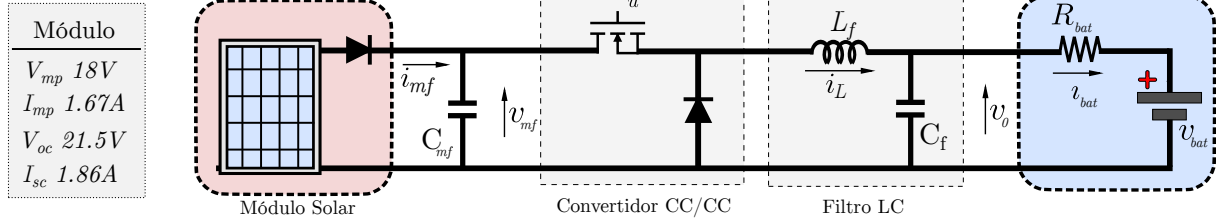


# Control de Sistemas de Energías Renovables 2024

## Trabajo Práctico 2

### Parte A: Simulación del sistema fotovoltaico y lazos de control.



#### Parte A: Simulación del sistema fotovoltaico.

- **Módulo fotovoltaico.** Implementar el sistema fotovoltaico de la figura en MatLab/Simulink®. Utilizando el modelo de panel fotovoltaico de Simulink/Simscape ("PV Array"), configure el componente para simular el módulo de 30W utilizado en el laboratorio. Compare el modelo empleado con los datos experimentales obtenidos en el laboratorio para un módulo de las mismas características. Para ello, considere diferentes valores de irradiancia y temperatura sobre el panel.
- **Condición de máxima extracción de energía.** Considerando un valor de irradiancia y temperatura constante, encontrar los valores de corrientes, tensiones y ciclo de trabajo en estado estacionario del sistema (tensión y corriente del módulo, corriente sobre el inductor y tensión sobre capacitores), para el punto de máxima extracción de energía. Verifique los valores encontrados por simulación.

#### Parte B: Control de bajo nivel del convertidor CC/CC reductor.

- **Lazo interno de corriente.** Considerando al convertidor operando con una fuente de tensión constante a la entrada (sin el módulo fotovoltaico), diseñar un **controlador PI** para regular la corriente  $i_L$  a la salida del sistema. Vuelva a repetir el diseño del lazo, pero ahora utilizando estrategias de **control por modos deslizantes**. Considere una frecuencia del convertidor máxima admisible de 20kHz.
- **Lazo interno de corriente para módulo fotovoltaico.** Vuelva a repetir el inciso anterior, pero ahora cambiando la fuente de tensión constante por un módulo fotovoltaico. Considere para el diseño de los controladores el punto de operación nominal del módulo fotovoltaico. Analice los problemas que surgen en la implementación del lazo de control PI y la estabilidad del control por MD. Justifique analíticamente.
- **Lazo de regulación de tensión.** Ahora cambie el objetivo de control, repitiendo el diseño de los dos controladores anteriores, pero considerando la regulación de tensión a la salida del módulo fotovoltaico  $v_{mf}$ . Analice la estabilidad de la dinámica de los ceros del sistema controlador por MD. Compare la respuesta del sistema para ambos controladores, considerando tanto cambios en la referencia como perturbaciones en la irradiancia y la temperatura de los módulos.