UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

Repositorio Digital USM **https://repositorio.usm.cl**

Tesis USM TESIS de Técnico Universitario de acceso ABIERTO

2019

FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN OPTICRUISE 5TA GENERACIÓN

PÉREZ CAMPOS, SEBASTIÁN ANDRÉS

https://hdl.handle.net/11673/48782

Repositorio Digital USM, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO-SANTA MARÍA

SEDE CONCEPCIÓN – REY BALDUINO DE BÉLGICA

FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN OPTICRUISE 5TA GENERACIÓN DE SCANIA

Trabajo de Titulación para optar al Título de Técnico Universitario en MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Alumnos:

Sebastián Andrés Pérez Campos

Bryan Alejandro Quintana Ulloa

Profesor Guía:

Guillermo Larson

2019

DEDICATORIA

Nuestro trabajo de título va dedicado con cariño primeramente a nuestra familia quienes nos alentaron y apoyaron en todo momento, aun cuando tal vez las cosas se veían difíciles, confiaron en nosotros y nuestras capacidades para poder llegar a esta parte de nuestra formación técnico-universitario, aquel apoyo de vital importancia para nosotros en este proceso fue muy valioso.

También a profesores que nos apoyaron durante este tiempo de formación y aquellos que nos brindaron apoyo para poder realizar nuestro trabajo de título, su disposición inmediata y la información entregada fue de gran importancia para este trabajo tanto como en estructurar un trabajo de título e información para este. Los respectivos agradecimientos al Profesor Arnaldo Álvarez, por su gestión para la realización de la práctica profesional en la empresa Scania Chile, desde la cual elegimos el tema para la realización de nuestro trabajo de título.

También agradecer a amigos quien apoyaron y dieron fuerza, que siempre estuvieron dando ánimo para poder pasar esta etapa, y, por último, pero el más importante a Dios quien también nos fue ayudando, dándonos fuerza y mostrando su respaldo con nosotros. Gracias a Dios, familia, profesores y amigos quien su apoyo fue muy importante para nosotros, ya que simple palabras nos dieron mucho ánimo para seguir adelante y dar por finalizada esta gran etapa.

RESUMEN.

En este trabajo veremos el sistema Opticruise fabricado por la marca Scania, donde mostraremos el funcionamiento y su mantenimiento, además de realizar un marco explicativo para comprender de manera correcta lo que es Opticruise.

Comenzaremos con un marco teórico general donde explicamos desde los más básico como por ejemplo los engranajes que son la base de la mayoría de las cajas de cambios que podemos encontrar, y hablar sobre los tipos de cajas de cambios que podemos encontrar que son:

- Caja de cambios manual.
- Caja de cambios automática.
- Caja de cambios CVT
- Caja de cambios robotizada.

Estos son los 4 tipos de cajas que encontramos donde las más conocidas son las cajas manuales que funciona a base de engranajes, la caja automática que funciona a través de engranajes epicicloidales que es un conjunto de engranajes que consta de tres satélites que giran alrededor de un planeta y una corona donde en su interior giran los satélites. Luego tenemos las cajas CVT que no utilizan engranajes, sino poleas que varían su diámetro interior cambiando la relación de transmisión, este tipo de caja también se conoce como la caja de cambios infinitos. Y por último tenemos la caja robotizada o pilotada, esta caja es una caja manual común y corriente pero que se le adhiere u sistema con cilindros para pilotar el embrague y el movimiento de la mano que realiza la persona al momento de pasar cambios, por lo general llevan tres cilindros uno para el embrague y dos para realizar los cambios. El sistema Opticruise es un sistema de caja de cambios robotizada o pilotada de manera neumática fabricado por Scania.

Luego tenemos un capítulo dedicado a los componentes para poder entender de mejor manera que es una caja robotizada y como es la caja robotizada Opticruise, como hace los cambios, quien manda las señales, cuáles son los actuadores, sensores y centrales o módulos que son necesarios para realizar todo esto.

Luego viene el capítulo dedicado al funcionamiento y mantenimiento, aquí veremos cómo trabajan en conjunto todo este componente y como se realiza todo el trabajo de manera ordenada y además de eso como realizar el mantenimiento a la caja de cambios, como, por ejemplo: como poder sacar los cilindros, como sacar el módulo y otras cosas más.

Terminaremos explicando los costos de los procesos y repuestos que están relacionadas al funcionamiento de esta caja de cambios robotizada.

.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN. 1

OBJETIVOS 3

OBJETIVO GENERAL 3

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 3

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO. 4

1. MARCO TEÓRICO. 5

1.1 SISTEMA DE TRANSMISIONES. 5

1.2 TIPOS SISTEMA DE TRANSMISIONES. 5

1.2.1 Transmisión manual. 5

1.2.2 Caja automática. 10

1.2.3 Cajas CVT. 13

1.2.4 Caja manual robotizada. 17

1.3 SISTEMAS NEUMÁTICOS BÁSICOS. 18

1.3.1 Elementos básicos de un circuito neumático. 18

1.3.2 Producción y tratamiento del aire comprimido. 19

1.3.3 Regulación y control. 20

1.4 SISTEMAS ELECTRÓNICOS BÁSICOS. 22

1.4.1 Líneas de comunicación CAN BUS. 22

1.4.2 Unidad de control. 23

1.5 TIPOS DE MANTENIMIENTO. 23

1.5.1 Mantenimiento Correctivo. 23

1.5.2 Mantenimiento Preventivo. 23

1.5.3 Mantenimiento Predictivo. 23

1.6 HISTORIA SCANIA. 24

1.6.1 Gama de Productos. 24

1.6.2 A nivel de servicios dispone de: 25

1.6.3 Camiones/Vehículos especiales. 25

1.6.4 Autobuses. 27

1.7 OPTICRUISE, LA CAJA ROBOTIZADA DE SCANIA. 27

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN OPTICRUSE 5TA GENERACION DE SCANIA. 30

2. CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN OPTICRUSE 5TA GENERACION DE SCANIA. 31

2.1 CAJA DE CAMBIOS SCANIA..... 31

2.1.1 Modelo de cajas de cambios. 31

2.1.2 Características de la caja de cambios. 32

2.2 INFORMACION GENERAL DEL SISTEMA. 35

2.3 CARACTERÍSTICAS..... 36

2.4 FUNCIÓN Y DESCRIPCIÓN BREVE DEL OPTICRUISE 37

2.5 COMPONENTES. 39

2.5.1 Coordinador. 39

2.5.2 EMS, Sistema de control de motor. 39

2.5.3 GMS, Sistema de control de la caja de cambios..... 40

2.5.4 TMS, Unidad de mando la caja de cambios. 40

2.5.5 El tacógrafo..... 41

2.5.6 Sensor de revoluciones del eje principal (T20). 41

2.5.7 Freno de escape. 41

2.5.8 Ralentizador. 42

2.5.9 Sensor del pedal del acelerador. 43

2.5.10 Actuador del embrague (ECA). 43

2.5.11 Bloque de válvulas solenoides para el Opticruise (v112)..... 46

2.5.12 Interruptores de confirmación del mecanismo de la caja. 47

2.5.13 Palanca selectora de Scania (s101). 48

2.5.14 Indicador de marcha en display central. 49

CAPÍTULO 3: FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN OPTICRUISE DE 5TA. GENERACIÓN. 51

3. FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN OPTICRUISE DE 5TA. GENERACIÓN..... 52

3.1 FUNCIONAMIENTO DE LA SOLICITUD DE MARCHA. 52

3.1.1 Scania Retarder. 53
3.1.2 Selector de modo de conducción. 53
3.1.3 Modo de conducción manual. 54
3.1.4 Modo de conducción automático. 54
3.1.5 Marcha atrás. 55
3.2 INSTRUCCIONES PARA EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA. 56
3.2.1 Precauciones de seguridad. 56
3.2.2 Cambio del líquido de embrague. 56
3.2.3 Cambio del aceite y del filtro de aceite en una caja de cambios manual. 58
3.2.4 Nivel de aceite del amortiguador del cilindro de carrera longitudinal. 59
3.2.5 Cambio de aceite y de filtro en el ralentizador. 60
3.2.6 Mantenimiento al cilindro de carrera lateral. 61
3.2.7 Mantenimiento al cilindro de carrera longitudinal. 63
3.2.8 Cilindro de piñón de gama y mecanismo de Split. 65
3.2.9 Cambio de la unidad de mando del TMS. 66
CAPÍTULO 4: COSTOS 68
4. COSTOS 69
4.1 REPUESTOS 69
4.2 MANO DE OBRA 69
5. CONCLUSIÓN 70
6. BIBLIOGRAFÍAS 71

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1- 1.- Engranjes. 5
Figura 1- 2.- Funcionamiento caja de cambios en 3ra velocidad. 6
Figura 1- 3.- Sistema de embrague. 7
Figura 1- 4.- Prensa. 8
Figura 1- 5.- Disco de embrague. 8
Figura 1- 6.- Rodamiento de empuje. 9
Figura 1- 7.- Accionamiento del embrague. 9
Figura 1- 8.- Engranaje epicicloidal 10
Figura 1- 9.- Boceto de Leonardo Da Vinci. 13
Figura 1- 10.- Funcionamiento básico del variador continuo. 14
Figura 1- 11.- Cadena metálica CVT. 15
Figura 1- 12.- Puertas con accionamiento neumático. 18
Figura 1- 13.- Diagrama conceptual de Neumática. 19
Figura 1- 14.- Esquema de Neumática. 21
Figura 1- 15.- Diagrama conceptual de sistemas electrónicos. 22
Figura 1- 16.- Bicicleta de Scania. 24
Figura 1- 17.- Series de cabinas Scania. 27
Figura 1- 18.- Chasis autobús serie K Scania. 27

Figura 2- 1.- Caja de cambios GRSO 905 SCANIA. 32
Figura 2- 2.- Sistema de gama. 33
Figura 2- 3.-Esquema de cilindros de carrera. 35
Figura 2- 4.-Camiones y buses Scania 36
Figura 2- 5.-Camión en taller Scania. 37
Figura 2- 6.- Programa SDP3 Scania. 38
Figura 2- 7.- EMS Scania. 40
Figura 2- 8.-TMS ubicada en la caja de cambios. 41
Figura 2- 9.- Freno de escape Scania. 42
Figura 2- 10.- Ralentizador SCANIA. 43
Figura 2- 11.-Esquema de ECA SCANIA. 46
Figura 2- 12.-Bloque de válvulas neumáticas. 47
Figura 2- 13.-Sensor de posición de carrera lateral. 48
Figura 2- 14.- Palanca selectora SCANIA. 49
Figura 2- 15.- Display central Scania. 50

Figura 3- 1.- Esquema de solicitud de marcha. 52
Figura 3- 2.-Apoyos para seguridad. 56
Figura 3- 3.-Actuador eléctrico de embrague. 57
Figura 3- 4.-Tapones de drenaje y llenado de caja. 58
Figura 3- 5.- Tapón nivel cilindro carrera longitudinal. 59
Figura 3- 6.- Ralentizador Scania. 60
Figura 3- 7.- Despiece cilindro de carrera lateral. 61
Figura 3- 8.- Soplando aire comprimido en la válvula solenoide 62
Figura 3- 9.- Conexión de aire comprimido y eléctrica 63
Figura 3- 10.-Desmontaje tapa cilindro de carrera lateral. 64
Figura 3- 11.-Partes del cilindro de gama y split. 65
Figura 3- 12.- Unidad de mando de caja. 67

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1.- Costos de precios. 69
Tabla 2.- Costos de mano de obra 69

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

CVT: Continuous Variable Transmission o en español transmisión variable continua

CAN: Controller Area Network, es un protocolo de comunicación entre sensores, actuadores y módulos.

EMS: Engine Management System o sistema de gestión del motor.

GMS: Gearbox Management System o sistema de gestión de la caja de cambios.

TMS: Transmission Management System, Es la unidad de mando de la caja de cambios.

OPC: Opticruise

ECA: Electrical Clutch Actuador o actuador eléctrico de embrague.

INTRODUCCIÓN.

Las cajas de velocidades o de transmisión tienen un papel importante dentro del vehículo ya que, la potencia del motor fluye por la transmisión antes de llegar a las ruedas motrices. Esto es absolutamente necesario debido a que la caja de transmisión nos permite elegir y variar entre velocidad y par motor, y con esto un control total del conductor para las distintas situaciones a las cual se ve enfrentado.

Hoy en día las cajas de transmisión son símbolo de eficiencia y economía que es lo que buscan las mayorías de las empresas, tenemos distintos tipos de cajas de cambios ejemplo:

- Manual.
- Automática.
- Robotizada o pilotada (eléctrica o neumática).
- CVT.

La evolución de estas a través del tiempo ha sido significativa, todo para poder mejorar la experiencia de conducción y la economía del vehículo que es un factor importante al momento de elegir un automóvil. Algunos fabricantes en sus vehículos de alta gama prefieren cajas automáticas pero estas tienen la desventaja de no ser muy eficientes al momento de pasar los cambios como lo son las cajas manuales y otra desventaja es el alza de costos y cuidados que la cajas automáticas necesitan así también el precio de las piezas y componentes de las cajas son muchos más baratos en las cajas manuales, esto son algunos puntos de porque algunos fabricantes prefieren las cajas manuales pero para poder mejorar la experiencia de manejo nacen lo que son las cajas manuales pilotas o automatizadas de manera eléctrica o neumática. Estas cajas son posible hallarlas en vehículos y camiones como, por ejemplo:

- Sensodrive (vehículos Citroën).
- Easydrive (vehículos Opel).
- Opticruise (camiones Scania).
- Optidrive (Renault truck).

Esos son solo algunos ejemplos de cajas automatizadas pero la mayoría de los fabricantes tienen este tipo de caja sobre todo en sus líneas de camiones como Mercedes-Benz, Man, Mack y muchos más.

Estas cajas permiten tener una caja manual pero que para el conductor puede tener dos modos automática o semiautomática ya que los trabajos de pasar cambios son de los comandos y módulos, y el conductor solo debe acelerar o en caso de semiautomáticos pasar los de manera secuencial. Y con esto se agregan más cosas dependiendo del sistema que se requiera si eléctrico o neumático como lo son sensores, válvulas, actuadores, solenoides etc. Este tipo de cajas sigue creciendo y evolucionado hasta el día de hoy porque son muy rentables en lo económico y eficiencia de trabajo, mejoran de manera significativa la experiencia de manejo del conductor.

En el siguiente trabajo se buscarán como propósitos principales explicar el funcionamiento del sistema de transmisión Opticruise montado en los camiones Scania dar a conocer el mantenimiento que se le aplica a dicho sistema.

El Opticruise es un sistema que permite cambiar de marcha automáticamente con una caja de cambios manual. Una unidad de mando recopila y procesa datos de los dispositivos de control, sensores y otros sistemas. Cuando se va a cambiar de marcha, la unidad de mando acciona las electroválvulas que permiten pasar el aire comprimido a los cilindros neumáticos. A continuación, los cilindros neumáticos realizan el cambio de marcha.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Dar a conocer sobre el funcionamiento y mantenimiento del sistema de la transmisión automatizada Opticruise de los camiones y buses de la marca Scania existentes en el mundo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Detallar los tipos de sistemas de cambios existentes y una reseña sobre los buses y camiones Scania en el país.
- Explicar las características y componentes del sistema de la transmisión automatizado Opticruise de los camiones y buses Scania.
- Describir las pautas de mantenimiento del sistema de transmisión Opticruise y exponer sus principales fallas.
- Indicar los costos del mantenimiento a determinados componentes del sistema Opticruise.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.

1. MARCO TEÓRICO.

1.1 SISTEMA DE TRANSMISIONES.

Las cajas de cambios transmiten la potencia del motor a las ruedas motrices del vehículo a través de engranajes, piezas fundamentales dentro de la caja manual. La creación de los engranajes se desconoce, pero quien más las utilizo e incluso perfecciono el modelo es estos fue Leonardo Da Vinci (1452-1519). De hecho, se le atribuye lo que podría ser la primera caja de cambios de la historia que consistía en dos piezas, una cilíndrica y otra cónica que mediante una serie de engranajes convertía el mecanismo en un cambio de velocidad. Esto podría hablarse de que fue la primera caja de cambios del mundo, algo totalmente revolucionario e ingenioso para la época en la que se encontraba Da Vinci.

1.2 TIPOS SISTEMA DE TRANSMISIONES.

1.2.1 Transmisión manual.

La primera transmisión manual moderna se le puede atribuir a Louis-René Panhard y Emilia Levassor, con una caja de tres velocidades conocida como caja de engranajes deslizantes, este tipo de transmisión muy básica tenía muchos defectos como el desgaste ya que los cambios se producían a la fuerza con el movimiento del eje y el ruido por los golpes al montarse los ejes.

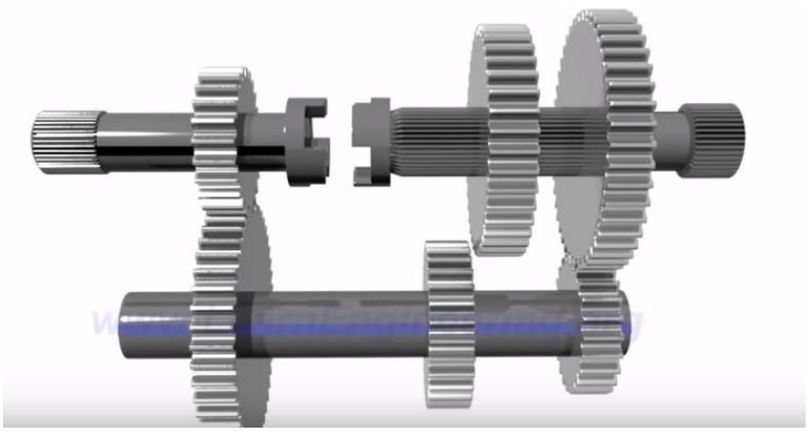


Figura 1- 1.- Engranajes.

Fuente: m.youtube.com

En la imagen numero 1 tenemos la transmisión deslizante que se utilizaba. Podemos ver el eje de entrada que se comunica con el intermediario a través del primer para de engranajes. De esta manera lográbamos tener movimiento en el eje intermedio o secundario lo que a través del segundo o tercer par de engranajes conseguimos girar el eje de salida para tener 1ra o 2da velocidad. El cambio de tercera velocidad lo generábamos conectando el eje de entrada y salida de manera directa.

A principio del siglo 20 todos los vehículos constaban con este tipo transmisión no sincronizada basado en el modelo de Panhard y Levassor, pero no se demoró mucho en evolucionar porque en 1938 sale lo que se conoce como caja de cambio sincronizada introducida por Cadillac lo que permitió cambios más suaves y silenciosos.

Actualmente las cajas de transmisión manuales siguen utilizando el principio de funcionamiento de la caja de velocidades no sincronizada o deslizantes, pero usando engranajes flotantes continuos, además de sincronizadores incluyendo otras piezas necesarias para el funcionamiento de esta.

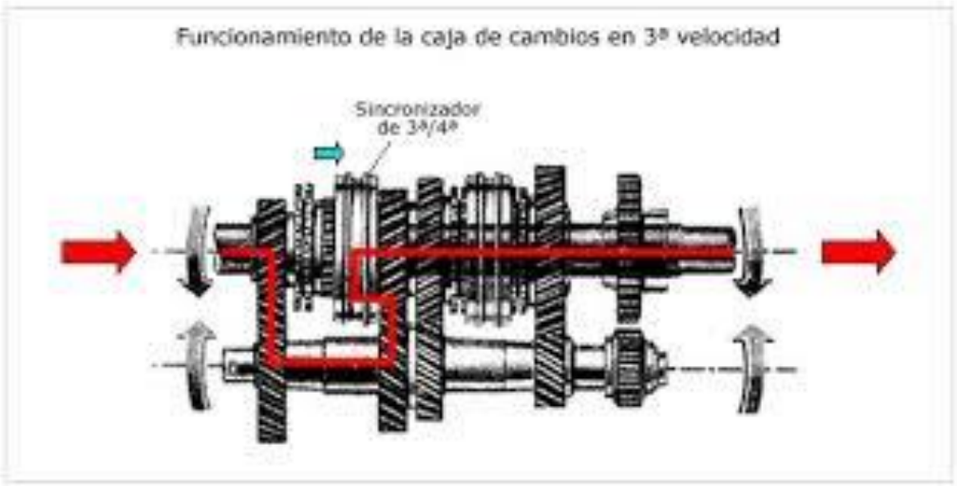


Figura 1- 2.- Funcionamiento caja de cambios en 3ra velocidad.

Fuente: aficionadosalamecanica.net

Aquí vemos una caja de cambios manual sincronizada y la cadena de flujo muy parecida a la caja de engranajes deslizantes, solo que aquí todos los engranajes están constantemente girando por que se encuentran unidos y lo que se mueve es el desplazable sobre un manguito con estrías, el desplazable al moverse empuja el anillo sincronizador así el cono del engranaje logrando que se baje su velocidad para que se fácil que el desplazable engrane con el engranaje, logrando así el cambio que se requiera por el conductor. El mecanismo de reversa el parecido, pero sin sincronizador y lleva un tercer

piñón conocido como piñón loco que permite el giro así el otro lado, permitiendo así que el vehículo torne marcha atrás.

1.2.1.1 Sistema de embrague.

Toda caja de cambio de llevar su mecanismo de embrague. Que consiste en disco de embrague, que se ubica entre el volante del motor y la prensa que va fija a este mismo además de un rodamiento conocido como rodamiento de empuje.

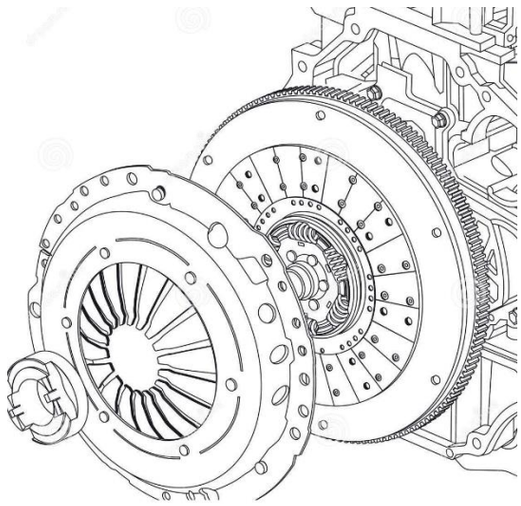


Figura 1- 3.- Sistema de embrague.

Fuente: sp.depositphotos.com

1.2.1.2 Partes del mecanismo de embrague.

1.2.1.2.1 La prensa.

Tiene la característica de que esa compuesta por un diafragma y un plato o disco espejo, que se le denomina así porque mecánicamente la superficie del plato tiene calidad de pulido espejo.

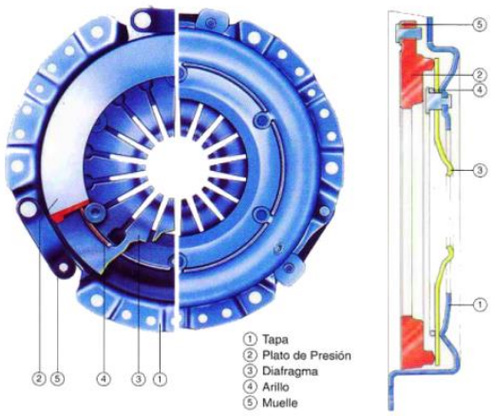


Figura 1- 4.- Prensa.

Fuente: mecanicautomotores.blogspot.com

1.2.1.2.2 Disco de embrague.

Es un disco compuesto por balatas en ambas caras de este y con agujero estriado en su centro donde calza el eje de entrada de la caja. Además, tiene resortes para eliminar vibraciones al momento de ser apretado o soltado por el disco de presión.

Figura 1- 5.- Disco de embrague.

Fuente: noticias.coches.com

1.2.1.2.3 Rodamiento de empuje.

Es un rodamiento de carga axial, que es empujado por una horquilla hacia el diafragma de la prensa. En algunos casos el rodamiento de empuje lleva un flexible que va del rodamiento a la campana para poder engrasarlo.

Figura 1- 6.- Rodamiento de empuje.

Fuente: centrorepuestos.cl/

Cuando el conductor presiona el pedal de embrague dependiendo del mecanismo al que corresponda ya se mecánica, bomba hidráulica o eléctrica. Este logra el movimiento de manera axial del rodamiento de empuje hacia el diafragma de la prensa, retrayendo así el disco espejo logrando que el disco de embrague gire de manera libre. Que el vehículo lleve este sistema es muy importante ya que de esta manera logramos separa el giro del motor hacia la caja de velocidades, haciendo que sea fácil el paso de una marcha a otra, ya que el eje de entrada ya no estaría girando y el sincronizador puede detener fácilmente el eje de salida.

En la imagen A podemos ver como el disco es presionado por la prensa mientras en la B, al ser accionado el rodamiento de empuje es liberado el disco de embrague.

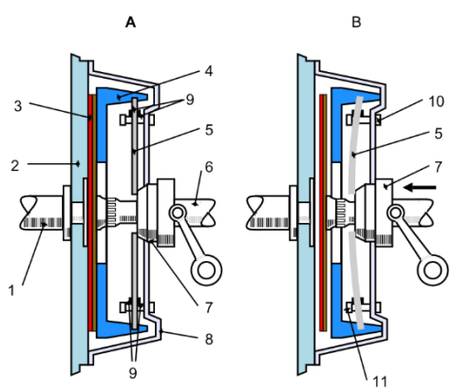


Figura 1- 7.- Accionamiento del embrague.

Fuente: www.edu.xunta.es

1.2.2 Caja automática.

La transmisión automática elimina el embrague convencional y le permite al usuario del vehículo solamente frenar o acelerar ya que los cambios pasan de manera automática. La palanca de cambios también varía debido a que pasa a tener posiciones como directa, aparcamiento y otras. Esos son los cambios que el conductor puede apreciar a simple vista en relación con la transmisión manual pero no solo eso cambia sino como está compuesta internamente la caja, ya que los engranajes convencionales desaparecen en este tipo de caja y entramos a conocer lo que se denomina engranajes epicicloides

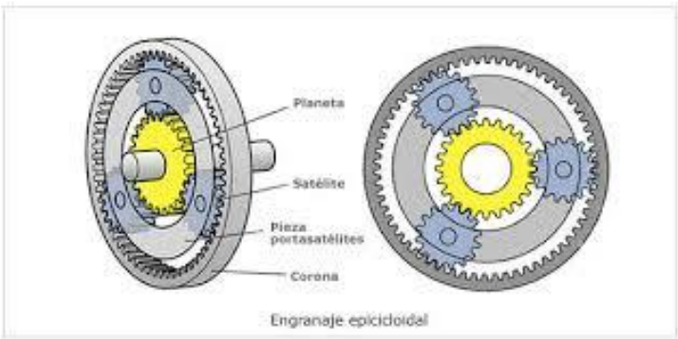


Figura 1- 8.- Engranaje epicicloidal

Fuente: www.haztuparte.es

Los engranajes epicicloidales dentro del área automotriz son estudiados por Fred Lanchester conocido por grandes contribuciones al área automotriz y aeronáuticas. Fred comenzó con sus estudios aproximadamente en el año 1889, una vez dominado el tema comenzó a introducirlo dentro del vehículo. Su idea fue aceptada por grandes de la industria como el mismo Henry Ford, quien rápidamente lo implemento en su modelo T, pero el aporte de Fred quedo hasta ahí, ya que las investigaciones se detuvieron, pero hubo un hombre a quien le interesaba y profundizo en esto, fue Walter G. Wilson quien desarrolló una caja de cambios epicíclica con palanca preselectora, que se movía manualmente y que variaba las marchas al oprimir un pedal.

En 1928 Wilson muestra su invento al mundo, con un mecanismo preselector donde llevaba la palanca debajo del volante e incluyendo un tercer pedal. Que se implementó en los modelos de Armstrong Siddeley pero que no se demoraron en presentar fallas que fueron los desgaste en las cintas de freno, que solucionaron combinando el método mecánico con el hidráulico.

En el año 1940 se lanza hidromatic-Automatic en los Oldsmobile esta caja tenía 4 velocidades, acoplamiento hidráulico y sin convertidor de par. En los años siguiente se siguió utilizando sin grandes cambios, pero después de la segunda guerra mundial las demandas de vehículos potentes obligaron a cambiar por la demanda de eficiencia. Hoy en día las cajas automáticas son utilizadas en las mayorías de los vehículos de alta gama para confort del conductor.

1.2.2.1 Partes de la caja de cambios automática.

1.2.2.1.1 Engranajes epiciclos.

Son engranajes constituidos por un planeta, satélites, porta satélites y corona. Estos engranajes están accionados mediante sistemas de mando normalmente hidráulicos o electrónicos que accionan frenos y embragues que controlan los movimientos de los distintos elementos de los engranajes. La ventaja fundamental de los engranajes planetarios frente a los engranajes utilizados por las cajas de cambio manuales es que su forma es más compacta y permiten un reparto de par en distintos puntos a través de los satélites, pudiendo transmitir pares más elevados.

1.2.2.1.2 Cinta de freno.

Los frenos de discos se utilizan para retener una pieza de transmisión del tren de engranajes planetarios. Están formados por discos interiores, unidos a la pieza de transmisión rotativa, y discos exteriores fijos. Los discos interiores y los exteriores engranan entre sí. Al accionar el freno de discos, un émbolo hidráulico comprime el paquete de discos. La ventaja de este tipo de frenos es su estructura concéntrica, que impide la actuación de fuerzas radiales sobre la caja del cambio.

1.2.2.1.3 Cinta de embrague

Los embragues de discos se parecen a los frenos de discos, pero en este caso tanto los discos interiores como los discos exteriores están unidos a piezas giratorias. Se utilizan para aplicar controladamente la transmisión de fuerza a un tren de engranajes planetarios,

o bien para unir dos partes de un tren de engranajes planetarios entre sí, con lo que pasan a formar un bloque.

Las cintas de freno y embrague son muy similares su gran diferencia es que la cinta de freno va pegada a la carcasa de la caja y la de embrague no.

1.2.2.1.4 Convertidor de par.

El convertidor de par hidrodinámico es una transmisión hidrodinámica adicional al cambio automático. Constituye el elemento de entrada del cambio automático. Su funcionamiento es muy similar a la de un embrague hidráulico, con la diferencia que puede aumentar por si solo el par de torsión y además lleva un parte más que es el estator que reinicia el ciclo del flujo del aceite que circula por el convertidor de toque.

1.2.2.1.5 Cuerpo de válvulas.

EI sistema de control hidráulico envía la presión hidráulica necesaria para los cambios de engranajes a la unidad del engranaje planetario de acuerdo con el incremento o disminución en la velocidad del vehículo y en la cantidad que el pedal del acelerador esté presionado.

El motor del vehículo se conecta a la transmisión a través de un convertidor de par o torque. El convertidor de par es un acoplador hidráulico cuyo trabajo es acoplar el giro del motor hacia la caja, y de este modo impulsar tus ruedas. La transmisión contiene los engranajes planetarios que se encargan de proporcionar diferentes relaciones de cambio. Además de frenos y embragues para poder hacer estos cambios posibles. Además de dos cuerpos de válvulas uno para el convertidor de par y un segundo cuerpo para la caja, estos cuerpos llevan caminos donde circula el aceite y accionan las válvulas. Estas válvulas accionan frenos y embragues que permiten realizar los cambios.

Estos son los dos mecanismos son los principales que puedes pillar en los vehículos en la actualidad, no significa que no hayan más, pero son los sistemas que lideran ya que son los más antiguos y si evolución ha sido bastante pero también podemos pillar sistemas de transmisión que se comienzan a ver de manera un poco más recurrente en vehículo liviano, así como maquina pesada. Como lo que es las cajas pilotadas o CVT. Que son la evolución de estas transmisiones y que en un futuro su número en vehículos comenzara a aumentar. A continuación, conoceremos también estas dos transmisiones, básicamente su

funcionamiento y partes para poder entender este gran mundo que son las transmisiones en el área automotriz y su vital importancia en el vehículo.

1.2.3 Cajas CVT.

Las cajas CVT o variador constante entran al mercado automotriz en los años 90 con el fabricante Subaru, en sus modelos Justy del año 1987. Lo seguirían Ford y Fiat lanzando algunos modelos con este tipo de transmisión, pero esto no nace ahí ya que son años de investigación para logra el lanzar este tipo de transmisión. La idea o lo más cercano a esto se ubica en 1490 aproximadamente en uno de los bocetos de Leonardo da Vinci, du idea era muy similar, pero era a través de un engranaje que se movía por un tornillo sin fin, donde el diámetro del tornillo era distinto.

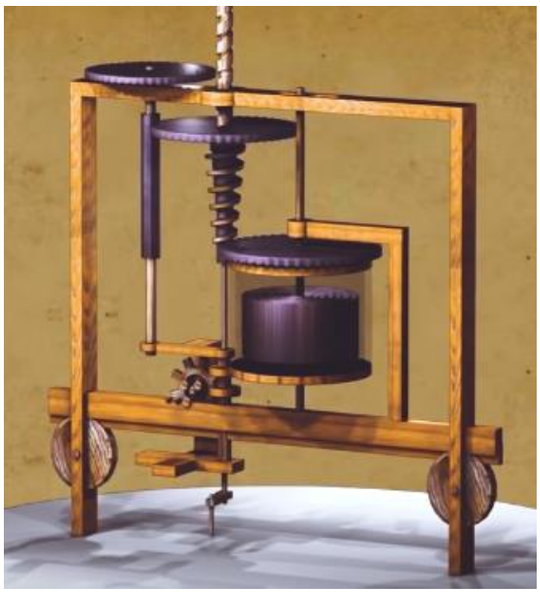


Figura 1- 9.- Boceto de Leonardo Da Vinci.

Fuente: www.youtube.com

Hay se puede apreciar un dibujo más elaborado del boceto que dejo Da Vinci sobre esto, por lo que le podemos atribuir el primer intento de transmisión a través de variador constante. Milton Reeps en 1879 utilizo este sistema para motosierras de madera y luego en la industria automotriz pero no fue hasta 1899 cuando Reeps lanza un vehículo con un prototipo de esta transmisión. Este tipo de transmisión comenzó a hacerse de fama siendo utilizada en sierras de madera, motos y otros. Ya en los años 90 comenzaron a entrar de manera más segura al mercado a automotriz con Subaru, Ford y Fiat. Estas transmisiones

tomaron fama rápidamente por su amplia gama de ventajas como el hacer trabajar a los motores al régimen ideal para el mínimo consumo y máxima potencia, además de ser más baratas y pequeñas. Tanto así que Frank Williams realizo un prototipo de CVT para formula 1 pero la FIA lo prohibió. En los años 90 Subaru lanza su caja CVT agregando un convertidor de par y siendo el fabricante con más cajas CVT en sus vehículos, después muchos más fabricantes lanzaron modelos multitronic, pero a la verdad en la actualidad la caja de transmisiones CVT no se ha logrado consolidar como la promesa de economía y eficiencia que se esperaba.

Las cajas CVT tienen un mantenimiento básico que es a los 60.000 km. Aproximadamente y que consiste en cambio de aceite filtros, esto es importante ya que el aceite CVT no es el mismo que ATF o algún otro liquido lubricante, ya que este debe tener ciertas propiedades como lubricantes pero que ayude a la correa a generar fricción en el roce con las poleas. La primera forma en la que podemos clasificar las cajas CVT son con y sin convertidor de par. Las que llevan el convertidor es para el acoplamiento del giro entre la transmisión y el motor además de servir para lo que se conoce como patina miento. Las que no llevan convertidor llevan dos conjuntos de discos de embragues húmedos uno por dentro de la corona que acopla el giro de motor con el eje de entrada o por fuera de la corona para la marcha atrás, además de estos conjuntos en el eje de polea que viene del motor lleva un sistema de micro patinamiento que sirve para acoplar igual que los discos de embrague y así no tener acoplamientos tan bruscos. Ambas llevan el mismo sistema principal divido en tres partes principales:

- Polea conductora
- Polea conducida
- Correa o cadena

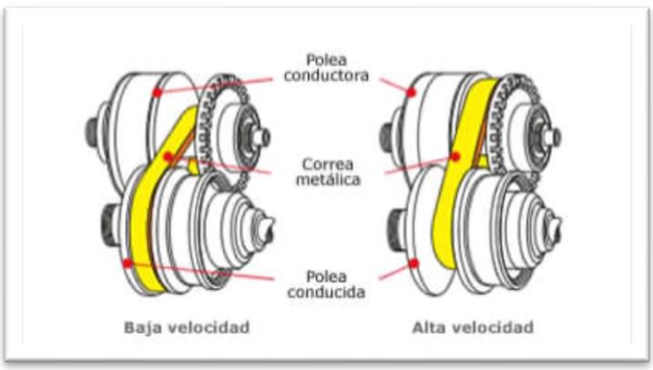


Figura 1- 10.- Funcionamiento básico del variador continuo.

Fuente: www.aficionadosalamecanica.net

1.2.3.1 Polea conductora.

También puede ser llamada polea de mando compuesta por un muelle o resorte que presiona la polea para que este siempre en el menor diámetro posible, además de eso lleva el mando hidráulico que se conecta con la bomba, y que controla la presión para abrir y cerrar un de las caras de la polea y así variar el diámetro efectivo.

1.2.3.2 Polea conducida.

Esta polea lleva dos caras un fijo y otra regulable, que es presionada por un muelle que empuja la polea a estar siempre en menor diámetro posible.

1.2.3.3 Correa.

La cadena metálica compuesta por eslabones, si es correa no lleva eslabones y si se mira de lado si pueden apreciar pequeñas “P” lo principal de que sea metálica es que la correa debe ser inextensible, para que pueda variar el diámetro de la polea conducida. Ambas en la superficie de contacto llevan protección de goma para que las superficies (metal-metal) no tengan contacto y se dañen.

Figura 1- 11.- Cadena metálica CVT.

Fuente: articulo.mercadolibre.com.

- Otras partes fundamentales.

1.2.3.4 Bomba de aceite.

Proporciona la presión hidráulica suficiente para que el circuito pueda funcionar y dar aceite al mando hidráulico de la polea, gira a través de un eje que va del motor a la transmisión, esto quiere decir que si el motor gira la bomba también lo hará.

1.2.3.5 Convertidor de par.

Su función es la misma que realiza en la transmisión automática, de acoplar y desacoplar de manera suave y efectiva.

1.2.3.6 Embragues de discos múltiples.

Estos discos van en una corona ubicada en el eje principal de transmisión que va había la polea para el movimiento hacia adelante, y por fuera de la mismas otro conjunto de discos de embrague para marcha atrás. Estos conjuntos son húmedos o refrigerados por aceite. Este presenta muchas ventajas con respecto al convertidor de par ejemplo:

- Peso bajo.
- Dimensiones compactas.
- Adaptación de la característica de iniciación de la marcha a las condiciones de la conducción.
- Adaptación del par en marcha lenta de fuga a las condiciones de conducción.
- Función de protección contra sobre carga o uso indebido.

1.2.3.7 Unidad electrónica de control.

Es la encargada de accionar rápidamente las válvulas hidráulicas de todo el circuito, los datos memorizados son la base del acoplamiento para esto usa datos internos como la temperatura y externos como la posición del pedal del acelerador.

1.2.4 Caja manual robotizada.

A mediados de los años 70 en la fórmula 1 se intenta buscar más opciones para ganar decimas de segundos, es donde nace la idea de automatizar los procesos de cambios de marchas. Donde en el año 1974 Lotus lanza su modelo Lotus 76 con embrague pilotado, por lo tanto, este modelo venia sin pedal de embrague y cuando el conductor movía la palanca de cambios se activaba embrague automáticamente pero que no logra convencer a nadie. Luego sigue Ferrari que en año 1978 lanza el Ferrari 312 evo con embrague y palanca automatizada, este modelo lleva en el volante botones para más o menos marcha pero que también no pudo convencer bien, esto no detuvo a Ferrari en seguir innovando fue cuando Magneti Marelli ingeniero de Ferrari, logro hacer lanzar un modelo con embrague y palanca semiautomática solo con algunos problemas de fiabilidad pero que Magneti se dio cuenta que era la batería el problema. Solucionando eso se lanzan el Ferrari 640 que fue el primer vehículo con marcha semiautomática en ganar la fórmula 1 y en menos de 5 años toda la formula unos ya tenía sus vehículos con cajas pilotadas. Ferrari lanza su vehículo deportivo de calle con esta caja también el f351 f1, después de esto comenzaron también otra marca y lo que hasta el día de hoy ha ido evolucionando y ya no solo son para vehículos de competencia como la fórmula 1 sino también en vehículos de uso diario y camiones.

Este tipo de caja es la evolución del embrague pilotado, ahora añadimos la inserción de velocidades robotizadas. Una de las principales ventajas es que basa en un 100% en una caja manual, por lo tanto, las prestaciones y consumos son los mismo y mejores al ser automatizados. En estos cambios no es necesario soltar el acelerador para pasar los cambios y al detener el vehículo se reducen los cambios hasta primera automáticamente. El módulo electrónico se encarga de gestionar el motor para bajar de marcha. Tiene modo automático y semiautomático a elección del conductor para cuando él lo estime conveniente pero aun modo semiautomático el módulo electrónico puede gestionar subir o bajar una marcha si determina que el conductor lo ha hecho mal. Los actuadores pueden ser hidráulicos, eléctricos y neumáticos todo depende de lo que el fabricante desee, siendo los hidráulicos los más usados. Estas cajas son cajas manuales pero la diferencia es que consta de tres robots, que realizan los movimientos de embragado-desembragado, izquierda-derecha, y arriba-abajo, ósea lo que hace la persona lo realizan estos robots para mejorar rapidez y eficiencia al pasar cambios, ya que trabajan con un módulo con mapas precargados con el cambio ideal dependiendo del momento y circunstancia en la que se encuentra.

1.3 SISTEMAS NEUMÁTICOS BÁSICOS.

Neumática es la tecnología que utiliza la energía del aire comprimido para realizar un trabajo. Se utiliza para automatizar procesos productivos. Hoy en día son muchos los sistemas técnicos que basan su funcionamiento en este tipo de energía. Por ejemplo, las puertas de algunos autobuses y trenes se accionan con aire comprimido; en la industria son muy útiles los sistemas neumáticos porque proporcionan movimiento lineal y desarrollan grandes fuerzas, utilizándose para empujar y levantar cargas pesadas, en cadenas de montaje automatizadas, etc. El aire tiene las características de ser comprimible, capaz de absorber elevados niveles de energía potencial. Esta energía potencial se transforma en trabajo. El aire comprimido que se utiliza en la industria procede del exterior.

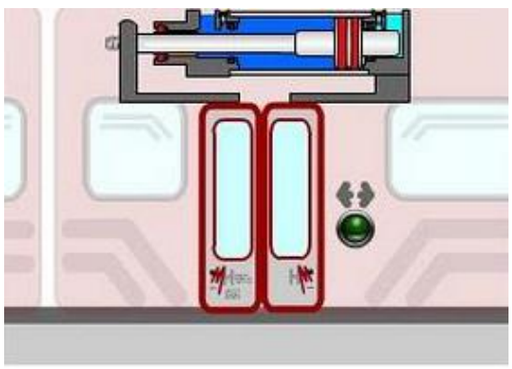


Figura 1- 12.- Puertas con accionamiento neumático.

Fuente: ies.almudena.madrid.educa.madrid.org

1.3.1 Elementos básicos de un circuito neumático.

En los sistemas neumáticos, el aire comprimido se produce en un elemento llamado compresor, que es una bomba de aire comprimido accionada normalmente por un motor eléctrico. Este aire se almacena en un depósito denominado receptor. Desde éste, el aire es conducido a través de válvulas a los cilindros, que son los componentes encargados de realizar el trabajo.

Cuando el aire comprimido fluye en el interior de un cilindro, aumenta la presión y obliga a desplazarse a un émbolo situado en su interior, proporcionando un movimiento lineal y realizando un trabajo.

Las válvulas tienen como misión controlar el flujo de aire comprimido que entra y sale de los cilindros. Las válvulas son los elementos de control del circuito. Hablamos de electroneumática cuando el accionamiento de las válvulas neumáticas es eléctrico.

1.3.2 Producción y tratamiento del aire comprimido.

El aire comprimido es aire tomado de la atmósfera y confinado a presión en un espacio reducido en el compresor.

El aire necesita un proceso de secado y limpiado antes de llegar al circuito. Esto se consigue montando una serie de componentes. Estos componentes se dibujan con sus correspondientes símbolos neumáticos.

Un circuito neumático básico puede representarse mediante el siguiente diagrama funcional.

Figura 1- 13.- Diagrama conceptual de Neumática.

Fuente: www.tecnologia-tecnica.com.ar

1.3.2.1 Compresor.

Eleva la presión del aire a la presión de trabajo deseada.

Pueden ser compresores móviles (en el ramo de la construcción o en máquinas que se desplazan) o estaciones centrales de grandes instalaciones.

Los compresores pueden ser: volumétricos o dinámicos.

- Volumétricos: el aire que entra se reduce de volumen. Ejs: compresores de émbolo o pistón.
- Dinámicos: el aire que entra aumenta de velocidad. Ejs: turbocompresores.

1.3.2.2 Depósito.

Es un tanque especial que almacena el aire comprimido y soporta altas presiones. Entre mayor sea su volumen, mayores deberán ser los intervalos de funcionamiento de la unidad de compresión. El aire es entregado desde el depósito hacia el sistema neumático a una presión más elevada transformando así la energía mecánica de la unidad de compresión en energía neumática.

1.3.2.3 Unidad de mantenimiento.

Lleva un grupo de tratamiento con: Filtro de aire comprimido, Regulador de presión, manómetro y Lubricador.

1.3.2.3.1 Filtro de aire comprimido.

El filtro tiene la misión de extraer del aire comprimido circulante todas las impurezas y el agua acumulada por condensación. Los filtros disponen de una purga que puede ser manual, semiautomática o automática.

1.3.2.3.2 Reguladores de presión.

El regulador tiene la misión de mantener la presión de trabajo (secundaria) lo más constante posible, independientemente de las variaciones que sufra la presión de red (primaria) y del consumo de aire.

1.3.2.3.3 Lubricador.

Aporta aceite a los elementos neumáticos. El lubricante previene de un desgaste prematuro de las piezas, reduce el rozamiento y protege los elementos contra la corrosión.

1.3.3 Regulación y control.

La presión y el caudal del aire comprimido, así como la puesta en marcha, paro y dirección de los actuadores neumáticos, está controlado mediante válvulas.

1.3.3.1 Válvulas de control direccional.

Existen muchos tipos de válvulas neumáticas en el mercado, pero todas tienen como función controlar el paso de aire entre sus vías abriendo, cerrando o cambiando sus conexiones internas dependiendo del tipo de actuador que desee controlar. Pueden ser activadas de diversas formas: manualmente, por circuitos eléctricos, neumáticos, hidráulicos o mecánicos.

1.3.3.2 Actuadores.

Los elementos de trabajo o actuadores se sitúan en el final del recorrido del circuito, y tienen como finalidad transformar en energía mecánica la presión que les comunica el aire comprimido. En los circuitos neumáticos, los actuadores que se emplean son los cilindros y motores neumáticos.

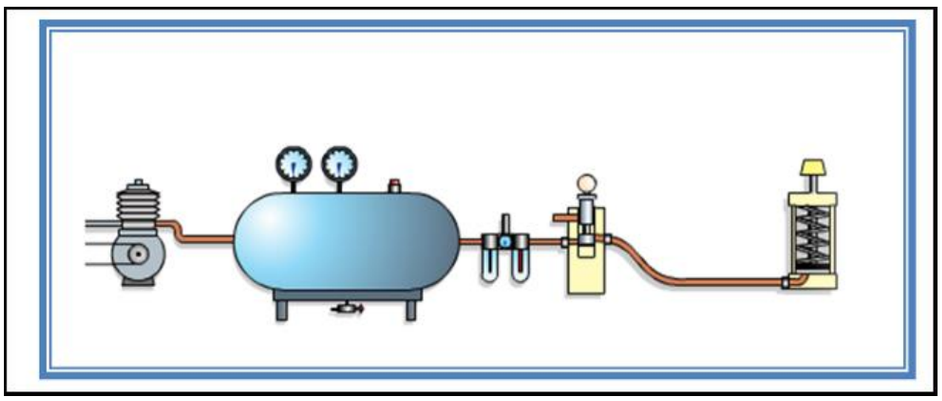


Figura 1- 14.- Esquema de Neumática.

Fuentes: tecnologia-tecnica.com.ar

1.4 SISTEMAS ELECTRÓNICOS BÁSICOS.

Un sistema electrónico es un conjunto de circuitos que interactúan entre sí para obtener un resultado. Una forma de entender los sistemas electrónicos consiste en dividirlos en las siguientes partes:

- Entradas: - Sensores es un dispositivo que está capacitado para detectar acciones o estímulos externos y responder en consecuencia. Estos aparatos pueden transformar las magnitudes físicas o químicas en magnitudes eléctricas.
- Circuitos de procesamiento de señales – Consisten en artefactos electrónicos conectados juntos para manipular, interpretar y transformar las señales de voltaje y corriente provenientes de los sensores.
- Salidas: – Actuadores u otros dispositivos que convierten las señales de corriente o voltaje en señales físicamente útiles.

Básicamente son tres etapas: La primera (transductor), la segunda (circuito procesador) y la tercera (circuito actuador).

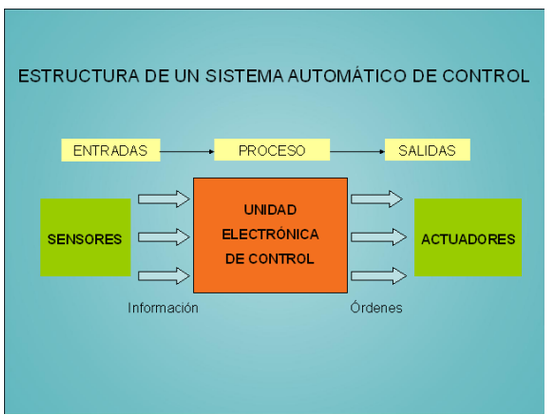


Figura 1- 15.- Diagrama conceptual de sistemas electrónicos.

Fuente: monografias.com

1.4.1 Líneas de comunicación CAN BUS.

La red de electrónica de control se conecta a través de línea can bus, entre centralitas, computadora, sensores y actuadores. CAN BUS es un protocolo de comunicación, que nace en 1982. CAN son las siglas de Controller Area Network y lo de bus hace referencia a que es solo un cable el que llega a los componentes y realiza la comunicación, con esto

disminuimos la cantidad de cables del vehículo. Cualquier dispositivo conectado a la línea can puede mandar un mensaje y escuchar al resto de componentes.

1.4.2 Unidad de control.

La unidad de control es un componente en un automóvil que comprueba, regula y opera los dispositivos electrónicos en todo el coche. Donde es responsable de recibir señales desde los sensores y transmitir estas señales a los actuadores.

1.5 TIPOS DE MANTENIMIENTO.

1.5.1 Mantenimiento Correctivo.

Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de estos.

1.5.2 Mantenimiento Preventivo.

Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las intervenciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno. Suele tener un carácter sistemático, es decir, se interviene, aunque el equipo no haya dado ningún síntoma de tener un problema.

1.5.3 Mantenimiento Predictivo.

Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad. Para aplicar este mantenimiento, es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc.) cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo. Es el

tipo de mantenimiento más tecnológico, pues requiere de medios técnicos avanzados, y en ocasiones, de fuertes conocimientos matemáticos, físicos y/o técnicos.

1.6 HISTORIA SCANIA.

Scania es un fabricante sueco de camiones pesados, autobuses y motores diésel.

La empresa fue fundada en 1891 bajo el nombre de Maskinfabriks AB Scania en la ciudad de Malmö al sur de Suecia. Cuyos primeros productos fueron bicicletas que llevaban el nombre de la compañía en el plato, Scania es la voz en latín para la provincia de Skåne que lleva en su escudo de armas el Griffin, un animal mitológico con cabeza de águila y cuerpo de león.

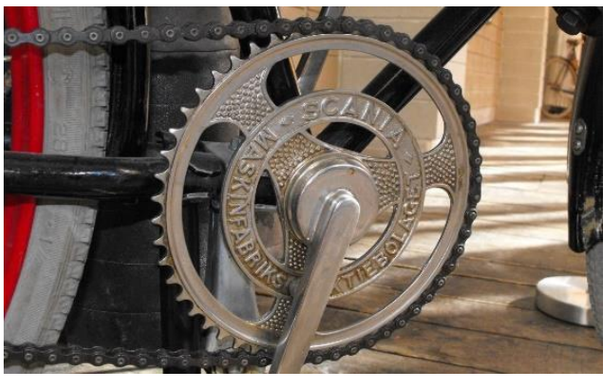


Figura 1- 16.- Bicicleta de Scania.

Fuente: es.wikipedia.org

Scania en la actualidad produce camiones y autobuses pesados, es la tercera marca más grande del mundo en estos dos segmentos. Exporta sus camiones y autobuses a más de 70 países. Scania pone gran énfasis en la aplicación de nuevas tecnologías, eficiencia en el consumo de combustible y bajas emisiones.

Scania ha fabricado camiones fuera de Suecia, estableciendo 2 plantas en Argentina (1976) y Brasil (1959).

1.6.1 Gama de Productos.

Scania desarrolla, manufactura y comercializa camiones y autobuses con un peso bruto vehicular de más de 16 toneladas, adecuados para viajes largos, distribución local y regional de bienes, así como para la construcción.

La gama de autobuses de Scania se concentra en los chasis para autobuses, adecuados para usos turístico, así como urbano, suburbano.

Los motores industriales y marinos de Scania se utilizan como generadores y motores en tractores y maquinaria pesada industrial y agrícola, al igual que en buques y aviones.

1.6.2 A nivel de servicios dispone de:

- Contratos R&M (reparación y mantenimiento).
- Scania Assistance (centro de atención telefónica y asistencia mecánica las 24 horas).
- Máster Driver (capacitación para conductores de camiones y buses).

Consiste en combinar de diversas maneras un número limitado de componentes para producir distintos modelos de motores y camiones. De esa manera, para configurar un camión, el cliente podrá optar entre tres versiones de cabina, varios trenes de fuerza, distintas configuraciones de ejes y especificaciones de chasis (que incluyen la clase de suspensión, altura, resistencia, distancia entre ejes y preparación para el montaje de la carrocería) de acuerdo con la aplicación que realice.

Existen cuatro versiones de motor:

- 9 litros (con potencias de 270 CV o 310 CV).
- 11 litros (340 CV).
- 12 litros (380, 420, o 470 CV).
- 16 litros (V8) (500 CV).

Para el diseño de los nuevos camiones se tuvieron en cuenta las necesidades del conductor. En ese sentido, se pusieron los máximos esfuerzos en conseguir un ambiente de trabajo adecuado y facilitar la mejora continua de la productividad del transportista.

1.6.3 Camiones/Vehículos especiales.

1.6.3.1 Serie P.

Las aplicaciones típicas son para la distribución local y regional, construcción, y varias operaciones asociadas con el transporte local y servicios diversos. Los camiones de la Serie P poseen la nueva cabina tipo P, mismas que están disponibles en tres configuraciones distintas: Una cabina-dormitorio con litera, cabina extendida de día, y cabina corta.

1.6.3.2 Serie G.

Los modelos de la Serie G ofrecen una amplia gama de opciones para los operados involucrados en la distribución y para todo tipo de aplicaciones útiles para la industria de la construcción. Todos estos modelos poseen la cabina tipo G y cada uno de ellos está disponible como tractor o chasis-cabina. Los camiones de la Serie G vienen con cinco configuraciones distintas de cabina: Tres distintos dormitorios, una cabina amplia y cabina corta. Igualmente se ofrecen tres distintas configuraciones de ejes en las que, en la mayoría de los casos, es posible escoger la altura del chasis y la suspensión.

1.6.3.3 Serie R.

La gama de modelos de la Serie R ofrece camiones optimizados para el transporte más pesado, con varias cabinas con una cama, litera o sin ella, así como la configuración de estas en extra baja, baja, media (highline) y alta (topline), asumen tráfico desde local, regional y larga distancia. Todos los modelos tienen una cabina Scania tipo R y cada vehículo está disponible como tractor o chasis-cabina. Existen tres configuraciones de ejes distintas con opciones de altura de chasís y suspensión.

1.6.3.4 Serie S.

La nueva gama de Scania es casi lo mismo que la Serie R, solo que la Serie S tiene piso plano.

Figura 1- 17.- Series de cabinas Scania.

Fuente: 16valvulas.com.ar

1.6.4 Autobuses.

1.6.4.1 Serie K.

Nueva gama de autobuses urbanos e interurbanos con motores longitudinales traseros, que cumplen con la normativa euro 5 en Europa.

Figura 1- 18.- Chasis autobús serie K Scania.

Fuente: transportecarretero.com

1.7 OPTICRUISE, LA CAJA ROBOTIZADA DE SCANIA.

Scania Opticruise es un desarrollo interno que automatiza el cambio de marchas utilizando una caja de cambios mecánica estándar. El único componente único en la caja de cambios es una cubierta especial que incorpora cilindros neumáticos de cambio y sensores de posición. Este concepto tiene beneficios de gran alcance en términos de

instalación de chasis (que es idéntico a una caja de cambios manual), culturismo e instalación de toma de fuerza. Una amplia variedad de piezas facilita el servicio y las reparaciones, y hace que los camiones, autobuses y autocares con Scania Opticruise sean familiares para cualquier técnico de servicio de Scania.

Desde su presentación original para camiones en 1994, Scania Opticruise ha entregado cerca de 150,000 camiones, autobuses y autocares en todo el mundo, lo que lo convierte en el pionero y uno de los sistemas de cambio de cambio automático más extendidos en el mercado.

Década de 1970: cambio neumático en bancos de pruebas de laboratorio. Se desarrollaron nuevas plataformas de prueba de cambio de datos controladas por computadora. La idea nació: "¿Por qué no ponerla en un camión?".

Década de 1980: lanzamiento asistido por computadora (CAG) lanzado en 1984, abriendo nuevos caminos. La mejor marcha calculada, se activa automáticamente cuando el conductor se apaga. A finales de la década de 1980, se iniciaron experimentos computarizados de cambio de rango. Estos ensayos también incluyeron el Scania Retarder, que estaba en desarrollo. Se integró el control del retardador. Algunas pruebas se realizaron con un embrague automático, así como con un convertidor de par.

Década de 1990: a principios de la década de 1990, Scania solicitó una gran cantidad de patentes en dos desarrollos internos: un sistema de frenado auxiliar (retardador) y un sistema automático de cambio de cambio mecánico. Las patentes incluían una gran cantidad de funciones de software, lo que indica el gran potencial de los sistemas de control electrónico.

El Scania Retarder se introdujo en 1993, convirtiéndose en el primer sistema de su tipo con control automático de velocidad de bajada y con la función de retardador integrada en el pedal del freno.

En 1994, se iniciaron pruebas de campo a gran escala en camiones en Scania Opticruise. El sistema automático de cambio de marchas se presentó a la prensa en un evento en Angers, Francia, en diciembre. El lanzamiento público tuvo lugar un año más tarde, junto con la introducción de los camiones de la serie 4 de Scania. La versión de 8 velocidades se introdujo en la gama de autobuses y autocares lanzada en 1997.

Años 2000: A principios del milenio, Scania Opticruise se había establecido como el sistema de cambio de marchas automatizado más vendido en el mercado. Se realizaron mejoras continuas, y se tomaron medidas significativas para refinar la estrategia de cambio de marchas junto con la introducción de la serie R en 2004, la nueva generación de cajas de cambios y la gama de motores Euro 4 en 2005 y la nueva plataforma de motores Euro

5 EGR en 2007. A La versión de 12 velocidades para autobuses y autocares siguió a la nueva generación de autobuses y autocares introducida en 2006, incluida la sobremarcha opcional. La versión totalmente automatizada se convirtió en la única opción desde la introducción de la nueva Scania Opticruise a finales de 2009.

Opticruise es una caja robotizada donde el conductor puede elegir entre el modo manual o automático. En el modo automático Opticruise trabaja de manera similar a una caja de cambios automática, pero el conductor utiliza el pedal de embrague para arrancar, parar y durante las maniobras. El módulo electrónico gestiona cuando las electroválvulas se abrirán para que los cilindros neumáticos se accionen y realicen los cambios de marcha, la unidad de mando lleva un sistema de advertencia, y los códigos de avería se pueden leer en la pantalla o con un ordenador personal y el programa Scania Diagnos,

Una unidad de mando recopila y procesa datos de los dispositivos de control, sensores y otros sistemas como EMS, EBS/ABS con TC y sistema de frenos auxiliares. Algunos de los sensores más importantes de esta caja son los sensores de posición de los pistones o cilindros neumáticos que lleva la caja, que son muy similares a lo que en neumática se conoce por sensor de fin de carrera, la cantidad de cilindros que lleva la caja depende del modelo y de lo que se quiera automatizar. Hay dos cilindros que dentro de cualquier caja si o si llevaran que son los de movimiento lateral y longitudinal, ahora si además de eso se quiere automatizar la Gama agregamos otro más, y si se desea el Split también, así llevaríamos 4 cilindros y 4 sensores para cada actuador.

El sistema Opticruise funciona de manera neumática, un circuito muy sencillo pero eficiente consta de un compresor, un tanque, cuerpo de válvulas y cilindros. El cuerpo de válvula estos compuestos por electroválvulas, que al momento de recibir una señal permiten el paso de aire hacia los cilindros permitiendo que estos se accionen o vuelvan a su posición. El cuerpo de válvulas es fundamental ya que de este se controla el accionamiento de los cilindros, que en esta caja significa pasar los cambios de manera correcta por eso mismo estos dos sistemas (sistema neumático y electrónico) son vitales ya que al saber datos del motor y caja se dan las señales para los accionamientos de actuadores y válvulas de esta manera logramos eficiencia en los cambios.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN OPTICRUSE 5TA GENERACION DE SCANIA.

2. CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN OPTICRUSE 5TA GENERACION DE SCANIA.

2.1 CAJA DE CAMBIOS SCANIA.

Las cajas de cambio Scania son cajas completamente mecánicas, las cuales son cajas mecánicas automatizadas neumáticamente, estas cajas son de diferentes medidas y/o tamaños para diferentes camiones o buses de la marca Scania que se encuentran en circulación.

La gama de cajas de cambios se puede adaptar a todo tipo de transporte. Para brindar una mejor capacidad de conducción, nuestras cajas de cambio de 8 y 12 velocidades pueden equiparse con Scania Opticruise y Scania Retarder.

El significado de cada elemento del código de identificación es el que se indica a continuación:

2.1.1 Modelo de cajas de cambios.

La primera cadena es una combinación de letras que describe las especificaciones básicas de la caja de cambios. La primera letra es siempre la G de “gearbox” (caja de cambios, en inglés).

- **GRS905R.**
- **G:** Caja de cambios (Con juego de piñones).
- **GR:** Cajas de cambios de doble gama (con dos gamas de relaciones).
- **GRS:** Cajas de cambios de doble gama y Split (con dos gamas de relaciones y con Split).
- **90:** Denominación de la serie y/o tamaño de la caja de cambios.
- **5:** Nivel de producción o nivel desarrollo de la caja.
- **R:** Esta caja equipada con Ralentizador.

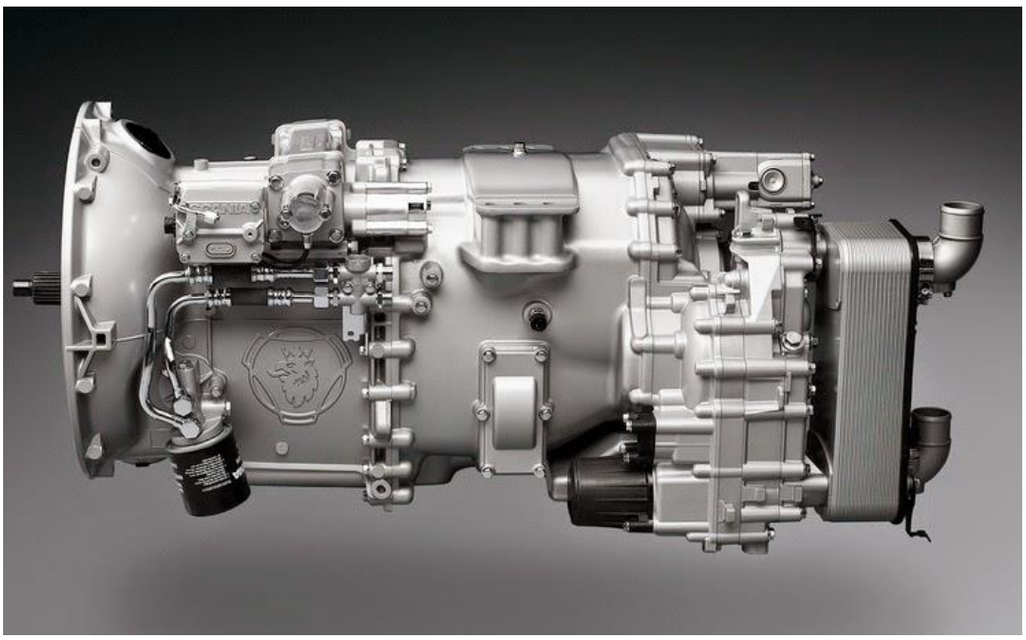


Figura 2- 1.- Caja de cambios GRSO 905 SCANIA.

Fuente: desguacegranada.com

2.1.2 Características de la caja de cambios.

Es una caja de cambios de 16 velocidades que consta de una sección de engranajes principal de 3 velocidades con mecanismo de split integrado y marcha superlenta, así como una sección de planetarios.

La caja de cambios es de tipo doble gama con split, lo que significa que la sección de engranajes principal tiene marchas muy próximas y la sección de planetarios tiene una gama baja y una gama alta.

Las marchas se cambian pasando en primer lugar por todas las marchas principales con la marcha corta del tren epicicloidal engranada (gama baja), tras lo cual se repite el procedimiento con la marcha larga del tren epicicloidal engranada (gama alta).

A su vez, cada marcha puede dividirse de nuevo mediante el mecanismo de split. En gama baja, también dispone de marcha superlenta, que puede dividirse mediante el mecanismo de split, obteniéndose un total de 16 marchas.

- **Split:** El Split es un mecanismo de cambio que enclava el eje de entrada o el eje intermediario con el contra eje para así obtener distintas relaciones de transmisión y una mayor variedad de cambios.
- **Gama:** Es un conjunto planetario que está en la salida de la caja de cambios y funciona como reductor en la salida de la caja para los cambios

bajos a lo que se llama gama baja, en el caso de la gama alta desde el séptimo cambio en adelante pasa directo sin pasar por el reductor.

- **Gama baja:** Cuando se conduce con una velocidad en gama baja, el planeta acciona los satélites. La corona interna, que está fija, se bloquea contra la carcasa de planetarios mediante un disco de acoplamiento fijo en la carcasa. Puesto que la corona interna está fija, los satélites y el portasatélites con el eje secundario se ven forzados a girar, con lo que se reduce la marcha.

- **Gama alta:** Cuando se conduce a una velocidad de gama alta, la corona interna se bloquea contra el planeta a través del cono sincronizador que va fijado al planeta mediante una junta estriada. Todo el tren epicicloidal girará entonces como una unidad y la marcha no se reducirá.

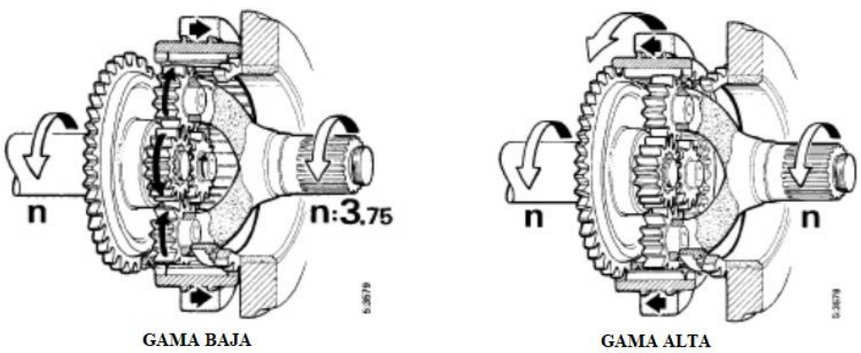


Figura 2- 2.- Sistema de gama.

Fuente: slideshare.net-manual Scania caja de cambios

Sistema equipado con una caja de cambios manual, el sistema complementa la caja de cambios manual en que el mecanismo de cambio de marchas ha sido sustituido por cilindros de accionamiento para engranar y desengranar las marchas. Para cambiar de marcha en la caja principal se han añadido dos cilindros de accionamiento, de carrera longitudinal y lateral. Los cilindros de accionamiento de la caja principal funcionan en las direcciones correspondientes al patrón del selector de marchas. Los cilindros de accionamiento de carrera lateral y longitudinal se han adaptado para permitir un cambio de marchas rápido y fiable. El movimiento de carrera longitudinal tiene un elemento de amortiguación que adapta el funcionamiento de la caja de cambios al sincronizador.

Algunos sensores de posición en la caja de cambios informan a la unidad de mando cuando finaliza cada movimiento secundario de cambio de marcha y le indican la marcha engranada.

El sistema Opticruise tiene válvulas solenoides, estas se usan en la carrera longitudinal y lateral de la caja principal las otras válvulas se usan para la gama alta y baja de la unidad de gama. La unidad de mando detecta la velocidad del vehículo y la marcha engranada. Cuando el conductor selecciona una marcha la unidad de mando cambia a esa marcha usando los cilindros de aire comprimido de la caja de cambios. El programa de la unidad de mando se adapta al motor y a la caja de cambios del vehículo. Para la localización de averías se puede usar el programa integrado de localización de averías o el equipo de pruebas externo.

2.1.2.1 Cilindro de carrera longitudinal.

El cilindro de carrera longitudinal realiza movimientos de cambio de marcha longitudinales. Está equipado con un pistón de doble accionamiento y tiene 3 conexiones de aire comprimido para:

- Carrera longitudinal hacia delante.
- Carrera longitudinal hacia atrás.
- Posición de punto muerto.

Para engranar una marcha con suavidad, las entradas de aire delantera y trasera de los cilindros de carrera longitudinal están equipadas con limitadores.

El amortiguador de carrera, integrado en el cilindro de carrera longitudinal, adapta el movimiento al sincronizador cuando se cambia de marcha. La amortiguación solo se produce cuando se pasa de punto muerto a una marcha de avance o a marcha atrás.

2.1.2.2 Cilindro de carrera lateral.

El cilindro de carrera lateral realiza movimientos de cambio de marcha laterales.

- Carrera lateral derecha.
- Carrera lateral izquierda.

La posición de punto muerto lateral se consigue usando un mecanismo con resorte situado en la tapa del cilindro de carrera lateral.

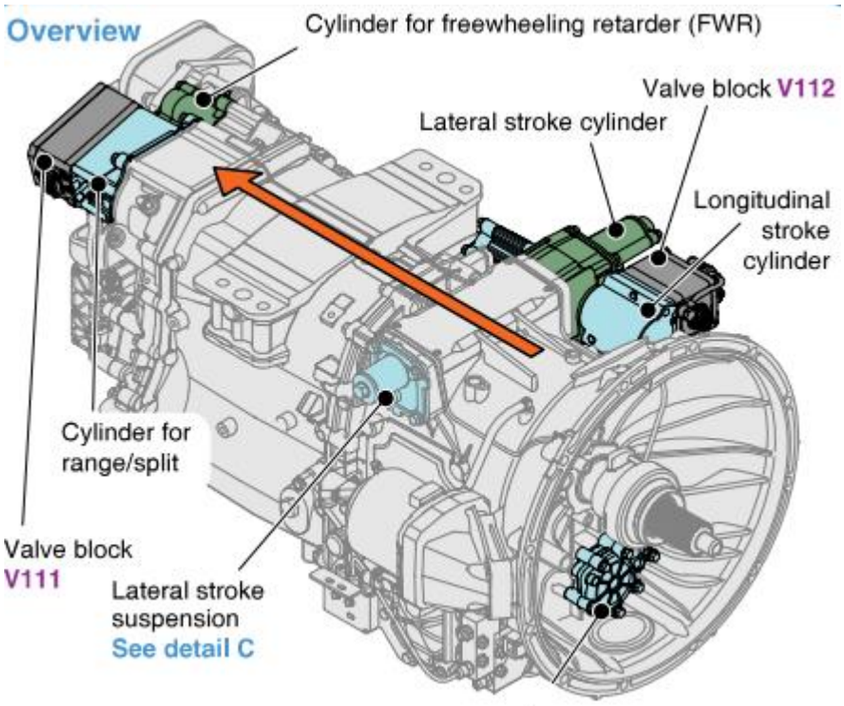


Figura 2- 3.-Esquema de cilindros de carrera.

Fuente: Multiweb, Taller Scania Concepción.

2.2 INFORMACION GENERAL DEL SISTEMA.

Scania Opticruise: Sistema de cambios totalmente automatizado.

Scania dispone de este último tipo de caja denominada Opticruise que puede funcionar de forma manual, (el conductor decide cuándo cambiar), o automática, el vehículo decide el cambio, este tipo de cajas se utiliza en la actualidad en el 70% de los camiones Scania y en el 100% de los buses de la marca.

El nuevo Scania Opticruise para autobuses y camiones está totalmente automatizado, liberando al conductor de todo el trabajo relacionado con el cambio de ruta en ruta. el control de embrague electrohidráulico se utiliza para una máxima suavidad y precisión. La nueva estrategia de cambio de marchas está ajustada para brindar a los pasajeros una conducción relajada y cómoda.

Un sistema automatizado de cambio de marchas beneficia a conductores, pasajeros y operadores de varias maneras. Además de mejorar la comodidad y eliminar la necesidad de ver revoluciones y cambiar de marcha, permite al conductor dedicar más atención al manejo del vehículo y al resto del tráfico. La familiarización es rápida

y segura y la conducción económica es fácil y consistente. El desgaste se reduce en el embrague y otros componentes del tren motriz, lo que aumenta la vida útil.

El sistema ha demostrado ser uno de los mejores del mercado en términos de estrategia de cambio de marchas, calidad de maniobras de cambio y ergonomía para el conductor.

Scania Opticruise, uno de los primeros sistemas de cambio automático en el mercado, ha sido refinado en muchos pasos a lo largo de los años. Después de cuatro años de desarrollo, el concepto de una caja de cambios mecánica estándar permanece, pero el sistema se ha modificado ampliamente, con componentes mecánicos mejorados y un software completamente nuevo.

Figura 2- 4.-Camiones y buses Scania

Fuente: Scania.com

2.3 CARACTERÍSTICAS.

- Un nuevo sistema de control de embrague automático reemplaza el sistema con un pedal de embrague.
- El embrague automático tiene un sistema de control electrohidráulico de alta precisión, que es lo primero en la industria.
- El modo de maniobra proporciona un control de embrague extremadamente fino, una resolución del acelerador y un control más suave del motor.
- El embrague automático se desconecta brevemente durante los cambios de marchas, lo que hace que los cambios sean más rápidos y suaves.
- La protección electrónica integral mantiene el desgaste del embrague al mínimo.

- Scania Opticruise se introduce en las cajas de cambios de 8 y 12 velocidades de Scania.
- Una nueva estrategia de cambio se esfuerza por mantener la velocidad cuesta arriba con cambios iniciales tempranos, si es necesario.
- Un nuevo modo de energía está disponible para un rendimiento adicional.
- La interfaz del conductor sigue siendo la misma, con todas las funciones de control de cambio y retardador integradas en la palanca del volante derecho, dejando el piso y el asiento del conductor despejados.
- Cualquier taller de Scania puede ajustar varios parámetros para personalizar la funcionalidad.

Figura 2- 5.-Camión en taller Scania.

Fuente: Elaboración propia, Taller Scania Concepción

2.4 FUNCIÓN Y DESCRIPCIÓN BREVE DEL OPTICRUISE

Opticruise es un sistema que permite que una caja de cambios manual convencional funcione de forma automática. El sistema sigue incluyendo un embrague, que solo se usa para arrancar, parar y maniobrar.

Una unidad de mando recoge y procesa datos procedentes de los mandos, los sensores y los sistemas adyacentes.

La unidad de mando lleva un sistema de advertencia incorporado. Los códigos de avería se pueden leer en la pantalla o con un PC y el programa Scania Diagnos. Este último permite una localización más rápida de las averías.

Al cambiar de marcha, el régimen del motor se controla de forma que la velocidad de los ejes de entrada y de salida se corresponda a la marcha que se va a engranar. Solo entonces se efectúa el cambio de marcha.

Si es necesario, se utiliza el freno de escape para que los cambios ascendentes sean rápidos y suaves.

Como resultado, se obtienen cambios de marcha más suaves y una conducción más económica. Otra ventaja del Opticruise es que generalmente reduce el desgaste de la caja de cambios y del embrague, ya que la unidad de mando controla de forma óptima los cambios de marcha.

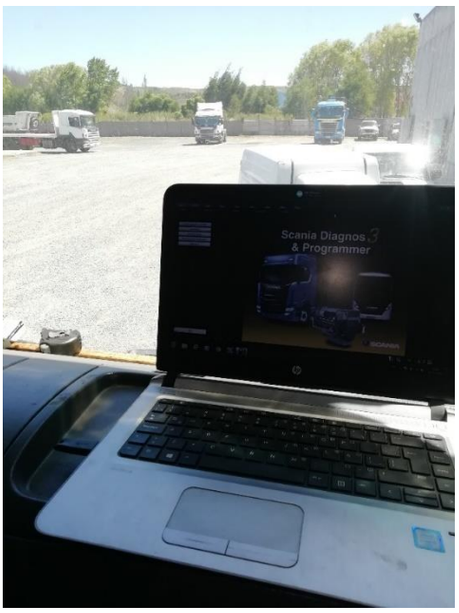


Figura 2- 6.- Programa SDP3 Scania.

Fuente: Elaboración propia, Taller Scania Concepción.

2.5 COMPONENTES.

2.5.1 Coordinador.

El coordinador actúa como una unidad central para el sistema eléctrico en serie del vehículo. Recibe señales analógicas y mensajes digitales de componentes y unidades de mando pertenecientes a casi todos los demás sistemas de control del vehículo. Las señales proceden de diversos sensores e interruptores, todos los cuales tienen la función de suministrar información a los otros sistemas del vehículo.

A continuación, el coordinador interpreta y procesa la información y se la envía en forma de mensajes a las unidades de mando afectadas a través de cualquiera de los buses CAN del vehículo.

Por ejemplo, pueden ser señales del sensor del pedal del acelerador. Comunican al coordinador la posición del pedal del acelerador, después de lo cual el coordinador convierte las señales en mensajes digitales que son mandados a la unidad de mando del motor, que a su vez los utiliza para controlar la aceleración. El coordinador tiene que considerar una determinada cantidad de condiciones durante su trabajo, condiciones basadas en la información obtenida de otras señales que recibe.

El coordinador no sólo convierte las señales analógicas en digitales. También recibe mensajes digitales directamente de cualquiera de los buses CAN. En la práctica, esto quiere decir que puede mover los mensajes entre los buses CAN y utilizarlos para procesarlos cuando se va a activar una función.

2.5.2 EMS, Sistema de control de motor.

Es la unidad de mando de motor, recibe señales procedentes de diversos sensores e interruptores, todos los cuales tienen la función de suministrar información a la unidad de mando de motor, para que este los envié al coordinador donde los procesa y les indique que hacer.

Figura 2- 7.- EMS Scania.

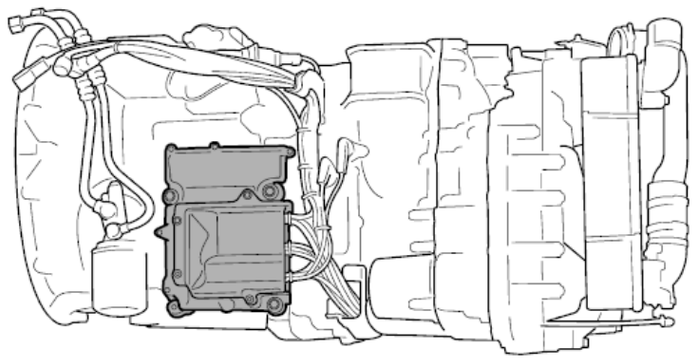
Fuente: Elaboración propia, Taller Scania Concepción

2.5.3 GMS, Sistema de control de la caja de cambios.

La unidad de mando de la unidad de mando GMS es el Opticruise, que controla la caja de cambios y el ralentizador. El sistema de control de la caja de cambios proporciona información al conductor a través del cuadro de instrumentos, también se utiliza el sensor de revoluciones del eje principal para comprobar la dirección de giro del árbol de transmisión.

2.5.4 TMS, Unidad de mando la caja de cambios.

Esta unidad de mando va montada en la caja de cambios. Las principales tareas de la unidad de mando de TMS son realizar cambios de marcha en vehículos con Opticruise, comprobar la gama y la desmultiplicación del mecanismo de Split en vehículos con cajas de cambios manuales, comprobar la toma de fuerza EG y el ralentizador, comprobar la temperatura de la caja de cambios y del ralentizador, utilizar las funciones de arranque y parada automático a ralentí, como por ejemplo la asistencia en arranques en pendiente y la comprobación de embrague, utilizar las funciones del freno auxiliar, como por ejemplo el control de velocidad en descenso, el funcionamiento conjunto de los frenos y el frenado con palanca del ralentizador.



La unidad de mando del TMS se encuentra en el lado izquierdo de la caja de cambios.

Figura 2- 8.-TMS ubicada en la caja de cambios.

Fuente: Multiweb, Taller Scania Concepción

2.5.5 El tacógrafo.

Recibe los impulsos de velocidad del sensor de velocidad T20, situado en la caja de cambios. El sensor de velocidad de giro del tacógrafo emite una señal de velocidad que el Opticruise compara con las demás señales de velocidad. Las otras señales proceden del del propio sensor de revoluciones del Opticruise situado en el eje principal de la caja de cambios o en el eje secundario de la caja de cambios.

2.5.6 Sensor de revoluciones del eje principal (T20).

Este sensor de revoluciones comprueba la velocidad y sentido de giro del árbol de transmisión, este sensor de impulsos lee la rueda fónica de la salida de la caja, es un sensor inductivo que detecta una frecuencia de una rueda dentada y se lo comunica al tacógrafo.

Los sensores de régimen del motor se utilizan para sincronizar las velocidades de los ejes de entrada y salida de la caja de cambios durante los cambios de marcha. La señal se transmite a través del EMS y la red CAN.

2.5.7 Freno de escape.

El freno de escape es simplemente una válvula de mariposa en la salida de escape del motor. Cuando está cerrada, el freno atrapa una gran cantidad de aire del motor dentro de los cilindros. El motor sigue funcionando como lo haría normalmente pero sólo recibe

suficiente combustible al ralentí. La explosión de los gases del combustible no tiene adonde ir cuando la válvula está cerrada, por lo que empujan contra el pistón e inhiben la rotación del motor.

El freno de escape va incorporado con un cilindro neumático accionado por un comando electrónico a través de electroválvulas comandados por la unidad de mando de motor (EMS).

El Opticruise utiliza el freno de escape para adaptar el régimen del motor durante determinadas secuencias de cambios a una marcha superior. La unidad de mando del EMS establece distintas prioridades a las solicitudes que recibe relativas a la situación de conducción. El freno de escape se puede activar automáticamente, manualmente o mediante el ralentizador.

Figura 2- 9.- Freno de escape Scania.

Fuente: Elaboración propia, Taller Scania Concepción.

2.5.8 Ralentizador.

El sistema hidráulico de frenos se controla mediante la unidad de mando del Opticruise. Si el vehículo está equipado con un ralentizador, es posible frenar el vehículo sin utilizar los frenos de rueda. Es posible utilizar el control de velocidad en descenso junto con el ralentizador. El ralentizador puede colaborar con Opticruise si el vehículo está equipado con ambos sistemas. Esto significa que el ralentizador se vuelve más eficiente porque el sistema Opticruise selecciona la marcha más apropiada para el rendimiento del freno del Ralentizador.

Figura 2- 10.- Ralentizador SCANIA.

Fuente: Elaboración propia, Taller Scania Concepción

2.5.8.1 Frenado.

Cuando la unidad de mando del EMS recibe información de que el conductor está frenando y que el freno de escape automático está activado, el OPC recibe información de que el freno de escape está activo. El programa de freno motor utiliza entonces un punto de cambio a una marcha inferior ligeramente variado para aumentar el régimen del motor, y, por tanto, el efecto del freno motor.

2.5.9 Sensor del pedal del acelerador.

El sensor del pedal del acelerador proporciona información sobre la apertura de la mariposa solicitada y kickdown. La señal del sensor Hall se envía por el coordinador.

2.5.10 Actuador del embrague (ECA).

Cuando el vehículo está equipado con un Opticruise completamente automático, el vehículo no tiene pedal de embrague. La unidad consiste en un motor eléctrico que empuja el pistón de un cilindro maestro hidráulico. El fluido hidráulico mueve un cilindro esclavo que acciona la horquilla dentro de la caja del embrague. El embrague en sí es

completamente estándar, al igual que la caja de cambios, El actuador del embrague controla el cilindro del embrague eléctricamente, que a su vez desacopla el embrague hidráulicamente.

El actuador del embrague como componente se denomina ECA.

ECA es un actuador electrohidráulico compuesto por un motor eléctrico conectado a un sistema hidráulico. Este sistema hidráulico se compone de un cilindro maestro y un cilindro receptor. El motor eléctrico actúa sobre un pistón en el cilindro maestro, que a su vez hace que el pistón del cilindro receptor empuje la palanca de embrague.

El actuador del embrague tiene dos sensores para determinar la posición del actuador del embrague, es decir, si el embrague está acoplado o desacoplado. Los sensores son un sensor de ángulo que se encuentra en el motor eléctrico, y un sensor de posición que se encuentra en el cilindro receptor.

El actuador del embrague es controlado por la unidad de mando del Opticruise mediante un bus CAN independiente. La unidad de mando utiliza este bus para solicitar la posición y la velocidad del motor eléctrico y recibir las señales enviadas por los sensores.

El embrague automático funciona independientemente de las habilidades del conductor y está programado para activarse a las revoluciones del motor más bajas posibles. La actuación del embrague también se adapta a la información del sensor de inclinación y al engranaje de arranque requerido. Por lo tanto, la velocidad del motor aumenta si es necesario para alejarse limpiamente.

El sistema de gestión del motor garantiza que el embrague nunca se deslice durante cambios de marchas, solo se utiliza para desconectar la caja de cambios del motor. Estas funciones protegerán eficazmente el embrague y otros componentes del tren motriz contra el abuso mecánico.

La retención en pendiente, que se activa brevemente después de presionar el pedal del freno cuando está parado, hace que el arranque sea aún más conveniente.

El control electrohidráulico del embrague automático es único en la industria y ofrece la ventaja de un accionamiento del embrague especialmente preciso.

El depósito de líquido del actuador del embrague tiene un sensor de nivel. Si el nivel está por debajo del nivel mínimo se enciende un testigo en el cuadro de instrumentos.

2.5.10.1 Puesta en marcha.

Al iniciar la marcha en un vehículo equipado con un Opticruise completamente automático, la posición del pedal del acelerador se convierte en una solicitud de par para el conjunto de motor y caja de cambios. El Opticruise acelera el motor hasta el régimen adecuado para suministrar el par solicitado, y a continuación, utiliza el actuador del embrague para acoplar el embrague hasta alcanzar la posición en la que se transfiere el par solicitado. Cuando desaparece el deslizamiento del embrague, el embrague se termina de acoplar completamente.

2.5.10.2 Cambio de marcha.

Cuando el vehículo está equipado con un Opticruise el sistema utiliza el embrague para cambiar de marcha. Cuando es necesario desengranar la marcha, el embrague se desacopla para asegurar que no se transmite par a la caja de cambios. Entonces se acopla el embrague y se engrana la marcha nueva con ayuda del motor. El embrague se utiliza en los cambios de marcha para proporcionar un confort de marcha superior al desengranar las marchas. Durante los cambios de marcha de Split, el embrague se desacopla para engranar la marcha de Split volviéndose a acoplar a continuación. Al utilizar el embrague en los cambios de marcha de Split no es necesario seleccionar antes punto muerto, por lo que los cambios de marcha son más rápidos.

2.5.10.3 Parada.

En marcha hacia delante el embrague se desacopla cuando el conductor pisa el pedal de freno y el motor alcanza el régimen de ralentí. Al conducir en un lugar llano con el modo de maniobras activo, el embrague se desacopla cuando el régimen del motor se aproxima al régimen de ralentí, incluso cuando el conductor no está pisando el freno. Al conducir en un lugar llano con el modo de maniobras inactivo, el embrague no se desacopla cuando el régimen del motor se aproxima al régimen de ralentí, sino que permanece acoplado. Esto significa que el motor hace avanzar el vehículo a ralentí.

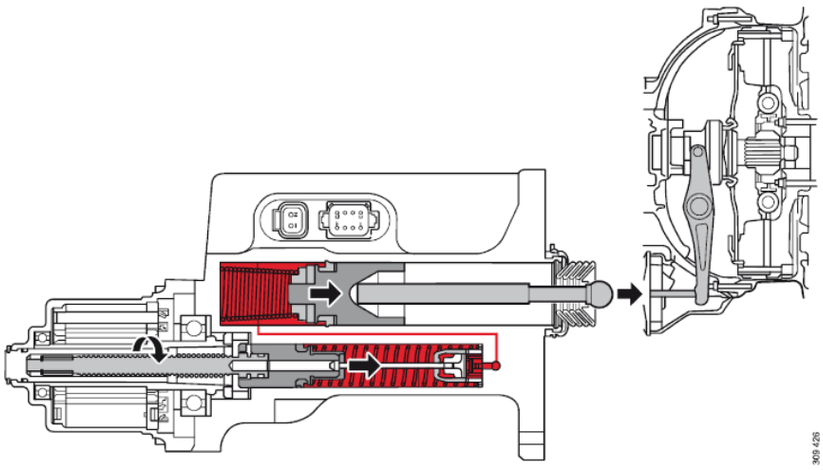


Figura 2- 11.-Esquema de ECA SCANIA.

Fuente: Multiweb, Taller Scania Concepción.

2.5.11 Bloque de válvulas solenoides para el Opticruise (v112).

El bloque de válvulas solenoide es una unidad compuesta por hasta 6 válvulas solenoide renovables. Una válvula solenoide es una válvula eléctrica utilizada para controlar el paso de aire comprimido. La apertura o cierre de la válvula se basa en impulsos electromagnéticos de un solenoide (un electroimán) que trabaja junto a un muelle diseñado para devolver a la válvula a su posición neutral cuándo el solenoide se desactiva. Las válvulas solenoide de la caja de cambios realizan los cambios de marcha mediante la entrada de aire comprimido al cilindro de carrera longitudinal, el cilindro de carrera lateral y los cilindros de gama y split. A continuación, los cilindros transmiten el movimiento para el cambio de marcha a los ejes selectores. Cada válvula solenoide se puede comprobar individualmente y está normalmente cerrada lo que significa que se abre cuando se suministra tensión. La resistencia de cada válvula solenoide es de 15,8 ohm a 20°C.

Figura 2- 12.-Bloque de válvulas neumáticas.

Fuente: Elaboración propia, Taller Scania Concepción.

2.5.12 Interruptores de confirmación del mecanismo de la caja.

2.5.12.1 Sensor de posición del engranaje de split (T106).

2.5.12.2 Sensor de posición de carrera longitudinal (T107).

2.5.12.3 Sensor de posición de carrera lateral (T108).

2.5.12.4 Sensor de posición de gama de marchas (T109).

Los sensores de posición informan a la unidad de mando cuando finaliza el movimiento de cambio de marcha. Un cambio de marcha en la caja principal puede estar formado por un máximo de 3 movimientos de cambio de marcha:

- Posición de punto muerto, confirmación.
- Carrera lateral, lado derecho/izquierdo, confirmación.
- Carrera longitudinal, hacia delante/atrás, confirmación

Además, se produce un movimiento de cambio de marcha y una confirmación cuando se cambia entre la gama alta y baja en la unidad de gama.

El sensor comprende una bobina y un pasador de hierro no magnético de movimiento axial que se fija en el mecanismo del cambio. La inductancia a la unidad de mando, que utiliza esto para interpretar la posición de cambio, varía de acuerdo con la posición del pasador en la bobina.

Figura 2- 13.-Sensor de posición de carrera lateral.

Fuente: Elaboración propia, Taller Scania Concepción

2.5.13 Palanca selectora de Scania (s101).

La palanca del Opticruise se compone de 3 interruptores distintos integrados en una unidad. Todas las funciones del sistema Opticruise que se controlan desde aquí se activa conectando a masa las señales que se envían al coordinador.

El control de la palanca del ralentizador y de Opticruise para el frenado con ralentizador transmite los valores de tensión al coordinador, un valor único para cada posición de la palanca. El botón de la palanca para seleccionar la activación automática del ralentizador cuando se frena con el pedal transmite una señal de masa al coordinador.

- Selector de modo: R-N-D. El modo de energía tiene una posición de retroceso.
- Cambio automático / manual: Interruptor en la punta de la palanca.
- Cambiando / cambiando: Jale la palanca hacia o alejándola del volante.
- Modo de maniobra: empuje la palanca alejándola del volante durante 0,8 s a baja velocidad o estacionaria.
- Interruptor de piso: dispara el cambio descendente para maximizar el frenado del motor y del escape sin activar el retardador.

Figura 2- 14.- Palanca selectora SCANIA.

Fuente: Elaboración propia, Taller Scania Concepción

2.5.14 Indicador de marcha en display central.

Normalmente el modo de conducción seleccionado (R, N, A o M) y la marcha engranada deben indicarse la pantalla. Durante la secuencia de cambio de marcha, la marcha siguiente debe aparecer a la derecha de la marca anterior sí el modo conducción manual está seleccionado. Una vez que se ha llevado a cabo el cambio de marcha, solamente deben volver a indicarse la posición de conducción y la marcha engranada. En el modo de conducción automático, no debe aparecer la siguiente marcha.

- R, Reverso
- A, Automático
- M, manual
- AP, MP, modo de energía automático / manual
- Letra seguida por la velocidad actual en la pantalla, por ejemplo, A12, M12, AP9, MP9.
- N, Neutral
- Próxima marcha indicada en los modos A y P.
- El modo de maniobra se indica con "m" después de la marcha en la pantalla, por ejemplo, A1m.

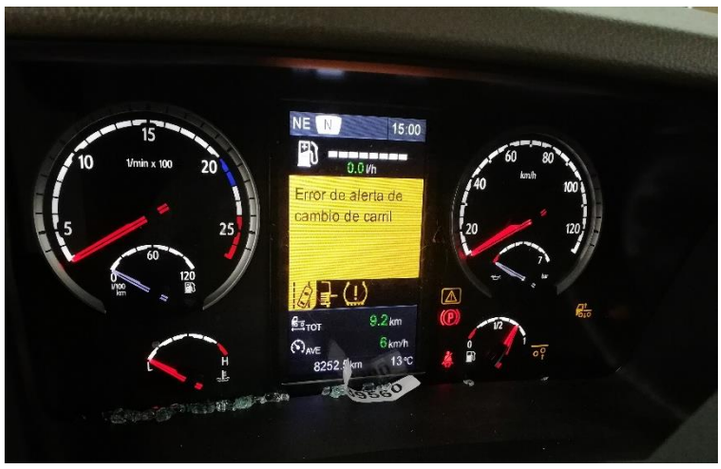


Figura 2- 15.- Display central Scania.

Fuente: Elaboración propia, Taller Scania Concepción

CAPÍTULO 3: FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN OPTICRUISE DE 5TA. GENERACIÓN.

3. FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN OPTICRUISE DE 5TA. GENERACIÓN.

3.1 FUNCIONAMIENTO DE LA SOLICITUD DE MARCHA.

El conductor utiliza un selector de modo de conducción para seleccionar el modo de conducción y la marcha que va a utilizar: manual, automático, directa, neutro o marcha atrás, luego se selecciona el cambio a utilizar donde se envía una señal al coordinador, este envía un mensaje a la unidad de mando de la caja de que ya es hora de pasar un cambio, se va a la combinación de electroválvulas para pasar el cambio, momentáneamente en el ICL aparece el cambio no confirmado con el fondo negro, cuando el cambio está confirmado aparece con el fondo blanco, se sabe que confirmo el cambio cuando las electroválvulas mueven los pistones, los pistones mueven los interruptores de confirmación o sensores de posición, y una vez que alcanzan cierta posición en las carreras le avisan al TMS de que si efectivamente introdujo el cambio, se le informa al coordinador, el coordinador le vuelve a avisar a la EMS de que ya puede acelerar y le avisa a la ICL de que el cambio ya entro.

Para reducir de cambio se realiza el mismo procedimiento pero inverso agregando el pedal de freno, el ralentizador y el freno de escape el cual lo ocupa para cuando te va a sacar un cambio, presionando un poco el embrague es decir se activa un poco el ECA no completamente y eso es para desacoplar un poco la caja del motor y soltar el cambio más fácil, pero después el cambio lo introduce por RPM, asimismo aplica el freno de escape para ayudar a bajar las RPM más rápido.

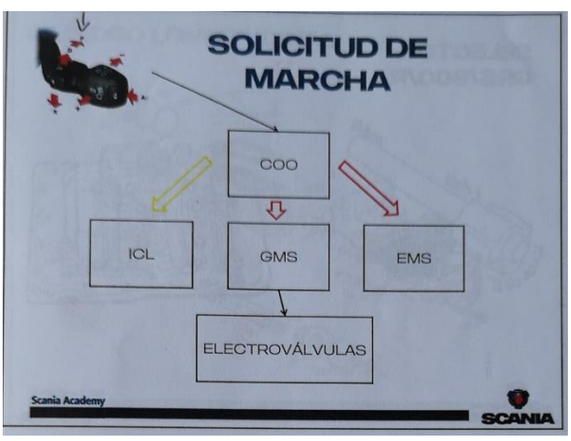


Figura 3- 1.- Esquema de solicitud de marcha.

Fuente: Manual Opticruise, Taller Scania Concepción

3.1.1 Scania Retarder.

Tire de la palanca hacia abajo (cinco posiciones) para frenar con retardador. Freno de escape acoplado en la quinta posición.

Aplicación automática mediante pedal de freno: coloque el interruptor AUT en la palanca en 1.

En el modo de retardador automático, la combinación de frenos se utiliza para dar la potencia de frenado esperada también durante los cambios. Los frenos de las ruedas se aplican automáticamente para mantener una frenada suave y uniforme, este trabaja cuesta arriba y cuesta abajo.

Cuando está parado, los frenos de las ruedas permanecerán aplicados durante unos tres segundos mientras levanta el pie del pedal del freno.

Al presionar el acelerador, la retención en pendiente no se liberará hasta que el torque sea suficiente para evitar que el vehículo retroceda.

3.1.2 Selector de modo de conducción.

El conductor utiliza un selector de modo de conducción para seleccionar el modo de conducción y la marcha que va a utilizar: manual, automático, punto muerto o marcha atrás.

En el modo manual, el conductor inicia el cambio de marcha moviendo el selector de modo de conducción hacia (+) o (-), mientras que en el modo automático los cambios de marcha se hacen de forma automática.

El conductor también puede seleccionar la marcha en el modo automático dentro de ciertos límites.

Tanto en el modo manual como en el automático, el sistema comprueba que los cambios de marcha iniciados por el conductor produzcan un régimen del motor razonable después de cambiar de marcha para no dañar la cadena cinemática. La caja de cambios Split se acciona en punto muerto al inclinar el conductor el selector de modo de conducción hacia (+) o (-).

El conductor debe accionar un fiador del selector de modo de conducción para engranar la marcha atrás. El fiador está diseñado para garantizar que las marchas atrás no

se engranen por error. El conductor también puede elegir entre el modo de Split alto y de Split bajo en el modo de marcha atrás.

3.1.3 Modo de conducción manual.

En el modo de conducción manual, el conductor puede seleccionar la marcha y el punto de cambio de marcha. El conductor inicia el cambio de marcha inclinando el selector de modo de conducción hacia (+) o (-). El conductor puede pasar por varios pasos de cambio de marcha a la vez inclinando el selector de modo de conducción varias veces seguidas. Cuando el conductor comienza un cambio de marcha, Opticruise valora si el cambio de marcha puede producirse. En este caso, el cambio de marcha se produce de forma inmediata.

En la pantalla del vehículo se muestran la marcha engranada y la marcha que se obtendrá.

Si el Opticruise inicia un cambio de marcha, pero la velocidad del vehículo cambia tanto que no es posible finalizar el cambio de marcha, el sistema selecciona la marcha más cercana que se pueda engranar en su lugar. Si no es posible engranar otra marcha, el cambio de marcha quedará interrumpido y la caja de cambios permanecerá en punto muerto mientras el conductor recibe un aviso mediante un zumbador e información en la pantalla del vehículo.

3.1.4 Modo de conducción automático.

Al conducir en modo automático, Opticruise calcula constantemente cuál es la marcha más adecuada. Una vez que el sistema ha calculado una nueva marcha, el cambio de marcha se produce de forma inmediata. Es posible realizar cambios de marcha consecutivos y alternos. El cambio de marcha siempre se produce con control del motor. El conductor también puede cambiar de marcha de forma manual en modo automático, dentro de ciertos límites, inclinando el selector de modo de conducción hacia (+) o (-). El conductor puede usar el modo de conducción manual para impedir temporalmente que el sistema cambie de marcha.

Cuando se conduce en modo automático con el programa normal y el programador de velocidad activado, el Opticruise elige la marcha que proporcionará un mayor ahorro de combustible. Todos los cambios de marchas se producirán sin desactivar el programador de velocidad.

En el modo automático, se calcula una nueva marcha basándose en los siguientes parámetros:

- La velocidad del vehículo.
- Aceleración del vehículo.
- Par motor actual y características del par motor.
- La utilización por parte del conductor del pedal del acelerador.
- La utilización por parte del conductor del programa de freno motor.
- Solicitud de reducción de marcha por parte del sistema del ralentizador.
- Las circunstancias externas como el peso del vehículo y la resistencia de conducción ejercida en el vehículo.
- El estado del freno de escape.

El conductor puede influir en el comportamiento del cambio de marcha del sistema con el pedal del acelerador. Una mayor presión sobre el pedal del acelerador tiene como resultado puntos de cambio de marcha más altos y un mayor número de cambios de marcha alternos. Al activar la función de kick-down, el conductor hace que los puntos de cambio sean aún más altos, produciéndose cambios de marcha más rápidos.

Hasta cierto punto, el Opticruise es un sistema de autoaprendizaje que ajusta el par para aumentar el confort del cambio de marchas. Puede ser necesario un número de cambios de marchas en diferentes condiciones (kick-down, subida de pendientes, descensos) antes de que el confort del cambio de marchas funcione a un nivel óptimo en la nueva unidad de mando.

3.1.5 Marcha atrás.

El vehículo debe estar parado para que el conductor pueda engranar una marcha atrás. El modo de marcha atrás se puede seleccionar con el selector de modo de conducción cuando el vehículo está en movimiento hacia delante, pero la marcha atrás no se engranará hasta que el vehículo se haya detenido. Si la caja de cambios tiene varias marchas atrás, el conductor puede elegir entre ellas cuando el vehículo está en movimiento.

3.2 INSTRUCCIONES PARA EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.

3.2.1 Precauciones de seguridad.

Apoye siempre los vehículos con suspensión neumática colocando caballetes debajo del bastidor. De lo contrario, el vehículo podría caer debido al descenso de presión de aire en los fuelles neumáticos. No trabaje debajo de un vehículo que esté elevado con un gato solamente. Remítase a las instrucciones del Manual de servicio, sección Elevación y apoyo del vehículo en caballetes.

- Cuando trabaje debajo de una cabina inclinada, utilice siempre un tirante de apoyo de la cabina.
- Utilice caballetes, apoyos y dispositivos de bloqueos fiables y con las dimensiones adecuadas.
- Los caballetes y apoyos deben ser estables.
- Los accesorios de elevación deben haber sido examinados y aprobados para el uso.

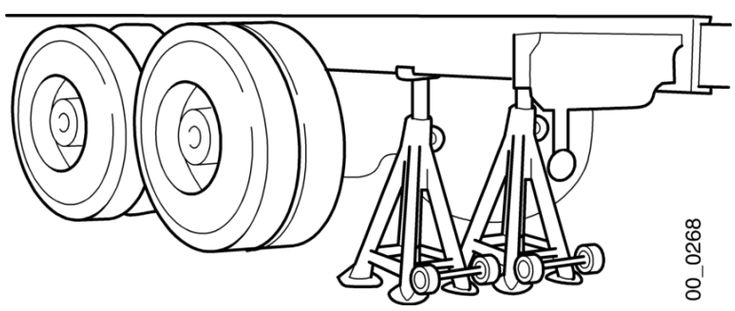


Figura 3- 2.-Apoyos para seguridad.

Fuente: Multiweb, Taller Scania Concepción

3.2.2 Cambio del líquido de embrague.

- **Nota:** Realice la purga solamente con el actuador del embrague en el vehículo, no cuando está desmontado.

Limpie con cuidado la zona alrededor del depósito de aceite hidráulico y la tapa del depósito de aceite hidráulico antes de desmontar la tapa para añadir aceite o purgar el sistema. De esta forma, se evita que la suciedad contamine el aceite.

Conecte el SDP3 al vehículo al vehículo que desea hacer la mantención.

Rellene el depósito del actuador del embrague con líquido de embrague usando el purgador del embrague. Asegúrese de que el purgador del embrague está lleno de líquido de embrague y de que el manómetro superior indica aproximadamente 1 bar.

Luego desmonte el tubo pequeño en la tapa del purgador del embrague. Si no se desmonta el tubo, se dañará el sensor de nivel del depósito de líquido. Asegúrese de que no haya aire en el líquido procedente del purgador del embrague. Monte la tapa del purgador del embrague sin apretarla en el depósito de aceite hidráulico del actuador del embrague. Después, apriete la tapa para que quede sellada herméticamente. Antes de apretar la tapa, es importante rellenar el depósito de aceite hidráulico hasta el nivel correcto (entre MIN y MAX) con el purgador del embrague.

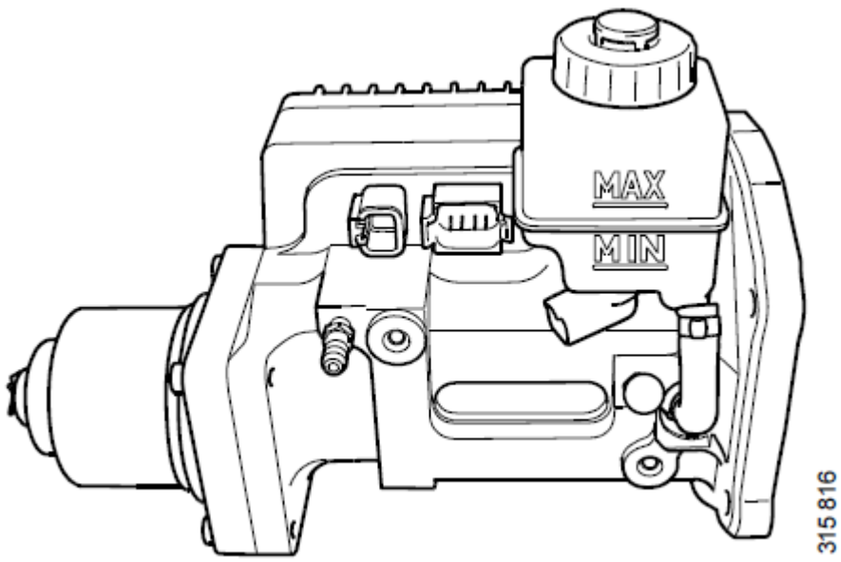


Figura 3- 3.-Actuador eléctrico de embrague.

Fuente: Multiweb, Taller Scania Concepción

Conecte la herramienta de purga a la boquilla de purga del actuador del embrague. Donde debe abrirse la válvula del líquido de embrague en el purgador del embrague y conecte la herramienta de purga al aire comprimido. A continuación, pulse el gatillo de la herramienta de purga y abra la boquilla de purga desenroscándola una media vuelta luego inicie la secuencia de purga de aire en SDP3 en SDP > Comprobaciones y ajustes > Funciones > Comprobación > Cadena cinemática > Embrague > Purga del actuador del embrague. Hay que mantener la purga del sistema todo el tiempo que la secuencia de purga esté en ejecución en el SDP3.

Cuando finalice la secuencia de purga, cierre la boquilla de purga y libere el mango de la herramienta de purga. Cierre la llave del líquido de embrague en el purgador del embrague, diríjase a comprobar el nivel del líquido en el depósito de líquido del actuador del embrague. Si fuera necesario ajustar el nivel, afloje ligeramente la tapa del purgador del embrague del depósito de aceite hidráulico del actuador del embrague. Si el nivel de líquido es demasiado alto, abra la boquilla de purga y ajuste el nivel de líquido con la herramienta de purga. Si el nivel de líquido es demasiado bajo, aumente el nivel de líquido abriendo la llave del líquido de embrague en el purgador del embrague también es posible rellenar desde una botella, aunque en este caso se debe prestar atención a que no entre suciedad en el depósito de líquido hidráulico.

Compruebe el funcionamiento y ajuste el embrague con el SDP3, verificando que realice su trabajo en perfecto estado y no muestre algún código de avería.

3.2.3 Cambio del aceite y del filtro de aceite en una caja de cambios manual.

Coloque un recipiente adecuado debajo de la caja de cambios para poder recibir el aceite antiguo, este puede caer sobre el tubo de escape en vehículos que tengan el escape montado en el lado izquierdo así que mantenga cuidado con las zonas calientes y el contacto del aceite con el escape. Utilice protección ocular y guantes protectores. Luego retire los tapones de drenaje y de nivel. Vacíe el aceite mientras esté caliente.

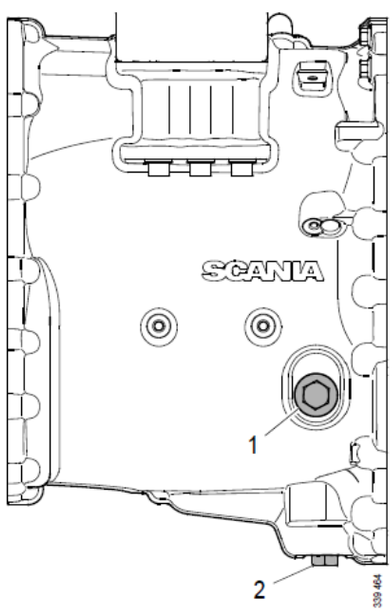


Figura 3- 4.-Tapones de drenaje y llenado de caja.

Fuente: Multiweb, Taller Scania Concepción.

- 1. El tapón de comprobación de nivel y llenado
- 2. Tapón de drenaje

Una vez que fueron retirados los tapones debe limpiarse los imanes de los tapones de drenaje y de nivel. El siguiente paso es desenroscar el filtro de aceite de la caja y comprobar que se retira la junta usada cuando se desmonta el filtro. Para montar el filtro nuevo lubrique la junta de goma del filtro con aceite, enrosque el filtro con la mano hasta que la junta quede apoyada contra la superficie de sellado, apriete el filtro otra media vuelta con la mano.

Coloque el tapón de drenaje y apriételo a 100 Nm. Reponga el aceite hasta el borde del orificio de nivel. Espere al menos 5 minutos para que el engranaje planetario tenga tiempo de llenarse de aceite. Rellene de aceite la caja de cambios hasta el borde del orificio de nivel.

3.2.4 Nivel de aceite del amortiguador del cilindro de carrera longitudinal.

Quite el tapón de nivel y compruebe que el aceite llega al orificio de nivel, al no ser así rellene con aceite para cajas de cambios automáticas según sea necesario.

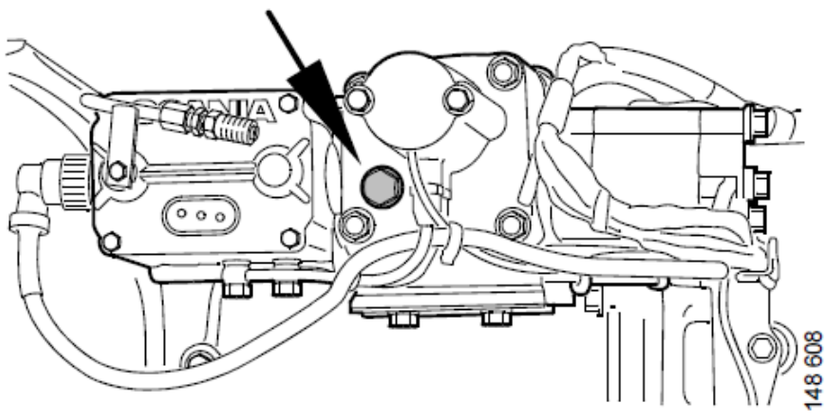


Figura 3- 5.- Tapón nivel cilindro carrera longitudinal.

Fuente: Multiweb, Taller Scania Concepción

3.2.5 Cambio de aceite y de filtro en el ralentizador.

Se debe mantener un grado máximo de limpieza. Para el ralentizador son muy perjudiciales la suciedad y los contaminantes.

Para empezar, coloque un recipiente adecuado debajo del ralentizador, retire el tapón de vaciado y vacié el aceite.

Para el vaciado del acumulador de aceite se debe realizar de la siguiente forma:

Gire la llave de encendido a la posición de conducción.

Mueva la palanca del ralentizador entre la posición 0 y la posición máxima varias veces.

Espere 5 segundos entre las secuencias de movimiento cada vez que alcanza una de las posiciones finales.

Limpie alrededor de la varilla de nivel de aceite y la carcasa del filtro, una vez limpio haga retiro de la carcasa del filtro y el filtro, limpie la carcasa del filtro y asegúrese de que la junta tórica no está dañada. Sustituya el filtro y monte la carcasa del filtro.

Monte el tapón de llenado con un apriete del tapón a 25 Nm, reponga el nivel de aceite a través del orificio para la varilla de nivel o a través de la boquilla de llenado (4). Compruebe el nivel de aceite.

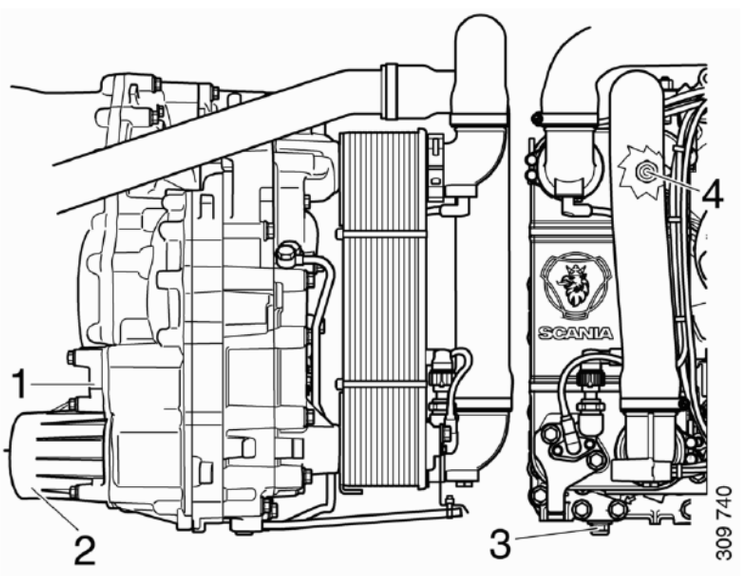


Figura 3- 6.- Ralentizador Scania.

Fuente: Multiweb, Taller Scania Concepción.

- 1. Varilla de nivel.
- 2. Filtro.
- 3. Tapón de drenaje.
- 4. Boquilla de llenado.

3.2.6 Mantenimiento al cilindro de carrera lateral.

3.2.6.1 Desmontaje del cilindro de carrera lateral.

No es necesario que el sistema de aire comprimido del vehículo tenga presión para desmontar el cilindro de carrera lateral.

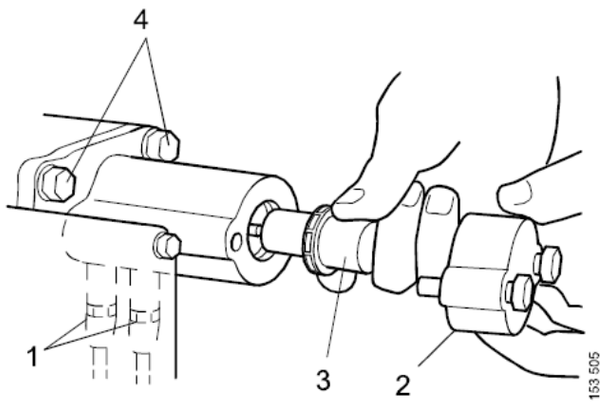


Figura 3- 7.- Despiece cilindro de carrera lateral.

Fuente: Multiweb, Taller Scania Concepción.

- 1. Tubos flexibles de aire.
- 2. Tapa del cilindro de carrera lateral.
- 3. Sensor de posición.
- 4. Tornillos de fijación.

Para el desmontaje del cilindro de carrera lateral se debe conectar el encendido para colocar el selector de modo de conexión en punto muerto o neutro, una vez realizado esto se desconecta la alimentación.

Luego se continua con la desconexión de los tubos flexibles de aire, se quitan los tornillos y se retira la tapa del cilindro de carrera lateral.

Se desmonta el sensor de posición y si la falla se encuentra aquí se prosigue a cambiar el sensor y luego montar. se sigue desenroscando los tornillos para desmontar el cilindro tirando hacia afuera de él y luego hacia arriba, donde saldrá un poco de aceite.

Hay que tener cuidado al desmontar o montar el pistón. El pasador de sensor podría dañarse. Si el pasador del sensor se ha deformado o ha recibido golpes, se debe sustituir todo el tornillo de brida de la unidad además tener cuidado al desmontar o montar el circlip del pistón. Ya que la carcasa de aluminio podría dañarse.

3.2.6.2 Montaje del cilindro de carrera lateral.

Se monta a presión el pistón en el cilindro de carrera lateral. Y se monte con cuidado el anillo de fijación del pistón para asegurar a este. Lubricar con grasa las piezas que fueron sustituidas.

Se coloca el cilindro de carrera lateral en el punto muerto desmontado el cuerpo de la válvula solenoide y soplando aire comprimido en el conducto de punto muerto (18). El punto muerto también se puede activar a través del SDP 3 si se conectan tubos flexibles, válvulas solenoide y conexiones eléctricas. Se monta una junta nueva, y se engancha el cilindro nuevo en el eje del selector de marchas; a continuación, empuje el cilindro nuevo hasta que llegue a su posición, se le montan los tornillos, los tubos flexibles de aire, el sensor de posición, la tapa del sensor de posición.

Encienda la alimentación y conecte el vehículo a SDP3. Compruebe el funcionamiento y borre los códigos de avería.

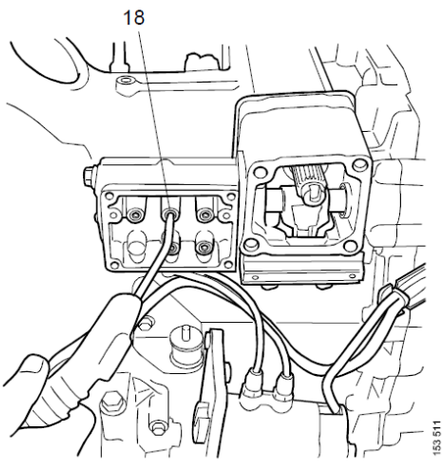


Figura 3- 8.- Soplando aire comprimido en la válvula solenoide

Fuente: Multiweb, Taller Scania Concepción

3.2.7 Mantenimiento al cilindro de carrera longitudinal.

3.2.7.1 Desmontaje del cilindro de carrera longitudinal.

El sistema de aire comprimido debe tener presión para que la caja de cambios se encuentre en la posición correcta al momento de desmontar el cilindro de carrera longitudinal.

Debe estar conectada la tensión, el selector de modo de conducción en punto muerto, de modo que el cilindro de carrera longitudinal quede en punto muerto una vez realizado eso desconecte la tensión principal, si el tubo de aceite impide el acceso afloje las abrazaderas en los tubos de aceite luego suelte la conexión de aire comprimido del bloque de válvulas solenoide (1-2), se debe soltar el conector de mazo a cables a componentes de los sensores de posición de carrera longitudinal y lateral (3).

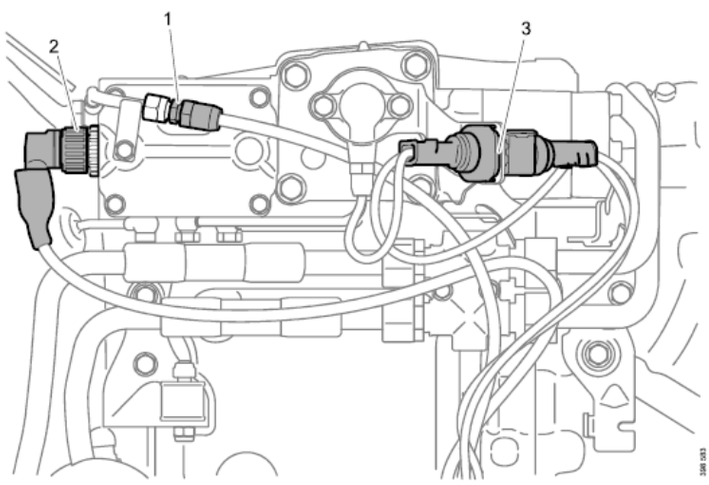


Figura 3- 9.- Conexión de aire comprimido y eléctrica

Fuente: Multiweb, Taller Scania Concepción

Se debe desmontar la tapa del cilindro de carrera lateral y el soporte, se desconecta la alimentación de aire del cilindro de carrera lateral, soltar el cilindro de carrera lateral y desmonte el cilindro tirando primero del hacia afuera y después hacia arriba. Debe marcar y desmontar la placa de carrera longitudinal, soltar el freno de contra eje del suministro de aire, se debe cortar las abrazaderas de plástico que sujeta el mazo de cables y desmontar el soporte, se extraerá el cilindro de carrera longitudinal, el bloque de válvulas solenoide, la caja de mandos y el cuerpo del sensor juntos.

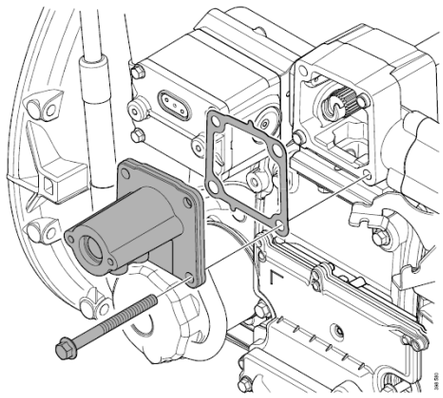


Figura 3- 10.-Desmontaje tapa cilindro de carrera lateral.

Fuente: Multiweb, Taller Scania Concepción

Para continuar se despieza el bloque de válvulas solenoide V112, el cilindro de carrera longitudinal, la caja de mandos y el cuerpo del sensor, tome nota de las posiciones de los pistones para que no se monten de forma incorrecta, luego desmonte los pistones desde la varilla de empuje.

Para el desmontaje de la varilla de empuje y la palanca del amortiguador de carrera longitudinal desenrosque el tornillo de brida de la unidad del sensor saque el manguito y la palanca de la varilla de empuje y desmóntelos de la caja de mandos.

3.2.7.2 Montaje del cilindro de carrera longitudinal.

Luego asegúrese de que la caja de cambios principal está en punto muerto antes de poner la palanca en posición.

Para el montaje de la varilla de empuje y la palanca del amortiguador de carrera longitudinal se debe montar la palanca en la ranura del pistón del amortiguador de carrera longitudinal en el amortiguador de carrera longitudinal, luego monte la varilla de empuje y el manguito, atornille el tornillo de brida en la unidad del sensor, monte los pistones como se ha marcado en la varilla de empuje, todo lo despiezado se debe lubricar con grasa, al momento de montar coloque retenes nuevos.

Monte el cilindro de carrera longitudinal, el bloque de válvulas solenoide V112, la caja de mandos y el cuerpo del sensor juntos. Utilice juntas nuevas. Tenga en cuenta que las juntas de goma deben utilizarse en la caja de mandos y las juntas de fibra en el cuerpo de muelle. Monte el soporte. Sujete el mazo de cables con abrazaderas. Si se han desmontado los tubos de aceite debe montar las abrazaderas de los tubos de aceite.

Conecte el suministro de aire del freno de contra eje, monte la palanca de carrera longitudinal según las marcas realizadas antes, monte el cilindro de carrera lateral y utilice juntas de goma nuevas. monte la conexión de aire del cilindro de carrera lateral, monte el soporte y la tapa del cilindro de carrera lateral, Monte el conector de mazo de cables a componente en los sensores de posición de carrera longitudinal y lateral, se debe montar la conexión de aire y eléctrica del bloque de válvulas V112.

Conecte el vehículo al SDP3 compruebe el funcionamiento y borre los códigos de avería y realice una prueba de conducción del vehículo.

3.2.8 Cilindro de piñón de gama y mecanismo de Split.

3.2.8.1 Desmontaje al cilindro de piñón de gama y Split.

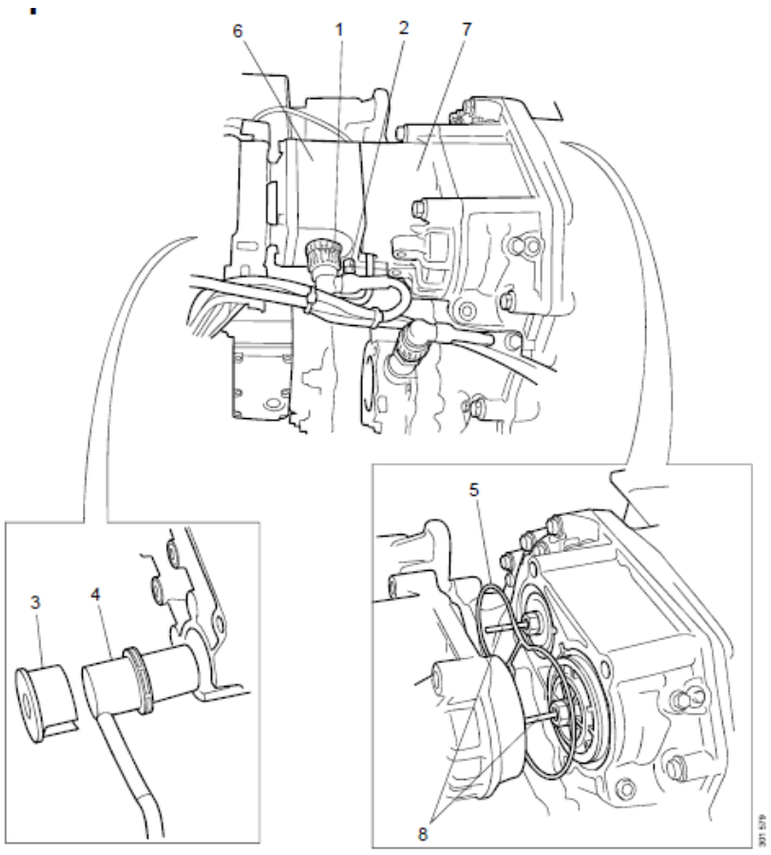


Figura 3- 11.-Partes del cilindro de gama y split.

Fuente: Multiweb, Taller Scania Concepción.

- 1. Conexión eléctrica del bloque de válvulas solenoide V111.
- 2. Tubería de aire comprimido.
- 3. Suplemento separador.

- 4. Sensor de posición.
- 5. Junta de goma.
- 6. Bloque de válvulas solenoide V111.
- 7. Cilindro.
- 8. Pasadores de sensor.

El cilindro, los sensores de posición y el cuerpo de válvulas solenoide no se deben desmontar en una pieza. Esto podría dañar los sensores de posición y los pasadores de sensor. Si los pasadores de sensor se han deformado o han recibido golpes, se debe sustituir todo el tornillo de brida de la unidad del sensor.

Desconecte la conexión eléctrica y la tubería de aire comprimido, desenrosque los tornillos del cuerpo de válvulas solenoide, desmonte el cuerpo de válvulas solenoide desmonte los suplementos separadores y suelte los sensores. Las cajas de cambios de tipo GR llevan un tapón en lugar de un sensor de posición en la posición de Split, desmonte los tornillos del cilindro y desmonte el cilindro.

3.2.8.2 Montaje al cilindro de piñón de gama y Split.

Engrase el cilindro, monte una junta de goma nueva, monte el cilindro. monte los sensores y los suplementos separadores, monte el cuerpo de válvulas solenoide y apriete los tornillos, enchufe la conexión eléctrica conecte la tubería de aire comprimido conecte el vehículo a SDP3, compruebe el funcionamiento y borre los códigos de avería.

3.2.9 Cambio de la unidad de mando del TMS.

3.2.9.1 Desmontaje unidad de mando del TMS.

- Desmonte la tapa de la unidad de mando del TMS.
- Suelte el conector y desmonte las abrazaderas de cable.
- Desmonte la unidad de mando del TMS.

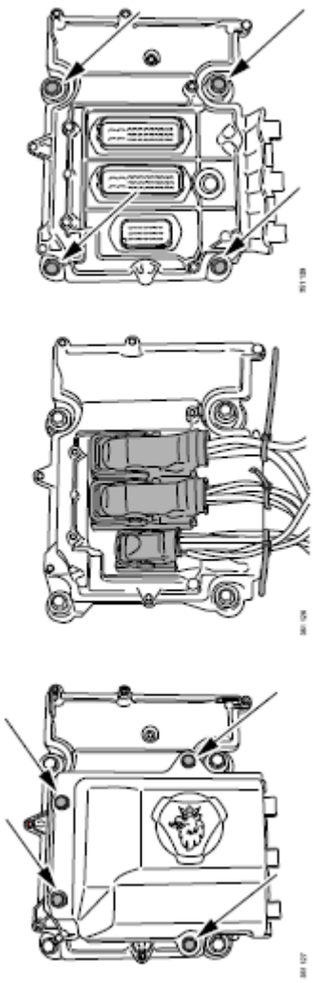


Figura 3- 12.- Unidad de mando de caja.

Fuente: Multiweb, Taller Scania Concepción

3.2.9.2 Montaje unidad de mando del TMS

- Monte la unidad de mando del TMS.
- Monte el conector y las abrazaderas de cable.
- Monte la tapa de la unidad de mando del TMS.

CAPÍTULO 4: COSTOS

4. COSTOS

4.1 REPUESTOS

Repuesto.	Valor.
ECA.	2.856.000
Sensor de posición.	117.010
Cuerpo de válvulas.	140.800
Sensor de velocidad.	168.718
TMS.	1.929.942
Sensor de revoluciones.	134.731
Kit mantención retardador.	18.700
Filtro de aceite caja.	23.600

Tabla 1.- Costos de precios.

4.2 MANO DE OBRA

Trabajo para realizar.	Valor.
Sustituir cilindro de carrera.	52.360
Cambiar sensor de posición.	62.832
Desmontar y montar cilindro de carrera longitudinal o lateral.	26.180
Desmontar y montar válvulas solenoides.	26.180
Reparar interruptor de confirmación.	47.600
Cambiar unidad de mando.	20.825
Actualización de la unidad de mando.	31.416
Actualización del ECA SDP3.	15.708
Sustituir sensor de velocidad.	83.776
Localización de avería.	33.320

Tabla 2.- Costos de mano de obra

5. CONCLUSIÓN

Opticruise es un sistema neumático instalado en una caja de cambio de esta manera automatizamos o robotizamos la caja de cambios. Esto es un gran avance ya que permite menos maniobra del conductor y así solo se enfoca en direccionar el vehículo, tiene el modo automático o semi automático. En el modo automático el conductor debe frenar y acelerar y en el semiautomático, el conductor tiene una palanca preselectora y pasa los cambios de manera secuencial. El semiautomático la computadora sigue calculando y si ve que la marcha es inadecuada para las condiciones de trabajo cambia de marcha de manera automática.

Este sistema permite utilizar una caja manual y sacar todos sus beneficios ya que se elimina el error humano y es la computadora quien ve la marcha adecuada, esto con lleva a un gran números de ventajas como el aumento en la economía del motor, ya que al eliminar el error humano y los cambios son pasados a los regímenes exactos, el consumo disminuye, así también los costos tanto como de mantenimiento y reparaciones en el sentido de que una caja automática convencional tiene un coste altísimo, sin embargo con Opticruise tenemos una caja automática al precio de una caja manual.

Algunos mantenimientos de la caja son como desgastes en piezas de la caja, sincronizadores, engranes etc. Este sistema es neumático por lo que lleva cilindros de accionamiento neumático, sensores, centralitas y más. El mantenimiento es lo básico y muy sencillo de una caja manual, pero a esto agregar mantenimientos al sistema neumático como el nivel de aceite del cilindro longitudinal del embrague.

6. BIBLIOGRAFÍAS

- Daniel Panzera Camiones, Scania el 25 de abril de 2014. La caja automatizada Opticruise de los camiones Scania, Recuperado 26 agosto 2019 de https://www.16valvulas.com.ar/la-caja-automatizada-opticruise-de-los-camiones-scania/

- Scania, 15 de octubre de 2009. Nuevo Scania Opticruise: cambio de marchas totalmente automatizado: sin lujos en un autocar de lujo. Recuperado 26 agosto 2019 de https://www.scania.com/group/en/fully-automated-gearchanging-no-luxury-in-a-luxury-coach/

- Mario Tixce - 04 noviembre 2016 05:51, conoce la historia de la caja de cambios, Recuperado 26 agosto 2019 de: https://www.motoryracing.com/coches/noticias/conoce-la-historia-de-la-caja-de-cambios/

- Wikipedia, editó por última vez el 22 agosto 2019, Scania, Recuperado 26 agosto 2019 de: https://es.wikipedia.org/wiki/Scania

- Néstor horacio Castiñeira, Sistemas Neumáticos, Recuperado 26 agosto 2019 de: http://www.tecnologia-tecnica.com.ar/index_archivos/Page4697.htm#

- Renovetec, tipos de mantenimiento, Recuperado 26 agosto 2019 de: http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/305-tipos-de-mantenimiento

- ¿Cómo es una caja manual por dentro? 1 junio 2018 de: https://www.youtube.com/watch?v=eGBZGXp7e38

- ¿Cómo es una caja automática por dentro? 11 de julio de 2018 de: https://www.youtube.com/watch?v=2O7ESDP0Uuc

- ¿Cómo funciona una caja CVT? 10 de noviembre de 2018 de: https://www.youtube.com/watch?v=scDXiLCLHaE

- ¿Cómo funciona una caja robotizada? 1 de diciembre de 2018 de: https://www.youtube.com/watch?v=Da16FvzmTXI

- Motor y Racing, 10 de abril de 2019 de: https://www.motoryracing.com/coches/noticias/conoce-la-historia-de-la-caja-de-cambios/

- Manual de taller, Multiweb, Taller Scania Concepción.