

GP2D12/GP2D15

Sensores compactos medidores de distancias de alta sensibilidad



Sección escrita y coordinada por: Fernando Remiro

Introducción:

Los IR Sharp GP2DXX son una familia de sensores de infrarrojos para la detección y medida de distancia a los objetos. De hecho en la página web de Sharp encontramos los modelos que se muestran en la Tabla 1:

Modelo	Características	Rangos absolutos Máximos		Característica Electro-Ópticas				
		VCC (V)	Topr (°C)	Rango de distancia de medida	V _{OH} (V) MIN VCC	V _{OL} (V) MAX	Operativo (mA) MAX	Srandby (μA) MAX
GP2D02	Sensor que mide distancias con PSD (Detector Sensible a la Posición), LED infrarrojo y circuito de procesamiento de señal , 8 bits.	-0.3 a +10	-10 a +60	100 a 800	V _{CC} -0.3	0.3	17	8
GP2D021	Sensor que mide distancias con PSD (Detector Sensible a la Posición), LED infrarrojo y circuito de procesamiento de señal , 8 bits.	-0.3 a +10	-10 a +60	40 a 300	V _{CC} -0.3	0.3	35	8
GP2D05	Sensor que mide distancias con PSD (Detector Sensible a la Posición), LED infrarrojo y circuito de procesamiento de señal , 1 bits.	-0.3 a +10	-10 a +60	100 a 800	V _{CC} -0.3	0.3	22	8
GPD12	Sensor que mide distancias con PSD (Detector Sensible a la Posición), LED infrarrojo y circuito de procesamiento de señal , valor analógico entre 0-3V dependiendo de la distancia	-0.3 a 7	-10 a +60	100 a 800	V ₀ (TYP) = 0.4V a 80 cm		MAX.50	
GP2D120	Sensor que mide distancias con PSD (Detector Sensible a la Posición), LED infrarrojo y circuito de procesamiento de señal , valor analógico entre 0-3V dependiendo de la distancia	-0.3 a 7	-10 a +60	40 a 300	V ₀ (TYP) = 0.4V a 30 cm		MAX.50	
GP2D15	Sensor que mide distancias con PSD (Detector Sensible a la Posición), LED infrarrojo y circuito de procesamiento de señal , valor digital (0 o 1) ajustado de fabrica a 24 cm.	-0.3 a 7	-10 a +60	100 a 800	V _{CC} -0.3	0.6	MAX.50	
GP2D150 A	Sensor que mide distancias con PSD (Detector Sensible a la Posición), LED infrarrojo y circuito de procesamiento de señal , valor digital (0 o 1)	-0.3 a 7	-10 a +60	30 a 300 (Detección distancia typ. 15cm)	V _{CC} -0.3	0.6	MAX.50	
GP2D150T	Sensor que mide distancias con PSD (Detector Sensible a la Posición), LED infrarrojo y circuito de procesamiento de señal , valor digital (0 o 1)	-0.3 a 7	-10 a +60	30 a 300 (Detección distancia typ. 22cm)	V _{CC} -0.3	0.6	MAX.50	
GP2Y0D0 2YK	Sensor que mide largas distancias con PSD (Detector Sensible a la Posición), LED infrarrojo y circuito de procesamiento de señal , valor digital (a 80 cm)	-0.3 a 7	-10 a +60	200 a 1500	V _{CC} -0.3	0.6	MAX.50	

Tabla 1.- Sensores de la serie GP2DXX

GP2D12/GP2D15

En esta ocasión nos centraremos en el estudio del **GP2D12**. Estos dispositivos emplean el método de triangulación utilizando un pequeño Sensor Detector de Posición (PSD) lineal para determinar la distancia o la presencia de los objetos dentro de su campo de visión. Básicamente su modo de funcionamiento consiste en la emisión de un pulso de luz infrarroja, que se transmite a través de su campo de visión que se refleja contra un objeto o que por el contrario no lo hace. Si no encuentra ningún obstáculo, el haz de luz no refleja y en la lectura que se hace indica que no hay ningún obstáculo. En el caso de encontrar un obstáculo el haz de luz infrarroja se refleja y crea un triángulo formado por el emisor, el punto de reflexión (obstáculo) y el detector.

La información de la distancia se extrae midiendo el ángulo recibido. Si el ángulo es grande, entonces el objeto está cerca, por que el triángulo es ancho. Si el ángulo es pequeño, entonces el objeto está lejos, por que el triángulo formado es estrecho. Por lo tanto, si el ángulo es pequeño, quiere decir que el objeto está lejos, porque el triángulo es largo y delgado. La Figura 1 podemos ver lo expuesto.

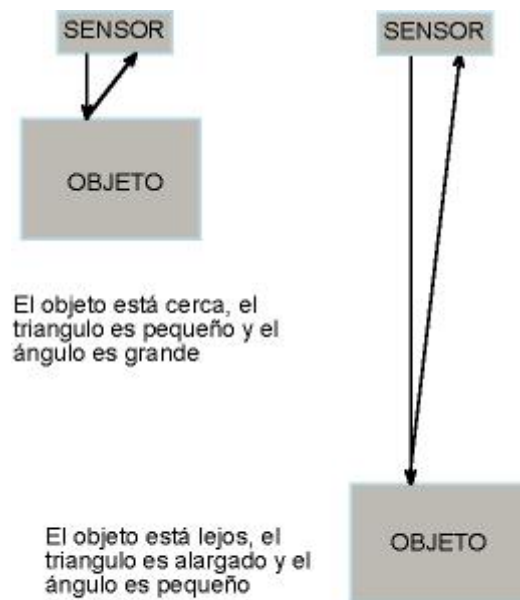


Figura 1.- Concepto de medida por *triangulación*

En la Figura 2 podemos ver como se lleva a cabo la triangulación en el sensor. El LED infrarrojo emite el haz de luz a través de una pequeña lente convergente que hace que el haz emisor llegue de forma paralela al objeto. Cuando la luz choca con un obstáculo, una cierta cantidad de luz se refleja, si el obstáculo fuera un espejo perfecto, todos los rayos del haz de luz pasarían, y sería imposible medir la distancia. Sin embargo, casi todas las sustancias tienen un grado bastante grande de rugosidad de la superficie que produce una dispersión hemisférica de la luz (la llamada reflexión no teórica). Alguno de estos haces de esta luz rebota hacia el sensor que es recibido por la lente.

La lente receptora también es una lente convexa, pero ahora sirve para un propósito diferente, Actúa para convertir el ángulo de posición. Si un objeto se pone en el plano focal de una lente convexa y los otros rayos de luz paralelos en otro lado, el rayo que

GP2D12/GP2D15

pasa por el centro de la lente atraviesa inalterado o marca el lugar focal. Los rayos restantes también enfocan a este punto.

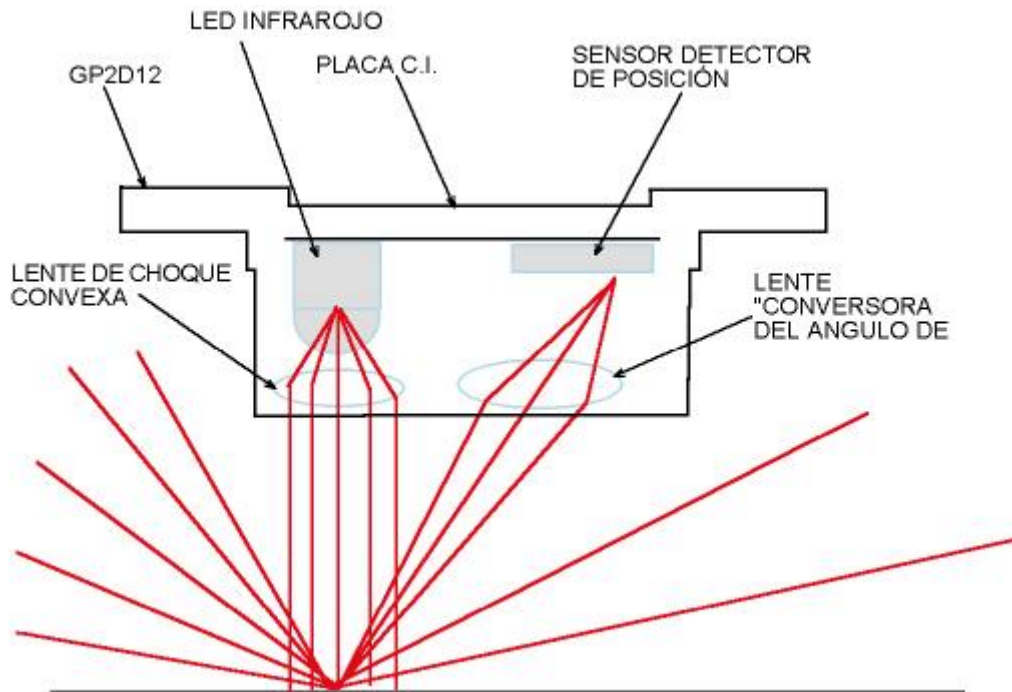


Figura 2.- Triangulación del GP2D12

Puesto en el plano focal es un Sensor Detector de Posición (PSD). Éste dispositivo semiconductor entrega una salida cuya intensidad es proporcional a la posición respecto al centro (centro eficaz) de la luz que incide en él. En el caso del GP2D12, los rendimientos de PSD la salida es proporcional a la posición del punto focal. Esta señal analógica tratada es la que se obtiene a la salida del sensor.

GP2D12/GP2D15

Características

1. Menos influencia del color de los objetos reflexivos
2. Línea indicadora de distancia *output/distance* :
 - Tipo de salida indicadora de la distancia analógica (tensión analógico) para el GP2D12. Distancia del detector de 10 a 80 cm.
 - Tipo de salida indicadora de la distancia por nivel para el GP2D15. La distancia de decisión es de 24 cm. (Ajustable dentro del rango de 10 a 80cm)
3. El circuito del mando externo es innecesario
4. Bajo costo

Aplicaciones:

1. En Televisiones
2. En computadoras personales
3. En automóviles
4. En fotocopiadoras
5. Sensores en sanitarios
6. Sensores de cuerpo humano para los productos de consumo como los ventiladores eléctricos y los aires acondicionados
7. Sensores de garaje

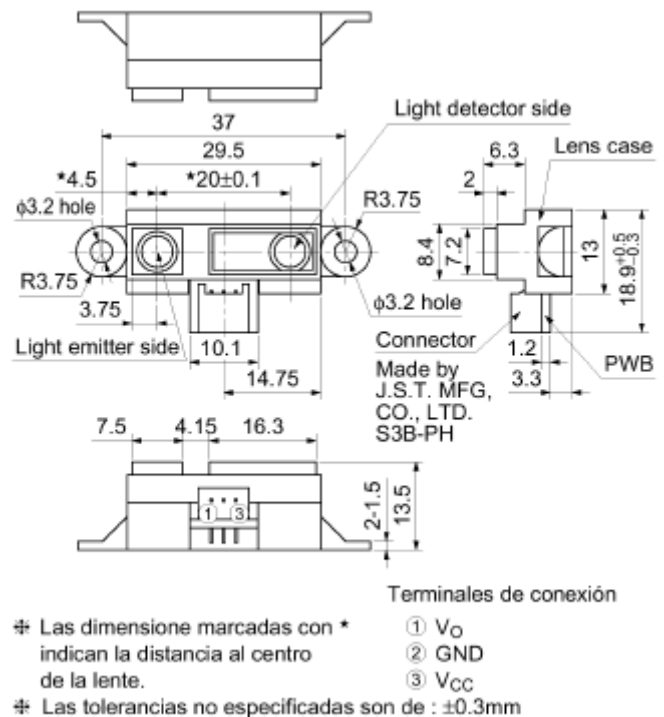


Figura 3.- Dimensiones y encapsulado

Valores máximos Absolutos

Para $T_a = 25^\circ \text{C}$ y $V_{CC} = 5\text{V}$

Parámetro	Símbolo	Rangos	Unidades
Tensión de Alimentación	V_{CC}	-0.3 a 7	V
Tensión en el terminal de salida	V_O	-0.3 a $V_{CC}+0.3$	V
Temperatura de trabajo	T_{opr}	-10 a +60	$^\circ\text{C}$
Temperatura de almacenamiento	T_{stg}	-40 a +70	$^\circ\text{C}$

Condiciones de trabajo recomendadas

Parámetro	Símbolo	Rangos	Unidades
Tensión de alimentación de trabajo	V_{CC}	4.5 a +5.5	V

GP2D12/GP2D15

Características Electro-Ópticas

Parámetros	Símbolo	Condiciones	MIN.	TIP.	MAX.	Unidad	
Rango de medida de distancia	ΔL	(*1) (*3)	10	-	80	cm	
Tensión en el terminal de salida	GP2D12	V_O	L=80 cm (*1)	0.25	0.4	0.55	V
	GP2D15	V_{OH}	Tensión de salida a nivel alto (*1)	$V_{CC}-0.3$	--	--	V
		V_{OL}	Tensión de salida a nivel bajo (*1)	--	--	0.6	V
Incremento de la tensión de salida	GP2D12	ΔV_O	Cambio de salida de L=80 a 10 cm	1.75	2.0	2.25	V
Tensión de salida en función de la distancia	GP2D15	V_O	(*1)(*2)(*4)	21	24	27	cm
Corriente media de dispersión	I_{CC}	L = 80 cm (*1)	--	33	50	mA	

Nota.- L. Distancia del objeto reflexivo.

*1 objeto reflexivo usando: Papel blanco (Para el color gris se usa la tarjeta R-27 de la Cía. Kodak S.A. · la cara blanca, la proporción reflexiva; 90%).

*2 utilizamos el dispositivo después del ajuste siguiente: salida al cambiar la distancia L $24\text{cm} \pm 3\text{cm}$ debe medirse por el sensor.

*3 rango de distancia que mide el sistema del sensor óptico.

*4 La salida de cambio tiene una anchura del histéresis. La distancia especificada por V_O desde que la salida a nivel bajo (L) hasta que cambia a nivel alto (H).

Diagrama de bloques Interno del GP2D12

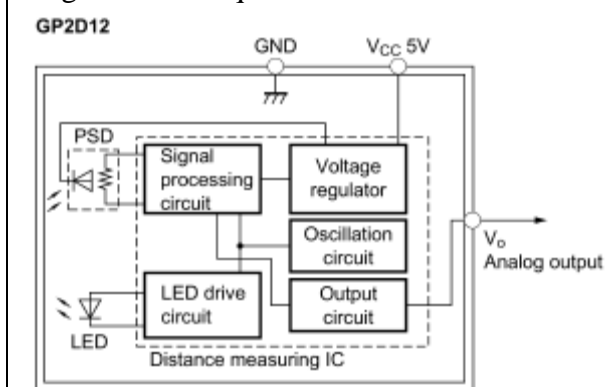


Figura 4

Diagrama de bloques Interno del GP2D15

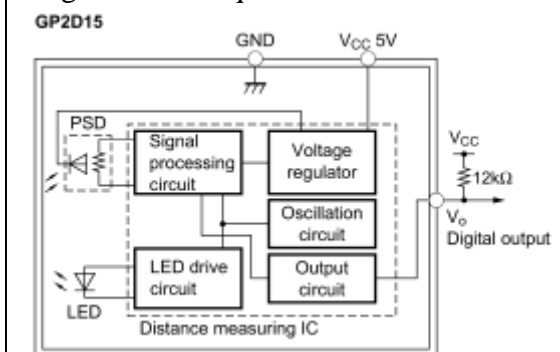


Figura 5

Cronograma

GP2D12/GP2D15

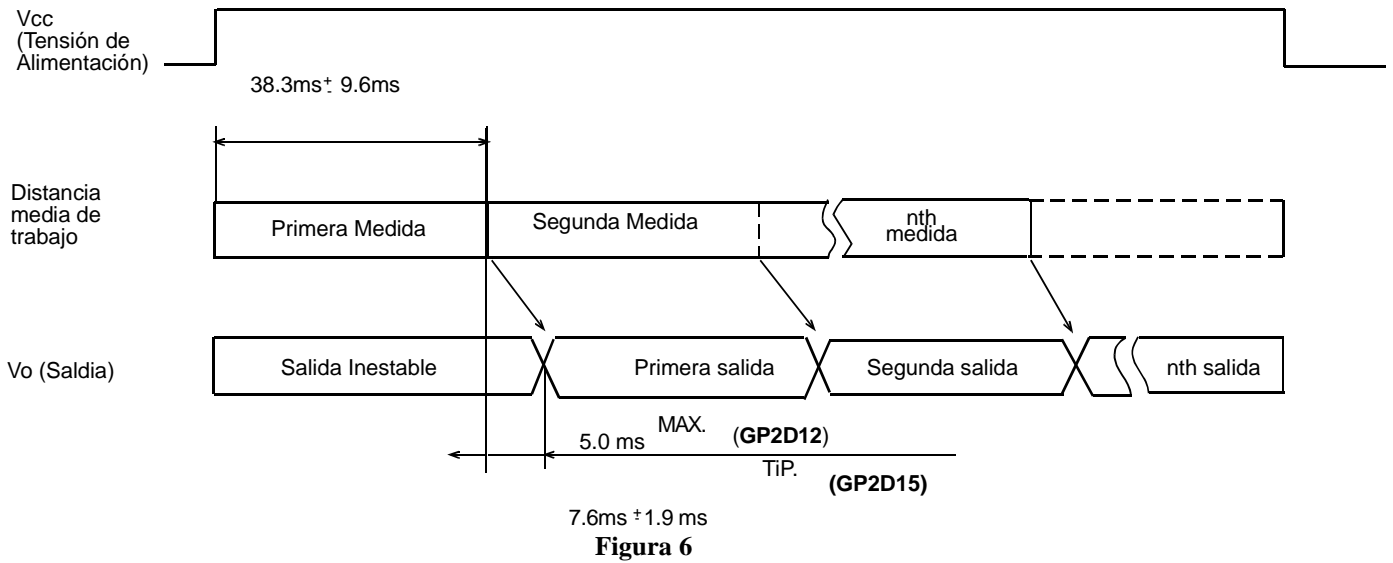


Figura 6

Características de Distancias para el GP2D15

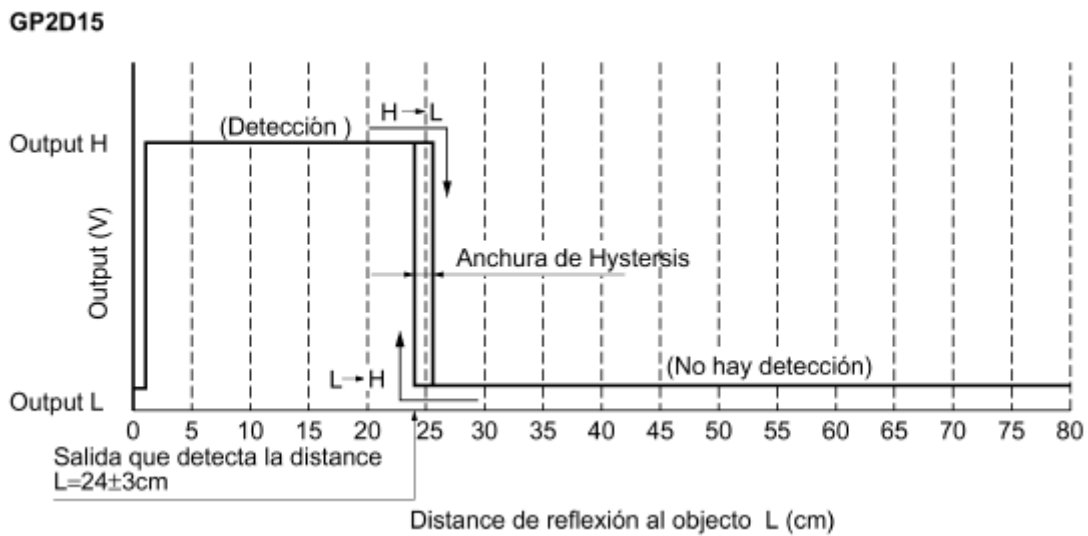


Figura 7.- Gráfica de distancia para el GP2D15

GP2D12/GP2D15

Curvas características del GP2D12

Tensión de Salida Analógica V_S en función de Superficie Iluminada del Objeto Reflexivo

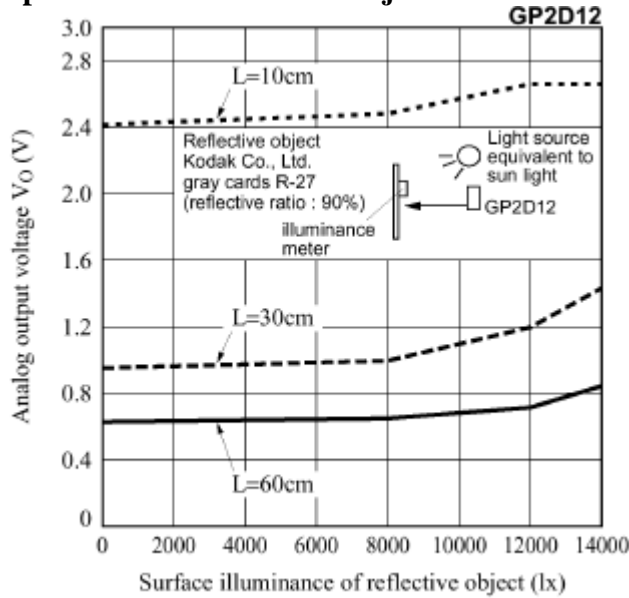


Figura 8

Tensión de Salida Analógica V_S en función de la Distancia al objeto reflexivo

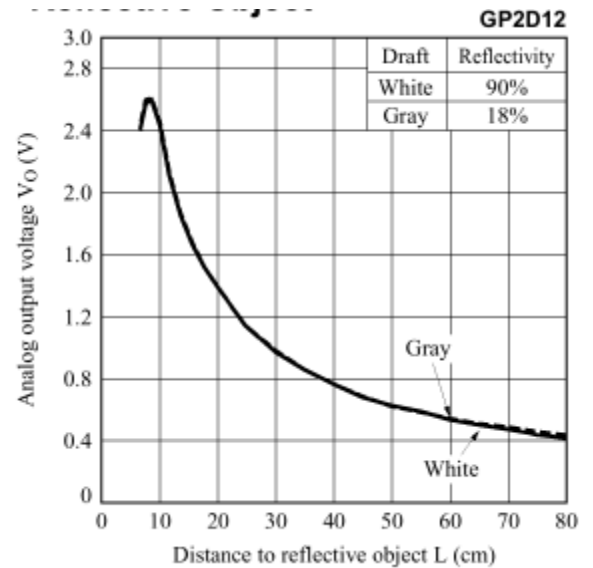


Figura 9

Tensión de Salida Analógica en función de la Temperatura Ambiente.

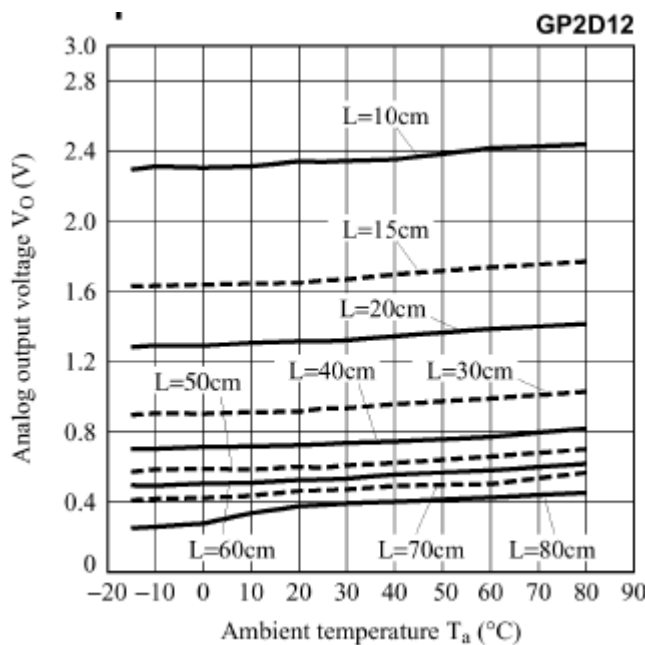


Figura 10

Tensión de Salida Analógica V_S en función de la distancia de detección.

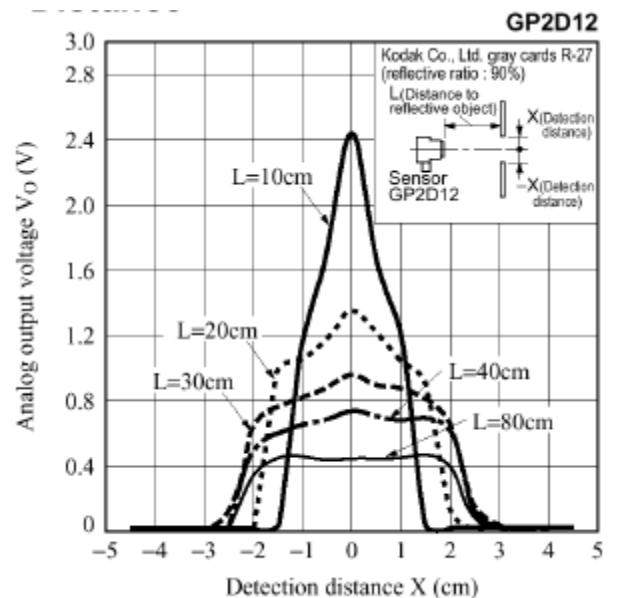


Figura 11

GP2D12/GP2D15

Consideraciones Prácticas

- Las lentes del dispositivo deben de estar siempre limpias, no utilizar para su limpieza agua o aceite.
- Cuando la superficie del detector recibe la luz directa del sol o de una lámpara de tungsteno, puede darse el caso de que no se pueda medir la distancia. Tener esto en cuenta para que el detector no reciba la luz directa de una fuente de luz potente.
- Para estabilizar la tensión de alimentación del dispositivo, se recomienda conectar un condensador de 10 μF o más entre V_{CC} y GND cerca del GP2D12.