**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

**Laboratorio Electrónica Analógica I**

**Preinforme Práctica 4 (Regulación de voltaje basada en el diodo Zener)**

**Presenta:**

Luis Fernando Torres Torres

C.C. 1061820239

Andrés Felipe Rodríguez Ferrer

C.C 1020496316

**Programa Académico**

Ingeniería Electrónica

**Docente:**

Gustavo Adolfo Patiño Álvarez

Imagen en blanco y negro

Descripción generada automáticamente con confianza media

Agosto 2022

Medellín – Antioquia

**PREINFORME**

1. **Análisis, diseño y simulación**
   1. **Marco teórico**

* + 1. Referencia de los diodos zener entre 2.7V hasta 100V, con potencia de 1W y 5W. La tabla 1 muestra la referencia de cada diodo zener, el voltaje zener de operación y potencia máxima del diodo.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Voltaje Zener | 1W | 5W | Voltaje Zener | 1W | 5W |
| 2.7V | 1N4725 | - | 17V | - | 1N5354 |
| 3V | - | - | 18V | 1N4746 | 1N5355 |
| 3.3V | 1N4728 | 1N5333 | 19V | - | 1N5356 |
| 3.6V | 1N4729 | 1N5334 | 20V | 1N4747 | 1N5357 |
| 3.9V | 1N4730 | 1N5335 | 22V | 1N4748 | 1N5358 |
| 4.3V | 1N4731 | 1N5336 | 24C | 1N4749 | 1N5359 |
| 4.7V | 1N4732 | 1N5337 | 25V | - | 1N5360 |
| 5.1V | 1N4733 | 1N5338 | 27V | 1N4750 | 1N5361 |
| 5.6V | 1N4734 | 1N5339 | 28V | - | 1N5362 |
| 6.0V | - | 1N5340 | 30V | 1N4751 | 1N5363 |
| 6.2V | 1N4735 | 1N5341 | 33V | 1N4752 | 1N5364 |
| 6.8V | 1N4736 | 1N5342 | 36V | 1N4753 | 1N5365 |
| 7.5V | 1N4737 | 1N5343 | 39V | 1N4754 | 1N5366 |
| 8.2V | 1N4738 | 1N5344 | 43V | 1N4755 | 1N5367 |
| 8.7V | - | 1N5345 | 47V | 1N4756 | 1N5368 |
| 9.1V | 1N4739 | 1N5346 | 51V | 1N4757 | 1N5369 |
| 10V | 1N4740 | 1N5347 | 56V | 1N4758 | 1N5370 |
| 11V | 1N4741 | 1N5348 | 62V | 1N4759 | 1N5372 |
| 12V | 1N4742 | 1N5349 | 68V | 1N4760 | 1N5373 |
| 13V | 1N4743 | 1N5350 | 75V | 1N4761 | 1N5374 |
| 14V | - | 1N5351 | 82V | 1N4762 | 1N5375 |
| 15V | 1N4744 | 1N5352 | 91V | 1N4763 | 1N5377 |
| 16V | 1N4745 | 1N5353 | 100V | 1N4764 | 1N5378 |

**Tabla 1.** Referencia de diodos zener según el voltaje zener y la potencia.

* + 1. La referencia del diodo de 4.7V y de potencia máxima de 5W es el diodo zener 1N5337.
  1. **Analisis DC de circuito con Diodo Zener.**
     1. La figura 1. Muestra la referencia del diodo zener de 4.7 semejante al 1N4732 comprado .

Imagen que contiene Icono

Descripción generada automáticamente

**Figura 1.** Modelo del diodo 1N4732.

Cabe resaltar que el modelo del diodo se lo realiza con la herramienta de PSpice *Modeling Application*.

* + 1. Se implementa el circuito de la figura 2 (Circuito con diodo zener sin carga) y se realiza un análisis DC, se hace variar el voltaje de entrada entre 5V y 25V.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Figura 2.** Análisis DC con diodo Zener.

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente La figura 3 muestra cómo fue implementado el circuito en PSpice.

**Figura 3.** Implementación del circuito en PSpice con barrido DC.

* + 1. La figura 4 muestra el voltaje en la resistencia () en puntos de voltaje de entrada de interés. La figura 5 muestra el voltaje en el diodo zener () y con ello se completa la tabla 2.

**Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente**

**Figura 4.** Voltaje en la resistencia, cuando el voltaje de entrada varía.

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente

**Figura 5.** Voltaje en el diodo zener, cuando el voltaje de entrada varía.

La tabla 2 muestra los valores encontrados mediante la simulación en PSpice para determinados voltajes de entrada.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Tabla 2.** Voltaje DC en el Diodo zener y en la Resistencia en serie.

* 1. **Analisis DC de circuito con Diodo Zener y con carga .**
     1. Se implementa el circuito de la *figura 6* de la guía (circuito con Diodo Zener con carga), y se realiza un análisis paramétrico, considerando como parámetro la resistencia de carga , con variación entre y . La figura 7 muestra la implementación del dicho circuito en PSpice.

Dibujo de una persona

Descripción generada automáticamente con confianza baja

**Figura 6.** Circuito con diodo Zener y carga variable

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente

**Figura 7.** Implementación del circuito en PSpice realizando análisis paramétrico en .

* + 1. La figura 8 muestra el voltaje en la resistencia () en puntos de los valores de de interés. La figura 9 muestra el voltaje de caída en el diodo zener () y con ello se completa la tabla 3.

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente con confianza baja

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente**Figura 8.** Voltaje en la resistencia , cuando la resistencia de carga varía.

**Figura 9.** Voltaje en el diodo zener , cuando la resistencia de carga varía.

La tabla 3 muestra los valores encontrados mediante la simulación en PSpice para determinados valores de la resistencia de carga.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Tabla 3.** Voltajes en el Circuito con Diodo Zener y carga variable.

* 1. **Regulador de Voltaje con diodo Zener**
     1. Un conjunto de letras blancas en un fondo blanco

        Descripción generada automáticamente con confianza bajaSe diseña un regulador de voltaje con diodo Zener, que presenta la configuración de la figura 10 de la guía

**Figura 10.** Circuito regulador basado en Zener con fuente de voltaje no regulado.

1. Se consulta el *Datasheet* del diodo Zener 1N4732A, los límites de operación del Zener y de potencia máxima del diodo ().

* Voltaje Zener a
* Corriente de prueba
* Máxima impedancia Zener a
* Máxima corriente de regulación
* Potencia máxima

1. Por conveniencia de diseño se elige

Y se procede a calcular requerido a fin de lograr regulación adecuada en el circuito

Con los anteriores valores calcula obteniendo un valor de

* Valores en :
* Valores en :
* Valores en diodo Zener
  + 1. Simulación del circuito regulador resultante del diseño

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente

**Figura 11.** Implementación del circuito figura 10 - Circuito regulador basado en Zener con fuente de voltaje no regulado.

1. La figura 12 muestra la gráfica del voltaje en la carga.

Diagrama

Descripción generada automáticamente con confianza media

**Figura 12.** Gráfica de voltaje en la carga con máximos y mínimos.

1. Voltaje de rizado en la carga:

Voltaje de rizado en la fuente:

El porcentaje de diferencia entre ambos voltaje es:

Se observa que hay una reducción de voltaje de rizo del 98.4%.

1. Interfaz de usuario gráfica

   Descripción generada automáticamenteLa figura 13 muestra la variación de corriente en el diodo zener

**Figura 13.** Gráfica de variación de corriente en el diodo Zener.

1. Interfaz de usuario gráfica

   Descripción generada automáticamenteLa figura 14 muestra la potencia en el diodo Zener.

**Figura 14.** Gráfica de potencia en el diodo Zener.

Se estableció que es , pero se observa que la potencia máxima en el diodo Zener es aproximadamente .

La siguiente ecuación indica la potencia en el diodo Zener, de la ecuación se analiza que si pero si se tiene una corriente mayor en el diodo Zener se obtiene una potencia más grande, por lo que se puede analizar que el valor de la potencia máxima en este caso con el diseño utilizado es menor que la potencia máxima del diodo Zener debido a que se tomó un valor de corriente máxima para el diseño por menos de la mitad de la que establece el fabricante y esto provoca menos potencia en el diodo Zener.