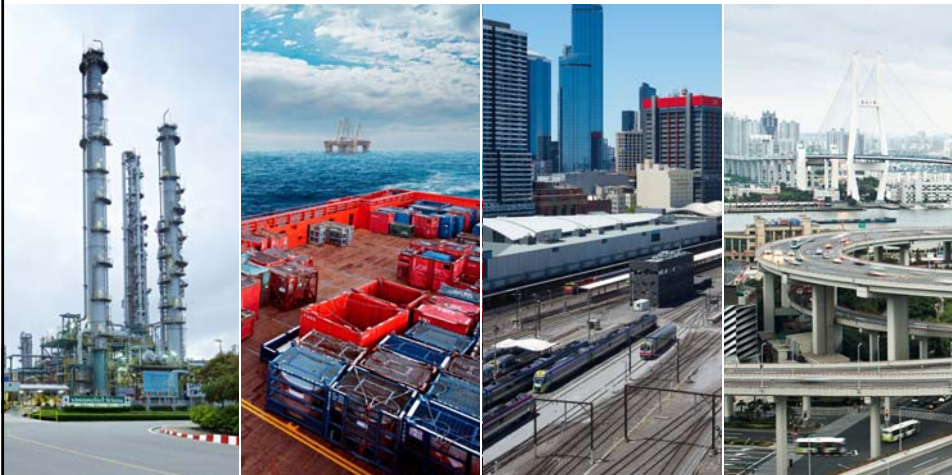


## Voith – Una de las grandes compañías familiares europeas



- Fundada en 1867
- Más de 40,000 empleados
- Más de 290 localizaciones en aproximadamente 50 países
- 5.200 millones de euros de ventas
- Ampliamente diversificada, con actividad en sectores tan diversos como el papel, la energía y el transporte

## Voith Turbo



## Voith en el mercado de Vehículos Comerciales



Caja automática Diwa



Retarder



Compresor de aire



Turbo Retarder VIAB



Hydrodamp

6

## Voith en el mercado de cajas automáticas



- 4 centros de producción (Alemania, Brasil, China, USA)
- más de 250.000 uds. suministradas
- 7.000 uds en operación en España y Portugal

- Aproximadamente 50% de cuota de mercado en aplicación urbana en Europa
- Amplia presencia en otros continentes, con especial éxito en aplicaciones BRT



Caja de cambios DIWA



Una combinación de éxito  
(mecánica + electrónica + software + servicio)

Mecánica

Electrónica

Software

Servicio



Principio Diwa

Electronic Control  
Unit E300.1

ALADIN, Adascanner,  
Prealertas, Análisis

Equipo de  
Postventa

Suavidad  
Fiabilidad  
Eficiencia

Inteligencia  
Eficiencia  
Flexibilidad  
Adaptabilidad

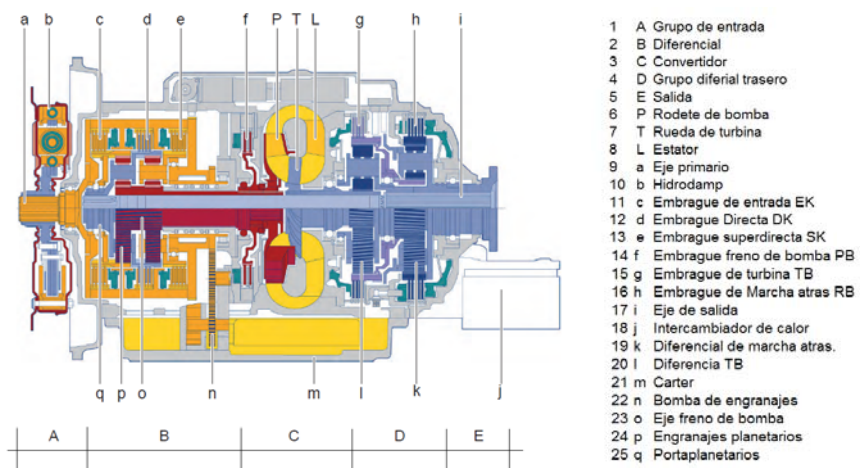
Análisis  
Ahorro  
Autonomía  
Optimización

Flexibilidad  
Formación  
Optimización  
Asesoramiento

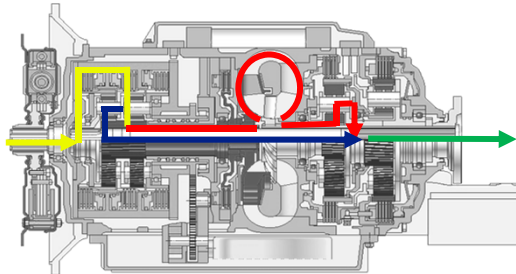
## Agenda

- Introducción
- **Principio Diwa**
- Diwa.6
- Programas y proceso de cambio
- Herramientas predictivas
  - ✓ Pre-alertas
  - ✓ Adascanner
  - ✓ SmartNet
- Mantenimiento
- Análisis de datos operativos
- Compresores VOITH

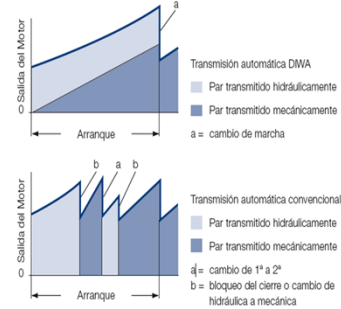
## Voith Diwa – Componentes Internos



## Principio Diwa



El menor desgaste y mayor confort se hacen patentes gracias al sistema de arranque sin cambios DIWA

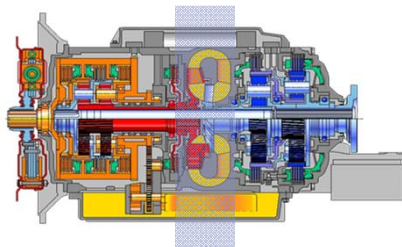


### Principio único de división de potencia DIWA

- Menos cambios que una caja convencional durante el arranque
- Menos estrés en la cadena cinemática y eje trasero
- Menor carga termica

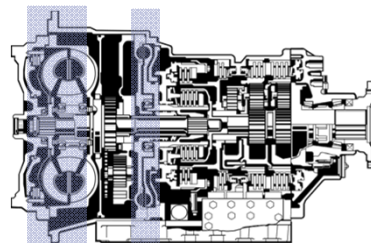
## La Caja de Cambios Adecuada para Autobuses de transporte de personas

Voith DIWA



Convertidor de Par Diferencial (DIWA) con Retarder Secundario Integrado

Otros fabricantes



Trilok Convertidor de Par

Retarder Primario

- Aceleración sin cambio de marcha hasta la velocidad de flujo de tráfico

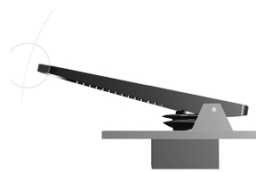
**Voith Diwa – Convertidor de Par**



Funciones del convertidor de par:

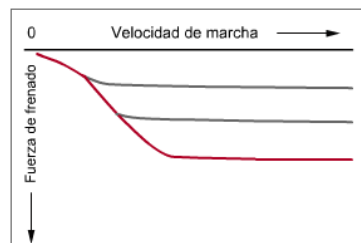
- Embrague Automatico
- Transmisión hidraulica en la aceleración en 1ª y marcha atras.
- Retarder hidráulico

**Voith Diwa – Convertidor de Par  
Función RTD**



Escala de frenado 0 1 2 3

	T0R0/T0R2/T2R0	T2R2
I	600	650
II	1200	1325
III	1800	2000



- El retarder es activado a través de 3 pasos aplicando diferentes pares de frenadas independientemente de la marcha.
- Rapida reacción en la activación.
- Alta potencia de frenado sin desgaste.
- Cumple los requerimientos legales europeos (ECE13), normativa referente a la frenada sostenida independiente.

## Agenda

- Introducción
- Principio Diwa
- **Diwa.6**
- Programas y proceso de cambio
- Herramientas predictivas
  - ✓ Pre-alertas
  - ✓ Adascanner
  - ✓ SmartNet
- Mantenimiento
- Análisis de datos operativos
- Compresores VOITH

## Voith Diwa 6 – Rango de aplicación

Datos de rendimiento de DIWA.6

Tipos		D824.6	D854.6	D864.6	D884.6
Potencia de entrada $P_{Tmax}$	[kW]	200	240	290	320
Par de entrada $M_{Tmax}$	[Nm]	800	1250	1600 <sup>1</sup>	1900
Velocidad de entrada $n_{Tmax}$	[min <sup>-1</sup> ]	2500	2500	2500	2200
Par de frenada del retarder $M_{GR}$	[Nm]	1800 <sup>2</sup>	2000 <sup>2</sup>	2000 <sup>2</sup>	2000 <sup>2</sup>
Peso de la transmisión (seco) incl. retarder	[kg]	aprox. 329	aprox. 334	aprox. 339	aprox. 344
Masa máxima del vehículo	[t]	15	28	28	34 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> 1700 Nm dependiendo del caso

<sup>2</sup> Valor máximo dependiendo de la configuración del retarder

<sup>3</sup> Según la reducción del eje



## DIWA.6

### Consumo más bajo y menores emisiones

- Menores presiones de operación → menos consumo
- Gestión inteligente del arranque → menos consumo
- Reducción de las emisiones sonoras → menos ruido
- Mismo concepto Diwa → Máxima fiabilidad



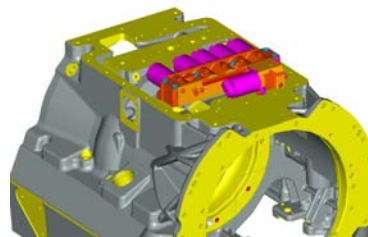
## Diwa.6 - Reducción de presión de trabajo.

Una nueva función es implementada en cajas de cambio Diwa.6 consiguiendo una reducción en el consumo de combustible. Esto es debido a la reducción de presión de trabajo bajo ciertas circunstancias. Esta función se realiza con la activación de una nueva bobina electro magnética llamada EO y que actúa sobre la válvula que regula la presión de trabajo.

### **(Operating efficiency)**

Esta función será de aplicación en los siguientes estados:

- Neutral
- Ans
- Cambiando ANS → 1ª
- Cambiando 1ª → ANS
- 1ª marcha
- 2ª marcha
- 3ª marcha
- 4ª marcha

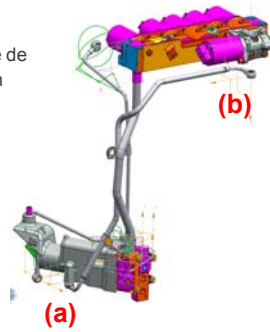
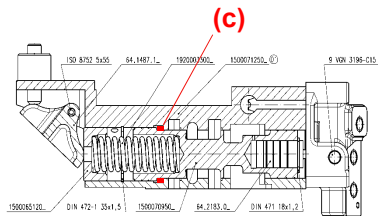


## Diwa.6 - Reducción de presión de trabajo.

Valores de presión:

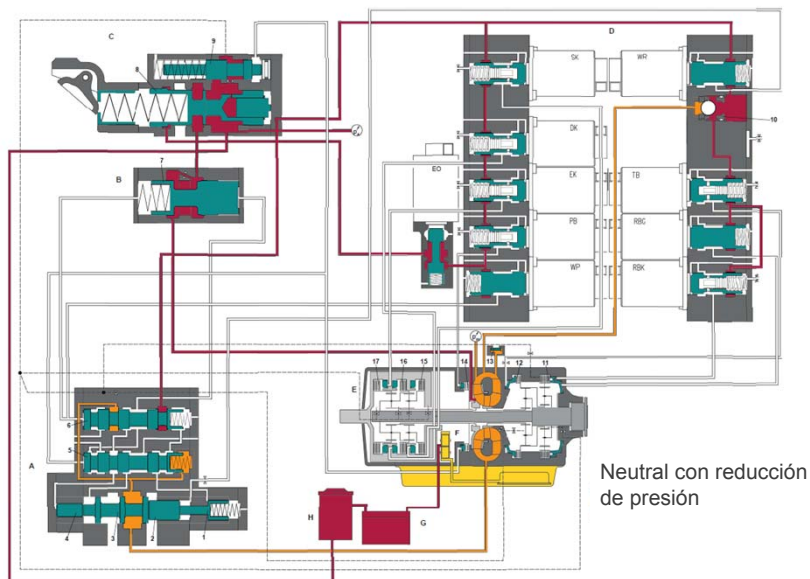
Tipo de caja de cambios	Total presión de trabajo	Reducción de presión de trabajo con convertidor vacío (Bar)	Reducción de presión de trabajo con convertidor lleno (Bar)
824.6	8.5	6.0	5.0
854.6	8.5	6.0	5.0
864.6	8.5	6.0	5.0
864.6, 1750Nm	9.5	6.7	5.6
884.6	8.5	7.2	6.2

Con una nueva conexión de presión (a) en la válvula WP, que esta conectada con la línea de presión de la válvula EO (b), la superficie de la cara del embolo de la valvula de trabajo (c) esta presurizado con presión de trabajo. Esta función regula la presión del muelle.



22

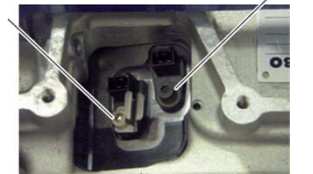
## Diwa.6 - Esquema Hidráulico



23

## Diwa.6 - Función inteligente de arranque.

- En cajas de cambio Diwa.6, se ha introducido un nuevo sensor de revoluciones de salida del cambio (N2), el cual informa a la unidad electrónica de la dirección de giro del secundario.
- Esto ayuda a controlar si el vehículo se desplaza hacia atrás, por ejemplo en una pendiente cuando se inicia el arranque desde parado, aumentando la eficiencia en la fase de arranque, en uno de los momentos de mayor consumo de combustible.
- La nueva función bloquea la caja de cambios a través de la bobina solenoide RBK, siempre que se detecte que el vehículo se desplace marcha atrás cuando (Roll Back).



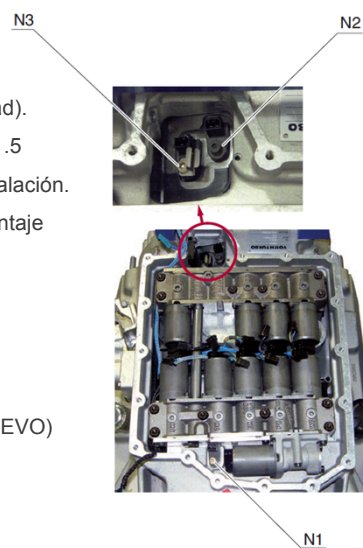
24

## Voith Diwa 6 – Sensores de revoluciones.

- Menor tiempo de sustitución (mejor accesibilidad).
- Misma ubicación de los sensores que en DIWA .5
- Mayor fiabilidad debido a las mejoras de la instalación.
- Modificación en el la carcasa para evitar en montaje del nuevo sensor N2 en otra ubicación

### Función Sensores:

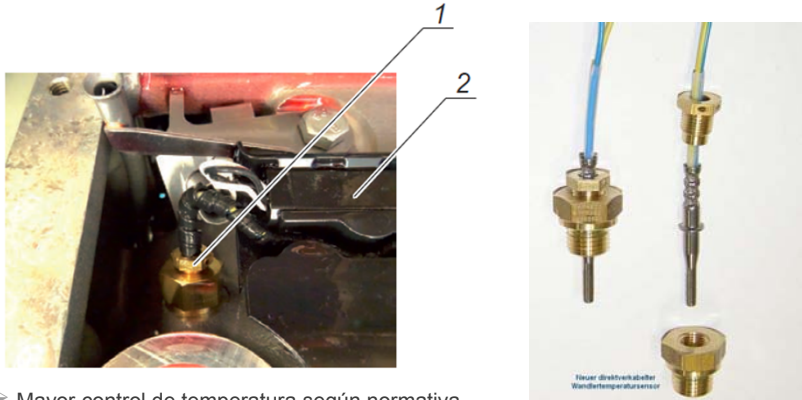
- N1 revoluciones de motor.
- N2 revoluciones de salida caja de cambios (NUEVO)
- N3 revoluciones de turbina.



25

## Limitación del Retarder – Sensor de Temperatura del convertidor (T-conv)

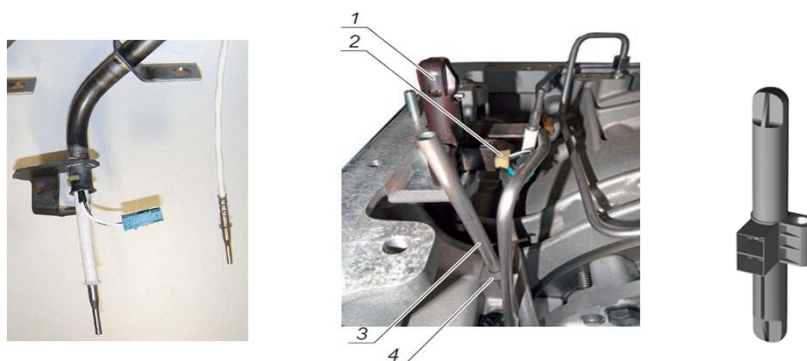
**VOITH**



- Mayor control de temperatura según normativa.
- Regulación de la frenada a partir de 170°Cº y corte a 190°C.
- Nuevo sensor integrado en el cable interno.
- Mayor fiabilidad ante posibles errores de lectura.

26

## Sensor de nivel y Temperatura del cárter **VOITH** (T-Sump)

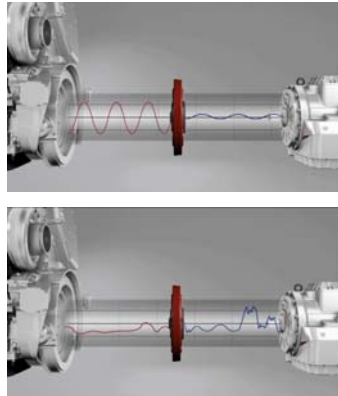


- Control de temperatura con reducción de frenada a partir de 120°C y corte a 140°C.
- La unidad electrónica recoge datos estadísticos del nivel de aceite durante el funcionamiento de la caja de cambios.
- Nuevo sensor de temperatura del cárter de aceite.
- Mayor fiabilidad ante posibles errores de lectura.

27

## Diwa.6 - Nuevo HTSD “Amortiguador Hidrodinámico de vibraciones Torsionales”

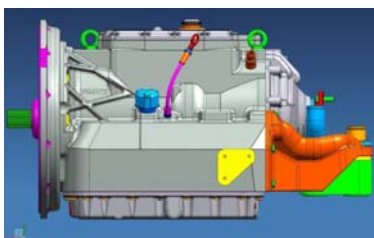
- Extensión del ángulo de torsión en el intervalo de carga del amortiguador de vibraciones
- Mayor confort de cambio de marchas.
- Reducción del consumo de combustible debido a la realización de los cambios a bajas vueltas.
- Sin mantenimiento.



28

## Diwa.6 - Reducción de las emisiones sonoras

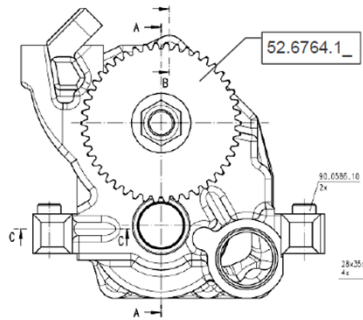
- Nuevo diseño de la carcasa
  - Refuerzo de la carcasa en la parte frontal reduciendo las emisiones de ruido sin variar su estructura básica (menos vibraciones).
- Nuevo diseño de la bomba de engranajes
  - Aumento del caudal.
  - Reducción de ruidos mecánicos e hidráulicos (20° a 15°)
  - Reducción de consumo.



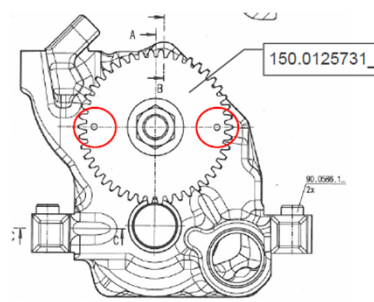
29

## Diwa.6 - Bomba de engranajes

Current design 20°  
150.00551910



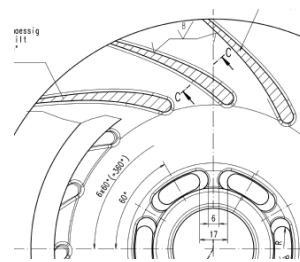
New design 15°  
150.01258710



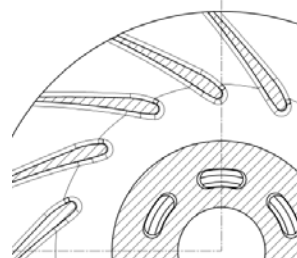
Marking: Two opposite boreholes (on all 3 gears)

## Diwa.6 - Nuevo rodete bomba

- Nuevo diseño de palas manteniendo el mismo diametro.
- Mayor rigidez para vehículos de combustión con una curva de potencia altas.
- Reducción del ruido debido a la menor velocidad.
- Ahorro de combustible debido a los cambios tempranos de marcha (mayor conversión de par).
- Mejora la velocidad de salida (Mayor aceleración)



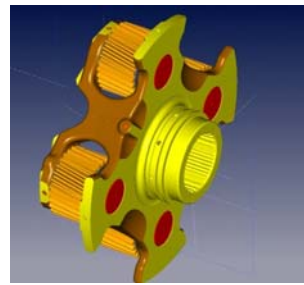
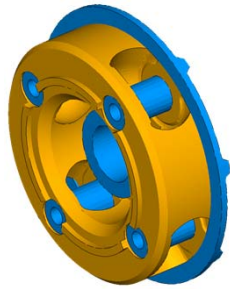
VXH-Estándar



P-Rodete DIWA.6

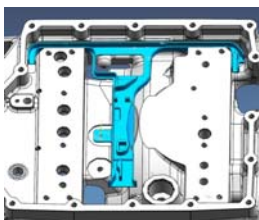
### DIWA.6 Topología, optimización

- Reducción de la masa dinámica.
- Reducción del consumo debido al menor peso.



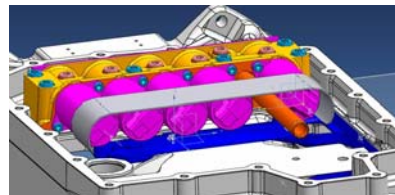
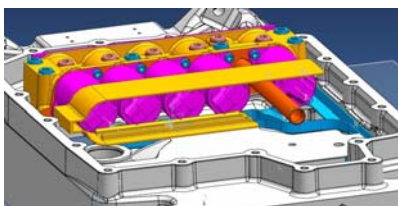
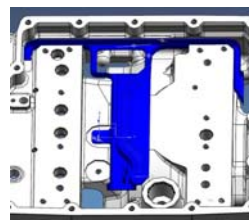
32

### DIWA.6 Diferencias : Nuevo protector del cable interno (2 partes)



DIWA.5

DIWA.6



33

**DIWA.6**

**Diferencias : Modificación de la tapa superior**

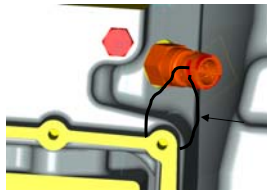
Tapa DIWA.5



Tapa DIWA.6



**Orificio para el precintado del tacógrafo**



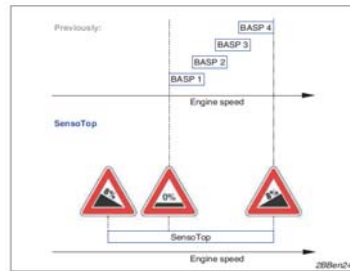
Orificio para el precintado del tacógrafo, integrado en la carcasa, ya no es necesario la ubicación de un tornillo para el precintado.

**Agenda**

- Introducción
- Principio Diwa
- Diwa.6
- **Programas y proceso de cambio**
- Herramientas predictivas
  - ✓ Pre-alertas
  - ✓ Adascanner
  - ✓ SmartNet
- Mantenimiento
- Análisis de datos operativos
- Compresores VOITH

## SensoTop – Programa de cambios basado en la topografía

- **FIX:** Punto de cambio fijo:
  - dependiente de la velocidad y el par
- **BASP:** Varios programas disponibles
  - se añade la variable de aceleración
- **SENSOTOP:** Programa de cambio variable
  - se añade la variable de pendiente, medida empíricamente a través de un sensor de presión atmosférica

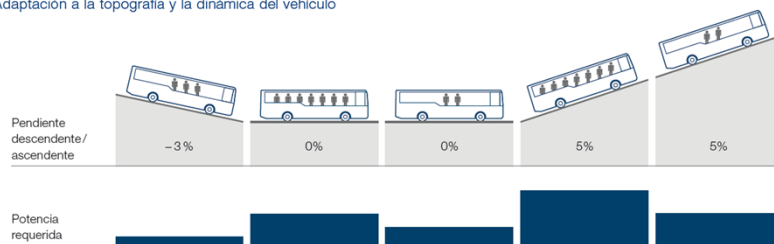


## Conducción eficiente con SensoTop: cambios de marcha óptimos en cualquier situación.

- Bajos niveles de ruido gracias a la baja velocidad de giro del motor.
- Consideración de la carga del vehículo.
- Sin subidas y bajadas de marcha constantes en terrenos escarpados.
- **Hasta un 7% menos de consumo.**
- Posibilidad de pequeños ajustes.

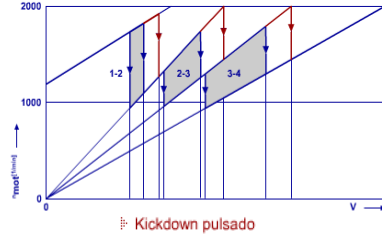
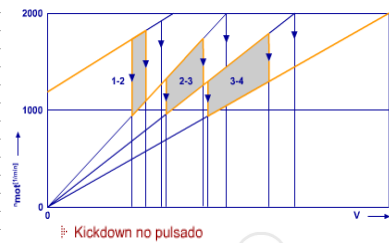
### Menor consumo de combustible gracias a SensoTop

Adaptación a la topografía y la dinámica del vehículo

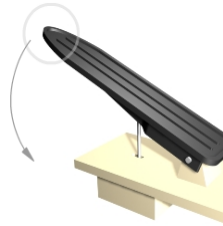


## Función Kickdown

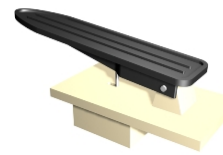
VOITH



↳ Kickdown nicht gedrückt  
↳ Kickdown gedrückt



↳ Kickdown nicht gedrückt  
↳ Kickdown gedrückt

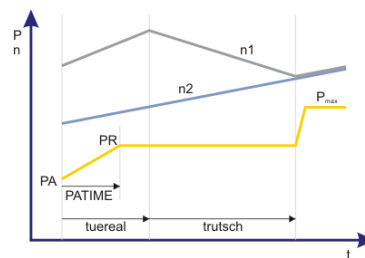
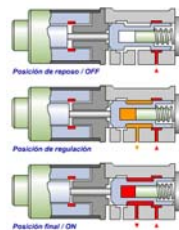


- El abuso del kick-down puede provocar exceso de consumo de combustible.
- Es posible analizar su frecuencia de utilización e, incluso, inhabilitarlo

38

## Proceso de cambio

VOITH

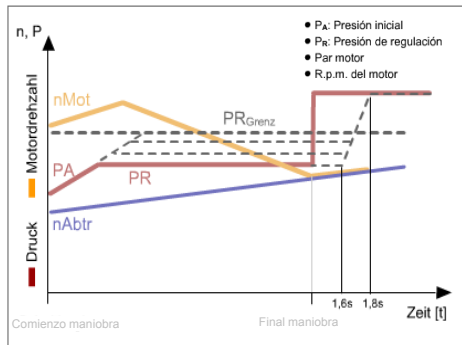
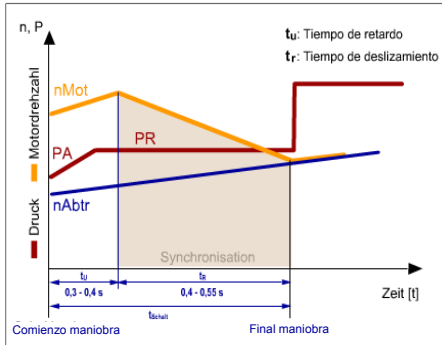


- Un **control adaptativo** de presión consiste en controlar a través del llenado, la rampa de presión que es ejercida en el embrague a través de las válvulas solenoide.
- Observando los tiempos reales de sincronización, la electrónica define la presión adecuada para los futuros cambios, evitando así las ineficiencias o golpes bruscos debidos a las tolerancias de fábrica, el envejecimiento, etc.

39

## Control Adaptativo de presión

VOITH



- .Revoluciones de motor N1
- .Revoluciones de salida caja de cambios N2
- .Presión de regulación

- $t_u$  = excesivo - aumentar  $P_A$  ;  $t_u$  = insuficiente - reducir  $P_A$
- $t_r$  = excesivo - aumentar  $P_R$  ;  $t_r$  = insuficiente - reducir  $P_R$

➤ Los valores límites correspondientes a los tiempos de sincronización son guardados en el Dataset del controlador. Si los tiempos de medida no están en el rango permitido, un valor de corrección es calculado para la siguiente operación de cambio.

40

## Control Adaptativo de presión

VOITH

Shifting adaptation	Engine torque class							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Shifting adaptation pa-correction bar								
Shift 1-2	0	0	0	0	0	0	0	0
Shift 2-1	0	0	0	0	0	0	0	0
Shift 2-3	-0.8	-0.3	0	-0.8	-1	-1.5	-1	-1.5
Shift 3-2	-0.4	0.6	0	0	0	0	0	0
Shift 3-4	-0.3	0	0.3	0	-0.5	-0.5	-1	-0.9
Shift 4-3	-0.4	0.3	0	0	0	0	0	0
Shifting adaptation pr-correction bar								
Shift 1-2	0.3	0.1	-0.3	-0.3	-0.7	-0.9	-0.9	-1.1
Shift 2-1	0	0	0	0	0	0	0	0
Shift 2-3	-0.7	-1.5	-1.4	-1.2	-1.1	-1.1	-0.7	-0.6
Shift 3-2	-0.9	-1.9	-1.4	-0.7	-0.3	-0.7	-1	-0.3
Shift 3-4	-0.9	-1.2	-1.1	-1	-0.8	-0.7	-0.8	0
Shift 4-3	-1.1	-1.9	-1.6	-0.5	-0.7	-1	-1.4	-1.5
Braking adaptation	Speed class							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Braking adaptation pr-correction RB bar								
	-0.8	-1.2	-0.9	-1	-3.9	-2.7	-2.5	-1.4

➤ Valores de corrección de presiones PA y PR son guardados por separado para cada clase de par motor y cambio de marcha.

41

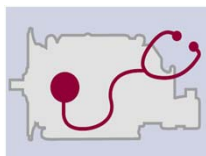
## Agenda

- Introducción
- Principio Diwa
- Diwa.6
- Programas y proceso de cambio
- **Herramientas predictivas**
  - ✓ Pre-alertas
  - ✓ Adascanner
  - ✓ SmartNet
- Mantenimiento
- Análisis de datos operativos
- Compresores VOITH

42

## Voith Diwa – Herramientas predictivas

- Un alto porcentaje de las averías tienen su origen en el desgaste de los elementos de fricción.
- El desgaste de los elementos de fricción conlleva desprendimientos de material que terminan provocando daños en otros componentes
- Ciertos componentes tienen un impacto significativo en el coste de reparación de una caja de cambios Diwa.
- Además, se trata de componentes cuya avería suele conllevar la paralización del vehículo, incluso en plena calle

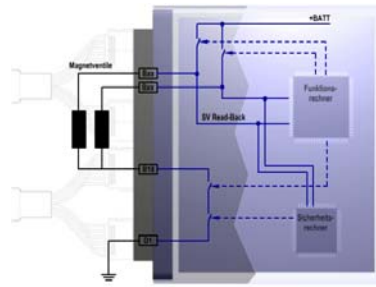


43

## Voith Diwa – Herramientas predictivas

➤ Existen distintos **niveles** de prevención de averías. Todos ellos se basan en el análisis de datos leídos por la unidad electrónica. Se diferencian en la forma de obtención de los datos y el grado de sensibilidad

- ❑ Pre-alertas: Se generan cuando la unidad electrónica detecta valores previamente señalados como críticos
- ❑ Adascanner: Observa puntualmente la evolución de ciertos valores y los compara con los de otros vehículos, permitiendo prever averías ANTES de que se alcancen los valores críticos
- ❑ SmartNet: Permite el seguimiento remoto y, por tanto, aumentar la calidad de las predicciones



## Agenda

- Introducción
- Principio Diwa
- Diwa.6
- Programas y proceso de cambio
- **Herramientas predictivas**
  - ✓ **Pre-alertas**
  - ✓ Adascanner
  - ✓ SmartNet
- Mantenimiento
- Análisis de datos operativos
- Compresores VOITH

## Sistema de prealerta

Durante la conducción, el sistema de prealerta **monitoriza** las funciones de la caja de cambios:

- Velocidades
- Presiones de sincronización
- Tiempo de cambio de marcha
- Deslizamiento

El sistema de prealerta detecta **identifica**:

- Diferencias entre los valores actuales medidos y los valores teóricos.
- Alcance de los valores máximos permitidos

El sistema puede proporcionar las siguientes **respuestas**:

- Entrada de un error en la memoria de fallos.
- Aviso en el pantalla del vehículo un aviso de emergencia.
- Parpadeo del teclado
- Reducción del par motor
- Limitación de marcha
- Reducción del par de frenada

3 Teclado



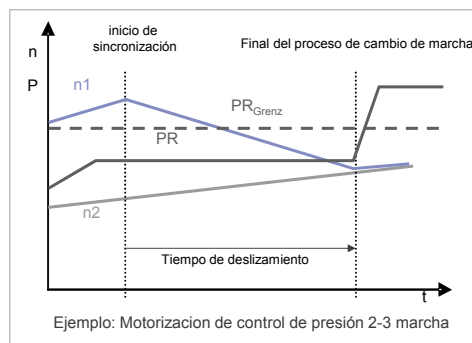
46

## Voith Diwa – Monitorización del control de presión (Prealerta)

Si el control de presión calculado en la adaptación (PR) supera el valor limite (p2) de 7,4 el sistema de prealerta se activa y informa de un error.

### Medidas cuando se llega a valores limites de adaptación PR<sub>Grenz</sub>

- Entrada de fallos en la memoria
- Fallos en el display
- Reducción del par motor
- Reducción del par de frenada
- Limitación a 1º velocidad (Posibilidad de ir en primera hasta el taller)
- Sin función de RTD



Tiempo Max 1,6 seg

PR Max = 7,4 bar

47

## Voith Diwa – Monitorización del deslizamiento (Prealerta).

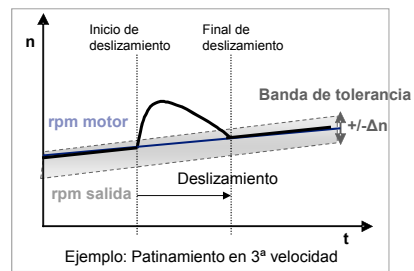
**VOITH**

Después de finalizar el proceso de cambio de marcha, la unidad electrónica controla el radio de cada marcha mecánica observando las revoluciones del eje de entrada y las revoluciones del eje de salida. Si la unidad electrónica observa que la medida actual del radio de marcha no corresponde al valor teórico del radio de marcha el sistema de prealerta se activara.

El valor de medida de activación será de 50 rpm de diferencia en un tiempo superior de 1 segundo. En este estado un fallo de prealerta será generado.

### Medidas en caso de reconocimiento de deslizamiento

- Entrada en la memoria de fallos
- Fallos en el Display
- Reducción del Par Motor
- Reducción del par de frenada
- Reducción de marcha cuando el par motor este por debajo de su limite.
- Implantación en **DIWA 3E con SW 18.27** y en **DIWA .5 con SW 2.3.0.0 y SW 5.0.0.0**



+/-Δn Max 50 rpm en 1 sg cambios ascendentes  
 +/-Δn Max 100 rpm en 1sg cambios descendentes (rtd) 48

## Niveles de fallos y prioridades

**VOITH**

	Prioridad	Simbolo	Lampara en el vehiculo	Descripcion /Respuesta del sistema
Fallo	1		Iluminacion Roja	A ocurrido un fallo grave que pone en peligro la capacidad de conduccion y/o la seguridad,Detenga el vehiculo inmediatamente!
	2		Iluminacion amarilla	Ha ocurrido un fallo, debe presentarse directamente en el taller. Es posible continuar la marcha hasta el taller aunque algunas funciones pueden estar limitadas.
Avería	3			Ha ocurrido un fallo leve, se recomienda tratarlo en la proxima visita al taller. El comportamiento de conducción no está, o solo apenas, limitado.
	4			Fallo sin importancia que no repercute ni en el comportamiento ni en la seguridad de conducción.
Indicación	5			Indicación de que la transmisión ha sido utilizada fuera de su rango optimo. Esto no supone un comportamiento incorrecto de la transmisión.
	6		Lampara emergencia por temperatura caja de cambios	Indicación de que la transmision ha sido utilizada fuera de su rango recomendado o especifico. Esto no supone un comportamiento incorrecto de la transmisión.Podria ser que algunas funciones del sistema sean desactivadas o limitadas temporalmente.
	7		Lampara amarilla	Aviso de prealerta por desgaste o posibles trabajos de mantenimiento.
	8			Esta entrada en la memoria de eventos es solo una informacion de desarrollador o prueba.

49



## Análisis Predictivo

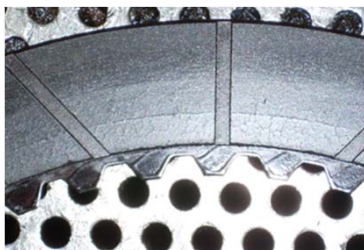
- Informe de estado preparado por Voith con códigos de colores independientes para cada embrague

ANÁLISIS ADASCANNER [DESVIACION DE PRESION Y DESLIZAMIENTO]																
		OK	DESGASTE MEDIO	DESGASTE ALTO	DATOS EN OBSERVACION											
Fl	Ecu ref.	Ecu-serie	Km-ral	Km-ecu	ntarder (rpm)	2 marcha (rpm)	3 marcha (rpm)	4 marcha (rpm)	T media	T 100	PB 1-2	DK 2-3	EK 3-2	SK 3-4	DK 4-3	RB Retarder
2330	68.1572.18	018362L1	900215	55132	0	1	6	3	86	99	●	●	●	●	●	●
2332	68.1572.18	030681N1	446528	139613	0	7	4	5	90	97	●	●	●	●	●	●
2315	68.1572.18	043582P8	390307	91979	0	4	16	19	86	100	●	●	●	●	●	●
2229	68.1572.18	045449P9	493992	146257	0	9	3	6	88	99	●	●	●	●	●	●
2243	68.1572.18	051706R6	458466	101013	0	3	5	7	91	96	●	●	●	●	●	●
3317	68.1572.18	056852RO	486681	465920	0	9	6	1	90	95	●	●	●	●	●	●
2208	68.1572.18	056853RO	471970	433965	0	5	3	14	89	97	●	●	●	●	●	●
2222	68.1572.18	056880RO	471461	438174	0	12	4	3	89	97	●	●	●	●	●	●
2205	68.1572.18	056881RO	472672	454322	0	3	3	9	90	97	●	●	●	●	●	●
2211	68.1572.18	056883RO	492968	474335	0	6	4	3	90	96	●	●	●	●	●	●

AdaScanner sólo predice las averías debidas al desgaste continuado de los elementos de fricción. La utilidad de AdaScanner aumenta a medida que lo hace la frecuencia y la regularidad en la toma de datos

## AdaScanner : Predictivo / Correctivo

- Predictivo:



## AdaScanner : Predictivo / Correctivo

**VOITH**

➤ Correctivo:



54

## Agenda

**VOITH**

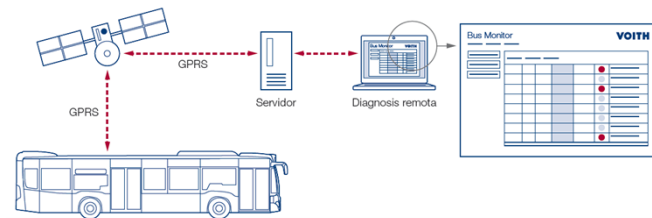
- Introducción
- Principio Diwa
- Diwa.6
- Programas y proceso de cambio
- **Herramientas predictivas**
  - ✓ Pre-alertas
  - ✓ Adascanner
  - ✓ **SmartNet**
- Mantenimiento
- Análisis de datos operativos
- Compresores VOITH

55

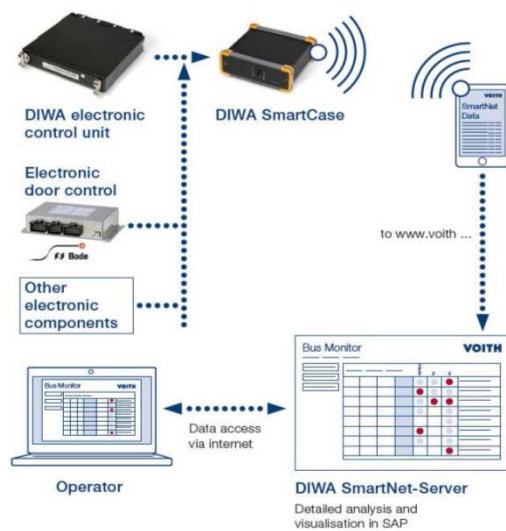
## DIWA SmartNet

- Monitorización continua de la transmisión DIWA.
- Acceso instantáneo a los datos a través de un portal de internet.
- Análisis y diagnóstico remoto de los datos importantes del vehículo.
- Rápida identificación de irregularidades.
- Mayor disponibilidad de los vehículos gracias a un diagnóstico más rápido y a estrategias de mantenimiento predictivo

Transmisiones monitorizadas - DIWA SmartNet



## DIWA SmartNet



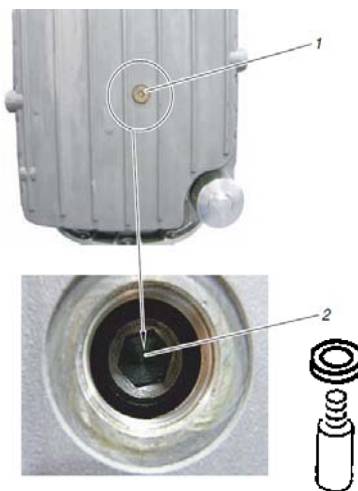
## Agenda

- Introducción
- Principio Diwa
- Diwa.6
- Programas y proceso de cambio
- Herramientas predictivas
  - ✓ Pre-alertas
  - ✓ Adascanner
  - ✓ SmartNet
- **Mantenimiento**
- Análisis de datos operativos
- Compresores VOITH

58

## Cambio de aceite

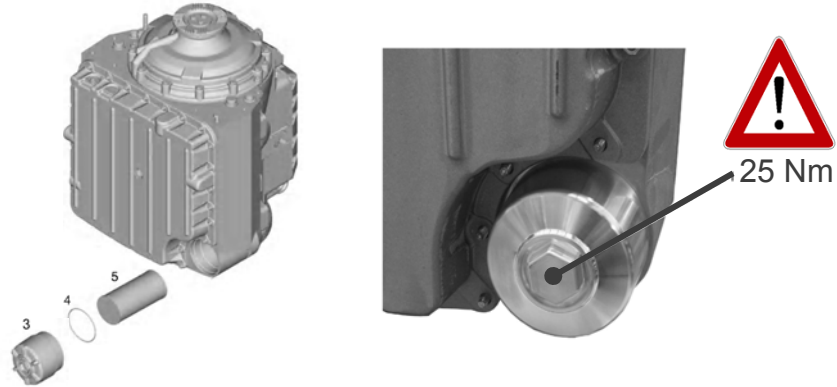
- 1 Drenaje del cárter de aceite (100Nm)
- 2 Drenaje del aceite del convertidor (50Nm)



59

## Mantenimiento

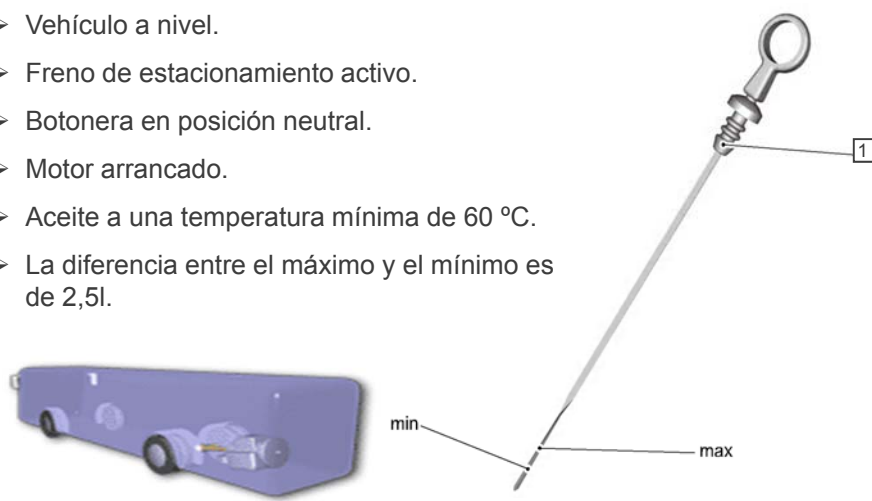
- Cambio del filtro de aceite.
- Los filtros de Diwa .3E no son intercambiables para Diwa .5 y Diwa.6 (Importante)



60

## Control del nivel de aceite:

- Vehículo a nivel.
- Freno de estacionamiento activo.
- Botonera en posición neutral.
- Motor arrancado.
- Aceite a una temperatura mínima de 60 °C.
- La diferencia entre el máximo y el mínimo es de 2,5l.



61

## Voith Diwa - Lubricación

- Lista de aceites homologados por Voith
  - ✓ contiene unos intervalos máximos
  - ✓ incluye tanto aceites minerales como sintéticos
- Lista de aceites recomendados por Voith España
  - ✓ considera las condiciones ambientales y de operación específicas de España y Portugal
  - ✓ Selecciona los aceites de mayor calidad y más fácil disponibilidad en nuestro país
  - ✓ incluye aceites sintéticos
- Aceite con intervalo recomendado destacado: **Shell Spirax S6 ATF VM Plus**

**VOITH****Hasta 180.000 km de intervalo de cambio**

62

## Remolcaje del vehículo

Cambiar la caja de cambios a la posición neutra (tecla N).

Desenchufar en la unidad de control el cable de conexión entre la unidad de control y la caja de cambios.

En caso de daños en la caja de cambios: desmontar el árbol articulado o el árbol telescópico del eje posterior.

Si no hay ningún daño en la caja de cambios, el vehículo también podrá remolcarse con árbol articulado:

- Distancia máx. admisible: 10 km
- Velocidad máxima admisible: 30 km/h

En cajas de cambios con engranajes angulares deberá desmontarse en todo caso el árbol articulado o el árbol telescópico del eje posterior.

63

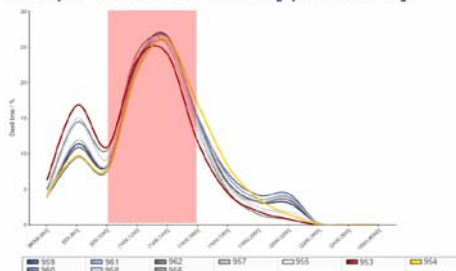
## Agenda

- Introducción
- Principio Diwa
- Diwa.6
- Programas y proceso de cambio
- Herramientas predictivas
  - ✓ Pre-alertas
  - ✓ Adascanner
  - ✓ SmartNet
- Mantenimiento
- **Análisis de datos operativos**
- Compresores VOITH

## Utilidad del Análisis de Datos Operativos

- Ajustes en el programa de cambios
- Asesoramiento en la configuración del vehículo
- Análisis de las prácticas de conducción
- Identificación de posibilidades de ahorro de combustible
- Comparación de exigencia entre líneas
- A través de datos acumulados o con grabación en línea

Comportamiento motor [rpm motor]



## Compresor VOITH

- Temperaturas 100° C mas bajas en la cámara de compresión.
- Reducción de las partículas de aceite en aire.
- Sistema automático de regulación (SLS) para ahorrar energía. 25% menos de consumo de energía en el componente (hasta 1% ahorro de combustible).
- Alto grado de fiabilidad debido a la menor carga térmica en todos los componentes. Aumentando los ciclos de trabajo hasta en un 80%



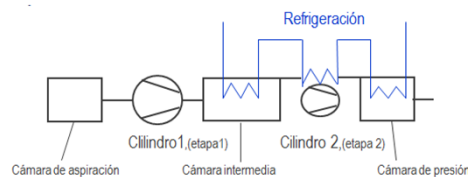
2-cylinder vehicle compressor



3-cylinder vehicle compressor

67

## Compresor de aire VOITH

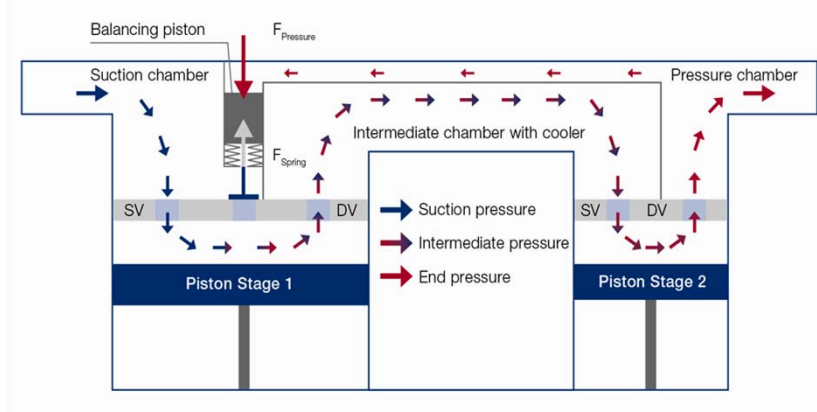


- El aire proporcionado en la etapa 1 es enfriado antes y después de la segunda etapa
- El aire es succionado a través de la cámara de aspiración hasta el cilindro 1, donde es sometido a una pre-compresión, de aquí, pasa por la cámara intermedia, donde este es refrigerado. De esta, al segundo cilindro, donde finalmente se alcanzada la presión final.
- Gracias a la compresión en dos etapas y a la refrigeración intermedia, se consigue rebajar la  $T < 250^{\circ} \text{C}$ , evitando el craqueo del aceite y alargando los periodos de trabajo.

68

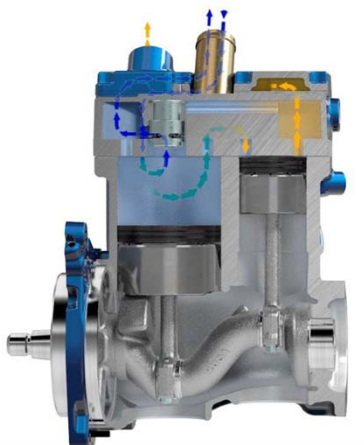
## Funcionamiento válvula SLS

### System in operation



69

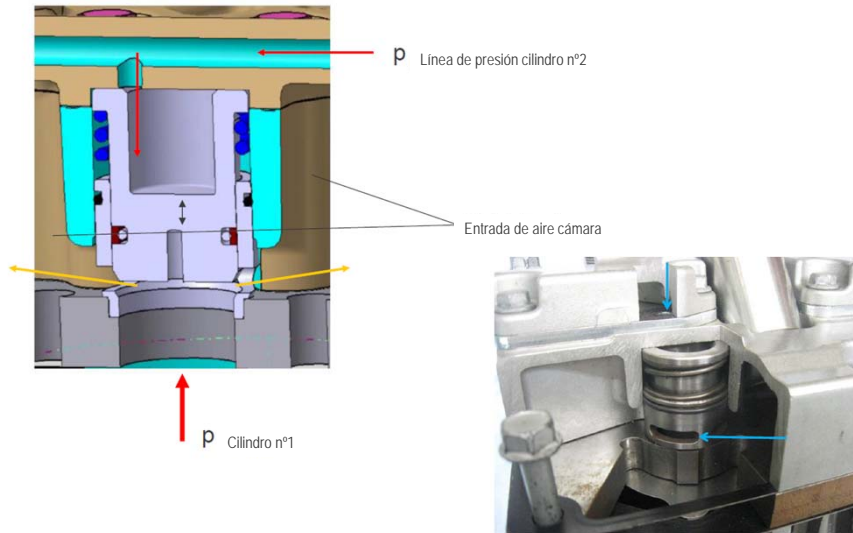
## Funcionamiento válvula SLS Abierta



- Siempre abierta en modo de reposo.
- La válvula se encuentra abierta provocando la recirculación en el primer cilindro, favoreciendo el ahorro de combustible.
- Sin necesidad de señal externa para su activación.
- Trabajo a partir de 2b a 4b.
- En la fase de regulación (2 a 4b) la válvula provoca un ruido metálico, el cual no es un defecto del compresor de aire.

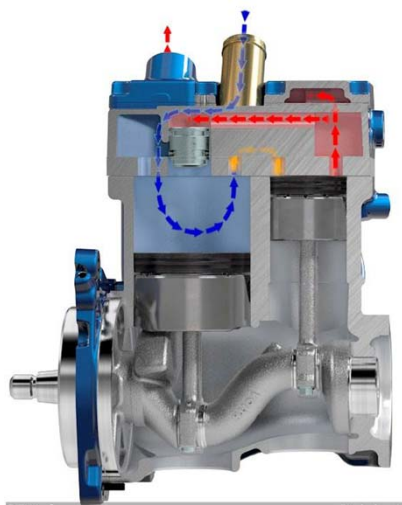
70

Funcionamiento válvula SLS



71

Funcionamiento válvula SLS  
Cerrada



- Cuando se supera la presión del muelle de la válvula SLS (aprox. 4b) esta se cierra por la presión generada en el segundo cilindro, entonces el compresor comienza a trabajar a plena carga (12b).

72