

작동 및 예방정비 지 침서

2506F-E15TA 산업용 엔진

PP5 (엔진)



중요한 안전 정보

장비의 운전, 정비 및 수리와 관련된 대다수 사고는 기본적인 안전 규칙이나 예방 조치를 따르지 않아 생깁니다. 사고가 일어나기 전에 잠재적으로 위험한 상황을 인지하면 사고를 피할 수 있습니다. 개인은 안전에 영향을 줄 수 있는 인적 요인을 포함하여 잠재적인 위험에 주의해야 합니다. 또한, 이러한 기능을 적절히 수행할 수 있도록 필요한 교육을 받고 기술 및 도구를 갖춰야 합니다.

이 장비를 부적절하게 운전하거나 운할, 정비 또는 수리할 경우 위험할 수 있으며 상해나 사망을 초래할 수 있습니다.

허가받지 않았거나 운전, 운할, 정비 및 수리 정보를 읽고 이해하지 않았다면 이 장비를 운할, 정비 또는 수리하면 안 됩니다.

안전 예방 조치와 경고는 본 매뉴얼과 장비에 기술되어 있다. 이러한 위험 경고에 주의하지 않을 경우 자신이나 다른 사람의 상해 또는 사망을 초래할 수 있다.

위험은 "안전 경고 기호"와 "위험", "경고" 또는 "주의"와 같은 "위험도 표시"로 식별할 수 있다. 아래에 보이는 것은 안전 "경고" 라벨이다.



이 안전 경고 기호의 의미는 다음과 같다.

주의하십시오! 경계하십시오! 안전과 관련되어 있습니다.

위험을 알리는 경고 밑에는 글이나 그림으로 된 메시지가 있다.

장비 손상을 유발할 수 있는 조작들은 장비와 본 간행물에 "금지" 라벨로 표시되어 있다.

Perkins 가 잠재적인 위험이 도사리고 있는 모든 상황을 예측할 수는 없다. 따라서 본 간행물과 장비에 표시된 경고가 모든 상황을 포괄하지는 않는다. 작업자 관련 특정 규칙 및 예방 조치 등 사용 장소에서 장비 운전을 시 적용될 수 있는 제반 안전 규칙과 예방 조치를 우선적으로 감안하지 않은 채 본 매뉴얼에 나와 있지 않는 방식으로 장비를 사용해서는 안 된다. Perkins 에서 명확하게 권장하지 않은 도구, 절차, 작업 방법 또는 운전자 기술을 사용할 때는 자신과 다른 사람들에게 안전하다는 확신이 있어야 한다. 또한, 이러한 작업을 수행할 수 있도록 허가 받고 자신의 운전, 운할, 정비 또는 수리로 장비가 손상되거나 위험해지지 않도록 해야 한다.

본 간행물에 담긴 정보, 사양 및 그림은 간행물 작성 당시 입수할 수 있었던 정보에 기초를 두고 있다. 사양, 토크 입력, 측정값, 조정치, 그림 및 기타 항목들은 언제든지 변경될 수 있다. 이러한 변경 내용은 장비에 제공되는 서비스에 영향을 미칠 수 있다. 작업을 시작하기 전에 완전한 가장 최신의 정보를 입수한다. 가장 최신 정보는 Cat 특약점에서 얻을 수 있다.



이 장비에 교체 부품이 필요한 경우 **Cat** 교체 부품을 사용하는 것이 권장된다.

이러한 경고에 주의를 기울이지 않을 경우 조기 고장, 장비 손상, 개인 상해 또는 사망을 초래할 수 있다.

미국에서는 장비 소유자가 선택하지만 어떤 수리 시설이나 개인이라도 배기가스 제어 장치 및 계통을 정비, 교환 또는 수리할 수 있다.

차례

머리말	4
안전부분	
안전 메시지.....	5
추가 메시지.....	6
일반적 위험 정보	7
화상 방지.....	10
화재 및 폭발 방지	11
협착 및 절단 방지	12
오르고 내리기.....	12
엔진 시동전.....	13
엔진 시동	13
엔진 정지.....	13
전기계통	13
엔진 전자장치.....	14
제품 정보 부분	
모델 보기.....	15
제품 확인 정보.....	20
작동 단원	
들어올림 및 보관	22
특징 및 조종장치.....	28
엔진 진단	39
엔진 시동	40
엔진 작동	44
엔진 정지.....	47
흑한에서의 작동	49

정비 단원

보충 용량	51
정비 추천사항	63
정비 주기표	66
하자보증 부분	
하자보증 정보.....	97
참고 정보 부분	
참고문헌	98
색인 부분	
색인	100

머리말

문헌 정보

본 지침서는 작업안전 운전지침과 주유 및 정비에 대한 지침을 포함하고 있다. 이 지침서는 운전실 내의 책이나 속지나 보관소 등에 보관되어야 한다. 이 지침서를 읽고 숙지하고 간행물 및 엔진과 함께 보관하여야 한다.

모든 퍼킨스 간행물을 위한 주언어는 영어로 발간된다. 손쉬운 번역과 전자 자료전송의 일관성을 위하여 영어가 사용된다.

본 지침서에 있는 삽화나 사진들은 고객 여러분의 장비에 엔진의 것과 다를 수 있다. 가드(guard)와 커버(cover)는 설명을 위해 탈착된 상태로 보여질 수도 있다. 지속적인 제품설계의 개량과 진전이 여러분의 엔진과 변화의 차이를 나타내지만 그러한 차이에 대해서는 본 지침서에서 언급하지 않을 것이다. 여러분의 엔진이나 본 지침서에 대한 의문사항이 있을 경우나, 최신 정보를 얻기 위해 퍼킨스 특약점과 상의한다.

안전

본 지침서내의 안전부분은 기본적인 안전 예방책을 열거하고 있다. 아울러 이 부분은 위험과 경고상황에 대해 설명한다. 본 제품을 작동, 주유, 정비 또는 수리를 하기 전에 안전부분에 열거된 기본적인 예방책을 읽고 숙지해야 한다.

작동

본 책자에 요약된 작동 기술은 기본적인 것이다. 작동 부분은 보다 엔진을 효율적이고 경제적으로 작동하는데 중요하다. 운전자가 엔진 작동에 대한 지식을 얻으므로써 작동기술은 발전될 수 있다.

작동부분은 운전자를 위한 참고 자료 부분이다. 사진 및 그림들은 엔진의 점검 시동, 작동 및 정지 등을 통해 운전자에게 올바른 과정을 보여 주게 될 것이다. 또한, 이 부분은 전자식 진단 정보 부분에 대한 내용도 포함되어 있다.

정비

정비부분은 엔진관리의 지침이다. 정비 주기 계획에 따라서 삽화가 차례로 모아져 설명된다. 정비 주기 계획에 항목은 다음에 자세히 다루기로 한다.

추천되는 정비는 정비 주기표에 따라서 적합한 주기에 항상 수행되어야 한다. 또한, 실제 엔진의 작동 환경도 정비 주기 계획에 따라서 운용한다. 그러므로 극심한 작동 조건 먼저, 수분 또는 매우 추운 날씨에서 작동시 정비 주기표에 규정된 것보다 더 자주 주유 및 정비를 실시한다.

정비 주기 항목은 예방정비 관리 프로그램에 의해서 정해진 점검이 필요치 않은 휴식시간과 파손으로 인한 수리비용을 최소화할 수 있다.

정비 주기

여러 요건에 있는 항목들에 대한 정비를 수행한다. 추천되는 정비 주기표에 따라서 적합한 주기에 항상 수행되어야 한다. 또한, 실제 엔진의 작동 환경도 정비 주기 계획에 따라서 운용한다.

여러분의 퍼킨스 특약점은 여러분의 엔진의 작동 환경에 필요한 정비계획표를 작성하는데 도움을 줄 수 있다.

분해 수리(오버홀)

예방정비 지침서에는 예방정비 주기 및 주기에 해당되는 항목을 제외하고 주요 엔진의 자세한 수리 내용은 포함되어 있지 않다. 주요 분해 수리는 교육받은 기술자 또는 퍼킨스에서 인증한 특약점을 실시하는 것이 가장 좋다. 퍼킨스 특약점은 다양한 분해 수리의 선택사항을 제안할 수 있다. 만일 여러분이 주요 엔진 파손을 경험하게 되었다면 특약점을 통하여 여러 가지의 파손 후 수리 선택사항을 제공할 수 있다. 더 자세한 사항은 퍼킨스 특약점에 문의한다.

캘리포니아 법안 65

디젤 엔진의 배기가스와 몇 가지 물질들은 암의 유발, 기형아 출산 그리고 다른 유해 물질 생성한다고 캘리포니아 주에서는 알려져 있다. 배터리를 포함한 리튬 및 관련된 부속물에는 납과 납성분의 합금이 포함되어 있다. 이 부분을 취급한 후에는 반드시 손을 깨끗하게 한다.

안전부분

i07202089

안전 메시지

엔진마다 몇 가지 안전 메시지가 있을 수 있다. 이 섹션에서는 안전 메시지의 정확한 위치 및 설명에 대해 검토한다. 모든 안전 메시지에 익숙해야 한다.

모든 안전 메시지를 알아볼 수 있는지 확인한다. 단어를 읽을 수 없거나 그림을 보기 어려운 경우 안전 메시지를 세척하거나 교체한다. 천, 물 및 비누를 사용하여 안전 메시지를 세척한다. 솔벤트, 가솔린 또는 기타 강알칼리화합물을 사용하지 않는다. 솔벤트 휘발유 또는 접착력이 떨어질 수 있다. 느슨해진 안전 메시지는 엔진에서 떨어질 수 있다.

손상 또는 분실된 안전 메시지를 교체한다. 안전 메시지가 교체된 엔진 부품에 부착되어 있는 경우 새 안전 메시지를 교환 부품에 부착한다. Perkins 총판은 새 로운 안전 메시지를 제공할 수 있다.

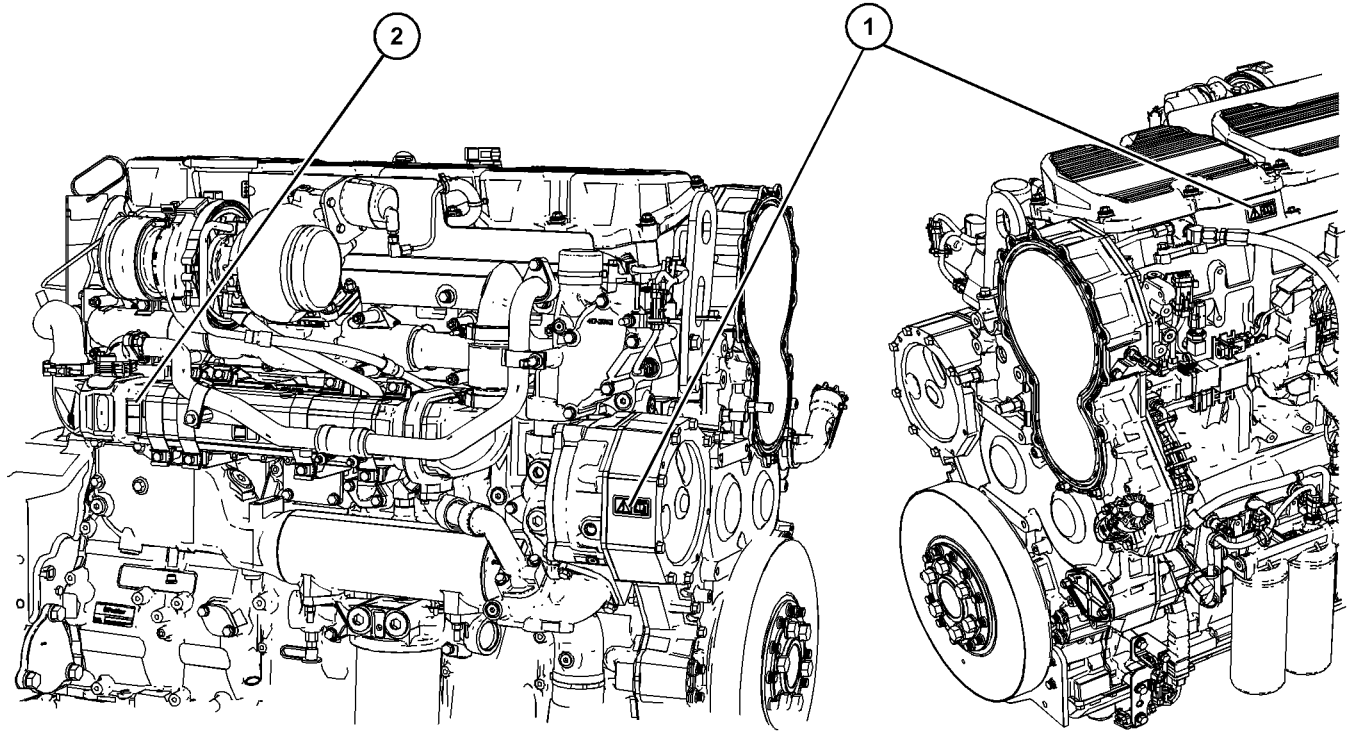


그림 1
일반적인 예

(1) 국제 경고 라벨

(2) 황산으로 인한 화상 라벨

g06129232

일반 경고 (1)

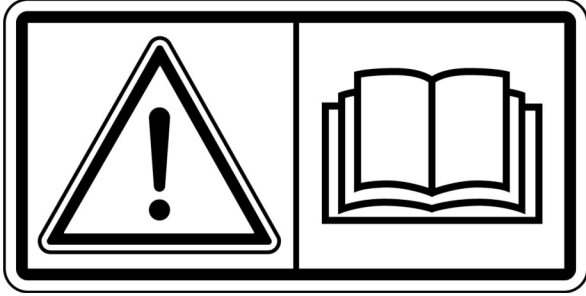


그림 2

g01370904

밸브 장치 덮개 왼쪽에 1개의 안전 메시지가 있다. 엔진 기어 케이스 오른쪽에 1개의 안전 메시지가 있다.

경고

작동 및 예방 정비 지침서에 있는 지침이나 경고문을 잘 읽고 이해하지 못한다면 이 장비를 작동시키거나 장비를 수리할 수 없다. 다음 지침을 꼭 읽고 이해하지 않는 것은 심각한 부상을 초래할 수 있다.

황산으로 인한 화상 (2)

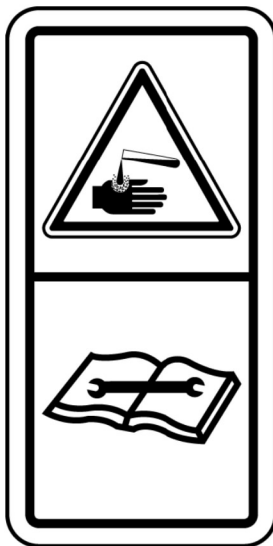


그림 3

g01382725

황산으로 인한 화상에 대한 안전 메시지는 배기 클러 측면에 있다.

⚠ 경고

황산으로 인한 화상을 입은 경우 심각한 상해 또는 사망 사고로 이어질 수 있다.

배기 가스 클러에는 소량의 황산이 포함되어 있을 수 있다. 황 수준이 15ppm보다 높은 연료를 사용하면 증기 생성되는 황산의 양이 증가할 수 있다. 엔진 정비 중에 황산이 클러에서 유출될 수 있다. 황산은 접촉 시 눈, 피부에 화상을 입히거나 의복을 태울 수 있다. 항상 황산에 대해 물질안전보건자료(MSDS, Material Safety Data Sheet)에 명시된 적절한 개인 보호 장비(PPE, Personal Protective Equipment)를 사용해야 한다. 항상 황산에 대해 물질안전보건자료에 명시된 응급 조치 지침을 따른다.

i07202073

추가 메시지

이 엔진에는 몇 가지 특정한 안전 메시지가 있다. 위험이 정확한 위치 및 메시지의 설명이 이 부분에서 검토된다. 모든 메시지를 숙지한다.

모든 메시지는 읽을 수 있는 상태여야 한다. 글자를 알아볼 수 없으면 메시지를 깨끗이 닦거나 교체한다. 그림을 알아볼 수 없다면 그림을 교환한다. 안전 메시지를 세척할 때는 헝겍, 물 및 비누를 사용한다. 메시지를 세척하기 위해 솔벤트, 가솔린 또는 다른 강한 화학 약품을 사용하지 않는다. 솔벤트, 가솔린 또는 강한 화학 약품은 메시지를 부차시키는 접착제의 약화를 유발시킬 수 있다. 접착제가 느슨하면 메시지가 떨어지게 된다.

손상되거나 없어진 모든 메시지는 교환한다. 메시지가 교환된 부품에 붙어 있다면, 메시지를 교환할 새 부품에 장착한다. 모든 Perkins 총판은 새로운 메시지를 제공할 수 있다.

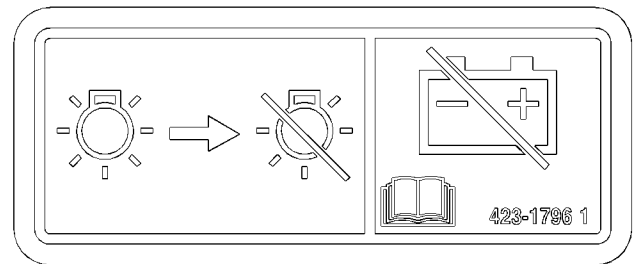


그림 4

g03422039

퍼지(제거) 공지 메시지

이 공지 메시지는 배터리 차단 스위치 옆에 있어야 한다.

주의
지시계 램프가 꺼질 때까지 배터리 전원 차단 스위치를 끄지 않도록 한다. 램프가 점등되었을 때 이 스위치를 끄면 DEF 계통에서 제거가 수행되지 않으므로, DEF가 얼어 펌프 및 라인이 손상될 수 있다.

i06090202

일반적 위험 정보

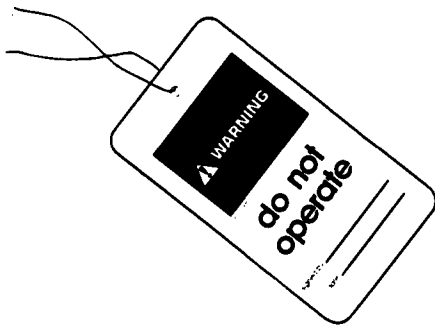


그림 5

g00102517

엔진이 서비스 되거나 수리되기 전에 “작동 하지 마시오 (Do Not Operate)” 경고 태그 또는 유사한 경고 태그를 시동 스위치 또는 조종장치에 부착한다. 엔진과 각각의 운전자 조종실에 경고 꼬리표를 부착한다. 해당 하는 경우 시동 제어장치를 분리한다.

엔진에 서비스를 수행할 때, 허가되지 않은 사람이 엔진 또는 엔진 주변에 오지 못하도록 한다.

- 장착된 엔진이나 OEM에서 설치한 배선을 무단으로 변경하는 행위는 위험을 초래할 수 있다. 상해, 사망 사고 및/또는 엔진 손상이 발생할 수 있다.
- 밀폐된 장소에서 엔진을 가동할 경우에는 엔진 배기가스를 외부로 배출한다.
- 차량이 고정되어 있거나 구속되지 않은 이상, 엔진을 가동하지 않을 때는 2차 브레이크 또는 주차 브레이크 계통을 해제하지 않도록 한다.
- 필요에 따라 안전모, 보호안경 및 다른 보호 장비를 착용한다.
- 작동 중인 엔진 주위에서 작업을 수행할 때, 청각을 보호하기 위한 보호 장치를 착용한다.
- 엔진의 조종장치 및 다른 부품에 방해가 될 수 있는 느슨한 복장 및 장신구를 착용하지 않는다.
- 엔진의 모든 보호 가드 및 모든 커버가 제자리에 있는지 확인한다.
- 정비에 필요한 유체를 절대로 유리 용기에 넣지 않는다. 유리 용기는 깨질 수 있다.

- 모든 세척액을 주의해서 사용한다.
- 모든 필요한 수리를 보고한다.

다른 지침이 제공되지 않는 한, 다음과 같은 조건 하에서 정비를 실시한다:

- 엔진이 정지된 상태 엔진이 시동될 수 없음을 보장한다.
- 보호 잠금장치 또는 제어장치가 사용 위치에 있다.
- 2차 브레이크 또는 주차 브레이크를 걸속한다.
- 정비 또는 수리하기 전에 차량을 고정 또는 걸속한다.
- 정비를 수행하거나 또는 전기 계통을 서비스할 때 배터리를 분리한다. 배터리 접지 단자를 분리한다. 스파크를 방지하기 위해 단자를 테이프로 감는다. 장착된 경우 배터리를 분리하기 전에 디젤 배기 유체를 제거한다.
- 장착된 경우 밸브 커버 베이스에 있는 유닛 인젝터의 커넥터를 분리한다. 이렇게 하면 유닛 인젝터의 높은 전압으로 인한 상해 사고를 방지할 수 있다. 엔진이 가동 중인 동안에는 유닛 인젝터 단자에 접촉하면 안 된다.
- 엔진이 가동 중인 동안에는 엔진을 수리 또는 조정 하는 작업을 수행하면 안 된다.
- 이해되지 않은 상태에서 어떠한 수리도 시도하지 않는다. 적절한 툴을 이용한다. 손상된 모든 장비는 교환하거나 수리한다.
- 새로운 엔진을 초기 시동하거나 정비를 받은 엔진을 시동하는 경우 과속이 발생하면 엔진을 정지시키는 장치를 준비한다. 엔진에 대한 연료 공급 및/또는 공기 공급을 중단하는 방법으로 엔진을 멈출 수도 있다. 연료 공급 라인만 차단되었는지 확인한다. 연료 회송 라인은 열려 있어야 한다.
- 운전실에서 엔진을 시동한다. 절대 시동 모터 터미널 또는 배터리를 단락시키지 않는다. 엔진 중립 시동 계통을 우회하거나 전기 계통이 손상될 수 있다.

엔진 배기 가스는 건강에 해로울 수 있는 연소 생성물을 함유하고 있다. 항상 환기가 잘 되는 곳에서 엔진을 시동하고 작동한다. 엔진이 밀폐된 지역에 있을 경우 엔진 배기 가스를 밖으로 배출시킨다.

다음과 같은 부품은 주의해서 탈거한다. 가압된 유체 의 분출 또는 튀 방지를 돕기 위해, 탈거 중인 부품을 형검으로 감싼다.

- 보충캡
- 그리스 피팅
- 압력 탭
- 브리더
- 배출 플러그

커버 플레이트를 탈거할 때 주의하도록 한다. 서서히 풀도 커버 플레이트 또는 장치의 반대쪽 끝에 위치한 마지막 2개의 볼트 또는 너트는 탈거하지 않는다. 마지막 2개의 볼트 또는 너트를 탈거하기 전에, 스프링 압력 또는 다른 압력을 해제하기 위해 커버를 들추어 느슨하게 한다.

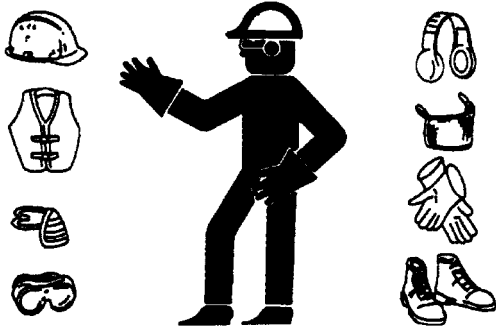


그림 6 g00702020

- 필요에 따라 안전모, 보호안경 및 다른 보호 장비를 착용한다.
- 작동 중인 엔진 주위에서 작업을 수행할 때, 청각을 보호하기 위한 보호 장치를 착용한다.
- 엔진의 조종장치 및 다른 부품에 방해가 될 수 있는 느슨한 복장 및 장신구를 착용하지 않는다.
- 엔진의 모든 보호 가드 및 모든 커버가 제자리에 있는지 확인한다.
- 정비에 필요한 유체를 절대로 유리 용기에 넣지 않는다. 유리 용기는 깨질 수 있다.
- 모든 세척액을 주의해서 사용한다.
- 모든 필요한 수리를 보고한다.

다른 지침이 제공되지 않는 한, 다음과 같은 조건 하에서 정비를 실시한다:

- 엔진이 정지된 상태 엔진이 시동될 수 없음을 보장한다.
- 정비를 수행하거나 또는 전기 계통을 서비스할 때 배터리를 분리한다. 배터리 접지 단자를 분리한다. 스파크를 방지하기 위해 단자를 테이프로 감는다.
- 이해되지 않은 상태에서 어떠한 수리도 시도하지 않는다. 적절한 툴을 이용한다. 손상된 모든 장비를 교환하거나 수리한다.

압축 공기 및 물

압축 공기 및/또는 물은 불순물 및/또는 뜨거운 물이 분출되는 것을 초래할 수 있다. 이로 인해 신체적 부상을 입을 수 있다.

세척을 위해 압축 공기 및/또는 물을 사용할 때, 안면 보호대, 안전복, 안전화 및 보안경을 착용한다. 눈 보호 장비는 보안경 또는 안면 보호 장구를 포함한다.

세척 목적을 위한 최대 공기 압력은 205kPa (30psi) 미만이어야 한다. 세척 목적을 위한 최대 수압은 275kPa (40psi) 미만이어야 한다.

유체의 침투

엔진을 정지한 후 오랫동안 유압 회로에 압력이 남아 있을 수 있다. 압력을 제대로 방출하지 않은 경우 유압 유체 또는 파이프 플러그 같은 품목에서 압력이 갑자기 빠져 나올 수 있다.

압력이 해제될 때까지는 유압 구성품이나 부품을 제거하지 않는다. 그렇지 않으면 부상을 입을 수 있다. 압력이 해제될 때까지는 유압 구성품이나 부품을 분해하지 않는다. 그렇지 않으면 부상을 입을 수 있다. 압력을 해제하는 데 필요한 절차는 OEM 정보를 참고한다.

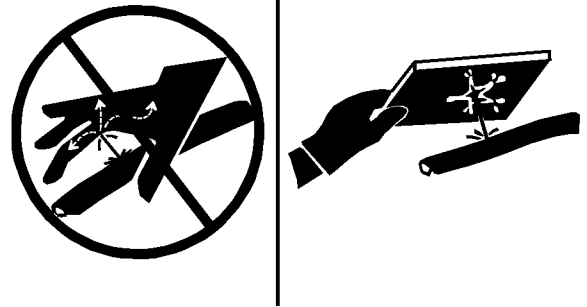


그림 7 g00687600

누설을 점검할 때 항상 판자 또는 합판을 이용한다. 압력 하에서 누설되는 유체는 신체 세포 조직에 침투할 수 있다. 유체의 침투는 심각한 부상 및 사망의 원인이 될 수 있다. 핀 구멍 누출은 심각한 부상을 초래할 수 있다. 유체가 피부에 주입되었다면, 즉시 치료를 받아야 한다. 이러한 종류의 부상에 익숙한 의사에게 치료를 받는다.

배출 유체 수집

장비의 성능 검사, 정비, 시험, 조정 및 수리를 하는 경우 유체를 보관하도록 관리를 확실히 해야 한다. 유체가 들어 있는 구획을 개방하거나 구성품을 분해하기 전에 유체를 수거할 적당한 용기를 준비한다.

모든 유체는 현지의 규정 및 법령에 따라 처리한다.

초저유황 디젤 연료를 주입할 때의 정전기 위험

초저유황 디젤(ULSD, Ultra-low Sulfur Diesel) 연료에서는 유황 및 기타 성분이 제거되어 ULSD의 전도성이 감소하고 ULSD의 정전기 저장 능력은 커진다. 정유공장에서 정전기 발생 첨가제를 사용하여 연료를 취급한다. 그러나 시간이 흐름에 따라 많은 요인이 첨가제의 효율을 저해할 수 있다. 연료 공급 계통을 통해 연료가 흐르는 동안 ULSD 연료에 정전기가 축적된다. 가연성 증기로 인해 화재 또는 폭발 가능성이 있는 경우 정전기를 방전한다. 장비의 재급유에 사용되는 전체 계통(연료 공급 탱크, 이송 펌프, 이송 호스, 노즐 및 기타)이 올바르게 접지 및 결합되었는지 확인한다. 계통에서 올바른 접지 및 결합 관행에 대한 연료 공급업체의 표준을 준수하도록 하려면 연료 또는 연료 공급자에게 문의한다.

경고

연료 주입 시 정전기로 인한 위험이 발생하지 않도록 한다. 초저유황 디젤(ULSD, Ultra-Low Sulfur Diesel) 연료는 유황 함유량이 많은 이전의 디젤 제조 방식보다 정전기 발생 위험성이 크다. 화재 또는 폭발 위험을 초래할 수 있다. 또한, 정전기는 심각한 상해를 발생시킬 수 있다. 이러한 위험을 줄이기 위해, 연료 또는 연료 공급업체의 표준을 준수하도록 하려면 연료 또는 연료 공급자에게 문의한다.

흡입

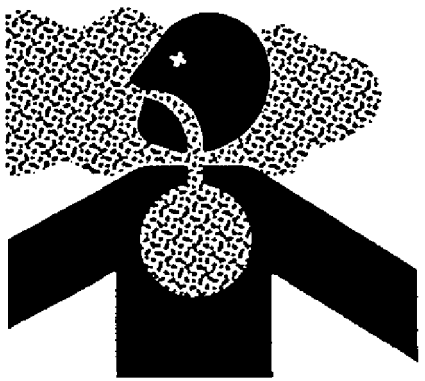


그림 8 g00702022

배기

주의하도록 한다. 배기가스는 인체에 유해할 수 있다. 장비를 밀폐된 공간에서 작동할 경우 적절한 환기장치가 필요하다.

석면 정보

Perkins Engine Company Limited에서 제공하는 Perkins 장비 및 교환용 부품에는 석면이 포함되어 있지 않다. Perkins 교환용 부품은 정품만 이용하는 것이 좋다. 석면을 포함한 교환 부품을 취급할 때 또는 석면 찌꺼기를 처리할 때는 다음 지침을 활용한다.

주의하도록 한다. 석면 섬유를 포함하는 구성품을 다룰 때 발생할 수 있는 먼지의 흡입을 피한다. 이러한 먼지를 흡입하는 것은 건강에 해롭다. 석면 섬유를 포함할 수 있는 구성품에는 브레이크 패드, 브레이크 밴드 및 라이닝, 물칠, 클러치 플레이트 및 일부 개스킷이 있다. 이러한 구성품에 사용되는 석면은 보통 수지 감싸져 있거나 때로는 밀봉되어 있다. 석면이 함유된 대기 먼지가 발생되지 않는다면 일반적 처리는 위험하지 않다.

석면을 함유하게 되는 먼지가 존재한다면 따라야 할 몇 가지 지침이 있다.

- 세척을 위해 절대로 압축된 공기를 사용하지 않는다.
- 석면이 포함된 물질을 솔질하는 것을 피한다.
- 석면이 포함된 물질을 연마하는 것을 피한다.
- 석면 물질을 세척하는 데 습식법을 이용한다.
- 고효율 미립자 에어 필터(HEPA)가 장착된 진공 청소기도 사용할 수 있다.
- 상설 가공 작업장에는 배기 환기장치를 사용한다.
- 먼지를 통제할 수 있는 다른 방법이 없을 경우 인증된 방독 마스크를 착용한다.
- 작업장에 대한 적절한 규칙과 규정에 따른다. 미국에서는 노동 안전 위생국(OSHA)의 요구 사항을 따른다. 이러한 OSHA 요구 사항은 29 CFR 1910.1001에서 찾을 수 있다.
- 석면 폐기에 대한 환경 규정을 준수한다.
- 공기 중에 석면 입자들이 있을 수 있는 지역에서 벗어난다.

올바른 폐기물 처리

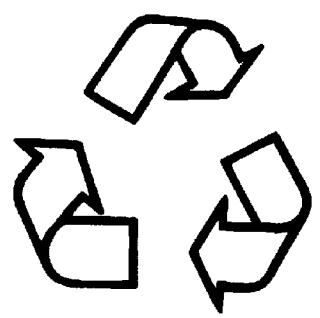


그림 9 g00706404

폐기물을 부적절하게 처리하면 환경을 해칠 수 있다. 잠재적으로 해로운 유체는 지역 법규에 따라 처리해야 한다.

유체를 배출할 때는 항상 누출방지용기를 사용한다. 폐기물을 땅에 버리거나, 하수구 또는 상수원에 쏟아 버리지 않는다.

디젤 배기 유체

디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid)는 눈에 염증을 일으키거나 피부에 심각한 자극을 유발할 수 있는 수증기 발진제를 유발할 수 있다. 분해 생성물에 노출된 경우 건강상의 위험이 있을 수 있다. 심각한 영향이 노출 후에 지연되어 나타날 수 있다.

권장되는 사용 지침을 따를 경우 DEF는 심각한 건강상의 영향을 주지 않는다.

- DEF 증기를 흡입하지 않도록 주의한다.
- DEF를 사용할 때는 먹거나, 마시거나 담배를 피는 행위를 금한다.
- DEF가 눈, 피부 및 옷에 닿지 않도록 주의한다.
- DEF를 취급한 후에는 꼼꼼하게 씻어낸다.

i07202090

화상 방지

냉각수

엔진이 작동 온도일 때 엔진 냉각수는 고온이다. 냉각수는 또한 가압 상태이다. 히터나 엔진에 연결된 모든 라인과 라디에이터에는 고온 냉각수가 있다. 고온 냉각수나 증기와 의 접촉은 심각한 화상을 야기할 수 있다. 냉각 계통을 배출시키기 전에 냉각 계통 구성품이 냉각되도록 한다.

엔진이 멈추고 냉각된 후에 냉각수 수준을 점검한다. 보충 캡을 제거하기 전, 보충 캡을 반드시 냉각해야 한다. 보충 캡은 맨손으로 접촉해도 관찰을 정도로 냉각되어야 한다. 압력을 방출하기 위하여 보충 캡을 천천히 제거한다.

냉각 계통 컨디셔너에는 알칼리가 있다. 알칼리는 인명 손상을 야기할 수 있다. 알칼리가 피부, 눈 또는 입에 접촉되지 않게 한다.

오일

광유 및 합성 오일에 장기간 노출되거나 반복적으로 노출되는 경우 피부에 자극이 있을 수 있다. 자세한 내용은 공급업체의 물질 안전 보건 자료를 참고한다. 고온 오일 및 윤활 구성품은 인명 손상을 야기할 수 있다. 고온 오일이 피부에 접촉되지 않게 한다. 해당되는 개인 보호 장비를 사용해야 한다.

디젤 연료

디젤로 인해 눈, 호흡기 계통 및 피부에 자극이 있을 수 있다. 디젤에 장기간 노출되는 경우 다양한 피부의 문제로 이어질 수 있다. 해당되는 개인 보호 장비를 사용해야 한다. 자세한 내용은 공급업체의 물질 안전 보건 자료를 참고한다.

배터리

배터리 액은 전해질이다. 전해질은 인명 손상을 야기할 수 있는 산이다. 전해질이 피부 또는 눈에 접촉되지 않게 한다.

배터리 전해질 수준을 점검하는 동안 금연해야 한다. 배터리에서는 폭발할 수 있는 인화성 기체를 발산한다.

배터리 작업을 할 때는 항상 보호 안경을 착용한다. 배터리를 만친 후 손을 씻는다. 장갑 사용이 권장된다.

엔진 및 후처리 계통

엔진 후처리 계통 또는 작동 엔진의 어떤 부품에도 접촉하지 않도록 한다. 엔진 또는 엔진 후처리 계통이 냉각된 후에 정비해야 한다. 모든 라인, 피팅 또는 관련된 항목을 분리하기 전에 해당되는 계통에서 모든 압력을 제거한다.

후처리 계통 및 디젤 배기 유체

정상 엔진 작동 중에 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid) 온도는 65° to 70°C (149° to 126°F)에 도달할 수 있다. 엔진을 정지한다. 정비 또는 수리를 진행하기 전에 DEF 계통에서 DEF가 완전히 배출되고 냉각되도록 15분간 기다린다.

i07202082

화재 및 폭발 방지



그림 10

g00704000

모든 연료, 대부분의 윤활유 및 일부 냉각수 혼합물은 가연성이다.

뜨거운 표면 또는 전기 구성품에 누출되거나 쏟아진 인화성 유체는 발화의 원인이 될 수 있다. 화재로 인해 상해 및 재산 피해가 발생할 수 있다.

긴급 중지 버튼을 작동한 후에는 엔진 커버를 제거하기 전에 15분 동안 기다려야 한다.

인화성 기체가 흡기 계통으로 유입될 수 있는 환경에서 엔진을 작동할지 여부를 판단한다. 이러한 기체로 인해 엔진이 과속될 수 있다. 그로 인해 신체 부상, 재산 피해 또는 엔진 손상이 발생할 수 있다.

인화성 기체가 발생하는 장비를 사용하는 경우에는 적절한 보호 장비에 대한 자세한 정보를 Perkins 특약 점 및/또는 Perkins 총판에 문의한다.

연료, 오일 또는 이물질 같은 모든 가연성/인화성 물체 또는 전도성 물체를 엔진에서 제거한다. 모든 가연성/인화성 물체 또는 전도성 물체가 엔진에 축적되지 않도록 한다.

모든 연료와 윤활유는 적절하게 표시한 용기에 보관하고 지정된 담당자 이외의 사람이 취급할 수 없도록 한다. 기름, 기름 및 가연성 물질은 보호 용기에 보관한다. 가연성 물질을 보관하는 데 사용되는 구역에서는 금연한다.

엔진을 어떠한 화염에도 노출시키지 않는다.

배기계통 차폐 장치(장착된 경우)는 라인 튜브 또는 실 연결이 발생한 경우 고온의 배기 구성품을 오일이나 연료 스프레이로부터 보호한다. 배기계통 차폐 장치는 올바르게 장착해야 한다.

인화성 유체가 포함된 라인 또는 탱크를 용접하지 않는다. 인화성 유체가 포함된 라인 또는 탱크를 화염에 노출시키지 않는다. 용접 또는 화염 절단 전에 이러한 라인 또는 탱크를 불연성 솔벤트로 깨끗하게 세척한다.

배선은 양호한 상태를 유지해야 한다. 모든 전선이 적절하게 연결되고 단단하게 부착되었는지 확인한다. 모든 전선을 매일 점검한다. 엔진을 작동하기 전에 느슨하거나 많은 배선은 수리한다. 모든 전기 연결부를 세척하고 조인다.

부착되지 않았거나 불필요한 모든 배선을 제거한다. 권장 게이지보다 작은 배선 또는 케이블은 사용하지 않는다. 퓨즈 및/또는 회로 차단기를 우회하지 않는다.

아크 또는 스파크가 발화의 원인이 될 수 있다. 단단한 연결부, 권장 배선 및 적절하게 유지 관리되는 배터리 케이블은 아크 또는 스파크 방지에 도움을 준다.

엔진이 정지했는지 확인한다. 모든 라인 및 호스가 마모 또는 변형되지 않았는지 검사한다. 호스의 위치가 제대로 설정되었는지 확인한다. 모든 라인과 호스에 는 적당한 받침과 튼튼한 클램프가 있어야 한다.

오일 필터와 연료 필터를 적절히 장착해야 한다. 필터 하우징을 적절한 토크로 조여야 한다. 자세한 내용은 분해 및 조립 매뉴얼을 참고한다.



그림 11

g00704059

엔진 연료 보충 시 주의한다. 엔진 연료 보충 시 금연한다. 화염 또는 불꽃 근처에서 엔진 연료를 보충하지 않는다. 연료를 보충하기 전에 항상 엔진을 정지시킨다.

연료 주입 시 정전기로 인한 위험이 발생하지 않도록 한다. 초저유황 디젤(ULSD, Ultra-Low Sulfur Diesel) 연료는 유황 함량이 많은 이전의 디젤 제조 방식보다 정전기 발화 위험성이 크다. 화재 또는 폭발로 인한 사망 또는 심각한 상해가 발생하지 않도록 주의해야 한다. 공급 계통에서 올바른 접지 및 결합 관행에 대한 연료 주입 표준을 준수하려면 연료 또는 연료 계통 공급자에게 문의한다.

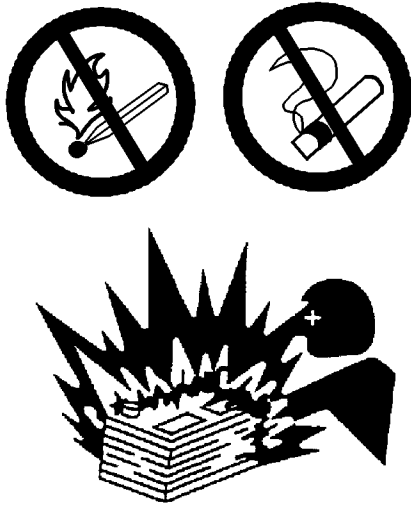


그림 12

g00704135

배터리에서 나오는 가스를 폭발할 수 있다. 배터리 상단을 인화성 또는 불꽃에 가까이 하지 않는다. 배터리 충전 구역에서는 금연한다.

단자 기둥에 금속 물질을 대고 배터리 충전 상태를 점검하지 않는다. 전압계 또는 습도계를 사용한다.

부적절한 점퍼 케이블 연결은 폭발의 원인이 되고, 인명 손상을 초래할 수 있다. 관련 지침에 대해서는 본 매뉴얼의 작동 부분을 참고한다.

얼어 있는 배터리는 충전하지 않는다. 얼어 있는 배터리를 충전할 경우 폭발할 수 있다.

배터리를 깨끗한 상태로 유지해야 한다. 전지에는 커버(장착된 경우)가 있어야 한다. 엔진 작동 시 권장 케이블, 연결부 및 배터리 상자 커버를 사용한다.

소화기

소화기를 사용할 수 있는지 확인한다. 소화기 작동에 익숙해진다. 소화기를 검사하고 정기적으로 서비스를 받는다. 지침 플레이트에 있는 권장 사항을 준수한다.

에테르

에테르는 가연성과 유독성이 있다.

에테르 실린더를 교체 중이거나 에테르 스프레이를 사용 중에는 금연한다.

에테르 실린더를 주거공간 또는 엔진실에 보관하지 않는다. 49°C (120°F)가 넘는 온도 또는 직사광선 아래 에테르 실린더를 보관하지 않도록 한다. 에테르 실린더는 인화성 또는 불꽃이 없는 곳에 보관한다.

라인, 튜브 및 호스

압력이 높은 라인에 구부리지 않는다. 압력이 높은 라인에 충격을 가하지 않는다. 손상된 라인은 장착하지 않도록 한다.

누출은 화재의 원인이 될 수 있다. 교환용 부품은 Perkins 특약점 또는 Perkins 총판에 문의한다.

아래와 같은 상황이라면 해당 부품을 교환한다.

- 끝부분 피팅이 손상되거나 누출된다.
- 외부 커버링이 찢렸거나 절단되었다.
- 전선이 노출되었다.
- 외부 커버가 부풀어 오른다.
- 호스의 유연한 부분이 꼬였다.
- 외부 커버에 울룩불룩한 모양이 생긴다.
- 끝부분 피팅 위치가 이동되었다.

모든 클램프, 가드 및 열 실드가 올바르게 설치되었는지 확인한다. 올바른 설치에는 엔진 작동 중 진동, 다른 부품과의 마찰 및 과도한 열의 발생을 방지할 수 있다.

i03366242

협착 및 절단 방지

구성품의 하부에서 작업을 수행할 때 구성품을 적절히 받친다.

다른 특별한 정비 지침이 없는 한, 엔진이 가동할 때 조정을 시도해서는 안 된다.

모든 회전 및 작동하는 구성품들로부터 안전 거리를 유지한다. 정비 작업을 하기 위해서 보호대를 탈착한 경우, 보호대를 설치한다. 정비 작업이 끝난 후, 다시 보호대를 설치한다.

모든 회전 및 작동하는 팬 블레이드로부터 안전 거리를 유지한다. 팬 블레이드 안으로 떨어지거나 밀려들어가 물건이나 공구들은 팽개쳐지거나 잘려나갈 수 있다.

물체를 타격할 때, 눈의 손상을 방지하기 위해 보안경을 착용한다.

어떤 물체를 타격할 때, 깨진 조각 또는 파편이 날아올 수 있다. 어떤 물체를 타격하기 전에 주위에 해를 입을 사람이 없는지 확인한다.

i05935180

오르고 내리기

엔진 또는 엔진 후처리 계통에 올라가면 안 된다. 엔진 및 후처리 계통은 올라가거나 내려오는 위치로 설계되지 않았다.

특정한 장비에 대한 손과 발을 올려 놓는 위치는 OEM 자료를 참고한다.

i07202068

엔진 시동전

새 엔진의 최초 시동 및 주리 후 시동 시 과속 상황이 발생할 수 있으므로 엔진을 정지 시킬 준비를 해야 합니다. 이는 엔진으로 공급되는 공기 또는 연료를 차단함으로써 가능합니다.

경고

엔진 배기 가스는 인체에 해로운 연소 부산물이 함유되어 있다. 항상 환기가 잘되는 장소에서 엔진을 시동하고, 만일 밀폐된 곳이면, 배기 가스가 외부로 배출되도록 한다.

엔진의 잠재적인 위험 요소를 검사한다.
“작동 금지” 경고 태그 또는 이와 유사한 경고 태그가 시동 스위치 또는 제어장치에 부착된 경우 엔진을 시동하거나 제어장치를 작동하지 않는다.

엔진을 시동하기 전에 엔진의 위, 아래 또는 근접한 곳에 사람이 없음을 확인한다. 해당 지역에 사람이 없는지 확인한다.

장착된 경우 엔진용 조명 계통이 조건에 적합하지 확인한다. 장착된 경우 모든 조명등이 올바르게 작동하는지 확인한다.

수리 절차를 실시하기 위해 엔진을 작동해야 하는 경우 모든 보호대와 커버를 반드시 장착해야 한다. 회전하는 부품에 의한 사고 방지를 돕기 위해 부품 주위에서든 조심스럽게 작업한다.

조절기 링크지가 분리되기 전에 엔진을 시동하지 않도록 한다.

자동 차단 회로를 우회하지 않는다. 자동 차단 회로를 비활성화하지 않는다. 회로는 인명 손상 방지를 돕기 위해 제공된다. 또한 회로는 엔진 손상을 방지하기 위해 제공된다.

i07202060

엔진 시동

경고

에테르와 같은 시동 보조액을 에어로졸 형태로 사용하지 않는다. 그러한 상태로 사용하면 폭발과 인명 손상에 원인이 될 수 있다.

경고 태그가 엔진 시동 스위치 또는 제어장치에 부착된 경우 엔진을 시동하거나 제어장치를 움직이지 않도록 한다. 엔진을 시동하기 전에 경고 태그를 부착한 담당자에게 문의한다.

수리 절차를 실시하기 위해 엔진을 작동해야 하는 경우 모든 보호대와 커버를 반드시 장착해야 한다. 회전하는 부품에 의한 사고 방지를 돕기 위해 부품 주위에서든 조심스럽게 작업한다.

운전실에서 또는 엔진 시동 스위치로만 엔진을 시동한다.

항상 작동 및 정비 매뉴얼 엔진 시동 부분의 작동 섹션에 언급된 절차에 따라 엔진을 시동한다. 올바른 절차를 숙지하면 엔진 구성품에 대한 심각한 인명 손상을 방지하는 데에도 도움이 된다.

재킷 워터 히터(장착된 경우)가 제대로 작동하게 하려면 히터 작동 중에 수온 게이지 및/또는 오일 온도 게이지를 점검한다.

엔진 배기 가스는 건강에 해로울 수 있는 연소 생성물을 포함한다. 항상 환기가 잘되는 곳에서 엔진을 시동하고 작동한다. 밀폐된 지역에서 엔진을 시동하는 경우 엔진 배기 가스를 밖으로 배출시킨다.

참고: 엔진에는 냉간 시동을 위한 장비가 장착되어 있을 수 있다. 매우 추운 날씨에 엔진을 가동할 경우에는 추가적인 냉간 시동 보조 장치가 필요할 수 있다. 대개는 장비를 작동하는 지역에 맞는 종류의 시동 보조 장치가 엔진에 장착된다.

i07202055

엔진 정지

화물을 적재한 상태에서 엔진을 작동한 직후에 엔진을 바로 끄지 않도록 한다. 엔진을 갑자기 끄면 엔진 구성품이 과열되거나 마모 수준이 증가할 수 있다. 엔진을 멈추기 전에 5분 동안 가동한다. 엔진을 가동시키면 엔진에서 과열된 부분이 점차적으로 냉각된다.

i07202084

전기계통

충전 유닛이 작동할 때 배터리를 충전 유닛 회로 또는 배터리 회로 케이블을 절대 분리시켜서는 안 된다. 스파크가 발생하여 몇몇 배터리에서 생성되는 가연성 가스가 점화될 수 있다.

불꽃이 발생해 일부 배터리에서 생성되는 가연성 가스가 점화되는 것을 방지하기 위해, 외부 전원 공급 장치에 연결된 음극“-” 접점 시동 케이블을 시동 모터의 음극“-” 단자에 연결하는 작업은 마지막에 수행한다. 시동 모터에 음극“-” 단자가 장착되어 있지 않으면, 접점 시동 케이블을 엔진 블록에 연결한다.

전기 와이어가 느슨한지 또는 벗겨진 곳이 있는지를 매일 점검한다. 엔진이 시동되기 전에 느슨한 전기 배선을 모두 단히 조인다. 엔진이 시동되기 전에 벗겨진 전기 배선을 모두 수리한다. 구체적인 시동 지침은 이 작동 및 정비 매뉴얼의 “엔진 시동” 부분을 참고한다.

접지 작업

최적의 엔진 성능과 안정성을 위해서는 엔진 전기 계통을 올바르게 접지해야 한다. 접지가 올바르게 되지 않으면 전기 회로 경로를 제어할 수 없게 되어 전기 회로 경로가 불안정해진다.

제어되지 않는 전기 회로 경로는 메인 베어링, 크랭크 축 베어링 처널 표면 및 알루미늄 구성품을 손상시키는 결과를 초래할 수 있다.

엔진과 프레임 사이의 접지 스트랩을 사용하지 않고 장착된 엔진은 전기 방전으로 인해 손상될 수 있다.

엔진과 엔진 전기 계통이 올바르게 작동하도록 하려면 배터리로 직접 연결되는 경로가 있는 엔진과 프레임 사이의 접지 스트랩을 사용해야 한다. 이 경로는 시동 모터 접지, 프레임과 시동 모터 접지 또는 프레임과 의 직접 엔진 접지로 제공될 수 있다.

모든 접지는 단단히 체결되어야 하며 부식이 없어야 한다. 엔진 교류 발전기는 교류 발전기의 최대 충전 전류를 취급하기에 적합한 와이어를 사용하여 음극 “-” 배터리 단자에 접지해야 한다.

i07202050

엔진 전자장치

경고

전자계통 설치를 부적절하게 변경하거나 OEM 배선을 설치하면 위험하고, 인명 손상 및 죽음과 엔진의 손상을 초래할 수 있다.

이 엔진은 종합적이며 프로그래밍 가능한 엔진 모니터링 계통이다. 엔진 제어 모듈(ECM)은 엔진 가동 조건을 모니터링한다. 허용된 범위를 초과하는 엔진 매개 변수가 하나라도 있는 경우 ECM은 즉각적인 작업을 실시한다.

엔진 모니터링 제어장치에서는 경고, 출력 감소 및 차단 동작이 수행될 수 있다. 이러한 엔진 모니터링 모드에서는 엔진 속도 및/또는 엔진 출력이 제한될 수 있다.

ECM에서 모니터링하는 대부분의 매개 변수는 엔진 모니터링 기능에 대해 프로그래밍될 수 있다. 다음 매개 변수는 엔진 모니터링 계통의 일부로 모니터링될 수 있다.

- 작동 고도
- 엔진 냉각수 수준
- 엔진 냉각수 온도
- 엔진 오일 압력
- 엔진 속도
- 연료 온도
- 흡기 매니폴드 공기 온도
- 계통 전압

엔진 모니터링 패키지는 엔진 모델 및 엔진 적용에 따라 달라질 수 있다. 하지만 모니터링 계통 및 엔진 모니터링 제어장치는 모든 엔진에서 유사하다.

참고: Perkins 엔진에 사용할 수 있는 대부분의 엔진 제어 계통과 표시장치 모듈은 엔진 모니터링 계통과 함께 작동한다. 이 두 개의 제어장치는 함께 특정 엔진 적용에 대한 엔진 모니터링 기능을 제공한다. 자세한 내용은 고장진단 매뉴얼을 참고한다.

제품 정보 부분

모델 보기

i07202052

모델 사양 그림

다음 모델 보기는 엔진의 전형적인 기능을 보여 준다. 각각의 적용으로 인하여, 사용 중인 엔진은 그림에서 보는 것과 다르게 보일 수 있다.

엔진 보기

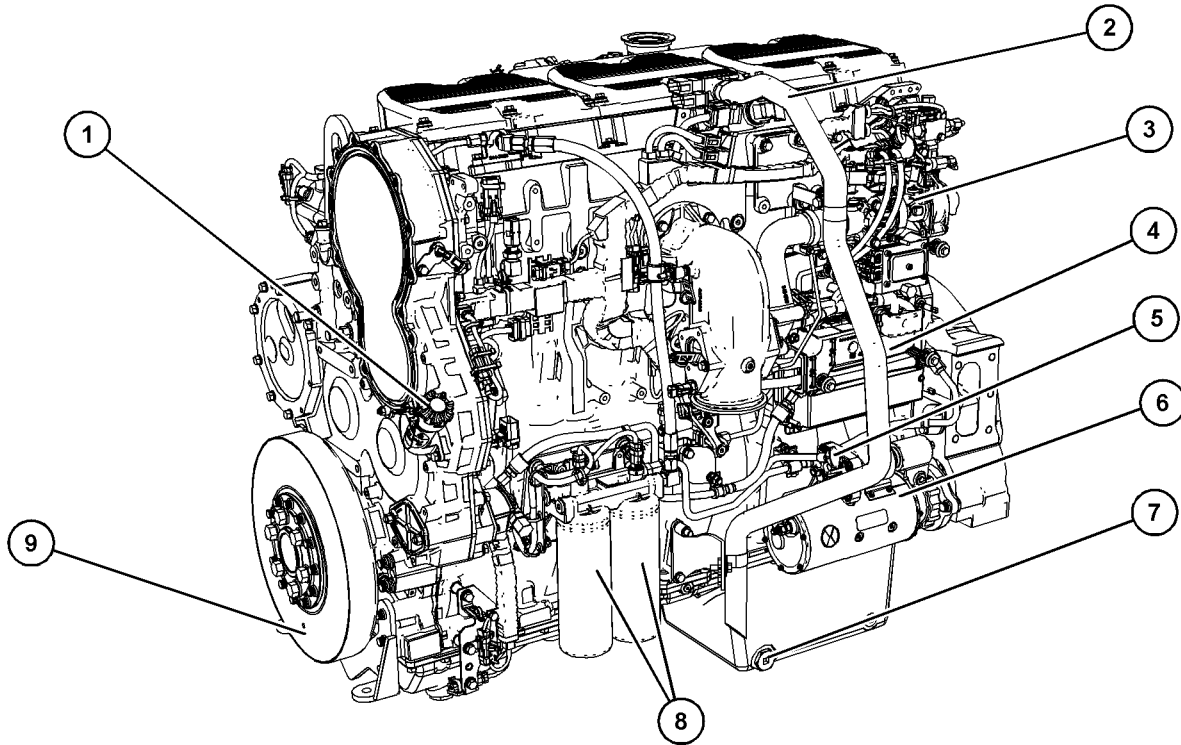


그림 13
일반적인 예

g06134993

- (1) 오일 보충
- (2) 브리더 호스
- (3) NRS 밸브

- (4) 엔진 장착형 ECM
- (5) 오일 게이지(계량봉)
- (6) 시동 모터

- (7) 오일 배출 플러그
- (8) 트윈 연료 필터
- (9) 댐퍼

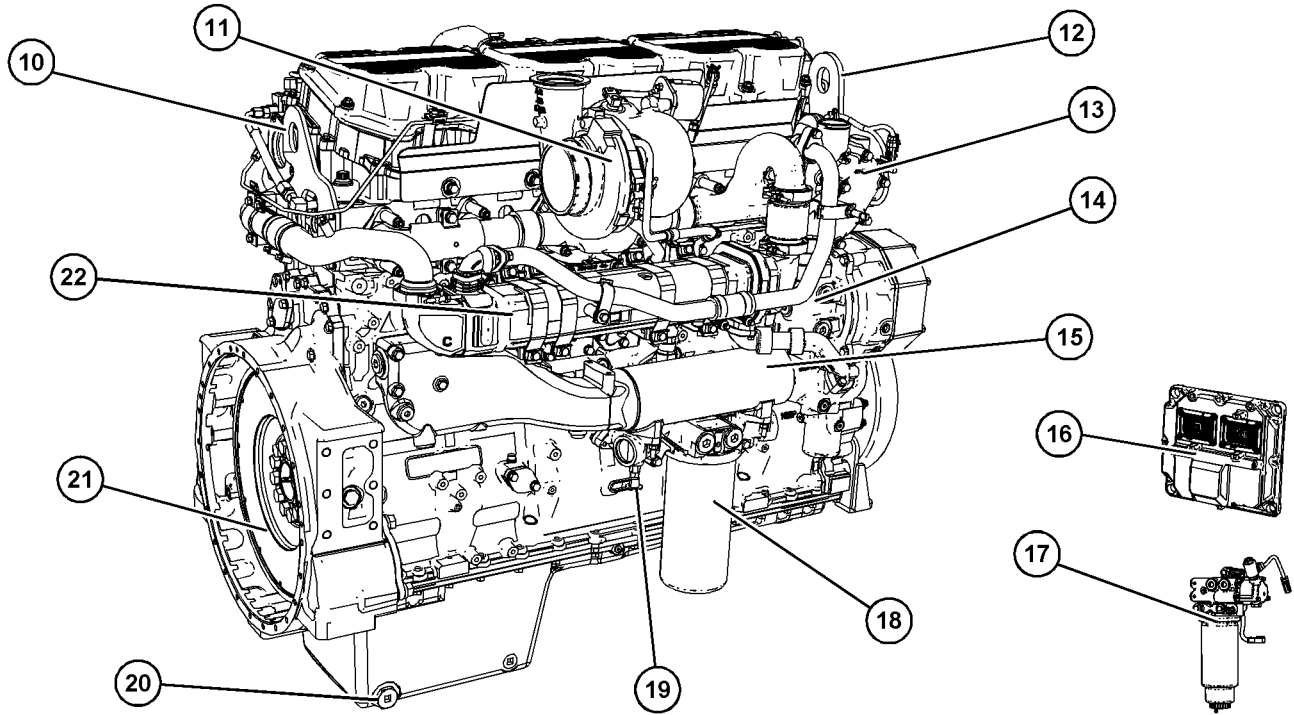


그림 14

g06135026

일반적인 예

- | | | |
|---------------------------|---------------------|----------------|
| (10) 후방 인양 고리 | (15) 오일 쿨러 | (20) 오일 배출 플러그 |
| (11) 터보 차저 | (16) 후처리용 ECM | (21) 플라이휠 |
| (12) 전방 인양 고리 | (17) 1차 연료 필터/공급 펌프 | (22) 배기 쿨러 |
| (13) 수온 조절기 하우징(서모스탯 하우징) | (18) 오일 필터 | |
| (14) 냉각수 펌프 | (19) 오일 샘플 밸브 | |

ECM (16) 은 느슨한 상태로 공급된다.

후처리 계통

후처리 품목은 Perkins가 느슨한 상태로 공급한다.

청정 배기가스 배출 모듈

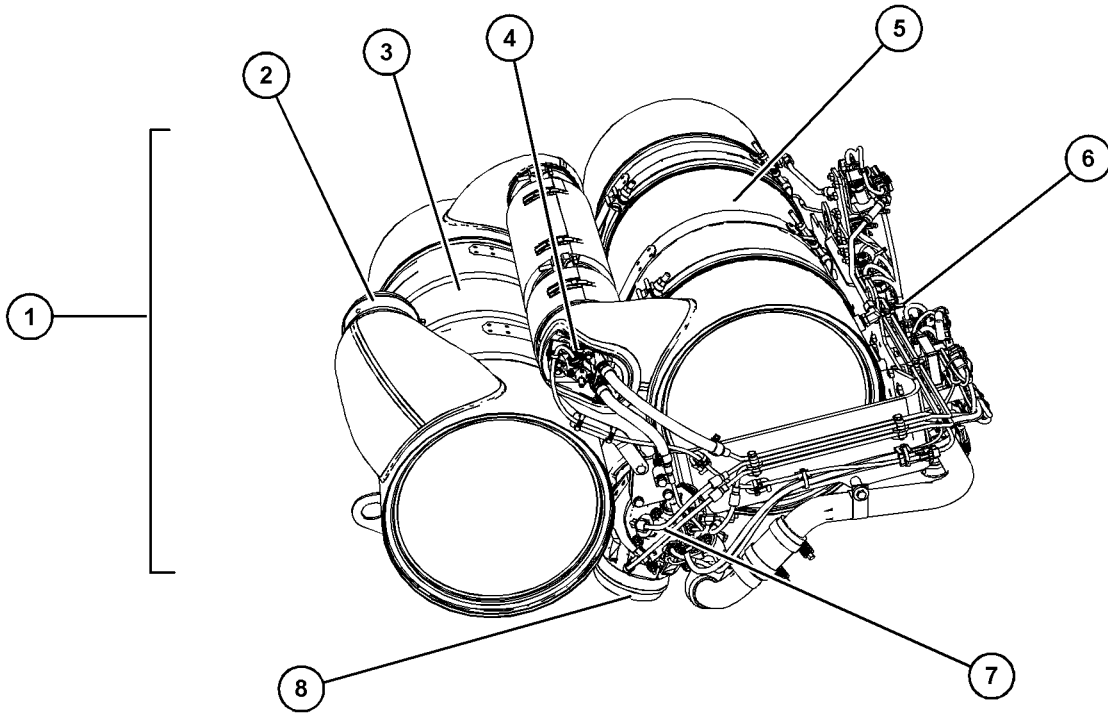


그림 15

일반적인 예

- (1) 청정 배기가스 배출 모듈(CEM)
- (2) 배기 배출구
- (3) 선택적 촉매 환원(SCR)

- (4) DEF 인젝터
- (5) 디젤 미립자 필터(DPF)
- (6) CEM 센서 및 연료 계통

- (7) 후처리 재생 장치(ARD)
- (8) 배기 흡입구

g06044166

펌프 전자식 탱크 장치(PETU, Pump Electronic Tank Unit)

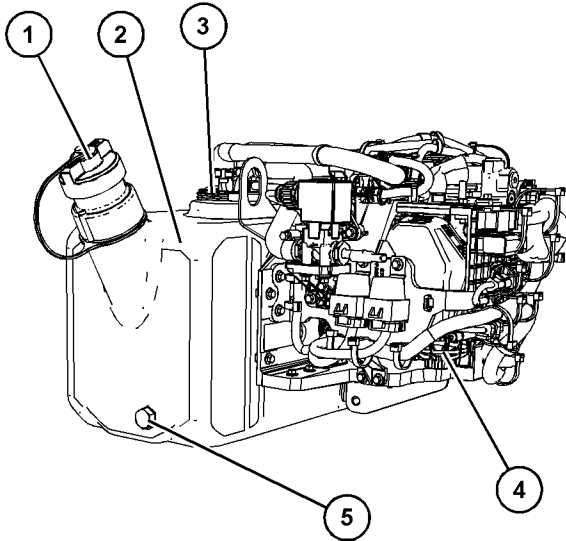


그림 16

g06129412

일반적인 예

- (1) DEF 보충 캡
- (2) DEF 탱크
- (3) DEF 탱크 헤더
- (4) DEF 펌프 필터
- (5) DEF 탱크 배출

NOx 센서 및 DEF 가열 라인

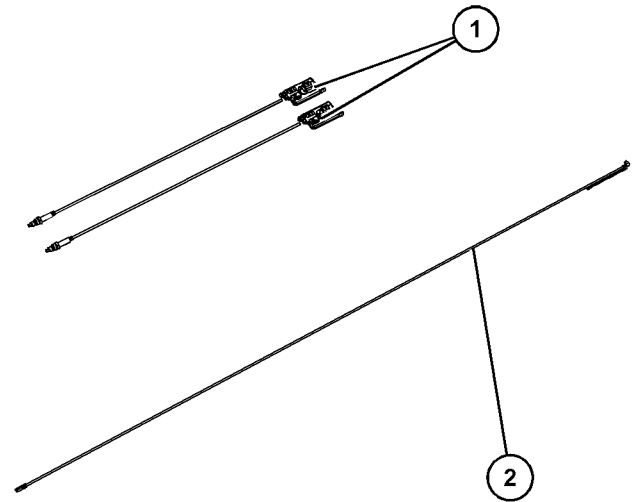


그림 17

g06044238

일반적인 예

- (1) NOx 센서
- (2) DEF 가열 라인

i07202067

제품 설명

Perkins 2506F-E15TA 산업용 엔진의 특징은 다음과 같다.

- 4행정 사이클
- 기계적으로 작동되는 전자 제어 연료 분사 계통
- 터보 차징
- 공랭식 차지 냉각
- 후처리 계통

청정 배기가스 배출 모듈(CEM, Clean Emissions Module)은 4개의 주요 품목, 즉 디젤 후처리 재생 장치(ARD, Aftertreatment Regeneration Device), 산화 촉매, 디젤 미립자 필터 및 선택적 촉매 환원(SCR, Selective Catalytic Reduction)으로 제작되어 있다. SCR에는 계통으로 분사할 수 있는 디젤 배기유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid)를 사용하여 엔진의 배기가스 배출을 낮춰야 한다. DEF는 펌프 전자식 탱크 장치로 저장 및 제어된다. DEF 탱크는 전자식 펌프 장치와 분리해서 장착할 수 있다.

엔진 사양

참고: 엔진의 전방은 엔진의 플라이휠 끝부분의 반대쪽이다. 엔진의 좌측과 우측은 플라이휠 끝부분에서 결정된다. 1번 실린더는 전방 실린더이다.

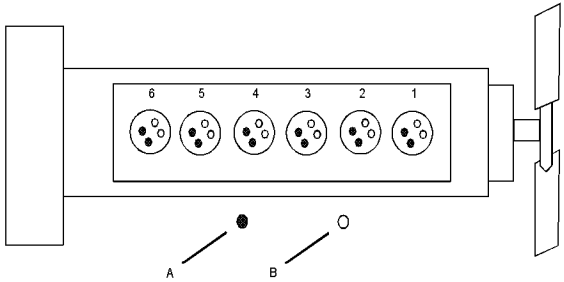


그림 18 g01387009

실린더 및 밸브 위치

- (A) 배기 밸브
- (B) 흡입구 밸브

표 1

엔진 사양	
엔진	2506F-E15TA
장비 및 실린더	인라인 6 실린더
보어	137 mm (5.4 inch)
행정	171 mm (6.7 inch)
흡기	ATAAC ⁽¹⁾
배기량	15.2 L (927 cubic inch)
점화 순서	1-5-3-6-2-4
회전(플라이휠 끝)	반시계방향

(1) 공랭식 애프터쿨러

전자 엔진 기능

엔진은 전자 제어에 맞게 설계된다. 통합 보드 컴퓨터가 엔진 작동을 제어한다. 현재 작동 조건이 모니터링된다. 전자 제어 모듈(ECM, Electronic Control Module)이 이러한 조건 및 운전자의 요구 사항에 대한 엔진의 반응을 제어한다. 이러한 조건 및 운전자 요구 사항에 따라 연료 분사에 대한 ECM의 정밀 제어가 결정된다. 전자 엔진 제어 계통이 다음 기능을 제공한다.

- 엔진 속도 조절기
- 자동 공기/연료 비율 제어
- 토크 상승 조정
- 분사 타이밍 제어
- 계통 진단
- 후처리 재생 제어
- NOX 감소 계통 제어

추가 기능

다음 추가 기능을 통해 연비와 내구성이 향상된다.

- 냉간 시동 기능
- 무단 변경 감지
- 진단

엔진 진단

엔진에는 모든 구성품이 제대로 작동하도록 하기 위해 진단 기능이 내장되어 있다. 특정 조건에서는 엔진 마력과 차량 속도가 제한될 수 있다. 전자 서비스 툴은 진단 코드를 표시하는데 사용된다.

진단 코드와 이벤트 코드의 두 가지 진단 코드가 있다. 이 두 가지 코드 범주는 활성 및 로깅됨의 두 가지 다른 상태일 수 있다.

대부분의 진단 코드는 기록됨이며 ECM에 저장된다. 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 엔진 진단 항목(작동 섹션)을 참고한다.

엔진 서비스 수명

엔진 효율 및 엔진 성능의 최대 이용은 적절한 작동 및 정비 관리를 통한 수명에 따라 달라진다. 또한 권장하는 연료, 냉각수 및 윤활유를 사용한다. 필용한 엔진 정비 가이드로 작동 및 정비 매뉴얼을 사용한다.

예상되는 엔진 수명은 요구되는 평균 출력에 따라 예측된다. 요구되는 평균 출력은 시간에 따른 엔진의 연료 소모량을 기준으로 한다. 최대 소모량에서 작동하면 평균 출력을 낮추거나, 낮은 소모량에서 작동하면 평균 출력 요구량을 낮추어야 한다. 엔진 수명이 요구되기 전에 작동 시간을 줄이면 전체 작동 시간의 길이는 증가한다. 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 정밀 검사 고려 사항 항목을 참고한다.

애프터마켓 제품 및 Perkins 엔진

Perkins는 Perkins 제품이 아닌 유체의 품질 또는 성능을 보증하지 않는다.

다른 제조업체에서 만든 보조 장치, 액세서리 또는 소모품(필터, 첨가제, 촉매 등)을 Perkins 제품에 사용할 경우, 이러한 사용만으로는 Perkins 보증에 영향을 주지 않는다.

하지만 다른 제조업체의 장치, 액세서리 또는 소모품의 장착이나 사용으로 인한 고장은 Perkins의 결함이 아니다. 따라서 이러한 결함에는 Perkins 보증이 적용되지 않는다.

제품 확인 정보

i07202069

플레이트 및 필름 위치

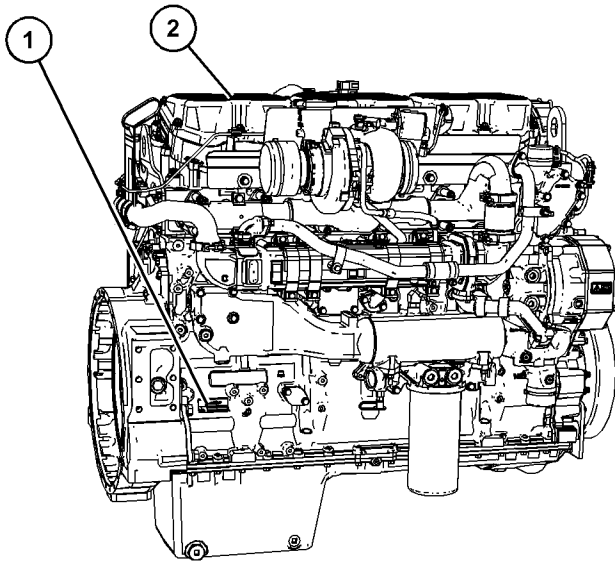


그림 19

g06129791

- (1) 일련 번호 플레이트
- (2) 정보 플레이트

엔진 블록 오른쪽에 엔진 일련 번호 플레이트가 뒤쪽을 향해 있다.

일련 번호 플레이트에는 엔진 일련 번호, 엔진 모델 및 장비 번호가 표시된다.

엔진 중앙 부근 밸브 커버 상단에 엔진 정보 플레이트가 있다.

정보 플레이트에는 엔진 일련 번호, 엔진 모델, 엔진 구성 번호, 정격 출력, 달성에 필요한 엔진의 최대 속도, 마력, 고속 공회전, 최대 부하 rpm, 연료 설정 및 기타 정보가 표시된다.

청정 배기가스 배출 모듈(CEM, Clean Emissions Module) 식별 플레이트는 CEM의 브래킷 어셈블리에 있다.

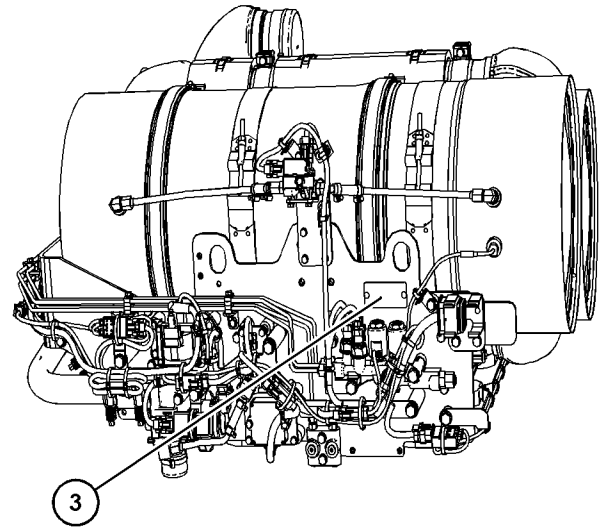


그림 21

g06040627

- (3) CEM 식별 플레이트

Perkins Engine Company Ltd England	
PERKINS	
Engine No.	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Designation.	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Engine Rating.	<input style="width: 90%;" type="text"/>
For spares quote Engine No.	

그림 20

g01403841

일련 번호 플레이트

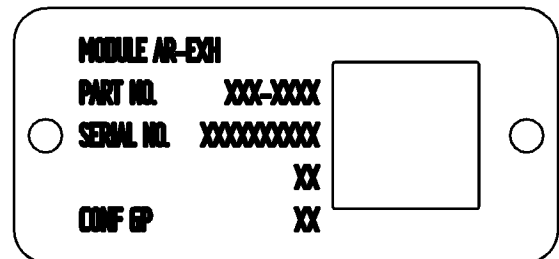


그림 22

g02236574

CEM 식별 플레이트

CEM 식별 플레이트에는 부품 번호, 일련 번호, 변경 수준 및 구성 ID 코드 정보가 포함되어 있다. CEM 관련 질문이 있는 경우 Perkins 출판에서 이 정보를 필요로 할 수 있다.

펌프 전자식 탱크 유닛(PETU, Pump Electronic Tank Unit) 및 펌프 전자식 유닛(PEU, Pump Electronic Unit)

참고: 일부 작업에는 디젤 배기 유체 탱크가 전자식 유닛에 장착되어 있지 않을 수 있다.

CEM 및 PETU 일련 번호 플레이트에 정보를 기록한다. Perkins 총판에서는 교환용 부품 번호를 확인하기 위해 그 정보가 필요하다.

i07202076

배기가스 규제 인증서

참고: 이 정보는 미국, 캐나다 및 유럽에만 해당하는 내용이다.

배출가스 라벨은 밸브 장치 덮개 상단에 있다.

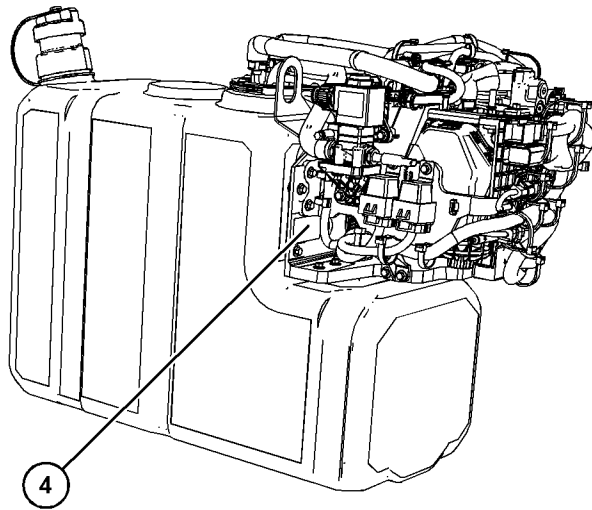


그림 23 g06040642
일반적인 예
(4) PETU 플레이트 위치

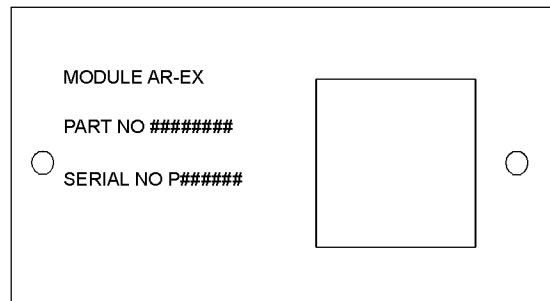


그림 24 g03049116
PETU 일련 번호 플레이트의 전형적인 예

작동 단원

들어올림 및 보관

i07202088

제품 들어올림

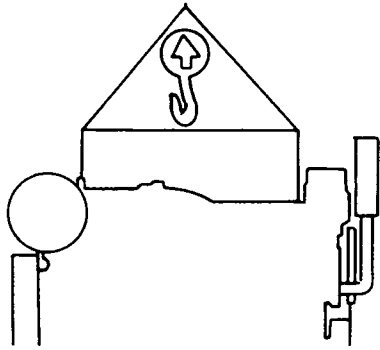


그림 25

g00103219

주의
견인 고리와 브래킷을 절대 구부려서는 안 된다. 장력 하에서 아이볼트와 브래킷에만 부하가 작용한다. 아이볼트의 용량을 기억하여, 지지 요소와 물체 사이의 각도를 줄여 90° 미만으로 되도록 한다.

어떤 각도 상태에서 구성품 탈착하기 위해 그것이 필요할 때, 무게에 대한 적절한 등급의 링크 브래킷만을 사용한다.

무거운 구성품을 탈거하려면 호이스트를 사용한다. 엔진을 들어 올리려면 조정형 인양 빔을 사용한다. 모든 지지 요소(체인 및 케이블)는 서로 평행이 되어야 한다. 체인과 케이블은 들어 올려지는 물체의 상단과 수직을 이루어야 한다.

일부 분리 작업 시에는 적절한 균형과 안전을 확보하기 위해 고정장치를 들어 올려야 한다.

엔진만을 탈착하려면 엔진에 있는 인양 고리를 사용한다.

인양 고리는 특정 엔진 배열에 맞게 설계 및 장착되어 있다. 인양 고리 및/또는 엔진의 구조를 변경하면 인양 고리 및 인양 고정장치가 쓸모없어진다. 구조가 변경된 경우 적합한 인양 장치가 제공되었는지 확인한다. 적절한 엔진 인양용 고정장치에 대한 자세한 내용은 Perkins 총판에 문의한다.

엔진 리프팅

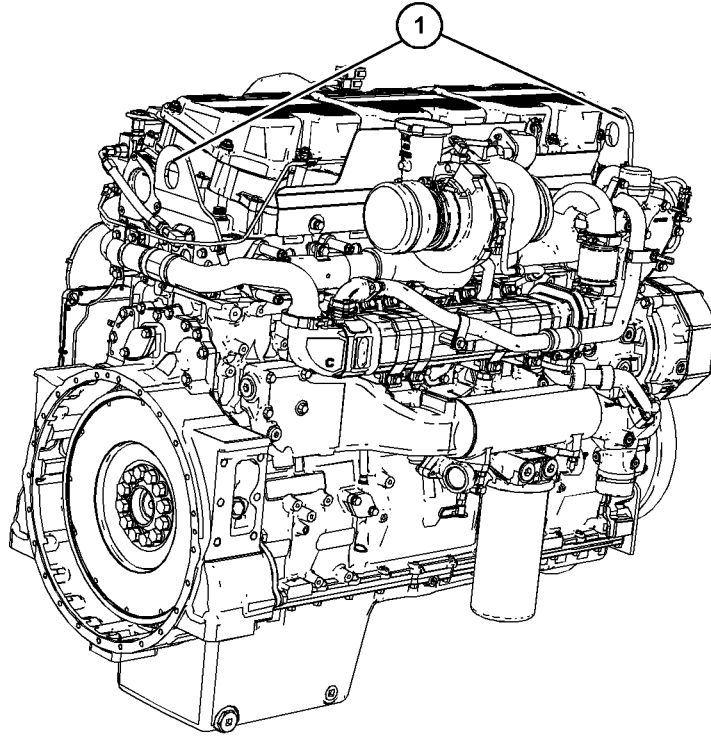


그림 26
일반적인 예
(1) 엔진 인양 고리

g06129841

출하 시 장착된 CEM(Clean Emission Module, 청정 배기가스 배출 모듈) 및 라디에이터(또는 그 조합)는 경사각을 5도 미만으로 유지할 수 있다는 가정하에 인 중된 스프레더 바를 엔진 인양 고리에 걸어들어올릴 수 있다. 대부분의 패키지에 대해 Perkins 는 스프레더 바를 142 cm (56 inch)에 설정하도록 권장한다. 리프트 후크 위치는 스프레더 바 스톱에서 엔진 전방을 향해 약 25 mm (1 inch)이어야 한다.

인양 체인 또는 기타 인양 장치와 닿는 ATAAC 라인 에어클리너 또는 기타 어댑치먼트를 제거한다. 엔진 패키지 무게 중심은 엔진 어댑치먼트에 따라 바뀌게 된다. 인양 시에 모든 방향에서 수평 각도가 5도 이내가 되도록 스프레더 바와 체인을 조정한다.

라디에이터에만 해당

엔진 전방 지지대에서 라디에이터와 장착 브래킷을 분리한다. 인양을 위해 표시된 나사산형 구멍에 아이볼트 또는 인양 브래킷을 끼운다.

청정 배기가스 배출 모듈(CEM) 인양

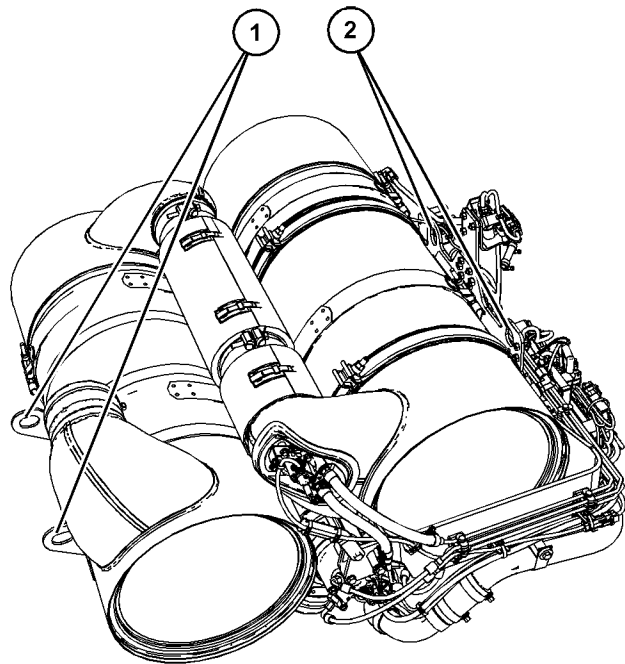


그림 27

g06042325

일반적인 예

- (1) CEM 인양 고리
- (2) CEM 인양 고리

4개의 인양 고리를 모두 사용하여 CEM을 인양한다. 인양 고리 (1) 및 인양 고리 (2) 만을 사용하여 CEM을 인양한다. 그림 27 을(를) 참조한다.

펌프 전자식 탱크 장치(PETU, Pump Electronic Tank Unit)

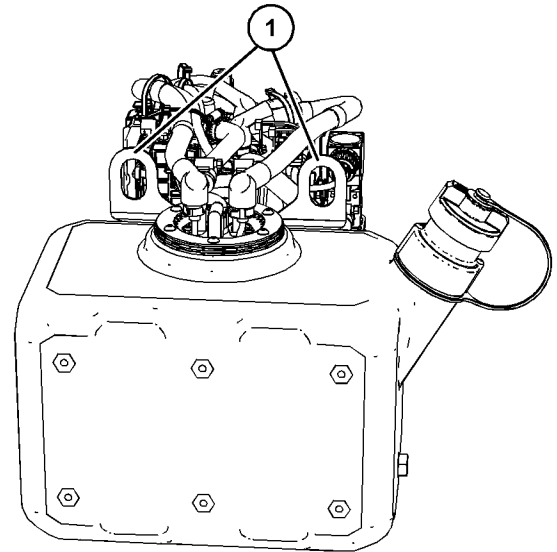


그림 28

g06129926

일반적인 예

- (1) PETU 인양 고리

i07202081

제품 보관 (엔진 및 후처리 계통)

Perkins 총판에서 엔진 장기 보관을 위한 준비 과정을 지원할 수 있다.

일부 장비에서는 엔진에 지연식 엔진 차단을 장착할 수 있다. 엔진을 멈춘 후에는 최소한 2분 이상 지난 후에 배터리 차단 스위치를 OFF 위치로 돌린다. 엔진이 멈춘 후에 배터리 전원을 너무 빨리 차단하면 DEF 유체 라인에서 DEF가 퍼싱되지 않을 수 있다. 또한 엔진 전자 제어 모듈(ECM, Electronic Control Module)에서 엔진 및 후처리 센서의 정보를 저장하는 데 2분 정도 소요된다.

보관 조건

엔진은 모든 권장 사항이 준수되는 환경에서 최대 6개월간 보관할 수 있다.

엔진

1. 엔진의 이물질, 녹, 그리스 및 오일을 세척한다. 외부를 검사한다. 페인트 손상이 있는 부위에 양호한 품질의 페인트를 바른다.

- 2. 에어클리너의 먼지를 제거한다. 모든 실, 개스킷 및 필터 엘리먼트의 손상 여부를 점검한다.
- 3. 윤활유를 작동 및 정비 매뉴얼, 정비 주기표에 표시된 모든 지점에 바른다.
- 4. 크랭크케이스 오일을 배출한다. 크랭크케이스 오일을 교환하고 오일 필터를 교환한다. 올바른 절차는 이 작동 및 정비 매뉴얼을 참조한다.
- 5. 크랭크케이스 오일에 휘발성 방부제(VCI)를 보충한다. 크랭크케이스 오일의 VCI 오일 양은 3~4%여야 한다.

참고: 엔진 크랭크케이스가 가득 차면 혼합물을 보충할 수 있도록 엔진 오일을 충분히 배출한다.

- 6. 에어 필터 엘리먼트를 제거한다. 스로틀 제어장치가 FUEL OFF 위치인 상태에서 엔진을 크랭킹 속도로 작동한다. 스프레이를 사용하여 50% VCI 오일과 50% 엔진 오일의 혼합액을 공기 흡입구 또는 터보 차저 흡입구에 분사한다.

참고: 터보 차저 부스트 압력 점검용 플러그를 제거하고 VCI 혼합물을 흡입구에 보충할 수 있다. VCI 오일 혼합액의 최소 사용 비율은 엔진 배기량의 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in)이다.

- 7. 스프레이를 사용하여 50% VCI 오일 및 50% 크랭크케이스 오일 혼합물을 배기 개방구에 도포한다. 오일 혼합액의 최소 사용 비율은 엔진 배기량의 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in)이다. 배기 파이프를 밀봉하고 머플러의 모든 배출 구멍을 밀봉한다.

- 8. 2차 연료 필터 하우징에서 연료를 제거한다. 또한 이물질 및 수분을 제거하기 위해 회전식 연료 필터 엘리먼트를 비운 후 다시 장착한다. 모든 슬리브 계량 연료 펌프를 배출한다.

1차 연료 필터를 세척한다. 보정 유체 또는 등유를 채운다. 1차 연료 필터를 장착하고 공급 펌프를 작동한다. 이 절차로 깨끗한 오일을 보조 필터 및 엔진에 전달한다.

연료 탱크의 수분과 이물질을 배출하기 위해 연료 탱크 배출 밸브를 연다. 연료 탱크의 녹 방지를 위해 보정 유체 또는 등유를 연료 탱크 용량의 30 mL per 30 L (1 oz per 7.50 gal US)의 비율로 분사한다. Biobor JF와 같은 상용 살생물제 0.15 mL per L (.02 oz per 1 gal US)를 연료에 보충한다.

소량의 오일을 연료 탱크 보충구의 나사산에 바르고 캡을 장착한다. 연료 증발을 방지하고 또한 예방 차원에서 탱크측의 모든 개방구를 밀봉한다.

- 9. 연료 인젝터를 분리한다. 30 mL (1 oz)의 오일 혼합액(50% VCI 오일과 50% 엔진 오일)을 각 실린더에 바른다.

막대 또는 회전 공구를 사용하여 엔진을 천천히 뒤집는다. 이 작업을 통해 오일이 실린더 벽에 달라진다. 모든 연료 인젝터를 장착하고 적절한 토크로 조인다. 자세한 내용은 분해 및 조립 매뉴얼을 참고한다.

- 10. 소량의 오일 혼합액(50% VCI 오일과 50% 엔진 오일)을 플라이휠, 링 기어 이빨 및 시동장치 피니언에 분사한다. VCI 오일의 기화를 방지하기 위해 커버를 장착한다.

- 11. 많은 양의 다용도 그리스를 로드 나사산, 볼 조인트, 링키지 등과 같이 구동하는 모든 외부 부품에 바른다.

참고: 모든 커버를 장착한다. 모든 개방구, 공기 흡입구, 배기 개방구, 플라이휠 하우징, 크랭크케이스 브리더, 계량봉 튜브 등에 테이프가 장착되었는지 확인한다.

모든 커버가 기밀이 유지되고 방수되었는지 확인한다. Kendall No. 231 또는 그에 상응하는 방수 방습 테이프를 사용한다. 덕트 테이프를 사용하지 않는다. 덕트 테이프는 잠시만 밀봉된다.

- 12. 대부분의 경우, 배터리를 제거하는 것이 가장 좋은 절차이다. 대안으로 배터리를 보관소에 둔다. 필요한 경우 배터리를 보관소에 두고 주기적으로 배터리를 충전한다.

배터리를 제거하지 않을 경우 상단이 깨끗해질 때까지 배터리 상단을 씻는다. 비중 1.225를 얻기 위해 배터리에 전기 충전을 수행한다.

배터리 단자를 분리한다. 배터리 위에 플라스틱 커버를 놓는다.

- 13. 엔진에서 구동 벨트를 분리한다.

- 14. 방수 커버를 엔진 위에 놓는다. 엔진 커버가 고정되었는지 확인한다. 응축수로 인한 손상을 방지하려면 엔진 주위에 공기가 순환하기 충분한 정도로 커버를 풀어야 한다.

- 15. 엔진의 보관 날짜가 포함된 태그를 붙인다.

- 16. 엔진 부식 여부를 점검하기 위해 2개월 또는 3개월마다 방수 커버를 제거한다. 엔진에 부식 징후가 있을 경우 보호 절차를 반복한다.

냉각 계통

보관하기 전에 냉각 계통을 완전히 채운다.

냉각수에 대한 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항을 참고한다.

후처리

엔진의 배터리 차단 스위치를 끄기 전에 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid)를 제거해야 한다. 일부 장비에서는 엔진에 지연식 엔진 차단을 장착할 수 있다. 엔진이 멈추고 나서 최소 2분 이상 지난 후에 배터리 차단 스위치를 분리한다.

후처리 계통의 배기 배출구를 막아야 한다. 보관 중에 배기 배출구 연결부에 대한 손상을 방지하려면 CEM 중량으로 인한 무하가 배기 배출구에 가해지지 않아야 한다.

- 1. 일반적인 엔진 차단 중에는 DEF를 제거해야 한다. 키를 OFF 위치로 돌리고 2분이 지나기 전에 배터리 차단 스위치를 분리하지 않도록 한다.

2. 탱크에 ISO 22241-1에 정의된 모든 요구 사항을 충족하는 DEF를 보충한다.
3. 결정 형성을 방지하기 위해 먼저 DEF 라인 및 전기 연결이 제대로 설정되어 있는지 확인한다.
4. DEF 보충 캡이 올바르게 장착되었는지 확인한다.

보관 장소에서 엔진 분리

1. 모든 외부 보호 커버를 제거한다.
2. 오일 및 필터를 교환한다.
3. 팬 및 교류 발전기 벨트의 상태를 점검한다. 필요한 경우 벨트를 교환한다. 올바른 절차에 대한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 벨트 - 검사/조정/교환을 참고한다.
4. 연료 필터 엘리먼트를 교환한다.
5. 에어클리너 요소에서 플라스틱 커버를 제거한다.
6. 엔진을 정상 회전 방향으로 돌리기 위해 막대 또는 회전 공구를 사용한다. 이 절차를 통해 유압 잠금 또는 저항이 없는지 확인한다.
7. 엔진을 시동하기 전에 밸브 커버 또는 다른 커버를 제거한다. 메커니즘 손상을 방지하기 위해 많은 양의 엔진 오일을 캡축, 캠 팔로워 및 밸브 메커니즘에 바른다.

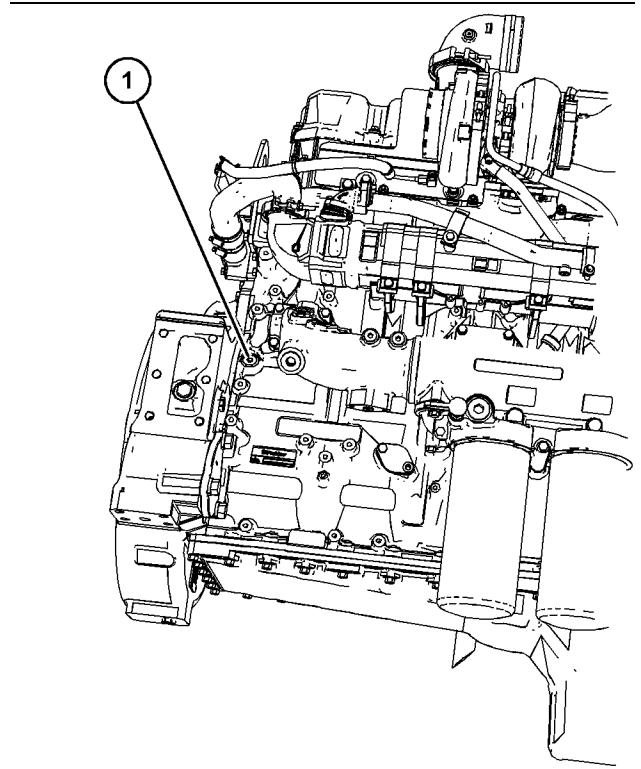


그림 29

g06042459

일반적인 예

(1) 플러그

8. 엔진을 1년 넘게 보관하는 경우 Perkins는 건조한 상태에서 시동하는 것을 방지하기 위해 엔진의 사전 윤활을 권장한다. 엔진 오일 계통에 엔진 오일을 보충하려면 적당한 펌프를 사용한다.

펌프는 엔진 내에서 0.25 bar (3.6 psi)의 최소 압력을 생성해야 한다. 내부 표면을 윤활하려면 이 압력을 15초 동안 유지해야 한다.

그림 29에 표시된 플러그 중 하나를 탈거하여 엔진 오일 계통에 연결한다. 필요한 연결은 9/16" x 18tpi이다. 올바른 오일 사양이 사용되었는지 확인하고 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 부분을 참고한다. 엔진 내부 표면을 윤활한 후에 커넥터를 분리하고 플러그 (1)을 장착한다. 플러그를 30 N·m (265 lb in)의 토크로 조인다. Perkins는 최소 10° C (50° F)의 대기 온도에서 이 절차를 수행하는 것을 권장한다.

9. 모든 고무 호스의 상태를 점검한다. 모든 마모된 호스를 교환한다. 모든 손상된 호스를 교환한다.
10. 시동하기 전에 냉각수 조절기의 3%에서 6% 농축 물에 대해 냉각 계통을 시험한다. 장착된 경우 액체 냉각수 조절기 또는 냉각수 조절기 요소를 보충한다.

냉각수 혼합물의 아질산염 수준이 적절인지 시험한다. 필요한 경우 냉각수 혼합물을 조정한다.

시동하기 전에 깨끗한 디젤 연료로 엔진에 연료를 공급한다.

11. 냉각 계통이 깨끗한지 확인한다. 계통이 가득 찼는지 확인한다. 계통에 적절한 양의 보조 냉각 계통 조절기가 들어 있는지 확인한다.
12. 작동 첫 째날, 전체 엔진의 누출 및 올바른 작동 여부를 여러 차례 점검한다.

보관소에서 후처리 분리

표 2 의 시간과 온도 범위를 참조하여 DEF의 수명을 확인한다. 이 범위를 벗어나는 DEF는 교체해야 한다.

저장소에서 제거할 때 탱크 안의 DEF 품질을 굴절계로 검사해야 한다. 탱크의 DEF는 ISO 22241-1에 정의된 요구 사항을 충족하고 표 2 를 준수해야 한다.

1. 필요한 경우 탱크에서 DEF를 배출하고 ISO 22241-1을 충족하는 DEF를 보충한다.
2. 이 작동 및 정비 매뉴얼, 디젤 배기 유체 필터 - 세척/교체를 참고하여 DEF 필터를 교체한다.
3. 구동 벨트가 올바르게 장착되어 있는지 확인한다. 모든 엔진 냉각수와 엔진 오일의 사양과 등급이 올바른지 확인한다. 냉각수와 엔진 오일의 수준이 적절한지 확인한다. 엔진을 시동한다. 결함 코드가 활성화되면 엔진을 끄고 2분 동안 DEF 계통에서 DEF가 제거되게 한 다음 엔진을 재시동한다.
4. 결함이 계속 활성 상태로 있으면 고장진단에서 자세한 내용을 참고한다.

표 2

DEF 보관	
온도	기간
10° C (50° F)	36개월
25° C (77° F)	18개월
30° C (86° F)	12개월
35° C (95° F) ⁽¹⁾	6개월

(1) 35°C에서 심각한 품질 저하가 나타날 수 있다. 각각의 경우에 대해 사용하기 전에 점검한다.

특징 및 조종장치

i07202094

모니터링 계통

모니터링 계통은 모니터링되는 모든 엔진 계통의 문제를 즉각적으로 운전자에게 알릴 수 있도록 설계되었다. 모니터링 계통은 또한 모니터링된 어떠한 엔진 계통이라도 양면한 문제점을 운전자에게 경고하도록 설계되었다. 모니터링 계통은 전자 서비스 툴을 사용하여 액세스할 수 있다. 전자 서비스 툴에 대한 자세한 내용은 고장 진단, 전자 툴을 참조한다.

모니터링 계통 지시계



엔진 오작동 - 이 지시계는 엔진 또는 후처리 계통에 결함이 있는 경우 켜진다.



엔진 정지 - 모니터링 계통에서 수준 3 경고 결함을 감지한 경우 이 지시계가 점등된다.



디젤 미립자 필터(DPF, Diesel Particulate Filter) - 이 지시계는 재생 작업이 필요하다는 것을 표시하기 위해 점등된다.



재생 작동 - 이 지시계는 재생이 작동되고 배기 온도가 상승했음을 나타내기 위해 켜진다.



디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid) 수준 - 이 게이지는 DEF 탱크에 있는 DEF의 양을 나타낸다.



배기가스 배출 오작동 지시계 - DEF 또는 SCR과 관련된 배기가스 계통에 결함이 발생하면 이 지시계가 켜진다. 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 선택적 촉매 환원 경고 계통 부분을 참고한다.

i07202077

센서 및 전기적 구성품

다음 섹션의 그림은 산업용 엔진에 대한 센서 또는 전기 구성품의 일반적인 위치이다. 특정 엔진은 장비의 차이로 인해 다르게 나타날 수 있다.

참고: 일부 품목은 알아보기 쉽도록 엔진에서 제거되었다.

엔진

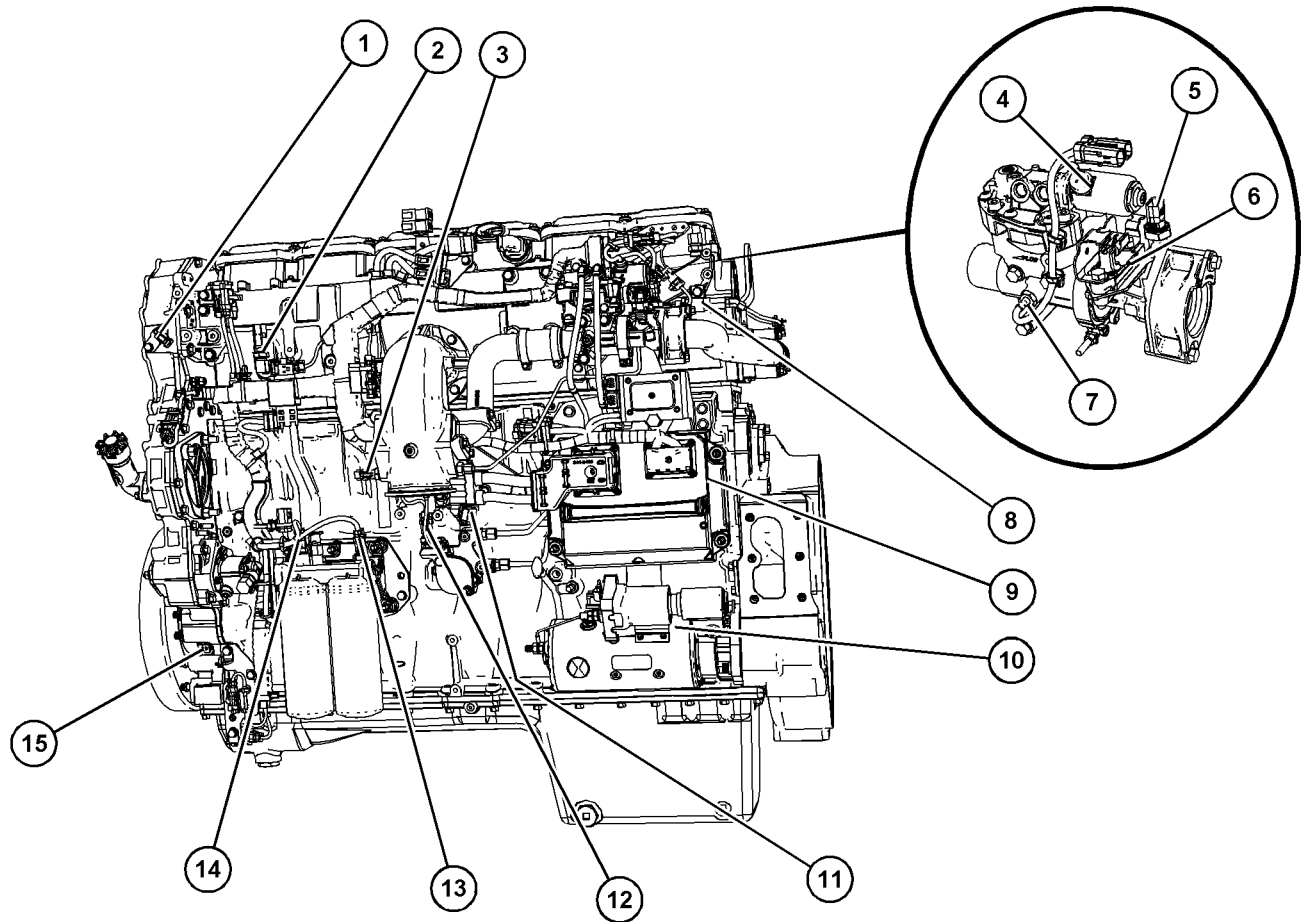


그림 30
일반적인 예

g06130474

- | | | |
|--------------------------|-------------------------|-------------------|
| (1) 2차 속도/타이밍 센서 | (6) NRS 차동 압력 센서 | (11) 오일 압력 센서 |
| (2) 부스트 압력 센서 | (7) NRS 온도 센서 | (12) 기압 센서 |
| (3) 흡입구 공기 온도 센서 | (8) 공기 제어 솔레노이드 밸브 | (13) 연료 압력 센서 |
| (4) NOx 감소 계통(NRS) 솔레노이드 | (9) 전자 제어 모듈 | (14) 연료 온도 센서 |
| (5) NRS 압력 센서 | (10) 시동장치 솔레노이드 및 시동 모터 | (15) 1차 속도/타이밍 센서 |

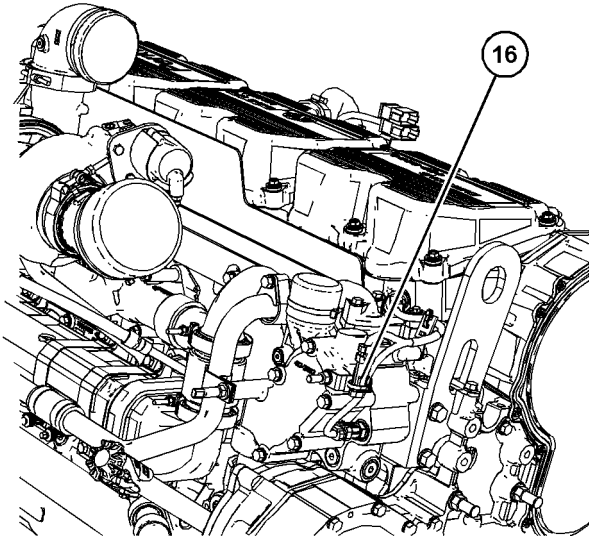


그림 31

g06130477

일반적인 예

(16) 냉각수 온도 센서

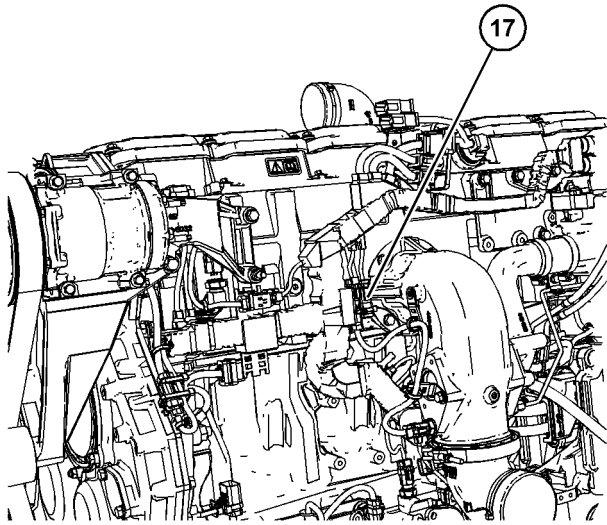


그림 32
일반적인 예
(17) 상사점(TDC) 프로브의 위치

후처리 계통

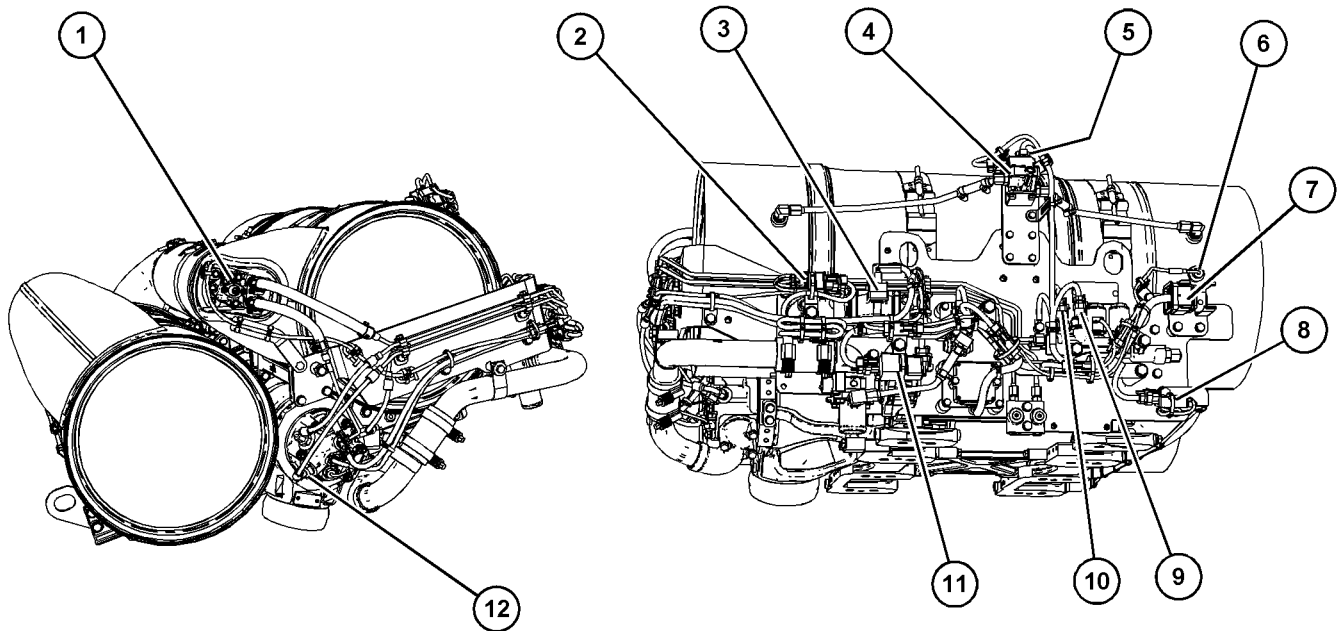


그림 33
일반적인 예
(1) 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid) 인젝터
(2) 온도 센서

(3) 스파크 플러그용 코일
(4) 디젤 미립자 필터(DPF) 차동 압력 센서
(5) DPF 압력 센서

(6) 온도 발신기
(7) 40핀 커넥터

(8) 선택적 촉매 환원(SCR, Selective
Catalytic Reduction) 온도 센서
(9) 연료 파일럿 압력 센서

(10) 연료 메인 압력 센서
(11) 식별 모듈
(12) 후처리 재생 장치(ARD)용 온도 발신기

펌프 전자식 탱크 장치(PETU, Pump Electronic Tank Unit)

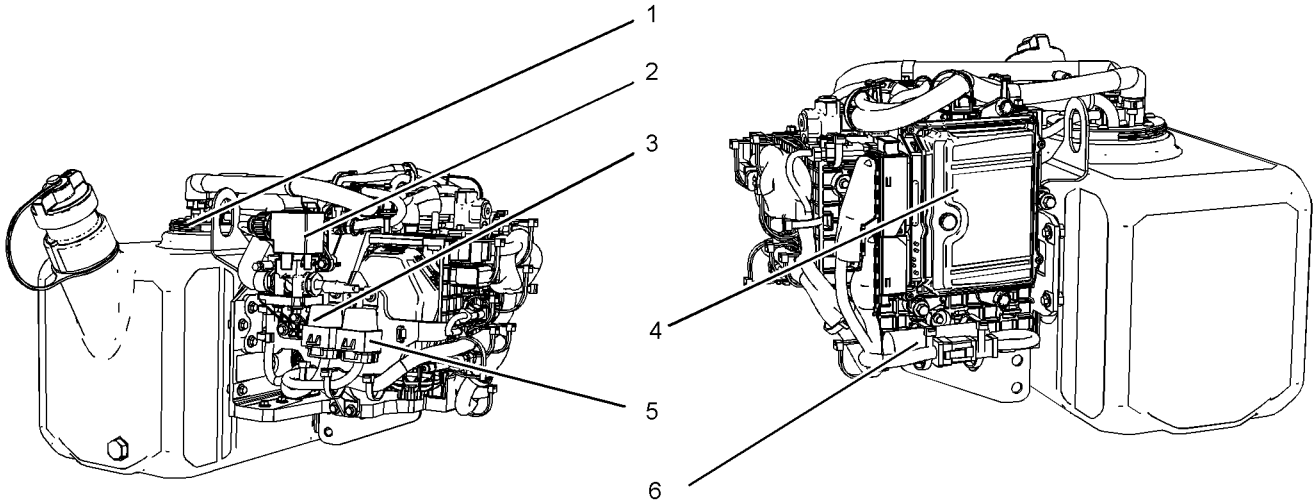


그림 34
일반적인 예

(1) DEF 헤더
(2) 냉각수 전환 밸브

(3) 고액 연결부
(4) 분배 제어 모듈

(5) 계전기
(6) 전압 제한 보호 모듈

g06130516

DEF 헤더 (1) 에는 수준 센서, 온도 센서 및 품질 센서가 있다.

i05925804

배터리 차단 스위치 (장착된 경우)

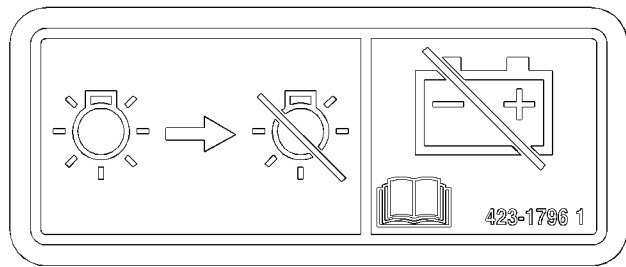


그림 35

g03422039

주의

지시계 램프가 꺼질 때까지 배터리 차단 스위치를 끄지 않는다. 지시계 램프가 켜져 있을 때 스위치가 꺼지면 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid) 계통이 DEF를 제거하지 않는다. DEF가 제거되지 않을 경우 DEF가 얼어 펌프 및 라인을 손상시킬 수 있다.

주의

엔진이 가동되는 동안 배터리 차단 스위치를 차단(OFF) 위치로 돌리지 않는다. 엔진 및 전기계통의 심각한 손상을 가져올 수 있다.



배터리 차단 스위치 - 배터리 차단 스위치는 엔진 전기 계통에서 배터리를 차단하는 데 사용될 수 있다. 키는 반드시 배터리 차단 스위치가 돌려질 수 있기 전에 배터리 차단 스위치로 삽입되어야 한다.



ON(작동) - 전기 계통을 작동하려면 차단 스위치 키를 삽입하고 배터리 차단 스위치를 시계 방향으로 돌린다. 엔진을 시동하기 전에 배터리 차단 스위치는 ON 위치로 돌려져 있어야 한다.



OFF(정지) - 전기 계통의 작동을 차단하기 위해, 배터리 차단 스위치 키를 반시계 방향으로 돌려 OFF 위치로 한다.

배터리 차단 스위치 및 엔진 시동 스위치는 다른 기능을 수행한다. 배터리 차단 스위치를 OFF 위치로 돌리면 전체 전기 계통의 작동이 중단된다. 엔진 스타트 스위치를 OFF 위치로 돌리면 배터리는 전기 계통과 연결된다.

전기 계통 또는 다른 엔진 구성품을 정비할 때는 배터리 차단 스위치를 OFF 위치로 돌리고 키를 제거한다.

엔진을 가동한 후에는 배터리 차단 스위치를 OFF 위치로 돌리고 차단 스위치 키를 제거한다. 이렇게 하면 배터리 방전을 막을 수 있다. 배터리 방전은 다음과 같은 문제를 야기할 수 있다,

- 단락 회로
- 특정 구성품을 통한 전류 인가
- 도난 파손

i07202087

선택적 촉매 저감 경고 계통

선택적 촉매 환원(SCR, Selective Catalytic Reduction) 계통은 엔진의 NOx 배기가스 배출을 감소시키는 데 사용되는 계통이다. 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid)는 DEF 탱크에서 펌핑되어 배기 흐름으로 분무된다. DEF는 SCR 촉매와 반응하여 NOx를 감소시키고 질소와 수증기를 남긴다. 배기가스 재순환(EGR, Exhaust Gas Recirculation) 계통은 재순환된 배기가스를 냉각시키고, 축적하고, 흡기 매니폴드로 유입시켜 NOx 감소를 돕는다.

주의

엔진을 부하가 있는 상태에서 작동한 후에 바로 중지하면 SCR 구성품이 과열될 수 있다.

엔진에서 터보 차저 하우징과 DEF 인젝터의 과열을 방지하고 냉각시키려면 작동 및 정비 매뉴얼, 엔진 정비 절차를 참고한다.

주의

엔진을 정지한 후에는 최소한 2분 후에 배터리 차단 스위치를 OFF로 돌린다. 엔진이 멈춘 후에 배터리 전원을 너무 빨리 차단하면 DEF 라인에서 DEF를 제거할 수 없게 된다.

정의

다음 정의를 확인한다.

자가 수정 - 결함 상태가 더 이상 존재하지 않는다. 작동 결함 코드가 더 이상 활성 상태가 아니다.

알림 - 운전자에게 보류 중인 유도를 경고하기 위해 계통에서 취하는 조치이다.

유도 - 운전자에게 배기가스 배출 제어 계통을 수리하거나 정비하도록 지시하기 위한 목적의 엔진 출력 감소, 차량 속도 제한 또는 기타 조치이다.

유도 범주 - 유도는 여러 범주로 구분된다. DEF 수준에는 자체 유도 결함 코드가 있으며 이는 또 다른 유도 범주와 별개이다. DEF 수준 유도는 단순히 DEF 수준을 기준으로 하고, 다른 유도 범주는 증가 시간을 기준으로 한다. 증가 시간 유도는 항상 유도 결함 코드와 함께 관련 결함 코드를 갖는다. 관련 결함이 근본 원인이다. 증가 시간 유도 결함 코드는 엔진의 유도 수준과 다음 수준의 유도까지 남은 시간을 나타내는 지표이

다. 증가 시간 유도 결합 코드를 발생하게 하는 3가지 유도 범주(유럽 연합의 경우 2가지)가 있다.

참고: 각 증가 시간 범주와 관련된 코드는 고장진단 가이드의 SCR 경고 계통 문제에 정리되어 있다.

첫 번째 발생 - 증가 시간 유도 결합 코드가 처음 활성화되는 경우를 말한다.

반복 발생 - 처음 발생한 이후 40시간 내에 증가 시간 유도 결합 코드가 다시 활성화되는 경우를 말한다. 첫 번째 발생 시간으로 돌아가려면 증가 시간 유도 결합 없이 엔진이 40시간 동안 가동되어야 한다.

세이프 하버 모드(전 세계) - 세이프 하버 모드는 엔진이 수준 3 유도에 도달한 후에 최대 출력으로 가동될 수 있는 20분간의 엔진 가동 시간이다. 수준 3 유도에 도달하면 운전자는 키 사이클을 수행할 수 있으며, 그러면 엔진이 세이프 하버 모드로 전환된다. 세이프 하버 모드는 한 번만 작동할 수 있다. 전 세계 구성에서는 DEF 수준 유도에 대해 세이프 하버 모드가 허용되지 않는다.

세이프 하버 모드(유럽 연합) - 세이프 하버 모드는 엔진이 수준 3 유도에 도달한 후에 최대 출력으로 가동될 수 있는 30분간의 엔진 가동 시간이다. 수준 3 유도에 도달하면 운전자는 키 사이클을 수행할 수 있으며, 그러면 엔진이 세이프 하버 모드로 전환된다. 세이프 하버 모드는 최대 3번까지 작동할 수 있다.

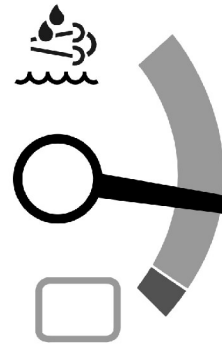


그림 36

g03676102

DEF 수준 보통

DEF 수준의 유도 전략(유럽 연합)



그림 37

g03676107

DEF 수준이 20% 아래로 내려가면 대시의 DEF 수준 게이지 옆에 황색 지시계가 켜진다. 이 이상의 유도를 방지하려면 OFF 위치로 키를 돌리고 DEF 탱크에 DEF를 보충한다.

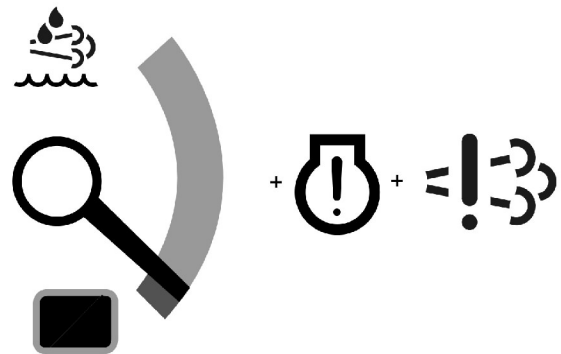


그림 38

g03676111

DEF 수준이 13.5% 아래로 내려가면 수준 1 유도 이벤트가 발생한다. 체크 엔진 램프 및 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 켜진다. 대시의 DEF 수준 게이지 옆에 있는 황색 지시계는 계속 켜진 상태를 유지한다.

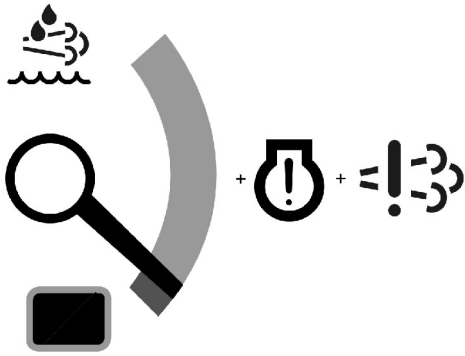


그림 39 g03676123

감소된 성능

ECM이 "감소된 성능"으로 구성되고 DEF 수준이 1% 미만이면 엔진이 수준 2 유도 상태가 된다. 체크 엔진 램프와 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 켜져서 리게 감박이다. DEF 수준 게이지 황색등은 계속 켜져 있다. 엔진 출력이 50% 감소한다. DEF 탱크에서 DEF가 모두 비워지면 엔진 출력이 100% 감소하고 1,000rpm과 저속 공회전 속도 중 큰 쪽으로 속도가 제한된다. "감소된 성능" 구성에서는 더 이상의 유도 동작이 발생하지 않는다. 세이프 하버 모드는 3개의 키 사이클에 대해서만 허용된다.

감소된 시간

ECM이 "감소된 시간"으로 구성되고 DEF 수준이 7.5%이면 엔진이 수준 2 유도 상태가 된다. 체크 엔진 램프와 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 켜져서 리게 감박이다. DEF 수준 게이지 황색등은 계속 켜져 있다.

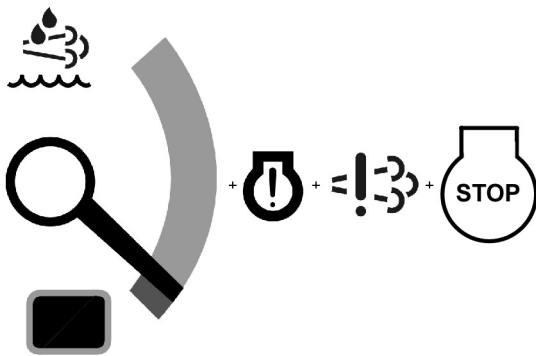


그림 40 g03676127

감소된 시간

ECM이 "감소된 시간"으로 구성되고 DEF 수준이 0%이면 엔진이 수준 3 유도 상태가 된다. 체크 엔진 램프와 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 켜져서 리게 감박이다. 빨간색등은 계속 켜져 있다. 엔진 출력이 100% 감소하고 1,000rpm과 저속 공회전 속도 중 큰 쪽으로 속도가 제한된다. ET의 최종 유도 동작은 "공회전 감소"로 설정되고 엔진 출력은 감소된 조건에 공회전 속도로 계속 작동된다. "차단"으로 설정된 경우엔진이 5분 후에 멈춘다. 세이프 하버 모드는 3개의 키 사이클에 대해서만 허용된다. 세이프 하버 모드가 완료된 후에 엔진이 공회전으로 5분 동안만 작동하다가 다시 멈춘다. 문제가 해결될 때까지 이 동작이 계속된다.

참고: 키를 OFF 위치로 돌리고 DEF 탱크에 DEF를 보충하여 DEF 수준 유도를 재설정한다.

증가 시간 유도 결합에 대한 유도 전략 (유럽 연합)



그림 41 g03677836

감소된 성능

수준 1 유도 관련 결합이 발생하면 체크 엔진 및 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 켜진다. 두 가지 유도 범주 1 결합은 36시간 동안만 발생한다. 범주 2 결합은 10시간 동안만 발생한다. 수준 1 결합은 반복적으로 발생하지 않는다.

감소된 시간

수준 1 유도 관련 결합이 발생하면 체크 엔진 및 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 켜진다. 두 가지 유도 범주 1 결합은 18시간 동안만 발생한다. 범주 2 결합은 5시간 동안만 발생한다. 수준 1 결합은 반복적으로 발생하지 않는다.



그림 42 g03676138

감소된 성능

고장 상태가 전체인 경우 유도 수준 1의 전체 기간 동안 존재하는 램프와 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 빠르게 깜박인다. 빨간색 정지등도 켜진다. 엔진 출력이 100% 감소하고 1,000rpm과 저속 공회전 속도 중 큰 쪽으로 속도가 제한된다. ET의 최종 유도 동작이 “공회전 감소”로 설정된 경우 엔진 출력은 감소된 조건 거의 공회전 속도로 계속 가능하다. “차단”으로 설정된 경우 엔진이 5분 후에 멈춘다. 키 사이클을 통해 시프 하버 모드를 시작할 수 있다. 시프 하버는 최대 3회까지 허용된다. 시프 하버 후에 엔진은 수준 3 최종 유도 상태가 된다. “차단”으로 설정된 경우 엔진이 재시동될 수 있지만 5분 동안만 출력이 감소된 속도로 작동된다. 문제가 해결될 때까지 이 동작이 계속된다.

범주 2 결함으로 인해 유도가 발생한 경우 수준 2 유도가 10시간 동안 발생한다. 반복 발생 시에는 범주 2 수준 2 유도 결함이 2시간 동안 발생한다.

엔진 출력이 50% 감소한다. 유도 기간이 끝나기 전에 결함이 해결되지 않은 경우 엔진 출력이 100% 감소하고 1,000rpm과 저속 공회전 속도 중 큰 쪽으로 속도가 제한된다. “감소된 성능” 구성에서는 더 이상의 유도 동작이 발생하지 않는다. 시프 하버 모드는 3개의 키 사이클에 대해서만 허용된다.

감소된 시간

고장 상태가 전체인 경우 유도 수준 2의 전체 기간 동안 존재하는 램프와 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 빠르게 깜박인다. 빨간색 정지등도 켜진다. 엔진 출력이 100% 감소하고 1,000rpm과 저속 공회전 속도 중 큰 쪽으로 속도가 제한된다. ET의 최종 유도 동작이 “공회전 감소”로 설정된 경우 엔진 출력은 감소된 조건 거의 공회전 속도로 계속 가능하다. “차단”으로 설정된 경우 엔진이 5분 후에 멈춘다. 키 사이클을 통해 시프 하버 모드를 시작할 수 있다. 시프 하버는 최대 3회까지 허용된다. 시프 하버 후에 엔진은 수준 3 최종 유도 상태가 된다. “차단”으로 설정된 경우 엔진이 재시동될 수 있지만 5분 동안만 출력이 감소된 속도로 작동된다. 문제가 해결될 때까지 이 동작이 계속된다.

범주 2 결함으로 인해 유도가 발생한 경우 수준 2 유도가 5시간 동안 발생한다. 반복 발생 시에는 범주 2 수준 2 유도 결함이 1시간 동안 발생한다.



그림 43

g03676141

감소된 시간

“감소된 시간”으로 구성된 경우 결함 조건이 유도 수준 2 기간 내내 존재하면 유도 수준 3으로 진행된다. 유도 수준 3의 동작은 모든 범주에 대해 동일하다. 체크 엔진 램프 및 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 빠르게 깜박인다. 빨간색 정지등도 켜진다. 엔진 출력이 100% 감소하고 1,000rpm과 저속 공회전 속도 중 큰 쪽으로 속도가 제한된다. ET의 최종 유도 동작이 “공회전 감소”로 설정된 경우 엔진 출력은 감소된 조건 거의 공회전 속도로 계속 가능하다. “차단”으로 설정된 경우 엔진이 5분 후에 멈춘다. 키 사이클을 통해 시프 하버 모드를 시작할 수 있다. 시프 하버는 최대 3회까지 허용된다. 시프 하버 후에 엔진은 수준 3 최종 유도 상태가 된다. “차단”으로 설정된 경우 엔진이 재시동될 수 있지만 5분 동안만 출력이 감소된 속도로 작동된다. 문제가 해결될 때까지 이 동작이 계속된다.

참고: 결함이 발생하면 수리에 대해서 Perkins 특약점에 문의한다.

DEF 수준의 유도 전략(전 세계)



그림 44

g03676164

DEF 수준이 20% 아래로 내려가면 대시의 DEF 수준 게이지 옆에 황색 지시계가 켜진다. 더 이상 유도 동작이 발생하지 않도록 하려면 키를 OFF 위치로 돌리고 DEF 탱크에 DEF를 보충한다.

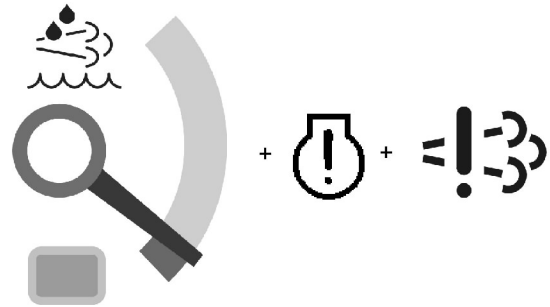


그림 45

g03676169

DEF 수준이 13.5% 아래로 내려가면 수준 1 유도 이벤트가 발생한다. 체크 엔진 램프 및 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 켜진다. 대시의 DEF 수준 게이지 옆에 있는 황색 지시계는 계속 켜진 상태를 유지한다.

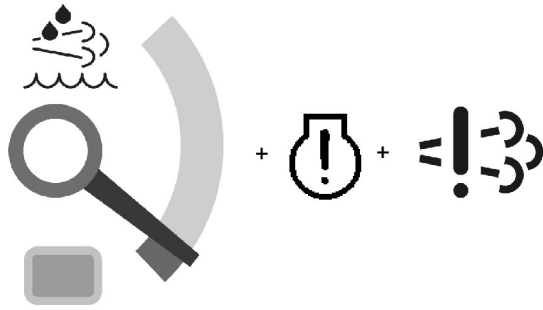


그림 46

g03676174

DEF 수준이 7.5% 미만이면 수준 2 유도 이벤트가 발생한다. 체크 엔진 램프와 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 켜져 느리게 깜박인다. 대시의 DEF 수준 게이지 옆에 있는 황색 지시계는 계속 켜진 상태를 유지한다. ECM이 "Reduced Performance(감소된 성능)"로 구성되고 DEF 수준이 1%에 도달하면 장비가 75% 토크로 제한된다.

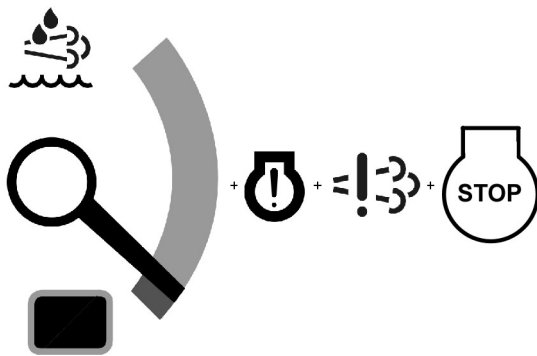


그림 47

g03676210

ECM이 "Reduced Performance(감소된 성능)"로 구성되고 DEF 탱크에서 모든 DEF가 비워진 경우에는 엔진이 수준 3 최종 유도 상태가 된다. ECM이 "Reduced Time(감소된 시간)"으로 구성되고 DEF 수준이 3%이면 엔진이 수준 3 최종 유도 상태가 된다. 체크 엔진 램프와 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 켜져 빠르게 깜박이고 빨간색 정지등이 켜진다. 엔진이 저속 공회전 상태가 되거나 꺼진다. 엔진이 꺼진 후 5분 동안은 속도와 토크가 줄어든 상태에서 재시동될 수 있다. 엔진이 공회전으로 설정되면 토크가 줄어든 상태로 무기한 공회전한다. 대시의 DEF 수준 게이지 옆에 있는 황색 지시계는 계속 켜진 상태를 유지한다.

참고: 키를 OFF 위치로 돌리고 DEF 탱크에 DEF를 보충하여 DEF 수준 유도를 재설정한다.

증가 시간 유도 결합에 대한 유도 전략 (전 세계)

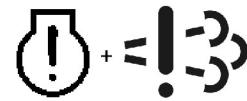


그림 48

g03676215

감소된 성능

수준 1 유도 관련 결합이 발생하면 체크 엔진 및 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 켜진다. 3가지 유도 범주가 있다. 범주 1 결합으로 인해 유도가 발생한 경우 처음에는 수준 1 유도가 2.5시간 동안 발생한다. 반복 발생 시에는 범주 1 수준 1 유도 결합이 5분 동안 발생한다.

범주 2 결합으로 인해 유도가 발생한 경우 수준 1 유도가 10시간 동안 발생한다. 범주 2, 수준 1 유도 결합은 반복적으로 발생하지 않는다.

범주 3 결합으로 인해 유도가 발생한 경우 수준 1 유도가 36시간 동안 발생한다. 범주 3, 수준 1 유도 결합은 반복적으로 발생하지 않는다.

감소된 시간 수준 1 유도 관련 결합이 발생하면 체크 엔진 및 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 켜진다. 3가지 유도 범주가 있다. 범주 1 결합으로 인해 유도가 발생한 경우 처음에는 수준 1 유도가 2.5시간 동안 발생한다. 반복 발생 시에는 범주 1 수준 1 유도 결합이 5분 동안 발생한다.

범주 2 결합으로 인해 유도가 발생한 경우 수준 1 유도가 5시간 동안 발생한다. 범주 2, 수준 1 유도 결합은 반복적으로 발생하지 않는다.

범주 3 결합으로 인해 유도가 발생한 경우 수준 1 유도가 18시간 동안 발생한다. 범주 3, 수준 1 유도 결합은 반복적으로 발생하지 않는다.

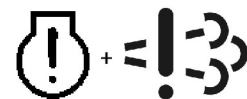


그림 49

g03676215

감소된 성능 결합 상태가 전체 유도 수준 1의 전체 기간 동안 존재하는 경우 전략이 유도 수준 2로 진행된다. 수준 2 유도 관련 결합이 발생하면 체크 엔진 및 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 켜졌다가 느리게 깜박인다. 엔진 출력이 50% 감소한다. 범주 1 결합으로 인해 유도가 발생한 경우 처음 발생 시에는 수준 2 유도가 70분 동안 발생한다. 반복 발생 시에는 범주 1 수준 2 유도 결합이 5분 동안 발생한다.

작동 단원
선택적 촉매 저감 경고 계통

범주 2 결합으로 인해 유도가 발생한 경우 수준 2 유도가 10시간 동안 발생한다. 반복 발생 시에는 범주 2 수준 2 유도 결합이 2시간 동안 발생한다.

유도가 범주 3 결합으로 인해 발생한 경우 수준 2 유도가 64시간 동안 발생한다. 반복 발생 시에는 범주 3 수준 2 유도 결합이 5시간 동안 발생한다.

감소된 시간

유도 관련 결합이 발생하면 체크 엔진 및 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 켜진다. 3가지 유도 범주가 동일하다. 범주 1 결합으로 인해 유도가 발생한 경우 처음에는 수준 1 유도가 2.5시간 동안 발생한다. 반복 발생 시에는 범주 1 수준 1 유도 결합이 5분 동안 발생한다.

범주 2 결합으로 인해 유도가 발생한 경우 수준 1 유도가 5시간 동안 발생한다. 범주 2, 수준 1 유도 결합은 반복적으로 발생하지 않는다.

범주 3 결합으로 인해 유도가 발생한 경우 수준 1 유도가 18시간 동안 발생한다. 범주 3, 수준 1 유도 결합은 반복적으로 발생하지 않는다.



그림 50

g03676218

고장 상태가 전체 유도 수준 2의 전체 기간 동안 존재하는 경우 전략이 유도 수준 3으로 진행된다. 유도 수준 3의 동작은 모든 범주에 대해 동일하다. 체크 엔진 램프와 배기가스 배출 오작동 지시계 램프가 켜져 빠르게 깜박인다. 빨간색 정지등이 켜진다. 엔진 출력이 100% 감소하고 1,000rpm과 저속 공회전 속도 중 큰 쪽으로 속도가 제한된다. ET의 최종 유도 동작은 "공회전 감소"로 설정되고 엔진은 감소된 조건의 공회전 속도로 계속 가동된다. "차단"으로 설정된 경우 엔진이 5분 후에 멈춘다. 키 사이클을 통해 세이프 하버 모드를 시작할 수 있다. 세이프 하버는 한 번만 허용된다. 세이프 하버 후에 엔진은 수준 3 최종 유도 상태가 된다. "차단"으로 설정된 경우 엔진이 재시동될 수 있지만 5분 동안만 출력이 감소된 속도로 가동되다가 다시 멈춘다. 문제가 해결될 때까지 이 동작이 계속된다.

참고: 결합이 발생하면 수리에 대해서 Perkins 특약점에 문의한다.

엔진 진단

i05935201

자가 진단

Perkins 전기 엔진에는 자체 진단 시험을 수행할 수 있는 기능이 있다. 계통이 문제를 감지하면 진단 램프가 활성화된다. 진단 코드는 전자 제어 모듈(ECM, Electronic Control Module)의 영구 메모리에 저장된다. 진단 코드는 Perkins 전자 서비스 툴을 사용하여 검색할 수 있다.

일부 설비에는 엔진 진단 코드에 대한 직접적인 정보를 제공하는 전자 표시장치가 있다. 엔진 진단 코드를 검색하는 방법에 대한 자세한 내용은 OEM에서 제공하는 매뉴얼을 참고한다.

활성 코드는 현재 존재하는 문제를 나타낸다. 이러한 문제는 최우선적으로 조사해야 한다.

기록된 코드는 다음과 같은 항목을 나타낸다.

- 간헐적으로 발생하는 문제
- 기록된 이벤트
- 성능 내역

코드가 기록된 이후에 문제가 해결되었을 수 있다. 이 코드는 수리의 필요성을 나타내지 않는다. 이 코드는 해당 상황이 존재함을 나타내는 안내 또는 신호이다. 이 코드가 문제 해결 시에 유용하게 사용될 수 있다.

문제가 해결된 경우 해당하는 기록된 결함 코드도 지워진다.

i05935167

결함 입력

계통은 결함 기록 기능을 제공한다. 전자 제어 모듈(ECM, Electronic Control Module)이 활성 진단 코드를 작성하면 코드가 ECM 메모리에 기록된다. ECM에 의해 기록된 코드는 전자 서비스 툴을 통해 확인할 수 있다. 기록된 활성 코드는 결함이 해결되거나 결함이 더 이상 활성 상태가 아니게 되면 지워진다. 과속, 낮은 엔진 유압력, 높은 엔진 냉각수 온도 및 후처리 코드와 같은 결함은 출하 시 암호 없는 ECM 메모리에서 지울 수 없다.

주의
플라이휠이 회전할 때 시동 모터를 계속하지 않는다. 부하 상태에서 엔진을 시동하지 않는다.

만일 30초 안에 엔진이 시동되지 않으면, 시동 스위치 또는 버튼을 리셋하고, 엔진의 재시동 전에 시동 모터의 냉각을 위하여 2분간 기다린다.

3. 엔진을 크랭킹하기 위해 시동 버튼을 누르거나 점화 스위치를 START 위치로 돌린다.

엔진 크랭킹 동안 스로틀을 누르거나 고정하지 않는다. 계통이 자동으로 엔진 시동에 필요한 정확한 연료량을 제공한다.

4. 엔진이 30초 내에 시동되지 않을 경우 시동 버튼 또는 점화 스위치를 해제한다. 엔진을 다시 시동하기 전에 시동 모터가 식을 수 있도록 2분 동안 기다린다.

주의
엔진이 시동된 후 15초 사이에 오일압력은 상승해야 한다. 오일압력 게이지가 정상 범위를 나타낼 때까지 엔진 회전을 증가시키지 않는다. 만일 오일압력이 15초 사이에 게이지에 나타나지 않으면, 엔진을 작동하지 않는다. 엔진을 정지시키고, 정확한 원인을 조사한다.

5. 엔진을 약 3분 동안 공회전 상태로 둔다. 수온 게이지가 상승할 때까지 엔진을 공회전으로 작동한다. 예열하는 동안 모든 게이지 상태를 점검한다.

참고: 오일압력 및 연료 압력이 계기 패널의 정상 범위에 있어야 한다. “경고” 등이 장착된 엔진에는 작동 범위가 없다. 엔진을 크랭킹하는 동안 “경고 및 진단” 램프(장착된 경우)가 점멸한다. 적절한 엔진 오일 압력 또는 연료 압력에 도달하면 램프가 꺼진다. 오일 압력 게이지가 최소 정상 압력으로 나타날 때까지 엔진에 부하를 가하거나 엔진 rpm을 상승시키지 않는다. 엔진의 누출 및/또는 비정상적인 소음 여부를 검사한다.

엔진이 낮은 부하에서 작동하는 경우 엔진을 무부하 상태로 공회전하는 것보다 빨리 정상 작동 온도에 도달한다. 육한기에 엔진을 공회전시킬 때는 엔진 rpm을 약 1,000~1,200rpm으로 올려서 엔진 온도를 높인다. 예열 속도를 증가시키려면 권장하는 rpm을 초과하지 않는다. 불필요한 공회전 시간을 10분으로 제한한다.

시작 문제

중중 시작 문제는 다음 항목 중 하나로 인해 발생할 수 있다.

- 배터리 충전 부족
- 연료 부족
- 배선 하니스의 문제

엔진 연료 계통에 연료가 없을 경우 연료 탱크를 보충하고 연료 계통을 공급한다. 작동 및 정비 매뉴얼, 연료 계통 - 연료 공급(정비 섹션) 부분을 참고한다.

다른 문제가 의심되는 경우 엔진을 시동하는 적절한 절차를 수행한다.

배선 하니스의 문제

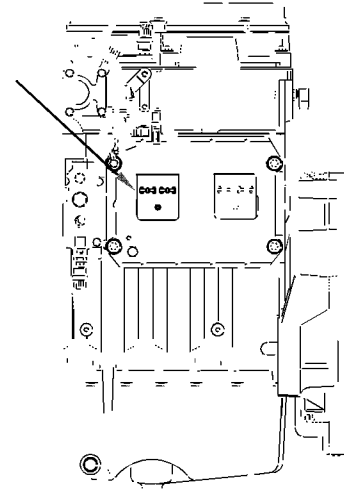


그림 51 g01248812

ECM 커넥터 J2/P2

ECM을 찾는다. 커넥터가 제대로 연결되어 있는지 커넥터를 확인한다. 새시 하니스의 각 와이어를 살짝 당긴다.

1. 각 와이어를 약 4.5 kg (10 lb)의 힘으로 당긴다. 와이어가 커넥터에 붙어 있어야 한다.
2. 와이어가 느슨한 경우 와이어를 커넥터에 다시 밀어 넣는다. 와이어가 고정되었는지 확인하기 위해 와이어를 다시 당겨본다.
3. 엔진을 시동한다. 엔진이 시동되지 않으면 진단 코드를 확인하고 Perkins 총판에 문의한다.

i05925824

혹한 시동

시동 성능은 10°C (50°F) 이하 온도에서 실린더 블록 냉각수 히터를 사용하거나 크랭크케이스 오일을 가열하는 데 사용되는 다른 방법으로 향상된다. 일부 엔진 작업에는 시동 성능을 향상시키기 위해 재킷 워터 히터를 사용한다. 재킷 워터 히터는 추운 날씨에 시동하는 동안 백색 연기 및 실화를 줄이는 데 도움을 준다.

참고: 엔진을 몇 주 동안 작동하지 않았다면 연료가 빠져 나갔을 수 있다. 공기가 필터 하우스로 유입되었을 수 있다. 또한 연료 필터를 교환한 경우 필터 하우스에 일부 공기가 남아있다. 연료 계통 프라임에 대한 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 연료 계통 - 프라임(정비 섹션) 부분을 참고한다.

에테르 분사 계통(장착된 경우)

에테르 분사 계통은 ECM으로 제어된다. ECM은 냉각수 온도, 흡기 온도, 대기 온도 및 기압을 모니터링하여 에테르 주입이 필요한지 확인한다. 해수면 기준으로 온도가 0°C (32°F)를 넘지 못하는 경우 에테르가 사용된다. 기압이 증가하면 이 온도도 함께 상승한다.

⚠ 경고

알코올 또는 시동 유체로 인하여 인명 손상 또는 재산 손실의 결과를 초래할 수 있다.

알코올 또는 시동 유체는 높은 가연성과 독성을 가지고 있으며, 만일 부적절한 보관시 인명 손상 및 재산 손실의 결과를 초래할 수 있다.

이 작동 및 정비 매뉴얼, 엔진 시동 절차를 따른다.

i06245410

점프 시동 케이블을 이용한 시동 (폭발성 공기가 있는 위험 지역에서는 이 절차를 사용하지 않는다)

⚠ 경고

배터리에 배터리 케이블의 연결 및 배터리로부터 배터리 케이블의 분리는 상해 또는 사망의 결과를 낳는 폭발의 원인이 될 것이다. 다른 전기 장치의 연결 및 분리는 또한 상해 또는 사망의 결과를 낳는 폭발의 원인이 될 것이다. 배터리 케이블 및 다른 전기적인 장치의 연결 및 분리를 위한 과정은 비폭발적인 대기에서만 실행되어야 한다.

⚠ 경고

부적절한 점프 시동 케이블의 연결은 배터리의 폭발을 유발하여 인명 손상의 원인이 될 수 있다.

배터리 근처에서 스파크 불꽃을 방지한다. 불꽃 및 스파크는 가연성 증기를 폭발시킬 수 있다. 점프 케이블의 끝이 서로 접촉되지 않도록 하고, 엔진에도 접촉되지 않도록 한다.

참고: 가능한 경우 시동 실패 이유를 먼저 진단한다. 자세한 내용은 고장 진단, 엔진이 크랭킹되지 않거나 크랭킹되지만 시동이 걸리지 않음 부분을 참고한다. 모든 필요한 수리를 실시한다. 배터리 상태로 인해 엔진의 시동이 걸리지 않는 경우에는 배터리를 충전하거나 점프 시동 케이블을 사용하여 다른 배터리로 엔진에 시동을 건다. 엔진이 OFF로 전환되면 배터리 상태를 다시 점검해야 한다.

주의
전기 시동 모터와 동일한 전압으로 배터리 소스를 사용한다. 점프 시동 시 같은 전압만 사용한다. 더 높은 전압을 사용할 경우 전기 계통이 손상된다.

배터리 케이블을 역방향으로 연결하지 않는다. 교류 발전기가 손상될 수 있다. 접지 케이블은 가장 마지막에 연결하고 가장 먼저 제거한다.

점프 시동 케이블을 연결하기 전에 모든 전기 액세서리를 OFF로 돌린다.

점프 시동 케이블을 시동하려는 엔진에 연결하기 전에 주 전원 스위치가 OFF 위치에 있는지 확인한다.

1. 정지된 엔진에서 시동 스위치를 OFF 위치로 돌린다. 모든 엔진 액세서리를 끈다.
2. 점프 시동 케이블의 한 쪽 양극(+) 끝을 방전된 배터리의 양극(+) 케이블 단자에 연결한다. 점프 시동 케이블의 반대쪽 양극(+) 끝을 전원의 양극(+) 케이블 터미널에 연결한다.
3. 점프 시동 케이블의 한 쪽 음극(-) 끝을 전원의 음극(-) 케이블 단자에 연결한다. 점프 시동 케이블의 반대쪽 음극(-) 끝을 엔진 블록 또는 새시 접지에 연결한다. 이 절차는 일부 배터리에서 생성되는 가연성 가스로 인한 불꽃 발생 가능성을 차단하는 데 도움을 준다.

참고: 시동 모터를 가동하기 전에 엔진 ECM의 전원을 먼저 켜야 한다. 그렇게 하지 않으면 손상이 발생할 수 있다.

4. 일반적인 가동 절차에 따라 엔진을 시동한다. 이 작동 및 정비 매뉴얼, 엔진 시동 부분을 참고한다.
5. 엔진을 시동한 즉시 점프 시동 케이블을 장착한 순서와 반대 순서로 분리한다. 점프 시동 후 교류 발전기가 방전된 배터리를 완전히 재충전하지 못할 수 있다. 엔진이 멈춘 후에는 배터리를 충전기로 배터리를 적절한 전압으로 충전하거나 배터리를 교환해야 한다. 사용할 수 없다고 생각되는 많은 배터리는 재충전하여 다시 사용할 수 있다. 작동 및 정비 매뉴얼, 배터리 - 교환 및 시험 및 조정 매뉴얼, 배터리 - 시험을 참고한다.

i05925794

엔진 시동 후

참고: 0~60°C (32~140°F) 범위의 온도에서는 예열 시간이 3분 정도 필요하다. 온도가 0°C (32°F) 이하로 내려가면 추가적인 예열 시간이 요구될 수 있다.

예열 중에 엔진이 공회전할 때 다음과 같은 조건을 관찰한다.

- 엔진에 부하를 걸어 작동하기 전에 무부하로 공회전 속도(rpm) 및 전회전 속도의 절반 속도(rpm)로 작동하면서 유체 또는 공기의 누출 여부를 점검한다. 일부 환경에서는 엔진을 무부하로 공회전 속도 및 전회전 속도의 절반 속도(rpm)로 가동하는 것이 어려울 수 있다.
- 모든 계통이 작동 온도에 도달할 때까지 저속 공회전 상태로 엔진을 작동한다. 예열하는 동안 모든 게이지 상태를 점검한다.

참고: 엔진이 작동 중인 동안 게이지 값을 관찰하고 데이터를 자주 기록해야 한다. 시간에 따라 데이터를 비교하면 각 게이지의 정상적인 작동을 판단하는 데 도움이 될 수 있다. 또한, 시간에 따라 데이터를 비교하면 비정상적인 작동 진행을 감지하는 데에도 도움이 될 수 있다. 게이지의 수치 변화가 심한 경우 이에 대해 조사해야 한다.

추운 대기 온도에서의 장시간 공회전

엔진이 추운 대기 온도(일반적으로 0°C (32°F) 미만)에서 장시간 공회전하면 엔진 속도가 자동으로 변경될 수 있다. 자동 속도 변경의 목적은 3가지로, NOx 감소 계통의 원하는 작동 수준 유지, 재생 계통의 원하는 작동 수준 유지 및 엔진 냉각수 온도 유지이다. 20분 정도 가동되는 경우 엔진 속도는 1,600rpm까지 증가할 수 있다.

장시간 공회전 조건에서는 높은 배기 계통 온도 램프가 켜질 수 있다. 이는 디젤 미립자 필터(DPF, Diesel Particulate Filter) 재생이 작동 중임을 나타낸다. 추운 대기 장기간 공회전 중의 재생은 최대 10분까지만 수행될 수 있다.

엔진 작동

i07202072

엔진 작동

적절한 작동 및 정비는 엔진의 최대 수명 및 경제성을 확보하는데 핵심요인이다. 작동 및 정비 매뉴얼의 지침을 따르는 경우 비용은 최소화될 수 있으며 엔진 서비스 수명은 극대화될 수 있다.

엔진이 정상 작동 온도에 도달하는데 필요한 시간은 순회 점검에 소요되는 시간보다 짧을 수 있다.

엔진이 시동되고 작동 온도에 도달하면 엔진이 정격 rpm으로 가동될 수 있다. 엔진 속도(rpm) 및 출력 수치가 낮은 경우 정상 작동 온도에 더 빠르게 도달하게 된다. 이 절차는 엔진을 부하 없이 공회전하는 경우보다 더욱 효율적이다. 엔진은 몇 분 내에 작동 온도에 도달해야 한다.

과도한 공회전을 피한다. 과도한 공회전은 카본 형성, 엔진 슬로버 및 디젤 미립자 필터(DPF, Diesel Particulate Filter)의 그을음 부하의 원인이 된다. 이 문제는 엔진에 손상을 준다.

엔진이 작동 중일 때 게이지 값을 관찰하고 데이터를 자주 기록해야 한다. 시간에 따라 데이터를 비교하면 각 게이지의 정상적인 작동을 판단하는데 도움이 될 수 있다. 또한, 시간에 따라 데이터를 비교하면 비정상적인 작동 진행을 감지하는 데에도 도움이 될 수 있다. 게이지의 수치 변화가 심한 경우 이에 대해 조사해야 한다.

엔진 작동 및 후처리 계통

엔진의 배기가스 및 탄화수소 입자는 먼저 디젤 산화 촉매(DOC, Diesel Oxidation Catalyst)를 통과한다. 일부 가스 및 탄화수소 입자는 DOC를 통과하면서 산화된다. 가스는 다음으로 디젤 미립자 필터(DPF, Diesel Particulate Filter)를 통과한다. DPF는 엔진 연소 과정에서 생성되는 그을음과 재를 수집한다. 재생 도중 그을음이 가스로 변화되고 재는 DPF에 남는다. 가스는 최종적으로 선택적 촉매 환원(SCR, Selective Catalytic Reduction)을 통과한다. 가스가 SCR를 통과하기 전에 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid)가 가스 흐름 속으로 분사된다. DEF는 펌프 전자 유닛(PEU, Pump Electronic Unit)으로 제어된다. DEF와 배기가스의 혼합물은 SCR를 통과하여 배기가스 배출에서 NOx를 줄인다.

엔진 소프트웨어에서 배기가스 배출 규정을 준수하는데 필요한 DEF의 양을 제어한다.

DPF를 이와 같이 설계하면 서비스 정비 주기가 필요 없다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼 정비 주기표를 참고한다. DPF는 지정된 정비 요구 사항을 준수하는 경우 규정에서 정의된 엔진의 유용한 수명(배출 내구성 기간) 동안 제대로 작동할 것으로 기대할 수 있다.


i07202080


디젤 미립자 필터 재생


재생

재생은 지정된 시간 동안 배기 온도를 증가시키는 것이다. 후처리 재생 장치(ARD, Aftertreatment Regeneration Device)는 열을 발생시켜 재생을 가능하게 한다. 재생 프로세스는 DPF에서 그을음을 제거하고 선택적 촉매 환원(SCR, Selective Catalyst Reduction) 계통을 예열하는 데 사용된다. DPF는 매 연과 재를 가뒀 놓는다. 재는 수동 세척 과정에서 제거된다. DPF 서비스에 대한 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 디젤 미립자 필터 - 청소 부분을 참고한다.


재생 지시계


 재생 작동 - 이 지시계가 켜지면 계통이 작동한다는 것을 나타낸다. 이 지시계는 배기가스 온도가 높아질 수 있음을 나타낸다. 이 지시계는 재생이 완료되면 꺼진다.

 DPF - 이 지시계는 재생이 필요하다는 것을 안내하기 위해 켜진다. 이 지시계는 “재생 시간” 이 미리 정한 시간의 양보다 적은 경우 켜진다.

 재생 비활성 - 이 지시계는 재생이 비활성화되었다는 것을 안내하기 위해 켜진다.

재생 스위치

 강제 재생 - 재생을 시작하려면 상단 스위치를 2초간 누른다.

 재생 비활성화 - 재생을 비활성화하려면 하단 스위치를 2초간 누른다.

참고: 로커형 스위치가 장착된 경우 재생 스위치의 중간 위치가 자동 재생의 기본 위치이다.

참고: 엔진 시동 스위치 키를 순환하거나 “강제 재생” 스위치를 2초 넘게 누른 경우 계통이 더 이상 비활성화되지 않는다. “강제 재생” 스위치를 누른 상태이고 “재생 시간” 이 8시간 미만인 경우 장비가 저속 공회전 상태 및 주차 상태라면 재생이 시작된다.

참고: “재생 비활성화” 스위치를 통해 재생 계통이 비활성화되어 있는 동안 엔진 시동 스위치 키를 순환한 경우 다시 시작하려면 “재생 비활성화” 스위치를 2초간 누른다.

재생 모드

자동: 전자 제어 모듈(ECM, Electronic Control Module)이 엔진 및 장비의 여러 입력 데이터를 사용하여 자동 재생을 수행할 최적의 시간을 결정한다. 자동 재생은 엔진 작동 사이클 내내 일어날 수 있다. 재생 작동 지시계는 재생이 수행될 때 점등된다. 재생은 중단할 수 있다. 재생이 진행 중인데 중지해야 할 경우 “재생 비활성화” 스위치를 누르면 된다.

참고: 자동 재생 중에는 엔진 속도가 자동으로 조정되는 것을 알 수 있다. 재생이 진행되는 도중 엔진이 저속 공회전 상태가 될 경우 엔진 속도는 재생을 유지하기 위해 계속 높은 상태로 남아 있을 수 있다.

참고: 자동 재생 기능이 작동하는 동안 장비가 작업을 재개하는 경우 재생이 중지될 수 있다. ECM은 계속해서 입력 데이터를 모니터링하여 재생을 다시 시작할 최적의 시간을 결정한다.

수동: 수동 재생은 “강제 재생” 스위치를 눌러 시작한다. 수동 재생은 “재생 시간”이 8시간 미만인 경우에만 허용된다. “재생 시간”이 8시간 미만이 되기 전에 “강제 재생” 스위치를 누른 경우 “Regen not Required (재생이 필요하지 않음)”라고 표시된다. 수동 재생을 수행하려면 장비가 정지된 채 주차 브레이크가 체결되어 있고 엔진은 저속 공회전 상태여야 한다.

비활성: 재생 계통이 비활성 모드에 있으면 자동 재생이 수행되지 않는다. 수동 재생이 필요한 경우 DPF 지시계가 켜진다. 성능 화면에 표시된 “재생 시간”은 다음 재생이 필요할 때까지의 시간을 나타낸다. 그러나 DPF 지시계가 켜져 남은 시간이 표시장치에 표시될 수 있다. DPF 지시계가 켜질 경우 운전자는 수동 재생을 수행해야 한다.

재생 트리거

다음과 같은 이유로 재생이 필요할 수 있다.

그을음: DPF는 엔진에서 배출한 그을음을 수집한다. 그을음 수준을 낮추기 위해 자동 재생이 작동한다.

시동 재생: 냉간 엔진 시동 후에 ECM이 시동 재생을 시작한다. 이 재생은 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid) 첨가가 시작되도록 원하는 온도로 계통을 예열하기 위해 수행된다.

SCR 정비: SCR 계통의 정비를 위해 재생이 수행된다.

ARD 정비: CRS 계통의 정비를 위해 재생이 수행된다.

재생 계통 경고 지시계

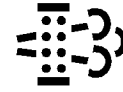


그림 52

g02117258

재생이 필요한 경우 DPF 지시계가 켜진다. 이 경우 가능한 한 빨리 재생을 수행해야 한다.

참고: 일부 경우에 재생이 종료된 이후에도 DPF 지시계가 계속 켜져 있을 수 있다. 점등된 DPF 지시계는 완전한 재생이 수행되지 않았음을 나타낸다. 완전한 재생은 그을음이 대폭 감소하거나 다른 재생 유형 중 하나에 대한 모든 기준이 충족된 경우를 의미한다. DPF 지시계가 켜져 있는 경우 중단 없이 재생을 수행하도록 한다. 재생이 완료되면 DPF 지시계가 꺼진다.

그을음 부하 값이 임계값보다 높거나 “재생 시간”이 0시간인 경우 재생이 필요하다. DPF 지시계가 켜져 천천히 깜박인다. 엔진 출력은 약간 감소한다. 장비를 재생 없이 계속해서 작동하면 출력 감소가 결국에는 100%에 도달한다. 장비를 멈추고 주차 브레이크를 체결한다. 엔진이 저속 공회전 상태에서 수동 재생을 시작한다.

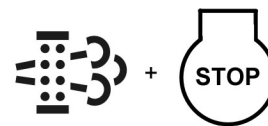


그림 53

g03679876

DPF에서 수집된 그을음의 양이 임계값에 도달하거나 “재생 시간”이 미리 정한 시간을 기준으로 0이 되면 DPF 지시계가 켜져 빠르게 깜박인다. 빨간색 정지등이 켜진다.

DPF 지시계와 빨간색 정지등이 켜지고 10분 후에 엔진이 정지된다. 엔진 시동 스위치 키를 순환하면 엔진을 다시 시동할 수 있다. 엔진은 정지되기 전의 이전 출력 감소 상태로 돌아간다.

수집된 그을음의 양이 임계값 수준에 도달하거나 빨간색 정지등이 켜진 후 재생에 성공하지 못한 상태로 가동 시간이 6.4시간 경과하면 엔진이 100% 출력 감소 상태에 도달한다.

수집된 그을음의 양이 치명적인 임계값 수준에 도달하면 재생이 압급 상태가 된다. 이제 재생은 전자 서비스들을 사용해야만 수행할 수 있다. 엔진을 재시동할 수 있지만 3분 동안만 가동되다가 다시 차단된다.

i05925825

피동 장비 결속하기

1. 가능한 경우 엔진을 정격 rpm의 절반 속도로 가동한다.
2. 가능하면 장비에 부하를 주지 않고 구동 장비를 결속한다.

시동을 방해받으면 동력전달장치에 과도한 부하가 가해진다. 또한 시동 방해로 연료도 낭비된다. 구동 장비를 움직이게 하려면 장비에 부하를 주지 않도록 클러치를 부드럽게 결속한다. 이 방법을 사용하면 부드럽고 수월하게 시동이 진행된다. 엔진 rpm이 증가하지 않고 클러치가 미끄러지지 않아야 한다.

3. 엔진이 정격 rpm의 절반 속도로 가동되는 동안 게이지가 정상 범위 이내인지 확인한다. 모든 게이지가 제대로 작동하는지 확인한다.
4. 엔진 rpm을 정격 rpm까지 높인다. 부하를 가하기 전에 항상 엔진 rpm을 정격 rpm으로 높인다.
5. 부하를 가한다. 낮은 부하로 엔진 가동을 시작한다. 게이지와 장비가 적절하게 작동하는지 점검한다. 정상 오일 압력에 도달하고 온도 게이지가 움직이기 시작하면 엔진이 최대 부하로 작동할 수 있다. 엔진에 부하가 있는 상태로 작동 중일 때 게이지와 장비를 자주 점검한다.

오랫동안 저속 공회전 속도로 가동하거나 낮은 부하로 가동하는 경우에는 오일 소비량이 증가하고 실린더에 카본 찌꺼기가 쌓일 수 있다. 이 카본 찌꺼기로 인해 전력 손실 및/또는 성능 저하가 나타날 수 있다.

i05935113

연료 보관 절차

엔진의 효율성은 연료의 경제성에 영향을 미칠 수 있다. 제조 과정에서 채택한 Perkins의 설계 및 기술은 모든 적용 분야에서 최대의 연료 효율을 제공한다. 엔진 수명을 위한 최적의 성능을 얻으려면 권장된 절차를 따른다.

- 연료의 쏟아짐을 피한다.

연료가 따뜻해지면 팽창한다. 연료가 탱크로부터 넘쳐흐를 수 있다. 연료 라인에 누유 여부를 검사한다. 필요에 따라, 연료 라인을 수리한다.

- 다른 연료의 특성을 인식한다. 추천하는 연료만 사용한다. 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 연료 권장 사항을 참고한다.

- 불필요한 공회전을 피한다.

오랜 시간 엔진을 공회전하기보다는 끈다.

- 서비스 지시계를 자주 확인한다. 에어클리너 요소를 깨끗하게 유지한다.
- 터보 차저가 제대로 작동하는지 확인한다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 터보 차저 - 검사 부분을 참고한다.
- 전기 계통을 양호한 상태로 유지시킨다.

불량 배터리 셀 하나 때문에 교류 발전기가 과도하게 작동될 수 있다. 이 결함으로 인해 과도한 전력과 연료가 소모된다.

- 벨트의 상태가 양호해야 한다. 자세한 내용은 계통 작동, 시험 및 조정, V 벨트 시험 부분을 참고한다.
- 모든 호스의 연결부가 정확하게 체결되었는지 확인한다. 연결부에서 누유가 발생하지 않아야 한다.
- 피동 장치의 정상적인 작동 여부를 확인한다.
- 차가운 엔진은 과도한 연료를 소모한다. 가능한 경우 재킷 워터 계통과 배기 계통의 열을 이용한다. 냉각 계통의 구성품을 청결하고 잘 정비된 상태로 유지한다. 수온 조절기가 없는 상태로는 절대 엔진을 작동하지 않는다. 이러한 모든 항목은 작동 온도를 유지하는데 도움이 된다.

엔진 정지

i05925843

엔진 정지

주의
부하 상태에서 작업 후 엔진을 즉시 정지시키면 엔진 구성품의 과열과 급속한 마모를 일으킬 수 있다.

엔진을 냉각시키고, 오일막힘 문제(코킹 : cocking)의 원인이 될 수 있는 터보차저 센터하우징에서의 과도한 온도 상승을 방지하기 위해 다음과 같은 정지 절차를 참고한다.

1. 장비가 정지된 상태에 있을 때 엔진을 5분 동안 저속 공회전 상태로 가동시킨다. 엔진을 공회전하면 엔진에서 과열된 부분이 점차적으로 냉각된다.

참고: "Regen Active(재생 작동)" 지시계에 불이 들어온 경우에는 엔진을 차단하면 안 된다. 지시계에 대한 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 모니터링 계통 부분을 참고한다. (장착된 경우)

2. 엔진 시동 스위치를 OFF 위치로 돌리고 키를 제거한다.

참고: 엔진의 정지가 지연되었다가 완전히 정지할 수도 있다. 엔진 정지 지연은 엔진 냉각 및 후처리 구성품(장착된 경우)에 도움이 된다.

엔진 차단 지연(활성화된 경우)

엔진 정지 지연을 통해 엔진 및 계통 구성품을 냉각시키기 위해 엔진 시동 스위치 키를 OFF 위치로 전환한 후에도 일시적으로 엔진이 가동될 수 있다. 엔진 시동 스위치 키는 제거할 수도 있다.

참고: DEF 제거 프로세스는 엔진이 정지된 후 2분 동안 실행되고 반드시 완료되어야 한다. 제거 프로세스는 엔진 정지가 지연되는 동안 발생할 수 있다. 제거 프로세스가 수행하는 도중에는 배터리 차단 스위치를 끄지 않아야 한다. 배터리 차단 스위치 지시계 램프가 꺼질 때까지 배터리 전원 차단 스위치를 끄지 않아야 한다. 제거 프로세스가 완료되지 않은 경우 진단 코드가 활성화된다.

참고: 엔진이 가동 중인 상태에서 운전자 및/또는 지원 직원에 대한 요구 사항을 정의하는 규정이 있을 수 있다.

⚠ 경고

엔진이 가동되고 있을 때 장비에 사람이 없으면 부상이나 사망을 초래할 수 있다. 장비 운전실 옆에 추행 제어 장치를 작동할 위치를 놓고 작업물을 지면에 내리고 모든 작업물을 작동 해제하며 유압 잠금 제어 장치 레버를 잠금 위치로 설정한다.

참고: 아무도 없는 상태에서 엔진을 가동하면 오작동으로 인해 자산 손실을 입을 수 있다.

엔진 시동 스위치를 OFF 위치로 돌린다.



엔진 차단 지연 - 엔진 차단 지연 지시계가 점등되거나 **ENGINE COOLDOWN ACTIVE**라는 텍스트가 표시된다.

엔진 정지 시 배기 온도가 임계값보다 높으면 항상 엔진 정지 지연이 실행된다. 엔진 정지 지연은 최소 76초 동안 실행되고 엔진 및 계통 구성품이 냉각될 때까지 계속 실행된다. 기본 최대 실행 시간은 7분이다.

참고: 공인 특약점은 최대 실행 시간 값을 최대 30분까지 변경할 수 있지만 기본 설정은 7분이다.

참고: 엔진 차단 지연을 재설정하고 엔진을 멈추려면 엔진 시동 스위치를 정지 위치로 돌린다. 엔진 차단 지연을 재설정하면 엔진 및 계통 구성품 수명이 줄어들 수 있다. 경고 메시지 및/또는 가청 경보가 작동되고 부적절한 엔진 차단으로 결합 코드가 기록된다.

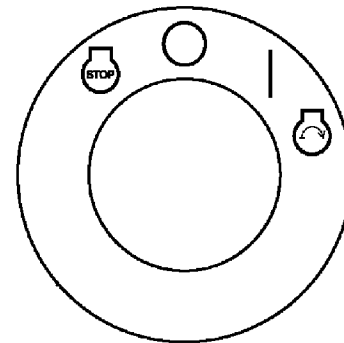


그림 54

g02362719

참고: 엔진 차단 지연 도중 언제라도 엔진 시동 스위치를 ON 위치로 돌릴 수 있다. 그러면 다시 엔진을 계속 가동할 수 있다.

i05925832

수동 정지 절차

주의
부하 상태에서 작업을 한 후, 즉시 엔진을 정지하면 과열 및 엔진 구성품 마모를 가속화시킬 수 있다.

만일 엔진이 고속으로 가동되었거나 고 부하 상태로 가동되었다면 엔진을 정지하기 전에 엔진 내부의 온도를 내리고 안정시키기 위해 최소한 3분 정도 저속으로 가동한다.

뜨거운 엔진 정지를 피하면 터보차저 축 및 베어링 수명이 최대화 될 것이다.

참고: 개별 작업마다 다양한 제어 계통이 있다. 차단 절차를 반드시 숙지해야 한다. 다음 일반 지침을 사용하여 엔진을 정지시킨다.

1. 엔진의 동력이 30%를 초과하지 않도록 엔진의 부하를 제거한다.
2. 권장하는 저속 공회전으로 프로그래밍된 엔진을 3분 이상 작동한다.
3. 냉각 기간이 지나면 시동 스위치를 OFF 위치로 돌린다.

i02959625

엔진 정지 후

참고: 여러분이 엔진 오일을 점검하기 전에, 엔진 오일이 오일 팬으로 회송되도록 하기 위해 최소 10분 정도 엔진을 가동하지 않는다.

- 크랭크케이스 오일량을 점검한다. 오일을 오일량 게이지에서 "ADD" 표시 및 "FULL" 표시 사이에서 유지시킨다.
- 만일 필요하다면, 간단한 조정을 실시한다. 어떠한 누설이라도 수리하고 헐거워진 어떠한 볼트라도 조인다.
- 서비스 시간 기록계 읽음 값을 기록한다. 작동 및 예방정비 지침서, 정비 주기 계획표에 있는 정비를 실시한다.
- 연료 속의 수분 축적을 방지하기 위해 연료 탱크에 연료를 채운다. 연료 탱크에 연료를 과보충 하지 않는다.

주의

작동 및 예방정비 지침서에 있는 냉각수 사양에서 추천하는 부동액/냉각수 혼합물만을 사용한다. 그러한 파손으로 인하여 엔진 파손의 원인이 될 수 있다.

- 엔진이 냉각되도록 한다. 냉각수량을 점검한다.
- 만일 빙결 온도가 예상된다면, 적절한 부동액 농도 보호를 위해 냉각수를 점검한다. 냉각 계통은 예상되는 가장 낮은 외부 온도에 대하여 보호받아야 한다. 만일 필요하다면, 적절한 냉각수/물 혼합물을 추가한다.
- 모든 피동 장치에 대해 요구된 모든 주기적인 정비를 실시한다. 이러한 정비에 대한 사항은 OEM의 지침서에 기술되어 있다.

혹한에서의 작동

i05935090

라디에이터 제한

Perkins 는 라디에이터 전방에 장착된 송풍 제한 장치의 사용을 권장하지 않는다. 공기 흐름의 제한으로 인해 다음과 같은 문제가 발생할 수 있다.

- 높은 배기가스 온도
- 전력 손실
- 과도한 팬 사용
- 연비 감소

구성품에 대한 공기 흐름의 감소가 후드 아래쪽 온도에 영향을 줄 수도 있다. 공기 흐름의 감소로 인해 후처리 재생층의 표면 온도가 상승하고 구성품의 안정성에 영향을 줄 수 있다.

공기 흐름의 감소로 인해 후처리 재생층의 표면 온도가 상승하고 구성품의 안정성에 영향을 줄 수 있다.

송풍 제한 장치가 사용되어야 하는 경우 장치에는 팬 허브와 나란히 연결된 영구 개방구가 확보되어야 한다. 적용되어야 하는 최소 개방구 치수는 770cm² (120in²)이다.

팬 허브와 나란히 연결된 중앙의 개방구는 팬 날개의 공기 흐름 차단을 막기 위해 사용된다. 팬 날개의 공기 흐름이 차단되면 팬이 고장날 수 있다.

Perkins 는 흡입구 매니폴드 온도 경고 장치 및/또는 흡입구 공기 온도 게이지를 장착하는 것을 권장한다. 흡입구 매니폴드 온도 경고 장치는 75°C (167°F)로 설정되어야 한다. 흡입구 매니폴드 공기 온도는 75°C (167°F)를 넘지 않아야 한다. 온도가 이 한도를 넘는 경우에는 전력 손실 및 엔진 손상이 발생할 수 있다.

i05935181

연료 및 혹한에서의 영향

참고: Perkins에서 권장하는 등급의 연료만 사용해야 한다. 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 부분을 참고한다.

디젤 연료의 특성은 엔진의 냉간 시도 성능에 심각한 영향을 줄 수 있다. 디젤 연료의 낮은 온도 특성이 엔진이 작동할 것으로 기대되는 최저 대기 온도에서 허용 가능해야 한다.

다음과 같은 특성이 연료의 저온 기능을 정의하기 위해 사용되어야 한다.

- 윤점
- 유동점
- 저온 필터 막힘점(CFPP, Cold Filter Plugging Point)

연료의 윤점은 디젤 연료에서 일반적으로 확인되는 왁스가 결정화되기 시작하는 온도이다. 필터가 막히지 않도록 연료의 윤점은 최저 대기 온도 미만이어야 한다.

저온 필터 막힘점은 특정 연료가 표준 여과 필터를 통과하는 온도이다. 이 CFPP를 통해 연료가 작동 가능한 하한 온도를 추정할 수 있다.

유동점은 연료 흐름이 멈추고 고형화가 시작되기 직전의 최저 온도이다.

디젤 연료를 구매할 때 이러한 특성을 인지해야 한다. 엔진 장비의 평균 대기 온도를 고려해야 한다. 특정 기후 지역에서는 연료를 구입할 엔진이 추운 지역으로 이동될 경우 잘 작동하지 않을 수 있다. 온도 변화에 의해서 문제가 유발될 수 있다.

겨울에 저하된 성능 또는 출력 저하 문제를 해결하기 전에 연료 고형화 문제를 점검해야 한다.

다음 구성품을 통해 추운 날씨에서의 연료 고형화 문제를 최소화할 수 있다.

- 연료 히터(OEM 옵션으로 제공 가능)
- 연료 라인 절연(OEM 옵션으로 제공 가능)

Winter 및 Arctic 등급의 디젤 연료는 혹한의 겨울을 보내야 하는 나라 또는 지역에서 사용할 수 있다. 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 겨울철 작동을 위한 연료 부분을 참고한다.

냉간 시동 및 디젤 엔진의 작동에 영향을 줄 수 있는 다른 중요한 연료 특성은 세탄가이다. 이 특성에 대한 상세한 정보 및 요구 사항은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 부분을 참고한다.

i07202078

혹한에서의 연료와 관련된 구성품

연료 탱크

연료 탱크에 부분적으로 연료가 보충되면 수분이 응축될 수 있다. 엔진을 작동한 후 연료 탱크를 뚜껑을 연다.

연료 탱크는 탱크의 하단으로부터 수분 및 침전물을 배출하기 위한 장치가 설치되어야 한다. 일부 연료 탱크는 연료 공급 라인의 끝부분 하단에 수분 및 침전물이 쌓이게 하는 공급 파이프를 사용한다.

일부 연료 탱크는 탱크의 바닥에서 직접 연료를 받는 공급 라인을 사용한다. 엔진에 이 계통이 장착된 경우 연료 계통 필터의 주기적인 정비가 매우 중요하다.

다음과 같은 주기로 연료 저장 탱크로부터 수분과 침전물을 배출시킨다.

- 매주
- 오일 교환
- 연료 탱크의 재보충

이렇게 하면 연료 저장 탱크에서 엔진 연료 탱크로 물이나 침전물이 뿜어져 들어가는 것을 막을 수 있다.

연료 히터

연료 히터는 흑한에서의 왁스로 인한 연료 필터의 막힘을 방지하는 데 도움을 줄 것이다. 연료를 가열한 후 연료가 1차 연료 필터로 들어가도록 연료 히터를 설치해야 한다.

기계적으로 간단하면서 장비에 적합한 연료 히터를 선택한다. 연료 히터는 연료의 과열도 방지해야 한다. 높은 연료 온도는 엔진 성능과 엔진 출력을 떨어뜨린다. 가열 표면이 큰 연료 히터를 선택한다. 연료 히터의 크기는 적절해야 한다. 작은 히터는 제한된 표면 면적으로 인해 너무 과열될 수 있다.

따뜻한 날씨의 지역에서는 히터를 분리한다.

참고: 이 엔진에는 냉각수 온도 조절기에 의해 제어되는 연료 히터 또는 자가-조절 연료 히터가 사용된다. 수온 조절기로 제어되지 않는 연료 히터는 연료를 65° C (149° F) 이상으로 가열할 수 있다. 연료 공급 온도가 37° C (100° F)를 초과하면 엔진 출력 손실이 발생할 수 있다.

참고: 열 교환기 유형의 연료 히터에는 더운 날씨에서 작동할 때 연료의 과열을 방지할 수 있도록 우회 장치가 있어야 한다.

연료 히터에 대한 자세한 내용은 Perkins 총판에 문의한다.

정비 단원

보충 용량

i06910836

유체 권장 사항

일반적인 냉각수 정보

주의
과열된 엔진에 냉각수를 보충하지 않는다. 엔진 손상에 결과를 초래할 수 있다. 먼저, 엔진을 냉각시킨다.

주의
만일 엔진을 영하의 조건에서 보관하거나 또는 이동할 경우, 냉각계를 가장 낮게 예상되는 외부 온도로 수온 보호하거나 또는 완전히 냉각수를 배출시켜 파손을 막는다.

주의
동절기에는 냉각수 용액이 적절할 빙결 보호 능력 등을 갖고 있는지 자주 냉각수 비율을 점검한다.

다음과 같은 이유 때문에 냉각 계통을 세척한다.

- 냉각 계통의 오염
- 엔진 과열
- 냉각수의 거품발생

주의
냉각 계통에 수온 조절기가 없는 상태로 절대 엔진을 작동하지 않는다. 수온 조절기는 엔진 냉각수가 적절하게 작동 온도를 유지할 수 있도록 도와준다. 수온 조절기가 없다면 냉각 계통에 문제점이 발생할 수 있다.

많은 엔진의 고장은 냉각 계통과 관련이 있다. 과열, 워터 펌프 누수, 라디에이터 또는 열 교환기 막힘과 같은 문제는 냉각 계통의 고장과 관련이 있다.

이러한 고장은 적절한 냉각 계통 정비를 통해 방지할 수 있다. 냉각 계통에 대한 정비는 윤활 계통 및 연료 계통의 정비만큼 중요하다. 냉각수의 품질은 연료 및 윤활유의 품질만큼 중요하다.

냉각수는 일반적으로 물, 첨가제 및 글리콜의 세 가지 요소로 구성된다.

물

열을 전달하기 위하여 냉각 계통에 물을 사용한다.

엔진 냉각 계통에는 정제 또는 탈 이온화된 물을 사용하도록 권장한다.

경수, 소금으로 조절된 연수 및 해수는 냉각 계통에 사용하지 않는다.

중류수 또는 탈이온수를 사용할 수 없다면 표 3에 나열된 특성의 물을 사용한다.

표 3

허용되는 물	
특성	최대 제한
염화물(Cl)	40mg/L
황산염(SO ₄)	100mg/L
총 경도	170mg/L
총 고체	340mg/L
산도	pH(수소이온화 농도 지수) 5.5에서 9.0

수분 분석을 위해, 다음 자료 중 하나를 참고한다.

- 지역 수자원 공사
- 농업 대리점
- 독립 실험실

첨가제

첨가제는 냉각 계통의 금속 표면을 보호한다. 냉각수 첨가제가 없거나 첨가제의 양이 부족한 경우 다음과 같은 문제점이 발생할 수 있다.

- 부식
- 광물성 침전물의 형성
- 녹
- 물때
- 냉각수의 거품발생

많은 첨가제가 엔진을 작동하는 동안 소모된다. 이러한 첨가제는 주기적으로 교환되어야 한다.

첨가제는 반드시 적절한 농도로 첨가해야 한다. 과농도의 첨가제가 사용되면 억제제가 용액으로부터 분리되어 침전될 수 있다. 침전물은 다음과 같은 문제점을 발생시킬 수 있다.

- 겔 합성물의 형성
- 열 전달의 감소
- 워터 펌프 실의 누출
- 라디에이터, 쿨러 및 작은 통로의 막힘

글리콜

냉각제 내의 글리콜은 다음과 같은 조건에 대하여 보호력을 제공한다.

- 비등
- 결빙
- 워터 펌프의 공동 현상

정비 단원
유체 권장 사항

최적의 성능을 위하여 Perkins 는 물과 글리콜의 혼합 비율을 1:1로 권장한다.

참고: 최저 대기 온도에 대하여 보호책을 제공할 수 있는 혼합물을 이용한다.

참고: 100% 순수 글리콜은 -13 °C (8.6 °F)에서 언다.

일반적인 부동액 대부분에는 에틸렌 글리콜이 사용된다. 또한 프로필렌 글리콜을 사용할 수 있다. 물과 에틸렌 및 프로필렌 글리콜을 1:1로 혼합하면, 비등점과 점도에 대하여 유사한 보호력을 제공한다. 표 4 및 5를 참고한다.

표 4

에틸렌 글리콜	
농도	결빙 방지
50%	-36 °C (-33 °F)
60%	-51 °C (-60 °F)

주의
프로필렌 글리콜의 감소된 열 전달 기능으로 인해 50%를 초과하는 농도의 프로필렌 글리콜을 사용하지 않는다. 끓거나 어는 것을 추가로 방지해야 하는 조건에서 에틸렌 글리콜을 사용한다.

표 5

프로필렌 글리콜	
농도	결빙 방지
50%	-29 °C (-20 °F)

냉각수의 글리콜 농도를 점검하려면 냉각수의 비중을 측정한다.

냉각수 권장 사항

- ELC _____ Extended Life Coolant, 수명 연장 냉각수
- SCA _____ Supplement Coolant Additive, 보충 냉각수 첨가제
- ASTM _____ American Society for Testing and Materials, 미국 재료 시험 협회

다음과 같은 두 가지 냉각수가 Perkins 디젤 엔진에 사용된다.

우선 적용 – Perkins ELC

수용 가능 – ASTM D6210 사양을 충족하는 상용 중부 부동액

주의
Perkins 산업용 엔진은 물과 글리콜의 1:1 혼합액으로 가동되어야 한다. 이 농도를 사용하면 NOx 감소 계통이 높은 대기 온도에서 제대로 작동할 수 있다.

주의
ASTM D3306 사양만을 충족하는 상용 냉각수/부동액은 사용하지 않는다. 이러한 유형의 냉각수/부동액은 경부하 차량용이다.

Perkins 는 물과 글리콜 1:1 혼합 비율을 권장한다. 물과 글리콜을 이 비율로 혼합하면 최적의 중부하용 부동액이 된다. 동결 방지 성능을 강화하려면 물에 대한 글리콜 비율을 1:2로 늘릴 수 있다.

SCA 방부제와 물의 혼합액도 허용되지만 부식, 비등, 동결 수준이 ELC와 같지 않다. Perkins 는 이러한 냉각 계통에 SCA를 6~8퍼센트 농도로 사용하는 것을 권장한다. 증류수 또는 탈염수를 사용하는 것이 좋다.

표 6

냉각수 서비스 수명	
냉각수 종류	서비스 수명 (1)
Perkins ELC	6,000 서비스 시간 또는 3년
ASTM D6210을 충족하는 상용 중부하 부동액	3,000 서비스 시간 또는 2년
상용 SCA 억제제와 물	3000 서비스 시간 또는 1년

(1) 먼저 도래하는 주기를 적용한다. 이때 냉각 계통도 플러싱되어야 한다.

ELC

Perkins 에서 제공하는 ELC는 다음과 같은 장비에 사용할 수 있다.

- 중부하 작업용 스파크 점화 가솔린 엔진
- 중부하 작업용 디젤 엔진
- 자동차 장비

ELC에 대한 부식 방지 패키지는 다른 냉각수에 대한 부식 방지 패키지와 다르다. ELC는 에틸렌 글리콜 기반의 냉각수이다. 그러나 ELC에는 아질산염 함유량이 낮은 유기 방부제와 기포 방지제가 함유되어 있다. Perkins ELC는 엔진 냉각 계통의 모든 금속에 대해 우수한 부식 방지 기능을 제공하기 위해 이러한 첨가제를 적당량 혼합하여 제조되었다.

ELC는 증류수와 사전 혼합된 냉각 용액으로 제공된다. ELC 혼합 비율은 1:1이다. 사전 혼합된 ELC는 -36 °C (-33 °F)까지 결빙을 방지한다. 사전 혼합된 ELC는 냉각 계통의 초기 보충에 사용할 것을 권장한다. 사전 혼합된 ELC는 냉각 계통의 보충에도 사용이 권장된다.

여러 크기의 용기를 사용할 수 있다. 부품 번호는 Perkins 총판에 문의한다.

ELC 냉각 계통 정비

수명 연장 냉각수에 대한 적절한 추가

주의
사전 혼합된 냉각수 또는 농축된 냉각수에는 Perkins 제품만 사용해야 한다.

수명 연장 냉각수를 다른 제품과 혼합 사용하면 수명 연장 냉각수의 서비스 수명이 단축된다. 권장 사항을 따르지 않는 경우 적절한 시정 조치를 취하지 않으면 냉각 계통 구성품 수명이 단축될 수 있다.

부동액과 첨가제 사이에 적절한 균형을 유지하기 위해 ELC 권장 농도를 유지해야 한다. 부동액의 비율을 낮추면 첨가제의 비율도 낮아진다. 계통을 보호하는 냉각수의 성능이 저하되면 피팅, 공동 현상, 침식 및 침전물 같은 문제가 생길 수 있다.

주의
수명 연장 냉각수 (ELC, Extended Life Coolant)가 들어 있는 냉각 계통을 보충할 때는 일반적인 냉각수를 사용하지 않도록 한다.

표준 보충 냉각수 첨가제(SCA, Supplemental Coolant Additive)를 사용하지 않도록 한다.

Perkins ELC를 사용할 경우에는 표준 SCA 또는 SCA 필터를 사용하지 않도록 한다.

ELC 냉각 계통 세척

참고: 냉각 계통이 이미 ELC를 사용하는 경우에는 세척제를 지정된 냉각수 교환 주기로 사용할 필요가 없다. 세척제는 일부 다른 종류의 냉각수 추가 또는 냉각 계통 손상에 의해 계통이 오염된 경우에만 필요하다.

냉각 계통에서 ELC가 배출될 때 필요한 유일한 세척제는 깨끗한 물이다.

냉각 계통을 보충하기 전에 히터 제어장치(장착된 경우)를 난방 위치로 설정해야 한다. 히터 제어장치를 설정하는 방법은 OEM 자료를 참고한다. 냉각 계통에서 냉각수를 배출했다가 다시 보충한 후에는 냉각수 수준이 정상 작동 온도에 도달하여 안정화될 때까지 기다린 후 엔진을 가동한다. 필요한 경우 냉각수 혼합물을 추가하여 계통을 지정된 수준으로 보충한다.

Perkins ELC로 변경

중부하 작업용 부동액을 Perkins ELC로 변경하려면 다음 단계를 수행한다.

주의
장비의 성능 검사, 정비, 시험, 조정 및 수리 등의 작업을 수행하는 경우 모든 유체를 용기에 수거하기 위해 주의할 것을 기울여야 한다. 유체가 들어 있는 구획을 개방하거나 구성품을 분해하기 전에 유체를 수거할 적당 한 용기를 준비한다.

모든 유체는 현지의 규정 및 법령에 따라 처리한다.

1. 적당한 용기에 냉각수를 배출한다.
2. 지역 규정에 따라 냉각수를 폐기한다.
3. 냉각 계통에 Perkins ELC가 33% 함유된 용액을 보충하고 엔진을 가동한다. 이때 서모스탯은 열어 둔다. 엔진을 정지시키고 엔진을 냉각시킨다. 냉각수를 배출한다.

참고: 용액에는 증류수 또는 탈이온수를 사용한다.

4. 다시 냉각 계통에 Perkins ELC가 33% 함유된 용액을 보충하고 엔진을 가동한다. 이때 서모스탯은 열어 둔다. 엔진을 멈추고 냉각시킨다.
5. 냉각 계통에서 배출한다.

주의
냉각 계통을 잘못 플러싱하면 구리 또는 기타 금속 구성품이 손상될 수 있다.

6. Perkins 사전 혼합 ELC를 냉각 계통에 보충한다. 엔진을 가동한다. 모든 냉각수 밸브가 열린 것을 확인하고 엔진을 멈춘다. 냉각되면 냉각수 수준을 확인한다.

ELC 냉각 계통 오염

주의
ELC를 다른 제품과 혼합하면 ELC의 효율성이 저하되고 서비스 수명이 단축된다. 사전 혼합 또는 농축 냉각수에는 Perkins 제품만 사용하도록 한다. 이러한 권장 사항을 따르지 않을 경우 냉각 계통 구성품의 수명이 단축될 수 있다.

ELC 냉각 계통은 일반적인 중부하 작업용 부동액 또는 SCA의 최대 10% 수축까지 오염을 견딜 수 있다. 오염 정도가 총 계통 용량의 10%를 초과하면 다음 절차 중 하나를 수행한다.

- 냉각 계통에서 적당한 용기로 배출한다. 지역 규정에 따라 냉각수를 폐기한다. 계통을 Perkins ELC가 5 ~ 10퍼센트 함유된 용액으로 행군다. Perkins ELC를 계통에 보충한다.
- 지역 규정에 따라 냉각 계통의 부분을 적당한 용기로 배출한다. 그런 다음, 사전 혼합된 ELC로 냉각 계통을 보충한다. 그러면 오염 정도가 10% 미만으로 낮춰진다.
- 일반적인 중부하 작업용 냉각수로 계통을 유지관리한다. 계통을 SCA로 처리한다. 일반적인 중부하 작업용 냉각수에 대해 권장되는 주기로 냉각수를 교체한다.

상용 중부하 부동액 및 SCA

주의
부식 보호 계통에 아민을 포함하는 상용 중부하 작업용 냉각수는 사용하면 안 된다.

주의
냉각 계통에 수온 조절기 없이 엔진을 절대로 작동하지 않는다. 수온 조절기는 엔진 냉각수를 적절한 작동 온도도로 유지하는 데 도움을 준다. 수온 조절기가 없을 경우 냉각 계통에 문제가 발생할 수 있다.

비등 또는 결빙에 대한 적절한 보호를 위해 부동액(글리콜 농도)을 점검한다. Perkins는 글리콜계를 사용하여 글리콜 농도를 점검하는 것을 권장한다. 습도계는 사용되지 않는다.

500시간 주기로 Perkins 엔진 냉각 계통의 SCA 농도를 시험해야 한다.

SCA 추가는 시험 결과에 따라 수행된다. 500시간 주기로 액체 SCA 추가가 필요할 수 있다.

초기 보충 시 중부하 작업용 냉각수에 SCA 추가

표 7의 공식을 사용하여 냉각 계통 초기 보충에 필요한 SCA의 양을 결정할 수 있다.

표 7

초기 보충 시 중부하 작업용 냉각수에 SCA를 추가할 때 사용되는 공식
$V \times 0.045 = X$
V는 냉각 계통의 총 부피다. X는 필요한 SCA의 양이다.

표 8는 표 7에 있는 등식을 사용한 예이다.

표 8

초기 보충 시 중부하 작업용 냉각수에 SCA를 추가할 때 사용되는 공식의 예		
냉각 계통의 총 부피 (V)	중배율	필요한 SCA의 양(X)
15 L (4 US gal)	× 0.045	0.7 L (24 oz)

유지관리를 위해 중부하 작업용 냉각수에 SCA 추가

모든 유형의 중부하 부동액에는 주기적으로 SCA를 추가해야 한다.

주기적으로 부동액의 SCA 농도를 검사한다. 검사 주기는 작동 및 정비 매뉴얼, 정비 주기표(정비 부분)를 참고한다. 냉각 계통 보충 냉각수 첨가제(SCA, Supplemental Coolant Additive)를 시험 및 추가한다.

SCA 추가는 시험 결과에 따라 수행된다. 냉각 계통의 크기에 따라 필요한 SCA의 양이 결정된다.

필요한 경우 표 9의 공식을 사용하여 요구되는 SCA의 양을 결정할 수 있다.

표 9

유지관리를 위해 중부하 작업용 냉각수에 SCA를 추가할 때 사용되는 공식
$V \times 0.014 = X$
V는 냉각 계통의 총 부피다. X는 필요한 SCA의 양이다.

표 10는 표 9에 있는 등식을 사용한 예이다.

표 10

유지관리를 위해 중부하 작업용 냉각수에 SCA를 추가할 때 사용되는 공식의 예		
냉각 계통의 총 부피 (V)	중배율	필요한 SCA의 양(X)
15 L (4 US gal)	× 0.014	0.2 L (7 oz)

중부하 부동액 계통 세척

- 사용한 냉각수를 배출한 후나 냉각 계통에 새 냉각수를 보충하기 전에 냉각 계통을 세척한다.
- 냉각수가 오염되었거나 거품이 형성되면 냉각 계통을 세척한다.

i07202059

유체 권장 사항 (일반적인 연료 정보)

- 용어 설명
- ISO _____International Standards Organization, 국제 표준 기구
- ASTM _____American Society for Testing and Materials, 미국 재료 시험 협회
- HFRR _____High Frequency Reciprocating Rig for Lubricity testing of diesel fuels, 디젤 연료 윤활성 시험을 위한 고진동 왕복 리그
- FAME _____Fatty Acid Methyl Esters, 지방산 메틸에스테르
- CFR _____Co-ordinating Fuel Research, 조정 연료 연구
- ULSD _____Ultra Low Sulfur Diesel, 초저황 디젤
- RME _____Rape Methyl Ester, 유채 메틸에스테르
- SME _____Soy Methyl Ester, 콩 메틸에스테르
- EPA _____Environmental Protection Agency of the United States, 미국 환경보호청
- PPM _____Parts Per Million, 백만분율
- DPF _____디젤 미립자 필터

일반 정보

주의
당사에서 기울인 노력의 일환으로 정확한 최신 정보가 제공된다. 이 문서를 사용하는 것은 Perkins Engines Company Limited가 오류 또는 누락에 대한 책임이 없다는 데 동의하는 것으로 간주된다.

주의
이러한 권장 사항은 예고 없이 변경된다. 최신 권장 사항은 해당 지역의 Perkins 총판에 문의한다.

디젤 연료 요구 사항

Perkins는 정부 또는 기술 협회에서 간행된 전 세계의 모든 중류 디젤 연료 사양을 지속적으로 평가하고 모니터링할 수 있는 위치에 있지 않다.

Perkins의 중류 디젤 연료 사양은 일반적인 에너지 공급원으로 중류 디젤 연료에 대해 기대되는 성능을 판단하기 위한 신뢰할 수 있는 기준으로 사용될 수 있다.

만족스러운 엔진 성능은 고품질 연료의 사용 여부에 좌우된다. 우수한 품질의 연료를 사용하면 엔진 수명 증가 및 허용 가능한 배기가스 배출 수준과 같은 결과를 얻을 수 있다. 연료는 표 11에 명시된 최소 요구 사항을 충족해야 한다.

주의
각주는 Perkins 중류 디젤 연료 사양 표의 중요한 부분이다. 모든 각주 내용을 읽는다.

표 11

Perkins 중류 디젤 연료 사양 ⁽¹⁾				
특성	단위	요구 사항	ASTM시험	ISO시험
방향성	% 부피	최대 35%	D1319	ISO3837
재	% 무게	최대 0.01%	D482	ISO6245
하단 10%의 카본 잔류물	% 무게	최대 0.35%	D524	ISO4262
세탄가 ⁽²⁾	-	최소 40	D613/D6890	ISO5165
운점	°C	운점이 최저 예상 대기 온도를 초과하지 않아야 한다.	D2500	ISO3015
구리 줄 부식	-	최대 3	D130	ISO2160
밀도(15 °C (59 °F) 기준) ⁽³⁾	kg/m ³	최소 801 및 최대 876	동등한 시험 없음	ISO 3675/ISO 12185
희석	°C	282 °C (539.6 °F)에서 최대 10% 360 °C (680 °F)에서 최대 90%	D86	ISO3405
인화점	°C	법적 제한	D93	ISO2719
내열성	-	150 °C (302 °F)에서 180분 동안 노화 후 최소 80% 반사율	D6468	동등한 시험 없음

(계속)

정비 단원
일반적인 연료 정보

(표 11, 계속)

유동점	°C	대기 온도 아래 최소 6 °C (42.8 °F)	D97	ISO3016
황 (1)	% 질량	0.0015	D5453/D26222	ISO 20846/ISO 20884
동적 점도 (4)	mm ² /s(cSt)	연료 분사 펌프에 유입되는 연료의 점도: "최소 1.4/최대 4.5"	D445	ISO3405
수분 및 침전물	% 무게	최대 0.1%	D1796	ISO3734
물	% 무게	최대 0.1%	D1744	동등한 시험 없음
침전물	% 무게	최대 0.05%	D473	ISO3735
고무질 및 수지 (5)	mg/100ml	최대 10mg/100mL	D381	ISO6246
운할 수준에 따라 보정된 마모 흔적 지름(60 °C (140 °F)) (6)	mm	최대 0.52	D6079	ISO12156-1

- (1) 이 사양에는 초저황 디젤(ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel)에 대한 요구 사항이 포함된다. ULSD 연료에는 15ppm(0.0015%) 미만의 황이 포함된다. ASTM D5453, ASTM D2622 또는 ISO 20846, ISO 20884 시험 방법을 참고한다.
- (2) 높은 고도나 추운 날씨에 장비를 작동할 때는 세탄가가 높은 연료가 권장된다.
- (3) "표준 표에 따르면, 최소 밀도 801kg/m³(입방 미터당 킬로그램)에 해당하는 API 비중은 45이고 최대 밀도 876kg/m³에 해당하는 비중은 30이다".
- (4) 연료 점도 수치는 연료가 연료 분사 펌프로 공급될 때의 수치이다. 연료는 또한 ASTM D445 시험 방법 또는 ISO 3104 시험 방법에 대해 40 °C (104 °F) 기준의 최소 점도 요구 사항과 최대 점도 요구 사항을 충족해야 한다. 점도가 낮은 연료를 사용할 경우 연료 분사 펌프의 점도를 "1.4cSt" 이상으로 유지하기 위해 연료 냉각이 필요할 수 있다. 점도가 높은 연료를 사용할 경우에는 연료 분사 펌프의 점도를 "1.4cSt" 아래로 낮추기 위해 연료 히터가 필요하다.
- (5) 가솔린(모터)에 대한 시험 조건 및 절차를 준수한다.
- (6) 연료 운할 수준은 초저황 연료에서 유의해야 하는 부분이다. 연료의 운할 수준을 확인하려면 ISO 12156-1 또는 ASTM D6079 HFRR(고진동 양복 리그, High Frequency Reciprocating Rig) 시험을 수행한다. 연료 운할성이 최소 요구 사항을 충족하지 못할 경우 연료 공급자와 상의한다. 연료 공급자와 상의 없이 연료를 처리하지 않는다. 일부 첨가제는 호환되지 않는다. 이러한 첨가제는 연료 계통에 문제를 일으킬 수 있다.

Perkins에서 생산한 엔진은 미국 환경보호청에서 지정한 연료를 사용하도록 인증되었다. Perkins에서 생산한 엔진은 유럽 인증에서 지정한 연료를 사용하도록 인증되었다. Perkins는 디젤 엔진에 대한 다른 연료의 사용은 보증하지 않는다.

참고: 엔진의 운전자와 소유자에게는 EPA 및 기타 규제 기관에서 지정한 연료를 사용할 책임이 있다.

주의
Perkins 권장 사양을 충족하지 않는 연료로 가동하는 경우 시동 어려움, 연료 필터 사용 수명 감소, 연소 불량, 연료 인젝터의 침전물, 연료 계통의 심각한 사용 수명 감소, 연소실의 침전물, 엔진 사용 수명 감소와 같은 문제가 발생할 수 있다.

주의
Perkins 2506F 디젤 엔진은 초저황 디젤을 사용하여 작동해야 한다. 이 연료의 황 함유량은 15PPM 미만이다. 이 연료는 미국 환경보호청에서 규정한 배기가스 배출 규정을 충족한다.

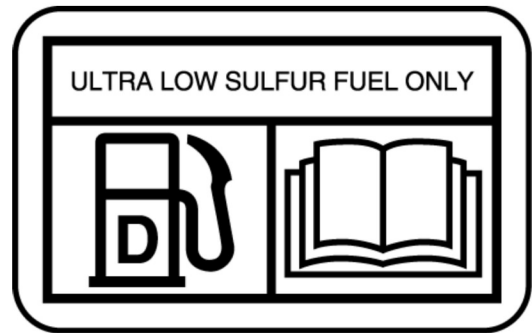


그림 55

g02157153

그림 55에서는 장비 연료 탱크의 연료 보충 캡 옆에 부착되는 라벨을 보여 준다.

표 12에 나열된 연료 사양은 모든 2506F 시리즈 엔진에 사용 가능하다.

표 12

2506F 엔진용 허용 연료 사양(1)	
연료 사양	의견
EN590	유럽 자동차 디젤 연료(DERV)
ASTM D975 GRADE 1D S15	"황 수준이 15PPM 미만인 북미 경질 디젤 연료"

(계속)

(표 12, 계속)

ASTM D975 GRADE 2D S15	"황 수준이 15PPM 미만인 복미 중질 범용 디젤 연료"
JIS K2204	"일본 디젤 연료"는 "편평도" 단원에 명시된 요구 사항을 준수해야 한다.
BS 2869: 2010 CLASS A2 또는 EU 동등 규정	"EU 비포장 도로용 디젤 연료. 2011에서 허용되는 연료는 황 수준이 10PPM 미만이어야 한다."

(1) 모든 연료는 Perkins 사양 종류 디젤 연료 표의 사양을 준수해야 한다.

디젤 연료 특성

세탄가

세탄가가 높은 연료는 점화 지연 시간이 짧다. 세탄가가 높으면 점화 품질이 좋아진다. 세탄가는 표준 CFR 엔진의 세탄 및 헥타메틸노넨 비율을 기준으로 한 연료의 측정치이다. 시험 방법은 ISO 5165를 참고한다.

대개 현재 디젤 연료에서 일반적으로 기대되는 세탄가는 45를 넘지 않는다. 그러나 일부 지역에서는 세탄가 40도 사용될 수 있다. 미국은 낮은 세탄가가 사용되는 지역 중 하나이다. 평균 시동 조건 중에는 최소 세탄가 40이 요구된다. 세탄가가 높은 연료는 고도가 높거나 추운 날씨에서 수행되는 작업에 권장된다.

세탄가가 낮은 연료는 냉간 시동 중에 문제를 일으킬 수 있다.

점도

점도는 전단 또는 흐름에 대한 저항을 제공하는 액체 특성이므로 두께가 높을수록 점도가 낮아진다. 이러한 점도는 저온에서 연료에 대한 그 관계를 점도라고 하며, 일반적으로 점도가 낮을수록 점도는 낮아진다. 점도는 일반적으로 점도를 측정하는 방법이다. 점도는 점도계로 측정된다. 시험 방법은 ISO 3104를 참조한다.

연료는 연료 계통 구성품의 윤활제로 사용되므로 연료 점도가 중요하다. 연료는 매우 찬 온도와 매우 뜨거운 온도에서 모두 연료 계통을 윤활할 수 있도록 충분한 점도를 가져야 한다. 연료 분사 펌프에서 연료가 손실될 수 있으므로 점도가 "1.4cSt"보다 낮아지면 연료 분사 펌프 및 고착을 야기할 수 있다. 이러한 온도는 과도한 재시동의 어려움과 점도 저하로 이어질 수 있다. 점도가 높으면 펌프에 고착이 발생할 수 있다.

Perkins는 연료 분사 펌프에서 1.4 ~ 4.5mm²/초의 동점도를 권장한다. 점도가 낮은 연료를 사용할 경우 연료 분사 펌프의 점도를 1.4cSt 이상으로 유지하기 위해 연료 냉각이 필요할 수 있다. 점도가 높은 연료를 사용할 경우에는 연료 분사 펌프의 점도를 4.5cSt 아래로 낮추기 위해 연료 히터가 필요할 수 있다.

밀도

밀도는 특정 온도에서의 단위 부피당 연료 질량이다. 이 매개변수는 엔진 성능과 배기가스 배출에 직접적인 영향이 있다. 이 영향은 연료 주입량에 대한 열출력으로 확인할 수 있다. 이 매개변수는 15 °C (59 °F)에서 다음 kg/m³이다.

Perkins는 적정한 전원 출력을 얻을 수 있도록 841kg/m³의 밀도를 권장한다. 경질유를 사용할 수 있지만 이 연료는 장격 출력을 내지 못한다.

유황

황 수준은 배기가스 배출 규정에 따라 제어된다. 지역 규정, 국가 규정 또는 국제 규정에서는 특정한 황 한도를 가진 연료를 사용할 것을 요구한다. 연료의 황 성분 및 연료 품질은 배기가스 배출에 대한 기존의 모든 지역 규정을 준수해야 한다.

Perkins 2506F 디젤 엔진은 ULSD만을 사용하여 가동되도록 설계되었다. 시험 방법 ASTM D5453, ASTM D2622 또는 ISO 20846 ISO 20884를 사용할 때 ULSD 연료의 황 함유량은 15PPM(mg/kg) 또는 질량 기준 0.0015% 미만이어야 한다.

주의

이러한 엔진에 황 한도가 15PPM보다 높은 디젤 연료를 사용하면 배기가스 배출 제어 계통에 영구적인 손상 또는 영향을 주거나 서비스 주기가 단축된다.

편평도

윤활 수준은 펌프의 마모를 막는 연료의 성능이다. 유체는 윤활 수를 제공하는 표면 간의 마찰로 인한 손실을 줄여준다. 연료 주입 계통은 연료의 윤활 특성에 의존한다. 연료 황 한도 제한이 규정될 때까지 연료 윤활 수준은 일반적으로 연료 점도의 한 측면으로 생각되었다.

윤활 수준은 현재의 초저황 연료 및 방향성이 낮은 화석 연료에 특히 중요성을 갖는다. 이러한 연료는 엄격한 배기가스 배출 규정을 준수한다.

이러한 연료의 윤활 수준은 마모 흔적 지름이 0.52 mm (0.0205 inch)를 초과하지 않아야 한다. 연료 윤활 수준 시험은 HFRR을 통해 수행되어야 한다. 작동 온도는 60 °C (140 °F)이다. ISO 12156-1을 참고한다.

주의

연료 계통에는 ISO 12156-1에 따라 최대 0.52 mm (0.0205 inch)의 마모 흔적 지름을 갖는 윤활 수준의 연료를 사용할 수 있다. 마모 흔적 지름이 0.52 mm (0.0205 inch)를 넘는 연료는 서비스 수명 단축 및 연료 계통의 조기 고장을 초래한다.

연료 첨가제는 연료의 윤활 수준을 높여 준다. 연료 첨가제가 필요한 경우 연료 공급자에게 이러한 환경을 대해 문의한다. 연료 공급자는 사용할 첨가제 및 적절한 수준의 취급에 대해 권장안을 제공할 수 있다.

희석

희석은 연료 내 여러 탄화수소 유형이 혼합된 상태를 나타낸다. 경질유 비중이 높으면 연소 특성에 영향을 줄 수 있다.

바이오디젤 및 B20에 대한 권장 사항

바이오디젤은 지방산의 모노 알킬 에스테르로 정의될 수 있는 연료이다. 바이오디젤 연료는 다양한 원료로 만들어질 수 있다. 유럽에서 가장 많이 사용되는 바이오디젤은 유채 메틸 에스테르(RME)다. 이 바이오디젤은 유채 씨유로 만들어진다. 콩 메틸 에스테르(SME)는 미국에서 가장 일반적으로 사용되는 바이오디젤이다. 이 바이오디젤은 콩기름으로 만들어진다. 콩기름 또는 유채 씨유는 일차 공급 원료이다. 이 두 연료를 통칭하여 지방산 메틸 에스테르(FAME)라고도 한다.

가공하지 않은 상태로 압착된 식물성 오일은 농도에 관계없이 압축 엔진의 연료로 사용할 수 없다. 이러한 연료는 에스테르화 없이 크랭크 케이스 및 연료 탱크 안에서 굳는다. 이러한 연료는 현재 제조되는 엔진에 사용되는 합성 고무와 대부분 호환되지 않는다. 이러한 오일의 원래 형태는 압축 엔진용 연료로 적합하지 않다. 바이오디젤의 대체 원료 구성물에는 동물성 기름, 조리용 기름 폐유 또는 다양한 기타 원료가 포함될 수 있다. 연료로 나열되지 않은 제품을 사용하려면 오일의 에스테르화가 필요하다.

100% FAME로 만들어진 연료는 일반적으로 B100 바이오디젤 또는 순수 바이오디젤이라고 한다.

바이오디젤은 중류 디젤 연료와 혼합할 수 있다. 이 혼합유는 연료로 사용할 수 있다. 가장 일반적으로 사용되는 바이오디젤 혼합유는 B5로, 5퍼센트 바이오디젤과 95퍼센트 중류 디젤 연료의 혼합유이다. B20은 20퍼센트 바이오디젤과 80퍼센트 중류 디젤 연료의 혼합유이다.

참고: 비율은 부피를 기준으로 한다.

미국 중류 디젤 연료 사양 ASTM D975-09a는 최대 B5 (5%)의 바이오디젤을 포함한다.

유럽 중류 디젤 연료 사양 EN590: 2010은 최대 B7(7퍼센트) 바이오디젤까지 포함한다.

참고: Perkins에서 생산하는 엔진은 지정된 환경보호청(EPA, Environmental Protection Agency)과 유럽 인증 연료를 사용하도록 인증되었다. Perkins는 엔진에 기타 다른 연료를 사용하는 것은 인증하지 않는다. 엔진 사용자에게는 제조업체에서 권장하며 EPA 및 기타 해당되는 규제 기관에서 허용하는 올바른 연료를 사용할 책임이 있다.

사양 요구 사항

적절한 바이오디젤은 최신 EN14214 또는 ASTM D6751(미국)을 준수해야 한다. 최신 버전의 EN590 또는 ASTM D975 S15 규정을 준수하는 허용 가능한 광물 디젤 연료에 부피 기준으로 최대 20%까지만 바이오디젤을 혼합할 수 있다.

미국에서 B6에서 B20까지의 바이오디젤 혼합유는 최신 버전의 ASTM D7467(B6 ~ B20)에 나열된 요구 사항을 준수하고 API 비중 30-45를 충족해야 한다.

북미 바이오디젤 및 바이오디젤 혼합유는 BQ-9000 공인 제조업체 및 BQ-9000 인증 총판에서 구입해야 한다.

세계의 다른 지역에서는 BQ-9000 공인 및 인증 바이오디젤을 사용하거나 유사한 바이오디젤 품질 기준을 충족하도록 하는 상응하는 바이오디젤 품질 기관에서 인증 또는 보증하는 바이오디젤을 사용해야 한다.

엔진 정비 요구 사항

바이오디젤 연료의 공격적 특성으로 인해 연료 탱크 및 연료 라인에 이물질이 남을 수 있다. 바이오디젤의 침적 특성은 연료 탱크 및 연료 라인을 세척한다. 이 물질은 연료 계통 세척 방식으로 인해 연료 필터가 일찍 막힐 수 있다. Perkins는 B20 바이오디젤 혼합 연료를 처음 사용한 후 50시간이 되는 시점에 연료 필터를 교체하는 것을 권장한다.

바이오디젤 연료에 포함된 글리세리드로 인해 연료 필터가 더 빨리 막힐 수 있다. 따라서 정기 서비스 주기를 250시간으로 단축해야 한다.

바이오디젤 연료가 사용될 경우 크랭크 케이스 오일 및 후처리 계통에 영향이 있을 수 있다. 이러한 영향은 바이오디젤 연료의 밀도나 휘발성 같은 특성 및 화학적 조성과 알칼리 및 알칼리성 금속(나트륨, 칼륨, 칼슘 및 마그네슘) 같이 연료 안에 존재할 수 있는 화학 불순물에 기인한다.

- 크랭크 케이스 오일 연료 희석률은 바이오디젤 또는 바이오디젤 혼합유가 사용될 때 높아질 수 있다. 바이오디젤 또는 바이오디젤 혼합유를 사용할 때의 연료 희석 수준 증가는 바이오디젤의 낮은 휘발성과 관련이 있다. 많은 최신 산업용 엔진 설계에서 사용되는 실린더 내 배기가스 배출 제어 전략으로 인해 기름통 내 바이오디젤 농도 수준이 높아질 수 있다. 크랭크 케이스 오일 내 바이오디젤 농도의 장기적 영향은 현재 알려지지 않은 상태다.
- Perkins에서는 바이오디젤 연료가 사용된 경우 엔진 오일 품질을 점검하기 위해 오일 분석을 수행하는 것을 권장한다. 오일 샘플을 채취할 때는 연료 내 바이오디젤 수준이 확인되어야 한다.

성능 관련 문제

표준 중류 연료보다 낮은 에너지량 때문에 B20은 2~4퍼센트의 출력 손실을 야기할 수 있다. 또한 시간의 흐름에 따라 연료 인젝터의 이물질로 인해 출력이 저하될 수 있다.

바이오디젤 및 바이오디젤 혼합유는 연료 계통 내 이물질을 증가시키는 것으로 알려져 있으며 가장 증가 폭이 큰 것은 연료 인젝터이다. 이러한 이물질로 인해 연료 분사 경로가 차단 또는 변경되거나 이러한 이물질로 인한 다른 기능상의 문제가 발생하여 출력이 손실될 수 있다.

참고: Perkins T40-0012 연료 클리너는 가장 효과적으로 이물질의 형성을 막고 세척한다. Perkins 디젤 연료 컨디셔너는 이물질로 인한 문제를 줄여 줌으로써 바이오디젤 및 바이오디젤 혼합유의 안정성을 높여 준다. 자세한 내용은 "Perkins 디젤 연료 계통 클리너, and Perkins" 부분을 참고한다.

바이오디젤 연료에는 디젤 엔진이 연소될 때 재를 생산하는 금속 오염물(나트륨, 칼륨, 칼슘 및/또는 마그네슘)이 포함되어 있다. 재는 후처리 배기가스 배출 제어 장치의 수명 및 성능에 영향을 주고 DPf에 누적될 수 있다. 재 누적은 재와 관련한 서비스 주기를 단축시키고 성능 저하를 야기할 수 있다.

일반적인 요구 사항

바이오디젤은 산화 안정성이 떨어지므로 바이오디젤을 장기 보관하는 경우 문제가 발생할 수 있다. 바이오디젤 연료는 제조 후 6개월 이내에 사용되어야 한다. 한 장비의 연료 계통에 B20 바이오디젤 혼합유를 보충할 상태로 3개월 이상 보관해서는 안 된다.

낮은 산화 안정성과 다른 잠재적인 문제로 인해 작동 시간이 제한된 엔진에 대해서는 B20 바이오디젤 혼합유를 사용하지 않거나 일부 위험성을 받아들여 바이오디젤을 비혼합 비율로 최대 B5로 제한하는 것이 강력히 권장된다. 바이오디젤의 사용이 제한되는 장비에는 대기 발전기 세트 및 특정 비상 차량 등이 있다.

Perkins는 계절적으로 운영되는 엔진을 장기간 사용하지 않을 때는 연료 탱크를 비롯한 연료 계통을 기존 디젤 연료로 교체할 것을 강력히 권장한다. 계절적으로 연료 계통을 플러싱해야 하는 장비에는 콤팩트 트랙터 등이 있다.

미생물 오염 및 성장으로 연료 계통의 부식과 연료 필터의 조기 막힘을 야기할 수 있다. 적절한 항균성 첨가제의 선택에 대한 도움이 필요하면 연료 공급업체에 문의한다.

물은 미생물 오염 및 성장을 가속화한다. 바이오디젤 혼합유는 미생물과 비교해 물을 자연적으로 바이오디젤에 더 많이 포함된다. 따라서 자주 점검하고 필요한 경우 수분 분리기에서 수분을 배출해야 한다.

항동, 청동, 구리, 납, 주석 및 아연 같은 재료는 바이오디젤 연료의 산화를 촉진한다. 산화 과정은 이물질 형성으로 이어지므로 이러한 물질은 연료 탱크 및 연료 라인에 사용하지 않아야 한다.

추운 날씨에서의 가동을 위한 연료

유럽 표준 EN590에는 기후에 따른 요구 사항 및 여러 가지 옵션이 수록되어 있다. 옵션은 각 나라에서 다르게 적용될 수 있다. 북극의 날씨 및 혹한에 적용되는 5개 클래스(0, 1, 2, 3, 4)가 있다.

EN590 클래스 4에 해당하는 연료는 -44 °C (-47.2 °F)에서 사용할 수 있다. 연료의 물리적 특성에 대한 자세한 내용은 EN590을 참고한다.

미국에서 사용되는 디젤 연료 ASTM D975 1-D는 -18 °C (-0.4 °F) 미만의 매우 추운 온도에서 사용할 수 있다.

애프터마켓 연료 첨가제

보충 디젤 연료 첨가제는 일반적으로 권장되지 않는다. 이 권장 사항은 연료 계통 또는 엔진에 대한 손상 가능성에 기인한다. 연료 공급자 또는 연료 제조업체가 적절한 보충 디젤 연료 첨가제를 추가한다.

Perkins은 특수한 일부 환경에서는 이러한 첨가제가 필요할 수 있다는 점을 인식하고 있다.

참고: 일부 부식 방지 첨가제는 인젝터에 퇴적물로 쌓일 수 있으며 이러한 퇴적물은 인젝터의 오작동을 야기할 수 있다.

연료 첨가제가 필요한 경우 연료 공급자에게 이러한 환경을 대해 문의한다. 연료 공급자는 적절한 연료 첨가제 및 올바른 취급 수준을 권장할 수 있다.

참고: 최상의 결과를 위해 첨가제가 필요한 경우 해당 연료 공급자가 연료를 취급해야 한다. 취급된 연료는 표 11에 명시된 요구 사항을 충족해야 한다.

Perkins 디젤 연료 계통 클리너

Perkins T40-0012 연료 클리너만이 Perkins 에서 권장하는 연료 클리너이다.

바이오디젤 또는 바이오디젤 혼합유를 사용해야 경우 Perkins는 Perkins 연료 클리너를 사용할 것을 요구한다. 연료 계통 내에서 바이오디젤을 사용할 때 생성된 침전물을 제거하기 위해 연료 클리너를 사용해야 한다. 바이오디젤 및 바이오디젤 혼합유의 사용에 대한 자세한 내용은 "바이오디젤 및 B20에 대한 권장 사항"을 참고한다.

Perkins 연료 클리너는 바이오디젤 및 바이오디젤 혼합유를 사용할 때 연료 계통에서 형성될 수 있는 침전물을 제거한다. 이러한 침전물로 인해 출력 및 엔진 성능이 저하될 수 있다.

연료 클리너가 연료에 추가되면 연료 계통 내 침전물이 엔진 가동 30시간 후에 제거된다. 최상의 결과를 위해서는 최대 80시간 동안 연료 클리너를 사용한다. Perkins 연료 클리너는 엔진 또는 연료 계통 내구성에 대한 부정적인 영향 없이 지속적으로 사용할 수 있다.

연료 클리너를 사용해야 하는 비율에 대한 상세한 지침은 컨테이너에 부착된다.

참고: Perkins 연료 클리너는 기존 미국 EPA Tier 4 비도로용 인증 디젤 엔진 배기가스 배출 제어 촉매 및 미립자 필터와 호환된다. Perkins 연료 계통 클리너에는 15ppm 미만의 황이 포함되며 ULSD 연료와 함께 사용할 수 있다.

재생 및 대체 연료

Perkins는 친환경성 이니셔티브를 통해 재생 연료의 개발과 사용을 지원한다. 최근 몇 년간 다양한 형태의 재생 및 대체(합성) 디젤 연료가 두각을 나타내기 시작했다.

합성 디젤 연료는 다양한 원료의 가스화와 파라핀계 디젤 연료 획득을 위한 합성 액화를 통해 생산된다. 사용된 원료에 따라 이러한 연료를 바이오매스 액화(BTL, Biomass To Liquid), 가스 액화(GTL, Gas To Liquid) 및 석탄 액화(CTL, Coal To Liquid)라고 한다. 식물성 기름과 동물성 지방의 수소 처리도 수소 처리 식물성 오일(HVO, Hydrotreated Vegetable Oil)이라는 바이오 디젤 연료 생산 공정으로 부상하고 있다.

BTL 및 HVO 연료는 화석 연료보다 탄소 배출량이 적기 때문에 저탄소 연료로 간주되며 대개 재생 연료라고 한다. 이들 연료를 근본적으로 다른 연료인 바이오디젤 FAME와 혼동해서는 안 된다. FAME는 이 매뉴얼의 별도의 단원에서 설명한다.

이러한 파라핀계 연료는 황이나 방향성이 거의 없으며 세탄가가 상당히 높아 매우 깨끗한 연소와 효율적인 엔진 작동이 가능하다. 화학적으로 이들 연료는 석유로 만든 디젤 연료와 유사하므로 기존 디젤 연료의 대체품이나 혼합 연료로 디젤 엔진에 사용하기에 적합하다. 재생 및 대체 연료로 사용하려면 최신 버전의 파라핀계 디젤 연료 사양 "CENTS 15940"을 충족해야 한다. 또한 표 11에 설명된 요구 사항, Perkins 종류 디젤 연료 사양, EN590 또는 최신 ASTM D975 사양을 충족해야 한다.

연료 가 엔진 작 동 시 에 상 되는 최 소 통 계 대 기 온 도 에
대 한 적 적 활 인 한 다. 또 는 유 점 이 원 에 지 정 된 윤 활 수 준
유 체 권 장 사 항 을 중 점 해 야 한 다.

i07202098

유체 권장 사항

일반적인 윤활 특성

엔진의 배기가스 배출 인증과 관련한 정부 규정 때문
에 윤활유 권장 사항을 따라야 한다.

- API _____ American Petroleum Institute
- SAE _____ 자동차 기술자 협회
- ACEA _____ Association des Constructers
European Automobiles.
- ECF-3 _____ 엔진 크랭크케이스 유체

라이센싱

Perkins에서는 유럽 자동차 공업 협회(ACRA,
Association des Constructers European
Automobiles) and 미국 석유 협회(API, American
Petroleum Institute)의 엔진 오일 라이센싱 및 인증 체
계를 준수한다. 이 체계에 대한 자세한 내용은 API 간
행들 1509호의 최신판을 참조한다. API 기호가 표시
된 엔진 오일은 API에서 인증한 오일이다.

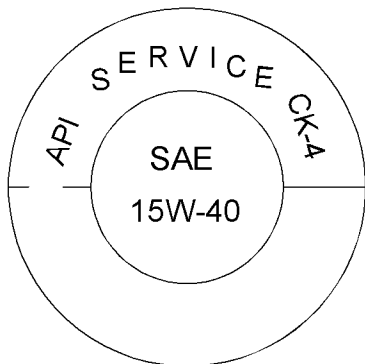


그림 56

g06183768

일반적인 API 기호

용어

특정 축약어는 SAE J754의 명칭을 따른다. 일부 분류
는 SAE J183 축약어를 따르고, 일부 분류는 디젤 엔진
이 관련 EMA 권장 지침을 따른다. Perkins 정의와
다를 수 있는 윤활유 구입에 도움이 되는 다른 정의도 있다.
권장되는 오일 점도는 이 간행물 유체 권장 사항/엔진
오일 부분(정비 단원)을 참고한다.

엔진 오일

상용 오일

주 의
Perkins에는 다음 사양의 엔진 오일을 사용해야 한다.
적절한 사양의 엔진 오일을 사용하지 않는 경우 엔진
수명이 단축된다. 적절한 사양의 엔진 오일을 사용하
지 않는 경우 후처리 계통의 수명이 단축된다.

표 13

오일 사양
API CK-4 ACEA E9 ECF-3

API CK-4 및 ACEA E9 오일 범주에는 다음과 같은 화
학적 한계가 있다.

- 최대 0.1%의 황산화 분진
- 0.12%의 최대 인
- 0. 최대 4%의 황산

화학적 한계는 엔진 후처리 계통의 기대 수명을 유지
하기 위해 제정되었다. 표 13에 지정되지 않은 오일이
사용되는 경우 엔진 후처리 계통의 성능에 부정적인
영향을 줄 수 있다.

후처리 계통의 수명은 필터 표면의 재 누적량에 따라
정된다. 재는 미립자의 불활성 부분이다. 계통은 이
러한 미립자를 수집하도록 설계되었다. 그늘을 이 타
고 나면 적은 비율의 미립자가 남는다. 이로 인해 필터
가 막혀 성능은 손실 및 연료 소비량 증가로 이어질 수
있다. 대부분의 재는 일반적인 가동 중에 점진적으로
소진되는 엔진 오일에서 생성된다. 이 재는 배기 계통
을 통과한다. 제품의 설계 수명을 충족하려면 적절한
엔진 오일을 사용하는 것이 중요하다. 표 13에 나열된
오일 사양은 재생성량이 적다.

바이오디젤을 사용하는 엔진의 정비 주기 - 바이오디
젤 사용 시 오일 교환 주기에 부정적인 영향이 미칠 수
있다. 엔진 오일 상태를 모니터링하려면 오일 분석을
수행한다. 최적의 오일 교환 주기를 확인하는 데도 오
일 분석이 사용될 수 있다.

참고: API FA-4 오일은 선택된 고속도로에서의 작업
을 위해 설계되었으며 Perkins 엔진을 포함한 비포장
작업을 지원하도록 설계되지 않았다. Perkins 엔진에
는 API FA-4 오일을 사용하지 않는다. 이 엔진 오일은
Perkins의 승인을 받지 못했으며 CC, CD, CD-2, CF-
4, CG-4, CH-4 및 CI-4 엔진 오일은 사용하면 안 된다.

DI(직접 분사) 디젤 엔진에 대한 윤활유 점도 권장 사항

엔진 냉간 시동 시 최소 대기 온도와 엔진 작동 시의 최대 대기 온도에 따라 오일의 적절한 SAE 점도 등급이 결정된다.

냉간 엔진 시동 시 필요한 오일 점도를 확인하려면 그림 57 (최소 온도)을 참고한다.

예상되는 가장 높은 대기 온도에서 엔진을 작동하기 위해 오일 점도를 선택하려면 그림 57 (최고 온도)을 참고한다.

일반적으로, 온도 요구 사항을 충족하고자 시동 시 사용할 수 있는 가장 높은 오일 점도를 사용한다.

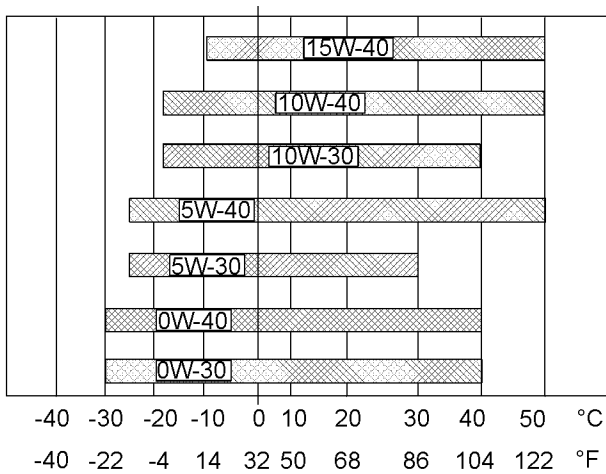


그림 57 g03329707

윤활유 점도

최소 대기 온도가 낮을수록 엔진을 시동할 때 윤활유 점도가 낮을수록 시동 시 엔진에 걸리는 부하가 적어진다. 그러나 너무 낮은 점도를 사용하면 엔진의 마모가 증가할 수 있다. 또한, 너무 높은 점도를 사용하면 엔진의 성능이 저하될 수 있다. Perkins에서는 엔진의 작동 온도 범위에 따라 적절한 점도를 권장한다. 이 권장 사항은 엔진의 작동 온도에 따라 달라진다. 엔진의 작동 온도가 높을수록 더 높은 점도를 사용해야 한다. 엔진의 작동 온도가 낮을수록 더 낮은 점도를 사용해야 한다. 엔진의 작동 온도가 높을수록 더 높은 점도를 사용해야 한다. 엔진의 작동 온도가 낮을수록 더 낮은 점도를 사용해야 한다.

애프터마켓 오일 첨가제

Perkins는 오일에 애프터마켓 첨가제를 사용하는 것을 권장하지 않는다. 애프터마켓 첨가제는 엔진의 최대 수명을 보장하거나 정격 성능을 달성하는 데 필요하지 않다. 완전히 제조된 완제품 오일은 기본 오일 및 상용 첨가제 패키지로 구성되어 있다. 이러한 첨가제 패키지는 성능을 향상시키는 데 도움이 되며, 종종 정확한 비율로 기본 오일에 배합된다.

완제품 오일에서 애프터마켓 첨가제의 성능 또는 호환성을 평가하는 업계 표준 시험은 없다. 애프터마켓 첨가제는 완제품 오일 첨가제 패키지와 호환되지 않을 수 있다. 이로 인해 완제품 오일의 성능이 저하될 수 있다. 애프터마켓 첨가제는 완제품 오일과 혼합되지 않을 수 있다. 이로 인해 크랭크케이스에 슬러지가 발생할 수 있다. Perkins에서는 애프터마켓 첨가제를 완제품 오일에 사용하지 않는 것을 권장한다.

Perkins 엔진의 성능을 극대화하려면 다음 지침을 준수해야 한다.

- 해당 "윤활유 점도"를 참조한다. 엔진의 적절한 오일 점도 등급은 그림 57을 참고한다.
- 지정된 주기로 엔진실을 정비한다. 새로운 오일을 사용하고 새 오일 필터를 장착한다.
- 작동 및 정비 매뉴얼, 정비 주기 일정에 명시되어 있는 주기로 정비를 실시한다.

오일 분석

일부 엔진에는 오일 샘플 채취 밸브가 장착되어 있다. 오일 분석이 필요한 경우 오일 샘플 채취 밸브가 엔진 포트 그림을 보완한다.

오일 분석은 오일 성능 및 구성품 마모율을 확인하는 데 사용되는 진단 툴이다. 오염은 오일 분석을 통해 식별 및 측정할 수 있다. 오일 분석에는 다음 시험이 포함된다.

- 마모율 분석을 통해 엔진 금속의 마모 상태를 모니터링한다. 오일 내 마모 금속의 양 및 유형이 분석된다. 오일 내 엔진 마모 금속의 속도 증가는 오일 내 엔진 마모 금속의 양만큼 중요하다.
- 시험은 물, 글리콜 또는 연료에 의한 오일의 오염도를 감지하기 위해 수행된다.

정비 단원
재보충 용량 및 추천 사항

- 오일 상태 분석을 통해 오일의 윤활 특성 손실 여부를 확인한다. 새 오일과 사용된 오일 샘플 특성의 비교에는 적외선 분석이 사용된다. 기술자는 이 분석을 통해 사용 중인 오일의 특성 손실 여부를 파악할 수 있다. 또한 이 분석을 통해 전체 오일 교환 주기 중에 사양에 따른 오일 성능을 확인할 수도 있다.

i07202101

재보충 용량 및 추천 사항

보충 용량

윤활유 보충 용량

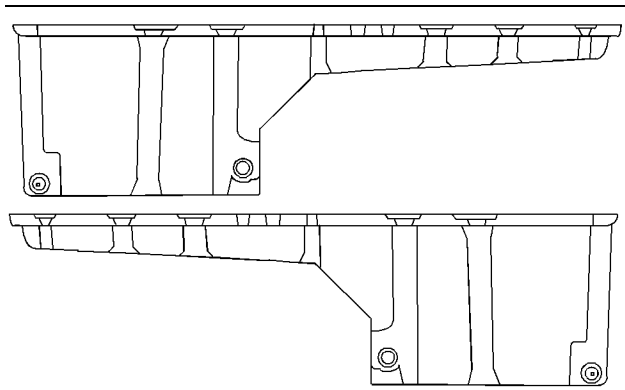


그림 58 표준 팬 g02300456

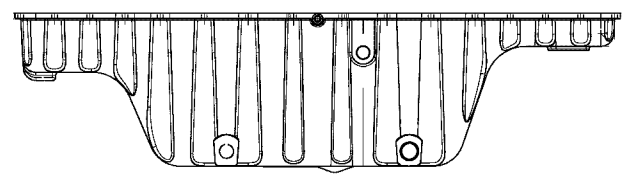


그림 59 중양 팬 g02300473

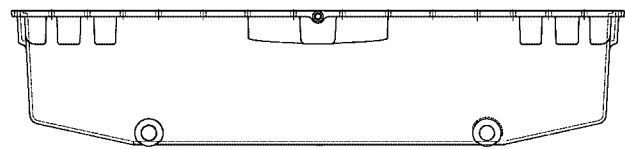


그림 60 딥 팬 g02300474

엔진 크랭크케이스의 보충 용량은 크랭크케이스 또는 오일통과 용량에 표준 오일 필터를 합한 것에 해당한다. 보조 오일 필터 계통에는 오일이 추가로 필요하다. 보조 오일 필터의 용량은 OEM 사양을 참고한다.

표 14

2000 시리즈 산업용 엔진 근사 보충 용량		
오일 선포(1)	필터 1개가 장착된 엔진	필터 2개가 장착된 엔진
표준 팬	34 L (36 qt)	43 L (45 qt)
중양 팬	60 L (63 qt)	62 L (66 qt)
딥 팬	68 L (72 qt)	70 L (74 qt)

(1) 이러한 값은 공장에서 설치된 표준 오일 필터를 포함하는 크랭크케이스 오일 선포의 대략적인 용량이다. 보조 오일 필터가 포함된 엔진에는 오일이 추가로 필요하다. 보조 오일 필터의 용량은 OEM 사양을 참고한다.

냉각수 보충 용량

냉각 계통을 관리하려면 총 냉각 계통 용량을 파악해야 한다. 총 냉각 계통의 용량은 다양하다. 용량은 라디에이터의 크기(용량)에 달려있다. 표 15는 냉각 계통의 정비를 위해 고객에 의해 완료되어야 한다.

표 15

냉각 계통의 대략적인 용량		
구획 또는 계통	리터	쿼트
총 냉각 계통(1)		

(1) 총 냉각 계통 용량에 포함된 구성품은 엔진 블록, 라디에이터, 모든 냉각수 호스 및 라인이다.

추천사항

이 엔진에 사용할 수 있는 유체에 대한 정보는 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 추천사항을 참고한다.

정비 추천사항

i02960445

계통 압력 제거

냉각수 계통



가압계통 : 뜨거운 냉각수는 화상을 입힐 수 있다. 캡을 열기 위하여 엔진을 정지시키고 라디에이터가 냉각될 때까지 기다린다. 그런 다음, 캡을 천천히 느슨하게 하여 압력을 제거한다.

냉각 계통으로 부터 압력을 제거하기 위해, 엔진을 정지시킨다. 냉각 계통 계통 압력 캡을 냉각되도록 한다. 압력을 제거하기 위해 냉각 계통 압력 캡을 천천히 탈착한다.

연료 계통

냉각 계통으로 부터 압력을 제거하기 위해, 엔진을 정지시킨다.

고압 연료 라인 (설치된 경우)



고압 연료와의 접촉은 유체 침투 및 연소 위험의 원인이 될 것이다. 고압 연료 스프레이는 화재 위험의 원인이 될 수도 있을 것이다. 이러한 점검, 예방정비 및 정비 지시사항을 따르는 것에 대한 실패는 인명 손상 또는 죽음의 원인이 될 것이다.

고압 연료 라인들은 고압 연료 펌프 및 고압 연료 매니폴드 사이의 연료 라인과 연료 매니폴드 및 실린더 헤드 사이의 연료 라인들이다. 이러한 연료 라인들은 다른 연료 계통의 연료 라인과는 다를 것이다.

이것은 다음의 다른 점들 때문이다:

- 고압 연료 라인들은 고압으로 일정하게 채어져 있다.
- 고압 연료 라인들의 내부 압력은 다른 연료 계통보다 더 높다.

엔진 연료 라인들에 어떠한 정비 또는 수리가 실시되어지기 전에 다음의 작업을 실시한다:

1. 엔진을 정지시킨다.
2. 10분간 기다린다.

연료 계통에서 공기를 빼기 위해 고압 연료 라인을 열지 않는다.

엔진 오일

냉각 계통으로 부터 압력을 제거하기 위해, 장비를 정지시킨다.

i06245412

전자식 조종장치를 포함하는 엔진

주의
프레임의 강도가 감소할 수 있으므로 일부 제조업체는 새시 프레임이나 레일에 응용전에 대한 정보는 장비의 OEM 또는 Perkins 특약점에 문의한다.

엔진의 ECM, 센서 및 관련된 구성품에 대한 손상을 피하려면 적절한 응접 절차가 필요하다. 가능할 때 유니온으로부터 구성품을 탈착하고 그런 다음 구성품을 응접한다. 구성품의 탈착이 불가능한 경우 전자식 엔지니어링을 사용하여 응접할 때 다음 절차를 반드시 따라야 한다. 다음의 절차는 구성품에 대한 가장 안전한 응접 절차로 간주된다. 이 절차는 전자식 구성품에 대한 손상 위험을 최소화해야 한다.

주의
ECM 또는 센서와 같은 전기적인 구성품에는 응접기의 접지 장소로 사용하지 않는다. 부적절한 접지는 동력 전달계통 베어링, 유압 구성품, 전기 구성품 및 다른 구성품들에 손상을 초래할 수 있다.

응접기의 접지 케이블을 응접될 구성품에 물린다. 가능한 응접 부위 가까이 클램프를 위치시킨다. 이 결과는 손상의 가능성을 감소시킬 수 있도록 도움을 준다.

참고: 폭발 위험으로부터 자유로운 지역에서 응접을 실시한다.

1. 엔진을 정지시킨다. 전원 스위치를 OFF 위치로 돌린다.
2. 엔진으로의 연료 공급이 차단된 상태인지 확인한다.
3. 배터리에서 음극(-) 배터리 케이블을 분리한다. 배터리 차단 스위치가 제공된 경우 스위치를 연다.
4. 배선 하니스에서 모든 전자식 구성품을 분리한다. 다음 구성품이 포함된다.

- 구동 장비를 위한 전자식 구성품
- ECM
- 센서
- 전기 작동 연료 펌프
- 전기 제어 밸브

- 계전기
- 후처리 ID 모듈

주의
용접기 접지를 위해 전기식 구성품(ECM 또는 ECM 센서) 또는 전자식 구성품 접지 지점을 사용하지 않도록 한다.

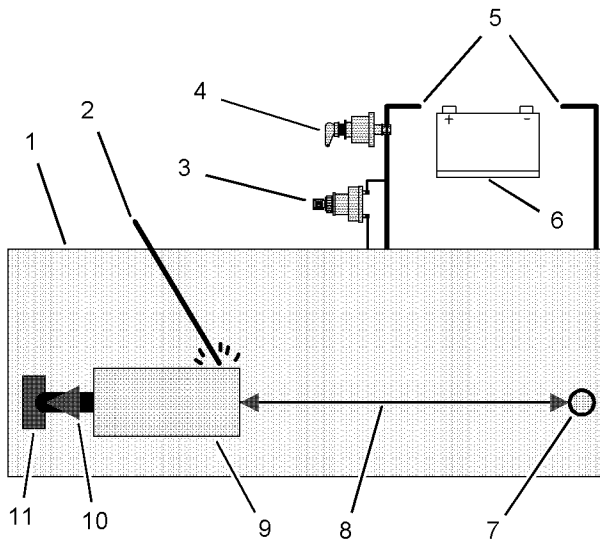


그림 61 g01075639

위 예를 이용한다. 용접기에서 용접기의 접지 클램프로의 전류 흐름은 관련된 어떤 구성품에도 손상을 일으키지 않을 것이다.

- (1) 엔진
- (2) 용접 전극
- (3) OFF 위치에 있는 키스위치
- (4) 오픈 위치에 있는 배터리 차단 스위치
- (5) 분리된 배터리 케이블
- (6) 배터리
- (7) 전기식/전자식 구성품
- (8) 용접되는 구성품과 전기식/전자식 구성품 사이의 최소 거리
- (9) 용접되는 구성품
- (10) 용접기의 전류 경로
- (11) 용접기의 접지 클램프

5. 용접 접지 케이블을 용접될 부분에 직접 연결한다.
용접 전류에 의한 베어링, 유압 구성품, 전기식 구성품 및 접지 스트랩 등의 구성품에 대한 손상 가능성을 낮추기 위해 접지 케이블은 최대한 용접 부분에 가깝게 배치한다.

참고: 만일 전기식/전자식 구성품이 용접기를 위한 접지로서 사용되거나, 전기식/전자식 구성품이 용접기 접지 및 용접하는 부분 사이에 위치한다면 용접기로부터의 전기 흐름이 구성품을 심각하게 손상시킬 수 있다.

6. 용접 부스러기 및 파편으로부터 배선 하니스를 보호한다.
7. 표준 용접 방법을 사용하여 물질을 용접한다.

i07202099

열악한 서비스 작업

가혹한 조건에서의 작동은 해당 엔진 범위에 대해 현재 게시된 표준을 초과하여 엔진을 사용하거나, 극단적인 특정 작동 조건에서 사용하는 것을 말한다.

- 출력 범위, 속도 범위, 연료 소비량 등의 성능
- 연료 품질
- 작동 고도
- 정비 주기
- 오일 선택 및 정비
- 냉각수 종류 및 정비
- 환경적 특성
- 설치
- 엔진 내 유체 온도

엔진이 규정된 매개변수 내에서 작동하고 있는지 확인하려면 엔진에 대한 표준을 참고하거나 Perkins 총판에 문의한다.

가혹한 작업에서는 구성품의 마모가 가속화될 수 있다. 혹독한 상황에서 작동하는 엔진의 경우 최대의 신뢰성 및 완전한 사용 수명유지를 보장하기 위해 더 빈번하게 정비되도록 정비 주기를 단축해야 할 수도 있다.

각각의 작업으로 인하여 심한 정비 작업에 영향을 줄 수 있는 모든 요소를 식별할 수는 없다. 엔진에 필요한 특별한 정비는 Perkins 특약점에 문의한다.

작동 환경, 부적절한 작동 절차 및 부적절한 정비 절차는 가혹한 작업 환경을 야기하는 요소가 될 수 있다.

환경적 요소

대기 온도 - 엔진이 매우 차갑거나 뜨거운 환경에서 장시간 작동에 노출될 수 있다. 엔진이 매우 추운 온도에서 빈번하게 시동 및 정지될 경우 카본 침전물로 인해 밸브 구성품이 손상될 수 있다. 매우 뜨거운 흡입 공기는 엔진 성능을 저해한다.

공기의 질 - 장비를 정기적으로 세척하지 않을 경우 엔진이 더럽고 먼지가 많은 환경에서 장시간 작동에 노출될 수 있다. 진흙, 오염 및 먼지가 구성품을 더러울 수 있다. 이 경우 정비가 매우 어려울 수 있다. 침전물에는 부식성 화학 물질이 포함될 수 있다.

침전물 - 화합물, 요소, 부식성 화학물질 및 염분은 일부 구성품에 손상을 줄 수 있다.

고도 - 적용 분야에 대해 설계된 설정보다 더 높은 고도에서 엔진을 작동하는 경우 문제가 발생할 수 있다. 필요한 조정을 수행해야 한다.

부적절한 작동 절차

- 저속 공회전에서 장시간 작동
- 과열로 인한 잦은 차단
- 과도한 부하에서 작동
- 과도한 속도에서 작동
- 의도된 적용 이외의 작동

부적절한 정비 절차

- 정비 주기 연장
- 권장된 연료, 윤활유 및 냉각수/부동액을 사용하지 않음

i07202074

정비 주기표

필요시 점검

배터리 - 재생	68
배터리 - 교환	69
배터리 또는 배터리 케이블 - 분리	69
DEF 보충 스크린 - 청소	76
디젤 배기 유체 - 보충	80
엔진 - 세척	82
엔진 에어 클리너 엘리먼트 - 교환	82
엔진 보관 절차- 점검	86
연료계통 - 공기빼기	90
연료탱크 수분 및 침전물 - 배출	92
라디에이터 - 세척	95

일일

에어 탱크 습기 및 침전물 - 배출	68
냉각계통 냉각수량 - 점검	75
피동 장치 - 점검	82
엔진 에어 클리너 상태 지시계 - 검사	83
엔진 오일량 - 점검	84
연료계통 1차 필터/수분 분리기 - 배출	91
동력 인출 장치 클러치 - 점검	95
주변 검사	96

매 250시간 정비

엔진 오일 샘플 - 채취	85
접지 스테드 - 검사/세척/조임	93

최초 500 정비 시간

엔진 밸브간극 - 점검	89
--------------	----

매 500시간 점검

배터리 전해액량 - 점검	69
벨트 - 검사/교환	72
냉각계통 보충 냉각수 첨가제(SCA) - 시험/보충	76
엔진 오일 및 필터 - 교환	85
연료계통 1차 필터/수분 분리기 엘리먼트 - 교환	90

연료계통 2차 필터 - 교환	91
호스 및 클램프 - 검사/교환	93

매 500시간 및 3개월 점검

벨트 - 검사/조정/교환	70
---------------	----

매 2,500 서비스 시간

엔진 밸브간극 - 점검	89
--------------	----

매 3000시간 또는 3년간 점검

냉각계통 냉각수(DEAC) - 교환	73
---------------------	----

매4000 서비스 시간

공기 압축기 - 점검	68
엔진 설치대 - 검사	84
시동 모터 - 검사	95

매 500시간 정비

ARD 점화 플러그 - 청소	67
디젤 배기 유체 필터 - 교체	80
디젤 미립자 필터 - 청소	81
인젝터(디젤 배기 유체) - 교체	94

매 6000시간 또는 3년 정비

냉각계통 냉각수 연장제(ELC) - 보충	75
------------------------	----

매 10,000시간 사용 후

DEF 매니폴드 필터 - 교환	77
------------------	----

585,000L(154,540미국 갤런)의 연료 또는 10,000 사용 시간마다

오버홀시 고려사항	94
-----------	----

매 12 000시간 또는 6년 점검

냉각계통 냉각수(ELC) - 교환	74
--------------------	----

i07202075

ARD 점화 플러그 - 청소

경고

압축 공기는 인명 손상을 초래할 수 있다.

적절한 절차를 무시하면 인명 손상을 초래할 수 있다. 압축 공기를 사용할 때는 안면 보호장구 및 보호의를 착용한다.

세척 목적을 위한 최대 공기 압력은 공기 노즐이 데드 헤드 (deadheaded)일 때 반드시 205 kPa (30 psi)로 감소되어야 한다.

주의

엔진이 작동 중이거나 키가 ON 위치에 있을 경우 후처리 재생 장치(ARD) 플러그는 계속 점화된다. ARD 플러그를 정비하기 전에 키를 OFF 위치로 돌린다.

스파크 플러그 제거

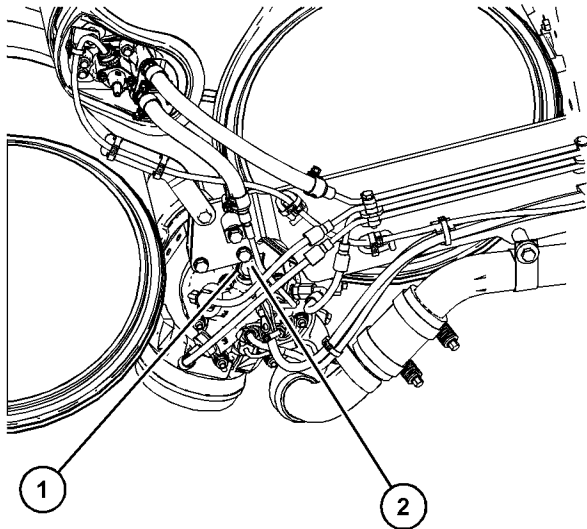


그림 62

g06046854

일반적인 예

- (1) 스파크 플러그
(2) 배선 하니스

- 배선 하니스 (2) 를 스파크 플러그 (1) 에서 제거한다.
- 스파크 플러그에 이물질이 모일 수 있다. 모든 이물질을 철저히 제거한다. 압축 공기를 사용한다. 세척을 위한 최대 공기압은 205 kPa (30 psi)보다 낮아야 한다. 스파크 플러그 주변이 깨끗하고 먼지와 이물질이 없는지 확인한다.

- 22 mm (0.86 inch) 22mm 스파크 플러그 소켓과 차단기 바를 사용하여 스파크 플러그를 느슨하게 푼다. 스파크 플러그를 풀고 나면 나사산의 문제를 감지할 수 있도록 스파크 플러그 소켓을 사용하여 손으로 스파크 플러그를 제거한다. 스파크 플러그를 제거한 후에 사용했던 스파크 플러그와 개스킷을 검사한다.
- 스파크 플러그를 제거한 후에는 ARD 연소 헤드의 구멍을 통해 T400005 플러그 보어 브러시를 사용하여 ARD 연소 헤드 내의 접지 탐침을 청소한다. 이틀은 시트와 나사산에서 이물질을 긁어내는 데 사용된다. 구멍을 통해 여러 번 브러시로 닦는다.

참고: 스파크 플러그를 떨어뜨리면 손상될 수 있다. 떨어뜨리거나 손상된 스파크 플러그는 장착하지 않는다.

- 비금속 청소 패드를 사용하여 스파크 플러그를 조심스럽게 닦는다. 탐침이 구부러진 것 같으면 스파크 플러그를 교체한다. 나사산 탭을 사용하지 않는다. 나사산 탭은 불필요하게 금속을 제거할 수 있다. 나사산이 벗겨져 연소 부분에 손상이 발생할 수 있다.

스파크 플러그 장착

참고: 스파크 플러그에 고착 방지 화합물을 사용하지 않도록 한다. 대부분의 열은 스파크 플러그의 나사산과 시트 부분을 통해 전달된다. 필요한 열 전달을 제공하려면 금속 표면의 접촉이 유지되어야 한다.

- 스파크 플러그가 깨끗하고 먼지와 오일이 없는지 확인한다.

주의

점화 플러그를 너무 세게 조이지 않는다. 셸은 균열될 수 있고 개스킷은 변형될 수 있다. 금속은 변형될 수 있고 개스킷이 손상될 수 있다. 셸은 늘어질 수 있다. 이것은 셸과 절연체 사이에 있는 실(seal)을 느슨하게 하여 연소 압력이 실(seal)을 지나 보내게 할 것이다. 엔진에 대한 심각한 손상이 발생할 수 있다.

적절한 토크를 사용한다.

- 스파크 플러그가 ARD에 닿을 때까지 스파크 플러그 (1) 을 손으로 장착한다. 스파크 플러그를 47 N·m (34 lb ft)의 토크로 조인다.

3. 배선 하니스 (2) 를 연결한다.

i07202086

공기 압축기 - 점검 (장착된 경우)

⚠ 경고

공기 브레이크 및 보조 공기 시스템을 제거하지 않은 상태에서 공기 라인을 공기 압축기 및 보조 공기 계통의 공기 빼기 작업에 사용하지 않으면 인명 손상의 원인이 될 수 있습니다.

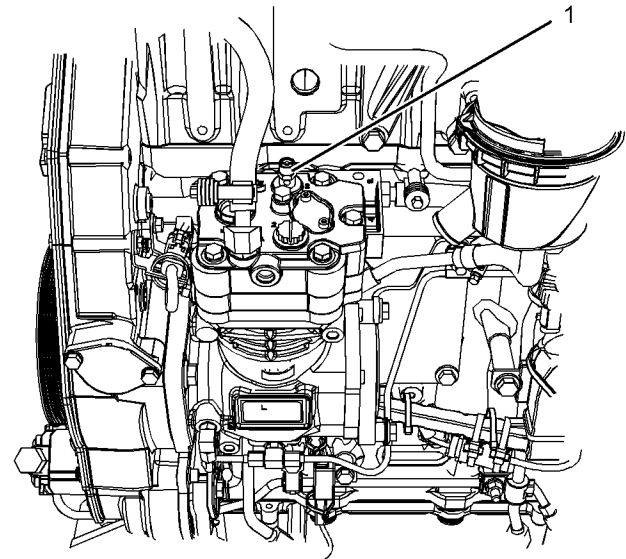


그림 63
일반적인 예
(1) 압력 릴리프 밸브

⚠ 경고

공기 압축기 실린더 헤드에 장착된 공기 압축기 압력 릴리프 밸브가 압축된 공기를 바이패스시키면, 공기 계통의 오작동으로 인한 빙결로 막힘이 발생할 수 있습니다. 이러한 상태에서 엔진은 정상 브레이크 작동 을 위한 공기가 충분하지 않을 수 있습니다.

공기 바이패스의 원인이 확인되어 수정될 때까지 엔진을 작동하지 마십시오. 이 경고 내용에 유의하지 않으면 재산 피해, 상해 또는 운전자 또는 현장에 있던 사람의 사망 원인이 될 수 있습니다.

압력 릴리프 밸브의 기능은 공기 압축기 계통에 고장이 있는 경우 공기를 우회하는 것이다.

공기 압축기의 압력 릴리프 밸브는 1723 kPa (250 psi)에서 공기를 배출한다. 공기 압축기의 압력 릴리프 밸브에서 배기되는 경우 모든 담당자는 공기 압축기에서 안전 거리를 유지하여 떨어져 있어야 한다. 모든 담당자는 엔진이 작동하고 공기 압축기가 노출되는 동안에도 공기 압축기에서 떨어져 있어야 한다.

Perkins 총판에 지원을 요청한다.

i02999950

에어 탱크 습기 및 침전물 - 배출 (설치된 경우)

에어 시동 계통에 수분 및 침전물은 다음과 같은 조건의 원인을 초래할 수 있습니다:

- 빙결
- 내부 부품의 부식
- 에어 시동 계통의 오기능

⚠ 경고

배출 밸브를 열 때는 보호 장갑, 안면 보호구, 보호복 및 안전화를 착용한다. 가압된 공기는 파편을 날리고 인명 손상을 초래할 수 있다.

1. 공기 탱크 하단에 있는 배출 밸브를 엽니다. 수분과 침전물을 배출시킵니다.
2. 배출 밸브를 잠급니다.
3. 공기 공급 압력을 점검합니다. 공기 시동 모터는 올바른 작동을 위해 최소 620 kPa (90 psi)의 공기 압력이 필요합니다. 최대 공기 압력은 1550 kPa (225 psi)를 초과해서는 안된다. 정상 공기 압력은 758에서 965 kPa (110 에서 140 psi)가 될 것입니다.

i04152104

배터리 - 재생

배터리는 항상 재생한다. 절대로 배터리를 버리지 않는다. 사용한 배터리는 다음 장소 중 하나로 반환한다.

- 배터리 공급업체
- 공인 배터리 수거 시설
- 재활용 시설

i03724999

i05935187

배터리 - 교환

배터리 전해액량 - 점검

⚠ 경고

배터리는 폭발성이 있는 가연성 증기를 배출할 수 있다. 불꽃(스파크)은 가가연성 가스를 점화되게 하는 원인이 될 수 있다. 심각한 인명 손상 또는 죽음을 초래할 수 있다.

밀폐된 공간에서는 배터리를 위한 적절한 환기상태를 확인한다. 배터리 주위의 전기적 아크 및/또는 불꽃을 방지하기 위해 적합한 절차를 따른다. 배터리를 정비 시에는 금연한다.

⚠ 경고

배터리 커버가 설치된 상태에서 배터리 케이블 또는 배터리를 탈착하지 않아야 한다. 정비 작업을 실시하기 전에 배터리 커버를 탈착해야 한다.

배터리 커버가 설치된 상태에서 배터리 케이블 또는 배터리를 탈착하면 배터리의 폭발로 인명 손상을 초래하는 원인이 될 것이다.

1. 엔진을 OFF 위치로 전환한다. 모든 전기적 부하를 제거한다.
2. 배터리 충전기를 모두 끈다. 배터리 충전기를 모두 분리한다.
3. 음극 “-” 케이블은 음극 “-” 배터리 단자를 시동 모터 상의 음극 “-” 단자에 연결한다. 배터리 단자의 음극 “-” 단자로부터 케이블을 분리한다.
4. 양극 “+” 케이블은 양극 “+” 배터리 터미널을 시동 모터 상의 양극 “+” 터미널에 연결한다. 배터리 터미널의 “+” 터미널에서 케이블을 분리시킨다.

참고: 배터리는 항상 재생한다. 절대로 배터리를 버리지 않는다. 사용한 배터리는 관련된 재활용 시설로 돌려보낸다.

5. 사용한 배터리를 탈착한다.
6. 새 배터리를 설치한다.

참고: 케이블을 연결하기 전, 엔진 시동 스위치가 OFF 상태인지 확인한다.

7. 케이블을 시동 모터에서 양극 “+” 배터리 단자에 연결한다.
8. 시동 모터의 음극 “-” 배터리 단자의 케이블을 음극 “-” 배터리 단자에 연결한다.

엔진을 장시간 동안 가동하지 않았거나 엔진을 짧은 시간 동안 가동한 경우 배터리가 완전히 충전되지 않을 수 있다. 배터리가 결빙되지 않도록 하려면 완전히 충전해야 한다. 배터리가 제대로 충전된 경우 엔진이 작동할 때 전류계 수치는 0에 가까운 위치에 있어야 한다.

⚠ 경고

모든 납-산의 배터리는 피부와 의류를 태울 수 있는 황산 성분이 포함되어 있다. 만일 배터리를 취급하거나 또는 근처에서 작업할 경우, 항상 안면 보호대와 보호구를 착용한다.

1. 보충 캡을 제거한다. 전해액을 배터리의 “FULL” 표시 수준으로 유지한다.

물 보충이 필요한 경우 증류수를 사용한다. 증류수를 사용하지 않는 경우 광물 질 함유량이 적은 깨끗한 물을 사용한다. 인공적으로 생성된 연수는 사용하지 않는다.

2. 적절한 배터리 시험기로 전해액의 상태를 점검한다.
3. 캡을 장착한다.
4. 배터리를 청결한 상태로 유지한다.

배터리 케이스를 다음 세척액 중 하나로 세척한다.

- 0.1kg (0.2lb.)의 베이킹 소다와 1l (1qt.)의 깨끗한 물을 혼합한 용액을 사용한다.
- 암모늄 수산화물 용액을 사용한다.

배터리 케이스를 깨끗한 물로 꼼꼼하게 헹군다.

i06090282

배터리 또는 배터리 케이블 - 분리

⚠ 경고

배터리 커버가 설치된 상태에서 배터리 케이블 또는 배터리를 탈착하지 않아야 한다. 정비 작업을 실시하기 전에 배터리 커버를 탈착해야 한다.

배터리 커버가 설치된 상태에서 배터리 케이블 또는 배터리를 탈착하면 배터리의 폭발로 인명 손상을 초래하는 원인이 될 것이다.

1. 시동 스위치를 OFF(오프) 위치로 돌린다. 키 스위치(설치된 경우)를 OFF(오프) 위치로 돌리고 키를 빼고 모든 전기 부하를 제거한다.

참고: 엔진이 멈춘 후에 디젤 배기 유체 라인에서 유체가 배출되도록 2분 동안 기다렸다가 전원을 차단한다.

2. 음극(-) 배터리 단자를 분리한다. 케이블이 터미널과 접촉되지 않도록 한다. 12V 배터리 4개가 사용되는 경우 2개의 음극 연결을 분리해야 한다.
3. 양극 연결을 제거한다.
4. 분리된 모든 연결과 배터리 단자를 깨끗이 닦는다.
5. 고온 등급의 사포를 이용하여 단자와 케이블 클램프를 깨끗이 닦는다. 표면이 빛나거나 반짝일 때까지 구성품을 닦는다. 물질을 과도하게 제거하지 않도록 한다. 구성품의 물질을 과도하게 제거하면 클램프가 제대로 맞지 않을 수 있다. 클램프와 단자에 적당한 실리콘 윤활유나 석유 젤리를 얇게 바른다.
6. 돌발적으로 시동이 걸리지 않도록 하기 위해 케이블 연결부를 테이프로 감는다.
7. 필요한 계통 수리를 진행한다.
8. 배터리를 연결할 때는 양극을 연결한 후에 음극 커넥터를 연결한다.

i07202095

벨트 - 검사/조정/교환 (V 벨트 일반 정보)

이 섹션의 정보는 벨트의 인장을 조정하는 가이드로 사용할 수 있다. OEM 제조업체에서 벨트 계통을 장착한 경우 OEM 정보를 참조한다.

정비 또는 수리를 수행할 때 엔진이 시동되지 않도록 한다.

교류 발전기 벨트 및 팬 벨트

검사

느슨한 벨트의 미끄러짐은 구동 구성품의 효율성을 떨어뜨릴 수 있다. 느슨한 벨트의 징동은 다음 구성품의 불필요한 마모를 유발할 수 있다.

- 벨트
- 풀리
- 베어링

벨트가 너무 조이면 구성품에 불필요한 응력이 가해져 구성품의 사용 수명이 단축된다.

엔진 성능을 최대화하기 위해 벨트에 마모, 균열 및 갈라짐이 있는지 검사한다. 마모되거나 손상된 벨트를 교환한다.

조정

이 섹션에서는 교류 발전기 벨트 인장을 조정하는 데 사용되는 두 가지 유형의 조정 장치를 보여준다.

링크 조정 장치

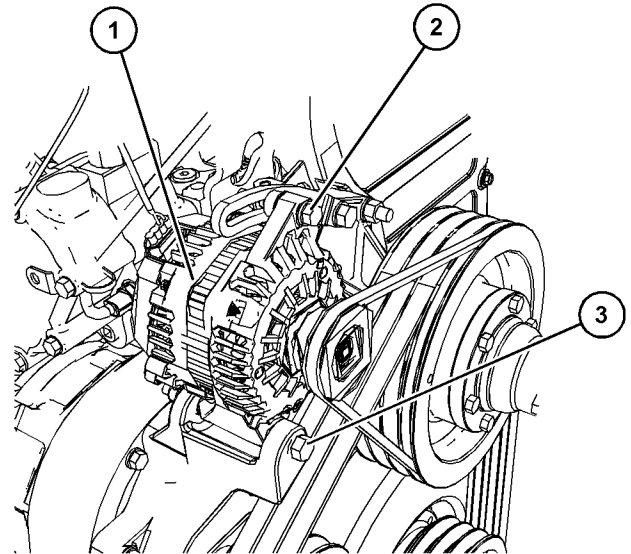


그림 64

g06108813

일반적인 예

1. 보호대를 제거한다. 정확한 절차는 OEM에 문의한다.
2. 너트와 볼트 (2) 를 느슨하게 풀고 너트와 볼트 (3) 을 느슨하게 푼다.
3. 교류 발전기 (1) 을 조정하여 벨트의 올바른 인장을 확보한다. 적합한 벨트 인장 툴을 사용하여 벨트 인장을 설정한다.
4. 너트와 볼트 (2) 를 조이고 너트와 볼트 (3) 을 조인다.
5. 너트와 볼트 (2) 를 47 N·m (34 lb ft)의 토크로 조인다. 너트와 볼트 (3) 을 70 N·m (51 lb ft)의 토크로 조인다.

로드 조정 장치

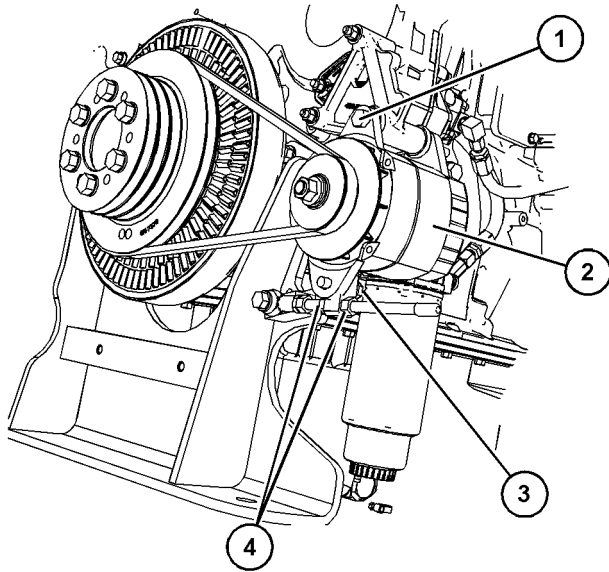


그림 65

g06109400

일반적인 예

1. 벨트 보호대를 제거한다. 올바른 절차는 OEM에 문의한다.
2. 너트와 볼트 (1) 를 느슨하게 풀고 볼트 (3) 을 느슨하게 푼다.
3. 너트 (4) 중 하나를 느슨하게 푼다. 너트 (4) 를 조정하면 교류 발전기 (2) 가 움직인다.
4. 벨트의 올바른 인장을 위해 너트 (4) 를 조정한다. 적합한 벨트 인장 톨을 사용하여 벨트 인장을 설정한다.
5. 올바른 인장이 설정된 상태에서 너트와 볼트 (1) 을 조이고 볼트 (3) 을 조인다.
6. 너트와 볼트 (1) 을 105 N·m (77 lb ft)의 토크로 조인다.
7. 볼트 (3) 을 105 N·m (77 lb ft)의 토크로 조인다.
8. 너트 (4) 를 105 N·m (77 lb ft)의 토크로 조인다.
9. 벨트 보호대를 다시 장착한다. 올바른 절차는 OEM에 문의한다.

새 구동 벨트를 장착했으면 엔진을 정격 rpm에서 30분 작동시킨 후 구동 벨트 인장을 다시 점검한다.

팬 벨트 조정

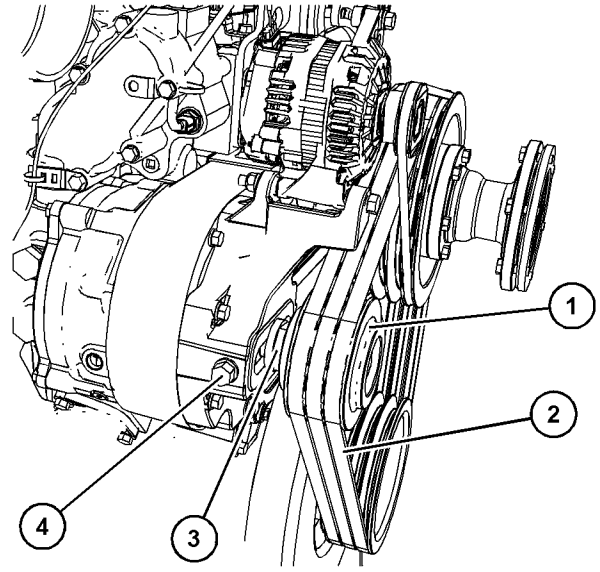


그림 66

g06109234

일반적인 예

1. 벨트 보호대를 제거한다. 올바른 절차는 OEM에 문의한다.
2. 로크 너트 (3) 을 느슨하게 푼다. 너트 (4) 를 시계 반대 방향으로 돌리면 풀리 (1) 이 움직이고 벨트 (2) 가 느슨해진다. 너트 (4) 를 시계 방향으로 돌리면 풀리 (1) 이 움직이며 벨트 (2) 가 조여진다.
3. 올바른 인장이 설정된 상태에서 너트 (3) 을 조인다. 너트 (3) 을 102 N·m (75 lb ft)의 토크로 조인다.
4. 적합한 벨트 인장 톨을 사용하여 벨트 인장을 설정한다.
5. 벨트 보호대를 다시 장착한다. 올바른 절차는 OEM에 문의한다.

새 구동 벨트를 장착했으면 엔진을 정격 rpm에서 30분 작동시킨 후 구동 벨트 인장을 다시 점검한다.

교체

여러 구동 벨트가 필요한 작업에서는 구동 벨트를 세트로 교환한다. 세트 중 한 구동 벨트만 교환하면 오래된 벨트가 늘어지기 때문에 새 구동 벨트에 좀 더 많은 부하가 걸린다. 새 구동 벨트에 추가되는 부하는 새 구동 벨트의 고장을 유발할 수 있다.

교류 발전기 벨트를 교체하려면 분해 및 조립, 교류 발전기 벨트 - 제거 및 장착 부분을 참고한다.

팬 벨트를 교체하려면 분해 및 조립, V 벨트 - 제거 및 장착 부분을 참고한다.

벨트 인장

표 16

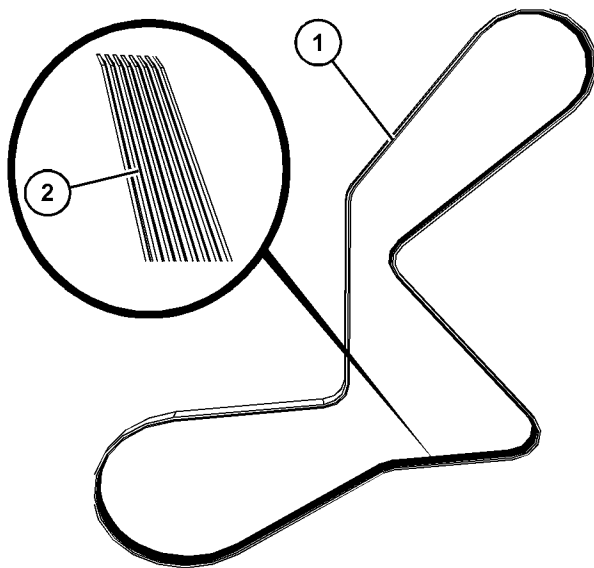
교류 발전기 및 팬 벨트 인장				
벨트 유형	벨트 크기	새 벨트 인장	작동 시간이 10시간 미만인 사용된 벨트 인장	벨트 인장 재설정
교류 발전기 벨트	10 mm (0.39370 inch)	645 ± 44 N (145 ± 10 lb)	512 ± 44 N (115 ± 10 lb)	311 ± 44 N (70 ± 10 lb)
팬 벨트	5V/5VX 15 mm (0.59055 inch)	801 ± 44 N (180 ± 10 lb)	645 ± 44 N (145 ± 10 lb)	378 ± 44 N (85 ± 10 lb)

참고: 벨트가 뜨거울 때 벨트 인장을 설정하지 않는다.

i07202091

벨트 - 검사/교환 (폴리 V 벨트의 일반 정보)

폴리 V 벨트는 마이크로 리브 벨트라고도 한다.

그림 67
일반적인 예

g06177182

- (1) 폴리 V 벨트
(2) 벨트의 리브

검사

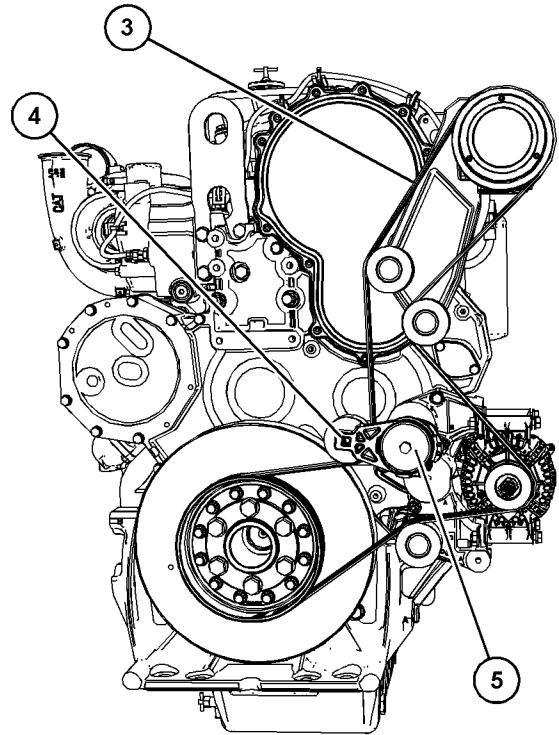


그림 68

g06177194

일반적인 예

엔진 성능을 최대화하려면 벨트에 마모와 균열이 있는지 검사한다. 벨트가 마모되었거나 닳은 경우 벨트를 교체한다.

- 벨트에 균열, 분리, 글레이징, 그리스, 코드의 변형, 유체 오염이 있는지 검사한다.

다음과 같은 조건에 해당되는 경우 벨트를 교체해야 한다.

- 벨트 리브 여러 곳에 균열이 있다.
- 벨트 여러 곳에서 최장 50.8 mm (2 inch)인치 길이의 리브 위치 이동이 있다.

교체

1. 벨트를 제거하기 전에 크랭크축의 벨트가 나머지 폴리와 아이들러의 둘레를 교차하는 경로를 파악한다.
2. 인장장치 (5) 에는 벨트를 분리하여 벨트의 인장을 제거하는 데 사용할 수 있는 사각 드라이브 (2) 가 있다.
3. 벨트를 제거한 후 벨트를 지지하는 아이들러 또는 폴리가 깨끗한지, 아이들러 또는 폴리가 자유롭게 회전하는지 점검한다.

벨트 교체에 대한 완전한 지식은 분해 및 조립, 교류 발전기 벨트 - 분리 및 장착 부분을 참고한다.

i07202093

냉각계통 냉각수(DEAC) - 교환

다음과 같은 조건이 있을 경우 권장 정비 주기 전에 냉각 계통을 세척하고 플러싱한다.

- 엔진이 자주 과열된다.
- 거품이 관찰된다.
- 오일이 냉각 계통 내부로 유입되었고 냉각수가 오염되었다.
- 연료가 냉각 계통 내부로 유입되었고 냉각수가 오염되었다.

참고: 냉각 계통의 물을 배출시킨 후 워터 펌프와 수온 조절기를 검사한다.

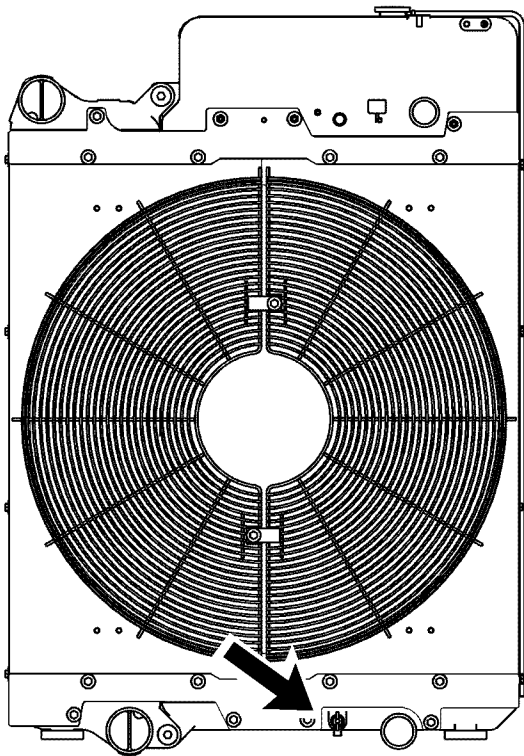


그림 69

g02351659

냉각 계통 배출 밸브는 라디에이터 하단 쪽에 있다.

배출

⚠ 경고

가압 계통: 뜨거운 냉각수는 심각한 화상의 원인이 될 수 있다. 냉각계통 보충 캡을 열기 위해, 엔진을 정지하고 냉각계통 구성품이 냉각될 때까지 기다린다. 압력을 제거하기 위하여 냉각계통 보충 캡을 천천히 느슨하게 한다

1. 엔진을 정지시키고 엔진을 냉각시킨다. 압력을 제거하기 위하여 냉각 계통 보충 캡을 천천히 느슨하게 푼다. 냉각 계통 보충 캡을 탈거한다.
2. 냉각 계통 배출 밸브를 연다.
냉각수가 배출되도록 한다.

플러싱

1. 이물질 제거를 위하여 깨끗한 물로 냉각 계통을 플러싱한다.
2. 배출 밸브를 닫는다.

주의
공기 방울 형성을 방지하기 위하여 냉각계통을 분당 19 L (5 US gal)의 속도 보다 더 빨리 보충 하지 않는다.

3. 깨끗한 물로 냉각 계통을 채우고 엔진을 작동시킨다. 서모스탯이 열리는지 확인한다. 엔진을 정지시키고 엔진을 냉각시킨다.
4. 냉각 계통을 비운다.
5. 깨끗한 물로 냉각 계통을 채우고 82 °C (180 °F)로 예열될 때까지 엔진을 작동시킨다.
6. 엔진을 정지시키고 엔진을 냉각시킨다. 냉각 계통을 비운다.

보충

주의
공기 방울 형성을 방지하기 위하여 냉각계통을 분당 19 L (5 US gal)의 속도 보다 더 빨리 보충 하지 않는다.

1. 냉각수/부동액으로 냉각 계통을 보충한다. 냉각 계통 사양에 대한 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장사항을 참고한다. 냉각 계통 보충 캡을 장착하지 않는다.
2. 엔진을 시동하고 저속 공회전 상태로 가동한다. 엔진 rpm을 1,500rpm까지 높인다. 엔진 블록의 공동 현상으로부터 공기를 제거하기 위하여 1분 정도 고속 공회전 상태로 작동한다. 엔진을 정지한다.

정비 단원 냉각계통 냉각수(ELC) - 교환

3. 냉각수 수준을 확인한다. 냉각수 수준을 보충용 파이프 하단 아래 13 mm (0.5 inch) 이내로 유지한다. 냉각수 수준을 투시창에서 적절한 수준인 13 mm (0.5 inch) 이내로 유지한다.
4. 냉각 계통 보충 캡을 세척한다. 냉각 계통 보충 캡에 있는 개스킷을 검사한다. 냉각 계통 보충 캡의 개스킷이 손상된 경우, 오래된 보충 캡을 제거하고 새 보충 캡을 장착한다. 냉각 계통 보충 캡의 개스킷이 손상되지 않은 경우, 압력 시험을 실시한다. 냉각 계통 보충 캡을 위한 정확한 압력은 냉각 계통 보충 캡의 표면에 표시되어 있다. 냉각 계통 보충 캡이 정확한 압력으로 유지되지 않으면 새 냉각 계통 보충 캡을 장착한다.
5. 엔진을 시동하고 냉각 계통의 누출 여부와 적절한 작동 온도 여부를 검사한다.

i07202065

냉각계통 냉각수(ELC) - 교환

주의
Perkins ELC의 12,000 작업 시간을 달성하려면 익스텐더를 사용해야 한다. 적절한 익스텐더에 대한 자세한 정보는 Perkins 총판에 문의한다.

다음과 같은 조건이 있을 경우 권장 정비 주기 전에 냉각 계통을 세척하고 플러싱한다.

- 엔진이 자주 과열된다.
- 거품이 관찰된다.
- 오일이 냉각 계통 내부로 유입되었고 냉각수가 오염되었다.
- 연료가 냉각 계통 내부로 유입되었고 냉각수가 오염되었다.

참고: 냉각 계통 세척 시 ELC를 배출시키고 교환할 때에는 깨끗한 물만 필요하다.

참고: 냉각 계통의 물을 배출시킨 후 워터 펌프와 수온 조절기를 검사한다.

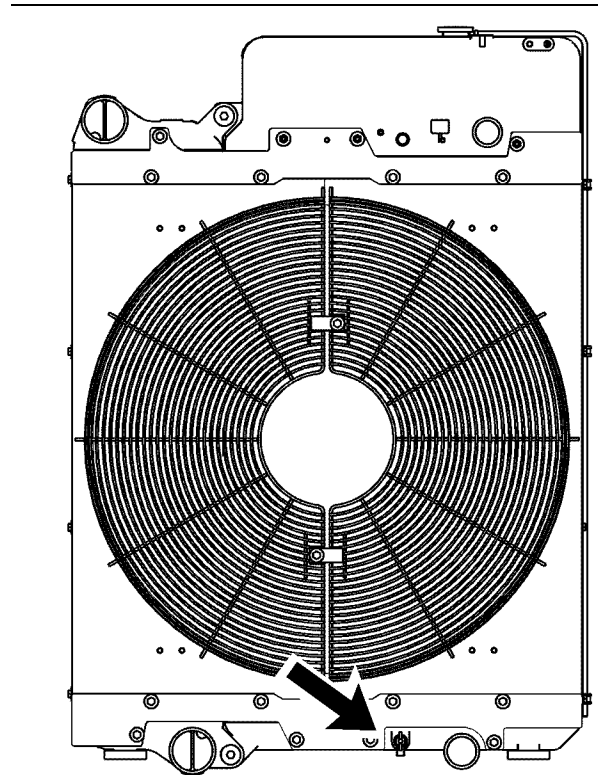


그림 70

g02351659

배출

경고
가압 계통: 뜨거운 냉각수는 심각한 화상의 원인이 될 수 있다. 냉각계통 보충 캡을 열기 위해, 엔진을 정지하고 냉각계통 구성품이 냉각될 때까지 기다린다. 압력을 제거하기 위하여 냉각계통 보충 캡을 천천히 느슨하게 한다

1. 엔진을 정지시키고 엔진을 냉각시킨다. 압력을 제거하기 위하여 냉각 계통 보충 캡을 천천히 느슨하게 푼다. 냉각 계통 보충 캡을 탈거한다.
2. 냉각 계통 배출 밸브를 연다.
냉각수가 배출되도록 한다.

플러싱

1. 이물질 제거하기 위하여 깨끗한 물로 냉각 계통을 플러싱한다.
2. 배출 밸브를 닫는다.

주의
공기 방울 형성을 방지하기 위하여 냉각계통을 분당 19 L (5 US gal)의 속도 보다 더 빨리 보충하지 않는다.

3. 깨끗한 물로 냉각 계통을 보충한다. 냉각 계통 보충 캡을 설치한다.
4. 엔진을 시동한 후 온도가 49 °C to 66 °C (120 °F to 150 °F)가 될 때까지 저속으로 공회전한다.
5. 엔진을 정지시키고 엔진을 냉각시킨다. 압력을 제거하기 위하여 냉각 계통 보충 캡을 천천히 느슨하게 푼다. 냉각 계통 보충 캡을 탈거한다. 배출 밸브를 연다. 물이 배출되도록 한다. 깨끗한 물로 냉각 계통을 플러싱한다. 배출 밸브를 닫는다.

보충

주의
공기 방울 형성을 방지하기 위하여 냉각계통을 분당 19 L (5 US gal)의 속도 보다 더 빨리 보충 하지 않는다.

1. 수명 연장 냉각수(ELC, Extended Life Coolant)로 냉각 계통을 보충한다. 냉각 계통 사양에 대한 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항을 참고한다. 냉각 계통 보충 캡을 장착하지 않는다.
2. 엔진을 시동하고 저속 공회전 상태로 가동한다. 엔진 rpm을 고속 공회전으로 높인다. 엔진 블록의 공동 현상으로부터 공기를 제거하기 위하여 1분 정도 고속 공회전 상태로 작동한다. 엔진을 정지한다.
3. 냉각수 수준을 확인한다. 냉각수 수준을 보충용 파이프 하단 아래 13 mm (0.5 inch)이내로 유지한다. 냉각수 수준을 투시창에서 적절한 수준인 13 mm (0.5 inch)이내로 유지한다.
4. 냉각 계통 보충 캡을 세척한다. 냉각 계통 보충 캡에 있는 개스킷을 검사한다. 개스킷이 손상되지 않은 경우에만 사용한 보충 캡을 장착한다. 캡의 압력이 적절한지 시험한다. 냉각 계통 보충 캡을 위한 정확한 압력은 냉각 계통 보충 캡의 표면에 표시되어 있다. 냉각 계통 보충 캡이 정확한 압력으로 유지되지 않으면 새 냉각 계통 보충 캡을 장착한다.
5. 엔진을 시동하고 냉각 계통의 누출 여부와 적절한 작동 온도 여부를 검사한다.

i07202061

냉각계통 냉각수 연장제(ELC) - 보충

Perkins ELC를 12,000시간 사용하려면 6,000시간이 되었을 때 익스텐더를 보충해야 한다. 적절한 익스텐더에 관해서는 Perkins 총판에 문의한다.

i07202053

냉각계통 냉각수량 - 점검

엔진이 정지되고 냉각되었을 때 냉각수 수준을 점검한다.

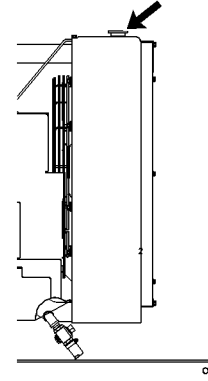


그림 71

냉각 계통 보충 캡

g00285520

경고
가압 계통: 뜨거운 냉각수는 심각한 화상의 원인이 될 수 있다. 냉각계통 보충 캡을 열기 위해, 엔진을 정지하고 냉각계통 구성품이 냉각될 때까지 기다린다. 압력을 제거하기 위하여 냉각계통 보충 캡을 천천히 느슨하게 한다

1. 압력이 배출되도록 냉각 계통 압력 캡을 천천히 연다.
2. 냉각수 수준을 보충 파이프 하단에서 13 mm (0.5 inch) 이내로 유지한다. 엔진에 투시창이 장착된 경우 투시창에서 냉각수 수준을 적당한 수준으로 유지한다.

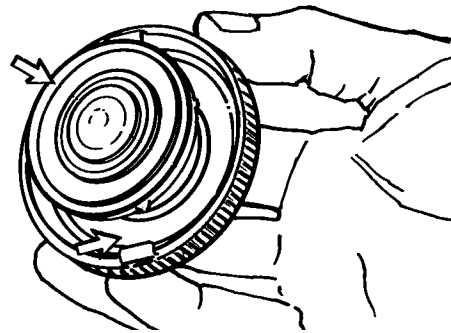


그림 72

일반적인 보충 캡 개스킷

g00103639

정비 단원

냉각계통 보충 냉각수 첨가제(SCA) - 시험/보충

- 3. 냉각 계통 보충 캡을 세척하고 보충 캡 개스킷의 상태를 검사한다. 냉각 계통 보충 캡 개스킷이 손상된 경우 냉각 계통 보충 캡을 교환한다. 냉각 계통 보충 캡을 다시 장착한다.
- 4. 냉각 계통의 누출 여부를 검사한다.

i06985234

냉각계통 보충 냉각수 첨가제 (SCA) - 시험/보충

경고

냉각계통 냉각수 첨가제는 알카리 성분이 포함되어 있다. 인명손상 방지를 돕기 위해 피부 및 눈과 접촉되지 않도록 한다. 냉각계통 냉각수 첨가제를 마시지 않는다.

SCA 농도 시험

중부하 냉각수/부동액 및 SCA

보충 냉각수 첨가제 농도가 ^{주의}추천된 6%를 넘초과하지 않도록 한다.

SCA 농도를 점검하기 위해 냉각수 컨디셔너 시험 키트를 사용한다.

필요한 경우 SCA를 추가한다.

^{주의} 과량의 첨가제를 냉각수 첨가제 농도를 초과하는 경우엔 냉각수 첨가제 농도를 낮추고, 엔진 오일 교환 시 냉각수 첨가제 농도를 다시 점검한다. 냉각수 첨가제 농도를 낮추기 위해 냉각수 첨가제를 희석하여 사용한다. 냉각수 첨가제 농도를 낮추기 위해 냉각수 첨가제를 희석하여 사용한다. 냉각수 첨가제 농도를 낮추기 위해 냉각수 첨가제를 희석하여 사용한다.

경고

가압 계통: 뜨거운 냉각수는 심각한 화상의 원인이 될 수 있다. 냉각계통 보충 캡을 열기 위해, 엔진을 정지하고 냉각계통 구성품이 냉각될 때까지 기다린다. 가압 계통을 제거하기 위하여 냉각계통 보충 캡을 천천히 느슨하게 한다

^{주의} 엔진 냉각 계통을 정비 또는 수리할 때에는 엔진을 평지에 둔 상태에서 정차를 진행해야 한다. 이렇게 하면 냉각수 수준을 정확히 점검할 수 있다. 또한 냉각수 계통에 에어로크가 유입될 위험도 피할 수 있다.

- 1. 냉각 계통 보충 캡을 천천히 풀어 압력을 해제한다. 냉각 계통 보충 캡을 탈거한다.

참고: 항상 지자체 법규에 따라서 배출된 유체를 처리한다.

- 2. 필요한 경우 냉각 계통의 냉각수를 적당한 용기에 배출시켜 SCA를 추가할 공간을 확보한다.
- 3. 적정량의 SCA를 보충한다. SCA 요구 사항에 대한 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 보충 용량 및 권장 사항 부분을 참고한다.
- 4. 냉각 계통 보충 캡을 세척하고 개스킷을 검사한다. 개스킷이 손상된 경우 보충 캡을 새것으로 교체한다. 개스킷이 손상되지 않은 경우에는 적합한 가압 펌프를 사용하여 보충 캡의 압력을 시험한다. 정확한 압력은 보충 캡 겉면에 나와 있다. 정확한 압력이 유지되지 않는 보충 캡은 새것으로 교체한다.

i05935136

DEF 보충 스크린 - 청소

^{주의} 어떠한 정비 또는 수리가 실행되기 전에 엔진이 멈추었는지 확인한다.

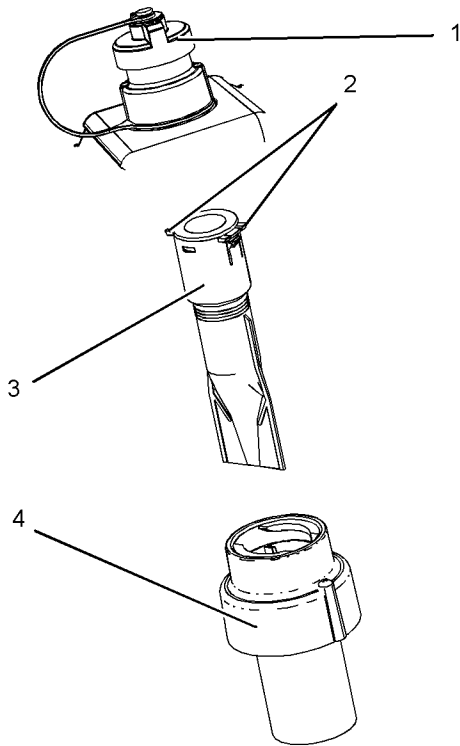


그림 73

g03725939

전형적인 예

1. 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid) 탱크 캡 주변이 청결한지 확인한다. 캡(1)을 제거한다.
2. 적절한 툴을 사용해서 탭(2)를 눌러 분리한다. 탭이 분리되면 DEF 탱크 주입구 어댑터(4)에서 필터 스크린(3)을 제거한다.
3. 필터 스크린을 깨끗한 물로 세척하고 압축 공기를 사용하여 건조한다. 압축 공기 사용 정보에 대해서는 이 작동 및 정비 매뉴얼, 일반적인 위험 정보 부분을 참고한다.
4. 세척할 수 없거나 손상된 필터 스크린은 교체해야 한다.
5. 필터 스크린(3)을 DEF 탱크 주입구 어댑터(4)에 장착한다. 필터 스크린을 주입구 어댑터 쪽으로 누르고 탭(2)가 제위치에 있는지 확인한다. 캡(1)을 설치한다.

i07202097

DEF 매니폴드 필터 - 교환

주의

정비 또는 수리를 진행하기 전에 엔진이 멈추었는지 확인한다.

장비의 성능 검사, 정비, 시험, 조정 및 수리를 하는 경우, 주의
우계통의 디젤 배기 유체(DEF)를 보관하도록 관리가
확실하게 해야 한다. 유체가 들어 있는 구획을 개방하거나
나구성품을 분해하기 전에 유체를 수거할 적당한 용
기를 준비한다.

모든 유체는 현지의 규정 및 법령에 따라 처리한다.

정비 또는 수리를 수행하기 전에 DEF 매니폴드 주변
영역이 오염되지 않았는지 확인한다.

매니폴드는 작업에 따라 장착할 수 있도록 두 가지로
설계되어 있다.

유형 1 매니폴드

1. 분해 및 조립, 매니폴드(DEF 히터) - 제거 및 장착에
서 올바른 절차를 참고하여 매니폴드를 제거한다.

정비 단원
DEF 매니폴드 필터 - 교환

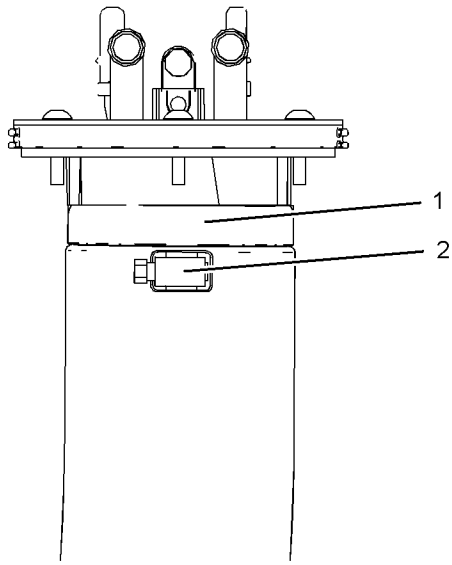


그림 74

g03806578

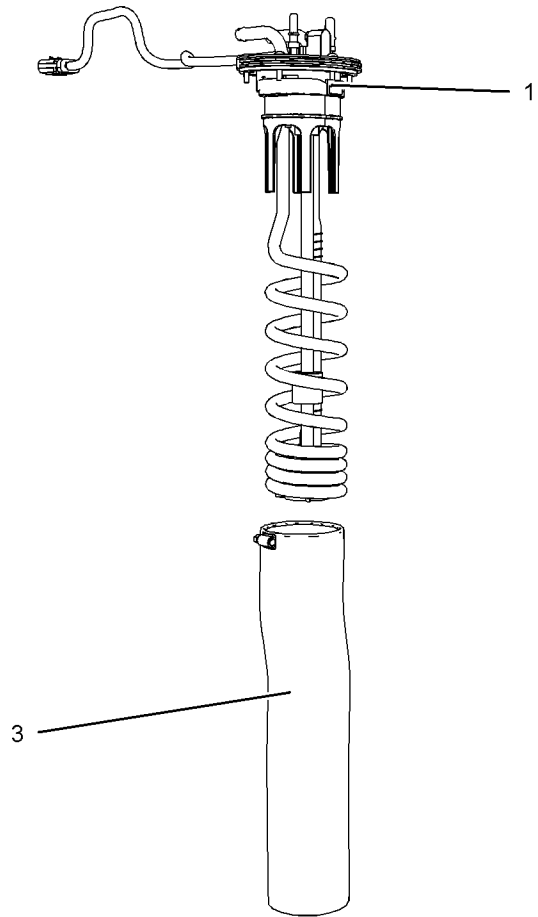


그림 75

g03806580

2. 필터 베이스 (1) 에서 밴드 클램프 (2) 를 제거한다.
3. 필터 베이스 (1) 에서 필터 (3) 을 제거한다.

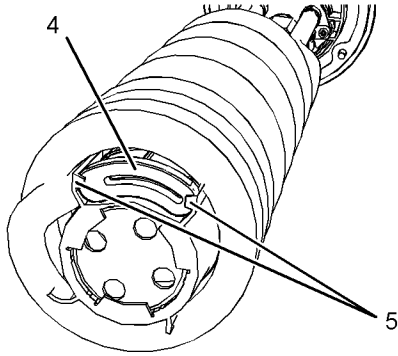


그림 76

g03806581

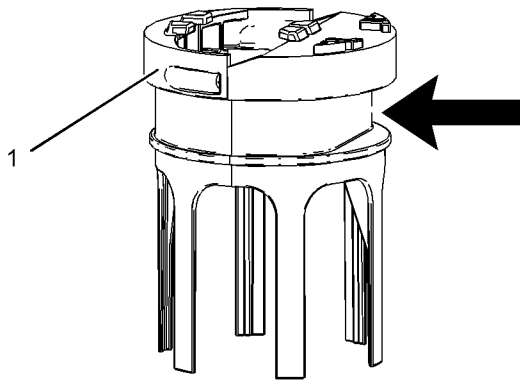


그림 77

g03806583

4. 탭 (5) 을 잡아당겨 헤더 코일의 하단에 있는 흡입 필터 (4) 를 제거한다. 새 흡입 필터로 교환한다.
5. 필터를 매니폴드 코일을 지나 조립된 필터 베이스의 하단까지로 잡아당겨 새 필터를 장착한다.
6. 그림 77 과 같이 밴드 클램프가 필터 베이스의 평면 부분에 정렬되었는지 확인한다. 밴드 클램프를 $4.5 \pm 0.7 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($40 \pm 6 \text{ lb in}$) (1) 로 조인다. 밴드 클램프를 조일 때 필터가 접히지 않도록 한다.
7. 분해 및 조립, 매니폴드(DEF 히터) - 제거 및 장착에 서 올바른 절차를 참고하여 매니폴드를 장착한다.

유형 2 매니폴드

DEF 탱크에서 DEF 매니폴드와 호스 연결을 제거하는 방법은 분해 및 조립, 매니폴드(DEF 히터) - 제거 및 장착 부분을 참고한다.

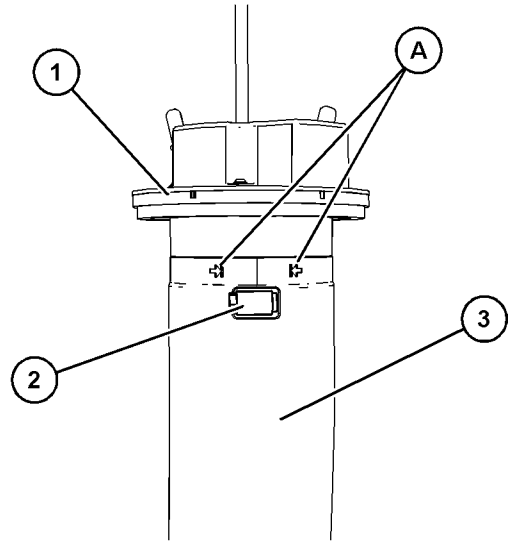


그림 78

g06159487

1. 클램프 (2) 위치에 유의한다. 클램프 (2) 는 표시된 위치 (A) 사이에 있어야 한다.
2. 클램프 (2) 를 풀고 외부 필터 (3) 을 DEF 탱크 헤더 (1) 에서 제거하고 외부 필터 (3) 을 폐기한다.

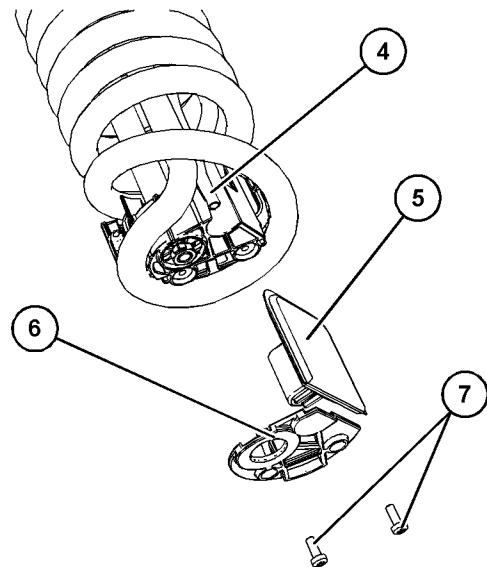


그림 79

g06159580

3. 나사 (7) 을 제거하고 고정 플레이트 (6) 을 제거한다.
4. DEF 필터 (5) 를 픽업 튜브 (4) 에서 제거하고 사용한 필터 (5) 를 폐기한다.
5. 새 필터 (5) 를 픽업 튜브 (4) 에 장착한다.

6. 고정 플레이트 (6) 을 장착하고 나사 (7) 을 장착한다. 나사 (7) 을 1.1 N·m (9.8 lb in)의 토크로 조인다.
7. 새 외부 필터 (3) 을 DEF 탱크 헤더 (1) 에 장착한다. 클램프 (2) 가 위치 지점 (A) 사이에 있는지 확인한다.
8. 클램프 (2) 를 4.5 N·m (40 lb in)의 토크로 조인다.
9. 분해 및 조립, 매니폴드(DEF 히터) - 제거 및 장착 부분을 참고하여 DEF 탱크 헤더를 장착한다.

i07202066

디젤 배기 유체 - 보충

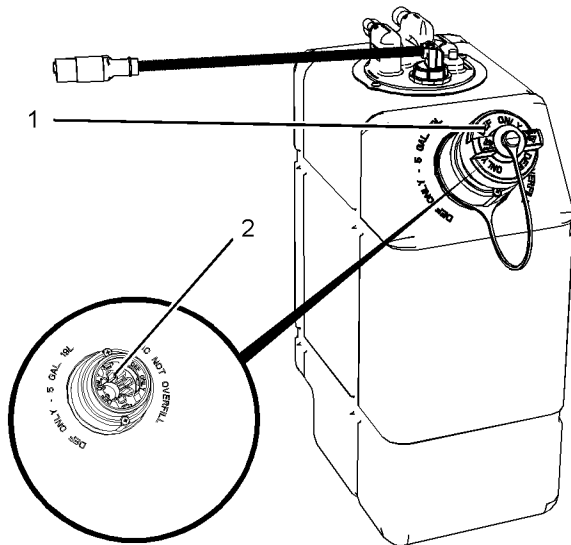


그림 80

g03714036

일반적인 예

올바른 사양의 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid)가 사용되는지 확인한다. DEF가 청결한지 확인한다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 부분을 참고한다.

DEF를 제공할 때는 주의를 기울여야 한다. 유출물은 즉시 세척해야 한다. 모든 표면을 깨끗하게 닦고 물로 헹구어야 한다.

DEF가 쏟아진 경우 액체 속의 수분이 증발하면 결정화된다. 쏟아진 DEF는 페인트와 금속에 손상을 준다. DEF가 쏟아진 자리를 모두 물로 청소한다.

최근에 가동한 엔진 주변에서 DEF를 제공할 때는 주의를 기울여야 한다. DEF를 뜨거운 구성품에 쏟으면 암모니아 증기가 발생할 수 있다. 암모니아 증기를 흡입하지 않도록 한다. 쏟아진 경우 표백제로 청소하지 않도록 한다.

작업을 시작하기 전에 DEF 탱크가 가득 찬 상태인지 확인한다.

1. DEF 탱크를 채우기 전에 DEF 라인에서 DEF가 배출되었는지 확인한다. 엔진이 멈추면 DEF 라인에서 DEF 제거가 수행된다. DEF 라인에서 DEF를 배출한 뒤에만 DEF 탱크를 보충할 수 있다. DEF 라인 배출에 소요되는 시간에 대한 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 배터리 차단 스위치 부분을 참고한다.
2. DEF 캡 (1) 과 주변 영역이 깨끗하고 이물질이 없는지 확인한다. 탱크를 채우는 데 사용되는 모든 장비가 깨끗하고 이물질이 없는지 확인한다.
3. 탱크에서 DEF 캡을 벗긴다.
4. 탱크에 적절한 양의 DEF를 보충한다. 보충하는 동안 이물질이 탱크에 유입되지 않도록 한다. 탱크가 넘치지 않도록 한다. DEF가 팽창할 수 있는 공간이 필요하다.

참고: 항상 DEF 탱크를 평평한 지면에서 보충해야 한다. 추운 날씨가 DEF에 영향을 줄 수 있다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 추운 날씨의 디젤 배기 유체 부분을 참고한다.

5. DEF 탱크 (2) 의 입구는 특수한 직경으로 되어 있다. 적절한 노즐이 DEF 탱크의 보충에 사용되어야 한다.

참고: 키가 켜진 상태에서 DEF 수준 게이지에는 마지막으로 알려진 DEF 수준이 표시된 후 새로운 DEF 수준 값으로 전환된다.

6. DEF 캡을 장착한다. DEF 탱크에 누수가 있는지 육안으로 점검한다.

i07202085

디젤 배기 유체 필터 - 교체

- 디젤 배기 유체 _____(DEF)

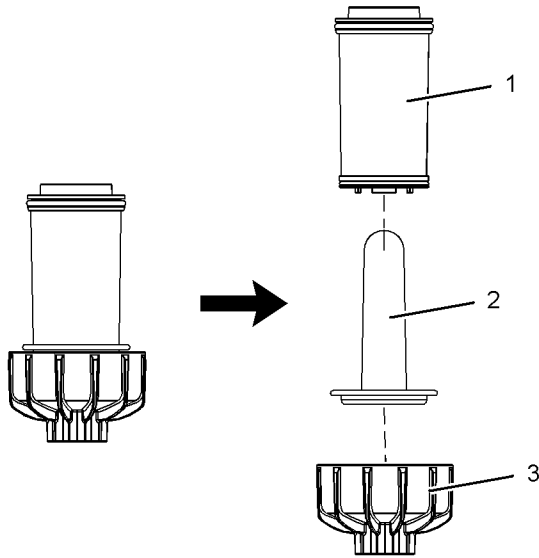


그림 81
일반적인 예
g03332612

경고

화학 약품 취급 중에 상해 사고가 발생할 수 있다.

작업을 수행하기 전에 필요한 모든 보호 장구를 갖추어야 한다.

사용되는 모든 화학물질의 라벨 및 물질안전보건자료에 명시된 지침과 위험 사항을 모두 읽고 숙지해야 한다.

화학물질 제조업체에서 화학물질의 취급, 보관 및 폐기와 관련하여 권장하는 모든 안전 주의 사항을 확인한다.

주의

어떠한 정비 또는 수리가 수행되기 전에 엔진이 멈추었는지 확인한다.

1. 27mm 양방향 육각 소켓으로 DEF 필터 캡 (3) 을 제거한다.
2. DEF 필터 (1) 에서 고무 콘 삽입장치 (2) 를 제거한다.

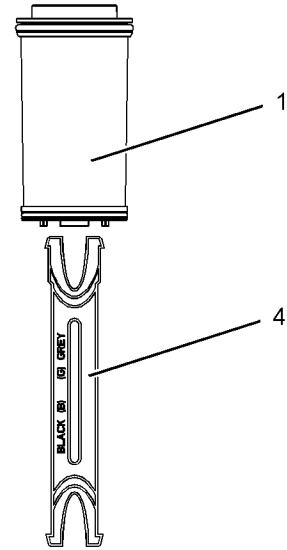


그림 82
일반적인 예
g03332637

3. DEF 필터 제거 툴 (4) 를 DEF 필터 (1) 에 삽입하고 DEF 필터 (1) 을 제거한다.

참고: 제거하는 동안 DEF 필터 (1) 이 비틀어지지 않도록 한다. 필터가 옆으로 비틀어지면 찢어지기 쉽다.

4. 필터 하우징 주변을 청소한다.
5. 새 DEF 필터 (1) 의 실을 디젤 배기 유체 또는 증류수로 윤활한다.
6. 새로운 DEF 필터 (1) 및 고무 콘 삽입장치를 장착한다.

참고: 장착할 때는 DEF 필터 (1) 이 비틀어지지 않도록 한다. 필터가 옆으로 비틀어지면 찢어지기 쉽다.

7. 캡 (3) 을 장착한다. 캡을 20 N·m (177 lb in)의 토크로 조인다.

i07202057

디젤 미립자 필터 - 청소

사용할 수 있는 선택사항을 위해 디젤 미립자 필터를 청소해야 하는 경우 Perkins 총판에 문의한다.

전자 제어 모듈 내의 재(ash) 모니터링 계통에는 재설정이 필요하다.

i05935174

피동 장치 - 점검

구동 장비와 관련한 다음 정비 권장 사항에 대한 자세한 내용은 OEM 사양을 참고한다.

- 검사
- 조정
- 윤활
- 기타 정비 권장 사항

OEM에서 권장하는 구동 장비에 대한 정비 절차를 모두 수행한다.

i06910838

엔진 - 세척



고압 전류로 인한 상해 또는 사망 사고가 발생할 수 있다.

습기로 인해 감전 문제가 생길 수 있다.

전기 계통은 끄도록 한다. 시동 제어장치를 끄고 제어 장치에 “작동 금지” 태그를 붙인다.

주의
엔진 상의 축척된 그리스 및 오일은 화재 위험이 있다. 엔진을 청결히 유지한다. 총대한 양이 축적될 때 마다 엔진에서 부스러기 및 유체가 쏟아진 것을 제거한다.

엔진의 주기적인 세척이 권장된다. 엔진에 증기 세척을 실시하면 축척된 오일 및 그리스가 제거된다. 엔진이 깨끗한 경우 다음과 같은 이점을 얻을 수 있다.

- 유체 누출의 손쉬운 감지
- 최대 열 전달 특성
- 손쉬운 정비

참고: 엔진을 세척할 때는 많은 물에 의해 전기 구성품이 손상되지 않도록 주의해야 한다. 고압 세척기와 스팀 클리너를 전기 커넥터나 커넥터 후방의 케이블 접합부를 향해 사용하면 안 된다. 교류 발전기, 시동 장치 및 ECM과 같은 전기 구성품에는 사용하지 않도록 한다. 엔진 세척 시 연료 분사 펌프에 물이 들어가지 않도록 한다.

엔진 세척 중 안전 라벨, 배출 라벨 및 기타 정보 라벨이 제거되지 않도록 주의한다.

엔진 세척 중 안전 라벨, 배출 라벨 및 다른 모든 정보 라벨이 제거되지 않도록 주의한다.

후처리

엔진 세척 과정 중에 물이나 세척액이 후처리 계통에 유입되지 않도록 한다. 세척액이 후처리 계통에 유입되면 손상이 발생할 수 있다.

i07202062

엔진 에어 클리너 엘리먼트 - 교환

주의
에어 클리너 엘리먼트 없이 엔진을 절대로 작동해서는 안 된다. 손상된 에어 클리너 엘리먼트를 가진 엔진은 절대로 작동해서는 안 된다. 손상된 주름, 가스 컷 또는 찌그러짐을 가진 에어 클리너 엘리먼트를 사용하지 않는다. 엔진 내로 유입되는 먼지는 엔진 구성품의 조기 마모와 손상을 초래한다. 공기 클리너 엘리먼트는 흡입 공기로부터 대기 중에 있는 이물질을 막아주는 역할을 한다.

주의
엔진이 운전 중일 때에는 절대 에어 클리너 엘리먼트를 정비해서는 안 되는데, 이는 운전 중의 엔진에 먼지가 유입될 있기 때문이다.

정비 또는 수리를 수행하기 전에 엔진이 시동되지 않도록 한다.

에어클리너 요소 서비스

참고: 에어 필터 계통은 Perkins 에서 제공하지 않을 수 있다. 일반적인 에어 필터 계통에 대한 절차를 따라야 한다. 올바른 절차는 OEM에서 제공하는 정보를 참고한다.

에어클리너 요소가 막힌 경우 공기가 에어클리너 요소의 재질을 분리할 수 있다. 필터링되지 않은 공기는 내부 엔진 마모를 상당히 가속시킨다. 장비에 적절한 에어클리너 요소에 대해서는 OEM 정보를 참고한다.

- 에어클리너 서비스 지시계를 매일 점검한다.
- 프리클리너(장착된 경우)와 먼지받이에 먼지와 이물질이 쌓여 있는지 매일 점검한다. 필요한 경우 먼지 및 이물질을 제거한다.
- 먼지가 많은 조건에서 작동하는 경우 에어클리너 요소를 좀더 자주 정비해야 할 수 있다.

더러운 에어클리너 요소를 새 에어클리너 요소로 교체한다. 장착 전에 에어클리너 요소의 필터 재질에 찌꺼기 및/또는 구멍 여부를 철저히 점검해야 한다. 가스 컷 또는 에어클리너 요소의 실 손상 여부를 검사한다. 교체를 위해 에어클리너 요소의 적절한 공급을 유지한다.

이중 요소 에어클리너

이중 요소 에어클리너에는 1차 에어클리너 요소와 2차 에어클리너 요소가 포함되어 있다.

먼지가 많거나 지지분한 환경에서 엔진을 작동하는 경우, 에어클리너 요소를 더 자주 교체해야 할 수 있다.

장착된 경우 프리클리너 또는 먼지받이를 정비한 다음 에어 필터 엘리먼트를 정비한다.

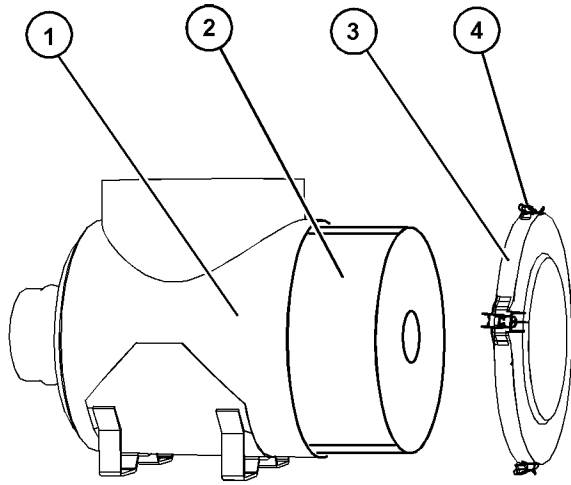


그림 83
일반적인 예 g06043462

참고: 에어 필터 엘리먼트를 교체하는 동안 공기 계통에 먼지가 들어가지 않도록 한다.

1. 끝부분 커버 (3) 을 제거하기 전에 에어클리너의 외부 케이스를 청소한다.

참고: 제거하기 전에 끝부분 커버 (3) 의 방향을 확인한다. 일부 에어클리너의 끝부분 커버는 올바르게 정렬된 위치에 장착되어야 한다.

2. 클립 (4) 를 풀고 끝부분 커버 (3) 을 에어클리너 본체 (1) 에서 제거한다.
3. 1차 에어 필터 엘리먼트 (2) 를 제거하고 2차 에어 필터 엘리먼트(그림에 없음)를 에어클리너 본체 (1) 에서 제거한다. 에어클리너의 내부 본체가 청결하고 먼지가 없는지 확인한다. 에어클리너 커버 (3) 의 내부가 청결하고 먼지가 없는지 확인한다.
4. 새로운 2차 에어 필터 엘리먼트(그림에 없음)를 장착한다. 새로운 1차 에어 필터 엘리먼트 (2) 를 장착하고 끝부분 커버 (3) 을 장착한다. 클립 (4) 가 단단히 고정되었는지 확인한다.

i06144337

엔진 에어 클리너 상태 지시계 - 검사 (장착된 경우)

일부 엔진에는 다른 서비스 지시계가 장착될 수 있다.

일부 엔진에는 흡입구 공기 압력을 측정하는 차동 압력 게이지가 장착되어 있다. 흡입구 공기 압력 측정을 위한 차동 게이지에는 에어클리너 요소에 유입되기 전과 후에 측정된 압력의 차이가 표시된다. 에어클리너 엘리먼트가 오염되면 압력 차이가 올라간다. 엔진에 다른 유형의 서비스 지시계가 장착된 경우 에어클리너 서비스 지시계에 대한 서비스를 제공하려면 OEM 권장 사항을 따라야 한다.

서비스 지시계는 에어클리너 하우징 또는 원격 위치의 깨끗한 면에 장착할 수 있다.

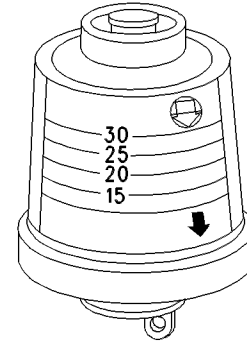


그림 84
일반 서비스 지시계 g00103777

서비스 지시계를 관찰한다. 다음 조건 중 하나가 발생하면 에어클리너 엘리먼트를 세척하거나 에어클리너 엘리먼트를 교환해야 한다.

- 노란색 다이어프램이 빨간색 구역으로 진입한다.
- 빨간색 피스톤이 가시 위치에서 잠긴다.

서비스 지시계 시험

서비스 지시계는 중요한 계기이다.

- 쉽게 재설정할 수 있는지 점검한다. 서비스 지시계는 3번 누르기 전에 재설정되어야 한다.
- 엔진이 최대 부하 속도로 가동될 때 서비스 지시계 코어의 움직임을 확인한다. 코어는 최대 진공에 도달할 때쯤 잠겨야 한다.

서비스 지시계가 쉽게 재설정되지 않거나 코어가 최대 진공에서 잠기지 않을 경우 서비스 지시계를 교체해야 한다. 새 서비스 지시계가 재설정되지 않는 경우 서비스 지시계의 구멍이 막힌 것일 수 있다.

먼지가 많은 환경에서는 서비스 지시계 교체 빈도를 늘린다(필요한 경우). 작동 상태와 관계 없이 서비스 지시계를 매년 교환한다. 엔진이 과열되거나 주요 엔진 구성품을 교환할 때마다 서비스 지시계를 교환한다.

참고: 새 서비스 지시계를 장착할 때 과도한 힘을 가하면 서비스 지시계 상단에 금이 갈 수 있다. 서비스 지시계를 2N·m (18lb in)의 토크로 조인다.

i05935147

엔진 설치대 - 검사

참고: 엔진 장착부는 Perkins에서 공급한 제품이 아닐 수 있다. 엔진 장착부와 적절한 볼트 토크에 대한 자세한 정보는 OEM에서 제공하는 정보를 참고한다.

엔진 장착부의 노후 여부와 적당한 볼트 토크를 검사한다. 다음과 같은 조건은 엔진 진동의 원인이 된다.

- 엔진의 부적절한 장착
- 엔진 설치대의 노후
- 헐겁게 설치된 엔진 장착부

노후된 엔진 설치대는 교환해야 한다. 권장되는 토크는 OEM에서 제공하는 정보를 참고한다.

i07202054

엔진 오일량 - 점검

⚠ 경고

뜨거운 오일과 구성품은 인명 손상의 원인이 될 수 있다. 뜨거운 오일과 부품이 피부에 닿지 않도록 한다.

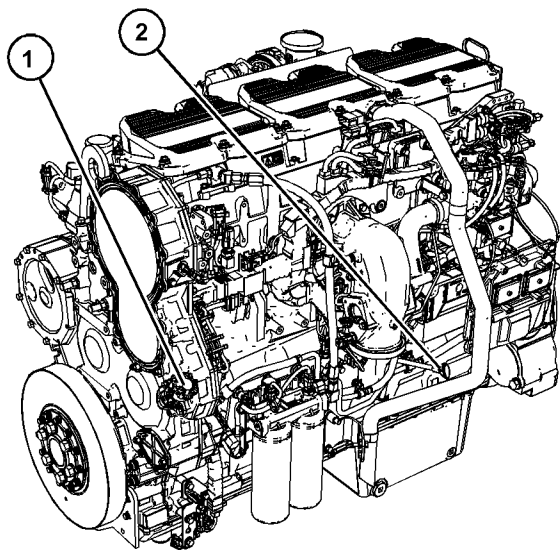


그림 85

g06131517

일반적인 예

- (1) 오일 보충 캡
(2) 오일 수준 게이지(계량봉)

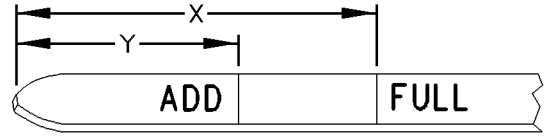


그림 86

g00110310

오일 수준 게이지의 부분 보기

- (Y) "ADD" 표시
(X) "FULL" 표시

주의
엔진을 정지한 상태에서 이 정비 작업을 실시한다.

주의
만일 크랭크케이스가 오일량 측정게이지에서 "FULL" 표시 이상으로 채워지면, 엔진 손상이 유발될 수 있다.

크랭크케이스 과보충은 크랭크축을 오일속에 잠기게 하는 원인이 될 수 있다. 이러한 것은 오일속에 있는 공기 기포를 형성하고 힘을 가해 출력을 감소시키게 될 것이다. 이러한 기포(거품)는 다음과 같은 문제점의 원인이 될 수 있다: 오일의 윤활 능력의 감소, 오일 압력의 감소, 부적합한 냉각, 크랭크케이스 브리더를 통한 오일 배출 and 과도한 오일 소모.

과도한 오일의 소모는 피스톤과 연소실내에 퇴적물이 형성되는 원인이 될 것이다. 연소실내의 퇴적물은 다음 문제를 발생시킨다: 밸브에 거터 생성, 피스톤 링 아래의 카본 패킹 and 실린더 라이너의 마모.

만일 오일량 게이지 상의 오일이 "FULL" 표시 이상이면, 즉시 약간의 오일을 배출시킨다.

1. 오일 수준 게이지를 분리한 다음 엔진 오일 수준을 점검한다. 오일 수준은 오일 수준 게이지 (2) 에 있는 "ADD" 표시 (Y) 와 "FULL" 표시 (X) 사이로 유지한다. "FULL" 표시(X) 를 넘도록 크랭크케이스를 채우지 않는다.
2. 엔진 오일이 필요한 경우 오일 보충 캡을 분리하여 엔진 오일을 추가한다.
3. 이 엔진에 맞는 올바른 오일 유형을 선택하려면 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 부분을 참고한다.
4. 오일 보충 캡을 세척하고 장착한다.
5. 보충된 오일의 양을 기록한다. 다음 오일 샘플과 분석을 위해 이전 샘플 이후부터 보충된 오일의 전체 양을 포함시킨다. 이 정보를 기록해 두면 가장 정확하게 오일을 분석할 수 있다.

i05935198

엔진 오일 샘플 - 채취

예방 정비 프로그램의 일환으로 엔진 윤활유의 상태를 정기적으로 검사할 수 있다. Perkins는 오일 샘플 채취 방법을 선택 사항으로 포함한다. 엔진 윤활유 샘플을 채취하기 전에 채취하기 위해 오일 샘플 채취 밸브 (장착된 경우)가 포함된다. 오일 샘플 채취 밸브는 오일 필터 헤드 또는 실린더 블록에 위치한다.

Perkins는 샘플 채취 밸브를 사용하여 오일 샘플을 채취하도록 권장한다. 샘플 채취 밸브를 사용할 경우 위치와 방향을 주의하여 확인한다. 샘플 채취 밸브를 사용할 때 엔진이 작동 중일 때 엔진이 정지된 상태에서 샘플링을 수행하는 것보다 정확할 수 있다.

샘플 확보 및 분석



뜨거운 오일과 구성품은 인명 손상의 원인이 될 수 있다. 뜨거운 오일 또는 구성품이 피부에 닿지 않도록 한다.

가장 정확한 분석 결과를 얻으려면 오일 샘플을 채취하기 전에 다음 정보를 기록해 둔다.

- 샘플 채취 날짜
- 엔진 모델
- 엔진 번호
- 엔진 서비스 시간
- 마지막 오일 교환 이후 누적된 시간
- 마지막 오일 교환 이후 추가된 오일량

샘플 용기가 청결하고 건조된 상태인지 확인한다. 샘플 용기의 라벨이 명확하게 보이는지 확인한다.

샘플이 크랭크케이스의 오일을 대표할 수 있도록 따뜻한 혼합 오일 샘플을 확보한다.

오일 샘플의 오염을 방지하려면 오일 샘플 확보를 위해 사용되는 툴 및 공급품이 깨끗해야 한다.

샘플에서 오일 품질, 오일 내 냉각수의 존재 여부, 오일 내 철 금속 입자의 존재 여부 및 오일 내 비철 금속 입자의 존재 여부를 확인할 수 있다.

i07202070

엔진 오일 및 필터 - 교환



뜨거운 오일과 구성품은 인명 손상의 원인이 될 수 있다. 뜨거운 오일 또는 구성품이 피부에 닿지 않도록 한다.

오일 및 필터 교환 주기

표준 엔진 오일 및 필터 교환 주기는 500시간이다. 500시간의 표준 엔진 오일과 필터 교환 주기를 변경할 수 있는 몇 가지 다른 요인이 있다.

- 엔진에 엔진 오일 분석을 사용하여 오일과 필터 교환 시기를 결정하는 경우
- 엔진이 열악한 사용 환경/부하율에서 작동하는 경우
- 엔진을 드물게 작동하는 경우

엔진 오일과 필터 교환 주기를 줄이는 방법에 관한 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 가혹한 작업 환경 조건을 참조한다. 가혹한 작업 환경의 경우 오일 및 필터 교환 권장 기간은 250시간이다.

엔진이 가혹한 사용 조건에서 작동하는 경우 Perkins는 엔진 오일 샘플링을 사용할 것을 권장한다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 엔진 오일 샘플 - 채취를 참고한다.

엔진을 12개월 동안 500시간 미만으로 드물게 작동하는 경우 엔진 오일과 필터를 매년 교환해야 한다.

엔진 윤활유 배출

제품을 검사, 정비, 시험, 조정 및 수리하는 동안 유체가 들어 있는지 주의해서 확인해야 합니다. 유체가 들어 있는 수위를 개방하거나 구성품을 분해하기 전에 유체를 수거할 적절한 용기를 준비합니다.

모든 유체를 현지 규정 및 법령에 따라 처리합니다.

모든 부품은 오염되지 않도록 깨끗하게 유지해야 한다.

오염으로 인해 마모가 빨라지고 구성품 수명이 단축될 수 있다.

엔진이 차가울 때는 엔진 윤활유를 배출하지 않도록 한다. 엔진 윤활유가 냉각되면 부유하는 찌꺼기 입자가 오일 팬의 바닥에 가라앉게 된다. 찌꺼기 입자는 배출되는 차가운 오일과 함께 제거되지 않는다. 엔진이 멈춘 상태에서 오일 팬을 배출한다. 오일이 따뜻한 상태에서 오일 팬을 배출한다. 이 배출 방법은 찌꺼기 입자들이 오일 중에 떠있을 때 적절하게 배출될 수 있도록 한다.

이러한 권장 절차를 따르지 않으면, 찌꺼기 입자들이 새 오일과 함께 엔진 윤활 계통을 통하여 다시 순환될 수 있다.

참고: 사용되는 용기는 폐기되는 오일을 담을 수 있도록 충분히 커야 한다.

정상적인 작동 온도로 엔진을 작동한 후, 엔진을 정지시킨다. 다음 방법 중 하나를 사용하여 엔진 오일 팬을 배출한다.

- 엔진에 배출 밸브가 장착된 경우 오일을 배출하기 위해 배출 밸브 손잡이를 반시계 방향으로 돌린다. 오일을 배출한 후 배출 밸브를 잠그기 위해 배출 밸브 손잡이를 시계 방향으로 돌린다.

정비 단원 엔진 보관 절차- 점검

- 엔진에 배출 밸브가 장착되지 않은 경우 오일을 배출하기 위해 오일 배출 플러그를 제거한다.

오일이 배출된 후일 오일 배출 플러그를 청소해야 한다. 필요한 경우 O 링 실을 교체하고 플러그를 장착한다. 배출 플러그를 35 N·m (26 lb ft)까지 조인다.

오일 필터 교환

주의

Perkins 오일 필터는 Perkins 사양에 따라 제조된다. Perkins에서 권장하지 않는 오일 필터를 사용하는 경우, 엔진 베어링 및 크랭크축에 심각한 손상이 발생할 수 있다. 결과적으로 걸러지지 않은 오일을 통해 엔진 운할 계통에 큰 찌꺼기 입자가 유입될 수 있다. Perkins에서 권장하는 오일 필터만 사용하도록 한다.

- 적당한 톨로 오일 필터를 제거한다.

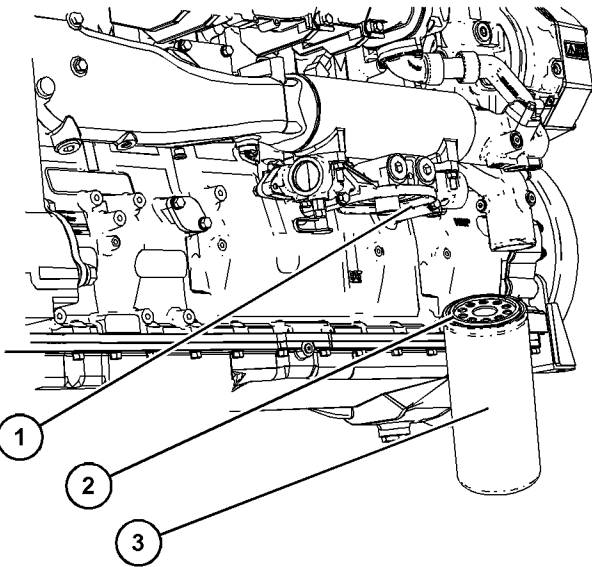


그림 87

g06131554

일반적인 예

- 밀폐면 (1) 을 세척한다.
- 새 오일 필터 (3) 의 O 링 실 (2) 에 깨끗한 엔진 오일을 도포한다.

주의

장착 전에 오일 필터에 오일을 보충하지 않도록 한다. 그러면 오일이 필터링되지 않고 오염될 수 있다. 오일이 오염되면 엔진 구성품의 마모가 빨라질 수 있다.

- 새로운 오일 필터 (3) 을 장착한다. O 링이 밀폐면 (1) 에 닿을 때까지 오일 필터를 중심으로 회전한다. 그런 다음 오일 필터를 한 바퀴 완전히 돌린다. 각 지역의 규정에 따라 용기를 제거하고 폐기 오일을 처리한다.

오일 팬 보충

- 오일 보충 캡을 제거한다. 적당한 오일에 대한 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 부분을 참고한다. 오일 팬에 새 엔진 윤활유를 적정량 보충한다. 보충 용량에 대한 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 보충 용량을 참고한다.
- 엔진을 시동하고 2분 동안 저속 공회전 상태로 작동한다. 이 절차를 수행하여 윤활 계통이 오일 필터를 채웠는지 확인한다. 오일 필터의 누출 여부를 검사한다.
- 엔진을 정지시키고 최소 10분 동안 오일이 오일 팬으로 다시 배출되도록 한다.
- 오일 수준 게이지를 분리한 다음 오일 수준을 점검한다. 오일 수준을 오일 수준 게이지 측면에 있는 ADD와 FULL 표시 사이로 유지한다.

i07202083

엔진 보관 절차- 점검

계절별로 작동되고 필수 보관 절차 및 시동 절차를 사용하여 당해의 나머지 기간 동안 보관소에 보관되는 차량의 경우 오일 교환 주기를 12개월까지 연장할 수 있다. 이 연장된 작동 및 정비 매뉴얼 정비 주기 계획에 있는 오일 교환 주기의 다음 범주에 도달하지 않은 경우 허용된다.

- 주행 거리
- 작동 시간
- 연료 소모

만일 엔진이 작동하지 않거나, 예상치 못한 운전이 있을 경우에는 특별한 사전 조치가 있어야 한다. 엔진을 3개월 이상 보관할 경우 완벽한 보호 절차가 권장된다.

특별 사전 조치

Perkins 출판에서 엔진 장기 보관을 위한 준비 과정을 지원할 수 있다.

일부 장비에서는 엔진에 지연식 엔진 차단을 장착할 수 있다. 엔진을 멈춘 후에는 최소한 2분 이상 지난 후에 배터리 차단 스위치를 OFF 위치로 돌린다. 엔진이 멈춘 후에 배터리 전원을 너무 빨리 차단하면 DEF 유체 라인에서 DEF가 퍼징되지 않을 수 있다. 또한 엔진 전자 제어 모듈(ECM, Electronic Control Module)에서 엔진 및 후처리 센서의 정보를 저장하는 데 2분 정도 소요된다.

엔진이 장착된 장비의 OEM 보관소 조건을 따라야 한다.

엔진

1. 엔진의 이물질, 녹, 그리스 및 오일을 세척한다. 외부를 검사한다. 페인트 손상이 있는 부위에 양호한 품질의 페인트를 바른다.
2. 에어클리너의 먼지를 제거한다. 모든 실, 개스킷 및 필터 엘리먼트의 손상 여부를 점검한다.
3. 윤활유를 작동 및 정비 매뉴얼, 정비 주기표에 표시된 모든 지점에 바른다.
4. 크랭크케이스 오일을 배출한다. 크랭크케이스 오일을 교환하고 오일 필터를 교환한다. 올바른 절차는 이 작동 및 정비 매뉴얼을 참조한다.
5. 크랭크케이스 오일에 휘발성 방부제(VCI)를 보충한다. 크랭크케이스 오일의 VCI 오일 양은 3 ~ 4%여야 한다.

참고: 엔진 크랭크케이스가 가득 차면 혼합물을 보충할 수 있도록 엔진 오일을 충분히 배출한다.

6. 에어 필터 엘리먼트를 제거한다. 스로틀 제어장치가 FUEL OFF 위치인 상태에서 엔진을 크랭킹 속도로 작동한다. 스프레이를 사용하여 50% VCI 오일과 50% 엔진 오일의 혼합액을 공기 흡입구 또는 터보 차저 흡입구에 분사한다.

참고: 터보 차저 부스트 압력 점검용 플러그를 제거하고 VCI 혼합물을 흡입구에 보충할 수 있다. VCI 오일 혼합액의 최소 사용 비율은 엔진 배기량의 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in)이다.

7. 스프레이를 사용하여 50% VCI 오일 및 50% 크랭크케이스 오일 혼합물을 배기 개방구에 도포한다. 오일 혼합액의 최소 사용 비율은 엔진 배기량의 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in)이다. 배기 파이프를 밀봉하고 머플러의 모든 배출 구멍을 밀봉한다.
8. 2차 연료 필터 하우징에서 연료를 제거한다. 또한 이물질 및 수분을 제거하기 위해 회전식 연료 필터 엘리먼트를 비운 후 다시 장착한다. 모든 슬리브 계량 연료 펌프를 배출한다.

1차 연료 필터를 세척한다. 보정 유체 또는 등유를 채운다. 1차 연료 필터를 장착하고 공급 펌프를 작동한다. 이 절차로 깨끗한 오일을 보조 필터 및 엔진에 전달한다.

연료 탱크의 수분과 이물질을 배출하기 위해 연료 탱크 배출 밸브를 연다. 연료 탱크의 녹 방지를 위해 보정 유체 또는 등유를 연료 탱크 용량의 30 mL per 30 L (1 oz per 7.5 gal US)의 비율로 분사한다. Biobor JF와 같은 상용 살생물제 0.15 mL per L (.02 oz per 1 gal US)를 연료에 보충한다.

소량의 오일을 연료 탱크 보충구의 나사산에 바른고 캡을 장착한다. 연료 증발을 방지하고 또한 예방 차원에서 탱크측의 모든 개방구를 밀봉한다.

9. 연료 인젝터를 분리한다. 30 mL (1 oz)의 오일 혼합액(50% VCI 오일과 50% 엔진 오일)을 각 실린더에 바른다.

막대 또는 회전 공구를 사용하여 엔진을 천천히 뒤집는다. 이 작업을 통해 오일이 실린더 벽에 발라진다. 모든 연료 인젝터를 장착하고 적절한 토크로 조인다. 자세한 내용은 분해 및 조립 매뉴얼을 참고한다.

10. 소량의 오일 혼합액(50% VCI 오일과 50% 엔진 오일)을 플라이휠, 링 기어 이빨 및 시동장치 피니언에 분사한다. VCI 오일의 기화를 방지하기 위해 커버를 장착한다.
11. 많은 양의 다용도 그리스를 로드 나사산, 볼 조인트, 링키지 등과 같이 구동하는 모든 외부 부품에 바른다.

참고: 모든 커버를 장착한다. 모든 개방구, 공기 흡입구, 배기 개방구, 플라이휠 하우징, 크랭크케이스 브리더, 계량봉 튜브 등에 테이프가 장착되었는지 확인한다.

모든 커버가 기밀이 유지되고 방수되었는지 확인한다. Kendall No. 231 또는 그에 상응하는 방수 방습 테이프를 사용한다. 덕트 테이프를 사용하지 않는다. 덕트 테이프는 잠시만 밀봉된다.

12. 대부분의 경우, 배터리를 제거하는 것이 가장 좋은 절차이다. 대안으로 배터리를 보관소에 둔다. 필요한 경우 배터리를 보관소에 두고 주기적으로 배터리를 충전한다.

배터리를 제거하지 않을 경우 상단이 깨끗해질 때까지 배터리 상단을 씻는다. 비중 1.225를 얻기 위해 배터리에 전기 충전을 수행한다.

배터리 단자를 분리한다. 배터리 위에 플라스틱 커버를 놓는다.

13. 엔진에서 구동 벨트를 분리한다.
14. 방수 커버를 엔진 위에 놓는다. 엔진 커버가 고정되었는지 확인한다. 응축수로 인한 손상을 방지하려면 엔진 주위에 공기가 순환하기 충분할 정도로 커버를 풀어야 한다.
15. 엔진의 보관 날짜가 포함된 태그를 붙인다.
16. 엔진 부식 여부를 점검하기 위해 2개월 또는 3개월마다 방수 커버를 제거한다. 엔진에 부식 징후가 있을 경우 보호 절차를 반복한다.

냉각 계통

보관하기 전에 냉각 계통을 완전히 채운다.

냉각수에 대한 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항을 참고한다.

후처리

엔진의 배터리 차단 스위치를 끄기 전에 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid)를 제거해야 한다. 일부 장비에서는 엔진에 지연식 엔진 차단을 장착할 수 있다. 엔진이 멈추고 나서 최소 2분 이상 지난 후에 배터리 차단 스위치를 분리한다.

후처리 계통의 배기 배출구를 막아야 한다. 보관 중에 배기 배출구 연결부에 대한 손상을 방지하려면 CEM 중량으로 인한 부하가 배기 배출구에 가해지지 않아야 한다.

1. 일반적인 엔진 차단 중에는 DEF를 제거해야 한다. 키를 OFF 위치로 돌리고 2분이 지나기 전에 배터리 차단 스위치를 분리하지 않도록 한다.
2. 탱크에 ISO 22241-1에 정의된 모든 요구 사항을 충족하는 DEF를 보충한다.
3. 결정 형성을 방지하기 위해 먼저 DEF 라인 및 전기 연결이 제대로 설정되어 있는지 확인한다.
4. DEF 보충 캡이 올바르게 장착되었는지 확인한다.

보관소에서 장비 꺼내기

보관소에서 장비를 꺼내려면 OEM 권장 사항을 따른다.

보관 장소에서 엔진 분리

1. 모든 외부 보호 커버를 제거한다.
2. 오일 및 필터를 교환한다.
3. 팬 및 교류 발전기 벨트의 상태를 점검한다. 필요한 경우 벨트를 교환한다. 올바른 절차에 대한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 벨트 - 검사/조정/교환을 참고한다.
4. 연료 필터 엘리먼트를 교환한다.
5. 에어클리너 요소에서 플라스틱 커버를 제거한다.
6. 엔진을 정상 회전 방향으로 돌리기 위해 막대 또는 회전 공구를 사용한다. 이 절차를 통해 유압 잠금 또는 저항이 없는지 확인한다.
7. 엔진을 시동하기 전에 밸브 커버 또는 다른 커버를 제거한다. 메커니즘 손상을 방지하기 위해 많은 양의 엔진 오일을 캠축, 캠 팔로워 및 밸브 메커니즘에 바른다.

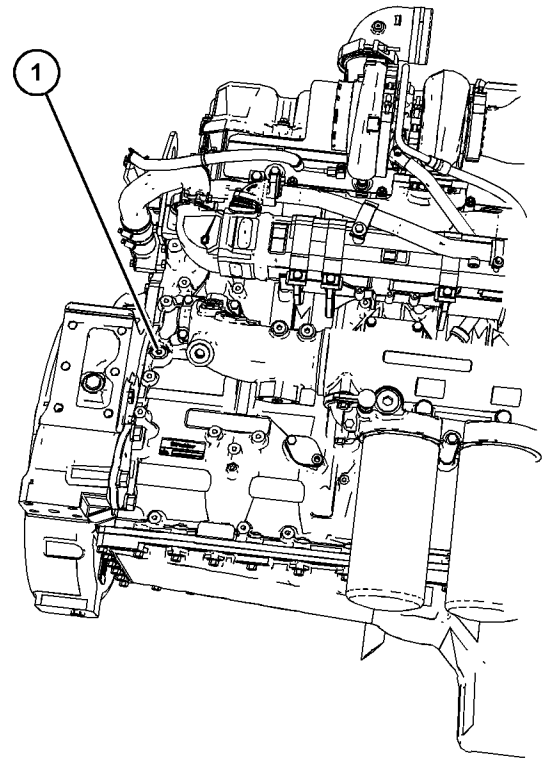


그림 88

g06042459

일반적인 예

(1) 플러그

8. 엔진을 1년 넘게 보관하는 경우 Perkins는 건조한 상태에서 시동하는 것을 방지하기 위해 엔진의 사전 윤활을 권장한다. 엔진 오일 계통에 엔진 오일을 보충하려면 적당한 펌프를 사용한다.

펌프는 엔진 내에서 0.25 bar (3.6 psi)의 최소 압력을 생성해야 한다. 내부 표면을 윤활하려면 이 압력을 15초 동안 유지해야 한다.

그림 88에 표시된 플러그 중 하나를 탈거하여 엔진 오일 계통에 연결한다. 필요한 연결은 9/16" x 18tpi이다. 올바른 오일 사양이 사용되었는지 확인하고 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 부분을 참고한다. 엔진 내부 표면을 윤활한 후에 커넥터를 분리하고 플러그 (1)을 장착한다. 플러그를 30 N·m (265 lb in)의 토크로 조인다. Perkins는 최소 10° C (50° F)의 대기 온도에서 이 절차를 수행하는 것을 권장한다.

9. 모든 고무 호스의 상태를 점검한다. 모든 마모된 호스를 교환한다. 모든 손상된 호스를 교환한다.
10. 시동하기 전에 냉각수 조절기의 3%에서 6% 농축 물에 대해 냉각 계통을 시험한다. 장착된 경우 액체 냉각수 조절기 또는 냉각수 조절기 요소를 보충한다.

냉각수 혼합물의 아질산염 수준이 적절인지 시험한다. 필요한 경우 냉각수 혼합물을 조정한다.

시동하기 전에 깨끗한 디젤 연료로 엔진에 연료를 공급한다.

- 11. 냉각 계통이 깨끗한지 확인한다. 계통이 가득 찼는지 확인한다. 계통에 적절한 양의 보조 냉각 계통 조절기가 들어 있는지 확인한다.
- 12. 작동 첫 때날, 전체 엔진의 누출 및 올바른 작동 여부를 여러 차례 점검한다.

보관소에서 후처리 분리

표 17의 시간과 온도 범위를 참조하여 DEF의 수명을 확인한다. 이 범위를 벗어나는 DEF는 교체해야 한다.

저장소에서 제거할 때 탱크 안의 DEF 품질을 굴절계로 검사해야 한다. 탱크의 DEF는 ISO 22241-1에 정의된 요구 사항을 충족하고 표 17을 준수해야 한다.

- 1. 필요한 경우 탱크에서 DEF를 배출하고 ISO 22241-1을 충족하는 DEF를 보충한다.
- 2. 이 작동 및 정비 매뉴얼, 디젤 배기 유체 필터 - 세척/교체를 참고하여 DEF 필터를 교체한다.
- 3. 구동 벨트가 올바르게 장착되어 있는지 확인한다. 모든 엔진 냉각수와 엔진 오일의 사양과 등급이 올바른지 확인한다. 냉각수와 엔진 오일의 수준이 적절한지 확인한다. 엔진을 시동한다. 결합 코드가 활성화되면 엔진을 끄고 2분 동안 DEF 계통에서 DEF가 제거되게 한 다음 엔진을 재시동한다.
- 4. 결합이 계속 활성화 상태로 있으면 고장 진단에서 자세한 내용을 참고한다.

표 17

DEF 보관	
온도	기간
10° C (50° F)	36개월
25° C (77° F)	18개월
30° C (86° F)	12개월
35° C (95° F) ⁽¹⁾	6개월

(계속)

(표 17, 계속)

- (1) 35°C에서 심각한 품질 저하가 나타날 수 있다. 각각의 경우에 대해 사용하기 전에 점검한다.

추가 정보

휘발성 증기는 엔진을 작동 온도로 작동시켜서 제거한다. 휘발성 증기가 제거된 후에 광유 기유가 남는다. 그런 다음 오일을 배출시키고 새로운 오일과 필터를 장착해야 한다.

i07202051

엔진 밸브간극 - 점검

⚠ 경고

이 정비를 수행하는 동안 엔진을 시동할 수 없어야 한다. 가능한 부상을 방지하기 위해 시동 모터를 사용하여 플라이휠을 회전시키지 않는다.

뜨거운 엔진 구성품으로 인해 화재가 발생할 수 있다. 밸브 간극 측정/조정 전에 엔진을 냉각하기 위한 추가 시간을 허용한다.

주의

공인 서비스 담당자만 이 정비를 수행해야 한다. 전체 밸브 간극 조정 절차에 대해 알아보려면 서비스 매뉴얼을 참고하거나 공인 Perkins 특약점 또는 Perkins 총판에 문의한다.

밸브 간극이 잘못된 Perkins 엔진은 엔진 효율성이 저하되어 엔진 구성품 수명이 짧아질 수 있다.

새 엔진, 재생된 엔진 또는 공장 재생산된 엔진에 대한 최초 밸브 간극 조정은 엔진 등급이 432 kW (580 hp) 이상에 대해서만 수행하도록 권장된다. 밸브 트레인 구성품의 초기 마모와 밸브 트레인 구성품의 안착으로 인해 조정이 필요하다.

이러한 정비는 최대 엔진 수명을 제공하는 것을 돕기 위해 윤활 및 예방 정비 계획의 일부로서 권장된다. 엔진 등급이 432 kW (580 hp) 미만이면 최초 밸브 간극 조정은 필요하지 않다.

참고: 모든 엔진 등급에 대해 엔진 밸브 간극 조정을 2,500시간에서 수행해야 한다.

밸브 간극을 측정하기 전에 엔진이 정지했는지 확인한다. 정확한 측정값을 얻기 위해 이 정비를 실행하기 전에 밸브가 냉각되도록 한다.

밸브 조정 중에 밸브 트레인의 마모 또는 손상을 육안으로 점검한다.

자세한 내용은 시스템 작동, 시험 및 조정, 엔진 밸브 간극 - 검사/조정 부분을 참고한다.

i07202103

i07202079

연료계통 - 공기빠기

주의
연료 계통에 먼지가 유입되지 않도록 해야 한다. 분리할 연료 계통 구성품 주변을 철저히 청소한다. 분리된 연료 계통 구성품을 적절한 덮개로 덮는다.

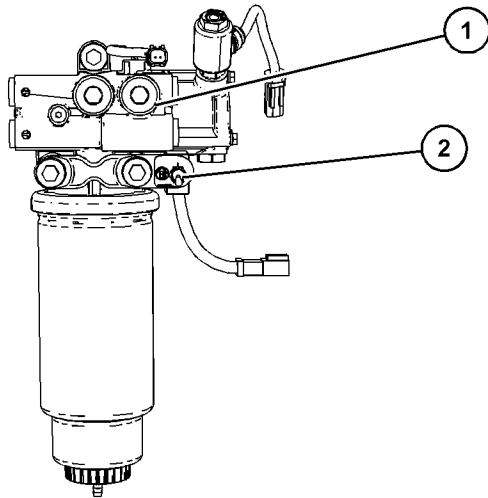


그림 89 g06046130

- (1) 연료 공급 펌프
- (2) 연료 공급 스위치

1. 연료 계통은 키 스위치 또는 원격 장착 스위치 (2) 에서 공급할 수 있다.
2. 연료 공급 스위치 (2) 를 ON 위치로 돌린다. 연료 공급 스위치를 2분 동안 ON 위치에 둔다. 연료 계통이 빈 상태에서 채워지는 경우 스위치를 껐다가 2분 동안 다시 켜다.
3. 2분 후에 연료 계통 공급이 시작되고 엔진이 시동할 준비가 된다.
4. 이 작동 및 정비 매뉴얼, 엔진 시동 부분을 참조하거나, OEM 지침의 엔진 시동 부분을 참조하여 엔진을 시동한다.
5. 엔진 시동이 걸리고 엔진이 거칠게 작동하거나 엔진이 실화되면 엔진이 부드럽게 작동할 때까지 엔진을 저속 공회전 상태로 작동한다. 엔진을 시동할 수 없거나 지속적으로 엔진이 제대로 점화되지 않거나 엔진에서 연기가 나는 경우 2단계를 반복한다.

키 스위치를 사용하여 연료 계통에 공급할 수도 있다. 2분 동안 키를 ON 위치로 돌린다. 2분 후에 연료 계통 공급이 시작된다. 필요한 경우 키 스위치 계통을 2분 동안 순환하면 다시 공급된다.

연료계통 1차 필터/수분 분리기 엘리먼트 - 교환

⚠ 경고

뜨거운 표면이나 전기 구성품 위로 연료의 누설 및 쏟아짐이 발생하면, 화재가 발생할 수 있다. 연료 필터 또는 수분 분리기 엘리먼트를 교환할 때 인명 손상의 가능성을 방지하기 위해 시동 스위치를 차단(OFF) 위치로 돌린다. 옆칠러진 연료를 즉시 닦아낸다.

주의
연료 계통에 먼지가 유입되지 않도록 해야 한다. 분리할 연료 계통 구성품 주변을 철저히 청소한다. 분리된 연료 계통 구성품을 적절한 덮개로 덮는다.

주의
연료 필터를 장착하기 전에 연료를 채우지 않는다. 연료는 여과되지 않으며 오염될 수 있다. 오염된 연료로 인해 연료계통 부품의 마모 가속화를 초래할 수 있다. 연료 계통은 엔진 시동 전에 공급되어야 한다.

연료에 수분이 있으면 엔진이 매끄럽지 않게 작동될 수 있다. 연료에 수분이 있으면 전자 유닛 인젝터에 고착이 발생할 수 있다. 연료가 들로 오염된 경우 정기적으로 예정된 주기가 다가오기 전에 엘리먼트를 교환해야 한다.

1차 필터/수분 분리기는 2차 연료 필터의 수명 연장에 도움이 되는 여과 기능도 제공한다. 엘리먼트는 정기적으로 교환해야 한다. 진공 게이지가 장착된 경우 1차 필터/수분 분리기를 50 kPa to 70 kPa (7.25 psi to 10.15 psi)에서 교환해야 한다.

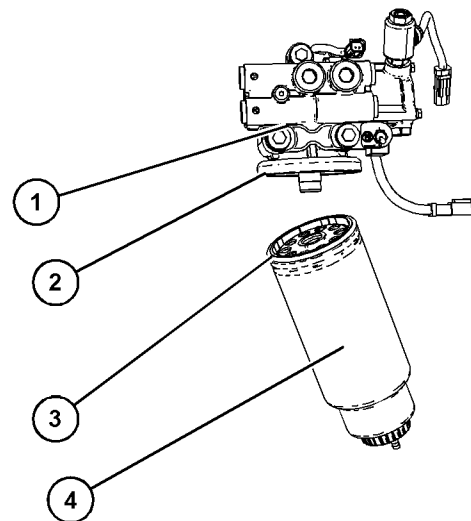


그림 90 g06046186

1. 메인 연료 공급 밸브를 닫는다.

2. 쏟아진 액체를 받을 수 있도록 1차 연료 필터 아래에 적당한 용기를 놓는다. 쏟아진 액체를 닦는다.
3. 1차 연료 필터 엘리먼트의 외부를 청소한다.
4. 적당한 툴을 사용하여 필터 베이스 (1) 에서 회전식 필터 (4) 를 분리한다. 기존 필터 엘리먼트를 폐기한다.
5. 실 표면 (2) 가 깨끗한지 확인한다. 새 회전식 필터의 O 링 실 (3) 에 깨끗한 디젤 연료를 바른다.
6. 필터 베이스 (1) 에 새 회전식 필터를 장착한다. O 링 실 (3) 이 밀폐면 (2) 에 닿을 때까지 필터를 돌린다. 그런 다음 회전식 필터를 ¼바퀴 돌린다.
7. 1차 연료 필터를 교체할 때 2차 연료 필터도 교체해야 한다. 이 작동 및 정비 매뉴얼, 연료 계통 2차 필터 - 교체 부분을 참고한다.
8. 지역 법규에 따라 유체와 오래된 필터를 폐기한다.

i07202063

연료계통 1차 필터/수분 분리기 - 배출

⚠ 경고

뜨거운 표면이나 전기 구성품 위로 연료의 누설 및 쏟아짐이 발생하면, 화재가 발생할 수 있다. 연료 필터 또는 수분 분리기 엘리먼트를 교환할 때 인명손상 위험을 방지하기 위해 시동 스위치를 차단(OFF) 위치로 돌린다. 흘러넘친 연료를 즉시 닦아낸다.

주의

연료 계통에 먼지가 유입되지 않도록 해야 한다. 분리된 연료 계통 구성품 주변을 철저히 청소한다. 분리된 연료 계통 구성품을 적절한 덮개로 덮는다.

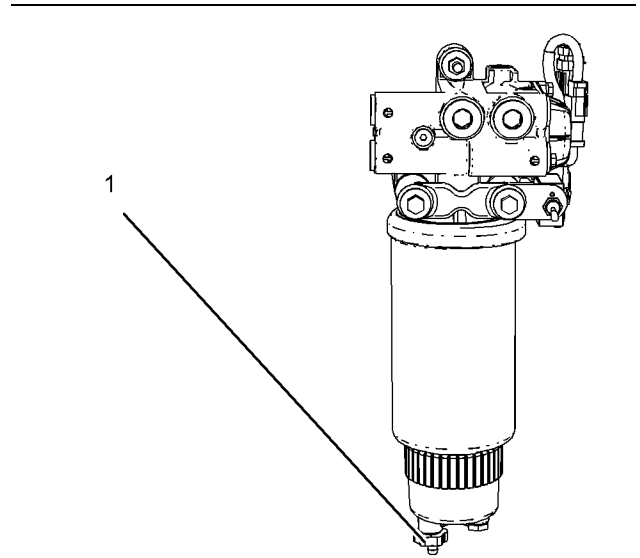


그림 91

g03807817

일반적인 예

1. 엔진이 정지했는지 확인한다. 배출구 (1) 을 연다. 배출구는 자가 환기형 배출구이다. 배출되는 물을 적절한 용기에 담는다. 물을 올바르게 처리한다.
2. 배출구 (3) 을 닫는다.

주의

엔진이 일반적인 작동을 하는 동안, 수분 분리기는 흡입 아래에 있다. 연료계통으로 공기가 유입되지 않도록 배출 밸브가 안전하게 체결되었는지 확인한다.

i06985192

연료계통 2차 필터 - 교환

⚠ 경고

뜨거운 표면이나 전기 구성품에 누설된 연료 또는 쏟아진 연료는 화재의 원인이 될 수 있다. 연료 필터 또는 수분 분리기 엘리먼트를 교환할 때 인명손상의 위험을 방지하기 위해, 시동 스위치를 차단(OFF) 위치로 돌린다. 흘러넘친 연료를 바로 닦아낸다.

주의

연료계통 내로 이물질이 들어가지 않도록 한다. 분리된 연료계통 구성품 주변을 철저히 세척한다. 분리시킨 연료계통 구성품은 알맞은 커버로 덮어둔다.

주의

어떠한 정비 또는 수리가 실행되기 전에 엔진이 멈추었는지 확인한다.

정비 단원

연료탱크 수분 및 침전물 - 배출

연료 계통의 모든 작업 중에 관찰해야 하는 청결 기준에 관한 자세한 내용은 본 계통 작동, 시험 및 조정, 연료 계통 구성품의 청결 부분을 참고한다.

1. 이 정비 작업을 수행하기 전에 연료 공급 밸브(장착된 경우)를 OFF 위치로 돌린다.
2. 쏟아진 연료를 모두 받을 수 있도록 연료 필터 아래에 적당한 용기를 놓는다. 옆질러진 연료를 닦아낸다. 두 연료 필터 바깥쪽을 닦는다.

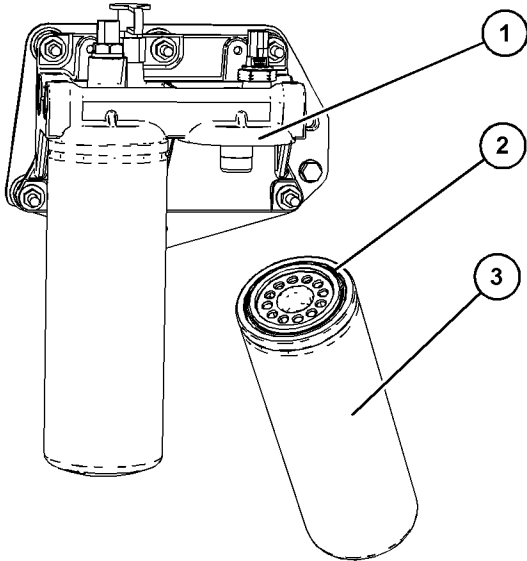


그림 92

g06042986

전형적인 예

참고: 연료 계통에는 2개의 2차 필터가 있으며 둘 다 교체해야 한다.

3. 연료 계통에 남아 있는 연료는 배출해야 할 수 있다. 연료 압력이 낮아질 때까지 1분 ~ 5분 정도 기다린다.
4. 적당한 툴을 사용하여 회전식 연료 필터 (3) 을 분리한다.
5. 밀폐면 (1) 이 청결한지 확인한다. 새 회전식 필터의 O 링 실 (2) 를 깨끗한 디젤 연료로 윤활한다.
6. 새 회전식 필터 (3) 을 필터 베이스에 장착한다. O 링 실 (2) 가 밀폐면 (1) 에 닿을 때까지 필터를 돌린다. 그런 다음 회전식 필터를 1바퀴 돌린다.
7. 다른 2차 연료 필터를 교체한다. 2 단계 ~ 6단계를 참고한다.
8. 연료 공급 밸브를 켜다. 지역의 규정에 따라 액체와 오래된 필터를 폐기한다.

9. 1차 연료 필터와 2차 연료 필터를 동시에 교체해야 한다. 작동 및 정비 매뉴얼, 연료 계통 1차 필터(수분 분리기) 엘리먼트 - 교체 부분을 참고한다. 엔진에서 공기를 배출해야 한다. 1차 및 2차 연료 필터 교체는 작동 및 정비 매뉴얼, 연료 계통 공급 부분을 참고한다.

i05935155

연료탱크 수분 및 침전물 - 배출

이 작업을 하는 동안 유체가 들어 있는지 주의해서 확인을 해야 합니다. 검사, 정비, 시험, 조정 and 수리제품의 유체가 들어 있는 구획을 개방하거나 구성품을 분해하기 전에 유체를 수거할 적당한 용기를 준비합니다.

모든 유체를 현지 규정 및 법령에 따라 처리합니다.

연료 탱크

연료 품질은 엔진의 성능과 정비 수명에 영향을 미치는 중요한 요소다. 연료 속의 수분은 연료 계통의 과도한 마모의 원인이 될 수 있다.

연료 탱크를 보충하는 동안 연료 탱크에 수분이 유입될 수 있다.

연료의 냉각 및 가열이 진행되는 동안 응축이 발생한다. 응축은 연료가 연료 계통을 통과하거나 연료 탱크로부터 회송되면서 발생한다. 이로 인해 연료 탱크에 수분이 축적된다. 정기적인 연료 탱크 배출 및 신뢰할 수 있는 곳으로부터 연료 획득은 연료에서 수분을 제거하는 데 도움을 줄 수 있다.

수분 및 침전물 배출

연료 탱크에는 탱크 하단에 수분 및 침전물 배출용 장치가 포함되어 있다.

수분 및 침전물을 배출하기 위해 연료 탱크 하단에 있는 배출 밸브를 연다. 배출 밸브를 닫는다.

연료를 매일 점검한다. 연료 탱크를 보충하고 5분 정도 후에 물과 연료 탱크의 침전물을 배출한다.

습기 성분의 공기를 배출하기 위해 엔진을 작동한 후 연료 탱크를 채운다. 이것은 응축물 생성 방지에 도움을 준다. 탱크의 상단까지 연료를 채우지 않는다. 연료가 따뜻해지면 연료가 팽창한다. 탱크가 넘쳐 흐르게 될 수 있다.

일부 연료 탱크는 연료 공급 라인의 끝부분 하단에 수분 및 침전물이 쌓이게 하는 공급 파이프를 사용한다. 일부 연료 탱크는 탱크의 바닥에서 직접 연료를 받는 공급 라인을 사용한다. 엔진에 이 계통이 장착된 경우 연료 계통 필터의 주기적인 정비가 매우 중요하다.

연료 보관 탱크

다음과 같은 주기로 연료 저장 탱크에서 수분 및 침전물을 배출한다.

- 매주

- 서비스 주기
- 탱크 보충

이러한 작업은 연료 저장 탱크에서 엔진 연료 탱크로 유입되는 수분 및 침전물을 방지하는데 도움을 준다.

대용량 저장 탱크가 최근에 보충되거나 이동된 경우 엔진 연료 탱크를 채우기 전에 침전물을 가라앉히기 위한 적당 한 시간을 필요로 한다. 또한 대용량 저장 탱크의 내부 배플이 침전물을 거르는 데 도움을 준다. 엔진 탱크로부터 펌핑되어 필터링된 연료는 연료의 품질을 보장하는데 도움을 준다. 가능한 경우 수분 분리기를 사용한다.

i05925805

접지 스타드 - 검사/세척/조임

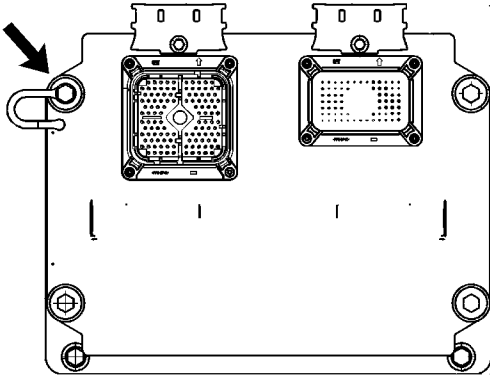


그림 93

g01376112

접지 스타드는 엔진 제어 모듈의 왼쪽 상단에 있다.

OEM 하니스의 연결부가 양호한지 검사한다. OEM 하니스의 상태를 검사한다.

접지 스타드에는 배터리에 연결된 접지선이 있어야 한다. 오일을 교환할 때마다 접지 스타드를 조인다. 접지선과 스트랩은 엔진 접지에서 결합되어야 한다. 모든 접지는 단단히 체결되어야 하며 부식이 없어야 한다.

- 접지 스타드와 접지 스트랩의 단자를 깨끗한 천으로 닦는다.
- 연결부가 부식된 경우, 베이킹 소다 용액으로 연결부를 청소한다.
- 접지 스타드와 스트랩을 청결하게 유지하고 MPGM 그리스 또는 석유 젤리로 코팅한다.

호스 및 클램프 - 검사/교환

i07202064

⚠ 경고

고압 연료와의 접촉은 유체 침투 및 연소 위험의 원인이 될 것이다. 고압 연료 스프레이는 화재 위험의 원인이 될 수도 있을 것이다. 이러한 점검 예방 정비 및 청정비 지시사항을 따르는 것에 대한 실패는 인명 손상 또는 죽음의 원인이 될 것이다.

작동 중인 엔진을 검사할 경우 항상 적절한 검사 절차를 통해 유체 침투 위험을 방지해야 한다. 작동 및 예방 정비 매뉴얼, 일반 위험 정보를 참조하십시오.

모든 호스에 대해 다음과 같은 조건에 의해 발생하는 누출 여부를 검사한다.

- 균열
- 연합
- 느슨해진 클램프

균열되었거나 보들보들한 호스를 교환한다. 모든 느슨해진 클램프를 단단히 조인다.

다음과 같은 상태 여부 대하여 점검한다.

- 손상되거나 누출되는 끝부분 피팅
- 외부 커버가 벗겨지거나 잘림
- 강화용 와이어 노출
- 국부적으로 부풀어 오른 외부 커버
- 호스의 유연한 부분이 꼬이거나 헐착됨
- 외부 커버에 울룩불룩한 모양의 발생

일정 토크 호스 클램프는 모든 표준 호스 클램프 대신 사용될 수 있다. 일정 토크 호스 클램프가 표준 클램프와 크기가 같도록 보장한다.

온도 변화가 과도한 경우 호스가 경화된다. 호스가 경화되면 호스 클램프가 느슨해진다. 이에 따라 누출이 발생할 수 있다. 일정 토크 호스 클램프는 호스 클램프의 느슨해짐을 방지한다.

각각의 설치 용도는 다를 수 있다. 차이는 다음과 같은 요소에 달려 있다.

- 호스의 종류
- 피팅 재료의 종류
- 예측된 호스의 팽창 및 수축
- 예측된 피팅의 팽창 및 수축

호스 및 클램프 교환

연료 호스의 제거 및 교체에 대한 자세한 내용은 OEM의 정보를 참고한다(장착된 경우).

다음 내용은 일반적인 냉각수 호스 교체 방법에 대한 설명이다. 냉각수 계통 및 냉각수 계통 호스에 대한 자세한 내용은 OEM의 정보를 참고한다.

⚠ 경고

가압 계통: 뜨거운 냉각수는 심각한 화상의 원인이 될 수 있다. 냉각 계통 보충 캡을 열기 위해, 엔진을 정지하고 냉각 계통 구성품이 냉각될 때까지 기다린다. 압력을 제거하기 위하여 냉각 계통 보충 캡을 천천히 느슨하게 한다

1. 엔진을 정지한다. 엔진을 냉각시킨다.
 2. 압력을 제거하기 위하여 냉각 계통 보충 캡을 천천히 느슨하게 푼다. 냉각 계통 보충 캡을 탈거한다.
- 참고: 적절하고 깨끗한 용기에 냉각수를 배출한다. 냉각수는 재사용할 수 있다.
3. 교환될 호스의 아래 부분까지 냉각 계통으로부터 냉각수를 배출한다.
 4. 호스 클램프를 탈거한다.
 5. 오래된 호스를 분리한다.
 6. 오래된 호스를 새 호스로 교환한다.
 7. 토크 렌치를 이용하여 호스 클램프를 설치한다.
- 참고: 적절한 냉각수에 대한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 부분을 참고한다.
8. 냉각 계통을 보충한다. 냉각 계통 보충에 대한 자세한 내용은 OEM의 정보를 참고한다.
 9. 냉각 계통 보충 캡을 세척한다. 냉각 계통 보충 캡 실을 검사한다. 실이 손상된 경우 냉각 계통 보충 캡을 교체한다. 냉각 계통 보충 캡을 설치한다.
 10. 엔진을 시동한다. 냉각 계통의 누출 여부를 검사한다.

연료 계통

연료 계통은 고압 및 저압 섹션으로 분리된다. 부품을 풀거나 교체하기 전에 연료 압력을 배출해야 한다.

연결부와 호스가 단단하게 연결되어 있으며 누출이 있는지 점검한다. 부품을 분리하거나 조이는 경우 분해 및 조립에서 자세한 내용을 참조한다.

i07202058

인젝터(디젤 배기 유체) - 교체

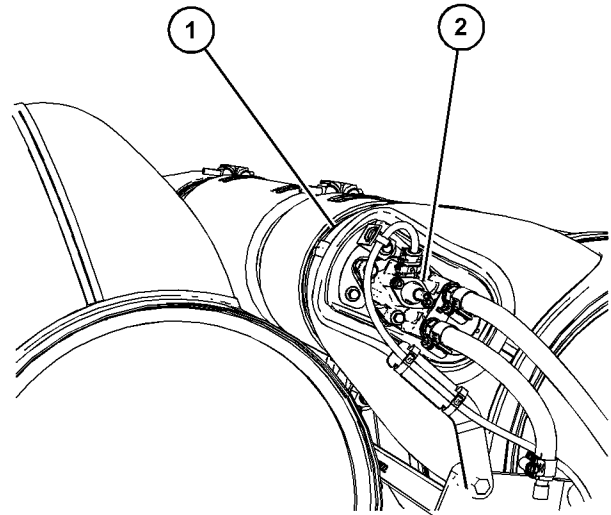


그림 94

g06043006

일반적인 예

1. 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid) 인젝터 (2)는 후처리 재생 장치 (1)의 본체에서 제거해야 하며 새 DEF 인젝터를 장착해야 한다. DEF 인젝터를 교체하려면 DEF 라인, 냉각수 라인 및 전기 연결부를 제거해야 한다. 자세한 내용은 분해 및 조립, DEF 인젝터 및 장착 - 제거 및 장착 부분을 참조한다.

i06985172

오버홀시 고려사항

정밀 검사 솔루션은 Perkins 총판에 문의한다.

i05440067

동력 인출 장치 클러치 - 점검

주의
새 동력인출 장치 (PTO)는 서비스를 위해 놓여지기 전에 클러치 조정이 점검되어야 합니다. 클러치 조정은 처음 10 시간의 작동 후에 점검되어야 합니다. 새 클러치 플레이트는 "마모" 기간이 있으며 새 플레이트가 "마모"될 때까지 몇 차례의 조정이 필요할 수 있습니다.

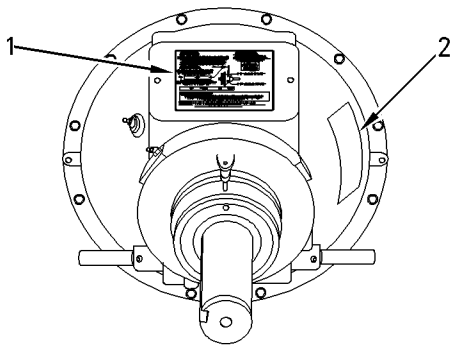


그림 95 g00781502

- (1) 지침 플레이트
- (2) 일련 번호 플레이트

“장착” 후 정기적으로 클러치 조정 여부를 확인한다. 걸속 횟수가 잦고 상대적으로 긴 시간 동안 클러치가 미끄러지는 중부하 작업의 경우 경부하 작업에 비해 더 자주 조정해야 한다. 클러치 조정이 필요한지 여부를 확인하려면 작동 토크를 측정해야 한다.

운할 및 조정에 대한 지침과 기타 서비스 권장 사항은 OEM 정보와 지침 플레이트 (1)을 참고한다. 지침 플레이트에 명시된 정비를 실시한다.

⚠ 경고

지침 플레이트 커버가 클러치에서 제거된 상태에서는 엔진을 작동하지 마십시오. 인명 손상의 결과를 초래할 수 있습니다.

클러치가 손상되어 파열 시점에 이르면 튕겨나온 조각들은 현장에 있는 직원에 대한 인명 손상의 원인이 될 수 있습니다. 적합한 보호 수단이 사고 예방을 위해 반드시 필요합니다.

i04152132

라디에이터 - 세척

참고: 작동 환경의 영향에 따라서 세척 빈도를 조정한다.

라디에이터에서 손상된 핀, 부식, 오염, 그리스, 벌레, 낙엽, 오일 및 기타 찌꺼기 여부를 검사한다. 필요한 경우 라디에이터를 세척한다.

⚠ 경고

압축 공기는 인명 손상을 초래할 수 있다.

적절한 절차를 무시하면 인명 손상을 초래할 수 있다. 압축 공기를 사용할 때는 안면 보호장구 및 보호의를 착용한다.

세척 목적을 위한 최대 공기 압력은 공기 노즐이 데드 헤드 (deadheaded)일 때 반드시 205 kPa (30 psi)로 감소되어야 한다.

압축 공기는 간단한 찌꺼기를 제거하는 데 선호되는 방법이다. 공기가 공기 흐름의 반대 방향으로 향하도록 한다. 핀으로부터 대략 6 mm (0.25인치) 떨어진 상 태로 노즐을 유지한다. 튜브와 평행한 방향으로 공기 노즐을 부드럽게 움직인다. 이 움직임으로 튜브 사이의 찌꺼기가 제거된다.

가압수를 세척용으로 이용할 수도 있다. 세척을 목적으로 한 최대 수압은 반드시 275kPa (40psi) 미만이어야 한다. 진흙을 부드럽게 하려면 압축수를 사용한다. 양측면으로부터 코어를 세척한다.

오일과 그리스 제거에는 디그리서와 증기를 이용한다. 코어 양쪽 측면을 세척한다. 뜨거운 물과 합성 세제를 사용하여 코어를 세척한다. 깨끗한 물로 코어를 철저히 헹군다.

세척 후에 엔진을 시동하고 고속 공회전 속도로 가속한다. 이 절차는 찌꺼기 제거 및 코어의 건조를 돕는다. 엔진을 정지시킨다. 코어의 청결 상태를 검사하기 위하여 코어 뒤에서 라이트 전구를 사용한다. 필요한 경우 다시 세척한다.

핀의 손상 여부를 검사한다. 구부러진 핀은 “빔”으로 펴 수도 있다. 용접, 마운팅 브래킷, 공기 라인 연결부, 플램프 및 실의 상태가 양호한지 검사한다. 필요한 경우 수리를 실시한다.

i06985203

시동 모터 - 검사.

Perkins에서는 시동 모터에 대한 정기적인 검사를 권장한다. 시동 모터가 작동 실패하면 긴급한 상황에 엔진이 시동하지 않을 수 있다.

시동 모터의 작동 상태가 적절한지 점검한다. 전기적 인 연결 부분을 점검하고 세척한다. 점검 절차와 사양에 대한 자세한 내용은 서비스 매뉴얼을 참고하고 도움이 필요하면 Perkins 총판에 문의한다.

i07202071

주변 검사

엔진의 누출 및 느슨해진 연결 부분 검사

순회 점검은 단지 몇 분만 소요되어야 한다. 이러한 점검을 위하여 시간이 소요되었을 때, 수리비용을 절감하고 사고를 피할 수 있다.

최대 엔진 정비 수명을 위해, 엔진을 시동하기 전에 엔진실을 철저히 검사한다. 오일 누출, 냉각수 누출, 느슨해진 벨트, 마모된 벨트, 느슨해진 연결 부분 및 쓰레기 축척 등이 있는지 조사한다. 필요한 경우, 수리를 실시한다.

- 보호대는 반드시 정확한 위치에 있어야 한다. 손상된 보호대는 수리하고 유실된 보호대는 교환한다.
- 계통의 오염 기회를 줄이기 위해, 엔진이 정비되기 전에 모든 캡과 플러그를 닫는다.

주의

모든 종류의 누설(냉각수, 윤활유 또는 연료)에 대해 유체를 누출시켜야 한다. 만약 누설이 감지되면, 원인을 찾고 이를 해결한다. 만약 누설이 예상되어 지면, 누설이 있을 때까지 해결되거나 해결되기까지 또는 누설기기가 그릇되었을 때까지 추천된 주기보다 더 자주 유량을 점검한다.

주의

엔진 또는 발판에 축척된 그리스 및/또는 오일은 화재의 위험이 있다. 이 부스러기를 스팀 또는 고압의 물을 이용하여 제거한다.

- 냉각 라인이 올바르게 클램프되고 조여졌는지 확인한다. 누설되는 곳이 있는지 점검한다. 모든 파이프의 상태를 점검한다.
- 워터 펌프의 냉각수 누출 여부를 검사한다.

참고: 워터 펌프 실은 냉각 계통에 있는 냉각수에 의해서 윤활된다. 엔진이 냉각되고 구성품이 수축됨에 따라서 일반적으로 소량의 누출이 발생한다.

과도한 냉각수 누출은 워터 펌프 실 교환이 필요함을 나타낼 수 있다. 워터 펌프의 제거와 워터 펌프 및/또는 실의 장착에 대한 내용은 엔진의 서비스 매뉴얼을 참고하거나 Perkins 총판에 문의한다.

- 전방 크랭크축 실, 후방 크랭크축 실, 오일 팬, 오일 필터 및 밸브 커버에서 누출이 발생하는지 윤활 계통을 검사한다.
- 연료 계통의 누출 여부를 검사한다. 연료 라인 클램프 또는 연료 라인 타이 랍이 느슨해졌는지 확인한다.

- 공기 흡기 계통의 배관을 검사하고, 엘보우의 균열과 느슨해진 클램프가 있는지 검사한다. 호스와 튜브가 다른 호스, 튜브 및 배선 하니스에 닿지 않는지 확인한다.

- 교류 발전기 벨트와 액세서리 구동 벨트에 균열, 파손 또는 다른 손상된 부분이 있는지 검사한다.

다수의 흑 폴리우레탄 벨트는 반드시 세트로 교환해야 한다. 만일 한 개의 벨트만 교환하면, 교환하지 않은 벨트보다 더 많은 부하가 작용한다. 벨트를 오래 사용하면 할수록 들어난다. 새 벨트에 작용하는 추가적인 부하는 벨트를 파손시키는 원인이 될 수 있다.

- 깨끗한 연료만 연료 계통으로 들어가도록 매일 연료 탱크에서 수분과 침전물을 배출한다.
- 배선과 배선 하니스에 대한 연결부의 느슨해짐과 와이어의 마모 또는 해짐 여부를 검사한다.
- 양호한 접지 스트랩 연결 및 접지 상태에 대해 검사한다.
- ECM과 실린더 헤드 접지 스트랩의 연결이 양호하며 상태가 양호한지를 검사한다.
- 시동 모터의 전류 배출에 대하여 보호되지 않는 배터리 충전기를 분리시킨다. 비록, 엔진에 무보수용 배터리가 설치되었다 할지라도 배터리 상태와 전해액 수준을 점검한다.
- 게이지 상태를 점검한다. 균열이 있는 게이지는 교환한다. 보정할 수 없는 모든 게이지는 교환한다.

후처리 계통

냉각수 라인, 디젤 배기 유체(DEF) 라인 및 전기 연결 상태를 점검한다. 모든 클램프, 클립 및 타이 랍이 양호한 상태로 단단하게 연결되어 있는지 점검한다. DEF 보충 캡이 단단하게 장착되어 있으며, 이물질 없이 청결한지 점검한다.

탱크의 DEF 수준이 작동 목적에 적합한지 확인하고 필요한 경우 DEF 탱크를 채운다.

하자보증 부분

하자보증 정보

i07202100

배기가스 하자 보증 정보

엔진 제작자는 최종 소비자 및 각 전득자에 대해 다음을 보증한다.

1. 배기가스 배출 제어 계통("배기가스 배출 관련 구성품")의 모든 부품을 포함하여 미국 및 캐나다에서 가동 및 정비되는 실린더당 10리터 미만의 새로운 비도로 디젤 엔진 및 고정 디젤 엔진(37kW 미만의 Tier 1 및 Tier 2 선박용 추진 엔진 포함, 기관차 및 기타 선박용 엔진 제외)에는 다음 사항이 적용된다.
 - a. 판매 당시 EPA(United States Environmental Protection Agency, 미국 환경 보호청)가 기술한 적용 가능한 배기가스 배출 표준 규정 방식에 따르기 위해 설계, 제작 및 장착되었다.
 - b. 보증 기간 동안 엔진이 적용 가능한 배기가스 배출 표준을 지키지 못하게 하는 배기가스 배출 관련 구성품의 재료와 기술에 결함이 없다.
2. 배기가스 배출 제어 계통("배기가스 배출 관련 구성품")의 모든 부품을 포함하여 캘리포니아에서 가동 및 정비되는 새로운 비도로 디젤 엔진(37kW 미만의 Tier 1 및 Tier 2 선박용 추진 엔진 및 37kW 미만의 Tier 1 ~ Tier 4 선박용 보조 엔진 포함, 기관차 및 기타 선박용 엔진 제외)에는 다음 사항이 적용된다.
 - a. 판매 당시 ARB(California Air Resources Board, 캘리포니아 대기 자원국)이 채택한 모든 적용 가능한 규정을 따르도록 설계, 제작 및 장착되었다.
 - b. 보증 기간 인증서의 엔진 제작자 용도에서 기술한 구성품과 관련된 모든 자재와 동일한 배기가스 배출 관련 구성품의 오작동을 야기하는 자재 및 기술 결함이 없다.

후처리 계통은 해당되는 정비 규정에 의해 정의된 엔진 수명 기간(배출 내구성 기간) 동안 적절하게 작동할 것으로 기대할 수 있다.

배기가스 배출 제어 보증에 관한 자세한 내용은 Perkins 공인 특약점 또는 Perkins 공인 총판에 문의한다.

참고 정보 부분

참고문헌

i05935130

참고문헌 (연장 서비스 계약)

간편하게 구매할 수 있는 연장 서비스 계약은 몇 년에 걸친 보호를 제공한다.

연장 서비스 계약(ESC, Extended Service Contract)은 엔진 가동 및 재실행에 필요한 비용을 보장함으로써 예기치 않은 수리로 인한 스트레스를 줄여준다. 다른 연장 보증과 달리 Perkins Platinum ESC는 모든 다른 구성품의 고장에 대한 보호를 제공한다.

하루에 £0.03/\$0.05/0.04유로에 불과한 적은 비용으로 안심하고 목표를 실현할 수 있다.

연장 서비스 계약을 구입해야 하는 이유

1. 예기치 않은 수리 비용(부품, 인건비 및 이동)을 완벽하게 보장해 준다.
2. Perkins 글로벌 네트워크의 장기적인 제품 지원이 제공된다.
3. 정품 Perkins 부품은 지속적인 엔진 성능을 보장해 준다.
4. 수준 높은 교육을 받은 기술자들이 모든 수리 서비스를 제공한다.
5. 장비를 판매할 경우 계약이 이전된다.

유연한 보호 기능으로 Perkins 엔진에 대해 적절한 수준의 보호를 제공할 수 있다. 보호 기간을 2년/1,000시간으로 연장 가능하며 최대 10년/40,000시간까지 보호받을 수 있다.

표준 보증 기간 이내라면 언제든지(마지막 날에도 구입 가능) ESC를 구입할 수 있다.

각 Perkins 총판에는 수준 높은 훈련을 받은 숙련된 Perkins 제품 지원 서비스 전문가들이 상주하고 있다. 최소한의 다운타임으로 엔진을 다시 가동할 수 있도록 특 지원 서비스가 준비 태세를 갖추고 24시간 내내 제공된다. ESC를 구매하면 이 모든 것이 무료로 제공된다.

연장 서비스 계약의 구입은 빠르고 간단하다. 지금 각 지역의 Perkins 총판에 문의할 수 있으며 몇 분 안에 견적을 받아 볼 수 있다. 가장 가까운 Perkins 총판은 다음에서 확인할 수 있다.

www.perkins.com

주의

엔진 유형 및 장비에 따라 총판이 달라질 수 있다.

장비의 말소 및 폐차

i07202056

장비 처분 시, 장비 폐기에 관한 법규는 지역마다 상이할 수 있다. 장비 폐기에 관해서는 지역법규에 따른다. 자세한 내용은 가장 가까운 Perkins 총판에 문의한다.

i05935111

정비 기록

Perkins는 정확한 정비 기록을 보관하는 것을 권장한다. 정확한 정비 기록은 다음과 같은 용도로 사용할 수 있다.

- 운영 비용 결정
- 같은 환경에서 작동되는 다른 엔진에 대한 정비 주기 설정
- 요구되는 정비 방침 및 정비 주기 준수 입증

정비 기록은 엔진 정비와 관련된 다른 여러 가지 비즈니스 의사 결정에 사용할 수 있다.

정비 기록은 올바르게 관리되는 정비 프로그램의 핵심 요소이다. 정확한 정비 기록은 Perkins 특약점이 특정 운영 상황에 맞게 권장 정비 주기를 세부 조정하는데 도움이 될 수 있다. 이렇게 하면 엔진 운영 비용이 절감된다.

다음 항목에 대한 기록을 유지해야 한다.

연료 소비율 - 연료 소비율 기록은 부하에 민감한 구성품의 검사 또는 수리 시기를 결정하는 데 매우 중요한 요소이다. 연료 소비율에 따라 정밀 검사 주기도 결정된다.

서비스 시간 - 서비스 시간 기록은 속도에 민감한 구성품의 검사 또는 수리 시기를 결정하는 데 매우 중요한 요소이다.

문서 - 이러한 항목은 확보하기 쉬워야 하므로 엔진 이력 파일에 유지해야 한다. 모든 문서에는 날짜, 서비스 시간, 연료 소비율, 유닛 번호 및 엔진 일련 번호가 표시되어야 한다. 보증을 위해 다음 유형의 문서를 수리 또는 정비 증명서로 유지해야 한다.

보증을 위해 다음 유형의 문서를 정비 증명서로 유지한다. 또한 보증을 위해 다음 유형의 문서를 수리 증명서로 유지한다.

- 특약점 작업 주문 및 항목별 청구서
- 소유자 수리 비용
- 소유자 영수증
- 정비 로그

색인

A		디젤 배기 유체 - 보충..... 80	
ARD 점화 플러그 - 청소..... 67		디젤 배기 유체 필터 - 교체..... 80	
스파크 플러그 장착..... 67			
스파크 플러그 제거..... 67			
D		르	
DEF 매니폴드 필터 - 교환..... 77		라디에이터 - 세척..... 95	
유형 1 매니폴드..... 77		라디에이터 제한..... 49	
유형 2 매니폴드..... 79			
DEF 보충 스크린 - 청소..... 76		로	
		머리말..... 4	
ㄱ		문헌 정보..... 4	
결함 입력..... 39		분해 수리(오버홀)..... 4	
계통 압력 제거..... 63		안전..... 4	
냉각수 계통..... 63		작동..... 4	
엔진 오일..... 63		정비..... 4	
연료 계통..... 63		정비 주기..... 4	
공기 압축기 - 점검 (장착된 경우)..... 68		캘리포니아 법안 65..... 4	
		모니터링 계통..... 28	
ㄴ		모니터링 계통 지시계..... 28	
냉각계통 냉각수 연장제(ELC) - 보충..... 75		모델 보기..... 15	
냉각계통 냉각수(DEAC) - 교환..... 73		모델 사양 그림..... 15	
배출..... 73		엔진 보기..... 15	
보충..... 73		청정 배기가스 배출 모듈..... 17	
플러싱..... 73		후처리 계통..... 17	
냉각계통 냉각수(ELC) - 교환..... 74		비	
배출..... 74		배기가스 규제 인증서..... 21	
보충..... 75		배기가스 하자 보증 정보..... 97	
플러싱..... 74		배터리 - 교환..... 69	
냉각계통 냉각수량 - 점검..... 75		배터리 - 재생..... 68	
냉각계통 보충 냉각수 첨가제(SCA) - 시험/ 보충..... 76		배터리 또는 배터리 케이블 - 분리..... 69	
SCA 농도 시험..... 76		배터리 전해액량 - 점검..... 69	
필요한 경우 SCA를 추가한다..... 76		배터리 차단 스위치 (장착된 경우)..... 33	
ㄷ		벨트 - 검사/교환 (폴리 V 벨트의 일반 정보)..... 72	
동력 인출 장치 클러치 - 점검..... 95		검사..... 72	
들어올림 및 보관..... 22		교체..... 72	
디젤 미립자 필터 - 청소..... 81		벨트 - 검사/조정/교환 (V 벨트 일반 정보)..... 70	
디젤 미립자 필터 재생..... 44		교류 발전기 벨트 및 팬 벨트..... 70	
재생..... 44		벨트 인장..... 72	
재생 계통 경고 지시계..... 45		보충 용량..... 51	
재생 모드..... 45			
재생 스위치..... 44		ㅅ	
재생 지시계..... 44		선택적 촉매 저감 경고 계통..... 33	
재생 트리거..... 45		DEF 수준의 유도 전략(유럽 연합)..... 34	
		DEF 수준의 유도 전략(전 세계)..... 36	
		정의..... 33	

증가 시간 유도 결함에 대한 유도 전략(유럽 연합)	35	샘플 확보 및 분석	85
증가 시간 유도 결함에 대한 유도 전략(전 세계)	37	엔진 오일량 - 점검	84
센서 및 전기적 구성품	28	엔진 작동	44
엔진	29	엔진 작동 및 후처리 계통	44
펌프 전자식 탱크 장치(PETU, Pump Electronic Tank Unit)	32	엔진 전자장치	14
후처리 계통	31	엔진 정지	13, 47
수동 정지 절차	47	엔진 차단 지연(활성화된 경우)	47
시동 모터 - 검사	95	엔진 정지 후	48
○		엔진 진단	39
안전 메시지	5	연료 및 흑한에서의 영향	49
일반 경고 (1)	6	연료 보관 절차	46
황산으로 인한 화상 (2)	6	연료계통 - 공기빼기	90
안전부분	5	연료계통 1차 필터/수분 분리기 - 배출	91
에어 탱크 습기 및 침전물 - 배출 (설치된 경우)	68	연료계통 1차 필터/수분 분리기 엘리먼트 - 교환	90
엔진 - 세척	82	연료계통 2차 필터 - 교환	91
후처리	82	연료탱크 수분 및 침전물 - 배출	92
엔진 밸브간극 - 점검	89	수분 및 침전물 배출	92
엔진 보관 절차- 점검	86	연료 보관 탱크	92
냉각 계통	87	연료 탱크	92
보관 장소에서 엔진 분리	88	열악한 서비스 작업	64
보관소에서 장비 꺼내기	88	부적절한 작동 절차	65
보관소에서 후처리 분리	89	부적절한 정비 절차	65
엔진	87	환경적 요소	64
추가 정보	89	오르고 내리기	12
특별 사전 조치	86	오버홀시 고려사항	94
후처리	88	유체 권장 사항	51, 60
엔진 설치대 - 검사	84	ELC 냉각 계통 정비	53
엔진 시동	13, 40	엔진 오일	60
배선 하니스의 문제	41	일반적인 냉각수 정보	51
시작 문제	41	일반적인 윤활 특성	60
엔진 시동	40	유체 권장 사항 (일반적인 연료 정보)	54
엔진 시동 전	40	디젤 연료 요구 사항	55
엔진 시동 후	42	디젤 연료 특성	57
추운 대기 온도에서의 장시간 공회전	43	일반 정보	55
엔진 시동전	13	재생 및 대체 연료	59
엔진 에어 클리너 상태 지시계 - 검사 (장착된 경우)	83	인젝터(디젤 배기 유체) - 교체	94
서비스 지시계 시험	83	일반적 위험 정보	7
엔진 에어 클리너 엘리먼트 - 교환	82	디젤 배기 유체	10
에어클리너 요소 서비스	82	배출 유체 수집	8
이중 요소 에어클리너	82	압축 공기 및 물	8
엔진 오일 및 필터 - 교환	85	올바른 폐기물 처리	9
엔진 윤활유 배출	85	유체의 침투	8
오일 및 필터 교환 주기	85	초저유황 디젤 연료를 주입할 때의 정전기 위험	9
오일 팬 보충	86	흡입	9
엔진 오일 샘플 - 채취	85	자	
		자가 진단	39
		작동 단원	22
		장비의 말소 및 폐차	98

재보충 용량 및 추천 사항	62	ㄸ	
보충 용량	62	차례	3
추천사항	62	참고 정보 부분	98
전기계통	13	참고문헌	98
접지 작업	13	참고문헌 (연장 서비스 계약)	98
전자식 조종장치를 포함하는 엔진	63	추가 메시지	6
점프 시동 케이블을 이용한 시동 (폭발성 공 기가 있는 위험 지역에서는 이 절차를 사용 하지 않는다)	42	ㅌ	
접지 스테드 - 검사/세척/조임	93	특징 및 조종장치	28
정비 기록	98	ㅍ	
정비 기록표	99	플레이트 및 필름 위치	20
정비 단원	51	펌프 전자식 탱크 유닛(PETU, Pump Electronic Tank Unit) 및 펌프 전자식 유닛 (PEU, Pump Electronic Unit)	21
정비 주기표	66	피동 장비 결속하기	46
585,000L(154,540미국 갤런)의 연료 또는 10,000 사용 시간마다	66	피동 장치 - 점검	82
매 10,000시간 사용 후	66	ㅎ	
매 12 000시간 또는 6년 점검	66	하자보증 부분	97
매 2,500 서비스 시간	66	하자보증 정보	97
매 250시간 정비	66	협착 및 절단 방지	12
매 3000시간 또는 3년간 점검	66	호스 및 클램프 - 검사/교환	93
매 500시간 및 3개월 점검	66	연료 계통	94
매 500시간 점검	66	호스 및 클램프 교환	93
매 500시간 정비	66	흑한 시동	41
매 6000시간 또는 3년 정비	66	에테르 분사 계통(장착된 경우)	42
매 4000 서비스 시간	66	흑한에서의 연료와 관련된 구성품	49
일일	66	연료 탱크	49
최초 500 정비 시간	66	연료 히터	50
필요시 점검	66	흑한에서의 작동	49
정비 추천사항	63	화상 방지	10
제품 들어올림	22	냉각수	10
라디에이터에만 해당	24	디젤 연료	10
엔진 리프팅	23	배터리	10
청정 배기가스 배출 모듈(CEM) 인양	24	엔진 및 후처리 계통	10
펌프 전자식 탱크 장치(PETU, Pump Electronic Tank Unit)	24	오일	10
제품 보관 (엔진 및 후처리 계통)	24	화재 및 폭발 방지	11
보관 조건	24	라인, 튜브 및 호스	12
제품 설명	18	소화기	12
애프터마켓 제품 및 Perkins 엔진	19	에테르	12
엔진 사양	18		
엔진 서비스 수명	19		
엔진 진단	19		
전자 엔진 기능	19		
제품 정보 부분	15		
제품 확인 정보	20		
주변 검사	96		
엔진의 누출 및 느슨해진 연결 부분 검사	96		
중요한 안전 정보	2		

제품 및 특약점 정보

참고: 제품 확인 플레이트 위치에 대한 정보는 작동 및 예방정비 지침서의 “제품 확인 정보” 부분을 참고한다.

제품 인도 날짜: _____

제품 정보

모델: _____

제품 확인 번호: _____

엔진 일련 번호: _____

변속기 일련 번호: _____

발전기 일련 번호: _____

부착물 일련 번호: _____

부착물 정보: _____

고객 장비 번호: _____

특약점 장비 번호: _____

특약점 정보

특약점 상 _____ 지점: _____
호:

주소: _____

특약점 담당자

전화 번호

시간

장비 판매: _____

부품 판매: _____

정비: _____

M0076814
©2017 Perkins Engines Company Limited
판권 소유

104 2017년 10월 월