

Technical News Bulletin

St. Petersburg, Mayo de 2018



Notas de la aplicación de FleXinspect™ T

- Un sistema de inspección completo que incluye tanto la máquina de inspección como un sistema de transporte integrado.
- Viene equipado con el software de tecnología SCOUT.
- Puede configurarse con hasta 24 estaciones de inspección, hasta nueve de las cuales pueden equiparse con dispositivos giratorios de contenedores.

Sección 1 Descripción general

El FleXinspect T (aquí conocido como *FleX T*) es un sistema configurable de inspección rotativo servindexable de múltiples estaciones, diseñado para inspeccionar envases de vidrio redondos y no redondos a velocidades de hasta 400 envases por minuto (ppm). El FleX T se puede configurar con hasta 24 estaciones de inspección, de las cuales hasta nueve pueden equiparse con dispositivos de rotación de envases. La capacidad de velocidad máxima real y la configuración de estaciones de inspección/rotador varían según el tamaño y las características del envase, así como las inspecciones que se realizan (consulte la Sección 2, *Línea de productos* y la Sección 3 *Velocidad de la máquina*).

El FleX T es un sistema de inspección completo que incluye tanto la máquina de inspección como un sistema integrado de cinta transportadora. La máquina y su cinta transportadora están diseñadas para instalarse en un descanso en la cinta transportadora de la línea de producción principal (consulte la Sección 6, *Requisitos de preparación del sitio e instalación*).

El FleX T es capaz de llevar a cabo las siguientes inspecciones:

Inspecciones estándar

- **Tapón/anillo/ángulo de inclinación/fuera de nivel sin contacto óptico**, diámetro del acabado de 42 mm: estas inspecciones se realizan en una sola estación (habilitada para rotadores) mediante tres cámaras de activación múltiple.
- **Detección de verificación**: utiliza luces moduladas y receptores con seis frecuencias preestablecidas para realizar verificar la detección de acabado, cuello, hombro, cuerpo, talón y base (con hardware de montaje de verificación de base opcional). Las luces y los receptores de detección de verificación se pueden instalar en cualquier estación habilitada para rotadores. El paquete de detección de verificación estándar incluye 8 sensores y 8 receptores con hasta 16 canales modulados (actualizable a 27 canales).
- **Lectura de número de molde**: lector de código de puntos de talón ubicado en cualquier estación habilitada para rotador (para facilitar la configuración, generalmente se prefiere la estación central frontal).

Inspecciones opcionales

- **Módulo de acabado de verificación de visión láser**: llamado "LVC", encuentra grietas en el vidrio mediante la detección de la dispersión de la luz. Esto se hace mediante la inyección de luz láser coherente de alta intensidad en la pared de vidrio y la búsqueda de una interrupción en la coherencia. El área de inspección es de 35 mm desde la parte superior del acabado para diámetros de hasta 55 mm.
- **Espesor de la pared óptica**: el FleX T puede equiparse con 4 sistemas cromáticos de inspección de medición de espesor, que se pueden montar en cualquier estación habilitada para rotador.
- **Pared lateral**: configuración de cámaras de exploración lineal en una estación de rotación diseñada para detectar defectos en la pared lateral (se usan dos estaciones de rotación, una para la pared lateral superior y otra para la pared lateral inferior).

- **Tensión de pared lateral:** configuración de cámaras de exploración lineal en una estación de rotación diseñada para detectar los defectos que causan tensión (la inspección se realiza en las mismas estaciones que la pared lateral)
- **Inspección de daños en el acabado (bordes)** (diámetro máximo de acabado de 42 mm): inspección visual de la zona, capaz de detectar una gama de defectos de acabado difíciles de detectar en el interior o el exterior. (Iluminación de campo oscuro).
- **Superficie de sellado** (diámetro máximo de acabado de 120 mm): inspección de exploración lineal capaz de detectar una gama de defectos de acabado difíciles de detectar en el interior o el exterior. (Iluminación de campo claro).
- **Base:** configuración de cámara de exploración lineal en una estación de rotación diseñada para detectar defectos en la base.
- **Tensión de la base:** configuración de cámara de exploración lineal en una estación de rotación diseñada para detectar los defectos que causan tensión (la inspección se realiza en las mismas estaciones que la base)
- **Lectura de código de molde de base:** sistema de visualización capaz de leer los códigos del punto de la base, de maní y de molde numérico de siete segmentos.
- **Tapón/anillo mecánico** : inspección de aprobado/fallo mecánico para la medición mínima/máxima del tapón y del anillo.
- **Inspección mecánica de ángulo de inclinación/fuera de nivel:** inspección mecánica con cabezal FSS convencional y aire comprimido para detectar acabados efectivos.
- **2 puntos fuera de circunferencia (OOR):** inspección de la cámara de exploración lineal que mide el diámetro máximo, el diámetro mínimo y la ovalidad de un envase de vidrio en una estación de rotación. (Flex T puede admitir hasta 2 elevaciones).
- **Inspección dimensional:** inspección de la cámara de exploración lineal que mide la inclinación, el diámetro y la altura de un envase.
- **Detección de vidrio errante** – inspección de la zona para detectar objetos extraños en la base.

Sección 2 Línea de productos

El Flex T está diseñado para manipular envases redondos y no redondos.

Diámetro: De 16 hasta 170 mm [6,3 in]

Altura*: De 35 a 381 mm [de 1,38 a 15 in]

*La altura mínima del hombro para envases pequeños es de 21 mm [0,827 in]; la altura máxima del hombro para envases grandes (cuando la máquina está equipada con la opción de envase grande) es de 260 mm [10,24 in]

Para envases de más de 381 mm hasta 450 mm, se debe solicitar el kit para productos altos (27641A).

Los **envases redondos** incluyen casi todas las formas cilíndricas redondas y la mayoría de las formas cónicas dentro de la línea de productos.

Los **envases no redondos** están limitados a envases que tienen suficientes áreas de superficie redonda en el cuello o el cuerpo para permitir que el envase gire en su lugar. Se requieren herramientas especiales para manipular envases no redondos giratorios. También se deben suministrar los envases para la máquina de pie sobre una cinta transportadora. Se excluyen ciertas formas con bases redondeadas como ampollas, bombillas, etc.

Otras consideraciones: Algunos envases (redondos o no redondos) pueden causar problemas de manejo y Emhart Glass deberá analizarlos. Ejemplos de dichos envases:

- Envases con formas cónicas extremas
- Formas extrañas redondas o no redondas
- Envases con manija o paneles de etiqueta planos o curvados
- Envases redondos de diámetro pequeño y altos que tienden a ser pesados e inestables

PRECAUCIÓN: Los envases deformados y estructuralmente débiles podrían romperse durante la manipulación en el FleX T. Esto podría causar un tiempo de inactividad no programado o daños a los componentes de manipulación. Se recomienda encarecidamente la instalación de un comprobador de compresión o de un dispositivo de detección de fenómenos anormales al comienzo del FleX T.

Sección 3 Velocidad de la máquina

El FleX T está diseñado para funcionar a una velocidad máxima de 400 bpm. La velocidad máxima real se ve afectada por las dimensiones y la forma del envase, así como por el tipo de herramientas de ruedas de estrella que se utilizan: convencional o cesta. La siguiente tabla proporciona una guía de las velocidades máximas de la máquina para las diversas configuraciones de portabotellas estilo cesta. La velocidad máxima también puede verse afectada por la penetración del tapón (solo cuando el FleX T está equipado con una medición opcional de tapón/anillo mecánico). La velocidad mínima del FleX T es de 60 bpm.

Tabla 1: Guía de velocidades de la máquina para portabotellas estilo cesta

Número de cavidades	Diámetro máximo de la botella	Estaciones de rotación	Estaciones de inspección	Velocidad máxima
36	53 mm	9	19	400 BPM **
30	66 mm	9	16	400 BPM **
24	79 mm	9	13	370 BPM **
18	107 mm	7	10	320 BPM **
12	152 mm	5	6	270 BPM **
9	170 mm	3	3	140 BPM **

** Velocidad máxima de la máquina basada en el diseño mecánico; la velocidad de funcionamiento real se ve afectada por la forma del envase, el tamaño, el peso y las opciones de inspección elegidas.

Sección 4 Herramientas

Descripción general de las herramientas: Las herramientas estándar necesarias para FleX T consisten en:

- 1 o 2 tornillos de alimentación (se recomiendan tornillos de alimentación doble para algunos envases altos).
- 1 conjunto portabotellas. Los portabotellas están disponibles en dos estilos: ruedas de estrella estilo convencional (generalmente unidades de rueda de estrella superior e inferior) o el portabotellas estilo cesta (Figura 2). A continuación, se describen ambos tipos de portabotellas. Los portabotellas se utilizan para transportar envases desde los tornillos de alimentación, a través de las estaciones de inspección, hasta el conjunto de salida.

Si el FleX T está equipado con inspecciones mecánicas

opcionales de tapón/anillo o ángulo de inclinación/fuera de nivel, se requieren calibres de tapón/anillo y cabezales FFS (ángulo de inclinación/fuera de nivel).

Tornillos de alimentación: Los tornillos de alimentación del FleX T son específicos para el diámetro y la forma de las botellas.

Portabotellas: Se pueden usar dos tipos de portabotellas en el FleX T.

- **Estilo de cesta:** Este tipo de portabotellas incluye un concentrador de 3 secciones con ensambles de manos de empuje (las manos de empuje superiores e inferiores se montan en postes que se configuran

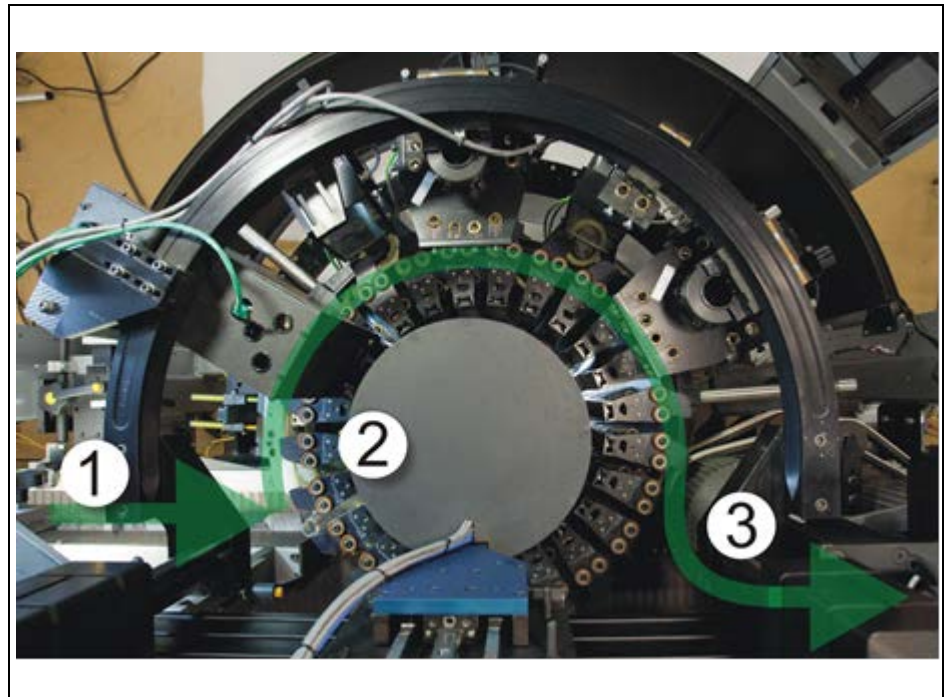


Figura 2: Recorrido de transporte del envase (se muestra el portabotellas estilo cesta)

1. El tornillo de alimentación transporta los envases hacia la unidad del portabotellas.
2. La unidad del portabotellas transporta los envases a través de las inspecciones.
3. La unidad de salida extrae los envases de la unidad del portabotellas y los devuelve a la cinta transportadora.

según el diámetro del envase). El portabotellas estilo cesta permite el uso de cámaras y fuentes de luz instaladas delante y detrás de los envases en estaciones de inspección específicas. Los portabotellas estilo cesta están disponibles en configuraciones de 9, 12, 18, 24, 30 y 36 cavidades. Las configuraciones de 12 y 24 cavidades son el estándar utilizado y considerado con mayor frecuencia.

- **Estilo convencional:** Esta rueda de estrella generalmente se configura como rueda de estrella superior e inferior, cada una de las cuales comprende tres segmentos que se sujetan a pasadores en los centros de montaje de la rueda de estrella superior e inferior. NOTA: La rueda de estrella convencional no se puede usar para configuraciones de máquina que incluyen la opción de inspección lateral.
- **Calibres de tapón/anillo:** Se utilizan solo cuando el FleX T está equipado con un calibre de tapón/anillo mecánico opcional; los calibres de tapón y anillo son específicos para las dimensiones aceptables del acabado. Los calibres de tapón/anillo tienen requisitos mínimos y máximos y de longitud que son específicos del envase. Los calibres de tapón y anillo se pueden comprar en Emhart Glass (si se proporcionan las especificaciones) o se pueden comprar estos calibres en blanco.

Cabezales FFS: Solo se utilizan cuando el FleX T está equipado con medición mecánica opcional de ángulo de inclinación/fuera de nivel. Los cabezales FFS son específicos del diámetro de acabado del envase y la cantidad de tolerancia permitida para defectos de ángulo de inclinación y fuera de nivel.

Sección 5 Notas de inspección

Detección de verificación: la inspección se limita a superficies predominantemente redondas en envases transparentes. No se pueden inspeccionar envases que son opacos, translúcidos o tienen muy baja transmitancia de luz dentro del rango espectral de luces moduladas y receptores. Las superficies del envase que no son redondas pueden presentar dificultades en la inspección. Quizás estos envases no puedan inspeccionarse. Los envases que están grabados en relieve o con letras pueden presentar dificultades en la inspección, lo que requiere un tiempo de preparación adicional.

- **Módulo de acabado de verificación de visión láser:** llamado "LVC", encuentra grietas en el vidrio mediante la detección de la dispersión de la luz. Esto se hace mediante la inyección de luz láser coherente de alta intensidad en la pared de vidrio y la búsqueda de una interrupción en la coherencia. El área de inspección es de 35 mm desde la parte superior del acabado para diámetros de hasta 55 mm.
 - Las piedras, burbujas y grietas interrumpen la luz dentro de la pared de vidrio y crea un nuevo camino de luz dentro del vidrio que luego detectan las cámaras.
 - Las características de la superficie no afectan las propiedades coherentes de la luz.
 - Los defectos se clasifican utilizando los principios de ADC (conversión analógica-digital) para determinar el tipo de defecto y los límites.

Lectura de número de molde (lector de código de puntos): El lector de códigos de puntos estándar FleX T es capaz de leer puntos grabados en el talón del envase. Los puntos deben estar dentro de las especificaciones

adecuadas, con la separación adecuada de las demás marcas del envase, para permitir una detección adecuada. El lector de número de molde del Flex T no puede leer códigos "maní" o códigos numéricos ubicados en la base del envase. (Los códigos base, incluidos maní y numérico, se pueden leer con el lector de número de molde de visión opcional). Los puntos deben colocarse en una superficie redonda en el envase, generalmente en el área del talón, aunque las áreas del cuello y el hombro también podrían ser adecuadas. El cabezal del lector debe colocarse perpendicular al envase en la elevación de los puntos. Ciertas formas de envases pueden hacer que el cabezal del lector se coloque en un ángulo que entre en conflicto con las herramientas (carriles guía), lo que requiere un tiempo de preparación adicional. El lector de número de molde del Flex T admite los siguientes tipos de código:

- Código de talón de 9 puntos
- Código de talón Owens de 0 y 9 puntos
- Código de talón de 10 puntos
- Código de talón BSN de 8 puntos
- Código miniatura de 6 puntos

Las especificaciones para el grabado de los códigos Emhart y SGCC se describen en el documento 16049A, *Especificaciones para lector de números de molde Emhart Glass*, que puede obtenerse de un representante de Emhart Glass.

Lector de números de molde de visión de código base (opcional): La adquisición de la imagen se realiza utilizando una fuente de luz LED superbrillante con una cámara matricial de área de alta velocidad (resolución de 640 x 480) colocada sobre el envase. El lector de visión de número de molde del Flex T admite los siguientes tipos de código de base:

- MSC alfanumérico
- Fondo redondo de 10 puntos
- Cacahuete de 8 puntos
- Fondo de 7 puntos
- Fondo de 8 puntos Owens

Inspección visual de tapón/anillo/ángulo de inclinación: las inspecciones visuales de tapón/anillo y de ángulo de inclinación/fuera de nivel se realizan todas usando tres cámaras de disparos múltiples y fuentes de luz en una única estación habilitada para rotadores.

Diámetro de acabado: 10 a 42 mm

- Para la inspección del tapón, la adquisición de imágenes se realiza con luz difusa direccional en el eje y una cámara de alta resolución con óptica telecéntrica montada sobre el envase giratorio. La inspección visual del tapón FleX T es capaz de inspeccionar "I" mín. y máx. solamente (ver Figura 3). No es capaz de realizar la medición del tapón en dos pasos que se requiere a menudo para las botellas de descorche. La medición del tapón en dos pasos solo se puede realizar con la opción de medición de tapón/anillo mecánico.
- Para la inspección del anillo, la adquisición de imágenes se realiza con luz trasera difusa (la misma fuente de luz que se usa para la inspección del ángulo de inclinación) y una cámara de alta resolución para medir las dimensiones "E" y "T" (consulte la Figura 3) del acabado del recipiente mientras gira en la estación.
- Para la inspección del ángulo de inclinación, la adquisición de imágenes se realiza con iluminación direccional y una cámara de alta resolución enfocada en la parte superior y en el interior del acabado mientras gira en la estación.

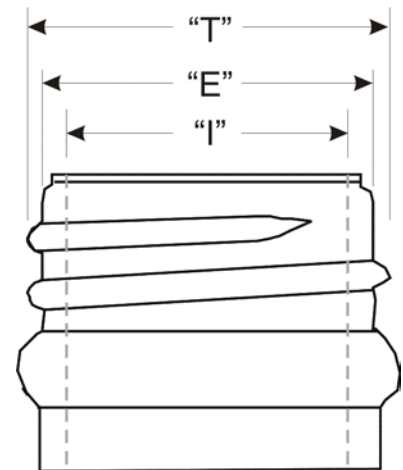


Figura 3: Dimensiones de

Inspección del espesor de la pared: el FleX T puede equiparse con un sistema de inspección que utiliza un método de luz cromática para medir el espesor del vidrio de los envases a medida que giran frente a los cabezales sensores ajustables. Esta inspección también incluye una inspección de ovalidad que se utiliza para medir la redondez de un envase, así como un detector de aletas para detectar aletas en las costuras del molde.

- **Sistema de detección de tecnología cromática.** Esta tecnología de medición utiliza el espectro de color de la luz reflejada del vidrio para determinar el espesor del vidrio de los envases redondos, así como de algunos envases no redondos. El sistema cromático también usa cabezales sensores relativamente pequeños que se pueden colocar fácilmente de modo que casi cualquier área del recipiente pueda inspeccionarse a medida que gira delante de los cabezales sensores. Se pueden instalar hasta cuatro cabezales sensores en cualquier estación de inspección habilitada para rotadores.

Las pruebas del nuevo sistema cromático han demostrado que la precisión y repetibilidad del sistema de medición supera la capacidad de otros sistemas de medición en el mercado. Un contenedor dado repetirá su valor medido dentro de $\pm 1,0$ % del valor promedio más del 65 % del tiempo y lo repetirá dentro de $\pm 3,0$ % del valor promedio más del 90 % del tiempo. Esta repetibilidad se aplica a las mediciones de espesor mínimo y máximo.

Detección de daños en el acabado: la inspección se realiza mediante una fuente de luz direccional y una cámara de alta resolución.

Diámetro de acabado: 10 a 42 mm

2 puntos fuera de circunferencia (OOR): esta inspección se realiza con una cámara de exploración lineal para detectar envases fuera de circunferencia en función de las varianzas en el diámetro máximo y mínimo, así como la varianza máxima aceptable del diámetro máximo y mínimo en una posición específica en el envase. Esta inspección puede controlar hasta 2 elevaciones en el envase.

Inspección lateral: la inspección lateral de FleX T se realiza con dos cámaras de exploración lineal que miran directamente a través del eje central de la botella a medida que gira, lo que proporciona una imagen real de 360 grados "desenvuelta" del envase. La altura de las dos cámaras se puede ajustar para proporcionar cobertura sobre la altura completa de la botella. Los defectos se pueden ver sin distorsión, por lo que los límites de rechazo se pueden establecer con el tamaño real del defecto. Se puede detectar el relieve y la inspección se realiza tanto dentro del relieve como a su alrededor. La inspección lateral de FleX T es capaz de inspeccionar envases redondos y muchos envases no redondos.

Inspección de tensión lateral: es una inspección giratoria de la tensión lateral mediante la tecnología de exploración lineal de alta resolución con polarización cruzada. La inspección de tensión se realiza con las mismas cámaras que la inspección lateral.

Inspección de base: utiliza tecnología de exploración lineal de alta resolución y captura múltiples imágenes del envase a medida que gira en la estación de inspección para revisar si hay defectos opacos y transparentes. Esto proporciona una imagen desenvuelta de la base de los envases.

Inspección de tensión de la base: es una inspección giratoria de la tensión de la base mediante la tecnología de exploración lineal de alta resolución con polarización cruzada. La inspección se realiza con la misma cámara que se usa para la inspección de la base para detectar defectos, como piedras que causan tensión, nudos viscosos y falta de templado.

Tapón/anillo mecánico: calibre de tapón/anillo mecánico de servoposición cuya posición y niveles de penetración se ajustan en el software. Hay distintas medidas de salida para tapón y anillo. Pueden detectarse los siguientes defectos: orificio mínimo, orificio máximo, máximo T (sobre diámetro) y mínimo E (bajo diámetro). La medición de tapón mecánico afectará la velocidad general de la máquina.

Velocidades máximas de la máquina con tapón mecánico habilitado						
Penetración del tapón	9 cavidades	12 cavidades	18 cavidades	24 cavidades	30 cavidades	36 cavidades
22 mm [0,875 in]	140 bpm	270 bpm	320 bpm	320 bpm	320 bpm	320 bpm
38 mm [1,5 in]	140 bpm	270 bpm	320 bpm	320 bpm	320 bpm	320 bpm
54 mm [2,125 in]	140 bpm	270 bpm	280 bpm	280 bpm	280 bpm	280 bpm
70 mm [2,75 in]	140 bpm	250 bpm	250 bpm	250 bpm	250 bpm	250 bpm
86 mm [3,375 in]	140 bpm	220 bpm	220 bpm	220 bpm	220 bpm	220 bpm
102 mm [4,0 in]	140 bpm	150 bpm	150 bpm	150 bpm	150 bpm	150 bpm

Inspección mecánica de ángulo de inclinación/altura: inspección mecánica realizada con un FFS servoasistido (cabezal de acabado fluídico) cuya posición y niveles de compresión se ajustan en el software. Pueden detectarse los siguientes defectos: acabado hundido/falta de relleno, acabado fuera de nivel/deformado, por encima de la altura y por debajo de la altura.

Inspección dimensional: se realiza con dos cámaras de exploración lineal y columnas de luz LED blanca instaladas una frente de la otra en un ángulo de 45 grados con respecto a la cinta transportadora. Pueden realizarse las siguientes inspecciones: inclinación, diámetro y altura. El cuadro de componentes ópticos se encuentra fuera de la salida de la máquina que requiere una de las siguientes opciones de cinta transportadora:

Extensión de una cinta transportadora de un metro para inclinación (n.º de pieza 27080A1)

Extensión de una cinta transportadora de dos metros para inclinación y selector de productor (n.º de pieza 27080A)

Inspección de la superficie de sellado (versión de boca ancha): se realiza con una cámara de exploración lineal en una estación rotativa que adquiere múltiples imágenes y luego desenvuelve la imagen. Se utiliza para acabados de hasta 120 mm.

Detección de vidrio errante: esta opción utiliza una cámara matricial de área y debajo de la luz estroboscópica de la placa fija para adquirir cuatro imágenes (microsegundos de diferencia) de la base del envase. Estas cuatro imágenes se comparan entre sí. Cualquier diferencia de una imagen a la otra se resalta en la herramienta Tramp Glass (vidrio errante) y se determina como un objeto extraño, como una partícula suelta del vidrio (también conocido como vidrio errante).

Sección 6 Preparación del sitio y requisitos de instalación

NOTA: *Los espacios libres de la máquina para el FleX T con componentes electrónicos remotos se muestran en la Figura 1.*

Preparación del área: la zona donde el FleX T debe incluir lo siguiente:

- Un área recta y nivelada que esté libre de obstáculos en las patas y debajo de la cinta transportadora (la altura mínima de la cinta transportadora es de 914 mm [36 in]). El FleX T no se puede instalar en una pendiente o un declive.
- Un espacio para la cinta transportadora de aproximadamente 4,2 metros [aproximadamente 13,5 pies].
- Una altura libre de por lo menos 1569 mm [61,8 in] por encima de la parte superior de la cinta transportadora.
- Un mínimo de aproximadamente 3,6 metros [12 pies] antes y después del FleX T (medida desde la entrada y desde la salida de alimentación hasta la máquina respectivamente).

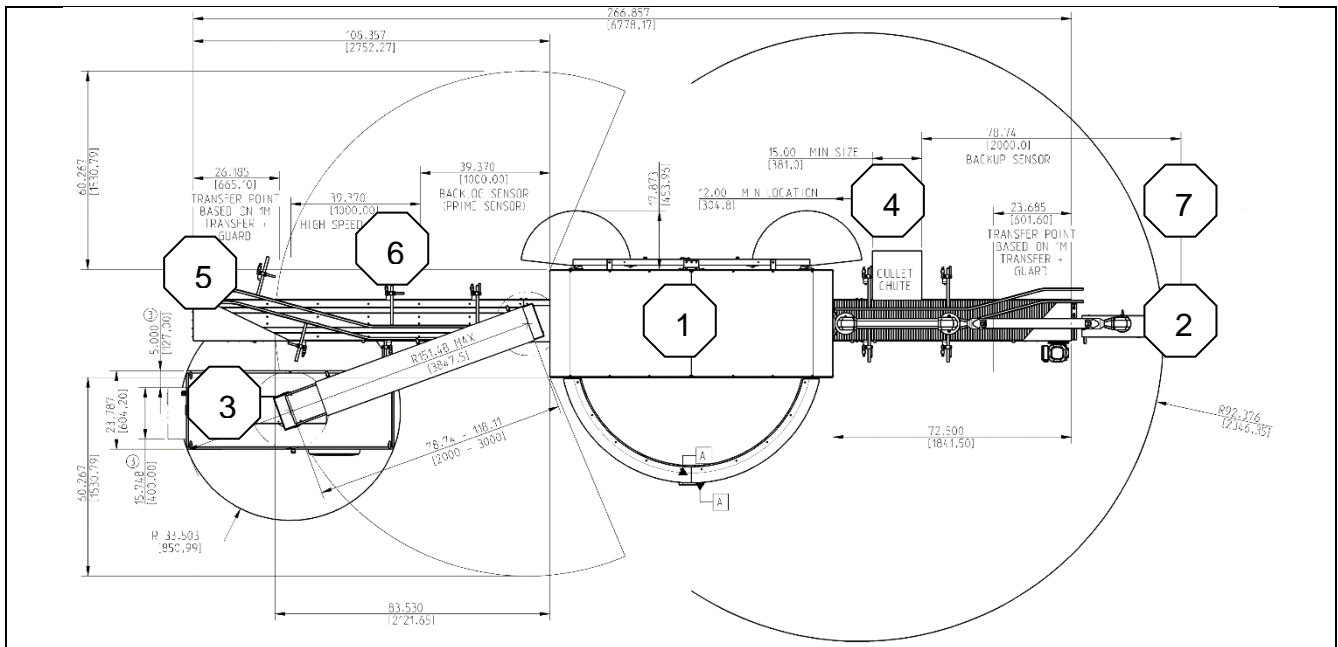


Figura 1: FleX T con componentes electrónicos remotos

- | | |
|--|---|
| 1. Máquina FleX T | 5. Sensor de alta velocidad (distancia mínima desde la máquina) |
| 2. Interfaz de usuario | 6. Sensor de acumulación (primario) |
| 3. Componentes electrónicos remotos | 7. Sensor de reserva de productos (posición recomendada) |
| 4. Tolva de desperdicios de vidrio (suministrada por el cliente) | |

Movimiento del FleX T

El FleX T es una máquina grande y pesada que requiere una manipulación especial al moverla e instalarla. Siempre que sea posible, la máquina no debe desatornillarse de su plataforma hasta que esté en el lugar de instalación.



ADVERTENCIA El peso con embalaje incluido de la máquina es de aproximadamente 2500 kg [5500 libras]. El peso con embalaje incluido del gabinete remoto es de aproximadamente 670 kg [1485 libras].

La parte frontal de la máquina es pesada. Si no se levanta correctamente, la máquina caerá hacia delante y causará graves daños a la máquina y posibles lesiones graves a cualquier persona que se encuentre cerca de la parte frontal de la máquina.

Al levantar y mover la máquina y el gabinete electrónico remoto, asegúrese de seguir las instrucciones de instalación proporcionadas con la máquina.

Integración del sistema de control de la cinta transportadora. El FleX T está diseñado para interactuar con la mayoría de los sistemas de control de cintas transportadoras de la planta. Sin embargo,, **Emhart Glass no puede hacerse responsable de la modificación o del rendimiento de un sistema de control de la cinta transportadora. Nuestra responsabilidad se limita al suministro y rendimiento del FleX T y de su sistema integrado de cinta transportadora.** Cualquier problema de control de la cinta transportadora/máquina debe revisarse y resolverse durante la especificación de la máquina. Emhart Glass trabajará con los clientes o proveedores de cintas transportadoras para cumplir con los requisitos de línea específicos. Sin embargo, el cliente es el máximo responsable de los cambios que se deben realizar en el control de la cinta transportadora para habilitar la interfaz con la máquina FleX T y la cinta transportadora.

Consideraciones de control de la cinta transportadora Cuando el FleX T está interconectado con el sistema de control de una cinta transportadora en la planta, el FleX T debe configurarse de tal forma que su velocidad y la de la cinta transportadora tengan la misma relación.

Hay dos maneras de lograr este objetivo de relación de velocidad máquina-cinta transportadora:

- Configurar la cinta transportadora para que siga al FleX T y establecer el tiempo que le toma a dicha cinta transportadora en acelerar (aumentar) hasta su nueva velocidad, de tal forma que sea el más corto posible.
- Configurar el FleX T para seguir a la cinta transportadora y establecer el tiempo que tarda la cinta transportadora en acelerar, para que dicho tiempo sea más largo que el tiempo que le toma a la máquina en acelerar hasta su nueva velocidad.

NOTA: *Si no se logra ninguno de los dos objetivos anteriores, se puede acumular producto entre las máquinas. Si la acumulación de producto excede la capacidad de la cinta transportadora entre las máquinas, los envases pueden caerse o retroceder hacia una máquina anterior de la línea.*

La mejor forma de alcanzar cualquiera de los objetivos de control de velocidad máquina-cinta transportadora es controlando la velocidad de la máquina mecánica, utilizando una señal de referencia de velocidad análoga desde el sistema de control de línea de la planta hasta el FleX T.

La siguiente es la fórmula utilizada para determinar la velocidad de la máquina:

Emhart constante = 4105 = C (esto es un valor necesario para la entrada analógica a digital en el PLC)

B = botellas por minuto

D = diámetro de botella del envase en mm

V = voltaje en voltios

A = corriente en amperios

$$V = (B * D) / C$$

$$A = (B * D) / (2 * C)$$

El sistema de control de línea se debe configurar entonces de la siguiente manera:

1. El sistema de control de línea envía una señal de control de velocidad al FleX T.
2. Permita un tiempo adecuado para que el FleX T cambie su velocidad y retroalimente al controlador de la cinta transportadora con una señal de referencia de velocidad que le informe a dicho controlador qué tan rápido está trabajando el FleX T.
3. Configure el controlador de la cinta transportadora para que siga la velocidad del FleX T lo más cerca posible.

Cuando se sigue el procedimiento anterior, el FleX T y su cinta transportadora pueden mantener la relación de velocidad correcta y el sistema de control de la cinta transportadora puede responder a una solicitud de cambio de velocidad lo más rápido posible, reduciendo así los problemas de flujo de producto antes o después del FleX T.

Requisitos de aire y de energía

NOTA: *Es responsabilidad del cliente proporcionar una fuente de energía estable y limpia para el FleX T. Las fluctuaciones de energía (condiciones de alta o baja tensión) pueden hacer que el FleX T se apague o se detenga de forma inesperada, y pueden dañar los componentes electrónicos de la máquina.*

Energía: 380 a 480 V CA, trifásico, 25 amperios (consumo máx.: 37,3 amperios a 460 V CA)

Aire: 3,5 bar [50 psi] nominal (consumo entre 0,8 y 0,85 m³/minuto [105,9 cfm]).

Sección 7 Entorno operativo

Cajas: Todas las cajas eléctricas/electrónicas utilizadas en el FleX T deben cumplir con las normas NEMA 12 e IP20.

El FleX T está equipado con un sistema de aire acondicionado de circuito cerrado diseñado para mantener su temperatura interna menor o igual que 50 °C [122 °F]. La temperatura es constantemente monitoreada y la interfaz de usuario mostrará las siguientes condiciones cuando la temperatura dentro del gabinete electrónico exceda los parámetros de configuración.

Mensaje de falla	Descripción	Estado de la máquina
Temperatura excedida advertencia	La temperatura dentro del gabinete electrónico ha superado la temperatura de advertencia configurada por el usuario.	<ul style="list-style-type: none"> Restablecer contadores El ícono de estado de la máquina está en amarillo.
Falla por exceso de temperatura	La temperatura dentro del gabinete electrónico ha superado los 50 °C.	<ul style="list-style-type: none"> La máquina se detuvo El botón rojo de parada está iluminado Ícono de reinicio de contadores parpadeando. El ícono de estado de la máquina está en rojo.
Falla en el aire acondicionado.	El aire acondicionado del gabinete electrónico se detuvo.	<p>Nota: La máquina no se reiniciará hasta que se haya resuelto la condición que causó la alarma y la temperatura del gabinete esté por debajo de los 50 °C.</p>

Temperaturas de funcionamiento: El FleX T está controlado por equipos electrónicos, diseñados para funcionar en la mayoría de los entornos de plantas de vidrio, sin requerir modificaciones. Sin embargo, dado que las condiciones pueden variar de una instalación a otra, se deben observar las siguientes condiciones de operación. El incumplimiento de estos requisitos afectará las garantías correspondientes que cubren el hardware y el software Emhart Glass asociados con FleX T. Si no se mantienen las condiciones de funcionamiento correctas, es posible que el hardware electrónico no funcione según lo diseñado.

1. La temperatura interna (con cubiertas cerradas) debe mantenerse en o por debajo de 50 °C [122 °F].
2. La temperatura máxima permitida dentro de la máquina es de 55 °C [131 °F]. Aunque los componentes de control pueden operar a esta temperatura máxima, la expectativa de vida útil de los componentes electrónicos se reducirá. La temperatura de operación más baja recomendada es de 5 °C [41 °F]. La humedad relativa máxima es del 95 %, sin condensación.

PRECAUCIÓN: Los componentes dentro de las consolas electrónicas deben mantenerse limpios. La expectativa de vida de los componentes electrónicos se reducirá sustancialmente si se contaminan con suciedad de la planta (aceite de hisopo, polvo, etc.). La acumulación de dichas sustancias en los componentes electrónicos hace que la temperatura real de estos componentes sea mucho más alta que la temperatura del aire dentro del gabinete de control.

Temperatura del envase: El equipo de operación de la máquina está diseñado para que el envase, cuando entra, tenga una temperatura máxima de 60 °C [140 °F]. Los envases por encima de dicha temperatura pueden causar daños a los equipos de manipulación y pueden hacer que la temperatura interna de la máquina se eleve por encima de los límites aceptables, como se describió anteriormente.

Sección 8 Declaración de conformidad

El FleX T cumple con las disposiciones de las siguientes directivas y estándares europeos CE:

- Directiva 73/23/CEE y sus modificaciones (Directiva de bajo voltaje)
- Directiva 89/336/CEE y sus modificaciones (Directiva EMC)
- Directiva 89/392/CEE y sus modificaciones (Directiva de seguridad de la máquina)
- EN292 Partes 1 y 2
- EN50081-2 Parte 2
- EN50082-2 Parte 2
- EN60204-2 Parte 1
- CEN TC151 WG13 PrEN13042 Parte 6: Requisitos de seguridad específicos para vidrio hueco – Parte 6: Máquinas de inspección múltiple y multiestación

Sección 9 Especificaciones requeridas para la entrada de pedidos

Los siguientes elementos son configurables y requieren ser especificados al hacer el pedido:

- Mano usada para la máquina
- Voltaje de la planta
- Altura de la cinta transportadora
- Herramientas: se necesitan las especificaciones y los esquemas de los envases
- Opciones
- Planos de diseño de la línea

Sección 10 Piezas de repuesto

Los kits de piezas de repuesto están disponibles para la máquina base, así como también para las inspecciones opcionales. El FleX T está cubierto por una garantía de un año por piezas y mano de obra.

Sin embargo, se recomienda encarecidamente mantener kits de repuestos. Si se mantiene un inventario adecuado de piezas de repuesto, las piezas críticas, cuando sean necesarias, estarán disponibles en caso de falla o de desgaste prematuro. Así mismo, dicho inventario también ayuda a reducir el tiempo de inactividad o la prolongación de una operación insatisfactoria por parte de la máquina, causada por situaciones eventuales de inexistencia de las piezas requeridas y por el tiempo necesario para solicitar y hacer llegar dichas piezas. Las piezas que fallen dentro del período de garantía especificado, serán reemplazadas sin cargo alguno cuando sean devueltas a Emhart Glass, utilizando un número de autorización de devolución suministrado por Emhart Glass.

Las piezas de repuesto se han organizado de la siguiente manera.

Kit de piezas de desgaste PN 11800D1SP - Este kit contiene piezas consideradas consumibles; dichas piezas son las que deben reemplazarse con el tiempo. En este kit se incluyen elementos como bandas, rodillos y ruedas giratorias.

Kit básico de repuestos PN 11800D1SP1L/R: este kit contiene las piezas recomendadas requeridas para la máquina base.

Kit avanzado de repuestos PN 11801D1SP2L/R: este kit contiene repuestos básicos, así como también piezas que permitirán resolver casi todas las condiciones de falla, incluidos los principales componentes del sistema de visión (computadora, elementos ópticos y fuentes de luz para inspecciones de tapón, anillo, ángulo de inclinación y fuera de nivel).

Kit básico de repuestos WTIS PN 11800D1SP3: este kit contiene las piezas básicas necesarias para el mantenimiento de la inspección del espesor de pared.

Kit avanzado de repuestos WTIS PN 11800D1SP4: este kit contiene los repuesto básicos y las piezas para resolver casi todas las condiciones de falla para la inspección del espesor de pared.

Sección 11 Capacitación

La capacitación sobre la configuración, operación y mantenimiento, por parte del personal de Emhart Glass, es obligatoria para permitir un funcionamiento óptimo de la máquina y una vida útil prolongada. Un programa de reparaciones específico de la máquina también está disponible para el FleX T. Los programas de capacitación, ofrecidos en los centros de capacitación de Emhart Glass en Clearwater, Florida (EE. UU.), o en Leipzig, Alemania, o en su propia planta, brindan al personal de la planta experiencia práctica en todos los aspectos del cambio de rutina de trabajo de la máquina, mantenimiento, solución de problemas y operación. Recomendamos capacitar a todo el personal líder de mantenimiento y de configuración (al menos uno por turno). Esto ayuda a facilitar el funcionamiento óptimo de la máquina las 24 horas del día y puede virtualmente eliminar costosas llamadas de mantenimiento y reparación de la máquina.

Sección 12 Kits de manipulación especial

Se requieren herramientas especiales para manipular envases no redondos giratorios. Se encuentran disponibles los siguientes kits:

Kit de manipulación de envases no redondos (n.º de pieza 28153AL/R): kit de manipulación de productos diseñado para envases no redondos incluidos los carriles guía especiales.

Montaje de separador híbrido (n.º de pieza 11434C): un separador específico especial para botellas que se monta en la salida para ayudar en la orientación de las botellas o los frascos planos.

Kit de orientación de productos manipulados (27213A): un orientador separado y opcional utilizado en la última estación giratoria para orientar determinados envases no redondos (como productos manipulados) antes de ingresar a la salida.

Kit para miniproductos (n.º de pieza 26921AL/R): kit de manipulación diseñado para productos pequeños.

Kit para productos altos (n.º de pieza 27641A): kit diseñado para productos cuya altura va de 381 mm a 450 mm.

Sección 13 Especificaciones de envío

El envío del FleX T consta tres cajas:

- Máquina, cuyo peso con embalaje incluido es de aproximadamente 2495 kg {5500 libras}
- Cinta transportadora, cuyo peso con embalaje incluido es de aproximadamente 961 kg {2120 libras}
- Gabinete electrónico, cuyo peso con embalaje incluido es de aproximadamente 673,6 kg {1485 libras}

Revisiones

Rev.	Fecha	Descripción
	3 de diciembre de 2010	Versión inicial
A	6 de enero de 2010	Se agregó un cuadro de velocidad de máquina, una ilustración del transporte de los envases, descripciones de herramientas revisadas; números corregidos de figuras.
B	20 de septiembre de 2011	Se agregó "Movimiento del Flex T" y la advertencia.
C	14 de noviembre de 2012	En las notas de inspección, se agregó lo siguiente: tensión lateral, tensión de la base, 2 puntos fuera de circunferencia (OOR), tapón/anillo mecánico, inspección mecánica de ángulo de inclinación/altura, SSI dimensional y de boca ancha. Se agregó la sección de kits de manipulación especial.
D	10 de julio de 2013	Se borró "6 cavidades" y se sustituyó con "9 cavidades".
E	9 de julio de 2014	Se agregó la sección 13
F	12 de enero de 2015	Se borró información del tablero, se cambió el número de pieza del kit de envases no redondo, se agregó información sobre vidrio errante.
G	27 de marzo de 2017	Se modificaron los centros de capacitación
H	18 de mayo de 2018	Se agregó la verificación de visión láser