INFAIMON, S.L.

ANALISIS DE IMAGEN
Y VISION POR ORDENADOR

CAMARAS

dalsa/piranaII.jpg

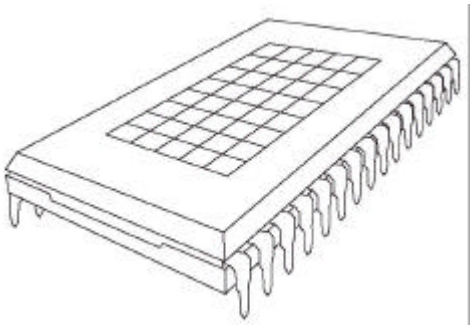
INTRODUCCIÓN

La función de las cámaras de visión es capturar la imagen proyectada en el sensor, vía las ópticas, para poder transferirla a un sistema electrónico y que pueda ser interpretada, almacenada y/o visualizada. Este sistema puede ser un monitor para visualizar la imagen, un vídeo para almacenarla o un ordenador para visualizar, almacenar, procesar y medir.

Las cámaras de video han tenido una rápida evolución en los últimos años, desde las primeras cámaras de video que iban equipadas con tubos Vidicon hasta las más modernas cámaras provistas de sensores CCD (Charge Coupled Devide) y CMOS.

Las cámaras que se utilizan en visión artificial requieren una serie de características especificas, como el control del disparo de la cámara para capturar las piezas que pasan por delante de la cámara exactamente en la posición requerida.

Las cámaras de visión artificial son más sofisticadas que las convencionales, ofreciendo un completo control de los tiempos y señales, de la velocidad de obturación, de la sensibilidad y de otros factores fundamentales tanto en aplicaciones científicas como industriales.

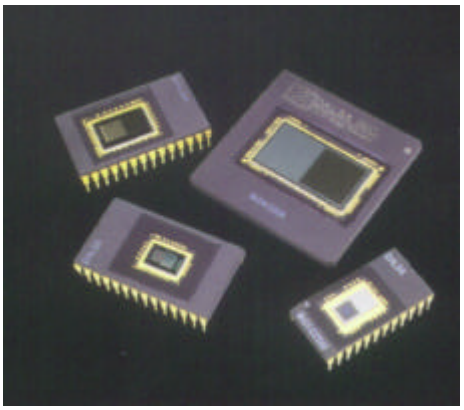


camara/chip ccd.jpg

Hay dos tipos principales de cámaras que se utilizan en visión artificial: Cámaras Matriciales y Cámaras Lineales

Cada uno de estos tipos de cámaras se describirán por separado y se consideran generalmente tecnologías completamente distintas. Sin embargo hay muchas características que se superponen en ambos tipos de cámaras.

CÁMARAS MATRICIALES



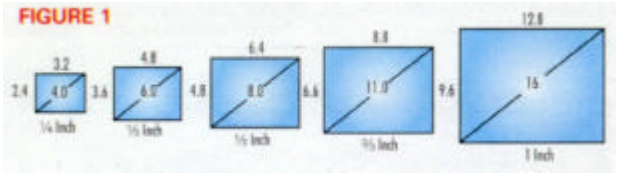
cámaras/sensores areascan.jpg

El termino cámaras matriciales o de área se refiere a que el sensor de la cámara cubre un área o que está formado por una matriz de píxels. Una cámara matricial produce una imagen de un área, normalmente con una relación de aspecto de 4 a 3. Esta relación viene de los tiempos de las cámaras Vidicon y de los formatos de cine y televisión. Actualmente existen muchas cámaras que ya no mantienen esta relación y que no siguen los formatos de la televisión.

Los sensores de cámaras modernos son mayoritariamente CCD (Charge Coupled Devices) que utilizan material sensible a la luz para convertir los fotones en carga eléctrica. Miles de diodos sensibles se posicionan de forma muy precisa en una matriz y los registros de desplazamiento transfieren la carga de cada píxel para formar la señal de video.

TECNOLOGÍA DE LOS SENSORES CCD

Los tamaños de los CCD están definidos en pulgadas, sin embargo su tamaño real no tiene nada que ver con el tamaño que viene especificado, sino que están basados en la relación de los primeros CCD con los tubos Vidicon. Los formatos más comunes actualmente son de 1/3", ½", y 2/3".

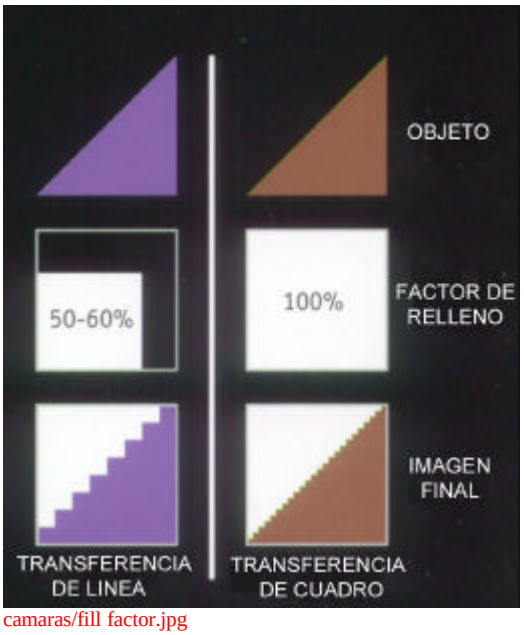


opticas/sensores tamaños.jpg

CARACTERISTICAS DE LOS SENSORES

Factor de Relleno

El factor de relleno es el porcentaje del área de píxel que es sensible a la luz. El caso ideal es 100%, cuando los píxels activos ocupan el 100% del área del sensor. Sin embargo, circuitos como los registros de lectura y los circuitos anti-blooming reducen este factor, en algunas ocasiones hasta al 30%. El efecto de esta reducción se traduce en una menor sensibilidad y en efectos de aliasing. Para mejorar esto, muchos sensores con bajo factor de relleno (normalmente CCD con Transferencia Inter Línea) utilizan microlentes que cubren cada uno de los píxels incrementando la efectividad del factor de relleno.



camaras/fill factor.jpg

Tipo de Transferencia

Hay varios tipos de sensores por la forma de transferencia de transferencia de la información de los píxels.

Transferencia Inter. Línea(ITL) Los CCD que incorporan esta tecnología son los más comunes y utilizan registros de desplazamiento, que se encuentran entre las líneas de píxels y que se encargan de almacenar y transferir los datos de la imagen. La principal ventaja de este tipo de CCD es la alta velocidad de obturación, pero no son tan sensible y precisos como otros tipos de tecnología. Tienen un bajo nivel de factor de relleno y un rango dinámico más bajo.

Transferencia de Cuadro- Los CCD que tienen este tipo de transferencia tienen un área dedicada al almacenamiento de la luz que está separada del área activa y otra área para los píxels activos que permiten un mayor factor de relleno. El inconveniente en este tipo de sensores es que la velocidad de obturación no puede ser tan rápida y que el coste de estos sensores es más alto al ser más grande su tamaño.

Cuadro Entero (Full Frame).- Son los CCD que tienen una arquitectura más simple. Emplean un registro paralelo simple para exposición de los fotones, integración de la carga y transporte de la carga. Se utiliza un obturador mecánico para controlar la exposición. El área total del CCD está disponible para recibir los fotones durante el tiempo de exposición. El factor de relleno de estos tipos de CCD es del 100%.

ESTANDARS DE VÍDEO Y FORMATO ENTRELAZADO

Hay distintos estándares de transmisión de señales de video entre la cámara y otros sistemas como monitores de TV, frame grabbers o videos. Cada uno de estos estándares definen la frecuencia de la señal de video, el número de líneas por cuadro y el número de cuadros por segundo. Distintos comités internacionales establecieron estos estándares en los primeros tiempos de la televisión. Cualquier tipo de señal de video que se ajusta a estos principios se denomina señal de video estándar.

Los estándares más comunes en Europa son CCIR (Consultative Comité for International Radio) y PAL (Phase Alternation by Line). Y en Estados Unidos, RS-170 (EIA) y NTSC (National Televisión System Comite).

CCIR y RS-170 son estándares para video monocromo y PAL y NTSC son para color.

Las frecuencias de estás señales son las siguientes:

CCIR y PAL	625 Líneas Entrelazadas
	25 cuadros por segundo (50 campos por segundo)

RS-170 y NTSC 525 Líneas entrelazadas
30 cuadros por segundo (60 campos por segundo)

Para las señales CCIR y PAL, las imágenes son capturadas a una velocidad de 25 imágenes por segundo. La señal de video entrelazada está compuesta por dos campos horizontales, el campo impar (líneas de video horizontales impares) y el campo par (líneas de video horizontales pares). El término entrelazado se refiere en la forma en que los campos son barridos secuencialmente, primero el campo impar y después del campo par, y entrelazados posteriormente para formar la imagen.

La mayoría de los monitores de televisión funcionan de esta forma, y de hecho el ojo humano no se da cuenta de que funcionan así debido a la gran velocidad de refresco.

En las aplicaciones de visión artificial, los objetos frecuentemente pasan con cierta velocidad por delante de la cámara. Cuando se utilizan cámaras entrelazadas, los objetos se han movido entre la captura del campo impar y la del campo par, el resultado es que la imagen aparece desenfocada y como si tuviera una doble exposición.

Para paliar este efecto algunas cámaras entrelazadas pueden configurarse para leer solo un campo. La resolución vertical en este caso es la mitad, pero la velocidad de captura de imagen se aumenta al doble (50 en el caso de CCIR o PAL). Esta forma de funcionamiento de la cámara se denomina modo campo o modo no entrelazado, y es muy útil en muchas aplicaciones de visión. El modo campo puede proporcionar la ventaja adicional de tener el doble de sensibilidad si se utiliza la opción de binnig.

El termino binnig se refiere a un modo especial de funcionamiento del CCD, donde se hace que el sensor lea 2 o más píxels a la vez y la carga acumulada para cada uno de los píxels se suma, de esta forma se reduce la resolución , pero se incrementa la velocidad, y la relación señal / ruido.

En aplicaciones con objetos en movimiento donde se necesita toda la resolución vertical, se deben utilizar las cámaras progresivas, que se describen más adelante, ya que se trata de cámaras con señal de video no estándar.

SEÑAL DE VÍDEO NO ESTÁNDAR

Las señales de video no estándares, pueden ser una combinación de: Frecuencias no estándar, Resolución no estándar o Barrido progresivo.

Frecuencia No Estándar

Las señales de video que no se ajustan a uno de los estándares descritos anteriormente no puede n ser interpretadas por un frame grabber convencional con circuitos de codificación para estándares. Las cámaras que tienen este tipo de señal son las cámaras de alta velocidad o alta resolución o las cámaras que se activan mediante trigger, o captura asíncrona.

Resoluciones No Estándar
En la actualidad están apareciendo un gran número de cámaras con mayor resolución de la estándar es decir con más píxels. La señal CCIR una vez digitalizada permite obtener resoluciones de 768 * 576 píxels, mientras que las nuevas cámaras denominadas megapixel tienen resoluciones de 1024 * 768, 1300 * 1030, o incluso superiores. Este tipo de cámaras se está utilizando cada vez más en aplicaciones de medida de precisión.

Barrido Progresivo

cámaras/ejemplo progresiva.jpg
El termino barrio progresivo significa que toda la imagen, y no solo la mitad de ella, se acumula simultáneamente en un mismo instante. El resultado es una resolución vertical completa en formato de video no entrelazado. De esta forma se pueden capturar objetos en movimiento a la máxima resolución sin efecto de desenfoque.

La mayoría de los sensores que se fabrican actualmente son entrelazados (para aplicaciones de televisión y vigilancia). De forma que las cámaras progresivas tienen un precio más elevado que las entrelazadas pero son más adecuadas para las aplicaciones de visión artificial.

CAMARAS COLOR
Tanto en aplicaciones industriales como científicas cada vez se están utilizando más las cámaras color. Aunque el proceso de las imágenes color es más complejo. Este tipo de cámaras pueden proporcionar más información que las cámaras monocromo.

cámaras/color.jpg

Cámaras Color 1CCD

Las cámaras color de 1 CCD incorporan un sensor con un filtro en forma de mosaico que incorpora los colores primarios RGB. Este filtro de color es conocido como filtro Bayer. De hecho el sensor es un sensor monocromo al que se le ha superpuesto el filtro de color. La forma en que se disponen los colores R, G y B es como se muestra en la figura. Como se puede ver hay el doble de pixels con filtro verde que con filtro azul o rojo. Esto es así para hacer más semejante el sensor a la visión humana que es más sensible al verde.

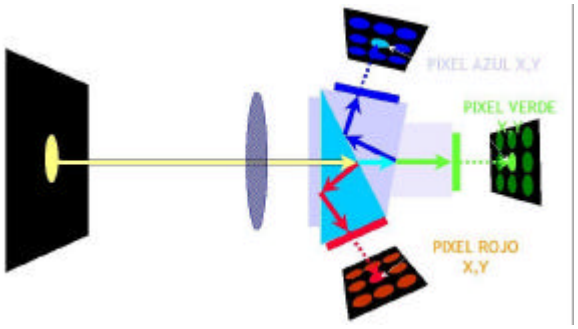
Debido al carácter del propio filtro, es evidente que en los pixels donde se sitúa el filtro rojo, no tienen señal ni de verde ni de azul. Para subsanar la falta de estos colores en estos pixels, se construye una señal RGB a partir de los pixels adyacentes de cada color. Este cálculo se realiza en el interior de la cámara mediante un circuito DSP específico, que permite realizar la operación en tiempo real y dependiendo de la cámara permite obtener una señal analógica o digital en RGB (o en PAL o Y/C) en su caso.

Algunas cámaras transmiten la señal del sensor a de forma digital hacia el exterior de la cámara y el ordenador mediante un programa apropiado realiza la transformación y permite visualizar la imagen en color.

cámaras/ bayer filter.jpg

Cámara Color 3CCD

Las cámaras color 3CCD incorporan un prisma y tres sensores. La luz procedente del objeto pasa a través de la óptica y se divide en tres direcciones al llegar al prisma. En cada una de los tres extremos del prisma se encuentra un filtro de color (rojo, verde y azul) y un sensor que captura la luz de cada color que viene del exterior. Internamente la cámara combina los colores y genera una señal RGB similar a la que ve el ojo humano. La fidelidad de las imágenes de las cámaras de 3CCD es muy superior a las de las cámaras de 1 CCD, pero hay un par de inconvenientes inherentes al sistema. Por una parte este tipo de cámaras requieren más luz debido a que el prisma hace que sea menor la cantidad de iluminación que incide sobre los sensores, y por otra se genera un efecto de aberración cromática debida a la propia estructura del prisma. Este efecto puede ser subsanado colocando las óptica diseñadas específicamente para este tipo de cámaras.



cámaras/3ccd.jpg

CARACTERÍSTICAS DE LAS CAMARAS DE VISION ARTIFICIAL

En las cámaras de visión artificial se requieren una serie de características especiales que no acostumbran a tener las cámaras utilizadas en otro tipo de aplicaciones como la televisión o la vigilancia y seguridad. Este tipo de características son: Obturación, Integración, Captura Asíncrona, Sincronización, Píxel Clock.

Velocidad de Obturación (Shutter)

cámaras/shutter.jpg

Las imágenes de objetos en movimiento a menudo aparecen movidas incluso utilizando cámaras progresivas. Esto es debido a que la luz se acumula en los píxels durante un determinado tiempo de exposición. Para reducir el efecto de desenfoque se debe reducir el tiempo de exposición utilizando un obturador. En las cámaras fotográficas esto se hace mecánicamente, pero en las cámaras CCD se hace de forma electrónica. A medida que se aumenta la velocidad de obturación se reduce el tiempo de exposición y los objetos aparecen más nítidos en la imagen. En muchas aplicaciones de visión artificial es necesario aumentar la velocidad de obturación, sin embargo el efecto inmediato es que el sensor es menos sensible debido a que la luz incide durante menos tiempo. Por tanto, a medida que se aumenta la velocidad de obturación se debe también aumentar la intensidad de iluminación.

Integración
Es el tiempo durante el cual los píxels están acumulando luz. Es el factor opuesto a la obturación y se utiliza normalmente en aplicaciones donde hay muy poca iluminación para incrementar la sensibilidad de la cámara. Evidentemente, en este caso, el objeto a inspeccionar debe estar parado. El término Largo Periodo de Integración se utiliza cuando el sensor esta expuesto durante un tiempo superior al de un cuadro. El máximo tiempo de integración esta limitado por el ruido térmico del sensor, que puede mejorarse si se refrigera. Muchas de las cámaras que se describen en este folleto tienen la opción de Largo Periodo de Integración.

Captura Asíncrona
Este método de capturar imágenes es muy importante en muchas aplicaciones de visión artificial donde los objetos a capturar se mueven por delante del campo de visión de la cámara y donde se debe capturar el objeto en una posición concreta de la imagen.

La captura asíncrona permite que las imágenes sean capturadas en un momento preciso. Este concepto permite que el sincronismo vertical de la cámara sea activado en el momento preciso de modo que el objeto esté centrado en el campo de visión de la imagen. La captura asíncrona se activa a partir de un trigger externo.

Trigger al Frame Grabber
La señal de video procedente de una cámara consiste en una serie de imágenes enviadas en un tiempo determinado (en el caso de la señal CCIR son 25 imágenes por segundo con 40ms de retardo entre cada imagen consecutiva). Si el frame grabber (placa de captura) recibe un trigger, capturará el próximo cuadro de video. Este puede tener un retardo aleatorio que puede variar entre 0 y 40 mseg y por tanto el objeto que pretendemos capturar estará en cualquier posición en la imagen.

Trigger a la Cámara
Las cámaras de visión artificial pueden capturar de forma asíncrona con una señal de trigger (normalmente se trata de una foto célula) . Hay dos formas de inicializar la cámara: Sincronismo de línea y sincronismo de píxel.

- En el caso de un reset de sincronismo de línea, la cámara se reinicializa en el siguiente pulso HD (Horilontal Drive pulse). Esto no es instantáneo pero el retardo es muy corto y es admisible para la mayoría de aplicaciones.
- El reset de sincronismo de píxel es instantáneo (en el siguiente pulso de píxel) y por tanto es el más preciso.

Sincronización y Píxel Clock

Cuando un frame graber interrumpe una señal de video de entrada generalmente es necesario esperar algunos cuadros para volver a sincronizar la entrada de video. Esto puede ocurrir cuando se pasa de una cámara a otra en un frame grabber con entradas multiplexadas. Cuando se conecta a una nueva cámara no hay unos pulsos previos que informen al frame grabber acerca del sincronismo de la cámara y por tanto el frame grabber

necesita ser informado mediante señales de sincronismo por separado para interpretar rápidamente la señal de video que le llega.

Los frame grabber estándar de bajo coste no son capaces de aceptar este tipo de señales por separado y por tanto es necesario utilizar frame grabbers avanzados con barrido variable.

Las señales necesarias para sincronizar son:

- ?? HD Sincronismo Horizontal
- ?? VD Sincronismo Horizontal
- ?? Píxel Clock (opcional) el clock de alta velocidad que dirige al registro de desplazamiento del CCD.

Cuando una cámara se reinicializa de forma asíncrona, todas las señales de sincronismo, HD, y VD (o WEN) también se reinicializan (con excepción del píxel clok). Los frame grabber de barrido variable reciben pasivamente las señales desde la cámara. El píxel clock se utiliza para dirigir el ADC (Conversor Análogo/Digital) en el frame grabber con el HD y VD controlando el inicio del cuadro y el tiempo horizontal. Hay otras formas de hacer el reset asíncrono pero esta es la forma más simple y elegante.

CÁMARAS ANALÓGICAS Y DIGITALES

En el pasado todas las cámaras de video eran analógicas. La señal de video analógica se puede conectar directamente a cualquier monitor, video grabador o frame grabber.

El sensor CCD es también analógico y las primeras generaciones de cámaras CCD se pensaron para hacerlas compatibles con todos los sistemas analógicos existentes en el momento de su aparición.

En las cámaras más modernas la salida puede ser analógica o digital dependiendo si la cámara incorpora un ADC y toda la electrónica asociada.

En el caso de las cámaras analógicas, la salida es una señal analógica de video, que o puede venir acompañada o no, por otras señales de sincronización. La señal de video viene limitada por la anchura de banda y por el ruido análogo que puede proporcionar el cable. Además, pequeños errores de la señal entre la cámara y el ADC del frame grabber pueden causar perdidas de fidelidad en la imagen.

Las cámaras digitales utilizan la misma tecnología CCD que las analógicas, sin embargo el ADC está dentro de la cámara., y digitaliza el video directamente y proporciona una señal de salida digital que puede ser de distintos tipos. El hecho de que la señal se digitalice en la propia cámara hace que la calidad de la señal sea mejor, pero tiene el inconveniente de que los cables entre la cámara y el frame grabber no pueden ser muy largos y que, debido a que pasa cada una de las señales por cada cable, normalmente tienen un alto precio.

Salida de Vídeo Analógica

Una señal de video compuesto analógico contiene la información de los píxels con todas las señales de sincronismo en un mismo cable, lo que hace que la conexión sea simple y barata. Si la señal de video es de barrido variable, el cabe es algo más complejo y debe llevar algunos hilos pero sigue siendo simple. El cable además pude tener algunas decenas de metros sin perder potencia la señal. Todas las cámaras estándar son analógicas, existen algunas cámaras de alta velocidad y de alta definición que también son analógicas.

Salida de Vídeo Digital Paralela

La salida digital paralela permite conectar la cámara con un frame grabber mediante un cable multi hilos. Esta salida normalmente tiene el formato RS-422 o LVDS (EIA-644).

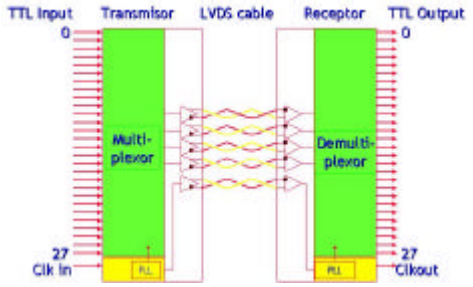
RS-422 ha venido utilizándose durante muchos años con velocidades de reloj de hasta 20MHz. Los sistemas LVDS se denominan actualmente EIA-644 y son pin a pin compatibles con el estándar RS-422. Si un frame grabber esta preparado para EIA-644 también puede ser conectado a una cámara con salida RS-422. Actualmente todos los frame grabbers son compatibles con EIA-644 con una velocidad de reloj superior a los 40MHz.

Salida de Vídeo Digital CAMERA Link

cámaras/cameralinklogo.jpg

Camera Link es un nuevo estándar en la conexión entre frame grabber y cámaras digitales, que permite la transferencia de datos a alta velocidad con cables con menos hilos. Camera Link utiliza el protocolo de transmisión de Channel Link TM .

Este es un dispositivo diseñado para utilizar la tecnología LVDS serializando los datos paralelos con el fin de reducir el número de cables. Grupos de siete bits se transmiten en cables de diez hilos (5 pares trenzados).Y la velocidad de transmisión de datos en la actualidad es de hasta1.8Gbps.



cámaras/camera link esquema.jpg

Salida de Vídeo Digital FireWire – IEEE 1394
El protocolo de comunicación digital IEEE 1394 es un bus digital que puede alcanzar 400Mbits/segundo que proporciona una interfase cámara ordenador flexible y de coste razonable. Algunas características de esta tecnología son:

- ?? Puede conectar varias cámaras a una sola placa
- ?? Varios ordenadores pueden capturar imágenes desde la misma cámara.
- ?? El control de la cámara, la alimentación y las señales se transmiten a través de un mismo cable.
- ?? Se debe utilizar placas IEEE 1394 especificas para visión artificial.
- ?? Esta tecnología no es muy recomendable para aplicaciones que requieran prestaciones algo elevadas.
- ?? Para aplicaciones científicas se está convirtiendo en un estándar real.

CÁMARAS DE ALTA VELOCIDAD

Hay diferentes formas de aumentar la velocidad o número de imágenes por segundo que pueden capturar las cámaras. Algunos de los métodos utilizados son: mediante binning vertical, doblando la velocidad de reloj, barrido parcial o tecnología de sensor multitap.

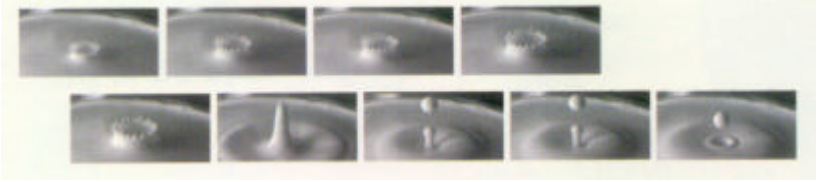
Vertical Binning
Esta tecnología reduce el número de líneas verticales, de forma que el sensor lea 2 o más píxels a la vez. La carga acumulada para cada uno de los píxels se suma, de esta forma se reduce la resolución , pero se incrementa la velocidad y la relación señal/ruido.

Doble Velocidad
Son cámaras que utilizan una velocidad de reloj doble, para transferir las cargas de los pixels del CCD. Esta técnica puede proporcionar doble velocidad en cámaras con formato estándar.

Barrido Parcial
Es una técnica que permite utilizar un número menor de líneas consecutivas del sensor. Esta técnica permite capturar imágenes con resolución vertical ½, 1/3, ¼ de la normal, y con velocidades dobles, triples o cuádruples respectivamente.

Sensor Multitap

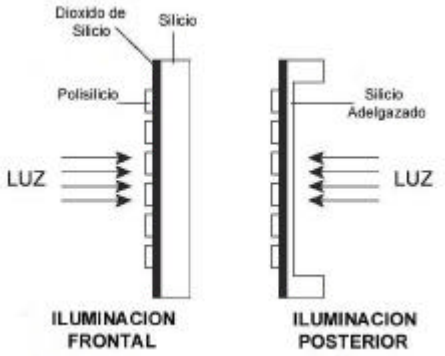
Permite leer áreas del sensor en paralelo para incrementar la velocidad. Si un sensor funciona a 25MHz y tiene 4 salidas la velocidad final de la cámara será de 100MHz. De esta forma en una cámara con sensores de 4 taps se pueden alcanzar velocidades de hasta 1000 imágenes por segundo.



cámaras/imagen alta velocidad.jpg

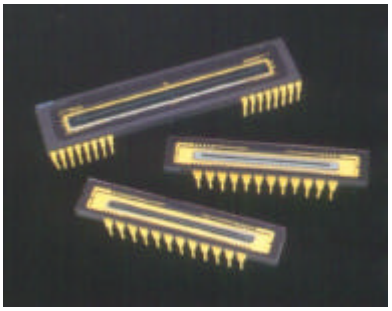
CÁMARAS DE ALTA DEFINICIÓN Y FIDELIDAD >8 BIT

Este tipo de cámaras se utilizan tanto en aplicaciones científicas como industriales que requieran una gran calidad de imagen. Acostumbran a tener una salida digital que proporciona 12 o 14 bits por píxel. Proporcionan una serie de prestaciones como: Mayor Rango Dinámico, Mejor Eficiencia Cuántica, Bajo Nivel de Ruido, Precisión Subpixel, Estabilidad en Tiempo y Temperatura...
Las cámaras de alta definición proporcionan resoluciones desde 1024 x 1024 píxels hasta 4000 x 3000 píxels.
Algunas cámaras de alta fidelidad también están diseñadas para capturar imágenes en condiciones de muy baja iluminación. Para ello utilizan el sistema denominado “back iluminated”. La luz entra normalmente en el CCD frontalmente e incide en los sensores. Para mejorar la iluminación estos sensores están cubiertos con polisilicio que es transparente a la longitudes de onda altas pero que es opaca a las longitudes de onda más cortas de 400nm. Es posible mediante ciertas técnicas reducir el espesor del CCD hasta aproximadamente 10 micras y focalizar la imagen no en la parte frontal del CCD sino en la parte trasera. Este tipo de CCD tiene más del doble de Eficiencia Cuántica que los sensores convencionales y pueden captar longitudes de onda desde rayos X, hasta el infrarrojo cercano.



cámaras/back iluminated sensor.jpg

CÁMARAS LINEALES



cámaras/sensores lineales.jpg

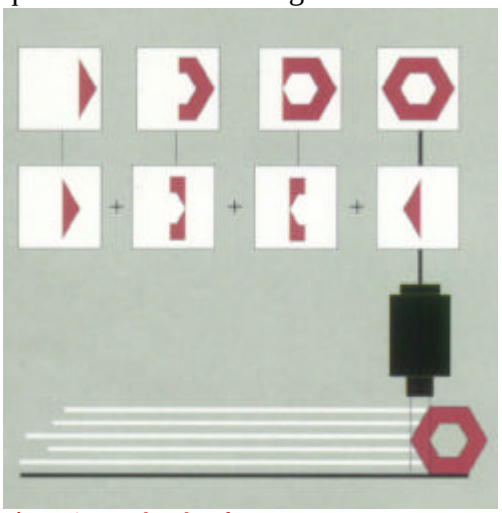
El concepto de barrido lineal se asocia a la construcción de una imagen línea a línea, utilizando un sensor lineal, de forma que la cámara se desplaza con respecto al objeto a capturar, o bien el objeto se desplaza con respecto a la cámara.

La utilización de cámaras lineales sin ser compleja requiere de una mayor experiencia en los entornos de visión que la utilización de cámaras matriciales.

La tecnología de cámaras lineales hace mucho tiempo que fue desarrollada para aplicaciones de inspección de materiales fabricados en continuo, como papel, tela, planchas metálicas, etc. Sin embargo en la actualidad se está imponiendo en muchos otros procesos productivos y de inspección, que requieren alta resolución y / o alta velocidad a un precio competitivo.

Las cámaras lineales utilizan sensores lineales que acostumbran a tener entre los 512 y 8192 elementos (píxels), con una longitud lo más corta posible, y con una gran calidad con el fin de obtener la mejor sensibilidad y prestaciones.

El hecho de construir una imagen de alta calidad a partir de líneas individuales requiere un alto grado de precisión. La alineación y los sincronismos del sistema son críticos si se quiere obtener una imagen correcta del objeto a analizar.



cámaras/camara lineal grafico.jpg

El termino inglés “web inspection” que aquí denominaremos inspección en continuo se refiere a una inspección continua de productos como la tela, papel, vidrio, plancha de metal o cualquier producto de este estilo incluidos los de extrusión. Este tipo de materiales no tienen un inicio y un fin definido, y pueden tener una longitud indeterminada. Las cámaras lineales por tanto pueden capturar una imagen de una anchura conocida (el tamaño del sensor) y de una longitud ilimitada.

Con la tecnología de cámaras lineales es posible capturar objetos de grandes dimensiones en una sola pasada, mientras que con cámaras matriciales este mismo objeto debería ser dividido en una secuencia de imágenes parciales.

CÁMARAS LINEALES – CARACTERISTICAS TÉCNICAS

Las cámaras lineales se clasifican habitualmente en términos de número de elementos del sensor y en velocidad . Hay tipos especiales de cámaras lineales como son las TDI y las cámaras en color que se describirán más adelante.

Número de elementos del sensor
Cuanto mayor es el número de elementos mayor será el tamaño del sensor y mayor será el tamaño de la óptica que se necesita. La mayoría de sensores hasta 1K pueden utilizar ópticas de rosca C. Cuando el sensor es de 2K píxels o más, el formato de la lente debe ser del tipo F o superior para que el diámetro de la óptica sea suficientemente amplio, como para que la luz incida sobre todo el sensor y no produzca efectos de vigneting.

Velocidad
Se refiere al número de píxels capaces de ser leídos por unidad de tiempo. En las cámaras lineales acostumbra a ser mucho más alto que en las cámaras matriciales. En las nuevas cámaras se puede llegar a velocidades superiores a los 200MHz. Es por este motivo, que las cámaras lineales normalmente son digitales. Las cámaras lineales analógicas o son modelos antiguos o son de muy baja velocidad y prestaciones.

En la mayoría de aplicaciones con cámara lineal la velocidad de los objetos que pasan frente a la cámara varía, y por tanto es necesario sincronizar la velocidad de lectura de la cámara con la velocidad de movimiento del objeto. Esto se hace enviando una señal de trigger externo generado a intervalos de espacio regulares de forma que las líneas se sincronicen con el movimiento. Esto se acostumbra a hacer mediante un encoder; la máxima velocidad de lectura de líneas vendrá dado por la velocidad de la cámara (líneas por segundo y tamaño del sensor).

CÁMARA LINEALES COLOR

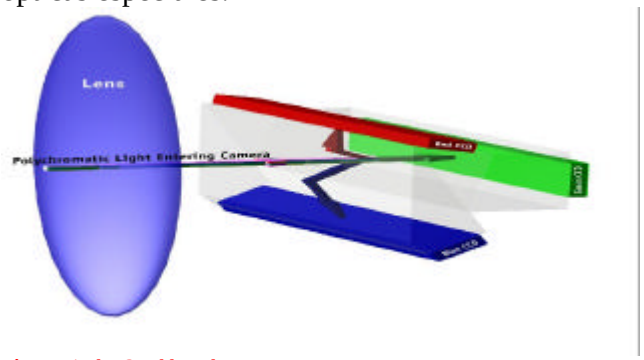
Las cámaras lineales en color tiene tres sensores lineales, uno para cada uno de los colores (Rojo, Verde, y Azul) y pueden ser de dos tipos: Trisensor y Prisma

Trisensor
Los sensores CCD están posicionados de forma adyacente uno al lado del otro, separados por un número de píxels conocidos. Las cámaras que utilizan estos sensores se denominan

trilineales. La diferencia espacial entre los sensores se compensa por software. Esta arquitectura tiene una buena sensibilidad (similar a las cámaras monocromas) pero solo puede utilizarse en aplicaciones con superficies planas. Con este tipo de cámaras también es muy importante que la cámara este perpendicular a la superficie, y a la dirección del movimiento de los objetos.

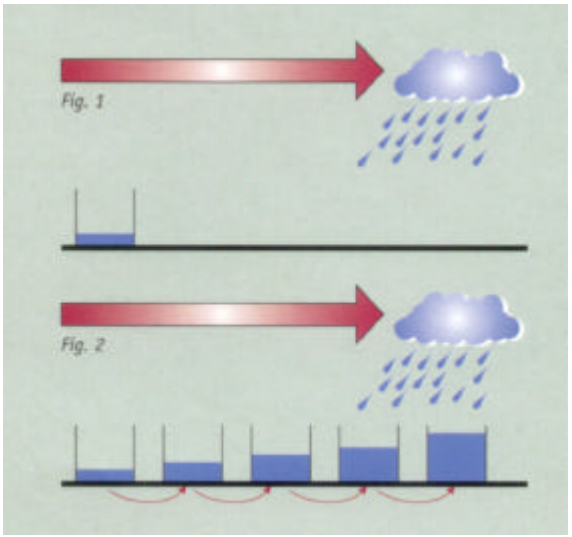
Prisma

Los sensores se posicionan en tres caras de un prisma. Este tipo de cámaras pueden utilizarse en cualquier tipo de aplicación ya que los píxels R, G y B coinciden en la misma posición en el objeto. El inconveniente del prisma es que reduce la transmisión de la luz y por tanto el sensor debe ser más sensible, o utilizar una iluminación más potente. En este tipo de cámaras puede haber un efecto de aberración cromática que puede corregirse con ópticas especiales.



cámaras/color 3ccd lineal.jpg

CÁMARAS LINEALES TDI



cámaras/tdi gráfico.jpg

En una cámara lineal convencional la máxima exposición está limitada a la velocidad de línea. Esto significa que se necesita mucha más iluminación que en una cámara matricial donde la máxima exposición es la velocidad de captura de cuadro. Esto, a menudo, limita la velocidad a la que la cámara lineal puede funcionar y hace prácticamente imposibles las aplicaciones de alta velocidad y baja iluminación.

La tecnología TDI (Time Delay Integration) utiliza el movimiento sincronizado para capturar múltiples tomas de la misma línea y sumarlas, obteniendo una línea con sensibilidad amplificada. TDI es el nombre dado al método de combinar muchas líneas individuales a la vez con el fin de incrementar la sensibilidad. La ventaja de este método además reside en que mejora la relación señal / ruido.

Las cámaras más modernas incorporan hasta 96 líneas de sensores en cada CCD de forma que pueden alcanzar hasta 96 veces más sensibilidad que una cámara lineal convencional.

Con las cámaras TDI, por tanto, se puede alcanzar más velocidad con relativamente baja iluminación. Permiten trabajar con menor iluminación con lo que es posible utilizar sistemas de iluminación más económicos, como líneas de LEDs. Si embargo, hay que tener en cuenta, que este tipo de cámaras deben estar perfectamente alineadas con la dirección del movimiento de la aplicación, y que la velocidad de la aplicación debe ser bastante constante.

PRESTACIONES AVANZADAS DE LAS CAMARAS LINEALES

Fpn & Prnu

Hay dos tipos de errores típicos de los sensores CCD que son FPN (Fixed Pattern Noise) y PRNU (Photo Response Non Uniformity). En las cámaras lineales es particularmente importante que tengan un bajo nivel de estos dos tipos de defectos. Cuando una iluminación uniforme incide en el sensor de la cámara, cada píxel debe tener el mismo valor de nivel de gris. Pequeñas variaciones en el tamaño de la celda y en el substrato del material pueden provocar valores ligeramente distintos. La diferencia entre la respuesta verdadera del CCD y una respuesta uniforme se conoce con el nombre PRNU, esto provoca una imagen con un ruido constante denominado FPN. Como el PRNU está causado por las propiedades físicas del sensor, es casi imposible eliminarlo completamente en el momento de su fabricación, pero es importante que tenga un valor bajo.

Flat Field Correction (Corrección de Iluminación Píxel a Píxel)

La mejor manera de compensar la falta de uniformidad del sensor causado por el PRNU es utilizando Flat Fiel Correction por hardware (bien en el frame grabber o en la propia cámara). Esto permite hacer correcciones de ganancia en el sensor píxel a píxel. Sin este tipo de corrección la imagen de una superficie iluminada uniformemente aparece con ligeras diferencias. Que pueden verse reflejadas en la presencia de líneas verticales en la imagen. Así mismo este tipo de corrección por hardware permite eliminar las diferencias de iluminación, así como el efecto de oscurecimiento en los bordes provocado por algunas ópticas (efecto vigneting), normalmente más acusado en las ópticas gran angular.

CAMARAS INTELIGENTES

La constante miniaturización de los componentes a permitido el desarrollo y la proliferación de las cámaras inteligentes. Estas cámaras incorporan los elementos tradicionales de las cámaras convencionales (sensor y electrónica asociada a la captura)

pero además se acompañan de un procesador, memoria y sistema de comunicaciones con el exterior (Puerto Serie. I/O, Ethernet), y por tanto componen en si mismas un sistema completo de visión artificial.

Estas cámaras se pueden presentar en diferentes versiones, desde cámaras entrelazadas de resolución estándar, hasta cámaras de progresivas de alta resolución, o cámaras color. Su reducido tamaño y su ajustado precio las hacen un elemento cada vez más utilizado en las aplicaciones de visión.

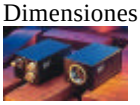
CÁMARAS INFRARROJAS TÉRMICAS

Todas las cámaras descritas hasta este momento en este catálogo son cámaras que funcionan dentro del espectro visible, y que pueden capturar radiación infrarroja cercana hasta aproximadamente 1000nm. Existen muchas aplicaciones de visión que requieren soluciones más allá del espectro visible, debido a las características de emisión de los objetos o de la aplicación a evaluar. Dentro de estos tipos de aplicaciones se encuentran todas aquellas que deben resolverse dentro del infrarrojo lejano más allá de lo 2nm. Las cámaras térmicas son capaces de determinar la temperatura de los cuerpos a partir de su radiación infrarroja. Existen dos longitudes de onda por excelencia donde trabajan las cámaras térmicas. De 2 a 5 um y de 7 a 12 um

Cámaras Monocromo Estándar de Altas Prestaciones

CV-M50 Cámara Entrelazada Monocromo

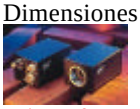
Sensor: 1/2 “ Hyper HAD
Resolución Máxima: 752 x 582
Formato: CCIR o RS-170
Luminosidad: 0.5 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: 25 imágenes/seg 50 campos/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Reset Asíncrono
Relación S/N: >58dB
Píxel Clock
Dimensiones: 40x50x80mm



jai/cvm50.jpg

CV-M50 IR Cámara Entrelazada Monocromo Mejorada en IR

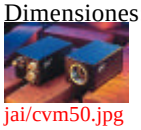
Sensor: 1/2 “ Hyper HAD NI Sensitive
Resolución Máxima: 752 x 582
Formato: CCIR o RS-170
Luminosidad: 0.5 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: 25 imágenes/seg - 50 campos/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Reset Asíncrono
Relación S/N: >58dB
Píxel Clock
Dimensiones: 40x50x80mm



jai/cvm50.jpg

CV-M300 Cámara Entrelazada Monocromo con CCD de Gran Formato

Sensor: 2/3 “ Hyper HAD
Resolución: 752 x 582
Formato: CCIR o RS-170
Luminosidad: 0.25 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: 25 frame/seg 50 fields/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Reset Asíncrono
Relación S/N: >59dB
Píxel Clock
Dimensiones: 40x50x80mm



jai/cvm50.jpg

CV-A60 Mini Cámara Entrelazada Monocromo 1/3”

Sensor: 1/3 “ Hyper HAD NI Sensitive
Resolución Máxima: 752 x 582

Formato: CCIR o RS-170
Luminosidad: 0.5 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: 25 imágenes/seg - 50 campos/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Reset Asíncrono
Relación S/N: >56dB
Píxel Clock
Control de funciones por RS-232
Dimensiones: 29x44x66mm

jai/cv-a50_60.jpg

CV-A50 Mini Cámara Entrelazada Monocromo 1/2”

Sensor: 1/2 “ Hyper HAD NI Sensitive
Resolución Máxima: 752 x 582
Formato: CCIR o RS-170
Luminosidad: 0.5 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: 25 imágenes/seg - 50 campos/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Reset Asíncrono
Relación S/N: >60dB
Píxel Clock
Control de funciones por RS-232
Dimensiones: 29x44x66mm

jai/cv-a50_60.jpg

CV-M530/531 Cámaras Monocromo Entrelazadas Con Cabezal Remoto Rosca C

Sensor: 1/2 “ Hyper HAD IT
Resolución Max.: 752 x 582
Formato: CCIR o RS-170
Luminosidad: 0.5 lux / f1.4
Cabezal Remoto: 28mm Diam
Montura: C
Velocidad: 25 img/seg
Shutter: 1/ 50 – 1/10000
Reset Asíncrono
Relación S/N: >56dB
Píxel Clock

jai/cvm530m531.jpg

CV-M536/538 Cámaras Monocromo Entrelazadas Con Cabezal Remoto Rosca 17mm

Sensor: 1/2 “ Hyper HAD IT
Resolución: 752 x 582
Luminosidad: 0.5 lux / f1.4
Cabezal Remoto: 17mm Diam
Montura: 17mm

Velocidad: 60 img/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Reset Asíncrono
Relación S/N: >56dB
Píxel Clock

jai/cvm536m538.jpg

CV-M532/535 Cámaras Monocromo Entrelazadas Con Cabezal Remoto Rosca 12mm

Sensor: 1/3 " Hyper HAD IT
Resolución: 752 x 582
Luminosidad: 0.5 lux / f1.4
Cabezal Remoto: 17mm Diam
Montura: 17mm
Velocidad: 60 img/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Reset Asíncrono
Relación S/N: >56dB
Píxel Clock

jai/cvm532m535.jpg

CV-M30 Cámara Monocromo Alta Velocidad Barrido Parcial

Sensor: 1/2 " Hyper HAD
Resolución: 768 x 494 (EIA)
Luminosidad: 0.5 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: 60 img/seg
Velocidad Max: 360 img/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Reset Asíncrono
Relación S/N: >56dB
Píxel Clock
Barrido: Entrelazado
Dimensiones: 40x50x80mm

jai/cvm50.jpg

Cámaras Monocromo Progresivas

CV-A11 Mini Cámara Monocromo Progresiva

Sensor: 1/3 " Hyper HAD
Resolución: 659 x 494
Luminosidad: 0.05 lux en sensor
Montura: C
Velocidad: Hasta 30 frames/seg
Shutter: 1/50 – 1/100000

Reset Asíncrono
Relación S/N: >59dB
Píxel Clock
Control de funciones por RS-232
Dimensiones: 29x44x66mm

jai/cva11.jpg

CV-M10BX/RS Cámara Monocromo Progresiva Doble Velocidad

Sensor: 1/2 " Hyper HAD
Resolución: 782 x 582
Luminosidad: 0.5 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: Hasta 50 frames/seg
Shutter: 1/50 – 1/800000
Reset Asíncrono
Relación S/N: >59dB
Píxel Clock
Dimensiones: 40x50x80mm

jai/cvm10.jpg

CV-M40 Cámara Monocromo Progresiva Alta Velocidad

Sensor: 1/2 " Hyper HAD
Resolución: 659X494
Luminosidad: 0.5 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: 60 img/seg
Velocidad Max: 233 img/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Reset Asíncrono
Relación S/N: >48dB
Píxel Clock
Control: Vía RS-232
Barrido: Progresivo
Dimensiones: 40x50x80mm

jai/cvm10.jpg

BCV-M10 Cámara Placa Monocromo Progresiva

Sensor: 1/2 " Hyper HAD
Resolución: 782 x 582
Luminosidad: 0.5 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: Hasta 25 frames/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000

Reset Asíncrono
Relación S/N: >59dB
Píxel Clock
Dimensiones: 40x40x55mm

jai/bcvm10.jpg

Cámaras Color Estándar de Altas Prestaciones

CV-S3300 Cámara Color Estándar DSP con Sensor 1/3”

Sensor: 1/3“ EXview HAD
Resolución: 752 x 582
Digital Signal Processor
Luminosidad: 0.1 lux / f1.4
Montura: C / CS
Velocidad: 25 img/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000 / Integración
Relación S/N: >50dB
Control Via RS-232
Salida: V.Compuesto – Y/C
Dimensiones: 40x55x110mm

jai/jai_cvs3200m3300.jpg

CV-S3200 Cámara Color Estándar DSP con Sensor 1/2”

Sensor: 1/2“ EXview HAD
Resolución: 752 x 582
Digital Signal Processor
Luminosidad: 0.1 lux / f1.4
Montura: C / CS
Velocidad: 25 img/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000 / Integración
Relación S/N: >50dB
Control Via RS-232
Salida: V.Compuesto – Y/C
Dimensiones: 40x55x110mm

jai/jai_cvs3200m3300.jpg

CV-M90 Cámara Color 3CCD Alta Resolución de Color

Sensor: 3x 1/3“ Hyper HAD
Resolución: 752 x 582
Digital Signal Procesor
Luminosidad: 30 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: 25 img/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Reset Asíncrono
Píxel Clock

Relación S/N: >58dB
Control Via RS-232
Salida: RGB – V.Compuesto
Dimensiones: 50x60x130mm

jai/cvm90.jpg

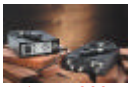
CV-M820 Micro cámara Color con Rosca 17mm

Sensor: 1/2 " Hyper HAD IT
Resolución: 752 x 582
Luminosidad: 0.5 lux / f1.4
Montura: 17mm
Velocidad: 25 img/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Relación S/N: >48dB
Control Via RS-232
Salida: V. Compuesto – Y/C
Dimensiones: ??17 x116mm

jai/jaim820.jpg

CV-M2200/2250 Cámara Color con Cabezal remoto con rosca de 17mm

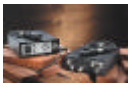
Sensor: 1/2 " Hyper HAD IT
Resolución: 752 x 582
Luminosidad: 0.5 lux / f1.4
Longitud Cable: 2.0 / 5.0mts
Cabezal Remoto: 17mm Diam
Montura: 17mm
Velocidad: 25 img/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Relación S/N: >48dB
Control Via RS-232
Salida: RGB – V. Compuesto – Y/C



jai/cvm2000.jpg

CV-M2300/2350 Cámara Color con Cabezal remoto con rosca de 12mm

Sensor: 1/3 " Hyper HAD IT
Resolución: 752 x 582
Luminosidad: 0.5 lux / f1.4
Cabezal Remoto: 12mm Diam
Montura: 12mm
Velocidad: 25 img/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Relación S/N: >48dB
Control Via RS-232
Salida: RGB - PAL – Y/C



jai/cvm2000.jpg

BCV-4000 Cámara Placa Color para aplicaciones OEM

Sensor: 1/4 “ Hyper HAD IT
Resolución: 752 x 582
Luminosidad: 0.5 lux
Cámara Placa sin Montura
Velocidad: 25 img/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Relación S/N: >48dB
Control Via RS-232
Salida: PAL – Y/C
Dimensiones: 18 x19x139mm

jai/bcv4000.jpg

Cámaras Color Progresivas

CV-M70 Cámara Color Progresiva

Sensor: 1/2“ Hyper HAD
Resolución: 659 x 494
Digital Signal Procesor
Luminosidad: 1.5 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: 30 img/seg
Shutter: 1/60 – 1/10000
Reset Asíncrono
Píxel Clock
Relación S/N: >50dB
Control Via RS-232
Salida: RGB
Dimensiones: 50x60x130mm

jai/cvm70.jpg

CV-M77 Cámara Color Progresiva

DISPONIBLE Q4-2001

Sensor: 1/3“ Hyper HAD
Resolución: 1034 x 779
Digital Signal Procesor
Luminosidad: 1.5 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: 24 img/seg
Shutter: 1/24 – 1/10000
Reset Asíncrono
Píxel Clock
Relación S/N: >50dB
Control Via RS-232
Salida: RGB

Dimensiones: 50x40x90mm

jai/cvm77.jpg

Cámaras Monocromo Alta Resolución

Cámaras Monocromo Megapixel

CV-M1 Cámara Megapixel Line Transfer

Sensor: 2/3 " Hyper HAD IT
Resolución: 1300 x 1030
Luminosidad: 0.1 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: 13 img/seg
Velocidad Max: 25 img/seg (Part scan)
Shutter: 1/50 – 1/10000
Reset Asíncrono
Relación S/N: >57dB
Píxel Clock
Control Vía RS-232
Salida Analógica
Dimensiones: 40x50x80mm

jai/cvm1.jpg

CV-A1 Cámara Megapixel Line Transfer
DISPONIBLE Q1-2002

Sensor: 1/2 " Hyper HAD IT
Resolución: 1392 x 1040
Luminosidad: 0.1 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: 16 img/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Reset Asíncrono
Relación S/N: >57dB
Píxel Clock
Control Vía RS-232
Salida Analógica
Dimensiones:29x44x66mm

jai/cva11.jpg

CV-M4 Cámara Megapixel
Line Transfer Alta Velocidad

Sensor: 2/3 " Hyper HAD IT
Resolución: 1300 x 1030
Luminosidad: 0.1 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: 25 img/seg
Velocidad Max: 120 img/seg (Part scan)
Shutter: 1/50 – 1/10000

Reset Asíncrono
Relación S/N: >57dB
Píxel Clock
Control Vía RS-232
Salida Digital: EIA644 o Camera Link

jai/cvm7 cámaras/cameralinklogo.jpg

DALSTAR CA-D4 Cámara Megapixel Monocromo Frame Transfer

Resolución: 1024 x 1024
Tamaño píxel: 12 x 12 micras
Sensor: 12.3 x 12.3mm
Montura: F
Salida Digital : 8 bits LVDS
Velocidad: 40 img/s
Velocidad Datos: 25MHz
Canales: 1 o 2 Canales de Salida
Fill Factor 100%

dalsa/ca_d4.jpg

Cámaras Monocromo Alta Resolución 12 Bits

DALSTAR 1M15, 1M30, 1M60 Cámara Megapixel Monocromo Frame Transfer 12Bits

Resolución: 1024 x 1024
Montura: C o F
Control Via RS-232
Salida Digital : 12 bits LVDS
Binnig
100% Full Factor
Frame Transfer

	Tamaño Píxel	Tamaño Sensor	Velocidad	Canales (Taps)
1M15	14 x 14 um	14.3 x 14.3 mm	15 img/seg	1 x 20MHz
1M30	12 x 12 um	12.3 x 12.3 mm	30 img/seg	1 x 40 MHz
1M60	14 x 14 um	14.3 x 14.3 mm	60 img/seg	4 x 20MHz

dalsa/1m15.jpg

DALSTAR 4M4, 4M15, 4M25 Cámara 4 Megapixel Monocromo Frame Transfer 12Bits

Resolución: 2024 x 2024
Montura: F
Control Via RS-232
Salida Digital : 12 bits LVDS
Binnig
100% Full Factor
Frame Transfer

	Tamaño Píxel	Tamaño Sensor	Velocidad	Canales (Taps)
4M4	14 x 14 um	28.6 x 28.6 mm	4 img/seg	1 x 20MHz
4M15	14 x 14 um	28.6 x 28.6 mm	15 img/seg	4 x 20 MHz
4M25	14 x 14 um	28.6 x 28.6 mm	25 img/seg	4 x 40MHz
4M30	14 x 14 um	28.6 x 28.6 mm	30 img/seg	4 x 40MHz

dalsa/4m25.jpg

DALSTAR 6M3, 6M18 Cámara 6 Megapixel Monocromo Frame Transfer 12Bits

Resolución: 3072 x 2048
Montura: F
Control Vía RS-232
Salida Digital : 12 bits LVDS
100% Full Factor
Frame Transfer

	Tamaño Píxel	Tamaño Sensor	Velocidad	Canales (Taps)
6M3	12 x 12 um	36.9 x 24.6 mm	3 img/seg	1 x 20MHz
6M18	12 x 12 um	36.9 x 24.6 mm	18 img/seg	4 x 40MHz

dalsa/6m3.jpg

Cámaras Color Alta Resolución

M7- Cámara Color Megapixel Line Transfer 8bit por canal (24 bits)

Sensor: 2/3 “ Hyper HAD IT
Resolución: 1300 x 1030
Luminosidad: 0.1 lux / f1.4
Montura: C
Velocidad: 25 img/seg
Velocidad Max: 120 img/seg (Part scan)
Shutter: 1/50 – 1/10000
Reset Asíncrono
Relación S/N: >57dB
Píxel Clock
Control Vía RS-232
Salida Digital: EIA644 o Camera Link
Bayer Filter

jai/cv-m7.jpg

CoolSnap – Cámara Color Line Transfer 12 bits por canal (36 bits)

Sensor: 2/3” IXC205
Resolución: 1390 x 1040
Montura: C
Velocidad: 10 img/seg
Shutter: 1/50 – 1/10000
Integración- Varios segundos
2x2 binning
Cámara Refrigerada
Control Digital
Salida Digital: 36 bits EIA644
Velocidad datos: 20MHz

media cybernetics/coolsnap.jpg

DALSTAR 6M3P Cámara 6 Megapixel Color Frame Transfer 12Bits por Canal (36 bits)

Resolución: 3072 x 2048

Tamaño píxel: 12 x 12 micras
Sensor: 36.9 x 24.6mm
Montura: F
Control Vía RS-232
Salida Digital : 12 bits LVDS
Velocidad: 3 img/s
Velocidad Datos: 20MHz
Canales: 1 Canal de Salida
Bayer Filter

dalsa/6m3.jpg

PROGRES C14- Cámara Color 12 Megapixel Line Transfer 14bit por canal (42 bits)

Sensor: 2/3 " Hyper HAD IT
Resolución: 1300 x 1030 a 3900 x 3090
Rango Dinámico > 2048:1
Montura: C
Velocidad Max: 18 img/seg
Shutter: 1/50 – 1/4000
Integración- Varios segundos
Hasta 5x5 binning
Cámara Refrigerada Peltier
Control Digital
Salida Digital: 42 bits IEEE 1394
Velocidad datos: 20MHz

jenoptik/progresC14.jpg

Cámaras Monocromo Alta Velocidad

DALSTAR CA-D1 Cámara Alta Velocidad Monocromo Frame Transfer

Resolución: 128 x 128 o 256 x 256
Tamaño píxel: 16 x 16 micras
Sensor: 2.1 x 2.1 o 4.1 x 4.1mm
Montura: C
Salida Digital : 8 bits RS -422 (Opcional 12 bits)
Velocidad: 736 o 203 img/s
Velocidad Datos: 15MHz
Canales: 1 Canal de Salida
Fill Factor 100%

dalsa/ca_d1.jpg

DALSTAR CA-D6 Cámara Alta Velocidad Monocromo Frame Transfer

Resolución: 260 x 260 o 532 x 516
Tamaño píxel: 10 x 10 micras
Sensor: 2.6 x 2.6 o 5.3 x 5.2mm
Montura: C
Salida Digital : 8 bits LVDS
Velocidad: 955 o 262 img/s
Velocidad Datos: 25 MHz por canal (100MHz)
Canales: 4 Canales de Salida
Fill Factor 100%

dalsa/ca_d4.jpg

DALSTAR 64K1M Cámara 1 Millón de Imágenes por Segundo 12 bits

Resolución: 240 x 240
Tamaño píxel: 56 x 56 micras
Sensor: 13.4 x 13.4mm
Montura: C
Salida Digital : 12 bits LVDS
Velocidad Máxima : 1.000.000 img/s
Máximo Nº Img Consecutivas: 17
Velocidad Datos: 10 MHz por canal (40MHz)
Canales: 4 Canales de Salida
Sensible a UV e IR

dalsa/6m3.jpg

Cámaras Monocromo Alta Sensibilidad

DALSTAR BT25 Cámara Ultra Sensible
12 bits

Resolución: 658 x 490
Tamaño píxel: 14 x 14 micras
Sensor : 9.2 x 6.9mm
Montura: C
Salida Digital : 12 bits LVDS
90% QE a 600nm
Backside-thinned sensor
Velocidad : 25 img/seg (9.5 MHz)
Canales: 1 Canal de Salida
Sensible a UV e IR

dalsa/bt25.jpg

Cámaras Lineales Monocromo

SPARK Cámara Lineal Compacta a 30 MHz

Resoluciones : 512 / 1024 / 2048 Pixels
Velocidad: 30 MHz
Velocidad Línea: 52 / 27 / 14 kHz
Tamaño píxel: 14 x 14 micras
Sensor: 7.2 / 14.4 / 28.7 mm x 14micras
Montura: C / C / Rodenstock
Salida Digital : 8 bits LVDS
Canales de Salida : 1
Fill Factor : 100%
Alimentación : 12 V
Dimensiones: 50 x 50 x 88

dalsa/spyder.jpg

SPIDER Cámara Lineal Compacta a 40 MHz

Resoluciones : 512 / 1024 / 2048 Pixels
Velocidad: 40 MHz
Velocidad Línea: 67 / 36 / 18.7 kHz
Tamaño píxel: 14 x 14 micras
Sensor: 7.2 / 14.4 / 28.7 mm x 14micras
Montura: C / C / Rodenstock
Salida Digital : 8 bits LVDS
Canales de Salida : 1
Fill Factor : 100%
Alimentación : 12 V
Dimensiones: 50 x 50 x 88

dalsa/spyder.jpg

PIRAÑA CL-P1 Cámara Lineal a 50 MHZ

Resoluciones: 512 / 1024 / 2048 /4096Pixels
Velocidad: 2 x 25 MHz (50MHz)
Velocidad Línea: 79 / 43 / 23 / 11 kHz
Tamaño píxel: 10 x 10 micras
Sensor: 5.1 / 10.2 / 20.5 / 41 mm x 14? m
Montura: C / C / Rodenstock / Rodenstock
Salida Digital : 2 x 8 bits LVDS
Canales de Salida : 2
Fill Factor : 100%
Alimentación : +5V, -5V,+15V
Dimensiones: 89 x 89 x 83 mm

dalsa/piranha.jpg

PIRAÑA CT-P1 Cámara Lineal a 100 MHZ

Resoluciones: 1024 / 2048 /4096Pixels
Velocidad: 4 x 25 MHz (100MHz)
Velocidad Línea: 79 / 43 / 23 kHz
Tamaño píxel: 10 x 10 micras
Sensor: 10.2 / 20.5 / 41 mm x 14? m
Montura: C / Rodenstock / Rodenstock
Salida Digital : 4 x 8 bits LVDS
Canales de Salida : 4
Fill Factor : 100%
Alimentación : +5V, -5V,+15V
Dimensiones: 89 x 89 x 83 mm

dalsa/piranha.jpg

PIRAÑA CL-P4 Cámara Lineal Alta Resolución a 50 MHZ

Resoluciones: 6144 / 8192 Píxels
Velocidad: 2 x 25 MHz (50 MHz)
Velocidad Línea: 7.9 / 6 kHz
Tamaño píxel: 7 x 7 micras
Sensor: 43 / 57.3 mm x 14? m
Montura: Rodenstock
Salida Digital : 2 x 8 bits LVDS
Canales de Salida : 2
Fill Factor : 100%
Alimentación : 12V

dalsa/piranha.jpg

PIRAÑA CT-P4 Cámara Lineal Alta Resolución a 100 MHZ

Resoluciones: 6144 / 8192 Píxels
Velocidad: 4 x 25 MHz (100MHz)
Velocidad Línea: 15.6 / 11.8 kHz
Tamaño píxel: 7 x 7 micras

Sensor: 43 / 57.3 mm x 14? m
Montura: Rodenstock
Salida Digital : 4 x 8 bits LVDS
Canales de Salida : 4
Fill Factor : 100%
Alimentación : 12V

dalsa/piranha.jpg

PIRAÑA II P2-21 Nueva Cámara Lineal a 80MHz
DISPONIBLE Q1-2002

Resoluciones: 1024/2048/4096/6144/8192
Velocidad: 2 x 40 MHz (80 MHz)
Velocidad Línea: 67 / 36 / 18 / 12 / 9 kHz
Tamaño píxel: 10 / 10 / 7 / 7 / 7 micras
Sensor: 10.2/20.5/28.7/43/57.3 mm x 14? m
Montura: C/ Rodenstock... /
Corrección iluminación : Píxel a Píxel
Salida Digital : 2 x 8 bits Camera Link
Canales de Salida : 2
Fill Factor : 100%
Alimentación : 12V

dalsa/piranha2.jpg cmaras/cameralinklogo.jpg

PIRAÑA II P2-41 Nueva Cámara Lineal a 160MHz
DISPONIBLE Q1-2002

Resoluciones: 4096 / 6144 / 8192 Píxels
Velocidad: 4 x 40 MHz (80 MHz)
Velocidad Línea: 36 / 24 / 18 kHz
Tamaño píxel: 7 x 7 micras
Sensor: 28.7 / 43 / 57.3 mm x 14? m
Montura: Rodenstock
Corrección iluminación : Píxel a Píxel
Salida Digital : 4 x 8 bits Camera Link
Canales de Salida : 4
Fill Factor : 100%

Alimentación : 12V

dalsa/piranha2.jpg cmaras/cameralinklogo.jpg

Cámaras Lineales Color

TRILLIUM TR-34 Cámara Lineal Color 3CCD

Resoluciones: 1024 / 2048 Píxels
Velocidad: 3 x 25 MHz
Velocidad Línea: 21 / 11 kHz
Tamaño píxel: 14 x 14 micras
Sensor: 14.4 / 28.7 mm x 14?m
Montura: Nikon- Cannon - Mamiya
Salida Digital : 3 x 8 bits LVDS
Canales de Salida : 3
Corrección iluminación : Píxel a Píxel
Control: Vía RS-232
Fill Factor : 100%
Alimentación : 12V

dalsa/trillium camera.jpg

Cámaras Lineales Monocromas Intensificadas TDI

ECLIPSE Cámara Lineal Intensificada de alta velocidad

Resoluciones: 512 /1024 / 2048 x 96 Píxels
Velocidad: 40 MHz
Velocidad Línea: 64.1 / 34.8 / 17.4 kHz
Tamaño píxel: 13 x 13 micras
Sensor: 6.8 / 13.6 / 27.2 mm x 13mm
Montura: C/ C / Rodenstock
Salida Digital : 8 bits LVDS
Canales de Salida : 1
TDI Acumulación: 96
Corrección iluminación : Píxel a Píxel
Control: Vía RS-232
Fill Factor : 100%
Alimentación : 12V

dalsa/eclipse_camera.jpg

CT-E4 Cámara TDI de alta velocidad 100MHz

Resoluciones: 2048 / 4096 x 96 Píxels
Velocidad: 4 x 25 MHz (100MHz)
Velocidad Línea: 44 / 23 kHz
Tamaño píxel: 13 x 13 micras
Sensor: 26.6 / 53.3 mm x 13mm
Montura: Rodenstock
Salida Digital : 4 x 8 bits LVDS
Canales de Salida : 4
TDI Acumulación: 24, 32, 48, 64 o 96
Fill Factor : 100%
Alimentación : +5, -5, +15V

dalsa/ct-e4.jpg

CT-F3 Cámara TDI Bidireccional de muy alta velocidad 200MHz

Resoluciones: 2048 x 144 / 4096 x 96 Píxels
Velocidad: 8 x 25 MHz (200 MHz)
Velocidad Línea: 83 / 44 kHz
Tamaño píxel: 13 x 13 micras
Sensor: 26.6 x 1.9mm / 53.3 x 1.3 mm Montura: Rodenstock
Salida Digital : 8 x 8 bits LVDS
Canales de Salida : 8
TDI Acumulación (4096): 32, 48, 64 o 96

TDI Acumulación (2048): 48, 64, 96 o 144
Fill Factor : 100%
Alimentación : +5, -5, +15V

dalsa/ct_f3.jpg

CAMARAS INTELIGENTES

Vision Components fabrica un completo abanico de modelos de cámaras inteligentes con diferentes sensores y procesadores a bordo. Además estas cámaras se suministran con un potente software de desarrollo que permite realizar todo tipo de aplicaciones de visión. Existen tres gamas de productos: Los VC que están basados en el DSP de Analog Devices, los SB que son cámaras placa sin carcasa basados en el mismo procesador, y la nueva serie VC-20 basados en los nuevos DSP de Texas Instruments.

El reducido tamaño de las cámaras (35x50x120mm), sus excelentes prestaciones y su ajustado precio las hacen ideales para todo tipo de aplicaciones de visión industrial.

Modelo	Comentario	Resolución	DRAM	Flash	Vídeo	Procesador	Velocidad	Transferencia
SISTEMAS VC								
VC13	bajo coste	500x582	2MB	512KB	CCIR	ADSP2181	160MIPS	20MB/sec
VC11	estándar	752x582	2MB	512KB	CCIR	ADSP2181	160MIPS	20MB/sec
VC51	turbo	752x582	8MB	2MB	CCIR	ADSP2181	200MIPS	39MB/sec
VC38	progresivo	640x480	8MB	2MB	VGA	ADSP2183	250MIPS	48MB/sec
VC21	SVGA	752x582	2MB	512KB	SVGA	ADSP2181	160MIPS	20MB/sec
VC61	SVGA turbo	752x582	8MB	2MB	SVGA	ADSP2181	200MIPS	39MB/sec
VC65	progresivo	782x582	8MB	2MB	SVGA	ADSP2181	200MIPS	39MB/sec
VC65/C	prog. /color	782x582	8MB	2MB	SVGA	ADSP2181	200MIPS	39MB/sec
VC67	Alta definición	1280x1024	8MB	2MB	SVGA	ADSP2181	200MIPS	39MB/sec
SISTEMAS VC -20								
VC2065	doble vel. progresivo	782x582	16MB	10MB	SVGA	TMSC6211	1200MIPS	400MB/sec
VC2065C	doble vel. Color	782x582	16MB	10MB	SVGA	TMSC6211	1200MIPS	400MB/sec
CAMARAS PLACA								
SBC11	bajo coste	752x582	2MB	512KB	CCIR	ADSP2181	160MIPS	20MB/sec
SBC13	estándar	500x582	2MB	512KB	CCIR	ADSP2181	160MIPS	20MB/sec
SBC38	progresivo	640x480	8MB	2MB	VGA	ADSP2183	250MIPS	48MB/sec

CAMARAS INFRARROJAS / TÉRMICAS

Cámara Infrarroja VARIOSCAN de JENOPTIK

jenoptik/varioscan.jpg

La cámara para capturar imágenes en el Infrarrojo Térmico con la mejor resolución térmica y geométrica.

La más alta resolución en temperatura es la principal característica de VARIOSCAN

Existen tres Modelos de Varioscan orientadas a diferentes aplicaciones. Los Modelos 3021 y 3021ST están orientados a aplicaciones de bajos rangos de temperatura, mientras que el Modelo 3022 esta diseñado específicamente para aplicaciones de alta temperatura. Todos las cámaras disponen de un rango dinámico de 16 bits. La escala lineal de temperatura proporciona una visión rápida del rango de temperatura de los objetos. Permite obtener medida de temperatura de un punto o de un perfil.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- ?? Alta Resolución de temperaturas, consecuentemente termogramas muy contrastados.
- ?? Fácil manejo, con el software integrado
- ?? Escala de temperatura lineal
- ?? Visualización de imagen rápida
- ?? Control de cámara a largas distancias vía interfase Ethernet
- ?? Portátil y operación independiente con acumulador de Li-ION intercambiable

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- ?? Tipo de Detector : HgCdTe
- ?? Distancia al objeto: de 0.2m a infinito.
- ?? 240 líneas por imagen
- ?? Conversión A/D: 16 bit
- ?? Pantalla 4 pulgadas incorporada
- ?? Dimensiones: 240 x 192 x 200 mm
- ?? Zoom Electro óptico de 6:1
- ?? Salida de video, RGB-PAL-NTSC

?? Conexión Ethernet
?? Funciones automáticas: Autofoco, Autonivel, Autorango

	Rango Espectral	Refrigeración	Rango Tª	Resolución Térmica
Mod. 3021	8-12 micras	Nitrógeno Líquido	-40...+1200	+-0.03ºK
Mod. 3021ST	8-12 micras	Steerleng Cooler	-40...+1200	+-0.03ºK
Mod. 3022	2-5 micras	Termoeléctrico	-10...+1200	+-0.12ºK

ACCESORIOS

Múltiples son los sistemas accesorios que pueden relacionarse con las cámaras. A continuación exponemos algunos de estos accesorios que INFAIMON comercializa. Si usted necesita algún tipo de accesorios que no aparece a continuación, póngase en contacto con nosotros, ya que es posible que se encuentre disponible aunque no este expuesto en este catálogo.

CARCASAS

En multitud de aplicaciones de visión la situación de la cámara se encuentra en lugares especialmente agresivos, tanto por motivos de suciedad, humedad, temperatura o presencia de productos inflamables o explosivos.
En situaciones de este tipo se recomienda situar la cámara dentro de carcasas con el fin de poder protegerlas del entorno ambiental.

Existen distintos tipos de carcasas, las más habituales son de aluminio o de plástico duro y protegen la cámara en ambientes poco agresivos. Este tipo de carcasas pueden incorporar sistemas de calefacción para evitar la condensación del aire o sistemas de refrigeración para altas temperaturas. Algunas de ellas incluso vienen equipadas con limpiaparabrisas. Este tipo de carcasas están disponibles en diferentes tamaños para poder albergar cualquier tipo de cámara.

camaras/Carcasa Derwent.jpg

Para ambientes realmente agresivos o para entornos deflagrantes se dispone de carcasas de acero inoxidable antideflagrantes que permiten situar las cámaras en los ambientes más agresivos.

camaras/carcasa antideflagrante.jpg

PANT-TILT

Los sistemas Pan-Tilt se utilizan para hacer girar o cabecear la cámara lateralmente hasta aproximadamente 360º y verticalmente hasta 90º. Este tipo de sistemas de movimiento para cámaras pueden ser controlados a través de un joy-stick, o también mediante conexión vía RS-232 pueden controlarse mediante un ordenador. Se dispone de varios modelos de PAN-TILT aunque los más utilizados son:

	MPT-1/10H	**MPT-1/40H**	**MPT-5P**
Peso Máximo soportado	35 Kg	35Kg	15Kg
Angulo de Giro	360º	360º	365º
Velocidad de Giro	6º/seg	6º/seg	0-32º/seg
Angulo de Cabeceo	+/- 90º	+/- 90º	60º arriba / 90º abajo
Velocidad de Cabeceo	3º/seg	3º/seg	0-12º/seg
Peso	7kg	7Kg	7Kg
Norma	IP 65	IP 65	IP 68

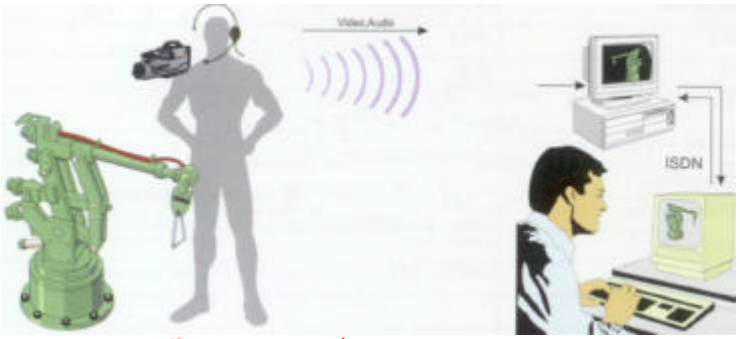
Para sistemas donde se requiere una gran precisión en la colocación de la cámara se dispone de rotulas manuales, que permiten situar la cámara en una posición muy precisa con respecto a los tres ejes del espacio.

ESTATIVOS

Específicamente diseñados para análisis en laboratorios este tipo de sistemas permiten colocar la cámara en la posición más adecuada para poder obtener el campo de visión que se desea observar. La cámara puede desplazarse a lo largo del mástil mediante una manivela. La mesa donde queda sujeto el mástil está milimetrada de forma que permite tener una referencia de la escala los elementos a analizar. Dependiendo del modelo el cabezal desplazable puede tener movimiento en varios grados de libertad. El sistema está disponible con y sin sistema de iluminación

SISTEMAS DE TRANSMISIÓN POR RADIOFRECUENCIA

camaras/Sistemas Transmisión 1.jpg



camaras/Sistemas Transmisión 2.jpg

Algunas de las aplicaciones de visión deben realizarse a gran distancia entre el lugar donde se encuentra la cámara y el sitio donde se analizan las imágenes. Por distintos motivos puede ocurrir que la cámara y el sistema de captura y análisis no puedan estar conectado vía cable. En estas ocasiones no queda otro remedio que enviar la señal procedente de la cámara mediante radiofrecuencia.
Los sistemas utilizados son múltiples pero la base sobre la que se enmarcan este tipo de equipos son un transmisor conectado a la salida de la cámara y un receptor conectado a la entrada del sistema de captura y análisis de imagen.

Dependiendo de la distancia a la que se encuentren ambos sistemas se deberá seleccionar el tipo de potencia. La frecuencia de transmisión se encuentra situada entre los 2.3 y los 2.5KHz. Pudiéndose utilizar hasta un máximo de 14 canales. La transmisión y recepción puede ser unidireccional u omnidireccional.

SISTEMAS DE CONEXIÓN Y SINCRONIZACIÓN DE CÁMARAS

camaras/Sistemas Sincronización.jpg

En algunas aplicaciones de visión es necesario utilizar configuraciones no estándar o sistemas de sincronización complejos. INFAIMON dispone de un extenso abanico de sistemas capaces de resolver aplicaciones específicas, entre los que se encuentran:

- **Generadores de sincronismo:** Permite sincronizar hasta 8 cámaras, de forma que cada cámara funcione con el mismo sincronismo Horizontal, Vertical o Compuesto. Este tipo de sistemas es especialmente útil en sistemas que deben funcionar con varias cámaras en paralelo. Pero también es interesante en sistemas multiplexados ya que aseguran que no se pierde ningún frame en el salto de cámara a cámara.
- **Multiplexores:** Sistemas de conexión de varias cámaras de entrada y una de salida.
- **Duplicador de Señal:** Conexión de una cámara de entrada y varias de salida manteniendo la misma intensidad de salida que la de entrada para cada una de las cámaras.
- **Amplificador de Señal:** Permite amplificar la señal de video de forma que pueda utilizarse cables de hasta 1000 metros de longitud sin perdida de señal.
- **Generador de Trigger:** Permite generar señales de trigger de una frecuencia y pulso determinado. Se utiliza para emular señales de triger.

Estos son algunos de los elementos atípicos disponibles para aplicaciones de visión industrial.

CABLES

INFAIMON proporciona un completo surtido de cables para conexión a todas las placas y cámaras que comercializa. Se dispone de cables para cámaras analógicas, con y sin sincronismo, para cámaras digitales en formato, RS-422, EIA-644, LVDS y para el nuevo estándar Camera Link.