



# EcoLife – el milagro económico



Menos gastos. Más prestaciones.





9.00 a.m., estación de autobuses, inicio de turno.

“Mi colega ya me está esperando. Al igual que mi autobús. Seamos sinceros: ¿Quién habría pensado hace 20 años que hoy en las ciudades y zonas de aglomeración ya nada funciona sin nosotros? Con este cambio vertiginoso, también la tecnología que impulsa mi autobús tuvo que crecer. Elevado par, bajo consumo, reducida emisión de sustancias contaminantes y fiabilidad sin compromisos. Eso no es la cuadratura del círculo. Eso es EcoLife, la caja de cambios automática de mi autobús. Para mí, eso es un verdadero milagro económico.”



# EcoLife



“Todavía existen los verdaderos milagros. Como la caja de cambios automática EcoLife. ¿Se puede realmente elevar la aceleración, la potencia y el confort de acoplamiento de marchas a un nivel no conocido nunca y, al mismo tiempo, marcar nuevas pautas en economía y eficiencia? ZF ha logrado eso con EcoLife. Los cambios de marcha se hacen de manera tan imperceptible, la generación de ruidos en la caja de cambios es tan reducida, que en la conducción de autobuses, aparece una nueva sensación de conducción para el conductor y los pasajeros. El consumo se reduce de manera tan importante, los intervalos de mantenimiento son tan largos, que los operadores de autobuses pueden hacer de nuevo sus cálculos. Con EcoLife, también usted volverá a creer en milagros. En milagros económicos.”



Wolfgang Schilha,  
miembro de la Gerencia División N  
Director del área de negocio Transmisiones para autobuses/autocares

# – el milagro

## Una empresa – tres opiniones Stuttgarter Straßenbahnen AG



“Con la caja de cambios EcoLife, logramos reducir el consumo de combustible, ya disminuido con el TopoDyn, de la caja de cambios Ecomat en el uso diario, en un 3 a 5 por ciento adicional.”  
Steffen Raff, jefe del área especializada de reparación de autobuses



10.07 a.m., parada en el centro de la ciudad.

„Mis pasajeros son tan diferentes, justamente como son los seres humanos. Y tienen sus propias exigencias al transporte público de cercanías. Por ejemplo, esta señora aquí, con su hija: si ella intentara venir a la ciudad con el coche, no lo pasaría nada bien. ¿Podrá su hija, cuando sea mayor, viajar aún en coche a la ciudad? Una cosa es segura: La humanidad seguirá moviéndose. Y, para ello, los autobuses juegan un papel cada vez más importante.“

# económico



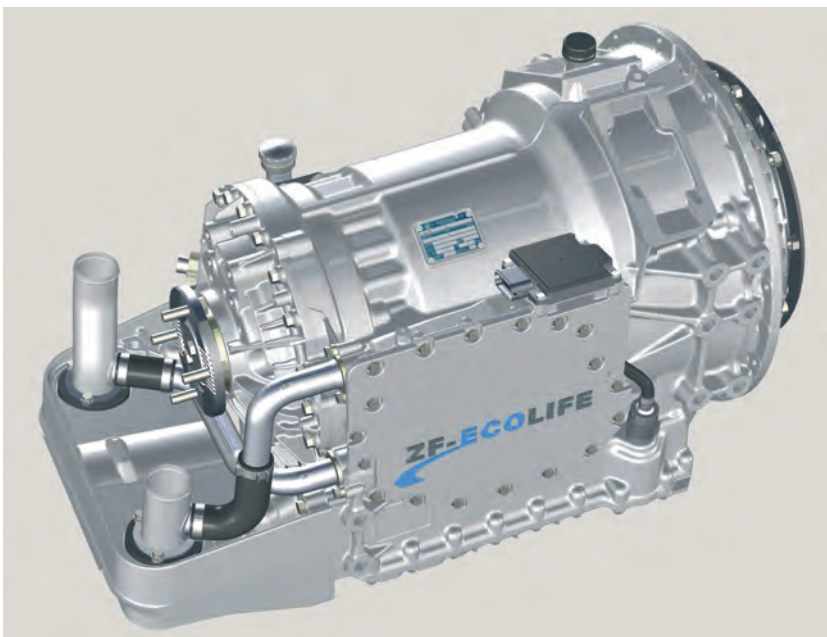
„SSB no solamente significa „rápido, seguro, cómodo“, sino también rentabilidad y conciencia medioambiental. Por eso, prestamos especial atención al consumo de combustible. Con las cajas de cambios EcoLife, podemos reducir apreciablemente el consumo.“

Markus Wiedemann, director del sector empresarial Talleres de reparación de automóviles



„Como director de la autoescuela para autobuses, viajo con todos los autobuses de la SSB. El confort del acoplamiento de marchas de la EcoLife es mejor que el de todas las transmisiones automáticas con las que he conducido hasta ahora.“

Markus Modlmeir, director de la autoescuela para autobuses



## ZF-ECOLIFE

- Caja de cambios automática de 6 marchas completamente nueva
- Par de hasta 2.000 Nm
- Retardador primario integrado con aproximadamente 40 % más de potencia de frenado
- Cuidado del medio ambiente: EcoLife es adecuada para motores y normas de gases de escape nuevos/as (EEV, EPA 10, Euro 6...)
- Consumo de combustible reducido (alrededor del 5 %)
- Emisión de CO<sub>2</sub> reducida
- Sistema de refrigeración dual (intercambiador de calor del retardador y refrigerador de aceite integrado) para las temperaturas más elevadas de los motores modernos
- Vida útil 40 % más larga
- Intervalos de mantenimiento bastante más largos
- Aceleración mejorada con bajas revoluciones, gracias al nuevo convertidor de par
- Cambio de marcha suave, sin interrupción de la fuerza de tracción
- Con reducida formación de ruidos

# BRT

## Bus Rapid Transit: atravesar rápidamente el atasco con EcoLife

Grandes ciudades en crecimiento rápido, calles repletas: la movilidad del tráfico individual amenaza con perecer en el atasco. Esto hace aún más importante un transporte público de cercanías eficiente. El sistema Bus Rapid Transit (BRT) transporta personas a través de la ciudad con un ritmo de horarios fiable. La EcoLife se encuentra aquí exactamente en su elemento. La caja de cambios de 6 marchas reduce el consumo y la emisión de sustancias nocivas, la conducción sin tirones y con muy poco ruido eleva la comodidad, la aceleración potente proporciona una velocidad promedio mayor y reduce los tiempos de viaje.



12.17 p.m., tangente oriental.

„Hay tiempo – para todos los demás, ninguna velocidad es suficiente. Por eso, me alegra avanzar rápidamente en el tráfico urbano con BRT. Es gracias a este sistema que el ritmo de los horarios de viaje a través de la ciudad se cumple regularmente – independientemente de si el transporte después de las horas de trabajo se encuentra atascado o si las calles están vacías.“

EcoLife hace también más económicos los autobuses interurbanos y los autocares, ya que todas las ventajas de una caja automática de 6 marchas también tienen aquí todo su efecto. Con un par de entrada de 2.000 Nm y más, EcoLife cubre los motores de esta clase de autobuses y significa desarrollo continuo de la potencia, con el consumo más bajo. Los pasajeros disfrutan del confort de la transmisión automática, sobre todo en el tráfico combinado, cuando en algunas partes del trayecto se conduce con paradas y arranques continuos, como es el caso de los autobuses de enlace en aeropuertos o en circuitos turísticos por la ciudad. ¡La enorme potencia del retardador reduce los costes de explotación y eleva la seguridad!



# Técnica

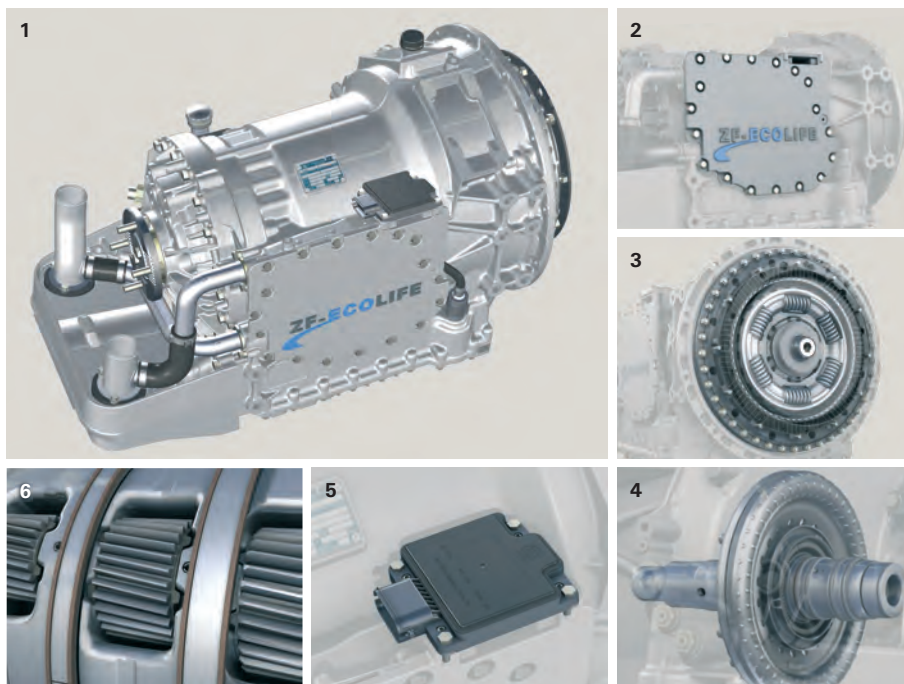
## EcoLife, el sistema de transmisión totalmente integrado

se integra con una sola interfaz en los autobuses modernos con motores EDC. Mediante bus CAN, la EcoLife se comunica de manera fiable y segura con los sistemas de la línea motriz y con el ordenador del vehículo. No hay elementos de manejo añadidos: solamente una conexión para el sistema eléctrico. El sistema electrónico „in situ“ conforma una unidad con la caja de cambios. Esta forma constructiva inteligente les permite a los fabricantes de vehículos y al personal de servicio posventa un manejo fácil y eficiente de la EcoLife.



13.23 p.m., parada en la Escuela Técnica Superior.

„Aquí se forman los ingenieros que perfeccionan la técnica de mi autobús. En la EcoLife han hecho un trabajo muy completo. Cuando pienso en mis primeros años de experiencia profesional recuerdo que en aquella época, yo todavía tenía que cambiar de marcha manualmente y haciendo doble embrague. Ahora tengo una transmisión automática, que efectúa los procesos de cambio de marchas mejor de lo que yo jamás hubiera podido.“



#### 1 Versión coaxial

Versión de transmisión angular, para el montaje transversal del conjuntomotor-caja de cambios

#### 2 Elevada resistencia térmica

gracias al concepto de refrigeración dual (intercambiador de calor de la caja de cambios integrado, intercambiador de calor del retardador adosado)

**3 Conducción con ahorro de combustible**, gracias al amortiguador de vibraciones torsionales

**4 Seguridad mejorada**, gracias al retardador primario optimizado

**5 Solamente una conexión** para el sistema eléctrico (sistema electrónico en el sitio)

**6 El dentado helicoidal** reduce la emisión de ruidos

„En Transdev/Blazefield se presta mucha atención a los costes de explotación. Por eso, 30 de nuestros autobuses están equipados con ZF-EcoLife, porque nuestra experiencia ha demostrado que esta caja de cambios contribuye ostensiblemente a la reducción del consumo de combustible.“

Mike Mullins, Group Technical Director, Transdev/Blazefield Holdings



#### Automáticamente de alta potencia

- Óptimo para pares elevados en el transporte público de cercanías
- Par de entrada hasta 2.000 Nm
- Par del retardador hasta 1.900 Nm
- Pares de frenado totales hasta 2.650 Nm
- Adecuada también para autobuses grandes y pesados (autobuses de dos articulaciones)
- 25 % más de par que las transmisiones automáticas convencionales
- Con nuevo convertidor de par, aceleración mejorada a bajas revoluciones

#### Automáticamente ecológica

- También a bajas revoluciones, elevada suavidad de marcha, gracias al amortiguador de vibraciones torsionales
- Reducida formación de ruidos, gracias al dentado helicoidal
- Menor abrasión del freno, menos polvo fino, gracias al retardador primario
- Ahorro de combustible y menores emisiones de CO<sub>2</sub>, gracias al amortiguador de vibraciones torsionales y a las menores revoluciones del motor, con 6 niveles de marcha
- Intervalos de cambio de aceite más largos: menos filtros, menor consumo de aceite

#### Automáticamente económica

- Vida útil 40 % más larga
- Ahorros de combustible del 5 % y más
  - Cambio de marchas dinámico, en función de la topografía TopoDyn Life
  - Amortiguador de vibraciones torsionales integrado para el régimen del motor más bajo
- Intervalos de mantenimiento más largos
- Mayor duración de los frenos, gracias al retardador primario con 40 % más de potencia

# TopoDyn Life

## Ahora los altibajos son provechosos para su negocio

En los autobuses urbanos modernos, hay diferentes programas de marcha en la caja de cambios (p.ej. Eco, Normal o Power). Sin embargo, sólo uno de ellos está activado. El programa de marcha inteligente TopoDyn Life le pone fin a los compromisos. TopoDyn Life determina la topografía y todas las resistencias a la marcha; en base en ello, calcula permanentemente la estrategia de marcha óptima y, basándose en ésto, selecciona sin escalonamientos el programa de marchas adecuado en cada caso ¡también en pendientes! Además, el cálculo previo de la fuerza de tracción hace que ni siquiera se presenten cambios continuos de marchas en subidas largas.



14.48 p.m., barrio financiero.

„Aquí palpita el corazón económico de nuestra ciudad. A juzgar por las caras de los directivos, hoy es un buen día. Se sabe que hay altibajos en la economía. Al igual que en mi ruta. Pero, con EcoLife y TopoDyn Life, eso no es problema. Automáticamente se selecciona siempre el programa de marchas adecuado. A mí eso me va muy bien: Así me puedo concentrar completamente en el tráfico.“

### TopoDyn Life – la estrategia de cambios inteligente para autobuses urbanos modernos

El principio: cálculo de la topografía, basándose en datos de potencia reales (ecuación del balance de pares)

- Sin sistemas de sensores propensos a fallos
- Informaciones reales, también en una región desconocida
- Sin aprendizaje de inicialización
- Sin variantes
- Ahorros de combustible demostrados en pruebas de campo
- Incluso mejor que el exitoso TopoDyn en la Ecomat

Con mucha frecuencia, los autobuses recorren trayectos completos en un programa de marchas orientado a la potencia, aunque una gran parte del trayecto se podría conducir también en un programa de marchas orientado al consumo. En ocasiones, la razón para ello es una corta pendiente en el trayecto. Ya en la ZF-Ecomat, con el software de reconocimiento de topografía TopoDyn, ZF puede minimizar este problema. TopoDyn cambia automáticamente durante el recorrido entre los diferentes programas de marchas, ya que reconoce y procesa las diferentes resistencias a la marcha. Esto conlleva ahorros de combustible promedios del 5%. TopoDyn Life prosigue consecuentemente este camino: En vez de conmutar, como TopoDyn digital, entre los programas de marchas, TopoDyn Life conecta con fluidez los programas. Con ello, la combinación de EcoLife y TopoDyn Life ahorra de nuevo un 5 % respecto a las cajas de cambios con TopoDyn e, incluso, un 10 % respecto a las cajas de cambios convencionales.

Pero TopoDyn Life puede aún más. En función de la topografía, se conecta ahora adicionalmente el retardador, de nuevo con 40 % más de potencia – igualmente sin escalonamientos. Esto cuida los frenos y los costes de explotación; y frenos fríos son una reserva de seguridad para casos de emergencia.

# Cambios de marcha

#### Montaje

- Formato estandarizado de montaje
- Cableado fácil a través de bus CAN
- Interfaces digitales para la comunicación con el sistema eléctrico del vehículo

#### Diagnóstico

- Indicación óptica de estados de marcha y mensajes de error
- Acceso directo de diagnóstico en el selector de marchas

#### Seguridad

- Evita accidentes y daños de la caja de cambios
- Evita manejos incorrectos



1/2 selector de marchas versión como selector con 3 o 6 botones, vertical o horizontal

# Asistencia técnica

## Socio de los operadores de autobuses: la asistencia técnica en el lugar

Con más de 650 sucursales y empresas autorizadas alrededor del mundo, estamos a su disposición también cerca de usted. Otra ventaja de la Asistencia Técnica es la adaptación de sus vehículos a condiciones cambiantes. Después de un detallado análisis de los requerimientos y de los parámetros de rendimiento, encontramos la mejor solución de optimización para su vehículo. Para más eficiencia, más rendimiento, más seguridad y más confort.



16.03 p.m., depósito de autobuses.

„Termina mi turno. Ahora solamente estacionar el autobús y entonces termina mi trabajo. Éste parece ser un nuevo técnico de asistencia técnica. A éste no lo conozco todavía. Esto no es de extrañar – desde que la EcoLife palpita como el corazón en mi autobús, tengo que ir sólo muy de vez en cuando al taller. Los ciclos de mantenimiento son en realidad extremadamente largos.“



# ZF-Plus

ZF-Plus garantiza la movilidad a un precio fijo.

Con este paquete de servicios, preparado exactamente según las necesidades de su flota, usted tiene absoluta seguridad de planificación y ventajas de costes.

## Paquete ZF-Plus para EcoLife:

Como estamos convencidos de la durabilidad de nuestro nuevo producto, le ofrecemos a usted 5 años sin preocupaciones.

- 5 años sin facturas de reparaciones
- 5 años de disponibilidad asegurada en la flota del sistema de transmisión > 98 %
- 5 años de EcoLife Fitness Center con monitorización telemétrica, asesoramiento para la flota, sistema de diagnóstico preventivo, seguimiento del consumo de combustible
- Prolongación de la oferta a 15 años con contrato ZF-Plus-LCC

**ZF-PLUS**

# Híbrido



## EcoLife – la caja de cambios para sistemas híbridos.

Los precios crecientes de los combustibles y la necesidad de la reducción de emisiones hacen cada vez más interesante la tecnología híbrida, sobre todo en el autobús urbano. EcoLife está predestinada a la aplicación en el sistema híbrido paralelo: El módulo híbrido reemplaza al convertidor de par y la caja de cambios conserva el mismo espacio de montaje. La potencia de la máquina eléctrica puede adaptarse a las exigencias específicas. Con un consumo de combustible ostensiblemente reducido, los gastos adicionales se amortizan rápidamente.



17.10 p.m., en el camino a casa.

„¿No fueron esos mis primeros pasajeros? Para que los niños tengan un futuro digno de ser vivido, ZF perfecciona permanentemente sus productos. Pronto, los autobuses tendrán un accionamiento con tecnología híbrida respetuosa con el medio ambiente. EcoLife ya está preparada para este futuro.“

## Resumen de la caja de cambios

Tipo de transmisión	Máx. par de entrada [Nm]	Peso de la caja de cambios (sin aceite) [kg]	Cantidad de aceite [dm³]	Peso máx. del vehículo [t]
6AP1000B	1.000	346	42	19
6AP1200B	1.200	348	42	28
6AP1400B	1.400	351	42	28
6AP1700B	1.700	376	42	32
6AP2000B	2.000	379	42	32

## Relaciones de transmisión estándar

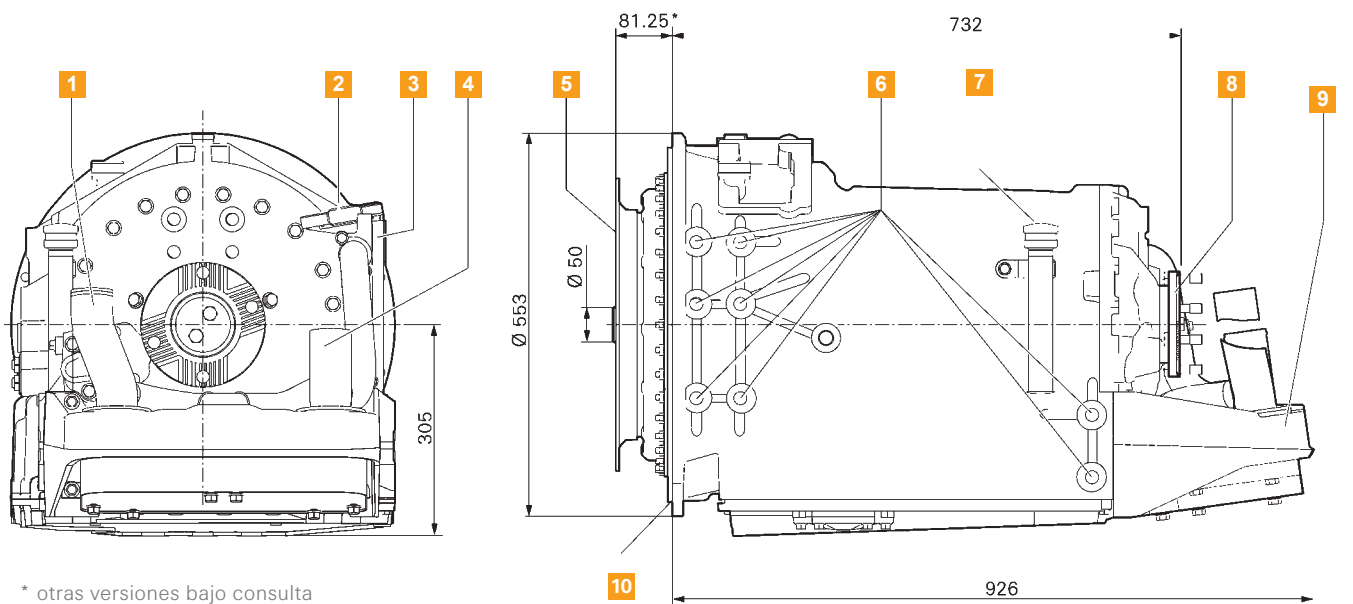
Marcha	1	2	3	4	5	6	R
Relación de transmisión	3,364	1,909	1,421	1,000	0,720	0,615	4,235

Salto total ( $i_{total}$ ) 10,4 ... 12,6

Salto mecánico incluido ( $i_{mech}$ ) 5,47

# Datos

## Datos técnicos



\* otras versiones bajo consulta

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <b>1</b> Entrada de refrigerante  | <b>4</b> Salida de refrigerante         | <b>8</b> Brida de salida                        |
| <b>2</b> Conexión por enchufe del sistema electrónico de la caja de cambios | <b>5</b> Accionamiento                  | <b>9</b> Intercambiador de calor del retardador |
| <b>3</b> Intercambiador de calor de la caja de cambios                      | <b>6</b> Puntos de suspensión laterales | <b>10</b> Brida de conexión del motor SAE1      |
|   | <b>7</b> Tubo de llenado de aceite      |   |

Para el montaje transversal del conjunto motor-caja de cambios, EcoLife también existe con reenvío angular de 80° RHD.

**ZF Friedrichshafen AG**

Transmisiones para autobuses/autocares

88038 Friedrichshafen

Alemania · Germany

Teléfono +49 7541 77-0

Telefax +49 7541 77-908000

[www.zf.com/bus](http://www.zf.com/bus)



Transmisiones para Vehículos y Tecnología de Chasis

