

Boletín técnico informativo

5 de agosto de 2014

Notas de aplicación de FleXinspect M

Sección 1 Descripción general

La máquina FleXinspect M (Flex M) es un sistema de inspección giratorio de servoindexación de siete estaciones diseñado para inspeccionar recipientes de vidrio. Como sistema autónomo, es capaz de inspeccionar productos redondos y no redondos a velocidades de hasta 300 recipientes por minuto (consulte la información de la gama de productos y la información de la velocidad de la máquina a continuación).

La máquina Flex M es un sistema de inspección que incluye la inspección de la máquina y un sistema de cinta transportadora integrado. Su exclusiva alimentación extensa introduce recipientes con un ángulo de entrada de 30°, lo que permite instalar la máquina en una cinta transportadora de línea única existente del cliente (consulte la sección 6, Preparación del emplazamiento y requisitos de instalación).



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

Inspecciones estándar

- **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. Las luces y los receptores para detección de grietas pueden instalarse en cualquier estación con capacidad para rotador. La detección de grietas incluye 16 canales de inspección modulada.
- **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).
- **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 un cabezal FFS convencional y aire comprimido para detectar acabados defectuosos.

Inspecciones opcionales

- **Inspección óptica del espesor de la pared:** la máquina Flex M puede equiparse con 4 cabezales de inspección cromática para la medición del espesor, que pueden montarse en cualquier estación con capacidad para rotador.

- **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.
- **Base:** inspección con cámara de exploración lineal montada en una estación con capacidad para rotador; diseñada para detectar defectos de la base.
- **Tensión de la base:** inspección con cámara de exploración lineal montada en una estación con capacidad para rotador; diseñada para detectar defectos de la base. La inspección se realiza en la misma estación 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.

Sección 2 Línea de productos

La máquina FleX M está diseñada para manipular recipientes redondos y no redondos.

Diámetro: 16 mm a 120 mm (0,625 a 4,72 pulgadas)

Altura: 38 mm a 350 mm (1,5 a 13,8 pulgadas)

*Los recipientes de menos de 51 mm (2 pulgadas) posiblemente requieran un mini kit de actualización de productos.

Diámetro exterior del acabado 11 mm mín. – 110 mm máx. (0,433 pulgadas a 4,33 pulgadas)

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 Bucher 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.
- 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 M. 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 M.

Sección 3 Velocidad de la máquina

El sistema FleX M está diseñado para funcionar a una velocidad máxima continua de 300 bpm. La velocidad real de la máquina se ve afectada por las dimensiones y la forma del recipiente, la configuración de rueda de estrella y la penetración del tapón. La velocidad mínima del sistema FleX M es de 60 bpm. El siguiente gráfico debe utilizarse únicamente como guía.

	Configuración de la rueda de estrella	
	Velocidad máxima	
Penetración de tapón	24 bolsillos	12 bolsillos
22 mm (0,875 pulgadas)	300 bpm	260 bpm
38 mm (1,5 pulgadas)	300 bpm	260 bpm
54 mm (2,125 pulgadas)	280 bpm	230 bpm
70 mm (2,75 pulgadas)	250 bpm	180 bpm
86 mm (3,375 pulgadas)	220 bpm	180 bpm
102 mm (4,0 pulgadas)	200 bpm	180 bpm

Sección 4 Herramental

Descripción general del herramental: El herramental para la máquina FleX M consta de 1 o 2 tornillos de alimentación (para algunos recipientes altos se recomiendan tornillos de entrada dobles), unidades de rueda de estrella, calibres de tapón/anillo y cabezales FFS (calibración de altura/inclinación/corona).

Tornillos de alimentación: Los tornillos de alimentación de FleX M son específicos del diámetro de la botella.

Ruedas de estrella: El herramental de rueda de estrella consta de una unidad de rueda de estrella superior e inferior, si bien algunos productos más bajos posiblemente requieran solo una unidad de rueda de estrella. Las ruedas de estrella de 24 bolsillos están diseñadas para productos de 16 mm a 66 mm (0,625 a 2,60 pulgadas) de diámetro; las ruedas de estrella de 12 bolsillos están diseñadas para productos de 66 mm a 120 mm (2,60 a 4,72 pulgadas) de diámetro. Las ruedas de estrella de 12 bolsillos pueden usarse para la gama completa de productos; sin embargo, la velocidad máxima de la máquina con la configuración de 12 bolsillos es de 260 bpm (según las características del recipiente y la configuración de inspección). Las ruedas de estrella más bajas están diseñadas para manipular una gama limitada de diámetros de recipiente. Generalmente se necesita una rueda de estrella más baja diferente por cada 2 mm de variación en el diámetro del recipiente. Las ruedas de estrella superiores generalmente son específicas de cada recipiente, según dónde deban colocarse sobre el cuello del recipiente.

Las ruedas de estrella están disponibles como unidades completas (tres segmentos con rodillos de rueda y pieza metálica) o como segmentos no terminados. La pieza metálica con los rodillos de rueda pueden comprarse por separado.

Calibradores de tapón/anillo: los calibradores de tapón/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 para la fabricación en la planta o a través de terceros.

Cabezales del FFS: los cabezales del FFS son específicos del diámetro del acabado del recipiente y el nivel de tolerancia permitido para los defectos. Para conocer las especificaciones del cabezal del FFS, consulte TW0934, "Cabezales selectores de acabado fluido".

Sección 5 Notas de inspección

Detección de grietas (estándar): la inspección se limita predominantemente a superficies redondas sobre recipientes transparentes. Los recipientes que son opacos, translúcidos o que poseen propiedades de transmitancia a la luz muy bajas dentro del rango espectral de sensores y luces estándar 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 estándar): el lector de código de puntos estándar de FleX M 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 M 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 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 M admite los siguientes tipos de código:

- Código de talón de 9 puntos
- Código de talón Owens de 8 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 SGCC y Emhart se describen en el documento 16049A, *Especificaciones para el lector de número de molde Bucher Emhart Glass*, que puede obtenerse a través de un representante de Bucher Emhart Glass.

Calibración mecánica de tapón/anillo (estándar): el servocalibrador 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. La penetración necesaria del tapón afecta la velocidad máxima de la máquina (consulte la tabla de la Sección 3, "Velocidad de la máquina").

Inspección mecánica de hundimiento/elevación (estándar): inspección mecánica realizada con un FFS (cabezal de acabado fluido) servoposicionado 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 del espesor de la pared (opcional): el sistema FleX M puede equiparse con un sistema de inspección que emplea un método de luz cromática para medir el espesor de la pared de recipientes mientras giran delante de cabezales de detección ajustables. Este sistema cuenta con inspección de ovalidad para medir la redondez del recipiente, además de detección de rebaba para detectar rebabas en la unión del molde.

La tecnología de medición del espesor de la pared 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 inspeccione 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 prueba del sistema cromático ha demostrado que la precisión y posibilidad de repetición del sistema de medición supera 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 el 90 % de las veces. Esta capacidad de repetición se aplica a las mediciones de espesor mínimas y máximas.

Inspección de la base (opcional): 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 del recipiente.

Inspección de tensión de la base (opcional): 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 y nudos viscosos.

Inspección de la superficie de sellado (opcional): inspección de la superficie que utiliza tecnología de exploración lineal en una estación con capacidad para rotador que adquiere varias imágenes y después produce una imagen plana. Se utiliza para acabados de hasta 120 mm.

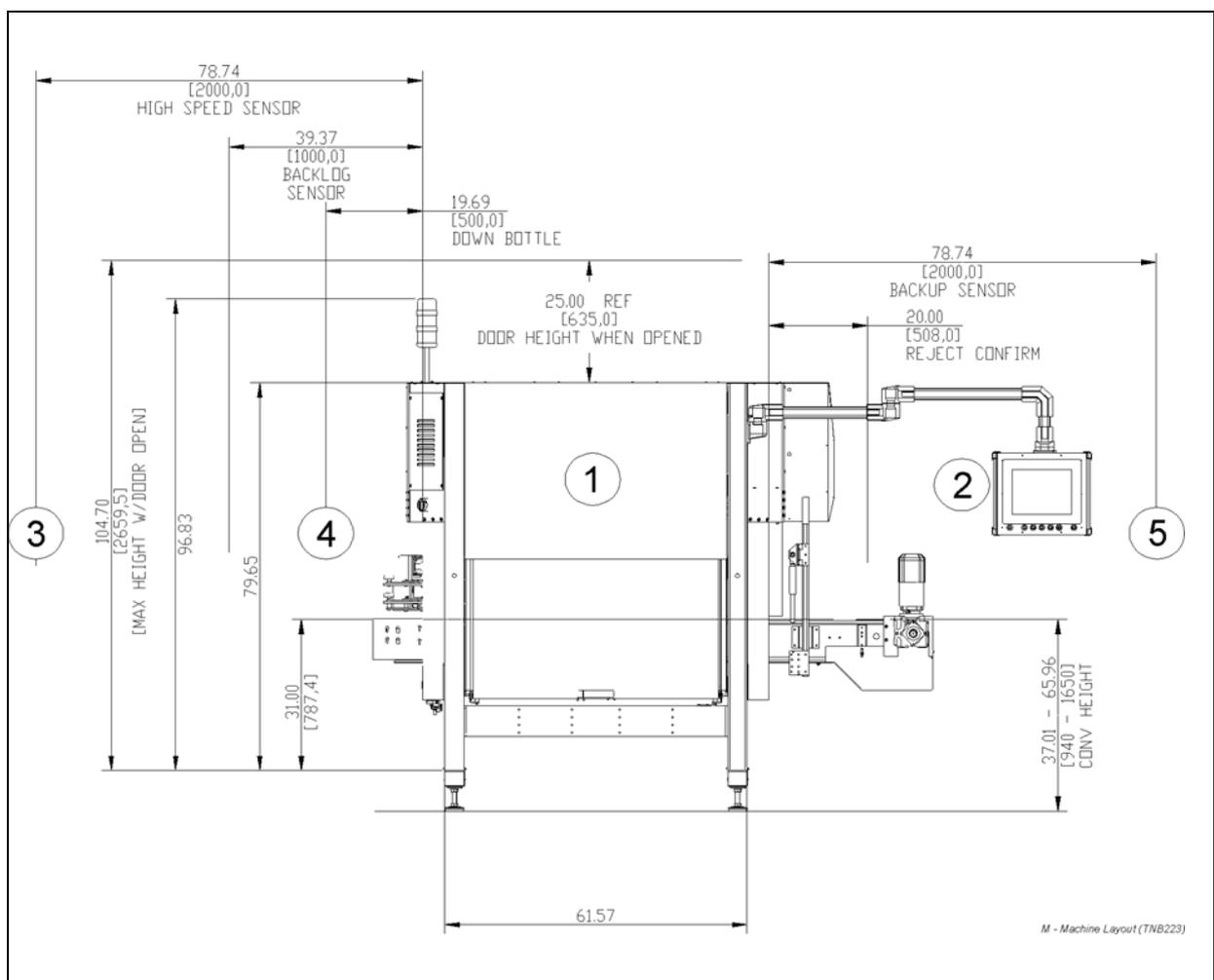
Lector de números de molde del código de base (opcional): la adquisición de imágenes se realiza usando una fuente de luz LED súper brillante con una cámara matricial de área de alta velocidad (resolución de 640 x 480) colocada por encima del recipiente. El lector de número de molde de FleX M admite los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

- Siete segmentos alfanuméricos
- Inferior curvo de 10 puntos
- Código miniatura de 8 puntos
- Inferior de 7 puntos
- Inferior de 8 puntos Owens

Sección 6 Preparación del emplazamiento y requisitos de instalación

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

- Una superficie recta y nivelada donde no haya patas ni obstrucciones debajo de la cinta transportadora (la altura mínima de la cinta transportadora es de 940 mm [37 pulgadas]). El sistema FleX M posee un sistema de cinta transportadora integrada, que puede permitir instalar la máquina en la cinta transportadora de la línea existente de la planta. Se necesita un área despejada de 1564 mm (61,6 pulgadas) para instalar la máquina y su cinta transportadora en una cinta transportadora existente.
- Un altura despejada de al menos 1600 mm (63,2 pulgadas) por encima de la cinta transportadora.
- Una distancia mínima de aproximadamente 3,6 metros (12 pies) antes y después de la máquina FleX M (medida desde los laterales de entrada y salida de alimentación de la máquina).



Esquema de diseño de la máquina FleX M (ref. 9016C25)

- | | |
|--|--|
| 1. Parte delantera de la máquina | 4. Ubicación del sensor de reserva (principal) |
| 2. Interfaz de usuario colgante | 5. Ubicación del sensor de retroceso de productos (distancia mínima de la máquina) |
| 3. Ubicación del sensor de alta velocidad (distancia mínima de la máquina) | |

Cómo mover la máquina FleX M

El peso de la máquina FleX M (1451,5 kg [3200 libras] sin caja; 2041,2 kg [4500 libras] con caja) requiere una manipulación especial al mover e instalar la máquina. 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.

Integración del sistema de control de la cinta transportadora. La máquina FleX M está diseñada para conectarse con la mayoría de los sistemas de control de la cinta transportadora. Sin embargo, **Bucher 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 M 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. Bucher 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 deban realizarse en el control de la cinta transportadora a fin de permitir su conexión con la máquina FleX M y la cinta transportadora.

Consideraciones del control de la cinta transportadora. Cuando se conecte la máquina FleX M con un sistema de control de cinta transportadora de la planta, la velocidad de la máquina FleX M 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:

- Configurar la cinta transportadora para que siga a la máquina FleX M y configurar el tiempo que la cinta debe tardar en acelerar (aumentar) hasta su nueva velocidad en el nivel más reducido posible.
- Configurar la máquina FleX M para que siga a la cinta transportadora y configurar el tiempo que la cinta debe tardar en acelerar en un intervalo 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 M.

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 control de línea envía una señal de control de velocidad a la máquina FleX M.
2. Proporcione un tiempo adecuado para que la máquina FleX M cambie su velocidad y proporcione una señal de referencia de velocidad en respuesta al controlador de la cinta transportadora para indicar al controlador a qué velocidad está funcionando la máquina FleX M en ese momento.

- Configure el controlador de la cinta transportadora para que siga la velocidad de la máquina FleX M lo más rigurosamente posible.

Cuando se sigue el procedimiento anterior, la máquina FleX M 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 M.

Requisitos de aire y energía

NOTA: *El cliente es responsable de brindar un suministro de energía estable y preciso a la máquina FleX M. Las fluctuaciones de energía (condiciones de voltaje alto o bajo) pueden hacer que la máquina FleX M 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, trifásico, 25 amperios

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 M deben ser considerados con clasificación NEMA 12 e IP20.

La máquina FleX M está equipada con un sistema de aire acondicionado de circuito cerrado diseñado para mantener la temperatura interna de la máquina FleX M 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. El icono de estado de la máquina está rojo.
Falla del aire acondicionado.	El aire acondicionado del gabinete de componentes electrónicos se detuvo.	<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 M se controla mediante un equipo electrónico que está diseñado para funcionar en la mayoría de los entornos de 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. El no respetar estos requisitos afectará las garantías aplicables que cubren el hardware y software de Bucher Emhart Glass asociados con la máquina FleX M. Si no se mantienen las condiciones correctas de funcionamiento, el equipo de hardware electrónico no funcionará correctamente.

- La temperatura interna (con las cubiertas cerradas) se debe mantener en 50 °C (122 °F) como máximo.
- La temperatura máxima permitida dentro de la máquina es de 55 °C (131 °F). Aunque los componentes de control pueden funcionar a esta temperatura, la vida útil de los componentes electrónicos se verá reducida. La temperatura operativa 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 del 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 M 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 TC WG13 PrEN13042 Parte 6: requisitos de seguridad específicos para el vidrio hueco. Parte 6: máquinas 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
- Esquemas de diseño de la línea
- Herramental: se necesitan las especificaciones del recipiente y los planos esquemáticos.
- Opciones

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 M 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 Bucher Emhart Glass con un número de autorización de devolución proporcionado por Bucher Emhart Glass.

Los siguientes kits de repuesto están disponibles para la máquina FleX M:

- **Kit de piezas de desgaste para FleX M PN 12000DSP L/R:** este kit contiene piezas de desgaste no cubiertas por la garantía.
- **Kit de repuestos básicos PN 12000DSP1 L/R:** este kit contiene las piezas necesarias recomendadas para la máquina básica.
- **Kit de repuestos avanzado PN 12000DSP2 L/R:** este kit contiene las piezas de repuesto básicas y las piezas para cubrir todo tipo de fallas.
- **Kit de repuestos básicos WTIS PN 12000D1SP3:** este kit contiene las piezas básicas necesarias para mantener la inspección del espesor de la pared.
- **Kit de repuestos avanzado WTIS PN 12000D1SP4:** 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 Bucher 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 M. Los programas de capacitación que se ofrecen en los centros de capacitación de Bucher Emhart Glass en Windsor, Connecticut (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

El **herramental especial (n.º de pieza 27755AL/R kit para recipientes no redondos)** es necesario para manipular recipientes giratorios no redondos.

Kit para productos pequeños (n.º de pieza 27773AL/R): kit de manipulación diseñado para productos pequeños.

Revisiones

Rev.	Fecha	Descripción
	3 de diciembre de 2010	Lanzamiento inicial
A	6 de enero de 2010	.
B	5 de agosto de 2014	Adición de fórmula de velocidad, gráfico de advertencia de temperatura.
C	22 de abril de 2015	Eliminación de la inspección de grietas de 8 canales, adición del kit para productos pequeños.