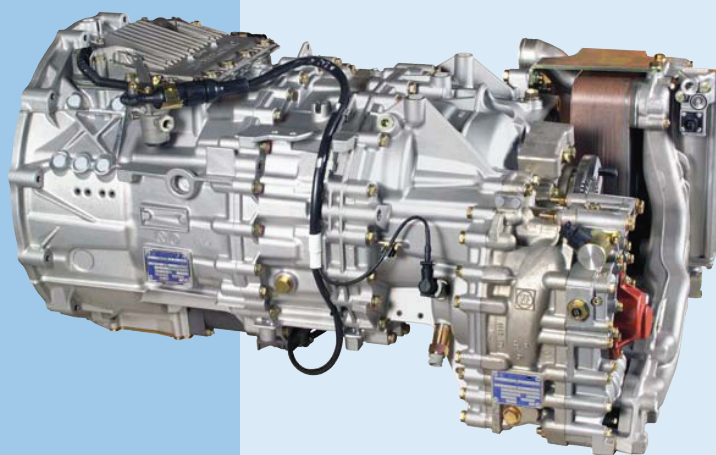




ZF-AS TRONIC

Manual de reparación



Mantenimiento, diagnosis,
Sustitución de los componentes

Nivel de reparación 1 - 2

Autobús

1337 751 301b_es

CUIDADO

Las referencias ZF indicadas en este documento valen para el estándar de ZF.

Es posible que existen divergencias lo que depende del fabricante del vehículo .

En la respectiva lista de piezas – el número de la lista de piezas se indica en la placa de tipo de caja de cambios – se indican los números de pedido de ZF vinculantes.

Reservado el derecho a introducir modificaciones técnicas

Copyright by ZF Friedrichshafen AG

La presente documentación está protegida por derechos de autor. Sin la autorización de la empresa ZF Friedrichshafen AG, queda prohibida una reproducción y distribución de cualquier tipo que no corresponda exclusivamente con los fines específicos de la mencionada documentación.

Impreso en Alemania

ZF Friedrichshafen AG, MC-C / 2003-09

Edición: 2009-09

1337 751 301b

	Página
Resumen de modificaciones	5
Introducción	6
Indicaciones de seguridad.....	7
Observaciones relativas a la reparación	8
Pares de apriete	10
Factores de conversión para unidades de medida (Europa - Estados Unidos).....	12
Útiles especiales.....	13
Herramienta de diagnóstico ZF-AS Tronic.....	15
Herramienta de diagnóstico ZF-Intarder.....	18
Mantenimiento - Generalidades	21
Control visual del cableado	21
Mantenimiento del sistema de aire comprimido	21
El actuador de embrague y el actuador de la caja de cambios	21
Ventilación de la caja de cambios	22
Observar durante el cambio de aceite.....	23
Tipos de aceite autorizados	24
Cantidad de aceite	24
Intervalos de cambio de aceite	24
Cambio de aceite (ZF-AS Tronic sin ZF-Intarder)	25
- Llenar aceite	25
- Comprobación del nivel de aceite	26
- Placa de identificación	26
Cambio de aceite (ZF-AS Tronic con ZF-Intarder)	27
- Sustitución del filtro de aceite	28
- Llenado de aceite	29
- Llenado de aceite con motivo de un cambio de aceite	29
- Llenado de aceite después de una reparación de la caja de cambios	29
- Control del nivel de aceite.....	30
- Control visual.....	30
- Líquido de refrigeración del motor	31
- Placa de identificación del ZF-Intarder	31
Diagnosis	32
- Diagnósis en vehículos con pantalla ZF y selector de gama de marchas ZF	32
- Diagnósis con Testman pro	33
- Hoja de datos del actuador de la caja de cambios de 20 polos	34
- Asignación de los polos	35
- Hoja de datos del actuador de la caja de cambios de 18 polos	36
Actuador de la caja de cambios	37
- Desmontar el actuador de la caja de cambios	37
- Desmontar la parte superior de la parte inferior	39
- Montar la parte superior en la parte inferior	39
- Montar el actuador de la caja de cambios.....	40
- Reemplazar la válvula limitadora de presión.....	43
- Programación del actuador de de la caja de cambios	44

	Página
Actuador de embrague	45
- Desmontaje del actuador de embrague	45
- Mantenimiento del actuador de embrague	46
- Purgar y montar el actuador de embrague	47
Embrague	49
- Sustituir el embrague	49
Desembrague	50
- Desmontar la horquilla de desembrague	50
- Montaje de la horquilla de desembrague	52
Brida de salida	55
- Desmontar y montar la brida de salida	55
- Desmontar y montar la brida en forma de horquilla (Yoke)	56
Tapa de salida	57
- Desmontar y montar la tapa de salida	57
Transmisor de impulsos (transmisor de revoluciones) salida	58
- Desmontar y montar el transmisor de impulsos	58
Sustituir el interruptor neutro	59
- Desmontar y montar el interruptor neutro	59
Sustituir componentes en el Intarder	60
- Transmisor de revoluciones salida, toma de tacómetro, electroválvula, sonda de temperatura ..	60
- Desmontar y montar la válvula direccional 3/2	61
- Desmontar y montar el mazo de cables del Intarder	61
Refrigeración adicional	62
- Montar el bloque de válvulas para la refrigeración adicional	62
Pantalla ZF	63
- Desmontaje y montaje la pantalla	63
- Esquema de conexiones	63
- Diagrama de conexión de los enchufes, sustitución del enchufe	63
Selector de marchas	64
- Desmontaje y montaje el selector de conducción de consola	64
- Desmontaje y montaje el botón del volante	65
- Desmontaje y montaje el selector de marchas por botonera	66
- Selector de marchas con palanca de ZF	68
Unidad de mando electrónica	69
- Desmontaje y montaje el módulo electrónico	69
- Desmontaje y montaje el módulo electrónico 2	70
- Desmontaje y montaje la ZMTEC	71
- Asignación de los polos de la ZMTEC	72
Designaciones de los tipos y de los números de pedido	73
Esquema neumático	74
Apéndice	75
- Documentos adjuntos	75
- Planos en anexo	75

Resumen de modificaciones: 1337 751 301

Índice	Fecha de edición	Capítulo	Autor	Observación
	2003-09		BKS-R	Primera edición
a	2008-05		BKS-R	Revisión completa, entre otros se ha añadido lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Nuevo desembrague - Ventilación por manguera - Factores de conversión - Mantenimiento del actuador de embrague y del actuador de la caja de cambios - Cantidades de llenado de aceite ZF-AS Tronic autobús - Módulo electrónico 2
b	2009-09		BKS-R	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento del sistema de aire comprimido: se agregó nota - Purga de aire del actuador de embrague: se eliminó Cuidado - Desembrague: se incorporó nota sobre la lubricación - Selector de marchas por botonera: se incorporó también pegatina

Introducción

La presente documentación se ha desarrollado para personal especializado que haya recibido formación de ZF Friedrichshafen AG para llevar a cabo trabajos de mantenimiento y reparación en productos ZF. Los trabajos descritos sólo deben ser efectuados por personal autorizado, debidamente capacitado e instruido. La obligación de la formación realizada de forma profesional le compete a la empresa del usuario o de la persona encargada de las reparaciones.

Se ha documentado un producto ZF de serie, según el estado de diseño en la fecha de edición de esta documentación.

No obstante, la reparación del producto que está delante de usted puede requerir procesos de trabajo y datos de ajuste y de prueba diferentes, debido a desarrollos técnicos posteriores.

Por ello, recomendamos que deje su producto ZF en manos de maestros y montadores que actualicen continuamente su formación práctica y teórica en nuestro centro de formación en asistencia técnica.

Los talleres de la red de Asistencia Técnica de la ZF Friedrichshafen AG le ofrecen:

1. Personal que recibe formación continua
2. Equipos especificados, por ejemplo, útiles especiales
3. Recambios originales ZF, según la versión más reciente de la serie

En estos talleres realizamos para usted todos los trabajos con gran cuidado y esmero.

ZF Friedrichshafen AG

Transmisiones para Vehículos y
Tecnología de Chasis

Garantía

Los trabajos de reparación que se llevan a cabo en los centros de servicio ZF están regulados dentro del marco de las condiciones contractuales válidas en cada caso.

No están incluidos en esta responsabilidad contractual los gastos directos y/o subsiguientes provenientes de:

- trabajos ejecutados de manera incorrecta o no técnica por personal ajeno a ZF y/o
- la utilización de piezas NO originales de ZF.

En caso de una avería, es obligatorio actuar de inmediato, para volver a garantizar el pleno funcionamiento del conjunto ZF y reducir al mínimo el alcance de la avería.

Si se comprueba que se trata de una reparación retardada sin motivo, nos reservamos el derecho de efectuar una liquidación parcial o, incluso, rechazar la solicitud de garantía.

En el presente Manual de Reparación se utilizan las siguientes indicaciones de seguridad:

NOTA

Sirve como indicación sobre procesos especiales de trabajo, métodos, informaciones, uso de medios auxiliares, etc.

CUIDADO

Se usa cuando una forma de trabajo diferente y no profesional puede originar daños en el producto.

⚠ ¡PELIGRO!

Se usa cuando, por falta de cuidado, se pueden originar daños a personas o se pone en peligro de muerte a las mismas.

Indicaciones de seguridad

Por principio, las personas encargadas de la reparación de productos ZF son responsables de la seguridad en el trabajo.

El respeto de todas las normas de seguridad y otras obligaciones legales es condición previa para evitar daños a personas y al producto durante los trabajos de mantenimiento y reparación.

Por lo tanto, las personas encargadas de la reparación se deben familiarizar con estas normas antes de comenzar los trabajos.

La reparación correcta de los productos de ZF presupone que el personal especializado esté debidamente instruido.

La obligación de instrucción recae sobre las personas encargadas de la reparación.

⚠ ¡PELIGROS para la salud!

Preste atención al manejo seguro de los materiales auxiliares de producción. Tenga en cuenta las prescripciones de los fabricantes.

⚠ ¡PELIGROS para el medio ambiente!

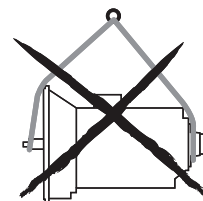
No está permitido verter lubricantes, consumibles industriales y productos de limpieza ni en la tierra, ni en aguas subterráneas ni en la red de alcantarillado.

- Solicitar a la autoridad competente en materia medioambiental las hojas de datos de seguridad para los productos correspondientes y respetar las mismas.
- Recoger el aceite usado en un recipiente con capacidad suficiente.
- Eliminar el aceite usado, los filtros sucios, los lubricantes y los productos de limpieza de acuerdo con las disposiciones de los reglamentos relativos a la protección del medio ambiente.
- Al manipular lubricantes o productos de limpieza, tener en cuenta las prescripciones del fabricante.

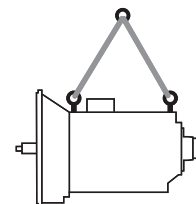
CUIDADO

La caja de cambios NO debe suspenderse NI del eje primario, NI de la brida de salida, NI de piezas adosadas.

Falso



Correcto



⚠ ¡PELIGRO!

En caso de transporte con aparatos elevadores, no meterse debajo de cargas suspendidas.

Indicaciones generales

Antes de comenzar los trabajos de comprobación y reparación, se deben leer detenidamente las presentes instrucciones.

Es imprescindible respetar las Circulares de Servicio de ZF. Usted puede obtener esta documentación en todos los centros oficiales de servicio ZF o en la línea de servicio ZF.

En caso de dudas, se debe consultar con los departamentos especializados de servicio técnico ZF.

En todos los trabajos en la caja de cambios, se debe prestar atención a la limpieza y a la profesionalidad en la manera de realizarlos. Para desarmar y ensamblar la caja de cambios, se deben utilizar las herramientas previstas para tal fin.

CUIDADO

Las ilustraciones, planos y piezas que se muestran en estas instrucciones no representan siempre el original, sólo representan el proceso de trabajo. Las ilustraciones, planos y piezas no se representan a escala real. Por tanto, no se deben sacar conclusiones sobre su tamaño y peso (tampoco dentro de una representación). Los trabajos se deben realizar de acuerdo con el texto de estas instrucciones.

Después de los trabajos de reparación y comprobación, el personal especializado tiene que asegurarse que el producto vuelve a funcionar correctamente.

Las modificaciones pueden tener influencia sobre la seguridad de servicio de la caja de cambios. Por ello, las desviaciones específicas del cliente se deberán acordar por escrito con ZF.

Antes de abrir la caja de cambios desmontada, la misma debe limpiarse a fondo con un detergente adecuado. Limpiar especialmente las esquinas de la carcasa y de la tapa.

Limpeza de piezas

Retirar los residuos de juntas antiguas en todas las superficies de estanqueidad. Las rebabas o irregularidades superficiales similares deben eliminarse con cuidado con una piedra de aceite. Los taladros y ranuras de engrase deben estar libres de grasa conservante y cuerpos extraños; debe comprobarse el paso libre.

Las cajas de cambios abiertas se deben tapar cuidadosamente, para evitar que penetren cuerpos extraños.

Reutilización de piezas

El especialista tiene que dictaminar si piezas como, por ejemplo, rodamientos, láminas (discos), arandelas tope, etc. pueden volver a montarse. Las piezas dañadas y aquellas que presenten un fuerte desgaste se deben sustituir por otras nuevas.

- **Juntas, chapas de seguridad**

Las piezas que se dañan inevitablemente durante el desarmado, como juntas y chapas de seguridad, se deben sustituir por otras nuevas. Las juntas planas se montan sin pasta de estanqueidad o grasa. Al medir juntas recubiertas, seguir estrictamente la secuencia de trabajo descrita.

- **Retenes de ejes**

Se deben sustituir los retenes de ejes que presenten faldas de obturación rugosas, agrietadas o endurecidas. Las superficies de contacto de los retenes tienen que estar absolutamente limpias y sin daños.

Retosques

Si, debido a ajustes de holgura, fuese preciso realizar retosques en arandelas distanciadoras, de compensación o similares, hay que prestar atención a que la superficie retocada no presente alabeo frontal y que su calidad superficial sea igual a la de la superficie inicial.

Ensamblaje de la caja de cambios

El ensamblaje debe hacerse en un puesto de trabajo limpio.

Deben respetarse los valores de ajuste y pares de apriete indicados en este Manual de Reparación.

- **Cojinetes**

Si los cojinetes se montan en caliente, estos se deben calentar de forma uniforme (por ejemplo en un horno).

La temperatura debe ser de aprox. 85 °C y no debe sobrepasar los 120 °C. Una vez montado, todo cojinete debe lubricarse con aceite industrial.

- **Sellado**

Si se ha previsto un producto sellante* para el sellado, se deben tener en cuenta las instrucciones de uso del fabricante. El producto sellante debe aplicarse sobre las superficies en capas finas y cubriendo de forma uniforme. Los canales y taladros de engrase deben mantenerse libres de producto sellante. En caso de canales o taladros de paso de aceite de una pieza a otra, se debe aplicar el producto sellante alrededor de los taladros de tal forma que, al comprimir las piezas, no penetre producto sellante en las entradas de aceite.

- **Productos de estanqueidad**

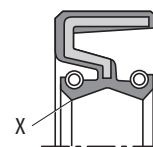
Los productos de estanqueidad* sólo se utilizarán allí donde así lo especifique la lista de piezas.

Al utilizar el producto de estanqueidad (p. ej.: Loctite), es imprescindible respetar las indicaciones o recomendaciones del fabricante. Durante el ensamblaje, hay que respetar todos los valores de ajuste, datos de comprobación y pares de apriete que se indiquen.

- **Retenes de ejes**

Introducir el retén a presión, de forma plana, con un empujador o disco plano, hasta la profundidad de montaje correspondiente.

- En caso de retenes de ejes con “cubierta exterior de acero”, aplicar una ligera capa de producto sellante* sobre la misma.
- No aplicar nunca un producto sellante** en el perímetro exterior de los retenes con “cubierta de goma”, sino una fina capa de grasa vaselina 8420, de alcohol o de un agente deslizante, como por ejemplo un detergente líquido concentrado soluble en agua.
- Los retenes de ejes con cubierta de acero y goma se deben tratar en el perímetro exterior de la cubierta de goma como retén de eje del tipo (b).
- Los retenes tipo dúo tienen dos faldas de obturación. La falda de obturación antipolvo (X) debe estar orientada hacia el exterior. Llenar el espacio intermedio entre las faldas de obturación a un 60 % con grasa*.



- **Aceite para la caja de cambios**

Las cajas de cambios se llenan con aceite apropiado, después de su reparación. La forma de proceder y los tipos de aceite autorizados figuran en el manual de servicio y en la lista de lubricantes TE-ML (véase la placa de identificación). Esta documentación se encuentra disponible en todos los puntos de servicio de ZF y en Internet en www.zf.com. Una vez realizado el llenado de aceite, se deben apretar los tornillos-tapón de llenado y de rebose de aceite con los pares de apriete especificados.

* véase material de consumo

Pares de apriete de tornillos y tuercas, extracto de ZFN 148

Esta norma es válida para tornillos según DIN 912, DIN 931, DIN 933, DIN 960, DIN 961, para ISO 4762, ISO 4014, ISO 4017, ISO 8765, ISO 8676 y para tuercas según DIN 934, ISO 4032 e ISO 8673.

La presente norma contiene datos sobre pares de apriete de tornillos y tuercas de la clase de resistencia 8.8, 10.9 y 12.9, así como tuercas de la clase de resistencia 8, 10 y 12.

Estado de la superficie de tornillos/ tuercas: ennegrecido térmicamente y engrasado o galvanizado y engrasado.

El apriete de tornillos se realiza siempre con una llave dinamométrica calibrada.

NOTA

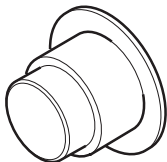
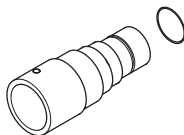
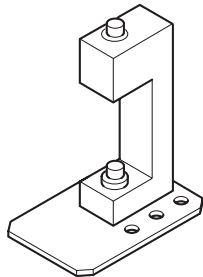
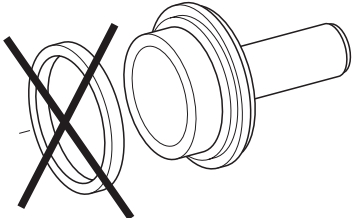
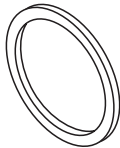
Los pares de apriete, cuyo valor difiera de lo indicado en estas tablas, se indican por aparte en el Manual de Reparación.

Rosca normal				
Dimensión	Par de apriete en Nm para			
	Tornillo	8.8	10.9	12.9
Tuerca	8	10	12	
M4	2,8	4,1	4,8	
M5	5,5	8,1	9,5	
M6	9,5	14	16,5	
M7	15	23	28	
M8	23	34	40	
M10	46	68	79	
M12	79	115	135	
M14	125	185	215	
M16	195	280	330	
M18	280	390	460	
M20	390	560	650	
M22	530	750	880	
M24	670	960	1100	
M27	1000	1400	1650	
M30	1350	1900	2250	






Rosca fina				
Dimensión	Par de apriete en Nm para			
	Tornillo	8.8	10.9	12.9
Tuerca	8	10	12	
M8x1	24	36	43	
M9x1	36	53	62	
M10x1	52	76	89	
M10x1,25	49	72	84	
M12x1,25	87	125	150	
M12x1,5	83	120	145	
M14x1,5	135	200	235	
M16x1,5	205	300	360	
M18x1,5	310	440	520	
M18x2	290	420	490	
M20x1,5	430	620	720	
M22x1,5	580	820	960	
M24x1,5	760	1100	1250	
M24x2	730	1050	1200	
M27x1,5	1100	1600	1850	
M27x2	1050	1500	1800	
M30x1,5	1550	2200	2550	
M30x2	1500	2100	2500	

Factores de conversión:


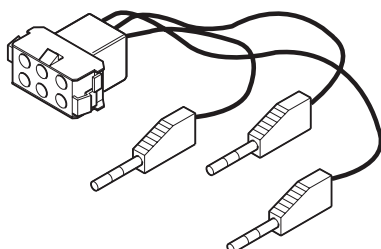
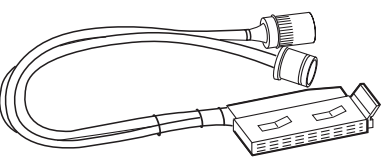
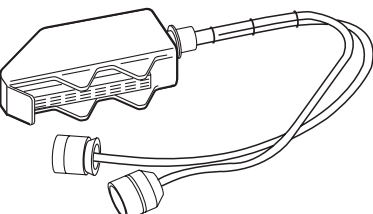
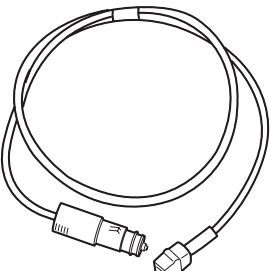
de:	hacia	x	Factor	Ejemplos:
mm	pulgada	x	0,03937	20,0 mm = 0,7874 pulgadas
pulgada	mm	x	25,4	0,4 pulgadas = 10,16 mm
Nm	ft.lb.	x	0,7376	60 Nm = 44,256 ft.lb.
ft.lb.	Nm	x	1,356	35 ft.lb. = 47,46 Nm
°C	°F		$\frac{9 \times \text{°C}}{5} + 32$	90 °C = 194 °F
°F	°C		$\frac{5(\text{°F}-32)}{9}$	248 °F = 120 °C
bar	psi	x	14,513	10 bar = 145,13 psi
psi	bar	x	0,06894	200 psi = 13,78 bar
litro	US-gallons	x	0,2642	20 litros = 5,284 US-gallons
US-gallons	litro	x	3,7854	3 US-gallons = 11,3562 litros

Ilustrac. nº	Figura	Nº de pedido	Aplicación	Canti- dad	Observación
1		1X56 138 215	Empujador para montar los casquillos y sellos del eje de la horquilla de desembrague	2	Capítulo "Desembrague" (Versión A) Horquilla de desembrague con levas.
2		1X56 138 546	Macho de ajustar a presión para montar el casquillo del cojinete y los rodillos controlados por leva de la horquilla de desembrague	1	Capítulo "Desembrague" (Versión B) Horquilla de desembrague con rodillos.
3		1X56 138 547	Apoyo para la horquilla de desembrague	1	Capítulo "Desembrague" (Versión B) Horquilla de desembrague con rodillos.
4		1X56 137 124	Empujador para el montaje del sello retén ejes en la tapa de salida (en combinación con anillo distanciador 1X56 138 189)	1	Capítulo "Tapa de salida"
5		1X56 138 189	Anillo separador para el sello retén ejes 105 x 125 x 12 de la tapa de salida (en combinación con el empujador 1X56 137 124)	1	Capítulo "Tapa de salida"

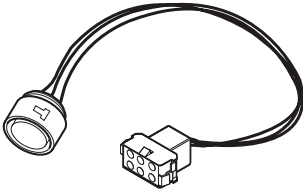

NOTA: Antes de realizar el pedido, preguntar por la unidad de embalaje, por favor.

Ilustrac. nº	Figura	Nº de pedido	Aplicación	Canti- dad	Observación
1		6008 208 503 ZF-Testman pro completo		1	sólo para Organizaciones ZF de Ventas y Asistencia Técnica
		Volumen de suministro: - 6008 208 100 ZF-Testman pro con DPA05 + cable - 6008 208 015 CD de aplicación - 6008 208 016 licencia			
2		6008 208 501 Software de diagnóstico ZF-Testman pro		1	sólo para Organizaciones ZF de Ventas y Asistencia Técnica
		Volumen de suministro: - 6008 208 011 ZF-Testman pro CD de actualización - 6008 208 015 CD de aplicación - 6008 208 016 licencia			
3		6008 208 003 ZF-Testman pro para clientes de ZF		1	según acuerdo con ZF Friedrichshafen AG
		Volumen de suministro: - 6008 208 100 ZF-Testman pro con DPA05 + cable - 6008 208 900 ZF-Testman pro Software para la interfaz de usuario (instalación básica por CD)			
4		6008 208 819 Software de diagnóstico ZF-AS Tronic 2		1	Licencia individual
5		6008 207 003 Adaptador modo mesa ZF-AS Tronic 2		1	Cable adaptador para fines de programación y configuración, así como diagnóstico fuera del vehículo

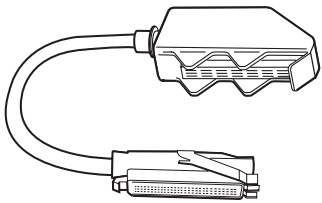
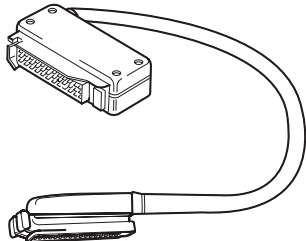
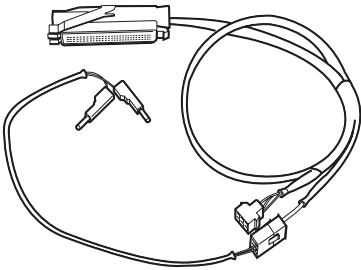

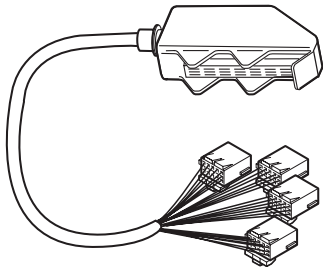
NOTA: Antes de realizar el pedido, preguntar por la unidad de embalaje, por favor.

Ilustr. nº	Figura	Nº de pedido	Aplicación	Cantidad	Observación
1		6008 006 002 Caja de bornes de 68 polos		1	Con la caja de bornes todos los PINs pueden interrumpirse o bien se puede medir en todos los PINs.
2		6008 307 025 Conexión para diagnóstico Universal para aplicación con caja de bornes		1	Conexión: Caja de bornes ATENCIÓN: La asignación de los PINs depende del dispositivo de mando.
3		6008 206 007 Cable adaptador entre casquillo de 68 polos hacia clavija de 18/20 polos		1	Cable de adaptación del lado de los bornes autobús y camión
4		6008 206 006 Cable adaptador entre clavija de 68 polos hacia casquillo de 18/20 polos		1	Cable adaptador del lado de las clavijas autobús y camión
5		6008 307 009 Cable de red de a bordo para MobiDig 2001		1	Alimentación de tensión en el vehículo a través del encendedor de cigarrillos

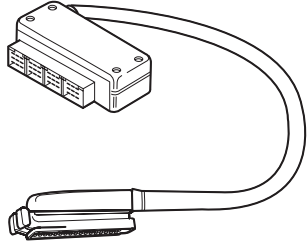
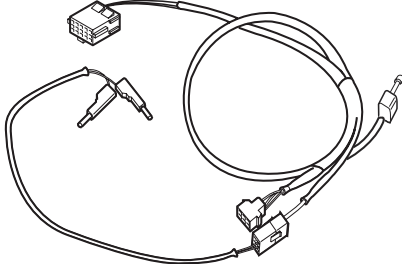
NOTA: Antes de realizar el pedido, preguntar por la unidad de embalaje.

Ilustr. nº	Figura	Nº de pedido	Aplicación	Canti- dad	Observación
6		<p>6008 207 006 para MAN F2000 + Autobús 6008 207 007 para MAN TGA</p> <p>Conexión para diagnóstico para caja de cambios e Intarder</p>		1	El conector de diagnóstico se encuentra en la zona de la caja de fusibles.
7		<p>0501 211 104</p> <p>Cable SAE 1708 (EE.UU.)</p>		1	

NOTA: Antes de realizar el pedido, preguntar por la unidad de embalaje.

Ilustrac. nº	Figura	Nº de pedido	Aplicación	Cantidad	Observación
1		6008 206 011 Cable adaptador para caja de bornes EST 42 Cable adaptador entre clavija de 68 polos hacia casquillo de 88 polos		1	Cable adaptador del lado de los bornes, autobús y camión
2		6008 206 012 Cable adaptador para caja de bornes EST 42 Cable adaptador entre casquillo de 68 polos y clavija de 88 polos		1	Cable adaptador del lado de las clavijas autobús y camión
3		6008 207 005 Adaptador modo de mesa EST 42		1	Cable adaptador para fines de programación y configuración, así como diagnóstico fuera del vehículo
4		6008 208 811 Software de diagnóstico para el ZF-Intarder		1	Software de diagnóstico completo CD EST42/48 (Licencia individual)
5		6008 206 024 Cable adaptador para caja de bornes EST 48 Cable adaptador entre clavija de 68 polos hacia casquillo de 88 polos		1	Cable adaptador del lado de los bornes, autobús y camión

NOTA: Antes de realizar el pedido, preguntar por la unidad de embalaje.

Ilustrac. nº	Figura	Nº de pedido	Aplicación	Canti- dad	Observación
6		<p>6008 206 025</p> <p>Cable adaptador para caja de bornes EST 48</p>	<p>Cable adaptador entre clavija de 68 polos hacia casquillo de 88 polos</p>	1	<p>Cable adaptador del lado de las clavijas autobús y camión</p>
7		<p>6008 207 010</p> <p>Adaptador modo de mesa EST 48</p>		1	<p>Cable adaptador para fines de programación y configuración, así como diagnóstico fuera del vehículo</p>

NOTA: Antes de realizar el pedido, preguntar por la unidad de embalaje.

Mantenimiento - Generalidades

- **Tenga también en cuenta las indicaciones del fabricante de vehículos**
- El mantenimiento regular aumenta la fiabilidad de las cajas de cambios.
- Inspección visual de fuga de aceite como parte del control de inspección del vehículo.
- Efectuar todos los trabajos de mantenimiento en la caja de cambios sólo con un vehículo en posición horizontal y el motor desconectado.
- En todos los tapones roscados prestar atención que se sustituye el anillo-junta antes de cada montaje.

Control visual del cableado

- Como parte de la inspección del vehículo, controlar que el cableado no esté dañado.
- Prestar atención a que los enchufes estén bien enclavados. Los enchufes deben montarse sin quedar a tracción.

Mantenimiento del sistema de aire comprimido

- Se deben respetar las indicaciones de mantenimiento del fabricante de vehículos.
- El depósito de aire comprimido debe desaguarse semanalmente y en invierno diariamente.
 - Junto con el depósito de aire comprimido debe desaguarse también el purificador de aire comprimido con separador de agua, excepto si éste último trabaja de forma automática.
- En el caso de vehículos que están equipados con un secador, se debe respetar el intervalo para cambiar el cartucho.

El actuador de embrague y el actuador de la caja de cambios

deberían sustituirse o bien revisionarse en total una vez efectuados 2,4 millones de cambios. El número de los cambios está registrado en la memoria estadística.

- Si la pantalla indica varias veces "TC", puede ser que la alimentación de aire comprimido hacia el actuador de la caja de cambios está defecta, por ello comprobar la alimentación de aire comprimido.
 - Comprobación de la presión por medio de Testman pro:
 - presión de servicio (reserva) 5,5 hasta 12 bar.
 - Si la presión del sistema está inferior a 6,2 bar o superior a 7,2 bar (indicación por medio del sensor de presión Testman pro), la válvula limitadora de presión debe sustituirse.
 - En el caso de una presión del sistema que supera 7,2 bar es posible que la caja de cambios ya presenta daños, los fallos no se registran en la memoria de fallos.
- Si la indicación "CC" (fase de chequeo del embrague) es de muy larga duración, puede ser que la alimentación de aire comprimido hacia el actuador de embrague está defecta (ensuciamiento del tornillo de la válvula), por ello comprobar el tornillo de la válvula en el actuador de embrague.

Ventilación de la caja de cambios

La caja de cambios va equipada de serie con un respiradero situado sobre el actuador de la caja de cambios. El respiradero hay que protegerlo contra fuertes proyecciones de agua. La ventilación debe estar limpia y sin cubierta de plástico.

En vehículos que se limpian a menudo con chorros de agua a presión, a través del respiradero puede aspirarse humedad o aire húmedo debido al repentino descenso de la temperatura de la caja de cambios, formándose agua de condensación dentro de la misma. También las aplicaciones, en las que la caja de cambios se encuentra cerca de la salida de agua procedente de las ruedas traseras, pueden verse afectados por este efecto.

Dado que no se admite una proporción de agua de más de 1000 ppm en el aceite para engranajes, ZF recomienda instalar en lugar del respiradero de aire una purga de aire por manguera en el secadero del vehículo. La interfaz con la manguera en el lado de la caja de cambios se puede entregar montada de fábrica.

Un juego de equipamiento posterior para la purga de aire por manguera se ofrece bajo la referencia ZF 1315 298 021 a través del Servicio técnico ZF.

Con esta ventilación, la caja de cambios se protege contra la entrada de agua de la mejor manera posible. Al utilizar este tipo de ventilación con manguera, los intervalos de cambio del aceite para engranajes ECOFLUID M aumentan. Más detalles véase en la lista de lubricantes TE-ML 02.

Indicaciones sobre el “secadero” y la instalación de la manguera:

El “secadero” se define de la siguiente manera:

- protegido contra salpicaduras de agua
- humedad del aire reducida

Ejemplo para ello: maletero, recinto de batería

A la hora de instalar la manguera, se debe prestar atención a los siguientes puntos (véase también el esquema):

- Garantizar la salida horizontal de la manguera de la ventilación de la caja de cambios (dado el caso, utilizar atornillamientos acodados).
- Instalar la manguera en continuo ascenso. Se debe evitar el efecto sifón (véase el esquema).
- No instalar puntos de dobladura ni puntos de roce, instalar mangueras en el máximo radio posible.
- No se ha de sobrepasar la máx. temperatura admisible de la manguera (por ejemplo, en la zona del tubo de escape y del turbocompresor de escape).
- El extremo de la manguera desciende hacia abajo aprox. 150 mm.
- Diámetro interior de la manguera mín. Ø 4 mm.
- El fabricante del vehículo es responsable de la fijación e instalación correctas de la manguera.

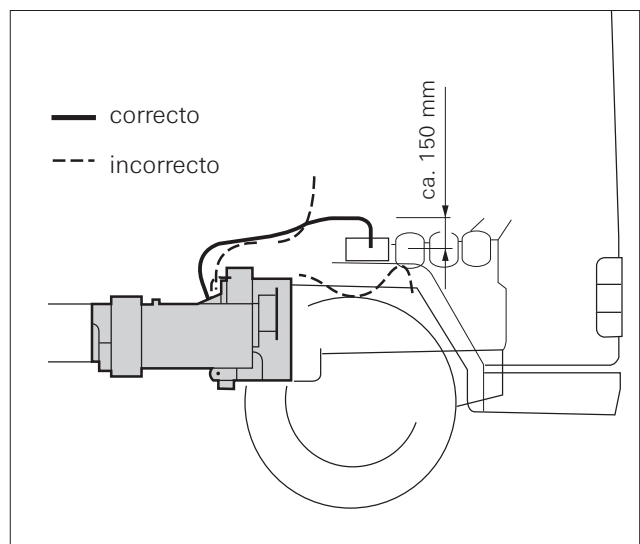


Fig.: Directriz para instalar una ventilación mediante manguera en la zona seca

027524

Observar durante el cambio de aceite:

El tapón roscado con etiqueta 0768 409 494 en el orificio de llenado de aceite debe sustituirse por el nuevo tapón roscado sin etiqueta 0768 409 498. El tapón roscado con etiqueta tiene una picadura entre el borde y la cabeza hexagonal (véase flecha), por ello ya no se debe utilizar.

Par de apriete:

Tornillo-tapón con anillo-junta: **60 Nm**

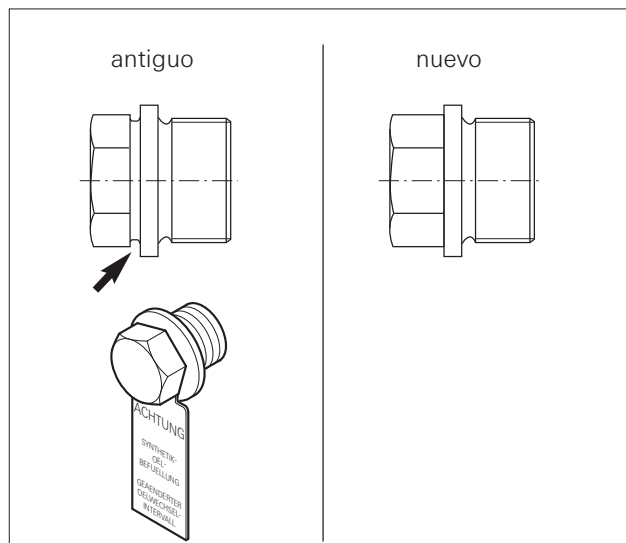
Solución de reparación, sólo bajo previa consulta a ZF:

- tapón roscado cónico sin imán
0736 303 005
- tapón roscado cónico con imán
0736 305 016

Antes de efectuar el montaje, humedecer la rosca de los tapones roscados cónicos con Loctite 222.

Par de apriete:

tapones roscados cónicos: **50 Nm**



028486

Tipos de aceite autorizados

Solamente se pueden utilizar lubricantes que estén incluidos en la lista de lubricantes de ZF TE-ML 02. La lista de lubricantes de ZF, TE-ML 02 se encuentra disponible en todas las oficinas representantes de ZF o a través de Internet en <http://www.zf.com>

Intervalos de cambio de aceite

¡Para mantener la seguridad en el funcionamiento de la caja de cambios, se deben realizar cambios de aceite con la periodicidad que se indica en la lista de lubricantes de ZF TE-ML 02!

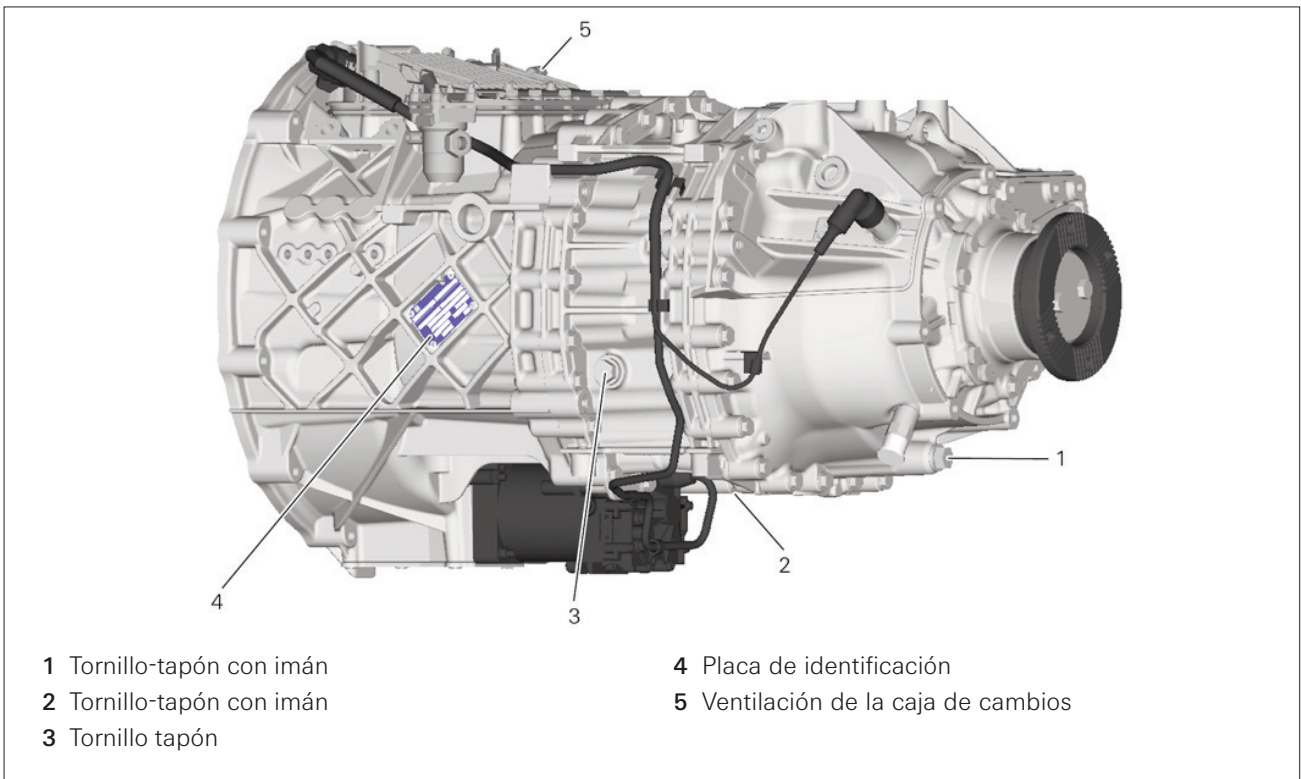
Cantidad de aceite

La cantidad de aceite está indicada en la placa de identificación. El llenado exacto es determinante para una cantidad de aceite adecuada en la caja de cambios (véase capítulo “Llenar aceite”).

Cantidad de llenado de aceite ZF-AS Tronic para autobuses/autocares

Tipo de la caja de cambios	Cambio de aceite cantidad aprox. en litros		Primer llenado o bien llenado después de una reparación cantidad aprox. en litros	
	con Intarder	sin Intarder	con Intarder	sin Intarder
10 AS 2000 BD	*	12	*	12
10 AS 2000 BO	*	12	*	12
10 AS 2001 BD	12	*	21	*
10 AS 2001 BO	12	*	21	*
10 AS 2010 B IT	12	*	21	*
10 AS 2300 BD	*	12	*	12
10 AS 2300 BO	*	12	*	12
10 AS 2301 BD	12	*	21	*
10 AS 2301 BO	12	*	21	*
10 AS 2310 B	*	12	*	12
10 AS 2310 B IT	12	*	21	*
10 AS 2700 BO	*	12	*	12
10 AS 2701 BO	12	*	21	*
12 AS 1601 BO	12	*	21	*
12 AS 2000 B IT	12	*	21	*
12 AS 2000 BO	*	12	*	12
12 AS 2001 BO	12	*	21	*
12 AS 2300 B IT	12	*	21	*
12 AS 2300 BO	*	12	*	12
12 AS 2301 BO	12	*	21	*
12 AS 2700 BO	*	12	*	12
12 AS 2701 BO	12	*	21	*

* no disponible



028456

Cambio de aceite (ZF-AS Tronic sin ZF-Intarder)

Realizar el cambio de aceite sólo con el vehículo estacionado horizontalmente y con el motor desconectado.

Realizar el cambio de aceite siempre tras un viaje prolongado, mientras el aceite de la caja de cambios esté aún caliente y sea muy fluido.

⚠ ¡PELIGRO!

El contacto con las piezas y con el aceite de la caja de cambios puede producir quemaduras.

Llenar aceite

- Llenar el aceite por el orificio de llenado de aceite **(3)**.
- El nivel de llenado es el correcto, cuando el nivel de aceite ha alcanzado el borde inferior del orificio de llenado, o cuando el aceite se sale del mismo.
- Apretar el tapón roscado **(3)** con **60 Nm**.

- Retirar los tapones roscados **(1, 2 y 3)** de la caja de cambios, recoger el aceite de la caja de cambios en un recipiente apropiado y evacuarlo de forma ecológica.
- Limpiar el imán en los tapones roscados y sustituir los anillos-junta.
- Atornillar los tapones roscados **(1 y 2)** y apretarlos con **60 Nm**.

Comprobación del nivel de aceite (ZF-AS Tronic sin ZF-Intarder)



¡PELIGRO!

Una falta de aceite en la caja de cambios causa daños en la misma. ¡Peligro de accidente!

Comprueba Ud. el nivel de aceite de la caja de cambios como parte del control de inspección del vehículo:

- Controlar el nivel de aceite con el vehículo estacionado horizontalmente.
- Evite realizar el control del nivel de aceite inmediatamente después de la marcha (resultado de medición erróneo). Realizar el control del nivel una vez que el aceite de la caja de cambios se haya enfriado (<40 °C).
- Desmontar el tapón roscado (3).
- Si el nivel del aceite hubiese descendido con respecto al orificio de llenado, hay que rellenar aceite (ver capítulo "Llenar aceite").

NOTA

En cada control, también hay que verificar si la caja de cambios presenta fugas de aceite.

Placa de identificación

La placa de identificación contiene los datos más importantes.

Se encuentra en la parte izquierda de la caja de cambios vista desde la salida.

Es imprescindible indicar los siguientes datos cuando se solicita información o en caso de reparaciones:

1. Tipo de la caja de cambios (modelo)
2. N° de la lista de piezas de la caja de cambios (Parts List No.)
3. N° de serie de la caja de cambios (Serial No.)

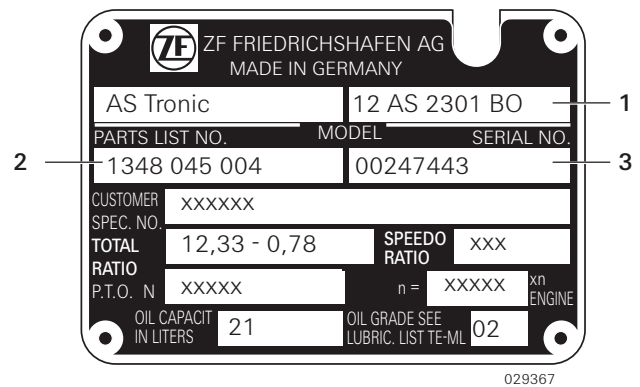
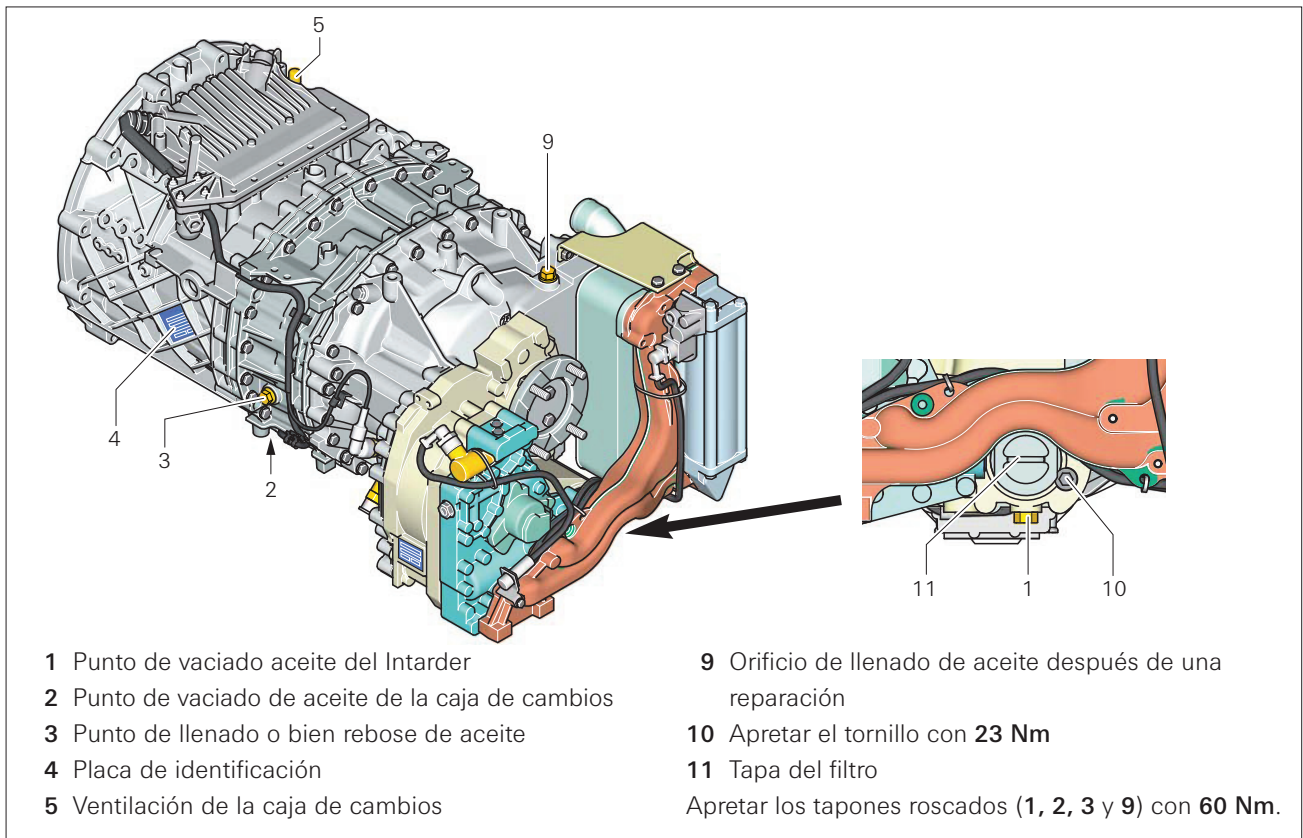


Fig.: Placa de identificación (ejemplo)



029437_1

Cambio de aceite (ZF-AS Tronic con ZF-Intarder)

CUIDADO

¡NO accionar el Intarder justo antes de parar el vehículo para efectuarle el cambio de aceite!
De esta forma queda asegurado, que en la caja de cambios queda la cantidad de aceite correcta que debemos vaciar.

NOTAS

- Al efectuar el cambio de aceite, recoger el aceite usado en un recipiente apropiado para evacuarlo de forma ecológica.
- Realizar el cambio de aceite siempre tras un viaje prolongado, mientras el aceite de la caja de cambios esté aún caliente y sea muy fluido.
- Efectuar el cambio de aceite sólo con el vehículo en posición horizontal.

⚠ ¡PELIGRO!

El contacto con las piezas y con el aceite de la caja de cambios puede producir quemaduras.

- Desconectar el motor.
- En la caja de cambios y en el Intarder, retirar los tapones roscados (1 y 2) y recoger el aceite de la caja de cambios con un recipiente apropiado. Evacuar el aceite de la caja de cambios de forma ecológica.
- Limpiar el imán en los tapones roscados y sustituir los anillos-junta.
- Atornillar los tapones roscados (1 y 2) y apretarlos con **60 Nm**.

CUIDADO

Preste atención al par de apriete prescrito de los tapones roscados; de lo contrario se podría dañar la caja de cambios!

- Cambiar el filtro de aceite.

Sustitución del filtro de aceite

NOTA

En cada cambio del filtro de aceite utilizar un filtro nuevo.

⚠ ¡PELIGRO!

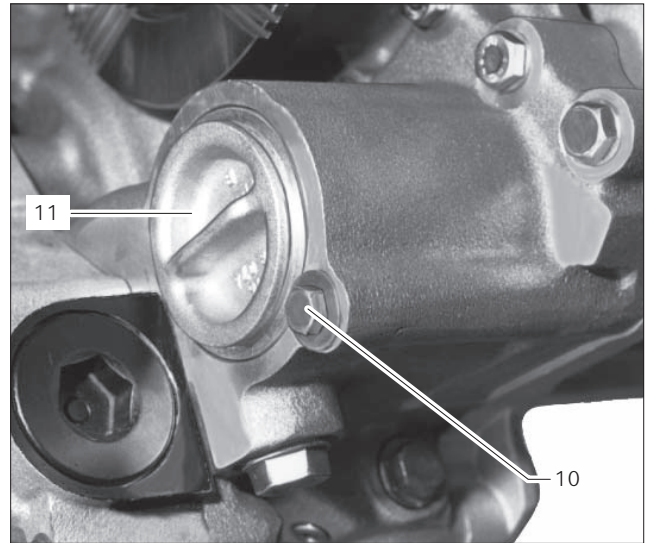
Con el aceite de la caja de cambios caliente:
¡PELIGRO DE SUFRIR QUEMADURAS!

- 1 Desatornillar el tornillo **(10)** de la tapa del filtro **(11)**.
- 2 Extraer la tapa del filtro **(11)** con el filtro incorporado. Retirar el filtro de aceite de la tapa del filtro.

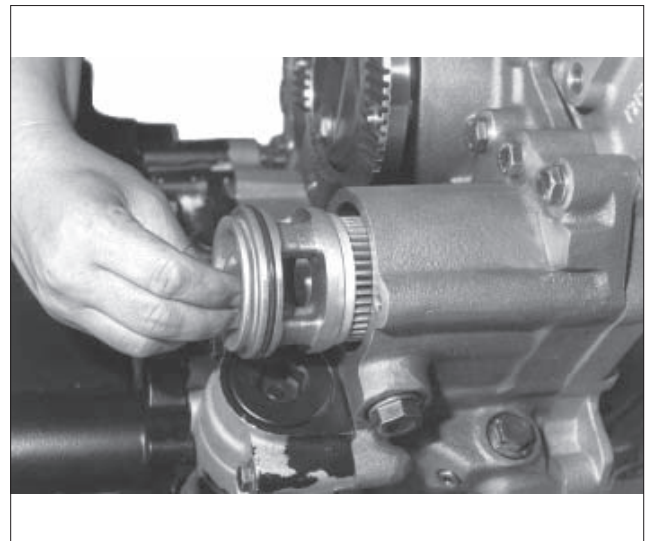
CUIDADO

Dentro de la carcasa del filtro de aceite se encuentra aún un resto de aceite!

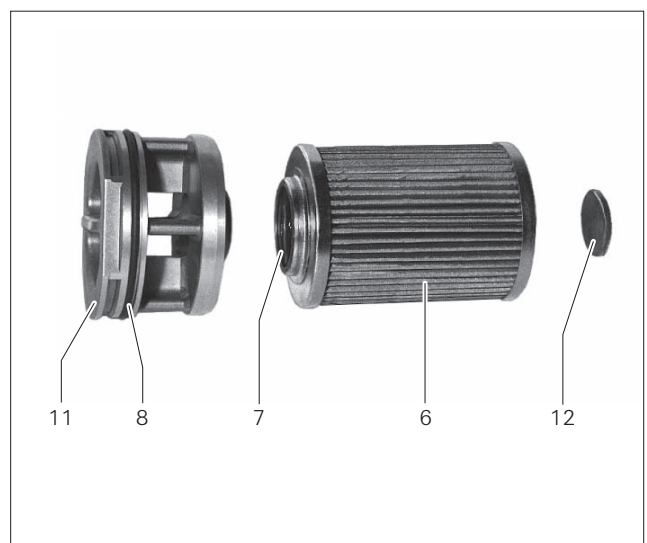
- 3 Comprobar si el anillo tórico **(8)** en la tapa del filtro **(11)** presenta daños, dado el caso sustituir y engrasarlo.
- 4 Pegar bien el imán **(12)** sobre el nuevo filtro de aceite.
- 5 Engrasar el anillo tórico **(7)**.
- 6 Introducir la tapa del filtro **(11)** en el nuevo filtro **(6)**. Introducir todo el conjunto completo en la carcasa del filtro, hasta que haga tope.
- 7 Apretar el tornillo **(10)** con **23 Nm**.



000529_1



000552



004467

Llenado de aceite (ZF-AS Tronic con ZF-Intarder)**NOTA**

En el caso de una caja de cambios con ZF-Intarder, se distingue entre **el llenado con motivo de un cambio del aceite o un llenado después de una reparación de la caja de cambios.**

Llenado de aceite con motivo de un cambio de aceite**NOTA**

Realizar el llenado de aceite sólo con el vehículo estacionado horizontalmente y con el motor desconectado. Tipo de aceite según TE-ML 02.

- Desmontar el tapón roscado (3).
- Llenar la caja de cambios con aceite hasta que este rebose.
- Introducir el tapón roscado (3) con una nueva arandela-junta y apretarlo con **60 Nm**.

Efectuar una prueba en carretera: recorrido de 2-5 km

Durante la prueba en carretera, desconectar la activación del Intarder por medio del freno de servicio.

Durante la prueba en carretera, **NO** accionar el Intarder.

Final de la prueba en carretera: Detener el vehículo.

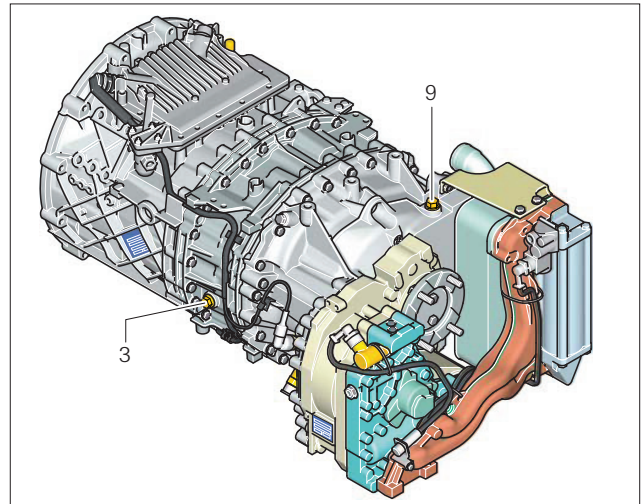
¡NO accionar el Intarder!

- Desmontar el tapón roscado (3).

CUIDADO

Volver a controlar el nivel del aceite y dado el caso, rellenar con aceite hasta su rebose.

- Introducir el tapón roscado (3) con un nuevo anillo-junta y apretarlo con **60 Nm**.

**Llenado de aceite después de una reparación de la caja de cambios****NOTA**

Realizar el llenado de aceite sólo con el vehículo estacionado horizontalmente y con el motor desconectado. Tipo de aceite según TE-ML 02.

- Desmontar los tapones roscados (3 y 9).
- Llenar aceite en la pos. 9 hasta que el aceite en la pos. 3 rebose.
- Atornillar el tapón roscado (3 y 9) con un nuevo anillo-junta y apretarlo con **60 Nm**.

Efectuar una prueba en carretera: recorrido de 2-5 km

Durante la prueba en carretera, desconectar la activación del Intarder por medio del freno de servicio.

Prueba en carretera: Al comienzo, accionar el Intarder (nivel 6) **BREVEMENTE UNA VEZ.**

Final de la prueba en carretera: Detener el vehículo.

¡NO accionar el Intarder!

- Desmontar el tapón roscado (3).

CUIDADO

Volver a controlar el nivel del aceite y dado el caso, rellenar con aceite hasta su rebose.

- Apretar el tornillo-tapón (3) con **60 Nm**.

Control del nivel de aceite (ZF-AS Tronic con ZF-Intarder)



¡PELIGRO!

Una falta de aceite en la caja de cambios causa daños en la misma.

¡Peligro de accidente!

Control visual

Si se comprueban fuertes fugas de aceite en la válvula de carga del acumulador, el acumulador debe sustituirse por completo.

CUIDADO

¡Para realizar el control del nivel de aceite, no accionar el ZF-Intarder justo antes de parar el vehículo!

De esta forma queda asegurado que en la caja de cambios el nivel de aceite sea el correcto.

NOTAS

- Para lograr un resultado de medición correcto, el control del nivel de aceite debe efectuarse con el vehículo en posición horizontal, el motor desconectado y el aceite de la caja de cambios enfriado (< 40 °C).
- Compruebe el nivel de aceite como parte del control de inspección del vehículo.
- Prestar atención a posibles fugas de aceite en:
 - la caja de cambios,
 - el Intarder,
 - el intercambiador de calor a base de aceite y agua,
 - sus tuberías correspondientes de agua de refrigeración.

COMPROBACIÓN

- Estacione el vehículo sin accionar el Intarder.
- Para efectuar una comprobación del nivel de aceite se debe retirar el tapón roscado en el orificio de llenado de aceite **(3)**.
- Cuando el nivel de aceite está inferior al borde del orificio de llenado de aceite, se debe rellenar aceite hasta que rebose del del orificio de llenado de aceite.
- Introducir el tapón roscado **(3)** con un nuevo anillo-junta y apretarlo con **60 Nm**.

Líquido de refrigeración del motor

CUIDADO

¡ Al rellenar líquidos refrigerantes al agua de refrigeración del motor, hay que tener en cuenta absolutamente las instrucciones del fabricante del vehículo ! De lo contrario se podría causar daños en el intercambiador de calor a base de aceite y agua.

- **Líquido de refrigeración del motor**
(mezcla de agua fresca y **anticongelante anticorrosivo**)
– Cantidad recomendada en **anticongelante anticorrosivo: 40 - 50 % del volumen**, a controlar con un densímetro de anticongelantes.
- **Anticongelante anticorrosivo**
Líquido base: glicol etilénico con protectores contra la corrosión u oxidación.
- **Agua fresca**
Valor-pH 6,5 hasta 8,0; dureza total <20 °dH

Intervalo de cambio del líquido refrigerante:

- **máximo 2 años**
en caso de un intercambiador de aluminio (rellenar después de haber hecho la mezcla)
- **máximo 4 años**
en caso de un intercambiador de acero inoxidable (rellenar después de haber hecho la mezcla)
- **Hay que respetar las indicaciones** del fabricante del vehículo o del motor que no sean idénticas (duración más corta / intervalos de cambio más cortos).

NOTA

Por principio, el sistema total de refrigeración debe limpiarse con agua antes del nuevo llenado. En caso de formación de barrillo o lodo o si bajase repentinamente la concentración, debe igualmente renovarse de inmediato el agua de refrigeración.

Placa de identificación del ZF-Intarder

La placa de identificación comprende los datos más importantes del Intarder. Esta se encuentra situada a un lado de la carcasa del Intarder.

Las indicaciones siguientes deben especificarse necesariamente en caso de consultas, pedidos o reparaciones:

1. N° de la lista de piezas del Intarder
2. N° de serie del Intarder

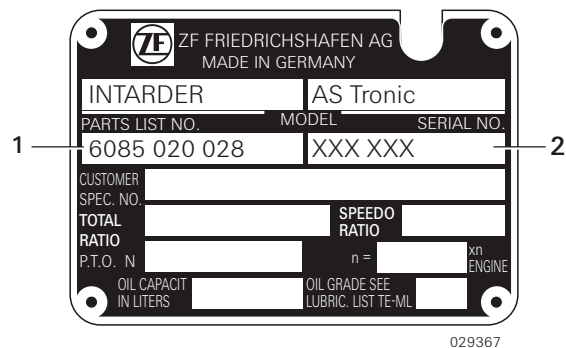


Fig.: Placa de identificación (ejemplo)

Diagnosis en vehículos con pantalla ZF y selector de gama de marchas ZF

NOTA

Dependiendo del fabricante y del tipo de vehículo, también es posible seguir procesos de manejo divergentes. Por ello, tenga también en cuenta las instrucciones de servicio del fabricante del vehículo.



002 686



003 930

Pantalla ZF

Selector de marchas ZF

Con el software estándar de ZF los fallos del sistema se indican en el display ZF.

Si en la pantalla apareciese el “**símbolo de una llave para tornillos**”, es que existe un fallo en el sistema.



008026

En algunos casos, sólo se puede seguir circulando con determinadas restricciones.

Por ejemplo: Al producirse determinadas averías en el sistema, la circulación automática se desactiva y la caja de cambios permanece en circulación manual.

Si en la pantalla apareciese «**STOP**» así como el “**símbolo de una llave para tornillos**”, es que existe un fallo grave en el sistema.



008027

No se permite seguir conduciendo el vehículo.

Normalmente será necesario remolcar el vehículo.

Forma de acceder a los números (códigos) de fallos*:

- Conectar el encendido
- Girar el selector giratorio a «N».
- Mantener la palanca de control por impulsos en posición « + »

El número indicado en el display corresponde al código de fallo.

Si - en caso de un display de dos dígitos - se muestran 4 barras además del número indicado, significa:

Nº de error +100

por ejemplo:

Código de fallo 74

Código de fallo 174



013 587

Si se muestran 4 barras y 2 flechas además del número indicado, significa:

Nº de fallo + 200

por ejemplo:

Código de fallo 27

Código de fallo 227



018 470

Mostrar y borrar el contenido de la memoria de fallos*:

- en el caso de vehículos con pantalla de ZF *véase en anexo 1337 754 301*
- en el caso de vehículos con selector de marchas por botonera de ZF *véase en anexo 1337 754 305*

* ver también el manual de servicio del fabricante del vehículo

Diagnosis con Testman pro**Leer la memoria de fallos**

1. Abrir Testman
2. Transmisiones especiales / para vehículos industriales
3. Menú principal AS Tronic 2
4. Concesión de licencia
5. Indicaciones relativas a la seguridad
6. Menú de productos diagnosis
7. Indicación conexión al ordenador portátil (laptop)
8. Establecimiento de la comunicación
9. Ficha de datos
(se memoriza automáticamente en el directorio GDS3000 bajo el número de la caja de cambios)
10. Diagnóstico leer la memoria de fallos (actuador de la caja de cambios en el vehículo, conexión a través del interfaz de diagnóstico del lado del vehículo)
11. Leer/memorizar la memoria de fallos
12. Seleccionar el fallo
(p.ej. aquí fallo 191 fallo EOL)
13. Leer los datos de fallos
(memorizar si es posible)

Borrar la memoria de fallos

1. Abrir Testman
2. Transmisiones especiales / para vehículos industriales
3. Menú principal AS Tronic 2
4. Concesión de licencia
5. Indicaciones relativas a la seguridad
6. Menú de productos diagnosis
7. Indicación conexión al ordenador portátil (laptop)
8. Establecimiento de la comunicación
9. Ficha de datos
(se memoriza automáticamente en el directorio GDS3000 bajo el número de la caja de cambios)
10. Borrar diagnosis memoria de fallos
11. Borrar memoria de fallos si/no
12. Memoria de fallos ha sido borrada

Trabajar con listas de comprobación

(Lista de comprobación AS Tronic véase ZF-ServiceLine o anexo)

En caso de reclamaciones es importante tratar continuamente la lista de comprobación y averiguar los datos requeridos. Sólo de esta manera es posible localizar el problema.

Para la medición de la resistencia en el BUS CAN con multímetro digital, ver anexo.

TECHNICAL DATA TECHNISCHE DATEN CARACTERISTIQUES TECHNIQUES CARATTERISTICHE TECNICHE

WORKING MEDIUM: AIR
 ARBEITSMEDIUM: LUFT
 FLUIDE D'UTILISATION: AIR
 FLUIDO DI ESERCIZIO: ARIA

TERMAL RANGE OF APPLICATION:
 THERMISCHER ANWENDUNGSBEREICH:
 PLAGE DE TEMPERATURE EN UTILISATION:
 CAMPO TERMICO DI APPLICAZIONE:

AMBIENT AIR TEMPERATURE:
 UMGEBUNGSLUFTTEMPERATUR: -30° C ... MAX. 95° C
 TEMPERATURE AIR AMBIANTE:
 TEMPERATURA ARIA AMBIENTE:

FLANGE TEMPERATURE:
 FLANSCHTEMPERATUR: MAX 0,5h ... 130° C -30° C BIS 110° C
 BRIDE TEMPERATURES:
 FLANGIA TEMPERATURA:

WORKING PRESSURE (SUPPLY):
 BETRIEBSDRUCK (VORRAT): pe = 5,5...12 bar
 PRESSION D'UTILISATION (ALIMENTATION):
 PRESSIONE DI ESERCIZIO (ALIMENTAZIONE):

DEGREE OF PROTECTION ACCORDING TO IEC 529:
 SCHUTZART NACH IEC 529: IP 6K9K NACH DIN 40050 T9
 DEGRE DE PROTECTION SUIVANT IEC 529:
 GRADO DI PROTEZIONE SECONDO IEC 529 :

VOLTAGE:
 SPANNUNG: 24V -6V DC
 TENSION : +8V DC
 TENSIONE:

HARDWARE: 446 180 101 2 DOC 610
 SOFTWARE: 446 180 101 2 DOC 690 MIT SOFTWAREVERSION 201

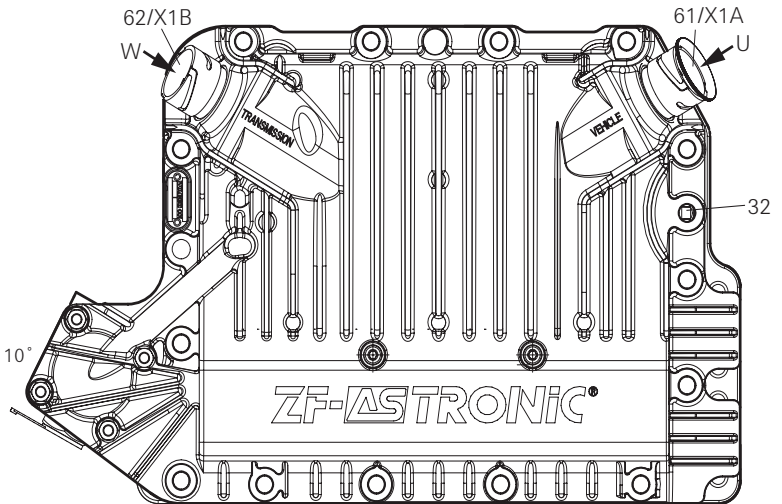
M = TORQUE
 M = ANZUGSMOMENT
 M = COUPLE DE SERRAGE
 M = COPPIA DI SERRAGGIO

SUPPLY OF ENERGY:
 ENERGIEZUFUSS: 1 (ø8mm)
 APPOINT D'ENERGIE:
 ALIMENTAZIONE
 DI ENERGIA:

DELIVERY:
 ARBEITSLEITUNG:
 2 (ø 4mm)
 UTILISATION:
 MANDATA:

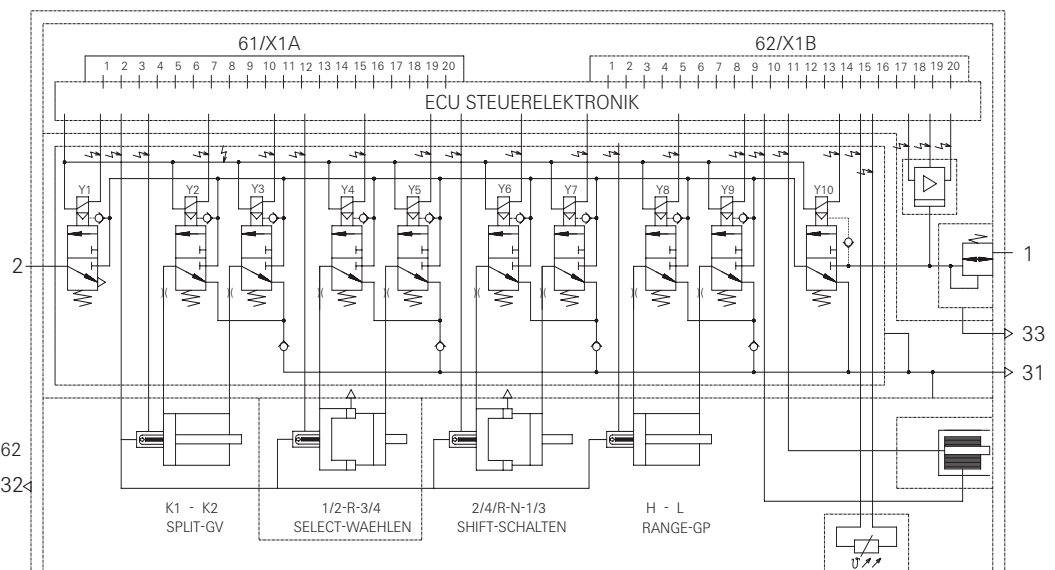
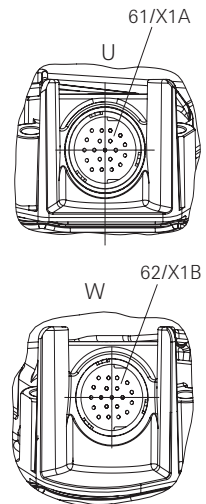
EXHAUST:
 ENTLUFTUNG:
 31 > 32 , 33 ø 16mm)
 ECHAPPEMENT:
 SCARICO:

ELECTRICAL CONTROL:
 ELEKTRISCHER
 STEUERANSCHLUSS: 61, 62
 COMMANDE
 ELECTRIQUE:
 COMANDO ELETTRICO:



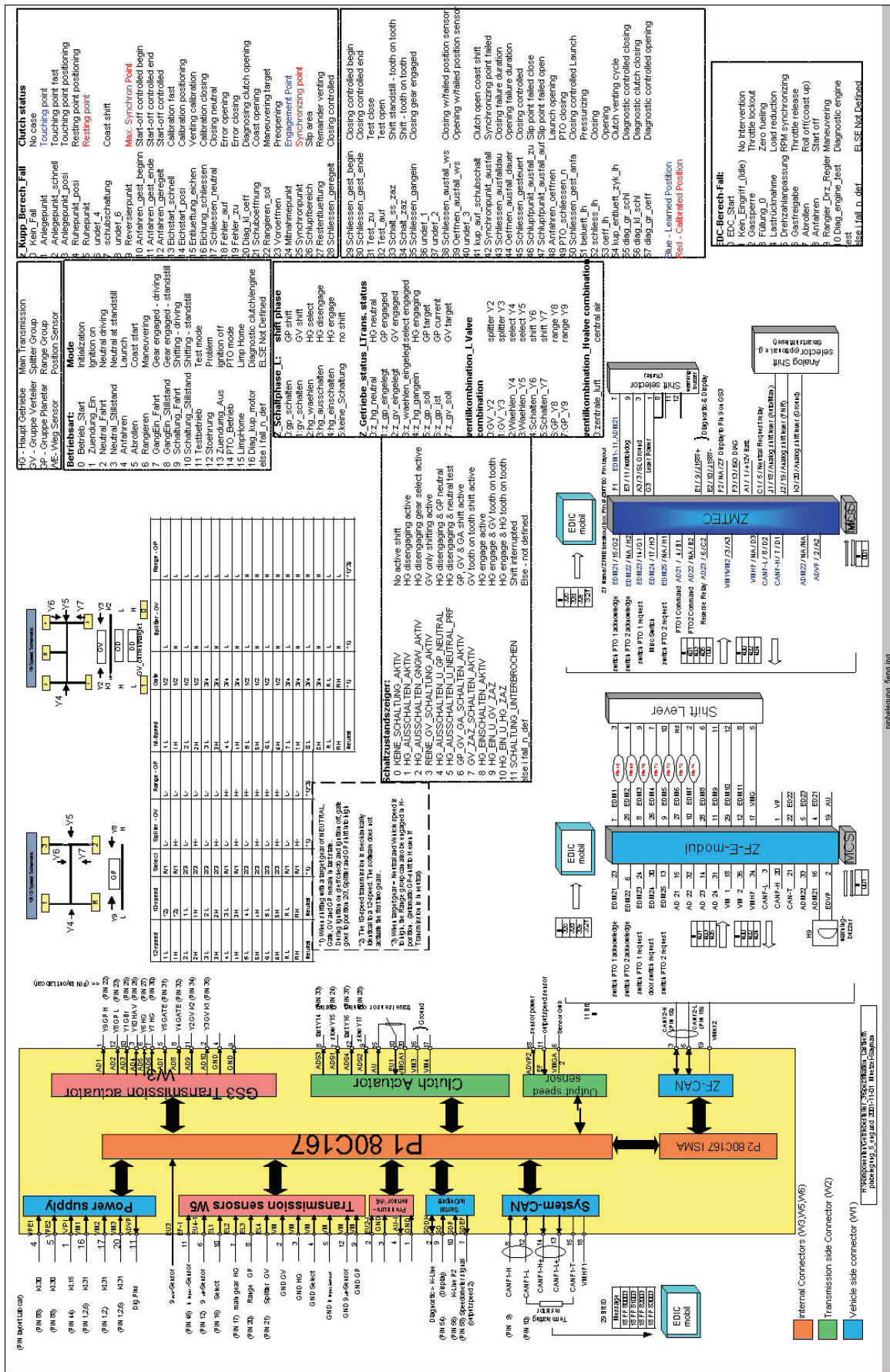
GROUPING OF WIRES (ON THE PLUG)
 STECKERBELEGUNG
 GROUPEMENT DE CABLES
 RAGGRUPPAMENTO DEI CAVI (SULLA CALOTTA)

STECKER 61/X1A		STECKER 62/X1B	
1	VPI	1	-
2	SDDK	2	VM4
3	CANF2-H	3	VM3
4	VPE1	4	-
5	VPE2	5	-
6	CANF2-L	6	VMGA2
7	SDEF	7	ADS1
8	CANF1-H	8	ADS3
9	SD	9	ADS2
10	SDP	10	EU
11	ADVP	11	EF2
12	CANF1-L	12	ADS4
13	CANF1-L+	13	ADS4+
14	CANF1-H+	14	ADS3+
15	CANF1-T	15	AU
16	VM1	16	VM1
17	VM2	17	VM2
18	VMHF1	18	ADVP
19	VMHF2	19	ADVP+
20	VM3	20	VMGA1



019 067

Asignación de los polos



1337 D0 0071

TECHNICAL DATA

TECHNISCHE DATEN

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

WORKING MEDIUM: AIR
 ARBEITSMEDIUM: LUFT
 FLUIDE D'UTILISATION: AIR
 FLUIDO DI ESERCIZIO: ARIA

TERMAL RANGE OF APPLICATION:
 THERMISCHER ANWENDUNGSBEREICH:
 PLAGE DE TEMPERATURE EN UTILISATION:
 CAMPO TERMICO DI APPLICAZIONE:

AMBIENT AIR TEMPERATURE :
 UMGEBUNGSLUFTTEMPERATUR : -30° C MAX. 95°C
 TEMPERATURE AIR AMBIANTE:
 TEMPERATURA ARIA AMBIENTE:

FLANGE TEMPERATURE:
 FLANSCHTEMPERATUR: -30°C BIS 110°C
 BRIDE TEMPERATURES: MAX 0,5h BEI 130°C
 FLANGIA TEMPERATURA:

WORKING PRESSURE (SUPPLY):
 BETRIEBSDRUCK (VORRAT): $p_e = 5,5...12$ bar
 PRESSION D'UTILISATION (ALIMENTATION):
 PRESSIONE DI ESERCIZIO (ALIMENTAZIONE):

DEGREE OF PROTECTION ACCORDING TO IEC 529 :
 SCHUTZART NACH IEC 529 : IP 6K9K NACH DIN 40050 T9
 DEGRE DE PROTECTION SUIVANT IEC 529:
 GRADO DI PROTEZIONE SECONDO IEC 529:

VOLTAGE: -6V DC
 SPANNUNG: 24V +8V DC
 TENSION :
 TENSIONE:

SOFTWARE-VERSION 203
 SOFTWARE MASTER: 446 180 544 4 / DOC CODE 690
 SOFTWARE SLAVE: 446 180 545 4 / DOC CODE 690
 HARDWARE: 446 180 101 2 DOC 610 INDEX F

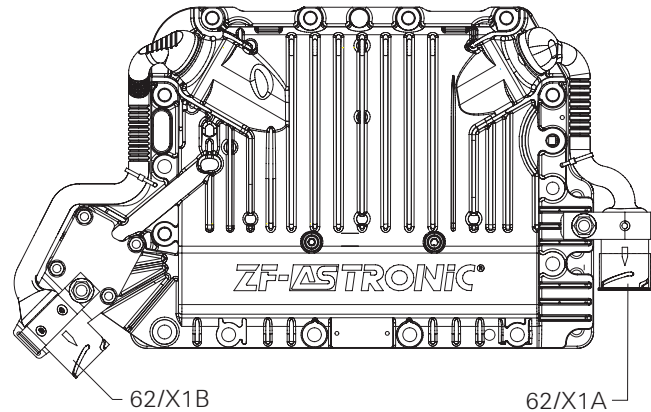
M = TORQUE
 M = ANZUGSMOMENT
 M = COUPLE DE SERRAGE
 M = COPPIA DI SERRAGGIO

SUPPLY OF ENERGY:
 ENERGIEZUFLUSS: 1 (Ø 8mm)
 APPOINT D'ENERGIE:
 ALIMENTAZIONE DI ENERGIA :

DELIVERY:
 ARBEITSLEITUNG: 2 (Ø 4mm)
 UTILISATION:
 MANDATA:

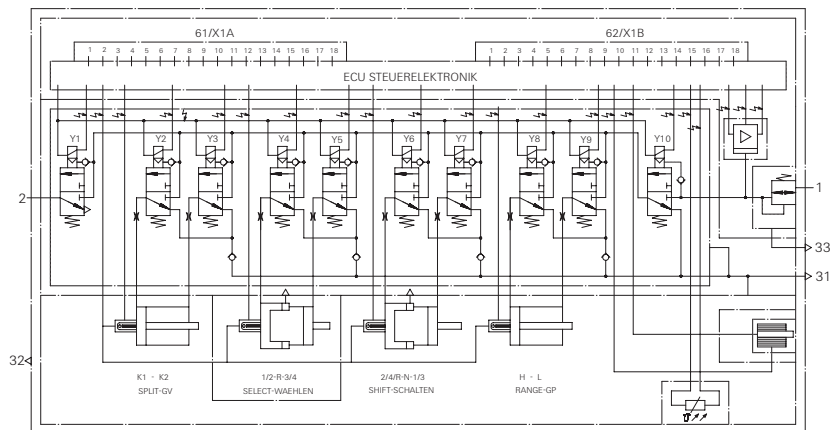
EXHAUST:
 ENTLUEFTUNG: 31 (> Ø 16mm) 32, 33
 ECHAPPEMENT:
 SCARICO:

ELECTRICAL CONTROL:
 ELEKTR. STEUERANSCHL. : 61, 62
 COMMANDE ELECTRIQUE:
 COMANDO ELETTRICO:



GROUPING OF WIRES
 (ON THE PLUG)
 STECKERBELEGUNG
 GROUPMENT DE CABLES
 RAGGRUPPAMENTO DEI CAVI
 (SULLA CALOTTA)

STECKER 61/X1A	STECKER 62/X1B
1 VP 1	1
2 SDDK	2 VMGA1
3 CANF 2 - H	3
4 VPE 1	4
5 VPE 2	5
6 CANF 2 - L	6 VMGA2
7 SDEF	7 ADS1
8 CANF 1 - H	8 ADS3
9 SD	9 ADS2
10 SDP	10 EU
11 ADVP	11 EF2
12 CANF 1 - L	12 ADS4
13 CANF 1 - L +	13
14 CANF 1 - H +	14
15 CANF 1 - T	15 AU
16 VM1	16 VM1
17 VM2	17 VM2
18 VMHF 1	18 ADVP



019646

Desmontar el actuador de la caja de cambios

⚠ PELIGRO

Trabajar en el actuador de la caja de cambios únicamente cuando el encendido esté desconectado. ¡Peligro de accidente!

- 1 Desconectar el encendido

CUIDADO

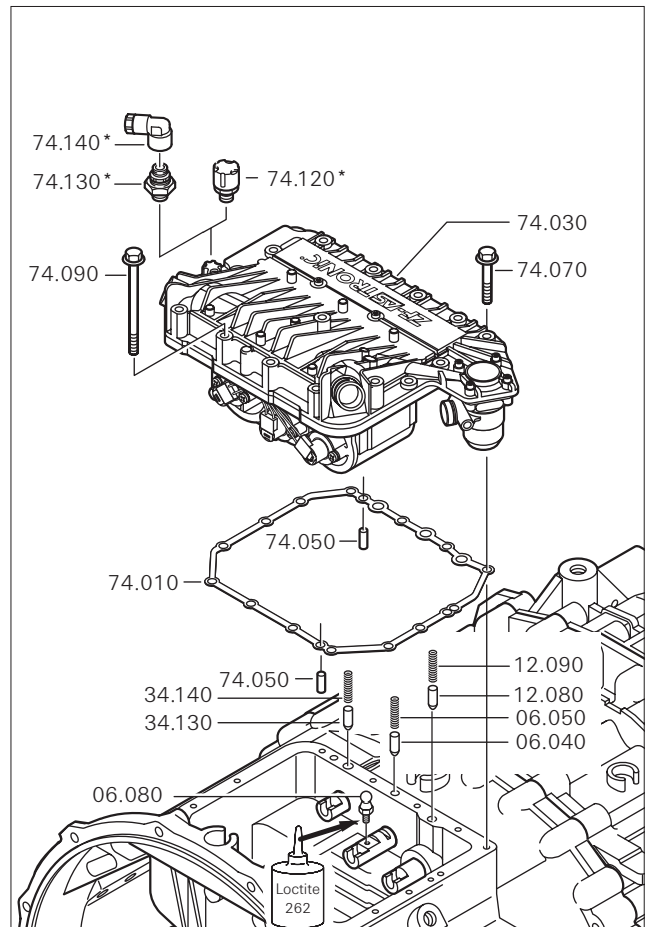
En caso de ser necesario el desmontaje de piezas específicas del vehículo (por ejemplo, bomba de combustible, tubo de escape o bomba de dirección), ponerse en contacto con el fabricante del vehículo.

- 2 Desconectar las conexiones eléctricas de enchufes en actuador de la caja de cambios.

⚠ PELIGRO

Al desmontar el conducto de aire comprimido en el actuador de la caja de cambios se deben llevar gafas protectoras. ¡Escapes de aire comprimido! Peligro de lesión por las partículas de residuos.

- 3 Desmontar el conducto de aire comprimido en la válvula limitadora de presión del actuador de la caja de cambios.
- 4 Extraer el respirador **74.120** o escuadra **74.140** y zócalo enchufable **74.130** del actuador de la caja de cambios **74.030**, en caso de que sea necesario renovar estas piezas.
- 5 Extraer 15 tornillos de cabeza hexagonal M8 **74.090**; **74.070** en el actuador de la caja de cambios **74.030**.



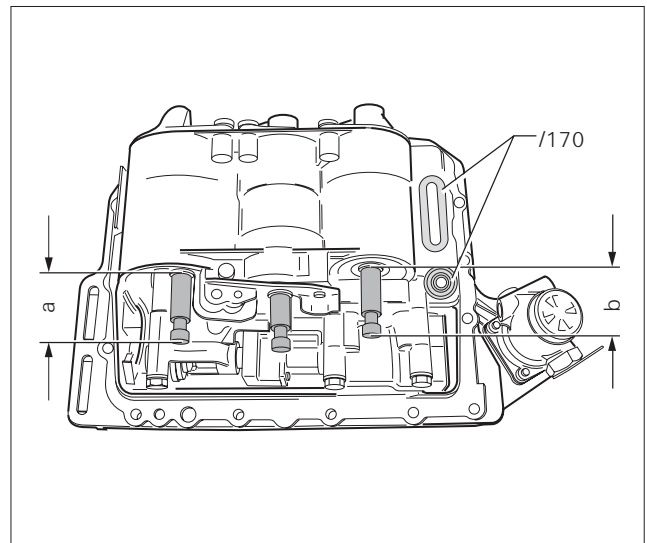
*según lista de piezas

015166

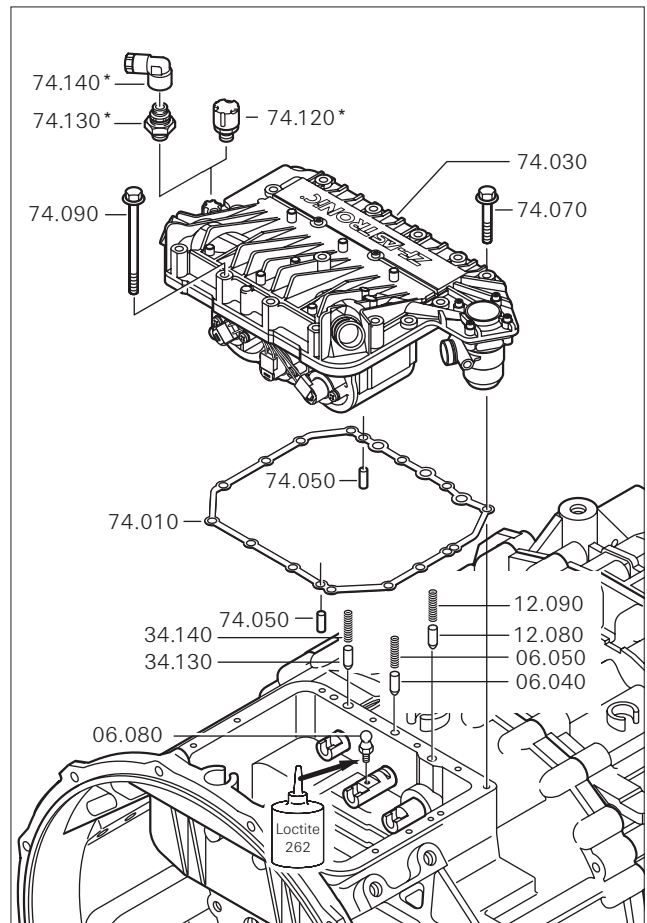
CUIDADO

Las juntas de goma /170 pueden caer en la carcasa de la caja de cambios.

- 6 Retirar el actuador de la caja de cambios **74.030** de la carcasa de la caja de cambios. Preste atención que las juntas de goma **/170** se retiren también, de lo contrario pueden caer en el interior de la carcasa de la caja de cambios. Notar las cotas “a” y “b” para el montaje posterior.
 - 7 Retirar los muelles de presión **06.050**, **34.140** y **12.090** y los bulones marcapasos **06.040**, **34.130** y **12.080**. Sustituir los dos pasadores cilíndricos **74.050** si estuviesen dañados.
 - 8 Extraer la junta **74.010** y limpiar las superficies de estanqueidad de la carcasa de la caja de cambios y del actuador de la caja de cambios.
- NOTA**
Existe un juego del actuador de la caja de cambios. Se compone del actuador de la caja de cambios **74.030**, la junta **74.010** y el respiradero **74.120**.
- 9 Extraer bulón de cabeza esférica **06.080** en caso de encontrarse dañado.



018774



*según lista de piezas

015166

Desmontar la parte superior de la parte inferior**NOTA**

El juego de juntas 0501 319 863 incluye los dos tornillos /150-1, la junta plana /150-2 y la junta de perfil /150-3.

CUIDADO

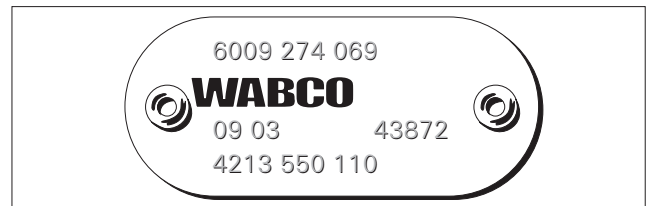
Conservar los datos de la placa de identificación. Se requerirán en los pedidos de recambios y la correspondencia.

- 1 Extraer los dos tornillos /150-1.
- 2 Levantar la parte superior /110 de la válvula limitadora de presión /180 y colocarla cuidadosamente en las ranuras* (2) laterales con ambas salientes (1). Separar las conexiones por enchufes (7, 8).
- 3 Retirar las juntas /150-3 y /170.
- 4 Retirar la junta /150-2 y limpiar las superficies de estanqueidad.

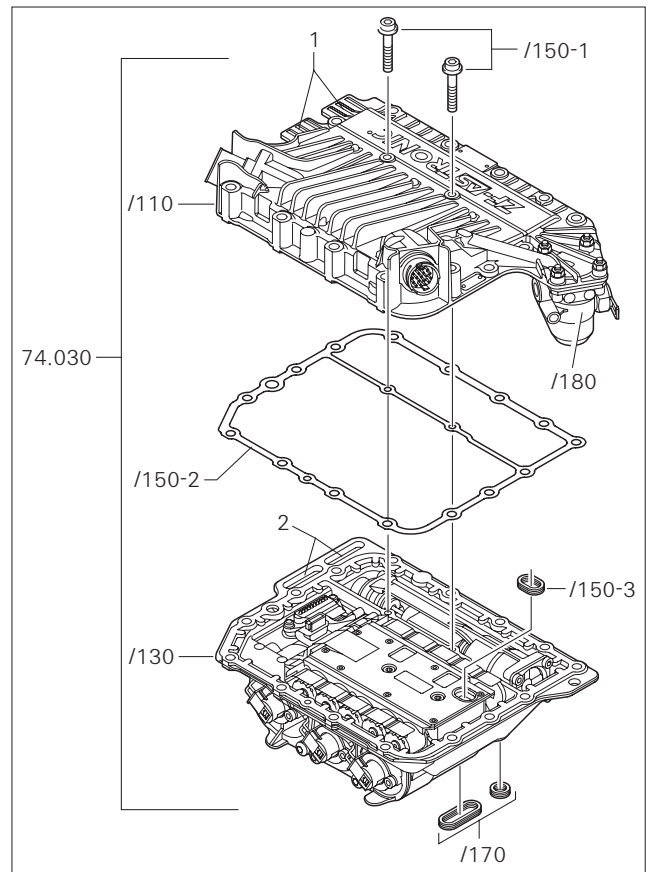
* no es posible en la variante de 18 polos

Montar la parte superior en la parte inferior

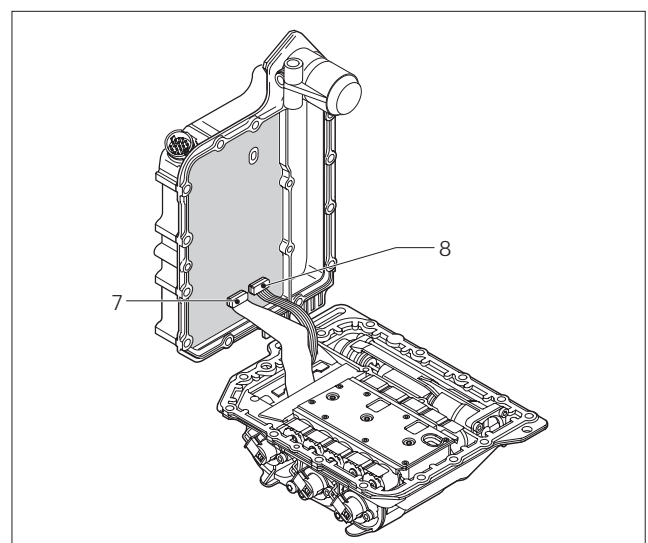
- 1 Montar la junta /150-3.
- 2 Poner la junta /150-2 en la parte inferior /130.
- 3 Volver a colocar las conexiones por enchufes (7 y 8). Comprobar de nuevo el asiento firme de la conexión por enchufes.
- 4 Poner la parte superior /110 sobre la parte inferior /130. Asegurarse de que la junta /150-2 no se resbale; dado el caso, fijarla. Apretar los dos tornillos /150-1 con **9,5 Nm**.
- 5 Montar las juntas /170.



024361



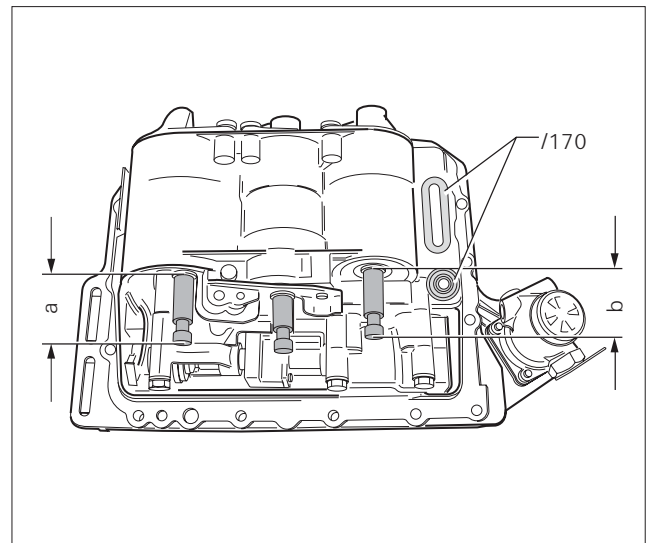
019352



018205

Montar el actuador de la caja de cambios

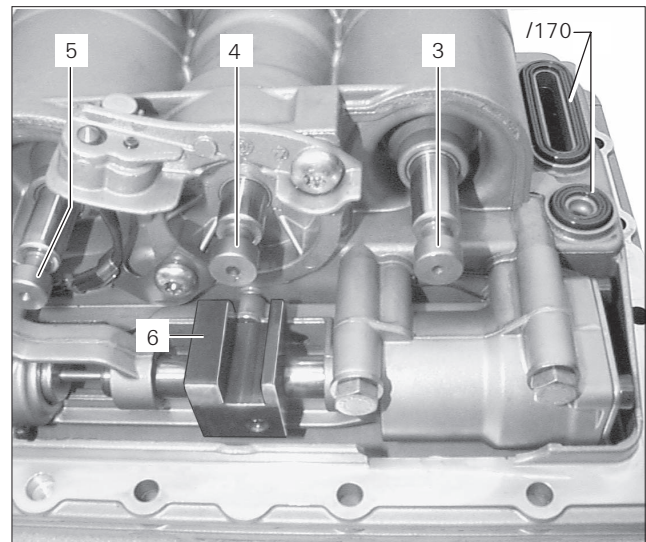
- 1 En caso de reemplazarse el bulón de cabeza esférica, impregnar la rosca del bulón de cabeza esférica **06.080** con Loctite **no. 262**. Apretar el bulón de cabeza esférica a **23 Nm**.
- 2 Colocar el vástago de pistón en el actuador de la caja de cambios (**4**) en la posición media (neutral). Se alcanza la posición correcta cuando se detecta una ligera resistencia al intentar tirar del vástago de pistón (**4**).
- 3 Las cotas “a” y “b” del actuador de la caja de cambios desmontado se deben pasar a los vástagos de pistón (**3** y **5**).
- 4 La corredera de selección (**6**) y el vástago de pistón (**4**) deben estar uno sobre el otro (a ras). Comprobar que las juntas de goma /170 se encuentren instaladas en el actuador de la caja de cambios.



018774

Leyenda

- Vástago de pistón (**3**) = conecta el grupo splitter (grupo multiplicador)
- Vástago de pistón (**4**) = conecta la caja de cambios básica
- Vástago de pistón (**5**) = conecta el grupo reductor (grupo planetario)
- Corredera de selección (**6**) = selecciona los pasillos



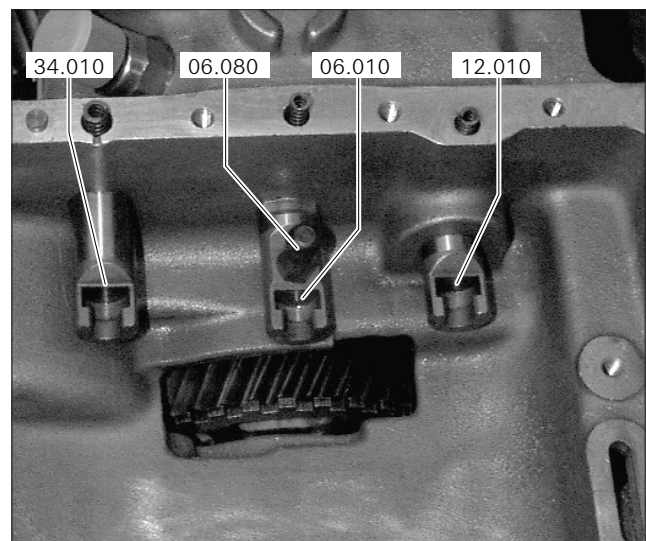
017908

NOTA

En la versión de 12 marchas, no desplazar demasiado la biela de cambio intermedia **06.010** hacia la caja de cambios, pues podría caer en la caja de cambios el pivote de cambio.

Leyenda

- 12.010** Biela de cambio GV (grupo multiplicador)
- 06.010** Biela de cambio caja de de cambios básica
- 34.010** Biela de cambio (grupo planetario)
- 06.080** Bulón de cabeza esférica



015019

Alternativa: Si ya no se dispone de las cotas “a” y “b”, puede montarse el actuador de la caja de cambios con la ayuda de ajuste (34) 1X56 138 244. Completar la operación siguiendo los croquis ver útiles especiales. A demanda, el útil 1X56 138 244 puede encargarse a ZF.

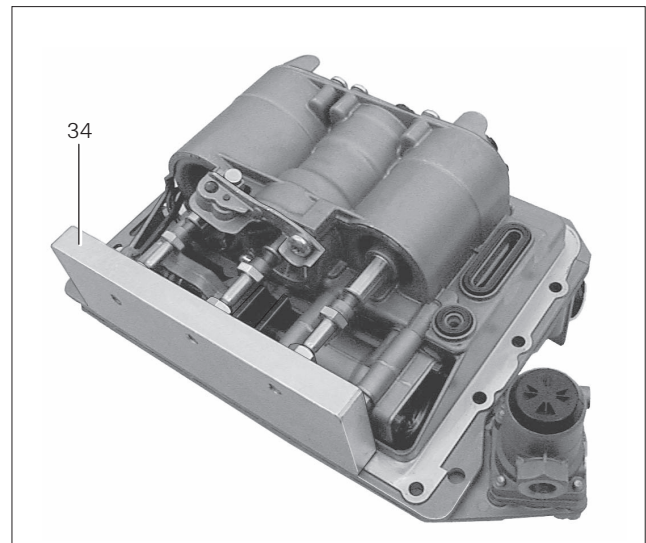
Los vástagos de pistón (3, 4 y 5) del actuador de la caja de cambios deben ajustarse de modo que se adapten a la ayuda de ajuste (34). Colocar las bielas de mando del grupo multiplicador y del grupo planetario en la caja de cambios hacia la salida. Colocar la biela de mando media en posición neutra. La corredera de selección (6) y el vástago de pistón (4) deben estar uno sobre el otro (alinearse). Comprobar que las juntas de goma /170 se encuentren instaladas en el actuador de la caja de cambios.

- 5 Colocar una nueva junta 74.010 en la carcasa de la caja de cambios.
- 6 Colocar los bulones marcapasos 06.040; 34.130 y 12.080 y los muelles de presión 06.050; 34.140 y 12.090.

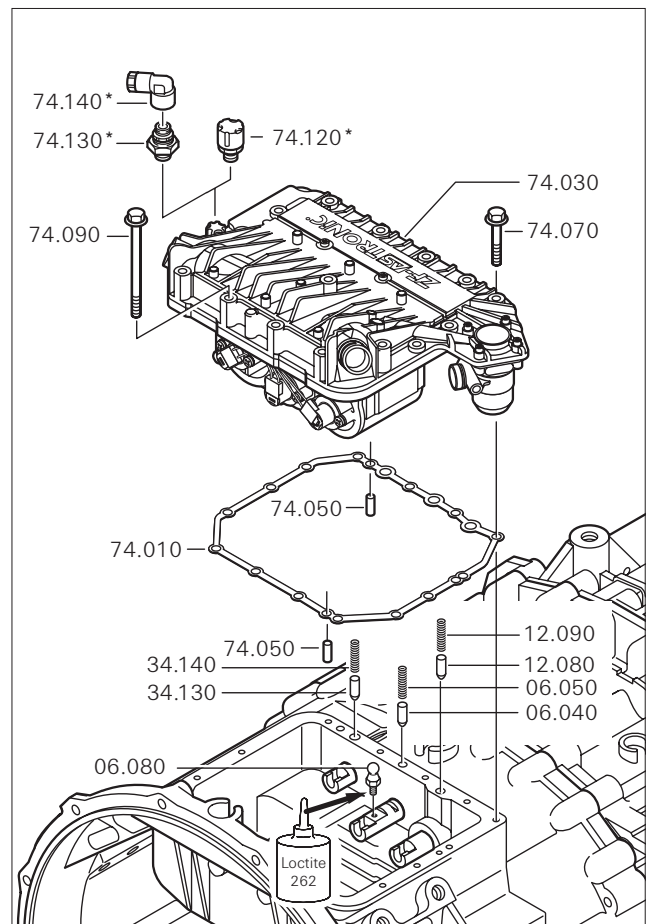
NOTA

Los muelles de presión 06.050; 34.140 y 12.090 deben presentar la misma longitud (unos 50 mm). Si se producen deformaciones, renovar los muelles de presión.

- 7 Colocar el actuador de la caja de cambios 74.030 de modo que los vástagos de pistón queden alojados en las bielas de mando de la caja de cambio. El bulón de cabeza esférica vertical 06.080 debe quedar alojado en la corredera de selección.
- 8 Apretar los tornillos de cabeza hexagonal M8 74.090 y 74.070 con 23 Nm.
- 9 Según lista de piezas:
Ajustar el zócalo enchufable 74.130 con 18 Nm y fijar la escuadra 74.140 o el respiradero 74.120 con 10 Nm.



017907



*según lista de piezas

015166

CUIDADO

Si se reemplaza el actuador de la caja de cambios, hay que prestar atención a lo siguiente.

- Programar nuevamente el actuador de la caja de cambios véase el capítulo correspondiente
- Aceptar los parámetros del vehículo desde la unidad de mando de la caja de cambios desmontada o introducirlos nuevamente.

- 10 Conectar el conducto de aire comprimido en la válvula limitadora de presión del actuador de la caja de cambios.
Par de apriete: **34 Nm**
- 11 Volver a conectar el conjunto de cables al lado de la caja de cambios y al lado del vehículo, de lo contrario no es posible efectuar una comprobación del funcionamiento.

NOTA

Montar el enchufe sin carga de tracción.
El enchufe debe enclavarse.

Inspección final:

Se ha vuelto a programar la unidad de mando de la caja de cambios?

Volver a montar las piezas específicas del vehículo cuanto se pueda.

La unidad de mando de la caja de cambios puede ser comprobada con el dispositivo de diagnóstico, siempre que el motor esté en marcha y exista suficiente reserva de aire. A continuación, el sistema ejecuta una serie de procesos de calibración. Esto puede durar un máximo de 5 minutos. Seguidamente pueden aparecer los siguientes fallos:

El vástago de pistón no está colocado con fallos 132, 134 etc. o hay fallos de aprendizaje de pasillo de sensores marcha, pasillos, grupo planetario, grupo multiplicador en el momento del encendido.

Reemplazar la válvula limitadora de presión (Juego de reparación 0501 320 849)

NOTA

Marcar la posición de montaje de la válvula de limitación de presión /180 para el montaje posterior.

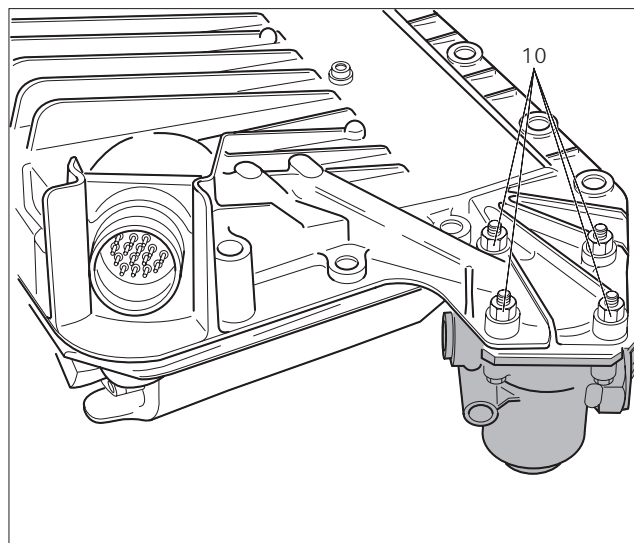
- 1 Extraer 4 tuercas (10) y sacar la válvula limitadora de presión /180 y el anillo tórico (12).

CUIDADO

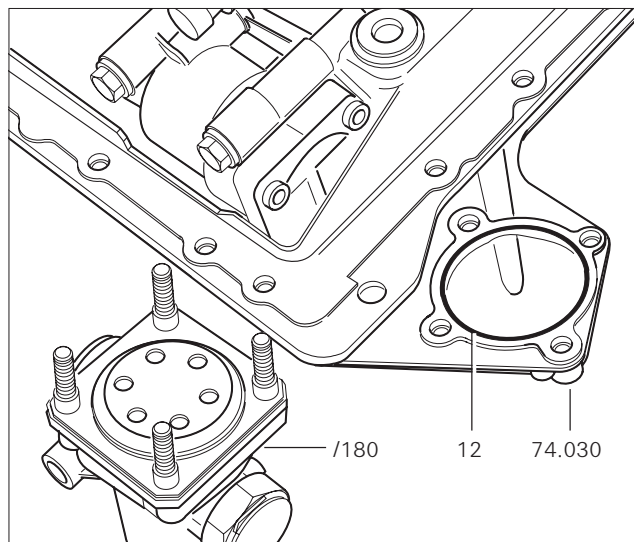
No instalar el anillo tórico (12) con grasa.

- 2 Introducir un nuevo anillo tórico (12), fijar la válvula limitadora de presión /180 en el actuador de la caja de cambios 74.030 con 4 tuercas.
Par de apriete: 7 Nm

Nuevo anillo tórico (12) a demanda en ZFF
Dpto. LKS o BKS.



019251



019252

Programación del actuador de de la caja de cambios

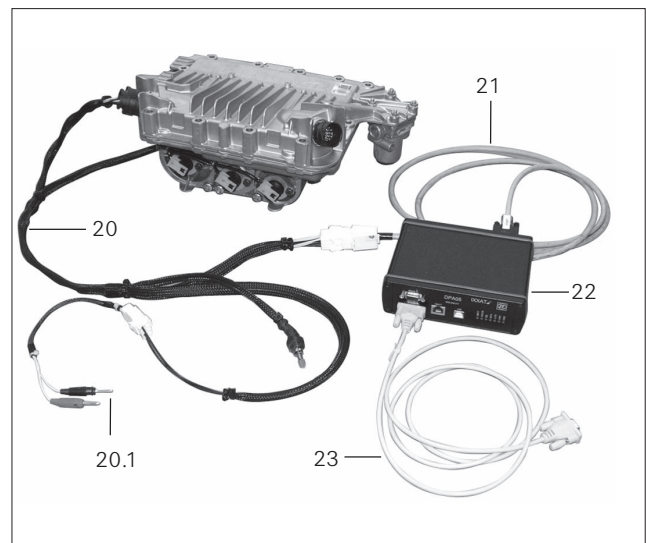
Al reemplazar el actuador de la caja de cambios o su parte superior, se requiere una programación o parametrización específica para cada cliente (introducir datos EOL).

Durante la parametrización, los datos EOL se traspasan por medio de **Testman pro** y el software **correspondiente** en el sistema electrónico del actuador de la caja de cambios.

Representación de la programación del actuador de la caja de cambios

Pos.

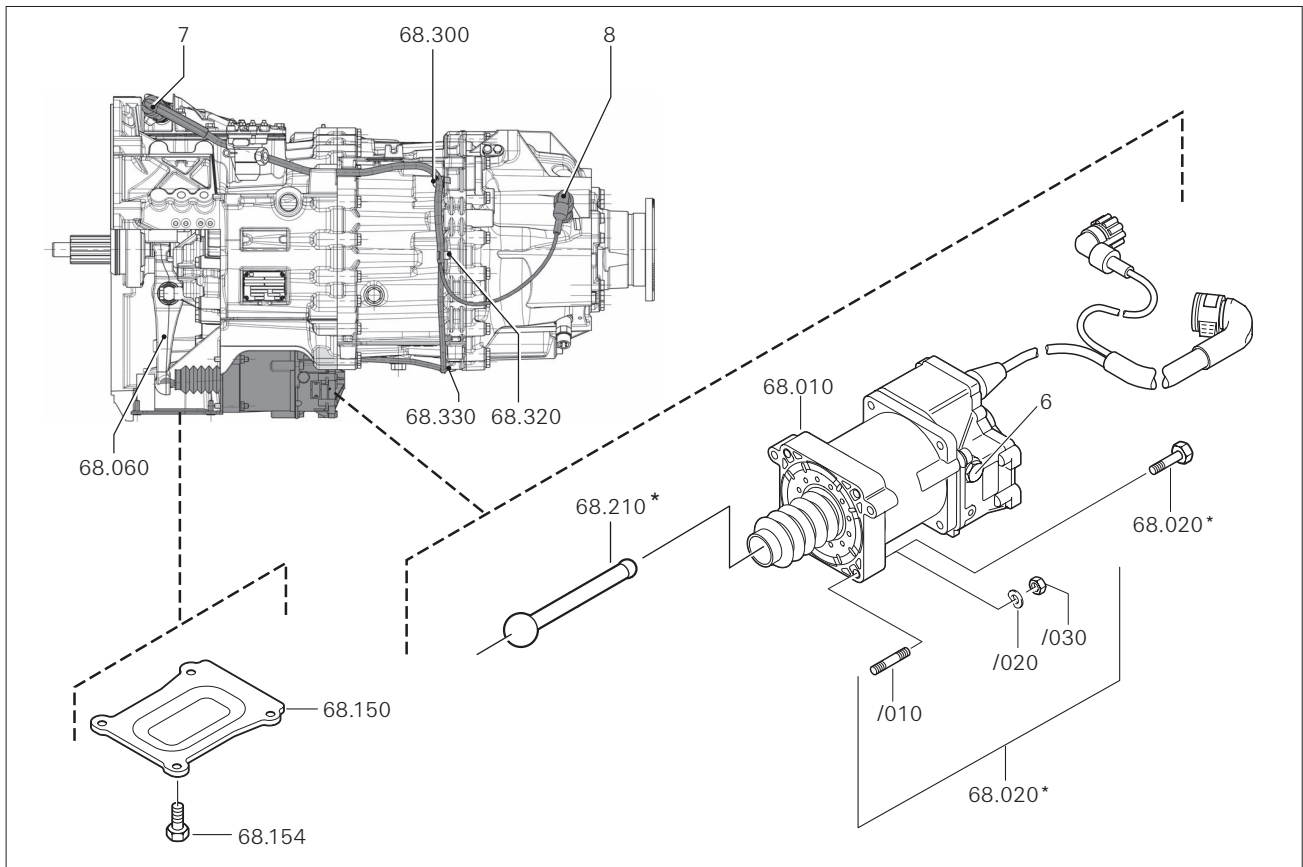
- 20 Adaptador para el modo de mesa
- 20.1 Conexión de la alimentación de corriente
- 21 Cable entre el adaptador para el modo de mesa y DPA05
- 22 DPA05
- 23 Cable al ordenador portátil (laptop) o personal



028537

CUIDADO

Al reprogramar el actuador de la caja de cambios, tomar los parámetros del vehículo del actuador de la caja de cambios desmontada o editarlos de nuevo.



*según lista de piezas

029 482

Desmontaje del actuador de embrague

⚠ ¡PELIGRO!

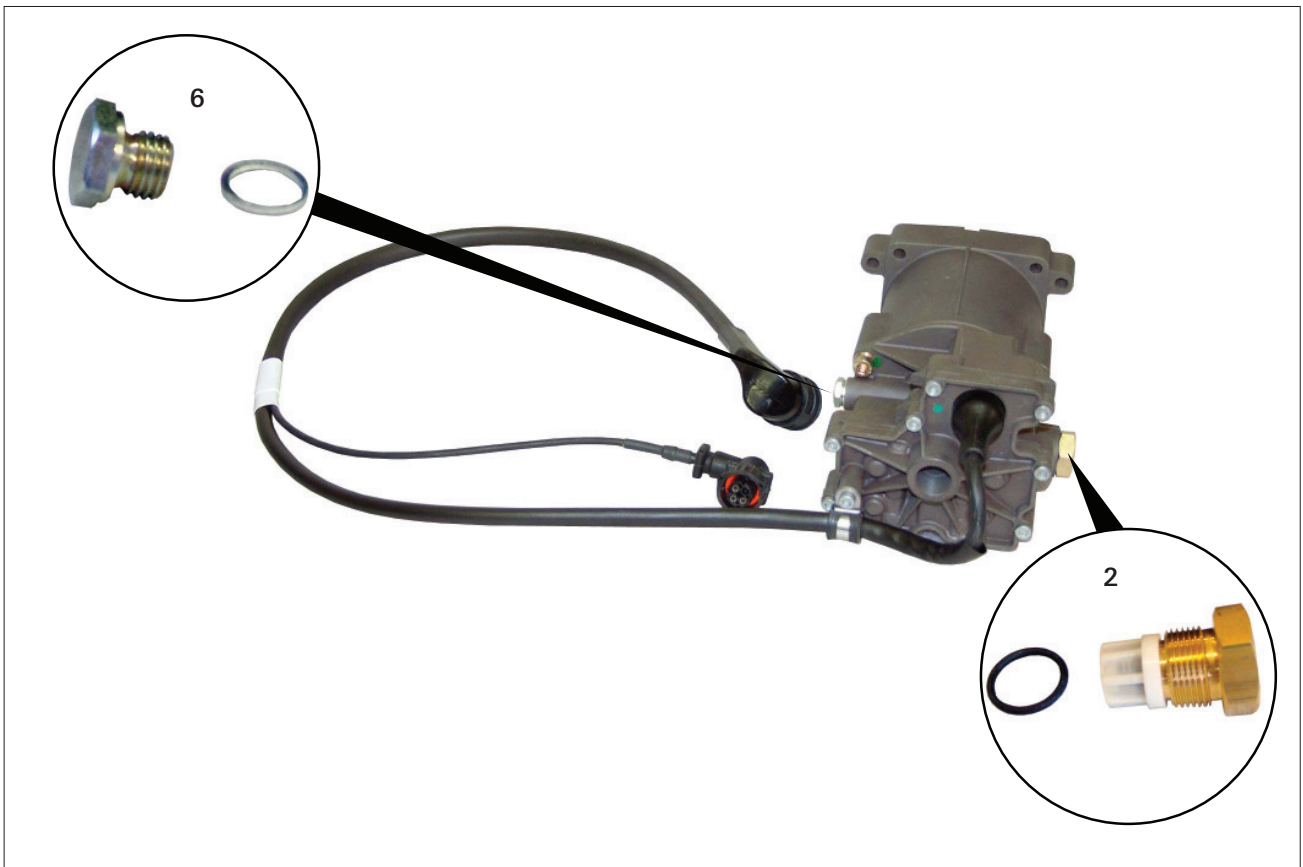
- **Desconectar el encendido**
- **Al desmontar el conducto de aire comprimido se deben llevar gafas protectoras. ¡Escapes de aire comprimido!**
- **Peligro de sufrir heridas por partículas de suciedad.**

- 1 Después de la desconexión del encendido hay que desmontar el conducto de aire comprimido en el actuador de embrague.
- 2 Purgar de aire el actuador de embrague, para ello soltar el tornillo (6).
- 3 Separar la conexión por enchufes (7) en el actuador de embrague y (8) en el transmisor de revoluciones de salida.
- 4 Extraer el mazo de cables de los bornes de cable 68.300, 68.320, 68.330 y, dado el caso, las fijaciones 68.360, 68.370.

- 5 Retirar 4 tornillos de cabeza hexagonal M8 68.154 y quitar la tapa 68.150.
- 6 Retirar 4 tuercas hexagonales M8 /030 con arandelas o bien 4 tornillos de cabeza hexagonal M8 68.020.
- 7 Retirar el actuador de embrague 68.010.
- 8 Sacar completamente la barra de presión 68.210 de la horquilla de desembrague 68.060.

NOTA

Desmontaje y montaje de la horquilla de desembrague ver capítulo "Desembrague"



024537

Mantenimiento del actuador de embrague (Juego de reparación 0501 322 365)

⚠ ¡PELIGRO!

- Trabajar en el actuador de embrague únicamente cuando el encendido está desconectado.
- Durante el desmontaje del conducto de aire comprimido se deben llevar gafas protectoras. ¡Escapes de aire comprimido!
Peligro de sufrir heridas por partículas de suciedad.

El juego de reparación se compone del tornillo (6) con anillo-junta y un tornillo de válvula (2) con anillo tórico.

Par de apriete (M_A):

Tapón roscado (6)

$M_A = 22 \text{ Nm}$

Tornillo de válvula (2)

$M_A = 70 \text{ Nm}$

Comprobar si el tornillo de válvula (2) está ensuciado, dado el caso sustituirlo por un tornillo nuevo. En el caso de un ensuciamiento extremo, el actuador de embrague debe sustituirse o bien limpiarse según previo acuerdo con la Asistencia Técnica de ZF.

NOTA

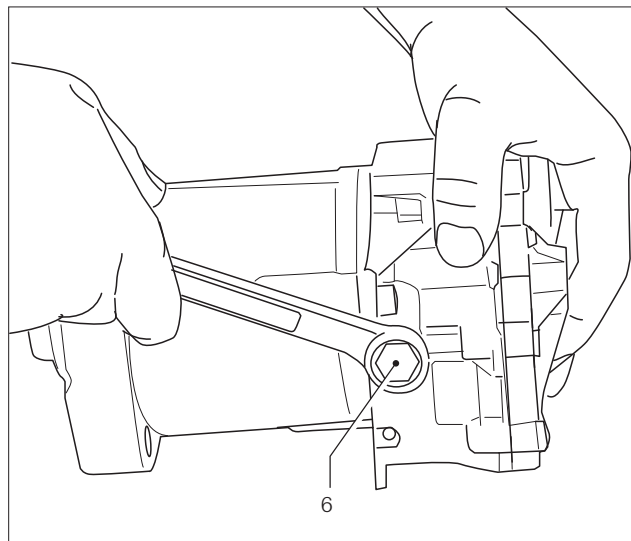
Si el sistema de la caja de cambios queda demasiado largo en "CC" (aprendizaje del embrague), eso indica que el actuador de embrague está ensuciado.

Inspección visual

Comprobar si la instalación del mazo de cables ha sido realizada correctamente. No deben presentarse puntos de roce.

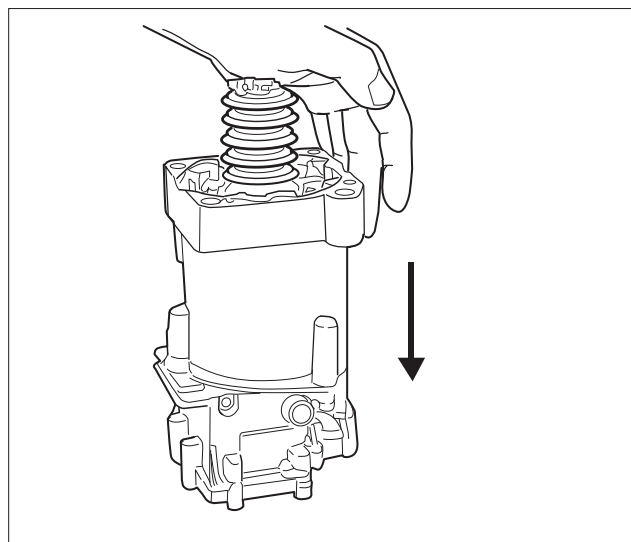
Purgar y montar el actuador de embrague

- 1 Soltar el tornillo **(6)** M12x1,5.
Si el anillo-junta en el tornillo está desgastado, sustituirlo.



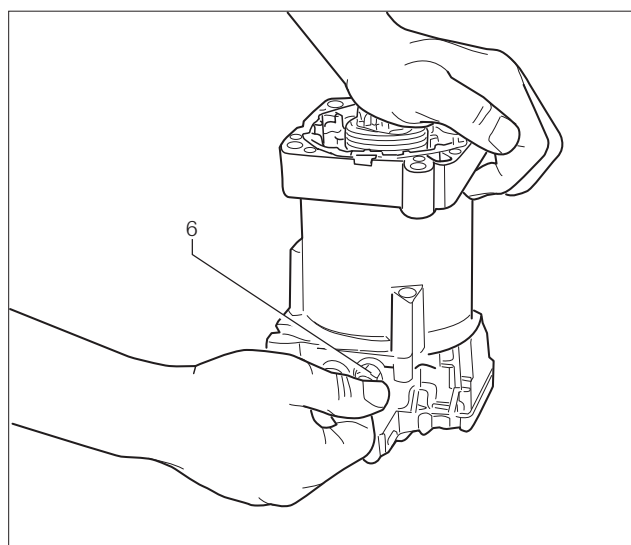
018475

- 2 Pulsar el émbolo de atrás.



018476

- 3 Mantener pulsado el émbolo y apretar el tornillo **(6)**.



018477

- 4 Introducir la barra de presión **68.210** en la cazoleta de la horquilla de desembrague **68.060**.
- 5 Fijar el actuador de embrague **68.010** con 4 tuercas hexagonales M8 (**/030**) y 4 arandelas (**/020**) o bien 4 tornillos de cabeza hexagonal M8 **68.020**. Durante esta operación prestar atención a la posición correcta de las conexiones y a que la barra de presión **68.210** asiente bien en la horquilla de desembrague y el actuador de embrague.

Par de apriete:

tuercas hexagonales (/030)	M8 = 23 Nm
espárrago roscado (/010)	M8 = 10 Nm
Tornillos de cabeza hexagonal 68.020	M8 = 23 Nm

- 6 Soltar el tornillo (**6**) y esperar hasta que salga el émbolo. Durante esta operación prestar atención a que la barra de presión asiente bien **68.210** en la horquilla de desembrague **68.060** y en el actuador de embrague. Volver a apretar el tornillo (**6**) a **22 Nm**.
- 7 Fijar la tapa **68.150** con 4 tornillos de cabeza hexagonal M8 **68.154**.
Par de apriete M8 = **23 Nm**

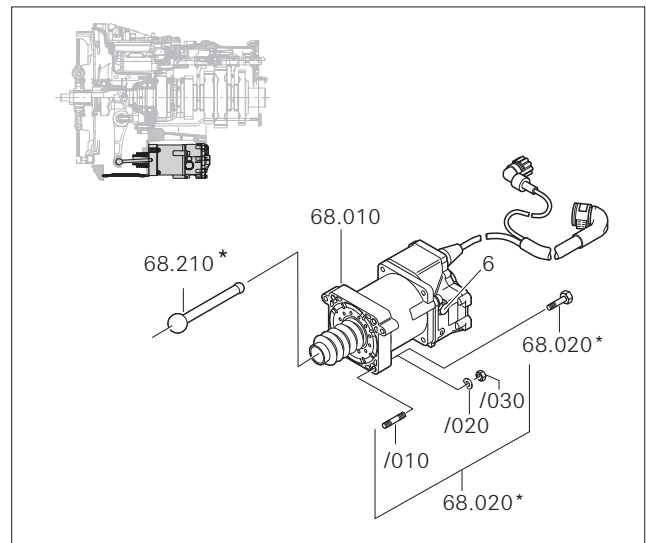
CUIDADO

No doblar los cables y no someterlos a tensión.

Evitar puntos de roce.

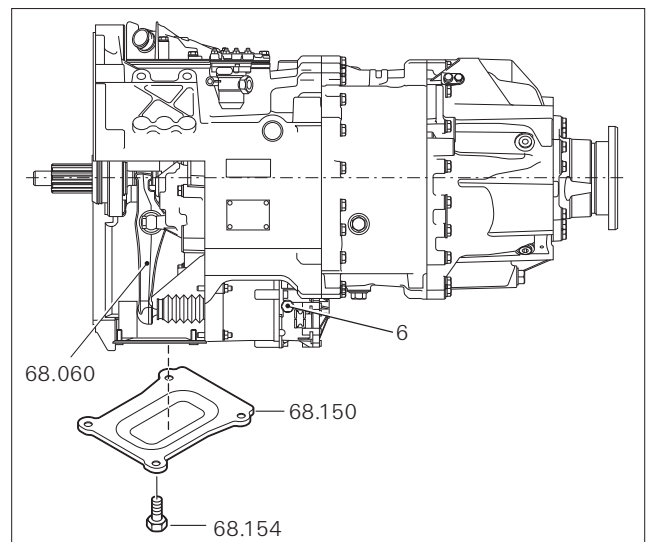
Montar los enchufes sin carga de tracción y comprobar el enclavamiento.

- 8 Sustituir los bornes de cable **68.300**, **68.320** y **68.330** si estuviesen dañados.
- 9 Presionar el mazo de cables en los bornes de cables.
- 10 Conectar el enchufe de 18 polos o 20 polos (**7**) en el actuador de embrague y conectar el enchufe (**8**) en el transmisor de revoluciones de salida.
- 11 Conectar el conducto de aire comprimido en el actuador del embrague.

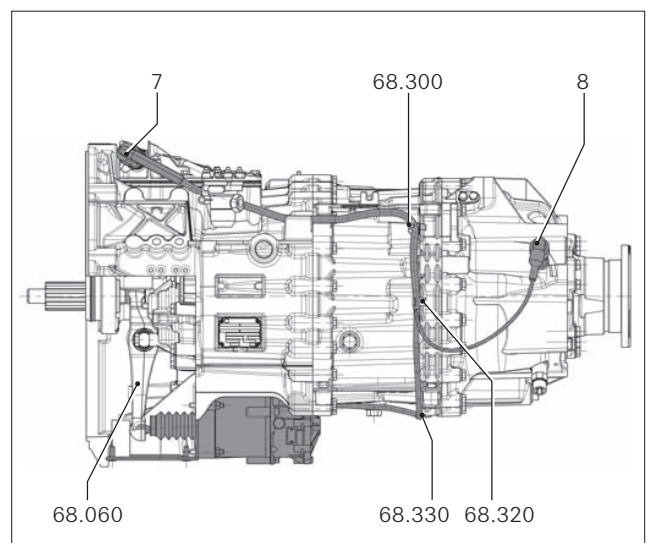


* según lista de piezas

029483



018482



018483

Sustituir el embrague*

Si se sustituye el disco de embrague, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Engrasar el acanalado dentado del perfil estriado del eje de entrada con grasa OLISTA LONGTIME 3EP (ref. ZF 0671 190 050).
- Montar el disco de embrague sobre el eje de entrada y volver a retirarlo, dado el caso eliminar la grasa sobrante.

NOTA

Evitar el ensuciamiento del disco de embrague a través de grasa, aceite, etc.

Montaje de motor, embrague y caja de cambios

(véase también el manual para el montaje y el desmontaje de la caja de cambios/del embrague, 1327 754 304 o bien 1327 754 306)

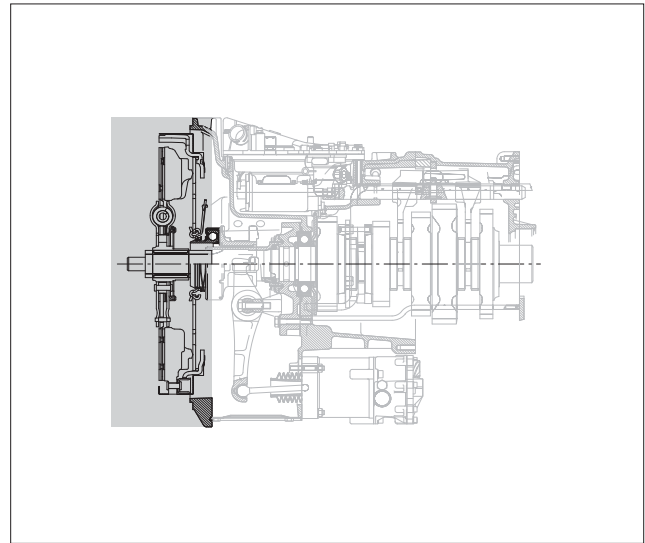
NOTA

En el momento del suministro de la caja de cambios el cojinete de empuje está montado. La caja de cambios se encuentra en posición neutral o en la marcha más larga.

- 1 Montar el disco de embrague y la placa de embrague (centrar la placa de embrague por medio de un punzón).
- 2 Colocar cuidadosamente el perfil del eje de entrada en el perfil del disco de embrague.
- 3 Atornillar la caja de cambios al motor.
- 4 Purgar el actuador de embrague (véase el capítulo "Purgar el actuador de embrague").
- 5 Presionar el cojinete de desembrague hacia delante (lado del motor), de tal forma que el embrague encaja en el anillo fijador del cojinete de embrague.

NOTA

Esto se realiza de la manera siguiente: utilizar una palanca corta para presionar la horquilla de desembrague en la extremidad inferior hacia detrás (lado de la caja de cambios), y eso a través de la abertura de la campana de la caja de cambios.



014794

CUIDADO

¡No dañar la placa de presión!

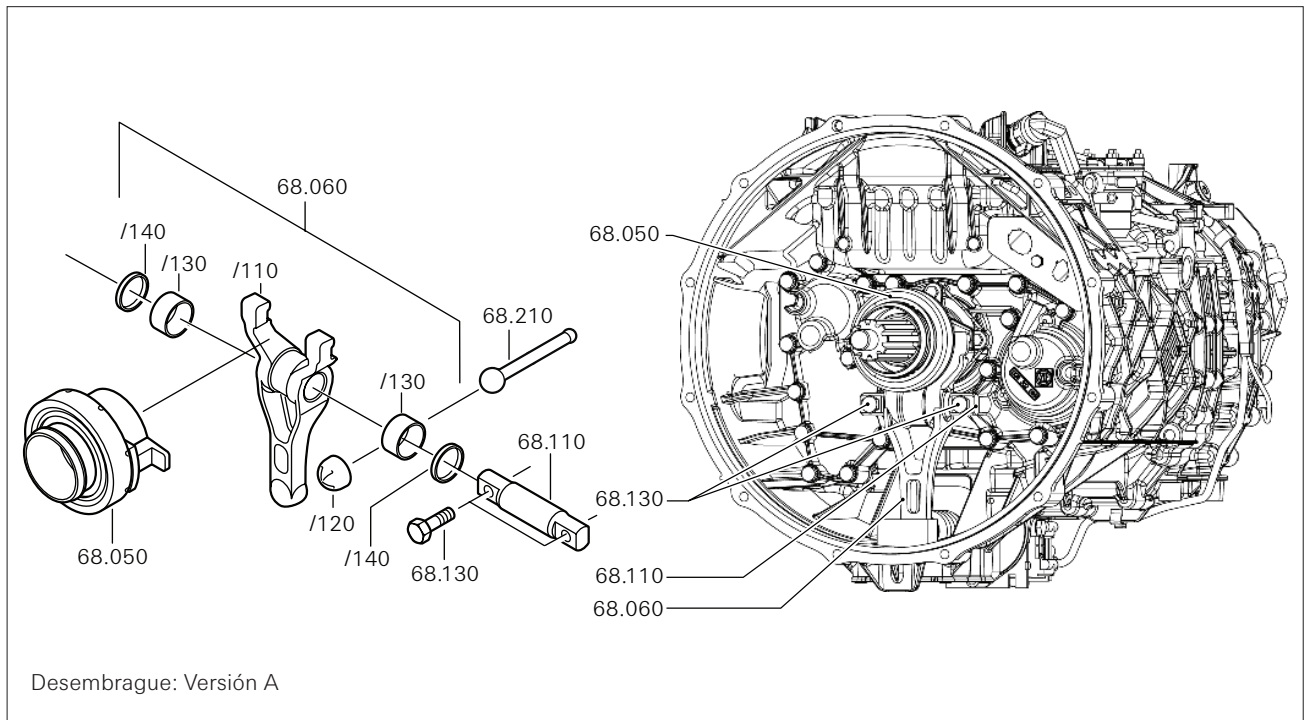
- 6 Introducir la barra de presión.
- 7 Cerrar la abertura en la campana de la caja de cambios (véase el capítulo "Montaje del actuador de embrague").

CUIDADO

- **Disco de embrague, placa de presión y el revestimiento de fricción forman parte de la especificación del cliente (documento básico para el establecimiento de la lista de piezas).**
- **La software del programa de cambio de marchas está adaptada a la característica de los componentes del embrague.**
- **Modificaciones de los componentes que no corresponden a la especificación del cliente llevan a un comportamiento malo del embrague o al daño de los componentes.**

* Alcance del suministro de ZF según la versión de la lista de piezas

Desembrague



028365

Desmontar la horquilla de desembrague

- 1 Retirar 2 tornillos de cabeza hexagonal M12 **68.130** en el eje de desembrague **68.110**.
- 2 Retirar el cojinete de desembrague **68.050** y la horquilla de desembrague **68.060** del eje de entrada.
- 3 Sacar empujando el eje de desembrague **68.110** de la horquilla de desembrague **68.060**. Dado el caso, retirar la barra de presión **68.210** de la horquilla de desembrague.

Versión A: Horquilla de desembrague con salientes

- 4 Despiece de la horquilla de desembrague **68.060** :
Retirar los dos sellos del eje **/140** y el casquillo del cojinete **/130** con una herramienta apropiada.
Sustituir el casquete esférico **/120**, si está dañado o desgastado.

Versión B: Horquilla de desembrague con rodillos controlados por leva

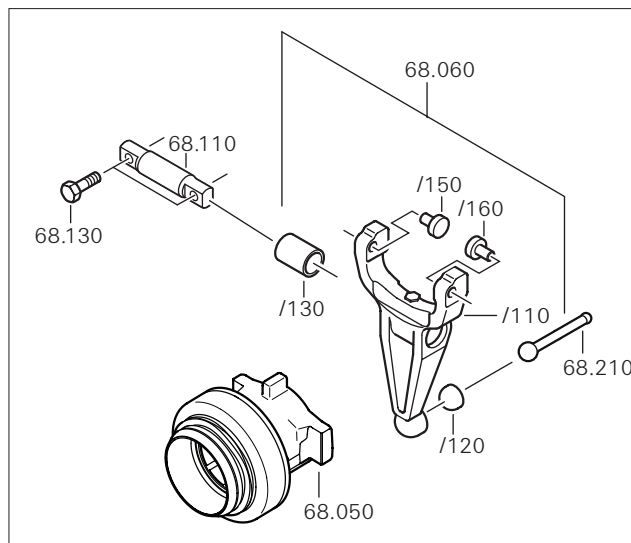
CUIDADO

No lavar los componentes siguientes:

- Horquilla de desembrague **68.060**

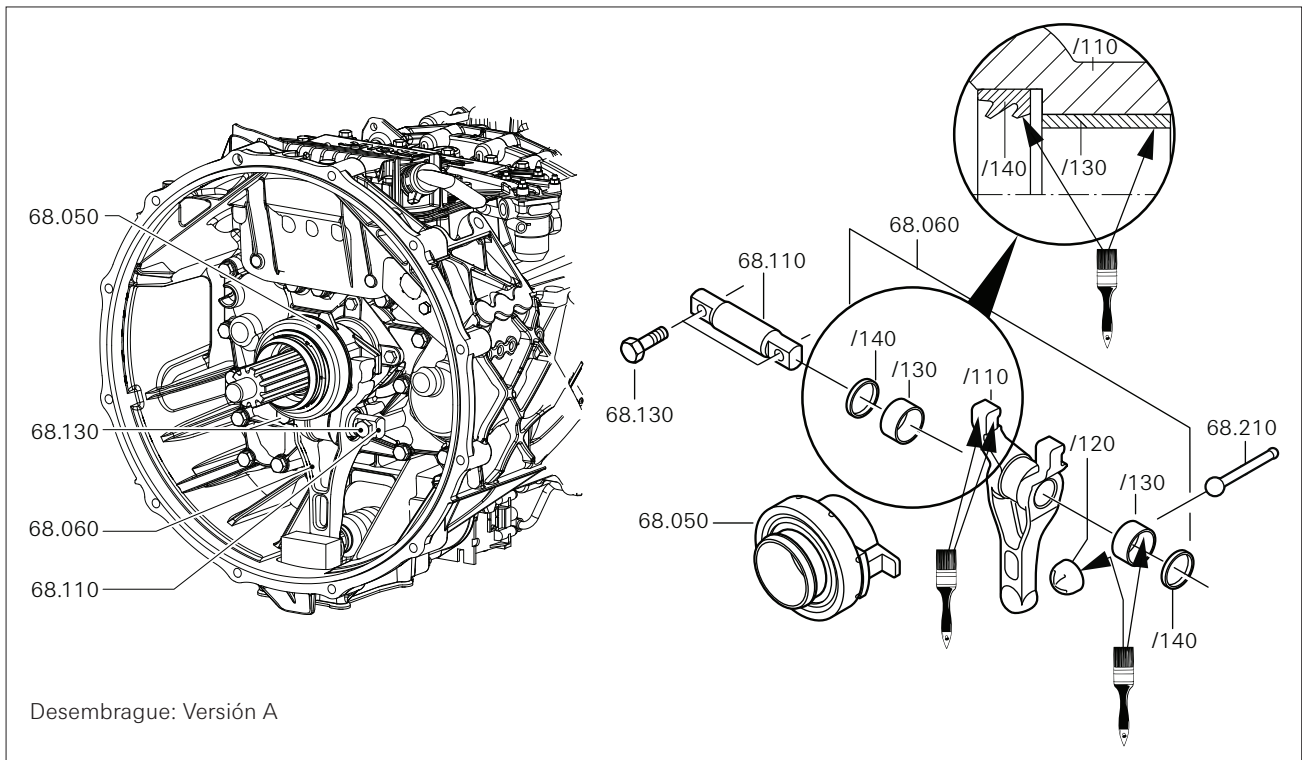
- cojinete de desembrague **68.050**

- 4 Despiece de la horquilla de desembrague **68.060**:
Retirar el casquillo de cojinete /130 con una herramienta apropiada.
Sacar con golpes ligeros los rodillos controlados por leva /150 y /160 de la horquilla de desembrague **68.060** (p. ej. con un botador).
Sustituir el casquete esférico /120, si está dañado o desgastado.



028231

Montaje de la horquilla de desembrague



028366

CUIDADO

No está permitido combinar entre si la horquilla de desembrague **68.060** y el cojinete de desembrague **68.050** de las versiones A y B. El eje de desembrague **68.110** es idéntico en las dos versiones.

Versión A: desembrague con salientes

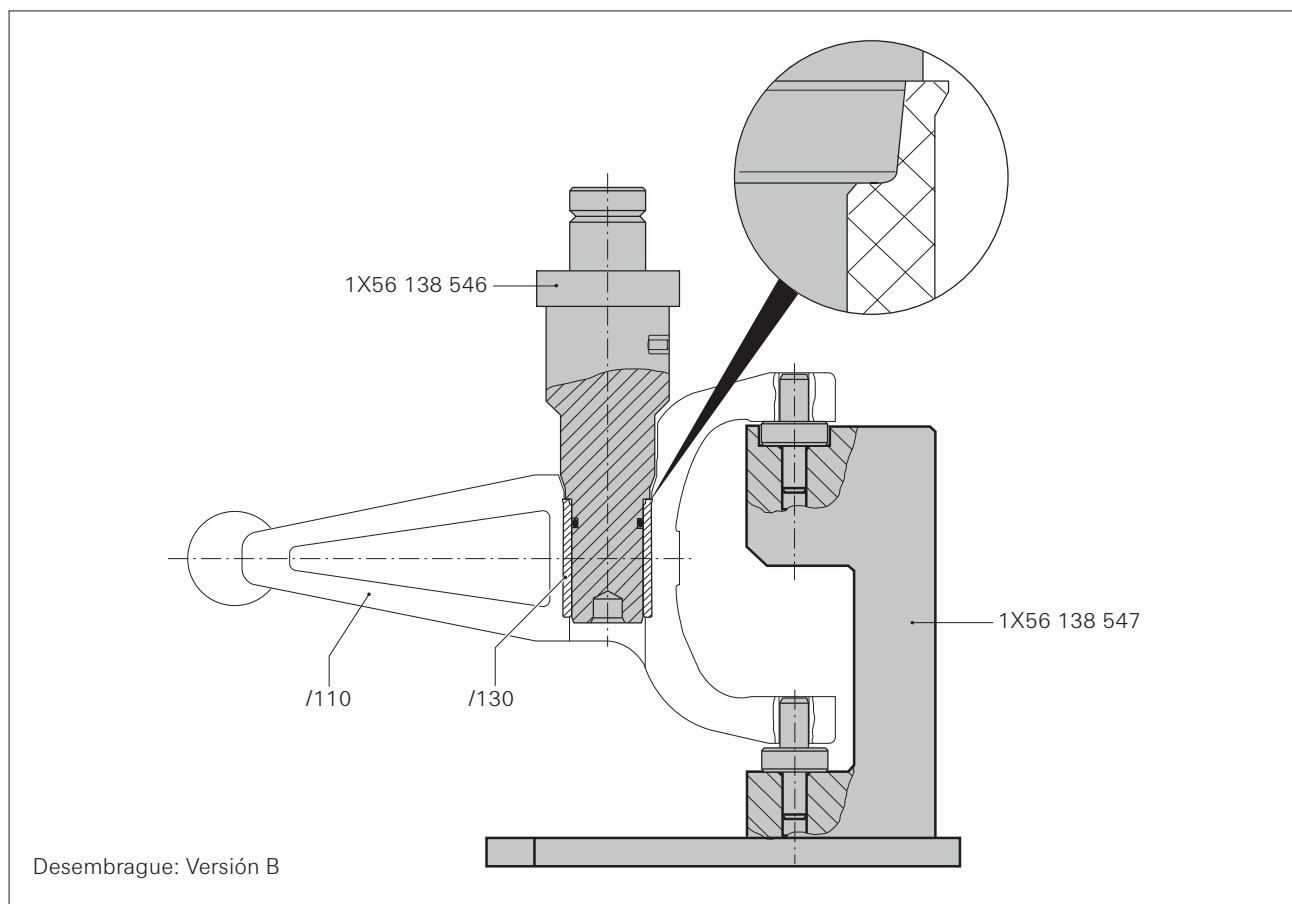
- 1 Ensamblaje de la horquilla de desembrague **68.060**. Se utiliza un empujador **1X56 138 215** como apoyo para la horquilla de desembrague **/110**. Utilizar el otro empujador **1X56 138 215** para montar, uno tras otro, los dos casquillos **/130** y los sellos del eje **/140** (prestar atención a la posición de montaje).
- 2 Llenar con grasa los sellos del eje **/140** entre las faldas de estanqueidad.
Engrasar los casquillos de cojinete **/130** con Olista longtime 3EP (Ref. ZF 0671 190 050).
- 3 Dado el caso, montar a presión el casquete esférico **/120** y engrasar con OLISTA LONGTIME 3EP (Ref. ZF 0671 190 050).

- 4 Introducir el eje de desembrague **68.110** en la horquilla de desembrague **68.060**, sin dañar los sellos del eje.
- 5 Posicionar el cojinete de empuje **68.050** sobre la brida de desembrague (tubo-guía).

NOTA

No engrasar el asiento deslizante “cojinete de desembrague – brida de desembrague”.

- 6 Engrasar en la horquilla de desembrague **68.060** la superficie de contacto hacia el cojinete de desembrague **68.050** con OLISTA LONGTIME 3EP (Ref. ZF 0671 190 050). Engranar la horquilla de desembrague **68.060** con el cojinete de empuje **68.050**.
- 7 Fijar el eje de desembrague **68.110** con 2 tornillos de cabeza hexagonal M12 **68.130** en la placa de conexión.
Par de apriete: **95 Nm**



028244

Versión B: Horquilla de desembrague con rodillos controlados por leva

CUIDADO

Siempre montar a presión primero el casquillo de cojinete /130 y después los rodillos controlados por leva /150 y /160.

- 1 Ensamblar la horquilla de desembrague **68.060**, usando como apoyo el dispositivo de montaje **1X56 138 547**.

NOTA

Montar a presión el casquillo de cojinete – el borde queda orientado en dirección del macho de ajustar a presión.

Utilizar el macho de ajustar a presión **1X56 138 546** para montar el casquillo de cojinete /130 en la horquilla de desembrague /110 hasta que haga tope, de manera que el borde del casquillo quede alojado en la ranura de la horquilla de desembrague.

- 2 Utilizar el macho de ajustar a presión **1X56 138 546** para meter a presión los rodillos controlados por leva /150 y /160 en la horquilla de desembrague /110, hasta que hagan tope.

CUIDADO

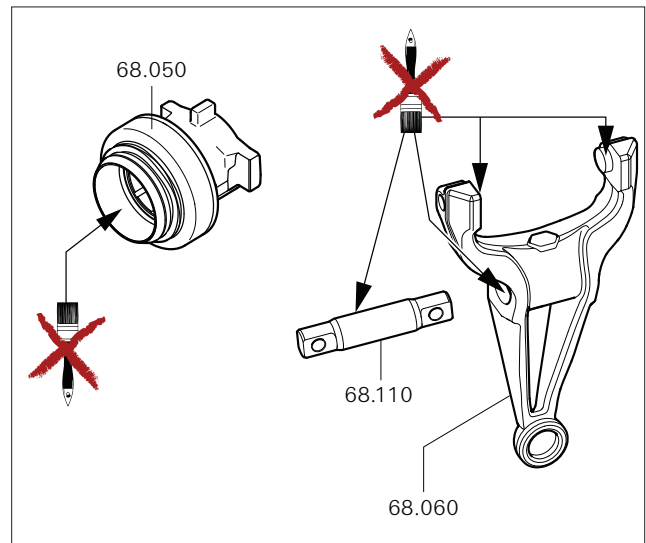
No engrasar los componentes siguientes:

- rodillos controlados por leva
- asiento deslizante “cojinete de desembrague – brida de desembrague”
- eje de desembrague
- casquillo de cojinete (preengrasado en fábrica)

NOTA

En piezas nuevas, se aplica “eje de desembrague no debe lubricarse”, porque ya viene prelubricado de fábrica.

Sin embargo, en el marco del mantenimiento deberá verificarse la lubricación del eje y, en caso necesario, lubricarse.



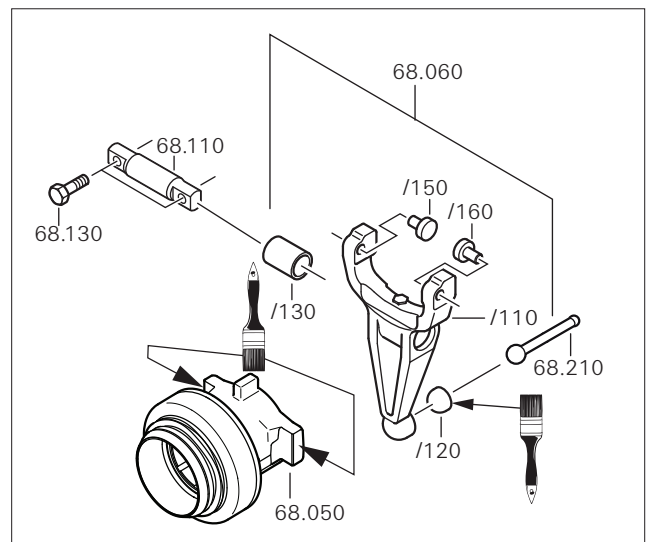
028239

- 3 Dado el caso, montar a presión el casquete esférico /120 y engrasar con OLISTA LONGTIME 3EP (Ref. ZF 0671 190 050).
- 4 Introducir el eje de desembrague **68.110** en la horquilla de desembrague **68.060**.

NOTA

El eje de desembrague tiene holgura en el casquillo de cojinete.

- 5 Engrasar la cara frontal de las salientes del cojinete de desembrague con OLISTA LONGTIME 3EP (Ref. ZF 0671 190 050).
- 6 Posicionar el cojinete de empuje **68.050** sobre la brida de desembrague (tubo-guía).
- 7 Engranar la horquilla de desembrague **68.060** con el cojinete de empuje **68.050**. Prestar atención a que la barra de presión **68.210** asiente bien.
- 8 Fijar el eje de desembrague **68.110** con 2 tornillos de cabeza hexagonal M12 **68.130** en la carcasa del embrague.
Par de apriete: **95 Nm**



028233

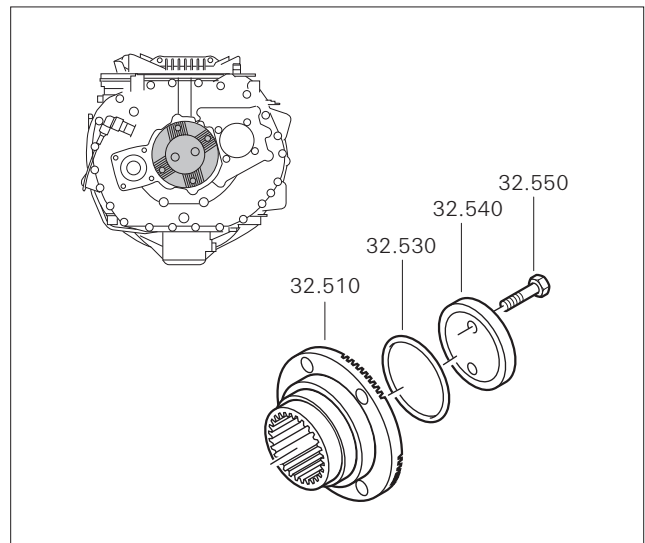
Brida de salida

Desmontar la brida de salida

- 1 Retirar dos tornillos de cabeza hexagonal **32.550** y el disco **32.540**.
- 2 Extraer la brida de salida **32.510** con un extractor convencional de 3 patas y retirar el anillo tórico **32.530**.

NOTA

No se debe dañar el eje al extraerlo, por ello, utilizar una pieza de presión.



015171

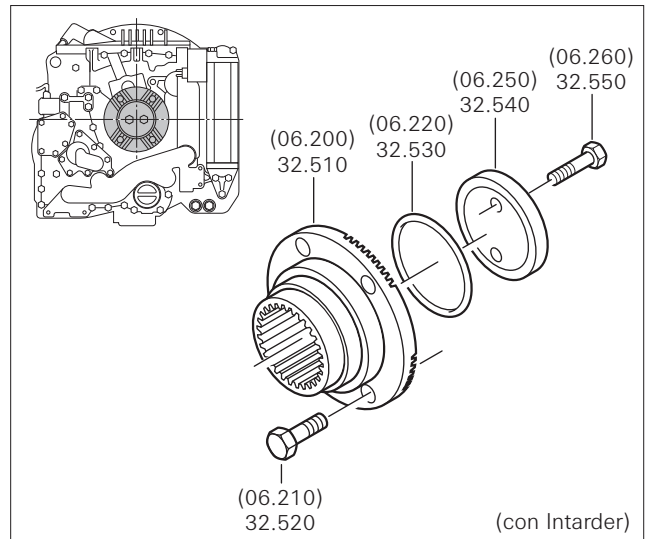
Montar la brida de salida

- 1 Calentar la brida de salida **32.510** a máx. 70 °C y desplazarla sobre el dentado del porta-planetarios, hasta su tope axial. Asegurarse de que, en la versión con Intarder, los tornillos **32.520** estén introducidos.

⚠ PELIGRO

Agarrar la brida de salida mientras esté caliente, sólo con guantes de protección.

- 2 Una vez enfriada la brida de salida, presionar el anillo tórico **32.530** en la ranura entre el eje y la brida de salida.
- 3 Fijar el disco **32.540** con 2 tornillos de cabeza hexagonal **32.550** M12.
Par de apriete: **120 Nm**



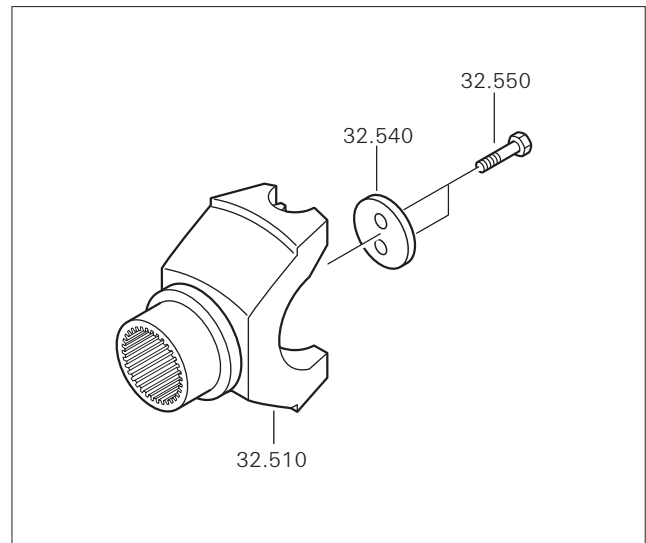
015169

Desmontar la brida en forma de horquilla (Yoke)

- 1 Retirar 2 tornillos de cabeza hexagonal **32.550** y la arandela **32.540**.
- 2 Extraer la brida en forma de horquilla (Yoke) **32.510**, con la ayuda de un extractor convencional.

NOTA

Para proteger el eje, emplear una pieza intermedia al extraer la brida.



018733

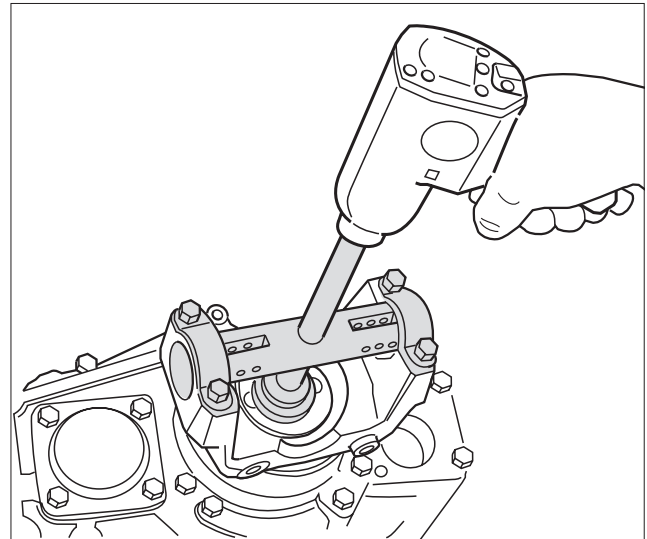
Montar la brida en forma de horquilla (Yoke)

- 1 Calentar la brida en forma de horquilla (Yoke) **32.510** a máx. 70 °C y desplazarla sobre el dentado del portaplanetarios, hasta su tope axial.

⚠ PELIGRO

Tocar la brida de salida calentada sólo con guantes de protección.

- 2 Una vez enfriada la brida en forma de horquilla (Yoke), fijar el disco **32.540** con 2 tornillos de cabeza hexagonal **32.550** M12. Par de apriete M12 = **120 Nm**



018732

Desmontar la tapa de salida

NOTA

En la versión de la caja de cambios con Intarder, estas piezas no existen.

- 1 Retirar 10 tornillos de cabeza hexagonal M10 **31.070** y la tapa de salida **31.050**.
- 2 Dado el caso retirar la arandela de reglaje **31.030**.

NOTA

Ya no es necesaria la arandela de reglaje **31.030** en las cajas de cambios más recientes, la tapa de salida **31.050** se ha modificado de manera correspondiente.

- 3 Retirar con una herramienta apropiada el sello retén ejes **31.080**. Durante esta operación no dañar la tapa de salida.

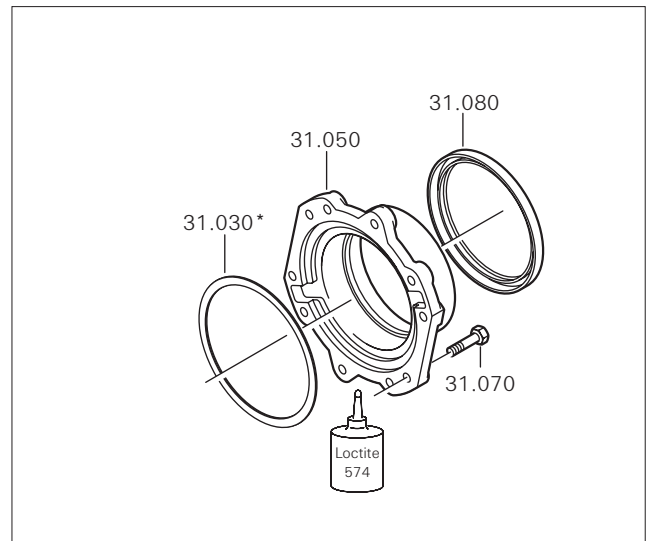
Montar la tapa de salida

- 1 Aplicar un poco de alcohol sobre el perímetro exterior del sello retén ejes **31.080** y utilizar el empujador **1X56 137 124** en combinación con el anillo **1X56 138 189** para presionarlo en la tapa de salida **31.050**, (hasta su tope axial). Engrasar ligeramente la falda de estanqueidad.
- 2 Aplicar **Loctite no. 574** sobre la superficie de estanqueidad de la tapa de salida.

NOTA

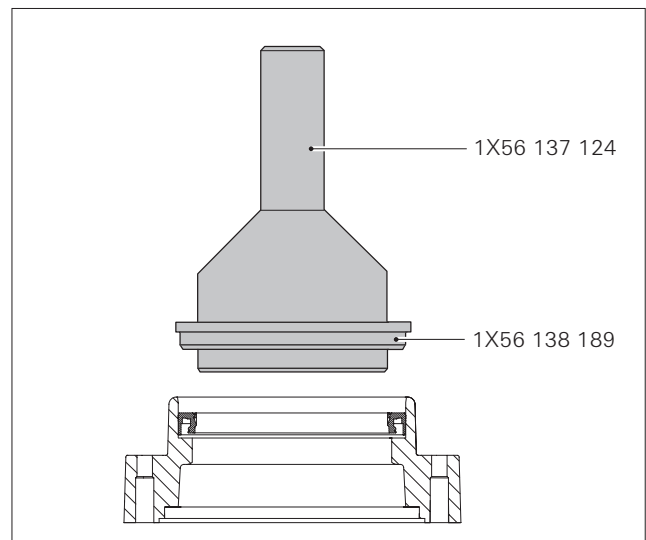
Las superficies de estanqueidad tienen que estar limpias, no deben presentar restos de aceite o de grasa.

- 3 Colocar la tapa de salida **31.050** – dado el caso con arandela de reglaje **31.030** –.
- 4 Apretar 10 tornillos de cabeza hexagonal M10 **31.070** con **46 Nm**.



* según lista de piezas

028255



028678

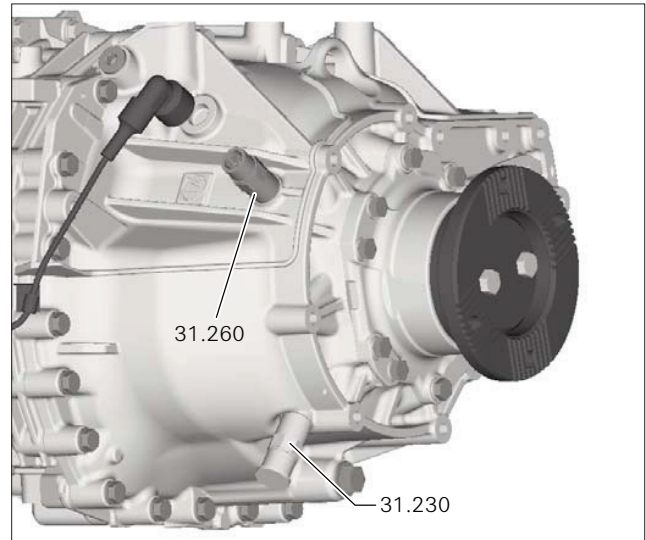
Transmisor de impulsos (transmisor de revoluciones) salida

CUIDADO

Si se sustituye el sensor Kitas 31.230, hay que parametrizar el nuevo sensor (o bien efectuar el aprendizaje), de lo contrario ya no existe la función del tacómetro.

Desmontar el transmisor de impulsos

- 1 Extraer el enchufe.
- 2 Retirar el transmisor de impulsos **31.260** y **31.230**.



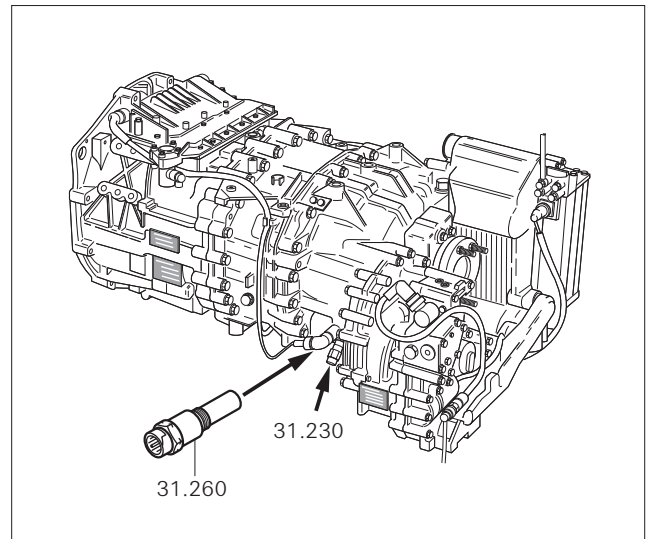
028457

Montar el transmisor de impulsos

- 1 Atornillar el transmisor de impulsos **31.260**.
(No es necesario un ajuste).
Par de apriete = **45 Nm**
- 2 Conectar el enchufe con el transmisor de impulsos, debe enclavarse.
- 3 Atornillar el transmisor de impulsos **31.230**.
Par de apriete = **45 Nm**

CUIDADO

- Montar los enchufes sin carga de tracción.
El enchufe debe enclavarse.
- El transmisor de impulsos puede confundirse con otro, por esto controlar la referencia ZF.



*según lista de piezas

014814_1

Sustitución del enchufe

Si hubiese que reemplazar el enchufe, utilice por favor la herramienta estándar AMP (esquema de conexión ver lista de piezas).

Caja de cambios sin Intarder

Transmisor de impulsos* (DIN bayoneta)
longitud 90 mm

Versión	Voltaje de alimentación		
Hall 0501 210 859	ZF		6,5 - 30 V
Kitas I 0501 211 735	lado del vehículo		6,5 - 9 V
Kitas II 0501 214 769	lado del vehículo		6,5 - 9 V

Caja de cambios con Intarder 2

Transmisor de impulsos* (DIN bayoneta)
longitud 19,8 mm

Versión	Voltaje de alimentación		
Hall 0501 210 855	ZF		6,5 - 30 V
Kitas I 0501 213 668	lado del vehículo		6,5 - 9 V
Kitas II 0501 214 768	lado del vehículo		6,5 - 9 V

Sustituir el interruptor neutro*

Se debe tener en cuenta las Circulares de Servicio n° 26_05 y n° 08_06 que se pueden obtener en la ZF-ServiceLine o en todas las oficinas representantes de ZF.

Desmontar el interruptor neutro

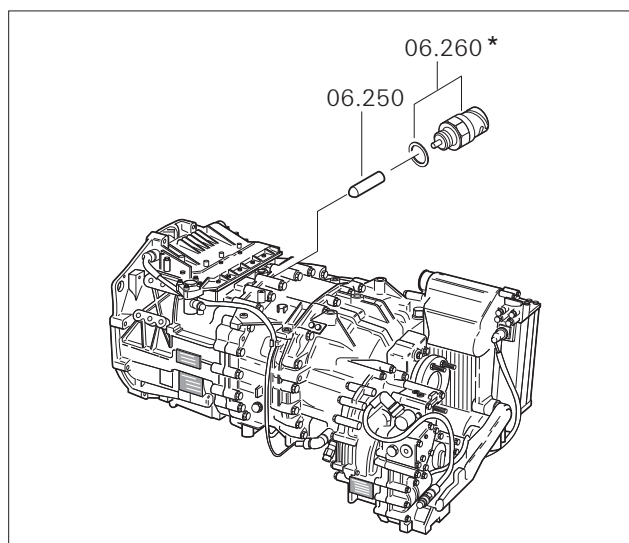
- 1 Retirar el interruptor neutro **06.260** con anillo-junta.

Montar el interruptor neutro

- 1 Engrasar un poco el taqué del interruptor neutro.
Atornillar el interruptor neutro **06.260** con anillo-junta.
Par de apriete: **45 Nm**

NOTA

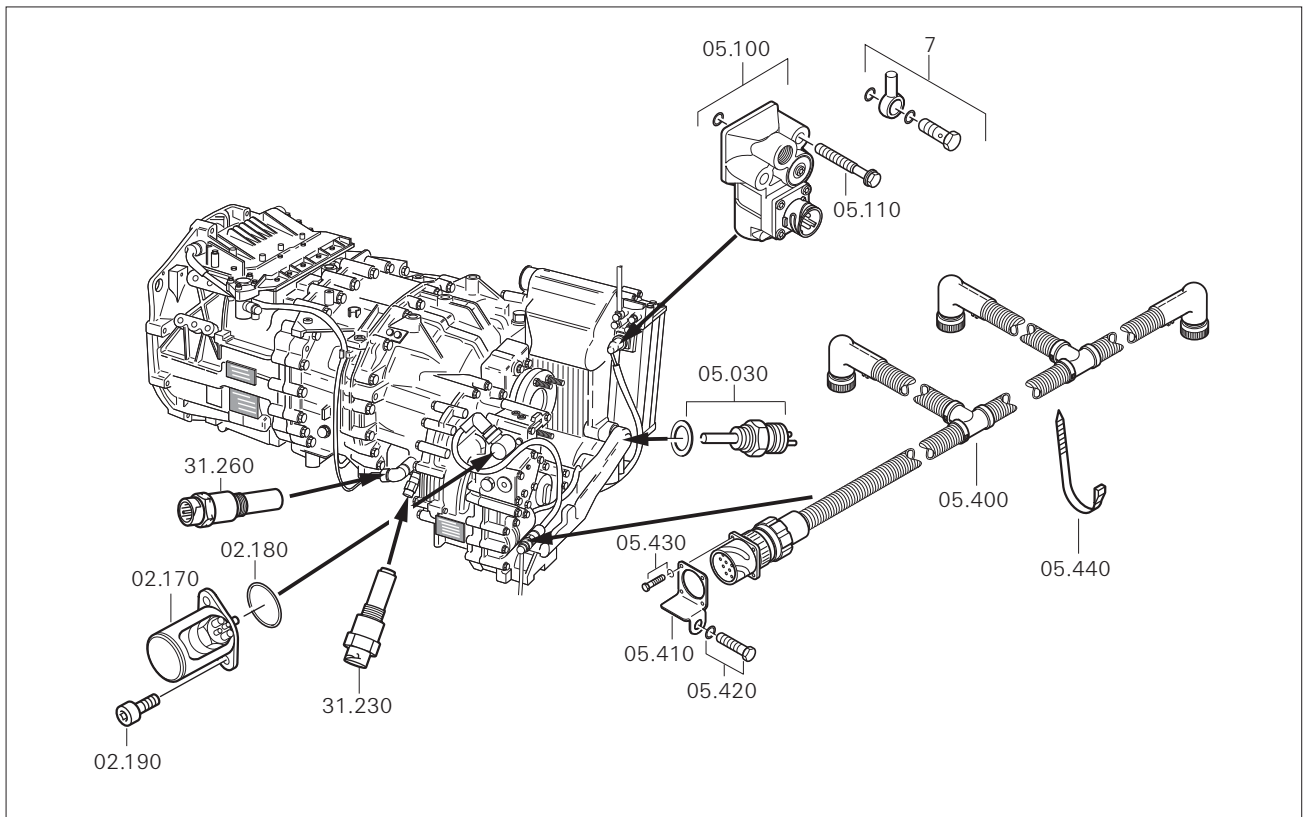
Tiene que montarse un pasador **06.250**.



014815

Denominación	Referencia ZF
Interruptor neutro (DIN bayoneta)	0501 216 474
Anillo-junta	0634 801 062
Pasador	1328 306 024

* Opción (ver lista de piezas)



014738_1

Sustituir componentes en el Intarder

NOTA

- Sustituir el intercambiador de calor de aluminio por un intercambiador de calor de acero fino, véase instrucciones de transformación 6085 754 304.
- La sustitución de la memoria se describe en el manual de reparación del ZF-Intarder 6085 751 322.

CUIDADO

Montar todos los conectores sin carga de tracción y comprobar el correspondiente enclavamiento.

Transmisor de revoluciones salida

- 1 Atornillar el transmisor de impulsos **31.260**.
Par de apriete = **45 Nm**

Toma de tacómetro

- 1 Atornillar el transmisor de impulsos **31.230**.
Par de apriete = **45 Nm**

CUIDADO

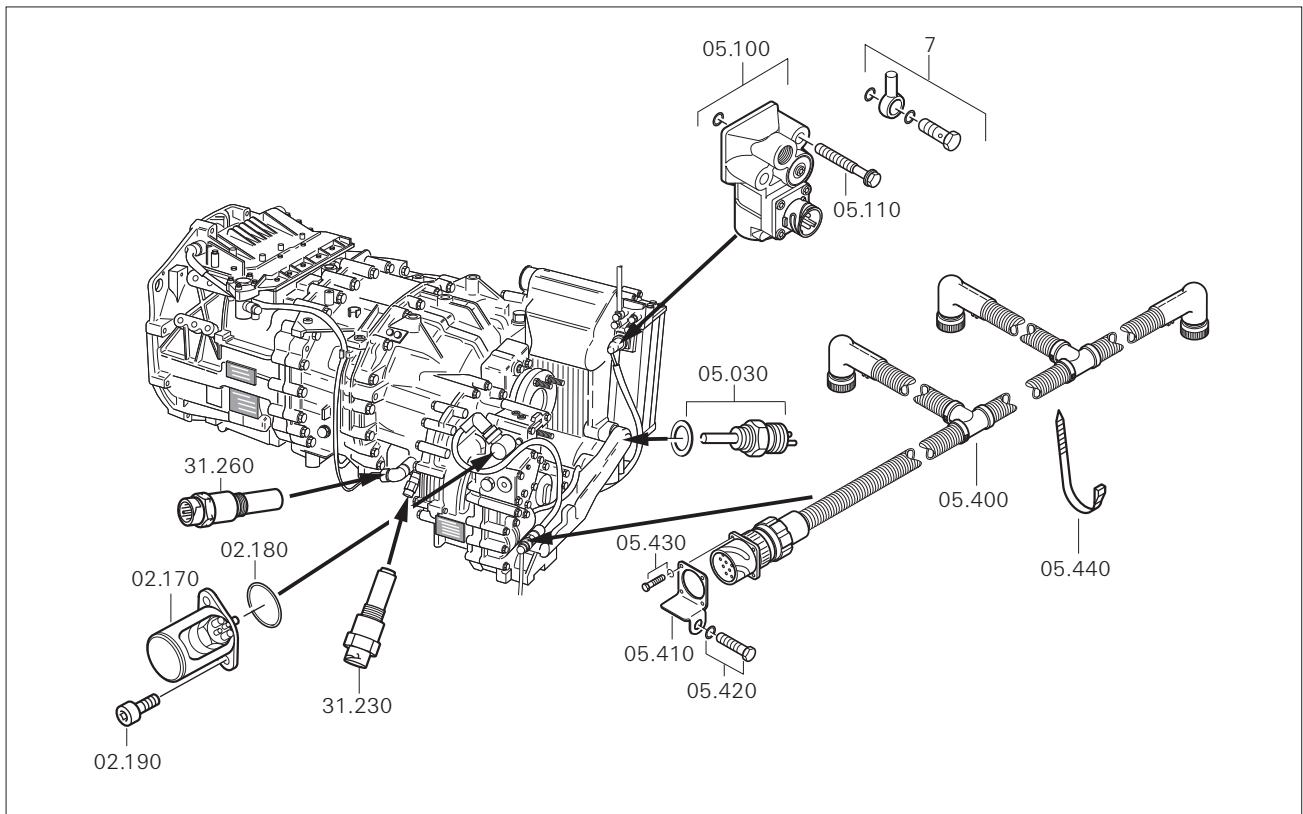
La toma de tacómetro debe estar calibrada y precintada.

Electroválvula

- 1 Engrasar ligeramente el anillo tórico **02.180** e introducirlo en la electroválvula **02.170** y fijarlo con 2 tornillos allen **02.190** M8x22.
Par de apriete M8 = **23 Nm**

Sonda de temperatura

- 1 Atornillar la sonda de temperatura **05.030** con anillo-junta.
Par de apriete = **40 Nm**



014738_1

Desmontar la válvula direccional 3/2 (válvula de carga del acumulador)

- 1 Extraer el conector de la válvula direccional 3/2 **05.100** y retirar la conexión de aire (**7**).
- 2 Retirar 2 tornillos de cabeza hexagonal **05.110** M8.
Retirar la válvula direccional 3/2 **05.100** con anillo tórico (ref. ZF 0634 313 028).

Montar la válvula direccional 3/2

- 1 Fijar un nuevo anillo tórico (ref. ZF 0634 313 028) y la válvula direccional 3/2 **05.100** con 2 tornillos de cabeza hexagonal **05.110** M8.
Par de apriete M8 = **23 Nm**
- 2 Conectar la conexión de aire (**7**).
Par de apriete:
tornillo hueco M16x1,5 = **45 Nm**

Desmontar el mazo de cables del Intarder

- 1 Retirar 3 abrazaderas **05.440**.
- 2 Retirar 4 tornillos **05.430** M4 y separar las conexiones por enchufe.

Montar el mazo de cables del Intarder

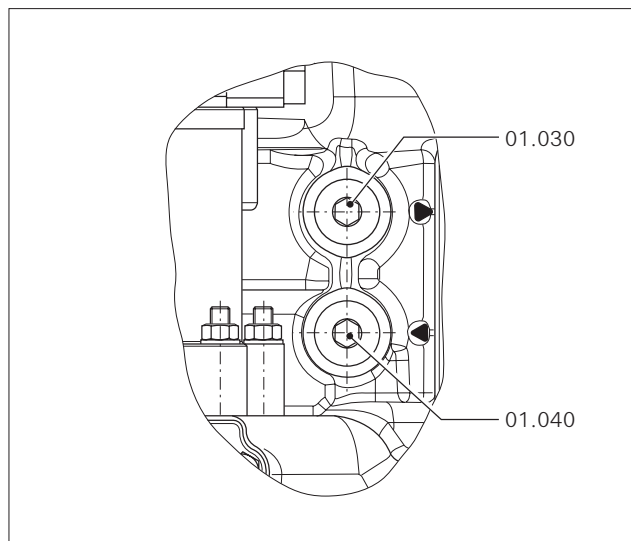
- 1 Si estuviesen dañados los ángulos **05.410**, sustituirlos.
Apretar los seis tornillos de cabeza hexagonal **05.420** M8 con **23 Nm**.
- 2 Montaje del mazo de cables: Posición del saliente arriba – fijar con 4 tornillos **05.430** M4 en el ángulo.
Par de apriete M4 = **2 Nm**
- 3 Fijar el mazo de cables con 3 abrazaderas **05.440** en el Intarder.

Montar el bloque de válvulas para la refrigeración adicional

NOTA

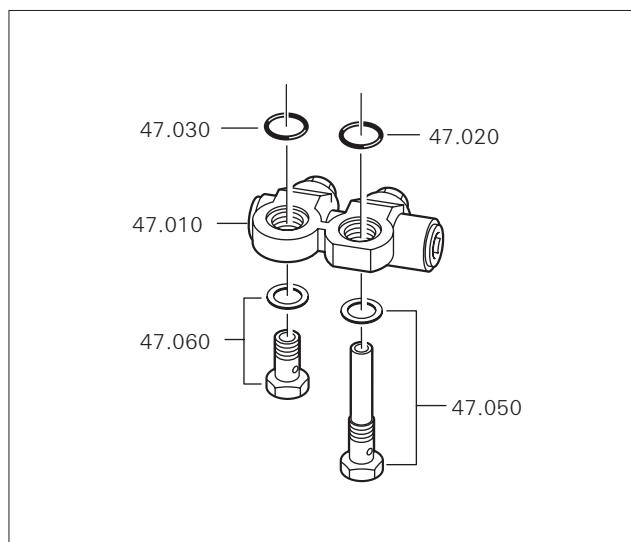
Para el montaje y desmontaje del intercambiador de calor están disponibles manuales especiales como por ejemplo 1327 751 005.

- 1 Retirar los tapones roscados **01.030** y **01.040**.



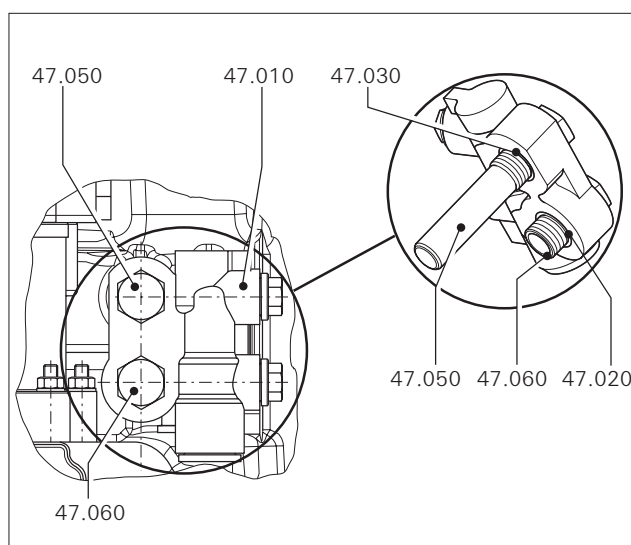
018479

- 2 Introducir los anillos tóricos **47.020** y **47.030** y los tornillos huecos **47.050** y **47.060** en el bloque de válvulas **41.010**.



018478

- 3 Atornillar los tornillos huecos **47.050** y **47.060** en la carcasa de la caja de cambios y apretarlos con **60 Nm**.



018480

Pantalla ZF

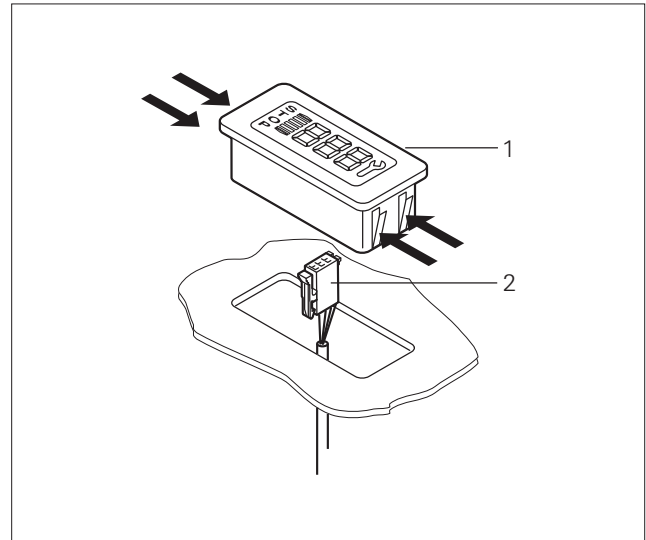
(0501 211 422 compatible con CAN)

CUIDADO**Trabajar en la pantalla únicamente cuando el encendido está desconectado.****NOTA**

El display debe ser accesible desde abajo.

Desmontaje

Extraer el conector (2) en la pantalla.
 Presionar las grapas de sujeción (ver flecha) y hacer salir la pantalla (1) hacia arriba.



014651

Montaje

Introducir el display (1) en la abertura.

CUIDADO**Montar los enchufes (2) sin carga de tracción y comprobar el enclavamiento.****Esquema de conexiones**

0501 211 422 ver anexo

Diagrama de conexión de los enchufes

- PIN 1: 58 (light on /off) on = GND
- PIN 2: AD (Piezo) $I_{m\acute{a}x} = 200 \text{ mA}$
- PIN 3: 58d (light dimmed) on = VP
- PIN 4: SD (ZF-BUS)
- PIN 5: CAN H
- PIN 6: VM (GND)
- PIN 7: CAN L
- PIN 8: VP (Bat): 9V.....32V

Consumo de corriente máx. 60mA

Tipo de protección: delante IP54, detrás IP30

Sustitución del enchufe

Si estuviese reemplazar el enchufe, utiliza Ud. por favor la herramienta estándar AMP. Plano de conexiones específico del vehículo ver lista de piezas.

Selector de conducción de consola

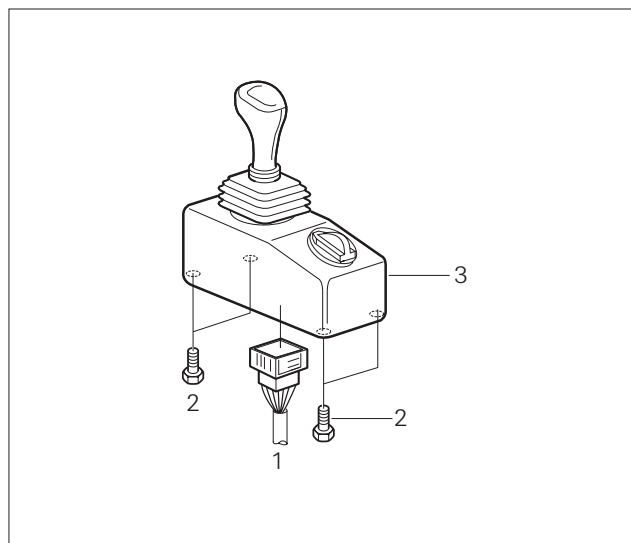
(Referencia ZF 6006 029 018)

CUIDADO**Trabajar en el selector de marchas únicamente cuando el encendido está desconectado.****Desmontaje**

- 1 Retirar el enchufe (1) y 4 tornillos M8 (2).

Montaje

- 1 Enclavar el enchufe (1).
- 2 Fijar el selector de conducción de consola (3) con 4 tornillos M8 (2).
Par de apriete M8 = **23 Nm**



014 650

CUIDADO**Montar los enchufes sin carga de tracción y comprobar el enclavamiento.****Sustitución del enchufe**

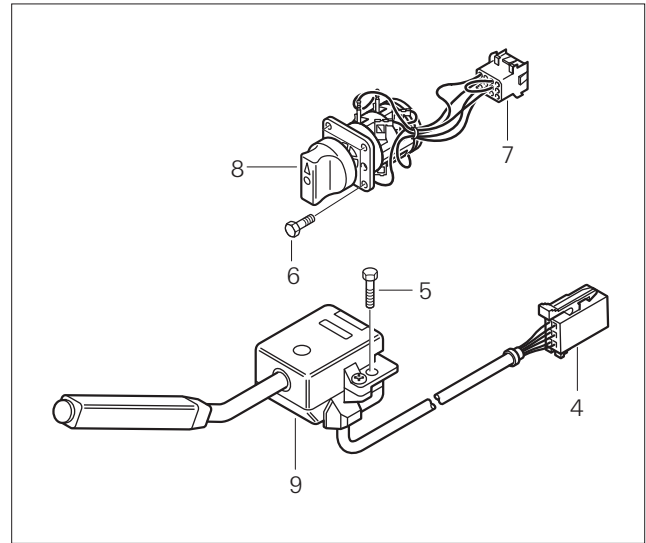
Si estuviere reemplazar el enchufe, utilice por favor la herramienta estándar AMP.

Esquema del circuito eléctrico 6006 700 579, véase el anexo

Botón del volante***CUIDADO**

Trabajar en el selector de marchas únicamente cuando el encendido está desconectado.

- Botón del volante **(9)** Ref. ZF 0501 211 185
Esquema del circuito eléctrico: 0501 211 185
ver anexo
- Interruptor giratorio **(8)** Ref. ZF 6006 199 031
Esquema del circuito eléctrico: 6006 700 586
véase el anexo
- Versión EVOBUS
Ref. ZF 6006 199 030
Interruptor giratorio separado y selector de
marchas separado Ref. ZF 6006 235 012



014652

Desmontaje

- 1 Retirar el enchufe **(4)** del mazo de cables y 2 tornillos M5 **(5)**.
- 2 Retirar 4 tornillos M4 **(6)** del interruptor giratorio **(8)** y el enchufe **(7)** del mazo de cables.

Montaje

- 1 Enclavar el enchufe **(7)** en el mazo de cables y fijar el interruptor giratorio **(8)** con 4 tornillos M4 **(6)**.
Par de apriete M4 = **2,8 Nm**
- 2 Enclavar el enchufe **(4)** en el mazo de cables y fijar el selector de marchas de la columna de dirección **(9)** con 2 tornillos M5 **(5)**.
Par de apriete M5 = **5,5 Nm**

CUIDADO

Montar el enchufe sin carga de tracción y comprobar el enclavamiento.

NOTA

Es imprescindible que el acceso a los otros componentes (por ej. selector de freno por escalones) sea garantizado.

Sustitución del enchufe

Si estuviese reemplazar el enchufe, utilice por favor la herramienta estándar AMP.

Esquema de conexiones véase la lista de piezas.

* Versión especial

Selector de marchas por botonera*

(Referencia ZF 6006 039 006)

NOTA

Nº de pedido 6006 039 006 contiene un selector de marchas por botonera y una pegatina.

CUIDADO

Trabajar en el selector de marchas únicamente cuando el encendido está desconectado.

Desmontaje

- 1 Retirar el enchufe (1)

Montaje

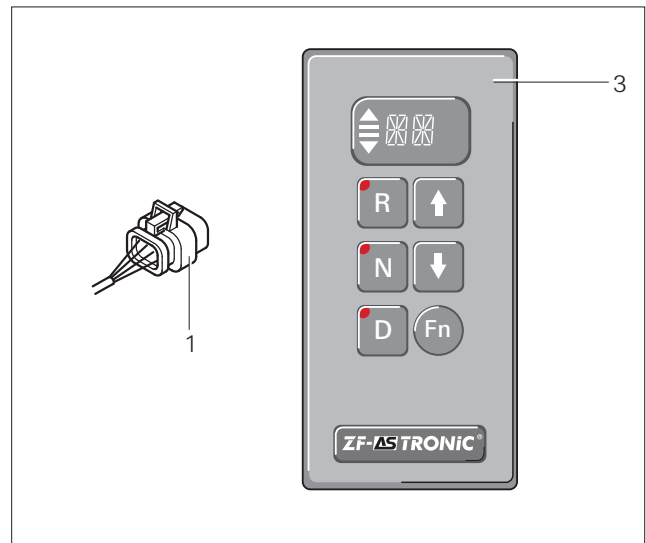
- 1 Enclavar el enchufe (1).
- 2 Fijar el selector de marchas por botonera (3).

CUIDADO

Montar el enchufe sin carga de tracción y comprobar el enclavamiento.

Sustitución del enchufe

Si estuviese reemplazar el enchufe, utilice por favor la herramienta estándar AMP.



019519

CUIDADO

Debido a la influencia electromagnética (CEM), el empleo de aparatos electrónicos (p.ej. teléfonos móviles, equipos de radiocomunicación...) puede causar funcionamientos incorrectos, hasta caídas de sistema. Por eso, esta pegatina debe ponerse en la zona visible para el conductor.



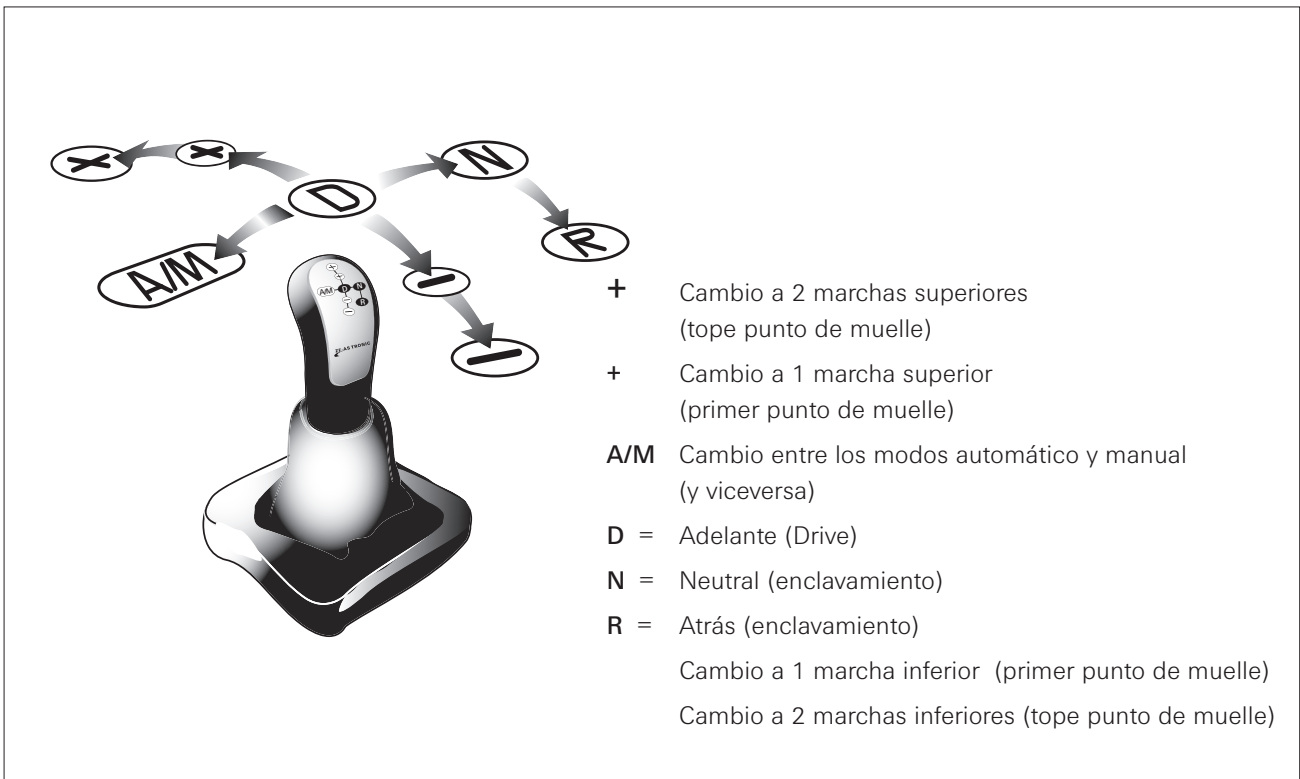
Pegatina

031577_es

* Versión especial

Cuando se emplea el selector de marchas por botonera 6006 039 006, deben cumplirse las siguientes **normas para el montaje:**

- Los equipos de radiocomunicación deben instalarse con una distancia mínima de 50 cm al selector de marchas ZF.
- Las antenas emisoras deben montarse con una distancia mínima de 1,5 m al selector de marchas ZF. El tipo de antena debe seleccionarse según la especificación del aparato emisor y del lugar de instalación en el vehículo.
- El cableado de aparatos emisores (p.ej. cables de alimentación de corriente, de micrófonos, de antenas) debe tenderse con una distancia de por lo menos 20 cm hasta el selector de marchas por botonera de ZF.
- Seleccionar los cables de alimentación de corriente según las instrucciones de montaje (tramos de cable cortos, sección de los cables adecuada, buen contacto en la alimentación de tensión y en el polo negativo en el vehículo o en el chasis).
- El selector de marchas por botonera ZF debe instalarse de tal manera que se garantice la distancia a aparatos emisores (p.ej. teléfonos móviles, equipos de radiocomunicación) mayor que 50 cm. Dado el caso, deben modificarse los aparatos emisores en el lugar de montaje.
- Evitar la posición de montaje horizontal del selector de marchas por botonera de ZF, para que el selector de marchas de ZF quede descartado como posibilidad para poner encima aparatos emisores (p.ej. teléfonos móviles). Así se evita una influencia directa EMC en el campo cercano de la antena de telefonía móvil sobre el sistema electrónico del selector de marchas.
- Deben evitarse soportes de telefonía móvil junto a o directamente en el selector de marchas por botonera.



024528

Selector de marchas con palanca de ZF

Nº de pedido con pomo: 6006 039 003
 Nº de pedido sin pomo: 0501 322 394
 Nº de plano: 0501 322 394
 Manual de Servicio: 1348 758 301

NOTA

El selector de marchas está previsto para su montaje en el tablero de instrumentos o en la consola. La cubierta y la bolsa de cuero necesario para cubrir la parte inferior del mando no forman parte del suministro de ZF.

Hay que seleccionar el lugar de montaje del selector de marchas de manera que en la entrada y en la salida del conductor no se dañe el selector de marchas.

Los datos adicionales sobre el selector de marchas figuran en el plano 6006 039 003.

Módulo electrónico*

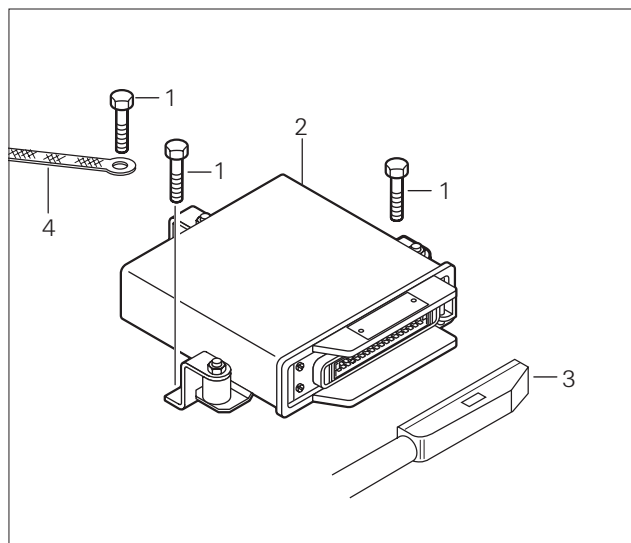
(Ref. ZF: 6041 322 023)

CUIDADO**Trabajar en el módulo electrónico únicamente cuando el encendido está desconectado.****NOTA**

El módulo electrónico se encuentra en el compartimiento electrónico del vehículo.

Desmontaje

- 1 Retirar el enchufe de 35 polos (3) en el módulo electrónico (2).
- 2 Retirar 3 tornillos (1) y la cinta para conexión a tierra (4).



014700

Montaje

Recomendaciones para el montaje:

El cárter del módulo electrónico debe conectarse con la masa del chasis a través de una cinta de conexión a tierra.

El módulo electrónico debe montarse en un lugar protegido según las posiciones de montaje homologadas.

- 1 Atornillar el módulo electrónico (2) y la cinta de conexión a tierra (4). Apretar los tornillos (1) M5 con **5,5 Nm**.
- 2 Enclavar el enchufe (3) en el módulo electrónico (2).

CUIDADO**Montar el enchufe sin carga de tracción y comprobar el enclavamiento.****Sustitución del enchufe**

Si estuviese reemplazar el enchufe, utilice por favor la herramienta estándar AMP.

Esquema de conexiones véase la lista de piezas.

* según la versión de la lista de piezas

Módulo electrónico 2*

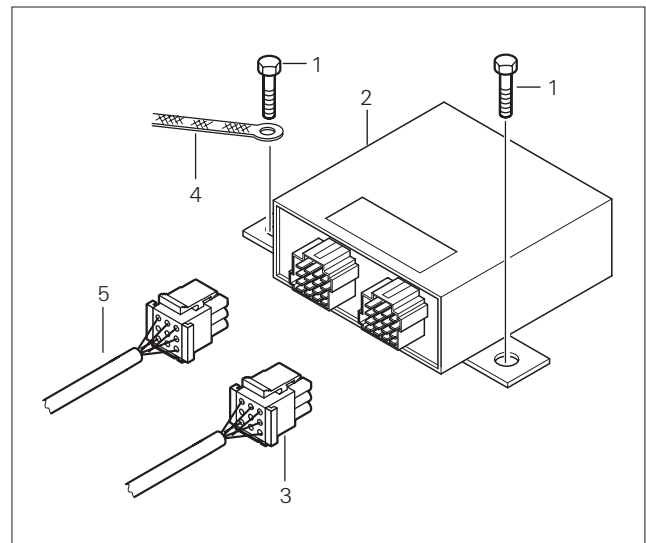
(Ref. ZF: 6041 322 044)

CUIDADO**Trabajar en el módulo electrónico únicamente cuando el encendido está desconectado.****NOTA**

El módulo electrónico se encuentra en el compartimiento electrónico del vehículo.

Desmontaje

- 1 Retirar el enchufe de 15 polos y de 18 polos (5 y 3) en el módulo electrónico (2).
- 2 Retirar 2 tornillos (1) y la cinta para conexión a tierra (4).



029484

Montaje

Recomendaciones para el montaje:

El cárter del módulo electrónico debe conectarse con la masa del chasis a través de una cinta de conexión a tierra.

El módulo electrónico debe montarse en un lugar protegido según las posiciones de montaje homologadas.

- 1 Atornillar el módulo electrónico (2) y la cinta de conexión a tierra (4). Apretar los tornillos (1) M5 con 5,5 Nm.
- 2 Enclavar el enchufe (5 y 3) en el módulo electrónico (2).

CUIDADO**Montar el enchufe sin carga de tracción y comprobar el enclavamiento.****Sustitución del enchufe**

Si estuviese reemplazar el enchufe, utilice por favor la herramienta estándar AMP.

Esquema de conexiones véase la lista de piezas.

* según la versión de la lista de piezas

ZMTEC

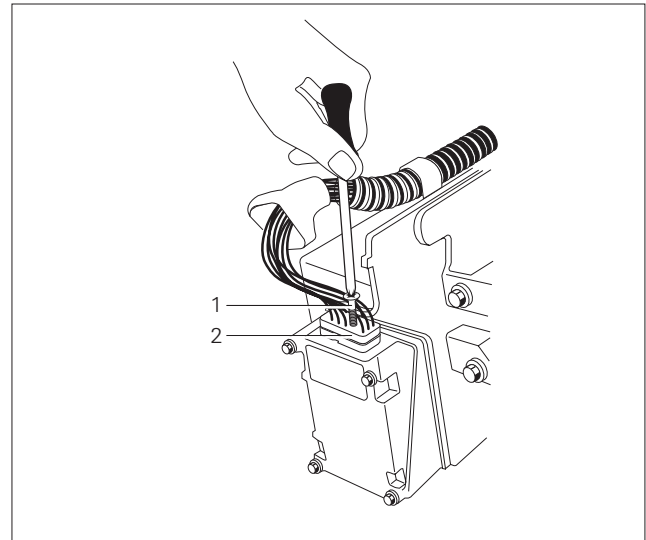
(ZF Meritor Transmission Electronic Control,
Referencia ZF 0501 320 211, véase el anexo)

CUIDADO

Trabajar en la ZMTEC únicamente cuando el encendido está desconectado.

Desmontaje

- 1 Retirar el tornillo (1) del enchufe (2).
- 2 Retirar el enchufe de 35 polos (2) de la ZMTEC (3).
- 3 Retirar 4 tornillos (4) y la ZMTEC (3).



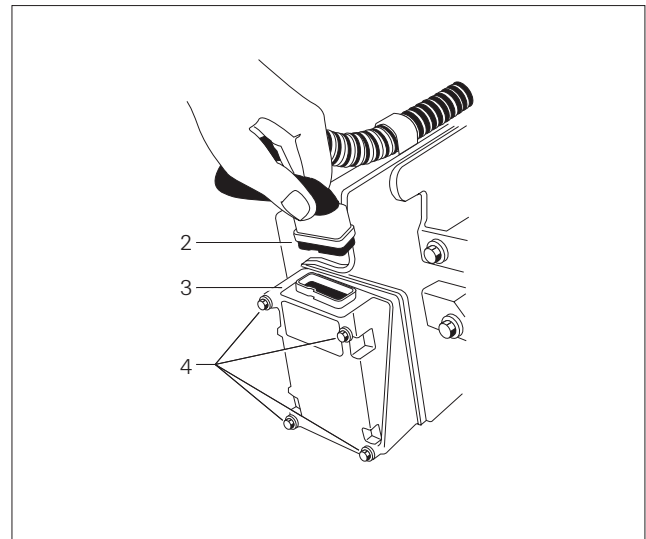
019503

Montaje

Recomendación para el montaje:

La **ZMTEC** debe montarse en un lugar protegido según las posiciones de montaje homologadas.

- 1 Fijar la **ZMTEC** (3) con 4 tornillos (4).
- 2 Enclavar el enchufe (2) en la **ZMTEC** (2) y apretar el tornillo (1).



019502

CUIDADO

Montar el enchufe sin carga de tracción y comprobar el enclavamiento.

Sustitución del enchufe

Si estuviese reemplazar el enchufe, utilice por favor la herramienta estándar AMP.

Esquema de conexiones véase la lista de piezas.

Asignación de los polos de la ZMTEC

ZMTEC Signal Cross Reference

Pin J1-	ESS Pin Description	ZMTEC SIGNAL	ZF SIGNAL	ESS SIGNAL
A1	12V power	12V		* 12V
A2	Switched +12V	24V Ignition		12V Ignition
A3	Power GND	GND		GND
B1	TLE 4211 pull to gnd output(2A).	PTO1 Relay	AD21	Low Range
B2	TLE 4211 pull to gnd output(2A).	PTO2 Relay	AD22	High Range
B3	Frequency input with DC offset monitor.	SPARE		Speed In 1
C1	TLE 4211 pull to gnd output(2A).	Neutral Request Relay		Solenoid 3
C2	TLE 4211 pull to gnd output(2A).	Reverse Relay control	AD23	Solenoid 4
C3	Frequency input with DC offset monitor.	SPARE		Speed In 2
D1	CAN High	Private CAN +		CAN Hi
D2	CAN Low	Private CAN -		CAN Lo
D3	CAN gnd	Private CAN gnd		
E1	J1708 Serial High	J1587 +		+1708
E2	J1708 Serial Low	J1587 -		-1708
E3	Pull to gnd output(500mA) with pullup, also to digital input	Switch power to relay that powers Wabco lever		Check Trans
F1	Pull to gnd output(500mA) with pullup, also to digital input	SureShift Interface-Raise LPF filter freq on input		Quasi 2
F2	Pull to gnd output(500mA) with pullup, also to digital input	ZF Display Interface-- Increase Pullup & raise LPF		Quasi 3
F3	Pull to gnd output(500mA) with pullup, also to digital input	ISO 14230 (ISO 9141@10.4kBPS) Raise LPF freq		Quasi 4
G1	Digital input with 1K pullup resistor.	PTO1 Request	EDM23	Neutral
G2	Digital input with 1K pullup resistor.	PTO1 ACK	EDM21	In Gear
G3	Digital input with 1K pullup resistor.	Power to Wabco shift lever (change resistor to 0Ω)		Digital 3
H1_	Digital input with 1K pullup resistor.	PTO2 Request	EDM25	Set
H2	Digital input with 1K pullup resistor.	PTO2 ACK	EDM22	Resume
H3	Digital input with 1K pullup resistor.	Misc Switch	EDM24	Pause
J1	Analog input with 499 Ohm 1 Watt pullup	Analog shift lever (use 2k pullup).		Trans Temp
J2	Analog input with 499 Ohm 1 Watt pullup	Analog shift lever (use 2k pullup).		Trans Fluid
J3	5V supply for analog voltage reference	SPARE		Reference
K1	Analog input with pulldown resistor	SPARE		Analog 3
K2	Analog input with pulldown resistor	SPARE		ESS Knob
K3	Ground for analog inputs.	Gnd for analog shift lever		GND
CAN Bus	N/A	POST	ED23	N/A

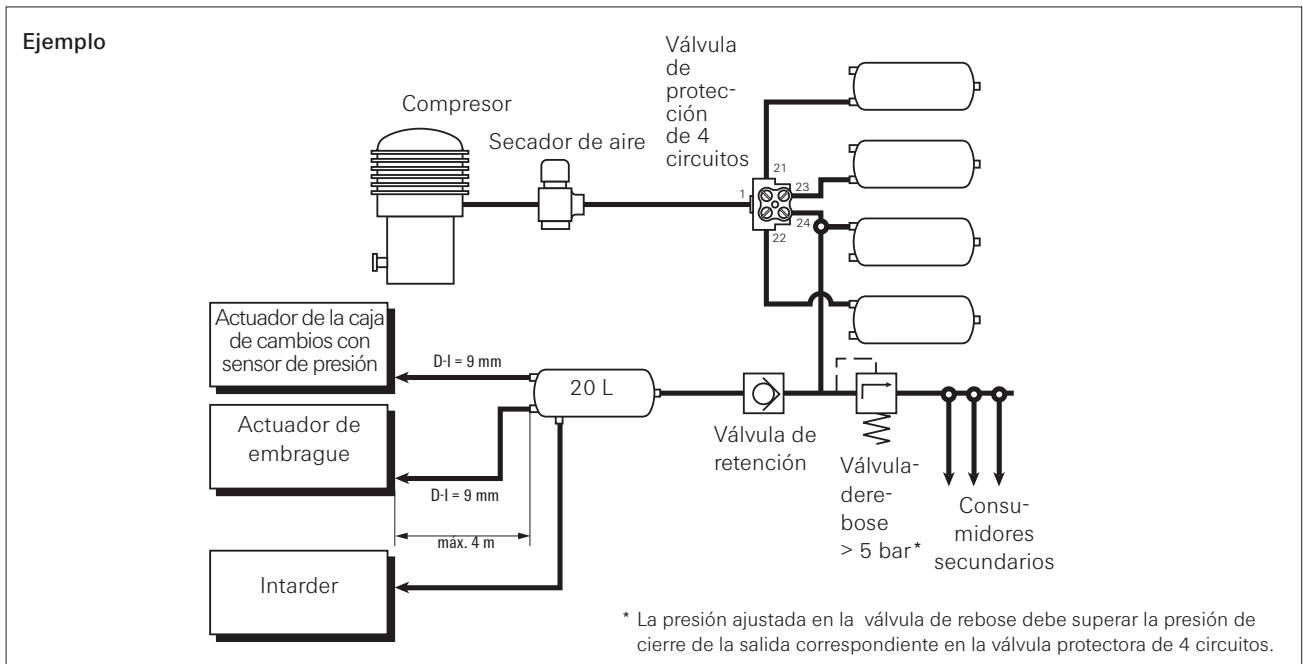
KEB 3/13/01 original table
 JHD 3/13/01 formatting, corrections
 JHD 6/6/01 correction – ESS ignition line is 12v signal

1337 D1 0074

Designaciones de los tipos y de los números de pedido

Enchufe	Uso	Tipo	Fabricante	Ref. fabricante	Nº CKD	Tipo protección
X1	Actuador de la caja de cambios (TCU)	Casquillo de 20 polos	Kostal	Caja del enchufe: 09432001 Contacto hembra: 22124472200 Junta: 10800444521 Tapón ciego: 10800472632	6029 199 090	IP 67/ 69
X1	Actuador de la caja de cambios (TCU) versión especial	Casquillo de 18 polos	Kostal	Caja del enchufe: 09432691 Contacto hembra: 22124472200 Junta: 10800444521 Tapón ciego: 10800472632	6029 199 125	IP 67/ 69
X21	Diagnóstico	Conector de 6 polos MNL	AMP	Caja del enchufe: 926682-3 Contacto hembra: 926887-1	6029 199 027	
X21	Diagnosis contraenchufe	Casquillo de 6 polos MNL	AMP	Caja del enchufe: 350715-1 Contacto hembra: 926882-3	6029 199 092	
X2	Selector de marchas por palanca	Casquillo de 21 polos de 3 filas	AMP	Caja del enchufe: 8-968975-1 Kontaktbuchse: 927771-3	6029 199 160	
X2	Selector de marchas por palanca (Conector para el selector de 3 filas de marchas)	Conector de 21 polos	AMP	Caja del enchufe: 1-967630-1 Contacto hembra: 926887-1	-	
X2	Selector de marchas por botonera	Casquillo de 14 polos AMPSEAL	AMP	Caja del enchufe: 776273-1 Contacto hembra: 770854-3	6029 199 133	
X2	Selector de marchas (con módulo E separado)	Casquillo de 14 polos JPT	AMP	Caja del enchufe: 929504-5 Contacto hembra: 927771-3	6029 199 042	
X36	Módulo E del selector de marchas para consola con módulo E separado	35 polos	AMP	Caja del enchufe: 925379-1 Soporte: 928544-1 Caperuza: 925380-1 Tornillo ISO-1481 Conector 2,9X9,5-F Junta: ZF 6020 303 013 Contacto hembra: 925590-1	6029 199 091	
X36a	Módulo electrónico 2	Casquillo de 15 polos	AMP	Caja del enchufe: 964561-2 Contacto hembra: 927771-3	6029 199 143	
X36b	Módulo electrónico 2	Casquillo de 18 polos	AMP	Caja del enchufe: 8-968974-1 Contacto hembra: 927771-3	6029 199 144	
X5	Pantalla JPT	Casquillo de 8 polos	AMP	Caja del enchufe: 929504-3 Contacto hembra: 927771-3	6029 199 108	
A11/A14	Transmisor de salida	Casquillo de 4 polos DIN Baj. ángulo	AMP	Caja del enchufe: 1-967325-1 Caperuza: 965783 Contacto hembra: 0-929974-1 Junta: 828920-1 Tapón ciego: 828922-1	6029 199 111	IP 67/ 69K
X17	Punto de separación del red de a bordo	Casquillo de 22 polos JPT	AMP	Caja del enchufe: 929504-7 Contacto hembra: 927771-3	6029 199 043	
X17 A Contraenchufe	Punto de separación del red de a bordo	Conector de 22 polos JPT	AMP	Caja del enchufe: 929505-7 Contacto macho: 928930-5	6029 199 025	
X17	Punto de separación del red de a bordo	Casquillo de 18 polos JPT	AMP	Caja del enchufe: 929504-6 Contacto hembra: 927771-3	6029 199 084	
X17 A Contraenchufe	Punto de separación del red de a bordo	Conector de 18 polos JPT	AMP	Caja del enchufe: 929505-6 Contacto macho: 928930-5	6029 199 026	
X18	Punto de separación del red de a bordo CAN	Casquillo de 6 polos JPT	AMP	Caja del enchufe: 929504-2 Contacto hembra: 927771-3	6029 199 109	
X18 A Contraenchufe	Punto de separación del red de a bordo CAN	Conector de 6 polos JPT	AMP	Caja del enchufe: 926682-3 Contacto macho: 928930-5	6029 199 110	
X18	Punto de separación del red de a bordo CAN	Conector de 3 polos Serie DT	Deutsch	Caja del enchufe: DT06-3S-CE04 Contacto macho: 0462-202-16141	-	IP69H
X18 A Contraenchufe	Punto de separación del red de a bordo CAN	Casquillo de 3 polos Serie DT	Deutsch	Caja del enchufe: DT06-3S-CE04 Contacto hembra: 0462-201-16141	-	IP69H
X19	Punto de separación de la cabina	Casquillo de 18 polos JPT	AMP	Caja del enchufe: 929504-6 Contacto hembra: 927771-3	6029 199 084	
X20 Contraenchufe de X19	Punto de separación de la cabina	Conector de 18 polos JPT	AMP	Caja del enchufe: 929505-6 Contacto macho: 928930-5	6029 199 026	
X19	Punto de separación de la cabina	Conector de 31 polos Serie WT	Deutsch	Caja del enchufe: Ref. ZF: 6029 301 114 - Embrague: WTC06B-24-31PN Contacto macho: 0460-202-16141	-	IP69H
X20 Contraenchufe de X19	Punto de separación de la cabina	Casquillo de 31 polos Serie WT	Deutsch	Caja del enchufe: WT06B-24-31SN Contacto hembra: 0462-201-16141	-	IP69H

Sustitución del conector: Si se debe sustituir un conector, utilice por favor la herramienta estándar AMP.
Esquema de conexión véase lista de piezas.



027526

Mostrar y borrar el contenido de la memoria de fallos

Este documento es válido para vehículos con pantalla (display)-ZF en combinación con el sistema de caja de cambios ZF-ASTRONIC. Para vehículos con un display (pantalla) propio, véanse las instrucciones en el Manual de Servicio del fabricante del vehículo.

Mostrar (leer) el contenido de la memoria de fallos:

- Parar el motor
- Conectar el encendido
- Colocar el selector giratorio en posición «N» y accionar al mismo tiempo el freno de servicio
- Con freno de estacionamiento accionado, mover la palanca por impulsos del selector de marchas, hacia adelante y mantenerla en esta posición
- Ahora, leer los fallos en la pantalla (display)

Subsanar las causas de los fallos en un taller especializado y autorizado. Antes de iniciar la prueba en carretera, borrar la memoria de fallos.

Borrar la memoria de fallos:

- Desconectar el motor y el encendido
- Mantener pulsado hacia delante la palanca por impulsos del selector de marchas
- Conectar el encendido
- Después de aprox. 3 segundos, soltar la palanca por impulsos. La palanca volverá a su posición central
- Esperar aprox. 3 segundos y pulsar la palanca por impulsos del selector de marchas hacia delante y mantenerla en esa posición
- Transcurridos aprox. 3 segundos desconectar el encendido
- Hemos borrado el contenido de la memoria de fallos

Una vez efectuada la prueba en carretera, volver a leer la memoria de averías y dado el caso, subsanar las causas de los fallos en un taller especializado y autorizado o bien borrar la memoria de fallos.

Reservado el derecho a introducir modificaciones técnicas	ZF Friedrichshafen AG D 88038 Friedrichshafen	Tel. ++49 (7541) 77-0 Fax ++49 (7541) 77-908000 Internet www.zf.com	
---	---	---	---

Selector de marchas por pulsadores-ZF: Mostrar y borrar el contenido de la memoria de fallos

Este documento es válido para vehículos equipados con el selector de marchas por pulsadores-ZF (ref. ZF: 0501 219 979) en combinación con el sistema de caja de cambios ZF-AS Tronic.

Mostrar (leer) el contenido de la memoria de fallos:

- Parar el motor
- Conectar el encendido
- Colocar el selector de marchas en posición «N»
- Accionar el freno de servicio
- Con freno de servicio activado, pulsar la tecla «↑» del selector de marchas y mantenerla pulsada
- Ahora, leer los fallos en la pantalla (display)

Subsanar las causas de los fallos en un taller especializado y autorizado. Antes de iniciar la prueba en carretera, borrar la memoria de fallos.

Borrar la memoria de fallos:

- Desconectar el motor y el encendido
- Pulsar la tecla «↑» del selector de marchas y mantenerla pulsada
- Conectar el encendido
- Después de aprox. 3 segundos volver a soltar el pulsador
- Esperar aprox. 3 segundos y accionar el pulsador «↑» del selector de marchas y mantenerlo pulsado
- Transcurridos aprox. 2 - 3 segundos desconectar el encendido
- Hemos borrado el contenido de la memoria de fallos

Una vez efectuada la prueba en carretera, volver a leer la memoria de averías y dado el caso, subsanar las causas de los fallos en un taller especializado y autorizado o bien borrar la memoria de fallos.



Medidas en el CAN BUS por medio del medidor digital

NOTA

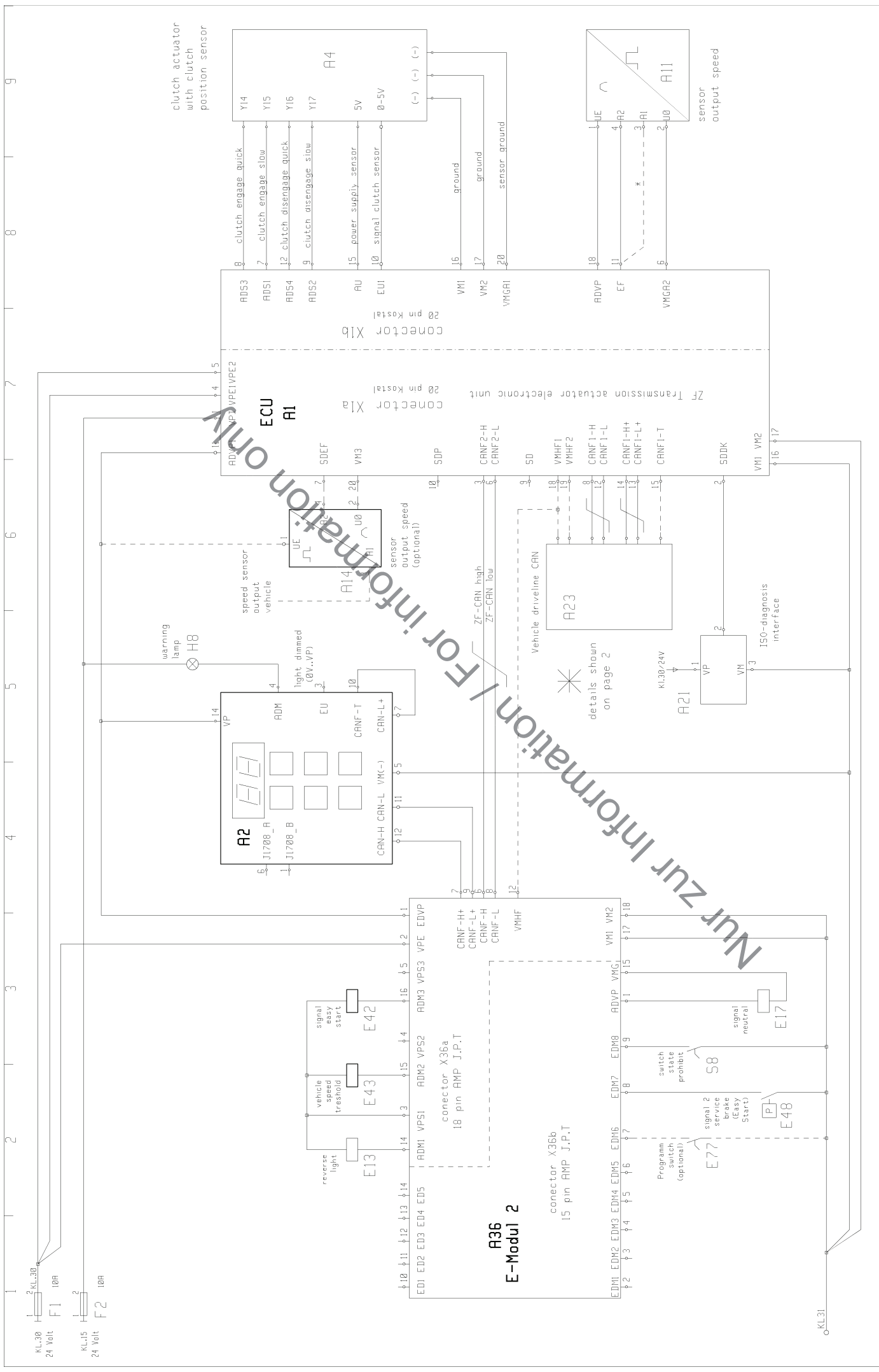
Todas las medidas que se describen a continuación se realizan con la caja de bornes y un dispositivo de medición múltiple.

Los valores reales se miden entre los bornes correspondientes y se comparan con los valores teóricos indicados (punta de medición roja «+», punta de medición negra «-».)


Esta medición incluye también el cableado y la conexión por enchufe.

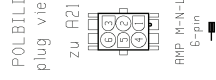
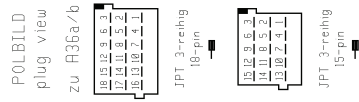
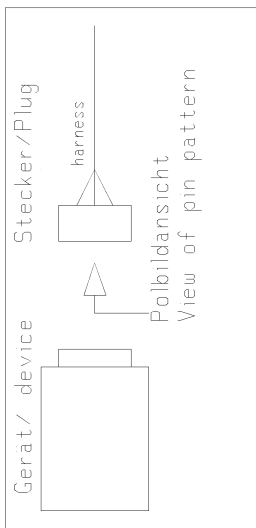
1. Ajustar el dispositivo de medición múltiple a la medición de resistencia.
2. Encendido DESCONECTADO (todos los dispositivos de mando deben estar conectados).
3. Conectar la caja de bornes.

Medición entre	valor teórico	valor real	Causa posible
CAN-H punta de medición roja	aprox. 60 Ω	aprox. 0 Ω	Cortocircuito desde CAN H hacia CAN L
y		aprox. 120 Ω	La conexión hacia una resistencia terminal está interrumpida o la resistencia está dañada.
CAN L punta de medición negra		aprox. ∞ Ω	Las dos resistencias terminales no están conectadas o bien están dañadas o el CAN está interrumpido.



Nur zur Information / For information only

	Computer-Zeichnung Original nicht verändern Computer drawing Do not modify original copy	Ind. Anz. Nummer A	Datum 08-11-03	Name Molnau	Bearbeit. Draun 06-05-31	Molnau Molnau 06-05-31	Ähnl. Zeichnung Similar Draw. Beschreibung / Description STROMLAUFPLAN IC CIRCUIT DIAGRAM	Zeichnungs-Nr. Drawing-No. 6029.713.148	Ind. Blatt von Sheet of A 1 2	ZF Friedrichshafen AG DIN
	Computer-Zeichnung Diese Zeichnung darf weder kopiert, noch dritten Personen ohne unsere Erlaubnis mitgeteilt werden. Diese Konstruktion ist unser Eigentum. This drawing may not be copied or disclosed to third persons without permission of ZF. We are the owner of this design.									
Techn. Information Technical Information Astronic Bus Standard Push Button Shifter										



A 1 ZF Getriebesteller-Elektronik	A 2 Fahrshalter + Display	A 4 Kupplungssteller mit Sensorik
A11 Drehzahlgeber Abtrieb	A14 Drehzahlgeber Abtrieb Tacho	A21 Diagnosechnittstelle nach DIN ISO 9141
A23 Fahrzeug Antriebsstrang CAN	A36 E-Modul ZF	E13 Rückfahrleuchteinwerfer
E17 Neutral Signal	E42 Easy start	E43 Signal geschwindigkeitssabh.
E48 Signal 2 Betriebsbremse (Easy Start)	E77 Programmumschaltung	F 1 Sicherung 10A (K1.30)
F 2 Sicherung 10A (K1.15)	H 8 Halblampe	S 4 Schaltverhinderung
Y14 MV Kuppl. schliessen schnell (Entlueften)	Y15 MV Kuppl. schliessen langsam (Entlueften)	Y16 MV Kuppl. oeffnen schnell (Belueften)
Y17 MV Kuppl. oeffnen langsam (Belueften)		

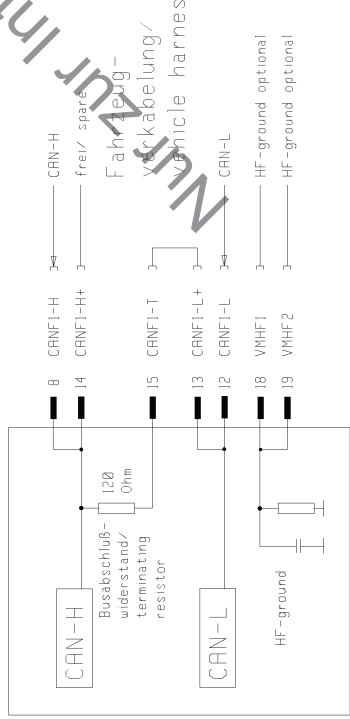
ZF transmission actuator electronic unit	Shift lever with display	Clutch actuator with clutch position sensor
Sensor output speed	Sensor output speed speedometer	Diagnostic interface DIN ISO 9141
Vehicle driveline CAN	E-Modul ZF	Reverse light
Signal Neutral	Easy start	Vehicle speed threshold
Signal 2 service brake (Easy Start)	Program Switch	Fuse 10A
Fuse 10A	Warning lamp	Switch state prohibit
Sol. valve clutch engage fast	Sol. valve clutch engage slow	Sol. valve clutch disengage fast
Sol. valve clutch disengage slow		

Getriebestellerelektronik konfiguriert als CAN-Bus-Endteilnehmer

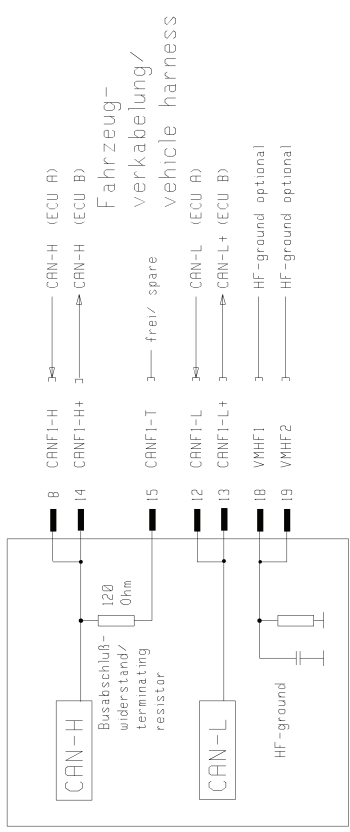
Getriebestellerelektronik konfiguriert als CAN-Bus-Mittelteilnehmer

Transmission ECU CAN mid-user

* A23



* A23



Computer-Zeichnung Original nicht verändern Computer drawing Do not modify original copy

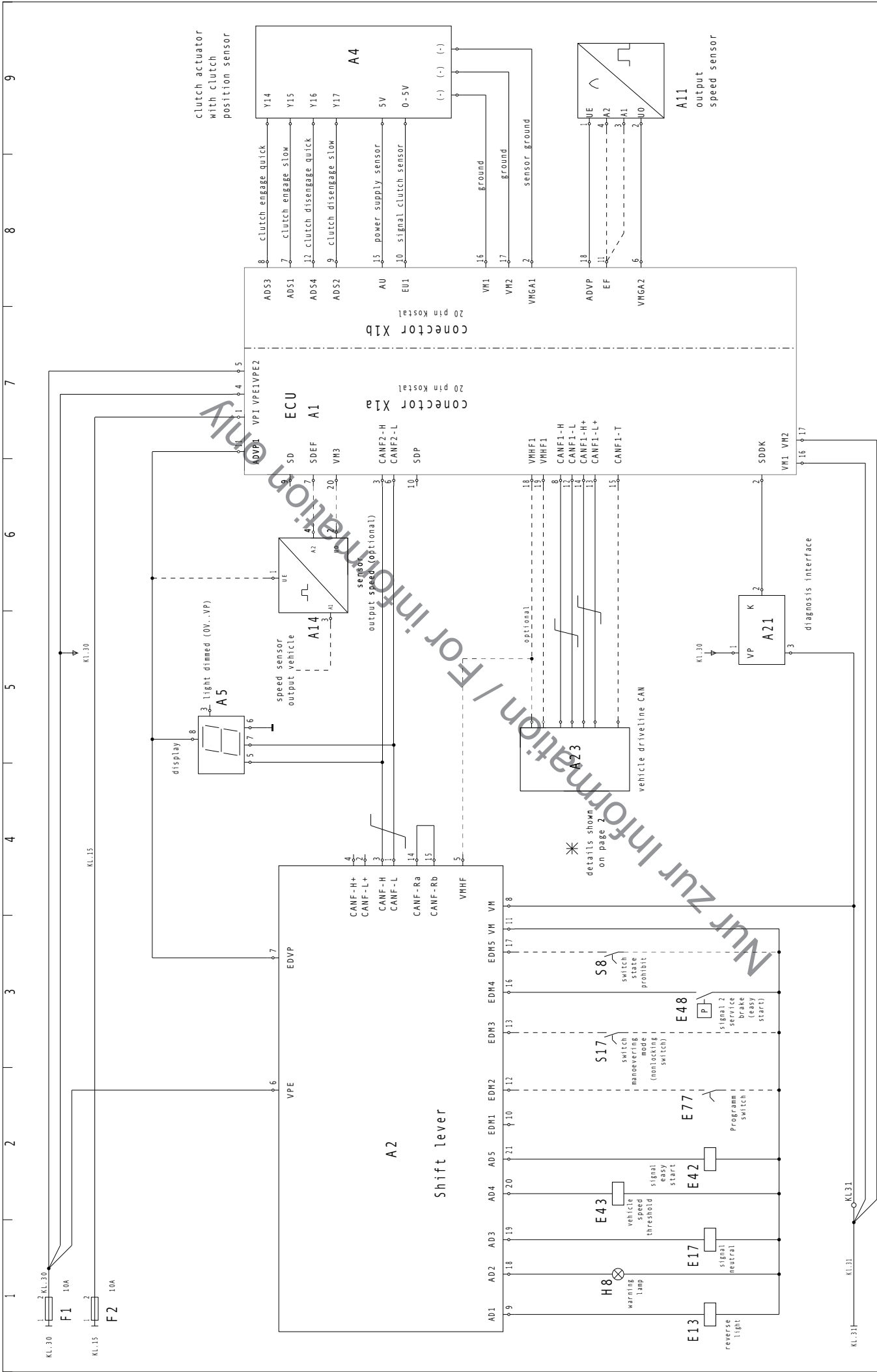
Ind.	Fnz. Nummer	Datum	Name
A	08-11-03	Mollnau	
Bearbeit.	Drawn	06-05-31	Mollnau
Konstr.	Design	06-05-31	Mollnau

Diese Zeichnung darf weder kopiert, noch dritten Personen ohne unsere Erlaubnis mitgeteilt werden. Diese Konstruktion ist unser Eigentum. This drawing may not be copied or disclosed to third persons without permission of ZF. We are the owner of this design.

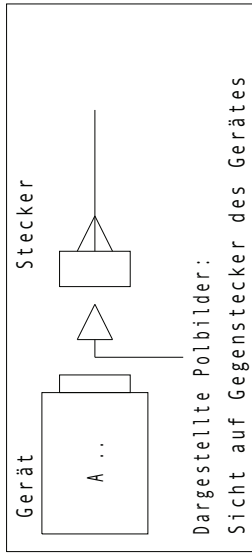
Techn. Information Astronic Bus Standard Push Button Shifter

Ähnl. Zeichnung: Similar Draw. STROMLAUFPLAN IC CIRCUIT DIAGRAM

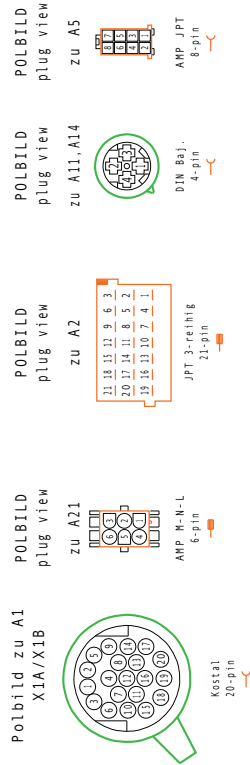
Zeichnungs-Nr.	Ind.	Blatt von	Ind.	Blatt von
6029.713.148	A	2	A	2
ZF Friedrichshafen AG		ZF Friedrichshafen AG		



		Computer-Zeichnung Original nicht verändern Computer drawing Do not modify original copy		Änderungen / Modifications	
Computer-Zeichnung Original nicht verändern Computer drawing Do not modify original copy		Diese Zeichnung darf weder kopiert, noch dritten Personen ohne unsere Erlaubnis mitgeteilt werden. Diese Konstruktion ist unser Eigentum. This drawing may not be copied or disclosed to third persons without permission of ZF. We are the owner of this design.		Anhl. Zeichnung Similar Draw.	
Techn. Information Technical Information ASTronic Bus Standard Joystick Shifter		Benennung / Description Stromlaufplan Circuit Diagram		Zeichnungs-Nr. Drawing-No. 6029.713.149	
Bearbeit. Drawn 06-05-31 Molnau		Konstr. Design 06-05-31 Molnau		Ind. Blatt von Steer or 1 2 2	
ZF Friedrichshafen AG		Ind. Blatt von Steer or			



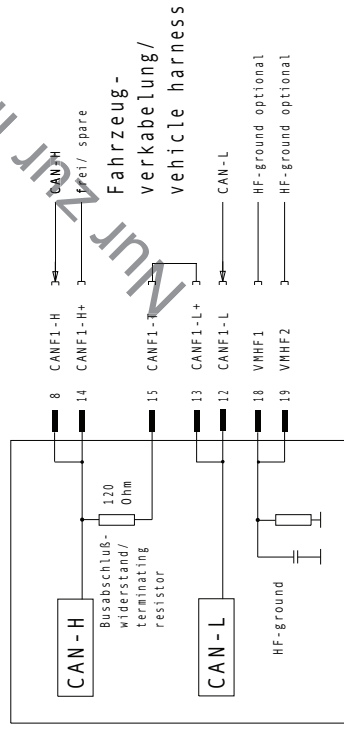
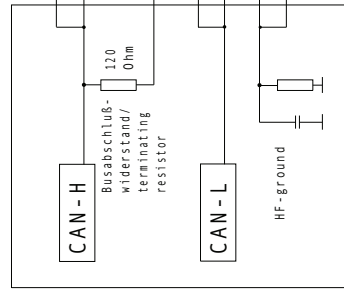
Dargestellte Polbilder:
Sicht auf Gegenstecker des Gerätes



A 1 A 2	ZF Getriebebesteller-Elektronik Fahrschalter	ZF transmission actuator electronic unit Shift lever
A 4 A11	Kupplungssteller mit Sensorik Drehzahlgeber Abtrieb	Clutch actuator with Clutch position sensor Sensor Output Speed
A21 A23	Diagnoseschnittstelle nach DIN ISO 9141 Fahrzeug Antriebsstrang CAN	Diagnostic Interface DIN ISO 9141 Vehicle driveline CAN
F 1 F 2	Sicherung 10A (KI..30) Sicherung 10A (KI..15)	Fuse 10A Fuse 10A
H 8	Warnlampe	Warning lamp
E13 E17 E42 E43 E48 E77	Rueckfahrsscheinwerfer Neutral Signal Easy Start Geschwindigkeitsschwelle Signal 2 Betriebsbremse Programm Schalter	Revers Light Signal Neutral Easy Start Vehicle Speed Treshold Signal 2 Service Brake(easy start) Program switch
S 8 S17	Schaltverhinderung Schalter Rangieren	Switch State Prohibit Manoeuvring Mode Switch
Y14 Y15 Y16 Y17	MV Kuppl. schliessen schnell (Entluften) MV Kuppl. schliessen langsam (Entluften) MV Kuppl. oeffnen schnell (Belueften) MV Kuppl. oeffnen langsam (Belueften)	Sol. Valve Clutch Engage Fast Sol. Valve Clutch Engage Slow Sol. Valve Clutch Disengage Fast Sol. Valve Clutch Disengage Slow

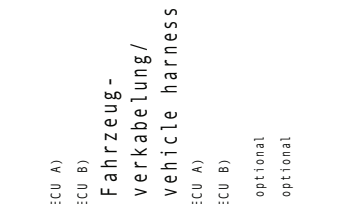
Getriebebestellerelektronik
konfiguriert
als CAN-Bus-Mitteltteilnehmer

Getriebebestellerelektronik
konfiguriert
als CAN-Bus-Endteilnehmer



*

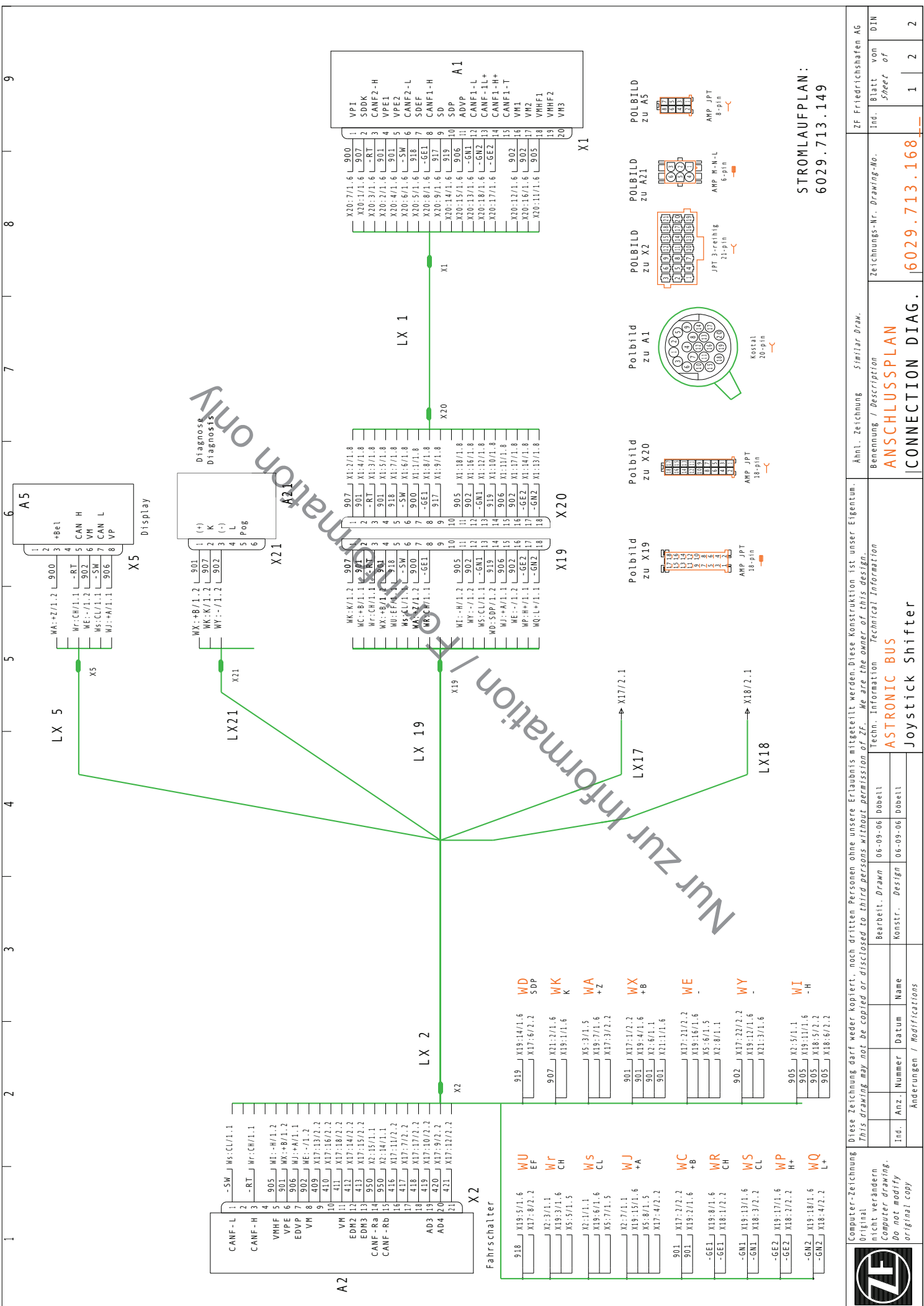
A23



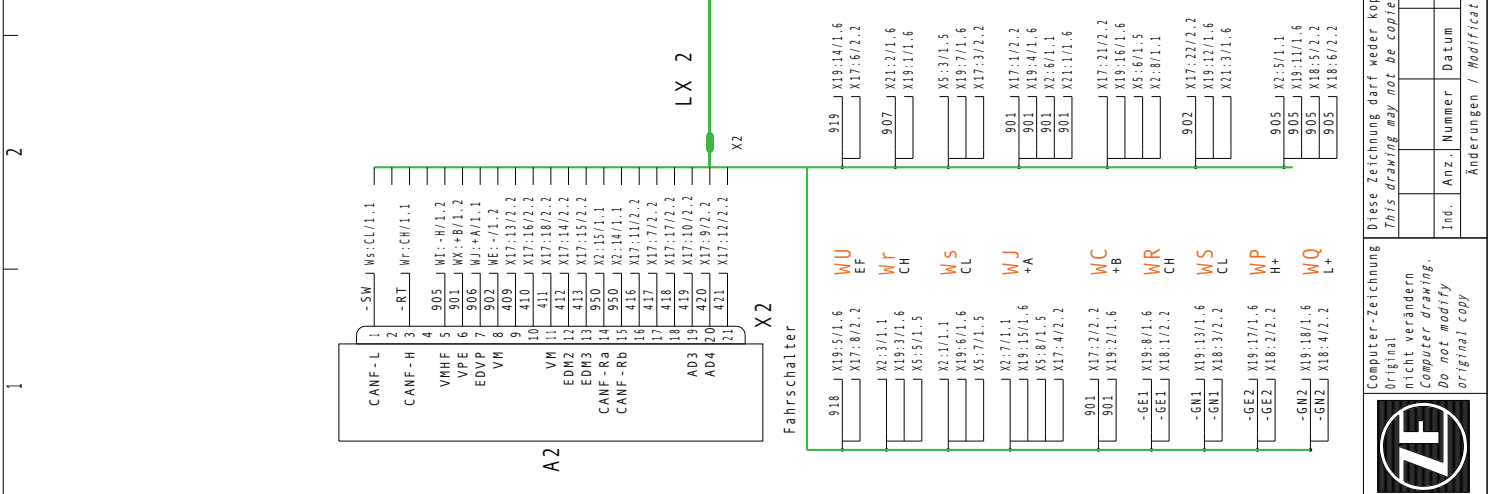
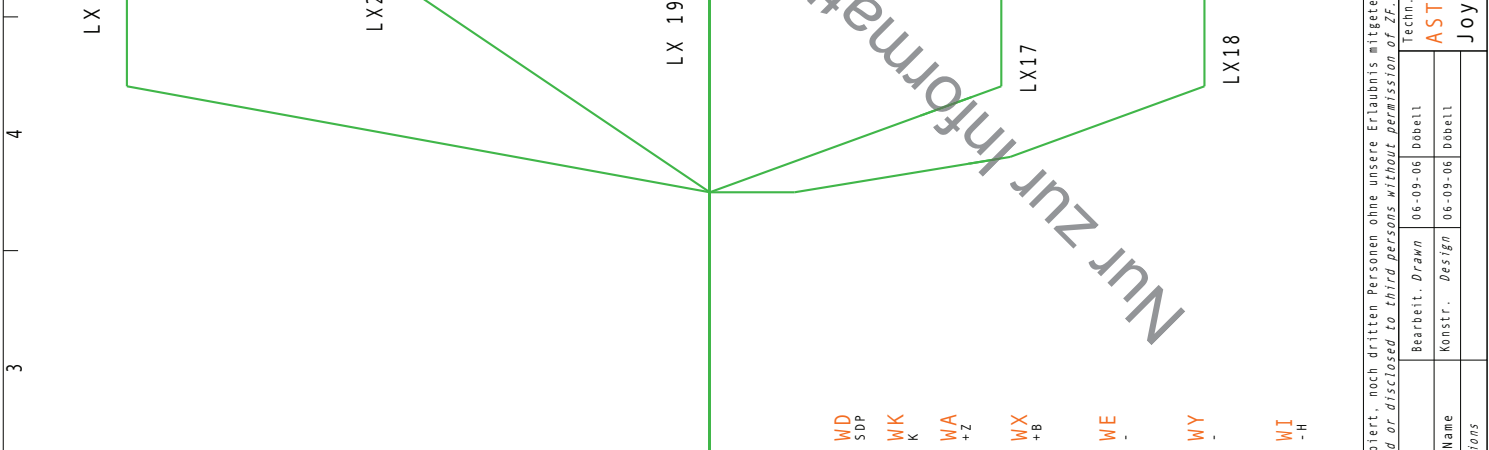
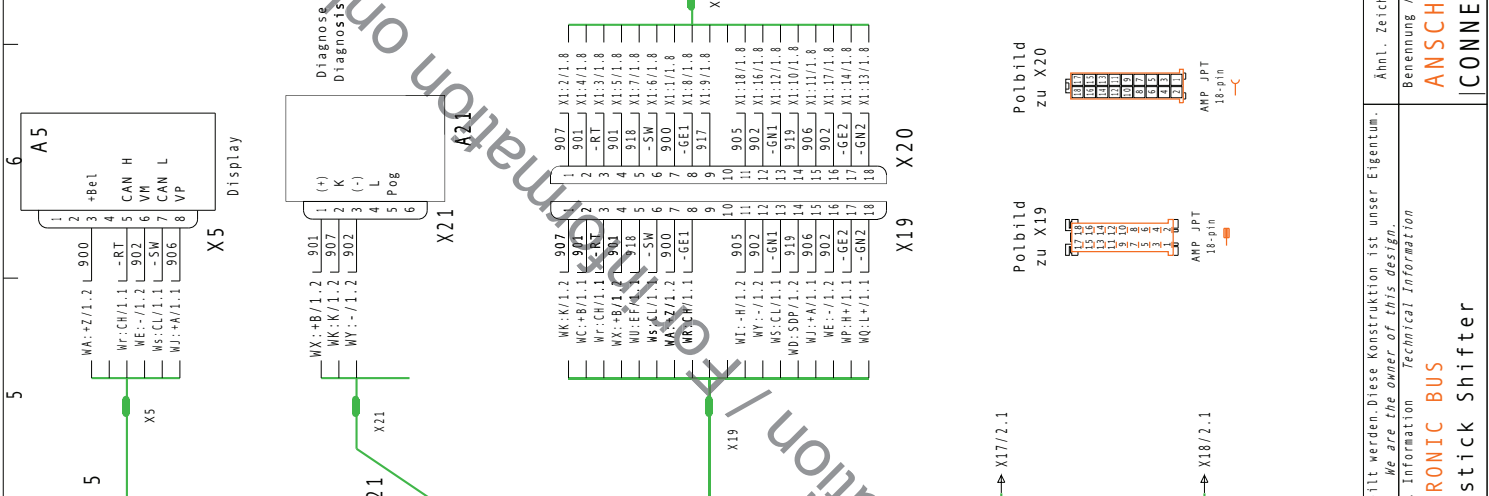
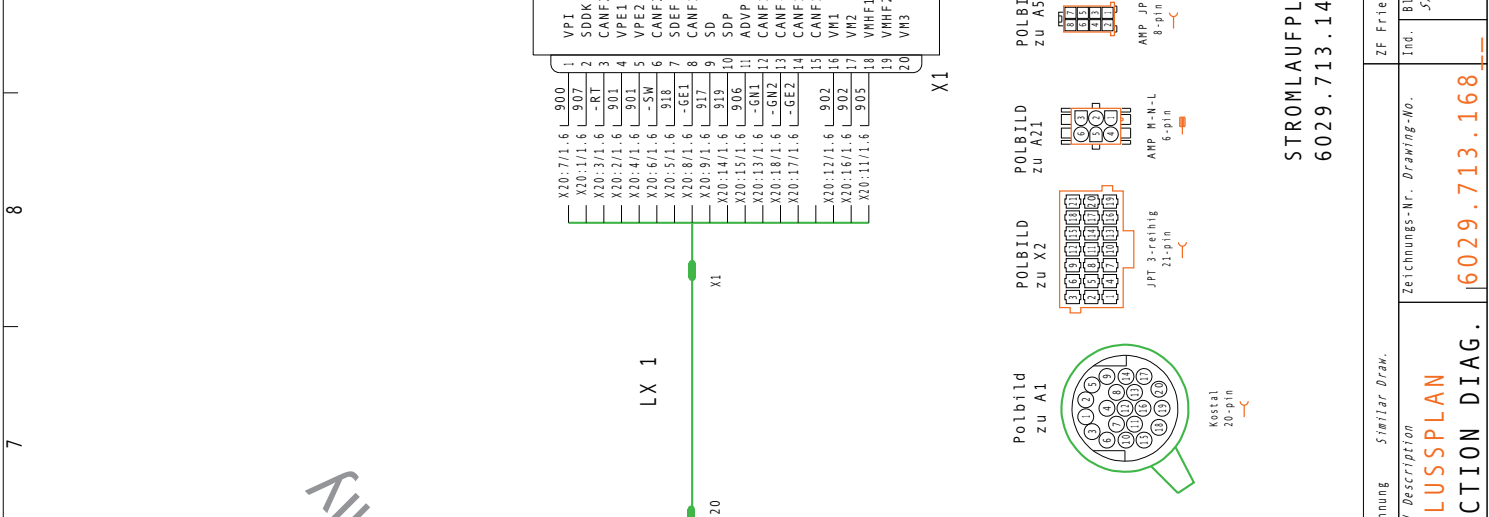
*

A23

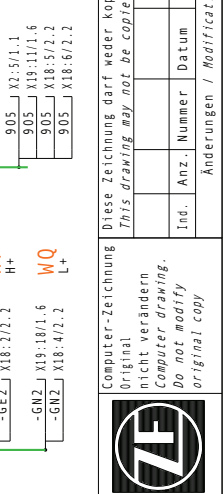
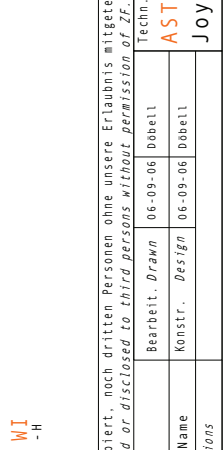
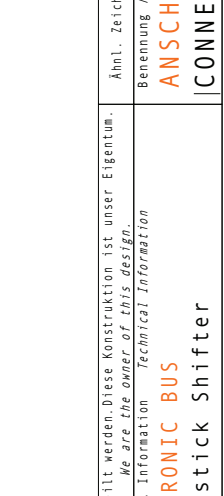
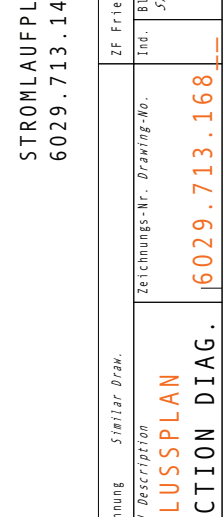
	Computer-Zeichnung Original nicht verändern Computer drawing. Do not modify original copy		Änderungen / Modifications		Techn. Information ASTronic Bus Standard Joystick Shifter		Anhl., Zeichnung Similar Draw. Stromlaufplan Circuit Diagram		ZF Friedrichshafen AG		
	Diese Zeichnung darf weder kopiert, noch dritten Personen ohne unsere Erlaubnis mitgeteilt werden. Diese Konstruktion ist unser Eigentum. This drawing may not be copied or disclosed to third persons without permission of ZF. We are the owner of this design.		Bearbeit. / Drawn	06-05-31	Nollnau	Benennung / Description Zeichnungs-Nr. / Drawing-No.		Ind. Blatt von Steuer or		ZF Friedrichshafen AG	
Ind. Anz. / Nummer		Datum		Name		6029.713.149		2		2	
Ind. Anz. / Nummer		Datum		Name		6029.713.149		2		2	



NUR ZUR INFORMATION / Information Only



STROMLAUFPLAN:
6029.713.149



Anl. Zeichnung		Similar Draw.	
Benennung / Description		Zeichnungs-Nr. Drawing-No.	
ASTRONIC BUS		6029.713.168	
Joystick Shifter		ICONNECTION DIAG.	
Anl. Zeichnung		ZF Friedrichshafen AG	
Ind. Blatt		von	
1		Steuer	
2		of	

Computer-Zeichnung Original nicht verändern Computer drawing - Do not modify original copy

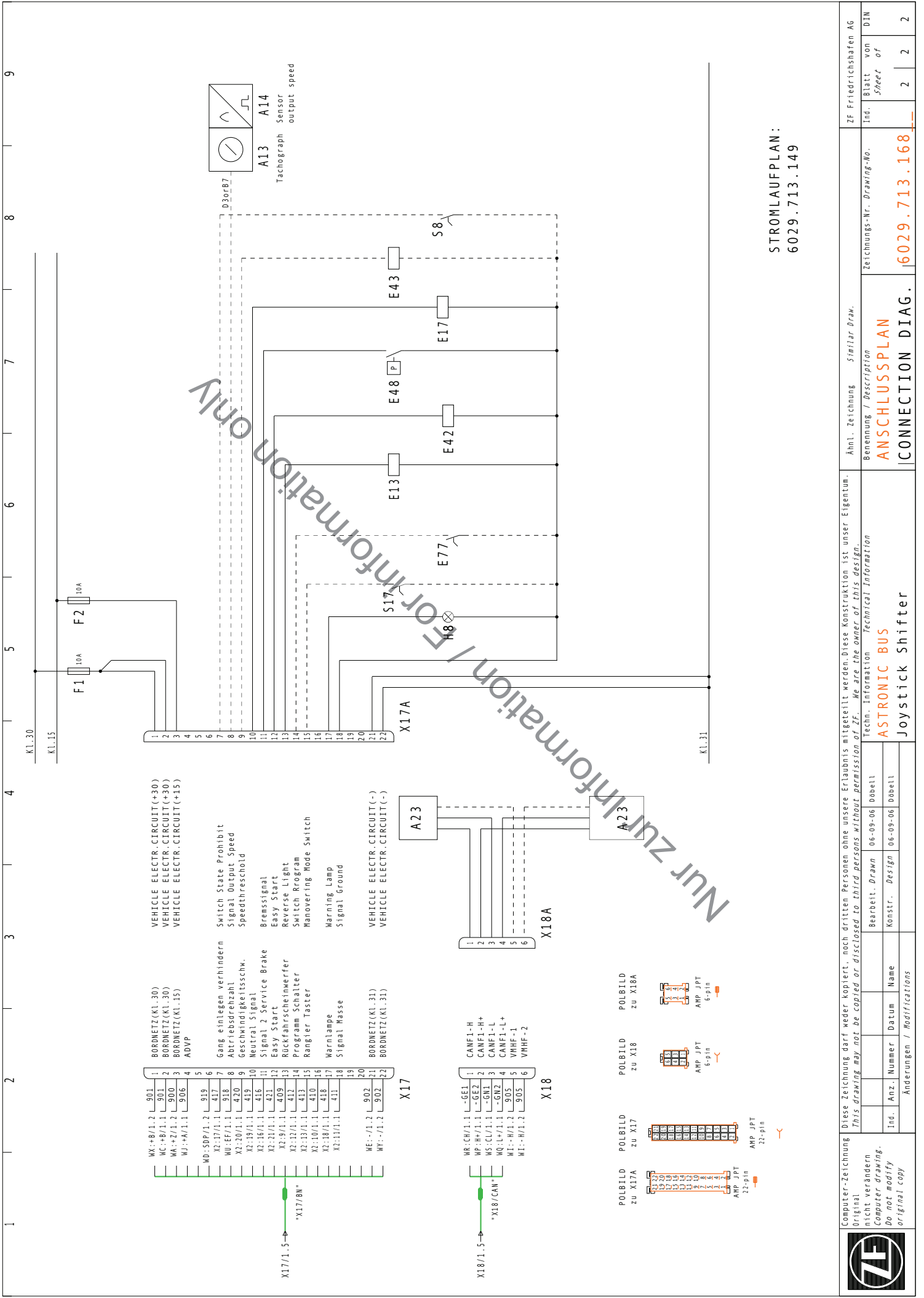
Diese Zeichnung darf weder kopiert, noch dritten Personen ohne unsere Erlaubnis mitgeteilt werden. Diese Konstruktion ist unser Eigentum. This drawing may not be copied or disclosed to third persons without permission of ZF. We are the owner of this design.

Ind.	Anz.	Nummer	Datum	Name
			06-09-06	Bobell
			06-09-06	Bobell

Techn. Information Technical Information

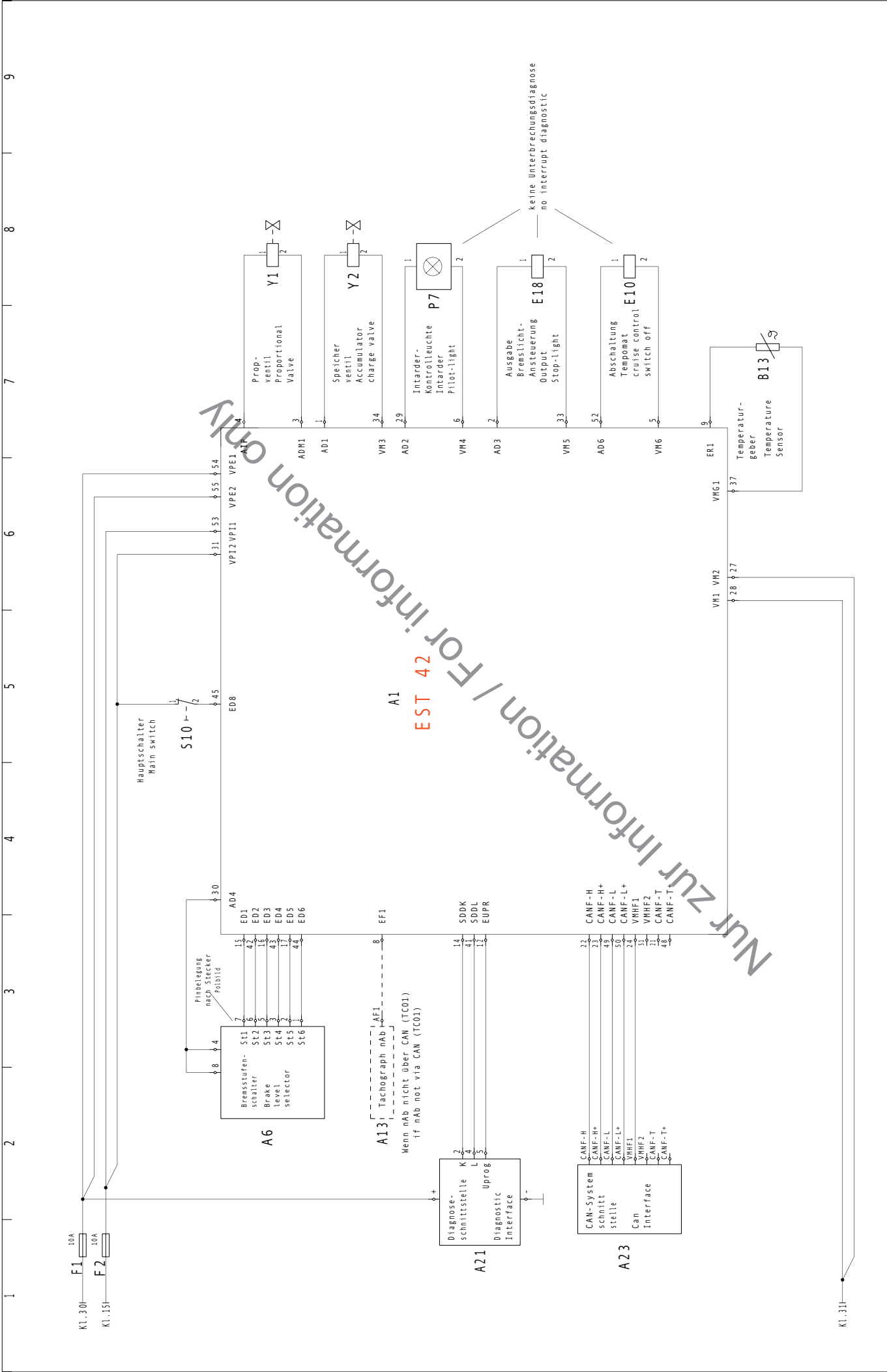
ASTRONIC BUS

Joystick Shifter

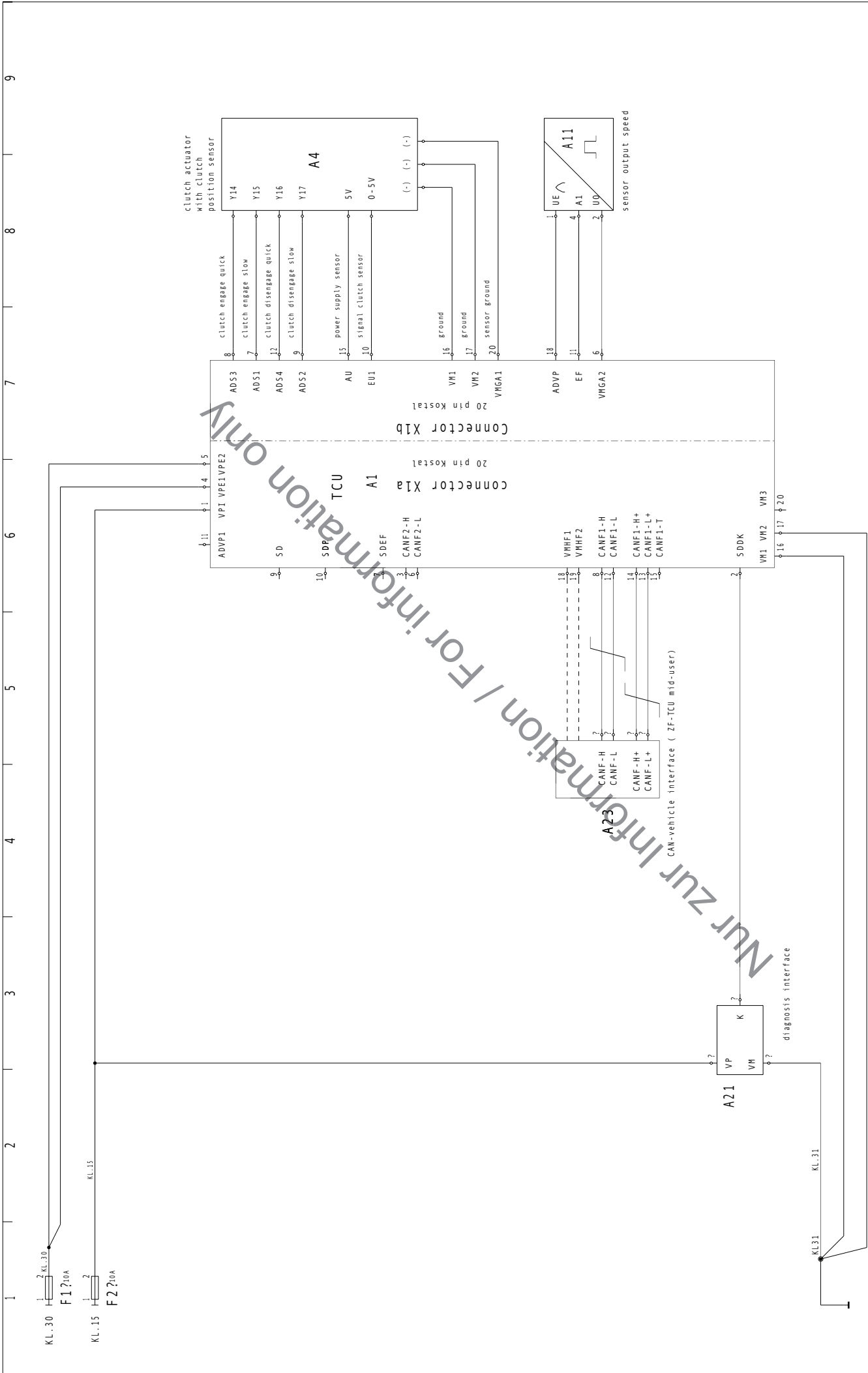


STROMLAUFPLAN:
 6029.713.149

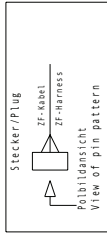
	Computer-Zeichnung Original nicht verändern Computer drawing. Do not modify original copy		Änderungen / Modifications	
	Ind.	Anz.	Nummer	Datum
Bearb. / Drawn: 06-09-06 Konstr. / Design: 06-09-06		Bobell Bobell		
Techn. Information ASTRONIC BUS Joystick Shifter		Anl. Zeichnung: <i>Similar Draw.</i> Benennung / Description: ANSCHLUSSPLAN ICONNECTION DIAG.		
Zeichnungs-Nr. / Drawing-No.: 6029.713.168		ZF Friedrichshafen AG Ind. Blatt von <i>Steuer</i> or 2 2 2		



	Computer-Zeichnung Original nicht verändern Computer drawing. Do not modify original copy			Änderungen / Modifications		
	a	4220/01	01-10-08	Mollnau	Bearbeit. / Drawn	
	Ind.	Anz.	Nummer	Datum	Name	Konstr. / Design
				17.04.01	Boike	
Diese Zeichnung darf weder kopiert, noch dritten Personen ohne unsere Erlaubnis mitgeteilt werden. Diese Konstruktion ist unser Eigentum. This drawing may not be copied or disclosed to third persons without permission of ZF. We are the owner of this design.			Techn. Information / Technical Information EST 42 Bremsomat CAN		Anhl. Zeichnung / Similar Draw. Benennung / Description Stromlaufplan Wiring Diagram	
Zeichnungs-Nr. / Drawing-No. 6029.711.038			Ind. Blatt / von Steuer / of 1 / 2		ZF Friedrichshafen AG	



	Computer-Zeichnung Original nicht verändern Computer drawing Do not modify original copy				Diese Zeichnung darf weder kopiert, noch dritten Personen ohne unsere Erlaubnis mitgeteilt werden. Diese Konstruktion ist unser Eigentum. This drawing may not be copied or disclosed to third persons without permission of ZF. We are the owner of this design.				Änderungen / Modifications						
	b	08.08.07	Mal	Bearbeit. / Drawn	28.01.98	MOLLNAU	Techn. Information	Technical Information	ASTRONIC 2 MAN NT						
Ind. Anz. / Nummer		Datum / Name		Konstr. / Design		14.01.98		NAULIN		Änderungen / Modifications					
Anhl. Zeichnung: <i>Similar Draw.</i> STROMLAUFPLAN CIRCUIT DIAGRAM								Benennung / Description: 6029.713.025 B				Zeichnungs-Nr. / Drawing-No.: 6029.713.025 B			
ZF Friedrichshafen AG Ind. Blatt von / Steer of: DIN								Anhl. Zeichnung: <i>Similar Draw.</i>				ZF Friedrichshafen AG Ind. Blatt von / Steer of: DIN			



Polbild zu A1
XIA/X1B



Kostal
20-pin

Polbild
zu A11/A14



DIN B4
4-pin

A 1 ZF Getriebesteller Elektronik	TCU transmission control unit
A 4 Kupplungssteller mit Sensorik	clutch actuator with clutch position sensor
A11 Drehzahlgäber Abtrieb	sensor output speed
A21 Diagnoseschnittstelle nach DIN ISO 9141	diagnostic interface DIN ISO 9141
A23 Fahrzeug CAN-Schnittstelle	CAN vehicle interface
F 1 Sicherung 10A (K1-30)	Fuse 10A
F 2 Sicherung 10A (K1-15)	Fuse 10A
Y14 HV Kuppl. schliessen schnell (Entlueften)	sol. valve clutch engage fast
Y15 HV Kuppl. schliessen langsam (Entlueften)	sol. valve clutch engage slow
Y16 HV Kuppl. oeffnen schnell (Belueften)	sol. valve clutch disengage fast
Y17 HV Kuppl. oeffnen langsam (Belueften)	sol. valve clutch disengage slow

Nur zur Information / For information only



Computer-Zeichnung
Original
nicht verändern
Computer drawing
Do not modify
original copy

b	08.08.07	Mal	Bearbeit. / Drawn	28.01.98	HOLLNÄU
Ind.	Anz.	Nummer	Datum	Konstr.	Design
			15.01.98		NAULIN

Änderungen / Modifications

Techn. Information
ASTRONIC 2 MAN NT

Ähnl. Zeichnung
STROMLAUFPLAN
ICIRCUIT DIAGRAM

ZF Friedrichshafen AG
Ind. Blatt
von
Steuer
of
2 | 2 | 2

Zeichnungs-Nr. / Drawing-No.
16029.713.025.B

Ähnl. Zeichnung
Similar Draw.

ZF Friedrichshafen AG

Hauptverwaltung

88038 Friedrichshafen

Telefon +49 7541 77-0

Telefax +49 7541 77-908000

www.zf.com



Antriebs- und Fahrwerktechnik