



Régulateur à cadran UG

UG-5.7/UG-8/UG-10 à cadran

Manuel d'installation et de fonctionnement



Précautions générales

Lisez ce manuel dans son intégralité, ainsi que toutes les autres publications applicables aux travaux à effectuer avant d'installer, d'utiliser ou d'entretenir cet équipement.

Mettez en pratique toutes les instructions et précautions concernant l'atelier et la sécurité.

Ne pas suivre les instructions peut entraîner des blessures et / ou des dégâts matériels.



Révisions

Cette publication peut avoir été révisée ou mise à jour depuis l'édition de cette copie. Pour vérifier que vous avez la dernière révision, consultez le manuel **26455**, *Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions (État de la révision et Restrictions de la distribution)* sur la page des publications du site Internet de Woodward :

www.woodward.com/publications

La dernière version de la plupart des publications est disponible sur la page publications. Si votre publication ne s'y trouve pas, contactez votre interlocuteur au service clients pour en obtenir la dernière copie.



Usage approprié

Toute modification non autorisée ou utilisation de cet équipement en dehors de ses limites mécaniques, électriques spécifiées ou autres limites de fonctionnement risque d'entraîner des blessures et / ou des dégâts matériels, y compris des dégâts à l'équipement. Toute modification non autorisée : (i) constitue une « mauvaise utilisation » et / ou un « manquement » dans le cadre de la garantie du produit excluant ainsi la couverture de la garantie pour tout dégât causé et (ii) rend les certifications ou les listes produit non valides.



Publications traduites

Si la couverture de cette publication indique « Traduction de la notice originale », veuillez noter :

La source originale de cette publication peut avoir été mise à jour depuis la réalisation de cette traduction. Assurez-vous de vérifier le manuel **26455**, *Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions (État de la révision et Restrictions de la distribution)* pour vérifier si cette traduction a été mise à jour. Les traductions obsolètes sont indiquées par un . Comparez toujours avec l'original pour obtenir les spécifications techniques et les procédures de fonctionnement et d'installation correctes et sûres.

Révisions— Les modifications apportées à cette publication depuis la dernière révision sont indiquées par une ligne noire le long du texte.

Woodward se réserve le droit de mettre à jour à tout moment toute partie de la présente publication. Les informations données par Woodward sont tenues pour correctes et fiables. Woodward n'assume toutefois aucune responsabilité, sauf indication contraire expresse.

Table des matières

AVERTISSEMENTS ET AVIS.....	III
PRISE DE CONSCIENCE DES DECHARGES ELECTROSTATIQUES.....	IV
CHAPITRE 1. INFORMATIONS GENERALES	1
Introduction	1
Description.....	1
Références	2
CHAPITRE 2. PROCEDURES D'INSTALLATION.....	4
Introduction	4
Réception.....	4
Stockage.....	4
Instructions de montage	4
Fixations du levier.....	6
Alimentation en huile	7
CHAPITRE 3. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT.....	11
Introduction	11
Descriptions des composants.....	11
Fonctionnement du régulateur à cadran UG	17
CHAPITRE 4. FONCTIONNEMENT DU REGULATEUR ET AJUSTAGE.....	20
Introduction	20
Fonctionnement initial d'un nouveau régulateur.....	20
Ajustage.....	20
Ajustage de compensation	20
Remise en route après réparation ou remontage.....	22
Procédures de test.....	24
Exécution des tests.....	27
CHAPITRE 5. RECHERCHE DES PANNES	29
Introduction	29
Recherche des pannes.....	29
Définitions	30
Inspection préliminaire.....	30
Informations supplémentaires sur les turbines à vapeur, les moteurs à gaz et à essence.....	35
Réparations sur le site	35
Enlèvement du régulateur du moteur	36
CHAPITRE 6. PIECES DE RECHANGE.....	39
Informations sur les pièces de rechange.....	39
CHAPITRE 7. EQUIPEMENT AUXILIAIRE	49
Introduction	49
Synchroniseur et arrêt par électro-aimant	49
Moteur de synchroniseur PM à aimant permanent avec boîtier.....	51
Arrêt par manque de pression d'huile de lubrification	52
Capteur de vitesse magnétique.....	53
Microrupteurs et harnais de câbles	53
CHAPITRE 8. OPTIONS ASSISTANCE PRODUIT ET SERVICES.....	55
Options assistance produit	55
Options de service produit.....	56
Renvoi d'équipement pour réparation.....	56
Pièces de remplacement	57
Services d'ingénierie.....	57

Table des matières

Contacter l'organisme de soutien de Woodward	57
Assistance technique	58
REVISIONS	59

Illustrations et tables

Figure 1-1. Régulateur à cadran UG-8.....	vi
Figure 1-2. Recommandations de réglage du déplacement de l'arbre de sortie du régulateur.....	2
Figure 1-3. Plan de dimensions du régulateur à cadran UG.....	3
Figure 2-1. Disposition de la tringlerie (pour les systèmes non linéaires)	6
Figure 3-1. Schéma du régulateur à cadran UG.....	13
Figure 4-1. Réglage des limites inférieures et supérieures de vitesse sur le régulateur à cadran UG	26
Figure 5-1. Outils standards de banc	37
Figure 5-2. Outils standards pour réparation sur site.....	38
Figure 6-1a. Illustration des pièces pour le régulateur à cadran UG	40
Figure 6-1b. Illustration des pièces pour le régulateur à cadran UG	42
Figure 6-1c. Illustration des pièces pour le régulateur à cadran UG.....	44
Figure 6-1d. Illustration des pièces pour le régulateur à cadran UG	46
Figure 6-1e. Illustration des pièces pour le régulateur à cadran UG	48
Figure 7-1. Couvercle d'un UG avec moteur Bodine et arrêt par électro-aimant	49
Figure 7-2. Installation du couvercle avec moteur de synchroniseur Bodine	50
Figure 7-3. Régulateur à cadran UG 8 équipé d'un moteur de synchroniseur Bodine.....	50
Figure 7-4. Vue de dessus du boîtier protégé contre les intempéries avec un moteur de synchroniseur à aimant permanent et électro-aimant d'arrêt.....	51
Figure 7-5. Régulateur UG-8 avec moteur à aimant permanent et boîtier protégé contre les intempéries	52
Figure 7-6. Arrêt par manque de pression d'huile de lubrification	52
Figure 7-7. Capteur magnétique de vitesse	53
Figure 7-8. Microrupteurs et câblage	54
Figure 7-9. Harnais de câble sur le couvercle.....	54
Tableau 2-1. Diagramme d'huile	8
Tableau 2-2. Comparaison de viscosités	8
Tableau 4-1. Outils du banc d'essai.....	23
Tableau 5-1. Tableau de dépannage	31
Tableau 5-2. Déplacement de l'arbre de sortie du régulateur par rapport au déplacement de la vanne à papillon	35
Tableau 5-3. Liste des outils d'établi courants	37
Tableau 5-4. Liste des outils de réparation sur site	38

Avertissements et avis

Définitions importantes



Ceci est un symbole d'avertissement de sécurité. Il est utilisé pour vous aviser des dangers potentiels de blessures. Conformez-vous à tous les messages de sécurité suivant ce pictogramme afin d'éviter les risques de blessures corporelles ou de mort.

- **DANGER** — Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera la mort ou des blessures graves.
- **AVERTISSEMENT** — Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles.
- **ATTENTION** — Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner des blessures mineures ou modérées.
- **AVIS** — Indique un danger qui pourrait entraîner des dommages matériels uniquement (y compris des dommages sur l'unité de commande).
- **IMPORTANT** — Désigne un conseil de fonctionnement ou une suggestion de maintenance.



AVERTISSEMENT

Survitesse / surchauffe / surpression

Le moteur, la turbine ou tout autre type d'appareil moteur doit être équipé d'un dispositif d'arrêt pour sursrégime afin de protéger l'appareil moteur contre tout emballement ou dommage pouvant entraîner des blessures corporelles, un décès ou des dommages matériels.

Le dispositif de fermeture en cas de survitesse doit être totalement indépendant de l'appareil moteur. Un dispositif d'arrêt en cas de surchauffe ou de surpression peut également être nécessaire pour la sécurité, le cas échéant.



AVERTISSEMENT

Équipement de protection individuelle

Les produits décrits dans cette publication peuvent présenter des risques qui pourraient entraîner des blessures corporelles, la perte de la vie ou des dommages matériels. Toujours porter un équipement de protection individuelle (EPI) pour la tâche à accomplir. L'équipement en question inclut mais sans limitation :

- Protection oculaire
- Protection auditive
- Casque de chantier
- Gants
- Chaussures de sécurité
- Respirateur

Toujours lire les fiches signalétiques de sécurité des produits (FSSP) pour tout fluide de travail et se conformer à l'équipement de sécurité recommandé.



AVERTISSEMENT

Démarrage

Soyez prêt à effectuer un arrêt d'urgence lors du démarrage du moteur, de la turbine ou de tout autre type d'appareil moteur afin de protéger l'appareil moteur contre tout emballement ou survitesse pouvant entraîner des blessures corporelles, un décès ou des dommages matériels.



AVERTISSEMENT

Applications automobiles

Applications mobiles sur et hors autoroute : À moins que la commande Woodward fonctionne comme contrôle de surveillance, le client doit installer un système totalement indépendant du système de contrôle du moteur principal qui contrôle la supervision du moteur (et prend les mesures appropriées si le contrôle de surveillance est perdu) afin d'assurer une protection contre la perte de contrôle du moteur pouvant entraîner des blessures corporelles, des décès ou dommages matériels.

AVIS**Dispositif de chargement
de batterie**

Pour éviter d'endommager un système de commande qui utilise un alternateur ou un dispositif de chargement de batterie, veillez à ce que celui-ci soit mis hors tension avant de déconnecter la batterie du système.

Prise de conscience des décharges électrostatiques

AVIS**Précautions électrostatiques**

Les commandes électroniques contiennent des éléments sensibles à l'électricité statique. Observez les précautions suivantes pour protéger ces composants de tout dommage lié à l'électricité statique :

- Déchargez l'électricité statique avant de manipuler la commande (avec l'alimentation de la commande désactivée, touchez une surface reliée à la masse et maintenez le contact avec la commande).
- Gardez autant que possible les matériaux en plastique, vinyle et Styrofoam (sauf des versions antistatiques) à l'écart des cartes de circuits imprimés.
- Ne pas toucher aux composants ou aux conducteurs sur une carte de circuits imprimés avec les mains ou avec tout autre matériel conducteur.

Pour éviter d'endommager les composants électriques à cause d'une mauvaise utilisation, lisez et observez les prescriptions du manuel Woodward **82715**, *Guide pour la manipulation et la protection des commandes électroniques, des cartes de circuits imprimés et des modules.*

Observez les précautions suivantes lorsque vous travaillez avec ou à proximité de la commande.

1. Evitez d'accumuler de l'électricité statique sur votre corps en ne portant pas de vêtements en matériaux synthétiques. Portez autant que possible des matériaux en coton ou en mélange de coton car ces matériaux n'emmagasinent pas les charges électrostatiques autant que les synthétiques.
2. N'enlevez pas les cartes de circuit imprimé (printed circuit board, PCB) du boîtier de commande si cela ne s'avère pas absolument indispensable. Si vous devez enlever les PCB du boîtier de commande, observez les précautions suivantes :
 - Ne touchez aucune partie des cartes de circuit imprimé à l'exception des bords.
 - Ne touchez pas les conducteurs électriques, les connecteurs ou les composants avec les mains ou avec des dispositifs conducteurs.
 - Lorsque vous remplacez une PCB, conservez la nouvelle PCB dans son enveloppe de protection antistatique en plastique jusqu'à ce que vous soyez prêt à l'installer. Immédiatement après avoir enlevé la PCB à remplacer du boîtier de commande, placez-la dans l'enveloppe de protection antistatique.

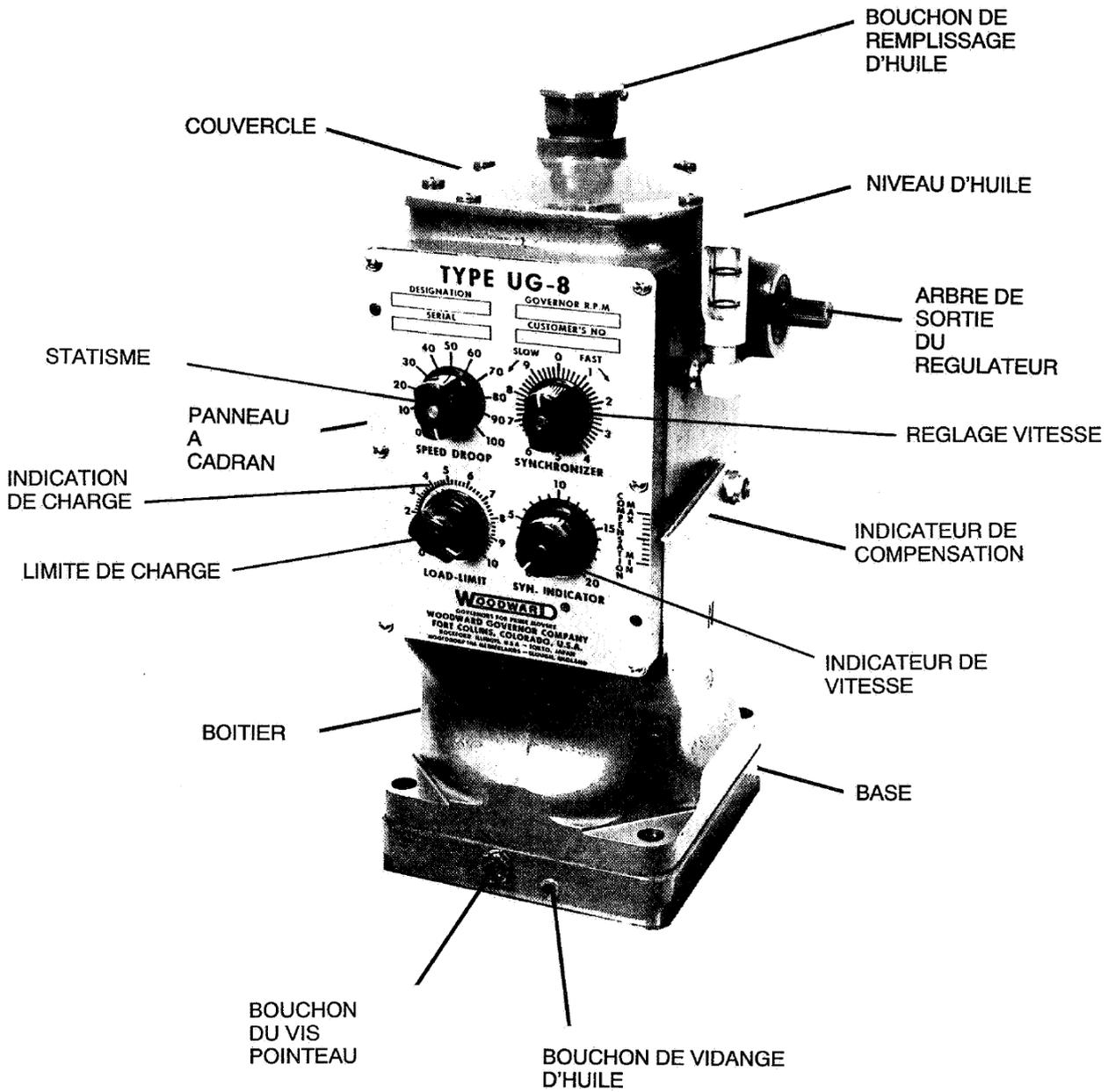


Figure 1-1. Régulateur à cadran UG-8

Chapitre 1.

Informations générales

Introduction

Le régulateur à cadran UG est disponible en trois puissances de travail :

- UG-5.7—7.1 N·m
- UG-8—13.2 N·m
- UG-10—15.9 N·m

L'UG-5.7 et l'UG-8 fonctionnent tous deux avec une pression d'huile de 827 kPa, et l'UG-10 utilise une pression de 1034 kPa.

Le fonctionnement des modèles UG-5.7, UG-8 et UG-10, leur ajustage, leur dépannage et leurs pièces de rechange sont similaires à ceux du modèles de base.

Description

L'UG est un régulateur mécano-hydraulique pour les moteurs à diesel, à essence et à double carburation, ainsi que les turbines à vapeur. Selon le système, l'UG est mécaniquement relié aux injecteurs ou aux vannes de carburant.

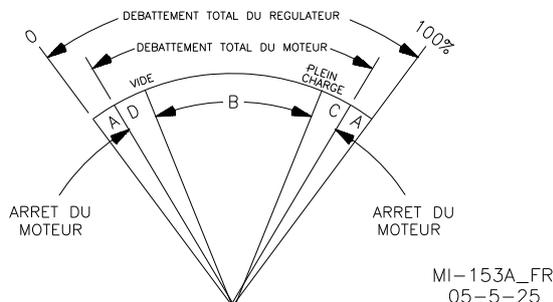
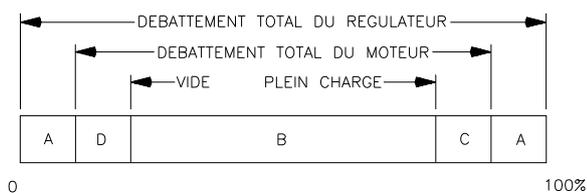
Le déplacement maximum de l'arbre de sortie du régulateur est de 42°. Le déplacement recommandé de l'arbre de sortie est de 28° entre la position à vide et la position pleine charge, ce qui laisse une marge de sécurité de déplacement suffisante à chaque extrémité pour permettre au régulateur soit d'arrêter le moteur d'entraînement par mise à zéro de la crémaillère soit, si nécessaire, d'apporter un maximum de carburant. Pour le réglage du déplacement de l'arbre de sortie recommandé, voir figure 1-2.

L'UG fonctionne normalement en isochrone (vitesse constante) quelle que soit la charge sur le moteur sauf pendant le fonctionnement décrit dans le chapitre 3, Principes de fonctionnement.

Le régulateur à cadran UG est pourvu d'un système de chute de vitesse (statisme) pour répartir et équilibrer entre les unités entraînant le même arbre ou mises en parallèle dans un système électrique.

La version standard est aussi équipée d'un dispositif de contrôle de charge limite. Ce système, limite la quantité de carburant fourni en limitant le déplacement de l'arbre de sortie du régulateur. Un indicateur à cadran indique la position limite de l'arbre de sortie du régulateur.

Le dispositif de contrôle de charge limite peut également être utilisé, en le plaçant sur zéro pour arrêter le moteur, la turbine ou tout autre type de moteur d'entraînement.



- A – DEPLACEMENT DE LA POSITION LIMITE POUR ASSURER QUE LES BUTEES DU MOTEUR SONT ATTEINDS.
- B – DEPLACEMENT DE LA POSITION A VIDE A LA POSITION PLEINE CHARGE-- LE DEPLACEMENT TOTAL RECOMMANDE EST 2/3 DU DEBATTEMENT PLEIN.
- C – DEPLACEMENT NECESSAIRE POUR ACCELERER LE MOTEUR.
- D – DEPLACEMENT NECESSAIRE POUR DECELERER OU ARRETER LE MOTEUR.

LA CAPACITE DE TRAVAIL MAXIMUM SUR LE BATTEMENT TOTAL DE 42° DU REGULATEUR EST * . VOIR CI-DESSUS, DANS CERTAINES APPLICATIONS LES BUTEES MINIMUM ET MAXIMUM DU MOTEUR D'ENTRAINEMENT PEUVENT SE SITUER EN-DEHORS DES BUTEES DU REGULATEUR.

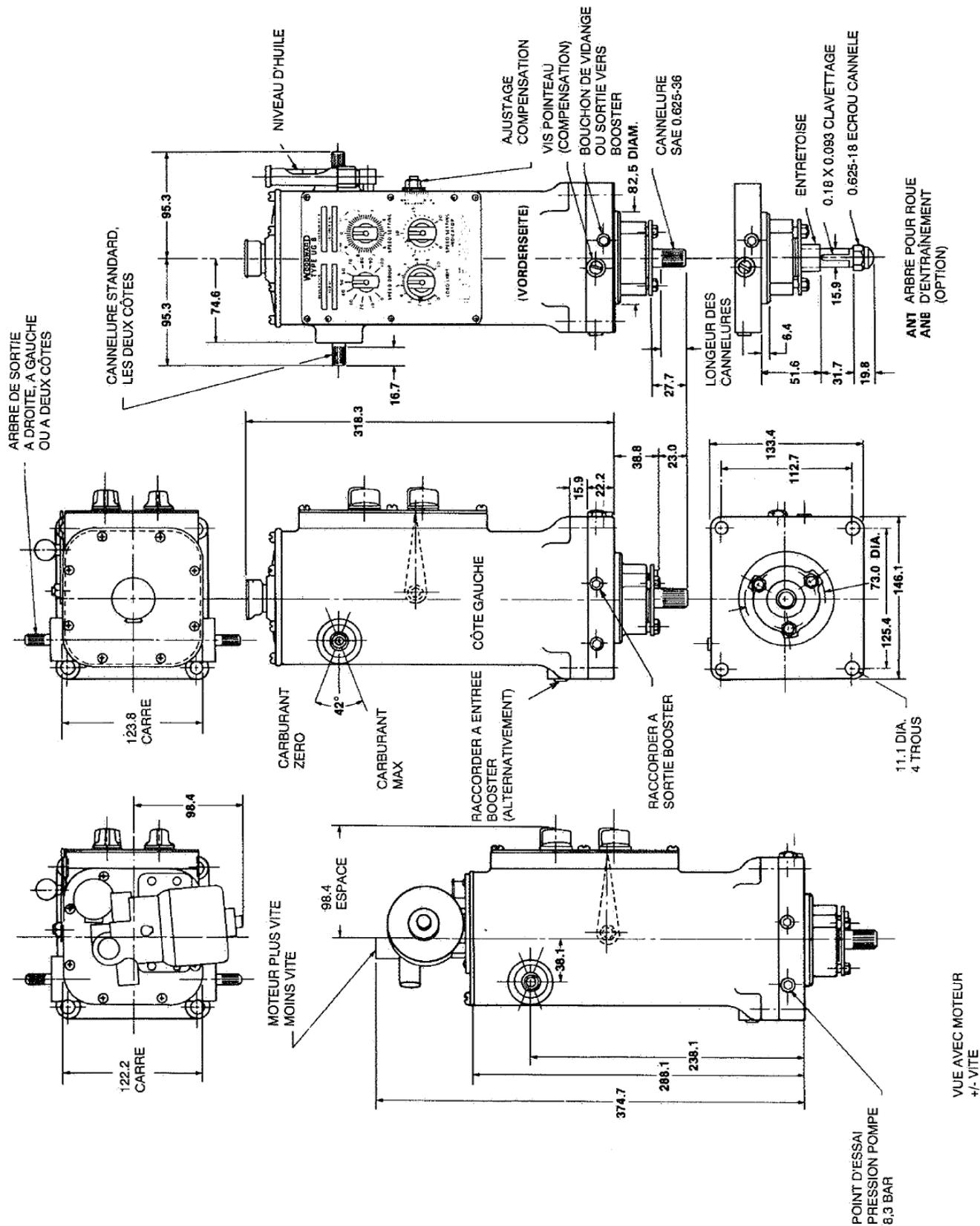
- * UG-5.7—7.1 N·m
- * UG-8—13.2 N·m
- * UG-10—15.9 N·m

Figure 1-2. Recommandations de réglage du déplacement de l'arbre de sortie du régulateur

Références

Les publications repris ci-dessous sont disponibles sur le site web de Woodward (www.woodward.com). Elles sont disponibles en anglais seulement. Certains manuels sont brièvement abordés dans chapitre 7, Equipement Auxiliaire.

Description	Numéro	Titre
Manuel	03013	Shutdown Solenoid for UG Governors
Manuel	03016	Low Lube Oil Pressure Shutdown for UG Governors
Spéc.	03029	UG-5.7/8/10 Governor
Manuel	03035	PM Speed Adjusting Motor
Manuel	03505	Speed Adjusting (Synchronizing) Motor Parts Catalog and Lubrication Guide
Manuel	25071	Oils for Hydraulic Controls
Manuel	25075	Commercial Preservation Packaging for Storage of Mechanical-Hydraulic Controls
Manuel	36052	Magnetic Speed Pickup for PG, UG-8, and UG-40 Governors
Manuel	36684	Booster Servomotor
Note	50516	Governor Linkage for Butterfly Throttle Valves
Manuel	56103	UG Dial Governor Repair Procedure



Chapitre 2.

Procédures d'installation

Introduction

Ce chapitre fournit les informations nécessaires pour la réception, le stockage, le montage et les réglages de mise en route.

Réception

Lorsque vous recevez votre régulateur UG, il est fixé par des écrous sur une plate-forme en bois en position verticale. Après avoir été testé à l'usine, le régulateur est vidangé de son huile. Cette vidange laisse un mince film d'huile sur les pièces internes qui les protège de la rouille.

Aucun nettoyage interne n'est nécessaire avant son installation.

Certains arbres de sortie sont enduits d'un mince film d'huile, tandis que d'autres (selon les desiderata du client) sont couverts d'un vernis protecteur. Avant l'installation, enlevez le vernis protecteur avec un chiffon imbibé d'alcools minéraux.

Stockage

Si un régulateur a été stocké pendant une certaine période, référez-vous à la procédure 25075, «Emballage pour stockage des dispositifs de commande mécano-hydrauliques» (disponible seulement en anglais).

Instructions de montage

1. Assurez-vous que l'arbre d'entraînement tourne librement.
2. Choisissez la longueur correcte de l'accouplement entre le régulateur et l'arbre du moteur d'entraînement.
3. Montez le régulateur sur sa patte de montage.
4. Assurez-vous qu'aucune force ne pousse l'arbre d'entraînement dans le régulateur.
5. Pour le montage, le diamètre des trous de montage et les dimensions du régulateur, reportez-vous à la figure 1-2.
6. Assurez-vous que l'accouplement tourne librement mais sans jeu. Un mauvais alignement du régulateur sur l'accouplement ou un jeu insuffisant entre n'importe quelles pièces peut entraîner une usure et/ou grippage excessifs des pièces. Ils peuvent également introduire une vibration à haute fréquence indésirable, appelée «oscillation» dans l'arbre de sortie du régulateur. (Voir définition dans le chapitre 5).

Si l'arbre du régulateur est aligné sur l'accouplement de commande, l'installation du régulateur UG standard pose peu de problèmes.



AVERTISSEMENT

En cas de mauvais alignement ou d'arbre d'entraînement cassé, on peut avoir une survitesse ou un emballement du moteur. Une survitesse ou un emballement peut causer des dégâts considérables et éventuellement conduire à des blessures et/ou perte de la vie.

Lorsqu'un arbre claveté (facultatif) est utilisé dans l'installation du régulateur, veillez à éviter les conditions indésirables suivantes :

- a. Dents de l'engrenage grippées :
La grippage des dents de l'engrenage ou le déboîtement de l'arbre peuvent entraîner des vibrations qui peuvent se transmettre au régulateur et entraîner à leur tour une oscillation dans l'arbre de sortie du régulateur. L'oscillation peut-être transmise au dispositif de contrôle du carburant et entraîner des effets indésirables. Si nécessaire, remplacez les engrenages.
 - b. Calage inadéquat :
Vérifiez le jeu et réajustez si nécessaire pour obtenir un engrènement approprié sans grippage ni jeu excessif. Pour la quantité de jeu recommandée, référez-vous aux spécifications du fabricant du moteur d'entraînement.
7. Montez le régulateur à ce qu'il soit affleurant avec la plaque de montage. Si la plaque de montage forme un angle (compris entre 0° et 45° maximum), l'UG doit être installé, le panneau frontal vers le haut. Placez une joint entre le régulateur et la plaque de montage.

Assurez-vous qu'il y a suffisamment d'espace disponible autour du régulateur pour permettre l'installation aisée du levier de commande, pour remplir le régulateur d'huile et ajuster la vitesse et le système de compensation. Pour le diamètre des trous de montage et les dimensions du régulateur, reportez-vous au schéma de la figure 1-2.

La fourchette de vitesse recommandée du régulateur est de 1000 à 1500 tours/minute. Le besoin en puissance motrice est de 249 W à vitesse et température de fonctionnement normales. Le régulateur UG peut être entraîné soit dans le sens des aiguilles d'une montre soit dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

La température de fonctionnement du régulateur UG varie de -29 °C à + 99 °C.

8. Lors de l'installation d'engrenages coniques sur un arbre d'entraînement à clavette, contrôlez très attentivement le jeu d'engrenage entre la roue d'entraînement et la roue entraînée.

Réajustez les cales en haut et en bas de la roue dentée entraînée de façon à éliminer toute charge sur celle-ci.

AVIS

En cas de réglage non correct des cales et du jeu d'engrenage, le régulateur peut geler et être sévèrement endommagé.

- a. La position correcte de ces cales ainsi que le jeu d'engrenage correct (aussi appelé jeu à flanc de file) sont fournis par le fabricant du moteur.
- b. Il peut être nécessaire de déposer l'entraînement du moteur si tout autre accès aux engrenages coniques est impossible.
- c. Ne serrez pas immédiatement les boulons de la base du régulateur, mais testez le jeu d'engrenage à plusieurs reprises. Ne serrez les boulons à fond que s'il y a un certain jeu d'engrenage.
- d. S'il n'y a pas de jeu d'engrenage avant de serrer les boulons, retirez une ou plusieurs cales au-dessus de la roue dentée.

Fixations du levier

L'ajustement du levier du carburant règle le débit (OFF – FULL FUEL) dans les limites de 42° de déplacement de l'arbre de sortie du régulateur. Le déplacement de l'arbre de sortie entre «VIDE» et «PLEINE CHARGE» doit être de 30° environ.

Fixez le levier vers la pompe à injection à l'arbre de sortie du régulateur. On ne peut pas accepter, ni jeu, ni grippage au niveau de ce levier. Veillez à utiliser les méthodes de fixation adéquates.



AVERTISSEMENT

Assurez-vous qu'il y a un dépassement de la position limite suffisant à chaque extrémité de manière à permettre au régulateur d'arrêter le moteur d'entraînement et aussi, si nécessaire, d'amener un maximum de carburant. S'il n'y a pas un dépassement suffisant de la limite minimale du carburant, le régulateur ne peut pas arrêter le moteur ; cela peut causer les dégâts à l'équipement et aussi les blessures personnelles.

Dans les applications dans lesquelles le positionnement de l'arbre de sortie du régulateur est directement proportionnel au couple du moteur d'entraînement, il faut un rapport linéaire. Dans ce cas, le déplacement de l'arbre de sortie du régulateur sera directement proportionnel à la quantité de carburant fournie au moteur d'entraînement.

En cas d'un rapport linéaire, les mouvements de l'arbre de sortie du régulateur qui résultent dans l'ouverture ou dans la fermeture de la vanne, sont proportionnels avec les variations de charges, importantes ou faibles.

Pour les utilisations où un régulateur commande une vanne à papillon, comme par ex. dans les moteurs à gaz, un rapport linéaire n'est pas recommandé étant donné qu'une vanne à papillon n'a besoin que d'une faible course (par ex. 10°) pour faire passer un moteur de la position «à vide» à la position de «demi-charge». Elle a, par contre, besoin d'une course beaucoup plus importante (par ex. 30°) pour amener le moteur vers la position «pleine charge».

Un tringlerie compensateur a été dessiné (tringlerie non linéaire) pour améliorer le contrôle de régulation à charge légère. Dans ce cas, l'ouverture de la vanne entraîne une action plus importante à charge légère qu'à charge lourde. La figure 2-1 illustre la relation entre l'arbre de sortie du régulateur et la position de la vanne à papillon avec un simple levier d'une non linéarité maximale.

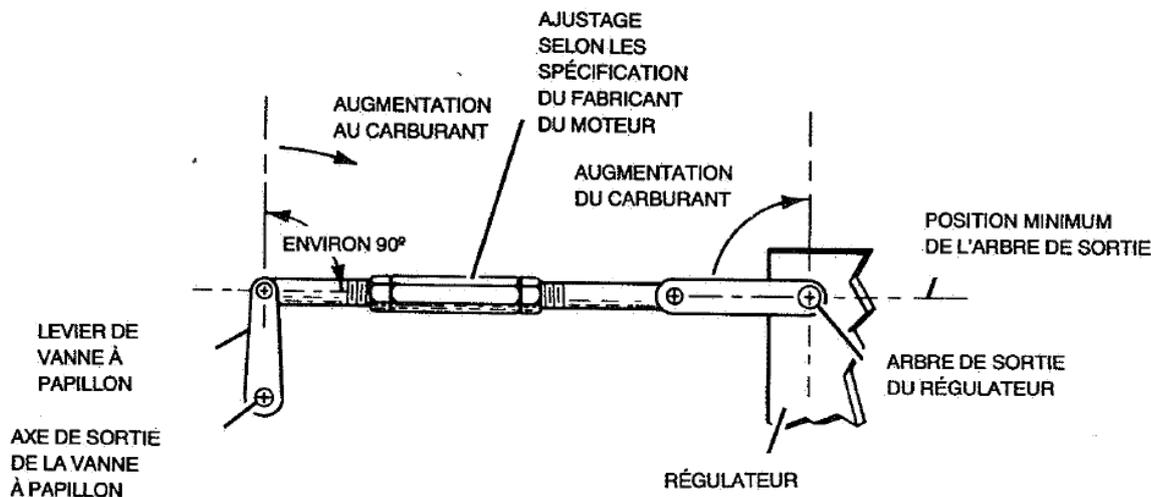


Figure 2-1. Disposition de la tringlerie (pour les systèmes non linéaires)

Au moment de l'installation de ce levier, assurez-vous que les deux conditions suivantes sont respectées lorsqu'il est en position «vide» :

1. Le levier fixé au régulateur et la bielle de raccordement doivent être alignés sur l'arbre de sortie du régulateur et le point d'attache de la bielle sur la vanne à papillon.
2. La vanne à papillon doit être à 90° par rapport à la bielle.

Le tableau 5-2 indique une relation satisfaisante entre le déplacement de l'arbre de sortie du régulateur et le déplacement de la vanne à papillon dans un système non linéaire.

Pour de plus amples informations sur l'accouplement non linéaire, référez-vous à la note 50516, «Tringlerie de régulateur pour vanne à papillon» (disponible seulement en anglais).

Alimentation en huile

Le choix de l'huile dépend de la température de fonctionnement du régulateur (voir tableau 2-1).

IMPORTANT

Les propriétés de l'huile du régulateur sont de la plus grande importance.

Remplissez le régulateur avec approximativement 1 1/2 quarts (+- 1,6l) jusqu'au niveau indiqué sur le niveau d'huile. Après avoir lancé le moteur et avec le régulateur à sa température de fonctionnement, ajoutez de l'huile si nécessaire. L'huile doit être visible dans le niveau dans toutes les conditions de fonctionnement.

Pour sélectionner l'huile hydraulique/lubrifiante appropriée, reportez-vous aux tableaux 2-1 et 2-2. Le choix de la qualité d'huile dépend de la fourchette de température de fonctionnement du régulateur. Basez-vous aussi sur ces tableaux pour détecter et pallier les problèmes courants associés aux huiles utilisées dans les régulateurs.

Pour les applications dans lesquelles le régulateur utilise la même source d'huile que le moteur, utilisez l'huile recommandée par le fabricant du moteur.

L'huile du régulateur est à la fois une huile de lubrification et une huile hydraulique. Elle doit avoir un index de viscosité qui permette de couvrir la fourchette des températures de fonctionnement et comporter des additifs lui permettant de rester stable et fiable dans cette fourchette.

L'huile du régulateur doit être compatible avec les matériaux d'échanchiété, à savoir le nitrile, le polyacrylate et le hydrocarbure. De nombreuses huiles pour moteurs automobiles et à essence, huiles de lubrification industrielles et autres huiles d'origine minérale ou synthétique répondent à ces exigences. Les régulateurs Woodward sont stables avec la majorité des huiles ayant une viscosité entre 50 et 3000 SUS (Saybolt Universal Seconds) à température de fonctionnement. A température de fonctionnement normale, la viscosité doit se situer entre 100 et 300 SUS. Une faible réponse de l'actionneur ou une instabilité sont des signes que la viscosité de l'huile est hors des normes recommandées.

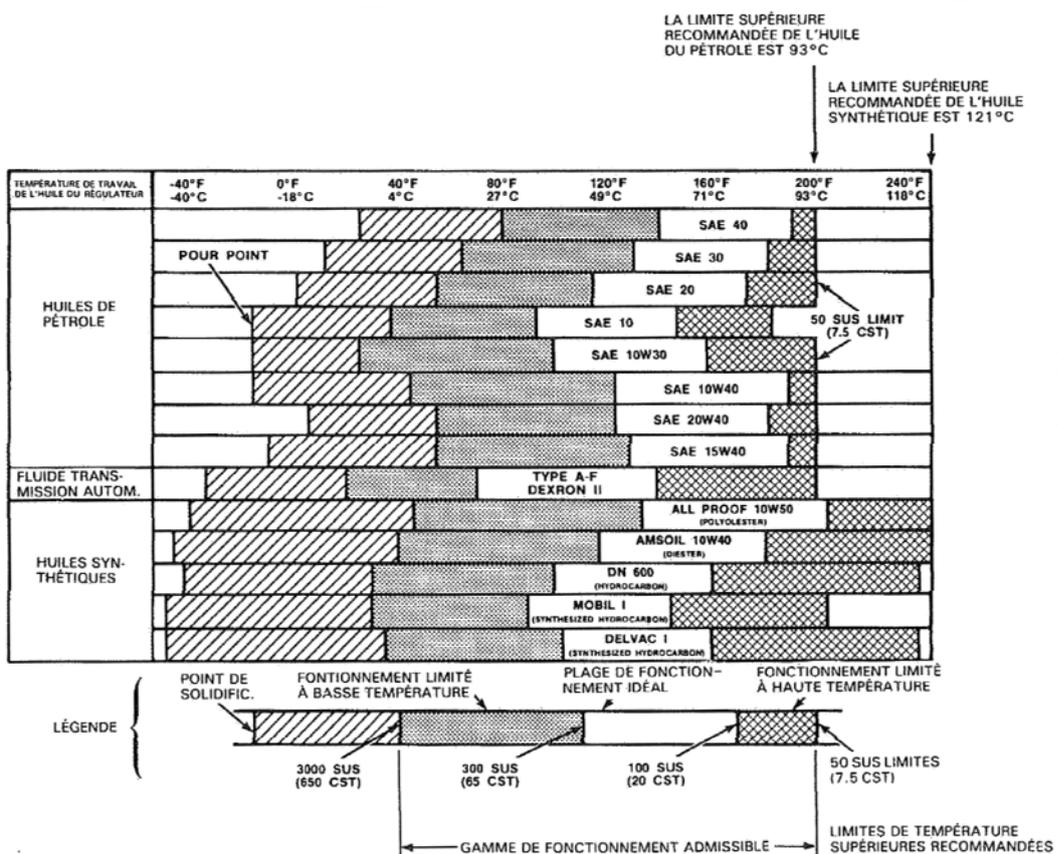


Tableau 2-1. Diagramme d'huile

COMPARAISONS DE VISCOSITÉS				
CENTISTOKES (CST, CS, OR CTS)	SAYBOLT UNIVERSAL SECONDS (SUS) NOMINAL	SAE MOTEUR (APPROXIMATIVE-MENT)	SAE ENGRENAGE (APPROXIMATIVE-MENT)	ISO
15	80	5W		15
22	106	5W		22
32	151	10W	75	32
46	214	10	75	46
68	310	20	80	68
100	463	30	80	100
150	696	40	85	150
220	1020	50	90	220
320	1483	60	115	320
460	2133	70	140	460

Tableau 2-2. Comparaison de viscosités

Une usure ou un grippage excessifs du régulateur indiquent la possibilité de :

1. Une lubrification insuffisante due :
 - a. Une huile qui s'écoule lentement lorsqu'elle est froide et plus spécialement pendant le démarrage.
 - b. Qu'il n'y a pas d'huile dans le régulateur.

2. Une huile contaminée due à :
 - a. Des récipients d'huile souillés.
 - b. Un régulateur exposé à des cycles de chauffe et de refroidissement en dehors des normes, créant une condensation d'eau dans l'huile
3. L'huile ne convient pas aux conditions de fonctionnement en raison de :
 - a. Modifications de la température ambiante.
 - b. Un niveau d'huile inapproprié créant une huile mousseuse et aérée.

Le fonctionnement permanent d'un régulateur au delà des limites maximales de la température de l'huile entraîne une oxydation de l'huile. Cette oxydation se reconnaît aux dépôts de vernis ou de crasses sur les pièces du régulateur. Pour réduire l'oxydation de l'huile, diminuez la température de fonctionnement de l'actionneur avec un échangeur de chaleur ou autre dispositif ou passez à une huile plus résistante à l'oxydation à la température de fonctionnement requise.

**AVERTISSEMENT**

Une perte de contrôle de la stabilité du régulateur et une survitesse du moteur peuvent être dues à une viscosité supérieure aux normes de 50 à 3000 SUS. Une survitesse ou un emballement peut causer des dégâts considérables et éventuellement conduire à des blessures et/ou perte de la vie.

Les recommandations spécifiques en matière de viscosité de l'huile sont reprises dans le tableau de lubrification (tableau 2-1). Choisissez une bonne marque d'huile existante, soit minérale, soit synthétique et marque, NE mélangez PAS les différents types d'huile. Les huiles qui répondent aux normes API (American Petroleum Institute), soit dans la catégorie «S» soit dans la catégorie «C», ou commençant par «SA» ou «CA» jusqu'à «SF» et «CD» conviennent pour votre régulateur. Les huiles qui répondent aux exigences des spécifications suivantes peuvent également être utilisées : MIL-L-2104A, MIL-L-2104B, MIL-L-2104C, MIL-L-46152, MIL-L-46152A, MIL-L-46152b, MIL-L-45199B.

Si elle est contaminée, remplacez l'huile du régulateur. Si vous la suspectez de contribuer à l'instabilité du régulateur, changez-la également. Vidangez l'huile pendant qu'elle est encore chaude et en mouvement. Avant de le remplir avec de la nouvelle huile, rincez le régulateur avec un solvant propre ayant des propriétés lubrifiantes (par ex. le mazout ou le kérosène). Si le temps de vidange est suffisant pour permettre au solvant d'être vidangé ou de s'évaporer complètement, rincez le régulateur avec la même huile qui sera utilisée pour le remplir. Vous éviterez ainsi la dilution et éventuellement la contamination de la nouvelle huile. Pour éviter la re-contamination, la nouvelle huile doit être propre, exempte d'eau ou d'autres corps étrangers. Pour le stockage et le transfert de l'huile, utilisez des récipients propres.

**AVERTISSEMENT**

Observez scrupuleusement les instructions du fabricant relatives à l'utilisation des solvants. Si aucune instruction n'est disponible, agissez avec prudence. Veillez à utiliser le solvant de nettoyage dans une zone bien aérée à l'abri des flammes ou des étincelles.

Si on ne suit pas les règlements de sécurité au-dessus, cela peut résulter en des incendies dangereux, des dégâts considérables et éventuellement conduire à des blessures et/ou perte de la vie.

L'huile qui a été soigneusement choisi pour répondre aux conditions de fonctionnement du régulateur et qui est compatible avec les composants du régulateur assure un long temps de vie. Pour les régulateurs qui travaillent dans des conditions optimales, c.-à-d. qui sont exposés à un minimum de poussière et d'eau et fonctionnent dans les limites de températures de l'huile, les vidanges d'huile peuvent être espacées. Lorsqu'elle est possible, une analyse régulière de l'huile peut se révéler utile dans les prévisions de remplacement de l'huile.

Pour tous les problèmes relatifs à l'huile qui persistent ou réapparaissent faites appel à un spécialiste.

La température de fonctionnement en régime continu recommandée de l'huile est de 60 à 93 °C. Les limites de la température ambiante sont de -29 à +93 °C. Mesurez la température du régulateur sur la partie inférieure et externe du boîtier. La température réelle de l'huile sera légèrement plus élevée, d'approximativement 6 °C.

Chapitre 3.

Principes de fonctionnement

Introduction

Le fonctionnement de base de l'UG est similaire pour tous les modèles. La seule différence se situe au niveau de la méthode d'affichage de vitesse. Les dispositifs auxiliaires assurent différentes fonctions mais ne modifient pas le fonctionnement de base de régulateur.

Le schéma de la figure 3-1 permet la visualisation du fonctionnement du régulateur à cadran UG. Ce schéma est simple et ne reprend pas l'équipement auxiliaire.

Descriptions des composants

Avant d'aborder le fonctionnement de l'UG, une brève description de ses composants facilitera la compréhension.

Pompe à huile

La fonction de la pompe à huile (14) est d'assurer la pression d'huile du régulateur.

La pompe est alimentée par réservoir en circuit fermé (15). La pompe à huile est une pompe à engrenage à déplacement équipée de quatre soupapes (13) pour chaque sens de rotation. Une roue dentée de pompe fait partie intégrale du corps tournant tandis que l'autre fait partie de l'arbre menant. Le corps tournant est entraîné par l'arbre d'entraînement du régulateur qui est entraîné à son tour par le moteur d'entraînement. En tournant, le corps tournant entraîne l'arbre menant. Les roues de la pompe à huile peuvent être entraînés soit dans le sens des aiguilles d'une montre soit dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Le flux d'huile est envoyé par des soupapes de décharge dans l'accumulateur (11).

Accumulateur

La fonction de l'accumulateur (11) est de stocker de l'huile sous pression pour le fonctionnement du régulateur UG. L'accumulateur (deux cylindres) fait également office de soupape de sûreté lorsque la pression d'huile augmente et dépasse 827 kPa (UG-5.7 et UG-8) ou 1034 kPa (UG-10).

L'accumulateur (11) est composé de deux pistons à ressort. L'huile est pompée dans les cylindres et la pression augmente au fur et à mesure de la compression des ressort de l'accumulateurs. Lorsque la pression l'huile dépasse 827 kPa (UG 5.7 et UG-8) ou 1034 kPa (UG-10), l'huile est renvoyée au réservoir par un orifice (12) dans chaque cylindre.

L'huile passe de l'accumulateur à l'extrémité supérieure du piston de puissance et de la soupape pilote.

Piston de puissance

La fonction du piston de puissance (9) est de faire pivoter l'arbre de sortie du régulateur de la position «augmentation de carburant» à la position «diminution de carburant».

Le piston de puissance est de type différentiel avec pression d'huile de chaque côté du piston. L'extrémité supérieure du piston de puissance est reliée à l'arbre de sortie du régulateur (6) par un levier de puissance et une bielle d'entraînement.

Le bas du piston de puissance est plus large que le haut. Pour maintenir le piston en état stationnaire, il faut donc moins de pression d'huile sur le dessous que sur le dessus. Si la pression d'huile est la même au-dessus et en dessous du piston, celui-ci s'élève pour faire tourner l'arbre de sortie du régulateur dans la direction d'une augmentation de carburant. Le piston ne descend que lorsque l'huile sous le piston est renvoyée au réservoir.

L'huile vers et du dessous du piston de puissance est régulé par la soupape pilote.

Vanne pilote

La fonction du corps tournant et du plongeur de la vanne pilote est de contrôler le flux d'huile en direction du piston de puissance et en dessous de celui-ci.

La soupape pilote comprend un corps tournant (38) et un plongeur de soupape pilote (39). Le corps tournant (38) est entraîné par l'arbre de menant (36) tandis que le plongeur de la soupape pilote est maintenu stationnaire. Cette rotation diminue la friction entre la vanne pilote et le corps tournant.

Le plongeur de la soupape pilote a une coupelle qui régule le flux d'huile au travers des orifices du corps tournant.

Lorsque le plongeur de la soupape pilote (39) est abaissé, de l'huile sous pression s'écoule en dessous du piston de puissance (9) et le fait remonter. Lorsque le plongeur de la soupape pilote est relevé, l'huile est renvoyée au réservoir situé en dessous du piston de puissance (9) et abaisse le piston. Plus la pression est élevée sur le dessus du piston de puissance (9), plus le piston descend. Lorsque le plongeur de la soupape pilote (39) est en position centrée, la coupelle recouvre l'orifice de contrôle comme illustré sur le schéma, figure 3-1 et il n'y a plus de mouvement du piston de puissance.

Le mouvement de plongeur de la soupape pilote (39) est contrôlé par le bol tournant (23) et par les amortisseurs (35) et (34).

Bol tournant

La fonction du bol tournant (23) est de capter les modifications de vitesse du moteur d'entraînement par rapport à la consigne de vitesse donnée par le ressort du régulateur de vitesse (25) et de positionner le plongeur de la soupape pilote (39).

Le bol tournant comprend une pièce tournante (23), des masselottes (24), un ressort tachymétrique (25) un roulement à billes (30), un écrou de régulation de vitesse (29) et une tige de régulation de vitesse (21).

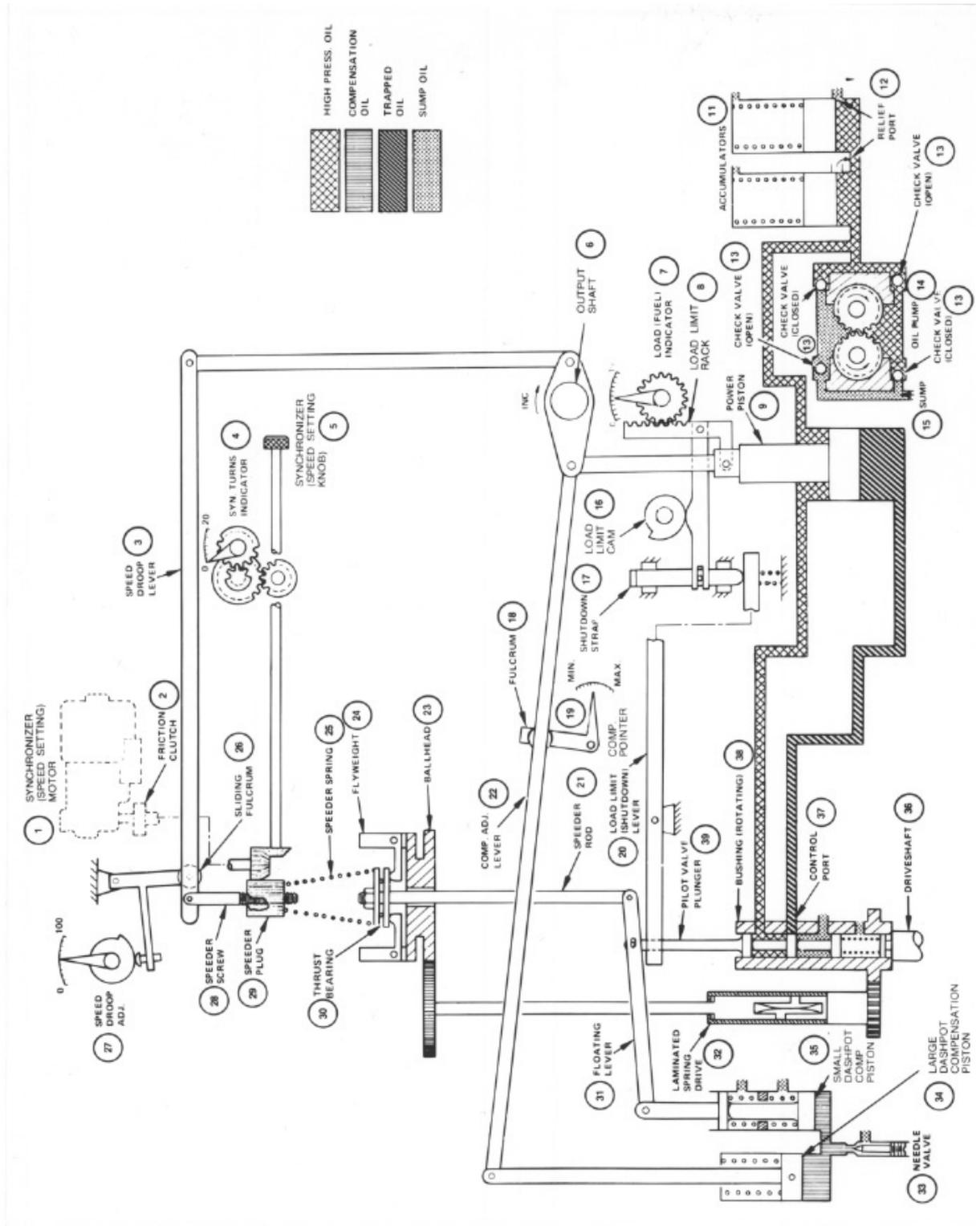


Figure 3-1. Schéma du régulateur à cadran UG

Figure 3-1 :

1. Moteur de synchroniseur (consigne de vitesse)
2. Embrayage à friction
3. Levier de statisme
4. Indicateur de synchronisation
5. Synchroniseur (bouton de consigne de vitesse)
6. Axe de sortie du régulateur
7. Indicateur de charge (carburant)
8. Crémaillère de charge maximum
9. Piston de puissance
11. Accumulateurs
12. Orifices
13. Soupape de contrôle (ouverte)
14. Pompe a huile
15. Réservoir
16. Came de charge
17. Tige d'arrêt
18. Point d'appui du levier
19. Indicateur de compensation
20. Levier limiteur (d'arrêt)
21. Tige de régulation de vitesse
22. Levier d'ajustage de compensation
23. Bol tournant
24. Masselotte
25. Ressort tachymétrique
26. Point d'appui coulissant
27. Ajustage
28. Vis d'ajustage de vitesse
29. Ecrou d'ajustage de vitesse
30. Butée
31. Levier flottante
32. Entraînement à ressort
33. Pointeau
34. Grand amortisseur
35. Petit amortisseur
36. Arbre menant
37. Orifice
38. Corps tournant
39. Plongeur de la soupape pilote

Lorsque l'arbre d'entraînement (36) du régulateur tourne, l'engrenage de l'entraînement à ressort (32) tourne et fait tourner l'engrenage du bal tournant (23). Les masselottes (24) sont attachées au bol tournant par des pivots et un roulement à billes (30) se pose sur les doigts des masselottes (24). Le ressort tachymétrique (25) est maintenu en position contre le roulement (30) par l'écrou du régulateur de vitesse (29). L'écrou du régulateur de vitesse (29) est utilisé pour régler la pression du ressort du régulateur de vitesse (25).

Lorsque le bol tournant (23) tourne, la force centrifuge fait basculer les masselottes (24) vers l'extérieur. Simultanément le ressort tachymétrique (25) pousse le roulement à billes (30) vers le bas sur les doigts des masselottes. Cette force descendante s'oppose à la force centrifuge des masselottes.

L'augmentation de la vitesse d'entraînement augmente la force centrifuge. La compression du ressort tachymétrique (25) avec l'écrou d'ajustage de vitesse (29) augmente la force descendante appliquée aux doigts des masselottes et à son tour augmente la consigne de vitesse du régulateur. Pour rééquilibrer le système, le moteur d'entraînement doit tourner plus vite pour générer une force centrifuge plus importante que la force développée par le ressort tachymétrique.

La force développée par le ressort tachymétrique ou la consigne de vitesse 25 est contrôlée manuellement par le bouton d'ajustement du synchroniseur (consigne de vitesse) (5). Il peut également être contrôlé à distance lorsque le régulateur est équipé d'un moteur de consigne de vitesse(1).

Systeme de compensation

La fonction du système de compensation est d'assurer au régulateur sa stabilité et d'aboutir à un contrôle de la vitesse à régime établie. Lorsqu'il est réglé correctement, le système de compensation régule de manière efficace la quantité de carburant nécessaire pour amener le moteur à la vitesse requise suivant une augmentation ou une diminution de la charge.

Le système de compensation entraîne une petite modification temporaire de la consigne de vitesse suivant le mouvement de l'arbre de sortie du régulateur et produit une statisme temporaire pour la stabilisation du régulateur. La modification de la consigné de vitesse est suivie par un retour progressif de la consigne de vitesse à se valeur initiale. Le mot compensation est tout simplement un autre mot pour indiquer la chute de vitesse temporaire.

Le système de compensation comprend un grand amortisseur (34) et un petit amortisseur (35), un levier flottant (31), un levier d'ajustage de compensation (22) avec point d'appui pivotant (18) et un pointeau (33). Voir figure 3-1.

Le grand amortisseur (34) est connecté à l'arbre de sortie du régulateur (6) par un levier d'ajustage de la compensation (22). Un point d'appui pivotant (18) fait monter le levier d'ajustage de la compensation (22). Le changement de position du point d'appui (18) permet au levier de compensation (22) de contrôler le déplacement disponible pour le grand amortisseur (34).

Le petit amortisseur (35) est connecté par un levier flottant (31) au plongeur de la soupape pilote (39) et à la tige de régulation de vitesse (21).

L'abaissement du grand amortisseur (34) pousse l'huile en dessous du petit amortisseur (35). Lorsque le petit amortisseur (35) est poussé vers le haut, il fait monter le plongeur de la soupape pilote (39) et ferme l'orifice de contrôle qui arrête le flux d'huile vers le bas du piston de puissance (9).

Le pointeau (33) est un orifice variable qui contrôle le flux de l'huile entre le grand amortisseur (34), le petit amortisseur (35) et le réservoir à huile.

IMPORTANT

Pour assurer un fonctionnement stable, la compensation doit être réglée en fonction du moteur et de la charge (voir chapitre 4, réglage de compensation).

Contrôle de charge limite

La fonction du contrôle de charge limite est de limiter hydrauliquement et mécaniquement la charge qui peut être imposée au moteur en limitant le déplacement de l'arbre de sortie du régulateur en direction de l'augmentation du carburant et donc la quantité de carburant fourni au moteur.

En amenant la commande de charge limite sur zéro, on peut également arrêter le moteur.

AVIS

Ne pas exercez d'effort manuel sur le levier du moteur d'entraînement pour augmenter le carburant sans avoir préalablement amené le bouton de commande de charge limite sur la position maximum(10). Si on ne suit pas cette procédure, cela peut causer les dégâts et/ou l'échec des pièces internes du régulateur.

Le dispositif de contrôle de la charge limite est composé d'un disque indicateur (7) engrené à une crémaillère de charge maximum (8). Le bouton de contrôle est également fixé à la came de charge limite (16).

La charge est limitée mécaniquement par le positionnement de bouton de charge limite (came 16). Lorsque l'indicateur de charge atteint le point préréglé. Le plongeur de la soupape pilote (39) monte, arrêtant toute augmentation ultérieure de carburant.

Lorsque l'on amène sur zéro le bouton de contrôle de limite charge pour arrêter le moteur, la came tourne (16), abaissant le levier (d'arrêt) (20) de charge limite et la tige d'arrêt (17). Lorsque l'extrémité droite du levier de charge limite (d'arrêt) (20) est poussée vers le bas, il pivote autour de son point d'appui et fait monter le plongeur de la soupape pilote (39), libérant ainsi l'huile de refoulement qui se trouve en dessous du piston de puissance (9). L'huile de pression qui agit sur le dessus du piston de puissance (9) le pousse vers le bas, faisant tourner l'arbre de sortie du régulateur (6) vers la position l'alimentation en carburant minimum entraînant ainsi l'arrêt du moteur d'entraînement.

Synchroniseur

Le synchroniseur commande le réglage de vitesse et est utilisé pour changer la vitesse du moteur d'une seule unité. Sur les moteurs mis en parallèle avec d'autres unités, on l'utilise pour modifier la charge du moteur,

Le bouton supérieur appelé «SYNCHRONISEUR» sur la majorité des modèles et «BOUTON DE CONSIGNE DE VITESSE» sur les derniers modèles est le bouton de contrôle.

Le bouton inférieur, «SYN. INDICATOR» n'a pas de fonction en soi mais possède un disque indicateur sur lequel apparaît le nombre de tours du bouton de contrôle du synchroniseur (consigne de vitesse).

Statisme

Le statisme ou tout chute de vitesse est une méthode de stabilisation du régulateur. Le statisme est également utilisée pour répartir et équilibrer la charge entre les unités entraînant le même arbre ou mises en parallèle dans un système électrique.

Le statisme est la diminution de vitesse qui a lieu lorsque l'arbre de sortie du régulateur passe de la position carburant minimum a maximum en réponse à une augmentation de charge exprimée en tant que pourcentage de la vitesse nominale.

Si au lieu d'une diminution de vitesse une augmentation de vitesse a lieu, le régulateur de vitesse réagit par un statisme négatif. Un statisme négatif entraîne l'instabilité du régulateur.

Une chute trop faible peut entraîner l'instabilité ou le pompage ou encore des difficultés à répondre à une modification de charge. Une chute trop importante peut entraîner une réponse lente du régulateur à une augmentation ou une diminution de charge.

Dans un exemple où la vitesse du régulateur est de 1500 tours/minute en position à vide et de 1450 tours/minute à pleine charge, le statisme peut-être calculé par la formule :

$$\% \text{ Statisme} = \frac{\text{Vitesse à vide} - \text{vitesse pleine charge}}{\text{vitesse pleine charge}} \times 100$$

$$\% \text{ Statisme} = \frac{1500 \text{ t/m} - 1450 \text{ t/m}}{1450 \text{ t/m}} \times 100 = 3.5\%$$

Si la diminution de la vitesse est supérieure à 50 t/m lorsque l'arbre de sortie du régulateur passe la position carburant minimum à maximum, une chute supérieur à 3.5 % est indiquée par le régulateur. Si la diminution de vitesse est inférieur à 50 t/m, la chute est inférieure à 3.5 %.

IMPORTANT

Si l'arbre de sortie du régulateur n'utilise pas les 30° de déplacement disponibles entre la position «à vide» et «pleine charge», le statisme sera également réduite en proportion.

Les repères de l'échelle d'ajustement de statisme sur le panneau à cadran ne sont que des numéros de référence et ne représentent pas les pourcentages de statisme. Le chiffre 100 ne représente donc pas une chute de 100%. Il représente le statisme maximum disponible sur ce modèle de régulateur UG.

Le statisme est composé d'un bouton de contrôle, d'une came et d'une bielle qui lorsqu'ils sont préréglés, font varier la compression du ressort du régulateur de vitesse lorsque l'arbre de sortie tourne. Le fait d'augmenter le carburant réduit la compression du ressort du régulateur de vitesse et la consigne de vitesse du régulateur. L'unité réduit graduellement sa vitesse à l'application de la charge. Le rapport entre la vitesse et la charge agit en tant que résistance aux modifications de charge lorsque l'unité est interconnectée avec d'autres unités soit mécaniquement soit électriquement.

Réduire le statisme à zéro permet à l'unité de modifier la charge sans modifier la vitesse. Normalement sur les unités qui fonctionnent isolément, le statisme doit être mise sur zéro. Sur les unités interconnectées, régler le statisme sur le minimum afin d'avoir une répartition satisfaisante de la charge.

Pour les unités reliées à d'autres unités et générant du courant alternatif, réglez le statisme suffisamment haut (numéro de référence 30 à 50 sur le cadran) pour éviter l'échange de charges entre les unités. Si une unité du système a une capacité suffisante, placez le statisme son régulateur sur zéro et il régulera la fréquence du moteur d'entraînement. Si sa capacité n'est pas dépassée, cette unité se chargera de toutes les modifications de charge.

Pour ajuster la fréquence du système manipulez le SYNCHRONISEUR du régulateur à statisme zéro. Pour répartir la charge entre les unités, actionnez les SYNCHRONISEURS des régulateurs qui ont du statisme.

Fonctionnement du régulateur à cadran UG

Généralités

La figure 3-1 permet de mieux comprendre le texte relatif au fonctionnement du régulateur à cadran UG. Ce schéma de base ne reprend pas l'équipement auxiliaire.

Les modifications de la consigne de vitesse du régulateur produisent les mêmes mouvements que les modifications de charge. La description qui suit est basée sur les modifications de vitesse entraînées par des modifications de charge.

Diminution de charge

Lorsque le moteur d'entraînement tourne à vitesse constante, les masselottes (24) sont en position verticale pour un fonctionnement normal. Le plongeur de la soupape pilote (39) est centré par rapport à l'orifice de contrôle de la douille tournant et la lumière arrête le flux de l'huile de pression dans l'orifice de contrôle de la douille tournant (38). Il n'y a pas de mouvement du piston de puissance (9), ni de mouvement de l'arbre de sortie du régulateur (6).

Lorsqu'une diminution de charge se produit et que l'on maintient le même réglage de carburant, une diminution de la charge entraîne une augmentation de la vitesse. Ce phénomène génère la séquence de mouvements du régulateur suivante :

1. Lorsque la vitesse augmente, la force centrifuge des masselottes (24) augmente et devient supérieure à la force du ressort du régulateur de vitesse (25).
2. Les masselottes (24) basculent vers l'extérieur et font monter la tige du régulateur de vitesse (21) et l'extrémité droite du levier flottant (31).
3. Tout cela fait monter le plongeur de la soupape pilote (39) et fait ouvrir l'orifice de contrôle de la touille tournant (38). L'huile est envoyée du bas du piston de puissance (9) vers le réservoir.
4. L'huile sous pression sur le côté supérieur du piston de puissance (9) le fait descendre et fait tourner l'arbre de sortie du régulateur dans le sens d'une diminution du carburant.
5. Le levier de l'arbre de sortie du régulateur (6) abaisse le levier d'ajustage de compensation (22), ce qui fait tourner le point d'appui (18) et monter le grand amortisseur (34).
6. L'aspiration se fait donc au niveau de la chambre du petit amortisseur (35) abaissant donc l'extrémité gauche du levier flottant (31).
7. Cela fait descendre le plongeur de la soupape pilote (39) et fermer l'orifice de contrôle (37).
8. Lorsque l'huile passe dans le pointeau (33) et dans les amortisseurs (34 et 354), le petit amortisseur (35) est ramené dans sa position normale centrée par le ressort de compensation à la même vitesse que la barre de régulation de vitesse (21). Cela maintient le plongeur de la soupape pilote (39) en position centrée.
9. L'orifice de contrôle du corps tournant (38) est maintenu fermé par la coupelle du plongeur de la soupape pilote (39).
10. Cela arrête l'arbre de sortie du régulateur et le mouvement du piston de puissance dans la nouvelle position de diminution du carburant. C'est la position nécessaire pour faire tourner le moteur d'entraînement à la consigne de vitesse sélectionnée avec la nouvelle charge.

Augmentation de charge

Lorsque le moteur d'entraînement tourne à vitesse de croisière les masselottes d'entraînement sont en position verticale et le plongeur de la soupape pilote (39) est en position centrée. Il n'y a pas de mouvement de piston de puissance, ni de mouvement de l'arbre de sortie du régulateur.

Lorsqu'une augmentation de charge se produit, et que l'on maintient le même réglage du carburant, une augmentation de charge produit une diminution de vitesse. Cela génère la séquence de mouvements du régulateur suivante :

1. Lorsque la vitesse diminue, la force centrifuge des masselottes (24) diminue et la force du ressort du régulateur de vitesse (25) est alors supérieure à la force centrifuge des masselottes (24).
2. Les masselottes (24) basculent vers l'intérieur et abaissent la barre de régulation de vitesse (21) et l'extrémité droite du levier flottant (31).
3. Cela fait descendre le plongeur de la soupape pilote (39) et ouvrir l'orifice de contrôle du corps tournant (38). L'huile de pression est libérée par l'orifice de contrôle dans le cylindre inférieure du piston de puissance (9).
4. Le piston de puissance est poussé vers le haut par l'huile sous pression qui agit sur le bas du piston de puissance et l'arbre de sortie du régulateur tourne dans le sens d'une augmentation de carburant.
5. Le levier de l'arbre de sortie du régulateur (6) fait monter le levier d'ajustement de compensation (22), qui pivote au point d'appui (18) et abaisse le grand amortisseur (34).
6. L'huile de pression est appliquée au bas du petit amortisseur (35) et fait monter l'extrémité gauche du levier flottant (31).
7. Cela fait monter le plongeur de la vanne pilote (39) et fermer l'orifice de contrôle (37).
8. Lorsque l'huile sous pression passe par le pointeau (33) de l'ensemble des amortisseurs (34 et 35), le petit amortisseur (35) est ramené en position centrée normale par le ressort de compensation, à la même vitesse que la barre de régulation de vitesse (21). Cela maintient le plongeur de la soupape pilote en position centrée.
9. L'orifice de contrôle du corps tournant (38) est maintenu fermé par la coupelle du plongeur de la vanne pilote (39).
10. Cela arrête l'arbre de sortie du régulateur et le mouvement du piston de puissance dans la nouvelle position de carburant augmentée. C'est la position nécessaire pour entraîner le moteur d'entraînement à la consigne de vitesse sélectionnée avec la nouvelle charge.

Dans les deux cas, aussi bien en cas d'une diminution que d'une augmentation de charge, le système de compensation fonctionne dans les directions opposées.

La compensation ou quantité de mouvement du grand amortisseur (34) est contrôlée par l'ajustage de la compensation, c'est à dire la position du point d'appui du levier (18).

La vitesse à laquelle le petit amortisseur (35) est ramené à sa position normale est commandée par le réglage du pointeau, c'est à dire la vitesse de flux de l'huile au travers du pointeau (33).

Chapitre 4.

Fonctionnement du régulateur et ajustage

Introduction

Ce chapitre décrit les opérations et les ajustages de base du régulateur à cadran UG pour la mise en service d'un régulateur nouveau ou réparé.

Fonctionnement initial d'un nouveau régulateur

Avant de mettre en route le régulateur à cadran UG, vérifiez que toutes les étapes d'installation préalables ont été correctement accomplies et que tous les leviers sont sûrs et bien fixés. Voir chapitre 2, Procédures d'installation. Lire aussi l'ensemble du chapitre 4.

Remplissez le régulateur avec de l'huile jusqu'à la marque supérieure du niveau d'huile. Fermez précautionneusement le pointeau (dans le sens des aiguilles d'une montre) en utilisant un tournevis Philips et ouvrez-le (dans le sens inverse des aiguilles d'une montre) 1/2 à 3/4 de tour. Relâchez suffisamment l'écrou qui tient l'indicateur d'ajustage de compensation pour faire bouger l'indicateur et le régler au centre de l'échelle. Resserrez l'écrou.

Si le régulateur a été remplacé, le premier réglage de compensation peut être celui du régulateur qu'il remplace.



AVERTISSEMENT

Pour se protéger de blessures, de la mort et/ou de dommages à l'équipement, lorsque vous mettez le moteur, la turbine ou tout autre type de moteur d'entraînement en route, soyez prêt à procéder à un arrêt d'urgence pour vous protéger contre l'emballement ou une survitesse.

Pour faire démarrer le moteur, reportez-vous aux instructions du fabricant du moteur d'entraînement.

Ajustage

Normalement, les seuls réglages à faire pour mettre un nouveau régulateur en service est de vider l'air enfermé et de régler la compensation pour obtenir une stabilité et une réponse satisfaisantes. Tous les autres réglages de fonctionnement ont été fait lors de la calibration à l'usine conformément aux spécifications du fabricant.

IMPORTANT

N'essayez pas de faire des réglages au niveau interne de régulateur à moins que vous ne connaissiez à fond les procédures appropriées.

Ajustage de compensation

Le pointeau et l'indicateur sont des pièces réglages du système de compensation. Leur réglage affecte directement la stabilité du régulateur.

La compensation doit être réglée en fonction de chaque moteur et de la charge et assurer un fonctionnement stable.

Lorsque le moteur, la turbine ou tout autre type de moteur d'entraînement est mis en route après que le régulateur ait été rempli d'huile, le régulateur peut être stable à vitesse constante mais quand même nécessiter un réglage. Une survitesse et une sous-vitesse élevées après une modification de la charge et un retour lent à la vitesse normale indiquent la nécessité d'un réglage de compensation.

IMPORTANT

Les réglages de compensation maximum permettent généralement d'obtenir un fonctionnement stable en régime continu mais entraînent des sur- et sous-vitesses plus importantes au moment des changements de charge.

Après que l'huile du régulateur ait atteint sa température de fonctionnement normales, faites les réglages de compensation suivants sans charge sur le moteur d'entraînement pour être sûr que le régulateur fonctionne au mieux. Voir figure 1-1 pour la localisation des pièces de réglage.

1. Pour chasser l'air enfermé dans les passages d'huile du régulateur, desserrez l'écrou qui maintient l'indicateur de réglage de compensation et réglez l'indicateur sur la position supérieure extrême pour une compensation maximum. Resserrez l'écrou.

Ensuite enlevez le bouchon du pointeau et ouvrez le pointeau de deux tours dans le sens des aiguilles d'une montre. Utilisez un tournevis Philips pour ne pas endommager le filetage du trou du pointeau.

Le pointeau possède deux fentes pour tournevis, une fente superficielle et une fente profonde situées à angle droit l'une de l'autre. La fente profonde est utilisée pour élargir la tête du pointeau et augmenter la friction pour éviter que des vibrations modifient le réglage du pointeau. Si un tournevis normal doit être utilisé, assurez-vous d'utiliser la fente superficielle du pointeau.

Laissez le moteur d'entraînement instable pendant environ une demi minute pour vider l'air enfermé dans les passages d'huile du régulateur.

2. Desserrez l'écrou qui maintient l'indicateur de compensation et réglez l'indicateur au maximum du minimum de compensation. Resserrez l'écrou.
3. Progressivement, fermez le pointeau jusqu'à ce que l'instabilité s'arrête. Si l'instabilité persiste, ouvrez le pointeau d'un tour et montez l'indicateur de compensation d'un repère sur le panneau frontal de l'échelle d'indication. Toujours progressivement, fermez le pointeau jusqu'à ce que l'instabilité cesse.

Si l'instabilité persiste, ouvrez le pointeau d'1/4 de tour et recommencez le réglage de l'indicateur de compensation en le plaçant sur la première marque. Re-testez le régulateur jusqu'à ce que l'instabilité cesse.

IMPORTANT

L'objectif de la procédure de réglage du régulateur est de trouver les réglages spécifiques du pointeau de compensation et de l'indicateur du réglage de compensation auxquels le moteur, la turbine ou tout autre type de moteur d'entraînement reviennent rapidement à leur vitesse normale (réglage du pointeau) après une perturbation de la vitesse avec un faible sur-dépassement ou sous-dépassement (réglage de l'indicateur de compensation).

4. Ouvrez le pointeau d'un tour et perturbez momentanément la stabilité du régulateur en tournant le bouton de charge limite pour augmenter légèrement la charge et la ramener rapidement à sa position originale. Progressivement, fermez le pointeau jusqu'à ce que le régulateur revienne à la vitesse normale avec seulement un faible sur-dépassement ou sous-dépassement.
 - a. le pointeau est ouvert de 1/8 à 1/4 de tour sur un régulateur dont le niveau d'huile est situé au centre du panneau à cadran.
 - b. le pointeau est ouvert de 3/8 à 3/4 de tour sur un régulateur dont le niveau d'huile est situé sur le côté du régulateur.

Le réglage de compensation détermine la survitesse et le réglage du pointeau détermine le temps de rétablissement.

IMPORTANT

A la fin d'avoir un régulateur réagissant rapidement, utilisez une compensation aussi faible que possible. Une compensation excessive entraîne des sur-dépassements et sous-dépassements excessifs de vitesse au moment des changements de charge.

IMPORTANT

La fermeture du pointeau en excès à ce qui est indiqué sous les points a. et b. entraîne un lenteur à la retour la vitesse normale après un changement de charge.

L'ouverture du pointeau supérieure à ce qui est indiqué ci-dessus diminue la stabilité du régulateur et peut entraîner une instabilité.

Lorsque le réglage du pointeau est correct, il n'est plus nécessaire de modifier ce réglage sauf en cas de modification importante permanente de température affectant la viscosité de l'huile du régulateur.

Lorsque le réglage de la compensation est correct, resserrez l'écrou de l'indicateur de compensation et montez le bouchon d'accès du pointeau avec une rondelle de cuivre. Le bouchon et la rondelle empêcheront l'affleurement de l'huile autour du pointeau.

Remise en route après réparation ou remontage

Après démontage ou réparations, il est très important de tester le régulateur sur un banc d'essai. Si vous ne disposez pas de banc d'essai, le test peut être effectué sur le moteur.

AVERTISSEMENT

Si le test du régulateur se fait sur le moteur, l'opération doit veiller à contrôler manuellement la vitesse du moteur jusqu'à ce qu'il soit sûr que le régulateur la contrôle.

En plus du levier normal, attachez un levier cannelé à l'arbre de sortie du régulateur pour contrôler manuellement la vitesse du moteur.

Lorsque vous vous serez assuré que le système du régulateur est tout à fait opérationnel, enlevez le levier cannelé.

Si des tests et des réglages fins doivent être effectués, il est recommandé d'utiliser un banc d'essai standard étant donné qu'il est difficile de procéder à ces tests lorsque le régulateur est monté sur le moteur. Ecrivez ou téléphonez à Woodward pour obtenir les spécifications de test du numéro de série du régulateur qui figure sur la plaque fixée au régulateur.

Le tableau 4-1 reprend la liste des outils nécessaires lorsqu'un grand nombre de régulateurs doivent être testés. Lorsqu'il ne s'agit que d'un petit nombre de régulateurs, seule la jauge de pression est nécessaire pour vérifier la pression d'huile pendant le test.

Tableau 4-1. Outils du banc d'essai

Description de l'outil	Référence Woodward	Utilisation
Banc d'essai Woodward		Simulation du moteur Hydraulique Entraîne le régulateur. Fournit l'huile sous pression. comprend des jauges pour test.
Compteur électronique et capteur de fréquence		Indique la vitesse d'entraînement du régulateur. Doit avoir un débit d'au moins 60 cycles par tour, sur la base d'une période d'une seconde. Doit indiquer la vitesse dans ± 1 t/m. Le temps d'affichage ne doit pas dépasser 5 secondes.
Jauge de pression (0 à 1380 kPa)		Pour vérifier la pression d'huile du régulateur.
Indicateur de cadran	8995-037	Pour vérifier et régler le réglage du statisme.

Avant de procéder à l'installation, assurez-vous que la statisme n'est pas négatif. Pour vérifier le statisme, placez le bouton de commande de statisme à la position zéro.

1. Placez un indicateur à cadran (outil 8995-037) sur le régulateur en veillant à ce que la barre de l'indicateur touche l'extrémité de l'engrenage de réglage de la vitesse,
2. Placez le levier cannelé sur l'arbre de sortie du régulateur.
3. Faites tourner l'arbre de sortie du régulateur de la position minimum à la position maximum du carburant et vérifiez l'indicateur à cadran.
4. S'il n'y a pas de mouvement de l'arbre de sortie du régulateur de la position de carburant maximum à la position de carburant minimum, cela veut dire que le statisme est zéro. Si le mouvement est supérieur à 0.002", il faut procéder à un ajustage (mouvement dans le sens des aiguilles d'une montre de l'indicateur représente un statisme positif. Un mouvement dans le sens inverse des aiguilles d'une montre représente un statisme négatif).

Desserrez l'écrou (190) de chute de vitesse (189) et tournez l'écrou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour augmenter le statisme.

Lorsque le statisme est sur zéro (mouvement à contresens des aiguilles d'une montre de 0.002" ou inférieur), resserrez l'écrou (190).

Re-vérifiez l'ajustage en faisant bouger l'arbre de sortie du régulateur de la position carburant maximum à la position carburant minimum. Le statisme peut être égal à zéro ou positif. Il ne peut pas être négatif. Vérifiez le réglage de statisme final en vous servant du moteur d'entraînement comme décrit dans «Procédures de Test» plus loin dans ce chapitre.

Avant de faire fonctionner un régulateur qui a été réparé, vérifiez que toutes les étapes de son installation ont été correctement remplies. Voir chapitre 2, Procédures d'installation. Lire aussi tout le chapitre 4.

AVERTISSEMENT

Pour se protéger de blessures, de la mort et/ou de dommages à l'équipement, lorsque vous mettez le moteur, la turbine ou tout autre type de moteur d'entraînement en route, soyez prêt à procéder à un arrêt d'urgence pour vous protéger contre l'emballement ou une survitesse.

Procédures de test

1. Enlevez le bouchon (33) du socle du régulateur sur le côté, à la gauche du pointeau (30) et montez une jauge de pression 0–1380 kPa (voir figure 1-2 pour le point de test de pression).
2. Installez les régulateurs sur un banc d'essai ou sur la plaque de montage du moteur. Voir section 2, Procédures d'installation.
3. Remplissez le régulateur d'huile. Voir chapitre 2, Approvisionnement en huile. Le niveau d'huile doit atteindre la marque du niveau.
4. Si le régulateur est testé sur le moteur, faites démarrer le moteur d'entraînement suivant les instructions du fabricant.

Faites tourner le régulateur jusqu'à ce qu'il atteigne sa température de fonctionnement.

5. Vérifiez que le régulateur a une pression d'huile de 758–827 kPa (UG-5.7/UG-8) ou une pression d'huile de 965–1034 kPa (UG-10) à vitesse de fonctionnement normale.
6. Fermez le pointeau (32) et ouvrez le juste assez pour entraîner une petite instabilité en utilisant un tournevis Philips. Si vous devez utiliser un tournevis normal, assurez-vous de n'utiliser que la fente superficielle du pointeau pour éviter d'endommager le filetage du pointeau.

Laissez le moteur d'entraînement instable pendant environ une demi minute, pour enlever l'air enfermé des passages d'huile du régulateur.

7. Fermez le pointeau et rouvrez-le d'un demi tour. Si le régulateur continue à être instable, répétez l'étape 6.
8. Réglez le système de compensation. Voir réglage de compensation dans ce chapitre.

IMPORTANT

La vitesse maximum, à régime constant du régulateur à cadran UG est de 1500 tours/minute.

9. Lorsque le moteur tourne, re-vérifiez la caractéristiques de vitesse du régulateur. Tournez le bouton de statisme à zéro et faites tourner le régulateur à vitesse de fonctionnement normal pour une charge avoisinant 0 %. Chargez ensuite le moteur à approximativement 100% de charge. La vitesse ne doit pas être inférieure de 0 à 3 t/m à la vitesse originale.

Si le moteur ne peut pas tourner à pleine charge, et ne peut que tourner à charge partielle, la diminution du nombre de tours/minute doit être proportionnelle à la charge partielle.

10. Si un réglage est nécessaire pour obtenir la caractéristique de vitesse, suivez la procédure suivante :

Desserrez l'écrou (190) de statisme (189) et tournez l'écrou (189) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour réduire le statisme. Tournez l'écrou dans le sens des aiguilles d'une montre pour augmenter le statisme. Resserrez l'écrou.

Répétez la procédure ci-dessus, jusqu'à ce que la déviation de vitesse soit inférieure de 0 à 3 tours/minute lorsque le moteur tourne de la position vide à la position pleine charge.

11. Pour éviter les modifications de consigne de vitesse dues aux vibrations, une commande à friction (255) est installée dans la commande mécanique de consigne de vitesse du régulateur UG.

La commande à friction (255) doit être suffisamment serrée pour éviter une modification de la consigne de vitesse due aux vibrations et aussi être suffisamment serrée pour permettre au moteur de consigne de vitesse, le cas échéant, de faire tourner l'engrenage de consigne de vitesse.

Si la commande à friction est trop serrée, le bouton du synchroniseur (consigne de vitesse) ne peut plus être tourné manuellement.

Pour régler la friction de la commande à friction, enlevez d'abord le couvercle du régulateur (214), enlevez ensuite le clip (250) de la commande à friction en utilisant une pince Truarc N° 1. Ne laissez pas tomber le couvercle (214) ou le ressort (252) dans le régulateur étant donné que le couvercle de la commande à friction est tenu sous pression par un ressort.

Vérifier le couple de la commande à friction et réglez-le sur 0,170 à 0,30 en utilisant le consigne de vitesse manuelle ou 0,50 à 0,60 N·m avec le moteur de consigne de vitesse. Pour augmenter la friction, tournez l'écrou de l'arbre dans le sens des aiguilles d'une montre tout en maintenant le bouton de consigne de vitesse. Pour diminuer la friction, tournez l'écrou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

12. Remontez la commande à friction.
13. Réglez la limite de vitesse maximum et/ou minimum du régulateur. Ce réglage peut également se faire pendant que le moteur d'entraînement tourne. Pour effectuer ce réglage, enlevez d'abord la plaque du cadran du régulateur (voir figure 4-1)

Tournez le bouton du synchroniseur (consigne de vitesse) dans le sens des aiguilles d'une montre pour augmenter la consigne de vitesse du régulateur de 10 t/m au delà du maximum spécifié.

Si la commande à friction patine avant d'atteindre la consigne de vitesse supérieure, marquez les engrenages intermédiaires de l'indicateur (278) et du synchroniseur (269) (consigne de vitesse), désengagez l'engrenage du synchroniseur (consigne de vitesse) (269), augmentez-le d'un cran dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour permettre une consigne de vitesse plus élevée et réengagez l'engrenage.

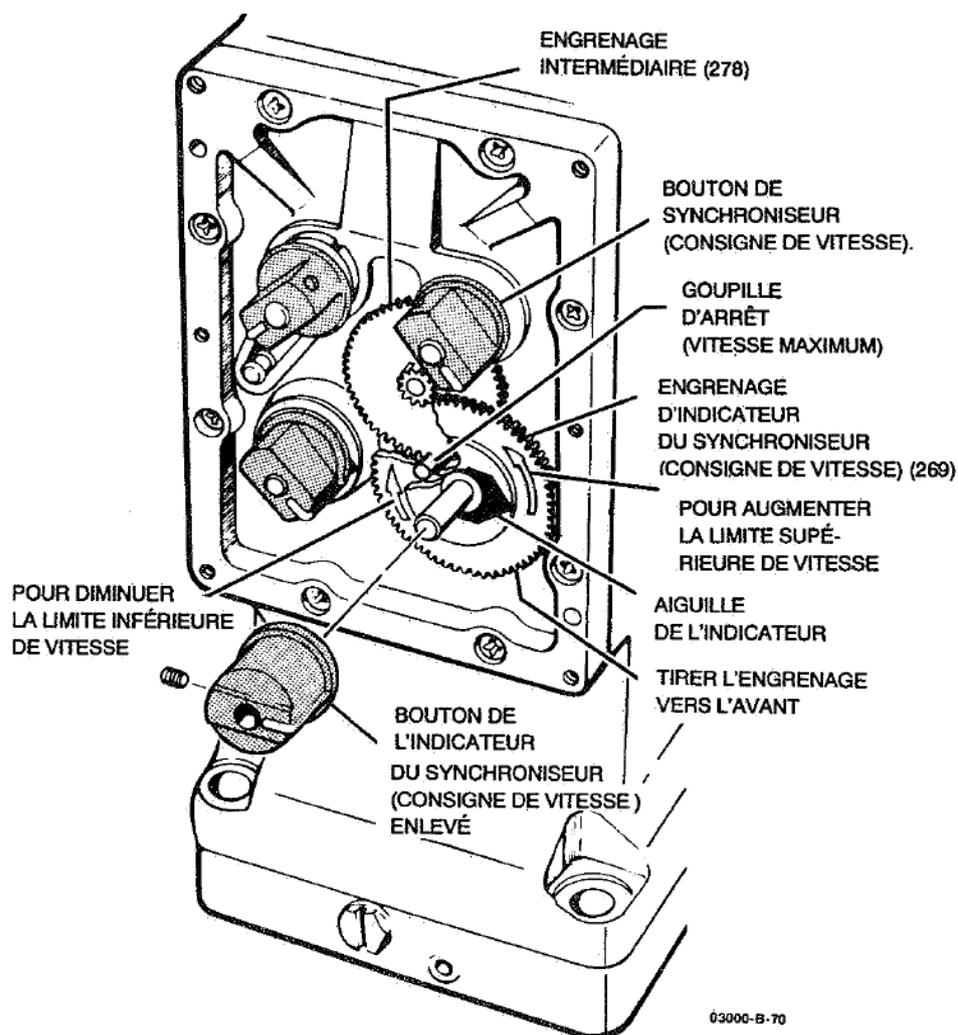


Figure 4-1. Réglage des limites inférieures et supérieures de vitesse sur le régulateur à cadran UG

La modification du nombre de t/m n'est pas la même si l'écrou du régulateur de vitesse (177) a un filetage grossier (0,7 filets/mm ou 18 filets par pouce) ou un filetage fin (1,3 filets/mm ou 32 filets par pouce).

Réengagez l'engrenage de l'indicateur du synchroniseur (269) avec la goupille d'arrêt de la limite supérieure de vitesse en engageant l'engrenage intermédiaire (278) pour éviter une nouvelle augmentation de vitesse. La goupille d'arrêt de la limite supérieure de vitesse est celle la plus proche du centre de l'engrenage.

Sur les régulateurs équipés d'un moteur électrique de réglage de la vitesse, assurez-vous que le moteur peut faire tourner le régulateur à sa vitesse maximum et à sa vitesse minimum. Si nécessaire, remettez le couple sur la commande à friction comme dans le point 11 décrit ci-dessus.

Sur les régulateurs équipés d'un arrêt de la limite supérieure de vitesse à deux positions (dispositif pour tester la survitesse), fixez la vitesse du test de survitesse comme décrit ci-dessus ; et puis la prise du levier fournira l'arrêt normal de la limite supérieure de vitesse pour le régulateur. Si nécessaire, fixez l'arrêt de la limite supérieure de vitesse à la position engagée du levier, et puis dégagez le levier et l'avancer à la position normale de l'arrêt de la limite supérieure de vitesse, pour réaliser la vitesse du test de survitesse.

14. Pour régler la limite inférieure de vitesse, tournez le synchroniseur (bouton de consigne de vitesse) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour diminuer le réglage de vitesse du régulateur sur la position de vitesse minimum.
15. Mettez le bouton du synchroniseur sur zéro sur le cadran.
16. Mettez l'aiguille de l'indicateur du synchroniseur du panneau à cadran sur zéro.
17. Positionnez le bouton de l'indicateur du synchroniseur sur 1/16" environ du cadran. Cela évite le grippage du système d'engrenage du synchroniseur.
18. Pour régulateurs équipés de microrupteurs, faites fonctionner le régulateur à vitesse supérieure et inférieure et vérifiez le positionnement correct des cames qui commandent les microrupteurs.

Réglez les cames en desserrant les écrous et en tournant les cames sur l'arbre. Resserrez les écrous.
19. Pour les régulateurs équipés d'un solénoïde d'arrêt, référez-vous au manuel 03013 des procédures de réglage.
20. Tournez le bouton de charge limite sur zéro. L'indicateur de charge limite doit se déplacer jusqu'à zéro. L'arbre de sortie du régulateur se déplace sur la position de carburant minimum. Remplacez le bouton de charge limite sur charge maximum.
21. Arrêtez le moteur. Enlevez la jauge de pression et installez un bouchon 1/8". Appliquez une pâte élastique sur le filetage et tournez le bouchon à 1,6 Nm.
22. Remettez le couvercle du régulateur et la plaque du cadran.

Exécution des tests

Pour le fonctionnement des unités isolées, réglez le statisme à zéro. Cela permet à l'unité de modifier sa charge sans modifier sa vitesse (fonctionnement en isochrone).

Sur les unités connectées en parallèle ou à un arbre simple, mettez un statisme aussi faible que possible pour obtenir une réparation satisfaisante de la charge. Le statisme permet la réparation de la charge entre deux ou plusieurs moteurs d'entraînement qui entraînent le même arbre ou mis en parallèle dans le système électrique.

Pour les unités générant du courant alternatif connectées à d'autres unités, placez le statisme suffisamment haut (numéro de référence 30 à 50 ou plus sur le cadran) pour éviter l'échange de charge entre les unités.

Si une unité du système a une capacité de génération suffisante, placez son régulateur sur zéro statisme et il réglera la fréquence du système du moteur d'entraînement. Si sa capacité n'est pas dépassée, cette unité s'occupera de toutes les modifications de charge.

Pour régler la fréquence du système servez-vous du SYNCHRONISEUR du régulateur à statisme zéro. Utilisez le synchroniseur des régulateurs qui ont pas de statisme pour la répartition de la charge entre les unités.

Lorsque deux sont réglées pour une performance optimale isolée, des problèmes peuvent survenir lorsqu'elles sont mises en parallèle. Par exemple, la réponse d'un régulateur peut être trop rapide exigeant un réglage de statisme trop élevé pour éviter un échange constant de charge entre les deux régulateurs. Lorsque ce phénomène se produit, le réglage de compensation doit être déplacé vers le maximum, réduisant temporairement la capacité de performance de l'unité isolée tout en permettant une opération en parallèle stable dans la fourchette de statisme admissible. Vérifiez également le débattement angulaire de l'arbre de sortie de chaque régulateur. Un trop petit déplacement de l'arbre de sortie peut exiger un réglage de statisme trop élevé sur ce régulateur pour obtenir un fonctionnement continu.

IMPORTANT

Pour assurer un fonctionnement stable, la compensation doit être réglée en fonction du moteur et de la charge (voir Réglage de compensation).

Lorsque les régulateurs UG sont utilisés sur des groupes de générateurs opérant en parallèle et que l'unité principale devient l'unité esclave et vice versa, le statisme doit être réglé sur l'unité principale pour maintenir la fréquence pour laquelle elle est réglée, et le statisme doit être réglé sur l'unité esclave pour la répartition de la charge entre les deux unités.

Pour de plus amples informations sur la répartition de la charge, référez-vous au manuel 25031. Contrôle de la vitesse du moteur d'entraînement, chapitre III, Fonctionnement en parallèle des alternateurs.

Chapitre 5.

Recherche des pannes

Introduction

Ce chapitre fournit des instructions de dépannage.

Il est impossible d'anticiper tous les types de panne rencontrés sur le terrain. Ce manuel reprend les pannes les plus courantes. Une mauvaise régulation peut-être due à un mauvais rendement du régulateur ou au fait que le régulateur essaie de compenser un fonctionnement défectueux du moteur ou de l'équipement entraîne. Dans la recherche des pannes, il convient aussi de tenir compte de l'équipement auxiliaire.



AVERTISSEMENT

Pour se protéger de blessures, de la mort et/ou de dommages à l'équipement, lorsque vous mettez le moteur, la turbine ou tout autre type de moteur d'entraînement en route, soyez prêt à procéder à un arrêt d'urgence pour vous protéger contre l'emballement ou une survitesse.

Recherche des pannes

Huile

Veillez à ce que le niveau d'huile coïncide avec le repère du niveau de l'unité en fonctionnement. Le niveau d'huile correct est de 20 à 30 mm de pouce en dessous de l'extrémité supérieure de la boîte du régulateur.

Une huile sale est la principale cause des pannes des régulateurs. Utilisez une huile nouvelle propre ou filtrée. Les bidons d'huile doivent être parfaitement propres. L'huile contaminée par l'eau se dégrade rapidement provoquant un moussage et la corrosion des éléments internes du régulateur.

Ajustage de compensation et pointeau

L'ajustage de compensation et le pointeau doivent être ajustés correctement en fonction du régulateur contrôlant le moteur ou la turbine même si la compensation a été effectuée précédemment à l'usine ou sur un banc d'essai.

Bien que le régulateur puisse sembler fonctionner de manière satisfaisante parce qu'il tourne à une vitesse constante sans charge, il peut cependant ne pas être ajusté correctement à la charge et au moteur qu'il doit réguler.

Des survitesses et des sous-vitesses importantes, ainsi qu'un rétablissement de vitesse lent après un changement de charge ou un nouveau réglage de vitesse peuvent survenir en cas de réglage incorrect de l'ajustage de compensation et du pointeau.

Définitions

Référez vous au tableau de dépannage (tableau 5-1) qui se trouve sur les pages suivantes pour déterminer les causes probables du mauvais fonctionnement et pour corriger ces pannes.

Les termes utilisés dans le tableau sont définis ci-dessous :

Instabilité—Une variation rythmique de la vitesse qui peut se situer dans le régulateur ou dans le moteur. (voir tableau 5-1 partie A D'information). Une instabilité se caractérise souvent par une fréquence de moins de 50 cycles par minute. (0,8 Hz)

Pompage—Une variation soudaine de vitesse apparaissant à des intervalles réguliers et qui peut être située soit dans le régulateur soit dans le moteur (voir tableau 5-1 partie 1.A de l'information)

Oscillation—Il s'agit d'une vibration à haute fréquence de l'arbre de sortie du régulateur et du levier de carburant. Ne confondez pas cette oscillation avec l'activité de contrôle normale du régulateur. Une oscillation a une fréquence supérieure à 50 cycles par minute. (> 0,8 Hz).

Inspection préliminaire

Les pannes au régulateur se relèvent souvent au niveau des variations de vitesse du moteur mais il ne s'ensuit pas nécessairement que ces variations sont dues au régulateur. Lorsque des variations de vitesse inadéquates apparaissent procédez comme suit :

1. vérifiez la charge pour être sûr que les modifications de vitesse ne résultent pas de modifications de charge supérieures aux capacités du moteur.
2. vérifiez le fonctionnement du moteur pour vous assurer que tous les cylindres fonctionnent de manière appropriée et que les injecteurs à carburant sont en bon état de fonctionnement et bien calibrés.
3. vérifiez le levier entre le régulateur et les leviers de la pompe à injection ou la vanne. On ne peut pas accepter de grippage ni un jeu excessif.
4. vérifiez le réglage du pointeau et de l'ajustage de compensation (voir chapitre 4 ajustages de compensation)
5. vérifiez que l'huile est propre et que le niveau d'huile est correct à la température de fonctionnement.

La majorité des pannes survenant dans les régulateurs hydrauliques sont dues à une huile sale. Des corps étrangers et autres impuretés peuvent être introduits dans l'huile du régulateur ou se former lorsque l'huile commence à se dégrader (oxydation) ou s'encrasse.

Les pièces internes en mouvement sont continuellement lubrifiées par l'huile. Les soupapes, les pistons et les plongeurs se grippent ou même restent bloquées dans leur alésage à cause de corps étrangers et d'impuretés présentés dans l'huile.

Lorsque c'est le cas, le fonctionnement erratique et la réponse médiocre peuvent être corrigés (si l'usure n'est pas excessive) en rinçant l'unité avec du mazout ou du kérosène.

L'utilisation de solvants commerciaux n'est pas recommandée étant donné que ceux-ci peuvent endommager les joints et les garnitures.

Changez l'huile et rincez le régulateur si possible deux fois par an.

Pour changer l'huile, retirez le bouchon de vidange et vidangez la vieille huile. Rincez le régulateur en le remplissant avec du mazout et en faisant tourner le moteur à faible vitesse. Ouvrez le pointeau de 2 à 3 tours.

Laissez le régulateur en instabilité pendant une ou deux minutes, arrêtez ensuite le moteur et vidangez le régulateur. Rincez une nouvelle fois le régulateur. Remplissez le à nouveau avec de l'huile (voir chapitre 2 Alimentation en huile).

Redémarrez le moteur et réglez l'ajustage de compensation et le pointeau.

6. Vérifiez que l'entraînement du régulateur est correctement aligné et exempt de grippage, de chargement latéral ou du jeu excessif.

Tableau 5-1 Tableau de dépannage

Difficulté	Cause	Correction
1. Le moteur, la turbine ou un autre type de moteur est instable ou pompe.	A. La panne peut se situer au niveau du régulateur ou du moteur.	<p>Bloquez le levier de commande, la tringlerie ou la soupape à vapeur dans le sens de l'augmentation du carburant. (Ne bloquez jamais l'arbre de sortie du régulateur dans une direction qui empêcherait un arrêt total). La même action de blocage peut être réalisée en utilisant le bouton de charge limite du panneau de commande du régulateur.</p> <p>Si l'instabilité et/ou le pompage persiste alors que l'arbre de sortie du régulateur est bloqué, le problème se situe au niveau du moteur.</p> <p>Si après avoir débloqué, l'instabilité et/ou le pompage recommencent, le problème peut se situer au niveau du régulateur ou dans le moteur. Passez alors à la procédure d'ajustage de compensation du régulateur (voir chapitre 4, ajustages de compensation). Si le problème persiste, remplacez le régulateur. Passez à la procédure d'ajustage de compensation du régulateur de remplacement. Si l'instabilité et/ou le pompage continuent, le problème se situe dans le moteur.</p>
	B. Ajustage de compensation incorrect.	Ajustez le pointeau et l'indicateur d'ajustage de compensation.
	C. Huile sale dans le régulateur – de la crasse	Vidangez l'huile, nettoyez le régulateur et remplissez le à nouveau.
	D. Niveau d'huile bas qui permet à l'air d'entrer et entraîne le moussage.	<p>Ajoutez de l'huile jusqu'au repère de niveau d'huile. Si le niveau d'huile diminue et que vous ne voyez aucune fuite à l'extérieur, vérifiez qu'il n'y a pas de fuite au niveau de l'arbre de sortie.</p> <p>Si le moussage continue, vidangez l'huile et utilisez une autre huile.</p>
	E. Du vernis gras entraînant le grippage des pièces.	Réparez le régulateur.

Difficulté	Cause	Correction
1. Le moteur, la turbine ou un autre type de moteur est instable ou pompe. (de suite)	F. Du jeu dans le levier moteur ou dans les pompes à carburant.	Réparez le levier et/ou les pompes.
	G. Grippage au niveau de la tringlerie moteur-régulateur ou dans les pompes à carburant.	Réparez et réalignez le levier et/ou les pompes.
	H. Le déplacement de l'arbre de sortie du régulateur est trop court pour obtenir une alimentation maximum.	Ajustez le déplacement jusqu'à ce qu'un déplacement approprié soit obtenu.
	I. Le ressort du levier escamotable est trop faible.	Installez un ressort plus puissant.
	J. Pression d'huile faible. Pression de fonctionnement normale 758 à 827 kPa pour le UG-5.7 et le UG-8; 965 à 1034 kPa pour le UG-10 (voir schéma figure 1-2 pour l'emplacement du point d'essai de pression). Les vannes de contrôle de la pompe ne sont plus étanches ou les ressorts de l'accumulateur sont faibles.	Renvoyez le régulateur à l'usine pour réparation.
	K. Le piston de puissance grippe.	Vérifiez s'il y a du jeu latéral ou un grippage au niveau de l'arbre de sortie du régulateur.
	L. Le régulateur de tension ne fonctionne pas convenablement.	Vérifiez le régulateur de tension. Travaillez en statisme de tension ou en manuel. Ne déconnectez pas le régulateur de tension. Ajustez, réparez ou remplacez le régulateur de tension.
	M. Le levier de carburant est mal réglé. Cela peut se produire si le régulateur a été changé ou démonté et remonté. Le rapport entre le déplacement du régulateur et la puissance de sortie du moteur doit être linéaire.	Retravaillez ou réglez le levier du régulateur par rapport à l'unité pour obtenir une relation linéaire.
	N. Levier défectueux.	Celui-ci doit être exempt de grippage et de jeu tout au long de la vie de l'unité. Vérifiez les liens télescopiques, moyens d'arrêt etc. pour être sûr que le couple du moteur se modifie à chaque petit déplacement de l'arbre de sortie du régulateur. Si cette condition n'est pas remplie, la stabilité et la performance à régime établie sont imparfaites.
	O. Relation non linéaire entre le déplacement du régulateur et la puissance du moteur. Le moteur peut être instable avec des charges faibles et stable avec des charges lourdes.	Ajustez le levier du régulateur à la vanne de gaz pour obtenir une relation linéaire entre le déplacement du régulateur et la puissance du moteur. Voir figure 1-3, voir aussi la note n° 50516.
P. Pression de gaz ou de vapeur trop élevée.	Ajustez la pression de gaz ou de vapeur.	
Q. Ratées du moteur (injecteur en mauvais état). Niveau de carburant pilote faible sur un moteur à double carburant.	Vérifiez les données pyrométriques de chaque cylindre et faites les réparations ou ajustements nécessaires.	

Difficulté	Cause	Correction
1. Le moteur, la turbine ou un autre type de moteur est instable ou pompe. (de suite)	R. Grippage de l'indicateur de charge limite sur la plaque signalétique ou l'arbre de charge limite plié.	Le disque d'indication endommagé ou la plaque du constructeur doivent être corrigés ou remplacés. S'il est plié, l'arbre de charge limite doit être remplacé.
	S. Statisme négatif lorsque le bouton de statisme est réglé sur 0.	Le calibrage du statisme est dérégulée. Réglez (voir chapitre 4, fonctionnement du régulateur et ajustage).
	T. Le régulateur est usé.	Renvoyez le régulateur à l'usine pour réparation.
2. La tringlerie ne s'ouvre pas rapidement lors de la mise en route du moteur la turbine ou d'un autre moteur d'entraînement.	A. L'huile de pression est trop basse dans le régulateur.	Voir 1J ci-dessus.
	B. La vitesse de mise en route est trop faible.	Il peut être nécessaire d'utiliser un booster servomoteur. Voir le manuel du servomoteur 36684.
	C. Le servomoteur (si utilisé) ne fonctionne pas de manière adéquate.	Vérifiez le fonctionnement de la vanne automatique de démarrage à l'air. Voir manuel du servomoteur 36684.
3. Oscillation au niveau de l'arbre de sortie du régulateur.	A. L'entraînement du moteur ou du régulateur est grippée.	Inspectez le mécanisme d'entraînement. a. Vérifiez l'alignement des engrenages b. Vérifiez qu'il n'y a pas de dent grippée, d'engrenage excentré ou de jeu excessif dans le train d'engrenage. c. Vérifiez les clés de l'engrenage et les écrous et les vis qui fixent les engrenages d'entraînement aux arbres. d. Vérifiez que l'arbre de sortie n'est pas plié. e. Vérifiez l'usure et l'alignement de la clavette. f. Resserrez la chaîne entre le vilebrequin et l'arbre à came (si utilisé). g. Vérifiez l'amortisseur du moteur si utilisé.
	IMPORTANT	
	Si on utilise un entraînement clavette, le jeu doit être contrôlé et l'engrenage calé pour qu'il n'y ait pas de grippage et que le jeu ne soit pas trop important. Cela doit être fait à chaque fois qu'un nouveau régulateur ou un régulateur de remplacement est installé.	
	Si on utilise un entraînement cannelé, la concentricité de l'arbre par rapport à l'accouplement doit être maintenue. L'accouplement doit être aussi long que possible pour permettre une plus grande flexibilité.	
	B. Le régulateur n'est pas bien aligné.	Desserrez les vis de montage du régulateur et déplacez le régulateur légèrement sur sa patte de montage pour aligner l'arbre de sortie à son accouplement.
	C. Défaillance dans l'entraînement par ressort dans le bol tournant.	Renvoyez les régulateurs à l'usine pour réparation.
	D. Autres causes possibles : –sale ou usée –dents grippées ou usées dans l'entraînement –ressort tachymétrique en désordre –étanchéité de l'arbre d'entraînement endommagée	Renvoyez le régulateur à l'usine pour réparation. ou Remplacez l'étanchéité.
E. La présence d'air dans le régulateur peut entraîner une oscillation pendant le démarrage ou pendant les périodes transitoires.	Videz l'air (voir chapitre 4 Procédures de test).	

Difficulté	Cause	Correction
4. La charge ne se répartit pas de manière adéquate sur les différents moteurs, turbines ou autres types de moteur interconnectés.	A. L'ajustage du statisme est incorrect.	Réajustez le statisme pour répartir la charge de manière adéquate. Augmentez le statisme pour résister à l'augmentation ou la diminution de la charge. Diminuez le statisme pour augmenter l'augmentation ou la diminution de la charge.
	B. Les réglages de vitesse des deux régulateurs ne sont pas identiques.	Ajustez la vitesse pour que les deux moteurs tournent à la même vitesse.
5. Le moteur, la turbine ou autre moteur d'entraînement est lent à répondre à une modification de vitesse ou de charge.	A. L'ajustement du pointeau est incorrect.	Réajustez le vis du pointeau de compensation. Si possible, continuez à ouvrir sans provoquer d'instabilité lorsque le régulateur tourne à vide. L'indicateur de compensation est peut être trop près du maximum.
	B. Le régulateur ne réagit pas lors de la mesure du changement de vitesse (plages insensibilité).	Friction ou usure des pieds des masselottes dans les régulateurs, les renvoyer à l'usine.
	C. Pression d'huile faible dans le régulateur.	Renvoyez le régulateur à l'usine pour inspection de la pompe et contrôle des vannes si la pression d'huile est basse.
	D. Le moteur peut être surchargé.	Réduire la charge.
	E. Alimentation en carburant restreinte.	Nettoyez les filtres d'alimentation.
	F. Le bouton de charge limite est réglé de manière à restreindre le carburant.	Augmentez le réglage de la charge limite.
6. Le moteur, la turbine ou autre type de moteur d'entraînement ne soulèvent pas la charge nominale maximum.	A. La tringlerie ne s'ouvre pas suffisamment ou le régulateur est en bout de course et l'indicateur de charge est réglé sur 10.	Ajustez la tringlerie. Ajustez le système de limite de charge ou les butées de la pompe à injection. Vérifiez la compression du ressort de friction de la charge limite. Une compression faible peut entraîner la came de charge limite à travailler progressivement en position de charge de plus en plus réduite.
	B. Alimentation en carburant restreinte.	Nettoyez les filtres d'alimentation. Pression du gaz faible. Gaz de valeurs calorifiques différentes.
	C. Le régulateur de tension (si utilisé) ne fonctionne pas.	Ré-ajustage ou réparation.
	D. Ratées du moteur.	Vérifiez les résultats du pyromètre de chaque cylindre et si nécessaire procédez aux ajustages et réparations.
	E. L'accouplement ou la courroie entre le moteur et la charge entraînée patine.	Procédez aux ajustements nécessaires.
	F. Le bouton de charge limite est réglé pour limiter le carburant.	Augmentez le réglage de la charge limite.
7. Le régulateur ne réagit pas à l'interrupteur du moteur du synchroniseur.	Patinage de l'accouplement à friction. Engrenages à roues coniques usés ou grippés.	Augmentez la compression sur le ressort d'accouplement. Effectuez la réparation ou renvoyez le régulateur à l'usine.
8. La vitesse du moteur augmente avec l'augmentation de la charge.	Le statisme est négatif lorsque l'ajustement est fait sur 0. Le calibrage du statisme est déréglé.	Réajustez le statisme. Voir chapitre 4, Fonctionnement du régulateur et ajustage.

Informations supplémentaires sur les turbines à vapeur, les moteurs à gaz et à essence

Le rapport du couple du moteur et de la position de la vanne d'une turbine à vapeur entraîne une grande variété de relations non linéaires. Chacune de ces relations doit être compensée par un levier compensateur qui permet de ramener le mouvement de l'arbre de sortie du régulateur dans une relation quasi linéaire avec le couple du moteur.

Reportez vous à ce propos au manuel du fabricant du moteur dans lequel vous trouverez les instructions de sélection et d'installation appropriées relatives au levier. La courbe de position couple/position levier pour un moteur à gaz et à essence commandée par une vanne à papillon est toujours absolument non linéaire. Lorsque l'on adapte un régulateur à ce type de moteur linéaire, le fonctionnement à vide et à charge faible n'est jamais très stable.

La méthode correcte pour adapter un régulateur à ce type de moteur à vanne à papillon est de monter le levier de manière telle qu'il exige plus de mouvement du régulateur pour l'ouverture du papillon à charge légère qu'à charge élevée.

Ce levier tend à linéariser la relation entre le couple développé par le moteur et la position de l'arbre de sortie du régulateur (voir figure 1-3).

Le tableau ci-dessous illustre une position angulaire satisfaisante le l'arbre de sortie du régulateur pour différentes ouvertures de la vanne à papillon de manière à obtenir un fonctionnement plus stable à vide et à charge faible.

Tableau 5-2. Déplacement de l'arbre de sortie du régulateur par rapport au déplacement de la vanne à papillon

Déplacement de l'arbre de sortie du régulateur	Déplacement de l'arbre à vanne à papillon
0°	0°
6°	3°
12°	9°
15°	20°
18°	30°
24°	82°

Réparations sur le site

Les joints et les roulements de l'arbre de sortie du régulateur et de l'arbre d'entraînement peuvent être remplacés sur le site.

Le remplacement des joints et des roulements n'exige qu'un démontage partiel du régulateur. Voir figure 5-1, 5-2 et les tableaux 5-3 et 5-4 pour la liste des outils d'établi et des outils de réparation normaux.

Les joints et les roulements peuvent être remplacés sans ces outils, toutefois le remplacement des pièces est plus facile lorsque ces outils sont disponibles.

Commandez vos outils de Woodward (voir chapitre 8, Options de service) en mentionnant par ordre :

1. la description de l'outil
2. le no. de l'outil ou le n° de la pièce de l'outil requis
3. le no. du manuel (ce manuel est le 03040).

Enlèvement du régulateur du moteur

Pour remplacer un régulateur sur le moteur, ou pour remplacer les joints ou les roulements du régulateur, retirez le régulateur du moteur en procédant comme suit :



AVERTISSEMENT

Soyez vigilant lors de la manipulation et de la dépose du régulateur dans la zone de travail. Ne provoquez pas de choc à l'extrémité de l'arbre menant ni ne déposez le régulateur sur cette extrémité. Cela pourrait entraîner des dommages à l'arbre menant, au joint d'huile au roulement et à d'autres éléments ou surfaces internes. Déposez le régulateur sur des blocs de bois pour protéger l'arbre menant pendant les opérations de maintenance.

1. Vidangez l'huile du régulateur et remettez le bouchon de vidange. Certains régulateurs sont équipés d'un robinet de vidange.
2. Nettoyez les surfaces externes en utilisant un chiffon imbibé d'un solvant de nettoyage.
3. Déconnectez les câbles des équipements auxiliaires et les raccords pneumatiques ou hydrauliques, le cas échéant.
4. Avant d'enlever l'arbre d'entraînement et les leviers de réglage de vitesse marquez et l'arbre et le levier de manière à pouvoir les réinstaller facilement dans leur position initiale.
5. Enlevez les quatre boulons filetés qui assurent la fixation entre le régulateur et la paque de montage et soulevez le régulateur. Enlevez la garniture entre le régulateur et la plaque de montage du régulateur.
6. Placez le régulateur sur des blocs de bois pour protéger l'arbre d'entraînement. Soyez très prudent d'éviter de heurter l'extrémité de l'arbre. Ceci pourrait endommager des éléments internes du régulateur.

Tableau 5-3. Liste des outils d'établi courants

Description de l'outil	N° référence	N° de l'outil	Utilisation
Clé hexagonale à poignée 7/16"	1	189440	écrous divers de l'UG pour installer les bouchons 1/8" pour les vis de serrage à tête lisse n° 8:32 pour faire sortir les douilles et les buselures écrous divers de l'UG pour enlever et installer les goupilles fendues
Clé Allen à poignée en T 3/16"	2	8995-047	
Clé Allen standard 5/64"	3	8995-048	
Bloc de montage	4	011971	
Tournevis à tête Phillips n° 2	5	8995-049	
Pointe à tracer coudée	6	189792	

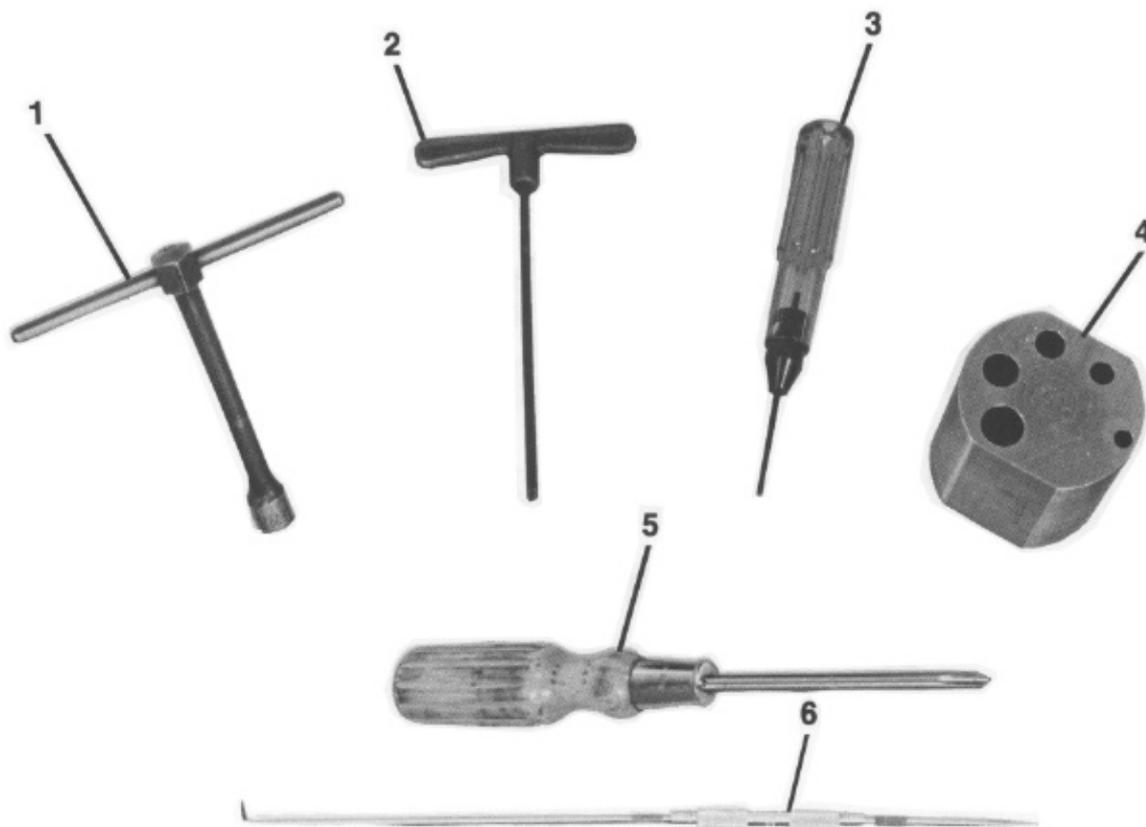


Figure 5-1. Outils standards de banc

Tableau 5-4. Liste des outils de réparation sur site

Description de l'outil	N° référence	N° de l'outil	Utilisation
Pinces William	7	8995-023	pour remplacer la bague de retenue sur l'arbre menant
Douille de roulement	8	8995-024	pour remplacer le support de l'arbre menant
Protecteur de joints (utiliser avec le 030952)	9	030951	pour adapter l'arbre menant au joint de protection
Indicateur de cadran avec base	10	8995-017	pour vérifier l'ajustage de la statisme
Outil d'installation des joints de type Micarta	11	030952	installation des joints de l'arbre menant (uniquement pour les arbres extra longs)
Entraîneur de douille	12	8995-028	pour ajuster les buselures de l'arbre de sortie
Clé de serrage	13	030943	pour faire tourner l'arbre de sortie du régulateur ou l'arbre menant
Clé à tube (7/16")	14	8995-038	appliquer un couple de 2.8 N·m au vis de la plaquette de retenue du roulement de l'arbre menant

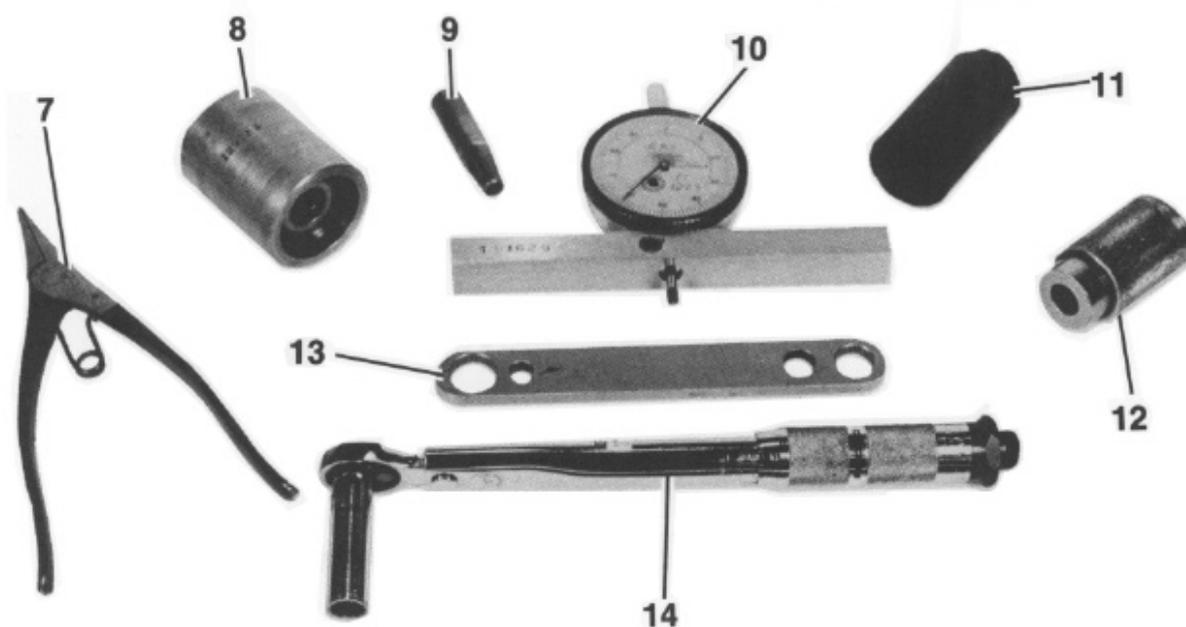


Figure 5-2. Outils standards pour réparation sur site

Chapitre 6. Pièces de rechange

Informations sur les pièces de rechange

Lorsque vous commandez des pièces de rechange, veuillez à fournir les indications suivantes :

- Le numéro de série du régulateur et le numéro de la pièce apparaissant sur la plaque du fabricant
- Le numéro du manuel (il s'agit ici du manuel 03040)
- Le numéro de référence des pièces reprises dans la liste des pièces de rechange et la description de la pièce ou son nom



AVERTISSEMENT

Lorsque vous démontez et remontez un régulateur, référez-vous au manuel 56103 qui décrit les procédures correctes et sûres. Il y existe un risque de blessures personnelles si on lâche soudainement les ressorts de l'accumulateur. Utiliser une presse à l'arbre pour lâcher ou installer les ressorts compressés de l'accumulateur.

Liste des pièces pour figure 6-1a

N°	Nom de la pièce	Quantité	N°	Nom de la pièce	Quantité
03040-1	Bague à ressort de l'accumulateur 1,238" OD	2	03040-21	Bague à ressort de l'accumulateur 1,283" OD	2
03040-2	Rondelle 1,185" OD	2	03040-22	Douille de la soupape de contrôle	1
03040-3	Ressort de l'accumulateur	2	03040-23	Ensemble de la soupape de retenue...	4
03040-3A	Ressort de l'accumulateur (utilisé seulement dans UG-10)	2	03040-24	Axe de repérage	2
03040-4	Piston accumulateur	2	03040-25	Axe de repérage	2
03040-5	Vis de blocage 1/8"	1	03040-26	Base	1
03040-6	Vis de blocage 1/8"	1	03040-27	Rondelle	5
03040-7	Goupille 0.060 x 1/2	1	03040-28	Vis, 1/4-28 x 1,000"	5
03040-8	Arbre élastique	1	03040-29	Vis de blocage, 1/8" soc hd	1
03040-9	Douille de retenue	1	03040-30	Bouchon de la soupape de compensation	1
03040-10	Axe conique	1	03040-31	Rondelle	1
03040-11	Bague 0,671 ID	1	03040-32	Pointeau de compensation	1
03040-12	Rondelle	1	03040-33	Vis de blocage, 1/8" soc hd	1
03040-13	Entraîneur de l'engrenage des masses rotatives	1	03040-34	Piston de commande	1
03040-14	Lames de transmission à ressort	12	03040-35	Contrôlet	1
03040-15	Engrenage entraîné par pompe	1	03040-36	Vis de blocage, 1/8"	1
03040-16	Axe de la tringlerie du piston compensateur entraîneur	1	03040-37	Vis de blocage, 1/8"	1
03040-17	Piston compensateur entraîneur	1	03040-38	Engrenage entraîneur des masses rotatives	1
03040-18	Ressort du piston compensateur entraîneur	1	03040-39	Levier flottant de la soupape de contrôle	1
03040-19	Tringlerie du piston compensateur entraîneur	1	03040-40	Axe de la soupape de contrôle	1
03040-20	Manchon graisseur en bronze	2	03040-41	Goupille, 0,038 x 3/8"	2
			03040-42 à 49 pas utilisé	

REFERENCE NUMBERS 1 THROUGH 41 ARE ON THIS PAGE

REFERENCE NUMBERS
42 THROUGH 49
ARE NOT USED

ACCUMULATOR
SPRING

ACCUMULATOR
SPRING
(USED ONLY ON
THE UG 12.8 GOVERNOR)

AVERTISSEMENT

Blessure peut suivre si les ressorts d'accumulateur (3) et (3a) sont soudainement lâchés. Appliquez une presse à mandrin pour la compression et décompression des ressorts.

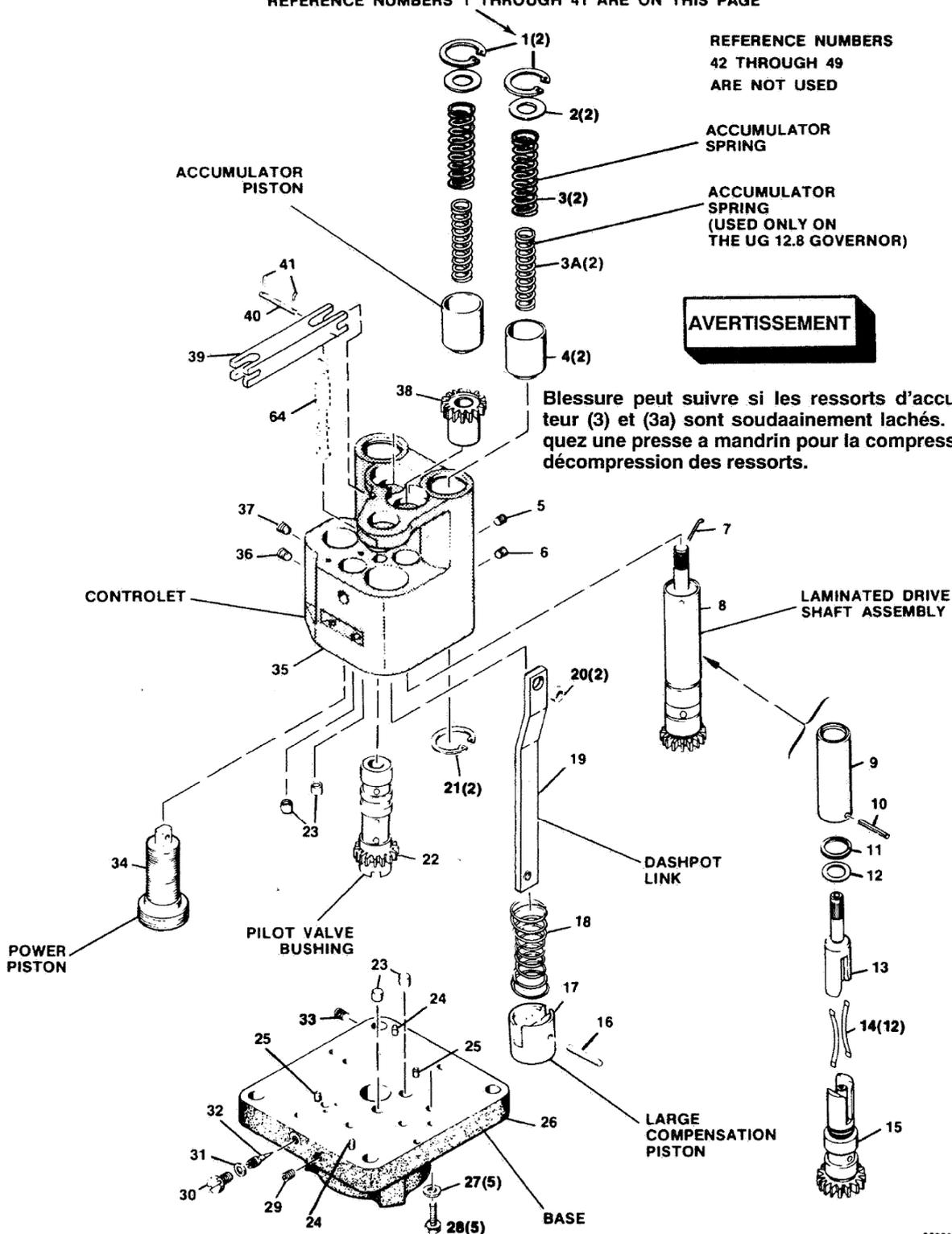
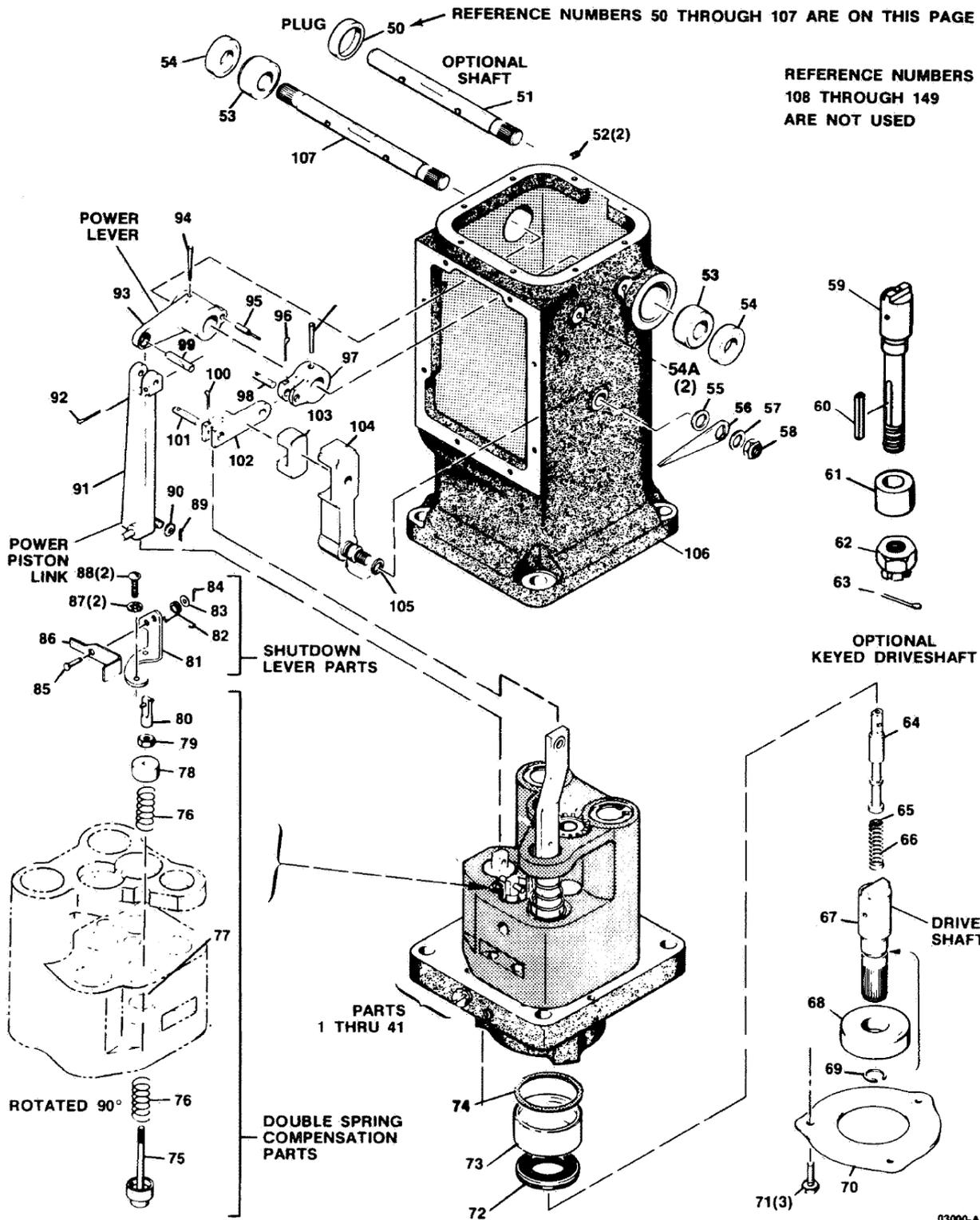


Figure 6-1a. Illustration des pièces pour le régulateur à cadran UG

Liste des pièces pour figure 6-1b

N°	Nom de la pièce	Quantité	N°	Nom de la pièce	Quantité
03040-50	Vis de blocage	1	03040-77	Douille de l'amortisseur (pas reproduit).....	1
03040-51	Arbre de réglage.....	1	03040-78	Collet du ressort supérieur	1
03040-52	Vis, 1/4-28 x 5/16"	2	03040-79	Contre-écrou du piston, 1/4-28.....	1
03040-53	Douille de l'arbre de réglage.....	2	03040-80	Tête de la tige du piston compensateur receveur	1
03040-54	Joint d'huile de l'arbre de réglage, 1,128 OD	2	03040-81	Couvercle de l'amortisseur	1
03040-54A	Butée d'ajustage de la compensation ..	2	03040-82	Vis à métaux à tête ronde	1
03040-55	Rondelle, 7/16 x 5/8 x 1/32"	1	03040-83	Rondelle, 0,178 ID	1
03040-56	Aiguille de réglage de compensation ..	1	03040-84	Goupille	1
03040-57	Rondelle, 0,328 x 0,562 x 0,064	1	03040-85	Axe du levier du limiteur de charge	1
03040-58	Contre-écrou élastique de 5/16-24	1	03040-86	Levier d'arrêt du limiteur de charge	1
03040-59	Arbre de commande à clavette.....	1	03040-87	Rondelle.....	2
03040-60	Clavette de l'arbre de commande 0,188 x 0,190 x 1,062"	1	03040-88	Vis à métaux à tête ronde	2
03040-61	Gale d'espace de l'engrenage d'arbre de commande.....	1	03040-89	Goupille	1
03040-62	Ecrou crénelé de 5/8"-18	1	03040-90	Rondelle	1
03040-63	Goupille, 1/8 x 1 1/2"	1	03040-91	Tringle du piston de commande.....	1
03040-64	Douille de la soupape de contrôle	1	03040-92	Goupille	1
03040-65	Extrémité du ressort de la soupape de contrôle.....	1	03040-93	Levier de commande.....	1
03040-66	Ressort de la soupape de contrôle	1	03040-94	Axe conique, no 3 x 1 1/4"	2
03040-67	Arbre de commande dentelé	1	03040-95	Axe due levier de commande.....	1
03040-68	Roulement à double protection.....	1	03040-96	Goupille, 0,060 x 3/4"	1
03040-69	Bague à ressort	1	03040-97	Levier de compensation	1
03040-70	Cage de roulement	1	03040-98	Axe	1
03040-71	Vis hexagonale 1/4-28 x 5/8" (Tête forée pour fil no 50)	3	03040-99	Axe	1
03040-72	Disque de retenue d'huile 1,379" OD ..	1	03040-100	Goupille, 0,060 x 3/4"	1
03040-73	Manchon d'arrêt du disque de retenue d'huile	1	03040-101	Axe de levier de compensation	1
03040-74	Joint du manchon d'arrêt du disque de retenue d'huile	1	03040-102	Tringle de réglage de compensation ...	1
03040-75	Piston compensateur receveur	1	03040-103	Appui de réglage de compensation	1
03040-76	Ressort compensateur	2	03040-104	Levier de réglage de compensation	1
			03040-105	Joint, 0,301 ID x 0,070"	1
			03040-106	Boîtier.....	1
			03040-107	Arbre de réglage	1
			03040-108 à 149pas utilisé	



03000-A-156

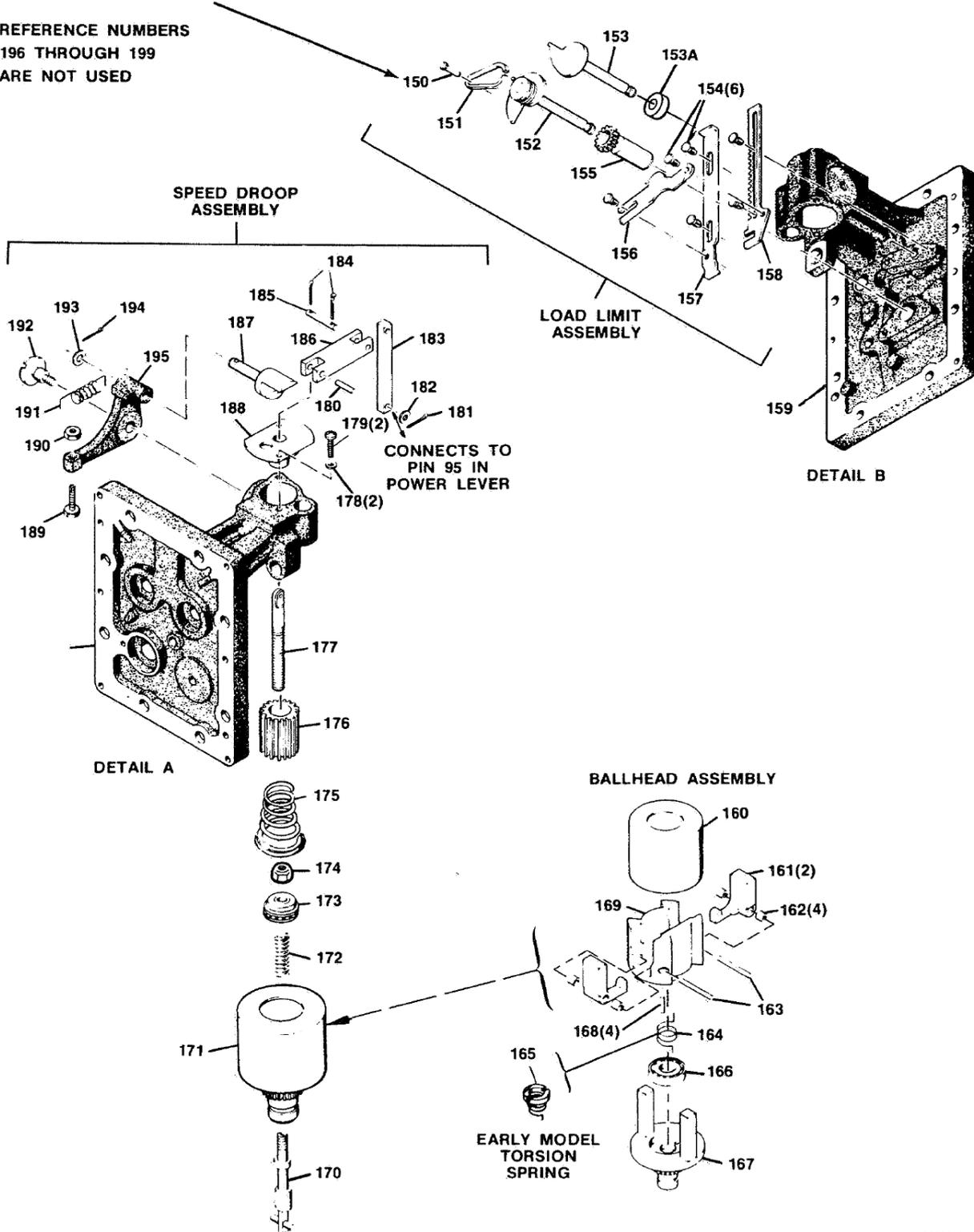
Figure 6-1b. Illustration des pièces pour le régulateur à cadran UG

Liste des pièces pour figure 6-1c

N°	Nom de la pièce	Quantité
03040-150	Axe du ressort à friction	1
03040-151	Ressort à friction de la baisse de vitesse.....	1
03040-152	Came du limiteur de charge.....	1
03040-153	Ensemble de came du limiteur de charge.....	1
03040-153A	Rondelle, 0,265 ID x 0,438 OD x 0,207-0,197 ..	1
03040-154	Axe de la crémaillère	6
03040-155	Engrenage de l'indicateur de charge (pièces 285 et 286 inclus)	1
03040-156	Levier du limiteur de charge	1
03040-157	Bride du limiteur de charge.....	1
03040-158	Crémaillère du limiteur de charge.....	1
03040-159	Panneau	1
03040-160	Couvercle du boîtier des masses rotatives	1
03040-161	Masse rotative	2
03040-162	Roulement à aiguilles	4
03040-163	Axe de la masse rotative	2
03040-164	Ressort de torsion	1
03040-165	Ressort de torsion (ancien modèle).....	1
03040-166	Roulement	1
03040-167	Ensemble des masses et engrenages rotatifs ..	1
03040-168	Goupille laminée	4
03040-169	Ensemble bal amorti.....	1
03040-170	Tige de contrôle de vitesse.....	1
03040-171	Ensemble des masses rotatifs.....	1
03040-172	Ressort de la tige de contrôle de vitesse	1
03040-173	Roulement de butée	1
03040-174	Contre-écrou élastique	1
03040-175	Ressort du contrôle de vitesse	1
03040-176	Engrenage du contrôle de vitesse	1
03040-177	Vis du contrôle de vitesse.....	1
03040-178	Rondelle de sûreté, n° 8	2
03040-179	Vis à tête Phillips, 8-32 x 0,375	2
03040-180	Axe de la tringlerie de baisse de vitesse	1
03040-181	Goupille, 0,030 x 0,375.....	1
03040-182	Rondelle, 0,375 OD	1
03040-183	Tringle de la baisse de vitesse	1
03040-184	Goupille, 0,030 x 0,375.....	2
03040-185	Axe de la vis du contrôle de vitesse	1
03040-186	Levier de la baisse de vitesse.....	1
03040-187	Appui de la baisse de vitesse	1
03040-188	Guidage de la vis du contrôle de vitesse	1
03040-189	Vis de réglage de la baisse de vitesse	1
03040-190	Ecrou de vis à métaux 8-32.....	1
03040-191	Ressort du levier de la baisse de vitesse.....	1
03040-192	Vis du levier de la baisse vitesse.....	1
03040-193	Rondelle, 0,500 OD	1
03040-194	Goupille, 0,060 x 0,500.....	1
03040-195	Levier de réglage de la baisse de vitesse.....	1
03040-196 à 199pas utilisé	

REFERENCE NUMBERS 150 THROUGH 195 ARE ON THIS PAGE

REFERENCE NUMBERS
196 THROUGH 199
ARE NOT USED



03000-A-157

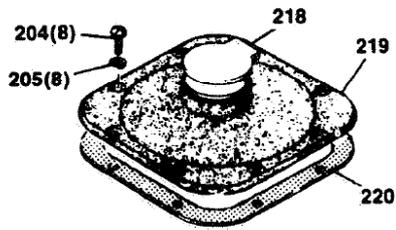
Figure 6-1c. Illustration des pièces pour le régulateur à cadran UG

Liste des pièces pour figure 6-1d

N°	Nom de la pièce	Quantité
03040-200	Moteur plus/moins vite	1
03040-201	Ressort de scellage du moteur	1
03040-202	Vis à tête Phillips, 10-32 x 0,375	4
03040-203	Godet de remplissage d'huile	1
03040-204	Vis à tête Phillips, 10-32 x 1/2"	8
03040-205	Rondelle, n° 10	8
03040-206	Joint du couvercle du boîtier	1
03040-207	Vis de blocage, 1/8"	1
03040-208	Joint de la base de colonne	1
03040-209	Rondelle	4
03040-210	Vis, 1/4-28 x 1.000"	4
03040-211	Joint de panneau	1
03040-212	Coude, 1/8"	1
03040-213	Niveau d'huile	1
03040-214	Couvercle	1
03040-215	Plaque du moteur	1
03040-216	Rondelle de freinage, n° 8	4
03040-217	Vis à m6taux à tête ronde, 8-32 x 0,312	4
03040-218	Godet de remplissage (option)	1
03040-219	Couvercle (option)	1
03040-220 à 249	pas utilisé

REFERENCE NUMBERS 200 THROUGH 219 ARE ON THIS PAGE

REFERENCE NUMBERS
220 THROUGH 249
ARE NOT USED



OPTIONAL COVER

(SEE FIGURE 6-1)
SHEET 5 OF 5

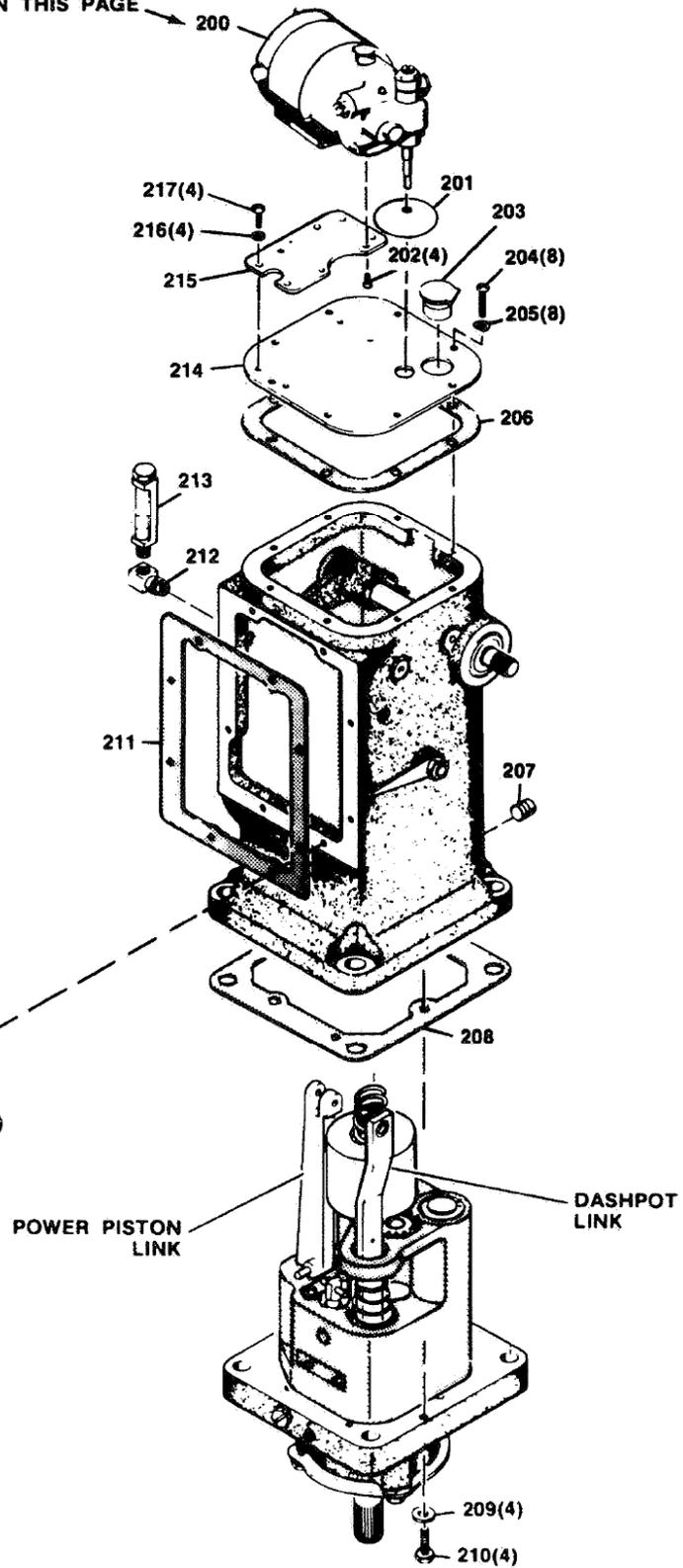


Figure 6-1d. Illustration des pièces pour le régulateur à cadran UG

Liste des pièces pour figure 6-1e

N°	Nom de la pièce	Quantité
03040-250	Bague	1
03040-251	Couvercle de la transmission à friction du synchroniseur	1
03040-252	Ressort de la transmission à friction du synchr.	1
03040-253	Ecrou crénelé, 0,250-28	1
03040-254	Ressort de la transmission à friction du synchr. .	1
03040-255	Boîtier de la transmission à friction du synchr. .	1
03040-256	Plaque d'entraînement	1
03040-257	Axe, 0,094 dia x 0,500	1
03040-258	Roulement	1
03040-259	Roulement	1
03040-260	Roulement	1
03040-261	Engrenage de réglage du synchr. (horiz.).....	1
03040-262	Axe conique 6/0	1
03040-263	Roulement	1
03040-264	Arbre ajustable du synchr.	1
03040-265	Rondelle de blocage fendue à ressort, n° 10....	8
03040-266	Vis Phillips à tête cylindrique 10-32 x 5/8"	8
03040-267	Axe de l'indicateur du synchr.....	1
03040-268	Épingle élastique	1
03040-269	Engrenage indicateur du synchr.	1
03040-270	Aiguille de l'indicateur du synchr.	2
03040-271	Vis de blocage à tête hexagonale creuse	4
03040-272	Faux bouton.....	1
03040-273	Axe de butée	1
03040-274	Plaque à cadrans.....	1
03040-275	Bouton de réglage	1
03040-276	Goupille conique, 6/0 x 0,750	3
03040-277	Arbre.....	1
03040-278	Premier engrenage réducteur.....	1
03040-279	Arbre intermédiaire	1
03040-280	Disque de retenue d'huile	1
03040-281	Bouton de réglage	1
03040-282	Ressort	1
03040-283	Rondelle, 0,365 OD	1
03040-284	Joint, 0,239 ID x 0,070	1
03040-285	Rondelle en bronze (inclus dans pièce 209)....	1
03040-286	Rondelle en néoprène	1
03040-287	Disque de retenue d'huile	1
03040-288	Bouton	1
03040-289	Goupille, 0,094 dia x 0,500	1
03040-290	Collet à friction de la baisse de vitesse.....	1
03040-291	Ressort à friction de la baisse de vitesse.....	1
03040-292	Disque de retenue d'huile	1
03040-293	Vis Phillips à tête de pression, 8-32 x 3/8"	6
03040-294	Vis, 6-32	1
03040-295	Couvercle-friction.....	1
03040-296	Disque à friction.....	1
03040-297	Rondelle, .750 OD	1
03040-298	Ressort de rondelle à friction	1
03040-299	Vis-réglage de vitesse	1

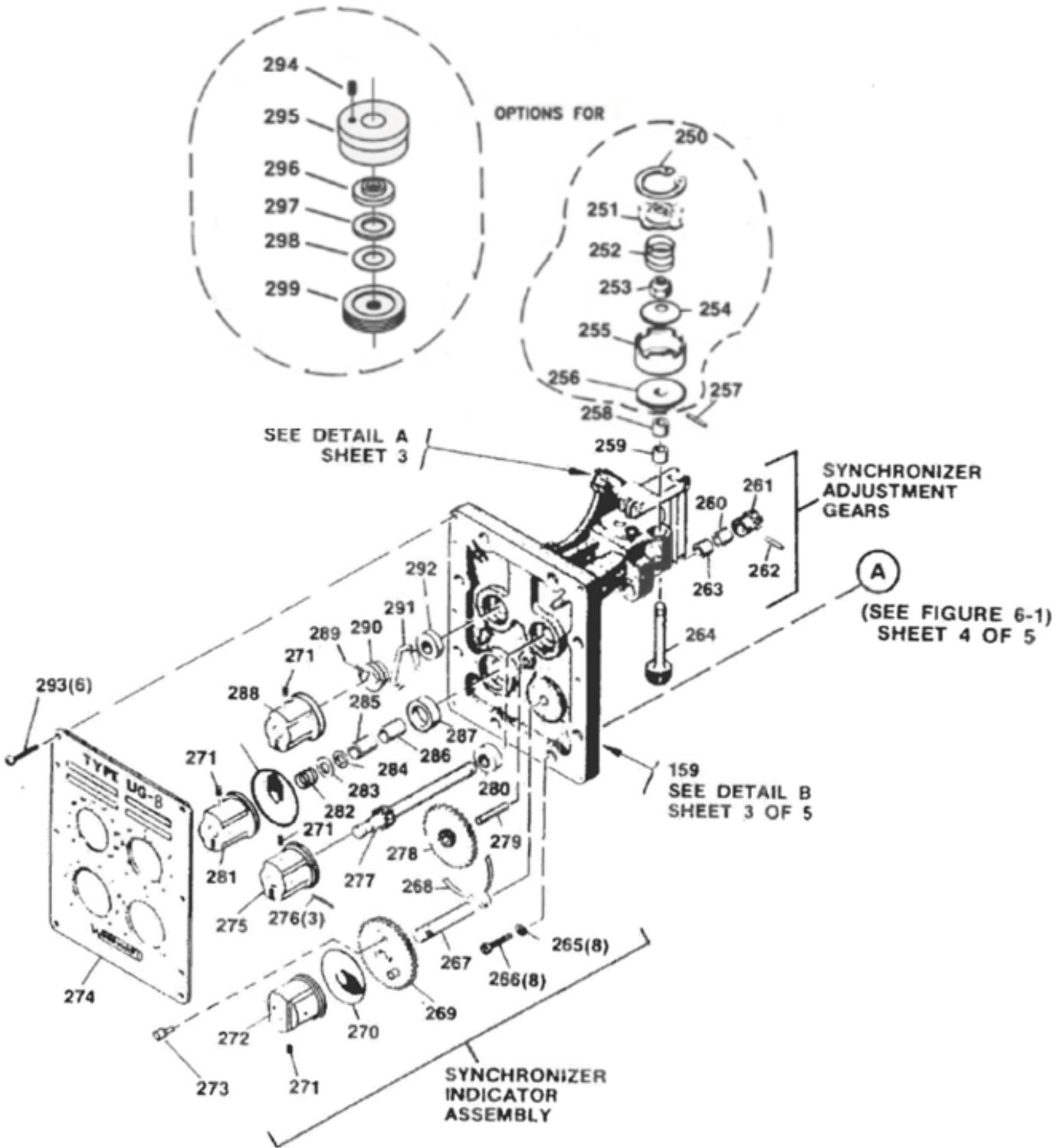


Figure 6-1e. Illustration des pièces pour le régulateur à cadran UG

Chapitre 7. Équipement auxiliaire

Introduction

Un certain nombre de systèmes auxiliaires sont disponibles pour le régulateur à cadran UG. Ces systèmes permettent au régulateur d'exercer des fonctions secondaires telles que la limitation du carburant, l'arrêt par manque de pression d'huile de lubrification ou d'effectuer l'arrêt par électro-aimant. L'équipement auxiliaire doit être fourni d'origine sur le régulateur. Nous recommandons au client de contacter Woodward lorsqu'il désire procéder à des installations sur le site.

Les paragraphes suivants fournissent une brève description de l'équipement auxiliaire disponible et dressent la liste des manuels dans lesquels des informations détaillées peuvent être obtenues.

Synchroniseur et arrêt par électro-aimant

Les premiers modèles de synchroniseurs (régulation de la vitesse) utilisent un moteur Bodine CA-CC monté à l'extérieur et disponible dans les tensions suivants : 12, 24, 32, 48, 64, 115, 125, 230, et 250. Les derniers modèles utilisent un moteur à aimant permanent utilisant un Vca 115 ou un Vcc 24 et 32 à montage intérieur.

La figure 7-1 montre le couvercle d'un UG équipé d'un arrêt par électro-aimant. Il montre également le moteur du synchroniseur (réglage de vitesse) utilisé sur le régulateur à cadran UG.

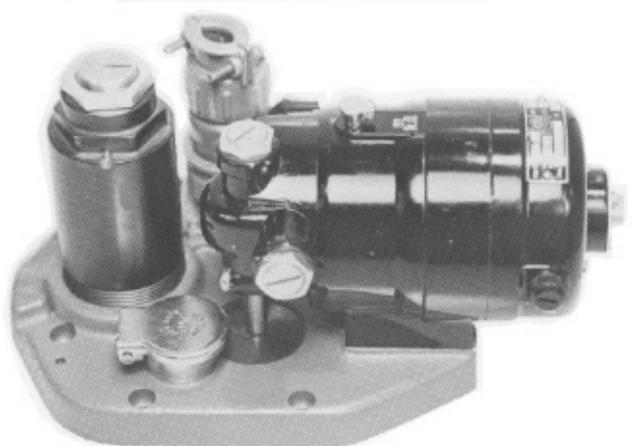


Figure 7-1. Couvercle d'un UG avec moteur Bodine et arrêt par électro-aimant

Deux modèles d'arrêt par électro-aimant sont disponibles. Le premier produit l'arrêt lorsqu'il est excité et l'autre lorsqu'il est désexcité. Chacun des modèles peut être équipé ou non d'un verrouillage. Voir manuel 03013 pour les procédures de réglage et les nomenclatures des pièces.



AVERTISSEMENT

Pour se protéger de blessures, de la mort et/ou de dommages à l'équipement, lorsque vous mettez le moteur, la turbine ou tout autre type de moteur d'entraînement en route, soyez prêt à procéder à un arrêt d'urgence pour vous protéger contre l'emballement ou une survitesse.

Le moteur du synchroniseur (réglage de la vitesse) est vendu séparément ou avec l'arrêt par électro-aimant. Il permet de régler à distance la vitesse du régulateur. Par conséquent les fréquences de l'alternateur peuvent être ajustées lorsque l'appareil fonctionne en statisme, la répartition de la charge peut être également modifiée à distance. Référez-vous au manuel 03505 pour les références des pièces et les conseils de lubrification.

La figure 7-2 montre la méthode d'installation du couvercle (267) lorsqu'il est équipé d'un moteur. Tournez le bouton du synchroniseur pour aligner l'embrayage avec l'arbre du moteur tout en maintenant le couvercle en position abaissée.

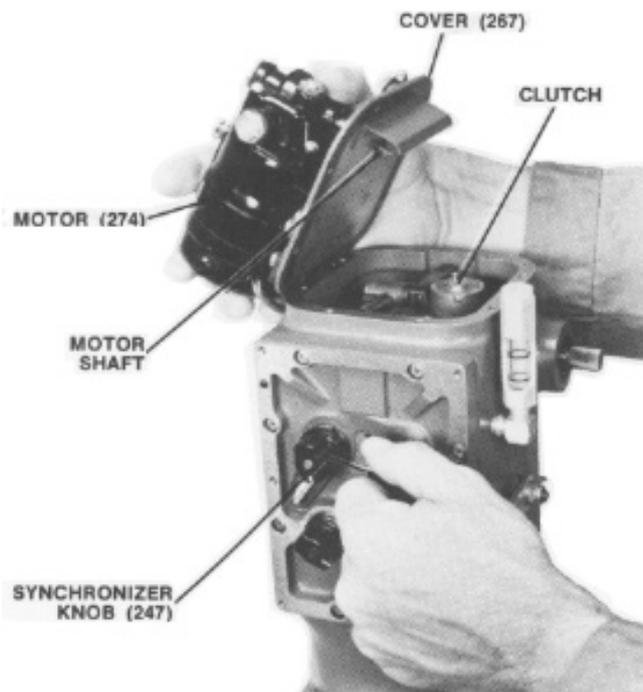


Figure 7-2. Installation du couvercle avec moteur de synchroniseur Bodine
 cover = couvercle clutch = embrayage motor = moteur
 motor shaft = arbre du moteur synchronizer knob = bouton du synchroniseur

La figure 7-3 montre un régulateur à cadran UG-8 complet équipé d'un moteur de synchroniseur Bodine.



Figure 7-3. Régulateur à cadran UG 8 équipé d'un moteur de synchroniseur Bodine

Moteur de synchroniseur PM à aimant permanent avec boîtier

La figure 7-4 nous montre un régulateur à cadran UG-8 doté d'un moteur de synchroniseur à aimant permanent (moteur de régulation de vitesse) et un électro-aimant d'arrêt logé dans un boîtier protégé contre les intempéries.

Au repos, le moteur à aimant permanent agit comme un frein pour résister aux modifications de vitesse dues aux vibrations.

Le boîtier protégé contre les intempéries du moteur du synchroniseur à aimant permanent peut également être équipé d'un électro-aimant d'arrêt. Plusieurs tensions sont disponibles pour l'électro-aimant. Pour de plus amples informations appelez ou écrivez à Woodward dont les adresses sont reprises ou dos de ce manuel. Un raccord tubulaire et un connecteur de type à goupille sont disponibles.

Un boîtier protégé contre les explosions (repris sur la liste UL) est également disponible pour les zones à risque d'explosion. Le boîtier est équipé d'un moteur à aimant permanent de 24 Vcc et en option d'un électro-aimant d'arrêt de 24 Vcc (seulement de type excité).

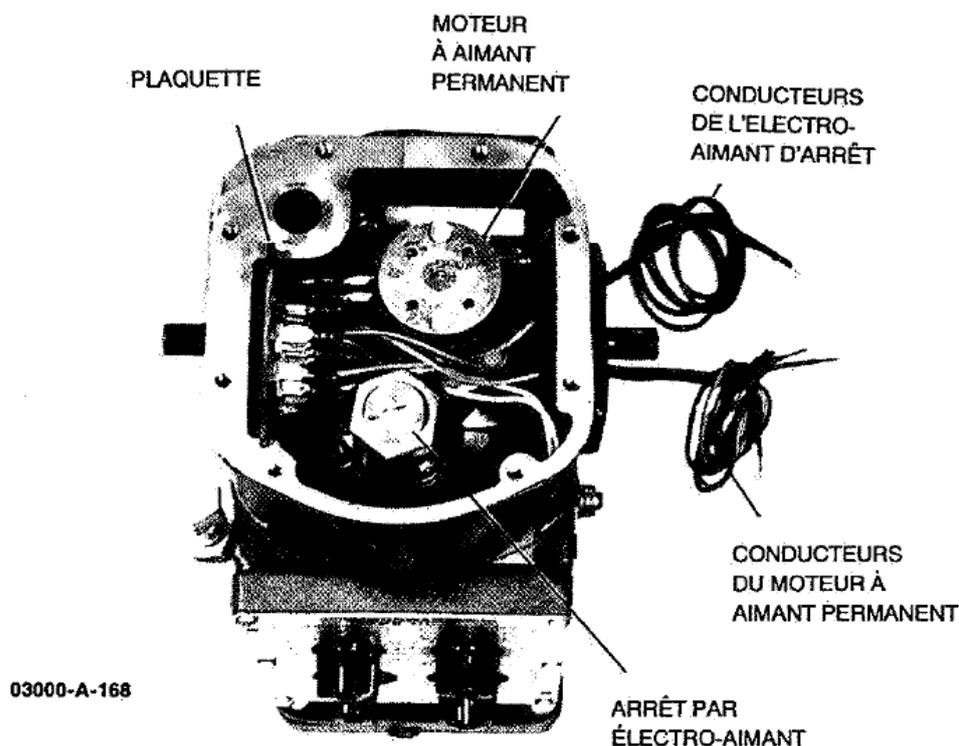


Figure 7-4. Vue de dessus du boîtier protégé contre les intempéries avec un moteur de synchroniseur à aimant permanent et électro-aimant d'arrêt

La figure 7-5 illustre un régulateur UG-8 avec moteur à aimant permanent, et boîtier protégé contre les intempéries.

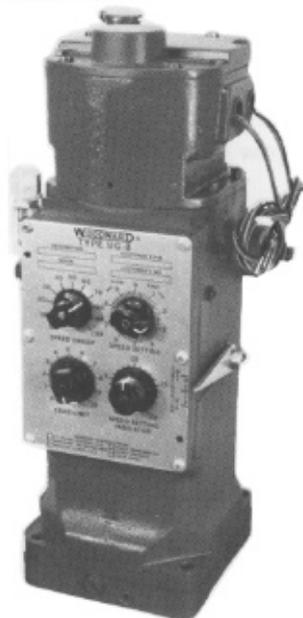


Figure 7-5. Régulateur UG-8 avec moteur à aimant permanent et boîtier protégé contre les intempéries

Arrêt par manque de pression d'huile de lubrification

La figure 7-6 montre un arrêt par manque de pression d'huile de lubrification. Ce système arrête le moteur lorsque la pression d'huile descend en dessous du niveau de sécurité. Aucun levier externe supplémentaire n'est nécessaire.

Pour les plus amples informations et l'illustration des pièces reportez-vous au manuel 03016.

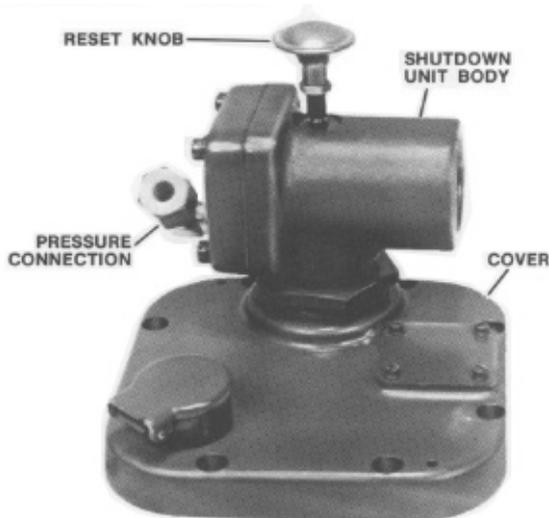


Figure 7-6. Arrêt par manque de pression d'huile de lubrification
 Reset Knob = Bouton de remise à l'état initial
 Shutdown Unit Body = Arrêt
 Pressure Connection = Raccord de pression
 Cover = Couvercle



AVERTISSEMENT

Toute panne qui entraînerait le non fonctionnement du régulateur entraîne également le non fonctionnement de l'arrêt par manque de pression d'huile de lubrification.

Capteur de vitesse magnétique

Le capteur magnétique de vitesse surveille la vitesse du régulateur sans avoir à fournir un entraînement supplémentaire sur le moteur. La figure 7-7 montre son montage sur un régulateur UG.

Pour de plus amples informations se reporter au manuel 36042.

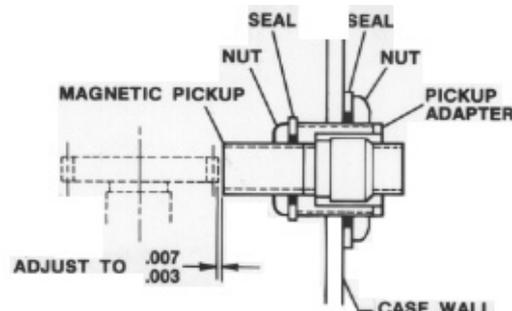


Figure 7-7. Capteur magnétique de vitesse

Seal = Joint

Nut = Ecrrou

Pickup Adapter = Adaptateur du capteur

Magnetic Pickup = Capteur magnétique

Adjust to = Ajustement à

Case Wall = Paroi du boîtier



AVERTISSEMENT

Le capteur magnétique de vitesse ne doit pas être utilisé pour la protection électronique contre la survitesse. Toute panne qui entraînerait le non fonctionnement du régulateur entraînerait également le non fonctionnement du capteur magnétique de vitesse.

Microrupteurs et harnais de câbles

Les microrupteurs sont montés sur l'arbre d'indication du synchroniseur comme montré dans les figures 7-8 et 7-9. On y voit également les connexions câblées et la bornier.

Les microrupteurs sont utilisés d'une ou de deux manières :

1. Ils allument une lumière qui indique que le moteur a atteint sa position de réglage de la vitesse minimum ou maximum.
2. Au lieu d'allumer une lumière ils peuvent également être utilisés pour couper le moteur électrique après avoir atteint la position de réglage de la vitesse minimum ou maximum.

Lorsqu'ils sont utilisés pour couper le moteur électrique, les microrupteurs protègent également le moteur du synchroniseur (réglage de la vitesse) si l'opérateur actionne l'ajustement de vitesse jusqu'à sa limite.

Le câblage externe du régulateur n'est pas fourni par Woodward et doit être câblé dans le connecteur selon l'utilisation.

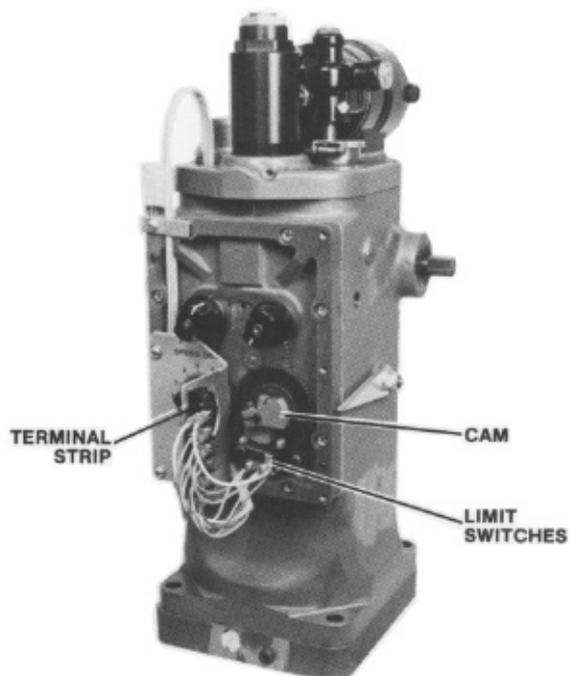


Figure 7-8. Microrupteurs et câblage
 Terminal Strip = Bornier
 Cam = Came
 Limit Switches = Interrupteurs de fin de course

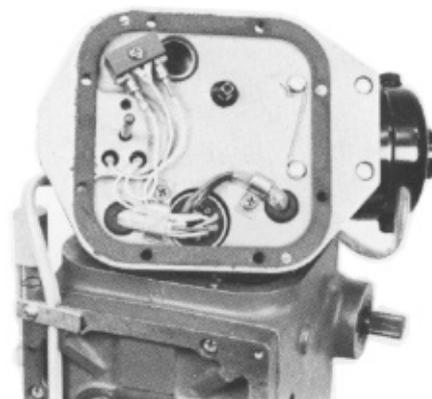


Figure 7-9. Harnais de câble sur le couvercle

Chapitre 8.

Options assistance produit et services

Options assistance produit

IMPORTANT

Les régulateurs UG ont le même intervalle de remise en état comme le moteur d'entraînement.

En cas de problèmes rencontrés lors de l'installation ou en cas de performances non satisfaisantes d'un produit Woodward, les options suivantes sont disponibles :

1. Consultez le guide de dépannage dans le manuel.
2. Contactez le **fabricant OE ou le conditionneur** de votre système.
3. Contactez le **partenaire commercial Woodward** dans votre secteur.
4. Contactez l'assistance technique Woodward par courrier électronique (EngineHelpDesk@Woodward.com) avec les informations détaillées sur le produit, l'application et les symptômes. Votre courrier électronique sera transmis à l'expert produit et application pour qu'il réponde par téléphone ou par retour de courrier électronique.
5. Si le problème ne peut pas être résolu, vous pouvez choisir un autre mode d'action basé sur les services disponibles présentés dans ce chapitre.

Assistance OEM ou conditionneur : Plusieurs commandes et dispositifs de contrôle Woodward sont installés dans le système applicable à l'équipement et programmés par un fabricant d'équipements d'origine (OEM) ou un conditionneur d'équipements dans leur usine. Dans certains cas, la programmation est protégée par mot de passe défini par l'OEM ou le conditionneur ; ceux-ci constituent la source la plus fiable pour le service et l'assistance relatifs au produit. Le service de garantie pour les produits Woodward expédiés avec un système applicable à l'équipement peut également être pris en charge par l'OEM ou le conditionneur. Veuillez consulter la documentation relative à votre système applicable à l'équipement pour plus d'informations.

Assistance partenaire commercial Woodward : Woodward soutient et collabore avec un réseau mondial de partenaires commerciaux indépendants dont la mission consiste à servir les utilisateurs des systèmes de commande Woodward, tel que défini ci-dessous :

- Un **Distributeur à service complet** est principalement responsable des ventes, du service, des solutions d'intégration système, de l'assistance téléphonique et du service après-vente des produits standard Woodward dans le cadre d'un secteur géographique et d'un secteur de marché spécifiques.
- Un **Service indépendant et agréé (AISF)** fournit un service agréé qui comprend les réparations, les pièces de rechange et le service de garantie au nom de Woodward. Le service (et pas les ventes d'unités neuves) est la principale mission d'un AISF.
- Un **Réparateur de moteur agréé** est une société indépendante qui reconditionne et remet à niveau des moteurs à gaz alternatifs et des conversions hybrides et qui est capable de fournir la gamme complète des systèmes et composants Woodward pour des rénovations et des mises en état, des mises en conformité aux normes d'émission, des contrats de service longue durée, des réparations d'urgence, etc.

Une liste courante des partenaires commerciaux Woodward est disponible sur le site www.woodward.com/directory.

Options de service produit

En fonction du type de produit, les options suivantes de service des produits Woodward sont disponibles par l'intermédiaire de votre distributeur à service complet local ou l'OEM ou le conditionneur du système applicable à l'équipement.

- Remplacement/Échange (Service 24h/24)
- Réparation à un coût forfaitaire
- Remise à neuf à un coût forfaitaire

Remplacement/Échange : Remplacement/Échange est un programme premium conçu pour les utilisateurs qui ont besoin d'un service immédiat. Il vous permet de demander et de recevoir une unité de remplacement comme neuve dans un minimum de temps (habituellement 24 heures après la demande), à condition qu'une unité valable soit disponible au moment de la demande, minimisant de ce fait le coût des interruptions de service.

Cette option vous permet d'appeler votre distributeur à service complet dans l'éventualité d'une panne inattendue ou en prévision d'une panne planifiée, pour demander le remplacement d'une unité de commande. Si l'unité est disponible au moment de l'appel, elle peut normalement être expédiée dans un délai de 24 heures. Vous remplacez votre unité de commande sur le site par l'unité comme neuve et renvoyez l'unité du site au distributeur à service complet.

Réparation à un coût forfaitaire : La réparation à un coût forfaitaire est disponible pour de nombreux produits mécaniques standard et certains produits électroniques sur le site. Ce programme vous offre un service de réparation pour vos produits avec l'avantage de la connaissance du coût en avance.

Remise à neuf à un coût forfaitaire : La remise à neuf à un coût forfaitaire est très similaire à l'option de réparation à un coût forfaitaire, à l'exception près que l'unité vous sera renvoyée « comme neuve ». Cette option est applicable aux produits mécaniques seulement.

Renvoi d'équipement pour réparation

Si une commande (ou une partie d'une commande électronique) doit être renvoyée pour réparation, veuillez contacter votre distributeur à service complet par avance pour obtenir une autorisation de retour et des instructions d'expédition.

Lors de l'expédition de l'article ou des articles, joignez une étiquette portant les informations suivantes :

- numéro de retour ;
- nom et emplacement de l'installation de la commande ;
- nom et numéro de téléphone du contact ;
- numéro(s) de référence et numéro(s) de série complets Woodward ;
- description du problème ;
- instructions décrivant le type de réparation souhaitée.

Emballage d'une commande

Utilisez les matériaux suivants pour renvoyer une commande complète :

- capots de protection sur tous les connecteurs ;
- sacs de protection antistatique sur tous les modules électroniques ;
- matériaux d'emballage qui n'endommagent pas la surface de l'unité ;
- au moins 100 mm (4 inches) de matériel d'emballage très solide et approuvé par l'industrie ;
- un carton d'emballage avec doubles parois ;
- un ruban adhésif ultra fort autour de l'extérieur du carton pour une solidité renforcée.

AVIS

Pour éviter d'endommager les composants électriques à cause d'une mauvaise manipulation, lisez et observez les prescriptions du manuel Woodward 82715, *Guide pour la manipulation et la protection des commandes électroniques, des cartes de circuits imprimés et des modules.*

Pièces de remplacement

Lorsque vous commandez des pièces de remplacement, veuillez joindre les informations suivantes :

- le(s) numéro(s) de référence (XXXX-XXXX) qui se trouvent sur la plaque signalétique du boîtier ;
- le numéro de série de l'unité, qui se trouve également sur la plaque signalétique.

Services d'ingénierie

Les distributeurs à service complet Woodward offrent divers services d'ingénierie pour nos produits. Pour ces services, vous pouvez contacter le distributeur par téléphone ou par courrier électronique.

- Support technique
- Formation sur les produits
- Service sur site

Le support technique est fourni par le fournisseur de votre système applicable à l'équipement, par votre distributeur à service complet ou depuis les nombreux sites mondiaux Woodward, en fonction du produit et de l'application. Ce service peut répondre à vos questions techniques ou résoudre des problèmes pendant les heures ouvrables du site Woodward que vous contactez.

La formation sur des produits est disponible sous forme de cours standard sur plusieurs sites de distributeurs. Des cours personnalisés sont également dispensés, adaptés à vos besoins se tenant sur un de nos sites de distributeurs sur votre site. Cette formation, dirigée par un personnel expérimenté, vous offrira la garantie de maintenir la fiabilité et la disponibilité du système.

Le service sur site, support d'ingénierie sur site, est fourni en fonction du produit et de l'emplacement, par l'un de nos distributeurs à service complet. Les ingénieurs de terrain sont expérimentés pour les produits Woodward et également pour l'équipement non Woodward avec lesquels nos produits interagissent.

Pour plus d'informations sur ces services, veuillez contacter un de nos distributeurs à service complet présents dans la liste sur le site www.woodward.com/directory.

Contactez l'organisme de soutien de Woodward

Pour connaître le nom du distributeur à service complet le plus proche ou le centre d'entretien, veuillez consulter notre répertoire mondial publié sur www.woodward.com/directory.

Vous pouvez également contacter le département du service clients Woodward dans l'une des installations Woodward suivantes pour obtenir l'adresse et le numéro de téléphone du centre le plus proche auprès duquel obtenir des informations et des services.

**Produits utilisés pour
Systèmes d'alimentation
électrique**

<u>Centre</u>	<u>Numéro de téléphone</u>
Brésil	+55 (19) 3708 4800
Chine	+86 (512) 6762 6727
Allemagne :	
Kempen ---	+49 (0) 21 52 14 51
Stuttgart -	+49 (711) 78954-510
Inde	+91 (129) 4097100
Japon	+81 (43) 213-2191
Corée	+82 (51) 636-7080
Pologne	+48 12 295 13 00
États-Unis	+1 (970) 482-5811

**Produits utilisés pour
Systèmes moteur**

<u>Centre</u>	<u>Numéro de téléphone</u>
Brésil	+55 (19) 3708 4800
Chine	+86 (512) 6762 6727
Allemagne	+49 (711) 78954-510
Inde	+91 (129) 4097100
Japon	+81 (43) 213-2191
Corée	+82 (51) 636-7080
Les pays-Bas	-----+31 (23) 5661111
États-Unis	+1 (970) 482-5811

**Produits utilisés pour
Systèmes de
turbomachines
industrielles**

<u>Centre</u>	<u>Numéro de téléphone</u>
Brésil	+55 (19) 3708 4800
Chine	+86 (512) 6762 6727
Inde	+91 (129) 4097100
Japon	+81 (43) 213-2191
Corée	+82 (51) 636-7080
Les pays-Bas	-----+31 (23) 5661111
Pologne	+48 12 295 13 00
États-Unis	+1 (970) 482-5811

Pour obtenir le support produit et les informations de contact les plus à jour, rendez-vous sur le répertoire de notre site Web sur www.woodward.com/directory.

Assistance technique

Si vous devez contacter l'assistance technique, les informations suivantes devront être présentées. Veuillez les noter ici avant de contacter l'OEM du moteur, le conditionneur, un partenaire commercial Woodward ou l'usine Woodward :

Votre nom _____

Emplacement du site _____

Numéro de téléphone _____

Numéro de fax _____

Numéro de modèle du moteur / de la turbine _____

Fabricant _____

Nombre de cylindres (le cas échéant) _____

Type de carburant (gaz, gazeux, vapeur, etc.) _____

Classement _____

Application _____

Contrôle / régulateur n°1

Référence Woodward et lettre de rév. _____

Description de contrôle du type de régulateur _____

Numéro de série _____

Contrôle / régulateur n°2

Référence Woodward et lettre de rév. _____

Description de contrôle du type de régulateur _____

Numéro de série _____

Contrôle / régulateur n°3

Référence Woodward et lettre de rév. _____

Description de contrôle du type de régulateur _____

Numéro de série _____

Si vous possédez une commande électronique ou programmable, veuillez noter les positions de configuration de réglage ou les paramètres du menu et les garder à portée de main lors de votre appel.

Révisions

Révision G—

- Ajouté de l'étape d'installation d'engrenage conique au chapitre 2, Procédures d'installation

Révision F—

- Ajouté d'information au sujet de l'intervalle de remise en état à chapitre 8

Nous apprécions vos commentaires sur le contenu de nos publications.

Envoyez vos commentaires à l'adresse : icinfo@woodward.com

Veillez indiquer la publication de référence **FR03040G**.



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA
Phone +1 (970) 482-5811 • Fax +1 (970) 498-3058
Email et site Web—www.woodward.com

Woodward possède des usines, des filiales et des guichets, ainsi que des distributeurs autorisés et autres centres de vente et de service autorisés dans le monde entier.

Les coordonnées complètes (adresse / téléphone / fax / email) de tous ces sites sont indiquées sur notre site Web.