

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 163 397**

⑤① Int. Cl.⁷: G01R 31/00
G07C 5/08

⑫

TRADUCCION DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **92906083.8**
⑧⑥ Fecha de presentación: **29.01.1992**
⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **0 575 399**
⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **29.12.1993**

⑤④ Título: **Procedimiento y sistema de diagnóstico interactivo para un automóvil.**

③⑩ Prioridad: **30.01.1991 US 647774**

⑦③ Titular/es: **Snap-on Tools Company**
2801- 80th Street
Kenosha, WI 53141-1410, US

④⑤ Fecha de la publicación de la mención BOPI:
01.02.2002

⑦② Inventor/es: **Gray, Moshe**

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de patente:
01.02.2002

⑦④ Agente: **Ungría López, Javier**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. C/Panamá, 1 - 28036 Madrid

ES 2 163 397 T3

DESCRIPCION

Procedimiento y sistema de diagnóstico interactivo para un automóvil.

La presente invención se refiere en general a un sistema de diagnóstico para un vehículo automóvil del tipo que tiene (1) una red de sensores y accionadores para detectar y accionar independientemente varias funciones diferentes dentro del vehículo y (2) un ordenador de a bordo para supervisar los sensores y controlar el funcionamiento de los accionadores. La presente invención se refiere más en particular a lo que se puede denominar un sistema interactivo para diagnosticar el funcionamiento de un vehículo (1) controlando el funcionamiento de uno o varios de sus accionadores específicos independientemente de su ordenador de a bordo, (2) simulando el funcionamiento de uno o varios de sus sensores específicos independientemente del funcionamiento real de los sensores, y (3) verificando y analizando continuamente los otros accionadores de vehículo y sensores y, de hecho, todos los datos electrónicos que entran y/o salen del ordenador de a bordo, preferiblemente, en tiempo real.

Es un hecho que la mayoría de los coches nuevos y camiones, es decir, los vehículos automóviles en general, son mucho más sofisticados que sus predecesores. Como se ejemplifica en la figura 1, un vehículo típico fabricado hoy día, indicado en general en 8, incluye un ordenador de a bordo 10 que se denomina en general módulo de control electrónico. Este MCE sirve para controlar el funcionamiento de uno o varios accionadores específicos asociados con el sistema de accionamiento del vehículo 12 incluyendo su motor y otros componentes respondiendo a la red de sensores correspondientes. Los accionadores típicos que suelen ser solenoides, aunque no siempre, podrían incluir inyectores de combustible, una válvula desviadora de aire, un módulo de encendido, válvulas asociadas con frenos antibloqueo, así como otros, de los que algunos se ilustran en la figura 1. Los sensores típicos pueden incluir sensores de temperatura, sensores de nivel de oxígeno, sensores asociados con frenos antibloqueo, etc, de los que algunos también se ilustran en la figura 1. La forma en que estos componentes se interrelacionan entre sí y con el módulo de control electrónico se puede ejemplificar mejor por la forma en que se controla la inyección de combustible como una función de los niveles de oxígeno dentro del motor. Más específicamente, el MCE usa un sensor de oxígeno en el colector de escape para detectar el nivel de oxígeno allí y, al mismo tiempo, acciona el inyector de combustible mediante un solenoide asociado. Así, si el MCE detecta un aumento de oxígeno, aumentará automáticamente el consumo de combustible poniendo en funcionamiento apropiadamente el solenoide de inyección de combustible y, si detecta una disminución de oxígeno, disminuirá automáticamente el consumo de combustible por medio del mismo solenoide, logrando así niveles óptimos de emisión.

Con referencia todavía a la figura 1, se ilustra una disposición típica 14 para conectar eléctricamente el MCE 10 con su red de accionadores y sensores 12. Esta disposición de conexiones incluye un conector de lado de automóvil 16 que tiene una serie de terminales enchufables de lado de automóvil 18 conectados respectivamente con sensores asociados y accionadores y un conector de lado de ordenador 20 conectable de forma desenganchable al conector de lado de automóvil por medio de terminales enchufables de lado de ordenador, complementarios, correspondientes 22 conectados a la circuitería apropiada dentro del módulo de control electrónico 10. En la realización ilustrada en la figura 1, los terminales de lado de automóvil 18 se representan como los terminales macho y los terminales de lado de ordenador 22 se representan como terminales hembra. Para mayor claridad, los terminales cooperantes 18, 22 se designan T1, T2, T3, etc. Solamente se ilustran diez de tales terminales por razones de conveniencia, pero en los vehículos de hoy día puede haber hasta 100 de tales terminales. Los componentes conectados con estos terminales varían entre las diferentes marcas y modelos de vehículos. Por ejemplo, el sensor de oxígeno podría estar asociado con el terminal T1 en un vehículo y T5 en otro. Las marcas y modelos de vehículos pueden incluir sensores y accionadores que otras marcas y modelos de vehículos no tienen. Por ejemplo, un sensor de golpeteo usado para detectar el golpeteo del motor, que dan lugar a que el MCE retarde la temporización de la chispa, se encuentra en general solamente en los automóviles más caros.

Habiendo descrito el vehículo automóvil de alta tecnología de hoy día, ahora se dirige la atención a una forma de la técnica anterior en la que puede ser objeto de servicio. Específicamente, el profesional del servicio de automoción podría usar lo que se denomina una "caja de conexiones", indicada en general por el número de referencia 24, para acceder a todos los terminales T1-T10. Para ello, la caja de conexiones tiene su propio adaptador 26 dispuesto entre y conectando el conector de lado de automóvil 16 con el conector de lado de ordenador 20 de tal manera que cada terminal 18 permanezca conectado a su terminal asociado 22. Al mismo tiempo, el adaptador 26 está conectado a la caja de conexiones mediante un mazo de cables de conexión 28 para conectar eléctricamente los propios terminales de la caja de conexiones 30 a terminales correspondientes T1, T2, T3, etc. De esta forma, el profesional del servicio de automoción puede acceder fácilmente a cualquiera de los terminales T1-T10 por medio de los terminales 30.

En la práctica real, el profesional del servicio de automoción utiliza normalmente la caja de conexiones 24 para diagnosticar una avería asociada con la energización de una luz de avería en el tablero del vehículo en cuestión. Muchas marcas y modelos de vehículos incluyen su propio código de averías asociado con cada luz de avería dada. Típicamente, un código de averías indica alguna condición anormal en un circuito dado dentro del sistema electrónico del vehículo. Por ejemplo, el código de averías 42 en un vehículo GM puede indicar lecturas anormales del voltaje del sensor de oxígeno. Así, en un vehículo con conjunto de código 42, un profesional puede conectar la caja de conexiones 24 e insertar un voltímetro en el terminal asociado con el sensor de oxígeno en dicho vehículo particular, por ejemplo, el terminal T⁵ y verificar el voltaje real en el circuito. Merece la pena observar que, aunque algunos códigos de avería son muy específicos, otros son bastante generales y en muchos casos se pondrá el mismo código para muchas averías diferentes; además, muchas averías darán lugar a múltiples códigos de avería.

Es importante observar que el sistema de diagnóstico asociado con la caja de conexiones 24, como se ha descrito anteriormente, es un sistema pasivo. Es decir, el profesional del servicio de automoción usa la caja de conexiones para acceder a los terminales conectores para observar los componentes asociados con los terminales conectando típicamente un voltímetro, y a partir de las observaciones espera poder diagnosticar la avería.

Varios inconvenientes están asociados con el método de diagnóstico pasivo recién descrito utilizando la caja de conexiones 24. Un inconveniente obvio se refiere al tiempo que se tarda en hacer el diagnóstico. Hay que tener y revisar un manual apropiado para cada marca y modelo de vehículo dados para determinar a qué terminales acceder y qué buscar, dependiendo de la luz de avería particular que esté parpadeando y el vehículo particular. En muchos casos, la avería descrita por el operador del vehículo no siempre da lugar a que parpadea una luz de avería o la avería es intermitente y no siempre se produce cuando el vehículo está siendo diagnosticado. Después de un período prolongado de diagnóstico, es posible no hallar la avería o sospechar de sus resultados. Además, el problema se puede producir solamente en determinadas condiciones que no se pueden duplicar en la estación de servicio. Por ejemplo, evaluar las averías asociadas con el sistema de gestión del aire requieren frecuentemente que el motor del vehículo esté bajo carga. Naturalmente, esto no es posible usando la caja de conexiones 24 sin conducir realmente el vehículo.

Existen otros sistemas de diagnóstico. Por ejemplo, la Patente de Estados Unidos número 4.757.463 (Ballou y otros) describe un sistema de diagnóstico controlado por ordenador en el que se puede comunicar con un ordenador de a bordo del vehículo, y los componentes se pueden aislar de uno en uno del ordenador de a bordo para la supervisión y observación conectando además una sonda multifunción en serie en un conector del componente individual mediante un adaptador especial que encaja en dicho conector. En contraposición, la Patente de Estados Unidos número 4.300.205 (Tansuwan) describe una ayuda de diagnóstico con la que, en vez de poner el sistema de diagnóstico en el automóvil, se pone un simulador del automóvil en el componente. En dicha patente, se describe un simulador de motor al que se puede conectar un componente de control para la supervisión o el desarrollo, proporcionándose en cambio por simulación todas las señales eléctricas que proporcionaría un vehículo al componente de control.

La Publicación de la Solicitud de Patente Internacional número WO 90/15316 describe un aparato destinado a poder usar un ordenador estándar o portátil mediante una interfaz en el diagnóstico de un motor equipado con sensores que conecta con un microordenador de a bordo.

En vista de lo anterior, un objeto general de la presente invención es proporcionar una estación de diagnóstico del estado actual de la técnica diseñada para proporcionar a los profesionales del servicio de automoción todas las herramientas necesarias para realizar una supervisión de diagnóstico precisa en motores controlados por ordenador de hoy día, frenos antibloqueo y otros componentes análogos, como se explica anteriormente en unión con la figura 1.

Un objeto más particular de la presente invención es proporcionar una estación de diagnóstico que utiliza su propio ordenador externo para supervisar continuamente, preferiblemente en tiempo real, y analizar datos electrónicos que entran y/o salen del ordenador de a bordo del vehículo que se diagnostica incluyendo datos reales asociados con la red de sensores y accionadores del vehículo.

Otro objeto particular de la presente invención es proporcionar una estación de diagnóstico del estado actual de la técnica que toma una función interactiva, lo que significa que no solamente es capaz de analizar los datos electrónicos que entran y/o salen del ordenador de a bordo, sino que también es capaz de controlar el funcionamiento de uno o varios accionadores específicos independientemente del ordenador de a bordo y simular el funcionamiento de uno o varios sensores específicos, independientemente del

funcionamiento real de estos sensores, en contraposición a la caja de conexiones antes descrita 24 que meramente realiza un papel pasivo.

Otro objeto particular de la presente invención es proporcionar una estación de diagnóstico del estado actual de la técnica que se adapta rápida y fácilmente para ser usada con diferentes marcas y modelos de vehículos.

La presente invención proporciona el uso de un sistema de diagnóstico interactivo según la reivindicación 1, y un método de diagnosticar un vehículo automóvil según la reivindicación 15.

Como se explicará con más detalle más adelante, la estación de diagnóstico particular, realmente un sistema, aquí descrita está diseñada específicamente para vehículos automóviles de alta tecnología del tipo descrito en unión con la figura 1. Así, se ha diseñado para uso con un vehículo incluyendo (1) una red de sensores y accionadores para detectar y accionar independientemente varias funciones diferentes dentro del vehículo, (2) un ordenador de a bordo para supervisar los sensores y controlar el funcionamiento de los accionadores, y (3) conectores de lado de automóvil y de lado de ordenador cooperantes que tienen terminales enchufables de lado de automóvil y de lado de ordenador cooperantes para conectar eléctricamente el ordenador de a bordo con los sensores y accionadores, de nuevo como se ha descrito anteriormente en unión con la figura 1.

Según un aspecto de la presente invención, la estación de diagnóstico particular aquí descrita utiliza medios incluyendo su propio dispositivo de ordenador separado del ordenador de a bordo del vehículo, para supervisar y analizar continuamente en tiempo real los datos electrónicos que entran y/o salen del ordenador de a bordo, es decir, el MCE, incluyendo datos reales asociados con la red de sensores y accionadores del vehículo. Así, usando el supervisor en asociación con el dispositivo de ordenador externo, las salidas de un número de sensores relacionados pueden ser observadas visualmente de forma simultánea mientras que, al mismo tiempo, se comprueba el funcionamiento de los accionadores asociados.

Según otro aspecto más complejo de la presente invención, la estación de diagnóstico aquí descrita incluye una serie de componentes que cooperan con su ordenador externo para que la estación de trabajo pueda interactuar directamente con la red de sensores y accionadores del vehículo y su ordenador de a bordo. Esto se lleva a cabo en primer lugar disponiendo medios adecuados para desconectar selectiva y temporalmente uno o varios sensores específicos y/o uno o varios accionadores específicos del ordenador de a bordo del vehículo. Al mismo tiempo, el dispositivo de ordenador externo de la estación de trabajo se conecta temporalmente con estos últimos sensores para simular la acción de cada uno independientemente de su funcionamiento real y también se conecta a estos últimos accionadores para controlar el funcionamiento de cada uno de estos accionadores independientemente del ordenador de a bordo. Al mismo tiempo, algunos de los otros sensores y accionadores, es decir, los no desconectados del ordenador de a bordo del vehículo, pueden ser supervisados y analizados continuamente por el ordenador externo. Así, si es necesario observar algunas funciones del vehículo a gran altitud o bajo condiciones de temperatura alta o baja, usando la estación de diagnóstico aquí descrita, no hay que llevar el vehículo a una posición de gran altitud o someter el vehículo a condiciones de temperatura alta o baja. Más bien, todo lo que hay que hacer es desconectar los sensores barométricos y de temperatura apropiados del ordenador de a bordo del vehículo y, usando el dispositivo de ordenador externo, simular la forma en que los sensores operarían a gran altitud y en condiciones de temperatura alta o baja de manera que el ordenador de a bordo crea que se dan estas últimas condiciones. El ordenador de a bordo accionará después las funciones restantes del vehículo como si ése fuese el caso y estas últimas funciones pueden ser supervisadas y analizadas después por el ordenador externo en estas condiciones simuladas.

Si la estación de diagnóstico aquí descrita desempeña meramente un papel pasivo de supervisar y analizar continuamente el vehículo en cuestión o interactúa realmente con el vehículo, como se ha descrito brevemente anteriormente, es simple y fácilmente adaptable para uso con vehículos de marcas y modelos diferentes. Esto es debido a que, aunque las diferentes marcas y modelos de vehículos incluyen diferentes sensores y/o accionadores y diferentes ordenadores de a bordo, el ordenador externo de la estación de trabajo está provisto de una base de datos para distinguir entre estas diferencias.

Otras características más detalladas de la presente invención serán evidentes por la siguiente descripción detallada en unión con los dibujos, donde:

La figura 1 ilustra diagramáticamente, parcialmente en diagrama de bloques, un sistema de diagnóstico diseñado según la técnica anterior para uso con vehículos automóviles de alta tecnología.

La figura 2 es una ilustración diagramática, parcialmente en diagrama de bloques, de una estación de

diagnóstico para vehículos similares de alta tecnología, pero diseñada según la presente invención.

Y la figura 3 es una ilustración diagramática de una característica particular de la estación de trabajo en la figura 2.

Las figuras 4 y 5 son otras ilustraciones diagramáticas que ilustran la forma en que funciona el sistema.

Volviendo ahora a los dibujos, la atención se dirige inmediatamente a la figura 2, en cuanto que la figura 1 se ha explicado anteriormente. La figura 2 ilustra una estación de diagnóstico 32 que se diseña según la presente invención para dar a los profesionales del servicio de automoción todas las herramientas necesarias para realizar una verificación de diagnóstico precisa en vehículos de alta tecnología de hoy día. Tal vehículo, indicado en general por el número de referencia 34, se ilustra diagramáticamente en la figura 2 y corresponde al vehículo descrito anteriormente en unión con la figura 1. Así, el vehículo 34 incluye entre otros componentes, un sistema completo de accionamiento del automóvil 35 que incluye un motor, transmisión, frenos, etc, así como una red de sensores y accionadores asociados con estos últimos componentes. Por razones de conveniencia, los sensores y accionadores se indican con las letras S y A con subíndices numéricos que los distinguen uno del otro. El vehículo 34 también incluye un ordenador de a bordo, específicamente el mismo módulo de control electrónico 10 y dispositivo 14 para conectar eléctricamente el MCE con los sensores y accionadores que los descritos en unión con la figura 1. Se puede recordar que el dispositivo 14 incluye un conector de lado de automóvil 16 que tiene sus propios terminales enchufables de lado de automóvil 18 y un conector de lado de ordenador 20 incluyendo sus propios terminales enchufables de lado de ordenador 22. Por razones de conveniencia, solamente se ilustra diez terminales, específicamente los terminales T1-T10. La mayoría de estos terminales conectan sensores asociados o accionadores con circuitería apropiada en el MCE 10. Por ejemplo, el terminal T1 conecta el MCE 10 con el sensor S1, el terminal T2 conecta el MCE con el sensor S2, etc. Los componentes particulares M7 y G8 ilustrados como parte del sistema de accionamiento de automóvil y conectados al MCE mediante los terminales T7 y T8 se describirán después junto con la función del terminal T9.

Habiendo descrito de nuevo los componentes necesarios del vehículo 34 a los efectos de la presente invención, ahora se dirige la atención a la estación de diagnóstico 32. Esta estación de trabajo incluye su propio dispositivo de ordenador externo 36 que, como se explicará con más detalle a continuación, está diseñado específicamente para tres finalidades primarias. En primer lugar, está diseñado para controlar el funcionamiento de uno o varios accionadores específicos independientemente uno de otro e independientemente del MCE de a bordo 10. En segundo lugar, está diseñado para simular el funcionamiento de uno o varios sensores específicos, independientemente uno de otro e independientemente de su funcionamiento real. En tercer lugar, el dispositivo de ordenador 36 se diseña para supervisar y analizar continuamente en tiempo real todos los datos electrónicos que entran y salen del MCE 10 incluyendo datos reales asociados con la red de sensores y accionadores.

Con referencia todavía a la figura 2, la estación de trabajo 32 también incluye un dispositivo 38 que también cumple varias finalidades. En primer lugar, sirve para desconectar selectiva y temporalmente uno o varios sensores específicos y/o accionadores del MCE 10. En segundo término, y al mismo tiempo, el dispositivo 38 sirve para conectar el dispositivo de ordenador externo 36 a los accionadores que se han desconectado temporalmente del MCE 10 de manera que el dispositivo de ordenador externo pueda anular el MCE y controlar los accionadores. En tercer lugar, el dispositivo 38 sirve para conectar el dispositivo de ordenador externo 36 a la circuitería del MCE 10 asociado con los sensores que se han desconectado temporalmente para simular el funcionamiento de dichos sensores. En cuarto lugar, el dispositivo 38 sirve para conectar el dispositivo de ordenador externo 36 al MCE 10 para supervisar los datos que entran y/o salen del MCE, es decir, los datos que pasan entre el MCE y varios componentes del sistema de accionamiento del vehículo. Así, cuando el dispositivo de ordenador 36 pone en funcionamiento un accionador dado, por ejemplo, el accionador A6, y simula uno o varios sensores, por ejemplo, los sensores S3 y S4, también puede supervisar los otros accionadores y sensores, es decir, los accionadores y sensores que permanecen conectados al MCE.

Habiendo descrito en general la estación de trabajo 32, ahora se dirige la atención a varios ejemplos particulares de la forma en que se puede usar para diagnosticar problemas asociados con el vehículo 34. Como tal ejemplo, puede ser necesario observar cómo el ángulo de avance-retardo asociado con la temporización de encendido del vehículo cambia con la temperatura. En este caso, todos los componentes del sistema de accionamiento en el vehículo permanecen conectados al MCE de a bordo 10, a excepción de un sensor particular de temperatura, por ejemplo el sensor S4. Este último sensor se desconecta de su circuitería asociada en el MCE 10 y la circuitería asociada se conecta mediante el dispositivo 38 al dispositivo de ordenador externo 36 a través de un terminal de lado de ordenador cooperante 22 mediante el terminal T4, como se verá. De esta forma, el dispositivo de ordenador 36 se puede poner en funciona-

miento para simular el sensor de temperatura conectado a T4 generando la señal apropiada para el MCE 10. Modulando esta señal de la misma forma que lo haría el sensor real S4, se puede hacer que el MCE considere que el motor propiamente dicho cambia de temperatura haciendo que varíe consiguientemente la temporización de encendido. Como resultado, el ángulo de avance-retardo del vehículo se puede observar en función de la temperatura sin salir del garaje de servicio.

Como otro ejemplo, puede ser necesario comprobar el rendimiento del sistema de gestión del aire del vehículo. Se supone que este sistema deja que fluya una cierta cantidad de aire del escape de nuevo al colector de entrada para controlar la temperatura en el colector usando el calor del aire de escape. Esto lo controla un cierto accionador, por ejemplo, la válvula de recirculación de escape en automóviles General Motors. Sin embargo, esta válvula solamente se abrirá en determinadas condiciones. Una de tales condiciones es cuando el vehículo está bajo carga, como se ha mencionado anteriormente brevemente en la explicación de la figura 1. Así, si el vehículo está en el garaje, el MCE del vehículo no abrirá la válvula de recirculación de escape puesto que el vehículo propiamente dicho no está bajo carga. Al mismo tiempo, no es posible conducir realmente el vehículo. La estación de trabajo 32 es especialmente apropiada en estas circunstancias. En este caso, el dispositivo de ordenador 36 toma el control de ciertos accionadores y simula algunos sensores para hacer que el MCE 10 crea que el vehículo está bajo una carga. Al mismo tiempo, verifica continuamente la válvula en cuestión para ver si realmente se abre de la forma correcta bajo esta carga. Alternativamente, también es posible usar el dispositivo de ordenador 36 para controlar directamente la válvula EGR, desconectándola del MCE 10, y haciendo que se abra, supervisando simultáneamente otras condiciones del vehículo tal como la temperatura y modulación de combustible para discernir si la válvula está funcionando correctamente.

Los anteriores han sido dos ejemplos de la forma en que la estación de trabajo 32 es capaz de asumir una función interactiva al diagnosticar un vehículo 34. La presente invención no se limita ciertamente a dichos ejemplos particulares. De hecho, en algunos casos, la estación de trabajo 32 se puede usar solamente para supervisar y analizar algunas funciones del vehículo sin ninguna función interactiva. Un ejemplo de esto podría ser el control de crucero del vehículo. Puesto que el control de crucero no es crítico para el funcionamiento del vehículo, puede ser deseable, desde un punto de vista económico, prever la estación de trabajo sin medios para interactuar con el control de crucero. En este caso, el control de crucero se conectaría al dispositivo de ordenador 36 en un modo de "supervisión solamente", en cuyo caso el dispositivo de ordenador todavía puede analizar el funcionamiento del control de crucero y no afectar directamente a su funcionamiento. En una versión más económica de la estación de trabajo 32, se diseñaría solamente para supervisar y analizar continuamente en tiempo real los datos electrónicos que entran y salen del MCE sin funciones interactivas. En esta realización, la estación de trabajo sirve como una herramienta analítica altamente sofisticada muy superior a la caja de conexiones ilustrada en la figura 1, pero tendría menos capacidad de diagnóstico que la estación de trabajo interactiva ilustrada en la figura 2.

Habiendo descrito la forma en que la estación de trabajo 32 funciona en general y habiendo expuesto ejemplos concretos, ahora se dirige la atención a una explicación más detallada del dispositivo de ordenador 36 y la disposición de conectores 38. Como se ilustra en la figura 2, esta última disposición incluyendo lo que se puede denominar una caja 40 compuesta de una serie de líneas o canales C1, C2, etc, incluye circuitos conmutadores electrónicos a describir más adelante. Esta caja se puede conectar de forma desenganchable a un adaptador de vehículo 42 por medio de sus mazos de cables enchufables respectivos 44 y 46. El adaptador 42 se compone de su propio conector de lado de automóvil 48 y su propio conector de lado de ordenador 50, cada uno de los cuales incluye sus propios terminales enchufables complementarios de los terminales enchufables 18 y 22. De esta forma los conectores 16 y 48 y los conectores 20 y 50 se pueden conectar juntos respectivamente. La razón de que el adaptador 42 se pueda conectar de forma desenganchable con la caja 40 por medio de mazos de cables enchufables 44 y 46 es que los conectores 16 y 20 pueden diferir según las diferentes marcas y modelos de vehículos y, por lo tanto, se debe usar diferentes adaptadores. Por ejemplo, en una marca de vehículo, el terminal T1 asociado con el sensor S1 como se muestra en la figura 2, está conectado al canal C1. Sin embargo, aunque no se representa, para una marca de vehículo diferente, el terminal T1 puede estar asociado con un componente diferente del sistema de accionamiento, por ejemplo, el sensor S4, y por lo tanto podría estar conectado mediante el adaptador cooperante al canal C4, por ejemplo. Así, cada adaptador tiene su propia forma única de conectar los terminales T1, T2, etc, con las líneas de canal C1, C2, etc.

Como se ha indicado anteriormente, la caja 40 se compone de una serie de circuitos conmutadores electrónicos que pueden hacer fácilmente los expertos en la técnica. Sin embargo, a los efectos de simplicidad, estos circuitos conmutadores se ilustran en la figura 2 como conmutadores mecánicos simples y se denominarán aquí conmutadores o circuitos conmutadores. Es importante observar que hay tres

ES 2 163 397 T3

conjuntos diferentes de circuitos conmutadores que realizan tres funciones diferentes. Hay un primer conjunto de circuitos conmutadores en general representado por los conmutadores S1, S2, S3, etc. Un segundo conjunto se indica en S'1, S'2, etc, mientras que un tercer conjunto se representa en S"5, S"6, S"8 y S"10. La función de cada conjunto se describirá a continuación.

5

Los conmutadores S1, S2, S3, etc sirven para conectar o desconectar selectivamente terminales de lado de automóvil correspondientes 18 a o de terminales de lado de ordenador asociados 22. Así, el conmutador S1 en la línea de canal C1 se representa en su condición cerrada, conectando por lo tanto el terminal T1 18 al terminal T1 22. Éste a su vez conectará eléctricamente el sensor S1 a su circuitería asociada en el MCE 10 mediante los terminales enchufables T1. Esto también es cierto para el conmutador S2 en la línea de canal C2 que mantiene el sensor S2 conectado al MCE 10. Por otra parte, los sensores S3 y S4 se representan en una condición abierta, desconectando por lo tanto los terminales T3 y T4 18 de los terminales T3 y T4 22 que, a su vez, desconectan los sensores S3 y S4 del MCE 10. Obsérvese que los conmutadores S6 están abiertos, los conmutadores S5 y S10 están cerrados, y no hay conmutadores S asociados con las líneas de canal C7, C8 y C9. La línea de canal C7, que es una línea de supervisión solamente como se ha descrito anteriormente, puede estar conectada, por ejemplo, a los terminales conectores asociados con el control de cruce del vehículo. De esta forma, el dispositivo de ordenador 36 puede supervisar y analizar el control de cruce pero no puede interactuar con él. La línea C9 en la figura 2 se facilita realmente para representar simbólicamente una serie de líneas para supervisar todas las otras líneas. Esto se ilustra de forma más realista en la figura 3, como se verá. La línea C8 se explicará a continuación.

La segunda serie de conmutadores, S'1, S'2, etc, sirve para conectar terminales de lado de ordenador correspondientes 22 a la circuitería de simulación de sensor 56 dentro del dispositivo de ordenador 36 mientras que la tercera serie de conmutadores S"5, S"6 y S"8 sirven para conectar los terminales de lado de automóvil correspondientes 18 al circuito de excitación de accionador 56 dentro del dispositivo de ordenador 36. Así, por ejemplo, el conmutador S'1 se muestra abierto y por lo tanto garantiza que la circuitería dentro del MCE 10 y conectada al terminal de lado de ordenador T1 22 no sea activada por el dispositivo de ordenador externo 36. Por otra parte, el circuito de conmutación S'3 conecta el dispositivo de ordenador 36 a la circuitería en el MCE 10 asociada con el sensor S3 mediante el terminal de lado de ordenador T3 22. Al mismo tiempo, el circuito de conmutación S"6 está cerrado y por lo tanto conecta el accionador A6 con el dispositivo de ordenador 36 mediante el terminal T6 18.

Con la posible excepción de la línea de canal C8, el estado de los otros circuitos conmutadores deberá ser evidente por la figura 2 y la discusión inmediatamente anterior. Obsérvese específicamente que los circuitos conmutadores S' están asociados con sensores y así conectan el dispositivo de ordenador 36 al MCE 10 mientras que los circuitos conmutadores S" están asociados con accionadores y por lo tanto conectan el dispositivo de ordenador 36 a los accionadores. Con especial referencia a la línea C8, se deberá observar que incluye un circuito de conmutación S' y otro S". Esto es debido a que la línea C8 sirve para comprobar las líneas de tierra en todo el sistema del vehículo. Cerrando el conmutador S'8, las líneas de tierra en el MCE 10 pueden ser comprobadas por resistencia inyectando una corriente conocida a la línea y midiendo el voltaje resultante. Esto también es cierto para las líneas de tierra del lado del sistema de accionamiento del vehículo cerrando el conmutador S"8. Aunque solamente se representa tal línea C8, generalmente hay varias de dichas líneas.

45

Con referencia todavía a la figura 2, ahora se dirige la atención a una explicación más detallada del dispositivo de ordenador 36. Como se ve allí, este dispositivo incluye su propia CPU 52 que puede ser, por ejemplo, parte de un ordenador personal fácilmente obtenible incluyendo un monitor asociado 54 y un teclado 55. El dispositivo también proporciona una interfaz adecuada y fácilmente obtenible entre el ordenador incluyendo los convertidores digitales/análogos necesarios de los que se indica uno en general en 56 y convertidores analógicos/digitales indicados en general en 58. Obsérvese que los convertidores digitales/análogos 56 permiten que la CPU 52 active (controle realmente el funcionamiento de) accionadores particulares del vehículo mediante circuitos conmutadores S" y simule sensores particulares que alimentan la circuitería dentro del MCE 10 mediante circuitos conmutadores cooperantes S'. Por otra parte, los convertidores analógicos/digitales permiten que la CPU externa 52 "escuche", es decir, supervise los datos que entran y salen del MCE 10. En el caso de esta función de escucha, se puede usar uno o varios convertidores A/D para escuchar todas las líneas terminales que utilizan un mecanismo de barrido adecuado y fácilmente obtenible que se pone en funcionamiento en un modo de división de tiempo. Además, como se verá más adelante en unión con la figura 3, algunos de los convertidores D/A asociados con accionadores son realmente circuitos excitadores incluyendo conmutadores de encendido-apagado. Además, obsérvese que los canales C1-C10 en la caja 40 conectan con la circuitería A/D 58 mediante un multiplexor convencional y fácilmente obtenible 59 que forma parte del mecanismo de barrido que acaba

60

de mencionarse de manera que las líneas terminales individuales y grupos específicos de líneas terminales puedan ser explorados por la CPU.

Como se ha indicado anteriormente, la CPU 52 puede ser parte de cualquier ordenador adecuado y fácilmente obtenible, por ejemplo un ordenador personal estándar. El software usado para poner en funcionamiento el ordenador, representado en general por la tabla de consulta ilustrada diagramáticamente 59 o menú, también puede ser creado fácilmente por los expertos en la técnica a la luz de las ideas de esta memoria. El software se debe diseñar para controlar los varios accionadores de la manera prevista y simular los varios sensores. También debe tener la capacidad de analizar los varios datos presentados al ordenador externo. Una característica particular de la estación de trabajo 32 reside en una base de datos de software específica mantenida dentro de la CPU 52. Como se ha indicado anteriormente, las diferentes marcas y/o modelos de vehículos compatibles con la estación de trabajo 32 pueden incluir diferentes sensores o accionadores, diferentes ordenadores de a bordo y/o una disposición diferente de terminales de lado de automóvil y de lado de ordenador. Como resultado, la CPU externa 52 incluye una base de datos para distinguir entre cualquiera de estas diferencias en diferentes marcas y modelos de vehículos. Así, el profesional del servicio de automoción puede introducir fácilmente la identificación adecuada del vehículo en la CPU 52 usando el teclado 55 y obtener el adaptador apropiado 32 para hacer la estación de trabajo compatible con el vehículo particular en cuestión. Para ello, la base de datos también incluye información de rendimiento relativa a sensores específicos y accionadores para marcas y modelos concretos de vehículos. Además, la CPU y su software incluyen medios adecuados y fácilmente obtenibles para almacenar datos electrónicos presentados a la memoria, una base de datos que tiene datos ejemplares asociados con las redes de sensores y accionadores, y medios para comparar los datos reales almacenados en la memoria con los datos ejemplares. La CPU y su software también incluyen medios adecuados y fácilmente obtenibles para llevar a cabo diferentes pruebas de diagnóstico poniendo en funcionamiento ciertos accionadores específicos y simulando algunos sensores específicos de forma predeterminada.

El menú de software 60 se muestra específicamente incluyendo un elemento "SELECCIÓN AUTO" que representa una base de datos para distinguir entre marcas y modelos de vehículos. Los elementos T1-T10 representan datos asociados con los sensores, accionadores y otros componentes conectados con terminales conectores T1-T10. Como se ha indicado anteriormente, estos datos varían con el vehículo particular seleccionado e incluirían para algunos componentes los criterios de rendimiento deseados a utilizar como una referencia contra datos de prestaciones reales. Los elementos etiquetados "Prueba número 1", "Prueba número 2", etc, se refieren a una base de datos para llevar a cabo diferentes pruebas de diagnóstico predeterminadas. El menú 60 ilustrado en la figura 2 no es completo bajo ningún concepto, ni se pretende que sea completo. Se ofrece más bien como ejemplo del software necesario requerido para activar la CPU 52 de la forma deseada, software que es fácilmente obtenible, como se ha indicado anteriormente. Seguirá una explicación más detallada de la forma en que opera la estación de trabajo general desde el punto de vista del software.

Pasando ahora a la figura 3, se dirige la atención a una representación más exacta de los circuitos conmutadores dentro de la caja 40. En este caso, las líneas terminales asociadas con los terminales T1 y T2 se representan como líneas de supervisión y, por lo tanto, no incluyen circuitos conmutadores. Por otra parte, las líneas terminales asociadas con los terminales T3, T4 y T5 incluyen circuitos conmutadores. Obsérvese específicamente que se utiliza un único circuito de conmutación para combinar la función de los conmutadores previamente descritos S y S' o S". Así, por ejemplo, en el caso del terminal T3, se utiliza un único circuito de conmutación S^w3 para conectar los terminales de lado de automóvil y de lado del MCE T3 uno a otro y para conectar alternativamente el terminal de lado del MCE T3 a circuitería D/A dentro del dispositivo de ordenador 36. Éste también es el caso del circuito de conmutación S^w4. Por otra parte, la línea terminal T5 incluye un circuito de conmutación S^w5 que en una posición conecta los terminales de lado del MCE y de lado de automóvil T5 y en la posición contraria conecta el dispositivo de ordenador 36, realmente su circuito excitador 56, al terminal de lado de automóvil T5 para conexión con el accionador asociado A5. Como se ha indicado previamente, algunos, si no todos, los accionadores son controlados mediante circuitos excitadores incluyendo conmutadores de encendido/apagado en vez de mediante convertidores D/A. De esta forma, se garantiza que cualquier accionador dado siempre sea accionado por el ordenador externo de forma consistente con las propiedades eléctricas del accionador, es decir, voltaje, corriente, impedancia, etc. Por ejemplo, un solenoide requiere diferentes parámetros de accionamiento que un supervisor gradual. Obsérvese también que no solamente las líneas de supervisión T1 y T2 en la figura 3 se representan incluyendo convertidores A/D, sino todas las otras líneas, es decir, las que incluyen circuitos conmutadores también incluyen convertidores A/D que sirven para supervisar o escuchar dichas líneas, independientemente de la posición de cualquier circuito de conmutación dado. A este último respecto, en la práctica real, puede ser deseable incluir un único convertidor A/D a efectos de escucha junto con un mecanismo de barrido que opera en modo de división de tiempo.

Habiendo descrito la estación de trabajo general 32, ahora se dirige la atención a un ejemplo específico de la forma en que opera desde el punto de vista del software. Este ejemplo no pretende limitar la presente invención. La explicación siguiente se organizará por medio de títulos en asociación con las figuras 4-5, comenzando con una explicación de la Estructura de Base de Datos, y seguido de ejemplos de varias pruebas predeterminadas que el sistema es capaz de realizar.

1. Estructura de la base de datos (véase la figura 4)

La base de datos (BD) se compone de varias tablas como se muestra en la figura 4, como sigue:

Tabla de componentes: En esta tabla hay una entrada por cada componente usado con cualquier vehículo. Cada entrada contiene la identificación de componentes (ID), tipo (sensor, termistor, solenoide, etc.) y parámetros eléctricos (voltaje máximo-mínimo, resistencia, inductancia, tablas de conversión a unidades físicas, etc).

Tabla de canales: En esta tabla hay una entrada por cada canal C1, C2, etc, en la caja. Cada entrada contiene la dirección mux de canal, dirección de conmutación, la dirección D/A, y otros parámetros eléctricos (es decir ganancia, impedancia, capacidades de activación, etc).

2. Tabla de conectores

Por cada MCE usado en cualquier vehículo, hay en esta tabla una entrada que describe el conector de vehículo 14 (véase la figura 1). Cada entrada es una tabla con una entrada para cada terminal en el MCE particular. Cada entrada de terminal contiene el nombre de terminal (por ejemplo, T1, T2), el componente conectado a dicho terminal, y el canal C1, C2, etc, mediante el que dicho terminal es enrutado en la caja 40.

Tabla de motores: Por cada motor usado en cualquier vehículo hay una entrada en esta tabla que contiene el número de ID del vehículo (NIV), información general del motor (es decir, número de cilindros, tipo de encendido, tipo de inyección, etc) y la ID del conector para este motor.

La información específica siguiente deberá observarse a efectos ejemplificativos.

1. Muchos motores pueden compartir el mismo conector.
2. Muchos conectores pueden tener la misma configuración de terminales.
3. Se puede conectar componentes diferentes al mismo terminal en diferentes conectores.
4. Algunos canales pueden conectarse a componentes diferentes en diferentes conectores.

3. Flujo de prueba

Habiendo descrito el contenido de información de la BD, siguen ahora ejemplos de cómo se utiliza esta información en unión con la verificación real de un vehículo. El primer ejemplo será lo que se denomina una prueba de barrido, invocada, por ejemplo, por el elemento Prueba número 1 en el menú 60 de la figura 2. La prueba de barrido es una función de software que examina secuencialmente todos los terminales de un vehículo dado, verificándolos en condiciones conocidas para ver si su comportamiento es anormal.

El segundo ejemplo a explicar es una prueba de derivación funcional, invocada, por ejemplo, por el elemento Prueba número 5 del menú 60, figura 2. Una prueba funcional examinará un grupo de terminales simultáneamente, examinando una correlación particular en su funcionamiento.

4. Flujo de información de prueba de barrido

Las pruebas de barrido se dividen en grupos funcionales: pruebas de llave desconectada, llave conectada-motor apagado, arranque y marcha del motor.

Pruebas de llave desconectada: Estas pruebas examinan todas las líneas de potencia de tierra. Una

función de software explora la tabla de conectores para el vehículo (figura 4) buscando los terminales conectados a un componente del tipo “POTENCIA” o “TIERRA”, contenido en la información de componentes señalada mediante la tabla de conectores. Para cada terminal de potencia, se lee el voltaje del canal apropiado y se compara con los valores nominales del componente coincidente en la BD.

Para cada terminal de tierra, se lee el voltaje y compara como antes, después se acciona el conmutador apropiado S”, enrutando dicho canal a uno de los D/As. El D/A particular es activado después por software para inyectar una corriente conocida a la línea conectada al terminal en el lado de cabina. La caída de voltaje se lee en el canal apropiado y la resistencia de línea se calcula y compara con los valores de la BD.

Llave conectada-motor apagado: Estas pruebas examinan todos los sensores y accionadores. Para cada sensor, se lee el voltaje del canal apropiado y compara con valores BD como antes. Para todos los solenoides (accionadores), se mide el voltaje y la resistencia como para las líneas de tierra. Además, cuando se inyecta corriente a un solenoide, la corriente real tomada por el solenoide se representa en función del tiempo, y se calcula la inductancia a partir de esta curva, y se compara con los valores BD.

5. Flujo de información de prueba de derivación

Se considerará como ejemplo la prueba de derivación del sensor de oxígeno.

Antecedentes: En condiciones de marcha constantes (RPM y carga) el MCE del vehículo supervisará constantemente la salida del sensor de oxígeno que puede ser alta, indicando alto contenido de oxígeno en el colector de escape, o baja, indicando bajo contenido de oxígeno. El MCE responde modulando los inyectores de combustible para contrarrestar las lecturas de oxígeno. Así, cuando el oxígeno sea alto, el MCE ampliará la anchura de pulso de inyector, haciendo que se suministre más combustible a la cámara de combustión, reduciendo eventualmente el contenido de oxígeno en el colector de escape, y viceversa cuando el oxígeno es bajo. Este esquema se denomina un bucle de realimentación negativa, donde la anchura de pulso de inyector es la variable controlada y el oxígeno es la señal de error.

Descripción de la prueba: Mientras el motor esté funcionando, el sistema 32 inyectará una señal de oxígeno simulada al MCE. La señal es una onda cuadrada, con rango de voltaje mínimo-máximo basado en valores BD para un sensor de oxígeno dado. Mientras se inyecta esta señal, el sistema supervisará simultáneamente la línea de accionador de inyector, calculando en tiempo real la variación de la anchura de pulso del inyector, y también la salida del sensor de oxígeno real.

Resultado esperado: la correlación entre la señal inyectada y la modulación de combustible indica si el MCE está respondiendo o no correctamente a las variaciones del oxígeno. La asimetría entre el oxígeno inyectado y el oxígeno real indica la respuesta de tiempo del sensor de oxígeno. Para un vehículo sin fallos, los resultados esquemáticos se muestran en la figura 5.

6. Flujo de prueba para derivación de oxígeno

Se dispone dentro del sistema una función de software para ejecutar la prueba anterior. En primer lugar, se explora la tabla de conectores para el vehículo (figura 4), buscando los terminales correspondientes a la señal de oxígeno, los accionadores de inyector (uno o varios) y la señal tac (RPM). El conmutador de canal de oxígeno está configurado para derivación al MCE. El D/A apropiado está configurado para generar una onda cuadrada con voltaje mínimo-máximo igual a los valores nominales para oxígeno de la BD. El accionador de inyector, el sensor de oxígeno y la señal tac se configuran para “Leer” (escuchar) seleccionando correctamente sus canales respectivos en el mux A/D. Se ordena al usuario que revolucione el motor a 2000 RPM, y comienza la prueba:

El sistema verifica la señal tac, esperando 2000 RPM. En ese punto, se habilita el D/A haciendo que se genere la señal simulada. El programa supervisa después simultáneamente el valor simulado, el valor de oxígeno real y el accionador de inyector. La señal de inyector se convierte en tiempo real a un valor de anchura de pulso, y se representa en función del tiempo junto con los otros valores. Esto tiene lugar durante aproximadamente 15 segundos, tiempo en el que se inhabilita la derivación y se detiene la supervisión. La etapa final es un cálculo matemático realizado en los datos grabados en memoria. Se calcula la correlación de oxígeno simulado y la anchura de pulso de inyector, y se mide la asimetría entre

oxígeno simulado y oxígeno real. Ambos valores se comparan con buenos resultados conocidos.

Se ha de entender que la presente invención no se limita al dispositivo de ordenador particular 36 o la disposición particular de conectores 38 ilustrados en las figuras 2 y 3. Más bien, en base a las ideas aquí expuestas, los expertos en la técnica pueden modificar fácilmente cualquiera de estos dispositivos a condición de que cumplan las funciones aquí expuestas. Además, en base a las ideas aquí expuestas, y con conocimiento adecuado y fácilmente obtenible sobre vehículos automóviles particulares, los expertos en la técnica de software pueden diseñar fácilmente el software usado para poner en funcionamiento el ordenador 52. La presente invención no se refiere al software en sí mismo, sino más bien a la forma en que la estación de diagnóstico general es capaz de supervisar y analizar continuamente el vehículo 34 y más en particular a la forma en que es capaz de asumir una función interactiva en el proceso de diagnóstico. En una realización operativa real, se ha previsto un IBM PC AT o sistema compatible. Las Tablas 1-3 que forman el Apéndice I anexo enumeran ejemplos de motores reales, funciones específicas y pruebas según la realización real. La presente invención contempla, aunque sin limitación, estos motores particulares, funciones y pruebas.

Apéndice

TABLA 1

Motores actualmente soportados

Leyenda:

Marca:

GM : General motors (todas las divisiones)
 FORD : Ford Motor co. (todas las divisiones)
 CHR : Chrysler (todas las divisiones)
 TOYO : Toyota (todas las divisiones)

VIN : El número de identificación de vehículo, de 17 dígitos, preceptivo a nivel federal, que se encuentra detrás del parabrisas de todo vehículo vendido en los Estados Unidos de América. El primer dígito es el código del país, el segundo es el código del fabricante, el octavo dígito es la ID del motor y el décimo dígito es el código del año.

Cilindros:

L4 - 4 Cilindros, configuración en línea
 V6 - 6 Cilindros, configuración en "V"
 V8 - 8 Cilindros, configuración en "V"

Desplazamiento: En litros.

Sistema de combustible:

CARB : Carburador
 EFI : Inyección electrónica de combustible
 TBI : Inyección a centro de regulador
 TPI : Inyección de punto sintonizado
 CFI : Inyección continua de combustible
 MPI/MPFI : Inyección multipunto
 SFI/SEFI/SPFI: Inyección secuencial de combustible

ES 2 163 397 T3

	Marca	Año	ID del Motor	Cilindros	Desplazamiento	Sistema de combustible	Comentarios
5	GM	1981	3	V6	3.8L	CARB	Turbo
	GM	1981	4	V6	4.1L	CARB	
	GM	1981	5	L4	2.5L	CARB	
	GM	1981	6	V8	5.7L	CARB	
	GM	1981	9	L4	1.6L	CARB	
10	GM	1981	A	V6	3.8L	CARB	
	GM	1981	B	V8	5.7L	CARB	
	GM	1981	F	V8	4.3L	CARB	
	GM	1981	H	V8	5.0L	CARB	
	GM	1981	J	V8	4.4L	CARB	
15	GM	1981	K	V6	3.8L	CARB	
	GM	1981	L	V8	5.7L	CARB	
	GM	1981	S	V8	4.3L	CARB	
	GM	1981	T	V8	4.9L	CARB	
	GM	1981	W	V8	4.9L	CARB	
20	GM	1981	X	V6	2.8L	CARB	Turbo
	GM	1981	Y	V8	5.0L	CARB	
	GM	1981	Z	V6	2.8L	CARB	
	GM	1982	0	L4	1.8L	TBI	
25	GM	1982	1	V6	2.8L	CARB	
	GM	1982	2	L4	2.5L	TBI	
	GM	1982	3	V6	3.8L	CARB	
	GM	1982	4	V6	4.1L	CARB	
	GM	1982	5	L4	2.5L	CARB	
30	GM	1982	7	V8	5.0L	CFI	
	GM	1982	8	V8	5.7L	CFI	
	GM	1982	8	V8	4.3L	CARB	
	GM	1982	A	V6	3.8L	CARB	
	GM	1982	B	V6	2.8L	CARB	
35	GM	1982	B	L4	2.0L	CARB	Camión
	GM	1982	C	L4	1.6L	CARB	
40	GM	1982	C	L4	1.6L	CARB	CAL & FED 5 Velocidades FED AUTO 4 Velocidades
45	GM	1982	E	V6	3.0L	CARB	
	GM	1982	F	L4	2.5L	CARB	
	GM	1982	G	L4	1.8L	CARB	
	GM	1982	H	V8	5.0L	CARB	
	GM	1982	J	V8	4.4L	CARB	
50	GM	1982	K	V6	3.8L	CARB	
	GM	1982	L	V8	5.7L	CARB	
	GM	1982	R	L4	2.5L	TBI	
	GM	1982	X	V6	2.8L	CARB	
	GM	1982	Y	V8	5.0L	CARB	
55	GM	1982	Z	V6	2.8L	CARB	
	GM	1983	0	L4	1.8L	TBI	
	GM	1983	1	V6	2.8L	CARB	
	GM	1983	2	L4	2.5L	TBI	
	GM	1983	4	V6	4.1L	CARB	
60	GM	1983	5	L4	2.5L	CARB	
	GM	1983	6	V8	5.7L	CARB	
	GM	1983	8	V8	5.7L	CFI	
	GM	1983	8	V6	3.8L	CARB	
	GM	1983	9	V6	3.8L	CARB	
	GM	1983	9	V8	5.0L	CARB	Turbo

ES 2 163 397 T3

	Marca	Año	ID del Motor	Cilindros	Desplazamiento	Sistema de combustible	Comentarios
5	GM	1983	A	V6	3.8L	CARB	
	GM	1983	B	V6	2.8L	CARB	Camión
	GM	1983	B	L4	2.0L	CARB	
	GM	1983	C	L4	1.6L	CARB	Federal
	GM	1983	E	V6	3.0L	CARB	
10	GM	1983	F	L4	2.5L	CARB	
	GM	1983	H	V8	5.0L	CARB	
	GM	1983	L	V6	2.8L	CARB	
	GM	1983	P	L4	2.0L	TBI	
	GM	1983	R	L4	2.5L	TBI	
15	GH	1983	S	V8	5.0L	CFI	
	GM	1983	X	V6	2.8L	CARB	
	GM	1983	Y	V8	5.0L	CARB	
	GM	1983	Z	V6	2.8L	CARB	
	GM	1984	0	L4	1.8L	TBI	
20	GM	1984	1	V6	2.8L	CARB	
	GM	1984	2	L4	2.5L	TBI	
	GM	1984	3	V6	3.8L	MPI	
	GM	1984	4	V6	4.1L	CARB	
	GM	1984	6	V8	5.7L	CARB	
25	GM	1984	8	V8	5.7L	CFI	
	GM	1984	9	V6	3.8L	SFI	Turbo
	GM	1984	9	V8	5.0L	CARB	
	GM	1984	9	V6	3.8L	CARB	
	GM	1984	A	V6	3.8L	CARB	
30	GM	1984	B	V6	2.8L	CARB	Camión
	GM	1984	C	L4	1.6L	CARB	Federal
	GM	1984	D	V6	4.1L	CARB	Camión
	GM	1984	E	V6	3.0L	CARB	
	GM	1984	F	V8	5.0L	CARB	Camión
35	GM	1984	G	V8	5.0L	CARB	
	GM	1984	H	V8	5.0L	CARB	
	GM	1984	J	L4	1.8L	MPI	Turbo
	GM	1984	L	V8	5.7L	CARB	Camión
	GM	1984	L	V6	2.8L	CARB	
40	GM	1984	P	L4	2.0L	TBI	
	GM	1984	R	L4	2.5L	TBI	
	GM	1984	X	V6	2.8L	CARB	
	GM	1984	Y	V8	5.0L	CARB	
	GM	1984	Z	V6	2.8L	CARB	
45	GM	1985	0	L4	1.8L	TBI	
	GM	1985	2	L4	2.5L	TBI	
	GM	1985	3	V6	3.8L	MPI	
	GM	1985	4	L4	1.6L	CARB	
	GM	1985	6	V8	5.7L	CARB	
50	GM	1985	8	V8	4.1L	DFI	
	GM	1985	8	V8	5.7L	TPI	
	GM	1985	9	V8	5.0L	CARB	
	GM	1985	9	V6	2.8L	MPI	
	GM	1985	9	V6	3.8L	SFI	Turbo
55	GM	1985	A	V6	3.8L	CARB	
	GM	1985	B	V6	2.8L	CARB	Camión
60							

ES 2 163 397 T3

	Marca	Año	ID del Motor	Cilindros	Desplazamiento	Sistema de combustible	Comentarios
5	GM	1985	C	L4	1.6L	CARB	
	GM	1985	C	L4	1.6L	CARB	
	GM	1985	E	L4	2.5L	TBI	Camión
	GM	1985	E	V6	3.0L	CARB	
	GM	1985	F	V8	5.0L	CARB	Camión
10	GM	1985	F	V8	5.0L	TPI	
	GM	1985	G	V8	5.0L	CARB	
	GM	1985	H	V8	5.0L	CARB	
	GM	1985	J	L4	1.8L	MPI	
	GM	1985	K	L4	1.5L	CARB	
15	GM	1985	L	V8	5.7L	CARB	Camión
	GM	1985	L	V6	3.0L	MPI	
	GM	1985	M	L3	1.0L	CARB	
	GM	1985	N	V6	4.3L	CARB	Camión
	GM	1985	P	L4	2.0L	TBI	
20	GM	1995	R	L4	2.5L	TBI	
	GM	1985	S	V6	2.8L	MPI	
	GM	1985	U	L4	2.5L	TBI	
	GM	1985	W	V6	2.8L	MPI	
	GM	1985	X	V6	2.8L	CARB	
25	GM	1985	Y	V8	5.0L	CARB	
	GM	1985	Z	V6	4.3L	TBI	
30	GM	1986	0	L4	1.8L	TBI	
	GM	1986	2	L4	2.5L	TBI	
	GM	1986	3	V6	3.8L	SFI	
	GM	1986	6	V8	5.7L	CARB	
	GM	1986	7	V6	3.8L	SFI	Turbo
35	GM	1986	8	V8	5.7L	TPI	
	GM	1986	9	V8	5.0L	CARB	
	GM	1986	9	V6	2.8L	MPI	
	GM	1986	A	V6	3.8L	CARB	
	GM	1986	B	V6	3.8L	SFI	
40	GM	1986	C	L4	1.6L	CARB	Federal
	GM	1986	E	L4	2.5L	TBI	Camión
	GM	1986	F	V8	5.0L	CARB	Camión
	GM	1986	F	V8	5.0L	TPI	
	GM	1986	G	V8	5.0L	CARB	
45	GM	1986	H	V8	5.0L	CARB	
	GM	1986	J	L4	1.8L	MPI	Turbo
	GM	1986	L	V8	5.7L	CARB	Camión
	GM	1986	L	V6	3.0L	MPI	
	GM	1986	N	V6	4.3L	CARB	Camión
50	GM	1986	P	L4	2.0L	TBI	
	GM	1986	R	V6	2.8L	TBI	Camión
	GM	1986	R	L4	2.5L	TBI	
	GM	1986	S	V6	2.8L	MPI	
	GM	1986	U	L4	2.5L	TBI	
55	GM	1986	W	V6	2.8L	MPI	
	GM	1986	Y	V8	5.0L	CARB	
	GM	1986	Z	V6	4.3L	TBI	Camión
	GM	1986	Z	V6	4.3L	TBI	
60	GM	1987	1	L4	2.0L	TBI	
	GM	1987	3	V6	3.8L	SFI	
	GM	1987	6	V8	5.7L	CARB	

ES 2 163 397 T3

	Marca	Año	ID del Motor	Cilindros	Desplazamiento	Sistema de combustible	Comentarios
5	GM	1987	7	V6	3.8L	SFI	Turbo
	GM	1987	8	V8	5.0L	TPI	
	GM	1987	8	V8	5.7L	TPI	
	GM	1987	9	V6	2.8L	MPI	
	GM	1987	9	V8	5.0L	CARB	
10	GM	1987	A	V6	3.8L	CARB	
	GM	1987	C	L4	1.6L	CARB	
	GM	1987	E	L4	2.5L	TBI	Camión
	GM	1987	F	V8	5.0L	TPI	
	GM	1987	G	V8	5.0L	CARB	
15	GM	1987	H	V8	5.0L	TBI	Camión
	GM	1987	H	V8	5.0L	CARB	
	GM	1987	K	V8	5.7L	TBI	Camión
	GM	1987	K	L4	2.0L	TBI	
	GM	1987	M	L4	2.0L	MPI	Turbo
20	GM	1987	N	V8	7.4L	TBI	Camión
	GM	1987	R	V6	2.8L	TBI	Camión
	GM	1987	R	L4	2.5L	TBI	
	GM	1987	S	V6	2.8L	MPI	
	GM	1987	U	L4	2.5L	TBI	
25	GM	1987	W	V6	2.8L	MPI	
	GM	1987	Y	V8	5.0L	CARB	
	GM	1987	Z	V6	4.3L	TBI	Camión
	GM	1987	Z	V6	4.3L	TBI	
	GM	1988	1	L4	2.0L	TBI	
30	GM	1988	3	V6	3.8L	SFI	
	GM	1988	6	V8	5.7L	CARB	
	GM	1988	7	V6	3.8L	SFI	Turbo
							Buick Regal
35	GM	1988	8	V8	5.7L	TPI	
	GM	1988	9	V6	2.8L	MPI	
	GM	1988	C	V6	3.8L	SFI	
	GM	1988	D	L4	2.3L	MPI	
	GM	1988	E	V4	2.5L	TBI	Camión
40	GM	1988	E	V8	5.0L	TBI	
	GM	1988	F	V8	5.0L	TPI	
	GM	1988	G	V8	5.0L	CARB	
	GM	1988	H	V8	5.0L	TBI	Camión
	GM	1988	H	V8	5.0L	CARB	
45	GM	1988	K	V8	5.7L	TBI	Camión
	GM	1988	K	L4	2.0L	TBI	
	GM	1988	L	V6	3.0L	MPI	
	GM	1988	M	L4	2.0L	MPI	Turbo
	GM	1988	N	V8	7.4L	TBI	Camión
50	GM	1988	R	V6	2.8L	TBI	Camión
	GM	1988	R	L4	2.5L	TBI	
	GM	1988	S	V6	2.8L	MPI	
	GM	1988	U	L4	2.5L	TBI	
	GM	1988	W	V6	2.8L	MPI	4TH Digit W
55	GM	1988	W	V6	2.8L	MPI	Todos los demás
	GM	1988	Y	V8	5.0L	CARB	
	GM	1988	Z	V6	4.3L	TBI	Camión
	GM	1988	Z	V6	4.3L	TBI	
60							

ES 2 163 397 T3

	Marca	Año	ID del Motor	Cilindros	Desplazamiento	Sistema de combustible	Comentarios
5	GM	1989	1	L4	2.0L	TBI	Turbo
	GM	1989	7	V6	3.8L	SFI	
	GM	1989	7	V8	5.7L	TBI	
	GM	1989	8	V8	5.7L	TPI	
	GM	1989	A	L4	2.3L	MPI	
10	GM	1989	C	V6	3.8L	SFI	Camión
	GM	1989	D	L4	2.3L	MPI	
	GM	1989	E	L4	2.5L	TBI	
	GM	1989	E	V8	5.0L	TBI	
	GM	1989	F	V8	5.0L	TPI	
15	GM	1989	H	V8	5.0L	TBI	Camión
	GM	1989	K	V8	5.7L	TBI	Camión
	GM	1989	K	L4	2.0L	TBI	Turbo
	GM	1989	M	L4	2.0L	MPI	
	GM	1989	N	V8	7.4L	TBI	
20	GM	1989	N	V6	3.3L	MPI	Camión
	GM	1989	R	V6	2.8L	TBI	Camión
	GM	1989	R	L4	2.5L	TBI	
	GM	1989	S	V6	2.8L	MPI	
	GM	1989	T	V6	3.1L	MPI	4TH Digit W
25	GM	1989	T	V6	3.1L	MPI	Pontiac 6000
	GM	1989	U	L4	2.5L	TBI	4TH Digit W
	GM	1989	W	V6	2.8L	MPI	
30	GM	1989	W	V6	2.8L	MPI	Todos los Demás
	GM	1989	Y	V8	5.0L	CARB	Camión
	GM	1989	Z	V6	4.3L	TBI	
	GM	1989	Z	V6	4.3L	TBI	
35	FORD	1981	A	L4	2.3L	CARB	MCU
	FORD	1981	D	V8	4.2L	CARB	MCU
	FORD	1981	E	V6	4.9L	CARB	MCU
	FORD	1981	F	V8	5.0L	CFI	EEC III
	FORD	1981	F	V8	5.0L	CARB	MCU
	FORD	1981	G	V8	5.8L	CARB	EEC III
	FORD	1981	G	V8	5.8L	CARB	MCU
	FORD	1981	W	V8	5.8L	CARB	MCU
40	FORD	1982	3	V6	3.8L	CARB	MCU
	FORD	1982	A	L4	2.3L	CARB	MCU
	FORD	1982	D	V8	4.2L	CARB	MCU
	FORD	1982	E	V6	4.9L	CARB	MCU
	FORD	1982	F	V8	5.0L	CARB	MCU
	FORD	1982	F	V8	5.0L	CFI	EEC III
	FORD	1982	G	V8	5.8L	CARB	MCU
	FORD	1982	G	V8	5.8L	CARB	EEC III
45	FORD	1982	W	V8	5.8L	CARB	EEC III
	FORD	1983	3	V6	3.8L	CARB	MCU
	FORD	1983	5	L4	1.6L	EFI	EEC IV
	FORD	1983	A	L4	2.3L	CARB	MCU
	FORD	1983	F	V8	5.0L	CFI	EEC III
	FORD	1983	G	V8	5.8L	CARB	MCU
	FORD	1983	G	V8	5.8L	CARB	EEC III
	FORD	1983	W	L4	2.3L	EFI	TURBO EEC IV

ES 2 163 397 T3

	Marca	Año	ID del Motor	Cilindros	Desplazamiento	Sistema de combustible	Comentarios
5	FORD	1983	Y	V6	4.9L	CARB	MCU
	FORD	1984	3	V6	3.8L	CFI	EEC IV
	FORD	1984	5	L4	1.6L	EFI	EEC IV
	FORD	1984	A	L4	2.3L	CARB	EEC IV
	FORD	1994	F	V8	5.0L	CFI	EEC III
10	FORD	1984	J	L4	2.3L	CARB	EEC IV
	FORD	1984	M	V8	5.0L	CFI	EEC IV
	FORD	1984	R	L4	2.3L	CARB	EEC IV
	FORD	1984	S	L4	2.3L	EFI	
	FORD	1984	T	L4	2.3L	EFI	TURBO EEC IV
15	FORD	1984	W	L4	2.3L	EF1	TURBO EEC IV
	FORD	1984	Y	V6	4.9L	CARB	EEC IV
	FORD	1985	3	V6	3.8L	CFI	
	FORD	1985	5	L4	1.6L	EFI	
	FORD	1985	8	L4	1.6L	EFI	Turbo
20	FORD	1985	A	L4	2.3L	CARB	Camión
	FORD	1985	A	L4	2.3L	CARB	
	FORD	1985	F	V8	5.0L	CFI	
	FORD	1985	G	V8	5.8L	CARB	MCU
	FORD	1985	N	V8	5.0L	EFI	
25	FORD	1985	S	V6	2.8L	CARB	
	FORD	1985	S	L4	2.3L	EFI	
	FORD	1985	T	L4	2.3L	EFI	Turbo
	FORD	1985	W	L4	2.3L	EFI	Turbo
	FORD	1985	X	L4	2.3L	CFI	
30	FORD	1985	Y	V6	4.9L	CARB	
	FORD	1986	3	V6	3.8L	CFI	
	FORD	1986	A	L4	2.3L	EFI	
	FORD	1986	A	L4	2.3L	CARB	
	FORD	1986	D	L4	2.5L	CFI	
35	FORD	1986	F	V8	5.0L	SEFI	
	FORD	1986	G	V8	5.8L	CARB	MCU
	FORD	1986	J	L4	1.9L	EFI	
	FORD	1986	N	V8	5.0L	EFI	
	FORD	1986	S	L4	2.8L	CARB	
40	FORD	1986	T	V6	2.9L	EFI	
	FORD	1986	T	L4	2.3L	EFI	Turbo
	FORD	1986	U	V6	3.0L	EFI	Camión
	FORD	1986	U	V6	3.0L	EFI	
	FORD	1986	W	L4	2.3L	EFI	Turbo
45	FORD	1986	X	L4	2.3L	CFI	
	FORD	1986	Y	V6	4.9L	CARB	
	FORD	1987	4	V6	3.8L	CFI	
	FORD	1987	9	L4	1.9L	CFI	
	FORD	1987	A	L4	2.3L	EFI	
50	FORD	1987	D	L4	2.5L	CFI	
	FORD	1987	F	V8	5.0L	CFI	
	FORD	1987	G	V8	5.8L	CARB	MCU
	FORD	1987	J	L4	1.9L	EFI	
	FORD	1987	M	V8	5.0L	SEFI	
55	FORD	1987	N	V8	5.0L	EFI	
	FORD	1987	T	V6	2.9L	EFI	
	FORD	1987	U	V6	3.0L	EFI	Camión
	FORD	1987	U	V6	3.0L	EFI	
	FORD	1987	W	L4	2.3L	EFI	Turbo
60	FORD	1987	X	L4	2.3L	CFI	
	FORD	1987	Y	V6	4.9L	EFI	

ES 2 163 397 T3

	Marca	Año	ID del Motor	Cilindros	Desplazamiento	Sistema de combustible	Comentarios
5	FORD	1988	4	V6	3.8L	EFI	Lincoln
	FORD	1988	4	V6	3.8L	EFI	
	FORD	1988	9	L4	1.9L	CFI	
	FORD	1988	A	L4	2.3L	EFI	
	FORD	1988	D	L4	2.5L	CFI	
10	FORD	1988	E	V8	5.0L	SEFI	MCU
	FORD	1988	F	V8	5.0L	SEFI	
	FORD	1988	G	V8	7.5L	EFI	
	FORD	1988	G	V8	5.8L	CARB	
	FORD	1988	H	V8	5.8L	EFI	
15	FORD	1988	J	L4	1.9L	EFI	Aerostar
	FORD	1988	N	V8	5.0L	EFI	
	FORD	1988	T	V6	2.9L	EFI	
	FORD	1988	U	V6	3.0L	EFI	
	FORD	1988	U	V6	3.0L	EFI	
20	FORD	1988	W	L4	2.3L	EFI	Turbo
	FORD	1988	X	L4	2.3L	CFI	
	FORD	1988	Y	V6	4.9L	EFI	
	FORD	1989	4	V6	3.8L	SEFI	
	FORD	1989	4	V6	3.8L	SEFI	
25	FORD	1989	4	V6	3.8L	SEFI	Continental RWD FWD
	FORD	1989	9	L4	1.9L	CFI	
	FORD	1989	A	L4	2.3L	EFI	
	FORD	1989	A	L4	2.3L	EFI	
	FORD	1989	C	V6	3.8L	SEFI	
30	FORD	1989	D	L4	2.5L	CFI	OHC Sobrealimentación
	FORD	1989	E	V8	5.0L	SEFI	
	FORD	1989	F	V8	5.0L	EFI	
	FORD	1989	G	V8	5.8L	CARB	
	FORD	1989	G	V8	7.5L	EFI	
35	FORD	1989	H	V8	5.8L	EFI	Turbo Aerostar
	FORD	1989	J	L4	1.9L	EFI	
	FORD	1989	N	V8	5.0L	EFI	
	FORD	1989	T	V6	2.9L	EFI	
	FORD	1989	T	L4	2.3L	EFI	
40	FORD	1989	U	V6	3.0L	EFI	Turbo Aerostar
	FORD	1989	U	V6	3.0L	EFI	
	FORD	1989	U	V6	3.0L	EFI	
	FORD	1989	X	L4	2.3L	EFI	
	FORD	1989	Y	V6	4.9L	EFI	
45	FORD	1989	Y	V6	3.0L	SEFI	Turbo
	CHR	1984	D	L4	2.2L	TBI	
	CHR	1984	E	L4	2.2L	EFI	
	CHR	1985	D	L4	2.2L	TBI	
	CHR	1985	E	L4	2.2L	EFI	
50	CHR	1985	K	L4	2.5L	TBI	Turbo
	CHR	1986	D	L4	2.2L	TBI	
	CHR	1986	E	L4	2.2L	EFI	
	CHR	1986	K	L4	2.5L	TBI	
	CHR	1987	3	V6	3.0L	MPFI	
55	CHR	1987	D	L4	2.2L	TBI	Turbo I Conector W/SHEC
	CHR	1987	E	L4	2.2L	MPFI	
	CHR	1987	K	L4	2.5L	TBI	
	CHR	1987	K	L4	2.5L	TBI	
	CHR	1987	K	L4	2.5L	TBI	

ES 2 163 397 T3

	Marca	Año	ID del Motor	Cilindros	Desplazamiento	Sistema de combustible	Comentarios
5	CHR	1987	K	L4	2.5L	TBI	
	CHR	1987	L	L4	2.2L	MPFI	Turbo II Shelby
	CHR	1988	3	V6	3.0L	MPFI	
10	CHR	1988	D	L4	2.2L	TBI	
	CHR	1988	E	L4	2.2L	MPFI	Turbo Turbo I
	CHR	1988	K	L4	2.5L	TBI	
15	CHR	1988	L	L4	2.2L	MPFI	Turbo II Shelby
	CHR	1988	M	V6	3.9L	TBI	
	CHR	1988	T	V8	5.2L	TBI	
20	CHR	1989	3	V6	3.0L	MPFI	Automóviles
	CHR	1989	3	V6	3.0L	MFFI	Camiones y Furgonetas
	CHR	1989	5	V8	5.9L	TBI	
25	CHR	1989	A	L4	2.2L	MPFI	Turbo Turbo II
	CHR	1989	D	L4	2.2L	SPFI	
	CHR	1989	G	L4	2.5L	TBI	
30	CHR	1989	J	L4	2.5L	MPFL	Turbo Turbo II
	CHR	1989	K	L4	2.5L	SPFI	
	CHR	1989	X	V6	3.9L	TBI	
35	CHR	1989	Y	V8	5.2L	TBI	
	CHR	1989	Z	V8	5.9L	TBI	
	TOYO	1983	M	V6	2.8L		
40	TOYO	1983	R	L4	2.4L		
	TOYO	1983	S	L4	2.0L		
	TOYO	1984	M	V6	2.8L		
45	TOYO	1984	R	L4	2.4L		
	TOYO	1984	S	L4	2.0L		
	TOYO	1985	A	L4	1.6L		Sólo Corolla RWD
50	TOYO	1985	A	L4	1.6L		Excepto Corolla RWD
	TOYO	1985	M	V6	2.8L		
	TOYO	1985	9	L4	2.4L		
55	TOYO	1985	S	L4	2.0L		
	TOYO	1986	A	L4	1.6L		Sólo Corolla RWD
	TOYO	1986	A	L4	1.6L		Excepto Corolla RWD
60	TOYO	1986	M	V6	3.0L		
	TOYO	1986	M	V6	2.8L		
	TOYO	1986	S	L4	2.0L		
65	TOYO	1986	S	L4	2.0L		
	TOYO	1987	A	L4	1.6L		Sólo Corolla RWD
	TOYO	1987	A	L4	1.6L		Excepto Corolla RWD

ES 2 163 397 T3

	Marca	Año	ID del Motor	Cilindros	Desplazamiento	Sistema de combustible	Comentarios
5	TOYO	1987	M	V6	2.8L		
	TOYO	1987	S	L4	2.0L		
	TOYO	1987	S	L4	2.0L		
10	TOYO	1988	A	L4	1.6L		
	TOYO	1988	M	V6	2.8L		
	TOYO	1988	S	L4	2.0L		3S-GTE
	TOYO	1988	S	L4	2.0L		
	TOYO	1988	S	L4	2.0L		
	TOYO	1988	V	V6	2.5L		
15	TOYO	1989	A	L4	1.6L		
	TOYO	1989	S	L4	2.0L		3S-GTE
	TOYO	1989	S	L4	2.0L		
	TOYO	1989	S	L4	2.0L		
	TOYO	1989	V	V6	2.5L		
20							

TABLA 2

Lista de todos los sensores, accionadores y señales actualmente en la base de datos para GM y Ford

25 Nota: Un vehículo concreto sólo usará un subconjunto de los componentes en esta lista, típicamente 20-40.

Leyenda:

30 Marca: ID del fabricante.
 GM: General Motors (Todas las divisiones).
 Ford: Ford Motor Co. (Todas las divisiones).

Nombre: Abreviatura usada por el fabricante para designar la señal concreta.

Tipo: El tipo de componente conectado a esta señal.

35 Relé: Relé mecánico de conexión/desconexión.
 Interruptor: Interruptor eléctrico de conexión/desconexión.
 Solenoides: Solenoides eléctricos.
 STP_Motor: Motor paso a paso.
 40 WARN_LT: Luz de aviso.
 Termistor: Resistencia variable por calor.
 Resistencia: Resistencia variable (Potenciómetro).
 Transductor: Sensor de estado sólido.
 45 Piezo: Transductor piezoeléctrico
 FREQ_GEN: Generador de frecuencia.
 HALL_SWITCH: Interruptor de efecto hall
 Potencia: Línea de potencia.
 50 Tierra: Línea de tierra.

Dirección:

 Entrada: a ECM, generalmente un sensor.
 Salida: de ECM, generalmente un accionador.

55

60

ES 2 163 397 T3

	Marca	Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
5	GM	AC ON	Interruptor	Entrada	Estado de aire acondicionado
	GM	AC CLTCH	Relé	Salida	Control de embrague de aire acondicionado
	GM	AC RELAY	Relé	Salida	Relé constante de aire acondicionado
	GM	AC CUT/O	Relé	Salida	Control de corte de aire acondicionado
	GM	AC P/SW	Interruptor	Entrada	Interruptor de presión de aire acondicionado
10	GM	AD SOL	Solenoid	Salida	Solenoid desviador de aire
	GM	AC SOL	Solenoid	Salida	Solenoid de control de aire
	GM	AIR/SOL	Solenoid	Salida	Solenoid conmutador de aire
	GM	ALT C/SW	Interruptor	Entrada	Interruptor comp de altitud
15	GM	ATS	Termistor	Entrada	Señal de sensor de temperatura del aire
	GM	BARO	Piezo	Entrada	Sensor de presión barométrica
	GM	BRK SW	Interruptor	Entrada	Interruptor de freno
20	GM	BYPASS	Interruptor	Salida	Derivación de módulo de encendido
	GM	CAN PURG	Solenoid	Salida	Solenoid de purga de bote
	GM	CHK ENG	WARN_LT	Salida	Luz de verificación del motor
	GM	CAM REF	FREQ_GEN	Entrada	Señal de referencia de excéntrica
	GM	CS MOD	Interruptor	Salida	Modificador de arranque en frío
25	GM	C/F CTL	Relé	Salida	Control de ventilador refrigerante
	GM	CF REQ	Interruptor	Salida	Petición de ventilador refrigerante
	GM	COOL LT	WARN_LT	Salida	Luz de temperatura de refrigerante
	GM	Con BATT	Potencia	Entrada	Batería continua
30	GM	CRNK SIG	HALL_SWITCH	Entrada	Señal de cigüeñal
	GM	CRNK REF	FREQ_GEN	Entrada	Entrada de pulso de referencia de cigüeñal
	GM	CRNK GND	Tierra	Entrada	Tierra de referencia de cigüeñal
35	GM	C\SW	Interruptor	Entrada	Interruptor general de control de crucero
	GM	C\ENAB	Relé	Entrada	Enganche de crucero
40	GM	C\RES	Interruptor	Entrada	Reanudación de crucero
	GM	C\SET	Interruptor	Entrada	Posición de crucero
	GM	CTS	Termistor	Entrada	Sensor de temperatura de refrigerante
	GM	CLS	Termistor	Entrada	Sensor de nivel de refrigerante
45	GM	CYL SEL	Interruptor	Entrada	Selección de cilindro c/tierra
	GM	4CYL M	Interruptor	Entrada	Selección 4 cilindros c/tierra
	GM	6CYL M	Interruptor	Entrada	Selección 6 cilindros c/tierra
	GM	8CYL M	Interruptor	Entrada	Selección 8 cilindros c/tierra
	GM	DIAG EN	Interruptor	Entrada	Terminal de prueba de diagnóstico
50	GM	DREF	FREQ_GEN	Entrada	Pulso de referencia de distribuidor
	GM	DREF 2X	FREQ_GEN	Entrada	Señal de referencia de distribuidor 2X
	GM	DREF 18X	FREQ_GEN	Entrada	Señal de referencia de distribuidor 18X
	GM	P/N DRV	Interruptor	Salida	Indicador de punto muerto de aparcamiento
55	GM	EAC SOL	Solenoid	Salida	Solenoid desviador de aire

60

ES 2 163 397 T3

	Marca	Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
	GM	E CELL	Interruptor	Salida	Temporizador de célula elasped de vehículo
5	GM	ECC CLU	Relé	Salida	Embrague de control electrónico de clima
	GM	EFE	Relé	Salida	Evaporación precoz de combustible
	GM	EGR POS	Resistencia	Entrada	Posición de recirculación de gases de escape
10	GM	EGR SW	Interruptor	Entrada	Interruptor de diagnóstico EGR
	GM	EGR V\SW	Interruptor	Salida	Interruptor de control EGR VAC
	GM	EGR PWM	Solenoides	Salida	Mod de anchura de pulso EGR
15	GM	EGRC	Solenoides	Salida	Solenoides de control EGR
	GM	EGRC WOT	Interruptor	Entrada	Regulador de apertura EGR
	GM	EGR CUT	Interruptor	Entrada	Relé de recirculación de gases de escape
	GM	en AIR	Solenoides	Salida	Solenoides de control de aire
20	GM	ESC	FREQ_GEN	Entrada	Control electrónico de retardo de chispa
	GM	EST	FREQ_GEN	Salida	Control electrónico de temporización de chispa
	GM	FP RLY	Relé	Salida	Relé de bomba de combustible
25	GM	M/C SOL	Solenoides	Salida	Solenoides de control de mezcla
	GM	FUEL SIG	Potencia	Entrada	Señal de combustible
	GM	TRNS SW	Interruptor	Entrada	Interruptor de engranaje
	GM	CTS GND	Tierra	Entrada	Señal de temperatura del refrigerante tierra
30	GM	MAF GND	Tierra	Salida	Flujo de aire másico tierra
	GM	MAP GND	Tierra	Salida	Sensor de mapa tierra
	GM	MAT GND	Tierra	Salida	Temperatura del aire del colector tierra
35	GM	HI G\SW	Interruptor	Salida	Entrada de interruptor de marcha alta
	GM	HD/LV	Solenoides	Salida	Solenoides de rejilla de capó
	GM	HOT LT	WARN_LT	Salida	Luz caliente
	GM	IAC	STP_MOTOR	Salida	Control de aire en marcha en vacío
40	GM	IGN GND	Tierra	Entrada	Encendido tierra
	GM	ILC	Solenoides	Salida	Compensador de carga de marcha en vacío
	GM	INJ	Solenoides	Salida	Excitador de inyector
45	GM	INJ GND	Tierra	Entrada	Inyector tierra
	GM	INJ SEL	Interruptor	Salida	Selección de inyector
	GM	ISC	STP_MOTOR	Salida	Control de velocidad de marcha en vacío
50	GM	ISC N/SW	Interruptor	Entrada	Interruptor ojiva de velocidad de marcha en vacío
	GM	KEY PWR	Potencia	Entrada	Potencia de llave
	GM	KNK SEN	Piezo	Entrada	Sensor de golpeteo
	GM	IAC	STP_MOTOR	Salida	Control de aire en marcha en vacío
55	GH	MAF	Resistencia	Entrada	Sensor de flujo de aire másico
	GM	MAF	FREQ_GEN	Entrada	Sensor de flujo de aire másico
	GM	MA B/OFF	Relé	Salida	Flujo de aire másico quemado
60	GM	MAP	Piezo	Entrada	Presión absoluta del colector

ES 2 163 397 T3

	Marca	Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
	GM	MAT	Termistor	Entrada	Temperatura del aire del colector
	GM	OS ATS	Termistor	Entrada	Temperatura del aire exterior
5	GM	OD RQ/AT	Interruptor	Entrada	Petición de sobremultiplicación de transmisión automática
	GM	OD RQ/MT	Interruptor	Entrada	Petición de sobremultiplicación de transmisión manual
10	GM	02	BATT_GEN	Entrada	Sensor de oxígeno
	GM	02 GND	Tierra	Entrada	Sensor de oxígeno tierra
	GM	P/N	Interruptor	Entrada	Punto muerto en aparcamiento
	GM	P/AIR	Solenoides	Salida	Válvula de control de aire pulsado
15	GM	PWRGND	Tierra	Entrada	Potencia tierra
	GM	PS/SW	Interruptor	Entrada	Interruptor de dirección asistida
	GM	RV/SW	Interruptor	Salida	Interruptor de marcha atrás
	GM	RBV	Solenoides	Salida	Corte VAC trasero
20	GM	2ND G	Interruptor	Salida	Segunda marcha
	GM	SRV/ENG	WARN_LT	Salida	Salida de lámpara de verificación de motor
	GM	SER DTA	COM_LINK	Salida	Enlace de comunicaciones de datos serie
25	GM	SIG RTN	Tierra	Salida	Retorno de señal (Sensor tierra)
	GM	SHFT LT	WARN_LT	Entrada	Luz indicadora de cambio
	GM	TAC SIG	FREQ_GEN	Salida	Señal de referencia TAC
	GM	TCCS	Relé	Salida	Relé de embrague de convertidor de par
30	GM	3RD G	Interruptor	Salida	Tercera marcha
	GM	1ST G	Interruptor	Salida	Primera marcha
	GM	TH KCK	Solenoides	Salida	Kicker de acelerador
	GM	TFS	Resistencia	Entrada	Sensor de posición de acelerador
35	GM	TPS GND	Tierra	Salida	Sensor de posición de acelerador tierra
	GM	TPS/BU	Interruptor	Entrada	Unidades de transmisión en general
	GM	TRANG	Interruptor	Entrada	Unidades de transmisión en general
	GM	VATS	FREQ_GEN	Entrada	Sistema antirrobo del vehículo
40	GM	VAC	Resistencia	Entrada	Sensor de vacío
	GM	V/MON	Potencia	Entrada	Supervisor de voltaje
	GM	V/REG	Potencia	Entrada	Regulador de voltaje
	GM	VSS	FREQ_GEN	Entrada	Sensor de velocidad del vehículo
45	GM	VSS GND	Tierra	Salida	Sensor de velocidad del vehículo tierra
	GM	VREF 8V	Potencia	Salida	Referencia 8 voltios
	GM	WST/G	Solenoides	Salida	Control de compuerta de exhaustación
50	FORD	ACC	Relé	Salida	Control de embrague de aire acondicionado
	FORD	AC CUT	Relé	Salida	Control de corte de aire acondicionado
	FORD	AC ON	Interruptor	Entrada	Estado del aire acondicionado
55	FORD	ACT	Termistor	Entrada	Sensor de temperatura de la carga de aire
	FORD	BARO	Piezo	Entrada	Sensor de presión barométrica
	FORD	BARO	Interruptor	Entrada	Sensor de presión barométrica
60	FORD	BOO	Interruptor	Entrada	Interruptor de conexión/Desconexión de freno

ES 2 163 397 T3

	Marca	Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
	FORD	CNAP	Solenoides	Salida	Solenoides de purga de bote
	FORD	CFC	Relé	Salida	Control de ventilador refrigerante
5	FORD	CK ENG	WARN_LT	Salida	Luz de verificación del motor
	FORD	CASE GND	Tierra	Entrada	Caja eca tierra
	FORD	CID	FREQ_GEN	Entrada	Señal de ID de cilindro
	FORD	CLU OVR	Interruptor	Entrada	Interruptor de anulación de convertidor de embrague
10	FORD	CLU SW	Interruptor	Entrada	Interruptor de conexión/desconexión de embrague
	FORD	KAM	Potencia	Entrada	Memoria de entretenimiento
15	FORD	CP HALL	Interruptor	Entrada	Sensor de posición de cigüeñal
	FORD	CP GND	Tierra	Salida	Sensor de posición de cigüeñal tierra
	FORD	CRNK_SIG	BATT_GEN	Entrada	Señal de funcionamiento por voltaje de batería
20	FORD	CRU SW	Interruptor	Entrada	Interruptor de control de cruce
	FORD	DA INK	COM_LINK	Salida	Enlace de datos de diagnóstico
	FORD	DPI	Interruptor	Salida	Inhibidor de bujía doble
	FORD	DT SW	Interruptor	Entrada	Interruptor de temperatura doble
25	FORD	ECT	Termistor	Entrada	Sensor de temperatura de refrigerante del motor
	FORD	EDF	BATT_GEN	Salida	Ventilador de accionamiento eléctrico
	FORD	EEC RLY	Relé	Entrada	Relé de potencia EEC
30	FORD	EGO	BATT_GEN	Entrada	Sensor de oxígeno de gases de escape
	FORD	EGO GND	Tierra	Salida	Sensor de oxígeno tierra
	FORD	EGOR	BATT_GEN	Entrada	Sensor de oxígeno (lado derecho)
	FORD	EGOL	BATT_GEN	Entrada	Sensor de oxígeno (lado izquierdo)
35	FORD	EGOR GND	Tierra	Salida	Sensor de oxígeno tierra (lado derecho)
	FORD	EGOL GND	Tierra	Salida	Sensor de oxígeno tierra (lado izquierdo)
40	FORD	EGR C/O	Solenoides	Salida	Solenoides de corte EGR
	FORD	EGR PFB	Transductor	entrada	realimentación de presión EGR
	FORD	EGRV	Solenoides	Salida	Solenoides de ventilación EGR
	FORD	EGRC	Solenoides	Salida	Solenoides de control EGR
	FORD	EVR	Solenoides	Salida	Solenoides regulador EGR VAC
45	FORD	EVP	Resistencia	Salida	Sensor de posición de válvula EGR
	FORD	EHC	Resistencia	Salida	Control de calor de escape
	FORD	FBC	STP_MOTOR	Salida	Accionador de carburador de realimentación
50	FORD	FCS	Solenoides	Salida	Solenoides de control de combustible
	FORD	FP MON	Relé	Entrada	Supervisor de voltaje de bomba de combustible
	FORD	FP RLY	Relé	Salida	Relé de bomba de combustible
55	FORD	TGR SW	Interruptor	Entrada	Indicador de interruptor de engranaje de transmisión
	FORD	PWRGND	Tierra	Entrada	Potencia tierra a bloque motor
	FORD	HEGO	BATT_GEN	Entrada	sensor de oxígeno calentado

60

ES 2 163 397 T3

	Marca	Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
	FORD	HEGOG	Tierra	Entrada	Sensor de oxígeno calentado tierra
	FORD	HEGOL	BATT_GEN	Entrada	sensor de oxígeno calentado (lado izquierdo)
5	FORD	HEGOR	BATT_GEN	Entrada	Sensor de oxígeno calentado (lado derecho)
	FORD	HT WS	Relé	Salida	Relé de parabrisas calentado
10	FORD	IGN GND	Tierra	Entrada	Encendido tierra (Módulo TFI)
	FORD	IDM	COM_LINK	Entrada	Supervisor de diagnóstico de encendido
	FORD	IMS	Interruptor	Salida	Señal de módulo de encendido
	FORD	INJ	Solenoid	Salida	Excitador de inyector
15	FORD	IAS	Solenoid	Salida	Solenoid de aire de entrada
	FORD	ISC	STP_MOTOR	Salida	Control de velocidad de marcha en vacío
20	FORD	AIR BP	Solenoid	Salida	Solenoid de derivación de aire (Acelerador)
	FORD	ITS	Interruptor	Salida	Interruptor de seguimiento de marcha en vacío
	FORD	VEH PWR	Potencia	Entrada	Potencia de vehículo (llave conectada)
25	FORD	KNK SEN	Piezo	Entrada	Señal de sensor de golpeteo
	FORD	LTMP SW	Interruptor	Entrada	Interruptor de baja temperatura
	FORD	MAF	FREQ_GEN	Entrada	Sensor de flujo de aire másico
	FORD	MAF GND	Tierra	Salida	Sensor de flujo de aire másico tierra
30	FORD	MAF	Piezo	Entrada	Sensor de presión absoluta del colector
	FORD	MTEMP	Interruptor	Entrada	Interruptor de temperatura media
	FORD	NS SW	Interruptor	Salida	Interruptor de arranque neutro
35	FORD	OCT SW	Interruptor	Entrada	Interruptor de octano
	FORD	OD CNL	Interruptor	Salida	Luz indicadora de cancelación de sobre-multiplicación
	FORD	PSPS	Interruptor	Entrada	Interruptor de presión de dirección asistida
40	FORD	PIP	FREQ_GEN	Entrada	Captación de perfil de encendido
	FORD	SHFT LT	WARN_LT	Salida	Luz indicadora de cambio
	FORD	SIC RTN	Tierra	Salida	Retorno de señal (Sensor tierra)
	FORD	SHFT 3&4	Solenoid	Salida	Solenoid de cambio 3&4
45	FORD	ST TRIG	DONT_KNOW	Entrada	Excitador de autodiagnóstico
	FORD	SPOUT	FREQ_GEN	Salida	Señal de salida de chispa a módulo TFI
	FORD	SPR SOL	Solenoid	Salida	Solenoid de retardo de chispa
50	FORD	SCVNT	Solenoid	Salida	Solenoid de control de velocidad
	FORD	SPC GND	Tierra	Salida	Control de velocidad tierra
	FORD	SCCS	Interruptor	Entrada	Interruptor de orden de control de velocidad
55	FORD	SC VAC	Solenoid	Salida	Solenoid de vacío de control de velocidad
	FORD	SCVNT	Solenoid	Salida	Solenoid de ventilación de control de velocidad
60	FORD	SRVT	Transductor	Entrada	Servo transductor de control de velocidad

ES 2 163 397 T3

	Marca	Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
	FORD	STI	Resistencia	Entrada	Entrada de autodiagnóstico
	FORD	SCS	Solenoides	Salida	Solenoides de derivación de sobrealimentación
5	FORD	TAB	Solenoides	Salida	Solenoides de derivación de aire de termactor
	FORD	TCC	Relé	Salida	Embrague de convertidor de par
10	FORD	TAC SIG	FREQ_GEN	Entrada	Señal TAC
	FORD	TAD	Solenoides	Salida	Solenoides de desviador de aire de termactor
	FORD	TD RLY	Relé	Salida	Relé de vaciado de termactor
	FORD	THRD GW	Interruptor	Salida	Interruptor de tercera marcha
15	FORD	TKS RLY	Relé	Salida	Telé de Kicker de acelerador
	FORD	TKS	Solenoides	Salida	Solenoides de Kicker de acelerador
	FORD	TO TMP	Resistencia	Entrada	Sensor de temperatura del aceite de transmisión
20	FORD	TPS	Resistencia	Entrada	Sensor de posición de acelerador
	FORD	TRAN 3&2	Interruptor	Entrada	Interruptor de engranaje de transmisión 3&2
	FORD	TRAN 4&3	Interruptor	Entrada	Interruptor de engranaje de transmisión 4&3
25	FORD	TRN/SOL	Solenoides	Entrada	Solenoides de bloqueo de transmisión
	FORD	TRAN SW	Interruptor	Entrada	Interruptor de transmisión
	FORD	TTMP SW	Interruptor	Entrada	Interruptor de temperatura de transmisión
30	FORD	TRN/SOL	Solenoides	Entrada	Solenoides de regulador de transmisión
	FORD	VS LO	Interruptor	Entrada	Interruptor de vacío bajo
	FORD	VS HI	Interruptor	Entrada	Interruptor de vacío alto
35	FORD	VS MED	Interruptor	Entrada	Interruptor de vacío medio
	FORD	VAF	Resistencia	Entrada	Sensor de flujo de aire de paleta
	FORD	VVC	BATT_GEN	Entrada	Choque de voltaje variable
	FORD	VAT	Termistor	Entrada	Sensor de temperatura de aire de paleta
40	FORD	VEH PWR	Potencia	entrada	Potencia del vehículo
	FORD	VSS	FREQ_GEN	Entrada	Sensor de velocidad del vehículo
	FORD	VSS GND	Tierra	Salida	Sensor de velocidad del vehículo tierra
	FORD	VREF5	Potencia	Salida	Voltaje referencia (entrada de sensor 5 voltios)
45	FORD	VREF9	Potencia	Salida	Voltaje referencia (entrada de sensor 9 voltios)
	FORD	WG CTRL	Solenoides	Salida	Control de solenoides de compuerta de exhaustación
50	FORD	WOT VAC	Interruptor	Entrada	Interruptor de vacío de acelerador abierto

55

60

ES 2 163 397 T3

TABLA 3

Pruebas realizadas durante la prueba de barrido:

Pruebas de llave desconectada/motor apagado:

- 1) Verificar voltaje en terminales de batería continua.
- 2) Verificar resistencia de potencias tierra.
- 3) Verificar resistencia del motor paso a paso del control de aire de marcha en vacío.
- 4) Verificar resistencia del motor reversible cc de control de velocidad en marcha en vacío.

Prueba de llave conectada/motor apagado:

- 1) Verificar voltaje en terminales de potencia de llave.
- 2) Verificar voltaje en terminales tierra del sistema.
- 3) Verificar voltaje en terminales tierra del sensor.
- 4) Verificar voltaje en terminales VREF.
- 5) Verificar voltaje de TPS.
- 6) Verificar voltaje del sensor de temperatura del aire.
- 7) Verificar voltaje del sensor baro.
- 8) Verificar voltaje del sensor de presión de aire del colector.
- 9) Verificar voltaje del sensor de flujo de aire del colector.
- 10) Verificar voltaje del sensor de temperatura del refrigerante.
- 11) Verificar voltaje de todos los solenoides.
- 12) Verificar resistencia de todos los solenoides.
- 13) Verificar voltaje de todos los inyectores.
- 14) Verificar resistencia de todos los inyectores.

Prueba al arranque:

- 1) Verificar rpm durante el arranque.
- 2) Verificar funcionamiento de bomba de combustible durante el arranque.
- 3) Verificar presión del aire del colector durante el arranque.
- 4) Verificar flujo de aire del colector durante el arranque.
- 5) Verificar señal de id de cilindro durante el arranque.
- 6) Verificar caída de voltaje en terminales de batería continua después del arranque.
- 7) Verificar caída de voltaje en terminales de potencia de llave después del arranque.

REIVINDICACIONES

1. El uso de un sistema de diagnóstico interactivo para un vehículo automóvil, incluyendo:

un adaptador que tiene un conector de lado de automóvil (48) y un conector de lado de ordenador (50) para conexión a un módulo de control electrónico por ordenador (10) del vehículo, pudiendo operar el adaptador para recibir y proporcionar señales de salida y entrada de módulo de control, respectivamente, mediante dicho conector de lado de ordenador y para recibir y proporcionar señales de salida y entrada de sistema de accionamiento de automóvil, respectivamente, mediante dicho conector de lado de automóvil;

y
medios de conmutación (S1-S6, S10; S"5, S"6, S"8, S"10; S'1-S'4, S'8) interconectados a dicho adaptador y a un controlador de diagnóstico (52) del sistema,

caracterizado porque el conector de lado de automóvil (48) incluye una serie de terminales enchufables de lado de automóvil para la conexión respectiva a una pluralidad de componentes sensores y accionadores del vehículo y el conector de lado de ordenador (50) tiene una serie de terminales enchufables de lado de ordenador correspondientes, y

porque los medios de conmutación pueden operar para abrir selectivamente uno o varios canales de comunicación entre los seleccionados de dichos terminales de lado de automóvil y dichos terminales de lado de ordenador para proporcionar selectivamente un trayecto de comunicación para señales simuladas de dicho controlador de diagnóstico (52) a los seleccionados de dichos terminales de lado de ordenador, y para señales de control de accionador de dicho controlador de diagnóstico (52) a los seleccionados de dichos terminales de lado de automóvil, por lo que las señales del módulo de control y del sistema de accionamiento de automóvil asociadas con una pluralidad de componentes sensores y accionadores del vehículo se comunican selectivamente mediante dichos medios de conmutación.

2. El uso de un sistema según la reivindicación 1, donde dichos medios de conmutación incluyen una primera red de circuitos conmutadores electrónicos (S1-S6, S10) conectados individualmente entre terminales individuales de lado de automóvil y de lado de ordenador, estando diseñado cada uno de dichos circuitos conmutadores para operar independientemente de los otros circuitos entre una condición cerrada y una condición abierta para conectar uno a otro y desconectar uno de otro sus terminales de lado de automóvil y de lado de ordenador asociados.

3. El uso de un sistema según la reivindicación 1, donde dicho controlador de diagnóstico incluye un dispositivo de ordenador externo (36) para controlar la operación de dicho(s) accionador(es) seleccionado(s) independientemente de dicho módulo de control electrónico generando digitalmente información específica, convirtiendo dicha información digital en señales analógicas (53) y dirigiendo dichas señales analógicas a dicho(s) accionador(es) seleccionado(s) mediante dicho(s) terminal(es) de lado de automóvil seleccionado(s).

4. El uso de un sistema según la reivindicación 3, donde el controlador de diagnóstico genera dichas señales simuladas generando digitalmente señales específicas, convirtiendo dichas señales digitales en información analógica (56) y dirigiendo dicha información analógica a la circuitería apropiada dentro de dicho módulo de control electrónico mediante dicho(s) terminal(es) de lado de ordenador seleccionado(s).

5. El uso de un sistema según cualquier reivindicación anterior, donde dichos medios de conmutación incluyen otra red de circuitos conmutadores electrónicos (S'1-S'4, S'8; S"5, S"6, S"8, S"10) conectados individualmente entre dicho controlador de diagnóstico y terminales individuales de lado de automóvil y de lado de ordenador, estando diseñado cada uno de dichos circuitos conmutadores para operar independientemente entre una condición cerrada y una condición abierta para conectar y desconectar el controlador de diagnóstico a sus terminales de lado de automóvil o lado de ordenador asociados.

6. El uso de un sistema según la reivindicación 2 o 5, incluyendo medios para poner en funcionamiento dicha(s) red(es) de circuitos conmutadores electrónicos individualmente o en cualquier combinación deseada.

7. El uso de un sistema según la reivindicación 4, donde diferentes marcas y/o modelos de vehículos compatibles con dicho sistema pueden incluir diferentes sensores y/o accionadores, un módulo de control electrónico diferente y/o una disposición diferente de terminales de lado de automóvil y lado de ordenador, y donde dicho controlador de diagnóstico incluye una base de datos (figura 4) para distinguir entre cualquiera de dichas diferencias en diferentes marcas y modelos de vehículos.

8. El uso de un sistema según la reivindicación 7, donde dicho controlador de diagnóstico incluye una pantalla visual para presentar información visualmente.

5 9. El uso de un sistema según la reivindicación 9, donde dicho controlador de diagnóstico incluye una base de datos para escalar apropiadamente datos gráficos presentados visualmente dependiendo del vehículo que se diagnostica, y los parámetros eléctricos del sensor/accionador seleccionado.

10 10. El uso de un sistema según la reivindicación 7, donde dicha base de datos incluye información de rendimiento relativa a sensores específicos y accionadores para marcas y modelos particulares de vehículos.

11. El uso de un sistema según la reivindicación 1, incluyendo medios para supervisar continuamente en tiempo real datos electrónicos que entran y/o salen de dicho módulo de control electrónico incluyendo datos reales asociados con dichos sensores y accionadores.

15 12. El uso de un sistema según la reivindicación 11, donde dichos medios de supervisión incluyen un dispositivo de ordenador externo (36) separado de dicho módulo de control electrónico para analizar dichos datos electrónicos.

20 13. El uso de un sistema según la reivindicación 12, donde dicho dispositivo de ordenador externo incluye medios para almacenar dichos datos electrónicos en memoria, una base de datos que tiene datos ejemplares asociados con dicha red de sensores y accionadores, y medios para comparar los datos reales almacenados en memoria con dichos datos ejemplares.

25 14. El uso de un sistema según la reivindicación 13, donde dicho dispositivo de ordenador externo incluye medios para hacer que dicho controlador de diagnóstico y medios de supervisión operen automáticamente de forma predeterminada para llevar a cabo diferentes pruebas predeterminadas en dichos sensores y accionadores.

30 15. Un método de diagnosticar un vehículo automóvil del tipo que tiene (i) una red de sensores y accionadores para detectar y accionar independientemente varias funciones diferentes dentro del vehículo, (ii) un módulo de control electrónico (10) para supervisar dichos sensores y controlar la operación de dichos accionadores, y (iii) un adaptador para conectar eléctricamente dicho módulo de control electrónico por ordenador de a bordo con dichos sensores y accionadores, incluyendo dicho adaptador un conector
35 de lado de automóvil que tiene una serie de terminales enchufables de lado de automóvil conectados respectivamente con dichos sensores y accionadores y un conector de lado de ordenador conectable de forma desenganchable a dicho conector de lado de automóvil y que tiene terminales enchufables de lado de ordenador complementarios correspondientes conectados a circuitería apropiada dentro del ordenador, incluyendo dicho método los pasos de:

40 (a) poner en funcionamiento unos medios de conmutación para desconectar selectiva y temporalmente uno o varios de dichos terminales de lado de automóvil de terminales de lado de ordenador correspondientes, para desconectar selectivamente y temporalmente uno o varios sensores y/o accionadores específicos de dicho ordenador; y

45 (b) suministrar mediante dichos medios de conmutación señales de control de accionador para controlar la operación de dicho uno o varios accionadores específicos desconectados independientes de dicho módulo de control electrónico o señales de control de accionador para controlar la operación de dicho uno o varios accionadores específicos desconectados independientemente de dicho módulo de control electrónico y señales simuladas que simulan la operación de dicho uno o varios sensores específicos
50 desconectados independientemente de la operación real de los sensores, por lo que una pluralidad de sensores y accionadores del vehículo son controlables mediante dichos medios de conmutación.

16. Un método según la reivindicación 15, incluyendo el paso de supervisar continuamente en tiempo real datos electrónicos que entran y/o salen de dicho módulo de control electrónico incluyendo datos
55 reales asociados con dicha red de sensores y accionadores.

17. Un método según la reivindicación 16, donde se utiliza un dispositivo de ordenador externo (36) separado de dicho módulo de control electrónico (10) para controlar la operación de dichos accionadores específicos, para simular la operación de dichos sensores específicos, y para supervisar continuamente los
60 datos electrónicos que entran y/o salen de dicho ordenador de a bordo.

18. Un método según la reivindicación 17, donde diferentes marcas y/o modelos de vehículos compatibles con dicho método pueden incluir sensores y/o accionadores diferentes, un módulo de control

electrónico diferente y/o una disposición diferente de terminales de lado de automóvil y lado de ordenador, incluyendo dicho método el paso de proporcionar una base de datos en dicho dispositivo de ordenador externo para distinguir entre cualquiera de dichas diferencias en dichas marcas y/o modelos de vehículos.

5 19. Un método según la reivindicación 18, incluyendo el paso de dotar a dicho dispositivo de ordenador externo de una base de datos (figura 4) incluyendo información de rendimiento relativa a sensores y accionadores específicos para marcas y/o modelos particulares de vehículos.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

NOTA INFORMATIVA: Conforme a la reserva del art. 167.2 del Convenio de Patentes Europeas (CPE) y a la Disposición Transitoria del RD 2424/1986, de 10 de octubre, relativo a la aplicación del Convenio de Patente Europea, las patentes europeas que designen a España y solicitadas antes del 7-10-1992, no producirán ningún efecto en España en la medida en que confieran protección a productos químicos y farmacéuticos como tales.

55

60

Esta información no prejuzga que la patente esté o no incluida en la mencionada reserva.

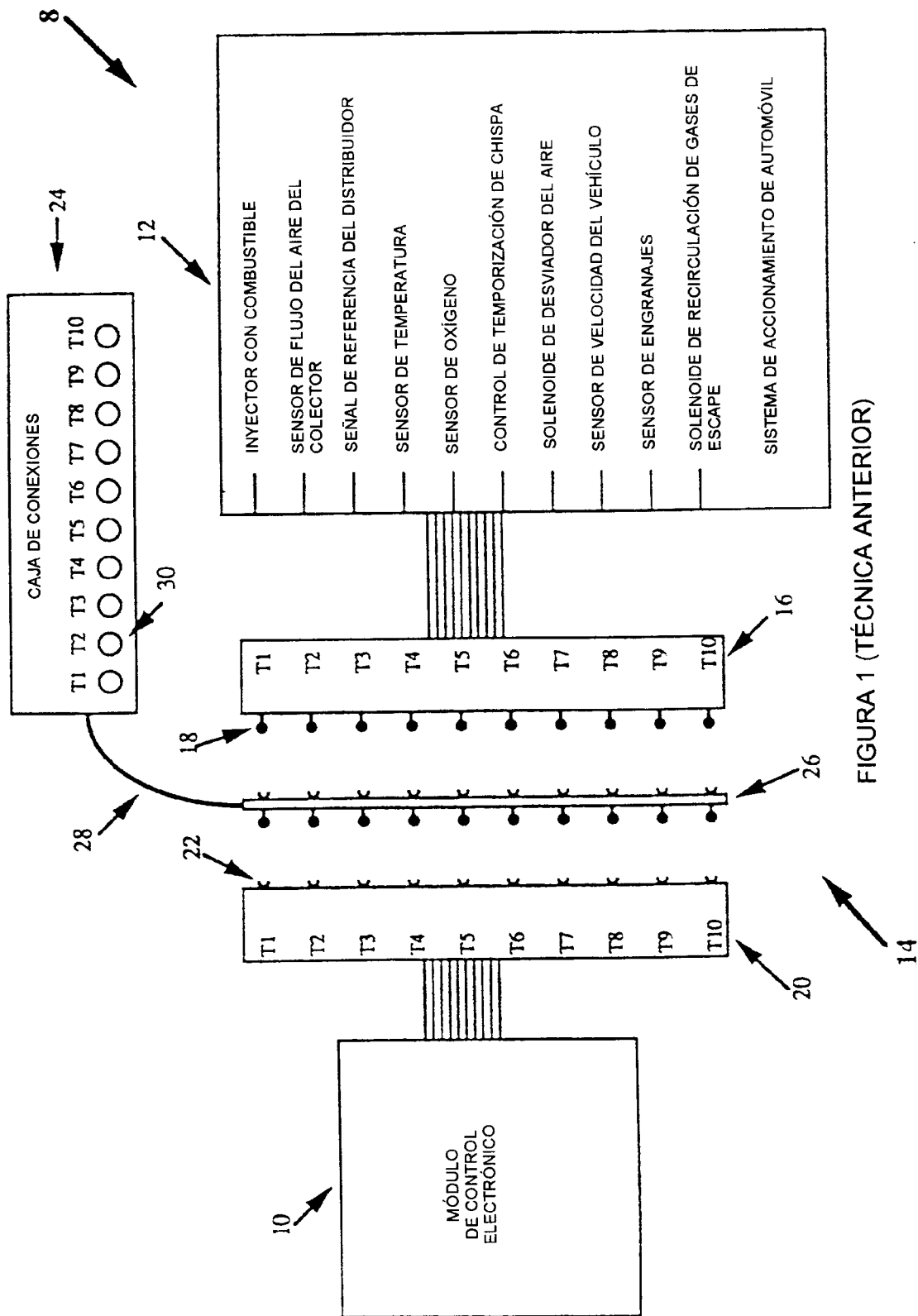
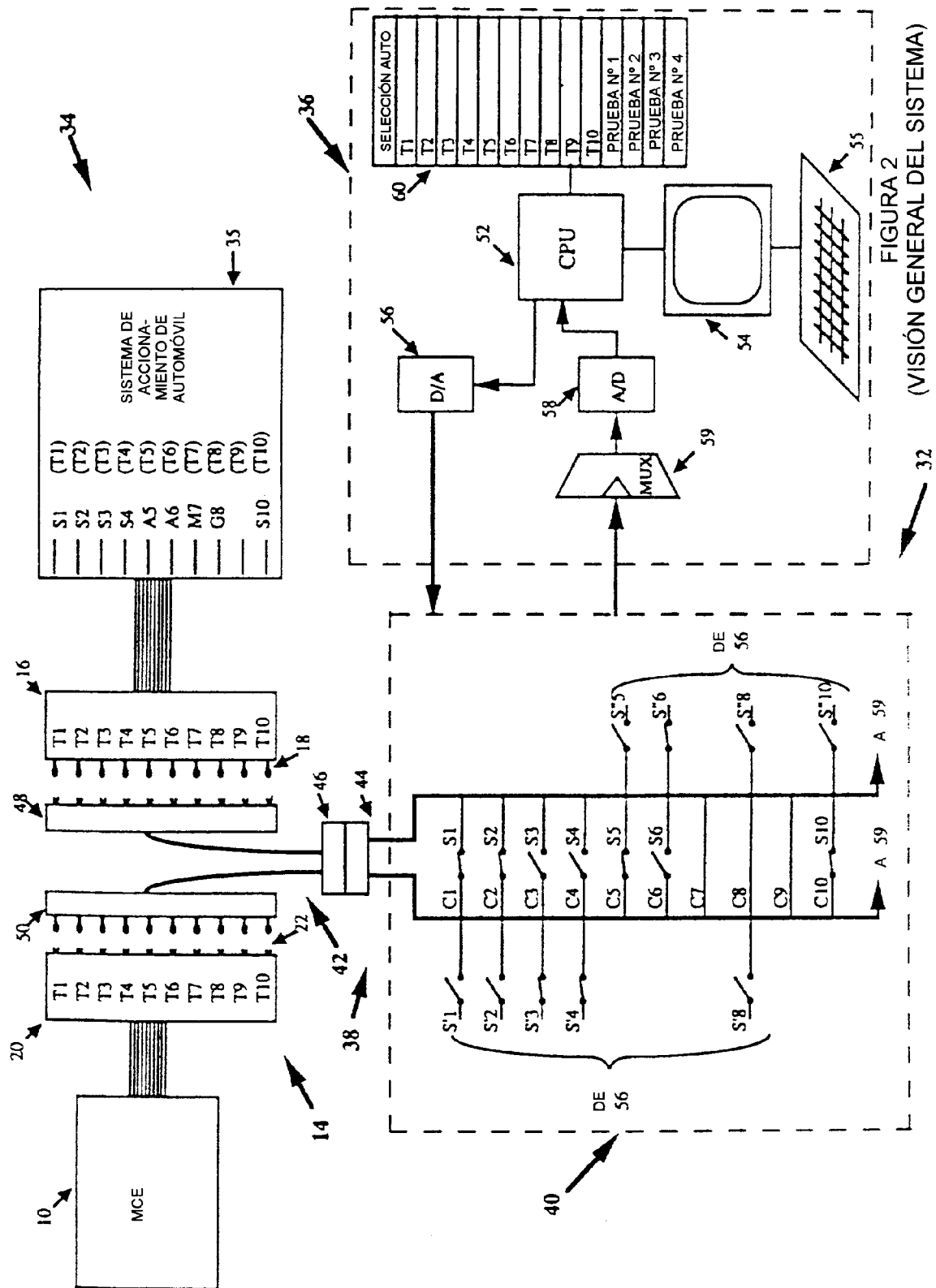


FIGURA 1 (TÉCNICA ANTERIOR)



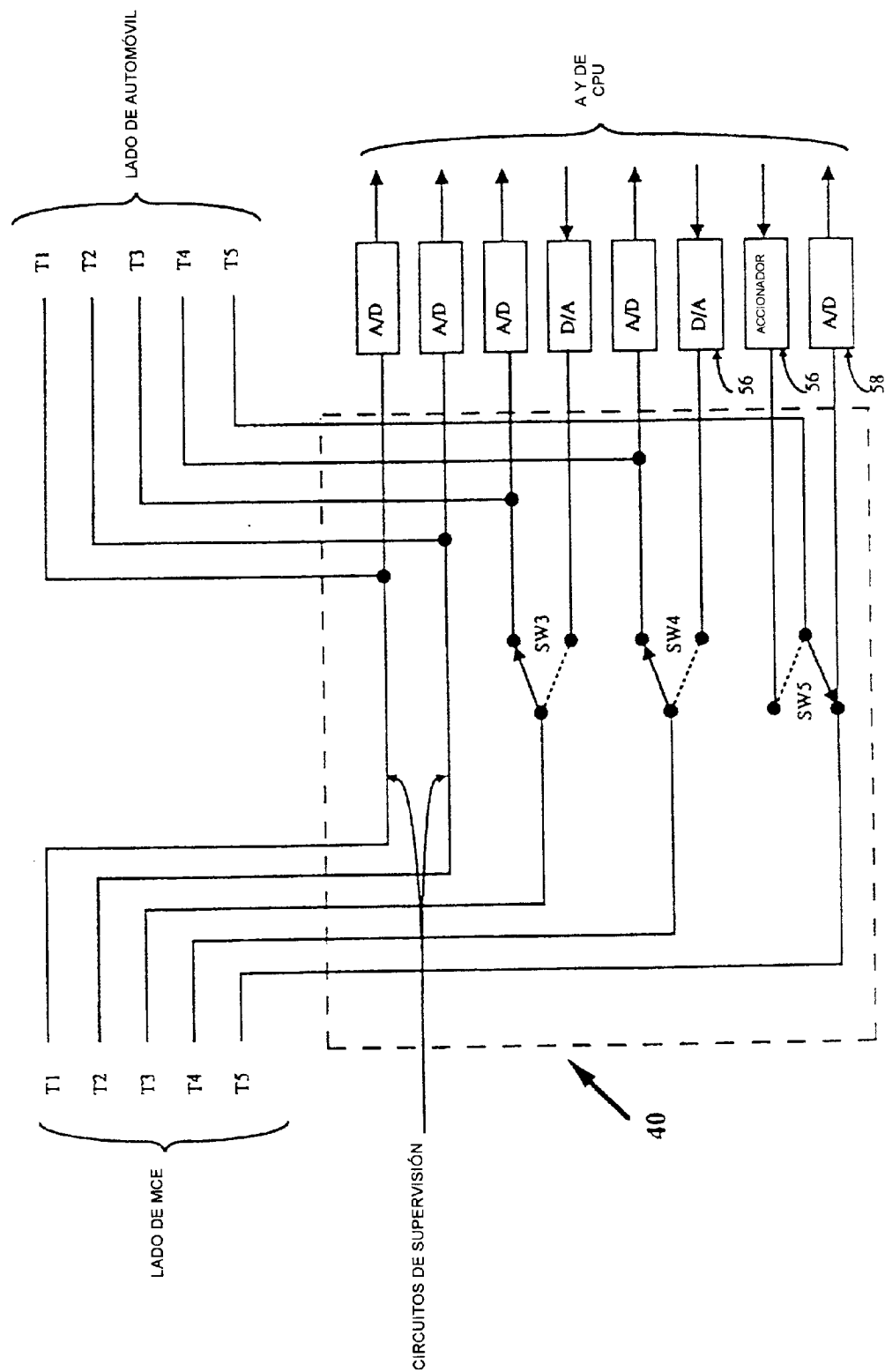
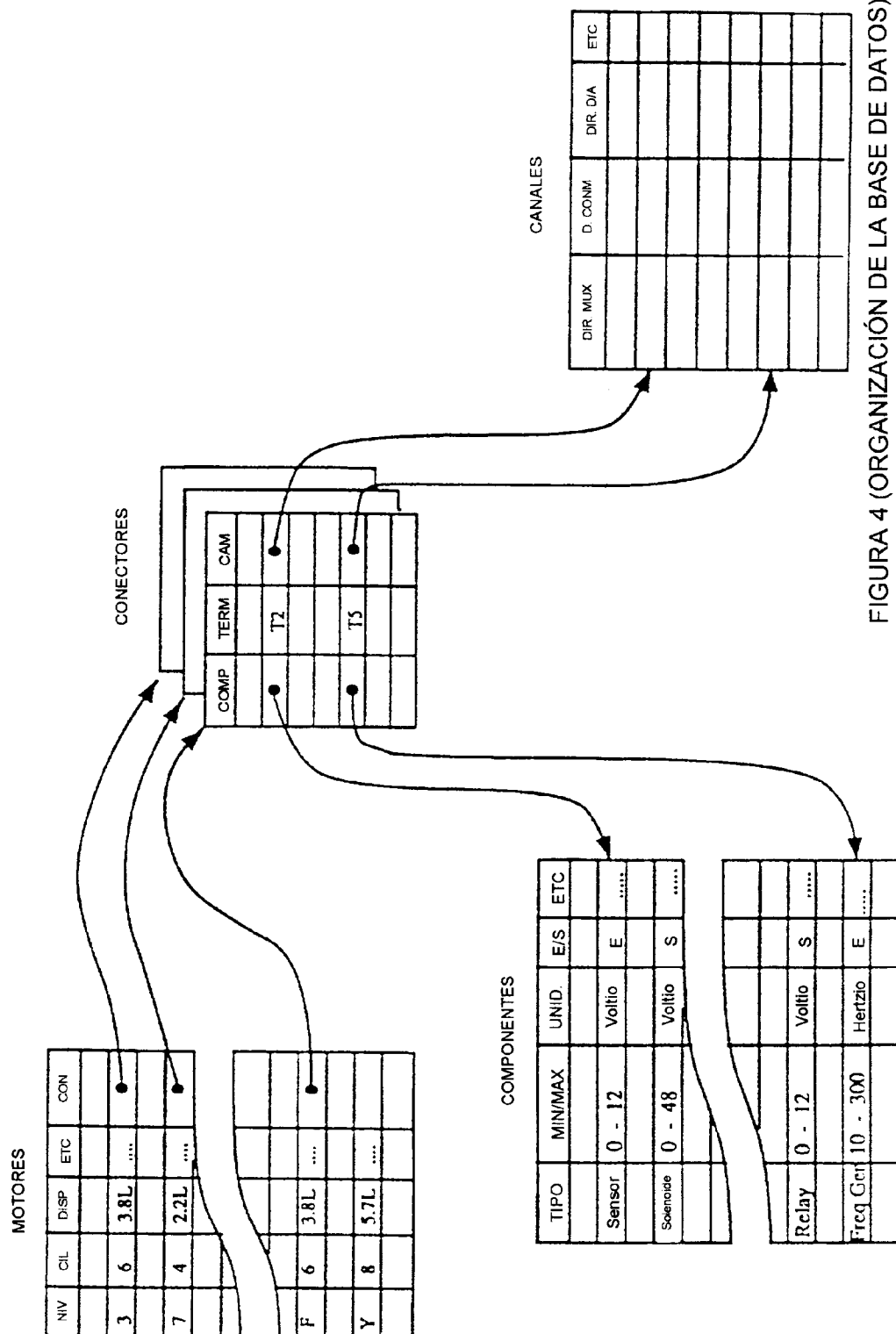


FIGURA 3 (CIRCUITERÍA DE DERIVACIÓN)



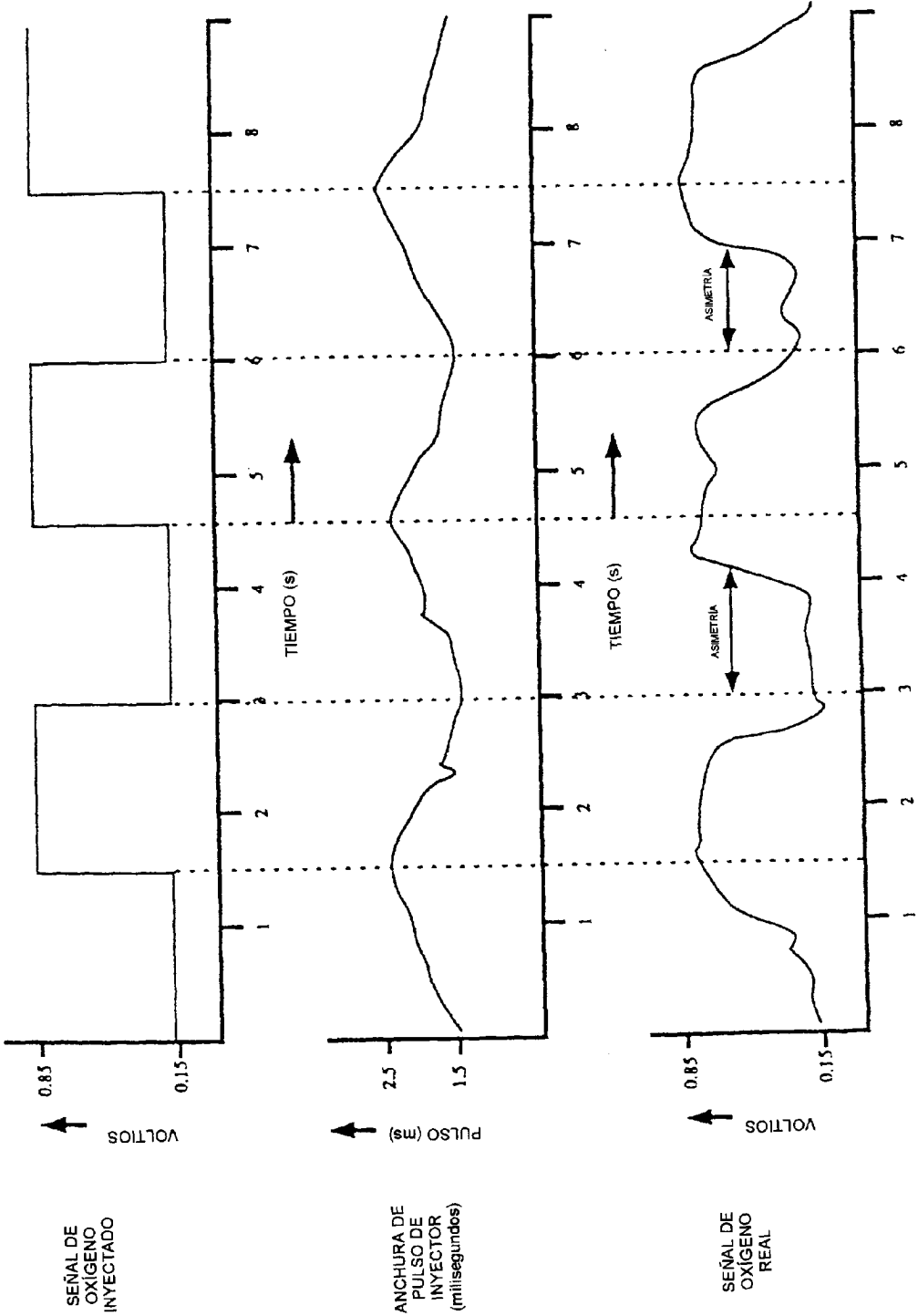


FIGURA 5
(PRUEBA DE DERIVACIÓN DE OXÍGENO)