

MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS
(SCC-0403)

ING. ROLANDO PALACIOS ORTEGA
ING. ELOY CADENA MENDOZA

ACAPULCO GRO., DICIEMBRE DE 2005

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
PRÁCTICA # 1.- Mediciones en Circuitos Eléctricos	4
PRÁCTICA # 2.- Análisis de Circuitos Eléctricos	9
PRÁCTICA # 3.- Fuente de Alimentación Regulada	12
PRÁCTICA # 4.- El Transistor Bipolar de Unión (BJT)	15
PRÁCTICA # 5.- El Amplificador Operacional y sus Aplicaciones	18
PRÁCTICA # 6.- Aplicación de Dispositivos Semiconductores	20
PRÁCTICA # 7.- Análisis y Diseño de Circuitos Lógicos.....	22
PRÁCTICA # 8.- Circuitos Combinacionales y Secuenciales	23
PRÁCTICA # 9.- Convertidores Analógico-Digital y Digital-Analógico.	25
BIBLIOGRAFÍA	27

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Introducción

El presente documento contiene un conjunto de prácticas de laboratorio propuestas para realizarse durante un semestre, dentro del curso de la materia de Circuitos Eléctricos y Electrónicos (SCC-0403), incluida en el Plan de Estudios 2004 de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Estas prácticas están planteadas en grupos de tres, con la intención de realizar un máximo de tres prácticas por cada unidad, por lo que sus contenidos corresponden totalmente a los contenidos del programa vigente de la materia.

Tomando en consideración que dicho programa, resultante de la revisión curricular del año 2004, es un programa actualizado, las prácticas propuestas establecen un vínculo entre el programa de la materia y sus objetivos, con la tecnología y los dispositivos electrónicos que los alumnos del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST) encontrarán al concluir su carrera y egresar.

En todas las prácticas se estimula el uso de la simulación como una herramienta útil que facilita el análisis y el diseño de circuitos eléctricos y electrónicos, mostrando sus bondades y limitaciones.

En la primera práctica se trata el tema de las mediciones en circuitos eléctricos, tomando en consideración que los conocimientos y las habilidades que se adquieran se utilizarán en todas las prácticas del curso. La segunda práctica aborda el tema de los circuitos eléctricos con un enfoque muy actualizado, ya que se propone el cálculo, la simulación y las mediciones, estableciendo un vínculo muy estrecho entre la teoría y la realidad. Tomando como base lo anterior, en la tercera práctica se trata la construcción de una fuente de alimentación lineal, que será utilizada para alimentar a los circuitos de las prácticas siguientes. En la cuarta práctica se inicia, de hecho, el tema de la electrónica, ya que se analizan las características del transistor bipolar de unión (BJT) y la práctica siguiente está orientada a tratar los conceptos básicos y las aplicaciones del amplificador operacional, dispositivo ampliamente utilizado en aplicaciones de electrónica analógica e instrumentación, además de que es un componente fundamental en circuitos ADC y DAC.

La práctica número seis da elementos para el manejo y aplicación de dispositivos optoelectrónicos, tomando en cuenta que estos componentes se utilizan en la transmisión de datos, tanto en redes de computadores, en los cables de fibra óptica, como interfaces de luz infrarroja, entre otras.

Las prácticas siguientes tratan temas relacionados con los sistemas digitales, partiendo de las compuertas lógicas, pasando por los circuitos combinatoriales y secuenciales, hasta llegar a los convertidores digital-analógico y analógico-digital.

Confiamos en que este trabajo facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje, aportando elementos que estimulen el aprendizaje significativo a través de la adquisición de conocimientos y habilidades útiles.

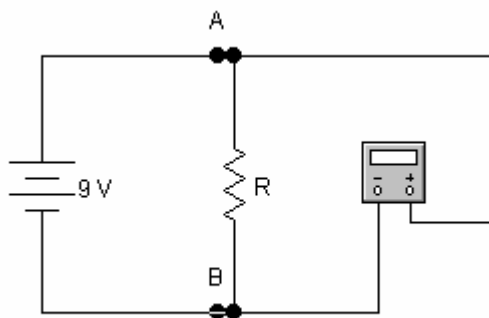
PRÁCTICAS DE LABORATORIO

MATERIA: Circuitos Eléctricos y Electrónicos	CLAVE: SCC-0403	EQUIPO No.
PROFESOR:		FECHA:
PRÁCTICA # 1.- Mediciones en Circuitos Eléctricos		
OBJETIVO(S): Utilizar el Multímetro para realizar mediciones de voltaje, corriente y potencia en circuitos eléctricos.		

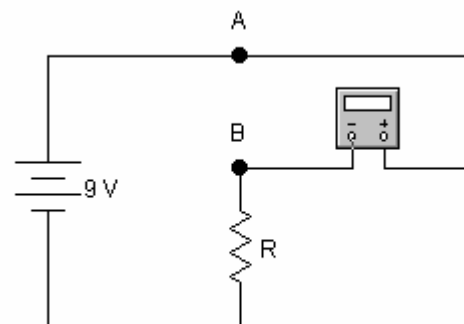
MATERIAL:	1 Protoboard	2 Resistencia de 500Ω , $\frac{1}{2}$ W
	1 Batería de 9V	2 Resistencia de $1K\Omega$, $\frac{1}{2}$ W
	1 Portabatería c/cables	1m alambre 22AWG para protoboard
	6 Caimanes	diferentes colores
EQUIPO:	1 Multímetro Digital de 3 $\frac{1}{2}$ dígitos para mediciones de AC, DC y Resistencia.	
HERRAMIENTA:	1 Pinzas de punta para electrónica 1 Pinzas de corte para electrónica	

ACTIVIDADES:
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Calcular los voltajes, corrientes y potencias del circuito, utilizando Ley de Ohm. 2.- Simular y medir los voltajes, corrientes y potencias, utilizando Electronics Workbench 3.- Medir los voltajes, corrientes y potencias del circuito, utilizando el Multímetro. 4.- Comparar los valores calculados, simulados y medidos. 5.- Elaborar conclusiones

DIAGRAMAS:

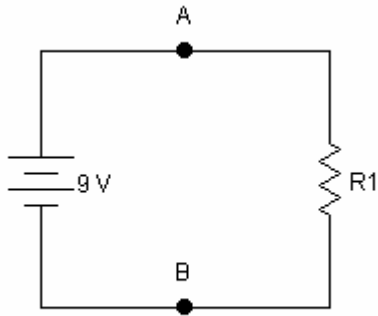


a) Mediciones de Voltaje

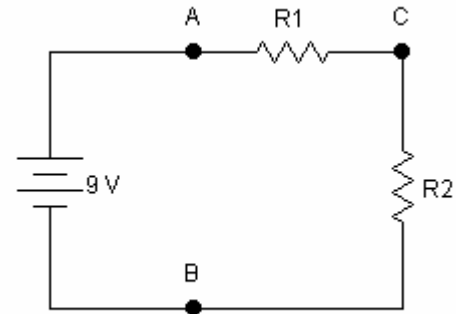


b) Mediciones de Corriente

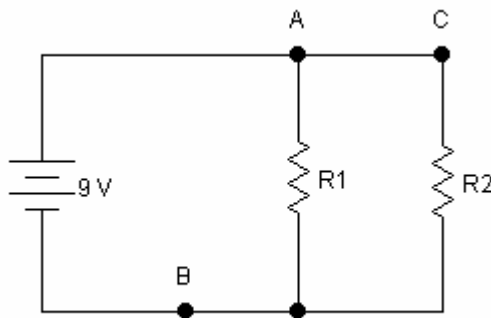
PRÁCTICAS DE LABORATORIO



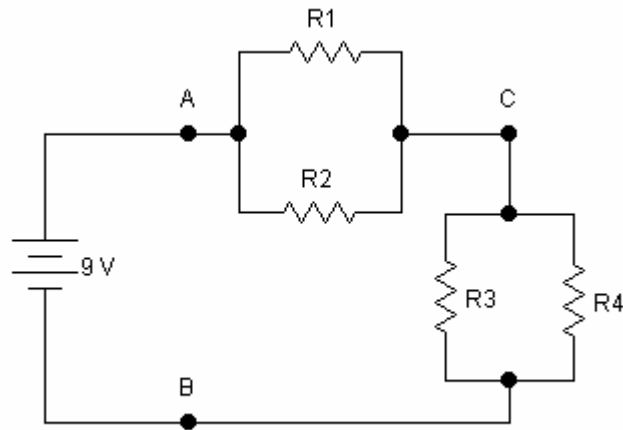
c) Fuente-resistencia



d) Resistencias en Serie



e) Resistencias en Paralelo



f) Resistencias en Serie-Paralelo

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Valores Calculados (V= +5VCD, +9VCD, +12VCD)							
		R_T	I_T	P_T	V_{AB}	V_{CB}	V_{AC}
Fuente-resistencia	$R_1=1K\Omega$						
	$R_1=500\Omega$						
Resistencias en serie	$R_1=500\Omega$						
	$R_2=500\Omega$						
Resistencias en paralelo	$R_1=1K\Omega$						
	$R_2=1K\Omega$						
Resistencias serie-paralelo	Iguales						
	Diferentes						
Observaciones							

Valores Simulados (V= +5VCD, +9VCD, +12VCD)							
		R_T	I_T	P_T	V_{AB}	V_{CB}	V_{AC}
Fuente-resistencia	$R_1=1K\Omega$						
	$R_1=500\Omega$						
Resistencias en serie	$R_1=500\Omega$						
	$R_2=500\Omega$						
Resistencias en paralelo	$R_1=1K\Omega$						
	$R_2=1K\Omega$						
Resistencias serie-paralelo	Iguales						
	Diferentes						
Observaciones							

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Valores Medidos ($V = +5VCD, +9VCD, +12VCD$)							
		R_T	I_T	P_T	V_{AB}	V_{CB}	V_{AC}
Fuente-resistencia	$R_1 = 1K\Omega$						
	$R_1 = 500\Omega$						
Resistencias en serie	$R_1 = 500\Omega$						
	$R_2 = 500\Omega$						
Resistencias en paralelo	$R_1 = 1K\Omega$						
	$R_2 = 1K\Omega$						
Resistencias serie-paralelo	Iguales						
	Diferentes						
Observaciones							

Formato del Reporte:

1. Portada
2. Índice de Contenido
3. Antecedentes
4. Desarrollo Teórico
5. Desarrollo Práctico
6. Conclusiones
7. Bibliografía
8. Glosario
9. Anexos

PRÁCTICAS DE LABORATORIO



Multímetro Digital



Pinzas de corte



Pinzas de punta



Protoboard



Resistencia

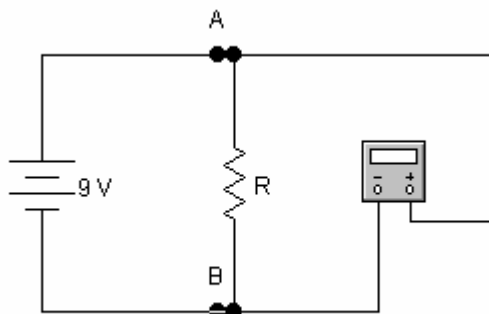
PRÁCTICAS DE LABORATORIO

MATERIA: Circuitos Eléctricos y Electrónicos	CLAVE: SCC-0403	EQUIPO No.
PROFESOR:		FECHA:
PRÁCTICA # 2.- Análisis de Circuitos Eléctricos		
OBJETIVO(S): Analizar circuitos eléctricos de dos o más mallas, aplicando las Leyes de Kirchhoff.		

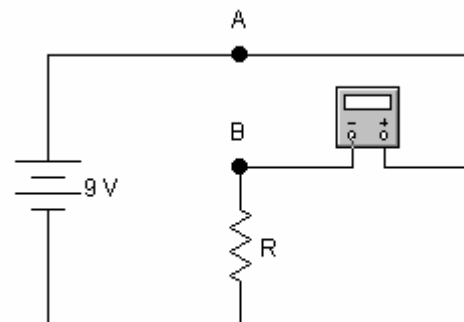
MATERIAL:	1 Protoboard	1 Resistencia de 330Ω , $\frac{1}{2}$ W
	6 Caimanes	1 Resistencia de 100Ω , $\frac{1}{2}$ W
	1m alambre 22AWG	1 Resistencia de 47Ω , $\frac{1}{2}$ W
	diferentes colores	5 Resistencias de $1K\Omega$, $\frac{1}{2}$ W
EQUIPO:	1 Multímetro Digital de 3 $\frac{1}{2}$ dígitos para mediciones de DC y Resistencia.	
	2 Fuentes de Alimentación +5VCD, 1A, +12VCD, 1A.	
HERRAMIENTA:	1 Pinzas de punta para electrónica	
	1 Pinzas de corte para electrónica	

ACTIVIDADES:
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Calcular los voltajes y corrientes del circuito, utilizando Ley de Ohm y Leyes de Kirchhoff. 2.- Simular y medir los voltajes y corrientes, utilizando Electronics Workbench 3.- Medir los voltajes y corrientes del circuito, utilizando el Multímetro. 4.- Comparar los valores calculados, simulados y medidos. 5.- Elaborar conclusiones

DIAGRAMAS:

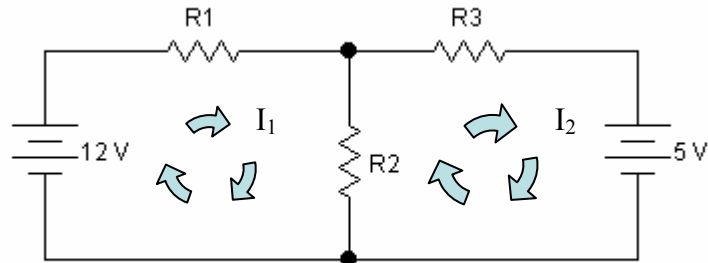


a) Mediciones de Voltaje

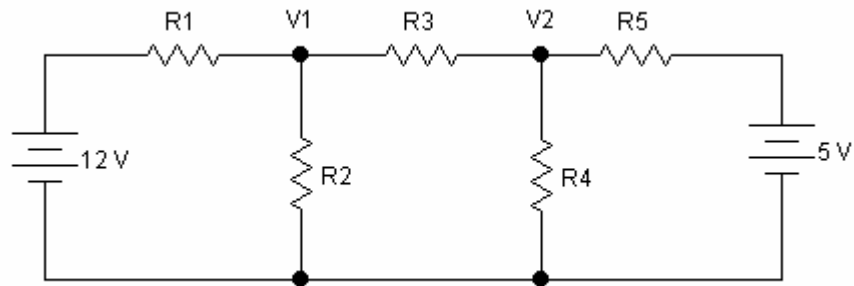


b) Mediciones de Corriente

PRÁCTICAS DE LABORATORIO



c) Circuito 1.- Ley de Tensiones de Kirchhoff



d) Circuito 2.- Ley de Corrientes de Kirchhoff

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

TABLA DE VALORES CALCULADOS (Leyes de Kirchhoff)					
		I_1/V_1	I_2/V_2	I_3/V_3	I_4/V_4
Circuito 1	$R_1=330\Omega$, $R_2=100\Omega$, $R_3=47\Omega$				
Circuito 2	$R_1=1K$, $R_2=1K$, $R_3=1k$				
	$R_4=1K$, $R_5=1K$				
Observaciones					

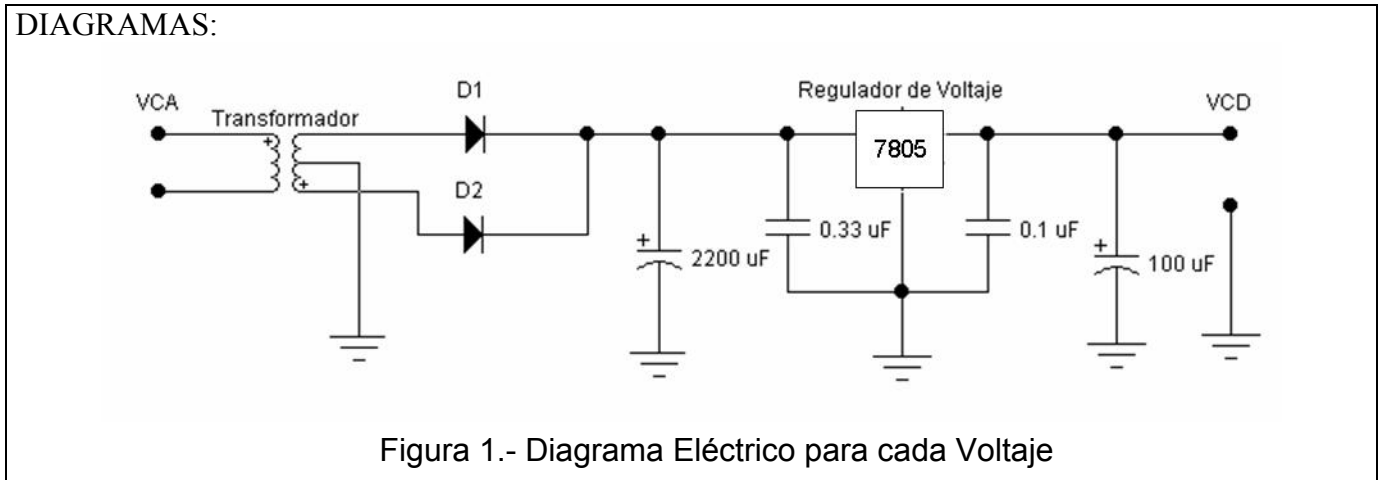
TABLA DE VALORES SIMULADOS					
		I_1/V_1	I_2/V_2	I_3/V_3	I_4/V_4
Circuito 1	$R_1=330\Omega$, $R_2=100\Omega$, $R_3=47\Omega$				
Circuito 2	$R_1=1K$, $R_2=1K$, $R_3=1k$				
	$R_4=1K$, $R_5=1K$				
Observaciones					

TABLA DE VALORES MEDIDOS					
		I_1/V_1	I_2/V_2	I_3/V_3	I_4/V_4
Circuito 1	$R_1=330\Omega$, $R_2=100\Omega$, $R_3=47\Omega$				
Circuito 2	$R_1=1K$, $R_2=1K$, $R_3=1k$				
	$R_4=1K$, $R_5=1K$				
Observaciones					

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

MATERIA: Circuitos Eléctricos y Electrónicos	CLAVE: SCC-0403	EQUIPO No.
PROFESOR:	FECHA:	
PRÁCTICA #3.- Fuente de Alimentación Regulada		
OBJETIVO(S): Aplicar dispositivos semiconductores en la conversión de corriente alterna (CA) a corriente directa (CD).		

MATERIAL:	4 Patas	2 Capacitores 2,200 μF , 50V	1 LED rojo
2.0 m. de cable c/clavija	1 Portafusible	2 Capacitores 100 μF , 50V	1 LED verde
1 varistor V130K14	1 Fusible 1.5A	2 Capacitores 0.33 μF , 50V	1 Resistencia 680 Ω , 1/2 W
Transformador 32V, con derivación central	4 Diodos 1N4001	2 Capacitores 0.1 μF , 50V	1 Resistencia 330 Ω , 1/2 W
2 Terminal con tornillo	1 Disipador	1 Tablilla de circuito impreso	50 cm. de Thermofit
50 cm. cable 20 AWG (negro, rojo, verde)	1 Gabinete	1 Regulador de voltaje 7812	2 micas para regulador
		1 Regulador de voltaje 7805	2 Bushing para regulador
EQUIPO:	1 Multímetro ACV, DCV, Ω		
	1 Osciloscopio		
HERRAMIENTA:	1 Cautín punta de lápiz	1 Soldadura, estaño-plomo, 60-40, diámetro 1.0 mm.	
	1 Pinzas de corte	1 Pasta para soldar	1 Broca 0.5 mm.
	1 Pinzas de punta	1 Malla desoldadora	1 Grasa de Silicón



ACTIVIDADES:	1.- Perforar la tablilla
	2.- Montar los componentes
	3.- Soldar los componentes
	4.- Probar la tablilla
	5.- Realizar mediciones +12VCD, +5VCD
	6.- Integrar la fuente de alimentación en un gabinete

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

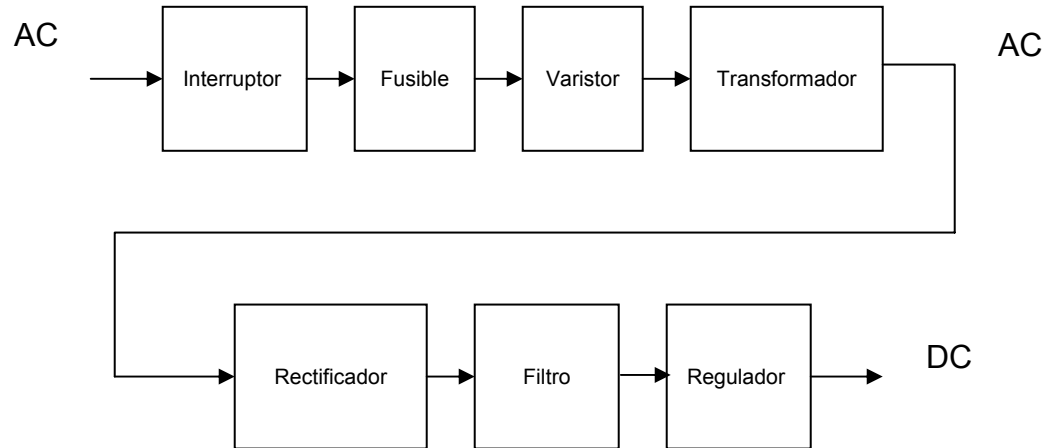


Figura 2.- Diagrama a bloques



Figura 3.- Fuente de alimentación regulada +12VCD, +5VCD

Bibliografía:

- Boylestad y Nashelsky
 - *Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos*
 - Ed. Prentice-Hall
- Floyd, Thomas
 - *Dispositivos Electrónicos*
 - Ed. Limusa
- Malvino, Albert Paul
 - *Principios de Electrónica*
 - Ed. McGraw-Hill
- Wolf, Stanley
 - *Guía para Mediciones Electrónicas y Prácticas de Laboratorio*
 - Ed. Prentice-Hall

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Regulador de voltaje



Diodo rectificador



Mica para regulador



Transformador



Portafusible



LED rojo

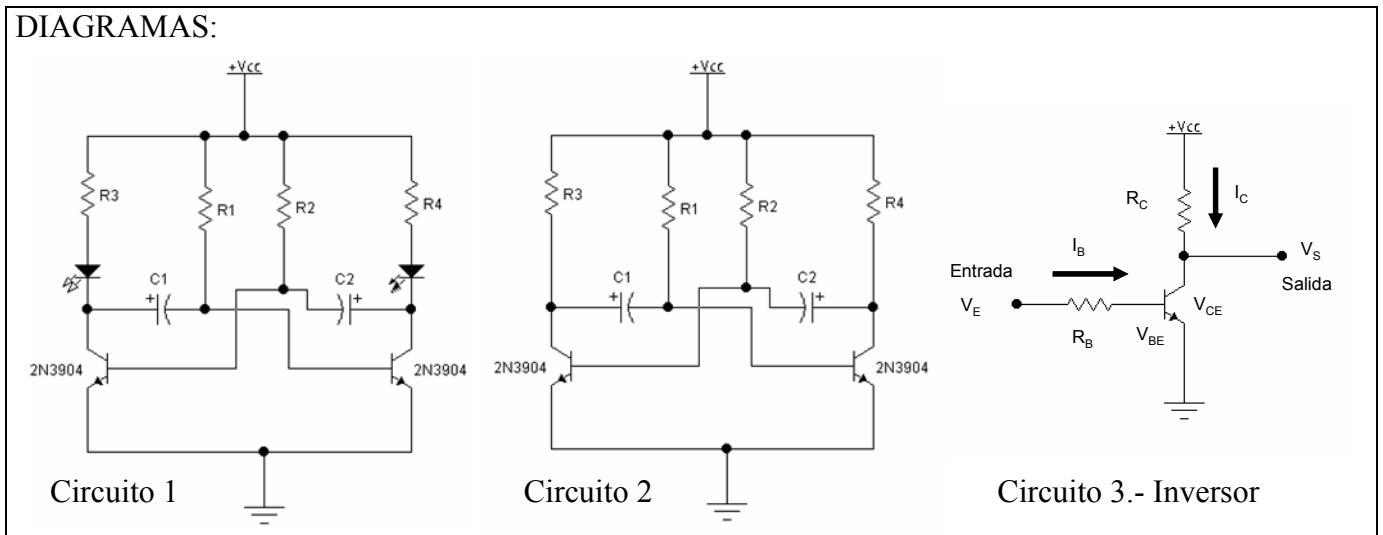
LED verde



PRÁCTICAS DE LABORATORIO

MATERIA: Circuitos Eléctricos y Electrónicos	CLAVE: SCC-0403	EQUIPO No.
PROFESOR:		FECHA:
PRÁCTICA # 4.- El Transistor Bipolar de Unión (BJT)		
OBJETIVO(S): Analizar el comportamiento del transistor BJT como conmutador. Analizar el comportamiento de circuitos electrónicos utilizando software de simulación.		

MATERIAL:	3 Transistores 2N3904 2 Resistencias 10KΩ 3 Resistencias 1 KΩ 2 Resistencias 330Ω 1 Resistencia 15 KΩ	2 Capacitores 100μF 2 Capacitores 10 μF 2 Capacitores 1 μF 2 Capacitores 0.1 μF 1 Resistencia 4.7 KΩ	2 LEDs (Rojo, verde) Alambre para protoboard 6 Caimanes
EQUIPO:	1 Osciloscopio 1 Multímetro 1 Fuente de alimentación +12VCD, +5VCD		
HERRAMIENTA:	1 Pinzas de punta 1 Pinzas de corte		



ACTIVIDADES:	1.- Probar transistores con multímetro y medir los valores de resistores y capacitores 2.- Armar los circuitos en protoboard y capturarlos en el área de trabajo de Electronics Workbench. 3.- Probar y Simular el funcionamiento de los circuitos. 4.- Utilizar Osciloscopio para visualizar las formas de onda en los colectores. 5.- Relacionar el comportamiento del circuito con los conceptos de: el transistor como conmutador, recta de carga, punto de operación, corte y saturación.
--------------	--

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

VALORES CALCULADOS					
		Frecuencia	Período	% ALTO	% BAJO
Circuito 1 Conmutador $V_{CC}=5V$	$R_1=R_2=10K \Omega$ $R_3=R_4=330\Omega$ $C_1=C_2=100\mu F$				
	$R_1=R_2=10K \Omega$ $R_3=R_4=330\Omega$ $C_1=C_2=10\mu F$				
Circuito 2 Conmutador $V_{CC}=5V$	$R_1=R_2=10K \Omega$ $R_3=R_4=1K \Omega$ $C_1=C_2=1\mu F$				
	$R_1=R_2=10K \Omega$ $R_3=R_4=1K\Omega$ $C_1=C_2=0.1\mu F$				
Observaciones					

VALORES SIMULADOS					
		Frecuencia	Período	% ALTO	% BAJO
Circuito 1 Conmutador $V_{CC}=5V$	$R_1=R_2=10K \Omega$ $R_3=R_4=330\Omega$ $C_1=C_2=100\mu F$				
	$R_1=R_2=10K \Omega$ $R_3=R_4=330\Omega$ $C_1=C_2=10\mu F$				
Circuito 2 Conmutador $V_{CC}=5V$	$R_1=R_2=10K \Omega$ $R_3=R_4=1K \Omega$ $C_1=C_2=1\mu F$				
	$R_1=R_2=10K \Omega$ $R_3=R_4=1K\Omega$ $C_1=C_2=0.1\mu F$				
Observaciones					

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

VALORES MEDIDOS					
		Frecuencia	Período (τ)	% ALTO	% BAJO
Circuito 1 Conmutador $V_{CC}=5V$	$R_1=R_2=10K \Omega$ $R_3=R_4=330\Omega$ $C_1=C_2=100\mu F$				
	$R_1=R_2=10K \Omega$ $R_3=R_4=330\Omega$ $C_1=C_2=10\mu F$				
Circuito 2 Conmutador $V_{CC}=5V$	$R_1=R_2=10K \Omega$ $R_3=R_4=1K \Omega$ $C_1=C_2=1\mu F$				
	$R_1=R_2=10K \Omega$ $R_3=R_4=1K\Omega$ $C_1=C_2=0.1\mu F$				
Observaciones					

Calcular periodo y frecuencia de las señales y comparar con los valores simulados y medidos.

$$R_1 = R_2 = 10K\Omega$$

$$C_1 = C_2$$

Periodo: $\tau = 1.47RC$

Frecuencia: $f = \frac{1}{\tau}$

Bibliografía:

- Boylestad y Nashelsky
 - *Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos*
 - Ed. Prentice-Hall
- Floyd, Thomas
 - *Dispositivos Electrónicos*
 - Ed. Limusa
- Malvino, Albert Paul
 - *Principios de Electrónica*
 - Ed. McGraw-Hill
- Wolf, Stanley
 - *Guía para Mediciones Electrónicas y Prácticas de Laboratorio*
 - Ed. Prentice-Hall

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

MATERIA: Circuitos Eléctricos y Electrónicos	CLAVE: SCC-0403	EQUIPO No.
PROFESOR:		FECHA:
PRÁCTICA # 5.- El Amplificador Operacional y sus Aplicaciones		
OBJETIVO(S): Analizar las características del Amplificador Operacional. Evaluar el comportamiento del Amplificador Operacional con ondas senoidales. Aplicar el Amplificador Operacional como seguidor de voltaje y amplificador.		

MATERIAL:	1 Protoboard	2 Resistencia de 1 KΩ
	1 Amplificador Operacional TL081	2 Resistencia de 10 KΩ
	1 Preset 10KΩ	1 Resistencia de 100 KΩ
EQUIPO:	1 Fuente de Alimentación Regulada +15VCD, -15VCD	
	1 Multímetro Digital	
	1 Osciloscopio	
	1 Generador de Funciones	
HERRAMIENTA:	1 Pinzas de punta para electrónica	
	1 Pinzas de corte para electrónica	

DIAGRAMAS:

TL081

TL081

$V_o = -\frac{R_2}{R_1} V_i$

TL081

$V_o = (1 + \frac{R_2}{R_1}) V_i$

Figura 1.- Seguidor de Voltaje

Figura 2.- Amplificador Inversor

Figura 3.- Amplificador No-inversor

ACTIVIDADES:	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Identificar los componentes, utilizando la hoja de datos del TL081. 2.- Armar el circuito en el protoboard identificando los puntos de contacto. 3.- Comprobar las conexiones midiendo continuidad con el multímetro. 4.- Conectar las fuentes de alimentación de +15VCD y -15VCD, verificar voltajes. 5.- Probar el circuito, aplicando ondas senoidales con el generador de funciones en la entrada, y realizar mediciones de la entrada y la salida del amplificador utilizando el osciloscopio.
--------------	---

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

V _{EE} = +15VCD, V _{SS} = -15VCD								
	R ₁	R ₂	V _{entrada}		V _{salida}		Ganancia V _s /V _e	Observaciones
Figura 1 $V_s = V_e$			0V	1V _{pp}				
Figura 2 $V_s = -\frac{R_2}{R_1} V_e$	10KΩ	10KΩ	0V	1V _{pp}				
	1KΩ	10KΩ	0V	1V _{pp}				
	10KΩ	100KΩ	0V	1V _{pp}				
Figura 3 $V_s = (1 + \frac{R_2}{R_1}) V_e$	10KΩ	10KΩ	0V	1V _{pp}				
	1KΩ	10KΩ	0V	1V _{pp}				
	10KΩ	100KΩ	0V	1V _{pp}				
Observaciones:								

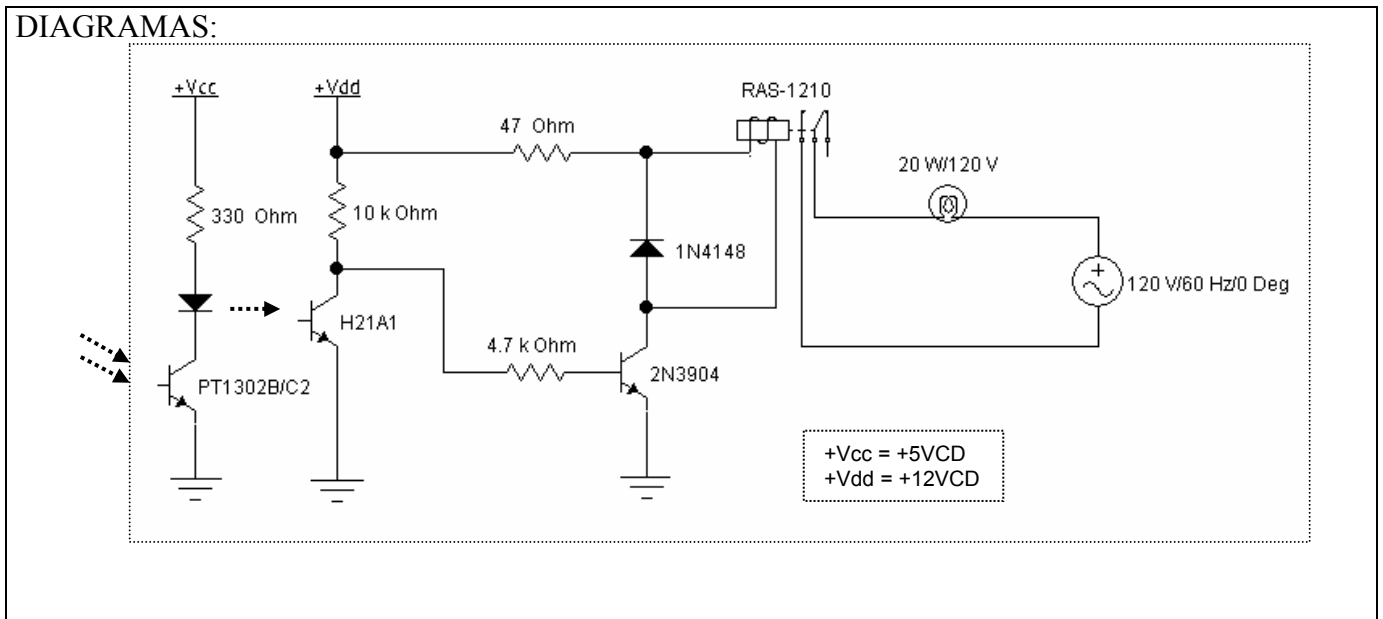
Bibliografía:

- Boylestad y Nashelsky
 - *Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos*
 - Ed. Prentice-Hall
- Coughlin y Driscoll
 - *Circuitos Integrados Lineales y Amplificadores Operacionales*
 - Ed. Prentice-Hall
- Floyd, Thomas
 - *Dispositivos Electrónicos*
 - Ed. Limusa
- Malvino, Albert Paul
 - *Principios de Electrónica*
 - Ed. McGraw-Hill
- Wolf, Stanley
 - *Guía para Mediciones Electrónicas y Prácticas de Laboratorio*
 - Ed. Prentice-Hall

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

MATERIA: Circuitos Eléctricos y Electrónicos	CLAVE: SCC-0403	EQUIPO No.
PROFESOR:		FECHA:
PRÁCTICA # 6.- Aplicación de Dispositivos Semiconductores		
OBJETIVO(S): Aplicar dispositivos semiconductores en Instrumentación y Control. Construir y probar un detector de luz de sol, que habilita o inhabilita una lámpara.		

MATERIAL:	1 Fototransistor PT1302/C2	6 Caimanes	1 Foco 20 W
	1 Optointerruptor H21A1	1 Resistencia 4.7KΩ, ¼ W	2m cable dúplex #16
1 Protoboard	1 Transistor 2N3904	1 Resistencia 47Ω, ½ W	1 Clavija
1 Thermofit	1 Relevador RAS-1210	1 Resistencia 330Ω, ¼ W	1 Socket para foco
	1 Diodo 1N4148	2 Resistencias 1 KΩ, ¼ W	1m alambre 22AWG
EQUIPO:	1 Fuente de Alimentación Regulada +5VCD, +12VCD 1 Multímetro Digital		
HERRAMIENTA:	1 Pinzas de punta para electrónica 1 Pinzas de corte para electrónica		



ACTIVIDADES:	1.- Identificar los componentes y terminales. 2.- Armar el circuito en el protoboard, compruebe continuidad. 3.- Poner en operación el circuito etapa por etapa. 4.- Realizar mediciones con luz y sin luz, utilice el sol o foco incandescente. 5.- Probar el circuito, sin luz debe encender el foco, con luz se debe apagar.
PRECAUCIONES:	Cuidado con la línea de corriente alterna, evite tocarla y ponerla en cortocircuito.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO



Figura 1 .- Fototransistor
PT1302B/C2



Figura 2 .- Optointerruptor
H21A1

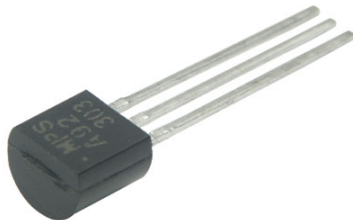


Figura 3 .- Transistor
2N3904

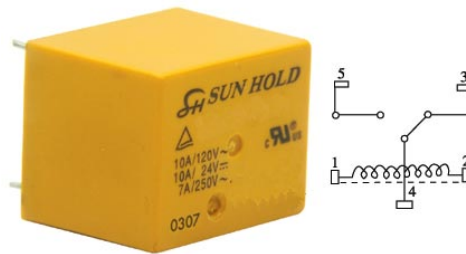


Figura 4 .- Relevador
RAS-1210



Figura 5 .- Diodo de conmutación
1N4148

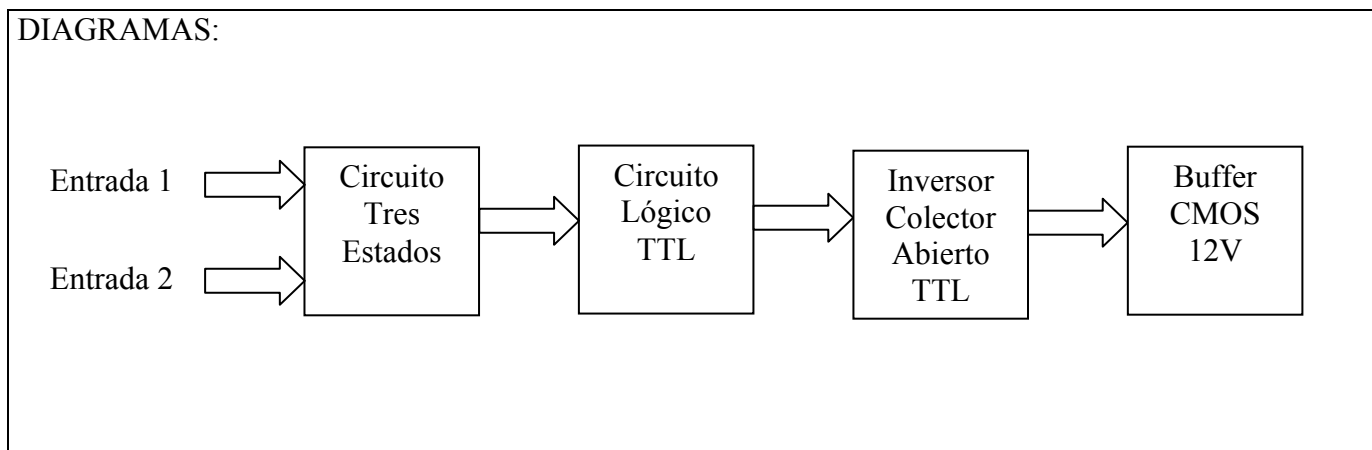


Figura 6 .- Resistencia de carbón

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

MATERIA: Circuitos Eléctricos y Electrónicos	CLAVE: SCC-0403	EQUIPO No.
PROFESOR:		FECHA:
PRÁCTICA # 7.- Análisis y Diseño de Circuitos Lógicos.		
OBJETIVO(S): Aplicar técnicas de Análisis y Diseño de Circuitos Lógicos. Identificar las características de las Compuertas Lógicas comerciales. Evaluar las características de las Familias Lógicas TTL y CMOS.		

MATERIAL:			
1 74LS05	1 74LS244	1 Protoboard	3 Resistencias 10KΩ, ¼ W
1 74LS08	1 4050B	2 m. Alambre #22AWG	3 Resistencias 1KΩ, ¼ W
1 74LS32		6 Caimanes	
EQUIPO:		1 Fuente de Alimentación +5VCD, +12VCD	
1 Entrenador en Sistemas Digitales		1 Multímetro	
HERRAMIENTA:			
1 Pinzas de punta		1 Pinzas de corte	

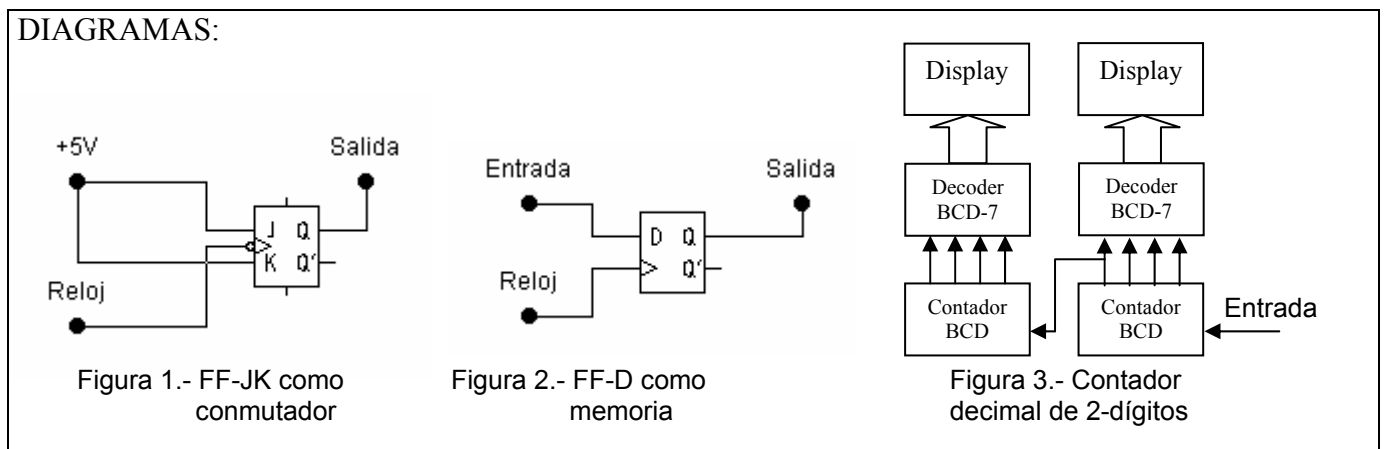


ACTIVIDADES:	1.- Imprimir las hojas de datos de cada circuito integrado. 2.- Comprobar la Tabla de Verdad para cada tipo de compuerta lógica. 3.- Comprobar la Tabla de Verdad del Circuito Lógico obtenido a partir de la ecuación Booleana: $S = AB + AC + B'C$. 4.- Para el punto anterior, las entradas tienen niveles lógicos TTL y la salida niveles CMOS con alimentación de 12V.
--------------	---

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

MATERIA: Circuitos Eléctricos y Electrónicos	CLAVE: SCC-0403	EQUIPO No.
PROFESOR:		FECHA:
PRÁCTICA # 8.- Circuitos Combinacionales y Secuenciales		
OBJETIVO(S): Identificar las características de los circuitos combinacionales y secuenciales. Aplicar Flip-Flops como contadores, memorias y registros.		

MATERIAL:		
2 74LS73 (Flip-Flop tipo JK)	1 74LS08 (Compuertas AND)	1 Protoboard
2 74LS74 (Flip-Flop tipo D)	1 74LS04 (Inversores)	2 m. Alambre
2 74LS90 (Contador BCD)	1 74LS244 (Buffer 3-state)	
EQUIPO:	1 Entrenador en Sistemas Digitales	1 Fuente de Alimentación +5VCD
	1 Multímetro	
HERRAMIENTA:	1 Pinzas de punta	
	1 Pinzas de corte	



ACTIVIDADES:

- 1.- Imprimir las hojas de datos de cada circuito integrado.
- 2.- Comprobar la Tabla de Verdad para los Flip-Flop tipo-JK y tipo-D
- 3.- Utilizando 4 Flip-Flops tipo-JK armar y probar un contador binario de 4-Bits con reset.
- 4.- Utilizando dos contadores BCD, decodificadores BCD-7 segmentos y displays de siete-segmentos armar y probar un contador decimal de 0-99 con reset.
- 5.- Utilizando Flip-Flops tipo-D armar y probar una memoria de 2-bits, con líneas bidireccionales.
- 6.- Utilizando 4 Flip-Flops tipo-D armar y probar un registro de entrada serie-salida paralelo de 4-bits.
- 7.- Utilizando 4 Flip-Flops tipo-D armar y probar un registro de entrada paralelo-salida paralelo de 4-bits

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Bibliografía:

- Tocci, Ronald J.
 - *Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones*
 - Ed. Pearson Educación
 - México

- Tokheim, Roger
 - *Principios Digitales*
 - Ed. McGraw-Hill
 - México

- Vyemura, John
 - *Diseño de Sistemas Digitales*
 - Ed. Thomson
 - México

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

MATERIA: Circuitos Eléctricos y Electrónicos	CLAVE: SCC-0403	EQUIPO No.
PROFESOR:		FECHA:
PRÁCTICA # 9.- Convertidores Analógico-Digital y Digital-Analógico.		
OBJETIVO(S): Identificar las características de los convertidores ADC y DAC. Aplicar convertidores ADC y DAC como entradas y salidas de sistemas digitales.		

MATERIAL:		
1 ADC 0808 o ADC 0804	1 Diodo zener 10V	1 Resistencia 2.2 Kohm
1 DAC 0800	2 Resistencias 5.2 Kohm	2 Capacitores 0.1 µF
1 TL081	1 Resistencia 10 Kohm	1 Capacitor 0.01 µF
		1 Potenciómetro lineal 5 Kohm
EQUIPO: 1 Entrenador en Sistemas Digitales		1 Fuente de Alimentación: +5V, +15V, -15V
1 Osciloscopio		1 Multímetro Digital
HERRAMIENTA: 1 Pinzas de punta		
1 Pinzas de corte		

DIAGRAMAS:

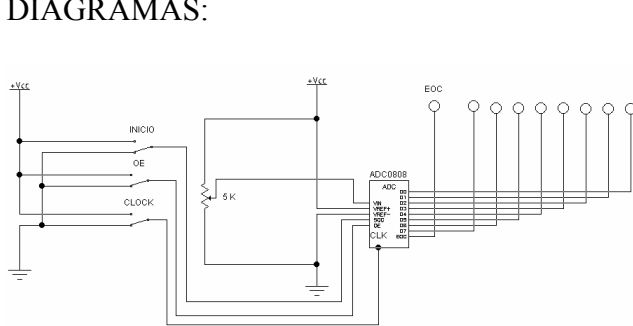


Figura 1 Convertidor ADC

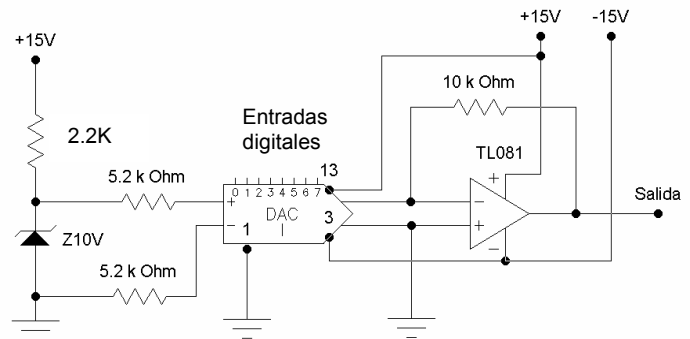


Figura 2 Convertidor DAC

ACTIVIDADES:

- 1.- Imprimir las hojas de datos de cada componente.
- 2.- Armar en Electronics Workbench y protoboard, y comprobar la operación de cada convertidor.
- 3.- El circuito del convertidor ADC se comprueba variando el voltaje de entrada, utilizando el potenciómetro, seleccionando la entrada, aplicando pulsos de reloj (CLOCK), dando un pulso de INICIO y habilitando la salida (OE), finalmente se observa la salida en los LEDs.
 La salida es válida cuando se activa EOC.
- 4.- Para el convertidor DAC se aplican entradas digitales y se observan los cambios de voltaje en la salida del amplificador operacional, utilizando el multímetro.
- 5.- Registrar todas las mediciones.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Bibliografía:

- Boylestad y Nashelsky
 - *Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos*
 - Ed. Prentice-Hall
 - México
- Coughlin y Driscoll
 - *Circuitos Integrados Lineales y Amplificadores Operacionales*
 - Ed. Prentice-Hall
 - México
- Floyd, Thomas
 - *Dispositivos Electrónicos*
 - Ed. Limusa
 - México
- Malvino, Albert Paul
 - *Principios de Electrónica*
 - Ed. McGraw-Hill
 - México
- Tocci, Ronald J.
 - *Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones*
 - Ed. Pearson Educación
 - México
- Wolf, Stanley
 - *Guía para Mediciones Electrónicas y Prácticas de Laboratorio*
 - Ed. Prentice-Hall
 - México

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Bibliografía.

- Alexander & Sadiku
 - Fundamentos de Circuitos Eléctricos
 - Ed. McGraw-Hill
 - México

- Boylestad y Nashelsky
 - *Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos*
 - Ed. Prentice-Hall

- Coughlin y Driscoll
 - *Circuitos Integrados Lineales y Amplificadores Operacionales*
 - Ed. Prentice-Hall
 - México

- Floyd, Thomas
 - *Dispositivos Electrónicos*
 - Ed. Limusa
 - México

- Floyd, Thomas
 - Fundamentos de Sistemas Digitales
 - Ed. Prentice-Hall
 - España

- Halliday & Resnick
 - *Física. Parte II*
 - Ed. CECSA
 - México

- Malvino, Albert Paul
 - *Principios de Electrónica*
 - Ed. McGraw-Hill
 - México

- Roth, Andreas
 - Tablas de Equivalencia. Circuitos Lógicos series 74 TTL y CMOS.
 - Ed. Alfaomega
 - México

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Bibliografía (cont.)

- Tocci, Ronald J.
 - *Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones*
 - Ed. Pearson Educación
 - México

- Tokheim, Roger
 - *Principios Digitales*
 - Ed. McGraw-Hill
 - México

- Vyemura, John
 - *Diseño de Sistemas Digitales*
 - Ed. Thomson
 - México

- Wolf, Stanley
 - *Guía para Mediciones Electrónicas y Prácticas de Laboratorio*
 - Ed. Prentice-Hall
 - México