

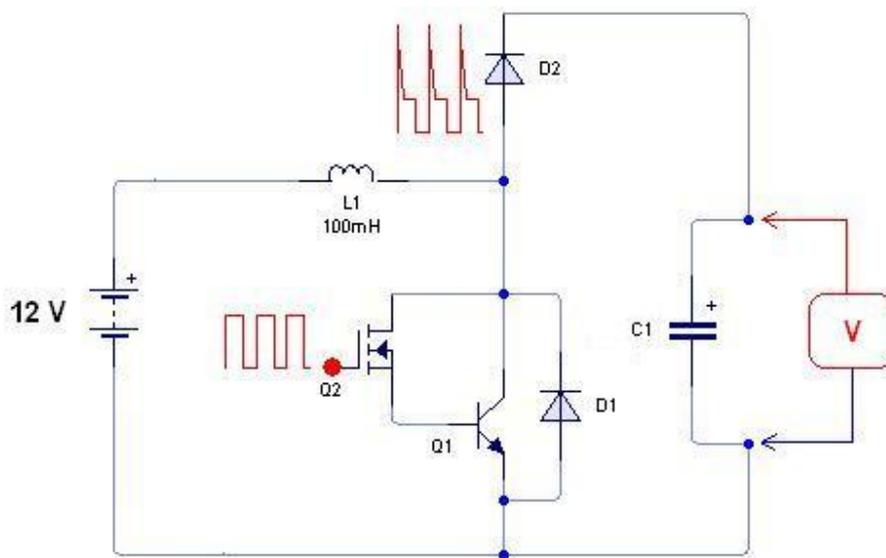
Funcionamiento y Reparación de Inyectores Diesel Common Rail

Formas de diagnóstico de problemas de inyectores, en base a formas de onda de tensión, corriente, mediciones con osciloscopio. etc.

Los inyectores con solenoides suelen ser excitados desde el PCM, descargando la energía que previamente ha sido acumulada en un capacitor o condensador.

El circuito interno de PCM dispone de una fuente conmutada que eleva la tensión y mantiene cargado un capacitor o condensador que es luego descargado sobre el inyector.

El circuito parte de la siguiente base de funcionamiento.



La tensión de batería de 12 voltios es aplicada al circuito de la figura, el positivo llega a la bobina L1. El otro extremo de la bobina es conmutado a negativo por el transistor Q1 disparado a alta frecuencia desde el transistor Q2.

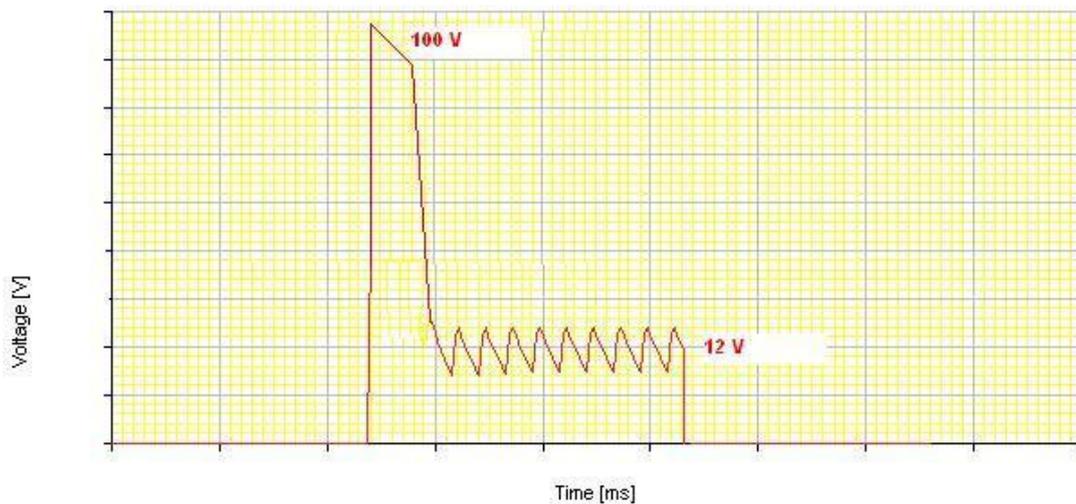
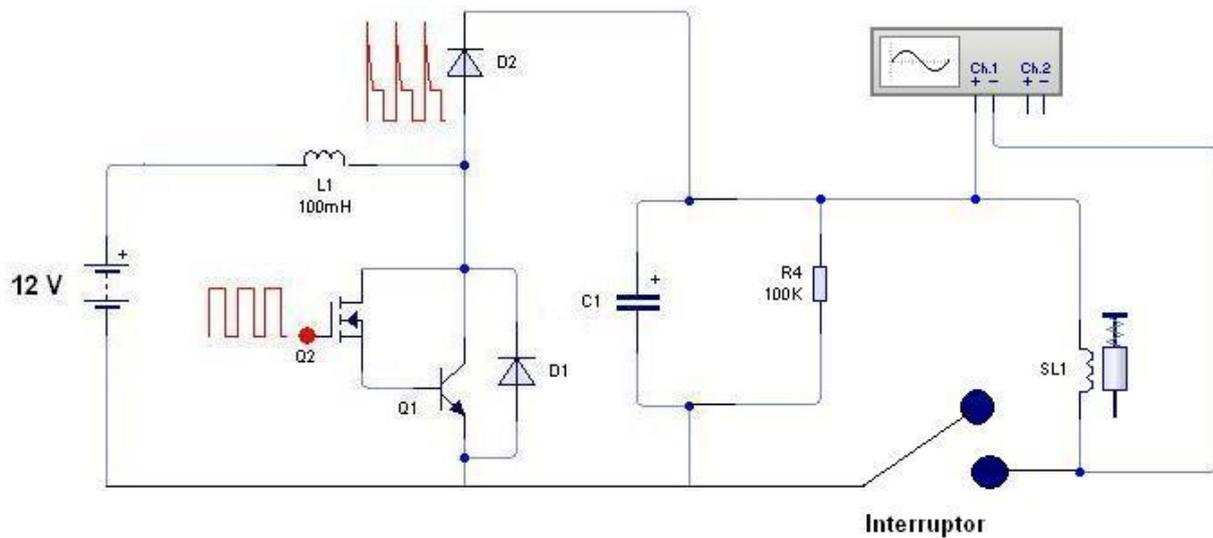
Q2 en este caso es un transistor Mosfet, y su gate esta siendo excitado a alta frecuencia (10 a 20 KHz) con pulsos provenientes de un generador no detallado en este análisis.

Como consecuencia de la rápida conmutación a masa en el extremo frío de la bobina L1 se producen picos de tensión inducida que alcanzan los 100 voltios aproximadamente.

Estos picos de tensión positivos y creados por la misma autoinducción de la bobina L1, pasan por el diodo D2 y “ se acumulan “ en el capacitor C1.

Posteriormente esta energía acumulada en el condensador será enviada al inyector.

Funcionamiento y Reparación de Inyectores Diesel Common Rail



El interruptor se coloca a modo de análisis, al conectarlo y desconectarlo rápidamente el osciloscopio mostrará la forma de onda de la figura superior. Nótese que el osciloscopio se conecta entre ambos extremos del inyector SL1.

La pulsante observada en la figura tiene la frecuencia de conmutación del generador que excita el gate de Q2.

Este tipo de forma de onda será la observada en el osciloscopio cuando se conecta a un inyector Common Rail bobinado.

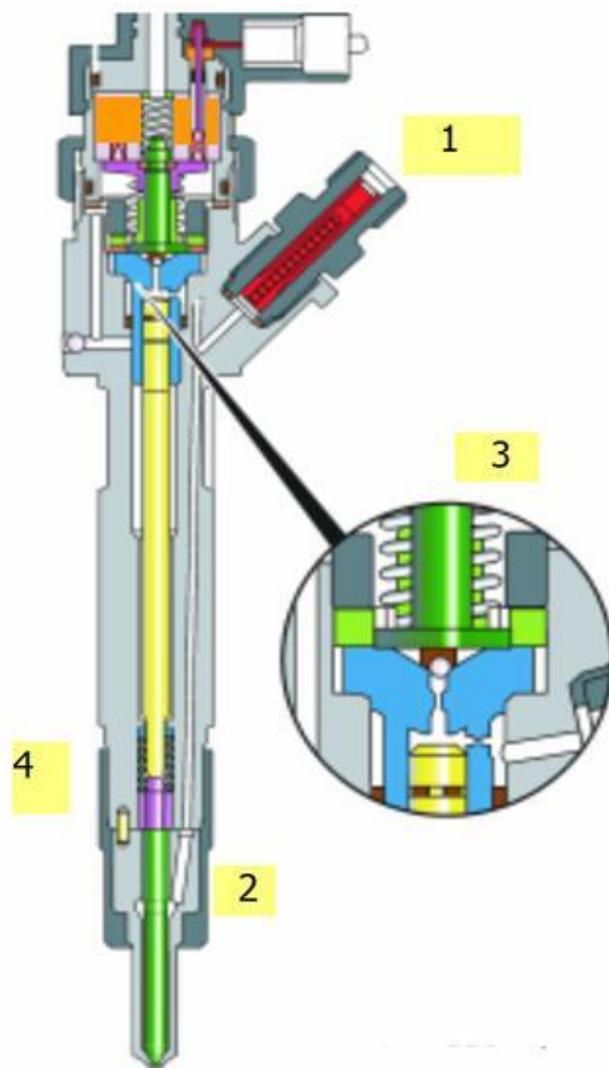
Funcionamiento y Reparación de Inyectores Diesel Common Rail

Del análisis de la forma de onda y comparación de señales sobre los diferentes inyectores se podrá determinar lo siguiente:

- Si hay señal de excitación sobre los inyectores.
- La forma de onda , sus valores máximos y su misma gráfica servirán para determinar el estado de la bobina del inyector, cableados y trabajo realizado por el PCM.

Explicación de funcionamiento de inyectores:

Inyectores Electromagnéticos BOSCH.



Funcionamiento y Reparación de Inyectores Diesel Common Rail

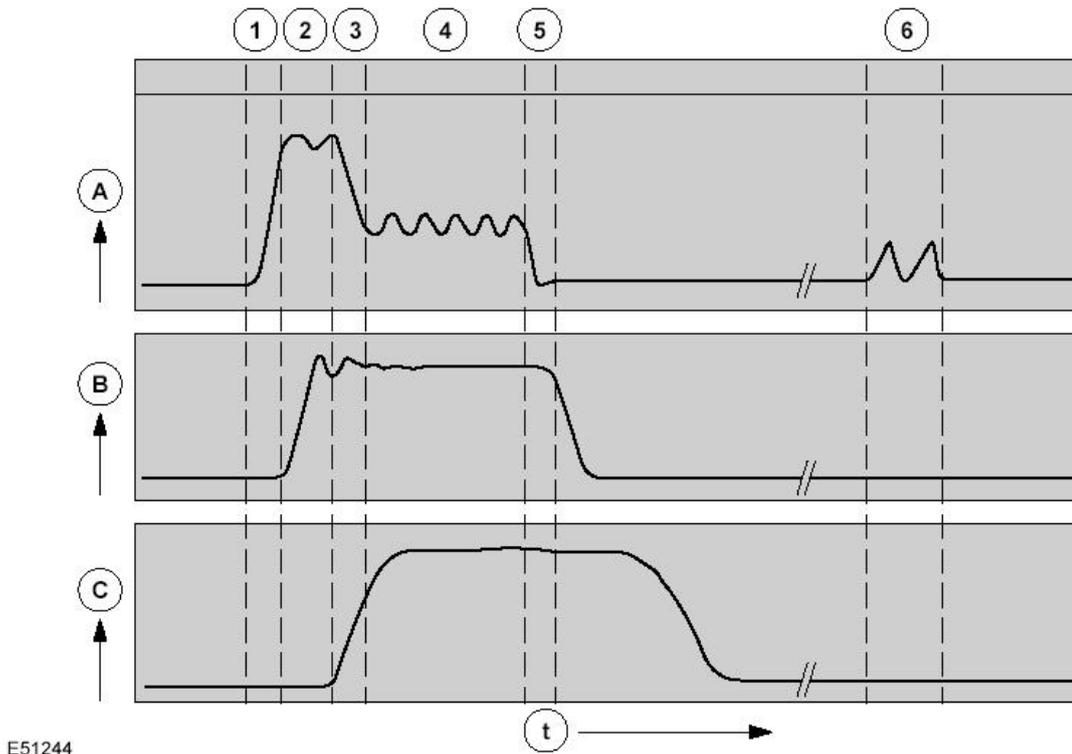
En el inyector existen dos cámaras mostradas en la imagen superior 2 y 3. El combustible proveniente del sistema de alta presión (Bomba) ingresa por 1 y toma dos caminos, uno hacia la cámara inferior 2 y otro hacia la cámara superior 3.

Como las presiones son iguales sobre el vástago que tapa la tobera existe la presión del resorte 4, para abrir el inyector hay que permitir una caída de presión en la cámara superior 3.

Esta caída de presión se logra accionando un solenoide que retrae el resorte mostrado en el detalle 3 y así el balín o esfera permite el paso del combustible que se encuentra en esa cámara hacia el retorno. Este combustible cuando es liberado retorna al depósito.

Con esto la presión alta queda enfrentada a la presión que ejerce el resorte 4, logrando vencer el resorte desplazando la tobera y permitiendo el paso del combustible al interior a la cámara de combustión.

El comando del inyector se realiza en varias fases mostradas en la siguiente grafica.



En la fase 1 se denomina **FASE DE APERTURA** existe una corriente inicial que el PCM coloca sobre el solenoide de 20 A esto lo hace a un voltaje de 100 V aprox que el PCM coloca en un circuito de amplificación y es ayudada por un condensador en su interior que se carga con un voltaje mayor para conseguir una rápida activación.

Funcionamiento y Reparación de Inyectores Diesel Common Rail

En la fase **2 CORRIENTE DE ATRACCION**, el PCM vuelve a la alimentación de la batería y mantiene los 20 A de suministro con esto evita el sobrecalentamiento por potencia eléctrica. Luego se aprecia la fase 3 TRANSICION A RETENCION.

En la fase **4 CORRIENTE DE RETENCION**, el PCM mantiene el voltaje de 12V pero reduce la corriente sobre el solenoide a aproximadamente 12 A así contribuye a evitar el sobrecalentamiento del PCM, en esa reducción de corriente se libera energía la cual es enviada al condensador y almacenada para ser usada después.

En la fase **5 DESCONEXION**, el PCM corta toda la corriente al solenoide en este momento toda la energía liberada va al condensador para una fase de recarga 6 eso quiere decir que entre cada inyección existe un periodo en el cual se sigue cargando el condensador, esto ayuda a mantenerlo cargado para el siguiente ciclo.

En la grafica **B** se aprecia la carrera de la aguja y en la **C** la cantidad de combustible.

Es interesante analizar que aunque se realicen todos los ajustes de corriente y voltaje la cantidad de combustible entregado conserva una curva muy estable.

Para el diagnostico el PCM utiliza el análisis de la corriente y la compara con un tiempo lógico así puede diagnosticar inyectores fuera de tolerancias.