

Betriebs- und Wartungshandbuch

Gasmotoren 4016-61TRS1 und 4016-61TRS2

G16 (Motor)

Wichtige Hinweise zur Sicherheit

Die meisten Unfälle beim Umgang, bei der Wartung und Reparatur von Motoren entstehen durch die Nichtbeachtung grundsätzlicher Sicherheitsregeln oder -vorkehrungen. Oft lassen sich Unfälle dadurch verhindern, dass gefährliche Situationen im Voraus erkannt werden. Die betroffenen Personen müssen sich der Gefahren bewusst sein. Sie müssen auch über die richtige Ausbildung, die Fertigkeiten und Werkzeuge verfügen, um diese Arbeiten richtig durchführen zu können.

Eine unsachgemäße Inbetriebnahme, Schmier- oder Wartungsmethode oder Reparatur ist gefährlich und kann zu Körperverletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, führen.

Vor der Inbetriebnahme oder der Durchführung von Schmier- und Wartungsarbeiten sowie Reparaturen müssen alle entsprechenden Informationen sorgfältig gelesen und verstanden worden sein.

In diesem Handbuch und an diesem Produkt befinden sich Sicherheits- und Warnhinweise. Bei Nichtbeachtung dieser Warnhinweise kann es zu Verletzungen mit Todesfolge kommen.

Auf die Gefahren wird durch ein "Sicherheitswarnsymbol", auf das der "Warnbegriff" "GEFAHR", "WARNUNG" oder "VORSICHT" folgt, hingewiesen. Das Sicherheitswarnsymbol "WARNUNG" wird im Folgenden gezeigt.



Die Bedeutung dieses Sicherheitswarnsymbols ist wie folgt:

Achtung! Seien Sie aufmerksam! Es geht hier um Ihre Sicherheit!

Die unter der Warnung erscheinenden Informationen beschreiben die Gefahr und können in schriftlicher oder bildlicher Form dargestellt sein.

Auf Arbeitsgänge, die lediglich zu Produktschäden führen können, wird am Produkt und in diesem Handbuch durch "HINWEIS" aufmerksam gemacht.

Perkins kann nicht alle Umstände voraussehen, die eine Gefahr darstellen. Die in diesem Handbuch enthaltenen und am Motor angebrachten Warnungen sind daher nicht allumfassend. Wenn ein nicht speziell von Perkins empfohlenes Werkzeug, Verfahren, eine Arbeitsmethode oder Betriebstechnik angewandt wird, muss sich das Wartungspersonal davon überzeugen, dass es und andere Personen nicht gefährdet werden. Außerdem muss sichergestellt werden, dass das Produkt durch die gewählte Betriebsart sowie die Schmierungs-, Wartungs- oder Reparaturverfahren nicht beschädigt oder in einen unsicheren Betriebszustand versetzt wird.

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen, Spezifikationen und Abbildungen beziehen sich auf die zur Zeit der Drucklegung vorhandenen Informationen. Die Spezifikationen, Anzugsmomente, Drücke, Abmessungen, Einstellungen, Abbildungen und andere Informationen können sich jederzeit ändern. Diese Änderungen können sich auf die Wartungsverfahren auswirken. Vor der Aufnahme irgendwelcher Arbeiten müssen die vollständigen und neuesten Informationen eingeholt werden. Die Perkins-Händler verfügen über die neuesten Informationen.



Wenn für diese Produkt Ersatzteile benötigt werden, wird empfohlen, Perkins-Ersatzteile zu verwenden.

Bei Nichtbeachtung dieser Warnung kann es zu vorzeitigem Ausfall, Beschädigung des Produkts oder Verletzungen mit Todesfolge kommen.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Sicherheit	
Sicherheitshinweise	6
Allgemeine Hinweise	8
Verbrennungen	10
Feuer und Explosionen	11
Quetschungen und Schnittwunden	12
Auf- und Absteigen	13
Zündsysteme	13
Vor dem Starten des Motors	13
Starten des Motors	13
Abstellen des Motors	14
Elektrische Anlage	14
Produkt-Information	
Produktansichten und Betriebsdaten	16
Produkt-Identinformation	20
Betrieb	
Anheben und Lagerung	22
Messinstrumente und Anzeigen	23
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen	24
Starten des Motors	27
Motorbetrieb	30
Abstellen des Motors	31
Wartung	
Füllmengen	32
Wartungsintervalle	38
Zusätzliche Information	
Referenzliteratur	69

Stichwortverzeichnis

Stichwortverzeichnis	73
----------------------------	----

Vorwort

Dieses Handbuch

Dieses Handbuch enthält Sicherheitshinweise, Betriebsanweisungen und Schmier- und Wartungsinformationen. Dieses Handbuch sollte im Motorbereich bzw. in der Nähe des Motors in einem Dokumentenhalter oder einem Dokumenten-Ablagebereich aufbewahrt werden. Dieses Handbuch lesen und verstehen und es zusammen mit anderen Veröffentlichungen und Motorinformationen aufbewahren.

Englisch ist die Hauptsprache für alle Perkins-Publikationen. Das verwendete Englisch dient zur Vereinfachung der Übersetzung und fördert die Konsistenz.

Einige Fotos oder Abbildungen in diesem Handbuch enthalten Details oder Anbaugeräte, die nicht an Ihrem Motor vorhanden sind. Zur Verdeutlichung der Darstellung wurden unter Umständen Schutzvorrichtungen und Abdeckungen entfernt. Ständige Verbesserungen des Produktdesigns können zu Änderungen an Ihrem Motor geführt haben, die nicht in diesem Handbuch enthalten sind. Wenn sich Fragen bezüglich des Motors oder dieser Veröffentlichung ergeben, wenden Sie sich bitte an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertreiber, der über die neuesten Informationen verfügt.

Sicherheit

Dieser Abschnitt enthält grundlegende Sicherheitshinweise. In diesem Abschnitt werden außerdem gefährliche Situationen beschrieben. Vor Inbetriebnahme des Motors oder der Durchführung von Schmier-, Wartungs- und Reparaturarbeiten an diesem Produkt müssen die grundlegenden Sicherheitshinweise im Abschnitt über Sicherheit gelesen und verstanden worden sein.

Betrieb

In diesem Handbuch werden grundlegende Arbeitstechniken beschrieben. Mit diesen Arbeitstechniken kann das Bedienungspersonal die Fertigkeiten und Techniken entwickeln, die zum effizienten und wirtschaftlichen Betrieb des Motors erforderlich sind. Mit zunehmender Kenntnis über den Motor und seine Fähigkeiten verbessern sich die Fertigkeiten und Techniken des Bedienungspersonal.

Der Betriebsabschnitt dient zum Nachschlagen für das Bedienungspersonal. Das Bedienungspersonal wird mit Hilfe von Fotos und Abbildungen durch die Verfahren zum Prüfen, Starten, Betreiben und Abstellen des Motors geleitet. Dieser Abschnitt enthält außerdem Informationen zur elektronischen Diagnose.

Wartung

Der Wartungsabschnitt dient als Richtlinie zur Pflege des Motors. Die illustrierten, schrittweisen Wartungsanweisungen sind nach Betriebsstunden und/oder Kalenderzeit gruppiert. Die Punkte im Wartungsplan verweisen auf nachfolgende detaillierte Anweisungen.

Die empfohlenen Wartungsarbeiten müssen gemäß den Angaben im Wartungsplan zu den entsprechenden Wartungsintervallen durchgeführt werden. Der Wartungsplan wird außerdem durch die tatsächlichen Betriebsbedingungen des Motors beeinflusst. Bei extrem schweren, staubigen, nassen oder sehr kalten Betriebsbedingungen muss der Motor unter Umständen häufiger geschmiert und gewartet werden, als dies im Wartungsplan angegeben ist.

Die Punkte des Wartungsplans sind für ein Managementprogramm für vorbeugende Wartung organisiert. Wenn das Programm für vorbeugende Wartung befolgt wird, sind keine periodischen Neueinstellungen erforderlich. Die Implementierung eines Managementprogramms für vorbeugende Wartung sollte die Betriebskosten auf ein Minimum begrenzen, da dadurch die Kosten, die mit außerplanmäßigen Stillstandszeiten und Ausfällen in Zusammenhang stehen, vermieden werden können.

Wartungsintervalle

Die Wartungsarbeiten beim Vielfachen des Wartungsintervalls wiederholen. Es wird empfohlen, den Wartungsplan zu kopieren und an einer praktischen Stelle in der Nähe des Motors anzubringen. Es wird außerdem empfohlen, im Rahmen des permanenten Motorprotokolls ein Wartungsprotokoll zu führen.

Ihr zugelassener Perkins-Händler bzw. Perkins-Vertreiber kann Ihnen bei der Aufstellung eines Wartungsplans behilflich sein, der für Ihre Betriebsbedingungen geeignet ist.

Überholung

Mit Ausnahme der Wartungspunkte im entsprechenden Intervall enthält dieses Betriebs- und Wartungshandbuch keine detaillierten Informationen zur grundlegenden Überholung des Motors. Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von zugelassenem Perkins-Personal durchgeführt werden. Ihr Perkins-Händler bzw. Perkins-Vertreiber bietet eine Vielzahl von Optionen für Überholungsprogramme. Sollte es zu einer größeren Motorstörung kommen, stehen eine Vielzahl von Überholungsoptionen nach Schadenseintritt zur Auswahl. Informationen zu diesen Optionen sind bei Ihrem Perkins-Händler bzw. Perkins-Vertreiber erhältlich.

Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien

Dieselmotorabgase und einige ihrer Bestandteile erzeugen laut Erkenntnissen des Bundesstaats Kalifornien Krebs, angeborene Defekte und andere fortpflanzungsrelevante Schäden. Batteriepole, Anschlußklemmen und zugehörige Teile enthalten Blei und Bleiverbindungen. **Nach der Handhabung die Hände waschen.**

Sicherheit

i03197093

Sicherheitshinweise

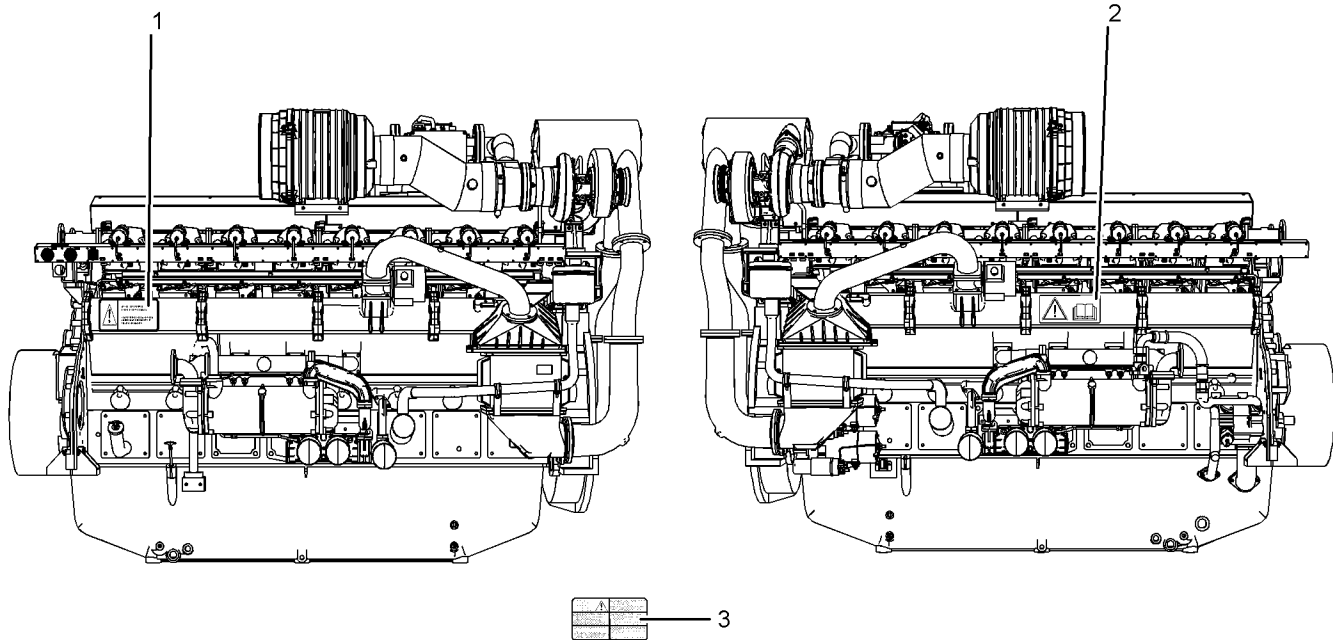


Abbildung 1

g01530454

Typische Ausführung

(1) Motorölstand

(2) Allgemeine Warnung

(3) Motordrosselung

Am Motor befinden sich verschiedene Warnschilder. Die genaue Lage und eine Beschreibung der Gefahrenquelle sind in diesem Abschnitt aufgeführt. Das Bedienungspersonal muss sich mit allen Warnschildern vertraut machen.

Sicherstellen, dass alle Warnschilder gut lesbar sind. Verschmutzte oder unleserliche Warnschilder müssen gereinigt oder ersetzt werden. Warnschilder mit Wasser, Seife und einem Tuch reinigen. Die Schilder nicht mit Lösungsmittel, Benzin und anderen angreifenden Chemikalien reinigen. Lösungsmittel, Benzin oder scharfe Chemikalien können den Klebstoff lösen, mit dem das Schild angebracht ist. Das Warnschild kann dadurch abfallen und verloren gehen.

Aufkleber müssen ersetzt werden, wenn sie beschädigt oder verloren gegangen sind. Wenn ein Warnschild an ein Teil gehört, das ausgewechselt wurde, ein neues Schild am Ersatzteil anbringen. Neue Warnschilder sind bei Ihrem Perkins-Händler erhältlich.

Die Warnschilder, die sich am Motor befinden können, sind im Folgenden abgebildet und beschrieben.

(1) Motorölstand

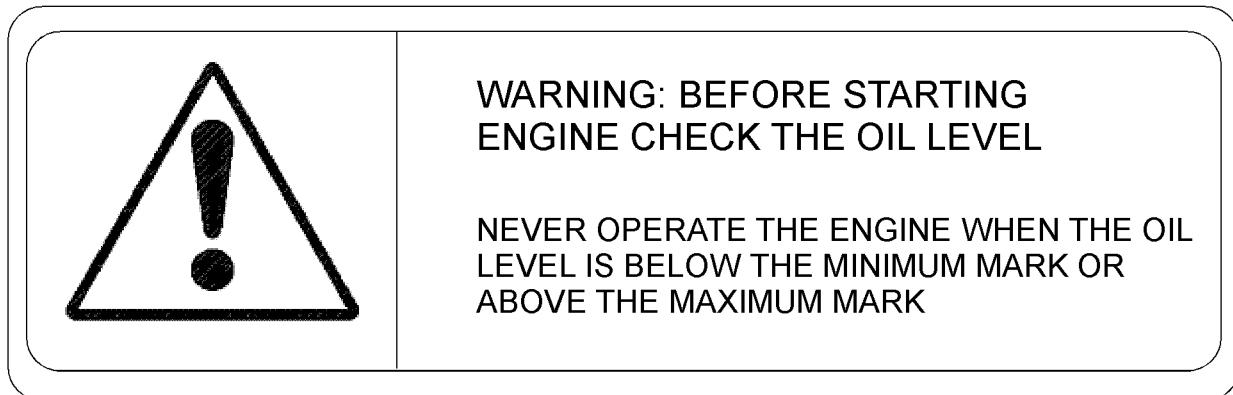


Abbildung 2

g01241033

Typische Ausführung

Das Warnschild für den Motorölstand (1) befindet sich auf dem Ansaugkrümmer links am Motor. Siehe Abbildung 1.

(2) Allgemeine Warnung



Dieses System erst in Betrieb nehmen und erst an ihm arbeiten, wenn die Anweisungen und Warnhinweise im Betriebs- und Wartungshandbuch gelesen und verstanden worden sind. Wenn die Anweisungen nicht befolgt oder die Warnungen nicht beachtet werden, besteht Verletzungs- oder Lebensgefahr.

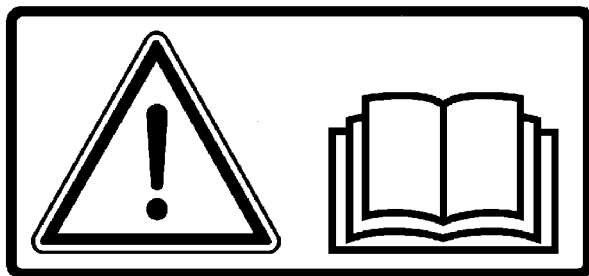


Abbildung 3

g01234595

Typische Ausführung

Das allgemeine Warnschild (2) befindet sich auf dem Ansaugkrümmer rechts am Motor. Siehe Abbildung 1.

(3) Motordrosselung

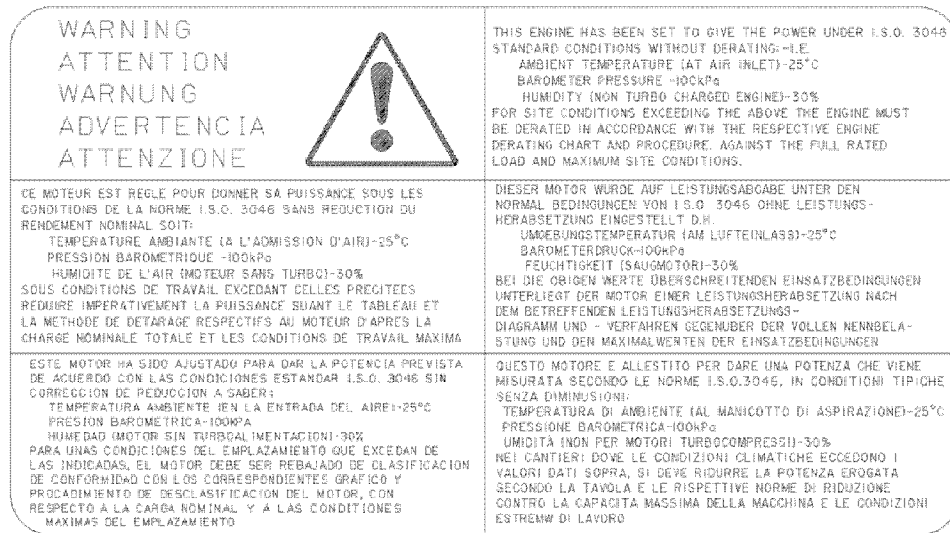


Abbildung 4

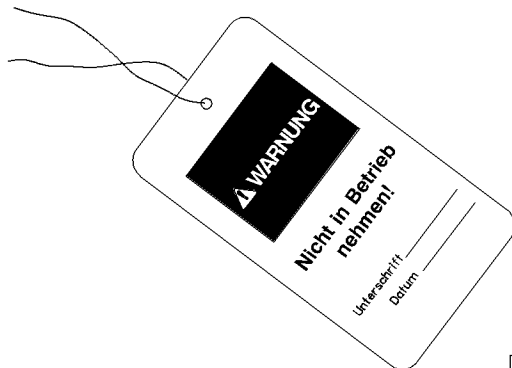
g01241021

Typische Ausführung

Das Warnschild für Motordrosselung (3) befindet sich auf dem Schaltschrank. Zur Lage des Schaltschranks wenden Sie sich an den jeweiligen Hersteller.

i03197114

Allgemeine Hinweise



D85923

Abbildung 5

g00516944

Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen am Motor einen Warnanhänger "Nicht in Betrieb nehmen!" oder einen ähnlichen Warnanhänger am Startschalter oder den Bedienungselementen anbringen.

Beim Durchführen von Wartungs- oder Reparaturarbeiten dürfen sich keine unbefugten Personen im Gefahrenbereich des Motors aufhalten.

Die Abgase von Dieselmotoren enthalten Verbrennungsrückstände, die gesundheitsschädlich sein können. Den Motor nur in gut belüfteten Bereichen laufen lassen. Die Abgase ins Freie leiten, wenn der Motor in einem geschlossenen Raum betrieben wird.

Folgende Teile vorsichtig entfernen. Um ein Versprühen oder Verspritzen von unter Druck stehenden Flüssigkeiten zu vermeiden, einen Lappen über das abzunehmende Teil halten.

- Einfüllstutzendeckel
- Schmiernippel
- Druckmessstellen
- Entlüfter
- Ablassschrauben

Abdeckungen vorsichtig abnehmen. Die beiden letzten Schrauben oder Muttern, die sich an den gegenüberliegenden Enden der Deckplatte oder der Vorrichtung befinden, schrittweise lösen, jedoch nicht ganz herausnehmen. Bevor die letzten beiden Schrauben oder Muttern ausgeschraubt werden, die Abdeckung lockern, um eventuell vorhandenen Federdruck oder anderen Druck zu entspannen.

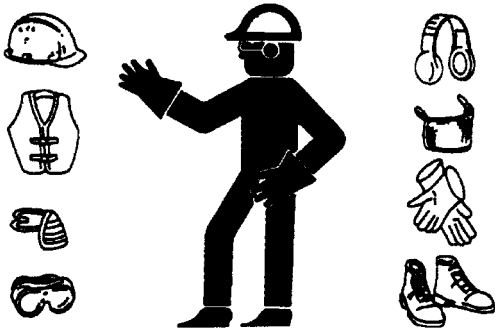


Abbildung 6

g00702020

- Entsprechend den Erfordernissen einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.
- Um Gehörschäden zu vermeiden, bei Arbeiten an einem laufenden Motor Gehörschutz tragen.
- Keine lose Kleidung und keine Schmuckstücke tragen, die an Bedienungselementen oder anderen Teilen des Motors hängen bleiben können.
- Sicherstellen, dass alle Schutzvorrichtungen und Abdeckungen am Motor vorschriftsmäßig befestigt sind.
- Wartungsflüssigkeiten niemals in Glasbehälter füllen. Glasbehälter können zerbrechen.
- Alle Reinigungslösungen mit Vorsicht verwenden.
- Erforderliche Reparaturen melden.

Falls keine anderen Anweisungen vorliegen, alle Wartungsarbeiten unter folgenden Bedingungen durchführen:

- der Motor ist abgestellt. Sicherstellen, dass der Motor nicht gestartet werden kann.
- Batterien vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten oder Arbeiten an der elektrischen Anlage abklemmen. Die Masseleitungen der Batterie abnehmen. Die Leitungen mit Isolierband umwickeln, um Funkenflug zu vermeiden.
- Reparaturen nur durchführen, wenn die Kenntnisse dafür vorhanden sind. Nur geeignete Werkzeuge verwenden. Beschädigte Ausrüstungsteile ersetzen oder reparieren.
- Bei Arbeiten am Kraftstoffsystem die örtlichen Bestimmungen bezüglich der Trennung der Gaszufuhr beachten.

California Proposition 65 Warnung

Im US-Bundesstaat Kalifornien wird darauf hingewiesen, dass einige Bestandteile der Motorabgase Krebs, Geburtsfehler und andere Fortpflanzungsfehler verursachen.

Druckluft und Druckwasser

Durch Druckluft oder unter Druck stehendes Wasser kann Schmutz und/oder heißes Wasser weggeschleudert werden. Dadurch besteht Verletzungsgefahr!

Wenn Reinigungsarbeiten mit Druckluft und/oder einem Hochdruckreiniger durchgeführt werden, Schutzkleidung, Sicherheitsschuhe und Augenschutz tragen. Als Sichtschutz eine Schutzbrille oder ein Gesichtsschild tragen.

Der maximale Luftdruck zum Reinigen darf 205 kPa (30 psi) nicht übersteigen. Der Wasserdruck darf zum Reinigen 275 kPa (40 psi) nicht überschreiten.

Eindringen von Flüssigkeit

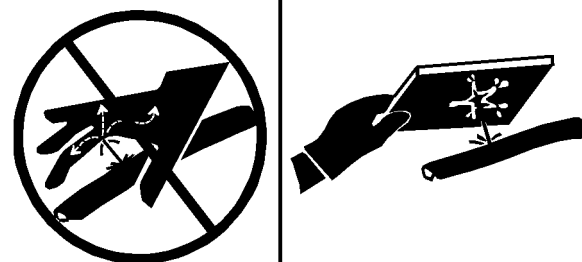


Abbildung 7

g00687600

Bei der Kontrolle auf Leckstellen immer ein Brett oder ein Stück Pappe verwenden. Unter hohem Druck aus einem Leck austretende Flüssigkeit kann in die Haut eindringen. In die Haut eindringende Flüssigkeit kann zu schweren, unter Umständen tödlichen, Verletzungen führen. Ein Loch von der Größe eines Nadelstichs kann schwere Verletzungen verursachen. Wenn Flüssigkeit in die Haut eindringt, muss die Wunde sofort behandelt werden. Der Arzt muss mit dieser Art von Verletzungen vertraut sein.

Umgang mit Wartungsflüssigkeiten

Darauf achten, dass bei Inspektionen, Wartungs-, Einstell- und Reparaturarbeiten keine Flüssigkeiten ausfließen. Die Flüssigkeiten müssen in geeigneten Behältern aufgefangen werden, wenn sie von Gehäusen abgelassen oder wenn Flüssigkeiten enthaltende Bauteile auseinander genommen werden.

- Werkzeuge und Ausrüstungen, die zum Auffangen von Flüssigkeiten geeignet sind
- Werkzeuge und Ausrüstungen, die zur Lagerung von Flüssigkeiten geeignet sind

Alle Vorschriften für die Entsorgung von Flüssigkeiten befolgen.

Entsorgen von gebrauchten Flüssigkeiten

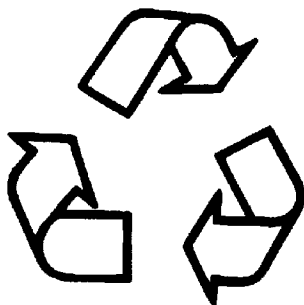


Abbildung 8

g00706404

Unsachgemäße Abfallentsorgung gefährdet die Umwelt. Schädliche Flüssigkeiten müssen gemäß den geltenden Bestimmungen entsorgt werden.

Immer lecksichere Behälter verwenden, wenn Flüssigkeiten abgelassen werden. Gebrauchte Flüssigkeiten nicht auf den Boden, in einen Abfluss oder in eine Wasserquelle schütten.

i03197099

Verbrennungen

Keine Teile eines laufenden Motors berühren. Motor vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abkühlen lassen. Den Druck im betreffenden System vollständig entspannen, bevor Leitungen, Nippel oder andere dazugehörige Teile abgenommen bzw. unterbrochen werden.

Kühlmittel

Bei Betriebstemperatur des Motors ist das Motorkühlmittel heiß. Außerdem steht das Kühlmittel unter Druck. Der Kühler, der Wärmetauscher, die Heizung und die Leitungen enthalten heißes Kühlmittel. Jede Berührung mit heißem Kühlmittel oder Dampf kann zu schweren Verbrennungen führen. Komponenten des Kühlsystems abkühlen lassen, bevor das Kühlmittel abgelassen wird.

Den Kühlmittelstand erst kontrollieren, wenn der Motor abgestellt ist und sich abgekühlt hat. Sicherstellen, dass der Einfüllstutzendeckel abgekühlt ist, bevor er abgenommen wird. Der Einfüllstutzendeckel muss so kalt sein, dass er mit der bloßen Hand berührt werden kann. Einfüllstutzendeckel langsam abnehmen, um eine Druckentlastung zu erreichen.

Kühlmittelzusatz enthält Alkali. Alkali kann Verletzungen verursachen. Darauf achten, dass Alkali nicht an die Haut, Augen und den Mund gelangt.

Öle

Heißes Öl und heiße Schmiersystemteile können Verletzungen verursachen. Darauf achten, dass heißes Öl und heiße Teile die Haut nicht berühren können.

Wenn ein Reservetank vorhanden ist, die Kappe vom Reservetank abnehmen, wenn der Motor nicht mehr läuft. Die Einfüllkappe muss bei der Berührung kalt sein.

Batterien

In der Batterie befindet sich Batteriesäure. Batteriesäure kann Verletzungen verursachen. Batteriesäure darf nicht auf die Haut oder in die Augen gelangen.

Bei der Kontrolle des Batteriesäurestands nicht rauchen. Batterien geben brennbare Dämpfe ab, die explodieren können.

Bei der Arbeit an Batterien immer eine Schutzbrille tragen. Nach dem Berühren von Batterien die Hände waschen. Es wird empfohlen, Handschuhe zu tragen.

i02537520

Feuer und Explosionen



Abbildung 9

g00704000

Alle Kraftstoffe, die meisten Schmiermittel und einige Kühlmittelgemische sind brennbar.

Entzündliche Flüssigkeiten, die auslaufen oder auf heiße Oberflächen oder elektrische Komponenten verspritzt werden, können Brände verursachen. Es besteht Verletzungs- und Beschädigungsgefahr.

Es können sich Stichflammen entwickeln, wenn die Kurbelgehäuse-Abdeckungen nach weniger als fünfzehn Minuten nach einem Abstellen im Notfall abgenommen werden.

Feststellen, ob der Motor in einer Umgebung betrieben werden soll, in der brennbare Gase in das Luftansaugsystem gesaugt werden können. Diese Gase können zum Überdrehen des Motors führen. Dies kann zu Verletzungen, Sachschäden und Motorschäden führen.

Wenden Sie sich um weitere Auskunft über geeignete Schutzvorrichtungen an Ihren Perkins-Händler, wenn während des Betriebs brennbare Gase in der Umgebung unvermeidlich sind. Alle örtlichen Vorschriften müssen eingehalten werden.

Entzündliche Stoffe wie Kraftstoff, Öl und Schmutz vom Motor entfernen. Darauf achten, dass sich keine brennbaren Stoffe am Motor ansammeln können.

Kraftstoffe und Schmierstoffe in vorschriftsmäßig gekennzeichneten Behältern und unerreichbar für unbefugte Personen aufbewahren. Ölige Lappen und andere entzündliche Stoffe in Schutzbehältern aufbewahren. An Orten, wo entzündliche Stoffe aufbewahrt werden, nicht rauchen.

Den Motor keinen offenen Flammen aussetzen.

Auspuffabschirmungen (falls vorhanden) schützen heiße Auspuffteile im Falle eines Leitungs-, Schlauch- oder Dichtringbruchs vor Öl- und Brennstoffspritzern. Abgasabschirmungen müssen vorschriftsmäßig montiert sein.

Nicht an Leitungen oder Behältern schweißen, die entzündliche Flüssigkeiten enthalten. Nicht mit einem Schneidbrenner an Leitungen arbeiten, die entzündliche Flüssigkeiten enthalten. Derartige Leitungen gründlich mit einem nicht brennbaren Lösungsmittel reinigen, bevor an ihnen geschweißt oder mit einem Schneidbrenner gearbeitet wird.

Die Kabel müssen sich in gutem Zustand befinden. Alle elektrischen Kabel müssen vorschriftsmäßig verlegt und sicher befestigt sein. Alle Stromkabel täglich kontrollieren. Lockere oder angescheuerte Kabel reparieren, bevor der Motor in Betrieb genommen wird. Alle elektrischen Anschlüsse reinigen und dafür sorgen, dass sie fest angezogen sind.

Kabel, die nicht befestigt oder nicht erforderlich sind, entfernen. Keine Kabel verwenden, die dünner als empfohlen sind. Keine Sicherungen und/oder Schutzschalter umgehen.

Funkenüberschlag und Funkenbildung kann Brände verursachen. Feste Anschlüsse, die empfohlenen Kabel und richtig instand gehaltene Batteriekabel tragen dazu bei, dass Funkenüberschlag und Funkenbildung vermieden werden.

Alle Leitungen und Schläuche auf Verschleiß und Alterung kontrollieren. Die Schläuche müssen vorschriftsmäßig verlegt sein. Leitungen und Schläuche müssen richtig gestützt sein und ihre Schellen müssen festgezogen sein. Alle Anschlüsse mit dem empfohlenen Anziehdrehmoment festziehen. Lecks können Brände verursachen.

Öl- und Kraftstofffilter müssen vorschriftsmäßig montiert sein. Die Filtergehäuse müssen mit dem richtigen Anziehdrehmoment angezogen sein.

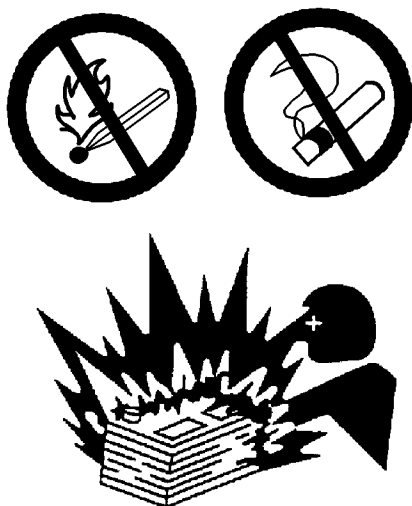


Abbildung 10

g00704135

Aus der Batterie entweichende Gase können explodieren. Darauf achten, dass keine offenen Flammen oder Funken oben an die Batterie gelangen können. An Stellen, an denen Batterien geladen werden, nicht rauchen.

Den Ladezustand der Batterie niemals kontrollieren, indem ein metallischer Gegenstand über den Batteriepolen angeordnet wird. Einen Spannungsmesser oder Säureprüfer verwenden.

Durch einen falschen Anschluss der Überbrückungskabel kann es zu Explosionen und Körperverletzungen kommen. Für spezielle Anweisungen siehe Abschnitt "Betrieb" in diesem Handbuch.

Nicht versuchen, eine gefrorene Batterie zu laden. Das kann zu einer Explosion führen.

Die Batterien müssen sauber gehalten werden. Die Abdeckungen (falls vorhanden) müssen sicher an den Zellen angebracht sein. Beim Betrieb des Motors müssen die empfohlenen Kabel, Anschlüsse und Abdeckungen des Batteriegehäuses verwendet werden.

Feuerlöscher

Sicherstellen, dass ein Feuerlöscher vorhanden ist. Das Bedienungspersonal muss mit der Bedienung des Feuerlöschers vertraut sein. Den Feuerlöscher regelmäßig kontrollieren und warten lassen. Die Empfehlungen auf dem Hinweisschild beachten.

Leitungen, Rohre und Schläuche

Hochdruckleitungen nicht biegen. Nicht auf Hochdruckleitungen schlagen. Keine Leitungen, die verbogen oder beschädigt sind, einbauen.

Alle Leitungen, die lose oder beschädigt sind, reparieren. Lecks können Brände verursachen. Wenden Sie sich für Reparaturen und Ersatzteile an Ihren Perkins-Händler.

Alle Leitungen, Rohre und Schläuche sorgfältig kontrollieren. Nicht mit der bloßen Hand nach Leckstellen suchen. Bei der Kontrolle auf Leckstellen immer ein Stück Karton oder Pappe verwenden. Alle Anschlüsse mit dem empfohlenen Anziehdrehmoment festziehen.

Teile ersetzen, wenn einer der folgenden Zustände festgestellt wird:

- Endanschlussstücke weisen Beschädigungen oder Leckstellen auf.
- Ummantelungen sind angescheuert oder zerschnitten.
- Kabel liegen bloß.
- Ummantelungen sind ausgebaucht.
- Der elastische Teil von Schläuchen weist Knickstellen auf.
- Verstärkung in die Ummantelung eingebettet.
- Endanschlussstücke haben sich verschoben.

Darauf achten, dass alle Schellen, Schutzvorrichtungen und Hitzeschilder richtig montiert sind. Während des Motorbetriebs hilft dies, Vibrieren, Scheuern an anderen Teilen und übermäßige Hitzeeinwirkung zu verhindern.

i02227161

Quetschungen und Schnittwunden

Bauteile sicher unterbauen, wenn unter ihnen gearbeitet werden soll.

Wenn nicht anders angegeben, keine Einstellungen am laufenden Motor vornehmen.

Abstand zu allen rotierenden und sich bewegenden Teilen einhalten. Die Schutzvorrichtungen in ihrer Stellung lassen, bis die Wartungsarbeiten durchgeführt werden. Die Schutzvorrichtungen nach der Durchführung der Wartungsarbeiten wieder anbringen.

Keine Gegenstände in die Nähe von sich drehenden Lüfterflügeln gelangen lassen. Die Lüfterflügel schleudern Gegenstände weg oder zerschneiden sie.

Beim Schlagen auf Gegenstände eine Schutzbrille tragen, um Augenverletzungen zu vermeiden.

Vom bearbeiteten Stück können Splitter abspringen. Vor dem Hämmern auf Gegenstände sicherstellen, dass keine Personen in der Nähe verletzt werden können.

i02537585

Auf- und Absteigen

Die Stufen und Handgriffe dürfen nicht am Motor montiert werden. Vor der Durchführung irgendwelcher Wartungs- und Reparaturarbeiten Informationen beim Erstausrüster einholen.

Vor dem Aufsteigen die Steigleiter, die Haltegriffe und den Arbeitsbereich kontrollieren. Diese Teile sauber halten und bei Bedarf immer reparieren.

Nur dort auf- und absteigen, wo sich Steigleitern und/oder Haltegriffe befinden. Nicht auf den Motor steigen und nicht von ihm abspringen.

Beim Auf- und Absteigen auf den Motor blicken. Dabei drei Kontaktstellen an der Treppe und den Haltegriffen einhalten. Die drei Kontaktstellen können entweder beide Füße und eine Hand oder ein Fuß und beide Hände sein. Keine Bedienungselemente als Haltegriff verwenden.

Nicht auf Teilen stehen, die das Gewicht nicht tragen können. Eine geeignete Leiter oder eine Arbeitsbühne verwenden. Die Aufstiegsvorrichtung so sichern, dass sie sich nicht bewegt.

Beim Auf- und Absteigen am Motor keine Werkzeuge oder Ausrüstungsgegenstände tragen. Werkzeuge oder Ausrüstungsgegenstände mit einem Trageil anheben und absenken.

i02537521

Zündsysteme

Bei Zündsystemen besteht Stromschlaggefahr. Berührung mit den Bestandteilen und der Verdrahtung des Zündsystems vermeiden.

i02537595

Vor dem Starten des Motors

Den Motor auf mögliche Gefahrenstellen kontrollieren.

Vor dem Starten des Motors darauf achten, dass sich keine Personen auf, unter oder in der Nähe des Motors aufhalten. Darauf achten, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich des Motors aufhalten.

Darauf achten, dass der Motor mit einer den Zuständen angemessenen Beleuchtungsanlage ausgerüstet ist. Sicherstellen, dass die Beleuchtung einwandfrei funktioniert.

Darauf achten, dass alle Schutzvorrichtungen und Schutzabdeckungen angebracht sind, wenn der Motor zur Vornahme von Wartungsarbeiten gestartet werden muss. Vorsichtig vorgehen, um Unfälle durch rotierende Teile zu vermeiden.

Die automatischen Abschaltkreise nicht umgehen. Die automatischen Abschaltkreise nicht deaktivieren. Die Kreise sind dazu da, Körperverletzungen zu verhindern. Die Kreise sind auch dazu da, Motorschäden zu verhindern.

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme eines neuen bzw. gewarteten Motors müssen Vorkehrungen getroffen werden, um den Motor im Falle eines Überdrehens abzustellen. Dies kann durch Unterbrechung der Brennstoffzufuhr oder Luftzufuhr erreicht werden.

i03197106

Starten des Motors

Motor NICHT starten und keine Bedienungselemente betätigen, wenn sich ein Warnschild am Motorstartschalter oder an den Bedienungselementen befindet. Vor dem Starten des Motors Rücksprache mit der Person halten, die das Warnschild angebracht hat.

Sämtliche Schutzvorrichtungen und Schutzabdeckungen müssen montiert sein, wenn der Motor zur Durchführung von Wartungsarbeiten gestartet werden muss. Vorsichtig vorgehen, um Unfälle durch rotierende Teile zu vermeiden.

Sollte sich unverbranntes Gas im Abgassystem befinden, siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motorstart" im Betriebsabschnitt zum Entlüftungsverfahren.

Den Motor immer gemäß dem in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten des Motors" im Abschnitt Betrieb beschriebenen Verfahren starten. Durch Anwendung des korrekten Verfahrens können Beschädigungen an Motorteilen vermieden werden. Durch Anwendung des richtigen Verfahrens können auch Verletzungen verhindert werden.

Um sicherzustellen, dass die Vorwärmanrichtung für Umlaufkühlwasser (falls vorhanden) richtig funktioniert, die Wasser- und Öltemperatur während des Betriebs der Vorwärmgeräte kontrollieren.

Motorabgase enthalten Verbrennungsprodukte, die gesundheitsschädlich sein können. Den Motor nur in gut belüfteten Bereichen laufen lassen. Wenn der Motor in einem geschlossenen Raum gestartet werden muss, Abgase ins Freie leiten.

i01668106

Abstellen des Motors

Den Motor nur entsprechend dem in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abstellen des Motors" (Abschnitt "Betrieb"), beschriebenen Verfahren abstellen, um ein Überhitzen und beschleunigten Verschleiß der Bauteile zu vermeiden.

Den Notabstellknopf (falls vorhanden) NUR in Notfällen betätigen. Den Notabstellknopf nicht für das regelmäßige Abstellen des Motors verwenden. Den Motor NICHT wieder starten, bevor die Ursache, die zum Abstellen im Notfall geführt hat, gefunden und behoben worden ist.

Beim ersten Startversuch eines neuen Motors oder nach Reparatur eines Motors müssen Vorkehrungen getroffen werden, um den Motor im Falle eines Überdrehens abzustellen. Dies kann durch Unterbrechung der Brennstoffzufuhr oder Abstellen der Zündung erreicht werden.

i02537577

Elektrische Anlage

Die Kabel des Ladegeräts oder andere Kabel nicht von der Batterie abklemmen, bevor der Ladevorgang beendet ist. Bei Funkenbildung besteht durch entflammbare Dämpfe von Batterien Explosionsgefahr.

Um Funkenbildung durch entzündbare Gase, die von einigen Batterien gebildet werden, zu vermeiden, das negative "-" Kabel der äußeren Stromquelle zuletzt an den negativen "-" Pol des Starters anschließen. Wenn am Starter kein negativer "-" Pol vorhanden ist, das Kabel an den Motorblock anschließen.

Täglich kontrollieren, ob elektrische Kabel gelockert oder beschädigt sind. Vor dem Starten des Motors alle losen elektrischen Anschlüsse festziehen. Vor Inbetriebnahme des Motors alle beschädigten elektrischen Kabel reparieren. Für weitere Anleitungen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch.

Erdungsverfahren

Anmerkung: Alle Masseleitungen müssen zur Batteriemasse zurückführen.

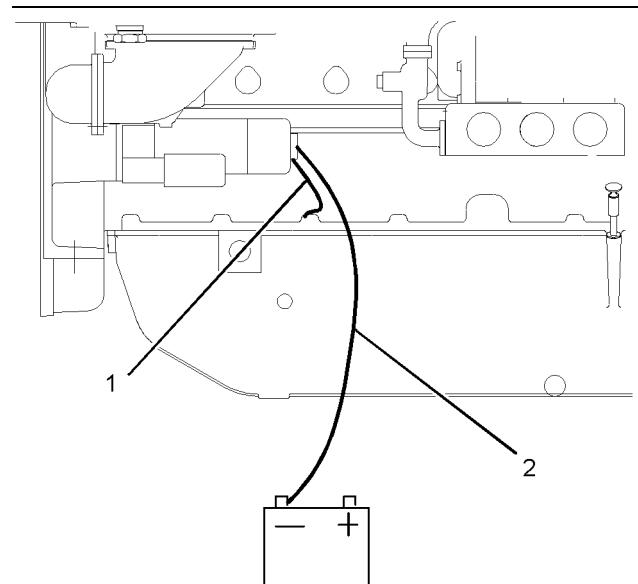


Abbildung 11

g01217202

Typisches Beispiel

- (1) Starter zu Masse
- (2) Negativer Batterieanschluss zu Motor

Für optimale Leistung und Zuverlässigkeit muss die elektrische Anlage des Motors vorschriftsmäßig an Masse angeschlossen sein. Falsche Erdung führt zu unkontrollierten und unzuverlässigen Strompfaden.

Unkontrollierte Strompfade können zur Beschädigung der Oberflächen der Kurbelwellenzapfen und Bauteilen aus Aluminium führen.

Die Erdungsanschlüsse müssen fest und frei von Korrosion sein. Der Drehstromgenerator des Motors muss mit einem Kabel am negativen “-” Batteriepol an Masse geschlossen werden, das den gesamten Ladestrom des Drehstromgenerators ableiten kann.

Die Stromversorgungs- und Erdanschlüsse der Motorelektronik müssen immer vom Isolator zur Batterie erfolgen.

Produkt-Information

Produktansichten und Betriebsdaten

i03197083

Produktansichten

Die folgenden Motoransichten zeigen typische Merkmale von Motoren der Reihe 4016 Series TRS. Die Abbildungen zeigen nicht das gesamte verfügbare Sonderzubehör.

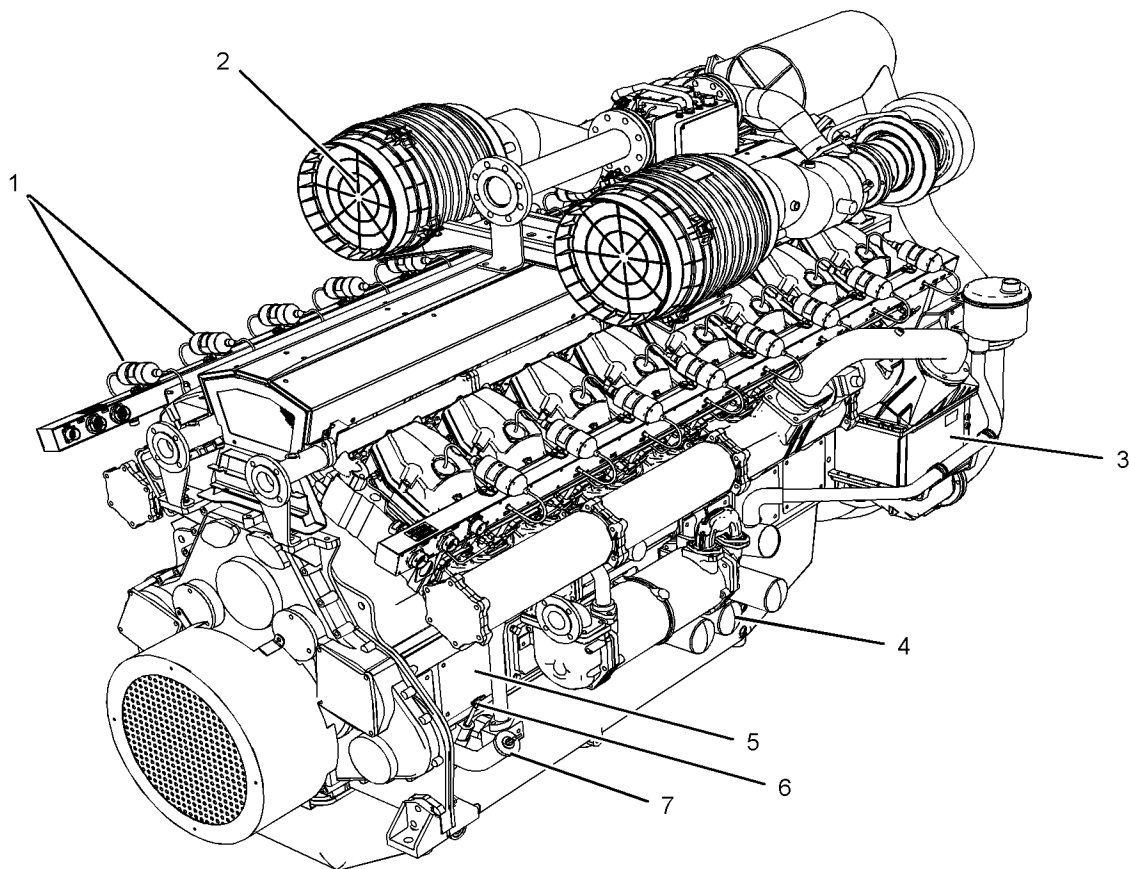


Abbildung 12

g01525185

Typische Ausführung

- (1) Zündspulen
- (2) Luftfilter
- (3) Ladeluftkühler

- (4) Motorölfilter
- (5) Kontrollabdeckung für das Kurbelgehäuse

- (6) Ölstandsanzeige (Ölmessstab)
- (7) Öleinfüllkappe

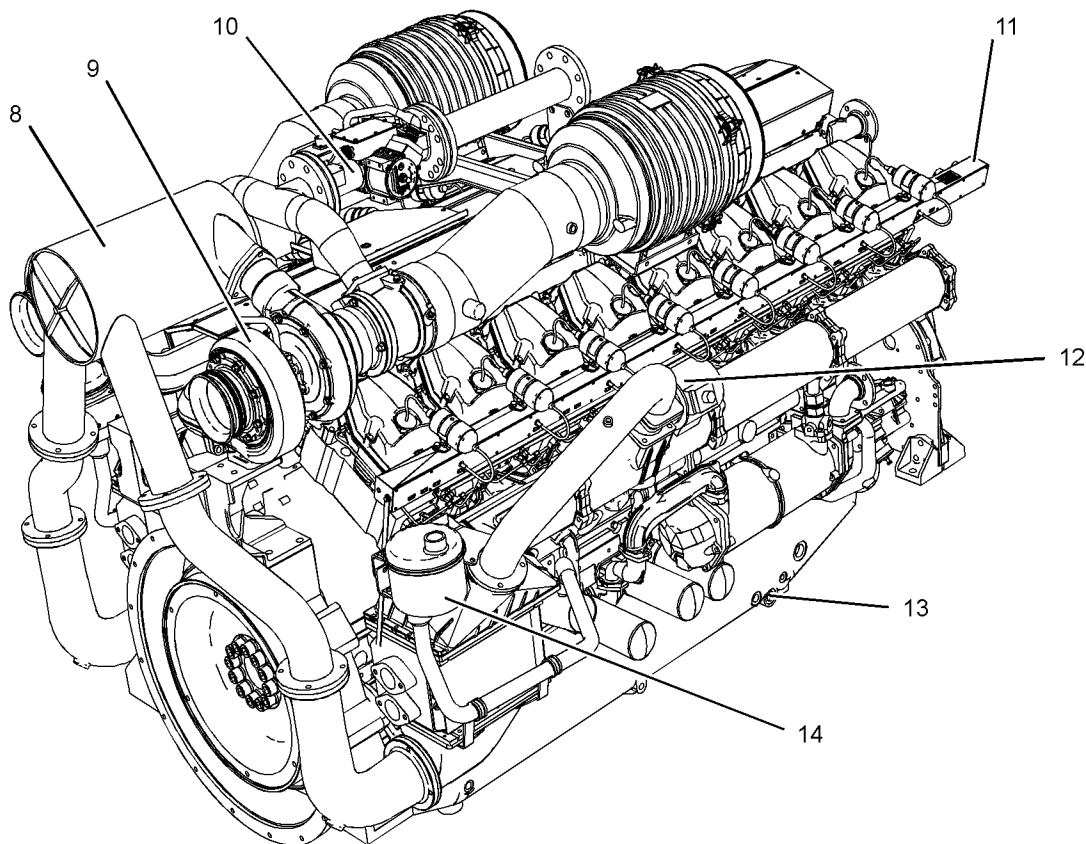


Abbildung 13

Typische Ausführung

(8) Tumbulator
(9) Turbolader
(10) Gasregelventil

(11) Motorkabelkanal
(12) Gashebel
(13) Ölablassschraube

(14) Offenes Entlüftersystem

g01525189

Motorbeschreibung

Die Perkins-Motoren wurden für Gasmotoren in Stromaggregatanwendungen entwickelt. Diese Motoren können mit vielen verschiedenen gasförmigen Brennstoffen betrieben werden.

Kraftstoffsystem

Der Kraftstoff gelangt in das Gasregelventil. Der Gasdruck muss konstant und stabil sein. Der Gasdruck muss zwischen 5 und 25 kPa (0,72 und 3,6 psi) liegen. Höherer Druck muss mit einem zusätzlichen Gasregler vermindert werden.

Der Lufttrichter befindet sich im Gasmischer unmittelbar vor dem Turbolader. Da die Luft im Lufttrichter beschleunigt wird, vermischt sich das Gas mit der Luft. Dieses Gemisch wird im Turbolader verdichtet. Das Gemisch strömt durch den Tumbulator und die Ladeluftkühler in die Ansaugkrümmer. Die Geschwindigkeit und Belastung werden durch elektronische Gasregelventile gesteuert.

Ein digital gesteuertes Gasventil reguliert das Luft-Kraftstoff-Verhältnis. Das System ist einstellbar. Zu Einzelheiten siehe Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen. Dies ist die einzige Möglichkeit zur Regulierung der Schadstoffemissionen.

i03197108

Zündsystem

Dieser Motor ist mit einer elektronischen Zündung (EIS) ausgerüstet. Die elektronische Zündung sorgt für eine zuverlässige Zündung und erfordert wenig Wartung. Die elektronische Zündung ermöglicht eine präzise Steuerung der folgenden Faktoren:

- Spannung
- Funkendauer
- Zündeneinstellung
- Zündenergieniveau

Gasmotoren der Baureihe 4016TRS sind mit einer Klopfkennung ausgerüstet, die unmittelbar am Zündsystem angeschlossen ist. Dieses Gerät verzögert den Zündzeitpunkt automatisch.

Der Zündzeitpunkt wird verzögert, wenn ein zu starkes Klopfen aufgespürt wird. Wenn das Klopfen nach der Verzögerung anhält, muss der Motor abgeschaltet werden.

Schmiersystem

Das Schmieröl für den Motor wird von einer zahnradgetriebenen Pumpe geliefert. Das Öl ist gekühlt und gefiltert. Ein Umgehungsventil sorgt dafür, dass das Schmieröl ungehindert zu den Motorteilen fließt, wenn die Ölfilterelemente zu verstopfen beginnen. Das Umgehungsventil öffnet sich, wenn der Ölfilter-Differenzdruck 34,4 bis 48,2 kPa (5 bis 7 psi) erreicht. Der Motoröldruck bewegt sich in einem Bereich von 415 bis 450 kPa (60 bis 65 psi).

Anmerkung: Bei geöffnetem Umgehungsventil wird das Motorschmieröl nicht gefiltert. Den Motor nicht bei geöffnetem Umgehungsventil betreiben. Das kann zu Schäden an den Motorbauteilen führen.

Kühlsystem

Das Wasser strömt vom Ölkühler durch den Zylinderblock in den Motor. Das Wasser tritt aus dem Zylinderkopf aus und strömt in den Kanal. Das Wasser tritt aus dem Wasserauslass des Motors aus.

Elektroeinheit

Dieser Motortyp ist mit den folgenden Bauteilen ausgestattet:

- Umlaufkühlwasserpumpe
- Thermostat

- Kühlmittelrohr für den Ladekühler
- Wasserpumpe für den Ladekühler
- Ein Wasserthermostat reguliert die Wasseransaugtemperatur für den Ladekühler
- Drehstromgenerator zum Laden der Batterie

Dieses System wird eingesetzt, wenn Wärmerückgewinnung unwichtig ist.

Motor mit Wärme-Kraft-Kopplung

Bei der Wärme-Kraft-Kopplung wird Wärme genutzt, die ansonsten verloren gehen würde.

Die folgenden Teile gehören nicht zum Lieferumfang:

- Wasserpumpen
- Thermostat
- sämtliche Wasserschlauchsätze

Diese Systeme unterliegen der Verantwortung des jeweiligen Herstellers.

Nutzungsdauer des Motors

Der optimale Wirkungsgrad sowie die beste Nutzung der Motorleistung hängen davon ab, ob die Empfehlungen für Betrieb und Wartung richtig eingehalten werden. Dazu gehört auch die Verwendung der empfohlenen Schmiermittel, Brennstoffe und Kühlmittel.

Für die notwendige Wartung des Motors siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle", im Abschnitt Wartung.

i03197076

Technische Daten

Allgemeine Motordaten

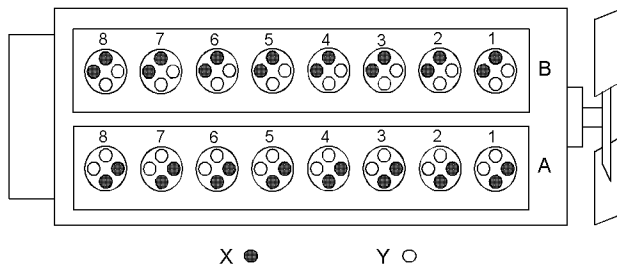


Abbildung 14

g01210841

16-Zylinder

(X) Einlassventile
(Y) Auslassventile

Tabelle 1

Technische Daten des Motors 4016	
Nenndrehzahl	1500
Anzahl der Zylinder	16
Konfiguration	V-Winkel
Bohrung	160 mm (6,299 Zoll)
Hub	190 mm (7,480 Zoll)
Hubraum	61,123 L (3729,954 in ³)
Verdichtungsverhältnis	13:1
Ansaugsystem	Turboaufladung
Drehrichtung (vom Schwungrad aus gesehen)	Entgegen dem Uhrzeigersinn
Ventilspiel der Einlassventile (kalt)	0,40 mm (0,016 Zoll)
Ventilspiel der Auslassventile (kalt)	0,40 mm (0,016 Zoll)
Zündfolge	1A-1B-3A-3B-7A-7B-5A-5B-8A-8B-6A-6B-2A-2B-4A-4B

Produkt-Identinformation

i03197113

Lage der Schilder und Aufkleber

Motor-Kennzeichnung

Perkins-Motoren sind durch eine Seriennummer gekennzeichnet.

DIH R**** U10001S ist eine typische Motorseriennummer.

D _____ Made in Stafford
I _____ Einsatzbereich (Tabelle 2)
H _____ Motortyp (Tabelle 3)
R _____ Anzahl der Zylinder (Tabelle 4)
**** _____ Festgelegte Baunummer
U _____ In Großbritannien gebaut
00001 _____ Motornummer
S _____ Baujahr

Tabelle 2

Einsatzbereich	
G	Stromaggregat
I	Gas

Tabelle 3

Motortyp (Gas)	
F	TESI Gaseinheit
E	TESI Kraft-Wärme-Kopplungseinheit
G	4016-E61-TRS
H	TRS Kraft-Wärme-Kopplungseinheit
J	TRS Gas-Einheit

Tabelle 4

Anzahl der Zylinder	
F	6
H	8
M	12
R	16

Die Perkins-Händler und Perkins-Vertriebshändler benötigen sämtliche Angaben, um festzustellen, welche Bauteile bei der Montage des Motors verwendet wurden. Damit können die Ersatzteilnummern genau bestimmt werden.

Seriennummernschild

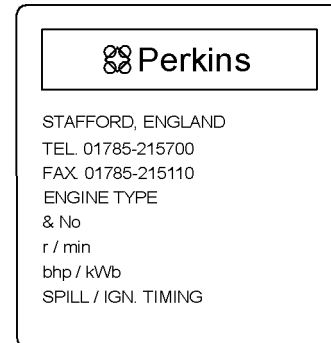


Abbildung 15
Seriennummernschild

g01266904

Das Seriennummernschild des Motors enthält die folgenden Angaben:

- Herstellungsort
- Telefonnummer des Herstellers
- Faxnummer des Herstellers
- Motortyp
- Seriennummer des Motors
- Nenndrehzahl
- Motorleistung
- Motoreinstellung
- Nennleistung

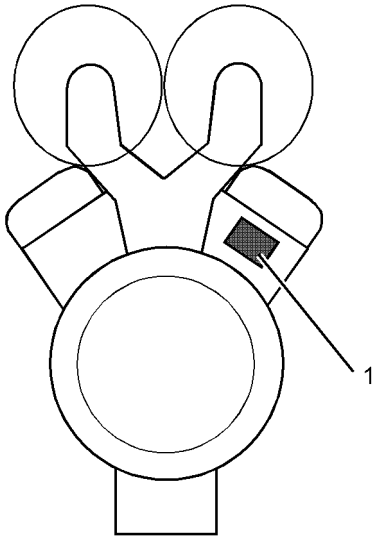


Abbildung 16

g01229580

Lage des Seriennummernschildes bei V-Motoren

Das Seriennummernschild (1) bei einem V-Motor befindet sich auf der Rückseite des Zylinderblocks (Reihe A). Siehe Abbildung 16.

Betrieb

Anheben und Lagerung

i03197098

Anheben

HINWEIS

Hubösen und Halterungen nie biegen. Hubösen und Halterungen nur bei gespanntem Seil belasten. Daran denken, daß die Tragfähigkeit von Hubösen abnimmt, wenn der Winkel zwischen Hebezeug und angehobenem Bauteil kleiner als 90° wird.

Wenn ein Bauteil schräg herausgehoben werden muss, unbedingt einen Hebebalken mit ausreichender Nennlast verwenden.

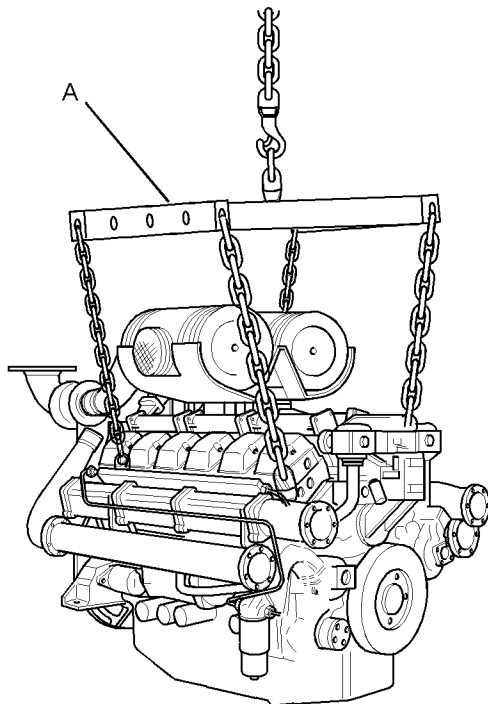


Abbildung 17

g01230422

Typische Ausführung

Eine Hubvorrichtung verwenden, um schwere Bauteile anzuheben. Eine Hubtraverse (A) verwenden, um den Motor anzuheben. Alle Tragelemente der Hubvorrichtung (Ketten und Seile) müssen parallel zueinander angeordnet sein. Die Ketten und Seile müssen senkrecht zur Oberseite des anzuhebenden Gegenstands angeordnet sein.

Wenn NUR der Motor entfernt werden soll, die am Motor vorhandenen Hubösen verwenden. Falls nötig, Motorbauteile ausbauen, um eine Beschädigung durch die Hubtraverse zu vermeiden.

Die Hubösen wurden speziell für die vorliegende Motorausführung konstruiert und angebracht. Werden Änderungen an den Hubösen und/oder am Motor vorgenommen, ist die Tragfähigkeit der Ösen und der Hubvorrichtung nicht mehr gewährleistet. Wenn Änderungen vorgenommen werden, die Verwendung der richtigen Hubvorrichtungen sicherstellen. Auskunft über Vorrichtungen zum ordnungsgemäßen Anheben des Motors erteilt Ihr Perkins- Händler oder Ihr Perkins-Vertriebshändler.

i03197119

Produktlagerung

Siehe Perkins Engine Company limited, Stafford zu Informationen zur Lagerung von Motoren.

Es gibt drei verschiedene Stufen der Motorlagerung. Stufe "A, B und C".

Stufe "A "

Stufe "A" bietet Dieselmotoren und Benzinmotoren zwölf Monate lang Schutz. Dies ist für Motoren, die per Container oder Lkw transportiert werden. Stufe "A" ist für den Transport von Artikeln innerhalb Großbritanniens und Europas.

Stufe "B "

Diese Stufe baut auf Stufe "A" auf. Stufe "B" bietet zwei Jahre lang Schutz unter normalen Lagerungsbedingungen von -15° bis +55°C (5° bis 99°F) und bei "90%" relativer Luftfeuchtigkeit. Stufe "B" ist für den Übersee-Transport von Artikeln.

Stufe "C "

Zum Schutz von Produkten auf Stufe "C" wenden Sie sich an Perkins Engines Company Limited Stafford.

Messinstrumente und Anzeigen

i03197068

Messinstrumente und Anzeigen

Die Messinstrumente werden durch den jeweiligen Hersteller mitgeliefert. Weitere Informationen über die Ausstattung mit Instrumenten finden sich in den Informationen des jeweiligen Herstellers.

Messinstrumente liefern Angaben über die Motorleistung. Darauf achten, dass die Messinstrumente sich in einwandfreiem Betriebszustand befinden. Normalen Betriebsbereich dadurch ermitteln, dass die Messinstrumente über einen längeren Zeitraum beobachtet werden.

Deutliche Abweichungen von den normalen Anzeigewerten weisen auf mögliche Probleme mit dem Messinstrument oder dem Motor hin. Probleme können auch dadurch angezeigt werden, dass sich die Anzeigewerte ändern, selbst wenn sie noch den Spezifikationen entsprechen. Die Ursache für erhebliche Änderungen der Anzeigewerte muss sofort untersucht und behoben werden. Wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren Perkins-Händler.

HINWEIS

Den Motor **ABSTELLEN**, wenn kein Motoröldruck angezeigt wird. Den Motor **ABSTELLEN**, wenn die maximale Kühlmitteltemperatur überschritten wird. Der Motor kann beschädigt werden.



Motoröldruck – Der Messbereich für den Motoröldruck liegt bei 415 to 450 kPa (60 to 65 psi).



Umlaufkühlwassertemperatur – Die übliche Wassertemperatur zum Motor beträgt 71 °C (160 °F). Unter bestimmten Bedingungen können höhere Temperaturen auftreten. Die Kühlwassertemperatur kann sich je nach Belastung ändern. Der Anzeigewert darf 96 °C (204 °F) niemals übersteigen.

1. Beim Kühlsystem ist ein Schalter für hohe Kühlwassertemperatur eingebaut.
2. Am Hauptölkanal ist ein Schalter für niedrigen Öldruck eingebaut.
3. Ein Schalter zum Rückzünden unter Hochdruck ist am Ansaugkrümmer des Motors eingebaut.

Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen

i03197112

i03197124

Leistungsparameter

Luft-Kraftstoff-Verhältnis

Das richtige Luft-Kraftstoff-Verhältnis ist für Folgendes sehr wichtig:

- Detonationsgrenzwerte
- Begrenzung der Schadstoffemissionen
- Leistung des Motors
- Erreichen der optimalen Motor-Nutzungsdauer
- Einhalten der gesetzlichen Bestimmungen

Wenn das Luft-Kraftstoff-Verhältnis für den Brennstoff und die Betriebsbedingungen nicht geeignet ist, kann es zum Ausfall des Motors kommen. Die Nutzungsdauer des Turboladers, der Ventile und anderer Bauteile kann dadurch verkürzt werden.

Kraftstoffdruck und -temperatur

Die Gaszufuhr zum Regelventil für das Luft-Kraftstoff-Verhältnis muss zwischen 5 und 25 kPa (0,72 und 3,6 psi) liegen. Ist ein höherer Druck erforderlich, ist ein separater Gasregler in die Kraftstoffleitung einzubauen.

Die Temperatur des Gases zur Regelung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses muss zwischen 5 und 40 °C (41 und 104°F) liegen.

Anmerkung: Zur Regelung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses in Motoren der Reihe 4016-61TRS ist keine Nulldruckregelung erforderlich.

Luft, Ladeluftkühlung Wassertemperatur und Einsatzhöhe

Siehe technisches Datenblatt zu Diagrammen zur Drosselung zwecks Feststellung der Höchsttemperaturen und der Einsatzhöhe.

Sensoren und elektrische Komponenten

Elektronisches Zündsystem (EIS)

Das elektronisch Zündsystem besteht aus folgenden Bauteilen:

- Steuerbaustein für die Zündung
- Steuerzeitsensor
- Zündspule auf jedem Zylinder
- Zündkerzen
- Kabelstrang für Zündung

WARNUNG

Das Zündsystem erzeugt Hochspannung. Während des Motorbetriebs nicht in Kontakt mit dem Zündsystem kommen. Diese Spannung kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

Beim elektronischen Zündsystem (EIS) handelt es sich um eine geschlossene Einheit, deren Teile nicht gewartet werden können. Der Steuerzeitsensor erzeugt Zündimpulse mithilfe von Magneten auf der Nockenwelle. Ein Impuls pro Zylinder sowie ein Indexmagnet zur Anzeige eines Zyklusstarts. Das EIS-Steuermodul besitzt einen Ausgang zu jeder Zündspule. Das EIS sendet einen elektrischen Impuls zur Hauptwicklung der Zündspule. Die Zündspule erhöht die Spannung, wodurch ein Funke über der Zündkerzenelektrode erzeugt wird.

Mit der elektronischen Zündung kann Folgendes gesteuert werden:

- Zündeneinstellung
- Zündenergie
- Schutz vor Klopfen

Schalter

Der Motor ist mit den folgenden Schaltern ausgerüstet.

- Schalter für hohe Wassertemperaturkühlung
- Schalter für niedrigen Öl Druck

- Schalter für Hochdruck am Krümmer

Drehzahlregler

Der Motor ist mit einem digitalen Drehzahlregler mit den folgenden Bauteilen ausgerüstet:

- digitaler Drehzahlregler
- Ventilbetätigungselemente und Gasregelventile
- Magnetaufnehmer
- Kabelstrang

Der Drehzahlregler bestimmt die Motordrehzahl über die Schwungradverzahnung mithilfe eines Magnetaufnehmers. Dieses Signal wird an den Drehzahlregler gespeist, der das Stellglied betreibt. Das Stellglied ist an den Gasregelventilen zur Regelung des Verbrennungsgas-Luftgemischs angeschlossen.

Zu Änderungen am System ist ein DC Desk-Servicetool mit dem entsprechenden Softwareschlüssel erforderlich.

Klopfsystem

Die Ausrüstung für das Klopfsystem erfasst Klopfen, das durch schlechte Gasqualität oder hohe Verbrennungstemperaturen hervorgerufen wird.

Das Klopfsystem umfasst die folgenden Komponenten:

- Klopfsensor pro Zylinder
- Steuermodul für das Klopfen
- Kabelstrang

Die Funktion des Klopfsystems beruht auf der Vibrationsmessung auf dem Kurbelgehäuse. Zur Bereinigung der normalen Motorschwingungen wird das Signal verarbeitet. Bei Klopfen oberhalb eines bestimmten Werts wird der Zündzeitpunkt verzögert. Bei Nachlassen des Klopfens wird der verzögerte Zündzeitpunkt langsam auf einen normalen Wert verschoben. Wenn das Motorklopfen anhält, stellt das Klopfsystem den Motor ab.

Warn- und Abstellvorrichtungen

Der Erstausrüster stellt dieses System bereit. Weitere Informationen sind beim Erstausrüster erhältlich.

Die Motoren können mit zusätzlichen Motorschutzvorrichtungen ausgerüstet sein, die in diesem Abschnitt nicht beschrieben sind. Dieser Abschnitt enthält allgemeine Informationen über typische Motorschutzvorrichtungen.

Die Warn- und Abstellvorrichtungen sind elektronisch gesteuert. In allen Warn- und Abstellvorrichtungen werden Komponenten verwendet, die von einer Abtasteinheit aktiviert werden. Die Warn- und Abstellvorrichtungen sind auf kritische Betriebstemperaturen, Drücke oder Drehzahlen eingestellt, um den Motor vor Beschädigungen zu schützen.

Die Warnvorrichtungen werden ausgelöst, um das Bedienungspersonal darauf aufmerksam zu machen, dass ein ungewöhnlicher Betriebszustand aufgetreten ist. Die Abstellvorrichtungen werden ausgelöst, um den Motor bei einem kritischeren unnormalen Betriebszustand abzustellen. Die Abstellvorrichtungen tragen dazu bei, Beschädigungen des Motors zu verhindern.

Absperrvorrichtungen können dazu führen, das unverbranntes Gas im Luftansaug- und im Abgaskrümmer bleibt.

WARNUNG

Unverbranntes Gas im Luftansaug- und Abgassystem kann sich entzünden, wenn der Motor gestartet wird. Dadurch können Verletzungen und/oder Sachschäden verursacht werden.

Vor dem Starten eines Motors, bei dem sich unverbranntes Gas angesammelt haben kann, muss das unverbrannte Gas aus dem Luftansaug- und Abgassystem beseitigt werden. Angaben zum Beseitigen von unverbranntem Gas finden sich im Kapitel "Starten des Motors".

Wenn der Motor durch eine Abstellvorrichtung abgestellt wird, muss die Ursache für das Abstellen immer festgestellt werden. Immer die erforderlichen Reparaturen durchführen, bevor versucht wird, den Motor erneut zu starten.

Folgendes muss bekannt sein:

- Art der Warn- und Abstellvorrichtungen
- Lage der Warn- und Abstellvorrichtungen
- Zustände, durch die die Vorrichtungen ausgelöst werden
- Rückstellverfahren, das vor dem erneuten Starten des Motors erforderlich ist

i03197102

Prüfen der Warn- und Abstellvorrichtungen

Warnvorrichtungen müssen richtig funktionieren, damit sie das Bedienungspersonal rechtzeitig warnen können. Abstellvorrichtungen schützen den Motor vor Beschädigungen. Beim normalen Betrieb kann nicht festgestellt werden, ob die Schutzvorrichtungen für den Motor gut funktionieren. Zur Prüfung der Warn- und Abstellvorrichtungen müssen Motorstörungen simuliert werden.

HINWEIS

Beim Prüfen abnormale Betriebsbedingungen simulieren.

Zur Verhütung von Maschinenschäden diese Prüfung vorschriftsmäßig durchführen.

Die Motorschutzvorrichtungen regelmäßig auf richtigen Betrieb kontrollieren. **Um Motorschäden zu vermeiden, dürfen die Prüfungen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.**

Schalttafel

Motoren der Baureihe 4016TRS sind mit einer dezentralen Steuertafel ausgerüstet. Diese Einheit enthält die folgenden Bauteile und integrierte Verkabelung.

- Zündsystem
- Klopfsystem
- System zur Regelung der Motordrehzahl

Die Steuertafel ist mit 4 Kabelsträngen am Motor angeschlossen.

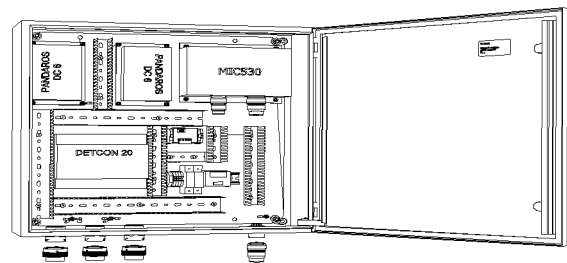


Abbildung 18

g01544873

Starten des Motors

i03197117

Vor dem Starten des Motors

Vor dem Starten des Motors die erforderlichen täglichen und andere fällige Wartungsarbeiten durchführen. Weitere Informationen finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle".

- Um eine maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen, vor dem Starten des Motors eine gründliche Prüfung im Motorraum durchführen. Auf Folgendes achten: Öllecks, Kühlmittlecks, lose Schrauben und übermäßige Schmutz- und/oder Fettansammlungen. Übermäßige Schmutz- und Fettansammlungen entfernen. Die während der Prüfung festgestellten Fehler reparieren.
- Schläuche des Kühlsystems auf Risse und lose Schellen kontrollieren.
- Keilriemen des Drehstromgenerators und für die Nebenantriebe auf Risse, Bruchstellen oder andere Schäden kontrollieren.
- Kabel auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder beschädigte Isolierung kontrollieren.
- Kraftstoffzufuhrventil (falls vorhanden) öffnen.
- Motor nicht starten und keine Bedienungselemente betätigen, wenn sich ein Warnschild "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder ein ähnliches Warnschild am Startschalter oder an den Bedienungselementen befindet.
- Darauf achten, dass die rotierenden Teile sich frei bewegen können.
- Alle Schutzabdeckungen müssen sich an ihrem Platz befinden. Auf beschädigte und fehlende Schutzabdeckungen kontrollieren. Beschädigte Schutzabdeckungen reparieren. Beschädigte und/oder fehlende Schutzabdeckungen ersetzen.
- Die elektrischen Kabel und die Batterie auf schlechte Anschlüsse und Korrosion kontrollieren.
- Alle Abschaltvorrichtungen und Warneinrichtungen (falls vorhanden) zurückstellen.
- Motorschmierölstand kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" an der Ölstandsanzeige halten.

- Den Kühlmittelstand kontrollieren. Den Kühlmittelstand im Ausgleichsbehälter (falls vorhanden) kontrollieren. Den Kühlmittelstand an der Markierung "FULL" am Ausgleichsbehälter halten.
- Wartungsanzeige des Luftfilters beobachten. Luftfilter warten, wenn das gelbe Feld in den roten Bereich eintritt oder der rote Kolben in der sichtbaren Stellung arretiert.
- Verbindung zu allen elektrischen Verbrauchern unterbrechen.

i03197077

Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen

Bei Temperaturen unter 10 °C (50 °F) wird zum Starten eine Umlaufkühlwasserheizung empfohlen. Die Temperatur des Umlaufkühlwassers bei 40 °C (104 °F) halten.

Anmerkung: Es darf kein Ölwanne-Einsteckvorwärmer eingebaut werden.

Der Motor 4016-61TRS ist mit Multitorch-Zündkerzen ausgerüstet. Unter bestimmten Bedingungen kann sich Kondenswasser in der Düse für die Zündkerze bilden. Das kann das Starten des Motors erschweren. In diesem Fall das folgende Verfahren anwenden:

1. Die Zündkerzen aus den vier Motorzylindern ausbauen; siehe Ausbau und Einbau, "Zündkerzen - aus- und einbauen".
2. Mit einem passenden Werkzeug die Spitze der Zündkerze erwärmen.
3. Die Zündkerzen ersetzen; siehe Ausbau und Einbau, "Zündkerzen - aus- und einbauen"
4. Motor starten.

Unter Umständen ist eine zusätzliche Batterie zum Starten des Motors erforderlich.

i03197121

Starten des Motors

WARNUNG

Motorabgase enthalten Produkte, die gesundheitsschädlich sein können. Den Motor nur an gut belüfteten Orten starten und laufen lassen. Die Abgase ins Freie leiten, wenn der Motor in einem geschlossenen Raum gestartet werden muss.

HINWEIS

Beim ersten Startversuch eines neuen oder überholten Motors oder nach Reparatur eines Motors müssen Vorkehrungen getroffen werden, um den Motor im Falle eines Überdrehens abzustellen. Dies kann durch Unterbrechung der Brennstoffzufuhr und/oder der Zündung erreicht werden.

WARNUNG

Unverbranntes Gas im Luftansaug- und Abgassystem kann sich entzünden, wenn der Motor gestartet wird. Dadurch können Verletzungen und/oder Sachschäden verursacht werden.

Vor dem Starten eines Motors, bei dem sich unverbranntes Gas angesammelt haben kann, muss das unverbrannte Gas aus dem Luftansaug- und Abgassystem beseitigt werden. Angaben zum Beseitigen von unverbranntem Gas finden sich im Kapitel "Starten des Motors".

Der jeweilige Hersteller liefert das System. Für weitere Informationen siehe die Empfehlungen des Herstellers.

Anmerkung: Durch Drücken auf den "NOTABSTELLKNOPF" werden sowohl die Brennstoffzufuhr als auch die Zündung unterbrochen.

Motor nicht starten und keine Bedienungselemente betätigen, wenn sich ein Warnschild "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder ein ähnliches Warnschild am Startschalter oder an den Bedienungselementen befindet.

Sicherstellen, dass vor dem Motorstart und während der Motor läuft, keine Gefahr für umstehende Personen besteht.

Alle Verfahren durchführen, die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Vor dem Starten des Motors" (Abschnitt Betrieb), aufgeführt sind.

Letzte Prüfungen und erster Motorstart

Anmerkung: Das Kraftstoffsystem muss sämtlichen örtlichen Vorschriften entsprechen.

Der jeweilige Hersteller liefert das System. Für weitere Informationen siehe die Empfehlungen des Herstellers.

1. Den Motor ohne Last starten und abstellen.
2. Das Verfahren zum Starten und Abstellen eines durch Kühler gekühlten CHP-Gasmotors wird vom jeweiligen Hersteller anhand des Motoreinbaus bestimmt.
3. Den Motor fünf Minuten lang bei Nenndrehzahl laufen lassen.
4. Den Motor auf Lecks im Öl- und Kühlsystem kontrollieren.
5. Den Motor abstellen und den Motoröl- und Motorkühlmittelstand überprüfen.
6. Den Motor unter normalen Einsatzbedingungen betreiben. Zustand des Motors anhand der Messinstrumente kontrollieren.
7. Wenn der Motor nach zwei Versuchen nicht startet, die Gaszufuhr abstellen und die Ursache untersuchen.

Beseitigen von unverbranntem Gas

In folgenden Fällen verbleibt unverbranntes Gas im Luftansaug- und im Abgaskrümmer:

- Notabstellung
- Motorüberdrehzahl
- Wiederholte, erfolglose Versuche, den Motor zu starten.

Nach mehrfachen erfolglosen Versuchen, den Motor zu starten, kann unverbranntes Gas im Luftansaug- und Abgassystem zurückbleiben. Das unverbrannte Gas kann eine so hohe Konzentration erreichen, dass es bei einem anschließenden Startversuch zu einer Zündung kommen kann.

Um unverbranntes Gas zu beseitigen, folgendermaßen vorgehen:

1. Gasabsperrentil von Hand in die Stellung GESCHLOSSEN drehen.
2. Das Zündsystem abstellen.

3. Motorsteuerschalter in die Stellung START drehen. Den Motor sechs Sekunden lang durchdrehen.
4. Das Zündsystem einschalten.
5. Gasabsperrentil von Hand in die Stellung OFFEN drehen.
6. Motor starten. Zum Starten des Motors wenden Sie sich an den jeweiligen Hersteller.

Starten des Motors

Anmerkung: Wenn der Motor nach der maximalen Durchdrehzeit nicht startet, stellt sich der Motor ab. Vor dem erneuten Start des Motors die Ursache feststellen. Nach dem Feststellen der Ursache das Verfahren zum Beseitigen von unverbranntem Gas anwenden.

Anmerkung: Dieses Verfahren kann je nach Herstellersystem unterschiedlich sein.

1. Es wird ein Signal empfangen.
2. Darauf achten, dass sich der Gasdruck innerhalb der vorgegebenen Grenzen hält. Bei falschem Gasdruck wird eine Warnung ausgegeben und das elektrische System schaltet sich ab. Bei Gasdruck innerhalb der vorgegebenen Grenzen mit dem nächsten Schritt fortfahren.
3. Den Drehzahlregler einschalten.
4. Den Startermotor einschalten.
5. Startermotor drei Sekunden lang betreiben, um das System zu entlüften.
6. Das Gasventil und die Zündung einschalten. Den Startermotor weiterhin betreiben.
7. Nach dem Motorstart den Startermotor abstellen.

Anmerkung: Wenn der Motor nach der maximalen Durchdrehzeit nicht startet, stellt sich der Motor ab.

8. Der Motor läuft.

Betrieb der Stromaggregat- Steuertafel

Für Informationen über den Betrieb bestimmter Steuertafeln siehe das Betriebs- und Wartungshandbuch für den entsprechenden Generator und die Schalttafel.

Automatisches Starten



WARNUNG

Wenn sich der Motor in der AUTO-Betriebsart (automatisches Starten) befindet, kann der Motor jederzeit starten. Um Körperverletzungen zu vermeiden, darf sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhalten, wenn sich der Motor in der AUTO-Betriebsart befindet.

Manuelles Starten

Siehe das Handbuch des jeweiligen Herstellers zu Informationen zu Bedienelementen zum manuellen Starten des Motors.

i02537609

Starten mit Überbrückungskabeln

Zum Starten des Motors keine Überbrückungskabel verwenden. Die Batterien aufladen oder ersetzen. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Batterie - ersetzen".

i03197089

Nach dem Starten des Motors

Bei Neuinstallationen und vor kurzem überholten Motoren das Luft-Kraftstoff-Verhältnis kontrollieren und einstellen; siehe hierzu Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Luft-Brennstoffmischung - kontrollieren/einstellen". Den Motor überwachen, um Auffälligkeiten in der Motorleitung über den gesamten Lastbereich des Motors festzustellen.

Auf Leckstellen im Luft- und Flüssigkeitssystem kontrollieren.

Motorbetrieb

i03197128

Motorbetrieb

Die Einhaltung der Betriebsvorschriften und eine sachgemäß durchgeführte Wartung sind die Grundlage für einen wirtschaftlichen und dauerhaften Betrieb des Motors. Die Empfehlungen in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch befolgen, um die Betriebskosten auf ein Minimum zu begrenzen und die maximale Nutzungsdauer des Motors zu gewährleisten.

Die Anzeigen und die Instrumententafel während des Motorbetriebs beobachten und die Daten regelmäßig aufzeichnen. Die Daten mit den Spezifikationen für normalen Motorbetrieb vergleichen. Durch Vergleichen der Daten über einen längeren Zeitraum erkennt man Änderungen in der Motorleistung.

Die angezeigten Werte auf wesentliche Änderungen untersuchen. Wesentliche Änderungen zwischen Erfahrungswerten und den tatsächlich angezeigten Werten bedürfen einer genaueren Untersuchung.

Betrieb unter Teillast und geringer Last

Längerer Betrieb unter 50% der Grundlast führt zu Folgendem:

- Kohlebildung im Zylinder
- Klopfen
- Leistungsverlust
- schlechter Leistung
- beschleunigtem Verschleiß der Bauteile
- erhöhter Ölverbrauch
- Zusetzen der Zylinderbohrung

Abstellen des Motors

i02537590

i03197120

Abstellen im Notfall

Der jeweilige Hersteller liefert das System.

Im Notfall oder bei Motorüberdrehzahl die Zündung, das Gasregelventil und die Regelung abstellen.

HINWEIS

Die Notabstellvorrichtungen dürfen NUR zum Abstellen im NOTFALL betätigt werden. Diese Vorrichtungen NICHT zum normalen Abstellen des Motors verwenden.

In folgenden Fällen verbleibt unverbranntes Gas im Luftansaug- und im Abgaskrümmer.

WARNUNG

Unverbranntes Gas im Luftansaug- und Abgassystem kann sich entzünden, wenn der Motor gestartet wird. Dadurch können Verletzungen und/oder Sachschäden verursacht werden.

Vor dem Starten eines Motors, bei dem sich unverbranntes Gas angesammelt haben kann, muss das unverbrannte Gas aus dem Luftansaug- und Abgassystem beseitigt werden. Angaben zum Beseitigen von unverbranntem Gas finden sich im Kapitel "Starten des Motors".

Typisches Verfahren zum Abstellen des Motors

Anmerkung: Das Abstellverfahren kann aufgrund der unterschiedlichen Bedienelemente des jeweiligen Herstellers unterschiedlich sein.

1. Zum Abstellen des Motors das Gasventil abstellen.
2. Bei abgeschaltetem Motor die Zündung und den Drehzahlregler abschalten.

Bei einem Motorfehler das Gasventil abstellen.

Manuelles Abstellen

Zum manuellen Abstellen des Motors die Informationen des Erstausrüsters befolgen. Das Verfahren hängt vom installierten System ab.

HINWEIS

Wenn der Motor sofort nach dem Betrieb unter Last abgestellt wird, kann er überhitzen, und die Teile des Motors verschleifen schneller.

Den Motor vor dem Abstellen allmählich abkühlen lassen.

i03197082

Nach dem Abstellen des Motors

- Den Motorölstand kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" an der Ölstandsanzeige halten.
- Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Leckstellen reparieren und lockere Schrauben festziehen.
- Anzeige des Betriebsstundenzählers notieren. Die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" (Abschnitt Wartung) aufgeführten Wartungsarbeiten durchführen.

HINWEIS

Nur die im Abschnitt für Flüssigkeitsempfehlungen und Füllmengen aufgeführten Frostschutz- und Kühlmittel verwenden. Andernfalls kann der Motor beschädigt werden.

- Motor abkühlen lassen. Den Kühlmittelstand kontrollieren.
- Wenn mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt gerechnet wird, muss das Kühlsystem auf ausreichenden Frostschutz kontrolliert werden. Das Kühlsystem muss bis zu den tiefsten zu erwartenden Außentemperaturen gegen Frost geschützt werden. Bei Bedarf die richtige Mischung aus Kühlmittel und Wasser beifügen.
- Die erforderliche Wartung an den angetriebenen Verbrauchern durchführen. Siehe die Anweisungen des entsprechenden Händlers für die angetriebenen Verbraucher.

Wartung

Füllmengen

i03197126

Flüssigkeitsempfehlungen

i03197127

Allgemeines zu Schmiermitteln

Motoröl

Die Motorölempfehlung für einen Einsatzbereich kann sich durch Fortschritte bei den technischen Daten des Öls ändern. Für eine Liste der empfohlenen Schmierfette siehe Perkins Service Bulletin 48.

Öldiagnose

Die planmäßige Öldiagnose vervollständigt das Programm der vorbeugenden Wartung.

Mit der planmäßigen Öldiagnose lassen sich die Qualität des Öls und Verschleißtendenzen an Motorteilen feststellen. Verunreinigungen des Öls können durch die planmäßige Öldiagnose ermittelt und gemessen werden. Die planmäßige Öldiagnose umfasst folgende Prüfungen:

- Die Verschleißquotenanalyse überwacht den Verschleiß der Metallteile des Motors. Menge und Herkunft der Verschleißteilchen im Öl werden analysiert. Einer Zunahme der Verschleißquote kommt eine ebenso wichtige diagnostische Bedeutung zu wie der Menge der Metallteilchen im Motoröl.
- Prüfungen werden durchgeführt, um Verunreinigungen des Öls durch Wasser, Glykol oder Kraftstoff zu ermitteln.
- Mit der Ölzustandsanalyse wird der Verlust der Schmiereigenschaften des Öls festgestellt. Mit Hilfe einer Infrarotanalyse werden die Eigenschaften von frischem Öl mit denen der Ölprobe verglichen. Durch diese Analyse kann die Alterung des Öls während des Einsatzes festgestellt werden. Mit dieser Analyse kann auch überprüft werden, ob das Öl während des gesamten Ölwechselintervalls den Spezifikationen entspricht.

Flüssigkeitsempfehlungen (Kühlmittelspezifikationen)

Allgemeines zum Kühlmittel

HINWEIS

Nie Kühlmittel in einen überhitzten Motor einfüllen. Dies führt zu Motorschäden. Motor erst abkühlen lassen.

HINWEIS

Wenn der Motor an einem Ort gelagert oder an einen Ort transportiert werden soll, an dem Umgebungstemperaturen unter dem Gefrierpunkt vorherrschen, muss das Kühlsystem entweder bis zu den tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperaturen vor Beschädigung geschützt oder vollständig entleert werden.

HINWEIS

Das spezifische Gewicht des Kühlmittels häufig kontrollieren, um ausreichenden Gefrier- und Siedeschutz zu gewährleisten.

Das Kühlsystem reinigen, wenn Folgendes festgestellt wird:

- Verschmutzung des Kühlsystems
 - Überhitzen des Motors
 - das Kühlmittel schäumt
-

HINWEIS

Den Motor nur in Betrieb nehmen, wenn das Kühlsystem mit Wasserthermostaten versehen ist. Wasserthermostate tragen dazu bei, dass das Kühlmittel seine richtige Betriebstemperatur beibehält. Beim Fehlen von Wasserthermostaten können sich Kühlsystem-Probleme entwickeln.

Mit dem Ausfall des Kühlsystems hängen folgende Probleme zusammen: Überhitzung, Leckstellen in der Wasserpumpe und verstopfte Kühler oder Wärmetauscher.

Durch ordnungsgemäße Wartung des Kühlsystems können diese Ausfälle vermieden werden. Die Wartung des Kühlsystems ist ebenso wichtig wie die Wartung des Kraftstoff- oder Schmiersystems. Die Qualität des Kühlmittels ist genauso wichtig wie die Qualität des Kraftstoffs und des Schmieröls.

Kühlmittel bestehen normalerweise aus drei Bestandteilen: Wasser, Additive und Glykol.

Wasser

Wasser dient im Kühlsystem zur Wärmeübertragung.

Für die Verwendung in Kühlsystemen wird destilliertes oder vollentsalztes Wasser empfohlen.

Folgende Wassersorten NICHT im Kühlsystem verwenden: hartes Wasser, mit Salz enthärtetes Wasser und Meerwasser.

Wenn kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser zur Verfügung steht, Wasser mit den in Tabelle 5 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 5

Geeignetes Wasser	
Eigenschaft	Oberer Grenzwert
Chlor (Cl)	40 mg/l
Sulfat (SO ₄)	100 mg/l
Gesamthärte	170 mg/l
Gesamtfeststoffmenge	340 mg/l
pH-Wert	pH-Wert 5,5 bis 9,0

Wenden Sie sich für die Durchführung von Wasseranalysen an folgende Stellen:

- kommunales Wasserwerk
- landwirtschaftliche Versuchsanstalt
- unabhängiges Labor

Additive

Additive schützen die Metallflächen eines Kühlsystems. Eine unzureichende Konzentration oder das Fehlen von Additiven führt zu folgenden Problemen:

- Korrosion
- Bildung von mineralischen Ablagerungen
- Rost
- Kesselsteinbildung
- Schaumbildung im Kühlmittel

Viele Additive verbrauchen sich während des Motorbetriebs. Diese Additive müssen regelmäßig ersetzt werden.

Additive müssen in der vorgeschriebenen Menge beigefügt werden. Bei einer zu hohen Konzentration können sich die Hemmstoffe von der Lösung absetzen. Die Ablagerungen können folgende Probleme hervorrufen:

- Gelbildung
- Einschränkung der Wärmeübertragung
- Leckage an der Wasserpumpendichtung
- Verstopfung des Motorkühlers, sonstiger Kühler und enger Durchgänge

Glykol

Das Glykol im Kühlmittel sorgt für Schutz vor folgenden Zuständen:

- Sieden
- Gefrieren
- Kavitation der Wasserpumpe

Perkins empfiehlt eine Mischung aus gleichen Teilen Glykol und Wasser für maximale Leistung.

Anmerkung: Eine Mischung verwenden, die Schutz bei der tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperatur bietet.

Anmerkung: 100 % reines Glykol gefriert bei einer Temperatur von -23 °C (-9 °F).

Bei den meisten herkömmlichen Frostschutzmitteln wird Ethylenglykol verwendet. Propylenglykol kann ebenfalls verwendet werden. Bei einer Mischung mit gleichen Teilen Wasser bieten Ethylenglykol und Propylenglykol vergleichbaren Siede- und Gefrierschutz. Siehe Tabelle 6 und 7.

Tabelle 6

Ethylenglykol	
Konzentration	Gefrierschutz
50 Prozent	-36 °C (-33 °F)
60 Prozent	-51 °C (-60 °F)

HINWEIS

Aufgrund des verminderten Wärmeabfuhrvermögens von Propylenglykol darf es nicht in Konzentrationen mit mehr als 50% Glykol verwendet werden. Bei Einsätzen in Umgebungstemperaturen, für die ein zusätzlicher Frost- oder Siedeschutz erforderlich ist, Ethylenglykol verwenden.

Tabelle 7

Propylenglykol	
Konzentration	Gefrierschutz
50 Prozent	-29 °C (-20 °F)

Zur Überprüfung der Glykolkonzentration im Kühlmittel das spezifische Gewicht des Kühlmittels messen.

Kühlmittlempfehlungen

- ELC _____ Langzeit-Kühlmittel
- SCA _____ Kühlmittelzusatz
- ASTM D4985 _____ ASTM-Spezifikation für technische Daten des Kühlmittels

Die folgenden zwei Kühlmittel werden in Perkins-Dieselmotoren verwendet:

Bevorzugt – Perkins-Langzeit-Kühlmittel

Zulässig – Ein handelsübliches HD-Frostschutzmittel, das den Spezifikationen nach *ASTM D4985* entspricht

HINWEIS

Kein handelsübliches Kühl-/Frostschutzmittel verwenden, das nur der Spezifikation *ASTM D3306* entspricht. Diese Art von Kühl-/Frostschutzmittel dient nur für leichte Kfz-Anwendungen.

Perkins empfiehlt eine Mischung aus gleichen Teilen Wasser und Glykol. Diese Mischung aus Wasser und Glykol bietet eine optimale Leistung als HD-Frostschutzmittel. Wenn ein besserer Frostschutz notwendig ist, kann das Verhältnis von Wasser zu Glykol auf 1:2 verändert werden.

Anmerkung: Bei handelsüblichen HD-Frostschutzmitteln, die den Spezifikationen nach *ASTM D4985* entsprechen, KANN eine Zugabe von Kühlmittelzusatz bei der Erstfüllung erforderlich sein. Die Anweisungen des jeweiligen Herstellers auf dem Etikett lesen.

Für Motoren in stationärem Einsatz und für Schiffsmotoren, die keinen Siedeschutz oder Frostschutz erfordern, ist eine Mischung aus Kühlmittelzusatz und Wasser zulässig. Perkins empfiehlt für diese Kühlsysteme eine Konzentration des Kühlmittelzusatzes von sechs bis acht Prozent. Destilliertes oder vollentsalztes Wasser wird bevorzugt. Es kann Wasser verwendet werden, das die empfohlenen Eigenschaften aufweist.

Tabelle 8

Kühlmittel-Nutzungsdauer	
Kühlmittel	Nutzungsdauer
Perkins-Langzeitkühlmittel	6000 Betriebsstunden oder drei Jahre
Handelsübliches HD-Frostschutzmittel nach <i>ASTM D4985</i>	3000 Betriebsstunden oder zwei Jahre
Perkins POWERPART-Kühlmittelzusatz	3000 Betriebsstunden oder zwei Jahre
Handelsüblicher Kühlmittelzusatz	3000 Betriebsstunden oder zwei Jahre

Langzeit-Kühlmittel (ELC)

Langzeit-Kühlmittel (ELC) von Perkins eignet sich für die folgenden Einsätze:

- funkengezündete HD-Gasmotoren
- HD-Dieselmotoren
- Kraftfahrzeuge

Die korrosionshemmenden Additive im Langzeit-Kühlmittel unterscheiden sich von den korrosionshemmenden Additiven in anderen Kühlmitteln. Langzeit-Kühlmittel ist ein Kühlmittel auf Ethylenglykolbasis. Allerdings enthält Langzeit-Kühlmittel organische Korrosionshemmer und Schaumverhinderungsmittel mit geringen Mengen Nitrit. Langzeit-Kühlmittel von Perkins enthält die korrekten Mengen dieser Additive, so dass ein hervorragender Korrosionsschutz für alle Metalle in Motorkühlsystemen gewährleistet ist.

Das Langzeit-Kühlmittel ist in einer gebrauchsfertigen Mischung mit 50% destilliertem Wasser erhältlich. Langzeit-Kühlmittel wird als 1:1-Gemisch angeboten. Gebrauchsfertiges Langzeit-Kühlmittel bietet Gefrierschutz bis -36 °C (-33 °F). Das gebrauchsfertige Langzeit-Kühlmittel wird für die Erstfüllung des Kühlsystems empfohlen. Das gebrauchsfertige Langzeit-Kühlmittel wird auch zum Nachfüllen des Kühlsystems empfohlen.

Es sind Behälter in verschiedenen Größen lieferbar. Die Bestellnummern sind bei Ihrem Perkins-Händler zu erfragen.

Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeit-Kühlmittel

Korrekte Beifügungen zum Langzeit-Kühlmittel

HINWEIS

Für gebrauchsfertige Kühlmittel oder Kühlmittelkonzentrate nur Perkins-Produkte verwenden.

Mischen von Langzeit-Kühlmittel (ELC) mit anderen Produkten verkürzt seine Nutzungsdauer. Wenn diese Empfehlungen nicht befolgt werden, kann es zu einer Verkürzung der Nutzungsdauer der Kühlsysteme kommen, falls keine Korrekturmaßnahmen durchgeführt werden.

Zur Aufrechterhaltung des richtigen Mischungsverhältnisses zwischen Frostschutzmittel und Additiven muss die empfohlene Konzentration des Langzeit-Kühlmittels (ELC) aufrechterhalten werden. Eine Verringerung der Frostschutzmittelkonzentration verringert die Konzentration der Additive. Dies vermindert die Fähigkeit des Kühlmittels, das System vor Lochfraß, Kavitation, Erosion und Ablagerungen zu schützen.

HINWEIS

Ein mit Cat-Langzeitkühlmittel gefülltes Kühlsystem nicht mit herkömmlichem Kühlmittel auffüllen.

Beim Einsatz von Perkins-Langzeit-Kühlmittel keinen Standard-Kühlmittelzusatz SCA's bzw. Standardfilter SCA verwenden.

Reinigen eines mit Langzeit-Kühlmittel (ELC) gefüllten Kühlsystems

Anmerkung: Bei Kühlsystemen, die bereits Langzeit-Kühlmittel enthalten, müssen beim Kühlmittelwechsel keine Reinigungsmittel verwendet zu werden. Reinigungsmittel sind nur erforderlich, wenn das System durch das Hinzufügen eines anderen Kühlmittels oder durch eine Beschädigung des Kühlsystems verschmutzt wurde.

Zum Reinigen und Durchspülen nur reines Wasser verwenden, nachdem das Langzeit-Kühlmittel aus dem Kühlsystem abgelassen wurde.

Nachdem das Kühlsystem entleert und erneut befüllt wurde, den Motor laufen lassen, bis das Kühlmittel normale Betriebstemperatur erreicht hat und der Kühlmittelstand sich stabilisiert hat. Kühlmittel-Gemisch nach Bedarf nachfüllen, um den vorgegebenen Füllstand zu erreichen.

Umstellung auf Langzeit-Kühlmittel von Perkins

Beim Umstellen von HD-Frostschutzmittel auf Perkins-Langzeit-Kühlmittel wie folgt vorgehen:

HINWEIS

Es muss darauf geachtet werden, dass während der Durchführung von Inspektionen, Wartungsarbeiten, Kontrollen sowie Einstell- und Reparaturarbeiten am Motor keine Flüssigkeiten austreten können. Die Flüssigkeiten müssen in geeigneten Behältern aufgefangen werden, wenn sie von Gehäusen abgelassen oder wenn Flüssigkeiten enthaltende Bauteile auseinandergenommen werden.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

1. Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablassen.
2. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen.
3. System mit sauberem Wasser durchspülen, um jeglichen Schmutz zu entfernen.
4. System mit Perkins-Reiniger spülen. Anweisungen auf dem Etikett befolgen.
5. Reinigungsmittel in einen geeigneten Behälter ablassen. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.
6. Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen und Motor laufen lassen, bis eine Temperatur von 49 °C bis 66 °C (120 °F bis 150 °F) erreicht ist.

HINWEIS

Unsachgemäßes oder unvollständiges Spülen des Kühlsystems kann Schäden an Kupfer- und anderen Metallteilen verursachen.

Um Schäden am Kühlsystem zu vermeiden, darauf achten, dass das Kühlsystem mit sauberem Wasser vollständig gespült wird. Das System so lange durchspülen, bis alle Spuren des Reinigungsmittels beseitigt sind.

7. Inhalt des Kühlsystems in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen und das Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

Anmerkung: Der Kühlsystemreiniger muss gründlich aus dem Kühlsystem ausgespült werden. Durch Kühlsystemreiniger, der im System verbleibt, wird das Kühlmittel verunreinigt. Durch den Kühlsystemreiniger kann außerdem das Kühlsystem korrodieren.

8. Schritte 6 und 7 wiederholen, bis das System vollständig gereinigt ist.
9. Das Kühlsystem mit vorgemischtem Perkins-Langzeitkühlmittel füllen.

Kontamination eines mit Langzeit-Kühlmittel (ELC) gefüllten Kühlsystems

HINWEIS

Durch Mischen des Langzeit-Kühlmittels (ELC) mit anderen Produkten verkürzt sich sein Wirkungsgrad und seine Nutzungsdauer. Für gebrauchsfertige Kühlmittel oder Kühlmittelkonzentrate nur Perkins-Produkte verwenden. Wenn diese Empfehlungen nicht befolgt werden, kann es zu einer Verkürzung der Nutzungsdauer der Kühlsystemteile kommen.

Ein mit Langzeit-Kühlmittel gefülltes System kann eine Verunreinigung mit bis zu 10 % handelsüblichem HD-Frostschutzmittel oder Kühlmittelzusatz vertragen. Wenn die Verunreinigung mehr als 10 % vom Gesamthalt beträgt, EINES der folgenden Verfahren durchführen:

- Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen. System mit klarem Wasser durchspülen. System mit Perkins-Langzeit-Kühlmittel füllen.
- Einen Teil des Kühlsysteminhalts gemäß den örtlichen Bestimmungen in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Danach das Kühlsystem mit gebrauchsfertigem Langzeit-Kühlmittel füllen. Dadurch wird die Verunreinigung auf weniger als 10% verringert.
- Kühlsystem wie ein System mit herkömmlichem HD-Kühlmittel behandeln. Diesem System Kühlmittelzusatz beifügen. Kühlmittel zum empfohlenen Zeitpunkt für das herkömmliche HD-Kühlmittel wechseln.

Handelsübliches HD-Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

HINWEIS

Es darf kein handelsübliches HD-Kühlmittel verwendet werden, das Amin als Bestandteil des Korrosionsschutzsystems enthält.

HINWEIS

Niemals einen Motor ohne Thermostat im Kühlsystem in Betrieb nehmen. Thermostate dienen zur Beibehaltung der richtigen Betriebstemperatur des Motorkühlmittels. Ohne Thermostate kann es zu Problemen im Kühlsystem kommen.

Frostschutzmittel (Glykolgehalt) kontrollieren, um ausreichenden Schutz vor Sieden und Gefrieren zu gewährleisten. Perkins empfiehlt, zum Prüfen der Glykol-Konzentration ein Refraktometer zu verwenden.

Perkins-Motorkühlsysteme müssen alle 500 Betriebsstunden auf die richtige Konzentration des Kühlmittelzusatzes (SCA) geprüft werden.

Wie viel Kühlmittelzusatz beigefügt werden muss, hängt von den Ergebnissen der Prüfung ab. Ein flüssiger Kühlmittelzusatz kann alle 500 Stunden benötigt werden.

Tabelle 9 enthält die Bestellnummern und Mengenangaben für den Kühlmittelzusatz.

Tabelle 9

Flüssiger Perkins-Kühlmittelzusatz	
Teilenummer	Menge
21825735	10

Beigabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel bei der Erstfüllung

Bei handelsüblichen HD-Frostschutzmitteln, die der Spezifikation *ASTM D4985* entsprechen, KANN eine Zugabe von Kühlmittelzusatz bei der Erstfüllung erforderlich sein. Die Anweisungen des jeweiligen Herstellers auf dem Etikett lesen.

Die Gleichung in Tabelle 10 verwenden, um die Menge von Perkins-Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die bei der Erstfüllung des Kühlsystems erforderlich ist.

Tabelle 10

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel bei der Erstfüllung
$V \times 0,045 = X$
V stellt das gesamte Fassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X entspricht der erforderlichen Menge Kühlmittelzusatz (SCA)

Tabelle 11 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 10 angeführte Gleichung.

Tabelle 11

Beispiel für die Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel bei der Erstfüllung		
Gesamthalt des Kühlsystems (V)	Multiplikator	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 l (4 US-Gall)	× 0.045	0,7 l (24 oz)

Zugabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel als Wartungsmaßnahme

Bei Verwendung von HD-Frostschutzmitteln MUSS regelmäßig Kühlmittelzusatz (SCA) hinzugefügt werden.

Frostschutzmittel regelmäßig auf die Konzentration des Kühlmittelzusatzes prüfen. Die Intervalle sind im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" (Abschnitt Wartung) aufgeführt. Konzentration des Kühlmittelzusatzes prüfen.

Wie viel Kühlmittelzusatz beigelegt werden muss, hängt von den Ergebnissen der Prüfung ab. Es hängt von der Größe des Kühlsystems ab, wie viel Kühlmittelzusatz erforderlich ist.

Die Gleichung in Tabelle 12 verwenden, um die Menge des Perkins-Kühlmittelzusatzes zu bestimmen, die gegebenenfalls zu Wartungszwecken beigelegt werden muss:

Tabelle 12

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel als Wartungsmaßnahme
$V \times 0,014 = X$
V stellt das gesamte Fassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X entspricht der erforderlichen Menge Kühlmittelzusatz (SCA)

Tabelle 13 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 12 angeführte Gleichung.

Tabelle 13

Beispiel für die Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zum HD-Kühlmittel als Wartungsmaßnahme		
Gesamter Kühlsysteminhalt (V)	Multiplikator	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 l (4 US-Gall)	× 0.014	0,2 l (7 oz)

Reinigen des Kühlsystems bei Verwendung von HD-Frostschutzmittel

Perkins-Kühlsystemreiniger sind auf die Beseitigung von schädlichem Kesselstein und Korrosion beim Kühlsystem ausgelegt. Mit den Perkins-Kühlsystemreinigern werden mineralische Ablagerungen, Korrosionsprodukte, leichte Ölverschmutzung und schlammiger Bodensatz aufgelöst.

- Kühlsystem reinigen, wenn das gebrauchte Kühlmittel abgelassen wurde oder bevor das Kühlsystem mit frischem Kühlmittel gefüllt wird.

- Kühlsystem reinigen, sobald das Kühlmittel verschmutzt ist oder sich Schaum im Kühlmittel bildet.

i03197105

Füllmengen

Schmiersystem

Die Füllmengen sind Zirkawerte für das Fassungsvermögen des Kurbelgehäuses oder der Ölwanne mit Standardölfiltren. Systeme mit Zusatzhydraulikölfiltren benötigen zusätzliches Öl. Siehe die technischen Daten des Herstellers für die Füllmengen der Zusatzölfiltren. Siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartung" für weitere Angaben zu Flüssigkeitsempfehlungen.

4016-61TRS

Tabelle 14

4016-61 TRS Füllmengen		
Gehäuse oder System	Liter	US-Quart
Kurbelgehäuse-Ölwanne	257	271
Gesamtes Schmiersystem	286	302

Kühlsystem

Damit das Kühlsystem richtig gewartet werden kann, muss das gesamte Fassungsvermögen bekannt sein. Der Zirkawert gilt für das Motorkühlsystem. Die Füllmengen der äußeren Systeme hängen von der Anwendung ab. Das Fassungsvermögen des externen Systems ist den technischen Daten des Herstellers zu entnehmen. Angaben zu den Füllmengen werden benötigt, um die erforderliche Menge Kühlmittel für das gesamte Kühlsystem zu ermitteln.

4016-61TRS

Tabelle 15

4016-61 TRS Füllmengen		
Gehäuse oder System	Liter	US-Quart
Nur Motorblock	95	100

i03198025

Wartungsintervalle

Anmerkung: Diese Intervalle beziehen sich nur auf mit Erdgas betriebene Motoren. Zu weiteren Informationen zu anderen Gassorten wenden Sie sich an Perkins Applications Engineering (Stafford).

Wenn erforderlich

Batterie - ersetzen	40
Kühlsystem - Kühlmittel wechseln	43
Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen/ersetzen	49
Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln	51
Motor - Ölfilter wechseln	52
Brennstofffilterungssystem - warten	58
Überholung in eingebautem Zustand	61
Generalüberholung des Motors	62
Zylinderkopfüberholung	63
Überholung des Motors	64
Kühler - reinigen	65
Wasserthermostat - ersetzen	67

Täglich

Schalttafel - kontrollieren	43
Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren	45
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren/ersetzen/ schmieren	47
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren	48
Motor - Ölstand kontrollieren	53
Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren	54
Abgasrohre - kontrollieren	58
Brennstoffsystem - Brennstofffilter-Differenzialdruck kontrollieren	58
Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ ersetzen	59
Sichtkontrolle	66

Wöchentlich

Umlaufkühlwasserheizung - kontrollieren	61
-----------------------------------------------	----

Nach den ersten 100 Betriebsstunden

Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren	39
Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren	58

Alle 250 Betriebsstunden

Motor - Ölprobe entnehmen	53
---------------------------------	----

Nach den ersten 500 Betriebsstunden

Motor - Öl wechseln	50
Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln	51
Motor - Ölfilter wechseln	52
Motor - Ventilspiel und Ventilbrücken einstellen ...	55

Zündsystem - Zündkerzen kontrollieren/ersetzen	60
---------------------------------------------------------	----

Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

Batterie - Säurestand kontrollieren	41
Keilriemen - kontrollieren/spannen/ersetzen	41
Keilriemen - kontrollieren/spannen/ersetzen	41

Alle 1000 Betriebsstunden

Motor - reinigen	47
Motor - Ventilspiel und Ventilbrücken einstellen ...	55

Alle 1000 Betriebsstunden oder jährlich

Kurbelwelle - Schwingungsdämpfer kontrollieren ..	46
---------------------------------------------------	----

Alle 2000 Betriebsstunden

Drehstromgenerator - kontrollieren	39
Luftreiniger - Filterelement ersetzen	47
Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen/ersetzen	49
Motor - Öl wechseln	50
Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln	51
Motor - Ölfilter wechseln	52
Zündsystem - Zündkerzen kontrollieren/ersetzen	60

Jährlich

Gas-Luftmischer - Brennstoff-/Luftgemisch kontrollieren/einstellen	43
Sensor für Motordrehzahl/Zündzeitpunkt - reinigen/kontrollieren	54

Alle 4000 Betriebsstunden

Zylinder - kontrollieren	46
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren	47
Zündzeitpunkt - kontrollieren/einstellen	60
Luftansaugsystem - kontrollieren	61

Alle 7500 Betriebsstunden

Wasserpumpe - kontrollieren	67
-----------------------------------	----

Alle 8000 Betriebsstunden

Ladeluftkühlerblock - kontrollieren/reinigen	39
Kühlsystem - Kühlmittel prüfen/nachfüllen	44

Alle 8000 Betriebsstunden oder jährlich

Motoraufleger - kontrollieren	50
-------------------------------------	----

Alle 16 000 Betriebsstunden oder 6 Jahre

Turbolader - kontrollieren	66
----------------------------------	----

i03197081

Drehstromgenerator - kontrollieren

Dieser Abschnitt bezieht sich auf den Drehstromgenerator zum Laden der Batterie. Für Informationen zum Drehstromgenerator wenden Sie sich an den jeweiligen Hersteller.

Perkins empfiehlt eine planmäßige Kontrolle des Drehstromgenerators. Drehstromgenerator auf lose Anschlüsse und ordnungsgemäßes Aufladen der Batterie kontrollieren. Amperemeter (falls vorhanden) während des Motorbetriebs kontrollieren, um eine einwandfreie Batterieleistung und/oder ordnungsgemäße Funktion der elektrischen Anlage sicherzustellen. Erforderliche Reparaturen durchführen.

Drehstromgenerator und Batterieladegerät auf ordnungsgemäße Funktion überprüfen. Bei vorschriftsmäßig geladenen Batterien muss das Amperemeter annähernd Null anzeigen. Alle Batterien voll aufgeladen halten. Die Batterien müssen warmgehalten werden, weil die Temperatur die Startleistung beeinflusst. Wenn die Batterie zu kalt ist, kann der Anlasser den Motor nicht durchdrehen. Nach langen Betriebsunterbrechungen oder wenn der Motor jeweils nur kurz läuft, werden die Batterien nicht voll aufgeladen. Eine Batterie mit geringer Ladung kann leichter einfrieren als eine voll aufgeladene Batterie.

i03197085

Ladeluftkühlerblock - kontrollieren/reinigen (Ladeluftkühler)

1. Block ausbauen. Für das Verfahren siehe Demontage und Montage, "Ladeluftkühler - ausbauen".
2. Den Ladeluftkühlerblock auf eine Seite stellen, um Schmutz zu entfernen. Zugänglichen Schmutz entfernen.
3. Die Ablassschraube ausschrauben.
4. Block mit Wasserdampf reinigen, um alle Rückstände zu entfernen. Rippen des Ladeluftkühlerblocks abspülen. Jegliche übrige Verschmutzung innen und außen am Block entfernen.

Anmerkung: Zum Reinigen der Rippen keinen Hochdruck verwenden. Hoher Druck kann die Rippen beschädigen.

5. Block mit heißem Seifenwasser waschen.
6. Den Block gründlich spülen, um Rückstände und verbleibenden Schmutz zu entfernen. Den Block mit sauberem, frischem Wasser spülen, bis das aus dem Block fließende Wasser klar und frei von Verunreinigung ist.

WARNUNG

Druckluft kann Verletzungen verursachen.

Wenn das im Folgenden beschriebene Verfahren nicht angewandt wird, besteht Verletzungsgefahr. Wenn beim Reinigen Druckluft verwendet wird, Gesichtsschutz und Schutzkleidung tragen.

Der Luftdruck darf an der Düse zum Reinigen nicht mehr als 205 kPa (30 psi) betragen.

7. Block mit Druckluft trocknen. Dazu die Luft entgegen der normalen Durchflussrichtung durchblasen.
8. Vor dem Einbau etwaig vorhandene O-Ringe oder Dichtungen auf Beschädigung kontrollieren. O-Ringe und Dichtungen bei Bedarf ersetzen.
9. Den Block auf eingeschlossenen Schmutz und Sauberkeit kontrollieren. Bei Bedarf den Schmutz entfernen und das Reinigungsverfahren wiederholen.
10. Den Block auf Beschädigung kontrollieren, und einen Drucktest durchführen, um Leckstellen festzustellen.
11. Block einbauen. Für das Verfahren siehe Demontage und Montage, "Ladeluftkühler - einbauen".

Weitere Informationen zum Reinigen der Blöcke erhalten Sie bei Ihrem Perkins-Händler.

i03197092

Drehstromgenerator- Riemenscheibe - kontrollieren

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

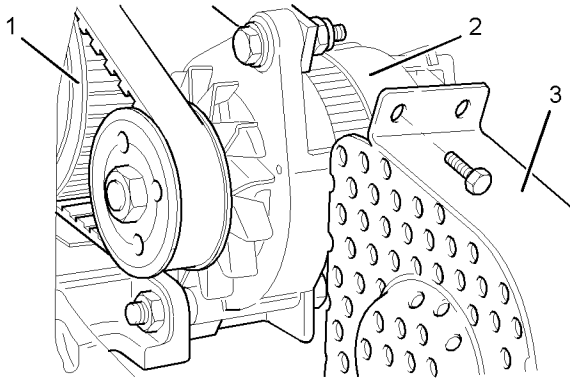


Abbildung 19
Typische Ausführung

2. Schutzverkleidung (3) abnehmen, um die Antriebsriemenscheibe (1) für den Drehstromgenerator (2) freizulegen.

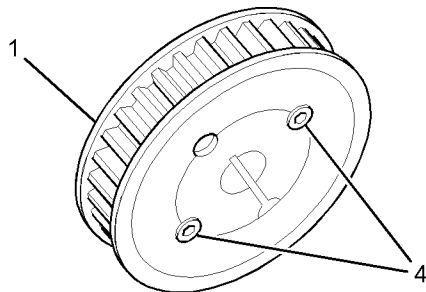


Abbildung 20
Typische Ausführung

3. Gewindestifte (4) mit 20 Nm (15 lb ft) festziehen.
4. Schutzverkleidung (3) montieren.
5. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

Batterie - ersetzen

WARNUNG

Batterien geben brennbare Dämpfe ab, die explodieren können. Die brennbaren Dämpfe können durch Funken entzündet werden. Dadurch kann es zu schweren Körperverletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, kommen.

Batterien, die sich in einem Gehäuse befinden, müssen vorschriftsmäßig belüftet werden. Die vorgeschriebenen Verfahren befolgen, um Funkenüberschlag und/oder Funken in der Nähe von Batterien zu vermeiden. Beim Warten der Batterien nicht rauchen.

1. Zum Abstellen des Motors die Anweisungen des Erstausrüsters befolgen.
2. Alle Batterieladegeräte ausschalten. Alle Batterieladegeräte abklemmen.
3. Mit dem NEGATIVEN “-” Kabel wird die NEGATIVE “-” Batterieklemme an die NEGATIVE “-” Starterklemme angeschlossen. Sicherstellen, dass die NEGATIVE “-” Batterieklemme zuerst abgenommen wird.
4. Mit dem POSITIVEN “+” Kabel wird die POSITIVE “+” Batterieklemme an die POSITIVE “+” Starterklemme angeschlossen. Das Kabel vom POSITIVEN “+” Batteriepol abnehmen.

Anmerkung: Alte Batterien richtig entsorgen. Sie niemals wegwerfen. Alte Batterien an einer Aufbereitungsanlage entsorgen.

5. Die alte Batterie ausbauen.
6. Sicherstellen, dass alle Batterieanschlüsse sauber und korrosionsfrei sind.
7. Eine neue Batterie montieren.

Anmerkung: Bevor die Kabel angeschlossen werden, sicherstellen, dass sich der Startschlüsselschalter in der Stellung AUS befindet.

8. Das Kabel vom Starter an den POSITIVEN “+” Batteriepol anschließen.
9. Das NEGATIVE “-” Kabel an die NEGATIVE “-” Batterieklemme anschließen.

i02767127

i03197115

Batterie - Säurestand kontrollieren

Nach langen Betriebsunterbrechungen oder wenn der Motor jeweils kurzfristig in Betrieb genommen wird, werden die Batterien nicht voll geladen. Sicherstellen, dass Batterien immer voll geladen sind, um zu verhindern, dass sie einfrieren. Bei vorschriftsmäßig geladenen Batterien muss das Amperemeter annähernd Null anzeigen, wenn der Motor läuft.

WARNUNG

Bleihaltige Batterien enthalten Schwefelsäure, die Verbrennungen an Haut und Kleidung verursacht. Bei der Arbeit an oder in der Nähe von Batterien immer einen Gesichtsschutz und Schutzkleidung tragen.

1. Verschlusskappen abnehmen. Säurestand an der Markierung "FULL" an der Batterie halten.

Zum Nachfüllen destilliertes Wasser verwenden. Ist kein destilliertes Wasser vorhanden, kann auch sauberes, mineralstoffarmes Wasser verwendet werden. Kein künstlich enthärtetes Wasser verwenden.

2. Elektrolyt mit einem geeigneten Batteriesäureprüfer prüfen.
3. Verschlusskappen aufsetzen.
4. Batterien sauber halten.

Batteriegehäuse mit einer der folgenden Lösungen reinigen:

- Eine Mischung aus 0,1 kg (0,2 lb) Natron und 1 l (1 qt) reinem Wasser verwenden.
- Eine Lösung von Ammoniumhydroxid verwenden.

Batteriegehäuse mit sauberem Wasser gründlich spülen.

Keilriemen - kontrollieren/ spannen/ersetzen (Lüfterriemen)

Dieses System wird durch den jeweiligen Hersteller geliefert. Zu Informationen wenden Sie sich an den jeweiligen Hersteller.

i03197067

Keilriemen - kontrollieren/ spannen/ersetzen (Keilriemen des Drehstromgenerators)

Kontrolle

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

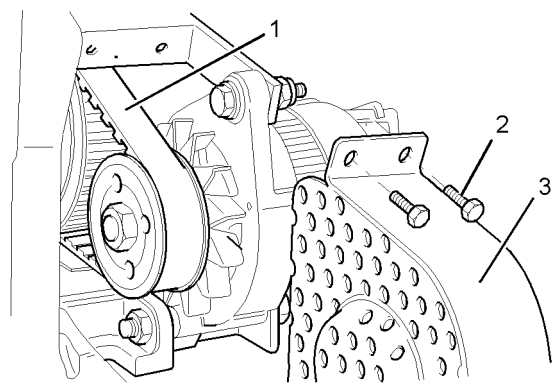


Abbildung 21

g01233715

Typische Ausführung

2. Die Schrauben (2) ausschrauben und die Schutzverkleidung (3) abnehmen.
3. Den Riemen (1) auf Risse kontrollieren. Den Keilriemen auf Verschmutzung kontrollieren. Bei Bedarf Riemen ersetzen. Siehe Tabelle "Ersetzen" für weitere Informationen.

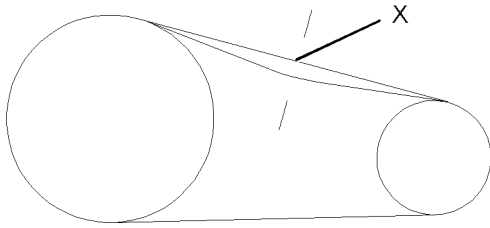


Abbildung 22

g01239310

4. Einen Druck von 15,6 N (3,5 lb) auf Punkt (X) ausüben.

Die Durchbiegung darf höchstens 1,5 mm (0,06") betragen.

Riemen ersetzen, wenn die Durchbiegung 1,5 mm (0,06") überschreitet. Siehe Tabelle "Ersetzen" für weitere Informationen.

5. Schutzverkleidung (3) und Schrauben (2) montieren.
6. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

Einstellung

Beim Drehstromgeneratorriemen handelt es sich um einen Zahnriemen. Die Riemenspannung kann nicht eingestellt werden. Der Riemen benötigt keine Vorspannung. Durch eine leichte Spannung ist gewährleistet, dass der Riemen passgerecht auf den Riemenscheiben sitzt.

Ersetzen

Ausbau des Drehstromgeneratorriemens

1. Falls nötig, die Stromzufuhr zum Motor unterbrechen und die Schutzabdeckungen abnehmen.

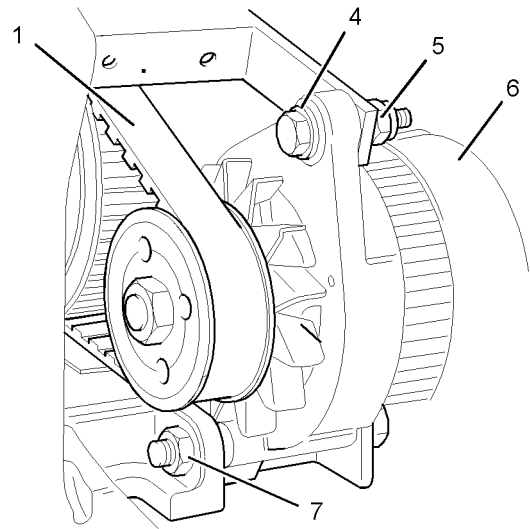


Abbildung 23

g01239580

Typische Ausführung

2. Mutter (5) und Schraube (4) entfernen.
3. Mutter (7) lösen und den Drehstromgenerator (6) zum Motor drücken.
4. Den Riemen (1) abnehmen.

Einbau des Drehstromgeneratorriemens

1. Riemen (1) über die Riemenscheiben legen.

Anmerkung: Sicherstellen, dass die Zähne auf dem Riemen mit den Zähnen auf der Riemenscheibe im Eingriff sind.

2. Drehstromgenerator (6) vom Motor wegziehen. Schraube (4) und Mutter (5) anbringen.
3. Muttern (5) und (7) festziehen.
4. Die Riemenspannung kontrollieren. Für das richtige Verfahren siehe "Kontrolle".
5. Falls nötig, die Stromzufuhr zum Motor wieder herstellen und die Schutzabdeckungen montieren.

i03197070

Gas-Luftmischer - Brennstoff-/Luftgemisch kontrollieren/einstellen

Wenn das Luft-Kraftstoff-Verhältnis für den verwendeten Brennstoff und die Einsatzbedingungen ungeeignet ist, kann es zum Ausfall des Motors kommen. Die Lebensdauer des Turboladers, der Ventile und der anderen Bauteile kann verringert werden.

Siehe Systems Operation/Testing and Adjusting für das ordnungsgemäße Verfahren.

i02537580

Schalttafel - kontrollieren

Den Zustand der Schalttafel kontrollieren. Wenn ein Teil beschädigt ist, sicherstellen, dass es repariert oder ersetzt wird. Sicherstellen, dass die elektronischen Anzeigen (falls vorhanden) einwandfrei funktionieren. Die Kabel auf guten Zustand kontrollieren. Sicherstellen, dass die Kabelanschlüsse fest sind.

Weitere Informationen sind beim Erstausrüster erhältlich.

i03197087

Kühlsystem - Kühlmittel wechseln

Wenden Sie sich für Informationen zu Motoren mit Wärme-Kraft-Kopplung an den jeweiligen Hersteller.

Ablassen des Umlaufkühlwassersystems

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Einfüllkappe abnehmen.
2. Ablasshahn öffnen oder Ablassschraube am Kühler bzw. Wärmetauscher herausnehmen.

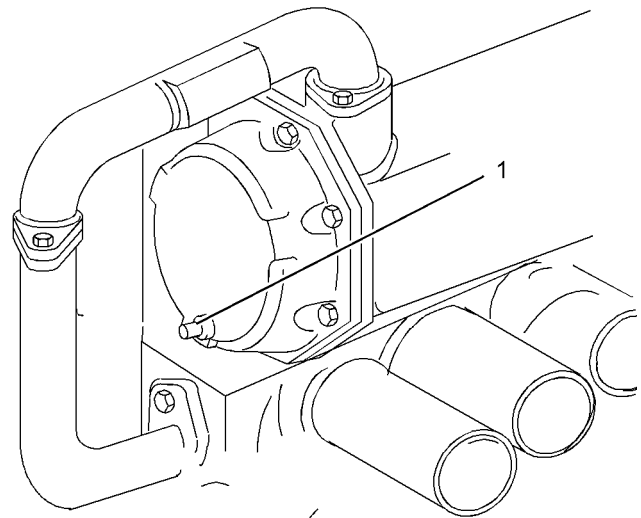


Abbildung 24

g01515804

Typische Ausführung

3. Den Ablasshahn (1) am Motorölkühler öffnen.
4. Die Flüssigkeit aus dem System ablaufen lassen.

Füllen des Umlaufkühlwassersystems

Wenden Sie sich für Informationen zu Motoren mit Wärme-Kraft-Kopplung an den jeweiligen Hersteller.

Anmerkung: Das Kühlsystem muss langsam gefüllt werden. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Perkins Engines Stafford.

1. Ablasshahn schließen oder Ablassschraube in den Kühler bzw. Wärmetauscher einsetzen. Den Ablasshahn (1) am Motorölkühler schließen.
2. Kühlsystem langsam wieder befüllen. Kühlmittelstand innerhalb von 25 mm (1,0") unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten.
3. Einfüllkappe aufsetzen.
4. Motor starten. Motor laufen lassen, bis er seine normale Betriebstemperatur erreicht. Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Einfüllkappe abnehmen. Kontrollieren, ob das Kühlmittel den vorgegebenen Stand hat. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen. Siehe hierzu in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren".

6. Zur Prüfung des spezifischen Gewichts des Kühlmittels siehe in diesem Handbuch, "Kühlsystem - Kühlmittel prüfen/nachfüllen".

Ablassen des Ladekühlwassersystems

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Den Ablasshahn für das Ladekühlwasser öffnen (gemäß Herstelleranweisung).
2. Die Ablassschrauben (2 u. 3) auf jedem Ladekühler ausschrauben und die Einfüllkappe abnehmen.

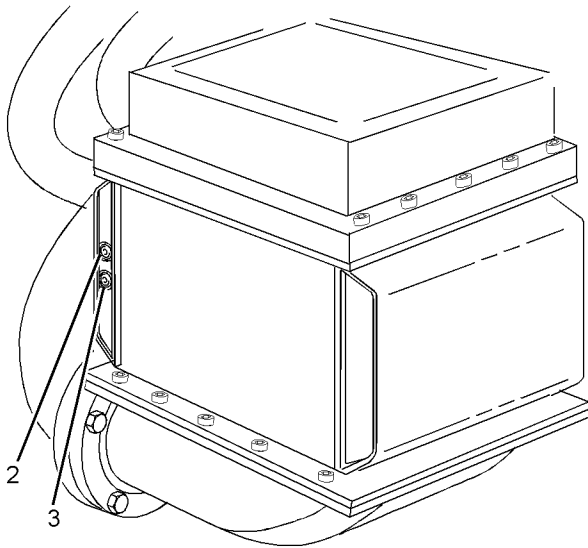


Abbildung 25
Typische Ausführung

g01515913

3. Die Flüssigkeit aus dem System ablaufen lassen.

Befüllen des Ladekühlwassersystems

Anmerkung: Das Kühlsystem muss langsam gefüllt werden. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Perkins Engines Stafford.

1. Den Ablasshahn für das Ladekühlwasser (gemäß Herstelleranweisung) schließen. Die Ablassschrauben (2 u. 3) auf jedem Ladekühler einschrauben.
2. Die Entlüftungsschraube (2) lösen, um das System zu entlüften. Wenn das Kühlmittel frei von Luftblasen austritt, die Entlüftungsschraube festziehen.
3. Einfüllkappe aufsetzen.

4. Das Ladekühlsystem gemäß Schritt 4 bis 6 des Umlaufkühlwassersystems auffüllen.

i03197072

Kühlsystem - Kühlmittel prüfen/nachfüllen

Das spezifische Gewicht des Kühlmittels kontrollieren

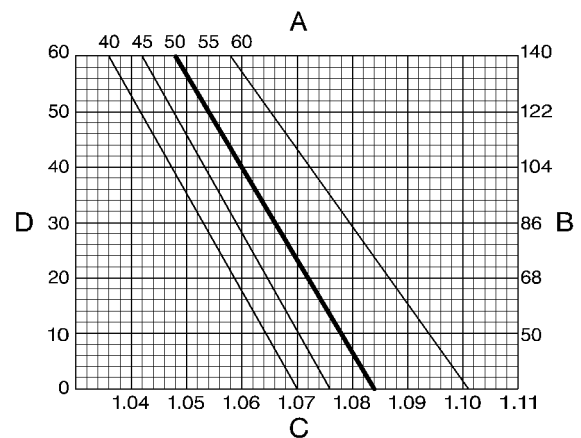


Abbildung 26

g00997964

Diagramm für spezifisches Gewicht

- A = Volumenprozentsatz des Frostschutzmittels
- B = Temperatur der Mischung in °F
- C = Spezifisches Gewicht
- D = Temperatur der Mischung in °C

Das folgende Verfahren muss durchgeführt werden, um Kühlmittel zu messen, das Frostschutzmittel enthält:

1. Den Motor betreiben, bis sich der Thermostat aufgrund der Kühlmitteltemperatur öffnet. Den Motor laufen lassen, bis das Kühlmittel durch das Kühlsystem zirkuliert ist.
2. Motor abstellen.
3. Den Motor abkühlen lassen, bis die Temperatur unter 60 °C (140 °F) liegt.

⚠️ WARNUNG

System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.

4. Die Einfüllkappe des Kühlsystems abnehmen.
5. Etwas Kühlmittel aus dem Kühlsystem in einen geeigneten Behälter ablassen.
6. Einen Spezial-Äräometer verwenden, mit dem die Temperatur und das spezifische Gewicht des Kühlmittels gemessen werden kann, und die Anweisungen des Herstellers befolgen.

Anmerkung: Wenn ein Spezial-Thermoäräometer für Kühlmittel nicht verfügbar ist, ein Äräometer und ein separates Thermometer in die Frostschutzmittelmischung tauchen und die Messwerte auf beiden Instrumenten ablesen. Die Messwerte mit den Daten in Abbildung 26 vergleichen.

Anmerkung: Bei Bedarf das System mit vorgemischtem Kühlmittel der richtigen Stärke auffüllen. Siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen". Perkins POWERPART-Frostschutzmittel in einer Konzentration von 50% schützt gegen Frost bei Temperaturen bis zu -35 °C (-31 °F). Die Lösung schützt auch vor Korrosion. Dies ist besonders wichtig, wenn Aluminiumteile im Kühlkreis vorhanden sind.

7. Bei Bedarf die Stärke der Mischung ändern.

i03197080

Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren

⚠️ WARNUNG

System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.

Wenden Sie sich für Informationen zu Motoren mit Wärme-Kraft-Kopplung an den jeweiligen Hersteller.

Vor dem Kontrollieren des Kühlmittelstands den Motor abstellen und abkühlen lassen.

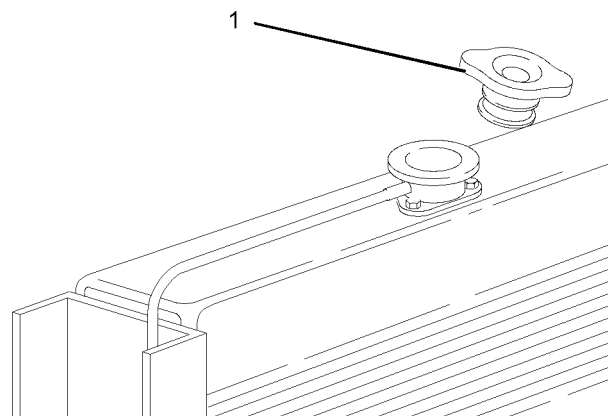


Abbildung 27

g01228685

Typische Ausführung

1. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel (1) oder (2) langsam abnehmen, um eine Druckentlastung zu erreichen.

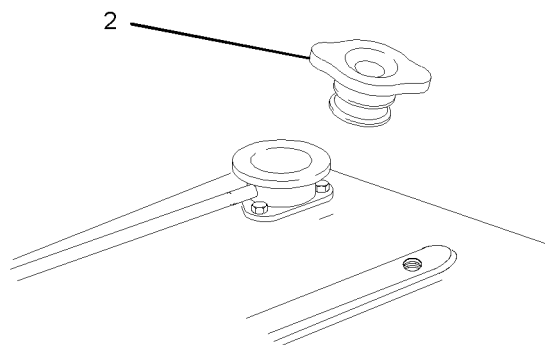


Abbildung 28

g01229602

Typische Ausführung

2. Den Kühlmittelstand innerhalb 25 mm (1,0") über der Unterkante des Einfüllrohrs halten.

3. Kühlsystem-Einfüllkappe reinigen und Dichtung kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alte Einfüllkappe wegwerfen und neue aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllkappe mit einem geeigneten Druckpumpen-Wartungswerkzeug einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanz. Wenn die Einfüllkappe den vorgegebenen Druck nicht hält, neue Kappe aufsetzen.

- Wärmebedingte Verfärbung der Lackierung des Dämpfers
- Ausfall des Motors infolge einer gebrochenen Kurbelwelle
- starker Verschleiß der Steuerräder, der nicht durch Ölmangel hervorgerufen wurde
- Dämpfer wurde fallen gelassen.

i03197075

i03197095

Kurbelwelle - Schwingungsdämpfer kontrollieren

Der Kurbelwellen-Schwingungsdämpfer begrenzt die Torsionsschwingungen der Kurbelwelle. Das Dämpfergewicht befindet sich in einem mit Flüssigkeit gefüllten Gehäuse.

Beschädigte oder ausgefallene Dämpfer verursachen stärkere Torsionsschwingungen. Dies kann Beschädigungen an der Kurbelwelle und anderen Motorteilen verursachen. Ein Dämpfer, dessen Qualität sich verschlechtert, kann an verschiedenen Stellen des Drehzahlbereichs zu laute Geräusche an den Steuerrädern verursachen.

Bei einem heißen Dämpfer kommt es zu übermäßig starken Torsionsschwingungen. Die Temperatur des Dämpfers während des Betriebs überwachen.

Anmerkung: Wenn zum Überwachen der Temperatur des Dämpfers ein Infrarot-Thermometer verwendet wird, das Thermometer während des Betriebs mit ähnlichen Lasten und Drehzahlen verwenden. Die Daten in einer Akte aufzeichnen. Wenn die Temperatur anzusteigen beginnt, den Zeitraum zwischen den Kontrollen des Dämpfers verkürzen.

Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler, wenn die Temperatur des Dämpfers 100 °C (212 °F) erreicht.

Den Dämpfer auf äußere Beschädigungen, Risse oder austretende Flüssigkeit kontrollieren.

Wenn eine Leckstelle gefunden wird, den Dämpfer ersetzen. Bei der Flüssigkeit im Dämpfer handelt es sich um Silikon. Silikon hat die folgenden Eigenschaften: durchsichtig, flüssig, geschmeidig und klebrig.

Den Dämpfer kontrollieren und ersetzen, wenn Folgendes festgestellt wird:

- Verbeulung, Rissbildung oder Leckstellen am Dämpfer

Zylinder - kontrollieren

Die Zylinder mit einem Endoskop prüfen. Diese Prüfung bietet Informationen über den inneren Zustand des Motors.

Es wird empfohlen, ein Endoskop zu verwenden, dessen Objektiv gedreht werden kann. Ein derartiges Endoskop bietet eine deutliche Sicht der Brennkammer und des unteren Zwischenbodens am Zylinderkopf. Es wird auch empfohlen, dieses mit Fotos oder Video zu dokumentieren. Zu weiteren Informationen zu Endoskopen wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler.

Zur Durchführung dieses Verfahrens das Endoskop durch die Öffnungen der Zündkerzen einführen. Das Endoskop in folgenden Situationen verwenden:

- Verschleiß an den Ventilen
- Markierungen am Kolbenboden
- Ablagerungen an den Ventilsitzen
- Ablagerungen an den Ventiltellern
- Polieren der Zylinderwände
- Kratzer an den Zylinderwänden
- Ablagerungen an den Zylinderwänden über der oberen Grenze für den Kolbenhub

Anmerkung: Bei Verwendung eines Endoskops den Vergrößerungseffekt beachten. Kleinere Kratzer und Markierungen können möglicherweise falsch ausgelegt werden. Das kann zu überflüssigen Wartungsarbeiten führen.

i02537602

Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren

Um Probleme mit dem Lager und Schwingungen der Kurbelwelle zu minimieren, müssen der Motor und die angetriebenen Verbraucher richtig ausgerichtet sein.

Die Ausrichtung gemäß den Anweisungen der folgenden Hersteller kontrollieren:

- Hersteller der Kupplungen/Getriebe
- Hersteller der angetriebenen Verbraucher

i02537531

Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren/ersetzen/schmieren

Die angetriebenen Verbraucher während des Betriebs beobachten. Auf Folgendes achten:

- ungewöhnliche Geräusche und Vibrationen
- lockere Anschlüsse
- beschädigte Teile

Die vom Hersteller der angetriebenen Verbraucher empfohlenen Wartungsarbeiten durchführen. Für die folgenden Wartungsanweisungen siehe die Veröffentlichungen des Herstellers der angetriebenen Verbraucher.

- Kontrolle
- Anforderungen für Schmierfett und Schmieröl
- Spezifikationen für Einstellungen
- Ersetzen von Bauteilen
- Anforderungen für Entlüftung

i03197079

Motor - reinigen

WARNUNG

Bei Hochspannung besteht Verletzungs- und Lebensgefahr.

Durch Feuchtigkeit können sich Strompfade bilden.

Sicherstellen, dass die Einheit nicht angeschlossen (Verbindung zum Stromnetz und/oder anderen Generatoren unterbrochen), außer Betrieb gesetzt und mit einem Schild "Nicht in Betrieb nehmen" versehen ist.

HINWEIS

Durch Wasser und Kondensation können die Bauteile des Generators beschädigt werden. Alle elektrischen Bauteile vor Wasser schützen.

HINWEIS

Wasserhochdruckreiniger nicht unmittelbar auf elektrische Bauteile richten.

Ein sauberer Motor bietet folgende Vorteile:

- leichtes Erkennen von Leckstellen
- optimale Wärmeabfuhr
- einfache Motorwartung

i03197116

Luftreiniger - Filterelement ersetzen

HINWEIS

Den Motor niemals ohne montiertes Luftreiniger-element laufen lassen. Den Motor niemals laufen lassen, wenn das Luftreiniger-element beschädigt ist. Keine Luftreiniger-elemente mit beschädigten Falten oder Dichtungen verwenden. Schmutz, der in den Motor gelangt, verursacht vorzeitigen Verschleiß und beschädigt die Motorteile. Luftreiniger-elemente verhindern, dass Schmutzteilchen aus der Luft in den Lufterlass gelangen.

HINWEIS

Das Luftreinigerelement niemals bei laufendem Motor warten, denn dadurch kann Schmutz in den Motor gelangen.

Den Luftfiltereinsatz ersetzen, wenn die Wartungsanzeige aufleuchtet. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Luftfilter des Motors - Wartungsanzeige kontrollieren".

Vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten den Lufteinlass-Vorreiniger (falls vorhanden) reinigen. Siehe , "Luftreiniger - kontrollieren/reinigen" zu weiteren Informationen.

Schwere Einsatzbedingungen können den häufigeren Wechsel des Luftfilters erforderlich machen.

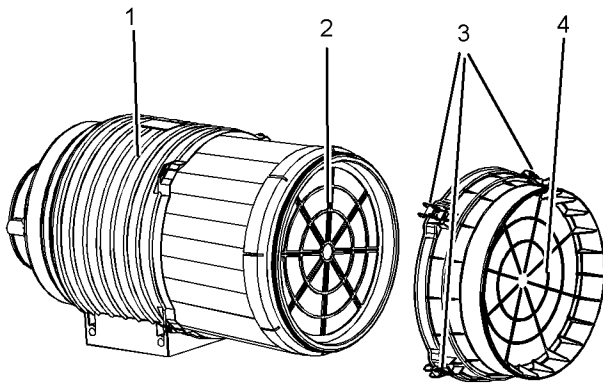


Abbildung 29
Typische Ausführung

g01461009

1. Die Halteringe (3) entfernen. Die Abdeckung (4) abnehmen.

2. Den alten Filter (2) herausnehmen. Den alten Filtereinsatz entsorgen.

Anmerkung: Darauf achten, dass kein Schmutz in den neuen Filter gelangen kann.

3. Den neuen Filtereinsatz im Luftfiltergehäuse (1) einsetzen. Die Abdeckung (4) anbringen. Die Halteringe (3) einsetzen.

Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren

i03197129

Einige Motoren können mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet sein.

Einige Motoren sind mit einer Differenzdruckanzeige für den Ansaugluftdruck ausgerüstet. Die Ansaugluft-Differenzdruckanzeige zeigt die Differenz zwischen dem vor dem Luftfilterelement und dem nach dem Luftfilterelement gemessenen Druck an. Je mehr das Luftfilterelement verschmutzt, desto größer wird der Druckunterschied. Wenn der Motor mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet ist, die Wartungsempfehlungen des Herstellers befolgen.

Die Wartungsanzeige kann am Luftreinigerelement oder entfernt montiert sein.

Wartungsanzeige kontrollieren.

Den Luftfiltereinsatz ersetzen, wenn die Anzeige durch einen der folgenden Ereigniscodes ausgelöst wurde:

- Der rote Kolben bleibt in der sichtbaren Stellung stehen.

Wartungsanzeiger prüfen

Wartungsanzeiger sind wichtige Instrumente.

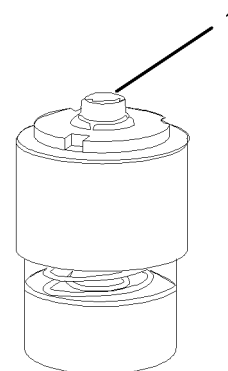


Abbildung 30
Typische Wartungsanzeige

g01223729

Zum Zurücksetzen der Anzeige auf Knopf (1) drücken.

Wenn die Wartungsanzeige nicht leicht rückgestellt werden kann, muss sie ersetzt werden.

In sehr staubiger Umgebung muss die Wartungsanzeige unter Umständen häufig ersetzt werden.

i03197118

Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen/ersetzen

Offener Entlüfter

1. Darauf achten, dass die Stromversorgung vom Motor unterbrochen ist.
2. Flügelmutter (1) und Abdeckung (2) abnehmen.

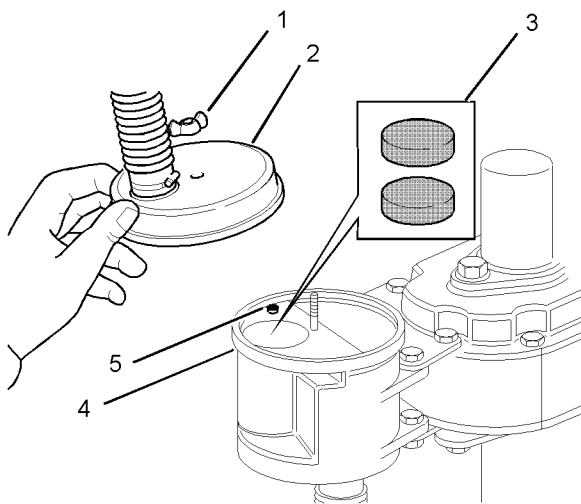


Abbildung 31

g01224945

Typische Ausführung

3. Die Filtereinsätze (3) vom Entlüfterkörper (4) abnehmen.
4. Die Filtereinsätze (3) mit einer passenden Reinigungsflüssigkeit reinigen und anschließend trocknen. Die Filtereinsätze auf Beschädigung oder Verschleiß kontrollieren. Falls nötig, die Filtereinsätze ersetzen.
5. Lüfter und Lüfterabdeckung reinigen.

6. Filtereinsätze (3) in den Entlüfterkörper (4) einsetzen.
7. Sicherstellen, dass die Dichtung in der Abdeckung (2) unbeschädigt ist. Die Dichtung bei Bedarf ersetzen.
8. Abdeckung (2) auf den Passstift (5) ausrichten. Abdeckung am Entlüfterkörper (4) anbringen.
9. Flügelmutter (1) einschrauben. Die Flügelmutter fest anziehen.
10. Die Energieversorgung wieder an den Motor anschließen. Motor abstellen und auf Leckstellen kontrollieren.

i03197109

Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen/ersetzen

Geschlossenes Entlüftersystem

Darauf achten, dass die Stromversorgung vom Motor unterbrochen ist.

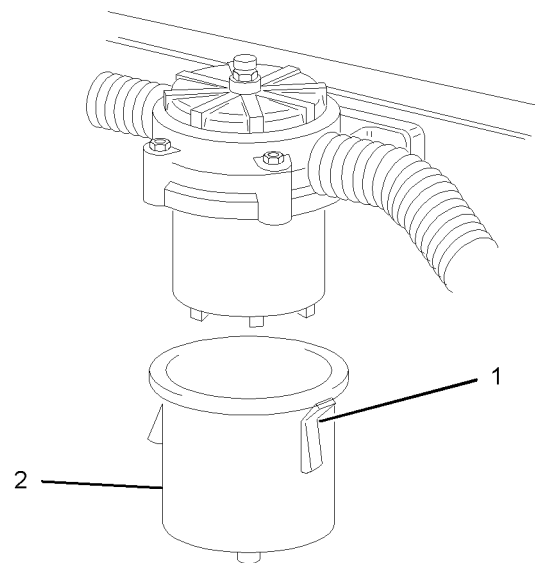


Abbildung 32

g01224943

Typische Ausführung

1. Die vier Schellen (1) lösen. Die Schale (2) und den alten Filtereinsatz herausnehmen. Den alten Filtereinsatz gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen.

Anmerkung: Den Filtereinsatz herunterdrücken und herausnehmen.

2. Darauf achten, dass die Dichtung (3) in den neuen Filtereinsatz (4) eingesetzt wird.

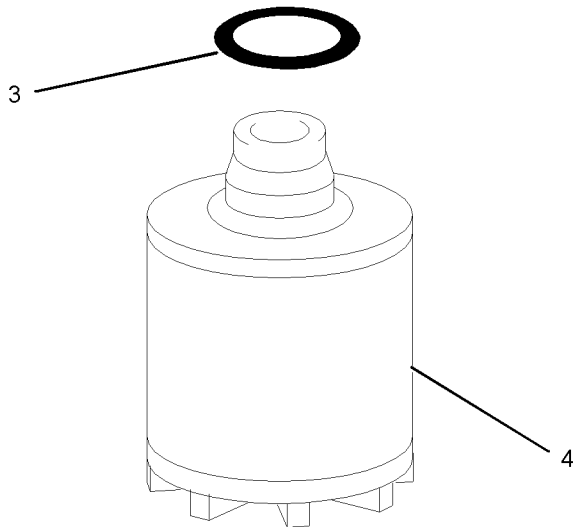


Abbildung 33
Typische Ausführung

3. Neuen Filter einsetzen. Die Schellen (1) ausrichten. Schale montieren (2).

Die Energieversorgung wieder an den Motor anschließen. Motor abstellen und auf Leckstellen kontrollieren.

i03197130

Motoraufleger - kontrollieren

Fehlausrichtung des Motors und der angetriebenen Verbraucher führt zu schwerer Beschädigung. Zu starke Vibrationen des Motors und der angetriebenen Verbraucher können durch Folgendes verursacht werden:

- schlechte Motoraufleger
- lockere Schrauben
- Verschleiß der Isolatoren

Darauf achten, dass die Befestigungsschrauben mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment festgezogen sind.

Darauf achten, dass sich an den Isolatoren kein Öl und Schmutz befindet. Die Isolatoren auf Verschleiß kontrollieren. Darauf achten, dass die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment festgezogen sind.

Verschlossene Motorlager ersetzen. Für weitere Informationen siehe die Veröffentlichungen des Herstellers der Isolatoren.

i03197111

Motor - Öl wechseln

Anmerkung: Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - Ölprobe entnehmen".

Das Motoröl nicht ablassen, wenn der Motor kalt ist. Während das Motoröl sich abkühlt, setzen sich die im Öl schwebenden Schmutzteilchen auf dem Boden der Ölwanne ab. Die Schmutzteilchen werden dann nicht mit dem ablaufenden kalten Öl entfernt. Ölwanne nach dem Abstellen des Motors entleeren. Ölwanne entleeren, wenn das Öl warm ist. Bei diesem Verfahren können die im Öl schwebenden Schmutzteilchen mit dem Öl ablaufen.

Wenn dieses Verfahren nicht angewandt wird, können die Schmutzteilchen wieder mit dem frischen Öl durch das Schmiersystem des Motors zirkulieren.

Sicherstellen, dass zum Ablassen des Öls ein ausreichend großer Behälter verwendet wird.

1. Die Ablassschraube und die Dichtscheibe (4) ausschrauben. Das Motoröl ablaufen lassen.
2. Die Dichtscheibe bei Bedarf ersetzen. Die Ablassschraube einschrauben. Die Ablassschraube mit 68 Nm (50 lb ft) festziehen.

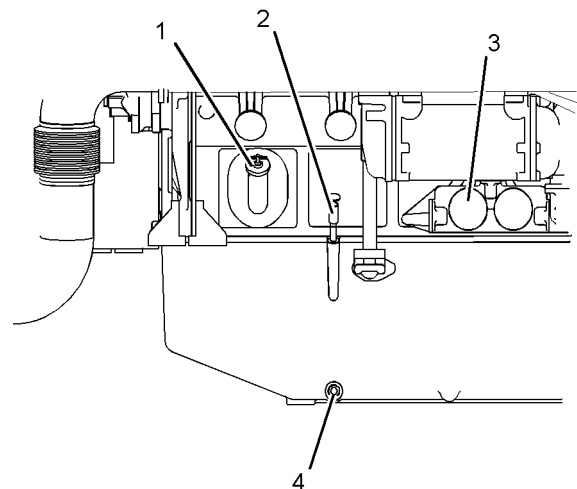


Abbildung 34
Typische Ausführung

g01441987

3. Die Motorölfilter (3) austauschen. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln" zum Wechseln des Motorölfilters.

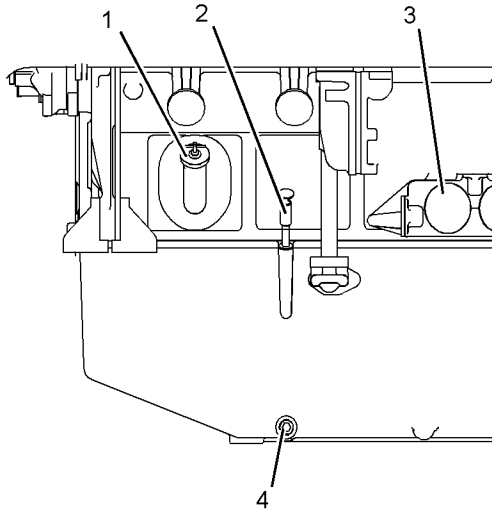


Abbildung 35
Typische Ausführung

g01441988

4. Die Einfüllkappe (1) abnehmen. Den Motor mit der richtigen Menge Motoröl füllen. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen".
5. Den Ölstand mit Ölmesstab (2) kontrollieren. Darauf achten, dass der Motorölstand korrekt ist.
6. Den Motor betreiben und auf Kraftstofflecks kontrollieren. Motor abstellen. Den Motorölstand kontrollieren. Bei Bedarf Öl nachfüllen. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - Ölstand kontrollieren".

i03197086

Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln

Anmerkung: Siehe weitere Hinweise in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - Ölprobe entnehmen".

Den Filter bei laufendem Motor wechseln

! WARNUNG

Heißes Öl und heiße Teile können Körperverletzungen verursachen. Sie nicht auf die Haut gelangen lassen.

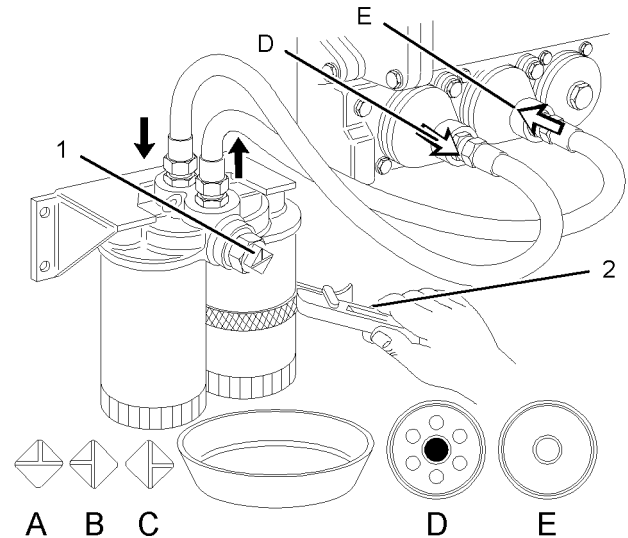


Abbildung 36
Typische Ausführung

g01233078

Das Wechselventil (1) verfügt über drei Stellungen.

- (A) Das Öl fließt zu beiden Filtern.
- (B) Das Öl fließt zum linken Filter.
- (C) Das Öl fließt zum rechten Filter.

1. Das Wechselventil in Stellung B drehen. Mit einem passenden Werkzeug (2) den rechten Ölfilter ausschrauben.

Anmerkung: Ölflussrichtung (D und E).

2. Sicherstellen, dass die Dichtfläche des Gehäuses sauber ist. Den neuen Ölfilter mit frischem Motoröl füllen. Den neuen Ölfilter montieren. Das Wechselventil in Stellung A drehen. Auf Öllecks achten.
3. Das Wechselventil in Stellung C drehen. Mit einem passenden Werkzeug den linken Ölfilter ausschrauben.

4. Sicherstellen, dass die Dichtfläche des Gehäuses sauber ist. Den neuen Ölfilter mit frischem Motoröl füllen. Den neuen Ölfilter montieren. Die Ölfilter nur fingerfest anziehen. Das Wechselventil in Stellung A drehen. Auf Öllecks achten.

5. Verschüttetes Motoröl aufwischen.

i03197078

Motor - Ölfilter wechseln

Anmerkung: Siehe weitere Hinweise in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - Ölprobe entnehmen".

Ölfilter wechseln

Tabelle 16

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	ET-Nr.	Bezeichnung	Anz.
A	-	Bandschlüssel	1

HINWEIS

Perkins-Ölfilter werden nach Spezifikationen der Perkins Engine Company LTD hergestellt. Die Verwendung eines nicht von der Perkins Engine Company LTD empfohlenen Ölfilters kann zu einem schweren Motorschaden führen. Große Partikel von ungefiltertem Motoröl führen zu einer Beschädigung des Motors. Keine Ölfilter verwenden, die nicht von der Perkins Engines Company LTD empfohlen wurden.

Anmerkung: Sechs Ölfilter müssen als Satz ersetzt werden.

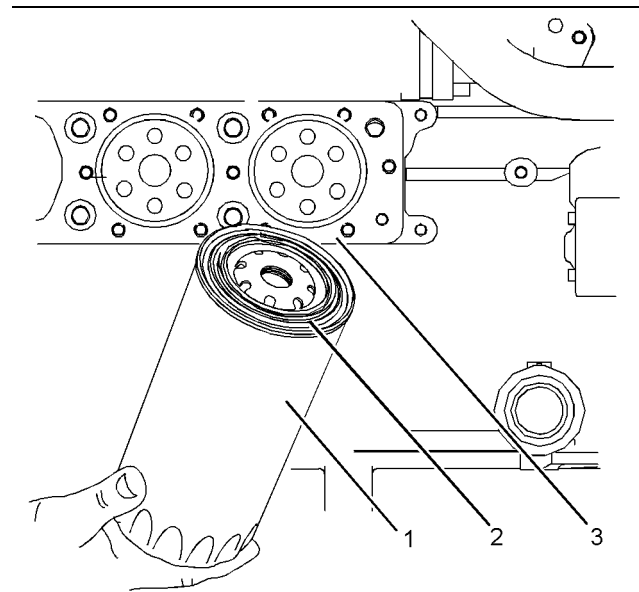


Abbildung 37

g01442022

Typische Ausführung

1. Mit Werkzeug (A) die Ölfilter (1) entfernen.
2. Sicherstellen, dass die Dichtfläche des Befestigungssockels (3) sauber ist.
3. Dichtungsringe (2) mit sauberem Motoröl bestreichen.
4. Neue Ölfilter (1) einbauen.

Anmerkung: Die Ölfilter nur fingerfest anziehen.

Die Ölwanne füllen

Für weitere Informationen über geeignete Öle siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

1. Öleinfüllkappe abnehmen.
2. Ölwanne mit der vorgeschriebenen Menge frischem Motoröl füllen. Für weitere Informationen siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen".

HINWEIS

Falls ein zusätzliches Ölfiltersystem oder ein externes Filtersystem vorhanden ist, die Anweisungen des Erstausrüsters oder des Filterherstellers befolgen. Wird zu wenig oder zu viel Öl in das Kurbelgehäuse gefüllt, kann es zu einem Motorschaden kommen.

Anmerkung: Vor dem Starten des Motors den Motor am Starter durchkurbeln, um Öldruck aufzubauen.

3. Motor starten und zwei Minuten lang laufen lassen. Mit diesem Verfahren wird sichergestellt, dass sich Öl im Schmiersystem befindet und dass die Ölfilter gefüllt sind.
4. Auf Leckstellen an den Motorölfiltern kontrollieren.
5. Motor abstellen. Den Motorölstand kontrollieren. Bei Bedarf Öl nachfüllen. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - Ölstand kontrollieren"

i03197074

Motor - Ölstand kontrollieren

WARNUNG

Heißes Öl und heiße Teile können Körperverletzungen verursachen. Sie nicht auf die Haut gelangen lassen.

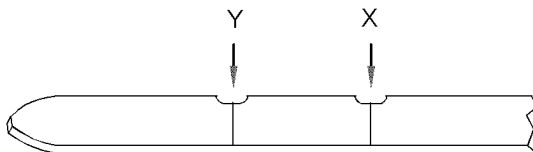


Abbildung 38

g01165836

(Y) Markierung "Min." (X) Markierung "Max."

HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

Anmerkung: Nach dem Abstellen (OFF) des Motors zehn Minuten warten, bevor der Ölstand kontrolliert wird, damit das Motoröl in die Ölwanne zurücklaufen kann.

1. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" (Y) und "MAX" (X) am Messstab halten. Das Kurbelgehäuse nicht über die Markierung "MAX" (X) füllen.

HINWEIS

Beim Betrieb des Motors über der Ölstandmarkierung "MAX" werden die Kurbelwelle und die Motorgewichte möglicherweise in Öl eingetaucht. Das Eintauchen der Kurbelwelle und der Motorgewichte in Öl führt zu übermäßigem Widerstand und erhöhter Motorlast. Das Führen der Kurbelwelle und der Motorgewichte durch Öl führt zur Bildung von Luftblasen. Das führt zu einer Verminderung der Schmiereigenschaften des Öls und Leistungsverlust.

2. Bei Bedarf die Öleinfüllkappe abnehmen und Öl nachfüllen. Öleinfüllkappe reinigen. Öleinfüllkappe aufsetzen.

i03197071

Motor - Ölprobe entnehmen

Programm für den Motoröl- und Filterwechsel

Die Lebensdauer des Schmieröls und der Filter hängt von der Motorlast und der Gasqualität ab.

Zur Ermittlung des optimalen Programms für den Öl- und Filterwechsel das nachfolgende Öldiagnoseprogramm verwenden.

Starten eines Öldiagnoseprogramms

Die Ölprobe muss auf mittlerer Höhe aus der Ölwanne entnommen werden. Keine Ölprobe an der Ablassschraube nehmen.

Die Öldiagnose für die ersten 500 Betriebsstunden ergibt Eisen- und Kupferanteile, die oberhalb der zulässigen Werte liegen. Dies geht aus der nachfolgenden Liste hervor. Beim weiteren Betrieb des Motors fallen die Anteile jedoch, so dass die vorgeschriebenen Werte erreicht werden.

Alle 250 Betriebsstunden

Den Motor 500 Stunden lang betreiben. Das Motoröl und den Motorölfilter ersetzen. Alle 250 Betriebsstunden eine Ölprobe entnehmen.

Durch Analyse der Ergebnisse der Ölprobenentnahme kann ein Trend bestimmt werden. Jeder Bediener kann ein Wartungsprogramm für den Motor entwickeln.

Anmerkung: Das Motoröl und den Motorölfilter alle 2000 Betriebsstunden ersetzen.

Kritische Schmierölwerte

- Viskosität bei 100 °C cSt max. 20 % über dem Ursprungswert
- Unlösliche Teilchen 1,5 % wt.max
- Grundwert gesamt 60 % unter dem Wert von frischem Öl
- Nitrierung 30 abs/cm max
- Oxidation 30 abs/cm max
- Wasser 0,2 % vol max
- Eisen - Fe unter 20 ppm
- Kupfer - Cu unter 40 ppm

Anmerkung: Perkins Engines Stafford muss den Wartungsplan jedoch genehmigen.

i02537546

Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren

Warn- und Abstellvorrichtungen müssen einwandfrei funktionieren. Warnvorrichtungen machen das Bedienungspersonal rechtzeitig aufmerksam. Abstellvorrichtungen schützen den Motor vor Beschädigungen. Beim normalen Betrieb kann nicht festgestellt werden, ob die Schutzvorrichtungen für den Motor einwandfrei funktionieren. Zur Prüfung der Warn- und Abstellvorrichtungen müssen Motorstörungen simuliert werden.

Eine Kalibrierprüfung sorgt dafür, dass die Warn- und Abstellvorrichtungen bei den richtigen Auslöse-Sollwerten ausgelöst werden. Darauf achten, dass die Motorschutzvorrichtungen richtig funktionieren.

HINWEIS

Beim Prüfen abnormale Betriebsbedingungen simulieren.

Zur Verhütung von Maschinenschäden diese Prüfung vorschriftsmäßig durchführen.

Um Motorschäden zu vermeiden, dürfen die Prüfungen nur von qualifiziertem Personal oder Ihrem Perkins-Händler durchgeführt werden.

Sichtkontrolle

Nachsehen, in welchem Zustand sich Messinstrumente, Sensoren und Kabel befinden. Auf lose, gebrochene und beschädigte Kabel und Teile kontrollieren. Beschädigte Kabel oder Teile sofort reparieren oder ersetzen.

i03197131

Sensor für Motordrehzahl/ Zündzeitpunkt - reinigen/kontrollieren

Sicherstellen, dass vor dem Durchführen von Wartungsarbeiten die komplette Energieversorgung vom Motor abgetrennt ist.

Tabelle 17

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	ET-Nr.	Bezeichnung	Anz.
A	SE252	Vorrichtung zum Durchdrehen des Motors	1

Drehzahlsensor

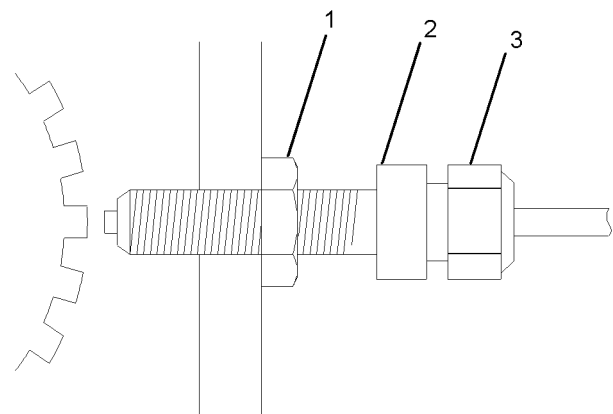


Abbildung 39

g01234089

Typische Ausführung

1. Anschluss (3) abklemmen. Sicherungsmutter (1) lösen.
2. Den Sensor entfernen (2). Den Sensor von Ablagerungen reinigen.

3. Werkzeug (A) anbringen.
4. Den Motor drehen, um einen Zahn am Bohrloch auszurichten. Den Sensor von Hand montieren. Bei leichtem Berühren der Zähne aufhören. Den Sensor um eine halbe Drehung zurückdrehen. Dadurch entsteht ein Spiel von 0,5 bis 0,8 mm (0,02 bis 0,03 Zoll).
5. Die Sicherungsmutter festziehen. Der Sensor darf sich dabei nicht drehen. Anschluss (3) anschließen.
6. Werkzeug (A) entfernen.

5. Die Sicherungsmutter festziehen. Der Sensor darf sich dabei nicht drehen. Den Anschluss für den Steuerzeitsensor (ohne bildliche Darstellung) anschließen.

6. Werkzeug (A) entfernen.

Den Motor anschließen.

i03197122

Motor - Ventilspiel und Ventilbrücken einstellen

Steuerzeitsensor

Der Steuerzeitsensor ist ein Hallgeber, der im Getriebegehäuse untergebracht ist.

1. Den Anschluss für den Steuerzeitsensor (ohne bildliche Darstellung) trennen. Sicherungsmutter (1) lösen.

Sicherstellen, dass die komplette Energieversorgung vom Motor abgetrennt ist.

Überwachen des Ventileinzugs

Tabelle 18

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	Teilenummer	Bezeichnung	Anz.
A	-	Messwerkzeug für Ventileinzug	1
B	-	Tiefenmikrometer	1

Das Ventilspiel alle 1000 Betriebsstunden notieren. Die Überwachung des Ventilsitzverschleißes muss vor einer eventuellen Einstellung des Ventilspiels durchgeführt werden.

Zum Messen der Ventilschaftüberstände das folgende Verfahren anwenden:

1. Die Ventilmechanismusdeckel von allen Zylindern abnehmen.
2. Die Brückeneinheit von allen Einlassventilen abnehmen.
3. Die Brückeneinheit von allen Auslassventilen abnehmen.
4. Die Kipphebeleinheiten ausbauen.
5. Werkzeug (A) am Bolzen der Brückeneinheit anbringen.

Anmerkung: Werkzeug (A) muss richtig auf dem Zylinderkopf positioniert sein.

6. Mit Werkzeug (B) wird der Abstand vom oberen Ende des Werkzeugs (A) zum oberen Ende des Ventilkolbenschiebers gemessen.
7. Diese Messung für alle Ventile aufzeichnen.

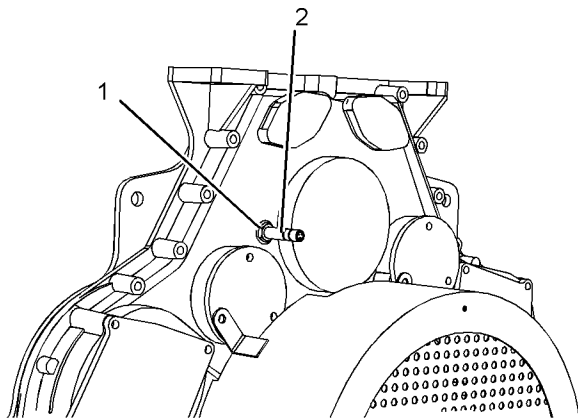


Abbildung 40

g01554776

Typische Ausführung

2. Den Sensor entfernen (2). Den Sensor von Ablagerungen reinigen.
3. Werkzeug (A) anbringen.
4. Den Steuerzeitsensor von Hand einschrauben, bis er die Ventilsteuerung berührt. Den Sensor ausschrauben. Um eine vollständige Drehung ausschrauben, bis ein Spiel von 1 mm (0,04 Zoll) erzielt ist.

Ebenfalls den durchschnittlichen Motorlastfaktor der vorherigen 1000 Betriebsstunden aufzeichnen.

Beim Einbau einer neuen Zylinderkopfgruppe das Messverfahren durchführen, um einen Grundwert für den Überstand des Ventilkolbenschiebers zu etablieren. Ein Protokoll über die Ventilschaftüberstände über die gesamte Motorlebensdauer führen. Die Überholung der oberen Motorenteile einplanen, wenn sich der Ventileinzug den folgenden Höchstgrenzen nähert:

- Einlassventile 2 mm (0,08 Zoll)
- Auslassventile 1 mm (0,04 Zoll)

Die notierten Werte können verwendet werden, um bei einzelnen Ventilen einen übermäßigen Ventilsitzverschleiß festzustellen. Die notierten Werte können verwendet werden, um eine Überholung der oben liegenden Teile zu planen.

Beispiel für ein notiertes Ventilspiel

Tabelle 19

Betr.-Std.	Notierte Spielmaße an Zylinder A1		Gesamtventilverschleiß	
	Einlass	Auslass	Einlass	Auslass
500	0,4 mm	0,4 mm	0	0
1000	0,4	0,4	0	0
1500	0,35	0,35	0,05	0,05
2000	0,35	0,35	0,1	0,1
2500	0,3	0,3	0,2	0,2
3000	0,25	0,3	0,35	0,3
3500	0,25	0,35	0,5	0,35
4000	0,25	0,3	0,65	0,45

Nach 4.000 Betriebsstunden beträgt der gesamte Ventileinzug 0,65 mm (0,026 Zoll) und der Auslass 0,45 mm (0,018 Zoll).

In diesem Beispiel können die Ventile nach 4000 Betriebsstunden noch gewartet werden.

Wenn die Ventile sich der Verschleißgrenze nähern, können die Kipphebel ausgebaut und eine Messung von der Zylinderkopffläche bis zur Oberseite der Ventilkolbenschieber durchgeführt werden. Bei Einbau eines neuen Ventils muss der Überstand des Ventilkolbenschiebers 29,75 mm (1,171") betragen. Daher liegt die Verschleißgrenze bei 30,75 mm (1,211").

Einstellen von Ventilspiel und Brücke

Tabelle 20

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	Teilenummer	Bezeichnung	Anz.
C	SE252	Vorrichtung zum Durchdrehen des Motors	1

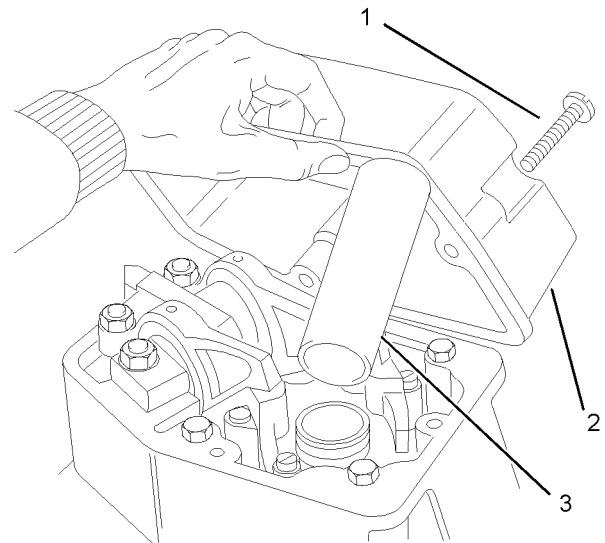


Abbildung 41

g01235020

Typische Ausführung

1. Zündkerze ausbauen. Siehe in diesem Handbuch, "Zündsystem - Zündkerzen kontrollieren/ersetzen".
2. Die Justierschrauben (1) ausschrauben und die Abdeckung (2) abnehmen. Die alte Dichtung entsorgen.
3. Das Zündkerzenrohr (3) entfernen.
4. Die Pleuellagerbolzen mit Werkzeug (A) drehen.

Brücke einstellen

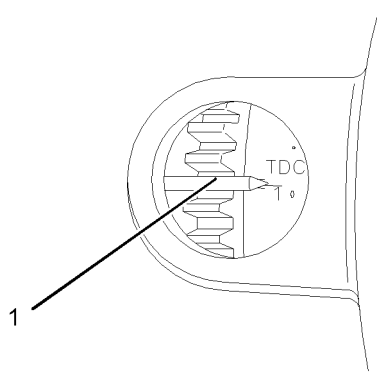


Abbildung 42

g01235025

Typische Ausführung

1. Mit Hilfe des Einstellzeigers (1) den Motor an den oberen Totpunkt stellen. Siehe in diesem Handbuch, "Technische Daten" zur Kolbenstellung für das Ventilspiel.
2. Die Kurbelwelle in die erforderliche Stellung drehen.
3. Auf Spiel zwischen Kipphebel und Brücke achten.

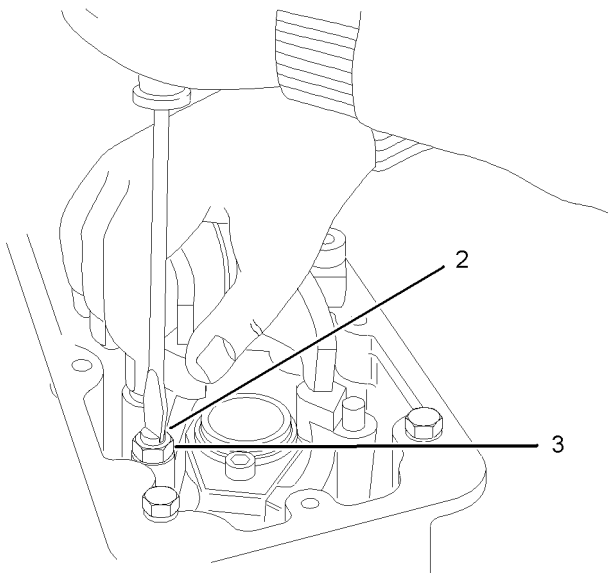


Abbildung 43

g01235021

Typische Ausführung

4. Die Sicherungsmutter (3) lösen. Die Schraube (2) so einstellen, dass die feste Seite der Brücke das Ventil berührt. Von Hand Druck auf die Brücke ausüben. Siehe Abbildung 43.

5. Die Schraube so einstellen, dass ein leichter Kontakt mit dem Ventil hergestellt wird. Die Sicherungsmutter (3) mit 35 Nm (25 lb ft) festziehen. Darauf achten, dass die Schraube sich nicht verdreht hat.

Ventilspiel

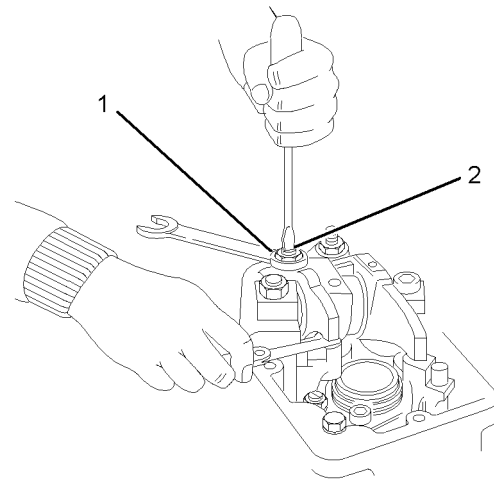


Abbildung 44

g01235023

Typische Ausführung

1. Die Kurbelwelle in die erforderliche Stellung drehen. Siehe in diesem Handbuch, "Technische Daten" zur Kolbenstellung für das Ventilspiel.

Anmerkung: Vor Einstellung des Ventilspiels muss die Brückeneinstellung kontrolliert werden.

2. Mit einem passenden Werkzeug das Ventilspiel kontrollieren. Sollte eine Einstellung erforderlich sein, die Sicherungsmutter (1) festziehen. Die Schraube (2) so einstellen, dass das korrekte Spiel erzielt wird.
3. Die Sicherungsschraube mit 35 Nm (25 lb ft) festziehen.

Abdeckung anbringen

1. Das Zündkerzenrohr anbringen.
2. Neues Gelenk einbauen. Die Abdeckung am Zylinderkopf ausrichten. Die Justierschraube einsetzen und fest anziehen.
3. Das Kabel an der Zündkerze anbringen.
4. Werkzeug (C) entfernen. Die Energieversorgung wieder an den Motor anschließen.

i02537562

Abgasrohre - kontrollieren

WARNUNG

Heiße Motorkomponenten können Verbrennungen verursachen. Den Motor und seine Komponenten vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abkühlen lassen.

Die Bauteile des Abgassystems kontrollieren. Die Bauteile reparieren oder ersetzen, wenn folgende Zustände auftreten:

- Schäden
- Risse
- Leckstellen
- lockere Anschlüsse

Wenden Sie sich um Unterstützung an Ihren Perkins-Händler.

i03197090

Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren

1. Die Stromversorgung zum Motor unterbrechen.

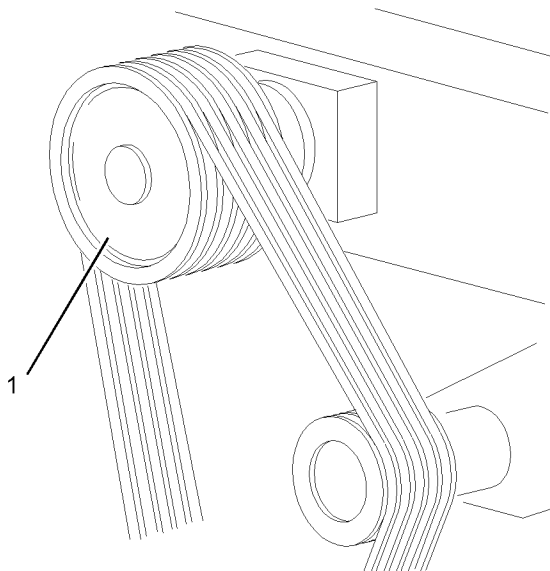


Abbildung 45

g01238304

Typische Ausführung

2. Schutzabdeckungen (ohne bildliche Darstellung) abnehmen, um an die Riemenscheibe (1) des Lüfterantriebs zu gelangen.

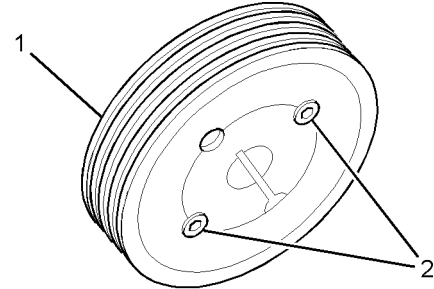


Abbildung 46

g01238305

3. Gewindestifte (2) mit 90 Nm (66 lb ft) festziehen.
4. Den Schutzvorrichtungen (nicht gezeigt) montieren.
5. Die Stromversorgung zum Motor wieder herstellen.

i02537569

Brennstofffilterungssystem - warten

Motoren, die mit Biogas betrieben werden, müssen mit Sonderausrüstung für das Verarbeiten dieses Brennstoffs ausgerüstet sein. Das Brennstofffilterungssystem gemäß den Anweisungen des OEM-Herstellers der Ausrüstung warten.

i02537551

Brennstoffsystem - Brennstofffilter-Differenzialdruck kontrollieren

Es muss eine Brennstofffilter-Differenzdruckanzeige montiert sein, damit festgestellt werden kann, wann der Brennstofffilter gewartet werden muss.

Die Brennstofffilter-Differenzdruckanzeige zeigt den Unterschied des Drucks auf der Einlass- und der Auslassseite des Brennstofffilters an. Die Druckdifferenz vergrößert sich, je stärker der Brennstofffilter verstopft.

Den Motor mit Nenndrehzahl bei normaler Betriebstemperatur laufen lassen. Den Brennstofffilter-Differenzdruck kontrollieren. Die Wartung des Brennstofffilters hängt vom Druck des Brennstoffsystems ab:

- Zur Wartung des Brennstofffilters an Niederdruckgas-Brennstoffsystemen die Informationen des Erstausrüsters heranziehen.
- Zur Wartung des Brennstofffilters an Hochdruckgas-Brennstoffsystemen die Informationen des Erstausrüsters heranziehen.

i02537564

Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen

Alle Schläuche auf Leckstellen überprüfen, die durch folgende Zustände verursacht werden:

- Rissbildung
- weiche Stellen
- lose Schellen

Gerissene oder weiche Schläuche ersetzen. Lose Schellen festziehen.

HINWEIS

Hochdruckleitungen nicht biegen und nicht an sie schlagen. Keine verbogenen oder beschädigten Leitungen, Rohre oder Schläuche anbringen. Lockere oder beschädigte Brennstoff- und Ölleitungen, -rohre und -schläuche reparieren. Lecks verursachen Brände. Alle Leitungen, Rohre und Schläuche sorgfältig kontrollieren. Alle Anschlüsse mit dem empfohlenen Anziehdrehmoment festziehen.

Auf Folgendes kontrollieren:

- beschädigte oder leckende Endstücke
- äußere Lage angescheuert oder eingeschnitten
- freiliegende Verstärkungsdrähte
- stellenweises Ausbauchen der äußeren Lage
- Anzeichen von Schleifspuren oder Quetschungen am flexiblen Teil des Schlauchs
- Armierung in die äußere Lage eingebettet

Anstelle einer Standard-Schlauchschelle kann eine Schelle mit konstantem Anziehdrehmoment verwendet werden. Sicherstellen, dass diese Schelle die gleiche Größe wie die Standardschelle hat.

Durch die extremen Temperaturunterschiede kommt es zum Heißkleben des Schlauchs. Durch dieses Heißkleben lockern sich die Schlauchschellen. Das kann zu Leckstellen führen. Eine Schlauchschelle mit konstantem Anziehdrehmoment verhindert, dass sich die Schellen lockern.

Jede Installation und Anwendung kann unterschiedlich sein. Die Unterschiede hängen von folgenden Faktoren ab:

- Schlauchtyp
- Werkstoff der Anschlussstücke
- voraussichtliche Ausdehnung und Schrumpfung des Schlauchs
- voraussichtliche Ausdehnung und Schrumpfung der Anschlussstücke

Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen

WARNUNG

System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.

1. Den Motor abstellen. Den Motor abkühlen lassen.
2. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen. Die Kühlsystem-Einfüllkappe abnehmen.

Anmerkung: Das Kühlmittel in einen geeigneten, sauberen Behälter ablaufen lassen. Das Kühlmittel kann wieder verwendet werden.

3. So viel Kühlmittel ablassen, dass sich der Kühlmittelstand unter dem Niveau des Schlauchs befindet, der ersetzt werden soll.
4. Die Schlauchschellen abnehmen.
5. Den alten Schlauch abnehmen.
6. Den alten Schlauch durch einen neuen Schlauch ersetzen.

7. Die Schlauchschellen mit einem Drehmomentschlüssel montieren.
8. Das Kühlsystem wieder füllen.
9. Die Kühlsystem-Einfüllkappe reinigen. Die Dichtungen der Kühlsystem-Einfüllkappe kontrollieren. Die Kühlsystem-Einfüllkappe ersetzen, wenn die Dichtungen beschädigt sind. Die Kühlsystem-Einfüllkappe aufsetzen.
10. Den Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i03198024

Zündsystem - Zündkerzen kontrollieren/ersetzen

Tabelle 21

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	ET-Nr.	Bezeichnung	Anz
A	484 / 49	Zündkerzen-Ausbauwerkzeug	1

Zündkerzen kontrollieren

Die Zündkerze sorgfältig auf Beschädigungen kontrollieren. Der Zustand der Zündkerze kann Aufschlüsse über den Betriebszustand des Motors geben.

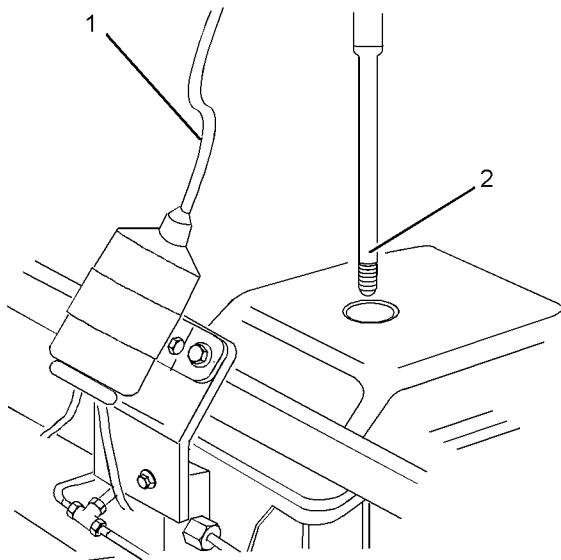


Abbildung 47

g01507793

1. Ader (1) der Zündkerze von der Zündspule trennen.

2. Werkzeug (A) anbringen. Zündkerze (2) ausbauen.

Zündkerzen herausnehmen

Zündkerzen können nicht gewartet werden. Eine neue Zündkerze einbauen.

Tabelle 22

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	ET-Nr.	Bezeichnung	Anz
B	27610178	Werkzeug zum Reinigen des Zündkerzengewindes im Zylinderkopf	1

Sicherstellen, dass die Gewinde im Zylinderkopf nicht beschädigt sind. Gewinde im Zylinderkopf mit Werkzeug (B) reinigen.

Die Zündkerze mit Hilfe von Werkzeug (A) einsetzen. Die Zündkerze von Hand mit einem Anziehdrehmoment von 50 Nm (36 lb ft) festziehen.

Beim erstmaligen Starten eines neuen Motors oder eines überholten Motors kann sich Kondenswasser in den Zündkerzen sammeln. In diesem Fall siehe in diesem Handbuch , "Kaltwetterstart".

i03197110

Zündzeitpunkt - kontrollieren/einstellen

Nach der Wartung des Zündsystems die Zündzeitpunkteinstellung kontrollieren. Den Zündzeitpunkt bei Bedarf einstellen.

Die optimale Einstellung des Zündzeitpunkts in einem Gasmotor hängt von mehreren Faktoren ab:

- Verdichtungsverhältnis des Motors
- Ansauglufttemperatur
- Methanzahl des Gases

Anmerkung: Siehe in diesem Handbuch, "Lage der Schilder und Aufkleber" zur richtigen Zündeneinstellung des Motors.

1. Eine Zündeneinstelleuchte an der Ader des Zylinders One A für den Gasmotor 4016TRS Gas anschließen.

Anmerkung: Die Adern der Zündeneinstelleuchte dürfen den Abgaskrümmen nicht berühren.

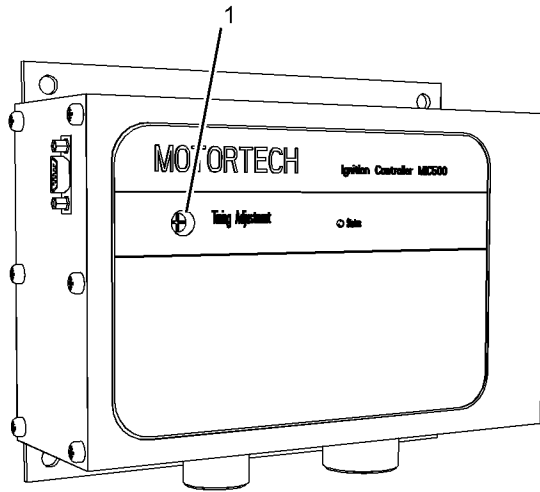


Abbildung 48

g01521796

Typische Ausführung

2. Den Motor laufen lassen und die Einstellmarkierungen auf dem Schwungrad kontrollieren.
 3. Bei Bedarf die Zündeneinstellung verstellen. Die Kappe (ohne bildliche Darstellung) der Zündeneinstellung (1) abnehmen. Mit einem geeigneten Werkzeug die Zündeneinstellung mit Hilfe der Schraube (1) verstellen.
 4. Wenn die korrekte Zündeneinstellung gegeben ist, die Kappe anbringen. Die Zündeneinstelleuchte abnehmen.
- Eine Rechtsdrehung der Schraube (1) verzögert den Zündzeitpunkt.
 - Eine Linksdrehung der Schraube (1) stellt den Zündzeitpunkt vor.

i03197088

Luftansaugsystem - kontrollieren

Die Bauteile des Luftansaugsystems auf Folgendes kontrollieren:

- Risse
- Leckstellen
- lockere Anschlüsse

Folgende Teile kontrollieren:

- Rohre zwischen Luftreiniger und Turbolader
- Turbolader
- Rohre zwischen Turbolader und Ladeluftkühler
- Ladeluftkühler
- Rohre zwischen Luft-Kraftstoff-Verhältnis und Gasmischeinheiten.
- Rohre zwischen den geschlossenen Lüfterkreisen und Turboladern
- Anschluss zwischen Ladeluftkühler und Ansaugluftkrümmern
- Anschluss zwischen Ansaugluftkrümmern und Zylinderköpfen

Darauf achten, dass alle Anschlüsse richtig festgezogen sind. Darauf achten, dass sich die Teile in gutem Zustand befinden.

i03197084

Umlaufkühlwasserheizung - kontrollieren

Umlaufkühlwasserheizungen verbessern die Startfähigkeit des Motors bei Umgebungstemperaturen unter 10 °C (50 °F). Alle Anlagen, für die ein automatisches Starten erforderlich ist, müssen mit Heizungen für das Umlaufkühlwasser ausgerüstet sein.

Kontrollieren, ob die Heizung für das Umlaufkühlwasser richtig funktioniert. Bei einer Umgebungstemperatur von 0 °C (32 °F) muss die Heizung eine Temperatur des Umlaufkühlwassers von etwa 40 °C (104 °F) aufrechterhalten.

i03197100

Überholung in eingebautem Zustand

Motorüberholung in eingebautem Zustand

Der Zeitpunkt für eine Überholung in eingebautem Zustand wird normalerweise durch die folgenden Faktoren bestimmt:

- erhöhter Ölverbrauch
- stärkerer Kompressionsverlust im Kurbelgehäuse
- verminderte oder geänderte Verdichtung in den Zylindern
- reduzierter Klopf-Grenzwert
- erhöhte Gasstellung

Bei nur einem dieser Faktoren ist unter Umständen eine Überholung nicht erforderlich. Eine Gesamtbeurteilung der Faktoren ist jedoch die genaueste Methode, um den Zeitpunkt für eine Überholung zu bestimmen.

Der Motor muss nicht überholt werden, wenn während des Betriebs die zulässigen Grenzwerte für Ölverbrauch, Druckverlust im Kurbelgehäuse und Verdichtung in den Zylindern eingehalten werden.

Alle Werte müssen regelmäßig gemessen werden. Die erste Messung muss bei der ersten Inbetriebnahme des Motors vorgenommen werden. Dadurch wird ein Grundwert für künftige Messungen bestimmt. Weitere Messungen regelmäßig durchführen, um den Zeitpunkt für die nächste Überholung in eingebautem Zustand festzulegen.

Anmerkung: Am Anfang kommt es zu erhöhtem Ölverbrauch. Der Ölverbrauch verringert sich, wenn die Ringe fest in der Bohrung sitzen.

Anmerkung: Bei diesen Anzeichen muss der Motor für die Wartung nicht abgestellt werden. Es wird lediglich angezeigt, dass ein Motorservice in nächster Zeit eingeplant werden muss. Wenn der Motor zufriedenstellend läuft, ist eine sofortige Überholung nicht erforderlich.

Den Motor genauer überwachen, je mehr Betriebsstunden er leistet.

Normalerweise muss der Motor für eine Überholung in eingebautem Zustand nicht ausgebaut werden. Der Service wird an Ort und Stelle durchgeführt.

Informationen zur Überholung in eingebautem Zustand

Eine Überholung in eingebautem Zustand beinhaltet alle Arbeiten für die Zylinderkopfüberholung. Außerdem werden einige andere Verschleißteile ersetzt. Der Zustand der Teile wird kontrolliert. Bei Bedarf werden Teile ersetzt.

Ihr Perkins-Händler kann diese Wartungsarbeiten durchführen und die erforderlichen Teile liefern. Ihr Perkins-Händler kann sicherstellen, dass die Bauteile den vorgeschriebenen Spezifikationen entsprechen.

Generalüberholung des Motors

Planung einer Generalüberholung

Normalerweise wird eine Generalüberholung nach 32.000 Betriebsstunden durchgeführt. Die Notwendigkeit einer Generalüberholung des Motors wird durch verschiedene Faktoren bestimmt. Einige dieser Faktoren sind die gleichen, die für die Festlegung einer Überholung in eingebautem Zustand zutreffen:

- erhöhter Ölverbrauch
- stärkerer Kompressionsverlust im Kurbelgehäuse
- verminderte und geänderte Verdichtung in den Zylindern
- reduzierter Klopf-Grenzwert
- erhöhte Gasstellung

Außerdem müssen zum Festlegen des Zeitpunkts für eine Generalüberholung auch andere Faktoren berücksichtigt werden:

- Betriebsstunden des Motors
- Analyse der Verschleißmetalle im Schmieröl
- Zunahme der Motorgeräusche und Vibrationen

Eine Zunahme der Verschleißmetalle im Schmieröl deutet darauf hin, dass die Lager und Oberflächen, an denen Verschleiß auftritt, gewartet werden müssen. Ein höherer Geräuschpegel sowie stärkere Vibrationen lassen darauf schließen, dass die sich drehenden Teile gewartet werden müssen.

Anmerkung: Bei der Öl-diagnose kann sich eine Abnahme der Verschleißmetalle im Schmieröl zeigen. Unter Umständen sind die Zylinderlaufbuchsen verschlissen, so dass Lackbildung in der Bohrung auftritt. Weiterhin kann es infolge der größeren Menge an Schmieröl zu einer Verdünnung kommen, so dass prozentual weniger Verschleißmetalle gemessen werden.

Den Motor genauer überwachen, je mehr Betriebsstunden er leistet. Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler, um den Zeitpunkt für eine Generalüberholung festzulegen.

Anmerkung: Unter Umständen müssen zum Zeitpunkt der Motorüberholung auch die angetriebenen Ausrüstungen gewartet werden. Näheres dazu findet sich in den Veröffentlichungen des Erstausrüsters für die angetriebenen Komponenten.

Informationen zur Generalüberholung

Zu einer Generalüberholung des Motors gehören alle Arbeiten, die während einer Überholung der oben liegenden Motorteile und der Überholung in eingebautem Zustand durchgeführt werden. In einigen Fällen muss der Motor zur Demontage an einen anderen Ort gebracht werden. Verschleißteile werden ausgebaut und kontrolliert. Bei Bedarf werden die Teile ersetzt. Die Kurbelwelle wird auf Verschleiß vermessen. Unter Umständen muss die Kurbelwelle nachgeschliffen werden. Alternativ kann die Kurbelwelle gegen ein Perkins-Ersatzteil ausgewechselt werden. Ihr Perkins-Händler kann diese Wartungsarbeiten durchführen und die erforderlichen Teile liefern. Ihr Perkins-Händler kann sicherstellen, dass die Bauteile den vorgeschriebenen Spezifikationen entsprechen.

Wenn die Überholung nicht vom Perkins-Händler durchgeführt wird, sind folgende Empfehlungen zu beachten:

Bauteile ersetzen

Die folgenden Teile müssen bei einer Generalüberholung ersetzt werden:

- Pleuellager
- Zylinderlaufbuchsen
- Kolbenringe
- Turbolader
- Zylinderköpfe
- Ölpumpe
- Dichtungen und Schrauben
- Dichtungen und Dichtringe
- Hauptlager
- Wasserthermostate

Bauteile aufarbeiten oder ersetzen

Die folgenden Bauteile müssen bei einer Generalüberholung des Motors aufgearbeitet werden.

- Gas-Luftmischer
- Motor-Wasserpumpen

Bauteile kontrollieren

Folgende Teile kontrollieren:

- Ladeluftkühler
- Nockenwellen
- Nockenwellenlager
- Nockenwellenstößel
- Pleuelstangen
- Kurbelwelle
- Steuerräder und Lager
- Drehzahlregler
- Ansaugluftrohre
- Ölkühler
- Kolben
- Zündspulen
- Ventiltrieb mit Kipphebel

i03197069

Zylinderkopfüberholung

Zeitplanung einer Überholung der oben liegenden Teile

Tabelle 23

Benötigte Werkzeuge			
Werkzeug	Teilenummer	Bezeichnung	Anz.
A	-	Messwerkzeug für Ventileinzug	1
B	-	Tiefenmikrometer	1

Die Überholung der oberen Motorenteile wird entsprechend dem Ventileinzug geplant. Der Ventileinzug wird durch das Messen der Ventilschaftüberstände ermittelt. Den Ventileinzug alle 1000 Betriebsstunden messen. Dieser Messwert dient als zuverlässiger Hinweis auf das Ausmaß des Ventilverschleißes. Mit diesem Messwert lässt sich voraussehen, wann ein Zylinderkopf ersetzt werden muss.

Die voraussichtlichen Intervalle für den Ersatz des Zylinderkopfes betragen 12.000 Stunden für Motoren der Baureihe 4016-61TRS2 und 16.000 Stunden für Motoren der Baureihe 4016-61TRS1.

Zum Messen der Ventilschaftüberstände das folgende Verfahren anwenden:

1. Die Ventilmechanismusdeckel von allen Zylindern abnehmen.
2. Die Brückeneinheit von allen Einlassventilen abnehmen.
3. Die Brückeneinheit von allen Auslassventilen abnehmen.
4. Die Kiphebeleinheiten ausbauen.
5. Werkzeug (A) am Bolzen der Brückeneinheit anbringen.

Anmerkung: Werkzeug (A) muss sich an der richtigen Stelle auf dem Zylinderkopf befinden.

6. Mit Werkzeug (B) den Abstand vom oberen Ende des Werkzeugs (A) zum oberen Ende des Ventilkolbenschiebers messen.
7. Diese Messung für alle Ventile aufzeichnen.

Ebenfalls den durchschnittlichen Motorlastfaktor der vorherigen 1000 Betriebsstunden aufzeichnen.

Beim Einbau einer neuen Zylinderkopfgruppe das Messverfahren durchführen, um einen Grundwert für den Überstand des Ventilkolbenschiebers zu etablieren. Ein Protokoll über die Ventilschaftüberstände über die gesamte Motorlebensdauer führen. Die Überholung der oberen Motorenteile einplanen, wenn sich der Ventileinzug den folgenden Höchstgrenzen nähert:

- Einlassventile 2 mm (0,08 Zoll)
- Auslassventile 1 mm (0,04 Zoll)

Der Ventileinzug der Auslassventile darf diesen Höchstwert nicht überschreiten.

Überholung des Motors

Informationen zur Motorüberholung

Bei einer Überholung werden die verschlissenen Hauptbauteile des Motors ersetzt. Eine Überholung entspricht einem im Voraus geplanten Wartungsintervall. Der Motor wird mit bestimmten überholten oder neuen Teilen aufgearbeitet, welche die verschlissenen Teile ersetzen.

Bei der Motorüberholung werden auch folgende Wartungsarbeiten durchgeführt:

- Inspektion aller Teile, die beim Zerlegen sichtbar werden
- Austausch der entfernten Dichtungen
- Reinigen der innen liegenden Durchlasskanäle im Motor und Motorblock

Es ist nicht empfehlenswert zu warten, bis der Motor Anzeichen von übermäßigem Verschleiß zeigt oder ausfällt. Es ist nicht kostengünstiger, mit der Motorüberholung zu warten. Eine planmäßige Motorüberholung vor einem Ausfall kann aus den folgenden Gründen die beste Lösung sein:

- Teure unerwartete Stillstandzeiten können vermieden werden.
- Viele Originalteile können gemäß den Richtlinien zur Wiederverwendbarkeit von Teilen wieder verwendet werden.
- Die Nutzungsdauer des Motors kann verlängert werden, ohne dass das Risiko eines schwerwiegenden Unglücks infolge eines Motorausfalls eingegangen wird.
- Bei einer längeren Nutzungsdauer wird das beste Preis-/Leistungsverhältnis pro Betriebsstunde erzielt.

Überholungsintervalle

Die Überholung der oben liegenden Motorteile richtet sich nach dem Ventileinzug. Die Überholung im eingebauten Zustand richtet sich nach den folgenden Faktoren:

- erhöhter Ölverbrauch
- stärkerer Kompressionsverlust im Kurbelgehäuse

- verminderte oder geänderte Verdichtung in den Zylindern
- reduzierter Klopf-Grenzwert
- erhöhte Gasstellung

Die Generalüberholung richtet sich nach Prüfungen im eingebauten Zustand und den Resultaten der Öldiagnose.

Außerdem müssen folgende Faktoren beim Bestimmen der Überholungsintervalle in Betracht gezogen werden:

- Durchführung der vorbeugenden Wartung
- Verwendung der empfohlenen Schmiermittel
- Verwendung der empfohlenen Kühlmittel
- Verwendung der empfohlenen Kraftstoffe
- Einsatzbedingungen
- Motorbetrieb innerhalb der zulässigen Grenzen
- Motorlast
- Motordrehzahl

Inspektion bei der Überholung

Wenn die Teile nicht den Prüfungsdaten entsprechen, müssen sie ersetzt oder ausgetauscht werden. Die Verwendung von Teilen, die nicht den Verschleißdaten entsprechen, kann zu unplanmäßigen Stillstandszeiten bzw. teuren Reparaturen führen. Erhöhter Kraftstoffverbrauch und ein verringerter Wirkungsgrad des Motors können ebenfalls die Folge sein.

Ihr Perkins-Händler kann Ihnen die Teile zu den geringstmöglichen Kosten liefern, die zum Aufarbeiten des Motors benötigt werden.

Empfehlungen für die Überholung

Perkins empfiehlt eine zeitlich geplante Überholung, um Stillstandszeiten auf ein Minimum zu beschränken. Durch eine im Voraus geplante Überholung wird bei geringsten Kosten der größte Nutzen erzielt. Wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler, um eine Überholung vor dem Ausfall einzuplanen.

Kühler - reinigen

Anmerkung: Es hängt von den Einsatzbedingungen ab, wie häufig das Reinigungsverfahren durchgeführt werden muss.

Den Kühler auf Folgendes kontrollieren: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, Schmierfett, Insekten, Blätter, Öl und andere Verschmutzungen. Den Kühler bei Bedarf reinigen.

WARNUNG

Druckluft kann Verletzungen verursachen.

Wenn das im Folgenden beschriebene Verfahren nicht angewandt wird, besteht Verletzungsgefahr. Wenn beim Reinigen Druckluft verwendet wird, Gesichtsschutz und Schutzkleidung tragen.

Der Luftdruck darf an der Düse zum Reinigen nicht mehr als 205 kPa (30 psi) betragen.

Druckluft ist die bevorzugte Methode zum Entfernen von losem Schmutz. Die Druckluft in umgekehrter Richtung zum normalen Luftstrom des Lüfters durchblasen. Die Düse ca. 6 mm (0,25") von den Rippen entfernt halten. Die Düse langsam parallel zu den Rohren bewegen. Dadurch wird der Schmutz zwischen den Rohren entfernt.

Auch Druckwäsche kann zum Reinigen verwendet werden. Der Wasserdruck darf höchstens 275 kPa (40 psi) betragen. Zur Reinigung eines Kühlers mit zwei Blöcken, muss ein Block aus dem Kühler ausgebaut werden. Dadurch kann auf beide Seiten des Blocks zugegriffen werden.

Zum Entfernen von Öl und Fett ein Entfettungsmittel und Dampf verwenden. Beide Seiten des Kühlerblocks reinigen. Den Kühlerblock mit Reinigungsmittel und heißem Wasser waschen. Den Kühlerblock gründlich mit sauberem Wasser abspülen.

Die Kühlrippen auf Beschädigung kontrollieren. Verbogene Rippen können repariert werden. Folgende Teile daraufhin kontrollieren, ob sie sich in gutem Zustand befinden: Schweißungen, Befestigungsbügel, Druckluftleitungen, Anschlüsse, Schellen und Dichtungen. Bei Bedarf Reparaturen durchführen.

i03197123

Turbolader - kontrollieren

Den Turbolader nicht kontrollieren. Den Turbolader ersetzen.

i03197107

Sichtkontrolle

Motor auf Leckstellen und lockere Anschlüsse kontrollieren

Eine Sichtkontrolle erfordert nur wenige Minuten. Durch eine gewissenhafte Durchführung dieser Kontrolle können teure Reparaturen und Unfälle vermieden werden.

Um die maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen, vor dem Starten des Motors im Motorraum eine sorgfältige Sichtkontrolle durchführen. Dabei auf Öl- und Kühlmittlecks, lockere Schrauben, verschlissene Keilriemen, lockere Verbindungen und Schmutzaufbau achten. Erforderliche Reparaturen durchführen.

- Schutzabdeckungen müssen sich an ihrem Platz befinden. Beschädigte Schutzabdeckungen reparieren und fehlende Schutzabdeckungen ersetzen.
- Alle Deckel und Verschlussstopfen vor Wartungsarbeiten am Motor abwischen, um die Gefahr einer Verschmutzung der Systeme zu verringern.

HINWEIS

Bei allen Lecks die Flüssigkeit abwischen. Wenn Lecks festgestellt werden, die Ursache feststellen und das Leck beheben. Wenn ein Leck vermutet wird, die Flüssigkeitsstände häufiger als empfohlen kontrollieren, bis das Leck gefunden oder repariert ist, oder bis sich der Verdacht auf ein Leck als unbegründet erwiesen hat.

HINWEIS

Öl- und Schmierfettansammlungen können Brände verursachen. Den Motor sauberhalten. Schmutz und Flüssigkeiten vom Motor entfernen, wenn sich beträchtliche Mengen angesammelt haben.

- Darauf achten, dass die Leitungen des Kühlsystems richtig befestigt sind. Auf Leckstellen kontrollieren. Zustand aller Rohrleitungen kontrollieren.
- Wasserpumpen auf Kühlmittlecks kontrollieren. Siehe dieses Handbuch, "Wasserpumpe - kontrollieren".

Anmerkung: Die Wasserpumpendichtung wird durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert. Geringe Leckage nach dem Abstellen und Abkühlen ist normal, weil sich die erwärmten Motorkomponenten beim Abkühlen zusammenziehen.

- Das Schmiersystem auf Leckstellen an der vorderen und hinteren Kurbelwellendichtung, der Ölwanne, den Ölfiltern und den Ventildeckeln kontrollieren.

WARNUNG

NIE mit einer Flamme auf Gaslecks kontrollieren. Ein Gasspürgerät verwenden.

An einer offenen Flamme können sich Gemische aus Luft und Brennstoff entzünden. Dies führt zu einer Explosion und/oder einem Brand, was schwere Körperverletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, verursachen kann.

- Das Kraftstoffsystem auf Leckstellen kontrollieren. Kraftstoffleitungen auf lockere Klemmen kontrollieren.
- Rohre des Luftansaugsystems und die Kniestücke auf Risse und lose Schellen kontrollieren.
- Kabel und Kabelbäume auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder angescheuerte Isolierung kontrollieren.
- Die Masseband auf richtigen Anschluss und auf guten Zustand kontrollieren.
- Zustand der Messinstrumente kontrollieren. Beschädigte Anzeigen ersetzen. Anzeigeeinstrumente ersetzen, wenn sie nicht kalibriert werden können.
- Das Abgassystem auf Leckstellen kontrollieren. Leckstellen reparieren.

i03197097

Wasserpumpe - kontrollieren

Eine ausgefallene Wasserpumpe kann zu starkem Überhitzen des Motors führen, was wiederum zu Rissbildung im Zylinderkopf, Kolbenfressern oder anderen Motorschäden führen kann.

Siehe die neueste Ausgabe des Perkins Service Bulletin 157 zu Informationen zur Kontrolle der Kühlwasserpumpe.

i03197091

Wasserthermostat - ersetzen

Falls vorhanden, den Wasserthermostaten abnehmen.

1. Ausreichend Kühlmittel aus dem Kühlsystem ablassen, dass der Wasserthermostat (4) abgenommen werden kann. Ablassschlauch (1) abnehmen.

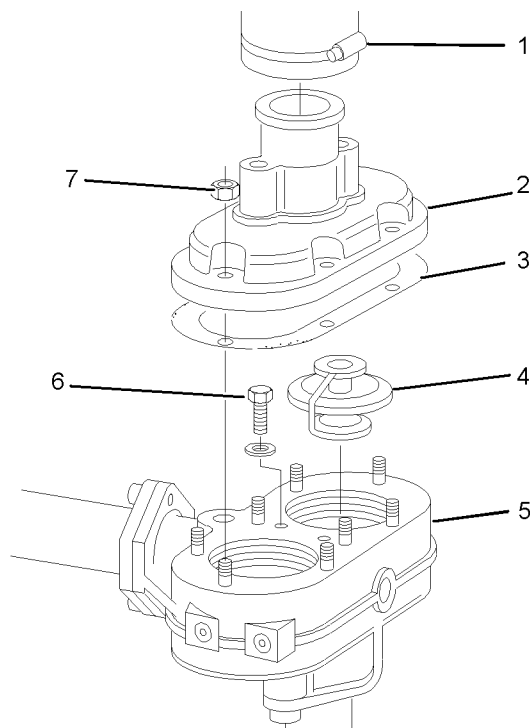


Abbildung 49
Typische Ausführung

g01240519

2. Befestigungsmuttern (7) lösen und die obere Abdeckung (2) abnehmen. Dichtung entsorgen (3).
3. Justierschraube und Unterlegscheibe (6) abnehmen. Einsätze (4) vom Gehäuse (5) abnehmen.

Kontrollieren

Die Einsätze anhand einer Sichtprüfung auf Schäden untersuchen.

1. Einen passenden Behälter mit Kühlmittel füllen. Einsatz in den Behälter einsetzen.

Anmerkung: Ist das Ventil (1) bei Umgebungstemperatur geöffnet, müssen die Einsätze ersetzt werden.

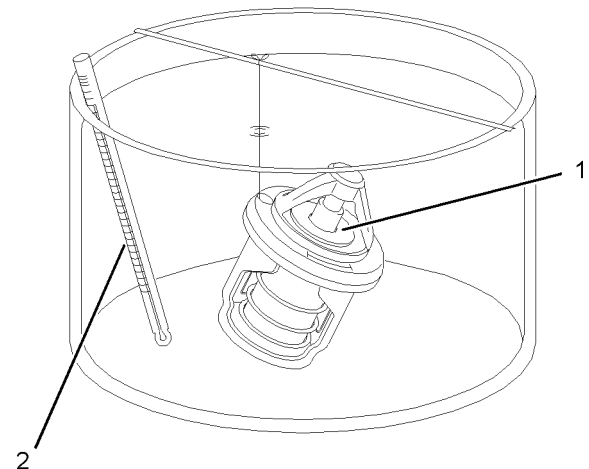


Abbildung 50
Typische Ausführung

g01240533

2. Das Kühlmittel langsam erwärmen. Die Kühlmitteltemperatur (2) mit einem Thermometer überprüfen. Die Öffnungstemperatur des Ventils beträgt 71 °C (160 °F). Sicherstellen, dass das Ventil bei dieser Temperatur öffnet. Sicherstellen, dass das Ventil vollständig öffnet.
3. Wenn sich das Ventil nicht oder nicht vollständig öffnet, den alten Einsatz entsorgen.

Ersetzen

1. Passfläche des Gehäuses (5) und Passfläche der Abdeckung (2) reinigen.

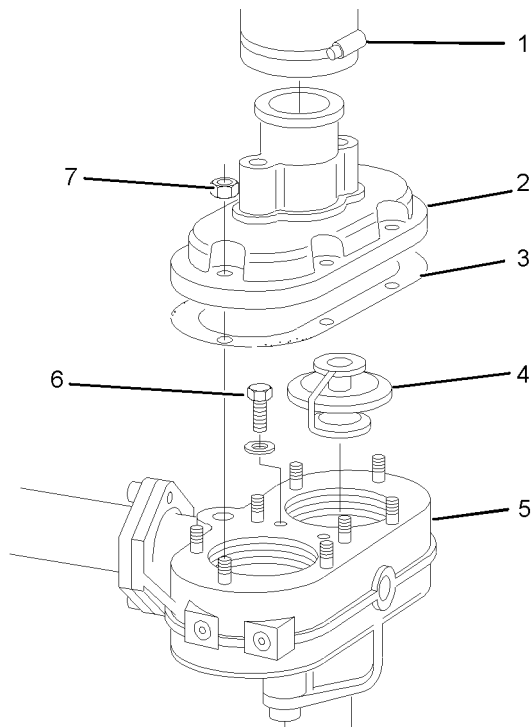


Abbildung 51

g01240519

Typische Ausführung

2. Beide Einsätze (4) in das Gehäuse einsetzen. Justierschraube und Unterlegscheibe (6) einschrauben.
3. Eine neue Dichtung (3) einsetzen und die obere Abdeckung anbringen. Alle Befestigungsmuttern (7) mit einem Drehmoment von 50 Nm (37 lb ft) gleichmäßig festziehen.
4. Ablassschlauch (1) anbringen und Schlauchschelle festziehen.
5. Das Kühlsystem mit der vorgegebenen Menge Kühlmittel füllen. Siehe in diesem Handbuch, "Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren". Motor abstellen und auf Leckstellen kontrollieren.

Zusätzliche Information

Referenzliteratur

i02537537

Wartungsakten

Perkins empfiehlt, Wartungsakten mit größter Sorgfalt zu führen. Sorgfältig geführte Wartungsakten bringen die folgenden Vorteile:

- Genaue Ermittlung der Betriebskosten.
- Erstellung von Wartungsplänen für andere Motoren, die unter ähnlichen Betriebsbedingungen betrieben werden.
- Beweis, dass die empfohlenen Wartungsarbeiten termingerecht durchgeführt wurden.

Wartungsakten können auch zu einer Reihe von anderen betriebswirtschaftlichen Entscheidungen, die mit dem Betrieb Ihres Motors zusammenhängen, herangezogen werden.

Wartungsakten sind das Hauptelement eines gut geführten Wartungsprogramms. Sie dienen Ihrem Perkins-Händler dazu, die empfohlenen Wartungsintervalle Ihren spezifischen Einsatzbedingungen anzupassen. Beim Einhalten derartiger Maßnahmen sollten sich niedrigere Betriebskosten für den Motor ergeben.

i03197094

Ventildatenblatt

Tabelle 25

Motormodell		Seriennummer	Betriebsstunden		-
Zylinder	Zylinderdruck	Ventillage	Gegenwärtige Messung	Rückstellgröße	Verschleiß
1		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
2		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
3		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
4		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
5		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
6		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
7		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
8		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			

(Fortsetzung)

(Tabelle 25, Forts.)

9		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
10		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
11		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
12		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
13		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
14		Einlass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			
15		Einlass			
		Auslass			
		Einlass			
		Auslass			
16		Auslass			
		Einlass			
		Auslass			
		Auslass			

i03197103

Garantieinformation

Der Motoreinbau und das Wartungsintervall sind zu genehmigen. Kraftstoff, Schmierstoffe und Kühlmittel zum Betrieb des Motors müssen genehmigt werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich an Perkins Engines Stafford.

Stichwortverzeichnis

A

Abgasrohre - kontrollieren	58
Abstellen des Motors	14, 31
Abstellen im Notfall	31
Typisches Verfahren zum Abstellen des Motors	31
Allgemeine Hinweise	8
Druckluft und Druckwasser	9
Eindringen von Flüssigkeit	9
Entsorgen von gebrauchten Flüssigkeiten	10
Umgang mit Wartungsflüssigkeiten	9
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren	47
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren/ersetzen/schmieren	47
Anheben	22
Anheben und Lagerung	22
Auf- und Absteigen	13

B

Batterie - ersetzen	40
Batterie - Säurestand kontrollieren	41
Betrieb	22
Brennstofffilterungssystem - warten	58
Brennstoffsystem - Brennstofffilter-Differenzialdruck kontrollieren	58

D

Drehstromgenerator - kontrollieren	39
Drehstromgenerator-Riemenscheibe - kontrollieren	39

E

Elektrische Anlage	14
Erdungsverfahren	14

F

Feuer und Explosionen	11
Feuerlöscher	12
Leitungen, Rohre und Schläuche	12
Flüssigkeitsempfehlungen	32
Allgemeines zu Schmiermitteln	32
Flüssigkeitsempfehlungen (Kühlmittelspezifikationen)	32
Allgemeines zum Kühlmittel	32
Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeit-Kühlmittel	35
Füllmengen	32, 37
Kühlsystem	37
Schmiersystem	37

G

Garantieinformation	72
Gas-Luftmischer - Brennstoff-/Luftgemisch kontrollieren/einstellen	43
Generalüberholung des Motors	62
Informationen zur Generalüberholung	63
Planung einer Generalüberholung	62

I

Inhaltsverzeichnis	3
--------------------------	---

K

Keilriemen - kontrollieren/spannen/ersetzen (Keilriemen des Drehstromgenerators)	41
Einstellung	42
Ersetzen	42
Kontrolle	41
Keilriemen - kontrollieren/spannen/ersetzen (Lüfterriemen)	41
Kühler - reinigen	65
Kühlsystem - Kühlmittel prüfen/nachfüllen	44
Das spezifische Gewicht des Kühlmittels kontrollieren	44
Kühlsystem - Kühlmittel wechseln	43
Ablassen des Ladekühlwassersystems	44
Ablassen des Umlaufkühlwassersystems	43
Befüllen des Ladekühlwassersystems	44
Füllen des Umlaufkühlwassersystems	43
Kühlsystem - Kühlmittelstand kontrollieren	45
Kurbelgehäuse - Entlüfter reinigen/ersetzen	49
Geschlossenes Entlüftersystem	49
Offener Entlüfter	49
Kurbelwelle - Schwingungsdämpfer kontrollieren ..	46

L

Ladeluftkühlerblock - kontrollieren/reinigen (Ladeluftkühler)	39
Lage der Schilder und Aufkleber	20
Motor-Kennzeichnung	20
Seriennummernschild	20
Leistungsparameter	24
Luft, Ladeluftkühlung Wassertemperatur und Einsatzhöhe	24
Luft-Kraftstoff-Verhältnis	24
Luftansaugsystem - kontrollieren	61
Lüfterantriebsriemenscheibe - kontrollieren	58
Luftreiniger - Filterelement ersetzen	47
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren	48
Wartungsanzeiger prüfen	48

M

Manuelles Abstellen	31
Messinstrumente und Anzeigen	23
Motor - Öl wechseln.....	50
Motor - Ölfilter (Zusatzfilter) wechseln.....	51
Den Filter bei laufendem Motor wechseln.....	51
Motor - Ölfilter wechseln.....	52
Die Ölwanne füllen.....	52
Ölfilter wechseln.....	52
Motor - Ölprobe entnehmen	53
Programm für den Motoröl- und Filterwechsel... ..	53
Motor - Ölstand kontrollieren	53
Motor - reinigen	47
Motor - Schutzvorrichtungen kontrollieren.....	54
Sichtkontrolle	54
Motor - Ventilspiel und Ventilbrücken einstellen	55
Abdeckung anbringen.....	57
Brücke einstellen.....	57
Einstellen von Ventilspiel und Brücke	56
Überwachen des Ventileinzugs.....	55
Ventilspiel.....	57
Motoraufleger - kontrollieren.....	50
Motorbeschreibung.....	17
Elektroeinheit	18
Kraftstoffsystem	17
Kühlsystem	18
Motor mit Wärme-Kraft-Kopplung	18
Nutzungsdauer des Motors.....	18
Schmiersystem	18
Zündsystem	18
Motorbetrieb	30
Betrieb unter Teillast und geringer Last	30

N

Nach dem Abstellen des Motors.....	31
Nach dem Starten des Motors.....	29

P

Produkt-Identinformation	20
Produkt-Information	16
Produktansichten.....	16
Produktansichten und Betriebsdaten.....	16
Produktlagerung	22
Stufe "A"	22
Stufe "B"	22
Stufe "C"	22

Q

Quetschungen und Schnittwunden.....	12
-------------------------------------	----

R

Referenzliteratur	69
-------------------------	----

S

Schalttafel.....	26
Schalttafel - kontrollieren.....	43
Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ ersetzen.....	59
Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen	59
Sensor für Motordrehzahl/Zündzeitpunkt - reinigen/kontrollieren	54
Drehzahlsensor.....	54
Steuerzeitsensor.....	55
Sensoren und elektrische Komponenten.....	24
Drehzahlregler	25
Elektronisches Zündsystem (EIS).....	24
Klopfsystem	25
Schalter.....	24
Sicherheit.....	6
Sicherheitshinweise.....	6
(1) Motorölstand.....	7
(2) Allgemeine Warnung	7
(3) Motordrosselung.....	8
Sichtkontrolle	66
Motor auf Leckstellen und lockere Anschlüsse kontrollieren.....	66
Starten bei tiefen Umgebungstemperaturen.....	27
Starten des Motors	13, 27–28
Automatisches Starten.....	29
Beseitigen von unverbranntem Gas.....	28
Betrieb der Stromaggregat-Steuertafel.....	29
Letzte Prüfungen und erster Motorstart	28
Manuelles Starten	29
Starten des Motors.....	29
Starten mit Überbrückungskabeln	29

T

Technische Daten.....	19
Allgemeine Motordaten.....	19
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen	24
Turbolader - kontrollieren	66

U

Überholung des Motors	64
Informationen zur Motorüberholung.....	64
Überholung in eingebautem Zustand	61
Informationen zur Überholung in eingebautem Zustand	62
Motorüberholung in eingebautem Zustand	61
Umlaufkühlwasserheizung - kontrollieren.....	61

V

Ventildatenblatt.....	71
-----------------------	----

Verbrennungen	10
Batterien	10
Kühlmittel	10
Öle	10
Vor dem Starten des Motors	13, 27
Vorwort	5
Betrieb	4
Dieses Handbuch	4
Sicherheit	4
Überholung	5
Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien	5
Wartung	4
Wartungsintervalle	4

W

Warn- und Abstellvorrichtungen	25
Prüfen der Warn- und Abstellvorrichtungen	26
Wartung	32
Wartungsakten	69
Wartungsbericht	70
Wartungsintervalle	38
Wasserpumpe - kontrollieren	67
Wasserthermostat - ersetzen	67
Ersetzen	67
Falls vorhanden, den Wasserthermostaten abnehmen	67
Kontrollieren	67
Wichtige Hinweise zur Sicherheit	2

Z

Zündsystem - Zündkerzen kontrollieren/ersetzen	60
Zündkerzen herausnehmen	60
Zündkerzen kontrollieren	60
Zündsysteme	13
Zündzeitpunkt - kontrollieren/einstellen	60
Zusätzliche Information	69
Zylinder - kontrollieren	46
Zylinderkopfüberholung	63
Zeitplanung einer Überholung der oben liegenden Teile	63

Produkt- und Händlerinformation

Anmerkung: Für die Lage der Produkt-Identnummer und Seriennummern siehe Abschnitt "Produkt-Identinformation" im Betriebs- und Wartungshandbuch.

Lieferdatum: _____

Produkt-Identinformation

Modell: _____

Produkt-Identnummer: _____

Seriennummer des Motors: _____

Seriennummer des Getriebes: _____

Seriennummer des Generators: _____

Seriennummern der Arbeitsgeräte: _____

Arbeitsgeräteinformation: _____

Kundennummer: _____

Händlernummer: _____

Händlerinformation

Name: _____ Niederlassung: _____

Adresse: _____

Kontaktperson beim Händler

Telefon

Dienststunden

Verkauf: _____

Ersatzteile: _____

Service: _____

