

작동 및 예방정비 지침서

2506D-E15TA 산업용 엔진

PK5 (엔진)



Important Safety Information

Most accidents that involve product operation, maintenance and repair are caused by failure to observe basic safety rules or precautions. An accident can often be avoided by recognizing potentially hazardous situations before an accident occurs. A person must be alert to potential hazards. This person should also have the necessary training, skills and tools to perform these functions properly.

Improper operation, lubrication, maintenance or repair of this product can be dangerous and could result in injury or death.

Do not operate or perform any lubrication, maintenance or repair on this product, until you have read and understood the operation, lubrication, maintenance and repair information.

Safety precautions and warnings are provided in this manual and on the product. If these hazard warnings are not heeded, bodily injury or death could occur to you or to other persons.

The hazards are identified by the "Safety Alert Symbol" and followed by a "Signal Word" such as "DANGER", "WARNING" or "CAUTION". The Safety Alert "WARNING" label is shown below.



The meaning of this safety alert symbol is as follows:

Attention! Become Alert! Your Safety is Involved.

The message that appears under the warning explains the hazard and can be either written or pictorially presented.

Operations that may cause product damage are identified by "NOTICE" labels on the product and in this publication.

Perkins cannot anticipate every possible circumstance that might involve a potential hazard. The warnings in this publication and on the product are, therefore, not all inclusive. If a tool, procedure, work method or operating technique that is not specifically recommended by Perkins is used, you must satisfy yourself that it is safe for you and for others. You should also ensure that the product will not be damaged or be made unsafe by the operation, lubrication, maintenance or repair procedures that you choose.

The information, specifications, and illustrations in this publication are on the basis of information that was available at the time that the publication was written. The specifications, torques, pressures, measurements, adjustments, illustrations, and other items can change at any time. These changes can affect the service that is given to the product. Obtain the complete and most current information before you start any job. Perkins dealers or Perkins distributors have the most current information available.



When replacement parts are required for this product Perkins recommends using Perkins replacement parts.

Failure to heed this warning can lead to premature failures, product damage, personal injury or death.

차례		보충 용량	36
머리말	4	정비 추천사항	49
안전부분		정비 주기표	52
안전 메시지.....	5	색인 부분	
일반적 위험 정보	6	색인	75
화상 방지	9		
화재 및 폭발 방지	10		
협착 및 절단 방지	11		
오르고 내리기.....	12		
엔진 시동전.....	12		
엔진 시동	12		
엔진 정지	12		
전기계통	13		
엔진 전자장치.....	13		
제품 정보 부분			
일반정보	14		
제품 확인 정보.....	18		
작동 단위			
들어올림 및 보관	19		
특징 및 조종장치	23		
엔진 진단	27		
엔진 시동	28		
엔진 작동	32		
흑한에서의 작동	33		
엔진 정지.....	35		
정비 단위			

머리말

문헌 정보

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

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

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

안전

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

작동

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

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

정비

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

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

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

정비 주기

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

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

분해 수리(오버홀)

예방정비 지침서에는 예방정비 주기 및 주기에 해당되는 항목을 제외한 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 선택 사항을 제안할 수 있다. 만일 여러분이 주요 엔진 파손을 경험하게 되었다면 특약점을 통하여 여러 가지의 파손 후 수리 선택 사항을 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 납 성분이 포함되어 있다. 이 부분을 취급한 후에는 반드시 손을 깨끗하게 한다.

안전부분

i06985224

안전 메시지

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

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

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

2506D-E15TA 안전 레이블 위치

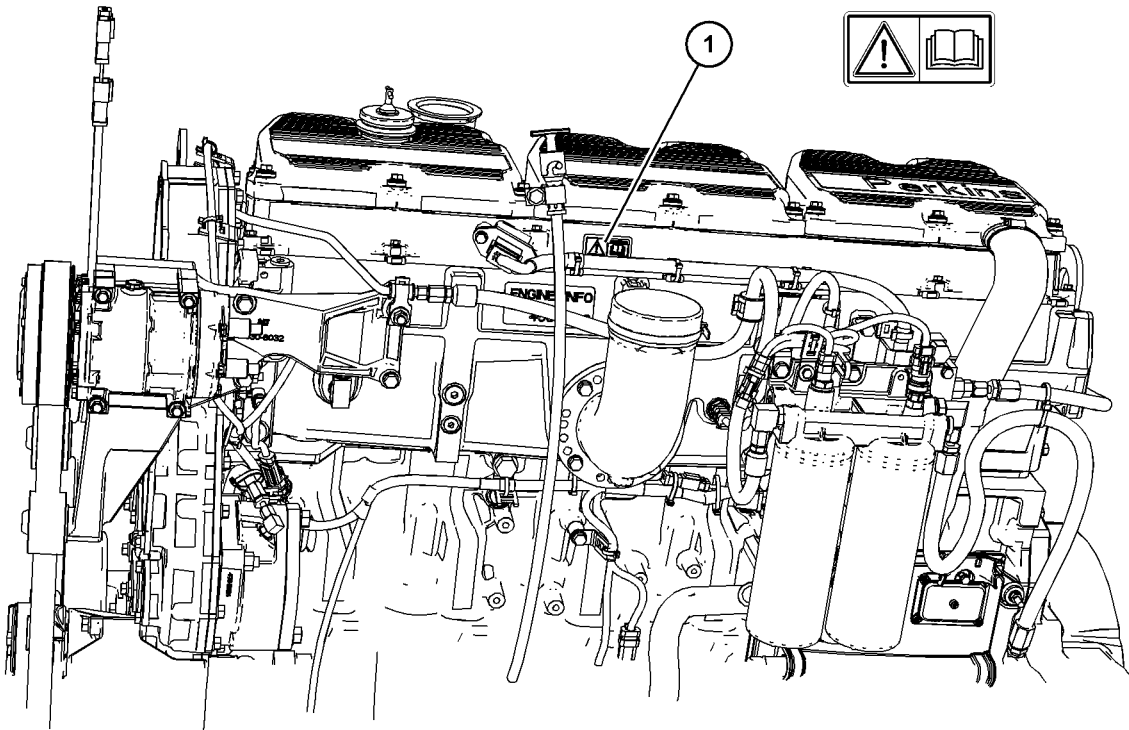


그림 1
전형적인 예

g06167616

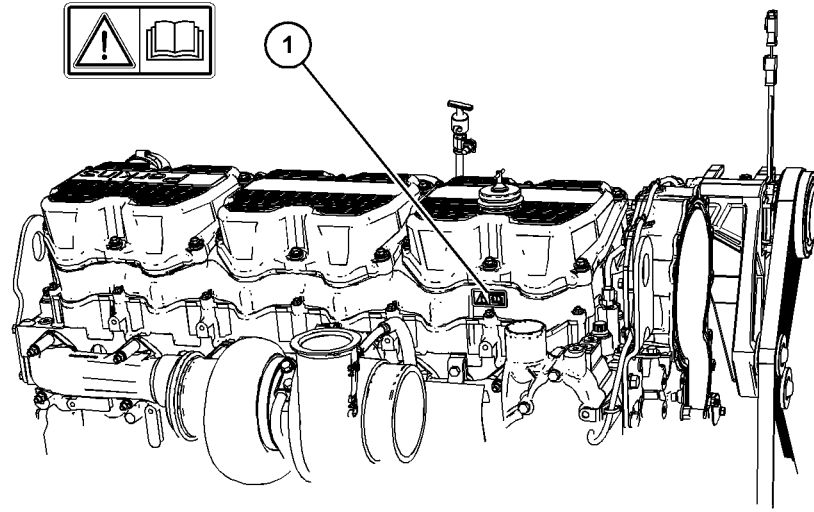


그림 2

전형적인 예

일반 경고 (1)

g06167638



그림 3

g01370904

하나의 안전 메시지는 엔진 왼쪽에 있다. 다른 안전 메시지는 엔진 오른쪽에 있다.

⚠ 경고

작동 및 예방 정비 지침서에 있는 지침이나 경고문을 차
이해하지 못하다면 이 장비를 작동시키거나 차
에 임해서는 안 된다. 다음 지침을 따르거나
경고에 주의하지 않는 것은 심각한 부상을 초
래할 수 있다.

i06985191

일반적 위험 정보

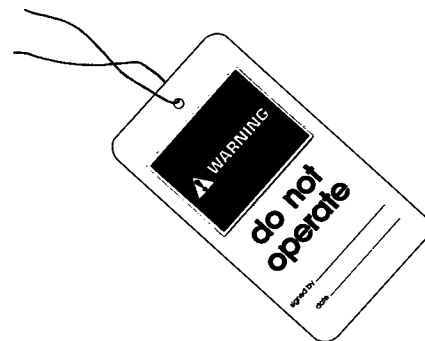


그림 4

g00104545

엔진이 서비스 되거나 수리되기 전에 “작동 하지 마시
오 (Do Not Operate)” 경고 태그 또는 유사한 경고 태그
를 시동 스위치 또는 조종장치에 부착한다. 엔진과 각
각의 전자 조종실에 경고 표를 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 장비를 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 유체 인출 또는 튜브 방지를 돕기 위해, 탈거 중인 부품을 힘껏으로 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 내손하게 한다.

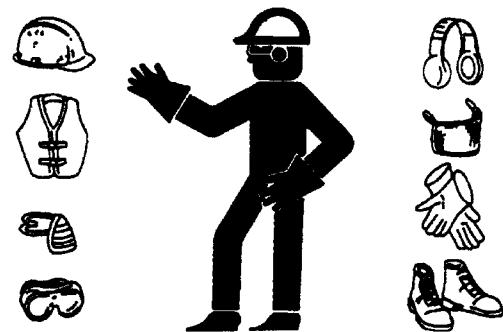


그림 5

g00702020

- 필요에 따라 안전모, 보호안경 및 다른 보호 장비를 착용한다.
- 작동 중인 엔진 주위에서 작업을 수행할 때, 청각을 보호하기 위한 보호 장치를 착용한다.
- 엔진의 조종장치 및 다른 부품에 방해가 될 수 있는 느슨한 복장 및 장신구를 착용하지 않는다.
- 엔진의 모든 보호 가드 및 모든 커버가 제자리에 있는지 확인한다.

- 정비에 필요한 유체를 절대로 유리 용기에 넣지 않는다. 유리 용기는 깨질 수 있다.
- 모든 세척액을 주의해서 사용한다.
- 모든 필요한 수리를 보고한다.

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

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

압축 공기 및 물

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, 안전 보호대, 안전복, 안전화 및 보안경을 착용한다. 눈 보호 장치는 보안경 또는 안전 보호장구를 포함한다.

세척을 위한 최대 공기압은 205 kPa (30 psi)보다 낮아야 한다. 세척을 위한 최대 수압은 275 kPa (40 psi) 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 부품에서 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.

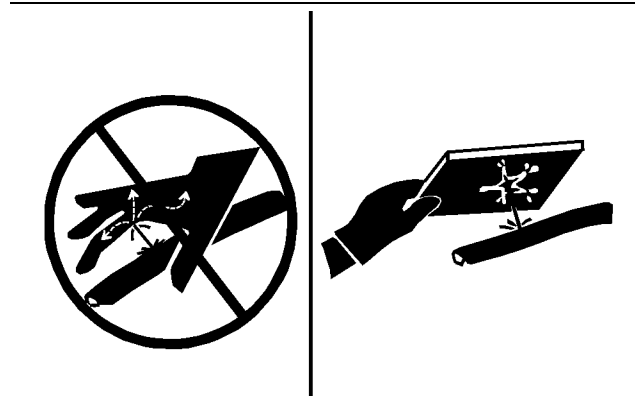


그림 6

g00687600

누설을 점검할 때 항상 판자 또는 합판을 이용한다. 압력하에서 누설되는 유체는 신체 세포 조직에 침투할 수 있다. 유체의 침투는 심각한 부상 및 사망의 원인이 될 수 있다. 핀구멍 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 확실하게 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 연료(ULSD 연료)에서 황과 기타 화합물을 제거하면 ULSD의 전도성이 감소하고 ULSD의 정전기 저장 능력이 증가한다. 정유 공장에서는 정전기 발생 첨가제를 사용하여 연료를 취급한다. 그러나 시간이 흐름에 따라 많은 요인이 첨가제의 효율을 저해할 수 있다. 연료 공급 계통을 통해 연료가 흐르는 동안 ULSD 연료에 정전기가 축적된다. 가연성 증기로 인해 화재 또는 폭발 가능성이 있는 경우 정전기를 방전한다. 장비의 재급유에 사용되는 전체 계통(연료 공급 탱크, 이송 펌프, 이송 호스, 노즐 및 기타)이 올바르게 접지 및 결합되었는지 확인한다. 공급 계통에서 율바른 접지 및 결합 관행에 대한 연료 주입 표준을 준수하도록 하려면 연료 또는 연료 계통 공급자에게 문의한다.

경고

연료 주입 시 정전기로 인한 위험이 발생하지 않도록 한다. 초저유황 디젤 (ULSD, Ultra-Low Sulfur Diesel) 연료는 유황 함량이 많은 이전의 디젤 제조 방식보다 정전기 발생 위험성이 크다. 화재 또는 폭발로 인한 사망 또는 심각한 상해가 발생하지 않도록 의해야 한다. 운송 계통에서 운반 중 및 결합 또는 연료 계통 공급자에 문의한다.

흡입

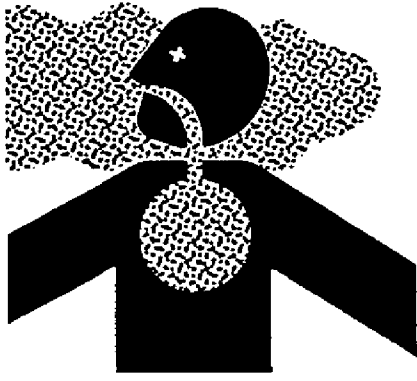


그림 7 g00702022

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, 물차, 클러치 플레이트 및 일부 개스킷 등이 있다. 이러한 구성품에 사용되는 석면은 보통 수지 또는 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

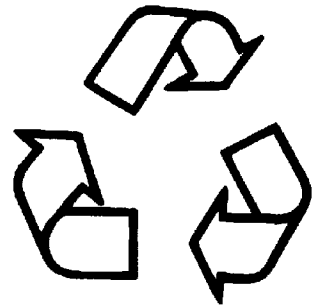


그림 8 g00706404

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

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

i06985206

화상 방지

냉각수

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

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

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

오일

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

디젤 연료

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

배터리

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

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

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

i06985204

화재 및 폭발 방지

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 오일이 나 연료 스프레이로부터 보호한다. 배기계통 차폐 장치는 올바르게 장착해야 한다.

인화성 유체가 포함된 라인 또는 탱크를 용접하지 않는다. 인화성 유체가 포함된 라인 또는 탱크를 화염 차단하지 않는다. 용접 또는 화염 차단 전에 이러한 라인 또는 탱크를 불연성 솔벤트로 깨끗하게 세척한다.

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

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

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

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

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



그림 9

g00704000

모든 연료, 대부분의 윤활유 및 일부 냉각수 혼합물은 가연성이다.

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

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



그림 10

g00704059

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

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

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

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

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

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

소화기

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

에테르

에테르는 가연성과 유독성이 있다.

에테르 실린더를 교체 중이거나 에테르 스프레이를 사용 중에는 금연한다.

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

라인, 튜브 및 호스

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

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

아래와 같은 상황이라면 해당 부품을 교환한다.

- 끝 부분 피팅이 손상되거나 누출된다.
- 외부 커버링이 쓸렸거나 절단되었다.
- 전선이 노출되었다.
- 외부 커버가 부풀어 오른다.
- 호스의 유연한 부분이 꼬였다.
- 외부 커버에 울룩불룩한 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.

i06985177

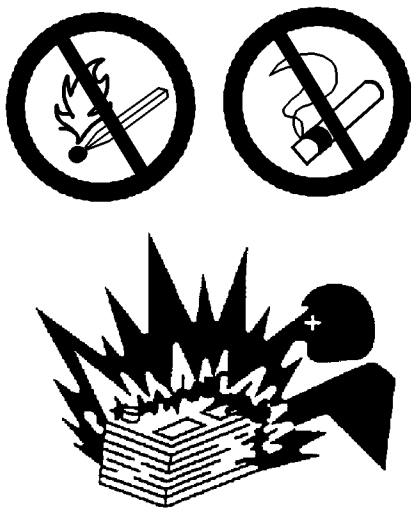


그림 11

g00704135

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

협착 및 절단 방지

구성품의 하부에서 작업을 수행할 때는 구성품을 적절히 지지해야 한다.

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

모든 회전 부품 및 구동 부품은 안전 거리를 유지한다. 정비 작업을 수행할 때까지 보호대를 설치해 둔다. 정비 작업이 끝난 후, 다시 보호대를 설치한다.

모든 움직이는 팬 날개로부터 물체를 멀리 떼어 놓습니다. 팬 블레이드로 인해 물체가 날아가거나 잘려나갈 수 있다.

물체를 타격할 때, 눈의 손상을 방지하기 위해 보안경을 착용한다.

물체가 파손될 때 깨진 조각 또는 이물질이 날아올 수 있다. 물체를 타격하기 전에 날아오는 이물질로 인해 해를 입을 사람이 주위에 없는지 확인한다.

i06985183

오르고 내리기

엔진 또는 라디에이터에 올라가지 않도록 한다. 엔진 및 라디에이터 설계에는 올라가거나 내려오는 위치가 포함되어 있지 않다.

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

i06985227

엔진 시동전

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, 만일 밀폐된 곳이면, 배기 가스가 외부로 배출되도록 한다.

엔진의 잠재적인 위험 요소를 검사한다.

“작동 금지” 경고 태그 또는 이와 유사한 경고 태그가 시동 스위치 또는 제어장치에 부착된 경우 엔진을 시동하거나 제어장치를 움직이지 않도록 한다.

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

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

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

조절기 링크지가 분리되기 전에 엔진을 시동하지 않도록 한다.

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

i06985175

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 않는다. 엔진을 시동하기 전에 경고 태그를 부착한 담당자에게 문의한다.

수리 절차를 실시하기 위해 엔진을 작동해야 하는 경우 모든 보호대와 커버를 반드시 장착해야 한다. 회전하는 부품에 의한 사고 방지를 돕기 위해 부품 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 인명 손상을 방지하는 데에도 도움이 된다.

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

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

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

i02306476

엔진 정지

엔진의 과열과 엔진 구성품들의 조기 마모를 막기 위하여 작동 및 예방 정비 지침서, 엔진 정지(작동 부분) 절차에 따라서 엔진을 정지한다.

비상 상태에서만 비상 정지 버튼(설치된 경우)을 사용한다. 일반적인 엔진 정지를 위하여 비상 정지 버튼을 사용하지 않는다. 비상 정지를 한 후 비상 정지의 문 제점을 정확히 해결하기 전까지 절대 엔진을 시동하지 않는다.

만일 새 엔진 또는 오버홀한 엔진의 최초 시동시 과속 상황이 발생되면 엔진을 정지시킨다. 이러한 것은 엔진으로 공급되는 공기 또는 연료를 차단하므로써 가능하다.

전자적으로 조종되는 엔진을 정지하기 위하여, 엔진에 공급되는 동력을 차단한다.

i06985226

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.

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

전기 와이어가 느슨하지 또는 벗겨진 곳이 있는지를 매일 점검한다. 엔진이 시동되기 전에 느슨해진 전기 배선들을 모두 단단히 조인다. 엔진이 시동되기 전에 벗겨진 전기 배선을 모두 수리한다. 특정 시동 지침은 작동 및 정비 매뉴얼, 엔진 시동 부분을 참고한다.

접지 작업

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

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

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

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

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

i06985174

엔진 전자장치

⚠ 경고

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

이 엔진은 종합적이며 프로그래밍 가능한 엔진 모니터링 계통이다. 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 모니터링 제어장치에서는 경고, 출력 감소 및 차단 동작이 수행될 수 있다. 이러한 엔진 모니터링 모드에서는 엔진 속도 및/또는 엔진 출력이 제한될 수 있다.

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

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

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

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

제품 정보 부분

일반정보

i06985181

모델 사양 그림

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

엔진 보기

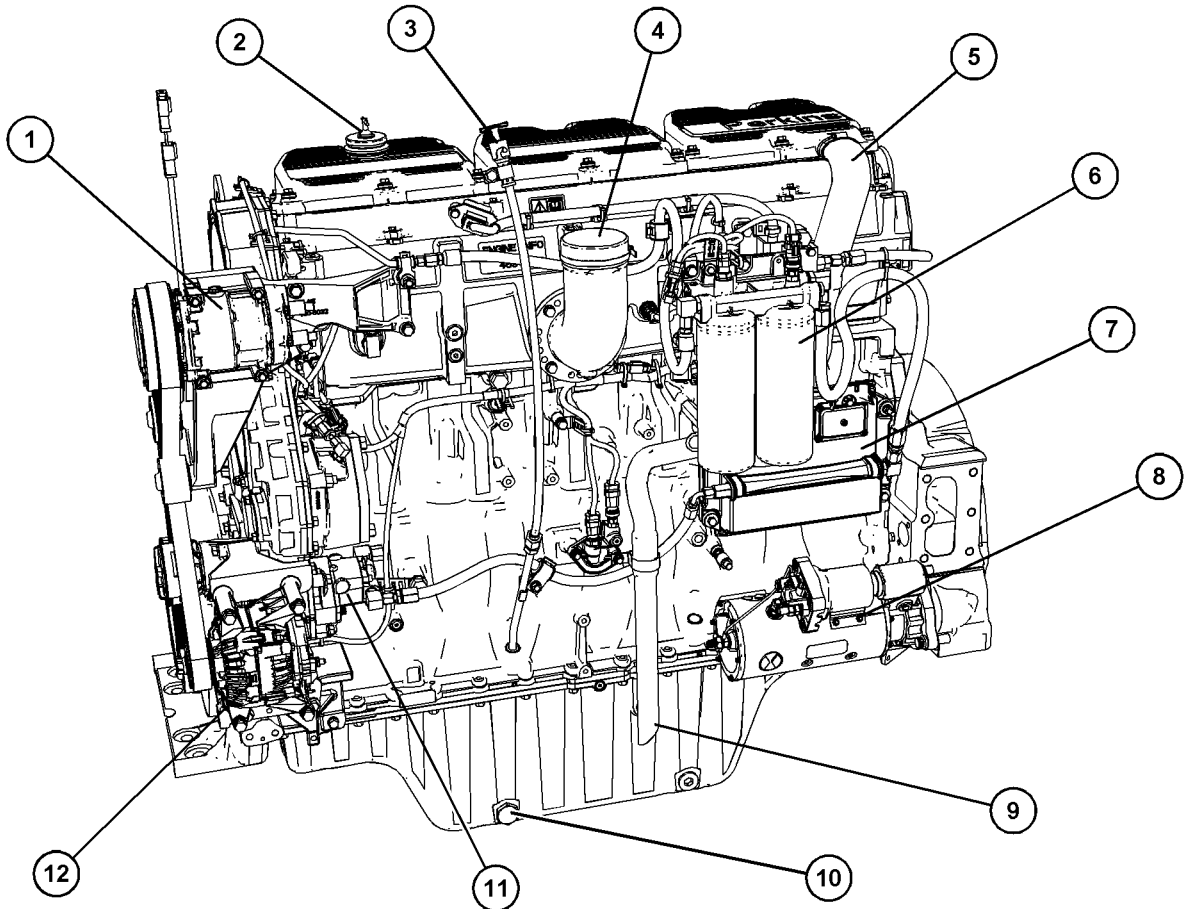


그림 12

전형적인 예

- (1) 냉매 압축기
- (2) 오일 보충 컵
- (3) 오일 게이지(계량봉)
- (4) 흡기

- (5) 브리더 호스
- (6) 2차 연료 필터
- (7) 전자 제어 모듈
- (8) 시동 모터

- (9) 브리더 배출구
- (10) 오일 배출 플러그
- (11) 연료 이송 펌프
- (12) 교류 발전기

g06167718

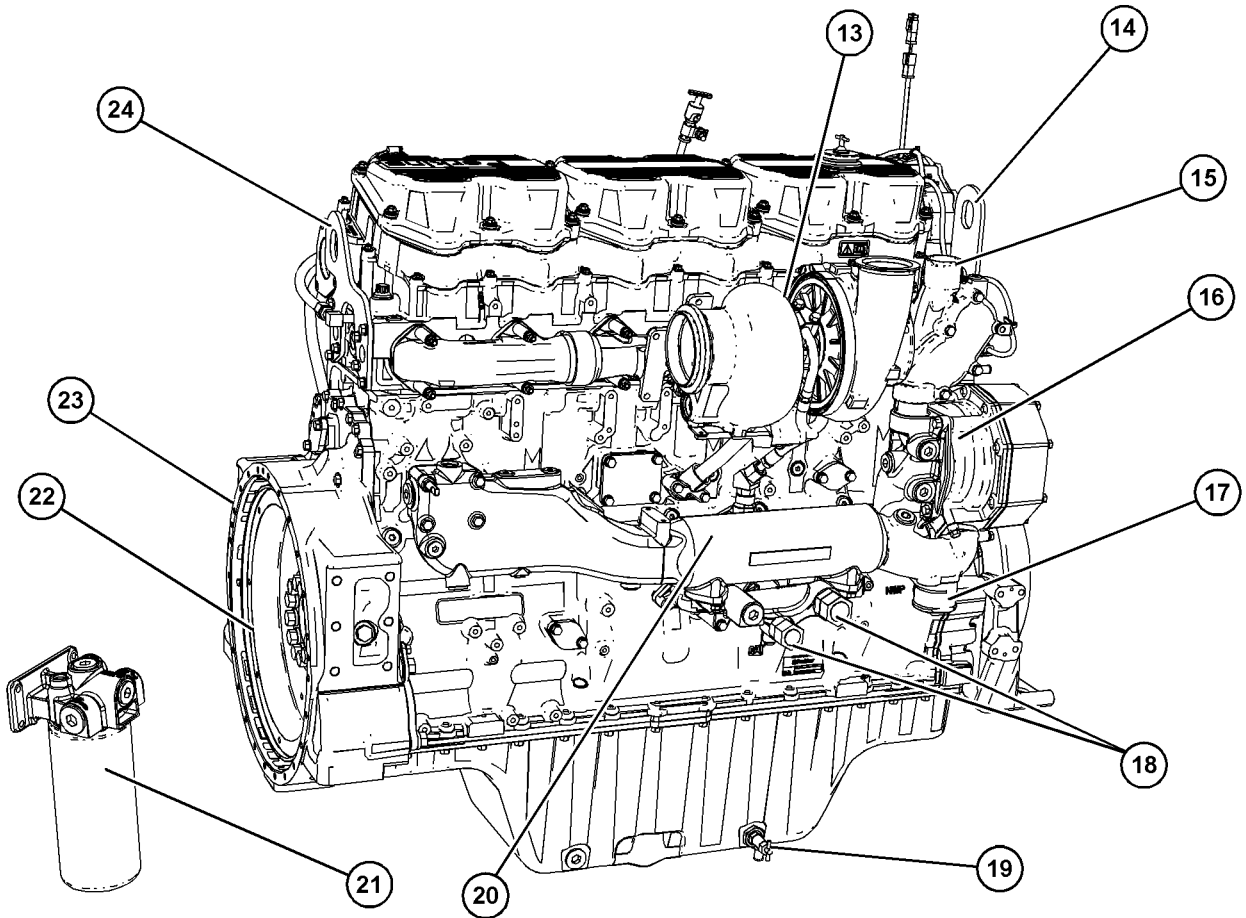


그림 13

전형적인 예

- (13) 터보 차저
- (14) 전방 인양 고리
- (15) 냉각수 배출구
- (16) 냉각수 펌프

- (17) 냉각수 흡입구
- (18) 원격 오일 필터 연결
- (19) 오일 배출 밸브
- (20) 오일 쿨러

- (21) 원격 오일 필터
- (22) 플라이휠
- (23) 플라이휠 하우징
- (24) 후방 인양 고리

g06167725

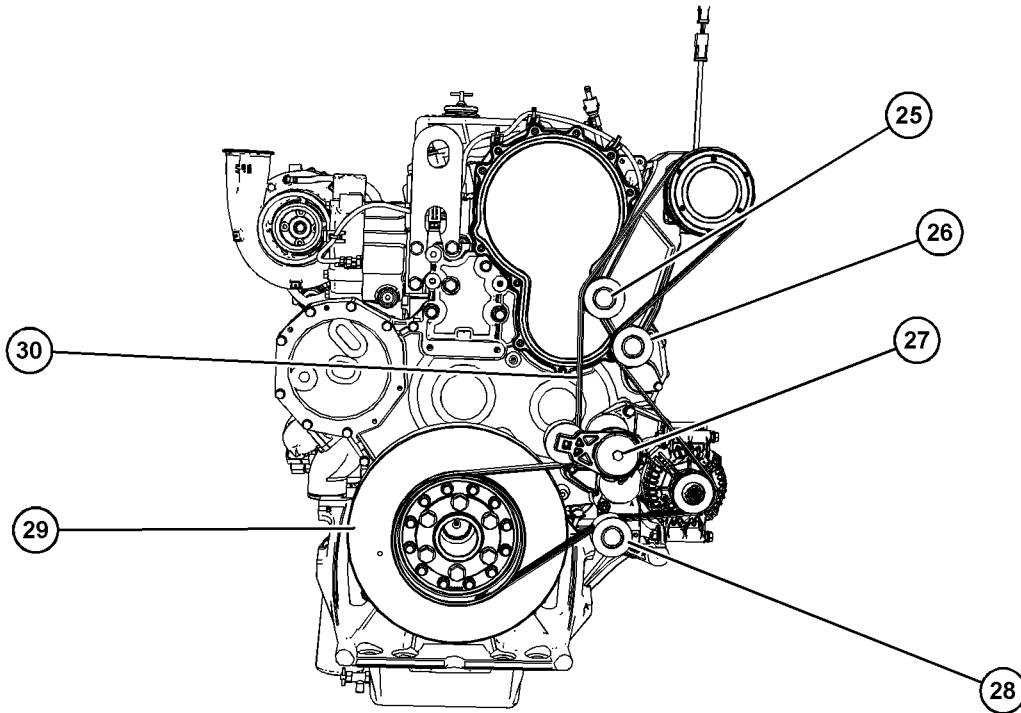


그림 14
 전형적인 예

g06167762

(25) 구동 벨트 아이들러
 (26) 구동 벨트 아이들러

(27) 구동 벨트 자동 인장장치
 (28) 구동 벨트 아이들러

(29) 댐퍼
 (30) 구동 벨트

i06985170

제품 설명

Perkins 2506D-E15TA 산업용 엔진의 특징은 다음과 같다.

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

엔진 사양

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

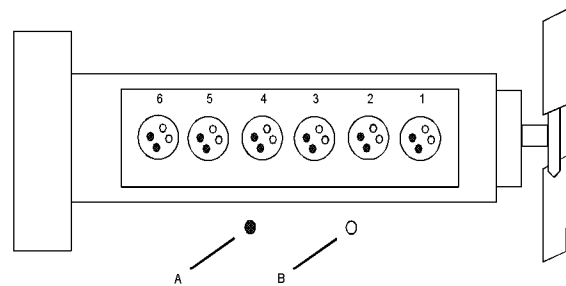


그림 15
 실린더 및 밸브 위치

g01387009

(A) 배기 밸브
 (B) 흡입구 밸브

표 1

엔진 사양	
엔진	2506D

(계속)

(표 1, 계속)

장비 및 실린더	인라인 6 실린더
보어	137.2 mm (5.4 inch)
행정	171.5 mm (6.8 inch)
흡기	ATAAC ⁽¹⁾
배기량	15.2 L (928 cubic inch)
점화 순서	1-5-3-6-2-4
회전(플라이휠 끝)	반시계 방향

(1) 공랭식 애프터쿨러

전자 엔진 기능

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

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

추가 기능

다음 추가 기능을 통해 연비와 내구성이 향상된다.

- 냉간 시동 기능
- 무단 변경 감지
- 진단

엔진 진단

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

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

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

엔진 서비스 수명

엔진 효율 및 엔진 성능의 최대 이용은 적절한 작동 및 정비 권장 사항 준수 여부에 따라 달라진다. 또한 권장되는 연료, 냉각수 및 윤활유를 사용한다. 필요한 엔진 정비 가이드로 작동 및 정비 매뉴얼을 사용한다.

예상되는 엔진 수명은 요구되는 평균 출력에 따라 달라진다. 엔진은 시동 시 평균 출력을 초과하거나, 최대 스로틀에서 작동하면 평균 출력을 초과할 수 있다. 엔진은 시동 후 이 조건에 작동 시간을 내지 않으면 전체 작동 시간의 일부는 고러 사항 항목을 참고한다.

애프터마켓 제품 및 Perkins 엔진

Perkins는 Perkins 제품이 아닌 유체의 품질 또는 성능을 보증하지 않는다.

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

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

제품 확인 정보

i06985211

플레이트 및 필름 위치

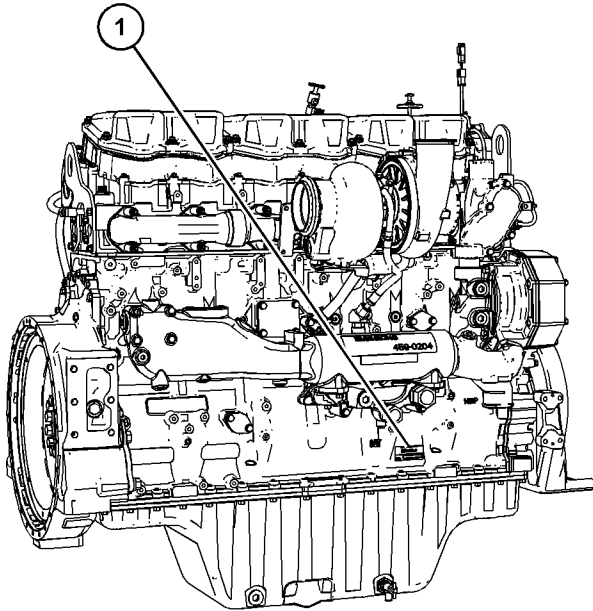


그림 16
전형적인 예

g06169809

엔진 일련 번호 플레이트는 엔진 블록의 오른쪽에 있다.


Perkins Engine Company Ltd England	
 PERKINS	
Engine No.	<input type="text"/>
Designation.	<input type="text"/>
Engine Rating.	<input type="text"/>
For spares quote Engine No.	

그림 17

g01403841

일련 번호 플레이트

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

i06985189

배기가스 규제 인증서

배기가스 배출 레이블은 오일 쿨러에 있다.

작동 단원

들어올림 및 보관

i06985212

제품 들어올림

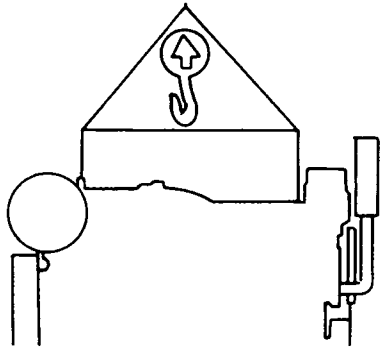


그림 18

g00103219

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

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

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

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

엔진만을 탈착하려면 엔진에 있는 인양 고리를 사용한다.

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

엔진 리프팅

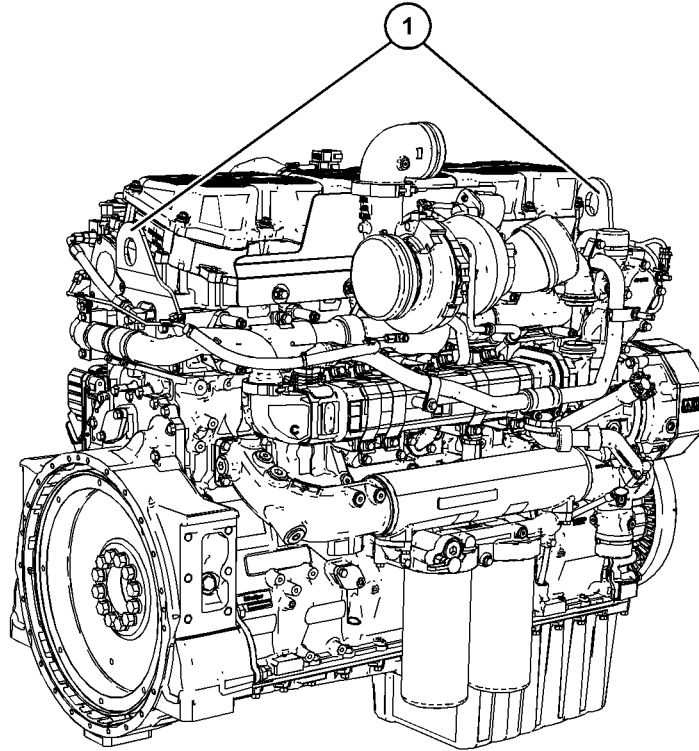


그림 19
전형적인 예
(1) 엔진 인양 고리

g06044076

인양 체인이 엔진에 수직이 되도록 적절한 스프레더 세트를 사용해야 한다.

i06985168

제품 보관

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

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

엔진

1. 엔진의 이물질, 녹, 그리스 및 오일을 세척한다. 외부를 검사한다. 페인트 손상이 있는 부위에 양호한 품질의 페인트를 바른다.
2. 에어클리너의 먼지를 제거한다. 모든 실, 개스킷 및 필터 엘리먼트의 손상 여부를 점검한다.
3. 윤활유를 작동 및 정비 매뉴얼, 정비 주기표에 표시된 모든 지점에 바른다.

4. 크랭크케이스 오일을 배출한다. 크랭크케이스 오일을 교환하고 오일 필터를 교환한다. 올바른 절차는 이 작동 및 정비 매뉴얼을 참조한다.

5. 크랭크케이스 오일에 VCI를 보충한다. 크랭크케이스 오일의 VCI 오일 양은 3 ~ 4%여야 한다.

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

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

참고: 엔진 왼쪽의 흡기 엘보우에서 플러그를 분리하면 혼합액을 흡입구에 보충할 수 있다. VCI 오일 혼합액의 최소 사용 비율은 엔진 배기량의 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in)이다.

7. 스프레이를 사용하여 50% VCI 오일 및 50% 크랭크 케이스 오일 혼합물을 배기 개방구에 도포한다. 오일 혼합액의 최소 사용 비율은 엔진 배기량의 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in)이다. 배기 파이프를 밀봉하고 머플러의 모든 배출 구멍을 밀봉한다.
8. 또한 이물질 및 수분을 제거하기 위해 회전식 연료 필터 엘리먼트를 비운 후 다시 장착한다. 모든 슬리브 계량 연료 펌프를 배출한다.

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

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

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

9. 연료 인젝터를 분리한다. 30 mL (1 oz)의 오일 혼합액(50% VCI 오일과 50% 엔진 오일)을 각 실린더에 바른다.
- 막대 또는 회전 공구를 사용하여 엔진을 천천히 뒤집는다. 이 작업을 통해 오일이 실린더 벽에 발라진다. 모든 연료 인젝터를 장착하고 적절한 토크로 조인다. 자세한 내용은 분해 및 조립 매뉴얼을 참고한다.
10. 소량의 오일 혼합액(50% VCI 오일과 50% 엔진 오일)을 플라이휠, 링 기어 이빨 및 시동장치 피니언에 분사한다. VCI 오일의 기화를 방지하기 위해 커버를 장착한다.
11. 많은 양의 다용도 그리스를 로드 나사산, 볼 조인트, 링키지 등과 같이 구동하는 모든 외부 부품에 바른다.

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

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

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

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

배터리 단자를 분리한다. 배터리 위에 플라스틱 커버를 놓는다.

13. 엔진에서 구동 벨트를 분리한다.
14. 방수 커버를 엔진 위에 놓는다. 엔진 커버가 고정되었는지 확인한다. 응축수로 인한 손상을 방지하려면 엔진 주위에 공기가 순환하기 충분할 정도로 커버를 풀어야 한다.
15. 엔진의 보관 날짜가 포함된 태그를 붙인다.
16. 엔진 부식 여부를 점검하기 위해 2개월 또는 3개월마다 방수 커버를 제거한다. 엔진에 부식 징후가 있을 경우 보호 절차를 반복한다.

냉각 계통

보관하기 전에 냉각 계통을 완전히 채운다.

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

보관 장소에서 엔진 분리

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

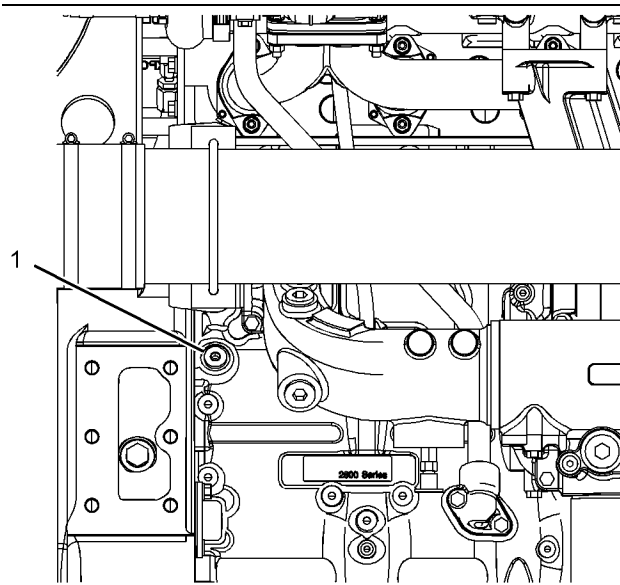


그림 20

g03862009

오일 공급 지점

(1) 플러그

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

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

엔진 오일 계통을 연결하려면 그림 20에 있는 플러그를 분리한다. 필요한 연결은 9/16" x 18tpi이다. 올바른 오일 사양이 사용되었는지 확인하고 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼 유체 권장 사항 부분을 참고한다. 엔진 내부 표면을 윤활한 후에 커넥터를 분리하고 플러그 (1)을 장착한다. 플러그를 30 N·m (265 lb in)의 토크로 조인다. Perkins는 최소 10° C (50° F)의 대기 온도에서 이 절차를 수행하는 것을 권장한다.

9. 모든 고무 호스의 상태를 점검한다. 모든 마모된 호스를 교환한다. 모든 손상된 호스를 교환한다.

10. 시동하기 전에 냉각수 조절기의 3%에서 6% 농축 물에 대해 냉각 계통을 시험한다. 장착된 경우 액체 냉각수 조절기 또는 냉각수 조절기 요소를 보충한다.

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

시동하기 전에 깨끗한 디젤 연료로 엔진을 프라이밍한다.

11. 냉각 계통이 깨끗한지 확인한다. 계통이 가득 찼는지 확인한다. 계통에 적절한 양의 보조 냉각 계통 조절기가 들어 있는지 확인한다.

12. 작동 첫 짜날, 전체 엔진의 누출 및 올바른 작동 여부를 여러 차례 점검한다.

특징 및 조종장치

i06985220

모니터링 계통

모니터링 계통은 문제 발생 즉시 운전자에게 알림을 보내도록 설계되었다.

엔진에는 3단계 보호 기능이 있다.

- 경고
- 작동 경고
- 셋다운

엔진 보호 기능은 임계 조건 모드에 따라 재설정될 수 있다.

전자 제어 모듈(ECM, 전자 제어 모듈)은 다음 매개변수를 모니터링한다.

- 엔진 온도
- 엔진 압력
- 엔진 속도

매개변수가 지연 시간보다 긴 시간 동안 트립 포인트를 넘으면 ECM에서 이벤트 코드를 기록한다. 표시기가 ON 위치로 전환된다.

다음 매개변수가 이벤트 코드에서 모니터링된다.

- 윤활 요일 압력
- 냉각수 온도
- 과속
- 흡기 매니폴드 온도
- 흡기 매니폴드 압력
- 연료 온도

온도 보호 기능은 열간 솔루션에 대한 보상으로 엔진이 크랭킹될 때 일정 기간 동안 비활성화된다.

ECM에는 보호 3단계 각각에 대해 전용 알람 출력이 있다. 각 보호 단계에서 실행된 오일 압력, 냉각수 온도 및 과속 이벤트에도 전용 알람 출력이 있다.

경고 알람

경고 알람은 사용자에게 엔진이 임계 조건에 가까워지고 있음을 알려 준다.

엔진이 경고 조건에 있으면 이벤트가 ECM의 메모리에 기록된다. 이벤트 코드가 Perkins 데이터 링크를 통해 전송되고 하드와이어 경고 출력이 실행된다. 엔진이 경고 조건에 있으면 해당 조건이 존재하는 동안 이벤트 코드 및 출력이 계속 남아 있다. 전자 서비스 모듈이 ECM 메모리에서 이벤트 코드를 제거하는 데 사용된다. 경고 알람의 트립 포인트는 생산 중에 공장 기호로 설정된다. 전자 서비스 모듈을 사용하여 사전 정의된 한계 내에서 경고의 트립 포인트를 변경할 수 있다.

작동 경고

작동 경고는 엔진이 임계 조건에 가까워지고 있다는 것을 OEM에게 알려 준다. 엔진은 제어된 방식으로 멈추어야 한다. 엔진을 더 가동하면 즉시 차단될 수 있다.

엔진이 작동 경고 조건에 있을 경우 이벤트가 ECM 메모리에 기록된다. 이벤트 코드가 Perkins 데이터 링크를 통해 전송되고 하드와이어 작동 경고가 실행된다. 엔진이 작동 경고 조건에 있으면 해당 조건이 존재하는 동안 이벤트 코드 및 출력이 계속 남아 있다. 출하 시 알람을 사용하지 않으면 이벤트 코드를 ECM 메모리에서 지울 수 없다.

셋다운

엔진이 차단 조건에 도달하면 낮은 윤활 오일 압력, 높은 냉각수 온도 또는 과속 이벤트 중 하나가 발생한다. 이벤트가 ECM 메모리에 기록된다. 엔진이 즉시 멈춘다. 이벤트 코드가 Perkins 데이터 링크를 통해 전송되고 하드와이어 차단 출력이 실행된다. ECM이 재설정될 때까지 차단 조건이 걸린다. 출하 시 알람을 사용하지 않으면 종료에 대한 이벤트 코드를 ECM 메모리에서 지울 수 없다.

임계 보호 재설정

안전에 대한 임계 상황일 때 결합 조건에서 엔진이 계속 가동되게 하려면 보호 계통을 재설정할 수 있다.

임계 보호 재설정은 OEM의 스위치 입력을 통해 설정된다. 예를 들어, 임계 재설정 기능을 비활성화하려면 배터리를 +로 전환한다. 임계 보호 재설정 입력은 출하 시 알람을 사용하여 전자 서비스 모듈에서 활성화할 수 있다.

임계 보호 재설정 기능이 활성화된 경우 ECM에서는 과속 차단을 제외한 모든 차단 조건에서 엔진을 계속 가동한다. 차단이 재설정되면 이벤트 코드가 생성된다. ECM이 진단 코드를 기록한다. ECM에서는 평소처럼 경고, 작동 경고, 차단, 오일 압력, 냉각수 온도 및 과속 출력을 실행한다. 엔진이 활성 이벤트 코드 중 임계 보호 재설정 모드로 실행된 경우 엔진 보호가 무효화된다.

표준 경고 출력

ECM에서는 경고 램프 또는 계전기로 다음 결합 조건을 나타내기 위해 개별적인 출력을 제공한다.

- 진단 결합
- Oil Pressure(오일 압력)
- 냉각수 온도
- 과속

- 작동 경고
- 경고
- 섯다운

ECM이 냉각수 온도 경고를 감지하면 경고 출력이 실행된다. ECM이 낮은 오일 압력 경고를 감지하면 경고 출력이 실행된다.

작동 경고 알람이 활성화된 경우 ECM이 냉각수 온도 조건을 감지하면 작동 경고 출력이 활성화된다.

엔진이 낮은 오일 압력에서 차단되면 차단 출력이 실행된다. 엔진이 냉각수 온도로 인해 차단되거나 과속으로 인해 차단되면 차단 출력이 실행된다.

차단 재설정

엔진이 차단된 이유를 조사해야 한다. 엔진을 가동하려 하면 계통이 재설정되기 전에 문제 해결을 위한 조치를 취해야 한다.

엔진 차단 후에 ECM의 재설정 입력을 가동하고 컨트롤러의 전원을 끈다.

키 스위치 작동이 대기 모드로 전환되면 전자 제어 모듈의 전원이 꺼진다. 전자 제어 모듈에 대한 전원 공급을 차단하여 전자 제어 모듈의 전원을 끌 수도 있다.

참고: ECM은 엔진이 멈출 때까지 재설정 입력을 사용하여 재설정할 수 없다.

진단

엔진의 엔진 보호 센서에 결함이 있으면 엔진이 진단 코드를 실행한다. 엔진은 진단 출력을 통해 운전자에게 진단 코드를 전달한다. 진단 코드는 엔진 보호 계통의 결함을 운전자에게 알려 준다. 이 조건으로 엔진을 오랫동안 실행하면 엔진 결함으로 이어질 수 있다. 출력은 일반적으로 램프 또는 계전기를 구동하는 데 사용된다.

센서의 일반 작동 범위를 벗어났는지, 개방 회로 및 단락 회로가 있는지 확인하기 위해 다음 센서가 모니터링된다.

- 대기 압력
- 윤활 오일 압력
- 흡입구 매니폴드 압력
- 흡입구 매니폴더 온도
- 연료 온도
- 냉각수 온도
- 엔진 속도
- 원하는 속도 입력

진단 출력은 경고 및 차단 출력과 다르다. 경고 및 차단 출력은 엔진 가동과 연결된다. 진단 출력은 전자 계통 및 소프트웨어 계통의 조건과 연결된다.

진단 결함은 윤활 오일 압력 또는 냉각수 온도 센서에 서 나타날 수 있다. 예를 들어, 차단 보호 센서에 결함이 이 엔진 차단으로 이어진다. 엔진이 가동되는 동안 엔진 속도를 위해 타미밍 센서를 사용하여 엔진이 계속 동된다.

i06985186

센서 및 전기적 구성품

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

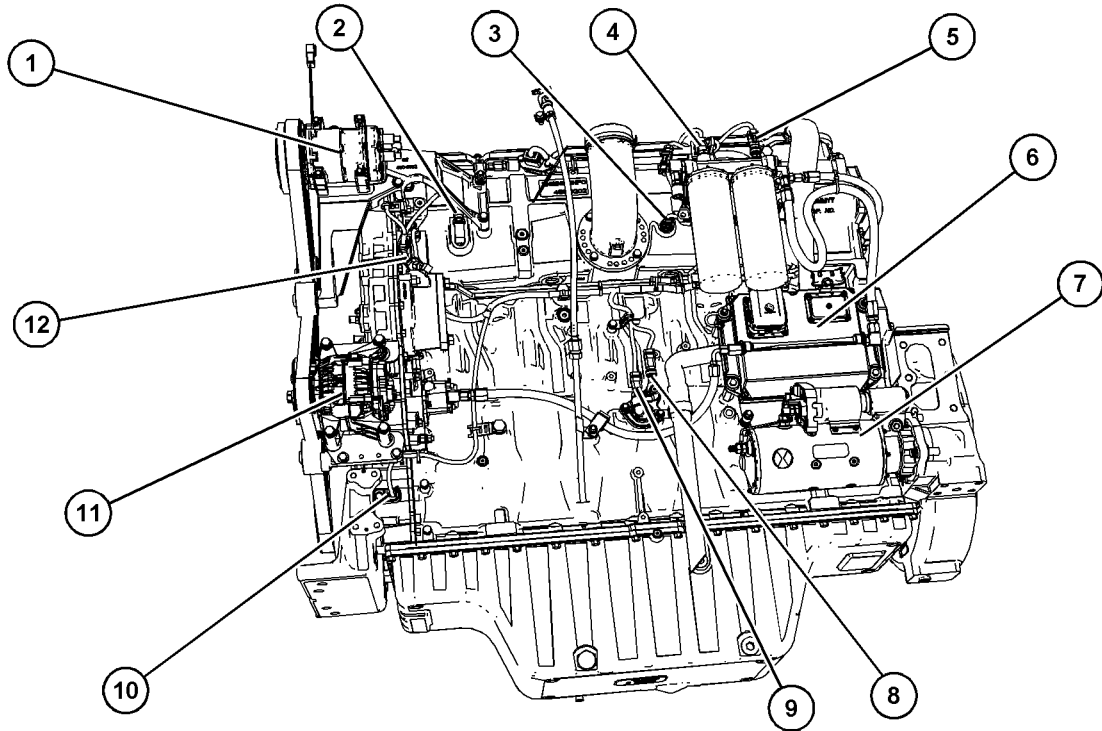


그림 21

전형적인 예

- (1) 냉매 압축기
- (2) 부스트 압력 센서
- (3) 매니폴드 온도 센서
- (4) 연료 온도 센서

- (5) 연료 압력 센서
- (6) 전자 제어 모듈
- (7) 시동 모터
- (8) 오일 압력 센서

- (9) 기압 센서
- (10) 1차 속도/타이밍 센서
- (11) 교류 발전기
- (12) 2차 속도/타이밍 센서

g06169874

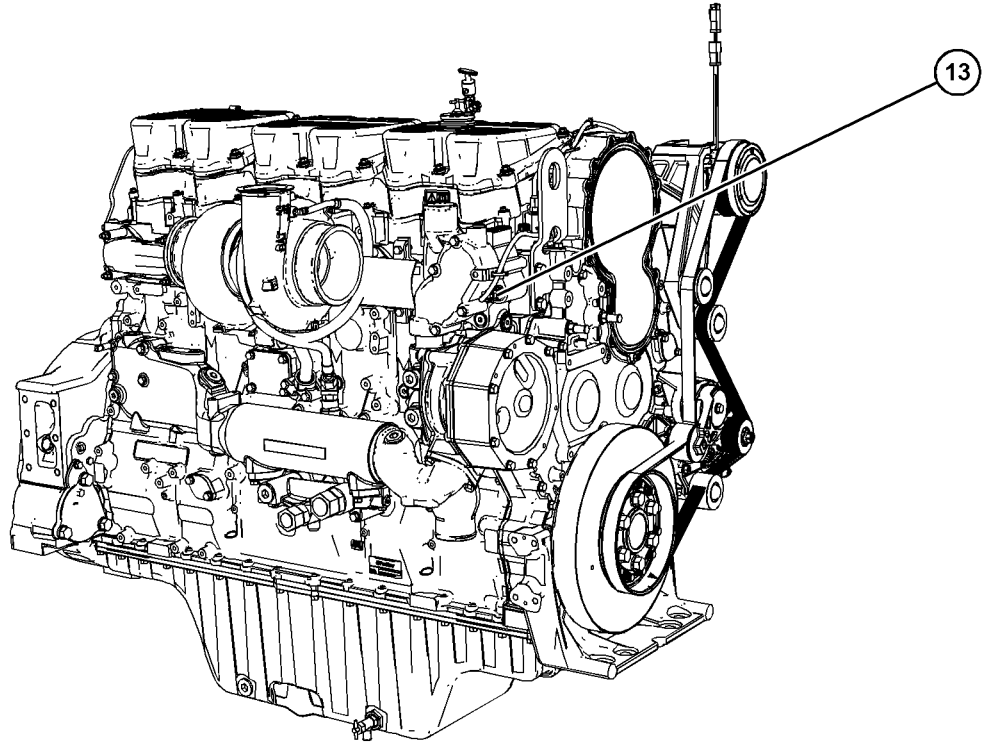


그림 22

전형적인 예

(13) 냉각수 온도 센서

g06169876

엔진 진단

i06985207

자가 진단

i06985173

Perkins 전자 엔진은 자체 진단 시험을 수행할 수 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 툴(EST, Electronic Service Tool)을 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.

i06985197

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.

i06985219

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 RPM, 낮은 엔진 냉각수 온도 및 후처리 코드와 같은 결함은 출하 시 암호 없이 ECM 메모리에서 지울 수 없다.

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: 고객이 “출력 감소”를 선택하고 오일 압력이 낮은 경우 문제가 해결될 때까지 엔진 출력이 제한된다. 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. 가속을 낮아줄 수 있다. 이러한 활성 진단 코드와 엔진 성능 간의 관계에 대한 정보는 고장 진단 가이드를 참고한다.

i06985209

간헐적인 진단 코드 작동시 엔진 작동

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

간헐적인 코드가 발생한 경우 대부분은 엔진을 멈출 필요가 없다. 운전자는 이벤트 특성을 확인하기 위해 기록된 결함 코드를 검색하여 해당하는 정보를 참고해야 한다. 운전자는 램프에 불이 들어오게 할 수 있는 요인을 관찰하여 기록해야 한다.

- 낮은 출력
- 엔진 속도 한계
- 과도한 연기

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

엔진 시동

i06985169

엔진 시동 전

엔진을 시동하기 전에 필요한 일일 정비 및 기타 정기 점검을 수행한다. 엔진을 검사하는 시도는 이 검사는 엔진에 수리할 수 있는 데 도움을 줄 수 있다. 자세한 정보는 작동 및 정비 매뉴얼, 정비 주기표를 참고한다.

- 엔진의 서비스 수명을 최대한 연장하기 위해서는 엔진을 시동하기 전에 철저하게 검사한다. 오일 누출, 냉각수 누출, 느슨해진 볼트 및 쓰레기 침전물을 확인한다. 필요한 경우 축적된 폐기물을 제거하고 수리를 위해 준비한다.
- 후처리장치에서 연결부가 느슨해지거나 이물질이 축적되지 않았는지 검사한다.
- 냉각 계통 호스의 균열 및 클램프의 느슨함 여부를 검사한다.
- 교류 발전기와 액서서리 구동 벨트의 균열, 끊어짐 및 다른 손상 여부를 검사한다.
- 배선의 느슨한 연결 및 마모된 배선 또는 해진 배선 여부를 검사한다.
- 연료 공급을 점검한다. 수분 분리기(장착된 경우)로부터 수분을 배출한다. 연료 공급 밸브를 연다.

주의
연료 회송 라인에 있는 모든 밸브는 높은 연료 압력을 방지하는 것을 돕기 위해 엔진 작동 전이나 작동 하하지 않는 상태에서 닫아야 한다. 높은 연료 압력은 필터를 손상시키거나 파손 또는 다른 손상을 초래하는 원인이 될 수 있다.

엔진을 몇 주 동안 시동하지 않은 경우 연료가 연료 계통에서 배출되었을 수 있다. 공기가 필터 하우징에 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.

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 유사한 태그가 시동 스위치 또는 제어장치에 부착되어 있는 경우 엔진을 시동하지 않거나 제어장치를 움직이지 않도록 한다.
- 회전 부품 주위에 아무 것도 없는지 확인한다.

- 모든 보호대는 제위치에 있어야 한다. 손상된 보호대 또는 보호대 누락 여부를 점검한다. 손상된 보호대는 수리한다. 손상된 보호대 및/또는 누락된 보호대는 교환한다.
- 전기 시동 모터(장착된 경우)가 결속되었을 때 생성되는 고전류 방출로부터 보호되지 않는 배터리 충전기는 분리한다. 전기 케이블과 배터리의 연결 불량 및 부식 여부를 점검한다.
- 차단 또는 알람 구성품을 모두 재설정한다.
- 엔진 윤활유 오일 수준을 점검한다. 오일 수준은 오일 수준 게이지에 있는 “ADD” 표시와 “FULL” 표시 사이를 유지한다.
- 냉각수 수준을 확인한다. 냉각수 회수 탱크(장착된 경우)의 냉각수 수준을 관찰한다. 냉각수 수준을 냉각수 회수 탱크의 “최대” 표시로 유지한다.
- 엔진에 냉각수 회수 탱크가 장착되지 않은 경우 냉각수 수준을 보충 파이프 하단에서 13 mm (0.5 inch) 이내로 유지한다. 엔진에 투시창이 장착된 경우 투시창에서 냉각수 수준을 유지한다.
- 에어클리너 서비스 지시계(장착된 경우)를 관찰한다. 노란색 다이아프램이 빨간색 부분으로 진입하거나 빨간색 피스톤이 육안으로 볼 수 있는 위치에서 정지한 경우 에어클리너를 정비한다.
- 구동 장비의 결속이 해제되었는지 확인한다. 전기 부하를 최소화하거나 모든 전기 부하를 제거한다.

i06985176

혹한 시동

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

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

에테르 분사 계통(장착된 경우)

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

⚠ 경고

알코올 또는 시동 유체로 인하여 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.

이 작동 및 정비 매뉴얼, 엔진 시동 절차를 따른다.

i06985179

엔진 시동**⚠ 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.

엔진 시동

제어장치 유형에 대해서는 OEM의 소유자 매뉴얼을 참고한다. 엔진 시동을 위하여 다음 절차를 사용한다.

1. 엔진 시동을 더 빠르게 하고 배터리 소비를 줄이기 위해 모든 구동 장비에서 부하를 제거한다.
2. 점화 스위치를 ON 위치로 돌린다.

키가 켜진 동안 회로를 시험하기 위해 모든 경고 램프가 몇 초 동안 켜진다. 켜지지 않는 램프가 있으면 전구를 확인하고 필요하면 교체한다.

주의

플라이휠이 회전할 때 시동 모터를 걸속하지 않는다. 무하 상태에서 엔진을 시동하지 않는다.

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

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

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

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

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

5. 약 3분 동안 엔진에 부하를 적용하지 않도록 한다. 수온 게이지가 상승할 때까지 엔진을 작동한다. 예열하는 동안 모든 게이지 상태를 점검한다.

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

엔진이 낮은 부하에서 작동하는 경우 엔진을 무부하 상태로 공회전하는 것보다 빨리 정상 작동 온도에 도달한다.

시작 문제

중중 시작 문제는 다음 항목 중 하나로 인해 발생할 수 있다.

- 배터리 충전 부족
- 연료 부족
- 배선 하니스의 문제

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

배선 하니스의 문제

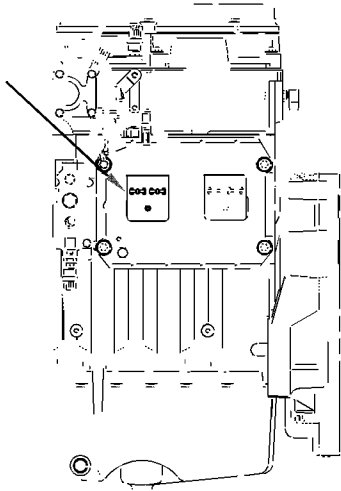


그림 23

g01248812

ECM 커넥터 J2/P2

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

1. 각 와이어를 약 4.5 kg (10 lb)의 힘으로 당긴다. 와이어가 커넥터에 붙어 있어야 한다.
2. 와이어가 느슨한 경우 와이어를 커넥터에 다시 밀어 넣는다. 와이어가 고정되었는지 확인하기 위해 와이어를 다시 당겨본다.

3. 엔진을 시동한다. 엔진이 시동되지 않으면 진단 코드를 확인하고 Perkins 총판에 문의한다.

i06985225

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

경고

배터리에 배터리 케이블의 연결 및 배터리로부터 배터리를 분리하는 과정에서 화재 또는 사망의 결과를 낳는 폭발의 원인이 될 것이다. 다른 전기 장치의 연결 및 분리 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 고장진단, 엔진이 크랭킹되지 않거나 크랭킹되지만 시동이 걸리지 않음 부분을 참고한다. 모든 필요한 수리를 실시한다.

배터리 조건으로 인해 엔진이 시동되지 않으면 다음 절차 중 하나를 수행한다.

- 배터리를 충전한다.
- 점프 시동 케이블로 다른 배터리를 연결하여 엔진을 시동한다.

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 한쪽 양극(+) 끝을 방전된 배터리의 양극(+) 케이블 단자에 연결한다. 점프 시동 케이블의 반대쪽 양극(+) 끝을 전원의 양극(+) 케이블 단자에 연결한다.
3. 점프 시동 케이블의 한쪽 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 심각하게 방전된 배터리를 완전히 재충전하지 못할 수도 있다. 엔진이 멈춘 후에는 배터리 충전기로 배터리를 적절한 전압으로 충전하거나 배터리를 교체해야 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.

i06985208

엔진 시동 후

참고: 온도가 0 to 60°C (32 to 140°F)일 때부터 예열 시간은 약 3분이다. 온도가 0°C (32°F) 이하로 내려가면 예열 시간이 더 필요할 수 있다.

참고: 엔진에 부하를 걸어 작동하기 전, 모니터링 계통(장착된 경우)에 대한 자체 시험이 완료되었는지 확인한다.

예열 과정에서 엔진이 공회전할 때 다음과 같은 조건을 관찰한다.

- 엔진에 부하를 주어 작동하기 전에 유체 또는 공기 유출이 있는지 점검한다(엔진 부하가 없는 상태).
- 모든 계통이 작동 온도에 도달할 때까지 엔진에 부하를 주지 않은 상태로 작동한다. 예열하는 동안 모든 게이지 상태를 점검한다.

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

i06985200

엔진 작동

정확한 작동 및 정비는 엔진의 최대 수명 및 경제성을 확보하는데 있어 핵심 요인이다. 작동 및 정비 매뉴얼의 지침을 따르면 경우 비용은 최소화될 수 있으며 엔진 서비스 수명은 극대화될 수 있다.

부하를 가하기 전에 엔진을 예열한다.

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.

i06985210

피동 장비 결속하기

부하가 변동되거나 주기적이면 조절기가 필요한 만큼 엔진 rpm을 조절한다.

감소된 부하로 장시간 작동하면 오일 소모량이 증가하고 실린더 내에 카본 찌꺼기 형성이 증가할 수 있다. 이 카본 찌꺼기로 인해 전력 손실 및/또는 성능 저하가 나타날 수 있다. 엔진이 감소된 부하로 작동할 때 4시간마다 엔진에 완전한 부하를 주어 실린더에서 여분의 카본을 태워 버리도록 한다.

산업용 엔진

1. 엔진이 가동될 때 엔진 게이지를 점검한다. 구동 장비를 결속하기 전에 엔진 게이지가 정상 범위에 있어야 한다.
2. 구동되는 장비를 결속한다. 낮은 부하로 엔진 가동을 시작한다. 게이지와 장비가 적절하게 작동하는지 점검한다. 부하가 있는 상태로 엔진을 작동 중인 경우 게이지와 장비를 자주 점검한다.

i06985195

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.

- 벨트는 양호한 상태여야 한다. 자세한 내용은 계통 작동, 시험 및 조정, 벨트 - 조정 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 조절기 없이는 엔진을 작동하지 않도록 한다. 이러한 모든 항목은 작동 온도를 유지하는데 도움이 된다.

혹한에서의 작동

i06985218

라디에이터 제한

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

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

구성품에 대한 공기 흐름의 감소가 후드 아래쪽 온도에 영향을 줄 수도 있다.

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

팬 허브와 나란히 연결된 중앙의 개방구는 팬 날개의 공기 흐름 차단막을 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 온도는 75 °C (167 °F)를 초과하지 않도록 한다. 온도가 이 한도를 넘는 경우에는 전력 손실 및 엔진 손상이 발생할 수 있다.

i06985199

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. 엔진이 작동할 것으로 기대되는 최저 대기 온도에서 디젤 연료의 낮은 온도 특성이 허용 가능해야 한다.

다음 특성이 연료의 낮은 온도 성능을 정의하는 데 사용된다.

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

연료의 유점은 디젤 연료에서 일반적으로 확인되는 왁스가 결정화되기 시작하는 온도이다. 필터가 막히지 않도록 연료의 유점은 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 연료 공급을 확인한 엔진이 추운 지역으로 이동될 경우 잘 작동하지 않을 수 있다. 온도 변화에 의해서 문제가 유발될 수 있다.

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

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

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

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

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

i06985187

혹한에서의 연료와 관련된 구성품

연료 탱크

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

연료 탱크에는 탱크의 하단에서 수분 및 침전물을 배출하기 위한 장치가 있어야 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 유공 라인을 사용한다. 엔진에 이 계통이 장착된 경우 연료 계통 필터의 주기적인 정비가 매우 중요하다.

다음과 같은 주기로 연료 저장 탱크로부터 수분과 침전물을 배출시킨다.

- 매주
- 오일 교환
- 연료 탱크의 재보충

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

연료 히터

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

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

따뜻한 날씨의 지역에서는 히터를 분리한다.

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

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

연료 히터에 대한 자세한 내용은 Perkins 총판에 문의한다.

엔진 정지

i06985221

i06985222

엔진 정지

주의

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

엔진을 차단하기 전에는 가속하지 않도록 한다.

급속한 엔진 차단을 제한하면 터보 차저 축 및 베어링 수명이 최대화된다.

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

1. 엔진에서 부하를 제거한다. 엔진을 5분 동안 냉각시킨다.
2. 엔진의 차단 계통에 따라 냉각 기간 후에 엔진을 멈춘다. 점화 키 스위치를 OFF 위치로 돌린다. 필요한 경우, OEM에서 제공한 지침을 참고한다.

i06985190

수동 정지 절차

주의

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

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

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

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

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

엔진 정지 후

참고: 엔진 오일을 점검하기 전에 엔진을 적어도 10분 이상 작동하지 않도록 한다. 엔진 오일이 오일 팬으로 돌아가려면 이 정도 수준의 지연 시간이 필요하다.

- 크랭크케이스 오일 수준을 점검한다. 오일 수준은 오일 수준 게이지에 있는 “ADD” 표시와 “FULL” 표시 사이를 유지한다.
- 필요시 약간 조정한다. 누출을 수리하고 헐거워진 볼트는 조인다.
- 서비스 시간 기록계 판독 내용을 기록한다. 작동 및 정비 매뉴얼, 정비 주기표에서 제시된 정비를 실시한다.
- 연료 속의 수분 축적을 방지하기 위하여 연료 탱크에 연료를 보충한다. 연료 탱크에 연료를 과보충하지 않는다.

주의

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

- 엔진을 냉각시킨다. 냉각수 수준을 확인한다.
- 만일 영하의 기온이 예상된다면 부동액 보호를 위해 냉각수를 점검한다. 냉각 계통은 예상되는 가장 낮은 외부 온도에서 냉동되지 않도록 보호되어야 한다. 필요하다면, 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

i06985217

유체 권장 사항

일반적인 윤활 특성

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

- API _____ American Petroleum Institute
- SAE _____ 자동차 기술자 협회

라이센싱

API(American Petroleum Institute, 미국 석유 협회)의 엔진 오일 라이센싱 및 인증 체계. 이 체계에 대한 자세한 내용은 API 간행물 1509호의 최신판을 참조한다. API 기호가 표시된 엔진 오일은 API에서 인증한 오일이다.

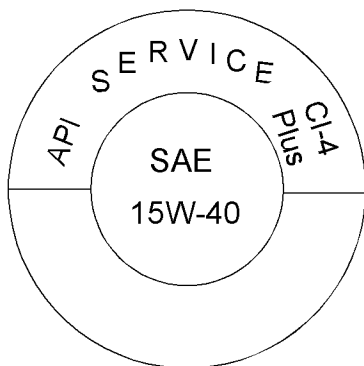


그림 24

g03813274

일반적인 API 기호

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 점도는 이 간행물 유체 권장 사항/엔진 오일 부분(정비 단원)을 참고한다.

엔진 오일

상용 오일

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

표 2

오일 사양	
우선 적용 오일 사양	수용 가능
API CI-4 Plus	API CI-4

API CI-4 Plus는 제품의 설계 수명을 충족하며 적절한 엔진 오일을 사용하는 것이 중요하다.

API CI-4 Plus는 API CI-4 오일 사양에 대해 그을음 점도 제어 및 제곱 전단 안정성이라는 두 가지 향상된 기능을 지원한다.

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

참고: 이 엔진 오일은 Perkins의 승인을 받지 못했으며 CC, CD, CD-2, CF-4, CG-4, CH-4에 사용할 수 있다.

DI(직접 분사) 디젤 엔진에 대한 윤활유 점도 권장 사항

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

냉간 엔진 시동 시 필요한 오일 점도를 확인하려면 표 25(최소 온도)를 참고한다.

예상되는 가장 높은 대기 온도에서 엔진 가동에 필요한 오일 점도를 선택하려면 표 25(최고 온도)를 참고한다.

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

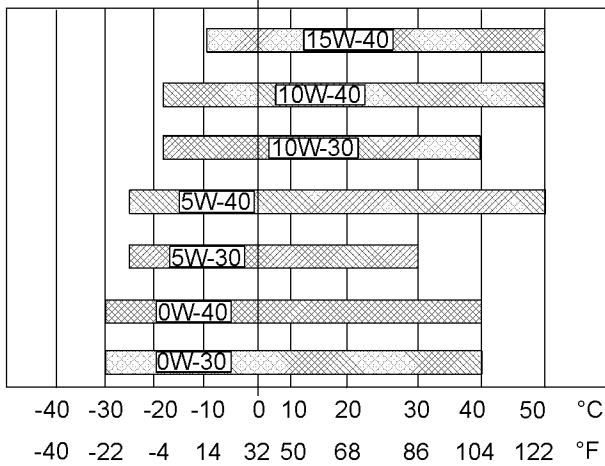


그림 25 g03329707

운할유 점도

최소운할유 점도는 엔진의 작동 온도에 따라 달라집니다. 낮은 온도로 인해 오일 점도가 낮아질 수 있습니다. 엔진이 차가워지면 오일 점도가 낮아지고, 엔진이 따뜻해지면 오일 점도가 높아집니다. 엔진이 작동하는 동안에는 오일 점도가 적절하게 유지되어야 합니다. 엔진이 작동하는 동안에는 오일 점도가 낮아지면 엔진에 손상을 줄 수 있습니다. 엔진이 작동하는 동안에는 오일 점도가 높아지면 엔진에 손상을 줄 수 있습니다.

애프터마켓 오일 첨가제

Perkins는 오일에 애프터마켓 첨가제를 사용하는 것을 권장하지 않습니다. 엔진 최대 정비 수명 또는 정격 수명을 연장할 수 없으며, 오히려 엔진에 손상을 줄 수 있습니다. 애프터마켓 첨가제는 엔진의 성능을 저하시킬 수 있으며, 이로 인해 엔진의 수명이 단축될 수 있습니다. Perkins에서는 애프터마켓 첨가제를 사용하지 않는 것을 권장합니다.

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

Perkins 엔진의 성능을 극대화하려면 다음 지침을 준수해야 합니다.

- “적절한 운할유 점도”를 참고한다. 엔진의 적절한 오일 점도 등급은 그림 25을 참고한다.
- 지정된 주기로 엔진실을 정비한다. 새로운 오일을 사용하고 새 오일 필터를 장착한다.
- 작동 및 정비 매뉴얼, 정비 주기 일정에 명시되어 있는 주기대로 정비를 실시한다.

오일 분석

일부 엔진에는 오일 샘플 채취 밸브가 장착되어 있다. 오일 샘플 채취 시 엔진을 정지하고 오일 샘플 채취 밸브가 엔진 프로그래밍을 보완한다.

오일 분석은 오일 성능 및 구성품 마모율을 확인하는 데 사용된다. 오일 분석은 오일 분석을 통해 실패를 방지할 수 있다. 오일 분석에는 다음 시험이 포함된다.

- 마모율 분석을 통해 엔진 금속의 마모 상태를 모니터링한다. 오일 내 마모 금속의 양 및 유형이 분석된다. 오일 내 엔진 마모 금속의 속도 증가는 오일 내 엔진 마모 금속의 양만큼 중요하다.
- 시험은 물, 글리콜 또는 연료에 의한 오일의 오염도를 감지하기 위해 수행된다.
- 오일 상태 분석을 통해 오일의 운할 특성 손실 여부를 확인한다. 새 오일과 사용된 오일 샘플 특성의 비교에는 적외선 분석이 사용된다. 기술자는 이 분석을 통해 사용 중인 오일의 특성 손실 여부를 파악할 수 있다. 또한 이 분석을 통해 전체 오일 교환 주기 중에 사양에 따른 오일 성능을 확인할 수도 있다.

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, 냉각계통을 가장 낮게 예상되는 외부 온도로부터 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 온도를 유지할 수 있도록 도와준다. 수온 조절기가 없다면 냉각 계통에 분체점이 발생할 수 있다.

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

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

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

물

열을 전달하기 위하여 냉각 계통에 물을 사용한다.

엔진 냉각 계통에는 정제 또는 탈 이온화된 물을 사용하도록 권장한다.

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

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

표 3

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

수분 분석을 위해, 다음 자료 중 하나를 참고한다.

- 지역 수자원 공사
- 농업 대리점
- 독립 실험실

첨가제

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

- 부식
- 광물성 침전물의 형성
- 녹
- 물때

• 냉각수의 거품발생

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

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

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

글리콜

냉각제 내의 글리콜은 다음과 같은 조건에 대하여 보호력을 제공한다.

- 비등
- 결빙
- 워터 펌프의 공동 현상

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 냉점에 대하여 유사한 보호력을 제공한다. 표 4 및 5를 참고한다.

표 4

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

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

표 5

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

냉각수의 글리콜 농도를 점검하려면 냉각수의 비중을 측정한다.

냉각수 권장 사항

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

다음과 같은 두 가지 냉각수가 Perkins 디젤 엔진에 사용된다.

우선 적용 – Perkins ELC

수용 가능 – ASTM D6210 사양을 충족하는 상용 중부 하 부동액

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

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

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

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

표 6

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

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

ELC

Perkins 에서 제공하는 ELC는 다음과 같은 장비에 사용할 수 있다.

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

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

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

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

ELC 냉각 계통 정비

수명 연장 냉각수에 대한 적절한 추가

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

수명 연장 냉각수를 다른 제품과 혼합 사용하면 수명 연장 냉각수의 서비스 수명이 단축된다. 권장 사항에 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 성능을 검사, 정비, 시험, 조정 및 수리 등의 작업을 수행하기 전에 유체를 교체할지 여부를 결정해야 한다. 유체가 들어있는 구성품이나 구형품을 분해하기 전에 유체를 수거할지 여부를 결정한다.

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 든다. 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 든다. 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 절차를 하나를 수행한다.

- 냉각 계통에서 적당한 용기로 배출한다. 지역 규정에 따라 냉각수를 폐기한다. 계통을 Perkins ELC가 5 ~ 10퍼센트 함유된 용액으로 헹군다. 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 온도 범위 이하로 낮추는 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 글리콜 절계를 사용하여 글리콜 농도를 점검하는 것을 권장한다. 습도계는 사용되지 않는다.

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

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

초기 보충 시 중부하 작업용 냉각수에 SCA 추가

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

표 7

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

표 8은 표 7에 있는 등식을 사용한 예이다.

표 8

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

유지관리를 위해 중부하 작업용 냉각수에 SCA 추가

모든 유형의 중부하 부동액에는 주기적으로 SCA를 추가해야 한다.

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

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

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

표 9

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

표 10은 표 9에 있는 등식을 사용한 예이다.

표 10

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

중부하 부동액 계통 세척

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

i06985229

유체 권장 사항 (일반적인 연료 정보)

- 용어 설명
- ISO, 국제 표준 기구, International Standards Organization
- ASTM, 미국 재료 시험 협회, American Society for Testing and Materials
- HFRR, 디젤 연료 윤활성 시험을 위한 고진동 왕복 리그, High Frequency Reciprocating Rig for Lubricity testing of diesel fuels
- FAME, 지방산 메틸에스테르, Fatty Acid Methyl Esters
- CFR, 조정 연료 연구, Co-ordinating Fuel Research
- LSD, 저황 디젤, Low Sulfur Diesel
- ULSD, 초저황 디젤, Ultra Low Sulfur Diesel
- RME, 유채 메틸에스테르, Rape Methyl Ester

- SME, 콩 메틸에스테르, Soy Methyl Ester
- EPA, 미국 환경보호청, Environmental Protection Agency of United States

일반 정보

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

주의
이러한 권장 사항은 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.

표 11의 Perkins 중류 디젤 연료 사양은 일반적인 에너지 공급원으로 중류 디젤 연료에 대해 기대되는 성능을 판단하기 위한 신뢰할 수 있는 기준으로 사용될 수 있다.

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

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

정비 단원
일반적인 연료 정보

표 11

Perkins 중류 디젤 연료 사양				
특성	단위	요구 사항	ASTM 시험	ISO 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	282 °C (539.6 °F)에서 최대 10% 360 °C (680 °F)에서 최대 90%	D86	ISO 3405
밀도(15 °C (59 °F) 기준) (2)	Kg / M ³	최소 800 및 최대 860	동등한 시험 없음	ISO 3675 또는 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
유동점	°C	6 °C(10°F) 대기 온도 아래 최소값	D97	ISO 3016
유황	% 질량	(3)	D5453 또는 D2622	ISO 20846 또는 ISO 20884
동적 점도 (4)	"MM ² /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 0.46	D6079	ISO 12156-1
연료 청결도 (7)	-	ISO18/16/13	7619	ISO 4406

- (1) ASTM D4737 시험 방법 사용 시 최소 세탄가 40을 보장하려면 중류 디젤 연료의 최소 세탄 지수가 44여야 한다. 높은 고도나 추운 날씨에 장비를 작동할 때는 세탄가가 높은 연료가 권장된다.
- (2) 허용되는 밀도 범위에는 여름 및 겨울 디젤 연료 등급이 포함된다. 연료 밀도는 황 함유율이 높은 연료가 높은 점도를 가지는 황 수준에 따라 달라진다. 일부 혼합되지 않은 대체 연료는 다른 모든 특성이 이 사양을 충족하는 경우 허용 가능한 점도가 더 낮다.
- (3) 지역 규정, 국가 규정 또는 국제 규정에서는 특정한 황 한도를 가진 연료를 사용할 것을 요구한다. 특정 엔진에 대해 연료를 선택하기 전에 해당하는 모든 규정을 검토해야 한다. 황 함유량이 0.05%(≤ 500ppm(mg/kg)) 미만인 LSD 연료가 이러한 엔진 모델에 권장된다. 황 함유량이 0.05%(≥ 500ppm(mg/kg))가 넘는 디젤 연료는 법규에서 허용되는 경우에만 사용할 수 있다. 연료의 황 함유량은 배기 가스 배출에 영향을 미친다. 또한 황 함유량이 많은 연료는 내부 구성품을 부식시킬 가능성이 높다. 연료의 황 함유량이 0.05%가 넘으면 오일 교환 간격이 대폭 짧아질 수 있다. 자세한 내용은 일반적인 운할 특성을 참고한다.
- (4) 연료 점도 수치는 연료가 연료 분사 펌프로 공급될 때의 수치이다. 연료는 또한 "ASTM D445" 시험 방법 또는 "ISO 3104" 시험 방법으로 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 4.5cSt 아래로 낮추기 위해 연료 히터가 필요할 수 있다.
- (5) 가솔린(모터)에 대한 시험 조건 및 절차를 준수한다.
- (6) 연료 운할 수준은 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 4406에 따라 "ISO 18/16/13" 이상이다. 이 장의 "연료에 대한 오염 제어 권장 사항"을 참고한다.

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

Perkins에서 생산한 엔진은 미국 환경보호청에서 지정된 연료를 사용하도록 인증되었다. Perkins에서 생산한 엔진에는 유럽 인증 및 기타 규제 기관에서 지정된 연료를 사용하도록 인증되었다. Perkins는 디젤 엔진에 대한 다른 연료의 사용은 보증하지 않는다.

참고: 엔진의 소유자나 운전자는 EPA(환경보호청, Environmental Protection Agency) 및 기타 해당하는 규제 기관에서 규정한 연료를 사용할 책임이 있다.

디젤 연료 특성

Perkins 권장 사항

세탄가

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

대개 현재 디젤 연료에서 일반적으로 기대되는 세탄가는 45를 넘지 않는다. 그러나 일부 지역에서는 세탄가가 40도 사용될 수 있다. 미국은 낮은 세탄가가 사용되는 지역 중 하나이다. 평균 시동 조건 중에는 최소 세탄가 40이 요구된다. 추운 날씨 또는 높은 고도에서 가동하는 경우에는 높은 세탄가가 요구될 수 있다.

세탄가가 낮은 연료는 냉간 시동 중에 문제를 일으킬 수 있다.

점도

점도는 전단 또는 흐름에 대한 저항을 제공하는 액체 특성이자 유체의 두께를 나타낸다. 점도가 낮아지면 이 저항은 낮아진다. 이러한 점도 저하는 유체 역학적으로 연료에 대한 로그 관계를 형성한다. 점도 저하는 일반적으로 점도계로 측정된다. 점도계는 일반적으로 점도를 표준 온도에서 중력 유동 점도계로 측정한다. 시험 방법은 ISO 3104를 참조한다.

연료는 연료 계통 구성품의 윤활제로 사용되므로 연료 점도가 중요하다. 연료는 찬 온도와 뜨거운 온도에 모두 사용된다. 연료 계통을 윤활하는 것은 두 부분 모두 중요하다. 연료 점도가 낮아지면 연료 분사 펌프가 손상될 수 있다. 이러한 손상은 과도한 스카핑 및 고착을 야기할 수 있다. 낮은 점도는 뜨거운 재시동기의 어려움을 전지 또는 고온으로 저하로 이어질 수 있다. 점도가 높으면 펌프에 고착이 발생할 수 있다.

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

밀도

밀도는 특정 온도에서의 단위 부피당 연료 질량이다. 이 매개변수는 엔진 성능과 배기가스 배출에 직접적인 영향을 미친다. 이러한 영향에 따라 지정된 연료 분사량에 대한 출력력이 결정된다. 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 성분 및 연료 펌프를 배기가스 배출에 대한 기존의 모든 지역 규정을 준수해야 한다.

황 함유량이 0.05%(≤ 500ppm(mg/kg)) 미만인 LSD 연료가 이러한 엔진 모델에 권장된다.

황 함유량이 0.0015%(≤ 15 PPM(mg/Kg)) 미만인 ULSD도 이 엔진 모델에 사용할 수 있다. 이러한 연료의 윤활 수준은 ISO 12156-1에 따라 0.46 mm (0.01811 inch)의 마모 흔적 지름을 초과하지 않아야 한다. 자세한 내용은 "편평도" 부분을 참고한다.

황 함유량이 0.05%(500PPM)를 넘는 연료는 관련 규제가 허용하는 곳에서 사용할 수 있다.

황 함유량이 높은 연료는 엔진의 마모를 유발할 수 있다. 황 함유량이 높은 연료는 미립자 배출과 관련하여 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 황 함유량이 높은 연료는 지역 배기가스 배출 규정에서 허용하는 경우 사용할 수 있다. 황 함유량이 높은 연료는 배기가스 배출을 규제하지 않는 국가에서 사용할 수 있다.

황 함유량이 높은 연료만 사용할 수 있을 때는 알칼리 성분이 높은 유황유를 엔진에 사용해야 한다. 또는 윤활유를 교체하거나 유황 함유량을 감소해야 한다. 연료 내의 황에 대한 자세한 내용은 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 (일반적인 윤활) 부분을 참고한다.

편평도

윤활 수준은 펌프의 마모를 막는 연료의 성능이다. 윤활수의 윤활 수준은 유체 특성을 나타낸다. 이 특성은 마찰로 인한 손상을 줄여 준다. 연료 투입 계통은 연료의 윤활 특성에 의존한다. 연료 황 함도 제한이 규정될 때까지 연료 윤활 수준은 일반적으로 연료 점도의 한 측면으로 생각되었다.

윤활 수준은 현재의 낮은 점도 연료, 황 함유량이 낮은 연료 및 방향족 함량이 낮은 연료에 특히 중요하다. 이러한 연료는 엄격한 배기가스 배출 규정을 준수한다.

이러한 연료의 윤활 수준은 마모 흔적 지름이 0.46 mm (0.01811 inch)를 초과하지 않아야 한다. 연료 윤활 수준 시험은 HFRR을 통해 수행되어야 한다. 작동 온도는 60 °C (140 °F)이다. ISO 12156-1을 참고한다.

정비 단원
일반적인 연료 정보

주의

연료 계통에는 ISO 12156-1에 따라 최대 0.46 mm (0.01811 inch)의 마모 흔적 지름을 갖는 운할 수준의 연료를 사용할 수 있다. 마모 흔적 지름이 0.46 mm (0.01811 inch)를 넘는 연료는 서비스 수명 단축 및 연료 계통의 조기 고장을 초래한다.

지정된 운할성 요구 사항을 충족하지 않는 연료의 경우에는 해당 하는 운할 첨가제를 사용하여 연료의 운할 수준을 높일 수 있다.

Perkins 디젤 연료 컨디셔너 U5MK8276은 승인된 첨가제이다. 자세한 내용은 Perkins 디젤 연료 컨디셔너 부분을 참고한다.

연료 첨가제가 필요한 경우 연료 공급자에게 이러한 환경을 대해 문의한다. 연료 공급자는 사용할 첨가제 및 적절한 수준의 취급에 대해 조언할 수 있다.

희석

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

연료 분류

디젤 엔진은 다양한 연료를 연소시킬 수 있다. 다음은 허용 여부에 따라 평가된 일반적인 연료 사양으로 4가지 범주로 구분된다.

그룹 1: 우선 적용 연료

다음 연료 사양이 허용 가능한 것으로 간주된다.

- 표 11에 나열된 요구 사항을 충족하는 연료
- IS 1460 Bharat 2, 3, 4단계
- EN590 - 등급 A ~ F 및 클래스 0 ~ 4
- ASTM D975 등급 1-D 및 2-D
- JIS K2204 등급 1, 2 & 3 및 특수 등급 3 "ISO 12156-1"에 따라 지정된 운할 수준에서 마모 흔적 지름이 0.46 mm (0.01811 inch)를 초과하지 않을 때 허용된다.
- BS2869 - 클래스 A2 오프 하이웨어 가스 오일, 레드 디젤

참고: 이러한 연료의 운할 수준은 "ISO 12156-1"에 따라 0.46 mm (0.01811 inch)의 마모 흔적 지름을 초과하지 않아야 한다. "편평도"를 참고한다.

그룹 2: 항공 등유 연료

표준 디젤 연료를 사용할 수 없고 규제에서 허용하는 경우, 다음 등유 및 제트 연료 사양이 대체 연료로 허용되며 응급 상황 또는 비상 상황에서 사용할 수 있다.

- MIL-DTL-83133 NATO F34(JP-8)
- MIL-DTL-83133 NATO F35

- MIL-DTL-5624 NATO F44(JP-5)
- MIL-DTL-38219(USAF)(JP7)
- NATO XF63
- ASTM D1655 JET A
- ASTM D1655 JET A1

주의

이러한 연료는 해당 하는 운할 수준 첨가제와 함께 사용할 때만 허용되며 표 11의 최소 요구 사항을 충족해야 한다. 이러한 연료의 운할 수준은 "ISO 12156-1"에 따라 0.46 mm (0.01811 inch)의 마모 흔적 지름을 초과하지 않아야 한다. "편평도" 및 Perkins 디젤 연료 컨디셔너를 참조한다.

참고: 최소 세탄가 40이 권장되며 이를 충족하지 않으면 냉간 시동 문제 또는 경부하 실화 문제가 발생할 수 있다. 제트 연료 사양에는 세탄가 요구 사항이 없으므로 Perkins에서는 세탄가를 확인하기 위해 연료 샘플을 채취하는 것을 권장한다.

참고: 연료 주입 펌프에 공급하는 연료의 최소 점도는 1.4cSt가 되어야 한다. 연료 주입 펌프에서 1.4cSt 이상의 점도를 유지하려면 연료 냉각이 필요할 수 있다. Perkins에서는 냉각이 필요한지 확인하기 위해 연료의 실제 점도를 측정하는 것을 권장한다. "점도"를 참고한다.

참고: 디젤 연료와 비교할 때 제트 연료의 밀도 및 점도가 낮아 최대 10%의 동력 손실이 발생할 수 있다.

바이오디젤 연료

바이오디젤은 지방산의 모노 알킬 에스테르로 정의될 수 있는 연료이다. 바이오디젤 연료는 다양한 원료로 만들어질 수 있다. 유럽에서 가장 많이 사용되는 바이오디젤은 유채 메틸에스테르(REM)다. 이 바이오디젤은 유채씨유로 만들어진다. 콩 메틸에스테르(SME)는 미국에서 가장 일반적으로 사용되는 바이오디젤이다. 이 바이오디젤은 콩기름으로 만들어진다. 콩기름 또는 유채씨유는 일차 공급 원료이다. 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 크랭크 케이스 및 연료 탱크 안에서 굳는다. 이러한 연료는 현재 제조되는 엔진에 사용되는 합성 고무와 대부분 호환되지 않는다. 이러한 오일의 원래 형태는 압축 엔진용 연료로 적합하지 않다. 바이오디젤의 대체 원료 구성물에는 동물성 기름, 조리용 기름, 폐유 또는 다양한 기타 원료가 포함될 수 있다. 연료로 나열되지 않은 제품을 사용하려면 오일의 에스테르화가 필요하다.

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

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

참고: 비율은 부피를 기준으로 한다. 미국 중류 디젤 연료 사양 “ASTM D975-09a” 는 최대 B5(5%)의 바이오디젤을 포함한다.

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

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

사양 요구 사항

순수 바이오디젤은 EN14214 또는 ASTM D6751(미국)을 준수해야 하며 표 11 또는 최신 버전의 EN590 및 ASTM D 975 상용 표준에 나열된 요구 사항을 충족하는 허용 가능한 광물 디젤 연료에 부피 기준으로 최대 20%까지만 혼합할 수 있다. 이 배합을 일반적으로 B20이라고 한다.

바이오디젤 혼합은 “BXX” 라고 하며, “XX” 는 광물 디젤 연료에 혼합된 순수 바이오디젤 함량을 나타낸다 (예: B5, B10, B20).

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.

B20의 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 글리세리드로 인해 연료 필터가 더 빨리 막힐 수 있다. 따라서 정기 서비스 주기를 250시간으로 단축해야 한다.

바이오디젤 연료가 사용될 경우 크랭크케이스 오일 및 후처리 계통(장착된 경우)에 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 화학적 불순물)에 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 엔진 오일 팬 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.

B20의 성능 관련 문제

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

바이오디젤 및 바이오디젤 혼합유는 연료 계통 내 이물질을 증가시키는 것으로 알려져 있으며 가장 증가 폭이 큰 것은 연료 인젝터이다.

Perkins 연료 클리너 T400012는 가장 효과적으로 이물질의 형성을 막고 세척한다. 자세한 내용을 보려면 Perkins 디젤 연료 계통 클리너 부분을 참고한다. Perkins 디젤 연료 컨디셔너 U5MK8276은 새로운 이물질의 생성을 차단하면서 이물질로 인한 문제를 줄여 바이오디젤의 안정성을 높여 준다. 자세한 내용을 보려면 Perkins 디젤 연료 컨디셔너 단원을 참고한다. 따라서 바이오디젤 혼합유를 사용할 때, 특히 B20을 사용할 때는 Perkins 디젤 연료 클리너 및/또는 Perkins 디젤 연료 컨디셔너를 사용하는 것이 권장된다.

Perkins T400012 연료 클리너는 가장 효율적으로 이물질의 형성을 막고 세척해 준다. 자세한 내용은 “Perkins 디젤 연료 계통 클리너, and Perkins” 부분을 참고한다. Perkins U5MK8276 Perkins 디젤 연료 컨디셔너는 새로운 이물질의 생성을 차단하면서 이물질로 인한 문제를 줄여 바이오디젤의 안정성을 높여 준다. 자세한 내용은 “Perkins 디젤 연료 컨디셔너, and Perkins” 부분을 참고한다. 따라서 바이오디젤 혼합유를 사용할 때, 특히 B20을 사용할 때는 디젤 연료 클리너 및/또는 디젤 연료 컨디셔너를 사용하는 것이 권장된다.

일반적인 요구 사항

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

낮은 산화 안정성과 다른 잠재적인 문제로 인해 가동 시간이 제한된 엔진에 대해서는 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 매월 엔진 연료 탱크의 연료 품질을 샘플로 시험하고 점검해야 한다. 산가 (EN14104), 산화 안정도 (란시매트 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 나타나면 연료 탱크를 비우고 신선한 고품질 디젤 연료로 엔진을 플러싱해야 한다.

바이오디젤 혼합유 사용이 불가피한 대기 발전기 세트와 비상 차량의 경우 매월 엔진 연료 탱크의 연료 품질을 샘플로 시험하고 점검해야 한다. 산가 (EN14104), 산화 안정도 (란시매트 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 나타나면 연료 탱크를 비우고 신선한 고품질 디젤 연료로 엔진을 플러싱해야 한다.

Perkins는 계절적으로 운영되는 엔진을 장기간 사용하지 않을 때는 연료 탱크를 비워 연료 계통을 건조시키고 디젤 연료로 플러싱하는 것을 강력히 권장한다. 계절별 연료 계통을 플러싱해야 하는 장비에는 콤팩트 이 있다.

미생물 오염 및 성장은 연료 계통의 부식과 연료 필터의 이물질 제거를 야기할 수 있다. 적절한 항균성 첨가제의 선택에 대한 도움이 필요하면 연료 공급업체에 문의한다.

물, 미생물 오염 및 성장을 가속화한다. 바이오디젤 연료와 비교해 물을 들을 자연적으로 바이오디젤에 더 많이 포함된다. 자주 점검하는 것이 중요하며, 필요한 경우 수분 분리를 배출한다.

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

추운 날씨에서의 가동을 위한 연료

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

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

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

매우 추운 대기 조건에서는 그룹 2로 지정된 항공 등 유 연료를 사용할 수 있다. 이러한 연료는 -54 °C (-65.2 °F) 수준의 낮은 온도에서 사용하도록 되어 있다. 항공 등 유 연료 사용과 관련한 자세한 내용과 조건은 그룹 2를 참고한다.

경고

디젤 연료와 알콜 또는 가솔린을 혼합하면 엔진 크랙 케이스 또는 연료 탱크에서 폭발성 혼합물이 생성될 수 있다. 디젤 연료 희석제로 알콜 또는 가솔린을 사용하지 않는다. 이 지침을 따르지 않는 경우 화재 또는 사망 사고가 발생할 수 있다.

정부 및 기술 단체에서 발행한 많은 디젤 연료 사양이 있다. 대개 이러한 사양은 표 11에서 설명하는 모든 요구 사항을 검토하지 않는다. 최적의 엔진 성능을 위해 엔진을 작동하기 전에 완벽한 연료 분석을 수행해야 한다. 연료 분석에는 표 11에 나와 있는 모든 특성이 포함되어야 한다.

애프터마켓 연료 첨가제

Perkins는 Perkins 제품이나 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 Perkins의 결합이 아니다. 따라서 이러한 결합에는 Perkins 보증이 적용되지 않는다.

부가적으로 사용되는 디젤 연료 첨가제는 연료 계통 또는 엔진에 손상을 유발할 수 있기 때문에 일반적으로 권장되지 않는다.

Perkins은 특수한 일부 환경에서는 이러한 첨가제가 필요할 수 있다는 점을 인식하고 있다. 연료 첨가제는 주의해서 사용해야 한다. 연료 첨가제가 필요한 경우 연료 공급자에게 이러한 환경에 대해 문의한다. 연료 공급자는 적절한 연료 첨가제 및 올바른 취급 수준을 권장할 수 있다.

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

Perkins 디젤 연료 계통 클리너

Perkins T400012 연료 클리너만이 Perkins에서 권장하는 유일한 연료 클리너이다.

Perkins 디젤 연료 클리너(부품 번호 T400012)는 Perkins에서 권장하는 유일한 연료 클리너이다.

바이오디젤 또는 바이오디젤 혼합유를 사용해야 경우 Perkins는 Perkins 연료 클리너를 사용할 것을 요구한다. 바이오디젤 및 바이오디젤 혼합유 사용에 대한 자세한 내용은 “바이오디젤 연료”를 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 클리너 사용 비율에 대한 상세한 지침이 컨테이너에 부착되어 있다.

Perkins 디젤 연료 컨디셔너

Perkins 디젤 연료 컨디셔너(부품 번호 U5MK8276)를 이 엔진 모델에 사용할 수 있다. 디젤 연료 컨디셔너는 Perkins 자체 개발한 금속 필터가 없는 조성으로 되어 있으며 Perkins 디젤 엔진에 사용되는 중류 디젤 연료와 함께 사용하기 위해 광범위한 시험을 거쳤다. 디젤 연료 컨디셔너 연료 수명, 안정성, 엔진 시동 능력, 인젝터 침전물, 연료 계통 수명 및 창기 엔진 성능 등, 전 세계에 존재하는 다양한 연료의 문제를 해결할 수 있도록 도와준다. 자세한 내용은 Perkins 총판에 문의한다.

참고: 디젤 연료 첨가제/컨디셔너는 심각하게 나쁜 디젤 연료 특성을 허용 가능한 수준으로 개선할 수 없다.

디젤 연료 컨디셔너는 다음을 개선하는 것으로 검증된 고성능 다목적 디젤 연료 컨디셔너이다.

- 연료 경제성(연료 계통 청소를 통해)
- 편평도
- 산화 안정도
- 세정력/분산 특성
- 수분 분산성
- 부식 방지
- 세탄(일반적으로 2-3자리 세탄가)

디젤 연료 컨디셔너는 또한 고무질, 레진, 슬러지의 형성을 줄여 주고 녹지 않는 고무질을 분산시켜 준다.

최상의 결과를 얻으려면 연료 공급 전에 연료 공급업체에 문의하여 권장되는 비율로 연료 컨디셔너를 보충해 달라고 요청하는 것이 좋다. 또는 연료 보관 창기에 연료 컨디셔너를 권장되는 비율로 첨가할 수도 있다.

연료에 대한 오염 제어 권장 사항

엔진이나 장비 연료 탱크에 ISO 18/16/13 청결 등급 이상의 연료를 주입해야 한다. 이로 인해 출력 손실, 연료 계통 고장 및 엔진의 관련 작동 중지 시간이 감소한다. 이 청결도 수준은 엔진 연료 계통에 중요하고 연료 계통은 더 높은 연료 주입 압력을 사용하고 이동 부품 간에 좁은 간격을 적용하여 엄격한 배기가스 배출 규정을 준수한다. 따라서 4µm 만큼 작은 입자의 오염을 제거하여 내부 펌프 및 인젝터 표면에 침전물과 축적이 생길 수 있다.

연료 수 수분은 공동 현상과 연료 계통 부품의 부식을 일으키며 연료 속 미생물이 급성장할 수 있는 환경을 제공한다. 기타 연료 오염원으로는 비누, 겔 또는 연료(특히 ULSD) 내의 유해한 화학적 상호 작용으로 인해 생성되는 기타 화합물이 있다. 또한 온도가 낮거나 바이오디젤을 장기간 보관할 경우 바이오디젤에 겔과 기타 화합물이 생길 수 있다. 미생물 오염, 연료 첨가제 또는 저온 겔의 가장 뚜렷한 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 보충할 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 한번에 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.

재생 및 대체 연료

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

정비 단원
일반적인 연료 정보

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

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

이러한 파라핀계 연료는 향이나 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 15940을 충족해야 한다. 또한 표 11에 설명된 요구 사항, Perkins 증류 디젤 연료 사양, EN590 또는 최신 ASTM D975 사양을 충족해야 한다.

연료가 엔진 작동 시 예상되는 최소 통계 대기 온도에 대해 적절히 냉각 효과를 제공하는(유점 및 CFPP)을 갖추고 있으며 인산화 방지제와도 호환된다. 또한 연료가 엔진 및 정미 매뉴얼 요구 사항을 충족해야 한다.

정비 추천사항

i02960445

계통 압력 제거

냉각수 계통



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

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

연료 계통

냉각 계통으로 부터 압력을 제거하기 위해, 엔진을 정지시킨다.

고압 연료 라인 (설치된 경우)



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

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

이것은 다음의 다른 점들 때문이다:

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

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

1. 엔진을 정지시킨다.
2. 10분간 기다린다.

연료 계통에서 공기를 빼기 위해 고압 연료 라인을 열지 않는다.

엔진 오일

냉각 계통으로 부터 압력을 제거하기 위해, 장비를 정지시킨다.

i06985167

전자식 조종장치를 포함하는 엔진

주의
프레임의 강도가 감소할 수 있으므로 일부 제조업체는 새시 프레임이나 레일 위에 엔진을 장착하지 않는다. 새시 프레임 또는 레일 용도에 대한 정보는 장비의 OEM 또는 Perkins 특약점에 문의한다.

엔진의 ECM, 센서 및 관련된 구성품의 손상을 방지하려면 적절한 용접 절차가 필요하다. 가능할 때, 용접으로부터 구성품을 탈착하고 그런 다음 구성품을 용접한다. 구성품의 탈착이 불가능한 경우 전자식 엔진이 된 유닛에 용접할 때 다음 절차를 반드시 따라야 한다. 다음의 절차는 구성품에 대한 가장 안전한 절차로 간주된다. 이 절차는 전자식 구성품에 대한 손상 위험을 최소화해야 한다.

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

용접기의 접지 케이블을 용접될 구성품에 물린다. 가능한 용접 부위 가까이 클램프를 위치시킨다. 이 결과는 손상의 가능성을 감소시킬 수 있도록 도움을 준다.

참고: 폭발 위험으로부터 자유로운 지역에서 용접을 실시한다.

1. 엔진을 정지하십시오. 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

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

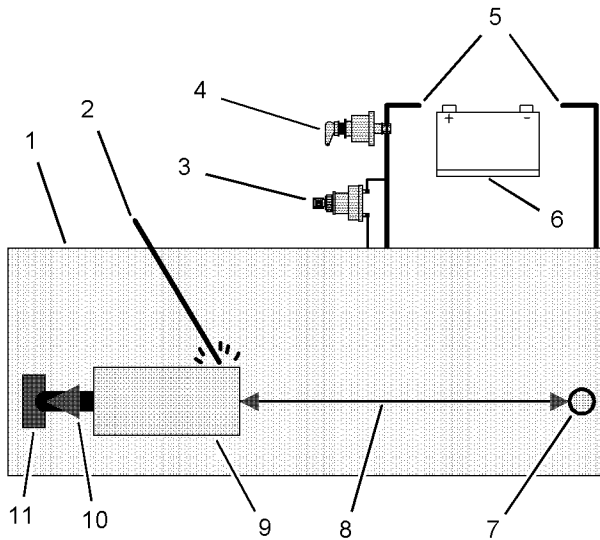


그림 26 g01075639

위에를 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: 전기식/전자식 구성품이 용접기의 접지로 사용되거나, 전기식/전자식 구성품이 용접기 접지와 용접부 사이에 있다면 용접기에서 흘러들어오는 전기 흐름으로 인해 구성품이 심각하게 손상될 수 있다.

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

i06985194

열악한 서비스 작업

가혹한 조건에서의 작동은 해당 엔진에 대해 현재 제시된 표준을 초과하여 엔진을 사용하는 것을 말한다. Perkins는 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

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

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

개별 조건으로 인해 가혹한 수리 작업에 영향을 줄 수 있는 요인을 식별하지 못할 수 있다. 엔진에 필요한 고수준 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 작동될 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. 침전물에는 부식성 화학 물질이 포함될 수 있다.

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

고도 - 적용 분야에 대해 설계된 설정보다 더 낮은 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

i06985182

정비 주기표

필요시 점검

배터리 - 재생	53
배터리 - 교환	54
배터리 또는 배터리 케이블 - 분리	54
엔진 에어클리너 요소(이중 엘리먼트) - 검사/세척/교환	60
엔진 에어클리너 요소(단일 엘리먼트) - 검사/세척/교환	62
연료계통 - 공기빼기	67
연료탱크 수분 및 침전물 - 배출	70
라디에이터 - 세척	73

일일

에어 탱크 습기 및 침전물 - 배출	53
냉각수 수준 - 점검	58
피동 장치 - 점검	59
엔진 에어 클리너 상태 지시계 - 검사	63
엔진 오일량 - 점검	64
연료탱크 수분 및 침전물 - 배출	70
연료계통 1차 필터/수분 분리기 - 배출	69
동력 인출 장치 클러치 - 점검	72
주변 검사	73

매 500시간 점검

벨트 - 검사/조정/교환	55
엔진 에어클리너 요소(이중 엘리먼트) - 검사/세척/교환	60
엔진 에어클리너 요소(단일 엘리먼트) - 검사/세척/교환	62
엔진 오일 샘플 - 채취	64
엔진 오일 및 필터 - 교환	65

매 500시간 또는 연간 정비

배터리 전해액량 - 점검	54
냉각계통 보충 냉각수 첨가제(SCA) - 시험/보충	59
연료계통 1차 필터/수분 분리기 엘리먼트 - 교환	68
연료계통 2차 필터 - 교환	70

접지 스티드 - 검사/세척/조임	71
호스 및 클램프 - 검사/교환	71
시동 모터 - 검사	73
물 펌프 - 검사	74

매 2,500 서비스 시간

냉각수 온도 조절기 - 교환	58
전자 유닛 인젝터 - 점검/교체	60
엔진 설치대 - 검사	63
엔진 밸브간극 - 점검	66
엔진 밸브 로테이터 - 검사	66

매 3000시간 또는 2년간 점검

냉각수(DEAC) - 교환	55
----------------	----

매4000 서비스 시간

공기 압축기 - 점검	53
-------------	----

매 6000시간 또는 3년 정비

냉각수 익스텐더(ELC, Coolant Extender) - 보충	58
--------------------------------------	----

585,000L(154,540미국 갤런)의 연료 마다

오버홀시 고려사항	72
-----------	----

매 12 000시간 또는 6년 점검

냉각수(ELC) - 교환	57
---------------	----

i06985185

공기 압축기 - 점검 (장착된 경우)

⚠ 경고

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

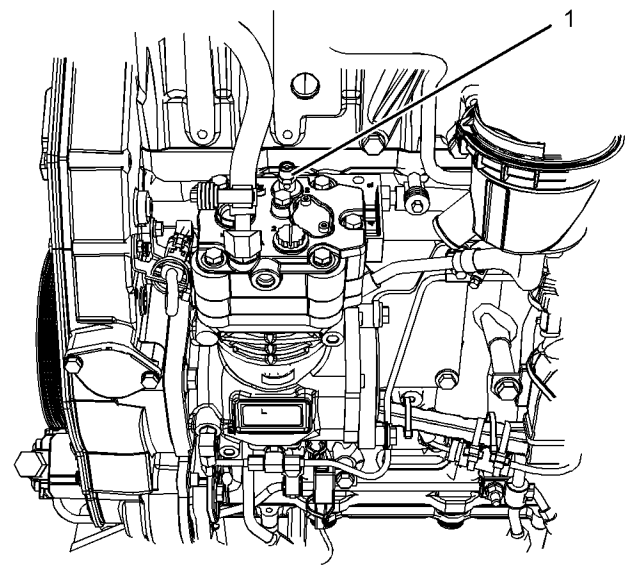


그림 27

g03813903

전형적인 예

(1) 압력 릴리프 밸브

⚠ 경고

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

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

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

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

Perkins 총판에 지원을 요청한다.

i02999950

에어 탱크 습기 및 침전물 - 배출 (설치된 경우)

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

- 빙결
- 내부 부품의 부식
- 에어 시동 계통의 오기능

⚠ 경고

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

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

i04152104

배터리 - 재생

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

- 배터리 공급업체
- 공인 배터리 수거 시설
- 재활용 시설

i03724999

i05935187

배터리 - 교환

⚠ 경고

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

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

⚠ 경고

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

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

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

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

5. 사용한 배터리를 탈착한다.
6. 새 배터리를 설치한다.

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

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

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 사용하지 않는 경우 광물 질 함유량이 적은 깨끗한 물을 사용한다. 인공적으로 생성된 연수는 사용하지 않는다.

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

배터리 케이스를 다음 세척액 중 하나로 세척한다.

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

배터리 케이스를 깨끗한 물로 꼼꼼하게 헹군다.

i06985166

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.

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.

i06985232

벨트 - 검사/조정/교환

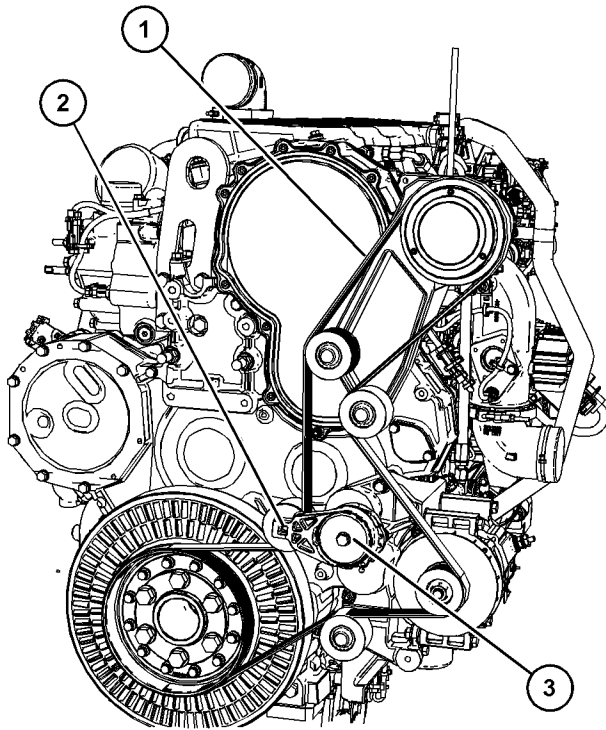


그림 28
전형적인 예

g06046748

- (1) 벨트
- (2) 사각 드라이브
- (3) 인장장치

검사

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

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

다음과 같은 조건에 해당되는 경우 벨트를 교체해야 한다.

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

조정

이 엔진에는 자동 벨트 인장장치 (3) 이 장착되어 있다. 따라서 벨트를 수동으로 조정할 필요가 없다.

교체

인장장치 (3) 에는 벨트를 분리하여 벨트의 인장을 제거하는 데 사용할 수 있는 사각 드라이브 (2) 가 있다. 벨트 교체에 대한 완전한 지침은 분해 및 조립, 교류 발전기 벨트 - 분리 및 장착 부분을 참고한다.

i06985196

냉각수(DEAC) - 교환

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.

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

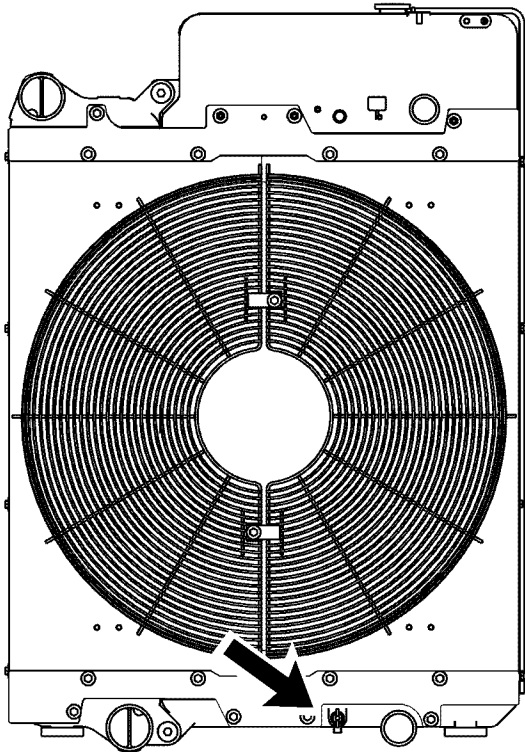


그림 29 냉각 계통 배출 밸브의 일반적인 예. 밸브는 라디에이터 하단 쪽에 있다. g02351659

배출

⚠ 경고

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

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

플러싱

1. 냉각 계통을 깨끗한 물과 적절한 세척제로 플러싱하여 이물질을 제거한다. 적절한 세척제는 Perkins 총판에 문의한다.
2. 냉각 계통 배출 밸브를 닫는다.

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 깨끗한 물을 보충하고 냉각 계통 보충 캡을 장착한다.
4. 정상 작동 온도에 도달할 때까지 엔진을 시동한 후 가동한다.
5. 엔진을 정지시키고 엔진을 냉각시킨다. 압력을 제거하기 위하여 냉각 계통 보충 캡을 천천히 느슨하게 푼다. 냉각 계통 보충 캡을 탈거한다. 냉각 계통 배출 밸브를 연다. 물이 배출되도록 한다. 깨끗한 물로 냉각 계통을 플러싱한다.
6. 냉각 계통 배출 밸브를 닫는다.

보충

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

1. 냉각수/부동액으로 냉각 계통을 보충한다. 냉각 계통 사양에 대한 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장사항을 참고한다. 냉각 계통 보충 캡을 장착하지 않는다.
2. 엔진을 시동하고 저속 공회전 상태로 가동한다. 엔진 rpm을 1,500rpm까지 높인다. 엔진 블록의 공동 현상으로부터 공기를 제거하기 위하여 1분 정도 고속 공회전 상태로 작동한다. 엔진을 정지하십시오.
3. 냉각수 수준을 확인한다. 냉각수 수준을 보충용 파이프 하단 아래 13 mm (0.5 inch)이내로 유지한다. 냉각수 수준을 투시창에서 적절한 수준인 13 mm (0.5 inch) 이내로 유지한다.
4. 냉각 계통 보충 캡을 세척한다. 냉각 계통 보충 캡에 있는 개스킷을 검사한다. 냉각 계통 보충 캡의 개스킷이 손상된 경우, 오래된 보충 캡을 제거하고 새 보충 캡을 장착한다. 냉각 계통 보충 캡의 개스킷이 손상되지 않은 경우, 압력 시험을 실시한다. 냉각 계통 보충 캡을 위한 정확한 압력은 냉각 계통 보충 캡의 표면에 표시되어 있다. 냉각 계통 보충 캡이 정확한 압력으로 유지되지 않으면 새 냉각 계통 보충 캡을 장착한다.

- 엔진을 시동한다. 냉각 계통의 누출 여부와 적절한 작동 온도 여부를 검사한다.

i06985202

냉각수(ELC) -교환

주의

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

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

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

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

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

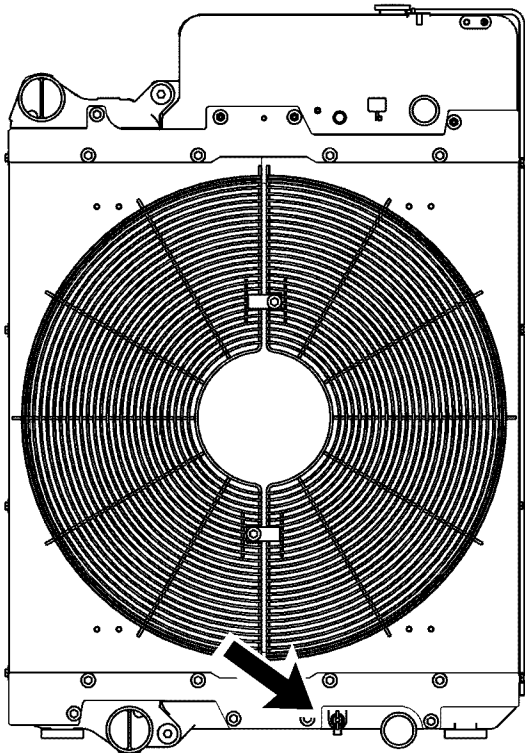


그림 30
전형적인 예

g02351659

배출

⚠ 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

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

플러싱

- 이물질을 제거하기 위하여 깨끗한 물로 냉각 계통을 플러싱한다.
- 배출 밸브를 닫는다.

주의

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

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

보충

주의

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

- 수명 연장 냉각수(ELC, Extended Life Coolant)로 냉각 계통을 보충한다. 냉각 계통 사양에 대한 자세한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항을 참고한다. 냉각 계통 보충 캡을 장착하지 않는다.
- 엔진을 시동하고 저속 공회전 상태로 가동한다. 엔진 rpm을 고속 공회전으로 높인다. 엔진 블록의 공동 현상으로부터 공기를 제거하기 위하여 1분 정도 고속 공회전 상태로 작동한다. 엔진을 정지하십시오.

정비 단원

냉각수 익스텐더(ELC, Coolant Extender) - 보충

3. 냉각수 수준을 확인한다. 냉각수 수준을 보충용 파이프 하단 아래 13 mm (0.5 inch) 이내로 유지한다. 냉각수 수준을 투시창에서 적절한 수준인 13 mm (0.5 inch) 이내로 유지한다.
4. 냉각 계통 보충 캡을 세척한다. 냉각 계통 보충 캡에 있는 개스킷을 검사한다. 개스킷이 손상되지 않은 경우에만 사용한 보충 캡을 장착한다. 캡의 압력이 적절한지 시험한다. 냉각 계통 보충 캡을 위한 정확한 압력은 냉각 계통 보충 캡의 표면에 표시되어 있다. 냉각 계통 보충 캡이 정확한 압력으로 유지되지 않으면 새 냉각 계통 보충 캡을 장착한다.
5. 엔진을 시동한다. 냉각 계통의 누수 여부와 작동 온도가 적당한지 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.

i0199257

냉각수 수준 - 점검

엔진이 정지되고 냉각되었을 때 냉각수 수준을 점검한다.

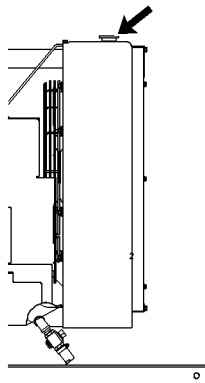


그림 31

냉각 계통 보충 캡

g00285520

⚠ 경고

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

1. 압력을 제거하기 위하여 냉각 계통 보충 캡을 천천히 제거한다.
2. 냉각수 수준을 보충 파이프의 하단에서 13mm (0.5인치) 이내로 유지한다. 엔진에 투시창이 장착된 경우 투시창에서 냉각수 수준을 적당한 수준으로 유지한다.

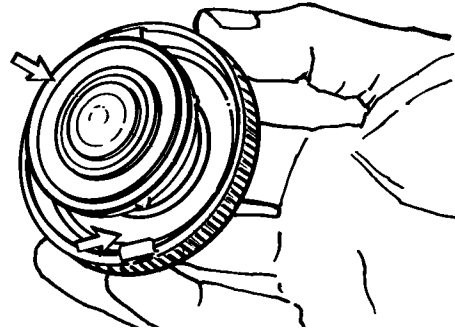


그림 32

일반적인 보충 캡 개스킷

g00103639

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.

i06985213

냉각수 온도 조절기 - 교환

수온 조절기가 고장나기 전에 수온 조절기를 교환한다. 수온 조절기를 교환하면 예기치 못한 다운타임 가능성이 감소된다.

부분적으로 개방된 위치에서 고장난 수온 조절기는 엔진의 과냉 또는 과열의 원인이 될 수 있다.

개방된 위치에서 고장난 수온 조절기는 부분 부하 작동 중에 엔진 작동 온도가 너무 낮아지는 원인이 될 것이다. 부분 부하 상태에서 엔진 작동 온도가 낮을 경우 실린더 내에 과도한 탄소 찌꺼기가 발생할 수 있다. 이 과도한 탄소 찌꺼기로 인해 피스톤 링의 가속화된 마모와 실린더 라이너 마모가 발생할 수 있다.

닫힌 위치에서 고장난 수온 조절기는 과도한 과열 원인이 될 수 있다. 과도한 과열 현상이 발생할 경우 실린더 헤드 균열 또는 피스톤 고착 문제가 발생할 수 있다.

주의
정기적으로 예약된 간격으로 수온 조절기를 교환하지 않으면 심각한 엔진 손상이 발생할 수 있다.

Perkins 엔진에는 분기 설계 냉각 계통이 있으며 수온 조절기가 장착된 상태로 엔진을 가동해야 한다.

수온 조절기가 잘못된 방식으로 장착된 경우 엔진이 과열되어 실린더 헤드 손상이 발생할 수 있다. 새 수온 조절기가 원래 위치와 동일한 위치에 장착되었는지 확인한다. 수온 조절기 배출 구멍이 열려 있는지 확인한다.

개스킷 또는 실린더 헤드 표면에 액체 개스킷 물질을 사용하지 않도록 한다.

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

모든 유체는 현지의 규정 및 법령에 따라 처리한다.

참고: 수온 조절기만 교환하는 경우 냉각수를 수온 조절기 하우징보다 낮은 수준으로 배출한다.

교체 절차는 분해 및 조립, 수온 조절기 - 분리 및 장착 부분을 참고한다.

i06985234

냉각계통 보충 냉각수 첨가제 (SCA) - 시험/보충

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

SCA 농도 시험

중부하 냉각수/부동액 및 SCA

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

SCA 농도를 점검하기 위해 냉각수 컨디셔너 시험 키트를 사용한다.

필요한 경우 SCA를 추가한다.

주의
추천된 보충 냉각수 첨가제 농도를 초과하지 않는다. 과농도 보충 냉각수 첨가제를 사용하면 냉각계통의 성능이 저하될 수 있다. 냉각계통의 성능이 저하될 수 있으므로, 냉각계통의 성능을 점검하고, 필요할 경우 보충 냉각수 첨가제를 추가한다. 보충 냉각수 첨가제 농도가 추천된 최대량을 초과하는 경우, 냉각계통의 성능이 저하될 수 있다. 냉각계통의 성능이 저하될 수 있으므로, 냉각계통의 성능을 점검하고, 필요할 경우 보충 냉각수 첨가제를 추가한다. 보충 냉각수 첨가제 농도가 추천된 최대량을 초과하는 경우, 냉각계통의 성능이 저하될 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.

주의
엔진 냉각 계통을 정비 또는 수리할 때에는 엔진을 평지에 운송 상태에서 정차시켜야 한다. 이렇게 하면 냉각수 손상을 정확히 점검할 수 있다. 또한 냉각수 계통에 에어로크가 유입될 위험도 피할 수 있다.

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

i05935174

피동 장치 - 점검

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

- 검사
- 조정
- 윤활
- 기타 정비 권장 사항

i06985233

OEM에서 권장하는 구동 장비에 대한 정비 절차를 모두 수행한다.

i06985198

전자 유닛 인젝터 - 점검/교체

경고

이 정비 작업을 실시하는 동안 엔진을 시동하면 안 된다. 인명 손상의 가능성을 막기 위하여, 시동 모터로 플라이휠을 돌리지 않는다.

뜨거운 엔진 구성품은 화상의 원인이 될 수 있다. 유닛 인젝터를 측정/조정하기 전에 엔진 냉각을 위하여 추가적인 시간이 필요하다.

전자식 유닛 인젝터는 고압 전류를 이용한다. 인명 손상을 막기 위하여 유닛 인젝터가 작동하지 않도록 회로 보호 커넥터를 분리시킨다. 엔진이 작동하는 동안, 인젝터 터미널과 접촉되지 않도록 한다.

잘못 조절된 전자 유닛 인젝터가 있는 Perkins 엔진을 작동할 경우 엔진 효율이 떨어질 수 있다. 이 감소된 효율성으로 인해 과도한 연료 사용 및/또는 엔진 구성품 수명 단축이 발생할 수 있다.

참고: 공인 서비스 담당자만 이 정비를 수행해야 한다.

시험 절차는 계통 작동, 시험 및 조정, 전자 유닛 인젝터 - 시험을 참조한다. 조정 절차는 계통 작동, 시험 및 조정, 전자 유닛 인젝터 - 조정을 참조한다.

인젝터 분리 및 장착에 대해 알아보려면 분해 및 조립, 전자 유닛 인젝터 - 분리 및 분해 및 조립, 전자 유닛 인젝터 - 분리 부분을 참고한다.

주의
연료 인젝터에 대한 간극 조정이 이루어지기 전에 캠축이 크랭크축에 대하여 정확히 일치되어져야 한다. 크랭크축이 회전되거나 또는 실린더 블록에 손상이 발생하기 전에 캠축으로부터 타이밍 핀을 제거한다.

엔진 - 세척

경고

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 때 마다 엔진에서 부스레기 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 다른 모든 정보 라벨이 제거되지 않도록 주의한다.

i05935093

엔진 에어클리너 요소(이중 엘리먼트) - 검사/세척/교환

주의
에어클리너 엘리먼트 없이 엔진을 절대로 작동해서는 안 된다. 손상된 에어클리너 엘리먼트를 교체하거나 교체할 때는 엔진을 절대로 작동해서는 안 된다. 손상된 주름, 가스켓 또는 실링을 가진 에어클리너 엘리먼트를 사용하지 않는다. 엔진 내로 유입되는 먼지, 엔진 구성품의 마모 및 오일 누출은 엔진 수명을 단축한다. 엔진 클리너를 구입할 때는 모노포우너로 대기 중에 있는 이물질을 막아주는 것을 확인한다.

주의
엔진이 운전 중일 때에는 절대 에어클리너 엘리먼트를 정비해서는 안 되는데, 이는 운전 중의 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.
- 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. 개스킷 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.

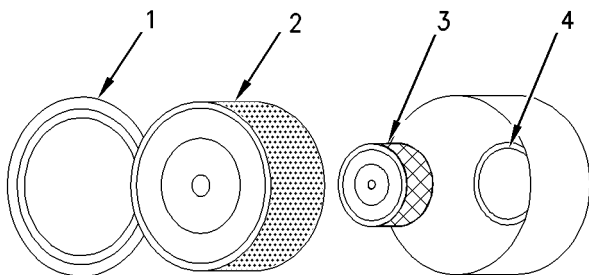


그림 33

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, 개스킷 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, 개스킷 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) 이 최대 압력으로 필터링된 건조 공기를 사용한다. 압축 공기는 카본 및 오일 축적물을 제거하지 않는다.

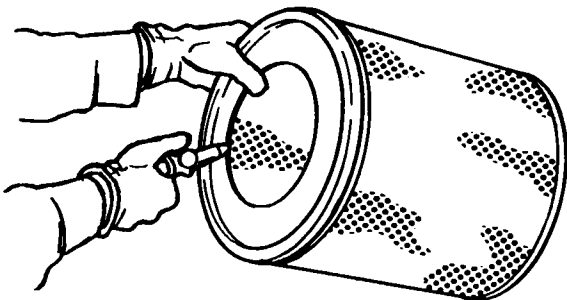


그림 34

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 전면에 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

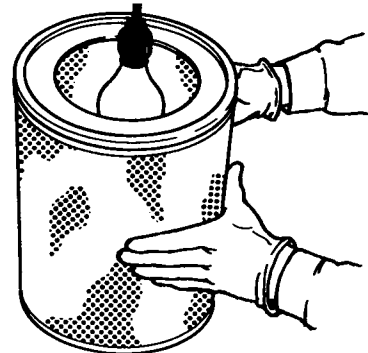


그림 35

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.

i06985201

엔진 에어클리너 요소(단일 엘리먼트) - 검사/세척/교환

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

주의
에어클리너 엘리먼트 없이 엔진을 절대로 작동해서는 안 된다. 손상된 에어클리너 엘리먼트를 가진 엔진은 절대로 작동해서는 안 된다. 손상된 주름, 개스킷 또는 실을 가진 에어클리너 엘리먼트를 사용하지 않는다. 엔진 내로 유입되는 먼지는 엔진 구성품의 조기 마모와 손상을 초래한다. 공기클리너 엘리먼트는 흡입 공기로부터 대기 중에 있는 이물질을 막아주는 역할을 한다.

주의
엔진이 운전중일 때에는 절대 에어클리너 엘리먼트를 정비해서는 안 되는데, 이는 운전중의 엔진에 먼지가 유입될 있기 때문이다.

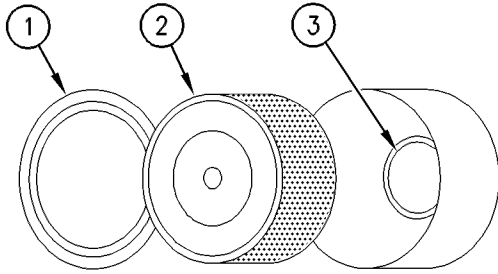


그림 36

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. 교체 엘리먼트에서 손상, 이물질 및 먼지가 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.

i06985180

엔진 에어 클리너 상태 지시계 - 검사 (장착된 경우)

일부 엔진에는 다른 서비스 지시계가 장착될 수 있다.

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

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

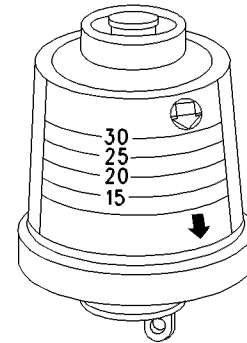


그림 37

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 최대 부하 속도로 가동될 때 서비스 지시계 코어의 움직임을 확인한다. 코어는 최대 진공에도 달할 때쯤 잠겨야 한다.

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

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

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

i05935147

엔진 설치대 - 검사

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

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

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

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

i06985216

엔진 오일량 - 점검

⚠ 경고

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

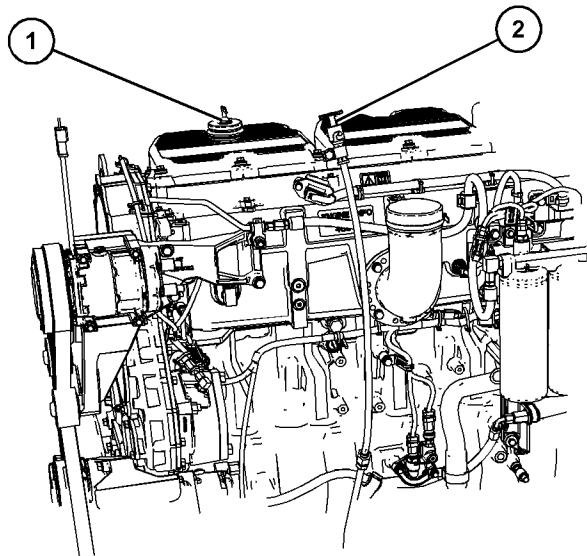


그림 38 g06174074

오일 수준 게이지의 일반적인 장착

- (1) 오일 보충 캡
- (2) 오일 수준 게이지

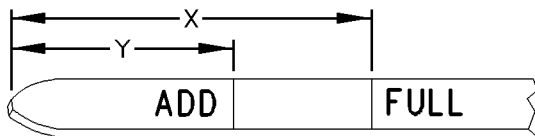


그림 39 g00110310

오일 수준 게이지의 부분 보기

- (Y) "ADD" 표시
- (X) "FULL" 표시

주의

엔진을 정지한 상태에서 이 정비 작업을 실시한다.

주의

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

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

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

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

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

i05935198

엔진 오일 샘플 - 채취

예방 정비 프로그램의 일환으로 엔진 윤활유의 상태를 주기적으로 검사할 수 있다. Perkins는 오일 샘플 채취 밸브를 선택 사항으로 포함한다. 엔진 윤활유 샘플 채취를 정기적으로 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 위치에 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.

i06985215

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 부품을 개방하거나 구성품을 분해하기 전에 유체를 수거할 적당한 용기를 준비합니다.

모든 유체를 현지 규정 및 법령에 따라 처리합니다.

주의

모든 부품은 오염되지 않도록 깨끗하게 유지해야 한다.

오염으로 인해 마모가 빨라지고 구성품 수명이 단축될 수 있다.

엔진이 차가울 때는 엔진 윤활유를 배출하지 않도록 한다. 엔진 윤활유가 냉각되면 부유하는 찌꺼기 입자가 오일 팬의 바닥에 가라앉게 된다. 찌꺼기 입자는 배출되는 차가운 오일과 함께 제거되지 않는다. 엔진이 켜지면 오일 팬에서 오일 팬을 배출한다. 오일이 따뜻한 상태로 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 정지 시키다. 다음 방법 중 하나를 사용하여 엔진 오일 팬을 배출한다.

- 엔진에 배출 밸브가 장착된 경우 오일을 배출하기 위해 배출 밸브 손잡이를 반시계 방향으로 돌린다. 오일을 배출한 후 배출 밸브를 잠그기 위해 배출 밸브 손잡이를 시계 방향으로 돌린다.
- 엔진에 배출 밸브가 장착되지 않은 경우 오일을 배출하기 위해 오일 배출 플러그를 제거한다.

오일이 배출된 후일 오일 배출 플러그를 청소해야 한다. 필요한 경우 O 링 실을 교체하고 플러그를 장착한다. 배출 플러그를 35 N·m (26 lb ft)까지 조인다.

오일 필터 교환

참고: 엔진 오일 필터는 엔진에 있거나 원격으로 연결될 수 있다. 이 단원의 엔진 오일 필터는 원격 설치 유형이다. 두 오일 필터 설치 유형 모두에 기본적인 분리 및 장착 절차가 적용될 수 있다.

주의

Perkins 오일 필터는 Perkins 사양에 따라 제조된다. Perkins에서 권장하지 않는 오일 필터를 사용하는 경우 엔진 베어링 및 크랭크축에 심각한 손상이 발생할 수 있다. 결과적으로 걸러지지 않은 오일을 통해 엔진 윤활 계통에 큰 찌꺼기 입자가 유입될 수 있다. Perkins에서 권장하는 오일 필터만 사용하도록 한다.

1. 분리하기 전에 오일 필터와 오일 필터 주변이 깨끗한지 확인한다. 적당한 툴로 오일 필터를 제거한다.

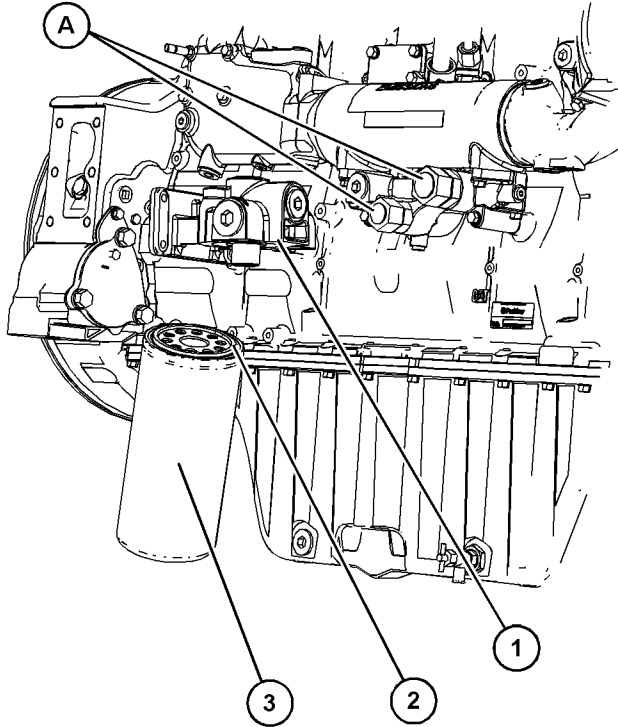


그림 40

g06174433

(A) 원격 오일 필터 연결

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

주의

장착 전에 오일 필터에 오일을 보충하지 않도록 한다. 그러면 오일이 필터링되지 않고 오염될 수 있다. 오일이 오염되면 엔진 구성품의 마모가 빨라질 수 있다.

4. 새로운 오일 필터 (3) 을 장착한다. O 링 (2) 가 밀폐면 1에 닿을 때까지 오일 필터를 중심으로 돌린다. 그런 다음 오일 필터를 한 바퀴 완전히 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.
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.
4. 오일 수준을 점검하기 위해 오일 수준 게이지를 분리한다. 오일 수준을 오일 수준 게이지 측면에 있는 ADD와 FULL 표시 사이로 유지한다.

i06985188

엔진 밸브간극 - 점검

새 엔진, 수리한 엔진 또는 공장 재생산 엔진에 대한 최초 밸브 간극 조정은 최초 오일 교환 시기에 하도록 권장된다. 밸브 트레인 구성품의 초기 마모와 밸브 트레인 구성품의 안착으로 인해 조정이 필요하다.

Perkins 는 최대 엔진 수명을 제공할 수 있도록 윤활 및 예방 정비 계획의 일부로 이와 같은 정비를 수행하는 것을 권장한다.

주의

공인 서비스 담당자만 이 정비를 수행해야 한다. 전체 밸브 간극 조정 절차에 대해 알아보려면 서비스 매뉴얼을 참고하거나 공인 Perkins 특약점 또는 Perkins 총판에 문의한다.

밸브 간극이 잘못된 Perkins 엔진은 엔진 효율성이 저하되어 엔진 구성품 수명이 짧아질 수 있다.

경고

정비 작업을 수행하는 동안, 엔진이 작동되지 않도록 확인한다. 인명 손상의 가능성 방지를 돕기 위해 플라이휠을 돌리기 위하여 시동 모터를 사용하지 않는다.

뜨거운 엔진 구성품은 화상의 원인이 될 수 있다. 밸브 간극을 측정/조정하기 전에 엔진 냉각을 위하여 추가적인 시간이 필요하다.

밸브 간극을 측정하기 전에 엔진이 정지했는지 확인한다. 정확한 측정값을 얻기 위해 이 정비를 실행하기 전에 밸브가 냉각되도록 한다.

밸브 조정 중에 밸브 트레인의 마모 또는 손상을 육안으로 점검한다.

자세한 내용은 시스템 작동, 시험 및 조정, 엔진 밸브 간극 - 검사/조정 부분을 참고한다.

i06985230

엔진 밸브 로테이터 - 검사**주의**

올바르게 작동하지 않는 밸브 로테이터는 밸브 페이스트 마모와 밸브 시트 마모를 가속시킬 것이고, 밸브 수명을 단축시키게 될 것이다. 만일 손상된 밸브 로테이터를 교환하지 않으면, 밸브 면에 깊이 홈이 파지거나 실린더 내부로 밸브조각이 떨어지는 원인이 될 수 있다. 이것은 피스톤 및 실린더 헤드를 손상시키는 원인이 될 수 있다.

참고: 엔진 밸브 회전장치에 접근하려면 플랫폼을 사용해야 할 수 있다.

밸브 간극이 설정된 후에 이 절차를 수행한다.

참고: 정비 절차를 수행하는 사람 외에는 엔진을 시동할 수 없어야 한다. 시동 장치 주위에 “작동 금지” 태그를 부착한다.

1. 밸브 장치 덮개를 분리한다. 이에 대한 절차는 분해 및 조립 매뉴얼, 밸브 덮개 - 분리 및 장착을 참고한다.
2. 밸브 회전장치 상단을 영구적인 표식으로 표시한다. 표시 위치를 기록한다.
3. 밸브 장치 덮개를 장착한다. 이에 대한 절차는 분해 및 조립 매뉴얼, 밸브 덮개 - 분리 및 장착을 참고한다.
4. 엔진을 시동한다. 엔진을 5분간 가동한다. 엔진을 정지하십시오.
5. 밸브 장치 덮개를 분리한다. 이에 대한 절차는 분해 및 조립 매뉴얼, 밸브 덮개 - 분리 및 장착을 참고한다.
6. 밸브 회전장치에 있는 표시 위치를 확인한다.
7. 밸브가 회전하지 않으면 Perkins 총판에 문의한다.
8. 밸브 장치 덮개를 장착한다. 이에 대한 절차는 분해 및 조립 매뉴얼, 밸브 덮개 - 분리 및 장착을 참고한다.

i06985171

연료계통 - 공기빼기 (일반 지침)

⚠ 경고
뜨거운 표면이나 전기 구성품 위로 연료의 누설 및 쏟아짐이 발생하면, 화재가 발생할 수 있다. 연료 필터 또는 수분 분리기 엘리먼트를 교환할 때 인명손상의 가능성 방지를 돕기 위해 시동 스위치를 차단(OFF) 위치로 돌린다. 옆질러진 연료를 즉시 닦아낸다.

조정 또는 수리를 수행하기 전에 이 작동 및 정비 매뉴얼, 일반 위험 정보 부분을 참고한다.

필요시 약간 조정한다. 연료 계통 및 냉각, 유탄 또는 공기 계통에서 누출이 발생한 부분을 수리한다. 모든 조정 및 수리는 올바른 교육을 받은 인가된 정비사가 수행해야 한다.

연료 계통은 다음 조건 하에서 프라이밍해야 한다.

- 연료 탱크가 비었거나 부분적으로 배출된 경우
- 엔진이 오랫동안 보관 상태에 있는 경우
- 연료 필터를 교환한 경우

- 압력 연료 라인이 끊어진 경우

연료 펌프 공급

연료 공급 펌프 유형은 두 가지로, 기계적 수동 공급 방식과 전기 작동식이 있다.

기계적 수동 공급 펌프

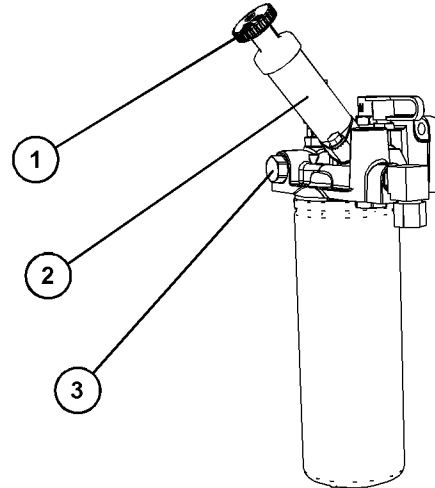


그림 41

g06173517

전형적인 예

- (1) 펌프 손잡이
- (2) 공급 펌프 본체
- (3) 벤트 플러그

1. 키 스위치가 OFF 위치에 있는지 확인한다. 연료 탱크에 청결한 디젤 연료가 가득 차 있는지 확인한다. 연료 공급 밸브(장착된 경우)가 “ON” 위치에 있는지 점검한다.
2. 연료 공급 펌프 (1) 의 잠금을 해제한다. 손잡이를 반시계 방향으로 돌린다. 장착된 경우 벤트 플러그 (3) 을 풀고 공급 펌프 손잡이 (1) 을 벤트 플러그 (3) 에서 연료가 모두 배출될 때까지 작동한다. 벤트 플러그 (3) 을 35 N·m (309 lb in)의 토크로 조인다.
3. 강한 압력이 느껴질 때까지 연료 공급 펌프 손잡이를 작동한다.

참고: 연료 탱크 위치와 연료 탱크 안에 있는 연료의 양에 따라 연료 계통 공급 시간이 달라질 수 있다.

4. 강한 압력이 느껴지면 연료 공급 펌프 손잡이 (1) 을 누르고 연료 펌프 본체 (2) 에 손잡이를 잠근다. 손잡이를 잠그려면 시계 방향으로 돌린다.

참고: 연료 계통에서 더 강한 압력이 느껴지면 엔진이 더 빠르게 시동된다.

정비 단원

연료계통 1차 필터/수분 분리기 엘리먼트 - 교환

주의

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

- 엔진을 시동하고, 이 작동 및 정비 매뉴얼, 엔진 시동에서 자세한 내용을 참고한다.
- 엔진이 시동되지 않으면 2~4단계를 반복한다.
- 엔진이 시동되면 5분 동안 부하 없이 엔진을 작동한다.
- 엔진의 시동이 걸리지 않는 경우에는 고장진단, 엔진이 크랭크되지만 시동되지 않음을 참고한다.

전기 작동식 공급 펌프

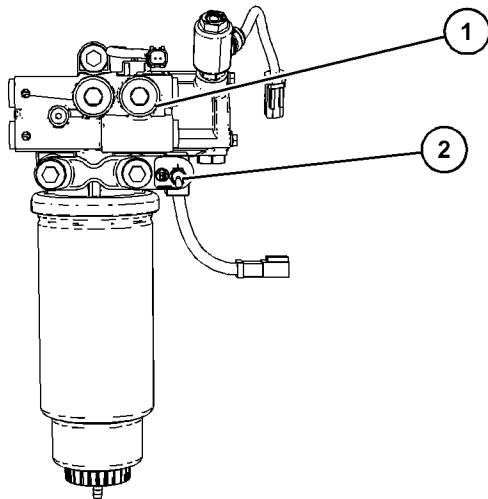


그림 42

g06046130

전형적인 예

- 전기 연료 공급 펌프
- 연료 공급 펌프 스위치

- 엔진 시동 스위치가 ON 위치에 있는지 확인한다. 연료 계통은 키 스위치 또는 원격 장착 스위치 (2)에서 공급할 수 있다.
- 연료 공급 스위치 (2)를 사용하여 연료 계통에 공급한다. 연료 공급 스위치 (2)를 ON 위치로 돌린다. 연료 공급 스위치를 2분 동안 ON 위치에 둔다.
- 수분 분리기에 연료가 가득 차 있는지 확인한다.
- 수분 분리기에 연료가 가득 차 있지 않으면 연료 공급 스위치 (2)를 OFF 위치로 돌리고 연료 공급 스위치 (2)를 ON 위치로 돌린다. 그러면 연료 공급 펌프가 다시 순환된다.

참고: 연료 탱크 위치와 연료 탱크 안에 있는 연료의 양에 따라 연료 계통 공급 시간이 달라질 수 있다.

- 수분 분리기에 연료가 가득 차면 엔진 시동을 시도한다. 엔진 시동이 걸리고 엔진이 거칠게 작동하거나 엔진이 실화되면 엔진이 부드럽게 작동할 때까지 엔진을 저속 공회전 상태로 작동한다. 엔진을 시동할 수 없거나 지속적으로 엔진이 제대로 점화되지 않거나 엔진에서 연기가 나는 경우 2단계를 반복한다.
- 키 스위치를 사용하여 연료 계통에 공급할 수도 있다. 2분 동안 키를 ON 위치로 돌린다. 2분 후에 연료 계통 공급이 시작된다. 필요한 경우 키 스위치 계통을 2분 동안 순환하면 다시 공급된다.
- 엔진의 시동이 걸리지 않는 경우에는 고장진단, 엔진이 크랭크되지만 시동되지 않음을 참고한다.

OEM(Original Equipment Manufacture)

OEM(Original Equipment Manufacture)에서 연료 공급 계통을 장착할 수 있다. OEM의 공급 업체 지침을 참고한다.

i06985205

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 손상을 방지하기 위해 시동 스위치를 차단(OFF) 위치로 돌린다. 앞질러진 연료를 즉시 닦아낸다.

주의

연료 계통에 먼지가 유입되지 않도록 해야 한다. 분리된 연료 계통 구성품을 철저히 청소한다. 분리된 연료 계통 구성품을 적절한 덮개로 덮는다.

주의

연료 필터를 장착하기 전에 연료를 채우지 않는다. 연료는 여과되지 않으며, 오염될 수 있다. 오염된 연료로 인해 연료 계통 부품의 마모가 가속화될 수 있다. 연료 계통은 엔진 시동 전에 공급되어야 한다.

연료에 수분이 있으면 엔진이 매끄럽지 않게 가동될 수 있다. 연료에 수분이 있으면 전자 유닛 인젝터에 고장이 발생할 수 있다. 연료가 물로 오염된 경우 정기적으로 예정된 추기가 다가오기 전에 엘리먼트를 교환해야 한다.

1차 필터/수분 분리기는 2차 연료 필터의 수명 연장에 도움이 되는 여과 기능도 제공한다. 엘리먼트는 정기적으로 교환해야 한다. 진공 게이지가 장착된 경우 1차 필터/수분 분리기를 50 kPa to 70 kPa (7.25 psi to 10.15 psi)에서 교환해야 한다.

i06985193

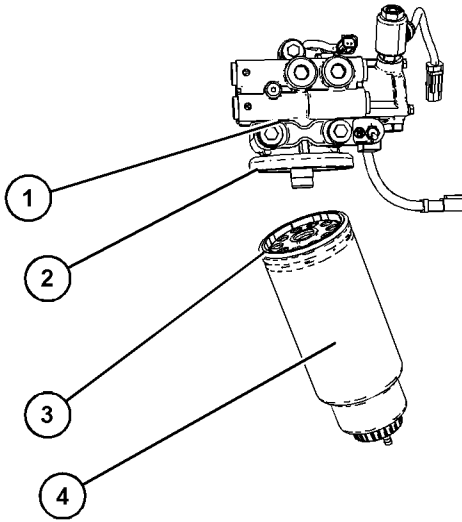


그림 43 g06046186
전형적인 예

1. 메인 연료 공급 밸브를 닫는다.
2. 쏟아진 액체를 받을 수 있도록 1차 연료 필터 아래에 적당한 용기를 놓는다. 쏟아진 액체를 닦는다.
3. 1차 연료 필터 엘리먼트의 외부를 청소한다.
4. 적당한 툴을 사용하여 필터 베이스 (1) 에서 회전식 필터 (4) 를 분리한다. 기존 필터 엘리먼트를 폐기한다.
5. 실 표면 (2) 가 깨끗한지 확인한다. 새 회전식 필터의 O 링 실 (3) 에 깨끗한 디젤 연료를 바른다.
6. 필터 베이스 (1) 에 새 회전식 필터를 장착한다. O 링 실 (3) 이 밀폐면 (2) 에 닿을 때까지 필터를 돌린다. 그런 다음 회전식 필터를 ¼바퀴 돌린다.
7. 1차 연료 필터를 교체할 때 2차 연료 필터도 교체해야 한다. 이 작동 및 정비 매뉴얼, 연료 계통 2차 필터 - 교체 부분을 참고한다.
8. 지역 법규에 따라 유체와 오래된 필터를 폐기한다.

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 줄이기 위해 시동 스위치를 차단 (OFF) 위치로 돌린다. 덮혀진 연료를 즉시 닦아낸다.

주의

연료 계통에 먼지가 유입되지 않도록 해야 한다. 분리할 연료 계통 구성품을 주변을 철저히 청소한다. 분리된 연료 계통 구성품을 적절한 덮개로 덮는다.

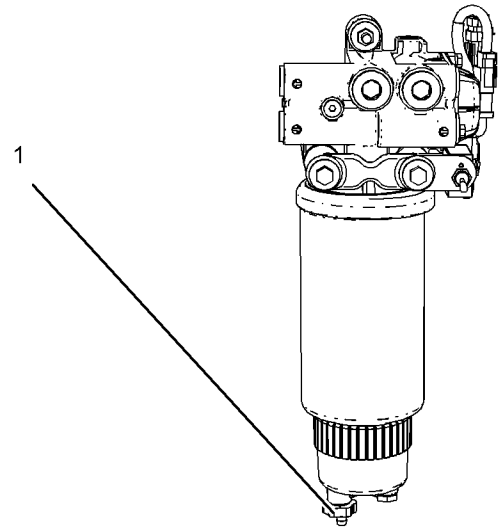


그림 44 g03807817

1. 엔진이 정지했는지 확인한다. 배출구 (1) 을 연다. 배출구는 자가 환기형 배출구이다. 배출되는 물을 적절한 용기에 담는다. 물을 올바르게 처리한다.
2. 배출구 (3) 을 닫는다.

주의

엔진이 일반적인 작동을 하는 동안, 수분 분리기는 흡입 아래에 있다. 연료계통으로 공기가 유입되지 않도록 배출 밸브가 안전하게 체결되었는지 확인한다.

i06985192

연료계통 2차 필터 - 교환

경고

뜨거운 표면이나 전기 구성품에 누설된 연료 도는 쏟
아진 연료는 화재의 원인이 될 수 있다. 연료 필터는
수분분리기 엘리먼트를 교환할 때 인명손상의
위험성을 줄이기 위해, 시동 스위치를 차단(OFF) 위
치로 돌린다. 흘러넘친 연료를 바로 닦아낸다.

주의

연료계통 내로 이물질이 들어가지 않도록 한다. 분리
된 연료계통 구성품 주위를 철저하게 세척한다. 분리
시킨 연료계통 구성품은 알맞는 커버로 덮어둔다.

주의

어떠한 정비 또는 수리가 실행되기 전에 엔진이 멈추
었는지 확인한다.

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

1. 이 정비 작업을 수행하기 전에 연료 공급 밸브(장착
된 경우)를 OFF 위치로 돌린다.
2. 쏟아진 연료를 모두 받을 수 있도록 연료 필터 아래
에 적당한 용기를 놓는다. 옆질러진 연료를 닦아낸
다. 두 연료 필터 바깥쪽을 닦는다.

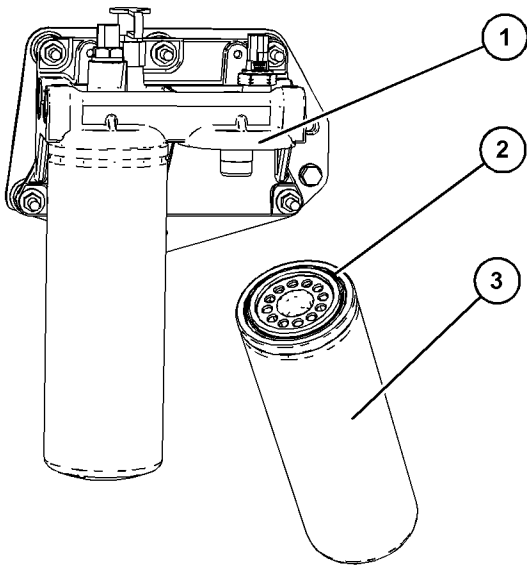


그림 45

g06042986

전형적인 예

참고: 연료 계통에는 2개의 2차 필터가 있으며 둘 다
교체해야 한다.

3. 연료 계통에 남아 있는 연료는 배출해야 할 수 있다.
연료 압력이 낮아질 때까지 1분 ~ 5분 정도 기다린
다.
4. 적당한 툴을 사용하여 회전식 연료 필터 (3) 을 분리
한다.
5. 밀폐면 (1) 이 청결한지 확인한다. 새 회전식 필터의
O 링 실 (2) 를 깨끗한 디젤 연료로 윤활한다.
6. 새 회전식 필터 (3) 을 필터 베이스에 장착한다. O
링 실 (2) 가 밀폐면 (1) 에 닿을 때까지 필터를 돌린
다. 그런 다음 회전식 필터를 1바퀴 돌린다.
7. 다른 2차 연료 필터를 교체한다. 2 단계 ~ 6단계를
참고한다.
8. 연료 공급 밸브를 켜다. 지역의 규정에 따라 액체와
오래된 필터를 폐기한다.
9. 1차 연료 필터와 2차 연료 필터를 동시에 교체해야
한다. 작동 및 정비 매뉴얼, 연료 계통 1차 필터(수
분 분리기) 엘리먼트 - 교체 부분을 참고한다. 엔진
에서 공기를 배출해야 한다. 1차 및 2차 연료 필터
교체는 작동 및 정비 매뉴얼, 연료 계통 공급 부분을
참고한다.

i05935155

연료탱크 수분 및 침전물 - 배출

주요
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 발생하
다. 응축은 연료가 연료 계통을 통과하거나 연료 탱크
로 회송되면서 발생한다. 이로 인해 연료 탱크에 수분
이 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 정도 후에 물과 연료 탱크의 침전물을 배출한다.

습기 성분의 공기를 배출하기 위해 엔진을 작동한 후 연료 탱크를 채운다. 이것은 응축을 방지에도 도움이 된다. 탱크의 상단까지 연료를 채우지 않는다. 연료를 가득 채우면 연료가 팽창한다. 탱크가 넘쳐 흐르게 될 수 있다.

일부 연료 탱크는 연료 공급 라인의 끝 부분에 하단에서 수분 연료 탱크는 연료 탱크의 바닥에서 직접 연료를 탱크를 사용하는 엔진에 이통이 된다. 연료 탱크는 연료 탱크의 주 기적인 장비가 매우 중요하다.

연료 보관 탱크

다음과 같은 주기로 연료 저장 탱크에서 수분 및 침전물을 배출한다.

- 매주
- 서비스 주기
- 탱크 보충

이러한 작업은 연료 저장 탱크에서 엔진 연료 탱크로 유입되는 수분 및 침전물을 방지하는데 도움을 준다.

대용량 저장 탱크가 최근에 보충되거나 이동된 경우 연료 탱크를 채우기 전에 침전물을 가라 앉히기 위한 전량 하부를 가라 앉힌 다음 탱크의 내부 배플이 침전물을 거르는 데 도움을 준다. 탱크로부터 펌핑되어 필터링된 연료는 연료의 품질을 보장하는데 도움을 준다. 가능한 경우 수분 분리기를 사용한다.

i06985184

접지 스테드 - 검사/세척/조임

⚠ 경고

배터리에 배터리 케이블의 연결 및 배터리로부터 배터리 케이블의 분리는 상해 또는 사망의 결과를 낳는 비폭발의 원인이 될 것이다. 다른 전기 장치의 폭발의 원인이 될 수도 있다. 배터리를 분리하는 과정은 비폭발적인 대기에서만 실행되어야 한다.

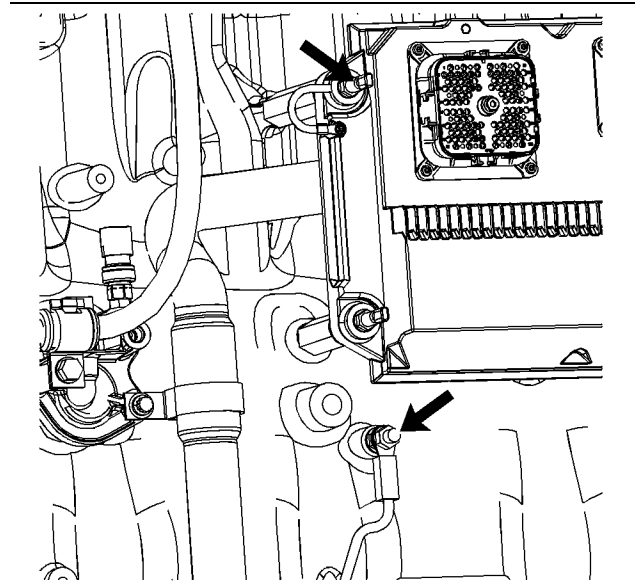


그림 46

g03861473

OEM 하니스의 연결부가 양호한지 검사한다. OEM 하니스의 상태를 검사한다.

전기 접지 스테드에는 배터리에 연결된 접지선이 있어야 한다. 오일을 교환할 때마다 전기 접지 스테드를 조인다. 접지선과 스트랩은 엔진 접지에서 결합되어야 한다. 모든 접지는 단단히 체결되어야 하며 부식이 없어야 한다.

- 전기 접지 스테드와 접지 스트랩의 단자를 깨끗한 천으로 닦는다.
- 연결부가 부식된 경우, 베이킹 소다 용액으로 연결부를 청소한다.
- 전기 접지 스테드와 스트랩을 깨끗하게 유지하고 MPGM 그리스 또는 석유 젤리로 코팅한다.

i06985223

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, 예방 정비 및 청정 비 지시 사항을 따르는 것에 대한 실패는 인명 손실 또는 죽음의 원인이 될 것이다.

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

모든 호스에 대해 다음과 같은 조건에 의해 발생하는 누출 여부를 검사한다.

- 균열
- 연합

정비 단원 오버홀시 고려사항

• 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 울룩불룩한 모양의 발생

일정 토크 호스 클램프는 모든 표준 호스 클램프 대신 사용될 수 있다. 일정 토크 호스 클램프가 표준 클램프와 크기가 같도록 보장한다.

온도 변화가 과도한 경우 호스가 경화된다. 호스가 경화되면 호스 클램프가 느슨해진다. 이에 따라 누출이 발생할 수 있다. 일정 토크 호스 클램프는 호스 클램프의 느슨해짐을 방지한다.

각각의 설치 용도는 다를 수 있다. 차이는 다음과 같은 요소에 달려 있다.

- 호스의 종류
- 피팅 재료의 종류
- 예측된 호스의 팽창 및 수축
- 예측된 피팅의 팽창 및 수축

호스 및 클램프 교환

연료 호스의 제거 및 교체에 대한 자세한 내용은 OEM의 정보를 참고한다(장착된 경우).

다음 내용은 일반적인 냉각수 호스 교체 방법에 대한 설명이다. 냉각수 계통 및 냉각수 계통 호스에 대한 자세한 내용은 OEM의 정보를 참고한다.

⚠ 경고

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

1. 엔진을 정지하십시오. 엔진을 냉각시킨다.
2. 압력을 제거하기 위하여 냉각 계통 보충 캡을 천천히 느슨하게 푼다. 냉각 계통 보충 캡을 탈거한다.

참고: 적절하고 깨끗한 용기에 냉각수를 배출한다. 냉각수는 재사용할 수 있다.

3. 교환될 호스의 아래 부분까지 냉각 계통으로부터 냉각수를 배출한다.
4. 호스 클램프를 탈거한다.

5. 오래된 호스를 분리한다.

6. 오래된 호스를 새 호스로 교환한다.

7. 토크 렌치를 이용하여 호스 클램프를 설치한다.

참고: 적절한 냉각수에 대한 내용은 이 작동 및 정비 매뉴얼, 유체 권장 사항 부분을 참고한다.

8. 냉각 계통을 보충한다. 냉각 계통 보충에 대한 자세한 내용은 OEM의 정보를 참고한다.

9. 냉각 계통 보충 캡을 세척한다. 냉각 계통 보충 캡 실을 검사한다. 실이 손상된 경우 냉각 계통 보충 캡을 교체한다. 냉각 계통 보충 캡을 설치한다.

10. 엔진을 시동한다. 냉각 계통의 누출 여부를 검사한다.

연료 계통

연료 계통은 고압 및 저압 섹션으로 분리된다. 부품을 풀거나 교체하기 전에 연료 압력을 배출해야 한다.

연결부와 호스가 단단하게 연결되어 있으며 누출이 있는지 점검한다. 부품을 분리하거나 조이는 경우 분해 및 조립에서 자세한 내용을 참조한다.

i06985172

오버홀시 고려사항

정밀 검사 솔루션은 Perkins 총판에 문의한다.

i05440067

동력 인출 장치 클러치 - 점검

주의
새 동력인출 장치 (PTO)는 서비스를 위해 놓여지기 전에 클러치 조정이 점검되어야 합니다. 클러치 조정은 처음 10 시간의 작동 후에 점검되어야 합니다. 새 클러치 플레이트는 "마모" 기간이 있으며 새 플레이트가 "마모"될 때까지 몇 차례의 조정이 필요할 수 있습니다.

4. 호스 클램프를 탈거한다.

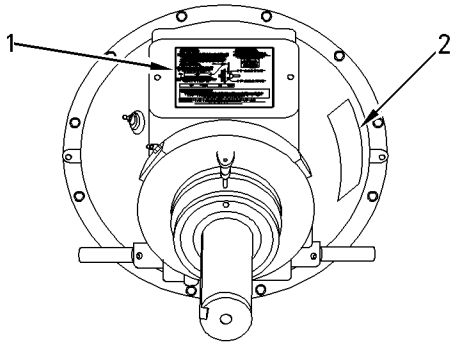


그림 47 g00781502
(1) 지침 플레이트
(2) 일련 번호 플레이트

“장착” 후 정기적으로 클러치 조정 여부를 확인한다. 걸속 횟수가 작고 상대적으로 긴 시간 동안 클러치가 미끄러지는 중부하 작업의 경우 경부하 작업에 비해 더 자주 조정해야 한다. 클러치 조정이 필요한지 여부를 확인하려면 작동 토크를 측정해야 한다.

운할 및 조정에 대한 지침과 기타 서비스 권장 사항은 OEM 정보와 지침 플레이트 (1) 을 참고한다. 지침 플레이트에 명시된 정비를 실시한다.

⚠ 경고

지침 플레이트 커버가 클러치에서 제거된 상태에서는 엔진을 작동하지 마십시오. 인명 손상의 결과를 초래할 수 있습니다.

클러치가 손상되어 파열 시점에 이르러 튕겨나온 조각들은 현장에 있는 직원에 대한 인명 손상의 원인이 될 수 있습니다. 적합한 보호 수단이 사고 예방을 위해 반드시 필요합니다.

i04152132

라디에이터 - 세척

참고: 작동 환경의 영향에 따라서 세척 빈도를 조정한다.

라디에이터에서 손상된 핀, 부식, 오염, 그리스, 벌레, 낙엽, 오일 및 기타 찌꺼기 여부를 검사한다. 필요한 경우 라디에이터를 세척한다.

⚠ 경고

압축 공기는 인명 손상을 초래할 수 있다.

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

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

압축 공기는 간단한 찌꺼기를 제거하는 데 선호되는 방법이다. 공기가 공기 흐름의 반대 방향으로 향하도록 한다. 핀으로부터 대략 6 mm (0.25 인치) 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.

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 펴낼 수도 있다. 용접, 마운팅 브래킷, 공기 라인 연결부, 램프 및 실의 상태가 양호한지 검사한다. 필요한 경우 수리를 실시한다.

i06985203

시동 모터 - 검사.

Perkins에서는 시동 모터에 대한 정기적인 검사를 권장한다. 시동 모터가 작동 실패하면 긴급한 상황에 엔진이 시동하지 않을 수 있다.

시동 모터의 작동 상태가 적절하지 않다면 전기적 인 연결 부분을 점검하고 세척한다. 점검 절차와 사양에 대한 자세한 내용은 서비스 매뉴얼을 참고하고 도움이 필요하면 Perkins 총판에 문의한다.

i06985214

주변 검사

엔진의 누출 및 느슨해진 연결 부분 검사

순회 점검은 단지 몇 분만 소요되어야 한다. 이러한 점검을 위하여 시간이 소요되었을 때, 수리비용을 절감하고 사고를 피할 수 있다.

최대 엔진 정비 수명을 위해, 엔진을 시동하기 전에 엔진을 철저히 검사한다. 오일 누출, 냉각수 누출, 느슨해진 볼트, 마모된 벨트, 느슨해진 연결 부분 및 쓰레기 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.

정비 단원 물 펌프 - 검사

모든 종류의 누설(냉각수, 윤활유 또는 연료)에 대해 유체를 단아낸다. 만약 누설이 감지되면, 원인을 찾고 이를 해결한다. 만일 누설이 예상되어, 누설이 예상되었거나 해결되기까지 또는 누설기기가 그릇되었을 때까지만 중명될 때까지 추천된 주기보다 더 자주 유량을 점검한다.

엔진 또는 방판에 축적된 그리스 및/또는 오일은 화재의 위험이 있다. 이 부스러기를 스틱 또는 고압의 물을 이용하여 제거한다.

- 냉각 라인이 적절하게 클램프되고 조여졌는지 확인한다. 누설되는 곳이 있는지 점검한다. 모든 파이프의 상태를 점검한다.
- 워터 펌프의 냉각수 누출 여부를 검사한다.

참고: 워터 펌프 실은 냉각 계통에 있는 냉각수에 의해서 윤활된다. 엔진이 냉각되어 부품이 수축될 때는 대개 적은 양의 누수가 발생한다.

과도한 냉각수 누출은 워터 펌프 실 교환이 필요함을 나타낼 수 있다. 워터 펌프의 제거와 워터 펌프 및/또는 실의 장착에 대한 내용은 엔진의 서비스 매뉴얼을 참고하거나 Perkins 총판에 문의한다.

- 전방 크랭크축 실, 후방 크랭크축 실, 오일 팬, 오일 필터 및 밸브 커버에서 누출이 발생하는지 윤활 계통을 검사한다.
- 연료 계통의 누출 여부를 검사한다. 연료 라인 클램프 또는 연료 라인 타이 랍이 느슨해졌는지 확인한다.
- 공기 흡기 계통의 배관을 검사하고, 엘보우의 균열과 느슨해진 클램프가 있는지 검사한다. 호스와 튜브가 다른 호스, 튜브 및 배선 하니스에 닿지 않는지 확인한다.
- 교류 발전기 벨트와 액세서리 구동 벨트에 균열, 파손 또는 다른 손상된 부분이 있는지 검사한다.

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

- 깨끗한 연료만 연료 계통으로 들어가도록 매일 연료 탱크에서 수분과 침전물을 배출한다.
- 1차 연료 필터에서 물을 배출한다.
- 배선과 배선 하니스에 대한 연결부의 느슨해짐과 와이어의 마모 또는 해짐 여부를 검사한다.
- 양호한 접지 스트랩 연결 및 접지 상태에 대해 검사한다.
- ECM과 실린더 헤드 접지 스트랩의 연결이 양호하며 상태가 양호한지를 검사한다.

- 시동 모터의 전류 배출에 대하여 보호되지 않는 배터리 충전기를 분리시킨다. 비록, 엔진에 무보수용 배터리가 설치되었다 할지라도 배터리 상태와 전해액 수준을 점검한다.

- 게이지 상태를 점검한다. 균열이 있는 게이지는 교환한다. 보정할 수 없는 모든 게이지는 교환한다.

i06985178

물 펌프 - 검사

파손된 워터 펌프는 다음과 같은 조건에서 초래될 수 있는 심각한 엔진 과열 문제의 원인이 될 수 있다.

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

워터 펌프의 결함은 심각한 엔진 과열 문제의 원인이 될 수 있다. 심각한 과열 문제는 실린더 헤드의 균열, 피스톤 고착 또는 기타 잠재적 엔진 손상을 초래할 수 있다.

워터 펌프 누수 여부를 육안으로 검사한다. 워터 펌프 실에서 누수가 관찰되면 워터 펌프를 교체한다. 올바른 절차는 분해 및 조립, 워터 펌프 - 분리 및 분해 및 조립, 워터 펌프 - 장착 부분을 참고한다.

워터 펌프에서 마모, 균열, 핀 구멍 및 적절한 작동을 검사한다. 수리 또는 교체가 필요한 경우 부품 매뉴얼에서 엔진의 올바른 부품 번호를 참고하거나 Perkins 총판에 문의한다.

색인

ㄱ

간헐적인 진단 코드 작동시 엔진 작동	27
결함 입력	27
계통 압력 제거	49
냉각수 계통	49
엔진 오일	49
연료 계통	49
공기 압축기 - 점검 (장착된 경우)	53

ㄴ

냉각계통 보충 냉각수 첨가제(SCA) - 시험/ 보충	59
SCA 농도 시험	59
필요한 경우 SCA를 추가한다.	59
냉각수 수준 - 점검	58
냉각수 온도 조절기 - 교환	58
냉각수 익스텐더(ELC, Coolant Extender) - 보충	58
냉각수(DEAC) - 교환	55
배출	56
보충	56
플러싱	56
냉각수(ELC) - 교환	57
배출	57
보충	57
플러싱	57

ㄷ

동력 인출 장치 클러치 - 점검	72
들어올림 및 보관	19

ㄹ

라디에이터 - 세척	73
라디에이터 제한	33

ㄴ

머리말	4
문헌 정보	4
분해 수리(오버홀)	4
안전	4
작동	4
정비	4
정비 주기	4
캘리포니아 법안 65	4
모니터링 계통	23
경고 알람	23

셋다운	23
임계 보호 재설정	23
작동 경고	23
진단	24
차단 재설정	24
표준 경고 출력	23
모델 사양 그림	14
엔진 보기	14
물 펌프 - 검사	74

ㄷ

배기가스 규제 인증서	18
배터리 - 교환	54
배터리 - 재생	53
배터리 또는 배터리 케이블 - 분리	54
배터리 전해액량 - 점검	54
벨트 - 검사/조정/교환	55
검사	55
교체	55
조정	55
보충 용량	36

ㄷ

센서 및 전기적 구성품	24
수동 정지 절차	35
시동 모터 - 검사	73
실제 진단 코드 작동시 엔진 작동	27

ㅇ

안전 메시지	5
2506D-E15TA 안전 레이블 위치	5
일반 경고 (1)	6
안전부분	5
에어 탱크 습기 및 침전물 - 배출 (설치된 경 우)	53
엔진 - 세척	60
엔진 밸브 로테이터 - 검사	66
엔진 밸브간극 - 점검	66
엔진 설치대 - 검사	63
엔진 시동	12, 28-29
배선 하니스의 문제	30
시작 문제	29
엔진 시동	29
엔진 시동 전	28
엔진 시동 후	31
엔진 시동전	12

엔진 에어 클리너 상태 지시계 - 검사 (장착된 경우).....	63	재생 및 대체 연료.....	47
서비스 지시계 시험.....	63	일반적 위험 정보.....	6
엔진 에어클리너 요소(단일 엘리먼트) - 검사/세척/교환.....	62	배출 유체 수집.....	8
엔진 에어클리너 요소(이중 엘리먼트) - 검사/세척/교환.....	60	압축 공기 및 물.....	8
1차 에어클리너 요소 세척.....	61	올바른 폐기물 처리.....	9
에어클리너 요소 서비스.....	61	유체의 침투.....	8
엔진 오일 및 필터 - 교환.....	65	초저유황 디젤 연료를 주입할 때의 정전기 위험.....	8
엔진 윤활유 배출.....	65	흡입.....	9
오일 팬 보충.....	66	일반정보.....	14
엔진 오일 샘플 - 채취.....	64	ㅈ	
샘플 확보 및 분석.....	65	자가 진단.....	27
엔진 오일량 - 점검.....	64	작동 단원.....	19
엔진 작동.....	32	전기계통.....	13
엔진 전자장치.....	13	접지 작업.....	13
엔진 정지.....	12, 35	전자 유닛 인젝터 - 점검/교체.....	60
엔진 정지 후.....	35	전자식 조종장치를 포함하는 엔진.....	49
엔진 진단.....	27	점프 시동 케이블을 이용한 시동 (폭발성 공기가 있는 위험 지역에서는 이 절차를 사용하지 않는다).....	30
연료 및 흑한에서의 영향.....	33	접지 스톨드 - 검사/세척/조임.....	71
연료 보관 절차.....	32	정비 단원.....	36
연료계통 - 공기빼기 (일반 지침).....	67	정비 주기표.....	52
OEM(Original Equipment Manufacture).....	68	585,000L(154,540미국 갤런)의 연료마다 ...	52
기계적 수동 공급 펌프.....	67	매 12 000시간 또는 6년 점검.....	52
연료 펌프 공급.....	67	매 2,500 서비스 시간.....	52
전기 작동식 공급 펌프.....	68	매 3000시간 또는 2년간 점검.....	52
연료계통 1차 필터/수분 분리기 - 배출.....	69	매 500시간 또는 1년간 정비.....	52
연료계통 1차 필터/수분 분리기 엘리먼트 - 교환.....	68	매 500시간 점검.....	52
연료계통 2차 필터 - 교환.....	70	매 6000시간 또는 3년 정비.....	52
연료탱크 수분 및 침전물 - 배출.....	70	매 4000 서비스 시간.....	52
수분 및 침전물 배출.....	70	일일.....	52
연료 보관 탱크.....	71	필요시 점검.....	52
연료 탱크.....	70	정비 추천사항.....	49
열악한 서비스 작업.....	50	제품 들어올림.....	19
부적절한 작동 절차.....	51	엔진 리프팅.....	20
부적절한 정비 절차.....	51	제품 보관.....	20
환경적 요소.....	50	엔진.....	20
오르고 내리기.....	12	제품 설명.....	16
오버홀시 고려사항.....	72	애프터마켓 제품 및 Perkins 엔진.....	17
유체 권장 사항.....	36-37	엔진 사양.....	16
ELC 냉각 계통 정비.....	39	엔진 서비스 수명.....	17
엔진 오일.....	36	엔진 진단.....	17
일반적인 냉각수 정보.....	37	전자 엔진 기능.....	17
일반적인 윤활 특성.....	36	제품 정보 부분.....	14
유체 권장 사항 (일반적인 연료 정보).....	41	제품 확인 정보.....	18
디젤 연료 요구 사항.....	41	주변 검사.....	73
디젤 연료 특성.....	43	엔진의 누출 및 느슨해진 연결 부분 검사.....	73
연료에 대한 오염 제어 권장 사항.....	47	중요한 안전 정보.....	2
일반 정보.....	41	진단 램프.....	27

ㄷ

차례 3

ㄷ

특징 및 조종장치 23

ㄷ

플레이트 및 필름 위치 18

피동 장비 결속하기 32

 산업용 엔진 32

피동 장치 - 점검 59

ㅎ

협착 및 절단 방지 11

호스 및 클램프 - 검사/교환 71

 연료 계통 72

 호스 및 클램프 교환 72

흑한 시동 28

 에테르 분사 계통(장착된 경우) 28

흑한에서의 연료와 관련된 구성품 33

 연료 탱크 33

 연료 히터 34

흑한에서의 작동 33

화상 방지 9

 냉각수 9

 디젤 연료 10

 배터리 10

 오일 10

화재 및 폭발 방지 10

 라인, 튜브 및 호스 11

 소화기 11

 에테르 11

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: _____

