

Utilisation et entretien

Moteurs à gaz 4016-61TRS1 et 4016-61TRS2

G16 (Moteur)

Mise en garde

La plupart des accidents en rapport avec l'utilisation, l'entretien et la réparation de ce produit sont dus à l'inobservation des règles de sécurité et précautions élémentaires. On pourra donc les éviter en reconnaissant les risques auxquels on s'expose et en prenant les mesures préventives correspondantes. Il importe d'être conscient des dangers potentiels. Il faut également posséder la formation, les compétences et l'outillage requis pour utiliser, entretenir et réparer correctement le produit.

Toute entorse aux instructions d'utilisation, de graissage, d'entretien ou de réparation de ce produit peut être à l'origine d'accidents graves, voire mortels.

Avant d'utiliser, de graisser, d'entretenir ou de réparer le produit, il faut lire et bien assimiler toutes les instructions relatives à l'utilisation, au graissage, à l'entretien et à la réparation

Des règles de sécurité et des mises en garde figurent dans ce guide et sur le produit. Le non-respect de ces mises en garde peut être à l'origine d'accidents graves, voire mortels.

Les dangers sont identifiés par un "symbole" suivi d'une "inscription" telle que "DANGER DE MORT", "DANGER" ou "ATTENTION". La mise en garde signalant un "DANGER" est représentée ci-après.



Ce symbole a la signification suivante:

Attention! Être vigilant! L'intégrité corporelle de l'utilisateur est en jeu.

Le message figurant à la suite explique le danger, soit par un texte, soit par des illustrations.

Les pratiques pouvant entraîner des dégâts matériels sont signalées par le mot "REMARQUE" sur le produit et dans le présent guide.

Perkins ne saurait prévoir toutes les situations à risques. De ce fait, les messages sur la sécurité figurant dans ce guide et sur le produit ne sont pas exhaustifs. Quiconque emploie une méthode ou un outil qui n'est pas expressément recommandé par Perkins doit donc s'assurer au préalable qu'il ne met pas sa personne ou celle d'autrui en danger. Il faut également s'assurer que la méthode d'utilisation, de graissage, d'entretien ou de réparation utilisée ne risque pas d'endommager le produit ou d'en compromettre la sécurité.

Les informations, spécifications et illustrations du présent guide reflètent l'état des connaissances au moment de la rédaction. Les spécifications, couples, pressions, relevés, réglages, illustrations, etc. peuvent changer à tout instant. Ces changements peuvent avoir une incidence sur l'entretien du produit. Avant de commencer un travail, se procurer des informations complètes et à jour. Les concessionnaires ou distributeurs Perkins disposent de ces informations.



Lorsqu'il faut remplacer des pièces sur ce produit, Perkins recommande d'utiliser des pièces de rechange Perkins.

L'inobservation de cette mise en garde peut entraîner des défaillances prématurées, des dégâts au niveau du produit, des blessures ou même la mort de l'utilisateur.

Table des matières

Avant-propos	4
Sécurité	
Mises en garde	6
Généralités	8
Prévention des brûlures	10
Prévention des incendies ou des explosions	11
Risques d'écrasement et de coupure	12
Pour monter et descendre	13
Systemes d'allumage	13
Avant le démarrage du moteur	13
Démarrage du moteur	13
Arrêt du moteur	14
Circuit électrique	14
Informations produit	
Caractéristiques techniques et vues du modèle ...	16
Identification produit	20
Utilisation	
Levage et remisage	22
Témoins et instruments	23
Caractéristiques et commandes	24
Démarrage	27
Utilisation du moteur	30
Arrêt du moteur	31
Entretien	
Contenances	32
Calendrier d'entretien	39
Documentation de référence	
Documents de référence	71

Index

Index	76
-------------	----

Avant-propos

Généralités

Ce guide contient des informations sur la sécurité et le fonctionnement, le graissage et l'entretien. Ce guide doit être conservé près du moteur, dans les espaces de rangement prévus à cet effet. Lire, étudier et conserver ce guide avec les informations sur le moteur.

L'anglais est la langue principale des publications Perkins. L'anglais employé facilite la traduction et améliore la cohérence.

Certaines photographies ou illustrations de ce guide peuvent montrer des détails ou des accessoires qui n'existent pas sur votre moteur. Par ailleurs, des protections et des couvercles ont parfois été retirés pour la clarté des illustrations. En raison du progrès technique et de l'effort continu voué au perfectionnement du matériel, ce moteur comporte peut-être des modifications qui n'apparaissent pas dans cette publication. En cas de doute concernant un détail de construction de ce moteur ou un point du guide, consulter le concessionnaire Perkins ou votre distributeur Perkins qui fournira les renseignements les plus récents dont il dispose.

Sécurité

Les précautions élémentaires sont répertoriées dans le chapitre Sécurité. Cette section identifie également des situations dangereuses. Lire soigneusement les consignes de sécurité données dans ce chapitre avant d'utiliser ce produit ou d'effectuer des travaux d'entretien ou de réparation.

Utilisation

Nous n'indiquons ici que l'essentiel des techniques d'utilisation. Ces techniques aident au développement des compétences nécessaires pour exploiter le moteur de manière fiable et économique. Les compétences s'acquièrent, à mesure que l'opérateur connaît mieux le moteur et ses possibilités.

La section utilisation sert de référence aux opérateurs. Les photographies et illustrations montrent comment effectuer les contrôles, démarrer, faire fonctionner et arrêter le moteur. Cette section comprend également des informations sur le diagnostic électronique.

Entretien

La section consacrée à l'entretien explique comment bien entretenir le moteur. Les instructions illustrées, étape par étape, sont regroupées par intervalles d'entretien basés sur les heures-service et/ou les durées de temps. Les éléments du calendrier d'entretien font référence aux instructions détaillées qui suivent.

L'entretien préconisé doit être effectué aux intervalles prévus tels que stipulés dans le calendrier d'entretien. Le calendrier d'entretien dépend également des conditions réelles d'utilisation. Ainsi, il peut être nécessaire d'augmenter le graissage et la maintenance tels qu'indiqués dans le calendrier d'entretien lorsque les conditions sont extrêmement dures, humides ou que le froid est intense.

Les éléments du calendrier d'entretien sont agencés pour former un programme d'entretien préventif. Si le programme d'entretien préventif est respecté, une mise au point périodique n'est pas nécessaire. La mise en place d'un programme d'entretien préventif minimise les frais d'exploitation en évitant bien des coûts résultant d'immobilisations imprévues et de pannes.

Calendrier d'entretien

L'entretien prescrit à un certain intervalle doit être effectué aux multiples de cet intervalle. Il est recommandé d'afficher des copies des calendriers d'entretien près des moteurs en tant que rappels. Il est également recommandé de conserver un registre de l'entretien avec le registre permanent du moteur.

Votre concessionnaire Perkins ou votre distributeur Perkins peut vous aider à ajuster votre calendrier d'entretien en fonction des exigences de votre environnement de travail.

Révision générale

Les détails de la révision générale du moteur ne sont pas inclus dans le Guide d'utilisation et d'entretien sauf les intervalles et les points d'entretien de chaque intervalle. Les réparations majeures ne doivent être effectuées que par du personnel autorisé par Perkins. Votre concessionnaire Perkins ou votre distributeur Perkins propose une gamme d'options liées aux programmes de révision générale. Si le moteur subit des pannes majeures, de nombreuses options de révision générale consécutive à la panne sont également proposées. Consulter votre concessionnaire Perkins ou votre distributeur Perkins pour davantage de renseignements sur ces options.

Projet de mise en garde 65 de l'État de Californie

Il est officiellement reconnu dans l'État de Californie que les émissions des moteurs diesel et certains de leurs composants peuvent entraîner des cancers, des anomalies à la naissance et d'autres affections liées à la reproduction. Les bornes et les cosses de batterie et les accessoires connexes contiennent du plomb et des composés du plomb. **Se laver les mains après la manipulation.**

Sécurité

i03197025

Mises en garde

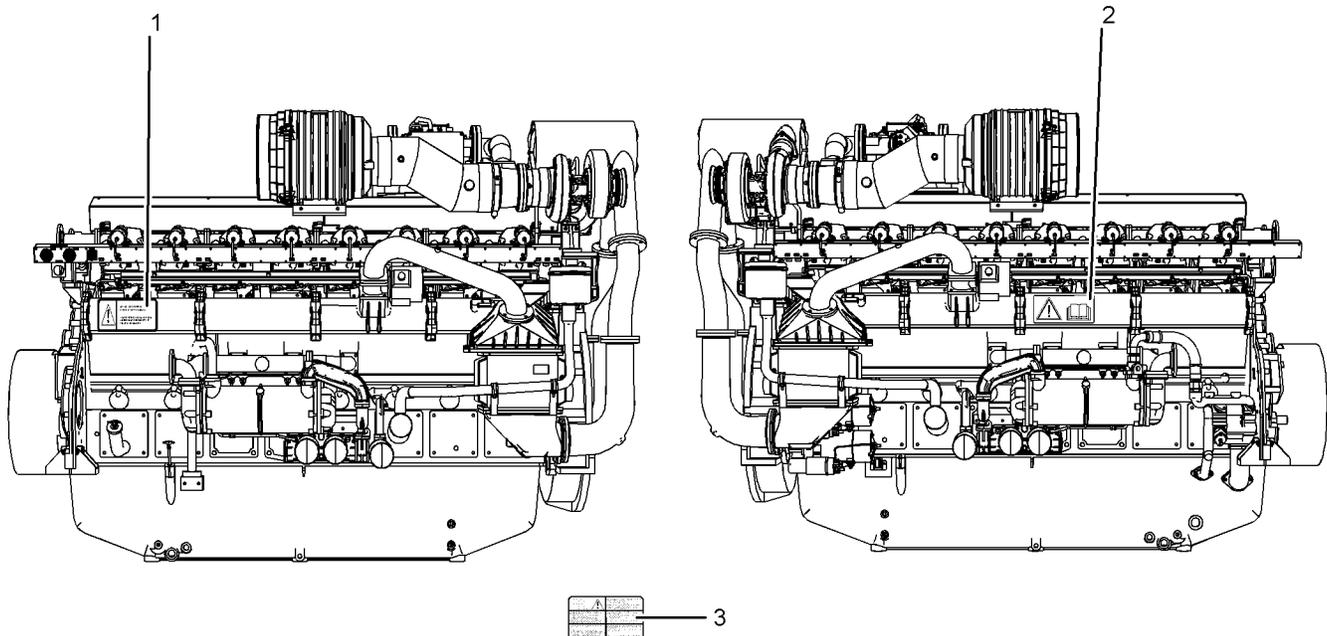


Illustration 1

g01530454

Exemple type

(1) Niveau d'huile moteur

(2) Mise en garde universelle

(3) Détarage du moteur

Diverses mises en garde spécifiques figurent sur le moteur. L'emplacement précis et la description de ces mises en garde sont passés en revue dans ce chapitre. Prendre le temps de se familiariser avec toutes les mises en garde.

S'assurer que toutes les mises en garde sont lisibles. Nettoyer ou remplacer les mises en garde dont le texte ou les illustrations ne sont pas visibles. Pour nettoyer les mises en garde, utiliser un chiffon, de l'eau et du savon. Ne pas utiliser de solvant, d'essence ou d'autres produits chimiques caustiques. Les solvants, l'essence ou les produits chimiques caustiques peuvent détériorer l'adhésif des mises en garde. Les mises en garde dont l'adhésif est détérioré peuvent se détacher du moteur.

Remplacer toute mise en garde abîmée ou manquante. Si une mise en garde est fixée à une pièce du moteur qui est remplacée, monter une mise en garde sur la pièce de rechange. Des mises en garde neuves sont disponibles auprès du concessionnaire ou du distributeur Perkins.

Les mises en garde susceptibles d'être apposées sur le moteur sont illustrées.

(1) Niveau d'huile moteur

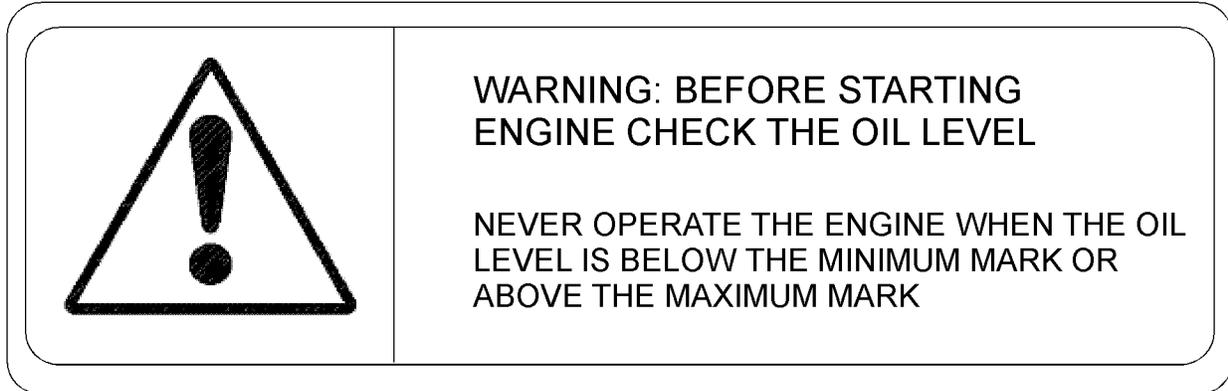


Illustration 2

g01241033

Exemple type

La mise en garde relative au contrôle du niveau d'huile moteur (1) se trouve sur le collecteur d'admission sur le côté gauche du moteur. Se référer à l'illustration 1.

L'étiquette de mise en garde universelle (2) se trouve dans le collecteur d'admission d'air sur le côté droit du moteur. Se référer à l'illustration 1.

(2) Mise en garde universelle

 **DANGER**

Lire attentivement les instructions et les consignes données dans les Guides d'utilisation et d'entretien avant de conduire cet équipement ou de travailler dessus. Faute de se conformer à ces instructions et mises en garde, il y a risque de blessures ou de mort.



Illustration 3

g01234595

Exemple type

(3) Détarage du moteur

<p>WARNING ATTENTION WARNUNG ADVERTENCIA ATTENZIONE</p> 	<p>THIS ENGINE HAS BEEN SET TO GIVE THE POWER UNDER I.S.O. 3046 STANDARD CONDITIONS WITHOUT DERATING—I.E. AMBIENT TEMPERATURE (AT AIR INLET) -25°C BAROMETER PRESSURE -100kPa HUMIDITY (NON TURBO CHARGED ENGINE) -30% FOR SITE CONDITIONS EXCEEDING THE ABOVE THE ENGINE MUST BE DERATED IN ACCORDANCE WITH THE RESPECTIVE ENGINE DERATING CHART AND PROCEDURE, AGAINST THE FULL RATED LOAD AND MAXIMUM SITE CONDITIONS.</p>
<p>CE MOTEUR EST REGLE POUR DONNER SA PUISSANCE SOUS LES CONDITIONS DE LA NORME I.S.O. 3046 SANS REDUCTION DU RENDEMENT NOMINAL SUIVANT: TEMPERATURE AMBIANTE (A L'ADMISSION D'AIR) -25°C PRESSION BAROMETRIQUE -100kPa HUMIDITE DE L'AIR (MOTEUR SANS TURBO) -30% SOUS CONDITIONS DE TRAVAIL EXCEDANT CELLES PRECITEES REDUIRE IMPERATIVEMENT LA PUISSANCE SUANT LE TABLEAU ET LA METHODE DE DETARAGE RESPECTIFS AU MOTEUR D'APRES LA CHARGE NOMINALE TOTALE ET LES CONDITIONS DE TRAVAIL MAXIMA</p>	<p>DIESER MOTOR WURDE AUF LEISTUNGSABGABE UNTER DEN NORMAL BEDINGUNGEN VON I.S.O. 3046 OHNE LEISTUNGS-HERABSETZUNG EINGESTELLT D.H. UMGEBUNGSTEMPERATUR (AM LUFT-EINLAUSS) -25°C BAROMETERDRUCK -100kPa FEUCHTIGKEIT (SAUGMOTOR) -30% BEI DIE ORIGIN WERTE UBERSCHREITENDEN EINSATZBEDINGUNGEN UNTERLIEGT DER MOTOR EINER LEISTUNGSHERABSETZUNG NACH DEM BETREFFENDEN LEISTUNGSHERABSETZUNGS-DIAGRAMM UND - VERFAHREN GEGENUBER DER VOLLEN NENNBELASTUNG UND DEN MAXIMAL WERTEN DER EINSATZBEDINGUNGEN</p>
<p>ESTE MOTOR HA SIDO AJUSTADO PARA DAR LA POTENCIA PREVISTA DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES ESTANDAR I.S.O. 3046 SIN CORRECCION DE REDUCCION A SABER: TEMPERATURA AMBIENTE EN LA ENTRADA DEL AIRE -25°C PRESION BAROMETRICA -100kPa HUMEDAD (MOTOR SIN TURBO) (MONTACION) -30% PARA UNAS CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO QUE EXCEDAN DE LAS INDICADAS, EL MOTOR DEBE SER REBAJADO DE CLASIFICACION DE CONFORMIDAD CON LOS CORRESPONDIENTES GRAFICO Y PROCEDIMIENTO DE DESCLASIFICACION DEL MOTOR, CON RESPECTO A LA CARGA NOMINAL Y A LAS CONDICIONES MAXIMAS DEL EMPLAZAMIENTO</p>	<p>QUESTO MOTORE E ALLESTITO PER DARE UNA POTENZA CHE VIENE MISURATA SECONDO LE NORME I.S.O. 3046, IN CONDIZIONI TIPICHE E SENZA DIMINUSIONI: TEMPERATURA DI AMBIENTE (AL MANICOTTO DI ASPIRAZIONE) -25°C PRESSIONE BAROMETRICA -100kPa UMIDITA' (NON PER MOTORI TURBOCOMPRESSI) -30% NEI CANTIERI DOVE LE CONDIZIONI CLIMATICHE ECCEDEONO I VALORI DATI SOPRA, SI DEVE RIDURRE LA POTENZA EROGATA SECONDO LA TAVOLA E LE RISPETTIVE NORME DI RIDUZIONE CONTRO LA CAPACITA MASSIMA DELLA MACCHINA E LE CONDIZIONI ESTREME DI LAVORO</p>

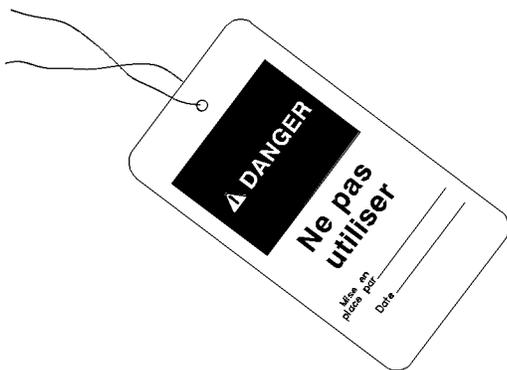
Illustration 4

Exemple type

La mise en garde relative au détarage du moteur (3) se trouve sur le boîtier de commande. Se référer aux informations du constructeur d'origine du boîtier de commande.

103197046

Généralités



D85929

Illustration 5

g00106798

Fixer une pancarte de mise en garde “Ne pas utiliser” ou une pancarte similaire sur le contacteur de démarrage ou sur les commandes avant d’entretenir ou de réparer le moteur.

Pendant l’entretien du moteur, ne tolérer la présence d’aucune personne non autorisée sur le moteur ou à proximité de celui-ci.

Les gaz d’échappement des moteurs renferment des produits de combustion qui peuvent s’avérer nocifs. Ne mettre le moteur en marche et ne le laisser tourner que dans un endroit bien aéré. Si le moteur se trouve dans un endroit fermé, évacuer les gaz d’échappement vers l’extérieur.

Retirer les pièces suivantes avec prudence. Pour éviter toute pulvérisation ou projection de liquides sous pression, placer un chiffon sur la pièce que l’on retire.

- Bouchons de remplissage
- Graisseurs
- Prises de pression
- Reniflards
- Bouchons de vidange

Retirer les plaques-couvercles avec prudence. Desserrer progressivement, sans les retirer, les deux dernières vis ou les deux derniers écrous qui se trouvent aux extrémités opposées de la plaque-couvercle ou du dispositif. Avant de retirer les deux dernières vis ou les deux derniers écrous, desserrer le couvercle en faisant levier afin de diminuer la force exercée par le ressort ou détendre toute autre pression.

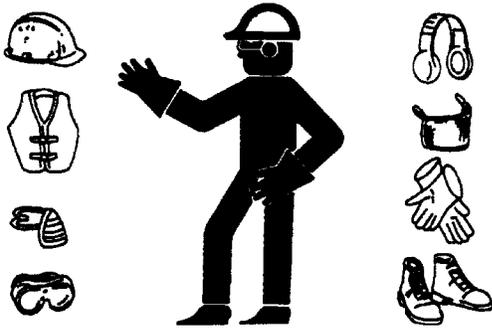


Illustration 6

g00702020

- Porter un casque, des lunettes de protection et d'autres équipements de sécurité lorsque les conditions l'exigent.
- Lorsque le travail se fait à proximité d'un moteur qui tourne, porter des équipements antibruit pour éviter tout dommage auditif.
- Ne pas porter de vêtements amples ni de bagues, gourmettes, etc., qui risquent de s'accrocher aux commandes ou à d'autres parties du moteur.
- S'assurer que toutes les protections et tous les couvercles sont solidement fixés sur le moteur.
- Ne jamais conserver de liquides d'entretien dans des récipients en verre. Les récipients en verre risquent de se briser.
- Utiliser toutes les solutions de nettoyage avec prudence.
- Signaler toutes les réparations nécessaires.

Sauf indication contraire, effectuer l'entretien comme suit:

- Le moteur est coupé. S'assurer que le moteur ne peut être mis en marche.
- Débrancher les batteries avant de procéder à l'entretien ou à une intervention sur le circuit électrique. Débrancher les câbles de masse de la batterie. Obturer les fils afin d'éviter toute production d'étincelle.
- Ne pas se lancer dans des réparations que l'on ne comprend pas. Utiliser les outils appropriés. Remplacer ou réparer tout équipement endommagé.
- En cas d'intervention sur le circuit de carburant, respecter les réglementations locales en matière d'isolement de l'alimentation en gaz.

Projet de mise en garde 65 de l'État de Californie

Il est officiellement reconnu dans l'État de Californie que certains constituants des gaz d'échappement émis par les moteurs peuvent entraîner des cancers, des anomalies congénitales et d'autres affections liées à la reproduction.

Air comprimé et eau sous pression

L'air comprimé et l'eau sous pression peuvent entraîner la projection de débris et/ou d'eau brûlante. Cela peut entraîner des blessures.

Lorsque de l'air comprimé et/ou de l'eau sous pression sont utilisés pour le nettoyage, porter des vêtements de protection, des chaussures de protection et des lunettes de protection. Les protections pour les yeux peuvent être des lunettes ou un masque.

La pression d'air maximale pour le nettoyage doit être inférieure à 205 kPa (30 psi). La pression d'eau maximale pour les besoins de nettoyage doit être inférieure à 275 kPa (40 psi).

Projections de liquides

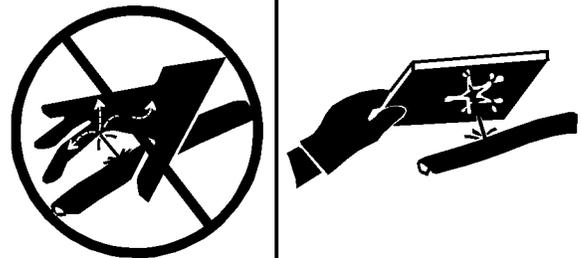


Illustration 7

g00687600

Utiliser systématiquement une planchette ou un carton pour rechercher les fuites. Du liquide sous pression qui s'échappe peut perforer les tissus cutanés. Les projections de liquides peuvent provoquer des blessures graves ou mortelles. Une fuite qui s'échappe par un orifice minuscule risque de provoquer des blessures graves. Si du liquide a pénétré sous la peau, il faut se faire soigner immédiatement. Faire immédiatement appel à un médecin compétent.

Prévention des déversements de liquide

Veiller à ne pas laisser de liquides se répandre pendant le contrôle, l'entretien, les essais, les réglages et les réparations du moteur. Prévoir un récipient adapté au recueil des liquides avant d'ouvrir un compartiment ou de démonter un composant contenant des liquides.

- Outils et équipements adaptés au recueil des liquides
- Outils et équipements adaptés au recueil des liquides

Respecter toutes les réglementations locales concernant l'évacuation des liquides.

Élimination correcte des liquides usagés

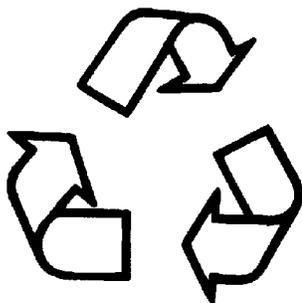


Illustration 8

g00706404

Une évacuation incorrecte des liquides usagés peut menacer l'environnement. Les liquides potentiellement toxiques doivent être évacués selon la réglementation locale.

Utiliser toujours des récipients étanches lorsqu'on vidange des liquides. Ne pas verser les liquides usés sur le sol, dans une bouche d'égout ou dans une source d'eau.

i03197031

Prévention des brûlures

Ne pas toucher de pièce sur un moteur qui tourne. Laisser le moteur refroidir avant d'en effectuer l'entretien. Détendre toute la pression dans le circuit approprié, avant de débrancher toute canalisation, tout raccord ou tout élément connexe.

Liquide de refroidissement

À la température de fonctionnement, le liquide de refroidissement du moteur est chaud. Le liquide de refroidissement est également sous pression. Le radiateur, l'échangeur thermique, le réchauffeur et les canalisations contiennent du liquide de refroidissement chaud. Tout contact avec du liquide de refroidissement chaud ou avec de la vapeur peut provoquer de graves brûlures. Laisser refroidir les pièces du circuit de refroidissement avant d'effectuer la vidange.

Contrôler le niveau du liquide de refroidissement lorsque le moteur est arrêté et refroidi. S'assurer que le bouchon de remplissage est froid avant de le dévisser. Le bouchon de remplissage doit être suffisamment froid pour pouvoir être touché à main nue. Dévisser lentement le bouchon de remplissage pour détendre la pression.

L'additif pour le circuit de refroidissement contient des alcalis. Les alcalis peuvent provoquer des blessures. Éviter tout contact des alcalis avec la peau, les yeux et la bouche.

Huiles

L'huile chaude et les pièces chaudes peuvent provoquer des blessures. Éviter tout contact de l'huile chaude et des pièces chaudes avec la peau.

Si l'application comporte un réservoir de compensation, retirer le bouchon une fois le moteur arrêté. Le bouchon de remplissage doit être suffisamment froid pour être touché à main nue.

Batteries

Le liquide dans une batterie est un électrolyte. L'électrolyte est un acide qui peut provoquer des blessures. Éviter tout contact avec la peau et les yeux.

Ne pas fumer lors du contrôle du niveau d'électrolyte des batteries. Les batteries dégagent des vapeurs inflammables qui peuvent exploser.

Porter systématiquement des lunettes de protection lors de toute intervention sur les batteries. Se laver les mains après avoir touché les batteries. Il est conseillé de porter des gants.

i02537424

Prévention des incendies ou des explosions



Illustration 9

g00704000

Tous les carburants, la plupart des lubrifiants et certaines solutions de refroidissement sont inflammables.

Les liquides inflammables qui fuient ou qui sont déversés sur des surfaces chaudes ou des composants électriques peuvent provoquer un incendie. Tout incendie peut provoquer des blessures ou des dégâts matériels.

Une inflammation instantanée peut se produire si les couvercles du carter moteur sont déposés dans les quinze minutes qui suivent un arrêt d'urgence.

Déterminer si le moteur fonctionnera dans un environnement qui permet aux gaz combustibles d'être aspirés dans le circuit d'admission d'air. Ces gaz risquent de provoquer l'emballement du moteur. Cela peut entraîner des blessures et des dégâts au véhicule ou au moteur.

Si l'application implique la présence de gaz combustibles, consulter le concessionnaire Perkins pour obtenir des renseignements complémentaires sur les dispositifs de protection adéquats. Toutes les réglementations locales doivent être respectées.

Retirer du moteur toutes les matières inflammables telles que carburant, huile et résidus. Ne pas laisser de matières inflammables s'accumuler sur le moteur.

Ranger les carburants et les lubrifiants dans des récipients correctement identifiés et hors de portée des personnes non autorisées. Ranger les chiffons gras et tout matériau inflammable dans des récipients de protection. Ne pas fumer dans les zones où sont entreposés des matériaux inflammables.

N'exposer le moteur à aucune flamme.

Les déflecteurs d'échappement (selon équipement) protègent les pièces chaudes de l'échappement contre les projections d'huile ou de carburant en cas de rupture d'une canalisation ou d'un tuyau ou de défaillance d'un joint. Les déflecteurs d'échappement doivent être montés correctement.

Ne pas souder sur des canalisations ou sur des réservoirs qui contiennent des liquides inflammables. Ne pas découper au chalumeau des canalisations qui contiennent du liquide inflammable. Nettoyer ces canalisations à fond avec un solvant ininflammable avant le soudage ou le découpage au chalumeau.

Le câblage doit être en bon état. Tous les câbles électriques doivent être correctement acheminés et solidement fixés. Contrôler tous les jours l'ensemble des câbles électriques. Réparer tout câble desserré ou effiloché avant de faire fonctionner le moteur. Nettoyer et serrer toutes les connexions électriques.

Enlever tout câblage non fixé ou inutile. Ne pas utiliser de fils ou de câbles plus petits que le calibre conseillé. Ne contourner aucun fusible et/ou disjoncteur.

La production d'arcs ou d'étincelles représente un risque d'incendie. Des connexions solides, l'emploi du câblage conseillé et des câbles de batterie correctement entretenus contribueront à empêcher la formation d'un arc ou d'une étincelle.

Vérifier toutes les canalisations et tous les flexibles afin de s'assurer qu'ils ne sont ni usés ni détériorés. Les flexibles doivent être correctement acheminés. Les canalisations et les flexibles doivent avoir un support adéquat et être munies de colliers solides. Serrer tous les raccords au couple recommandé. Les fuites peuvent provoquer des incendies.

Les filtres à huile et à carburant doivent être montés correctement. Les boîtiers de filtre doivent être serrés au couple approprié.

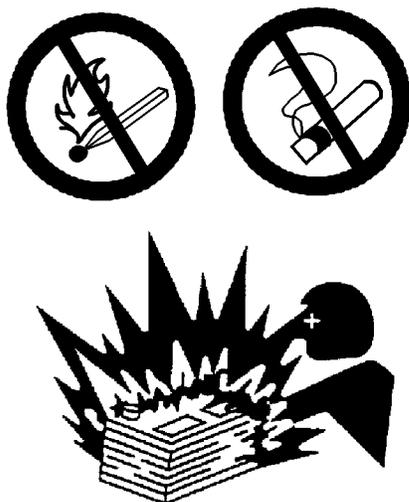


Illustration 10

g00704135

Les gaz dégagés par une batterie peuvent exploser. Maintenir les flammes nues ou les étincelles à l'écart de la partie supérieure des batteries. Ne pas fumer dans les zones de recharge des batteries.

Ne jamais contrôler la charge de la batterie en plaçant un objet en métal entre les bornes. Utiliser un voltmètre ou un hydromètre.

Le branchement incorrect des câbles volants peut provoquer une explosion qui peut entraîner des blessures. Se reporter au chapitre "Utilisation" de ce guide pour obtenir des instructions spécifiques.

Ne pas charger une batterie gelée. Cela pourrait provoquer une explosion.

Les batteries doivent rester propres. Les couvercles (selon équipement) doivent être en place sur les éléments. Utiliser les câbles, les connexions et les couvercles de compartiment de batterie conseillés lorsque le moteur tourne.

Extincteur

S'assurer qu'un extincteur est disponible. Se familiariser avec le fonctionnement de l'extincteur. Contrôler l'extincteur et l'entretenir régulièrement. Respecter les recommandations figurant sur la plaque d'instructions.

Canalisations, tubes et flexibles

Ne pas tordre de canalisations haute pression. Ne pas taper sur des canalisations haute pression. Ne pas monter de canalisation tordue ou endommagée.

Réparer toute canalisation desserrée ou endommagée. Les fuites peuvent provoquer des incendies. Pour obtenir des renseignements sur les réparations ou les pièces de rechange, consulter le concessionnaire Perkins.

Contrôler soigneusement les canalisations, les tubes et les flexibles. Ne pas rechercher les fuites à main nue. Utiliser une planchette ou un carton pour vérifier s'il y a des fuites. Serrer tous les raccords au couple recommandé.

Remplacer les pièces si l'une des conditions suivantes se présente:

- Les raccords d'extrémité sont endommagés ou présentent des fuites.
- Les revêtements extérieurs sont éraillés ou coupés.
- Les fils métalliques sont dénudés.
- Les revêtements extérieurs sont boursoufflés par endroits.
- La partie souple des flexibles est vrillée.
- La gaine de protection est incrustée dans les couvercles extérieurs.
- Les raccords d'extrémité sont déboîtés.

S'assurer que tous les colliers, toutes les protections et tous les écrans thermiques sont montés correctement. Pendant l'utilisation du moteur, cela contribuera à éviter les vibrations, le frottement contre d'autres pièces et la chaleur excessive.

i02227091

Risques d'écrasement et de coupure

Étayer correctement la pièce lorsque l'on travaille en dessous.

Sauf indication contraire, ne jamais tenter d'effectuer des réglages lorsque le moteur est en marche.

Se tenir à l'écart de toutes les pièces en rotation et des pièces mobiles. Maintenir les protections en place jusqu'au moment d'effectuer l'entretien. Une fois l'entretien terminé, remonter les protections.

Garder les objets à l'écart des pales du ventilateur quand il tourne. Tout objet qui tombe sur les pales du ventilateur sera sectionné ou projeté avec violence.

Lorsque l'on frappe sur des objets, porter des lunettes de sécurité pour éviter des blessures aux yeux.

Des éclats ou d'autres débris peuvent être projetés lorsque l'on frappe sur des objets. Avant de frapper sur les objets, veiller à ce que personne ne risque d'être blessé par la projection de débris.

i02537485

Pour monter et descendre

Le moteur peut ne pas comporter de marchepieds et poignées. Consulter le constructeur d'origine avant d'entreprendre toute opération d'entretien ou de réparation.

Examiner les marchepieds, les poignées et la zone de travail avant de monter sur le moteur. Maintenir ces éléments propres et en bon état de fonctionnement.

Ne monter sur le moteur et n'en descendre qu'aux endroits munis de marchepieds et/ou de poignées. Ne pas escalader pour monter sur le moteur et ne pas sauter pour en descendre.

Faire face au moteur aussi bien pour monter que pour descendre. Garder trois points d'appui avec les marchepieds et les poignées. Se servir de ses deux pieds et d'une main, ou d'un pied et de ses deux mains. Ne s'agripper à aucune commande.

Ne pas se tenir sur des pièces qui risquent de céder sous le poids. Utiliser une échelle appropriée ou une plate-forme de travail. Arrimer le matériel d'accès de telle sorte qu'il ne bouge pas.

Ne pas tenter de monter sur le moteur ou d'en descendre en portant des outils ou du matériel. Utiliser une élingue pour monter et pour descendre les outils ou les fournitures.

i02537425

Systemes d'allumage

Les circuits d'allumage peuvent être source d'électrocution. Éviter de toucher les composants et le câblage du circuit d'allumage.

i02537493

Avant le démarrage du moteur

Rechercher les dangers potentiels sur le moteur.

Avant de mettre le moteur en marche, s'assurer que personne ne se trouve sur le moteur, en dessous ou à proximité. S'assurer qu'il n'y a personne aux alentours.

Veiller à ce que le moteur soit équipé d'un système d'éclairage adapté aux conditions. S'assurer que tous les éclairages fonctionnent correctement.

Toutes les protections et tous les couvercles doivent être en place si le moteur doit être mis en marche en vue de réglages ou de contrôles. Prendre garde si l'on doit travailler à côté de pièces en rotation.

Ne pas faire dériver les circuits d'arrêt automatique. Ne pas neutraliser les circuits d'arrêt automatique. Ces dispositifs sont prévus pour empêcher les blessures. Ils sont également prévus pour empêcher les dégâts au moteur.

Lors du démarrage initial d'un moteur neuf ou d'un moteur venant de subir un entretien, prévoir de couper le moteur en cas de sursrégime. Pour cela, fermer le robinet d'alimentation du moteur ou bien couper le circuit d'allumage.

i03197038

Démarrage du moteur

Si une pancarte de mise en garde est fixée sur le contacteur de démarrage ou sur les commandes, NE PAS démarrer le moteur ni actionner les commandes. Avant de mettre le moteur en marche, se renseigner auprès de la personne qui a fixé la pancarte.

Toutes les protections et tous les couvercles doivent être en place si le moteur doit être mis en marche en vue de réglages ou de contrôles. Prendre garde si l'on doit travailler à côté de pièces en rotation.

S'il existe un risque que du gaz non brûlé reste dans le circuit d'échappement, se référer à la méthode de purge indiquée dans ce Guide d'utilisation et d'entretien, "Démarrage du moteur" dans le chapitre Utilisation.

Pour mettre le moteur en marche, se conformer systématiquement à la procédure décrite dans le Guide d'utilisation et d'entretien, "Démarrage du moteur" (chapitre Utilisation). Une bonne connaissance de la procédure appropriée contribuera à éviter de graves détériorations aux pièces du moteur. Cela contribuera aussi à éviter des blessures.

Afin de s'assurer que le réchauffeur d'eau des chemises (selon équipement) fonctionne correctement, vérifier les températures d'eau et d'huile pendant le fonctionnement du réchauffeur.

Les gaz d'échappement du moteur renferment des produits de combustion qui peuvent s'avérer nocifs. Ne mettre le moteur en marche et ne le laisser tourner que dans un endroit bien aéré. Si le moteur est mis en marche dans une zone fermée, évacuer les gaz d'échappement vers l'extérieur.

i00809522

Arrêt du moteur

Pour éviter la surchauffe du moteur et une usure accélérée de ses composants, arrêter le moteur conformément aux instructions figurant à la partie "Utilisation" du Guide d'utilisation et d'entretien, "Arrêt du moteur".

Utiliser le bouton d'arrêt d'urgence (le cas échéant) UNIQUEMENT pour les urgences. Ne pas utiliser le bouton d'arrêt d'urgence pour l'arrêt normal du moteur. Après un arrêt d'urgence, NE PAS remettre le moteur en marche tant que le problème qui a provoqué l'arrêt d'urgence n'a pas été réparé.

Lors de la mise en marche d'un moteur neuf ou d'un moteur qui vient d'être entretenu, prévoir un moyen de couper le moteur au cas où il s'emballerait. Pour cela, on peut couper l'alimentation en carburant ou le système d'allumage.

i02537479

Circuit électrique

Ne jamais débrancher un circuit de charge ou un câble de la batterie en cours de recharge. Une étincelle peut faire exploser les gaz combustibles dégagés par certaines batteries.

Pour empêcher d'éventuelles étincelles d'enflammer les gaz combustibles dégagés par certaines batteries, brancher le câble négatif "-" de la source d'alimentation externe en dernier sur la borne négative "-" du démarreur. À défaut de borne négative "-", brancher le câble sur le bloc moteur.

Vérifier tous les jours que les câbles électriques ne sont ni desserrés ni effilochés. Serrer toutes les connexions électriques desserrées avant de démarrer le moteur. Réparer tous les câbles électriques effilochés avant de mettre le moteur en marche. Pour obtenir des consignes de démarrage spécifiques, se reporter au Guide d'utilisation et d'entretien.

Méthodes de mise à la masse

Nota: Tous les câbles de masse doivent retourner à la masse de la batterie.

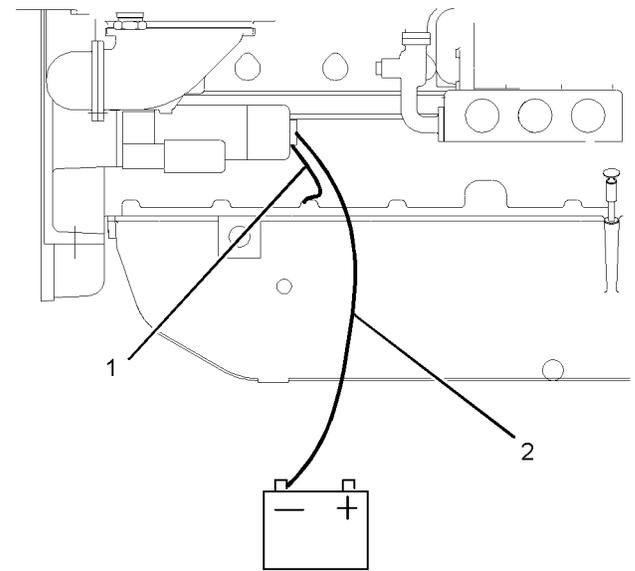


Illustration 11

g01217202

Exemple type

- (1) Démarreur mis à la masse
- (2) Borne négative de la batterie reliée au moteur

Il importe que le circuit électrique du moteur soit mis à la masse correctement si l'on veut obtenir des performances et une fiabilité optimales. Une mise à la masse inadéquate provoquera des courants vagabonds et des trajets électriques peu fiables.

En cas de courants vagabonds, les portées du vilebrequin et les constituants en aluminium risquent de s'endommager.

Les connexions de masse doivent être bien serrées et exemptes de corrosion. L'alternateur du moteur doit être mis à la masse sur la borne négative "-" de la batterie au moyen d'un fil de calibre suffisant pour supporter la totalité du courant de charge de l'alternateur.

Les connexions d'alimentation électrique et les connexions de masse de l'électronique du moteur doivent toujours aller de l'isolateur à la batterie.

Informations produit

Caractéristiques techniques et vues du modèle

i03197015

Vues du modèle

Les illustrations montrent diverses caractéristiques types de Moteur appartenant à la Série 4016 TRS. Ces illustrations ne montrent pas toutes les options disponibles.

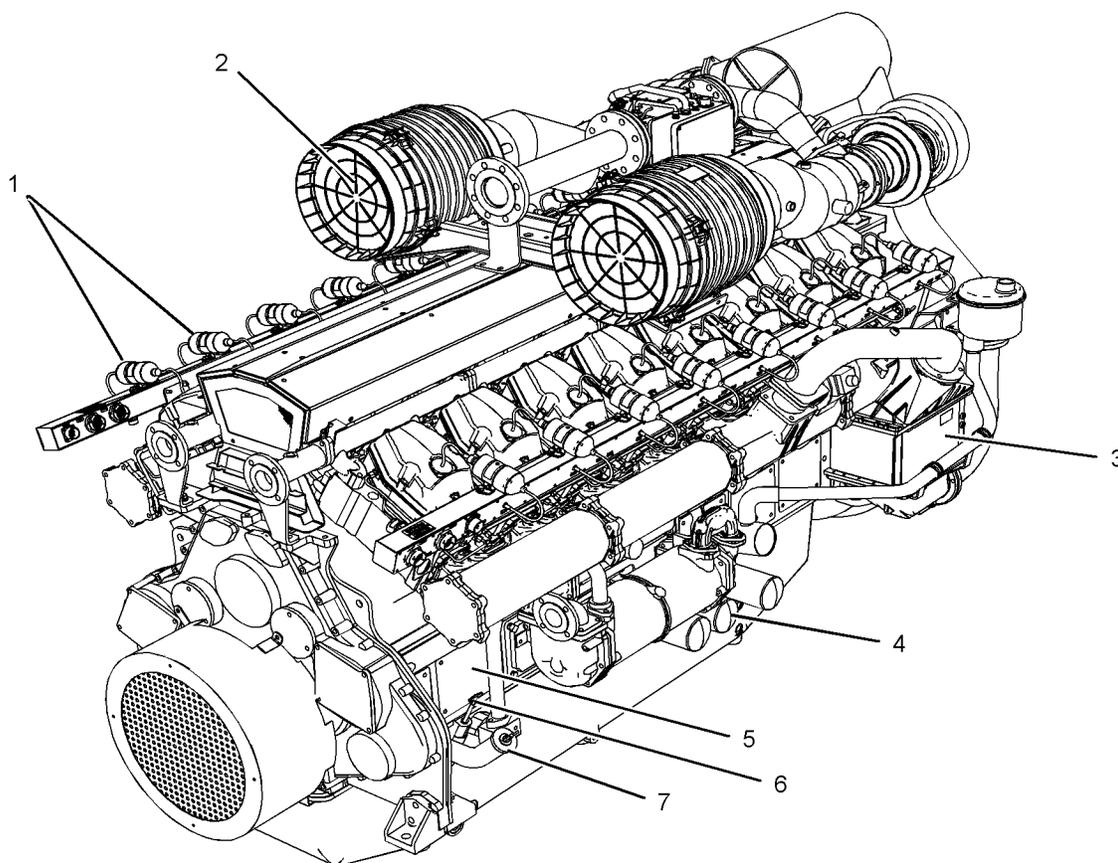


Illustration 12

g01525185

Exemple type

(1) Bobines d'allumage

(2) Filtre à air

(3) Refroidisseur de l'air d'alimentation

(4) Filtres à huile moteur

(5) Couvercle de visite du carter moteur

(6) Jauge de niveau d'huile (jauge baïonnette)

(7) Bouchon de remplissage d'huile

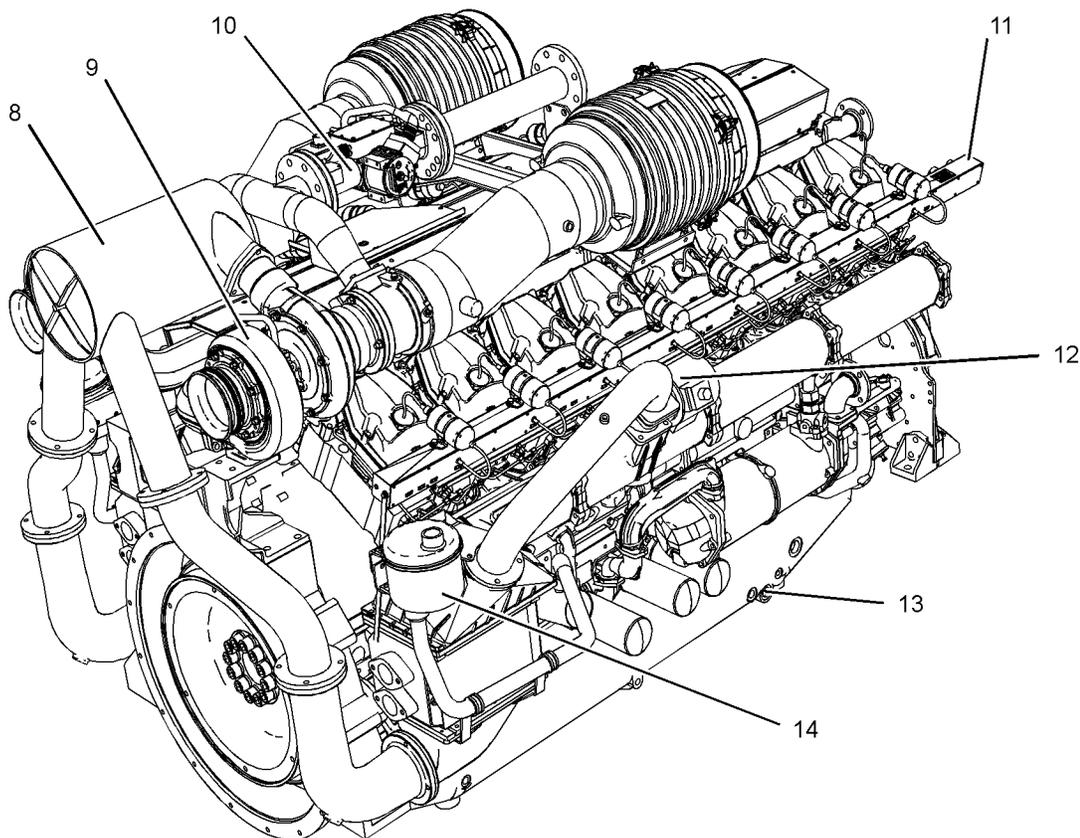


Illustration 13

g01525189

Exemple type

(8) Tambour rotatif
(9) Turbocompresseur
(10) Soupape de commande de gaz

(11) Rail de câblage du moteur
(12) Accélérateur
(13) Bouchon de vidange d'huile

(14) Circuit du reniflard ouvert

i03197040

Description du produit

Les moteurs à gaz Perkins ont été développés pour des applications de groupes électrogènes. Les moteurs sont capables de brûler une grande variété de carburants gazeux.

Circuit de carburant

Le carburant est envoyé vers la soupape de commande de gaz. Le gaz doit rester à une pression constante et la pression du gaz doit être stable. La pression doit être comprise entre 5 et 25 kPa (0,72 et 3,6 psi). Si la pression est supérieure, un régulateur de gaz supplémentaire sera nécessaire pour la réduire.

Le venturi se trouve dans le corps du mélangeur de gaz, juste avant le turbocompresseur. Le gaz se mélange à l'air au fur et à mesure que ce dernier passe dans le venturi. Ce mélange est comprimé par le turbocompresseur. Le mélange circule dans le tambour rotatif et les refroidisseurs d'alimentation puis dans les collecteurs d'admission. Le régime et la charge sont commandés par des soupapes d'accélération à commande électronique.

Un robinet de gaz à commande numérique maintient le rapport air/carburant correct. Ce système est réglable. Pour des renseignements plus détaillés, se référer au cahier Fonctionnement des systèmes, Essais et réglages. Cela constitue le seul moyen de régler les émissions de gaz d'échappement.

Système d'allumage

Le moteur est équipé d'un système d'allumage électronique(EIS). Le système EIS garantit un allumage fiable et ne nécessite qu'un faible entretien. Le système EIS garantit la maîtrise des paramètres suivants:

- tension
- durée de l'étincelle
- calage de l'allumage
- niveau d'énergie de l'allumage

Tous les Moteurs à gaz 4016TRS sont équipés d'un dispositif permettant de détecter la détonation, directement branché dans le système d'allumage. Ce dispositif retarde automatiquement la calage de l'allumage.

Le calage de l'allumage est retardé lorsqu'une détonation excessive est détectée. Si la détonation persiste même après retardement complet, le moteur doit être arrêté.

Circuit de graissage

L'huile de graissage du moteur est fournie par une pompe entraînée par un engrenage. L'huile est refroidie et filtrée. Une soupape de dérivation fournit un débit illimité d'huile de graissage aux pièces du moteur si les éléments de filtre à huile sont colmatés. La soupape de dérivation s'ouvre si la pression différentielle du filtre à huile atteint 34,4 à 48,2 kPa (5 à 7 psi). La pression d'huile moteur fonctionne dans une plage comprise entre 415 et 450 kPa (60 et 65 psi).

Nota: L'huile de graissage du moteur n'est pas filtrée lorsque la soupape de dérivation est ouverte. Le moteur ne doit pas fonctionner lorsque la soupape de dérivation est ouverte. Cela pourrait endommager les organes du moteur.

Circuit de refroidissement

L'eau entre dans le moteur depuis le refroidisseur d'huile, puis circule dans le bloc-cylindres. L'eau entre dans le rail en sortie de la culasse. L'eau sort du moteur par la sortie d'eau.

Electrounit

Ce type de moteur comporte les éléments suivants:

- pompe à liquide de refroidissement de l'eau des chemises

- thermostat
- tuyau de liquide de refroidissement pour le refroidisseur de l'alimentation
- pompe à eau pour le refroidisseur de charge
- thermostat commandant la température d'admission de l'eau du refroidisseur d'alimentation
- alternateur de charge de batterie

Ce système est utilisé lorsque la récupération de chaleur ne constitue pas un facteur important.

Moteur de cogénération

La cogénération utilise l'énergie de la chaleur qui serait autrement gaspillée.

Les éléments suivants ne sont pas fournis:

- pompes à eau
- thermostat
- tous les ensembles pipe d'eau

Ce système relève de la responsabilité du constructeur d'origine.

Durée de service du moteur

Le rendement du moteur et l'utilisation maximum de ses performances sont étroitement liés au respect des recommandations relatives au fonctionnement et à l'entretien. Cela implique l'utilisation des lubrifiants, des carburants et des liquides de refroidissement conseillés.

Pour connaître les exigences d'entretien du moteur, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien, "Calendrier d'entretien", au chapitre Entretien.

i03197008

Spécifications

Spécifications générales du moteur

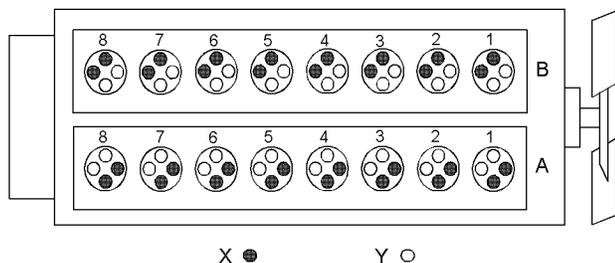


Illustration 14

g01210841

Seize cylindres

(X) Soupapes d'admission

(Y) Soupapes d'échappement

Tableau 1

Spécifications du Moteur 4016	
Régime nominal (tr/min)	1500
Cylindres	16
Configuration	en V
Alésage	160 mm (6299 in)
Course	190 mm (7480 in)
Cylindrée	61,123 l (3729,954 in ³)
Taux de compression	13:1
Aspiration	Avec turbocompresseur
Rotation (côté volant)	Sens inverse d'horloge
Jeu des soupapes d'admission (à froid)	0,40 mm (0,016 in)
Jeu des soupapes d'échappement (à froid)	0,40 mm (0,016 in)
Ordre d'allumage	1A-1B-3A-3B-7A-7B-5A-5B-8A-8B-6A-6B-2A-2B-4A-4B

Identification produit

i03197045

Emplacements des plaques et des autocollants

Identification du moteur

Les moteurs Perkins sont identifiés par un numéro de série.

Exemple type d'un numéro de série moteur:
DIH R**** U10001S.

D _____ Construit à Stafford

I _____ Application (tableau 2)

H _____ Type de moteur (tableau 3)

R _____ Nombre de cylindres (tableau 4)

****_ _____ Numéro de construction fixe

U _____ Construit au Royaume-Uni

00001 _____ Numéro du moteur

S _____ Année de construction

Tableau 2

Application	
G	Groupe électrogène
I	Gaz

Tableau 3

Type de moteur (Gaz)	
F	Unité à gaz TESI
E	Unité de chaleur et d'électricité combinée TESI
G	4016-E61-TRS
H	Unité de chaleur et d'électricité combinée TRS
J	Unité à gaz TRS

Tableau 4

Cylindres	
F	6
H	8
M	12
R	16

Les concessionnaires Perkins et les distributeurs Perkins ont besoin de tous ces numéros pour déterminer les pièces faisant partie du moteur. Ainsi, il est possible d'identifier avec précision les numéros des pièces de rechange.

Plaque de numéro de série

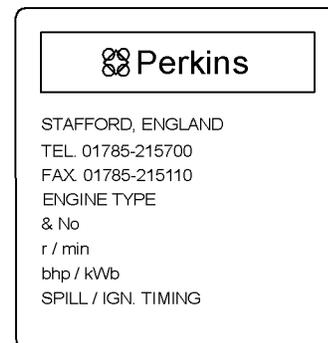


Illustration 15

g01266904

Plaque de numéro de série

La plaque de numéro de série du moteur comporte les renseignements suivants:

- lieu de construction
- numéro de téléphone du constructeur
- numéro de télécopie du constructeur
- type de moteur
- numéro de série du moteur
- régime nominal
- puissance délivrée
- calage du moteur
- réglage

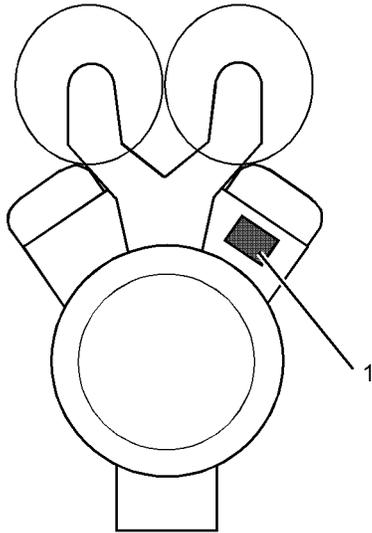


Illustration 16

g01229580

Emplacement de la plaque de numéro de série pour les moteurs en V

La plaque de numéro de série (1) sur un moteur en V se trouve sur la face arrière du bloc-cylindres (rangée A). Se référer à l'illustration.16

Utilisation

Levage et remisage

i03197030

Levage du produit

REMARQUE

Ne jamais tordre les œilletons ni les supports et travailler en traction uniquement. Ne pas oublier que la capacité d'un œilleton diminue à mesure que l'angle entre les chaînes ou les câbles et l'objet à lever devient inférieur à 90 degrés.

Lors du levage d'une pièce de biais, n'utiliser qu'un maillon de fixation correctement calibré au poids.

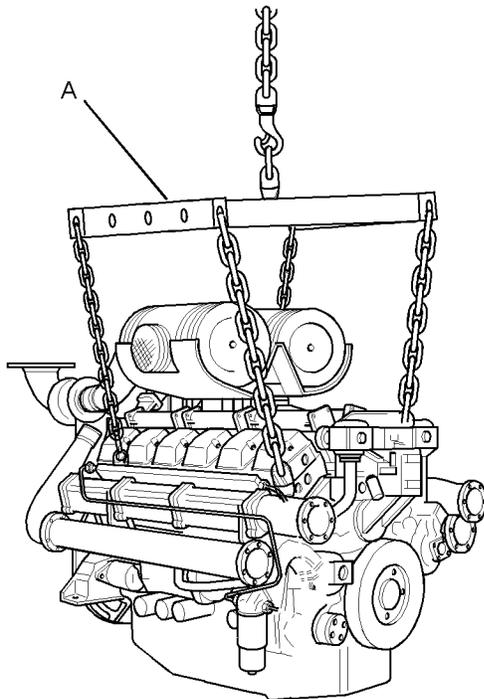


Illustration 17

g01230422

Exemple type

Utiliser un palan pour déposer les organes lourds. Utiliser une poutre de levage (A) pour soulever le moteur. Tous les éléments-supports (chaînes et câbles) doivent être parallèles entre eux. Les chaînes et les câbles doivent être perpendiculaires au plan supérieur de l'objet levé.

Pour la dépose du moteur SEUL, utiliser les œilletons de levage du moteur. Au besoin, retirer des organes du moteur pour éviter des détériorations causées par le dispositif de levage.

Les œilletons de levage sont prévus et montés pour les versions spécifiques du moteur. Toute modification des œilletons de levage et/ou du moteur rend les œilletons et les dispositifs de levage impropres. En cas de modification, veiller à utiliser les dispositifs de levage appropriés. Consulter le concessionnaire Perkins ou le distributeur Perkins pour obtenir des renseignements sur les dispositifs de levage du moteur.

i03197051

Remisage du produit

Pour plus de renseignements sur l'entreposage du moteur, consulter Perkins Engine Company limited, Stafford.

L'entreposage du moteur se décline selon trois niveaux. Niveau "A, B et C".

Niveau "A "

Le niveau "A" offrira une protection d'une année des moteurs diesel et des moteurs à gaz. Il concerne les moteurs transportés dans un conteneur ou sur un camion. Le niveau "A" correspond au transport des articles au Royaume-Uni et en Europe.

Niveau "B "

Ce niveau vient compléter le niveau "A". Le niveau "B" offrira une protection de 2 ans dans des conditions d'entreposage normales à des températures de -15°C à $+55^{\circ}\text{C}$ (5°F à 99°F) et avec une humidité relative de "90%". Le niveau "B" correspond au transport des articles outre-mer.

Niveau "C "

Pour assurer la protection du produit au niveau "C", contacter Perkins Engines Company Limited Stafford.

Témoins et instruments

i03197001

Témoins et instruments

Les instruments sont fournis par le constructeur d'origine. Pour plus de renseignements sur les instruments offerts, consulter la documentation du constructeur d'origine.

Les instruments fournissent des indications sur les performances du moteur. S'assurer que les instruments sont en bon état de fonctionnement. Déterminer la plage de fonctionnement normale en observant les instruments pendant un certain temps.

Des variations importantes des valeurs affichées sont le signe d'un problème potentiel au niveau soit de l'instrument, soit du moteur. Cette remarque vaut également pour les indications qui ont changé sensiblement, mais qui restent conformes aux spécifications. La cause de tout écart important par rapport à la normale doit être déterminée et corrigée. Consulter le concessionnaire Perkins ou le distributeur Perkins pour obtenir de l'aide.

REMARQUE

Si la pression d'huile est nulle, COUPER le moteur. Si la température du liquide de refroidissement dépasse le maximum, COUPER le moteur. Cela risquerait d'endommager le moteur.



Pression de l'huile moteur – La plage de pression d'huile moteur est comprise entre 415 et 450 kPa (60 et 65 psi).



Température de liquide de refroidissement de l'eau des chemises – La température type de l'eau dans le moteur est de 71°C (160°F). Les températures peuvent être plus élevées dans certaines conditions. La température de l'eau peut varier selon la charge. La valeur affichée ne doit jamais dépasser 96°C (204°F).

1. Un thermocontact haute température d'eau est monté dans le circuit de refroidissement.
2. Un manocontact basse pression d'huile est monté dans les rampes de graissage du moteur.
3. Un contacteur de retour d'allumage haute pression est monté sur le collecteur d'admission du moteur.

Caractéristiques et commandes

i03197044

Paramètres de performance

i03197056

Rapport air/carburant

Le respect du rapport air/carburant correct est très important pour les raisons suivantes:

- marge de détonation
- réduction des émissions
- performances du moteur
- optimisation de la durée de service du moteur
- conformité aux exigences légales

Si le rapport air/carburant n'est pas adapté au carburant et aux conditions de fonctionnement, une défaillance du moteur risque de se produire. La durée de service des turbocompresseurs, des soupapes et d'autres pièces risque également d'être réduite.

Température et pression de l'alimentation en carburant

L'alimentation en gaz de la soupape de commande du rapport air/carburant doit être comprise entre 5 et 25 kPa (0,72 et 3,6 psi). Si une pression plus élevée est requise, monter un régulateur de pression de gaz distinct sur la canalisation de carburant.

La température du gaz dans le circuit de commande du rapport air/carburant doit se situer entre 5 et 40 °C (41 et 104°F).

Nota: Aucun régulateur de pression zéro n'est nécessaire avec le circuit de commande du rapport air/carburant du Moteur 4016-61TRS.

Air, température de l'eau du refroidisseur d'alimentation et altitude

Se référer à la fiche technique pour consulter les courbes de détarage et déterminer les températures maximum dans le moteur et la compensation altimétrique.

Capteurs et composants électriques

Système d'allumage électronique (EIS)

Le système d'allumage électronique comprend les composants suivants:

- module de commande de l'allumage
- capteur de calage
- bobine d'allumage sur chaque cylindre
- bougies d'allumage
- faisceau d'allumage



Le système d'allumage génère une tension élevée. Ne pas entrer en contact avec le système d'allumage lorsque le moteur est en marche. Cela peut provoquer des blessures graves, voire mortelles.

Le module de commande EIS est un ensemble fermé non-démontable sans pièces à entretenir. Le capteur de calage utilise les aimants montés sur l'arbre à cames pour générer des impulsions de calage. Une impulsion pour chaque cylindre ainsi qu'un aimant repère indiquent le début de chaque cycle. Le module de commande EIS comporte une sortie vers chaque bobine d'allumage. Pour débiter la combustion dans chaque cylindre, l'EIS envoie une impulsion au bobinage primaire de la bobine d'allumage. La bobine accroît la tension du bobinage secondaire, ce qui provoque la formation d'une étincelle entre les électrodes de la bougie d'allumage.

Le système d'allumage électronique permet de commander les actions suivantes:

- calage de l'allumage
- énergie de l'allumage
- protection contre la détonation

Contacteurs

Le moteur est monté avec les contacteurs suivants:

- thermocontact haute température d'eau de refroidissement

i02537480

- manocontact basse pression d'huile
- manocontact haute pression pour le collecteur

Régulateur

Le moteur est équipé d'un régulateur numérique comportant les éléments suivants:

- régulateur numérique
- actionneurs et soupapes d'accélération
- capteur magnétique
- faisceau de câblage

Le régulateur utilise le capteur magnétique pour détecter le régime du moteur d'après la couronne dentée du volant. Ce signal est envoyé au régulateur qui entraîne un actionneur. Ce dernier est relié aux soupapes d'accélération pour réguler la quantité de gaz/air de combustion.

Un outil de diagnostic DC Desk ainsi que la clé logiciel et le câble appropriés sont nécessaires pour réaliser tout réglage du système.

Système antidétonation

L'équipement du système antidétonation détecte toute détonation ou tout cognement pouvant résulter d'un gaz de mauvaise qualité ou de températures de combustion élevées.

Le système antidétonation comprend les éléments suivants:

- capteur de détonation sur chaque cylindre
- module de commande de détonation
- faisceau de câblage

Le système antidétonation mesure les vibrations du carter moteur. Le signal est traité de manière à éliminer les vibrations anormales du moteur. Si une détonation supérieure au niveau prédéterminé est détectée, le calage de m'allumage est retardé. Si la détonation cesse, le calage de l'allumage qui a été retardé revient peu à peu à la normale. Si la détonation persiste, le système antidétonation se met en marche pour couper le moteur.

Dispositifs d'alarme et d'arrêt

Ce système est fourni par le constructeur d'origine. Consulter le constructeur d'origine pour obtenir de plus amples informations.

Les moteurs peuvent être équipés de dispositifs de protection offerts en option qui ne sont pas traités dans ce chapitre. Ce chapitre comprend des généralités concernant la fonction des dispositifs de protection types du moteur.

Les dispositifs d'alarme et d'arrêt sont commandés électroniquement. Le fonctionnement de tous les dispositifs d'alarme et d'arrêt fait appel à des composants qui sont actionnés par un capteur. Les dispositifs d'alarme et d'arrêt sont réglés pour se déclencher à certaines températures, à certaines pressions ou à certains régimes de fonctionnement afin de protéger le moteur contre toute détérioration.

Les dispositifs d'alarme servent à avertir l'opérateur en cas de dysfonctionnement. Les dispositifs d'arrêt ont pour fonction de provoquer l'arrêt du moteur lorsqu'un grave dysfonctionnement se produit. Les dispositifs d'arrêt permettent d'éviter l'endommagement du moteur.

À cause des dispositifs d'arrêt, du gaz non brûlé peut rester dans l'admission d'air et dans le collecteur d'échappement.



Le gaz non brûlé dans le circuit d'admission d'air et d'échappement peut provoquer une explosion lorsque le moteur démarre. Des blessures ou des dégâts matériels peuvent en résulter.

Avant de démarrer un moteur pouvant contenir du gaz non brûlé, purger le gaz non brûlé du circuit d'admission d'air et d'échappement. Se référer à la rubrique sur la purge du gaz non brûlé dans le chapitre "Démarrage du moteur".

Si l'un des dispositifs de protection provoque l'arrêt du moteur, déterminer systématiquement la cause de l'arrêt. Effectuer les réparations nécessaires avant d'essayer de remettre le moteur en marche.

Se familiariser avec les points suivants:

- Types de commandes des dispositifs d'alarme et d'arrêt
- Emplacement des commandes des dispositifs d'alarme et d'arrêt

- Conditions qui provoquent le fonctionnement de chaque commande
- Méthode de réarmement requise avant que le moteur puisse être remis en marche

Essai des dispositifs d'alarme et d'arrêt

Les dispositifs d'alarme doivent fonctionner correctement afin d'alerter l'opérateur en temps opportun. Les dispositifs d'arrêt permettent d'éviter l'endommagement du moteur. Il est impossible de déterminer si les dispositifs de protection du moteur sont en bon état pendant le fonctionnement normal. Pour tester les dispositifs de protection du moteur, il est donc nécessaire de simuler des défaillances.

REMARQUE

Pendant l'essai, des conditions de fonctionnement anormales doivent être simulées.

Les essais doivent être effectués correctement pour éviter les dégâts éventuels au moteur.

Il est recommandé de tester régulièrement le bon fonctionnement des dispositifs de protection du moteur. **Afin d'éviter tout endommagement du moteur, les essais ne doivent être effectués que par du personnel d'entretien agréé.**

i03197035

Tableau de commande

Tous les Moteurs 4016TRS sont fournis avec un tableau de commande monté à distance. Cette unité contient les composants suivants et un câblage intégré.

- Un système d'allumage
- Un système antidétonation
- Un système de régulation du régime moteur

Le tableau de commande est relié au moteur via 4 ensembles de faisceaux.

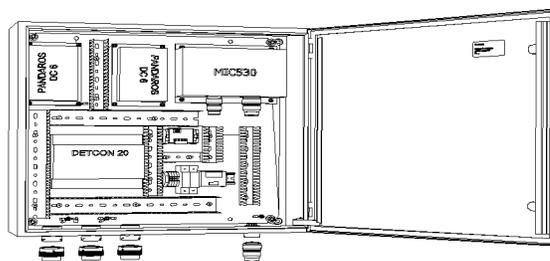


Illustration 18

g01544873

Démarrage

i03197049

Avant le démarrage du moteur

Avant de mettre le moteur en marche, effectuer l'entretien quotidien requis et l'ensemble de l'entretien périodique nécessaire. Pour obtenir davantage de renseignements, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien, "Calendrier d'entretien".

- Pour optimiser la durée de service du moteur, contrôler soigneusement l'intérieur du compartiment moteur avant le démarrage. Rechercher les problèmes éventuels suivants: fuites d'huile, fuites de liquide de refroidissement, vis desserrées et accumulations de saletés et/ou de graisse. Éliminer les éventuelles accumulations de saletés et/ou de graisse. Réparer les éventuelles défaillances identifiées pendant le contrôle.
- Rechercher la présence éventuelle de fissures et de colliers desserrés au niveau des flexibles du circuit de refroidissement.
- Rechercher la présence éventuelle de fissures, de ruptures et autres dégâts au niveau des courroies d'alternateur et d'entraînement auxiliaire.
- Rechercher la présence éventuelle de connexions desserrées et de fils effilochés ou usés au niveau du câblage.
- Ouvrir le robinet d'alimentation en carburant (selon équipement).
- Ne pas mettre le moteur en marche ni actionner aucune commande si une pancarte "NE PAS UTILISER" ou une mise en garde analogue est accrochée au contacteur de démarrage ou aux commandes.
- S'assurer que les zones autour des pièces tournantes sont dégagées.
- Toutes les protections doivent être mises en place. S'assurer que les protections ne sont ni endommagées ni manquantes. Réparer toute protection endommagée. Remplacer les protections endommagées et/ou manquantes.
- Contrôler les câbles électriques et vérifier que les connexions de batterie sont en bon état et ne sont pas corrodées.
- Réarmer tous les dispositifs d'arrêt ou d'alarme (selon équipement).

- Contrôler le niveau d'huile de graissage du moteur. Maintenir le niveau d'huile entre les repères MIN[™] et "MAX" de la jauge de niveau d'huile moteur.
- Contrôler le niveau de liquide de refroidissement. Vérifier le niveau de liquide de refroidissement dans le vase d'expansion (selon équipement). Le niveau de liquide de refroidissement doit atteindre le repère "plein" (FULL) du vase d'expansion.
- Examiner l'indicateur de colmatage de filtre à air. Procéder à l'entretien du filtre à air lorsque la membrane entre dans la plage rouge ou lorsque le piston rouge se bloque en position visible.
- Couper toutes les charges électriques.

i03197009

Démarrage par temps froid

Un réchauffeur d'eau des chemises est nécessaire au démarrage dans des températures inférieures à 10 °C (50 °F). La température de l'eau des chemises doit être maintenue à 40 °C (104 °F).

Nota: Un réchauffeur immergé dans un carter d'huile ne doit pas être monté.

Le Moteur 4016-61TRS est équipé de bougies d'allumage Multitorch. Dans certaines circonstances, une condensation peut se former dans l'embout de la bougie d'allumage. Cela peut entraîner des difficultés de démarrage du moteur. Si cela se produit, effectuer la procédure suivante:

1. Retirer les bougies d'allumage de quatre des cylindres du moteur, se référer au cahier Démontage et montage, "Spark Plugs - Remove and Install"
2. Utiliser un outil approprié pour réchauffer la pointe de la bougie d'allumage.
3. Remplacer les bougies d'allumage, se référer au cahier Démontage et montage, "Spark Plugs - Remove and Install"
4. Démarrer le moteur.

Une batterie de plus grande capacité peut s'avérer nécessaire pour démarrer le moteur.

i03197053

Démarrage du moteur

DANGER

Les gaz d'échappement des moteurs renferment des produits de combustion nocifs. Toujours faire démarrer et faire tourner le moteur dans un endroit bien aéré. Dans un local fermé, évacuer l'échappement au dehors.

REMARQUE

Pour le démarrage initial d'un moteur neuf ou d'un moteur rénové et pour le démarrage d'un moteur qui vient d'être entretenu, prévoir l'arrêt du moteur en cas de surrégime. Cela peut se faire en coupant l'alimentation en carburant et/ou l'allumage.

DANGER

Le gaz non brûlé dans le circuit d'admission d'air et d'échappement peut provoquer une explosion lorsque le moteur démarre. Des blessures ou des dégâts matériels peuvent en résulter.

Avant de démarrer un moteur pouvant contenir du gaz non brûlé, purger le gaz non brûlé du circuit d'admission d'air et d'échappement. Se référer à la rubrique sur la purge du gaz non brûlé dans le chapitre "Démarrage du moteur".

Ce système est fourni par le constructeur d'origine. Consulter le constructeur d'origine pour obtenir de plus amples informations.

Nota: Le constructeur d'origine doit garantir que l'actionnement du bouton d'"ARRÊT D'URGENCE" coupera à la fois l'alimentation en carburant et l'allumage.

Ne pas mettre le moteur en marche ni actionner aucune commande si une pancarte "NE PAS UTILISER" ou une mise en garde analogue est accrochée au contacteur de démarrage ou aux commandes.

S'assurer que personne ne sera mis en danger avant et pendant le démarrage du moteur.

Suivre les méthodes décrites dans ce Guide d'utilisation et d'entretien, "Avant le démarrage du moteur" (chapitre Utilisation).

Vérifications finales et premier démarrage du moteur

Nota: Le circuit de carburant doit être conforme à toutes les réglementations locales.

Ce système est fourni par le constructeur d'origine. Consulter le constructeur d'origine pour obtenir de plus amples informations.

1. Le démarrage et l'arrêt du moteur doivent se faire à vide.
2. La procédure de démarrage et d'arrêt d'un moteur à gaz de cogénération refroidi par radiateur est déterminée par le constructeur d'origine en fonction de chaque montage.
3. Faire tourner le moteur au régime nominal pendant dix minutes.
4. Rechercher d'éventuelles fuites dans les circuits d'huile et de refroidissement.
5. Couper le moteur, puis contrôler les niveaux d'huile et de liquide de refroidissement.
6. Faire fonctionner le moteur dans les conditions normales. Contrôler les instruments afin de connaître l'état du moteur.
7. Si le moteur refuse de démarrer au bout de deux tentatives, couper l'alimentation en gaz et rechercher la cause du problème.

Purge du gaz non brûlé

À l'issue des incidents suivants, du gaz non brûlé reste dans l'admission d'air et dans le collecteur d'échappement:

- arrêt d'urgence
- surrégime du moteur
- essais successifs infructueux pour démarrer le moteur

Du gaz non brûlé peut rester dans les circuits d'admission d'air et d'échappement après plusieurs essais infructueux pour démarrer le moteur. La concentration de gaz non brûlé peut augmenter jusqu'au point où une explosion se produit lors d'une tentative répétée de démarrage du moteur.

Procéder de la façon suivante pour purger le gaz non brûlé:

1. Tourner la soupape d'arrêt de gaz manuelle sur la position FERMÉE.

2. Désactiver le système d'allumage.
3. Tourner le contacteur de commande du moteur sur la position DÉMARRAGE. Lancer le moteur pendant au moins six secondes.
4. Activer le système d'allumage.
5. Tourner la soupape d'arrêt de gaz manuelle sur la position OUVERTE.
6. Démarrer le moteur. Pour mettre le moteur en marche, se référer à la procédure de démarrage du moteur et consulter le constructeur d'origine.

Procédure de démarrage du moteur

Nota: A défaut de démarrage du moteur au bout de la durée de lancement maximum, le moteur sera coupé. Avant d'essayer de redémarrer le moteur, rechercher la cause. Une fois la cause détectée, suivre la procédure de purge du gaz non brûlé.

Nota: La procédure de démarrage peut varier en fonction du système monté par le constructeur d'origine.

1. Le signal est reçu.
2. Vérifier que la pression de gaz se situe dans les limites. Si la pression de gaz est incorrecte, un avertissement est généré et le circuit électrique se coupe. Si la pression de gaz est correcte, passer à l'opération suivante.
3. Mettre le régulateur en marche.
4. Actionner le démarreur.
5. Faire fonctionner le démarreur pendant trois secondes pour purger le circuit.
6. Actionner le robinet de gaz et l'allumage. Continuer à actionner le démarreur.
7. Une fois que le moteur a démarré, relâcher le démarreur.

Nota: A défaut de démarrage du moteur au bout de la durée de lancement maximum, le moteur sera coupé.

8. Le moteur fonctionne.

Utilisation du tableau de commande du groupe électrogène

Pour obtenir des renseignements sur le fonctionnement d'un tableau de commande de groupe électrogène particulier, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien du groupe électrogène et du tableau de commande.

Démarrage automatique



Lorsque le moteur est dans le mode AUTOMATIQUE, il peut se mettre en marche à tout moment. Pour éviter les accidents, toujours se tenir à l'écart du moteur lorsqu'il est dans le mode AUTOMATIQUE.

Démarrage manuel

Se référer au manuel du constructeur d'origine pour obtenir des renseignements sur les commandes de démarrage manuel du moteur.

i02537506

Démarrage à l'aide de câbles volants

Ne pas démarrer le moteur au moyen de câbles volants. Recharger ou remplacer les batteries. Se reporter au Guide d'utilisation et d'entretien, "Batterie - Remplacement".

i03197021

Après le démarrage du moteur

Pour contrôler et régler le rapport air/carburant de nouvelles installations et moteurs récemment rénovés, se référer au cahier Fonctionnement des systèmes, Essais et réglages, "Air/Fuel Ratio Control - Adjust". Surveiller le moteur en recherchant toute performance inhabituelle du moteur sur toute la plage de charge du moteur.

Rechercher d'éventuelles fuites dans les circuits d'air et de liquide.

Utilisation du moteur

i03197060

Utilisation

Une utilisation et un entretien appropriés sont des facteurs clés pour obtenir une durée de service maximale du moteur et réaliser les meilleures économies. Suivre les instructions de ce Guide d'utilisation et d'entretien et du cahier Fonctionnement des systèmes, Essais et réglages pour réduire les coûts d'exploitation au minimum et prolonger la durée de service du moteur au maximum.

Observer fréquemment les instruments et le tableau de bord lors du fonctionnement du moteur et consigner régulièrement les données dans un registre. Comparer ces données aux spécifications de fonctionnement normal du moteur. La comparaison des données sur une certaine période aidera à détecter les variations de performances du moteur.

La cause de tout écart important par rapport à la normale doit être déterminée et éliminée. Surveiller le fonctionnement du moteur et prendre les mesures appropriées lorsque les valeurs s'écartent de la normale.

Fonctionnement sous faible charge ou charge partielle

Un fonctionnement prolongé à moins de 50% de la charge d'alimentation de base entraînera les conséquences suivantes:

- formation de carbone dans le cylindre
- détonation
- perte de puissance
- performances médiocres
- usure accélérée des pièces
- augmentation de la consommation d'huile
- lustrage de l'alésage

Arrêt du moteur

i02537489

Arrêt d'urgence

i03197052

Ce système est fourni par le constructeur d'origine.

En cas d'urgence ou de surrégime, couper l'allumage, le robinet de gaz et le régulateur.

REMARQUE

Les commandes d'arrêt de sécurité doivent être RÉSERVÉES aux URGENCES. NE PAS utiliser le bouton d'arrêt d'urgence pour l'arrêt normal.

Lorsque l'on appuie sur le bouton d'arrêt d'urgence, du gaz non brûlé peut rester dans l'admission d'air et dans le collecteur d'échappement.



Le gaz non brûlé dans le circuit d'admission d'air et d'échappement peut provoquer une explosion lorsque le moteur démarre. Des blessures ou des dégâts matériels peuvent en résulter.

Avant de démarrer un moteur pouvant contenir du gaz non brûlé, purger le gaz non brûlé du circuit d'admission d'air et d'échappement. Se référer à la rubrique sur la purge du gaz non brûlé dans le chapitre "Démarrage du moteur".

Procédure type d'arrêt du moteur

Nota: La procédure d'arrêt diffère selon les types de commandes fournies par le constructeur d'origine.

1. Pour arrêter le moteur, couper le robinet de gaz.
2. Avec le moteur à l'arrêt, couper l'allumage et le régulateur.

Si une autre anomalie se produit, couper le robinet de gaz.

Procédure d'arrêt manuel

Pour arrêter le moteur manuellement, se renseigner auprès du constructeur d'origine. La procédure dépend du type de système qui a été monté.

REMARQUE

Si l'on arrête le moteur immédiatement après qu'il ait fonctionné sous charge, il risque de surchauffer et de s'user prématurément.

Attendre que le moteur ait refroidi graduellement avant de l'arrêter.

i03197014

Après l'arrêt du moteur

- Contrôler le niveau d'huile moteur. Maintenir le niveau d'huile entre les repères "MIN" et "MAX" de la jauge de niveau d'huile.
- Au besoin, procéder à quelques réglages mineurs. Effectuer les réparations nécessaires pour éliminer les fuites et resserrer toute vis desserrée.
- Consigner la valeur affichée du compteur d'entretien. Procéder à l'entretien comme indiqué dans ce Guide d'utilisation et d'entretien, "Calendrier d'entretien" (chapitre Entretien).

REMARQUE

Utiliser uniquement des solutions d'antigel/liquide de refroidissement conseillées dans le chapitre Contenance et recommandations de ce guide. Si l'on néglige d'effectuer ces opérations, le moteur risque d'être endommagé.

- Laisser le moteur refroidir. Contrôler le niveau de liquide de refroidissement.
- En cas de risque de gel, s'assurer que le liquide de refroidissement est correctement protégé contre le gel. Le circuit de refroidissement doit être protégé contre le gel jusqu'à la température extérieure minimale prévue. Au besoin, ajouter la solution appropriée d'eau et de liquide de refroidissement.
- Effectuer tout l'entretien périodique requis pour tout l'équipement mené. Se référer à la documentation fournie par le constructeur d'origine de l'équipement mené.

Entretien

i03197058

Contenances

i03197059

Liquides conseillés

Généralités sur les lubrifiants

Huile moteur

Les recommandations en matière d'huile moteur pour une application peuvent varier en raison de l'évolution des spécifications de l'huile. Pour obtenir la liste des huiles de graissage recommandées, se référer à la dernière édition du bulletin service 48 Perkins.

Analyse des huiles

L'analyse des huiles vient en complément du programme d'entretien préventif.

L'analyse des huiles est un outil de diagnostic permettant de déterminer les performances de l'huile et les taux d'usure des composants. Elle permet d'identifier et de mesurer les substances contaminantes présentes dans l'huile. L'analyse des huiles comprend les essais suivants:

- L'analyse du taux d'usure surveille l'usure des métaux du moteur. La quantité et le type de métaux d'usure présents dans l'huile sont analysés. Il est aussi important de vérifier si le taux de métaux d'usure est en augmentation que d'identifier la quantité de métaux d'usure présents dans l'huile.
- Des essais sont conduits pour détecter la contamination de l'huile par de l'eau, du glycol ou du carburant.
- L'analyse de l'état de l'huile permet de déterminer la perte des propriétés lubrifiantes de l'huile. Une analyse infrarouge est utilisée pour comparer les propriétés de l'huile neuve avec celles de l'échantillon d'huile usagée. Cette analyse permet aux techniciens de mesurer la détérioration de l'huile en cours d'utilisation. Cette analyse permet également aux techniciens de vérifier les performances de l'huile en fonction des spécifications pendant la totalité de l'intervalle de vidange d'huile.

Liquides conseillés (Spécifications de liquide de refroidissement)

Généralités sur les liquides de refroidissement

REMARQUE

Ne jamais ajouter de liquide de refroidissement dans un moteur qui a chauffé. Le moteur risque d'être endommagé. Laisser le moteur refroidir au préalable.

REMARQUE

Si le moteur doit être remis, ou expédié dans une région où les températures sont inférieures au point de gel, le circuit de refroidissement doit soit être protégé en fonction de la température extérieure la plus basse, soit être vidangé complètement, pour éviter les dommages.

REMARQUE

Pour assurer une protection adéquate contre le gel et l'ébullition, contrôler fréquemment la densité du liquide de refroidissement.

Nettoyer le circuit de refroidissement dans les cas suivants:

- contamination du circuit de refroidissement
 - surchauffe du moteur
 - écumage du liquide de refroidissement
-

REMARQUE

Il doit toujours y avoir un régulateur de température d'eau (thermostat) dans le circuit de refroidissement. Les thermostats contribuent à maintenir le liquide de refroidissement du moteur à la température voulue. En l'absence de thermostat, des problèmes de circuit de refroidissement peuvent survenir.

Les problèmes suivants sont liés à des défaillances du circuit de refroidissement: surchauffe, fuites de la pompe à eau et radiateurs ou échangeurs thermiques colmatés.

Ces défaillances peuvent être évitées grâce à un entretien adéquat du circuit de refroidissement. L'entretien du circuit de refroidissement est aussi important que l'entretien du circuit de carburant et du circuit de graissage. La qualité du liquide de refroidissement est aussi importante que la qualité du carburant et de l'huile de graissage.

Le liquide de refroidissement comprend en règle générale les trois éléments suivants: de l'eau, des additifs et du glycol.

L'eau

L'eau est utilisée dans le circuit de refroidissement pour assurer l'échange thermique.

Il est recommandé d'utiliser de l'eau distillée ou déionisée dans les circuits de refroidissement.

NE PAS utiliser les types d'eau suivants dans les circuits de refroidissement: eau du robinet dure, eau du robinet adoucie avec des sels et eau de mer.

Si l'on ne peut pas se servir d'eau distillée ou déionisée, utiliser de l'eau conforme aux exigences minimales indiquées dans le tableau 5.

Tableau 5

Eau autorisée	
Propriété	Limite maximale
Chlorure (Cl)	40 mg/l
Sulfate (SO ₄)	100 mg/l
Dureté totale	170 mg/l
Solides totaux	340 mg/l
Acidité	pH entre 5,5 et 9,0

Pour l'analyse de l'eau, consulter l'une des sources suivantes:

- la compagnie locale des eaux
- un conseiller agricole
- un laboratoire indépendant

Les additifs

Les additifs contribuent à protéger les surfaces métalliques du circuit de refroidissement. Un manque d'additif dans le liquide de refroidissement ou une quantité insuffisante d'additif entraîne les conséquences suivantes:

- corrosion
- formation de dépôts minéraux

- rouille
- tartre
- écumage du liquide de refroidissement

De nombreux additifs perdent de leur efficacité à la longue. Ces additifs doivent être remplacés régulièrement.

Les additifs doivent être ajoutés à la concentration appropriée. Une concentration excessive d'additifs peut provoquer la précipitation des inhibiteurs de la solution. Les dépôts peuvent entraîner les problèmes suivants:

- formation de gel
- réduction de l'échange thermique
- fuite du joint de la pompe à eau
- radiateurs, refroidisseurs et petits conduits colmatés

Le glycol

Le glycol dans le liquide de refroidissement protège contre les problèmes suivants:

- l'ébullition
- le gel
- la cavitation de la pompe à eau

Pour atteindre des performances optimales, Perkins recommande une solution à 50/50 d'eau/glycol.

Nota: Utiliser une solution qui offre une protection contre les températures ambiantes les plus basses.

Nota: Le glycol pur à 100% gèle à une température de -23 °C (-9 °F).

La plupart des antigels classiques utilisent de l'éthylène-glycol. Du propylène-glycol peut également être utilisé. Dans la solution à 50/50 d'eau et de glycol, l'éthylène et le propylène glycol ont des propriétés similaires en ce qui concerne la protection contre le gel et l'ébullition. Se référer aux tableaux 6 et 7.

Tableau 6

Éthylène-glycol	
Concentration	Protection contre le gel
50%	-36 °C (-33 °F)
60%	-51 °C (-60 °F)

REMARQUE

Ne pas utiliser le propylène-glycol dans des concentrations ayant plus de 50% de glycol en raison des capacités de transfert thermique réduites du propylène-glycol. Lorsqu'une meilleure protection contre le gel et l'ébullition est requise, utiliser de l'éthylène-glycol.

Tableau 7

Propylène-glycol	
Concentration	Protection contre le gel
50%	-29 °C (-20 °F)

Pour contrôler la concentration de glycol dans le liquide de refroidissement, mesurer la densité du liquide de refroidissement.

Liquides de refroidissement conseillés

- ELC _____ Liquide de refroidissement longue durée
- SCA _____ Additif pour liquide de refroidissement
- ASTM D4985 _____ Spécification ASTM pour les caractéristiques de liquide de refroidissement

Les deux liquides de refroidissement suivants peuvent être utilisés dans les moteurs Perkins:

Préconisé – Liquide de refroidissement longue durée Perkins

Autorisé – Antigel à usage intensif du commerce conforme à la spécification *ASTM D4985*

REMARQUE

Ne pas utiliser un liquide de refroidissement/antigel commercial qui serait conforme uniquement à la spécification ASTM D3306. Ce type de liquide de refroidissement/antigel est réservé aux applications automobiles légères.

Perkins recommande une solution à 50/50 d'eau et de glycol. Cette solution d'eau et de glycol assurera des performances optimales en service intensif comme antigel. Pour une protection supplémentaire contre le gel, la solution peut passer à un rapport de 1:2 d'eau et de glycol.

Nota: Un antigel à usage intensif du commerce conforme à la spécification *ASTM D4985* PEUT nécessiter un traitement avec un additif au remplissage initial. Lire l'étiquette ou les instructions qui sont fournies par le constructeur d'origine du produit.

Pour les applications de moteurs stationnaires et de moteurs marins qui n'exigent pas de protection contre l'ébullition et le gel, une solution constituée d'eau et d'additif est autorisée. Perkins recommande une concentration de 6 à 8% d'additif dans ces circuits de refroidissement. L'emploi d'eau distillée ou déionisée est préconisé. Une eau ayant les propriétés recommandées peut être utilisée.

Tableau 8

Durée de service du liquide de refroidissement	
Type de liquide de refroidissement	Durée de service
Liquide de refroidissement longue durée Perkins	6000 heures-service ou 3 ans
Antigel à usage intensif du commerce conforme à la spécification <i>ASTM D4985</i>	3000 heures-service ou 2 ans
Additif POWERPART Perkins	3000 heures-service ou 2 ans
Additif du commerce et eau	3000 heures-service ou 2 ans

ELC

Perkins fournit le liquide de refroidissement longue durée (ELC) devant être utilisé dans les applications suivantes:

- moteurs à gaz grande puissance à allumage commandé
- moteurs diesel lourds
- applications automobiles

L'ensemble d'additifs anticorrosion du liquide de refroidissement longue durée diffère de celui des autres liquides de refroidissement} Le liquide de refroidissement longue durée est un liquide de refroidissement à base d'éthylène-glycol. Toutefois, le liquide de refroidissement longue durée contient des inhibiteurs de corrosion de type organique et des agents antimousse ayant une faible teneur en nitrites. Le liquide de refroidissement longue durée Perkins contient ces additifs en proportion correcte afin d'assurer une protection supérieure contre la corrosion de tous les métaux des circuits de refroidissement du moteur.

Le liquide de refroidissement longue durée est disponible en solution de refroidissement prémélangée avec de l'eau distillée. Le liquide de refroidissement longue durée est un mélange à 50/50. Le liquide de refroidissement longue durée prémélangé protège contre le gel jusqu'à -36 °C (-33 °F). Le liquide de refroidissement longue durée prémélangé est recommandé pour le remplissage initial du circuit de refroidissement. Le liquide de refroidissement longue durée prémélangé est également recommandé pour faire l'appoint du circuit de refroidissement.

Des récipients de plusieurs formats sont disponibles. Consulter le distributeur Perkins pour les numéros de pièce.

Entretien du circuit de refroidissement avec du liquide de refroidissement longue durée

Appoints corrects pour le liquide de refroidissement longue durée

REMARQUE

Utiliser uniquement des produits Perkins pour les liquides de refroidissement prémélangés ou concentrés.

Si l'on mélange le liquide de refroidissement longue durée à d'autres produits, on abrégera la durée de service du liquide de refroidissement. Faute d'observer ces recommandations, on risque de compromettre la durée de service des pièces du circuit de refroidissement, à moins que l'on ne prenne des mesures correctives appropriées.

Pour assurer l'équilibre correct entre antigel et additifs, veiller à maintenir la concentration voulue de liquide de refroidissement longue durée. En diminuant la proportion d'antigel, on réduit la proportion d'additif. Cela réduira la capacité du liquide de refroidissement de protéger le circuit contre le piquage, la cavitation, l'érosion et la formation de dépôts.

REMARQUE

Ne pas utiliser de liquide de refroidissement classique pour faire l'appoint dans un circuit qui est rempli de liquide de refroidissement longue durée (ELC).

Lorsque l'on utilise le liquide de refroidissement longue durée (ELC) Perkins, ne pas utiliser d'additif classique ni de filtres à additif.

Nettoyage du circuit de refroidissement avec du liquide de refroidissement longue durée

Nota: Si le circuit de refroidissement utilise déjà le liquide de refroidissement longue durée, aucun produit de nettoyage n'est requis à l'intervalle spécifié de renouvellement du liquide de refroidissement. Des produits de nettoyage ne sont exigés que si le circuit a été contaminé par l'adjonction d'un autre type de liquide de refroidissement ou par des dégâts du circuit de refroidissement.

L'eau propre est le seul produit de nettoyage à utiliser lors de la vidange d'un circuit avec liquide de refroidissement longue durée.

Après avoir vidangé le circuit de refroidissement et l'avoir à nouveau rempli, faire tourner le moteur jusqu'à ce que le niveau de liquide de refroidissement atteigne la température normale de fonctionnement et jusqu'à ce qu'il se stabilise. Au besoin, faire l'appoint de solution de liquide de refroidissement jusqu'au niveau approprié.

Renouvellement du liquide de refroidissement longue durée Perkins

Pour passer de l'antigel à usage intensif au liquide de refroidissement longue durée Perkins, effectuer les opérations suivantes:

REMARQUE

Veiller à ne pas laisser les liquides se répandre pendant le contrôle, l'entretien, les essais, les réglages et les réparations du moteur. Prévoir un récipient adéquat pour recueillir les liquides avant d'ouvrir un compartiment ou de démonter une composant contenant des liquides.

Évacuer tous les liquides vidangés conformément à la réglementation locale.

1. Vidanger le liquide de refroidissement dans un récipient adéquat.
2. Évacuer le liquide de refroidissement conformément aux réglementations locales.
3. Rincer le circuit à l'eau propre pour éliminer tous les débris.
4. Utiliser un produit de nettoyage Perkins pour nettoyer le circuit. Suivre les instructions figurant sur l'étiquette.
5. Vidanger le produit de nettoyage dans un récipient adéquat. Rincer le circuit de refroidissement à l'eau propre.

6. Remplir le circuit de refroidissement d'eau propre et faire tourner le moteur jusqu'à ce que sa température se situe entre 49 et 66 °C (120 et 150 °F).

REMARQUE

Un rinçage incorrect ou incomplet du circuit de refroidissement peut endommager les pièces en cuivre ou d'un autre métal.

Pour ne pas endommager le circuit de refroidissement, s'assurer de le rincer complètement à l'eau claire. Rincer le circuit jusqu'à disparition totale du produit de nettoyage.

7. Vidanger le circuit de refroidissement dans un récipient adéquat et rincer le circuit de refroidissement avec de l'eau propre.

Nota: Rincer soigneusement le circuit de refroidissement pour éliminer tout le produit de nettoyage. Le produit de nettoyage qui demeure dans le circuit contaminera le liquide de refroidissement. Le produit de nettoyage peut aussi corroder le circuit de refroidissement.

8. Répéter les opérations 6 et 7 jusqu'à l'obtention du circuit complètement propre.
9. Remplir le circuit de refroidissement avec du liquide de refroidissement longue durée prémélangé Perkins.

Contamination du circuit de refroidissement avec du liquide de refroidissement longue durée

REMARQUE

Le mélange de liquide de refroidissement longue durée avec d'autres produits limite son efficacité et sa durée de service. Utiliser uniquement des produits Perkins pour les liquides de refroidissement prémélangés ou concentrés. L'inobservation de ces recommandations risque de réduire la durée de service des pièces du circuit de refroidissement.

Un circuit contenant du liquide de refroidissement longue durée peut tolérer une contamination à un maximum de 10% d'antigel classique à usage intensif ou d'additif. Si la contamination dépasse 10% de la contenance totale du circuit, effectuer l'UNE des opérations suivantes:

- Vidanger le circuit de refroidissement dans un récipient adéquat. Évacuer le liquide de refroidissement conformément aux réglementations locales. Rincer le circuit à l'eau propre. Remplir le circuit avec du liquide de refroidissement longue durée Perkins.

- Vidanger une partie du circuit de refroidissement dans un récipient adéquat conformément aux réglementations locales. Remplir ensuite le circuit de refroidissement avec du liquide de refroidissement longue durée prémélangé. Ceci réduira le taux de contamination à moins de 10%.
- Entretien le circuit comme un circuit avec liquide de refroidissement classique à usage intensif. Traiter le circuit avec un additif. Vidanger le liquide de refroidissement suivant l'intervalle conseillé pour le liquide de refroidissement classique à usage intensif.

Antigel à usage intensif du commerce et additif

REMARQUE

Ne pas utiliser de liquide de refroidissement à usage intensif du commerce qui contient des amines comme protection contre la corrosion.

REMARQUE

Ne jamais utiliser un moteur sans thermostats dans le circuit de refroidissement. Les thermostats contribuent à maintenir le liquide de refroidissement à la température de fonctionnement correcte. En l'absence de thermostats, des problèmes pourraient survenir dans le circuit de refroidissement.

Contrôler l'antigel (concentration de glycol) pour assurer une protection adéquate contre l'ébullition ou le gel. Perkins recommande l'utilisation d'un réfractomètre pour contrôler la concentration de glycol.

La concentration d'additif doit être contrôlée toutes les 500 heures-service dans les circuits de refroidissement des moteurs Perkins.

L'ajout d'additif dépend des résultats de l'essai. Il peut être nécessaire d'utiliser de l'additif liquide à l'intervalle de 500 heures-service.

Se référer au tableau 9 pour les numéros de pièces et les volumes d'additif.

Tableau 9

Additif liquide Perkins	
Numéro de pièce	Quantité
21825735	10

Ajout d'additif dans le liquide de refroidissement à usage intensif au remplissage initial

Un antigel à usage intensif du commerce conforme à la spécification *ASTM D4985* PEUT nécessiter l'adjonction d'additif au remplissage initial. Lire l'étiquette ou les instructions qui sont fournies par le constructeur d'origine du produit.

Utiliser l'équation du tableau 10 pour déterminer la quantité d'additif Perkins requise lors du remplissage initial du circuit de refroidissement.

Tableau 10

Équation pour déterminer la quantité d'additif à ajouter lors du remplissage initial avec du liquide de refroidissement à usage intensif
$V \times 0,045 = X$
V représente la contenance totale du circuit de refroidissement. X représente la quantité d'additif à ajouter.

Le tableau 11 montre l'application de l'équation du tableau 10.

Tableau 11

Exemple de l'équation pour déterminer la quantité d'additif à ajouter lors du remplissage initial avec du liquide de refroidissement à usage intensif		
Contenance totale du circuit de refroidissement (V)	Facteur de multiplication	Quantité d'additif à ajouter (X)
15 l (4 US gal)	× 0,045	0,7 l (24 oz)

Ajout d'additif dans le liquide de refroidissement à usage intensif pour l'entretien

Tous les types d'antigel à usage intensif EXIGENT des appoints périodiques d'additif.

Contrôler régulièrement la concentration d'additif d'antigel. Pour connaître l'intervalle, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien, "Calendrier d'entretien" (chapitre Entretien). Contrôler la concentration d'additif.

L'ajout d'additif dépend des résultats de l'essai. La taille du circuit de refroidissement détermine la quantité d'additif nécessaire.

Utiliser l'équation du tableau 12 pour déterminer la quantité d'additif Perkins requise, au besoin:

Tableau 12

Équation pour déterminer la quantité d'additif à ajouter au liquide de refroidissement à usage intensif pour l'entretien
$V \times 0,014 = X$
V représente la contenance totale du circuit de refroidissement. X représente la quantité d'additif à ajouter.

Le tableau 13 montre l'application de l'équation du tableau 12.

Tableau 13

Exemple de l'équation pour déterminer la quantité d'additif à ajouter au liquide de refroidissement à usage intensif pour l'entretien		
Contenance totale du circuit de refroidissement (V)	Facteur de multiplication	Quantité d'additif à ajouter (X)
15 l (4 US gal)	× 0,014	0,2 l (7 oz)

Nettoyage du circuit avec antigel à usage intensif

Les produits de nettoyage Perkins pour circuit de refroidissement sont conçus pour éliminer le calcaire et les résidus de corrosion du circuit de refroidissement. Les produits de nettoyage Perkins dissolvent les dépôts minéraux, les résidus de corrosion et de contamination légère par l'huile et la boue.

- Nettoyer le circuit de refroidissement après la vidange du liquide de refroidissement usagé ou avant son remplissage avec du liquide de refroidissement neuf.
- Nettoyer le circuit de refroidissement lorsque le liquide de refroidissement est contaminé ou qu'il écume.

i03197037

Contenances

Circuit de graissage

La contenance du carter moteur comprend la contenance approximative du carter et des filtres à huile standard. Les circuits de filtre à huile auxiliaire exigeront un supplément d'huile. Pour connaître la contenance du filtre à huile auxiliaire, se référer aux spécifications du constructeur d'origine. Se référer à ce Guide, "chapitre Entretien" pour obtenir de plus amples renseignements sur les liquides recommandés.

4016-61TRS

Tableau 14

4016-61 TRS Contenances		
Compartiment ou système	Litres	US quarts
Carter d'huile de carter moteur	257	271
Circuit entier de graissage	286	302

Circuit de refroidissement

Pour entretenir le circuit de refroidissement, on doit en déterminer la contenance totale. La contenance approximative concerne le circuit de refroidissement du moteur. La contenance du circuit externe varie en fonction des applications. Se référer aux spécifications fournies par le constructeur d'origine pour connaître la contenance du circuit externe. Ces renseignements sur la contenance sont nécessaires pour déterminer le volume de liquide de refroidissement requis par rapport à la contenance totale du circuit.

4016-61TRS

Tableau 15

4016-61 TRS Contenances		
Compartiment ou système	Litres	US quarts
Bloc-cylindres uniquement	95	100

i03198023

Calendrier d'entretien

Nota: Ces intervalles ne s'appliquent qu'aux moteurs alimentés par du gaz naturel. Pour obtenir des renseignements sur d'autres gaz, consulter Perkins Applications Engineering (Stafford).

Si nécessaire

Batterie - Remplacement	42
Circuit de refroidissement - Vidange	45
Reniflard du carter moteur - Nettoyage/ remplacement	51
Filtre à huile moteur (auxiliaire) - Remplacement ..	53
Filtre à huile moteur - Remplacement	54
Circuit de filtrage du carburant - Entretien	61
Révision (sans dépose du moteur)	64
Révision générale	65
Révision du haut du moteur	66
Renseignements sur la révision générale	67
Radiateur - Nettoyage	67
Thermostat d'eau - Remplacement	69

Tous les jours

Panneau de commande - Contrôle	45
Niveau du circuit de refroidissement - Contrôle ...	47
Équipement mené - Contrôle/remplacement/ graissage	49
Filtre à air - Contrôle de l'indicateur de colmatage ..	50
Niveau d'huile moteur - Contrôle	55
Dispositifs de protection du moteur - Contrôle	56
Tuyaux d'échappement - Contrôle	60
Pression différentielle du filtre du circuit de carburant - Contrôle	61
Flexibles et colliers - Contrôle/remplacement	61
Vérifications extérieures	68

Toutes les semaines

Réchauffeur d'eau de chemises - Contrôle	64
--	----

Au bout des 100 premières heures-service

Poulie d'alternateur - Contrôle	41
Poulie d'entraînement de ventilateur - Contrôle ...	60

Toutes les 250 heures-service

Huile moteur - Prélèvement d'un échantillon	56
---	----

Au bout des 500 premières heures-service

Huile moteur - Vidange	53
Filtre à huile moteur (auxiliaire) - Remplacement ..	53
Filtre à huile moteur - Remplacement	54
Jeu des soupapes du moteur et pont - Réglage ...	58
Bougies d'allumage du circuit d'allumage - Contrôle/remplacement	62

Toutes les 500 heures-service ou tous les ans

Niveau d'électrolyte de batterie - Contrôle	43
Courroies - Contrôle/réglage/remplacement	43
Courroies - Contrôle/réglage/remplacement	43

Toutes les 1000 heures-service

Moteur - Nettoyage	49
Jeu des soupapes du moteur et pont - Réglage ...	58

Toutes les 1000 heures-service ou tous les ans

Amortisseur de vibrations du vilebrequin - Contrôle	48
--	----

Toutes les 2000 heures-service

Alternateur - Contrôle	41
Élément de filtre à air moteur - Remplacement ...	50
Reniflard du carter moteur - Nettoyage/ remplacement	52
Huile moteur - Vidange	53
Filtre à huile moteur (auxiliaire) - Remplacement ..	53
Filtre à huile moteur - Remplacement	54
Bougies d'allumage du circuit d'allumage - Contrôle/remplacement	62

Tous les ans

Rapport air/carburant du carburateur - Contrôle/réglage	45
Capteur de régime/calage du moteur - Nettoyage/contrôle	57

Toutes les 4000 heures-service

Cylindres - Contrôle	48
Équipement mené - Contrôle	49
Calage du système d'allumage - Contrôle/ réglage	63
Circuit d'admission d'air - Contrôle	63

Toutes les 7500 heures-service

Pompe à eau - Contrôle	69
------------------------------	----

Toutes les 8000 heures-service

Faisceau de refroidisseur d'admission - Contrôle/nettoyage	41
Liquide de refroidissement - Test/ajout	46

Toutes les 8000 heures-service ou tous les ans

Supports du moteur - Contrôle	52
-------------------------------------	----

**Toutes les 16 000 heures-service ou tous les
6 ans**

Turbocompresseur - Contrôle 68

i03197013

Alternateur - Contrôle

Ce chapitre traite de l'alternateur de charge de la batterie. Pour obtenir des renseignements sur l'alternateur du groupe électrogène, se référer à la documentation du constructeur d'origine.

Perkins recommande un contrôle périodique de l'alternateur. Rechercher les connexions desserrées et s'assurer que la charge de la batterie est correcte. Contrôler l'ampèremètre (selon équipement) pendant le fonctionnement du moteur pour vérifier les bonnes performances de la batterie et/ou du circuit électrique. Procéder aux réparations nécessaires.

Contrôler le bon fonctionnement de l'alternateur et du chargeur de batterie. Si les batteries sont correctement chargées, l'ampèremètre doit marquer près de zéro. Toutes les batteries doivent être conservées chargées. Les batteries doivent être conservées au chaud car la température a une incidence sur la puissance de démarrage. Si la batterie est trop froide, elle ne permettra pas de lancer le moteur. Si le moteur n'est pas utilisé pendant de longues périodes ou s'il n'est utilisé que pendant de brefs laps de temps, les batteries risquent de ne pas se charger complètement. Une batterie faiblement chargée gèlera plus facilement qu'une batterie complètement chargée.

i03197017

Faisceau de refroidisseur d'admission - Contrôle/nettoyage (Refroidisseur d'alimentation en air)

1. Retirer le faisceau. Se référer au cahier Démontage et montage, "Aftercooler Core - Remove" pour connaître la marche à suivre.
2. Retourner le faisceau du refroidisseur d'admission pour retirer les débris. Retirer les débris qui sont accessibles.
3. Retirer le bouchon de vidange.
4. Nettoyer le faisceau à la vapeur pour éliminer les résidus. Nettoyer les ailettes du faisceau du refroidisseur d'admission. Déloger toute accumulation de débris de l'intérieur ou de l'extérieur du faisceau.

Nota: Ne pas utiliser une forte pression pour le nettoyage des ailettes. Une trop forte pression pourrait endommager les ailettes.

5. Laver le faisceau à l'eau savonneuse chaude.
6. Rincer énergiquement le faisceau afin d'en chasser tous les résidus et débris. Rincer le faisceau avec une eau douce et propre jusqu'à l'obtention d'une eau claire et exempte de débris à la sortie.

 **DANGER**

L'emploi d'air comprimé n'est pas sans danger.

Il y a risque de blessures si l'on ne prend pas les précautions appropriées. Lors de l'emploi d'air comprimé, porter un masque serre-tête et des vêtements de protection.

Pour les nettoyages, la pression maximum de l'air ne doit pas dépasser 205 kPa (30 psi).

7. Sécher le faisceau à l'air comprimé. Diriger l'air dans le sens inverse du flux normal.
8. Avant le montage, contrôler l'état de tous les joints ou joints toriques. Au besoin, remplacer les joints ou les joints toriques.
9. Vérifier que le faisceau est propre et ne contient plus de débris. Au besoin, retirer les débris et répéter la procédure de nettoyage.
10. Vérifier que le faisceau n'est pas endommagé et effectuer un essai d'étanchéité sous pression.
11. Monter le faisceau. Se référer au cahier Démontage et montage, "Aftercooler Core - Install" pour connaître la marche à suivre.

Pour plus de renseignements sur le nettoyage du faisceau, consulter le concessionnaire Perkins.

i03197024

Poulie d'alternateur - Contrôle

1. Isoler l'alimentation électrique du moteur.

i02537423

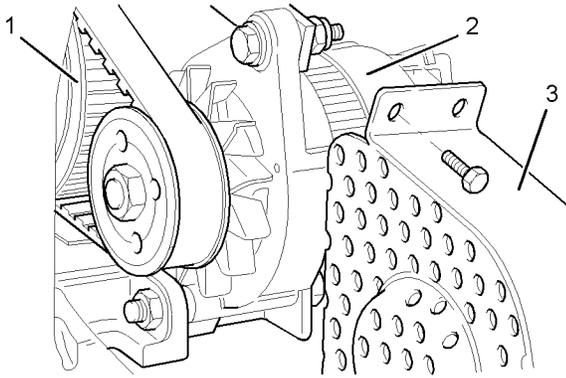


Illustration 19

g01237956

Exemple type

2. Retirer la protection (3) pour accéder à la poulie d'entraînement (1) de l'alternateur (2).

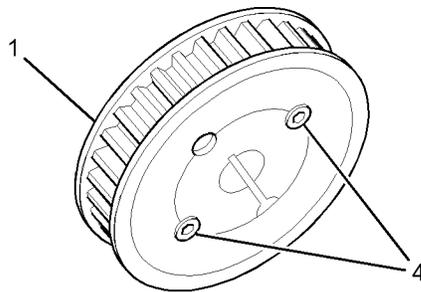


Illustration 20

g01233693

Exemple type

3. Serrer les vis sans tête (4) au couple de 20 N·m (15 lb ft).
4. Monter la protection (3).
5. Restaurer l'alimentation électrique du moteur.

Batterie - Remplacement

! DANGER

Les batteries dégagent des gaz combustibles qui peuvent exploser. Une étincelle peut enflammer les gaz combustibles. Ceci peut causer des blessures personnelles graves ou la mort.

Assurer une aération appropriée pour les batteries qui se trouvent dans un endroit fermé. Suivre les méthodes appropriées pour aider à empêcher que des arcs électriques et/ou des étincelles n'atteignent les batteries. Ne pas fumer lors de l'entretien des batteries.

1. Consulter le constructeur d'origine pour savoir comment ARRÊTER le moteur.
2. Mettre tous les chargeurs de batterie hors service. Débrancher tous les chargeurs de batterie.
3. Le câble NÉGATIF "-" se branche entre la borne NÉGATIVE "-" de la batterie et la borne NÉGATIVE "-" du démarreur. Veiller à débrancher la borne NÉGATIVE "-" en premier.
4. Le câble POSITIF "+" se branche entre la borne POSITIVE "+" de la batterie et la borne POSITIVE "+" du démarreur. Débrancher le câble de la borne POSITIVE "+" de la batterie.

Nota: Recycler systématiquement les batteries. Ne jamais mettre une batterie usagée au rebut. Remettre les batteries usagées à un centre de recyclage approprié.

5. Retirer la batterie usagée.
6. Vérifier que toutes les connexions de la batterie sont propres et exemptes de corrosion.
7. Monter la batterie neuve.

Nota: Avant de brancher les câbles, s'assurer que la clé de contact est bien sur ARRÊT.

8. Brancher le câble entre le démarreur et la borne POSITIVE "+" de la batterie.
9. Brancher le câble NÉGATIF "-" à la borne NÉGATIVE "-" de la batterie.

i02766095

i03197047

Niveau d'électrolyte de batterie - Contrôle

Lorsque le moteur reste inutilisé pendant de longues périodes ou s'il n'est utilisé que sur de courtes périodes, les batteries risquent de ne pas se recharger complètement. Veiller à ce que les batteries soient correctement chargées afin de les protéger contre le gel. Si les batteries sont correctement chargées, l'ampèremètre doit marquer très près du zéro lorsque le moteur est en marche.

DANGER

Toutes les batteries acide-plomb contiennent de l'acide sulfurique qui peut brûler la peau et les vêtements. Toujours porter un masque serre-tête et des vêtements de protection lorsqu'on travaille sur des batteries ou à proximité.

1. Retirer les bouchons de remplissage. Maintenir le niveau d'électrolyte sur le repère "plein" (FULL) de la batterie.

S'il faut ajouter de l'eau, utiliser de l'eau distillée. À défaut d'eau distillée, utiliser de l'eau propre faiblement minéralisée. Ne pas utiliser d'eau adoucie artificiellement.

2. Vérifier l'électrolyte à l'aide d'un contrôleur de batterie approprié.
3. Monter les bouchons.
4. Les batteries doivent rester propres.

Nettoyer le boîtier de batterie avec l'une des solutions de nettoyage suivantes:

- Un mélange de 0,1 kg (0,2 lb) de bicarbonate de soude et d'1 l (1 US qt) d'eau propre.
- Utiliser un mélange d'hydroxyde d'ammonium.

Rincer soigneusement le boîtier de batterie à l'eau propre.

Courroies - Contrôle/réglage/ remplacement (Courroies d'entraînement de ventilateur)

Ce système est fourni par le constructeur d'origine. Consulter le constructeur d'origine pour obtenir des renseignements spécifiques.

i03197000

Courroies - Contrôle/réglage/ remplacement (Courroie d'alternateur)

Contrôle

1. Isoler l'alimentation électrique du moteur.

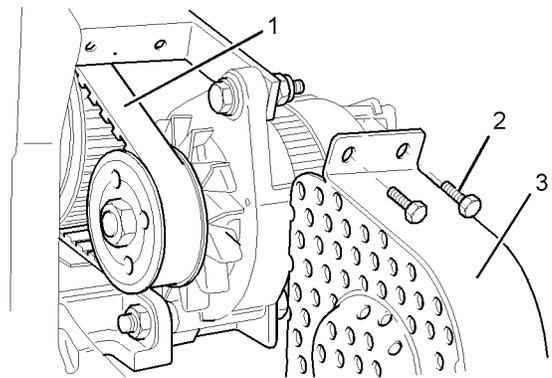


Illustration 21

g01233715

Exemple type

2. Retirer les vis (2) et retirer la protection (3).
3. Rechercher les fissures au niveau de la courroie (1). Rechercher toute contamination éventuelle sur la courroie. Au besoin, remplacer la courroie. Se référer à "Remplacement" pour des renseignements supplémentaires.

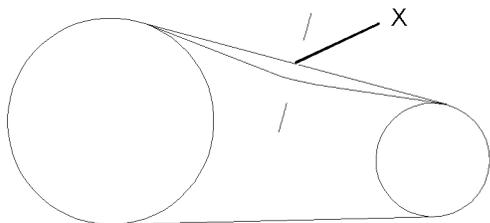


Illustration 22

g01239310

4. Appliquer une pression de 15,6 N (3,5 lb) au niveau du point (X).

La flèche totale ne doit pas dépasser 1,5 mm (0,06 in).

Remplacer la courroie si la flèche totale dépasse 1,5 mm (0,06 in). Se référer à "Remplacement" pour des renseignements supplémentaires.

5. Monter la protection (3) et les vis (2).
6. Restaurer l'alimentation électrique du moteur.

Réglage

La courroie d'alternateur est une courroie dentée. La tension de la courroie n'est pas réglable. Un serrage initial de la courroie n'est pas requis. Une tension légère assurera un ajustage sans jeu de la courroie sur les poulies.

Remplacement

Dépose de la courroie d'alternateur

1. Au besoin, isoler l'alimentation électrique du moteur et retirer les protections.

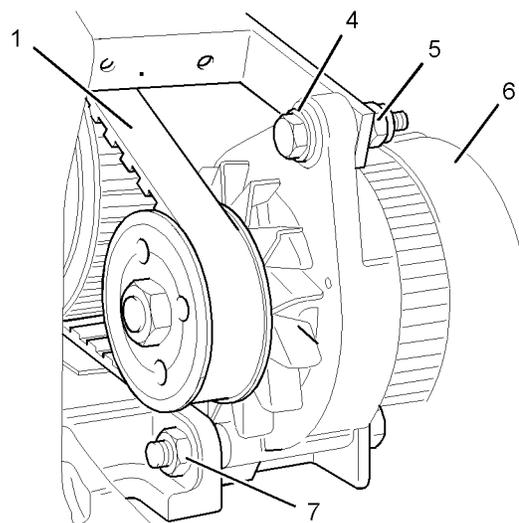


Illustration 23

g01239580

Exemple type

2. Retirer l'écrou (5) et la vis (4).
3. Desserrer l'écrou (7) et pousser l'alternateur (6) vers le moteur.
4. Déposer la courroie (1).

Pose de la courroie d'alternateur

1. Monter la courroie (1) sur les poulies.
- Nota:** S'assurer que les dents sur la courroie sont engagées avec les dents sur les poulies.
2. Éloigner l'alternateur (6) du moteur. Monter la vis (4) et l'écrou (5).
 3. Serrer les écrous (5) et (7).
 4. Contrôler la tension de la courroie. Se référer à "Contrôle" pour la méthode correcte.
 5. Au besoin, rétablir l'alimentation électrique du moteur et monter les protections.

i03197003

Rapport air/carburant du carburateur - Contrôle/réglage

Une défaillance du moteur risque de se produire si le rapport air/carburant n'est pas adapté au carburant utilisé et aux conditions de fonctionnement. La durée de service du turbocompresseur, des soupapes et d'autres organes risque également d'être réduite.

Pour connaître la procédure à suivre, se référer au cahier Fonctionnement des systèmes, Essais et réglages.

i02537482

Panneau de commande - Contrôle

Contrôler l'état du panneau. Si une pièce est endommagée, veiller à ce qu'elle soit réparée ou remplacée. Selon équipement, s'assurer que les affichages électroniques fonctionnent correctement. Contrôler l'état du câblage. S'assurer que les raccords de câblage sont correctement serrés.

Consulter le constructeur d'origine pour obtenir de plus amples informations.

i03197019

Circuit de refroidissement - Vidange

Consulter le constructeur d'origine pour obtenir des renseignements sur les moteurs de cogénération.

Vidange du circuit d'eau des chemises uniquement

1. Couper le moteur et le laisser refroidir. Desserrer lentement le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement pour détendre la pression. Retirer le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement.
2. Ouvrir le robinet de vidange ou retirer le bouchon de vidange du radiateur ou de l'échangeur thermique.

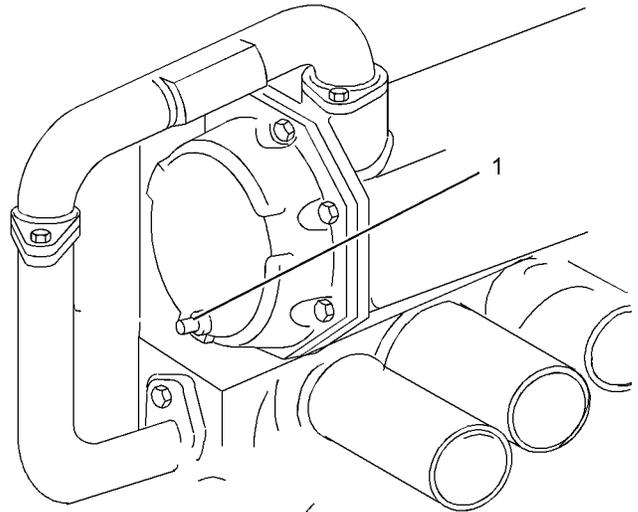


Illustration 24

g01515804

Exemple type

3. Ouvrir le robinet de vidange (1) du refroidisseur d'huile moteur.
4. Laisser le circuit se vidanger.

Remplissage du circuit d'eau des chemises

Consulter le constructeur d'origine pour obtenir des renseignements sur les moteurs de cogénération.

Nota: Remplir le circuit de refroidissement lentement. Pour plus de renseignements, consulter Perkins engines Stafford.

1. Fermer le robinet de vidange ou remonter le bouchon de vidange sur le radiateur ou l'échangeur thermique. Fermer le robinet de vidange du refroidisseur d'huile moteur (1).
2. Remplir le circuit de refroidissement lentement. Vérifier que le niveau de liquide de refroidissement se situe au maximum à 25 mm (1,0 in) du bas du tube de remplissage.
3. Monter le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement.
4. Démarrer le moteur. Faire tourner le moteur jusqu'à ce qu'il atteigne la température de fonctionnement correcte. Rechercher les fuites éventuelles du circuit de refroidissement.

- Couper le moteur et le laisser refroidir. Desserrer lentement le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement pour détendre la pression. Retirer le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement. Vérifier que le niveau de liquide de refroidissement est correct. Au besoin, ajouter du liquide de refroidissement. Se référer à ce guide, " Niveau du circuit de refroidissement - Contrôle".
- Pour vérifier la densité du liquide de refroidissement, se référer à ce guide, "Liquide de refroidissement - Test/ajout".

Vidange du circuit d'eau d'alimentation

- Couper le moteur et le laisser refroidir. Ouvrir le robinet de vidange d'eau d'alimentation (installation constructeur d'origine).
- Retirer les bouchons de vidange (2 et 3) sur chacun des refroidisseurs d'alimentation et retirer le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement.

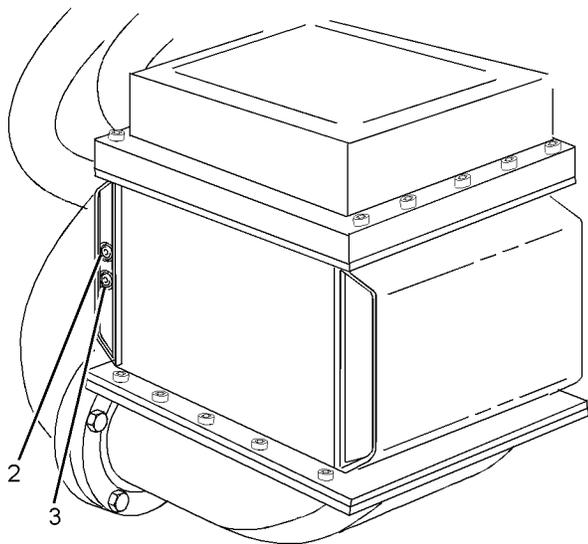


Illustration 25

g01515913

Exemple type

- Laisser le circuit se vidanger.

Remplissage du circuit d'eau d'alimentation

Nota: Remplir le circuit de refroidissement lentement. Pour plus de renseignements, consulter Perkins engines Stafford.

- Fermer le robinet de vidange du circuit d'eau d'alimentation (installation constructeur d'origine). Monter les bouchons de vidange (2 et 3) dans chacun des refroidisseurs d'alimentation.
- Desserrer le bouchon-évent (2) pour dégager l'air du circuit. Lorsque le liquide de refroidissement s'écoule sans bulle d'air, serrer le bouchon-évent.
- Monter le bouchon de remplissage du circuit d'eau d'alimentation.
- Réaliser les étapes 4 à 6 sur le circuit d'eau des chemises pour effectuer le remplissage de l'eau d'alimentation.

i03197005

Liquide de refroidissement - Test/ajout

Contrôler la densité spécifique du liquide de refroidissement

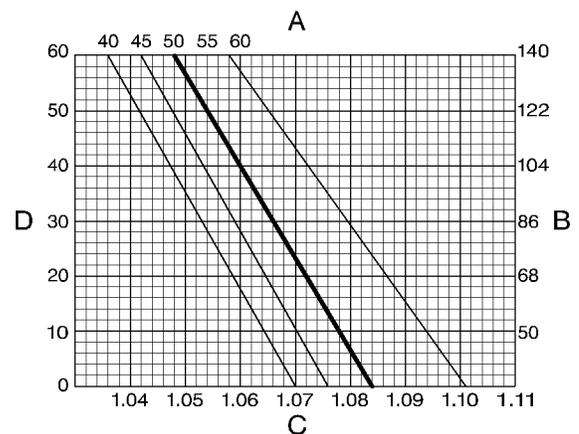


Illustration 26

g00997964

Tableau de densité

A = Pourcentage d'antigel par volume

B = Température de la solution en °F

C = Densité

D = Température de la solution en °C

La méthode présentée ci-dessous doit être utilisée pour mesurer du liquide de refroidissement contenant de l'antigel:

i03197012

1. Faire tourner le moteur jusqu'à ce que la température du liquide de refroidissement provoque l'ouverture du thermostat. Laisser tourner le moteur jusqu'à la circulation du liquide de refroidissement dans le circuit de refroidissement.
2. Couper le moteur.
3. Laisser le moteur refroidir jusqu'à l'obtention d'une température inférieure à 60 °C (140 °F).

! DANGER

Circuit sous pression: Le liquide de refroidissement chaud peut provoquer de graves brûlures. Avant de dévisser le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement, couper le moteur et attendre que les pièces du circuit de refroidissement aient refroidi. Dévisser ensuite lentement le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement pour détendre la pression.

4. Retirer le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement.
5. Laisser un peu de liquide de refroidissement s'écouler dans un récipient adéquat.
6. Utiliser un hydromètre spécial permettant de contrôler la température et la densité du liquide de refroidissement. Respecter les consignes du fabricant.

Nota: À défaut de thermo-hydromètre spécial pour liquide de refroidissement, placer un hydromètre et un thermomètre distinct dans la solution d'antigel, puis lire les valeurs affichées sur chaque instrument. Comparer les valeurs affichées avec les données de l'illustration 26.

Nota: Au besoin, remplir le circuit ou reconstituer le liquide de refroidissement avec un liquide de refroidissement prémélangé suffisamment résistant. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien, "Liquides conseillés". L'antigel POWERPART Perkins à une concentration de 50%, fournit une protection contre le gel jusqu'à une température de -35 °C (-31 °F). Cette solution protège également contre la corrosion. Cela est particulièrement important lorsqu'il y a des pièces en aluminium dans le circuit de refroidissement.

7. Au besoin, adapter la résistance de la solution.

Niveau du circuit de refroidissement - Contrôle

! DANGER

Circuit sous pression: Le liquide de refroidissement chaud peut provoquer de graves brûlures. Avant de dévisser le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement, couper le moteur et attendre que les pièces du circuit de refroidissement aient refroidi. Dévisser ensuite lentement le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement pour détendre la pression.

Consulter le constructeur d'origine pour obtenir des renseignements sur les moteurs de cogénération.

Contrôler le niveau du liquide de refroidissement lorsque le moteur est arrêté et refroidi.

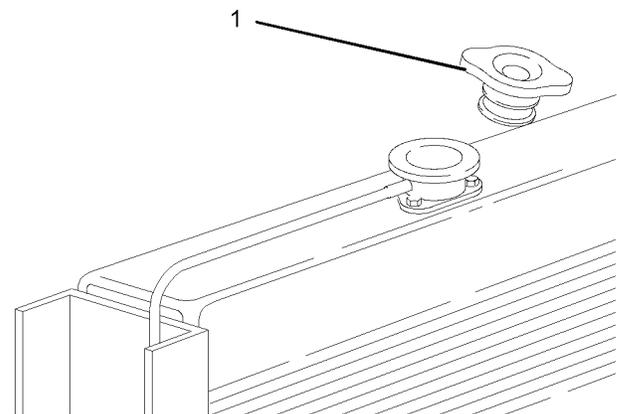


Illustration 27

g01228685

Exemple type

1. Retirer lentement le bouchon de remplissage (1) ou (2) pour détendre la pression du circuit de refroidissement.

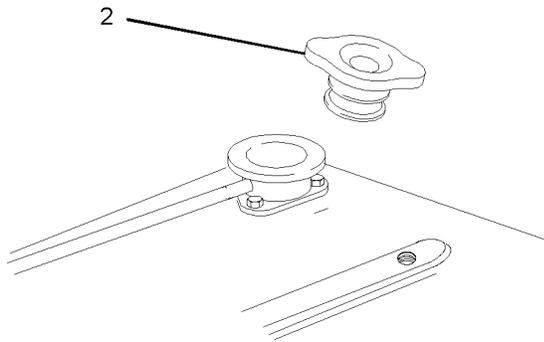


Illustration 28

g01229602

Exemple type

2. Maintenir le niveau de liquide de refroidissement au maximum à 25 mm (1,0 in) du fond du bouchon de remplissage.
3. Nettoyer le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement et contrôler le joint statique. Si le joint statique est endommagé, jeter l'ancien bouchon de remplissage et monter un bouchon de remplissage neuf. Si le joint statique n'est pas endommagé, effectuer un test de pression du bouchon de remplissage au moyen d'une pompe de pressurisation adaptée. La pression correcte est gravée sur la face du bouchon de remplissage. Si le bouchon de remplissage ne maintient pas la pression correcte, le remplacer par un bouchon neuf.

i03197007

Amortisseur de vibrations du vilebrequin - Contrôle

L'amortisseur de vibrations du vilebrequin limite les vibrations de torsion du vilebrequin. L'amortisseur visqueux comporte une masse logée dans un carter rempli de liquide.

Une défaillance ou une détérioration de l'amortisseur de vibrations du vilebrequin peut se traduire par une augmentation des vibrations de torsion. Ces vibrations peuvent entraîner des dégâts au niveau du vilebrequin et des autres organes du moteur. Avant une défaillance imminente de l'amortisseur, on note une augmentation du bruit émis par le train d'engrenages à divers régimes moteur.

Un échauffement de l'amortisseur peut être dû à des vibrations de torsion excessives. Surveiller la température de l'amortisseur pendant la marche.

Nota: Si la surveillance de la température de l'amortisseur est effectuée au moyen d'un thermomètre infrarouge, la mesure doit être réalisée dans des conditions de charge et de régime identiques. Conserver un enregistrement des données. Si la température se met à augmenter, réduire l'intervalle entre les contrôles de l'amortisseur.

Si la température de l'amortisseur atteint 100 °C (212 °F), consulter le concessionnaire Perkins.

Rechercher d'éventuelles entailles, fissures et fuites de liquide au niveau de l'amortisseur.

Si une fuite est décelée, remplacer l'amortisseur. Le liquide utilisé dans l'amortisseur est de la silicone. La silicone a les caractéristiques suivantes: transparente, visqueuse, lisse et collante.

Examiner l'amortisseur et le remplacer dans les cas suivants.

- L'amortisseur est entaillé, fissuré ou il fuit.
- La peinture de l'amortisseur est décolorée par la chaleur.
- La rupture du vilebrequin a occasionné une panne du moteur.
- Il existe une forte usure du train d'engrenages qui ne découle pas d'un manque d'huile.
- L'amortisseur de vibrations est tombé.

i03197027

Cylindres - Contrôle

Utiliser un endoscope pour contrôler les cylindres. Le contrôle fournira des informations sur l'état interne du moteur.

i02537435

L'utilisation d'un endoscope équipé d'un objectif orientable de haut en bas est recommandée. Ce genre d'endoscope fournit une vue claire de la chambre de combustion et du pont inférieur de la culasse. Une documentation photographique ou vidéo est également recommandée. Consulter le concessionnaire Perkins pour obtenir des renseignements au sujet des endoscopes disponibles.

La procédure consiste à insérer l'endoscope dans les ouvertures des bougies d'allumage. Utiliser l'endoscope pour rechercher les problèmes éventuels suivants:

- usure des soupapes
- marques sur la couronne
- dépôts sur les sièges
- dépôts sur les portées
- polissage des parois des cylindres
- rayure des parois des cylindres
- dépôts sur les parois des cylindres au-dessus de la limite supérieure de la course des pistons

Nota: Lors de l'utilisation d'un endoscope, tenir compte de l'effet du grossissement. Des rayures et des marques mineures peuvent être mal interprétées. Ceci peut donner lieu à des entretiens inutiles.

i02537498

Équipement mené - Contrôle

Pour minimiser les problèmes de roulements et les vibrations du vilebrequin et de l'équipement mené, il faut maintenir un bon alignement entre le moteur et l'équipement mené.

Contrôler l'alignement selon les consignes fournies par les constructeurs ci-après:

- constructeur d'origine de l'accouplement
- constructeur d'origine de l'équipement mené

Équipement mené - Contrôle/remplacement/graissage

Observer l'équipement mené pendant son fonctionnement. Rechercher les éventuels problèmes suivants:

- bruit et vibrations inhabituels
- connexions desserrées
- pièces endommagées

Effectuer l'entretien selon les recommandations du constructeur d'origine de l'équipement mené. Se reporter à la documentation fournie par le constructeur d'origine de l'équipement mené pour prendre connaissance des consignes d'entretien ci-après.

- contrôle
- graissage et lubrification
- réglage
- remplacement des pièces
- aération

i03197011

Moteur - Nettoyage

 **DANGER**

Il y a risque de blessures personnelles ou de mort causées par une haute tension.

L'humidité peut créer un court-circuit.

S'assurer que l'unité est débranchée du réseau public et/ou d'autres alternateurs, qu'elle est verrouillée et qu'une pancarte "Ne pas utiliser" est attachée.

REMARQUE

L'eau ou la condensation peut endommager les composants de l'alternateur. Protéger tous les composants électriques contre l'eau.

REMARQUE

Ne pas diriger les jets d'eau à haute pression directement sur des composants électriques.

Un moteur propre offre les avantages suivants:

- détection facile des fuites de liquide
- transfert de chaleur optimal
- facilité d'entretien

i03197048

Élément de filtre à air moteur - Remplacement

REMARQUE

Ne jamais faire tourner le moteur sans élément de filtre à air ou avec un élément de filtre à air endommagé. Ne pas utiliser d'élément de filtre à air dont les plis, les garnitures ou les joints sont endommagés. La pénétration de saletés dans le moteur provoque une usure prématurée des pièces du moteur et les endommage. L'élément de filtre à air prévient la pénétration de saletés dans le moteur.

REMARQUE

Ne jamais procéder à l'entretien du filtre à air pendant que le moteur tourne sous peine de laisser pénétrer des saletés dans le moteur.

Remplacer l'élément de filtre à air si l'indicateur de colmatage se déclenche. Pour obtenir de plus amples renseignements, se référer à ce guide, "Filtre à air - Contrôle de l'indicateur de colmatage".

Nettoyer le préfiltre d'admission d'air (selon équipement) avant de procéder à l'entretien du filtre à air. Pour obtenir de plus amples renseignements, se référer à , "Préfiltre à air du moteur - Contrôle/Nettoyage".

Selon les conditions d'utilisation, un entretien plus fréquent du filtre à air peut s'avérer nécessaire.

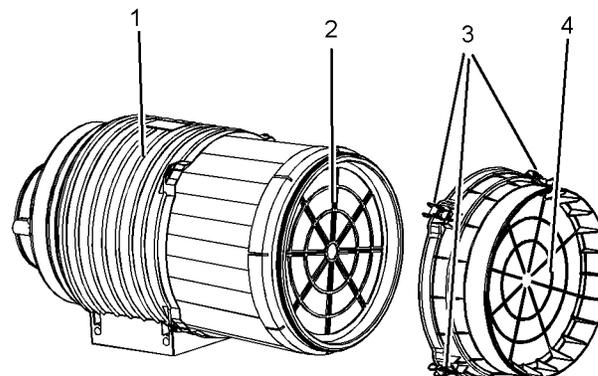


Illustration 29

g01461009

Exemple type

1. Retirer les pattes de retenue (3). Retirer le couvercle (4).
2. Retirer l'élément usagé (2). Jeter l'élément usé.

Nota: Veiller à ce qu'aucune saleté ne pénètre dans l'ensemble de filtre à air.

3. Monter un élément neuf dans le boîtier de filtre à air (1). Monter le couvercle (4). Monter les pattes de retenue (3).

i03197061

Filtre à air - Contrôle de l'indicateur de colmatage

Certains moteurs peuvent être équipés d'un indicateur de colmatage différent.

Certains moteurs sont équipés d'un manomètre de pression différentielle d'air d'admission. Le manomètre de pression différentielle d'air d'admission affiche la différence entre la pression mesurée avant l'élément de filtre à air et celle mesurée après l'élément de filtre à air. À mesure que l'élément de filtre à air se colmate, la différence de pression augmente. Si le moteur est équipé d'un indicateur de colmatage de type différent, suivre les recommandations du constructeur d'origine pour l'entretien de l'indicateur de colmatage du filtre à air.

L'indicateur de colmatage peut être monté sur l'élément de filtre à air ou à distance.

Observer l'indicateur de colmatage.

Remplacer l'élément de filtre à air dans le cas suivant:

- Le piston rouge se bloque en position visible.

Contrôle de l'indicateur de colmatage

L'indicateur de colmatage est un instrument important.

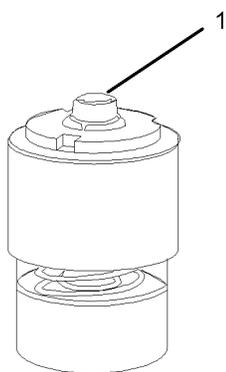


Illustration 30

g01223729

Indicateur de colmatage type

Pour réarmer l'indicateur, appuyer sur le bouton (1).

Si l'indicateur de colmatage ne se réarme pas facilement, le remplacer.

En milieu très poussiéreux, il peut s'avérer nécessaire de remplacer l'indicateur de colmatage fréquemment.

i03197050

Reniflard du carter moteur - Nettoyage/remplacement

Reniflard ouvert

1. S'assurer d'avoir débranché l'alimentation électrique du moteur.
2. Retirer l'écrou papillon (1) et le couvercle (2).

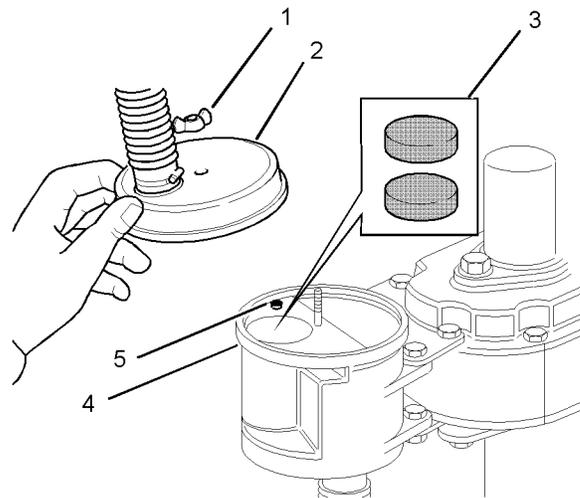


Illustration 31

g01224945

Exemple type

3. Retirer les éléments de filtre (3) du corps de reniflard (4).
4. Nettoyer les éléments de filtre (3) avec un liquide de nettoyage approprié, puis les sécher. Contrôler l'état des éléments de filtre. Les remplacer, au besoin.
5. Nettoyer le couvercle et le corps de reniflard.
6. Monter les éléments de filtre (3) sur le corps de reniflard (4).
7. S'assurer que le joint du couvercle (2) est en bon état. Le remplacer, au besoin.
8. Aligner le couvercle (2) sur le pion de centrage (5). Monter le couvercle sur le corps de reniflard (4).
9. Monter l'écrou papillon (1). Bien serrer l'écrou papillon.
10. Raccorder l'alimentation électrique au moteur. Faire tourner le moteur et rechercher les fuites éventuelles.

i03197041

Reniflard du carter moteur - Nettoyage/remplacement

Circuit de reniflard fermé

S'assurer d'avoir débranché l'alimentation électrique du moteur.

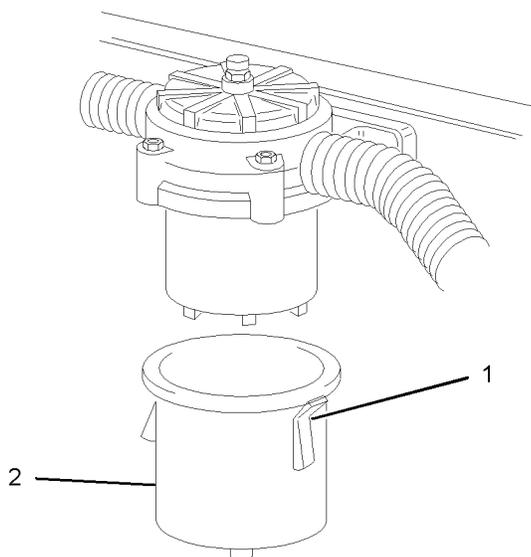


Illustration 32

g01224943

Exemple type

1. Libérer les quatre pattes (1). Retirer la cuve (2) et l'élément de filtre usagé. Jeter l'élément de filtre usagé en respectant les réglementations locales.

Nota: Pour retirer l'élément de filtre, le tirer vers le bas.

2. Veiller à monter le joint (3) dans l'élément de filtre neuf (4).

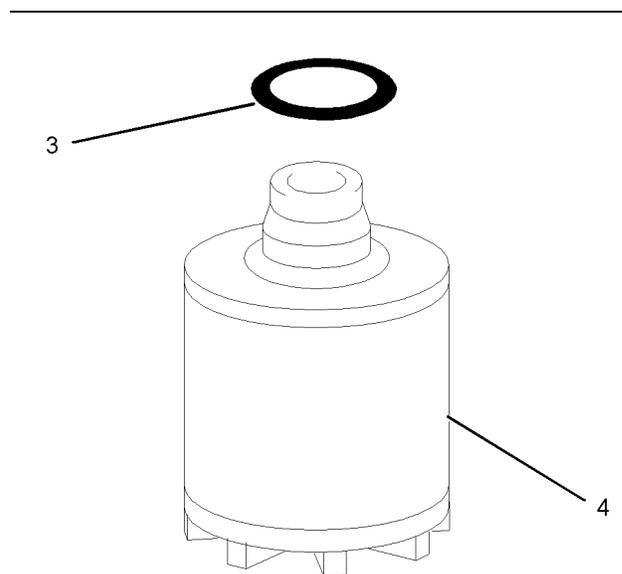


Illustration 33

g01235923

Exemple type

3. Monter l'élément de filtre neuf. Aligner les pattes (1). Monter la cuve (2).

Raccorder l'alimentation électrique au moteur. Faire tourner le moteur et rechercher les fuites éventuelles.

i03197062

Supports du moteur - Contrôle

Un désalignement du moteur et de l'équipement mené occasionnera des dommages importants. Des vibrations excessives du moteur et de l'équipement mené peuvent découler des problèmes suivants:

- montage incorrect
- vis desserrées
- détérioration des supports isolants

S'assurer que les vis de montage sont serrées au couple correct.

S'assurer que les supports isolants sont exempts d'huile et de contamination. Vérifier que les supports isolants ne sont pas détériorés. S'assurer que les vis des supports isolants sont serrées au couple correct.

Remplacer tout support isolant présentant des signes de détérioration. Pour plus de renseignements, consulter la documentation fournie par le constructeur d'origine des supports isolants.

i03197043

Huile moteur - Vidange

Nota: Avant d'entreprendre toute opération d'entretien, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien, "Huile moteur - Prélèvement d'un échantillon".

Ne pas vidanger l'huile de graissage du moteur lorsque le moteur est froid. Lorsque l'huile de graissage du moteur refroidit, les particules en suspension se déposent au fond du carter. La vidange de l'huile froide ne permet donc pas d'évacuer ces particules. Vidanger le carter d'huile une fois le moteur coupé. Vidanger le carter d'huile lorsque l'huile est chaude. Cette méthode assure l'élimination complète des particules qui restent en suspension dans l'huile.

Si l'on n'applique pas la méthode recommandée, les particules seront réinjectées dans le circuit de graissage du moteur avec l'huile neuve.

Vérifier que le récipient utilisé est suffisamment grand pour recueillir l'huile.

1. Retirer le bouchon de vidange et la rondelle d'étanchéité (4). Laisser l'huile moteur s'écouler.
2. Au besoin, remplacer la rondelle d'étanchéité. Monter le bouchon de vidange. Serrer le bouchon au couple de 68 N·m (50 lb ft).

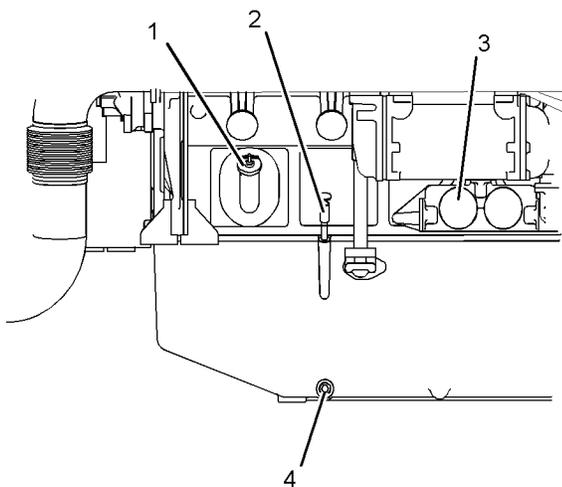


Illustration 34
Exemple type

g01441987

3. Remplacer les filtres à huile moteur (3). Pour vidanger le filtre à huile moteur, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien, "Filtre à huile moteur - Remplacement ou Filtre à huile moteur (auxiliaire) - Remplacement".

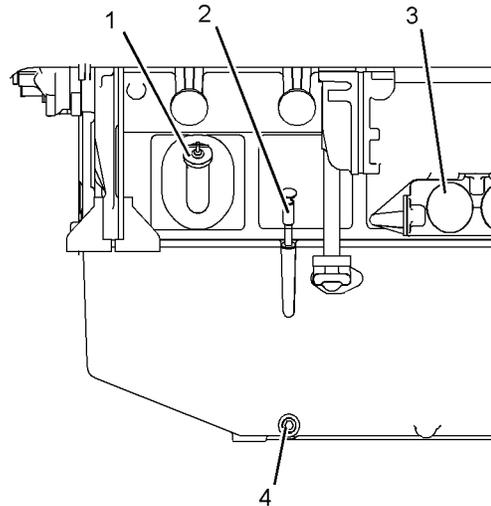


Illustration 35

g01441988

Exemple type

4. Retirer le bouchon de remplissage (1). Verser dans le moteur la quantité d'huile nécessaire. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien, "Contenances".
5. Contrôler la jauge d'huile (jauge baïonnette) (2). Vérifier que l'huile atteint le repère de niveau qui convient.
6. Faire tourner le moteur et rechercher d'éventuelles fuites d'huile. Couper le moteur. Contrôler le niveau d'huile moteur. Ajouter de l'huile, au besoin. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien, "Niveau d'huile moteur - Contrôle".

i03197018

Filtre à huile moteur (auxiliaire) - Remplacement

Nota: Avant d'entreprendre toute opération d'entretien, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien, "Huile moteur - Prélèvement d'un échantillon".

Changement du filtre avec le moteur en marche

! DANGER

L'huile et les pièces chaudes peuvent provoquer des brûlures. Éviter tout contact de l'huile ou des pièces chaudes avec la peau.

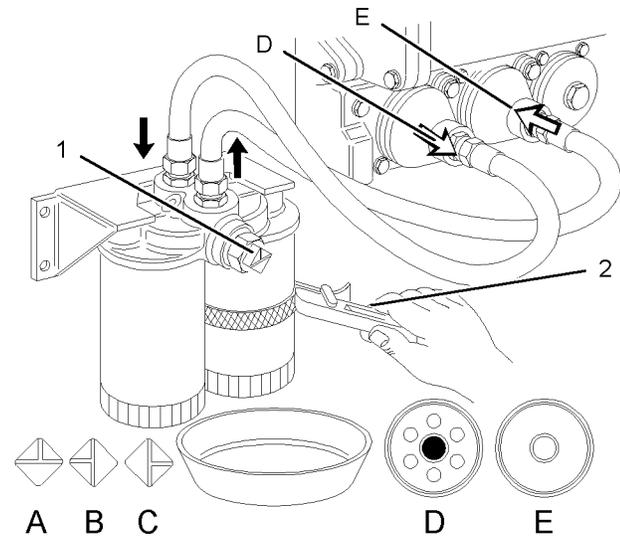


Illustration 36

g01233078

Exemple type

Le robinet de permutation (1) peut se placer sur trois positions différentes.

- (A) Le débit d'huile se dirige vers les deux filtres.
- (B) Le débit d'huile se dirige vers le filtre gauche.
- (C) Le débit d'huile se dirige vers le filtre droit.

1. Tourner le robinet de permutation sur la position B. Au moyen d'un outil adéquat (2), retirer le filtre à huile côté droit.

Nota: Sens du débit d'huile (D et E).

2. Vérifier que la surface de joint du carter est propre. Remplir le filtre à huile neuf d'huile moteur propre. Monter le filtre à huile neuf. Tourner le robinet de permutation sur la position A. S'assurer qu'il n'y a pas de fuites d'huile.

3. Tourner le robinet de permutation sur la position C. Au moyen d'un outil adéquat, retirer le filtre à huile côté gauche.

4. Vérifier que la surface de joint du carter est propre. Remplir le filtre à huile neuf d'huile moteur propre. Monter le filtre à huile neuf. N'exercer une pression de la main que pour monter le filtre à huile. Tourner le robinet de permutation sur la position A. S'assurer qu'il n'y a pas de fuites d'huile.
5. Nettoyer tout déversement d'huile moteur.

i03197010

Filtre à huile moteur - Remplacement

Nota: Avant d'entreprendre toute opération d'entretien, se référer au Guide d'utilisation et d'entretien, "Huile moteur - Prélèvement d'un échantillon".

Remplacement du filtre à huile

Tableau 16

Outils requis			
Outil	Numéro de pièce	Désignation de la pièce	Qté
A	-	Strap Wrench	1

REMARQUE

Les filtres à huile Perkins sont fabriqués conformément aux spécifications de Perkins Engine Company LTD. L'utilisation d'un filtre à huile qui n'est pas recommandé par Perkins Engines Company LTD peut gravement endommager le moteur. De grosses particules provenant de l'huile moteur non filtrée endommageront le moteur. Ne pas utiliser de filtres à huile qui ne sont pas recommandés par Perkins Engines Company LTD.

Nota: Les six filtres à huile doivent être remplacés en tant qu'ensemble.

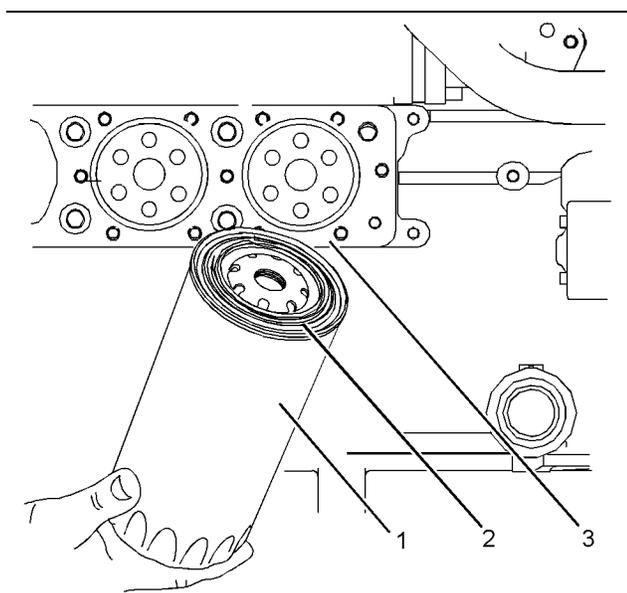


Illustration 37

g01442022

Exemple type

1. Utiliser l'outillage (A) pour retirer les filtres à huile (1).
2. S'assurer que la surface de joint du support de filtre (3) est propre.
3. Lubrifier les segments d'étanchéité (2) avec de l'huile moteur propre.
4. Monter les filtres à huile neufs (1).

Nota: N'exercer une pression de la main que pour monter le filtre à huile.

Remplissage du carter d'huile

Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien, "Liquides conseillés" pour des renseignements au sujet des huiles adaptées.

1. Retirer le bouchon de remplissage d'huile.
2. Remplir le carter d'huile avec la quantité correcte d'huile de graissage moteur neuve. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien, "Contenances" pour plus de renseignements.

REMARQUE

Si un circuit de filtre à huile auxiliaire ou un circuit de filtre à distance est monté, suivre les recommandations du constructeur d'origine ou de l'usine qui a fourni le filtre. Un remplissage insuffisant ou excessif du carter avec de l'huile peut endommager le moteur.

Nota: Avant de faire démarrer le moteur, lancer le moteur via le démarreur pour obtenir de la pression d'huile.

3. Mettre le moteur en marche et le laisser tourner pendant deux minutes. Procéder ainsi afin que le circuit de graissage et les filtres à huile se remplissent d'huile.
4. Rechercher les fuites au niveau des filtres à huile.
5. Couper le moteur. Contrôler le niveau d'huile moteur. Ajouter de l'huile, au besoin. Se référer au Guide d'utilisation et d'entretien, "Niveau d'huile moteur - Contrôle"

i03197006

Niveau d'huile moteur - Contrôle

⚠ DANGER

L'huile et les pièces chaudes peuvent provoquer des brûlures. Éviter tout contact de l'huile ou des pièces chaudes avec la peau.

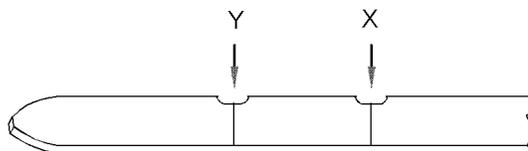


Illustration 38

g01165836

(Y) Repère "Min". (X) Repère "Max".

REMARQUE

Procéder à cette opération lorsque le moteur est arrêté.

Nota: Après avoir mis le moteur à l'ARRÊT, attendre dix minutes pour laisser l'huile s'écouler dans le carter avant de contrôler le niveau d'huile.

1. Maintenir le niveau d'huile entre les repères MIN^{""} (Y) et "MAX" mark (X) de la jauge baïonnette d'huile moteur. Ne pas remplir le carter moteur au-dessus du repère MAX^{""} (X).

REMARQUE

Si le moteur fonctionne alors que le niveau d'huile dépasse le repère "MAX", le vilebrequin et les poids d'équilibrage risquent d'être immergés dans l'huile. Cela entraînera une résistance excessive et donc une augmentation de la charge sur le moteur. Cela entraînera la formation de bulles d'air. Cela réduira les propriétés lubrifiantes de l'huile et se traduira par une perte de puissance.

- Retirer le bouchon de remplissage et faire l'appoint d'huile, au besoin. Nettoyer le bouchon de remplissage d'huile. Monter le bouchon de remplissage d'huile.

i03197004

Huile moteur - Prélèvement d'un échantillon

Programme de vidange de l'huile moteur et de remplacement du filtre

La durée de service de l'huile de graissage et du filtre est fonction de la charge du moteur et de la qualité du gaz fourni.

Pour déterminer le meilleur programme de vidange de l'huile et de remplacement du filtre, il faut avoir recours au programme d'analyse d'huile ci-après.

Programme d'analyse d'huile

L'échantillon d'huile doit être prélevé à mi-niveau du carter d'huile. Ne pas prélever l'échantillon au niveau du bouchon de vidange.

L'analyse de l'huile effectuée au cours des 500 premières heures révélera des niveaux de fer et de cuivre plus élevés que les paramètres acceptables. C'est ce que l'on voit dans la liste ci-après. Au fur et à mesure que le moteur fonctionne, ces niveaux vont chuter et se trouver dans les limites acceptables.

Toutes les 250 heures

Faire tourner le moteur pendant 500 heures-service. Vidanger l'huile et remplacer le filtre à huile moteur. Toutes les 250 heures, prélever un échantillon d'huile.

Une tendance peut être déterminée d'après l'analyse des résultats de l'échantillonnage. Chaque conducteur peut mettre en place son propre programme d'entretien du moteur.

Nota: L'huile moteur doit être vidangée et le filtre doit être remplacé au bout de 2000 heures-service.

Paramètres critiques applicables à l'huile de graissage

- viscosité cSt à 100 °C 20% maximum au-dessus de la valeur d'origine
- insolubles: 1,5% maximum par unité de poids
- indice d'alcalinité totale: 60% inférieur à la valeur de l'huile neuve
- nitration: 30 abs/cm maximum
- oxydation: 30 abs/cm maximum
- eau: 0,2% maximum par unité de volume
- fer: Fe inférieur à 20 ppm
- cuivre: Cu inférieur à 40 ppm

Nota: Perkins Engines Stafford doit approuver le calendrier d'entretien.

i02537448

Dispositifs de protection du moteur - Contrôle

Les dispositifs d'alarme et d'arrêt doivent fonctionner correctement. Les dispositifs d'alarme avertissent l'opérateur en temps utile. Les dispositifs d'arrêt permettent d'éviter l'endommagement du moteur. Il est impossible de déterminer si les dispositifs de protection du moteur sont en bon état pendant le fonctionnement normal. Pour tester les dispositifs de protection du moteur, il est donc nécessaire de simuler des défaillances.

Un contrôle d'étalonnage des dispositifs de protection du moteur garantira que les alarmes et les arrêts s'activent aux points de consigne. S'assurer que les dispositifs de protection du moteur fonctionnent correctement.

REMARQUE

Pendant l'essai, des conditions de fonctionnement anormales doivent être simulées.

Les essais doivent être effectués correctement pour éviter les dégâts éventuels au moteur.

Afin d'éviter tout endommagement du moteur, les essais ne doivent être effectués que par du personnel d'entretien agréé ou par le concessionnaire Perkins.

Contrôle visuel

Contrôler visuellement l'état de tous les instruments, capteurs et câbles. Rechercher la présence éventuelle de câbles et pièces desserrés, cassés ou endommagés. Les câbles et les pièces endommagés doivent être réparés ou remplacés immédiatement.

i03197064

Capteur de régime/calage du moteur - Nettoyage/contrôle

S'assurer d'avoir coupé toute alimentation du moteur avant d'effectuer les procédures suivantes.

Tableau 17

Outils requis			
Outil	Numéro de pièce	Désignation de la pièce	Qté
A	SE252	Engine cranking device	1

Capteur de vitesse

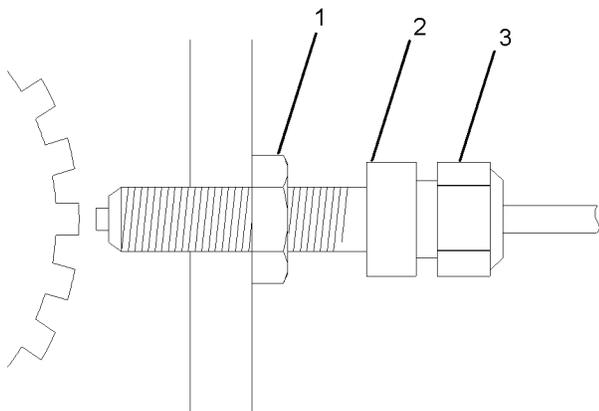


Illustration 39

g01234089

Exemple type

1. Débrancher la connexion (3). Desserrer le contre-écrou (1).
2. Retirer le capteur (2). Nettoyer le capteur.

3. Monter l'outillage (A).
4. Faire tourner le moteur de manière à aligner une dent sur le trou taraudé. Monter le capteur à la main. Arrêter dès qu'un léger contact s'établit avec la dent. Dévisser le capteur d'un demi-tour. On obtient ainsi un jeu de 0,5 à 0,8 mm (0,02 à 0,03 in).
5. Serrer le contre-écrou. Le capteur ne doit pas tourner. Brancher la connexion (3).
6. Retirer l'outillage (A).

Capteur de calage

Le capteur de calage est un capteur à effet Hall se trouvant dans le carter d'engrenages.

1. Retirer la connexion du capteur de calage (non représentée). Desserrer le contre-écrou (1).

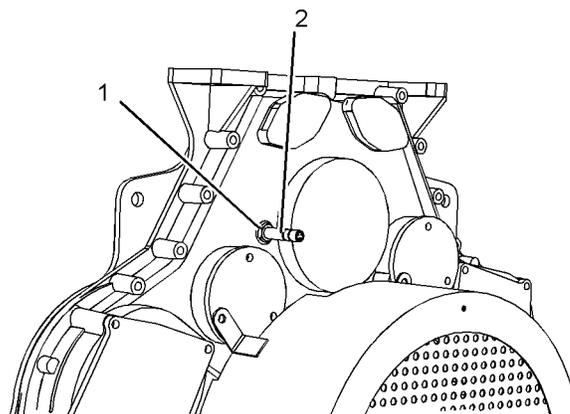


Illustration 40

g01554776

Exemple type

2. Retirer le capteur (2). Nettoyer le capteur.
3. Monter l'outillage (A).
4. Visser le capteur de calage à la main jusqu'à l'établissement d'un léger contact avec le disque de calage puis dévisser le capteur. Dévisser le capteur d'un tour complet pour obtenir un jeu de 1 mm (0,04 in).
5. Serrer le contre-écrou. Le capteur ne doit pas tourner. Brancher la connexion du capteur de calage.
6. Retirer l'outillage (A).

Rétablir l'alimentation du moteur.

i03197054

Jeu des soupapes du moteur et pont - Réglage

S'assurer d'avoir coupé toute alimentation du moteur.

Surveillance du retrait des soupapes

Tableau 18

Outils requis			
Outil	Numéro de pièce	Désignation de la pièce	Qté
A	-	Valve recession measurement tool	1
B	-	Depth micrometer	1

Toutes les 1000 heures-service, consigner le jeu des soupapes. Procéder à la surveillance de l'usure du siège de soupape avant tout réglage du jeu des soupapes.

Pour mesurer le retrait des tiges de soupape, suivre la procédure suivante:

1. Retirer les caches-culbuteurs de tous les cylindres.
2. Retirer l'ensemble de pont de toutes les soupapes d'admission.
3. Retirer l'ensemble de pont de toutes les soupapes d'échappement.
4. Retirer les ensembles de culbuteur.
5. Monter l'outillage (A) sur le goujon de l'ensemble de pont.

Nota: L'outillage (A) doit être correctement placé sur la culasse.

6. L'outillage (B) permet de mesurer la distance de la partie supérieure de l'outillage (A) à la partie supérieure de la tige de soupape.
7. Consigner cette mesure pour toutes les soupapes.

Consigner également le facteur de charge moyen du moteur pour les 1000 heures précédentes.

Lors du montage d'un nouvel ensemble de culasse, réaliser les mesures prescrites pour établir une base de référence du désaffleurement de la tige de soupape. Conserver un registre des mesures de désaffleurement des tiges de soupape pendant toute la durée de service du moteur. Planifier une révision du haut du moteur lorsque le désaffleurement de la soupape approche les limites maximales suivantes:

- soupapes d'admission 2 mm (0,08 in)
- soupapes d'échappement 1 mm (0,04 in)

Les valeurs consignées peuvent être utilisées pour identifier toute usure excessive du siège de soupape sur des soupapes individuelles. Les valeurs consignées peuvent être utilisées pour planifier une révision du haut du moteur.

Un exemple de jeu des soupapes consigné

Tableau 19

Heures-service	Jeu consigné du cylindre A1		Usure totale des soupapes	
	Admission	Échappement	Admission	Échappement
500	0,4 mm	0,4mm	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

Après 4000 heures de marche, le retrait total des soupapes à l'admission est de 0,65 mm (0,026 in) et de 0,45 mm (0,018 in) à l'échappement.

Dans cet exemple, les soupapes sont encore réparables après 4000 heures de marche.

Quand les soupapes approchent la limite d'usure maximum, les culbuteurs peuvent être déposés et une mesure peut être prise de la face de la culasse au sommet des tiges de soupape. Après le montage d'une soupape neuve, le désaffleurement de la tige de soupape sera de 29,75 mm (1,171 in), la limite maximale d'usure sera par conséquent de 30,75 mm (1,211 in).

Réglage du jeu de soupapes du pont

Tableau 20

Outils requis			
Outil	Numéro de pièce	Désignation de la pièce	Qté
C	SE252	Engine cranking device	1

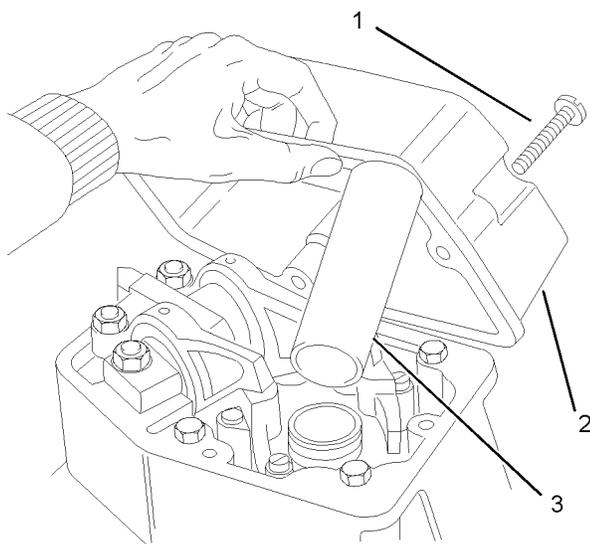


Illustration 41

g01235020

Exemple type

1. Retirer la bougie d'allumage. Se référer à ce guide, "Bougies d'allumage du système d'allumage - Contrôle/réglage/remplacement".
2. Retirer les vis d'arrêt (1) puis le couvercle (2). Jeter l'ancien joint.
3. Retirer le tube de bougie d'allumage (3).
4. Monter l'outillage (C) pour faire tourner le vilebrequin.

Réglage du pont

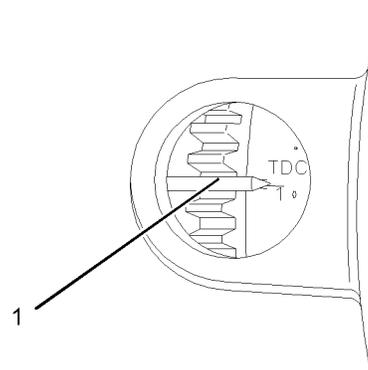


Illustration 42

g01235025

Exemple type

1. Utiliser l'index de calage (1) pour mettre le moteur au point mort haut. Se référer à ce guide, "Spécifications" pour connaître la séquence de position du piston pour le réglage du jeu de soupapes.
2. Tourner le vilebrequin sur la position requise.
3. S'assurer qu'il existe un jeu entre le culbuteur et le coussinet du pont.

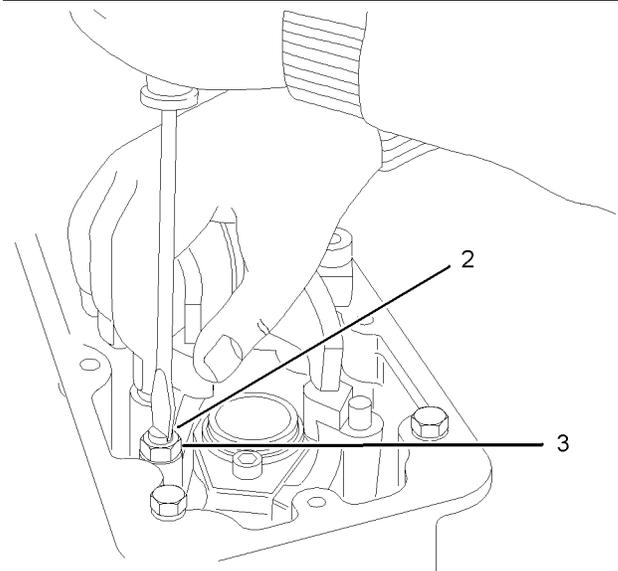


Illustration 43

g01235021

Exemple type

4. Desserrer le contre-écrou (3). Régler la vis (2) de façon à établir un contact du côté fixe du pont avec la soupape. Avec la main, exercer une pression sur le pont. Se référer à l'illustration 43.

5. Régler la vis de manière à établir un léger contact avec la soupape. Serrer le contre-écrou (3) au couple de 35 N·m (25 lb ft). Vérifier que la vis n'a pas tourné.

Jeu de soupapes

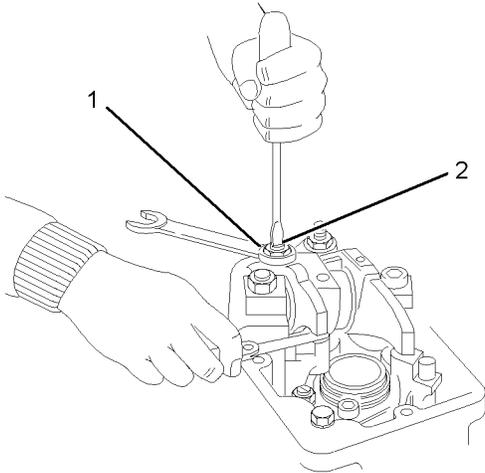


Illustration 44

g01235023

Exemple type

1. Tourner le vilebrequin sur la position requise. Se référer à ce guide, "Spécifications" pour connaître la séquence de position du piston pour le réglage du jeu de soupapes.

Nota: Le réglage du pont doit être contrôlé avant d'effectuer le réglage du jeu de soupapes.

2. Contrôler le jeu de soupapes au moyen d'une jauge d'épaisseur appropriée. Si un réglage est nécessaire, desserrer le contre-écrou (1). Régler la vis (2) de manière à obtenir le jeu correct.
3. Serrer la vis de blocage au couple de 35 N·m (25 lb ft).

Monter le cache

1. Monter le tube de bougie d'allumage.
2. Monter un joint neuf. Aligner le couvercle sur la soupape. Monter la vis d'arrêt et la serrer fermement.
3. Monter le fil de la bougie d'allumage.
4. Retirer l'outillage (C). Raccorder l'alimentation électrique au moteur.

i02537464

Tuyaux d'échappement - Contrôle

! DANGER

Les pièces chaudes du moteur peuvent provoquer des blessures et des brûlures. Avant d'effectuer des opérations d'entretien sur le moteur, laisser refroidir le moteur et les pièces.

Contrôler les pièces du circuit d'échappement. Réparer ou remplacer les pièces dans les cas suivants:

- dommages
- fissures
- fuites
- connexions desserrées

Au besoin, faire appel au concessionnaire Perkins.

i03197022

Poulie d'entraînement de ventilateur - Contrôle

1. Isoler l'alimentation électrique du moteur.

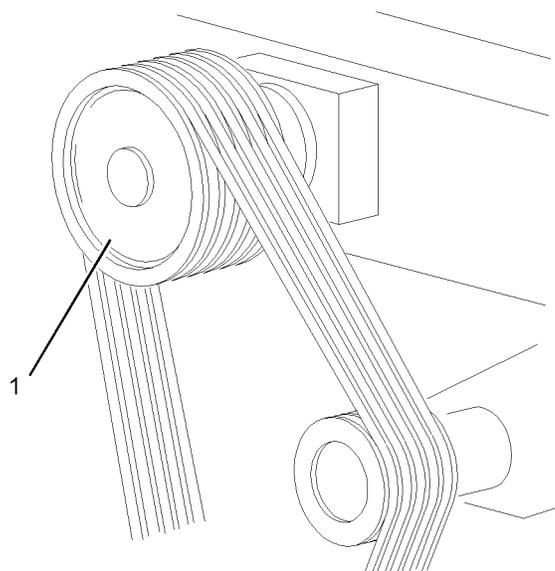


Illustration 45

g01238304

Exemple type

- Retirer les protections (non représentées) pour accéder à la poulie d'entraînement du ventilateur (1).

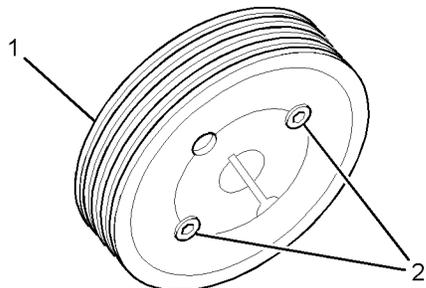


Illustration 46

g01238305

- Serrer les vis sans tête (2) au couple de 90 N·m (66 lb ft).
- Monter les protections (non représentées).
- Restaurer l'alimentation électrique du moteur.

i02537471

Circuit de filtrage du carburant - Entretien

Les moteurs fonctionnant au biogaz peuvent nécessiter un équipement spécial pour le traitement du carburant. Entretien du système de filtration du carburant selon les instructions fournies par le constructeur d'origine du matériel.

i02537452

Pression différentielle du filtre du circuit de carburant - Contrôle

Un manomètre de pression différentielle de filtre à carburant peut être monté pour déterminer le moment où le filtre à carburant a besoin d'entretien.

Ce manomètre indique la différence de pression du carburant à l'entrée et à la sortie du filtre. La pression différentielle augmente au fur et à mesure que le filtre à carburant s'encrasse.

Faire tourner le moteur au régime nominal et à la température normale de fonctionnement. Contrôler la pression différentielle du filtre à carburant. L'entretien du filtre à carburant est fonction de la pression du circuit de carburant:

- Pour obtenir des renseignements sur l'entretien du filtre du circuit de carburant gazeux à faible pression, consulter le constructeur d'origine.
- Pour obtenir des renseignements sur l'entretien du filtre du circuit de carburant gazeux à haute pression, consulter le constructeur d'origine.

i02537466

Flexibles et colliers - Contrôle/remplacement

Contrôler tous les flexibles, à la recherche de fuites éventuelles dues aux causes suivantes:

- fissuration
- fragilisation
- desserrage des colliers.

Remplacer tout flexible fissuré ou présentant des zones fragilisées. Resserrer tout collier desserré.

REMARQUE

Ne pas tordre ni heurter de canalisations haute pression. Ne pas monter de canalisations, tuyaux ou flexibles tordus ou endommagés. Réparer toutes les canalisations rigides et flexibles des circuits de carburant et d'huile. Les fuites peuvent provoquer des incendies. Examiner soigneusement l'ensemble des canalisations, tuyaux et flexibles. Resserrer tous les raccords au couple indiqué.

Rechercher l'existence éventuelle des problèmes suivants:

- raccords endommagés ou présentant des fuites
- revêtements extérieurs éraillés ou coupés
- fils de renforcement dénudés
- revêtement extérieur boursoufflé par endroits
- partie souple du flexible coudée ou écrasée
- gaine de protection incrustée dans le revêtement extérieur

Remplacer les colliers de flexible standard par des colliers de flexible à couple de serrage constant. Veiller à utiliser des colliers de flexible à couple de serrage constant de même dimension que les colliers de flexible standard.

En raison des variations importantes de température, le flexible se durcit. Le durcissement sous l'effet de la chaleur peut entraîner un desserrage des colliers de flexible. Ceci peut se traduire par des fuites. Les colliers de flexible à couple de serrage constant risquent moins de se desserrer.

Le montage peut être différent pour chaque application. Les différences dépendent des facteurs suivants:

- type de flexible
- matériau des raccords
- dilatation ou contraction prévisible du flexible
- dilatation ou contraction prévisible des raccords

Remplacement des flexibles et des colliers



Circuit sous pression: Le liquide de refroidissement chaud peut provoquer de graves brûlures. Avant de dévisser le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement, couper le moteur et attendre que les pièces du circuit de refroidissement aient refroidi. Dévisser ensuite lentement le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement pour détendre la pression.

1. Couper le moteur. Le laisser refroidir.
2. Desserrer lentement le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement pour détendre la pression. Retirer le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement.

Nota: Recueillir le liquide de refroidissement dans un récipient adéquat et propre. Le liquide de refroidissement peut être réutilisé.

3. Vidanger le liquide de refroidissement jusqu'à ce que le niveau se trouve en dessous du flexible à remplacer.
4. Retirer les colliers du flexible.
5. Débrancher le flexible usagé.
6. Remplacer le flexible usagé par un flexible neuf.

7. Remonter les colliers de flexible à l'aide d'une clé dynamométrique.
8. Remplir le circuit de refroidissement.
9. Nettoyer le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement. Contrôler les joints statiques du bouchon de remplissage. Si les joints statiques sont endommagés, remplacer le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement. Monter le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement.
10. Mettre le moteur en marche. Rechercher les fuites éventuelles du circuit de refroidissement.

i03198022

Bougies d'allumage du circuit d'allumage - Contrôle/remplacement

Tableau 21

Outils requis			
Outil	Numéro de pièce	Désignation de la pièce	Qté
A	484 / 49	Spark plug removal tool	1

Contrôler la bougie d'allumage

Contrôler soigneusement l'état de la bougie d'allumage. L'état de la bougie d'allumage peut indiquer l'état de marche du moteur.

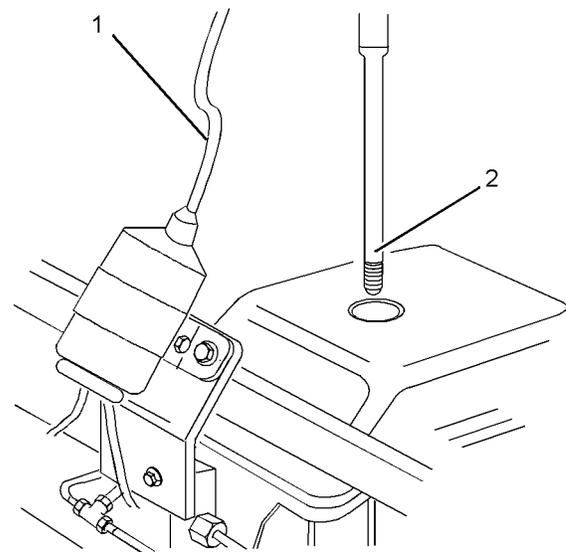


Illustration 47

g01507793

1. Retirer le fil (1) de bougie d'allumage de la bobine d'allumage.
2. Monter l'outillage (A). Retirer la bougie d'allumage (2).

Remplacement de la bougie d'allumage

La bougie d'allumage n'est pas une pièce réparable. Une bougie d'allumage de rechange doit être utilisée.

Tableau 22

Outils requis			
Outil	Numéro de pièce	Désignation de la pièce	Qté
B	27610178	Cylinder head spark plug thread cleaning tool	1

Vérifier que le filetage de la culasse n'est pas endommagé. Nettoyer le filetage de la culasse au moyen de l'outillage (B).

Monter la bougie d'allumage en utilisant l'outillage (A). Serrer la bougie d'allumage à la main, puis la serrer au couple de 50 N·m (36 lb ft).

Lors du démarrage initial d'un nouveau moteur ou d'un moteur venant d'être entretenu, une accumulation de condensation dans les bougies d'allumage est possible. Si cela se produit, se référer à ce guide, "Démarrage par temps froid".

i03197042

Calage du système d'allumage - Contrôle/réglage

Après avoir effectué l'entretien du système d'allumage, en contrôler le calage. Régler le calage, au besoin.

Le calage optimal de l'allumage d'un moteur à gaz varie en fonction de divers facteurs:

- taux de compression du moteur
- température de l'air d'admission
- indice de méthane du gaz

Nota: Se référer à ce guide, "Emplacement des plaques et autocollants" pour le calage de l'allumage correct du moteur.

1. Relier une lampe stroboscopique au fil du cylindre numéro Un A pour le Moteur à gaz 4016TRS.

Nota: Les fils de la lampe stroboscopique ne doivent pas entrer en contact avec le collecteur d'échappement.

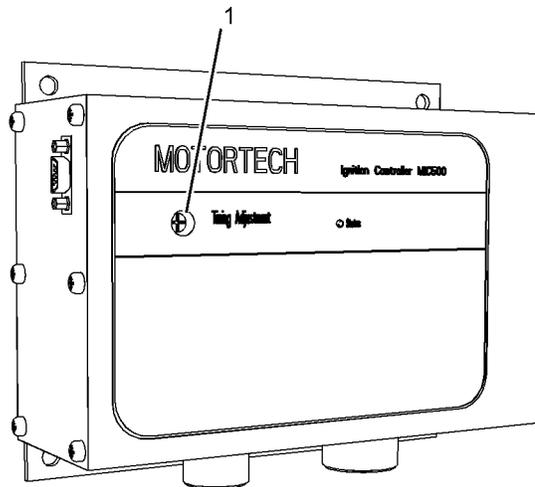


Illustration 48

g01521796

Exemple type

2. Faire fonctionner le moteur et contrôler les repères de calage sur le volant moteur.
 3. Au besoin, régler le calage de l'allumage. Retirer le bouchon (non représenté) qui recouvre la vis de réglage du calage (1). Au moyen d'un outil adéquat, tourner la vis (1) pour régler le calage de l'allumage.
 4. Une fois le calage de l'allumage correct, monter le bouchon. Retirer la lampe stroboscopique.
- Le fait de tourner la vis (1) en sens d'horloge retarde le calage de l'allumage.
 - Le fait de tourner la vis (1) en sens inverse d'horloge, avance le calage de l'allumage.

i03197020

Circuit d'admission d'air - Contrôle

Contrôler les éléments du circuit d'admission d'air pour rechercher les problèmes éventuels suivants:

- fissures
- fuites
- branchements desserrés

Contrôler les pièces suivantes:

- tuyauterie entre le filtre à air et les turbocompresseurs
- turbocompresseurs
- tuyauterie entre les turbocompresseurs et les refroidisseurs d'admission
- refroidisseurs d'admission
- tuyauterie entre le rapport air/carburant et les unités mélangeuses de gaz
- tuyauterie entre le reniflard de circuit fermé et les turbocompresseurs
- raccord entre le refroidisseur et les collecteurs d'admission d'air
- raccord entre les collecteurs d'admission d'air et les culasses

S'assurer que tous les raccords sont correctement serrés. S'assurer que les pièces sont en bon état.

i03197016

Réchauffeur d'eau de chemises - Contrôle

Les réchauffeurs d'eau de chemises facilitent le démarrage lors de températures ambiantes inférieures à 10 °C (50 °F). Toutes les installations qui nécessitent le démarrage automatique doivent comporter des réchauffeurs d'eau de chemises.

Vérifier le bon fonctionnement du réchauffeur d'eau des chemises. Si la température ambiante est de 0 °C (32 °F), le réchauffeur doit maintenir la température du liquide de refroidissement de l'eau des chemises à environ 40 °C (104 °F).

i03197032

Révision (sans dépose du moteur)

Programmation de la révision sans dépose du moteur

La programmation de la révision sans dépose du moteur dépend normalement des conditions suivantes:

- augmentation de la consommation d'huile
- augmentation des fuites de combustion dans le carter
- baisse ou variation de compression dans les cylindres
- réduction de la marge de détonation
- augmentation de la position de l'accélérateur

Chaque condition, prise individuellement, n'indique pas nécessairement un besoin de révision. Cependant, la méthode la plus précise pour déterminer la nécessité d'une révision consiste à évaluer ces trois conditions ensemble.

Le moteur ne requiert pas de révision s'il fonctionne dans les limites acceptables de consommation d'huile, de fuites de combustion et de compression dans les cylindres.

Mesurer régulièrement chacune de ces trois conditions. La première mesure doit se faire lors de la mise en service du moteur. Cela permet d'obtenir une base de référence pour les mesures ultérieures. D'autres mesures sont prévues à intervalles réguliers afin de déterminer un calendrier pour la prochaine révision sans dépose du moteur.

Nota: Au départ, la consommation d'huile sera élevée. Celle-ci diminuera une fois que les segments seront rodés et qu'ils épouseront la forme de l'alésage.

Nota: Ces indications n'exigent pas qu'il faille arrêter le moteur et en effectuer l'entretien. Elles signifient simplement qu'il faut programmer l'entretien dans un avenir proche. Si le fonctionnement du moteur est satisfaisant, une révision immédiate n'est pas requise.

Plus les heures-service s'accumulent, plus le moteur doit être surveillé.

Généralement, une révision sans dépose du moteur ne requiert pas la dépose du moteur. L'entretien est effectué moteur en place.

Renseignements sur la révision sans dépose du moteur

Une révision sans dépose du moteur comprend tout le travail effectué lors d'une révision du haut du moteur. En plus, on remplace d'autres pièces qui s'usent. L'état des pièces est contrôlé. Au besoin, on remplace ces pièces.

Le concessionnaire Perkins est à même de fournir ces services et ces pièces. Le concessionnaire Perkins peut aussi vérifier que le fonctionnement des pièces est conforme aux spécifications appropriées.

i03197028

Révision générale

Programmation d'une révision générale

Normalement, une révision générale doit être effectuée au bout de 32 000 heures-service. Le besoin d'une révision générale est déterminé par plusieurs facteurs. Certains de ces facteurs sont identiques à ceux qui déterminent la révision sans dépose du moteur:

- augmentation de la consommation d'huile
- augmentation des fuites de combustion dans le carter
- la baisse et variation de compression dans les cylindres
- réduction de la marge de détonation
- augmentation de la position de l'accélérateur

D'autres facteurs doivent également être pris en compte pour décider du moment approprié pour une révision générale:

- nombre d'heures-service du moteur
- analyse des métaux d'usure de l'huile de graissage
- augmentation des niveaux de bruit et de vibrations

Une augmentation des métaux d'usure dans l'huile de graissage indique que les paliers et les surfaces qui s'usent doivent éventuellement être entretenus. Une augmentation des niveaux de bruit et de vibrations indique la nécessité d'un entretien des pièces en rotation.

Nota: L'analyse de l'huile peut indiquer une diminution des métaux usés dans l'huile de graissage. Les chemises peuvent être usées au point de provoquer un polissage de l'alésage. En outre, la consommation accrue d'huile de graissage favorisera une dilution des métaux d'usure.

Plus les heures-service s'accumulent, plus le moteur doit être surveillé. Consulter le concessionnaire Perkins au sujet de la planification d'une révision générale.

Nota: L'équipement mené pourrait également avoir besoin d'entretien lors de la révision du moteur. Se référer à la documentation fournie par le constructeur de l'équipement mené.

Renseignements sur la révision générale

Une révision générale comprend tout le travail effectué lors d'une révision du haut du moteur et d'une révision sans dépose du moteur. Dans certains cas, le moteur est déplacé en vue de son démontage. Les pièces d'usure sont démontées et contrôlées. Au besoin, les pièces sont remplacées. L'usure du vilebrequin est mesurée. Le vilebrequin peut nécessiter une opération de rectification. Ou encore, le vilebrequin peut être remplacé par une pièce de rechange Perkins. Le concessionnaire Perkins est à même de fournir ces services et ces pièces. Le concessionnaire Perkins peut aussi vérifier que le fonctionnement des pièces est conforme aux spécifications appropriées.

Si l'on décide d'effectuer une révision sans faire appel au concessionnaire Perkins, il faut tenir compte des recommandations suivantes.

Remplacement des pièces

Remplacer les pièces suivantes lors de la révision générale.

- Coussinets de bielle
- Chemises de cylindres
- Segments de piston
- Turbocompresseurs
- Culasses
- Pompe à huile
- Articulations et vis
- Joints statiques et joints
- Paliers de vilebrequin
- Thermostats

Rénovation ou remplacement des pièces

Rénover les pièces suivantes lors de la révision générale.

- Carburateur
- Pompes à eau du moteur

Contrôle des pièces

Contrôler les pièces suivantes:

- refroidisseur d'alimentation
- arbres à cames
- paliers d'arbre à cames
- poussoirs d'arbre à cames
- embiellage
- vilebrequin
- train d'engrenages et paliers
- régulateur
- canalisation d'admission d'air
- refroidisseur d'huile
- pistons
- bobine d'allumage
- culbuterie

Les révisions du haut du moteur sont programmées selon le retrait des soupapes. Les retraits de soupape se calculent en mesurant les effleurements des tiges de soupape. Mesurer le retrait de soupape toutes les 1000 heures-service. Cette mesure fournit une indication précise du taux d'usure des soupapes. Cette information peut être utilisée pour prévoir le moment de remplacement de la culasse.

Les intervalles de remplacement prévus pour la culasse sont fixés à 12 000 heures pour le Moteur 4016-61TRS2 et à 16 000 heures pour le Moteur 4016-61TRS1.

Pour mesurer le retrait des tiges de soupape, suivre la procédure suivante:

1. Retirer les caches-culbuteurs de tous les cylindres.
2. Retirer l'ensemble de pont de toutes les soupapes d'admission.
3. Retirer l'ensemble de pont de toutes les soupapes d'échappement.
4. Retirer les ensembles de culbuteur.
5. Monter l'outillage (A) sur le goujon de l'ensemble de pont.

Nota: L'outillage (A) doit être correctement placé sur la culasse.

6. L'outillage (B) permet de mesurer la distance de la partie supérieure de l'outillage (A) à la partie supérieure de la tige de soupape.
7. Consigner cette mesure pour toutes les soupapes.

Consigner également le facteur de charge moyen du moteur pour les 1000 heures précédentes.

Lors du montage d'un nouvel ensemble de culasse, réaliser les mesures prescrites pour établir une base de référence du désaffleurement de la tige de soupape. Conserver un registre des mesures de désaffleurement des tiges de soupape pendant toute la durée de service du moteur. Planifier une révision du haut du moteur lorsque le désaffleurement de la soupape approche les limites maximales suivantes:

- soupapes d'admission 2 mm (0,08 in)
- soupapes d'échappement 1 mm (0,04 in)

Ne pas autoriser de retrait des soupapes au-delà de cette limite.

i03197002

Révision du haut du moteur

Programmation de la révision du haut du moteur

Tableau 23

Outils requis			
Outil	Numéro de pièce	Désignation de la pièce	Qté
A	-	Valve recession measurement tool	1
B	-	Depth micrometer	1

i03197057

Renseignements sur la révision générale

Renseignements sur la révision

Une révision consiste à remplacer les principales pièces usées du moteur. Elle correspond à un intervalle d'entretien planifié. Certaines pièces usées du moteur sont renouvelées ou remplacées par des pièces neuves.

La révision comprend aussi les opérations d'entretien suivantes:

- examen de toutes les pièces visibles lors du démontage
- remplacement des joints et garnitures ayant été retirés
- nettoyage des passages internes du moteur et du bloc-cylindres

Il n'est pas utile d'attendre que le moteur présente des signes d'usure excessive ou de défaillance. On ne réalise aucune économie en attendant. Une révision planifiée avant défaillance est au contraire la meilleure solution pour les raisons suivantes:

- Des immobilisations imprévues et coûteuses peuvent être évitées.
- Un grand nombre de pièces d'origine peut être réutilisé suivant les normes de réutilisation.
- Longévité supérieure du moteur sans risque d'avaries importantes résultant de la défaillance du moteur.
- Rapport qualité/prix optimal pour le gain de longévité obtenu.

Intervalles de révision

Les révisions du haut du moteur sont déterminées par le retrait des soupapes. Les révisions sans dépose du moteur sont déterminées par les conditions suivantes:

- augmentation de la consommation d'huile
- augmentation des fuites de combustion dans le carter
- baisse ou variation de compression dans les cylindres

- réduction de la marge de détonation
- augmentation de la position de l'accélérateur

Les révisions générales sont déterminées par les essais sans dépose du moteur et par les résultats de l'analyse S·O·S de l'huile.

Autres facteurs importants pour déterminer les intervalles de révision:

- exécution de l'entretien préventif
- emploi des lubrifiants recommandés
- emploi des liquides de refroidissement recommandés
- utilisation des carburants recommandés
- conditions de marche
- fonctionnement conforme aux limites acceptables
- charge du moteur
- régime moteur

Inspection pour la révision

Si les pièces ne sont pas conformes aux critères de contrôle, elles doivent être remplacées. L'utilisation de pièces dont l'usure excède les limites pourrait entraîner des immobilisations imprévues et/ou des réparations coûteuses. Il peut également s'ensuivre une consommation accrue de carburant et un moindre rendement du moteur.

Le concessionnaire Perkins est à même d'offrir, au moindre coût possible, les pièces nécessaires à la rénovation du moteur.

Recommandations

Perkins recommande une révision planifiée afin de réduire au minimum les immobilisations. Une révision planifiée constituera la meilleure option, au moindre coût. Planifier la révision avec le concessionnaire Perkins.

i02537510

Radiateur - Nettoyage

Nota: Régler la fréquence des nettoyages en fonction de l'environnement de travail.

Rechercher les éléments suivants sur le radiateur: ailettes endommagées, corrosion, saleté, graisse, insectes, feuilles, huile et autres débris. Au besoin, nettoyer le radiateur.

i03197039

 **DANGER**

L'emploi d'air comprimé n'est pas sans danger.

Il y a risque de blessures si l'on ne prend pas les précautions appropriées. Lors de l'emploi d'air comprimé, porter un masque serre-tête et des vêtements de protection.

Pour les nettoyages, la pression maximum de l'air ne doit pas dépasser 205 kPa (30 psi).

Il est préférable d'utiliser de l'air comprimé pour retirer les débris décollés. Diriger l'air dans le sens inverse du débit d'air normal du ventilateur. Maintenir la buse d'air à environ 6 mm (0,25 in) des ailettes. Déplacer lentement la buse d'air parallèlement aux tubes. On retire ainsi les débris logés entre les tubes.

On peut également utiliser de l'eau sous pression pour le nettoyage. La pression d'eau maximale pour le nettoyage doit être inférieure à 275 kPa (40 psi). Pour nettoyer un radiateur à doubles faisceaux, retirer un faisceau du radiateur. Cela permet d'accéder aux deux côtés du faisceau.

Utiliser un dégraissant et de la vapeur pour retirer l'huile et la graisse. Nettoyer les deux côtés du faisceau. Laver le faisceau avec du détergent et de l'eau chaude. Rincer soigneusement le faisceau à l'eau propre.

Vérifier l'état des ailettes. Les ailettes tordues peuvent être réparées. Contrôler l'état des éléments suivants: soudures, supports de montage, canalisations d'air, connexions, colliers et joints. Effectuer les réparations qui s'imposent.

i03197055

Turbocompresseur - Contrôle

Ne pas contrôler le turbocompresseur. Ce dernier doit être remplacé.

Vérifications extérieures

Rechercher les fuites et les connexions desserrées sur le moteur

Une vérification extérieure complète ne prend que quelques minutes. Prendre le temps d'effectuer ces contrôles peut éviter des réparations coûteuses et des accidents.

Pour optimiser la durée de service du moteur, contrôler soigneusement l'espace du moteur avant de démarrer ce dernier. Rechercher la présence éventuelle de fuites, vis et connexions desserrées et accumulations de débris. Effectuer les réparations qui s'imposent.

- Les protections doivent être en place. Réparer les protections endommagées ou remplacer celles qui sont manquantes.
- Nettoyer tous les chapeaux et bouchons avant de procéder à l'entretien du moteur pour réduire le risque de contamination du circuit.

REMARQUE

Quelle que soit la fuite, nettoyer le liquide. Si l'on observe une fuite, trouver l'origine et réparer. Si l'on soupçonne des fuites, contrôler les niveaux de liquide plus fréquemment jusqu'à ce que la fuite soit localisée ou corrigée ou jusqu'à ce que les soupçons s'avèrent sans fondement.

REMARQUE

Les accumulations de graisse et d'huile sur un moteur constituent un risque d'incendie. Veiller à la propreté du moteur. Enlever les débris et nettoyer les éclaboussures de liquide chaque fois qu'une quantité importante s'accumule sur le moteur.

- S'assurer que les canalisations de refroidissement sont correctement fixées. S'assurer qu'il n'y a pas de fuites. Contrôler l'état de tous les tuyaux.
- Rechercher d'éventuelles fuites de liquide de refroidissement au niveau des pompes à eau. Se référer à ce guide, "Pompe à eau - Contrôle".

Nota: Le joint de pompe à eau est lubrifié par le liquide du circuit de refroidissement. Il est normal que de petites fuites se produisent lorsque le moteur refroidit et que les pièces se contractent.

i03197023

- Rechercher d'éventuelles fuites du circuit de graissage au niveau de la bague d'étanchéité de vilebrequin avant, de la bague d'étanchéité de vilebrequin arrière, du carter d'huile, des filtres à huile et des caches-soupapes.

DANGER

NE JAMAIS utiliser de flamme pour contrôler les fuites de gaz. Utiliser un détecteur de gaz.

Une flamme ouverte peut enflammer les mélanges d'air et de carburant. Cela provoquera l'explosion et/ou un feu qui pourrait provoquer des blessures graves ou la mort.

- Rechercher d'éventuelles fuites dans le circuit de carburant. Rechercher d'éventuels colliers desserrés sur les canalisations de carburant.
- Rechercher les fissures et les colliers desserrés au niveau de la tuyauterie et des coudes du circuit d'admission d'air.
- Rechercher la présence éventuelle de connexions desserrées et de fils usés ou effilochés au niveau du câblage et des faisceaux de câblage.
- Contrôler les tresses de masse afin de s'assurer qu'elles sont bien connectées et en bon état.
- Contrôler l'état des instruments. Remplacer tout instrument endommagé. Remplacer tout instrument qui ne peut pas être étalonné.
- Rechercher d'éventuelles fuites du circuit d'échappement. Si une fuite est décelée, la réparer.

i03197029

Pompe à eau - Contrôle

Une défaillance de la pompe à eau peut entraîner de graves problèmes de surchauffe du moteur qui risquent de provoquer une fissuration de la culasse, un grippage des pistons ou d'autres dégâts.

Pour plus de renseignements sur le contrôle de la pompe à eau, se référer à la dernière édition du bulletin service 157 Perkins.

Thermostat d'eau - Remplacement

Selon équipement, retirer le thermostat

1. Vidanger une quantité suffisante de liquide de refroidissement du circuit de refroidissement de façon à pouvoir déposer le thermostat (4). Retirer le flexible de sortie (1).

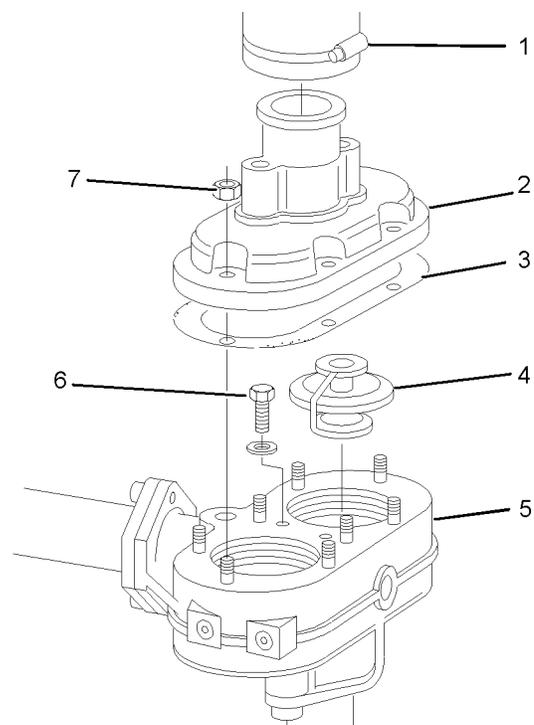


Illustration 49

g01240519

Exemple type

2. Retirer les écrous de retenue (7) et soulever le couvercle supérieur (2). Jeter le joint (3).
3. Retirer la vis d'arrêt et la rondelle (6). Retirer ensuite les éléments (4) du boîtier (5).

Contrôle

Contrôler visuellement l'état des éléments.

1. Prendre un récipient adéquat et le remplir de liquide de refroidissement. Placer les éléments dans le récipient.

Nota: Si la soupape (1) s'ouvre à température ambiante, remplacer les éléments.

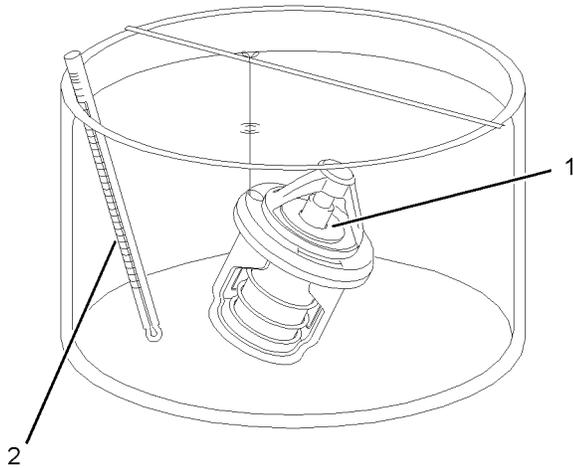


Illustration 50

g01240533

Exemple type

2. Chauffer progressivement le liquide de refroidissement. Vérifier la température du liquide de refroidissement au moyen d'un thermomètre (2). La température d'ouverture de la soupape se situe à 71 °C (160 °F). Vérifier que la soupape commence à s'ouvrir à cette température. S'assurer que la soupape s'ouvre complètement.
3. Si la soupape ne s'ouvre pas ou qu'il ne s'ouvre que partiellement, jeter l'élément usagé.

Remplacer

1. Nettoyer les portées correspondantes du carter (5) et du couvercle (2).

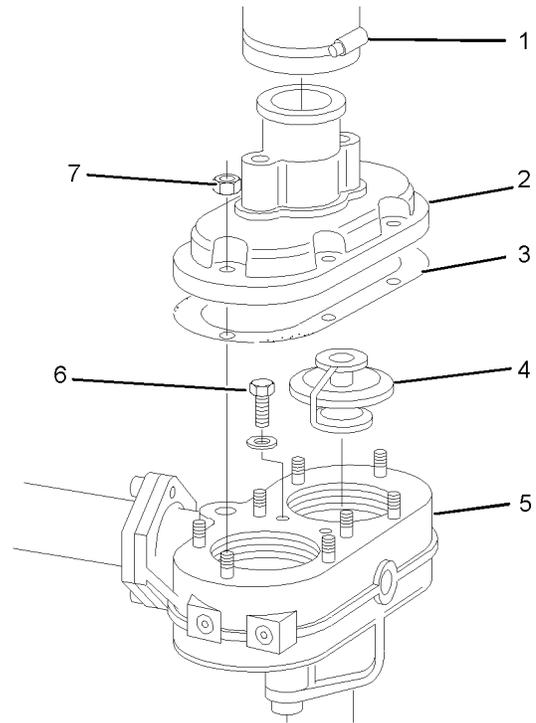


Illustration 51

g01240519

Exemple type

2. Monter les deux éléments (4) dans le boîtier. Monter la vis d'arrêt et la rondelle (6).
3. Monter un joint neuf (3), puis monter le couvercle supérieur. Serrer tous les écrous de retenue (7) uniformément au couple de 50 N·m (37 lb ft).
4. Monter le flexible de sortie (1) et serrer le collier de serrage du flexible.
5. Remplir le circuit avec la quantité de liquide de refroidissement qui convient. Se référer à ce guide, "Niveau du circuit de refroidissement - Contrôle". Faire tourner le moteur et rechercher les fuites éventuelles.

Documentation de référence

Documents de référence

i02537440

Dossiers d'entretien

Perkins recommande de conserver des enregistrements d'entretien précis. Ceux-ci peuvent effectivement servir à:

- Déterminer les coûts d'exploitation.
- Établir les calendriers d'entretien des autres moteurs exploités dans les mêmes conditions.
- Prouver la conformité avec les méthodes et intervalles d'entretien requis.

Les enregistrements d'entretien peuvent être utilisés pour prendre diverses autres décisions relatives à l'entretien des moteurs.

Ils représentent une part très importante dans la bonne gestion d'un programme d'entretien. Des enregistrements d'entretien précis peuvent aider le concessionnaire Perkins à ajuster les intervalles d'entretien recommandés en fonction des conditions d'exploitation. Ce qui doit se traduire par un abaissement des coûts d'exploitation du moteur.

i03197026

Fiche technique sur les soupapes

Tableau 25

Modèle de moteur		Numéro de série	Heures-service		-
Cylindre	Pression de combustion	Emplacement de la soupape	Mesure actuelle	Tolérance d'usure maximum	Usure
1		Admission			
		Admission			
		Échappement			
		Échappement			
2		Admission			
		Admission			
		Échappement			
		Échappement			
3		Admission			
		Admission			
		Échappement			
		Échappement			
4		Admission			
		Admission			
		Échappement			
		Échappement			
5		Admission			
		Admission			
		Échappement			
		Échappement			
6		Admission			
		Admission			
		Échappement			
		Échappement			
7		Admission			
		Admission			
		Échappement			
		Échappement			
8		Admission			
		Admission			
		Échappement			
		Échappement			

(suite)

(Tableau 25, suite)

9		Admission			
		Admission			
		Échappement			
		Échappement			
10		Admission			
		Admission			
		Échappement			
		Échappement			
11		Admission			
		Admission			
		Échappement			
		Échappement			
12		Admission			
		Admission			
		Échappement			
		Échappement			
13		Admission			
		Admission			
		Échappement			
		Échappement			
14		Admission			
		Admission			
		Échappement			
		Échappement			
15		Admission			
		Échappement			
		Admission			
		Échappement			
16		Échappement			
		Admission			
		Échappement			
		Échappement			

i03197036

Renseignements sur la garantie

Le montage du moteur et l'intervalle d'entretien doivent être homologués. Le moteur doit fonctionner avec du carburant, du lubrifiant et du liquide de refroidissement homologués. Pour plus de renseignements, consulter Perkins engines Stafford.

Index

A

Alternateur - Contrôle	41
Amortisseur de vibrations du vilebrequin - Contrôle	48
Après l'arrêt du moteur	31
Après le démarrage du moteur	29
Arrêt d'urgence	31
Procédure type d'arrêt du moteur	31
Arrêt du moteur	14, 31
Avant le démarrage du moteur	13, 27
Avant-propos	5
Calendrier d'entretien	4
Entretien	4
Généralités	4
Projet de mise en garde 65 de l'État de Californie	5
Révision générale	4
Sécurité	4
Utilisation	4

B

Batterie - Remplacement	42
Bougies d'allumage du circuit d'allumage - Contrôle/remplacement	62
Contrôler la bougie d'allumage	62
Remplacement de la bougie d'allumage	63

C

Calage du système d'allumage - Contrôle/ réglage	63
Calendrier d'entretien	39
Capteur de régime/calage du moteur - Nettoyage/contrôle	57
Capteur de calage	57
Capteur de vitesse	57
Capteurs et composants électriques	24
Contacteurs	24
Régulateur	25
Système antidétonation	25
Système d'allumage électronique (EIS)	24
Caractéristiques et commandes	24
Caractéristiques techniques et vues du modèle	16
Circuit d'admission d'air - Contrôle	63
Circuit de filtrage du carburant - Entretien	61
Circuit de refroidissement - Vidange	45
Remplissage du circuit d'eau d'alimentation	46
Remplissage du circuit d'eau des chemises	45
Vidange du circuit d'eau d'alimentation	46
Vidange du circuit d'eau des chemises uniquement	45
Circuit électrique	14
Méthodes de mise à la masse	14

Contenances	32, 37
Circuit de graissage	37
Circuit de refroidissement	38
Courroies - Contrôle/réglage/remplacement (Courroie d'alternateur)	43
Contrôle	43
Réglage	44
Remplacement	44
Courroies - Contrôle/réglage/remplacement (Courroies d'entraînement de ventilateur)	43
Cylindres - Contrôle	48

D

Démarrage	27
Démarrage à l'aide de câbles volants	29
Démarrage du moteur	13, 28
Démarrage automatique	29
Démarrage manuel	29
Procédure de démarrage du moteur	29
Purge du gaz non brûlé	28
Utilisation du tableau de commande du groupe électrogène	29
Vérifications finales et premier démarrage du moteur	28
Démarrage par temps froid	27
Description du produit	17
Circuit de carburant	17
Circuit de graissage	18
Circuit de refroidissement	18
Durée de service du moteur	18
Electronit	18
Moteur de cogénération	18
Système d'allumage	18
Dispositifs d'alarme et d'arrêt	25
Essai des dispositifs d'alarme et d'arrêt	26
Dispositifs de protection du moteur - Contrôle	56
Contrôle visuel	57
Documentation de référence	71
Documents de référence	71
Dossiers d'entretien	71

E

Élément de filtre à air moteur - Remplacement	50
Emplacements des plaques et des autocollants ...	20
Identification du moteur	20
Plaque de numéro de série	20
Entretien	32
Équipement mené - Contrôle	49
Équipement mené - Contrôle/remplacement/ graissage	49

Renseignements sur la garantie.....	75
Renseignements sur la révision générale	67
Renseignements sur la révision.....	67
Révision (sans dépose du moteur).....	64
Programmation de la révision sans dépose du moteur	64
Renseignements sur la révision sans dépose du moteur	64
Révision du haut du moteur.....	66
Programmation de la révision du haut du moteur	66
Révision générale.....	65
Programmation d'une révision générale	65
Renseignements sur la révision générale.....	65
Risques d'écrasement et de coupure	12

S

Sécurité	6
Spécifications	19
Spécifications générales du moteur.....	19
Supports du moteur - Contrôle	52
Systèmes d'allumage	13

T

Table des matières	3
Tableau de commande	26
Témoins et instruments	23
Thermostat d'eau - Remplacement	69
Contrôle	69
Remplacer.....	70
Selon équipement, retirer le thermostat.....	69
Turbocompresseur - Contrôle.....	68
Tuyaux d'échappement - Contrôle	60

U

Utilisation	22, 30
Fonctionnement sous faible charge ou charge partielle.....	30
Utilisation du moteur.....	30

V

Vérifications extérieures	68
Rechercher les fuites et les connexions desserrées sur le moteur	68
Vues du modèle.....	16

Informations produit et concessionnaire

Nota: Voir l'emplacement de la plaque signalétique du produit au chapitre "Informations produit" du guide d'utilisation et d'entretien.

Date de livraison: _____

Informations produit

Modèle: _____

Numéro d'identification produit: _____

Numéro de série du moteur: _____

Numéro de série de la boîte de vitesses: _____

Numéro de série de l'alternateur: _____

Numéros de série d'équipement: _____

Informations sur l'équipement: _____

Numéro matériel client: _____

Numéro matériel concessionnaire: _____

Informations concessionnaire

Nom: _____ Agence: _____

Adresse: _____

Contact concessionnaire

Numéro de téléphone

Heures

Ventes: _____

Pièces: _____

Service: _____

