UÍDE
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
Extensión Guayaquil

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

TEMA:

DISEÑO DE MANUAL PARA EL DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS AUTOMOTRICES A TRAVES DEL SOFTWARE "FADOS"

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ.

AUTOR:

PEÑAFIEL CANDELARIO JEAN PAÚL

GUAYAQUIL – ECUADOR

SEPTIEMBRE 2017

.

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA MECANICA AUTOMOTRIZ

CERTIFICADO

Ing. Daniela Jerez M.

CERTIFICA:

Que el trabajo titulado “DISEÑO DE MANUAL PARA EL DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS AUTOMOTRICES A TRAVES DEL SOFTWARE FADOS”, realizado por el estudiante: JEAN PAÚL PEÑAFIEL CANDELARIO, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple las normas estatutarias establecidas por la Universidad Internacional del Ecuador, en el Reglamento de Estudiantes.

Debido a que constituye un trabajo de excelente contenido científico que coadyuvará a la aplicación de conocimientos y al desarrollo profesional. El mencionado trabajo consta de un empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de Acrobat. Autoriza al señor: JEAN PAÚL PEÑAFIEL CANDELARIO, que lo entregue a biblioteca de la Facultad, en su calidad de custodia de recursos y materiales bibliográficos.

Guayaquil, Septiembre 2017

Ing. Daniela Jerez M.

Directora de proyecto

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA MECANICA AUTOMOTRIZ

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Jean Paúl Peñafiel Candelario

DECLARO QUE:

La investigación de cátedra denominada: “DISEÑO DE MANUAL PARA EL DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS AUTOMOTRICES A TRAVES DEL SOFTWARE FADOS”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría, apoyados en la guía constante de mi docente.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico para la Facultad de Ingeniería en Mecánica Automotriz.

Guayaquil, Septiembre 2017.

Jean Paúl Peñafiel Candelario

C.I.0929595478

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA MECANICA AUTOMOTRIZ

AUTORIZACIÓN

Yo, Jean Paúl Peñafiel Candelario

Autorizo a la Universidad Internacional del Ecuador, la publicación en la biblioteca virtual de la Institución, de la investigación de cátedra: “DISEÑO DE MANUAL PARA EL DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS AUTOMOTRICES A TRAVES DEL SOFTWARE FADOS”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Guayaquil, Septiembre 2017.

Jean Paúl Peñafiel Candelario

C.I.0929595478

DEDICATORIA

Dedico este proyecto con todo mi amor y cariño a mis padres Jorge Peñafiel y Mercy Candelario que han sido mi fuente de inspiración y apoyo durante estos 5 años a los que he dedicado trabajo, tiempo y esfuerzo. También a mi esposa e hijo y hermano por las palabras de aliento y apoyo incondicional ya que son personas fundamentales en mis estudios y en mi vida las cuales ayudaron a culminar esta meta.

También le hago una dedicatoria a mis profesores de la Universidad Internacional Del Ecuador que han tenido la buena voluntad de apoyarme y moldearme como profesional y en especial los que me dieron la pauta y guiaron para la realización este proyecto con el único fin de contribuir al desarrollo educativo y profesional en la carrera de Ingeniería Automotriz.

Jean Paúl Peñafiel Candelario

AGRADECIMIENTO

Le doy Gracias a mi Dios por permitirme cumplir con esta meta, a toda mi familia por todo su tiempo, apoyo y sacrificio para que pueda culminar el presente objetivo, terminar la carrera.

Dejo una memorable constancia a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR la cual me brindó su apoyo para la realización de este proyecto de titulación, en especial a la Ing. Daniela Jerez Mayorga, docente de la facultad por toda su colaboración y paciencia para la revisión técnica y teórica de este proyecto.

También deseo agradecer a la empresa TAAET y a sus respectivos directivos, por brindarme de sus conocimientos para poder llevar a cabo este proyecto y ponerlo en práctica en la Facultad, muchas gracias a los instructores que supieron prestar su ayuda en la ejecución de esta meta.

Jean Paúl Peñafiel Candelario

ÍNDICE

CERTIFICADO vi
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD vii
AUTORIZACIÓN ix
AGRADECIMIENTO vi
RESUMEN GENERAL xii
ABSTRACT xiii

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN 16
1.1. Antecedentes 16
1.2. Formulación del problema 17
1.3. Sistematización del problema 17
1.4. Objetivos de la investigación 18
1.4.1. Objetivos general 18
1.4.2. Objetivo especifico 18
1.5. Justificación y Delimitación de la Investigación 18
1.5.1. Justificación teórica 18
1.5.2. Justificación metodológica 19
1.5.3. Justificación práctica 20
1.5.4. Delimitación temporal 20
1.5.5. Delimitación geográfica 20
1.5.6. Delimitación del contenido 21
1.6. Hipótesis 21
1.6.1. Operación de variables 21
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO 23
2.1. Estudios fundamentales 23
2.2. Fundamento teórico 24
2.3. Medición pasiva 24
2.4. Requisitos del software 26
2.5. Requisitos del hardware 27
2.5.1. Características del PC 27
2.5.2. Características del equipo FADOS 9F1 27
2.5.3. Especificaciones técnicas del equipo FADOS9F1 28

2.5.4. Contenido hardware FADOS 9F1 30
2.6. Aplicación Software 33
2.7. Aplicación Automotriz 34
2.8. Alcance del sistema de diagnóstico por imágenes 35
CAPÍTULO III INSTALACIÓN DEL SOFTWARE.....36
3.1. Pasos para la instalacion del software 21
3.2. Instalacion del controlador para USB 24
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DEL EQUIPO DE DIAGNÓSTICO FADOS 9F1 42
4.1. Conexión de las puntas de prueba previo a un diagnóstico 42
4.1.1. Prueba de potencia: (Alimentación) y Temperatura. Power - IR TEST 43
4.1.2. Prueba Voltaje - Corriente: Características de la pantalla de detección de fallas. VI TESTER.....47
4.2. Análisis del osciloscopio del equipo 51
4.3. Funcionamiento del FADOS 9F1 54
CAPITULO V CONCLUSIÓNES Y RECOMENDACIONES 55
5.1. Conclusiones 55
5.2. Recomendaciones 56
Bibliografía.....58

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Componentes electrónicos internos de la ECU. 16
Figura 2. Ubicación geográfica de la Universidad Internacional Extensión Guayaquil.....5
Figura 3. Figuras de Lissajous 8
Figura 4. Analizador de pruebas voltaje-corriente 31
Figura 5. Funciones básicas de un instrumento de medicion pasiva 31
Figura 6. Fados 9F1 parte frontal 31
Figura 7. Fados 9F1 parte posterior 31
Figura 8.Fados 9F1 puntas de medición 32
Figura 9. Cables adicionales, USB, sensor de temperatura y fuente variable de alimentación DC.....32
Figura 10. Analizador y osciloscopio multifunción de pruebas voltaje - corriente. 33
Figura 11. Fados 9F1 conectado al ordenador 21
Figura 12. Fados 9F1 Setup exe 22
Figura 13. Fados 9F1 localización de archivo de instalación 22
Figura 14. Esperando confirmación 23
Figura 15. Instalación finalizada 23
Figura 16. Interface de presentación 39
Figura 17. Ventana instalacion de controladores 24
Figura 18. Administrador de dispositivos 41
Figura 19. Actualizador de controladores 41
Figura 20. Buscar software de controlador en el equipo 42
Figura 21. Localizar drivers para Windows 8 42
Figura 22. Pantalla de prueba de potencia (Alimentación) IR 44
Figura 23. Pantalla de prueba Voltaje - Corriente 32
Figura 24. Prueba Osciloscopio 36
Figura 25. Gráfica VI Resistor, Diagrama de Circuito Equivalente y Medida de Valor 40
Figura 26. Grafica VI Resistor 41

Figura 27. Gráfica VI Condensador, Diagrama de Circuito Equivalente y Medida de Valor 57
Figura 28. Condensador y Gráfica VI RC 58
Figura 29. Condensador de alta y baja calidad.....43
Figura 30. Diodo y grafica 44
Figura 31. Diodo zener y grafica.....45
Figura 32. Circuito equivalente del transistor NPN 46
Figura 33. Curva obtenida transistor NPN 46
Figura 34. Curva obtenida transitor NPN.....47
Figura 35. Curva obtenida entre el colector y emisor de Transistor NPN.....47
Figura 36. Circuito equivalente del transistor NPN con dumper.....48
Figura 37. Curva obtenida entre el colector y emisor con diodo 48
Figura 38. Circuito equivalente del transistor PNP con dumper de seguridad .48
Figura 39. Circuito del transistor Darlington.....49
Figura 40. Curva obtenida entre el colectr y emisor del transistor Darlington con diodo.....49
Figura 41. Curva obtenida entre la base y emisor del transistor Darlington 50
Figura 42. Curva obtenida entre el colector y base de un transistor Darlington 50
Figura 43. Analisis del circuito de activacion del inyector a partir del terminal .51
Figura 44. Representacion de circuito abierto en el terminal positivo del socket del inyector 52
Figura 45. Analisis del circuito de activacion del inyector apartir del terminal ..52
Figura 46. Representacion del dumper de proteccion del transistor Darlington en el terminal negativo del socket del inyector 52
Figura 47. Terminal positivo del socket del inyector que comparte con la ECU 53
Figura 48. Terminal negativo del socket del inyector 54

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variable Independiente……..6

Tabla 2. Variable Dependiente…….7

Tabla 3. Especificaciones de detección de fallas, voltaje, resistencia y frecuencia……..13

Tabla 4. Especificaciones potencia y temperatura IR……13

Tabla 5. Especificaciones Oscilocopio pc……14

Tabla 6. Salida digital y analógica……..14

RESUMEN GENERAL

Este proyecto de investigación está enfocado como fin, en el diseño de un manual de uso para el diagnóstico por imágenes en componentes electrónicos del automóvil mediante el software FADOS, el cual será lo suficientemente didáctico para su interpretación. Para que el personal universitario involucrado en la carrera adquiera más conocimientos sobre la nueva tecnología aplicada a la reparación de computadoras en vehículos, además de diversos componentes electrónicos del vehículo. En primera instancia se realizó una investigación sobre los diversos equipos de diagnóstico por imagen, para saber de sus especificaciones técnicas y aplicaciones en el medio automotriz, conocer de su procedencia y obtener datos relevantes del mismo. Posterior se llegó a la conclusión que FADOS 9F1 era el más completo y de fácil uso en la parte práctica, este equipo nos sirve para definir parámetros de uso en la identificación y comprobación de circuitos electrónicos al momento de reparar una ECM. Además este equipo genera curvas de voltaje – corriente y la almacena en la computadora, generando una base de datos de imágenes patrón que sirven para una posterior comparación con elementos o circuitos de iguales características, este proceso de diagnóstico es aplicable para todos los elementos del sistema electrónico del vehículo mediante las técnicas por traza de curvas. Mediante la investigación de este proceso se puede dar un diagnóstico preciso y eficiente y con la ventaja de que es aplicable para todos los elementos electrónicos del automóvil. Luego de tener definido el proceso que se va a seguir se comenzará a efectuar la documentación del mismo con el único fin de hacer un manual de uso práctico para realizar un diagnóstico de la manera más adecuada, con propósito de que le sirva de guía para el personal universitario dentro de la Facultad.

SUMARY

This research project is focused on the design of a user manual for the diagnosis of images in electronic components of the car using FADOS software, which will be sufficiently didactic for its interpretation. So that the university personnel involved in the race acquire more knowledge about the new technology applied to the repair of computers in vehicles, in addition to various electronic components of the vehicle. In the first instance, an investigation was carried out on the various diagnostic imaging equipment, to know their technical specifications and applications in the automotive environment, to know their origin and to obtain relevant data of the same. Later it was concluded that FADOS 9F1 was the most complete and easy to use in the practical part, this equipment serves us to define parameters of use in the identification and checking of electronic circuits in the moment of repairing an ECM. In addition, this equipment allows the generation of voltage-current curves and store them in them, generating a database of standard images that are used for later comparison with elements or circuits of the same characteristics, this diagnostic process is applicable for all elements of the system of the vehicle using curve-plotting techniques. Through the investigation of this process can be given a precise and efficient diagnosis and with the advantage that it is applicable for all the electronic elements of the car. After having defined the process to be followed will begin to do the documentation of the same with the sole purpose of making a manual of practical use to make a diagnosis in the most appropriate way, in order to serve as a guide for the University staff within the Faculty.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

En la actualidad en la mayoría de vehículos se generan una gran cantidad de daños en las unidades de control de los motores (ECU), esto como producto de malas alimentaciones, terminales de batería, diagramas de circuitos errados, entre algunos otros. Muchas de las veces suele pasar que las técnicas aplicadas en el mantenimiento del vehículo provocan daños en las unidades de control electrónico.

Estas reparaciones suelen ser muy costosas, debido al elevado precio que tienen las unidades de control y reemplazarlas acabaría siendo un crimen para tu bolsillo.

Si bien, cada computadora automotriz o ECU (Electronic Control Unit) tienen dentro de sus componentes electrónicos, una compleja red de circuitos internos que pueden exponerse a un daño inesperado en el caso de que sean expuestos a voltajes que excedan los límites establecidos por el fabricante.

Figura 1. Componentes electrónicos internos de la ECU del motor.
Fuente: Cise Electronics TAAET.
Editado por: Jean Peñafiel

Hay muchas maneras de comprobar el correcto funcionamiento de una computadora en un automóvil sin hacer uso de un Scanner Automotriz. Es muy normal que cuando un sensor está fallando es común que los códigos sean diferentes, ya que el mal funcionamiento de uno provoca que otros queden fuera de rango de trabajo, pero esto no quiere decir que los otros también estén fallando. Al momento de reparar una ECU es fundamental tener cuidado de no dañar el conector eléctrico ni el cableado eléctrico. No es buena idea remover la computadora si no se tiene la tecnología y experiencia adecuada.

Es por eso que se quiere mediante este proyecto optimizar el proceso de verificación de componentes electrónicos ya sean estos internos o externos a la ECU. Este manual detalla de la forma más fácil como un técnico puede ponerlo en práctica, aún sin tener mucho en conocimiento de electrónica.

1.2. Formulación del problema

¿Qué utilidad tendría realizar el diseño de un manual para el diagnóstico por imágenes de circuitos electrónicos automotrices a través del software, y que con su contenido sea útil para el personal que realiza la práctica teniendo como guía este proyecto?

1.3. Sistematización del problema

Al momento de la formulación el problema, se crean sub-preguntas que plantean sobre temas en específicos.

1. ¿Cómo beneficiará este proyecto a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Automotriz de la Universidad Internacional del Ecuador extensión Guayaquil?
2. ¿Cuál es el modo de funcionamiento del sistema de diagnóstico por imágenes?
3. ¿Qué componentes se utilizarán para el desarrollo del trabajo?

4. ¿Cómo se desarrollará la práctica mediante el equipo, siendo este un equipo nuevo en el taller?
5. ¿Por qué se debe realizar el manual de prácticas del nuevo equipo de diagnóstico por imágenes?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivos general

Diseñar un manual para la correcta operación del equipo de diagnóstico por imágenes que nos sirva para los diversos circuitos electrónicos del automóvil todo esto mediante el software del equipo (FADOS), con el único fin de contribuir al refuerzo del aprendizaje para el Diagnóstico por imágenes dentro de la Facultad de Ingeniería Automotriz de la Universidad Internacional del Ecuador, extensión Guayaquil, en el año 2017.

1.4.2. Objetivo especifico

- ✓ Instalar el equipo en el taller de la facultad de manera correcta en base a conocimientos adquiridos en la entrega del equipo.
- ✓ Diseñar un manual de uso para el equipo de diagnóstico por imágenes.
- ✓ Dar a conocer las ventajas que se obtendrían con la implementación de esta nueva tecnología.

1.5. Justificación y Delimitación de la Investigación

1.5.1. Justificación teórica

El pilar teórico del manual se fundamenta en la investigación de temas relacionados al equipo, en consecuencia muchos de los lectores del mismo desconocerán de términos ligados a la electrónica en la parte de mecánica automotriz y es por aquello que se debe realizar este tipo de guías prácticas.

A medida que la tecnología avanza en el campo de la industria automotriz se ve la necesidad de investigar nuevos métodos de diagnóstico que estén acorde a las nuevas tecnologías para dar un diagnóstico sofisticado y preciso en electrónica automotriz.

1.5.2. Justificación metodológica

Es muy favorable tener en cuenta la opinión de expertos para en base a sus perspectivas y conocimientos poder implementar el proyecto en la Facultad. Esto le incluye a la metodología de estudio para que se definan técnicas de investigación así como los instrumentos en donde se mantiene la información.

El método científico de este proyecto de investigación es una guía, donde existe un respaldo de la información que se proyecta, dado que es, una ayuda del trabajo práctico, es necesario saber sobre las conclusiones de personas que hicieron test de resultados especificados en alguna prueba realizada.

Este tipo de proceso metodológico nos ayuda a que los lineamientos investigativos, sean los más adecuados para obtener la información esperada y que nos sean de gran ayuda.

La metodología para este proyecto se desarrolla dentro de un conjunto de acciones en las que las más importantes se indican a continuación:

1. Visita al proveedor del equipo de la empresa TAAET, de la cual se recibirá capacitación sobre funcionamiento del mismo.

2. Recopilación de información de teoría, funcionamiento, etc. Acudiendo a fuentes como, notas, internet, material bibliográfico, publicaciones especializadas, páginas web del fabricante, informativos comerciales, etc.

3. Diseño, elaboración de un manual de uso práctico.

4. Instalación del equipo en el taller de la Facultad de Ingeniería Automotriz de la Universidad Internacional del Ecuador extensión Guayaquil.

1.5.3. Justificación práctica

El diseño y elaboración de un manual para el equipo de “diagnóstico por imágenes”, servirá de guía para ayudar a evaluar el funcionamiento del equipo, ya que es necesario conocer su correcta forma de emplearse en la parte práctica siendo este un equipo absolutamente nuevo en el taller. Con el equipo, al finalizar la prueba podremos saber cuál es el fallo sin necesidad de desmontar el elemento del vehículo, lo que conlleva a tener ventajas como ahorro de tiempo y dinero.

1.5.4. Delimitación Temporal

Este proyecto se desarrolla dentro del periodo académico Abril 2017, hasta Junio 2017, lapso que permitirá recopilar la suficiente información para entregar un trabajo de calidad, luego de su aprobación por parte de la directiva de la universidad.

1.5.5. Delimitación geográfica

El proyecto se llevará a cabo en la ciudad de Guayaquil, en la Facultad de Ingeniería Automotriz de la Universidad Internacional del Ecuador, extensión Guayaquil.

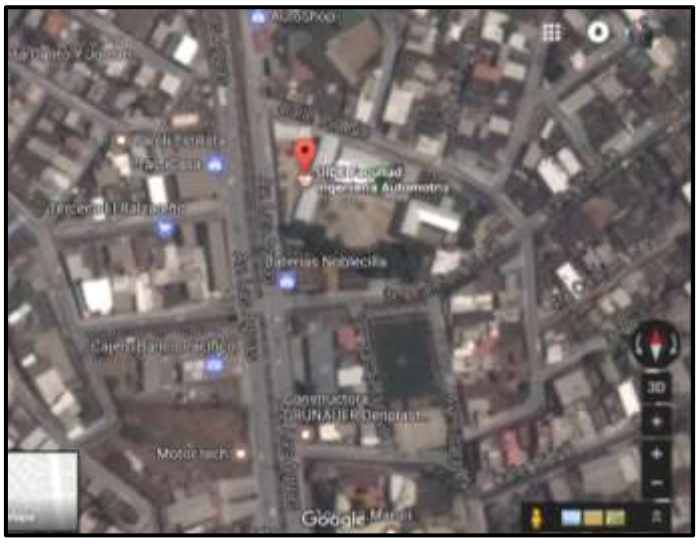


Figura 2. Ubicación geográfica de la Universidad Internacional Extensión Guayaquil
Autor: Google maps
Editado por: Jean Peñafiel

1.5.6. Delimitación del contenido

El contenido del presente trabajo, está formado en base a los manuales digitales y demás documentación, en donde se trate de explicar de manera sencilla la forma correcta de uso del equipo de diagnóstico por imagen mediante el software de aplicación (FADOS), además de las ventajas que nos ofrecerá este nuevo equipo de comprobación electrónica.

1.6. Hipótesis

La determinación de variables, enfoca su análisis en verificar conceptos, indicadores, categoría, técnicas e instrumentos utilizados en la investigación.

1.6.1. Operación de variables

Tabla 1. Variable independiente

Concepto	Categoría	Indicador	Técnicas	Instrumento
Son imágenes (curvas características) almacenadas en una base de datos para ser comparadas con curvas de circuitos electrónicos de igual característica.	Curva característica	Voltaje	Inyección de corriente alterna	Equipo analizador voltaje - corriente
		Corriente	Inyección de corriente alterna	Equipo analizador voltaje - corriente
	Base de datos	Información gráfica del circuito a prueba	Almacena miento	Computadora

Fuente. Jean Peñafiel C

Tabla 2. Variable dependiente

Concepto	Categoría	Indicadores	Técnicas	Instrumento
Las Pruebas que se realizan es para verificar el estado de los distintos componentes que forman parte del equipo y del sistema.	Análisis de circuitos	Tipo de circuito	Interpretación de la imagen obtenida	Fados 9F1 Analizador de voltaje - corriente
	Comparación de circuitos	Existencia de más de un circuito o componente igual	Comparación con otros puntos donde encuentro el mismo circuito	Fados 9F1 Analizador de voltaje - corriente
	Instalación de Software	Fados Software	Instalación de los controladores	Laptop Dell Intel Core i3 Windows vista 8Gb Ram

Fuente. Jean Peñafiel C

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Estudios Fundamentales

El estudio de este método de diagnóstico por imagen se basa a partir de la comprobación de componentes electrónicos, empleado en el osciloscopio digital que incluye el mismo equipo en modo x-y en conjunto con el trazador, tomando en consideración que las imágenes obtenidas se las conoce como figuras de Lissajous las cuales consisten de la alimentación de dos ondas sinusoidales al mismo tiempo al osciloscopio en las entradas vertical y horizontal respectivamente.

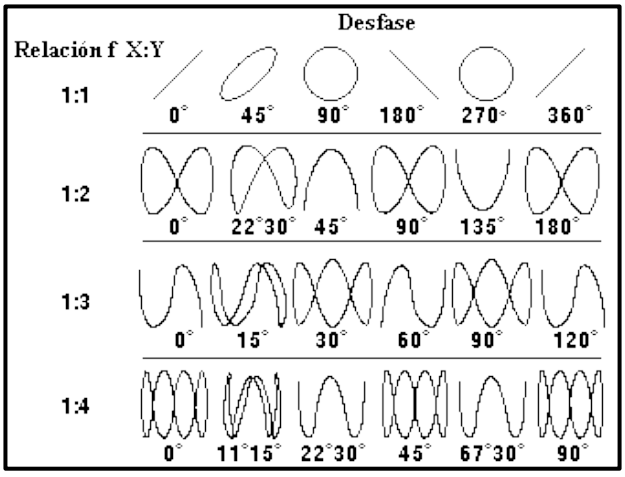


Figura 3. Figuras de Lissajous obtenidas al medir frecuencia y fase fuente: *(Stanley & Richard, 1992)*
Autor: *(Stanley & Richard, 1992)*

Para este proceso hay que considerar que la generación de la imagen depende del tipo de circuito que esté bajo test, así pues, si el proceso es interrumpido o no existe objeto de medida, el resultado será una línea horizontal o por lo contrario si el componente bajo prueba presenta un cortocircuito la línea es vertical.

El proceso de diagnóstico por imagen empleando el trazador de curvas tiene limitaciones en la visualización de imágenes en circuitos más complejos por lo que es necesario el uso de un analizador - osciloscopio multifunción de pruebas de voltaje-corriente cuya función principal es el diagnóstico de estas magnitudes de medición, en conjunto con un software de análisis en forma gráfica y el diagrama equivalente de componentes electrónicos con especificas tolerancias.

2.2. Fundamento teórico

"El análisis de firmas analógicas (también conocido como prueba V-I) es una poderosa técnica para el diagnóstico de fallas en placas de circuito impreso, y es el método de elección cuando se carece de los esquemas y la documentación de los circuitos, también cuando no se puede alimentar la placa con seguridad.

El test V-I consiste en aplicar una señal con un voltaje variable adecuado al componente bajo test y a continuación medir la corriente resultante obteniendo un gráfico (firmas V-I) del mismo. En situaciones reales, el análisis comparativo de las señales analógicas se puede utilizar haciendo coincidir las firmas analógicas de una placa en buen estado y compararlas con las firmas de la placa bajo sospecha, una diferencia en las firmas podría indicar una falla potencial.” (Soriano, 2014).

2.3. Medición pasiva

La medición pasiva consiste en realizar el proceso de diagnóstico sin alimentación de corriente de una fuente externa con la asistencia de un trazador de curvas el mismo que inyecta corriente alterna en un punto en específico dentro de un circuito electrónico o componente y así ver la respuesta del circuito en dicho punto con una imagen traducida en un software proyectada en la pantalla en función del voltaje y la corriente.

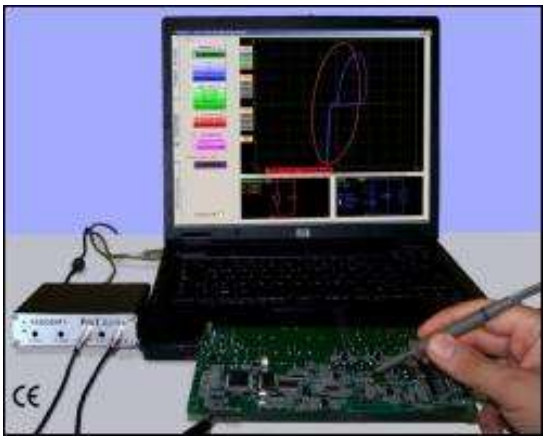


Figura 4. Analizador de pruebas de voltaje-corriente.
Fuente: (Augeri, 2015)
Editado por: Jean Peñafiel

Para realizar este procedimiento hay que tomar en consideración aspectos tales como:

- Evitar la alimentación de corriente ya sea AC o DC de una fuente externa ya que el mismo analizador - osciloscopio multifunción de pruebas voltaje - corriente se encarga de alimentar de corriente AC al componente bajo test, por tanto desconectar la batería del vehículo a diagnosticar, puesto que puede averiar el equipo de diagnóstico.
- La masa del equipo se debe colocar al chasis del vehículo o ya sea el caso en el lugar donde se pueda realizar un buen contacto.

"Un instrumento generador o fuente reproduce o suministra, de un modo permanente durante su utilización, uno o más valores conocidos de una magnitud dada. Es el caso, por ejemplo, de un generador de señal, un

generador patrón de tensión o de corriente, y una resistencia eléctrica patrón. Los instrumentos generadores se denominan también medidas materializadas (material measures, en inglés), y la magnitud en cuestión, magnitud suministrada. El menor cambio del mensurando, o de la magnitud suministrada, que produce un cambio perceptible en la indicación, se denomina resolución". (Pallas, 2006)

En la figura 5 el esquema representa la alimentación por parte del analizador-osciloscopio multifunción de pruebas voltaje - corriente.

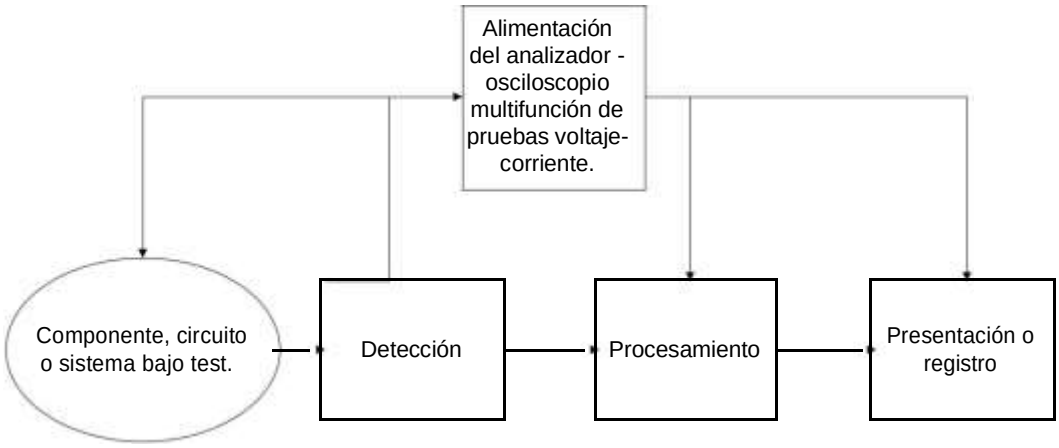


Figura 5. Funciones básicas de un instrumento en medición pasiva
Fuente: (Augeri ,2015)

Es decir el mismo instrumento se encarga de alimentar de corriente alterna al circuito, sistema o componente, a la vez que realiza la detección de la señal, la procesa para luego realizar el registro o presentación de curvas voltaje - corriente.

El proceso inicia alimentando de corriente alterna al componente o circuito bajo test en un punto específico, en el área de detección se determina la variación del desfase de voltaje y corriente la misma que se la procesa y se presenta en la pantalla una curva en función del voltaje - corriente.

2.4. Requisitos del Software

El software de interfaz del equipo de diagnóstico FADOS es soportado por los sistemas operativos de WINDOWS 7, 8,10 y XP; además este funciona perfectamente usando un sistema de 32 o 64 bits lo cual lo hace compatible con casi todos los sistemas operativos existentes en el mercado.

2.5. Requisitos del hardware

2.5.1. Características del Pc

Como recomendación el PC donde se instale el software de FADOS 9F1 debe cumplir con las siguientes especificaciones si se desea un modo de respuesta rápida para el óptimo desempeño del equipo:

- Procesador: Intel i7 – i5 – i3 2.5ghz (recomendado)
- Memoria RAM: 8gb (mínimo)
- Disco duro: 1Tb
- Lector DVDR
- Pantalla de 15"(mejor visualización de gráficas)

2.5.2. Características del equipo FADOS 9F1

Este equipo cuenta con diversas características como:

- ✓ Fuente de alimentación DC programable.
- ✓ Sonda de medición de temperatura (Prueba de Temperatura).
- ✓ Dibujo del circuito equivalente del punto tocado.

Por ejemplo, si hay una resistencia en paralelo a un condensador muestra el diagrama de circuito en paralelo y los valores de ambas simultáneamente para el usuario.

a) "**Fuente de Alimentación DC Programable**"; con su potencia de salida es ajustable entre 0-16V y 20-1500mA se forma el gráfico DC Voltaje/Corriente de las placas electrónicas.
b) "**Sonda de Medición de Temperatura a Distancia por (IR) Infrarrojos**" este sensor se utiliza para detectar los componentes más caliente en el circuito a la hora de testear como por ejemplo: condensadores, transistores etc.

2.5.3. Especificaciones técnicas del equipo FADOS9F1

En la tabla 3, se puede verificar datos técnicos como prueba de voltaje, prueba de resistor, frecuencia de prueba, número de canales, modo de escaneo, entre otras especificaciones que nos serán de ayuda para conocer los rangos de operación del equipo de diagnóstico.

Tabla 3. Especificaciones de detección de fallas, voltaje, resistencia y frecuencia.

Tipo	Detalle
Prueba de Voltaje:	±1V, ±2V, ±6V, ±12V, ±24V
Prueba de Resistor:	Bajo: 47KΩ, Medio1: 3,5KΩ Medio2: 700Ω Alto: 250Ω
Frecuencias de prueba:	Muy baja frecuencia : 2 Hz Frecuencia Baja2 : 4 Hz Frecuencia Baja1 : 12 Hz Frecuencia de Prueba : 32.5 Hz Frecuencia Alta: 355.4 Hz
Número de Canales:	2 (Canal 1 y Canal 2)
Modo de Escaneo:	Manual y automático. Los pasos de selección automática: Voltaje, corriente y frecuencia.

Otras especificaciones:	1. Diagrama de circuito equivalente 2. Medición de resistor, condensador, diodo 3. Registrar los datos y comparar con los datos registrados. 4. Visualización simultánea de 3 gráficos en diferentes ajustes.

Fuente: www.protarge.com
Editado por: Jean Peñafiel C

Los datos técnicos de la fuente de alimentación DC y el rango de trabajo en que opera el sensor infrarrojo de temperatura se detallan en la tabla 4.

Tabla 4. Especificaciones de potencia y temperatura IR.

Tipo	**Detalle**
Fuente de Alimentación DC:	Potencia de salida ajustable entre 0-16V 20- 1500mA.
Sensor Infrarrojo (IR):	Mide la diferencia entre 0 - 120 grados de acuerdo a la temperatura ambiente.

Fuente: www.protarge.com
Editado por: Jean Peñafiel C

Este equipo incorpora en su software de aplicación un osciloscopio digital que puede ser operado con el mismo hardware, para aquello se detalla en la tabla 5 los rangos de operación.

Tabla 5. Especificaciones de osciloscopio PC.

Tipo	**Detalle**
Frecuencia de muestreo:	400 K / S
Voltaje de Entrada:	Sonda 1X: ±12 V Sonda 10X: ±100 V
Canal / ADC:	2 Canal / 12 Bit
Sensibilidad:	2,5 mV

Velocidad de Imagen:	0.02 mS/div….100 mS/div
Memoria Instantánea:	64 Kbyte

Fuente: www.protarge.com
Editado por: Jean Peñafiel C

En la tabla 6 se detallan datos técnicos del hardware, así como datos de voltaje de salida, frecuencia digital, conexiones entre otras características que serán de gran ayuda a la hora de poner en práctica el equipo de diagnóstico.

Tabla 6. Salida digital y analógica.

Tipo	Detalle
Salida:	Canal 2
Voltaje de salida:	-12V…+12V (ajustable)
Frecuencia (Digital):	de 0.2KHz a 25
Conexión:	Las sondas se pueden conectar a cualquier tipo de tomas. Sonda anillada amarilla es siempre el Canal 1 y sonda anillada azul es siempre el Canal 2. Sonda Cocodrilo es siempre masa común.
Dimensiones:	122mm L x 113mm W x 29mm H
Peso:	1100 gramos con todos los accesorios.

Fuente: www.protarge.com
Editado por: Jean Peñafiel C

2.5.4. Contenido hardware FADOS 9F1

En la parte frontal del equipo se encuentra la salida de fuente de alimentación variable en voltaje y corriente para alimentar placas electrónicas, también la entrada para el sensor de temperatura infrarroja que nos sirve para determinar la temperatura del componente a prueba, la entrada para la punta roja que nos sirve para medir y comparar imágenes, la entrada para la punta azul (depende del lugar de origen en otros casos verde) para medir y almacenar imágenes y por último la masa común.

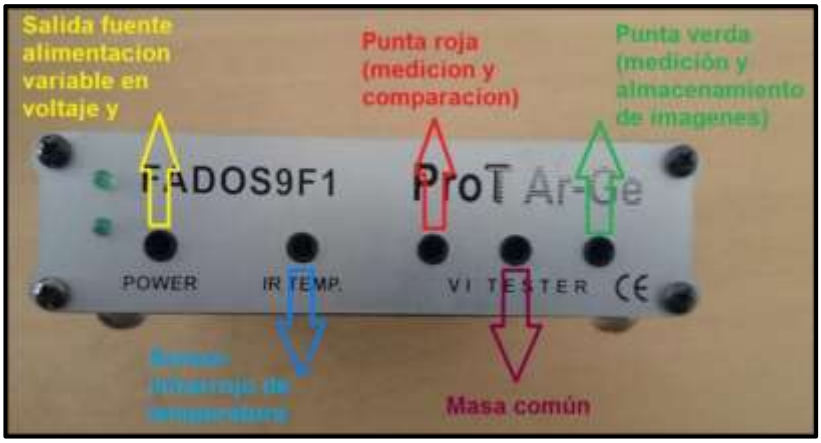


Figura 6. Fados 9F1 parte frontal
Fuente: Cise Electronics TAAET.
Editado por: Jean Peñafiel C

En la parte posterior encontraremos la salida del puerto USB que se conecta a la computadora para la visualización de las imágenes por medio de software y la alimentación de 18 a 20 voltios de corriente directa.

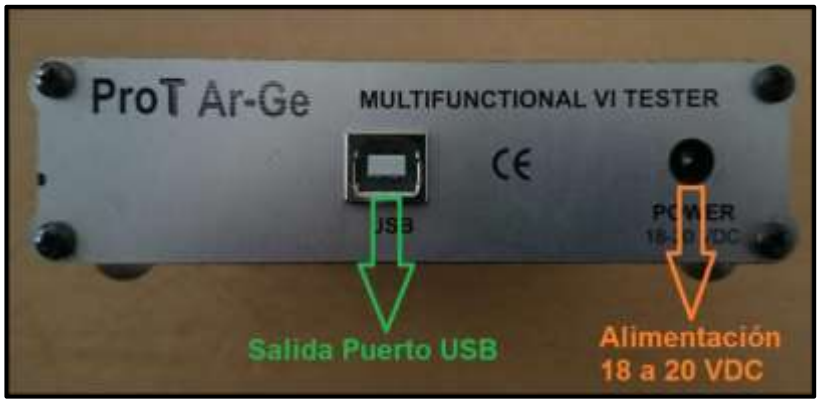


Figura 7. Fados 9F1 parte posterior
Fuente: Cise Electronics TAAET.
Editado por: Jean Peñafiel C

El analizador de imágenes y osciloscopio multifunción de pruebas voltaje - corriente posee dos puntas, una de color roja y otra de color azúl o verde respectivamente.

Estas puntas nos serán de ayuda para la medición, comparación y almacenamiento de imágenes patrón, cada punta posee una conexión de masa adicional mediante una pinza para su fácil operación.

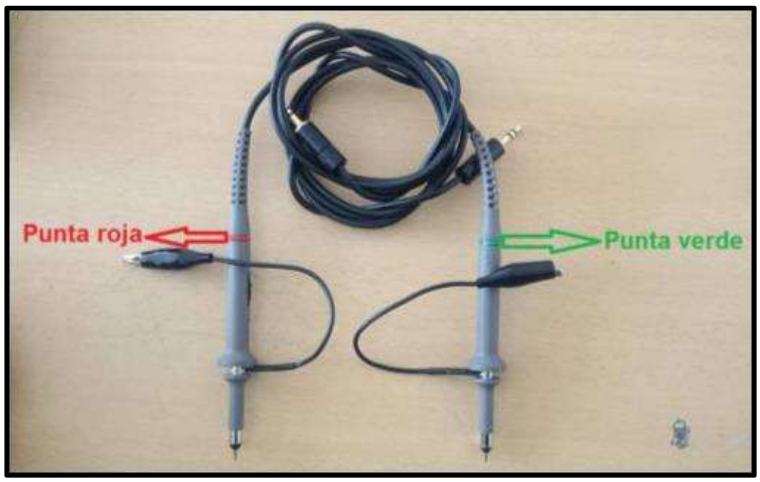


Figura 8. Fados 9F1 puntas de medición
Fuente: Cise Electronics TAAET.
Editado por: Jean Peñafiel C

Además este novedoso equipo viene con un sensor infrarrojo de temperatura para medir la temperatura en funcionamiento del componente bajo test, así como dos cables de alimentación de fuente variable en voltaje y corriente y un cable de conexión para puerto USB para la comunicación del analizador de imágenes y osciloscopio multifunción de pruebas voltaje - corriente con la computadora.

Figura 9. Cables adicionales, USB, sensor de temperatura y fuente variable de alimentación DC.
Fuente: Cise Electronics TAAET.
Editado por: Jean Peñafiel C

Por último tenemos que este equipo viene armado para la obtención de curvas voltaje - corriente mediante la asistencia de un ordenador para la visualización e interpretación de imágenes.

Este se encuentra hecho de una carcasa de aluminio para protegerlos de golpes y humedad, además que nos sirve como buen disipador de calor.

Figura 10. Analizador y osciloscopio multifunción de pruebas voltaje - corriente.
Fuente: Cise Electronics TAAET.
Editado por: Jean Peñafiel C

2.6. Aplicación Software

El equipo de interfaz de Fados 9F1 fue diseñado como un analizador y osciloscopio multifunción de pruebas de voltaje-corriente. La función primaria es el diagnóstico de estas magnitudes de medición, en conjunto con el software de análisis nos da una gráfica y un diagrama equivalente de componentes electrónicos con específicas tolerancias que estemos comprobando.

El equipo hace las mediciones sin necesidad de alimentar el componente a testear. El software de FADOS crea el gráfico de voltaje – corriente y las mediciones de temperatura de componentes.

Esta herramienta digital (software de FADOS) es de suma importancia para el total funcionamiento del equipo como tal. Ya que mediante este software, el equipo nos proporcionará resultados de fácil interpretación. El sistema de diagnóstico por imágenes conocido en el ámbito de la electrónica como el “diagnóstico de componentes bajo el uso de curvas características”, es ahora introducido como método de diagnóstico de circuitos electrónicos automotrices en forma integral por la empresa Norteamericana Cise Electronics.

Los desarrollos de estudios abarcan desde sensores, actuadores diversos, módulos de control de gasolina y diésel, componentes enmascarados de ECU´s, partes internas de inversores de vehículos híbridos, redes can, y todo lo posible imaginable dentro del campo electrónico automotriz.

2.7. Aplicación Automotriz

Esta tecnología se la puede aplicar sobre los circuitos de salida en los actuadores del motor. Además testear circuitos de solenoides, válvulas, inyectores, bobinas y demás componentes electrónicos del vehículo.

También nos sirve para el testeo del estado de la ECU desde el conector del componente a comprobar, como por ejemplo:

- Ejemplos de imágenes y curvas en aplicaciones automotrices de actuadores, para sistemas gasolina y diésel.
- Ejemplos de generación de patrones. Generación de imagen y curvas para un inversor híbrido.

En general este equipo diagnostica componentes electrónicos como resistores, condensadores, bobinas, diodos (diodos de uso general, Zener, diodos de alta tensión, etc) Transistores (NPN, PNP, JFET, MOSFET, etc), SCRs, TRIACs, Optoacopladores, Circuitos Integrados (digitales, analógicas) etc. (y realiza pruebas para todos los componentes electrónicos.)

2.8. Alcance del sistema de diagnóstico por imágenes

- Desde un conector cualquiera vinculado a un sensor o actuador puede verificar el circuito del mismo, ver si el cable llega a la ECU y ver los circuitos equivalentes dentro de la ECU. Todo con una simple medición.

- Los sensores y actuadores pueden ser evaluados eléctricamente fácilmente.

- Desde un conector de una ECU cualquiera puede evaluar su estado, detectar circuitos quemados y dañados.

- Es posible mediante la interpretación de curvas características tener un análisis sofisticado del estado de un circuito, componente electrónico simple o complejo. Desde resistencias, capacitores, transistores, circuitos integrados, circuitos complejos enmascarados.

- Mediante el almacenamiento de patrones usted mismo puede tener un sistema preciso y sofisticado para detectar un módulo deteriorado.

- La profundidad y alcance de lo que es posible hacer es prácticamente ilimitado.

- Ingresará en un mundo del diagnóstico electrónico nuevo, donde procedimientos que antes resultaban complejos los podrá realizar con suma facilidad.

CAPÍTULO III

INSTALACIÓN DEL SOFTWARE

3.1. Pasos para la instalación del software

Para poder Instalar la interfaz de usuario de FADOS 9F1 no se necesita de una computadora con la más sofisticada tecnología en procesadores, basta con los requisitos previos mencionados en el capítulo II además de disponer de un poco de tiempo para completar la instalación.

A continuación se detallará el proceso de Instalación paso a paso.

a) Conecte FADOS 9F1 al ordenador mediante el puerto USB, instale los controladores del CD en su ordenador.

Figura 11. Fados 9F1 conectado al ordenador
Fuente: www.cise.com
Editado por: Jean Peñafiel C

Si se desea que la computadora reconozca el hardware al momento de la instalación el software, se lo puede hacer manteniendo este conectado en todo el proceso de instalación. Caso contrario los puede instalar por separado.

b) Haga clic en **FADOS9F1 SETUP.exe** e instale el programa.

Figura 12. Fados 9F1 Setup exe
Fuente: www.cise.com
Editado por: Jean Peñafiel C

c) Seleccione la ubicación para realizar la instalación, clic en **SIGUIENTE** (Next).

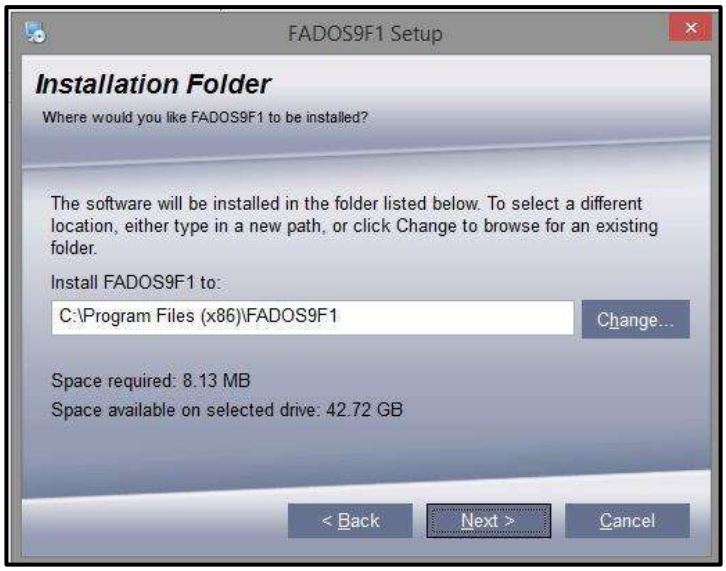


Figura 13.Fados 9F1 localización de archivo de instalación
Fuente: www.cise.com
Editado por: Jean Peñafiel C

d) Aviso de confirmación de la ubicación de instalación, clic en **SIGUIENTE** (Next).

Figura 14. Esperando confirmación
Fuente: www.cise.com
Editado por: Jean Peñafiel C

e) Clic en **FINALIZAR** (Finish) para concluir la instalación.

Figura 15. Instalación finalizada
Fuente: www.cise.com
Editado por: Jean Peñafiel C

f) Ejecute **FADOS9F1.exe.**

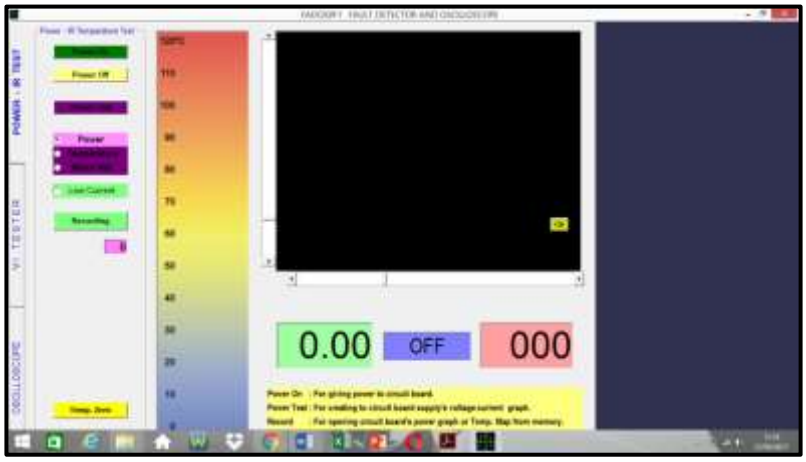


Figura 16. Interface de presentación
Fuente: Jean Peñafiel C

3.2. Instalación del controlador para USB

a) Conecte FADOS9F1 al PC. Puede instalar el controlador directamente en Windows XP cuando vea la notificación de "Nuevo Hardware Encontrado" a continuación, inserte el CD e instale el controlador.

b) Para Windows Vista y Windows 7, abra el administrador de dispositivos. Haga clic con el botón derecho en el icono mí PC en el escritorio y haga clic en administrar y administrador de dispositivos, o también haga clic en menú inicio luego Panel de Control.

Figura 17. Ventana de controladores
Fuente: www.cise.com
Editado por: Jean Peñafiel C

Para instalar el controlador de forma manual siga los siguientes pasos:

En el panel de control, haga clic en el icono sistema y clic en el icono hardware, en hardware, haga clic en el administrador de dispositivos.

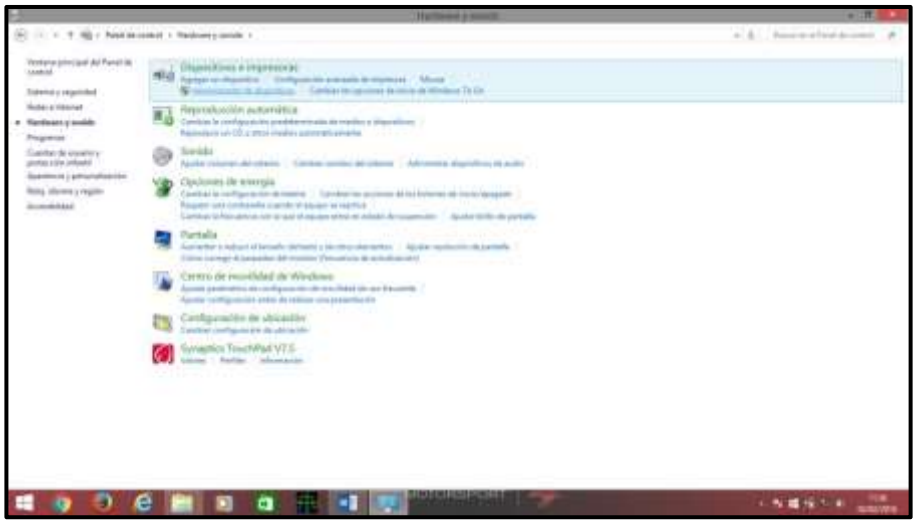


Figura 18.Administrador de dispositivos
Fuente: www.cise.com
Editado por: Jean Peñafiel C

c) Encuentre el texto “Pro TArge-Ge FADOS 9F1 Detector de Fallas” en controladora de bus serie universal (USB) haga clic derecho y seleccione “actualizador controlador”

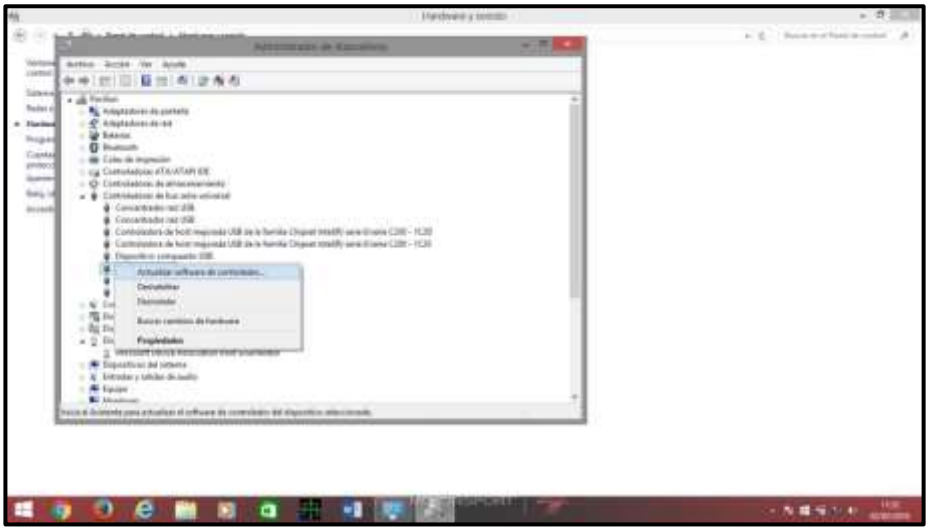


Figura 19.Actualizador de controladores
Fuente: www.cise.com
Editado por: Jean Peñafiel C

d) Seleccione la opción “buscar automáticamente software de controlador actualizado “y haga clic en explorar y busque la carpeta de FADOS 9F1.

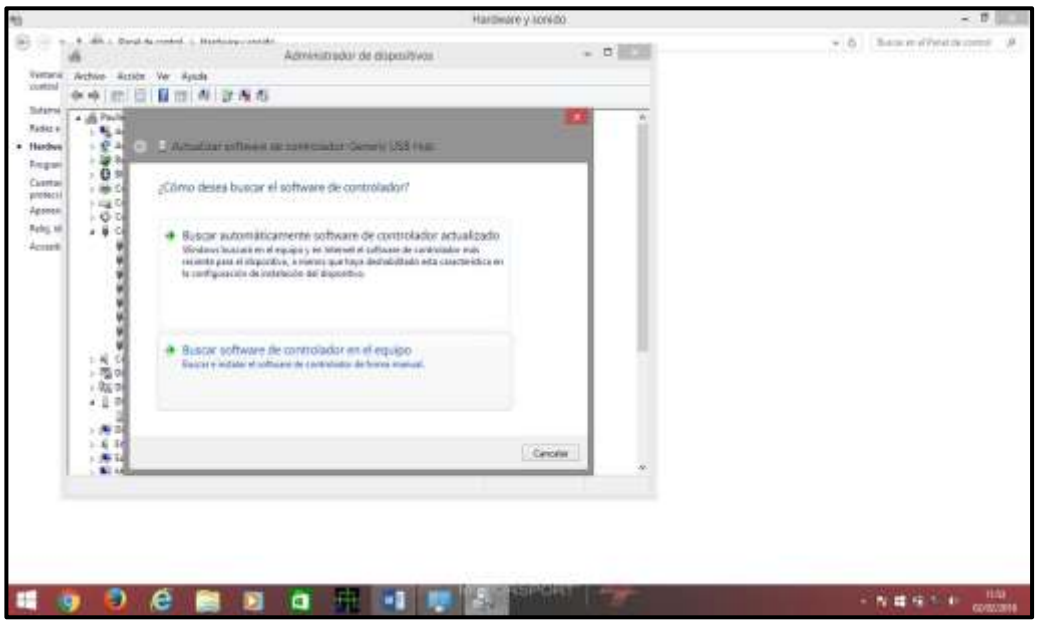


Figura 20. Buscar software de controlador en el equipo
Fuente: www.cise.com
Editado por: Jean Peñafiel C

e) Haga clic en Aceptar e instale controlador.

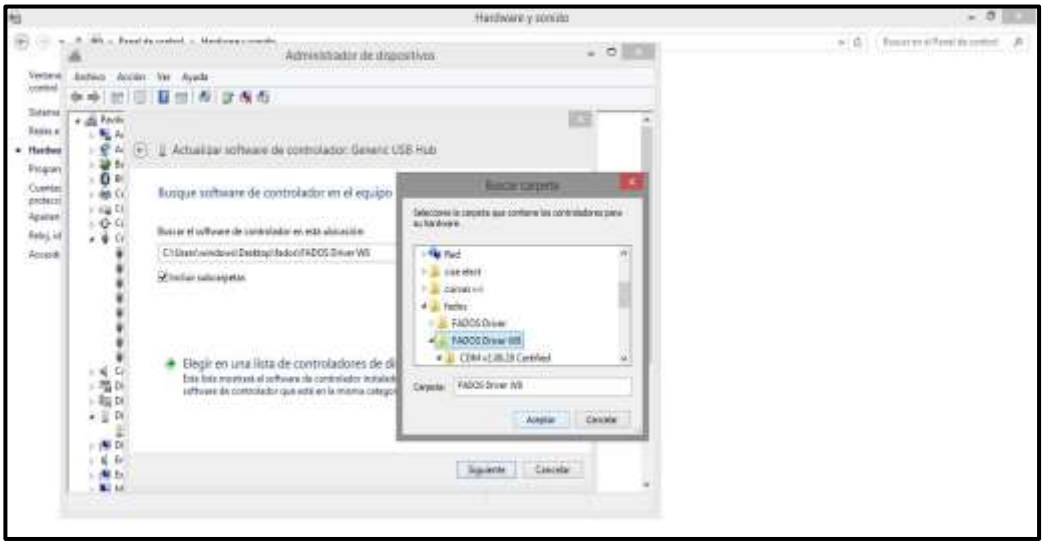


Figura 21. Localizar drivers para Windows 8
Fuente: www.cise.com
Editado por: Jean Peñafiel C

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DEL EQUIPO DE DIAGNÓSTICO FADOS 9F1

4.1. Conexión de las puntas de prueba previo a un diagnóstico

Antes de querer proceder a realizar cualquier tipo de prueba en el equipo de diagnóstico por imágenes se debe de tomar en cuenta el tener listo las conexiones del hardware y para aquello en esta lista se detalla una secuencia explicada de manera ordenada de cómo se debería hacer las

conexiones ante un pre análisis de algún componente electrónico a verificar en el vehículo.

i. Se debe conectar el cable de alimentación DC del equipo a la toma de alimentación, esta fuente debe ser 110V y luego al equipo FADOS 9F1.
ii. Las sondas del equipo y las sondas de común (cocodrilo) se pueden conectar a cualquier toma. Sonda anillada roja es siempre el canal uno y sonda anillada verde o azul es siempre el canal dos. Sonda con pinza es siempre la de masa común.
iii. El cable USB se lo utiliza para la comunicación entre el equipo FADOS 9F1 y el ordenador donde esté instalado el software.
iv. Siempre se debe desconectar la alimentación, es decir la batería de 12v del vehículo.
v. Para realizar el test en algún socket del vehículo la masa común (cocodrilo) del equipo se coloca en el cable de masa que conecta la batería.
vi. Por contrario si se realiza el test en sensores o actuadores el cable de la masa común (cocodrilo) se conecta en una de las terminales ya sean estos sensores o actuadores.
vii. Con la sonda o punta de prueba se debe tocar la terminal para obtener las curvas voltaje – corriente.

4.1.1. Prueba de potencia: (Alimentación) y Temperatura. Power - IR TEST

Tal como se ve en la figura 22, al ejecutar el software en el ordenador; aparece la pantalla de prueba de potencia (alimentación) y temperatura IR. En la fuente de alimentación DC Programable que se muestra en la pantalla. Todos los botones de control a utilizar en la prueba de potencia (alimentación) y temperatura IR se encuentran colocados en el lado izquierdo del panel. A continuación se detalla cada uno de los botones.

Figura 22. Pantalla de prueba de potencia (POWER) IR TEST
Fuente: www.protarge.com
Editado por: Jean Peñafiel C

a) Power On (con energía)

Este equipo da salida con los cables de alimentación DC. Si la placa electrónica consume más corriente que la corriente preestablecida, el programa limita la corriente y no permite que consuma más corriente.

b) Power Off (sin energía)

Rompe la tensión.

c) Power Test (prueba de energía)

Se utiliza para visualizar gráfica de corriente - tensión de la alimentación de tarjeta electrónica.

d) Power (energía)

Se selecciona cuando se hace prueba de potencia DC y medición.

e) Temperature (prueba de temperatura)

Se selecciona cuando se hace prueba de IR - temperatura y medición.

f) Micro Volt (micro voltaje)

Se selecciona cuando se hace medición de micro voltio.

g) Low Current (baja tensión)

Se selecciona cuando se hace medición entre 0 a 300 miliamperios.

h) Recording (grabación)

Guarda creando formas de archivo o abre los archivos ya guardados.

i) Temperature (temperatura medida)

Indica los valores de temperatura de los componentes.

j) Temp. Set (temperatura guardada)

Indica el valor de temperatura del componente guardada en la memoria.

k) Temp. Tol. ± (temperatura tolerancia)

Indica el valor de temperatura ± tolerancia. El usuario puede cambiar la tolerancia.

l) Test Point (punto de prueba)

Indica el número de serie del punto de prueba.

m) Time (tiempo)

Realiza la cuenta atrás de 90 segundos.

n) Auto Test (prueba automática)

Si el punto de prueba se encuentra dentro del valor de tolerancia los siguientes datos aparecen automáticamente.

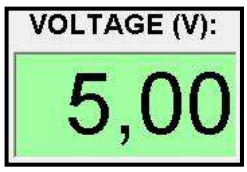
o) Next Point (punto siguiente)

Abre el siguiente punto de prueba.

p) Temp. Zero (reajuste de temperatura)

Se utiliza para prevenir sensor IR de la temperatura ambiente.

q) Voltage (voltaje)

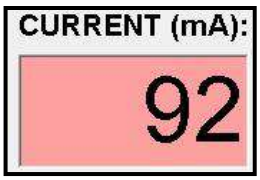


Indica la tensión máxima.

r) R (resistencia)

Indica la resistencia del circuito.

s) Current (mA) (corriente)



Indica la corriente consumida por el circuito.

t) Línea gruesa verde

Indica los valores de temperatura de los componentes.

u) Línea fina verde

Indica Temperatura ± Tolerancia, por ejemplo, si la temperatura del componente es C y su valor de tolerancia es 2, las líneas verdes muestran los valores entre 6 C y 10 C.

4.1.2. Prueba Voltaje - Corriente: Características de la pantalla de detección de fallas. VI TESTER

Mientras se realice pruebas con gráficas voltaje - corriente, no activar la placa electrónica. Conecte la sonda de cocodrilo al chasis de la placa electrónica. Aplique la señal con la sonda al punto que toca con el dispositivo. La señal gráfica voltaje - corriente aparece en la pantalla. La señal escanea el voltaje negativo al voltaje positivo en el nivel de voltaje ajustado y en un circuito abierto, la señal aparece en el centro de la pantalla en una posición horizontal.

Todos los botones de control a utilizar en la detección de fallas fueron colocados en el lado izquierdo del panel, figura 23. A continuación se detalla cada uno de los botones:

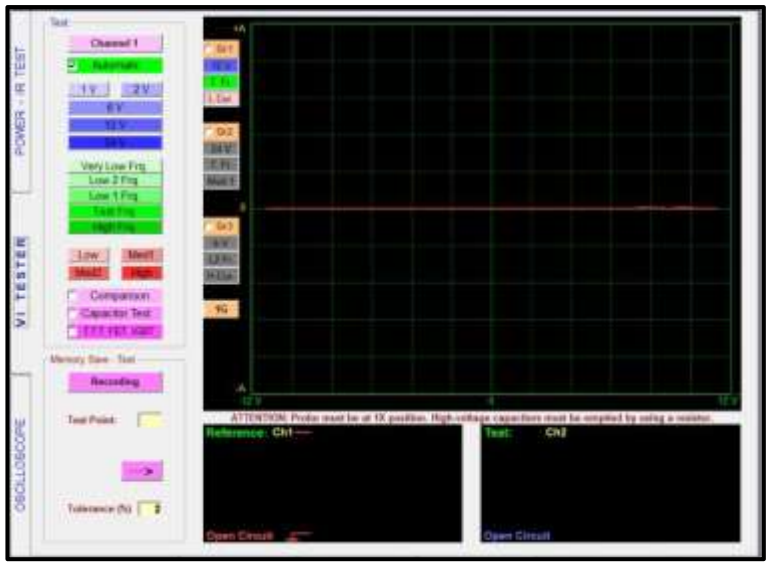


Figura 23. Pantalla de prueba Voltaje – Corriente (VI TESTER)
Fuente: www.protarge.com
Editado por: Jean Peñafiel C

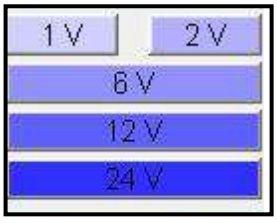
a) Channel (canal)

Se utiliza para la selección de canales. Con el botón del canal se puede visualizar sólo 1er canal, sólo 2do canal o ambos al mismo tiempo.

b) Automatic (automático)

Cuando se selecciona esta opción, de acuerdo con las características del punto tocado, los valores más adecuados de niveles de voltaje, frecuencia y corriente se determinan automáticamente. Haga clic de nuevo en el botón Automático con el fin de detener esta función.

c) Nivel de voltaje



En esta opción se puede seleccionar manualmente los niveles ±1 V, ±2 V, ±6 V, ±12 V, ±24 V que se aplica a la placa. En una prueba sólo un nivel de tensión puede ser aplicable.

d) Nivel de frecuencia

En esta opción se puede seleccionar manualmente los niveles de frecuencia muy baja, frecuencia baja 2, frecuencia baja 1, frecuencia de prueba y frecuencia alta que se aplica a la placa. En una prueba sólo un nivel de frecuencia puede ser aplicable.

e) Nivel de corriente

En esta opción se puede seleccionar manualmente los niveles de corriente baja, corriente media 1, corriente media 2, Corriente alta que se aplica a la placa. En una prueba sólo un nivel de corriente puede ser aplicable.

f) Comparison (comparación)

En esta opción, se puede comparar las sondas de los canales y los puntos de las placas defectuosas y en pleno funcionamiento.

g) Capacitor Test (prueba de capacidad)

En esta opción se puede ver la calidad y capacidad de los condensadores.

h) TTT FET IGBT

En esta opción se puede determinar el tipo de los semiconductores tales como TTT FET IGBT etc.

i) Recording (guardar)

Guarda creando formas de archivo o abre los archivos ya guardados.

j) Grf

Al seleccionar gráficos en 3 configuraciones diferentes (voltaje - frecuencia - corriente) permite el cambio rápido en cualquier momento.

k) 1G, 2G, 3G

Las gráficas ajustadas en 1, 2 o 3 configuraciones diferentes se pueden visualizar simultáneamente en la pantalla.

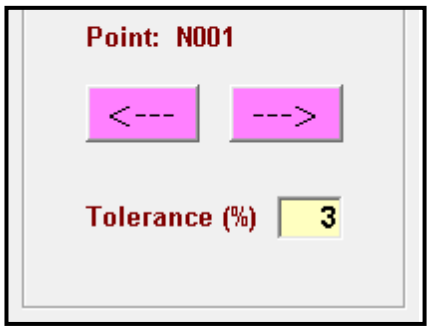
l) Guardar

Guarda creando formas de archivo o abre los archivos ya guardados.

m) Punto de prueba

Indica el número de serie del punto de prueba.

n) Punto

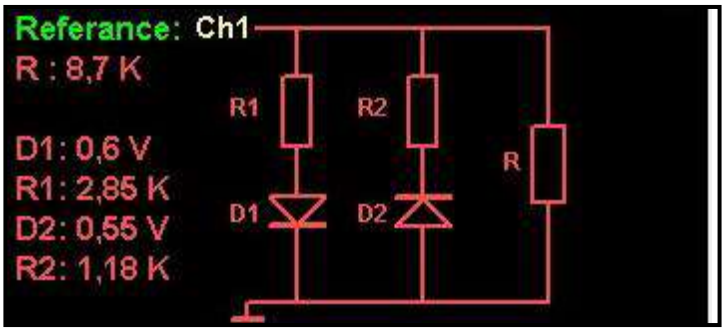


Indica el nombre o código del punto de prueba.

←: Abre el punto de prueba anterior.

→: Abre el siguiente punto de prueba.

o) Referencia



Al guardar los datos en la memoria, los datos (referencias) del canal 1 se guardan en la memoria de la computadora donde esté instalado el software, esta función nos sirve para hacer comparaciones cuando estemos comprobando un posible circuito dañado con uno que esté en buen estado.

4.2. Análisis del osciloscopio del equipo

En la figura 24 se muestra la pantalla del osciloscopio provista en el mismo equipo de diagnóstico en el cual vamos a detallar cada una de sus opciones.

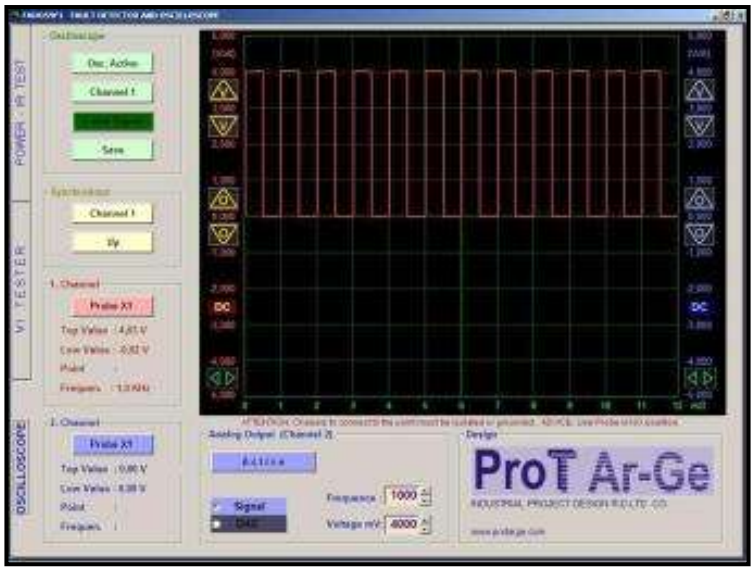


Figura 24. Prueba Osciloscopio
Fuente: www.protarge.com
Editado por: Jean Peñafiel C

a) Osciloscopio Activo/Pasivo

El botón de Osciloscopio activa el osciloscopio o pausa la imagen actual y al hacer clic en el botón guardar, guarda dicha imagen en la memoria.

b) Channel (canal)

Canal 1, Canal 2, o ambos se eligen respectivamente.

c) Automatic (manual/automático)

Al seleccionar la opción manual, el software captura la señal de los valores especificados del límite inferior de (mV) y límite superior (mV). Al hacer clic en automático, cuando se interrumpe la señal, se captura automáticamente la última señal.

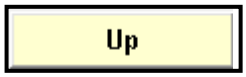
d) Save (guardar)

Guarda los datos de osciloscopio o abre los datos guardados.

e) Channel 1 (canal 1)

Determina el canal a través del cual se inicia la sincronización inicial.

f) Extremo Ascendente/Extremo Descendente



Inicia el síncrono en extremo ascendente o extremo descendente.

g) Probe X1(sonda X1)

Ajusta los valores de tensión de la sonda como el respeto al coeficiente X1 o X10.

h) Valores superiores e inferiores

Valores máximos y mínimos en la pantalla.

i) Point (punto)

Muestra los valores de voltaje del cursor de la posición de memoria en la alineación vertical.

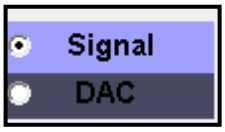
j) Frekans (frecuencia)

Muestra la frecuencia si el software puede detectar la señal entrante.

k) Active/Pasive (activo/pasivo)

Al hacer clic en el botón, genera una salida de onda cuadrada o salida analógica desde el canal 2.

l) Signal/DAC (cuadrado/DAC)



Puede seleccionar como onda cuadrada o tensión analógica.

m) Frequence (frecuencia)

Determina la frecuencia de salida de señal de onda cuadrada.

n) Voltage mV (voltaje mV)

Determina la tensión de onda cuadrada o salida de tensión analógica.

o) Sensibilidad de pantalla voltaje

Ajusta la sensibilidad de la pantalla de voltaje. Sensibilidad de Datos del material no cambia.

Genera una vez o de forma continua. Los números muestran el valor de la tensión. Si hace doble clic en los números referencia 0V de ese canal se inicia desde el punto marcado.

p) Configuración inicial

Ajuste el punto inicial del lugar en el que se muestran los datos en la sección memoria.

p) Ajuste de cero

Desplaza hacia arriba y abajo la ubicación del punto 0V de la imagen. Los números muestran el valor de la tensión. Si hace doble clic en los números, referencia 0V de ese canal se inicia desde el punto marcado.

r) Ajuste de la velocidad

Ajuste de tiempo/división. En Inglés se llama como time/división. En el eje horizontal (eje de tiempo) establece el tiempo por FPS.

4.3. Funcionamiento del FADOS 9F1

El método consiste en inyectar al componente o circuito a diagnosticar, una corriente alterna de muy bajo valor de corriente. La circulación de esta corriente referenciada a la masa del circuito gráfica una imagen con los componentes electrónicos detectados y sus valores. Esta imagen está vinculada al desfasaje entre la onda de tensión y la onda de corriente. Esta captura se puede realizar en cualquier parte del componente o circuito como así también en los pines de entrada y salida de un módulo.

El sistema genera curvas que montadas sobre imágenes reales y en base a la interpretación se deduce que está fallando. Para aquello se ha desarrollado la técnica de interpretación de los diferentes tipos de imágenes de tal forma que el técnico pueda a modo de un tomógrafo ver que está fallando en forma interna en el componente o circuito a analizar.

El sistema es aplicable al diagnóstico de módulos, componentes electrónicos del automóvil, redes, sensores, actuadores, etc.

4.4. Resultados obtenidos usando el sistema de diagnostico

4.4.1. Gráficas V- I de componentes pasivos r, l, c (resistor, inductor, condensador)

4.4.1.1. Grafica V-I Resistor

Los resistores crean valores en diferentes ángulos en dirección central y de acuerdo con sus valores. Cuando el valor de resistencia aumenta, el ángulo que la curva de tensión/corriente hace que el eje horizontal se reduzca.

La firma de una resistencia pura se indica con una línea recta en un ángulo de 0º a 90º y cuya pendiente es proporcional a la resistencia debido a que la corriente es proporcional a la tensión aplicada.

La figura 25 muestra señal típica, circuito equivalente y valores de los resistores.

- Las resistencias de alto valor, forman gráficos cerca del eje horizontal. Por esta razón, cuando prueban las resistencias de alto valor se debe seleccionar el nivel de corriente baja.

- Resistencias de bajo valor, forman gráficos cerca del eje vertical. Por esta razón, cuando prueban las resistencias de bajo valor se debe seleccionar el nivel de corriente alta.

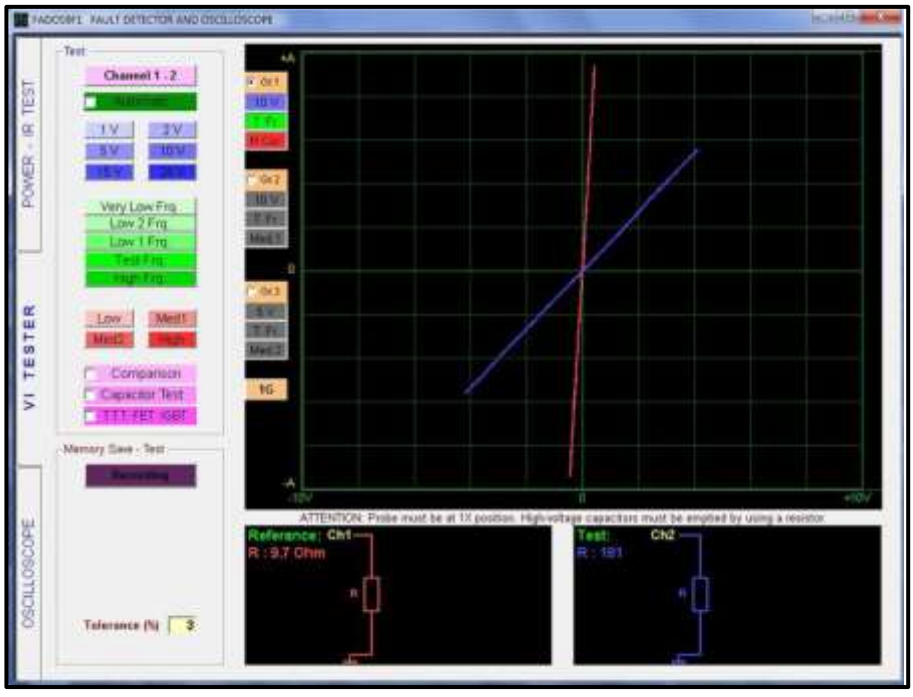


Figura 25. Gráfica V-I Resistor, Diagrama de Circuito Equivalente y Medida de Valor (Canal 1 Rojo - Canal 2 Azul)
Fuente: www.protarge.com
Editado por: Jean Peñafiel C

4.4.1.2. Gráfica V-I del condensador

Estos son componentes electrónicos capaces de almacenar energía descargan corriente y tensión en el intervalo de desplazamiento de fase. Esta situación genera forma circular o elíptica en la pantalla.

En la figura 26 se puede ver el gráfico voltaje/corriente (V/I) para condensadores, diagrama de circuito equivalente y valores de ellos en la pantalla. Si el valor del condensador es inferior a 10 nF, seleccione el nivel de alta frecuencia. Pruebe los condensadores de bajo valor en nivel de Corriente Bajo.

La gráfica V-I de condensadores de valor medio está en forma de elipse. La gráfica V-I de condensadores de alto valor se muestra en el eje vertical. Se debe probar los condensadores de alto valor en alta corriente. Si el valor del condensador es demasiado alto, se reduce la frecuencia.

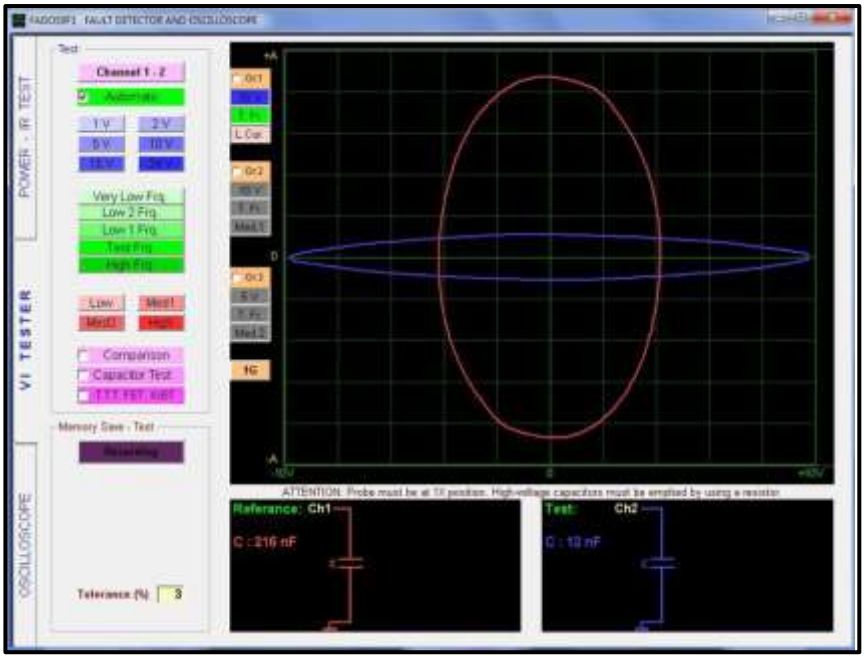


Figura 26. Gráfica V-I Condensador, Diagrama de Circuito Equivalente y Medida de Valor
Fuente: www.protarge.com
Editado por: Jean Peñafiel C

4.4.2. Pruebas de capacidad y medición rc – condensador control de calidad y fallas

Mientras realiza control de calidad y fallas para condensadores, el extremo activo de la sonda se conecta al extremo del ánodo (+) del condensador y el extremo del chasis se conecta al extremo del cátodo (-), a continuación, en el menú de especificaciones de prueba se hace clic en "Prueba de Capacidad" y aparece el gráfico en la pantalla.

En las figuras 27,28 si el gráfico está cerca de eje horizontal, esto significa que condensador funciona bien.

Si el gráfico forma más ángulo respecto a la horizontal, la calidad del condensador disminuye.

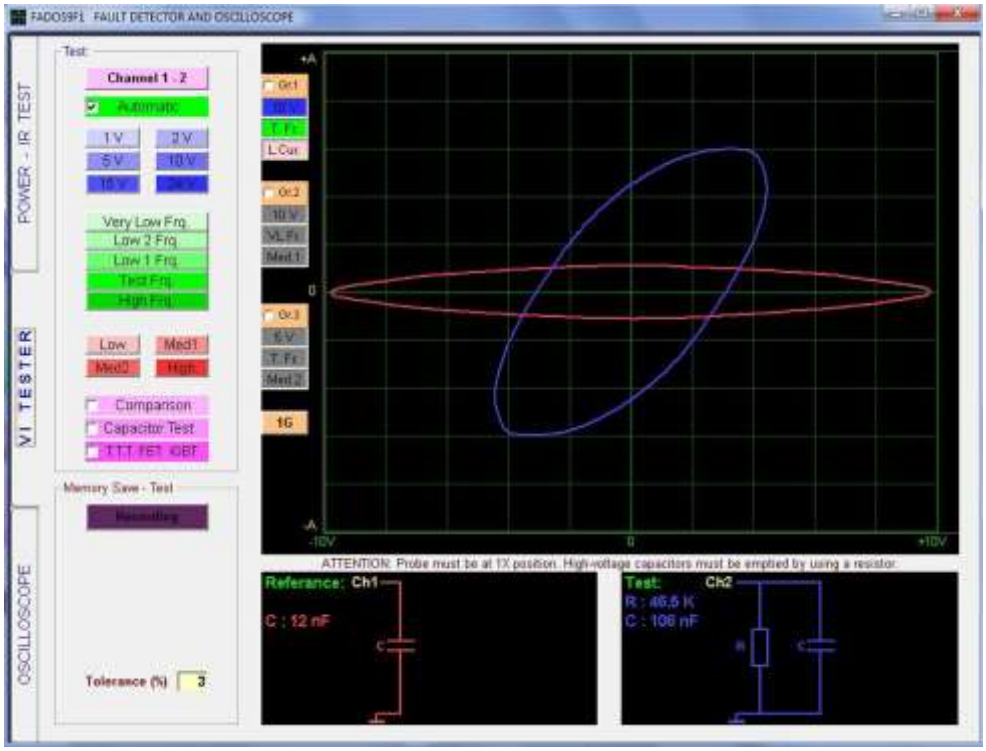


Figura 27. Condensador y Gráfica V-I RC
Fuente: www.protarge.com
Editado por: Jean Peñafiel C

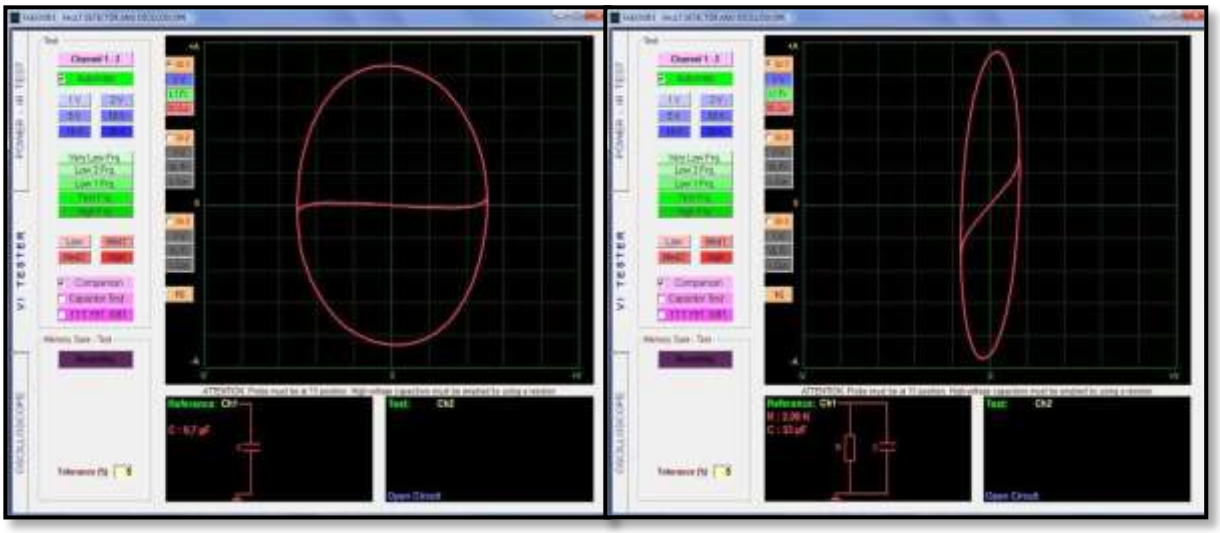


Figura 28. Condensador de alta y baja calidad
Fuente: www.protarge.com
Editado por: Jean Peñafiel C

4.5. Análisis de las curvas de los semiconductores

4.5.1. Gráfica V-I de Diodo, Diodo Zéner

Conforme con las tendencias el diodo empieza a mostrar resistencia baja y el voltaje se cae a aproximadamente 0.4V - 0.6V. Esto genera una señal en forma de línea vertical cerca del eje Y. Un diodo zéner, en la tensión inferior a la tensión de Zéner muestra la misma señal con un diodo ordinario. Si la tendencia inversa sobrepasa la tensión de Zéner aparece la señal de baja resistencia. Si el diodo y resistor no están conectados en serie, después de la transmisión, gráfico forma un ángulo recto respecto al eje vertical.

Figura 29. Representación del diodo zéner.
Fuente: Augeri,2015
Editado por: Jean Peñafiel C

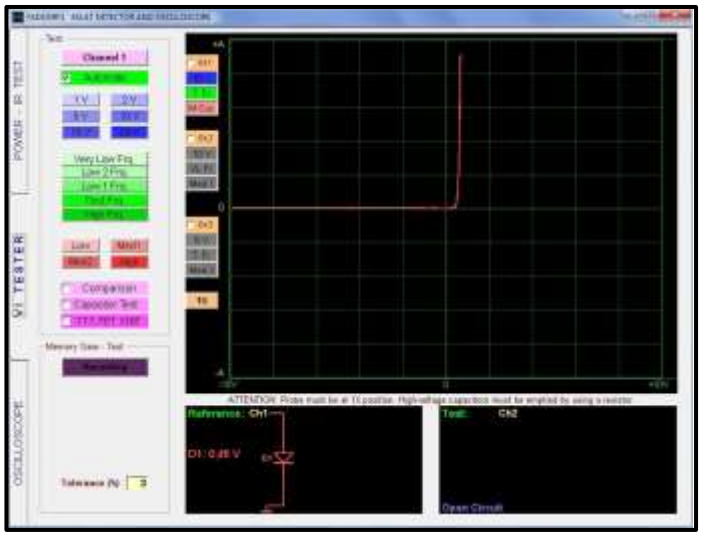


Figura 30. Diodo y Gráfica V-I RC
Fuente: www.protarge.com
Editado por: Jean Peñafiel C

Los diodos zéner conducen en ambas direcciones, la característica de corriente en directo es similar a la de un diodo normal y la característica en inverso es igual hasta que llega a la zona de ruptura o zona zéner, momento en el que aumenta rápidamente la corriente y la tensión se fija. Esto produce la curva de la figura 31.

Para conseguir esta curva la tensión seleccionada debe ser mayor que la tensión zéner.

El diodo zéner en mal estado puede que no tenga una inflexión bien definida y la parte horizontal en la región inversa puede que muestre efectos de pérdidas de manera similar a la del diodo.

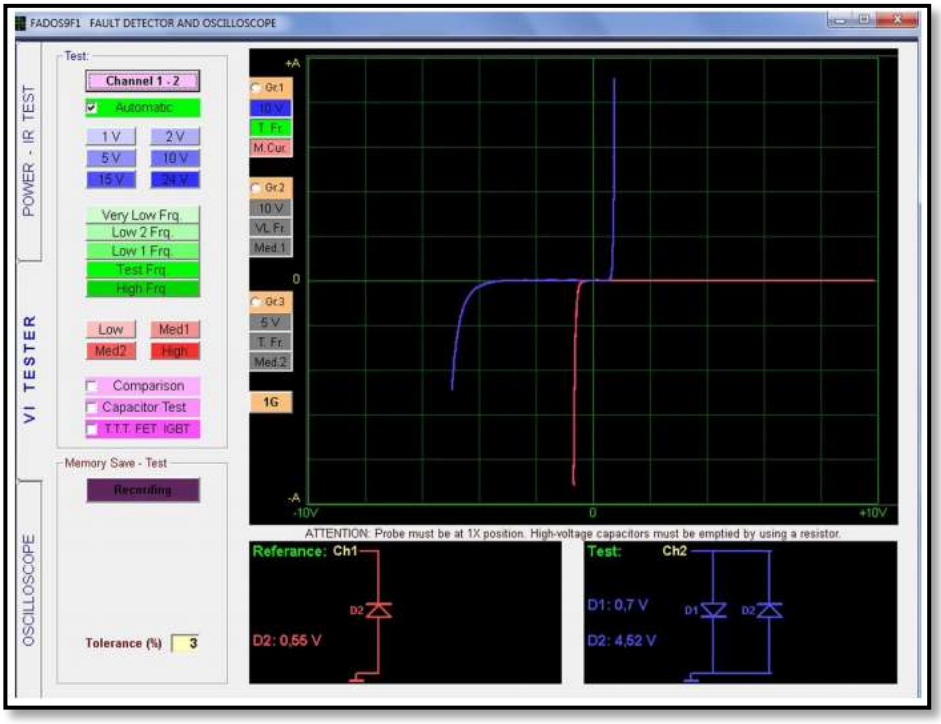


Figura 31. Diodo Zéner y Gráfica V-I RC
Fuente:www.protarge.com
Editado por: Jean Peñafiel C

4.6. Análisis de la curvas de los transistores

Los transistores bipolares tienen una firma similar a la del diodo cuando se mide entre base - colector y base - emisor, si medimos entre colector - emisor la firma sería la de un circuito abierto.

“El generador de pulsos puede ser usado para aplicar una tensión de polarización a través de una resistencia adecuada a la base del transistor de modo que se puede observar la acción de conmutación. El generador de pulsos puede ser utilizado desde transistores RF muy sensitivos o diodos de baja corriente schottky hasta robustos dispositivos de potencia tales como tiristores, transistores de potencia o triacs. Es particularmente interesante observar el punto de activación del dispositivo mediante la reducción de la tensión del pulso”. Los transistores con circuito abierto o uniones con fugas pueden ser fácilmente identificados por las marcadas diferencias entre las curvas. (Soriano, 2014)

4.6.1. Transistor NPN y PNP

Este tipo de transistores se comportan como si fuesen dos diodos, figura 32, se analiza con el trazador de curvas tenemos tres posibilidades para la obtención de imágenes con el trazador de curvas:

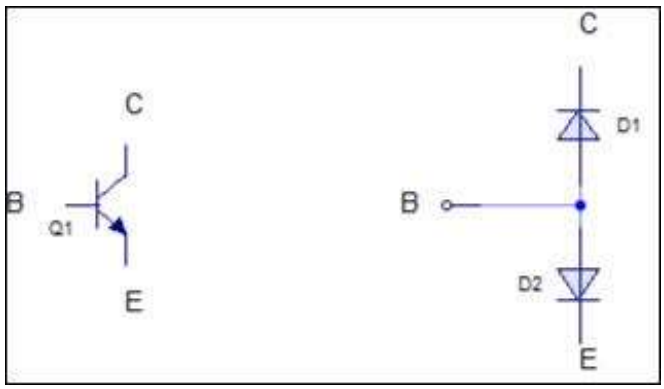


Figura 32. Circuito equivalente del transistor NPN.
Fuente: (International Rectifier, s.f.)
Editado por: Jean Peñafiel C

Base - colector: la curva generada es la de un diodo normal ya que al analizar el circuito equivalente del transistor NPN, entre la base y colector se observa un diodo, figura 33.

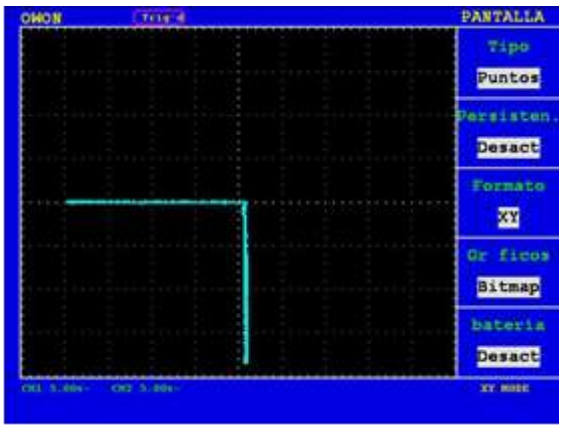


Figura 33. Curva obtenida entre la base y colector del transistor NPN
Fuente: Augeri,2015
Editado por: Jean Peñafiel C

Base – emisor: de la misma forma la curva generada es la de un diodo normal, ya que al observar la figura 32 en el circuito equivalente entre la base y emisor existe un diodo.

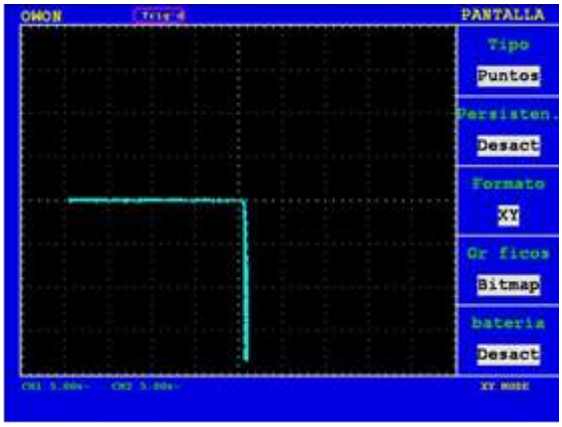


Figura 34. Curva obtenida entre la base y emisor del transistor NPN.
Fuente: Augeri,2015
Editado por: Jean Peñafiel C

Colector – emisor: no existe circulación de corriente se observa una curva horizontal indicando circuito abierto y analizando el circuito equivalente de la figura 32 entre colector y emisor existen dos diodos opuestos evitando la circulación de corriente por lo cual el trazador indica un circuito abierto, figura 35.

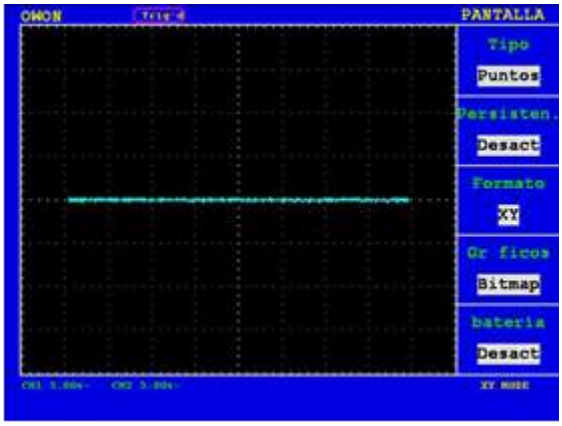


Figura 35. Curva obtenida entre el colector y emisor de un transistor NPN
Fuente: Augeri,2015
Editado por: Jean Peñafiel C

Es muy frecuente encontrar transistores que tienen un diodo dumper internamente en el transistor entre colector y emisor en la figura 36 se puede observar un transistor con dumper de seguridad.

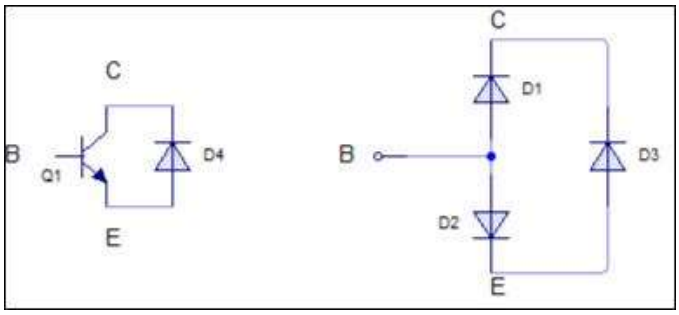


Figura 36. Circuito equivalente del transistor NPN con dumper.
Fuente: (International Rectifier, s.f.)
Editado por: Jean Peñafiel C

Si posee diodo dumper y se analiza con el trazador de curvas, la respuesta no sería un circuito abierto, el resultado es la curva de un diodo entre el colector y emisor, figura 36

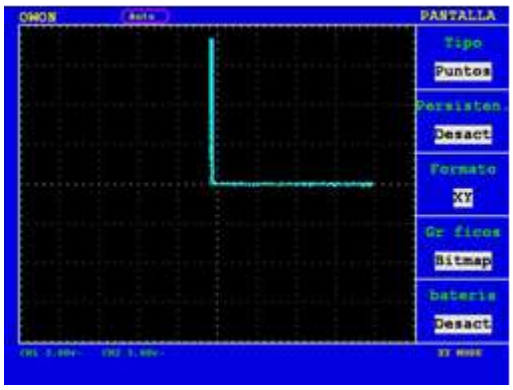


Figura 37. Curva obtenida entre el colector y emisor del transistor NPN con diodo dumper.
Fuente: Augeri,2015
Editado por: Jean Peñafiel C

La diferencia a comparación con transistores PNP es que los diodos están conectados por el cátodo figura 38, puede tener dumper de seguridad depende del tipos de transistor. Las curvas obtenidas con el trazador son diodos tanto para: base – emisor, base – colector, y colector – emisor.

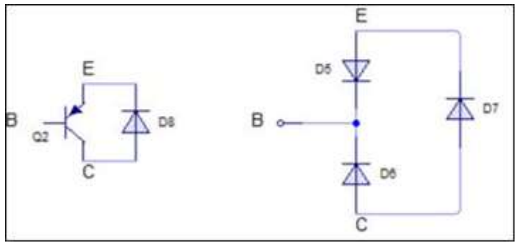


Figura 38. Circuito equivalente del transistor PNP con dumper de seguridad.
Fuente: (International Rectifier, s.f.)
Editado por: Jean Peñafiel C

4.6.2. Transistor Darlington

Los transistores Darlington tienen doble transistor tipo NPN incorporado figura 39, uno activa al otro ya que están en cascada el primer transistor es de menor potencia a comparación del segundo, el emisor del primer transistor va conectado a la base del segundo transistor.

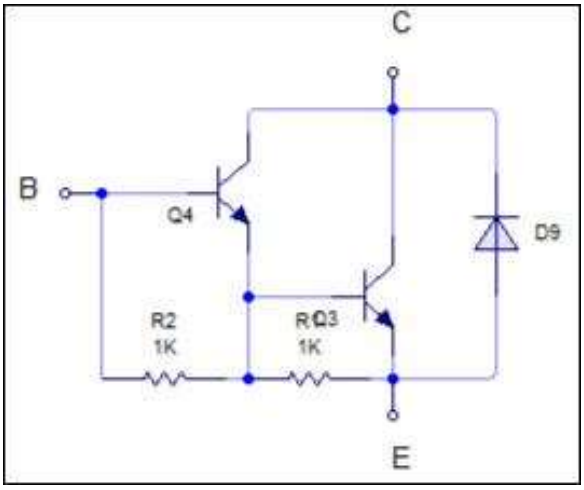


Figura 39. Circuito del transistor Darlington.
Fuente: (International Rectifier, s.f.)
Editado por: Jean Peñafiel C

Realizando un análisis con el trazador de curvas se tiene tres posibilidades las que se detalla a continuación:

Colector – emisor: la curva resultante es la de un diodo, figura 40 que corresponde al dumper de seguridad y que coincide con el circuito de la figura 39.

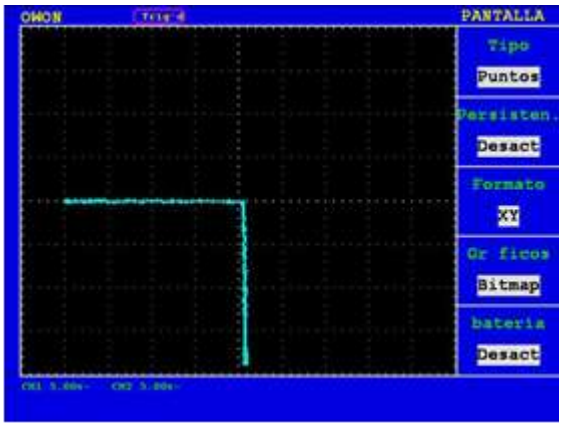


Figura 40. Curva obtenida entre el colector y emisor del transistor Darlington con diodo dumper.
Fuente: Augeri,2015
Editado por: Jean Peñafiel C

Base – emisor: Se analiza la figura 39, en un sentido de la corriente alterna nos muestra los dos diodos en serie mientras que en el otro sentido indicaría las dos resistencias en serie que es lo que muestra la figura 41.

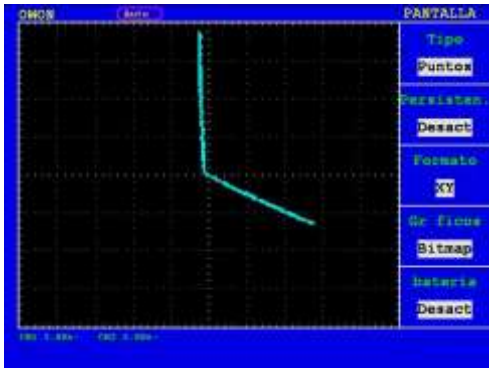


Figura 41. Curva obtenida entre la base y emisor del transistor Darlington.
Fuente: Augeri,2015
Editado por: Jean Peñafiel C

Colector - base: Se puede observar en la figura 42 el diodo del primer transistor ya que es el único camino por donde puede circular la corriente si analizamos el circuito de la figura 39.

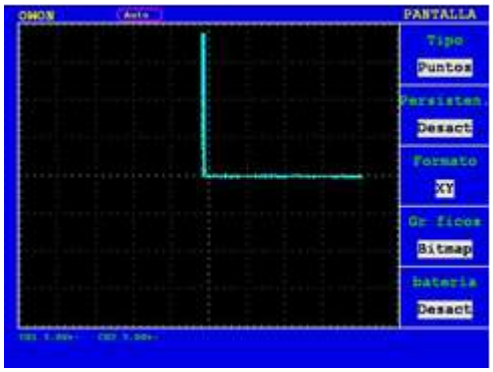


Figura 42. Curva obtenida entre el colector y base de un transistor Darlington
Fuente: Augeri,2015
Editado por: Jean Peñafiel C

4.7. Diagnóstico por imágenes en base a generación de curvas por análisis de circuitos

Para realizar el análisis de un circuito se debe esperar una curva determinada, y en base a la curva obtenida suponer el circuito que precede al punto donde se toma la medición.

Esto se puede aplicar a nivel circuital en todos los sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo, por ejemplo en los pines del módulo ya que en muchos pines en base a que son entradas o salidas se puede presumir la curva resultante sin tener referencia de lo que se encuentra en su interior, se

determina si lo que se observa tiene lógica con un circuito de entrada o salida.

a. Comprobación analizando el circuito a partir del socket del inyector

Para realizar la comprobación se desconecta la alimentación de la batería de 12 voltios y desconectar el socket del inyector, figura 43, cabe recalcar que el circuito es ideal.

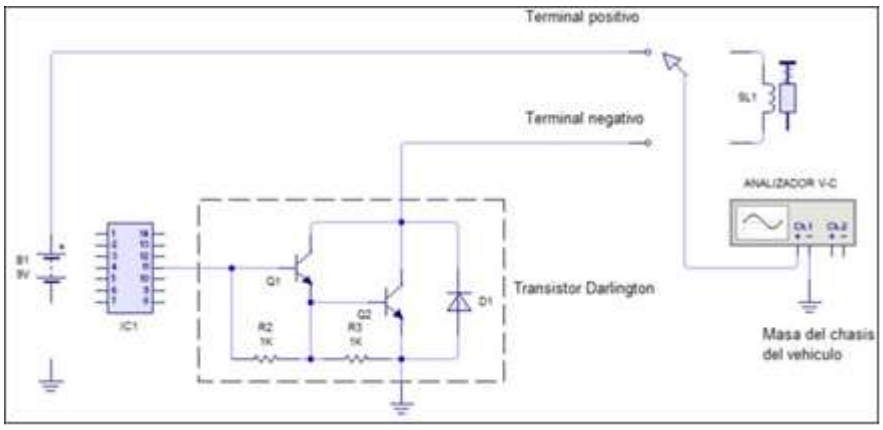


Figura 43. Análisis del circuito de activación del inyector a partir del terminal positivo del socket
Fuente: Augeri,2015
Editado por: Jean Peñafiel C

El cable negativo del trazador de curvas se conecta a masa del chasis del vehículo. Se procede analizar cada uno de los terminales del socket que conecta al inyector. Para comprobar desde el socket, en el terminal positivo se conecta la punta de prueba del trazador de curvas se observa que se encuentra en circuito abierto ya que no existe circulación de corriente, figura 44 y lo podemos comprobar analizando el esquema de la figura 43.

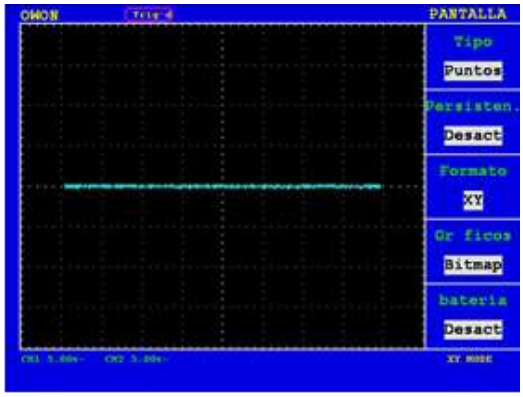


Figura 44. Representación de circuito abierto en el terminal positivo del socket del inyector.
Fuente: Augeri,2015
Editado por: Jean Peñafiel C

Ahora conectando la punta de prueba del trazador de curvas en el terminal negativo figura 45 del socket se obtiene la curva de un diodo, el cual resulta ser el diodo dumper que se encuentra el transistor Darlington, figura 46.

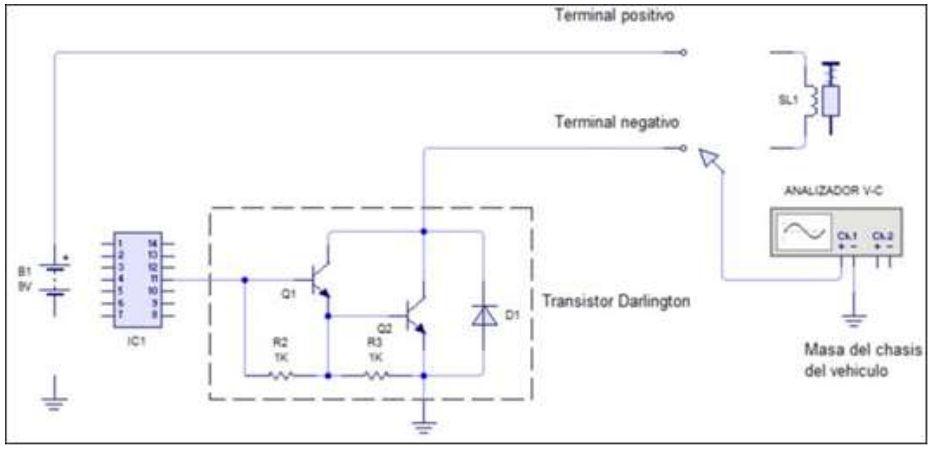


Figura 45. Análisis del circuito de activación del inyector a partir del terminal negativo del socket
Fuente: Augeri,2015
Editado por: Jean Peñafiel C

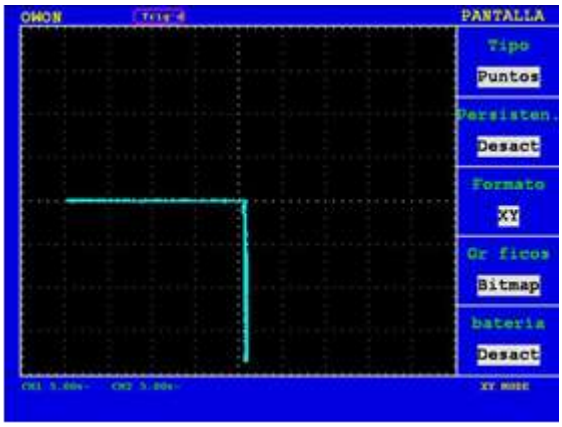


Figura 46. Representación del dumper de protección del transistor Darlington en el terminal negativo del socket del inyector
Fuente: Augeri,2015
Editado por: Jean Peñafiel C

Otro ejemplo es el análisis en el vehículo Honda civic, que tiene una característica en particular, en este modelo tiene inyectores que son de menor resistencia por lo que tiene resistencias en serie y activado mediante transistor que puede ser tipo Darlington con dumper, y al realizar el test con el analizador-osciloscopio multifunción de pruebas voltaje - corriente se tiene:

- Terminal positivo del socket del inyector:

"El positivo del inyector es el mismo que alimenta a la ECU por medio de un relé ya que la ECU por medio de este se alimenta a sí mismo, es decir comparte el cable positivo, por tanto cuando se realiza el test, se visualiza el capacitor de filtro de la ECU que se encuentra internamente del mismo, con una capacidad de 191µF del orden del circuito electrónico, figura 47".(Augeri,2015)

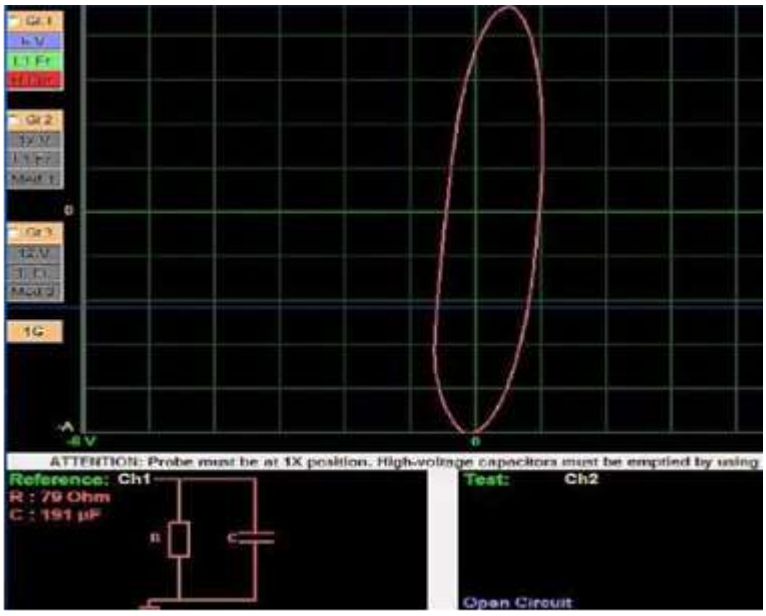


Figura 47. Terminal positivo del socket del inyector que comparte con la ECU.
Fuente: Augeri,2015
Editado por: Jean Peñafiel C

Hay que tomar en cuenta que no se visualiza el relé ya que no se encuentra activo.

- Terminal negativo del socket del inyector:

El resultado al realizar el test se visualiza la curva de un diodo que trabaja en el ciclo negativo de la corriente alterna y resulta ser el dumper de protección del transistor posiblemente Darlington, figura 48

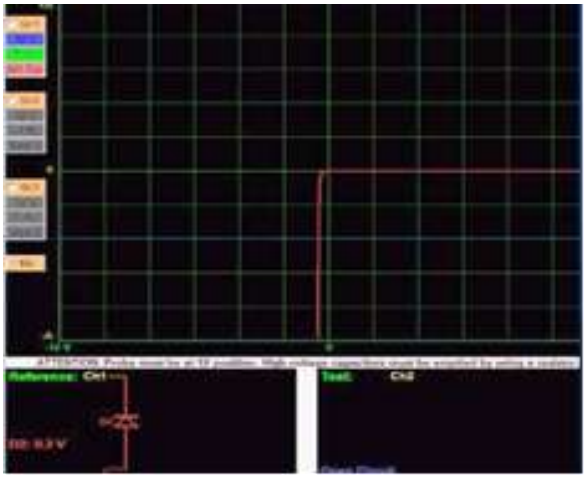


Figura 48. Terminal negativo del socket del inyector
Fuente: Augeri,2015
Editado por: Jean Peñafiel C

Hay que mencionar que para realizar el test en el circuito de activación del inyector también se puede aplicar la técnica de diagnóstico por imágenes en base a generación de patrones por comparación circuital, ya que es factible comparar circuitos iguales, es decir, comparar el circuito de activación del inyector uno con el inyector dos, tres o el cuarto.

CAPITULO V

CONCLUSIÓNES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El diagnóstico por imagen se fundamenta en las “Figuras de Lissajous” que consiste de la alimentación de 2 ondas sinusoidales al canal horizontal y vertical respectivamente del osciloscopio en modo xy, la imagen se genera de la combinación de la curva de tensión y corriente generando una nueva curva voltaje-corriente que se la conoce como análisis de firmas o pruebas V-I.

- El método de traza de curvas se la conoce como medición pasiva ya que el mismo equipo se encargará de proveer al componente bajo prueba y de graficar la respuesta o firma del circuito en dicho nodo, esta firma es la combinación de las cuatro firmas básicas como son: resistencia una línea con pendiente, diodo una L debido a la semiconducción, bobina circulo con inclinación y capacitor circulo o elipse simétrico, además en circuito abierto la curva es la línea horizontal mientras tanto en circuito en corto la curva es la línea vertical.

- El diagnóstico por imagen en sistemas electrónicos del automóvil consiste en aplicar la técnica por traza de curvas que se fundamenta en tres tipos:

1 Diagnóstico por imágenes en base a generación de curvas por análisis de circuitos, siempre que se tenga el diagrama del circuito se realiza el análisis y en función a eso se prevé la curva a obtener.

2 Diagnóstico por imágenes en base a generación de patrones por comparación circuital, consiste en comparar circuitos iguales dentro del mismo vehículo. Y por último.

3 Diagnóstico por imágenes en base a comparación de patrones obtenidos por medición única, se emplea cuando no se tiene el diagrama eléctrico o circuitos iguales para comparar, también para generar una base patrón para futura comparación de un vehículo de igual característica.

- Se diseñó un manual práctico con el fin de dotar de mejores habilidades a los estudiantes de la Facultad que deseen adquirir lo novedoso de esta nueva práctica en diagnóstico de elementos electrónicos automotrices.

- Se integra al manual algunas características referenciales de curvas probadas en la práctica en cuanto se refiere a elementos electrónicos como por ejemplo resistencias, bobinas, capacitores etc.

- Se detalló cada una de las funciones de la interfaz de presentación del software FADOS mediante la cual nos sirve como guía a los principiantes que deseen poner en práctica sus destrezas en el campo electrónico de la mecánica.

5.2. Recomendaciones

- Desconectar la batería de 12V del vehículo previo a la realización de este método de diagnóstico.

- Tomar en consideración donde se va a colocar la masa(pinzas) del equipo, para diagnosticar sensores y actuadores colocar en uno de los terminales de los mismos, de preferencia el terminal de masa del sensor o actuador y con la punta de prueba determinar la curva en las terminales sobrantes.

- Para diagnosticar la ECU colocar la conexión de masa en el punto de tierra del chasis del vehículo o de preferencia en el cable que conecta al borne negativo de la batería y con la punta de prueba tocar las terminales del socket que conecta al sensor o actuador.

- Para obtener las curvas V-I trabajar con escala automática para que el equipo seleccione la escala adecuada, si desea ver más a fondo la imagen variar los valores de voltaje, resistencia y frecuencia.

- Tomar en consideración que al realizar la comparación de curvas en la parte de drivers de activación de actuadores, si el vehículo se encontraba funcionando previo al diagnóstico la curva se verá distorsionada ya que los drives se calientan, esperar un tiempo prudencial hasta que disminuyan su temperatura.

- Para la función osciloscopio en las puntas de prueba existe un botón para la selección de 1x y 10x, para realizar el diagnóstico el botón debe estar siempre en 1x de lo contrario la curva resultara un circuito abierto, y por tanto un mal diagnóstico.

- Los usuarios de este dispositivo deben tener conocimiento y experiencia para reparar las placas electrónicas. Por lo tanto, durante las pruebas por favor no toque lugares de alta tensión y no aislados. Y no pruebe los condensadores de alta tensión antes descargarlos.

Bibliografía

- Pallas, R. (2006). Instrumentos electrónicos básicos. España: Marcombo S.A.

- Ribbens, W. (2008). Electrónica Automotriz. México D.F. : Limusa.

- Stanley , W., & Richard, S. (1992). Guía para Mediciones Electrónicas y Prácticas de Laboratorio. México D.F.: Pearson Educación.

- Augeri, F. (23 de Junio de 2015). Cise Electrónica. Recuperado el 13 de Octubre de 2015, de Cise Electrónica: http://www.cise.com/portal/component/k2/item/759-curso-online-diagn%C3%B3stico-por-im%C3%A1genes-en-electr%C3%B3nica-automotriz.html

- Mecánica básica de mi coche. (10 de Mayo de 2014). Recuperado el 04 de Noviembre de 2015, de Mecánica básica de mi coche: http://miautogetz.blogspot.com/

- Ruiz, R. (28 de Marzo de 2007). Historia y Evolución del Pensamiento Científico. Recuperado el 03 de Diciembre de 2015, de Historia y Evolución del Pensamiento Científico: http://www.monografias.com/trabajos-pdf/historia-pensamiento-cientifico/historia-pensamiento-cientifico.shtml

- Soriano, S. (2014). ABI Electronics. Recuperado el 30 de Septiembre de 2015, de ABI Electronics: https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi21qbSjbvJAhXELyYKHSWaC8EQFggbMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.avantec.cl%2Fincludes%2Fabrir_catalogo.php%3Fcod%3D1514&usg=AFQjCNFM7tPWNjDoeab32yMHe0tpnmO-UA