

# ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

## Capítulo 4 – Dispositivos de aplicación

### Objetivos

Al completar esta lección usted podrá:

- Identificar los componentes en un embrague hidráulico de discos múltiples y describir sus funciones.
- Identificar los componentes de un conjunto de banda y servo y describir sus funciones.
- Describir el propósito de las válvulas acumuladora y moduladora en el sistema de control hidráulico.

# ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

## Embragues y bandas

Cuando una transmisión automática hace un cambio de velocidad, diversos componentes del tren de engranes deben girar, mientras que a otros componentes se les impide girar. Esta sección describe cómo los embragues y bandas impulsan y retienen a los miembros del tren de engranes en una transmisión automática.

Los embragues y las bandas realizan funciones opuestas pero complementarias en una transmisión automática. Los embragues impulsan a los miembros del tren de engranes, y los fuerzan a girar. Por lo contrario, las bandas retienen a los miembros del tren de engranes, y les impiden girar.

### **Función del embrague**

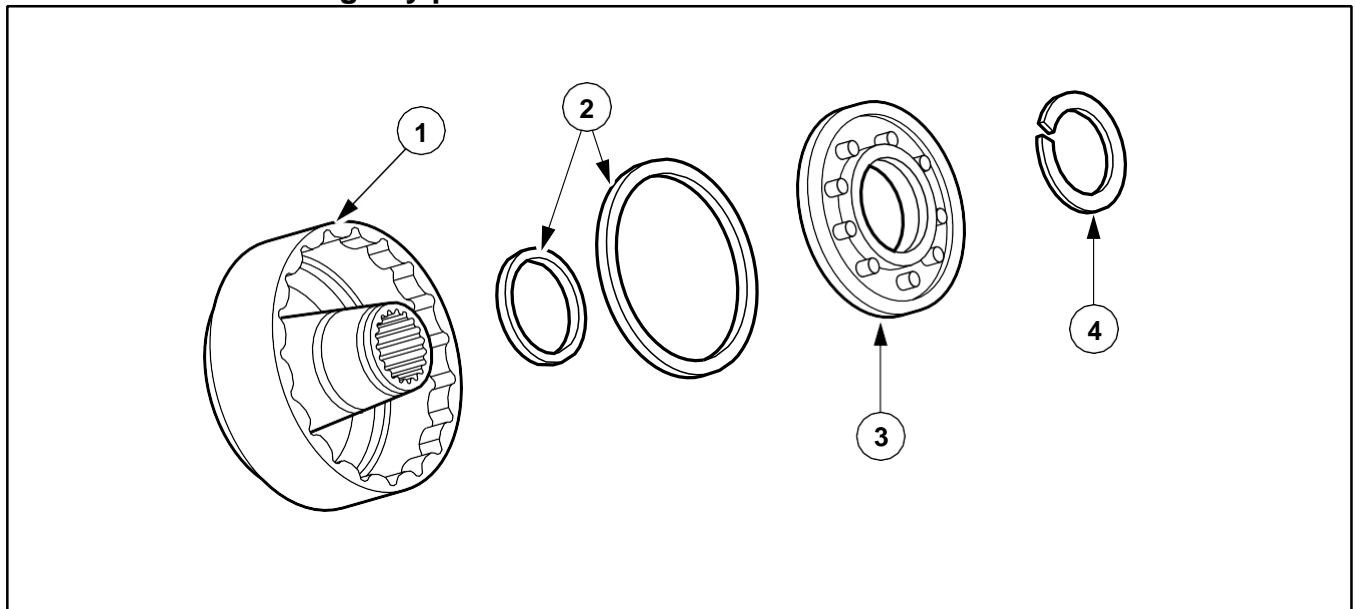
El embrague en una transmisión automática es similar a un embrague manual en cuanto a que conecta y desconecta el motor de la transmisión. Si usted gira la flecha de entrada en una transmisión automática con el embrague liberado, la flecha de salida no gira. Pero si aplica el embrague y gira la flecha de entrada, la flecha de salida gira debido a que el embrague forma un enlace mecánico entre las dos flechas.

### **Función de la banda**

En lugar de conectar dos piezas que giran, una banda retiene a un componente e impide que gire. Cuando una banda se aplica hidráulicamente, ésta se aprieta alrededor de un tambor y le impide girar. La banda está anclada a la carcasa de la transmisión, y su fuerza de sujeción es lo suficientemente fuerte para impedir que el tambor gire.

## Embrague de discos múltiples

### Tambor del embrague y pistón



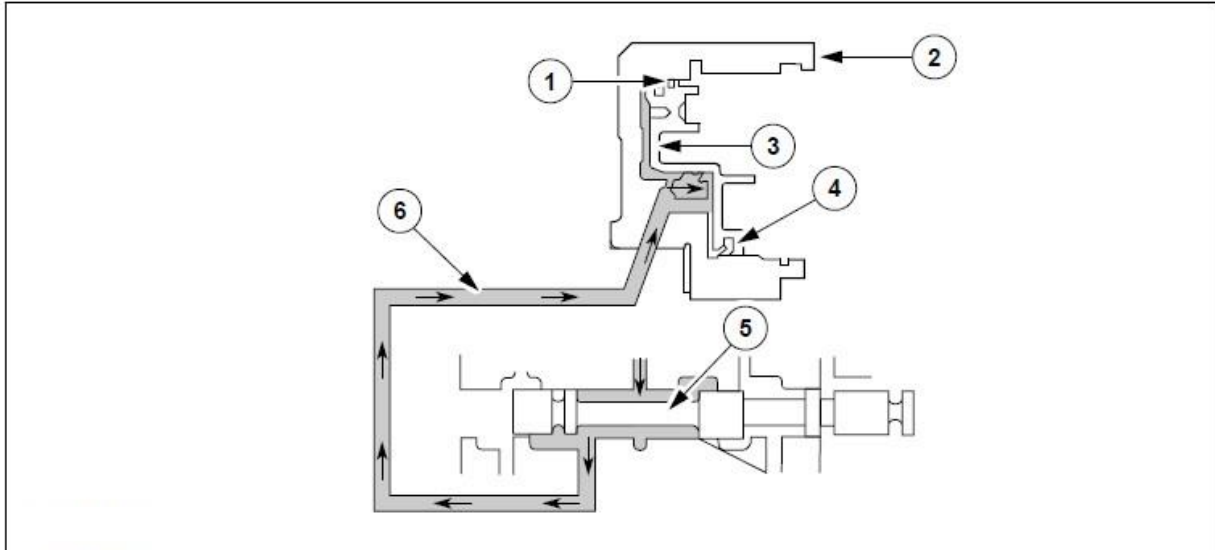
### Tambor del embrague y pistón típico

- 1 Tambor del embrague
- 2 Sellos de pistón
- 3 Pistón
- 4 Seguros de sujeción

Las transmisiones automáticas utilizan un embrague de discos múltiples. El ensamble del embrague consta de diversos discos circulares que trabajan en conjunto para conectar y desconectar el motor de la transmisión.

Como el embrague de discos múltiples es accionado hidráulicamente, el embrague incluye un pistón que se mueve hacia atrás y hacia adelante en un tambor, cuando se empuja mediante fluido presurizado. El pistón y el tambor del embrague se protegen mediante sellos que proporcionan superficies a prueba de fugas entre el pistón y el tambor. Un seguro de sujeción limita el recorrido del pistón. Sin el seguro de sujeción el fluido presurizado empujaría al pistón completamente fuera del tambor del embrague.

## Circuito de aplicación del embrague

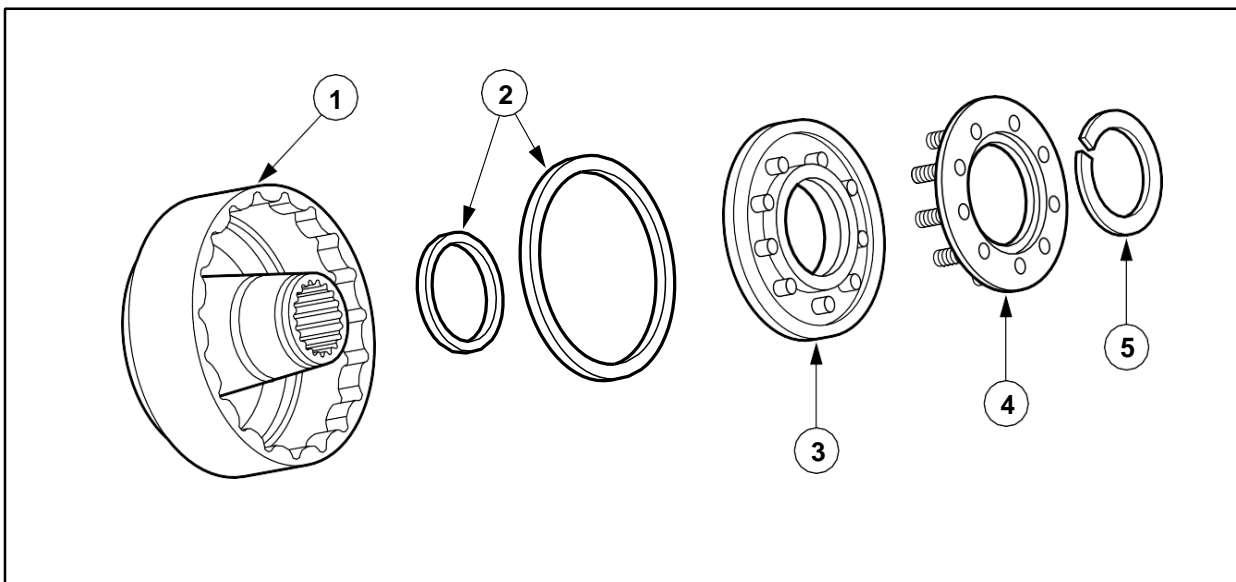


## Circuito de aplicación hidráulica

- 1 Sello del pistón (exterior)      4 Sello del pistón (interior)
- 2 Tambor del embrague    5 Válvula manual
- 3 Pistón      6 Presión de línea

Para proporcionar el flujo hidráulico al tambor del embrague, un pasaje conecta la presión de línea desde el cuerpo de válvulas al tambor.

El cuerpo de válvulas controla el flujo de fluido al tambor del embrague. Cuando el motor está funcionando, el fluido de la bomba fluye por el cuerpo de válvulas al tambor del embrague, donde empuja sobre el pistón.

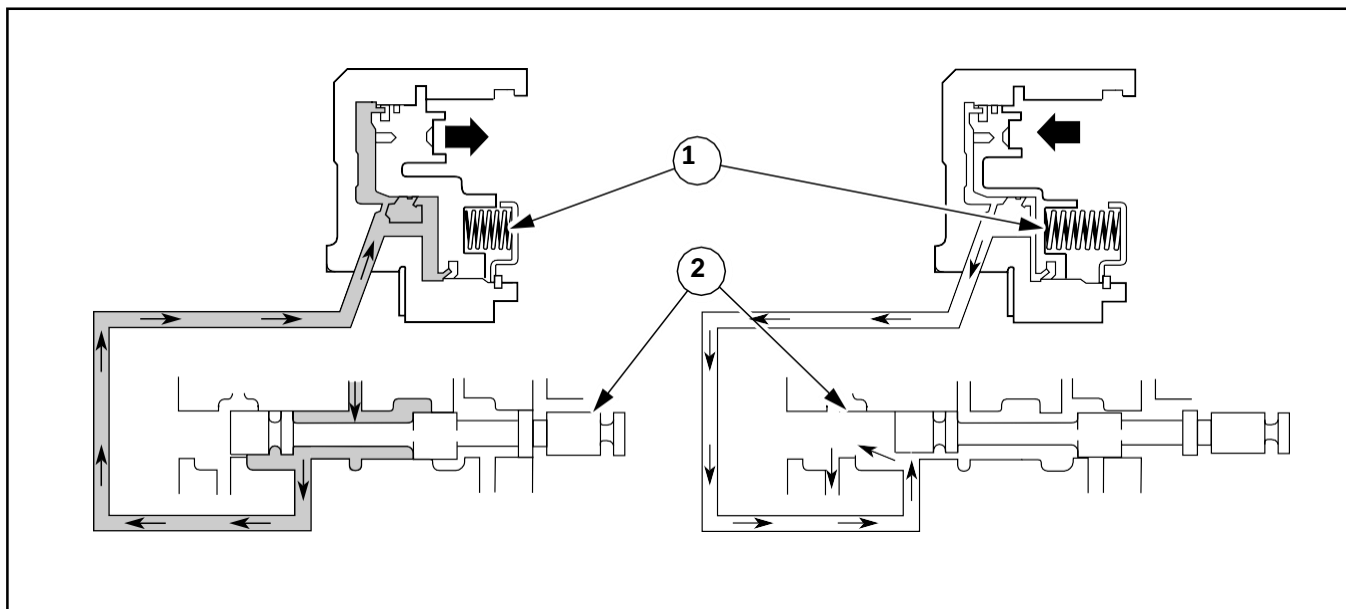


## Resorte de retorno de embrague

### Tambor y resorte de retorno de embrague típico

- 1 Tambor del embrague
- 2 Sellos de pistón
- 3 Pistón
- 4 Conjunto de resorte(s) de retorno de pistón
- 5 Seguro de sujeción

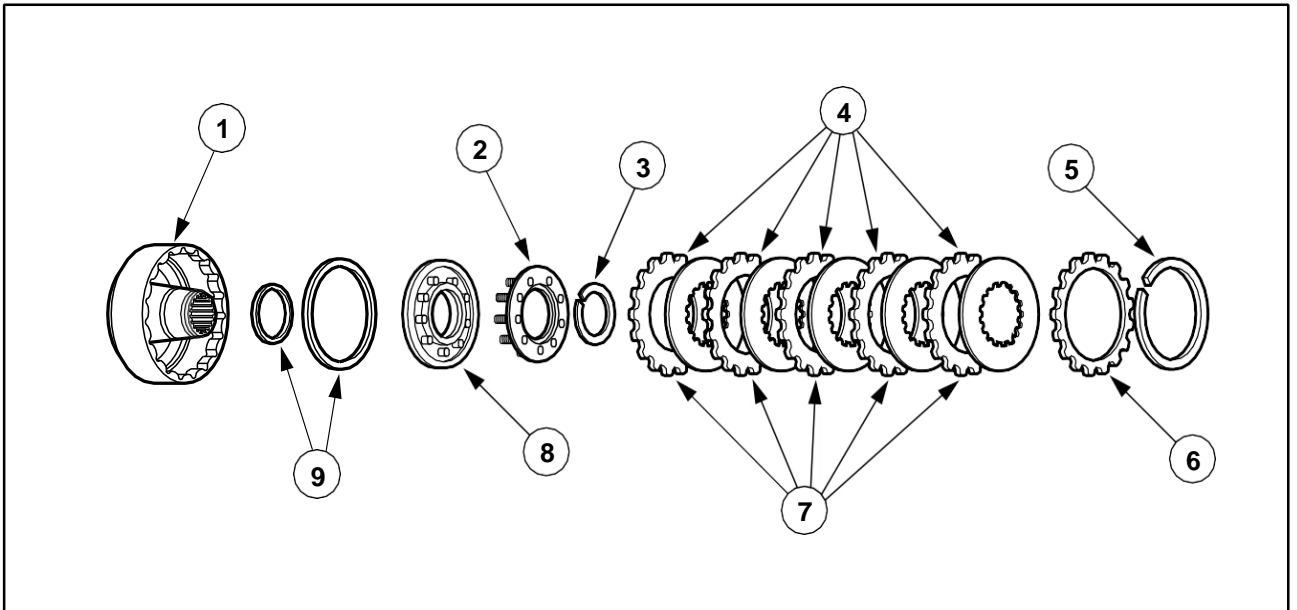
Para reposicionar automáticamente el pistón, el ensamble del embrague incluye resortes de retorno.



## Circuito de la válvula manual

- 1 Ensamble de resorte de retorno de pistón
- 2 Válvula manual

Cuando se corta el flujo de fluido a la caja del embrague, los resortes hacen retroceder al pistón al interior del tambor y el fluido retrocede por el circuito. El movimiento de la válvula manual aplica y libera al pistón del embrague



## Paquete de discos de embrague

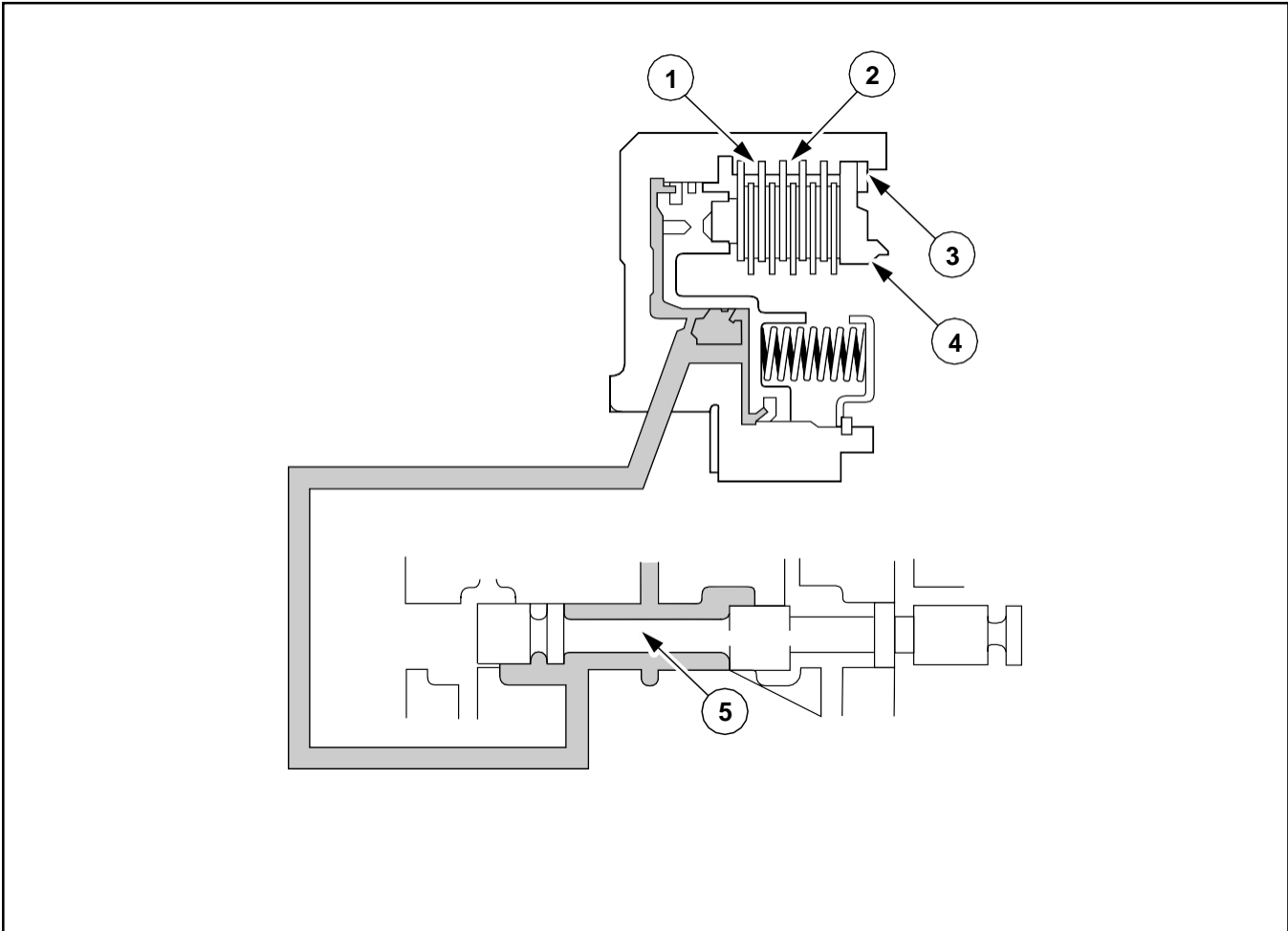
### Conjunto típico de discos de embrague

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1 Tambor del embrague | 6 Plato de presión   |
| 2 Resorte de retorno  | 7 Discos de fricción |
| 3 Seguro de sujeción  | 8 Pistón             |
| 4 Discos de acero     | 9 Sellos             |
| 5 Seguro de sujeción  |                      |

Para hacer funcional el embrague, se instala un paquete de discos de embrague detrás del conjunto de resortes. Un paquete de discos de embrague consta de dos tipos diferentes de discos. Un juego de discos está hecho de acero, con estrías en el diámetro exterior. Los otros discos están recubiertos con un material de fricción similar a las balatas de los frenos. Estos discos de fricción también tienen estrías en sus diámetros interiores.

Las estrías de los discos de acero caben dentro de ranuras maquinadas en el diámetro interior del tambor del embrague. De esta manera, cuando el tambor del embrague gira, los discos placas de acero también giran. Por otra parte, los discos de fricción no están directamente conectados al tambor del

embrague. Estos discos no giran con el tambor del embrague a menos que se presionen firmemente contra los discos de acero.



## Corte longitudinal del plato de presión

- 1 Discos de acero
- 2 Paquete de discos de embrague
- 3 Seguro de sujeción
- 4 Plato de presión
- 5 Válvula manual

El paquete de discos de embrague alterna discos de acero con discos de fricción. El último elemento en el conjunto es el plato. El plato de presión es más grueso que los otros discos de tal manera que refuerza al paquete de discos de embrague. El plato de presión también impide que el paquete de discos de embrague se doble cuando se aplica el pistón. El seguro de sujeción en el

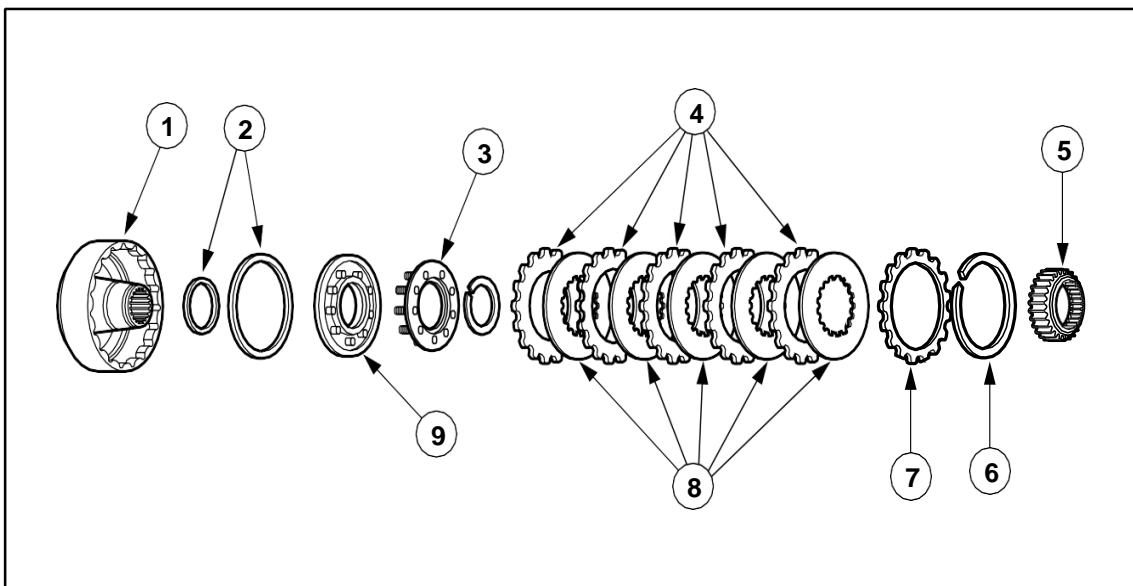


# ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

extremo del paquete de discos de embrague retiene a los discos en el tambor del embrague.

El conjunto del embrague se monta en la flecha de entrada de la transmisión, donde las estrías en el diámetro interior del tambor del embrague se acoplan con las estrías en la flecha de entrada. Dado que la flecha de entrada está unida con el cigüeñal a través del convertidor de torsión, el tambor del embrague gira cuando el motor está funcionando.



## Cubo del embrague

### Conjunto típico de cubo de embrague

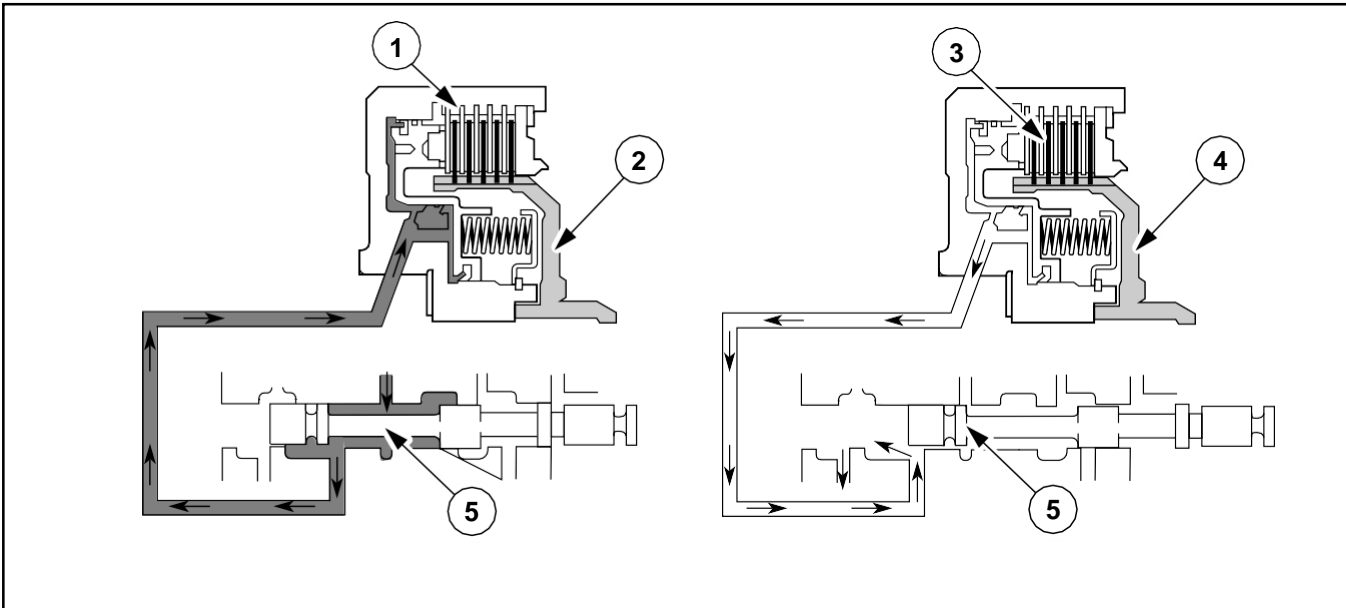
- 1 Tambor del embrague
- 2 Sellos de pistón
- 3 Resortes de retorno
- 4 Discos de acero
- 5 Cubo del embrague
- 6 Seguro de sujeción
- 7 Plato de presión
- 8 Discos de fricción
- 9 Pistón

El componente final que se requiere para hacer funcional el embrague es el cubo del embrague. El cubo del embrague es un disco más pequeño que ajusta dentro de los discos del paquete del embrague. El cubo tiene tanto estrías externas como internas.

# ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

Las estrías externas en el cubo del embrague ajustan con las estrías en el diámetro interior de los discos de fricción.

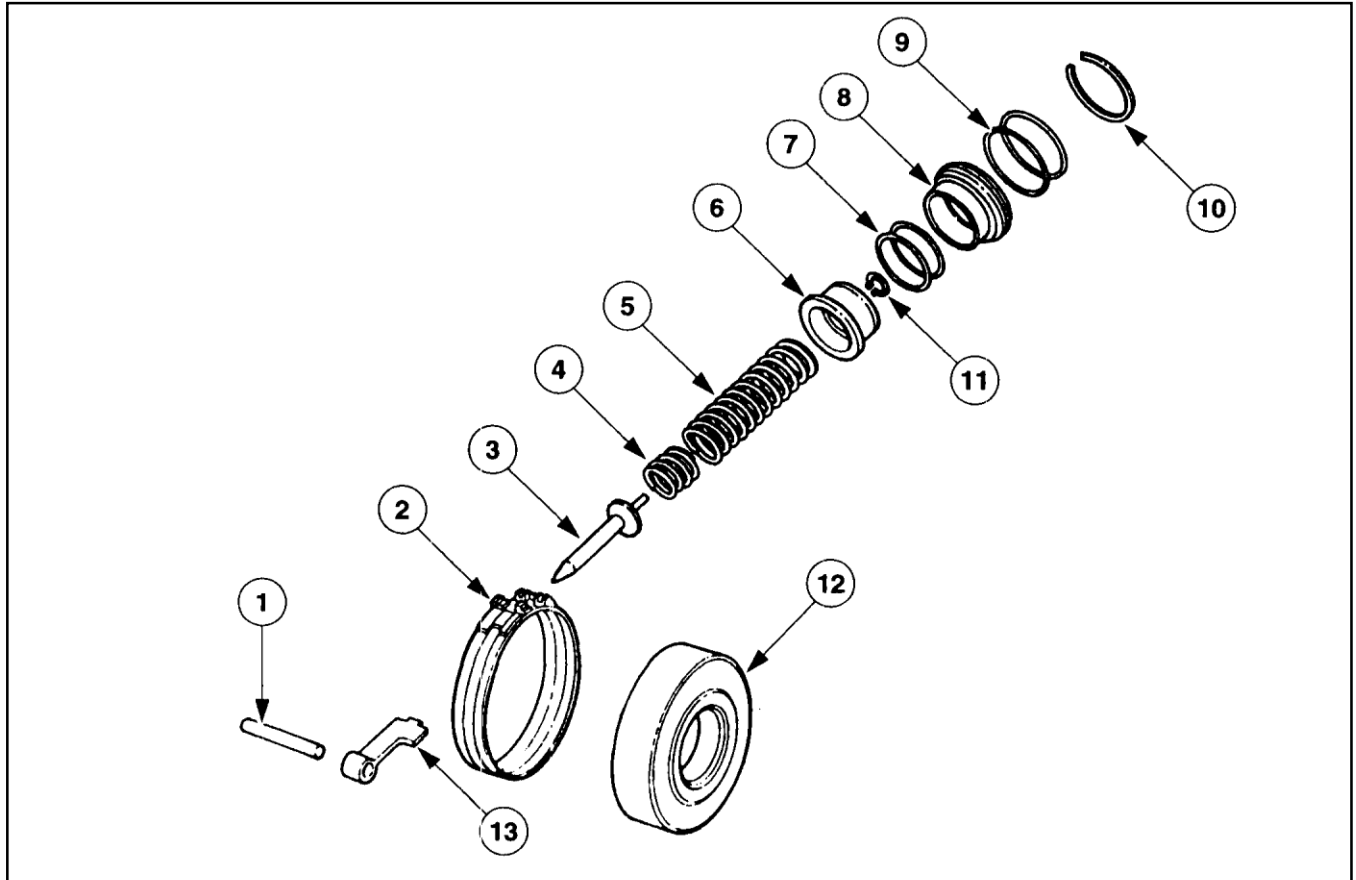


## Corte longitudinal de embrague y cubo

- 1 Plato de fricción, estacionario
- 2 Cubo de embrague, estacionario
- 3 Disco de fricción, girando
- 4 Cubo del embrague, girando
- 5 Válvula manual

Cuando se corta el flujo de fluido al tambor del embrague, el pistón retrocede en el interior del tambor del embrague y el embrague se libera. Los discos de fricción no giran ya que no están conectados al tambor del embrague. Como el cubo está estriado con los discos de fricción, también permanece estacionario.

## Bandas y servos



### Conjunto típico de banda y servo

- |                            |                             |                                 |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 1 Vástago                  | 6 Pistón                    | 11 Seguro de sujeción           |
| 2 Banda                    | 7 Sellos de pistón          | 12 Ensamble de tambor y engrane |
| 3 Barra de pistón          | 8 Cubierta de servo         | 13 Punto de anclaje             |
| 4 Resorte de amortiguación | 9 Sellos "O" de la cubierta |                                 |
| 5 Resorte de retorno       | 10 Seguro de retención      |                                 |

El sistema hidráulico retiene o impulsa componentes del tren de engranes para proporcionar las diversas combinaciones de engranes que requiere una transmisión automática. Mientras que los embragues impulsan a los componentes del tren de engranes, las bandas se utilizan para retenerlos.

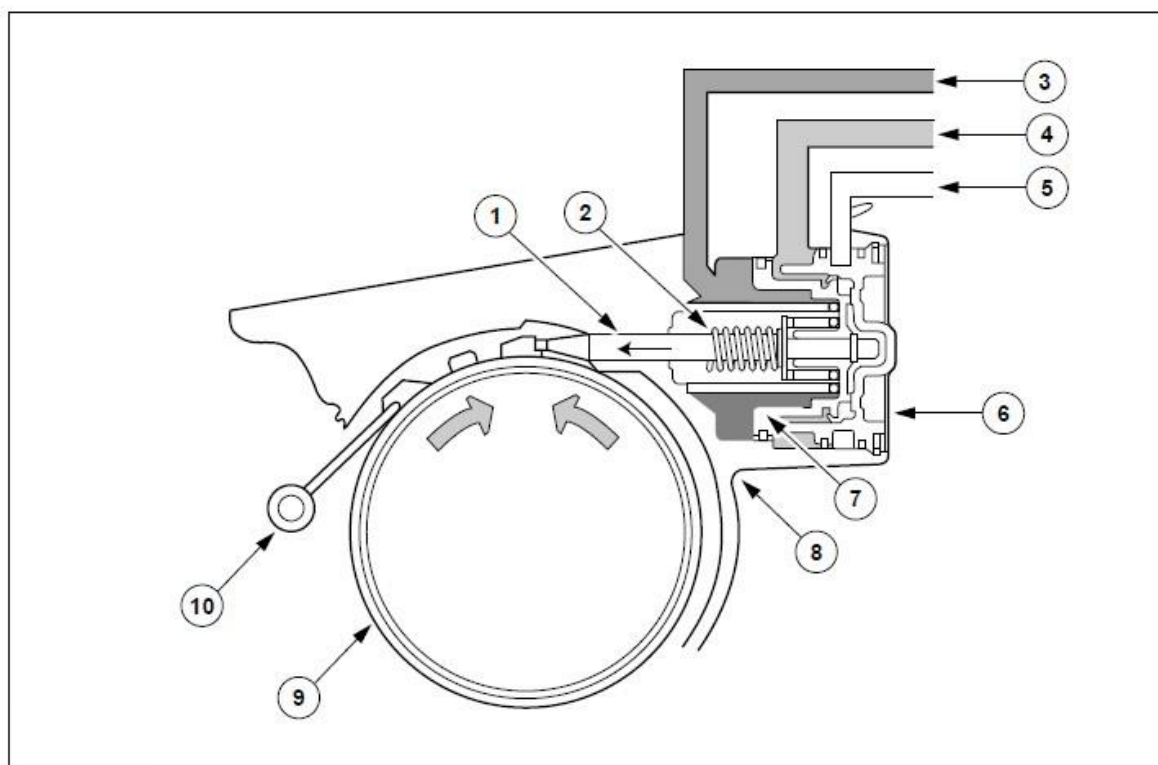
# ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

El miembro retenido de un juego de engranes está conectado mecánicamente a un tambor, y la banda rodea al tambor. La superficie interior de la banda está cubierta de material de fricción, que permite que la banda agarre y retenga al tambor e impide que gire.

Un extremo de la banda está anclado a la carcasa de la transmisión, mientras que el otro extremo se conecta a un dispositivo hidráulico llamado servo. Un servo es un pistón aplicado hidráulicamente.

## Funcionamiento de la banda



Aplicación típica de una banda

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 1 Barra de pistón       | 7 Pistón            |
| 2 Resorte de retorno    | 8 Conjunto de servo |
| 3 Pasajes de liberación | 9 Banda             |
| 4 Pasaje de refuerzo    | 10 Punto de anclaje |
| 5 Pasaje de aplicación  |                     |
| 6 Cubierta              |                     |

Un alojamiento contiene el servo, sus resortes, y los pasajes hidráulicos. Un vástago se extiende desde el pistón del servo hasta el extremo libre de la banda. Para unir y apretar los extremos de la banda, la presión hidráulica

# ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

empuja al pistón a través del alojamiento. Este movimiento fuerza al vástago del pistón contra el extremo de la banda apretando a la banda alrededor del tambor. Al liberar la presión, los resortes de retorno hacen retroceder al pistón hacia el interior del alojamiento, y la banda libera al tambor.

Cuando el servo tiene que proporcionar un agarre extremadamente apretado sobre la banda, el

sistema hidráulico abre un pasaje adicional en el lado de aplicación del pistón. Esta fuerza adicional, o presión de refuerzo, retiene al tambor contra la mayor torsión generada por los engranes de baja velocidad.

Para soltar la banda rápidamente, la presión hidráulica y la tensión de resorte trabajan en conjunto. Una válvula de cambio en el cuerpo de válvulas se mueve para abrir un puerto de "liberación". Este puerto permite que el fluido empuje contra el lado de descarga del pistón mientras que el fluido está también presente en el lado de aplicación. Debido a que el lado de presión de liberación tiene un área más grande que el lado de aplicación, dicho lado puede vencer a la presión de aplicación.

## **Uso de los acumuladores y de los moduladores**

Si se siguen varios circuitos hidráulicos, se encuentra que pistones acumuladores, válvulas modificadoras, y válvulas acumuladoras están conectadas a los circuitos de embrague y de banda. Estos controles hidráulicos sirven para proporcionar el ajuste fino del flujo de fluido a los diversos circuitos, de tal manera que la presión de aplicación corresponde con la cantidad de torsión dirigida a través de la transmisión.

Cuando el motor funciona con poca aceleración, una pequeña cantidad de torsión pasa a través de la transmisión, de tal manera que las presiones de aplicación pueden ser reducidas. Con una aceleración pesada, la torsión del motor se incrementa grandemente, de tal manera que las presiones de aplicación también se incrementan.

# ALPHA ACADEMY

WWW.ALPHATEC-ING.COM

Si la presión de aplicación no corresponde con la torsión del motor, la transmisión no funciona con suavidad. Por ejemplo, la alta presión de aplicación a baja torsión causa cambios bruscos, los cuales pueden dañar a los componentes de la transmisión. Por el contrario, la baja presión de aplicación con alta torsión causa el acoplamiento lento y patinamiento de los componentes de la transmisión. El patinamiento excesivo genera calor que puede quemar el material de fricción aplicado a muchas piezas de la transmisión.

La transmisión regula las presiones de aplicación de tres maneras diferentes. Primero, las válvulas moduladoras controlan, o modulan, la presión de línea al limitar el flujo (y la presión) a través de sus puertos de salida. Segundo, las válvulas acumuladoras “amortiguan” la cantidad de presión de aplicación.

Finalmente, los pistones acumuladores absorben parte de la presión del fluido que se aplica a los pistones de servos.

Las válvulas acumuladoras y moduladoras se localizan en el cuerpo de válvulas. Los pistones acumuladores pueden ser parte del ensamble del pistón del servo, o pueden estar situadas en sus propios alojamientos.