

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 1.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,04/06/2021
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN vi,04/06/2021
Código: FOR.FO31.10	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
REGISTRO	FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN	



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, agosto del 2021

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 1.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,04/06/2021
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN vi,04/06/2021
Código: FOR.FO31.10	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
REGISTRO	FORMATO PERFIL PLAN DE INVESTIGACIÓN	

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Tema de Proyecto de Investigación:

Estudio y análisis del funcionamiento del inversor en modo conmutado de vehículos

híbridos conectados en paralelo.

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Córdova Campoverde Erika Guisella

Torres Pisuña John David

Carrera:

Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Fecha de presentación:

20 de agosto del 2021

Quito, 20 de agosto del 2021

.....
Firma del Director del Trabajo de Investigación

ÍNDICE

1	Tema de investigación	5
2	Problema de investigación.....	5
2.1	<i>Definición y diagnóstico del problema de investigación</i>	<i>5</i>
2.2	<i>Preguntas de investigación</i>	<i>6</i>
3	Objetivos de la investigación	6
3.1	<i>Objetivo General</i>	<i>6</i>
3.2	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>6</i>
4	Justificación	7
5	Estado del Arte	7
6	Temario Tentativo.....	9
7	Diseño de la investigación	9
7.1	<i>Tipo de investigación</i>	<i>9</i>
7.2	<i>Fuentes</i>	<i>10</i>
7.3	<i>Métodos de investigación.....</i>	<i>10</i>
7.4	<i>Técnicas de recolección de la información.....</i>	<i>11</i>
8	Marco administrativo.....	12

8.1	<i>Cronograma</i>	12
8.2	<i>Recursos y materiales</i>	12
8.2.1	Talento humano.....	13
8.2.2	Materiales	13
8.2.3	Económicos	13
8.3	<i>Fuentes de información</i>	14
	BIBLIOGRAFÍA	14

Índice de tablas

Tabla 1	Participantes en el proyecto de investigación	13
Tabla 2	Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación	13
Tabla 3	Tabla de recursos económicos.	13

1 Tema de investigación

Estudio y análisis del funcionamiento del inversor en modo conmutado de vehículos híbridos conectados en paralelo.

2 Problema de investigación

En las últimas décadas se ha evidenciado un aumento significativo de contaminación ambiental a causa de los vehículos de combustión interna, es por eso que la industria automotriz ha desarrollado uso de energías alternativas con el fin de reducir totalmente sus emisiones contaminantes con la introducción de vehículos eléctricos e híbridos, los cuales incorporan complejos componentes electrónicos como el inversor. Este componente es el encargado de la conversión de corriente continua de la batería de alta tensión a corriente alterna y viceversa.

El desconocimiento de estas nuevas tecnologías crea la necesidad de analizar el funcionamiento de inversores en vehículos híbridos, considerando la incorporación de la electrónica de potencia en nuevos sistemas de propulsión, así como la complejidad de sistemas de conversión de tensión eléctrica.

La investigación se basa en el estudio del elemento que forma parte del circuito de alta tensión, el cual hace posible la regulación, conversión y elevación de la tensión, la cual servirá de referencia para el área automotriz especializada en vehículos híbridos, de tal manera que se comprendan los parámetros generales de funcionamiento del inversor.

2.1 Definición y diagnóstico del problema de investigación

Según Meneses menciona que “El inversor es parte fundamental del vehículo híbrido, incorpora gran cantidad de elementos eléctricos y electrónicos, pero toda la gestión de funcionamiento es controlada por la unidad de control del sistema Híbrido quien es encargada de controlar al inversor y generar cualquier tipo de diagnóstico el mismo”. (Meneses, 2018).

Es así que la investigación se basa en realizar un estudio del funcionamiento del

inversor de vehículos híbridos, analizando su proceso para la generación de energía en modo conmutado, ya que la cantidad de talleres especializados en vehículos híbridos en la ciudad de Quito es reducida. La propuesta de trabajo brindará una solución adecuada para que los técnicos puedan realizar diagnósticos más claros y acertados ya que se mostrará información del funcionamiento y comportamiento del sistema inversor de corriente.

2.2 Preguntas de investigación

¿Qué variaciones de voltaje se presentarán cuando la condición de manejo de un vehículo híbrido sea una velocidad media en un terreno en subida?

¿Qué resultados se obtendrán durante las pruebas de diagnóstico con el osciloscopio en el Módulo CarTrain?

¿Cómo influye el porcentaje de carga de la batería en el rendimiento del motor generador?

3 Objetivos de la investigación

3.1 Objetivo General

Analizar en modo conmutado el funcionamiento del inversor de vehículos híbridos en paralelo mediante la medición de voltaje de entrada y salida, con el propósito de solventar dudas acerca del proceso de transformación de corriente en las distintas fases.

3.2 Objetivos Específicos

- Comprender las fases de funcionamiento del inversor durante la transformación de corriente eléctrica, realizando pruebas de desempeño con equipos de diagnóstico automotriz.
- Analizar el proceso electrónico de la transformación de energía generada por los Motores Generadores para el proceso de carga de la batería de alta tensión y viceversa.

- Sintetizar los resultados obtenidos del Módulo CarTrain para la documentación del funcionamiento del sistema inversor en vehículos híbridos.

4 Justificación

Actualmente los vehículos híbridos son una de las alternativas desarrolladas por la industria automotriz con la finalidad de reducir las emisiones contaminantes que son generadas por vehículos de combustión interna que hacen uso de combustibles fósiles. Por otro lado, los vehículos híbridos al ser impulsados por el funcionamiento combinado de un motor eléctrico y un motor de combustión interna generan menores índices de gases contaminantes hacia el medio ambiente.

Los vehículos híbridos al tener diversos componentes que conforman el sistema de alta tensión no están exentos a sufrir averías en el sistema de transferencia de datos que comunican los distintos módulos de control con los componentes del sistema de alta tensión, se decidió realizar un trabajo de carácter investigativo con procedimientos de medición prácticos y de esta manera determinar los parámetros de funcionamiento y una guía para realizar diagnósticos y averías del inversor.

5 Estado del Arte

Tema: Análisis del sistema inversor de un vehículo híbrido, Toyota Prius.

Autor: Víctor Hugo Jurado Flores (Jurado, 2016)

Análisis: Dentro de las funciones principales del inversor se puede deducir que permite la carga de la batería de alta tensión y control de los moto-generadores con una electrónica basada en transistores IGBT con rectificadores que serán controladas por la ECU HV. El inversor tiene un circuito constituido en su interior que utiliza la tensión de la batería de alta tensión la cual está en 220 VCC y es complementado con un circuito de potencia para generar una corriente alterna trifásica permitiendo el funcionamiento de los moto-generadores y el accionamiento del aire acondicionado. Además, al comparar el tamaño del inversor del Prius con el del Highlander se evidencia que este último es de

mayor tamaño, pero los dos realizan el mismo funcionamiento con la diferencia que el inversor Highlander necesita de un mayor tiempo de carga entre los ciclos de trabajo.

Tema: Investigación de los parámetros de funcionamiento del sistema inversor para vehículos híbridos a través de la construcción de un módulo didáctico.

Autor: Jorge Luis Espinoza Chicaiza (Espinoza, 2019)

Análisis: El proceso de conversión de corriente es realizado por el inversor, donde se realizó varias pruebas de funcionamiento para determinar las etapas de trabajo, la cual al elevar la tensión de DC-DC es de 200 CVV y al activarse los transistores la potencia eleva a 500 VCC posteriormente ingresara al inversor, el cual los transistores IGBT conmutaran la tensión para convertirla en 500 VAC, en el módulo se identificará los parámetros de funcionamiento del sistema inversor que son se utilizara en el funcionamiento de los moto-generadores como para el abastecimiento de la batería y la activación de algunos elementos eléctricos del vehículo en general.

Tema: Maqueta del sistema y funcionamiento de un inversor en vehículos híbridos.

Autor: Christian Andrés Meneses Pinto (Meneses, 2018)

Análisis: El inversor es un componente indispensable de los vehículos híbridos, es controlado por la ECU HV que envía las señales de mando al inversor para un correcto funcionamiento y generar un diagnóstico del sistema híbrido en caso de encontrar fallas y representarlas con su respectivo código DTC. Además de convertir 201.6 V de DC en 201.6 V en AC trifásica que servirá para controlar y generar energía al compresor eléctrico del aire acondicionado. También al multiplicar y convertir 201.6 v DC que recibirá la batería de alta tensión en 650 V AC que permitirá controlar el envío de energía al moto-generador MG2 al momento de desplazar el vehículo cuando sale de la inercia que luego enviará energía al moto-generador MG1 cuando sea necesario el encendido del motor de combustión interna, donde será el sustituto del motor de arranque de un vehículo convencional.

6 Temario Tentativo

RESUMEN

ABSTRACT

1. Introducción

1.1. Vehículo híbrido en paralelo

1.1.2. Componentes principales

1.2. Proceso de conversión de energía

1.2.1. Transformación de corriente DC/AC

1.2.2. Transformación de corriente AC/DC

2. Materiales

2.1. Módulo CarTrain

3. Metodología

4. Técnicas para la recolección de datos

5. Resultados

6. Conclusiones

7. Recomendaciones

8. Referencias Bibliográficas

7 Diseño de la investigación

7.1 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo explicativa mediante el establecimiento de relaciones causa y efecto ya que se pretende estudiar y explicar el funcionamiento del inversor de corriente en modo conmutado en el proceso de generación de energía de vehículos híbridos.

También es de tipo exploratoria ya que se establece nuevas áreas, procesos y principios en función del inversor como convertidor de corriente eléctrica para las baterías de alta tensión en vehículos híbridos.

El estudio de investigación dará respuesta al problema central planteado, sobre la base de preguntas de investigación y fundamentados en la correspondiente Teoría Científica existente sobre el tema motivo de estudio.

7.2 Fuentes

Para el buen desarrollo de esta investigación, serán utilizadas como fuentes de información primaria la recolección de datos en el Módulo CarTrain por parte del investigador para identificar el funcionamiento del inversor. Y como fuentes de información secundaria o indirectas serán utilizados libros digitales, artículos científicos, tesis y webs oficiales que proporcionen información fiable para ser utilizada en esta investigación.

Por otro lado, la información será totalmente de tipo cuantitativa ya que se tendrá en cuenta los valores de funcionamiento del inversor en vehículos híbridos.

7.3 Métodos de investigación

En la presente investigación se aplicarán los siguientes métodos de investigación:

Con la ayuda del método descriptivo se busca información bibliográfica sobre los inversores en vehículos híbridos y sus modos de operación en el proceso de generación de energía eléctrica y también los parámetros de funcionamiento del mismo.

“El método experimental permitirá que la investigación se realice en una situación en la que el investigador manipula una o más variables en situaciones controladas.” (Baena, 2017). De esta manera se realiza una toma de datos cuantitativos en los distintos modos de funcionamiento del inversor, los cuales serán tabulados.

El método sintético permitirá sintetizar los datos recolectados en el laboratorio del ISUCT del Módulo CarTrain para determinar el funcionamiento del inversor de corriente de vehículos híbridos.

Con el método analítico se podrá analizar el comportamiento y funcionamiento de trabajo del inversor de corriente de vehículos híbridos a través del Módulo CarTrain.

7.4 Técnicas de recolección de la información

Las técnicas de recolección de información utilizadas para el desarrollo de esta investigación son:

Documentales: Mediante esta técnica se recopila información de diversas investigaciones ya realizadas, tesis, artículos científicos, etc. acerca del funcionamiento del inversor de corriente en vehículo híbridos, para respaldar teóricamente la presente investigación.

Pruebas selectivas: Mediante esta técnica se recolectan datos de los diferentes modos de operación del sistema inversor en vehículos híbridos, mediante herramientas de diagnóstico automotriz.

Escritas: Presentación de la información más relevante para respaldar las mediciones realizadas por los investigadores en el Módulo CarTrain ubicado en las instalaciones del ISUCT y posteriormente llevar a cabo la tabulación pertinente de las mismas.

8 Marco administrativo

8.1 Cronograma

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	
1		Inducción al proceso de titulación	6 días	lun 14/6/21	sáb 19/6/21	
2		Inscripción al proceso de titulación por proyecto de investigación en el sistema GIA	14 días	lun 14/6/21	mié 30/6/21	
3		Postulación de temas en el programa GIA	5 días	lun 5/7/21	sáb 10/7/21	
4		Elaboración del perfil del proyecto de investigación	10 días	lun 2/8/21	sáb 14/8/21	
5		Entrega final del perfil del proyecto de investigación	5 días	lun 16/8/21	sáb 21/8/21	
6		Primer avance de la elaboración del artículo científico	6 días	lun 23/8/21	sáb 28/8/21	
7		Segundo avance de la elaboración del artículo científico	18 días	mié 1/9/21	sáb 25/9/21	
8		Tercer avance de la elaboración del artículo científico	15 días	lun 4/10/21	sáb 23/10/21	
9		Entrega de final del proyecto de investigación.	5 días	lun 25/10/21	sáb 30/10/21	
10		Defensa pública de proyectos de investigación.	5 días	lun 8/11/21	sáb 13/11/21	

8.2 Recursos y materiales

Recursos Materiales:

- Hojas
- Tinta

Recursos Tecnológicos:

- Módulo CarTrain
- Computadora
- Internet
- Libros Virtuales
- Videos de internet

8.2.1 Talento humano

Tabla 1

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Córdova Erika	Autor de investigación	Mecánica Automotriz
2	Torres John	Autor de investigación	Mecánica Automotriz
3	Ing. Sevilla Esteban	Tutor de investigación	Mecánica Automotriz
4	Docentes del ISUCT	Ayuda técnica	Mecánica Automotriz

Fuente: *Propia.*

8.2.2 Materiales

Tabla 2

Recursos materiales requeridos para el desarrollo del proyecto de investigación.

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Laboratorio del ISUCT
2	Equipo de protección personal
3	Módulo de estudio CarTrain
4	Equipos de diagnóstico
5	Manuales técnicos

Fuente: *Propia.*

8.2.3 Económicos

El presupuesto básico requerido para el desarrollo de esta Investigación es:

Tabla 3

Tabla de recursos económicos.

Ítem	Rubro de gastos	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	Inversión del Proyecto	2	\$1102.78	\$2205.56
2	Transporte	2	\$10	\$20
Total				\$2225.56

8.3 Fuentes de información

Bibliografía

Aurón, P. (23 de enero de 2028). *¿Cómo funciona un motor eléctrico?* Obtenido de Auto Bild.es:

<https://www.autobild.es/noticias/como-funciona-motor-electrico-186528>

Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación (3a. ed.)*. Cd. de México.: Patria.

Erazo, W. (2018). *Sistema de carga del automotor Híbrido Toyota*. Obtenido de dspace:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15669/1/T-UCE-0010-FIL-051.pdf>

Espinoza, J. (2019). *Investigación de los parámetros de funcionamiento del sistema inversor para vehículos híbridos a través de la construcción de un módulo didáctico*. Obtenido de repositorio:

<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/15623/1/T-ESPEL-MAI-0653.pdf>

Jurado, V. (2016). *Análisis del sistema inversor de un vehículo híbrido Toyota Prius*. Obtenido de repositorio:

http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14074/1/64929_1.pdf

Meneses, C. (mayo de 2018). *Maqueta del sistema de funcionamiento de un inversor en vehículos híbridos*.

Obtenido de repositorio: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7237/1/137746.pdf>

CARRERA:

Mecánica Automotriz

FECHA DE PRESENTACIÓN:

20 de agosto del 2021

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:

Córdova Campoverde Erika Guisella

Torres Pisuña John David

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio y análisis del funcionamiento del inversor en modo conmutado de vehículos híbridos conectados en paralelo.

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación y diagnóstico del vehículo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Análisis de sistemas y subsistemas del vehículo

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:**GENERALES:**

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

SI

NO

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

MARCO TEÓRICO:SI
CUMPLENO
NO CUMPLE

TEMA DE INVESTIGACIÓN.

JUSTIFICACIÓN.

ESTADO DEL ARTE.

TEMARIO TENTATIVO.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

MARCO ADMINISTRATIVO.

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES:

.....NINGUNA.....

.....

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES:.....NINGUNA.....

.....

.....

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:.....NINGUNA.....

.....

.....

FUENTES DE

INFORMACIÓN:.....NINGUNA.....

.....

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las
siguientes razones:

a)

.....

.....

b)

.....

.....

c)

.....

.....

ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:

.....

DÍA 20 MES 09 AÑO 2021
FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO