

Boletín técnico informativo

8 de enero de 2015

Notas de aplicación de Flexinspect™ T

Sección 1 Descripción general

El sistema Flexinspect T (conocido también como *Flex T*) es un sistema de inspección giratorio de servo-

indexación y estaciones múltiples configurable diseñado para inspeccionar recipientes de vidrio redondos y no redondos a velocidades de hasta 400 recipientes por minuto (bpm). El sistema Flex T puede configurarse con hasta 24 estaciones de inspección, nueve de las cuales pueden equiparse con dispositivos giratorios para recipientes. La capacidad de velocidad máxima real y la configuración del rotador/estación de inspección varían según el tamaño y las características del recipiente, y de las inspecciones que se realicen (consulte la sección 2, *Línea de productos*, y la sección 3, *Velocidad de la máquina*).

La máquina Flex T es un sistema de inspección completo que incluye la máquina de inspección y un sistema de cinta transportadora integrado. La máquina y su cinta transportadora están diseñadas para instalarse en una abertura de la cinta transportadora de la línea de producción principal (consulte la sección 6, *Preparación del emplazamiento y requisitos de instalación*).

La máquina Flex T es capaz de realizar las siguientes inspecciones:

Inspecciones estándar

- **Inspección óptica de tapón/anillo/inclinación/corona sin contacto** (diám. de acabado máx. de 42 mm): estas inspecciones se realizan en una misma estación (habilitadas para rotador) usando tres cámaras de disparo múltiple.
- **Detección de grietas**: utiliza luces moduladas y receptores con seis frecuencias previamente configuradas para realizar la detección de grietas en el acabado, el cuello, el hombro, el cuerpo, el talón y la base (con equipo opcional de montaje para grietas en la base). Las luces y los receptores para detección de grietas pueden instalarse en cualquier estación con capacidad para rotador. El



paquete de detección de grietas estándar incluye 8 sensores y 8 receptores con hasta 16 canales modulados (se pueden expandir hasta 27 canales).

- **Lectura del número de molde:** lector de código de puntos de talón ubicado en cualquier estación con capacidad para rotador (para fines de facilidad de montaje, generalmente se prefiere la estación delantera central).

Inspecciones opcionales

- **Inspección óptica del espesor de la pared:** la máquina FleX T puede equiparse con 4 sistemas de inspección para la medición cromática del espesor, que pueden montarse en cualquier estación con capacidad para rotador.
- **Pared lateral:** cámaras de exploración lineal montadas en una estación giratoria diseñada para detectar defectos de la pared lateral (se utilizan dos estaciones giratorias, una para la pared lateral superior y otra para la pared lateral inferior).
- **Tensión de la pared lateral:** cámaras de exploración lineal montadas en una estación giratoria diseñada para detectar tensión causante de defectos (inspección realizada en las mismas estaciones que para la pared lateral).
- **Inspección de daños en el acabado (filo)** (diám. de acabado máx. de 42 mm): inspección visual de área capaz de detectar una gama de defectos de acabado difíciles de detectar en el interior o exterior del acabado. (Iluminación de campo oscuro).
- **Superficie de sellado** (diám. de acabado máx. de 120 mm): inspección visual de exploración lineal capaz de detectar una gama de defectos de acabado difíciles de detectar en el interior o exterior del acabado. (Iluminación de campo iluminado).
- **Base:** cámara de exploración lineal montada en una estación giratoria diseñada para detectar defectos de la base.
- **Tensión de la base:** cámara de exploración lineal montada en una estación giratoria diseñada para detectar tensión causante de defectos (inspección realizada en las mismas estaciones que la inspección de la base).
- **Lectura del código del molde de la base:** sistema de inspección capaz de leer los códigos de molde numéricos de siete segmentos, códigos miniatura o puntos de la base.
- **Tapón/Anillo mecánico:** inspección mecánica pasa/no pasa para el calibrado mín./máx. de tapón y anillo.
- **Inspección mecánica de inclinación/corona:** inspección mecánica que utiliza el cabezal FFS convencional y aire comprimido para detectar acabados defectuosos.

- **Acabados no redondos (OOR) de dos puntos:** inspección por cámara de exploración lineal que mide el diámetro máximo, el diámetro mínimo y la ovalidad de un recipiente de vidrio en una estación giratoria. (Flex T puede admitir hasta 2 elevaciones).
- **Inspección dimensional:** inspección con cámara de exploración lineal que mide la inclinación, el diámetro y la altura de un recipiente.
- **Detección de trozos sueltos de vidrio:** inspección de área para detectar objetos extraños en la base.

Sección 2 *Línea de productos*

La máquina Flex T está diseñada para manipular recipientes redondos y no redondos.

Diámetro: 16 hasta 170 mm (6,3 pulgadas)

Altura*: 35 a 381 mm (1,38 a 15 pulgadas)

*La altura mínima de hombro para los recipientes pequeños es de 21 mm (0,827 pulgadas); la altura máxima de hombro para los recipientes grandes (cuando la máquina está equipada con la opción de recipiente grande) es de 260 mm (10,24 pulgadas).

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

Los recipientes redondos incluyen prácticamente todas las formas cilíndricas redondeadas y la mayoría de las conicidades dentro de la línea de productos.

Los recipientes que no son redondos se limitan a recipientes que tengan suficientes superficies redondas en el cuello o cuerpo para permitir la rotación del recipiente en el lugar. Para manipular estos recipientes giratorios no redondos, se necesitan herramientas especiales. Los recipientes también deben introducirse en la máquina en posición vertical sobre una cinta transportadora. Se excluyen ciertas formas con bases redondeadas, como ampollas, bombillas de luz, etc.

Otras consideraciones: Algunos recipientes (redondos o no) pueden causar problemas de manipulación y deben ser evaluados por Emhart Glass. Algunos ejemplos de estos recipientes incluyen los siguientes:

- Recipientes con conicidades extremas.
- Formas no convencionales redondas o no redondas.
- Recipientes con asas o paneles de etiqueta curvos o planos.
- Recipientes redondos altos de diámetro pequeño que tienden a ser pesados en la parte superior e inestables.

PRECAUCIÓN: Los recipientes deformes y estructuralmente débiles pueden romperse durante la manipulación en Flex T. Esto puede causar tiempos de inactividad no programados y daños en los componentes de manipulación. Se recomienda la instalación de un sistema de prueba de compresión o un dispositivo de detección de deformaciones antes del equipo Flex T.

Sección 3 Velocidad de la máquina

El sistema Flex T está diseñado para funcionar a una velocidad máxima continua de 400 bpm. La velocidad máxima real se ve afectada por las dimensiones y formas del recipiente, además del tipo de herramienta de rueda de estrella que se utilice: convencional o tipo cesta. La tabla a continuación proporciona una guía para las velocidades máximas de la máquina para las diferentes configuraciones de transportador de botella tipo cesta. La velocidad máxima también puede verse afectada por la penetración del tapón (solo si el sistema Flex T estuviera equipado con la calibración mecánica opcional de tapón/anillo). La velocidad mínima de Flex T es de 60 bpm.

Tabla 1: Guía de velocidades de la máquina para los transportadores de botella tipo cesta.

Cant. de bolsillos	Diámetro máximo de 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, el tamaño y el peso del recipiente, y las opciones de inspección elegidas.

Sección 4

Herramental

Descripción general del herramental: El herramental estándar necesario para Flex T consta de lo siguiente:

- Uno o dos tornillos de alimentación (se recomiendan tornillos de alimentación dobles para algunos recipientes altos).
- Una unidad de transportador de botella. Los transportadores de botella están disponibles en dos estilos: ruedas de estrella de estilo convencional (generalmente unidades de rueda de estrella superior e inferior) o el transportador estilo cesta (Figura 2). A continuación se describen ambos tipos de transportadores de botella. Los transportadores de botella se utilizan para transportar recipientes desde los tornillos de alimentación, a través de las estaciones de inspección, hacia la unidad de salida.

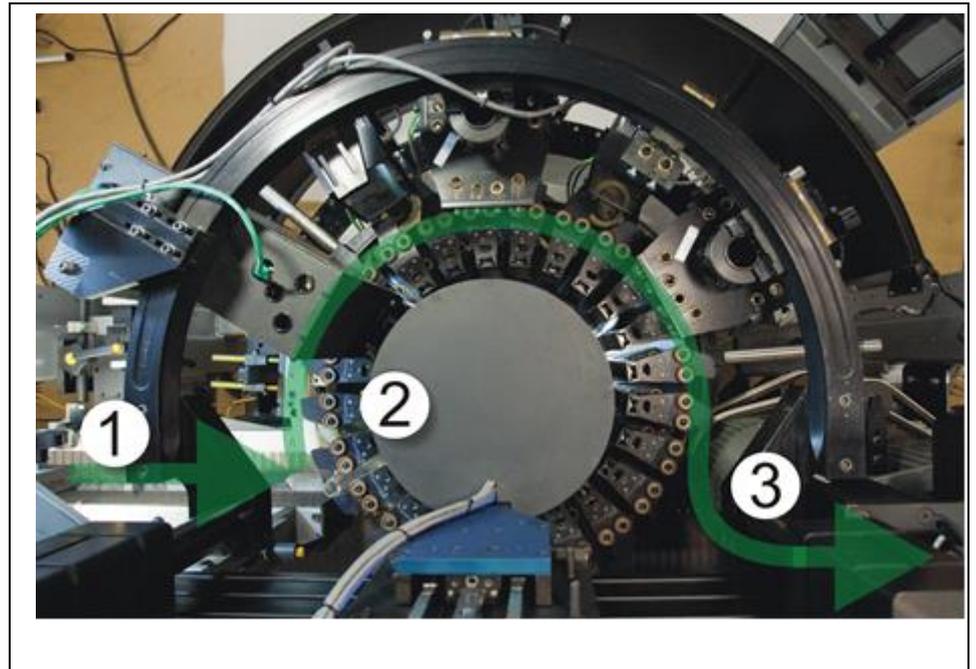


Figura 2: Ruta de transporte del recipiente (se muestra el transportador de botellas tipo cesta)

1. El tornillo de alimentación lleva los recipientes hacia la unidad del transportador de botellas.
2. La unidad del transportador de botellas lleva los recipientes a través de las inspecciones.
3. La unidad de salida extrae los recipientes de la unidad del transportador de botellas y los devuelve a la cinta transportadora.

Si el sistema Flex T está equipado con la inspección mecánica opcional de tapón/anillo o inclinación/corona, se necesitan calibres de tapón/anillo y cabezales de FFS (inspección de inclinación/corona).

Tornillos de alimentación: los tornillos de alimentación de Flex T tienen el diámetro de la botella y son específicos de cada forma.

Transportadores de botella: en la máquina FleX T se pueden utilizar dos tipos de transportadores de botella.

- **Estilo cesta:** este tipo de transportador de botella incluye un núcleo de 3 secciones con unidades de linguete de retención (linguetes superiores e inferiores montados en postes que se configuran en función del diámetro del recipiente). El transportador de botella estilo cesta permite el uso de cámaras y fuentes de luz instaladas delante y detrás de los recipientes en estaciones de inspección específicas. Los transportadores de botella estilo cesta están disponibles con configuraciones de 9, 12, 18, 24, 30 y 36 bolsillos. Las configuraciones de 12 y 24 bolsillos son las más comunes y se consideran estándar.
- **Rueda de estrella convencional:** Esta rueda de estrella generalmente se configura como rueda de estrella inferior y superior, cada una de las cuales consta de tres segmentos que se ajustan con pasadores en los bujes de montaje de la rueda de estrella superior e inferior. NOTA: La rueda de estrella convencional no puede usarse para configuraciones de la máquina que incluyan la opción de inspección lateral.
- **Calibradores de tapón/anillo:** se utilizan solo cuando el sistema FleX T está equipado con la calibración mecánica opcional de tapón/anillo; los calibradores de tapón y anillo son específicos de las dimensiones aceptables del acabado. Los calibradores de tapón/anillo poseen requisitos de longitud y mín. y máx. que son específicos de cada recipiente. Los calibradores de tapón y anillo pueden comprarse a Bucher Emhart Glass (si se proporcionan las especificaciones) o se puede comprar la pieza bruta de estos calibradores.

Cabezales del FFS: se utilizan únicamente cuando el sistema FleX T está equipado con calibración mecánica opcional de inclinación/corona; los cabezales de FFS son específicos del diámetro del acabado del recipiente y el nivel de tolerancia permitido para los defectos de inclinación y corona.

Sección 5 *Notas de inspección*

Detección de grietas: la inspección se limita predominantemente a superficies redondas sobre recipientes transparentes. Los recipientes que son opacos, traslúcidos o que poseen propiedades de transmitancia a la luz muy bajas dentro del rango espectral de sensores y luces moduladas no pueden inspeccionarse. Las superficies de recipientes que no son redondas pueden presentar dificultades en la inspección. Puede que la inspección de estos recipientes no sea posible. Los recipientes con mucho relieve y grabado pueden presentar dificultades en la inspección y requerir más tiempo de configuración.

Lectura del número de molde (lector de código de puntos): el lector de código de puntos estándar de FleX T puede leer puntos grabados en el talón del recipiente. Los puntos deben estar dentro de la especificación correspondiente, con una separación adecuada de otras marcas del recipiente para permitir una detección correcta. El lector de número de molde de FleX T no puede leer códigos numéricos o miniatura ubicados en la base del recipiente. (Los códigos de la base, incluidos los códigos miniatura y numéricos, pueden leerse con el lector de número de molde opcional). Los puntos deben posicionarse en una superficie redonda del recipiente, generalmente en la zona del talón, si bien las zonas del cuello y hombro también pueden ser aptas. El cabezal del lector debe colocarse perpendicular al recipiente en la

elevación de los puntos. Ciertas formas de recipiente pueden hacer que el cabezal del lector se posicione en un ángulo que afecte el herramental (carriles guía), lo cual requeriría tiempo de configuración adicional. El lector de número de molde de FleX T admite los siguientes tipos de código:

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

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

Lector del número de molde del código de la base (opcional): la adquisición de imágenes se realiza usando una fuente de luz LED súper brillante con una cámara matricial de área de alta velocidad (resolución de 640 x 480) colocada por encima del recipiente. El lector de número de molde de FleX T admite los siguientes tipos de código de base:

- MSC alfanumérico
- Inferior curvo de 10 puntos
- Códigos miniatura de 8 puntos
- Inferior de 7 puntos
- Inferior de 8 puntos Owens

Inspección de tapón/anillo/inclinación: las inspecciones de tapón, anillo e inclinación/corona se realizan usando las tres cámaras de disparo múltiple y fuentes de luz en una estación simple con capacidad para rotador.

Diámetro del acabado: 10 a 42 mm

- Para la inspección de tapón, la adquisición de imágenes se realiza usando luz difusa direccional sobre el eje y una cámara de alta resolución con óptica telecéntrica por encima del recipiente giratorio. La inspección de tapón de FleX T es capaz de inspeccionar "1" mín. y máx. únicamente (consulte la Figura 3). No puede realizar la calibración de tapón de dos pasos que a menudo se necesita para las botellas de entaponado. La calibración de tapón de dos pasos se puede realizar únicamente con la opción de calibración mecánica de tapón/anillo.

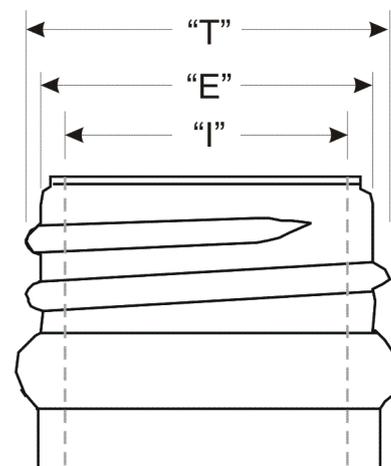


Figura 3: Dimensiones del acabado

- Para la inspección, la adquisición de imágenes se realiza usando luz posterior difusa (la misma fuente de luz que se utiliza para la inspección 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 de inclinación, la adquisición de imágenes se realiza usando iluminación adicional y una cámara de alta resolución enfocada en la parte superior y el interior del acabado mientras gira en la estación.

Inspección del espesor de la pared: el sistema FleX T puede equiparse con un sistema de inspección que emplea un método de luz cromática para medir el espesor del vidrio en recipientes mientras giran delante de cabezales de detección ajustables. Esta inspección también cuenta con una inspección de ovalidad que se utiliza para medir la redondez de un recipiente, además de un detector de rebaba para detectar rebabas en las uniones del molde.

- **Sistema de detección con tecnología cromática.** Esta tecnología de medición utiliza el espectro de colores de la luz que refleja el vidrio para determinar el espesor del vidrio de recipientes redondos y de algunos recipientes no redondos. El sistema cromático también utiliza cabezales de detección relativamente pequeños que pueden posicionarse fácilmente de manera que se inspeccionen prácticamente todas las áreas del recipiente mientras este gira delante de los cabezales de detección. Se pueden instalar hasta cuatro cabezales de detección en cualquier estación de inspección con capacidad para rotador.

La evaluación del nuevo sistema cromático ha demostrado que la precisión y posibilidad de repetición del sistema de medición superan la capacidad de otros sistemas de medición del mercado. Un recipiente dado repetirá su valor de medición dentro del $\pm 1,0\%$ de la mediana del valor más del 65 % de las veces y se repetirá dentro del $\pm 3,0\%$ de la mediana del valor más del 90 % de las veces. Esta capacidad de repetición se aplica a las mediciones de espesor mínimas y máximas.

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

Diámetro del acabado: 10 a 42 mm

Acabados no redondos de dos puntos (OOR): esta inspección se realiza usando una cámara de exploración lineal para detectar recipientes no redondos en función de variaciones del diámetro máximo y mínimo, además de desviaciones aceptables máximas en el diámetro máximo y mínimo en una posición específica en el recipiente. Esta inspección puede controlar hasta 2 elevaciones en el recipiente.

Inspección de pared lateral: la inspección de pared lateral FleX T se realiza usando dos cámaras de exploración lineal que observan directamente a través del eje central de la botella a medida que gira, para brindar una verdadera imagen en 360 grados y plana del recipiente. La altura de las dos cámaras puede ajustarse para proporcionar cobertura de la altura completa de la botella. Los defectos pueden observarse sin distorsión de manera tal que se puedan configurar los límites de rechazo usando el tamaño real del

defecto. El grabado puede ubicarse y la inspección puede realizarse dentro del grabado y alrededor de este. La inspección de la pared lateral FleX T puede inspeccionar recipientes redondos y muchos recipientes no redondos.

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

Inspección de la base: la inspección de la base utiliza tecnología de exploración lineal de alta resolución y captura múltiples imágenes del recipiente a medida que gira en la estación de inspección, para inspeccionar defectos opacos y transparentes. Este método proporciona una imagen plana de la base de los recipientes.

Inspección de tensión de la base: la inspección giratoria de tensión de la base utiliza tecnología de exploración lineal de alta resolución con polarización cruzada. Esta inspección se realiza usando la misma cámara que la inspección de la base para detectar defectos tales como inclusiones sólidas que producen tensión, nudos viscosos y falta de recocido.

Tapón/anillo mecánico: servo calibrador de tapón/anillo mecánico de posición, cuya posición y niveles de penetración se ajustan en el software. Existen mediciones de salida separadas para el tapón y anillo. Se pueden detectar los siguientes defectos: calibre mínimo, calibre máximo, T máximo (sobre el diámetro) y E mínimo (debajo del diámetro). La calibración mecánica del tapón afectará la velocidad general de la máquina.

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

Inspección mecánica de inclinación/altura: inspección mecánica realizada con un FFS (cabezal de acabado fluido) servo posicionado cuya posición y niveles de compresión se ajustan en el software. Se pueden detectar los siguientes defectos: acabado hundido/sin relleno, acabado mal formado/deformado, altura excedente e insuficiente.

Inspección dimensional: la inspección dimensional se realiza usando dos cámaras de exploración lineal y columnas de luz LED blancas instaladas una frente a la otra a un ángulo de 45° de la cinta transportadora. Se pueden realizar las siguientes inspecciones: inclinación, diámetro y altura. El recinto óptico se ubica fuera de la salida de la máquina que requiere una de las siguientes opciones de cinta transportadora:

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

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

Inspección de la superficie de sellado (versión de boca ancha): inspección de la superficie que utiliza una cámara de exploración lineal en una estación giratoria que adquiere múltiples imágenes y luego crea una imagen plana. Se utiliza para acabados de hasta 120 mm.

Detección de trozos sueltos de vidrio: esta opción utiliza una cámara de área y luz estroboscópica debajo de la placa fija para adquirir cuatro imágenes (con microsegundos de diferencia) de la base del recipiente. Estas cuatro imágenes se comparan una con la otra. Cualquier diferencia de una imagen con la otra es resaltada por la herramienta Tramp Glass y clasificada como objeto extraño, como una partícula de vidrio (o trozo suelto de vidrio).

Sección 6 Preparación del emplazamiento y requisitos de instalación

NOTA: Las distancias de la máquina para FleX T se muestran en la Figura 1.

Preparación del área El área donde se instalará FleX T debe incluir lo siguiente:

- Un área recta y nivelada donde no haya patas ni obstrucciones debajo de la cinta transportadora (la altura mínima de la cinta transportadora es de 914 mm [36 pulgadas]). La máquina FleX T no puede instalarse sobre una superficie inclinada o en pendiente.
- Una separación en la cinta transportadora de aproximadamente 4,2 metros (aproximadamente 13,5 pies).
- Un área despejada de al menos 1569 mm (61,8 pulgadas) de altura sobre la parte superior de la cinta transportadora.
- Una distancia mínima de aproximadamente 3,6 metros [12 pies] por encima y por debajo de la máquina FleX T (medida desde los laterales de entrada y salida de alimentación de la máquina).

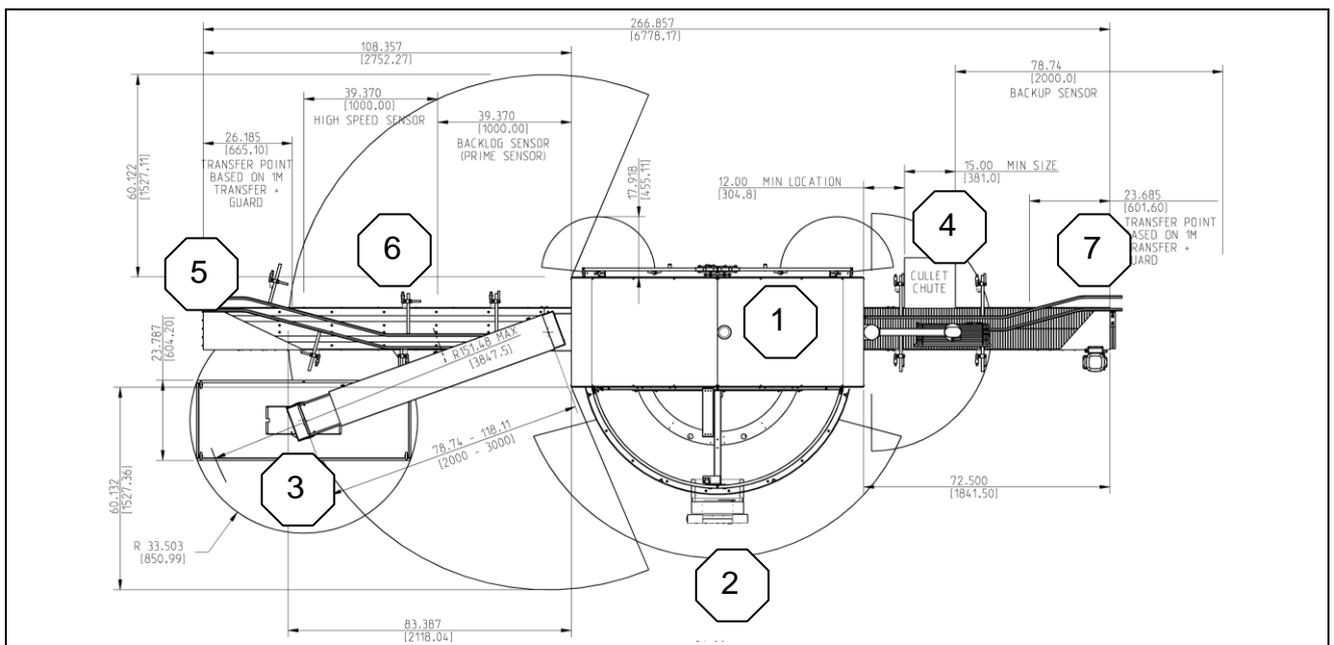


Figura 1: FleX T con sistemas electrónicos remotos

- | | |
|--|--|
| 1. Máquina FleX T | 5. Sensor de alta velocidad (distancia mínima de la máquina) |
| 2. Interfaz de usuario | 6. Sensor de reserva (principal) |
| 3. Componentes electrónicos remotos | 7. Sensor de reserva de producto (posición recomendada) |
| 4. Conducto de vidrio descartado (suministrado por el cliente) | |

Cómo mover la máquina FleX T

El sistema FleX T es una máquina grande y pesada que requiere una manipulación especial al moverla e instalarla. Siempre que sea posible, no se deben quitar los pernos que unen la máquina a la plataforma de carga hasta que esté en el emplazamiento de instalación.



ADVERTENCIA

El peso de la máquina con la caja es de aproximadamente 2500 kg (5500 libras). El peso del gabinete remoto con la caja es de aproximadamente 670 kg (1485 libras).

El peso de la máquina se concentra en la parte delantera. Si no se levanta correctamente, la máquina caerá hacia adelante y se dañará considerablemente, y podría causar lesiones graves a cualquier persona que estuviera parada delante de la máquina.

Al levantar y mover la máquina y el gabinete remoto de componentes electrónicos, asegúrese de seguir las instrucciones de instalación suministradas con la máquina.

Integración del sistema de control de la cinta transportadora. La máquina FleX T está diseñada para conectarse con la mayoría de los sistemas de control de la cinta transportadora. Sin embargo, **Emhart Glass no puede ser responsable de la modificación o del rendimiento de un sistema de control de cinta transportadora. Nuestra responsabilidad se limita al suministro y rendimiento de la máquina FleX T y del sistema de cinta transportadora integrado.** Cualquier problema de control de la máquina/cinta transportadora se debe revisar y resolver durante la especificación de la máquina. Emhart Glass trabajará con los clientes o sus proveedores de cintas transportadoras para cumplir con los requisitos específicos de la línea; no obstante, el cliente tiene la responsabilidad final de todos los cambios que deba realizar en el control de la cinta transportadora a fin de permitir la interconexión con la máquina FleX T y la cinta transportadora.

Consideraciones del control de la cinta transportadora Cuando se conecte la máquina FleX T con un sistema de control de cintas transportadoras de la planta, la velocidad de la máquina FleX T se debe configurar de tal manera que la velocidad de la máquina y de la cinta transportadora mantengan la misma relación.

Hay dos formas de lograr este objetivo de relación de velocidad entre la máquina y la cinta transportadora:

- Configure la cinta transportadora para que siga a la máquina FleX T y establezca que el tiempo que la cinta debe tardar en acelerar a su nueva velocidad sea lo más reducido posible.

- Configure la máquina FleX T para que siga a la cinta transportadora y establezca que el tiempo que la cinta debe tardar en acelerar sea más prolongado que el tiempo que le lleve a la máquina acelerar hasta alcanzar la nueva velocidad.

NOTA: *Si no se logra ninguno de los dos objetivos anteriores, es posible que se acumulen productos entre las máquinas. Si la acumulación de productos excede la capacidad de la cinta transportadora entre las máquinas, los recipientes pueden caer o acumularse en una máquina anterior.*

La mejor manera de lograr cualquiera de los dos objetivos de control de velocidad entre la máquina y la cinta transportadora es controlar la velocidad de la parte mecánica de la máquina a través de una señal analógica de referencia de velocidad desde el sistema de control de línea de la planta hasta la máquina FleX T.

La siguiente fórmula se utiliza para determinar la velocidad de la máquina:

Constante de Emhart = 4105 = C (este es un valor obligatorio para la entrada analógica a digital en el PLC)

B = Botellas por minuto

D = Diámetro de la botella del recipiente en mm

V = Voltaje en voltios

A = Corriente en amperios

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

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

Por lo tanto, el sistema de control de línea debe configurarse de la siguiente manera:

1. El sistema de control de línea envía una señal de control de velocidad a la máquina FleX T.
2. Proporcione cierto tiempo para que la máquina FleX T cambie su velocidad y dé una señal de referencia de velocidad en respuesta al controlador de la cinta transportadora, en la que le indique al controlador a qué velocidad está funcionando la máquina FleX T en ese momento.
3. Establezca que el controlador de la cinta transportadora siga la velocidad de la máquina FleX T lo más rigurosamente posible.

Cuando se sigue el procedimiento anterior, la máquina 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 exigencia de un cambio de velocidad con la mayor rapidez posible. Así, disminuyen los problemas de flujo ascendente o descendente de productos de la máquina FleX T.

Requisitos de aire y energía

NOTA: *El cliente es responsable de brindar un suministro de energía estable y preciso a la máquina FleX T. Las fluctuaciones de energía (condiciones de voltaje alto o bajo) pueden hacer que la máquina FleX T se apague o se detenga inesperadamente, o que se produzcan daños en los componentes electrónicos de la máquina.*

Energía: de 380 a 480 V CA, trifásica, 25 amperios (consumo máximo: 37,3 amperios a 460 V CA)

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

Sección 7 Entorno operativo

Gabinetes: todos los gabinetes eléctricos/electrónicos utilizados en la máquina FleX T deben ser considerados con clasificación NEMA 12 e IP20.

La máquina FleX T está equipada con un sistema de aire acondicionado de circuito cerrado diseñado para mantener la temperatura interna de la máquina FleX T en 50 °C (122 °F) como máximo. La temperatura se controla constantemente y la interfaz de usuario mostrará las siguientes condiciones cuando las temperaturas dentro del gabinete electrónico excedan los puntos de ajuste.

Mensajes de fallas	Descripción	Estado de la máquina
Advertencia de exceso de temperatura	La temperatura dentro del gabinete de componentes electrónicos superó la advertencia establecida por el usuario.	<ul style="list-style-type: none"> Reinicio de contadores. El icono de estado de la máquina está amarillo.
Falla de exceso de temperatura.	La temperatura dentro del gabinete de componentes electrónicos superó los 50 C.	<ul style="list-style-type: none"> La máquina se detuvo. El botón de detención rojo está encendido. El icono de reinicio de los contadores parpadea.
Falla del aire acondicionado.	El aire acondicionado del gabinete de componentes electrónicos se detuvo.	<ul style="list-style-type: none"> El icono de estado de la máquina está rojo. <p>Nota: La máquina no reiniciará su funcionamiento hasta que se resuelva la condición que causó la alarma y la temperatura del gabinete sea inferior a 50 C.</p>

Temperaturas de funcionamiento: la máquina Flex T se controla mediante un equipo electrónico que está diseñado para trabajar en la mayoría de las plantas de vidrio sin necesidad de realizar modificaciones. Sin embargo, dado que las condiciones pueden variar de una instalación a otra, se deberán respetar las siguientes condiciones de funcionamiento. No respetar estos requisitos afectará las garantías aplicables que cubren el hardware y software de Emhart Glass asociados con la máquina Flex T. Si no se mantienen las condiciones correctas de funcionamiento, el equipo de hardware electrónico no funcionará correctamente.

1. La temperatura interna (con las cubiertas cerradas) se debe mantener en 50 °C (122 °F) como máximo.
2. La temperatura máxima permitida en el interior de la máquina es de 50 °C (131 °F). Aunque los componentes de control pueden funcionar a esta temperatura elevada, la vida útil de los componentes electrónicos se verá reducida. La temperatura de funcionamiento mínima recomendada es de 5 °C (41 °F). La humedad relativa máxima es de 95 % sin condensación.

PRECAUCIÓN Los componentes dentro de las consolas electrónicas deben mantenerse limpios. La vida útil de los componentes electrónicos se reducirá de forma considerable si dichos componentes se contaminan con suciedad de la planta (aceite lubricante, polvo, etc.). La acumulación de estas sustancias sobre los componentes electrónicos provoca que la temperatura real de estos componentes sea mucho mayor que la temperatura del aire dentro del gabinete de control.

Temperatura del recipiente: el equipo de manipulación de la máquina está diseñado para soportar una temperatura máxima de recipiente de 60 °C (140 °F) en la alimentación de la máquina. Los recipientes con una temperatura mayor pueden causar daños al equipo de manejo y pueden hacer que la temperatura interna de la máquina aumente por encima de los límites aceptables mencionados anteriormente.

Sección 8 Declaración de cumplimiento

La máquina Flex T cumple con las disposiciones de las siguientes normas y directivas CE europeas:

- Directiva 73/23/EEC y enmiendas (directiva de baja tensión)
- Directiva 89/336/EEC y enmiendas (directiva EMC)
- Directiva 89/392/EEC y enmiendas (directiva de seguridad de las máquinas)
- EN292 Partes 1 y 2
- EN50081-2 Parte 2
- EN50082-2 Parte 2
- EN60204 Parte 1
- CEN TC151 WG13 PrEN13042 Parte 6: Requisitos de seguridad específicos para el vidrio hueco, Parte 6: Máquinas de estaciones múltiples de inspección múltiple

Sección 9 Especificaciones necesarias para el ingreso del pedido

Los siguientes elementos pueden configurarse y requieren especificación al realizar el pedido:

- Lado de la máquina
- Voltaje de la planta
- Altura de la cinta transportadora
- Herramental: se necesitan las especificaciones del recipiente y los planos esquemáticos
- Opciones
- Esquemas de diseño de la línea

Sección 10 Piezas de repuesto

Los kits de piezas de repuesto se encuentran disponibles para la máquina básica y también para las inspecciones opcionales. La máquina FleX T está cubierta por una garantía de un año para piezas y mano de obra; no obstante, se recomienda utilizar kits de piezas de repuesto. Si se mantiene un suministro adecuado de piezas de repuesto, las piezas críticas estarán disponibles cuando se las necesite si se produce una falla o un desgaste prematuro. Un inventario adecuado de piezas de repuesto también ayuda a reducir el tiempo de inactividad o un funcionamiento no satisfactorio prolongado de la máquina a causa de condiciones ocasionales de falta de existencias y el tiempo necesario para el pedido y envío de las piezas requeridas. Las piezas que fallen dentro del período especificado de la garantía se reemplazarán sin cargo al devolverse a Emhart Glass con un número de autorización de devolución proporcionado por Emhart Glass.

Las piezas de repuesto están organizadas de la siguiente manera.

Kit de piezas de desgaste PN 11800D1SP: este kit contiene piezas que deben considerarse como elementos consumibles; son piezas que deben reemplazarse con el tiempo. Este kit incluye artículos como correas, rodillos y bandajes del rotador.

Kit de repuestos básicos PN 11800D1SP1L/R: este kit contiene las piezas necesarias recomendadas para la máquina básica.

Kit de repuestos avanzado PN 11801D1SP2L/R: este kit contiene las piezas de repuesto básicas y también las piezas para cubrir prácticamente todas las condiciones de falla, incluidos los componentes del sistema de inspección principal (computadora, elementos ópticos y fuentes de iluminación para las inspecciones de la base y la superficie de sellado).

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

Kit de repuestos avanzado WTIS PN 11800D1SP4: este kit contiene las piezas de repuesto básicas y las piezas para cubrir prácticamente todo tipo de fallas para la inspección del espesor de la pared.

Sección 11 Capacitación

La capacitación de configuración de funcionamiento y mantenimiento a cargo del personal de Emhart Glass es obligatoria para un funcionamiento óptimo y una vida útil prolongada de la máquina. También existe un programa de servicio específico de cada máquina disponible para la máquina FleX T. Los programas de capacitación que se ofrecen en los centros de capacitación de Emhart Glass en Clearwater, Florida (EE. UU.), Cham (Suiza) o Johor Bahru (Malasia), o en su planta, brindan al personal experiencia práctica en todos los aspectos del cambio de tarea, mantenimiento, solución de problemas y funcionamiento de la máquina. Recomendamos la capacitación de todo el personal a cargo del mantenimiento y el montaje (al menos uno por turno). Esto ayuda a facilitar el funcionamiento óptimo de la máquina las 24 horas del día y prácticamente puede eliminar las costosas solicitudes de mantenimiento y reparación de la máquina.

Sección 12 Kits de manipulación especiales

Para manipular los recipientes giratorios no redondos, se necesitan herramientas especiales. Los siguientes kits se encuentran disponibles:

Kit de manipulación para recipientes no redondos (n.º de pieza 28153AL/R) Kit de manipulación de productos para recipientes no redondos que incluye carriles guía especiales.

Unidad híbrida de separación (n.º de pieza 11434C) un separador especial de botellas específico que se monta en la salida activa para asistir en la orientación de botellas o frascos planos.

Kit de orientación de productos manipulados (27213A) un orientador opcional separado que se usa en la última estación giratoria para orientar ciertos recipientes no redondos (como productos manipulados) antes de ingresar en la salida.

Kit para productos pequeños (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 varía de 381 mm hasta 450 mm.

Sección 13 Especificaciones de envío

El envío del sistema FleX T consta de tres cajas:

- Máquina, peso con caja de aproximadamente 2495 kg (5500 libras).
- Cinta transportadora, peso con caja de aproximadamente 961 kg (2120 libras).
- Gabinete electrónico, peso con caja de aproximadamente 673,6 kg (1485 libras).

Revisiones

Rev.	Fecha	Descripción
	3 de diciembre de 2010	Lanzamiento inicial
A	6 de enero de 2010	Se agregó el gráfico de velocidades de la máquina, la ilustración del transporte de recipientes; las descripciones modificadas del herramental; los números de figura corregidos.
B	20 de septiembre de 2011	Se agregó "Cómo mover la máquina FleX T" y advertencia.
C	14 de noviembre de 2012	Se agregó la inspección de tensión de la pared lateral, base, la tensión de la base, los acabados no redondos de dos puntos, el tapón/anillo y la

		inclinación/altura mecánica, dimensional y de boca ancha SSI a las notas de inspección. Se agregó la sección del kit de manipulación especial.
D	10 de julio de 2013	Se eliminó la mención de 6 bolsillos y se reemplazó por 9 bolsillos.
E	9 de julio de 2014	Se agregó la sección 13.
F	12 de enero de 2015	Se eliminó la información del panel, se cambió el número de pieza del kit para productos no redondos y se agregó la mención de trozos sueltos de vidrio.