

ISL29002: Sensor 'luz-a-digital' con interfaz I2C

Artículo cedido por ARROW IBERIA Electrónica

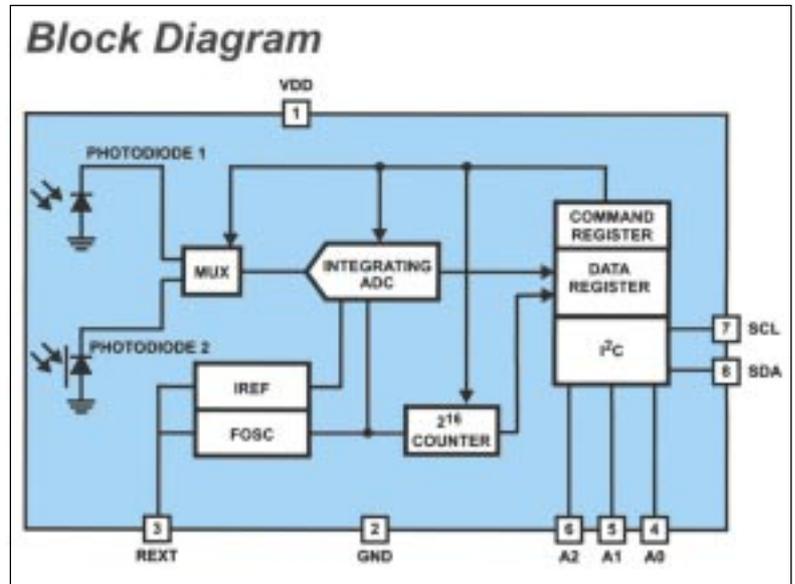
Para más información:
ARROW IBERIA
Electrónica
Tfn.: 91 304 30 40
Fax.: 91 327 24 72
info@arrowiberia.com
www.arrowiberia.com

El ISL29002 es un sensor de luz integrado con un convertidor A/D incorporado de tipo integrador y una interfaz estándar I2C. El dispositivo transforma la luminiscencia, el nivel de luz ambiental en lux, en una señal de salida digital accesible mediante el bus I2C.

El sensor convierte de forma precisa la luminiscencia desde 1 lux a 100.000 lux. El convertidor A/D ofrece una resolución efectiva de hasta 15 bits. El sensor incluye otro fotodiodo cubierto con metal para reducir los efectos de la lectura de la oscuridad en la salida que pueden ser significativos en niveles bajos de lux.

El ISL29002 puede controlar la retro-iluminación del panel del display dependiendo de las condiciones de luz ambiental, añadiendo inteligencia artificial para aproximarse a la respuesta del ojo humano. El ISL29002 puede también gestionar la iluminación de periféricos portátiles basado en las condiciones de iluminación para ampliar la vida de la batería. En el modo de funcionamiento normal, el ISL29002 consume menos de 300 μ A de corriente de alimentación.

Un modo de apagado por software se controla vía la interfaz I2C y sirve para desactivar todo menos la propia interfaz I2C. La corriente de alimentación se reduce entonces a menos de 88 μ A. Diseñado para funcionar con fuentes de alimentación desde 2,5V a 3,3V, el ISL29002 se especifica para su funcionamiento en un rango de temperaturas ambiente



entre 0°C y +70°C. Se empaqueta en un encapsulado con formato 8 Ld ODFN sin plomo.

Fotodiodos y convertidor A/D

El ISL29002 contiene dos fotodiodos. Uno de los fotodiodos es sensible a la luz visible e infrarroja (diodo 1). El otro fotodiodo (diodo 2) está cubierto con metal y se puede utilizar para cancelar los efectos del código de salida correspondiente a la oscuridad, el número no deseado de cuentas en ausencia de la luz. El diodo 2 se puede también utilizar para cancelar la presencia del infrarrojo (IR). El ISL29002 también contiene un convertidor A/D integrado en el chip para convertir las corrientes del fotodiodo en datos digitales. La interfaz con el convertidor A/D se implementa utilizando la interfaz estándar del I2C.

El convertidor A/D incorporado en el ISL29002 es un convertidor de tipo integrador con balanceado de carga (convertidor de frecuencia a tensión). El convertidor A/D integrado convierte la corriente del fotodiodo a frecuencia. La velocidad de repetición se cuenta entonces mediante un con-

tador binario para obtener como salida un código digital. El ISL29002 se puede configurar (en el modo de sincronización externa) para hacer salir un máximo de 216 (65.536) cuentas.

El convertidor A/D tiene dos controles que miden el tiempo, la sincronización interna y la sincronización externa. Con la sincronización interna, el número de los ciclos de reloj para el tiempo de integración está fijado a 215 (32.726), por lo tanto el número de cuentas se limita a 215 (32.726). Con la sincronización externa, los usuarios tienen la flexibilidad de variar el número máximo de cuentas hasta 216 (65.536).

Interfaz I2C

El ISL29002 contiene un único registro de comandos de 8 bits que se puede escribir vía la interfaz I2C. El registro de comandos define la operación del dispositivo, la cual no cambia hasta que se sobrescribe el registro de comandos.

El ISL29002 contiene cuatro registros de datos de 8 bits que se pueden leer vía la interfaz I2C.

Los dos primeros registros de datos contienen la última salida digital del convertidor A/D, mientras que

los segundos dos registros contienen el número de los ciclos de reloj correspondiente al período anterior de integración.

La dirección del I2C del ISL29002 se selecciona mediante los pines A0, A1 y A2. Estos pines se pueden poner o controlar a nivel lógico alto o bajo. Abarcan los tres bits menos significativos de la dirección I2C, mientras que los cuatro bits más significativos están puestos por hardware a 1000. Las ocho direcciones posibles son por lo tanto desde la 40H a la 47H.

La figura 3 presenta una muestra de un byte leído. (Sin embargo, una aplicación típica leerá de dos a cuatro bytes). El maestro del bus I2C controla siempre la línea SCL (reloj), mientras que tanto el maestro como el esclavo pueden controlar la línea SDA (datos).

Cada transacción del bus I2C comienza cuando el maestro impone una condición de comienzo (SDA pasa a nivel bajo mientras SCL continúa a nivel alto). El siguiente byte es controlado por el maestro e incluye la dirección del esclavo y el bit de lectura/escritura. El dispositivo de recepción es responsable de poner a cero la línea SDA durante el período del reconocimiento.

Cualquiera escritura en el ISL29002 sobrescribe el registro de comandos, cambiando el modo del dispositivo. Cualquiera lectura desde el ISL29002 devuelve dos o cuatro bytes de datos del sensor y del valor del contador, dependiendo del modo de funcionamiento.

Ni el registro de comandos, ni los registros de los datos tienen direcciones internas y ninguno de los registros pueden ser tratados individualmente. Cada transacción del bus I2C termina cuando el maestro impone una condición de parada (SDA pasa a nivel alto mientras SCL sigue estando a nivel alto).

Flujo de transacción en el bus I2C

Para escribir (WRITE) el maestro envía la dirección del esclavo 44 (hexadecimal) más el bit de escritura. Entonces el maestro envía el comando del ADC al dispositivo el cual define su operación. Tan pronto como el ISL29002 recibe el comando del ADC lo ejecutará y después almacenará las lecturas en el registro en cuanto la conversión de analógico a digital se haya completado.

Mientras que el ISL29002 está ejecutando el comando y también después de la ejecución, el bus I2C está disponible para otras transacciones que no sean las del ISL29002.

Después de la ejecución del comando, las lecturas de los datos del sensor se almacenan en los registros. Observe que si la orden de lectura (READ) se recibe antes de que se acabe la ejecución, los datos que se recuperan son los correspondientes a lectura anterior de los datos del sensor.

El tiempo típico de la integración/conversión es de 100ms (para $R_{EXT} = 100k$ y en el modo de la sincronización interna). Se recomienda

que la orden de lectura (READ) se envíe 120ms más adelante porque la variación del foscet del 20%. La operación del dispositivo no cambia hasta que se sobrescribe el registro del comando. Por lo tanto, cuando el maestro envía una dirección del esclavo 44 (hexadecimal) y el bit de escritura, el ISL29002 repetirá el mismo comando de la anterior transacción de escritura (WRITE).

Características

- Interfaz I2C en modo rápido a 400kHz.
- Corriente de 88 μA cuando está deshabilitado.
- Rango ajustable del nivel máximo de lux: desde 10,000 a 100,000lux.
- Resolución efectiva de hasta 15 bits.
- Resolución ajustable: desde 0,15 a 1,65 cuentas por lux.
- Código simple de salida proporcional al nivel de lux.
- Rechazo del parpadeo/ruido.
- Tiempo variable de integración; 50ms a 550ms.
- Alimentación desde 2,5V a 3,3V.
- Encapsulado 8 Ld ODFN (3 x 3mm).
- Compensación de temperatura.
- Disponible sin plomo (cumple con la normativa RoHS)

Aplicaciones

- Sensor de retro-iluminación.
- Ajuste automático de retro-iluminación.
- Ajuste de la linealidad de la retro-iluminación

