

Trabajo Práctico de Laboratorio N°2

Convertidor Flyback

Objetivo: que el alumno se familiarice con el uso de transformadores en circuitos de potencia de alta frecuencia y que verifique en la práctica los conceptos vistos en las clases teóricas.

Lea y analice atentamente el trabajo en su totalidad antes de comenzar.

1) Diseño de un convertidor Flyback

a) Lea y analice la hoja de datos del circuito integrado modulador PWM SG3525. Identifique las funcionalidades y aspectos relevantes del mismo para el diseño de un convertidor Flyback.

b) Diseñe un convertidor Flyback con las características indicadas en la tabla anexa. Utilice el núcleo asignado, el circuito integrado SG3525 y componentes acordes (MOS, diodos, etc.). Uno de los secundario debe ser aislado y el otro puede ser utilizado para realimentar, sin aislación galvánica.

Grupo	Vo **	Núcleo	Material	Fabricante	AL
Molina	5 / 16	EE4012	CF196	Cosmo	4000
Figueroa	24 / 16	E 42/21/20	N87	EPCOS	5200
Oh	48 / 16	E 55/28/21	CF196	Cosmo	4700

** hablar con la cátedra en la clase próxima antes de empezar los cálculos.

- Tensión de entrada: 300V (220Vac rectificadas y filtradas)
- Tensión de Salida: ver tabla (fije sus requerimientos de ripple)
- Corriente de salida: la mayor posible (de acuerdo al núcleo asignado y los componentes disponibles en el pañol).

Nota: calcule los parámetros (valor, tensión, corriente y potencia) necesarios para elegir **TODOS** los componentes de su convertidor (transistores, diodos, inductor/es, capacitores, circuito de control). En caso de que alguno sea fijado por la cátedra verifique que el elemento soporte las condiciones de trabajo de su circuito y/o limite la tensión y/o corriente de salida para que el mismo pueda ser utilizado con seguridad.

c) Estime la inductancia de dispersión de su transformador y diseñe el circuito de snubber para asegurar la supervivencia del transistor.

d) Diseñe un **método de prueba** para asegurarse que su circuito funciona, ajustar los parámetros prácticos necesarios y evitar que se quemen componentes durante la puesta en marcha. (**"Método de prueba"** significa **"¿cómo voy a hacer para asegurarme que el circuito anda... antes de cerrar los ojos, enchufarlo de una y darme cuenta que se quemó la mitad de los componentes?"**) Presente su método a la cátedra ANTES de conectar el circuito por primera vez (será evaluado).

2) Simulación de un convertidor Flyback didáctico

a) Arme el circuito diseñado en la herramienta de simulación de su elección. En caso de no contar con el modelo para el integrado a utilizar, arme un modulador PWM simple discreto. Utilice un transformador de características similares al real. El objetivo de las simulaciones es verificar los cálculos teóricos y comprender el funcionamiento del convertidor para poder comparar con lo que se observará de manera práctica. Obtenga las curvas más representativas para anticipar el correcto funcionamiento del circuito.

3) Funcionamiento de un convertidor Flyback didáctico

a) Arme el circuito diseñado y obtenga las curvas que demuestren su correcto funcionamiento. En caso de que haya excesivo "ringing" o que las formas de onda no se parezcan a las teóricas modifique su circuito para solucionar estos problemas, **utilice las simulaciones como herramienta**. Explique detalladamente cada singularidad de las curvas.

b) ¿Es posible que el circuito funcione en ambos modos? Si es así modifique la carga para forzar que su circuito funcione en ambos modos analizando el punto de paso de un modo al otro. Estime, analizando la respuesta a escalones en las diferentes variables (D, Io, Vd), las características dinámicas en ambos modos.

c) Analice en detalle la tensión de Drain para identificar el funcionamiento del snubber, ajústelo (sintonía) de ser necesario.

d) Verifique el efecto de regulación de carga automático entre secundarios.

Entrega:

La demostración de su circuito funcionando será el viernes **12 de mayo** en el horario de clase de laboratorio, donde se evaluará a cada integrante del grupo en forma individual por lo que la asistencia es obligatoria.

El informe deberá constar de:

- Memoria de cálculo (cálculos principales de diseño).
- Diagrama esquemático completo, indicando los valores de todos los componentes.
- Resultados obtenidos en la práctica, y su comparación con los teóricos y simulados.
- Las formas de onda que el grupo crea necesarias para mostrar el correcto funcionamiento y las principales características del circuito. Detallando lo que se quiere mostrar y con escalas adecuadas.
- **OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES** (lo más importante). (recuerde que, si algo está en el libro, la cátedra supuestamente lo sabe y por lo tanto no lo quiere leer otra vez en su TP)

Entrega del informe: **19 de mayo**

- MÁXIMO 8 carillas **incluyendo carátulas, índices, referencias, etc. ... piense en qué quiere invertir el espacio!**

¡Recuerde que la parte más importante del trabajo son las observaciones y conclusiones!

Criterio de evaluación: (haga lo que quiera, pero muestre lo que el docente quiere ver)

- 1A - Diseño: cálculos de relaciones, componentes, duty, etc.
- 1B - Tensión y corriente máximas en componentes: diodos, transistor, capacitor/es de salida, etc.
- 1C - Diseño del transformador: efecto skin, número de hilos, entrehierro
- 2 - Transferencia simplificada y su análisis (**"simplificada" significa: de acá saco esto y con Matlab o LTSpice llego a tal resultado, que analizado en detalle significa esto otro**).
- 3 - Método de prueba y puesta en marcha
- 4 - Medición de la inductancia de dispersión
- 5 - Snubber (cálculo, simulación, medición, ajuste)
- 6 - Respuestas a escalones y variaciones de carga
- 7 - CCM / DCM (verificar modos)
- 8 - Conclusiones (**¡valen doble!**)

Notas:

- 1 - Si usted reconoce un pico/ruido/"ruidito"/ringing/etc. que quiera mostrar, justifíquelo como mínimo mediante un cambio de componente y/o una simulación que avale su criterio.
- 2 - Piense bien antes de tomar una imagen del osciloscopio: ¿qué quiere mostrar? No introduzca modificaciones sustanciales al circuito para medir. En caso de hacerlo indique en el esquemático dónde introduce la modificación y dónde realiza la medición.
- 3 - Cuando presente imágenes de osciloscopio debe indicar qué, dónde y cómo se está midiendo cada señal y además detallar lo que se quiere mostrar.