

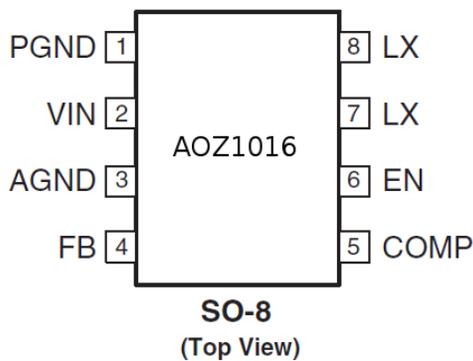
AOZ10XX series Regulador Buck Funcionamiento

Para la explicación se usa el circuito integrado **AOZ1016**.

El **AOZ1016** es un regulador reductor en modo corriente con interruptor **PMOS** de lado alto integrado y un diodo **Schottky** del lado bajo Funciona desde un rango de voltaje de entrada de 4.5V a 16V y suministra hasta 2A de corriente de carga. El ciclo de trabajo se puede ajustar de 6% a 100% permitiendo una amplia gama de voltajes de salida, desde 0.8V hasta el Voltaje de entrada menos la caída de voltaje del **PMOS**. Las características incluyen; habilitación de control, Restablecimiento de encendido (reset), Bloqueo por bajo voltaje de entrada, arranque suave interno y apagado térmico. Por su estructura interna requiere para su funcionamiento muy pocos elementos.

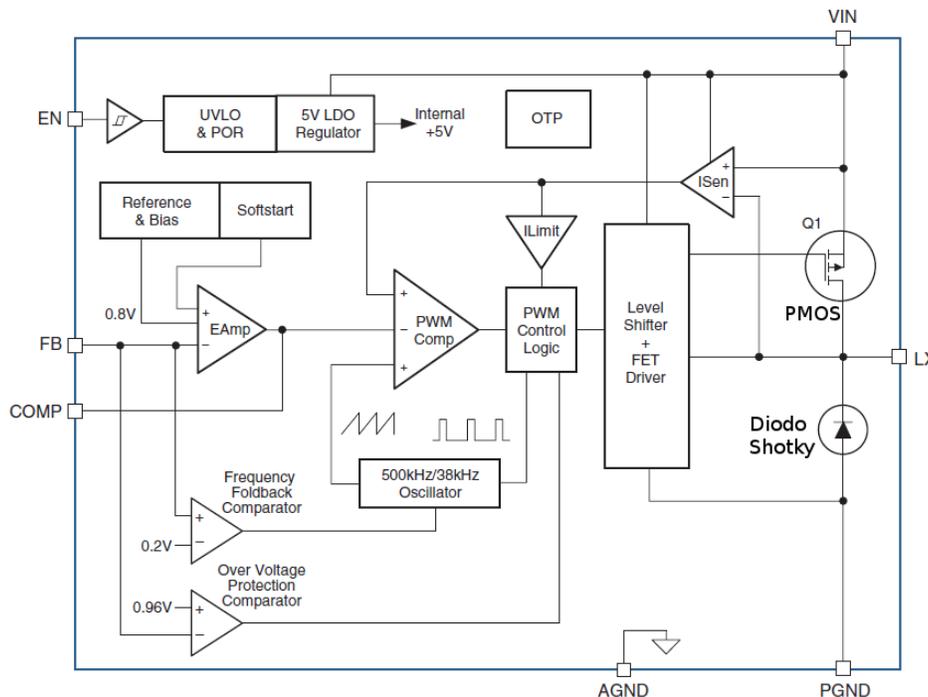
NOTA: para una mejor comprensión estudie primero el diagrama a bloques y el diagrama básico

PinOut



- 1 PGND Power ground. Eléctricamente se requiere que se conecte a AGND
- 2 Vin Suministro de energía. Cuando VIN esta por encima del umbral UVLO el dispositivo se inicia
- 3 AGND Referencia de conexión para la sección del controlador. También es usado para la conexión térmica para la sección de control. Eléctricamente necesita ser conectado a PGND.
- 4 FB El terminal FB se utiliza para determinar el Voltaje de salida a través de un divisor resistivo entre la salida y GND.
- 5 COMP Pin externo de compensación de bucle.
- 6 EN El pin de habilitación está activo en ALTO.
- 7, 8 LX Conexión de salida PWM al inductor. Conexión térmica para la etapa de salida.
- 7, 8 No están conectados internamente. Estos dos terminales se conectan externamente al pad LX para mejorar el rendimiento térmico.

AOZ1016 a bloques



Habilitación y Arranque suave (Soft Start)

“Refiérase al diagrama a bloques”

El **AOZ1016** tiene una función de arranque suave interno para limitar la corriente de entrada y garantizar que el Voltaje de salida aumente suavemente hasta el Voltaje de regulación. Un proceso de arranque suave comienza cuando el voltaje de entrada aumenta a 4.0V y el voltaje en el pin **EN** es ALTO. En el proceso de arranque suave, el voltaje de salida típicamente aumenta el voltaje de regulación en 2.2 ms. El tiempo de arranque suave de 2.2ms se establece internamente.

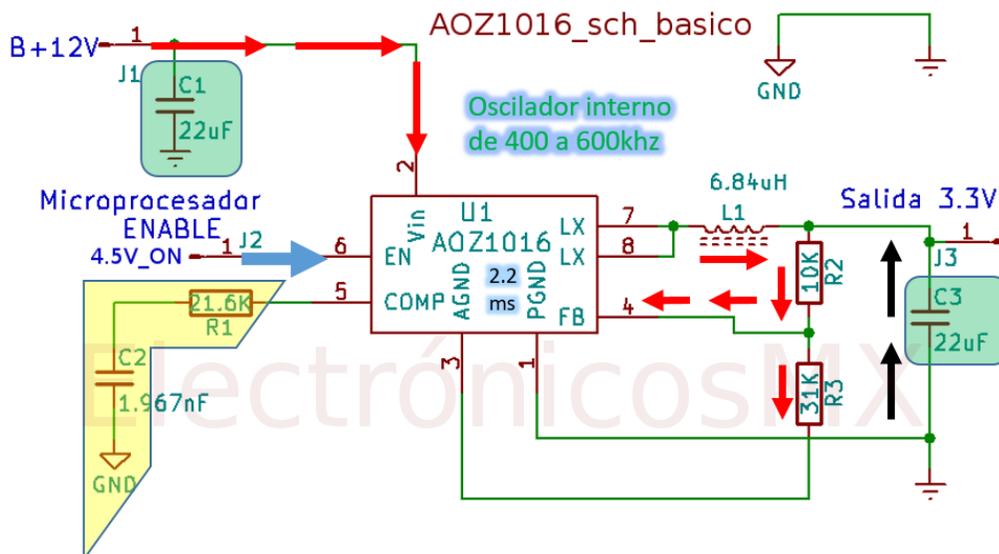
El pin **EN** del **AOZ1016** está activo en alto. Conecte el pin **EN** a **VIN** si no se usa la función **ENABLE**. Tirarlo a tierra desactivará el **AOZ1016**. No lo debe dejar abierto.

El Voltaje en el pin **EN** debe ser superior a 2V para habilitar el **AOZ1016**. Cuando el Voltaje en el pin **EN** cae por debajo de 0,6 V, el AOZ1016 se desactiva.

Operación en estado estable

En condiciones de estado estable, el convertidor opera en frecuencia fija y modo de conducción continua (CCM). El **AOZ1016** integra un **P-MOSFET** interno como el interruptor del lado alto. La corriente del **inductor** se detecta al amplificar la caída de voltaje a través del **Drenador** a **Source** del **MOSFET**. El voltaje de salida se divide por el divisor de voltaje externo en el pin **FB**. La diferencia de el Voltaje de pin **FB** y la referencia es amplificada por el amplificador de error interno.

El voltaje de error, que se muestra en el pin **COMP**, se compara con la señal de corriente, que es la suma de la señal de corriente del inductor y la señal de compensación de la rampa, en la entrada del comparador **PWM**. Si la señal actual es menor que el voltaje de error, el interruptor interno del lado alto está encendido. La corriente del **inductor** fluye desde la entrada a través del **inductor** hasta la salida. Cuando la señal de corriente excede el voltaje de error, el interruptor del lado alto es apagado. La corriente del **inductor** gira libremente a través del diodo **Schottky** interno para dar salida.



Frecuencia de conmutación

La frecuencia de conmutación **AOZ1016** es fija y configurada por un oscilador interno. La frecuencia de

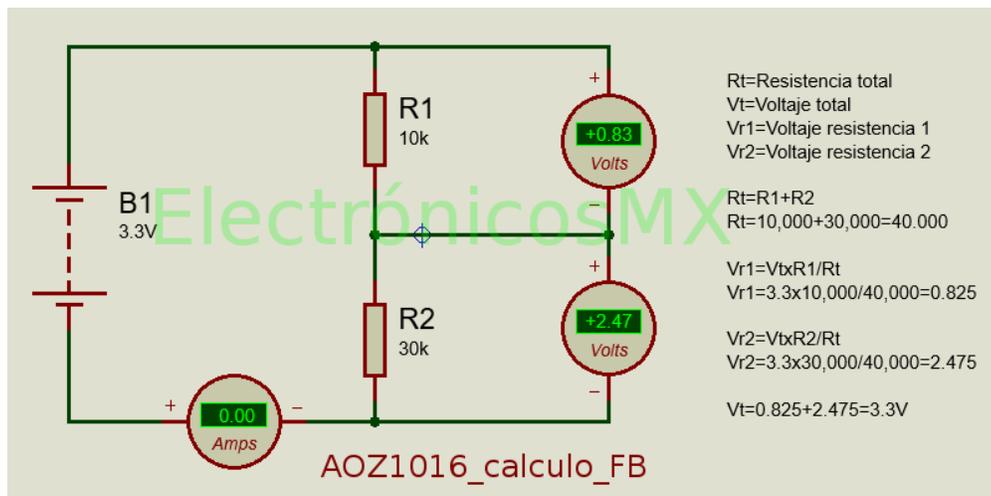
conmutación real podría oscilar entre 400 kHz y 600 kHz debido a la variación del dispositivo.

Programación de voltaje de salida

El voltaje de salida se puede configurar retroalimentando la salida al pin **FB** con una red divisora de resistencias. En el circuito de aplicación que se muestra en la Figura **AOZ1016_sch_basico**. La red del divisor de resistencia incluye R2 y R3. Por lo general, un diseño se inicia seleccionando un valor fijo de R3 y calculando el valor requerido para R2 con la ecuación siguiente:

$$V_o = 0.8 \times (1 + R_2/R_3)$$

El circuito equivalente en un simulador como Proteus y la aplicación de la formula seria como lo ve en la siguiente imagen



Algunos valores estándar de R2/R3, la mayoría de los valores de voltaje de salida se enumeran en la Tabla siguiente.

Tabla 1

V_o (V)	R_2 (k Ω)	R_3 (k Ω)
0.8	1.0	Open
1.2	4.99	10
1.5	10	11.5
1.8	12.7	10.2
2.5	21.5	10
3.3	31.6	10
5.0	52.3	10

Para salida de voltaje mayores deberá incrementar el valor de R2.

La combinación de R2 y R3 debe ser lo suficientemente grande como para evitar extraer una corriente excesiva de la salida, lo que provocará una pérdida de potencia.

Como el ciclo de trabajo del interruptor puede ser tan alto como 100%, el Voltaje de salida máxima se puede establecer tan alta como el Voltaje de entrada menos la caída de Voltaje en el **PMOS** y el inductor.

Funciones de protección

El **AOZ1016** tiene múltiples funciones de protección para evitar daños al circuito del sistema en condiciones anormales.

Protección contra sobrecorriente (OCP)

La señal de corriente del **inductor** detectada (**Bloque I_{sen}**) también se usa para protección de sobrecorriente. Como el **AOZ1016** emplea un control de modo de corriente máxima, el voltaje de el pin **COMP** es proporcional a la corriente de pico del inductor. El voltaje del pin **COMP** se limita a estar entre 0.4V y 2.5V internamente. La corriente máxima del **inductor** se limita automáticamente ciclo por ciclo.

Salida de protección contra sobre-Voltaje (OVP)

El **AOZ1016** censa el Voltaje de retroalimentación (pin **FB**). Cuando el voltaje de retroalimentación es mayor a 960mV, inmediatamente apaga al **PMOS** para proteger de sobre-impulso el voltaje de salida en condición de falla. Cuando el voltaje de realimentación es inferior a 860mV, el **PMOS** puede encenderse en el siguiente ciclo.

Pon-reset (POR)

Un circuito de reinicio de encendido supervisa el voltaje de entrada. Cuando el voltaje de entrada excede 4V, el convertidor comienza a funcionar. Cuando el voltaje de entrada cae por debajo de 3.7V, el convertidor dejará de conmutar.

Protección térmica

Un sensor de temperatura interno censa la temperatura de unión. Se apaga el circuito de control interno y el **PMOS** del lado alto si la temperatura de la unión excede los 150 ° C.

Compensación de bucle

El **AOZ1016** emplea un control de modo de corriente máxima para un uso fácil y una respuesta transitoria rápida. El control de modo de corriente máxima elimina el efecto de doble polo del filtro L & C de salida. Simplifica en gran medida el diseño del bucle de compensación.

Por lo general, se recomienda configurar el ancho de banda a menos de 1/10 de la frecuencia de conmutación. El **AOZ1016** funciona en un rango de frecuencia de conmutación fijo de 350 kHz a 600 kHz. Se recomienda elegir una frecuencia de cruce inferior a 50 kHz. Los componentes que realizan esta configuración son R1 y C2.

NOTA:La falla principal de estos circuitos son los condensadores cerámicos, suelen ponerse en corto.