우에는 정상적인 유지 및 보수 관리 주기를 강화하여 세심한 주의를 기울여야 합니다.

(주)지엔씨에너지 디젤발전기세트를 작동하기 전에 본 취급설명서의 유지 및 보수절차와 사용방법에 대하여 사용자는 그 내용을 철저히 숙지하여야 합니다.

(주)지엔씨에너지 디젤발전기세트 수리 및 보수는 발전기에 대하여 전문적인 지식을 갖춘 당사직원이나 (주)지엔씨에너지에서 공인한 기술자이어야 합니다.

당사제품은 다음 사용조건을 기준으로 설계되고 제작되었습니다. 다른 조건에 사용하는 경우 당사로 문의하십시오.

- 1) 주위온도 : $-18^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$
- 2) 상대습도 : 85% 이하
- 3) 고도 : 해발 1000m 이하
- 4) 설치장소

옥내(지하포함) : 표준형.

옥외 : 본네트형, 방음형.

본 매뉴얼에 수록된 기술자료, 사양 및 그림 등은 출판 당시의 (주)지엔씨에너지 디젤발전기세트 사양을 반영한 것이므로 더 좋은 제품의 생산을 위하여 본 매뉴얼에 수록된 내용은 예고 없이 변경될 수 있으며, 당사가 임의로 무효화할 수 있습니다.

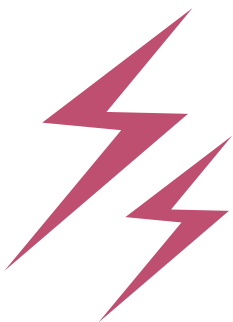
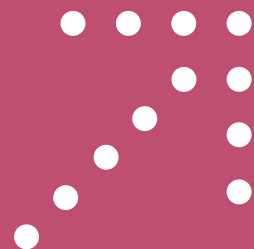
또한 본 책자의 내용을 당사의 허가 없이 무단 전재, 복사 및 유포하여서는 안 되며 본 책자의 소유권은 (주)지엔씨에너지에 있습니다.

주 의

노후 된 부품이나 재사용 불가능한 부품은 최소한의 시간으로 손쉽게 교체할 수 있도록 발전기세트를 설계하였습니다. 교체 시 필요한 부품은 전국 해당 영업소나 당사로 연락하시면 전문적인 지식과 훈련을 받은 당사 직원으로부터 신속하게 도움을 받으실 수 있습니다.

사용자는 우발적인 사고 및 위험, 재해를 피하기 위하여 본 메뉴얼에 기재된 안전수칙을 주의 깊게 읽으시기 바라며 이러한 안전수칙은 반드시 준수되어야만 합니다.

안전수칙 02





1. 일반사항



안전수칙은 (주)지엔씨에너지 디젤발전기 세트를 사용함에 있어 매우 중요한 사항이므로 세심한 주의를 기울여야 합니다. 디젤발전기세트는 사용 중 부주의로 인하여 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.

(주)지엔씨에너지 디젤발전기세트는 안전을 기본으로 설계하였습니다. 그러나 장비의 안전운전에 대한 책임은 발전기세트를 설치하고 정비/운전하는 사람에게 있습니다. 그러므로 안전수칙을 성실히 준수하여 사고 위험을 최소화시킬 수 있도록 본 매뉴얼에서 제시하는 안전수칙을 충분히 숙독한 후 취급하여야 합니다. 또한 발전기세트에 대한 설치, 작동 및 유지보수는 전문 교육을 받은 전문가 또는 공인기관으로부터 인정된 사람에 의해서 본 매뉴얼을 숙지한 다음 취급되어야 합니다.

발전기세트를 조작 운용하는 데 있어서 예기치 못한 잠재적인 위험요소는 매우 많습니다. 그러므로 본 매뉴얼에서의 경고는 다양한 운전환경에서 발생하는 모든 사고에 대한 예방조치를 수록할 수 없습니다. 따라서 사용자는 주변의 모든 위험요소를 제거하여 안전한 상태에서 발전기세트를 운전 및 조작되어야 합니다.

본 매뉴얼에서 언급한 내용이 어느 경우에나 모두 적용되는 추천사항이라고 볼 수 없으며, 발전기세트에 대한 모든 조작과 발전기에 미칠 손상 여부는 사용자가 판단하여야 합니다. 따라서 해당 법규 및 규정 또는 기타 요구사항에 대하여 완전히 부합되게 설치 후 사용하시기 바랍니다.

경 고

발전기세트를 운전하거나 유지보수를 수행하기 전에 본 매뉴얼에서 기술한 모든 안전수칙과 경고문을 읽고 숙지하시기 바랍니다.

본 매뉴얼에서 기술한 장비에 관한 취급지침 및 안전수칙을 준수하지 않은 경우에는 제품손상 및 안전사고의 위험이 증가합니다.

당사에서 조립 공급된 발전기세트의 전체 또는 일부분을 당사의 허가 없이 임의 변경 및 조정하여 사용하지 마십시오. 임의변경으로 초래한 하자 및 사고에 대한 책임은 사용자에게 있습니다.

본 매뉴얼에서 제시한 일상정기점검을 주기적으로 수행하여 장비의 효율 및 수명을 극대화하고 사고를 미연에 방지하는 것이 매우 중요합니다.

발전기세트는 국가 및 각 지방에서 제정한 법규와 산업표준 등의 기타요구사항을 준수하여 설치하고 운전하여야 합니다.

위 험

발전기세트, 구성부품, 설치환경 및 부하조건 등이 불안정한 경우에는 절대로 발전기세트를 가동시키지 마십시오.

발전기세트의 유지보수 및 방음형/본넷 발전기세트의 내부청소를 할 경우에는 배터리의 음극(-)선을 먼저 분리하고 양극(+)선을 탈거한 후 실시하여야 합니다. 연결 시에는 (+)선을 먼저 (-)선을 나중에 연결을 해야 안전사고 발생 및 제품손상을 방지할 수 있습니다.

발전기세트가 불안정한 경우에는 정상적인 상태로 회복되기 전까지 배터리의 음극(-)선을 분리하여 장비가 작동되지 않도록 한 후, 문제점을 해결해야 합니다.



2. 설치 및 취급요령



본 매뉴얼에서는 (주)지엔씨에너지 디젤발전기세트의 설치 및 취급요령에 대해 설명하고 있습니다. 발전기세트를 설치 또는 장비를 이용하여 발전기세트를 들어 올리거나 이동하기 전에 사용자와 설치자가 필히 읽어야 하는 부분으로 안전수칙을 주의 깊게 읽고 숙지하시기 바랍니다.

⚠ 경 고

전기공사 관계법규를 준수하여 접지나 절연 등의 전기 작업을 수행하여야 합니다.

발전기세트를 건물의 보수나 개축을 위하여 밟고 올라가서는 안 됩니다. 낙하사고의 위험이 있으며 장비 손상 및 안전사고 발생을 초래할 수 있습니다.

발전기세트의 연료공급원이 별도의 연료저장소에서 공급하는 경우에는 이와 관련된 법규와 표준을 준수하여 설치하여야 합니다.

⚠ 경 고

발전기세트에 사용되는 엔진의 배출 가스는 인체에 유해한 물질이므로 실내에 발전기세트를 설치하는 경우에는 내열성재질을 사

용한 배기관을 통해 배출 가스를 실외로 보내야 합니다. 설치된 배기관은 누기 여부를 반드시 확인하여야 합니다. 이러한 배출 가스와 관련된 장비를 설치할 경우에는 관련 법규와 표준을 준수하여 설치하여야 합니다. 가연성 물질은 소음기와 배기관에 사용되어서는 안 되며, 소음기와 배기관을 가연성 물질에 인접하게 설치하여서는 안 됩니다. 안전수칙을 만족할 수 있는 보호 장비를 설치하여 사고를 미연에 예방하여야 합니다. 배기관으로부터 방출된 배출가스의 안전성 여부도 확인하여야 합니다.

엔클로저를 분해하여 발전기세트의 중량물을 수리하기 위해서는 내부에 취부 된 흡/배기용 소음기 및 기타 부품을 제거한 후 작업해야 합니다.

엔진, 동체, 라디에이터, 운전반 등 단품으로 분해하여 이동하는 경우에만 각 단품에 취부 된 리프팅 러그 및 견인 고리를 이용하여 들어 올리십시오. 발전기세트를 견인 및 이동 시에는 발전기세트의 베드프레임(Bed Frame)에 있는 리프팅(Lifting) 또는 마운팅(Mounting) 구멍을 사용하여야 합니다. 또한 견인 및 이동 장비의 상태가 양호하여야 하며 제품의 전체 하중이 충분히 반영된 안전한 장

비를 사용하여야 합니다. 만약, 엔진, 동체, 라디에이터 및 운전반에 취부 된 리프팅 러그 또는 견인 고리를 이용하거나 부적합한 견인 장비를 사용하여 발전기 세트를 견인 및 이동 시에는 제품이 낙하 되어 제품 파손 및 안전 사고가 발생할 수 있습니다.

발전기세트를 들어 올려 공중에 정지된 상태이거나 이동하는 경우에는 낙하위험이 있으므로 발전기세트 주위에 사람을 근접시키지 마십시오.

발전기세트가 설치되는 발전기실의 바닥면은 평평하고 경사가 없어야 합니다. 경사진 곳에서는 발전기 세트를 수평 상태로 유지할 수 있도록 조정되어야 하며 발전기세트의 동적하중을 충분히 지지할 수 있는 재질이어야 합니다.

트레일러형 발전기세트를 설치하는 경우에는 가능한 평평한 바닥 면에 설치하고 모든 바퀴의 양면에 받침대 또는 고임목으로 고정시켜야 합니다. 발전기 세트가 운전 중일 때 절대 이동하여서는 안 되며, 제품의 손상 및 안전사고를 초래할 수 있습니다. 발전기 세트를 이동 중에는 절대 사람이 탑승하면 안 됩니다. 이동 중 낙하사고로 인해 안전사고가 발생할 수 있습니다.

발전기세트를 설치 시 주위 환경이 안전하지 못한 경우에는 특별한 보호 장치나 설비를 하여야 하며 그렇지 못한 경우에는 발전기세

트를 설치하거나 사용하지 마십시오.

방음형, 본네트형 및 트레일러형 발전기를 포함하여 옥외에 설치되어 운전하는 경우, 장비내부가 비나 눈 등에 노출되어 운전하면 매우 위험합니다. 부하선이나 연결부분, 제품 내부 그리고 부하장비는 비나 눈 등에 노출되지 않도록 보호되어야 합니다. 만약 내부에 눈 또는 비등이 있는 경우 발전기세트를 운전 전에 깨끗이 청소를 한 후 운전하십시오.

지게차를 이용하여 이동 시 발전기세트 무게중심이 지게차의 무게중심에 위치하여 이동하여야 하며 이동 중 급정거를 피하여야 합니다. 무게중심이 지게차에서 벗어나거나 급정거 시에는 제품의 낙하 사고가 발생하여 인체의 상해나 제품의 손상을 초래할 수 있습니다.



3. 화재와 폭발



디젤발전기세트에 사용되는 연료, 오일과 배기가스는 가연성으로 화재 및 폭발위험이 잠재되어 있습니다. 안전한 관리 및 취급으로 화재 및 폭발 등의 잠재적인 위험요소를 크게 감소시킬 수가 있습니다. 화재와 폭발을 대비하여 안전장비로 BC등급 또는 ABC등급의 소화 장비를 설치하여야 하며 가스 누출감지 및 차단설비를 갖추어야 합니다. 발전기세트 설치장소에는 화재와 폭발에 대비하여 해당 관련법규에 따른 설비를 갖추어야 합니다.

⚠ 경 고

연료, 오일 및 냉각수가 흐른 경우에는 즉시 제거하여야 합니다. 발전기세트를 사용 또는 정비 전에는 항상 주변을 깨끗이 청소하여야 미끄러짐 또는 화재발생 등 안전사고를 방지할 수 있습니다.

디젤발전기세트 주변에 화기 및 가연성 물질을 두거나 저장하지 마십시오.

오일이 함유된 걸레 등은 철재로 제작된 박스에 별도 보관하여야 합니다.

연료탱크 주위, 운전 중에는 담배를 피우거나 불꽃이나 화염을 발생할 우려가 있는 작업

과 장비를 사용하지 마십시오. 기화된 연료와 배터리에서 발생한 수소가스는 폭발성이 있으므로 주의하여야 합니다.

발전기세트의 배터리를 연결하거나 분리를 하는 작업은 안전을 위하여 배터리 충전기 입력 전원을 끄거나 충전기를 분리시킨 후에 작업하도록 하십시오.

발전기세트에서 터미널과 같이 직접적으로 전기에 노출된 부품에는 전도성이 있는 기구나 물체가 접촉되면 스파크(spark)나 아크(arc)가 발생되므로 주의하십시오. 가스연료와 배터리에서 발생된 수소 등의 가연성 기체는 스파크 또는 아크에 의해 폭발될 수 있기 때문입니다.

장비가 운전되는 경우에는 연료라인을 변경하지 마십시오. 연료계통에 누유가 발생하면 즉시 발전기세트를 정지하십시오. 누유된 연료로 인해 화재가 발생하여 장비 및 인체에 손상을 줄 수 있습니다.

배기계통에서 발생된 가스는 불완전 연소가스이므로 폭발의 위험성이 있습니다. 이러한 불안전연소가스의 발생 원인은 엔진시동 실패, 엔진 과열로 인한 정지 후에 발생합니

다. 배기가스는 배기시스템을 통하여 원활하게 배출될 수 있도록 하여야 합니다.

당사가 추천하는 규정된 연료, 엔진오일 및 냉각수를 사용하여야 합니다. 이종품을 사용하는 경우 장비에 치명적인 손상 및 정상적인 운전을 초래할 수 있습니다.

4. 기계장비관련 안전수칙

발전기세트에서 회전이나 왕복운동을 하는 부분에는 보호망이 설치되어 있습니다. 발전기세트를 운전하는 경우에는 주위에 있는 사람이나 장비의 안전을 위하여 회전이나 왕복운동을 하는 부분에 세심한 주의를 기울여야 합니다.

⚠ 위 험

발전기세트에 설치된 보호 장비나 장치를 제거한 후 발전기세트를 운전하지 마십시오. 어떠한 경우에도 발전기세트가 동작하는 중에 보호 장비나 장비 내부에서 작업을 하지 마십시오.

구동부품인 폴리나 벨트 등에 손, 발, 머리털, 옷자락, 보석류 등이 닿지 않도록 주의하십시오. 운전 중인 발전기세트의 일부 구동부품은 작동여부를 확인하기 어려우므로 세심한 주의를 요합니다.

방음형과 같은 엔크로저 구조를 갖는 발전

기세트는 접근하기 쉬운 위치에 설치하고 필요한 경우를 제외하고는 항상 잠금장치를 사용하여 닫아두어야 합니다.

오일, 냉각수, 배출가스, 뜨거운 표면(Turbo Charger, 매니폴드, 배기시스템 등) 및 날카로운 모서리(베드프레임, 브라켓 등)에 직접적인 접촉이 되지 않도록 주의하십시오.

사용 및 정비 시에는 반드시 장갑과 안전모, 안전화등과 같은 보호 장비를 착용하여야 합니다. 보호 장비 미착용으로 인하여 운전반 또는 차단기 등 제품에 접촉되어 안전사고가 발생할 수 있습니다.

발전기세트의 작동을 중지하고 냉각수를 충분히 식힌 후에 라디에이터의 냉각수 주입구 캡을 열어야 합니다. 라디에이터 내의 압력이 높기 때문에 주입구 캡은 손으로 천천히 돌리면서 열어 분리시켜야 합니다.



5. 화학물질관련 안전수칙



발전기세트에 사용되는 연료, 오일, 냉각수 등은 모두 산업용을 목적으로 사용됩니다. 취급상 안전수칙을 무시하여 사용할 경우에는 인체에 해를 끼칠 수가 있습니다.

경 고

연료, 오일 및 냉각수를 먹거나 피부에 접촉하지 마십시오. 이러한 물질을 마셨을 경우에는 즉시 치료를 받아야 하며, 이러한 유독 물질이 피부에 접촉되었을 경우에는 비누와 물로 세척합니다. 자세한 내용은 응급조치 요령을 참고하십시오.

연료나 오일이 묻어 있는 의복을 착용하여 작업을 하지 마십시오.

내식성 작업복, 안면가리개, 보안경을 착용한 후 배터리를 보수하여야 합니다. 피부나 의복에 배터리 전해액이 묻었을 경우에는 다량의 물로 세척을 하여야 합니다. 자세한 내용은 응급조치 요령을 참고하십시오.

위험

냉각수, 부동액 및 오일 등을 교체하는 경우 당사가 추천하는 사양으로 교체하시고, 빼낸 제품은 환경 폐기물(재활용금지)임으로 법적 절차에 따라 처리하여야 합니다. (문의사항은 당사 판매처 또는 (주)지엔씨에너지로 연락하십시오.)



6. 소음관련 안전수칙



소음을 저감하는 특별한 장비나 장치가 없는 발전기 세트의 소음은 대략 105dB(A)입니다. 특별한 보호 장비 없이 소음이 85dB(A) 이상인 지역에서 장시간 노출되어 작업을 하게 되면 청력기능이 저하될 수 있습니다.

⚠ 경고

발전기세트 주변에서 작업을 하거나 발전기세트를 운전하는 경우에는 귀를 보호하는 장비를 착용하여야 합니다.



7. 전장품관련 안전수칙



전장품의 효율적이며 안전한 사용을 위해 설치, 운전 및 유지보수에 관한 제반사항을 철저히 준수하여야 합니다.

⚠ 경고

발전기세트의 부하선 연결 등과 같은 전기적인 설치작업은 관련 전기규격이나 법규 등을 준수하여 공인된 기관으로부터 교육받고 인정받은 전기 기술자가 설치를 하여야 합니다. 경우에 따라 발전기세트를 작동하기 전에 공인검사기관의 검사와 승인을 받아야 합니다.

발전기세트를 작동하기 전에 반드시 관련 법규나 전기규격을 준수하여 접지가 정상적으로 되었는지 확인하여야 합니다.

⚠ 위험

부하선을 연결하거나 분리할 경우에는 발전기세트를 정지시키고 배터리의 음극(-)선을 발전기세트로부터 완전히 분리한 후 실시하여야 합니다.

발전기세트가 정지/운전 중에는 절대 전기가 도통 (차단기, 운전반, 배터리, 시동모터

등)되고 있는 부분에 손이나 비 절연 물체 등으로 접촉되지 않게 하십시오. 만약 감전되면 사망 및 인체에 상해를 입힐 수 있습니다.

부하선의 연결 및 분리작업이 끝난 후에는 단자대 커버를 확인하여 노후 또는 파손되면 즉시 교환하여야 합니다. 단자대 커버 없이 발전기세트를 운전하지 마십시오.

터미널단자(동체, 차단기함)에 연결된 부하선 또는 각 운전반 및 장비에 연결된 볼트 조임 상태가 느슨하거나 풀려있는 경우 단자대 과열로 인하여 장비파손 및 화재가 발생할 수 있으므로 항상 정상적인 조임 상태가 되도록 하십시오.

사용하는 발전기세트는 적합한 전기적인 특성과 정격용량을 갖춘 부하선 그리고/또는 전기계통에 연결하십시오.

발전기세트를 보수하는 경우에는 모든 입력 및 출력 전원을 차단하여야 합니다.

모든 전장품은 청결하고 건조한 상태를 유지하여야 합니다. 전선의 절단, 전선피복의 손상, 변색, 부식되거나 그 성능이 저하된 모든 전선은 교체하여야 합니다. 단자대는 청결하고 견고하게 유지하여야 합니다.

부하선 및 배터리 연결선은 청결하고 건조한 상태를 유지하여야 하며, 수시로 연결 상태를 점검하십시오. 연결이 느슨해지는 경우

에는 반드시 재조임 하십시오.

결선된 전선과 비결선된 전선의 끝단은 모두 절연시켜야 합니다.

전기화재 발생 시에는 BC등급 또는 ABC등급의 소화기를 사용하여야 합니다.

발전기세트 내부에 이물질이 들어가는 경우 장비가 파손될 수 있으므로 항상 발전기세트 주변을 깨끗하게 유지하고 장비 내부에 이물질을 투입하지 마십시오.

발전기세트에 정격용량 이상의 부하를 사용하는 경우 장비에 손상을 초래할 수 있습니다. 과부하는 엔진 및 동체에 손상을 입혀 표면이 뜨거워지며 화재가 발생할 수 있습니다.



8. 응급조치 요령



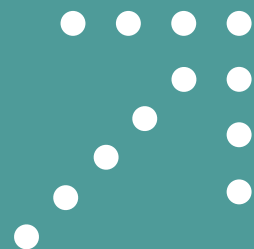
8.1 전기충격 시 응급조치

- ▶ 전원을 차단하기 전에 맨손으로 환자와 접촉하지 마십시오.
- ▶ 전원스위치를 안전하게 작동할 수 있으면 off 하십시오. 발전기세트를 비상정지하십시오.
- ▶ 전원스위치를 안전하게 작동할 수 없는 경우에는 플러그(plug)나 전선(cable) 또는 부하선을 전기충격을 받은 사람으로부터 안전하게 제거하십시오.
- ▶ 환자로부터 전선의 제거가 불가능한 경우에는 건조한 나무막대와 같은 절연물질을 이용하여 환자를 이동시켜야 합니다.
- ▶ 병원이나 의사에게 즉시 연락하여 치료를 받을 수 있도록 하십시오.

8.2 화학물질에 대한 응급조치

- ▶ 전해액, 냉각수가 피부(손, 얼굴 등)에 접촉되었을 때에는 즉시 맑은 물로 닦아내십시오.
- ▶ 전해액, 냉각수를 마셨을 경우에는 즉시 다량의 물로 양치질을 하고 계란의 흰자에 우유를 섞어 마시거나 다량의 깨끗한 물을 마십시오.
- ▶ 병원이나 의사에게 즉시 연락하여 치료를 받을 수 있도록 하십시오.
- ▶ 의복에 전해액, 냉각수가 묻었을 경우에는 즉시 벗어 의복을 세척한 후 약 알칼리성 액에 완전히 중화하십시오.

주요구성품 03



1. 개요

(주)지엔씨에너지 디젤발전기세트는 (주)지엔씨에너지의 20년이 넘는 발전기세트의 연구, 개발, 제조, 서비스 경험을 바탕으로 NEMA, ISO, IEC, BS, KEMC, JEM 등의 관련규격을 준수하여 고객만족을 위한 편의성

과 최적 설계를 토대로 개개의 시스템을 통합하여 뛰어난 성능과 높은 신뢰성을 제공하며 간편한 유지 보수를 수행하도록 설계되어 있습니다.

2. 디젤 발전기세트

사용자는 본 메뉴얼을 통하여 발전기세트의 조작과 관리방법을 이해하며, 장비의 유지, 관리 및 사용 시에 조그만 주의를 기울인다면 비상전원 또는 상용전원이 필요시 언제라도 발전기세트를 사용하여 필요한 전력을 공급받을 수 있습니다.

발전기세트에 사용된 동체는 정형파에 가까운 파형 및 빠른 응답성(Response), 정밀한 전압조정(Voltage Regulation)을 갖추어 사용자가 요구하는 전압을 공급하고 있습니다.

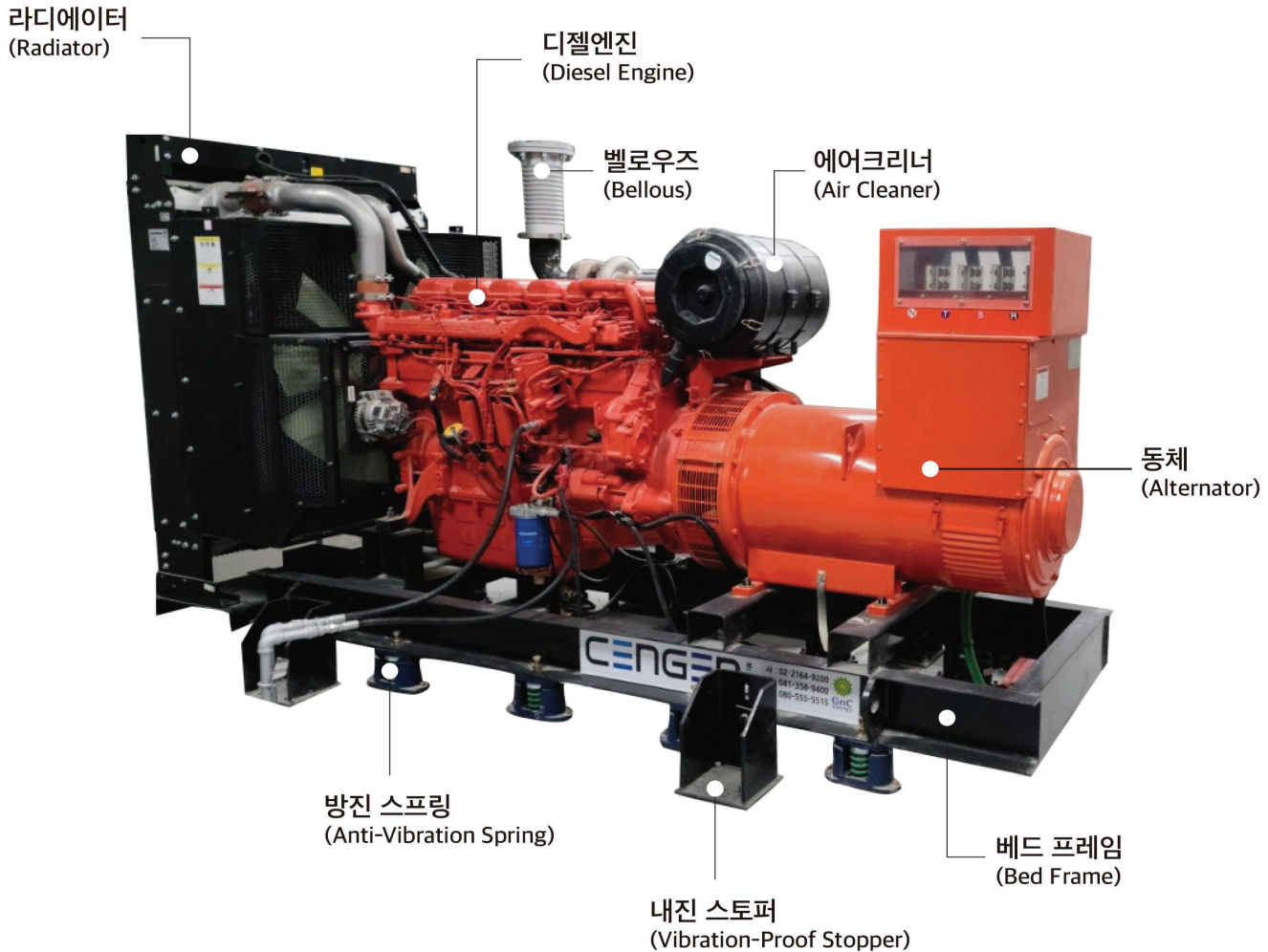
〈그림 3-1〉은 (주)지엔씨에너지 디젤발전

기세트의 표준형으로 발전기세트를 구성하고 있는 주요부분을 보여주고 있습니다.

발전기세트는 디젤엔진, 동체, 운전반, 배기관, 연료시스템, 냉각시스템 등으로 구성되어 있습니다.

방음형 발전기세트는 특별히 소음을 규제하는 건설 현장 또는 쾌적한 운전환경을 요구하는 곳에 사용되는 사양으로서 흡음률이 높은 흡음재를 내부에 부착한 엔클로저를 발전기세트에 씌우고 내부구조를 통하여 소음을 감쇄하여 사용하는 사양입니다.

〈그림 3-1〉 표준형 (주)지엔씨에너지 디젤발전기세트



정치식 발전기세트는 사용 환경에 따라 표준형, 방음형, 본네트형 발전기세트로 구분하여 사용되고 있습니다. 이동식 발전기세트는 하부구조가 견인에 의해 이동가능한 구조를 갖는 트레일러형 발전기세트가 있습니다.

표준형 발전기세트를 기준하여 엔클로저를 씌어 만든 본네트형 발전기세트는 눈, 비, 바람 등의 기후영향으로부터 장비를 보호하도록 제작되어 주로 옥외에 설치하여 사용합니다.

2.1 디젤엔진

엔진회전속도와 출력을 제어하기 위하여 고정밀도의 제어능력을 갖춘 거버너(Governor)가 엔진의 연료 분사펌프에 부착되어 있습니다. 이 거버너는 DIN 6271와 BS 5514에서 규정한 허용치 내로 주파수와 정격 출력을 유지시킵니다.

발전기세트에 적용되는 디젤엔진은 다양한 응용분야를 통해 그 신뢰성이 이미 입증되었으며 동체와 연결되어 작동되도록 특별히 발전기용으로 설계, 제작하였습니다. 엔

진은 널리 사용되는 4행정 압축착화 연소방식이며 동력공급에 필요한 모든 부속장치를 부착 하였습니다.

2.1.1 주요 구성품

1) 실린더 블록(Cylinder Block)

실린더 블록은 고강도의 주물제품입니다. 실린더 블록 내에는 엔진냉각에 필요한 대부분의 냉각수가 포함되어 있으며 윤활유의 유동로가 위치하여 누수 및 누유방지에 효과적입니다.

〈그림 3-2〉 디젤엔진



2) 피스톤(Piston)

피스톤은 단일주조방식으로 제조됩니다. 오일분사 노즐에서 오일을 분무시켜 적은 양의 오일 소비로 피스톤의 온도를 매우 낮게 유지하여 피스톤의 수명을 높입니다.

3) 실린더 라이너(Cylinder Liner)

실린더 라이너는 주물로 제작하였으며 표면은 호닝(Honing)처리를 하여 고속 회전 시에서도 피스톤링(Piston Ring)

의 공격성에도 견딜 수 있게 처리하였습니다. 특히, 고속에서도 충분한 내구성을 갖도록 설계를 하여 발전기의 실사용 회전속도범위에서는 고도의 신뢰성이 보장됩니다.

4) 실린더 헤드(Cylinder Head)

실린더 헤드의 재료는 고강도 재질의 주철이며, 중심부에 연료분사 노즐이 있습니다. 실린더 헤드의 흡기밸브와 배기밸브는 연소 시 기밀성을 유지할 수 있는 밸브시트(Valve Seat)가 있으며 특히, 배기밸브는 고온에 견딜 수 있는 주강재질의 밸브시트(Valve Seat)가 있습니다.

배기밸브는 특수주조합금으로 제조하여 연소 시 발생하는 고온의 배기가스에서도 그 내구성이 우수합니다.

5) 크랭크샤프트 (Crank Shaft)

크랭크샤프트는 단일 주물로 제작하여 단조 처리하여 제작하였습니다. 따라서 고강도 특성을 지니며 저널 핀(Journal Pins)의 마모를 최소화할 목적으로 경질(Hardness)처리 후에 정밀연삭을 합니다. 카운터웨이트(Counterweight)는 회전 시 크랭크샤프트의 구조적인 불균형을 해소하기 위하여 부착되며 진동을 저감시키도록 설계되었습니다. 플랜지(Planges)는 플라이 휠(Fly wheel)이 조립되는 크랭크샤프트의 끝단에 부착되며 진동흡수기(Vibration Damper)가 조립됩니다.

6) 캠 샤프트(Cam shaft)

캠 샤프트는 각각의 실린더에 있는 흡기밸브와 배기 밸브에 구조적으로 연결되어 조립되어집니다. 특히, 흡기밸브와 배기밸브를 구동시키는 부분은 특수한 열처리를 하여 소음을 줄이며 마모에 대한 내성을 강화 시켰습니다. 캠 샤프트 베어링(Bearing), 푸시로드(Push Rods), 로커 암(Rocker Arms)과 기어(Gear)는 엔진 구동 시 강제 윤활방식으로 윤활유를 이송합니다.

7) 커넥팅 로드(Connecting Rods)

커넥팅 로드는 주물로 제작하여 단조 압연으로 처리한 제품입니다. 피스톤과 조립되는 커넥팅 로드 소단 부는 부시 베어링(Bush Bearing)을 조립하였으며 크랭크샤프트와 조립되는 대단부는 메인 베어링과 동일한 종류인 셸 베어링(Shell-Bearing)을 조립하였습니다.

2.1.2 연료시스템

(주)지엔씨에너지 디젤발전기세트에 사용되는 엔진의 연료는 경유(Diesel)를 사용합니다. 디젤 연료는 탄화수소로 구성되어 있으며, 금속산화물이나 고체물질이 함유되어서는 안 됩니다.

디젤엔진 연료의 주요 구비조건은 DIN51601, BS2869 및 ASTM D975에 의하며 본 메뉴얼의 연료 사양부분에서 기술하였으므로 참조 바랍니다.

엔진에서 발생된 구동력은 커플링을 통하여 연료분사펌프의 캠 샤프트를 회전시켜 연료공급펌프(Feed Pump)를 작동시킵니다. 연료공급펌프는 연료탱크 내의 연료를 흡입하여 연료 내의 불순물을 제거하는 연료필터로 이송시킵니다. 연료필터를 거친 연료는 연료분사펌프에서 고압으로 강제 이송시켜 연료분사노즐에서 연소실 내로 분무됩니다.

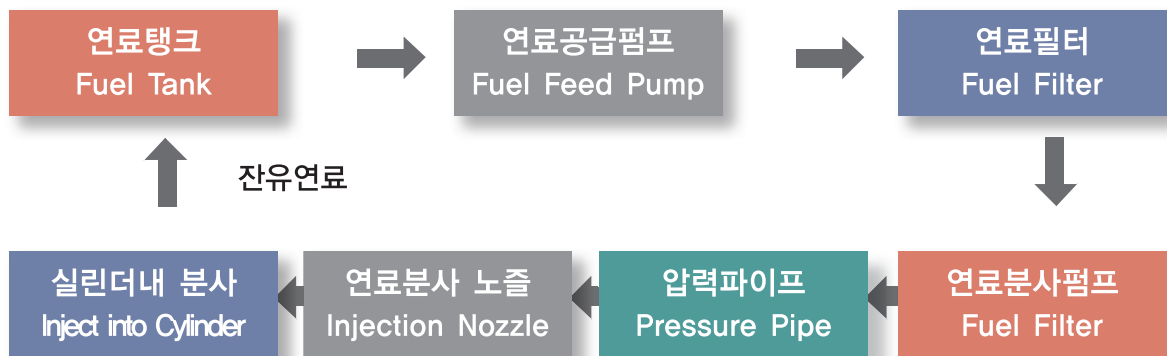
고품질 및 고정밀의 연료분사펌프를 사용하는 디젤 엔진은 기종에 따라 저출력에는 기계식 거버너, 고출력에는 전자식 거버너를 적용하였습니다. 이 거버너의 작용은 부하 및 속도에 따라 연료분사량을 적절히 유지시켜 회전속도 변동률을 기계식은 5%이내, 전자식은 1% 이내로 유지시켜 줌으로써 발전기 세트 사용에 적합하도록 되어 있습니다.

연료 분사펌프는 매우 정밀한 부품으로 구성되어 있으므로 연료 내에 이물질이 흡입되면 플런저(Plunger)등에 손상을 입혀 심한 경우 내부 부품이 소착될 수 있으므로 이를 방지하기 위해 연료가 청결하게 유입되도록 연료라인의 분사 전에 연료필터가 설치되어 있습니다.

경 고

발전기세트의 연료는 당사에서 추천한 연료를 사용하여야 합니다. 이종품을 사용하는 경우 장비에 손상을 초래할 수 있습니다.

〈그림 3-3〉 디젤엔진 연료시스템



2.1.3 윤활시스템

발전기용 엔진의 윤활시스템은 오일펌프, 전류방식의 오일필터(Full-Flow Oil Filter), 오일쿨러 등 다양한 부품으로 구성되어 있습니다.

일반적으로 오일펌프에서 강제로 이송된 오일은 오일쿨러에서 냉각된 후에 전류방식의 오일필터 (Full-Flow Oil Filter)를 통과하면서 여과됩니다. 오일필터를 통과한 오일은 실린더 블록 내에 있는 오일 메인갤러리(Oil Main Gallery)를 통하여 엔진 내의 베어링에 이송되어 감마, 냉각, 밀봉, 방청, 정화, 응력 분산작용 등을 합니다. 일부 엔진은 오일쿨러에 앞서 오일필터가 부착되어 오일을 여과하여 공급합니다.

오일펌프는 엔진 크랭크 기어에 의한 기어펌프로써 펌프 내에 릴리프밸브(Relief Valve)가 부착되어 있어 일정한 압력 이상이 되면 오일라인의 보호를 위해 오일을 오일 팬으로 전환시킵니다.

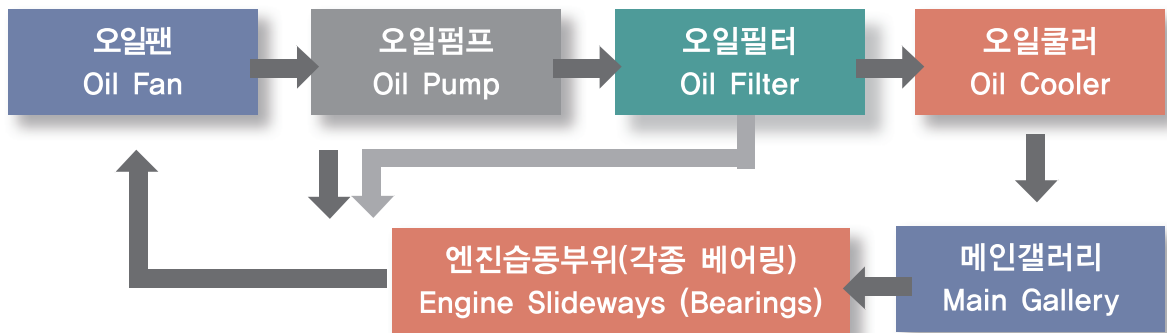
오일팬 하부에 취부 된 드레인(Drain) 장치를 이용하여 실린더 헤드와 엔진 내부의 오일을 제거합니다.

엔진의 윤활시스템의 한 부분인 오일필터를 주기적으로 교체하여 항상 청정한 오일을 유지하도록 하여야 합니다. 오일은 습동 부분을 윤활하게 되므로 오일 내에 이물질(먼지, 칩(Chip), 탄수화합물 등)이 유입되면 이러한 부위에 상처를 주고 누적, 고착이 되어 원활한 윤활을 할 수가 없게 되며 이는 마찰열로 인한 소착의 요인이 되기도 합니다.

따라서 습동 부위로 유입되기 전에 이러한 이물질을 제거해야 하므로 오일필터가 필요합니다.

실린더 블록 내의 오일 메인갤러리와 오일펌프 사이에 오일필터가 있기 때문에 엔진 내부를 순환하는 오일은 반드시 오일필터를 거치게 되므로 청정한 상태를 유지할 수 있습니다.

〈그림 3-4〉 디젤엔진 윤활시스템



▶ 윤활유의 작용

① 감마작용

금속과 금속의 마찰을 방지하여 원활하게 하여 줍니다. 운동부분에 강한 유막을 형성합니다.

② 냉각작용

마찰부분에 발생하는 마찰열을 윤활유가 흡수합니다.

③ 밀봉작용

실린더와 피스톤 링 사이의 압축가스 누설을 방지하여 출력 손실을 막습니다.

④ 방청작용

수분을 분리하여 재료의 부식을 방지합니다.

⑤ 정화작용

먼지, 칩(Chip), 탄화물(Carbon) 등의 생성을 억제합니다.

⑥ 응력분산작용

국부압력을 분산해서 작용하도록 하여 부분적 또는 순간적으로 특정부위의 응력 발생을 억제함으로써 유막 파괴로 인한 소착을 방지합니다.

⚠ 경 고

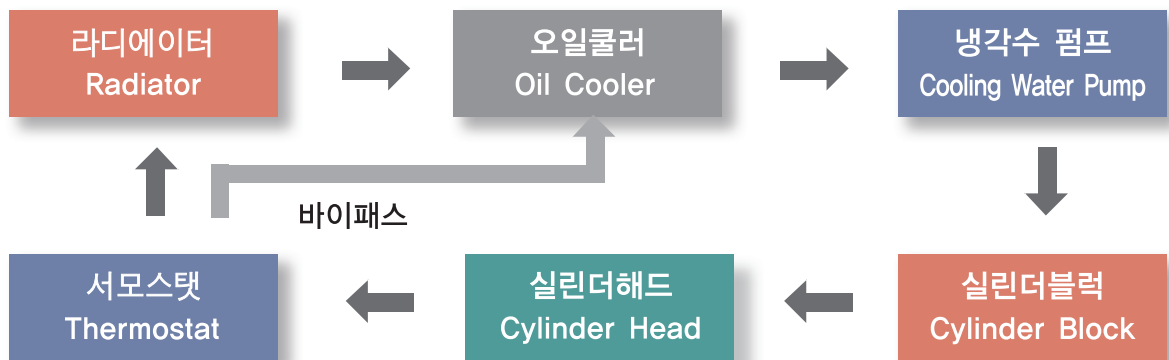
엔진오일은 당사에서 추천한 오일을 사용하여야 합니다. 이종품을 사용하는 경우 장비에 손상을 초래할 수 있습니다. 또한 오일 교환 후 폐유는 환경폐기물 (재활용금지)이므로 법적절차에 따라 처리하시기 바랍니다.

2.1.4 냉각시스템

엔진의 냉각방식에는 수냉식과 공냉식으로 구별되며 발전기세트에 적용되는 디젤엔진은 수냉식을 적용하고 있습니다. 수냉식은 라디에이터(Radiator) 냉각방식과 열교환기(Heat Exchanger) 냉각방식으로 다시 분류되며 당사는 라디에이터 냉각방식을 표준으로 공급하고 있습니다.

냉각수는 냉각수펌프에 의하여 실린더블록으로 순환하여 엔진을 냉각시킵니다. 실린더헤드를 지나는 냉각수는 고온의 배기가스가 유출되는 배기포트 (Exhaust Port)와 연소실의 상부면(Precombustion Cambers)

〈그림 3-5〉 디젤엔진 냉각시스템



을 냉각시킵니다. 실린더헤드의 순환을 마친 냉각수는 냉각수 출구파이프를 통하여 라디에이터에 유입됩니다.

서모스탯(Thermostat)은 냉각수 출구파이프와 라디에이터 사이에 설치되어 초기시동 시 엔진의 냉각수에 의한 과냉현상을 막고 적절한 온도를 유지시키는 기능을 가진 부품으로 엔진 냉각수의 온도조절을 위하여 설치되어 있습니다.

냉각수 온도가 서모스탯의 작동온도보다 낮은 저온 상태일 때 서모스탯은 닫혀있는 상태가 되어 냉각수가 라디에이터로 유입되지 못하도록 통로를 차단하여 엔진이 그 이하의 온도로 냉각되는 것을 막고 바이패스 파이프(Bypass Pipe)를 통해 냉각수를 엔진으로 재순환시킴으로써 엔진온도를 적절한 온도로 상승시키는 기능을 수행합니다.

당사는 개변온도가 71, 82℃ 2종류의 서모스탯을 일반적으로 사용하고 있습니다.

디젤발전기세트를 운전하는 데 있어 발전기실 또는 엔크로저 내부로 유입되는 냉각공기는 발전기세트의 운전성능을 좌우하는 매우 중요한 요소입니다.

동체는 디젤엔진과 댐퍼 플레이트(Flexible Steel Disc Type)로 연결되어 있습니다. 유입된 냉각공기는 먼저 동체를 가로질러 엔진을 지나가면서 동체와 엔진에서 방출된 열을 냉각시키는 작용을 합니다. 이 냉각공기는 발전기세트를 지나 냉각팬(Cooling Fan)의 회전으로 발생한 흡입력에 의해 라디에이터를 통하여 발전기실 또는 엔크로저 외부로 방출됩니다.

이러한 냉각방식으로 발전기실로 유입된 냉각공기는 유입된 최저 온도상태에서 동체에 부착된 팬(Fan)에 의해 필요한 냉각공기를 동체로 공급합니다. 그러므로 엔진과 동체는 모두 적절한 운전온도 범위 내로 유지됩니다.

비상전원 또는 상용전원의 전력을 공급하

는 발전기 세트에 사용되는 디젤엔진은 환경에 각별한 주의를 요합니다. 본 메뉴얼의 발전기세트 설치부분에 보다 상세한 내용을 기술하였습니다.

경 고

발전기세트의 냉각수는 당사에서 추천한 냉각수, 부동액과 부식방지제를 사용하여야 합니다. 이종품을 사용하는 경우 장비에 손상을 초래할 수 있습니다. 또한 냉각수 교환 후 폐유는 환경폐기물(재활용 금지)이므로 법적 절차에 따라 처리하시기 바랍니다.

2.1.5 거버너(Governor)

발전기세트의 부하변동에 따라 엔진의 출력도 변동됩니다. 이러한 부하변동시에도 일정한 엔진속도를 유지하기 위하여 공급연료량을 제어하는 방법을 사용합니다.

거버너의 주기능은 발전기세트가 요구하는 일정한 주파수를 유지하기 위하여 엔진속도를 감지하여 공급 연료량을 제어함으로써 부하의 변동 시에도 엔진을 일정한 속도로 유지시키는 기능을 수행합니다. 즉, 엔진 부하가 변동하더라도 허용범위 이내로 엔진의 속도를 유지합니다.

예로써, 부하가 증가하면 엔진의 속도는 감소합니다.

거버너는 엔진의 속도를 감지하여 일정한

속도를 유지하는 기능을 가지고 있기 때문에 부하의 증가 시 연료분사펌프의 연료량을 증가하여 엔진 회전속도와 출력을 증가시킵니다. 이러한 작동원리는 부하가 감소하는 경우에도 적용됩니다. 부하가 감소하는 경우에는 엔진 회전속도는 증가하게 됩니다. 이때에는 거버너의 작용으로 허용치 내로 엔진속도를 유지하기 위하여 연료량을 감소시킴으로 발전기의 출력을 감소시킵니다.

▶ 거버너의 종류

① 기계식 거버너

(Mechanical Governor)

주파수의 정밀한 조정을 요구하는 경우를 제외한 대부분의 요구사항을 만족하는 사양의 거버너입니다. (주)지엔씨에너지 디젤발전기세트는 200kW 미만의 기종에 적용됩니다.

-. 속도제어

-. 정상상태 : $\pm 2.5\%$

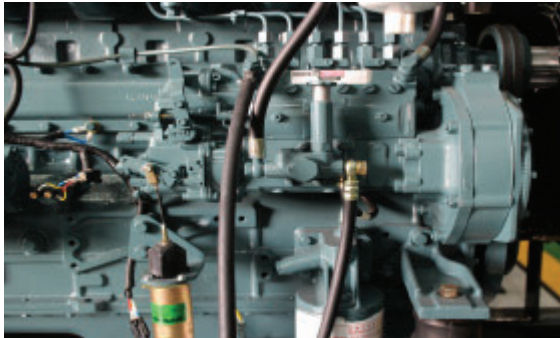
-. 속도 변동률 : 조정불가 무부하 (no-load)

운전에서 전부하(full-load)

투입시: 1~5%미만

-. 병렬운전 : 적용불가

〈그림 3-8〉 기계식 거버너



② 전자식 거버너

(Electrical Governor)

주파수를 제어하는 모든 경우에도 적용 가능합니다. 특별한 관리자 없이 자동운전과 정밀한 시간 제어가 가능하며 속도강하 없이 부하분배가 가능합니다.

- 속도제어 정상상태 :
- 단독운전 : $\pm 1.0\%$
- 병렬운전 : $\pm 1.0\%$
- 속도 변동률 : 조정 가능
- 병렬운전 : 정밀한 부하분배로
적용 가능/일정 속도
(isochronous)운전

〈그림 3-9〉 전자식 거버너

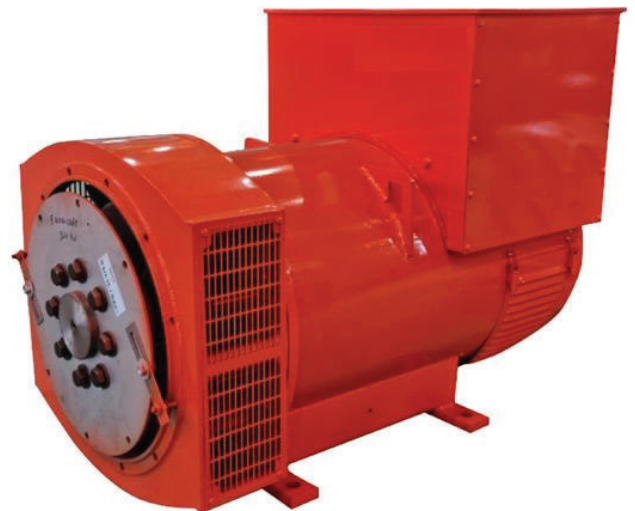


2.2 동체

동체는 기계적 출력을 공급하는 엔진과 결합되어 전기적 출력인 전력(Electric Power)을 발생시키는 장치로써 슬립링과 브러쉬와 관련된 정비요소를 제거한 브러쉬리스여자형으로 되어있습니다. 동체의 내부구조는 효율적이고 경제적인 동작을 할 수 있도록 설계되었습니다. 제어시스템은 동체에 탑재된 자동전압조절기(AVR), 보호회로, 발전기 세트의 동작을 모니터링 할 수 있는 필요한 장치로 구성됩니다.

발전기세트는 50Hz와 60Hz로 구분하여 출력을 공급하고 있습니다.

〈그림 3-10〉 동체 외형



당사의 오랜 경험을 바탕으로 첨단기술개념을 도입하여 엔드 브라켓(End-Bracket)을 진동에 견딜 수 있도록 구조를 개선하고, 엔진과의 커플링을 보다 간편하게 바꾸고,

용이한 전기결선을 위해 터미널 박스구조를 단순화하였습니다. 또한 AVR의 성능과 신뢰를 높이기 위해서 항상 개선되고 있습니다.

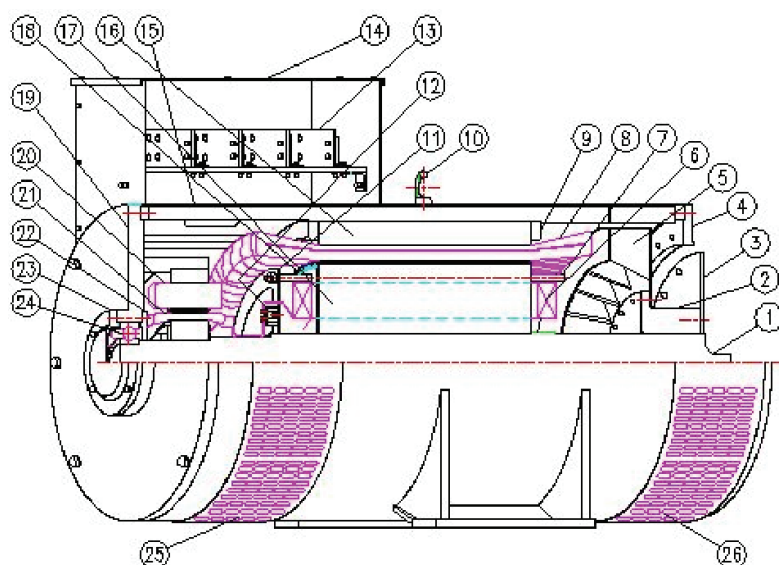
모든 모델은 NEMA MG-1, ISO 8528, KEMC 1111, JEM 1354와 같은 일반적인 규격에 따라서 제작됩니다.

2.2.1 동체 구조

동체는 전기를 필요로 하는 제품의 동기회전 계자형에서 발생하는 교류를 공급합니다.

이러한 동체는 완전히 독립적이고, 고장 없이 동작하며 용이한 정비와 긴 서비스 주기를 가지도록 설계됩니다.

〈그림 3-11〉 동체 구조도

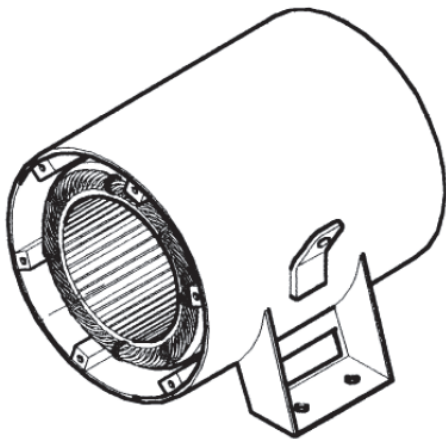


NO.	NAME OF PARTS	NO.	NAME OF PARTS
1	SHAFT	14	TERMINAL BOX
2	FAN HOLDER	15	FRAME
3	DISC COUPLING	16	STATOR CORE
4	ADOPTER	17	ROTOR CORE
5	COOLING FAN	18	DAMPER WINDING
6	ROTOR COIL	19	BEARING BRACKET
7	COIL SUPPORT	20	EXCITER STATOR ASS'Y
8	STATOR COIL	21	EXCITER ROTOR ASS'Y
9	ST. CORE PRESSING PLATE	22	INNER BEARING COVER
10	LIFTING LUG(EYE BOLT)	23	OUTER BEARING COVER
11	BALANCE PLATE	24	BALL BEARING
12	DIODE RECTIFIER	25	SUCTION AIR COVER
13	TERMINAL ASSEMBLY	26	EXHAUST AIR COVER

2.2.2 프레임

고정자의 철심은 전기손실을 줄이기 위해 바니쉬 함침으로 절연 처리된 규소강판으로 제작되었으며, 진동 및 부하 충격을 견딜 수 있도록 가압 용접하였습니다. 권선 처리된 고정자는 프레임에 삽입 후 프레임 속에 핀으로 고정되어 있습니다.

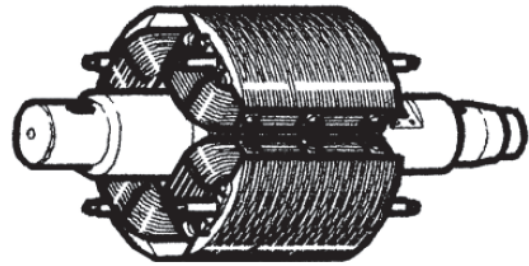
〈그림 3-12〉 고정자 프레임



2.2.3 회전자

고정밀 가공에 의해 제작된 축에 권선 처리된 회 전자는 엔진과 커플링 된 구동디스크에 연결되어 회전합니다. 이 회전자는 주회전자, 여자기 회전자, 정류 다이오드 시스템, 냉각팬으로 구성되어 있습니다. 회전자는 쉘기형식으로 축에 고정되어 있으며, 정속도 회전의 120%까지 견딜 수 있는 구조로 되어 있습니다.

〈그림 3-13〉 회전자



2.2.4 환기

환기는 동체 성능을 좌우하는 매우 중요한 요소입니다. 엔진과 연결된 구동축 끝부분에 취부 된 냉각팬이 엔진구동에 따라 회전하면서 냉각에 필요한 공기를 흡입합니다. 흡입된 냉각공기는 동체 내부를 냉각시킨 후, 동체와 엔진 커플링 사이에 있는 보호망으로 덮인 곳을 통하여 방출됩니다.

2.2.5 절연등급

당사에서 공급하는 디젤발전기세트에 적용되는 동체의 표준 절연등급은 H 등급입니다. 절연은 바니쉬 함침을 하여 주변 환경이 규정 내의 고온에서도 동체가 정상기능을 발휘할 수 있도록 가공 처리된 상태를 말합니다. 단, 고출력 기종인 경우에는 특수처리를 통하여 절연성능을 발휘합니다.

2.2.6 전압조정

전압조정은 자동전압조정기를 통해서 동체 스스로 자동으로 조절합니다. 자동 전압

조정기는 동체 고정자에서 입력을 센싱한 후 동체 상태를 감지하여 전압을 자동으로 조절합니다.

2.2.7 전압변동율

정격 역률, 지상 0.8, 조건에서 전부하(Full-Load) 에서 무부하(Un-Load)로, 무부하(Un-Load)에서 전부하(Full-Load)로 점변 전압변동시 전압 변동율은 정격전압의 $\pm 2.5\%$ 이내입니다. 또한 급속 부하 변 동시 전압변동은 30% 이내이며 2초 이내에 변동폭 6% 이내로 복귀됩니다.

2.2.8 전압조정범위

전압 조정은 무부하, 정격속도에서 두 가지 방법에 의해서 할 수 있으며, 전압 조정 범위는 정격전압의 $\pm 5\%$ 이내입니다.

1) 동체 내부에 있는 자동전압조정기 (AVR)

자동전압조정기(AVR)에 있는 "VOLT" 조정기를 이용하여 조정할 수 있습니다. "VOLT" 조정기를 시계 방향으로 돌리면 전압이 상승하고 반시계방향으로 돌리면 전압이 하강합니다.

2) 원격(Remote)전압조정기(Option)

원격전압조정기는 운전반에 취부 되어 있습니다. 원격전압조정기의 용량은 2k Ω 입니다. 전압조정 방식은 자동전압조

정기(AVR)의 "VOLT" 조정기를 통해 조정하는 방식과 같습니다.

2.2.9 파형 왜형률

출력 파형은 무부하 정격 출력전압에서 왜형률이 10% 이내입니다.

2.2.10 절연저항

발전기의 권선 상호 간 및 권선과 대지 간의 절연 저항은 500Vdc 절연저항계로 측정한 경우 3M Ω 이상입니다.

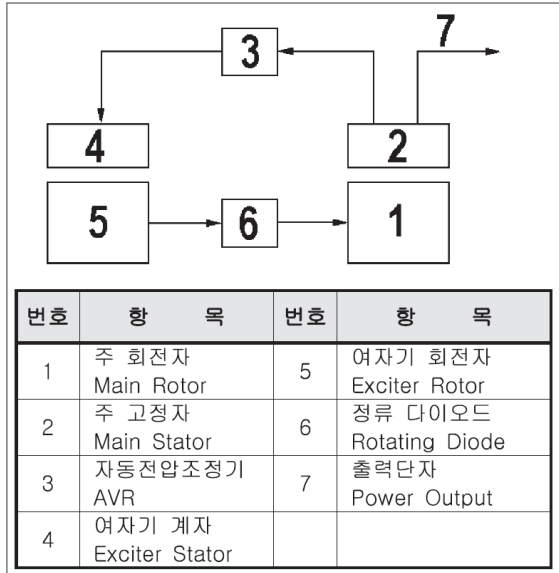
주권선과 대지사이에 $2E + 1,000V$ (최저 : 1,500 V) 및 여자기 계자권선과 대지 사이에 $10Ex$ (최저 : 1,500V, 최고 : 3,500V)의 교류 전압을 1분간 연속 인가하여도 이상이 없습니다. [E : 발전기 정격 전압, Ex : 여자기 계자전압]

2.2.11 과부하(비상정격)

동체에 과부하 내력은 정격부하의 +10% 이내에서 12시간에 1시간을 운전할 수 있습니다.

2.2.12 동체 동작원리

〈그림3-14〉 동체동작 흐름도



동체는 전기적인 출력을 부하에 공급합니다. 동체의 출력 형성은 여자기 계자, 주 회전자, 자동전압조정기(AVR)등이 “폐회로”로 구성되어있습니다. (〈그림 3-14〉 참조)

▶ 동체동작 흐름도 설명

- 1) 엔진이 구동되면서 연결된 동체의 구동축이 구동됩니다.
- 2) 주 회전자(1번)에 남아있는 잔류전압은 주 고정자 (2번)에서 소량의 교류(AC)를 발생시킵니다.
- 3) 자동전압조정기(AVR, 3번)는 이 전압을 정류(AC→DC)하여 여자기 계자(4번)에 공급합니다.

4) 여자기 계자에 공급된 DC는 자계를 생성하며, 회전하는 여자기 전기자(5번)에서는 교류(AC)전압이 생성됩니다.

5) 생성된 교류(AC)전압은 정류 다이오드(6번)를 통해서 직류(DC)전압으로 변환됩니다.

주 회전자에 직류(DC)전압이 인가되면 기존에 남아 있던 잔류 자계보다 더 강한 자계가 주 고정자에 형성됩니다.

이런 높은 전압은 주 회전자에 높은 직류(DC)전압을 생성시키면서 순환됩니다. 이런 순환은 동체가 정격 전압이 형성될 때까지 진행됩니다. 이 시점에 이르면 자동전압조정기(AVR)는 더 이상 전압을 올리지 않기 위한 신호를 여자기 계자에 보냅니다. 출력단자를 통해서 출력은 부하에 전달됩니다.

2.2.13 자동전압조정기 (AVR)

자동전압조정기는 주 고정자의 전압을 감지하고 여자기 계자에 전류를 공급하는 제어시스템입니다.

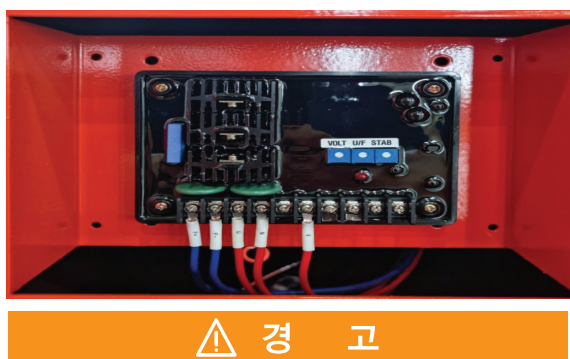
무부하에서 발전기세트가 운전 중일 때, 정격전압을 사용할 수 있습니다. 부하가 투입된 경우, 자동전압 조정기(AVR)에서는 부하투입으로 인한 전류강하 때문에 전압이 감소됩니다. 따라서 자동전압조정기는 부하

에 맞게 여자기에 충분한 전류를 보내 출력 전압을 증가시킵니다.

부하가 감소될 때, 자동전압조정기는 전압상승을 인지하여 여자기 계자에 흐르는 전류를 그에 맞게 감소시켜 상승한 출력전압을 감소시킵니다.

무부하 상태에서 자동전압 조정기는 동체 내부 손실을 보정하기에 충분한 전류를 여자기에만 공급합니다. 이런 자동전압조정시스템은 보다 효율적으로 출력전압을 제어할 수 있습니다.

〈그림 3-15〉 AVR



발전기세트에 정격용량 이상의 부하를 사용하는 경우 장비에 손상을 초래할 수 있습니다. 과부하는 엔진 및 동체에 손상을 입혀 표면이 뜨겁거나 화재가 발생할 수 있습니다. 정격용량 이상의 부하를 사용하지 마십시오.

터미널 단자식 연결된 부하선의 볼트 조임 상태가 느슨하거나 풀려있는 경우 동체 파손 및 화재가 발생할 수 있으므로 항상 정상적인

조임 상태가 유지되도록 하십시오. 동체 내부에 이물질이 투입되는 경우 단락 또는 동체가 파손될 수 있습니다. 반드시 발전기 세트 주변을 청결히 해야 합니다.

2.3 방진장치

발전기세트를 작동하면 디젤엔진으로부터 발생하는 회전력으로 인하여 발생한 진동이 발전기세트 하중을 지지하고 있는 기초대로 전달됩니다. 이러한 진동을 줄이기 위한 목적으로 발전기세트에는 방진장치가 부착됩니다.

〈그림 3-16〉 발전기세트에 취부된 방진고무



(주)지엔씨에너지 디젤발전기세트는 디젤 엔진과 베드프레임 그리고 동체와 베드프레임 사이에 적절한 방진고무가 취부 되어 진동을 줄이는 구조입니다. 또한, 대용량의 발전기에 대하여 베드프레임 하부에 방진장치를 설치하여 진동으로 인하여 발생될 문제를 예방할 수 있습니다.

2.4 연료탱크와 베드프레임

(주)지엔씨에너지 디젤발전기는 표준사양으로 베드프레임에 강판으로 제작된 연료탱크가 내장되어 있습니다. 이 내장된 연료탱크는 연료를 충만 시킨 경우에 기종에 따라 약 3~10시간 정도 운전이 가능합니다. 연료 탱크에는 연료주입구, 연료탱크 캡과 연료게이지가 있습니다. 연료분사펌프로 연결되는 연료흡입호스는 외부와 밀봉된 조인트

트로 연결되어 있으며, 연료복귀 호스 또한 연료탱크에 연결되어 있습니다.

베드프레임은 설계 시 구조적인 견고성을 유지하도록 강판을 절곡하거나 ‘ㄷ’자 형강을 사용하여 제작하였습니다.

경 고

별치형 연료탱크는 설치환경에 따라 수요자 선택 사양으로 공급됩니다.

〈그림 3-17〉 연료탱크와 베드프레임



2.5 연료시스템

연료시스템은 엔진에 깨끗한 연료를 계속 공급 할 수 있어야 합니다. 연료시스템을 설계할 때에는 연료시스템이나 이용되는 전기 장치에 대한 관련 규정을 준수해야 합니다.

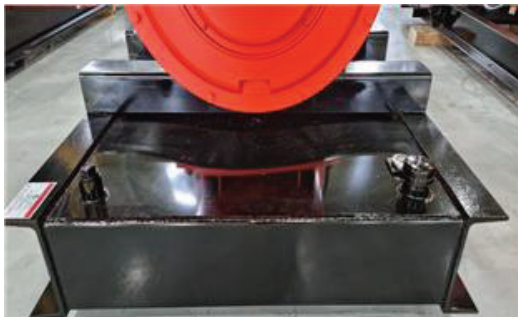


끝에 위치하는 것이 좋습니다. 탱크와 엔진 사이의 연결되는 연료라인은 발전기세트의 운전 중 진동으로 인한 잠재적인 손상을 피하기 위해 가능한 발전기세트에 근접하여 플렉시블 연료라인을 사용합니다.

2.5.1 탑재형 경유 저장탱크

발전기실이 협소하거나 용량이 작은 경우, 옥외형 엔클로저 방식의 발전기세트를 설치할 때에는 일반적으로 탑재형 경유 저장탱크가 적용됩니다. 탑재형 경유 저장탱크는 베드프레임 내부에 구성되며 간단한 발전기 세트 시스템을 구축하는데 적합합니다.

〈그림 3-18〉 탑재형 경유 저장 탱크



- ▶ 연료 공급라인은 탱크 바닥면에서 50 mm 이상 되는 위치에 설치하여 연료를 공급합니다. 가능하면 이 라인 은 탱크의 상단에서 복귀라인의 반대편

2.5.2 별치형 경유 저장탱크

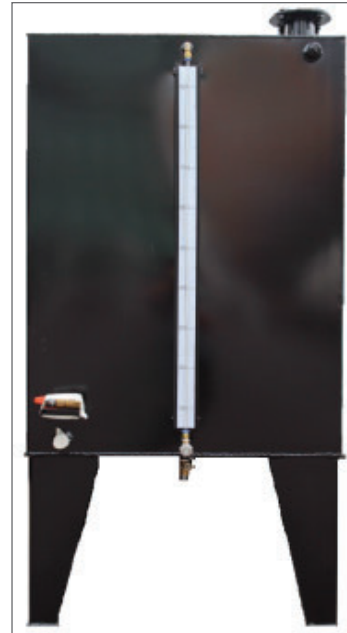
별치형 연료저장은 연료공급을 제공하는 가장 선호하는 방식입니다. 별치형 연료저장탱크는 통상 발전기실, 단독 연료탱크실에 설치됩니다.

별치형 연료저장탱크에는 공기 벤트(Vent)가 필요합니다. 벤트는 연료가 소모될 때 연료탱크내의 진공현상을 방지할 뿐 아니라 탱크에 연료를 채울 때 발생하는 공기압을 감압시키는 기능을 가집니다. 탱크의 바닥은 물 및 침전물이 한쪽으로 모이도록 곡면으로 제작되고 경사지게 설치되어야 합니다. 또한 탱크의 제일 낮은 부위에는 응축으로 축적된 물 및 침전물을 제거하도록 드레인(Drain)밸브가 설치되어야 합니다.

별치형 저장 탱크를 설치할 때에는 탱크 용량에 따라 각 지자체 및 소방방재청의 권

고사항 및 법규를 확인한 후 설치합니다. 일반적으로 경유저장탱크는 1000L 미만으로 법적 허가없이 설치할 수 있습니다. 1000L 이상의 경유 저장탱크를 설치시에는 소방방재청의 허가를 받은 후 설치하여야 합니다.

〈그림 3-19〉별치형 경유 저장 탱크



〈표 3-1〉연료소모량 및 탱크 용량

용량 (비상)		엔진제작사	엔진모델	탑재연료탱크	별치연료탱크	연료소모량 (L/hr)
kW	kVA			용량(L)	용량(L)	
250	313	SCANIA	DC09 72A(02-11)	200	표준품 : 490 표준품 : 990	65.6
275	344		DC09 72A(02-12)	200		73.2
300	375		DC09 72A(02-13)	200		81.1
330	413		DC09 72A(02-14)	200		89.2
360	450		DC13 072A(02-11)	330		91.7
400	500		DC13 072A(02-12)	330		102.8
450	563		DC13 072A(02-13)	330		117.8
500	625		DC13 072A(02-74)	330		124.0
560	700		DC16 093A(02-53)	330		147.1
610	763		DC16 093A(02-54)	330		161.5
660	825		DC16 072A(02-12)	330		171.1
700	875		DC16 072A(02-13)	330		177.4
750	938		DC16 072A(02-14)	330		192.0

2.6 소음기와 배기시스템

배기시스템은 배기가스 배출과 관련하여 디젤엔진으로부터 발생하는 소음을 줄이고 발전기실 외부로 배기가스를 원활히 배출될 수 있도록 유도합니다.

당사 디젤발전기는 표준사양으로 산업용 건식소음기를 공급하며, 설치환경 및 수요자의 요청에 따라 주거용 소음기를 선택사양으로 공급합니다.

〈그림 3-20〉 배기시스템



2.7 제어시스템

표준형으로 공급하는 운전반은 발전기의 기동/정지 및 보호회로 기능을 내장하여 발전기세트가 최적의 상태로 운전할 수 있게 설계되어 있습니다.

제어시스템은 설치의 요구사항에 맞게 여러 가지 상황에 이용할 수 있습니다. 제어시스템에 대한 자세한 자료는 본 매뉴얼을 참고하십시오.

〈그림 3-21〉 탑재형 운전반



2.8 주차단기

발전기세트에서 발생한 출력을 보호하기 위해서 적절한 용량의 주차단기가 탑재형의 경우 MCCB (Molded Case Circuit Breaker)가 표준으로 탑재되고, 별치형인 경우에는 ACB(Air Circuit Breaker)가 표준으로 적용됩니다. (단, 주차단기 용량은 발전기세트 용량에 따라 다릅니다.)

발전기세트의 전류량을 측정하기 위해 링

타입 변류기(CT, Current Transformers)가 차단기의 각 상에 케이블로 연결되어 있습니다.

주차단기는 설치환경 및 조건에 따라 자동절체스위치(ATS, Automatic Transfer Switch)와 연결하여 한전전원의 정전과 복전시 유용하게 사용할 수 있습니다.

〈그림 3-22〉 탑재형 주차단기반



2.9 보호 장치

보호장치의 실질적인 기능은 냉각수 과온, 엔진오일 압력저하, 과속도 또는 다른 기능고장과 같은 엔진보호를 위한 것입니다.

또한, 시동 시 시동모타의 손상과 배터리의 방전을 방지하기 위해 시동회수 제한 회로 및 동체를 보호하는 보호 회로를 제공하고 있습니다. 보다 자세한 정보는 본 매뉴얼의 제7장을 참조 바랍니다.

2.10 제어시스템 전원공급

발전기세트에 적용되는 모든 엔진장치와

제어 시스템은 외부에 장착된 배터리로부터 제어용 직류전원을 공급받습니다. 또한, 배터리는 엔진 시동 시 시동 모터 구동과 연료 제어용 거버너 및 엔진정지 솔레노이드 등에 필요한 직류전원을 공급합니다. 일부 기종 및 선택사양은 보호 및 동작회로에 필요한 제어용 교류 전원을 발전기세트 운전 을 통해 전원을 공급받고 있습니다.

〈그림 3-23〉 발전기세트에 장착된 배터리



연료공급 시스템은 비상정지 푸시버튼을 누르거나 “정지”버튼을 누른 경우 및 고장 신호에 의해 엔진이 정지될 때 DC전원을 공급받아 연료공급을 차단하여 엔진을 정지 시킵니다.

2.11 운전반

운전반은 탑재형, 별치형 운전반 및 엔진 운전반 등으로 구성됩니다.

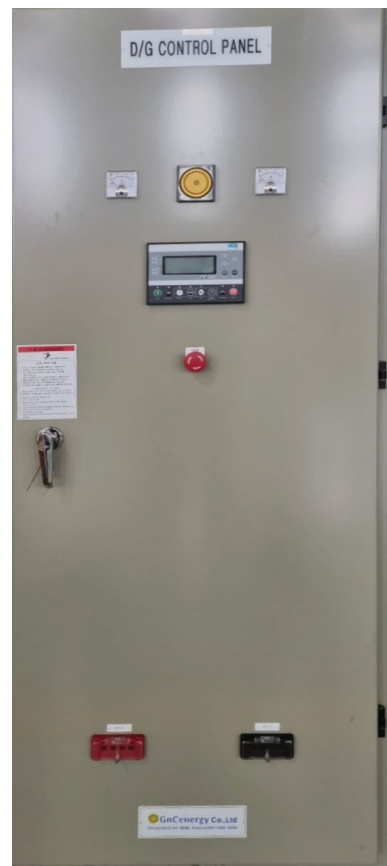
탑재형 운전반은 일반적으로 발전기세트에 탑재되어 일체형으로 구성되어 발전기세트 운전 및 정지, 운전 상태 표시 및 보호회

로 동작, 고장상태 지시등의 기능을 제공합니다. (주)지엔씨에너지 디젤발전기인 경우 일반적으로 동체 상부에 운전반이 탑재되어 공급합니다.

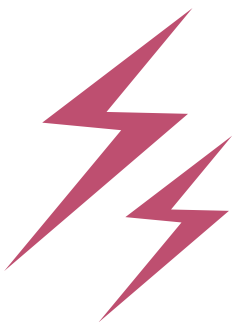
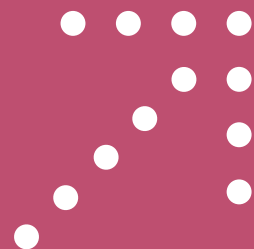
엔진운전반은 엔진운전 및 정지를 위해 필요 시 적용되고 있습니다.

별치형 운전반은 발전기세트와 분리되어 설치되며 발전기세트 운전 및 감시에 필요한 보다 다양한 요구 사양을 적용할 수 있습니다.

〈그림3-24〉 별치형 운전반



기술 사양 04





1. 디젤발전기세트 일반사양



〈표 1-1〉 SCANIA 발전기세트 일반사양

SET MODEL			GNC-250-SC	GNC-275-SC	GNC-300-SC	GNC-330-SC	GNC-360-SC	GNC-400-SC	GNC-450-SC
G E N E R A T O R	Stand-by Power	kW	250	275	300	330	360	400	450
		kVA	313	344	375	413	450	500	563
	Prime Power	kW	227	250	273	300	327	364	409
		kVA	284	313	341	375	409	455	511
	Frequency	Hz	60						
	RPM	RPM	1,800						
	Pole, Phase, Wire		4Pole, 3Phase, 4Wire						
	Insulation Class		F,H CLASS						
	Power Factor		0.8						
	Exciting System		Brushless Self Exciting						
	Bearing		Single Ball Bearing						
	Voltage	V	220/127, 380/220, 440/254, 3,300, 6,600						
E N G I N E	Manufacturer		SCANIA						
	Model		DC09 072A (02-11)	DC09 072A (02-12)	DC09 072A (02-13)	DC09 072A (02-14)	DC13 072A (02-11)	DC13 072A (02-12)	DC13 072A (02-13)
	Stand-by Power	HP	375	412	453	495	546	600	674
	Prime Power	HP	340	375	411	450	497	545	612
	RPM	RPM	1,800						
	No. of Cylinder	EA	5	5	5	5	6	6	6
	Bore x Stroke	mm	130x140	130x140	130x140	130x140	130x160	130x160	130x160
	Displacement	cc	9,300	9,300	9,300	9,300	12,700	12,700	12,700
	Compression Ratio		16.0 : 1	16.0 : 1	16.0 : 1	16.0 : 1	16.3 : 1	16.3 : 1	16.3 : 1
	Engine Type		4-stroke, Internal combustion Diesel Engine(with radiator or heat exchanger)						
	Aspiration		Turbocharged & Air-intercooled						
	Starting System		Electric motor by DC24 battery						
	Governor		Electronic Type						
	Coolant Cap.(SET)	L	37	37	37	37	45	45	45
	Lube Oil Capacity	L	36	36	36	36	36	36	36
	Fuel Consumption	L/Hr	65.6	73.2	81.1	89.2	91.7	102.8	117.8
D I M	Length	mm	2,900	2,900	2,900	2,900	3,300	3,300	3,300
	Width	mm	1,015	1,015	1,015	1,015	1,128	1,128	1,128
	Height	mm	1,549	1,549	1,549	1,549	1,795	1,795	1,795
	Weight	kg	2,074	2,193	2,256	2,349	2,727	2,769	2,852
P A D	Length	mm	3,500	3,500	3,500	3,500	3,800	3,800	3,800
	Width	mm	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	Height	mm	300	300	300	300	300	300	300
D · A	Radiator air flow	m³/min	500	500	500	500	821	821	821
	Combustion air flow	m³/min	32.1	32.1	32.1	33.3	39.3	41.7	42.9
	E.A (OUT – LET)	m²	1	1	1	1	1.7	1.7	1.7
	O.A (IN-LET)	m²	1.3	1.3	1.3	1.3	2	2.1	2.1

〈표 1-2〉 SCANIA 발전기세트 일반사양

SET MODEL			GNC-500-SC	GNC-560-SC	GNC-610-SC	GNC-660-SC	GNC-700-SC	GNC-750-SC
G E N E R A T O R	Stand-by Power	kW	500	560	610	660	700	750
		kVA	625	700	763	825	875	938
	Prime Power	kW	455	509	555	600	636	682
		kVA	569	636	694	750	795	853
	Frequency	Hz	60					
	RPM	RPM	1800					
	Pole, Phase, Wire		4Pole, 3Phase, 4Wire					
	Insulation Class		F,H CLASS					
	Power Factor		0.8					
	Exciting System		Brushless Self Exciting					
	Bearing		220/127, 380/220, 440/254, 3,300, 6,600					
	Voltage	V						
E N G I N E	Manufacturer							
	Model		DC13 072A (02-74)	DC16 093A (02-53)	DC16 093A (02-54)	DC16 072A (02-12)	DC16 072A (02-13)	DC16 072A (02-14)
	Stand-by Power	HP	735	829	888	979	1010	1093
	Prime Power	HP	688	756	806	890	918	990
	RPM	RPM						
	No. of Cylinder	EA	6	8	8	8	8	8
	Bore x Stroke	mm	130x160	130x154	130x154	130x154	130x154	130x154
	Displacement	cc	12,700	16,400	16,400	16,400	16,400	16,400
	Compression Ratio		16.3 : 1	16.7 : 1	16.7 : 1	16.7 : 1	16.7 : 1	16.7 : 1
	Engine Type		4-stroke, Internal combustion Diesel Engine(with radiator or heat exchanger)					
	Aspiration		Turbocharged & Air-intercooled					
	Starting System		Electric motor by DC24 battery					
	Governor		Electronic Type					
	Coolant Cap.(SET)	L	45	68	68	68	68	68
	Lube Oil Capacity	L	36	48	48	48	48	48
	Fuel Consumption	L/Hr	124	147.1	161.5	171.1	177.4	192.0
D I M	Length	mm	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300
	Width	mm	1,128	1,316	1,316	1,316	1,316	1,316
	Height	mm	1,795	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920
	Weight	kg	2,919	3,366	3,415	3,536	3,573	3,936
P A D	Length	mm	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800
	Width	mm	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	Height	mm	300	300	300	300	300	300
D · A	Radiator air flow	m³/min	821	1,079	1,079	1,079	1,079	1,079
	Combustion air flow	m³/min	49.0	57.1	59.5	56.0	56.0	59.5
	E.A (OUT - LET)	m³	1.7	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
	O.A (IN-LET)	m³	2.1	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7



2. 운전반 사양



2.1 탑재형 운전반 사양

당사 발전기세트에 취부되는 탑재형 운전반에는 발전기세트 컨트롤 유닛(GCU)이 디지털 타입으로 취부되어 있습니다.

발전기세트 컨트롤 유닛은 다음과 같은 기능을 가지고 있습니다.

1) LCD 디스플레이

- 운전모드, 발전기 제어 상태
- 3상 선간전압[V], 3상 상전압[V], 3상 전류[A], 지락전류[A]
- 유효전력[kW], 피상전력[kVA], 무효 전력[kvar], 역률, 발전주파수[Hz],
- 엔진 회전수[RPM], 배터리 전압[V], 냉각수 온도[℃], 오일 압력[bar], 오일 온도[℃], 연료 레벨[%]
- 적산전력량[kWH], 엔진 운전시간[Hr]
- 점점 입력상태, 릴레이 출력상태,
- 정전접점 상태
- 현재 날짜, 시간

2) LED 디스플레이

- MANUAL(황색):
수동운전모드에서점등
- AUTO(황색):
자동운전모드에서 점등
- ALARM(적색):
고장 발생시 점등, 정전 및 화재접점 입력시 점등
- CLOSE(황색):
차단기 투입되면 점등, 차단되면 소 등
- OPEN(황색):
차단기 차단되면 점등, 투입되면 소 등
- START(녹색):
발전기 기동 시 점등, 정지 시 점멸, 기 동 후 발전전압 형성 중 점등
- STOP(적색):
발전기 정지 시 점등, 기동 시 점멸, 운전상태에서 정지 중 점멸

3) 보호기능

- 과전압 계전기(OVR)
- 저전압 계전기(UVR)
- 과전류 계전기(OCR)
- 지락과전류 계전기(OCGR)
- 과속도
- 냉각수 과온도
- 오일 압력 저하

4) 차단기 종류

- 배선용 차단기(MCCB)

〈그림 2-1〉 기본 탑재형 운전반



2.2 별치형 운전반 사양

당사 발전기세트에 취부되는 별치형 운전반은 사용자의 선택에 따라 사양이 결정되며 본 자료에서는 기본형 발전기세트 컨트롤 유닛(GCU)에 대한 사양을 다루고 있습니다.

1) LCD 디스플레이

- 운전모드, 발전기 제어 상태
- 3상 선간전압[V], 3상 상전압[V], 3상 전류[A], 지락전류[A]
- 유효전력[kW], 피상전력[kVA], 무효전력[kvar], 역률, 발전주파수[Hz],
- 엔진 회전수[RPM], 배터리 전압[V], 냉각수 온도[°C], 오일 압력[bar],
오일 온도[°C], 연료 레벨[%]
- 적산전력량[kWH], 엔진 운전시간[Hr]
- 점점 입력상태, 릴레이 출력상태,
- 정전점점 상태
- 현재 날짜, 시간

2) LED 디스플레이

- MANUAL(황색):
수동운전모드에서 점등
- AUTO(황색):
자동운전모드에서 점등
- ALARM(적색):
고장 발생시 점등, 정전 및 화재접점 입력시 점등
- CLOSE(황색):
차단기 투입되면 점등, 차단되면 소등
- OPEN(황색):
차단기 차단되면 점등, 투입되면 소등
- START(녹색):
발전기 기동 시 점등, 정지 시 점멸,
기동 후 발전전압 형성 중 점등
- STOP(적색):
발전기 정지 시 점등, 기동 시 점멸,
운전상태에서 정지 중 점멸

3) 보호기능

- 과전압 계전기(OVR)
- 저전압 계전기(UVR)
- 과전류 계전기(OCR)
- 지락과전류 계전기(OCGR)
- 과속도
- 냉각수 과온도
- 오일 압력 저하

4) 차단기 종류

- 공기 차단기(ACB): 저압 발전기세트
- 진공 차단기(VCB): 고압 발전기세트

사용자의 선택에 따라 다른 종류의 디지털 메타(DIMC) 또는 디지털 보호 메타(DIPM)을 적용시에는 각 제품의 매뉴얼에 의하여 기능이 적용됩니다.

〈그림 2-2〉 기본 별치형 운전반



경 고

운전반 사양은 수요자 요구사양에 맞춰 제공되는 경우가 있으므로 승인도서 및 관련도면을 참조하시기 바랍니다.

3. 윤활유 추천사양

산업용 디젤엔진의 윤활유는 APR분류에 의하여 CD 혹은 CE 등급이거나 이에 준하는 등급의 윤활유를 사용하여야 합니다. 세계의 주요 윤활유 제조회사는 제조한 윤활유의 등급을 표기하였으니 이를 참조하시기 바랍니다.

▶ 추천오일

SAE NO.	API NO
15W40	CD 등급 또는 그 이상

⚠ 경 고

위에서 기술한 등급 이외의 제품을 쓰는 경우는 발전기에 관한 보증이 무효화되며 엔진 손상을 줄 수 있습니다.

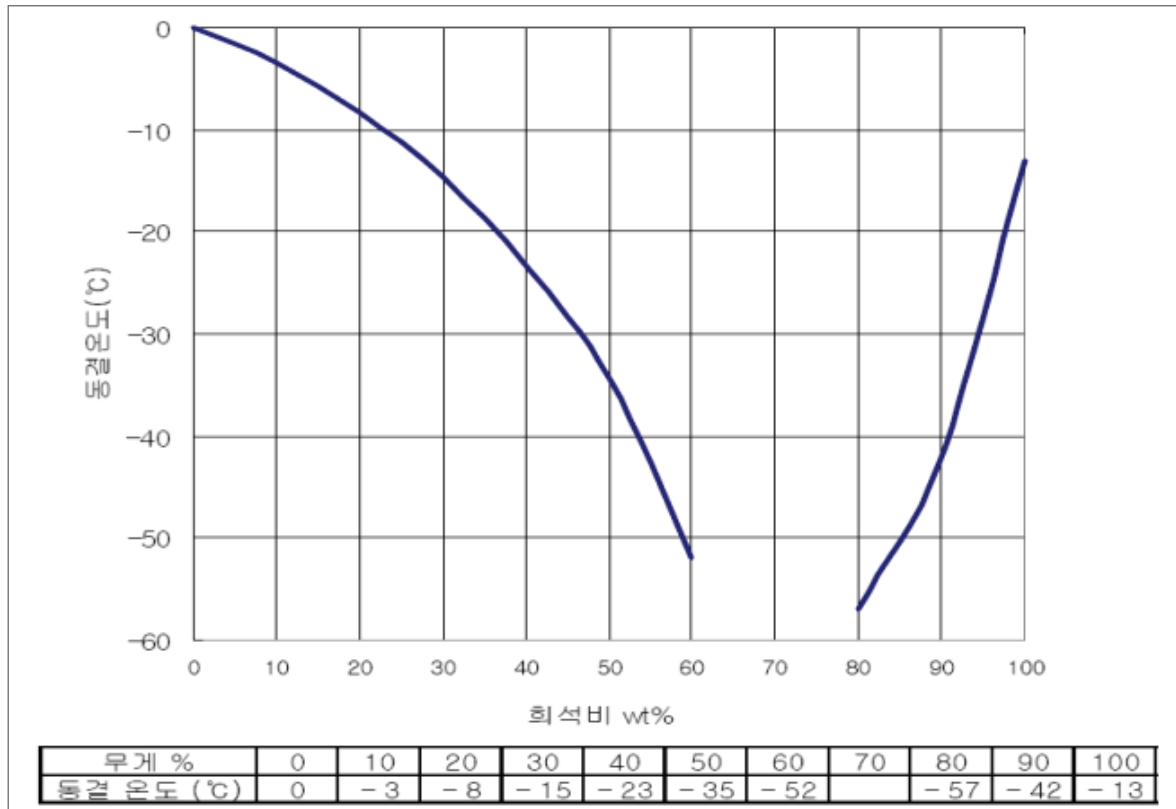
4. 냉각수 추천사양

당사에서 추천하는 냉각수는 -25℃ 기준으로 냉각수 60%, 부동액 40%로 적용됩니다. 또한 소량의 부식방지제가 첨부됩니다.

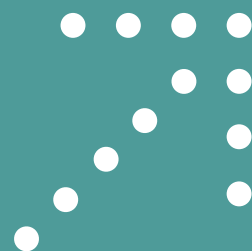
⚠ 경 고

디젤엔진을 정지시키고 냉각수의 온도를 낮춘 후 고온 상태에서 압축된 냉각수의 압력을 낮게하여 실린더 블록의 드레인 플러그나 라디에이터의 냉각수 캡을 제거하십시오. 반드시 손에 보호 장비를 착용하신 후 작업을 하여야 하며 부동액과 접촉을 하지 마십시오.

〈표 1-2〉DOOSAN 발전기세트 일반사양



기타 사양 05

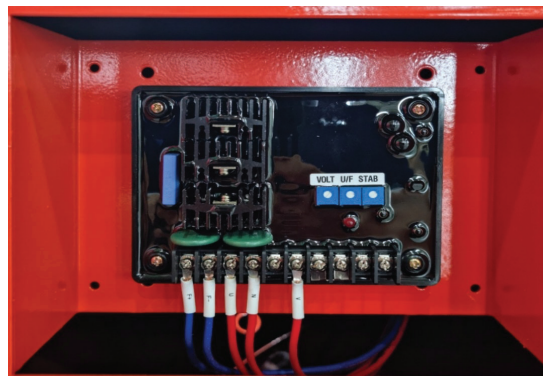


1. AVR(자동전압 조정기)

탑재형 운전반의 경우 AVR은 운전반 내부 또는 동체 단자함 내부에 취부되어 있으며, 별치형인 경우에는 동체 단자함 내부 또는 별치형 운전반 내부에 취부되어 있습니다.

AVR은 부하변동과 상관없이 일정한 정격 전압을 유지시켜주는 장비입니다. 전압조정은 AVR에 부착된 볼륨 저항을 공구를 이용해 미세하게 조작하여 시계방향은 전압값이 증가하고, 반시계방향은 감소합니다.

〈그림 1-1〉 자동전압 조정기



2. 비상정지 버튼

탑재형 및 별치형 운전반에서 비상사태 또는 발전기세트를 긴급하게 정지할 경우에 사용되는 적색의 푸시버튼입니다. 누른 후 버튼을 화살표방향으로 돌리면 복귀됩니다. 단, 복귀 후에는 운전반의 리셋(RESET)버튼을 누르고 정지(STOP) 버튼을 눌러 초기화시킨 후 운전을 하여야 합니다.

〈그림 2-1〉 비상정지 버튼



3. 속도제어장치

전자식 거버너가 장착된 발전기세트에 적용되는 제품입니다.

엔진에 취부된 MPU(Magnetic pick up unit)의 신호에 따라 전기식 액츄에이터를 제어하여 부하변동에 따라 일정한 정격엔진 속도를 자동으로 유지하는 제어 장치입니다.

〈그림 3-1〉 전자식 가버너 속도제어장치



⚠ 주 의

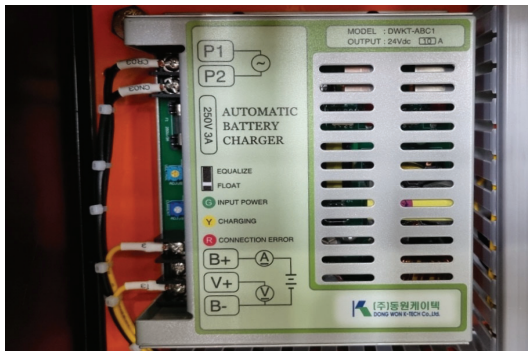
제품 고장, 오조작으로 인해서 과속도가 발생할 수 있으므로, 수요자 임의대로 설정을 변경하거나 조작하지 마십시오. 엔진 제조사 사양에 따라 속도제어장치가 다르므로 관련 매뉴얼을 참조하시기 바랍니다.

4. 배터리 충전기

2.1 내장형 충전기

발전기세트 운전에 필요한 DC 전원을 공급하는 배터리를 충전하는데 사용하는 충전 기기로서 운전반에 내장되어 공급됩니다. DC 24V의 전압으로 공급되며 동작은 한전과 연결되어 수전된 전원으로 부동충전 방식을 사용하고 있습니다.

〈그림 4-1〉 내장형 배터리 충전기



* 내장형 충전기 고장 및 조치사항

현상	원인	조치 사항
황색등 꺼짐	IN PUT AC220V 전원 입력안됨	충전기 차단기 상태 및 AC 220V 점검
	충전기내에 FUSE 끊어짐	같은용량의 FUSE로 교체
초록등꺼짐	배터리가 연결 안되어 있음	배터리케이블상태 및 연결상태 확인하여 정상적으로 결선한다
빨간등점등	배터리 극성 오결선	배터리에 연결된 케이블 극성상태를 확인하여 정상적으로 결선한다.
기타	충전전압이 높거나 낮음	VOLTAGE ADJ를 조정하여 충전전압조정(26~27V) -24V 배터리 기준임 시계반대방향 (전압 감소) 시계방향 (전압 증가)

2.2 외장형 충전기

일반적으로 배터리 옆에 설치하여 DC 24V의 전압으로 공급되며 동작은 한전과 연결되어 수전된 전원으로 부동충전 방식을 사용하고 있습니다.

〈그림 4-2〉 외장형 배터리 충전기



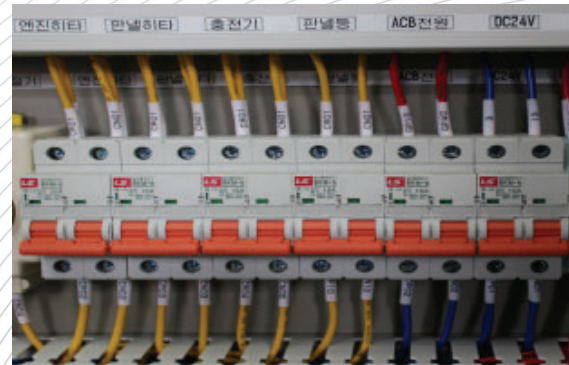
* 외장형 충전기 고장 및 조치사항

현상	원인	조치 사항
전원 꺼짐	IN PUT AC220V 전원 입력안됨	충전기 차단기 상태 및 AC 220V 점검
	충전기내에 FUSE 끊어짐	같은용량의 FUSE로 교체
충전등꺼짐	배터리가 연결 안되어 있음	배터리케이블상태 및 연결상태 확인하여 정상적으로 결선한다
오결선점등	배터리 극성 오결선	배터리에 연결된 케이블 극성상태를 확인하여 정상적으로 결선한다.
기타	충전전압이 높거나 낮게 나옴 METER 계측상태 불량	충전기 이상으로 당사 고객센터에 문의한다.

5. MCCB(회로보호용 차단기)

발전기세트 제어기능에 필요한 DC전원 및 히터, 충전기, 조명 등에 필요한 AC전원을 개폐하는 MCCB가 운전반에 취부되어 있습니다.

〈그림 5-1〉회로보호용 차단기



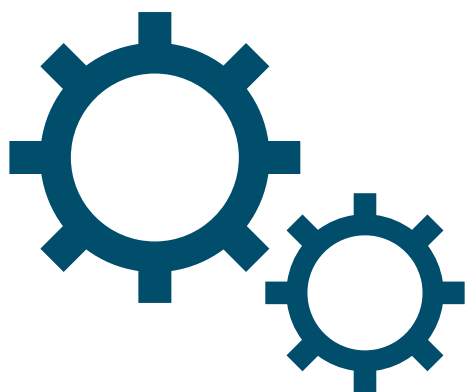
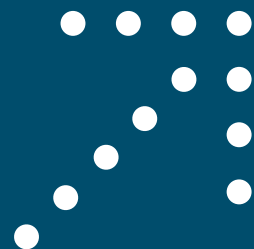
6. 퓨즈

보호회로에 적용되는 퓨즈는 발전전원과 연결되는 계전기, 차단기 트립, 또는 디지털 컨트롤러 보호용, 그리고 전자식 거버너의 속도제어장치의 보호를 위해 퓨즈가 퓨즈 홀더에 각각 내장됩니다.

〈그림 6-1〉퓨즈



운전 요령 06



1. 운전 방식

1.1 경고 및 주의

경고

주차단기가 MCCB인 경우에는 자동으로 투입 차단이 되지 않습니다.

정전 시 자동으로 발전기출력을 부하에 공급할 수 있도록 항상 투입(ON) 위치로 설정하여 주시기 바랍니다.

발전기 부하운전 후에는 무 부하 상태로 엔진 후열 후 (30~60초) 발전기를 정지시키기 바랍니다.

엔진 열로 인하여 발전기가 손상될 수 있습니다.

한전전원과 발전전원이 충돌되어 제품이상 및 안전사고발생을 방지할 수 있도록 반드시 ATS(자동절체스위치) 또는 보호 장비를 취부하여야 합니다.

IDLE 모드로 운전시에는 정격전압 및 정격 주파수가 형성되지 않습니다. 장시간 IDLE 모드로 운전하면 불안전연소로 인하여 엔진이 손상될 수 있습니다.

IDLE 모드는 제품의 상태를 점검하는 모드로써 부하 운전이 불가능합니다.

부하선을 연결하거나 탈거할 경우에는 반드시 차단기 차단 및 발전기를 정지시킨 후 [수동모드]에서 실시하십시오. 차단기 [ON] 또는 발전기 운전 중에 부하선 작업을 하는 경우 사망 및 인체에 손상을 초래할 수 있습니다.

비상정지 버튼을 해제하지 않은 상태에서는 수동 및 자동기동이 되지 않습니다.

반드시 문제해결 후 비상정지 버튼을 해제한 후에 기동하십시오.

부하운전을 한 경우라도 비상정지버튼을 누르면 발전기는 즉시 정지하게 됩니다. 엔진 후열 없이 바로 정지되기 때문에 엔진에 큰 무리가 갈 수 있습니다. 따라서 긴급한 상황이 아니라면 반드시 정상적인 후열 후 정지시키기 바랍니다.

주의

자동운전모드인 경우 한전이 정전시에는 기동 지연 설정시간 이후에 기동됩니다. 복전

시에는 자동정지 지연시간 후에 엔진은 정지합니다.

발전기세트가 문제가 생겼을 때 제품보호 기능이 동작하면서 FAULT LAMP 점등 및 알람과 함께 차단기 차단 또는 엔진 정지가 됩니다.

부하 운전 시에는 냉각수 온도, 엔진오일 압력, 연료량 등을 수시로 체크하여 발전기가 이상없이 동작하는지 확인하여야 합니다.

사용/정지 중에 뜨거운 표면(배기시스템, 터보차저, 라디에이터 등)에 직접적인 접촉이 되지 않도록 주의하십시오. 특히 과열로 화재가 발생할 수 있으므로 주변에 누유가 되는지 확인하십시오.

1.2 수동모드

사용자가 수동으로 엔진을 기동/정지할 수 있는 모드입니다. 점검 시운전시 또는 예고 정전시에 사용자가 수동으로 엔진을 기동/정지 및 차단기 투입/차단할 수 있습니다.

1.3 자동모드

정전시 설정된 기동지연 시간 후 자동으로 엔진을기동 시키고, 복전시에는 설정된 정지 지연시간 후 자동으로 엔진이 정지합니다.

주차단기가 ACB(VCB) 타입인 경우 발전

전압이 형성 후 설정된 투입지연시간 후 차단기가 투입(ON)되어 부하측으로 발전전력이 공급되며, 상용전원이 복전되면 주차단기인 ACB(VCB)가 차단되고 발전기세트는 설정된 정지 지연시간 후 자동으로 엔진이 정지합니다.

1.4 원격운전 모드

자동제어나 소방접점을 이용하여 발전기세트를 원격으로 기동/정지할 수 있습니다.

원격운전 모드 선택은 자동운전모드에서 수행되며 이때는 자동제어나 소방접점에 운전방식에 따라 검토되어 운전되어야 합니다.



2. 정지요령



정지는 수동정지, 자동정지, 비상정지 및 보호회로 동작에 의한 고장정지로 구분할 수 있습니다. 수동 정지는 운전반에서 운전 계획에 의해서 수동 운전 후 또는 복전 시 엔진을 정지를 하는 경우입니다. 자동 정지는 한전 복전 시 자동으로 정지되는 경우입니다.

발전기세트를 정상적인 방법으로 정지시키기 위해서는 아래와 같은 절차를 따르십시오.

- ▶ 발전기세트가 정지될 때에는 보호회로 동작에 따라 주차단기가 먼저 차단된 후 엔진이 정지됩니다.
- ▶ 주차단기를 수동으로 제어하고자 할 경우 ACB는 “차단기 투입(CLOSE)” 버튼과 “차단기 차단(OPEN)” 버튼을 사용하여 투입/차단합니다. MCCB는 수동으로 직접 투입/차단하여야 합니다.

2.1 수동정지

- 1) 운전모드 조건
 - (1) 운전모드 : 수동
 - (2) 발전기 상태 : 운전 중

2) “차단기 차단(OPEN)” 버튼을 이용하여 차단기를 [OFF]하여 부하를 차단하십시오.

3) 무 부하 운전 후(30~60초) “정지” 버튼을 이용하여 엔진을 정지하십시오.

2.2 자동정지

- 1) 운전모드 조건
 - (1) 운전모드 : 자동
 - (2) 발전기 상태 : 운전 중
- 2) 운전반에 복전신호가 들어오면 설정된 차단지연 시간 후 차단기가 [OFF]되며 설정된 정지 지연 시간 후 발전기가 자동 정지됩니다.
- 3) 차단기가 MCCB인 경우에는 복전신호가 들어 온 후 MCCB는 차단되지 않고 발전기만 설정된 정지 지연시간 후 자동 정지됩니다.

2.3 비상정지

- 1) 비상상황이 발생하여 발전기세트를 정지하고자 할 경우 운전반에 취부된 비상정지버튼을 누르십시오.
- 2) 주차단기가 차단되면서 엔진이 정지합니다.
- 3) 발전기세트가 완전히 정지되면 비상상황의 원인을 찾아 해결하십시오. 고장조치는 자격을 갖춘 숙련자에 의해서 수행되어야 합니다.
- 4) 문제가 해결된 후 비상정지버튼을 시계방향으로 돌려 비상정지버튼 잠금상태를 해제하십시오.
- 5) 리셋버튼을 눌러 초기화한 후 사용하십시오.

2.4 보호회로에 의한 정지

발전기세트가 문제가 생겼을 때 제품보호 기능이 동작하면서 FAULT LAMP 점등 및 알람과 함께 차단기 차단 또는 엔진 정지가 됩니다.

〈표 2-1〉보호 장치의 종류

명칭	기관 정지	차단기	경보 장치	결함 지시등
윤활유 압력저하	0	0	0	0
냉각수 온도 상승	0	0	0	0
과속도	0	0	0	0
시동 실패	-	-	0	0
발전기 과전압	0	0	0	0
발전기 과전류	X	0	0	0
접지 과전류	X	0	0	0
발전기 부족전압	X	0	0	0

O : 정지 및 차단기 차단

X : 정지기능 미동작 및 차단기 미동작

3. 부하운전



- 1) 수동운전방식에서 부하운전을 하기 위해서는 사용자가 직접 발전기 기동 후 차단기투입(CLOSE) 버튼을 이용하여 차단기를 투입합니다. 단 MCCB는 사용자가 직접 MCCB를 투입하여야 합니다.
- 2) 자동모드 또는 원격운전모드에서는 ACB(VCB)가 발전전압 생성 후 자동으로 투입됩니다. 주차단기가 MCCB인 경우에는 사용자가 직접 투입시켜야 합니다.

4. 운전전 점검사항



아래의 내용을 충분히 숙지한 후에 발전기 세트를 운영 또는 유지보수 하여야 합니다.

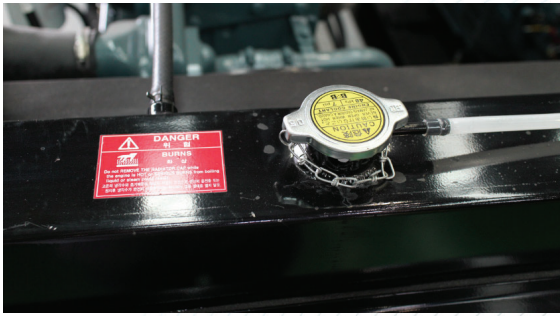
4.1 발전기 세트

발전기세트를 기동하기 전에 엔진오일, 라디에이터 냉각수량, 배터리 전원 공급 상태, 연료량 등을 확인하고 각 부위의 센서, 스위치 및 각종 결선상태와 누유, 누수 상태를 점검하십시오.

레 벨 확 인	상 태 확 인
-엔진오일 -라디에이터 냉각수 -연료량	-센서 및 스위치 -배터리 -각종 결선 상태 -누유 및 누수

- 1) 냉각수량은 라디에이터 상부에 취부된 CAP 또는 레벨게이지 등을 통해 확인하십시오.

〈그림 4-1〉 라디에이터 캡



- 2) 엔진오일은 엔진블럭에 취부된 오일 게이지를 사용해 확인하십시오.

〈그림 4-2〉 오일게이지



- 3) 연료량은 탱크의 레벨게이지를 확인하여 주십시오. 탑재형의 경우에는 베드프레임에 별치형 탱크인 경우에는 측면에 게이지가 취부 되어 있습니다.

- 4) 배터리 상태는 배터리 상부 표시상태 창에서 확인하십시오.

〈그림 4-3〉 배터리 상태 점검



- (1) 녹색 : 정상
(2) 검은색 : 충전필요
(3) 흰 색 : 점검필요

- 5) 동체 및 운전반 내부의 부하선이 연결된 단자대에 이물질 등이 있는지 확인하십시오.

⚠ 주 의

발전기에 사용되는 배터리는 평상시에 배터리 충전기에 의해 상시 충전되고 있기 때문에 상태창이 항상 녹색으로 표시될 수 있습니다. 따라서 배터리 점검 시에는 배터리 충전기 전원을 [OFF] 시킨 후 전압 및 상태를 점검하여야 합니다.

⚠ 경 고

발전기세트 기동 후에 라디에이터 캡을 열 경우에는 라디에이터 내에 압력이 높기 때문에 라디에이터 캡을 천천히 돌리면서 열어야 합니다.

4.2 운전반

- 1) 릴레이 등 부품류의 취부 상태 각 단자 등의 취부 상태를 점검하십시오.
- 2) 운전반 뒷면에 작업자가 있는지 확인합니다.

4.3 기타 주의사항

⚠ 경고

배기가스를 장시간 흡입할 경우 여러 가지 질병 또는 생명에 위협을 줄 수 있습니다. 배기가스가 정상적으로 외부로 배출되는지 확인하고 필요시 마스크를 착용하십시오.

귀마개를 착용하지 않고, 발전기를 기동시키면 청각장애를 초래할 수 있습니다.

연료/엔진오일/냉각수 보충 시에는 화기에 주의하고 엔진이 뜨겁거나 운전 중에는 보충하지 마십시오. 발화의 원인이 될 수 있습니다. 발전기세트 주변은 항상 깨끗이 청소하여 미끄럼사고 또는 화재발생을 예방하여야 합니다.

발전기세트가 동작 중에는 절대로 정비를 하거나 부하선을 탈거하지 마십시오.

유지보수를 하는 동안 갑작스런 엔진 기동을 방지하기 위해 반드시 배터리연결선을 탈

거 후 유지보수 하시기 바랍니다.

운전반 및 차단기 단자박스 등을 개방한 상태로 운전을 할 경우 통전되고 있는 전선들이 보호 장치없이 그대로 드러나 안전사고를 유발할 수 있습니다. 운전 중에는 절대로 운전반과 차단기 단자박스 등을 개방하지 마십시오.

발전기세트가 운전 중에는 전기가 도통되고 있는 부분에 손이나 비절연 물체 등으로 접촉하지 마십시오. 감전 시 사망 및 인체에 상해를 입힐 수 있습니다.

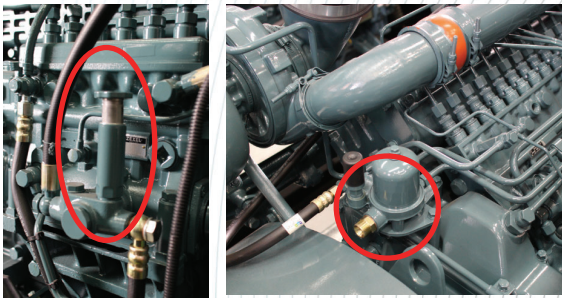
⚠ 경고

사용/정비 시에는 반드시 장갑, 안전모, 안전화 등과 같은 보호 장비를 착용하여야 합니다. 운전반 또는 차단기 등 발전기 제품에 접촉되어 안전사고가 발생할 수 있습니다.

5. 시운전

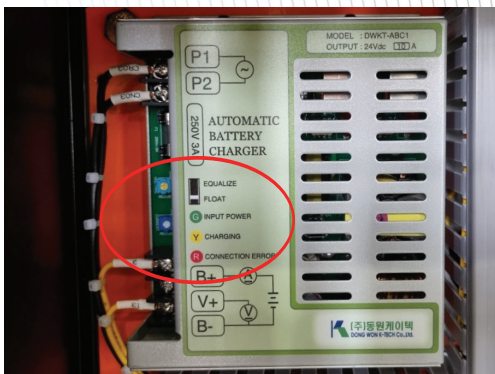
- 1) 처음 연료 주입 후 또는 장시간 운전
을 하지 않았을 때 연료 공기펌프를
사용하여 연료라인의 공기를 제거하
여 주십시오.

〈그림 5-1〉 공기 펌프



- 2) 배터리 상태 및 충전기 상태를 확인
하십시오.

〈그림 5-2〉 충전기 상태



- (1) 녹색 : 충전 준비 상태
- (2) 황 색 : 충전 중
- (3) 적 색 : 충전 이상(불능상태)

- 3) 운전반 내부의 회로보호용 MCCB를
[ON] 하십시오. 이때 DC 전압이 정
상인지 확인하십시오.

- 4) [수동모드]로 전환 후 발전기를 기동
하여 유, 누수 등을 확인합니다.

경 고

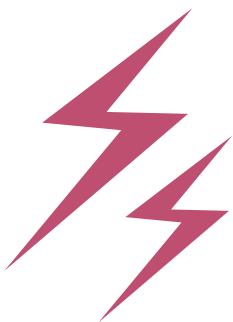
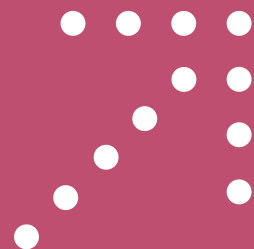
제품이 이상이 없는 경우 발전기세트는 정
격전압 및 주파수를 형성합니다.

각종 계기를 통해 전압, 주파수 및 엔진에
대한 각종 계기값을 확인하십시오.

발전기세트가 정상적인 상태이면 3~5분 무
부하 운전을 합니다.

발전기세트를 정지 후 누유 및 누수 상태를
점검합니다.

유지보수 07





1. 점검 및 주의사항



장비를 동작 전에 (주)지엔씨에너지에서 제공된 메뉴얼을 충분히 읽고 운전요령에 대해 이해를 한 다음 장비를 사용하시고 항상 안전하고 원활하게 작동하려면 다음 사항들을 점검하십시오.

- 1) 심한 습기나 탁한 먼지 및 비를 맞으면 PANEL과 엔진 또는 동체의 고장 원인이 되오니 항상 건조하고 청결한 상태를 유지하여 주십시오.
- 2) 엔진오일의 유면점검(일일점검), 오일 레벨 게이지를 뽑아내어 오일 유면이 MAX-MIN 사이에 있으면 양호하며 만약 오일 유면이 낮으면 오일 주입구를 통해 보충하고 오일의 오염도와 점도를 점검하여 필요하다면 교환하여야 합니다.

⚠ 주 의

엔진오일 유면점검은 엔진이 수평인 상태에서 엔진을 시동하기 전 또는 정지한 후 약 30분 후에 점검하십시오.

오일 및 필터류 교환은 250시간 가동을 기준으로 하지만 비상용으로 운전시간이 짧을

때는 유황성분에따라 6개월 이상 1년 이내에 교체해야 합니다.

- 3) V벨트가 느슨하여지면 10kg의 힘으로 벨트를 눌렀을 때 10~15mm 들어가게 조정하여 볼트와 너트를 고정하여 주십시오.
 - 4) 발전기실내에는 비상시를 대비하여 소화기 비치와 가까운 병원이나 소방서의 전화번호와 약간의 구급약을 비치하십시오.
 - 5) 전기장치를 점검하기 전에는 꼭 배터리의 전원을 차단시키거나 전원공급 스위치를 OFF 시켜 주십시오.
 - 6) 배터리의 충전 상태는 1주일에 1번씩 점검하십시오.
- * 충전되는 전압과 전류를 확인하십시오. 배터리의 충전전압은 24V~28V 사이여야 합니다.

⚠ 주 의

배터리를 점검하거나 전기 계통을 수리할

때에는 시동 스위치와 배터리 충전 스위치를 OFF 위치에 놓고, 배터리 점퍼케이블을 떼어 놓은 후에 점검하여야 합니다.

배터리단자가 느슨하지 않은가 점검하십시오. 이물질이나 부식이 있으면 깨끗하게 하십시오.

부식된 단자에 흰가루가 있으면 따뜻한 물로 씻어주고 심하게 부식된 단자는 솔이나 사포로 닦아내시고 부식을 방지하기 위해 구리스를 발라 주십시오.

시동모터의 스타트단자를 쇼트시켜서 시동하지 마십시오. 시동모터 고장의 원인이 됩니다.

- 7) 연료탱크에 연료를 주입시 엔진을 정지한 다음 주입시키고 담뱃불이나 기타 화기에 주의하십시오.

적당한 양의 연료를 주입하고 물이나 이물질을 확인한 후 배출하여 주십시오.

연료필터류는 250시간을 기준으로 교환해야하지만 비상용으로 운전시간이 짧을 때는 6개월 이상 1년 이내에 교환하여 주십시오.

- 8) 엔진 작동 중에는 일체의 정비작업을 금하고 안전화 및 귀마개, 안전모 등의 안전장비를 반드시 착용하십시오.

- 9) 냉각수 캡이나 밸브를 열 때에는 폭발위험이 있으니 엔진이 정지하고 열이 충분히 식은 다음 천천히 여시는 것이 안전합니다.

- 10) 엔진 동작 중에는 배터리 터미널을 탈거하지 마십시오. 만일 탈거하면 순간전압이 발생하여 레귤레이터의 성능저하와 각종 기기들의 파손의 원인이 됩니다.

- 11) 에어클리너의 엘리먼트가 건조한 먼지로 오염 되었을 때는 압축공기(7Kg f/Cm² 또는 685KPa 이하)로 엘리먼트의 안쪽에서 바깥쪽으로 불어내어 먼지를 제거하십시오.

- * 압축공기를 엘리먼트 내측으로부터 주름잡힌 곳을 따라 위아래로 고르게 불어줍니다.

⚠ 주 의

먼지를 제거할 목적으로 엘리먼트를 단단한 물체에 두드리지 마십시오. 에어클리너의 교체시간은 발전기 실내의 오염도와 먼지, 모래 등의 흡입정도에 따라 500시간에서 1,000시간 내에 교체하여 주시고 비상발전기의 경우 2년 주기로 교환해 주십시오.

- 12) 장비의 수명 연장과 최적의 작동 상태를 유지하기 위해서는 항상 정기점검과 정비가 매우 중요합니다.



2. 장비운전



2.1 정기적인 시운전

- 1) 디젤발전기는 2주에 한번 5분 이하로 무부하에서 시운전합니다.
- 2) 3개월에 한 번씩 최저 30% 부하에서 15분 동안 시운전을 합니다.
- 3) 정기적 시운전 외에도 가끔 30% 이상의 부하로 시운전하는 것이 좋습니다.

* 상기내용은 비상발전기의 시운전의 최적의 운전 방법이며 부하를 투입하지 못하는 현장에서는 무부하로 시운전을 하며 운전 상태를 점검하되 운전시간은 5분을 넘지 않도록 하는 게 좋습니다.

2.2 특수조건에서의 운전

특수조건이라 함은 정상적인 운전을 할 수 있는 조건이 아닌 기온이 과도하게 높거나(혹서기) 낮을 때(혹한기) 또는 모래가 많은 지역이나 습기나 염분이 많은 지역 등에서 운전하는 것을 의미합니다.

2.1.1 혹한기 운전(동절기)

1) 엔진오일과 연료

- (1) 점도등급(SAE)이 낮은 동절기용 엔진 오일을 사용합니다.(SAE # 10)
- (2) 동결점이 낮은 연료를 사용합니다.
- (3) 연료장치에 습기, 눈, 얼음 등이 들어가지 않도록 합니다.
- (4) 연료는 저유황성분의 경유를 사용하여 혼합이 잘되는 5도 유동성이 좋은 첨가연료를 20%이상 혼합하여 사용하며 연료탱크는 응축을 방지하기 위하여 가득 채웁니다.

2) 냉각수

- (1) 냉각수가 부족하여 보충할 때에는 천천히 적정수준까지 보충합니다.
- (2) 냉각수 예열히터를 항상 켜 놓습니다.
- (3) 부동액은 냉각수의 잔유물을 용해하는 성질을 가지고 있으므로 3년에 한 번씩 교환하여야 합니다.
(부동액의 혼합비율은 부동원액 40% 물 60%로 영하 25도까지 보정됩니다.)
- (4) 무변형 부동액을 사용합니다.
- (5) 부동액 사용 시 신선한 물, 부동액, 방청제를 혼합하여 라디에이터에 천천히 보충합니다.

3) 배터리

- (1) 저온도는 배터리의 성능을 떨어뜨립니다. 따라서 수시로 충전상태를 확인하고 연결선 및 부하 케이블을 점검합니다.

4) 운전

- (1) 시동 전에는 예열플러그를 사용하여 엔진실린더 내부를 충분히 예열시킵니다. (예열 플러그가 부착된 경우에 해당됨)
- (2) 혹한기 동안에는 배터리 성능이 감소하여 자주 시동 걸기가 어렵습니다. 만일 10초 이내에 시동을 걸지 못하면 2분간 기다린 후에 시동을 걸어 주십시오.
- * 엔진 시동 후에는 부하를 걸기 전에 충분한 예열운전을 하십시오.
- (3) 운전 후에는 결빙방지를 위하여 연료계통에 이물질 배출하고 연료탱크는 결빙방지를 위하여 가득 채웁니다.

2.1.2 혹서기 운전(하절기)

1) 엔진오일과 연료

- (1) 점도등급(SAE)이 높은 하절기용 엔진오일을 사용합니다. (SAE # 30)
- (2) 연료는 팽창률을 감안하여 연료탱크의 80% 수준으로 채웁니다.

2) 냉각수

- (1) 항상 냉각 계통을 알맞게 채웁니다.
- (2) 냉각수는 신선한 물을 사용하고 알칼리성이나 염분이 있는 청수는 사용하지 않습니다.

3) 배터리

- (1) 높은 온도에서의 축전지는 자기방전에 의한 손실이 되기 쉽습니다.
- (2) 축전지는 온도가 낮고 건조한 곳, 비 또는 직사광선을 받지 않는 곳에 보관하십시오.

4) 운전

- (1) 냉각수 온도계와 오일 압력계를 관찰하여 엔진 과열의 보호에 주의한다.
- (2) 실내온도에 따라 냉각수 히터를 조절한다.
- (3) 엔진이 과열되었을 때 부하를 천천히 제거하고 완만하게 냉각시키기 위하여 엔진을 천천히 정지하십시오. 과열된 엔진을 급히 세우는 것은 위험하며 또한 라디에이터에 찬물을붓는 것도 또한 위험합니다.



3. 예방정비 및 고장확인



3.1 예방정비

1) 개요

예방정비는 발전기세트가 항상 가동하도록 사전에 발전기의 심한 손상이나 파손이 발생하기 전에 결함을 발견하고 조정되어지도록 규칙적인 점검을 실시해야 하며 이들에 관한 사항을 수시로 기록하여 종합 분석해야 한다.

2) 예방정비계획

예방정비를 효과적으로 실시하기 위하여 일일, 주간, 월간 및 분기 년간 정비계획을 세워 실시한다. (〈표3-2〉 참조)

(1) 일일정비

일일정비는 매일 실시하는 것을 원칙으로 하며 장비 운전 전, 운전 중 및 운전 후 점검 사항을 포함하여 계획한다.

(2) 주간정비

주간정비는 주에 1~2회 실시하는 것을 원칙으로 하고 일일정비 내용을 포함해서 실시하도록 한다.

(3) 월간정비

월간정비는 1개월마다 실시하며 주간 정비 일정과 중복되지 않도록 한다.

(4) 분기정비

분기정비는 3개월마다 실시하며 주간 및 월간 정비 일정과 중복되지 않도록 계획한다.

(5) 연간정비

연간정비는 정비지침서에 의거 기술자의 세부점검을 실시한다.

3) 예방정비 요령

- * 예방정비는 점검, 청소 및 조정만 실시한다.
- * 예방정비의 일정계획은 최대의 간격이므로 초과하여 실시하지 않는다.
- * 예방정비시 발견된 결함은 정비기록서에 기록하고 수시로 정비 및 조정한다.
- * 수시조정으로 해결되지 않고 수리 또는 분해정비를 요할 때는 제조회사나 전문 정비업체의 지원을 받는다.
- * 점검은 정확하고 철저히 하도록 한다.

〈표 3-1〉 예방정비 절차

순 위	점 검 사 항	점 검 절 차	비 고
1	청 결 성	발전기세트 주위가 깨끗한지 장비가 항상 청결되어 있는지 점검한다.	
2	안 정 성	발전기세트의 모든 연결부 및 구성품이 정상대로 결합되어 있는지 확인 점검한다.	
3	보 존 성	발전기세트의 부식 및 노후상태를 점검하고 기본 공구 및 도서 등을 모두 갖추고 있는지 확인한다.	
4	동 작 시 험	발전기세트가 정상가동하는지 성능은 정상기능을 발휘하는지 장비운전 및 점검방법으로 시험을 한다.	
5	예비품 교체	수시점검으로 지적된 부품이나 설비품에 대하여 정비 계획에 의해서 즉시 교체 또는 수리하여 성능에 이상이 없도록 사전준비를 해야 한다.	

〈표 3-2〉 예방정비표

◆ 비상발전기세트장비 점검표			점검	A		B		C
				일일	주간	월간	6개월 250시간	년간
윤활계통	점검	-누설여부	●	●	●	●	●	
		-오일필터 작동상태	●	●	●	●	●	
		-엔진오일수준		●	●	●	●	
		-유압조속기 오일수준		●	●	●	●	
	교환	-오일필터				●	●	
		-바이패스 필터				●	●	
		-엔진오일				●	●	
		-유압조속기 오일				●	●	
냉각계통	점검	-누설여부	●	●	●	●	●	
		-라디에이터 공기저항			●	●	●	
		-냉각수히터 작동상태	●	●	●	●	●	
		-호수 및 배관상태			●	●	●	
		-냉각수 수준		●	●	●	●	
		-부동액			●	●	●	
		-벨트상태 및 강력			●	●	●	
		-팬허브, 구동폴리, 냉각수펌프					●	
		-열교환기 방식 아연플러그				●	●	
		-모터작동 발열장치			●	●	●	
	세척	-냉각계통						
흡기계통	점검	-누설여부			●	●	●	
		-공기청정기저항		●	●	●	●	
		-배관 및 연결상태				●	●	
	세척	-크랭크케이스 브리더				●	●	
		-공기청정기 세척 및 교환				●	●	
연료계통	점검	-누설여부	●	●	●	●	●	
		-연료수준			●	●	●	
		-조속기 링크시스템				●	●	
		-연료배관 및 연결상태				●	●	
		-연료 전달펌프			●	●	●	
		-탱크침전물				●	●	
		-연료필터				●	●	
		-플로우트탱크 브리더					●	
배기계통	점검 배출 조임	-누설여부			●	●	●	
		-배기저항			●	●	●	
		-옹축수트랩			●	●	●	
		-배기관 및 과급기 캡스크류					●	
전장품	점검	-배터리 충전계통		●	●	●	●	
		-배터리 전해액 수준 및 비중			●	●	●	
		-안전장치 및 경보					●	
주발전기	점검	-비정상적 진동		●	●	●	●	
		-마운팅관련부품 조임					●	
		-엔진					●	
스위치기어	점검 주유	-모든 입출구저항			●	●	●	
		-감김상태 및 배선					●	
	점검/세척	-발전기히터 작동상태					●	
		-베어링					●	
		-감김저항 측정 및 기록					●	
		-발전기				●	●	
엔진관련부품	점검	-자동시동 스위치	●	●	●	●	●	
		-부속기기					●	
		-전력분배 배선 및 연결상태				●	●	
		-전력회로 차다닉				●	●	
		-전달 스위치				●	●	
운전절차	실시 점검	-부하시험		●	●	●	●	
		-발전기 로드뱅크 시험					●	
		-서비스 공구상태				●	●	

3.2 고장확인

1) 개요

발전기 세트의 불만족스러운 작동상태나 고장을 수리할 때는 정확한 원인을 분석한 후 고장확인을 실시하며 장비의 기능을 완전

가동 할 수 있도록 한다. 정확한 고장원인이 판명되면 본 절의 고장확인표를 참조하여 수리하며 언제나 주의하여 관찰함으로써 고장을 장비에 심한 손상을 주기 전에 찾아 조치하면 장비수명을 크게 연장시킬 수 있다.

2) 고장확인표

(1) 전압이 확립되지 않는다

원 인	조 치 방 법
1) 자동전압조정기(AVR) 불량 2) 정류기 불량 3) 계자에 잔류자기가 없다. 4) 여자기 결함 5) 주발전기 전기자 권선에 결함 6) 엔진 속도가 낮다.	1) AVR 교환 2) 정류기 교환 3) DC 전압으로 잔류자기를 형성시킨다. 4) 수리 및 교환 5) 권선 수리 6) 속도 조절(GOVERNOR 점검)

(2) 전압이 너무 높다.

원 인	조 치 방 법
1) 자동전압조정기(AVR) 불량 2) 수동전압조정기 불량	1) AVR 교환 2) 수동전압조정기 교환

(3) 전압변동이 심하다.

원 인	조 치 방 법
1) 권선 또는 단자 접속부에 결함 2) 여자기에 결함이 있다. 3) 자동 전압조정기가 불량 4) 엔진속도가 불규칙하다. 5) 부하량의 급변	1) 권선 또는 단자접속부 수리 2) 여자기 수리 3) AVR 교환 4) 속도 조정 (GOVERNOR 점검) 5) 부하안정

(4) 주파수 변동이 심하다.

원 인	조 치 방 법
1) 엔진속도가 일정치 못하다. 2) 주파수계가 불량하다. 3) 주파수 변환기 불량	1) 속도조정(GOVERNOR) 점검 2) 주파수계 교환 3) 변환기 교환

(5) 회로 차단기 트립

원 인	조 치 방 법
1) 회로 차단기 불량 2) 전압이 너무 낮다. 3) 과부하일때	1) 회로 차단기 교환 2) 전압조정(VAR 조정) 3) 부하조정(부하분담조정)

(6) 발전기 과열

원 인	조 치 방 법
1) 과부하 2) 공기공급이 안된다. 3) 부하가 불안정하다. 4) 베어링에 결함이 있다. 5) 권선이 단락되었거나 절연이 불량	1) 부하조절 2) 환기시설 3) 부하조정 4) 베어링 교환 5) 수리

4. 발전기 세트 정비



4.1 발전기 정비

1) 설명

주발전기는 회전자와 고정자로 되어 회전자에는 계자권선이 부착되어 여자발전기 전기자로부터 직류전류를 받아 전류자기를 형성시키고 고정자는 고정자 하우스 안에 전기자권선이 부착되어 있어 자속과 운동의 상대적인 작용으로 인하여 전기자 권선에 전류를 발생시킨다.

회전자에는 회전축, 계자철심, 계자코일 및 엔진과 직결되는 커플링, 플렉시블 판, 냉각팬 등으로 구성되어 있고 고정자에는 고정자 하우스, 전기자철심, 전기자코일 등이 구성되어 있다.

전기자는 얇은 규소강판을 여러 겹 쌓아 양끝을 고정 압축시켜 하우스 속에 조립한 철심의 슬롯 홈에 코일을 삽입하여 다른 코일과 성형으로 접속된 것으로 전압절환 단자판에 접속되어 있다.

계자는 얇은 규소강판을 여러겹 쌓아 압축 고정시킨 상태에서 축을 삽입하고 자극의 몸체에 계자 권선을 감아 결선시킨 것이다.

2) 분해

- (1) 엔진 플라이 휠 하우스에 연결된 고정 볼트를 풀고 받침대에 고정된 설치 볼트를 푼다.
- (2) 호이스트나 들어 올릴 수 있는 장치를 사용하여 고정자 하우스의 수평을 유지하며 후미 측으로 들어올린다.
- (3) 엔진플라이휠과 플렉시블 판에 연결된 볼트를 풀고 발전기세트에서 발전기 부분만 분리한다.
- (4) 볼트를 풀고 여자기 하우스를 분리한다.
- (5) 회전자 축으로부터 정류기 절연판을 분리한다.
- (6) 여자기 붓싱 너트를 분리한다.

3) 손질, 검사 및 교환

- (1) 발전기 하우스에 균열 및 파손여부를 점검하고 팬 커버에 먼지, 오물 등을 점검한다.
- (2) 여자기 프레임 및 여자기 부싱의 균열 및 파손을 검사하고 결함있는 부품은 교환한다.
- (3) 정류기 절연판의 정류기를 검사하고 결함있는 정류기는 교환한다.
- (4) 볼트, 너트류의 마모 및 파손을 검사하고 결함 있는 부품은 교환한다.

4) 세척

- (1) 인가된 수용제를 사용해서 분해된 각 부를 청소하고 충분히 건조시킨다.
- (2) 방진고무의 청소는 용제를 사용하지 말고 깨끗한 물과 형광으로 잘 닦아낸다.
- (3) 각 부 연결부가 깨어지지 않았나 또는 볼트구멍이 파손되지 않았나를 검사한다.
- (4) 각 부위 외부에 오물 또는 찌꺼기를 깨끗이 닦아내고 세척 한 후 건조시킨다.

5) 결합

- (1) 결합은 손질을 완전히 한 후 부속품 소손에 주의하여 순서대로 결합한다.
- (2) 결합부분은 견고히 제자리에 맞도록 확인 후 결합하여야 한다.

4.2 운전반 정비

1) 기능 및 구조

발전기 운전반은 발전기를 운전하기 위한 각종 계기류와 조절장치 및 제어장치 부품으로 구성되어 있다. 이 장치들은 별도로 접지형 전자부품으로 설치되어 외부의 영향이 적고 반 영구적이며 응답속도가 빠르다.

2) 점검 및 청소

- (1) 운전반의 파손 및 균열 부식 등은 점검하고 풀려진 연결부가 있는지 점

검한다.

- (2) 각종 부속의 파손 및 균열 부식 등을 점검하고 풀어진 연결부가 있는지 점검한다.
- (3) 각종 계기의 파손 및 노후화 상태를 점검하고 지침의 위치가 정상인지 작동상태를 확인한다.
- (4) 각종 스위치의 동작을 확인한다.
- (5) 운전반에 부식된 곳을 벗겨내고 깨끗이 닦아낸 다음 인가된 페인트로 도장한다.
- (6) 파손된 계기는 교환하고 연결배선의 노후 및 단선되었으면 교환한다.

4.3 베이스 정비

1) 기능 및 구조

발전기세트의 베이스는 엔진과 발전기가 견고하게 유지하도록 강철제로서 용접되어 제작되었다.

2) 점검 및 청소

- (1) 용접부 및 연결부에 파손 및 균열 여부를 점검하고 부식 또는 도장이 벗겨진 곳을 점검한다.
- (2) 용접부 균열은 용접하고, 연결부는 단단히 조이고 부식된 곳은 깨끗이 닦아내고 인가된 페인트로 도장한다.

4.4 안전작업

! 주 의

어떠한 작업에 있어서도 안전을 지키는 것은 중요하지만 전기 작업에서는 특히 감전 재해를 일으키지 않도록 아래의 사항을 지켜나가야 할 것이다.

전기 작업은 정전작업이 원칙이다. 특히 필요로 인정된 경우 외에는 활선작업을 해서는 안 된다. 이것은 특히 감전재해의 위험이 많기 때문이다.

정전작업에서는 작업 개시 전에 반드시 검전을 하고 전압이 없다는 것을 확인하고 정전 회로를 단락 하여 접지를 한다. 전로가 개방되어 있어도 타에서의 유도 또는 타의 전로와의 혼촉 및 잘못 등으로 인한 재해를 막기 위함이다. 또 어스선을 전로에 붙일 때에는 반드시 대지 측에서 붙여야 한다. 땔 때는 그 반대로 전로 측에서 땔다. 이것은 어스선에 접촉하고 있을 때 전로의 접지가 인체를 개입하여 접지되는 것을 막기 위해서이다.

정전작업에서는 개폐기로 쇠정하고 통전금지를 표시하는 등, 작업 중에 잘못된 통전을 하지 않도록 대책을 세운다.

전기 취급자 이외의 자가 전기기기를 취급해서는 안된다. (공인면허소지자)

통전 중 출입금지의 표식이 있는 경우는 반드시 표시에 따른다.

젖은 몸으로 전기기기를 조작해서는 안 된다.

고압전기는 접근만 해도 위험하다. 활성근접 작업은 반드시 책임자의 지시에 따라야 한다.

전원스위치를 넣는 경우에는 사전에 반드시 관계자에게 충분히 연락하고 안전을 확인하고 나서 넣는다. 특히 작업현장과 떨어진 장소에서는 한층 주의할 필요가 있다. 또 운전반이나 기기의 내부에 공구류(드라이버, 펜치 등)를 놓고 가지 않는가를 확인한다.

4.5 축전지 사용방법

축전지의 수명은 축전지의 충·방전 횟수에 따라 다르다. 축전지를 재충전할 수 있는량까지 방전시킨 후 충전하는 사이클을 사용하면 축전지는 200사이클 밖에 사용하지 못한다. 그러나 30% 방전 후 재충전하게 되는 사이클로 사용하게 되면 축전지의 수명은 1200사이클 이상이 된다. 그러므로 축전지의 과 방전을 금지시키고 80% 정도 방전되었을 즉시 충전을 실시하도록 한다.

비상용 발전기(자동, 반자동형의 경우)는 축전지의 방전이 자연방전 외에는 거의 방전이 없으므로 상시 만 충전(Full Charge) 상태로 있고 자동충전기를 사용하여 일정 사이클로 충전을 하게 된다. 상용발전기(수

동형)는 엔진에 장착된 충전장치(alternator)에 의해 충전을 하게 되므로 축전지의 방전량이 크게 반복충전을 하게 되므로 오랫동안 발전기를 사용하지 않을 때에는 1개월마다 축전지의 충전을 실시해 주는 것이 좋다.

1) 일상점검 및 보수

- (1) 전해액 부족여부를 확인하여 부족 시에는 보충한다.
- (2) 표면을 항상 건조시키고 먼지를 제거한다.
- (3) 단자의 열화 및 산화 시에는 산화물을 제거하고 비 금속성 구리스를 얇게 도포한다.
- (4) 직사광선을 피하고 건조한 상온의 장소에 보관한다.
- (5) 보관 시에는 1개월마다 1회 충전을 실시한다.



5. 각 부품 설명



5.1 계기 설명

순 위	부 품 명 칭	설 명
1	교류전압계 (V)	공급되고 있는 발전전원이 전류를 지시한다.
2	교류주파수계 (Hz)	공급되고 있는 발전전원의 주파수를 지시한다. (엔진속도와 밀접한 관계가 있음)
3	교류전류계 (A)	공급되고 있는 발전전원이 전류를 지시한다.
4	전력계 (kW)	공급되고 있는 발전전원의 전력을 지시한다.
5	역률계 (PF)	발전기에 연결되어 있는 부하의 역률을 나타낸다.
6	전압계상선택스위치 (V.S)	각 선간의 전압을 점검하기 위한 선택스위치
7	전압조정기 (VR)	발전기의 전압을 조정하는 가변저항기
8	전류계상선택스위치 (A.S)	각 상의 전류를 점검하기 위한 선택스위치
9	과전압계전기 (OVR)	과전압상태를 검지하는 계전기
10	접지와과전압계전기 (OVGR)	접지와 전압상태를 검지하는 계전기
11	접지와전류계전기 (OCGR)	접지와 전류상태를 검지하는 계전기
12	저전압계전기 (UVR)	저전압상태를 검지하는 계전기
13	과전류계전기 (OCR)	부하의 과전류상태를 검지하는 계전기
14	결상계전기 (POR)	상의 단락상태를 검지하는 계전기
15	전압검사단자 (PTT)	각 도선의 전압을 점검하기 위한 단자
16	전류검사단자 (CTT)	각 도선의 전류를 점검하기 위한 단자
17	상전등	한전전원이 공급되고 있음을 표시한다.
18	냉각수 예열등	냉각수 예열을 표시한다.
19	발전등	발전기가 가동되고 있음을 표시한다.
20	경보기 (Bz)	장비의 이상시 경보음을 발한다.
21	절환스위치 (MCCB, ACB, VCB, ATS)	발전기의 전원을 부하에 투입 및 차단하는 스위치류, 저압 ~ 무휴즈스위치, 기중차단기, 저압절체스위치 고압 ~ 진공차단기, 고압형 진공절체스위치
22	이상표시등(저유압, 과온 도, 과속도, 시동실패, 과전 류, 과전압 저전압, 지락, 결상, 기타)	엔진과 발전기에 이상이 있을 때

순 위	부 품 명 칭	설 명
23	시동푸쉬버튼(토글스위치)	수동시동을 위한 버튼스위치(토글스위치)
24	정지푸쉬버튼(토글스위치)	수동정지를 위한 버튼스위치(토글스위치)
25	복귀푸쉬버튼	이상에 의해 동작된 비상회로를 원상태로 복귀시키는 버튼스위치
26	램프시험푸쉬버튼	운전반에 부착되어 있는 램프 점등확인을 위한 버튼스위치
27	경보음정지푸쉬버튼	이상에 의한 경보음 발생시 정지하기 위한 버튼스위치
28	자동-수동 선택스위치	자동운전 또는 수동운전을 선택하는 캄스위치
29	발전상전선택스위치	부하사용전원을 발전전원 또는 한전전원으로 선택, 전환하는 스위치
30	발전투입등	발전전원이 투입되었을 때 점등되는 표시등
31	상전투입등 (발전차단등)	한전전원이 투입(발전전원차단) 되었을 때 점등되는 표시등
32	적산전력계 (KWH)	공급되고 있는 발전전원의 소비전력량을 나타낸다.
33	계기용변압기 (PT)	발전기의 전압을 낮추어 METER 및 계전기를 동작시키기 위한 변압기
34	계기용변류기 (CT)	발전기의 전류를 낮추어 METER 및 계전기를 동작시키기 위한 변류기
35	키이 스위치	엔진을 시동하고 운전을 할 수 있도록 회로를 연결하는 스위치
36	회전속도계	엔진의 회전속도를 나타내는 게이지
37	오일압력계	엔진의 오일압력을 나타내는 게이지
38	오일온도계	엔진오일의 온도를 나타내는 게이지
39	냉각수 온도계	엔진의 냉각수 온도를 나타내는 게이지
40	속도 조절기	엔진의 회전속도를 조정하는 볼륨저항
41	저속-정속 스위치 (IDLE-RUN)	정격속도와 저속도를 선택하는 스위치
42	오일 압력스위치	엔진의 오일압력을 감지하여 정격치 이하시 동작하는 스위치
43	냉각수 온도스위치	엔진의 냉각수 온도를 감지하여 정격치 이하시 동작하는 스위치
44	운전시간 기록계	엔진의 운전시간을 기록하는 게이지
45	충전지 충전계	엔진을 시동하기 위한 시동전동기용 충전지의 충전상태를 지시해 준다.
46	예열램프	엔진의 예열상태를 나타내는 표시등
47	휴즈	이상시 기기 및 회로를 보호한다.
48	운전-예열 스위치	운전 또는 예열을 하기 위한 스위치

순 위	부 품 명 칭	설 명
49	운전차단 스위치	장비의 운전차단을 하기 위한 스위치
50	미세속도 조절볼륨	엔진의 회전속도를 미세조정하기 위한 조절볼륨
51	기타릴레이 및 타이머 부속품	수동 및 자동운전을 위한 각종 안전장치와 표시등과 시동, 정지를 조정 연결하는 장치들

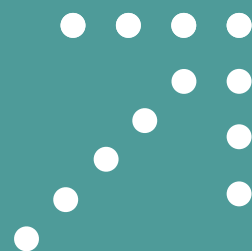
계 기		계 전 기	
기 호	품 명	기 호	품 명
V	교류 전압계	OCGR	접지 과전류 계전기
A	교류 전류계	OVR	과전압 계전기
F	주파수계	OVGR	접지 과전압 계전기
W	교류 전력계	UVR	저전압 계전기
PF	역률계	OFR	과주파수 계전기
VAR	무효 전력계	UFR	저주파수 계전기
WH	적산 전력계	OPR	결상 계전기
VDC	직류 전압계	SGR	선택 접지 계전기
ADC	직류 전류계	RPR	역전력계전기
SY	동기검정계	OPWR	과전력 계전기
N	회전속도계	UPWR	저전력 계전기
FLG	유량계	SYR	동기검출 계전기
OPG	오일압력계	DER	비율차동 계전기
OTG	오일온도계	THR	열동형 계전기
WTG	냉각수온도계	TM	타이머
HRM	운전시간기록계	RY	릴레이
FLS	연료레벨감지기	기 호	품 명
OPS	오일압력감지기	4T	정지지연 보조 계전기
OTS	오일온도감지기	5T	시동지연 차단보조 계전기
WTS	냉각수온도감지기	6T	시동지연 보조 계전기
AT	전류계변환기	48T	시동실패 감지보조 계전기
VT	전압계변환기	27T	상전 정전 감지보조 계전기
WT	전력계변환기	62T	엔진정지 지연보조 계전기
RPT	무효전력계변환기	84T	발전기 전원확립 감지보조 계전기
FT	주파수계변환기	14T	저속도 지연보조 계전기
OCR	과전류 계전기		

5.2 회로 기호 설명

스 위 치		기 기 류	
기 호	품 명	기 호	품 명
23	수온감지 스위치	SM	시동전동기
63Q	오일압력 스위치	88	시동전동기 보조마그네트
26W	냉각수 온도 스위치	5S	정지마그네트
12	과속도 스위치	ALT	충전발전기
LS	마이크로 스위치	REG	충전조정기
14	저속도 스위치	GL	예열표시램프
33F	유량레벨 스위치	GP	예열프러그
33W	수량레벨 스위치	OPH	오일예열히타
FFS	연료여과기이상스위치	WPH	냉각수예열히타
LFS	오일여과기이상스위치	SH	Space 히타
AFS	공기여과기이상스위치	AVR	자동전압조정기
TG	토크스위치	SHT	전압차단코일
PB	푸쉬버튼스위치	TG	속도검출발전기
CS	캠스위치선택스위치	PMG	영구자석발전기
AS	전류상선택스위치	SG	동기발전기
VS	전압상선택스위치	EX	여자기
KS	나이프스위치	MPU	마그네트픽업
CB	회로차단기	ACT	엑츠크에이타
ACB	기중차단기	PM	병렬모듈
VCB	진공차단기	VR	전압조정기
OCB	유입차단기	FR	주파수조정기
ABB	공기차단기	PTT	전압시험단자
MCCB	배선용차단기	CTT	전류시험단자
ELB	누전차단기	OPM	속도조정전동기
GCB	가스차단기	PT	계기용변압기
MC	전자접촉기	GPT	접지변압기
YDS	Y-△스타터	CT	변류기
기 기 류		기 기 류	
기 호	품 명	기 호	품 명
ZCT	영상변류기	RF	정류기
CLX	리엑터	R	저항
C	콘덴서	CLR	한류저항기

보 조 계 전 기			
기 호	품 명	기 호	품 명
5X	정지보조계전기	36X	수량보조계전기
8X	제어전원개폐보조계전기	51X	과전류보조계전기
88X	시동보조계전기	59X	과전압보조계전기
62X	운전확인보조계전기	27X	저전압보조계전기
84G	발전기전압계전기	910X	과전력보조계전기
27C	상전전압계전기	91UX	저전력보조계전기
83GX	발전기전환보조계전기	25X	동기검출보조계전기
23X	수온유지보조계전기	28X	부저정지보조계전기
86X	엔진이상검출보조계전기	48X	시동실패보조계전기
30X	발전이상보조계전기	64X	접지보조계전기
14X	저속도보조계전기	87X	비율차등계전기
13X	동기속도보조계전기	83CX	페로코일
63QX	오일압력보조계전기	83TX	개로코일
26WX	냉각수온도보조계전기	UVC	부족전압코일
12X	과속도보조계전기	32X	역전력계전기
30AX	충전발전기이상보조계전기	3BX	보조계전기(예비)
80X	직류보족전압보조계전기	3X	보조계전기(예비)
33FX	유량보조계전기	3AX	보조계전기(예비)

A/S 접수 방법 08



www.gncenergy.co.kr

AS 요청일자	2021-07-21
---------	------------

고객정보

현장명			
현장 주소	우편번호		주소검색
	주소		
	상세주소		
신청자명			
신청자 연락처			
비밀번호			
신청자 이메일			

발전기정보

발전기 용량	
엔진모델명	
발전기 S/N	

시리얼넘버 찾는법

AS 내용

고장내용	단축키 일람
첨부파일	파일 선택 선택한 파일 없음

