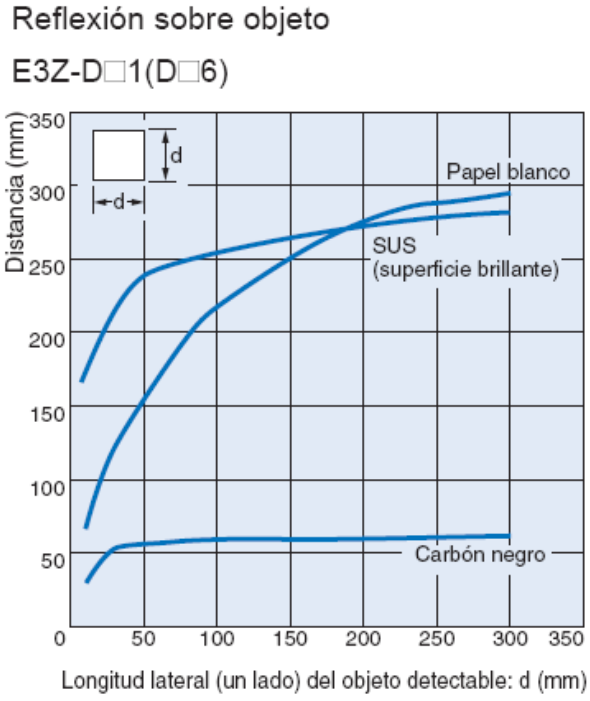
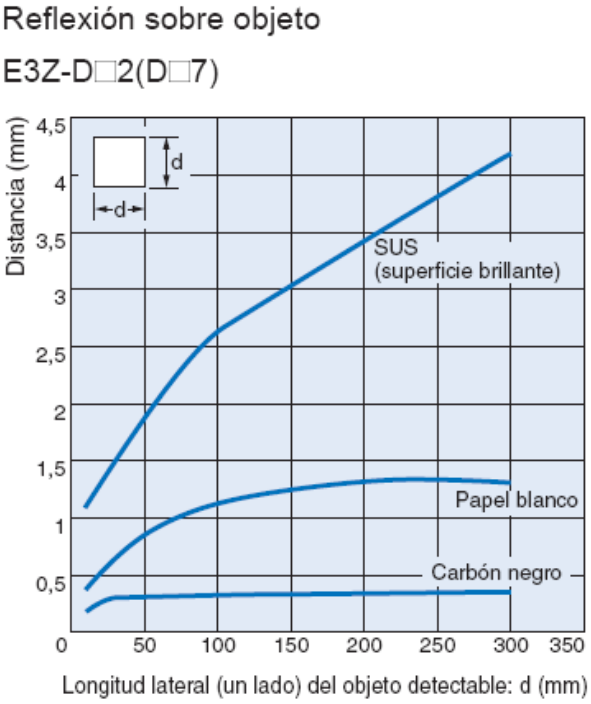
SENSORES SUPRESORES de FONDO (BGS) y SENSORES SUPRESORES de PRIMER PLANO (FGS).

Sus Usos y aplicaciones. Sensores E3Z-LS de OMRON.

En un sensor difuso estándar la distancia de detección de un objeto claro es muy diferente a la distancia de detección de un objeto oscuro: Para un mismo sensor los objetos claros se detectan hasta distancias que pueden cuadriplicar la máxima distancia de detección de los objetos oscuros. En un sensor difuso estándar de marca OMRON modelo E3Z-D81, por ejemplo, un papel de color blanco de 200 x 200 mm es detectado hasta una distancia de 270 mm del sensor, mientras que un papel negro sólo hasta 50 mm del sensor.





Gráficos de Distancia de detección de sensores E3Z-D_1 y E3Z-D_2 dependiendo del tamaño y del color del objeto a detectar

Situación real de trabajo con sensor difuso estándar y sus inconvenientes.

Si en una cinta transportadora de color blanco se trasladan cajas negras, se coloca en la parte superior un sensor difuso estándar y se lo configura DARK ON, se obtiene una señal que pasa de OFF a ON toda vez que se encuentre una caja entre la cinta y el sensor. Sucede que cuando no está la caja, el fondo blanco refleja gran cantidad de luz excitando al fototransistor del receptor y cuando está presente la caja negra la luz que llega al fototransistor es pequeña.

¿Qué pasa si ahora se cambia la caja de color negra por otra de iguales dimensiones pero de color blanco?: Seguramente salida del sensor se mantendrá en OFF con lo cual el sensor no cumple con su función natural. Para que el sensor entregue una señal en presencia de una caja, habrá que pasarlo a LIGHT ON y disminuir la sensibilidad.

Situaciones parecidas se darán ante cambios en el color de la superficie a donde se apoyan los objetos (cinta transportadora).

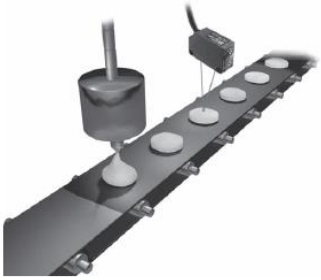
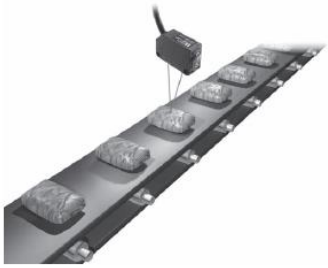
Es evidente que muy probablemente cada vez que hay un cambio de producto se deberá ajustar al sensor si se usa uno del tipo difuso estándar.

Sensores supresores de fondo (BGS).

Los sensores supresores de fondo (back ground supressor -BGS-) resuelven los inconvenientes descriptos en la situación anterior. En los sensores supresores de fondo la detección es fuertemente independiente del color del objeto que se quiere detectar y del color fondo a donde están apoyados.

El concepto de trabajo de los sensores BGS (en molo LIGHT ON) es el siguiente: Todo objeto (no transparente) que se encuentre entre el sensor y un plano virtual denominado "umbral de distancia o fondo" es detectado. Si el objeto está más alejado dicho "umbral de distancia" no es detectado.

Hay un sinnúmero de aplicaciones donde se usan sensores del tipo BGS:

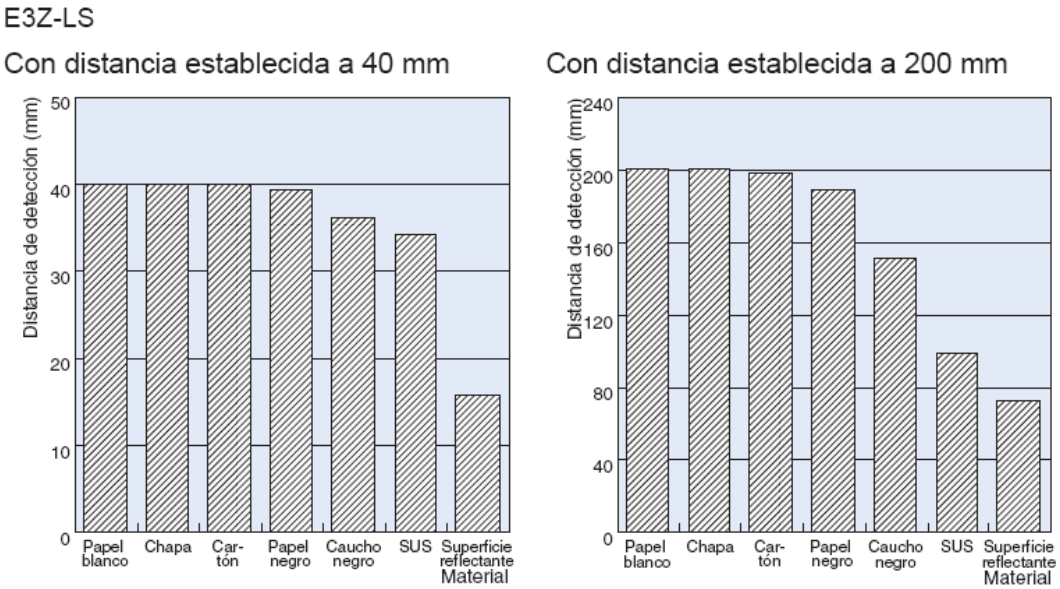
Detección de tapas en productos cosméticos	Detección de repostería en cintas transportadoras	Detección de chicles o golosinas empaquetadas
		

Aplicaciones típicas de sensores supresores de fondo

En las aplicaciones que se ven más arriba el "umbral de distancia" es un plano que se sitúa a la mitad de la altura de los objetos a detectar. Dicho "umbral de distancia" en algunos modelos de sesnores es fijo (E3FA-LP_1 por ejemplo) y en otros variable (E3Z-LS por ejemplo)

Sin embargo, si los objetos que se quieren detectar son muy brillantes (pulidos) los sensores supresores de fondo (BGS) no funcionan adecuadamente.

En el grafico de más abajo se observa la distancia de detección para objetos opacos de diferentes colores y para objetos pulidos, que se verifica en sensores supresores de fondo del tipo OMRON modelo E3Z-LS:



Distancias de Detección de objetos de diferentes colores para sensores supresores de fondo OMRON modelo E3Z-LS ajustados en 40mm y en 200 mm

Notar que a una cierta distancia establecida la distancia de detección de papel negro es casi la misma que la de un papel blanco, sin embargo, si el objeto que se quiere detectar posee una superficie reflectante, la distancia se ve reducida a menos de la mitad.

Esto explica el porqué los sensores BGS no se usan para detectar objetos pulidos.

Conclusión: Para detectar objetos no brillantes ni altamente pulidos, hasta una distancia bien definida, con independencia del color de los mismos y de la superficie que se encuentre atrás, se usan los sensores supresores de fondo (BGS).

Sensores supresores de primer plano (FGS).

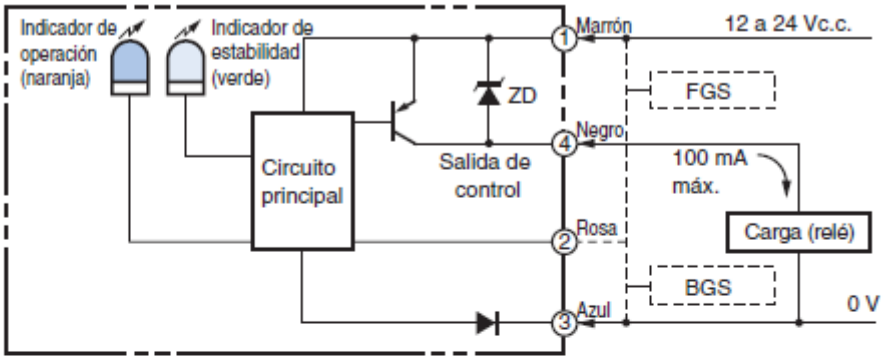
Para la detección de objetos pulidos que se encuentran a poca distancia de un fondo opaco se utilizan los sensores de SUPRESION de PRIMER PLANO (FGS). Los sensores E3Z-LS de OMRON se pueden configurar como BGS o como FGS.

Un sensor E3Z-LS de OMRON se comporta como BGS si:

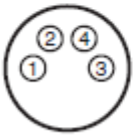
- En los modelos con cable, el cable rosa no se conecta o bien se conecta al negativo de la fuente.
- En los modelos salida a conector, el pin 4 no se conecta o bien se conecta al negativo de la fuente.

Un sensor E3Z-LS de OMRON se comporta como FGS si:

- En los modelos con cable, el cable rosa se conecta al positivo de la fuente.
- En los modelos salida a conector, el pin 4 se al positivo de la fuente.



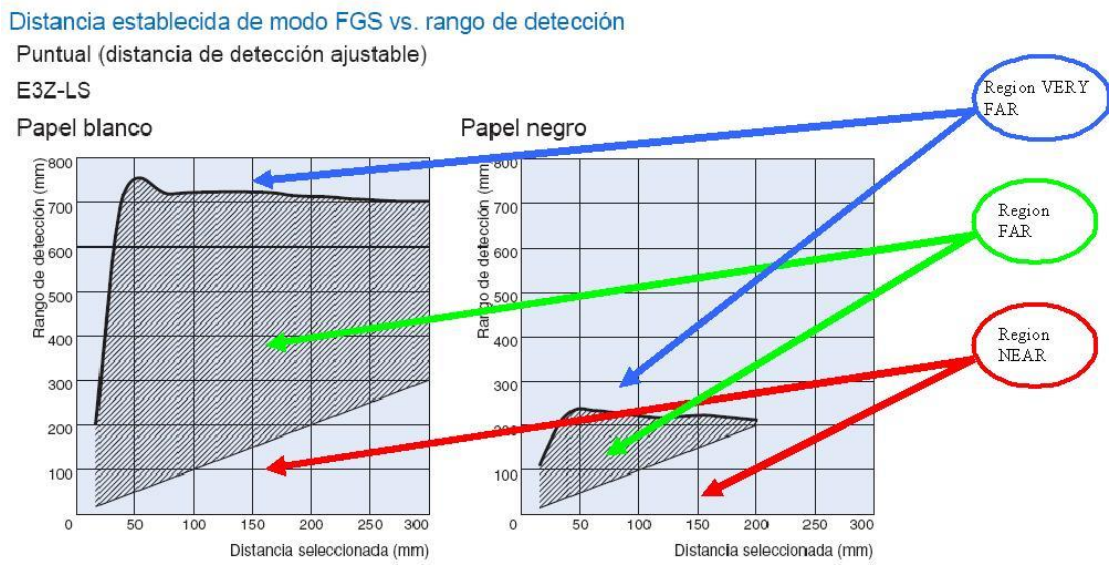
Disposición de los pines del conector



BGS: Deje el cable rosa (2) sin conectar o bien conéctelo al cable azul (3).
FGS: Conecte el cable rosa (2) al cable marrón (1).

Conexionado de un sensor OMRON de la familia E3Z-LS como supresor de fondo (BGS) o como supresor de primer planto (FGS). En este caso particular es un sensor salida NPN.

El concepto de trabajo de un sensor FGS (en modo LIGHT ON) es el siguiente: Todo objeto (no transparente) que se encuentre entre el sensor y un plano virtual denominado "umbral de distancia" NO ES DETECTADO. Si el objeto está más alejado dicho "umbral de distancia" es detectado hasta que la luz que refleja es tan pequeña que no alcanza a excitar al fototransistor:



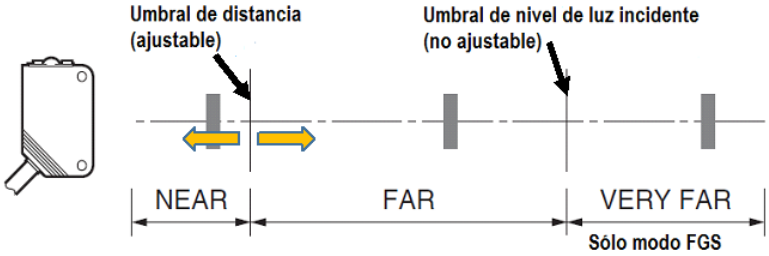
Zonas de Detección en un sensor supresor de primer planto (FGS)

Notar entonces que aparecen tres zonas:

ZONA NEAR: Es la zona comprendida entre el sensor y el "umbral de distancia" donde los objetos no son detectados.

ZONA FAR: Es la zona que está más allá del "umbral de distancia" y donde los objetos son detectados. La ZONA FAR es mucho más amplia en objetos claros que en objetos oscuros

ZONA VERY FAR: Es la zona que está más allá del "umbral de nivel de luz" en que los objetos devuelven tan poca luz que ya no son detectados.

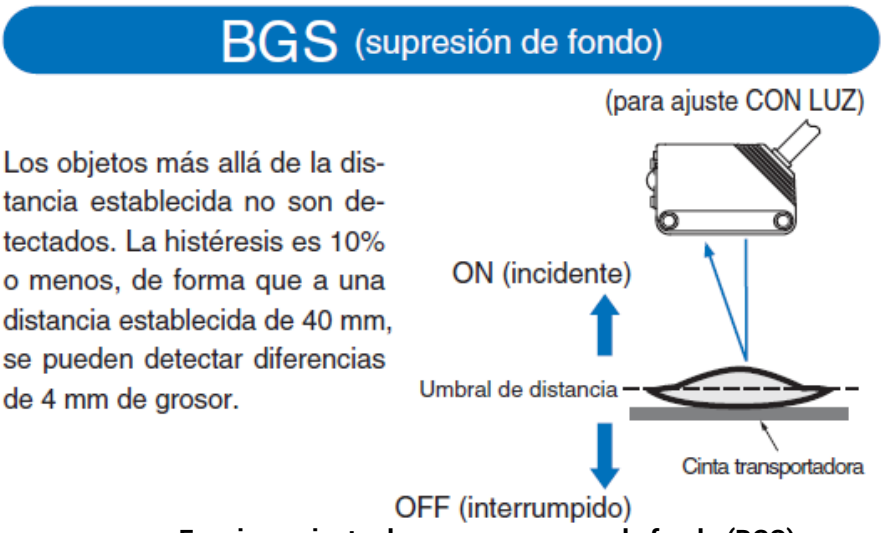


Zonas en un sensor supresor de fondo (BGS) y de un sensor supresor de primer plano (FGS)

Ejemplo de interpretación de los gráficos. Si un sensor E3Z-LS ha sido configurado como FGS (LIGHT ON) y la distancia del "umbral de distancia" se ha ajustado a 150 mm detectará a un papel de color blanco en un rango de distancias que va desde los 150 a los 700 mm del sensor, a un papel de color negro lo detectará entre los 150 y los 200 mm de distancia.

Ahora bien ¿cómo se usan los sensores FGS para detectar objetos brillantes?

Caso práctico: Dado un objeto opaco sobre una cinta transportadora y configurado un sensor E3Z-LS como BGS en modo LIGHT ON, el objeto opaco es detectado sin ningún problema.

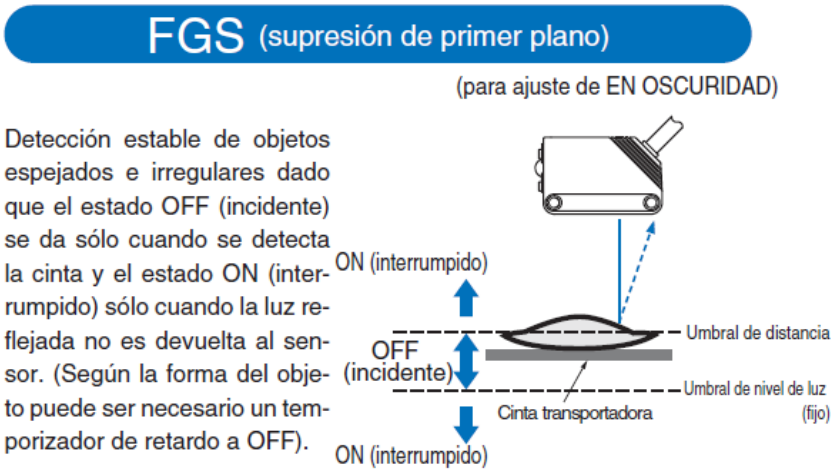


Funcionamiento de sensor supresor de fondo (BGS)

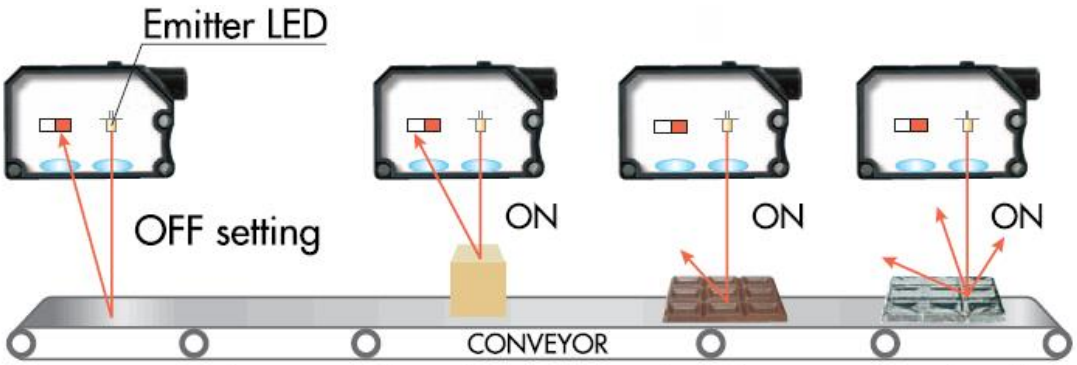
Si se toma ahora un objeto de iguales dimensiones al anterior pero pulido a espejo se verifica que el sensor no lo detecta. La razón ya fue expuesta anteriormente: a una distancia de detección establecida, la distancia de sensado para objetos pulidos es menor a la distancia de sensado de cuerpos opacos.

Si luego se configura al sensor (que sigue en LIGHT ON) en modo FGS no se verifica salida en presencia del cuerpo pulido, pero acusa salida si se saca el cuerpo pulido ya que en ese caso lee la cinta transportadora.

Si, siempre en modo FGS, se pasa ahora al sensor a trabajar en DARK ON, sucederá que cuando no hay ningún objeto la salida estará en OFF (ya que el fototransistor de FAR estará excitado y se está trabajando en dark on) y cuando hay CUALQUIER OBJETO la salida pasa a ON (ya que el fototransistor de FAR no está excitado y se está trabajando en dark on).



Funciomamiento de sensor supresor de primer plano (FGS). Se usa para objetos espejados, muy pulidos o muy oscuros.

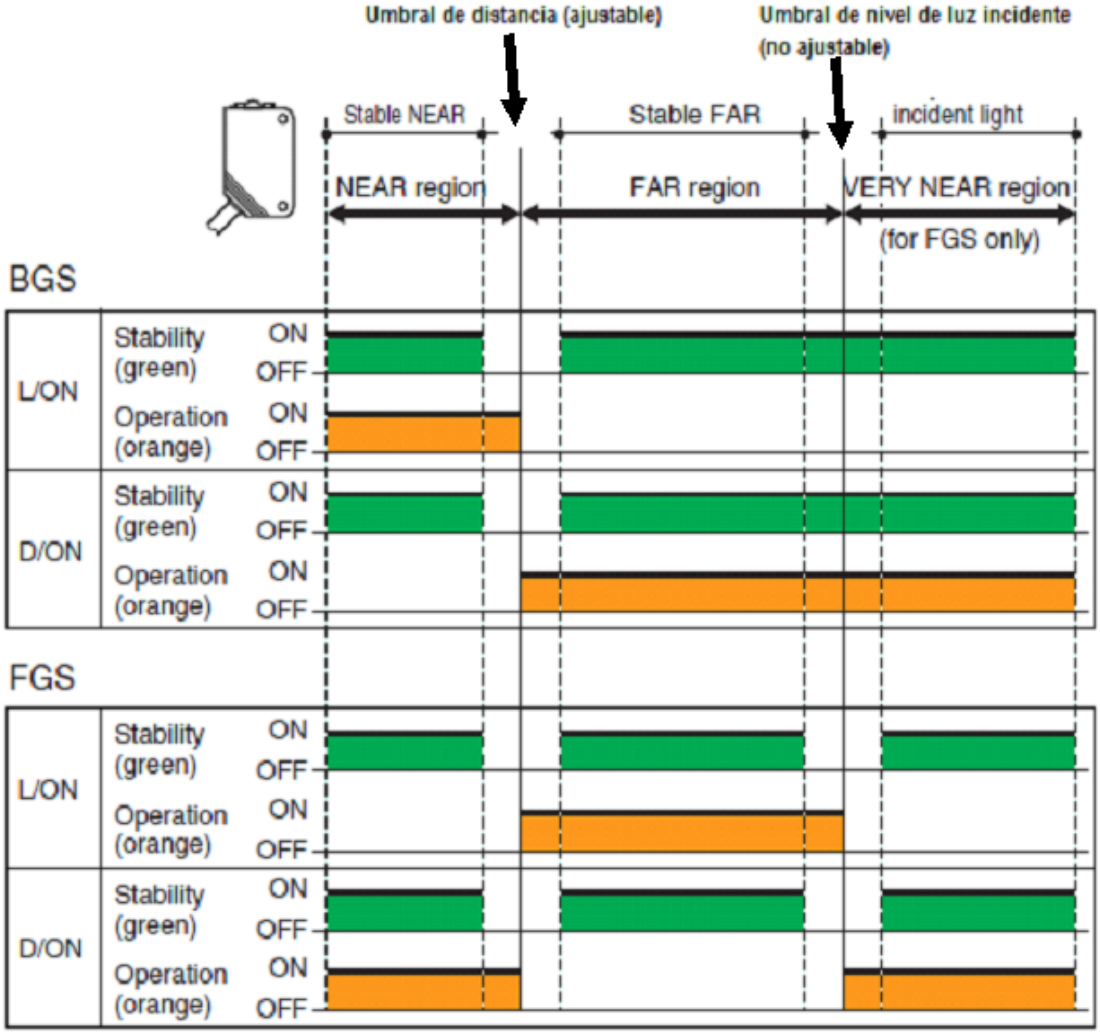


Caso de un sensor FGS configurado en DARK ON: entrega señal en presencia de un objeto aún si el objeto está pulido

Conclusión:

Para detectar objetos opacos sin importar su color o el color del fondo, es conveniente trabajar con un sensor supresor de fondo (BGS).

Para detectar objetos muy brillosos, muy oscuros o muy rugosos –que devuelven muy poca luz- es conveniente trabajar con un sensor supresor de primer planto (FGS) en modo DARK ON.



Estado del led de estabilidad (led verde) y del led de operación (led ámbar) para la detección de objetos según su ubicación (región NEAR, región FAR o región VERY FAR), según el sensor E3Z-LS se configure como BGS o FGS en modo Ligth On (L/ON) o Dark On (D/ON).