

CURSO DE REPARACION DE COMPUTADORAS AUTOMOTRICES
Manual del Alumno – Primer Nivel

Lección5:

[5.1-Sistemas de diagnostico. Detección de computadoras inmovilizadas.](#)

[5.2-Daños específicos y sus soluciones en: circuitos de masa de potencia y electrónica, regulador de tensión, circuitos de salida específicos como mando a inyectores, bobina de ignición o módulo de encendido.](#)

[5.3-Drivers con IC y trucos posibles cuando no hay reemplazo, etc.](#)

[5.4-Fallas de difícil solución como fallas en los circuitos de procesamiento de datos \(convertidores, memorias y microprocesador\)](#)

[5.5-Comprobación de señales con osciloscopio, análisis dinámico de señales y puntos de prueba en computadoras.](#)

[5.6-Prácticas sobre computadoras. Demostración practicas de soldadura, reemplazos y comprobaciones.](#)

5.1-Sistemas de diagnostico. Detección de computadoras inmovilizadas.

En muchos módulos de control ECM, actuales se presenta un problema al momento de tratar de ejecutar las diferentes pruebas de simulación, especialmente cuando se quiere lograr que el ECM active DRIVERS de inyectores y bobinas como también relevadores.

Cuando esto sucede se hace muy difícil poder realizar las pruebas necesarias para diagnosticar alguno de estos DRIVERS, por eso se tienen que encontrar mecanismos que permitan en el mismo banco de pruebas incorporar los módulos necesarios para poder realizar las pruebas y que el ECM logre después de generarles las RPM activar todos los actuadores necesarios.

Cuando se quiera identificar si una unidad esta Inmovilizada, es muy importante en el mismo banco de pruebas extraer los DTC (Códigos de falla), y en ellos se puede evidenciar si el ECM se encuentra inmovilizado por uno u otro factor.

Dentro de los DTC más encontrados para estos casos se encuentran los siguientes.

P1259 Immobilizer to PCM Signal Error.

P1260 THEFT Detected, Vehicle Immobilized

P1602 Immobilizer/ECM Communication Error

P1621 Control Module Long Term Memory Performance/ Immobilizer Code Words Do Not Match

P1622 Immobilizer ID Does Not Match

P1623 Immobilizer Code Word/ID Number Write Failure

P1624 Anti Theft System

P1626 Theft Deterrent Fuel Enable Signal Not Received/ B+ Supply To VCRM A/C Circuit Malfunction

P1629 Theft Deterrent System - Cranking Signal

P1630 Theft Deterrent Learn Mode Active

P1631 Theft Deterrent Start Enable Signal Not Correct

P1632 Theft Deterrent Fuel Disable Signal Received

P1621 Control Module Long Term Memory Performance/ Immobilizer Code Words Do Not Match

P1622 Immobilizer ID Does Not Match

P1623 Immobilizer Code Word/ID Number Write Failure

P1624 Anti Theft System

B2785 Ignition Switch On Malfunction (Immobilizer System)

B2786 Ignition Switch Off Malfunction (Immobilizer System)

B2785 Ignition Switch On Malfunction (Immobilizer System)

B2791 Key Unlock Warning Switch Malfunction (Immobilizer System)

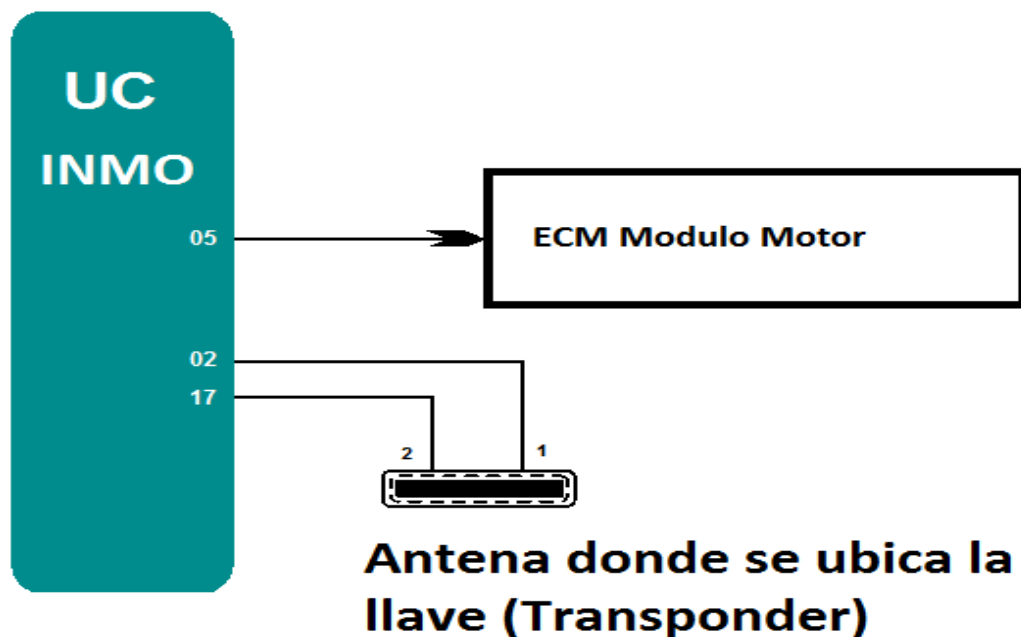
B2795 Unmatch Key Code (Immobilizer System)

B2796 No Communication In Immobilizer System

B2797 Communication Malfunction No. 1 (Immobilizer System)

B2798 Communication Malfunction No. 2 (Immobilizer System)

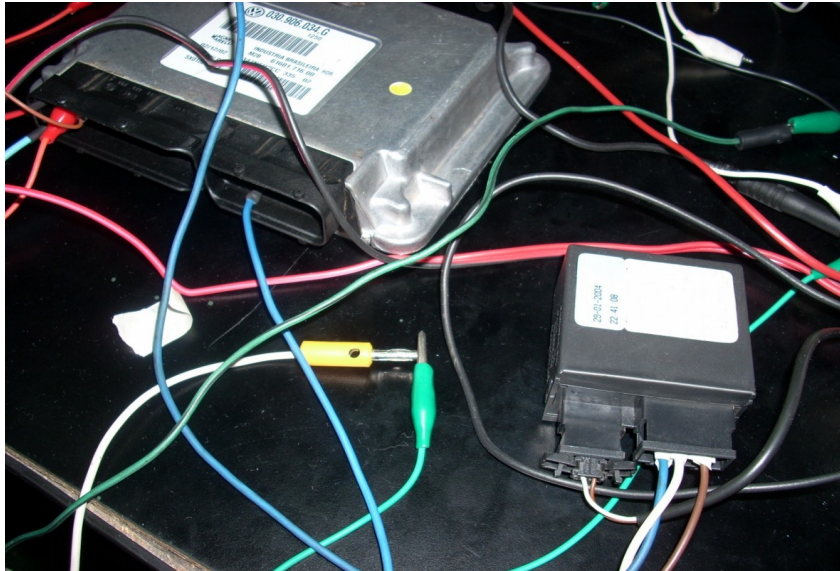
Una vez que se identifica que el ECM está inmovilizado, se hace necesario realizar un montaje con el cual se involucre el ECM, y los módulos necesarios para poder leer el transponder de la llave. En la figura inferior se puede apreciar un esquema eléctrico de un ECM de AUDI en su acople con el modulo Inmovilizador.



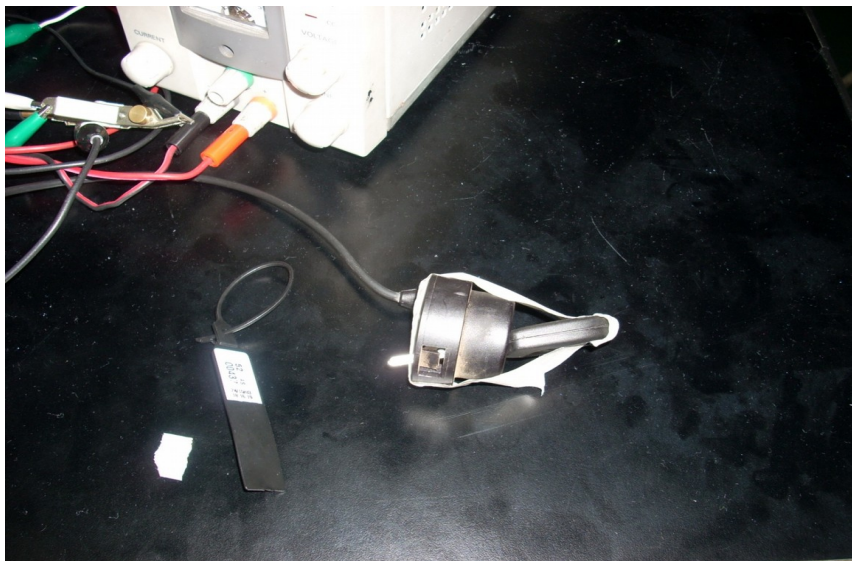
LECCION 5 – Curso Reparación de Ecus

El modulo del ECM se comunica con la unidad del INMO a través del pin 05, también la antena del Inmo, llevara la información hasta la unidad del Inmo a través de los pines 02 y 17 como se muestra en el esquema eléctrico superior.

Todos estos arreglos se pueden realizar con cables individuales, acoplando de igual forma todos los componentes utilizando la fuente regulada de los ejemplos anteriores. En la imagen inferior se puede apreciar un ejemplo real de un montaje para la unidad de control de AUDI como se mostro en el diagrama superior.



Unión entre Modulo del Motor ECM y Modulo del INMO



Llave con TRANSPONDER, y llave de lectura que se conecta con el modulo del INMO.

Toda la conexión se realiza teniendo en cuenta el diagrama eléctrico del fabricante como se evidencia en la figura superior a través de cables de conexión con terminales metálicos, similares a los que se encuentran en los cableados originales del vehículo.

También la misma fuente que se utiliza en el caso de un modulo individual, se puede utilizar para acoplar mas módulos o componentes.

Hay que tener en cuenta que cuando se acoplan muchos componentes, no se llegue al amperaje máximo regulado por la fuente, puesto que se podría presentar un corte de alimentación repentina.

También en estos procedimientos relacionado con inmovilizadores, tener mucha precaución en no realizar funciones especiales en las cuales no se tenga claro el procedimiento a seguir puesto que se puede obtener un resultado no deseado que no siempre es un proceso reversible.

5.2-Daños específicos y sus soluciones en: circuitos de masa de potencia y electrónica, regulador de tensión, circuitos de salida específicos como mando a inyectores, bobina de ignición o módulo de encendido.

En el siguiente segmento se mostrara una serie de fallas y soluciones especificas como ejemplo de un procedimiento lógico seguido a través de una reparación, muchas veces el mejor procedimiento no es el más estético.

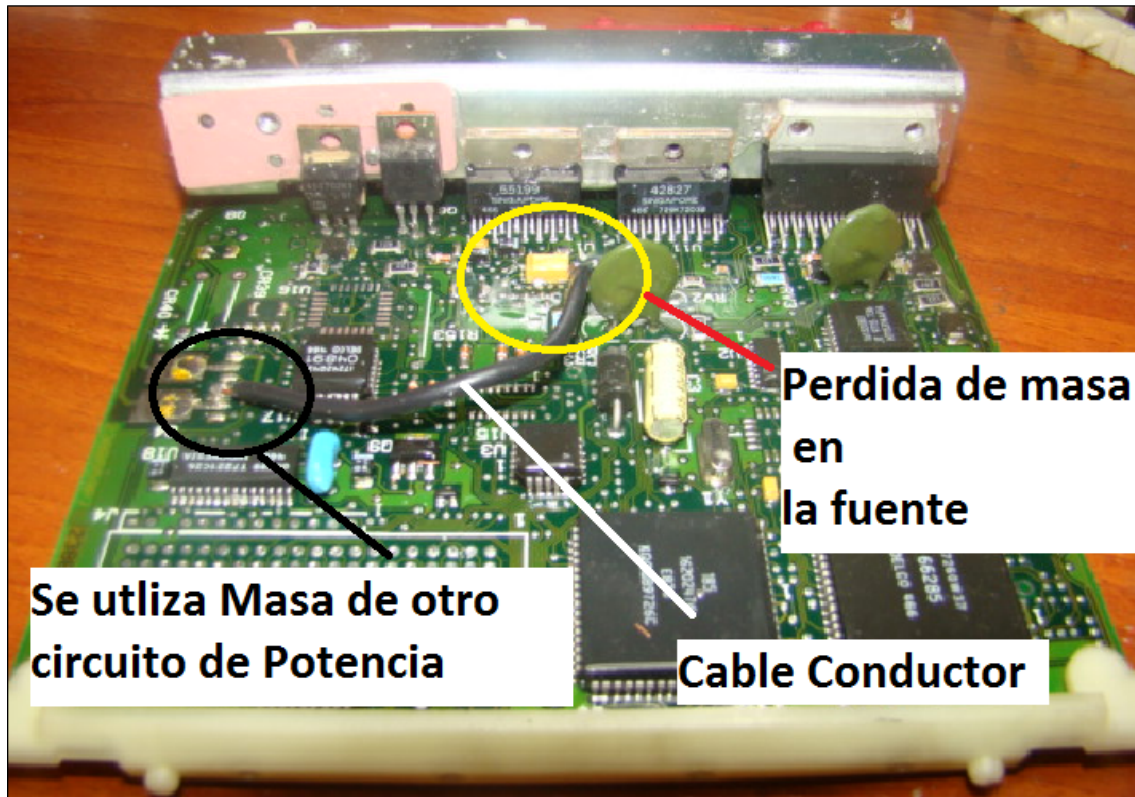
Lo más importante en una reparación es que de forma armónica se puedan instalar los componentes necesarios que cumplan con los requerimientos mínimos para poder mantener funcionando correctamente la unidad de control. Generalmente los elementos que más sufren son los circuitos que manejan más corriente (Amperes), como por ejemplo un transistor o un regulador.

-Daños en circuitos de Masa.

El ECM o los módulos trabajan con varias masas, una digital que sirve para los circuitos de Procesamiento de datos, como por ejemplo Procesador o Memoria. Generalmente esta no es muy común que presente daños.

Respecto a la masa analógica y de potencia, esta si está expuesta más posibilidades de falla, principalmente por cortos circuitos o excesos de corriente, básicamente porque dichos circuitos están expuestos mas a los actuadores o la tensión que viene directo de la batería.

En la siguiente grafica se puede apreciar una reparación que se realiza a un problema de masa en un circuito de un DRIVER.



Como el sistema perdió masa en la fuente, la pista original se corto. De un lugar seguro, el cual sea masa de potencia, se tomo un cable conductor, todo esto bien soldado y sujetado correctamente para no tener posibilidad de falla.

-Daños en reguladores de tensión.

Para el caso de las fallas con reguladores hay que tener en cuenta los diferentes tipos de circuitos usados para este fin. Algunos circuitos de reguladores manejan una salida, pero hoy en día están mas utilizados reguladores con dos salidas o más. En tal caso hay que analizar el Datasheets y buscar un reemplazo que de actividad permanente sin fallas, logrando este reemplazo disipar calor efectivamente. Para mostrar este aspecto se va a utilizar un ejemplo de una reparación de un circuito de fuente en la cual se realizo el cambio por un regulador que no es exactamente igual al regulador que se tenia originalmente.

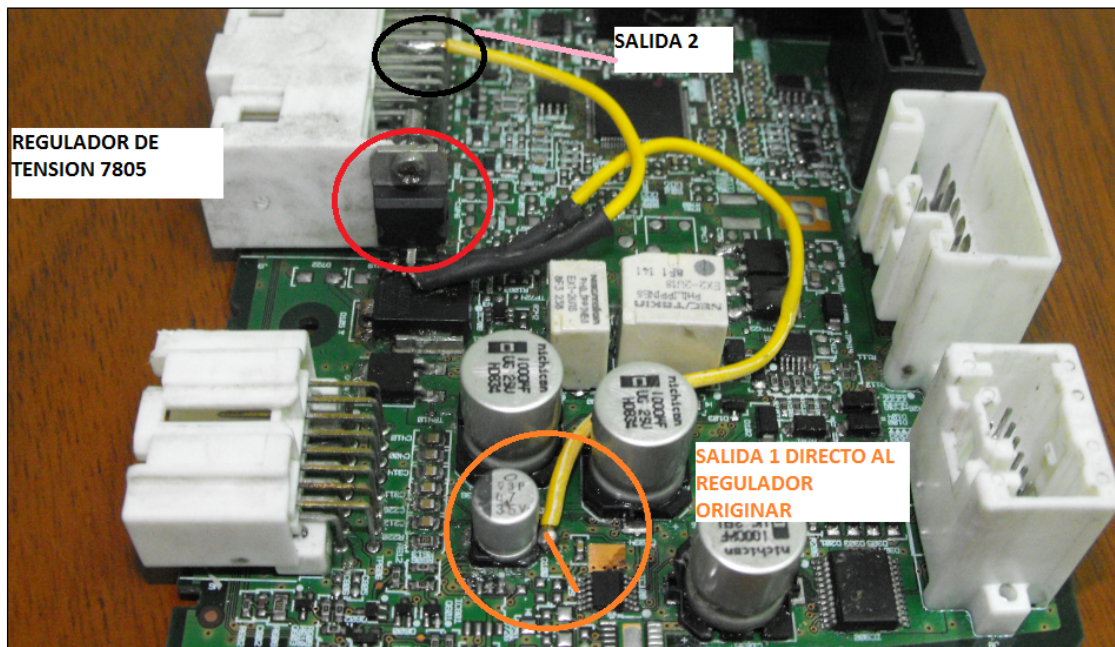


Dentro del modulo se averió el regulador de tensión, esta es una unidad de BCM de un vehículo Mazda 2010. Este regulador aunque maneja baja potencia es bastante especial porque cuenta con dos salidas de tensión, uno va directamente a la pinera del modulo y otro es utilizado para la gestión interna de la unidad, acoplado a un condensador de 47 Mf. La información del regulador se encontró en la internet desde una página directa del fabricante en este caso ST electronics, la imagen inferior muestra el archivo del datasheets del componente que muestra esta información, los datos más importantes en este caso son corriente de las salida de 5V y numero de estas salidas.

Part number	Package	Outputs	Output range V_o (V)	Output current I_{out} (mA)	Accuracy
L9777B	PowerSS0-12	2	5 + 5 V tracking	200 + 50	± 2 %
L4931ABDT-TRY	SO-8	1	3.5	250	1 %
L4931CD27-TRY	SO-8	1	2.7	250	2 %
L4931CD33-TRY	SO-8	1	3.3	250	2 %
LD1085PY(3)	TO-220 full pack	1	Adjustable from 1.25	3000	2 %
LD1086DTTRY	DPAK	1	Adjustable from 1.25	500	2 %
LD1086DTTRY	TO-220	1	Adjustable from 1.25	1500	2 %
LF18CDT	PAK	1	1.8	500	2 %
LF25ABDT-TRY	DPAK	NUMERO DE SALIDAS DE 5V DOS SALIDAS EN ESTE CASO	2.5	CANTIDAD DE CORRIENTE MAXIMA QUE MANEJA	1 %
LF25CDT-TRY	DPAK		2.5		2 %
LF33CDT-TRY	DPAK	1	3.3	500	2 %
LF33CPT-TRY	PPAK	1	3.3	500	2 %
LF50ABDT-TRY	DPAK	1	5	500	1 %
LF50CDT-TRY	DPAK	1	5	500	2 %
LF50CPT-TRY	PPAK	1	5	500	2 %

LECCION 5 – Curso Reparación de Ecus

Luego de esto se determino que las dos salidas, podían ser usadas desde la misma activación puesto que en el circuito la activación y el reset de regulador original estaban unidas , en este caso solo se requiere un regulador que pueda manejar los 5V , con una corriente de mínimo 300ma aprox, como las dos salidas trabajan al mismo tiempo , se encontró que con un regulador universal 7805 se logra manejar los 300 ma sin problemas , y la alimentación se realiza desde puentes que tengan continuidad con el integrado original , todo esto porque no es fácil comprar en una casa comercial de productos uno solo de estos reguladores.



Se puede apreciar que el regulador quedo soportado en un lugar estable y las salidas soldadas a dos puntos fijos y fuertes, es este caso el regulador no presentaba corto interno, solo no mantenía los 5V, pero se dejo montado puesto que tenia sistema interno de diagnostico, y de esta forma, seguir colocando el regulador anterior señales de diagnostico para el procesador.

A continuación se mostrara la tabla del Datasheet del regulador usado en el reemplazo.

Features:

- Output Current in Excess of 1.0 Ampere
- No External Components Required
- Internal Thermal Overload Protection
- Internal Short-Circuit Current Limiting
- Output Transistor Safe-Area Compensation

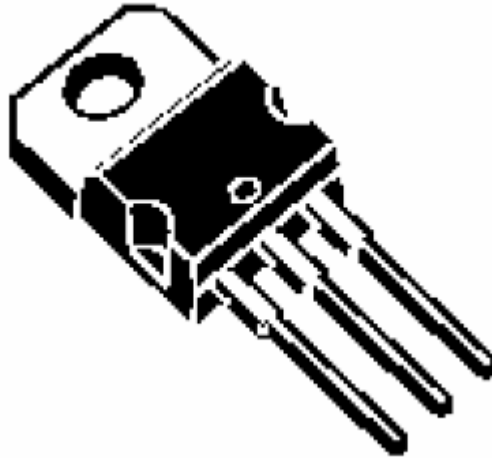
Corriente que puede manejar

Absolute Maximum Ratings: ($T_A = +25^\circ\text{C}$ unless otherwise specified)

Input Voltage, V_{in}	35Vdc
Power Dissipation ($T_A = +25^\circ\text{C}$), P_D	Internally Limited
Derate above $+25^\circ\text{C}$	15.4mW/ $^\circ\text{C}$

Maximo Volt de entrada.

El encapsulado de este componente es un poco mas grande que el original, por esta razón se hizo necesario ubicarlo en un lugar seguro, como se evidencia en la fotografía superior.

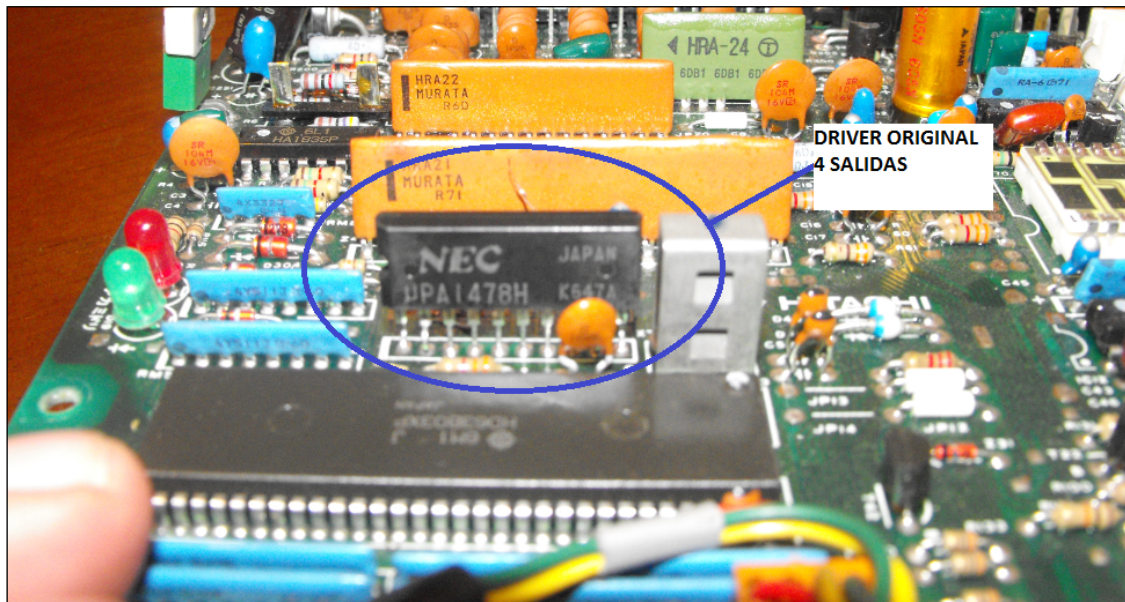


5.3-Drivers con IC y trucos posibles cuando no hay reemplazo, etc.

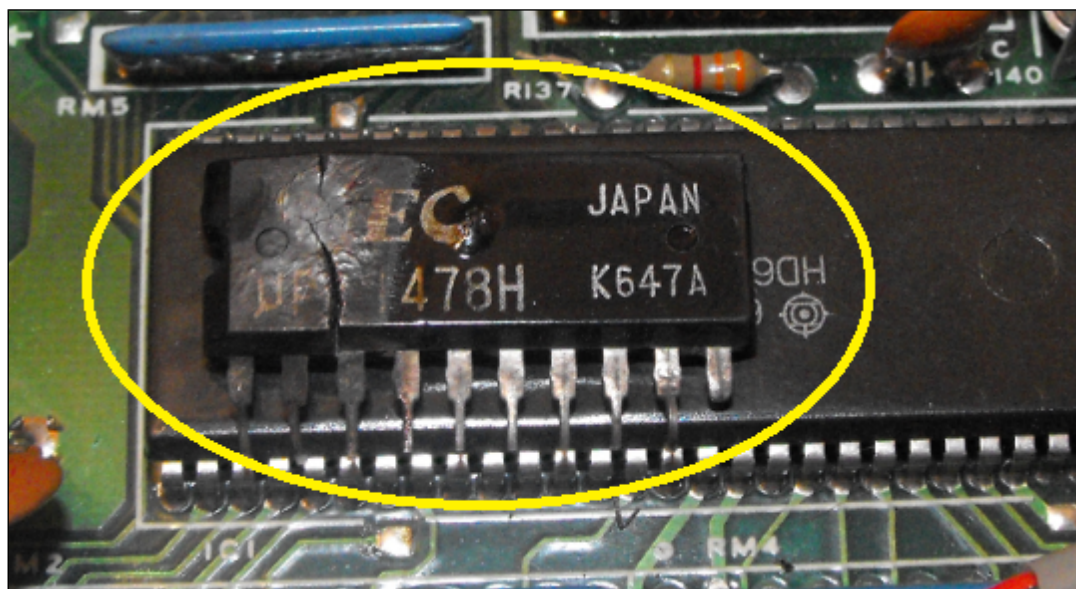
-Daños en DRIVER o transistores de inyección o encendido.

Existen varios tipos de daños en transistores o drivers de este tipo, principalmente porque estos mismos trabajan o manejan potencias, especialmente si se tratan de transistores de encendido. Cuando se realiza un cambio en estos componentes lo mas importante es conocer la magnitud de corriente y tensión que el dispositivo original esta manejando nominalmente. A partir de este punto un buen reemplazo va a ser el que pueda manejar esta corriente, disipar calor, y además acomodarse dentro de la estructura física donde el anterior estaba ubicado.

En algunos casos, varios transistores están incorporados dentro del mismo encapsulado, algo que se conoce o maneja como DRIVER. En este sentido un solo integrado puede contener varios transistores para funciones diferentes no siempre se dañan todas las salidas. Puede suceder que una sola de ellas tenga inconvenientes, es ahí cuando se realiza la reparación solo de ese componente para no tener que cambiar todo el circuito. En el ejemplo se puede apreciar , un modulo de control de NISSAN que contiene un driver que maneja 4 salidas , el cual se encuentra dañado en parte como se podrá observar en la figura.



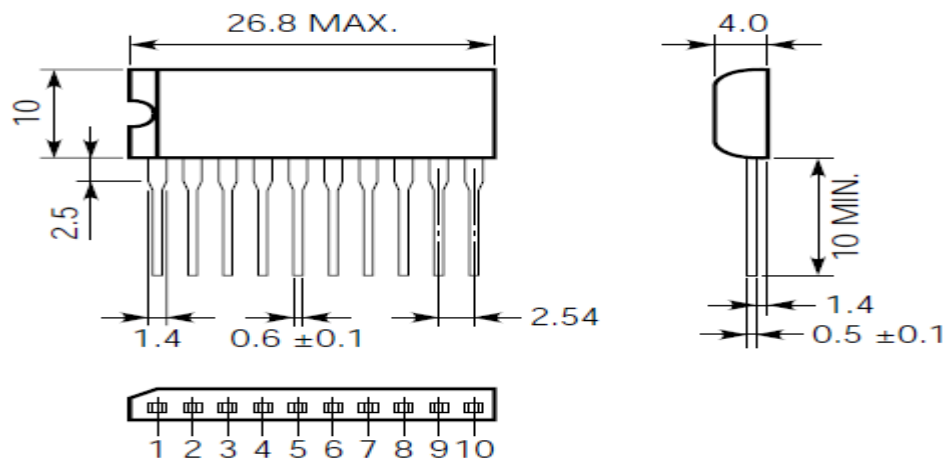
En este tipo de DRIVER es usual que solo se vean afectadas uno o dos de estas salidas , pero conseguir el reemplazo, para todas estas es más difícil puesto que muchas veces el driver completo no es de carácter comercial. En la imagen inferior se puede apreciar este driver dañado.



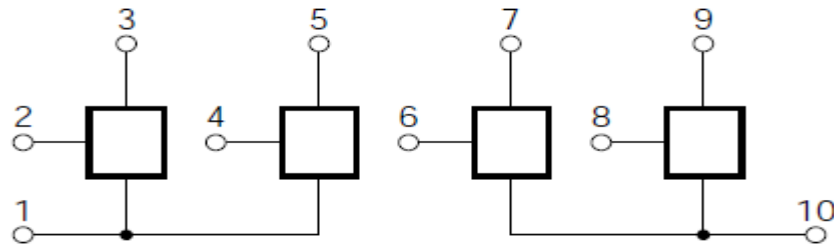
En el lugar donde se encontraba el driver se procedió a reconstruir las pistas averiadas del circuito por la sobre temperatura, también a identificar cuales son salidas y entradas. La fotografía inferior logro evidenciar el lugar de donde se removió este integrado DRIVER.



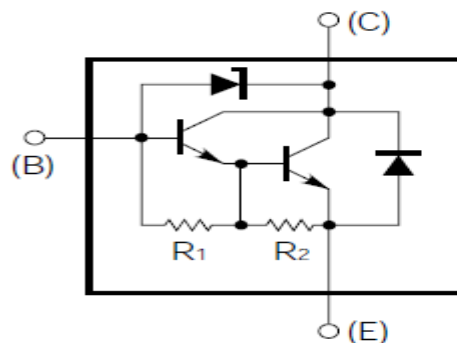
En la página de internet correspondiente a DATASHEET, se puede encontrar la referencia exacta del integrado donde se analiza cuantas salidas, entradas, potencia y demás factores importantes en la estructura de este componente, la imagen inferior muestra esta característica del datasheet.



Pines del Integrado



Bloque de entrada o salidas.



PIN No.

2, 4, 6, 8: Base (B)
3, 5, 7, 9: Collector (C)
1, 10 : Emitter (E)

$R_1 \cong 10 \text{ k}\Omega$
 $R_2 \cong 500 \Omega$

Estructura interna de cada Transistor

En este sentido se puede apreciar que son 4 Transistores darlington, perfectamente reemplazables por 4 individuales. Para esto hace falta conocer las características eléctricas de tensión y corriente (V_{ce} y I_C) que maneja cada uno de ellos para de esta manera poder evaluar un reemplazo lógico. En la imagen inferior se puede apreciar este dato también tomado del datasheet.

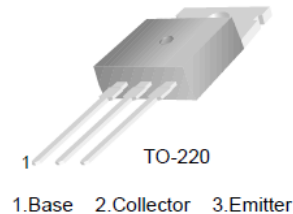
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS ($T_A = 25^\circ\text{C}$)

Collector to Base Voltage	V_{CBO}	31 ± 4	V
Collector to Emitter Voltage	V_{CEO}	31 ± 4	V
Emitter to Base Voltage	V_{EBO}	7	V
Surge Sustaining Energy	$E_{CEO} \text{ (SUS)}$	40	mJ/unit
Collector Current (DC)	$I_{C(DC)}$	± 2	A/unit
Collector Current (pulse)	$I_{C(pulse)}^*$	± 4	A/unit
Total Power Dissipation	P_{T1}^{**}	3.5	W
Total Power Dissipation	P_{T2}^{***}	28	W
Junction Temperature	T_J	150	$^\circ\text{C}$
Storage Temperature	T_{stg}	-55 to +150	$^\circ\text{C}$

Según este dato se requiere una tensión no mayor a 40 V y una corriente máximo de 4 Amp de forma pulsante, en este aspecto se aplico un transistor Darlington comercial que cumple con esta condición, y es bastante económico. El TIP 122, el cual se muestra en la grafica inferior con su encapsulado. En este caso se aplicaron 4 transistores para 4 salidas.

Medium Power Linear Switching Applications

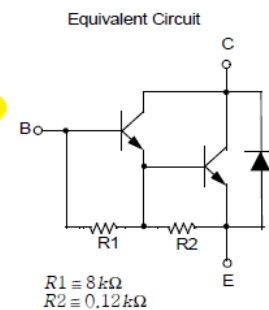
- Complementary to TIP125/126/127



NPN Epitaxial Darlington Transistor

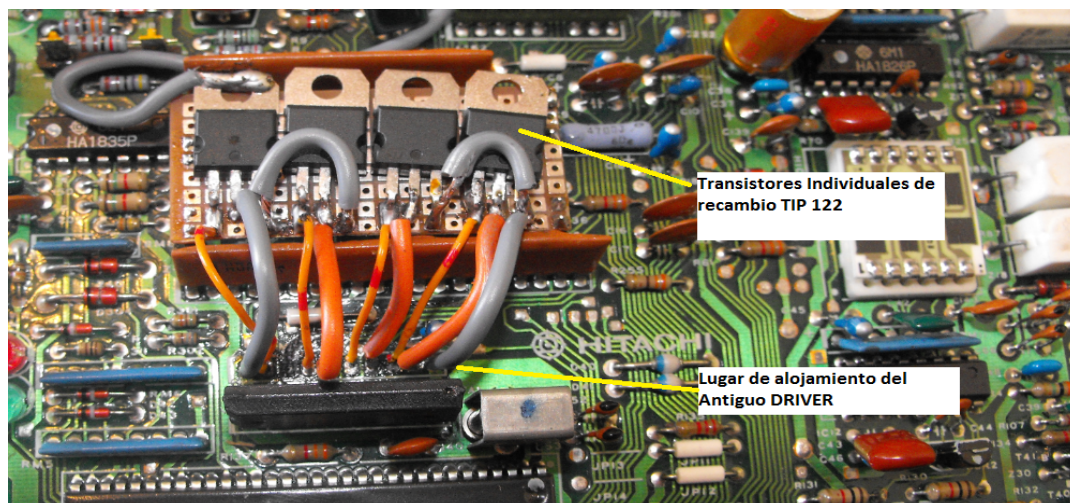
Absolute Maximum Ratings $T_C=25^{\circ}\text{C}$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Value	Units
V_{CBO}	Collector-Base Voltage : TIP120	60	V
	: TIP121	80	V
	: TIP122	100	V
V_{CEO}	Collector-Emitter Voltage : TIP120	60	V
	: TIP121	80	V
	: TIP122	100	V
V_{EBO}	Emitter-Base Voltage	5	V
I_C	Collector Current (DC)	5	A
I_{CP}	Collector Current (Pulse)	8	A



Este transistor puede manejar hasta picos de 100V y corrientes pulsantes hasta de 8AMP por lo tanto, aplica perfectamente a los requerimientos del anterior DRIVER. Aunque el encapsulado es diferente se busco la forma de poder ubicarlo de forma armónica con el conjunto y en una estructura seguro que permita tener durabilidad y resistencia en el uso cotidiano.

La imagen inferior muestra esta ubicación en el montaje del ECM.



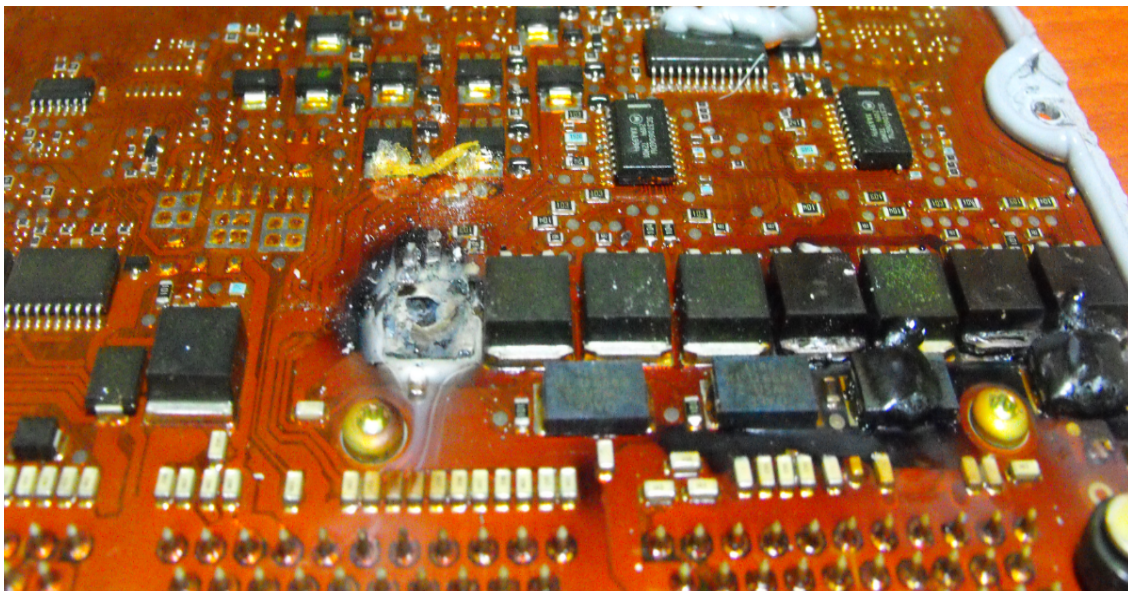
El montaje se realizó con la ayuda de una tarjetita de proyectos electrónicos, y todo firmemente soldado. Luego por horas se prueba en el banco de simulaciones con corrientes altas para los circuitos que manejan los transistores, de esa manera se garantiza una reparación segura..

5.4-Fallas de difícil solución como fallas en los circuitos de procesamiento de datos (convertidores, memorias y microprocesador)

En lo que corresponde a las soluciones sobre procesadores y memorias, hay que tener claro que en este nivel no se estudia el comportamiento interno de los elementos, solo se da una noción de algunas cosas que se pueden hacer para tratar de resolver una falla.

En el trabajo diario es más efectivo pensar que los procesadores muy difícilmente se pueden cambiar, y más se puede trabajar en el caso de las memorias, sobretodo si estas se pueden borrar y grabar eléctricamente como es el caso de las memorias Flash. Por este motivo se mostrara un ejemplo de soluciones que se han presentado para el cambio de estas memorias.

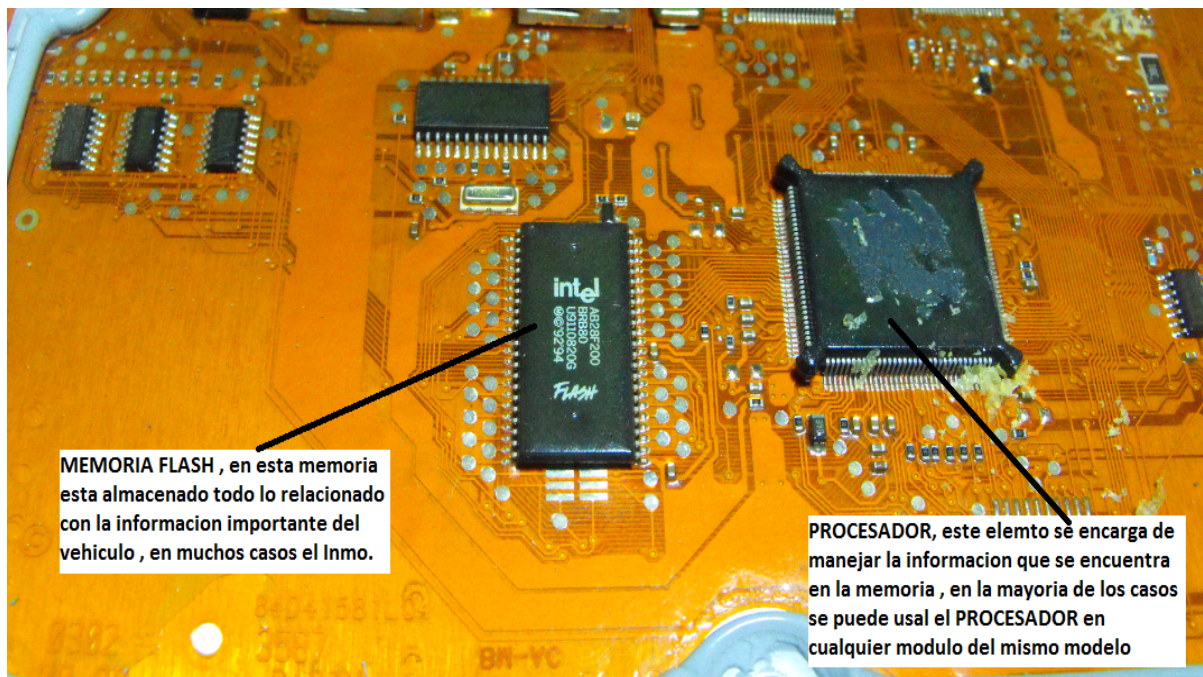
Por ejemplo un modulo de JEEP, como el que se muestra en la figura inferior, presento un daño de difícil solución en lo concerniente a los transistores de potencia, un reemplazo por otro modulo nuevo es posible, pero existe un pequeño inconveniente, un nuevo modulo debe ser configurado con el equipo original de la marca y además también tiene involucrado el inmovilizador, por lo tanto si se conoce cuál es la memoria y el procesador se puede cambiar la memoria al modulo nuevo , conservando los datos importantes del vehículo original. Se puede apreciar el daño irreversible del ECM averiado.





Modulo Averiado y numero serial del modulo

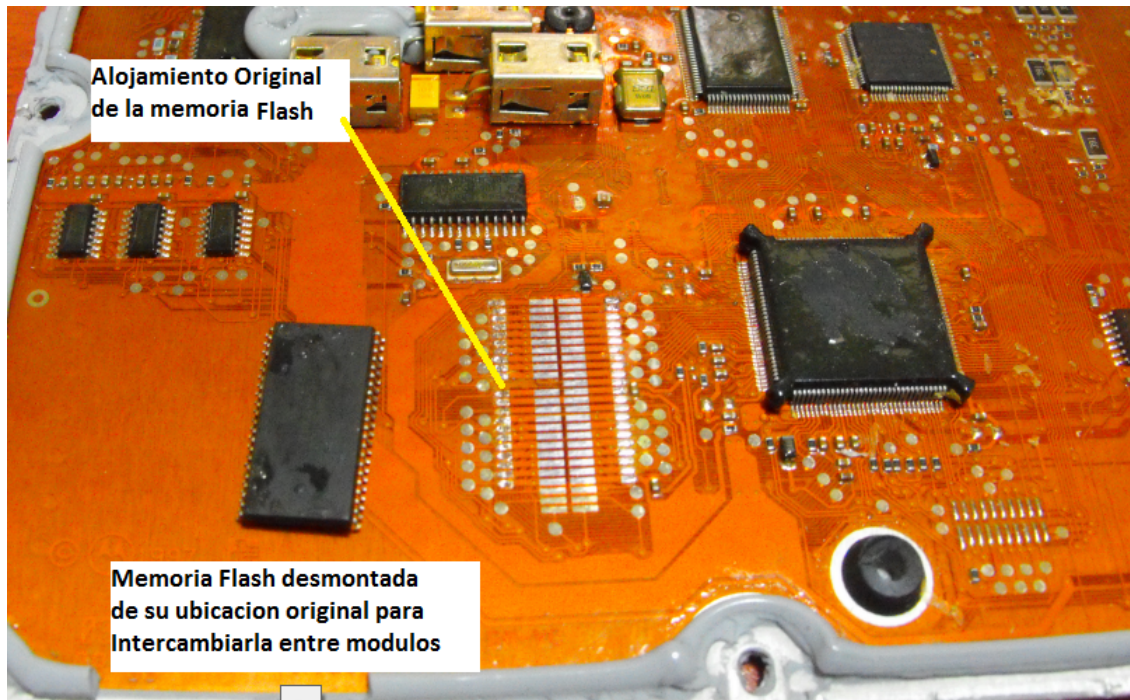
El paso siguiente es identificar el sistema de procesamiento de datos, y en base a eso se trabaja en cambiar a la memoria correspondiente a almacenar los principales datos del vehículos incluido de acuerdo al sistema el inmovilizador. En la imagen inferior se puede apreciar estos componentes.



En este sentido se procede a remover la memoria del modulo e intercambiarla entre el modulo averiado y el modulo nuevo.

OBSERVACION: Se debe ubicar muy bien la memoria, y en lo posible intercambiarlas entre los módulos, hay que apuntar que no es una norma que en todos los módulos sea necesaria esta operación.

En la imagen inferior se puede apreciar cómo se retiro la memoria FLASH del modulo para proceder a intercambiar del modulo.



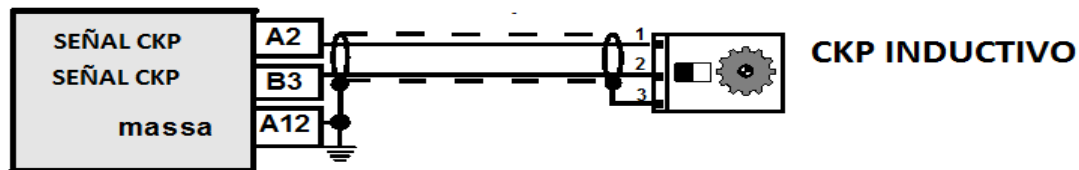
5.5-Comprobación de señales con osciloscopio, análisis dinámico de señales y puntos de prueba en computadoras

El osciloscopio es una herramienta fundamental para poder realizar mediciones en circuitos al interior del ECM, para mostrar un ejemplo de medición se analizara un circuito de un conversor Análogo Digital, el cual fue evaluado con el Osciloscopio.

Un conversor Análogo – Digital se encarga de tomar la señal de un sensor y colocarla en un sentido digital que pueda entender el procesador o el circuito relacionado para analizar este punto.

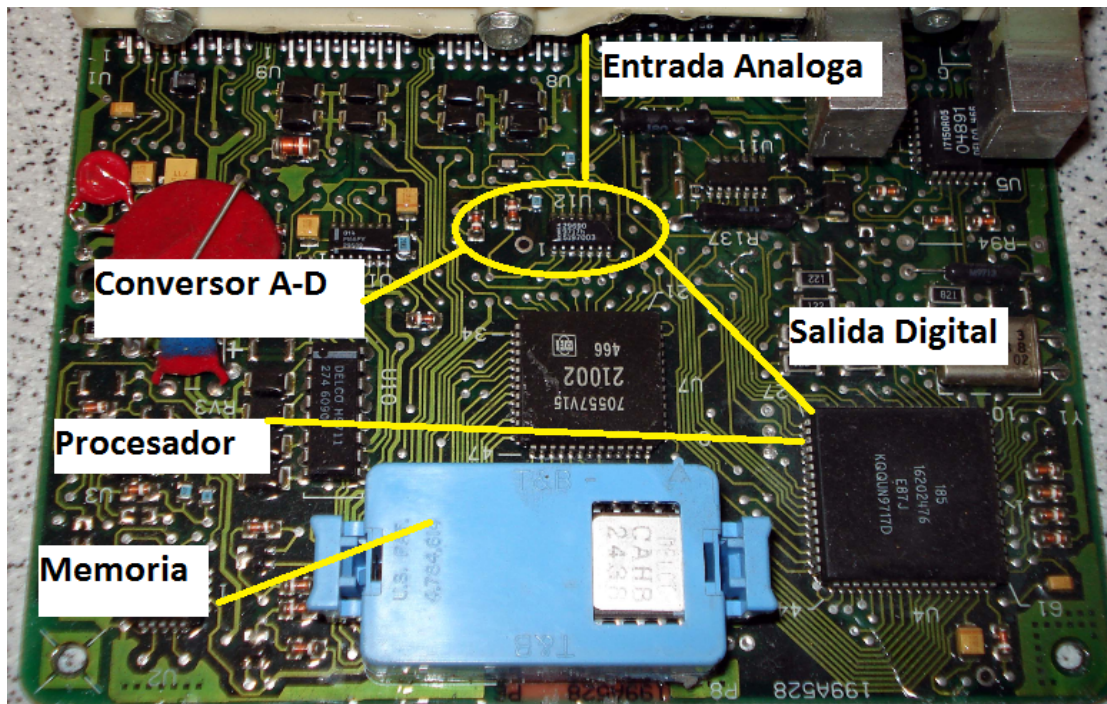
LECCION 5 – Curso Reparación de Ecus

El procesador solo puede analizar señales DIGITALES y la mayoría de los sensores solo trabajan con señales análogas, en una señal de CKP por ejemplo, el sensor emite una señal análoga y además alterna, que debe ser leída por el procesador. Como este solo puede trabajar de forma digital, en ese camino entre el sensor y el procesador se encuentra el conversos A-D. Como se puede apreciar la imagen inferior, para el ejemplo de un vehículo con unidad de control MULTEC de GM, el diagrama puede mostrar el conexionado eléctrico entre el sensor y el ECM.



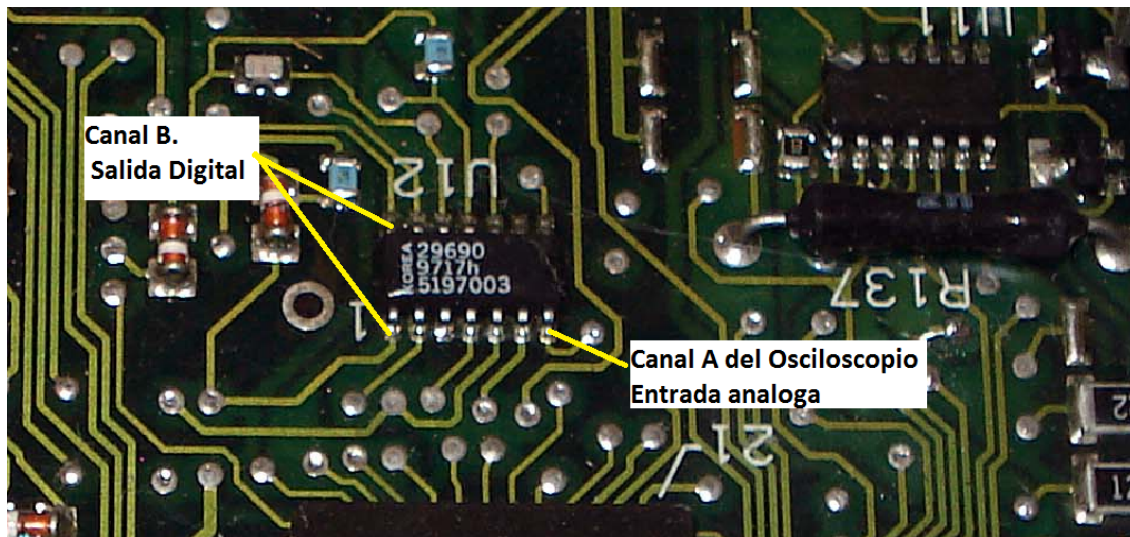
Esta señal del sensor que es alterna debe ingresar antes del procesador a un circuito que la convierta de análoga a digital, en la grafica inferior se muestra la imagen interna de este modulo y cuál

es el circuito encargado de este fin, dentro del ECM, lógicamente no es solo la actuación de este circuito la que logra estas actividades de volver la señal a digital, también hace parte importante las periféricas y elementos de ayuda al circuito.

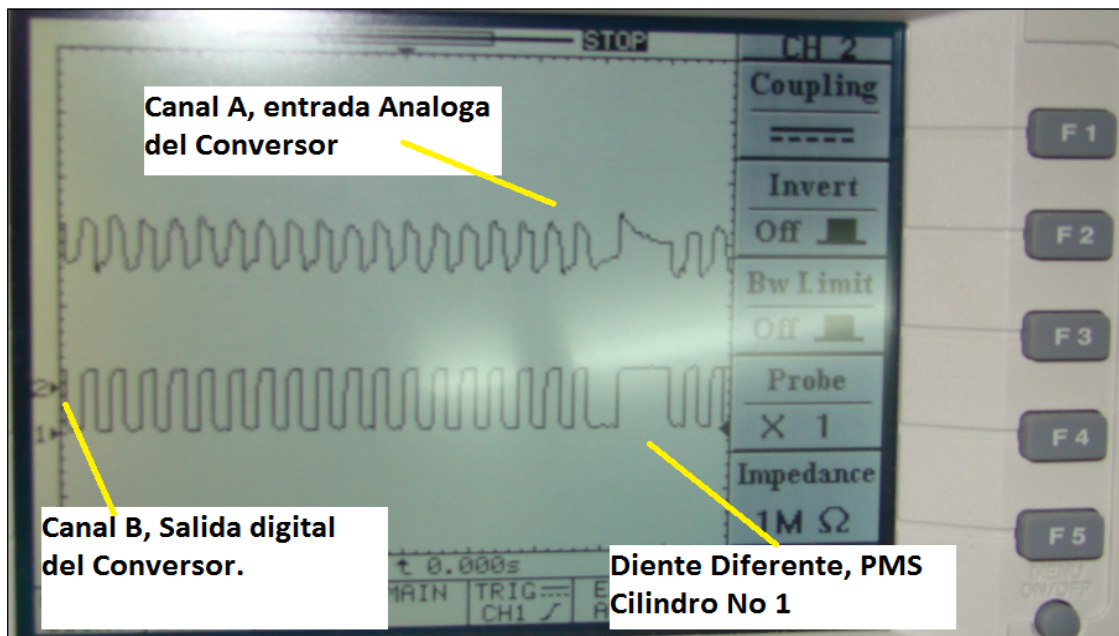


LECCION 5 – Curso Reparación de Ecus

Si se analiza el circuito integrado propiamente dicho, se pueden realizar mediciones directamente sobre el integrado conversor A-D, en la imagen inferior se analiza directamente este circuito, y posterior a esto se muestra la grafica respectiva con el osciloscopio, de la entrada y la salida del conversor.



Una vez que se acciona las RPM en el banco de pruebas, se puede observar en el osciloscopio la característica de las ondas del osciloscopio el análisis de la onda del CKP se puede realizar antes o después del conversor. Solo que se debe tener claro es cuantos dientes presenta la rueda fónica y cuantos dientes libres tiene en si giro.



Lo importante en este diagnostico, es tener claro que la salida de tensión debe encontrarse entre 0 – 5 V, y siempre debe corresponder a la entrada análoga en cuanto al número de dientes y el espacio correspondiente al punto de separación en el reluctor.

5.6-Prácticas sobre computadoras. Demostración practicas de soldadura, reemplazos y comprobaciones

Antes de iniciar una soldadura hay que asegurarse de que:

La punta del soldador esté limpia. Para ello se puede usar un cepillo de alambres suaves (que suele estar incluido en el soporte) o mejor una esponja humedecida (que también suelen traer los soportes). Se frotará la punta suavemente con el cepillo o contra la esponja. **En ningún caso se raspará la punta** con una lima, tijeras o similar, ya que puede dañarse el recubrimiento de cromo que tiene la punta del soldador (el recubrimiento proporciona una mayor vida a la punta).

Las piezas a soldar estén totalmente limpias y a ser posible preestañadas. Para ello se utilizará un limpiametales, lija muy fina, una lima pequeña o las tijeras, dependiendo del tipo y tamaño del material que se vaya a soldar. Se está utilizando un soldador de la potencia adecuada.

En Electrónica, lo mejor es usar soldadores de 15~30w., nunca superiores, pues los componentes del circuito se pueden dañar si se les aplica un calor excesivo.

En la graficas inferiores se puede apreciar una simulación de soldadura, con lo que ocurre por parte del operador y lo que sucede en las partes a soldar. Esto ayudará a conocer y entender los diferentes pasos de una soldadura, que luego, con la experiencia, se harán automáticamente, sin pensar. Los pasos son los siguientes:

Asegurarse de que las zonas a soldar están **bien limpias**, sin grasa ni suciedad.

Para las placas de circuito impreso se puede utilizar una goma de borrar bolígrafo, tal como vemos aquí.

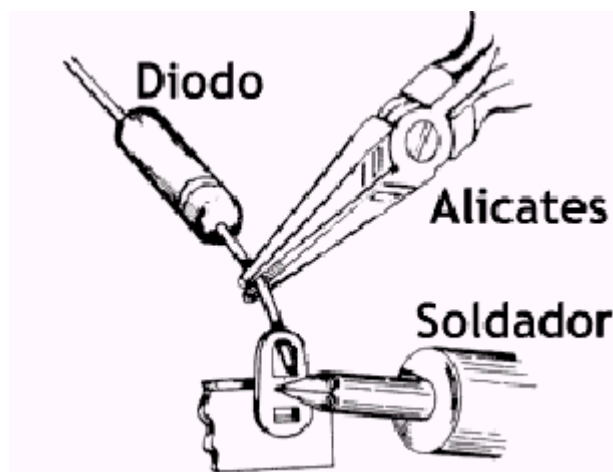
Si se trata de hilos de cobre, se pueden raspar con unas tijeras o una cuchilla para limpiar el hilo.

Limpiar la punta del soldador de vez en cuando. Para ello frotaremos suavemente la punta en una esponja húmeda.

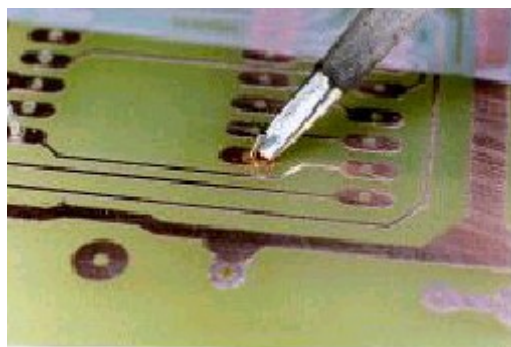
Alternativamente podemos raspar la punta con un cepillo de alambres suave, como los que suelen venir incluidos en el soporte.

Acercar los elementos a unir hasta que se toquen. Si es necesario, utilizar unos alicates para sujetar bien las partes.

Aplicar el soldador a las partes a soldar, de forma que se calienten *ambas* partes. Tener en cuenta que los alicates o pinzas absorben parte del calor del soldador.

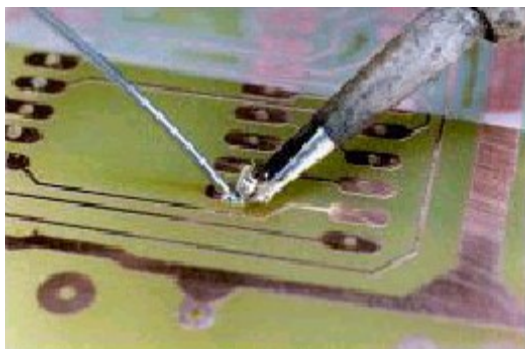


Las piezas empiezan a calentarse hasta que alcanzan la temperatura del soldador. Si la punta está limpia, esto suele tardar menos de 3 segundos. Este tiempo dependerá de si se usan alicates y de la masa de las piezas a calentar.



Sin quitar el soldador, aplicar el estaño (unos pocos milímetros) a la zona de la soldadura, evitando tocar directamente la punta.

Cuando la zona a soldar es grande, se puede mover el punto de aplicación del estaño por la zona para ayudar a distribuirlo.



La resina del estaño, al tocar las superficies calientes, alcanza el estado semilíquido y sale de las cavidades, distribuyéndose por la superficie de la soldadura. Esto facilita que el estaño fundido cubra las zonas a soldar.

Retirar el hilo de estaño

El estaño fundido, mientras sigue caliente, termina de distribuirse por las superficies.

Retirar el soldador, tratando de no mover las partes de la soldadura. Dejar que la soldadura se enfríe naturalmente.

Esto lleva un par de segundos.

El metal fundido se solidifica, quedando la soldadura finalizada, con aspecto brillante y con buena resistencia mecánica.

Como sucede con la mayoría de las cosas, a base de experimentar unas cuantas veces se conseguirá dominar este proceso, que por otro lado resultará sencillo.

Proceso para desoldar

El desoldador de vacío o chupón

Ahora vamos a describir el otro tipo de soldador, el denominado chupón.

Este desoldador de vacío es una bomba de succión que consta de un cilindro que tiene en su interior un émbolo accionado por un muelle.

Tiene una **punta** de plástico, que soporta perfectamente las temperaturas utilizadas. El cuerpo principal (**depósito**) suele ser de aluminio.

Para manejarlo debemos cargarlo venciendo la fuerza del muelle y en el momento deseado pulsaremos el botón que libera el muelle y se produce el vacío en la punta.

Nos servirá para absorber estaño, que estaremos fundiendo simultáneamente con la punta del soldador. El modo de proceder es el siguiente:

Cargar el desoldador. Para ello presionaremos el pulsador de *carga*, venciendo la fuerza del muelle

Aplicar la punta del soldador a la zona de donde se quiera quitar el estaño. Si la punta del soldador está limpia, el estaño se derretirá en unos pocos segundos.

Asegurarse de que el desoldador está listo.



En ese momento, sin retirar el soldador, **acercar la punta del chupón** a la zona y pulsar el botón de accionamiento. Se disparará el émbolo interno produciendo un gran vacío en la punta y absorbiendo el estaño hacia el depósito.



Retirar el soldador y el chupón.

En la foto vemos el resultado de la de soldadura. Si después del proceso aún queda algo de estaño sujetando el componente que queremos quitar, entonces será necesario repetir el proceso.

