

작동 및 예방정비 지침서

1204F-E44TA 및 1204F-E44TTA 산업용 엔진

MT (엔진)
MU (엔진)
MW (엔진)

중요한 안전 정보

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

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

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

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.

▲ 경고

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 “공지” 라벨로 표시되어 있다.

Perkins 가 잠재적인 위험이 도사리고 있는 모든 상황을 예측할 수는 없다. 따라서 본 간행물과 장비에 표시된 경고가 모든 상황을 포괄하지는 않는다. 작업지 관련 특정 규칙 및 예방 조치 등 사용 장소에서 장비 운전 시 적용될 수 있는 제반 안전 규칙과 예방 조치를 우선적으로 감안하지 않은 채 본 매뉴얼에 나와 있지 않은 방식으로 장비를 사용해서는 안 된다. Perkins 에서 명확하게 권장하지 않은 도구, 절차, 작업 방법 또는 운전 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, 압력, 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.

▲ 경고

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
일반적 위험 정보	8
화상 방지	11
화재 및 폭발 방지	12
협착 및 절단 방지	14
오르고 내리기.....	14
고압 연료 라인.....	14
엔진 시동전.....	15
엔진 시동	16
엔진 정지.....	16
전기계통	16
엔진 전자장치.....	17
제품 정보 부분	
일반정보	19
제품 확인 정보.....	28
작동 단위	
들어올림 및 보관	31
특징 및 조종장치	37
엔진 진단	56
엔진 시동	61
엔진 작동	64
흑한에서의 작동	66
엔진 정지.....	70

정비 단위

보충 용량	72
정비 추천사항	86
정비 주기표	89
하자보증 부분	
하자보증 정보.....	123
참고 정보 부분	
참고문헌.....	124
색인 부분	
색인	127

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 효율적으로 운전하는 데 도움이 된다. 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 생성이라고 캘리포니아 주에서는 알려져 있다. 배터리를 포함한 리튬 및 관련된 부속물에는 납과 납성분의 합금이 포함되어 있다. 이 부분을 취급한 후에는 반드시 손을 깨끗하게 한다.

안전부분

i05935135

안전 메시지

엔진에는 여러 가지 특정한 경고 표시가 있을 수 있다. 이 단원에서 경고 표시의 정확한 위치와 해당 내용에 대해 설명을 제공한다. 모든 경고 표시에 익숙해져야 한다.

모든 경고 표시가 읽을 수 있는 상태인지 확인한다. 그 표시를 깨끗하게 세척하거나 교체한다. 경고 표시를 세척할 때는 기름, 물 및 비누를 사용한다. 솔벤트, 가솔린 또는 기타 다른 휘발성 화학 약품을 사용하지 않는다. 솔벤트, 가솔린 또는 접착제의 접착력이 약해지면 경고 표시가 엔진에서 떨어질 수 있다.

손상을 입거나 유실된 경고 표시는 교체한다. 교체할 부품에 새 경고 표시를 부착한다. 새 경고 표시는 Perkins 총판에서 제공할 수 있다.

(1) 국제 경고

⚠ 경고

작동 및 예방 정비 지침서에 있는 지침이나 경고 문구를 읽고 이해하지 못하면 다음 지침을 따라야 한다. 그렇지 않으면 심각한 부상을 당할 수 있다.

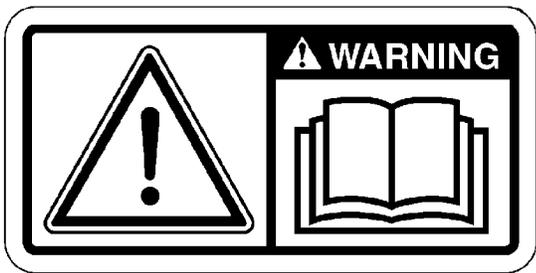


그림 1
전형적인 예 g01154807

국제 경고 라벨 (1)은 두 곳에 있다. 밸브 장치 덮개의 오른쪽 후면과 크랭크케이스 브리더 본체에 경고 라벨이 부착된다.

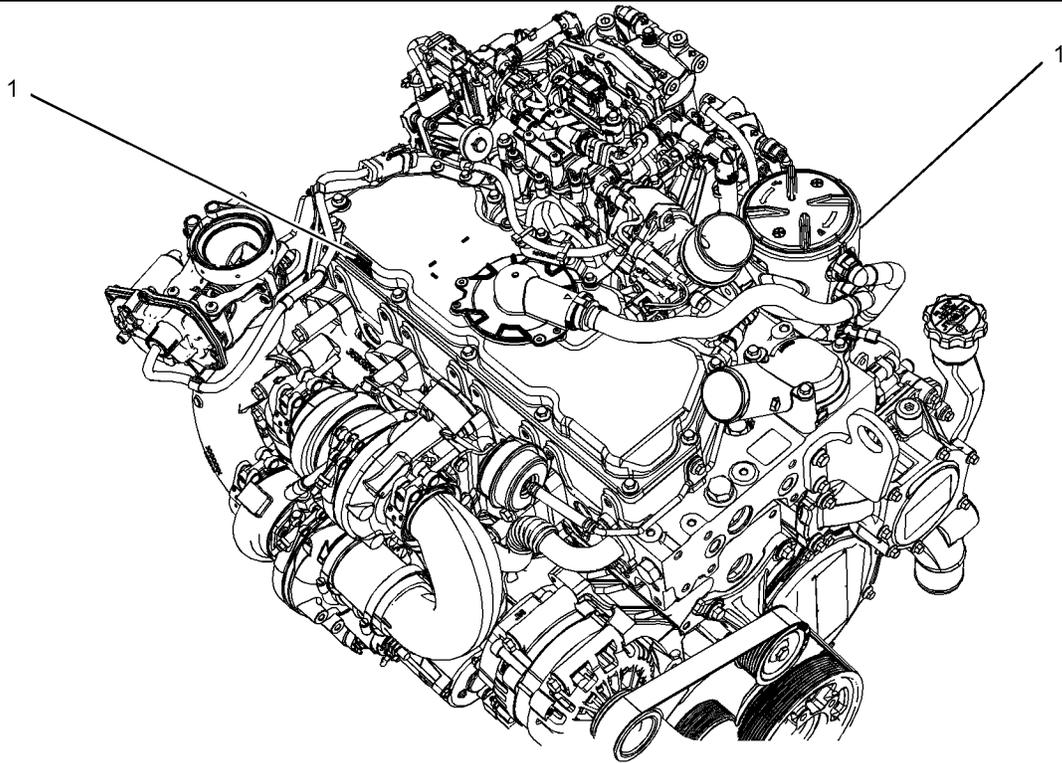


그림 2

g03404355

(1) 국제 경고

(2) 손(고압)

⚠ 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 중보 보수 시 사항을 따르는 것에 대한 실패는 인명 손실 또는 죽음의 원인이 될 것이다.



그림 3
전형적인 예

g02382677

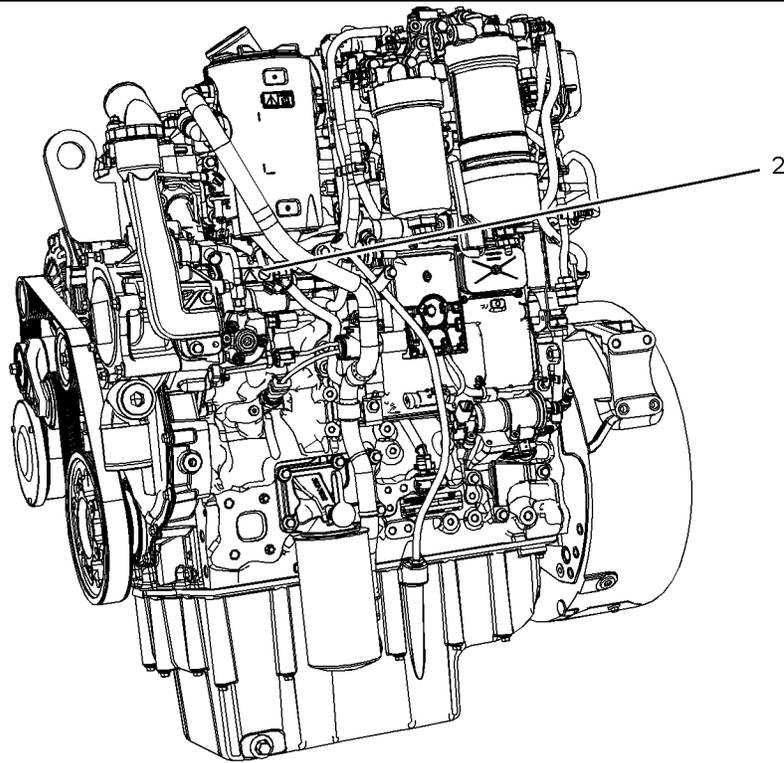


그림 4

g03404354

(2) 손(고압)

손(고압)에 대한 경고 라벨 (2) 는 고압 연료 라인에 설치되는 부착형 라벨이다.

에테르 경고

에테르 경고 라벨은 에어클리너 또는 에어클리너 주변 영역에 부착된다. 정확한 위치는 장비에 따라 달라진다.

⚠ 경고

작동 및 예방 정비 지침서에 있는 지침이나 경고문을 읽지 않으면 이 장비를 작동시키거나 차량에 임하는 것은 심각한 부상을 초래할 수 있다. 다음 지침을 따르지 않거나 속음을 주의하십시오.



그림 5

g01154809

i06090202

일반적 위험 정보

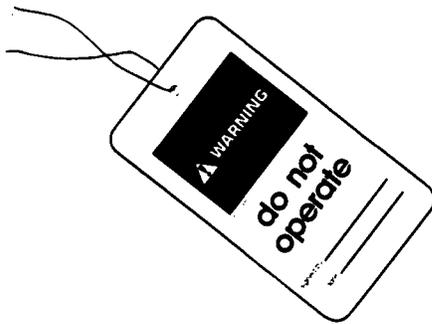


그림 6

g00102517

엔진이 서비스 되거나 수리되기 전에 “작동 하지 마시오 (Do Not Operate)” 경고 태그 또는 유사한 경고 태그를 시동 스위치 또는 조종장치에 부착한다. 엔진과 각 각의 유전자 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 조정하는 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 잘되는 곳에서 엔진을 시동하고 작동한다. 엔진이 밀폐된 지역에 있을 경우 엔진 배기 가스를 밖으로 배출시킨다.

다음과 같은 부품은 주의해서 탈거한다. 가압된 유체의 분출 또는 튀는 방지를 돕기 위해, 탈거 중인 부품을 형겅으로 감싼다.

- 보충캡
- 그리스 피팅
- 압력 탭
- 브리더
- 배출 플러그

커버 플레이트를 탈거할 때 주의하도록 한다. 서서히 풀되, 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 드스나게 한다.

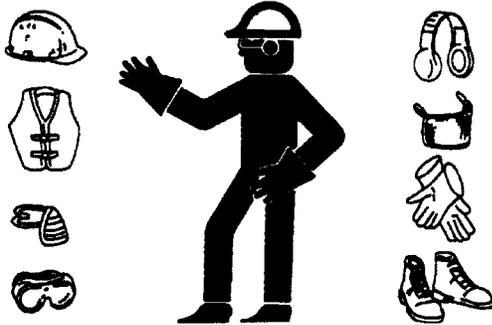


그림 7

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 장비는 교환하거나 수리한다.

압축 공기 및 물

압력 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 보호장구를 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. 유압을 해제하는 데 필요한 절차는 OEM 정보를 참고한다.

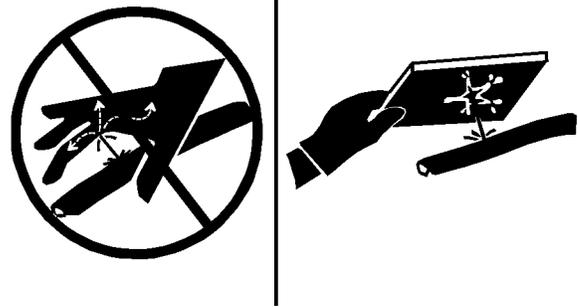


그림 8

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. 귀 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. 정전기 발생은 정전기 발생 첨가제를 사용하여 연료를 취급한다. 그러나 시간이 흐름에 따라 많은 요인이 정전기 발생의 효율을 저해할 수 있다. 연료 공급 계통을 통해 해 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 폭발로 인한 사망 또는 심각한 상해가 발생할 수 있다. 이러한 위험을 줄이기 위해 연료 또는 연료 계통 공급자에게 문의한다.

흡입

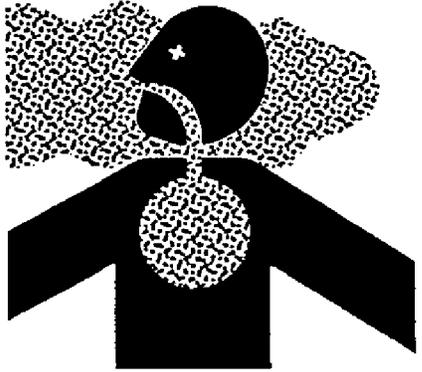


그림 9 g00702022

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, 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

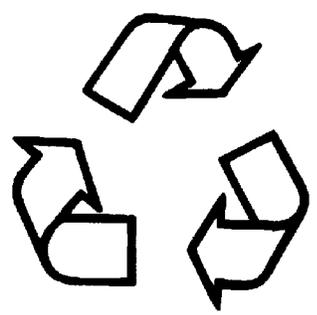


그림 10 g00706404

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 화상을 일으키는 유체를 유발할 수 있다. 분해 생성물에 노출된 경우 건강상 연되어 나타날 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.

i06090237

화상 방지

작동하는 엔진의 어떤 부품에도 손을 대지 않도록 한다. 엔진 배기 계통 및 엔진 후처리 계통은 정상 작동 조건하에서 650°C (1,202°F)에 달할 수 있다.

정비를 수행하기 전에 엔진 계통을 냉각시켜야 한다. 관련된 항목의 연결을 차단하기 전에 공기 계통, 유압 계통, 윤활 계통, 연료 계통 및 냉각 계통의 압력을 모두 제거한다.

⚠ 경고

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.

엔진이 정지한 후에, 엔진 연료 라인에 서비스 또는 수리를 하기 전에 고압 연료 라인에서 연료 압력이 제거 되도록 10분 동안 기다린다. 10분 동안 기다리면 저압 연료 계통의 정전기도 제거된다.

관련된 항목, 라인 및 피팅의 연결을 차단하기 전에 공기 계통, 유압 계통, 윤활 계통 및 냉각 계통의 압력을 모두 제거한다.

유도 계통

⚠ 경고

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

배기 가스 콜러에는 소량의 황산이 포함되어 있을 수 있다. 황 수준이 15ppm보다 높은 연료를 사용하면 생성되는 황산의 양이 증가할 수 있다. 엔진 정비 중에 황산이 콜러에서 유출될 수 있다. 황산은 접촉 시 눈, 피부에 화상을 일으키거나 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.

냉각수

엔진이 작동 온도일 때 엔진 냉각수는 고온이다. 냉각수는 또한 압력 하에 있다. 히터, 후처리 계통 또는 엔진에 연결된 모든 라인과 라디에이터에는 고온 냉각수가 흐르고 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 캡은 반드시 냉각되어야 한다. 보충 캡은 맨손으로 접촉해도 관찰을 정도로 냉각되어야 한다. 압력을 방출하기 위하여 보충 캡을 천천히 제거한다.

안전부분 화재 및 폭발 방지

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 내용 지침은 이 인명 보호 장비의 물질 안전 보건 자료를 참고한다. 고온 오일은 인명 보호 장비의 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 내용 지침은 이 인명 보호 장비의 물질 안전 보건 자료를 참고한다.

배터리

전해질은 산이다. 전해질은 인명 손상을 야기할 수 있다. 전해질이 피부 또는 눈에 접촉되지 않게 한다. 배터리를 서비스를 할 때 항상 보호경을 착용한다. 배터리와 커넥터를 만진 후에는 손을 씻는다. 장갑의 사용이 추천된다.

후처리 계통

정비 또는 수리를 수행하기 전에 후처리 계통을 냉각시킨다.

후처리 계통 및 디젤 배기 유체

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

i05935164

화재 및 폭발 방지



그림 11

g00704000

모든 연료, 대부분의 윤활유 및 일부 냉각제 혼합물은 가연성이다.

뜨거운 표면 또는 전기 구성품에 누출되거나 쏟아진 인화성 유체는 발화의 원인이 될 수 있다. 발화로 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 걸레 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 결합이 발생한 경우 고온의 배기 구성품을 오일이나 연료 스포레이로부터 보호한다. 배기계통 차폐 장치는 올바르게 장착되어야 한다.

인화성 유체가 포함된 라인 또는 탱크를 용접하지 않습니다. 인화성 유체가 포함된 라인 또는 탱크를 용접할 때는 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 주의를 준다. 모든 전기 연결부를 세척하고 소인다.

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.

⚠ 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 정비 시 사소한 실수는 이러한 실패는 인명 손상 또는 죽음의 원인이 될 것이다.

엔진이 멈춘 후 엔진 연료 라인에서 정비 또는 수리를 진행하기 전에 고압 연료 라인의 연료 압력이 떨어지도록 10분 동안 기다려야 한다. 10분 동안 기다리면 저압 연료 계통의 정전기도 제거된다.

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

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



그림 12

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. 초저황 디젤(U LSD, 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 13

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 접퍼 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. 에테르 실린더를 직사광선이 내리쬐는 곳이 나오도록 49°C (120°F) 이상 되는 곳에 보관하지 않도록 한다. 에테르 실린더는 인화성 또는 불꽃이 없는 곳에 보관한다.

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.

i05935152

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.

- 고압 연료 라인이 빠졌다.
- 끝 부분 피팅이 손상되거나 누출된다.
- 외부 커버링이 쓸렸거나 절단되었다.
- 전선이 노출되었다.
- 외부 커버가 부풀어 오른다.
- 호스의 유연한 부분이 꼬였다.
- 외부 커버에 울퉁불퉁한 모양이 생긴다.
- 끝 부분 피팅 위치가 이동되었다.

모든 클램프, 가드 및 열 실드가 올바르게 설치되었는지 확인한다. 올바른 설치 는 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.

⚠ 경고

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 청정비 지시사항을 따르는 것에 대한 실패는 인명 손상 또는 죽음의 원인이 될 것이다.

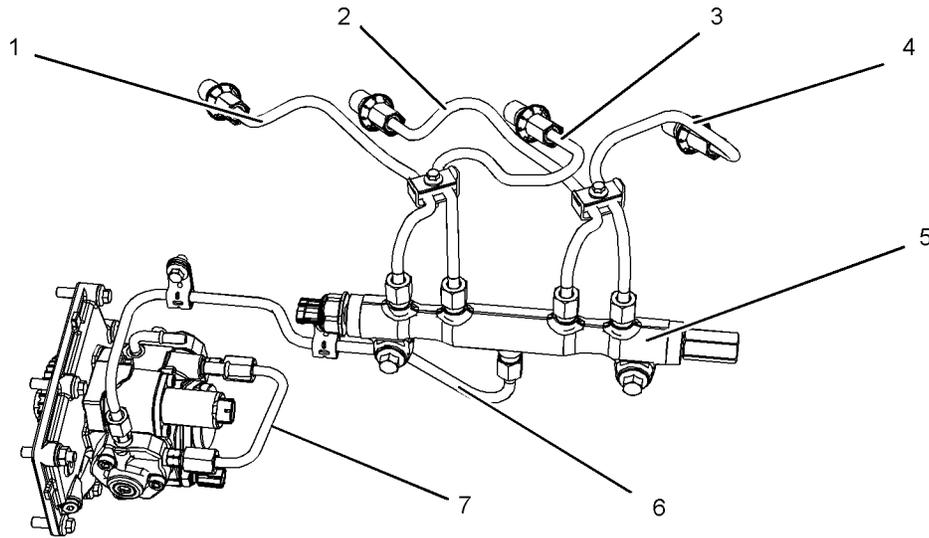


그림 14

g03404398

- (1) 고압 라인
- (2) 고압 라인
- (3) 고압 라인

- (4) 고압 라인
- (5) 고압 연료 매니폴드(레일)
- (6) 고압 라인

- (7) 고압 연료 이송 라인

고압 연료 라인은 고압 연료 펌프 및 고압 연료 매니폴드 사이에 있는 연료 라인이며 연료 라인은 연료 매니폴드와 실린더 헤드 사이에 있다. 이러한 연료 라인들은 다른 연료 계통의 연료 라인과 다르다.

다른 점은 다음과 같은 항목에 기인한다.

- 고압 연료 라인은 지속적으로 고압으로 충전된다.
- 고압 연료 라인의 내부 압력은 다른 유형의 연료 계통보다 더 높다.
- 고압 연료 라인은 모양이 형성된 후 특별한 과정에 의해 강화된다.

고압 연료 라인을 밟지 않는다. 고압 연료 라인을 막지 않는다. 고압 연료 라인을 구부리거나 충격을 주지 않는다. 고압 연료 라인의 변형 또는 손상은 약한 부위가 생기고 잠재적인 고장의 원인이 될 수 있다.

엔진 또는 시동 모터가 작동 중인 상태에서 고압 연료 라인을 점검하지 않는다. 엔진이 멈춘 후 엔진 연료 라인에서 천비 또는 수리를 진행하기 전에 고압 연료 라인의 연료 압력이 떨어지도록 10분 동안 기다려야 한다. 10분 동안 기다리면 저압 연료 계통의 충전기도 제거된다.

연료 계통에서 공기를 제거하기 위해 고압 연료 라인을 느슨하게 하지 않는다. 이 절차는 필요하지 않는다.

엔진을 시동하기 전에 고압 연료 라인을 육안으로 검사한다. 이 검사는 매일 실시되어야 한다.

작동 중인 엔진을 검사할 경우 항상 적절한 검사 절차를 통해 유체 누출 위험을 방지합니다. 작동 및 예방 정비 매뉴얼, 일반 위험 정보를 참조하십시오.

- 고압 연료 라인의 손상, 변형, 흠집, 절단, 주름, 패인 자국을 검사한다.

- 연료 누설 상태에서 엔진을 작동하지 않는다. 만일 누출이 있다면, 누출을 정지시키기 위해 연결을 조이지 않는다. 연결부는 권장된 토크로만 조여져야 한다. 분해 및 조립, 연료 분사 라인 - 탈착 및 연료 분사 라인 - 설치 부분을 참고한다.

- 고압 연료 라인이 올바르게 조여졌는데도 고압 연료 라인이 누출된다면, 고압 연료 라인을 반드시 교환해야 한다.

- 고압 연료 라인에 있는 모든 클립이 제자리에 있는지 확인한다. 클립이 손상, 분실 또는 느슨해진 상태에서 엔진을 작동시키지 않는다.

- 기타 어떠한 품목도 고압 연료 라인에 부착하지 않는다.

- 느슨해진 고압 연료 라인은 반드시 교환해야 한다. 또한 제거된 고압 연료 라인을 교환해야 한다. 분해 및 조립 매뉴얼, 연료 분사 라인 - 장착 부분을 참고한다.

i04794008

엔진 시동전

주의

새 엔진의 최초 시동 및 수리 후 시동 시 과속 상황이 발생할 수 있으므로 엔진을 정지시킬 준비를 해야 한다. 이는 엔진으로 공급되는 공기 또는 연료를 차단함으로써 가능하다.

⚠경고

엔진 배기 가스는 인체에 해로운 연소 부산물이 함유되어 있다. 항상 환기가 잘되는 장소에서 엔진을 시동하고, 한일 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 커버가 반드시 장착되어야 한다. 회전하는 부품에 의한 사고 방지를 돕기 위해 부품 주위에서는 조심스럽게 작업한다.

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

수리 및 조정에 대해서는 서비스 매뉴얼을 참고한다.

i05935124

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 커버가 반드시 장착되어야 한다. 회전하는 부품에 의한 사고 방지를 돕기 위해 부품 주위에서는 조심스럽게 작업한다.

운전실에서 또는 엔진 시동 스위치로 엔진을 시동한다.

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

재킷 워터 히터(장착된 경우) 및/또는 윤활유 히터(장착된 경우)가 제대로 작동하는지 확인하려면 수온 게이지를 점검한다. 또한 히터 작동 중에도 오일 온도 게이지를 점검한다.

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

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

엔진의 각 실린더에는 시동 성능 개선을 위해 흡입된 공기를 가열하는 글로우 플러그 시동 보조장치가 개별적으로 장착된다. 일부 Perkins 엔진은 엔진으로 향하는 에테르의 흐름을 제어하는 ECM에서 제어하는 냉간 시동 계통이 장착되어 있을 수 있다. ECM은 에테르가 공회전기 전에 글로우 플러그를 차단한다. 이 계통은 공회전에서 장착된다.

i05935142

엔진 정지

엔진의 과열과 엔진 구성품의 조기 마모를 막기 위하여 작동 및 정비 매뉴얼, 엔진 정지(작동 부분) 절차에 따라 엔진을 멈춘다.

비상 상태에서만 긴급 중지 버튼(장착된 경우)을 사용한다. 일반적인 엔진 정지를 위하여 긴급 중지 버튼을 사용하지 않는다. 긴급 중지를 한 후 긴급 중지를 일으키는 문제점을 정확히 해결하기 전까지 절대 엔진을 시동하지 않는다.

새 엔진 또는 정밀 검사를 수행한 엔진의 최초 시동 시 과속 상황이 발생하면 엔진을 멈춘다.

전기적으로 제어되는 엔진을 멈추려면 엔진에 대한 전원 및/또는 공기 공급을 차단한다.

i05935122

전기계통

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

일부 배터리에서 발생하는 가연성 기체가 점화되지 않도록 하기 위해 음극(“-”) 케이블은 가장 마지막에 외부 전원 공급 장치에서 접지 기본 위치에 연결해야 한다.

전기 와이어의 느슨해짐 또는 벗겨짐 상태를 매일 점검한다. 엔진이 시동되기 전에 느슨해진 전기 배선을 모두 단단히 조인다. 엔진이 시동되기 전에 벗겨진 전기 배선을 모두 수리한다. 특정 시동 지침에 대해서는 작동 및 정비 매뉴얼을 참조한다.

접지 작업

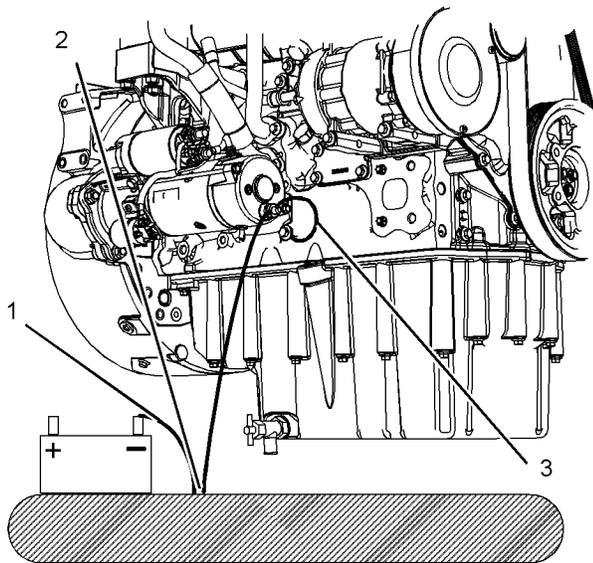


그림 15 g03404407

전형적인 예

- (1) 배터리 접지
- (2) 접지 기본 위치
- (3) 시동 모터 접지 및 시동 모터에서 엔진 블록으로의 연결

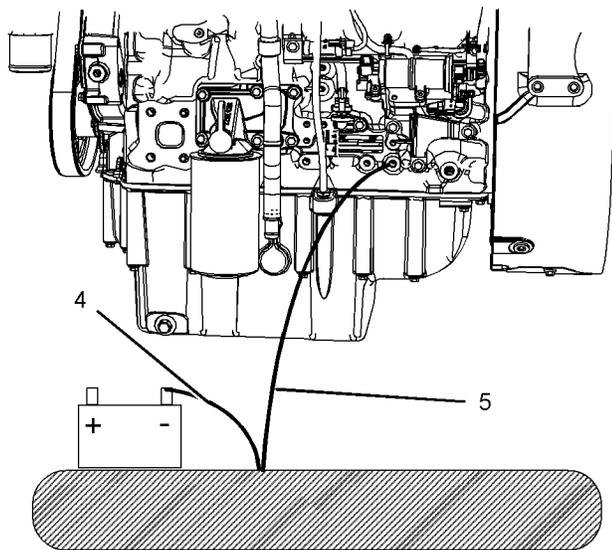


그림 16 g03404412

전형적인 예

- (4) 배터리 접지
- (5) 실린더 블록 접지

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

제어되지 않는 전기 회로 경로는 크랭크축 베어링 저널 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 엔진과 프레임 사이에 배터리로 직접 연결되는 접지 스트랩을 사용해야 한다. 이 경로를 통해 직접 엔진 접지를 경유하여 프레임까지 연결될 수 있다.

접지 연결은 견고하고 항부식 처리가 되어 있어야 한다. 엔진 교류 발전기는 교류 발전기의 최대 충전 전류를 취급하기에 적합한 와이어를 사용하여 음극 "-" 배터리 단자에 접지해야 한다.

전원 공급장치 연결 및 엔진 전자장비에 대한 접지 연결은 항상 아이솔레이터에서 배터리 방향으로 연결되어야 한다.

i06910835

엔진 전자장치

⚠ 경고

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

⚠ 경고

감전 위험. 전자 유닛 인젝터에는 직류 전압이 사용된다. ECM이 이 전압을 전자 유닛 인젝터에 전송한다. 엔진이 가동되는 동안 전자 유닛 인젝터용 하니스 커넥터와 접촉하지 않도록 해야 한다. 이 지침을 따르지 않을 경우 상해 또는 사망 사고로 이어질 수 있다.

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

엔진 모니터링을 제어하기 위해 다음 작업을 사용할 수 있다.

- 경고
- 출력 감소
- 섯다운

다음의 모니터링 대상 엔진 가동 조건 및 구성품으로 인해 엔진 속도 및/또는 엔진 출력이 제한될 수 있다.

- 엔진 냉각수 온도
- 엔진 오일 압력
- 엔진 속도
- 흡기 매니폴드 공기 온도
- 엔진 흡기 스로틀 밸브 결합

- 웨이스트게이트 조절기
- 센서에 대한 공급 전압
- 매니폴드의 연료 압력(레일)
- NOx 환원 계통
- 엔진 후처리 계통

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. 엔진 모니터링 계통에 대한 자세한 내용은 고장진단 부분을 참고한다.

제품 정보 부분

일반정보

i05935116

모델 사양 그림

다음 모델 보기는 엔진과 후처리 계통의 일반적인 기
능을 보여 준다. 개별 장비에 따라서는 엔진 및 후처리
계통이 그림과 다를 수 있다.

1204F-E44 TA 단일 터보 차징 엔진

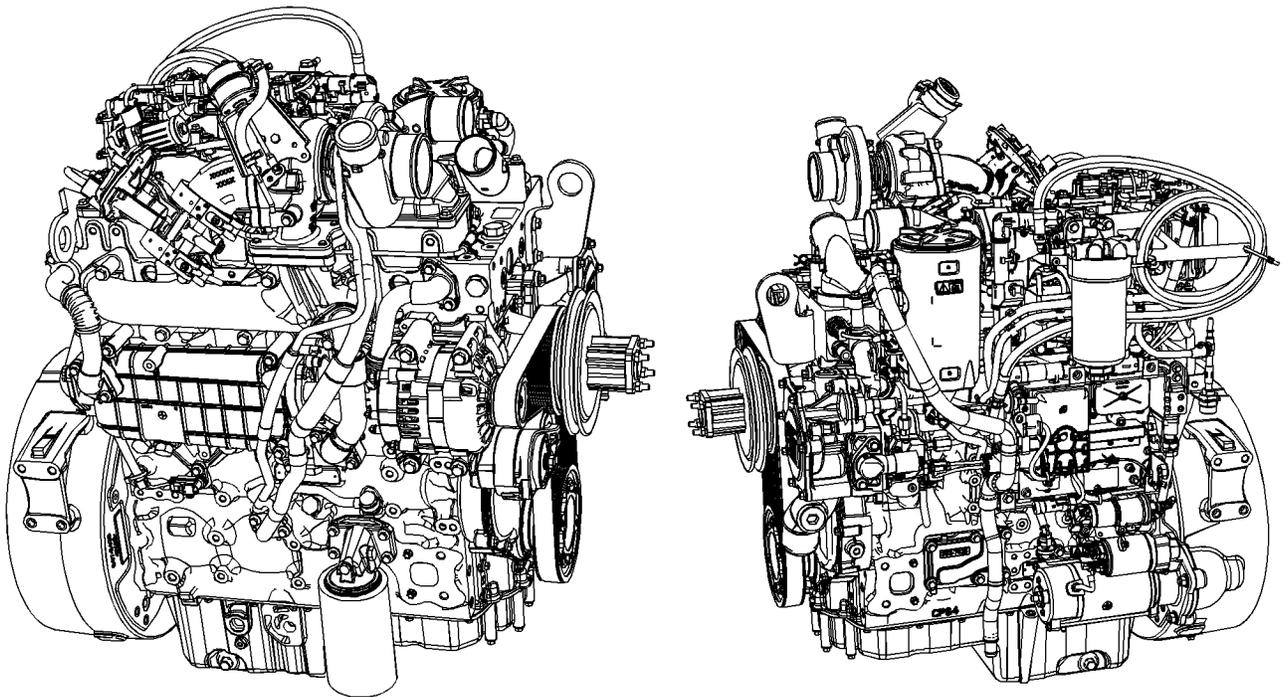


그림 17
전형적인 예

g03404421

1204F-E44TTA 시리즈 터보 차징 엔진

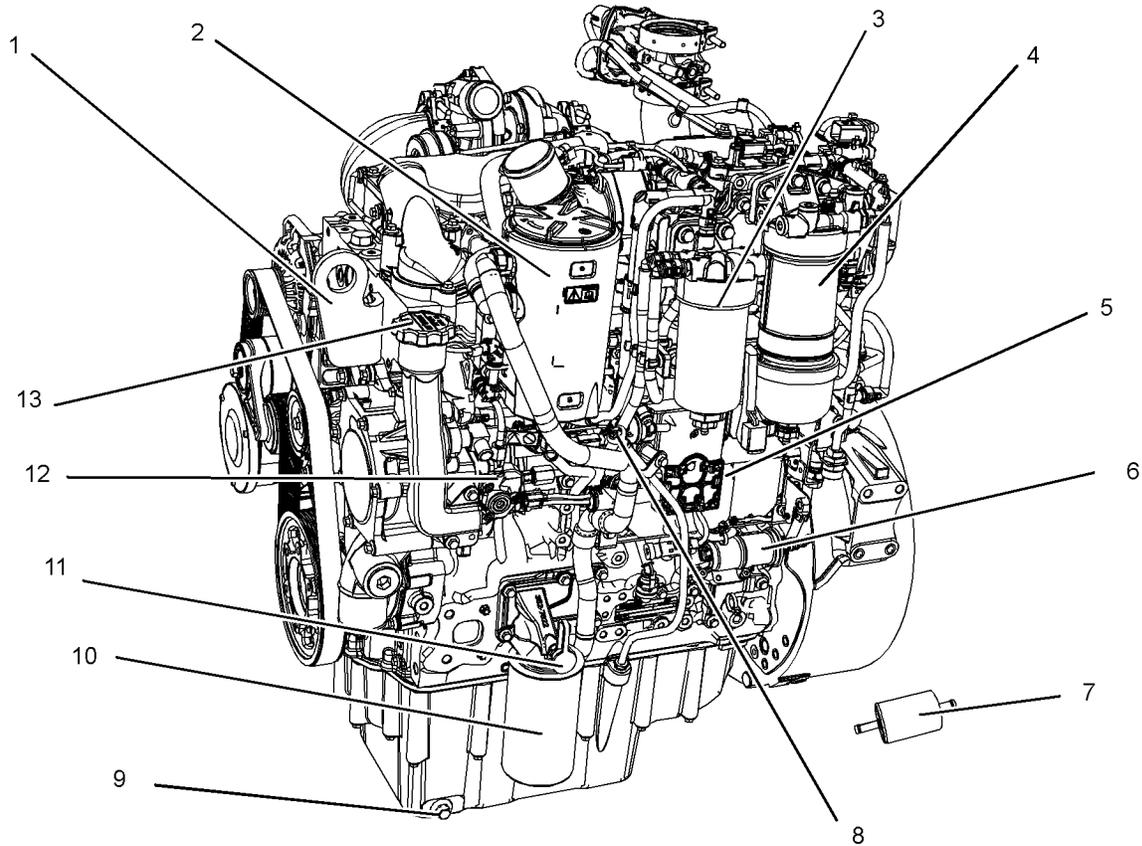


그림 18

g03404422

전형적인 예

- (1) 전방 인양 고리
- (2) 크랭크케이스 브리더
- (3) 2차 연료 필터
- (4) 1차 연료 필터
- (5) 전자 제어 모듈

- (6) 공급/이송 연료 펌프
- (7) 인라인 연료 필터
- (8) 오일 수준 게이지(계량봉)
- (9) 오일 배출 플러그
- (10) 오일 필터

- (11) 오일 샘플 채취 밸브
- (12) 고압 연료 펌프
- (13) 오일 보충

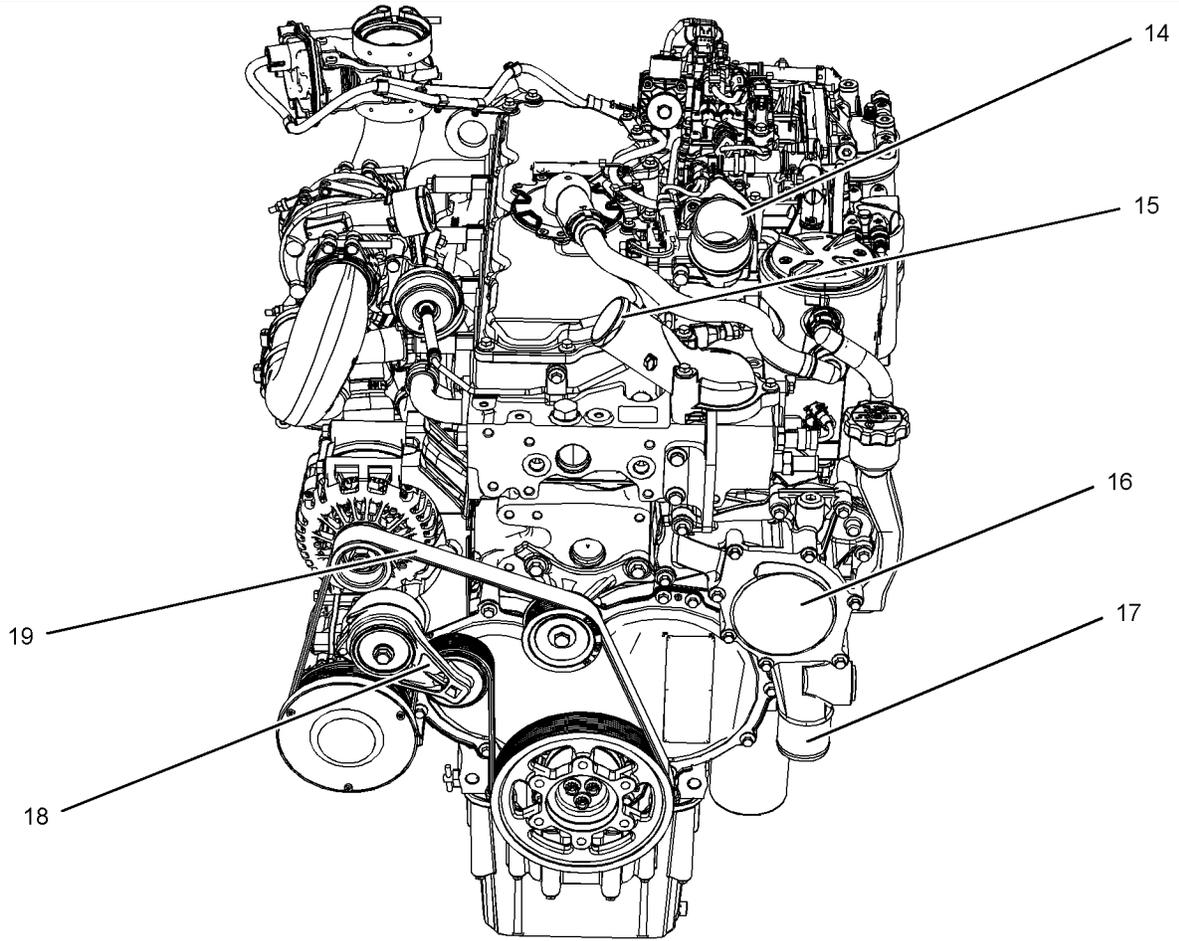


그림 19
전형적인 예

g03404423

(14) 흡기
(15) 냉각수 배출구

(16) 워터 펌프
(17) 냉각수 흡입구

(18) 인장장치
(19) 벨트

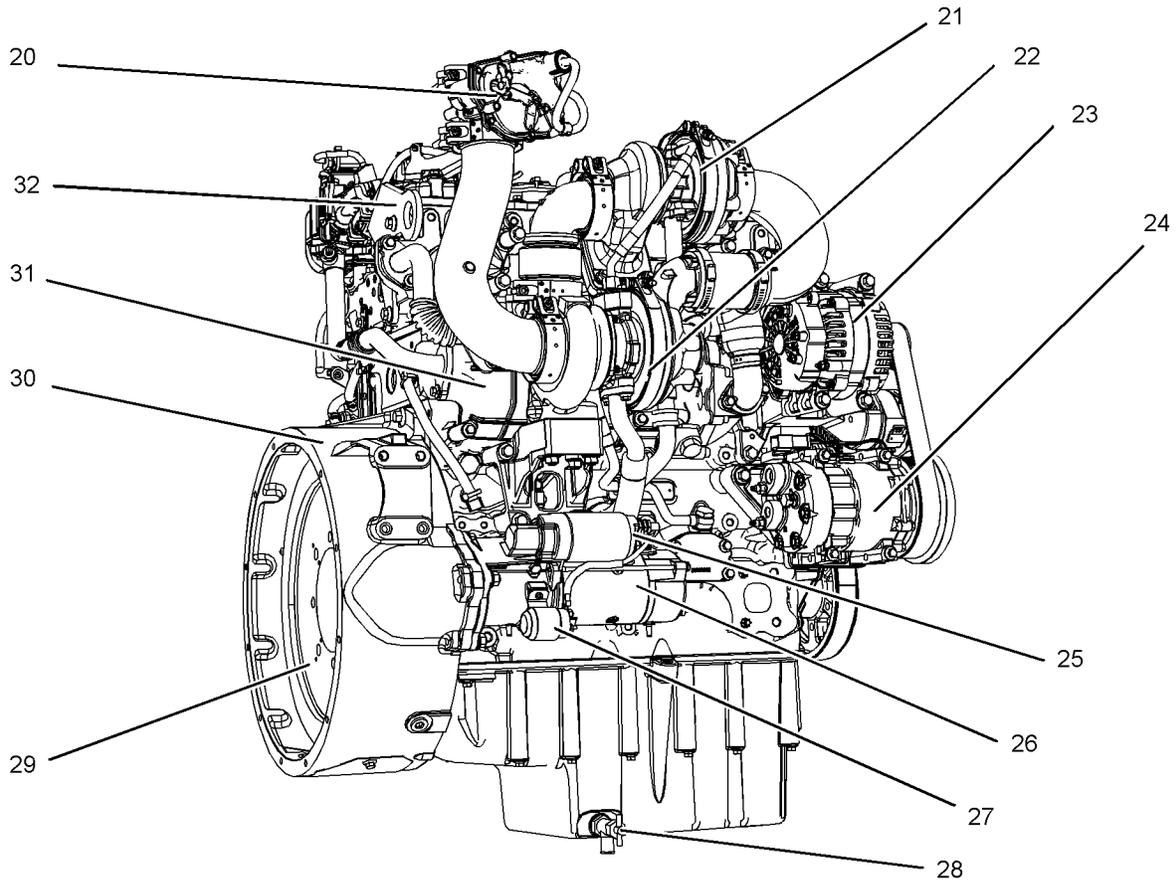


그림 20

전형적인 예

(20) 배압 밸브
(21) 고압 터보 차저
(22) 저압 터보 차저
(23) 교류 발전기
(24) 냉매 압축기

(25) 시동장치 솔레노이드
(26) 시동 모터
(27) 시동장치 계전기
(28) 오일 배출 탭
(29) 플라이휠

(30) 플라이휠 하우징
(31) NOx 감소 콜러
(32) 후방 인양 고리

후처리 계통

두 가지 유형의 후처리 계통이 제공된다. 후처리 계통은 엔진 출력과 맞아야 한다.

- 디젤 산화 촉매(DOC, Diesel Oxidation Catalyst) 및 선택적 촉매 저감(SCR, Selective Catalytic Reduction)
- 디젤 산화 촉매(DOC), 디젤 미립자 필터(DPF, Diesel Particulate Filter) 및 선택적 촉매 저감(SCR)

후처리 계통에 대한 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 제품 설명 부분을 참고한다.

g03404515

DOC 및 SCR

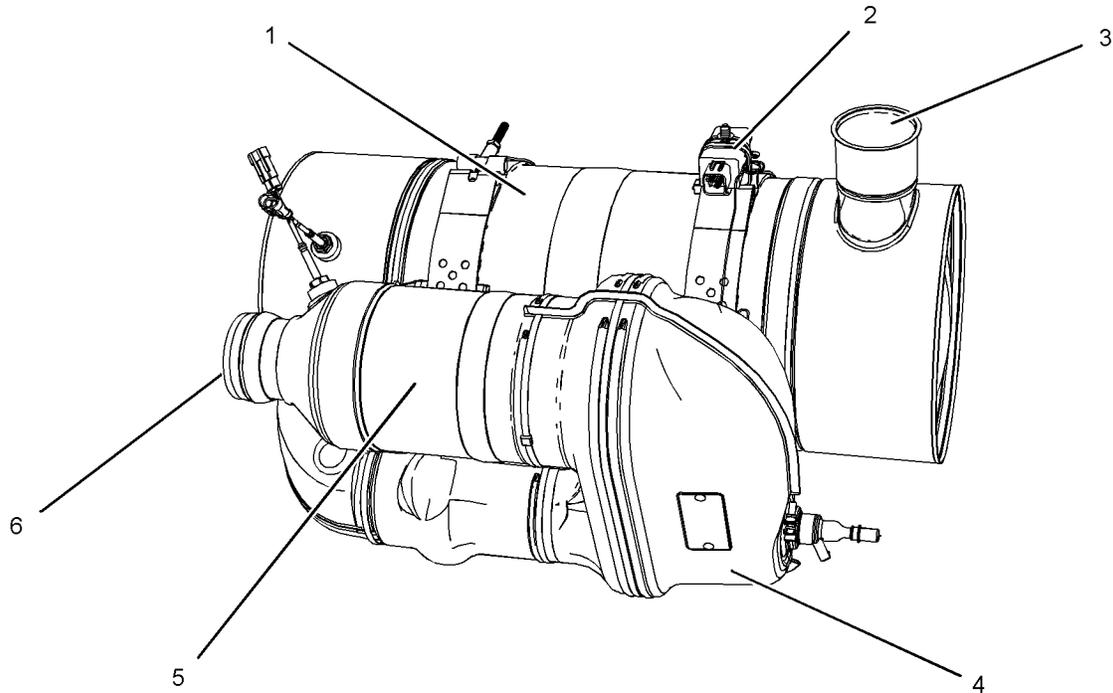


그림 21
전형적인 예

g03416433

- (1) SCR
- (2) 식별 모듈
- (3) 배기가스 배출구
- (4) 믹서
- (5) DOC
- (6) 배기가스 흡입구

식별 모듈이 모든 후처리 계통에 장착된다.

DOC DPF 및 SCR

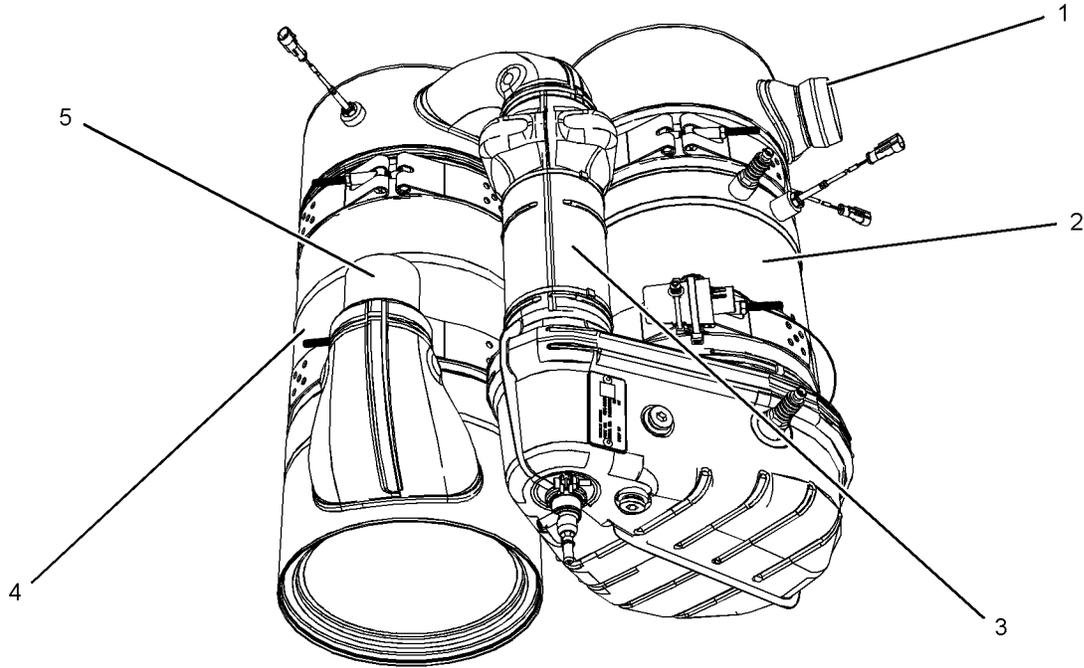


그림 22

전형적인 예

- (1) 배기가스 흡입구
- (2) DPF

- (3) 믹서
- (4) SCR

- (5) 배기가스 배출구

g03713347

디젤 배기 유체(DEF) 계통

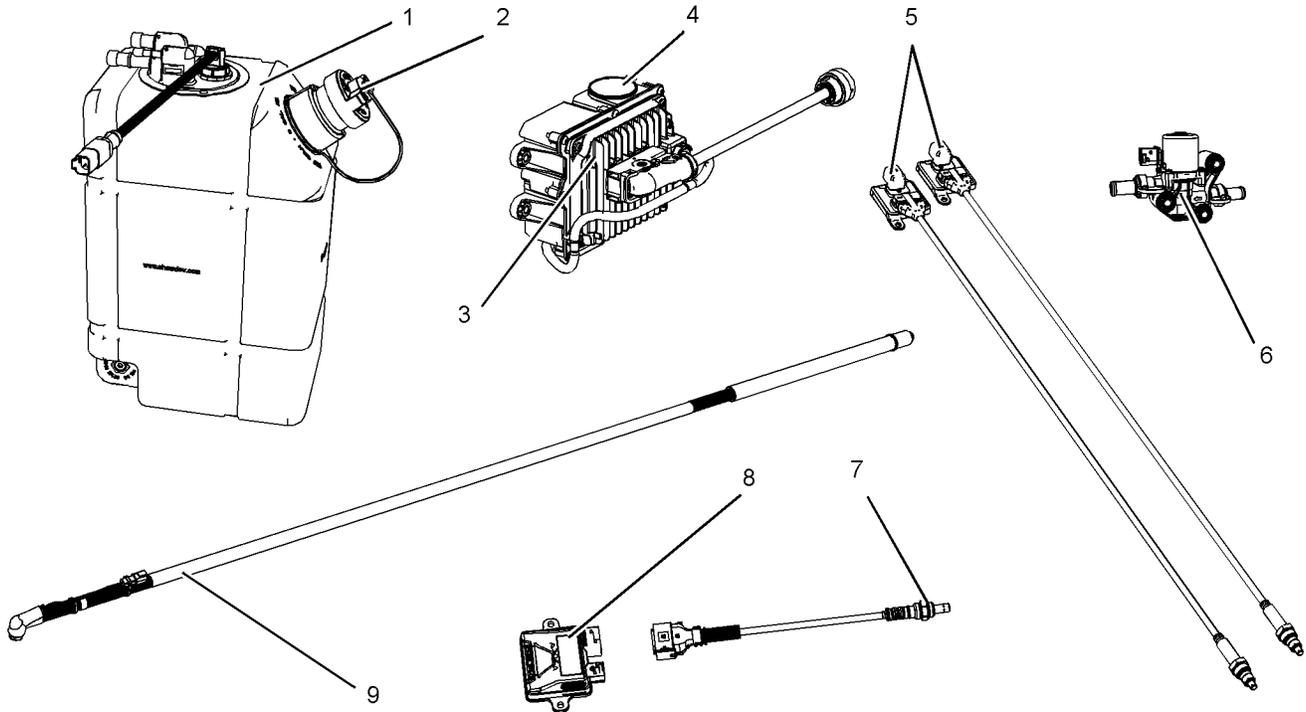


그림 23

전형적인 예

- (1) DEF 탱크 및 헤더 유닛
- (2) DEF 보충 캡
- (3) 펌프 전자 유닛

- (4) DEF 필터
- (5) NOx 센서 및 제어장치
- (6) 냉각수 제어 밸브

- (7) 암모니아 센서
- (8) 암모니아 센서 제어장치
- (9) DEF 난방 라인

g03700576

암모니아 센서 및 제어장치는 DOC 및 SCR 계통에만 장착된다.

i06245413

제품 설명

1204F 산업용 엔진은 두 가지 유형으로 나뉜다. 1204F-E44TA는 단일 터보 차징 엔진이다. 1204F-E44TTA는 시리즈 터보 차징 엔진이다.

1204F-E44TA 엔진에는 디젤 산화 촉매(DOC, Diesel Oxidation Catalyst) 및 선택적 촉매 저감(SCR, Selective Catalytic Reduction) 후처리 계통이 있으며 엔진 모델은 MT이다.

1204F-E44TTA 엔진에는 2가지 유형의 후처리 계통이 있을 수 있다. DOC 및 SCR 계통의 경우, 엔진 모델은 MU이다.

또 다른 후처리 계통에는 디젤 산화 촉매(DOC, Diesel Oxidation Catalyst), 디젤 미립자 필터(DPF, Diesel Particulate Filter) 및 선택적 촉매 저감(SCR, Selective Catalytic Reduction) 후처리 계통이 있으며 엔진 모델은 MW다.

- 모델 MT 후처리 DOC 및 SCR
- 모델 MU 후처리 DOC 및 SCR
- 모델 MW 후처리 DOC, DPF 및 SCR

후처리 계통이 올바르게 작동하려면 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid)가 필요하다.

Perkins 1204F-E44TA 및 1204F-E44TTA 산업용 엔진의 특징은 다음과 같다.

- 인라인 4 실린더
- 4행정 사이클
- 실린더당 4개의 밸브
- 싱글 터보 차저 엔진
- 시리즈 터보 차저 엔진
- 후처리 계통

시리즈 터보 차저가 있는 엔진에는 저압 터보 차저와 고압 터보 차저가 장착된다.

엔진 사양

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

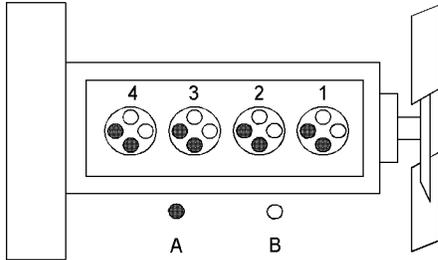


그림 24

g01187485

(A) 배기 밸브
(B) 흡입 밸브

표 1

1204F-E44TA 및 1204F-E44TTA 엔진 사양	
작동 범위(rpm)	800 ~ 2,200 ⁽¹⁾
실린더 수	4기통 직렬
보어	105mm (4.13인치)
행정	127mm (4.99인치)
동력	싱글 터보 차저 충전 냉각 66 ~ 110kW (88.506 ~ 147.51hp)
	시리즈 터보 차저 충전 냉각 105 ~ 129.5kW (140.80 ~ 173.65hp)
흡기	싱글 터보 차저 충전 냉각 시리즈 터보 차저 충전 냉각
압축율	16.5:1
배기량	4.4L (268.504입방인치)
접합 순서	1-3-4-2
회전(플라이휠 끝)	반시계 방향

(계속)

(표 1, 계속)

(1) 작동 rpm은 엔진 등급, 장비 및 스로틀 구성에 따라 결정된다.

전자 엔진 기능

엔진 작동 상태가 모니터링된다. 전자 제어 모듈 (ECM, Electronic Control Module)이 이러한 조건 및 운전자의 요구 사항에 대한 엔진의 반응을 제어한다. 이러한 조건 및 운전자의 요구 사항에 따라 연료 분사에 대한 ECM의 정밀 제어가 결정된다. 전자 엔진 제어 계통이 다음 기능을 제공한다.

- 엔진 모니터링
- 엔진 속도 조정
- 분사 압력 제어
- 냉간 시동 전략
- 자동 공기/연료 비율 제어
- 토크 상승 조정
- 분사 타이밍 제어
- 계통 진단
- 낮은 온도 재생

전자 엔진 기능에 대한 자세한 정보는 작동 및 정비 매뉴얼, 기능 및 제어장치 항목(작동 섹션)을 참고한다.

엔진 진단

엔진에는 엔진 계통이 올바르게 작동하는지 확인하기 위해 진단장치가 내장되어 있다. “정지 또는 경고” 램프를 통해 운전자에게 현재 상태에 대한 알림이 제공된다. 특정 조건에서는 엔진 마력과 차량 속도가 제한될 수 있다. 전자 서비스 툴이 진단 코드 표시에 사용될 수 있다.

진단 코드에는 활성, 기록됨 및 이벤트 등 세 가지 종류가 있다.

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

ECM은 원하는 엔진 rpm을 유지하기 위해 인젝터 출력을 제어하는 전자식 조절기를 제공한다.

엔진 냉각 및 윤활

냉각 계통 및 윤활 계통에는 다음 구성품이 포함된다.

- 기어 구동 원심 워터 펌프
- 엔진 냉각수 온도를 조절하는 수온 조절기
- 기어 구동 로터 유형 오일 펌프
- 오일 클러

엔진 윤활유는 로터 유형 오일 펌프를 통해 공급된다. 엔진 윤활유는 냉각되고 여과된다. 우회 밸브는 오일 필터 엘리먼트가 막힌 경우 윤활유가 엔진으로 막힘 없이 흘러갈 수 있는 경로로 사용된다.

엔진 효율, 배기가스 배출 제어 효율 및 엔진 성능은 적절한 작동 조건과 정비 권장 사항을 엄격히 준수하여 최대한 달성할 수 있습니다. 엔진 성능과 효율은 권장되는 연료, 유화율 및 냉각수의 사용 여부에 따라 달라집니다. 정비 항목에 대한 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 정비 주기표 부분을 참고합니다.

후처리 계통

후처리 계통은 Perkins 에서 사용 승인되었다. 배기가스 배출 규정을 준수하기 위해서는 승인된 Perkins 후처리 계통 또는 승인된 구성품만을 Perkins 엔진에 사용해야 한다.

청정 배기가스 배출 모듈(CEM)

CEM은 엔진 배기 계통이 특정 국가의 필수적인 배기가스 배출 규정을 준수할 수 있도록 지원한다.

CEM은 두 가지 방식으로 구성된다.

- 디젤 산화 촉매(DOC, Diesel Oxidation Catalyst) 및 선택적 촉매 저감(SCR, Selective Catalytic Reduction)
- 디젤 산화 촉매(DOC), 디젤 미립자 필터(DPF, Diesel Particulate Filter) 및 선택적 촉매 저감(SCR)

DOC 및 SCR 후처리 구성의 경우 CEM은 DOC, 믹서 및 SCR의 3가지 주요 구성품으로 구성된다.

엔진은 유연한 파이프를 통해 CEM에 연결된다. 배기가스는 DOC를 통과해 가스가 주입된 요소와 혼합되는 믹서에 연결된다. 그런 다음 혼합물은 SCR 촉매와 만난다. 여기서 배기가스의 NOx가 주입된 요소의 압모니아와 반응하여 질소와 산소로 분리된다. SCR 촉매에는 암모니아 산화 부분(AMOX)이 포함되어 가스가 계통을 빠져 나가기 전에 남아 있는 암모니아를 제거한다.

DOC, DPF 및 SCR 후처리 구성의 경우에는 CEM은 첫 번째 유닛에 포함된 DOC와 DPF, 믹서 및 SCR의 4가지 주요 구성품으로 구성된다.

위에서 설명한 작동 방식과 유일하게 다른 점은 미립자 문제를 야기하는 그을음 및 재가 DPF를 통해 걸러온다는 점이다. 일반적인 엔진 작동 방식을 통해 그을음은 제거하기 위해 수동 재생 프로세스가 사용된다. 재는 DPF에 남게 되므로 엔진 정밀 검사 시에 제거해야 한다.

DEF 라인의 냉각 및 제거

키를 Off로 전환한 후에 DEF 펌프는 지정된 시간 동안 DEF 유체를 순환하여 DEF 인젝터를 냉각시킨다. 또한 DEF 펌프는 DEF 계통에서 유체를 제거하여 추운 날씨에도 DEF 유체가 얼지 않도록 한다.

DOC와 SCR 후처리 계통의 냉각 및 제거에는 최소 3분에서 최대 10분까지 소요된다. 소요되는 시간은 후처리 계통의 온도에 따라 달라진다.

키를 Off로 전환하기 전에 DOC, DPF 및 SCR 계통이 425°C (797°F) 미만의 배기가스 온도에서 작동할 때 냉각 및 제거에는 6분 가량 소요된다. 키를 Off로 전환할 때 DOC, DPF 및 SCR 후처리 계통이 425°C (797°F)보다 높은 온도에서 작동한 경우에는 냉각 및 제거에 최대 15분 가량 소요된다.

예를 들어 최대 냉각 및 제거 시간은 특정 요소가 조합된 상태에서 나타날 수 있다. 키를 Off로 전환하기 직전 최대 부하에서 천거 속도로 가동되는 동시에 DPF가 재생 모드인 경우가 여기에 해당된다.

서비스 수명

엔진 효율 및 엔진 성능의 최대 이용은 적절한 작동 및 정비 권장 사항 준수 여부에 따라 달라진다. 필요한 엔진 정비 가이드로 작동 및 정비 매뉴얼을 사용한다.

일반적으로 예상되는 엔진 수명은 엔진에서 요구되는 평균 출력에 따라 예상할 수 있다. 요구되는 평균 출력은 일정한 기간 동안의 엔진에서 소비한 연료량에 따라 결정된다. 최대 스로틀에서 작동 시간을 단축하거나, 낮은 스로틀 설정에서 작동하면 평균 출력 수요가 낮아진다. 엔진 오버홀이 요구되기 전에 작동 시간을 이면 전체 작동 시간의 길이는 증가한다.

후처리 계통은 지정된 정비 요구 사항을 준수하는 경우 규정에서 정의된 엔진의 유용한 수명(배출 내구성 기간) 동안 제대로 작동할 것으로 기대할 수 있다.

애프터마켓 제품 및 Perkins 엔진

Perkins 는 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 Perkins 의 결합이 아니다. 따라서 이러한 결합에는 Perkins 보증이 적용되지 않는다.

제품 확인 정보

i05935159

플레이트 및 필름 위치

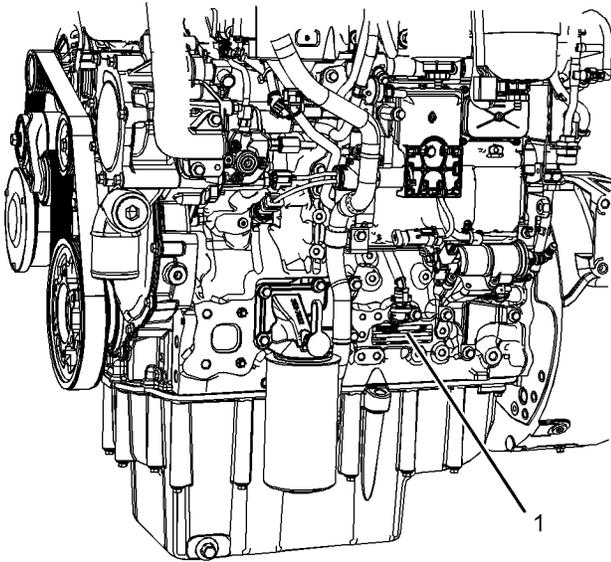


그림 25

g03404834

일련 번호 플레이트 위치

Perkins 엔진은 엔진 일련 번호를 통해 식별된다.

엔진 번호는 MT*****U000001W와 같은 형식으로 지정된다.

- MT _____ 엔진 종류
- ***** 엔진 등록 번호
- U _____ 영국에서 제작됨
- W _____ 제조연도

엔진 일련 번호 플레이트 (1)

엔진 일련 번호 플레이트는 전방 엔진 마운팅 후방에 있는 실린더 블록의 왼쪽에 있다.

Perkins 총판에서 엔진에 포함된 구성품을 확인하려면 일련 번호 플레이트의 이 정보가 모두 필요하다. 따라서 이 정보를 이용하면 교환용 부품 번호를 정확하게 확인할 수 있다.



그림 26

g01094203

후처리 계통

두 가지 유형의 후처리 계통이 제공된다.

- 디젤 산화 촉매(DOC, Diesel Oxidation Catalyst) 및 선택적 촉매 저감(SCR, Selective Catalytic Reduction)
- 디젤 산화 촉매(DOC), 디젤 미립자 필터(DPF, Diesel Particulate Filter) 및 선택적 촉매 저감(SCR)

DOC 및 SCR 일련 번호 플레이트

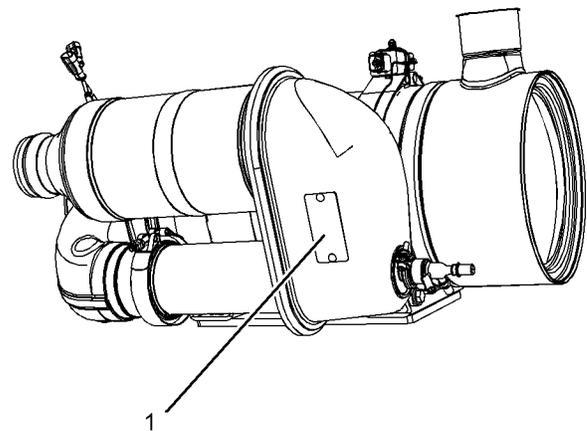


그림 27

g03417144

플레이트 (1) 은 DOC 뒤에 장착된다.

DOC, DPF 및 SCR 일련 번호 플레이트

펌프 전자 유닛

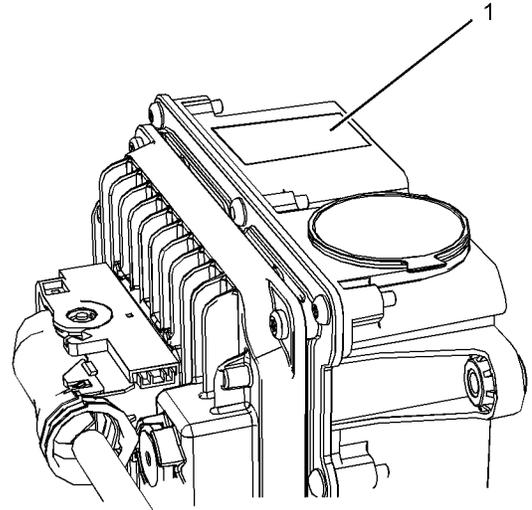
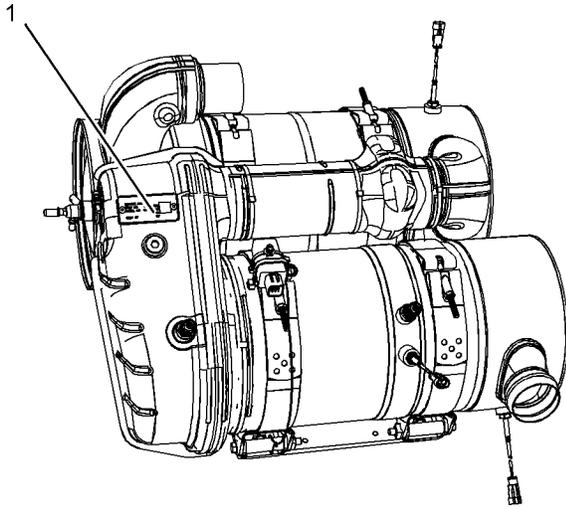


그림 28 g03713367

그림 29 g03700583

전형적인 예

플레이트 (1) 은 DPF 뒤에 장착된다.

펌프 전자 유닛의 일련 번호 플레이트 (1) 은 디젤 배기 유체 필터 옆에 장착된다.

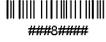
후처리 계통에 대한 일련 번호 플레이트의 모든 정보를 기록해야 한다. Perkins 총판에서 이 정보를 필요로 할 수 있다.

i05935199

배기가스 규제 인증서

배기가스 배출 라벨은 전방 기어 커버에 부착된다.

참고: 두 번째 배기가스 배출 라벨은 엔진과 함께 제공된다. 필요한 경우, OEM에서 두 번째 배기가스 배출 라벨을 장비에 부착한다.

 #####	
EMISSION CONTROL INFORMATION	
	
Engine Family: ##### 3##### Displacement: #4## EPA/California Family: ##### 2#####	
THIS ENGINE COMPLIES WITH U.S EPA REGULATIONS FOR ##### NONROAD AND STATIONARY DIESEL ENGINES AND CALIFORNIA OFF-ROAD DIESEL ENGINES	
ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY	
Power Category: #3# <KW <#3#	
FEL (g/KWh)	NMHC: #4##
NOx: #4##	PM: #5##
Emissions Control System	
#3# #3# #3#	
#3# #3# #3#	
Engine Type	
<input type="checkbox"/> ##### / ##### #3# KW	Use Service tool to verify current engine settings.
<input type="checkbox"/> ##### / ##### #3# KW	
<input type="checkbox"/> ##### / ##### #3# KW	
<input type="checkbox"/> ##### / ##### #3# KW	
List No: ###7###	Serial No: ###8####
 120R - ##6### #####28##### Stage: 1V	
Date of Manufacture	
#3# #4##	

윤활유 필터 엘리먼트 _____

보조 오일 필터 엘리먼트 _____

총 윤활 계통 용량 _____

총 냉각 계통 용량 _____

에어클리너 요소 _____

구동 벨트 _____

후처리 계통

청정 배기가스 배출 모듈 부품 번호 _____

청정 배기가스 배출 모듈 일련 번호 _____

첨가 제어 장치 부품 번호 _____

디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid) 필터 부품
번호 _____

(DEF) 탱크 부품 번호 _____

매니폴드 그룹 DEF(DEF 탱크 헤더 유닛) 부품 번호 _____

DEF 탱크 필터 부품 번호 _____

그림 30

g03598056

i05935150

참고 정보

부품을 주문하기 위해 다음 항목에 대한 정보가 필요할 수 있다. 해당 엔진에 대한 정보를 찾는다. 적합한 공간에 정보를 기록한다. 기록을 위해 이 목록을 복사한다. 향후에 참고할 수 있도록 이 정보를 잘 보관한다.

참고용 기록

엔진 모델 _____

엔진 일련 번호 _____

엔진 저속 공회전 rpm _____

엔진 전부하 rpm _____

인라인 연료 필터 _____

1차 연료 필터 _____

보조 연료 필터 엘리먼트 _____

작동 단원

들어올림 및 보관

i05935132

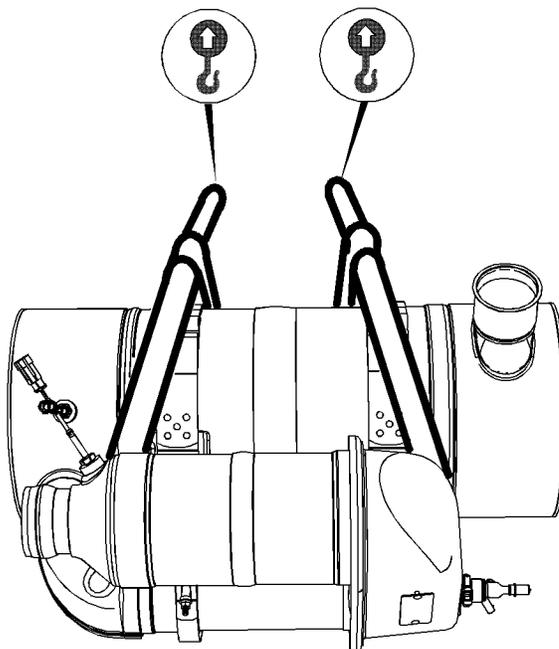
제품 들어올림 (후처리 계통)

적절한 복장을 착용했는지 확인하고 이 작동 및 정비 매뉴얼, 일반적인 위험 정보 부분을 참고한다.

두 가지 유형의 청정 배기가스 배출 모듈(CEM, Clean Emission Module)이 제공된다.

- 디젤 산화 촉매(DOC, Diesel Oxidation Catalyst) 및 선택적 촉매 저감(SCR, Selective Catalytic Reduction)
- 디젤 산화 촉매(DOC), 디젤 미립자 필터(DPF, Diesel Particulate Filter) 및 선택적 촉매 저감(SCR)

DOC 및 SCR



작동 단원 후처리 계통

장착할 수 있는 CEM은 고출력 CEM과 저출력 CEM의 두 가지 크기로 나뉜다. 고출력 CEM의 대략적인 무게는 47kg (104lb)이고, 저출력 CEM의 대략적인 무게는 42kg (93lb)이다.

CEM을 들어 올리려면 두 개의 적절한 이중 루프 슬링이 필요하다. 또한 어셈블리를 분리 및 장착하려면 적절한 호이스트가 필요하다.

슬링은 그림 31 처럼 CEM에 부착되어야 한다.

슬링은 CEM 본체에만 연결해야 한다. 어셈블리의 균형을 적절하게 맞추기 위해서는 시험 인양이 필요할 수 있다.

CEM을 들어 올리기 위해 일부 장치에는 프레임 또는 지그가 필요할 수 있다. 프레임 또는 지그는 CEM 크래들에 연결되어야 한다. 자세한 내용은 OEM 자료를 참고한다.

DOC, DPF 및 SCR

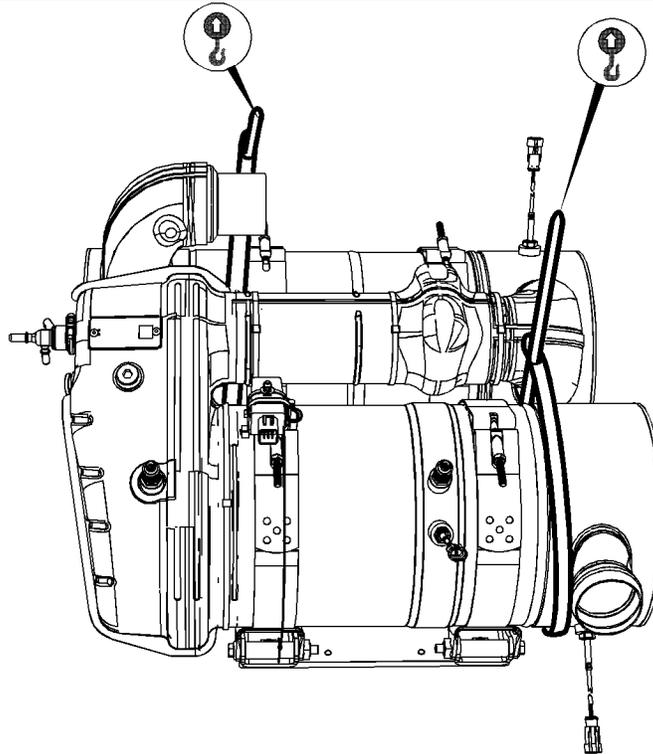


그림 32
전형적인 예

g03713453

CEM의 대략적 무게는 77kg (170lb)이다.

CEM을 들어 올리려면 두 개의 적절한 이중 루프 슬링이 필요하다. 또한 어셈블리를 분리 및 장착하려면 적절한 호이스트가 필요하다.

슬링은 그림 32 처럼 CEM에 부착되어야 한다.

CEM을 들어올리기 위해 일부 장치에는 프레임 또는 지그가 필요할 수 있다. 프레임 또는 지그는 CEM 크래들에 연결되어야 한다. 자세한 내용은 OEM 자료를 참고한다.

i06910840

제품 들어올림

주의

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

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

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

장비 인양을 위한 적절한 균형을 확보하려면 체인 길이를 조정한다.

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.

여러 디자인의 인양 고리가 있다. 다음 단원에서는 엔진의 인양 고리, 엔진, 후처리 및 공장 장착 라디에이터의 예를 제공한다.

적절한 엔진 인양용 고정장치에 대한 자세한 내용은 Perkins 총판에 문의한다.

엔진 및 후처리 계통 인양 고리

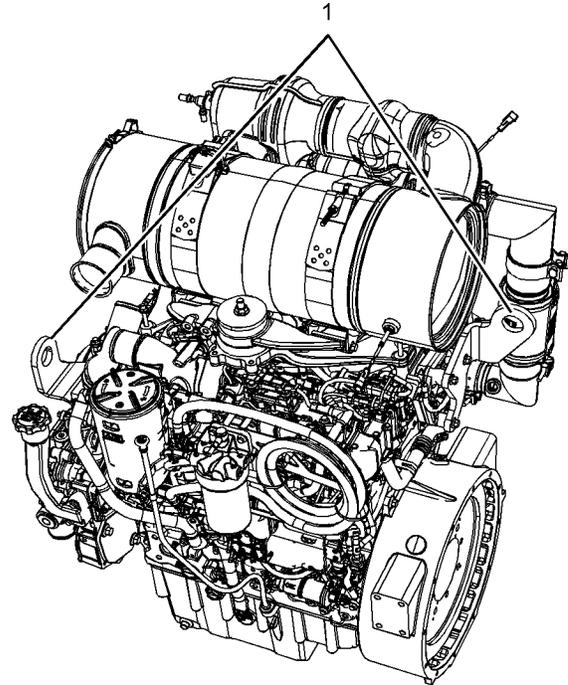


그림 33
전형적인 예

g03674678

엔지와 후처리 계통의 전방 인양 고리는 3개의 볼트로 장착된다. 이 인양 고리는 후처리 계통과 엔진을 들어올릴 수 있도록 설계되었다.

엔진 전용 인양 고리

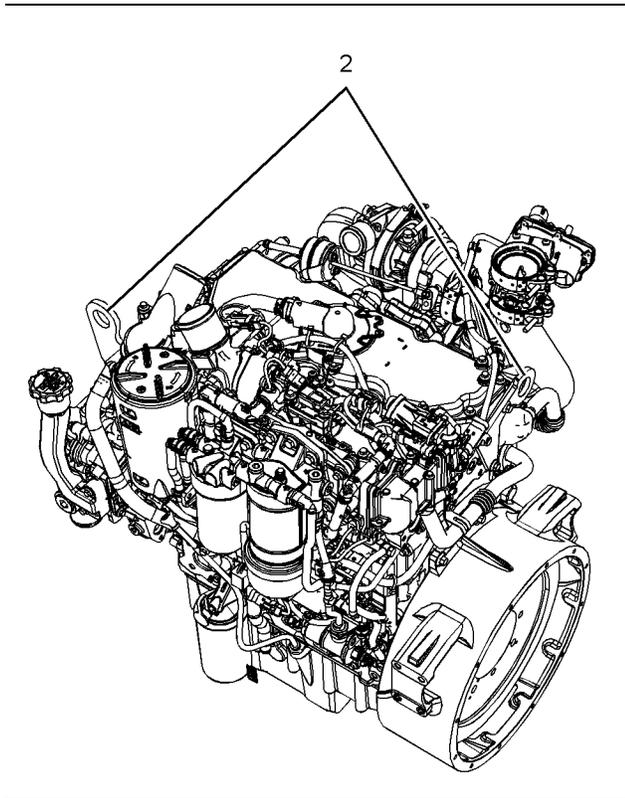


그림 34 g03674859

전형적인 예

엔진 전용 인양 고리의 위치는 그림 34 를 참고한다.

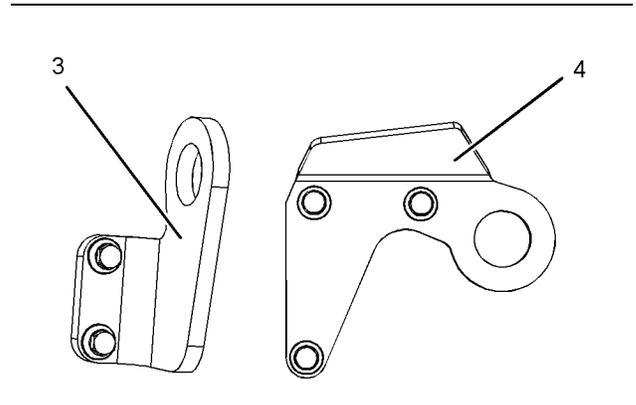


그림 35

g03674679

엔진 전용 전방 인양 고리 (3) 은 2개의 볼트로 장착된다. 엔진 전용 후방 인양 고리는 모양으로 구분할 수 있다.

공장 장착 라디에이터가 있는 엔진

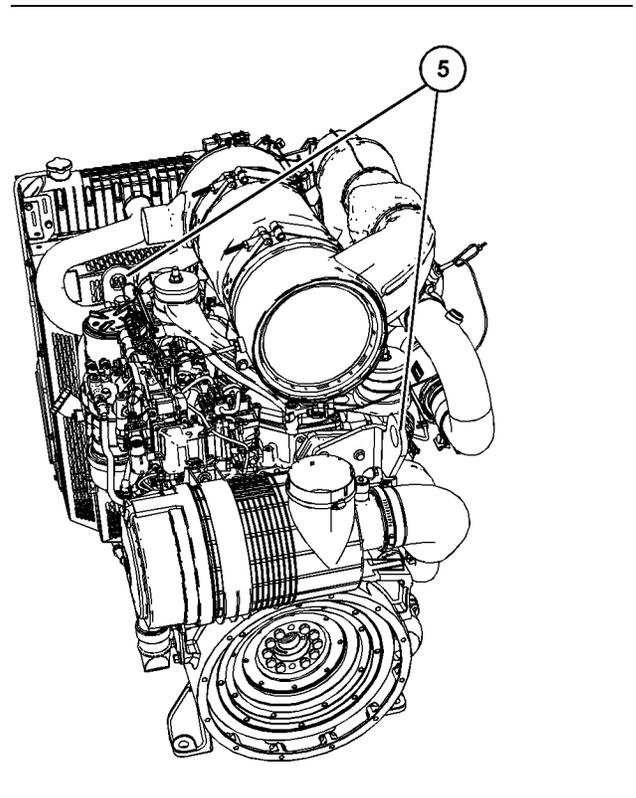


그림 36

g06151233

전형적인 예

(5) 공장 장착 라디에이터용 인양 고리

i05935131

제품 보관 (엔진 및 후처리 계통)

Perkins는 작동 기간 이후에 엔진을 보관하는 동안 발생한 손상에 대해서는 책임지지 않는다.

Perkins 특약점 또는 Perkins 총판에서 연장된 보관 기간에 맞게 엔진을 준비할 수 있도록 지원한다.

배터리 분리 스위치를 분리하기 전에 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid) 계통에서 DEF를 제거해야 한다. 배터리 전원을 너무 빨리 차단하면 DEF 유체 계통에서 DEF가 제거되지 않을 수 있다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 배터리 차단 스위치를 참고한다.

보관 조건

엔진은 방수가 되는 건물 안에 보관해야 한다. 건물은 일정한 온도가 유지되어야 한다. Perkins ELC를 보충할 엔진은 -36°C (-32.8°F)의 대기 온도로 냉각수 보충이 유지된다. 엔진은 온도와 습도의 급격한 변화에 노출되지 않아야 한다.

보관 기간

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

보관 절차

엔진에 대해 수행한 절차를 기록한다.

참고: 연료 계통에 바이오디젤이 보충된 상태로 엔진을 보관하지 않도록 한다.

- 엔진을 청결하고 건조된 상태로 유지한다.
 - 바이오디젤을 사용하여 엔진을 가동한 경우 계통에서 배출하고 새 필터를 장착해야 한다. 연료 탱크의 플러싱이 필요하다.
 - 연료 계통에 초저항 연료를 보충한다. 허용 가능한 연료에 대한 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 부분을 참고한다. 엔진을 15분 동안 가동하여 계통에서 바이오디젤을 완전히 제거한다.
- 1차 필터 수분 분리기에서 수분을 모두 배출한다. 연료 탱크가 가득 찬 상태인지 확인한다.
- 엔진을 보관할 때 엔진 오일을 배출할 필요는 없다. 올바른 사양의 엔진 오일이 사용된 경우 엔진을 최대 6개월간 보관할 수 있다. 올바른 엔진 오일 사양은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 부분을 참고한다.
- 엔진에서 구동 벨트를 제거한다.

밀폐된 냉각 계통

냉각 계통에 Perkins ELC 또는 ASTM D6210 사양을 충족하는 부동액이 보충되었는지 확인한다.

개방된 냉각 계통

모든 냉각 배출 플러그가 열려 있는지 확인한다. 냉각수가 배출되도록 한다. 배출 플러그를 장착한다. 기화성 방부제를 계통에 주입한다. 기화성 방부제를 주입한 이후에는 냉각 계통을 밀폐해야 한다. 냉각 계통이 대기에 노출되면 기화성 방부제의 효과가 사라진다.

자세한 정비 절차는 이 작동 및 정비 매뉴얼을 참고한다.

월레 점검

밸브 트레인의 스프링 부하에 변화를 주기 위해 크랭크축을 회전해야 한다. 크랭크축을 180도 이상 회전한다. 엔진과 후처리 계통에 손상이나 부식된 부분이 있는지 육안으로 점검한다.

보관하기 전에 엔진과 후처리 계통을 덮개로 완전히 감싸야 한다. 엔진 기록부에 절차를 기록한다.

후처리

엔진의 배터리 차단 스위치를 끄기 전에 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid)를 제거해야 한다. 배터리 전원을 너무 빨리 차단하면 DEF 유체 계통에서 DEF가 제거되지 않을 수 있다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 배터리 차단 스위치를 참고한다.

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

탱크 저장소의 DEF

- 40°C (104°F)의 온도에서 장비를 2개월 이상 사용하지 않을 때는 DEF를 배출하고 다시 보충해야 한다.
 - 25°C (77°F)의 온도에서 장비를 4개월 이상 사용하지 않을 때는 DEF를 배출하고 다시 보충해야 한다.
- 일반적인 엔진 차단 중에는 DEF를 제거해야 한다. 배터리 전원을 너무 빨리 차단하면 DEF 유체 계통에서 DEF가 제거되지 않을 수 있다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 배터리 차단 스위치를 참고한다.
 - 탱크에 ISO 22241-1에 정의된 모든 요구 사항을 충족하는 DEF를 보충한다.
 - 결정 형성을 방지하기 위해 먼저 DEF 라인 및 전기 연결이 제대로 설정되어 있는지 확인한다.
 - DEF 보충 캡이 올바르게 장착되었는지 확인한다.

보관에서 꺼내기

표 2의 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 2를 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 적절인지 확인한다. 엔진을 시동합니다.
4. 결함이 활성화되면 엔진을 끈다. 배터리 분리 램프가 장착된 경우 DEF 계통은 배터리 분리 램프가 꺼진 후에 DEF를 제거한다. 배터리 분리 램프가 장착되지 않은 경우에는 DEF 계통에서 DEF를 제거하는데 10분 내지는 15분 정도 걸릴 수 있다. 그런 다음 엔진을 재시동한다.
5. 결함이 계속 활성화 상태로 있으면 고장진단에서 자세한 내용을 참고한다.

DEF 보관

표 2

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

i05935140

알람 및 차단장치

차단

차단은 전기적 또는 기계적으로 작동한다. 전기적으로 작동하는 차단은 전자 제어 모듈(ECM, Electronic Control Module)로 제어된다.

차단은 다음 항목이 위험 수준일 때 설정된다.

- 작동 온도
- 작동 압력
- 작동 레벨
- 작동 속도

엔진을 시동하기 전에 특정 차단을 재설정해야 할 수 있다.

주의

엔진 정지의 원인을 항상 결정한다. 엔진을 재시동하기 전, 필요한 준비를 한다.

다음의 항목을 숙지해야 한다.

- 차단 유형과 위치
- 각 기능을 차단하는 조건
- 엔진의 재시동을 위해 요구되는 재설정 절차

알람

알람은 전기적으로 작동한다. 알람의 작동은 ECM에서 제어한다.

알람은 센서 또는 스위치를 통해 작동한다. 센서 또는 스위치가 활성화된 경우 신호가 ECM으로 전송된다. 이벤트 코드가 ECM에서 생성된다. ECM은 램프에 불이 들어오도록 신호를 보낸다.

엔진에는 다음 센서 또는 스위치가 장착되어 있을 수 있다.

흡기 매니폴드 공기 온도 - 흡기 매니폴드 공기 온도 센서는 높은 흡기 온도를 나타낸다.

흡기 매니폴드 압력 - 흡기 매니폴드 압력 센서는 엔진 매니폴드의 정격 압력을 점검한다.

연료 레일 압력 - 연료 레일 압력 센서는 연료 레일의 고압 또는 저압을 측정한다. ECM은 압력을 점검한다.

엔진 오일 압력 - 엔진 오일 압력 센서는 설정된 엔진 속도에서 오일 압력이 정격 계통 압력 미만으로 강해질 때 이를 알린다.

엔진 과속 - 엔진 rpm이 과속 설정을 넘어서면 알람이 활성화된다.

에어 필터 제한 - 이 스위치는 엔진이 가동될 때 에어 필터를 점검한다.

사용자 정의 스위치 - 이 스위치는 엔진을 원격에서 차단할 수 있다.

연료 속 수분 스위치 - 이 스위치는 엔진이 가동될 때 1차 연료 필터의 수분을 점검한다.

연료 온도 - 연료 온도 센서는 고압 연료 펌프 속의 가압된 연료를 모니터링한다.

냉각수 온도 - 냉각수 온도 센서는 재킷 워터 냉각수 온도가 높은 경우 이를 알린다.

참고: 냉각수 온도 센서의 감지 엘리먼트가 제대로 작동하려면 냉각수에 잠겨 있어야 한다.

원치 않는 작동 조건이 발생한 경우 운전자에게 경고를 보내기 위해 엔진에 알람이 장착될 수 있다.

주의

가능한 엔진 손상을 피하기 위하여 운전 조건이 비상 상황이 되기 이전, 알람은 활성화되어지고 정확한 값을 획득한다.

적정한 시간 이내에 올바른 측정치가 감지되지 않으면 엔진 손상이 유발될 수 있다. 조건이 해결될 때까지 알람은 지속적으로 작동한다. 알람의 재설정이 필요할 수 있다.

참고: 사용되는 지시계는 냉각수 수준 스위치와 오일 수준 스위치이다(장착된 경우). 두 스위치는 장비가 지면에 있고 엔진 RPM이 0일 때만 작동되어야 한다.

청정 배기가스 배출 모듈(CEM)

- 디젤 산화 촉매_____ (DOC)
- 선택적 촉매 저감_____ (SCR)
- 디젤 미립자 필터_____ (DPF)

DOC 및 SCR 계통

- DOC 전 온도 센서
- NOx 센서
- SCR 온도 센서
- 암모니아 센서

DOC 전 온도 센서 - 이 센서는 DOC에 유입되는 가스 온도를 모니터링한다.

NOx 센서 - 2개의 NOx 센서가 SCR 모듈 전과 후의 배기가스 내 NOx 농도를 모니터링한다.

SCR 온도 센서 - 이 센서는 SCR에 유입되는 가스 온도를 모니터링한다.

암모니아 센서 - 이 센서는 CEM 이후의 배기 계통 내 암모니아 농도를 모니터링한다.

작동 단원 선택적 촉매 저감 경고 계통

DOC, NOx 센서, SCR 온도 센서 및 암모니아 센서 전의 온도 센서는 모두 엔진 ECM에 연결된다. 이 센서의 신호가 설정 범위를 벗어나면 ECM이 운전자를 위한 알람을 울린다.

DOC, SCR 및 DPF 계통

DOC 온도 센서 - 이 센서는 DOC에 유입되는 가스 온도를 모니터링한다.

DPF 온도 센서 - 이 온도 센서는 DPF 내의 온도를 모니터링한다.

그을음 센서 제어 - 그을음 센서 제어 유닛은 DPF 내 그을음의 양을 모니터링한다.

NOx 센서 - 2개의 NOx 센서가 SCR 모듈 전과 후의 배기가스 내 NOx 농도를 모니터링한다.

SCR 온도 센서 - 이 센서는 SCR에 유입되는 가스 온도를 모니터링한다.

DOC, DPF 온도 센서, 그을음 센서, NOx 센서, SCR 온도 센서 및 암모니아 센서 전의 온도 센서는 모두 ECM에 연결된다. 이 센서의 신호가 설정 범위를 벗어나면 ECM이 운전자를 위한 알람을 울린다.

디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid) 계통 제어

DEF 수준 센서 - DEF 수준 센서는 ECM에 신호를 보낸다. ECM은 이 신호를 확인하여 탱크 내 유체의 볼륨을 파악한다.

DEF 온도 센서 - 이 센서는 ECM에 신호를 보낸다. ECM은 전송된 신호를 통해 탱크 내 DEF의 온도를 확인한다. DEF 인젝터 작동을 올바르게 유지하려면 DEF 온도가 중요하다.

주입 제어 유닛(DCU, Dosing Control Unit) - DCU는 DEF 분사를 제어하고 분사가 중단되면 ECM에 신호를 보낸다.

DEF 수준 센서, DEF 온도 센서 및 주입 제어 유닛은 모두 엔진 ECM에 연결된다. ECM에서 지정된 범위를 벗어난 신호를 확인하면 알람이 울린다.

시험

키 스위치를 ON 위치로 돌리면 제어 패널의 지시등을 점검한다. 키 스위치가 작동한 후에 모든 지시등이 2초 동안 켜진다. 의심스러운 전구를 즉시 교체한다.

자세한 내용은 고장진단 부분을 참고한다.

i06910839

선택적 촉매 저감 경고 계통

선택적 촉매 저감(SCR, Selective Catalytic Reduction) 계통은 엔진의 Nox 배기가스 배출 감소를 위해 사용되는 계통이다. 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid)는 DEF 탱크에서 펌핑되어 배기 흐름으로 분무된다. DEF 환원제는 촉매에 들어가 NOx를 줄이고 질소 가스와 수증기만 남긴다.

주의
엔진을 부하가 있는 상태에서 작동한 후에 바로 멈추면 DEF 계통 구성품이 과열될 수 있다.

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

주의
배터리 차단 스위치를 OFF로 돌리기 전에 DEF 계통에서 DEF 제거가 수행되도록 한다. 엔진이 멈춘 후에 배터리 전원을 너무 빨리 차단하면 DEF 라인에서 DEF가 제거되지 않을 수 있다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 배터리 차단 스위치를 참고한다.

경고 전략

전 세계 경고 전략에서는 전자 제어 모듈(ECM, Electronic Control Module)이 사용된다.

경고 지시계

경고 지시계에는 DEF 수준 게이지, DEF 저수준 램프 및 배기가스 배출 오작동 램프 및 장비 정지등이 포함된다.

DEF 수준 게이지는 지면을 기준으로 한 장비의 정확한 측정치만을 제공한다.

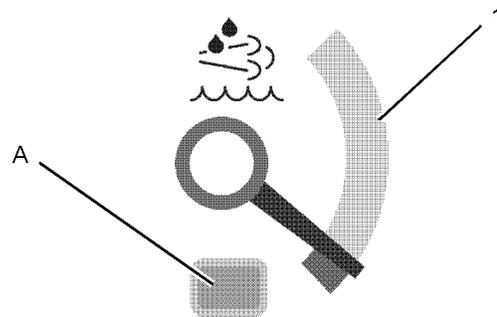


그림 37

(1) DEF 게이지
(A) 저수준 경고 램프

g03069862



그림 38

g02852336

배기가스 배출 오작동 램프

경고 수준

SCR에는 3가지 수준의 경고가 있다. 감지된 결함 및 활성화된 소프트웨어에 따라 계통이 각 경고 수준에 머무르는 시간이 제어된다.

모든 경고는 즉시 조사되어야 한다. 해당 내용은 Perkins 총판에 문의한다. 계통에는 재설정 옵션이 장착되어 있다. 재설정 옵션이 사용된 경우 결함이 아직 남아 있으면 엔진이 출력 저하 상태 또는 차단 상태로 참긴다.

정의

- 자동 수정 결함 조건이 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 수리 하거나 정비하도록 지시하기 위한 목적의 엔진 출력 감소, 차량 속도 제한 또는 기타 조치이다.
- 유도 범주 유도는 여러 범주로 나뉜다. DEF 수준은 다른 유도 범주와 별개의 유도 결함 코드를 갖는다. DEF 수준 유도는 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 엔진이 어느 유도 수준에 있는지를 나타내는 지시계일 뿐이다. 증가 시간 유도 결함 코드는 다음 유도 수준까지 시간이 얼마나 남았는지도 나타낸다. 증가 시간 유도 결함 코드를 트리거할 3개의 유도 범주가 있다.

참고: 각 증가 시간 범주의 관련 코드는 고장 진단, SCR Warning System Problem에 나와 있다.

- 처음 증가 시간 유도 결함 코드가 처음 활성화되는 경우이다.
- 반복 발생 처음 발생 후 40시간 내에 증가 시간 유도 결함 코드가 다시 활성화되는 경우이다. 첫 발생 시간으로 돌아가기 전에 증가 시간 유도 결함 없이 엔진이 40시간 동안 작동해야 한다.

- 세이프 하버 모드(전 세계) 세이프 하버 모드는 20분의 엔진 작동 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.

전 세계 SCR 경고

- 수준 1에서는 배기가스 배출 오작동 램프가 켜진다.
- 수준 2에서는 배기가스 배출 오작동 램프가 깜박인다.
- 수준 3에서는 배기가스 배출 오작동 램프가 깜박이고 정지등이 활성화된다.
- 수준 3에서는 엔진이 차단되거나 1,000rpm(분당 회전 수, Revolutions Per Minute)으로 가동될 수 있다.
- 수준 3에서 키 스위치를 순환하면 차단 또는 공회전이 시작되기 전에 최대 출력으로 20분간 가동할 수 있다. 배기가스 배출 오작동 램프가 계속 깜박인다.

전 세계 감소된 성능 설정

표 3

전 세계 감소된 성능 설정					
범주 1 결함(무단 변경, 주입 중단 및 품질)					
-	정상 작동	수준 1	수준 2	수준 3	재설정
유도 시간 첫 번째 발생	없음	2.5시간	70분	50퍼센트 토크 차단 또는 공회전 (결함이 해결될 때까지)	키 스위치를 순환하면 20분 동안 최대 출력으로 가동할 수 있다.
계통이 0으로 리셋되려면 그 이전 40시간 동안 결함이 없어야 한다. 결함이 간헐적이고 40시간 이내에 다시 발생한 경우 반복 발생 유도 시간이 시작된다. 재설정 기능은 한 번만 사용할 수 있다.					
유도 시간 반복 발생	없음	5분	5분	50퍼센트 토크 차단 또는 공회전 (결함이 해결될 때까지)	키 스위치를 순환하면 20분 동안 최대 출력으로 가동할 수 있다.
유도	없음	없음	75퍼센트 토크		
알림	없음	배기가스 배출 오작동 램프가 켜짐	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임 정지등이 켜짐	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임
수준 1 경고에서 Perkins 특약점이나 Perkins 총판에 문의한다. 결함이 발전하지 않도록 해야 한다.					

표 4

전 세계 감소된 성능 설정					
범주 2 결함(무단 변경 방지 및 주입 중단)					
-	정상 작동	수준 1	수준 2	수준 3	재설정
유도 시간 첫 번째 발생	없음	10시간	10시간	50퍼센트 토크 차단 또는 공회전 (결함이 해결될 때까지)	키 스위치를 순환하면 20분 동안 최대 출력으로 가동할 수 있다.
계통이 0으로 리셋되려면 그 이전 40시간 동안 결함이 없어야 한다. 결함이 간헐적이고 40시간 이내에 다시 발생한 경우 반복 발생 유도 시간이 시작된다. 재설정 기능은 한 번만 사용할 수 있다.					
유도 시간 반복 발생	없음	없음	2시간	50퍼센트 토크 차단 또는 공회전 (결함이 해결될 때까지)	키 스위치를 순환하면 20분 동안 최대 출력으로 가동할 수 있다.
유도	없음	없음	75퍼센트 토크		
알림	없음	배기가스 배출 오작동 램프가 켜짐	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임 정지등이 켜짐	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임
수준 1 경고에서 Perkins 특약점이나 Perkins 총판에 문의한다. 결함이 발전하지 않도록 해야 한다.					

표 5

전 세계 감소된 성능 설정					
범주 3 결함(무단 변경 방지, NOx 제어 모니터링 및 저해된 EGR)					
-	정상 작동	수준 1	수준 2	수준 3	재설정

(계속)

(표 5, 계속)

유도 시간 첫 번째 발생	없음	36시간	64시간	50퍼센트 토크 차단 또는 공회전 (결함이 해결될 때까 지)	키 스위치를 순환하면 20분 동안 최대 출력 으로 가동할 수 있다.
계통이 0으로 리셋되려면 그 이전 40시간 동안 결함이 없어야 한다. 결함이 간헐적이고 40시간 이내에 다시 발생한 경우 반복 발생 유도 시간이 시작된다. 재설정 기능은 한 번만 사용할 수 있다.					
유도 시간 반복 발생	없음	없음	5시간	50퍼센트 토크 차단 또는 공회전 (결함이 해결될 때까 지)	키 스위치를 순환하면 20분 동안 최대 출력 으로 가동할 수 있다.
유도	없음	없음	75퍼센트 토크		
알림	없음	배기가스 배출 오작동 램프가 켜짐	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임 정지등이 켜짐	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임
수준 1 경고에서 Perkins 특약점이나 Perkins 총판에 문의한다. 결함이 발전하지 않도록 해야 한다.					

작동 단원
선택적 촉매 저감 경고 계통

전 세계 감소된 시간 설정

표 6

전 세계 감소된 시간 설정					
범주 1 결함(무단 변경, 주입 중단 및 품질)					
-	정상 작동	수준 1	수준 2	수준 3	재설정
유도 시간 첫 번째 발생	없음	2.5시간	70분	50퍼센트 토크 차단 또는 공회전 (결함이 해결될 때까지)	키 스위치를 순환하면 20분 동안 최대 출력 으로 가동할 수 있다.
계통이 0으로 리셋되려면 그 이전 40시간 동안 결함이 없어야 한다. 결함이 간헐적이고 40시간 이내에 발생한 경우 반복 유도 시간이 시작된다. 재설정은 한 번만 사용할 수 있다.					
유도 시간 반복 발생	없음	5분	5분	50퍼센트 토크 차단 또는 공회전 (결함이 해결될 때까지)	키 스위치를 순환하면 20분 동안 최대 출력 으로 가동할 수 있다.
유도	없음	없음	없음		
알림	없음	배기가스 배출 오작동 램프가 켜짐	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임 정지등이 활성화됨	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임
수준 1 경고에서 Perkins 특약점이나 Perkins 총판에 문의한다. 결함이 발전하지 않도록 해야 한다.					

표 7

전 세계 감소된 시간 설정					
범주 2 결함(무단 변경 방지 및 주입 중단)					
-	정상 작동	수준 1	수준 2	수준 3	재설정
유도 시간 첫 번째 발생	없음	5시간	5시간	50퍼센트 토크 차단 또는 공회전 (결함이 해결될 때까지)	키 스위치를 순환하면 20분 동안 최대 출력 으로 가동할 수 있다.
계통이 0으로 리셋되려면 그 이전 40시간 동안 결함이 없어야 한다. 결함이 간헐적이고 40시간 이내에 발생한 경우 반복 유도 시간이 시작된다. 재설정은 한 번만 사용할 수 있다.					
유도 시간 반복 발생	없음	없음	1시간	50퍼센트 토크 차단 또는 공회전 (결함이 해결될 때까지)	키 스위치를 순환하면 20분 동안 최대 출력 으로 가동할 수 있다.
유도	없음	없음	없음		
알림	없음	배기가스 배출 오작동 램프가 켜짐	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임 정지등이 활성화됨	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임
수준 1 경고에서 Perkins 특약점이나 Perkins 총판에 문의한다. 결함이 발전하지 않도록 해야 한다.					

표 8

전 세계 감소된 시간 설정					
범주 3 결함(무단 변경 방지, NOx 제어 모니터링 및 저해된 EGR)					
-	정상 작동	수준 1	수준 2	수준 3	재설정
유도 시간 첫 번째 발생	없음	18시간	18시간	50퍼센트 토크 차단 또는 공회전 (결함이 해결될 때까지)	키 스위치를 순환하면 20분 동안 최대 출력 으로 가동할 수 있다.

(계속)

(표 8, 계속)

계통이 0으로 리셋되려면 그 이전 40시간 동안 결함이 없어야 한다. 결함이 간헐적이고 40시간 이내에 발생한 경우 반복 유도 시간이 시작된다. 재설정은 한 번만 사용할 수 있다.					
유도 시간 반복 발생	없음	없음	108분	50퍼센트 토크 차단 또는 공회전 (결함이 해결될 때까지)	키 스위치를 순환하면 20분 동안 최대 출력으로 가동할 수 있다.
유도	없음	없음	없음		
알림	없음	배기가스 배출 오작동 램프가 켜짐	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임 정지등이 활성화됨	배기가스 배출 오작동 램프가 깜박임
수준 1 경고에서 Perkins 특약집이나 Perkins 총판에 문의한다. 결함이 발전하지 않도록 해야 한다.					

전 세계 DEF 수준 경고

- DEF 수준이 20퍼센트 미만의 트리거 지점에 도달하면 저수준 경고 램프가 작동한다.
- 수준 1에서 DEF 게이지의 저수준 경고 램프와 배기가스 배출 오작동 램프가 켜진다.
- 수준 2에서 DEF 저수준 경고 램프가 활성화되고 배기가스 배출 오작동 램프가 깜박인다.
- 수준 3에서 모든 수준 2 경고가 작동하고 정지등도 활성화된다. 엔진이 멈추거나 1,000rpm으로 작동한다. 장착된 경우 가청 경고음이 울린다.

DEF 탱크를 보충하면 계통에서 경고가 사라진다.

표 9

전 세계 DEF 수준 선택사양 1					
-	정상 작동	초기 유도	수준 1	수준 2	수준 3
유도 트리거	20퍼센트 초과	20퍼센트 미만	14퍼센트 미만	3.5퍼센트	소량의 DEF가 DEF 탱크에 남는다. 이 DEF는 DEF 인젝터 냉각에만 사용된다. DEF 게이지는 빈 것으로 나타난다.
유도	없음	없음	없음	75퍼센트 토크 출력 감소	50퍼센트 토크 차단 또는 공회전만
알림	없음	저수준 램프 켜짐	저수준 램프 켜짐 배기가스 배출 오작동 램프 켜짐	저수준 램프 켜짐 배기가스 배출 오작동 램프 깜박임	저수준 램프 켜짐 배기가스 배출 오작동 램프 깜박임 정지등 켜짐

표 10

전 세계 DEF 수준 선택사양 2					
-	정상 작동	초기 유도	수준 1	수준 2	수준 3
유도 트리거	20퍼센트 초과	20퍼센트 미만	14퍼센트 미만	8퍼센트	3.5퍼센트
유도	없음	없음	없음	없음	차단 또는 공회전만
알림	없음	저수준 램프 켜짐	저수준 램프 켜짐 배기가스 배출 오작동 램프 켜짐	저수준 램프 켜짐 배기가스 배출 오작동 램프 깜박임	저수준 램프 켜짐 배기가스 배출 오작동 램프 깜박임 정지등 켜짐

i05935162

배터리 차단 스위치

- 디젤 산화 촉매(DOC, Diesel Oxidation Catalyst) 및 선택적 촉매 저감(SCR, Selective Catalytic Reduction)
- 디젤 산화 촉매(DOC), 디젤 미립자 필터(DPF, Diesel Particulate Filter) 및 선택적 촉매 저감(SCR)
- 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid)

배터리 차단 스위치는 엔진 및 장비에서 배터리 전원을 차단하도록 설계되었다.

일부 장비에서는 배터리 차단 스위치가 Off 위치에 있는 경우에도 DEF 계통을 냉각시키고 연료를 제거해주는 보조 전기 회로가 포함될 수 있다. DEF 계통의 냉각 및 제거 절차가 완료되면 이 보조 회로(장착된 경우)가 열린다. 이 회로는 나머지 전기 계통에서 배터리를 차단한다.

주의

Perkins 는 모든 장비에 분리 대기 램프를 장착하는 것을 강력하게 권장한다.

분리 대기 램프는 엔진이 가동되는 동안 계속 켜진 상태를 유지하며 배터리 차단 스위치가 꺼진 경우에만 이 램프도 꺼진다.

DOC 및 SCR 후처리 계통의 경우 엔진이 멈추고 10분 후에 배터리가 차단된다.

DOC, DPF 및 SCR 후처리 계통의 경우 엔진이 멈추고 15분 후에 배터리가 차단된다.

디지털 통신이 차단된 경우에는 두 후처리 계통에서 엔진이 멈춘 후 15분 동안 분리 대기 램프가 작동한다.

엔진이 멈춘 후에 배터리 전원이 너무 일찍 차단되면 DEF 계통 및 DEF 라인에서 DEF가 제거되지 않을 수 있다.

DEF 계통이 냉각되지 않으면 계통이 손상될 수 있다. DEF 제거를 수행하지 않으면 DEF 계통이 손상될 수 있다.

DEF 냉각 및 제거 시간에 대한 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 제품 설명 및 DEF 라인 냉각 및 제거 부분을 참고한다.

i05935196

게이지 및 지시계

현재 사용하는 엔진에는 여기에서 설명하는 것과 같은 게이지 또는 모든 게이지가 없을 수도 있다. 게이지 패키지에 대한 자세한 내용은 OEM 정보를 참고한다.

게이지는 엔진 성능을 표시한다. 게이지의 작동 상태가 양호한지 확인한다. 일정 시간 이상 게이지를 관찰함으로써 정상적인 작동 범위를 결정한다.

급격하게 변화하는 게이지 값은 게이지 또는 엔진에 문제가 있을 수 있음을 나타낸다. 또한, 게이지 값이 사양 범위를 내어 놓더라도 게이지 값이 변하는 경우 문제가 있는 것을 뜻한다. 판독값이 크게 변하는 경우 그 원인을 파악하여 해결한다. Perkins 총판에 지원을 요청한다.

일부 엔진 장비에는 지시계 램프가 장착되어 있다. 지시계 램프는 진단 보조장치로 사용될 수 있다. 두 개의 램프가 있다. 하나에는 주황색 렌즈가, 다른 하나에는 적색 렌즈가 있다.

이 지시계 램프는 두 가지 방법으로 사용될 수 있다.

- 지시계 램프는 현재 엔진 작동 상태를 식별하는 데 사용될 수 있다. 또한 엔진의 결함을 확인할 때도 사용될 수 있다. 이 계통은 점화 스위치를 통해 자동으로 작동한다.
- 지시계 램프는 활성 진단 코드 식별에 사용될 수 있다. 플래쉬 코드 버튼을 누르면 이 계통이 활성화된다.

자세한 내용은 고장진단 가이드, 지시계 램프 부분을 참고한다.

주의

오일 압력이 표시되지 않으면 엔진을 정지시킨다. 최고 냉각수 온도가 초과되면 엔진을 정지시킨다. 엔진 손상이 유발될 수 있다.



엔진 오일 압력 - 오일 압력은 냉간 엔진이 시동된 후 가장 커야 한다. **SAE10W40**에 기반한 일반적인 엔진 오일 압력은 정격 rpm 에서 **350~450kPa (50~65psi)**이다.

저속 공회전 상태에서 낮은 오일 압력은 정상이다. 엔진 속도와 부하가 안정적인 상태에서 게이지 눈금이 바뀌는 경우 다음 절차를 따른다.

1. 부하를 제거한다.
2. 엔진을 정지시킨다.
3. 오일 수준을 점검하고 유지시킨다.



재킷 워터 냉각수 온도 - 일반적인 온도 범위는 **82° ~ 94°C (179.6° ~ 201.2°F)**이다. 이 온도 범위는 엔진 부하와 대기 온도에 따라 달라질 수 있다.

100kPa (14.5psi) 라디에이터 캡이 냉각 계통에 장착되어야 한다. 냉각 계통의 최대 온도는 108°C (226.4°F)이다. 이 온도는 수온 조절기 배출구에서 측정한다. 엔진 냉각수 온도는 엔진 센서와 엔진 ECM에서 조절한다. 이 프로그램은 변경할 수 없다. 최대 엔진 냉각수 온도를 초과한 경우 엔진 성능이 저하될 수 있다.

엔진 작동 중에 정상 범위를 넘는 경우 엔진 부하를 줄인다. 냉각수 온도가 높아지는 현상이 자주 나타나면 다음 절차를 수행한다.

1. 부하와 엔진 rpm을 줄인다.
2. 엔진을 즉시 끄지 또는 부하를 감소시켜 엔진을 냉각시킬지를 결정한다.

3. 냉각 계통의 누출 여부를 검사한다. 필요한 경우 Perkins 총판에 지원을 요청한다.



회전 속도계 - 이 게이지는 엔진의 속도 (rpm)를 나타낸다. 스로틀 제어 레버가 부하 없이 최대 스로틀 위치로 움직였을 때, 엔진은 고속 공회전 상태로 가동한다. 엔진은 스로틀 제어 레버가 최대 정격 부하 상태에서 최대 스로틀 위치로 움직였을 때 최대 부하 rpm으로 가동한다.

주의
고속 공회전 rpm을 초과하는 속도로 작동하는 것은 최소 수준으로 제한되어야 한다. 과속도는 엔진에 심각한 손상을 유발할 수 있다.



전류계 - 이 게이지는 배터리 충전 회로의 충전 또는 방전 용량을 나타낸다. 지시계는 "0" (영)의 "+" 측에서 작동해야 한다.



연료량 - 이 게이지는 연료 탱크 내의 연료 수준을 나타낸다. 연료 수준 게이지는 "START/STOP(시동/정지)" 스위치가 "ON" 위치에 있을 때 작동한다.



가동 시간 기록계 - 이 게이지는 엔진의 총 작동 시간을 나타낸다.



낮은 DEF 수준 - 이 게이지는 탱크 안의 DEF 양을 나타낸다. 게이지가 올바르게 작동하려면 장비가 평평한 지면에 있어야 한다.

지시계 램프

4가지 지시계 램프가 제공된다.

- 차단 램프
- 경고 램프
- 시동 대기 램프
- 낮은 오일 압력 램프

차단 램프 및 경고 램프의 작동 시퀀스에 대한 자세한 내용은 이 매뉴얼, 모니터링 계통(지시계 램프 표) 부분을 참고한다.

시동 대기 램프의 기능은 엔진 시동 시에 자동적으로 제어된다.

낮은 오일 압력 램프의 기능은 엔진 ECM에서 제어한다. 낮은 오일 압력이 감지되면 램프가 켜진다. 낮은 압력 램프가 켜진 이유를 즉시 조사해야 한다.

키 스위치를 ON 위치로 전환하면 램프의 작동 상태를 점검하기 위해 모든 램프가 2초 동안 켜진다. 계속 켜져 있는 램프가 있으면 원인을 즉시 조사해야 한다.

계기 패널 및 표시장치

엔진을 모니터링할 수 있도록 다양한 계기 패널이 제공된다. 이러한 계기 패널에는 장비에 대한 지시계 램프와 게이지가 포함될 수 있다.

미니 전원 표시장치 및 성능 모니터도 제공된다. 이러한 표시장치 및 모니터는 운전자에게 다음과 같은 정보를 제공할 수 있다.

- 계통 구성 매개변수
- 고객 지정 매개변수
- 진단 코드
- 이벤트 코드
- 냉각수 온도
- 오일 온도
- 오일 압력
- 흡기 온도
- 흡기 압력
- 대기 압력
- 연료 온도

후처리 램프 및 게이지

- 배기가스 배출 오작동 램프
- 작동 지시계 램프
- 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid) 게이지
- DEF 낮음 경고 램프
- 분리 대기 램프(선택사양)

엔진 가동 중에 분리 대기 램프가 켜지고 엔진에 멈춘 후에 꺼진다. 램프가 켜져 있는 기간 동안 배터리 차단 스위치를 분리하지 않는다. 이 기간 동안 DEF 계통이 냉각되고 DEF 제거가 수행된다. 또한 분리 대기 램프가 켜져 있는 동안 엔진 전자 제어 모듈이 활성화되어 엔진 및 후처리 센서의 정보를 저장한다.

참고: 키가 On 상태일 때 분리 대기 램프가 점검되지 않는다. 키가 On 상태일 때 분리 대기 램프가 켜진다.

i05935137

모니터링 계통 (엔진 지시계 및 후처리 계통 지시계)

엔진 지시계 램프

참고: 작동 중인 황색 경고등은 켜진 상태, 깜박이는 상태 및 빠르게 깜박이는 상태의 3가지 상태로 나타난다. 이 시퀀스를 통해 경고의 중요도를 시각적으로 확인할 수 있다. 일부 장비에는 가청 경고 장치가 장착되어 있을 수 있다.

엔진에 대한 준비가 적절한 간격을 두고 수행되어야 한다. 준비가 누락되면 경고 램프가 켜질 수 있다. 적절한 준비 주기는 작동 및 정비 매뉴얼, 정비 주기표를 참고한다.

표 11

지시계 램프 표				
경고 램프	차단 작동 지시계 램프	램프 상태	표시 내용 설명	엔진 상태
On(작동)	On(작동)	램프 점검	키 스위치가 ON 위치로 이동된 경우 램프가 2초 동안 켜졌다가 다시 꺼진다.	키 스위치가 ON 위치에 있으면 엔진이 아직 크랭킹되지 않은 상태다.
지시계 점검 중에 켜지지 않는 지시계가 있으면 즉시 결함을 조사해야 한다. 계속 켜져 있거나 깜박이는 지시계가 있으면 즉시 결함을 조사해야 한다.				
Off(정지)	Off(정지)	결함 없음	엔진이 가동 중인 동안 감지된 활성 경고, 진단 코드 또는 이벤트 코드가 없다.	엔진 가동 중에 감지된 결함이 없다.
켜진 상태	Off(정지)	경고	수준 1 경고	엔진이 정상적으로 가동되지만 엔진의 전자 관리 계통에 하나 이상의 결함이 있다.
최대한 빨리 결함을 조사해야 한다.				
플래싱	Off(정지)	경고	수준 2 경고	엔진이 계속 가동되지만 경고의 중요도 수준이 높아지고 있다. 해당하는 결함 또는 심각도에 따라 엔진의 출력이 저하될 수 있다. 엔진을 계속 가동하면 손상이 발생할 수 있다.
엔진을 정지시킨다. 코드를 조사한다.				
플래싱	On(작동)	엔진 차단	수준 3 경고 경고 램프와 차단 램프가 모두 작동 중인 경우 이 문제는 다음 조건 중 하나를 나타낼 수 있다. 1. 엔진 보호 전략에 대한 차단 값 중 하나 이상이 초과되었다. 2. 심각한 활성 진단 코드가 감지되었다. 설치된 경우 가청 경고가 울린다. 잠시 후에 엔진이 차단될 수 있다.	엔진이 차단되거나 차단이 임박한 상태다. 모니터링되는 엔진 매개변수가 엔진 차단 한도를 초과했다. 심각한 활성 진단 코드를 감지한 경우 이 램프 패턴이 나타날 수 있다. Perkins 특약점 또는 Perkins 총판에 문의한다.

플래쉬 코드

일부 장비는 플래쉬 코드를 지원할 수 있다. 플래쉬 코드는 지시계 램프에서 확인할 수 있으며, 필요한 경우 깜박이는 램프의 시퀀스를 통해 확인할 수 있다. 코드 확인에 사용되는 지시계 램프는 경고 램프로, 진단 램프라고도 한다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 진단 램프 부분을 참고한다.

후처리 지시계의 점등에 대한 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 선택적 촉매 저감 경고 계통 부분을 참고한다.

i05935143

과속도

후처리 계통

후처리 지시계는 계통을 시험하기 위해 키가 설정되어 있을 때 2초 동안 켜진다. 지시계가 켜지지 않으면 즉시 결함을 조사해야 한다.

- ECM _____ 전자 제어 모듈
 - RPM _____ 분당 회전 수
- 과속은 속도/타이밍 센서로 감지된다.

과속에 대한 기본 설정은 3,000rpm이다. rpm이 과속 설정의 200rpm 미만으로 떨어질 때까지 ECM은 전자 유닛 인젝터에 대한 전원 공급을 차단한다. 진단 결함 코드는 ECM 메모리에 기록되며 경고 램프는 진단 결함 코드를 나타낸다.

과속 설정 범위는 2,600rpm ~ 3,000rpm이다. 이 설정은 장치에 따라 달라질 수 있다.

i05935089

센서 및 전기적 구성품

이 단원의 그림은 산업용 엔진의 센서 및 기타 전기 구성품의 일반적인 위치를 보여 준다. 특정 엔진의 정확한 위치는 장비에 따라 다르게 나타날 수 있다. 후처리 계통 그림 또한 장비에 따라 다르게 나타날 수 있다.

엔진 보기

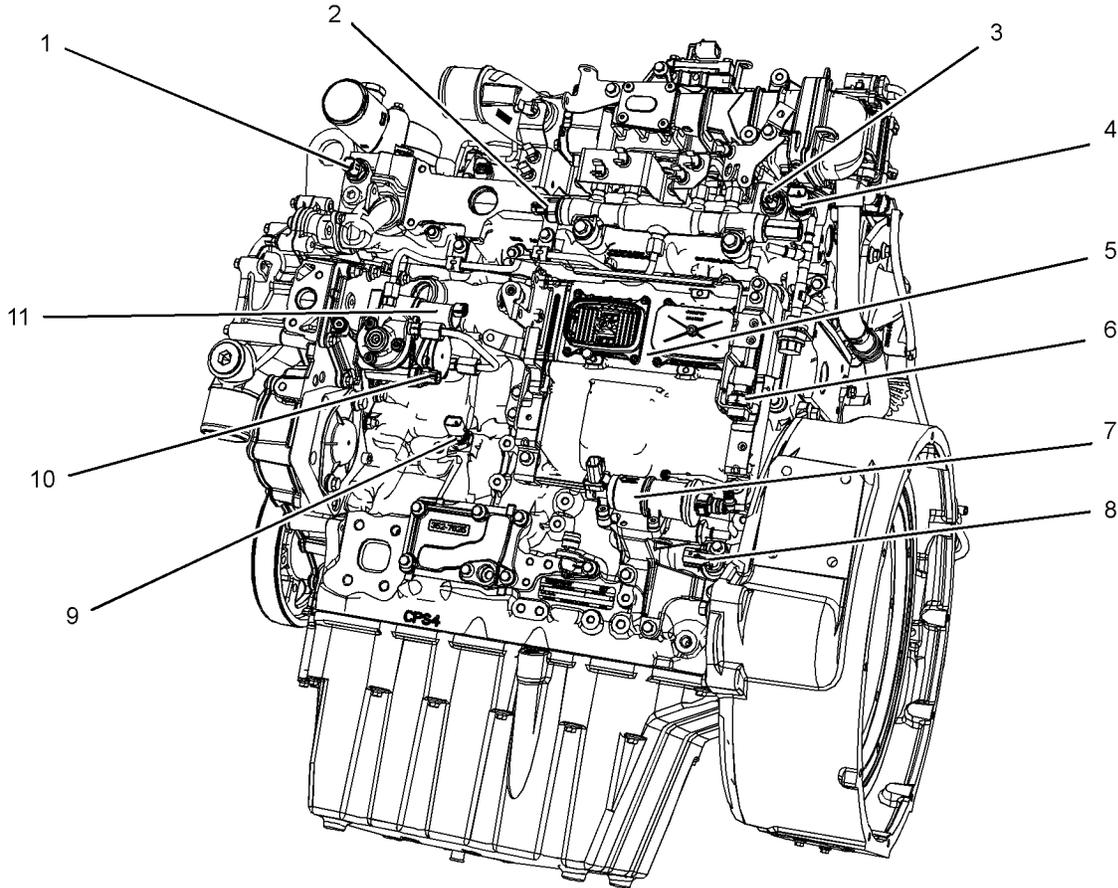


그림 39

g03419999

전형적인 예

- | | | |
|---------------------------|--|------------------------------|
| (1) 냉각수 온도 센서 | (5) 전자 제어 모듈(ECM, Electronic Control Module) | (8) 1차 속도/타이밍 센서(크랭크축 위치 센서) |
| (2) 연료 압력 센서(연료 레일 압력 센서) | (6) 대기 압력 센서(기압 센서) | (9) 오일 압력 센서 |
| (3) 흡기 매니폴드 공기 온도 센서 | (7) 공급/이송 펌프 | (10) 연료 온도 센서 |
| (4) 흡기 매니폴드 압력 센서 | | (11) 고압 연료 펌프용 연료 계량 솔레노이드 |

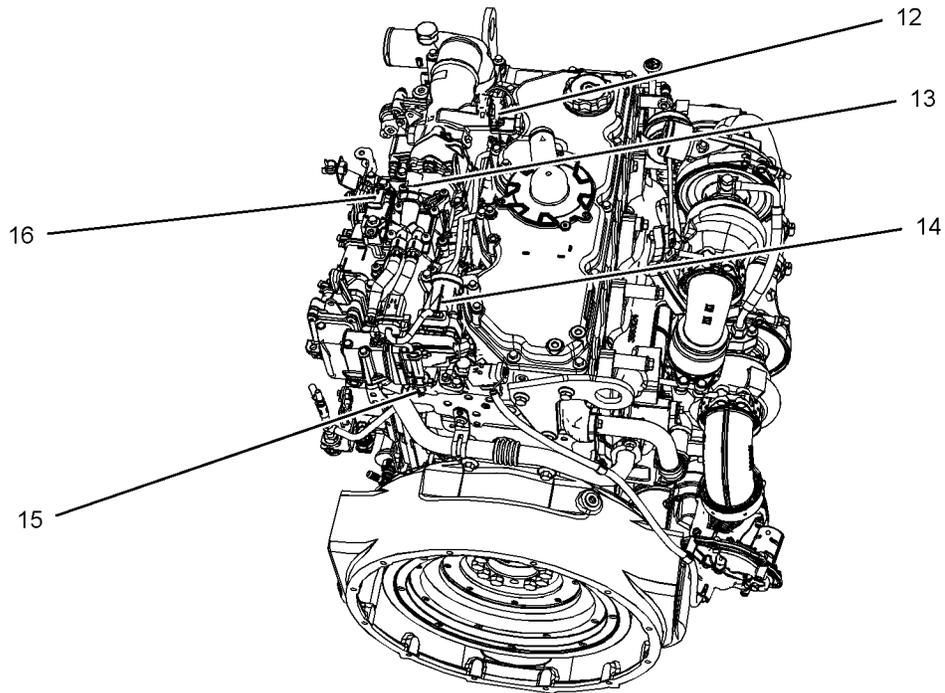


그림 40

g03420017

전형적인 예

(12) 웨이스트게이트 조절기
(13) NOx 감소 계통(NRS, NOx Reduction System)용 흡입구 압력 센서

(14) NRS용 제어 밸브
(15) NRS용 온도 센서
(16) NRS용 차동 압력 센서

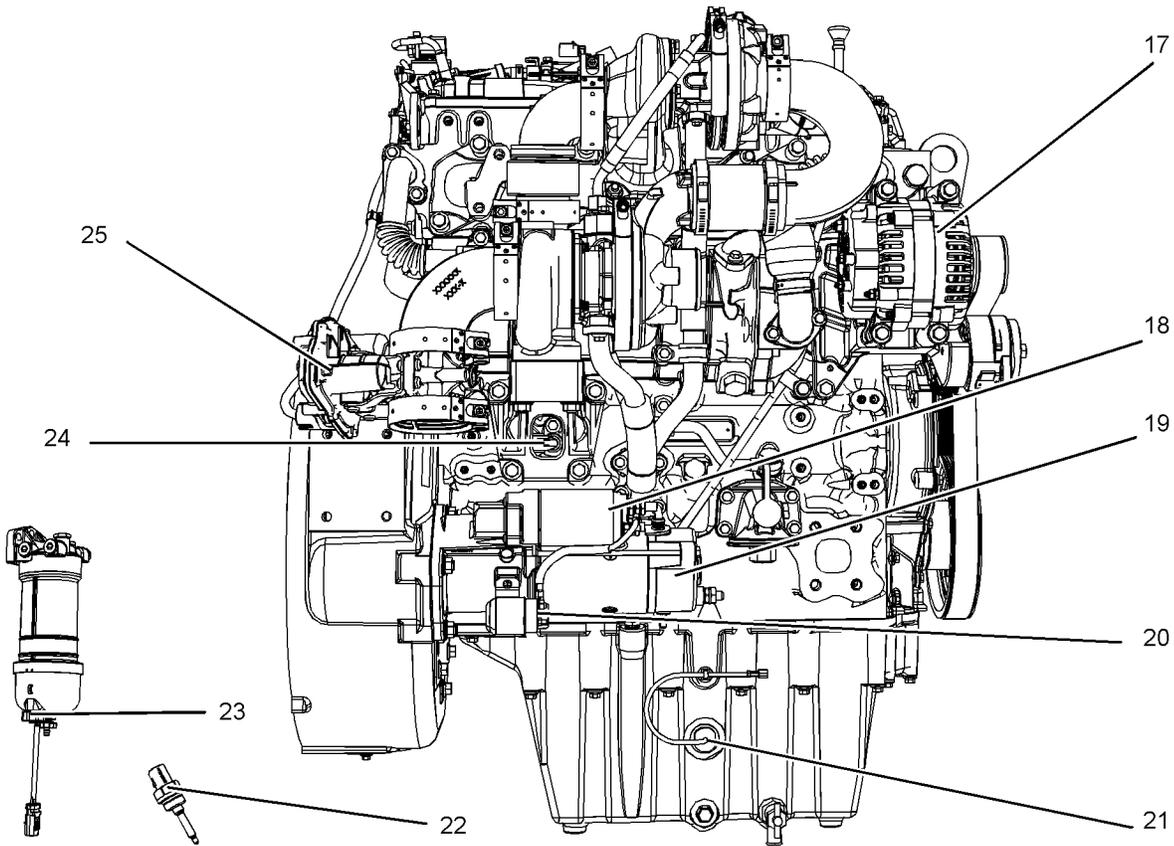


그림 41

전형적인 예

g03420076

- (17) 교류 발전기
- (18) 시동장치 솔레노이드
- (19) 시동 모터

- (20) 시동 모터 릴레이
- (21) 낮은 오일 수준 스위치(장착된 경우)
- (22) 흡입구 공기 온도 센서

- (23) 연료 속 수분 스위치
- (24) 2차 속도/타이밍 센서(캠축 위치 센서)
- (25) 배압 밸브

작동 단위
센서 및 전기적 구성품

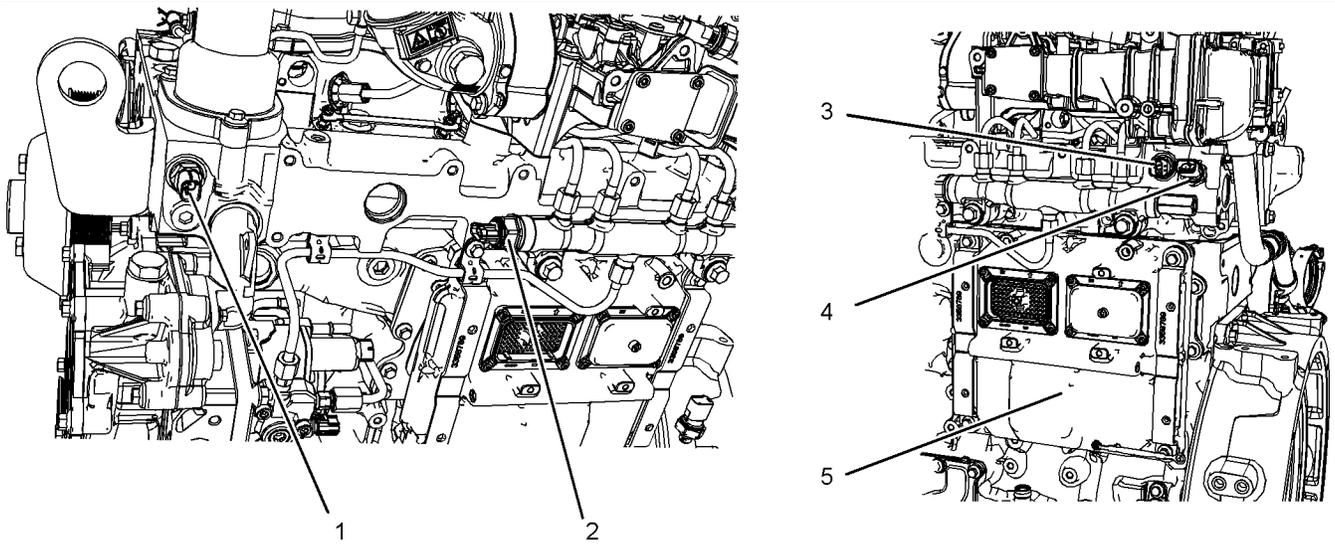


그림 42

g02413838

전형적인 예

- | | | |
|---------------------------|----------------------|--|
| (1) 냉각수 온도 센서 | (3) 흡기 매니폴드 공기 온도 센서 | (5) 전자 제어 모듈(ECM, Electronic Control Module) |
| (2) 연료 압력 센서(연료 레일 압력 센서) | (4) 흡기 매니폴드 압력 센서 | |

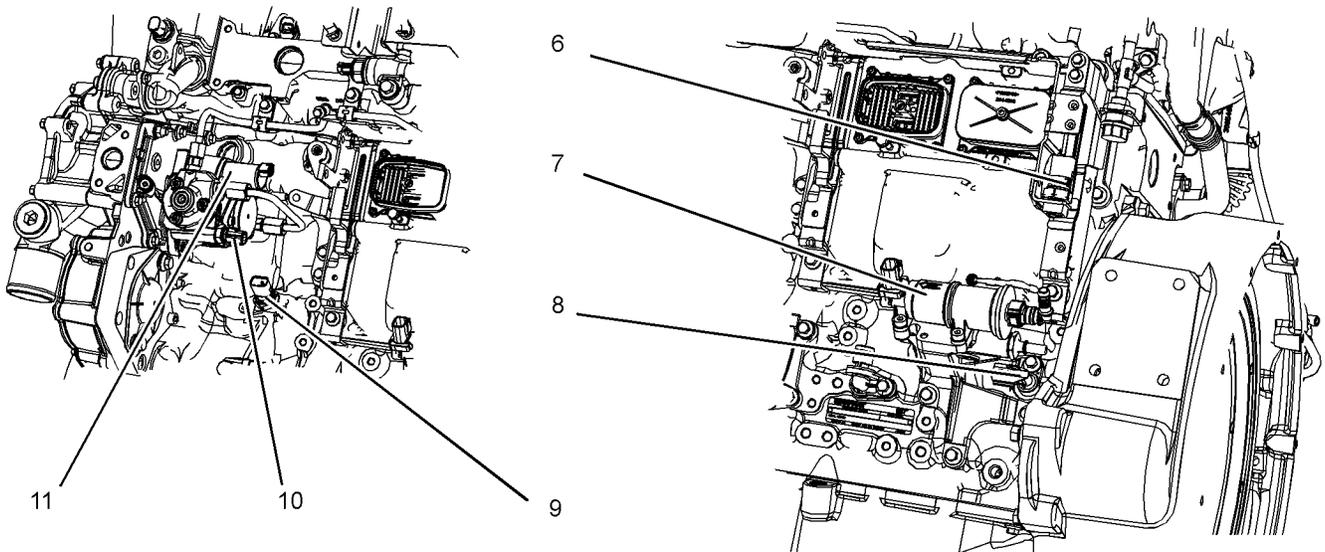


그림 43

g03420558

전형적인 예

- | | | |
|---------------------|------------------------------|----------------------------|
| (6) 대기 압력 센서(기압 센서) | (8) 1차 속도/타이밍 센서(크랭크축 위치 센서) | (10) 연료 온도 센서 |
| (7) 공급/이송 펌프 | (9) 오일 압력 센서 | (11) 고압 연료 펌프용 연료 계량 슬레노이드 |

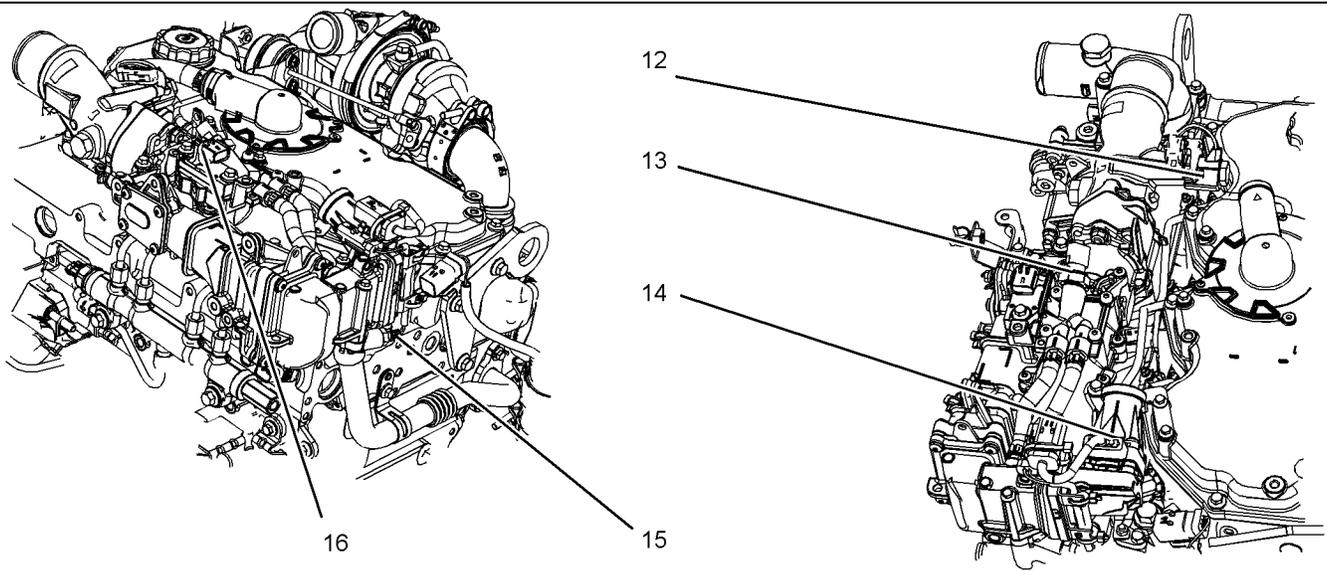


그림 44

전형적인 예

- (12) 웨이스트게이트 조절기
- (13) NOx 감소 계통(NRS, NOx Reduction System)용 흡입구 압력 센서
- (14) NRS용 제어 밸브
- (15) NRS용 온도 센서
- (16) NRS용 차동 압력 센서

g03421140

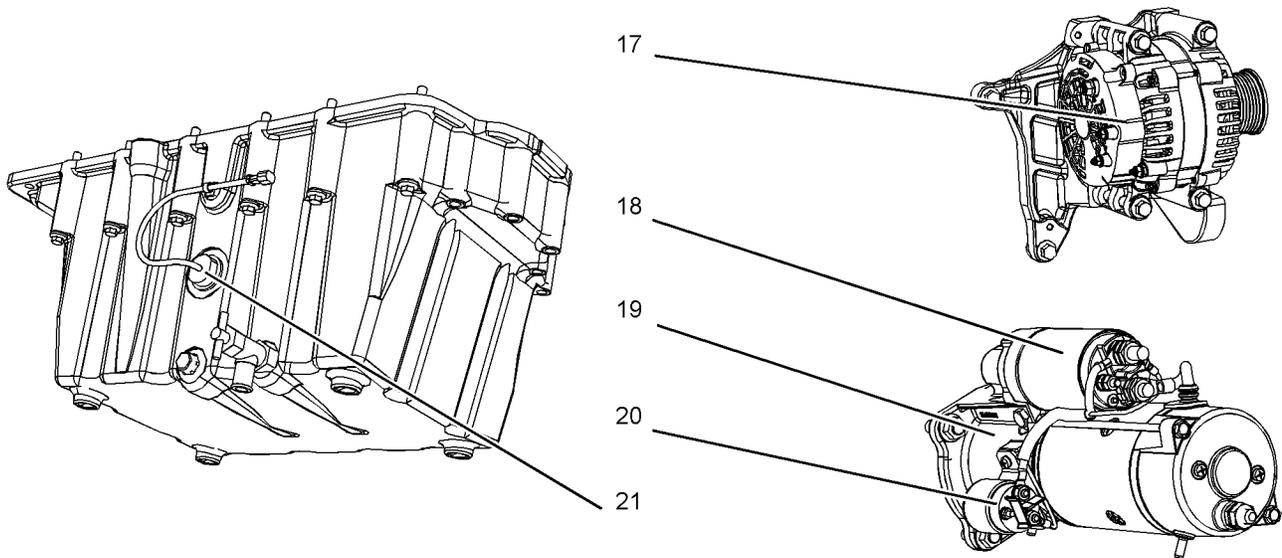


그림 45

전형적인 예

- (17) 교류 발전기
- (18) 시동장치 솔레노이드
- (19) 시동 모터
- (20) 시동 모터 릴레이
- (21) 낮은 오일 수준 스위치(장착된 경우)

g03421147

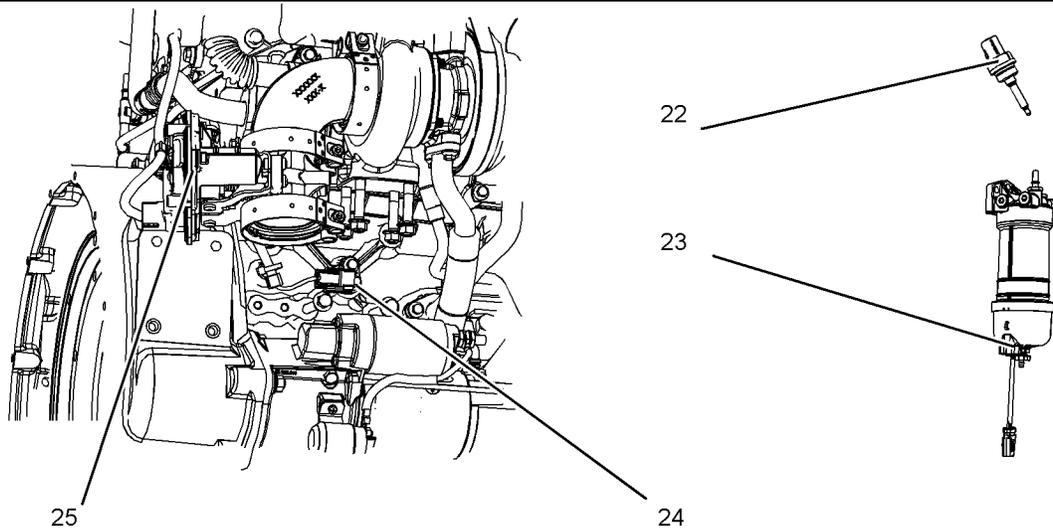


그림 46

g03421154

전형적인 예

(22) 흡입구 공기 온도 센서
(23) 연료 속 수분 스위치

(24) 2차 속도/타이밍 센서(캠축 위치 센서)
(25) 배압 밸브

후처리 계통 보기

- DOC _____ 디젤 산화 촉매
- SCR _____ 선택적 촉매 저감
- DPF _____ 디젤 미립자 필터
- DEF _____ 디젤 배기 유체

두 가지 유형의 후처리 계통이 제공된다. 두 가지 유형의 후처리 계통 모두 식별 모듈이 장착되어 있다.

DOC 및 SCR

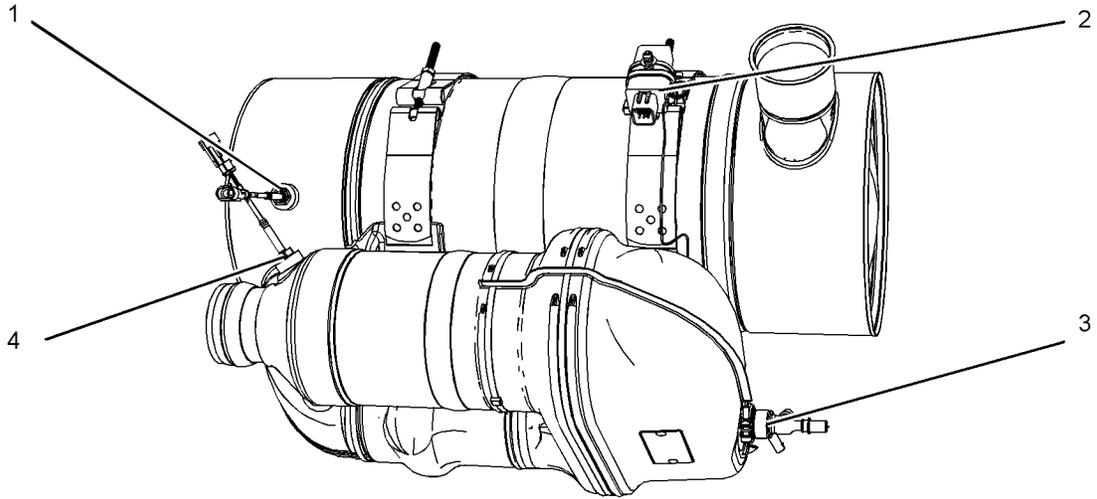


그림 47

g03421173

전형적인 예

- (1) SCR 온도 센서
- (2) 식별 모듈

- (3) DEF 인젝터
- (4) DOC 온도 센서

DOC, DPF 및 SCR

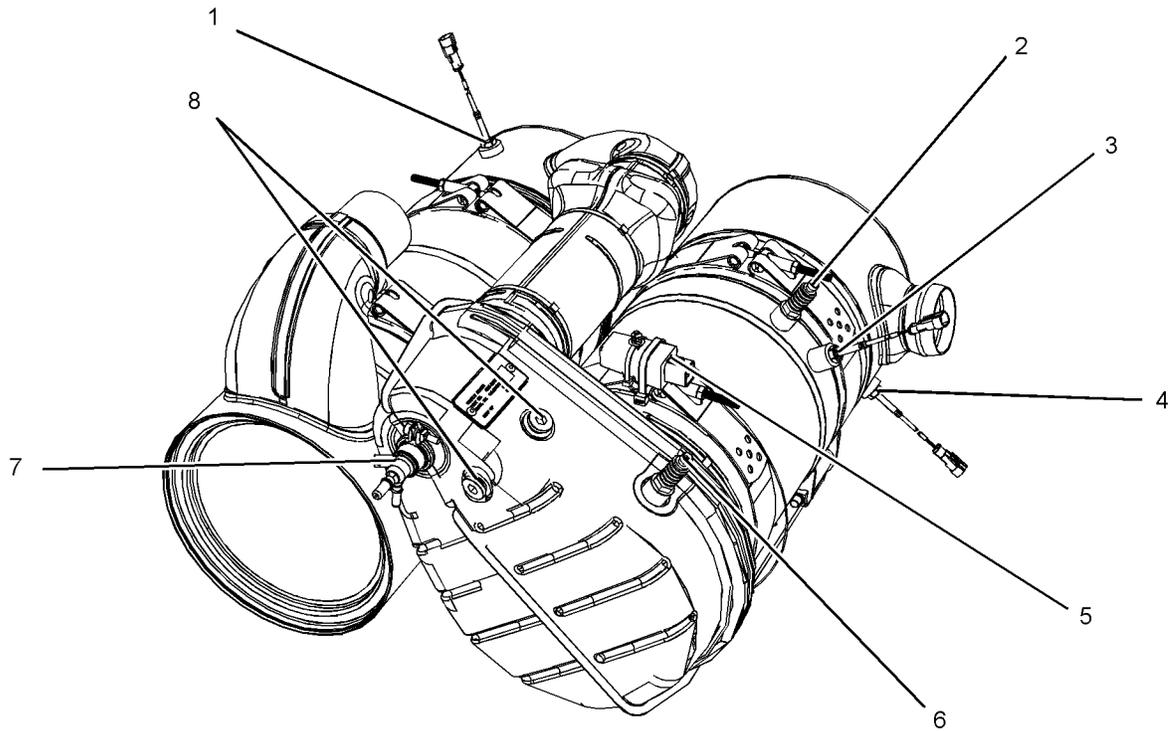


그림 48

전형적인 예

- (1) SCR 온도 센서
- (2) 그을음 센서 연결부
- (3) DPF 온도 센서

- (4) DOC 온도 센서
- (5) 식별 모듈
- (6) 그을음 센서 연결부

- (7) DEF 인젝터
- (8) NOx 센서 위치

g03713372

참고: NOx 센서 (8) 은 한 곳에만 장착할 수 있으며 해당 위치는 장비에 따라 달라진다.

센서 및 후처리 구성품

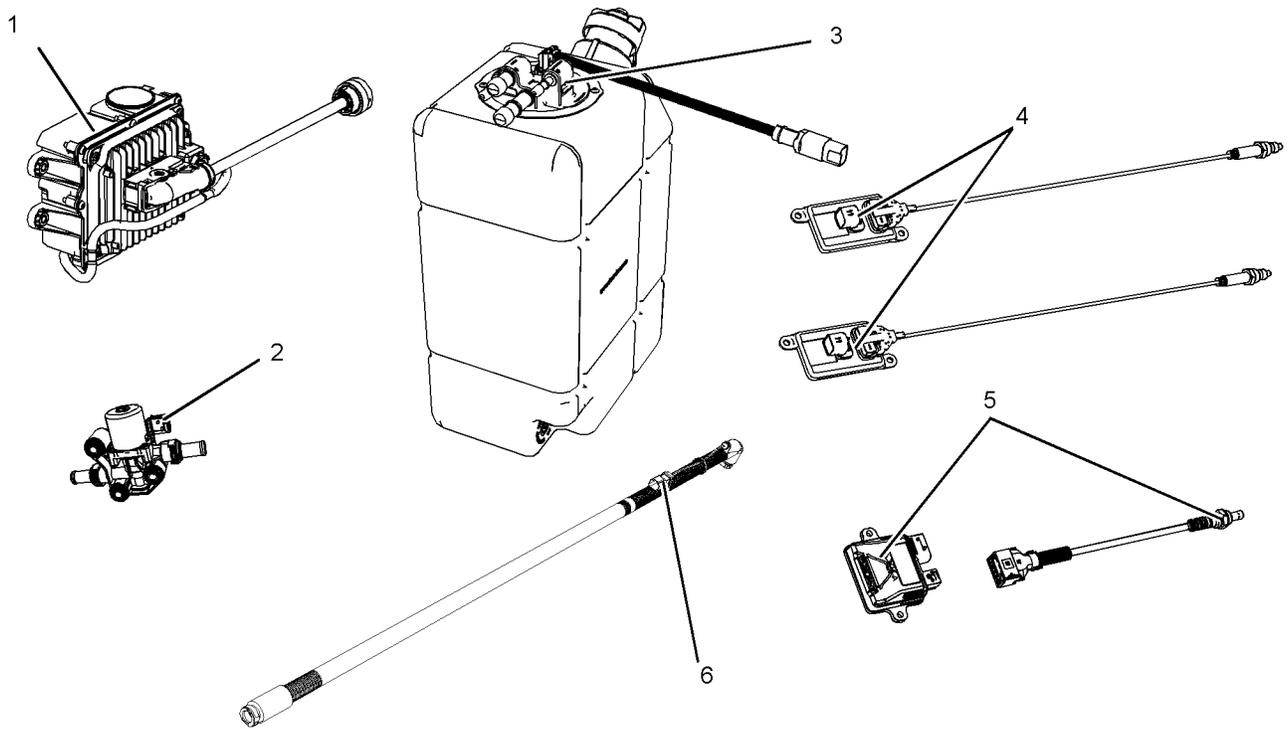


그림 49

전형적인 예

- (1) DEF 펌프 및 전자 유닛
- (2) 냉각수 전환 밸브

- (3) DEF 탱크 수준 및 온도 센서
- (4) NOx 센서

- (5) 암모니아 센서 및 제어장치
- (6) 가열식 DEF 라인

g03659936

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.

i05935168

진단 램프

진단 램프는 활성 결함이 있음을 나타내는 데 사용된다. 결함 진단 코드는 문제가 해결될 때까지 활성 상태로 유지된다. 진단 코드는 전자 서비스 툴을 사용하여 검색할 수 있다.

i05935095

진단 플래쉬 코드 정정

“진단” 램프 또는 전자 서비스 툴을 사용하여 진단 플래쉬 코드를 확인한다.

엔진에 “진단” 램프가 장착된 경우 다음 절차를 사용하여 진단 코드를 확인한다.

1. 3초 이내에 키 스위치를 On/Off 위치로 2번 이동한다.

깜박이는 노란색 램프는 엔진의 3자리 코드를 나타낸다. 플래쉬 시퀀스는 계통 진단 메시지를 나타낸다. 첫 번째 플래쉬 시퀀스를 세서 플래쉬 코드의 첫 번째 자리를 확인한다. 2초간 멈추었다가 시작되는 두 번째 플래쉬 시퀀스가 플래쉬 코드의 두 번째 자리를 나타낸다. 2초간 멈추었다가 시작되는 세 번째 플래쉬 시퀀스가 플래쉬 코드의 세 번째 자리를 나타낸다.

자세한 내용은 고장진단 부분을 참고한다.

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 오일 압력, 높은 엔진 냉각수 온도 및 후처리 코드와 같은 결함은 출하 시 암호 없이는 ECM 메모리에서 지울 수 없다.

i05935144

실제 진단 코드 작동시 엔진 작동

정상적인 엔진 작동 중에 진단 램프에 불이 들어오면 계통이 사양에 명시되지 않은 상황을 식별한다. 전자 서비스 툴을 사용하여 활성 진단 코드를 점검한다.

참고: 낮은 오일 압력 조건에서 고객이 “DERATE(출력 감소)”를 선택한 경우 문제가 해결될 때까지 전자 제어 모듈(ECM)이 엔진 출력을 제한한다. 오일 압력이 일반적인 범위 이내이면 엔진이 정격 속도와 부하로 가동될 수 있다. 그러나 최대한 빨리 정비가 수행되어야 한다.

활성 진단 코드는 조사되어야 한다. 문제의 원인은 최대한 빨리 해결되어야 한다. 하나의 활성 진단 코드만 있으며 활성 진단 코드의 원인이 해결된 경우 진단 램프가 꺼진다.

엔진 작동 및 엔진 성능은 생성된 활성 진단 코드의 결과로 제한될 수 있다. 가속률이 크게 저하될 수 있다. 이러한 활성 진단 코드와 엔진 성능 간의 관계에 대한 정보는 고장진단 가이드를 참고한다.

i05935178

간헐적인 진단 코드 작동시 엔진 작동

정상적인 엔진 작동 중에 진단 램프에 불이 들어왔다가 꺼지면 간헐적인 결함이 발생했을 수 있다. 결함이 발생한 경우 결함이 전자 제어 모듈(ECM, Electronic Control Module)의 메모리에 기록된다.

대부분의 경우 간헐적인 코드로 인해 엔진을 멈출 필요는 없다. 그러나 운전자는 기록된 결함 코드를 검색하여 이벤트 특성 확인에 필요한 정보를 참조해야 한다. 운전자는 램프에 불이 들어오게 할 수 있는 요인을 관찰하여 기록해야 한다.

- 낮은 출력
- 엔진 속도 한계
- 과도한 연기 등

이 정보는 고장진단에 도움이 될 수 있다. 이 정보는 또한 향후에 참조할 수도 있다. 진단 코드에 대한 자세한 내용은 이 엔진의 고장진단 가이드를 참고한다.

i05935134

구성 파라미터

엔진 전자 제어 모듈(ECM, Electronic Control Module)은 계통 구성 매개변수와 고객 지정 매개변수의 두 가지 구성 매개변수 유형으로 구성된다.

전자 서비스 툴은 구성 매개변수 변경에 사용된다.

계통 구성 매개변수

계통 구성 매개변수는 엔진 배기가스 배출 또는 엔진 출력에 영향을 미친다. 계통 구성 매개변수는 출하 시에 프로그래밍된다. 일반적으로 계통 구성 매개변수는 엔진 수명 중에 변경할 필요가 없다. ECM을 교체하는 경우에는 계통 구성 매개변수를 재프로그래밍해야 한다. ECM 소프트웨어가 변경된 경우에는 계통 구성 매개변수를 재프로그래밍할 필요가 없다. 이러한 매개변수를 변경하려면 출하 시 암호가 필요하다.

표 12

계통 구성 매개변수	
매개변수 설정	기록
엔진 일련 번호	
출하 시 장착된 후처리 1 식별 번호	
DPF 1 그을음 부하 감지 계통 구성 코드	
림프 흡 엔진 속도 램프율	
계통 작동 전압 구성	
등급 번호	
CAN 통신 프로토콜 쓰기 보안	
엔진 배기가스 배출 운전자 유도 진행 구성	
엔진 배기가스 배출 운전자 유도 규정 구성	
엔진 배기가스 배출 운전자 유도 긴급 재설정 활성화 상태	
엔진 배기가스 배출 운전자 유도 긴급 재설정 활성화	
엔진 배기가스 배출 운전자 유도 긴급 재설정 모드 구성	
엔진 배기가스 배출 운전자 최종 유도 동작	

고객 지정 매개변수

고객 지정 매개변수를 통해 장비에 대한 정확한 요구에 맞춰 엔진을 구성할 수 있다.

전자 서비스 툴은 고객 구성 매개변수 변경에 사용된다.

고객 매개변수는 작동 요구 사항의 변화에 따라 반복적으로 변경할 수 있다.

작동 단위
구성 파라미터

표 13

고객 지정 매개변수	
지정된 매개변수	기록
스로틀 유형 채널 1	
스로틀 유형 채널 2	
IVS 채널 1	
IVS 채널 2	
연속적인 위치 스로틀 구성 1	
연속적인 위치 스로틀 구성 2	
다중 위치 스로틀 스위치 구성	
스로틀 중재	
장비 ID	
지속 공회전	
에테르 솔레노이드 구성	
엔진 예열 상향 공회전 기능 활성화 상태	
엔진 예열 상향 공회전 지연 시간	
엔진 차단 지연 활성화 상태	
엔진 차단 지연 최대 시간	
높은 그을음 부하 후처리 보호 활성화 상태	
공기 차단	
스로틀 잠금 기능 장착 상태	
PTO 모드	
스로틀 잠금 엔진 설정 속도 1	
스로틀 잠금 엔진 설정 속도 2	
스로틀 잠금 증가 속도 램프율	
스로틀 잠금 감소 속도 램프율	
스로틀 잠금 엔진 설정 속도 증가	
스로틀 잠금 엔진 설정 속도 감소	
모니터링 모드 차단	
모니터링 모드 출력 감소	
림프 흡 최적 엔진 속도	
엔진 가속도	
엔진 속도 감속 램프율	
중간 엔진 속도	
팬	
엔진 팬 제어장치	
엔진 팬 유형 구성	
엔진 냉각 팬 온도 오류 증가 자기 이력	
엔진 냉각 팬 온도 오류 감소 자기 이력	
엔진 냉각 팬 전류 램프율	
엔진 냉각 팬 속도	
최고 엔진 팬 속도	

(계속)

(표 13, 계속)

최소 희망 엔진 냉각 팬 속도	
엔진 냉각 팬 슬레노이드 최소 전류	
엔진 냉각 팬 슬레노이드 최대 전류	
엔진 냉각 팬 슬레노이드 진동 주파수	
엔진 냉각 팬 슬레노이드 진동 진폭	
엔진 냉각 팬 폴리울	
엔진 냉각 팬 속도(비례) 게인 퍼센트	
엔진 냉각 팬 속도(통합) 안정성 퍼센트	
팬 온도:	
엔진 팬 제어장치 차지 에어쿨러 배출구 온도 입력 활성화	
엔진 냉각 팬 최대 송풍 차지 에어쿨러 배출구 온도	
엔진 냉각 팬 최소 송풍 차지 에어쿨러 배출구 온도	
엔진 냉각 팬 제어장치 냉각수 온도 입력 활성화 상태	
엔진 냉각 팬 최대 송풍 냉각수 온도	
엔진 냉각 팬 최소 송풍 냉각수 온도	
엔진 냉각 팬 제어장치 변속기 오일 온도 입력 활성화 상태	
엔진 냉각 팬 최대 송풍 변속기 오일 온도	
엔진 냉각 팬 최소 송풍 변속기 오일 온도	
엔진 냉각 팬 제어장치 유압 오일 온도 입력 활성화 상태	
엔진 냉각 팬 최대 송풍 유압 오일 온도	
엔진 냉각 팬 최소 송풍 유압 오일 온도	
엔진 냉각 팬 제어장치 보조 1 온도 입력 활성화 상태	
엔진 냉각 팬 최대 송풍 보조 1 온도	
엔진 냉각 팬 최소 송풍 보조 1 온도	
기타 매개변수	
정비 지시계 모드	
정비 수준 1 사이클 간격 시간	
냉각수 수준 센서	
에어 필터 제한 스위치 장착 상태	
에어 필터 제한 스위치 구성	
연료/수분 분리기 스위치 장착 상태	
사용자 정의된 스위치 장착 상태	
보조 온도 센서 장착 상태	
보조 압력 센서 장착 상태	
원격 토크 속도 제어장치 활성화 상태	
엔진 작동 모드 스위치 수	
엔진 작동 모드 구성	
글로우 플러그 시동 보조장치 장착 상태	
고속 공회전 구성	
스로틀 채널 1 강하 %	

(계속)

작동 단원
구성 파라미터

(표 13, 계속)

스로틀 채널 2 강하 %	
TSC 1 강하 %	
최대 최소/모든 속도 조정	
정격 속도 구성	
강하 무부하 연료 옵셋	
PM1 주기	
엔진 오일 수준 센서 장착 상태	
엔진 차지 에어쿨러 1 배출구 온도 센서 장착 상태	

엔진 시동

i05935118

엔진 시동 전

엔진을 시동하기 전에 필요한 일일 정비 및 기타 정기 정비를 수행한다. 엔진을 검사하는 데 도움을 줄 수 있는 나중의 정보는 작동 및 정비 매뉴얼, 정비 주기표를 참고한다.

- 엔진에 적절한 연료 공급장치가 있는지 확인한다.
- 엔진에 적절한 디젤 배기 유체 공급장치가 있는지 확인한다.
- 연료 공급 밸브(장착된 경우)를 연다.

주의
연료 회송 라인의 모든 밸브가 열려 있고 연료 공급 라인도 열려 있어야 한다. 엔진 작동 중에 연료 라인이 닫힌 경우 연료 계통이 손상될 수 있다.

엔진을 몇 주 동안 시동하지 않은 경우 연료가 연료 계통에서 배출되었을 수 있다. 공기가 필터 하우스에 유입되었을 수 있다. 또한 연료 필터를 교환한 후에는 공기 주머니가 몇 개 엔진 내에 갇히게 된다. 이런 경우 연료 계통에 연료를 공급한다. 연료 계통의 연료 공급에 대한 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼 연료 계통 - 연료 공급을 참고한다. 또한 연료 사양과 연료 조건이 올바른지도 점검한다. 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 연료 권장 사항 부분을 참고한다.

⚠ 경고

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

- “작동 금지” 경고 태그 또는 이와 유사한 경고 태그가 시동 스위치 또는 제어장치에 부착된 경우 엔진을 시동하거나 제어장치를 작동하지 않는다.
- 차단 또는 알람 구성품을 모두 재설정한다.
- 구동 장비의 결속이 해제되었는지 확인한다. 전기 부하를 최소화하거나 모든 전기 부하를 제거한다.

i05935194

속한 시동

⚠ 경고

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

-18°C (0°F) 미만의 온도에서는 재킷 워터 히터 또는 배터리 추가 용량을 사용하면 엔진 시동 기능이 향상된다.

추운 날씨에서 시동 문제와 연료 문제를 최소화하기 위해 엔진 오일 팬 히터, 재킷 워터 히터, 연료 히터 및 연료 라인 절연 등이 제공된다.

추운 날씨에서의 시동을 위해서는 다음 절차를 따른다.

참고: 시동 중에는 엔진 속도 제어장치를 조정하지 않도록 한다. 전자 제어 모듈(ECM, Electronic Control Module)이 시동 중에 엔진 속도를 제어한다.

1. 모든 구동 장비의 결속을 해제한다.

참고: 키가 On인 상태에서 램프의 작동 상태를 점검할 수 있도록 램프가 2초 동안 켜진다. 지시계 램프가 켜지지 않으면 전구를 점검한다. 지시계 램프가 계속 켜져 있거나 깜박이는 경우 고장 진단, 지시계 램프 순환 - 시험 부분을 참고한다.

2. 키스위치를 가동 위치로 돌린다. 글로우 플러그 경고등이 꺼질 때까지 키스위치를 가동 위치에 둔다.

3. 글로우 플러그 경고등이 꺼진 경우 키스위치를 순환한다. 키스위치를 차례로 OFF 위치와 START 위치로 전환하여 전기 시동 모터가 결속되고 엔진이 크랭킹되도록 한다.

참고: 글로우 플러그 경고등 작동 기간은 주변 공기 온도에 따라 바뀐다.

주의
플라이휠이 회전할 때 시동 모터를 결속하지 않는다. 무하 상태에서 엔진을 시동하지 않는다.

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

4. 엔진이 시동된 후에 키스위치를 가동 위치로 돌린다.

5. 엔진 시동에 실패한 경우 2 ~ 4단계를 반복한다.

참고: 엔진을 시동한 후에 엔진 계통이 안정화되도록 1 ~ 25초 동안 저속으로 유지할 수 있다. 이 기간은 대기 온도, 마지막 실행 후 경과 시간 및 기타 요소에 따라 달라진다. 글로우 플러그 경고등이 깜박여 엔진이 저속으로 유지되고 있음을 알려 준다.

6. 예열 시간을 단축하기 위해 엔진을 급하게 공회전 하면 안 된다. 엔진을 3 ~ 5분 동안 공회전하거나 수온 지시계가 상승하기 시작할 때까지 엔진이 공회전되도록 해야 한다. 추운 날씨에 엔진을 시동한 후 공회전할 때, 엔진 속도를 1,000rpm에서 1,200rpm으로 높인다. 그러면 엔진이 더 빨리 예열된다.

7. 모든 계통이 작동 온도에 도달할 때까지 저부하 상태로 엔진을 작동한다. 예열하는 동안 게이지를 점검한다.

냉간 시동 이후에 흡입관에서 백색 연기가 보일 수 있다. 이 연기는 일반적이며, 예열 후 배기 계통을 빠져 나가는 응축물로 인해 생겨난다. 엔진 가동 후에는 백색 연기가 없어야 한다.

i05935148

엔진 시동

참고: 시동 중에는 엔진 속도 제어장치를 조정하지 않도록 한다. 전자 제어 모듈(ECM, Electronic Control Module)이 시동 중에 엔진 속도를 제어한다.

엔진 시동

1. 엔진에서 구동하는 모든 장비의 결속을 해제한다.
2. 키스위치를 가동 위치로 돌린다. 글로우 플러그 경고등이 꺼질 때까지 키스위치를 가동 위치에 둔다.

참고: 키가 켜진 상태에서 지시계 램프의 작동 상태를 점검할 수 있도록 램프가 2초 동안 켜진다. 램프가 켜지지 않으면 전구를 점검한다. 지시계 램프가 계속 켜져 있거나 깜박이는 경우 고장 진단, 지시계 램프 순환 - 시험 부분을 참고한다.

3. 글로우 플러그 경고등이 꺼진 경우 키스위치를 순환한다. 키스위치를 차례로 OFF 위치와 START 위치로 전환하여 전기 시동 모터가 결속되고 엔진이 크랭킹되도록 한다.

참고: 글로우 플러그 경고등 작동 기간은 엔진 온도에 따라 바뀐다.

주의

플라이휠이 회전할 때 시동 모터를 결속하지 않는다. 부하 상태에서 엔진을 시동하지 않는다.

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

4. 엔진이 시동된 후에 키스위치를 가동 위치로 되돌린다.
5. 엔진 시동에 실패한 경우 2 ~ 4단계를 반복한다.

6. 엔진을 시동한 후에 엔진 계통이 안정화되도록 1 ~ 25초 동안 저속으로 유지될 수 있다. 이 기간은 대기 온도, 마지막 실행 후 경과 시간 및 기타 요소에 따라 달라진다. 글로우 플러그 경고등이 깜박여 엔진이 저속으로 유지되고 있음을 알려 준다.

i06245410

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

⚠ 경고

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

⚠ 경고

부적절한 점프 시동 케이블의 연결은 배터리의 폭발을 유발하여 인명손상의 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 완전하게 재충전하지 못할 수 있다. 엔진이 멈춘 후에는 배터리 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.

i06910842

엔진 시동 후

엔진을 시동한 후에 엔진 계통이 안정화되도록 1 ~ 25 초 동안 저속으로 유지될 수 있다. 이 기간은 대기 온도, 마지막 실행 후 경과 시간 및 기타 요소에 따라 달라진다.

참고: 대기 온도 0°C to 60°C (32°F to 140°F)부터 예열 시간은 약 3분이다. 온도가 0°C (32°F) 이하로 내려가면 추가적인 예열 시간이 필요할 수 있다.

예열 과정에서 엔진이 공회전할 때 다음과 같은 조건을 관찰한다.

엔진 또는 시동 모터가 작동 중인 상태에서 고압 연료 라인을 점검하지 않는다. 작동 중인 엔진을 검사할 경우 항상 적절한 검사 절차를 통해 유체 침투 위험을 방지해야 한다. 작동 및 예방 정비 매뉴얼, 일반 위험 정보를 참조하십시오.

- 엔진에 부하를 걸어 작동하기 전, 공회전 속도(rpm) 및 전회전 속도의 절반 속도(rpm)로 작동하면서 유체 및 공기 누출 여부를 점검한다. 일부 장비에서는 이러한 점검을 수행할 수 없다.
- 엔진을 3 ~ 5분 동안 공회전하거나 수온 지시계가 상승하기 시작할 때까지 엔진이 공회전되도록 해야 한다. 예열하는 동안 모든 게이지 상태를 점검한다.

정속 주행 엔진을 작동 속도로 사용하기 전에 3분간 저속 공회전을 사용하여 엔진을 워밍업할 수 있어야 한다. 저속 공회전으로 엔진을 작동할 수 없을 경우 부하 없이 2분간 작동 속도로 엔진을 작동한다.

참고: 엔진이 작동 중일 때 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.

엔진 작동

i06910841

엔진 작동

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

엔진이 정상 작동 온도에 도달하는 데 필요한 시간은 엔진의 순회 점검에 소요되는 시간보다 짧을 수 있다.

엔진이 시동되고 작동 온도에 도달하면 엔진이 정격 rpm으로 가동될 수 있다. 엔진 속도(rpm) 및 출력 수치가 낮을 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.

엔진이 작동 중일 때 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.

후처리 계통이 있는 디젤 미립자 필터(DPF, Diesel Particulate Filter)가 장착된 경우 과도하게 공회전하지 않도록 한다. 과도한 공회전은 DPF에 그을음을 부하를 생성한다. 또한 과도한 공회전으로 인해 카본 찌꺼기 및 엔진 누출 현상이 생겨난다. 이 문제는 엔진에 손상을 준다.

미립자 배출 감소

두 가지 유형의 후처리 계통이 제공된다.

- 디젤 산화 촉매(DOC, Diesel Oxidation Catalyst) 및 선택적 촉매 저감(SCR, Selective Catalytic Reduction)
- 디젤 산화 촉매(DOC), 디젤 미립자 필터(DPF, Diesel Particulate Filter) 및 선택적 촉매 저감(SCR)

DOC 및 SCR 후처리 계통에서는 그을음을 또는 재가 후처리 계통에 남지 않도록 연소 중에 미립자 배출을 줄인다. 또한 고려해야 할 재생 작업도 없다.

DPF 장착 후처리 계통에서 DPF는 미립자 배출을 줄여 준다. DPF는 엔진 연소 과정에서 생성되는 그을음과 재를 수집한다. 그을음이 재생 중에 가스로 바뀌어 대기에 배출된다. 재는 DPF에 남는다.

재생이 수행되려면 DPF 온도가 특정 값보다 높아야 한다. 배기가스가 재생 과정에 필요한 열을 제공한다.

수동 재생 - 엔진은 재생에 충분한 배기가스 온도를 제공한다.

수동 재생은 DPF가 장착된 후처리 계통에서만 수행된다. 수동 재생은 DPF에서 그을음을 제거하는 데 사용되는 프로세스이다. 일부 장비의 경우에는 수동 재생이 수행되도록 엔진 공회전 속도가 자동으로 증가한다.

수동 재생 중에는 배기 배압 증가를 위해 배압 밸브가 사용된다. 이 장치는 후처리 계통의 효율적인 재생을 위해 매기 온도를 올릴 수 있도록 압력을 높여 준다.

배압 밸브 가동 중에 소량의 배기가스가 배기 계통의 연결부를 통해 유출될 수 있다.

후처리 계통의 공회전 속도 증가

부하가 적은 작업을 계속 수행하면 엔진 저속 공회전 속도가 1,200rpm(Revolutions Per Minute, 분당 회전 수)으로 올라갈 수 있다. 엔진 저속 공회전 속도 상승은 후처리 장치의 일부이다. 엔진은 필요할 때만 저속 공회전을 올리며 안전 연동 장치가 제자리에 있다. 엔진이 계속 정상적으로 작동할 수 있다. 더 높은 부하에서 엔진을 장시간 작동하면 이 상승된 공회전 모드의 사용이 줄어들는다.

정속 주행 엔진과 1,200rpm 이상의 공회전 속도로 가동되는 엔진의 경우 공회전 속도를 높일 필요가 없다.

i02959601

피동 장비 결속하기

1. 가능할 때, 엔진을 정격 rpm의 1/2 상태에서 작동한다.
2. 가능할 때, 장치에 부하 없이 피동 장치를 결속시킨다.

중단된 시동은 구동 트레인에 과도한 응력을 가한다. 중단된 시동은 또한 연료를 낭비한다. 움직임 상태인 피동 장치를 갖기 위해 장치에서 무부하 상태로 클러치를 부드럽게 결속시킨다. 이 방법은 유연하고 쉬운 시동을 생성해야 한다. 엔진 rpm은 증가되어서는 안되며, 클러치가 미끌어져서는 안된다.

3. 엔진이 정격 rpm의 1/2로 작동할 때 게이지의 범위가 정상인지 확인한다. 모든 조명이 올바르게 작동하는지 확인한다.
4. 정격 rpm으로 증가시킨다. 부하가 적용되어지기 전에, 항상 엔진 rpm을 정격 rpm으로 증가시킨다.
5. 부하를 적용시킨다. 엔진을 낮은 부하 상태에서 작동을 시작한다. 정상적인 작동을 위해 게이지들과 장비들을 점검한다. 정상적인 오일 압력이 되고 온도 게이지가 움직이기 시작한 후, 엔진은 전부하 상태에서 작동되어질 것이다. 엔진이 부하조건 하에서 작동할 때 게이지 및 피동 장치를 자주 점검한다.

저속 공회전 속도 또는 감소된 부하에서 장기간 운전은 오일 소모량의 증가 및 실린더에 카본 형성을 초래할 수 있다. 이 카본 형성은 출력의 손실 및/또는 불충분한 성능을 초래한다.

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 과다한 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 작동온도를 유지하는데 도움이 된다.

혹한에서의 작동

i05935107

혹한에서의 작동

Perkins 디젤 엔진은 추운 날씨에서도 효과적으로 작동할 수 있다. 추운 날씨에서 디젤 엔진의 시동과 작동 기능은 다음 사항에 따라 결정된다.

- 사용되는 연료의 종류
- 엔진 오일의 점도
- 글로우 플러그의 작동
- 냉간 시동 보조 장치(선택 사양)
- 배터리 상태
- 대기 온도 및 고도
- 장비의 기생 부하
- 장비 유압 및 변속기 오일 점도

이 단원에서는 다음 정보를 다룬다.

- 추운 날씨에서의 작동으로 인해 초래되는 잠재적 문제
- 주변 공기 온도가 0° ~ -40°C (32° ~ -40°F)일 때 시동 문제와 작동 문제를 최소화하기 위해 취할 수 있는 절차를 제안한다.

빙결 온도에서의 엔진 작동과 정비는 복잡한 문제이다. 이는 다음과 같은 조건 때문이다.

- 기상 조건
- 엔진이 사용된 장비

Perkins 특약적이거나 Perkins 총판의 권장 사항은 과거에 입증된 방법을 바탕으로 한다. 이 단원에 포함된 정보는 추운 날씨에서의 작동을 위한 지침을 제공한다.

겨울철 작동을 위한 힌트

- 엔진을 시동한 후에 엔진 속도는 최대 25초 동안 조절된다. 이 기간이 지나면 엔진이 80°C (176°F)의 최소 작동 온도에 도달할 때까지 낮은 부하로 작동해야 한다.
- 작동 온도에 도달하면 흡기 밸브와 배기 밸브의 고착을 방지하는 데 도움이 된다.
- 엔진의 냉각 계통과 윤활 계통은 엔진 정지 후 바로 열기가 없어지지 않는다. 이는 엔진이 이 기간 동안 멈출 수 있으며 엔진 내에 남아 있는 열기로 엔진의 원활한 시동이 가능함을 의미한다.

- 추운 날씨가 시작되기 전에 올바른 사양의 엔진 윤활유를 주입한다. 권장되는 오일 점도는 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 부분을 참고한다.
- 모든 고무 부품(호스, 팬 구동 벨트 등)을 매주 점검한다.
- 모든 전기 배선과 연결부를 점검하여 닳아 해진 부분이나 손상된 절연재는 없는지 확인한다.
- 모든 배터리를 완전하게 충전하고 예열하여 엔진이 정상 작동 온도에서 작동하도록 한다.
- 교대가 끝날 때마다 연료 탱크를 보충한다.
- 에어클리너와 공기 흡입구를 매일 점검한다. 눈 오는 날씨에 작동할 때에는 공기 흡입구를 더 자주 점검한다.
- 글로우 플러그가 정상 작동하는지 확인한다. 고장 진단, 글로우 플러그 시동 보조장치 - 시험 부분을 참고한다.

경고

알코올 또는 시동 유체로 인하여 인명손상 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.

경고

에테르와 같은 시동 보조액을 에어로졸 형태로 사용하지 않는다. 이 상태로 사용하면 폭발과 인명손상의 원인이 될 수 있다.

- 추운 날씨에 케이블로 점프 시동하는 방법은 작동 및 정비 매뉴얼, 점프 시동 케이블로 시동 부분을 참고한다.

엔진 윤활유의 점도

엔진 오일의 점도는 반드시 적당한 수준으로 유지해야 한다. 오일 점도는 오일이 엔진에 제공하는 윤활 특성 및 마모 보호 기능에 영향을 준다. 권장되는 오일 점도는 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 부분을 참고한다.

온도가 -10°C (14°F) 미만일 때 엔진 시동 후에 높은 부하에서 즉시 속도를 올리는 경우 엔진 구성품에 손상이 발생할 수 있다.

냉각제 권장 사항

최저 예상 외부 온도에 대비하여 냉각 계통을 보호한다. 권장되는 냉각수 혼합액은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 부분을 참고한다.

추운 날씨에서는 적절한 빙결 보호를 위해 냉각수의 글리콜 농도가 적당한지 자주 점검한다.

엔진 블록 히터

엔진 블록 히터(장착된 경우)는 연소실 주변을 흐르는 엔진 재킷 워터를 가열한다. 이를 통해 다음과 같은 기 능이 제공된다.

- 시동 능력이 개선된다.
- 예열 시간이 단축된다.

엔진이 정지된 후 전기 블록 히터가 작동될 수 있다. 블록 히터는 110V 직류 또는 240V 직류일 수 있다. 출 력은 750/1,000W일 수 있다. 자세한 내용은 Perkins 특약점 또는 Perkins 총판에 문의한다.

엔진 공회전

엔진을 시동한 후에 엔진 속도는 최대 25초 동안 조절 된다. 추운 날씨에 엔진을 시동한 후 공회전할 경우 엔진 속도를 1,000rpm에서 1,200rpm으로 높인다. 이렇 게 공회전하면 엔진이 더 빨리 예열된다. 장시간 저속 공회전할 속도를 높게 유지하면 핸드 스톱를 더 쉽게 공회전할 수 있다. 예열 시간을 단축하기 위해 엔진을 “급하게 공회전”하면 안 된다.

엔진 공회전 중 가벼운 부하(기생 부하)를 주면 최저 작동 온도에 도달하는 데 도움이 된다. 최저 작동 온도는 80°C (176°F)이다.

냉각제 예열 권장 사항

가동하지 않아 정상 작동 온도 미만으로 냉각된 엔진 을 예열한다. 엔진을 완전 작동 상태로 되돌리기 전에 예열 과정을 수행해야 한다. 혹한에서 짙은 가스로 엔진을 작동 시키면 엔진 밸브 장치가 손상될 수 있다. 엔진이 완전히 예열되도록 가동하지 않고 시동과 정 지를 여러 차례 반복할 경우 이런 문제가 발생할 수 있다.

엔진이 정상 작동 온도 미만으로 작동할 때는 연료와 오일 이 연소실에서 완전 연소되지 않는다. 이러한 연 료와 오일로 인해 밸브 시스템에 부드러운 카본 퇴적물 이 형성된다. 일반적으로 이 퇴적물은 문제를 야기하 지 않으며 정상 엔진 작동 온도에서 작동 시 연소된다.

엔진이 완전히 예열되도록 가동하지 않고 시동과 정 지를 여러 차례 반복할 경우 카본 찌꺼기가 두꺼게 쌓 일 수 있다. 시동과 정지를 반복하면 다음과 같은 문제가 생길 수 있다.

- 밸브가 자유롭게 작동하지 않는다.
- 밸브가 움직이지 않는다.
- 푸쉬로드가 휠 수 있다.
- 밸브 트레인 구성품에 그 밖의 손상이 발생할 수 있 다.

이런 이유로 엔진 시동 시에는 냉각수 온도가 최소한 80°C (176°F)가 될 때까지 엔진을 가동해야 한다. 밸브 시스템의 카본 찌꺼기가 최소한으로 남게 된다. 밸브 와 밸브 구성품이 자유롭게 작동한다.

다른 엔진 부품을 양호한 상태로 유지하려면 엔진을 완전하게 예열해야 한다. 일반적인 경우 엔진 서미스 수명이 연장된다. 그러면 윤활 성능이 향상된다. 오일 필 안의 산과 슬러지는 적어진다. 이에 따라 엔진 베어링, 피스톤 마모와 불필요한 연료 소비 수명이 늘어남. 하 지만 마모와 불필요한 연료 소비를 줄이기 위해 필 요한 공회전 시간을 10분으로 제한한다.

수온 조절기 및 단열 히터 라인

엔진에는 수온 조절기가 장착된다. 엔진 냉각수가 적 당할 작동 온도 미만일 때, 재킷 워터는 엔진 실린더 들을 블록을 통해 엔진 실린더 헤드로 순환된다. 그런 다음 냉각수는 냉각수 수온 조절기의 밸브를 우회하는 내 부 통로를 통해 실린더 블록으로 돌아간다. 이를 통해 차가운 작동 조건에서 엔진 주위로 냉각수가 흐르게 할 수 있다. 엔진 재킷 워터가 알맞은 최저 작동 온도 에 이르면 수온 조절기가 열리기 시작한다. 재킷 워터 에 냉각수 온도가 최저 작동 온도 이상으로 상승하면 더 많은 냉각수가 라디에이터를 통해 흐를 수 있도록 수 온 조절기가 더 많이 열려 과다한 열을 발산한다.

수온 조절기가 점진적으로 열리면서 실린더 블록과 헤드 사이의 우회 통로는 점진적으로 닫힌다. 이를 통 해 라디에이터로 냉각수를 최대한 많이 흘려 보내 최 대의 발열 효과를 거둘 수 있다.

참고: 공기 흐름을 차단하지 않도록 한다. 공기 흐름을 차단하면 연료 계통에 손상을 줄 수 있다. Perkins에서 는 라디에이터 셔터와 같은 모든 공기 흐름 제한 장치 를 사용하지 않는 것을 권장한다. 공기 흐름을 차단하 면 높은 배기 온도, 전력 손실, 과도한 팬 사용 및 연료 경제성 저하 같은 문제가 생겨날 수 있다.

윤전실 히터는 매우 추운 날씨에 큰 역할을 한다. 외부 공기로 손실되는 열을 줄이기 위해 엔진에서 나오는 공기를 장치와 윤전실에서 연결된 회송 라인을 단열해 야 한다.

크랭크케이스 브리더 보호를 위한 권장 사항

크랭크케이스 배기 가스에는 많은 양의 수증기가 포 함되어 있다. 이 수증기가 차가운 대기 조건에서 얼어 크랭크케이스 배기 계통이 막히게 하거나 손상을 줄 수 있다. 엔진이 -25°C (-13°F) 미만에서 가동되는 경 우 브리더 계통의 동결 및 막힘을 방지할 수 있는 조치 를 취해야 한다. 절연 호스와 난방 캐니스터 어셈블리 를 장착해야 한다.

-25° ~ -40°C (-13° ~ -72°F)에서 권장되는 브리더 구 성품은 Perkins 특약점 또는 Perkins 총판에 문의한다.

i05935090

라디에이터 제한

Perkins 는 라디에이터 전방에 장착된 송풍 제한 장치 의 사용을 권장하지 않는다. 공기 흐름의 제한으로 인 해 다음과 같은 문제가 발생할 수 있다.

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

구성품에 대한 공기 흐름의 감소가 후드 아래쪽 온도 에 영향을 줄 수도 있다. 공기 흐름의 감소로 인해 후 처리 재생 중의 표면 온도가 상승하고 구성품의 안정 성에 영향을 줄 수 있다.

공기 흐름의 감소로 인해 후처리 재생 중의 표면 온도 가 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 시동 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.

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

연료의 운점은 디젤 연료에서 일반적으로 확인되는 왁스가 결정화되기 시작하는 온도이다. 필터가 막히지 않도록 연료의 운점은 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 지역의 연료로 구입한 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 이 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.

i05935171

혹한에서의 연료와 관련된 구성품

연료 탱크

연료 탱크에 부분적으로 연료가 보충되면 수분이 응축될 수 있다. 엔진을 작동 한 후, 연료 탱크의 상단까지 연료를 채운다.

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.

연료 저장 탱크에서 매주, 서비스 주기 및 연료 탱크 재충전 등의 주기로 수분과 침전물을 배출한다. 이렇게 하면 연료 저장 탱크에서 엔진 연료 탱크로 수분과 침전물이 흡입되어 들어가는 것을 막을 수 있다.

연료 필터

연료 필터를 교체 후 연료 계통 내의 공기 거품을 제거하려면 항상 연료 계통의 공기 빼기를 한다. 연료 계통의 공기 빼기 작업에 대한 자세한 정보는 정비 섹션의 작동 및 정비 매뉴얼을 참고한다.

1차 연료 필터의 여과율 및 위치는 혹한기 작동에서 중요하다. 인라인 필터, 1차 연료 필터 및 연료 공급 라인은 차가운 연료의 영향을 받는 가장 일반적인 구성품이다.

연료 히터

참고: OEM에서는 연료 히터가 있는 장치를 장착할 수 있다. 그런 경우 연료 온도는 연료 이송 펌프에서 73°C (163°F)를 넘지 않아야 한다. 연료 히터는 연료 리프트 펌프보다 먼저 장착되어야 한다.

연료 히터에 대한 자세한 내용은(장착된 경우) OEM 정보를 참고한다.

i05935202

추운 날씨의 디젤 배기 유체

디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid)의 어는점 때문에 후처리 계통에는 전기 가열식 DEF 라인이 장착된다. 계통의 DEF 탱크에는 냉각수 가열식 엘리먼트도 장착된다.

DEF가 얼 수 있는 날씨일 때는 장비를 사용하지 않는 동안 지면에 세워 두면 안 된다. DEF는 -11°C (12.2°F)에 얼기 시작한다.

참고: 특정 각도에서는 DEF가 DEF 보충 캡을 덮을 수 있다. DEF가 얼면 DEF 탱크 통기구가 막힐 수 있다. DEF 탱크 어셈블리의 통기구가 막히면 작동상의 어려움이 수반된다.

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

엔진 정지

i05935099

i05935189

엔진 정지

주의

부하가 있는 상태에서 작업한 후 엔진을 즉시 정지하면 엔진 구성품이 과열되고 마모가 가속화될 수 있다.

엔진을 멈추기 전에 엔진을 가속하지 않도록 한다.

급속한 엔진 차단을 제한하면 터보 차저 축 및 베어링 수명이 최대화된다. 또한 선택적 촉매 저감도 구성품 수명을 최대화한다.

참고: 각 장비마다 다른 제어 계통이 있다. 차단 절차를 반드시 숙지해야 한다. 다음 일반 지침을 사용하여 엔진을 정지시킨다.

1. 엔진에서 부하를 제거한다. 엔진 속도를 저속 공회전으로 늦춘다. 엔진이 식도록 5분 동안 공회전한다.
2. 엔진 차단 계통에 따른 냉각 기간이 지나면 엔진을 멈추고 접화 키 스위치를 OFF 위치로 돌린다. 필요한 경우, OEM에서 제공한 지침을 참고한다.
3. 엔진이 멈춘 후에 배터리 전원을 너무 빨리 차단하면 DEF 유체 라인에서 DEF가 제거되지 않을 수 있다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 배터리 차단 스위치를 참고한다.

i05935156

비상 정지

주의

비상 차단 조종장치는 비상 조건에서만 사용한다. 정상적인 정지 절차를 위해 비상 차단 장치 또는 조종장치를 이용해서는 안 된다.

OEM에서 비상 정지 버튼을 포함한 장치를 설치했을 수 있다. 비상 정지 버튼에 대한 자세한 내용은 OEM 정보를 참고한다.

엔진을 정지한 후 엔진 작동을 지지하는 외부 계통의 구성품들이 안전한지 확인한다.

엔진 정지 후

경고

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.

- 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid)를 제거한다. DEF 제거가 완료될 때까지 배터리 차단 스위치의 연결을 차단하지 않는다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 배터리 차단 스위치를 참고한다.
- 엔진이 멈춘 후 엔진 연료 라인에서 정비 또는 수리를 진행하기 전에 고압 연료 라인의 연료 압력이 떨어지도록 10분 동안 기다려야 한다. 10분 동안 기다리면 저압 연료 계통의 정전기도 제거된다. 필요 시 약간 조정을 한다. 저압 연료 계통 및 냉각, 윤활 또는 공기 계통에서 누출이 발생한 부분을 수리한다. 누출이 발생한 모든 고압 연료 라인을 교체한다. 분해 및 조립 매뉴얼, 연료 분사 라인 - 장착을 참고한다.
- 엔진 오일을 점검하기 전에 엔진을 가동하지 않도록 한다. 엔진 오일이 오일 팬으로 돌아오도록 엔진이 멈춘 후 최소 10분 이상 기다린다. 크랭크케이스 오일 수준을 점검한다. 오일 수준을 엔진 오일 수준 게이지의 "MIN" 표시와 "MAX" 표시 사이로 유지한다.
- 엔진에 가동 시간 기록계가 장착된 경우 측정치를 기록한다. 작동 및 정비 매뉴얼, 정비 주기표에 있는 정비를 실시한다.
- 연료 속의 수분 축적을 방지하기 위하여 연료 탱크를 보충한다. 연료 탱크에 연료를 과보충 하지 않는다.
- DEF 탱크를 보충한다. 탱크 내 DEF 수준이 낮으면 엔진의 출력이 저하될 수 있다.

주의

이 작동 및 정비 매뉴얼, 보충 유체 권장 사항 항목 또는 작동 및 정비 매뉴얼, 냉각수 혼합물 사용 항목에서 권장되는 부동액/냉각수 혼합물만 사용해야 한다. 그렇게 하지 않으면 엔진 손상의 원인이 될 수 있다.

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

-
- 엔진이 냉각시킨다. 냉각수 수준을 확인한다.
 - 냉각수의 냉각 방지 및 부식 방지 성능을 점검한다. 필요한 경우 적절한 냉각수/물 혼합물을 보충한다.
 - 모든 피동 장비에 대해 요구된 모든 주기적인 정비를 실시한다. 이러한 정비에 대한 사항은 OEM의 지침서에 요약되어 있다.

정비 단원

보충 용량

i05935108

보충 용량

윤활 계통

엔진 크랭크케이스의 보충 용량은 크랭크케이스 기름통과 표준 오일 필터를 합한 용량에 해당한다. 보조 오일 필터 계통에는 오일이 추가로 필요하다. 보조 오일 필터 용량은 OEM(Original Equipment Manufacture) 사양을 참고한다. 윤활유 사양에 대한 자세한 내용은 뒷 정비 매뉴얼, 정비 부분을 참조한다.

표 14

엔진 보충 용량		
구획 또는 계통	최소(1)	최대(2)
크랭크케이스 기름통	6L (1.58US-Gall.)	14L (3.69US-Gall.)

- 최소값은 공장에서 설치된 표준 오일 필터가 있는 크랭크케이스 기름통(알루미늄)의 대략적인 용량이다. 보조 오일 필터가 포함된 엔진에는 오일이 추가로 필요하다. 보조 오일 필터의 용량은 OEM 사양을 참고한다. 오일 팬의 디자인에 따라 오일 팬의 용량이 변경될 수 있다.
- 가장 큰 크랭크케이스 기름통의 대략적인 용량이다. 자세한 내용은 OEM 사양을 참고한다.

냉각 계통

외부 계통 용량은 OEM 사양을 참조한다. 이 용량 정치는 전체 냉각 계통에 요구되는 냉각수/부동액의 양을 결정하기 위해 필요할 수 있다.

표 15

엔진 보충 용량		
구획 또는 계통	리터	
	엔진	엔진
엔진만	TA ⁽¹⁾	TTA ⁽²⁾
	9L (2.37US-Gall.)	9.4L (2.48US-Gall.)
OEM별 외부 계통 ⁽³⁾		

- 단일 터보 차저
- 시리즈 터보 차저
- 외부 계통에는 열 교환기 및 파이프 등의 구성품과 함께 라디에이터 또는 팽창 탱크가 포함된다. OEM 사양을 참고한다. 이 행에 외부 계통의 용량에 대한 값을 입력한다.

디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid)

산업용 엔진 19L (5US-Gall.) 및 38L (10US-Gall.)에 대해 두 가지 DEF 탱크 용량이 제공된다.

i05935177

유체 권장 사항

일반적인 윤활 특성

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

- API _____ 미국 석유 협회
- SAE _____ 자동차 기술 협회
- ACEA _____ 유럽 자동차 공업 협회.
- ECF-3 _____ 엔진 크랭크케이스 유체

라이센싱

Perkins에서는 유럽 자동차 공업 협회(ACRA, Association des Constructeurs European Automobiles) 및 미국 석유 협회(API, American Petroleum Institute)의 엔진 오일 라이선싱 및 인증 체계를 준수한다. 이 체계에 대한 자세한 내용은 API 간행물 1509호의 최신판을 참조한다. API 기호가 표시된 엔진 오일은 API에서 인증한 오일이다.

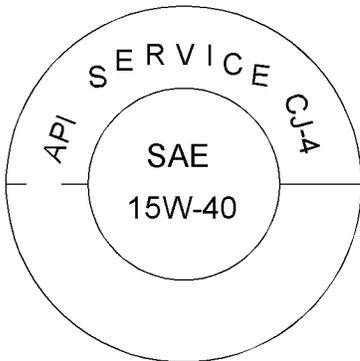


그림 50
일반적인 API 기호

g01987816

용어

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

엔진 오일

상용 오일

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

표 16

1200 시리즈 산업용 엔진 분류
오일 사양
API CJ-4 ACEA E9 ECF-3

API CJ-4 및 ACEA E9 오일 범주에는 다음과 같은 화학적 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 유지하기 위해 제정되었다. 표 16에 지정되지 않은 오일이 사용되는 경우 엔진 후처리 계통의 성능에 부정적인 영향을 줄 수 있다.

후처리 계통의 수명은 필터 표면의 재 누적량에 따라 정의된다. 재는 미립자의 불활성 부분이다. 계통은 이 더러한 미립자를 수집하도록 설계되었다. 그 다음이 타고 나면 매우 적은 비율의 미립자가 남는다. 이로 인해 필터가 막혀 성능 손실 및 연료 소비량 증가로 이어질 수 있다. 대부분의 재는 일반적으로 공기 중에서 직접적으로 포획되는 엔진 오일에서 생성된다. 이 재는 배기 계통을 통과한다. 제품의 설계 수명을 충족하려면 적절한 엔진 오일을 사용하는 것이 중요하다. 표 16에 나열된 오일 사양은 재생 생성량이 적다.

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

참고: 이 엔진 오일은 Perkins에서 승인을 받지 못했으며 CC, CD, CD-2, CF-4, CG-4, CH-4 및 CI-4에 사용할 수 없다.

문서 시리즈 ISO 표준 22241은 품질 요구 사항 시험 방법, 처리, 운송, 보관 및 보충 인터페이스에 대한 정보를 제공한다.

유출

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 흡입 위험이 발생할 수 있다. 암모니아 증기를 흡입하지 않도록 한다. 쏟아진 경우 표백제로 청소하지 않도록 한다.

DEF 탱크 보충

DEF 탱크의 보충 캡은 파란색이다. DEF 수준이 중요하다. DEF 탱크에 연료가 부족한 상태인 경우 엔진가동에 영향을 줄 수 있다. DEF는 부식성이 있기 때문에 적절한 물질을 사용하여 DEF 탱크에 보충해야 한다.

DEF 품질

DEF 품질은 굴절계로 측정할 수 있다. DEF는 32.5퍼센트의 요소 용액을 포함하도록 하는 ISO 표준 22241-1을 준수해야 한다. Perkins는 DEF 농도 점검을 위해 T400195 굴절계를 제공한다.

청결도

오염 물질은 DEF의 품질과 수명을 저하시킬 수 있다. DEF 탱크에 공급되는 DEF는 여과하는 것이 좋다. 필터는 DEF와 호환되어야 하며 DEF에만 단독 사용해야 한다. 사용하기 전에 필터 공급자에게 문의하여 DEF와의 호환성을 확인한다. 스테인레스강과 같은 호환 물질을 사용하는 그물망 유형의 필터를 사용하는 것이 좋다. 종이(셀룰로오스) 매체와 일부 합성 필터 매체는 사용 중에 품질이 저하되므로 권장되지 않는다.

DEF를 제공할 때는 주의를 기울여야 한다. 유출물은 즉시 세척해야 한다. 장비 또는 엔진 표면은 깨끗이 닦고 물로 헹구어야 한다. 최근에 가동한 엔진 주변에서 DEF를 제공할 때는 주의를 기울여야 한다. DEF가 뜨거운 구성품에 유출되는 경우 유해한 증기가 발생할 수 있다.

보관

직사광선 아래 DEF를 보관하지 않도록 한다.

표 17

보관 온도	예상 DEF 수명
25°C (77°F) 미만	18개월
25°C (77°F) ~ 30°C (86°F)	12개월
30°C (86°F) ~ 35°C (95°F)	6개월
35°C (95°F) 초과	사용하기 전 품질 시험

Perkins는 DEF를 저장소에서 채취하여 ISO 표준 22241-1을 준수하는지 점검하는 것을 권장한다.

물질 호환성

DEF는 부식성이 있다. 부식이 초래될 수 있으므로 DEF를 승인된 물질로 제조된 탱크에 보관해야 한다. 권장 보관 물질:

스테인레스강:

- 304(S30400)
- 304L(S30403)
- 316(S31600)
- 316L(S31603)

합금 및 금속:

- 크롬 니켈(CrNi)
- 크롬 니켈 몰리브덴(CrNiMo)

- 티타늄

비금속 물질:

- 폴리에틸렌
- 폴리프로필렌
- 폴리이소부틸렌
- 테플론(PFA)
- 폴리플루오로에틸렌(PFE)
- 폴리비닐이딘 플루오라이드(PVDF)
- 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)

DEF 용액과 호환되지 않는 물질에는 알루미늄, 마그네슘, 아연, 니켈 코팅, 은 및 탄소강 및 위 물질을 포함한 납땀이 포함된다. DEF 용액이 비호환 물질 또는 알려지지 않은 물질과 접촉하는 경우 예상치 못한 반응이 발생할 수 있다.

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 외부온도로부터 보호하거나 또는 완전히 냉각수를 배출시켜 파손을 막는다.

주의
동절기에는 냉각수 용액이 적절한 빙결 보호 능력 등을 갖고 있는지 자주 냉각수 비중을 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 적절한 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 18에 나열된 특성의 물을 사용한다.

표 18

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

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 빙점에 대하여 유사한 보호력을 제공한다. 표 19 및 20를 참고한다.

표 19

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 20

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 하부동액

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 21

냉각수 서비스 수명	
냉각수 종류	서비스 수명 (1)
Perkins ELC	6,000 서비스 시간 또는 3년

(계속)

(표 21, 계속)

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 출판에 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.

장비의 성능은 검사, 정비, 시험, 조정 및 수리 등의 작업을 수행하는 동안 모든 유체를 용기에 수거하여 보관하거나 구성품을 분해하기 전에 유체를 수거할 충분한 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.

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

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% 수준까지 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

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

냉각 계통에 수온 조절기 없이 엔진을 절대로 작동하지 않는다. 수온 조절기는 엔진 냉각수를 적절한 작동 온도로 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 굴절계를 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 22의 공식을 사용하여 냉각 계통 초기 보충에 필요한 SCA의 양을 결정할 수 있다.

표 22

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

표 23 는 표 22 에 있는 등식을 사용한 예이다.

표 23

초기 보충 시 증부하 작업용 냉각수에 SCA 를 추가할 때 사용되는 공식의 예		
냉각 계통의 총 부피 (V)	증배율	필요한 SCA 의 양(X)
15 L (4 US gal)	× 0.045	0.7 L (24 oz)

유지관리를 위해 증부하 작업용 냉각수에 SCA 추가

모든 유형의 증부하 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 24 의 공식을 사용하여 요구되는 SCA의 양을 결정할 수 있다.

표 24

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

표 25 는 표 24 에 있는 등식을 사용한 예이다.

표 25

유지관리를 위해 증부하 작업용 냉각수에 SCA 를 추가할 때 사용되는 공식의 예		
냉각 계통의 총 부피 (V)	증배율	필요한 SCA 의 양(X)
15 L (4 US gal)	× 0.014	0.2 L (7 oz)

증부하 부동액 계통 세척

- 사용한 냉각수를 배출한 후나 냉각 계통에 새 냉각수를 보충하기 전에 냉각 계통을 세척한다.

- 냉각수가 오염되었거나 거품이 형성되면 냉각 계통을 세척한다.

i06910834

(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
- v/v _____(용질 양)/(용액 양)
- CFPP _____Cold Filter Plugging Point, 콜드 필터 막힘 점
- BTL _____Biomass to liquid, 바이오매스 액화
- GTL _____Gas to liquid, 가스 액화
- CTL _____Coal to liquid, 석탄 액화
- HVO _____Hydrotreated Vegetable Oil, 수소 처리 식물성 오일

일반 정보

NOTICE
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.

NOTICE
이러한 권장 사항은 예고없이 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 사양"은 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 수명과 효율이 향상될 수 있다. 연료는 표 26에 명시된 최소 요구 사항을 충족해야 한다.

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

Table 26

"Perkins 중류 디젤 연료 사양"				
특성	단위	요구 사항	"ASTM" 시험	"ISO/기타" 시험
방향성	% 부피	최대 35%	"D1319"	"ISO 3837"
재	% 무게	최대 0.01%	"D482"	"ISO 6245"
하단 10%의 카본 잔류물	% 무게	최대 0.35%	"D524"	"ISO 4262"
세탄가 ⁽¹⁾	-	최소 40	"D613 또는 D6890"	"ISO 5165"
운점	°C	운점이 최저 예상 대기 온도를 초과하지 않아야 한다.	"D2500"	"ISO 3015"
구리 줄 부식	-	최대 3	"D130"	"ISO 2160"
희석	°C	238° C (460.4° F)에서 최대 10%	"D86"	"ISO 3405"
		350° C (662° F)에서 최대 90%		
밀도(15 °C (59 °F) 기준) ⁽²⁾	kg/m ³	최소 800 및 최대 860	동등한 시험 없음	"ISO 3675" "ISO 12185"
인화점	°C	법적 제한	"D93"	"ISO 2719"
내열성	-	150 °C (302 °F)에서 180분 동안 노화 후 최소 80% 반사율	"D6468"	동등한 시험 없음

(Table 26, contd)

유동점	°C	대기 온도 아래 최소 6 °C (42.8 °F)	"D97"	"ISO 3016"
유황 ⁽³⁾	% 질량	최대 0.0015%	"D5453"	"ISO 20846"
동적 점도 ⁽⁴⁾	MM2/S(cSt)	연료 분사 펌프에 유입되는 연료의 점도: 최소 1.4 및 최대 4.5	"D445"	"ISO 3405"
수분 및 침전물	% 무게	최대 0.05%	"D1796"	"ISO 3734"
물	% 무게	최대 0.05%	"D1744"	동등한 시험 없음
침전물	% 무게	최대 0.05%	"D473"	"ISO 3735"
고무질 및 수지 ⁽⁵⁾	mg/100ml	최대 10mg/100mL	"D381"	"ISO 6246"
운할 수준에 따라 보정된 마모 흔적 지름(60 °C (140 °F)) ⁽⁶⁾	mm	최대 0.52	"D6079"	"ISO 12156-1"
연료 청결 ⁽⁷⁾	-	"ISO 18/16/13"	"D7619"	"ISO 4406"
미량 금속 ⁽⁸⁾	mg/mg	최대 1 또는 감지 불가능	"D7111"	
산화 안정도	g/m ³	최대 25	"D2274"	"ISO 12205"
	시간 ⁽⁹⁾	최소 20		"EN 15751"

- (1) "ASTM D4737" 시험 방법 사용 시 최소 세탄가 40을 보증하려면 증류 디젤 연료의 최소 세탄 지수가 44여야 한다. 세탄가가 높은 연료는 높은 고도나 추운 날씨에 장비를 작동할 때 권장된다.
- (2) 허용되는 밀도 범위에는 여름 및 겨울 디젤 연료 등급이 포함된다.
- (3) 황 함유량이 0.0015%(15PPM(mg/kg)) 미만인 초저유황 디젤 연료를 사용해야 한다. 이러한 엔진에 황 함도가 15PPM보다 높은 디젤 연료를 사용하면 배기가스 배출 제어 계통에 영구적인 손상 또는 영향을 준다. 또한 황 함도가 15PPM보다 높은 디젤 연료를 사용하면 서비스 주기가 단축될 수 있다.
- (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 필요할 수 있다.
- (5) 가솔린(모터)에 대한 시험 조건 및 절차를 준수한다.
- (6) 연료 운할성은 저항 및 초저항 연료와 관계가 있다. 연료의 운할 수준을 확인하려면 "ISO 12156-1 또는 ASTM D6079 HFRR(고진동 왕복 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.
- (7) 장비나 엔진 연료 탱크에 주입되는 연료에 권장되는 청결 등급은 "ISO 4406"에 따라 "ISO 18/16/13" 이상이다. "연료에 대한 오염 제어 권장 사항"을 참고한다.
- (8) Cu, Fe, Mn, Na, P, Pb, Si 및 Zn이 미량 금속의 예에 해당하며 이에 제한되지 않는다. 금속계 첨가제 사용은 허용되지 않는다.
- (9) FAME가 함유된 연료에 대한 추가 제한. FAME 함유량이 2%(vv)가 넘는 연료는 두 시험을 모두 통과해야 한다.

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.

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

NOTICE

Perkins 권장 사항을 충족하지 않는 연료로 가동하는 경우 시동의 어려움, 연료 필터 서비스 수명 감소, 연소 불량, 연료 인젝터의 침전물, 연료 계통의 심각한 서비스 수명 감소, 연소실의 침전물 생성, 엔진 서비스 수명 감소와 같은 문제가 발생할 수 있다.

NOTICE

Perkins 디젤 엔진 1200 시리즈는 초저항 디젤을 사용하여 가동해야 한다. 이 연료의 황 함유량은 15PPM 미만이다. 이 연료는 미국 환경보호청에서 규정한 배기가스 배출 규정을 충족한다.

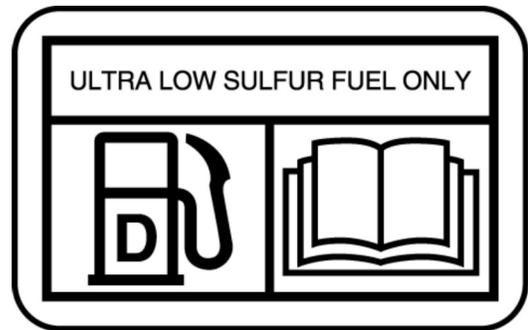


Illustration 52

g02157153

그림 52에서는 장비 연료 탱크의 연료 보충 캡 옆에 부착되는 라벨을 보여 준다.

표 27에 나열된 연료 사양은 모든 1200 시리즈 엔진에 사용 가능하다.

Table 27

1200 시리즈 엔진에 사용 가능한 연료 사양 ⁽¹⁾	
연료 사양	의견
EN590	유럽 자동차 디젤 연료(DERV)
"ASTM D975 GRADE 1D S15"	"황 수준이 15PPM 미만인 복미 경질 디젤 연료"
"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 헥타메틸노네인 비율을 기준으로 한 연료의 측정치이다. 시험 방법은 "ISO 5165"를 참고한다.

대개 현재 디젤 연료에서 일반적으로 기대되는 세탄가는 45를 넘지 않는다. 그러나 일부 지역에서는 세탄가가 40 이하로 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 특성이자 유체의 점도가 낮아진다. 이러한 점도 저하는 일반적으로 점도 저하로 인해 점도를 낮추는 것보다 점도를 높이는 것보다 더 흔하다. 점도를 낮추는 것은 동점도이다. 동점도는 유체의 점도가 온도에 따라 변하는 정도를 나타내며, 일반적으로 온도가 높을수록 점도가 낮아진다. 시험 방법은 "ISO 3104"를 참조한다.

연료는 연료 계통 구성품의 윤활제로 사용되므로 연료 점도가 중요하다. 연료는 매우 찬 온도와 매우 뜨거운 온도에서 모두 연료 계통을 윤활할 수 있도록 충분한 윤활 점도를 가져야 한다. 연료 분사 펌프에서 연료의 윤활 점도가 "1.4cSt"보다 낮아지면 연료 분사 펌프가 작동할 수 없게 된다. 이러한 손상은 과도한 마모 및 고착을 야기할 수 있다. 낮은 점도는 또한 재시동의 어려움, 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 윤활유를 사용할 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 영향을 미친다. 이 영향은 연료 주입량에 대한 열충격으로 확인할 수 있다. 이 매개변수는 15 °C (59 °F)에서 다음 kg/m³이다.

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

유황

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

Perkins 1200 시리즈 디젤 엔진은 ULSD만을 사용하여 가동되도록 설계되었다. 시험 방법 "ASTM D5453" 또는 "ISO 20846"을 사용할 때 ULSD 연료의 황 함유량은 15PPM(mg/kg) 또는 질량 기준 0.0015% 미만이어야 한다.

NOTICE

이러한 엔진에 황 함도가 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. 유체 윤활 수준은 부하가 있는 표면 간의 마찰을 줄여 윤활유체의 특성이다. 이 특성은 마찰로 인한 손상을 줄여준다. 연료 주입 계통은 연료의 윤활 특성에 의존한다. 연료 황 함도 제한이 규정될 때까지 연료 윤활 수준은 일반적으로 연료 점도의 한 측면으로 생각되었다.

윤활 수준은 현재의 초저황 연료 및 방향성이 낮은 화학 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 12156-1"을 참고한다.

NOTICE

연료 계통에는 "ISO 12156-1"에 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 연공의 연공을 높여 준다. 연료 첨가제에 대한 필요성은 연공의 연공을 높여 준다. 연료 첨가제에 대한 필요성은 연공의 연공을 높여 준다.

희석

희석은 연료 내 여러 탄화수소 유형이 혼합된 상태를 나타낸다. 유럽에서 가장 많이 사용되는 바이오디젤은 유채 메틸에스테르(RME)다. 이 바이오디젤은 유채씨유로 만들어진다. 콩 메틸에스테르(SME)는 미국에서 가장 일반적으로 사용되는 바이오디젤이다. 이 바이오디젤은 콩기름으로 만들어진다. 콩기름 또는 유채씨유는 일반적으로 공인된 연료이다. 이 두 연료를 통칭하여 지방산 메틸에스테르(FAME)라고도 한다.

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 메틸에스테르(RME)다. 이 바이오디젤은 유채씨유로 만들어진다. 콩 메틸에스테르(SME)는 미국에서 가장 일반적으로 사용되는 바이오디젤이다. 이 바이오디젤은 콩기름으로 만들어진다. 콩기름 또는 유채씨유는 일반적으로 공인된 연료이다. 이 두 연료를 통칭하여 지방산 메틸에스테르(FAME)라고도 한다.

가공하지 않은 상태로 압착된 식물성 오일은 농도에 관계없이 압축 엔진의 연료로 사용할 수 없다. 이러한 연료는 에스테르화 없이 크랭크케이스 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 증류 디젤 연료와 혼합할 수 있다. 이 혼합유는 연료로 사용할 수 있다. 가장 일반적으로 사용되는 바이오디젤 혼합유는 B5로, 5퍼센트 바이오디젤과 95퍼센트 증류 디젤 연료의 혼합유이다. B20은 20퍼센트 바이오디젤과 80퍼센트 증류 디젤 연료의 혼합유이다.

Note: 비율은 부피를 기준으로 한다.

미국 증류 디젤 연료 사양 “ASTM D975-09a”는 최대 B5(5%)의 바이오디젤을 포함한다.

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

Note: 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 공격적 특성은 연료 탱크 및 연료 라인을 세척한다. 이와 같은 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 글리세리드르 인해 연료 필터가 더 빨리 막힐 수 있다. 따라서 정기 서비스 주기를 250시간으로 단축해야 한다.

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

- 크랭크케이스 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. 크랭크케이스 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 증류 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.

Note: 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.

정비 단원
일반적인 연료 정보

바이오디젤 연료에는 디젤 엔진이 연소될 때 재를 생성하는 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 누적을 엔진 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. 장미의 연료 계통에 B20 바이오디젤 혼합유를 모충한 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 바이오디젤 혼합 비율을 최대 B5로 제한하는 것이 강력히 권장된다. 바이오디젤의 사용이 제한되는 장비에는 대기 발전기 세트 및 특정 비상 차량 등이 있다.

바이오디젤 혼합유 사용이 불가피한 대기 발전기 세트와 비상 차량의 경우 매일 엔진 연료 탱크의 연료 품질을 샘플링으로 시험하고 점검해야 한다. 산가(EN14104), 산화 안정도(란시메트 시험으로 널리 알려진 EN 15751) 및 침전물(ISO12937)이 시험에 포함되어야 한다. 대기 발전기 세트의 경우 바이오디젤 혼합유의 산화 안정도가 EN 15751에 따라 20시간 이상이어야 한다. 시험 결과 연료 품질이 저하된 것으로 나타나거나 연료 탱크를 비우고 신선한 고품질 디젤 연료로 엔진을 플러싱해야 한다.

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

미생물 오염 및 성장은 연료 계통의 부식과 연료 필터의 조기 교체에 대한 도움이 필요하다. 적절한 항균성 첨가제의 선택에 대한 도움이 필요하다. 적절한 항균성 첨가제의 선택에 대한 도움이 필요하다. 적절한 항균성 첨가제의 선택에 대한 도움이 필요하다.

물은 미생물 오염 및 성장을 가속화한다. 바이오디젤을 증류 연료와 비교해 볼 때 물은 자연적으로 바이오디젤에 더 많이 포함된다. 따라서 자주 점검하고 필요할 경우 수분 분리를 비운다.

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.

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 바이오디젤 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 26에 설명된 요구 사항, Perkins 증류 디젤 연료 사양 EN590 또는 최신 ASTM D975 사양을 충족해야 한다.

연료가 엔진 작동 시 예상되는 최소 통계 대기 온도도에 대한 적절한 냉간 흐름 특성(운점 및 CFPP)을 갖추고 있는지 확인한다. 또한 연료가 이 “작동 및 정비 매뉴얼” 유체 권장 사항이 유효 수준 단원에 지정된 유효 수준 요구 사항을 충족해야 한다.

추운 날씨에서의 가동을 위한 연료

유럽 표준 “EN590”에는 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 상세한 판단을 위해서는 “EN590”을 참고한다.

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

애프터마켓 연료 첨가제

NOTICE

Perkins는 Perkins 제품이 아닌 유체의 품질 또는 성능을 보증하지 않는다.

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

하지만 다른 제조업체의 장치, 액세서리 또는 소모품의 장착이나 사용으로 인한 고장은 Perkins 보증을 결합이 아니다. 따라서 이러한 결합에는 Perkins 보증이 적용되지 않는다.

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.

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

Note: 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.

Note: 최상의 결과를 위해 첨가제가 필요한 경우 해당 연료 공급자가 연료를 취급해야 한다. 취급된 연료는 표 26 에 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 Perkins 는 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.

Note: 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.

연료에 대한 오염 제어 권장 사항

엔진이나 장비 연료 탱크에 “ISO 18/16/13” 청결 등급 이상의 연료를 주입해야 한다. 이는 출력 손실, 연료 계통 고장 및 엔진의 관련 작동 중지 시간을 줄인다. 이 청결 등급은 커먼 레일 분사 계통 및 유닛 이젝터와 같은 새로운 연료 계통 설계에 중요하다. 이러한 연료 계통은 더 높은 연료 분사 압력을 사용하며 필요한 엄격한 배기가스 배출 규정 준수를 위해 이중 부품 간의 압력은 매우 좁다. 현재 연료 분사 계통의 최고 분사 압력은 2000 bar (29000 psi)를 초과할 수 있다. 이들 계통의 간극은 5µm 미만이다. 따라서 4µm 만큼 작은 입자의 오염물로 인해 내부 펌프 및 인젝터 표면과 인젝터 노출에 금과 흠집이 생길 수 있다.

연료 속 수분은 공동 현상과 연료 계통 부품의 부식을 일으키며 연료 속 미생물이 급성장할 수 있는 환경을 제공한다. 기타 연료 오염원으로는 비누, 걸 또는 연료 (특히 ULSD) 내의 유해한 화학적 상호 작용으로 인해 생성되는 기타 화합물이 있다. 또한 온도가 낮거나 바이오디젤을 장기간 보관할 경우 바이오디젤에 걸과 기타 화합물이 생길 수 있다. 미생물 오염, 연료 첨가제 또는 저온 계통의 가장 부러한 징후는 대량 연료 필터나 장비 연료 필터가 급속히 막히는 것이다.

오염으로 인한 중단 시간을 줄이려면 다음과 같은 연료 정비 지침을 따른다.

- 권장 및 필수 사양에 맞는 고품질 연료를 사용한다.

- 연료 탱크에 “ISO 18/16/13” 청결 등급 이상의 연료를 보충한다(특히 커먼 레일 및 유닛 분사 계통이 있는 엔진의 경우). 탱크에 연료를 넣을 때 권장 청결 등급에 맞게 4µm 절대 필터(베타 4 = 75 ~ 200)로 연료를 여과한다. 연료 탱크에 연료를 주입하는 장치에 이 여과 계통을 장착해야 한다. 또한 수분 500ppm 이하로 연료가 주입되도록 주입 지점의 여과 계통으로 수분을 제거해야 한다.

- Perkins 는 연료에서 미립자 오염 물질과 수분을 한 번에 모두 제거하는 대량 연료 필터/coalescer 유닛 사용을 권장한다.

- Perkins 의 고효율 연료 필터를 사용한다. 권장되는 서비스 요구 사항이나 필요에 따라 연료 필터를 교환한다.

- 매일 수분 분리기를 비운다.

- 작동 및 정비 매뉴얼 지침에 따라 연료 탱크에서 침전물과 물을 빼낸다.

- 정확히 설계된 대량 필터/coalescer 여과 계통을 장착하고 정비한다. 배출된 연료가 청결 목표를 충족하기 위해서는 일련의 대량 여과 계통이 필요할 수 있다. 대량 여과 제품 제공 현황은 Perkins 총판에 문의한다.

- 대량의 수분이나 큰 미립자 오염 물질로 심하게 오염된 연료의 경우 사전 필터로 원심 필터를 사용해야 할 수 있다. 원심 필터는 큰 오염 물질을 효과적으로 제거할 수 있다. 원심 필터로는 권장되는 “ISO” 청결 등급 충족에 필요한 작은 마모성 입자 제거가 불가능할 수 있다. 권장되는 청결 등급을 충족하려면 최종 필터로 대량 필터/coalescer가 필요하다.

- 대량 연료 저장 탱크의 수분을 제거할 수 있는 4µm 이하(절대 효율)의 흡착식 브리더를 장착한다.

- 적절한 연료 운송 방식을 따른다. 저장 탱크에서 장비에 주입되는 연료를 여과하면 깨끗한 연료를 공급할 수 있다. 운송 단계마다 연료 여과 계통을 장착하여 연료를 깨끗한 상태로 유지할 수 있다.

- 모든 연결 호스, 피팅 및 주입 노즐을 덮고, 보호하고, 청결한 상태로 유지한다.

Perkins 에서 설계 및 생산하는 여과 제품에 대한 자세한 내용은 해당 지역의 Perkins 총판에 문의한다.

정비 추천사항

i05935129

계통 압력 제거

냉각 계통

⚠ 경고

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

엔진에 자동 시동 기능을 구축할 수 있다. 정비 또는 수리를 실시하기 전에 전원 공급장치가 분리되었는지 확인한다.

냉각수 계통에서 압력을 제거하려면 엔진을 끈다. 냉각 계통 압력 캡을 식힌다. 압력을 제거하기 위해 냉각 계통 압력 캡을 천천히 제거한다.

연료 계통

연료 계통에서 압력을 제거하려면 엔진을 끈다.

고압 연료 라인

⚠ 경고

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

고압 연료 라인은 고압 연료 펌프 및 고압 연료 매니폴드 사이에 있는 연료 라인이며 연료 라인은 연료 매니폴드 및 실린더 헤드 사이에 있다. 이러한 연료 라인들은 다른 연료 계통의 연료 라인과 다르다.

이는 다음과 같은 차이점 때문입니다.

- 고압 연료 라인은 지속적으로 고압으로 충전된다.
- 고압 연료 라인의 내부 압력은 다른 유형의 연료 계통보다 더 높다.

엔진 연료 라인에 대한 정비 또는 수리 작업을 수행하기 전에 다음 작업을 먼저 수행한다.

1. 엔진을 정지시킨다.
2. 10분 동안 기다린다.

연료 계통에서 공기를 제거하기 위해 고압 연료 라인을 느슨하게 하지 않는다.

엔진 오일

윤활 계통에서 압력을 제거하려면 엔진을 끈다.

i06245412

전자식 조종장치를 포함하는 엔진

주의
프레임의 강도가 감소할 수 있으므로 일부 제조업체는 새시 프레임이나 레일에 용접할 수 있는 장비를 제공한다. 새시 프레임 또는 레일에 대한 정비의 OEM 또는 Perkins 특약점에 문의한다.

엔진의 ECM, 센서 및 관련된 구성품에 대한 손상을 피하려면 적절한 용접 절차가 필요하다. 가능할 때 유니온으로부터 구성품을 탈착하고 그런 다음 구성품을 용접한다. 구성품의 탈착이 불가능한 경우 전자식 엔진이 장착된 구성품에 용접할 때 다음 절차를 따르십시오. 다음 절차는 구성품에 가장 안전한 용접 절차로 간주된다. 이 절차는 전자식 구성품에 대한 손상 위험을 최소화해야 한다.

주의
ECM 또는 센서와 같은 전기적 구성품에는 용접기의 접지 장소로 사용하지 않는다. 부적절한 접지는 동력 전달 계통 베어링, 유압 구성품, 전기 구성품 및 다른 구성품들에 손상을 초래할 수 있다.

용접기의 접지 케이블을 용접될 구성품에 물린다. 가능한 용접부의 가까이에 클램프를 위치시킨다. 이 결과는 손상의 가능성을 감소시킬 수 있도록 도움을 준다.

참고: 폭발 위험으로부터 자유로운 지역에서 용접을 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.

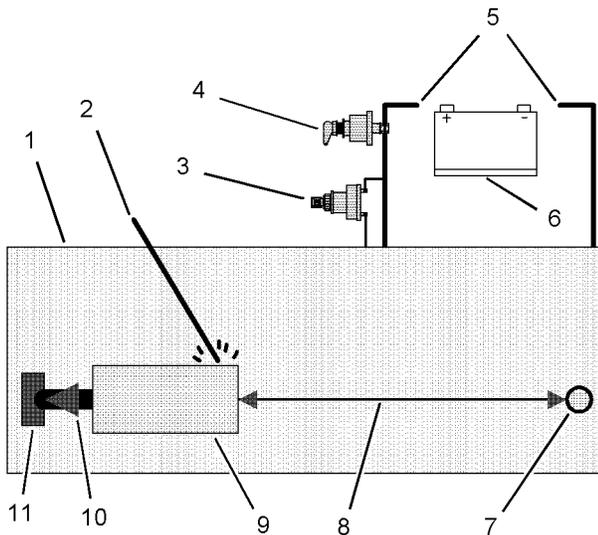


그림 53 g01075639

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.

i05935128

열악한 서비스 작업

가혹한 조건에서의 작동은 해당 엔진에 대해 현재 제시된 표준을 초과하여 엔진을 사용하는 것을 말한다. Perkins 는 다음 엔진 매개변수에 대한 표준을 마련해 두었다.

- 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

정의된 매개변수 내에서 엔진이 가동되는지 확인하려면 엔진 표준을 참고하거나 Perkins 특약점 또는 Perkins 총판에 문의한다.

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

개별적인 적용 상황이 다르므로 가혹한 작동 조건에 원인이 될 수 있는 모든 요소를 식별하는 것은 불가능하다. 엔진에 필요한 고유한 정비에 대해서는 Perkins 특약점 또는 Perkins 총판에 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 둘러쌀 수 있다. 이 경우 정비가 매우 어려울 수 있다. 칩전물에는 부식성 화학 물질이 포함될 수 있다.

칩전물 - 화합물, 윤슬, 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

i06910833

정비 주기표

필요시 점검

배터리 - 교환	91
배터리 또는 배터리 케이블 - 분리	92
DEF 보충 스크린 - 청소	98
디젤 배기 유체 - 보충	99
디젤 배기 유체 탱크 - 플라시	100
엔진 - 세척	101
엔진 에어클리너 요소(이중 엘리먼트) - 검사/세척/교환	101
엔진 에어 클리너 엘리먼트(단일 엘리먼트) - 검사/교환	103
엔진 오일 샘플 - 채취	107
연료계통 - 공기빼기	112

일일

냉각수 수준 - 점검	97
피동 장치 - 점검	101
엔진 에어 클리너 상태 지시계 - 검사	104
엔진 에어 프리클리너 - 점검 세척	105
엔진 오일량 - 점검	107
연료계통 1차 필터/수분 분리기 - 배출	115
주변 검사	121

매주

호스 및 클램프 - 검사/교환	117
------------------	-----

매 50시간 또는 주간 점검

연료탱크 수분 및 침전물 - 배출	117
--------------------	-----

매 500시간 점검

팬 간극 - 점검	110
-----------	-----

매 500시간 또는 연간 정비

배터리 전해액량 - 점검	92
엔진 에어클리너 요소(이중 엘리먼트) - 검사/세척/교환	101
엔진 에어 클리너 엘리먼트(단일 엘리먼트) - 검사/교환	103

엔진 오일 및 필터 - 교환	107
연료 필터(인라인) - 교체	112
연료계통 1차 필터/수분 분리기 엘리먼트 - 교환	113
연료계통 2차 필터 - 교환	115
라디에이터 - 세척	118

매 1000시간 정비

벨트 - 검사	93
벨트 인장장치 - 점검	93
물 펌프 - 검사	122

매1500 서비스 시간

디젤 배기 유체 필터 - 세척/교체	99
엔진 크랭크케이스 브리더 엘리먼트-교환	105

매 2000시간 정비

애프터쿨러 코어 - 검사	91
알터네이터 - 검사	91
청정 배기가스 배출 모듈 지원 - 검사	94
엔진 설치대 - 검사	106
시동 모터 - 검사	119

터보차저 - 검사..... 119

매3000 서비스 시간

교류 발전기 및 팬 벨트 - 교체 91

매 3000시간 또는 2년간 점검

냉각수(DEAC) - 교환 94

매4000 서비스 시간

에프터쿨러 코어 - 세척/시험 91

매 6000시간 또는 3년 정비

냉각수 익스텐더(ELC, Coolant Extender) - 보충 . 97

매 10,000시간 사용 후

DEF 매니폴드 필터 - 교환 98

매 12 000시간 또는 6년 점검

냉각수(ELC) -교환 96

커미셔닝

팬 간극 - 점검 110

i05935151

에프터쿨러 코어 - 세척/시험 (공랭식 애프터쿨러)

많은 경우 공랭식 애프터쿨러는 OEM에서 장착한다. 애프터쿨러와 관련한 정보는 OEM 사양을 참고한다.

i05935138

애프터쿨러 코어 - 검사

참고: 작동 환경의 영향에 따라서 세척 빈도를 조정한다.

애프터쿨러에 손상된 핀, 부식, 오염, 그리스, 벌레, 낙엽, 오일 및 기타 찌꺼기가 있는지 검사한다. 필요한 경우 애프터쿨러를 세척한다.

공랭식 애프터쿨러의 경우에는 라디에이터와 동일한 방법으로 세척한다.

⚠ 경고

공기 압력으로 인해 신체적 부상을 입을 수 있다.

다음 적절한 절차를 수행하지 않을 경우 신체적 부상을 입을 수 있다. 압축 공기를 사용하는 경우 안면 보호장구 및 안전복을 착용한다.

세척을 위한 노즐의 최대 공기 압력은 **205kPa (30psi)** 미만이어야 한다.

세척 후에 엔진을 시동하고 고속 공회전 속도로 가속한다. 그러면 이물질 제거와 코어 건조에 도움이 된다. 엔진을 정지시킨다. 코어의 청결 상태를 검사하기 위하여 코어 위에서 라이트 전구를 사용한다. 필요한 경우 다시 세척한다.

핀의 손상 여부를 검사한다. 구부러진 핀은 "빗"으로 펴 수도 있다.

참고: 애프터쿨러 계통의 일부가 수리 또는 교체된 경우 누출 시험을 수행하는 것이 좋다.

용접, 장착 브래킷, 에어 라인, 연결부, 클램프 및 실의 상태가 양호한지 검사한다. 필요한 경우 수리를 실시한다.

i05935192

알터네이터 - 검사

Perkins는 정해진 검사 일정에 따라 교류 발전기를 검사하도록 권장한다. 교류 발전기의 연결부가 느슨한지, 배터리 충전 상태가 적당하지 검사한다. 엔진이 가동되는 동안 배터리 성능 및/또는 전기 계통 성능이 적당하지 확인하기 위하여 전류계(장착된 경우)를 점검한다. 필요한 경우 수리를 실시한다.

교류 발전기와 배터리 충전기가 올바르게 작동하는지 점검한다. 배터리가 적절하게 충전된 경우 전류계는 0에 가까운 값을 가리킨다. 모든 배터리는 충전된 상태로 유지되어야 한다. 온도는 크랭킹 동력에 영향을 미치지 않아야 한다. 배터리는 따뜻한 상태로 유지되어야 한다. 배터리가 너무 차가우면 엔진을 크랭크하지 못한다. 엔진을 장시간 동안 가동하지 않거나 또는 짧은 시간만 가동한 경우 배터리가 완전히 충전되지 않을 수 있다. 배터리의 충전 수준이 낮으면 배터리가 완전히 충전되었을 때보다 쉽게 빙결된다.

i05935163

교류 발전기 및 팬 벨트 - 교체

분해 및 조립 매뉴얼, 교류 발전기 벨트 - 제거 및 장착을 참고한다.

i05935112

배터리 - 교환

⚠ 경고

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

밀폐된 공간에서는 배터리를 위한 적절한 환기 상태를 확인한다. 배터리 주위의 전기적 아크 및/또는 불꽃을 방지하기 위해 적절한 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.

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

2. 배터리 충전기를 모두 끈다. 배터리 충전기를 모두 분리한다.

3. 배터리 분리 스위치가 OFF 위치에 있어야 한다.

4. 음극(“-”) 케이블을 음극(“-”) 배터리 단자에서 분리한다.

5. 양극(“+”) 케이블을 양극(“+”) 배터리 단자에서 분리한다.

정비 단원 배터리 전해액량 - 점검

참고: 배터리는 항상 재활용한다. 절대로 배터리를 버리지 않는다. 사용한 배터리는 적절한 재활용 시설로 보내어 폐기한다.

6. 사용한 배터리를 탈거한다.
7. 새 배터리를 장착한다.

참고: 케이블이 연결되기 전에 배터리 분리 스위치가 OFF 위치에 있는지 확인한다.

8. 양극(“+”) 케이블을 양극(“+”) 배터리 단자에 연결한다.
9. 음극(“-”) 케이블을 음극(“-”) 배터리 단자에 연결한다.
10. 배터리 분리 스위치를 ON 위치로 돌린다.

i05935187

배터리 전해액량 - 점검

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 사용할 수 없는 경우 광물질을 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.

i05935190

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: 배터리 차단 스위치를 분리하기 전에 이 작동 및 정비 매뉴얼, 배터리 차단 스위치 부분을 참고한다. 배터리 차단 스위치를 너무 일찍 분리하면 디젤 배기 유체 계통이 손상될 수 있다.

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.

i05935114

i05935191

벨트 - 검사

벨트 인장장치 - 점검

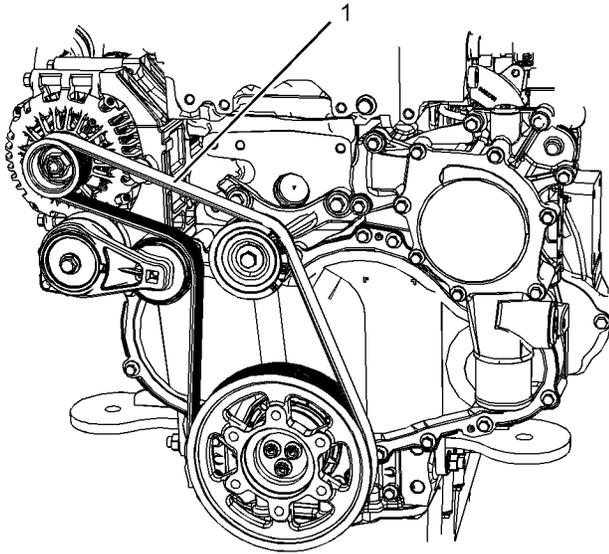


그림 54

g03423085

전형적인 예

엔진 성능을 최대화하려면 벨트 (1) 에 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 최대 길이 50.8mm (2인치)의 리브 위치 이동이 있다.

벨트를 교체하려면 분해 및 조립, 교류 발전기 벨트 - 제거 및 장착 부분을 참고한다. 필요한 경우 벨트 인장장치를 교체한다. 올바른 절차는 분해 및 조립, 교류 발전기 벨트 - 제거 및 장착 부분을 참고한다.

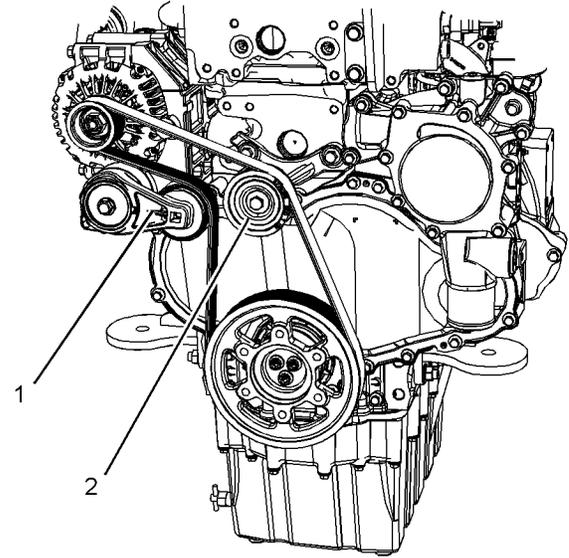


그림 55

g03423083

전형적인 예

벨트를 제거한다. 분해 및 조립, 교류 발전기 벨트 - 제거 및 장착을 참고한다.

벨트 인장장치 (1) 이 단단하게 장착되었는지 확인한다. 벨트 인장장치에 손상이 없는지 육안으로 확인한다. 인장장치의 풀리가 자유롭게 회전하고 베어링이 느슨해지지 않았는지 점검한다. 일부 엔진에는 아이들러 풀리 (2) 가 있다. 아이들러 풀리가 단단하게 고정되었는지 확인한다. 아이들러 풀리에 손상이 없는지 육안으로 확인한다. 아이들러 풀리가 자유롭게 회전하고 베어링이 느슨해지지 않았는지 점검한다. 필요한 경우, 손상된 구성품을 교체한다.

벨트를 장착한다. 분해 및 조립, 교류 발전기 벨트 - 제거 및 장착을 참고한다.

청정 배기가스 배출 모듈 지원 - 검사

i05935146

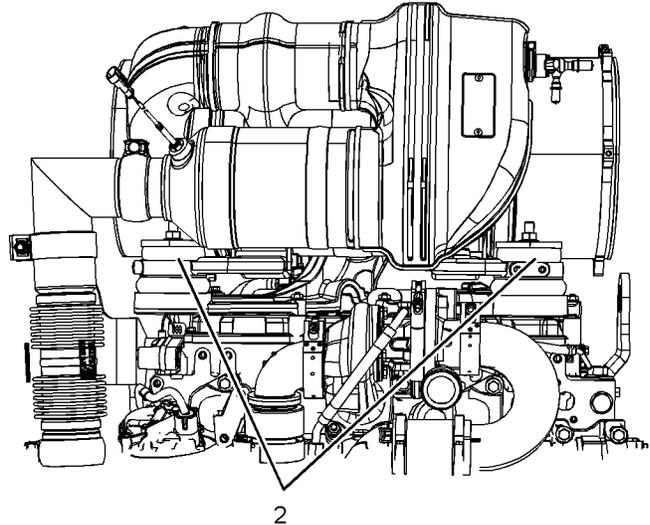
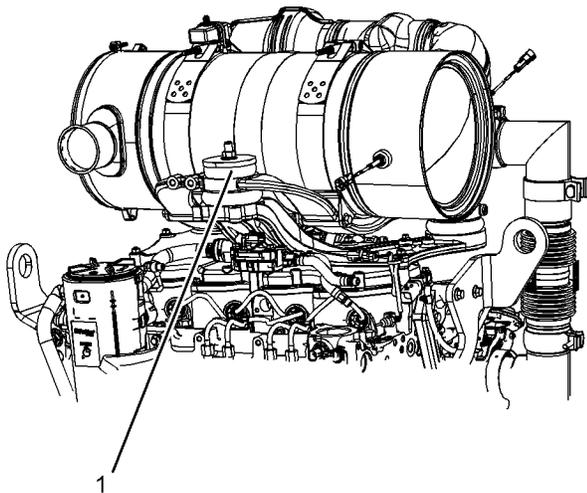


그림 56
전형적인 예

g03723522

검사해야 하는 청정 배기가스 배출 모듈(CEM, Clean Emissions Module)에는 세 가지 장착부가 있다.

1. 장착부 (1) 에 마모 또는 손상이 있는지 검사한다.
2. 장착부 (2) 에 마모 또는 손상이 있는지 검사한다. 마모 또는 손상이 발견되면 교체해야 한다.
3. 자세한 내용은 분해 및 조립, 지지 및 장착(DEF) - 제거 및 장착 부분을 참고한다.

원격 장착부(CEM)에도 마모나 손상이 있는지 검사해야 한다.

i05935175

냉각수(DEAC) - 교환

- DEAC _____ 디젤 엔진 부동액/냉각수 다음과 같은 조건이 있을 경우 권장 정비 주기 전에 냉각 계통을 세척하고 풀러싱한다.
- 엔진이 자주 과열된다.
- 거품이 관찰된다.
- 오일이 냉각 계통 내부로 유입되었고 냉각수가 오염되었다.

- 연료가 냉각 계통 내부로 유입되었고 냉각수가 오염되었다.

주의
엔진 냉각 계통을 정비 또는 수리할 때는 평평한 지면에서 엔진에 대한 절차를 수행해야 한다. 평평한 지면에 있어야 냉각수 수준을 정확하게 점검할 수 있다. 또한 이 절차를 통해 냉각수 계통의 에어 로크 발생 위험도 줄일 수 있다.

참고: 냉각 계통의 물을 배출시킨 후 워터 펌프와 수온 조절기를 검사한다. 이 검사를 통해 필요한 경우 워터 펌프, 수온 조절기 및 호스를 교환할 수 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.

참고: 배출 유체 수집에 대한 정보는 작동 및 정비 매뉴얼, 일반적인 위험 정보 부분을 참고한다.

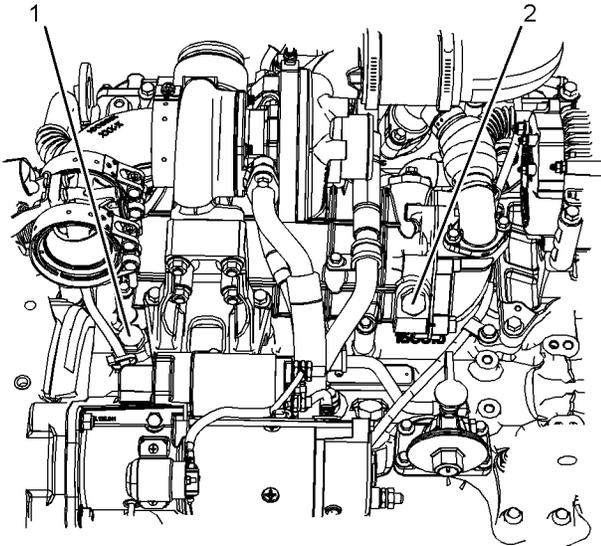


그림 57

g03423123

전형적인 예

- 엔진의 배출 플러그 (1) 을 제거한다. 배출 플러그 (2) 도 제거한다. 배출 마개를 열거나 라디에이터의 배출 플러그를 제거한다.

냉각수를 적절한 용기에 배출한다.

- 배출된 재료를 적절하게 폐기한다. 재료 폐기에 대한 지역 규정을 준수한다.

플러싱

- 냉각 계통을 깨끗한 물과 적절한 세척제로 플러싱하여 이물질 제거한다. 적절한 세척제는 Perkins 특약점 또는 총판에 문의한다.
- 연결 호스를 장착한다. 배출 플러그를 세척한다. 배출 플러그를 장착한다. 배출 플러그를 단단하게 조인다.

주의

에어 록(air locks)을 피하기 위해 냉각 계통을 분당 5 L (1.3 US gal)보다 빠른 속도로 채우지 않도록 한다.

냉각 계통 에어 록은 엔진 손상을 일으킬 수 있다.

- 냉각 계통에 깨끗한 물을 보충하고 냉각 계통 보충 캡을 장착한다.
- 엔진을 시동하고 저속 공회전 상태에서 최소 30분 정도 가동한다. 냉각수 온도는 최소 82°C (180°F) 이어야 한다.

주의

냉각 계통에 대한 부적절한 또는 완전치 못한 행군은 구리 또는 다른 금속 구성품의 손상을 초래할 수 있다.

냉각 계통의 파손을 막기 위하여 깨끗한 물로 냉각 계통을 완전히 행군다. 세척제의 모든 흔적이 사라질 때까지 계통을 지속적으로 행군다.

- 엔진을 정지시키고 엔진을 냉각시킨다. 압력을 제거하기 위하여 냉각 계통 보충 캡을 천천히 느슨하게 푼다. 냉각 계통 보충 캡을 탈거한다. 연결 호스 또는 냉각 계통 배출 플러그를 제거한다. 물이 배출 되도록 한다. 깨끗한 물로 냉각 계통을 플러싱한다. 연결 호스를 장착한다.
- 엔진 블록의 배출 플러그 O 링을 교체해야 한다. 배출 플러그를 세척하고 새 O 링 실을 장착한다. 배출 플러그를 장착하고 35Nm (25lb. ft.)의 토크로 조인다.

보충

주의

에어 록(air locks)을 피하기 위해 냉각 계통을 분당 5 L (1.3 US gal)보다 빠른 속도로 채우지 않도록 한다.

냉각 계통 에어 록은 엔진 손상을 일으킬 수 있다.

- 냉각수/부동액을 냉각 계통에 보충한다. 냉각 계통 사양에 대한 추가 정보는 작동 및 정비 매뉴얼, 보충 용량 및 권장 사항 항목(정비 섹션)을 참고한다. 냉각 계통 보충 캡을 장착하지 않는다.
- 엔진을 시동하고 저속 공회전 상태로 가동한다. 엔진 rpm을 고속 공회전으로 높인다. 엔진을 가동하여 엔진 서모스탯이 열리게 한다. 이 작업을 수행하면 계통 내의 공기가 제거된다. 엔진 속도를 저속 공회전 속도로 낮춘다. 엔진을 정지시킨다.
- 냉각수 수준을 장비에 적합한 최대 표시 수준으로 유지한다.
- 냉각 계통 보충 캡을 세척한다. 냉각 계통 보충 캡에 있는 개스킷을 검사한다. 만일 냉각 계통 보충 캡의 개스킷이 손상되었으면, 오래된 냉각 계통 보충 캡을 폐기하고 새로운 냉각 계통 보충 캡을 장착한다. 냉각 계통 보충 캡의 개스킷이 손상되지 않은 경우, 압력 시험을 실시한다. 냉각 계통 보충 캡이 정확한 압력으로 유지되지 않으면 새 냉각 계통 보충 캡을 장착한다.

5. 엔진을 시동합니다. 냉각 계통의 누수 여부와 작동 온도가 적당한지 검사한다.

i06245415

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. 필요한 경우 워터 펌프, 수온 조절기 및 호스를 교체한다.

주의

엔진 냉각 계통의 수리 또는 정비는 평평한 지면에서 수행해야 한다. 냉각수 수준을 점검하려면 엔진을 수평으로 놓아야 한다. 냉각 계통에 에어 로크가 발생하지 않도록 하려면 엔진을 수평으로 놓아야 한다.

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.

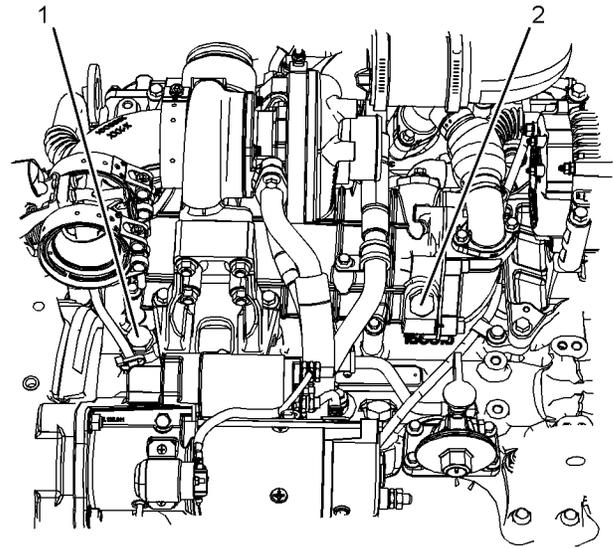


그림 58

g03423123

2. 엔진의 배출 플러그 (1) 을 제거한다. 배출 플러그 (2) 도 제거한다. 배출 마개를 열거나 라디에이터의 배출 플러그를 제거한다.

냉각수가 배출되도록 한다. 사용된 냉각수의 폐기 또는 재생에 대한 정보는 Perkins 특약점이나 Perkins 총판에 문의한다.

플러싱

1. 이물질 제거를 위해 냉각 계통을 증류수 또는 탈염수로 헹궈 준다.
2. 연결 호스를 장착한다. 배출 플러그를 세척하고 배출 플러그를 설치한다. 배출 플러그를 단단히 고정한다.

주의

에어 록(air locks)을 피하기 위해 냉각 계통을 분당 5 L (1.3 US gal)보다 빠른 속도로 채우지 않도록 한다.

냉각 계통 에어 록은 엔진 손상을 일으킬 수 있다.

3. 냉각 계통에 증류수 또는 탈염수를 보충한다. 냉각 계통 보충 캡을 설치한다.
4. 엔진을 시동하고 온도가 49 - 66°C (120 - 150°F)에 도달할 때까지 저속 공회전 상태로 가동한다.
5. 엔진을 정지시키고 엔진을 냉각시킨다. 압력을 제거하기 위하여 냉각 계통 보충 캡을 천천히 느슨하게 푼다. 냉각 계통 보충 캡을 탈거한다. 연결 호스와 냉각 계통 배출 플러그를 제거한다. 물이 배출되도록 한다. 깨끗한 물로 냉각 계통을 플러싱한다. 연결 호스를 장착한다.

6. 엔진 블록의 배출 플러그 O 링을 교체해야 한다. 배출 플러그를 청소하고 새 O 링 실을 장착한다. 배출 플러그를 장착하고 35Nm (25lb. ft.)의 토크로 조인다.

보충

주의
에어 록(air locks)을 피하기 위해 냉각 계통을 분당 5 L (1.3 US gal)보다 빠른 속도로 채우지 않도록 한다.

냉각 계통 에어 록은 엔진 손상을 일으킬 수 있다.

1. 수명 연장 냉각수(ELC, Extended Life Coolant)로 냉각 계통을 보충한다. 냉각 계통 사양에 대한 추가 정보는 이 작동 및 정비 매뉴얼, 보충 용량 항목(정비 섹션)을 참고한다. 냉각 계통 보충 캡을 장착하지 않는다.
2. 엔진을 시동하고 저속 공회전 상태로 가동한다. 엔진 rpm을 고속 공회전으로 높인다. 엔진을 가동하여 엔진 서모스탯이 열리게 한다. 서모스탯이 열리면 계통 내의 공기가 제거된다. 엔진 속도를 저속 공회전 속도로 낮춘다. 엔진을 정지시킨다.
3. 냉각수 수준을 장비에 적합한 최대 표시 수준으로 유지한다.
4. 냉각 계통 보충 캡을 세척한다. 냉각 계통 보충 캡에 있는 개스킷을 검사한다. 만일 냉각 계통 보충 캡의 개스킷이 손상되었으면, 오래된 냉각 계통 보충 캡을 폐기하고 새로운 냉각 계통 보충 캡을 장착한다. 냉각 계통 보충 캡의 개스킷이 손상되지 않은 경우 냉각 계통 보충 캡에 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 시동합니다. 냉각 계통의 누출 여부와 적절한 작동 온도 여부를 검사한다.

i05935110

냉각수 익스텐더(ELC, Coolant Extender) - 보충

Perkins ELC를 12,000시간 사용하려면 6,000시간이 되었을 때 익스텐더를 보충해야 한다. 적절한 익스텐더는 Perkins 특약점 또는 Perkins 총판에 문의한다.

1. 냉각수 수준을 장비에 적합한 최대 표시 수준으로 유지한다.
2. 냉각수 수준을 장비에 적합한 최대 표시 수준으로 유지한다. 엔진에 투시창이 장착된 경우에는 투시창에서 냉각수 수준을 적정 수준으로 유지한다.
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.

엔진이 정지되고 냉각되었을 때 냉각수 수준을 점검한다.

엔진 냉각 계통을 정비 또는 수리할 때는 평평한 지면에서 엔진에 대한 절차를 수행해야 한다. 이렇게 해야 냉각수 수준을 정확하게 점검할 수 있다. 또한 이 절차를 통해 냉각수 계통의 에어 록 발생 위험도 줄일 수 있다.

냉각수 수준 - 점검

i05935117



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

엔진이 정지되고 냉각되었을 때 냉각수 수준을 점검한다.

주의
엔진 냉각 계통을 정비 또는 수리할 때는 평평한 지면에서 엔진에 대한 절차를 수행해야 한다. 이렇게 해야 냉각수 수준을 정확하게 점검할 수 있다. 또한 이 절차를 통해 냉각수 계통의 에어 록 발생 위험도 줄일 수 있다.

1. 압력을 제거하기 위하여 냉각 계통 보충 캡을 천천히 제거한다.
2. 냉각수 수준을 장비에 적합한 최대 표시 수준으로 유지한다. 엔진에 투시창이 장착된 경우에는 투시창에서 냉각수 수준을 적정 수준으로 유지한다.

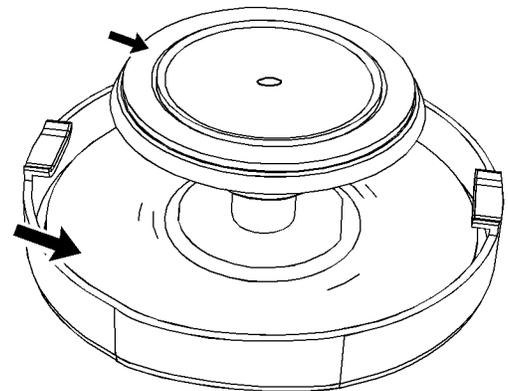


그림 59

g02590196

일반적인 보충 캡 개스킷

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.

참고: 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid) 탱크 주위에 냉각수 흐름을 유지해야 한다. 냉각수 전환 밸브(CDV, Coolant Diverter Valve)로 흐름을 차단하거나 재개할 수 있다. 냉각수 계통이 채워진 상태로 CDV가 닫혀 있는 경우 CDV를 열면 냉각수 수준이 떨어지게 된다. 대기 온도가 -5°C (23°F) 정도일 때 냉각수 흐름이 전환된다.

i05935136

DEF 보충 스크린 - 청소

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

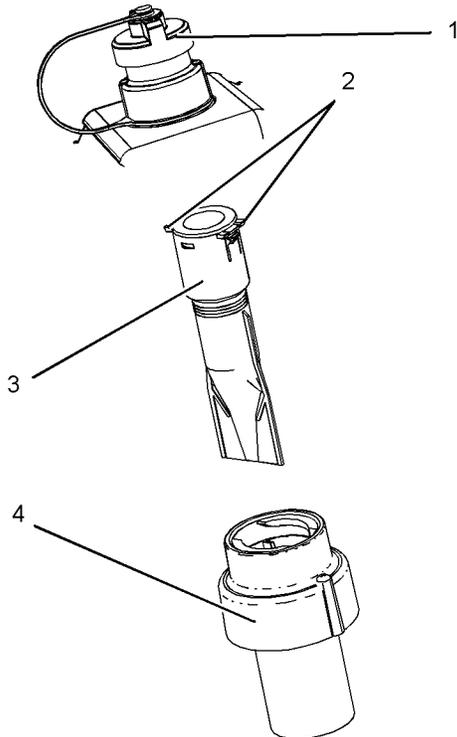


그림 60

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.

i05935200

DEF 매니폴드 필터 - 교환

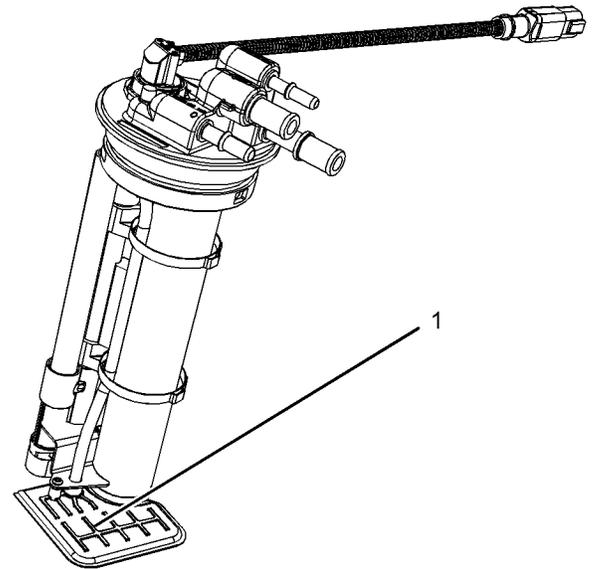


그림 61

g03726298

전형적인 예

매니폴드 필터(1)를 교체한다. 자세한 내용은 분해 및 조립, 매니폴드(DEF 히터) - 제거 및 장착 부분을 참고한다.

i06245408

디젤 배기 유체 - 보충

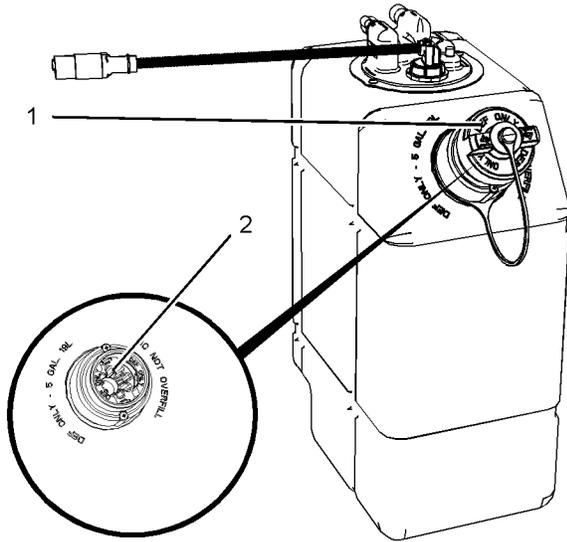


그림 62

g03714036

전형적인 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 제거해야 한다. 모든 표면을 깨끗하게 닦고 물로 헹궈야 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.

i06180443

디젤 배기 유체 필터 - 세척/교체

1. 디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid) 필터 주변 영역이 청결하고 이물질이 없는지 확인한다. DEF 필터 나사산 캡과 필터 엘리먼트는 결합 어셈블리다.

i06245414

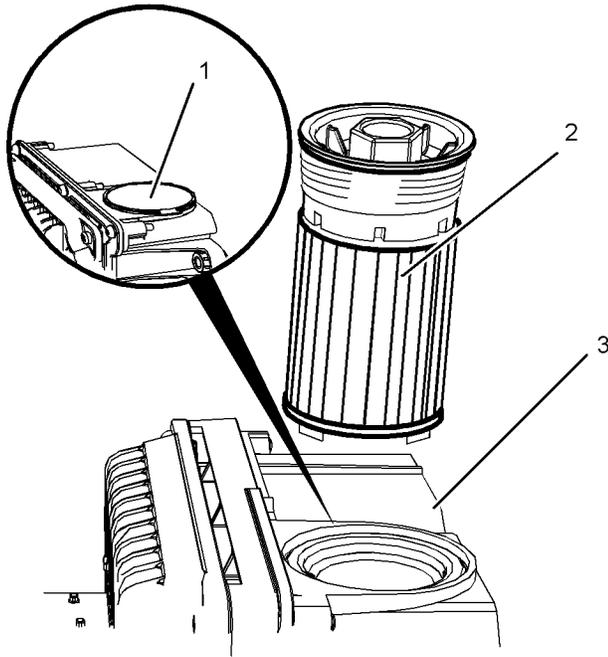


그림 63
전형적인 예

g03700666

2. 보호 커버 (1) 을 벗긴다. DEF 필터 어셈블리 (1) 을 제거하여 폐기한다.
3. 새 DEF 필터 어셈블리를 DEF 펌프 하우징 (2) 에 장착한다.
4. 필터 어셈블리를 10Nm (88.5lb. in.)의 토크로 조인다. 보호 커버를 장착한다.
5. 전원을 켜면 자동으로 DEF 계통에 연료가 공급된다.

디젤 배기 유체 탱크 - 플러시

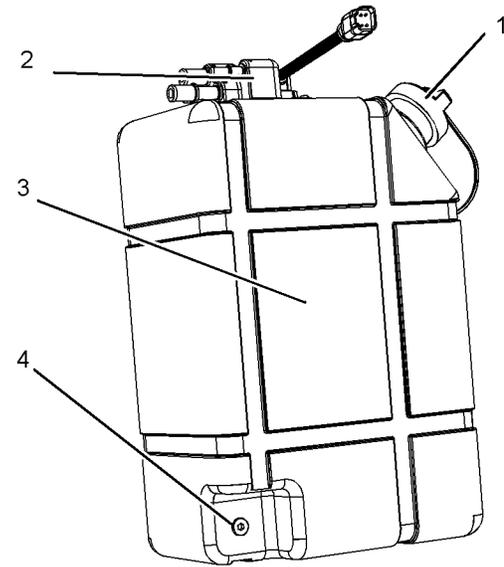


그림 64
전형적인 예

g03676503

디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid)의 오염이 의심되는 경우 DEF 탱크 (3) 을 배출한 후 DEF 탱크를 플러싱해야 할 수 있다.

1. DEF 계통에서 DEF의 제거가 완료되었는지 확인한다.
2. 제거가 완료된 후 전력을 차단한다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 배터리 차단 스위치를 참고한다.

참고: 사용할 용기가 배출되는 유체를 담을 수 있는 크기인지 확인한다.

3. 용기를 배출 플러그 (4) 아래에 놓는다. 보충 캡 (1) 과 배출 플러그를 제거하여 유체가 배출되도록 한다.
4. 매니폴드(DEF 히터) (2) 를 제거한다. 유체를 배출한 후에 분해 및 조립, 매니폴드(DEF 히터) - 제거 및 장착 부분을 참고한다.
5. 필요한 경우 DEF 보충 스크린을 분리한다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, DEF 보충 스크린 - 세척 부분을 참고한다.

배출 후에는 DEF 탱크를 플러싱해야 한다. 탈이온수로 탱크를 플러싱한다. 플러싱에 사용된 모든 용액이 배출되도록 한다.

1. 매니폴드(DEF 히터) (2) 를 장착한다. 분해 및 조립, 매니폴드(DEF 히터) - 제거 및 장착 부분을 참고한다.

- 2. 필요한 경우 DEF 보충 스크린을 장착한다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, DEF 보충 스크린 - 세척 부분을 참고한다.
- 3. 배출 플러그 (4) 를 장착한다. 배출 플러그를 6Nm (53lb. ft.)의 토크로 조인다. 배출에 사용된 용기를 제거한다. 각 지역의 규정에 따라 배출 유체를 폐기한다.
- 4. DEF 탱크 (3) 을 다시 보충한다. DEF 탱크가 가득 찬 후 전력을 공급한다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 디젤 배기 유체 - 보충 부분을 참고한다.

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

DEF 탱크에 DEF가 아닌 다른 유체를 보충한 경우 Perkins 총판에 연락한다.

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. 중대한 양이 축척될 때마다 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.

i05935093

엔진 에어클리너 요소(이중 엘리먼트) - 검사/세척/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 찢음을 가진 에어클리너 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 운전중일 때에는 절대 에어 클리너 엘리먼트를 정비해서는 안 되는데, 이는 운전중의 엔진에 먼지가 유입될 있기 때문이다.

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.

- 프리클리너(장착된 경우)와 먼지받이에 먼지와 이물질이 쌓여 있는지 매일 점검한다. 필요한 경우 먼지 및 이물질을 제거한다.

정비 단원
엔진 에어클리너 요소(이중 엘리먼트) - 검사/세척/교환

- 먼지가 많은 조건에서 작동하는 경우 에어클리너 요소를 좀더 자주 정비해야 할 수 있다.
- 에어클리너 요소는 연간 최소 한 번 교환해야 한다. 이 교환은 세척 횟수와 상관없이 시행되어야 한다.

더러운 페이퍼 에어클리너 요소를 깨끗한 에어클리너 요소로 교체한다. 장착 전에 에어클리너 요소의 필터 재질에 찢어짐 및/또는 구멍 여부를 철저히 점검해야 한다. 가스킷 또는 에어클리너 요소의 실 손상 여부를 검사한다. 교체를 위해 에어클리너 요소의 적절한 공급을 유지한다.

이중 엘리먼트 에어클리너

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

1차 에어클리너 요소를 적절하게 세척하고 점검하는 경우 최대 6번까지 사용할 수 있다. 1차 에어클리너 요소는 매년 최소 한 번 이상 교환해야 한다. 이 교환은 세척 횟수와 상관없이 시행되어야 한다.

2차 에어클리너 요소는 정비할 수 없다. 2차 에어클리너 요소를 교체하려면 OEM에서 제공하는 정보를 참고한다.

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

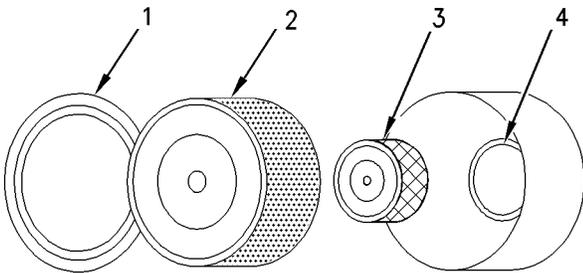


그림 65 g00736431

- (1) 덮개
- (2) 1차 에어클리너 요소
- (3) 2차 에어클리너 엘리먼트
- (4) 공기 흡입구

1. 덮개를 제거한다. 1차 에어클리너 요소를 제거한다.
2. 2차 에어클리너 요소는 1차 에어클리너 요소를 세 번 세척할 때마다 분리하여 폐기해야 한다.

참고: “1차 에어클리너 요소 세척”을 참고한다.

3. 불순물이 차단되도록 흡기구를 테이프로 막는다.
4. 깨끗하게 건조한 헝겊으로 에어클리너 덮개와 본체 안쪽을 닦는다.
5. 흡기구에서 테이프를 제거한다. 2차 에어클리너 요소를 장착한다. 새로운 것이거나 세척한 1차 에어클리너 요소를 장착한다.

6. 에어클리너 덮개를 설치한다.
7. 에어클리너 서비스 지시계를 재설정한다.

1차 에어클리너 요소 세척

1차 필터 엘리먼트를 세척할 수 있는 횟수를 확인하려면 OEM에서 제공하는 정보를 참고한다. 1차 에어클리너 요소를 세척할 때 필터 재질의 찢어짐 여부를 확인한다. 1차 에어클리너 요소는 매년 최소 한 번 이상 교환해야 한다. 이 교환은 세척 횟수와 상관없이 시행되어야 한다.

주의
에어클리너 요소를 치거나 충격을 가하지 않도록 한다.

1차 에어클리너 요소는 물로 세척하지 않는다.

1차 에어클리너 요소를 세척하려면 저압 (최대 207kPa 30psi) 압축 공기 또는 진공 청소기를 사용한다.

에어클리너 요소에 손상을 주지 않도록 특별히 주의한다.

주름, 가스킷 또는 실이 손상된 에어클리너 요소는 사용하지 않도록 한다.

1차 에어클리너 요소를 세척할 수 있는 횟수를 확인하려면 OEM 정보를 참고한다. 1차 에어 필터 엘리먼트는 3번까지만 세척한다. 1차 에어클리너 요소는 매년 최소 한 번 이상 교체해야 한다.

에어 필터 엘리먼트를 세척하더라도 에어 필터 엘리먼트 수명은 연장되지 않는다.

세척하기 전에 1차 에어클리너 요소를 육안으로 검사한다. 에어클리너 요소의 주름, 실, 가스킷 및 외부 커버에 손상이 있는지 검사한다. 손상된 에어클리너 요소는 모두 폐기한다.

1차 에어클리너 요소를 세척할 때는 두 가지 방법을 사용할 수 있다.

- 압축 공기
- 진공 청소

압축 공기

경고
공기 압력으로 인해 신체적 부상을 입을 수 있다.

다음 적절한 절차를 수행하지 않을 경우 신체적 부상을 입을 수 있다. 압축 공기를 사용하는 경우 안면 보호장구 및 안전복을 착용한다.

세척을 위한 노즐의 최대 공기 압력은 **205kPa (30psi)** 미만이어야 한다.

세 번 넘게 세척하지 않은 1차 에어 필터 요소를 세척하는 데 압축 공기를 사용할 수 있다. 207kPa (30psi)의 최대 압력으로 필터링된 건조 공기를 사용한다. 압축 공기는 카본 및 오일 축적물을 제거하지 않는다.

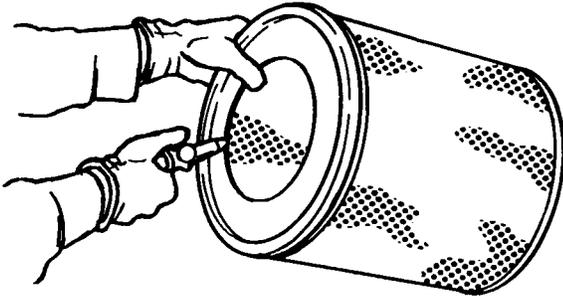


그림 66

g00281692

참고: 1차 에어클리너 요소를 세척할 때는 더러운 입자가 더러운 쪽(바깥쪽)으로 가도록 항상 깨끗한 쪽(안쪽)부터 시작한다.

필터 길이 방향으로 공기가 지나가도록 공기 호스 방향을 조준한다. 주름에 손상을 주지 않도록 종이 주름 방향을 따라간다. 종이 주름 선면에 바로 공기를 분사하지 않도록 한다.

참고: “1차 에어클리너 요소 검사”를 참고한다.

진공 청소

진공 청소는 1차 에어클리너 요소의 더러운 쪽(바깥쪽)에서 누적된 이물질을 제거하는 좋은 방법이다. 진공 청소는 건조하고 먼지가 많은 환경 때문에 매일 세척해야 하는 1차 에어클리너 요소를 세척하기에 특히 유용한 방법이다.

1차 에어클리너 요소의 더러운 쪽(바깥쪽)을 진공 청소하기 전에 압축 공기로 깨끗한 쪽(안쪽)에서 세척하는 것이 권장된다.

참고: “1차 에어클리너 요소 검사”를 참고한다.

1차 에어클리너 요소 검사

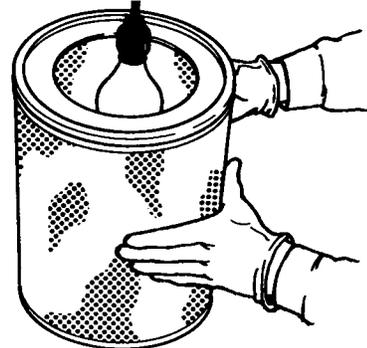


그림 67

g00281693

깨끗하고 건조한 1차 에어클리너 요소를 검사한다. 어두운 방이나 유사한 시설에서 60W의 청색광을 사용한다. 1차 에어클리너 요소에 청색광을 위치시킨다. 1차 에어클리너 요소를 돌린다. 1차 에어클리너 요소에 찢어짐 및/또는 구멍이 없는지 검사한다. 필터 재질을 통해 보이는 불빛이 있는지 1차 에어클리너 요소를 검사한다. 결과를 확인하기 위해 필요한 경우 1차 에어클리너 요소와 부품 번호가 같은 새로운 1차 에어클리너 요소를 비교한다.

필터 재질에 찢어짐 및/또는 구멍이 조금이라도 있는 1차 에어클리너 요소는 사용하지 않는다. 손상된 주름, 개스킷 또는 실이 있는 1차 에어클리너 요소는 사용하지 않는다. 손상된 1차 에어클리너 요소는 폐기한다.

i05935172

엔진 에어 클리너 엘리먼트(단일 엘리먼트) - 검사/교환

다음 절차를 수행하기 전에 먼저 작동 및 정비 매뉴얼, 엔진 에어 클리너 서비스 지시계 - 검사 절차와 작동 및 정비 매뉴얼, 엔진 에어 프리클리너 점검/세척 절차(장착된 경우)를 수행한다.

주의
에어 클리너 엘리먼트 없이 엔진을 절대로 작동해서는 안 된다. 손상된 에어 클리너 엘리먼트를 가진 엔진을 절대로 작동해서는 안 된다. 손상된 주름, 개스킷 또는 실을 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.

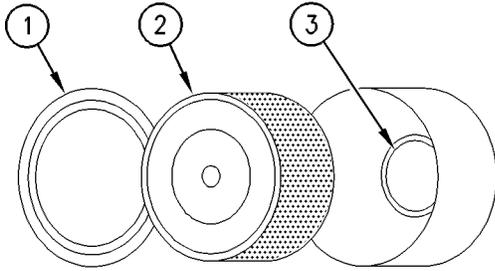


그림 68

g00310664

- (1) 에어클리너 커버
(2) 에어 필터 엘리먼트
(3) 공기 흡입구

1. 에어클리너 커버 (1) 과 에어 필터 엘리먼트 (2) 를 제거한다.
2. 흡기 장치 (3) 을 깨끗한 천이나 테이프로 덮어 이물질이 유입되지 않도록 한다.
3. 에어클리너 커버 (1) 의 안쪽을 청소한다. 에어클리너 엘리먼트를 고정하는 본체를 세척한다.
4. 교환용 엘리먼트에 손상, 오물 및 이물질이 있는지 검사한다.
5. 흡기 장치 입구에서 실을 제거한다.
6. 청결하고 손상되지 않은 에어 필터 엘리먼트 (2) 를 장착한다.
7. 에어클리너 커버 (1) 을 장착한다.
8. 에어클리너 서비스 지시계를 재설정한다.

i05935165

엔진 에어 클리너 상태 지시계 - 검사

일부 엔진에는 다른 서비스 지시계가 장착될 수 있다.

일부 엔진에는 흡입구 공기 압력을 측정하는 차동 압력 게이지가 장착되어 있다. 흡입구 공기 압력을 측정하는 차동 압력 게이지에는 에어클리너 엘리먼트 이 후 단계에서 측정된 압력과 에어클리너 엘리먼트 이 후 단계에서 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 엘리먼트 또는 원격 위치에 장착될 수 있다.

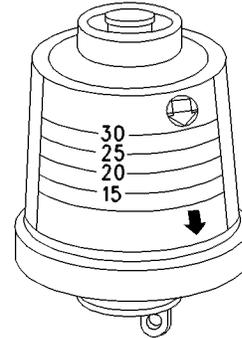


그림 69

g00103777

일반 서비스 지시계

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 엔진 정격 속도까지 가속되면 노란색 코어의 움직임을 점검한다. 노란색 코어는 최대 진공에도 도달하면 잠겨야 한다.

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

필요한 경우 먼지가 심한 환경에서는 서비스 지시계를 자주 교환해야 한다.

i02950288

엔진 에어 프리클리너 - 점검 세척

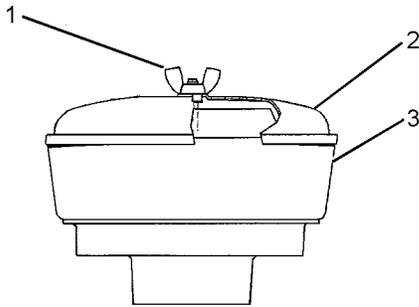


그림 70 전형적인 엔진 에어 프리클리너 g01453058

전형적인 엔진 에어 프리클리너

- (1) 윙 너트
- (2) 커버
- (3) 차체

윙 너트(1) 및 커버(2)를 탈착한다. 차체(3)에 먼지 및 이물질이 축적되었는지 여부를 점검한다. 만일 필요하다면, 차체를 세척한다.

프리클리너를 세척한 후, 커버(2) 및 윙 너트(1)를 설치한다.

참고: 먼지가 있는 적용 조건에서 엔진이 작동될 때는 보다 잦은 세척을 필요로 한다.

i05935126

엔진 크랭크케이스 브리더 엘리먼트-교환

⚠ 경고

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

주의

어떠한 정비 또는 수리가 실행되기 전에 엔진이 멈추었는지 확인한다.

크랭크케이스 브리더는 엔진 배기가스 배출 규정 준수를 위해 매우 중요한 구성품이다.

- 크랭크케이스 브리더 내의 필터 엘리먼트는 설명된 정비 주기에 따라 정비해야 한다.
- 엔진이 가동되기 전에 올바른 필터 엘리먼트를 장착해야 한다.
- 필터 엘리먼트의 장착은 매우 중요하다.
- 장착된 필터 엘리먼트의 품질도 매우 중요하다.
- 필터 엘리먼트는 유도 계통에서 넘치는 오일이 엔진에 유입되지 않도록 보호한다. 필터 엘리먼트는 엔진 후처리 계통도 보호한다.

참고: 엔진 유도 계통에 유입된 넘치는 오일량으로 인해 엔진 속도가 제어되지 않는 상태로 빠르게 높아질 수 있다.

후처리 제품에 대한 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 엔진 설명 부분을 참고한다. 이 단원 내의 "후처리 제품 및 Perkins 엔진" 부분을 참고한다.

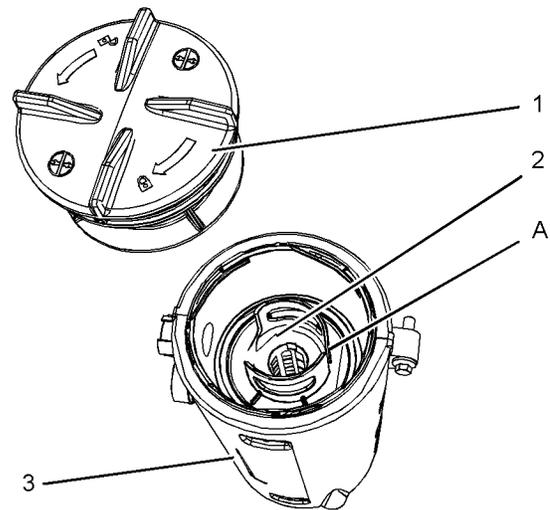


그림 71 전형적인 예 g02415998

전형적인 예

1. 이물질이 브리더 어셈블리에 유입되지 않도록 한다. 브리더 어셈블리의 외부 본체가 청결하고 손상이 없는지 확인한다. 브리더 어셈블리 아래에 용기를 둔다.
2. 캡(1)의 잠금이 해제되도록 반시계 방향으로 돌린다. 브리더(3) 본체에서 캡을 벗긴다.
3. 필터 엘리먼트(2)의 방향에 주의한다. 필터 엘리먼트를 제거한다.

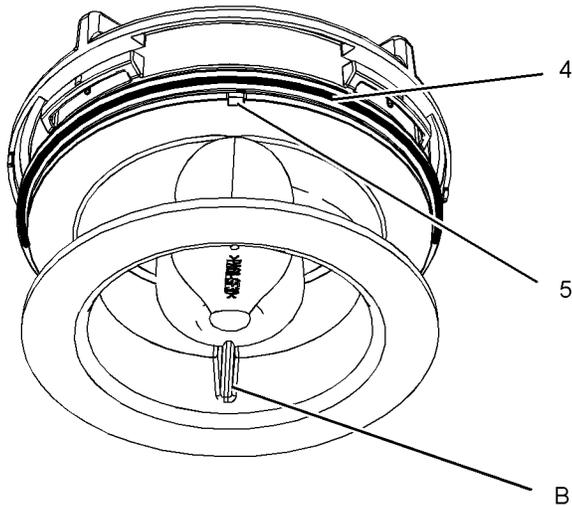


그림 72

g01884135

(B) 정렬 위치

참고: 캡에서 섹션 (5) 의 구멍을 통해 실에 접근할 수 있다.

4. 오래된 실 (4) 를 제거하고 새 실을 장착한다.
5. 새 필터 엘리먼트를 브리더 본체 (3) 에 장착하고 위치 (A) 에 맞춰 필터 엘리먼트를 돌린다. 그림 71 을 참고한다. 필터 엘리먼트의 위치 (A) 를 캡의 위치 (B) 에 맞춰 조정한다.

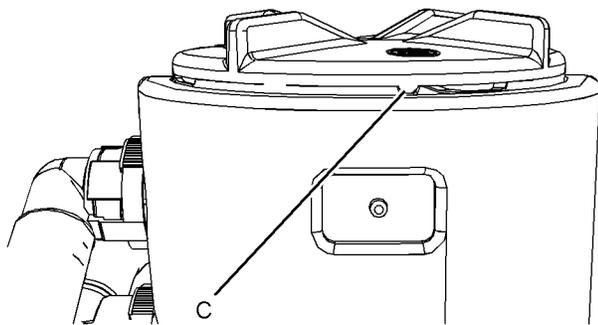


그림 73

g02415999

전형적인 예

6. 캡 (1) 을 장착한다. 캡이 브리더 본체의 위치 C에 잠길 때까지 손으로 캡을 시계 방향으로 돌린다.
7. 용기를 제거한다.

계통 점검

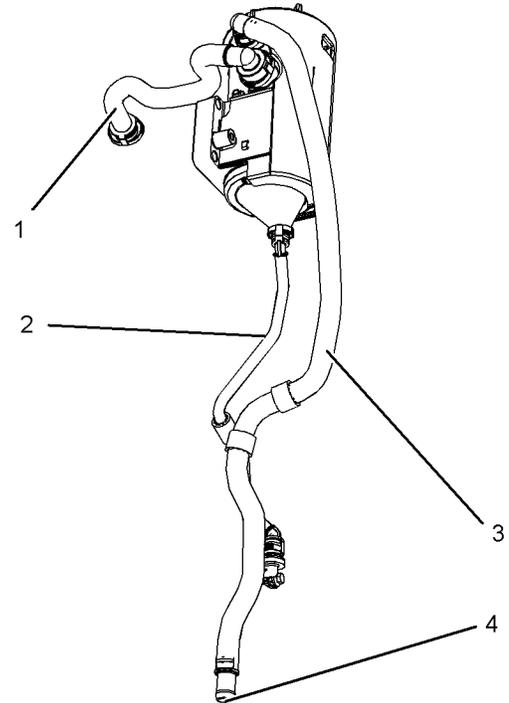


그림 74

g02416001

- (1) 엔진에 대한 브리더 캡 연결부
- (2) 오일 배출
- (3) 대기에 대한 튜브 어셈블리
- (4) 배출구

계통이 손상되었는지 점검한다. 손상된 구성품은 교체한다. 배출구 (4) 가 청결하고 흐름을 막는 장애물이 없는지 확인한다.

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.

i05935170

i05935198

엔진 오일량 - 점검

⚠ 경고

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

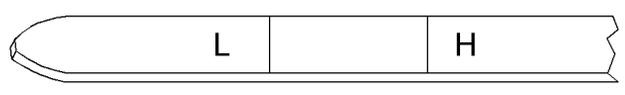


그림 75 g02173847
 “L” 낮음
 “H” 높음

주의
 엔진을 정지한 상태에서 이 정비 작업을 실시한다.

참고: 수준이 정확히 표시되도록 하려면 엔진이 수평을 이루고 있거나 정상 작동 위치에 있어야 한다.

참고: 엔진을 OFF로 전환한 후 오일 수준을 점검하기 전에 엔진 오일이 오일 팬으로 배출될 수 있도록 10분간 기다린다.

1. 오일 수준을 엔진 오일 계량봉이 (L) 표시와 (H) 표시 사이로 유지한다. 크랭크축을 “H” 위로 보충하지 않는다.

주의

오일 수준이 “H” 표시 위에 있을 때 엔진을 가동하면 크랭크축이 오일에 잠길 수 있다. 오일에 잠긴 크랭크축에서 생성된 기포로 인해 오일의 순환 성능이 저하되어 출력 손실로 이어질 수 있다.

2. 만일 필요한 경우, 오일 보충캡을 탈착하고 오일을 보충한다. 오일 보충 캡을 세척한다. 오일 보충 캡을 장착한다. 오일 수준이 상승한 것이 확인된 경우 고장 진단, 오일에 연료 포함 부분을 참고한다.

엔진 오일 샘플 - 채취

예방 정비 프로그램의 일환으로 엔진 윤활유의 상태를 정기적으로 검사할 수 있다. Perkins는 엔진 윤활유 샘플 채취 밸브를 선택 사항으로 포함한다. 엔진 윤활유 샘플 채취 밸브를 선택적으로 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 샘플의 품질 및 지속성이 향상된다. 샘플링 밸브의 위치를 따라 엔진 작동 동안 압력 상태에서 흐르는 오일을 확보할 수 있다.

샘플 확보 및 분석

⚠ 경고

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.

i05935100

엔진 오일 및 필터 - 교환

⚠ 경고

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

주의
제품을 검사, 정비, 시험, 조정 및 수리하는 동안 유체가 들어 있는지 주의해서 확인해야 합니다. 유체가 들어 있는 구획을 개방하거나 구성품을 분해하기 전에 유체를 수거할 적당한 용기를 준비합니다.

모든 유체를 현지 규정 및 법령에 따라 처리합니다.

주의
모든 부품은 오염물질로 부터 깨끗이 유지시킵니다.
오염물질은 급속한 마모 및 구성품 수명단축의 원인이 될 것이다.

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 풀리면 오일 팬에서 오일을 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.

엔진 윤활유 배출

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.

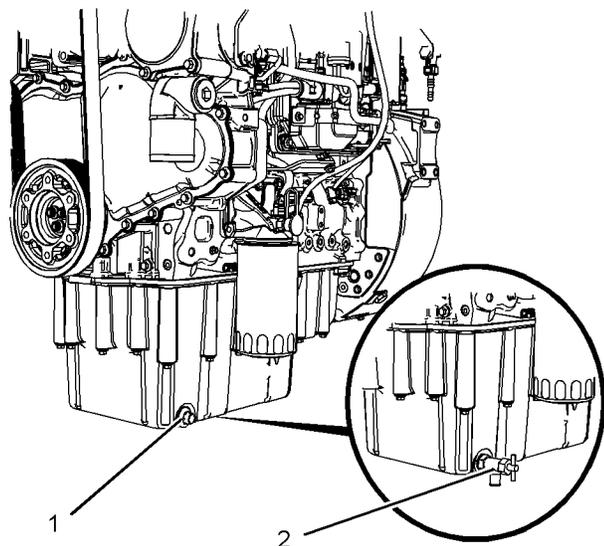


그림 76 g02131361
전형적인 예

- 엔진에 배출 밸브 (2)가 장착된 경우 배출 밸브 손잡이를 반시계 방향으로 돌려 오일을 배출한다. 오일을 배출한 후 배출 밸브를 잠그기 위해 배출 밸브 손잡이를 시계 방향으로 돌린다.

- 엔진에 배출 밸브가 장착되지 않은 경우 오일 배출 플러그 (1)을 제거하여 오일을 배출한다. 엔진에 앞면 오일 팬이 장착된 경우 오일 팬의 양쪽 끝에서 하단 오일 배출 플러그를 제거한다.

오일이 배출된 후, 오일 배출 플러그를 세척하여 장착해야 한다. 필요한 경우 O 링 실을 교체한다. 배출 플러그를 34Nm (25 lb. ft.)로 조인다.

각 지역의 규정에 따라 용기를 제거하고 폐기 오일을 처리한다.

오일 필터 교환

주의
Perkins 오일 필터는 Perkins 사양에 따라 제조된다. Perkins에서 권장하지 않는 오일 필터를 사용하면 필터링되지 않은 오일을 통해 엔진 윤활 계통에 큰 찌꺼기 입자가 유입되어 엔진 베어링, 크랭크축에 심각한 손상을 줄 수 있다. Perkins에서 권장하는 오일 필터만 사용하도록 한다.

- 오일 필터 어셈블리 아래쪽에 적당한 용기를 놓는다. 적당한 툴로 오일 필터를 제거한다.

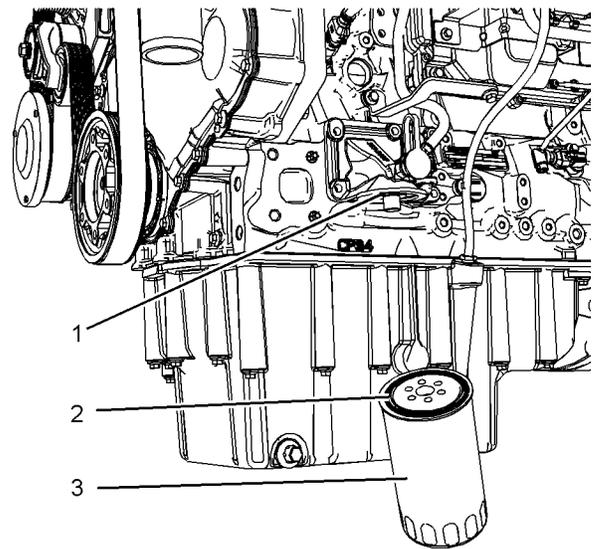


그림 77 g02131364

- 밀폐면 (1) 을 세척한다.
- 새 오일 필터 (3) 의 O 링 실 (2) 에 깨끗한 엔진 오일을 도포한다.

주의
오일 필터를 설치하기 전에 오일 필터에 오일을 채우지 않는다. 이 오일은 여과되지 않고 오염될 것이다. 오염된 오일은 엔진 구성품의 마모를 가속시킨다.

4. 새로운 오일 필터 (3) 을 장착한다. O 링이 밀폐면 (2) 에 닿을 때까지 오일 필터를 중심으로 회전한다. 오일 필터를 전체 회전 반경의 3/4 정도 돌린다. 각 지역의 규정에 따라 용기를 제거하고 폐기 오일을 처리한다.

수평 오일 필터

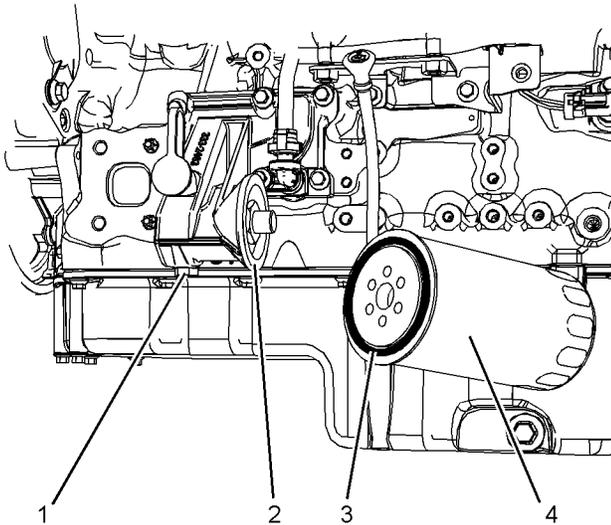


그림 78

g02132333

1. 오일 필터 어셈블리 아래쪽에 적당한 용기를 놓는다. 배출 플러그 (1) 을 제거하고 오일이 배출되도록 한다.
2. 적당한 톨로 오일 필터를 제거한다.
3. 배출 플러그 (1) 을 장착하고 12Nm (106lb. in.)의 톨로로 조인다.
4. 밀폐면 (2) 를 청소한다.

주의
오일 필터를 설치하기 전에 오일 필터에 오일을 채우지 않는다. 이 오일은 여과되지 않고 오염될 것이다. 오염된 오일은 엔진 구성품의 마모를 가속시킨다.

5. 새 오일 필터 (4) 의 O 링 실 (3) 에 깨끗한 엔진 오일을 도포한다.

6. 새로운 오일 필터를 장착한다. O 링이 밀폐면 (2) 에 닿을 때까지 오일 필터 (4) 를 중심으로 회전한다. 오일 필터를 전체 회전 반경의 3/4 정도 돌린다. 각 지역의 규정에 따라 용기를 제거하고 폐기 오일을 처리한다.

오일 팬 보충

1. 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.

주의
보조 오일 필터 계통 또는 원격 필터 계통이 장착된 경우 OEM 또는 필터 제조업체 권장 사항을 따른다. 크랭크케이스에 적정량의 오일을 보충하지 않으면 엔진에 손상을 줄 수 있다.

2. 엔진을 시동하고 2분 동안 “저속 공회전” 상태로 작동한다. 윤활 계통과 오일 필터에 오일이 채워지도록 하기 위해 이 과정을 실시한다. 오일 필터의 누출 여부를 검사한다.
3. 엔진을 정지시키고 최소 10분 동안 오일이 오일 팬으로 다시 배출되도록 한다.

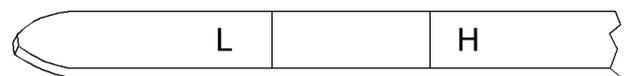


그림 79

g02173847

“L” 낮음
“H” 높음

4. 오일 수준을 점검하려면 엔진 오일 수준 게이지를 제거한다. 오일 수준은 엔진 오일 수준 게이지의 “L”와 “H” 표시 사이로 유지되어야 한다. “H” 표시를 넘는 수준으로 크랭크케이스를 보충하지 않는다.

i05935197

팬 간극 - 점검

커미셔닝 정보

커미셔닝 시의 팬 팁 간극은 라디에이터가 비어 있는 상태로 설정되어야 한다.

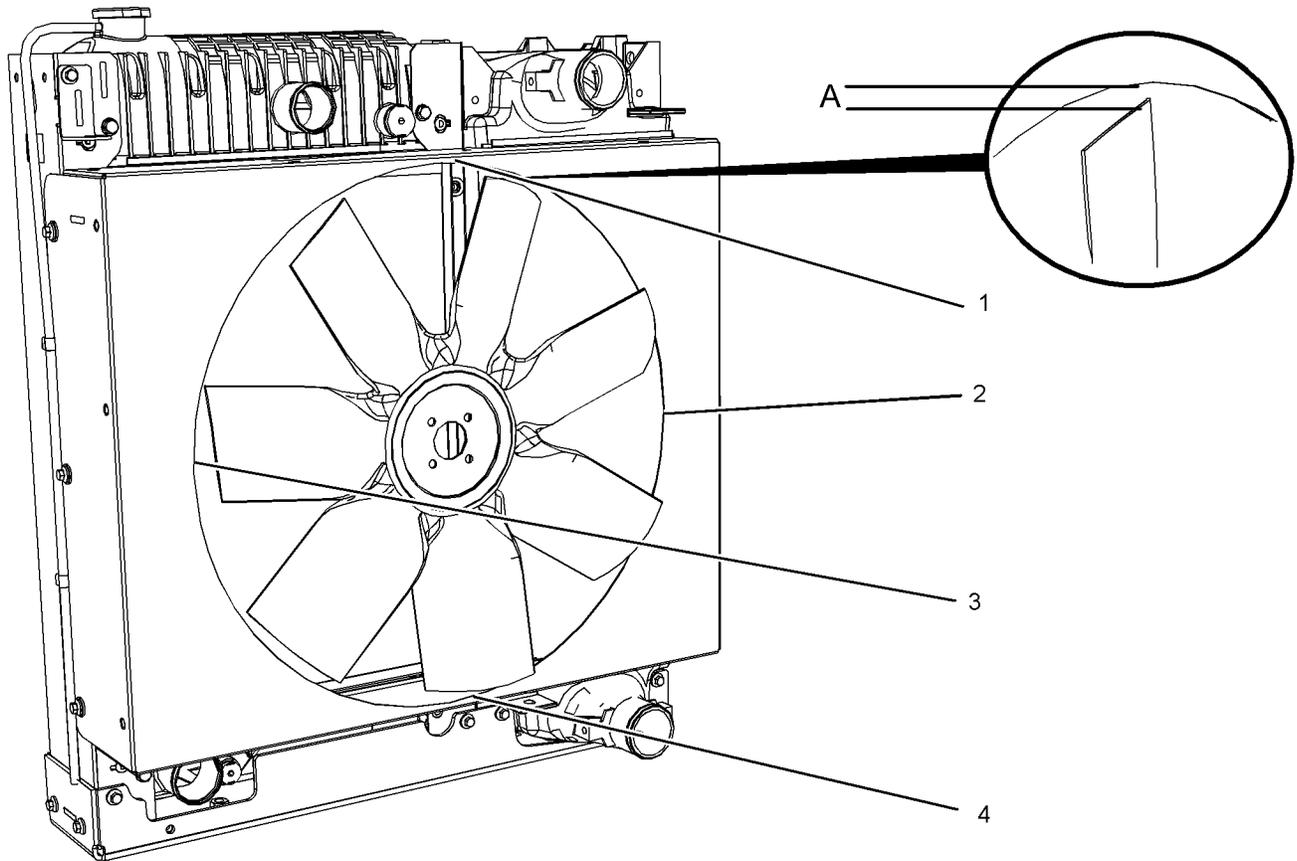


그림 80
전형적인 예

g03609316

- A _____ 는 팬 팁 간극이다.
1. 위치 (1) 의 팬 팁 간극을 16mm (0.63인치)로 설정한다.
 2. 위치 (4) 의 팬 팁 간극을 12mm (0.47인치)로 설정한다.
 3. 위치 (2) 와 (3) 의 팬 팁 간극은 $14 \pm 2\text{mm}$ ($0.55 \pm 0.079\text{인치}$)로 설정되어야 한다.
 4. 냉각 계통을 보충한다. 냉각수 사양에 대한 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 부분을 참조한다.

5. 엔진이 정상 작동 온도에 도달할 때까지 가동한다.
엔진을 정지시킨다. 냉각수 수준을 점검한다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 냉각수 수준 - 점검 부분을 참고한다.
6. 위치 (1) 과 (4) 의 팬 팁 간극을 점검한다. 팬 팁 간극은 $14 \pm 2\text{mm}$ ($0.55 \pm 0.079\text{인치}$)여야 한다.
7. 위치 (2) 와 (3) 의 팬 팁 간극은 $14 \pm 2\text{mm}$ ($0.55 \pm 0.079\text{인치}$)로 설정되어야 한다.

작동 정보

엔진이 정지했는지 확인한다. 냉각 계통이 가득 찼는지 확인한다.

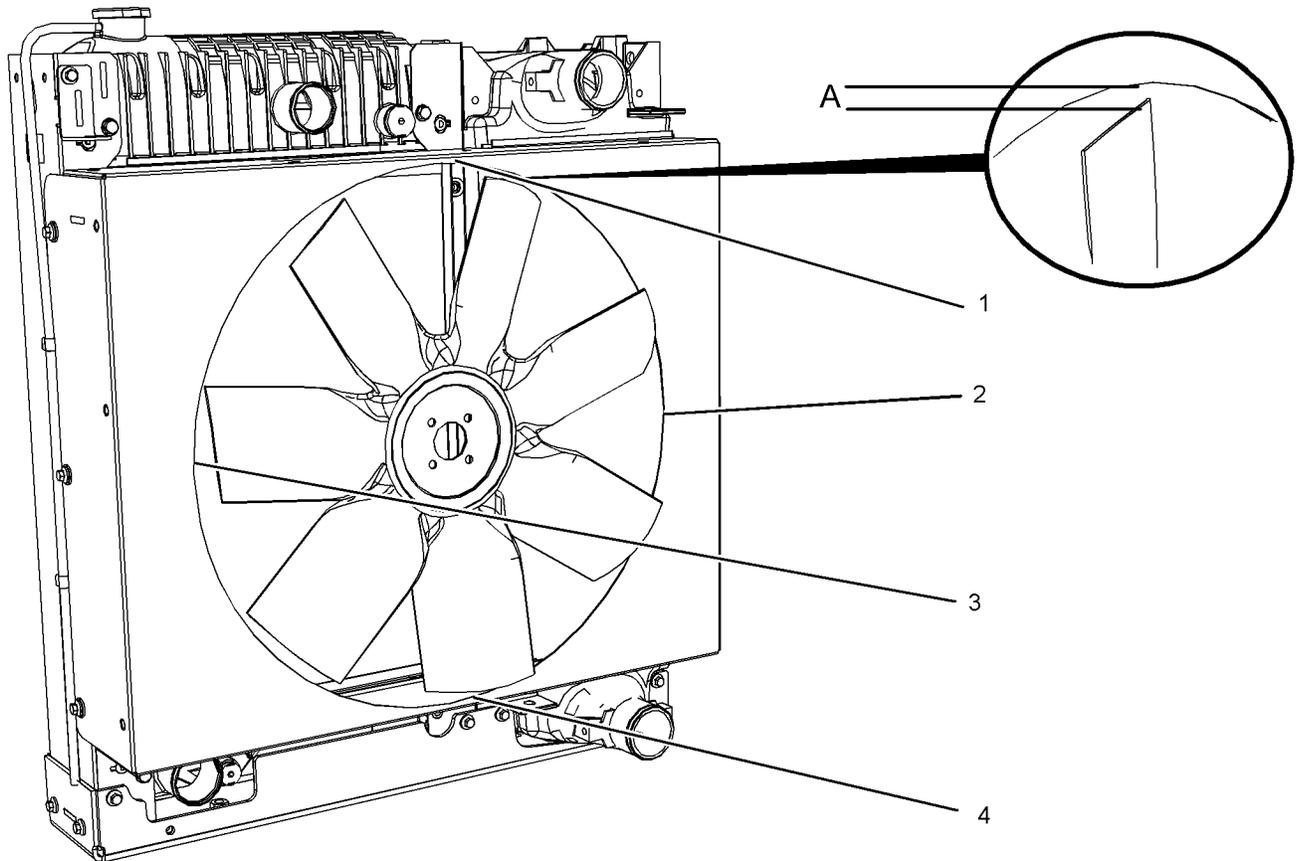


그림 81

g03609316

• A _____ 는 팬 팁 간극이다.

1. 위치 (1) 의 팬 팁 간극을 $14 \pm 2\text{mm}$ ($0.55 \pm 0.079\text{인치}$)로 설정한다.
2. 위치 (4) 의 팬 팁 간극을 $14 \pm 2\text{mm}$ ($0.55 \pm 0.079\text{인치}$)로 설정한다.

3. 위치 (2) 와 (3) 의 팬 팁 간극은 $14 \pm 2\text{mm}$ ($0.55 \pm 0.079\text{인치}$)로 설정되어야 한다.

i05935115

연료 필터(인라인) - 교체

⚠ 경고

뜨거운 표면이나 전기 구성품 위로 연료의 누설 및 쏟아짐이 발생하면, 화재가 발생할 수 있다. 연료 필터 또는 수류 분리기 엘리먼트를 교환할 때 인명 손상의 가능성을 줄이기 위해 시동 스위치를 차단(OFF) 위치로 돌린다. 엷질러진 연료를 즉시 닦아낸다.

참고: 연료 계통의 모든 작업 중에 준수해야 하는 청결 기준에 관한 자세한 내용은 계통 작동, 시험 및 조정, 연료 계통 구성품의 청결 부분을 참고한다.

주의

어떠한 정비 또는 수리가 수행되기 전에 엔진이 멈추었는지 확인한다.

인라인 연료 필터 위치는 엔진이 장착된 장비에 따라 달라진다.

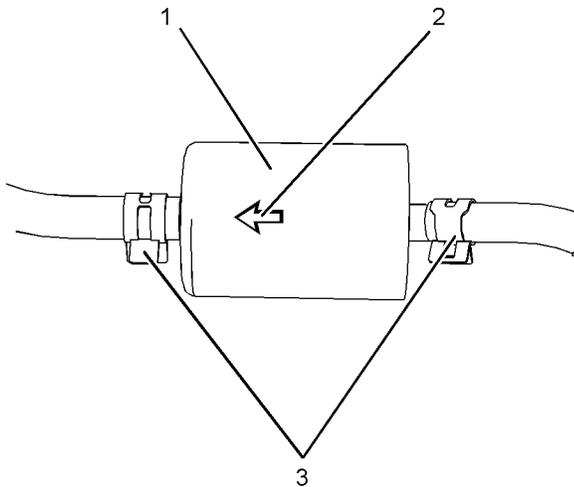


그림 82
전형적인 예

g03086919

1. 연료 공급 밸브(장착된 경우)를 OFF 위치로 돌린다. 인라인 연료 필터 (1) 을 고정하는 브래킷을 제거한다. 자세한 내용은 OEM 정보를 참고한다.
2. 호스 클립 (3) 을 풀고 인라인 연료 필터에서 호스 라인을 제거한다. 인라인 필터를 제거한다.

3. 새 인라인 필터를 장착하여 고정한다. 자세한 내용은 OEM 정보를 참고한다. 화살표 표시 (2) 가 탱크에서 연료 펌프로 진행되는 연료 흐름 방향과 일치하는지 확인한다.
4. 연료 호스 라인 및 호스 클립 (3) 을 장착한다. 연료 공급 밸브(설치된 경우)를 ON 위치로 돌린다.
5. 1차 연료 필터와 2차 연료 필터를 교체할 때 인라인 연료 필터도 교체해야 한다. 연료 계통에 연료를 공급해야 한다. 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 연료 계통 - 공급 부분을 참고한다.

i05935102

연료계통 - 공기빼기

참고: 연료 계통의 모든 작업 중에 관찰해야 하는 청결 기준에 관한 자세한 내용은 계통 작동, 시험 및 조정, 연료 계통 구성품의 청결 부분을 참고한다.

모든 조정 및 수리는 올바른 교육을 받은 인가된 정비사가 수행해야 한다.

주의

엔진을 30초 이상 지속적으로 크랭크하지 않는다. 엔진을 다시 크랭크하기 전에 시동 모터를 30초 동안 냉각시키도록 한다.

공기가 연료 계통에 들어가면, 엔진을 시동하기 전에 연료 계통에서 공기를 제거해야 한다. 다음과 같은 경우가 발생하면 연료 계통에 공기가 들어갈 수 있다.

- 연료 탱크가 비었거나 부분적으로 배출된 경우
- 저압 연료 라인이 분리된 경우
- 저압 연료 계통에서 누설이 존재하는 경우
- 연료 필터를 교환한 경우

다음 절차를 따라 연료 계통으로부터 공기를 제거한다.

1. 연료 계통이 정상적으로 작동하는지 확인한다. 연료 공급 밸브(장착된 경우)가 "ON" 위치에 있는지 점검한다.
2. 키스위치를 "가동" 위치로 돌린다.
3. 키스위치를 사용해 전기 연료 공급 펌프를 작동할 수 있다. 전기 연료 공급 펌프를 작동한다. ECM이 2분 후에 펌프를 멈춘다.
4. 키스위치를 차단("OFF") 위치로 돌린다. 이제 연료 계통에 연료가 공급되고 엔진을 바로 시동할 수 있다.
5. 엔진 시동장치를 작동하고 엔진을 크랭크한다. 엔진 시동을 시작한 후 최소 5분간 엔진을 저속 공회전 상태로 작동한다. 연료 계통에 누수가 없는지 확인한다.

참고: 이 시간 동안 엔진을 작동하면 연료 계통의 공기가 완전히 제거된다. 연료 계통에서 공기를 제거하기 위해 고압 연료 라인을 느슨하게 할 필요는 없다. 이 절차는 필요하지 않습니다.

엔진이 멈춘 후 엔진 연료 라인에서 정비 또는 수리를 진행하기 전에 고압 연료 라인의 연료 압력이 떨어지도록 10분 동안 기다려야 한다. 10분 동안 기다리면 저압 연료 계통의 정전기도 제거된다. 필요 시 약간 조정한다. 저압 연료 계통 및 냉각, 윤활 또는 공기 계통에서 누출이 발생한 부분을 수리한다. 누출이 발생한 모든 고압 연료 라인을 교체한다. 분해 및 조립 매뉴얼, 연료 분사 라인 - 장착을 참고한다.

작동 중인 엔진을 검사할 경우 항상 적절한 검사 절차를 통해 유체 침투 위험을 방지해야 한다. 작동 및 예방 정비 매뉴얼, 일반 위험 정보를 참조하십시오.

엔진의 시동이 걸리지 않는 경우에는 고장 진단, 엔진이 크랭크되지만 시동되지 않음을 참고한다.

i06245411

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 가능성 방지를 돕기 위해 시동 스위치를 차단(OFF) 위치로 돌린다. 옆질러진 연료를 즉시 닦아낸다.

참고: 연료 계통의 모든 작업 중에 관찰해야 하는 청결 기준에 관한 자세한 내용은 계통 작동, 시험 및 조정, 연료 계통 구성품의 청결 부분을 참고한다.

주의

어떠한 정비 또는 수리가 실행되기 전에 엔진이 멈추었는지 확인한다.

엘리먼트 제거

1. 유지 보수 작업을 실시하기 전 (연료 공급 밸브가 장착된 경우) 연료 공급 밸브를 OFF 위치에 놓는다.
2. 옆질러질 수 있는 연료를 받기 위해 수분 분리기 아래쪽에 적절한 용기를 놓는다. 옆질러진 연료를 닦아낸다. 연료 필터 어셈블리의 바깥쪽을 세척한다.

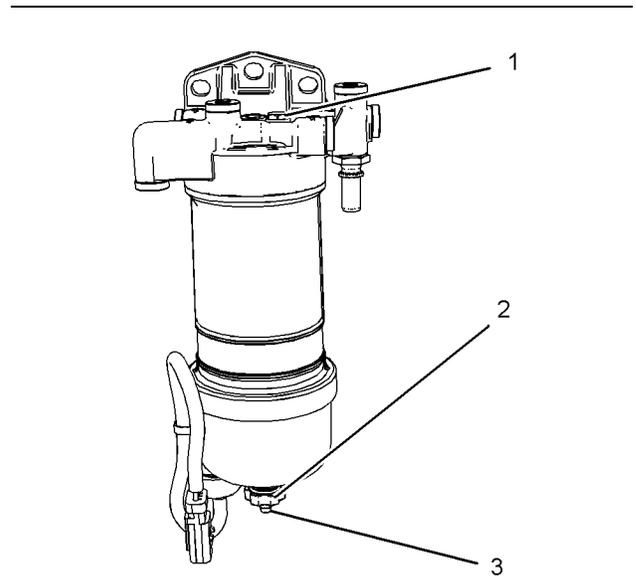


그림 83

g03858194

전형적인 예

3. 배출구 (3) 에 적절한 튜브를 장착한다. 배출 밸브 (2) 를 연다. 배출 밸브를 반시계 방향으로 돌린다. 2바퀴를 완전히 돌려야 한다.
 4. 배출 나사 (1) 을 푼다.
 5. 연료가 용기에 배출되게 한다. 연료가 배출되지 않으면 2차 연료 필터의 배출 나사를 푼다.
- 참고: 일부 경우에는 2차 연료 필터의 배출 나사를 열어 1차 연료 필터에서 연료를 배출해야 할 수 있다.
6. 배출 밸브에서 튜브를 분리한다.
 7. 배출 나사 (1) 을 2.5Nm (22lb. in.)의 토크로 조인다. 필요한 경우 2차 연료 필터의 배출 나사를 조인다. 2.5Nm (22lb. in.)의 토크로 조인다. 연결 (4) 에서 배선 하니스를 제거한다.
 8. 필터 용기 (6) 을 반시계 방향으로 돌려 어셈블리에서 분리한다.

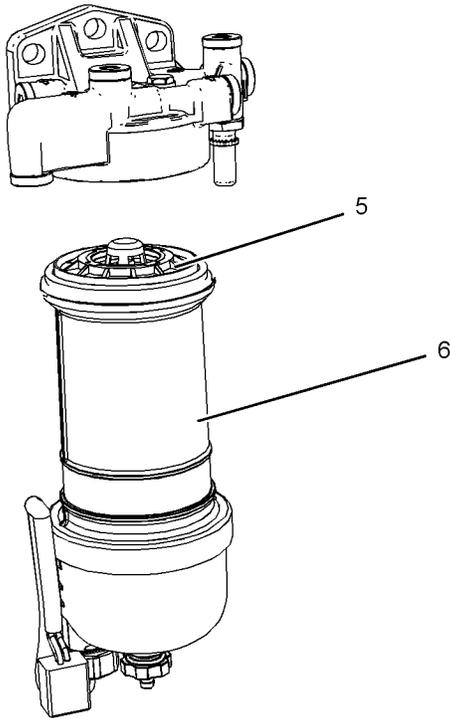


그림 84
전형적인 예

g03858640

9. 필터 엘리먼트 (5) 를 반시계 방향으로 돌려 제거한다. 필터 용기를 세척한다.

새로운 필터 엘리먼트를 장착한다.

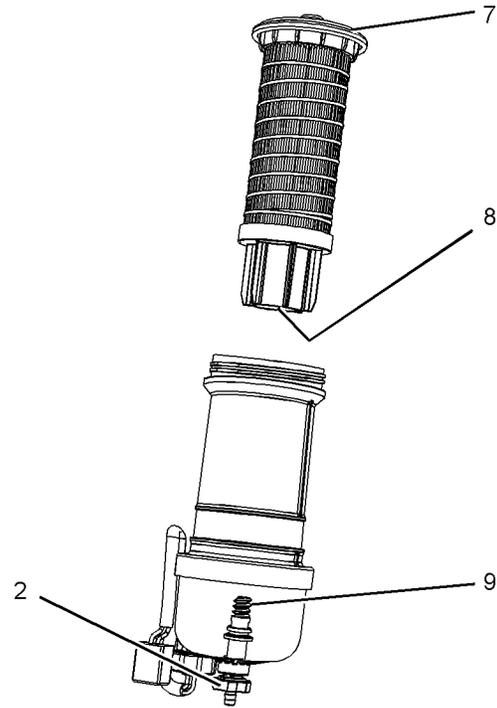


그림 85
전형적인 예

g03086798

1. 새 필터 엘리먼트의 나사산 (8) 이 나사산 (9) 에 들어가도록 한다. 필터 엘리먼트를 돌리고 배출 밸브 (2) 를 단단하게 고정한다.
2. O 링 실 (7) 을 깨끗한 엔진 오일로 윤활한다. 어셈블리가 장착되기 전에 용기에 연료를 채우지 않도록 한다.
3. 필터 어셈블리를 장착할 때는 툴을 사용하지 않도록 한다. 필터 용기 (6) 을 손으로 고정한다. 필터 용기 (6) 을 장착한다. 필터 용기가 정지 위치에 닿을 때까지 필터 용기를 시계 방향으로 돌린다.
4. 용기를 제거하고 연료를 안전한 곳에 폐기한다.

5. 2차 필터 엘리먼트도 1차 필터 엘리먼트와 동시에 교체해야 한다. 인라인 필터도 함께 교체해야 한다. 작동 및 정비 매뉴얼, 연료 계통 필터 - 교체를 참고한다.

i06910837

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 인명 손상의 가능성을 방지하기 위해 시동 스위치를 차단(OFF) 위치로 돌린다. 옆질러진 연료를 즉시 닦아낸다.

주의

어떠한 정비 또는 수리가 실행되기 전에 엔진이 멈추었는지 확인한다.

주의

정상적인 엔진 작동을 하는 동안 수분 분리기는 흡입관 아래에 있을 수 있다. 연료 계통으로 공기가 유입되는 것을 막기 위해 배출 밸브가 안전하게 체결되었는지 확인한다.

배출 절차

1. 옆질러질 수 있는 유체를 받기 위해 수분 분리기 아래쪽에 적절한 용기를 놓는다. 쏟아진 유체를 청소한다.
2. 필터 어셈블리 바깥쪽이 청결하고 이물질이 없는지 확인한다.

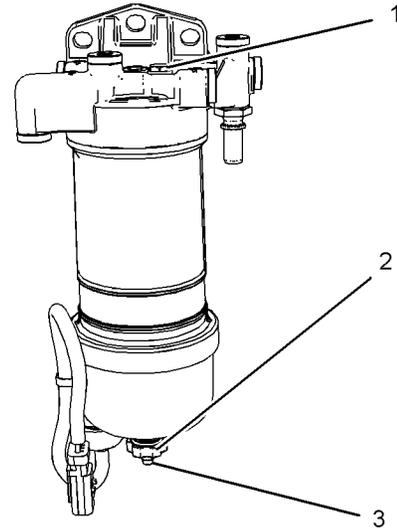


그림 86

g03858194

전형적인 예

3. 배출구 (3) 에 적절한 튜브를 장착한다. 배출 밸브 (2) 를 연다. 배출 밸브를 반시계 방향으로 돌린다. 2바퀴를 완전히 돌려야 한다. 배출 나사 (1) 을 푼다.
4. 유체가 배출되는 것을 육안으로 점검한다. 유체가 용기안으로 배출되도록 한다.
5. 1차 연료 필터에서 물이 포함되지 않은 유체가 배출될 때 손의 힘만 사용하여 배출 밸브를 시계 방향으로 조인다. 튜브를 빼고 용기를 치운다.
6. 배출 나사를 2.5 N·m (22 lb in)의 토크로 조인다.

i06245418

연료계통 2차 필터 - 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. 옆질러진 연료를 즉시 닦아낸다.

주의

어떠한 정비 또는 수리가 실행되기 전에 엔진이 멈추었는지 확인한다.

연료 계통의 모든 작업 중에 관찰해야 하는 청결 기준에 관한 자세한 내용은 계통 작동, 시험 및 조정, 연료 계통 구성품의 청결 부분을 참고한다.

엘리먼트 제거

1. 유지 보수 작업을 실시하기 전 (연료 공급 밸브가 잠작된 경우) 연료 공급 밸브를 OFF 위치에 놓는다.
2. 흘러는 연료를 모두 받아내기 위해 연료 필터 아래에 적당한 용기를 놓는다. 옆지러진 연료를 닦아낸다. 연료 필터 어셈블리의 바깥쪽을 세척한다.

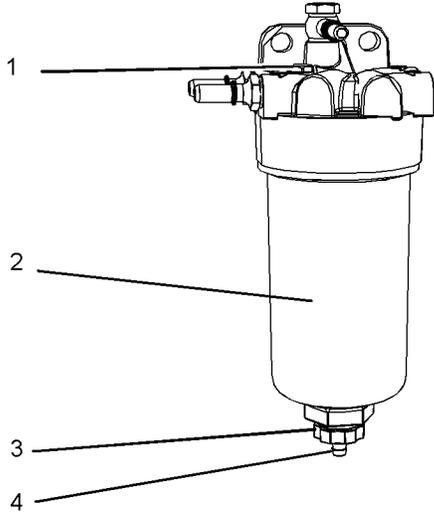


그림 87

g03088718

3. 배출구 (4) 에 적절한 튜브를 장착한다. 배출 밸브 (3) 을 연다. 배출 밸브를 반시계 방향으로 돌린다. 2바퀴를 완전히 돌려야 한다. 배출 나사 (1) 을 푼다.
4. 연료가 용기에 배출되도록 한 후에 튜브를 제거한다.
5. 배출 나사 (1) 을 2.5Nm (22lb. in.)의 토크로 조인다.
6. 필터 용기 (2) 를 제거한다. 필터 어셈블리를 반시계 방향으로 돌려 어셈블리를 분리한다.

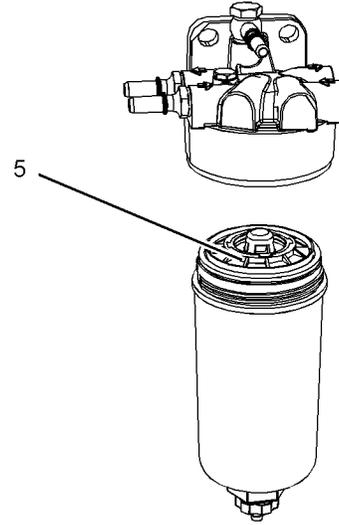


그림 88

g02546456

7. 필터 엘리먼트 (5) 를 반시계 방향으로 돌려 필터 엘리먼트를 분리한다. 필터 용기를 세척한다.

엘리먼트 장착

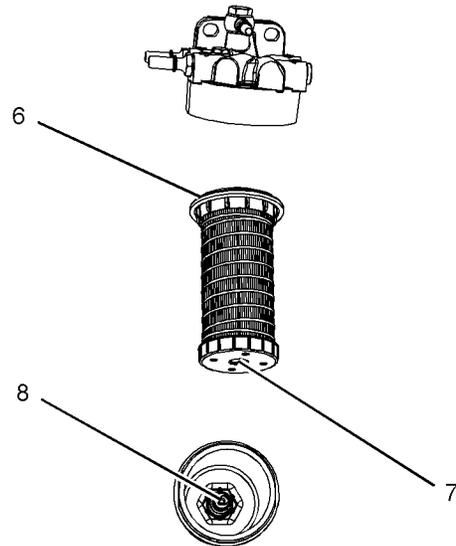


그림 89

g03088837

1. 필터 엘리먼트의 나사산 (7) 이 나사산 (8) 에 들어가도록 한다. 손으로 엘리먼트를 돌려 배출 밸브 (3) 을 고정한다.
2. O 링 실 (6) 을 깨끗한 엔진 오일로 윤활한다. 필터 어셈블리가 장착되기 전에 필터 용기 (2) 에 연료를 채우지 않도록 한다.

- 3. 필터 어셈블리를 장착할 때는 툴을 사용하지 않도록 한다. 어셈블리를 손으로 조인다. 필터 용기 (2)를 장착한다. 필터 용기가 정지 위치에 닿을 때까지 필터 용기를 시계 방향으로 돌린다.
- 4. 연료 공급 밸브를 ON 위치로 돌립니다.
- 5. 1차 연료 필터와 2차 연료 필터를 동시에 교체해야 한다. 작동 및 정비 매뉴얼, 연료 계통 1차 필터(수분 분리기) 엘리먼트 - 교체 부분을 참고한다. 1차 연료 필터와 2차 연료 필터를 교체할 때 인라인 연료도 교체해야 한다. 작동 및 정비 매뉴얼, 연료 필터(인라인) - 교체 부분을 참고한다.
- 6. 연료 계통을 공급한다. 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 연료 계통 - 연료 공급을 참고한다.

i05935155

연료탱크 수분 및 침전물 - 배출

주의
 을 하는 동안 유체가 들어 있는지 주의해서 확인을 해야 합니다. 검사, 정비, 시험, 조정 and 수리제품의 유체가 들어 있는 구획을 개방하거나 구성품을 분해 하기 전에 유체를 수거할 적당한 용기를 준비합니다.

모든 유체를 현지 규정 및 법령에 따라 처리합니다.

연료 탱크

연료 품질은 엔진의 성능과 정비 수명에 영향을 미치 는 중요한 요소다. 연료 속의 수분은 연료 계통의 과도 한 마모의 원인이 될 수 있다.

연료 탱크를 보충하는 동안 연료 탱크에 수분이 유입 될 수 있다.

연료의 냉각 및 가열이 진행되는 동안 응축이 발생한다. 응축은 연료가 연료 계통을 통과하거나 연료 탱크로 이송되면서 발생한다. 이로 인해 연료 탱크에 수분이 축적된다. 정기적인 연료 탱크 배출 및 신뢰할 수 있는 곳으로부터 연료 획득은 연료에서 수분을 제거 하는 데 도움을 줄 수 있다.

수분 및 침전물 배출

연료 탱크에는 탱크 하단에 수분 및 침전물 배출용 장 치가 포함되어 있다.

수분 및 침전물을 배출하기 위해 연료 탱크 하단에 있 는 배출 밸브를 연다. 배출 밸브를 닫는다.

연료를 매일 점검한다. 연료 탱크를 보충하고 5분 정 도 후에 물과 연료 탱크의 침전물을 배출한다.

습기 성분의 공기를 배출하기 위해 엔진을 작동한 후 연료 탱크를 채운다. 이것은 응축물 생성 방지에 도움 을 준다. 탱크의 상단까지 연료를 채우지 않는다. 연료 가 따뜻해지면 연료가 팽창한다. 탱크가 넘쳐 흐르게 될 수 있다.

일부 엔진 연료 탱크는 연료 공급 라인에 끝부분 하단에 수 분 및 침전물 배출용 장치가 포함되어 있다. 연료 계통 필터의 정기적인 정비가 매우 중요하다.

연료 보관 탱크

다음과 같은 주기로 연료 저장 탱크에서 수분 및 침전 물을 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 충분한 시간을 필요로 한다. 또한 대용량 저장 탱크의 내부 배출이 침전물을 거르는 데 도움을 준다. 저장 탱크로부터 펌핑되어 필터링된 연료는 연료의 품질을 보장하는데 도움을 준다. 가능한 경우 수분 분리를 사용한다.

i05935204

호스 및 클램프 - 검사/교환

경고

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.

작동 중인 엔진을 검사할 경우 항상 적절한 검사 절차를 통해 유체 침투 위험을 방지합니다. 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 끝 부분 피팅
- 외부 커버가 벗겨지거나 잘림
- 강화용 와이어 노출
- 국부적으로 부풀어 오른 외부 커버
- 호스의 유연한 부분이 꼬이거나 헐착됨

- 외부 커버에 울퉁불퉁한 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 정지시킨다. 엔진이 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 시동합니다. 냉각 계통의 누출 여부를 검사한다.

i05935125

라디에이터 - 세척

⚠ 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.

참고: 일부 장비에는 연료 쿨러를 장착해야 한다. 연료 쿨러는 연료 냉각에 공기를 사용하는 라디에이터 유형으로, 세척이 필요하다.

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.

압축 공기는 간단한 찌꺼기를 제거하는 데 선호되는 방법이다. 공기가 공기 흐름의 반대 방향으로 향하도록 한다. 핀으로부터 대략 6 mm (0.25인치) 떨어진 상태로 노즐을 유지한다. 튜브와 평행한 방향으로 공기 노즐을 천천히 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.

i05935169

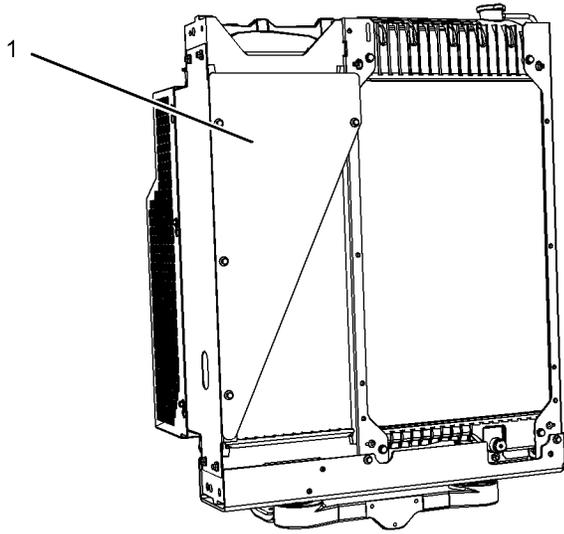


그림 90 g03674903
전형적인 예

배플 플레이트 (1) 을 분리한 경우 세척 후에 배플 플레이트를 다시 장착해야 한다. 배플 플레이트를 장착하지 않고 엔진을 가동하면 배기가스 배출 규정을 준수하지 못할 수 있다.

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 “빗”으로 필요도 있다. 응집, 마운팅 브래킷 공기 라인 연결부, 램프 및 실의 상태가 양호한지 검사한다. 필요한 경우 수리를 실시한다.

i05935119

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 적절하지 점검한다. 전기적 연결 부분을 점검하고 세척한다. 점검 절차 및 사양에 대한 자세한 내용은 계통 작동 시험 및 조정 매뉴얼, 전기적 시동 계통 - 시험 부분을 참고하거나 Perkins 특약점 또는 Perkins 총판에 문의한다.

터보차저 - 검사

⚠ 경고

뜨거운 엔진 구성품은 화상에 의한 상해의 원인이 될 수 있다. 엔진에서 정비를 실행하기 전에, 엔진 및 구성품이 냉각되도록 한다.

주의

터보차저 베어링이 파손되면 다량의 오일이 공기 흡입 및 배기 계통으로 들어갈 수 있다. 엔진 유행의 실은 심각한 엔진 파손의 결과를 초래할 수 있다.

장시간 저속 공회전 작동 시 터보차저로 미세한 양의 오일이 누수되는 것은 터보차저 베어링 파손이 발생하지 않는 한 문제를 일으키지 않는다.

터보차저 베어링 파손으로 엔진 성능이 상당히 손실될 때(비정상적인 배기가스 배출 또는 무부하 상태에서 엔진 속도 상승), 터보차저를 새것으로 교환할 때까지는 엔진을 계속 작동시키면 안 된다.

터보 차저를 육안으로 검사하면 예상치 못한 다운타임을 최소화할 수 있다. 또한 다른 엔진 부품에 손상을 줄 수 있는 잠재적 가능성을 줄일 수 있다. 엔진이 가동 중일 때는 검사를 진행하면 안 된다.

단일 터보 차저

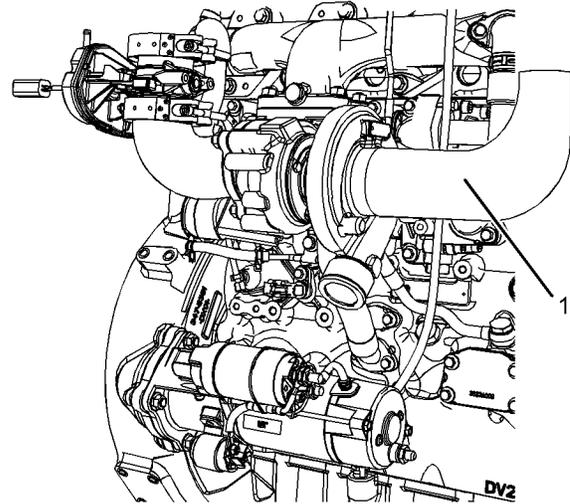


그림 91 g02136079
전형적인 예

1. 검사를 위해 분리하기 전에 터보 차저가 청결하고 이물질이 없는지 확인한다.

2. 터보 차저 배기 배출구에서 파이프를 제거하고 흡기 파이프 (1) 을 제거한다. 오일의 존재 여부를 위하여 파이프를 육안으로 검사한다. 재조립하는 동안 이물질이 유입되는 것을 막기 위하여 파이프 내부를 깨끗하게 한다.
3. 터보 차저에 뚜렷한 열 변색이 있는지 점검한다. 느슨해진 볼트나 유실된 볼트가 있는지 점검한다. 오일 공급 라인과 오일 배출 라인에 손상이 있는지 점검한다. 터보 차저 하우징에 균열이 있는지 점검한다. 압축기 휠이 자유롭게 회전할 수 있는지 확인한다.
4. 오일이 있는지 점검한다. 오일이 압축기 휠 뒷면에서 유출되는 경우 터보 차저 오일 실이 파손되었을 수 있다.

오일이 있을 경우 저속 공회전 상태에서 엔진을 장시간 작동했기 때문일 수 있다. 오일이 있는 경우 공기 흡입 라인이 막힐 수 있으며 (에어 필터 막힘) 이 경우 터보 차저 쪽으로 오일이 흘러내릴 수 있다.
5. 터보 차저 하우징에 흡기 파이프와 배기 배출구 파이프를 고정한다. 모든 클램프가 올바르게 장착되어 있으며 단단하게 고정되어 있는지 확인한다. 자세한 내용은 계통 작동, 시험 및 조정, 터보 차저 - 검사를 참고한다.

고압 및 저압 터보 차저가 있는 엔진 설치

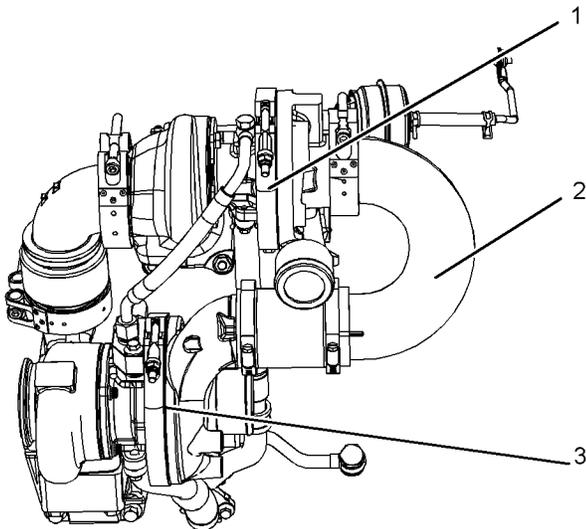


그림 92

g03676654

전형적인 예

- (1) 고압 터보 차저
- (2) 엘보우(ELBOW)
- (3) 저압 터보 차저

엔진에는 고압 터보 차저 (1) 과 저압 터보 차저 (3) 이 장착되어 있다. 두 터보 차저를 정기적으로 육안으로 검사하는 것이 권장된다. 엔진이 작동되는 동안 터보 차저에 문제가 발생하면, 터보 차저 압축기 휠 및/또는 엔진이 손상될 수 있다. 터보 차저 압축기 휠의 파손은 추가적으로 피스톤, 밸브와 실린더 헤드에 파손되는 결과를 초래할 수 있다.

검사

주의
터보 차저 압축기 청소 및 점검 시 압축기 하우징을 터보 차저에서 제거하면 안 된다.

1. 검사를 위해 분리하기 전에 터보 차저가 청결하고 이물질이 없는지 확인한다.
2. 고압 터보 차저 배기 배출구에서 파이프를 제거하고 터보 차저에 부착된 흡기 파이프를 제거한다. 오일의 존재 여부를 위하여 파이프를 육안으로 검사한다. 재조립하는 동안 이물질이 유입되는 것을 막기 위하여 파이프 내부를 깨끗하게 한다.
3. 엘보우 (2) 를 제거하고 엔진 오일이 있는지 점검한다.
4. 터보 차저에 뚜렷한 열 변색이 있는지 점검한다. 느슨해진 볼트나 유실된 볼트가 있는지 점검한다. 오일 공급 라인과 오일 배출 라인에 손상이 있는지 점검한다. 터보 차저 하우징에 균열이 있는지 점검한다. 압축기 휠이 자유롭게 회전할 수 있는지 확인한다.
5. 오일이 있는지 점검한다. 오일이 압축기 휠 뒷면에서 유출되는 경우 터보 차저 오일 실이 파손되었을 수 있다.

오일이 있을 경우 저속 공회전 상태에서 엔진을 장시간 작동했기 때문일 수 있다. 오일이 있는 경우 공기 흡입 라인이 막힐 수 있으며 (에어 필터 막힘) 이 경우 터보 차저 쪽으로 오일이 흘러내릴 수 있다.
6. 터빈 배출구 하우징 보어의 부식 여부를 검사한다.

7. 터보 차저 하우징에 흡기 파이프와 배기 배출구 파이프를 고정한다. 모든 클램프가 올바르게 장착되어 있으며 단단하게 고정되어 있는지 확인한다. 자세한 내용은 계통 작동, 시험 및 조정, 터보 차저 - 검사를 참고한다.

i05935149

주변 검사

크랭크케이스 브리더 튜브 검사

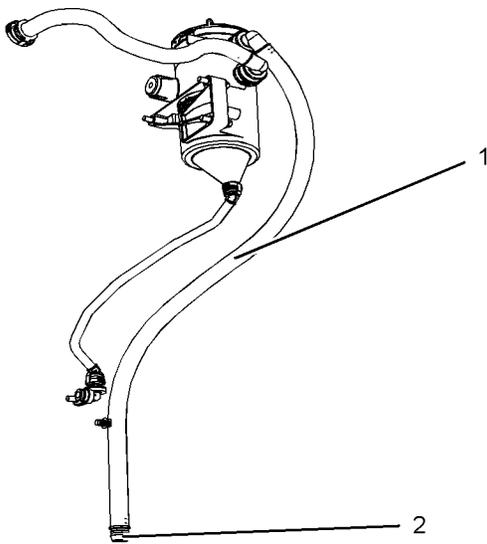


그림 93

g02137093

브리더 튜브 (1) 에 손상이 있는지 검사한다. 배출구 (2) 가 청결하고 흐름을 막는 장애물이 없는지 확인한다. 약천후에서는 얼음도 장애물이 될 수 있다.

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 볼트, 마모된 벨트, 느슨해진 연결 부분 및 쓰래기 축적 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 모든 중추를 닫아낸다. 만약 누설이 감지되면, 원인을 찾고 이를 해결한다. 만약 누설이 예상되어 지면, 그 누설이 중추를 해킹되거나 해결되기까지 또는 누설기기가 그 누설이 증명될 때까지 추천된 주기보다 더 자주 유압을 점검한다.

주의
엔진 위에 축적된 그리스 및/또는 오일은 화재 위험을 야기한다. 축적된 그리스와 오일을 제거한다. 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 엔진 - 세척을 참고한다.

- 냉각 계통 호스가 클램프로 올바르게 고정되어 있고 냉각 계통 호스가 조여진 상태인지 확인한다. 누설되는곳이 있는지 점검한다. 모든 파이프의 상태를 점검한다.

- 워터 펌프의 냉각수 누출 여부를 검사한다.

참고: 워터 펌프 실은 냉각 계통에서 냉각수로 윤활 처리된다. 작은 양의 누출은 엔진이 냉각되고 부품이 수축될 때 일반적으로 나타난다.

과도한 냉각수 누출은 워터 펌프 교환이 필요함을 나타낼 수 있다. 워터 펌프를 제거한다. 분해 및 조립, 워터 펌프 - 제거 및 장착 부분을 참고한다.

- 윤활 계통을 검사하여 전방 크랭크축 실, 후방 크랭크축 실, 오일 팬, 오일 필터 및 로커 커버에서 누수가 있는지 확인한다.

- 흡기 계통의 파이프를 검사하고, 엘보우에 균열과 느슨해진 클램프가 있는지 검사한다. 호스와 튜브가 다른 호스, 튜브 및 배선 하니스에 닿지 않는지 확인한다.

- 회전 부품 주위에 아무 것도 없는지 확인한다.

- 교류 발전기 벨트와 액세서리 구동 벨트에 균열, 파손 또는 다른 손상이 있는지 검사한다.

- 배선 하니스에 손상이 있는지 검사한다.

다수의 흡 폴리움 벨트는 반드시 세트로 교환해야 한다. 만일 한 개의 벨트만 교환하면, 교환하지 않은 벨트보다 더 많은 부하가 작용한다. 벨트를 오래 사용하면 할수록 늘어난다. 새 벨트에 착용하는 추가적인 부하는 벨트를 파손시키는 원인이 될 수 있다.

고압 연료 라인



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 정비 지시사항을 따르는 것에 대한 실패는 인명 손상 또는 죽음의 원인이 될 것이다.

정비 단원
물 펌프 - 검사

엔진이 멈춘 후 고압 연료 라인에서 정비 또는 수리를 진행하기 전에 연료 압력이 떨어지도록 10분 동안 기다려야 한다. 10분 동안 기다리면 저압 연료 계통의 정전기도 제거된다. 필요 시 약간 조정을 한다. 저압 연료 계통 및 냉각 유압 또는 공기 계통에서 누출이 발상한 부분을 수리한다. 누출이 발생한 모든 고압 연료 라인을 교체한다. 분해 및 조립 매뉴얼, 연료 분사 라인 - 장착을 참고한다.

작동 중인 엔진을 검사할 경우 항상 적절한 검사 절차를 통해 유체 침투 위험을 방지합니다. 작동 및 예방 정비 매뉴얼, 일반 위험 정보를 참조하십시오.

고압 연료 라인에 손상이나 연료 누출이 있는지 육안으로 검사한다. 손상된 고압 연료 라인 또는 누출이 있는 고압 연료 라인을 교체한다.

고압 연료 라인의 모든 클립이 제자리에 있고 느슨해지지 않았는지 확인한다.

- 나머지 연료 계통에 누출이 있는지 검사한다. 연료 라인 클램프가 느슨한지 확인한다.
- 연료 탱크의 물과 침전물을 매일 배출한다.
- 배선과 배선 하니스에 대한 연결부의 느슨해짐과 와이어의 마모 또는 해짐 여부를 검사한다. 타이 랩이 느슨해졌거나 빠져 있지 않은지 점검한다.
- 양호한 접지 스트랩 연결 및 접지 상태에 대해 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.

엔진 후처리

냉각수 라인, 디젤 배기 유체(DEF) 라인 및 전기 연결 상태를 점검한다. 모든 클램프, 클립 및 타이 랩이 양호한 상태로 단단하게 연결되어 있는지 점검한다. DEF 분출 캡이 단단하게 장착되어 있으며, 이물질 없이 청결한지 점검한다.

i05935104

물 펌프 - 검사

다음과 같은 조건에 해당되는 경우 파손된 워터 펌프로 인해 심각한 엔진 과열이 발생할 수 있다.

- 실린더 헤드 균열
- 피스톤 고착
- 엔진에 대한 다른 잠재적인 손상

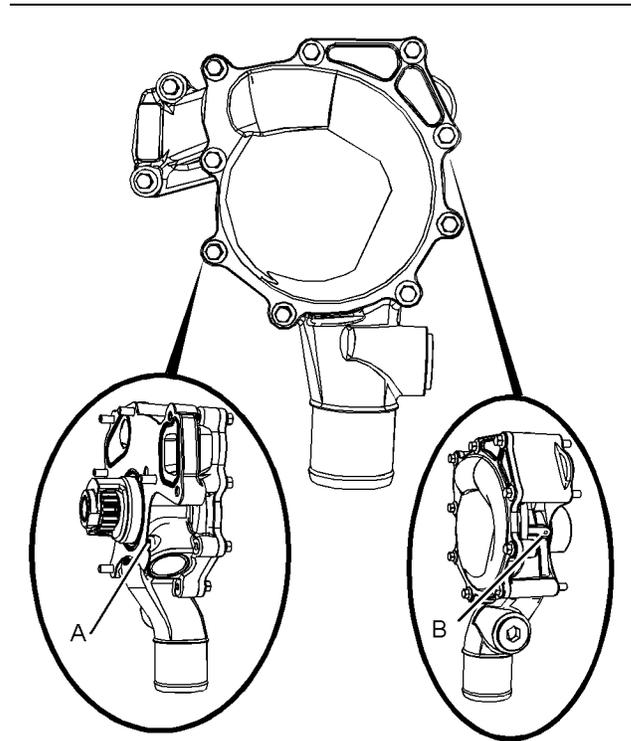


그림 94

g01904773

- (A) 물빼기 구멍
- (B) 배출 구멍

참고: 워터 펌프 실은 냉각 계통의 냉각수로 운항된다. 적은 양의 누수는 정상적이다. 물빼기 구멍과 배출 구멍의 위치는 그림 94 을 참고한다.

워터 펌프 누수 여부를 육안으로 검사한다.

참고: 엔진 냉각수가 엔진 운항 계통에 유입된 경우 윤활유와 엔진 오일 필터를 교환해야 한다. 이를 통해 냉각수로 인한 오염을 제거하고 오일 샘플이 불균일하게 채취되는 것을 방지할 수 있다.

워터 펌프는 정비 가능 품목이 아니다. 새 워터 펌프를 장착하려면 분해 및 조립 매뉴얼, 워터 펌프 - 제거 및 장착 부분을 참고한다.

하자보증 부분

하자보증 정보

i05935176

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 대한 상세한 설명은 Perkins.com 서비스 및 지원에서 제공한다.

참고 정보 부분

참고문헌

i05935111

정비 기록

Perkins 는 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 핵심요소이다. 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

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 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.

색인

영문 및 숫자

(일반적인 연료 정보).....	79
디젤 연료 요구 사항.....	80
디젤 연료 특성.....	82
연료에 대한 오염 제어 권장 사항.....	85
일반 정보.....	80

D

DEF 매니폴드 필터 - 교환.....	98
DEF 보충 스크린 - 청소.....	98

G

간헐적인 진단 코드 작동시 엔진 작동.....	56
게이지 및 지시계.....	44
계기 패널 및 표시장치.....	45
지시계 램프.....	45
결합 입력.....	56
계통 압력 제거.....	86
냉각 계통.....	86
엔진 오일.....	86
연료 계통.....	86
고압 연료 라인.....	14
과속도.....	46
교류 발전기 및 팬 벨트 - 교체.....	91
구성 파라미터.....	57
계통 구성 매개변수.....	57
고객 지정 매개변수.....	57

L

냉각수 수준 - 점검.....	97
냉각수 익스텐더(ELC, Coolant Extender) - 보충.....	97
냉각수(DEAC) - 교환.....	94
배출.....	94
보충.....	95
플러싱.....	95
냉각수(ELC) -교환.....	96
배출.....	96
보충.....	97
플러싱.....	96

C

들어올림 및 보관.....	31
디젤 배기 유체 - 보충.....	99
디젤 배기 유체 탱크 - 플러싱.....	100
디젤 배기 유체 필터 - 세척/교체.....	99

R

라디에이터 - 세척.....	118
라디에이터 제한.....	67

M

머리말.....	4
문헌 정보.....	4
분해 수리(오버홀).....	4
안전.....	4
작동.....	4
정비.....	4
정비 주기.....	4
캘리포니아 법안 65.....	4
모니터링 계통 (엔진 지시계 및 후처리 계통 지시계).....	45
엔진 지시계 램프.....	45
모델 사양 그림.....	19
1204F-E44 TA 단일 터보 차징 엔진.....	19
1204F-E44TTA 시리즈 터보 차징 엔진.....	20
후처리 계통.....	22
물 펌프 - 검사.....	122

B

배기가스 규제 인증서.....	29
배기가스 하자 보증 정보.....	123
배터리 - 교환.....	91
배터리 또는 배터리 케이블 - 분리.....	92
배터리 전해액량 - 점검.....	92
배터리 차단 스위치.....	44
벨트 - 검사.....	93
벨트 인장장치 - 점검.....	93
보충 용량.....	72
냉각 계통.....	72
디젤 배기 유체(DEF, Diesel Exhaust Fluid).....	73
운할 계통.....	72
비상 정지.....	70

S

선택적 촉매 저감 경고 계통.....	38
경고 수준.....	39
경고 전략.....	38
경고 지시계.....	38
센서 및 전기적 구성품.....	47
센서 및 후처리 구성품.....	55
엔진 보기.....	47

후처리 계통 보기.....	52	연료 및 흑한에서의 영향	68
시동 모터 - 검사.....	119	연료 보관 절차.....	65
실제 진단 코드 작동시 엔진 작동.....	56	연료 필터(인라인) - 교체	112
○		연료계통 - 공기빼기	112
안전 메시지.....	5	연료계통 1차 필터/수분 분리기 - 배출.....	115
(1) 국제 경고	5	배출 절차.....	115
(2) 손(고압)	6	연료계통 1차 필터/수분 분리기 엘리먼트 -	
에테르 경고	7	교환.....	113
안전부분	5	새로운 필터 엘리먼트를 장착한다.....	114
알람 및 차단장치	37	엘리먼트 제거	113
시험.....	38	연료계통 2차 필터 - 교환.....	115
알람	37	엘리먼트 장착	116
차단	37	엘리먼트 제거	116
알터네이터 - 검사	91	연료탱크 수분 및 침전물 - 배출.....	117
애프터쿨러 코어 - 검사.....	91	수분 및 침전물 배출.....	117
애프터쿨러 코어 - 세척/시험(공랭식 애프		연료 보관 탱크	117
터쿨러).....	91	연료 탱크.....	117
엔진 - 세척.....	101	열악한 서비스 작업.....	87
후처리	101	부적절한 작동 절차	88
엔진 설치대 - 검사	106	부적절한 정비 절차	88
엔진 시동	16, 61-62	환경적 요소	87
엔진 시동.....	62	오르고 내리기.....	14
엔진 시동 전.....	61	유체 권장 사항.....	73, 75
엔진 시동 후.....	63	ELC 냉각 계통 정비	77
엔진 시동전.....	15	엔진 오일.....	73
엔진 에어 클리너 상태 지시계 - 검사.....	104	일반적인 냉각수 정보	75
서비스 지시계 시험.....	104	일반적인 윤활 특성.....	73
엔진 에어 클리너 엘리먼트(단일 엘리먼트)		유체 권장 사항 (디젤 배기 유체(DEF, Diesel	
- 검사/교환	103	Exhaust Fluid))	74
엔진 에어 프리클리너 - 점검 세척.....	105	일반 정보.....	74
엔진 에어클리너 요소(이중 엘리먼트) - 검		일반적 위험 정보	8
사/세척/교환.....	101	디젤 배기 유체	11
1차 에어클리너 요소 세척.....	102	배출 유체 수집	9
에어클리너 요소 서비스.....	101	압축 공기 및 물	9
엔진 오일 및 필터 - 교환	107	올바른 폐기물 처리.....	10
엔진 윤활유 배출.....	108	유체의 침투.....	9
오일 팬 보충.....	109	초저유량 디젤 연료를 주입할 때의 정전기 위	
오일 필터 교환	108	험.....	10
엔진 오일 샘플 - 채취.....	107	흡입.....	10
샘플 확보 및 분석.....	107	일반정보	19
엔진 오일량 - 점검	107	자	
엔진 작동	64	자가 진단	56
미립자 배출 감소.....	64	작동 단원.....	31
후처리 계통의 공회전 속도 증가.....	64	전기계통	16
엔진 전자장치.....	17	접지 작업.....	17
엔진 정지	16, 70	전자식 조종장치를 포함하는 엔진.....	86
엔진 정지 후.....	70	점프 시동 케이블을 이용한 시동 (폭발성 공	
엔진 진단	56	기가 있는 위험 지역에서는 이 절차를 사용	
엔진 크랭크케이스 브리더 엘리먼트-교환	105	하지 않는다)	62
계통 점검.....	106	정비 기록	124

정비 기록표.....	125	참고용 기록.....	30
정비 단원.....	72	후처리 계통.....	30
정비 주기표.....	89	참고 정보 부분.....	124
매 10,000시간 사용 후.....	90	참고문헌.....	124
매 1000시간 정비.....	89	참고문헌 (연장 서비스 계약).....	126
매 12 000시간 또는 6년 점검.....	90	청정 배기가스 배출 모듈 지원 - 검사.....	94
매 2000시간 정비.....	89	추운 날씨의 디젤 배기 유체.....	69
매 3000시간 또는 2년간 점검.....	90		
매 500시간 또는 연간 정비.....	89	ㅅ	
매 500시간 점검.....	89	터보차저 - 검사.....	119
매 50시간 또는 주간 점검.....	89	검사.....	120
매 6000시간 또는 3년 정비.....	90	고압 및 저압 터보 차저가 있는 엔진 설치..	120
매1500 서비스 시간.....	89	단일 터보 차저.....	119
매3000 서비스 시간.....	90	특징 및 조종장치.....	37
매4000 서비스 시간.....	90		
매주.....	89	ㅈ	
일일.....	89	팬 간극 - 점검.....	110
커미셔닝.....	90	작동 정보.....	111
필요시 점검.....	89	커미셔닝 정보.....	110
정비 추천사항.....	86	플레이트 및 필름 위치.....	28
제품 들어올림.....	33	엔진 일련 번호 플레이트 (1).....	28
공장 장착 라디에이터가 있는 엔진.....	34	후처리 계통.....	28
엔진 및 후처리 계통 인양 고리.....	33	피동 장비 결속하기.....	64
엔진 전용 인양 고리.....	34	피동 장치 - 점검.....	101
제품 들어올림 (후처리 계통).....	31		
DOC 및 SCR.....	31	ㅎ	
DOC, DPF 및 SCR.....	32	하자보증 부분.....	123
제품 보관 (엔진 및 후처리 계통).....	35	하자보증 정보.....	123
보관 조건.....	35	협착 및 절단 방지.....	14
후처리.....	35	호스 및 클램프 - 검사/교환.....	117
제품 설명.....	25	호스 및 클램프 교환.....	118
서비스 수명.....	27	흑한 시동.....	61
애프터마켓 제품 및 Perkins 엔진.....	27	흑한에서의 연료와 관련된 구성품.....	68
엔진 냉각 및 운할.....	26	연료 탱크.....	68
엔진 사양.....	26	연료 필터.....	68
엔진 진단.....	26	연료 히터.....	68
전자 엔진 기능.....	26	흑한에서의 작동.....	66
후처리 계통.....	27	겨울철 작동을 위한 힌트.....	66
제품 정보 부분.....	19	냉각제 권장 사항.....	66
제품 확인 정보.....	28	냉각제 예열 권장 사항.....	67
주변 검사.....	121	엔진 공회전.....	67
고압 연료 라인.....	121	엔진 윤활유의 점도.....	66
엔진의 누출 및 느슨해진 연결 부분 검사...	121	화상 방지.....	11
크랭크케이스 브리더 튜브 검사.....	121	냉각수.....	11
중요한 안전 정보.....	2	디젤 연료.....	12
진단 램프.....	56	배터리.....	12
진단 플래쉬 코드 정정.....	56	오일.....	12
		유도 계통.....	11
ㅊ		후처리 계통.....	12
차레.....	3		
참고 정보.....	30		

화재 및 폭발 방지	12
라인, 튜브 및 호스	14
소화기	13
에테르	13

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: _____

