

Centro de ingeniería y desarrollo industrial

Modelado de fuentes conmutadas

Ing. Alberto Jiménez Castro

Ing. Luís Eduardo Medina Guzmán

Dr. Carlos Pedraza Ortega



5 de Septiembre del 2005

Ing. Alberto Jiménez Castro, ajc_arkero@lycos.es

Modelado de fuentes conmutadas

Introducción

El avance de la tecnología ha llevado a que los equipos electrónicos cuenten con un alto grado de sofisticación y por lo tanto sean muy sensibles específicamente a cambios bruscos o ruidos en las tensiones de alimentación

Modelado de fuentes conmutadas

Básicamente una fuente conmutada es un sistema de lazo cerrado, con retroalimentación

- Sistema de referencia
- Elemento de control de potencia
- Elemento de toma de muestra
- Elemento de control

Modelado de fuentes conmutadas

Las fuentes conmutadas son de circuitos relativamente complejos pero se pueden diferenciar cuatro bloques constructivos básicos

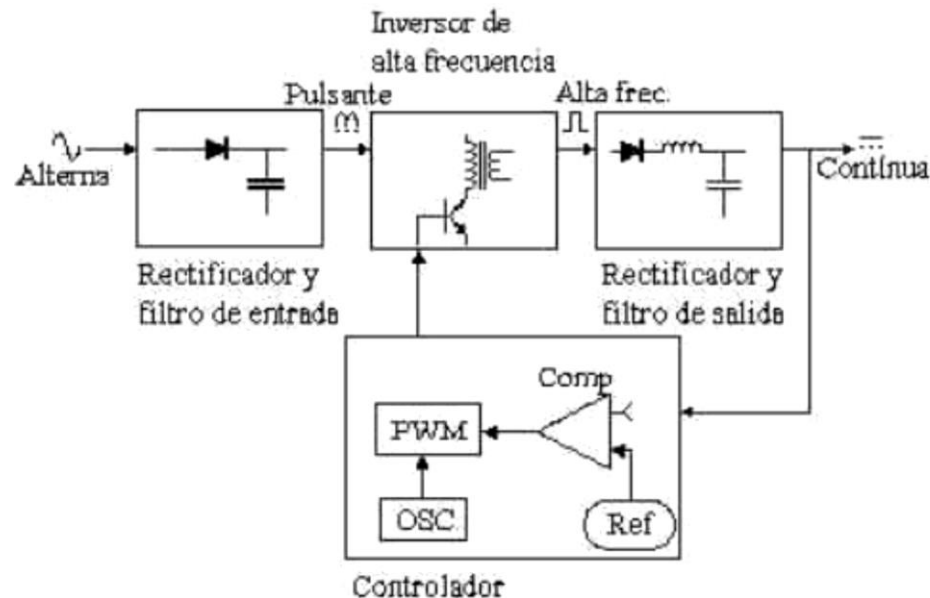


Diagrama a bloques de una fuente conmutada

Modelado de fuentes conmutadas

Justificación

Dentro de las aplicaciones de las fuentes conmutadas se encuentran los sectores industriales y medicina, que por características deben cumplir con requerimientos de funcionalidad, sin importar el ambiente de trabajo

Modelado de fuentes conmutadas

Objetivo del proyecto

Modelar una fuente conmutada elevadora de voltaje, tomando en cuenta las características de los componentes

Modelado de fuentes conmutadas

Desarrollo

En el arreglo de la fuente conmutada nos indica que el voltaje de entrada es menor en magnitud comparada con el voltaje de salida teniendo un mismo punto en común para la señal de entrada y salida

Modelado de fuentes conmutadas

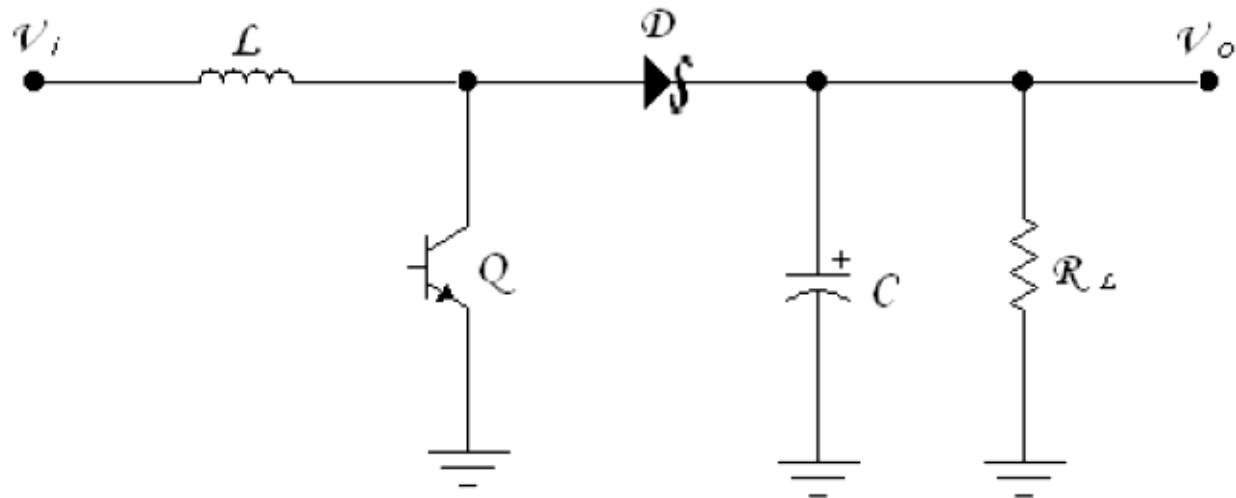


Diagrama de potencia de la fuente conmutada

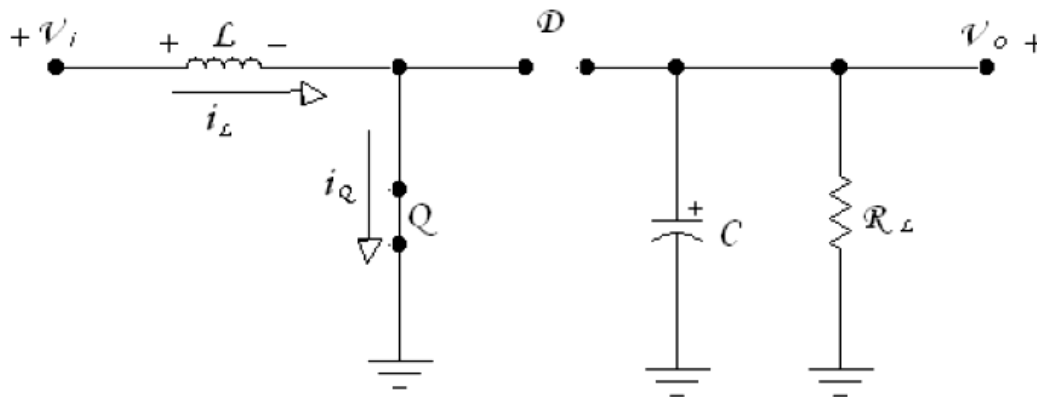
Modelado de fuentes conmutadas

Consideraciones y recomendaciones para el modelado

- 1.- realizar el análisis en dos tiempos: ton (tiempo de encendido) y toff (tiempo de apagado), definidos por el cierre y apertura del elemento de control de potencia
- 2.- la potencia entregada (P_i) por el sistema de alimentación, es igual a la carga RL (P_o). Cuando los componentes no son ideales, la potencia de pérdida, también es suministrada por el sistema de alimentación

Modelado de fuentes conmutadas

Para el tiempo t_{on} suponemos el transistor activado y redibujamos un circuito equivalente, según las condiciones de trabajo de cada elemento

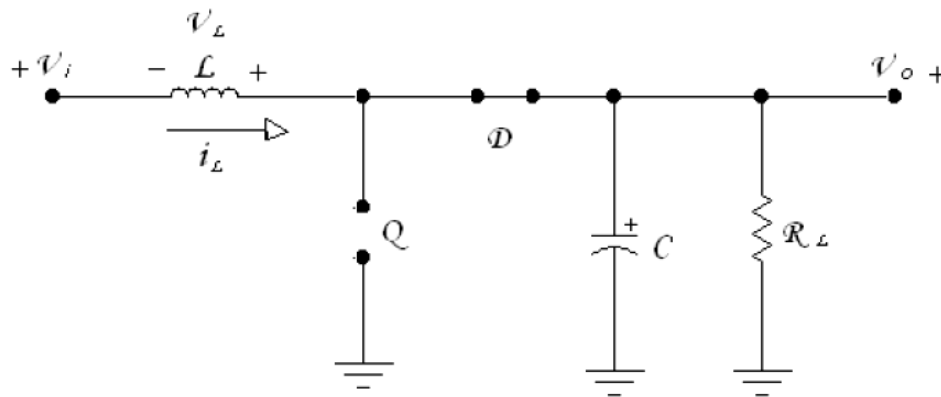


$$V_L = L \frac{di_L}{dt} = V_i$$

Circuito equivalente para el tiempo t_{on}

Modelado de fuentes conmutadas

Para el tiempo toff suponiendo las condiciones iniciales del circuito, partimos para el análisis, dibujando el circuito para este tiempo



$$V_L = V_i - V_o = L \frac{di_L}{dt}$$

Circuito equivalente para el tiempo toff

Modelado de fuentes conmutadas

Para obtener el valor de la bobina L se deben plantear ecuaciones de potencia de entrada en relación con el voltaje de salida requerido y de igual forma la corriente de salida requerida resumiendo el procedimiento obtenemos la ecuación

$$L_{\min} = \frac{DR_L (1 - D)^2}{2f}$$

Modelado de fuentes conmutadas

Para la practica, es recomendable asegurar el régimen en la bobina por lo que aplicamos

$$L = 1.25L_{\min}$$

Modelado de fuentes conmutadas

Considerando el tiempo de carga y descarga del capacitor y que esto depende de la corriente de la bobina i_L , nos apoyamos para el cálculo de la capacitancia requerida para la fuente conmutada, partiendo de la definición de carga y descarga de un capacitor tal y como se muestra en la ecuación

$$\Delta Q = \int_0^{DT} i_C(t) dt = C\Delta V_o$$

Modelado de fuentes conmutadas

Resolviendo la ecuación anterior obtenemos el valor de la capacitancia requerida de la fuente conmutada

$$C = \frac{V_o D}{R_L f \Delta V_o}$$

Modelado de fuentes conmutadas

Dadas las formulas para obtener los valores tanto para la bobina y el capacitor, se puede realizar cualquier diseño de una fuente conmutada tipo Boost

Modelado de fuentes conmutadas

Conclusiones

Durante el desarrollo del proyecto se logro conocer la importancia de las fuentes conmutadas de alimentación, así como sus posibles aplicaciones.

Modelado de fuentes conmutadas

Referencias

- Muñoz J. y Hernández S. “*Sistemas de alimentación conmutados.*” Madrid, Paraninfo, 1997.
- CHRYSSIS G. “*High-Frequency Switching Power Supplies: Theory and Design*”. New York, McGraw-Hill, 1989.