

ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

Capítulo 3 Principios Hidráulicos

Objetivos

Al completar esta lección usted podrá:

- Identificar los componentes en una bomba de aceite de la transmisión y describir cómo proporcionan el flujo y la presión del fluido.
- Describir las tres etapas de funcionamiento de la bomba.
- Describir cómo funciona la válvula reguladora de presión para mantener la presión deseada en el sistema.
- Describir cómo el fluido presurizado transfiere el movimiento entre las piezas en movimiento.
- Describir una válvula de carrete con pistas múltiples y explicar cómo abre y cierra diversos pasajes hidráulicos.
- Describir cómo funciona el circuito del gobernador para enviar información de velocidad en el camino al control hidráulico principal.
- Describir cómo se puede conectar la válvula de aceleración (TV, por sus siglas en inglés) al motor para leer la posición del acelerador o el rendimiento del motor.

ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

Resumen hidráulico

La hidráulica es la ciencia que trata sobre el comportamiento de los fluidos. En la transmisión automática, estamos específicamente interesados en el comportamiento del fluido bajo presión. Esta sección describe los principios hidráulicos básicos trabajando en una transmisión automática.

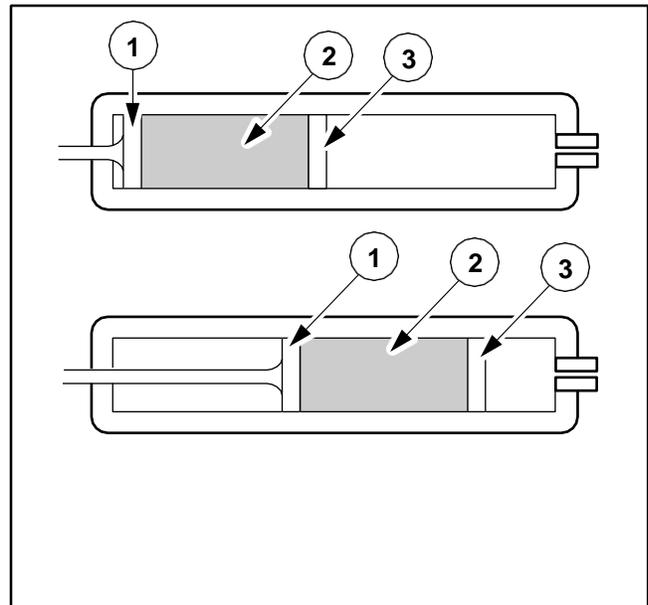
Cilindro hidráulico

- 1 Pistón que aplica
- 2 Fluido
- 3 Pistón de salida

Cuando se controla adecuadamente un líquido presurizado, dicho líquido se puede utilizar para transmitir movimiento.

Un fluido bajo presión puede utilizarse para transferir movimiento de un pistón a otro.

Cuando el pistón que aplica la fuerza se mueve dentro del cilindro, su movimiento se transmite a través del fluido al pistón de salida, que se mueve la misma distancia que el pistón que aplica la fuerza.



ALPHA ACADEMY

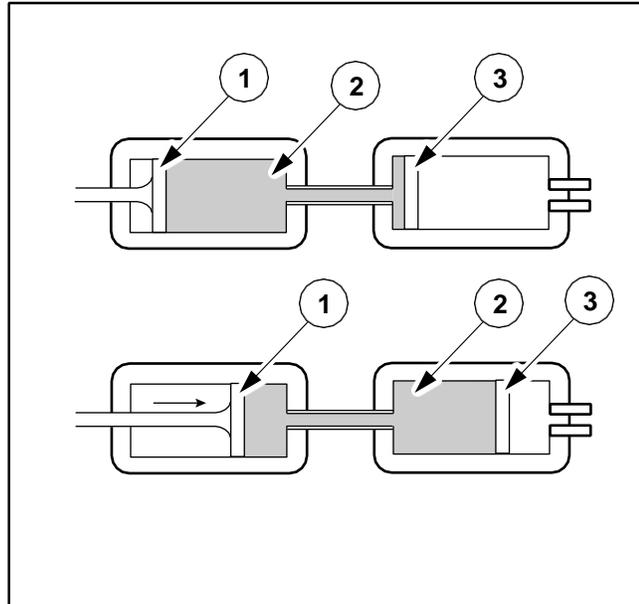
WWW.ALPHATEC-ING.COM

Claro está que se hubiera podido utilizar un enlace mecánico para realizar esta sencilla tarea, pero el hecho de utilizar el fluido tiene una gran ventaja: los dos pistones no necesitan estar encerrados en el mismo cilindro.

Cilindros que aplica y de salida

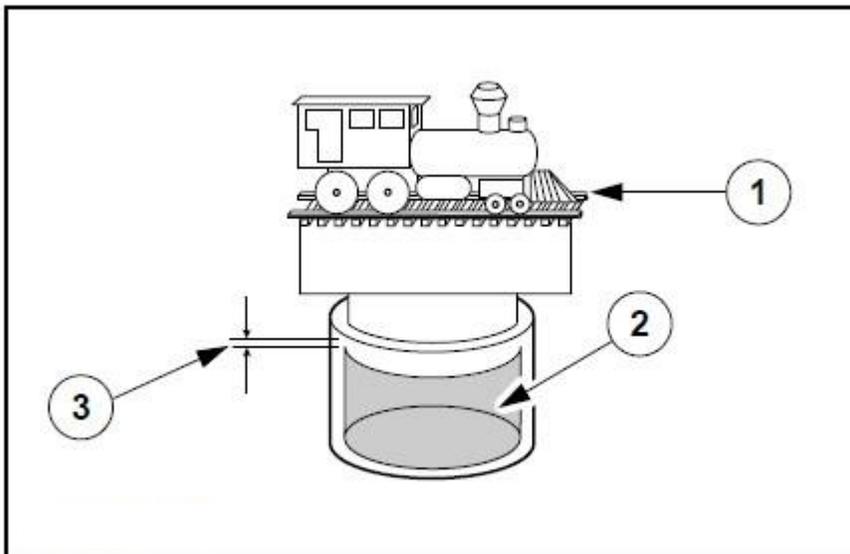
- 1 Pistón que aplica
- 2 Fluido
- 3 Pistón de salida

De hecho, los pistones pueden estar ampliamente separados en cilindros individuales. Todo lo que se necesita es un tubo de conexión para confinar el fluido a medida que se mueve de cilindro a cilindro.



El pistón que aplica la fuerza transfiere su movimiento hasta el pistón de salida.

La capacidad de un fluido para transmitir el movimiento resulta de que no se puede comprimir. Esto es, cuando se comprime un fluido, su volumen no disminuye. Por ejemplo, tomaría 29,029 kg (32 toneladas) para comprimir 6.45 centímetros cúbicos (una pulgada cúbica) de agua en un 10 por ciento.



Hidráulica comprimida

- 1 29,029 Kg (32 toneladas)
- 2 6.45 cm cúbicos (una pulgada cúbica de agua)
- 3 Comprimado un 10 por ciento

ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

Propósito de una bomba de aceite

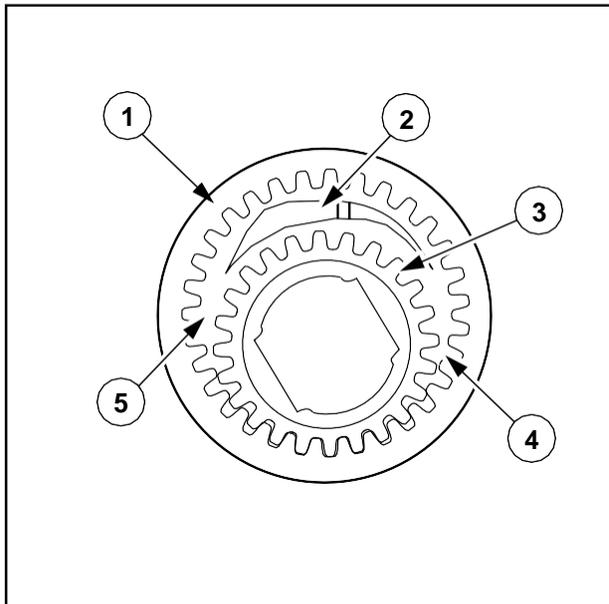
Debido a que una transmisión automática requiere fluido presurizado, debe tener entonces una fuente de presión – una bomba de aceite. El motor del automóvil impulsa a la bomba de aceite y proporciona una fuente de flujo de fluido.

Tipos de bombas

Se utilizan tres tipos de bombas en la mayoría de las transmisiones automáticas:

- El tipo engranes Gerotor
- El tipo creciente
- El tipo de álabes (desplazamiento variable)

Todas las bombas tienen un puerto de entrada y un puerto de salida. El puerto de entrada está fijo al filtro del aceite de la transmisión, que está sumergido en el cárter de aceite. El aceite se empuja hacia el puerto de entrada por efecto de la presión atmosférica y por la baja



presión generada por el rotor, engrane o álabes rotatorios en la bomba. El puerto de salida (esto es, la descarga) conduce al cuerpo de válvulas.

Bomba tipo engranes Gerotor

- 1 Engrane mandado
- 2 Creciente
- 3 Engrane de mando
- 4 Fluidoexprimido
- 5 Puerto de entrada (baja presión)

Bomba Gerotor

Una bomba gerotor utiliza un rotor interior y un rotor exterior para generar una baja presión. A medida que el fluido se succiona al interior de la bomba, se comprime

ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

entre los lóbulos de los rotores, que llevan el fluido alrededor de la caja de la bomba hasta el puerto de salida.

Bomba creciente

Una bomba de engranes utiliza un engrane grande con dientes interiores (llamado un engrane mandado) montado sobre el engrane de mando en el cubo. Este engrane grande está descentrado, de tal manera que los dientes en los dos engranes únicamente se engranan parcialmente. A medida que los engranes giran, se forma una separación progresivamente más grande entre los dientes de los engranes. La separación crea una baja presión, y ésta succiona el fluido hacia el interior de la bomba.

Como esta separación debe llenarse con fluido, otro componente, llamado media luna, se agrega al ensamble de engranes. La media luna impide que el fluido se fugue de regreso hacia el puerto de entrada. A medida que la separación entre los dientes se hace más pequeña, el fluido se empuja fuera de los dientes y se fuerza a través del puerto de salida.

Bomba de álabes (desplazamiento variable)

Una bomba de álabes utiliza fuerza centrífuga para empujar los fluidos a través de la bomba. A medida que el fluido entra por el puerto de entrada, los álabes, que giran rápidamente, lo recogen. La fuerza centrífuga lanza el fluido por el extremo de los álabes y hacia el puerto de salida.

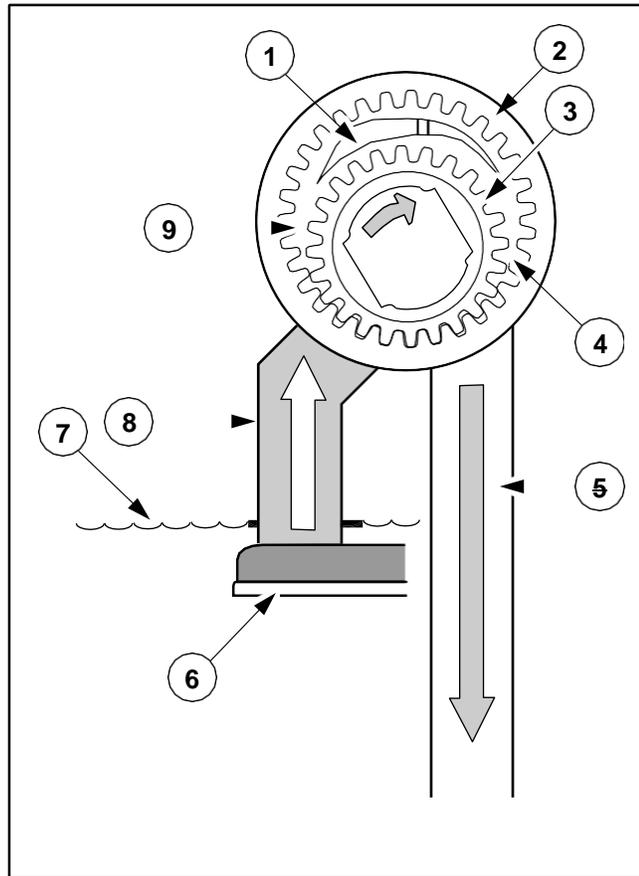
Funcionamiento típico de una bomba

La entrada de la bomba de aceite de la transmisión está conectada a un cárter, o bandeja de aceite, en la parte inferior de la caja de la transmisión. A medida que el fluido se succiona del cárter, pasa por un filtro, que separa las partículas y los desechos.

Funcionamiento de bomba tipo engranes Gerotor

- 1 Creciente
- 2 Engrane mandado
- 3 Engrane de mando
- 4 Fluido exprimido
- 5 Puerto de salida de la bomba
- 6 Filtro del cárter
- 7 Cárter
- 8 Puerto de entrada a la bomba
- 9 Baja presión

El fluido entra por la entrada de la bomba debido a que la presión del aire empuja hacia abajo sobre la superficie del aceite. A nivel del mar, la presión del aire es de aproximadamente 1.01 bar (14.7 psi). La presión del aire no puede en realidad empujar al fluido hacia arriba a través del colador y hacia el interior de la bomba. La bomba primero tiene que crear una baja presión, o vacío, en la abertura del puerto de entrada. La presión atmosférica puede entonces empujar el fluido hacia el interior de la bomba para llenar el vacío.



En una bomba de engranes gerotor, la bomba crea una baja presión a través de la acción de los dientes de los engranes. Los dientes están engranados unos muy cerca de los otros, pero en cuanto empiezan a girar, los dientes se empiezan a separar. Esta separación genera una baja presión entre los dientes de los engranes, y la presión atmosférica empuja al fluido para llenar este vacío.

Una vez en la bomba, el fluido queda atrapado entre los dientes de los engranes, que lo llevan alrededor de la caja de la bomba hacia el puerto de salida. A medida que los dientes de los engranes se acercan a la salida, la separación entre los dientes de los engranes se empieza a hacer cada vez más angosta. El fluido no puede fugarse hacia el puerto de entrada ya que la media luna (creciente) bloquea su trayectoria.

ALPHA ACADEMY

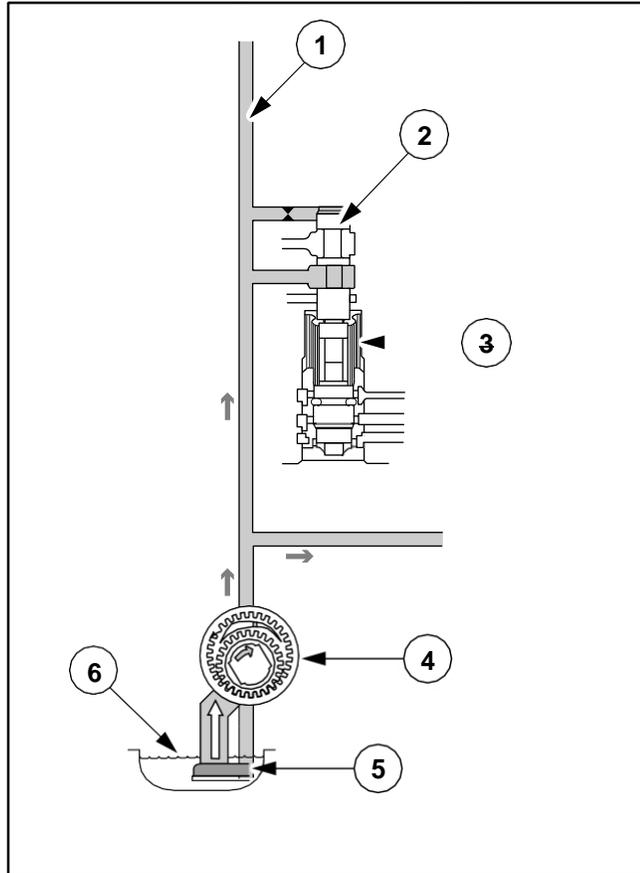
WWW.ALPHATEC-ING.COM

La separación continúa haciéndose más y más angosta hasta que los dientes de los engranes se vuelven a engranar otra vez. En este punto, el fluido queda atrapado entre los dientes hasta que llega al puerto de salida. Desde la salida, el fluido se descarga en el sistema hidráulico de la transmisión.

Regulación de la presión

Circuito de reguladora de presión

- 1 Al sistema
- 2 Válvula reguladora de presión
- 3 Resorte
- 4 Bomba
- 5 Malla
- 6 Cárter



Las bombas de aceite de la transmisión se clasifican como bombas de desplazamiento positivo o como bombas de desplazamiento variable.

Una bomba de álabes es una bomba de desplazamiento variable. Esto significa que suministra una cantidad fija de salida de aceite una vez que el motor logra una velocidad específica. La presión de “retroalimentación” desde el circuito de retorno del cuerpo de válvulas impide que la bomba de engranes produzca más salida de aceite que la necesaria. Esta característica ayuda a conservar la potencia del motor ya que reduce la cantidad de potencia necesaria para impulsar la bomba.

Las bombas creciente y de engranes Gerotor son bombas de desplazamiento positivo. Esto significa que la bomba debe forzar hacia fuera todo el fluido que entra en las mismas. No hay otra salida para el fluido excepto por el puerto de salida. Una bomba de desplazamiento positivo continúa bombeando fluido aun cuando la presión en el lado de salida sea extremadamente alta. De hecho, si el puerto de salida está bloqueado, una bomba de desplazamiento positivo continúa

ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

funcionando hasta que eventualmente se atasca debido a la presión extremadamente alta.

Para impedir que se atasque, una bomba de desplazamiento positivo debe tener alguna manera de cambiar la dirección del flujo de fluido si la presión llega a un punto muy alto. A medida que se incrementa la presión de la bomba, se abre y se cierra una válvula reguladora para mantener la presión del sistema a un nivel seguro.

Un resorte calibrado controla a la válvula reguladora de presión. La tensión del resorte determina la presión de abertura de la válvula reguladora.

Tres etapas de funcionamiento

La válvula reguladora de presión tiene tres etapas diferentes de funcionamiento:

- Llenado de las tuberías
- Suministro al convertidor
- Suministro del cárter

Llenado de las tuberías

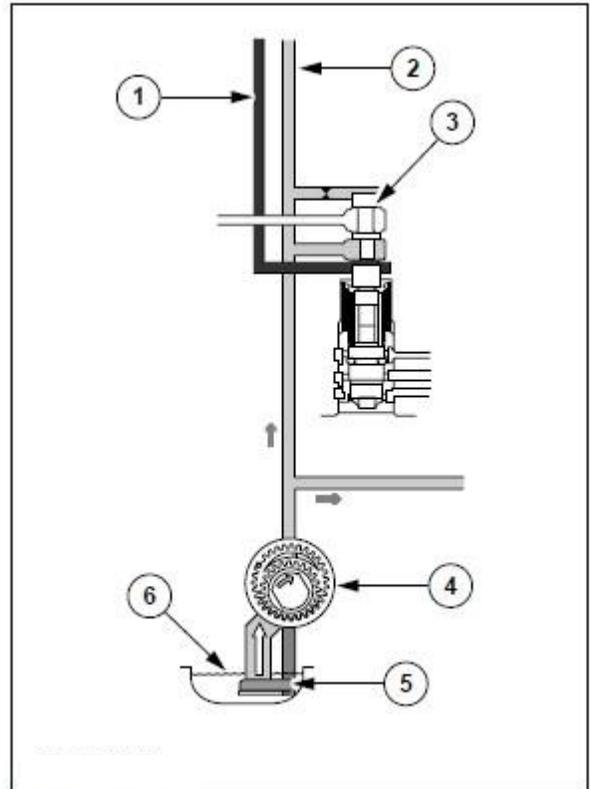
Inmediatamente después de hacer funcionar el motor del vehículo, las tuberías o líneas se llenan con fluido. En esta etapa, hay muy poca resistencia al flujo en el sistema, de tal manera que la presión no se incrementa. El resorte situado abajo de la válvula reguladora la mantiene en la posición hacia arriba (o cerrada).

Suministro al convertidor

A medida que la presión empieza a incrementarse en el sistema, la válvula reguladora se empuja hacia abajo contra el resorte, y se destapa otro puerto. El fluido de la bomba fluye por este puerto hasta el circuito del convertidor de torsión. Como el convertidor de torsión se mantiene bajo presión constante, se requiere otra salida de fluido para impedir el incremento excesivo de presión.

Circuito de suministro al convertidor de torsión

- 1 Al convertidor de torsión
- 2 Al Sistema
- 3 Válvula reguladora de presión
- 4 Bomba
- 5 Malla
- 6 Cárter

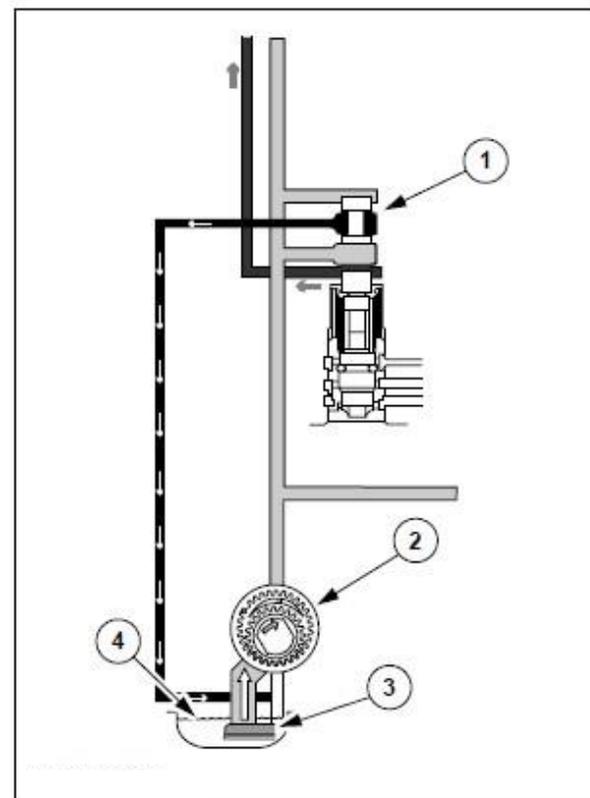


Suministro del cárter

Circuito de suministro del cárter

- 1 Válvula reguladora de presión
- 2 Bomba
- 3 Malla
- 4 Cárter

La presión continúa incrementándose, y la válvula reguladora se empuja aún más hacia abajo contra el resorte. Se destapa otro puerto de aceite. Este puerto conecta con el cárter en la parte inferior de la caja de la transmisión. Todo el aceite en exceso se regresa al cárter, donde se puede volver a recircular a través de la entrada de la bomba.



ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

Esta etapa final es la condición normal de funcionamiento cuando el motor está funcionando.

Válvula balanceada

Una vez que la válvula reguladora ha logrado llegar a la etapa 3, la presión en el sistema de control principal se regula al balancear la presión contra la fuerza del resorte de la válvula. El resorte controla la presión, y la válvula se ajusta por si misma automáticamente de tal manera que la fuerza del resorte que actúa hacia arriba es igual a la presión hidráulica que actúa hacia abajo.

Si la presión disminuye, el resorte mueve la válvula hacia arriba y corta parte del flujo al cárter (y al convertidor de torsión, si es necesario) para mantener la presión regulada. Esta válvula se conoce como válvula balanceada, y la presión que ésta regula se llama presión de control o de línea. La presión de línea también puede ser controlada por un solenoide electrónico.

ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

Flujo del fluido

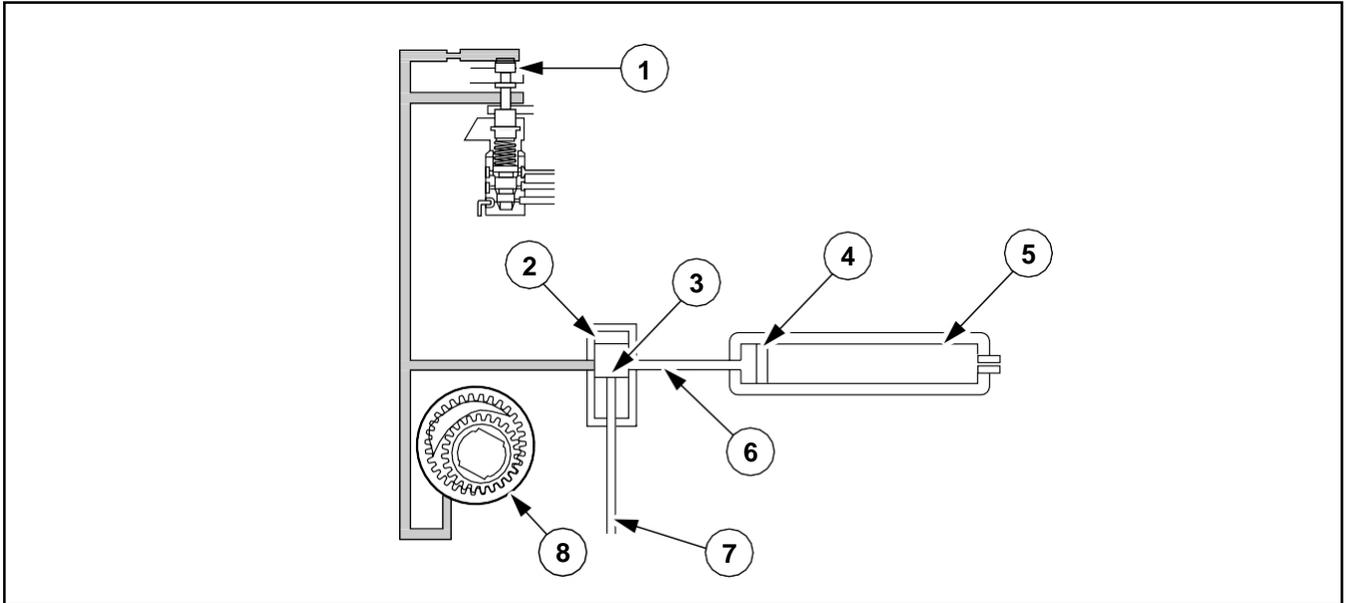
En una transmisión automática, el fluido se lleva por pasajes y barrenos. Aunque muchos de estos están ubicados en la carcasa y cuerpo de la bomba, la mayoría de los barrenos y pasajes se localizan en un dispositivo maestro de control de fluido llamado el cuerpo de válvulas. El flujo de fluido se controla a través de estos pasajes ya sea mediante una sola válvula o una serie de válvulas que trabajan conjuntamente.

Con excepción de dos válvulas, todas las válvulas de control en el cuerpo de válvulas funcionan automáticamente para dirigir el fluido a realizar ciertas funciones. Por ejemplo, el cambio de primera a segunda, llamado el cambio 1-2, es una función hidráulica específica. Cuando ocurre este cambio, el fluido fluye a través de determinados barrenos, pasajes y válvulas. Este flujo de fluido se conoce como un circuito hidráulico.

Una transmisión automática tiene un circuito hidráulico para cada función hidráulica. De hecho, la válvula reguladora descrita en los párrafos anteriores es un circuito hidráulico que controla la presión de la bomba.

Cuando usted estudia un circuito hidráulico, ve un diagrama esquemático, esto es, un tipo de mapa que muestra la trayectoria del fluido y las válvulas para llevar a cabo una función específica.

Control de flujo



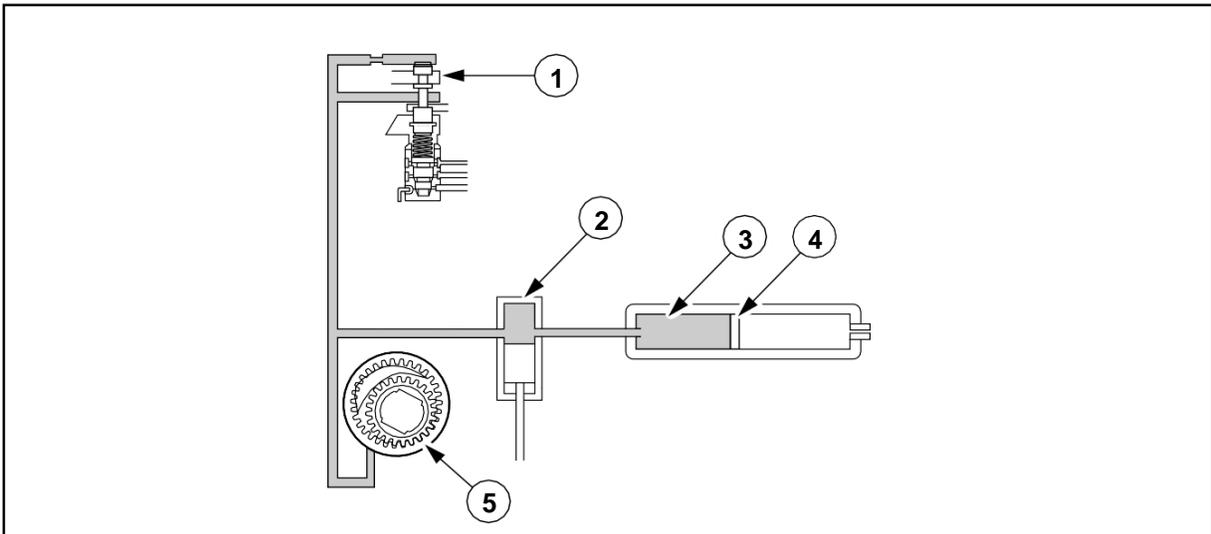
Circuito de control de flujo – válvula cerrada

- 1 Válvula reguladora de presión
- 2 Alojamiento de la válvula
- 3 Válvula cerrada
- 4 El pistón en la posición superior de la
- 5 Cilindro
- 6 Puerto de salida
- 7 Barra
- 8 Bomba carrera

Para demostrar los principios básicos de control de flujo, vamos a analizar un alojamiento de válvula hipotético. Este alojamiento está conectado al flujo de fluido proveniente de la válvula reguladora de presión.

Dentro de este alojamiento se tiene una válvula de una sola pista conectada a una barra que se extiende a través de un extremo del alojamiento. (Una pista es la superficie redonda de sellado de la válvula). En los lados del alojamiento se tienen dos puertos: un puerto de entrada conectado al fluido proveniente del regulador de presión, y un puerto de salida conectado a un pasaje que conduce a un cilindro. Dentro de este cilindro se tiene un pistón situado en la posición superior de su carrera.

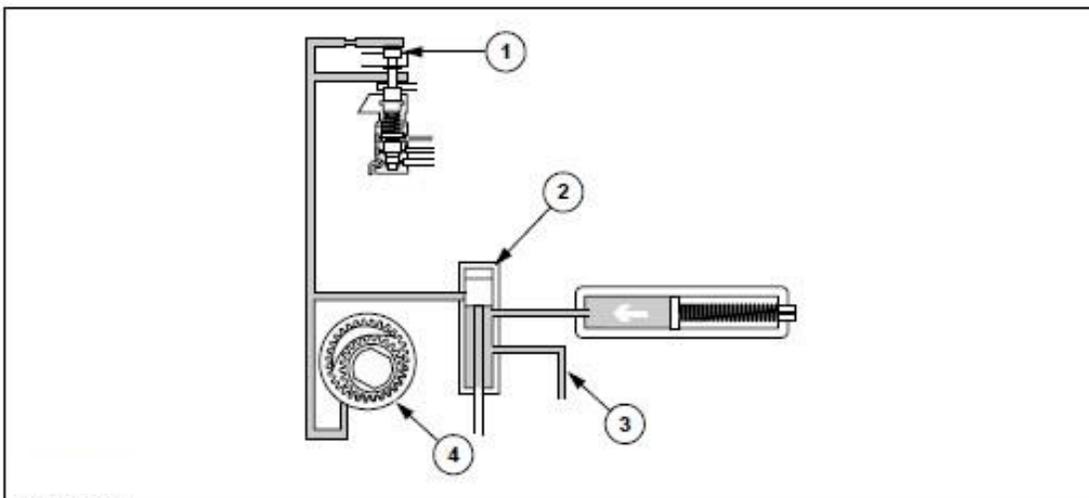
Con el motor funcionando, el fluido fluye desde el circuito regulador de presión al alojamiento de la válvula y se detiene. El fluido no puede pasar a través del alojamiento ya que la válvula bloquea el puerto de entrada.



Circuito de control de flujo – válvula abierta

- 1 Válvula reguladora de presión
- 2 Válvula abierta
- 3 Fluido presurizado en el cilindro
- 4 Pistón
- 5 Bomba presión

Si la válvula se abre manualmente, el fluido fluye hacia el puerto de entrada, a través del alojamiento, y sale por el puerto de salida en su trayectoria al cilindro. Cuando llega al cilindro, el fluido empuja sobre la superficie del pistón, y lo fuerza a desplazarse a lo largo del alojamiento. La fuerza generada por la bomba se transfiere al pistón.



Circuito de control de flujo – el resorte hace retroceder al fluido

- 1 Válvula reguladora de presión
- 3 Puerto de escape

ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

2 Válvula cerrada 4 Bomba

El circuito hidráulico es funcional, pero carece de una característica importante: el restablecimiento automático. Al liberarse la presión, el pistón no retorna automáticamente a la posición superior en el alojamiento, listo para otra carrera. Para que el pistón se restablezca automáticamente, se agrega un resorte detrás del pistón.

Con la válvula cerrada y el flujo de fluido detenido, la tensión del resorte debería empujar el pistón y regresarlo a la posición superior del cilindro. Sin embargo, el resorte no puede mover el pistón mientras el fluido presurizado permanezca atrapado en el circuito del cilindro. El resorte no puede mover al pistón hasta que se drene el fluido del cilindro.

Para proporcionar una salida para drenar el fluido presurizado, el circuito debe modificarse. Al agregar un pasaje de escape al cárter y desplazar el pasaje del cilindro permite que el puerto de entrada quede sellado sin atrapar fluido en el cilindro.

Ahora la válvula puede abrir el puerto de entrada desde la bomba, así como el puerto de salida al cilindro. Al mismo tiempo, la válvula sella el puerto de escape al cárter, evitando cualquier pérdida de presión.

ALPHA ACADEMY

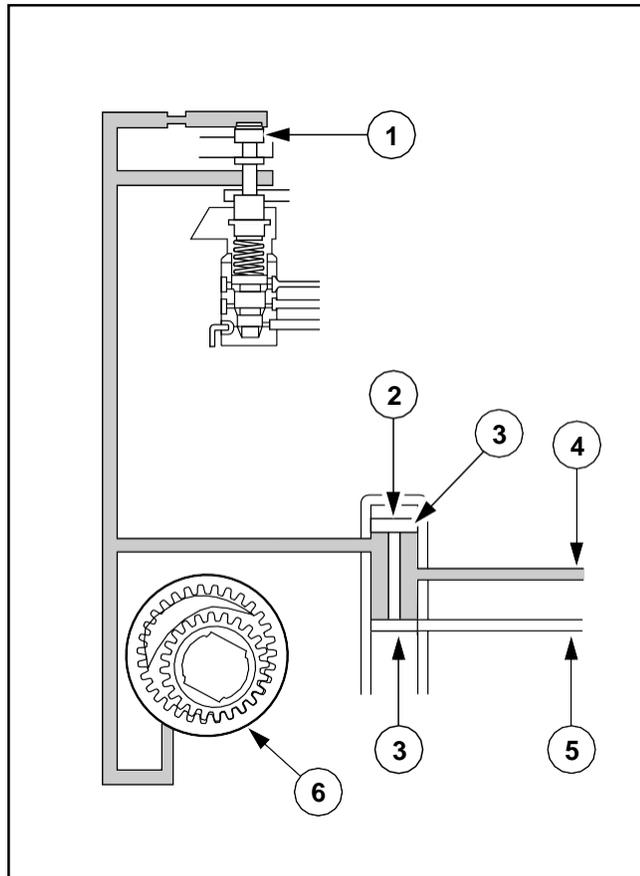
WWW.ALPHATEC-ING.COM

Cuando la válvula cierra el puerto de entrada, también abre el pasaje del cilindro al puerto de escape. El fluido se drena por el puerto de escape a medida que el resorte empuja al pistón y lo regresa a lo largo del cilindro.

Válvula de carrete

Circuito de válvula de carrete

- 1 Válvula reguladora de presión
- 2 Válvula de carrete
- 3 Pista de válvula o (área de sellado)
- 4 Al cilindro
- 5 Al cárter
- 6 Bomba



La válvula de carrete tiene dos o más pistas o áreas de sellado, conectadas por una barra, dándole a la válvula la forma de un carrete. El área entre las pistas permite que el fluido fluya por el alojamiento de la válvula.

Cuando una válvula de carrete se mueve, las pistas abren y cierran diversos puertos para dirigir el flujo de fluido. Por ejemplo, la pista superior se encuentra en la parte superior del alojamiento, abriendo la entrada de la bomba. La pista inferior sella el puerto de escape, permitiendo que el fluido fluya por el centro del alojamiento.

La válvula de carrete cierra el puerto de entrada de la bomba y abre el puerto de escape. Esto libera el fluido presurizado del cilindro y le permite drenarse a través del puerto de escape de regreso al cárter.

Las válvulas descritas en esta sección ilustran los principios hidráulicos que aplican a las válvulas de control en una transmisión automática. La presión puede ser utilizada para mover a:

ALPHA ACADEMY

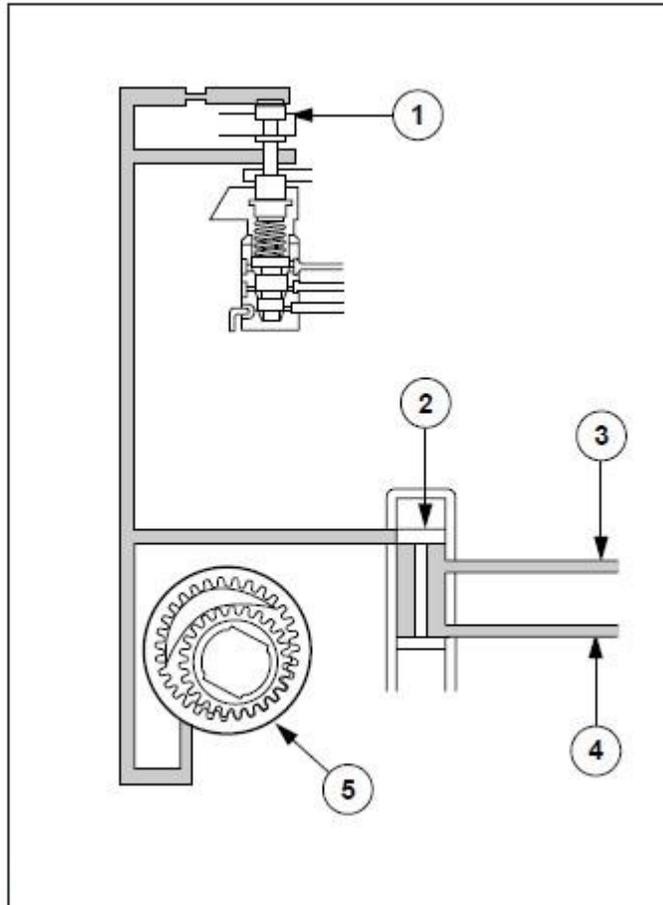
WWW.ALPHATEC-ING.COM

- las válvulas contra la presión del resorte.
- las válvulas hacia uno y otro lado en un alojamiento.
- los pistones en un cilindro.

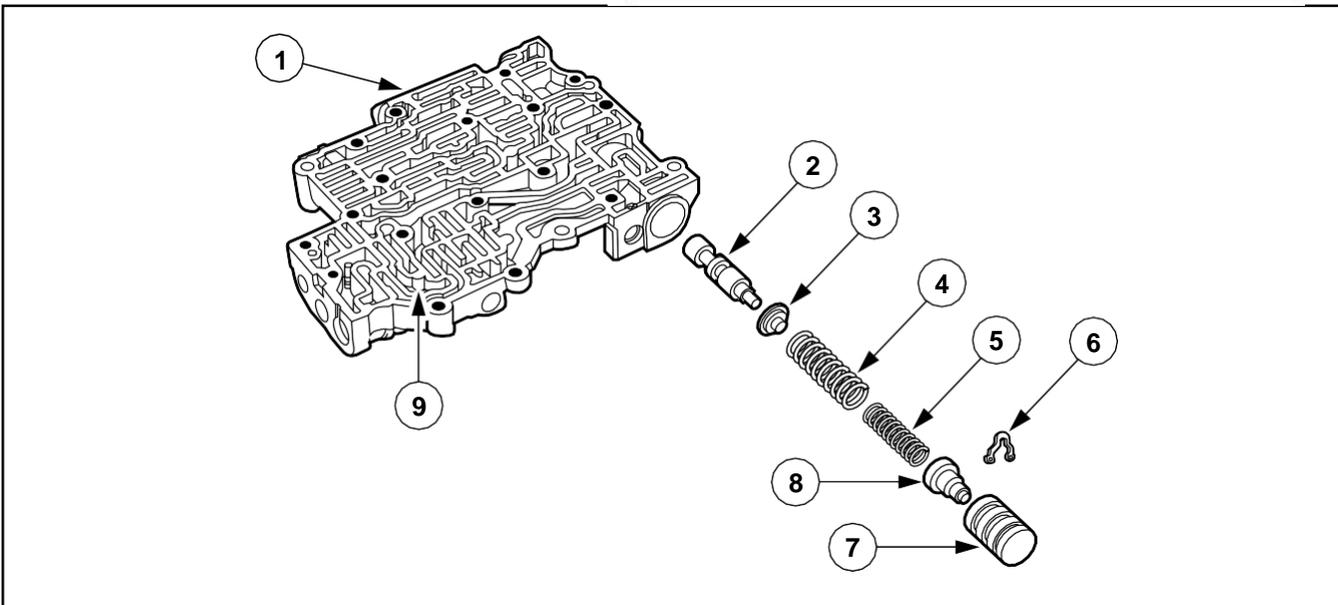
Todas estas operaciones ocurren en una transmisión automática para controlar el flujo de fluido y mantener la presión de línea.

Circuito de válvula de carrete

- 1 Válvula reguladora de presión
- 2 Válvula de carrete
- 3 Desde cilindro
- 4 Al cárter
- 5 Bomba



Cuerpo de válvulas



Cuerpo de válvulas típico

ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

- | | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
| 1 | Cuerpo de válvulas | 6 | Clip de retención |
| 2 | Válvula reguladora de presión | 7 | Tapón de alojamiento |
| 3 | Asiento de resorte | 8 | Válvula de reforzadora de presión de línea |
| 4 | Resorte | 9 | Conductos de aceite |
| 5 | Resorte | | |

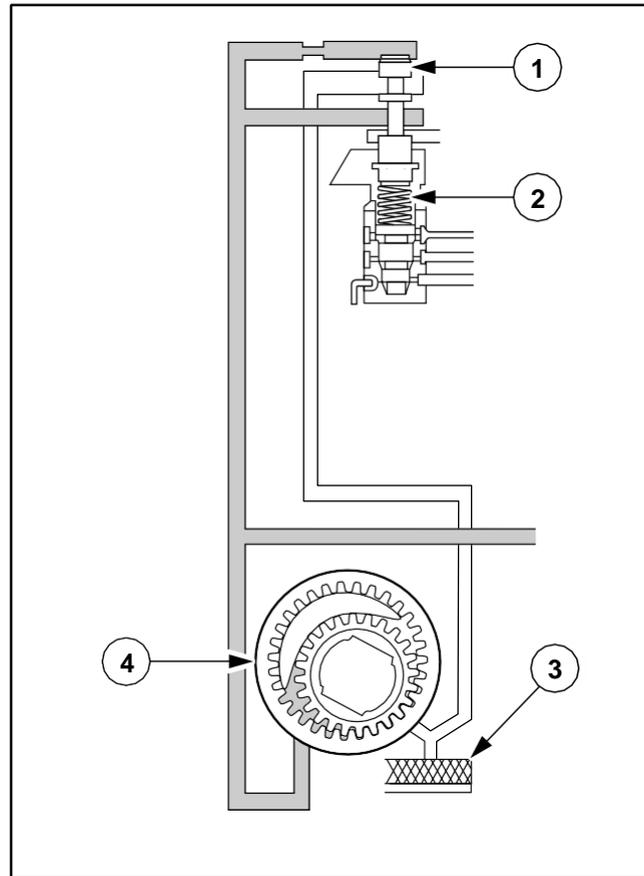
El cuerpo de válvulas es el componente principal de control de flujo para una transmisión automática. El cuerpo contiene un complejo patrón de pasajes llamados conductos de aceite, así como diversos barrenos (alojamientos) que contienen válvulas con pistas múltiples. Cada pasaje, alojamiento y válvula forma un circuito hidráulico para una función específica.

Diagramas de circuitos hidráulicos

Al utilizar un diagrama de flujo, usted puede seguir un circuito hidráulico y determinar exactamente cuáles válvulas y pasajes se utilizan para realizar una función específica de la transmisión.

Diagrama de flujo – válvula reguladora de presión

- 1 Válvula reguladora de presión
- 2 Resortes
- 3 Malla
- 4 Bomba

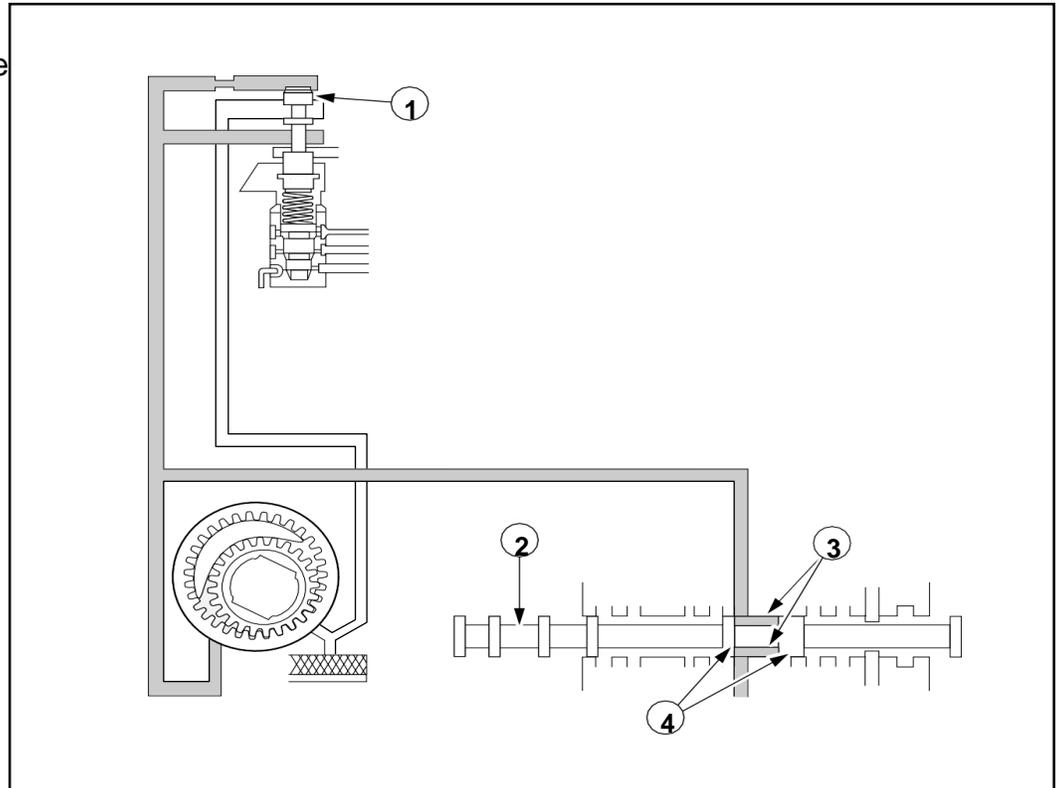


ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

Diagrama de flujo – válvula manual

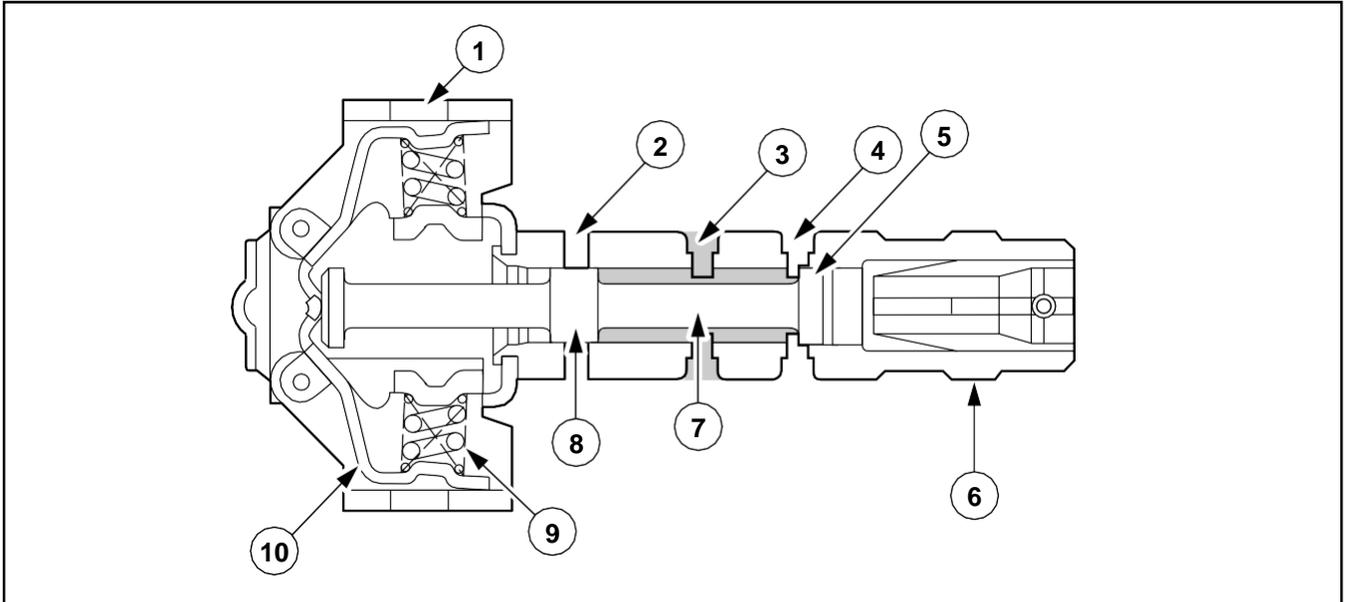
- 1 Válvula reguladora de presión
- 2 Válvula manual
- 3 Fluido atrapado
- 4 Pistas de válvulas



Si usted sigue el flujo de la bomba a partir del regulador de presión, encontrará la válvula manual. Esta válvula está conectada mediante un varillaje mecánico al selector de cambios en el compartimiento de pasajeros del vehículo. La válvula manual se desplaza hacia adentro y hacia afuera de su alojamiento dependiendo de la posición del selector de cambios (por ejemplo: "P," "R," o "D").

La presión de línea se detiene en la válvula manual ya que está atrapada entre dos pistas. En otras posiciones de la palanca de cambios, las pistas de la válvula se mueven para redirigir el flujo a diversas válvulas, embragues, y servos.

Válvula de gobernador



Válvula de gobernador típica

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1 Contrapeso primario | 6 Manga |
| 2 Escape al cárter | 7 Válvula de gobernador |
| 3 Salida de presión del gobernador | 8 Pista exterior |
| 4 Entrada de presión de línea | 9 Resorte de válvula |
| 5 Pista interior | 10 Contrapeso secundario final. |

Cuando el conductor mueve la palanca de cambios a una de las posiciones de manejo del vehículo, otro importante circuito hidráulico se activa. El circuito de la válvula de gobernador se utiliza para sincronizar los cambios en una transmisión automática.

La válvula de gobernador toma la presión de línea dirigida desde la válvula manual y la transforma en un señal de presión. Esa señal le indica a las válvulas de control de cambios qué tan rápido se desplaza el vehículo. (Las válvulas de control de cambios dirigen el flujo de fluido para realizar los cambios de velocidad, por ejemplo de primera a segunda, de tercera a segunda.)

En la mayoría de los casos, la válvula de gobernador está montada en la flecha de salida, donde gira con la flecha. En los vehículos con mando en las ruedas delanteras, el gobernador generalmente es accionado por los engranes de mando

ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

El conjunto del gobernador consiste de un cuerpo de válvulas pequeño y separado con tres pasajes: uno para la presión de línea, otro para la presión del gobernador y el tercero para el escape al cárter.

Al detenerse el vehículo, el fluido dirigido al gobernador queda bloqueado. A medida que el vehículo empieza a moverse, el gobernador gira, la fuerza centrífuga hace que los contrapesos se muevan hacia afuera. Dependiendo de la velocidad de rotación, el movimiento hacia afuera de los contrapesos empuja la válvula, permitiendo que presión regulada entre a la válvula de gobernador, donde se dirige a las válvulas de control de cambios.

En las transmisiones controladas electrónicamente, un solenoide controlado por el módulo de control reemplaza al gobernador.

Circuito de la válvula del acelerador

Para programar correctamente un cambio, la transmisión automática necesita “saber” más que la velocidad del vehículo. También tiene que saber qué carga se le impone al motor. La carga se refiere a la cantidad de fuerza que el motor debe sobrellevar para generar potencia. Por ejemplo, un vehículo que sube por una pendiente pronunciada a 64 km/h (40 mph) impone una carga más pesada que la que impone el mismo vehículo a la velocidad de 64 km/h al bajar por la misma pendiente. Además, si se lleva puesto el sistema de aire acondicionado a su máxima capacidad también puede imponer una carga pesada sobre el motor.

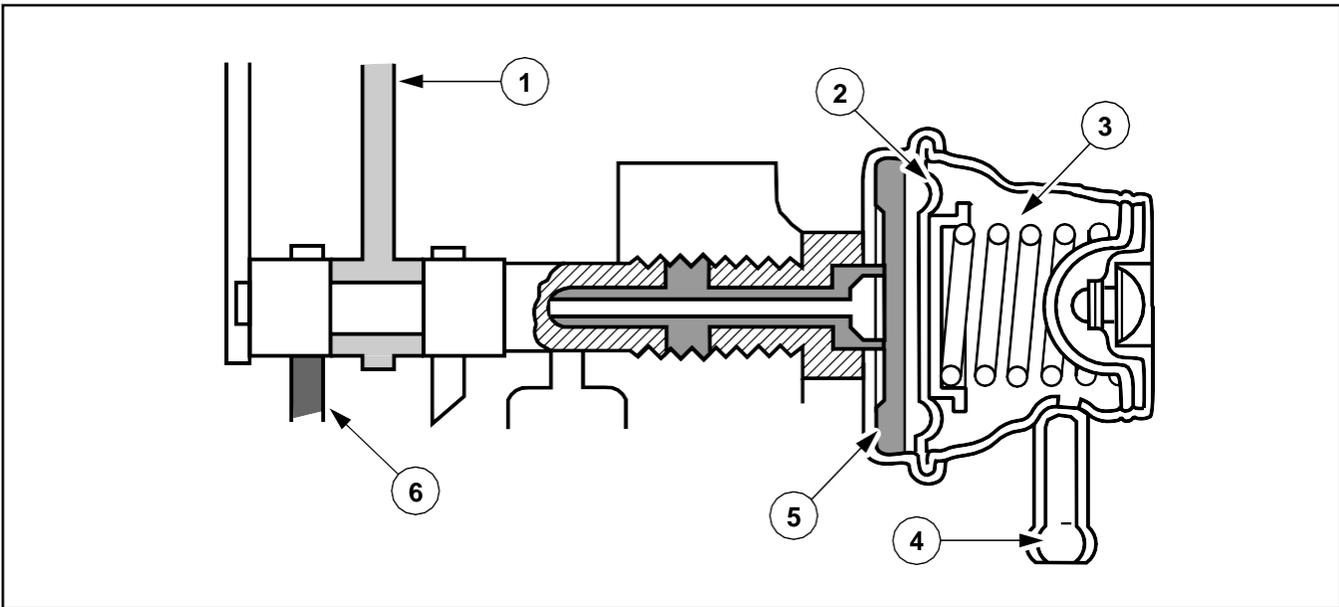
En una transmisión automática, el circuito de la válvula de aceleración (TV, por sus siglas en inglés) determina la carga impuesta sobre el motor, la transforma en una señal de presión, y dirige la señal a las válvulas de control de cambios. Se pudiera utilizar la presión del gobernador para señalar todos los cambios, pero los cambios ocurrirían siempre a la misma velocidad del vehículo y no variarían con la carga impuesta al motor.

Por ejemplo, durante una aceleración rápida se impone sobre el motor una carga pesada, y la transmisión debe permanecer en primera velocidad durante más tiempo para utilizar la potencia extra de tracción disponible en la relación baja de los engranes. Si se tuviera únicamente al circuito del gobernador controlando los cambios, la transmisión cambiaría a segunda velocidad a una velocidad preestablecida, y la aceleración se reduciría de manera dramática. Si se tienen trabajando conjuntamente, los circuitos de la válvula de aceleración y del

Válvula “modulador” de vacío típica

- 1 Caja principal
- 2 Al vacío del motor
- 3 Modulador de vacío
- 4 Perno

Cuando se utiliza el vacío para determinar la carga, se monta un modulador de vacío sobre la caja del cuerpo de válvulas.



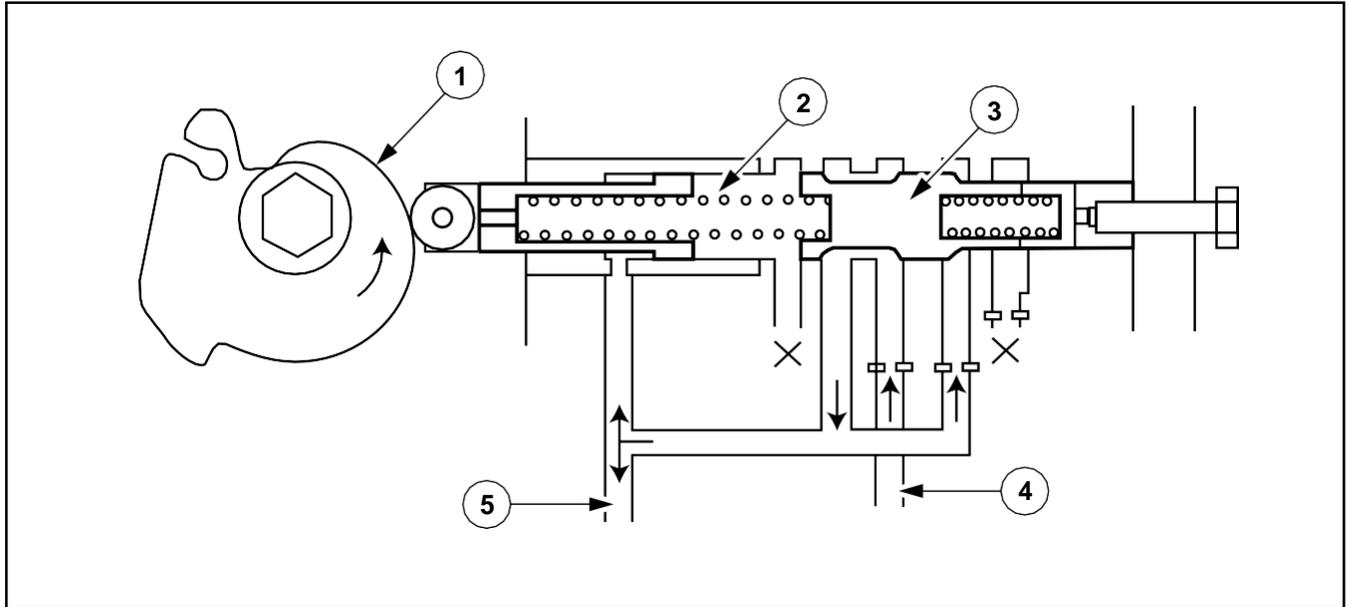
Funcionamiento de la válvula del modulador de vacío

- 1 Presión del acelerador
- 2 Diafragma
- 3 Vacío de múltiple
- 4 Al vacío del motor
- 5 Presión atmosférica
- 6 Válvula del acelerador (caja)

El modulador de vacío tiene dos cámaras separadas por un diafragma cargado a resorte. Una manguera o tubo conecta un lado del diafragma al múltiple de admisión del motor. El otro lado del diafragma está conectado a una barra que se extiende hasta el interior de la caja del cuerpo de válvulas.

A medida que varía la carga sobre el motor, también varía el vacío en el múltiple de admisión, y el diafragma se desplaza hacia adentro y hacia afuera con estas variaciones. El movimiento del diafragma se transfiere a la barra, la cual mueve una válvula en el circuito de la válvula de aceleración. Esta válvula constantemente altera la presión en el circuito de la válvula de aceleración, la cual varía la presión a las válvulas de control de cambios.

Válvula de aceleración



Válvula de aceleración típica

- 1 Leva del acelerador
- 2 Resorte
- 3 Válvula de aceleración
- 4 Presión de línea (de la válvula reguladora de presión)
- 5 Presión de aceleración (a la válvula moduladora de presión de aceleración)

En un circuito de válvula de aceleración controlado por varillaje mecánico, una leva del acelerador transfiere el movimiento del pedal del acelerador a la válvula de aceleración.

La leva del acelerador está conectada mecánicamente al pedal del acelerador. Cuando se pisa el pedal del acelerador, la leva gira y mueve el resorte. El resorte empuja a la válvula de aceleración hacia la derecha, lo cual abre el pasaje de presión de línea. Esto incrementa la presión a la válvula moduladora de aceleración.

A medida que la presión de aceleración se incrementa, esto causa que el resorte se comprima, moviendo la válvula de aceleración otra vez hacia la izquierda. Se cierra el puerto de la presión de línea, y se drena la presión de aceleración. Cuando la presión de aceleración cae, el resorte vuelve a empujar a la válvula de aceleración a la derecha, se abre el puerto de presión de línea, y se incrementa la presión de

ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

aceleración. Al repetir este ciclo, la válvula de aceleración constantemente ajusta la presión de aceleración.

Cuando se suelta el pedal del acelerador, la leva gira en la dirección opuesta, liberando al resorte. La válvula de aceleración regresa a la izquierda, cerrando el puerto de la presión de línea, lo cual disminuye la presión de aceleración.

Presiones de aceleración y del gobernador

Las presiones de dos circuitos separados influyen sobre la programación de cambios: la presión de aceleración, basada en la carga sobre el motor, y la presión del gobernador, basada en la velocidad del vehículo.

Cada uno de estos circuitos recibe presión de línea de la bomba y la modifica a señales de presión. Las presiones modificadas desarrolladas en los circuitos de aceleración y del gobernador aplican fuerza sobre las válvulas de control de cambios, de igual manera como el fluido forzó al pistón a moverse en el circuito de ejemplo descrito anteriormente en esta sección.

Al trabajar con la presión de línea, las presiones modificadas desde los circuitos del gobernador y de aceleración controlan a las válvulas que realizan automáticamente los cambios de velocidad de acuerdo a la carga en el motor y la velocidad del vehículo. Las válvulas en el cuerpo de válvulas controlan el flujo del fluido a través de circuitos que conectan la presión de línea a las distintas bandas y embragues que controlan los cambios de velocidades.