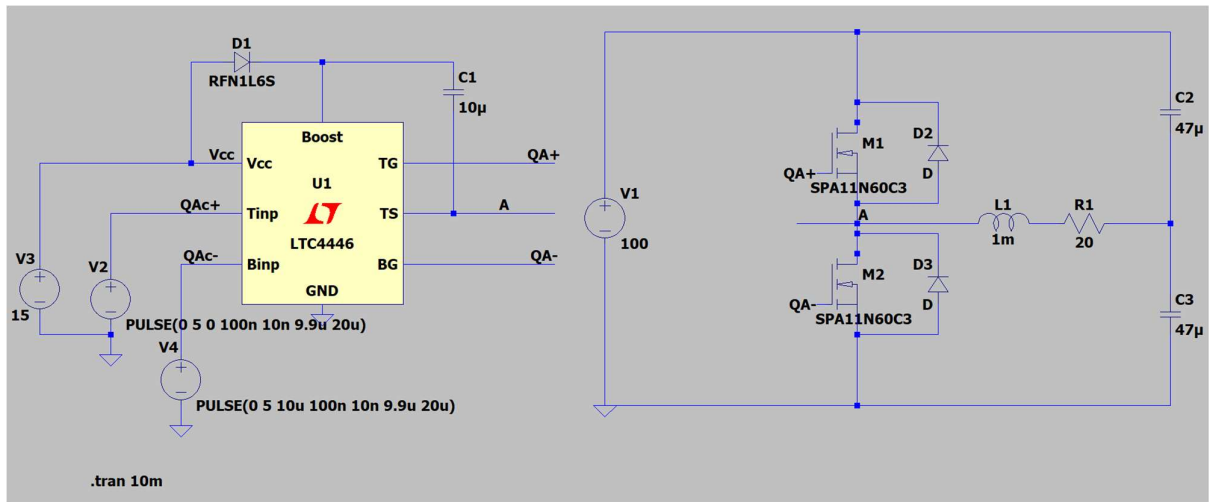


**Objetivo:** Comprender el funcionamiento de un inverter trifásico. Analizar la modulación conocer sus implicancias.

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

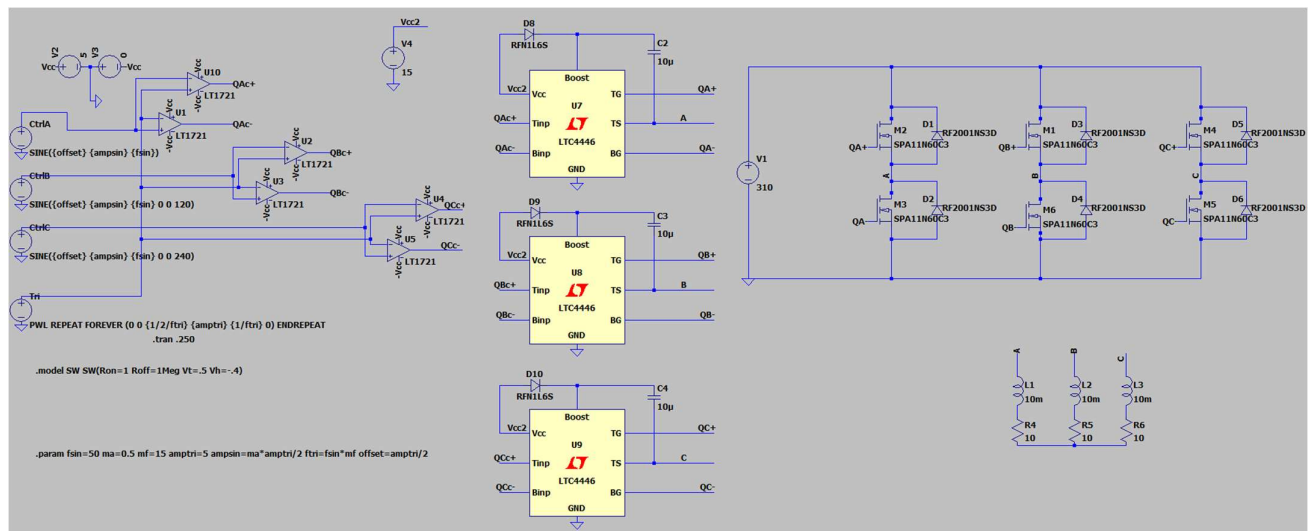
### PARTE I - Inverter Monofásico - Medio Puente



Arme el circuito en LTSpice, de la misma forma que muestra la imagen. Conteste los incisos **con la información requerida solamente**:

- 1) MOS Gate Driver : Lea atentamente la hoja de datos del circuito integrado LTC4446. *Nota: si bien el IC tiene una tensión máxima inferior a la utilizada aquí, a los fines de la simulación no existe diferencia.*
  - a. ¿Cuánto debe ser el valor de  $C_{BOOT}$ ?
  - b. ¿Cuál es la tensión máxima que soporta el diodo D1?
  - c. Indique cuál es la función del UVLO. De un ejemplo donde una falla puede ser evitada gracias a esta función.
  - d. ¿Cómo asegura que no se produzca una falla del tipo Shoot-Through?
- 2) Medio Puente - Modulación Cuadrada
  - a. ¿Cuánto vale la tensión en el nodo entre C2 y C3? ¿Cómo circulan las corrientes en los capacitores durante el funcionamiento del inverter?
  - b. ¿Cómo circulan las corrientes en los switches y los diodos?
  - c. Este tipo de modulación se la conoce como Modulación de señal cuadrada. Indique, según la teoría cuál serán las frecuencias armónicas de la señal resultante.
  - d. Obtenga la señal de salida de LTSpice y analice la misma en MATLAB o programa matemático. Obtenga el espectro de la señal resultante mediante una FFT adecuada.

## PARTE II - Inverter Trifásico



- 1) Generación PWM y Disparo:
  - a. Mida la corriente del MOS M2. Explique qué sucede al momento del apagado de la llave. Observe los picos y deduzca a qué se debe.
  - b. ¿Cómo puede evitar que ambas llaves estén cerradas al mismo tiempo en la conmutación? Utilice diodos y resistencias para minimizar el efecto del overlapping de las llaves.
  - c. Explique **brevemente** cómo generaría mediante un programa con microprocesador las 6 señales, incluyendo un *deadtime* adecuado. Estime la frecuencia de clock mínima en función de  $m_f$  para una tabla de 512 puntos, a 50Hz de  $V_{control}$ .
- 2) Modulación PWM: responda mostrando la corriente y tensión de fase en el tiempo sobre la carga inductiva, y con el espectro de la corriente de fase, donde corresponda.
  - a. Indique cuánto vale  $m_a$ ,  $m_f$ , y las amplitudes y frecuencias relacionadas.
  - b. Compare lo que sucede cuando  $m_a$  vale 0.8, 1, 1.3, utilizando un  $m_f = 15$ .
  - c. Compare lo que sucede con un  $m_f = 15, 21, 27$  utilizando un  $m_a = 0.8$
  - d. Compare lo que sucede con un  $m_f = 33, 66, 81$  utilizando un  $m_a = 1.1$
  - e. Indique el máximo  $m_f$  que puede manejar este inverter. ¿Qué limitaciones tiene?
  - f. Indique una posible solución para extender el rango de frecuencias revisado en el punto anterior.

### Informe:

Este trabajo debe entregarse el día **martes 23 de junio** de 2020, mediante un informe.

Dicho informe se enviará a través del campus virtual. En caso de tener inconvenientes con la entrega enviar por mail a [mweill@itba.edu.ar](mailto:mweill@itba.edu.ar) y [masalvat@itba.edu.ar](mailto:masalvat@itba.edu.ar)