

## “SDF” Sensor de Fusión de Datos

### La última tecnología en detección inteligente de intrusión



Lo último en detección de intrusión es el balance entre la rapidez y la eficiencia de la respuesta ante la presencia de un humano no autorizado, a fin de evitar el costo y el tiempo que representan las falsas alarmas. Los fabricantes de sistemas de seguridad se esfuerzan en crear detectores de intrusión que ofrezcan una detección óptima libre de falsas alarmas. Con esta nueva línea de la serie profesional de detectores de intrusión, Bosch Security Systems se ha acercado asombrosamente a este objetivo.

#### Antecedentes

La línea de detectores de intrusión BOSCH, ofrece una amplia gama de modelos para cumplir los requerimientos de cualquier tipo o tamaño de aplicación. A comienzos de 2005, BOSCH introduce la familia BLUE LINE de infrarrojos pasivos (PIR) y detectores microondas. Apuntando hacia los mercados de perfil residencial alto y comercial de rango medio, la línea de detectores BLUE LINE utiliza las tecnologías “FSP” (First Step Processing) y Tritech, patentadas, ofreciendo características únicas que agregan flexibilidad y facilidad en la instalación. “FSP” habilita la respuesta inmediata a objetivos humanos. Gracias a los algoritmos de procesamiento de señales, Tritech ofrece el más alto nivel posible de detección con inmunidad ante falsas alarmas en un detector de movimiento por microondas.

Incluyendo estas características, BOSCH llega al siguiente nivel con su serie profesional: esta familia de detectores de intrusión, comerciales e industriales, introduce tecnologías de alta innovación. La principal de ellas es el Sensor de

Fusión de Datos “SDF” (Sensor Data Fusion) y el sistema óptico “Trifocus”. Los primeros modelos de la serie profesional fueron ofrecidos al mercado mundial de la seguridad en agosto de 2006.

## Óptica Trifocus para máxima ganancia óptica

Esta novedad emplea tecnología patentada con tres lentes de precisión milimétrica para rangos de detección de largo, mediano y corto alcance en combinación con dos elementos PIR separados (Figura 1, izquierda).

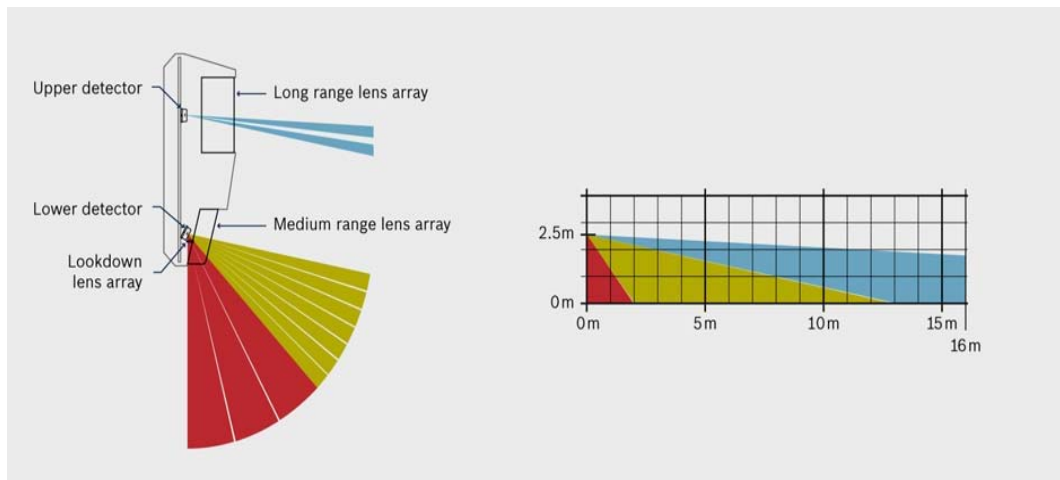


Figura1.

*Múltiples rayos focales y altas densidades de zona maximizan la captura de funciones.*

Trifocus garantiza la máxima ganancia óptica con una calidad de señal virtualmente libre de ruido, ofreciendo las bases para el procesamiento de señales digitales “Sensor Data Fusion”.

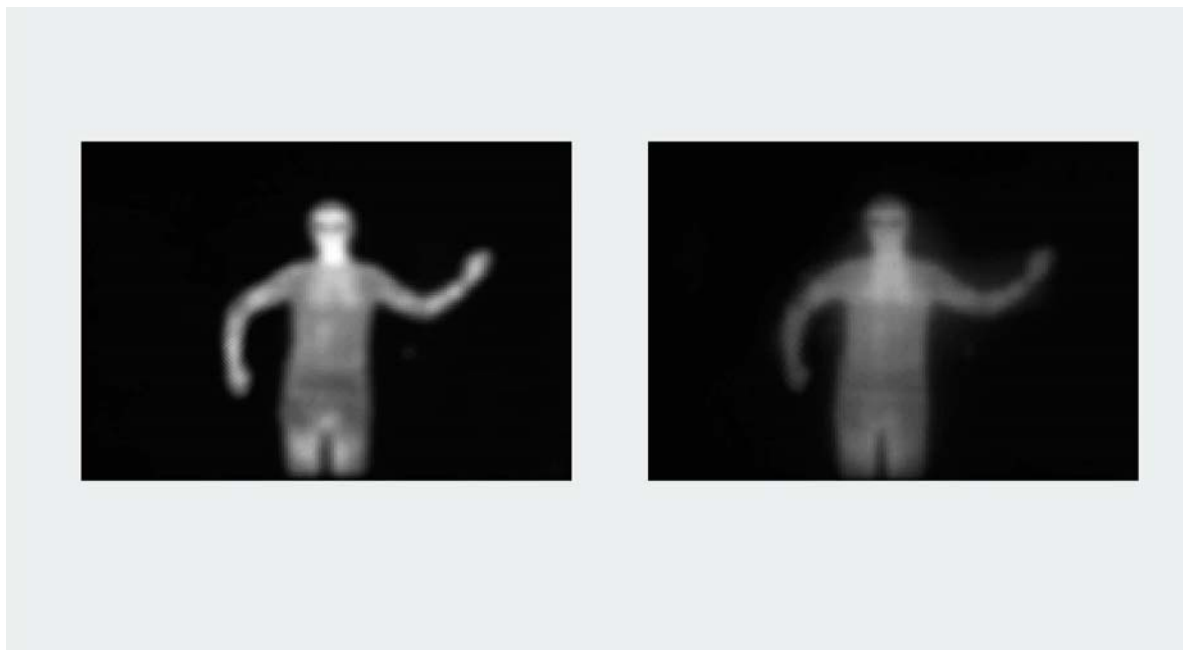
Los tres alcances focales están optimizados para los diferentes rangos de detección cubiertos por el dispositivo: La detección de corto alcance es provista por el lente de visión inferior “lookdown” en la base de la unidad, y garantiza una cobertura perfecta hasta la pared. El lente de visión media cubre las distancias intermedias y el lente de larga visión está optimizado para garantizar la cobertura hasta el alcance total del detector. El uso de los tres lentes individuales también asegura una cobertura completa, eliminando en forma efectiva los “hoyos” entre las zonas de detección. Esto permite brindar una muy alta densidad de detección. Ejemplo: 86 zonas distribuidas sobre 11 sólidas “cortinas” de detección.

El diseño permite una instalación libre de ajustes, eliminando de esta manera uno de los errores más comunes en la instalación de los detectores de movimiento convencionales. Sin importar la altura de montaje, desde entre 2 y 3 metros o el tamaño de una habitación hasta el rango previsto estimado, no es necesario realizar ajustes para proveer óptima protección (Figura 1, derecha).

Un simple “dipswitch” permite la conversión del detector desde el rango estimado previsto hasta un verdadero rango medio del dispositivo con una cobertura de 7.5 metros. El instalador necesitará de menor cantidad de herramientas, mientras que evitará los compromisos usualmente generados al utilizar detectores de movimiento de mayor alcance en áreas pequeñas.

“Trifocus” incrementa la ganancia óptica, lo que puede verse si se la compara con el ajuste “f” de apertura de una cámara; es decir, la proporción de la longitud focal del lente al diámetro de una cámara. Si un elemento de un lente individual es muy pequeño en relación a la longitud focal, el nivel de la energía IR capturada por el mismo no será lo suficientemente alta para producir una señal utilizable, tal como una cámara de baja calidad bajo condiciones mínimas de iluminación. Los detectores convencionales - con un solo lente o espejo y un solo sensor PIR que puede necesitar cubrir un rango de cero a 15 metros - presentan limitaciones que no les permiten asegurar la cobertura completa a todas las distancias con el mismo nivel de calidad de señal. Esto frecuentemente se manifiesta disminuyendo el rendimiento a distancias cercanas al rango estimado, o dejando grandes espacios sin cobertura. En la serie profesional, la ganancia óptica general es aproximadamente el doble en comparación con otros detectores modernos, permitiendo una excelente cobertura a distancias de hasta 18 metros.

En el pasado, la fabricación de los lentes PIR de alta calidad resultaba más difícil que la de los espejos. Por lo tanto, las ópticas de espejo se convirtieron en la alternativa preferida en aplicaciones de alta calidad. Bosch es ahora un digno adversario de esta limitación presentando un lente patentado diseñado para proveer un eficaz incremento óptico. Combinado con un nuevo proceso de manufactura de precisión, brinda una calidad óptica que sobrepasa a los mejores diseños de la industria actual basados en óptica de espejo. (Figura 2)



*Figura 2: Comparación de Imágenes IR producidas a través de lentes trifocus (izquierda) y espejos convencionales (derecha) demostrando la calidad de la imagen superior del trifocus.*

Por lo tanto, por primera vez, fue posible acceder a los beneficios inherentes de los detectores basados en lentes, con respecto a sus homólogos basados en ópticas de espejo. La mayor densidad y la cobertura total de un diseño basado en lentes resulta ahora accesible al mercado de intrusión de alta calidad, reduciendo notablemente las oportunidades de que un intruso escape a la detección. Asimismo, los lentes Trifocus son parte de la caja del detector, que se encuentra sellada. Esto ofrece el más alto nivel de robustez y un posicionamiento de lentes fijo y preciso, a fin de evitar la desalineación y provee a la vez inmunidad ante la entrada de insectos que puedan ocasionar la activación de una falsa alarma.

## Qué es un sensor data fusion?

En los actuales detectores de movimiento que utilizan PIR/Microondas y otras multi-tecnologías, la señal de alarma dependerá de cada una de las tecnologías independientemente. Se generará una alarma cuando ambos resultados coincidan en alertar de la probable presencia de un intruso. La opción de habilitar o deshabilitar características, permite mejorar la inmunidad a las falsas alarmas a través de la construcción de múltiples elementos sensores en un mismo detector. Sólo incrementar la efectividad de la detección no es suficiente.

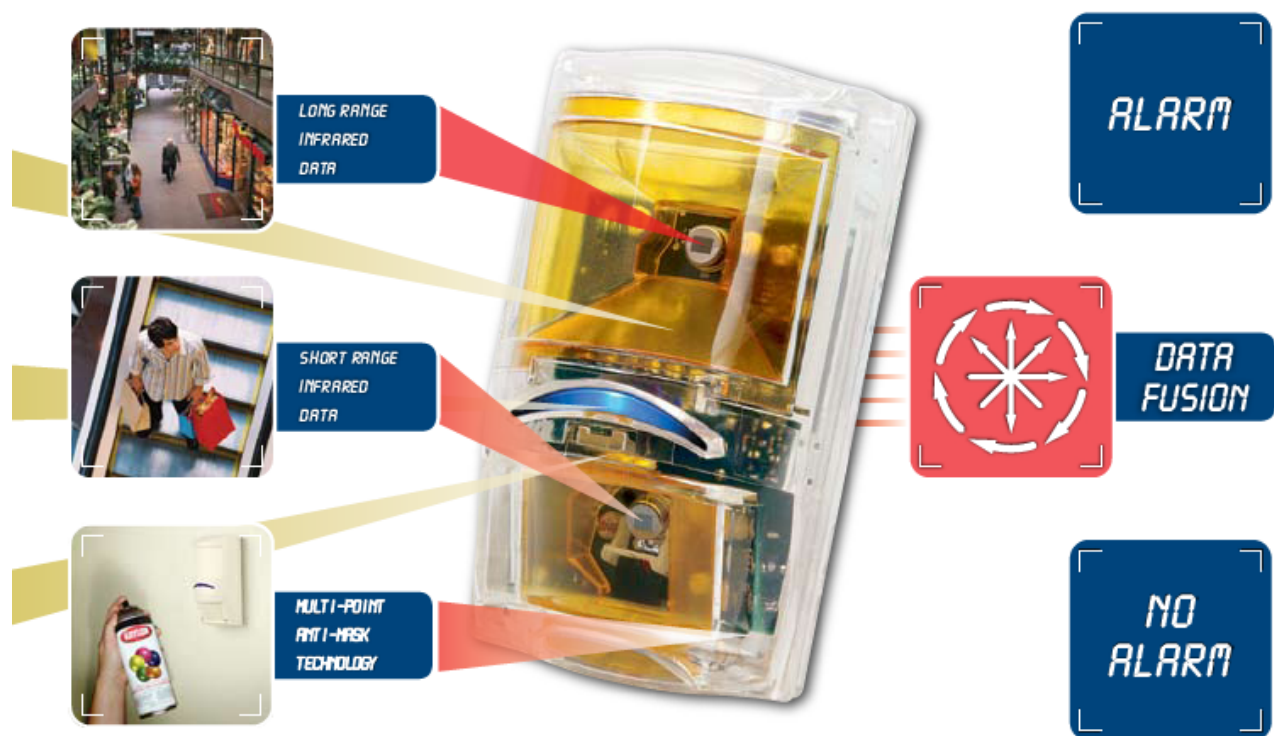


Figura 3.

SDF fusiona los datos de cinco sensores para incrementar la captura y la inmunidad a las falsas alarma.

“Sensor Data Fusion” ahora cubre esta debilidad mediante el co-procesamiento inteligente de señales no sólo desde un sólo sensor de microondas y un sensor PIR, sino de hasta cinco detectores independientes: dos sensores PIR, un sensor de temperatura ambiente, un sensor de luz blanca y – en algunos modelos – un sensor microondas (Figura 3).

La data de cada uno de los sensores es analizada simultáneamente por un algoritmo de procesamiento de señales digitales patentado que se encuentra en un microcontrolador de alta prestación. La decisión de alarma se basa en un complejo algoritmo que tiene en cuenta toda la información que ha sido combinada en un nivel bajo del sistema de fusión de datos.

Esta tecnología mejora el rendimiento de captura en un 35% y brinda un nuevo nivel de inmunidad a falsas alarmas y mayor confiabilidad. Al mismo tiempo, habilita nuevas características descritas a continuación.

## Sensores de microondas con rango adaptativo

Esta es una característica nueva y patentada, que trata una debilidad muy conocida en los detectores de movimiento a través de microondas. El principio de detección está basado en el cambio Doppler de una onda electromagnética radiada por el detector y reflejada de nuevo por el blanco. Por lo tanto, el nivel de señal depende mucho de la distancia al blanco debido a la disolución de la energía de la onda que viaja en ida y vuelta. La sensibilidad del detector debe ser ajustada para aumentar su confiabilidad en la detección de intrusos humanos en el rango asignado. Así, objetos muy pequeños y cercanos, tales como insectos o aves, pueden causar señales que imiten a aquellas ocasionadas por personas a metros de distancia.

Por otro lado, objetos a distancia que resulten reflectores de microondas, tales como grandes vehículos, pueden causar señales que son iguales a las generadas por humanos en el rango de detección. Esto obviamente lleva a un riesgo de falsa alarma, el cual puede ser evitado en la práctica confiando en el subsistema PIR del detector. De esta manera, se reduce el rendimiento general debido a que se debe realizar un balance entre la inmunidad a falsas alarmas y la capacidad de captura.

Utilizando “Sensor Data Fusion”, los modelos de detectores por PIR/Microondas de la nueva serie profesional de Bosch, superan esta limitación. Mediante el procesamiento simultáneo de ambos canales PIR, y la señal de microondas, la sensibilidad del detector de microondas es ajustada continua y automáticamente basándose en información precisa del blanco, la cual es provista por el subsistema PIR. Con esta tecnología, una mosca frente al sensor no volverá a parecerse a un humano, así como tampoco lo hará un camión a 30 metros de distancia.

## Supresión activa de la luz blanca

La inmunidad a las falsas alarmas provocadas por grandes fuentes de luz blanca iluminando un detector PIR es un requerimiento en los mercados de seguridad a nivel mundial. Dichas fuentes pueden ser las luces de vehículos o, una linterna utilizada intencionalmente por un ladrón tratando de activar una falsa alarma. Tradicionalmente, han existido varios métodos de conseguir una inmunidad limitada a la luz blanca, incluyendo filtros adicionales en el sensor, materiales de espejo oscuro especiales, o pigmentos en los lentes del detector. Todas estas aproximaciones tienen la desventaja de reducir también la señal infrarroja, lo que compromete el buen funcionamiento del detector. Al mismo tiempo, la inmunidad a la luz blanca está siempre limitada a una cantidad máxima de lux, la cual en la práctica no siempre puede ser certeramente asegurada a lo largo de la vida útil de cada producto.

La Serie profesional elimina completamente estas limitaciones e inconvenientes utilizando la tecnología “Sensor Data Fusion”, la cual utiliza un sensor de luz blanca para detectar y eliminar cualquier señal proveniente de una fuente de luz blanca. Esto se consigue sin afectar la confiabilidad del detector PIR, independientemente de la magnitud de los patrones temporales de luz blanca.

## Compensación dinámica de temperatura

La compensación de temperatura es un factor importante en la tecnología de un detector de intrusión. Un sensor PIR solamente produce una señal si capta una diferencia de temperatura en el ambiente. El cuerpo humano irradia energía IR que corresponde a aproximadamente 36 grados Celsius. Si la temperatura del ambiente es cercana a esta temperatura (por ejemplo, debido a clima tropical o excesiva calefacción), el detector sólo percibirá una pequeña diferencia, o ninguna, de temperatura. Por lo tanto, no se generará ninguna señal utilizable. Es común alcanzar algún nivel de compensación de temperatura aumentando la sensibilidad de los sensores PIR ante las temperaturas del ambiente, o incluso deshabilitando la parte PIR de los detectores duales y confiando únicamente en el subsistema de microondas. Sin embargo, esto conlleva a una extrema sensibilidad, incrementando el riesgo de falsas alarmas.

Con “SDF”, Bosch garantiza una compensación dinámica de temperatura que sólo ajusta la sensibilidad de temperatura dentro de un cierto rango crítico. Cuando la temperatura ambiente de la habitación se acerca a la del cuerpo humano, la sensibilidad automáticamente se incrementa dentro de un rango de unos pocos grados cerca de la temperatura del



cuerpo humano. De esta manera, se asegura la detección de pequeñas diferencias, pero evitando las falsas alarmas a temperaturas mayores. En combinación con la mejora en la calidad de la señal del sistema óptico Trifocus, esto posibilita una detección confiable a todas las temperaturas y dentro de todos los rangos de detección, lo que actualmente resulta insuperable en la industria.

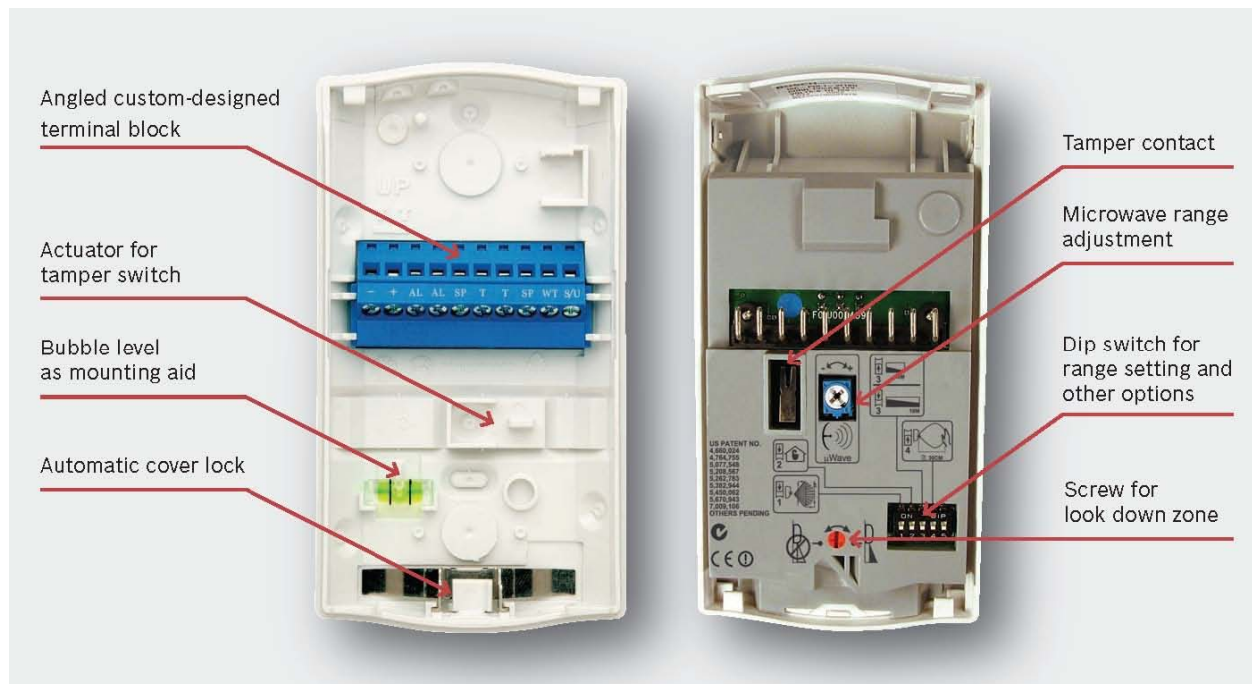
## Tecnología antienmascaramiento de varios puntos

Los detectores ISC-PPR1-WA16 serie Profesional y ISC-PDL1-WA18 ofrecen tecnología antienmascaramiento que cumple con las últimas normas y directivas de sistemas de seguridad internacionales de detección de objetos que cubren o están ubicados frente al detector. Gracias a las lentes de prisma patentadas y a la detección de infrarrojos activa, el detector ofrece protección contra toda forma conocida de ataque, incluidos tejidos, papel, metal, plástico, cintas y spray.

## Fácil de instalar

El diseño único de la serie profesional brinda gran cantidad de beneficios para el instalador, lo que disminuye el tiempo de instalación en un 25% y reduce al mínimo los posibles errores durante la misma. Una altura de montaje entre dos y tres metros permite un posicionamiento conveniente del detector sin necesidad de ajustes.

La exclusiva carcasa ergonómica de dos piezas (Figura 4) simplemente se desliza en su lugar y se cierra automáticamente, requiriendo únicamente segundos para el montaje. Una vez asegurada, puede ser abierta únicamente utilizando las herramientas apropiadas. La bornera especialmente diseñada hace que el cableado sea fácil y esto reduce el potencial de errores.



**Figura 4.**  
Carcasa robusta, sellada y de fácil montaje, garantizando confiabilidad y rápida instalación.

Un nivel de burbuja incluido asegura un preciso alineamiento horizontal y vertical sin necesidad de herramientas. La bornera especialmente diseñada con entradas anguladas de cableado elimina los posibles errores de inserción de cables, incrementando la confiabilidad en la conexión.

Como se describió anteriormente, cada detector de la serie profesional puede ser transformado en un detector de rango medio, simplemente girando un switch, sin comprometer su funcionamiento o confiabilidad.

El sensor de luz blanca incluido no es utilizado únicamente por el “SDF” para una supervisión activa de la luz blanca, sino también para ajustar el brillo de los indicadores LED al nivel de luminosidad del ambiente. Esto asegura su suficiente brillo ante la luz diurna durante un walk test, mientras que evita iluminación no deseada en la noche.

Finalmente, el lente de vista hacia abajo puede ser deshabilitado o rehabilitado repetidamente simplemente girando un tornillo, eliminando cualquier dificultad o posible enmascaramientos no confiables con cinta. Esta característica resulta particularmente útil en instalaciones difíciles donde no está claro si la característica del lente con vista hacia abajo será necesaria.

Enero\_2008

