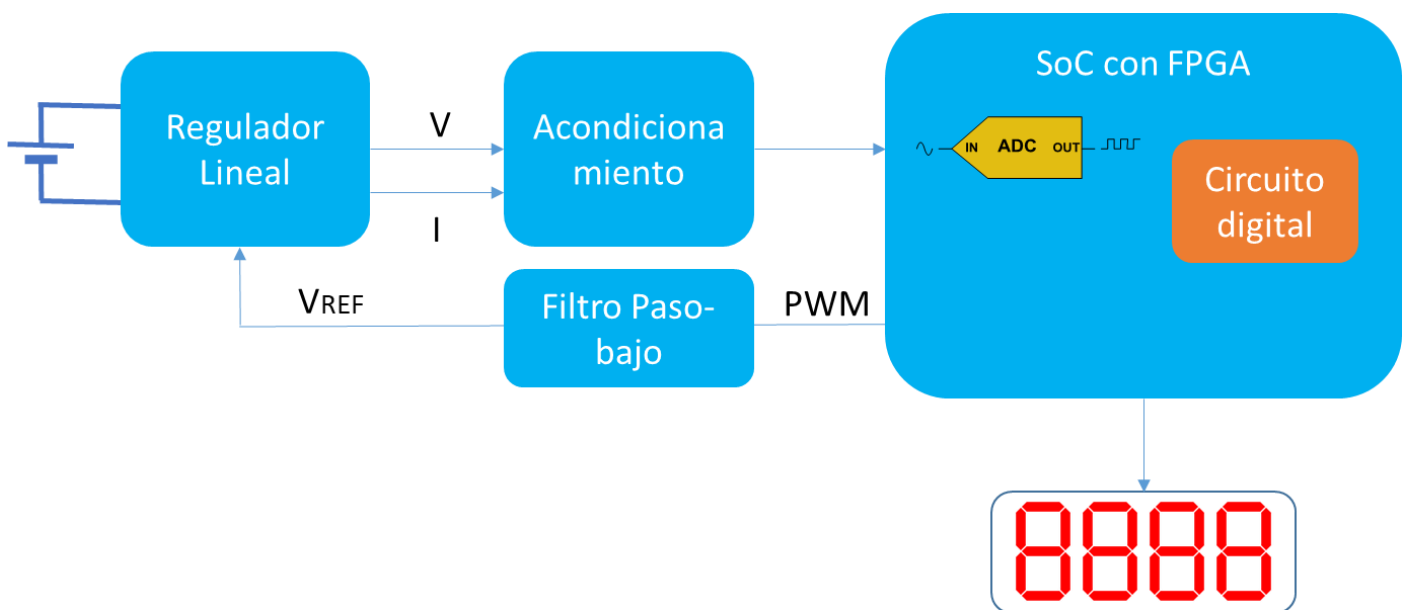


Diseño Avanzado de Sistemas Electrónicos

REGULADOR LINEAL

Objetivo

Este trabajo consiste en realizar el diseño e implementación de una fuente de alimentación que permita generar una tensión de continua (DC) regulable a partir de una batería cuya tensión puede variar entre 10V y 14V dependiendo del estado de carga. La tensión de salida se debe poder regular entre 5V y 8V, sabiendo que la carga puede demandar una corriente entre 10mA y 100mA. Implementar el circuito de protección de sobre-corriente. Adicionalmente, se usará un circuito digital para calcular la potencia proporcionada a la carga.



Descripción

De deben diseñar, simular y probar los siguientes elementos del sistema para llegar finalmente a tener el sistema completo funcionando:

- Regulador lineal en lazo abierto. En el circuito de la figura 1 se debe cambiar la conexión del Amp. Op. para poder usarlo como seguidor de tensión.
- Al regulador lineal se le añadirá una protección de sobre-corriente como la mostrada en la figura 2.
- Una vez verificado el funcionamiento en lazo abierto en todo el rango de tensiones y de carga, se simulará y probará el funcionamiento en lazo cerrado haciendo uso del circuito de la figura 1.
- Etapa amplificadora para adaptar la medida de tensión de salida a la entrada del convertidor A/D de la FPGA (0V – 3,3V).
- Etapa amplificadora diferencial para adaptar la medida de la corriente de salida a la entrada del convertidor A/D de la FPGA (0V – 3,3V).
- Sustituir el circuito analógico que genera la referencia de la tensión de salida por una referencia generada desde la FPGA. A partir de una señal PWM de la FPGA se genera la referencia de tensión y se filtra con un filtro paso bajo de segundo orden.
- Se digitalizarán las medidas de tensión de salida y corriente de salida utilizando para ello un conversor analógico digital (ADC). Dicho ADC está integrado en un SoC que incluye lógica programable (FPGA) y dos CPUs. El objetivo es obtener medidas digitales de tensión y corriente.

Diseño Avanzado de Sistemas Electrónicos

- Internamente en la FPGA, se implementará un circuito que calcule la potencia a partir de dichos valores de tensión y corriente digitales.
- Adicionalmente, el valor de potencia se mostrará en unos displays de 7 segmentos, mostrando la potencia en milivatios (sin decimales).
- EXTRA: Diseñar e implementar el control digital del regulador lineal.

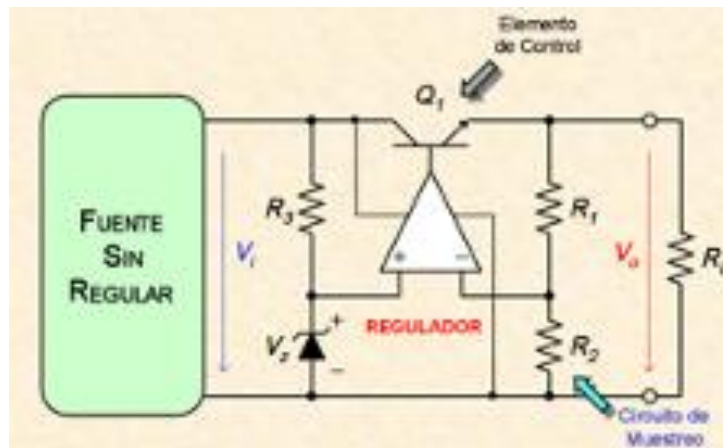


Figura 1. Regulador lineal con regulación de tensión analógica

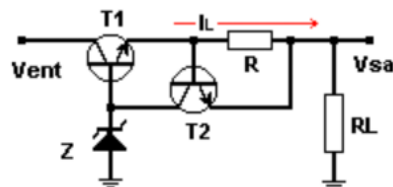


Figura 2. Protección de sobre-corriente

NOTA: El transistor bipolar que regula la tensión de salida, T1, y por tanto en el que se disipa potencia, debe ser un transistor con encapsulado SOT-32 (o TO 126), este encapsulado permite el uso de un radiador y al mismo tiempo los pines de conexión son compatibles con la tarjeta en la que se va a hacer el montaje. Se sugiere el uso del transistor BD135, $V_{CE, MAX} = 45V$ y $I_{C, MAX} = 1,5A$. La impedancia térmica de este encapsulado es $Z_{Junction-Ambient} = 100^{\circ}C/W$ y la $Z_{Junction-Case} = 10^{\circ}C/W$. Si se monta un disipador de $20^{\circ}C/W$, la impedancia térmica total $Z_{Junction-Ambient} = Z_{Junction-Case} + Z_{Heatsink} = 30^{\circ}C/W$ y por lo tanto si las pérdidas fueran de 1W, se tendría un incremento térmico de $30^{\circ}C$ entre el ambiente y la unión, es decir, si la temperatura ambiente fueran $25^{\circ}C$, la temperatura de la unión serían $55^{\circ}C$ lo que resulta ser un diseño razonable dado que la temperatura máxima de la unión son $150^{\circ}C$.

Para el transistor de la protección de sobre corriente, T2, se recomienda un transistor de señal como el BC547.

Diseño Avanzado de Sistemas Electrónicos