

Comprobación eficaz de piezas en línea para la fabricación industrial

## Precision 3D en línea

En las empresas de producción el control de calidad es un factor clave y una herramienta esencial para la eficacia y la transparencia de los procesos. En las fábricas del futuro se generara una cantidad de datos de medición cada vez mayor para reconocer con rapidez los entornos complejos y obtener y procesar datos de calidad valiosos, entre otros con el fin de evitar fallos identificados en el futuro. Sin embargo esta evolución también hará que la fábrica 4.0 deba cumplir unos requisitos de calidad cada vez más exigentes impuestos a la fabricación industrial.

La empresa tecnológica senseIT se ha especializado en el desarrollo de células de inspección 3D totalmente automáticas que se pueden utilizar directamente en el centro de producción, lo que permite obtener más autonomía y un enorme ahorro de tiempo y dinero. Los componentes más importantes de las células de inspección son las cámaras estéreo 3D Ensenso. Estas cámaras inspeccionan literalmente con lupa piezas altamente complejas. Y lo hacen en menos de 30 segundos. El sistema inspecciona y valida la integridad de productos montados con un tamaño de hasta una caja de zapatos y es sumamente preciso en la detección de fallos: el software señala las discrepancias en un rango de décimas de milímetro.

Esto incluye todo tipo de fallos que pueden darse durante la producción o el transporte: rotura o falta de piezas, deformaciones, material de mecanizado, hendiduras o rebabas excesivas.

"Para desarrollar la célula de inspección 3D val-IT Flex hemos implantado las ventajas de la metrología 3D de forma óptima implementando tres cámaras estéreo 3D. Gracias a la tecnología 3D de Ensenso podemos detectar discrepancias dentro de una décima de milímetro. Es más de lo que puede ver el ojo humano", dice Anouar Manders, ingeniero de software de senseIT.

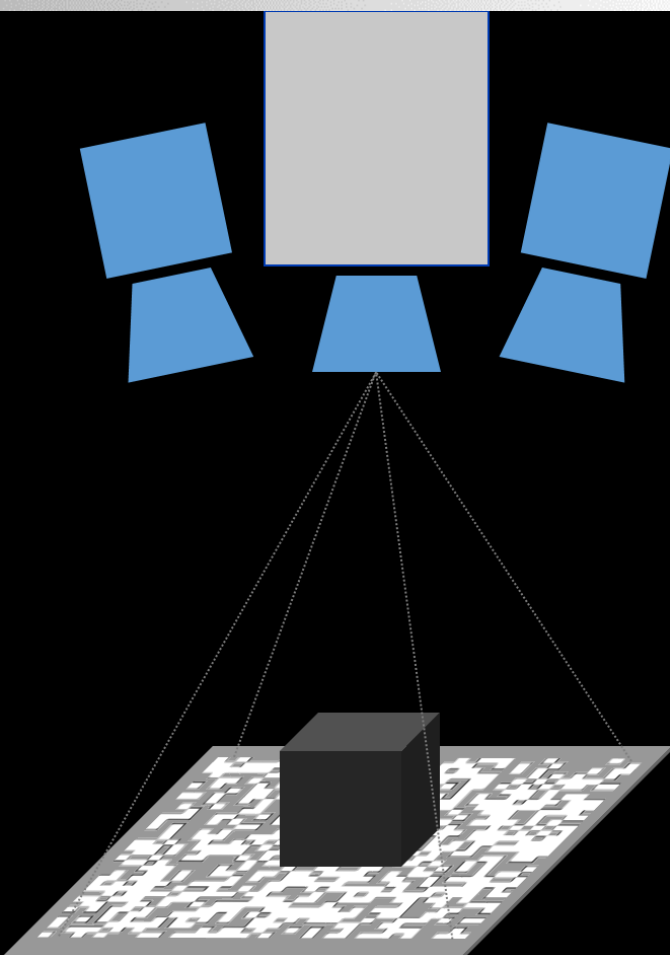
La célula val-IT Flex se compone de una mesa giratoria y de tres cámaras 3D Ensenso N35. La pieza que se va a comprobar se coloca en la mesa giratoria cilíndrica, que tiene un diámetro de 440 mm y una altura de 240 mm y se registra desde todos los ángulos. Durante el giro programado de 360° las cámaras generan una nube de puntos de alta resolución de la pieza. El objeto se registra con distintos tiempos de integración para la correspondencia con la variabilidad de las características de la pieza.



Célula de inspección val-IT flex

Las cámaras 3D Ensenso operan según el principio de la visión estereoscópica (Stereo Vision), que imita la visión humana. En cada Ensenso hay dos cámaras 2D IDS para poder observar la escena desde distintas posiciones. Si bien las imágenes obtenidas por las dos cámaras parecen idénticas, hay diferencias en la posición de los objetos. Unos algoritmos especiales comparan las imágenes con el método matching en busca de puntos gráficos idénticos y visualizan su divergencia en un mapa (disparity map) con todas las diferencias detectadas. Luego se utiliza en el cálculo de datos de profundidad para la nube de puntos resultante.

La tecnología FlexView integrada admite además desplazamientos mínimos de la textura proyectada a la superficie de la pieza, haciendo que cambien las estructuras auxiliares. Para desplazar la textura se utiliza un actuador piezoeléctrico que puede desplazar la máscara de patrones en el haz de luz. La combinación de varias imágenes de la misma escena registrada con diferentes texturas incrementa el número de puntos gráficos. Esto permite obtener una resolución más alta. Todos los puntos encontrados se combinan en una representación tridimensional completa de alta resolución denominada "nube de puntos" de la pieza.

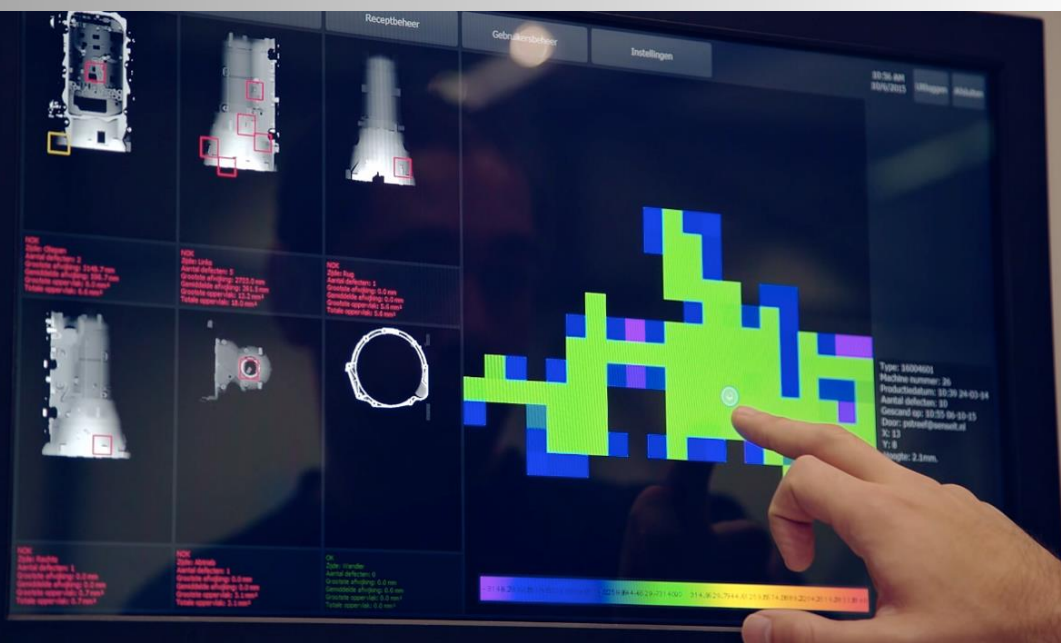


Ejemplo de un proyector de patrones

Esta se compara dentro de la célula de inspección val-IT Flex con un modelo de referencia CAD y con proyecciones del producto. Para el registro y el procesamiento de la nube de puntos, senseIT utiliza los algoritmos de visión artificial 3D de la biblioteca de procesamiento de imágenes HALCON de MVTec. Además la empresa ha desarrollado algoritmos de procesamiento y medición específicos y los ha integrado en HALCON con paquetes de ampliación. Con ayuda de la aceleración del hardware se garantiza que el tiempo de procesamiento completo no supere los 30 segundos.

Por último todos los datos de la pieza registrada y las posibles discrepancias se representan en una cómoda interfaz de usuario. Las discrepancias se pueden mostrar por lote, número de artículo o fecha. Se explica de forma rápida y sencilla si las piezas escaneadas muestran fallos recurrentes y los fallos que han aparecido durante la producción o durante el transporte. Esto permite al usuario reaccionar rápidamente y corregir los procesos de fabricación o de transporte.

Toda la información sobre cada pieza validada se guarda en una gran base de datos. De este modo val-IT Flex puede llevar a cabo análisis estadísticos que informan sobre fallos recurrentes en el proceso de fabricación. Los resultados del análisis se muestran en un portal online seguro. La información presentada en tiempo real sobre fallos detectados acorta el tiempo de respuesta y mejora la calidad de suministro en procesos posteriores. La visualización de estos fallos recurrentes ayuda a optimizar todo el proceso de fabricación. Se reducen drásticamente los costes de calidad y de mano de obra o las penalizaciones por incumplimiento de los estándares de calidad. Además el usuario puede incorporar al sistema nuevas piezas o piezas modificadas de forma muy sencilla e intuitiva y realizar ajustes de tolerancias. Esto permite reducir al mínimo los tiempos de reequipamiento y aprovechar eficazmente la instalación. El retorno de la inversión se consigue en unos pocos años



Cómoda interfaz de usuario de val-IT flex

## Ahorro de tiempo y aumento de la productividad gracias a la inspección en línea totalmente automática

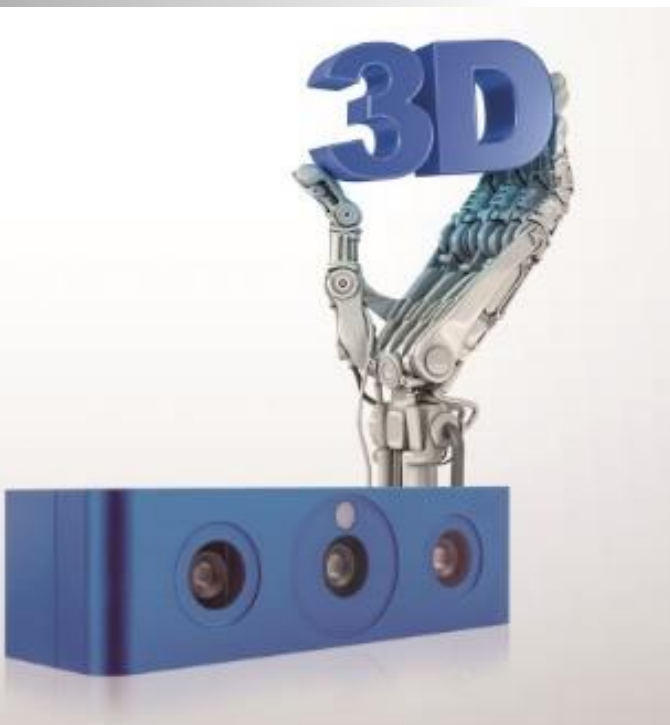
Otra ventaja: el proceso de escaneado y validación está totalmente automatizado y no precisa de la interacción humana. Esto descarta los fallos de interpretación humanos que pueden provocar el cansancio y la distracción. La inspección en línea totalmente automatizada ahorra tiempo gracias a una mayor velocidad de medición y aumenta la productividad con la detección precoz de piezas defectuosas, lo que permite intervenir a tiempo en el proceso de fabricación y evitar el rechazo. Esto es especialmente importante en la fabricación de grandes series. Las células de inspección en línea de senseIT emiten un diagnóstico con ayuda de las tecnologías de vision artificial 3D Ensenso y del software MVTec HALCON in situ, con ahorro de espacio y de la forma más rápida y eficiente.

## Ensenso N35. Vision artificial 3D rápida y precisa.

Los modelos Ensenso N35 son perfectos para la captura en 3D de objetos estáticos y para distancias de trabajo de hasta 3.000 mm, y están disponibles con distancias focales de 6 a 16 mm. Las cámaras se entregan precalibradas y con una interfaz MVTeC HALCON, además de una API (C++, C#/ .NET) orientada a objetos. La calidad de los objetos fabricados puede mejorarse notablemente para las fases posteriores del proceso gracias a la digitalización altamente precisa con cámaras 3D Ensenso y al consiguiente procesamiento de imágenes para la verificación del objeto.

## Conclusión

Con la tecnología Ensenso (método de visión estereoscópica) el procesamiento en línea es mucho más rápido y preciso que nunca. Una optimización de este tipo del proceso de control de calidad contribuye a reducir notablemente los costes de calidad en la fábrica del futuro: el control de calidad 4.0 es sinónimo de automatización inteligente con SenseIT y cámaras estéreo 3D Ensenso.



Ciente:

## senseIT

La empresa tecnológica neerlandesa senseIT está especializada en el desarrollo y la venta de células de inspección 3D totalmente automáticas. Los sistemas realizan controles de calidad tridimensionales en línea o mediciones en el puesto de trabajo.

<https://senseit.nl/home-en/>

Caméra:

Ensenso N35



- Interfaz GigE para una aplicación universal y flexible
- Carcasa de aluminio robusta y compacta
- IP65/67
- Sensores CMOS global shutter y proyector de patrones con LED azul o infrarrojo
- fps máx. (3D): 10 (2x binning: 30) y 64 niveles de disparidad
- fps máx. (offline processing): 30 (2x binning: 70) y 64 niveles de disparidad
- Diseñada para distancias focales de hasta 3000 mm (N35) y campos visuales variables
- Generación de una única nube de puntos 3D a partir de todas las cámaras del modo multicámara
- Generación directa de las nubes de puntos 3D desde varias perspectivas
- Tecnología FlexView integrada para una mayor precisión de las nubes de puntos y una mayor solidez de los datos 3D de superficies complejas
- Sistema "Projected Texture Stereo Vision" para la toma de superficies sin textura
- Captación de objetos fijos y en movimiento
- Paquete de software incluido con controlador y API para Windows y Linux
- El paquete de software soporta tanto los modelos USB como los modelos GigE
- Programa de ejemplo con código fuente para HALCON, C, C++, C#
- Precalibrada y por consiguiente fácil de configurar
- Función integrada para la calibración de mano-ojo en un robot mediante placa de calibración
- Integración mediante software de las cámaras industriales uEye, por ejemplo para registrar información cromática o códigos de barras
- Subsampling y binning para tasas de transferencia de datos y frecuencias de imagen flexibles