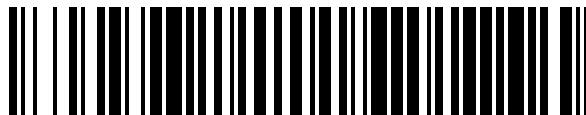


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 218 289**

21 Número de solicitud: 201800341

51 Int. Cl.:

G01R 31/3167 (2006.01)

G05B 23/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

05.06.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

01.10.2018

71 Solicitantes:

CORCHERO JIMÉNEZ, Miguel Angel (100.0%)
Campoamor 38
10840 Moraleja (Cáceres) ES

72 Inventor/es:

CORCHERO JIMÉNEZ, Miguel Angel

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ-PACHECO, Aurelio

54 Título: **Equipo universal para comprobar el funcionamiento de dispositivos electrónicos del automóvil**

ES 1 218 289 U

DESCRIPCIÓN

Equipo universal para comprobar el funcionamiento de dispositivos electrónicos del automóvil.

5 Objeto de la invención

La presente invención es un equipo generador y emulador de señales y buses de comunicación de carácter universal, destinado a la comprobación en banco (test bench equipment) de una amplia variedad de dispositivos electrónicos del automóvil (en adelante dispositivos bajo prueba), tales como cuadros de instrumentos, unidades de control de ABS, direcciones asistidas, unidades de control de carrocería, actuadores electrónicos que siendo un equipo de reducido tamaño se ha implementado un software capaz de configurar las entradas y salidas analógicas y digitales lo que le permite la simulación de cualquier tipo de dispositivo dotándole de un carácter universal. Para ello, el equipo está dotado de la circuitería electrónica necesaria para generar y emular las señales y buses de comunicación procedentes de los diferentes sensores y unidades de procesamiento del vehículo, los cuales recogen y transmiten la información de diversos parámetros de funcionamiento del mismo.

El equipo es de ámbito de aplicación universal, de modo que no tiene restricciones de aplicación en cuanto a marcas o modelos de vehículos, ni tampoco en cuanto a diferentes tipos, variantes o fabricantes de los dispositivos bajo prueba.

Por otra parte, el tamaño del equipo es poco voluminoso, de modo que se adapta con facilidad a los puestos de trabajo los operarios que harán uso del mismo para tareas de reparación y diagnóstico.

La interfaz hombre-máquina (IHM) se basa en la utilización de un PC con un software de control muy intuitivo y de fácil uso, lo cual se traduce en un notable ahorro de tiempo y repercute directamente en un aumento de los beneficios de empresas de reparación usuarias del equipo.

Antecedentes de la invención

A día de hoy existen soluciones destinadas a la verificación de dispositivos electrónicos del automóvil, pero hay que recalcar diversos hechos que han motivado la presente invención:

- Algunos equipos de verificación de componentes se ciñen exclusivamente al ámbito de grandes empresas y no son comercializables de forma general debido a que son equipos grandes, costosos, complejos y poco versátiles a la hora de manejarlos, requiriendo en muchos casos de personal altamente cualificado para diversas tareas como programación en diferentes lenguajes y entornos informáticos.

- Otros equipos se restringen al uso específico para un mismo tipo de dispositivo bajo prueba, como son los bancos de prueba para direcciones asistidas, los equipos de comprobación de inyectores, etc.

- También existen los equipos de diagnóstico OBD (On Board Diagnostics), ampliamente utilizados en talleres mecánicos, pero su utilidad no es la de emular las señales generadas por los diferentes sensores, sino que están destinados a realizar un diagnóstico de a bordo (es decir, en el propio vehículo) que consiste en la lectura de errores que son capturados y/o almacenados por el sistema de autodiagnóstico que tienen implementado las diferentes ECU (unidades de control electrónico) del automóvil.

- Por último, también podemos encontrar equipos mixtos más sencillos que no se enmarcan exclusivamente en los anteriores, pero su sencillez y tamaño hace que estén limitados en cuanto a cantidad y diversidad de las señales generadas, por lo que su ámbito de aplicación en cuanto a modelos y variantes de dispositivos bajo prueba se ve bastante reducida.

El equipo objeto de la presente invención tiene la misión de superar los inconvenientes anteriormente descritos, de modo que obtenemos un equipo de test en banco compacto y económico, cuyo tamaño es lo suficientemente pequeño para permitirle ser acoplado fácilmente a las mesas de trabajo en laboratorios de reparación, pero lo suficientemente grande para albergar una gran cantidad de circuitería electrónica avanzada necesaria para generar y emular señales y buses de comunicación de diversa índole que se adaptan a una amplísima diversidad de configuraciones y dispositivos bajo prueba, dotándole de un carácter versátil y universal. Adicionalmente, esta capacidad para albergar gran cantidad de electrónica en un tamaño reducido ha permitido la implementación de diversos mecanismos destinados a la eficiencia del equipo, como monitorización y control de parámetros internos, mecanismos de protección frente a cortocircuitos originados por dispositivos bajo prueba defectuosos, sistema de prevención de riesgos por elección de cables incorrectos, siendo capaz de configurar las entradas y salidas analógicas y digitales adaptándose a diferentes dispositivos bajo prueba.

Descripción de la invención

La invención que aquí nos ocupa es un equipo electrónico controlado por ordenador cuya función es la de generar diversas señales y buses de comunicaciones presentes en el automóvil moderno, con el objetivo de verificar el funcionamiento y diagnosticar averías en una amplia variedad de dispositivos electrónicos del automóvil, emulando las señales de los sensores y unidades de control electrónico que generan la información que es transferida al dispositivo bajo prueba, el cual tiene la misión de responder a los estímulos de dicha información, de tal forma que evaluando la respuesta del mismo se comprueba el estado de funcionamiento de dicho dispositivo.

Para ello, el equipo responde a los eventos del usuario que interactúa con el equipo mediante una interfaz de software de PC diseñada y desarrollada específicamente para cada tipo de dispositivo bajo prueba, lo que hace posible que el manejo del equipo sea muy fácil e intuitivo.

El equipo es, en lo que se refiere al hardware, un sistema formado por diversos elementos montados en una caja metálica y que están organizados internamente según una arquitectura modular que facilita el reparto de tareas, para lo cual se ha desarrollado un backplane que interconecta múltiples tarjetas, lo cual supone un mayor aprovechamiento del espacio disponible internamente para incrementar la cantidad de circuitería electrónica, que a su vez repercute en las prestaciones que puede ofrecer el equipo. La composición del equipo puede estructurarse en diferentes subsistemas, a saber:

- Interfaces externas.
- Alimentación.
- Comunicaciones.
- Entradas y salidas.
- Monitorización y control.

El subsistema de interfaces externas está formado por diversos conectores colocados en la parte frontal y trasera del equipo, así como un conjunto de indicadores visuales y un botón de

encendido del equipo. Los conectores tienen varias funciones asignadas, como alimentar el equipo y el dispositivo bajo prueba, establecer la conexión con el PC que aloja el software de control, establecer el enlace de los buses de comunicación con el dispositivo bajo prueba y generar señales de entrada y salida que emulan diversos sensores.

5 De tal forma que se dispone de conectores de baja potencia para señales y comunicaciones de uso general y conectores de alta potencia para aquellos casos en que la demanda de corriente del dispositivo bajo prueba es alta. Se incluye además un conector OBD que hace de pasarela de datos para comunicar equipos de diagnóstico externos de otros fabricantes y el dispositivo
10 bajo prueba, permitiendo así acceder al sistema de autodiagnóstico del mismo para realizar diversas operaciones como lectura y borrado de errores (DTCs), reprogramación de parámetros y similares. En cuanto a las interfaces de visualización, el equipo dispone de una pantalla LCD para visualizar diversos estados de funcionamiento del equipo, lo que permite monitorizar eventos generados desde el PC y, por tanto, tener la constancia de que el equipo
15 opera correctamente. Por otra parte, se dispone de dos pantallas que monitorizan valores de voltaje y corriente de las líneas de alimentación del dispositivo bajo prueba, uno para la de baja potencia y otro para la de alta potencia.

El subsistema de alimentación se encarga de controlar y distribuir la energía eléctrica necesaria
20 para la operación tanto del propio equipo como de los dispositivos bajo prueba. El equipo funciona con una tensión de alimentación de 12 V procedente de una fuente de alimentación comercial de determinada potencia, la cual ingresa por un conector de la parte trasera del equipo. Esta misma tensión de 12 V que alimenta el equipo se utiliza también para alimentar una gran cantidad de dispositivos bajo prueba que funcionan con este valor nominal, de modo
25 que está presente en las interfaces externas. Para evitar las consecuencias derivadas de un dispositivo bajo prueba defectuoso u otra causa que provoque un cortocircuito en esta tensión de 12 V, se ha implementado un sistema de protección que desconecta el dispositivo bajo prueba, protegiendo así al equipo de un apagado forzoso. Por otra parte, se ha añadido una línea adicional de 24 V para poder trabajar con dispositivos que trabajen con esta tensión
30 nominal. El equipo cuenta además con una línea de alta potencia que puede ser de 12 V o 24 V, destinada a alimentar dispositivos como direcciones asistidas y unidades de ABS, ya que pueden demandar corrientes de varias decenas de amperios durante su funcionamiento. De igual forma, esta línea de alta potencia cuenta con mecanismos de protección frente a cortocircuitos para evitar el deterioro tanto de los componentes internos como del sistema de
35 suministro externo.

El subsistema de comunicaciones consta de diversas tarjetas agrupadas en el backplane de interconexión, y son las encargadas, por un lado, de generar los buses de comunicación más
40 utilizados en automoción necesarios para la transferencia y lectura de datos de parámetros de sensores y otros dispositivos al dispositivo bajo prueba, y por otro el de comunicar todo el sistema electrónico del equipo con el software de PC que lo controla, utilizando para ello conexiones USB y Ethernet.

En cuanto al subsistema de entradas y salidas, éste se encarga de generar una amplia gama
45 de señales para emular diversos tipos de sensores de tipo analógico y digital, pudiendo variar diferentes parámetros característicos de estas señales, así como cambiar configuraciones de las mismas, como topologías de circuito, rangos de funcionamiento, y otros, permitiendo además leer las señales de respuesta del dispositivo bajo prueba para evaluar la funcionalidad del mismo.

50 Por último, el sistema de monitorización y control tiene la función de supervisar el funcionamiento del equipo y su interacción con el exterior, implementando la lectura de voltajes y corrientes de los diferentes subsistemas, protección frente a cortocircuitos o consumos excesivos, supervisión de la tensión de alimentación a la entrada, medición de temperatura

interna del equipo, control de la ventilación y detección de fallo, avisos acústicos, autorización de uso del equipo e identificación de los cables de conexión con el dispositivo bajo prueba.

Descripción de las figuras

Como complemento a la descripción realizada y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un conjunto de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

- La Figura 1 muestra el aspecto global del equipo, la cual ha sido obtenida mediante vectorización de una fotografía.
- La Figura 2 es un diagrama de bloques de la arquitectura electrónica interna del equipo.
- La Figura 3 es una vista de las interfaces externas del panel frontal, como son el botón de encendido, las conexiones hacia el dispositivo bajo prueba y los indicadores visuales
- La Figura 4 es un ejemplo de un interfaz del PC.

Realización preferente de la invención

Según lo representado en las figuras anteriormente descritas, se describe a continuación una realización preferente de la invención.

El equipo es controlado por el usuario desde un ordenador externo (1) que tiene instalado el software necesario, desde el cual se generan las peticiones al equipo para generar las diferentes señales que debe recibir el dispositivo bajo prueba. La interfaz de conexión principal entre el PC (ordenador) y el equipo objeto de la invención es USB. La conexión USB se establece entre el PC de control y una tarjeta receptora de comandos (5), que se encarga de gestionar las comunicaciones internas del equipo. El equipo dispone también de una conexión Ethernet que sirve para integrar el equipo en una red LAN, de tal forma que pueda establecerse una conexión remota a través de Internet para realizar operaciones de diagnóstico del equipo, generación de señales, actualización de parámetros, habilitación, etc. Adicionalmente, la tarjeta receptora de comandos tiene la capacidad de actuar sobre un dispositivo acústico (6) para informar sobre diferentes estados de alerta relativos tanto al propio equipo como al dispositivo bajo prueba.

Para iniciar su funcionamiento, el equipo dispone de un botón de encendido en la parte frontal, lo que activa la tarjeta de control de alimentación (3), la cual recibe la alimentación de forma externa mediante un adaptador externo (2) de corriente alterna a continua, el cual puede ser de 12 voltios o de 24 voltios dependiendo de la tensión nominal del sistema del vehículo. La tarjeta de control de alimentación dispone de circuitos de supervisión de la tensión de entrada para autorizar la alimentación del equipo, evitando de este modo que el equipo sea dañado o que trabaje erróneamente debido a una alimentación externa defectuosa o a manipulación por parte del usuario, ya sea de forma intencionada o por negligencia.

Adicionalmente, la tarjeta de control de alimentación implementa un lazo de control de temperatura, en el que intervienen un sensor de temperatura y un ventilador (4), de tal modo que se garantiza un entorno climático óptimo para la operación del equipo.

Una vez activada la tarjeta de control de alimentación, ésta se encarga de proveer la tensión y corriente adecuadas al resto del sistema formado por las diferentes tarjetas de señales y comunicaciones, así como al dispositivo bajo prueba.

- 5 En cuanto a las tarjetas de comunicaciones (7), éstas se encargan de generar los diferentes buses que transportan los mensajes de información generados por los diferentes módulos y sensores que componen el sistema electrónico del automóvil. Así pues, el equipo dispone de 6 interfaces de bus CAN (Controller Area NetWork) que manejan diferentes protocolos y cuyos parámetros son configurables, con la característica a destacar de que este sistema de
10 comunicaciones es capaz de generar todos los buses de forma simultánea, lo que permite emular un entorno muy completo en el que intervengan dispositivos bajo prueba que reciben información de varios buses, o bien para crear una red multiplexada que permita interconectar dispositivos bajo prueba diferentes y localizados en diferentes buses. Además, existen varios zócalos reservados para instalar tarjetas de comunicaciones adicionales que serán
15 desarrolladas en un futuro próximo y que permitirán ampliar las prestaciones del equipo.

El subsistema de entradas y salidas está constituido por varias tarjetas (8) que permiten generar y leer señales analógicas y digitales de diversos tipos, siendo todas ellas configurables en cuanto a topología de generación de la señal y su rango de valores de funcionamiento, de
20 tal forma que puede emularse una gran diversidad de tipos de sensores presentes en el automóvil.

Tanto los buses de comunicación como las entradas/salidas y la alimentación del dispositivo bajo prueba se hallan presentes en el grupo de conectores frontales (9) de señales de baja potencia, formado principalmente por un conector de 50 pines para señales de entrada/salida, un conector de 37 pines y otro de 9 pines ambos reservados para futuros usos, y dos conectores de 37 pines para los buses de comunicaciones y la alimentación de dispositivos bajo prueba de bajo consumo (hasta 7 A, amperios). Una característica especial del equipo es que un conector de comunicaciones de 37 pines es duplicado del otro, lo que permite que,
30 junto con el conector de pasarela de OBD (10), se puedan realizar otras operaciones interesantes como clonación de llaves, emparejamiento de dispositivos, etc., además de que este conector duplicado actúa como expensor de líneas de comunicación que permiten al equipo conectarse con otros equipos de interfaz para interconectar varios dispositivos a la vez y permitir realizar un diagnóstico u operaciones de carácter más global.

35 Para cubrir los casos en que el dispositivo bajo prueba demanda mucha potencia para funcionar, como es el caso de las direcciones asistidas o las unidades de ABS, se ha previsto una interfaz de alimentación de alta potencia en el frontal del equipo (13) que permite el consumo de corriente de varias decenas de amperios, la cual es obtenida mediante un sistema de alimentación externo (16), como puede ser una batería, que ingresa al equipo por la interfaz trasera correspondiente (15) y que consta de un conector más un fusible como elemento de protección. Antes de llegar al conector frontal (13), esta alimentación de alta potencia pasa por una placa de control (14) que se encarga de supervisar el rango de valores de la tensión de entrada, la cual puede tener un valor nominal de 12 V ó 24 V. Paralelamente, un sistema de
40 protección adicional se encarga de abrir el circuito si se detecta un cortocircuito en la salida, para evitar que el fusible de protección de la interfaz trasera (15) se deteriore o se estropee cada vez que se produce un evento de este tipo, aumentando así la fiabilidad del equipo.

Las salidas de alimentación de baja y alta potencia que van hacia el dispositivo bajo prueba (11) son monitorizadas en tiempo real por sus correspondientes indicadores visuales (12), de
50 tal forma que el usuario siempre tiene a la vista el consumo actual y le permite verificar inmediatamente si el dispositivo presenta valores de consumo anómalos derivados de una avería.

Por último, el equipo lleva implementado un sistema de seguridad que comprueba constantemente la presencia del cable de conexión del dispositivo bajo prueba, de tal forma que el equipo permanece inactivo si el cable ha sido retirado intencionadamente con el objetivo de utilizar copias fraudulentas del mismo o utilizar las señales para otros propósitos.

5 Así pues, se obtiene un equipo emulador de señales para automoción de grandes prestaciones y carácter universal, dado que incorpora multitud de interfaces de comunicaciones y líneas de entrada/salida, teniendo en cuenta que el equipo es controlado desde un PC externo donde reside el software y el almacenamiento de los datos, por lo que el número de dispositivos que
10 puede testear el equipo es muy grande, limitado únicamente por la capacidad de memoria del PC.

REIVINDICACIONES

1. Equipo universal de test en banco para automoción, controlado por ordenador mediante un software de usuario que genera señales y buses de comunicaciones para la verificación y diagnóstico de averías en los dispositivos electrónicos del automóvil, caracterizado porque se generan señales que emulan las de los propios sensores y unidades de control electrónico que generan la información que se transfiere al dispositivo bajo prueba, el cual responde a los estímulos de dicha información para la comprobación del funcionamiento de dicho dispositivo. Equipo de test y diagnóstico de cuadros de instrumentos, direcciones asistidas, unidades de ABS, unidades de control de carrocería, actuadores, dispositivos audiovisuales, mediante la implementación de un software capaz de configurar las entradas y salidas analógicas y digitales para la simulación de cualquier tipo de dispositivo dotándole de un carácter universal y multifuncional. El equipo está compuesto por:
- Un ordenador externo que contiene el software.
 - La interfaz de conexión principal entre el PC (ordenador) y el equipo objeto de la invención es USB. La conexión USB se establece entre el PC de control y una tarjeta receptora de comandos (5).
 - Una conexión Ethernet que sirve para integrar el equipo en una red LAN.
 - Una tarjeta receptora de comandos que actúa sobre un dispositivo acústico (6).
 - Un botón de encendido que activa la tarjeta de control de alimentación (3).
 - Un adaptador externo (2) de corriente alterna a continua.
 - Una tarjeta de control de alimentación dispone de circuitos de supervisión de la tensión de entrada y un lazo de control de temperatura, con un sensor de temperatura y un ventilador (4).
 - Tarjetas de comunicaciones (7) y (8) para la lectura de señales analógicas y digitales de diversos tipos, siendo todas ellas configurables.
 - 6 interfaces de bus CAN (Controller Area Network) multiprotocolo de parámetros configurables capaz de generar todos los buses de forma simultánea.
 - Una interfaz de alimentación de alta potencia en el frontal del equipo (13).
 - Un sistema de alimentación externo (16), como puede ser una batería, que ingresa al equipo por la interfaz trasera correspondiente (15) y que consta de un conector más un fusible como elemento de protección.
 - Una placa de control (14) que supervisa el rango de valores de la tensión de entrada.
 - Un sistema de protección adicional de apertura del circuito si se detecta un cortocircuito en la salida, para evitar que el fusible de protección de la interfaz trasera (15) se deteriore.
- Tanto los buses de comunicación como las entradas/salidas y la alimentación del dispositivo bajo prueba se hallan presentes en el grupo de conectores frontales (9) de señales de baja potencia, formado principalmente por un conector de 50 pines para señales de entrada/salida, un conector de 37 pines, otro de 9 pines, y dos conectores de 37 pines duplicados que junto

con el conector de pasarela de OBD (10), permite realizar clonación de llaves, emparejamiento de dispositivos y conectarse con otros equipos de interfaz.

- 5 2. Equipo universal de test en banco para automoción, según la reivindicación 1, caracterizado porque el equipo es controlado por USB y dispone de una conexión Ethernet que permite el acceso remoto para el diagnóstico, así como interconectar varios equipos mediante un switch para que puedan trabajar de manera sincronizada y generar un entorno de simulación más amplio.
- 10 3. Equipo universal de test en banco para automoción, según la reivindicación 1, caracterizado porque dispone de múltiples interfaces de comunicaciones de diferentes protocolos y cuyos parámetros son configurables, y permite emular información de diferentes buses, y/o crear una red multiplexada que interconecta dispositivos bajo prueba diferentes y localizados en diferentes buses.
- 15 4. Equipo universal de test en banco para automoción, según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye un conector OBD que hace de pasarela de datos para comunicar equipos de diagnosis externos de otros fabricantes y el dispositivo bajo prueba, permitiendo así acceder al sistema de autodiagnóstico para la lectura y borrado de errores (DTCs), reprogramación de
- 20 parámetros.
5. Equipo universal de test en banco para automoción, según la reivindicación 1, caracterizado porque los conectores de comunicaciones externos son duplicados unos de otros, actuando a modo de conectores de expansión que permiten al equipo conectarse con otros equipos de
- 25 interfaz para interconectar varios dispositivos a la vez y realizar un diagnóstico u operaciones global.
6. Equipo universal de test en banco para automoción, según la reivindicación 1, caracterizado porque dispone de un sistema de alimentación de baja potencia (3) y de otro de alta potencia
- 30 (14), el primero para alimentar dispositivos de menor consumo y el segundo para alimentar dispositivos con gran demanda de corriente.
7. Equipo universal de test en banco para automoción, según la reivindicación 1, caracterizado porque en la parte frontal se dispone de pantallas digitales (12) da información de consumo real
- 35 del dispositivo bajo prueba para la verificación de valores de consumo anómalos.
8. Equipo universal de test en banco para automoción, según la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de alimentación de alta potencia incorpora un mecanismo de desconexión para proteger al fusible de protección de constante deterioro o fallo total ante cortocircuitos o
- 40 sobreconsumos que puedan aparecer de forma habitual debido a dispositivos defectuosos.
9. Equipo universal de test en banco para automoción, según la reivindicación 1, caracterizado porque lleva implementado un sistema de seguridad que comprueba constantemente la presencia del cable de conexión del dispositivo bajo prueba, de tal forma que el equipo
- 45 permanece inactivo si el cable ha sido retirado intencionadamente con el objetivo de utilizar copias fraudulentas del mismo o utilizar las señales para otros propósitos.
10. Equipo universal de test en banco para automoción, según la reivindicación 1, caracterizado porque dispone de una pantalla LCD para visualizar diversos estados de
- 50 funcionamiento del equipo y cuya información se actualiza según los cambios de estado para tener la constancia de que el equipo opera correctamente.

11. - Equipo universal de test en banco para automoción, según la reivindicación 1, caracterizado porque dispone de un dispositivo acústico para informar sobre diferentes estados de alerta relativos tanto al propio equipo como al dispositivo bajo prueba.

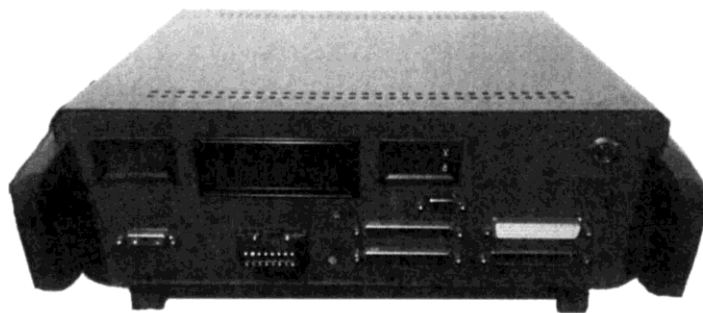


FIGURA 1

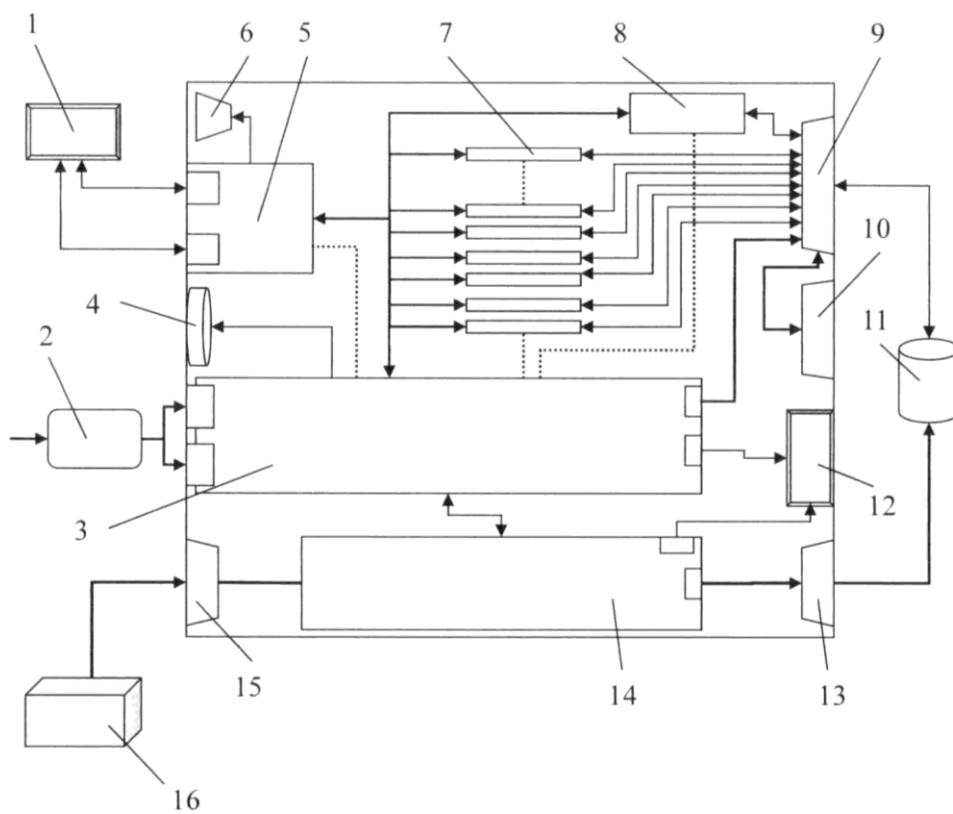


FIGURA 2

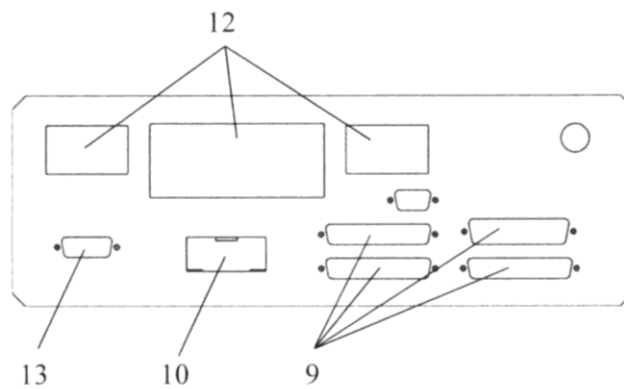


FIGURA 3

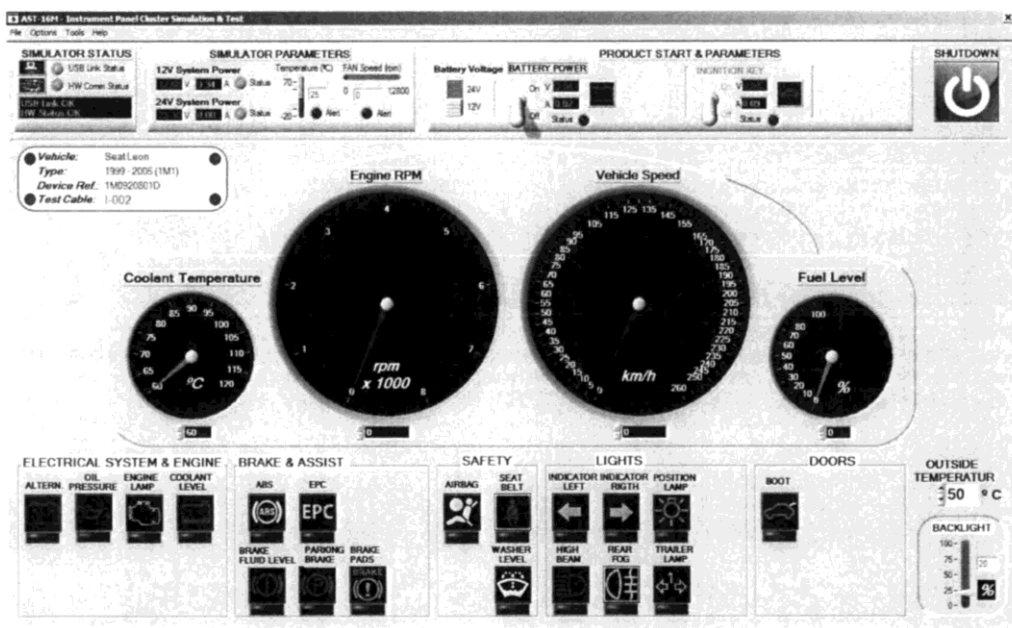


FIGURA 4