



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
LOJA**

**ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS
NATURALES NO RENOVABLES**

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRICIDAD

**SIMULACIÓN DE CIRCUITOS DE RECTIFICACIÓN DE
MEDIA ONDA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE
SOFTWARE WORKBENCH**

INFORME TÉCNICO PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN ELECTRICIDAD

AUTOR: JOSÉ H. OCHOA VILLA

DIRECTOR: Dr. GONZALO VILLACIS R.

LOJA - ECUADOR

2008

CERTIFICACIÓN

Dr. Gonzalo Villacís

DIRECTOR

CERTIFICA:

Haber dirigido y asesorado el presente trabajo de Informe Técnico titulado “SIMULACIÓN DE CIRCUITOS DE RECTIFICACIÓN DE MEDIA ONDA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE SOFTWARE WORKBENCH”, previo a la obtención del título de TECNÓLOGO EN ELECTRICIDAD realizado por el señor JOSÉ HELEODORO OCHOA VILLA, por lo que autorizo su presentación.

Loja, Febrero del 2008

Dr. Gonzalo Villacís Rivas.

DIRECTOR

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja y a los docentes del Área de Energía, Industrias y Recursos Naturales No Renovables quienes me brindaron la oportunidad de formarme con responsabilidad, ética y fervor revolucionario para trabajar con fundamento científico y técnico en nuestro sector laboral.

Me es grato presentar un agradecimiento especial al señor Dr. Gonzalo Villacís por su aporte valioso en la supervisión de este Informe Técnico.

A los directivos y técnicos que laboran en el sector administrativo del Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables de la Universidad Nacional de Loja que me permitieron realizar el informe técnico.

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico con toda alegría a todos los que se sacrificaron por la superación de este hijo de la patria en especial a Dios, a mis queridos padres, quienes con su cariño, sacrificio y abnegación supieron conducirme por el camino del bien, a mis hermanos y amigos, quienes hicieron posible que mi carrera universitaria tuviera una feliz culminación.

AUTORÍA

La responsabilidad por los hechos, ideas, técnicas, conclusiones y recomendaciones expuestas en este trabajo pertenecen exclusivamente al autor y el patrimonio de la misma a la Universidad Nacional de Loja.

José H. Ochoa V

INDICE

Contenido

Pág.

Certificación	i
Agradecimiento	ii
Dedicatoria	iii
Autoría	iv
Índice	v
1. TEMA	1
2. INTRODUCCION	2
3. DESCRIPCION TECNICA Y UTILIDADES	4
4 MATERIALES	6
5. PROCESO METODOLOGICO EMPLEADO	7
6. RESULTADOS	8
GUÍA EXPERIMENTAL DEL ESTUDIANTE PARA SIMULACIÓN DE CIRCUITOS DE RECTIFICACIÓN DE MEDIA ONDA	8
Orientación práctica 1	9
Orientación práctica 2	12
Orientación práctica 3	15
Orientación práctica 4	18
Orientación práctica 5	22
Orientación práctica 6	26
Orientación práctica 7	30
7. CONCLUSIONES	33
8. RECOMENDACIONES	34
BIBLIOGRAFÍA	35
ANEXOS	

1. TEMA:

**SIMULACIÓN DE CIRCUITOS DE RECTIFICACIÓN DE
MEDIA ONDA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE
SOFTWARE WORKBENCH**

2. INTRODUCCION

La electrónica ha sido una de las revoluciones tecnológicas más importantes y decisivas de las últimas décadas su evolución vertiginosa a cambiado el ritmo de nuestro tiempo, representa el liderazgo tecnológico de la vida moderna y es muy necesaria en la sociedad en que vivimos.

La energía eléctrica se produce en grandes cantidades en las centrales eléctricas en forma de corriente alterna, luego es transformada y suministrada a los usuarios para su uso y consumo. Para aquellas aplicaciones donde sea necesaria una alimentación con corriente continua (alimentación de equipos electrónicos, motores de C.C., equipos de carga de baterías, etc.) se necesita disponer de dispositivos que sean capaces de convertir la corriente alterna en corriente continua.

A veces no es necesario usar tales dispositivos ya que los aparatos van alimentados por pilas, y estas generan directamente corriente continua, pero hasta ahora no existen pilas suficientemente duraderas y potentes como para echar de lado a los circuitos de rectificación.

La mayoría de los dispositivos electrónicos, televisores, equipo estéreo y ordenadores necesitan una tensión continua para funcionar correctamente. Como las líneas de tensión son alternas, lo primero que necesitamos hacer es convertir la tensión de línea alterna en tensión continua por medio de una fuente de potencia. Dentro de las fuentes de potencia hay circuitos de rectificación que pueden ser conectados de distintas formas para obtener tensiones y corrientes cada vez más próximas a la continua.

Uno de los circuitos de rectificación es el circuito de rectificación de media onda, siendo el mas sencillo en su estructuración, su funcionamiento ya nos da un voltaje y una corriente de salida aproximada a la continua, porque la onda rectificada ya tiene una polaridad definida, por lo tanto es importante visualizar y diseñar circuitos de estas señales básicas de rectificación, para lo cual es necesario utilizar un programa de Software, en este caso utilizaremos el Workbench.

Workbench una de las herramientas más utilizadas a nivel mundial para el diseño y simulación de circuitos eléctricos y electrónicos. Esta herramienta proporciona

avanzadas características que permiten ir desde la fase de diseño a la de producción utilizando una misma herramienta. Verifica circuitos y localiza errores antes de que estos se propaguen en el diseño y den lugar a problemas costosos. Investiga circuitos utilizando los instrumentos virtuales únicos de la industria y simulaciones iterativas con cambios durante la ejecución.

Es importante la utilización de Software Workbench porque posibilita la simulación de circuitos eléctricos y electrónicos en la carrera de Tecnología en Electricidad del Área de Energía, Industrias y los Recursos Naturales No Renovables de la Universidad Nacional de Loja para la formación profesional en este amplio campo de la informática.

Por tanto el Software Workbench nos permite simular circuitos de rectificación de media onda, porque podemos diseñar circuitos, obtener mediciones exactas y visualizar las señales eléctricas de rectificación de corriente alterna en corriente continua.

La mayoría de los circuitos han sido simulados de tal manera que sean los más claros y comprensibles para estudiantes de nuestra carrera y nuestra área.

3. DESCRIPCION TÉCNICA Y UTILIDAD

La ejecución de este Proyecto del Trabajo Práctico desde el punto de vista académico es que va a permitir a los estudiantes adquirir conocimientos que por ende benefician al desarrollo tecnológico de la ciudad de Loja y la región Sur del país; y porque los elementos empleados se los encuentra con facilidad en nuestra realidad socio-económica.

La utilización del Software Workbench es muy importante en nuestra carrera ya que nos permite simular circuitos de rectificación de media onda, porque podemos obtener mediciones precisas, diseñar circuitos, visualizar las señales eléctricas de salida y determinar averías en los circuitos simulados.

Software es un conjunto de instrumentos que posee un ordenador para poder manipular datos dentro de su procesador, por ejemplo: textos, videos, etc. Es decir, estos programas suelen almacenarse y transferirse en el CPU a través del hardware de la computadora y viceversa, por lo tanto es la forma de recuperar información de un dispositivo de almacenamiento.

Workbench es una de las herramientas más populares a nivel mundial para el diseño y simulación de circuitos eléctricos y electrónicos. Esta herramienta proporciona avanzadas características que permiten ir desde la fase de diseño a la de producción utilizando una misma herramienta. Verifica circuitos y localiza errores antes de que éstos se propaguen en el diseño y den lugar a problemas costosos. Investiga circuitos utilizando los instrumentos virtuales únicos de la industria y simulaciones iterativas con cambios durante la ejecución.

La conceptualización de las fuentes de alimentación nos permitirá obtener una idea clara de lo que es una fuente de corriente alterna y una fuente de corriente continua y así poder establecer diferencias entre ellas.

Es importante conocer la estructura y funcionamiento de un transformador, ya que es el instrumento capaz de transformar tensiones e intensidades de corriente alterna, ya sea aumentándolas o reduciéndolas pero sin modificar la frecuencia.

Dentro de los sistemas electrónicos el diodo es de vital importancia ya que es el más sencillo de los dispositivos semiconductores que se comporta como un interruptor que puede conducir corriente en una sola dirección y porque son dispositivos que nos sirve de base para la rectificación.

Al conocer la estructura y funcionamiento de un rectificador nos damos cuenta que nos sirve para convertir la corriente alterna en corriente continua pulsante y que es de gran importancia en la actualidad.

Analizando las características funcionales del circuito de rectificación de media onda y diseñando circuitos de aplicación obtenemos la idea básica de cómo funciona un rectificador de corriente alterna en corriente continua.

El incremento de simulación en nuestro laboratorio va a permitir a los estudiantes hacer prácticas de diseño de circuitos de rectificación de media onda y observar las señales eléctricas para poder explicar su funcionamiento.

La elaboración de guías de prácticas es muy importante para el manejo del proyecto de simulación y para el estudio, desarrollo y aplicación de los circuitos de rectificación de media onda por parte de los estudiantes de nuestra carrera.

Todo esto con la finalidad de aportar con una alternativa de solución al problema de ejecución de prácticas que estamos viviendo en la actualidad, siguiendo las fases del método científico y la investigación aplicada y aportando de esta manera al desarrollo tecnológico de nuestra carrera, al utilizar un software que permita la simulación de circuitos de rectificación de media onda.

4. MATERIALES:

- Un computador portátil:

Pentium M

Microsoft Windows XP

Procesador 1400MHZ

512 MB de RAM

Disco de 20 GB

Disco externo de 160 GB marca Samsung

- Programa Electronics Workbench 5.12:

Tamaño 400KB

- Suministros de oficina :

Papel

Impresiones

Anillados

Empastados

5. PROCESO METODOLÓGICO EMPLEADO:

La metodología es un procedimiento general para lograr de una manera precisa el objetivo de la investigación, de allí que me permitió conocer los métodos y técnicas más recomendables, es decir, siguiendo las fases del método científico y la investigación aplicada para realizar el siguiente Informe Técnico que esta dirigido a los estudiantes de la carrera de tecnología en electricidad.

Primeramente se recogió o recopiló un tema para proyecto de trabajo de titulación que no exista todavía en nuestra carrera y que sirva para prácticas a los estudiantes venideros.

En el proceso de la realización del presente trabajo de investigación inicié con la recopilación de información referente a: fuentes, transformadores, diodos, rectificador y rectificación de media onda que fue revisada en libros, tesis e Internet.

Luego procedí a clasificar y sistematizar la información, y formando la revisión bibliográfica que me sirvió de base para la simulación.

Desarrollé la información y empecé al manejo del Software Workbench.

Después procedí a realizar la simulación de circuitos de rectificación de media onda con el uso del Software Workbench y elaboré dos guías de prácticas de simulación de circuitos de rectificación de media onda, una para el docente y otra para el alumno.

Y finalmente realizadas las guías de prácticas con la aplicación del Software Workbench me permitió realizar las conclusiones y recomendaciones para las futuras generaciones que necesiten del uso de este simulador Electronics Workbench.

6. RESULTADOS

GUIA EXPERIMENTAL DEL ESTUDIANTE PARA SIMULACIÓN DE CIRCUITOS DE RECTIFICACION DE MEDIA ONDA

ORIENTACION DE LA PRACTICA 1

1. NOMBRE DE LA PRÁCTICA

Rectificador de media onda con carga resistiva.

2. OBJETIVOS

- Calcular los valores teóricos de la tensión de pico en la carga y la tensión continua en la carga.
- Calcular los valores teóricos de la corriente de pico, corriente media y corriente eficaz en la carga.
- Calcular los valores teóricos de potencia continua y potencia eficaz en la carga.
- Comprobar los resultados por medio del Software Workbench.

3. PROCEDIMIENTO

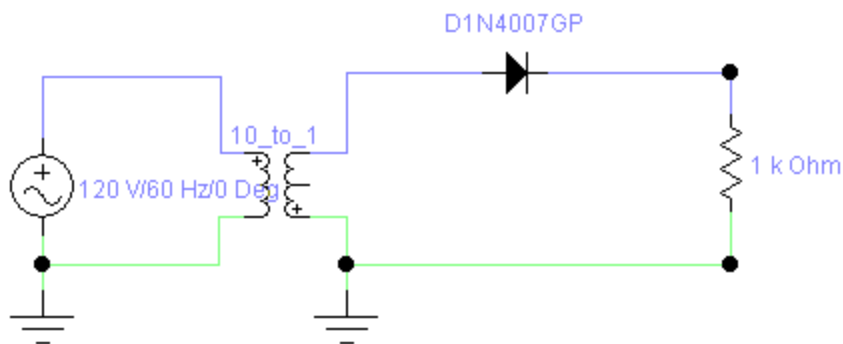
Descripción del equipo

Fuente de alimentación de CA de 120V, un transformador 120V/12V, una resistencia de carga de 1 k Ω , un diodo ideal, un voltímetro, un osciloscopio y Frecuencia de 60 Hertz

Descripción del ejercicio

- Se instalará el computador con sus componentes en un toma de corriente eléctrica de 120V.
- Procedemos a encender el computador.
- Ejecutar el icono Electronics Workbench que se encuentra instalado en el escritorio.
- Con los elementos de la barra de componentes procedemos a realizar el esquema requerido.

Diagrama del circuito



Adquisición de datos mediante Workbench

- Una vez instalado el voltímetro o amperímetro, desde el programa Workbench en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción activate y el instrumento requerido nos marcara el valor medido.
- Instalado el osciloscopio, damos doble clic sobre este y en la barra de herramientas damos clic en activate simulation y se visualizara las señales eléctricas de salida.

Obtención de resultados analíticamente

Tabla de resultados teóricos y resultados utilizando el Workbench

	Vrms (V)	Vmax (V)	Vdc (V)	Imax (A)	Idc (A)
Cálculo					
Workbench					

4. SISTEMA CATEGORIAL

- Corriente Continua
- Corriente Alterna
- Fuente de Corriente Alterna
- Fuente de Corriente Continua
- Transformador
- Relación de transformación

5. PREGUNTAS DE CONTROL

5.1 ¿Qué diferencia hay entre corriente alterna y corriente continua?

5.2 ¿Cuál es el valor en el secundario de un transformador con 120V en el primario y razón de transformación $a = 10:1$?

5.3 ¿Qué pasaría si el diodo se polarizara inversamente?

5.4 ¿Qué resultado se obtiene si cambiamos el valor de la resistencia?

6. BIBLIOGRAFÍA

1. ALCALDE, San Miguel Pablo. 2003. Electrónica General. Sexta edición. Thomson Paraninfo ISBN. 309p.

2. BOYLESTAD B., Nashelsky L. 1992. Electrónica, teoría de circuitos. Cuarta edición. ISBN. Bogotá Colombia. 920p

3. CASTEJON, Agustín; SANTAMARIA, Germán. 1995. Tecnología eléctrica. McGRAW HILL. Lima, Perú. 460p.

4. GRABOWSKI, Bogdan. 2000. Prontuario de electrónica. Madrid. Paraninfo. 240p.

5. MALVINO, Albert Paúl. 2000. Principios de electrónica. Sexta edición. McGRAWHILL. Madrid. 1111 p.

6. OÑOS PRADOS, Enrique; RUIZ VASALLO, Francisco. 1986. Electrónica para electricistas: componentes y circuitos, rectificadores, onduladores. CEAC. Barcelona, España. 176p.

ORIENTACION DE LA PRÁCTICA 2

1. NOMBRE DE LA PRÁCTICA

Rectificador de media onda del semiciclo negativo.

2. OBJETIVOS

- Calcular los valores teóricos de tensión pico en la carga y del nivel de la tensión continua en la salida.
- Calcular los valores teóricos de la corriente de pico, corriente media y de potencia continua en la carga.
- Comprobar los resultados por medio del Software Workbench.

3 PROCEDIMIENTO

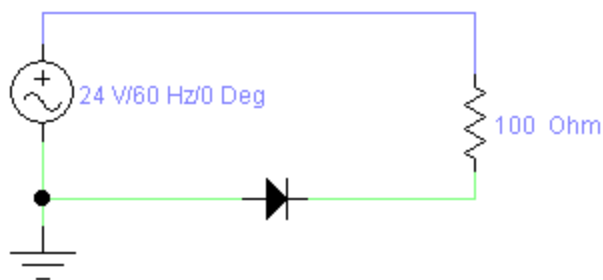
Descripción del equipo

Fuente de alimentación de CA de 120V, un transformador 120V/24V, una resistencia de carga de 100Ω , un diodo ideal, un voltímetro, un osciloscopio y Frecuencia de 60 Hertz.

Descripción del ejercicio

- Se instalará el computador con sus componentes en una toma de corriente eléctrica de 120V.
- Procedemos a encender el computador.
- Ejecutar el icono Electronics Workbench que se encuentra instalado en el escritorio.
- Con los elementos de la barra de componentes procedemos a simular el circuito serie conformado de una fuente de alimentación, un transformador, un diodo rectificador y una resistencia.

Diagrama del circuito



Adquisición de datos mediante Workbench

- Una vez instalado el voltímetro o amperímetro, desde el programa Workbench en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción activate y el instrumento requerido nos marcara el valor medido.
- Instalado el osciloscopio, damos doble clic sobre este y en la barra de herramientas damos clic en activate simulation y se visualizara las señales eléctricas de salida.

Obtención de resultados analíticamente

Tabla de resultados teóricos y resultados utilizando el Workbench

	V max (V)	V dc (V)
Cálculo		
Workbench		

4. SISTEMA CATEGORIAL

- Corriente Alterna
- Fuente de Corriente Alterna
- Transformador
- Polarización directa
- Polarización inversa
- Rectificador
- Componentes de un rectificador

5. PREGUNTAS DE CONTROL

5.1 ¿Cuál sería el valor del voltaje pico y del voltaje de media onda si reemplazamos la fuente de 24 V por otra de 12 V?

5.2 ¿Demuestre la onda de salida?

5.3 Realice una tabla de valores con los cálculos teóricos de la fuente de tensión de 24 V y 12 V.

6. BIBLIOGRAFIA

1. ALCALDE, San Miguel Pablo. 2003. *Electrónica General*. Sexta edición. Thomson Paraninfo ISBN. 309p.
2. ARMIJOS T, Pablo; GALARRAGA, Geovanny. 1999. *Diseño y construcción de una fuente de corriente alterna y corriente continua de rango fijo y variable para fines didácticos de laboratorio*. (Tesis tecnólogo eléctrico) Loja, Ecuador, Universidad Nacional de Loja, A.E.I.R.N.N.R. 86p.
3. BAPAT, Y. N. 1991. *Dispositivos y circuitos electrónicos*. Mc GRAW-HILL. Bogotá, Colombia. 252p.
4. BOYLESTAD B., Nashelsky L. 1992. *Electrónica, teoría de circuitos*. Cuarta edición. ISBN. Bogotá Colombia. 920p.
5. MALVINO, Albert Paúl. 2000. *Principios de electrónica*. Sexta edición. Mc GRAWHILL. Madrid. 1111 p. 6.
6. RUIZ VASALLO, Francisco. 1991. *Manual de diodos semiconductores*. CEAC. Barcelona, España. 244p.

ORIENTACION DE LA PRÁCTICA 3

1. NOMBRE DE LA PRÁCTICA

Rectificador de media onda con 2 resistencias de carga.

2. OBJETIVOS

- Calcular los valores teóricos de la tensión de pico en la carga y la tensión continua en la carga.
- Calcular los valores teóricos de la corriente de pico en la carga y la corriente continua en la carga.
- Comprobar los resultados por medio del Software Workbench.

3. PROCEDIMIENTO

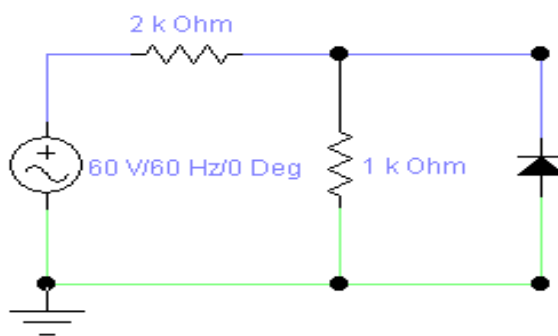
Descripción del equipo

Fuente de alimentación de CA de 120V, un transformador 120V/60V, una resistencia de carga de $2k\Omega$, una resistencia de carga de $1k\Omega$, un diodo ideal o de potencia, un voltímetro, un osciloscopio y Frecuencia de 60 Hertz.

Descripción del ejercicio

- Se instalará el computador con sus componentes en una toma de corriente eléctrica de 120V.
- Procedemos a encender el computador.
- Ejecutar el icono Electronics Workbench que se encuentra instalado en el escritorio.
- Con los elementos de la barra de componentes procedemos a realizar el esquema compuesto de una fuente, dos resistencias, un diodo rectificador.

Diagrama del circuito



Adquisición de datos mediante Workbench

- Instalamos en paralelo el voltímetro (lo encontramos en barra de componentes) en el circuito simulado, desde el programa Workbench en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción actívale y el voltímetro nos marcara el valor de tensión media.
- Instalamos en serie el amperímetro que se encuentra en la barra de componentes o herramientas flotantes, y, desde el programa Workbench en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción actívale y el amperímetro nos marcara el valor de corriente media en la carga.
- Instalado el osciloscopio en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción actívale para visualizar las señales eléctricas de salida y luego pasado tres segundos damos clic en el botón u opción stop para detener la simulación. Para visualizar las señales eléctricas de salida en el osciloscopio, en time base (base de tiempos) ponemos 5.00 ms/d que es el periodo para obtener la frecuencia y poder observar una onda apreciable.

Obtención de resultados analíticamente

Tabla de resultados teóricos y resultados utilizando el Workbench

	Vrms (V)	Vmax (V)	Vdc (V)	Imax (A)	Idc (A)
Cálculo					
Workbench					

4. SISTEMA CATEGORIAL

- Fuente de Corriente Alterna
- Diodo ideal
- Diodo de potencia
- Tipos de diodos
- Resistencia de carga
- Valores significativos de corriente alterna

5. PREGUNTAS DE CONTROL

5.1 ¿Cuál sería el voltaje y corriente máxima, el voltaje y corriente de salida si cambiamos la posición de las resistencias en el circuito simulado?

5.2 ¿Demuestre estos resultados por medio de simulador Workbench?

5.3 ¿Qué pasaría si se invierte la posición del diodo?

6. BIBLIOGRAFIA

1. ALCALDE, San Miguel Pablo. 2003. Electrónica General. Sexta edición. Thomson Paraninfo ISBN. 309p.
2. BOYLESTAD B., Nashelsky L. 1992. Electrónica, teoría de circuitos. Cuarta edición. ISBN. Bogotá Colombia. 920p
3. MALVINO, Albert Paúl. 2000. Principios de electrónica. Sexta edición. Mc GRAWHILL. Madrid. 1111 p.
4. MARTIN B, Ricardo A. 2003. Guía practica de electricidad y electrónica. Tercera edición. Madrid, España. ISBN. 495p.
5. OÑOS PRADOS, Enrique; RUIZ VASALLO, Francisco. 1986. Electrónica para electricistas: componentes y circuitos, rectificadores, onduladotes. CEAC. Barcelona, España. 176p

ORIENTACION DE LA PRÁCTICA 4

1. NOMBRE DE LA PRÁCTICA

Rectificador de media onda con diodo y fuente DC en serie a la carga.

2. OBJETIVOS

- Calcular los valores teóricos de la tensión de pico en la carga y la tensión continua en la salida.
- Calcular los valores teóricos de la corriente de pico en la carga y la corriente continua en la salida.
- Comprobar los resultados por medio del simulador Software Workbench.

3. PROCEDIMIENTO

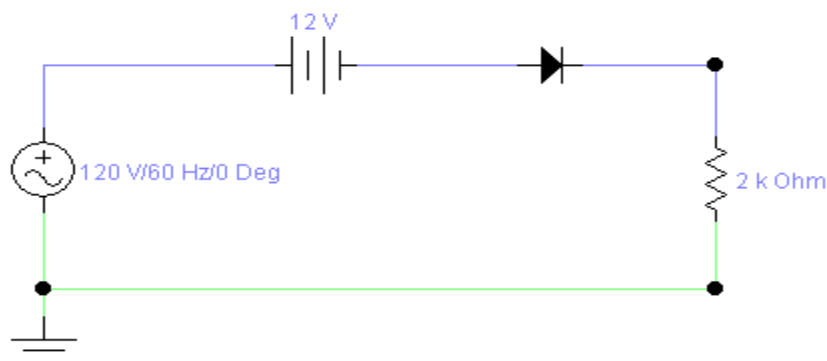
Descripción del equipo

Fuente de alimentación de CA de 120V, un transformador 120V/120V, un electrolito o batería de 12V, una resistencia de carga de $2k\Omega$, un diodo ideal o de potencia, un voltímetro, un osciloscopio y Frecuencia de 60 Hertz.

Descripción del ejercicio

- Se instalará el computador con sus componentes en un toma de corriente eléctrica de 120V.
- Procedemos a encender el computador.
- Ejecutar el icono Electronics Workbench que se encuentra instalado en el escritorio.
- Con los elementos de la barra de componentes procedemos a realizar el esquema compuesto de una fuente AC, una fuente DC, un diodo y una resistencia

Diagrama del circuito



Adquisición de datos mediante Workbench

- Instalamos en paralelo el voltímetro (lo encontramos en barra de componentes) en el circuito simulado, desde el programa Workbench en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción actívale y el voltímetro nos marcará el valor de tensión media.
- Instalamos en serie el amperímetro que se encuentra en la barra de componentes o herramientas flotantes, y, desde el programa Workbench en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción actívale y el amperímetro nos marcará el valor de corriente media en la carga.
- Instalado el osciloscopio en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción activate para visualizar las señales eléctricas de salida y luego pasado tres segundos damos clic en el botón u opción stop para detener la simulación. Para visualizar las señales eléctricas de salida en el osciloscopio, en time base (base de tiempos) ponemos 5.00 ms/d que es el periodo para obtener la frecuencia y poder observar una onda apreciable.

Obtención de resultados analíticamente

Tabla de resultados teóricos y resultados utilizando el Workbench

	Vrms (V)	E (V)	Vmax (V)	Vdc (V)	Imax (A)	Idc (A)
Cálculo						
Workbench						

4. SISTEMA CATEGORIAL

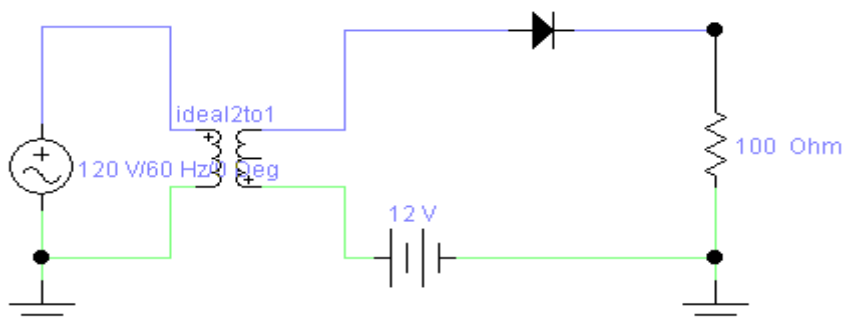
- Fuente de Corriente Continua
- Relación de transformación
- Diodo ideal
- Diodo de potencia
- Especificaciones de un diodo rectificador
- Polarización directa
- Polarización inversa

5. PREGUNTAS DE CONTROL

5.1 ¿Cuál sería el voltaje y corriente máxima, el voltaje y corriente de salida si cambiamos el electrolito o batería por otra de 20V y lo invertimos de posición en el circuito simulado?

5.2 ¿Demuestre estos resultados por medio de simulador Workbench?

5.3 ¿Cuál sería el voltaje y corriente máxima, el voltaje y corriente de salida en el siguiente circuito simulado?



6. BIBLIOGRAFIA

1. ALCALDE, San Miguel Pablo. 2003. Electrónica General. Sexta edición. Thomson Paraninfo ISBN. 309p.
2. ARMIJOS T, Pablo; GALARRAGA, Geovanny. 1999. Diseño y construcción de una fuente de corriente alterna y corriente continua de rango fijo y variable para fines

didácticos de laboratorio. (Tesis tecnólogo eléctrico) Loja, Ecuador, Universidad Nacional de Loja, A.E.I.R.N.N.R. 86p.

3. BAPAT, Y. N. 1991. Dispositivos y circuitos electrónicos. Mc GRAW-HILL. Bogotá, Colombia. 252p.

4. BOYLESTAD B., Nashelsky L. 1992. Electrónica, teoría de circuitos. Cuarta edición. ISBN. Bogotá Colombia. 920p.

5. MALVINO, Albert Paúl. 2000. Principios de electrónica. Sexta edición. Mc GRAWHILL. Madrid. 1111 p.

6. MARKUS, John; MARCOMBO, Boixareu. 1999. Manual de circuitos electrónicos. Tercera edición. Barcelona, España. 360p.

ORIENTACION DE LA PRÁCTICA 5

1. NOMBRE DE LA PRÁCTICA

Rectificador de media onda con resistencia y batería de carga.

2. OBJETIVOS

- Calcular los valores teóricos de tensión pico en la carga y del nivel de la tensión continua en la salida.
- Calcular la corriente máxima en la carga y la corriente media en la carga.
- Comprobar los resultados por medio del Software Workbench.

3 PROCEDIMIENTO

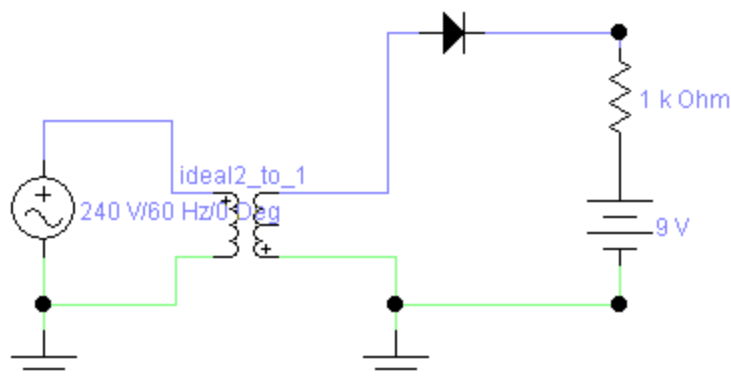
Descripción del equipo

Fuente de alimentación de A.C. de 240V, un transformador 240V/120V, una fuente de D.C. de 9 V, una resistencia de carga de $1K\Omega$, un diodo ideal, un voltímetro, un osciloscopio y Frecuencia de 60 Hertz

Descripción del ejercicio

- Se instalará el computador con sus componentes en una toma de corriente eléctrica de 120V.
- Procedemos a encender el computador.
- Ejecutar el icono Electronics Workbench que se encuentra instalado en el escritorio.
- Con los elementos de la barra de componentes procedemos a simular el circuito serie conformado de una fuente de alimentación, un transformador, un diodo rectificador, una resistencia y una batería o electrolito.

Diagrama del circuito



Adquisición de datos mediante Workbench

- Una vez instalado paralelo el voltímetro en el circuito simulado, desde el programa Workbench en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción actívale y el voltímetro nos marcara el valor de tensión media.
- Una vez instalado en serie el amperímetro, desde el programa Workbench en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción actívale y el amperímetro nos marcara el valor de corriente media en la carga.
- Instalamos el osciloscopio, damos doble clic sobre este y en la barra de herramientas damos clic en activate simulation o como en el caso anterior en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción activate y se visualizara las señales eléctricas de salida.

Obtención de resultados analíticamente

Tabla de resultados teóricos y resultados utilizando el Workbench

	Vrms (V)	E (V)	Vmax (V)	Vdc (V)	Imax (A)	Idc (A)
Cálculo						
Workbench						

4. SISTEMA CATEGORIAL

- Fuente de Corriente Alterna CA
- Fuente de Corriente Continua

- Valor eficaz de una señal senoidal
- Valor medio de una señal senoidal
- Valor pico de una señal senoidal

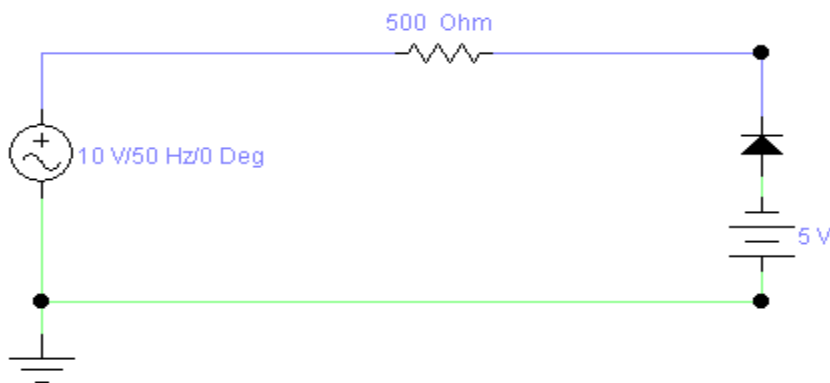
5. PREGUNTAS DE CONTROL

5.1 ¿Qué resultado de onda de salida daría si cambiamos la fuente de CC de 9V por otra de 24V y que pasaría con el voltaje pico?

5.2 ¿Qué pasaría con la onda de salida y con el voltaje V_{max} si cambiamos la polaridad de la batería de 9V?

5.3 ¿Hallé analíticamente los valores de V_{dc} , I_{rms} , I_{max} e I_{dc} ?

5.4 ¿Hallé analíticamente los valores de V_{dc} , I_{rms} , I_{max} e I_{dc} en el siguiente circuito con diodo y fuente DC paralelo a la carga. Demuestre los resultados por medio de simulación?



6. BIBLIOGRAFIA

1. ALCALDE, San Miguel Pablo. 2003. Electrónica General. Sexta edición. Thomson Paraninfo ISBN. 309p.
2. BOYLESTAD B., Nashelsky L. 1992. Electrónica, teoría de circuitos. Cuarta edición. ISBN. Bogotá Colombia. 920p
3. CASTEJON, Agustín; SANTAMARIA, Germán. 1995. Tecnología eléctrica. Mc GRAW HILL. Lima, Perú. 460p.

4. MALVINO, Albert Paúl. 2000. Principios de electrónica. Sexta edición. Mc GRAWHILL. Madrid. 1111 p.
5. MARTIN B, Ricardo A. 2003. Guía practica de electricidad y electrónica. Tercera edición. Madrid, España. ISBN. 495p. 10.
6. OÑOS PRADOS, Enrique; RUIZ VASALLO, Francisco. 1986. Electrónica para electricistas: componentes y circuitos, rectificadores, onduladotes. CEAC. Barcelona, España. 176p.

ORIENTACION DE LA PRÁCTICA 6

1. NOMBRE DE LA PRÁCTICA

Rectificador de media onda con carga RL y diodo volante.

2. OBJETIVOS

- Calcular los valores teóricos de tensión pico en la carga y del nivel de la tensión continua en la salida.
- Calcular la corriente máxima en la carga y la corriente media en la carga.
- Calcular potencia media en la carga
- Comprobar los resultados por medio del Software Workbench.

3 PROCEDIMIENTO

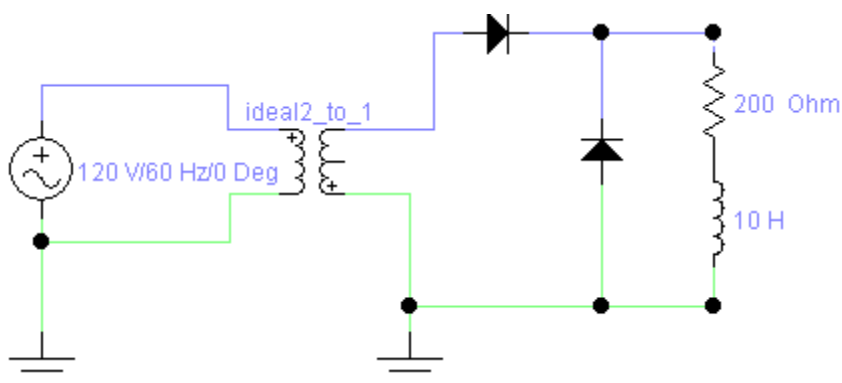
Descripción del equipo

Fuente de alimentación de CA de 120V, un transformador 120V/60V, una resistencia de carga de 200Ω , una inductancia de 10H, dos diodos ideales, un voltímetro, un osciloscopio y Frecuencia de 60 Hertz

Descripción del ejercicio

- Se instalará el computador con sus componentes en una toma de corriente eléctrica de 120V.
- Procedemos a encender el computador.
- Ejecutar el icono Electronics Workbench que se encuentra instalado en el escritorio.
- Con los elementos de la barra de componentes procedemos a simular el circuito serie conformado de una fuente de alimentación, un transformador, dos diodos ideales, una resistencia y una inductancia.

Diagrama del circuito



Adquisición de datos mediante Workbench

- Instalamos en paralelo el voltímetro (lo encontramos en barra de componentes) en el circuito simulado, desde el programa Workbench en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción actívatelo y el voltímetro nos marcará el valor de tensión media.
- Instalamos en serie el amperímetro que se encuentra en la barra de componentes o herramientas flotantes, y, desde el programa Workbench en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción actívatelo y el amperímetro nos marcará el valor de corriente media en la carga.
- Instalamos el osciloscopio que se encuentra en la barra de componentes, damos doble clic sobre este y en la barra de herramientas damos clic en activatelo simulation o como en el caso anterior en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción actívatelo y se visualizará las señales eléctricas de salida.

Obtención de resultados analíticamente

Tabla de resultados teóricos y resultados utilizando el Workbench

	V _{ef} (V)	V _{max} (V)	V _{dc} (V)	I _{max} (A)	I _{dc} (A)	P _{dc} (W)
Cálculo						
Workbench						

4. SISTEMA CATEGORIAL

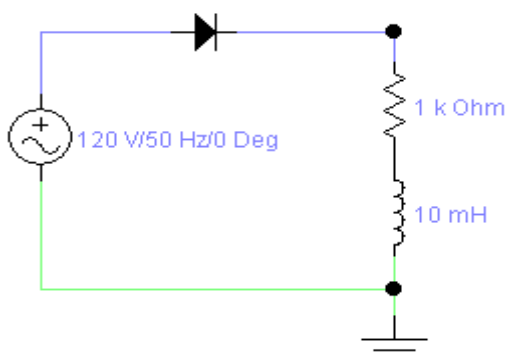
- Rectificador
- Diodo semiconductor
- Tipos de diodos
- Curva característica de un diodo
- Polarización directa
- Polarización inversa
- Resistencia
- Inductancia

5. PREGUNTAS DE CONTROL

5.1 ¿Qué sucede al cambiar la inductancia por otra de mayor valor con el voltaje V_{cd} y la corriente media?

5.2 ¿Qué resultado de onda de salida daría si quitamos la resistencia?

5.3 ¿Cuál sería el voltaje y corriente máximos, el voltaje y corriente de salida en el siguiente circuito RL sin diodo de corrida libre o volante?



5.4 ¿Demuestre estos resultados por medio de simulación?

6. BIBLIOGRAFIA

1. ALCALDE, San Miguel Pablo. 2003. Electrónica General. Sexta edición. Thomson Paraninfo ISBN. 309p.

2. ARMIJOS T, Pablo; GALARRAGA, Geovanny. 1999. Diseño y construcción de una fuente de corriente alterna y corriente continua de rango fijo y variable para fines didácticos de laboratorio. (Tesis tecnólogo eléctrico) Loja, Ecuador, Universidad Nacional de Loja, A.E.I.R.N.N.R. 86p.
3. MALVINO, Albert Paúl. 2000. Principios de electrónica. Sexta edición. Mc GRAWHILL. Madrid. 1111 p.
4. MARTIN B, Ricardo A. 2003. Guía practica de electricidad y electrónica. Tercera edición. Madrid, España. ISBN. 495p.
5. RUIZ VASALLO, Francisco. 1991. Manual de diodos semiconductores. CEAC. Barcelona, España. 244p.

ORIENTACION DE LA PRÁCTICA 7

1. NOMBRE DE LA PRÁCTICA

Rectificador de media onda con filtro.

2. OBJETIVOS

- Calcular los valores teóricos de tensión pico en la carga y del nivel de la tensión continua en la salida.
- Calcular la corriente máxima en la carga y la corriente media en la carga.
- Comprobar los resultados por medio del Software Workbench.

3 PROCEDIMIENTO

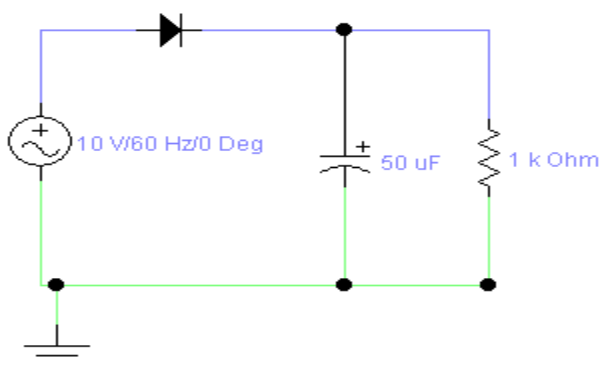
Descripción del equipo

- Fuente de alimentación de CA de 120V, un transformador 120V/10V, una resistencia de carga de $1K\Omega$, un capacitor de $50 \mu F$, un diodo ideal, un voltímetro, un osciloscopio y Frecuencia de 60 Hertz

Descripción del ejercicio

- Se instalará el computador con sus componentes en una toma de corriente eléctrica de 120V.
- Procedemos a encender el computador.
- Ejecutar el icono Electronics Workbench que se encuentra instalado en el escritorio.
- Con los elementos de la barra de componentes procedemos a simular el circuito serie conformado de una fuente de alimentación, un transformador, un diodo ideal, una resistencia y un capacitor.

Esquema del circuito



Adquisición de datos mediante Workbench

- Instalamos en paralelo el voltímetro (lo encontramos en barra de componentes) en el circuito simulado, desde el programa Workbench en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción actívatelo y el voltímetro nos marcará el valor de tensión media.
- Instalamos en serie el amperímetro que se encuentra en la barra de componentes o herramientas flotantes, y, desde el programa Workbench en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción actívatelo y el amperímetro nos marcará el valor de corriente media en la carga.
- Instalamos el osciloscopio que se encuentra en la barra de componentes, damos doble clic sobre este y en la barra de herramientas damos clic en activar simulación o como en el caso anterior en la barra de menú, en el menú analysis damos clic en la opción activar simulación y se visualizará las señales eléctricas de salida.

Obtención de resultados analíticamente

Tabla de resultados teóricos y resultados utilizando el Workbench

	V _{rms} (V)	V _{max} (V)	V _{dc} (V)	V _r (V _{pp})	I _{dc} (mA)
Cálculo					
Workbench					

4. SISTEMA CATEGORIAL

- Rectificador
- Diodo
- Componentes de un rectificador
- Filtrado
- Rizado

5. PREGUNTAS DE CONTROL

5.1 ¿De qué depende la magnitud de la tensión de rizado?

5.2 ¿Qué resultado de onda de salida daría si aumentamos el valor del capacitor?

5.3 ¿Qué pasaría con la onda de salida si disminuimos el valor de la resistencia, demuéstrela?

6. BIBLIOGRAFIA

1. ALCALDE, San Miguel Pablo. 2003. Electrónica General. Sexta edición. Thomson Paraninfo ISBN. 309p.
2. BOYLESTAD B., Nashelsky L. 1992. Electrónica, teoría de circuitos. Cuarta edición. ISBN. Bogotá Colombia. 920p
3. CASTEJON, Agustín; SANTAMARIA, Germán. 1995. Tecnología eléctrica. Mc GRAW HILL. Lima, Perú. 460p.
4. GRABOWSKI, Bogdan. 2000. Prontuario de electrónica. Madrid. Paraninfo. 240p
5. MALVINO, Albert Paúl. 2000. Principios de electrónica. Sexta edición. Mc GRAWHILL. Madrid. 1111 p.
6. MARTIN B, Ricardo A. 2003. Guía practica de electricidad y electrónica. Tercera edición. Madrid, España. ISBN. 495p.

7. CONCLUSIONES

- Se concluye que Electronics Workbench es un software que contiene elementos necesarios para el diseño y simulación de circuitos eléctricos y electrónicos monofásicos, ya que las fuentes de alimentación y los transformadores que contiene son monofásicos.
- Al realizar la simulación de circuitos de media onda monofásicos con Electronics Workbench, se concluye que este programa permite diseñar circuitos, realizar mediciones y observar las señales eléctricas de salida en los circuitos simulados.
- Se concluye que Electronics Workbench es un software que contiene solo elementos ideales y que no sirve para simulación de circuitos rectificadores de potencia.
- Los cálculos encontrados matemáticamente concuerdan con los resultados obtenidos mediante la simulación, existiendo pequeñas diferencias entre los mismos.
- Con el Software Workbench, el docente logrará demostrar de forma virtual la estructura y el funcionamiento de los circuitos de rectificación de media onda, con esto evitamos pérdidas de tiempo y económicas por desperfectos en las instalaciones.
- El rectificador de media onda es el más sencillo en su estructuración por poseer sólo un diodo en serie con la tensión de entrada y la carga, rectificando la mitad de la tensión alterna presente en su entrada, es decir, cuando el ánodo sea positivo respecto al cátodo.

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de un software que contenga elementos necesarios para el diseño y simulación de circuitos eléctricos y electrónicos monofásicos y trifásicos.
- Es recomendable el uso del Workbench para los estudiantes de nuestra carrera para el diseño y la simulación de los circuitos básicos de electricidad y para poder comprender mejor el funcionamiento de dichos circuitos y así evitar errores en las instalaciones que se realicen a futuro.
- Es recomendable el uso de un software que nos sirva para la simulación de circuitos rectificadores de potencia porque se debe utilizar diodos de potencia cuando la corriente que debe pasar por el diodo es demasiado alta y que no pueda soportar un diodo ideal.
- Es aconsejable el conocimiento o estudio del rectificador de media onda porque es muy útil para comprender el funcionamiento de rectificación o conversión de corriente alterna en corriente continua.
- Es indispensable poner puesta a tierra del neutro en todo circuito diseñado para la simulación, porque los instrumentos y elementos de un circuito necesitan su puesta a tierra para que funcionen correctamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALCALDE, San Miguel Pablo. 2003. *Electrónica General*. Sexta edición. Thomson Paraninfo ISBN. 309p.
2. ARMIJOS T, Pablo; GALARRAGA, Geovanny. 1999. *Diseño y construcción de una fuente de corriente alterna y corriente continua de rango fijo y variable para fines didácticos de laboratorio*. (Tesis tecnólogo eléctrico) Loja, Ecuador, Universidad Nacional de Loja, A.E.I.R.N.N.R. 86p.
3. BAPAT, Y. N. 1991. *Dispositivos y circuitos electrónicos*. Mc GRAW-HILL. Bogotá, Colombia. 252p.
4. BOYLESTAD B., Nashelsky L. 1992. *Electrónica, teoría de circuitos*. Cuarta edición. ISBN. Bogotá Colombia. 920p
5. CASTEJON, Agustín; SANTAMARIA, Germán. 1995. *Tecnología eléctrica*. Mc GRAW HILL. Lima, Perú. 460p.
6. GRABOWSKI, Bogdan. 2000. *Prontuario de electrónica*. Madrid. Paraninfo. 240p
7. MALVINO, Albert Paúl. 2000. *Principios de electrónica*. Sexta edición. Mc GRAWHILL. Madrid. 1111 p.
8. MARKUS, John; MARCOMBO, Boixareu. 1999. *Manual de circuitos electrónicos*. Tercera edición. Barcelona, España. 360p
9. MARTIN B, Ricardo A. 2003. *Guía practica de electricidad y electrónica*. Tercera edición. Madrid, España. ISBN. 495p.
10. OÑOS PRADOS, Enrique; RUIZ VASALLO, Francisco. 1986. *Electrónica para electricistas: componentes y circuitos, rectificadores, ondulatorios*. CEAC. Barcelona, España. 176p
11. RUIZ VASALLO, Francisco. 1991. *Manual de diodos semiconductores*. CEAC. Barcelona, España. 244p.

