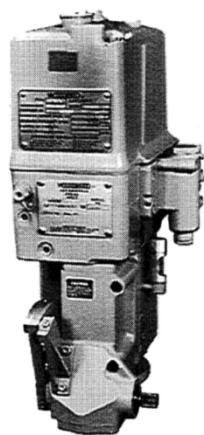
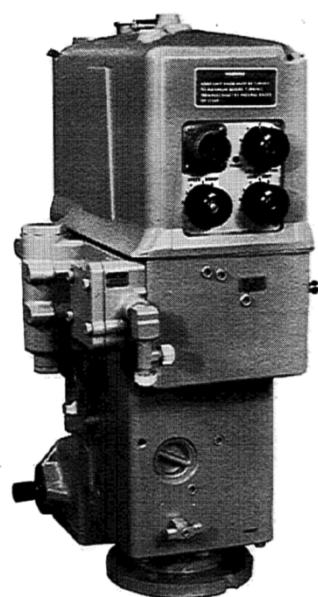




WOODWARD

**Manual de producto SP36627
(Revisión D, 8/2014)**

Traducción de las instrucciones originales



Regulador PGG

Manual de instalación y operación



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



Revisões

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.

■ **Revisões:** 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

CUMPLIMIENTO NORMATIVO.....	II
CAPÍTULO 1. INFORMACIÓN GENERAL	1
Descripción	1
Referencias.....	2
CAPÍTULO 2. INSTALACIÓN	4
Introducción	4
Recepción	5
Almacenamiento	5
Montaje del regulador	5
Conexiones eléctricas típicas	8
Conexiones de los dispositivos auxiliares (opcional)	10
Suministro de aceite	10
Comprobación de la instalación	10
CAPÍTULO 3. TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO	12
Introducción	12
Sección básica del regulador	12
Sección de ajustes del regulador	14
CAPÍTULO 4. AJUSTES E INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO DEL REGULADOR.....	24
Introducción	24
Ajustes previos al arranque	24
Puesta en funcionamiento inicial	25
Ajustes	25
CAPÍTULO 5. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	27
Introducción	27
Aceite del regulador	27
Desmontaje y reparación.....	27
Resolución de problemas	27
CAPÍTULO 6. PIEZAS DE REPUESTO PARA EL REGULADOR PGG	32
Introducción	32
Información sobre piezas.....	32
Piezas de la figura 6-1	33
Piezas de la figura 6-2	35
CAPÍTULO 7. OPCIONES DE SOPORTE DE PRODUCTO Y DE SERVICIO	37
Opciones de soporte de producto	37
Opciones de servicio del producto	37
Devolución del equipo para su reparación	38
Piezas de recambio	38
Servicios de ingeniería	39
Cómo contactarse con la asistencia técnica de Woodward.....	39
Asistencia técnica	40
HISTORIAL DE REVISIONES.....	41
DECLARACIONES	42

Ilustraciones y tablas

Figura 1-1. Regulador PGG	3
Figura 2-1. Alineación de la salida del regulador y el varillaje.....	8
Figura 2-2. Par del motor y posición del eje de salida	8
Figura 2-3. Esquema de cableado del regulador PGG.....	9
Figura 2-4. Plano acotado del regulador PGG.....	11
Figura 3-1. Esquema de la sección básica del regulador	19
Figura 3-2. Esquema de ajuste de la velocidad	21
Figura 3-3. Esquema de caída de velocidad.....	22
Figura 3-4. Esquema de límite de carga	23
Figura 4-1. Panel de mandos	24
Figura 6-1. Piezas de ajuste del regulador	34
Figura 6-2. Conjunto de la electroválvula.....	35
Figura 6-3. Esquema de cableado del regulador PGG.....	36
Tabla 5-1. Tabla de resolución de problemas.....	29
Tabla 5-2. Resolución de problemas en aplicaciones en paralelo.....	31

Cumplimiento normativo

Otras declaraciones de conformidad para Europa

El cumplimiento de las siguientes directivas o normas europeas no califica este producto para la aplicación de la Marca CE:

Directiva de Maquinaria: Compatible como maquinaria completada en parte con la Directiva 2006/42/EC del Parlamento Europeo y del Consejo del 17 de mayo de 2006 sobre maquinaria.

Condiciones especiales para un uso seguro

El cableado de campo debe soportar al menos los 95 °C.

La conformidad con la medición de ruido de la Directiva de maquinaria 2006/42/EC y los requisitos de mitigación es responsabilidad del fabricante de la maquinaria en la que se incorpora este producto.

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.

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.**

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

Descripción

El PGG es un regulador hidráulico-mecánico de presión compensada que dispone de un motor de ajuste que permite regular la velocidad a distancia, así como de funciones de disminución manual de la velocidad y de control de límite de carga. Estos ajustes convierten el regulador PGG en un dispositivo muy útil para un gran número de máquinas motrices primarias. Es especialmente útil en aplicaciones de grupo electrógeno en paralelo, en que las frecuencias del alternador deben coincidir y el regulador se utiliza en el modo de caída para distribuir la carga.

También dispone de ajuste manual de la velocidad y de un sistema de parada del regulador accionado por presión o bien por una electroválvula, además de otros dispositivos auxiliares PG. El mando de límite de carga permite parar manualmente el regulador.

La salida del PGG puede ser rotativa o lineal y con capacidades de trabajo de 12, 16, 29, 58 y 200 lbs-pie (16, 22, 39, 79 y 271 J). El regulador también puede tener varias combinaciones de base de montaje y eje de accionamiento, en función de la instalación concreta.

Las piezas de la caja y la base están fabricadas con hierro fundido. La columna del regulador y la cubierta son de aluminio fundido. Algunas partes internas como el eje de accionamiento son de aceros dulces y cementados. El peso del PGG está entre 85 y 120 lbs (39 to 54 kg) según las opciones auxiliares que se agreguen, y llega a las 350 lbs (159 kg) con la opción de salida PG-200.

El PGG puede incluir de fábrica dispositivos auxiliares PG. Póngase en contacto con un representante de Woodward para que le asesore sobre las funciones opcionales que le pueden interesar o sobre la necesidad de utilizar una conversión de campo. Existen manuales que describen el funcionamiento de los dispositivos auxiliares, que no se abordan en este manual.

En este manual, máquina motriz primaria hace referencia a un motor, turbina o cualquier otro tipo de máquina motriz primaria.

Referencias

Si necesita más documentación, solicítela en cualquiera de las oficinas de Woodward que aparecen en la contraportada.

Publicación

- 25071 Oils for Hydraulic Controls (Aceites para controles hidráulicos)
- 25075 Commercial Preservation Packaging for Storage of Mechanical-Hydraulic Controls (Embalaje comercial protector para almacenamiento de controles mecánicos-hidráulicos)
- 36404 Analysis and Correction of PG Governing Troubles (Análisis y reparación de averías del regulador PG)
- 36602 Basic Elements PG Governor with Differential Servomotor (Elementos básicos de un regulador PG con servomotor con diferencial)
- 36641 Governor Oil Heat Exchanger (Radiador de aceite del regulador)
- 36650 Solenoid Operated Shutdown Assembly (Conjunto de parada accionado por electroválvula)
- 36651 Pressure Actuated Shutdown Assembly (Conjunto de parada accionado por presión)
- 36652 Automatic Safety Shutdowns and Alarms (Dispositivos de parada automática de seguridad y alarmas)
- 36684 Booster Servomotor (Servomotor de refuerzo)
- 36692 PG Power Cylinder Assemblies (Conjuntos de cilindros reguladores PG)
- 36693 PG Base Assemblies (Conjuntos de base PG)
- 36695 Manifold Air Pressure Bias Fuel Limiter (Single Barrel Model) (Limitador de combustible por derivación de la presión de aire del colector (modelo de un cilindro))
- 36618 PG-200

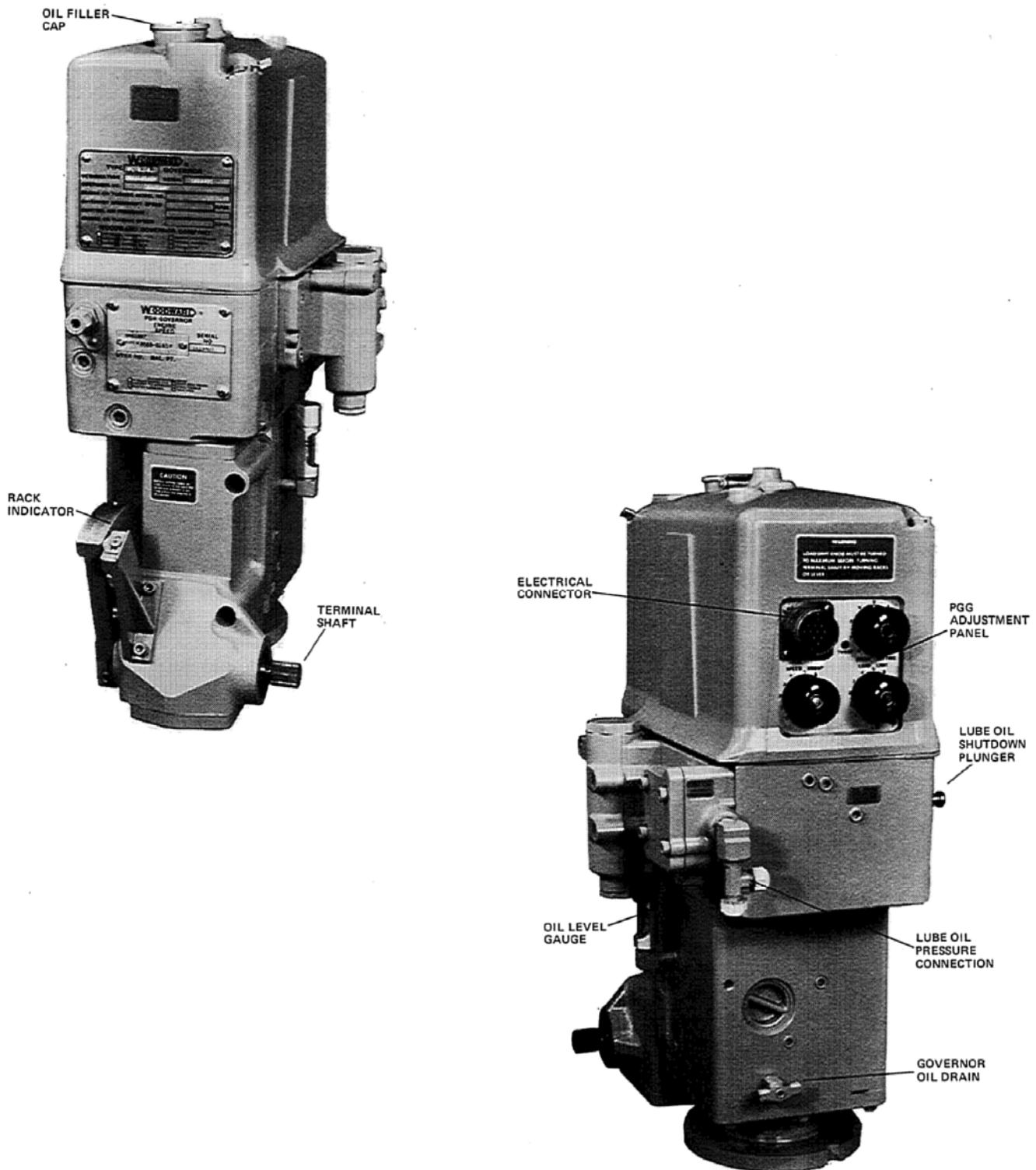


Figura 1-1. Regulador PGG

Oil Filler Cap = Tapón de llenado de aceite
 Rack indicator = Indicador de la rampa de combustible
 Terminal Shaft = Eje de salida

Electrical Connector = Conector eléctrico
 Oil Level Gauge = Indicador de nivel de aceite

PPG Adjustment Panel = Panel de ajuste de PGG
 Lube Oil Shutdown Plunger = Émbolo de parada de la lubricación de aceite
 Lube Oil Pressure Connector = Conector de presión de aceite de lubricación
 Governor Oil Drain = Drenaje de aceite del regulador

Capítulo 2. Instalación

Introducción

Este capítulo trata sobre la recepción, almacenamiento e instalación del regulador.

!ADVERTENCIA

Debido a los niveles de ruido típicos en ambientes con turbinas o motores, se debe utilizar protección auditiva cuando se trabaja en o cerca del regulador.

!ADVERTENCIA

La superficie de este producto puede llegar a estar lo suficientemente caliente o fría para representar un peligro. Utilice el equipo de protección adecuado para la manipulación del producto en estas circunstancias. Los rangos de temperatura se incluyen en la sección de especificaciones de este manual.

!ADVERTENCIA

Se recomienda la implementación de un procedimiento predictivo de apagado cuando el nivel de combustible esté por debajo del mínimo. El incumplimiento de estas recomendaciones puede provocar lesiones físicas y/o daños materiales.

AVISO

Sea cuidadoso al manipular e instalar el accionador. Particularmente, evite golpear el eje de transmisión, eje terminal o el conector eléctrico. El uso indebido puede dañar sellos, partes internas y ajustes de fábrica. No apoye el accionador sobre su eje de transmisión.

!ADVERTENCIA

En este producto no se proporciona una protección antiincendios externa. Es responsabilidad del usuario satisfacer los requisitos aplicables para su sistema.

Operación inicial

!ADVERTENCIA

Lea el capítulo de instalación antes de poner en funcionamiento el motor equipado con este accionador. Asegúrese de que todos los pasos de instalación se hayan cumplido adecuadamente y de que todas las conexiones estén aseguradas y ensambladas de forma correcta. Revise con cuidado la dirección de rotación de la bomba de aceite del accionador.

Recepción

El regulador PGG se envía de fábrica atornillado a una plataforma de madera en posición vertical y en una caja. Tras realizar una serie de pruebas y ajustes en fábrica, se drena el aceite del regulador PGG, se sella y se pinta. Se deja una fina película de aceite sobre las piezas internas para evitar la corrosión. Los ejes externos se recubren con lubricante pulverizado. Antes de la instalar y poner en funcionamiento no es necesario efectuar ninguna limpieza o lavado; tampoco es necesario que el cliente repita las pruebas.

AVISO

Sea cuidadoso al manipular el regulador. Particularmente, evite golpear el eje de transmisión. No apoye o deje caer el accionador sobre su eje de transmisión. Esto podría dañar el engranaje y los rodamientos en el regulador de la bomba de aceite.

Almacenamiento

El regulador PGG puede almacenarse durante breves períodos de tiempo tal y como se recibe de fábrica. Para almacenamiento a largo plazo o en un ambiente hostil (con grandes oscilaciones de temperatura, atmósfera húmeda o corrosiva, etc.) o en caso de que el almacenamiento se realice con el regulador instalado en la máquina motriz primaria, llene de aceite el regulador y siga las instrucciones relativas a embalaje protector que figuran en el manual Woodward 25075, Commercial Preservation Packing for Storage of Mechanical-Hydraulic Controls.

Montaje del regulador

Requisitos típicos

Consulte en el plano acotado de la Figura 2-4 los requisitos típicos: (1) dimensiones generales, (2) situación de los orificios de montaje, (3) tamaño de los racores hidráulicas, (4) dimensiones del eje de accionamiento y de salida y (5) puntos de ajuste.

Debe disponerse del espacio adecuado para la instalación, desmontaje y reparación del regulador. La copa de llenado de aceite y el drenaje del regulador deben estar en un lugar al que se acceda con facilidad. El regulador PGG debe montarse siempre de forma vertical.

Es preferible fijar la rotación del regulador a derechas o a izquierdas, pero puede invertirse. Si se fija el sentido de rotación del regulador, debe coincidir con el de accionamiento del motor. De lo contrario, el eje de salida no podrá moverse y se dañará el regulador si sigue girando en el sentido incorrecto. El regulador PGG necesita una potencia de 0,5 CV para girar el eje de accionamiento a la velocidad máxima a temperatura de servicio. El intervalo de velocidad máxima es de 200 a 1.500 rpm; no obstante, el intervalo recomendado se sitúa entre las 250 y las 1.000 rpm. Puede necesitarse un radiador de aceite si la temperatura de servicio del regulador supera los 200 °F.

Montaje

Antes de instalar el regulador, compruebe que el eje de accionamiento del regulador gira libremente. Inserte una junta entre el regulador y la superficie de montaje. Monte y fije el regulador correctamente sobre la superficie de montaje con la longitud de acoplamiento que deba haber entre el regulador y la máquina motriz primaria. Asegúrese de que no queda atascado, de que la carga lateral del eje de accionamiento no es excesiva y de que el acoplamiento no queda flojo. No debe haber ninguna fuerza que empuje el eje de accionamiento hacia el regulador. Si los componentes están mal alineados o el acoplamiento entre piezas está muy apretado, puede generar un desgaste excesivo o su agarrotamiento así como oscilaciones no deseadas en la salida del regulador.

El accionamiento estriado estándar del regulador PG da pocos problemas de instalación. No obstante, el eje y el acoplamiento de accionamiento deben quedar concéntricos. Además, el acoplamiento debe ser lo más largo posible para obtener una mayor flexibilidad y una mayor vida útil.

El accionamiento ranurado opcional presenta más problemas de instalación, entre los que figuran los siguientes:

- 1 La carga lateral inherente puede transmitirse al eje de accionamiento del regulador desde el accionamiento de engranajes cónicos.
2. La dificultad de colocación de los suplementos necesarios para lograr el engrane necesario sin agarrotamiento ni juego entre dientes excesivo.
3. Es necesaria la comprobación del engrane de los engranajes y la utilización de suplementos cada vez que se cambia el regulador. Existe el peligro de olvidar esta comprobación en alguna de las instalaciones del regulador.

Si hay que utilizar un accionamiento ranurado, utilice sólo engranajes de precisión.

Varillaje del sistema de combustible

Alinee correctamente y fije el varillaje de la rampa del combustible al eje de salida del regulador o a articulaciones. Utilice una salida aproximada del regulador de 2/3 entre carga plena y sin carga. Permita que haya sobrecarrera suficiente en cada extremo para que el regulador pueda cumplir los requisitos de combustible máximo y de parada. Si falta un diente en el eje de salida, asegúrese de que se ha alineado correctamente con el varillaje durante la instalación.

AVISO

El mando del límite de carga debe colocarse en la posición 10 "sin límite" antes de mover el eje de salida desplazando las rampas o la palanca. Los componentes internos pueden dañarse si no se observa esta precaución.

AVISO

Ajuste el varillaje de salida giratorio para utilizar una carrera de un mínimo de 5° entre la parada y la marcha en vacío o de modo que la "holgura" no supere las 1-1/32 pulgadas en marcha en vacío/sin carga para los reguladores con salida alternativa. Vea la figura 2-1, Alineación de la salida del regulador y el varillaje.

No debe haber agarrotamiento o pérdida de movimiento en este varillaje. Deben utilizarse métodos de bloqueo adecuados en las conexiones del varillaje.

Las máquinas motrices primarias en paralelo deben tener el varillaje con el mismo ajuste para que puedan compartir la carga correctamente.

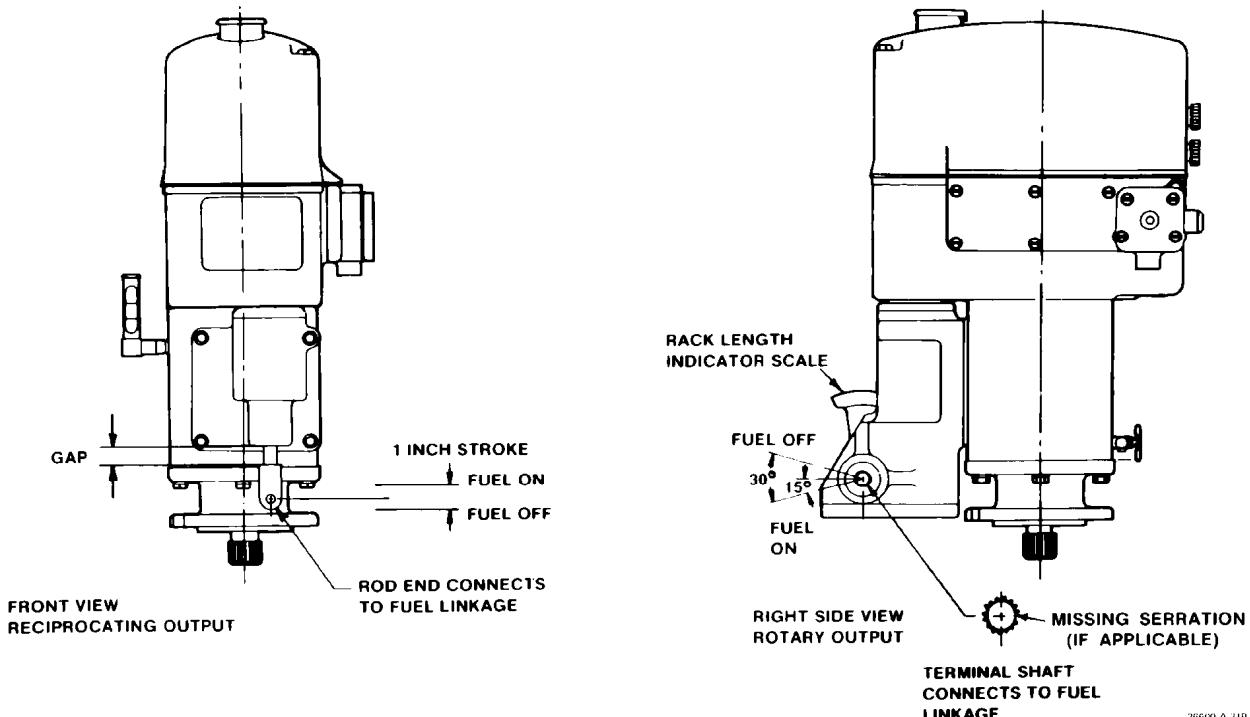
Es muy importante que este varillaje esté bien colocado para complementar la rampa de combustible o la válvula, ya sea "lineal" o "no lineal".

La disposición lineal del varillaje se utiliza en aplicaciones en que la posición de la salida del regulador es directamente proporcional o lineal respecto a la salida del par de la máquina motriz primaria.

La posición lineal idónea se representa mediante la línea recta "X" de la figura 2-2. Cuando el motor pasa de no tener carga a media carga, se usa aproximadamente la mitad de la carrera de salida del regulador. A medida que la carga sigue aumentando hasta la plena carga, la carrera del regulador también aumenta de forma directamente proporcional hasta su posición de salida máxima.

En otras aplicaciones, como cuando el regulador controla una válvula de mariposa en un motor de gas, se obtiene la situación que representa la curva "B". Cuando motor pasa de no tener carga a media carga, sólo se usa un 10% de la carrera del regulador, mientras que el 90% restante se utiliza para pasar de media carga a plena carga. Esta situación es la contraria a la que se necesita para obtener un buen control de la velocidad porque se usa mucha menos compensación del regulador en cargas ligeras que a plena carga.

Los sistemas de combustible no lineales requieren un varillaje no lineal. Esta disposición del varillaje hace que el movimiento del regulador sea más amplio por cada incremento del desplazamiento de la válvula con cargas ligeras que con grandes cargas, y hace que la línea "B" sea más recta para mejorar el control de la regulación.



Gap = Holgura

1 inch stroke = Carrera de una pulgada 1

Fuel on = Combustible activado

Fuel off = Combustible desactivado

Rod end connects to fuel linkage = La articulación se conecta al varillaje de combustible

Front view reciprocating output = Vista frontal de la salida alternativa

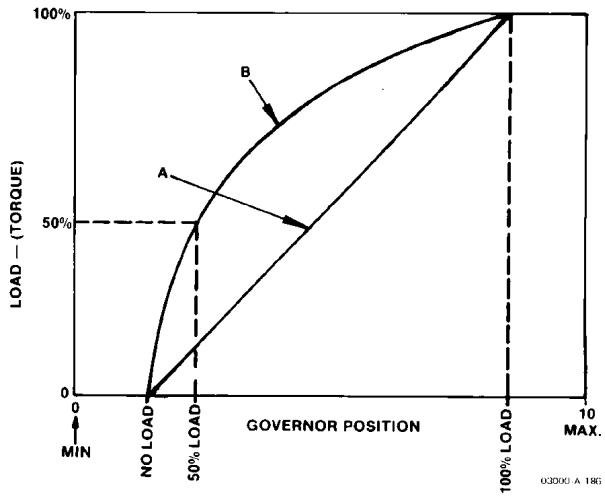
Rack length indicator scale = Escala del indicador de longitud de la rampa

Right side view rotary output = Vista lateral derecha de la salida rotativa

Missing serration (if applicable) = Falta un diente (si corresponde)

Terminal shaft connects to fuel linkage = El eje de salida se conecta al varillaje de combustible

Figura 2-1. Alineación de la salida del regulador y el varillaje.
(No lo use a efectos de construcción)



Load (Torque) = Carga (par)

Min = Mín

Load = Carga

Governor position = Posición del regulador

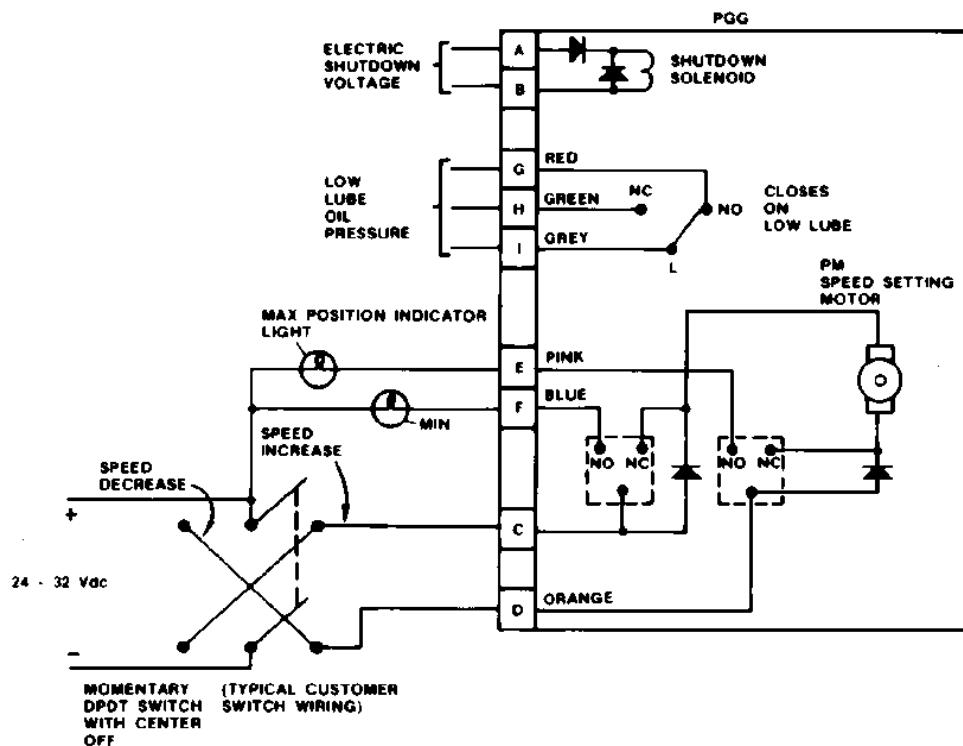
Max = Máx

Figura 2-2. Par del motor y posición del eje de salida

Conexiones eléctricas típicas

Vea el esquema de cableado de la figura 2-3 para ver las conexiones típicas del cableado del regulador PGG, la identificación de las patillas de los conectores y la posición de los interruptores. No obstante, hay utilizar un esquema del cableado de la central específico para el número de serie de su regulador.

Woodward dispone de un adaptador de 20-14 patillas (nº de pieza 5402-096 conector MS3106A20-27S).



36600 A 307

Electric shutdown voltage = Tensión de parada eléctrica

Low lube oil pressure = Presión baja del aceite lubricante

Max position indicator light = Luz indicadora de posición máx.

Min = Mín

Speed increase = Aumento de velocidad
Speed decrease = Reducción de velocidad

Momentary DPDT (double pole double throw) switch with center off = Interruptor DPDT (bipolar inversor) temporal con centro desactivado

Typical customer switch wiring = Cableado de interruptores típico del cliente

Shutdown solenoid = Electroválvula de parada

Red = Rojo

Green = Verde

Grey = Gris

NO (normally open) = NA (normalmente abierto)

Closes on low lube = Se cierra con poca lubricación

PM Speed setting motor = Motor de ajuste de la velocidad de la máquina motriz primaria

Pink = Rosa

Blue = Azul

NC (normally closed) = NC (normalmente cerrado)

Orange = Naranja

Figura 2-3. Esquema de cableado del regulador PGG
(No lo use a efectos de construcción)

Motor de ajuste de la velocidad

El motor de imán permanente necesita una alimentación de 24 V cc, ± 6 V. El cableado debe incluir un interruptor DPDT (bipolar inversor) para invertir la polaridad y poder aumentar y reducir el ajuste de velocidad.

Pilotos de posición (opcional)

El cableado del cliente al interruptor inversor del motor de ajuste de la velocidad puede incluir pilotos indicadores de posición máxima y mínima.

Conexiones de los dispositivos auxiliares (opcional)

Realice todas las conexiones eléctricas e hidráulicas, si las hay, del regulador PGG que se instala. Utilice los manuales de Woodward que correspondan y el diagrama de conexiones de la central.

Suministro de aceite

La información sobre los tipos de aceite que se usan en los reguladores hidráulicos está disponible en el manual 25071. La temperatura recomendada para funcionamiento continuo es de 60 °C a 93 °C. Los límites de temperatura ambiente son -29 °C y 99 °C. Póngase en contacto con Woodward Governor Company si la temperatura está fuera de estos márgenes. El punto de fluidez hidráulico debe estar por debajo de la temperatura de arranque prevista más baja. Utilice aceite SAE 20 ó 30 en condiciones de temperatura normal. Si las temperaturas de servicio del regulador son muy elevadas, utilice SAE 40 a 50; y si es muy baja, utilice SAE 10. En la mayoría de casos, se puede utilizar en el regulador el mismo aceite que en la turbina o el motor.

Comprobación de la instalación

1. El regulador PGG está bien fijado. La rotación del accionamiento es correcta.
2. El varillaje de control de combustible está bien ajustado y es seguro.
3. Todas las conexiones eléctricas e hidráulicas son correctas y seguras.
4. El regulador está lleno de aceite hasta el nivel correcto.

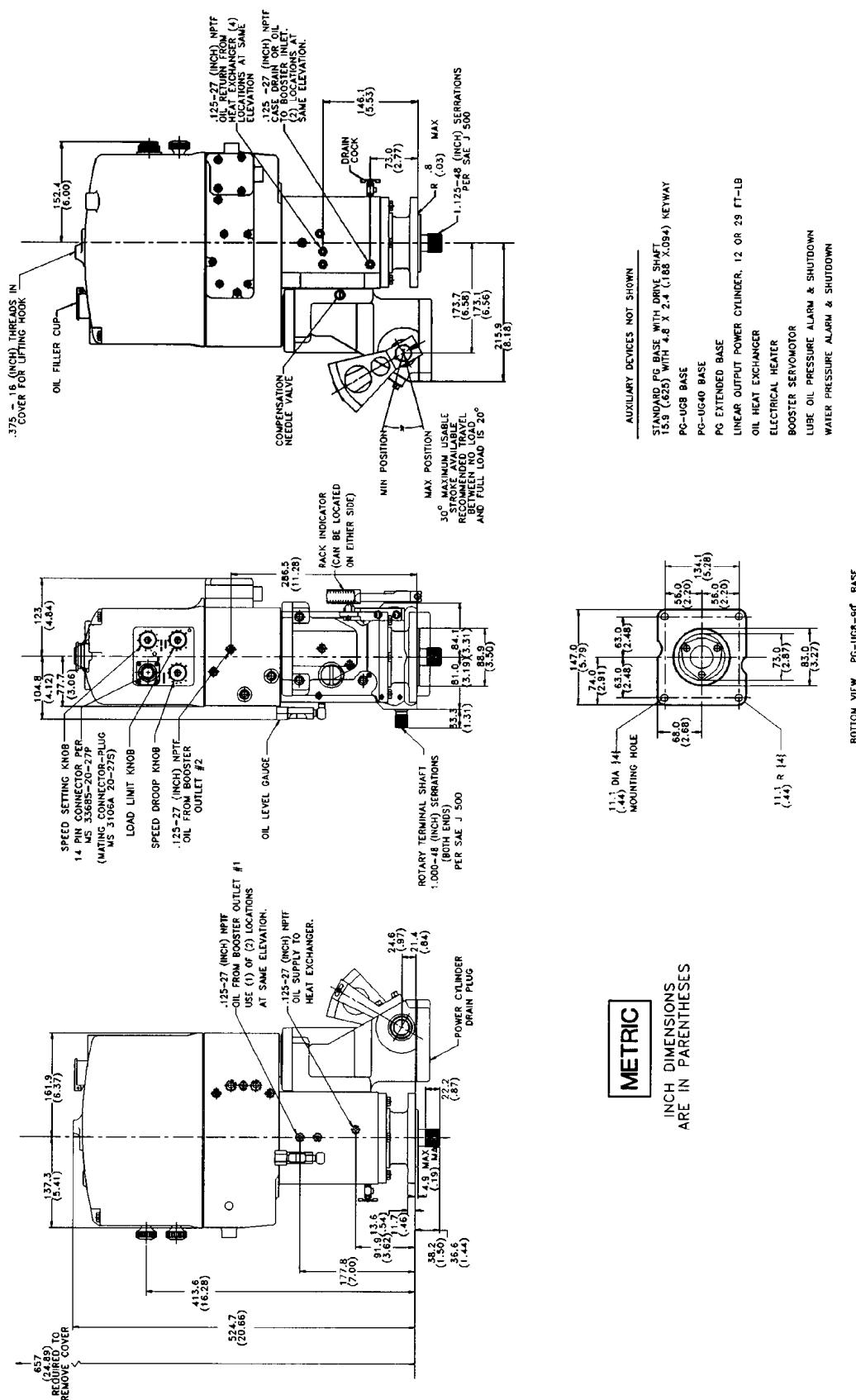


Figura 2-4. Plano acotado del regulador PGG
(No lo use a efectos de construcción)

Capítulo 3.

Teoría de funcionamiento

Introducción

En esta sección, la descripción del regulador PGG se divide en dos bloques de funciones básicas: Sección básica del regulador y Sección de ajustes.

Sección básica del regulador

(Consulte la figura 3-1)

Esta sección consta de una bomba de aceite, dos acumuladores, muelle reductor de velocidad, conjunto de contrapesos, cojinete de empuje, émbolo de válvula auxiliar, casquillo giratorio, sistema de compensación por amortiguación y un cilindro de regulación. El cilindro de regulación que se describe es un cilindro de efecto simple. Encontrará una descripción del cilindro de regulación tipo diferencial en el boletín 36602.

El eje de accionamiento del regulador pasa por la base del regulador y se acopla al casquillo giratorio. El engranaje de accionamiento de la bomba de aceite está integrado en el casquillo. La bomba suministra presión de aceite para el funcionamiento de la sección básica del regulador, la sección de ajuste de velocidad y de otros dispositivos auxiliares. Los acumuladores disponen de un depósito de aceite a presión y funcionan como una válvula de seguridad, ya que desvían el aceite que sobra al cárter del regulador. Las válvulas de aspiración y descarga duplicadas que hay en el cárter permiten que el regulador gire a la derecha o a la izquierda sin tener que modificar el dispositivo. Algunos reguladores están taponados, por lo que sólo pueden girar en un sentido.

El conjunto de contrapesos se encuentra en el extremo superior del casquillo giratorio, por lo que se suministra un accionamiento directo de la máquina motriz a los contrapesos.

Existen varios tipos de conjuntos de cabezas de contrapesos. Sus características exactas dependen del accionamiento del regulador. Se utiliza una cabeza maciza cuando el accionamiento no presenta muchas vibraciones de torsión. Se usan cabezas accionadas por muelle y accionadas por muelle con amortiguación hidráulica para atenuar los niveles excesivos de vibraciones de torsión.

El cojinete de empuje permite que el émbolo permanezca estacionario respecto al casquillo giratorio y los contrapesos. El movimiento relativo entre el casquillo y el émbolo minimiza la fricción estática.

La mayor de las dos fuerzas opuestas moverá el émbolo de la válvula auxiliar hacia arriba o abajo: la fuerza centrífuga del contrapeso tiende a levantar el émbolo y la fuerza del muelle reductor de velocidad tiende a bajarlo. Al ponerse en marcha la máquina motriz primaria en cualquier ajuste de velocidad, las fuerzas serán iguales y los contrapesos quedarán en posición vertical. En esta posición, el plano de control del émbolo de la válvula auxiliar se centra sobre la lumbre de regulación del casquillo giratorio. No fluye aceite, salvo el de fuga, por el sistema de compensación o cilindro de regulación. Si cambia una de las dos fuerzas, el émbolo dejará de estar centrado. El émbolo bajará en los siguientes casos:

1. El ajuste de velocidad del regulador no se modifica, pero una carga adicional ralentiza la máquina motriz primaria y el regulador (por tanto, disminuye la fuerza centrífuga del contrapeso).
2. La velocidad de la máquina motriz primaria no cambia pero la fuerza del muelle reductor de velocidad se incrementa para que aumente el ajuste de velocidad del regulador.

Del mismo modo, el émbolo de la válvula auxiliar subirá en los siguientes casos:

1. El ajuste de velocidad del regulador no cambia, pero se elimina carga de la máquina motriz primaria, lo que hace que aumente la velocidad de la máquina motriz primaria y la del regulador (como consecuencia, aumenta la fuerza centrífuga del contrapeso).
2. La velocidad de la máquina motriz primaria no cambia, pero la fuerza del muelle reductor de velocidad disminuye para que baje el ajuste de velocidad del regulador.

Cuando baja el émbolo (condición de subvelocidad), la presión de aceite se envía al sistema de compensación por amortiguación y al cilindro de regulación para subir el pistón de regulación y aumentar el combustible o el vapor. Si sube el émbolo (condición de sobrevelocidad), se permite el paso del aceite desde esas áreas hacia el cárter y desciende el pistón de regulación para reducir el nivel de combustible.

El sistema de compensación por amortiguación consta de los siguientes componentes:

1. El pistón y los muelles de amortiguación
2. La válvula de aguja de compensación
3. El plano de compensación del émbolo de la válvula auxiliar.
4. Los circuitos hidráulicos situados entre el émbolo de la válvula auxiliar y el cilindro de regulación.

El sistema de compensación por amortiguación estabiliza la acción del regulador tras un cambio de carga o de ajuste de la velocidad. Crea una señal de respuesta negativa temporal (caída provisional) y la aplica como diferencial de presión en el plano de compensación del émbolo de la válvula auxiliar para ayudar a centrar de nuevo el émbolo cuando se corrija el combustible. El funcionamiento del sistema de amortiguación se describe a continuación:

Aumento del ajuste de carga o velocidad

Tiene el mismo efecto un aumento del ajuste de velocidad que un aumento de la carga en la máquina motriz primaria con un valor de velocidad determinado. En los dos casos, se mueven hacia dentro los contrapesos (subvelocidad) debido al aumento de la fuerza del muelle reductor de velocidad o a la disminución de fuerza centrífuga producida por el descenso de la velocidad de la máquina motriz primaria a medida que se añade carga. El movimiento de los contrapesos se convierte en un movimiento hacia abajo del émbolo de la válvula auxiliar. Esto dirige la presión de aceite hacia el sistema de amortiguación y, como consecuencia, el pistón de amortiguación se mueve hacia el cilindro de regulación. El aceite desplazado por el movimiento del pistón de amortiguación hace que el pistón de regulación suba en la dirección de aumento. La presión de aceite de cada lado del pistón de amortiguación se transmite simultáneamente a los lados opuestos del plano de compensación; la presión más alta se transmitirá al lado inferior.

Esta diferencia de presión es proporcional al desplazamiento del pistón de amortiguación, la constante elástica del muelle de amortiguación y el ajuste de la válvula de aguja. La fuerza neta hacia arriba que se genera de este modo se añade a la fuerza de los contrapesos y ayuda a restablecer el equilibrio de fuerzas y a centrar de nuevo el émbolo de la válvula auxiliar un poco antes de que la máquina motriz primaria haya acelerado del todo. Esto permite que el regulador corte el combustible adicional necesario para la aceleración deteniendo el pistón de regulación cuando ha alcanzado el punto correspondiente a la cantidad de combustible necesaria para un funcionamiento estable con la nueva velocidad o carga superiores.

A medida que la máquina motriz primaria sigue acelerando para alcanzar la velocidad establecida, la fuerza de compensación se disipa gradualmente para compensar el aumento continuo de la fuerza de contrapeso. Esto se consigue igualando las presiones de ambos lados del plano de compensación mediante la válvula de aguja con una variación proporcional a la tasa de aceleración. De este modo, se minimizan los valores de velocidad por encima del punto de consigna y se permite que el regulador recupere con rapidez la estabilidad de funcionamiento. El ajuste de la válvula de aguja determina la tasa a la que se disipará el diferencial de presión y permite que el regulador "coincida" con las características de la máquina motriz primaria y su carga. El muelle de amortiguación comprimido devuelve el pistón de amortiguación a su posición centrada a medida que se disipa el diferencial de presión.

Cuando la modificación del ajuste de velocidad o de la carga sea muy importante, el pistón de amortiguación se moverá lo suficiente como para descubrir la lumbrera de derivación del cilindro de amortiguación. Esto limita la diferencia de presión en el pistón de amortiguación y permite que el aceite vaya directamente al cilindro de regulación. De este modo, se consigue que el pistón de regulación responda con rapidez a cambios importantes de velocidad o carga.

Disminución del ajuste de carga o velocidad

Diminuyendo el ajuste de velocidad o disminuyendo la carga de la máquina motriz primaria con un ajuste de velocidad dado, se obtiene el mismo efecto y se originan acciones opuestas a las descritas anteriormente. Los contrapesos se mueven hacia afuera (sobrevelocidad), levantan el émbolo de la válvula auxiliar y permiten que se drene aceite del sistema de compensación por amortiguación. El pistón de amortiguación se aleja del cilindro de regulación, con lo que se vacía el aceite del área situada bajo el pistón de regulación, que se mueve hacia abajo en la dirección de disminución de combustible. Las presiones diferenciales que actúan sobre el plano de compensación generan una fuerza neta descendente que tiende a favorecer que el muelle reductor de velocidad centre el émbolo de la válvula auxiliar un poco antes de que la máquina motriz primaria haya decelerado totalmente. Esto detiene el movimiento del pistón de regulación cuando ha alcanzado el punto correspondiente a la cantidad de combustible necesaria para funcionar de modo estable con la nueva velocidad o carga inferiores. La fuerza de compensación se disipa del modo descrito anteriormente y, en este caso, se minimizan los valores de velocidad por debajo del punto de consigna.

Sección de ajustes del regulador

En este apartado se describe el mecanismo de ajuste manual y eléctrico de la velocidad, el ajuste de caída y la limitación de carga.

Ajuste de la velocidad

(Consulte la figura 3-2)

La sección de ajuste de la velocidad permite cambiar la (fuerza de) compresión del muelle reductor de velocidad que se opone a la fuerza centrífuga del contrapeso. Esto es posible porque controla la posición del pistón de ajuste de la velocidad en el cilindro de ajuste de la velocidad. Cuando el aceite de control entra en el cilindro, el pistón se mueve hacia abajo, con lo que comprime el muelle reductor de velocidad y aumenta el ajuste de velocidad. Cuando se vacía el aceite del cilindro, el muelle de retorno empuja el pistón hacia arriba, con lo que reduce la fuerza del muelle reductor de velocidad y disminuye el ajuste de velocidad.

El flujo de aceite que entra y sale del cilindro de ajuste de velocidad se regula a través del émbolo de la válvula auxiliar de ajuste de la velocidad del casquillo de ajuste de velocidad. Un engranaje integrado en la cabeza del contrapeso del regulador acciona el casquillo mediante un engranaje ranurado sólido situado en el extremo inferior del casquillo para minimizar la fricción estática entre el émbolo de la válvula auxiliar y el casquillo de ajuste de velocidad.

El pistón de ajuste de velocidad se coloca subiendo o bajando el émbolo de la válvula auxiliar. La posición del émbolo puede cambiar subiendo o bajando el punto de pivote. Si se baja el punto de pivote, la palanca oscilante de ajuste de la velocidad descentra el émbolo de la válvula auxiliar de ajuste de la velocidad para dirigir la presión de aceite al cilindro de ajuste de la velocidad. El movimiento descendente del pistón de ajuste de la velocidad no sólo aumenta el ajuste de velocidad, sino que también mueve la barra de restauración de la palanca oscilante de ajuste de la velocidad y hace que se ésta desplace hacia abajo proporcionalmente. Esta acción continúa hasta que el émbolo vuelve a centrarse, con lo que se detiene el flujo de aceite hacia el cilindro de ajuste de la velocidad. De este modo, el movimiento descendente del punto de pivote produce un desplazamiento proporcional del pistón de ajuste de la velocidad a una posición más baja que se corresponde con el aumento del ajuste de la velocidad.

El funcionamiento de estas piezas para reducir el ajuste de velocidad tiene efectos similares. Si se sube el punto de pivote, la palanca oscilante descentra el émbolo de la válvula auxiliar de ajuste de la velocidad para extraer aceite del cilindro. El movimiento ascendente del pistón de ajuste de la velocidad no sólo disminuye el ajuste de velocidad, sino que también mueve la barra de restauración de la palanca oscilante de ajuste de la velocidad y hace que se ésta desplace hacia arriba proporcionalmente. Esta acción continúa hasta que el émbolo vuelve a centrarse, con lo que detiene el flujo de aceite desde el cilindro de ajuste de la velocidad. De este modo, el movimiento ascendente del punto de pivote produce un desplazamiento proporcional del pistón de ajuste de la velocidad a una posición más alta que se corresponde con la disminución del ajuste de la velocidad.

El punto de pivote se posiciona moviendo la palanca de ajuste de velocidad por el eje roscado girándolo manualmente o mediante el motor de ajuste de la velocidad. Los topes positivos alto y bajo de ajuste manual de la velocidad así como los limitadores de protección restringen el intervalo de ajuste de velocidad del regulador. En el eje roscado cuenta asimismo con un cuentarrevoluciones que indica la posición del ajuste de la velocidad.

Caída de la velocidad

(Consulte la figura 3-3)

La caída de velocidad es una característica de funcionamiento que agrega estabilidad a las unidades paralelas: dos o más máquinas motrices primarias que accionan un eje y carga comunes o que están interconectadas eléctricamente en el mismo bus. A continuación se describe el proceso de división de la carga total. La división de carga se produce a medida que se absorbe un cambio o perturbación en la carga. En un sistema pequeño, especialmente con dos unidades, conviene dividir la carga proporcionalmente entre las unidades. Hay muchos tipos de disposiciones del sistema que necesitan que el regulador actúe con caída para el funcionamiento en paralelo. Para más información sobre la elección de funcionamiento isócrono (sin caída) o caída, vea el apartado Funcionamiento isócrono y con caída de velocidad en el capítulo 4.

La caída es simplemente una disminución del ajuste de velocidad con movimiento del pistón de regulación en la dirección de aumento de combustible (provocado por un aumento de la carga). La caída se expresa normalmente como un porcentaje de disminución de la velocidad nominal sin carga a la velocidad nominal a plena carga.

En el regulador PGG, se suele conseguir la caída cambiando el casquillo de ajuste de la velocidad con un conjunto de articulaciones de realimentación ajustable que sale del contravástago (salida del regulador). Cuando la salida del regulador se desplaza para aumentar el combustible (la función de caída debe reducir el ajuste de velocidad), el brazo de realimentación y la barra levantan el extremo derecho del brazo de caída. El brazo de caída pivota en el punto de apoyo de caída para presionar la copa de ajuste de caída que se encuentra sobre el casquillo de ajuste de la velocidad. Hay un cojinete de empuje que permite girar al casquillo de ajuste de la velocidad mientras la copa de ajuste de la caída permanece fija. Cuando se presiona la copa de ajuste de caída y el casquillo de ajuste de la velocidad, las lumbreras de aceite dejan de estar cubiertas por el émbolo de la válvula auxiliar de ajuste de la velocidad y el aceite sale del cilindro para disminuir el ajuste de la velocidad del regulador.

Si la salida del regulador se cambia a la posición de disminución del combustible, la articulación de realimentación baja. El brazo de caída pivota en el punto de apoyo de caída, se levanta su extremo izquierdo y permite que el muelle de carga situado bajo el casquillo de ajuste de la velocidad levante el casquillo. El movimiento ascendente del casquillo esta vez dirige la presión de aceite al cilindro de ajuste de la velocidad para aumentar el ajuste de la velocidad.

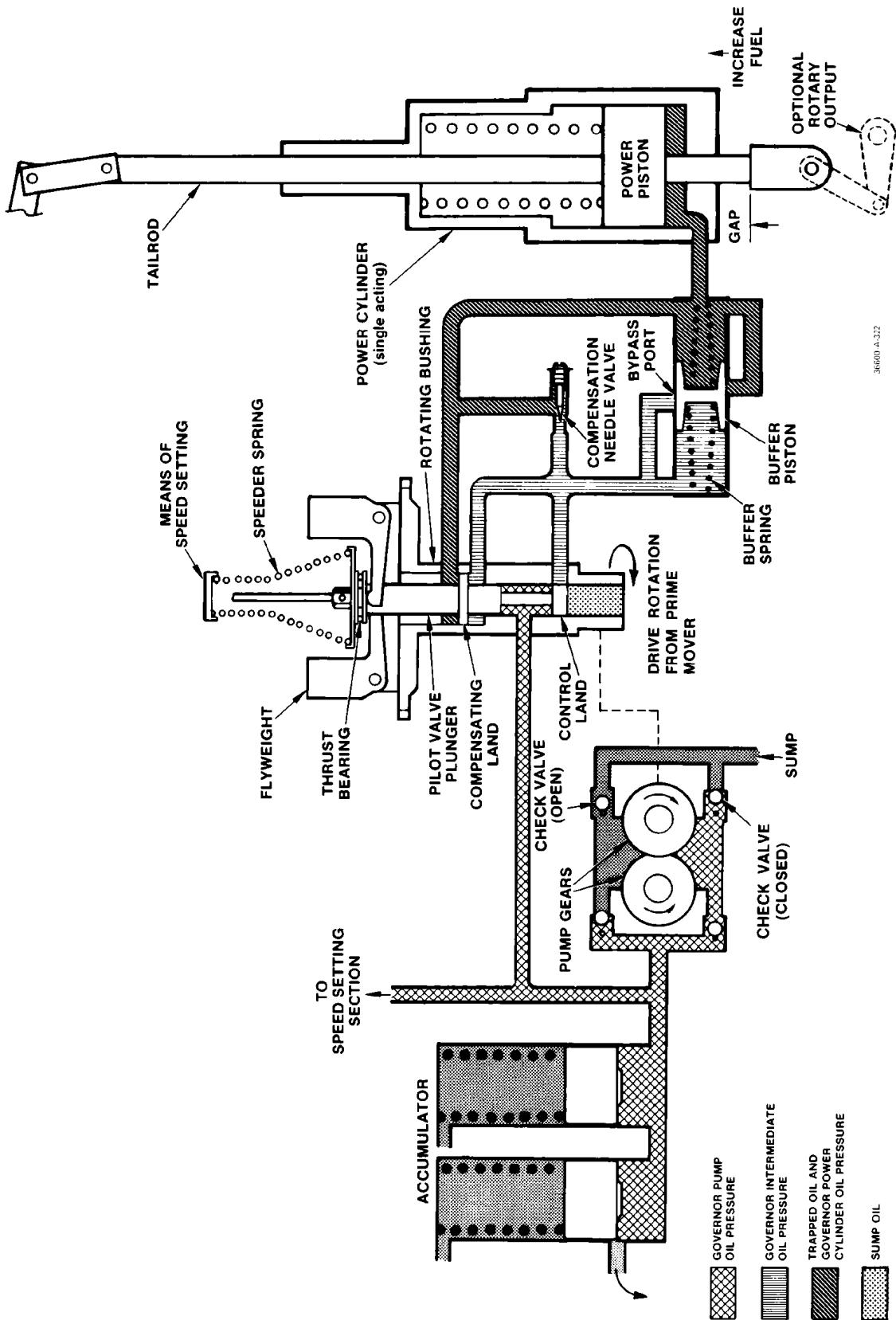
El punto de apoyo de caída se puede ajustar para obtener una caída máxima (totalmente a la derecha) o una caída cero (totalmente a la izquierda) con un mando del panel. En la posición de caída cero, el punto de apoyo del brazo de caída se encuentra justo encima de la copa de ajuste de caída. Cuando se selecciona una caída cero, el movimiento de las piezas de realimentación y del brazo de caída no mueve el casquillo de ajuste de la velocidad ni modifica el ajuste de la velocidad.

Límite de carga

(Consulte la figura 3-4)

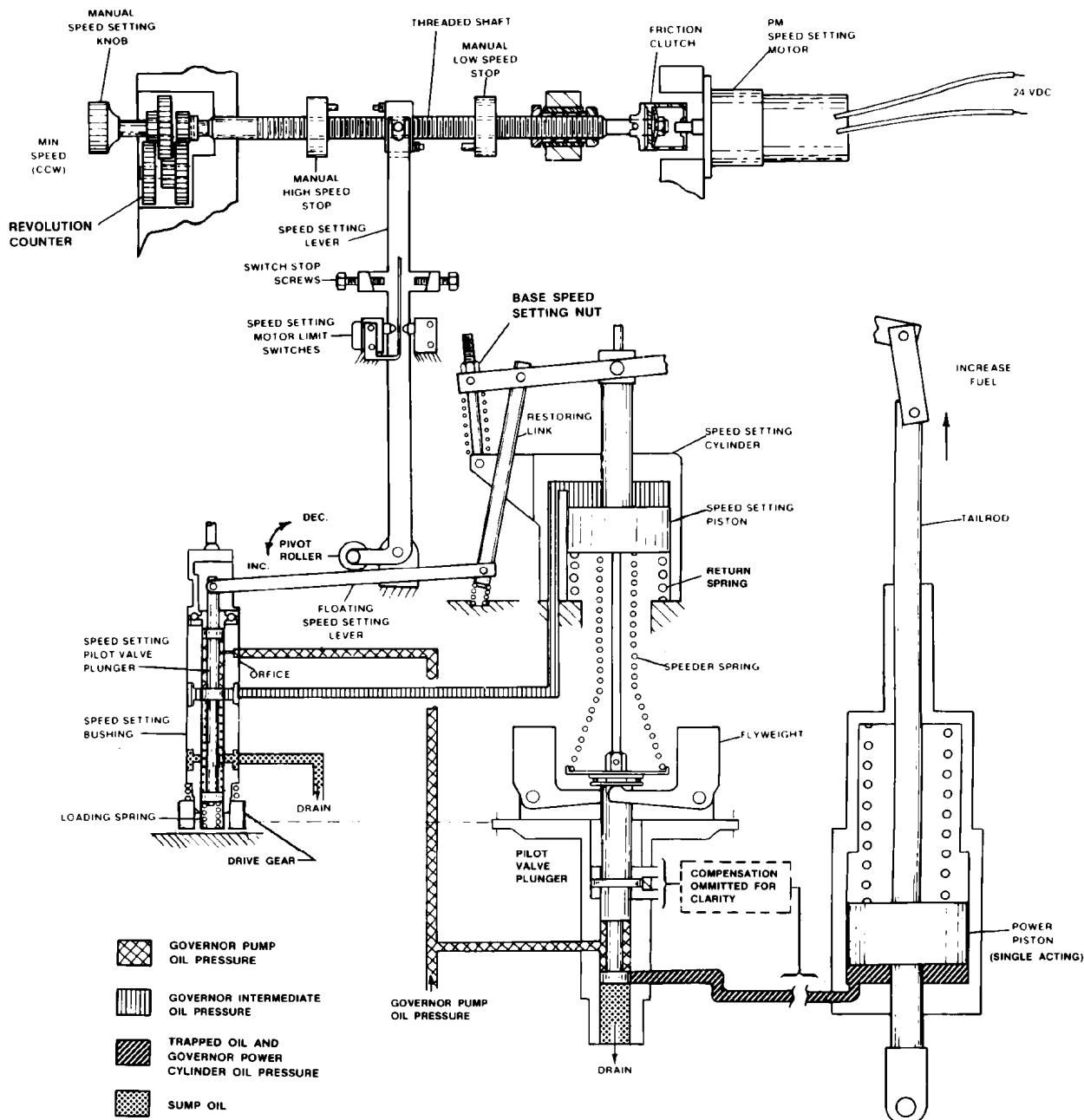
La carrera de aumento del cilindro de regulación del regulador se puede limitar al nivel deseado con el mando de límite de carga. El mando de límite de carga se conecta a través de un embrague de fricción a la leva de límite de carga. La leva posiciona la palanca de límite de carga que está unida a la palanca de realimentación y cuenta con muelle antagonista. A medida que el contravástago levanta la palanca de realimentación (cuando la salida del regulador se mueve hacia el lado de aumento de combustible) levanta también la palanca de límite de carga. La salida del regulador sólo puede seguir en el lado de aumento hasta que la palanca de límite de carga golpee la tuerca de regulación del límite de carga y levante la barra de parada. Al subir la barra de parada también se levanta el émbolo de la válvula auxiliar de bola y se evita que aumente el movimiento del pistón de regulación cerrando la lumbrera del casquillo de la válvula auxiliar para bloquear el flujo de aceite a presión.

El control de límite de carga también dispone de parada manual. Con el regulador en funcionamiento, ponga el mando en "0" para bajar el brazo del límite de carga. La palanca de límite de carga pivota en su punto de fijación a la palanca de realimentación, el extremo derecho sube la barra de parada y el émbolo de la válvula auxiliar. El émbolo de la válvula auxiliar sube por encima del centro en este caso, lo que permite drenar el aceite del pistón de regulación. Como consecuencia, el pistón de regulación se coloca en la posición de parada.



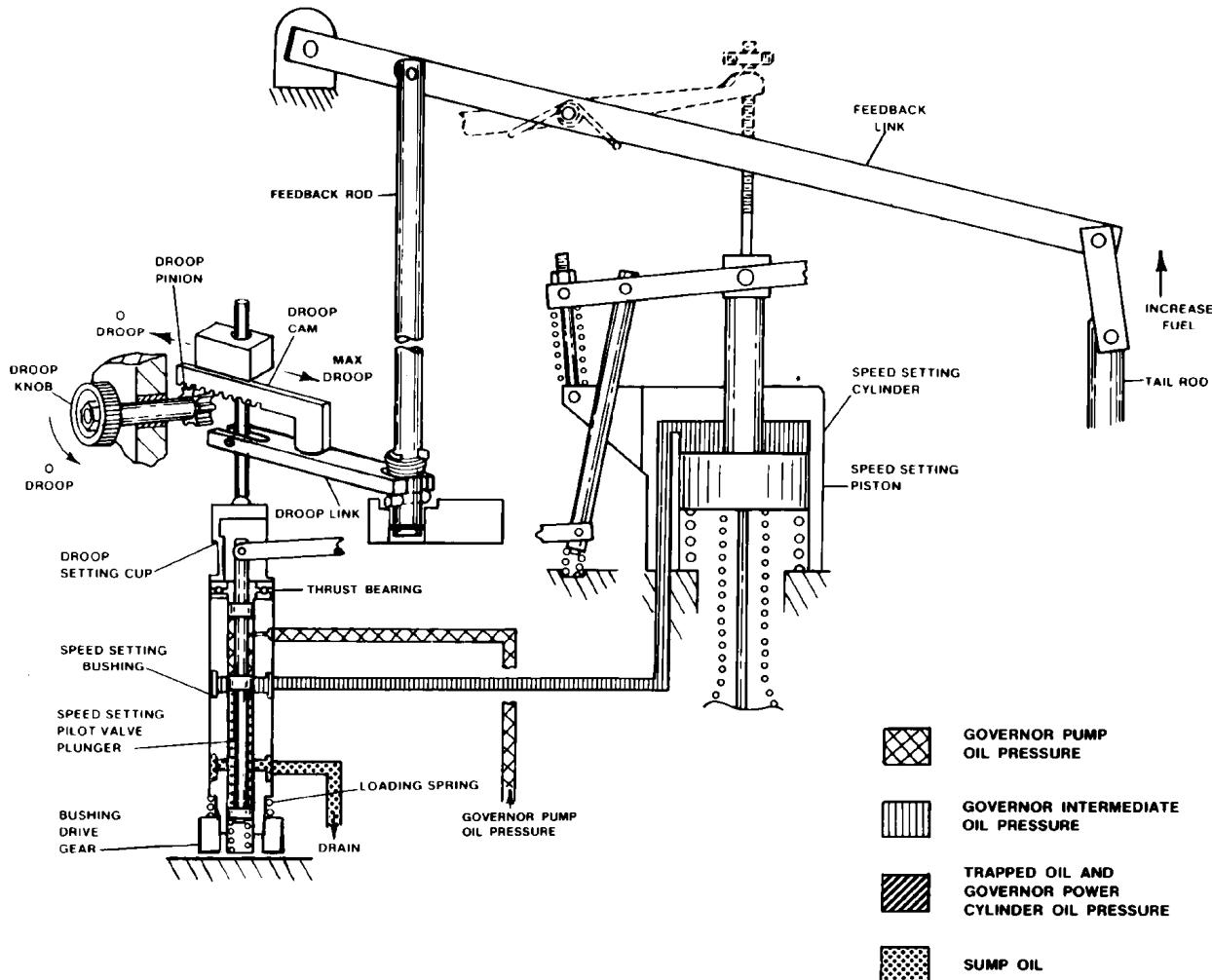
Accumulator = Acumulador	Bypass port = Lumbre de derivación
To speed setting section = A la sección de ajuste de velocidad	Compensation needle valve = Válvula de aguja de compensación
Fly weight = Contrapeso	Buffer piston = Pistón de amortiguación
Thrust bearing = Cojinete de empuje	Buffer spring = Muelle de amortiguación
Pilot valve plunger = Émbolo de la válvula auxiliar	Drive rotation from prime mover = Giro de accionamiento de la máquina motriz primaria
Compensating land = Plano de compensación	Control land = Plano de control
Means of speed setting = Medios de ajuste de velocidad	Check valve (open) = Válvula de retención (abierta)
Speeder spring = Muelle reductor de velocidad	Pump gears = Engranajes de la bomba
Rotating rushing = Casquillo giratorio	Sump = Cárter
Tailrod = Contravástago	Check valve (closed) = Válvula de retención (cerrada)
Power cylinder (single acting) = Cilindro de regulación (efecto simple)	Governor pump oil pressure = Presión de aceite de la bomba del regulador
Power piston = Pistón de regulación	Governor intermediate oil pressure = Presión de aceite intermedia del regulador
Gap = Holgura	Trapped oil and governor power cylinder oil pressure = Presión de aceite acumulado y del aceite del cilindro de regulación
Increase fuel = Aumentar combustible	Sump oil = Aceite del cárter
Optional rotary output = Salida giratoria opcional	

Figura 3-1. Esquema de la sección básica del regulador



Revolution counter = Cuentarrevoluciones	Orifice = Orificio
Min Speed (ccw) = Velocidad mín. (izq.)	Floating speed setting lever = Palanca oscilante de ajuste de la velocidad
Manual Speed setting knob = Mando manual de ajuste de la velocidad	Base speed setting nut = Tuerca de ajuste de la velocidad básica
Threaded shaft = Eje rosado	Restoring link = Brazo de restauración
Manual low speed stop = Parada manual de velocidad baja	Speed setting cylinder = Cilindro de ajuste de la velocidad
Friction clutch = Embrague de fricción	Speed setting piston = Pistón de ajuste de la velocidad
PM Speed setting motor = Motor de ajuste de la velocidad de la máquina motriz primaria	Return spring = Muelle de retorno
Manual high speed stop = Parada manual de velocidad alta	Speeder spring = Muelle reductor de velocidad
Speed setting lever = Palanca de ajuste de la velocidad	Flyweight = Contrapeso
Switch stop screws = Tornillos de parada de los limitadores	Pilot valve plunger = Émbolo de la válvula auxiliar
Speed setting motor limit switches = Limitadores del motor de ajuste de la velocidad	Governor pump oil pressure = Presión de aceite de la bomba del regulador
Pivot roller = Rodillo auxiliar	Drain = Drenaje
Dec(crease) = Disminución	Compensation omitted for clarity = Compensación omitida por claridad
Inc(rease) = Aumento	Increase fuel = Aumentar combustible
Speed setting pilot valve plunger = Émbolo de la válvula auxiliar de ajuste de la velocidad	Tailrod = Contravástago
Speed setting bushing = Casquillo de ajuste de la velocidad	Power piston (single acting) = Pistón de regulación (efecto simple)
Loaded spring = Muelle de carga	Governor pump oil pressure = Presión de aceite de la bomba del regulador
Drive gear = Engranaje de accionamiento	Governor intermediate oil pressure = Presión de aceite intermedia del regulador
Drive gear = Engranaje de accionamiento	Trapped oil and governor power cylinder oil pressure = Presión de aceite acumulado y del aceite del cilindro de regulación
Drain = Drenaje	Sump oil = Aceite del cárter

Figura 3-2. Esquema de ajuste de la velocidad



Governor pump oil pressure = Presión de aceite de la bomba del regulador

Loading spring = Muelle de carga

Drain = Drenaje

Bushing drive gear = Engranaje de accionamiento del casquillo

Speed setting pilot valve plunger = Émbolo de la válvula auxiliar de ajuste de la velocidad

Speed setting bushing = Casquillo de ajuste de la velocidad

Thrust bearing = Cojinete de empuje

Droop setting cup = Copa de ajuste de la caída

Droop link = Brazo de caída

Droop = Caída

Droop knob = Mando de caída

Droop pinion = Piñón de caída

Droop cam = Leva de caída

Max droop = Caída máx.

Feedback rod = Barra de realimentación

Feedback link = Brazo de realimentación

Increase fuel = Aumentar combustible

Tail rod = Contravástago

Speed setting cylinder = Cilindro de ajuste de la velocidad

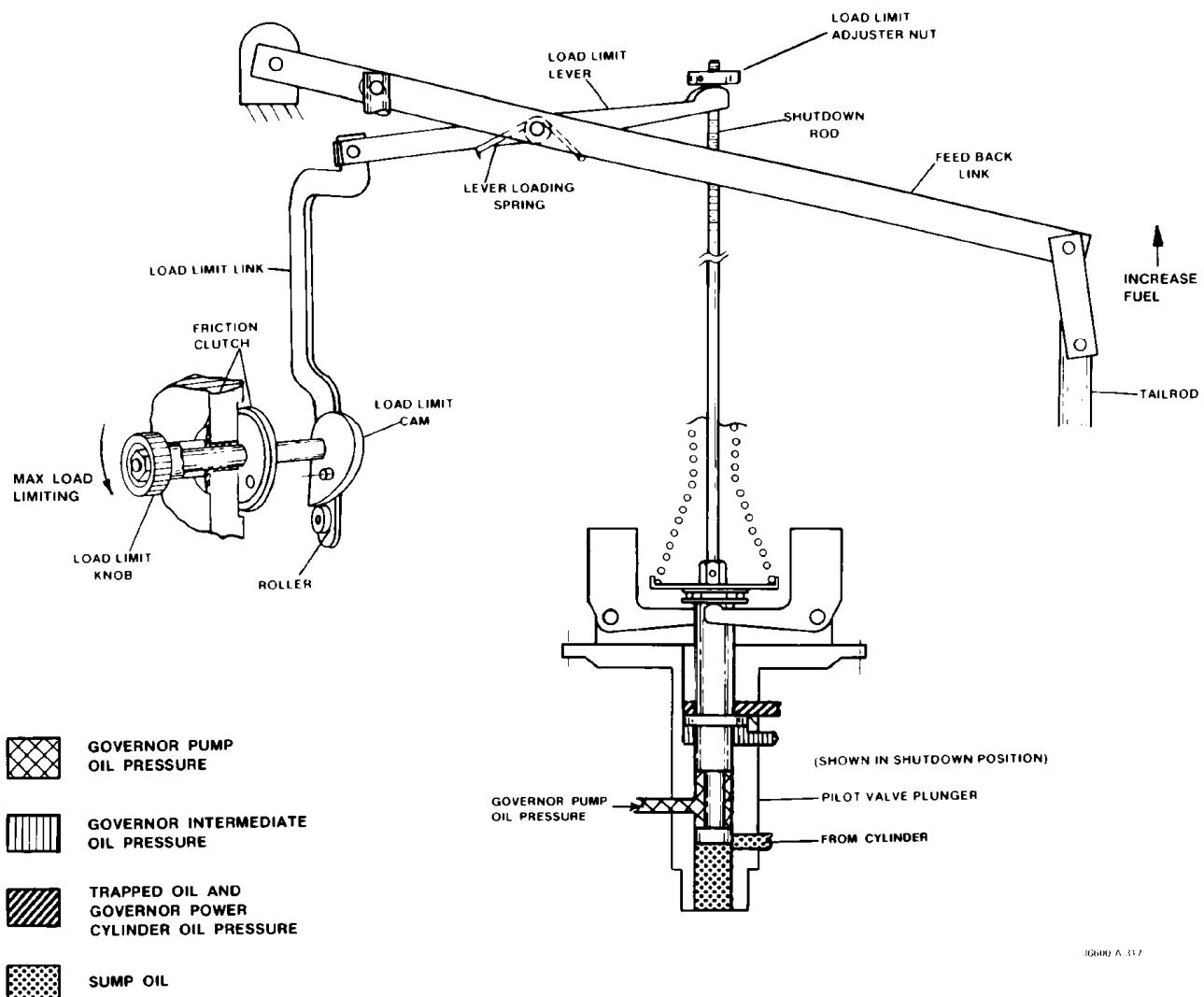
Governor pump oil pressure = Presión de aceite de la bomba del regulador

Governor intermediate oil pressure = Presión de aceite intermedia del regulador

Trapped oil and governor power cylinder oil pressure = Presión de aceite acumulado y del aceite del cilindro de regulación

Sump oil = Aceite del cárter

Figura 3-3. Esquema de caída de velocidad



Max load limiting = Límite de carga máx.
Load limit knob = Mando de límite de carga
Roller = Rodillo

Load limit cam = Leva de límite de carga

Friction clutch = Embrague de fricción

Load limit link = Brazo de límite de carga
Lever loading spring = Muelle antagonista de la palanca
Load limit lever = Palanca de límite de carga

Load limit adjuster nut = Tuerca de ajuste del límite de carga

Shutdown rod = Barra de parada
Feedback link = Brazo de realimentación

Increase fuel = Aumentar combustible
Tail rod = Contravástago
Governor pump oil pressure = Presión de aceite de la bomba del regulador
Shown in shutdown position = Se muestra en posición de parada

Pilot valve plunger = Émbolo de la válvula auxiliar

From cylinder = Del cilindro
Governor pump oil pressure = Presión de aceite de la bomba del regulador
Governor intermediate oil pressure = Presión de aceite intermedia del regulador

Trapped oil and governor power cylinder oil pressure = Presión de aceite acumulado y del aceite del cilindro de regulación

Sump oil = Aceite del cárter

Figura 3-4. Esquema de límite de carga

Capítulo 4.

Ajustes e instrucciones de funcionamiento del regulador

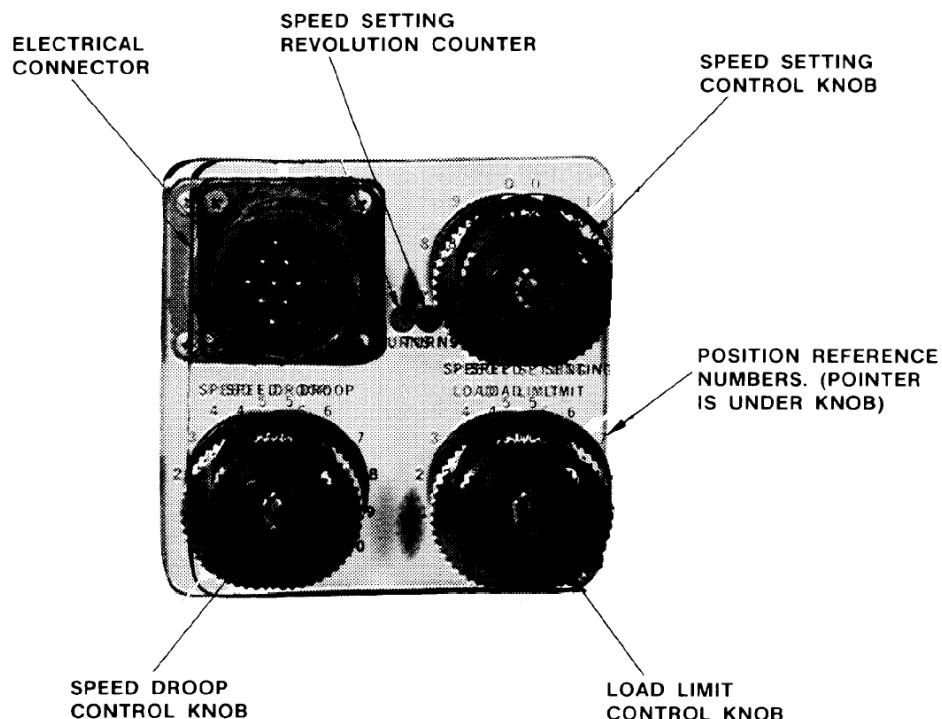
Introducción

Este apartado incluye instrucciones sobre el funcionamiento y ajuste de la máquina motriz primaria equipada con un regulador PGG. Debe estar familiarizado con los efectos de los ajustes del regulador y con sus dispositivos auxiliares antes de utilizar la máquina motriz primaria.

Ajustes previos al arranque

Antes del arranque debe realizar los siguientes ajustes en el regulador PGG. (Bajo cada mando de ajuste manual hay un indicador de posición con un cuentarrevoluciones independiente para ajustar la velocidad manualmente. Vea la figura 4-1, Panel de mandos).

1. Ajuste LOAD LIMIT (límite de carga) al máximo, totalmente a la derecha.
2. Ajuste SPEED DROOP (caída de velocidad) al mínimo, totalmente a la izquierda.
3. Ajuste SPEED SETTING (ajuste de la velocidad) en marcha al vacío, con 0,0 en el cuentarrevoluciones y el indicador.



Electrical connector = Conector eléctrico
 Speed setting revolution counter = Cuentarrevoluciones de ajuste de la velocidad
 Speed setting control knob = Mando de control de ajuste de la velocidad
 Position reference numbers = Números de referencia de la posición
 Pointer is under knob = El indicador está debajo del mando
 Load limit control knob = Mando de control del límite de carga
 Speed droop control knob = Mando de control de caída de velocidad

Figura 4-1. Panel de mandos

Puesta en funcionamiento inicial

ADVERTENCIA

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.

Ajustes

Por regla general, lo único que hay que hacer para poner en marcha un regulador nuevo o revisado es llenar el regulador con aceite y ajustar la válvula de aguja de compensación para obtener la estabilidad máxima. El resto de ajustes se realizan en fábrica según las instrucciones del fabricante y no es necesario efectuar más ajustes. No intente efectuar ajustes internos del regulador a menos que conozca perfectamente los procedimientos que se deben realizar.

Ajuste de la válvula de aguja de compensación

La válvula de aguja de compensación es una pieza regulable del sistema de compensación. Este ajuste, que afecta directamente a la estabilidad del regulador, depende de las características concretas de la máquina motriz primaria.

1. Con la máquina motriz en marcha al vacío (IDLE), abra la válvula de aguja de compensación dando varias vueltas para que el motor oscile. En algunos casos, no basta con abrir sólo la válvula de aguja, para que oscile la máquina motriz primaria, sino que hay interferir manualmente en el ajuste de la velocidad del regulador para que éste se recorra toda su carrera de salida. Deje que oscile varios minutos para eliminar el aire de los circuitos hidráulicos.
2. Cierre gradualmente la válvula de aguja de compensación hasta que se elimine la oscilación. Deje la válvula de aguja totalmente abierta para evitar que la respuesta del regulador sea demasiado lenta. El ajuste de la válvula de aguja varía de 1/16 a 2 vueltas para su apertura. Nunca la cierre firmemente, el regulador no puede funcionar bien en ese estado.
3. Compruebe la estabilidad del regulador interfiriendo manualmente en el ajuste de velocidad del regulador. El ajuste de compensación es satisfactorio cuando el regulador vuelve a la velocidad con un ligero exceso o defecto en relación con el valor de consigna. Cuando el ajuste de la válvula de aguja sea el correcto, no tendrá que cambiarlo salvo para efectuar cambios importantes y permanentes de temperatura que afecten a la viscosidad del aceite del regulador.

Ajuste de la velocidad y la caída

Los microinterruptores integrados vienen ajustados de fábrica para detener el motor de ajuste a la velocidad máxima y mínima especificada por el cliente. Hay topes mecánicos de fin de carrera que permiten ajustar la velocidad manualmente (vea la figura 2-3).

La caída se puede ajustar manualmente para proporcionar un cambio de velocidad de caída de cero a un máximo de 100 rpm en toda la carrera del regulador. Un tope de posición positivo garantiza la caída cero en el ajuste del indicador de caída cero.

El procedimiento de ajuste de la velocidad y la caída depende de si el regulador PGG funciona isócronamente (sin caída) o bien con caída.

El intervalo de velocidad recomendado para el regulador PG es de 250 rpm a 1.000 rpm con una velocidad máxima entre 200 rpm y 1.600 rpm.

Radiador de aceite del regulador

Es necesaria la utilización de un radiador de aceite si la temperatura supera los 93 °C y la velocidad sobrepasa las 1.200 rpm en una aplicación con motor o las 1.100 rpm en una turbina de vapor. También puede resultar necesario utilizar un radiador de aceite con velocidades inferiores del eje de accionamiento del regulador si el regulador está montado cerca de válvulas o circuitos de vapor que generan una temperatura ambiente elevada.

Funcionamiento isócrono y con caída de velocidad

A través del control y mantenimiento de la velocidad de un sistema de generación de corriente alterna (c.a.) se controla la frecuencia (normalmente la frecuencia es de 50 ó 60 Hz). Una unidad independiente que funciona de forma isócrona mantiene la frecuencia constante independientemente de la carga.

Los reguladores PGG que se utilizan en unidades de bus infinito deben funcionar con caída. Un sistema con dos o más generadores en paralelo con reguladores en caída puede funcionar de forma estable, pero provoca variaciones de frecuencia con los cambios en la carga. Si desea evitarlo, ajuste todos los reguladores con caída menos uno. Con un aumento de carga, todos los reguladores con caída tendrán suficiente con una reducción del ajuste de velocidad salvo el de la unidad isócrona. El pistón de regulación se moverá en la dirección de aumento de combustible para intentar adaptar la velocidad y el ajuste de la velocidad. Como consecuencia, el sistema volverá a su frecuencia original con todas las unidades con caída portando la misma carga que antes y la unidad isócrona asumirá el aumento de carga.

Determine si se requiere el funcionamiento isócrono o en caída y ajuste la velocidad y la caída de la siguiente manera.

Ajustes de funcionamiento isócrono

1. Ajuste la caída a cero.
2. A partir de la velocidad en vacío ajuste el regulador a la velocidad nominal.
3. Aplique la carga y compruebe la estabilidad. Si la respuesta y la estabilidad no son satisfactorias, ajuste la compensación.

Ajuste de funcionamiento con caída

1. En marcha en vacío, ponga el mando de ajuste de caída en la posición 5 aproximadamente de la escala del indicador.
2. Aumente el ajuste de la velocidad para sincronizar.
3. Cierre el disyuntor cuando esté sincronizado.
4. Aumente el ajuste de velocidad para absorber la carga hasta el nivel deseado.

Ajuste del límite de carga

El límite de carga se puede ajustar desde la posición sin límite (10) a la posición de parada (0). Ajuste el límite de carga del eje de salida del regulador a la posición de salida deseada o déjelo en 10. El mando de límite de carga debe ponerse en 10, la posición sin límite, antes de mover manualmente la salida del regulador. Los componentes internos pueden dañarse si no se observa esta precaución.

Capítulo 5.

Resolución de problemas

Introducción

Aunque el funcionamiento de un regulador defectuoso se detecta a través de las variaciones de velocidad de la máquina motriz primaria, estas variaciones no siempre indican que el regulador está averiado. La regulación puede fallar porque el aparato intenta corregir un fallo de la máquina motriz primaria o de sus componentes auxiliares.

Aceite del regulador

Muchos problemas del regulador se deben a que el aceite está sucio. Se pueden formar lodos o espuma si el aceite se oxida o se descompone. Como consecuencia, las piezas móviles se desgastarán más y es posible que algunos componentes queden atascados o agarrotados.

El tiempo transcurrido entre cambios de aceite depende de varios factores: tipo de servicio, temperatura de funcionamiento, calidad y tipo de aceite, etc. Cuando el regulador parezca sucio o afectado por la presencia de contaminantes o temperaturas excesivas, vacíe el regulador mientras esté caliente y enjuáguelo con aceite del mismo tipo pero del grado más ligero y rellénelo con aceite de la viscosidad adecuada.

Desmontaje y reparación

El regulador puede funcionar varios años sin necesitar una revisión general si se utiliza aceite limpio y el accionamiento de la máquina motriz primaria funciona con suavidad y sin vibraciones de torsión. Los reguladores no suelen fallar ni averiarse de repente. Por regla general, se desgastan de forma gradual y avisan de su estado funcionando de forma lenta y luego con ligeras irregularidades.

Cuando sea necesario desmontar y reparar el regulador, debe encargarse este trabajo a personal experimentado y con formación sobre los procedimientos correspondientes.

Si solicita información o asistencia técnica, debe incluir los siguientes datos en su correspondencia:

- Número de serie y de designación del regulador.
- Número del manual al que se hace referencia. Este es el manual SP36627.

Resolución de problemas

Las tablas de las páginas siguientes sirven para determinar las causas más probables del fallo y cómo corregir el problema. La tabla 5-2 ayuda a detectar las averías de aplicaciones en paralelo.

Los términos que se usan en las tablas, significan lo siguiente:

OSCILACIÓN	Variación rítmica de la velocidad que puede eliminarse bloqueando manualmente el funcionamiento del regulador, pero vuelve a aparecer si se selecciona de nuevo el control del regulador.
------------	---

AUMENTO BRUSCO Variación rítmica de velocidad, siembre de gran magnitud, que puede eliminarse bloqueando el regulador manualmente y que no vuelve a aparecer cuando se vuelve al control del regulador, salvo que cambie la carga o el ajuste de la velocidad.

VIBRACIÓN

Vibración de alta frecuencia de la articulación (o eje de salida) del regulador y el varillaje de combustible. No la confunda con la acción de control normal del regulador.

IMPORTANTE

Lo que se afirma sobre el funcionamiento isócrono y otras características de funcionamiento y control en las tablas sólo se cumple en condiciones normales de carga. Si el motor está sobrecargado o el regulador dispone de un motor (accionado por la alimentación del sistema), las afirmaciones realizadas no serán válidas.

Tabla 5-1. Tabla de resolución de problemas

SINTOMAS	CAUSA/PRUEBA	RESULTADO DE LA PRUEBA/SOLUCIÓN
1. La máquina motriz primaria presenta oscilaciones o aumentos bruscos.	A. Bajo nivel de aceite.	Agregue aceite si es necesario para corregir el nivel que marca el medidor.
	B. Aceite sucio o con espuma.	Vacíe y rellene según sea necesario. Compruebe si usa aceite del tipo y viscosidad adecuados.
	C. Ajuste de la válvula de aguja incorrecto.	Ajuste la válvula de aguja.
	D. Pérdida de movimiento o agarrotamiento del varillaje, de las bombas de combustible o de la válvula de la máquina motriz primaria.	Repare el varillaje, las bombas de combustible o la válvula.
	E. Varillaje de combustible mal ajustado. Puede ocurrir en instalaciones nuevas o si se ha desmontado y sustituido el regulador.	Vuelva a instalar o ajustar el varillaje para obtener una relación lineal. Vea Varillaje del sistema de combustible. Compruebe que la carrera del regulador utilizada no es demasiado corta. Puede que tenga que ajustar el varillaje para obtener una carrera mayor.
	F. Fallos de encendido en la máquina motriz primaria. (Aplicable sobre todo a los motores de gas).	Compruebe las lecturas del pirómetro para cada cilindro y adopte las medidas necesarias para eliminar los fallos de encendido. Puede que tenga que instalar muelles de amortiguación precargados. Póngase en contacto con Woodward Governor.
	G. El regulador de tensión no funciona correctamente.	Ajuste o repare el regulador de tensión.
	H. Los muelles de amortiguación ofrecen poca resistencia. Puede suceder en una instalación nueva o en una vieja por el deterioro de la máquina motriz primaria, el varillaje de combustible o por cambios extremos en las condiciones de carga.	Póngase en contacto con Woodward Governor.
	I. El regulador está desgastado.	Póngase en contacto con Woodward Governor.
	A. Velocidad de arranque demasiado baja.	Podría necesitarse un servomotor de refuerzo. Póngase en contacto con Woodward Governor.
2. Las rampas de la bomba de combustible no se abren rápidamente cuando arranca la máquina motriz primaria.	B. El servomotor de refuerzo (si está instalado) no funciona bien.	Compruebe la válvula de aire de arranque automático. Consulte el boletín correspondiente.
	C. Baja presión de aceite en el regulador por desgaste de los componentes internos.	a. Compruebe la presión de aceite en la lumbre de pruebas; la posición se muestra en la figura 2-1, Plano acotado del regulador PGG. b. Póngase en contacto con Woodward Governor.
	D. Aceite frío o aceite de una viscosidad incorrecta.	Compruebe las especificaciones del fabricante o utilice un calefactor de aceite.

SÍNTOMAS	CAUSA/PRUEBA	RESULTADO DE LA PRUEBA/SOLUCIÓN
3. Vibración de la articulación o eje de salida del regulador.	A. Accionamiento inestable de la máquina motriz primaria. B. El regulador no está fijado de forma uniforme a la superficie de montaje de la máquina motriz primaria. C. Fallo de la amortiguación hidráulica o del accionamiento del muelle. Probablemente debida a la suciedad acumulada en la rótula del mecanismo. D. Ruido del accionamiento en aplicaciones nuevas con accionamiento macizo.	Inspeccione el mecanismo de accionamiento: a. Compruebe la alineación de los engranajes. b. Compruebe si hay dientes deteriorados en los engranajes, la excentricidad de los engranajes, o si hay un juego entre dientes excesivo en el tren de engranajes. c. Compruebe las chavetas y tuercas de los engranajes o los prisioneros que fijan los engranajes a los ejes. d. Apriete la cadena entre el cigüeñal y el árbol de levas, si se utiliza. e. Compruebe el amortiguador de vibraciones del motor, si se utiliza. Afloje los tornillos, vuelva a alinear el regulador correctamente y apriete los tornillos. Póngase en contacto con Woodward Governor Company. Considere la utilización de un conjunto de rótulas con amortiguación hidráulica accionadas por muelle.
4. La máquina motriz primaria tarda en responder a un cambio de carga o de velocidad.	A. Ajuste de la válvula de aguja incorrecto. B. La máquina motriz primaria puede estar sobrecargada. C. Falta suministro de combustible. D. El turbocompresor tarda en cambiar de velocidad para suministrar aire suficiente para que queme el combustible agregado. E. Hay poca presión de aceite del regulador.	Ajuste la válvula de aguja. Reduzca la carga. Limpie los filtros de combustible y los conductos de suministro. No se puede resolver con facilidad en campo. Póngase en contacto con el fabricante y con Woodward Governor. Vea 2-C.
5. La máquina motriz primaria no capta la plena carga nominal	A. Control de límite de carga mal ajustado. B. Las rampas de combustible no se abren lo suficiente. C. Falta suministro de combustible. D. Fallos de encendido en la máquina motriz primaria. E. Presión de gas muy baja (sólo motores de gas). F. El sobrealimentador o el turbocompresor no suministran suficiente aire. G. El embrague (si hay) patina entre la máquina motriz primaria y la carga impulsada.	Ajuste de nuevo el límite de carga si es necesario. a. Póngase en contacto con el fabricante de la máquina motriz primaria para ajustar correctamente los topes de la bomba de combustible. b. Compruebe el varillaje entre el regulador y las bombas de combustible y ajústelo si es necesario. Vea 4-C. Vea 1-F. Ajuste el regulador de presión de la línea de suministro de gas. Póngase en contacto con el fabricante de la máquina motriz primaria. Compruebe el embrague.

Tabla 5-2. Resolución de problemas en aplicaciones en paralelo

SÍNTOMAS	CAUSA/PRUEBA	RESULTADO DE LA PRUEBA/SOLUCIÓN
1. La carga no se reparte correctamente entre las unidades conectadas.	A. Ajuste incorrecto de la velocidad.	Compruebe y ajuste según sea necesario.
	B. Ajuste de caída incorrecto en una o más unidades.	Ajuste la caída de cada unidad hasta que se obtenga el reparto de carga deseado. a. Si se aumenta la caída, la unidad acepta una parte menor de los cambios de carga. b. Si se disminuye la caída, la unidad acepta una parte mayor de los cambios de carga.
	C. El ajuste de límite de carga es incorrecto.	Compruebe si el indicador muestra un ajuste muy bajo en todas las unidades. Cambie el ajuste si es necesario.
2. Intercambios de carga entre las unidades conectadas en paralelo de un sistema de c.a. Una unidad con caída cero (para controlar la frecuencia del sistema) y el resto de unidades con caída.	Ajuste incorrecto de la caída de velocidad en una o más unidades con caída.	Aumente la caída en las unidades afectadas hasta que la carga sea estable en las unidades con caída. Las variaciones de carga del sistema las asumirá la unidad que actúa como principal y que tiene caída cero.
	Los cambios de carga están por debajo de la capacidad del regulador con caída cero.	Las unidades con caída ayudan a corregir las desviaciones de velocidad en caso de perturbación grave pero recuperan la carga original cuando la unidad con caída cero haya absorbido el cambio de carga.

Capítulo 6.

Piezas de repuesto para el regulador PGG

Introducción

En esta sección se ofrece información sobre las piezas de repuesto del regulador PGG relacionadas con el ajuste de velocidad, la caída, el límite de carga y las partes de parada del sistema. Consulte otros manuales PG para ver listas de piezas del resto de secciones del regulador.

Información sobre piezas

Cuando encargue piezas de repuesto, incluya la siguiente información:

- Número de serie y número de pieza que aparece en la placa de características.
- Número de manual (este es el manual SP36627).
- Número de pieza de la lista de piezas y descripción o nombre del componente.

Piezas de la figura 6-1

N.º REF.	NOMBRE DE PIEZA	CTD.	N.º REF.	NOMBRE DE PIEZA	CTD.
36627- 1	Conjunto de soporte	1	36627-56	Brazo, caída reg. PG	1
36627- 2	Muelle antagonista del eje	1	36627-57	Soporte, montaje del interruptor limitador	1
36627- 3	Arandela 0,265 x 0,500 x 0,032	1	36627-58	Arandela de bloqueo del muelle número 8	2
36627- 4	Arandela de bloqueo de muelle helicoidal	1	36627-59	Tornillo de cabeza hueca 8-32	2
36627- 5	Tornillo, con cabeza embutida, 0,250-28 x 1	1	36627-60	Aislante, papel	1
36627- 6	Regleta de terminales, 2 patillas	1	36627-61	Muelle, accionamiento del interruptor	1
36627- 7	Arandela, n.º 6, antivibraciones	2	36627-62	Microinterruptor SPDT	2
36627- 8	Tornillo ph., 6-32 x 0,562, cabeza troncocónica	2	36627-63	Arandela de bloqueo del muelle número 2	4
36627- 9	Pieza de conjunto 10	2	36627-64	Tornillo, 2-56 x .438, cabeza redonda	4
36627-10	Conjunto de tope, ajuste de la velocidad	2	36627-65	Arandela, 0,328 x 0,562 x 0,032	2
36627-11	Tornillo, 10-32 x 0,500	1	36627-66	Muelle	1
36627-12	Conjunto de bloqueo, ajuste de la velocidad	1	36627-67	No se usa	
36627-13	Tornillo, 10-32 x 0,500	1	36627-68	No se usa	
36627-14	Eje, ajuste de la velocidad	1	36627-69	Pasador de aletas, 0,062 x 0,500	1
36627-15	Pasador de rodillo 0,094 x 0,500	1	36627-70	Barra, realimentación de caída	1
36627-16	Tuerca, S. S. posicionamiento del eje	1	36627-71	Arandela	1
36627-17	Tuerca, 0,375-24 elástica fina hex.	1	36627-72	Espaciador	1
36627-18	Plato, accionamiento	1	36627-73	Pasador de aletas, 0,062 x 0,375	1
36627-19	Caja, accionamiento de fricción	1	36627-74	Pasador de aletas, 0,062 x 0,500	1
36627-20	Muelle	1	36627-75	Pasador de aletas, 0,062 x 0,375	2
36627-21	Cubierta, accionamiento de fricción	1	36627-76	Conjunto de articulación, contravástago	1
36627-22	Anillo, retén interno	1	36627-77	Arandela, 0,203 x 0,438 x 0,032	2
36627-23	Conjunto del motor de ajuste de la velocidad	1	36627-78	Espaciador	2
36627-24	Tornillo de cabeza hueca 8-32	4	36627-79	No se usa	
36627-25	Cojinete de agujas	1	36627-80	Conjunto de articulación, realimentación	1
36627-26	Espaciador	1	36627-81	Muelle, palanca de límite de carga	1
36627-27	Pasador de rodillo, 0,062 x 0,500	1	36627-82	Pasador de cabeza perforada	1
36627-28	Conjunto de arranque de ajuste de la velocidad	1	36627-83	Pasador de aletas, 0,062 x 0,375	1
36627-29	Tornillo	2	36627-84	Palanca de límite de carga	1
36627-30	Conjunto de la palanca de ajuste de la velocidad	1	36627-85	Arandela, 0,265 x 0,500 x 0,032	1
36627-31	Pasador de rodillo, 0,094 x 0,500	1	36627-86	Tuerca, 250-28 elástica fina hex.	1
36627-32	Arandela, 0,203 x 0,438 x 0,032	1	36627-87	Arandela, 0,203 x 0,438 x 0,032	1
36627-33	Tuerca, .10-32 elástica fina hex.	1	36627-88	Arandela 0,265 x 0,500 x 0,032	1
36627-34	Conjunto de articulación, límite de carga	1	36627-89	Tornillo, 10-32 x 1	1
36627-35	Arandela, 0,265 x 0,500 x 0,032	1	36627-90	Conjunto de diodos	1
36627-36	Arandela de muelle	1	36627-91	Pasador de rodillo, 0,062 x 0,500	1
36627-37	Arandela, 0,265 x 0,500 x 0,032	2	36627-92	Engranaje de nailon	1
36627-38	Rodillo, 0,125 x 0,250	1	36627-93	Engranaje de nailon	1
36627-39	Pasador de aletas, 0,063 x 0,500	1	36627-94'	Tornillo, 10-32 x 1, con cabeza embutida	2
36627-40	Conjunto de leva, límite de carga	1	36627-95	Arandela de bloqueo de muelle, 0,190 D	2
36627-41	Arandela de fricción	1	36627-96	Soporte de montaje e interruptor	1
36627-42	Indicador del regulador PG	3	36627-97	Placa de sujeción del interruptor	1
36627-43	Tornillo, 6-32 x 0,250, cabeza hueca	3	36627-98	Junta, conector	1
36627-44	Muelle, accionamiento de fricción sinc.	2	36627-99	Receptáculo, 14 contactos (patillas)	1
36627-45	Conjunto de mando, control de bakelita	3	36627-100	Arandela de bloqueo de muelle número 4	4
36627-46	Tuerca, 0,250~28 elástica fina hex.	3	36627-101	Tornillo ph., 4-40 x 0,438, cabeza troncocónica	4
36627-47	Arandela de muelle	1	36627-102	Tornillo especial 10-32	1
36627-48	Eje, piñón de caída	1	36627-103	Conj. de bloqueo de caída del regulador PGG.	1
36627-49	Junta entre soporte y cubierta	1	36627-104	Muelle antagonista de la rampa de caída	1
36627-50	Placa, indicador del reg. PG	1	36627-105	Rampa, ajuste de caída	1
36627-51	Tornillo ph., 6-32 x 0,375, cabeza troncocónica	1	36627-106	Tornillo, 8-32 x 1, con cabeza embutida	2
36627-52	Indicador, revolución del eje de aj. vel.	1	36627-107	Arandela, número ocho 8, bloqueo con hendidura	2
36627-53	Plato, fricción de límite de carga	1	36627-108	Conjunto de la electroválvula (vea en la figura 6-2 las piezas por separado)	1
36627-54	Pasador, émbolo de caída	1			
36627-55	Pasador, diá. 0,124 x 0,625	2			

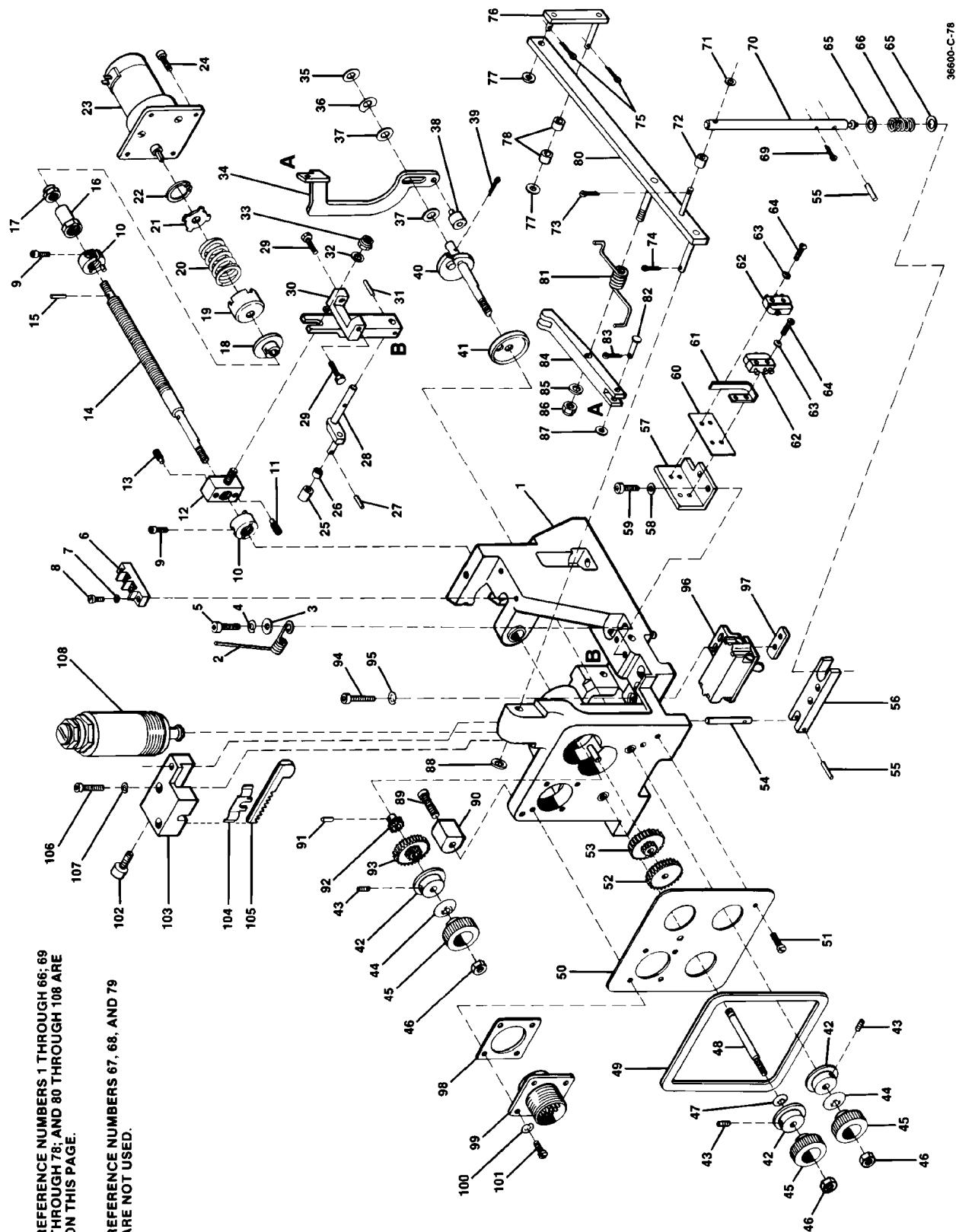
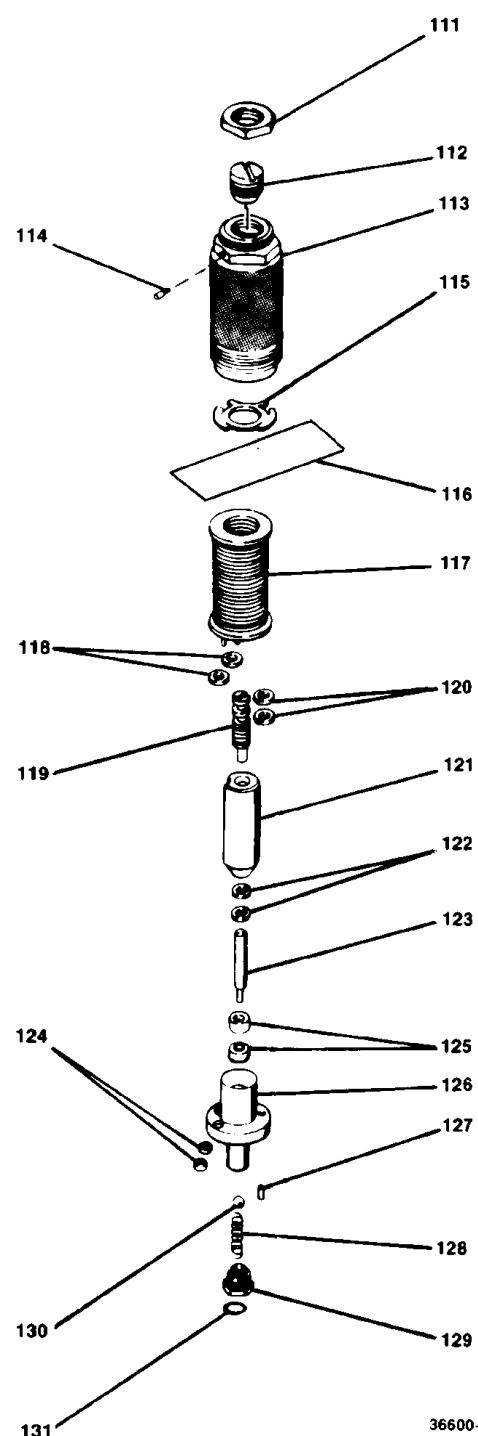


Figura 6-1. Piezas de ajuste del regulador

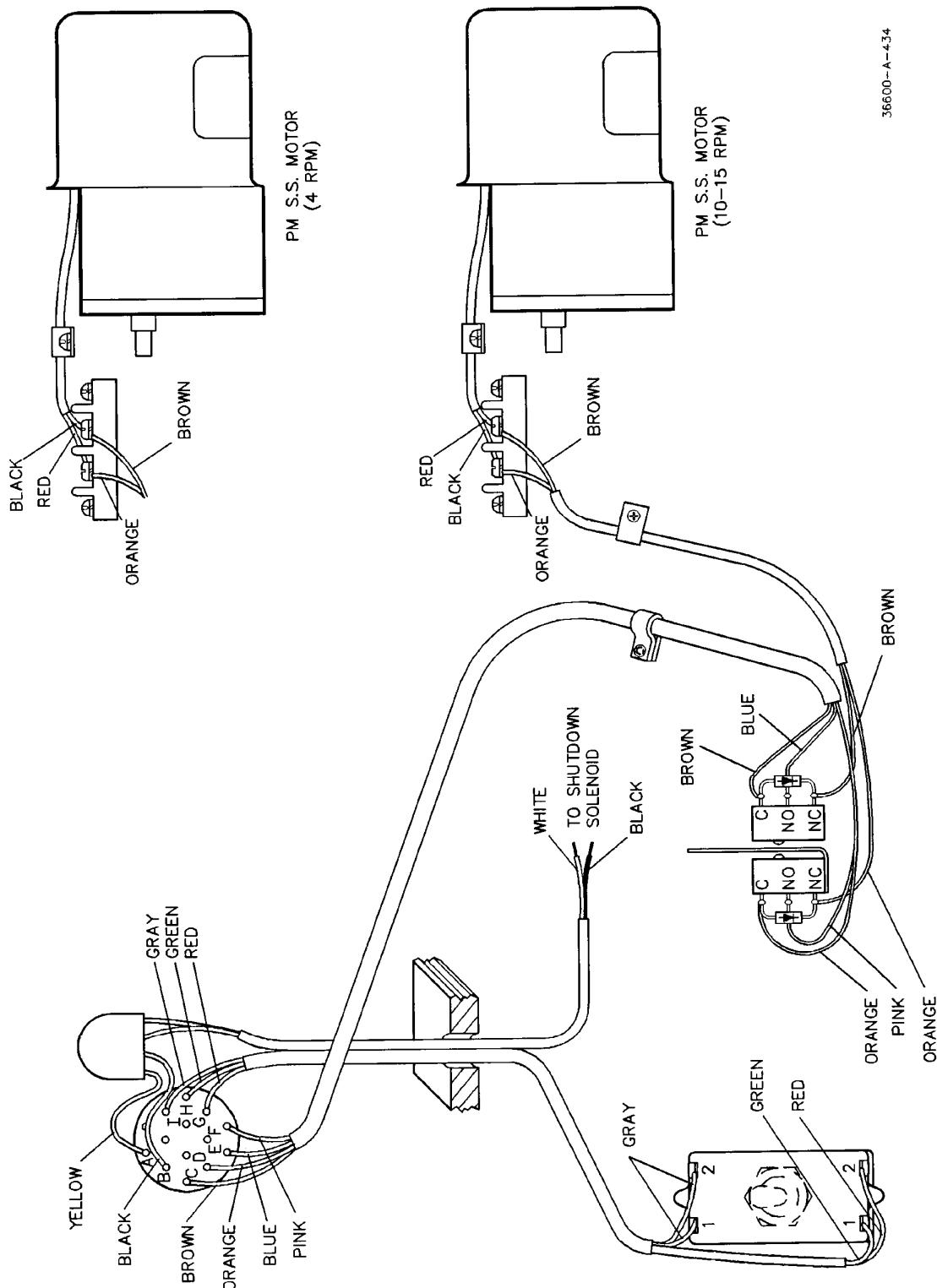
Piezas de la figura 6-2

N.º REF.	NOMBRE DE PIEZA	CTD.
36627-111	Contratuercia de la electroválvula	1
36627-112	Tope del émbolo	1
36627-113	Caja de la electroválvula	1
36627-114	Pasador de bloqueo del émbolo de la electroválvula	1
36627-115	Muelle de carga	1
36627-116	Papel aislante	1
36627-117	Bobina de la electroválvula	1
36627-118	Arandela de soldadura	2
36627-119	Tornillo de ajuste	1
36627-120	Junta tórica	2
36627-121	Conjunto del émbolo de la electroválvula	1
36627-122	Arandela del émbolo de la electroválvula	2
36627-123	Vástago del émbolo de la electroválvula	1
36627-124	Conductos barnizados	2
36627-125	Casquillo del émbolo de la electroválvula	2
36627-126	Cuerpo de la válvula de parada	1
36627-127	Pasador de colocación de la guía del émbolo	1
36627-128	Muelle de descarga	1
36627-129	Asiento de la válvula	1
36627-130	Bola de acero, diá. 1/4 pulg.	1
36627-131	Junta tórica	1



36600-A-346

Figura 6-2. Conjunto de la electroválvula



Yellow = Amarillo

Black = Negro

Brown = Marrón

Orange = Naranja

Blue = Azul

Pink = Rosa

Gray = Gris

Green = Verde

Red = Rojo

White = Blanco

To shutdown solenoid = A la electroválvula de parada

PM SS Motor = Motor de máq. motriz de ajuste de la velocidad

RPM = RPM

Figura 6-3. Esquema de cableado del regulador PGG.

(Observe la diferencia de las opciones del motor de ajuste de la velocidad).

Capítulo 7. Opciones de soporte de producto y de servicio

Opciones de soporte de producto

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 conversores 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;
- nº de pieza completo y nº 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 nº de pieza (XXXX-XXXX) indicado en la placa de datos del alojamiento;
- el nº 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		Sistemas de motores		Sistemas de turbinas	
Centro	Teléfono	Centro	Teléfono	Centro	Teléfono
Brasil	+55 (19) 3708 4800	Brasil	+55 (19) 3708 4800	Brasil	+55 (19) 3708 4800
China	+86 (512) 6762 6727	China	+86 (512) 6762 6727	China	+86 (512) 6762 6727
Alemania:		Alemania	+49 (711) 78954-510	India	+91 (129) 4097100
Kempen----	+49 (0) 21 52 14 51	India	+91 (129) 4097100	Japón	+81 (43) 213-2191
Stuttgart--	+49 (711) 78954-510	Japón	+81 (43) 213-2191	Corea	+82 (51) 636-7080
India	+91 (129) 4097100	Corea	+82 (51) 636-7080	Países Bajos	----- +31 (23) 5661111
Japón	+81 (43) 213-2191	Países Bajos	----- +31 (23) 5661111	Polonia	+48 12 295 13 00
Corea	+82 (51) 636-7080	Estados Unidos -	+1 (970) 482-5811	Estados Unidos	- +1 (970) 482-5811
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.

Historial de revisiones

Revisión D—

- Declaración de incorporación actualizada

Revisión C—

- Información sobre el cumplimiento normativo añadida
- Información de instalación y las advertencias añadida a Capítulo 2
- Declaración de incorporación añadida

Declaraciones

DECLARATION OF INCORPORATION
Of Partly Completed Machinery
2006/42/EC

Manufacturer's Name: WOODWARD, INC

Manufacturer's Address: Building A ,Ditiantai Industrial Park, Huaihedao, Beichen High-Tech Industrial Park, Tianjin, China

Model Names: PG58/PG200/PG300

This product complies, where applicable, with the following Essential Requirements of Annex I: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII. Woodward shall transmit relevant information if required by a reasoned request by the national authorities. The method of transmittal shall be agreed upon by the applicable parties.

The person authorized to compile the technical documentation:

Name: Dominik Kania, Managing Director at Woodward Poland Sp. z o.o
Address: Woodward Poland Sp. z o.o., ul. Skarbowa 32, 32-005 Niepołomice, Poland

This product must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive, where appropriate.

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Governor Company of Loveland and Fort Collins, Colorado that the above referenced product is in conformity with Directive 2006/42/EC as partly completed machinery:

MANUFACTURER


Signature Christopher Perkins
Full Name Engineering Manager
Position WGC, Fort Collins, CO, USA
Place 07 - Aug - 2014
Date

Agradeceríamos sus comentarios acerca del contenido de nuestras publicaciones.

Sírvase enviar sus comentarios a: icinfo@woodward.com

Sírvase mencionar la publicación **SP36627B**.



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.