



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Departamento de Ingeniería Electrónica

Laboratorio: 08-25-[IC 313] - Diodos - Medición -Curvas



IC313- Materiales y Dispositivos Electrónicos

Palabras claves: Diodos, Semiconductor, Polarización directa, inversa, curvas características

Ensayo N° 1

Objetivo:

Determinar las características de conductividad de distintos tipos de diodos disponibles en el grupo. Comprender los fenómenos eléctricos y las características de los semiconductores.

Introducción teórica:

El diodo es un dispositivo semiconductor compuesto por una unión P-N y su función en forma ideal es la de conducir la corriente a través de la unión en un solo sentido.

Por esto el diodo está polarizado en forma directa cuando el ánodo tenga un potencial superior al del cátodo, en esta configuración el diodo permite la circulación de corriente a través de la unión interna del dispositivo. Y estará polarizado en forma inversa cuando el cátodo esté a mayor potencial que el ánodo. Se aprecia que la conductividad en forma directa no es total, como en inversa la resistencia no es infinita, existe una resistencia estática del diodo y una pequeña corriente a través del dispositivo, en polarización inversa. Cuanto menor sean estas dos últimas características se aproxima más el diodo a ser ideal.

1.- Ensayo de conductividad

Objetivo: Determinar las características de conductividad de distintos tipos de diodos disponibles en el grupo, nuevos o reciclados.

Desarrollo 1.1:

Material requerido: Multímetro. Diodos semiconductores.

Procedimiento de laboratorio 1.1:

Se procede a medir la resistencia del diodo utilizando un multímetro en la escala de ohms, para medidas de resistencia en forma directa e inversa. Se debe verificar la conexión sabiendo que la corriente sale por el borne positivo del multímetro digital (está a mayor potencial), y entra por el negativo; anotando los valores en una tabla como la que se muestra en la Fig.1 y la Fig. 2.

Medir la caída de potencial utilizando la función prueba de diodos del multímetro.

Debe realizar al menos una medición cada integrante de grupo, utilizando componentes provistos por la cátedra.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

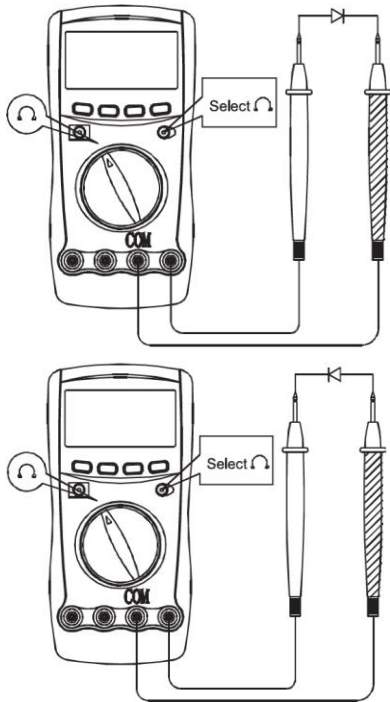
Departamento de Ingeniería Electrónica

Laboratorio: 08-25-[IC 313] - Diodos - Medición -Curvas



IC313- Materiales y Dispositivos Electrónicos

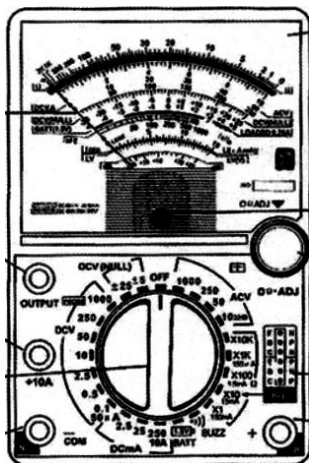
Palabras claves: Diodos, Semiconductor, Polarización directa, inversa, curvas características



Multímetro digital

	Tipo	ResistenciaDirecta	ResistenciaInversa	Caída de tensión
D1				
D2				
D3				
D4				

Fig. 1: Medición de diodos con multímetro digital



Multímetro Analógico

	Tipo	Resistencia Directa	Resistencia Inversa	Caída de tensión
D1				
D2				
D3				
D4				

Fig. 2: Medición de diodos con multímetro analógico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Departamento de Ingeniería Electrónica

Laboratorio: 08-25-[IC 313] - Diodos - Medición -Curvas



IC313- Materiales y Dispositivos Electrónicos

Palabras claves: Diodos, Semiconductor, Polarización directa, inversa, curvas características

Desarrollo 1.2:**Material requerido:** Simulador, sus componentes e instrumentos.Repetir el modo se ensayó del punto 1.1 con el simulador **Livewire**.**Procedimiento de laboratorio 1.2:**

Cada integrante de grupo debe medir las características de conductividad de al menos un diodo. Dentro de cada grupo deben seleccionarse diodos de distintas tecnologías (Ge, Si, Schottky, etc.). Se sugiere los siguientes: 1N4148, 1N4001, OA91, 1N5408, BAT42, etc.

La medición de resistencia en directa e inversa con el simulador se muestra en la Fig. 3.

Para la medición de caída de tensión en directa se sugiere utilizar el circuito de la Fig. 6. Con un punto de funcionamiento para una corriente $I_D = 5 \text{ mA}$. Con estos datos, trazar la recta de carga del diodo en forma manuscrita como se ilustra en la Fig.4.

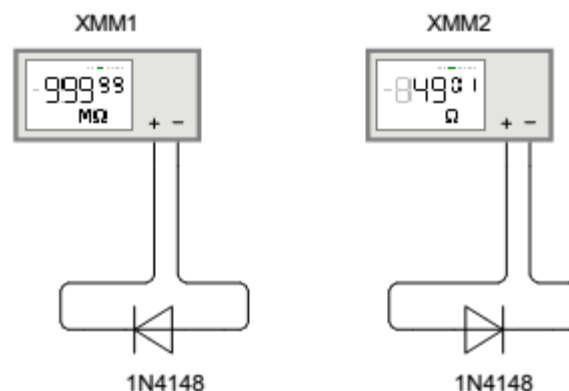
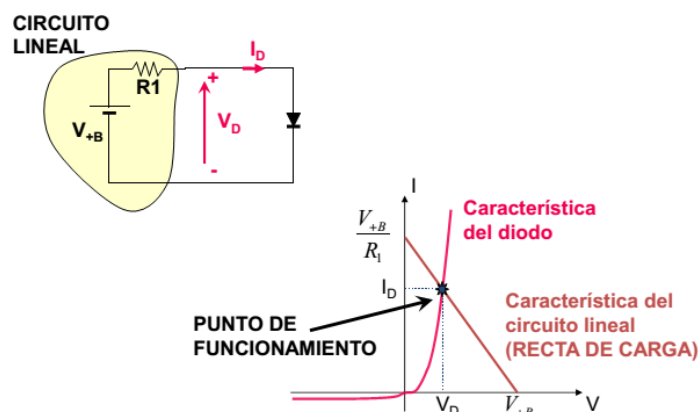


Fig. 3: Medición de resistencia diodos con el simulador

RECTA DE CARGA Y PUNTO DE FUNCIONAMIENTO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Departamento de Ingeniería Electrónica

Laboratorio: 08-25-[IC 313] - Diodos - Medición -Curvas

Facultad de Ingeniería
OBERA

IC313- Materiales y Dispositivos Electrónicos

Palabras claves: Diodos, Semiconductor, Polarización directa, inversa, curvas características

Fig. 4: Recta de carga - Punto de funcionamiento

2.- Ensayo de características tensión-corriente de diodos semiconductores

Objetivo 2:

Obtener las características tensión-corriente, de los diodos provistos por el simulador.

Introducción teórica:

El diodo es un dispositivo de semiconductores compuesto por una unión P-N y su curva característica tensión-corriente es la que se muestra en la Fig. 5.

Los parámetros característicos visualizados en el gráfico son:

- Tensión de ruptura " V_z "
- Tensión de umbral " V_s "
- Resistencia diferencial " R_d ".

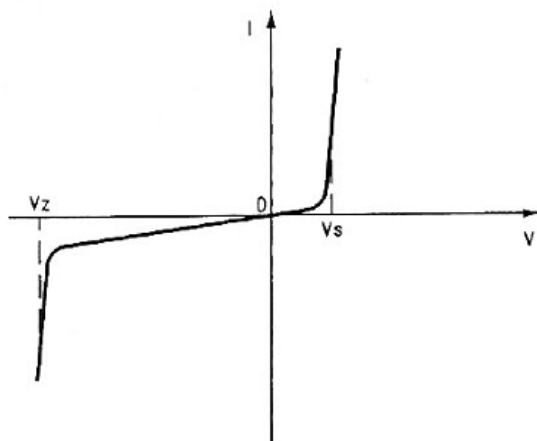


Fig. 5: curva característica tensión-corriente.

Desarrollo 2.

Material requerido: Simulador, sus componentes e instrumentos.

Procedimiento de laboratorio 2.1:

Dentro de cada grupo deben seleccionarse diodos de distintas tecnologías (Ge, Si, Schottky, etc.). Se sugieren los siguientes: 1N4148, 1N4001, OA91, 1N5408, BAT42, etc.

2.1.1. Polarizar el diodo en directa a partir de una fuente de alimentación variable (puede ser una fuente fija que se varíe manualmente), intercalando un resistor limitador, de manera de poder medir la corriente que



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES



Departamento de Ingeniería Electrónica

Laboratorio: 08-25-[IC 313] - Diodos - Medición -Curvas

IC313- Materiales y Dispositivos Electrónicos

Palabras claves: Diodos, Semiconductor, Polarización directa, inversa, curvas características

circula por el diodo I_D (con multímetro digital configurado como amperímetro), en función de la tensión de sus bornes V_D (con multímetro digital configurado como voltímetro). Como se muestra en la Fig. 6.

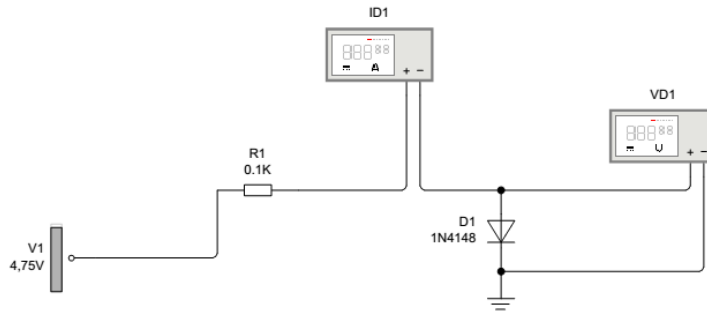


Fig. 6: Polarización directa del diodo

2.1.2. Encender la fuente de alimentación y aumentar progresivamente la tensión de alimentación, medir la tensión en los extremos del diodo (por ejemplo, de silicio 1N4148) para los valores de corriente indicados en la Tabla 1 siguiente (son valores sugeridos).

Tabla 1: Polarización en directa de diodos – Tensión -Corriente

Modelo	mA	0,05	0,07	0,1	0,2	0,4	0,7	1	5	10	15	20
1Nxxxx	$V_{diodoSI}$											
OA xx	$V_{diodoGe}$											
BAT xx	$V_{diodoScty}$											

2.1.3. Simulación: Polarizar el diodo en inversa como se indica en la Fig. 7, aumentar progresivamente la tensión de alimentación, medir la tensión en los extremos del diodo V_D y anotar en una tabla, similar a la sugerida en Tabla 2, los datos de corriente I_D obtenidos en cada caso. Para este ensayo la tensión máxima de la fuente debe superar la tensión de pico inversa del diodo V_{PI} , este dato se puede obtener a partir de la hoja de datos del componente ensayado (por ejemplo, un 30% o 50% superior).

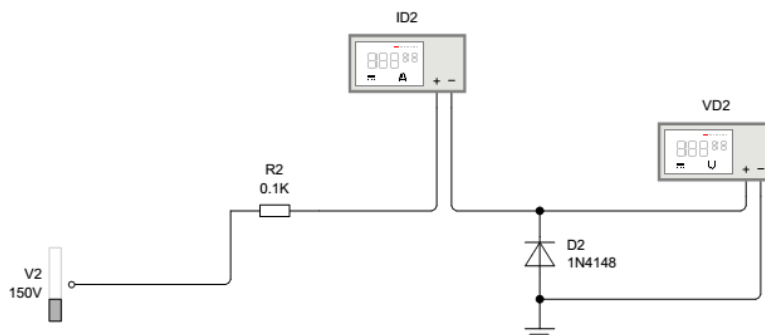


Fig. 7: Polarización inversa del diodo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Departamento de Ingeniería Electrónica

Laboratorio: 08-25-[IC 313] - Diodos - Medición -Curvas



IC313- Materiales y Dispositivos Electrónicos

Palabras claves: Diodos, Semiconductor, Polarización directa, inversa, curvas características

2.1.4. De acuerdo con los datos obtenidos trazar las curvas características de los componentes ensayados. Pueden ser gráficas diferentes para polarización directa e inversa, ya que las escalas son diferentes.

Tabla 2: Polarización en inversa de diodos – Tensión -Corriente

Modelo	V	10	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250
1Nxxxx	$I_{diodo}SI$											
OA xx	$I_{diodo}Ge$											
BAT xx	$I_{diodo}Scty$											

Procedimiento de laboratorio 2.2:

Objetivo:

Verificar las características tensión-corriente, de los diodos provistos por la Cátedra.

Material requerido: Kit didáctico VENETA

- Módulo **MCM3**
- Bastidor con unidad de control individual **SIS**.
- Fuente de alimentación **PSU**
- Multímetros
- Accesorios

Opción

Módulo **PHYWE**

Procedimiento de laboratorio:

2.2.1. Fijar el módulo **MCM3** al bastidor que contiene la unidad **SIS**

2.2.2. Conectar el módulo **MCM3** a la unidad **SIS** (a través del cable al efecto), insertando las correspondientes fichas **DB37**.

2.2.3. interconectar el módulo **MCM3** con la fuente de alimentación **PSU**, Utilizando el cable **DIM 8 270°** macho - macho.

2.2.4. Verificar que la unidad **SIS** sitúe todos los interruptores **SW** en posición **OFF**.

2.2.5. Reconocer la etapa del módulo **MCM3** que se muestra en la Fig. 8.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES



Departamento de Ingeniería Electrónica

Laboratorio: 08-25-[IC 313] - Diodos - Medición -Curvas

IC313- Materiales y Dispositivos Electrónicos

Palabras claves: Diodos, Semiconductor, Polarización directa, inversa, curvas características

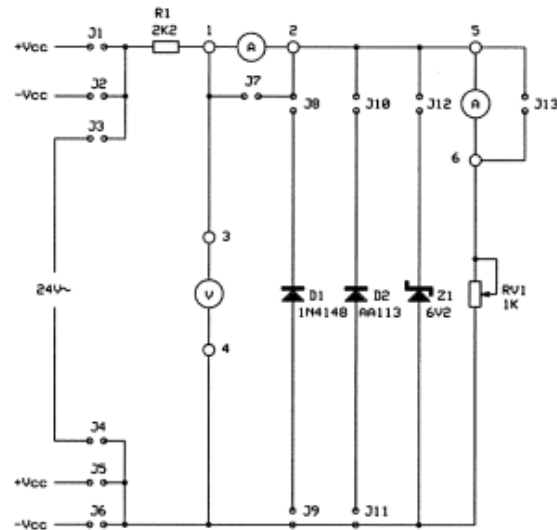


Fig. 8: Circuito del módulo MCM3 – Diodos

2.2.6. Con el módulo **MCM3** y dos multímetros uno como amperímetro y otro como voltímetro. Proceder a conectar los puentes J2, J8, J9 y J5 de manera de realizar el circuito que se muestra en la Fig. 9.

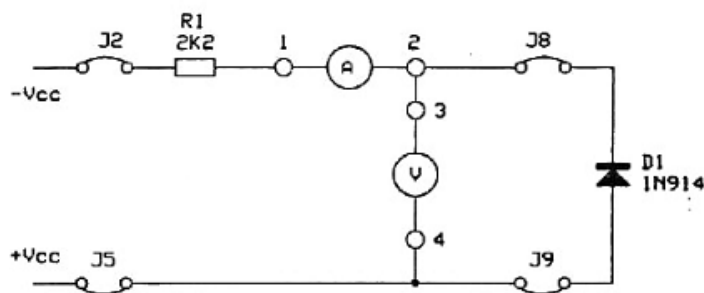


Fig. 9: Circuito del módulo MCM3 – Diodos

2.2.7. Encender la fuente de alimentación y aumentar progresivamente la tensión de alimentación, medir la tensión en los extremos del diodo de silicio D1 (1N914) para los valores de corriente indicados en la Tabla 3.

Tabla 3: Polarización en directa de diodos – Tensión –Corriente – Presencial										
mA	0,02	0,05	0,07	0,1	0,2	0,4	0,7	1	5	10
$V_{diodo SI}$										
$V_{diodo Ge}$										
$V_{diodo Sch}$										



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Departamento de Ingeniería Electrónica

Laboratorio: 08-25-[IC 313] - Diodos - Medición -Curvas



IC313- Materiales y Dispositivos Electrónicos

Palabras claves: Diodos, Semiconductor, Polarización directa, inversa, curvas características

2.2.8. Tomar el dato del mayor valor de tensión utilizada, con el mismo trazar la recta de carga, indicando el punto de funcionamiento del diodo.

2.2.9. Desconectar los puentes J8 y J9 y conectar los puentes J10 y J11. Repetir las mediciones anteriores para el diodo de germanio D2 (AA113) y anotar los datos en la Tabla 3.

2.2.10. Desconectar los puentes J10 y J11 e insertar en el lugar de los puentes el diodo provisto por la cátedra. Repetir las mediciones anteriores para el diodo SchotkyDSc (1N5819) y anotar los datos en la Tabla 3.

2.2.11. Luego remover todos los "jumpers" y conectar los puentes J1, J8, J9 y J6 de manera de realizar las mediciones cuando el diodo D1 está polarizado inversamente. Anotar en la Tabla 4 los valores de corriente correspondiente a las tensiones indicadas, para el diodo de silicio D1.

Tabla 4: Polarización en inversa de diodos – Tensión -Corriente- Presencial				
V	5	10	20	
$I_{diodoSI}$				
$I_{diodoGe}$				
$I_{diodoSch}$				

2.2.12. Desconectar los puentes J8 y J9 y conectar los puentes J10 y J11; luego, repetir las medidas en polarización inversa para el diodo D2 de germanio.

2.2.13. Desconectar los puentes J10 y J11 e insertar en el lugar de los puentes el diodo provisto por la cátedra. Repetir las mediciones anteriores para el diodo SchotkyDSch (1N5819) y anotar los datos en la Tabla 4.

2.2.14. De acuerdo con los datos obtenidos trazar las curvas características de los componentes ensayados.

Conclusiones:

Analizar, cuál es el comportamiento de los diodos al variar la tensión de alimentación. Verificar las diferencias entre los componentes de tecnologías diferentes ensayados.