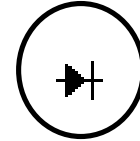


Laboratorio de Diodos (3)

Duración estimada: 3 horas.

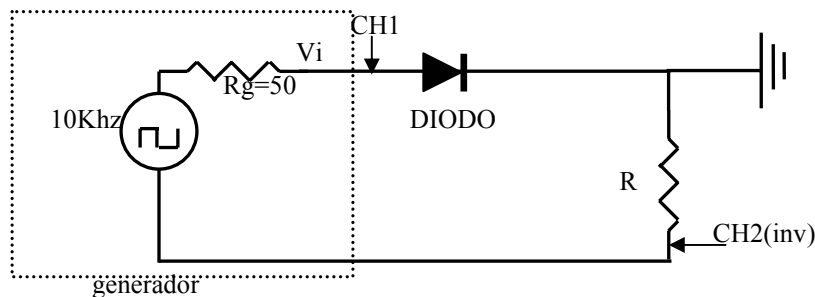
Materiales a traer por cuenta del alumno:

Resistencias	Diodos
1MΩ	
100Ω	1N4007
1KΩ	1N4148
Preset ó multivuelta 1MΩ	

Nota: El diodo varicap BB505G ó BB105 será provisto por la cátedra.

Primera parte: Características de conmutación del diodo

a) Utilizando el circuito de la figura, con el generador en modo onda cuadrada a



una frecuencia de 1 KHz y 10 Vp, mida para un diodo 1N4001 el t_s (storage time)

y el t_{rr} (reverse recovery time) con $R=100$ ohm. Grafique tensión sobre el diodo y corriente por el diodo en función del tiempo. Repita con un nivel de DC de 4V en el generador.

b) Idem a) con $R=1K$.

c) Repita a) para el diodo de señal 1N4148.

Segunda parte: Característica capacidad-tensión de un diodo Varicap.

Introducción:

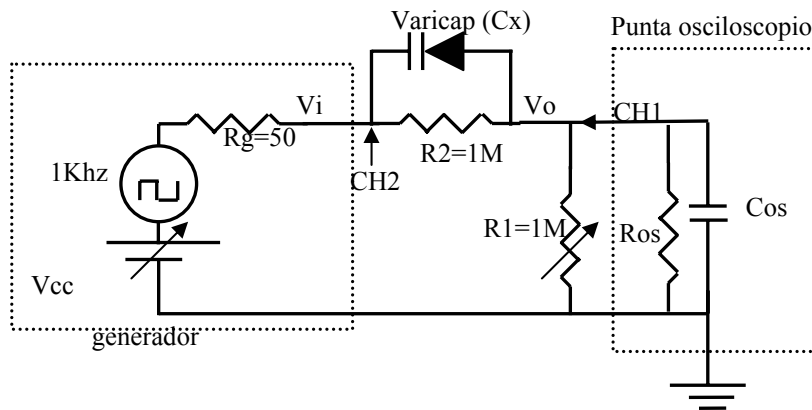
El siguiente circuito se utilizará para obtener la característica C-V de un diodo varicap:

En el gráfico, C_{os} y R_{os} representan la capacidad y resistencia de entrada de la punta del osciloscopio. En el práctico se usará la punta del CH1 atenuada x10 para minimizar el valor de C_{os} . Téngase en cuenta que la capacidad que se pretende medir, C_x , es del orden de unos pocos pF.

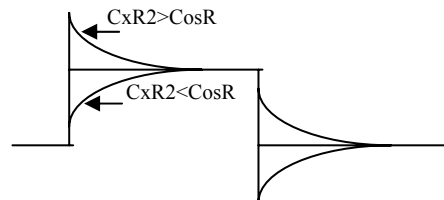
El principio de medición se basa en que cuando se produce la igualdad de constantes de tiempo

$$R_2 C_x = R C_{os}$$

Donde $R=R_{os}/R_1$ entonces, si se excita el circuito con una onda cuadrada se verá en el CH1 del osciloscopio una onda cuadrada. Si no se produce la adaptación de constantes de



tiempo mencionada, se obtendrán oscilogramas como los que se observan en la siguiente figura.



El procedimiento de medición consiste en lograr, para un conjunto discreto de valores de R_1 , la igualación de constantes de tiempo mencionada variando el valor de C_x mediante la polarización de DC, V_{cc} . La igualación de constantes de tiempo se detectará cuando en el oscilograma se obtenga una onda cuadrada. Cuando se detecte la igualación de constantes de tiempo el valor de C_x se puede inferir como :

$$C_x = C_{os} R / R_2$$

Procedimiento:

- 1) Sin conectar el varicap y sin conectar R_1 , con CH1 atenuado x10, excitar el circuito con una onda cuadrada (del menor valor posible) , y calcular R_{os} y C_{os} . El valor de R_{os} puede obtenerlo a partir de la atenuación de estado estacionario $V_{o_{pp}}/V_{i_{pp}}$ (donde $V_{o_{pp}}$ y $V_{i_{pp}}$ representa valores pico a pico). El valor de C_{os} puede calcularse midiendo el tiempo de trepada T de V_o .

$$R_{os} = \frac{aR_2}{1-a} \quad a = V_{o_{pp}} / V_{i_{pp}}$$

$$C_{os} = \frac{T}{R_{os} // (R_2 + R_g)}$$

Se utilizará el valor de R2 medido con tester.

- 2) Coloque en el circuito el varicap y R1. Lleve Vcc al máximo valor positivo posible y mantenga la onda cuadrada usada en 1). Prepare la siguiente tabla, con diez filas:

Vcc	V _{ipp}	V _{opp}	a	C _x	V _x

- 3) Varíe R1 al punto que en el osciloscopio detecte igualación de constantes de tiempo. Mida Vcc, V_{i_{pp}} y V_{o_{pp}}. Calcule

$$R = \frac{aR_2}{1-a} \quad a = V_{o_{pp}} / V_{i_{pp}}$$

$$C_x = C_{os} R / R_2 \quad V_x = V_{cc}(1-a)$$

Note que R es el valor de R1//R_{os} y V_x es la tensión de continua que resulta sobre C_x.

- 4) Varíe Vcc, disminuyendola aproximadamente un 10%.
 5) Vuelva a 3) (repita este paso aproximadamente diez veces).
 6) Grafique la curva C_x vs. V_x.
 7) Encuentre por mínimos cuadrados los valores de Co y n que minimizan el cuadrado de la suma de los errores experimentales para la curva:

$$C_x = \frac{C_o}{\left(1 + \frac{V_x}{v}\right)^n}$$

tome $v = 0,7$ volts. Grafique con matlab esta curva junto con los datos obtenidos.