

Uniendo confort de conducción con rentabilidad. DIWA.5



DIWA.5 – La evolución de la caja de cambios moderna de autobús.

Arrancar, cambiar de marcha, acelerar, volver a cambiar, frenar, cambiar de nuevo ... la caja de cambios de un autobús tiene que aguantarlo todo. Especialmente en los constantes arranques y paradas propios del tráfico urbano, pero también en las carreteras y autopistas. Por eso, en todo el mundo, más de 200 000 autobuses tienen algo en común: una caja de cambios automática DIWA de Voith.

Con la caja de cambios DIWA.5, E 300 y el software de diagnóstico ALADIN, Voith ofrece la solución ideal para cajas de cambios automáticas en autobuses de línea.

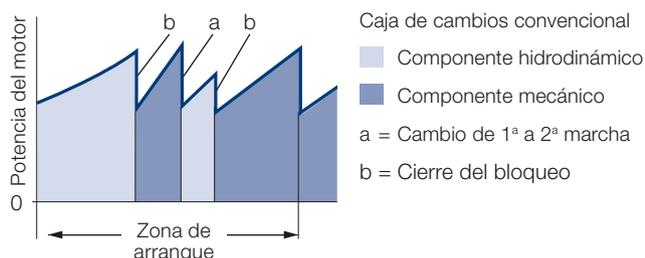
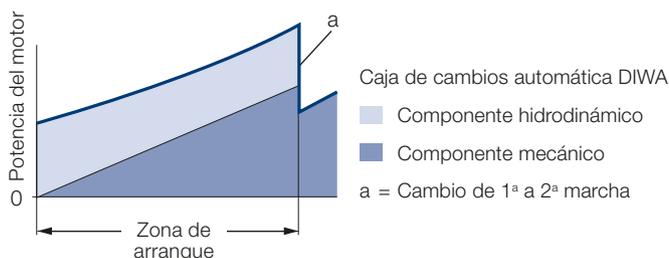
El acreditado principio DIWA de ramificación de la potencia permite un arranque uniforme en un margen de velocidad en el que otras cajas tendrían que realizar entre 2 y 3 cambios. Esto convierte a DIWA en el prototipo de caja de cambios económica para autobuses de línea: En total, un 50 % menos de cambios de marcha supone un menor desgaste y una mayor comodidad al conducir.

La ausencia de tubos o mangueras horizontales exteriores para el circuito del aceite y el intercambiador de calor integrado en la salida de la caja son sólo algunas de las características de la caja de cambios DIWA.5. Para el fabricante de automóviles, esto significa, por ejemplo, una integración sencilla en el vehículo, incluso cuando existan dificultades de espacio. Las empresas se benefician de una alta disponibilidad, así como de costos menores de mantenimiento y uso.

Con DIWA D 884.5, la acreditada serie se amplía: Para responder a las crecientes exigencias como, por ejemplo, el Bus Rapid Transfer (BRT), el nuevo DIWA D 884.5 constituye la solución ideal incluso en pares de motor de hasta 1.900 Nm. Permite un par motor de alrededor de un 20 % mayor y un 10 % más de potencia, con una longitud de la caja prácticamente idéntica y un incremento de peso mínimo.

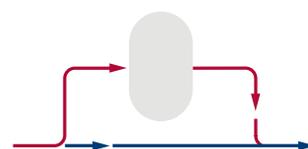
Reducción del desgaste y aumento del confort apreciables –

una marcha sustituye a dos marchas convencionales

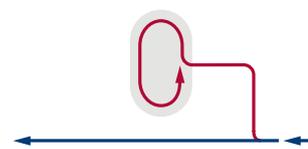


El principio DIWA: Conducir y frenar

con un sólo circuito hidráulico



Conducción: División de potencia con el convertidor diferencial



Frenado: Función retardadora con el convertidor

Voith DIWA – rentabilidad y confort a medida

De acuerdo con criterios individuales como carga, distribución del peso, nivel de ruidos, configuración del espacio para los pasajeros, o similares, las empresas o fabricantes de autobuses suelen escoger diferentes soluciones de accionamiento y concepciones generales para sus vehículos. Voith Turbo ha sabido responder a esta demanda y ofrece adicionalmente, en su suministro estándar, componentes para adaptarse al motor y al eje.

Volumen de suministro estándar

- Caja de cambios básica Voith DIWA
- Intercambiador de calor resistente a la corrosión
- Amortiguador de vibraciones torsionales
- Unidad electrónica
- Juego de cables

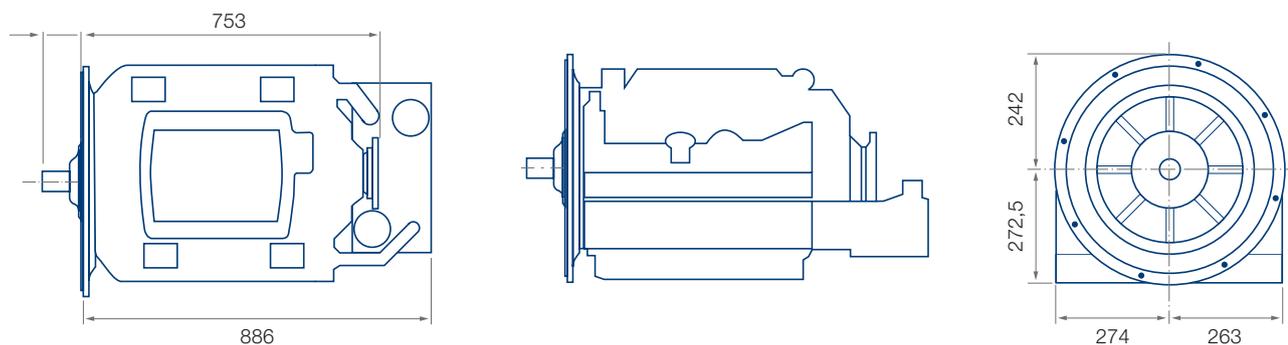
Suministro adicional*

- Bridas de unión entre el motor y la caja de cambios
- Bridas de suspensión
- Bridas de salida
- Reenvío angular en el lado del accionamiento
- Reenvío angular en el lado de salida de la caja
- Teclado para el cambio de marchas
- Interruptor manual – Escalones de frenado

* Estas piezas no se incluyen en el suministro estándar, pero pueden distribuirse con petición previa.

Dimensiones de construcción típicas de la caja de cambios Voith DIWA.5

(864,5, incluida la brida de unión, en mm)



Estructura y función de la caja de cambios DIWA.

La sólida construcción de la caja de cambios automática sitúa a Voith en la vanguardia de la técnica. La estructura es sencilla, lógica y clara. Una caja de cambios que establece nuevos estándares en consumo de combustible y en costos de servicio y mantenimiento.

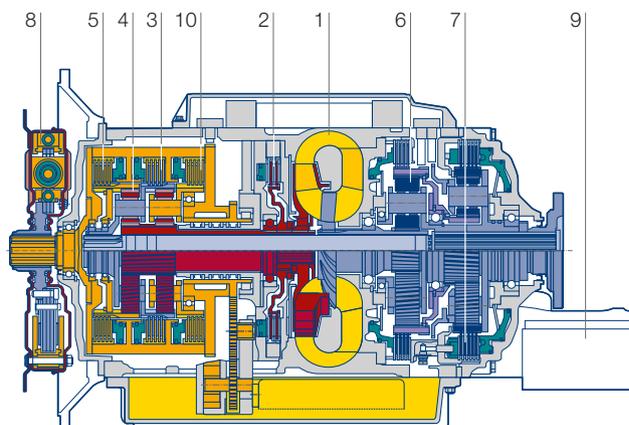
La parte esencial de la caja de cambios DIWA es el convertidor de marcha inversa hidrodinámica. Delante se encuentran el freno de la bomba, el embrague de directa, el engranaje diferencial y el embrague de entrada, así como el embrague para la 4ª marcha diseñado

como sobremarcha. Detrás del convertidor, un engranaje epicicloidal concentra las fuerzas hidrodinámicas y mecánicas. El último grupo epicicloidal acciona la marcha atrás y acciona el retardador al frenar.

El amortiguador hidráulico de vibración torsional en la entrada de la caja de cambios reduce eficazmente las vibraciones del motor. El accionamiento es electrohidráulico mediante válvulas magnéticas patentadas y la unidad electrónica emite la correspondiente orden de accionamiento.

El intercambiador de calor de la caja de cambios automática de Voith está integrado en el circuito de refrigeración del motor del vehículo, por el que se disipa inmediatamente el calor originado. Por ello, el circuito del aceite de la caja de cambios está concebido para alcanzar un nivel de temperatura lo más bajo posible, y para que no haya que temer limitaciones de potencia, incluso con temperaturas más elevadas del refrigerante en la marcha adelante.

DIWA D864.5



- 1 Convertidor de marcha inversa
- 2 Freno de bomba
- 3 Acoplamiento de directa
- 4 Engranaje diferencial
- 5 Acoplamiento de entrada
- 6 Engranaje epicicloidal
- 7 Engranaje epicicloidal para marcha atrás y retardador
- 8 Amortiguador de vibraciones torsionales
- 9 Intercambiador de calor
- 10 Acoplamiento para la 4ª marcha

Especificaciones de potencia de la caja de cambios DIWA.5

Tipos		D824.5	D854.5	D864.5	D884.5
Potencia de entrada P_{1max}	[kW]	180	220	290	320
Par de entrada M_{1max}	[Nm]	650	1 100	1 600 ¹	1 900
Número de revoluciones de entrada n_{1max}	[min ⁻¹]	2 500	2 500	2 500	2 200
Par de frenado del retardador M_{BR}	[Nm]	2 000 ²	2 000 ²	2 000 ²	2 000 ²
Peso de la caja de cambios (en seco) incl. retardador	[kg]	aprox. 329	aprox. 334	aprox. 339	aprox. 344
Máx. peso del vehículo	[t]	15	28	28	34 ³

¹ 1 700 Nm en determinadas condiciones

² Valor máximo, en función de la configuración del retardador

³ en función de la relación del grupo diferencial trasero

El consumo de combustible desempeña un papel decisivo en los costos operativos. Por ello, el engranaje de 4ª marcha se incluye de serie en DIWA.5. La 4ª marcha ejecutada como velocidad máxima, está diseñada de modo que actúe tanto en tráfico urbano como en carretera a unas revoluciones óptimas del motor. Esto es posible, entre otros, gracias al amortiguador de vibraciones torsionales que minimiza la vibración del motor de la caja de cambios.

El circuito del aceite se desarrolla completamente en el interior de la caja de cambios. El intercambiador de calor está integrado en la zona de salida y en

el exterior no hay ni conductos ni tuberías de aceite. De este modo, se ahorran tareas de servicio y mantenimiento.

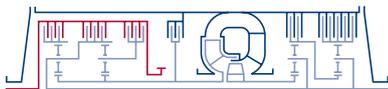
¿Cambio de filtro sin cambio de aceite? ¿Intervalos de cambio de aceite de hasta 180 000 km? Incluso este aspecto se realiza con DIWA.5 y con unos reducidos costos de mantenimiento.

La fiabilidad comienza en los detalles
Los sensores especialmente desarrollados proporcionan una excepcional fiabilidad de la caja de cambios. No obstante, en caso de que sean necesarias tareas de mantenimiento en alguna ocasión, estas podrán reducirse al mínimo gracias al fácil acceso de los sensores desde la parte superior.

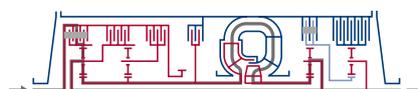
El espacio destinado al montaje suele ser escaso en los autobuses de urbanos: Sus compactas dimensiones exteriores (p. ej., debido a la supresión de las tuberías de aceite) junto con su comparativamente menor peso, facilitan la instalación de la caja de cambios, incluso en las condiciones de espacio más difíciles. Finalmente, también se han reducido considerablemente los tiempos de montaje gracias a la sencilla conexión de los amortiguadores torsionales de vibraciones.

La hidrodinámica es uno de los puntos fuertes de Voith: Detrás de nuestro convertidor, el componente clave de la caja de cambios DIWA, hay una experiencia de más de 100 años.

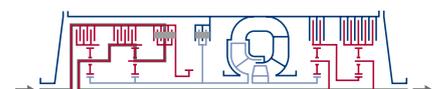
Modo de acción y flujo de potencia en las marchas



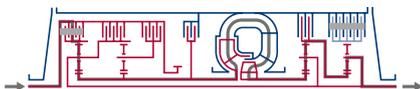
Posición neutra en ralentí
Acoplamiento de entrada abierto



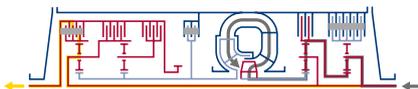
Partida



Sobremarcha
El embrague de sobremarcha cierra, el de directa se abre.



Conducción marcha atrás (R)
La transmisión de fuerza se realiza como en la 1ª marcha (zona de conducción DIWA), de forma hidrodinámica-mecánica.



Frenado
(Función de retarder con el convertidor)
El engranaje de la turbina actúa como bomba axial enviando el aceite a la bomba que se encuentra detenida por el freno de la bomba, a través de la corona de álabes fijos. El calor resultante de la conversión de energía cinética se elimina mediante el intercambiador de calor.

ANS: Desconexión automática a neutral
Para ahorrar combustible, se interrumpe automáticamente el flujo de potencia entre el motor y la caja de cambios, incluido el convertidor, al detenerse el vehículo.

- Flujo de potencia activo
- Piezas de rotación giratorias
- Piezas de rotación estáticas
- Piezas fijas
- Láminas cerradas

- 1 Software de análisis y diagnóstico
- 2 Registrador de eventos
- 3 Datos del vehículo y datos de explotación

E 300.1 – una nueva generación de unidad de mando de cajas de cambio.

La unidad electrónica de la caja de cambios E 300.1 se adapta de forma óptima a su entorno: tanto a la topografía y a la reducción del grupo diferencial como en lo relativo a la arquitectura electrónica de los vehículos industriales más actuales.

Programa de cambio dependiente de la topografía SensoTop

Los habituales programas de cambio actuales, que funcionan en función de la aceleración, tienen en cuenta la relación de los grupos diferenciales, la aceleración del vehículo y el estado de carga; sin embargo, la inclinación del vehículo sólo puede, si acaso, calcularse de forma aproximada. Mediante un sencillo sensor, el unidad de mando de la caja de cambios E 300.1 reconoce la topografía rápida y exactamente. De este modo, es posible adaptar los puntos de cambio de forma óptima a las condiciones del entorno. El programa de cambio SensoTop, dependiente de

la topografía, reduce el consumo de combustible hasta un 7 %, proporcionando al mismo tiempo una mayor comodidad en la conducción ya que previene eficazmente los cambios de marcha oscilantes. Nuestra contribución a la protección del medio ambiente.

Colección de datos operativos DIWA de segunda generación.

La caja de cambios Voith DIWA es la primera caja de cambios automática para autobuses de línea que cuenta con la posibilidad de colección de datos operativos. Las empresas y fabricantes de vehículos llevan tiempo valorándola, por ejemplo, al analizar y optimizar el uso del vehículo o al elegir una cadena cinemática acorde con sus necesidades. La unidad electrónica E 300.1 incluye el registro de datos operativos de segunda generación y, por tanto, la posibilidad de un análisis más detallado de las condiciones de uso de vehículos y cajas de cambios.

Registrador de eventos

El unidad de mando no sólo informa de los errores, sino de todos los eventos perceptibles que indiquen desgaste, usos incorrectos o tareas de mantenimiento que deben realizarse. La exhaustividad del análisis de la E 300.1 posibilita una delimitación precisa, detallada y, por tanto, rápida de la causa.

Interruptor de tecla CAN y placa de identificación

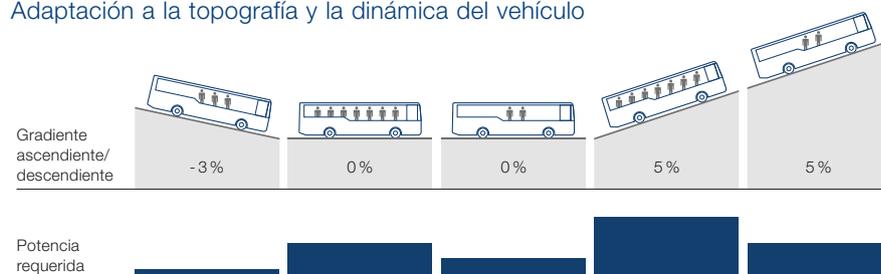
El teclado CAN convence por su gran comodidad de uso, así como por su fácil instalación y su baja probabilidad de sufrir averías. La placa de identificación electrónica (TIM) ofrece una adaptación óptima y automática del unidad de mando E 300.1 sobre la caja de cambios.



Unidad electrónica inteligente E 300.1

Consumo óptimo de combustible con SensoTop

Adaptación a la topografía y la dinámica del vehículo





1



2



3

ALADIN – el software de diagnóstico amigable para la caja de cambios DIWA.5.

El software de diagnóstico y análisis Aladin proporciona indicaciones sobre los datos de servicio y explotación en informes claros, compactos e imprimibles. Para ello, se han tenido en cuenta todos los valores importantes la unidad electrónica: registrador de eventos, datos de identificación, referencias de los vehículos, datos operativos, tiempos de inactividad, valores de adaptación, y muchos más.

El registrador de eventos puede grabar hasta diez eventos independientes. Los eventos pueden ser tanto averías, como un cortocircuito en el circuito de la válvula magnética, como indicaciones como, por ejemplo, un nivel de aceite bajo.

Los datos operativos sirven como fuente de información del vehículo y constituyen una contribución decisiva para la optimización de la configuración de la cadena cinemática, la reducción de los costos operativos y el aumento de la disponibilidad. La unidad electrónica los registra, clasifica y almacena durante todo el tiempo de funcionamiento de la caja de cambios. Asimismo, de los datos operativos se deducen datos específicos de los vehículos.

Ventajas

- Reducción del tiempo de diagnóstico
- Minimización de los periodos de inactividad
- Reducción del consumo de combustible
- Capacidad de planificación de mantenimiento y gastos de mantenimiento
- Aumento de la disponibilidad del vehículo
- Disminución de los costos operativos

Voith Turbo GmbH & Co. KG
Cajas de cambio para vehículos industriales
Alexanderstraße 2
89522 Heidenheim, Alemania
Tel. +49 7321 37-8579
Fax +49 7321 37-7818
diwa@voith.com

Voith Turbo, S.A. de C.V.
Alabama No.34 Col. Nápoles
C.P.03810 México, D.F.
Tel. +52 55 5340-6970/Dir. 5340-6987
Fax +52 55 5543-2885

voith.com

VOITH
Engineered Reliability