

Características y ventajas de su uso

Los iluminadores infrarrojos estaban basados en lámparas incandescentes con filtros ópticos, tecnología costosa en consumo e ineficiente en la práctica. Hoy, con la incorporación de tecnología de LED, para lograr el nivel de luz necesario de acuerdo al alcance, aumentaron su eficacia y prestaciones.

Iluminadores infrarrojos (IR)

Eduardo Casarino
Sistemas Electrónicos Integrados SA



Gracias al avance en el desarrollo de las cámaras para CCTV, en el aspecto de resolución horizontal y sensibilidad, hoy es posible la utilización de ellas en cualquier momento del día. Asimismo, han surgido nuevas cámaras cromáticas con la posibilidad día-noche, es decir, con iluminación suficiente tendremos una imagen en color, y con iluminación escasa, una imagen en blanco y negro. En algunos casos esto se consigue de forma electrónica y en la mayoría de las cámaras de alta calidad, se logra mediante la remoción del filtro dicróico o de Bayer, en forma mecánica, y el manejo electrónico del CAG y del Obturador (shutter).

Sin embargo, existen situaciones en las que se requiere la captación de imágenes de alta calidad, aún en condiciones de iluminación muy escasa o inexistente.

Iluminación

Uno de los detalles más importantes es el estudio de la iluminación para predecir el comportamiento de nuestra instalación de cámaras. Cuando es de día, el problema está solucionado, pues la gran lámpara está prendida y nos sobra iluminación. En todo caso, este exceso de iluminación se puede compensar con la correcta elección de un lente autoiris.

Pero la cuestión cambia sustancialmente cuando se debe iluminar la escena con luz artificial. Para ello hay un principio que debe tenerse en cuenta: la luz es color y sin ella no hay color ni imagen.

Si debemos iluminar artificialmente, primero hay que entender que tenemos que usar lo más parecido a la luz solar. O sea, desde el punto de vista técnico, luz blanca o luz policromática de espectro lumínico continuo. Para ello deben elegirse las fuentes que tengan ese tipo de luz.

En primer lugar, existen las lámparas de filamento en todas las potencias, que no tienen luz blanca, pero sí espectro lumínico continuo, aunque presentan el agravante de consumir mucha energía por su bajo rendimiento.

A las lámparas de filamento, le sigue aquellas de descarga de mercurio, mercurio halogenado, sodio blanco y sodio de alta presión de color corregido, las cuales entregan una luz aparentemente blanca, de espectro lumínico no continuo. Aquellas de sodio de baja presión y alta presión comunes no son aptas por no entregar luz blanca; las características del sodio solo pueden ofrecer luz amarilla.

En el tercer escalón, se encuentran los tubos con color corregido, que son aptos para este uso, pues entregan luz aparentemente

blanca de espectro lumínico no continuo.

Todas las lámparas de descarga mencionadas, tubos y bajo consumo incluidas, tienen un excelente rendimiento y bajo consumo (más luz por Watt consumido). Como dato: el rendimiento de una lámpara de sodio de alta presión es de 125 lumen por watt.

La cámara siempre debe ser iluminada desde atrás y la lámpara no debe enfrentarla, ya que, caso contrario, interpretará al punto luminoso como el valor correcto y el resto aparecerá como una mancha oscura.

Siempre es mejor calidad que cantidad. Esto significa que es preferible la iluminación distribuida con lámparas de baja potencia y no un solo punto de emisión de alta potencia.

Hay que recordar que las cámaras visualizan la luz reflejada por los objetos, cuanto más claros o cercanos al blanco estén, más luz reflejarán. En cambio, cuanto más oscuros sean, menos luz reflejarán. Esto es importante en la distribución de las lámparas y la potencia de las mismas (*ver tabla de reflectividad*).

Otro aspecto a tener en cuenta, es que la luz decae con la ley del inverso del cuadrado. Esto significa que cuando me alejo a dos unidades de medida lineal, la iluminación decae cuatro veces; cuando me alejo cuatro, decae dieciséis veces y así sucesivamente.

Iluminación para condiciones especiales

Hemos visto anteriormente algunos conceptos de iluminación que se aplican, en casi todos los casos, cuando debe usarse iluminación artificial.

Sin embargo, hay situaciones en las cuales es necesario que la cámara de CCTV tome imágenes en una escena determinada, de alta calidad de detalles, donde la iluminación es muy escasa y no queremos, por razones de seguridad, que se note que estamos controlando dicho lugar.

Es aquí donde aparece el concepto de "Iluminación invisible al ojo humano".

El ojo humano está preparado para la captación de luz blanca o natural del sol, compuesta por varios colores, en una determinada porción del espectro lumínico. Por lo tanto, es ciego para otras partes del mismo espectro, es decir, los espectros infrarrojos y ultravioletas.



Las cámaras de CCTV actuales poseen un elemento tomavistas o captor de imágenes de estado sólido de tecnología CCD o CMOS, ambos con una captación mayor que la que tiene el ojo humano y con una sensibilidad muy alta en el espectro del infrarrojo cercano.

Características y ventajas de su uso

Esta característica especial de los elementos captadores en las cámaras que se usan en CCTV, ha hecho pensar en el desarrollo de los iluminadores infrarrojos.

Tomando en cuenta la sensibilidad marcada hacia el espectro infrarrojo cercano, se han tomado dos longitudes de onda típicas para la fabricación de estos dispositivos: 850 y 940 nanómetros (nm).

La utilización de estos dispositivos permite la obtención de imágenes de alta calidad en las peores condiciones de iluminación visible o en la ausencia de ella. Hay que calcular el ángulo de cobertura del lente de la cámara de CCTV y el alcance del mismo para poder seleccionar el equipo adecuado para la aplicación.

Los iluminadores

Los primeros iluminadores IR eran simples lámparas de filamento de alta potencia, de 1000 a 2500 Watts, alojadas en un proyector luminoso con su espejo convencional y provistas de un filtro IR de 850 nm, construido en vidrio especial tintado, con el consiguiente alto consumo eléctrico y el pobre rendimiento (cerca del 2%) y la baja vida útil de la lámpara (en el orden de las 2000 horas).

En 1990 se incorpora la tecnología LED (Light Emitting Diode, Diodo Emisor de Luz de media potencia), totalmente de estado sólido, bajo consumo de corriente, alta eficiencia lumínica y asociado a una larga vida útil (superior a las 10 mil horas).

Los más cercanos en el tiempo utilizaban la tecnología de los LED IR de baja potencia, en el mismo proyector luminoso, pero en muy grandes cantidades (cientos o más) para lograr un rendimiento mayor, del orden del 35%, con bajo consumo y una vida útil superior a las 50 mil horas.



Los más modernos utilizan la tecnología LED de alta potencia y rendimiento, con emisión IR controlada, con espejos difractores especiales para asegurar una cobertura pareja y la utilización de montajes especiales para permitir un ángulo de cobertura específico, acorde a la aplicación necesaria. Las ventajas de estos equipos radica en su bajo consumo, alta eficiencia, gran distancia de cobertura (mayor a 80 metros) y una vida útil superior a las 80 mil horas.

La tecnología LED de alta potencia y alto rendimiento ofrecen actualmente dispositivos con un rendimiento de 90 a 110 lm/w (lumen por watt), lo que permite aplicaciones de alto rendimiento en la iluminación de áreas más extensas.

Los iluminadores IR de última tecnología permiten la interacción con la cámara y proveen sistemas de sincronización para obtener el máximo rendimiento, según sea la velocidad del obturador

Definición de términos en iluminación y valores promedio

- Flujo luminoso (F): Se mide en Lumen (lm), que equivale a $1\text{lm}=1\text{cd}\cdot\text{sr}$
- Iluminancia (Ev): Se mide en Lux (lx), que equivale $1\text{lx}=\text{lm}/\text{m}^2$
- Intensidad luminosa (Iv): Se mide en Candela (cd), que equivale $1\text{cd}=1\text{lm}/\text{sr}$
- Terminología:
 - Lux: lx
 - Candela: cd
 - Lumen: lm
 - Esterorradián: sr
- Relaciones:
 - Candela=Lumen por esterorradián.
 - Lux=lumen por metro cuadrado



Valores de iluminación en Lux	
Luz de sol directa al mediodía	100.000
Día soleado	10.000
Día nublado	1.000
Día muy nublado	100
Crepúsculo	10
Alba	1
Luna llena y cielo claro	0,1
Luz de estrellas	0,01
Oficina bien iluminada	400
Calles bien iluminadas	20
Vidrieras bien iluminadas	100
Shoppings	200

Factores de reflectividad			
Colores	Iluminado	Medio	Oscuro
Blanco	80	80	80
Amarillo	80	52	38
Azul	74	32	14
Rojo	72	32	1
Verde	70	28	12
Naranja	70	28	0,8
Gris	66	20	4
Violeta	60	16	4
Marrón	44	24	0,6
Negro	0,1	-	0,5
Pared revocada a la cal	60	80	-
Madera	40	60	-
Cemento armado duro	40	50	-

Características y ventajas de su uso

o la velocidad en IPS de transmisión en sistemas por red.

En general, los equipos se ofrecen para su uso en interiores, o sea con protección mínima (IP54) o para exteriores con alta protección (IP67). Estos últimos ofrecen variados ángulos de cobertura, con diferentes alcances en distancia y sistemas de sincronismo aptos para aplicaciones especiales.

También están disponibles los iluminadores LED de luz blanca, que permiten reemplazar la iluminación convencional por su bajo consumo, alto rendimiento y larga vida.

Ventajas en el uso de IR

Las ventajas más importantes que aporta la utilización de los iluminadores IR pueden describirse según el entorno en el que son aplicado.

En el interior

- No se detecta su presencia estando funcionando y permite no tener luces encendidas lo cual potencia el efecto sorpresa. Aplicaciones típicas: cajas fuertes y cajas de seguridad en bancos o en depósitos industriales.
- Los fabricantes de cámaras de CCTV de bajo costo ya fabrican modelos con un agregado en el frente de las mismas: una placa con una cantidad pequeña de LED IR que son comandados para su encendido y apagado por una celda sensible (LDR), que poseen baja cobertura en ángulo (20°) y baja distancia de alcance (3 metros).

En el exterior

- Como en el caso de uso al interior, no se detecta su presencia en funcionamiento, lo cual potencia el efecto sorpresa en lugares con muy poca o nula iluminación artificial.
- Permite resaltar contornos y detalles en aplicaciones especiales donde la iluminación artificial es adecuada pero muy difusa o poco concentrada. Aplicaciones típicas: control de tránsito en autopistas, calles ciudadanas, cruces de calles o rutas, control de procesos industriales en fábricas y destilerías, control de procesos de carga y descarga en terminales portuarias, control en aeropuertos y en otras variadas aplicaciones.

- Las cámaras de CCTV de altas prestaciones potencian su rendimiento con la adición de estos dispositivos de alta eficiencia ■

Radiación infrarroja

La radiación infrarroja, radiación térmica o radiación IR es un tipo de radiación electromagnética de mayor longitud de onda que la luz visible, pero menor que la de las microondas. Consecuentemente, tiene menor frecuencia que la luz visible y mayor que las microondas. Su rango de longitudes de onda va desde unos 0,7 hasta los 100 micrómetros. Es emitida por cualquier cuerpo cuya temperatura sea mayor que 0 Kelvin, es decir, -273,15 grados Celsius (cero absoluto).

Los infrarrojos fueron descubiertos en 1800 por William Herschel, un astrónomo inglés de origen alemán. Herschel colocó un termómetro de mercurio en el espectro obtenido por un prisma de cristal con el fin de medir el calor emitido por cada color. Descubrió que el calor era más fuerte al lado del rojo del espectro y observó que allí no había luz. Esta es la primera experiencia que muestra que el calor puede transmitirse por una forma invisible de luz. Herschel denominó a esta radiación "rayos calóricos", denominación bastante popular a lo largo del siglo XIX que, finalmente, fue dando paso al más moderno de radiación infrarroja.

Los infrarrojos se utilizan en los equipos de visión nocturna cuando la cantidad de luz visible es insuficiente para ver los objetos. La radiación se recibe y después se refleja en una pantalla, donde los objetos más calientes son los que aparecen más luminosos.

Un uso muy común del infrarrojo es en los comandos a distancia, que utilizan infrarrojos en vez de ondas de radio ya que no interfieren con otras señales como las de televisión.

También se utilizan para comunicar a corta distancia las PC con sus periféricos.

Más información: (54 11) 4545-8716 - sei@rcc.com.ar - www.sei-sa.com.ar

