



Guía para el profesor

Electrónica de Potencia
Clave LSEL1804



Índice

Información general del curso.....	1
Metodología.....	2
Evaluación.....	4
Bibliografía.....	5
Tips importantes.....	6
Temario.....	6
Notas de enseñanza.....	8
Evidencia.....	22

Información general del curso

Modalidades

- Clave banner: LSEL1804
- Modalidad: Semestral

Competencia del curso

Diseña el convertidor de potencia utilizando un sistema de control adecuado para el funcionamiento eficiente de la máquina seleccionada.





Metodología

En este curso de Electrónica de Potencia se revisarán 15 temas divididos en tres módulos. En cada tema, el participante encontrará:

- Una breve explicación del tema que ayudará al estudiante a ampliar su conocimiento.
- Una serie de lecturas y videos obligatorios para una mejor comprensión de los temas.
- Una lista de lecturas y videos recomendados para complementar el estudio del tema.
- Una práctica no evaluable que servirá para repasar los conceptos abordados en el tema.
- Una tarea o actividad de aprendizaje (evaluable) cuyo propósito es aplicar y experimentar con los conceptos estudiados.

A lo largo del curso, el participante debe trabajar en lo siguiente:

- 15 actividades
- 1 avance de evidencia
- 1 entrega final de evidencia

Actividades

Las actividades deben enviarse a través de la plataforma Canvas en la fecha indicada.

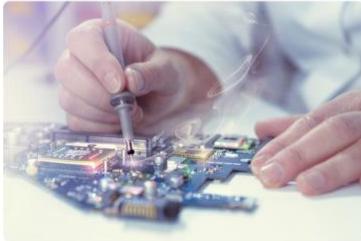
Evidencia

El proyecto final (evidencia) de este curso consiste en diseñar e implementar un circuito necesario en el esquema de control en un convertidor electrónico de corriente directa a corriente alterna. A través de esta evidencia el participante demostrará la capacidad de aplicar los conocimientos y habilidades que obtendrá a lo largo de los temas revisados en el curso. Es importante revisar la agenda del curso, pues la mayoría de las evidencias requieren entregas de avances que los alumnos tienen que realizar conforme avanza el periodo académico.

Tanto tú como los participantes podrán encontrar información sobre la evidencia dentro del curso, siguiendo esta ruta:

Mi curso > Inicio > Evidencia, como se muestra enseguida:

 Haz clic en las imágenes para ver la información.



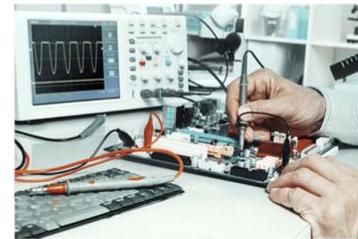
Bienvenida

Con el paso de los años, el desarrollo de nuevos materiales ha permitido que la electrónica pueda tener usos donde antes sus límites de operación no lo permitían.



¿Qué voy a aprender?

Este curso te permitirá entender el comportamiento de los semiconductores de potencia, para diseñar circuitos de control y protección. Además, estudiarás el funcionamiento de diferentes topologías de convertidores eléctricos, reforzando el conocimiento con la aplicación del análisis en circuitos prácticos. Este conocimiento se verá reflejado con el diseño e implementación de tu propio convertidor, mismo que irás diseñando a la par que vas aprendiendo con los temas del curso.



¿Cómo voy a aprender?

Desarrollarás una actividad final o "**evidencia**" para comprobar tu aprendizaje, la cual es una aplicación en tu área de trabajo de los conceptos estudiados. Revisa las actividades **entregables** del curso que te ayudarán para la elaboración de dicha evidencia.

NOTA

Es de suma importancia que enfatices en los participantes guardar todos los trabajos y productos que generen durante el curso (actividades, tareas, evidencias). Esto les servirá para conformar un portafolio personal de proyectos, así como para la elaboración de su proyecto integrador (último curso del certificado). Para ello, se le solicita colocar un aviso en Canvas (sección Anuncios), tomando como referencia el siguiente texto:

“Estimado participante, recuerda guardar siempre una copia digital de todos los trabajos, actividades y evidencias que realices en tus cursos. Contar con estos documentos te será de utilidad especialmente para dos fines:

1. Conformar un portafolio personal de proyectos, que te servirá como un medio importante para enriquecer tu proyección profesional.
2. Poder elaborar el proyecto integrador de tu certificado (última materia).

Por lo tanto, asegúrate de respaldar todos tus documentos localmente en un disco duro (computadora + USB flash drive), y de preferencia también almacenarlos en la nube (servicios como Dropbox y Google Drive).”



Evaluación

La evaluación del curso se estructura de la siguiente manera:

Unidades	Instrumento evaluador	Porcentaje
15	Actividades	60
1	Avance 1 de evidencia	5
1	Evidencia final	35
<i>Total</i>		<i>100 puntos</i>

Bibliografía

El libro de texto que deberán adquirir los participantes es el siguiente:

➔ Rashid, M. (2015). *Electrónica de Potencia* (4ª. ed.). México: Pearson. ISBN: 9786073233286



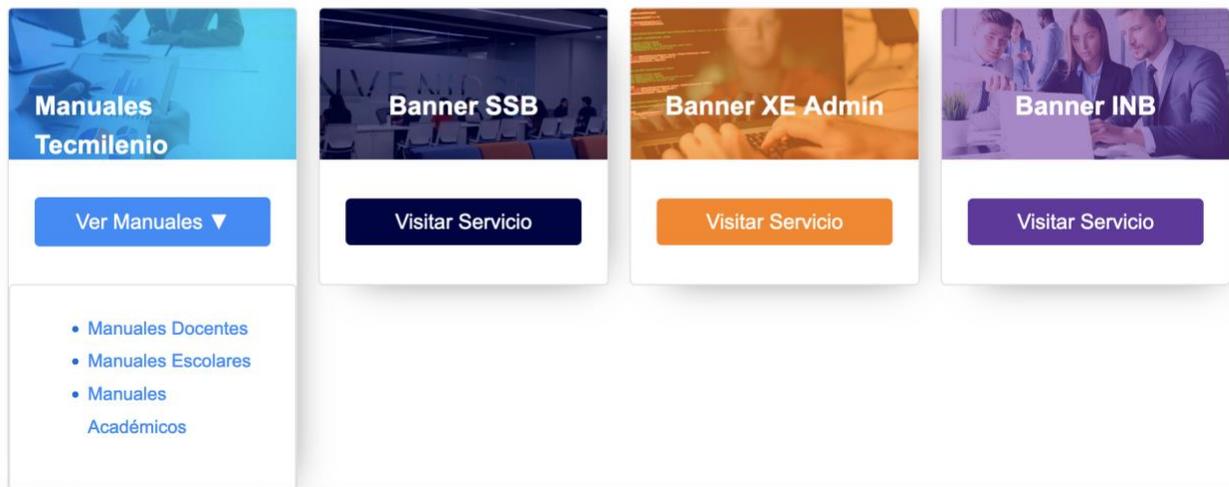
✓ Tips importantes

No olvides capturar las calificaciones de tu grupo en las fechas indicadas. Puedes ver un manual para capturar calificaciones siguiendo esta ruta en MiTec:

MiTec → Servicios → Banner Tecmilenio

MiTec → Servicios →  Banner Tecmilenio

Banner Tecmilenio



The screenshot displays the 'Banner Tecmilenio' interface with four service cards:

- Manuales Tecmilenio:** Includes a 'Ver Manuales' button and a list of manual categories: Manuales Docentes, Manuales Escolares, Manuales Académicos.
- Banner SSB:** Includes a 'Visitar Servicio' button.
- Banner XE Admin:** Includes a 'Visitar Servicio' button.
- Banner INB:** Includes a 'Visitar Servicio' button.



Temario

Tema 1	Principios básicos de la electrónica de potencia
1.1	Conductores, semiconductores y aislantes
1.2	Diodo
Tema 2	Transistor
2.1	El transistor BJT
2.2	El transistor MOS
2.3	El IGBT
Tema 3	Tiristor
3.1	Tiristor
3.2	GTO
3.3	TRIAC
Tema 4	Circuitos integrados
4.1	Amplificadores operacionales
4.2	Temporizadores
Tema 5	Circuitos de disparo
5.1	Aislamiento galvánico
5.2	Transformador
5.3	Optoacoplador
Tema 6	Controladores de corriente alterna
6.1	Control por ángulo de fase
6.2	Control por ángulo de extinción
6.3	Control por ángulo simétrico
Tema 7	Protección de circuitos
7.1	Circuitos de protección
7.2	Disipadores de calor
Tema 8	Rectificadores y parámetros de funcionamiento
8.1	Parámetros de funcionamiento
8.2	Rectificadores monofásicos de media onda
8.3	Rectificadores monofásicos no controlados
Tema 9	Rectificadores
9.1	Rectificadores monofásicos controlados

9.2	Rectificadores monofásicos semicontrolados
9.3	Rectificadores trifásicos de media onda
Tema 10	Rectificadores trifásicos de onda completa
10.1	Rectificadores trifásicos de onda completa no controlados
10.2	Rectificadores trifásicos de onda completa controlados
10.3	Rectificadores trifásicos de onda completa semicontrolados
Tema 11	Principios de inversores
11.1	Tipos de inversores (voltaje y corriente)
11.2	Parámetros de desempeño
11.3	Control de voltaje de inversores
Tema 12	Técnicas de modulación de inversores
12.1	Modulación por ancho de pulso simple y múltiple
12.2	Modulación por ancho de pulso senoidal
12.3	Modulación por ancho de pulso armónico
Tema 13	Inversores
13.1	Series de Fourier, armónicas
13.2	Inversores trifásicos
Tema 14	Reguladores por conmutación
14.1	Step down, step up
14.2	Clases
14.3	Buck
14.4	Boost
14.5	Buck-boost
Tema 15	Aplicaciones importantes de la electrónica de potencia
15.1	Electrónica de potencia en aplicaciones automotrices
15.2	Electrónica de potencia en energías renovables
15.3	Electrónica de potencia en el almacenamiento de energía



Notas de enseñanza

Antes de impartir el curso, por favor revisa de manera general los datos y conceptos proporcionados en el mismo, con el fin de detectar y, en su caso, poder actualizar y/o enriquecer previamente la información específica al tiempo en que se está impartiendo el curso.

Un aspecto de gran importancia en el desarrollo de los temas es tu involucramiento como facilitador para propiciar que la competencia del curso se cumpla. Además, debes preparar a los participantes para que vayan desarrollando propuestas de soluciones innovadoras a problemas actuales propios del área de estudio.

Enseguida puedes revisar las notas de enseñanza generales y por tema para este curso.

Tema 1 Principios básicos de la electrónica de potencia

Notas para la enseñanza del tema:

1. Aparentemente es la primera vez que se toca el tema de armónicos y series de Fourier, por lo que es necesario un mayor cuidado en este subtema para que el participante entienda cómo ocurre la descomposición de una señal.
2. En el apartado de recursos puedes encontrar videos de utilidad para que el participante conozca sobre aspectos más generales correspondientes a las armónicas, aunque puede continuar apoyando en los temas como la descomposición de las señales directa y alterna.
3. Es común que algunos participantes recuerden el diodo de cursos anteriores de electrónica, sin embargo, es necesario para introducir los siguientes elementos.

Notas para la actividad:

Equipo de laboratorio

- Equipo de cómputo
- Software LTSpice (Simulador de circuitos de libre utilización)
- Generador de funciones
- Cuatro diodos 1N4001
- Un capacitor 1000 μ F polarizado
- Un resistencia 1K Ω a 1 watt
- Un protoboard
- Un set de pinzas de corte y punta
- 3 m cable de cobre UTP (cat 5 o 6)
- Opción 2 batería automotriz y multímetro digital
- Opción 3 relevadores automotrices

1. Si no se cuenta con algún software disponible en el campus para realizar la simulación, una buena opción es utilizar LTSpice, que cuenta con herramientas suficientes para realizar la actividad, además de ser un software libre. Comentar que el FFT es un análisis que provee de información sobre el contenido armónico de una señal.

La descarga se puede realizar a través de la siguiente liga: <http://www.linear.com/designtools/software/>

Para la opción 2 de la actividad referente a la prueba de batería es recomendable que los aprendedores se familiaricen previo a la actividad con las especificaciones técnicas de la batería que se utilizará en la actividad. Deberán de comprender el procedimiento de medición de voltajes mediante el uso de multímetros digitales.

Para la opción 3 de la actividad referente al comportamiento de un relevador automotriz es importante explicar el principio de funcionamiento básico de un relevador, sus aplicaciones en diferentes áreas, fallas mecánicas comunes en dichos dispositivos y modo seguro de reemplazo en circuitos eléctricos.

Tema 2 Transistor

Notas para la enseñanza del tema:

1. Enfocarse en el comportamiento de los elementos de cada semiconductor, esto permite entender el comportamiento en saturación y corte.
2. Explicando los transistores BJT y MOS es mucho más fácil al IGBT como la unión de los mismos.

Notas para la actividad:

Equipo:

Equipo de cómputo
Una fuente de voltaje 5V
Un multímetro

Herramientas
Un set de pinzas de corte y punta

Consumibles
Una clavija 120V
Un transformador 12 VCA-1a
Dos diodos 1N4001
Dos resistencias 1KΩ a 1/2 watt
Un transistor 2N2222A
Un protoboard
3m cable de cobre UTP (cat 5 o 6)

Software

Software LTSpice (Simulador de circuitos de libre utilización)

1. Se busca que el participante conozca a grandes rasgos el dispositivo y cómo tiene un gran uso en aplicaciones de alta potencia, ya que en la clase se verán los fundamentos teóricos. Sin embargo, es de gran ayuda que entienda en qué áreas se puede utilizar, de manera que pueda relacionar lo que investigó con lo visto en clase.
2. Si no se cuenta con algún software disponible en el campus para realizar la simulación, una buena opción es utilizar LTSpice que cuenta con herramientas suficientes para realizar la actividad, además de ser un software libre y de fácil manejo.
3. Es de utilidad simular primero los circuitos y después implementarlos para que el estudiante pueda revisar los resultados.
4. Mencionar las medidas de seguridad que deben seguir para evitar accidentes.
5. Esta actividad puede ser en equipo o individual. Los equipos preferiblemente de dos personas, pues no se realizan tantas actividades en paralelo. Se puede escoger un equipo al azar y que este presente sus resultados, discutiéndolos con el grupo.

Tema 3 Tiristor

Notas para la enseñanza del tema:

1. En este tema se describe el comportamiento de cada elemento. Sin embargo, en temas enfocados a convertidores electrónicos, el tiristor se ve como un diodo al cual se le puede controlar el momento de conducción. Después de la definición del elemento se puede comentar en ese aspecto.
2. Se espera que el participante ya entienda el comportamiento de los materiales semiconductores, por esto el tema se enfoca al comportamiento de los componentes y los inconvenientes que presenta.

Notas para la actividad:

Equipo

Equipo de cómputo

Un osciloscopio

Un generador de funciones

Herramientas

Un set de pinzas corte y punta

Consumibles

Una clavija 120V

Un diodo 1N4007

Una resistencia 3.9Ω a $1/2$ W

Un foco incandescente 40 W

Un potenciómetro $100K\Omega$ a $1/2$ W

Un tiristor SK040RTP

Un protoboard
3m cable de cobre UTP (cat 5 o 6)

Software
Software LTSpice (Simulador de circuitos de libre utilización)

1. Conocer los diferentes tipos de circuitos integrados le dará una idea al participante de la variedad de opciones que tiene al momento de diseñar un circuito de control. Ya en la clase se le mencionarán algunos de los utilizados comúnmente, pero, además, el participante podrá aportar comentarios de su investigación. Las gráficas permiten a un circuito detector de cruce por cero, la ayuda del dispositivo usado le permitirá encontrar la función en el tiempo requerido para la tarea.
2. Es de utilidad simular primero los circuitos y después implementarlos para que el estudiante pueda revisar los resultados.
3. Mencionar las medidas de seguridad que deben seguir para evitar accidentes.
4. Preferentemente que los equipos sean de dos o tres participantes máximo. Al final elegir un equipo al azar que presente los resultados obtenidos y discutirlos con el grupo.
5. Recordar a los participantes que al concluir esta actividad deberán iniciar a trabajar con la evidencia para la entrega de su primer avance.

Tema 4 Circuitos integrados

Notas para la enseñanza del tema:

1. En este tema se mencionan los elementos que se utilizan comúnmente al realizar el control de un convertidor de manera analógica. Por lo que puede ser más interesante si se le menciona al participante el propósito de cada elemento descrito.
2. Se abarcan diferentes estructuras en un tiempo corto, se busca que el participante describa una idea de cada componente y esto le sirva para que pueda buscar información por su cuenta con mayor facilidad e interés al tener conocimiento previo.

Notas para la actividad:

Equipo

Equipo de cómputo
Un generador de funciones
Un osciloscopio
Herramientas
Un set de pinzas corte y punta
Consumibles
Un protoboard
Una resistencia $1K\Omega$ $1/2W$
Un circuito integrado 741
3m cable de cobre UTP (cat 5 o 6)

Software

Software LTSpice (Simulador de circuitos de libre utilización)

1. Se recomiendan equipos de 2 o 3 personas máximo. Al final elegir un equipo al azar que presente los resultados obtenidos y discutirlos con el grupo.
2. Es de utilidad simular primero los circuitos y después implementarlos para que el estudiante pueda revisar los resultados.
3. Mencionar las medidas de seguridad que deben seguir para evitar accidentes.
4. Recordar a los participantes que al concluir esta actividad deberán continuar trabajando con la evidencia para la entrega de su primer avance.

Tema 5 Circuitos de disparo

Notas para la enseñanza del tema:

1. El video elaborado por el Ing. Baltazar Agustín Carranza Duarte muestra ejemplos más complejos de los circuitos de disparo, de igual manera pueden servir de guía para el desarrollo de los circuitos necesarios en las actividades donde desarrollan convertidores.
2. Es importante recalcar por qué son necesarios estos componentes, ya que este va a ser un concepto diferente, el separar las etapas en un convertidor.

Notas para la actividad:

Equipo

Equipo de cómputo

Una fuente de voltaje de 15V 1 Osciloscopio Herramienta

Un set de pinzas corte y punta

Consumible

Un protoboard

Una resistencia 220 Ω

Tres resistencias de 100 K Ω

Un foco 3W

Un octoacoplado 4N25

Un transistor 2N3904 NPN

Un microcontrolador Arduino 1

Un micro switch push

Software

Software LTSpice (Simulador de circuitos de libre utilización)

Para la opción 2

- Fuente de alimentación o batería de 12 volts
- Dos focos automotrices

- Foto resistencia
- Microcontrolador o Arduino
- Dos transistores NPN

1. Se recomiendan equipos de 2 o 3 personas máximo. Al final elegir un equipo al azar que presente los resultados obtenidos y discutirlos con el grupo.
2. Es de utilidad simular primero los circuitos y después implementarlos para que el estudiante pueda revisar los resultados.
3. Mencionar las medidas de seguridad que deben seguir para evitar accidentes.
4. Recordar a los participantes que al concluir esta actividad deberán entregar su primer avance de la evidencia.

Opción 2 de actividad Sistema de luces automático, se recomienda realizar una revisión previa del circuito para identificar posibles fallas. Es importante identificar posibles errores de conexión y dudas por parte de los aprendedores.

Tema 6 Controladores de corriente alterna

Notas para la enseñanza del tema:

1. El video elaborado por el Ing. Baltazar Agustín Carranza Duarte muestra ejemplos más complejos de los circuitos de disparo, de igual manera pueden servir de guía para el desarrollo de los circuitos necesarios en las actividades donde desarrollan convertidores.
2. Es importante recalcar por qué son necesarios estos componentes, ya que este va a ser un concepto diferente, el separar las etapas en un convertidor.

Notas para la actividad:

Equipo

Un osciloscopio

Un multímetro

Equipo de cómputo

Herramientas

Un set de pinzas corte y punta

Consumibles:

Un protoboard

Un diac ECG6411

Un triac ECG5638

Un potenciómetro 250K Ω
 Una resistencia 4.7 K Ω a 1/2 W
 Un foco incandescente 40 w?
 Un motor universal o de secador de pelo
 3 metros de cable de cobre (Cable telefónico categoría 5 o 6)

Software
 LTSpice

1. Se recomiendan equipos de 2 o 3 personas máximo. Al final elegir un equipo al azar que presente los resultados obtenidos y discutirlos con el grupo.
2. Es de utilidad simular primero los circuitos y después implementarlos para que el estudiante pueda revisar los resultados.
3. Mencionar las medidas de seguridad que deben seguir para evitar accidentes.
4. Recordar a los participantes que al concluir esta actividad deberán entregar su primer avance de la evidencia.

Tema 7 Protección de circuitos

Notas para la enseñanza del tema:

1. Se hace hincapié en que los componentes que mencionarán en este tema no forman parte esencial del circuito de un convertidor, pero su uso permite que estos puedan trabajar en condiciones donde podrían estar dañándose continuamente.
2. Asegúrate que el participante comprenda:
 - El funcionamiento de los elementos pasivos en los circuitos de protección.
 - La disipación de calor.

Notas para la actividad:

1. La actividad no presenta gran dificultad, ya que solo se necesita resolver una ecuación, el enfoque también es que el participante sepa buscar la hoja de datos del componente y pueda identificar la información necesaria para realizar su diseño. Además de encontrar dispositivos que cumplan con el objetivo.
2. Recordar a los participantes que al concluir esta actividad deberán continuar trabajando con la evidencia para la entrega de su segundo avance.

Para la opción 2 actividad Prueba de fusibles, orientar al aprendedor sobre las características de dichos elementos, así como las causas de desperfectos, consecuencias de colocar fusibles de mayor amperaje y prueba de funcionamiento.

Tema 8 Rectificadores y parámetros de funcionamiento

Notas para la enseñanza del tema:

1. Es el primer tema donde se ven aplicaciones con diodos, pero son elementos que los participantes ya conocen desde electrónica de pequeña señal, por lo que será necesario hacer más énfasis en las ecuaciones utilizadas.
2. Es posible que la última estructura sea la que presente más dificultades para entender, la forma más fácil de comprender es el flujo de corriente y los diodos que se utilizan en cada semiciclo.

Notas para la actividad:

Equipo

Equipo de cómputo

Un multímetro

Un osciloscopio

Herramientas

Un set de pinzas corte y punta

Consumibles

Cuatro Diodos 1N4001 1 Protoboard

Cuatro clavijas 120 V

Dos diodos 1N4007 1 Fusible 1 A

Un transformador 24V a 1.2 A 2 Capacitores 2200 μ F

Cuatro capacitores 100 nF

Un regulador de voltaje 7815 1 Regulador de voltaje 7915

Software

Software LTSpice (Simulador de circuitos de libre utilización)

1. Es de utilidad simular primero los circuitos y después implementarlos para que el estudiante pueda revisar los resultados.
2. Mencionar las medidas de seguridad que deben seguir para evitar accidentes.
3. Recordar a los participantes que al concluir la actividad deberán continuar trabajando con la evidencia para la entrega de su segundo avance.
4. Esta actividad puede ser realizada correctamente de manera individual.

Tema 9 Rectificadores

Notas para la enseñanza del tema:

Es importante acentuar el efecto que presenta el voltaje al ponerse sobre diferentes tipos de cargas.

Notas para la actividad:

Equipo:

Un osciloscopio
 Equipo de cómputo
 Un multímetro

Herramientas:

Set de pinzas corte y punta

Consumibles:

Un protoboard
 Una clavija 120 V
 Un foco incandescente 40W
 Un potenciómetro 100K Ω
 Un capacitor 0.47 μ F
 Una resistencia 2.7 K Ω a 1 W
 Un motor universal o de secador de pelo
 Un diodo 2N3669 o NTE314
 3 metros de cable cobre (Cable telefónico categoría 5 o 6)

Software

LTSpice

Para la opción 2

- (4) diodos 1N4001 o equivalente.
- Protoboard.
- Fuente de alimentación de corriente directa.

1. Es de utilidad simular primero los circuitos y después implementarlos para que el estudiante pueda revisar los resultados.
2. Mencionar las medidas de seguridad que deben seguir para evitar accidentes.
3. Como se va a estar utilizando voltaje relativamente alto, revisar el circuito con el participante antes de que se conecte a la red. De ser necesario, aconsejar a los participantes a que repasen nuevamente lo visto en los temas 4 y 5.
4. Se recomienda actividad en equipo de dos participantes.
5. Actividad en laboratorio.
6. Recordar a los participantes que al concluir esta actividad deberán continuar trabajando con la evidencia para la entrega de su segundo avance.

Para la opción 2 Diseño e implementación de un rectificador de onda completa de alternador automotriz, se recomienda que se oriente al estudiante en la conexión de tierra, considerar la caída de voltaje en los diodos, lo cuales afectan en la señal del voltaje de salida.

Tema 10 Rectificadores trifásicos de onda completa

Notas para la enseñanza del tema:

1. Es muy importante recalcar el orden de los semiconductores y cómo es que van conduciendo, además de que el voltaje que recibe la carga es la amplitud completa, al principio es difícil de entender para los participantes.
2. Recalcar la frecuencia que tiene la señal rectificada en la carga, error común.

Notas para la actividad:

1. Se busca que el participante entienda cómo se compone el voltaje que se presenta en la carga, ya que es posible que no se haya entendido completamente con las gráficas presentadas en el tema. Además de que al observar la corriente en la carga y la que circula por cada diodo, se podrá entender la fracción de conducción. En caso de no contar con algún software de simulación, se recomienda utilizar LTSpice, ya que es de licencia libre y cuenta con las herramientas suficientes para realizar la actividad.
2. En este tipo de simuladores hay que tener cuidado al realizar las mediciones, ya que solo se pueden hacer con referencia a un punto, por lo que, al cambiar de la fuente a la carga, la referencia también necesita ser cambiada.
3. Será necesario preparar previamente la sala de cómputo con el software a utilizar en la actividad.
4. Recordar a los participantes que al concluir la actividad deberán entregar el segundo avance de la evidencia.

Tema 11 Principios de inversores

Notas para la enseñanza del tema:

1. En ocasiones el participante presenta problemas para entender cómo es que se alterna el voltaje, por esto es de ayuda iniciar con el diagrama de bloques que se presenta en la introducción para después pasar al circuito necesario.
2. Una forma con la que ya deben estar familiarizados los participantes a lo largo del curso es con el área bajo la curva, por lo que aquí también puede ser de ayuda.

Notas para la actividad:

Equipo:

Equipo de cómputo

Un osciloscopio

Herramientas:

Un set de pinzas corte y punta

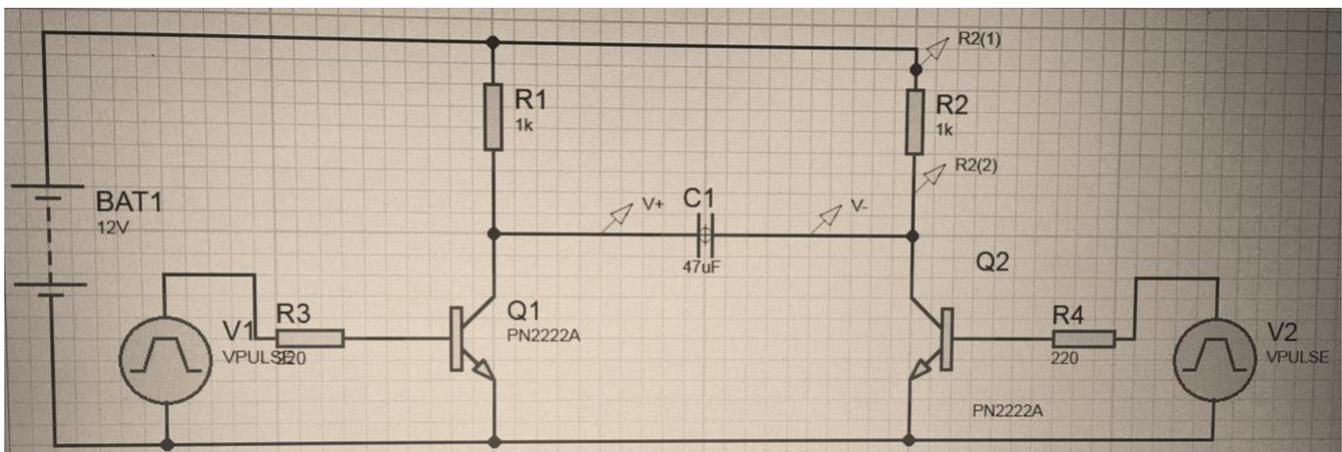
Consumibles:

Un protoboard
 Cuatro diodos 1N4007
 Una resistencia 10K Ω a 1/2 W
 Un transformador 12 VCA-1A o 24V a 1.2 A
 3 metros de cable cobre (Cable telefónico categoría 5 o 6)

Software
 LTSpice

1. Es de utilidad simular primero los circuitos y después implementarlos para que el estudiante pueda revisar los resultados.
2. Mencionar las medidas de seguridad que deben seguir para evitar accidentes.
3. De ser necesario, aconsejar a los participantes a que repasen nuevamente lo visto en los temas 4 y 5. Se recomienda actividad en equipo de dos participantes.
4. Es muy útil para el participante visualizar la forma de onda que va adoptando el voltaje y la corriente para observar el comportamiento de diferentes tipos de carga.
5. Recordar a los participantes que al concluir esta actividad deberán continuar trabajando con la evidencia para su entrega final.

Opción B para desarrollar la práctica



Tema 12 Técnicas de modulación de inversores

Notas para la enseñanza del tema:

Se continúa con los inversores de voltaje, pero ahora se parte de que ya se conoce cómo se realizan las conmutaciones en el puente H, por lo que ahora el enfoque se realiza en otras técnicas además del pulso simple como el que se vio anteriormente, que sirve para abrir este tema.

Notas para la actividad:

Equipo

Equipo de cómputo

Generador de funciones

Osciloscopio

Fuente de voltaje 15 V

Herramientas

Un set de pinzas corte y punta

Consumibles

Un protoboard

Un diodo 1N4001

Una resistencia 1K Ω a 1/2 W

Un circuito integrado CI 741

Un IGBT IRG4BC30

Software

Software LTSpice (Simulador de circuitos de libre utilización)

1. Es de utilidad simular primero los circuitos y después implementarlos para que el estudiante pueda revisar los resultados.
2. Mencionar las medidas de seguridad que deben seguir para evitar accidentes.
3. De ser necesario, aconsejar a los participantes a que repasen nuevamente lo visto en los temas de circuitos integrados y circuitos de control. Se recomienda actividad en equipo de dos participantes.
4. Es muy útil para el participante visualizar la forma de onda que va adoptando el voltaje y la corriente para observar el comportamiento de diferentes tipos de carga.
5. Recordar a los participantes que al concluir esta actividad deberán continuar trabajando con la evidencia para su entrega final.

Tema 13 Inversores

Notas para la enseñanza del tema:

Se continúa con los inversores de voltaje, pero ahora se parte de que ya se conoce cómo se realizan las conmutaciones en el puente H, por lo que ahora el enfoque se realiza en otras técnicas además del pulso simple como el que se vio anteriormente, que sirve para abrir este tema.

Notas para la actividad:

1. Es de utilidad simular primero los circuitos y después implementarlos para que el estudiante pueda revisar los resultados.
2. Mencionar las medidas de seguridad que deben seguir para evitar accidentes.
3. De ser necesario, aconsejar a los participantes a que repasen nuevamente lo visto en los temas de circuitos integrados y circuitos de control. Se recomienda actividad en equipo de dos participantes.
4. Es muy útil para el participante visualizar la forma de onda que va adoptando el voltaje y la corriente para observar el comportamiento de diferentes tipos de carga.
5. Recordar a los participantes que al concluir esta actividad deberán continuar trabajando con la evidencia para su entrega final.

Opción 2: Diseño e implementación de un inversor automotriz

Materiales

- Osciloscopio
- Multímetro
- Fuente de poder o batería de 12VDC
- Diodos
- Transistores
- Transformador

Orientar al estudiante en la interpretación de diagramas de circuitos inversores, aislamiento de conexiones para evitar cortos circuitos, medición y comprobación de voltajes de entrada y salida del circuito.

Tema 14 Reguladores por conmutación

Notas para la enseñanza del tema:

1. Es importante poner énfasis en la función que presenta la inductancia, ya que en ocasiones recuerdan bien las características de este tipo de elemento.
2. Es de utilidad recalcar cómo es que se “corta” el valor del voltaje, pero se sigue manteniendo una componente de directa.

Notas para la actividad:

1. Es de utilidad simular primero los circuitos y después implementarlos para que el estudiante pueda revisar los resultados.
2. Mencionar las medidas de seguridad que deben seguir para evitar accidentes.
3. De ser necesario, aconsejar a los participantes a que repasen nuevamente lo visto en los temas de circuitos integrados y circuitos de control. Se recomienda actividad en equipo de dos participantes.
4. Recordar a los participantes que al término de este tema deberán entregar su evidencia final.

Tema 15 Aplicaciones importantes de la electrónica de potencia

Notas para la enseñanza del tema:

Es interesante hacer énfasis en el concepto de que un mismo circuito les eleva o disminuye el voltaje de salida, explicando los fundamentos de por qué sucede esto. Sería importante hacerlo en ambos casos.

Notas para la actividad:

1. Es de utilidad simular primero los circuitos y después implementarlos para que el estudiante pueda revisar los resultados.
2. Mencionar las medidas de seguridad que deben seguir para evitar accidentes.
3. De ser necesario, aconsejar a los participantes a que repasen nuevamente lo visto en los temas de circuitos integrados y circuitos de control. Se recomienda actividad en equipo de dos participantes.



Evidencia

Diseñar e implementar un convertidor electrónico CD-CA que permita realizar el control de un motor monofásico, utilizando circuitos análogos o controladores programables, partiendo de una investigación previa en los puntos pertinentes.

Avance de Evidencia 1

Avance 1. Marco teórico y diseño del convertidor electrónico de potencia.

1. Brinda los estudiantes orientación para que puedan identificar fuentes confiables de información para poder realizar el marco teórico.
2. Se recomienda brindar ejemplos sobre el uso de las citas en formato APA.
3. Explica de forma clara los requerimientos de extensión de contenido del documento.

4. Se recomienda brindar ejemplos de redacción y construcción de justificación de proyecto para la redacción de un documento.
5. Proporciona retroalimentación de forma clara.

Entrega final

Documento electrónico que contenga el marco teórico, la selección del convertidor a diseñar e implementar, la descripción de la funcionalidad del convertidor y el diagrama detallado de conexiones, así como la lista de componentes a utilizar.

Evidencia final. Implementación del convertidor electrónico de potencia.

Verifica que los requerimientos de la entrega del proyecto cumplan con lo establecido en la rúbrica de evaluación.

Se recomienda realizar cuestionamientos a los aprendedores sobre el funcionamiento del proyecto.

