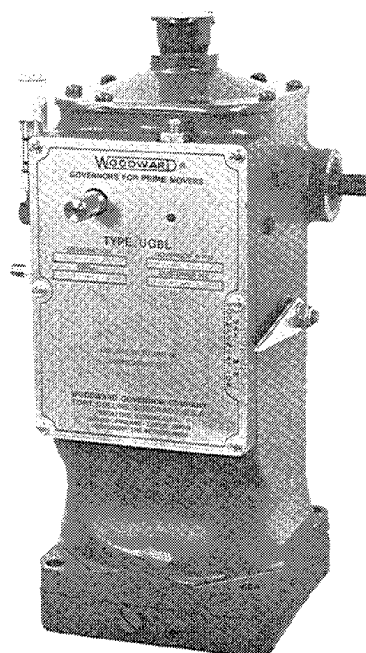




Gobernador de palanca UG-5.7, 8, y 10

Manual de instalación y funcionamiento



Precauciones generales

Lea íntegramente este manual y otras publicaciones vinculadas con las obras a realizar antes de instalar, poner en funcionamiento o reparar este equipo.

Ponga en práctica todas las instrucciones y precauciones de funcionamiento y seguridad.

El incumplimiento de las instrucciones puede provocar lesiones físicas y/o daños materiales



Revisiones

La presente publicación puede haber sido revisada o actualizada desde que se imprimió. Para comprobar que está leyendo la revisión más reciente, consulte el manual **26455**, *Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions (Estado de revisión y restricciones de distribución)*, en la página de publicaciones del sitio web de Woodward:

www.woodward.com/publications

Encontrará la versión más reciente de la mayoría de las publicaciones en la página *Publicaciones*. Si no encuentra allí la publicación, póngase en contacto con el agente del servicio de atención al cliente para solicitar la copia más reciente.



Uso adecuado

Toda modificación o uso no autorizado de este equipo fuera de sus límites mecánicos, eléctricos u operativos especificados puede provocar lesiones y/ daños materiales, incluso daños al equipo. Tales modificaciones no autorizadas: (i) constituyen un “uso indebido” y/o “negligencia” en lo relativo a la garantía del producto, por lo cual la garantía excluye la cobertura de los daños resultantes, e (ii) invalidan la homologación o certificación del producto.



Publicaciones traducidas

Si en la portada de esta publicación se indica “Traducción de las instrucciones originales”, sírvase tener en cuenta que:

Es posible que el original de esta publicación haya sido actualizado desde que se realizó la traducción. Asegúrese de consultar el manual **26455**, *Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions (Estado de revisión y restricciones de distribución)*, para verificar si esta traducción está actualizada. Las traducciones no actualizadas estarán identificadas con . Compare siempre con el original de las especificaciones técnicas, así como los procedimientos de instalación y funcionamiento adecuados y seguros.

Revisiones: los cambios en esta publicación desde la revisión más reciente aparecen indicados con una línea negra junto al texto.

Woodward se reserva el derecho de actualizar en todo momento cualquier parte de esta publicación. La información publicada por Woodward se considera correcta y fiable. No obstante, Woodward no asume responsabilidad alguna por la misma, salvo que ello se indique expresamente.

Índice

ADVERTENCIAS Y AVISOS	III
ADVERTENCIA DE DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS	IV
CAPÍTULO 1. INFORMACIÓN GENERAL	1
Introducción	1
Descripción	1
Referencias.....	2
CAPÍTULO 2. INSTALACIÓN	5
Introducción	5
Recepción	5
Almacenamiento	5
Requerimientos de montaje.....	5
Aditamento para eslabonamiento.....	7
Suministro de aceite	8
CAPÍTULO 3. PRINCIPIOS DE OPERACIÓN	12
Introducción	12
Descripción de componentes	12
Gobernador de palanca UG operación.....	17
CAPÍTULO 4. OPERACIÓN Y AJUSTES	21
Operación inicial para un gobernador nuevo.....	21
Ajustes	21
Ajustes de compensación.....	21
Operación inicial para un gobernador reparado o reensamblado.....	24
Procedimientos de prueba sobre el motor.....	25
Conclusión de la prueba	29
CAPÍTULO 5. DETECCIÓN DE FALLAS	30
Introducción	30
Detección de fallas	30
Información adicional para turbinas de vapor, gas o motores de gasolina	32
Reparaciones del gobernador en campo	36
CAPÍTULO 6. PIEZAS DE REEMPLAZO	39
CAPÍTULO 7. EQUIPO AUXILIAR	49
Introducción	49
Solenoides de disparo	49
Dispositivo de paro por baja presión de aceite lubricante	49
Detector magnético de velocidad	50
Limitador de combustible de presión múltiple	51
Ajuste neumático remoto de velocidad.....	51
CAPÍTULO 8. OPCIONES DE SOPORTE DE PRODUCTO Y DE SERVICIO	53
Opciones de soporte de producto	53
Opciones de servicio del producto	54
Devolución del equipo para su reparación	54
Piezas de recambio	55
Servicios de ingeniería	55
Cómo contactarse con la asistencia técnica de Woodward	55
Asistencia técnica	56
CRONOLOGÍA DE LAS REVISIONES DEL MANUAL	57

Ilustraciones y tablas

Figura 1-1. Ajuste recomendado giro de la flecha de salida.....	2
Figura 1-2. Gobernador de palanca UG.....	3
Figura 1-3. Dibujo del exterior del gobernador de palanca UG	4
Figura 1-4. Disposición de eslabonamiento (sistemas de combustibles no lineales).....	4
Figura 3-1. Diagrama esquemático, gobernador de palanca UG	13
Figura 3-2. Conjunto caída velocidad	17
Figura 3-3. Gobernador de palanca UG con varilla de corte	18
Figura 4-1. Preajuste de caída	28
Figura 5-1. Herramientas comunes de banco	37
Figura 5-2. Herramientas comunes para reparación en campo	37
Figura 6-1. Piezas ilustradas para el gobernador de palanca UG (1).....	41
Figura 6-2. Piezas ilustradas para el gobernador de palanca UG (2).....	43
Figura 6-3. Piezas ilustradas para el gobernador de palanca UG (3).....	45
Figura 6-4. Piezas ilustradas para el gobernador de palanca UG (4).....	47
Figura 6-5. Piezas ilustradas para el gobernador de palanca UG (5).....	48
Figura 7-1. Dispositivo de paro por baja presión de aceite lubricante	50
Figura 7-2. Detector magnético de velocidad	50
Figura 7-3. UG de palanca con limitador de combustible de presión múltiple...	51
Figura 7-4. UG de Palanca con ajuste neumático remoto de velocidad.....	52
Tabla 2-1. Viscosidades y temperaturas de operación de aceites	9
Tabla 2-2. Viscosidades equivalentes para aceites lubricantes	9
Tabla 4-1 Herramientas para banco de pruebas	25
Tabla 4-2. Preajuste de caída	29
Tabla 5-1. Viaje de flecha de salida de gobernador vs. giro válvula mariposa..	33
Tabla 5-2. Detección de fallas.....	33
Tabla 5-3. Lista de herramientas comunes de banco	38
Tabla 5-4. Lista de herramientas normales reparación de campo.....	38

Advertencias y avisos

Definiciones importantes



Este es el símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para alertar de potenciales peligros de lesiones físicas. Siga al pie de la letra todos los mensajes de seguridad que lleven este símbolo para evitar posibles lesiones, que pueden llegar a ser mortales.

- **PELIGRO:** indica una situación peligrosa que, de no evitarse, puede provocar graves lesiones físicas, que pueden llegar a ser mortales.
- **ADVERTENCIA:** indica una situación peligrosa que, de no evitarse, podría provocar graves lesiones físicas, que pueden llegar a ser mortales.
- **PRECAUCIÓN:** indica una situación peligrosa que, de no evitarse, podría provocar lesiones menores o moderadas.
- **AVISO:** indica un peligro que podría conllevar solamente daños materiales (incluso daños al control).
- **IMPORTANTE:** identifica una sugerencia de funcionamiento o de mantenimiento.



ADVERTENCIA

**Sobrevelocidad /
Recalentamiento /
Sobrepresión**

El motor, la turbina u otro tipo de propulsor principal deberían estar equipados con un dispositivo de parada por sobrevelocidad para evitar averías del propulsor, con la posibilidad de lesiones, muerte o daños materiales.

El dispositivo de parada por sobrevelocidad debe ser totalmente independiente del sistema de control del propulsor principal. También podrían ser necesarios dispositivos de parada por recalentamiento o sobrepresión como medida de seguridad.



ADVERTENCIA

**Equipos de protección
personal**

Los productos descritos en esta publicación podrían suponer riesgos susceptibles de provocar lesiones físicas, muerte o daños materiales. Utilice siempre los equipos de protección personal (EPP) adecuados para las tareas que esté realizando. Los EPP a considerar incluyen, entre otros:

- Protección ocular
- Protección auditiva
- Casco rígido
- Guantes
- Botas de seguridad
- Mascarilla

Lea siempre la Ficha de datos de seguridad de los materiales (MSDS) pertinente para consultar los fluidos utilizados y utilizar los equipos de seguridad recomendados.



ADVERTENCIA

Arranque

Esté siempre preparado para realizar una parada de emergencia al arrancar el motor, la turbina u otro tipo de propulsor con el objeto de protegerlos contra el descontrol o la sobrevelocidad y evitar averías susceptibles de provocar de lesiones, muerte o daños materiales.



ADVERTENCIA

**Aplicaciones para
automoción**

Aplicaciones para móviles para vehículos de carretera y todoterreno: salvo que Woodward actúe como control de supervisión, el cliente debería instalar un sistema totalmente independiente del sistema de control del propulsor principal que controle el motor (y adopte las medidas necesarias si se pierde el control de supervisión) como protección contra la pérdida de control del motor, con la posibilidad de lesiones, muerte o daños materiales.

AVISO**Dispositivo de
carga de batería**

Para evitar daños a un sistema de control que utiliza alternador o dispositivo de carga de batería, asegúrese de que dicho dispositivo esté apagado antes de desconectar la batería del sistema.

Advertencia de descargas electrostáticas

AVISO**Precauciones
electrostáticas**

Los controles electrónicos contienen piezas sensibles a la estática. Adopte las siguientes precauciones para evitar dañar dichas piezas:

- Descárguese la estática del cuerpo antes de manipular el control (con la alimentación del control desconectada, toque una superficie puesta a tierra y mantenga el contacto mientras manipula el control).
- Evite la presencia de todo tipo de plásticos, vinilos y espumas de estireno (salvo versiones antiestática) en torno a las placas de circuitos impresos.
- No toque los componentes o conductores de una placa de circuitos impresos con las manos o con dispositivos conductores.

Para evitar dañar los componentes electrónicos como consecuencia de una manipulación incorrecta, adopte las precauciones recomendadas en el manual de Woodward **82715**, *Guía para la manipulación y protección de controles electrónicos, placas de circuitos impresos y módulos*.

Adopte dichas precauciones al trabajar en un control o en sus proximidades.

1. Para evitar la acumulación de electricidad electroestática en su cuerpo, no utilice prendas de materiales sintéticos. En la medida de lo posible, utilice prendas de algodón o mezcla con algodón porque no cargan estática tanto como las sintéticas.
2. No extraiga la tarjeta de circuitos impresos del armario de control a menos que sea absolutamente necesario. Si no puede evitar extraer la placa del armario de control, adopte estas precauciones:
 - No toque ninguna parte de la placa de circuitos impresos, salvo los bordes.
 - No toque los conductores eléctricos u otros conductores, ni tampoco los componentes, con dispositivos conductores o con las manos.
 - Al sustituir una placa de circuitos impresos, mantenga la nueva dentro de la bolsa de protección hasta que esté preparado para instalarla. Inmediatamente después de retirar la antigua placa del armario de control, guárdela en la bolsa de protección antiestática.

Capítulo 1.

Información general

Introducción

El Gobernador de Palanca UG está disponible en tres diferentes resultados de trabajo, el UG-5.7 (5.2 ft-lb/7.1 J), UG-8 (9.7 ft-lb/13.2 J), y UG-10 (11.7 ft-lb/15.9 J). El UG-5.7 y el UG-8 utilizan presión de aceite a 120 psi (libras por pulgada cuadrada) (827 kPa) y el UG10 utiliza 150 psi (1034 kPa).

La operación UG básica, el ajuste, la detección de fallas y la instalación de refacciones son similares para los UG5.7, UG8, y UG10.

IMPORTANTE

La expresión "impulsor primario" se utiliza en este manual para referirse a motores, turbinas u otros tipos de fuentes primarias de funerza.

Descripción

La palanca UG se refiere a un gobernador mecánico-hidráulico que controla motores duales diesel o de otro combustible, o turbinas de vapor. El gobernado de palanca UG está unido mecánicamente para que opere de esa manera las líneas o válvulas de combustible, según el sistema.

La flecha de salida (o flecha terminal) tiene un giro máximo de 42°. El giro recomendado de esta flecha es de aproximadamente 2/3 del disponible, desde la posición de carga cero a la de carga plena, lo que permite una reserva suficiente de giro en cada extremo para que el gobernador cree un corte de combustible pero que también suministre máximo combustible cuando esto se requiera (ver Figura 1-1).

Normalmente, el UG de palanca opera isocrónicamente (a velocidad constante) sin importar la carga sobre el motor, a excepción de los momentos de transición de carga. Los detalles de la operación se describen en el capítulo 3, Principios de Operación.

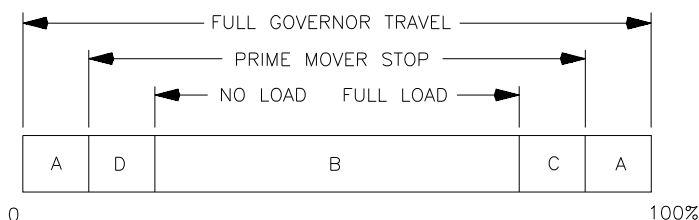
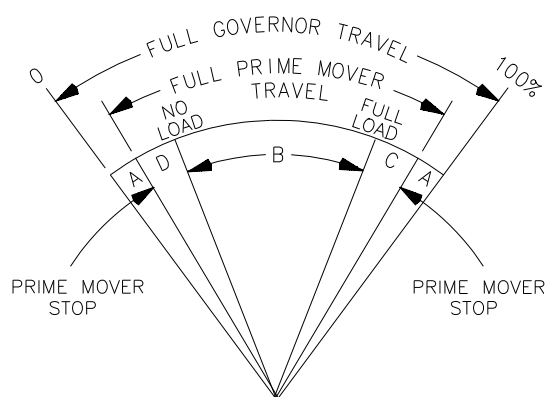
La caída de velocidad también está disponible como auxiliar especial en el gobernador de palanca UG para dividir y balancear la carga entre unidades que impulsan a la misma flecha.

El gobernador de palanca UG también puede equiparse con una varilla de corte que permite que se apague el motor a partir de la posición de la mariposa.

Referencias

Algunos manuales que aparecen en la siguiente página se citan brevemente en el capítulo 7, Equipo Auxiliar.

Manual 03013	Solenoide de corte para gobernador UG
Manual 03016	Corte por baja presión de aceite en gobernadores UG
Espec. del producto 03029	Gobernador UG
Manual 03504	Herramientas especiales para gobernadores UG y UG-40
Manual 03507	UG de palanca con limitador de combustible por presión en colector
Manual 25071	Aceites para controles hidráulicos
Manual 25075	Empaque comercial para conservar almacenados los controles mecánicos-hidráulicos
Manual 36052	Sensor magnético de velocidad para gobernadores PG, UG y UG-40
Nota de aplicación 50516	Eslabonamiento del gobernador para válvula mariposa



- A — OVERTRAVEL TO INSURE PRIME MOVER STOPS ARE REACHED.
- B — NO LOAD TO FULL LOAD TRAVEL — NORMALLY 2/3 OF FULL GOVERNOR TRAVEL IS RECOMMENDED.
- C — TRAVEL REQUIRED TO ACCELERATE THE PRIME MOVER.
- D — TRAVEL REQUIRED TO DECELERATE OR SHUT DOWN PRIME MOVER.

MI-153a
98-08-06 skw

Maximum work capacity over full governor travel of 42 degrees is * ft-lbs. See above for recommended governor output travel. In special applications min and max prime mover stops may be outside the governor stops.

- A — Giro de reserva para asegurar que el impulsor p_imario llegue a sus topes.
- B — Viaje de carga cero a carga plena - normalmente se recomienda 2/3 del giro completo del Gobernador.
- C — Giro requerido para acelerar al motor o turbina.
- D — Giro requerido para desacelerar o cortar el suministro al motor o turbina.

La capacidad de trabajo máxima en todo el giro del Gobernador que es de 42° es de * libras-pie. Ver diagrama en que se ilustra el viaje recomendado de salida del Gobernador. En ciertas aplicaciones, los topes mínimo y máximo del impulsor primario pueden quedar fuera de los topes del Gobernador.

- * 5.2 libras-pie para el UG5.7
- 9.7 libras-pie para el UG8
- 11.7 libras-pie para el UG12.8

Figura 1-1. Ajuste recomendado giro de la flecha de salida

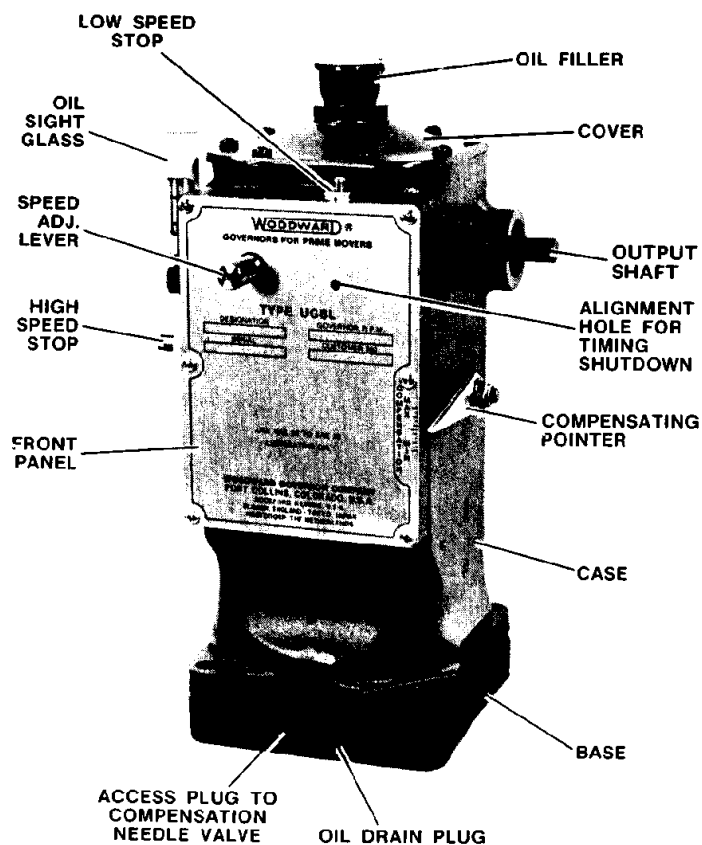


Figura 1-2. Gobernador de palanca UG

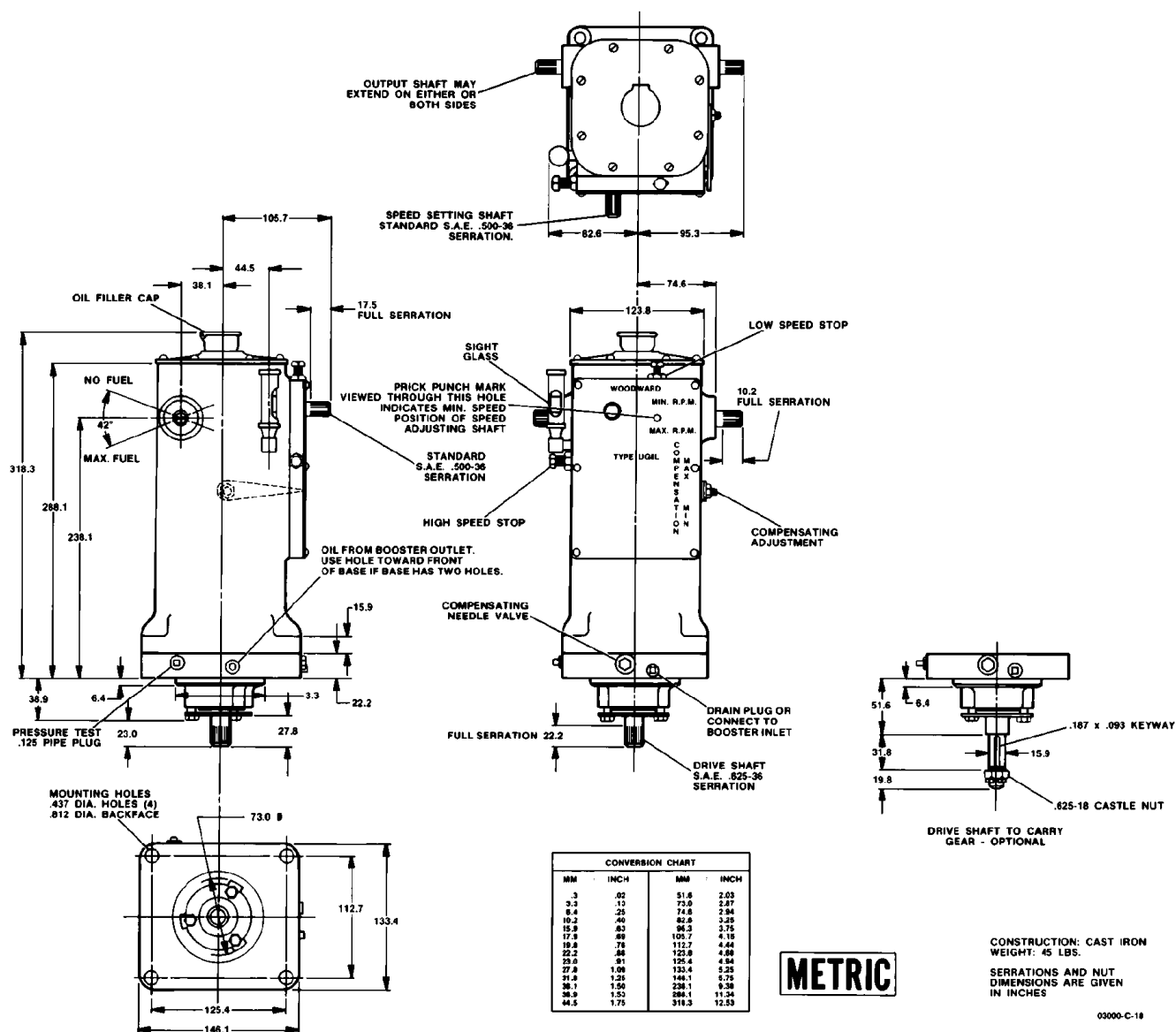


Figura 1-3. Dibujo del exterior del gobernador de palanca UG

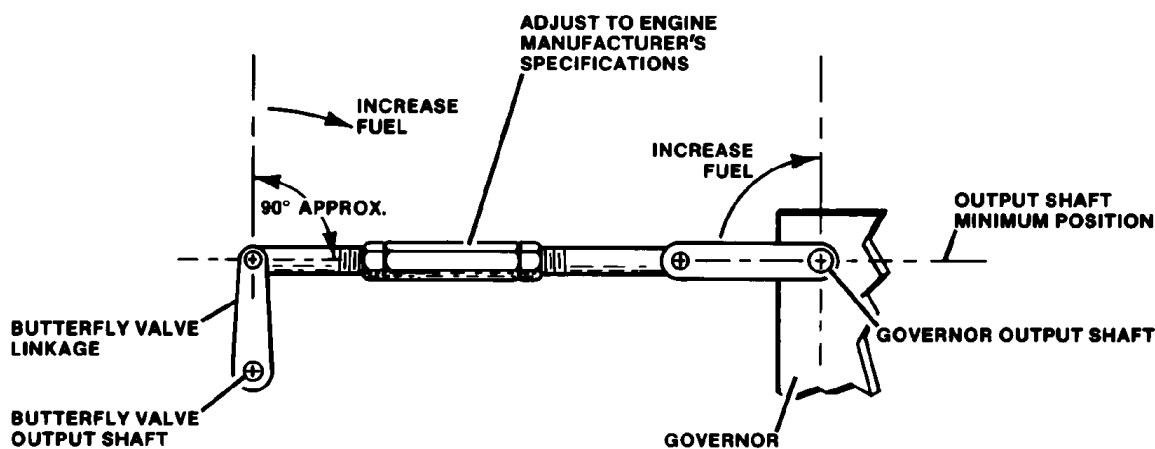


Figura 1-4. Disposición de eslabonamiento (sistemas de combustibles no lineales)

Capítulo 2. Instalación

Introducción

Debe ejercerse cuidado al manejar e instalar el gobernador de palanca UG. En especial debe tenerse cuidado de evitar golpear la flecha impulsora del Gobernador, las flechas de salida y la flecha de fijación de velocidad. El abuso puede dañar los sellos y las piezas internas. No debe dejarse descansar el Gobernador sobre su flecha impulsora.



ADVERTENCIA

El motor, turbina u otro tipo de impulsor primario deberá ir equipado con un dispositivo de paro por sobre velocidad de alta temperatura o de baja presión deacerte en su caso, y que opere de manera totalmente independiente de los dispositivos normales de control de dicho motor o turbina, para proteger a ésta contra daños que podrían provocar lesiones personales de pérdida de vidas en caso de que el Gobernador o Gobernadores, controles eléctricos, mecánicos-hidráulicos, controles de combustible, dispositivos impulsores, eslabonamientos o dispositivos de control fallen.

Recepción

Al recibir su gobernador de palanca UG, éste llegará atornillado a una plataforma de madera, en posición vertical. Una vez probado el gobernador en la planta, se vacía el aceite. Esto deja una ligera capa de aceite que cubre las piezas internas y evita la oxidación. Antes de instalarse no requiere limpieza interna.

Algunas flechas impulsoras se rocían con una capa delgada de aceite, en tanto que otras (a requerimiento del cliente) se cubren con sellador suave. Antes de la instalación, retire el sellador suave con un trozo de tela saturado de gas nafta.

Almacenamiento

El gobernador de palanca UG puede ser almacenado durante períodos cortos tal como se recibió de nuestra planta. Para almacenamiento prolongado o en medio hostil, deben seguirse las instrucciones del Manual 25075 de Woodward (ver capítulo 1, Referencias).

Requerimientos de montaje

El rango recomendado de velocidad para el gobernador de palanca UG es de 375 a 1500 rpm y puede funcionar girando hacia la derecha o hacia la izquierda. La velocidad constante máxima recomendada es de 1000 a 1500 rpm, que exige 1/3 de caballo (249 W) a la velocidad clasificada y a la temperatura normal de operación. La temperatura de operación tiene un rango de -40 a +220 °F (-40 a +104 °C).

Debe asegurarse que la flecha impulsora de gobernador gire libremente antes de instalar el gobernador. Debe montarse y fijarse firmemente el gobernador sobre su placa utilizando el acoplamiento de la longitud correcta entre el gobernador y el impulsor primario. Debe asegurarse que no quede excesivamente justa o con carga lateral excesiva, la flecha impulsora. Tampoco debe presentar flojedad el acoplamiento. No debe existir fuerza que empuje la flecha impulsora hacia el gobernador.

Una alineación inapropiada o un ajuste excesivo entre cualquiera de las partes puede dar por resultado un desgaste excesivo o resistencia de las partes al movimiento. También puede causar una vibración de alta frecuencia o "sacudida" indeseable en la flecha de salida del gobernador. (Ver Definiciones en el capítulo 5, donde habrá más información).

El gobernador UG se monta plane sobre la placa de la flecha impulsora del motor o turbina. Se esta placa se encuentra en ángulo (de 0 a 45° máximo) el gobernador UG deberá instalarse con el tablero frontal en la posición superior. Debe usarse un empaque entre el Gobernador y la placa impulsora del motor o turbina para permitir que se compensen las imperfecciones en la superficie.

Hay que asegurar que exista espacio adecuado en torno al gobernador para dar un acceso fácil para instalar el eslabonamiento de control, llenando el gobernador de aceite y ajustando la velocidad y el sistema de compensación. Ver Diagrama de la Figura 1-2 en que se especifican los diámetros de los orificios de montaje y las dimensiones del gobernador.

El gobernador UG tiene, de norma una flecha impulsora con estrías que presenta pocos problemas de instalación. Sin embargo, la concentricidad de la flecha con el acoplamiento impulsor debe conservarse y el acoplamiento debe ser lo más largo que sea posible para permitir mayor flexibilidad y vida más larga.



ADVERTENCIA

La flecha impulsora desalineada puede provocar retura de la misma, que a su vez puede producir una condición de desbocamiento o exceso de velocidad en el motor. Un motor desbocado puede provocar daños serios al equipo, lesiones personales e inclusive pérdida de vidas.

Se se utiliza al instalar un gobernador la flecha optativa con cuña, debe tenerse cuidado de evitar las siguientes condiciones indeseables:

- Dientes de engrane con irregularidades

Los dientes de engrane con irregularidades o asperesas, o la flecha excéntrica puede provocar vibraciones que se pueden transmitir al Gobernador, causando una sacudida en su flecha de salida. La sacudida puede transmitirse al control de combustible dando por resultado una condición indeseable. Deben reemplazarse los engranes si es necesario.

- Calzado incorrecto

Debe verificarse el juego y reajustarse si es necesario de modo que haya un acoplamiento correcto sin endurecimiento ni juego excesivo. Consultar las especificaciones del fabricante del motor o turbina para verificar cual es el juego apropiado.

Al instalar los engranajes cónicos al eje de transmisión acanalado, revise con mucho cuidado el juego de engranajes entre el engranaje motriz y el engranaje conducido.

Ajuste nuevamente las arandelas de arriba y de abajo del engranaje conducido para que no se produzca carga en el mismo.

AVISO

Si no se ajustan correctamente las arandelas y el juego de engranajes, el regulador se congelará y sufrirá grandes daños.

- a. El fabricante del motor proporciona la posición adecuada de las arandelas y el juego de engranajes apropiado (también llamado espacio libre de flanco).
- b. Puede ser necesario quitar el eje de transmisión del motor si no se puede acceder a los engranajes cónicos.
- c. No ajuste el bulón de la base del regulador inmediatamente, primero pruebe el juego de engranaje varias veces. Ajuste por completo los bulones cuando comience a funcionar el juego de engranaje.
- d. Si el juego de engranaje se frena antes de ajustar los bulones, elimine una o más arandelas sobre la rueda dentada.

Aditamento para eslabonamiento

Eslabonamiento para flecha terminal

Los ajustes de eslabonamiento de combustible deben dar un control de combustible desde "OFF" ("CERO COMBUSTIBLE") hasta "FULL FUEL" ("PLENO COMBUSTIBLE") dentro de los límites de los 42° de giro de la flecha de salida del gobernador. También debe suministrarse aproximadamente 30° de giro entre la condición de "NO LOAD" ("CARGA CERO") y la de "FULL LOAD" ("CARGA PLENA").



ADVERTENCIA

Debe asegurarse de permitir suficiente exceso de viaje a cada extremo del movimiento de la terminal. El no dar suficiente exceso de viaje en la posición de combustible máximo puede evitar que el impulsor primario reciba máximo combustible cuando lo requiera. El no dar suficiente exceso de viaje en la posición de combustible mínimo puede impedir que el Gobernador corte el combustible al impulsor primario, causando posibles daños al equipo y lesiones personales.

Debe fijarse el eslabonamiento de las líneas de entrada del combustible a la flecha de salida del gobernador. Este eslabonamiento no debe tener juego libre ni dureza. Deben emplearse métodos apropiados de aseguramiento, en las conexiones del eslabonamiento.

Una disposición lineal de eslabonamiento se utiliza en aplicaciones en las que la posición de la flecha de salida del gobernador sea directamente proporcionada a la potencia torsional del motor o turbina. Entonces, el giro de la flecha de salida del gobernador será directamente proporcional a la potencia torsional del motor o turbina.

Un eslabonamiento lineal da tanto movimiento a la flecha de salida del gobernador por incremento de movimiento de válvulas a cargas ligeras como el que da a cargas pesadas.

En aplicaciones en las que el gobernador está controlando una válvula de mariposa, como en una turbina o motor de gas, no debe usarse un eslabonamiento lineal. Esto es debido al diseño inherente de la válvula de mariposa, que exige solo una cantidad pequeña de giro de la válvula (por ejemplo 10°) para traer un motor de la situación de cero carga a la de media carga. Como contraste, este diseño exige un movimiento mucho mayor de viaje de válvula (por ejemplo 30°) para traer al motor de la situación de media carga a la de plena carga.

Para mejorar el control gobernado a cargas ligeras, se ha diseñado un eslabonamiento compensador ("no lineal"). Este tipo de eslabonamiento da más movimiento al Gobernador por cada incremento del movimiento de la válvula a cargas ligeras, que a cargas pesadas (ver Figura 1-4).

Consultar también la Tabla 5-1 donde aparece una relación satisfactoria entre el movimiento de la flecha de salida del Gobernador y el movimiento de la válvula mariposa en un sistema no lineal.

Para mayor información sobre el eslabonamiento no lineal, consultar también la Nota de Aplicación Woodward 50516, "*Eslabonamientos de Gobernadores para Válvulas de Mariposa*".

Eslabonamiento para flecha de fijación de velocidad

El eslabonamiento de fijación de velocidad debe acoplarse a la flecha de ajuste de velocidad del gobernador. Lo común es utilizar aproximadamente 40 a 45° de viaje (a la derecha para aumentar) para obtener el rango completo de velocidad del gobernador.

El gobernador se envía de la fábrica con topes mínimo y máximo de velocidad ajustados para toda la velocidad (rango) del gobernador. Se puede observar una marca punteada en una palanca interna de tope, a través de un pequeño orificio en el tablero, que indica la posición mínima de velocidad de la flecha de ajuste de velocidad. Las posiciones de tope mínimo y máximo son tornillos de tope ajustables, con contratueras.

No debe haber dureza o movimiento perdido por juego en este eslabonamiento. Debe asegurarse adecuadamente cada una de las conexiones del eslabonamiento.

Suministro de aceite

El aceite que se use debe depender de la temperatura de operación que tendrá el gobernador (ver Tabla 2-1).

IMPORTANTE

La preocupación principal se relaciona con las propiedades del aceite que está dentro del gobernador.

Llenar el gobernador con aproximadamente 1.5 cuartos de galón (1.4 L) de aceite hasta la marca de la mirilla de aceite. Arrancado el motor y lograda la temperatura de operación en el Gobernador, debe añadirse aceite si es necesario.

Utilice la información dada en las Tablas 2-1 y 2-2 como guía en la selección de un aceite hidráulico/lubricante apropiado. La selección de los grados de aceite se basa en el rango de temperatura de operación del gobernador. También, utilice esta información de problemas comunes asociados con aceites usados en productos Woodward.

En las aplicaciones en las que el gobernador comparta su aceite con el motor o turbina, utilícese el aceite recomendado por el fabricante del motor.

El aceite del gobernador es al mismo tiempo lubricante y fluido hidráulico, y debe tener el índice de viscosidad que le permita desempeñarse a lo largo de todo el rango de temperatura de operación, además de la mezcla correcta de aditivos que le permitan permanecer estable y confiable en todo este rango.

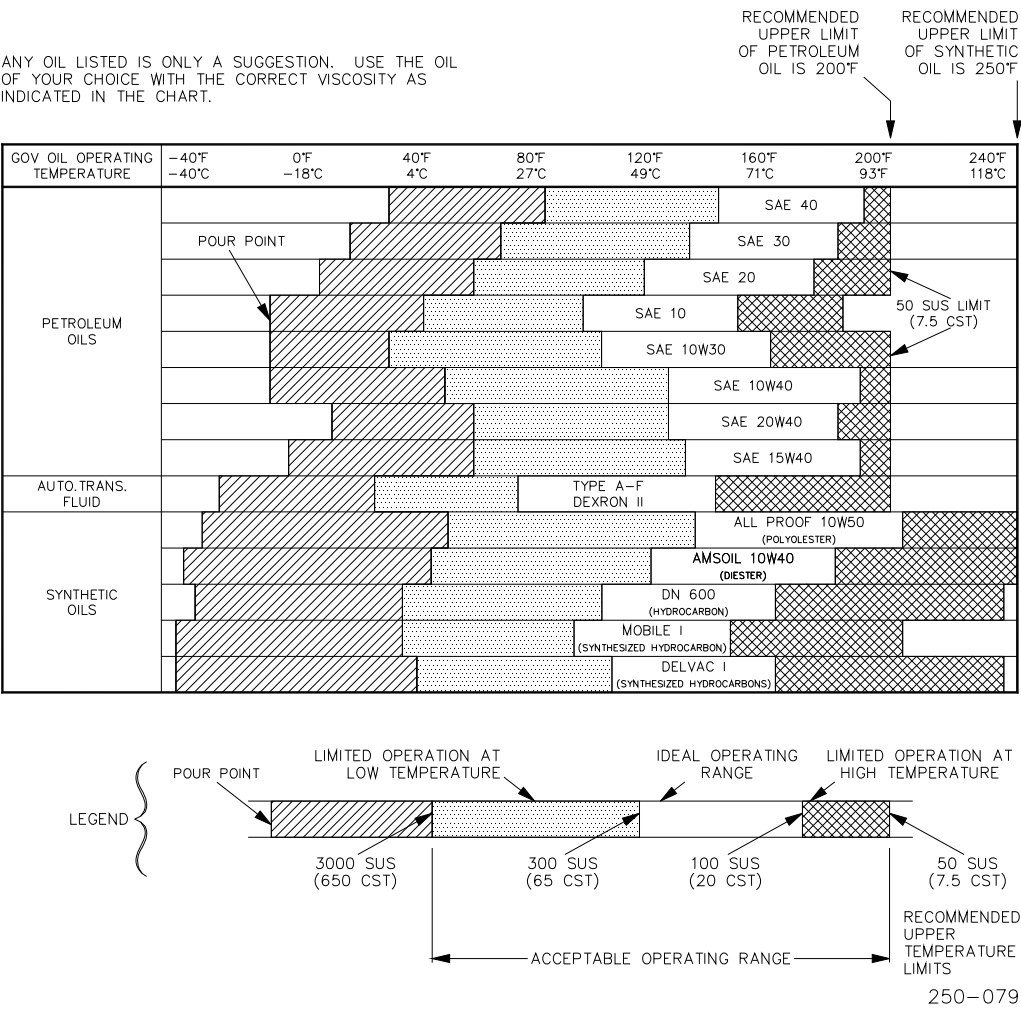


Tabla 2-1. Viscosidades y temperaturas de operación de aceites

VISCOSITY COMPARISONS				
CENTISTOKES (CST, CS, OR CTS)	SAYBOLT UNIVERSAL SECONDS (SUS) NOMINAL AT 100 DEGREES F	SAE MOTOR (APPROXIMATE)	SAE GEAR (APPROXIMATE)	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

250-087
97-11-04 skw

Tabla 2-2. Viscosidades equivalentes para aceites lubricantes

El aceite del gobernador debe ser compatible con los materiales sellantes, es decir nitrilo, poliacrílico y fluorocarbonos. Hay muchos aceites automotrices y para motores de gas, lubricantes industriales y otros minerales o sintéticos que cumplen con estos requerimientos. Los gobernadores Woodward están diseñados para dar una operación estable con la mayor parte de los aceites que tengan viscosidades a temperatura de operación, de entre 50 y 3000 SUS (Segundos Univesales Saybolt). A la temperatura normal de operación, la viscosidad debe ser de entre 100 y 300 SUS. Una respuesta deficiente o inestable del actuador puede ser indicación de que la viscosidad del aceite está fuera de este rango.

Si se produce desgaste excesivo o detención de un gobernador por excesiva fricción, la causa posible generalmente es:

1. Lubricación insuficiente ocasionada por:
 - Un aceite que fluye con lentitud cuando está frío, en especial durante el arranque
 - Falta de aceite en el gobernador
2. Aceite contaminado provocado por:
 - Recipientes sucios
 - Gobernador expuesto a ciclos de calentamiento y enfriamiento que provocan condensación de agua en el aceite
3. Aceite no apropiado para las condiciones de operación ocasionado por:
 - Cambios en la temperatura ambiente
 - Nivel inapropiado de aceite, que ocasiona espumas y burbujas en el mismo

El operar un gobernador de manera continua más allá de la temperatura máxima del aceite provocará oxidación del aceite. Esto se identifica por la presencia de depósitos de residuo similar a barniz sobre las piezas del gobernador. Para reducir la oxidación del aceite, debe reducirse la temperatura de operación del actuador con un intercambiador de calor u otro medio, o cambiar a un aceite más resistente a la oxidación a la temperatura de operación.

**ADVERTENCIA**

En caso de que la viscosidad se salga del rango de 50 a 3000 SUS, se puede provocar pérdida de estabilidad en el control y posible exceso de velocidad en el motor o turbina, que podría, en caso de desbocamiento provocar serios daños al equipo, lesiones personales y/o pérdida de vidas.

En la Tabla de Aceites (2-1) se dan recomendaciones específicas sobre la viscosidad del aceite. Se recomienda escoger una marca de buena calidad, que se consiga con facilidad, de aceite mineral o sintético y seguir utilizando la misma marca. NO mezcle diferentes clases de aceite. Los aceites que cumplan con las clasificaciones para servicio en motores "S", o "C", que inicien las siglas con "SA" o "CA" llegando hasta "SF" y "CD" del Instituto Norteamericano del Petróleo (API) son apropiados para el servicio en el gobernador. Los aceites que cumplan requerimiento de desempeño de las siguientes especificaciones también son apropiados: US MIL-L-2104A, MIL-L-2104B, MIL-L-2104D, MIL-L-46152, MIL-L-46152A, MIL-L-46152B, MIL-L-45199B

Si se contaminó el aceite del gobernador, debe reemplazarse, y también si se sospecha que está contribuyendo a la inestabilidad del gobernador. Drénese el aceite mientras todavía está caliente y agitado; enjuáguese el gobernador con algún solvente limpio que tenga ciertas capacidades lubricantes (como el diesel o el petróleo diáfano) antes de rellenar con un nuevo aceite. Si el tiempo de drene es insuficiente para que el solvente salga o se evapore completamente, debe enjuagarse el gobernador con el mismo aceite con el que se va a rellenar para evitar que se diluya o posiblemente se contamine el aceite nuevo.

Para evitar la recontaminación, el aceite de reemplazo debe quedar libre de mugre, agua y otros materiales extraños. Deben limpiarse los recipientes y unarse limpios para almacenar y transvasar aceite.

El aceite que ha sido cuidadosamente seleccionado para cumplir con las condiciones de operación y que sea compatible con los componentes del Gobernador deberá dar larga vida de servicio entre cambios. Cuando los Gobernadores funcionan en condiciones ideales, es decir con exposición mínima al polvo y al agua y dentro de los límites de temperatura del aceite, pueden extenderse los cambios de aceite. Si está disponible, un análisis de aceite programado con regularidad ayuda a determinar la frecuencia de los cambios de aceite.

Cualquier problema persistente o repetitivo con el aceite debe consultarse con un especialista calificado para su solución.

La temperatura recomendada de operación continua del aceite es de 140 a 200 °F (60 a 93 °C). Los límites de temperatura ambiente son -20 a +200 °F (-29 a +93 °C). La temperatura del gobernador se mide en la parte externa inferior de la carasa, entendiendo que la temperatura real del aceite será mayor por aproximadamente 10 °F (6 °C).

**ADVERTENCIA**

Deben observarse las instrucciones del fabricante o las restricciones relativas al uso de solventes. Si no hay instrucciones disponibles, deben manejarse con cuidado, usando los solventes en áreas bien ventiladas, alejadas de fuegos o chispas.

El no seguir las precauciones de seguridad puede producir incendios, serios daños al equipo, lesiones y/o pérdida de vidas.

Capítulo 3.

Principios de operación

Introducción

La operación básica del gobernador de palanca UG es similar para todos los tipos. La única diferencia se encuentra en el método de fijación de la velocidad. Los dispositivos auxiliares dan diferentes funciones pero no alteran la operación básica del gobernador. Junto con el texto, un esquema, la Figura 3-1 se suministra como medio visual de comprender la operación del gobernador de palanca UG.

Descripción de componentes

Antes de entrar en la operación del Gobernador de Palanca UG, creemos que se facilitará la comprensión de la operación mediante una breve descripción de los componentes.

Bomba de aceite

El propósito de la bomba de aceite (12) es dar presión de aceite para el gobernador.

La bomba recibe su aceite del depósito interconstruido (13). La bomba de aceite es de desplazamiento positivo y de engranes, con cuatro válvulas de balón (11) para una u otra dirección de rotación. Un engrane de la bomba forma parte del buje giratorio (15) y la otra parte está integrada al impulsor laminado (19). El buje o cojinete giratorio (15) es impulsado por la flecha del gobernador (17) que a su vez es impulsada por el motor o turbina. Conforme el cojinete (15) gira, hace girar el impulsor laminado (19). Los engranes de la bomba de aceite (12) pueden hacerse girar hacia la derecha o hacia la izquierda.

El flujo de aceite se dirige a través del sistema de válvulas de balón (11) hacia el sistema acumulador (8).

Acumulador

El propósito del acumulador (8) es almacenar aceite a presión para la operación del Gobernador de Palanca UG.

El acumulador (dos cilindros) también actúa como válvula de alivio de presión cuando ésta excede las 120 libras por pulgada cuadrada (psi) (827 kPa) (150 psi/1034 kPa para el UG-10).

El acumulador (8) consiste en dos pistones sostenidos por resortes (9). El aceite es bombeado hacia los cilindros y la presión se incrementa conforme los resortes del acumulador (9) se comprimen. Cuando la presión de aceite excede a las 120 PSI, el aceite regresa a depósito a través de un puerto de alivio (10) en cada cilindro.

El aceite fluye del acumulador (8) a través de pasajes en la parte superior del pistón de poder (7) y al sistema de la válvula piloto (14 y 15).



El aceite hacia y desde la parte inferior del pistón de poder es regulado por el sistema de la válvula piloto.

Sistema de la válvula piloto

El propósito del sistema de la válvula piloto (14 y 15) es control el flujo de aceite hacia y desde la parte inferior del pistón de poder (7).

El cojinete (15) es hecho girar por la flecha impulsora (17) y a través de esta rotación, la fricción entre el émbolo de la válvula piloto y el cojinete, se reduce. El émbolo de la válvula piloto (14) tiene una pista de control que regula el flujo de aceite a través de puertos existentes en el cojinete (15).

Cuando baja el émbolo (PVP) (14) fluye aceite a alta presión bajo el pistón de poder (7) elevándolo. Cuando se eleva el émbolo, el aceite queda liberado para que fluya hacia el depósito desde debajo del pistón de poder, haciéndolo descender. La presión más alta por la parte superior del pistón (7) obliga al pistón a descender. Cuando el PVP (14) está en su posición centrada, la pista de control cubre al puerto de control como se muestra en el esquema de la Figura 3-1, y no hay movimiento del pistón de poder. El movimiento del PVP es controlado por el sistema de cabezas de bolas (3) y los pistones de compensación grande y pequeño (20 y 21).

Sistema de cabeza de bolas

El propósito del sistema de cabeza de bolas (3) es percibir los cambios de velocidad del motor o turbina en comparación con la referencia de velocidad fijada que da el resorte de velocidad (26) y posicionar el émbolo de la válvula piloto (14).

El sistema de cabezas de bolas consta de una cabeza de bolas (3), contrapesos (2), resorte de velocidad (26), cojinete de empuje (25), tapón de velocidad (1) y varilla de velocidad (4). La cabeza de bolas (3) está engranada y es impulsada por el impulsor laminado (19). Los contrapesos (2) van fijados a la cabeza de bolas (3) con pernos de pivote o giro. Una chumacera o cojinete de presión (25) se desliza sobre las uñas de los contrapesos (2). El resorte de velocidad (26) es sostenido contra el cojinete de presión (25) por el tapón de velocidad (1). Conforme gira la cabeza de bolas (3) los contrapesos (2) se desplazan hacia el exterior debido a la fuerza centrífuga de los contrapesos (2) de modo que al aumentar la velocidad del impulsor se incrementa la fuerza centrífuga. Al comprimir el resorte de velocidad (26) con el tapón de velocidad (1) se incrementa la fuerza descendente y a su turno esto aumenta el ajuste de velocidad del gobernador. El impulsor primario debe desarrollar más revoluciones por minuto para producir una fuerza centrífuga más alta que se sobreponga a la fuerza del resorte de velocidad, restableciendo el equilibrio del sistema.

La fuerza del resorte de velocidad o ajuste de velocidad se controla manualmente a través de la flecha de ajuste de velocidad (1).

Sistema de compensación

El propósito del sistema de compensación es dar estabilidad al gobernador y obtener control de velocidad en estado constante.

También, cuando está correctamente ajustado, el sistema de compensación regula con eficacia el monto de combustible necesario para hacer que el motor produzca el caballo je requerido para ajustarse a un aumento o disminución de la carga.

Un gran pistón de compensación (21), uno pequeño (20), la palanca flotante (18) la palanca de ajuste para compensación (5) con fiel ajustable (24) junto con una válvula de aguja de compensación (22) integran el sistema de compensación (ver la Figura 3-1).

La palabra compensación es sencillamente un sinónimo de la característica de caída temporal de la velocidad. El sistema de compensación introduce un reajuste temporal de velocidad con movimiento de la flecha de salida para producir una caída estabilizadora de la velocidad como característica, que va seguida de un regreso relativamente lento del ajuste de la velocidad hacia su valor original.

El pistón grande de compensación (21) está eslabonado con la flecha de salida (6) mediante una palanca de ajuste de compensación (5). Un fiel giratorio (24) descansa sobre la palanca de ajuste. Un cambio en la posición del fiel permite que la palanca de ajuste (5) controle la cantidad de carrera disponible para el pistón actuador de compensación.

El pistón pequeño de compensación (20) está conectado a través de una palanca flotante al émbolo de la válvula piloto y a la flecha de velocidad.

El desplazar el pistón de compensación (21) hacia abajo obliga al aceite a penetrar por debajo del pequeño pistón de compensación (20) es obligado a ascender, eleva al émbolo de la válvula piloto de modo que cierre el puerto de control que detiene el flujo de aceite hacia la parte inferior del pistón de poder (7).

La válvula de aguja (22) controla el flujo de aceite entre el depósito y el pistón grande de compensación (21) en relación con el pistón pequeño de compensación (20).

IMPORTANTE

La compensación debe ajustarse apropiadamente a cada motor y carga en particular para dar operación estable. (Ver capítulo 4, Ajustes de compensación).

Caída de velocidad

El gobernador de palanca UG, puede ir equipado de fábrica con un conjunto para caída de velocidad.

La caída de velocidad, o sencillamente caída, es un método que permite crear estabilidad en un gobernador.

La caída también se utiliza para dividir y balancear la carga entre dos o más impulsores primarios que operan en paralelo o que van conectados a una sola flecha.

La caída la disminución de velocidad que tiene lugar cuando la flecha de salida del gobernador se desplaza de la posición mínima de combustible a la máxima en respuesta a un incremento de carga, expresado como porcentaje de la velocidad de especificación.

Se produce un incremento, y no una disminución de velocidad, el gobernador muestra caída negativa. La caída negativa causará inestabilidad en un gobernador.

La insuficiencia de caída puede causar inestabilidad bajo la forma de altibajas espontáneas, aceleraciones o dificultad en responder ante un cambio en la carga. Un exceso de caída puede dar por resultado una lentitud en la respuesta del gobernador cuando se trata de compensar la aparición o la desaparición de una carga.

Utilizando un ejemplo en el que la velocidad del gobernador sea de 1500 rpm a carga cero y 1450 rpm a carga plena, la caída puede calcularse mediante la fórmula:

$$\% \text{ de caída} = \frac{\text{Velocidad sin carga} - \text{Velocidad a carga plena}}{\text{Velocidad a carga plena}} \times 100$$

$$\% \text{ de caída} = \frac{1500 \text{ rpm} - 1450 \text{ rpm}}{1450 \text{ rpm}} \times 100 = 3.5\%$$

IMPORTANTE

Si la flecha de salida del gobernador no utiliza los 2/3 completos de carreta disponible desde la posición de "NO LOAD" ("CARGA CERO") a la de "FULL LOAD" ("CARGA PLENA") la caída también se reducirá proporcionalmente.

Si la caída de velocidad es mayor de 50 rpm, el gobernador mostrará una caída mayor de 3.5%

Si la disminución de velocidad es menor de 50 rpm, el gobernador mostrará una caída menor de 3.5%.

Conforme la flecha de salida del gobernador (5) se mueve para aumentar el combustible, la compresión del resorte de ajuste de velocidad se reduce, lo cual reduce el ajuste de velocidad del gobernador. La unidad inicia una reducción del resorte de ajuste de velocidad se reduce, lo cual reduce el ajuste de velocidad del gobernador. La unidad inicia una reducción de velocidad al aplicársele carga. Cuando la flecha de salida del gobernador (5) se mueve para disminuir el combustible, el resorte de ajuste de velocidad aumenta su compresión, lo que aumenta el ajuste de velocidad del gobernador. La unidad inicia un aumento de velocidad conforme disminuye la carga. Este cambio en el ajuste de velocidad del gobernador cuando aumenta la carga o cuando disminuye, ayuda a que el gobernador resista un cambio de carga cuando la unidad está conectada mecánicamente con otras unidades.

El ensamblaje de caída de velocidad de la Figura 3-2, incluye al conjunto de la palanca de caída de velocidad, la leva de caída de velocidad que, al ajustarse, cambia la compresión del resorte de ajuste de velocidad conforme gira la flecha de salida del gobernador. En la Figura 6-1 aparecen ilustraciones de las piezas junto con sus números de referencia, correspondientes al conjunto optativo de caída de velocidad (hoja 1 de 5).

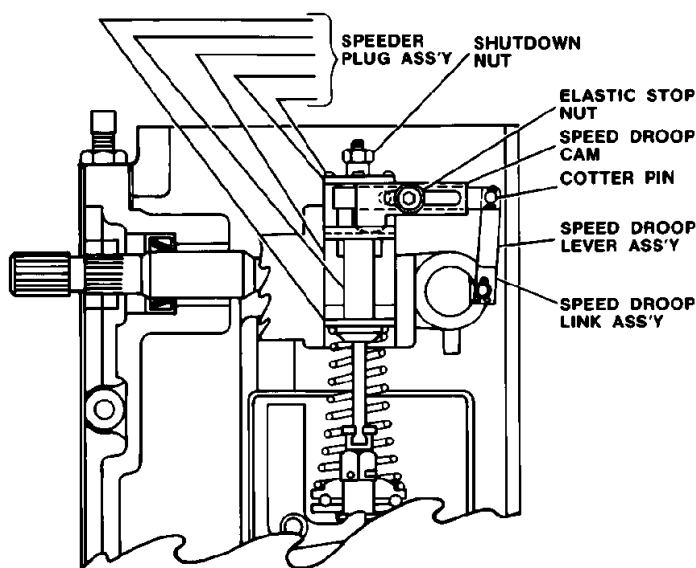


Figura 3-2. Conjunto caída velocidad

Varilla de corte

Si se desea que el motor o turbina suspenda su funcionamiento a partir de la posición del acelerador, el Gobernador de Palanca UG puede equiparse con una varilla de corte, Figura 3-3, que opera de la manera siguiente:

Cuando el acelerador se mueve hacia la posición de corte, el tapón de velocidad se eleva hasta entrar en contacto con la tuerca de la varilla de corte. Los movimientos subsecuentes elevan la varilla de corte, elevando a su vez la varilla de velocidad y el extremo interior de la palanca flotante. Esto hace subir el émbolo de la varilla de corte, elevando a su vez la varilla de velocidad y el extremo interior de la palanca flotante. Esto hace subir el émbolo de la válvula piloto. Esto permite que el aceite que se encuentra debajo del pistón de poder fluya hacia su depósito. La presión de poder a descender hasta la posición de cero combustible. Se está debidamente ajustado el eslabonamiento hacia el motor, la máquina cortará su funcionamiento.

Gobernador de palanca UG operación

Con objeto de facilitar la comprensión de la operación del gobernador de palanca UG, consulte la Figura 3-1 con el texto. Ese diagrama ilustra el diseño básico, pero no incluye ningún equipo auxiliar.

Esta descripción se basa en los cambios de velocidad resultantes de los cambios de carga. Sin embargo, la misma secuencia de movimientos del gobernador ocurriría si se cambiara el ajuste de velocidad del gobernador recolocando el eslabonamiento de control de velocidad.

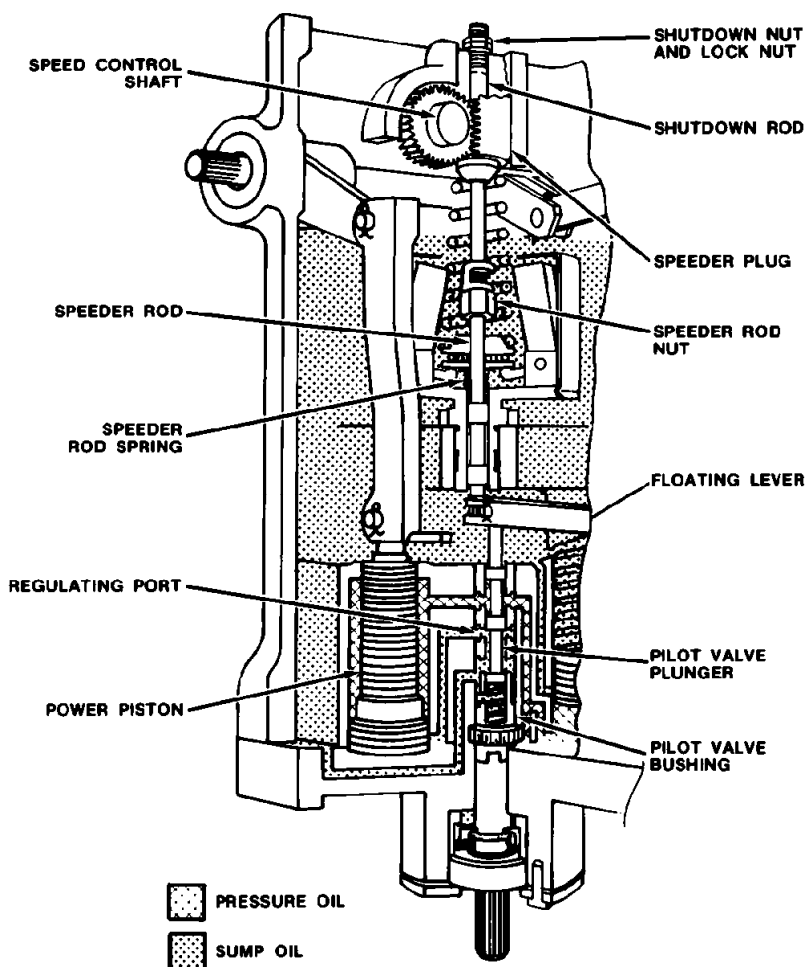


Figura 3-3. Gobernador de palanca UG con varilla de corte

Disminucion de carga

Supongamos que el motor o turbina está funcionando a su velocidad. Los contrapesos están en posición vertical para una operación normal en estado continuo. La leva de control del émbolo de la válvula piloto (14) se centra sobre el puerto de control del cojinete giratorio (15). Esto detiene el flujo de aceite a presión a través del puerto de control del cojinete (15). Como resultado de ello, no hay movimiento del pistón de poder (7) y no hay movimiento de la flecha de salida del gobernador (6).

Cuando sucede una disminución de carga y se conserva el mismo ajuste de combustible, una disminución de carga provoca un incremento en la velocidad. Esto genera la siguiente secuencia de movimiento:

1. Conforme aumenta la velocidad, la fuerza centrífuga de los contrapesos (2) aumenta, sobreponiéndose a la fuerza opuesta del resorte de velocidad.
2. Los contrapesos (2) se inclinan hacia el exterior, elevando varilla de velocidad (4) y el extremo derecho de la palanca flotante (18).
3. Esto eleva el émbolo de la válvula piloto (pvp) (14) abriendo el puerto de control en el cojinete giratorio (15). Se libera aceite de la parte inferior del pistón de poder (7) al depósito.

4. El aceite a presión que actúa sobre la parte superior del pistón de poder (7) lo obliga a descender y hace girar la flecha de salida (6) en la dirección de combustible.
5. El eslabonamiento de la flecha de salida (6) hace descender la flecha de ajuste de compensación (5) que gira sobre el fiel (24) elevando al pistón grande de compensación (21).
6. Se aplica entonces succión a la cámara del pequeño pistón de compensación (20) haciendo descender el extremo izquierdo de la palanca flotante (18).
7. A su vez, el pvp (14) se hace descender, cerrando el puerto de control (16).
8. Conforme fluye aceite del depósito a través de la válvula de aguja (22) hacia el conjunto del pistón de compensación (20 y 21) el pequeño pistón de compensación de flotador (21) regresa a su posición centrada normal mediante la acción del resorte de compensación, a la misma velocidad que la varilla de velocidad (4). Esto conserva al émbolo de la válvula piloto (14) en su posición centrada.
9. Esto conserva al puerto de control del cojinete de la válvula piloto (15) cubierto por la leva que se encuentra en el pvp (14).
10. La flecha de salida (6) y el pistón de poder (7) detienen su movimiento en la nueva posición de disminución de combustible requerida para hacer funcionar al motor o turbina a su velocidad seleccionada, a pesar de la disminución de carga.

Aumento de carga

Una vez más, debemos suponer que el motor o turbina está funcionando a su velocidad fijada. Los contrapesos están en posición vertical y el émbolo de la válvula piloto está centrado.

Cuando ocurre un aumento de carga y se mantiene el mismo ajuste de combustible, un aumento de carga crea una disminución de la velocidad. Esto genera la siguiente secuencia de movimientos del gobernador:

1. Al disminuir la velocidad, disminuye también la fuerza centrífuga de los contrapesos (2) y la fuerza opuesta del resorte de velocidad (26) es ahora mayor que la fuerza centrífuga de los contra pesos (2).
2. Los contrapesos (2) se inclinan hacia adentro, haciendo descender la varilla de velocidad (4) y el extremo derecho de la palanca flotante (18).
3. Esto hace descender el émbolo de la válvula piloto (14) abriendo el puerto de control del cojinete giratorio (15). Se libera aceite a presión a través del puerto de control al extremo inferior del pistón de poder (7).
4. El aceite a presión que actúa sobre el lado inferior del pistón de poder lo obliga a subir y hace girar la flecha de salida en la dirección de incremento de combustible.
5. El eslabonamiento de la flecha de salida (6) eleva la palanca de ajuste de compensación (5) que gira sobre el fiel (24) haciendo descender el pistón mayor de compensación (21).

6. El aceite a presión se aplica a la cámara del pequeño pistón de compensación (20) elevando, el extremo izquierdo de la palanca flotante (18).
7. El émbolo de la válvula piloto se eleva a su vez, cerrando el puerto de control (16).
8. Conforme fluye el aceite del depósito a través de la válvula de aguja (22) desde el conjunto del pistón compensador (20 y 21), el pistón menor de compensación (20) regresa a su posición, centrada normal, debido a la acción del resorte de compensación centrada normal, debido a la acción del resorte de compensación a la misma velocidad que la varilla de velocidad (4). Esto mantiene al émbolo de la válvula piloto (14) en su posición centrada.
9. De esta manera el puerto de control del cojinete de la válvula piloto (15) cubierto por la pista del émbolo (14).
10. La flecha de salida (6) y el pistón de poder (7) detienen su movimiento en la nueva posición de incremento de combustible requerida para hacer funcionar el motor o turbina a la velocidad seleccionada, con el incremento de carga.

En cualquier caso, una disminución o aumento de carga hará que el sistema de compensación en la misma manera. La compensación, o cantidad de movimiento del pistón mayor de compensación es controlada por el ajuste de compensación, es decir, la posición del fiel.

La velocidad a la cual el pistón menor de compensación (20) regresa a la posición normal, es controlada por la válvula de aguja (22) a través de su ajuste, es decir la velocidad del flujo del aceite a través de la válvula de aguja (22).

Cuando se ajusta correctamente, el sistema de compensación regula la cantidad el monto del combustible necesario para elevar a la máquina a la potencia necesaria, para ajustar hacia una disminución o un incremento en la carga, o para provocar un cambio en la velocidad fijada.

Capítulo 4. Operación y ajustes

Operación inicial para un gobernador nuevo

Antes de la operación inicial del gobernador de palanca UG, hay que verificar que todos los pasos previos de instalación se logren con éxito y que todos los eslabonamientos estén debidamente dispuestos fijados con seguridad. Consultar el capítulo 2. También leer todo el capítulo 4.

Debe llenarse el gobernador con aceite hasta la marca superior de la mirilla. Se cierra la válvula de aguja concuidado (hacia la derecha) y después se abre 1/2 o 3/4 de vuelta. Se afloja la tuerca que sostiene al apuntador de ajuste de compensación lo suficiente como para mover el apuntador y fijarlo a la mitad de la escala. Se aprieta tuerca.

Se se está reemplazando un gobernador, el ajuste inicial de compensación puede ser el del gobernador recién retirado.



ADVERTENCIA

Como protección contra posibles lesiones, pérdidas de vida y/o daños a las instalaciones al arrancar el motor, turbina u otro tipo de impulsor, debe estar preparado para efectuar un corte de emergencia que proteja en contra del exceso de velocidad en caso de falla de los mecanismos hidráulicos o mecánicos incluyendo gobernadores, controles eléctricos, actuadores, controles de combustible, mecanismos impulsores, eslabonamientos o los dispositivos controlados.

IMPORTANTE

Deben seguirse las instrucciones del fabricante del motor o turbina al arrancar éste.

Ajustes

Normalmente, los únicos ajustes a la puesta de un nuevo gobernador en servicio son el drenado de aire atrapado y el ajuste de la compensación para obtener estabilidad y respuesta satisfactorias. Todos los demás ajustes de operación se efectúan durante las pruebas en la planta, de conformidad con las especificaciones del fabricante del motor o Turbina, por lo cual no deben requerirse mayores ajustes. La caída de velocidad, los topes de velocidad alta y baja y la tuerca o tuercas de corte son ajustes dados en la sección de "Procedimientos de Prueba en el Motor" de este Manual.

IMPORTANTE

No debe intentar un ajuste interno del gobernador a menos que esté plenamente familiarizado con el debido procedimiento.

Ajustes de compensación

La válvula de aguja y el apuntador de ajuste son piezas ajustables del sistema de compensación. Sus ajustes afectan directamente la estabilidad del gobernador.

La compensación debe ajustarse apropiadamente al motor y carga de que se trate en particular para dar operación estable.

Cuando el motor o turbina se arrancan por primera vez después de que el gobernador se ha llenado de aceite, el gobernador quede ser estable a velocidad constante y sin embargo, quede requerir ajuste. Los altos excesos o insuficiencias de velocidad después de los cambios de carga y el regreso lento a una velocidad normal indican la necesidad de un ajuste en la compensación.

IMPORTANTE

Los ajustes máximos de compensación generalmente dan operación estable a velocidades constantes pero dan por resultado variaciones mayores de velocidad cuando se producen cambios de carga.

Después de que el aceite del gobernador llegó a su temperatura normal de operación, se deben efectuar los siguientes ajustes de compensación sin carga sobre el impulsor primario, para asegurar que el gobernador dé control óptimo. Consultar la Figura 1-1 donde se da la ubicación de las partes de ajuste.

1. Para drenar el aire atrapado de los pasajes de aceite del gobernador, primero debe aflojarse la tuerca que sostiene el apuntador de ajuste de compensación lo suficiente como para colocar el apuntador en su posición superior extrema, para lograr la máxima compensación.

A continuación, se retira el tapón de acceso de la válvula de aguja y se abre la válvula de aguja dos vueltas a la izquierda. Debe utilizarse un desatornillador Phillips (de cruz) para evitar daños a las roscas de la parte interior del barreno y a la válvula de aguja.

El daño a las roscas o a la válvula de aguja causará que el gobernador cambie rítmicamente el combustible. A esto se le llama oscilación, fenómeno sobre el cual damos más información en el capítulo 5.

Hay dos ranuras para destornillador en la válvula de aguja, una de poca profundidad y una profunda, ubicadas en ángulo recto una de la otra. La ranura más profunda se utiliza para expandir la cabeza de la válvula de aguja e incrementar la fricción para evitar vibraciones que cambien el ajuste de la válvula de aguja.

IMPORTANTE

Si se tiene que utilizar un desatornillador normal, hay que asegurar que se utilice sobre la ranura poco profunda de la válvula de aguja.

Debe permitirse que el impulsor primario oscile su velocidad durante aproximadamente medio minuto para drenar el aire atrapado de los pasajes de aceite del gobernador.

2. Debe aflojarse la tuerca que sostiene al apuntador de compensación justo lo suficiente para hacer descender al apuntador hasta donde llegue en la dirección de compensación mínima. Después se aprieta de nuevo la tuerca.

IMPORTANTE

El objetivo del procedimiento de ajuste de compensación es encontrar los ajustes que en particular se requieren para la válvula de aguja de compensación y el apuntador de ajuste de compensación a los que la máquina, turbina u otro tipo de impulsor primario regresarán rápidamente a su velocidad (ajuste de la válvula de aguja) después de una perturbación de la velocidad, con únicamente un ligero exceso o insuficiencia (ajuste del apuntador de compensación).

3. Gradualmente se cierra la válvula de aguja hasta que las oscilaciones sensiblemente se detengan. Si la oscilación no se detiene, se abre la válvula de aguja una vuelta y se mueve el apuntador de compensación hacia arriba por una marca en la escala indicadora del tablero frontal. Una vez más, en este caso se cierra la válvula de aguja hasta que se detenga la oscilación.

Si no se detiene la oscilación, se abre 1/4 de vuelta la válvula de aguja y se repite el ajuste del apuntador de compensación, esta vez una marca más hacia arriba. Se vuelve a probar el gobernador hasta que se detenga la oscilación.

4. A partir de este ajuste, debe abrirse una vuelta la válvula de aguja y manualmente se perturba el ajuste de combustible del gobernador. Gradualmente se cierra la válvula de aguja hasta que el gobernador regrese a su velocidad con solo un ligero exceso o insuficiencia y:
 - a. La válvula de aguja se encuentre entre 1/8 y 1/4 de vuelta abierta en un gobernador con una mirilla ubicada en el centro del tablero de indicadores.
 - b. La válvula de aguja se encuentre entre 3/8 y 3/4 abierta en un gobernador con mirilla de aceite ubicada a un lado del gobernador.

El ajuste de compensación determina la variación de velocidad y el ajuste de la válvula de aguja determina el tiempo de recuperación.

IMPORTANTE

Para un control por gobernador de respuesta más ágil, debe utilizarse el mínimo posible de compensación. Un exceso de compensación causa excesivos rebases e insuficiencias de velocidad al producirse los cambios de carga.

IMPORTANTE

El cerrar la válvula de aguja más de lo que se indica en a o b hace que el gobernador sea lento para regresar a su velocidad normal después de un cambio de carga.

El abrir la válvula de aguja más de lo indicado en los párrafos anteriores disminuye la estabilidad del gobernador y puede ocasionar oscilaciones.

Una vez que está en su posición correcta la válvula de aguja, no es necesario cambiar el ajuste a excepción de cambios grandes y permanentes en la temperatura, que afectan la viscosidad del aceite del gobernador.

Cuando está correcto el ajuste, se aprieta la tuerca del apuntador de compensación y se reinstale el tapón de acceso de la válvula de aguja con una rondana de cobre. El tapón y la rondana sellan la fuga de aceite en torno a la válvula de aguja.

Operación inicial para un gobernador reparado o reensamblado

Una vez desarmado o reparado el gobernador, es muy importante probarlo en banco. Se no está disponible un banco de pruebas, la prueba del gobernador puede hacerse sobre el motor.

ADVERTENCIA

Si el gobernador se prueba sobre el motor, el operador debe tener cuidado de controlar manualmente la velocidad del motor hasta que haya comprobado que el gobernador ya puede controlar esa velocidad.

Debe fijarse una llave de estrías a la flecha de salida además del eslabonamiento normal para controlar manualmente la velocidad del motor mediante esa llave.

Una vez habiendo comprobado que el sistema del gobernador es totalmente operativo, se retira la llave de estrías.

Antes de operar un gobernador reparado por primera vez, verifíquese que todos los pasos de la instalación se hayan concluido correctamente. Ver capítulo 2. También debe leerse todo el capítulo 4.

Se fija una llave de estrías a la flecha de fijación de velocidad además del eslabonamiento normal, para controlar manualmente la velocidad del motor con esa llave. Después, se llena el gobernador de aceite (ver capítulo 2, Suministro de aceite) hasta la marca de la mirilla de aceite. Se cierra la válvula de aguja y se vuelve a abrir 1/2 o 3/4 de vuelta (ver capítulo 4, Ajustes de compensación) y se fija en el punto medio el apuntador de ajuste de compensación.

Si se efectúan pruebas y ajustes para lograr precisión, lo mejor es utilizar un banco de pruebas dado que es difícil realizarlos cuando el gobernador está montado sobre un motor. Póngase en contacto con Woodward, solicitando una copia de la especificación de prueba para cada designación de gobernador.

Las herramientas enlistadas en la Tabla 4-1 son optativas y no son absolutamente necesarias a menos que se esté reparando un número considerable de gobernadores. Sin embargo, el medidor de presión siempre se requiere para verificar la presión de aceite.

ADVERTENCIA

Como protección contra posibles lesiones, pérdidas de vida y/o daños a las instalaciones al arrancar el motor, turbina u otro tipo de impulsor, debe estar preparado para efectuar un corte de emergencia que proteja en control del exceso de velocidad en caso de falla de los mecanismos hidráulicos o mecánicos incluyendo gobernadores, controles eléctricos, actuadores, controles de combustible, mecanismos impulsores, eslabonamientos o los dispositivos controlados.

IMPORTANTE

Deben seguirse las instrucciones del fabricante del motor o turbina para hacer funcionar éste.

Tabla 4-1 Herramientas para banco de pruebas

Descripción	Aplicación
Banco de pruebas, N/P Woodward 205975	Impulsa al gobernador, suministra aceite a presión y contiene medidores para vigilar la operación del gobernador.
Contador electrónico y sensor de frecuencias	Indica la velocidad de impulso del gobernador. Debe tener una salida de por lo menos 60 ciclos por revolución en un segundo de base de tiempo. Debe indicar la velocidad de impulso hasta dentro de ± 1 rpm. Las lecturas del tiempo de despliegue no deben exceder de 5 segundos.
Medidor de presión (0 a 200 psi/0 a 1400 kPa)	Verifica la presión de aceite del gobernador.

Procedimientos de prueba sobre el motor

Estos ajustes y procedimientos de prueba se dividen en función de la presencia o ausencia de partes de caída en el gobernador. Deben seguirse las instrucciones que sean aplicables.

Prueba de UG de palanca sin partes de caída

(Consultar Figura 6-1)

1. Retirar tapón de tubo (9) en la base del gobernador del lado opuesto del tapón de la válvula de aguja (146) y fijar el medidor de presión de 0 a 200 psi (0 a 1400 kPa).
2. Instalar el gobernador sobre un banco de pruebas o sobre la placa del motor. Consultar el capítulo 2.
3. Llenar de aceite el gobernador. Consultar capítulo 2, Suministro de aceite. El nivel del aceite debe llegar a la marca de la mirilla.
4. Fijar el apuntador de ajuste de compensación en el punto medio de la escala del apuntador.
5. Si el gobernador se pone a prueba sobre la máquina, debe arrancarse según las instrucciones del fabricante. Debe hacerse funcionar hasta que se encuentre a la temperatura de operación.
6. Verificar que el gobernador tenga 110 a 120 psi/758 a 827 kPa (135 a 150 psi/931 a 1034 kPa para UG-10) de presión de aceite a velocidad normal de operación.
7. Se cierra la válvula de aguja (148) y se abre justo lo suficiente para provocar una pequeña oscilación. Debe utilizarse un desatornillador Phillips. Si se requiere utilizar un desatornillador normal, hay que asegurar que se use solo la ranura de poca profundidad de la válvula de aguja para evitar daños a la rosca dentro del barreno y a la misma válvula de aguja.

Los daños a la rosca o a la válvula de aguja ocasionarán que el gobernador oscile.

Debe permitirse que el motor o turbina oscile en velocidad durante aproximadamente medio minuto para drenar el aire atrapado de los pasajes de aceite del gobernador.

8. Debe cerrarse la válvula de aguja y abrirse de nuevo media vuelta. Si el gobernador sigue oscilando, debe repetirse el paso 6.

9. Se ajusta el sistema de compensación. Consultar la Sección de Ajustes de compensación de este capítulo.

IMPORTANTE

La velocidad máxima para operación constante del gobernador de palanca UG es de 1500 rpm.

10. Debe moverse la flecha de ajuste de velocidad para obtener la alta velocidad especificada. Las palancas de tope se instalaron en la flecha al armarse el gobernador. Ahora, debe deslizarse el tope de alta velocidad sobre la ranura de la flecha lo más cerca posible del perno y el tornillo de tope del lado izquierdo (tornillo tope de alta velocidad).
11. Debe utilizarse el tornillo de tope de alta velocidad para efectuar ajustes finos a la fijación de alta velocidad (a la izquierda para incrementar) y fijarse con la tuerca (23).
12. Debe moverse la flecha de fijación de velocidad hasta la posición especificada de baja velocidad. Se desliza la palanca del tope de baja velocidad a su posición lo más cerca posible del perno del tornillo tope superior (tornillo tope de baja velocidad).
13. Se utiliza el tornillo tope de baja velocidad para hacer ajustes finos a la fijación de baja velocidad (izquierda para disminuir velocidad) sujetándolo después con la tuerca (23).
14. Si no se requiere el corte, se fijan por contratuerca las tuercas de corte (30) en la parte superior de la varilla de corte. Si se utiliza una tuerca de presión, se atornilla sobre la varilla de corte hasta que 1/4" (6 mm) de rosca quede por encima de la tuerca.

Para ajustar la tuerca o tuercas para operación de corte se ajusta el tornillo tope de baja velocidad para que permita 10° de rotación de la flecha de ajuste de velocidad por debajo del ajuste de velocidad mínima. Se atornilla la tuerca sobre el tapón de velocidad para obtener el corte a 5° por debajo del ajuste de velocidad mínima. Se sujeta la tuerca en su lugar.

IMPORTANTE

Si el gobernador se ajustó en la fábrica para que efectúe cortes, hay una muesca centrada en la palanca de detención. Se fija la velocidad baja y se ajusta la palanca de detención hasta que la muesca sea visible a través del orificio de la placa de cubierta frontal. Se enroscan las tuercas hacia abajo, sobre el tapón de velocidad para obtener el corte.

15. Se apaga el motor. Se retira el medidor de presión y se instala un tapón de tubo de 1/8 de pulgada. Se aplica sellador de tubos a las roscas y se aprieta el tapón de tubo a 90 lb-in (10 N·m).

Prueba de UG de palanca con partes de caída

(Consultar Figura 6-1)

El ajuste de las palancas de tope de velocidad y la verificación final de la palanca de caída y ajuste de la leva deben efectuarse solo cuando el motor que está siendo controlado opere en configuración de una sola unidad. La prueba exige que el motor o turbina trabajen con carga. Se ajusta el gobernador para que utilice el mínimo posible de cañón de una sola unidad. La prueba exige que el motor o turbina trabajen con carga. Se ajusta el gobernador para que utilice el mínimo posible de caída y sin embargo obtenga un control satisfactorio.

IMPORTANTE

En aplicaciones como los conjuntos generadores que funcionan en paralelo y donde la carga máxima es difícil, la observación de la conducta del gobernador puede ser la mejor forma de verificar la operación de la caída. El pre-fijar la dimensión "C" sobre la palanca de caída y sobre la leva durante el ensamblaje da un ajuste de caída razonablemente preciso para la operación del motor o turbina durante el período de observación.

Si en un período de observación la unidad recibe más carga que las otras, su ajuste de caída es más bajo que el de las otras y debe incrementarse ligeramente para lograr una carga mejor compartida.

1. Se retira el tapón de tubo (9) de la base del gobernador del lado opuesto del tapón de válvula de aguja (146) y se fija un manómetro que mida de 0 a 200 psi (0 a 1400 kPa).
2. Se instala el gobernador en un banco de pruebas o sobre la placa del motor. Debe consultarse el capítulo 2.
3. Se llena el gobernador de aceite. Se debe consultar el capítulo 2, Suministro de aceite. El nivel del aceite debe llegar a la marca de la mirilla.
4. Se fija el apuntador de ajuste de compensación en el punto medio la escala del apuntador.
5. Si el gobernador se prueba sobre el motor, se arranca el motor según las instrucciones de su fabricante. Se hace funcionar el gobernador hasta que se encuentre a temperatura de operación.
6. Debe verificarse que el gobernador, a su velocidad normal de operación, tenga 110 a 120 psi/758 a 827 kPa (135 a 150 psi/931 a 1034 kPa para UG-10) de presión de aceite.
7. Se cierra la válvula de aguja (148) y se abre justo lo suficiente como para causar una ligera oscilación. Se utiliza un desatornillador Phillips. Si es necesario utilizar un desarmador normal, debe usarse únicamente la ranura poco profunda de la válvula de aguja para evitar danos a las roscas del barreno y de la válvula.

El daño a las roscas o a la válvula de aguja ocasionarán que la velocidad del gobernador oscile.

Debe dejarse que el motor o turbina oscile durante aproximadamente medio minuto para drenar el aire atrapado de las galerías de aceite del gobernador.

8. Se cierra la válvula de aguja y se vuelve a abrir media vuelta. Si el gobernador sigue oscilando, se repite el paso 7.

9. Debe ajustarse el sistema de compensación. Consultar Ajustes de compensación en este capítulo.

Los ajustes a la palanca de caída y a la leva (37 y 38) afectan los ajustes de velocidad. Por este motivo debe verificarse la caída y ajustarse antes de realizar los ajustes de tope alto y bajo de velocidad.

Utilizando un ejemplo donde la velocidad sea de 1450 rpm y el ajuste de caída sea de 3%, debe moverse la flecha de ajuste de velocidad para obtener aproximadamente 1450 rpm de combustible mínimo.

IMPORTANTE

La velocidad máxima recomendada para operación constante del gobernador de palanca UG es de 1500 rpm.

10. Se incrementa la carga al máximo y entonces debe observarse una disminución de velocidad a 1405 rpm, que es una disminución del 3%.

Si la velocidad cae por debajo de 1405 rpm, esto indica una caída mayor del 3%. La dimensión "C" de la palanca de caída y el conjunto de la leva debe incrementarse ligeramente.

Si la velocidad disminuye a más de 1405 rpm, una caída de menos del 3% es la que se manifiesta. La dimensión "C" de la palanca de caída y del conjunto de la leva debe disminuirse ligeramente.

Una vez en su posición correcta el ajuste de caída, deben fijarse los topes de alta y de baja velocidad.

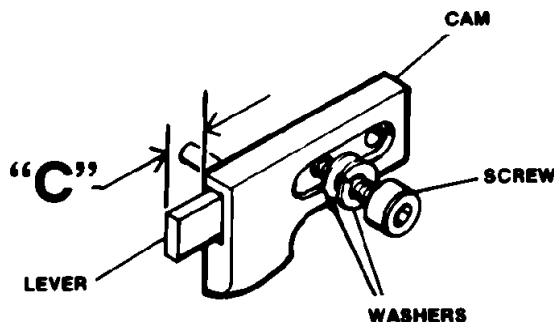


Figura 4-1. Preajuste de caída

11. Debe moverse la flecha de fijación de velocidad a la velocidad máxima especificada y aplicar carga máxima. Se empuja la palanca de tope de alta velocidad sobre las estrías de la flecha lo más cerca que sea posible al perno-tope izquierdo (tornillo de tope de alta velocidad).
12. Se utiliza el tornillo de tope de alta velocidad para hacer ajustes finos al ajuste de alta velocidad (a la izquierda para incrementar) y se fija con la tuerca (23).
13. Se mueve la flecha de fijación de velocidad hasta su punto especificado de baja velocidad con carga mínima. Se desliza la palanca de tope de baja velocidad hasta su posición, lo más cerca posible del perno de tope superior (tornillo de tope de baja velocidad).
14. Se utiliza el tornillo de tope de baja velocidad para hacer ajustes finos en la velocidad baja (a la izquierda para disminuir) y se fija con una tuerca (23).

15. Se apaga el motor. Se retira el medidor de presión y se instala un tapón de tubo de 1/8". Se aplica sellador para tubos a las roscas y se aprieta el tapón a 90 lb-in (10 N·m).

Tabla 4-2. Preajuste de caída

Distancia "C"	Caída %
0.328 pulg.(8.33 mm)	3
0.266 pulg.(6.76 mm)	5
0.141 pulg.(3.58 mm)	10

Conclusión de la prueba

Realizados ya los ajustes, se reemplazan el tablero frontal y tapa del gobernador. Los dispositivos auxiliares de corte requieren instalación, ajuste y las pruebas descritas en los manuales correspondientes, antes de que se considere completa la instalación de un gobernador.

Capítulo 5.

Detección de fallas

Introducción

Aunque es imposible prever todos los tipos de problemas que pueden surgir en las aplicaciones, este Manual pretende cubrir los más frecuentes. El mal control por el gobernador puede deberse a fallas de éste, o a que el gobernador trata de corregir operaciones deficientes del motor o turbina, u otro equipo impulsado. El efecto de cualquier equipo auxiliar instalado, sobre el control general requerido del gobernador también debe ser considerado.

ADVERTENCIA

Como protección contra posibles lesiones, pérdidas de vida y/o daños a las instalaciones al arrancar el motor, turbina u otro tipo de impulsor, debe estar preparado para efectuar un corte de emergencia que proteja en contra del exceso de velocidad en caso de falla de los mecanismos hidráulicos o mecánicos incluyendo gobernadores, controles eléctricos, actuadores, controles de combustible, mecanismos impulsores, eslabonamientos o los dispositivos controlados.

Detección de fallas

Aceite

Debe mantenerse el nivel de aceite en el gobernador hasta la marca de la mirilla, con la unidad operando. El nivel correcto de aceite es 0.75 a 1.25 de pulgada (19 a 32 mm) por debajo de la parte superior de la caja del gobernador.

Un aceite sucio ocasiona la mayor parte de los problemas del gobernador. Debe utilizarse aceite limpio ya sea nuevo, o filtrado. Los recipientes del aceite que se usen deben estar perfectamente limpios. El aceite contaminado con agua se desintegra muy rápidamente y causa espuma además de corrosión de las piezas internas del gobernador.

Ajuste de compensación y válvula de aguja

El ajuste de compensación y válvula de aguja deben fijarse correctamente, con el gobernador controlando al motor o turbina, aunque la compensación haya sido ajustada previamente en la fábrica o sobre equipo de prueba del gobernador.

Aunque el gobernador puede aparentar que opera satisfactoriamente porque la unidad funciona a velocidad constante sin carga, el gobernador tal vez todavía no esté correctamente ajustado a la carga y a la máquina que va a controlar.

Las velocidades excesivas o insuficientes o los regresos lentos a la velocidad especificada tras un cambio de carga o de ajuste de velocidad son algunos de los resultados de un ajuste incorrecto de la compensación y de la válvula de aguja.

Definiciones

Debe utilizarse la tabla de detección de fallas (5-1) de las páginas siguientes para determinar las causas probables de una operación defectuosa y para corregir estos problemas.

Los términos utilizados en la tabla se definen de la manera siguiente:

Oscilacion

Variación rítmica de velocidad que puede originarse en el gobernador o en el impulsor primario (ver Tabla 5-1, Parte 1A donde aparece información para detección de fallas). Una oscilación generalmente tiene frecuencia menor de 50 ciclos por minuto.

Aceleracion

Variación repentina de velocidad, a intervalos periódicos que puede originarse también en el gobernador o en el impulsor primario (ver Tabla 5-2, Parte 1A donde aparece información para detección de fallas).

Sacudida

Vibración de alta frecuencia en la flecha de salida del gobernador y eslabonamiento de combustible. Esto no debe confundirse con la acción de control normal del gobernador. La sacudida tiene frecuencia mayor de 50 ciclos por minuto.

Inspeccion preliminar

Las fallas del gobernador generalmente se manifiestan como variaciones de velocidad del impulsor primario, pero de esto no se sigue necesariamente el que tales variaciones sean causadas por el gobernador. Cuando aparecen variaciones inapropiadas de velocidad, debe seguirse el procedimiento detallado a continuación:

1. Verificar la carga para asegurarse de que los cambios de velocidad no sean resultado de cambios de carga más allá de la capacidad del motor o turbina.
2. Se verifica la operación del motor para asegurar que todos los cilindros operen apropiadamente y que los inyectores de combustible estén en buenas condiciones de operación y debidamente calibrados.
3. Se verifica el eslabonamiento entre el gobernador y los conductos de válvula de combustible. No debe haber ni ajuste excesivo ni juego excesivo.
4. Se verifica el ajuste de la válvula de aguja y el de compensación (ver capítulo 4, Ajustes de compensación).
5. Se verifica que el aceite esté limpio y su nivel esté correcto a la temperatura de operación.

El origen de la mayor parte de los problemas en cualquier gobernador hidráulico está en el aceite sucio. Los polvos y otras impurezas pueden haber sido introducidos al gobernador por el aceite. Otros contaminantes se forman al desintegrarse (oxidarse) el aceite o cuando forma lodos.

Las piezas móviles internas se lubrican continuamente por el aceite dentro de la unidad. Válvulas, pistones y émbolos se detienen, a veces totalmente en sus camisas o barrenos por los polvos u otras impurezas presentes en el aceite.

Cuando éste es el caso, la operación errática y la respuesta deficiente pueden corregirse (si no hay desgaste excesivo) lavando la unidad internamente con combustible diesel o petróleo diáfano.

No se recomienda el uso de solventes comerciales, ya que éstos pueden dañar sellos y empaques.

Debe cambiarse el aceite y lavarse el gobernador dos veces al año, si es posible.

Para cambiar el aceite, debe retirarse el tapón y drenar el aceite viejo. Debe enjuagarse el gobernador llenándolo con combustible diesel y, con el motor o turbina funcionando a baja velocidad, efectuar ciclos del gobernador abriendo la válvula de aguja dos o tres vueltas.

Debe dejarse que el gobernador oscile durante un minuto o dos, deteniendo después el motor, para drenar el gobernador. Se enjuaga de nuevo el gobernador, se llena con aceite (consultando la capítulo 2, Suministro de aceite).

Se vuelve a arrancar el motor y se reajusta la compensación y la válvula de aguja.

6. Se verifica que el impulsor del gobernador esté debidamente alineado y libre de rugosidades, cargas laterales o juego excesivo.



ADVERTENCIA

Como protección contra posibles lesiones, pérdidas de vida y/o daños a las instalaciones al arrancar el motor, turbina u otro tipo de impulsor, debe estar preparado para efectuar un corte de emergencia que proteja en contra del exceso de velocidad en caso de falla de los mecanismos hidráulicos o mecánicos incluyendo gobernadores, controles eléctricos, actuadores, controles de combustible, mecanismos impulsores, eslabonamientos o los dispositivos controlados.

Información adicional para turbinas de vapor, gas o motores de gasolina

El par motor en comparación con la posición de la válvula, en el caso de las turbinas de vapor presenta una amplia variedad de relaciones no lineales. Cada tipo deberá compensarse con el eslabonamiento correcto para lograr que el movimiento de la flecha de salida del gobernador regrese a una relación casi lineal con la salida torsional del motor turbina.

Por favor consulte el manual del fabricante del impulsor primario, para seleccionar e instalar correctamente el eslabonamiento.

La curva de par motor contra posición de la válvula para un motor de gas o de gasolina controlado por mariposa siempre es no-lineal. Cuando se adapta un gobernador a este tipo de motor, si el eslabonamiento se vuelve lineal, la operación en ralentí y a carga ligera nunca es muy estable.

El procedimiento apropiado para adaptar un gobernador a este motor con válvula de mariposa es hacer el eslabonamiento de modo que requiera mayor movimiento del gobernador por incremento de movimiento de mariposa a cargas ligeras que a cargas pesadas.

Este eslabonamiento tiende a linealizar la relación entre el torque desarrollado por el motor y la posición de la flecha de salida del gobernador (ver Figura 1-4).

La Tabla 5-1 muestra una posición angular satisfactoria de la flecha de salida del gobernador para diferentes aperturas de la válvula de mariposa para tener operación más estable en ralenti y cargas ligeras.

Tabla 5-1. Viaje de flecha de salida de gobernador vs. giro válvula mariposa

Viaje de flecha de salida del gobernador	Válvula de mariposa, viaje en flecha
0°	0°
6°	3°
12°	9°
15°	20°
18°	30°
24°	82°

Tabla 5-2. Detección de fallas

Falla	Causa	Corrección
1. Motor, turbina u otro impulsor primario oscila o acelera.	A. Falla puede originarse en el gobernador o en el impulsor primario.	Bloquear válvula, ductos de combustible o válvula de vapor en dirección de más combustible (NUNCA se bloquea la flecha de salida del gobernador en dirección que evite un corte completo). Si continúa la oscilación o aceleración con la flecha de salida del gobernador bloqueado, el problema está en el impulsor primario. Si retirado el bloqueo se reanuda la oscilación o la aceleración, el problema puede estar en el gobernador o en el impulsor primario. Debe hacerse el procedimiento de ajuste de compensación para el gobernador (ver capítulo 4, Ajustes de compensación) y si el problema permanece, debe reemplazarse el gobernador con uno de reserva. Debe cubrirse el procedimiento de ajuste de compensación para el gobernador de repuesto. Si persiste la oscilación o aceleración, el problema está en el impulsor primario.
	B. Ajustes incorrectos de compensación.	Ajustar válvula de aguja y apuntador de ajuste de compensación.
	C. Aceite sucio en gobernador (lodo).	Drenar aceite, limpiar gobernador y re-llenar.
	D. Nivel bajo de aceite que permite que el aire entre y provoque espuma. Esto resulta evidente en el gobernador como operación floja.	Añadir aceite al nivel correcto en la mirilla. Si el nivel de aceite disminuye y no pueden percibirse fugas externas de aceite en el gobernador, verifique la flecha impulsora buscando fugas de aceite. Si continúa la espuma, se drena el aceite y se vuelve a llenar usando un tipo diferente de aceite.
	E. Barniz de aceite que ocasiona inmovilidad de las partes.	Reparar gobernador.

Falla	Causa	Corrección
1. Motor, turbina u otro impulsor primario oscila o acelera. (cont.)	F. Movimiento perdido en el eslabonamiento del motor o en bombas de combustible.	Reparar eslabonamiento o bombas.
	G. Forzamiento en el eslabonamiento del motor o bombas de combustible.	Reparar y realinear eslabonamiento o bombas.
	H. Viaje de flecha de salida del gobernador demasiado corto para dar combustible pleno.	Ajustar nivel hasta lograr viaje apropiado.
	I. Resorte en eslabonamiento flexible a entradas de combustible, demasiado débil.	Instalar resorte más pesado.
	J. Baja presión de aceite. La presión normal de operación es de 110 a 120 psi para el UG 5.7 y UG 8; 140 a 150 psi para el UG 12.8 (ver Diagrama en la Figura 1-2 que ilustra ubicación del punto de prueba de presión). Válvulas de balín de la bomba no asientan o resortes de acumulador están débiles.	Regresar el gobernador a la planta para reemplazo de válvulas de balín y/o resortes de acumulador.
	K. Pistón de poder se atora.	Verificar juego lateral o inmovilización de la flecha de salida.
	L. Regulador de voltaje no opera apropiadamente.	Verificar regulador de voltaje. Operar con caída de voltaje o manual. No desconectar regulador de voltaje. Ajustar, reparar o reemplazar regulador de voltaje.
	M. Relación no lineal incorrecta entre viaje del gobernador y salida de caballaje del impulsor primario. El motor puede oscilar con cargas ligeras y ser estable con cartgas pesadas.	Ajustar eslabonamiento del gobernador a la válvula para obtener relación lineal entre viaje del gobernador y salida del motor. Ver Figura 1-3. También nota de aplicación 50516.
	N. Gobernador desgastado.	Regresar gobernador a la fábrica para reconstrucción.
	O. Exceso de presión en gas o vapor.	Ajustar presión gas o vapor.
2. Entradas de combustible no se abren rápidamente cuando se arranca el motor, turbina u otro tipo de impulsor primario.	P. Fallas de funcionamiento del motor (mal inyector de combustible, bajo combustible piloto en motor de doble combustible).	Verificar lecturas de pirómetro en cada cilindro y efectuar reparaciones o ajustes necesarios.
	A. Velocidad de arranque demasiado baja.	Puede ser necesario utilizar un servo motor impulsor. Ver manual 36684 de servo impulsores para arranque.
	B. Servomotor impulsor (en su caso) no funciona apropiadamente.	Verificar acción de válvula automática de aire de arranque. Ver manual 36684 de servo impulsores para arranque.
	C. Baja presión de aceite en el gobernador.	Regresar gobernador a fábrica para reparación. Verificar aspecto 1J de los anteriores.

Falla	Causa	Corrección
3. Sacudida en flecha de salida del gobernador.	A. Impulsor de motor o de gobernador con funcionamiento irregular.	Inspeccionar mecanismo impulsor. a. Verificar alineación de engranes. b. Inspeccionar buscando dientes de engrane rugosos. Engranes excéntricos o juego excesivo en el tren de engranes. c. Verificar cuñas de engranes y tuercas o tornillos fijadores de los engranes impulsores a la flecha. d. Verificar flecha impulsora doblada. e. Verificar cople de estrías o de unión en cuanto a desgaste y alineación. f. Apretar cadena entre cigüeñal y árbol de levas (en su caso). g. Verificar amortiguador de vibración del motor (en su caso). IMPORTANTE Si se utiliza un impulsor con cuña, debe verificarse el juego y calzarse el engrane para que no haya inmovilización ni el juego sea excesivamente grande. Esto debe realizarse cada vez que se instale un gobernador nuevo o de reemplazo. Si se utiliza un impulsor de estrías, la concentricidad de la flecha a la válvula piloto deberá conservarse. El acoplamiento debe ser lo más largo posible para permitir mayor flexibilidad.
	B. El gobernador no está alineado debidamente.	Aflojar tornillos de soporte del gobernador y mover el gobernador ligeramente sobre su placa de soporte para alinear la flecha impulsora con su acoplamiento.
	C. Falla del impulsor flexible en las cabeza de contrapesos.	Regresar gobernador a planta para reparación.
	D. Otras causas posibles son:	Regresar gobernador a planta para su reparación. • Cojinete de cabeza de bolas sucio o desgastado. • Dientes de engrane rugosos o desgastados. • Resorte de velocidad doblado. • Retén de sello de flecha impulsora dañado. Reemplazar retén de sello.
	E. El aire del sistema del gobernador puede causar sacudida durante los arranques o transientes.	Extraer aire (ver capítulo 4, párrafo 7)
4. La carga no se divide apropiadamente en motores interconectados, turbinas u otro tipo de impulsores primarios.	A. Los ajustes de velocidad del gobernador no son iguales.	Ajustar velocidad para que ambos impulsores primarios funcionen a las mismas revoluciones.
	B. Ajuste interno de caída de velocidad incorrecto.	Reajustar conjunto de palanca de caída para dividir la carga apropiadamente. Incrementar caída para resistir recogimiento (o desprendimiento) de la carga. Reducir caída para incrementar recogimiento (o desprendimiento) de la carga.

Falla	Causa	Corrección
5. Motor, turbina, u otro impulsor primario es lento para responder ante un cambio de velocidad o de carga.	A. Ajuste de válvula de aguja incorrecto.	Reajustar válvula de aguja de compensación. Se abre más si es posible en tanto no cause inestabilidad cuando funciona sin carga. Apuntador de compensación puede estar muy cargado hacia el máximo.
	B. Gobernador insensible para medir cambios de velocidad (banda muerta).	Fricción o desgaste en uñas de contrapeso, lodo en el gobernado. Regresar gobernador a planta.
	C. Baja presión de aceite en el gobernador.	Regresar gobernador a la planta para inspeccionar bomba y válvulas de balín si la presión de aceite está baja.
	D. La máquina puede estar sobrecargada.	Reducir carga.
	E. Abasto restringido de combustible.	Limpiar filtros de abasto de combustible.
6. Motor, turbina, u otro tipo de impulsor primario no toma la carga plena clasificada.	A. Suministros de combustible no abren lo suficiente aunque el gobernador llegue al final de su carrera.	Ajustar motor a eslabonamiento de combustible del gobernador. Ajustar topes de bomba de combustible.
	B. Abasto de combustible restringido.	Limpiar filtros de abasto de combustible. Baja presión de gas. Gas con diferente valor calórico.
	C. Fallas en los cilindros del motor.	Verificar lecturas de pirómetro de cada cilindro y efectuar reparaciones o ajustes necesarios.

Reparaciones del gobernador en campo

El reemplazo de los sellos de flecha de salida e impulsora así como de los cojinetes puede hacerse en el campo.

Consultar las Figuras 5-1 y 5-2 y las Tablas 5-3 y 5-4 donde aparece un listado de herramientas comunes de banco y herramientas normales para reparación en campo.

Estas herramientas no se consideran esencialmente necesarias. Sin embargo, facilitan el reemplazo de sellos y cojinetes.

Se pueden pedir herramientas en Woodward. En la tapa posterior de este Manual aparecen las direcciones de Woodward Governor Company. En el pedido debe incluirse:

- La descripción de la herramienta.
- El número de herramienta o de parte de lo que se requiera.
- Número del manual (este es el 03036).

Para separar el gobernador del motor

Con objeto de reemplazar un gobernador sobre un motor, o de reemplazar sellos o cojinetes en el gobernador, debe retirarse el gobernador del motor de la manera siguiente:

AVISO

Debe hacerse con cuidado y dejar descansar el gobernador sobre el área de trabajo, no debiendo golpearse o dejarse descansar sobre el extremo de la flecha impulsora, ya que esto puede provocarle daños a ésta, al sello de aceite, al cojinete o a otras piezas o superficies internas. Se debe fijar el gobernador sobre descansos de madera, para proteger así a la flecha impulsora cuando se realizan operaciones de mantenimiento.

1. Debe drenarse el aceite del gobernador e instalar el tapón de drenado de nuevo. Algunos gobernadores van equipados con una válvula para drenado.
2. Limpie las superficies exteriores utilizando tela humedecida con solvente limpiador.
3. Debe desconectarse el dispositivo auxiliar de los ductos neumáticos o hidráulicos y de sus cables, en cada caso.
4. Antes de desprender la flecha de salida y los eslabonamientos fijadores de velocidad, debe marcarse tanto la flecha como la palanca para que se reinstalen con facilidad en sus posiciones originales.
5. Deben retirarse las cuatro tuercas de los pernos que sostienen al gobernador sobre la placa de soporte y levantar el gobernador. Se retira el empaque entre el gobernador y la placa de soporte del mismo.
6. Se fija el gobernador sobre soportes de madera para proteger la flecha impulsora. Cualquier golpe intenso al extremo de la flecha impulsora debe evitarse cuidadosamente, ya que puede ocasionar daños a las piezas internas.

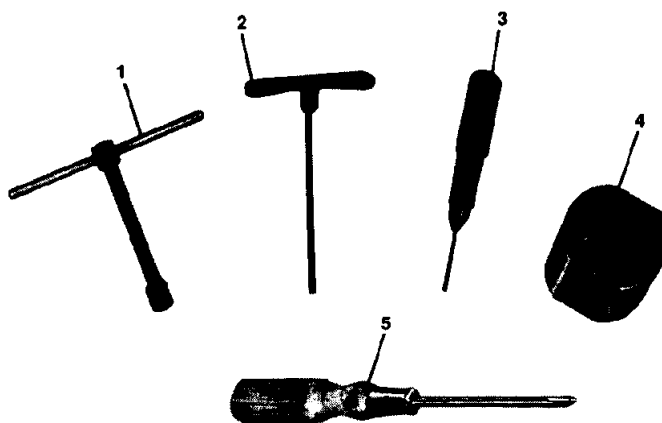


Figura 5-1. Herramientas comunes de banco

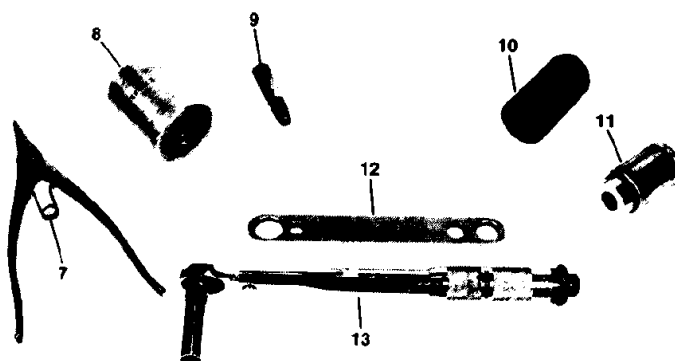


Figura 5-2. Herramientas comunes para reparación en campo

Tabla 5-3. Lista de herramientas comunes de banco

Descripción de las herramientas	No. Ref.	No. de herramienta	Aplicación
Llave Hexagonal Mango T. 7/16"	1	189440	Diversos pernos del gobernador de palanca UG
Llave Allen 3/16" Mango T	2	8995-047	Instalación de Tapones Tubo 1/8"
Llave Allen Standard 5/64"	3	8995-048	Para Tornillos de fijación, sin cabeza No. 8:32
Bloque de Banco	4	011971	Para extraer pequeños cojinetes y baleros
Desatornillador Phillips No. 2	5	8995-049	Diversos tornillos en el gobernador de palanca UG
Punto con Gancho (no se muestra)		189792	Retirar e instalar chavetas

Tabla 5-4. Lista de herramientas normales reparación de campo

Descripción de las herramientas	No. Ref.	No. de herramienta	Aplicación
Pinzas William	7	8995-023	Reemplazar anillo retén en flecha impulsora
Herramienta Asiento Balero	8	8995-024	Reemplazar balero flecha impulsora
Protector de Sellos (usado con 030952)	9	030951	Encajar sobre flecha de salida para proteger sello
Herramienta Instalación Sello (tipo Micarta)	10	030952	Instalar sellos flecha de salida
Impulsor Cojinete	11	8995-028	Ajustar cojinetes flecha de salida
Llave Estrías	12	030943	Girar flecha de salida o impulsora
Llave de Torsión W/7/16" Dado	13	8995-038	Apretar pernos retenedores flecha impulsora a 25 lb-in

Capítulo 6.

Piezas de reemplazo

Al pedir piezas de reemplazo incluya la siguiente información:

- Número de serie del gobernador y de parte mostrada en la placa frontal
- Numero del manual (este es el 03036)
- Número de referencia de la parte en la lista de partes y descripción o nombre de la misma



ADVERTENCIA

No desmonte o vuelva a montar al gobernador a menos que totalmente familiar con los procedimientos correctos y seguros. Una liberación repentina de los resortes acumuladores puede provocar lesiones. Utilice un tornillo para liberar o para insutalar los resortes acumuladores comprimidos.

Lista de partes para Figura 6-1

No. ref.	Nombre	Cant.
03036-1	Tornillo Phillips cab. red. 10-32 x 1/2"	8
03036-2	Rondana de presión #10.....	8
03036-3	Recipiente de llenado de aceite	1
03036-4	Tapa.....	1
03036-5	Junta de tapa	1
03036-6	Rondana, 3/8" DE	1
03036-7	Chaveta, .030" x 3/8"	1
03036-8	Caja	1
03036-9	Tapón de tubo, 1/8".....	8
03036-10	Empaque de tablero frontal.....	1
03036-11	Resorte de velocidad	1
03036-12	Varilla de corte	1
03036-13	Banda de corte.....	1
03036-14	Perno	2
03036-15	Tornillo Allen 10-32	8
03036-16	Rondana de presión #10.....	8
03036-17	Sello de aceite	1
03036-18	Palanca de tope de alta velocidad	1
03036-19	Palanca de tope de baja velocidad	1
03036-20	Palanca frontal de UG8L.....	1
03036-21	Tornillo Phillips cab. red 8 - 32 3/8"	6
03036-22	Flecha de ajuste de velocidad.....	1
03036-23	Tuerca 5/16-18.....	2
03036-24	Tornillo prisionero Allen 5/16-18	2
03036-25	Cojinete Oilite.....	1
03036-26	Tablero frontal UG8L	1
03036-27	Cojinete Oilite.....	1
03036-28	Engrane	1
03036-29	Perno rodillo 1/8" x 3/4.....	1
03036-30	Tuerca.....	2
03036-31	Tapón de velocidad, Si caída.....	1
03036-32	Codo 1/8"	1
03036-33	Mirilla de aceite	1
03036-34	Tuerca de corte.....	1
03036-35	Conjunto de eslabón caída	1
03036-36	Chaveta	1
03036-37	Conjunto de palanca de caída.....	1
03036-38	Leva de caída	1
03036-39	Rondana, .175" x 3/8" DE	1
03036-40	Rondana de presión #8.....	1
03036-41	Tornillo Allen 832 para tapa	1
03036-42	Conjunto de tapón de velocidad, caída optativa	1
03036-43	Palanca de tope 1-posición.....	1
03036-44	Tornillo allen 10-32 x 500 par tapa.....	1

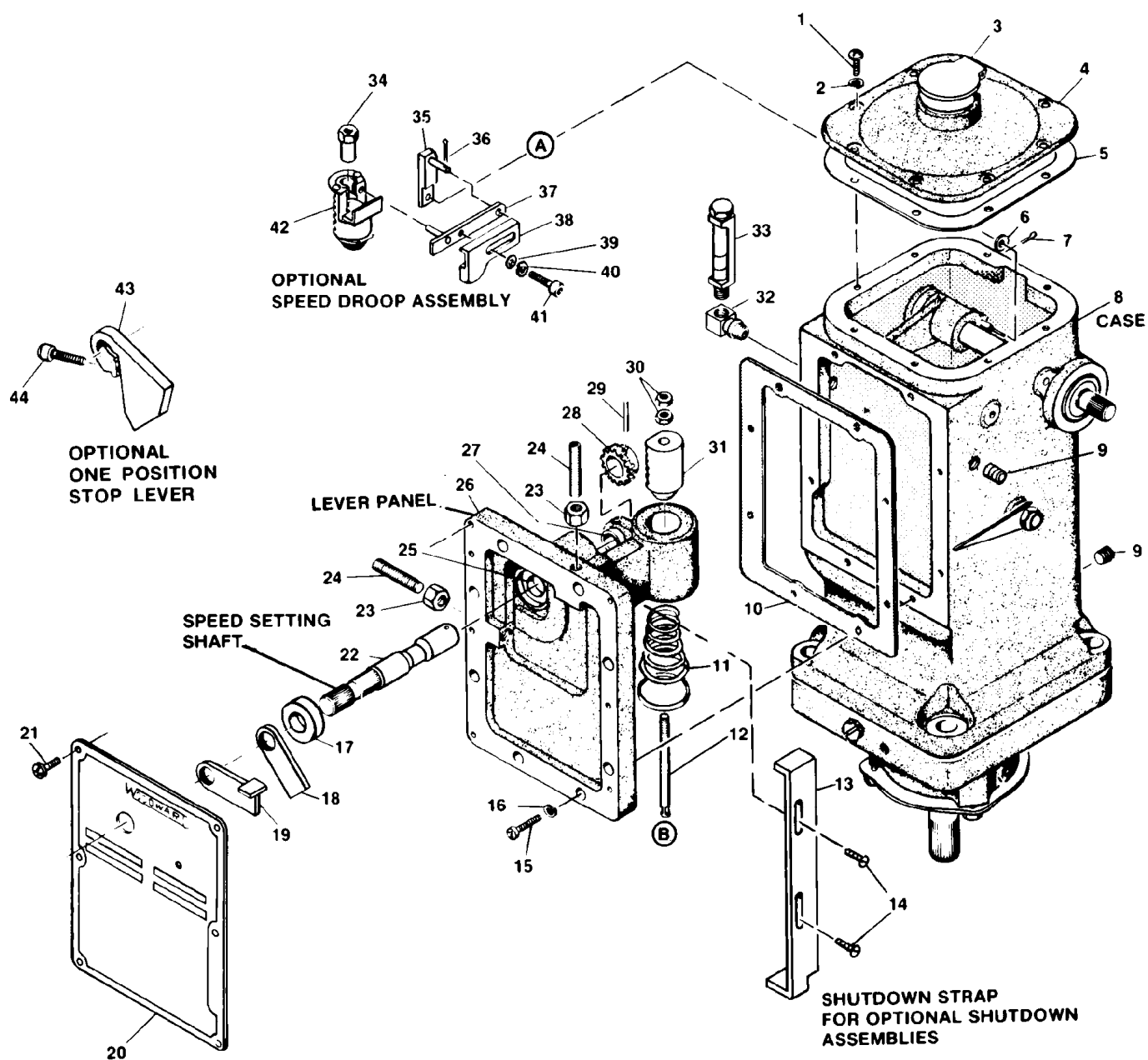


Figura 6-1. Piezas ilustradas para el gobernador de palanca UG (1)

Lista de partes para Figura 6-2

No. ref.	Nombre	Cant.
Números de referencia 45 a 54 no se utilizan.		
03036-55	Sello de aceite 1.120" DE	2
03036-56	Cojínete de flecha terminal	1
03036-57	Flecha de salida (terminal)	1
03036-58	Tornillo prisionero Allen 1/4-28 x 5/16	2
03036-58A	Ajuste de compensación Tope, perno en palanca	2
03036-59	Rondana, 7/16" x 5/8" x 1/32 Espesor	1
03036-60	Apuntador de ajuste de compensación	1
03036-61	Rondana, .328" x .562" x .064" espesor	1
03036-62	Tuerca de presión elástica, 5/16-24	1
03036-63	Empaque, para caja de control	1
03036-64	ANillo preformado empaque, .301" x 10 x .070"	1
03036-65	Palanca de compensación conjunto de ajuste	1
03036-66	Fiel de ajuste palanca de compensación	1
03036-67	Eslabón de ajuste de compensación	1
03036-68	Perno recto, barrenado	1
03036-69	Chaveta	1
03036-70	Perno recto barrenada	1
03036-71	Palanca de poder	1
03036-72	Perno cónico, #3 x 1 1/4	2
03036-73	Perno de caída	1
03036-74	Chaveta .060" x 3/4"	1
03036-75	Palanca de compensación	1
03036-76	Perno recto, barrenado	1
03036-77	Chaveta	1
03036-78	Eslabón de pistón de poder	1
03036-79	No se utiliza	
03036-80	Rondanas, sello de aluminio	9
03036-81	Tornillo cab. hex. 1/4-28 x 1.00"	4

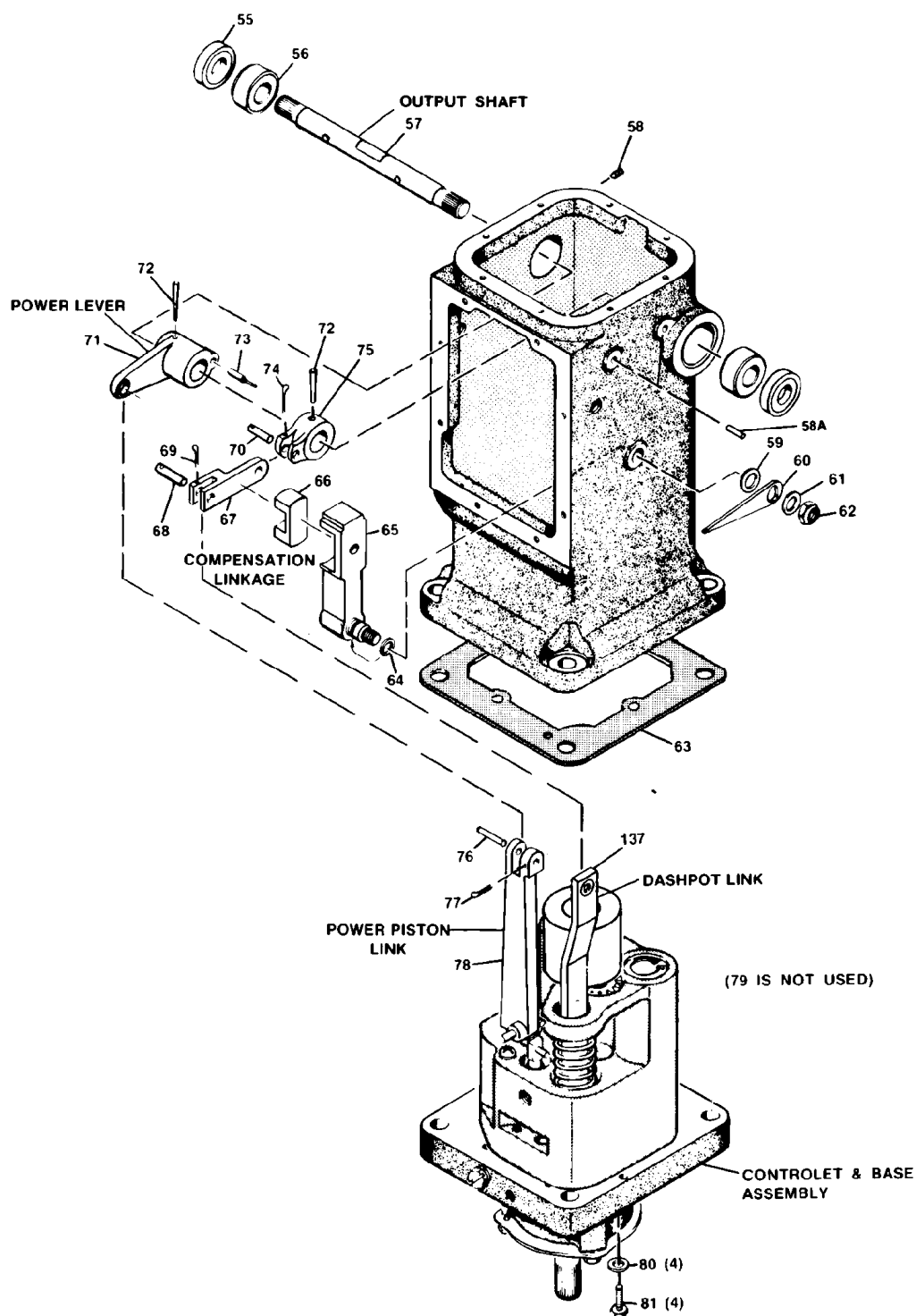


Figura 6-2. Piezas ilustradas para el gobernador de palanca UG (2)

Lista de partes para Figura 6-3

No. ref.	Nombre	Cant.
Números de referencia 82 a 84 no se utilizan.		
03036-85	Flecha impulsora de cuña, optativa	1
03036-86	Cuña, .188" x .190" x 1.062"	1
03036-87	Espaciador	1
03036-88	Tuerca de presión 5/8-18	1
03036-89	Chaveta, 1/8" x 1 1/2"	1
03036-90	Embolo de válvula piloto	1
03036-91	Asiento de resorte	1
03036-92	Resorte para válvula piloto	1
03036-93	Flecha impulsora, standard 5/8-36 de estrías	1
03036-94	Cojinete sellado	1
03036-95	Anillo retén	1
03036-96	Retén cojinete	1
03036-97	Tornillo cab. hex. 1/4-28 x 5/8"	3
03036-98	Sello de aceite, 1.379" DE	1
03036-99	Retén para sello aceite	1
03036-100	Empaque, retén ó sello	1
03036-101	Palanca flotante	1
03036-102	Perno recto, barrenado	1
03036-103	Chaveta .030" x 3/8"	2
03036-104	Engrane impulsor cabeza de bolas	1
03036-105	Chaveta, .060" x 1/2"	1
03036-106	Chaveta	1
03036-107	Rondana	1
03036-108	Varilla de velocidad	1
03036-109	Conjunto de cabeza bolas	1
03036-110	Resorte de varilla de velocidad	1
03036-111	Chumacera o cojinete de presión	1
03036-112	Chaveta	1
03036-113	Tuerca para varilla de velocidad	1

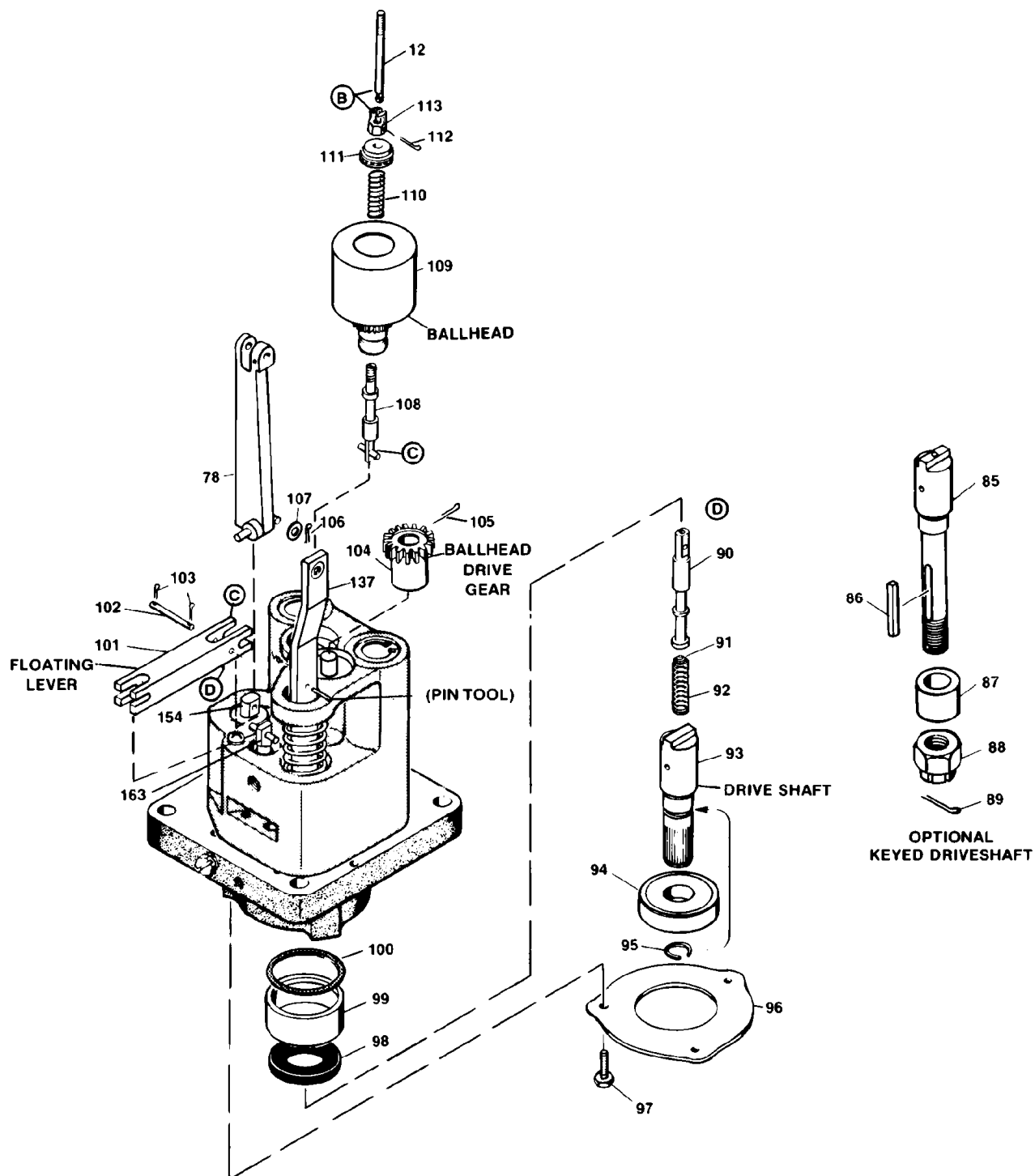


Figura 6-3. Piezas ilustradas para el gobernador de palanca UG (3)

Lista de partes para Figura 6-4

No. ref.	Nombre	Cant.
Números de referencia 114 a 119 no se utilizan.		
03036-120	Anillo retén 1.283" DE.....	2
03036-121	Rondana, 1.185," DE	2
03036-122	Resorte acumulador.....	2
03036-122A	Resorte acumulador (Usado solo en el UG 12.8)	2
03036-123	Pistón acumulador	2
03036-124	No se utiliza	
03036-125	No se utiliza	
03036-126	Unidad de control.....	1
03036-127	No se utiliza	
03036-128	Conjunto de flecha laminada	1
03036-129	Camisa retén.....	1
03036-130	Perno rodillo.....	1
03036-131	Anillo retén, .671" DI	1
03036-132	Rondana	1
03036-133	Conjunto impulsor	1
03036-134	Laminado resorte impulsor	12
03036-135	Conjunto de engrane bomba	1
03036-136	Cojinete Oilite.....	2
03036-137	Eslabón flotador grande	1
03036-138	Resorte flotador grande	1
03036-139	Flotador grande de compen, succor (piston)	1
03036-140	Perno recto	1
03036-141	Base para UG8	1
03036-142	No se utiliza	
03036-143	No se utiliza	
03036-144	Perno de fijación	2
03036-145	No se utiliza	
03036-146	Tapón de válvula de aguja.....	1
03036-147	Rondana	1
03036-148	Válvula de aguja para compensación	1
03036-149	Perno de fijación	2
03036-150	No se utiliza	
03036-151	Válvula de balón.....	4
03036-152	Anillo retén, 1.283" DE.....	2
03036-153	Cojinete de válvula piloto	1
03036-154	Pistón de poder.....	1
03036-155	Conjunto de pistón flotador	1
03036-156	Tornillo cab. red. (debe incluirse con equipo original de fábrica)	2
03036-157	Rondana	2
03036-158	Resorte de compensación	2
03036-159	Asiento para resorte flotador	1
03036-160	No se utiliza	
03036-161	Guía de pistón de compensación.....	1
03036-162	Tuerca hex. 1/4-48.....	1
03036-163	Tuerca flotador.....	1
03036-164	Perno de cabeza.....	1
03036-165	Palanca de corte	1
03036-166	Resorte	1
03036-167	Chaveta	1
03036-168	Rondana plana.....	1
03036-169	Tapa para flotador.....	1

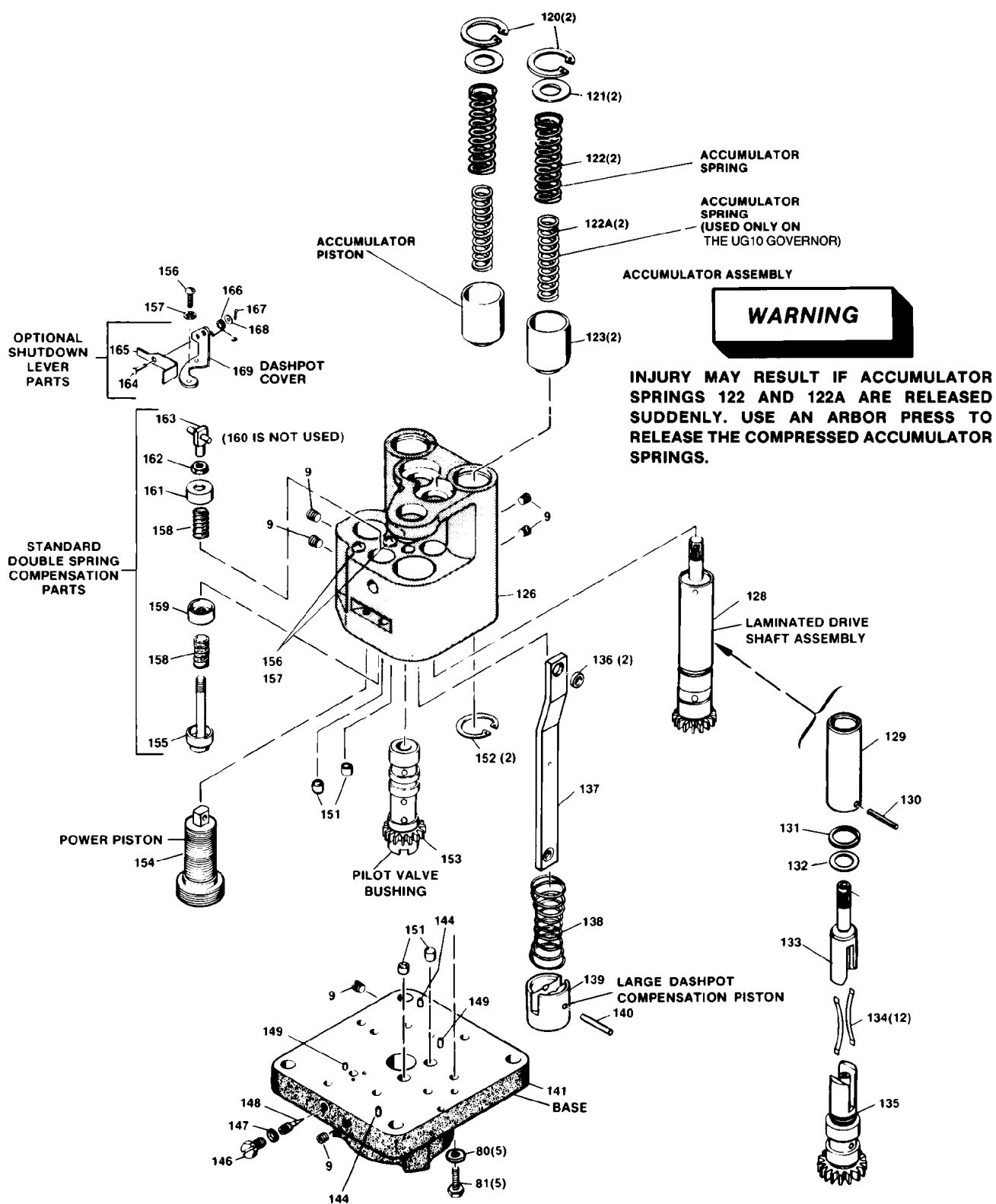


Figura 6-4. Piezas ilustradas para el gobernador de palanca UG (4)

Lista de partes para Figura 6-5

No. ref.	Nombre	Cant.
Números de referencia 170 a 199 no se utilizan.		
03036-200	Tapa de cabeza de bolas	1
03036-201	Contrapeso	2
03036-202	Cojinete de agujas	4
03036-203	Perno para contrapesos	2
03036-204	Resorte de torsión	1
03036-205	Cojinete de bolas	1
03036-206	Conjunto engrane y cabeza de bolas	1
03036-207	Resorte de torsión inicial	1
03036-208	Perno espiral	4
03036-209	Cabeza de bolas amortiguada por resorte	1

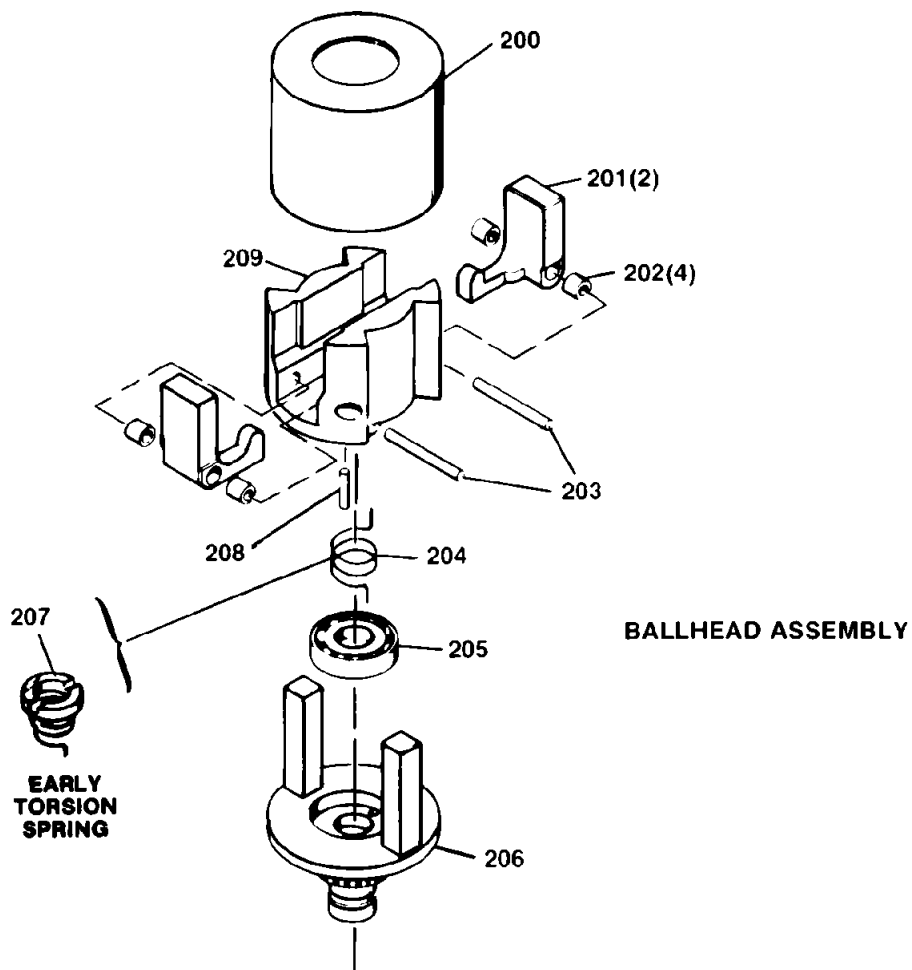


Figura 6-5. Piezas ilustradas para el gobernador de palanca UG (5)

Capítulo 7.

Equipo auxiliar

Introducción

Un número de funciones y dispositivos auxiliares opcionales están disponibles para usarse con el gobernador de palanca UG.

Estos dispositivos permiten al gobernador llevar a cabo otras funciones secundarias tales como limitación de combustible, disparo por baja presión de aceite lubricante, o efectuar un disparo a través de un solenoide eléctrico.

El equipo auxiliar debe ser provisto como equipo original en el gobernador. Se recomienda que el cliente se ponga en contacto con Woodward Governor Company si son deseadas instalaciones de campo.

Los párrafos siguientes proveen una breve descripción del equipo auxiliar disponible y lista los manuales en donde puede ser obtenida información detallada.

Solenoide de disparo

Hay disponibles dos modelos de solenoide de disparo. Uno proporciona disparo cuando está energizado, el otro cuando está desenergizado.

Es provisto en el gobernador un tablero frontal diferente que contiene un perno de disparo. El gobernador también contiene una cubierta de amortiguador con palanca de disparo. Ver Figura 6-1 para el perno de disparo y Figura 6-4 para las partes de la cubierta de amortiguador.

También hay disponibles enclavadores que requieren reajuste para poder arrancar el motor después del disparo.

Consulte el manual 03013 para procedimientos de instalación y desglose de las partes.



ADVERTENCIA

COMO PROTECCION CONTRA POSIBLE PERJUICIO PERSONAL, PERDIDA DE VIDA, Y/O DANO A LA PROPIEDAD, NO use el solenoide de disparo para protección de sobrevelocidad. Cualquier falla que causara que el gobernador estuviera inoperante causaría que tampoco el solenoide de disparo sea inoperable. La protección de sobrevelocidad debe de provenir de una unidad completamente separada del Gobernador UG.

Dispositivo de paro por baja presión de aceite lubricante

La Figura 7-1 muestra un dispositivo de paro baja presión de aceite lubricante. Este dispositivo detiene el motor primario cuando la presión del aceite de motor cae por debajo de un nivel seguro. No es requerida conexión adicional externa. Son requeridos un tablero frontal diferente, perno de disparo, palanca de amortiguador y palanca de disparo.

Consulte el manual 03016 para la información de operación y un desglose de partes del dispositivo de paro por baja presión de aceite lubricante.

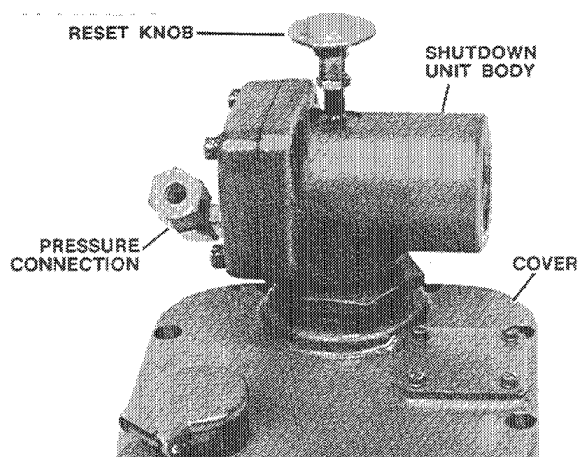


Figura 7-1. Dispositivo de paro por baja presión de aceite lubricante

Detector magnético de velocidad

El detector magnético de velocidad monitorea al gobernador sin que la velocidad tenga que proveer una adaptación de impulso adicional en el motor.

La Figura

7-2 muestra el ensamble en un Gobernador de Palanca UG.

Consulte el manual 36052 para información sobre instalación y un desglose de partes del detector magnético de velocidad.

ADVERTENCIA

COMO PROTECCION CONTRA POSIBLE PERJUICIO PERSONAL, PERDIDA DE VIDA, Y/O DANO A LA PROPIEDAD, NO use el detector magnético para protección de sobrevelocidad. Cualquier falla que causara que el gobernador estuviera inoperante causaría que tampoco el detector magnético sea inoperable. La protección de sobrevelocidad debe de provenir de una unidad completamente separada del Gobernador UG.

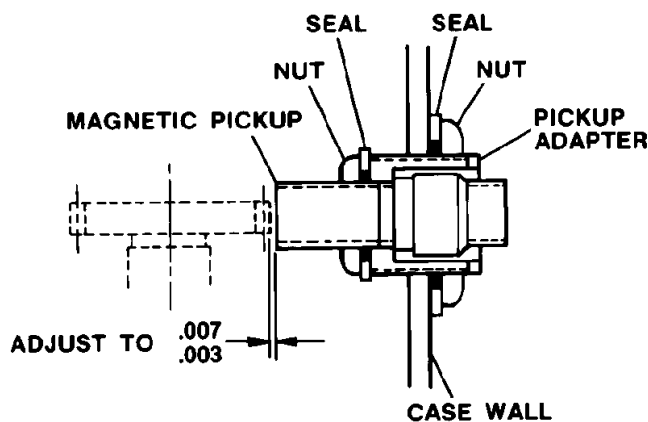


Figura 7-2. Detector magnético de velocidad

Limitador de combustible de presión múltiple

El limitador de combustible de presión múltiple, Figura 7-3, está diseñado para utilizarse en gobernadores usados en motores turbosobrealimentados.

Durante la aceleración, restringe el movimiento del pistón de potencia del gobernador en la dirección de incremento de combustible y limita el combustible hacia el motor como una función de presión neumática múltiple.

El combustible es limitado de modo que la cantidad disponible de aire provea combustión completa, lo cual mejora la aceleración del motor y reduce humo. También puede ser incorporado un límite de combustible de arranque.

Consulte el manual 03507 para información de operación y ajuste.

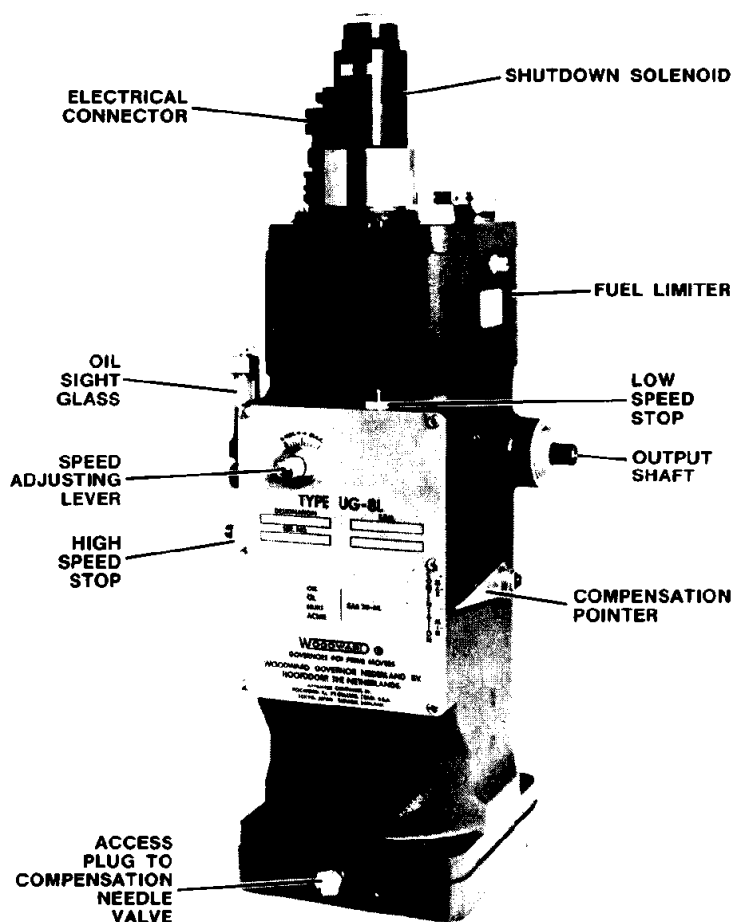


Figura 7-3. UG de palanca con limitador de combustible de presión múltiple

Ajuste neumático remoto de velocidad

El ajuste de velocidad remoto, Figura 7-4, es posible usando una unidad de ajuste neumático de velocidad. Es montado arriba del Gobernador de Palanca UG en una cubierta separada de aluminio fundido. La unidad opera en presión directa de aire de 3 a 15 psi (21 a 103 kPa) o de 10 a 50 psi (69 a 345 kPa).

La cubierta puede ser maquinada de fábrica para aceptar cualquiera de nuestros dispositivos de disparo estándar, tales como dispositivos de disparo desolenoide, neumáticos o de baja presión de aceite lubricante.

El ajuste manual de velocidad es conservado en el de palanca UG como un auxiliar.

Consulte el manual 03045 para información de ajuste y operación.

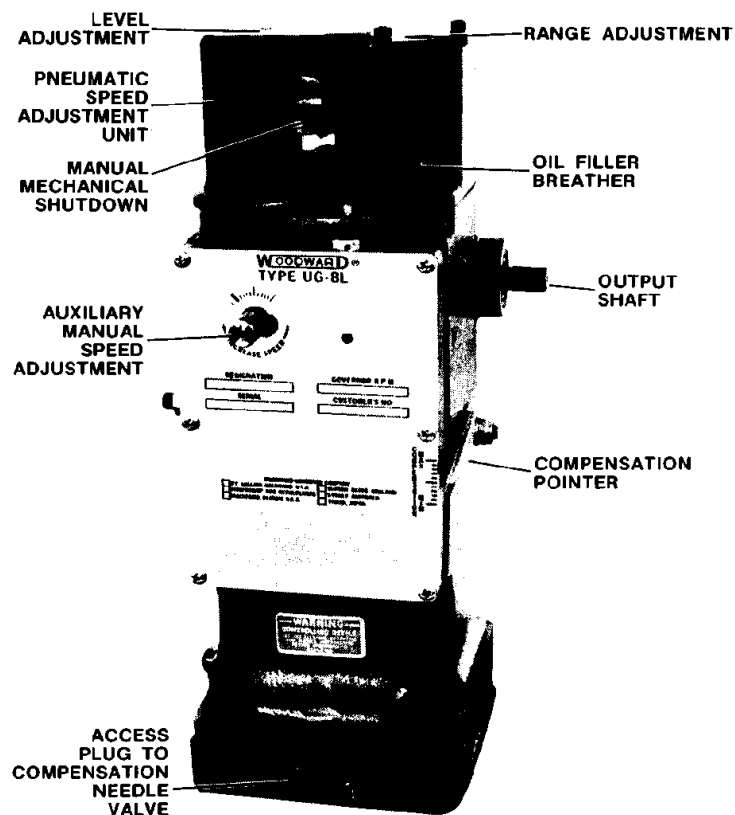


Figura 7-4. UG de Palanca con ajuste neumático remoto de velocidad

Capítulo 8. Opciones de soporte de producto y de servicio

Opciones de soporte de producto

IMPORTANTE

Los gobernadores UG tienen el mismo intervalo de reacondicionamiento como el impulsor primario.

Si tiene problemas con la instalación o el rendimiento del producto Woodward no es satisfactorio, tiene a su disposición las siguientes opciones:

1. Consulte la guía de resolución de problemas del manual.
2. Póngase en contacto con el **fabricante o distribuidor** del sistema.
3. Póngase en contacto con el **Socio comercial de Woodward** de su región.
4. Envíe un correo electrónico a la asistencia técnica de Woodward (EngineHelpDesk@Woodward.com) con información detallada sobre el producto, su uso y los síntomas. Su correo se enviará al experto correspondiente según el producto y su uso, quien se pondrá en contacto con usted por teléfono o por correo electrónico.
5. Si el problema no se puede resolver, usted podrá decidir tomar medidas adicionales en función de los servicios disponibles enumerados en este capítulo.

Asistencia del OEM o del distribuidor: Muchos controles y dispositivos de control de Woodward han sido instalados y programados en fábrica por un fabricante de equipos originales (OEM) o un distribuidor de equipos. En algunos casos, la programación ha sido protegida por contraseña por el OEM o distribuidor, por lo cual son los mejores destinatarios de consultas de servicio y asistencia técnica. También el servicio técnico en garantía de los productos de Woodward incorporados en un sistema debería tramitarse a través del OEM o del distribuidor. Consulte información detallada en la documentación del sistema el equipo.

Asistencia técnica de aliados de Woodward: Woodward colabora y trabaja con una red global de aliados independientes, cuya misión es prestar asistencia a los usuarios de controles de Woodward, tal y como a continuación se expone:

- Un **Distribuidor de servicio integral** tiene como principales responsabilidades las ventas, el mantenimiento, las soluciones de integración de sistemas, la asistencia técnica telefónica y el marketing posventa de productos de Woodward estándar dentro de un área geográfica y un segmento de mercado específicos.
- Un **Centro de servicio técnico autorizado independiente (AISF, por sus siglas en inglés)** presta servicio técnico autorizado, lo cual incluye reparaciones, piezas de recambio y servicio en garantía en nombre de Woodward. El servicio técnico (y no la venta de nuevas unidades) es una de las misiones prioritarias de los AISF.
- Un **reacondicionador de motores reconocido (RER, por sus siglas en inglés)** es una empresa independiente que realiza rehabilitaciones y mejoras en motores de gas de émbolo alternativo y convertidores de combustible duales, y que puede suministrar todos los sistemas y componentes de Woodward para rehabilitaciones y reacondicionamientos, mejoras para el cumplimiento de límites de emisiones, contratos de mantenimiento a largo plazo, reparaciones de emergencia, etc.

Puede encontrar la lista de Socios comerciales de Woodward en www.woodward.com/directory.

Opciones de servicio del producto

En función del tipo de producto, las siguientes opciones para la reparación de productos de Woodward pueden estar disponibles a través de su Distribuidor de servicio técnico, fabricante de equipos originales (OEM) o distribuidor del sistema del equipo.

- Sustitución/Cambio (servicio de 24 horas)
- Reparación a tarifa plana
- Refabricación a tarifa plana

Sustitución/Cambio: Sustitución/Cambio es un programa previsto para usuarios que necesiten servicio técnico inmediato. Permite solicitar y recibir una unidad de sustitución como nueva en un plazo mínimo (normalmente, 24 horas a contar desde la petición), siempre y cuando exista una unidad adecuada en ese momento, lo cual reduce al mínimo los costosos períodos de inactividad.

Esta opción permite llamar al Distribuidor de servicio integral en caso de una parada imprevista, o en previsión de una parada programada, para solicitar una unidad de control de sustitución. Si la unidad está disponible en el momento de la llamada, normalmente se enviará en un plazo de 24 horas. El cliente deberá sustituir la unidad de control que esté utilizando, reemplazarla por la seminueva y devolver la usada al Distribuidor de servicio integral.

Reparación a tarifa plana: El servicio de Reparación a tarifa plana puede estar disponible para varios productos mecánicos estándar y algunos de los productos electrónicos en el lugar. Este programa ofrece un servicio de reparación de sus productos con la ventaja de saber de antemano cuál será el costo.

Refabricación a tarifa plana: El programa Refabricación a tarifa plana es muy similar a la opción Reparación a tarifa plana, con la excepción de que la unidad se devolverá "como nueva". Esta opción es aplicable exclusivamente a productos mecánicos.

Devolución del equipo para su reparación

Si tiene que devolver un control (o una parte de un control electrónico) para su reparación, contacte de antemano con el Distribuidor de servicio integral para obtener la Autorización de devolución e instrucciones para el envío.

Al enviar el o los artículos, adjunte una etiqueta con los siguientes datos:

- número de Autorización de devolución;
- nombre y lugar en que esté instalado el control;
- nombre y teléfono de la persona de contacto;
- n° de pieza completo y n° de serie de Woodward;
- descripción del problema;
- instrucciones describiendo el tipo de reparación solicitado.

Embalaje de un control

Use Para devolver un control completo, utilice los siguientes materiales:

- tapones de protección en todos los conectores;
- bolsas de protección contra la estática en todos los módulos electrónicos;
- materiales de embalaje que no dañen la superficie de la unidad;
- al menos 100 mm (4 pulgadas) de material de embalaje aglomerado homologado;
- una caja de cartón de doble pared;
- cinta adhesiva resistente en el exterior de la caja para reforzarla.

AVISO

Pare evitar dañar los componentes electrónicos como consecuencia de una manipulación incorrecta, adopte las precauciones recomendadas en el manual de Woodward 82715, *Guía para la manipulación y protección de controles electrónicos, placas de circuitos impresos y módulos.*

Piezas de recambio

Al encargar piezas de recambio para controles, deberá especificar los siguientes datos:

- el n° de pieza (XXXX-XXXX) indicado en la placa de datos del alojamiento;
- el n° de serie de la unidad, también indicado en la placa de datos.

Servicios de ingeniería

El Distribuidor de servicio técnico de Woodward ofrece diversos servicios de ingeniería para sus productos. Para adquirir estos servicios puede contactarse con el Distribuidor por teléfono o correo electrónico.

- Asistencia técnica
- Formación en productos
- Servicio de campo

La **Asistencia técnica** podrá obtenerla del proveedor del sistema del equipo, del Distribuidor de servicio técnico integral local o de cualquiera de los numerosos centros de Woodward en todo el mundo, en función del producto y de la aplicación. Este servicio puede prestarle asistencia para consultas técnicas o la resolución de problemas durante el horario comercial del centro de Woodward con el cual contacte.

Product Training is available as standard classes at many Distributor locations. Customized classes are also available, which can be tailored to your needs and held at one of our Distributor locations or at your site. This training, conducted by experienced personnel, will assure that you will be able to maintain system reliability and availability.

Field Service engineering on-site support is available, depending on the product and location, from one of our Full-Service Distributors. The field engineers are experienced both on Woodward products as well as on much of the non-Woodward equipment with which our products interface.

For information on these services, please contact one of the Full-Service Distributors listed at www.woodward.com/directory.

Cómo contactarse con la asistencia técnica de Woodward

Para encontrar el Distribuidor de servicio técnico de Woodward o centro de reparación más cercano a su domicilio, consulte nuestro directorio mundial en www.woodward.com/directory. También encontrará información actualizada sobre servicio técnico de los productos e información de contacto.

También puede ponerse en contacto con el Servicio de atención al cliente en alguno de los centros de Woodward para obtener la dirección y el teléfono del centro más próximo a su domicilio donde podrán facilitarle información y servicio.

Sistemas eléctricos

<u>Centro</u>	<u>Teléfono</u>
Brasil	+55 (19) 3708 4800
China	+86 (512) 6762 6727
Alemania:	
Kempen----	+49 (0) 21 52 14 51
Stuttgart--	+49 (711) 78954-510
India	+91 (129) 4097100
Japón	+81 (43) 213-2191
Corea	+82 (51) 636-7080
Polonia	+48 12 295 13 00
Estados Unidos -	+1 (970) 482-5811

Sistemas de motores

<u>Centro</u>	<u>Teléfono</u>
Brasil	+55 (19) 3708 4800
China	+86 (512) 6762 6727
Alemania	+49 (711) 78954-510
India	+91 (129) 4097100
Japón	+81 (43) 213-2191
Corea	+82 (51) 636-7080
Países Bajos ----	+31 (23) 5661111
Estados Unidos -	+1 (970) 482-5811

Sistemas de turbinas

<u>Centro</u>	<u>Teléfono</u>
Brasil	+55 (19) 3708 4800
China	+86 (512) 6762 6727
India	+91 (129) 4097100
Japón	+81 (43) 213-2191
Corea	+82 (51) 636-7080
Países Bajos ----	+31 (23) 5661111
Polonia	+48 12 295 13 00
Estados Unidos -	+1 (970) 482-5811

Asistencia técnica

Si necesita ponerse en contacto con la asistencia técnica, deberá facilitar la siguiente información. Escriba aquí la información antes de contactarse con el OEM del motor, el distribuidor, el socio comercial de Woodward o la fábrica:

General

Su nombre _____

Localidad _____

Teléfono _____

Fax _____

Información del propulsor principal

Fabricante _____

Nº de modelo del motor _____

Nº de cilindros _____

Tipo de combustible (gas, fluido
gaseoso, etc.) _____

Calificación _____

Aplicación _____

Información del control/propulsor

Principal control/propulsor

Nº de pieza de Woodward y letra
de revisión _____Descripción del control o del tipo
de propulsor _____

Nº de serie _____

Segundo control/propulsor

Nº de pieza de Woodward y letra
de revisión _____Descripción del control o del tipo
de propulsor _____

Nº de serie _____

Tercer control/propulsor

Nº de pieza de Woodward y letra
de revisión _____Descripción del control o del tipo
de propulsor _____

Nº de serie _____

Síntomas

Descripción _____

Si se trata de un control electrónico o programable, apunte y tenga a mano las posiciones de configuración de ajuste o la configuración del menú antes de llamar.

Cronología de las revisiones del manual

Revisión L—

- Nuevo paso para la instalación del engranaje cónico agregado al capítulo 2, Instalación.

Revisión K—

- Información sobre el intervalo de reacondicionamiento añadida a capítulo 8

Agradeceríamos sus comentarios acerca del contenido de nuestras publicaciones.

Sírvase enviar sus comentarios a: icinfo@woodward.com

Sírvase mencionar la publicación **SP03036L**.



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

Correo electrónico y página web—www.woodward.com

Woodward tiene instalaciones, filiales y sucursales propiedad de la empresa, así como distribuidores autorizados y otros servicios y oficinas de ventas autorizados en todo el mundo.

En nuestra página web figura información detallada sobre las direcciones/números de teléfono/números de fax/correo electrónico de todos los puntos citados.