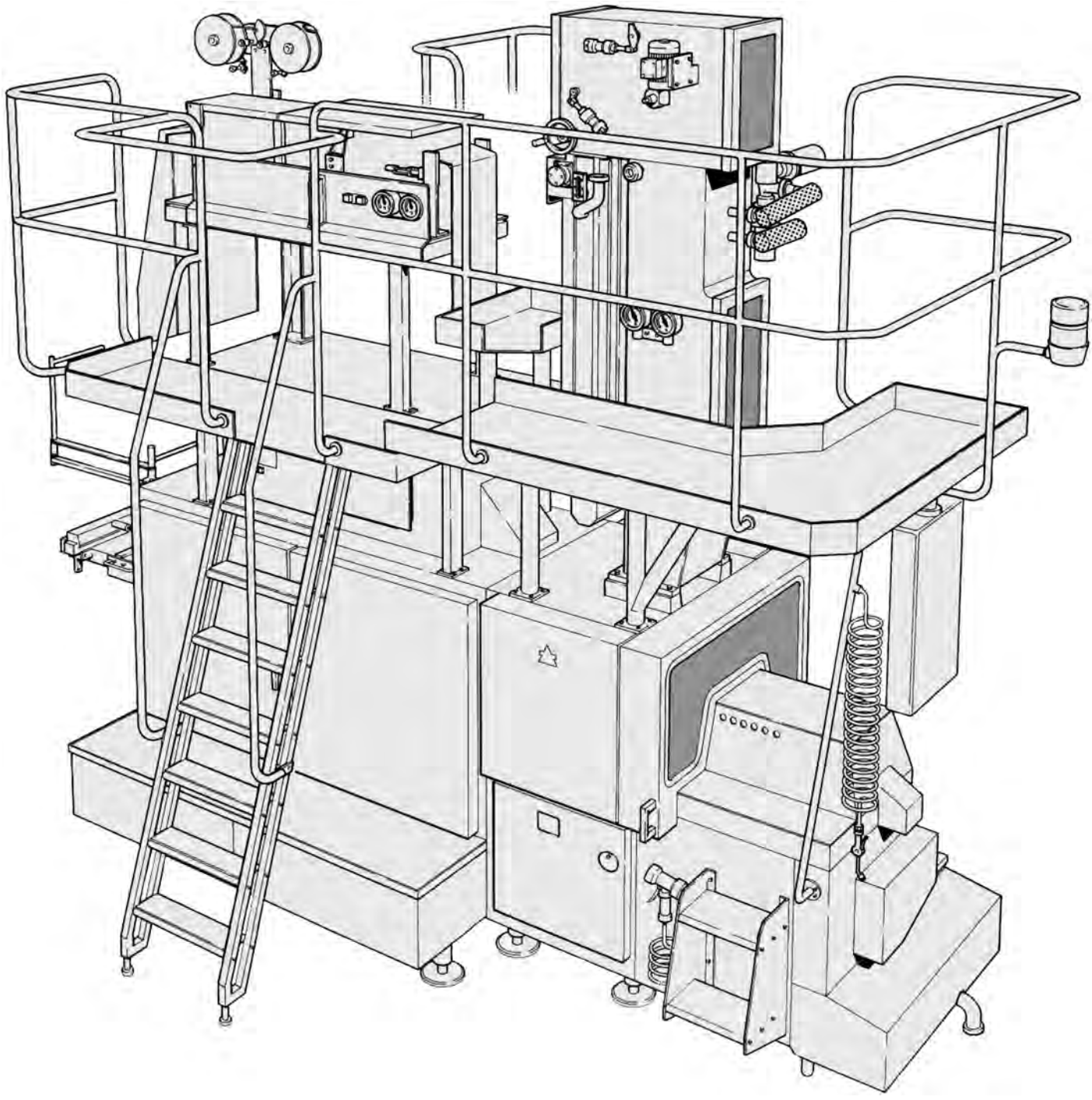
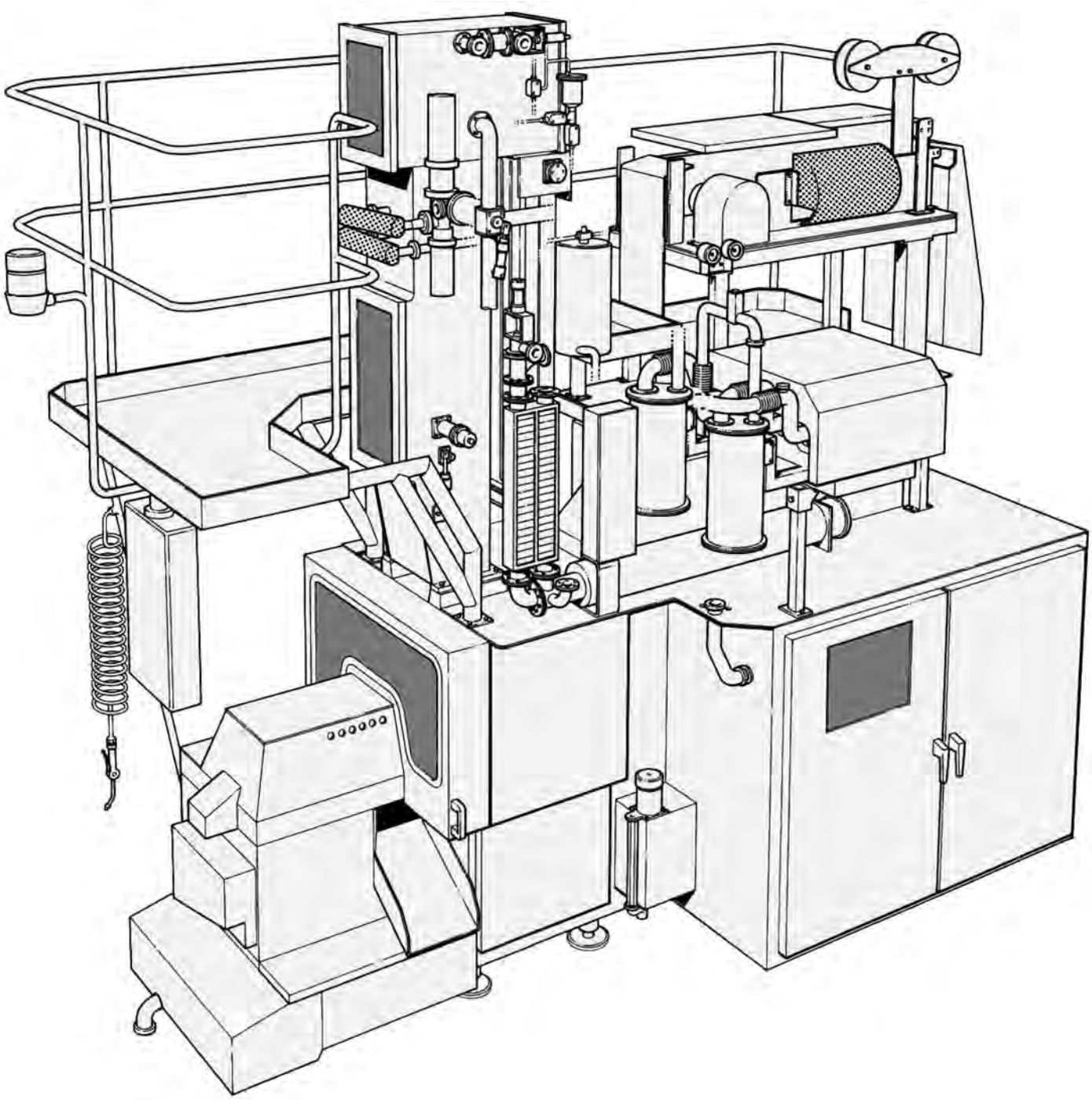
TBA/9 LH side



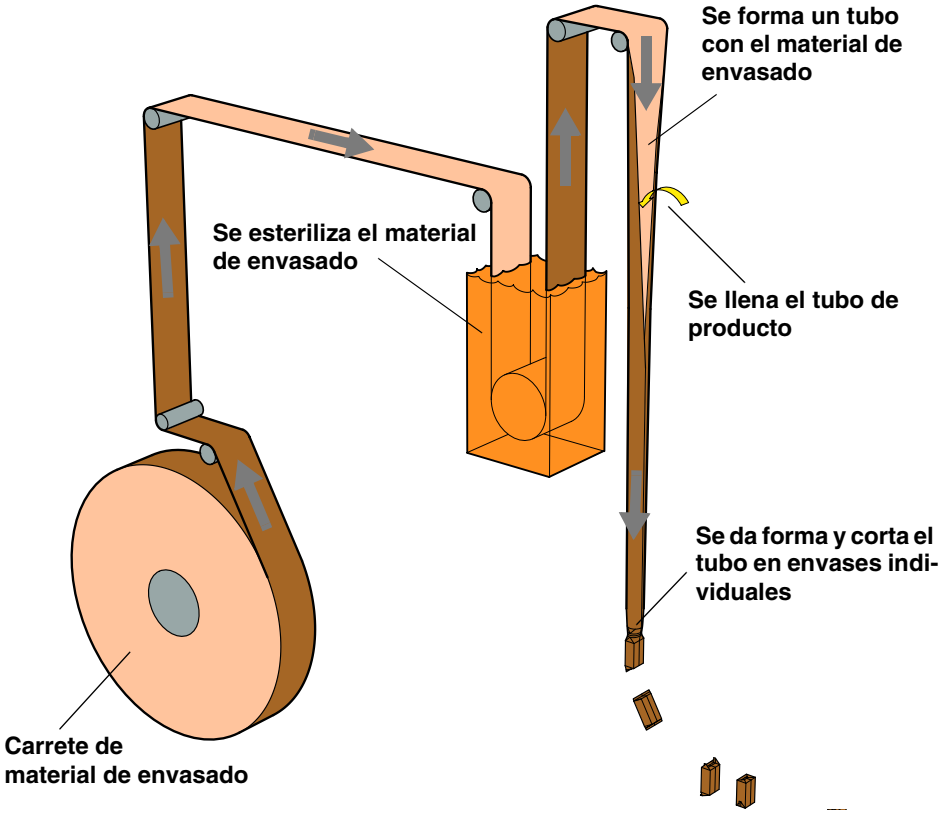
TBA/9 RH side



Introducción básica a la máquina

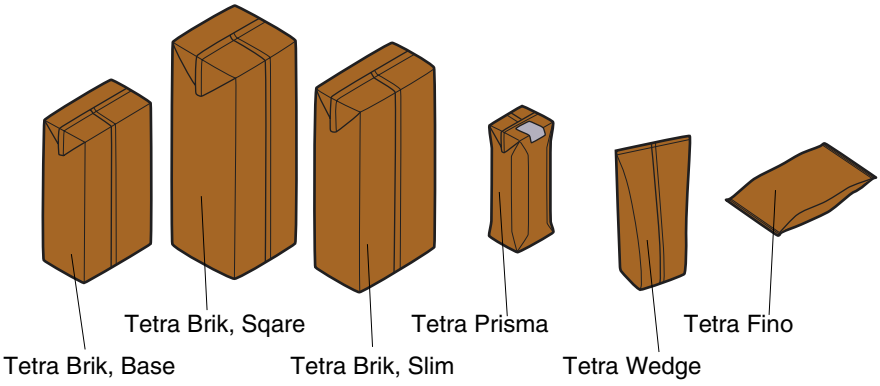
¿Qué hace la máquina de llenado?

A partir de un carrete de material de envasado la máquina de llenado TBA produce envases llenos. Primero se esteriliza el material de envasado y, a continuación, se forma un tubo con él. El tubo se llena de producto y se le da forma y se corta en envases individuales.



El envase

Hay toda una gama de envases de Tetra Pak, todos originados con la misma técnica de formación.



Terminología de los envases

Predoblados

Los predoblados son las instrucciones de doblado en el material de envasado con el fin de asegurar la forma final del envase. Las herramientas de doblado ejecutan los predoblados en el material durante el proceso de conversión.

Sellados

El sellado longitudinal (LS) se obtiene cuando se da forma de tubo al material de envasado. Sella el envase a lo largo del lateral. Una tira de plástico laminado, la tira de LS, cubre el sellado en el interior. El área de la junta de solapamiento se denomina solapamiento longitudinal.

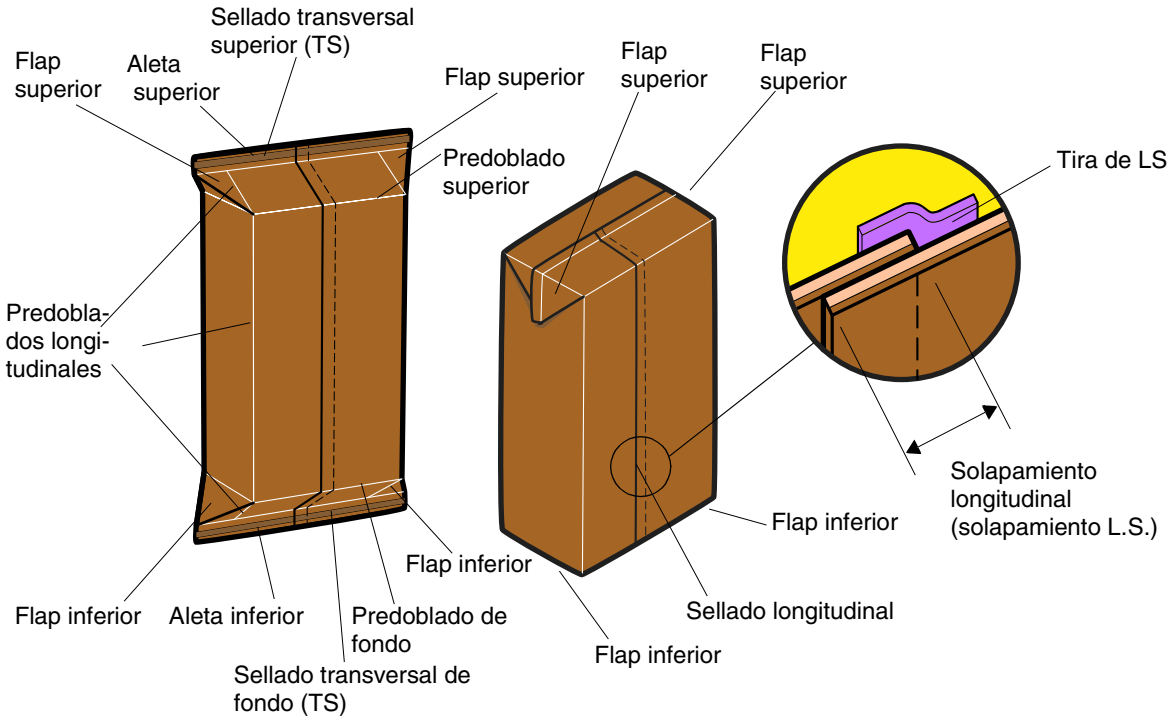
El sellado transversal (TS) se efectúa cuando se llena el tubo de producto. Sella el envase en la parte superior y la inferior. El sellado se produce debajo del nivel de producto en el tubo.

Aletas

Las aletas son las áreas, en la parte superior y en el fondo del envase, donde éste se sella y corta.

Flaps

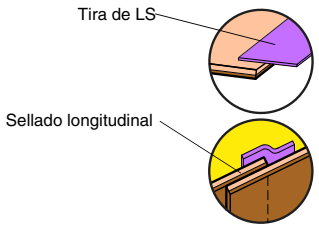
Los flaps serían las esquinas del envase si éste de desdoblara y aplanara. Cuando se da forma al envase, los flaps se doblan hacia abajo y hacia dentro y se sellan al cuerpo del envase.



Introducción a la máquina

Las máquinas de llenado Tetra Brik están construidas a partir de los denominados módulos o grupos principales con funciones similares en las diferentes máquinas. Las máquinas también pueden tener diferentes equipos y accesorios adicionales.

Para obtener más información, consultar la página siguiente. El ejemplo muestra una máquina de llenado Tetra Brik Aseptic TBA/19, equipada con una Unidad de empalme automático (ASU).



Aplicador de tira (3)

El aplicador de tira aplica una tira de plástico, la tira de LS, a lo largo de uno de los bordes del material de envasado. La tira se aplica en el interior del material de envasado y está diseñada para evitar que el producto humedezca el borde de papel sin tratar del sellado longitudinal. La tira también sirve de soporte para el sellado.

Sólo se sella la mitad de la tira de LS a este borde del material de envasado. La otra mitad se sellará al otro borde posteriormente, cuando se de forma de tubo al material de envasado.

*Más información acerca de la tira de LS en el capítulo **Material de envasado**.*

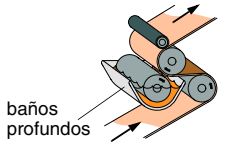
Baño de peróxido (4)

El material de envasado se esteriliza en el baño de peróxido.

En las máquinas con baños profundos, tal como muestra el ejemplo, el material de envasado se sumerge en peróxido caliente y se esterilizan los dos lados.

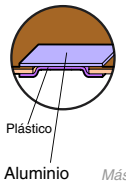
En las máquinas con baños poco profundos, el interior del material de envasado simplemente se cubre con peróxido frío y la esterilización se finaliza en el calentador de tubo.

*Más información acerca de la esterilización en el capítulo **Sistema estéril**.*



Unidad PullTab

Nota. La unidad PullTab no se muestra en este ejemplo.



La unidad PullTab es un equipo adicional que proporciona una apertura para pulltab en el material de envasado antes de su entrada en el baño de peróxido.

La apertura para pulltab se crea punzonando un agujero en el material de envasado. El agujero se sella con plástico en el interior y aluminio en el exterior.

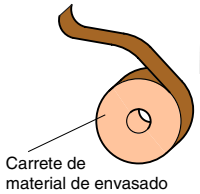
*Más información acerca de la unidad PullTab en el capítulo **Material de envasado**.*

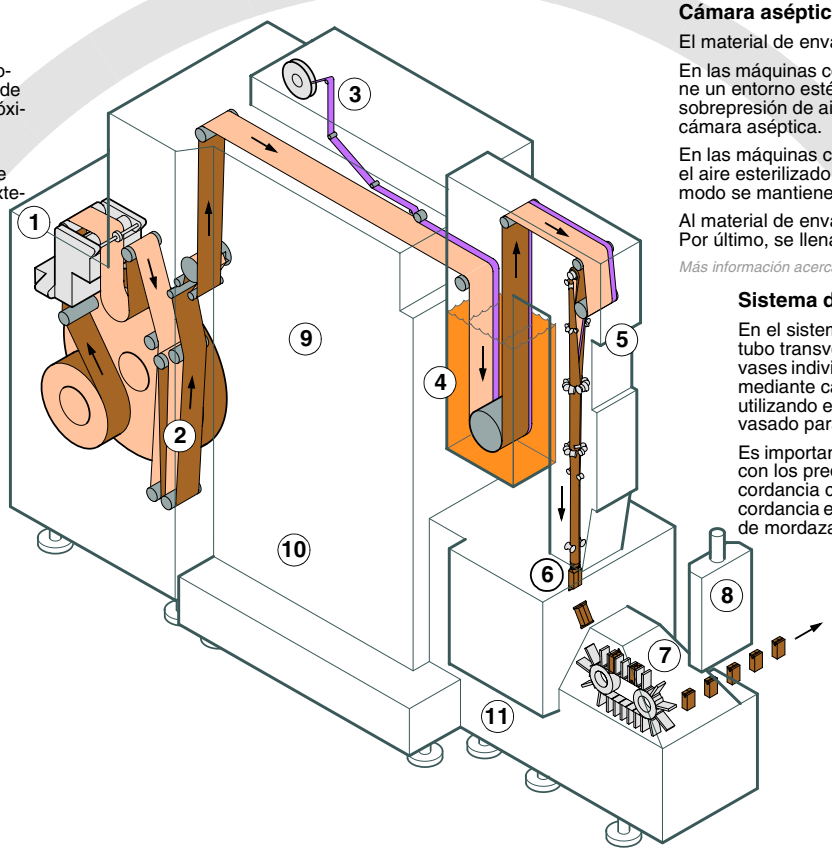
ASU Unidad de empalme automático (1)

La unidad de empalme automático empalma los carretes del material de envasado. Esto significa que la producción puede continuar sin interrupciones cuando se acaba uno de los carretes de material de envasado.

No obstante, durante el empalme el material de envasado debe permanecer inmóvil en el cabezal de empalmes. El almacén proporciona el suministro de material necesario de modo que la máquina no tenga que pararse. (2)

*Más información acerca del material de envasado en la sección **material de envasado**.*





Cámara aséptica (5)

El material de envasado se seca con aire calentado.

En las máquinas con baños profundos, tal como muestra el ejemplo, se mantiene un entorno estéril alrededor del material de envasado esterilizado con una sobrepresión de aire esterilizado térmicamente. Este proceso se produce en la cámara aséptica.

En las máquinas con baños poco profundos, que carecen de cámara aséptica, el aire esterilizado térmicamente se introduce en el tubo hermético. De este modo se mantiene un área estéril en la que va a llenarse el tubo con producto.

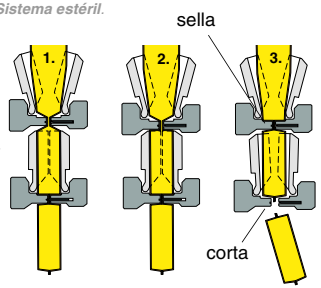
Al material de envasado se le da forma de tubo y se sella longitudinalmente. Por último, se llena de producto

*Más información acerca de la esterilización en el capítulo **Sistema estéril**.*

Sistema de mordazas (6)

En el sistema de mordazas se sella el tubo transversalmente y se corta en envases individuales. El sellado se efectúa mediante calentamiento por inducción, utilizando el aluminio del material de envasado para fundir el plástico.

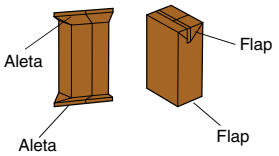
Es importante que el diseño del envase, con los predoblados, aparezca en concordancia con las mordazas. Esta concordancia está controlada por el sistema de mordazas.



Plegadora final (7)

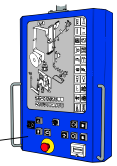
En la plegadora final el envase independiente obtiene su forma definitiva. Se doblan las aletas y se doblan y sellan los flaps.

Para sellar los flaps se utiliza aire caliente. Se calienta el revestimiento exterior de plástico del material de envasado y se presionan los flaps contra los laterales y el fondo del envase. Cuando se enfría el plástico se sella el flap.



Panel del operador (8)

El panel del operador permite al operador comunicarse con la máquina. Se utiliza para poner en marcha y parar la máquina o hacer que la máquina efectúe otras acciones.



Armario eléctrico (9)

En el armario eléctrico se incluye una gran parte de los equipos eléctricos tales como:

- reguladores de temperatura
- sistema de control (PLC)
- contactores
- unidad IH, etc.

*Más información acerca de los componentes eléctricos en el capítulo **Sistema eléctrico**.*

Unidad de servicio (10)

La unidad de servicio incluye las piezas y los sistemas de suministro necesarios para el funcionamiento de la máquina como, por ejemplo:

- el sistema de agua y de aire
- el sistema de lubricación y de aceite hidráulico
- partes de los sistemas estéril, neumático y de peróxido (máquinas TBA)

Más información acerca de estos temas en los capítulos respectivos.

Sistema de accionamiento (11)

El sistema de accionamiento incluye el motor, grupos de levas y engranajes. Estas piezas operan el sistema de mordazas y también la plegadora final en algunas máquinas. La manera en que el sistema de accionamiento hace que el sistema de mordazas efectúe sus movimientos difiere entre los sistemas de la máquina.

Documentación

Documentación

Introducción

Junto con cada máquina de llenado de Tetra Pak se entrega un cierto número de manuales. Pueden ser específicos para la máquina, es decir, sólo son válidos para una máquina específica, o pueden ser aplicables a varios tipos de máquina. Si el manual no es específico para una máquina, es necesario asegurarse de que la información necesaria sea válida para la variante correcta.

Cada manual comienza con una introducción, que describe su contenido y el modo de utilizar el manual. Los manuales incluidos en la entrega de una máquina están marcados con los números de serie y de máquina que deben corresponder a los números de la máquina.

Esta sección describe los tipos de manuales incluidos en la entrega de la máquina.

IM – Manual de instalación

El Manual de instalación no es específico para la máquina. Describe los aspectos importantes relacionados con la instalación del tipo de máquina en cuestión.

Describe áreas tales como:

- seguridad
- datos técnicos
- preparativos antes de la instalación
- planos de instalación
- comprobaciones de la instalación y preparación para la puesta en servicio. La puesta en servicio hace referencia al procedimiento mediante el cual Tetra Pak entrega la máquina y la responsabilidad sobre ella al cliente
- desmontaje y devolución de la máquina a Tetra Pak

OM - Manual de servicio

El Manual de servicio describe los pasos que debe efectuar el operador y la manera de utilizar la máquina. No es específico para la máquina, puesto que contiene, por ejemplo, información acerca de los equipos opcionales de las máquinas.

MM – Manual de mantenimiento

EL Manual de mantenimiento contiene información acerca del servicio y el mantenimiento de la máquina. El manual se divide en secciones en función de los grupos principales.

Describe, entre otras cosas:

- la manera de comprobar y cambiar los componentes
- la manera de efectuar los ajustes
- herramientas y plantillas especiales necesarias para los ajustes
- el TPMS, el sistema de mantenimiento de la máquina

TPMS = Sistema de mantenimiento de Tetra Pak

EM – Manual eléctrico

El Manual eléctrico es específico para la máquina. Esto significa que es necesario asegurarse de que el manual utilizado esté registrado para la máquina en cuestión. Incluso si dos máquinas tienen el mismo paso de desarrollo, el contenido de los manuales eléctricos podría ser diferente. Todos los cambios en el sistema eléctrico de la máquina deben documentarse en el Manual eléctrico. El manual también contiene listas de piezas de recambio para dos grupos principales de la máquina: el armario eléctrico y el panel del operador.

SPC – Catálogo de piezas de recambio

El Catálogo de piezas de recambio está dividido de acuerdo con los grupos principales de la máquina. El Catálogo de piezas de recambio incluye, por ejemplo:

- números de las piezas de recambio
- información acerca de las piezas de la máquina
- planos despiezados en el orden de colocación de los componentes y accesorios

Dos de los grupos principales, el armario eléctrico y el panel del operador no están incluidos, ya que estas listas de piezas forman parte del Manual eléctrico.

Material de envasado

Introducción

Además de constituir un recipiente, proporcionando la firmeza necesaria para dar forma al envase y mantenerla, el material de envasado protege al producto contra los efectos del entorno.

Además, el material de envasado proporciona información acerca del contenido del envase y facilita el transporte y la manipulación.

Construcción

El material de envasado es un laminado, lo que significa que está formado por varias capas. La estructura del material de envasado varía dependiendo del producto que vaya a envasarse. La sección Diferentes materiales para diferentes productos, página 15-5 proporciona más información al respecto.

TBA = Tetra Brik Aseptic

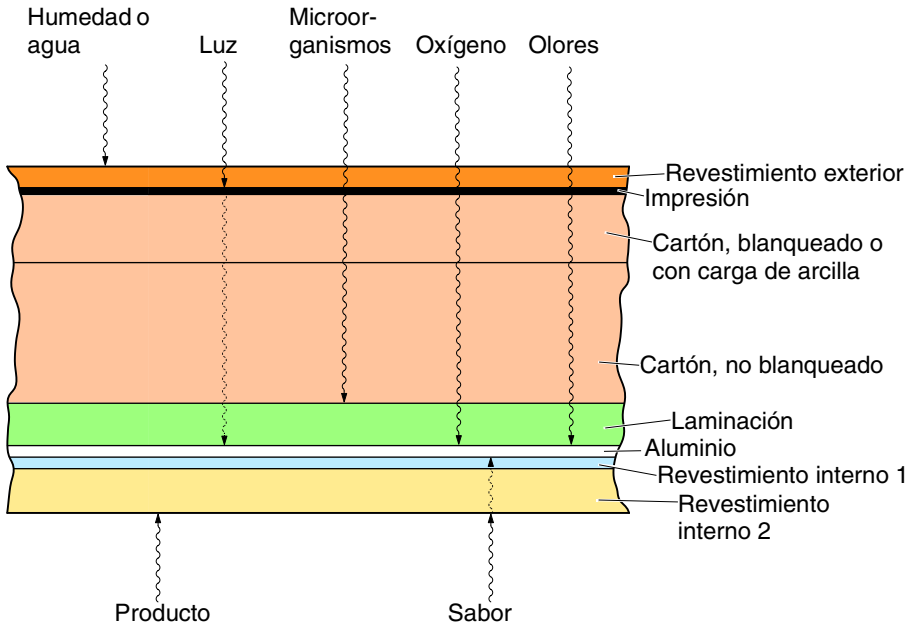
Un material TBA típico está construido, desde fuera hacia dentro, tal como se muestra en la imagen y la descripción siguientes.



Construcción del material de envasado.

1. **Revestimiento exterior** protege el envase contra la humedad externa.
2. **Impresión**
3. **Cartón** blanqueado o con carga de arcilla, ofrece una buena superficie para la impresión.
4. **Cartón** no blanqueado, refuerza el envase.
5. **Laminación** una capa de plástico que permite que el cartón se adhiera a la capa de aluminio.
6. **Aluminio** protege contra el oxígeno y la luz.
7. **Revestimiento interno 1** ofrece adherencia contra la capa de aluminio.
8. **Revestimiento interno 2** ofrece estanqueidad contra el producto y permite el sellado del envase.

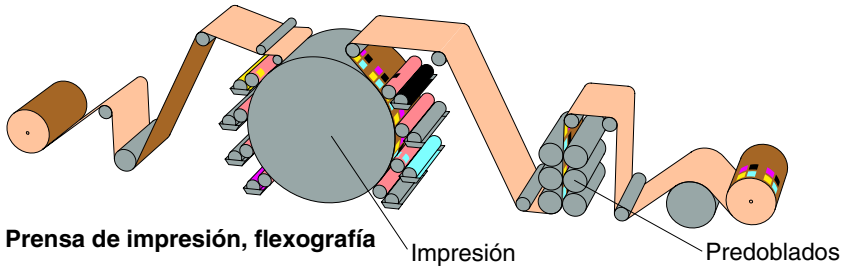
La imagen siguiente describe contra qué tipo de efectos protegen las diferentes capas del material de envasado.



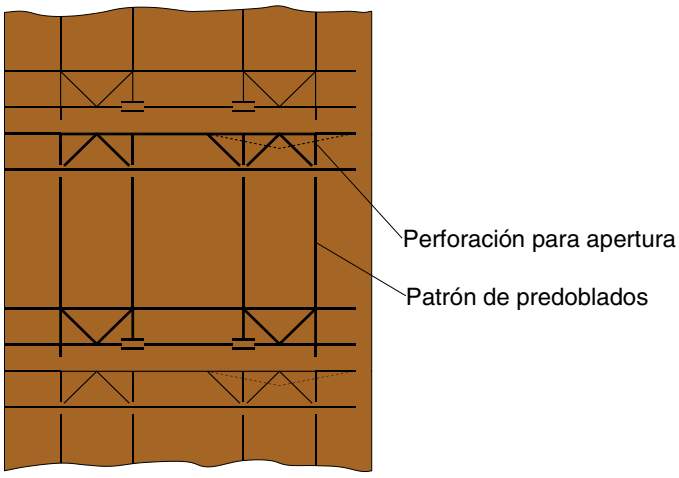
El proceso de conversión

El proceso de conversión es el que se produce cuando el cartón se transforma en material de envasado, listo para ser utilizado. El proceso puede dividirse en tres fases:

- **Impresión** y **predoblados**.
  Se imprime el diseño en el papel cartón, que continúa a través de las herramientas de predoblado. Las herramientas de predoblado crean los predoblados, que son las instrucciones de doblado del envase, así como perforaciones de aperturas y agujeros para las pajitas.



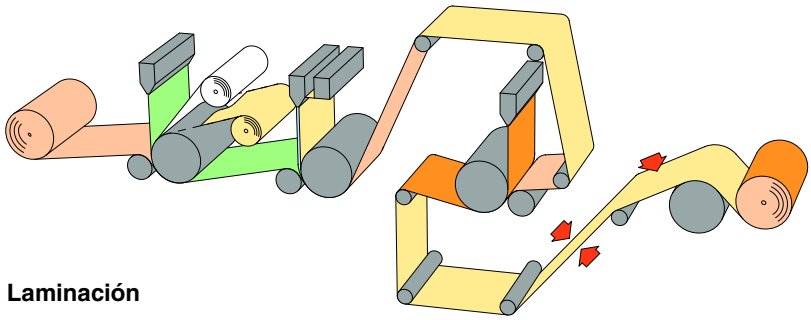
Prensa de impresión, flexografía



Patrón de predoblados y perforación para apertura en el material de envasado

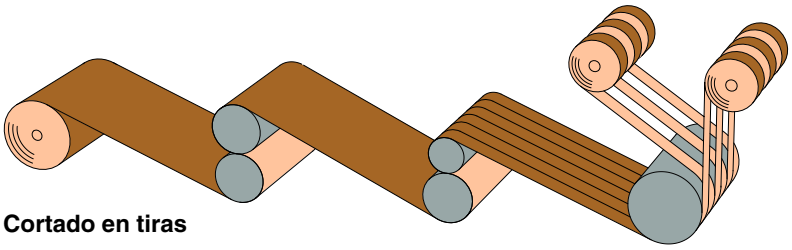
Rollo = Rollo de material de envasado, anchura de varios envases.

- **Laminación**
  El rollo se transporta al laminador. En él se añaden diferentes capas al papel cartón impreso. Primero el papel cartón pasa a través de una unidad de tratamiento a la llama con el fin de quemar el polvo y facilitar la adherencia de la capa de plástico. Una vez se han aplicado todas las capas al papel cartón, se comprueba el espesor de las diferentes capas de plástico y la superficie del material de envasado de acuerdo con las especificaciones.



Laminación

- **Cortado en tiras**
  Tras la laminación, el rodillo se transfiere al cortador en tiras, donde se corta en carretes. El proceso de corte en tiras es casi totalmente automático. Si se detecta algún defecto en el material de envasado, el carrete se envía a rebobinado; la parte defectuosa se corta y se empalma el carrete. Los carretes aprobados se envuelven en película retráctil y se apilan sobre un palet.



Cortado en tiras

Plástico

El plástico utilizado en el material de envasado es un polietileno. El polietileno es un termoplástico, lo que significarse que puede fundirse y formarse más de una vez. Hay diferentes tipos de polietileno. Los más habituales son:

- **HDPE** Polietileno de alta densidad
- **LDPE** Polietileno de baja densidad

Tetra Pak utiliza fundamentalmente LDPE.

El polietileno presenta propiedades positivas y negativas. Las propiedades positivas son:

- Es hermético al agua.
- Permite el sellado del envase.
- Es posible aplicarlo en capas finas.
- Es transparente y, por tanto, no afecta al diseño impreso.
- Es neutro, lo que significa que no afecta al producto.
- Es químicamente resistente, lo que significa que no reacciona con otras sustancias.

Las propiedades negativas son:

- No es muy resistente al frío y al calor.
- Es soluble en grasa.
- No protege al producto contra el oxígeno.

Plástico adhesivo

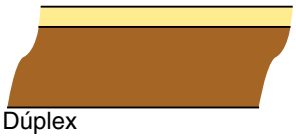
En todos los materiales j, por ejemplo TBA/j, el material de envasado contiene un tipo de plástico adhesivo como revestimiento interno 1, ver la página 15-1, que ofrece una adherencia fuerte y duradera al aluminio. Esto impide que el producto penetre el plástico y éste no se despega de la capa de aluminio.

Papel cartón

El papel cartón se utiliza como soporte principal, para permitir que el envase se mantenga de pie, para mantener su forma también con producto en el interior y para resistir un cierto grado de exposición física.

El tipo de papel cartón utilizado varía en función del tipo y tamaño del envase y de la técnica de impresión utilizada. Los tipos de papel cartón más habituales son dúplex, no blanqueado y blanqueado.

- **Dúplex** consiste en dos capas de papel cartón; una capa fina blanqueada (blanca), sobre la que imprimir, y una capa no blanqueada (marrón), que refuerza el material. Dúplex es el tipo de material más normal y estándar para los envases TBA. La imagen de la página 15-1 muestra un material dúplex.
- **No blanqueado** el material simplemente consiste en papel cartón no blanqueado (marrón) con el diseño impreso sobre la superficie marrón.
- **Blanqueado** material simplemente consistente en papel cartón blanqueado (blanco).

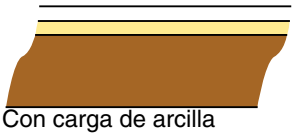

Dúplex


No blanqueado


Blanqueado

Carga de arcilla

Todos los tipos de papel cartón también pueden recibir carga de arcilla. Esto significa que el papel cartón se recubre con una capa de arcilla blanca que ofrece una superficie uniforme y blanca con excelentes propiedades para la impresión.


Con carga de arcilla

Aluminio

El aluminio ofrece buenas propiedades de barrera. Protege al producto contra la luz, oxígeno, olores y humedad externa. Puede laminarse en capas muy finas y sólo se utiliza una pequeña cantidad por envase. El espesor de la capa de aluminio es inferior a 7 µm.

Además, el aluminio posee una buena conductividad, lo que permite el sellado mediante el denominado calentamiento por inducción. El material de envasado sin capa de aluminio no puede sellarse con este método.

Película K

El material de envasado que contiene película K en la capa más interna se utiliza cuando se envasan productos agresivos y productos que son sensibles a los sabores residuales. Ejemplos de productos agresivos son: productos de tomate, alcohol, aceite y queso feta. El agua y otros productos de poco sabor son sensibles a los sabores residuales.

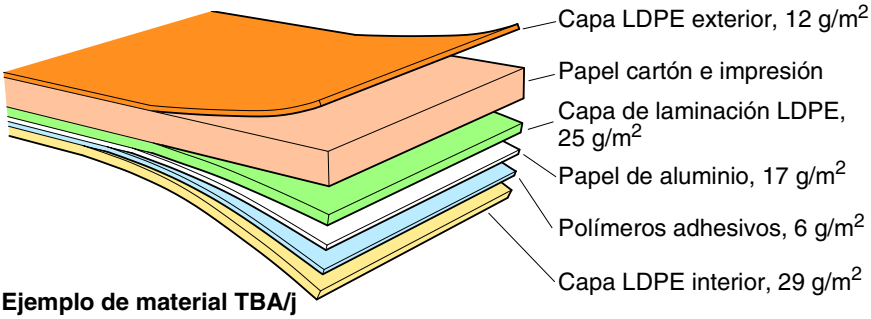
La película K se fabrica mediante técnicas de fabricación de película por soplado. Este método significa que el plástico se estira y se orienta en las direcciones longitudinal y transversal. La película K se aplica al material como una película ya fabricada, a diferencia de otros revestimientos de plástico que se aplican extruyendo una capa fina de plástico fundido sobre el material de envasado.

La película K reduce las posibilidades de que los sabores residuales afecten al producto. También es más estanca que la película extruida, lo que dificulta el que los productos agresivos penetren el plástico y causen grietas microscópicas. Cuando se utiliza película K no existe el riesgo de corrosión de la capa de aluminio.

Diferentes materiales para diferentes productos

El tipo de material de envasado elegido depende del producto que va a envasarse. Los tipos de material de envasado más habituales suministrados por Tetra Pak son:

- **TBA/m** Utilizado para productos lácteos UHT, leche endulzada y condensada, productos lácteos con sabores y productos de soja.
- **TBA/j** Utilizado para zumos y bebidas, productos lácteos con sabores, bebidas de soja, bebidas de coco, té, café y productos de vinagre con un máximo del 1% de ácido acético.



Ejemplo de material TBA/j

- **TBA/w** Utilizado para vino y bebidas alcohólicas con menos del 20% de alcohol.
- **TBA/m MF** Utilizado para los mismos productos que TBA/m.
- **TBA/j MF** Utilizado para los mismos productos que TBA/j.
- **TBA/w MF** Utilizado para los mismos productos que TBA/w.
- **TBA/jk** Utilizado para productos que van a calentarse en el envase.
- **TBA/wk** Utilizado para bebidas alcohólicas con más del 20% de alcohol.
- **TBA/ok** Utilizado para productos oleosos.
- **TBA/tk** Utilizado para productos de tomate, aliños, sopas y salsas.
- **TBA/ak** Utilizado para el agua.
- **TBA/lk** Puede utilizarse en lugar de cualquier material con película K.
- **TWA/j** Utilizado para productos de zumo en las máquinas Tetra Wedge Aseptic.
- **TFA/j** Utilizado para productos de zumo en las máquinas Tetra Fino Aseptic.

MF = se ha añadido una capa de película metalizada en el exterior

k = se ha añadido una capa de película k en el interior

Tiras

En los envases Tetra Brik se utilizan dos tipos de tira: tira de sellado longitudinal, normalmente denominada tira LS, y tira PullTab.

Tira de LS

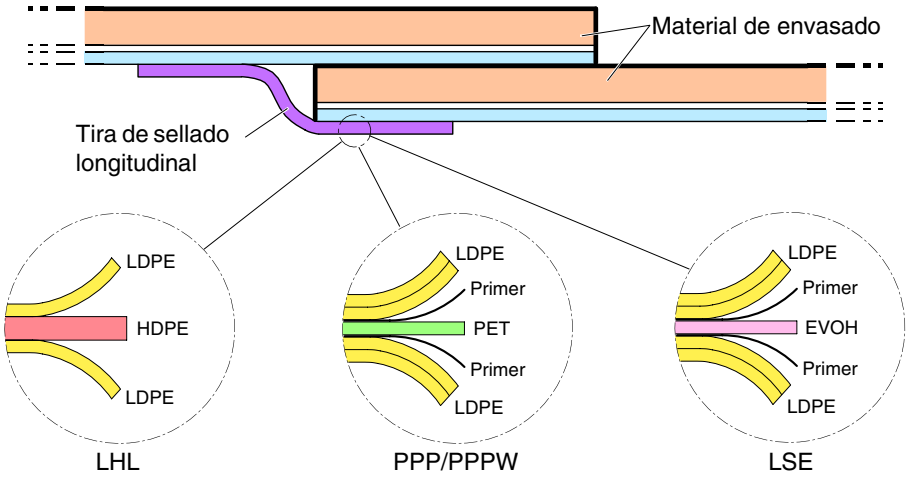
La tira de sellado longitudinal se aplica en el interior del material de envasado, cubriendo el borde del sellado longitudinal. Impide que el producto empape el material de envasado, el fenómeno denominado aspiración del borde. La tira también asegura protección contra el oxígeno y contribuye al sellado del tubo.

Tetra Pak utiliza tres polímeros de núcleo de tira diferentes, dependiendo de la permeabilidad de oxígeno deseada:

- **HDPE** Polietileno de alta densidad
- **PET** Polietileno Terephtalate
- **EVOH** Etileno vinilo acetato con grupos de Alcohol

A partir de estos polímeros se han desarrollado tres tipos básicos de tiras LS:

- **LHL** Tiene un núcleo de HDPE, revestido por los dos lados con LDPE. Esta tira es adecuada para productos que no necesitan una barrera de oxígeno densa, por ejemplo la leche pasteurizada.

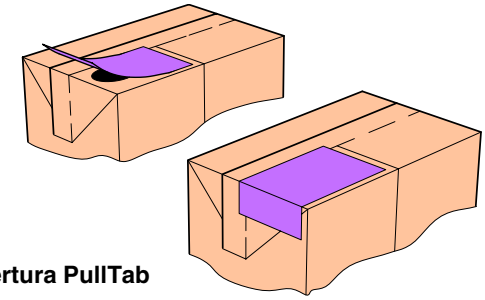


Sellado longitudinal y diferentes tipos de tiras LS.

- **PPP/PPPW** tiene un núcleo de PET, recubierto con capas imprimadas de LDPE. Esta tira es adecuada para productos que requieren una barrera de oxígeno densa y se ha desarrollado para resistir los productos alcohólicos. Es la tira estándar para todos los materiales TBA.
- **LSE** tiene un núcleo de EVOH, recubierto con capas imprimadas de LDPE. Esta tira es adecuada para productos que requieren una barrera de oxígeno masiva.

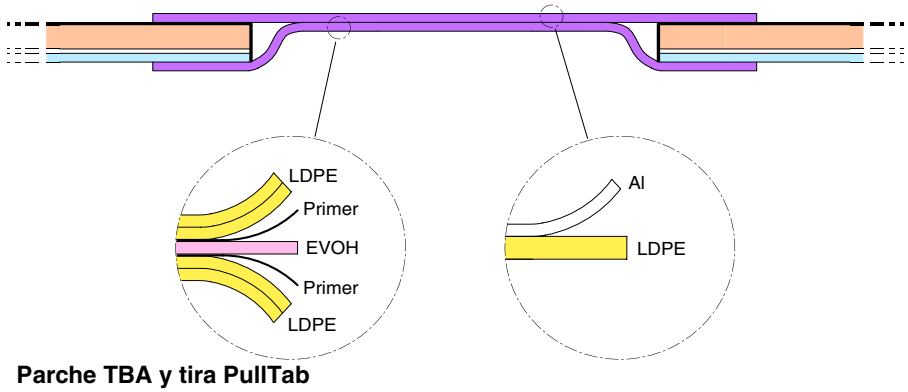
Tira PullTab

Al producir envases con aperturas PullTab, se efectúa un agujero en el material de envasado antes de que entre en la máquina de llenado. Se aplica un parche en el interior del material de envasado cubriendo el agujero. Entonces se aplica la tira PullTab en el exterior del material de envasado, cubriendo el agujero y la parte del parche no cubierta por el agujero.



Apertura PullTab

Para poder hacerlo, el parche y la tira PullTab deben estar hechas en materiales diferentes. El parche se fabrica con una película fabricada por soplado multicapas, formada por un núcleo de EVOH, recubierto con capas imprimadas de LDPE. Esto proporciona una densa barrera contra el oxígeno y un parche lo bastante fino para hacer que resulte fácil romper el PullTab. El PullTab está fabricado en papel metálico laminado, compuesto de aluminio impreso, que proporciona resistencia mecánica y un aspecto estético y el LDPE permite el sellado al parche y el material de envasado.



Parche TBA y tira PullTab

Diferentes métodos de impresión

La impresión es el proceso de aplicar tinta para crear colores, palabras y diseños. Tetra Pak utiliza diferentes métodos de impresión tales como Flexo, Offset y Rotograbado.

Flexo

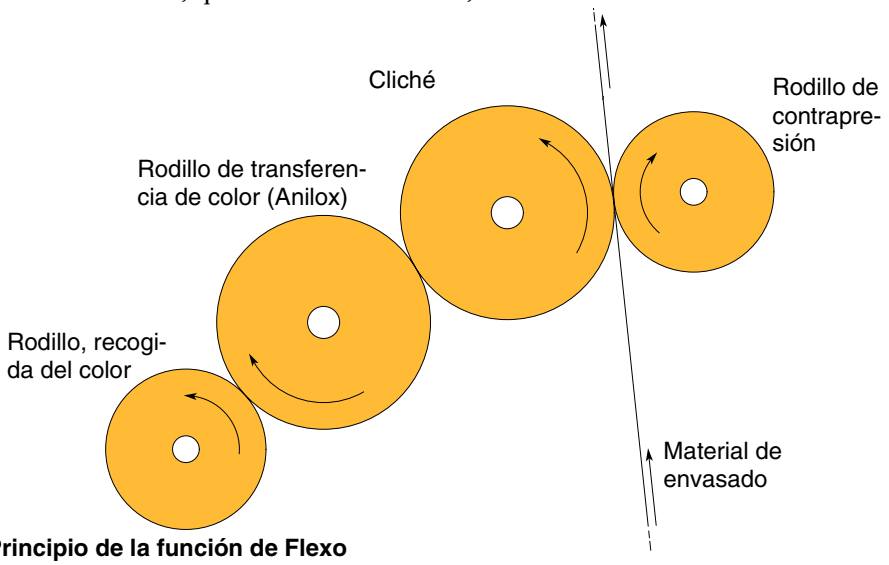
Flexo se ha convertido en el método de impresión más común y actualmente se utiliza para todos los tipos de diseños.

Flexo es un método de impresión por superficies en relieve. Un rodillo recoge el color, lo transfiere al rodillo de transferencia de color (rodillo Anilox), que aplica el color sobre el cliché. El cliché aplica el diseño directamente sobre el material de envasado.

Impresión por superficies en relieve = Método de impresión en el que las secciones del cliché, que transfieren el color, están levantadas.



Rodillo Anilox = Un rodillo grabado por láser que tiene un patrón específico de agujeros o “copas”.



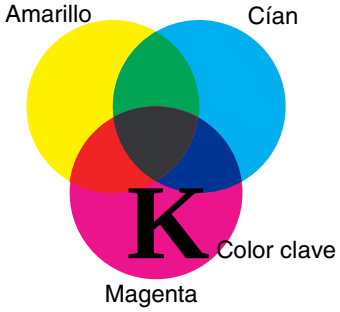
Principio de la función de Flexo

CT = Tono continuo. Como en una fotografía o ilustración.

Hay dos tipos de impresión Flexo:

- **Flexo línea** Utilizado para los diseños más sencillos sin fotos.
- **Proceso Flexo** Utilizado para diseños fotográficos (CT).

Patrón de pantalla = Pequeños puntos

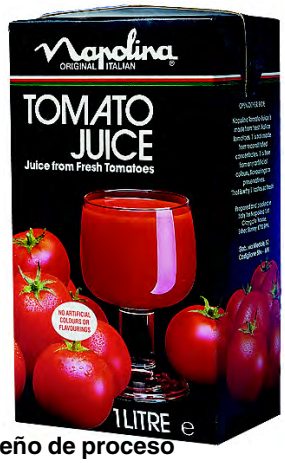


La diferencia principal entre Flexo línea y Proceso Flexo es que Proceso es un método de impresión de cuatro colores. El diseño se efectúa mediante patrones de pantalla. Utilizando los cuatro colores de Process; amarillo, magenta, cían y negro, aplicados uno después de otro en cantidades equilibradas, hace posible representar cualquier tono. En la impresión línea por línea, el tono deseado se prepara primero en un cubo y se vierte a la máquina impresora.

Las siguientes imágenes muestran ejemplos de un diseño línea por línea típico y un diseño de proceso típico.



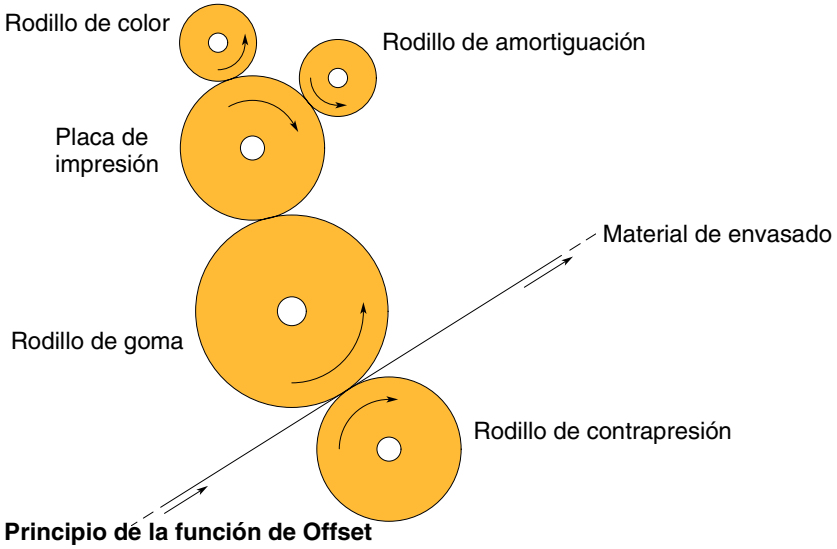
Diseño línea por línea



Diseño de proceso

Offset

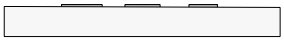
Offset se utiliza para los diseños con imágenes fotográficas. Comparado con el proceso Flexo, Offset proporciona una calidad algo mejor de la imagen.



Principio de la función de Offset

Offset es un método de impresión plana. Un rodillo de color aplica el color en la placa de impresión. El color se transfiere a un rodillo de goma, que aplica el diseño sobre el material de envasado.

Impresión plana = Método de impresión en el que las secciones que transfieren el color están niveladas con la placa.



El principio de la impresión Offset es que ciertas partes de la placa de impresión son repelentes al agua, mientras que otras partes la absorben. Desde el rodillo de amortiguación se transfiere amortiguación de manera continua a la placa de impresión. Puesto que el color de impresión contiene una cierta cantidad de grasa, no se adhiere a las superficies húmedas. El color sólo se adhiere a las superficies repelentes al agua.

La impresión Offset se efectúa con una placa de aluminio.

Offset, al igual que el proceso Flexo, es un método de impresión de cuatro colores. El diseño se efectúa mediante patrones de pantalla. Utilizando los cuatro colores de proceso; amarillo, magenta, cían y negro, aplicados uno después de otro en cantidades equilibradas, hace posible representar cualquier tono.

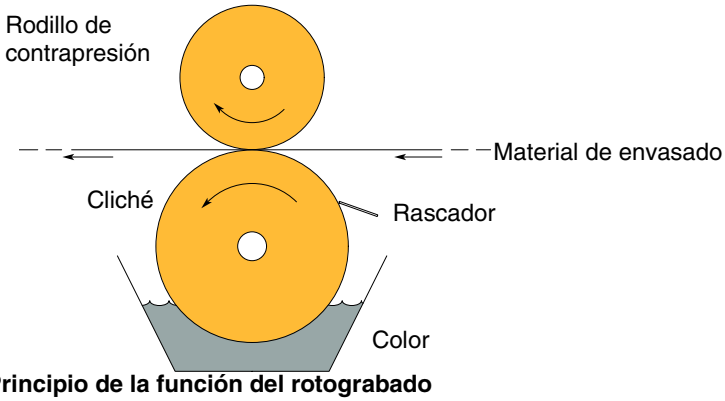
Rotograbado

El rotograbado es un método de impresión más bien inusual hoy en día. Proporciona una calidad de impresión extremadamente alta y puede utilizarse para diseños impresos exclusivos o series muy grandes.

Huecograbado = Método de impresión en el que las secciones sumergidas recogen el color y lo transfieren al papel.



Rotograbado es un método de impresión de huecograbado. El diseño impreso se graba en un cliché. El mismo cliché recoge el color. El exceso de color se retira, dejando el color sólo en los grabados. Cuando se presiona el material de envasado contra el cliché, el color lo empapa. Puesto que los grabados pueden variar en profundidad, el método de impresión de huecograbado ofrece una variación de entre el 0 y el 100% de saturación de color. Esta es la razón de la extremadamente alta calidad de impresión. i

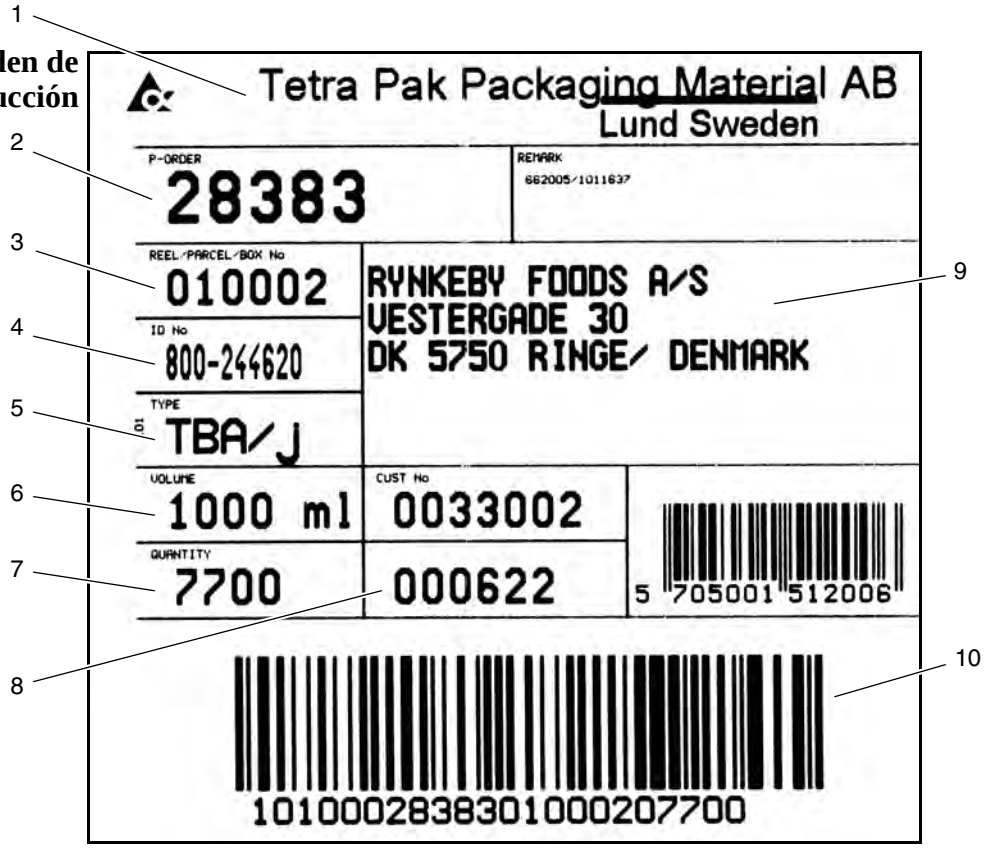


Principio de la función del rotograbado

Etiqueta de orden de producción y etiqueta de palet

La etiqueta de orden de producción y la etiqueta de palet son etiquetas situadas en el carrete de material de envasado. Contienen información acerca del contenido y se utilizan, por ejemplo, para las reclamaciones.

Etiqueta de orden de producción



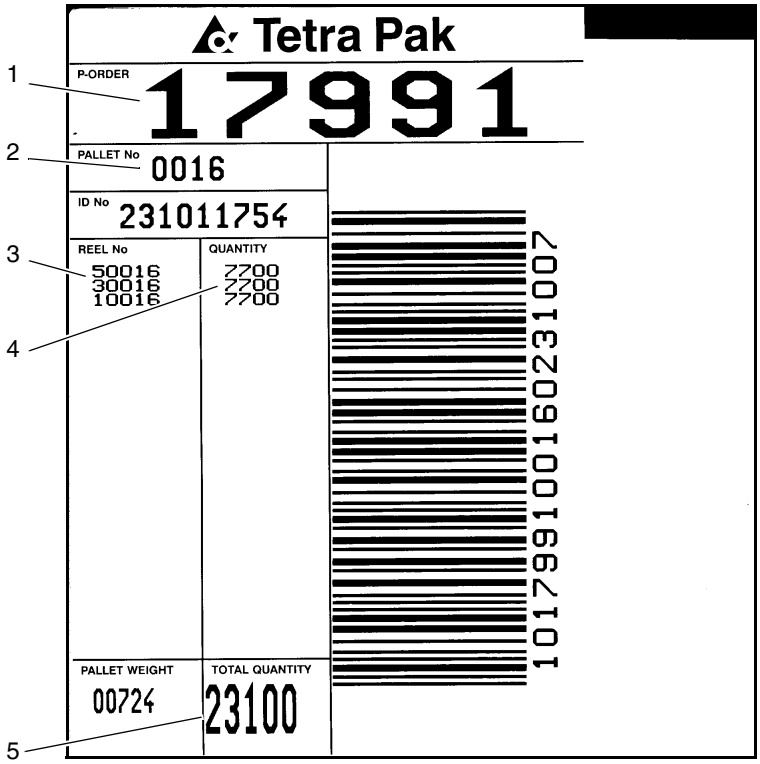
Etiqueta de orden de producción

La etiqueta de orden de producción contiene la siguiente información:

1. Lugar de producción
2. Número de orden de producción
3. Número de posición de la banda (número de carrete)
4. Número de identificación
5. Tipo de material de envasado
6. Volumen del envase
7. Cantidad de envases en el carrete
8. Fecha de producción
9. Dirección del cliente
10. Código de barras que contiene partes de la información anterior

La etiqueta de palet contiene la siguiente información:

1. Número de orden de producción
2. Número de palet
3. Número de carrete
4. Cantidad de envases en el carrete
5. Cantidad de envases en el palet



Etiqueta de palet

Etiqueta de palet

Reclamaciones relativas al material de envasado

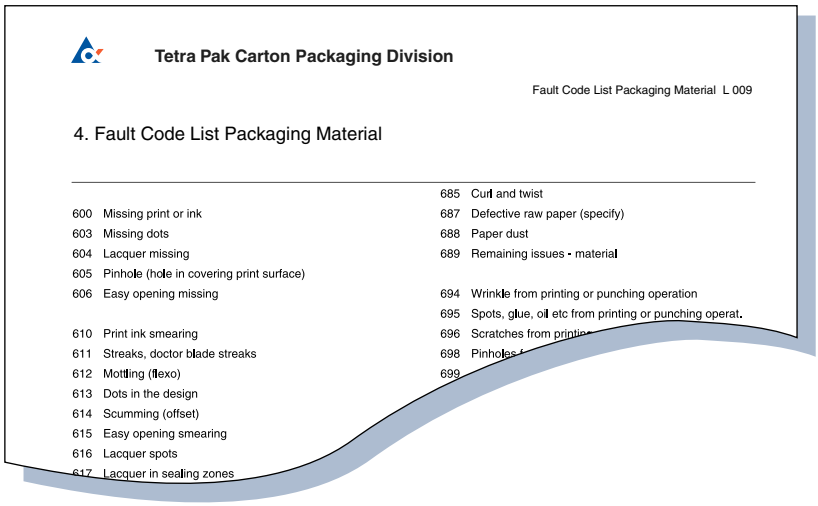
Normalmente las reclamaciones con respecto al material de envasado cuestan mucho dinero. Por lo tanto, deben hacerse todos los esfuerzos para utilizar el material de envasado producido y entregado. Por regla general, Tetra Pak no aceptará una reclamación si el material de envasado se produjo y entregó de acuerdo con las especificaciones.
Una condición para la aceptación de una reclamación relativa al material de envasado es que se haya actualizado la máquina de llenado de acuerdo con el estándar recomendado y que el mantenimiento se haya efectuado correctamente. Las reclamaciones relativas al material de envasado no se aceptarán si el material no se ha almacenado de acuerdo con las recomendaciones locales o las condiciones de almacenamiento recomendadas indicadas en el Manual de instalación.

A continuación se ofrece una descripción de cómo se gestiona una reclamación relativa al material de envasado:

1. El cliente presenta su reclamación al Director de área de servicio técnico, en un impreso para el informe del material de envasado, o de acuerdo con el productor local.
2. El Director de área de servicio técnico confirma la reclamación devolviendo una copia del impreso del informe del material de envasado al cliente.
3. Como primer paso, el Departamento de servicio técnico envía un ingeniero de servicio al cliente para investigar la naturaleza de la reclamación.
4. El material de envasado retenido se lleva a una ubicación aparte y se marca claramente. Cuando las reclamaciones impliquen un material de envasado susceptible de ser defectuoso, se contacta con el productor y se informa al mercado responsable.
5. En el impreso del informe de la reclamación se proporciona una descripción detallada del fallo de acuerdo con la Lista de códigos de fallos, Material de envasado, las alteraciones ocurridas en la máquina de envasado y el nombre de la persona que inspeccionó el material. El original del impreso del informe de la reclamación cumplimentado se envía al receptor en la planta de producción junto con muestras representativas del material de envasado defectuoso, dos metros de cada carrete.

Lista de códigos de fallo, Material de envasado L009

La Lista de códigos de fallos está formada por siete grupos principales. Dentro de estos grupos hay 10 subgrupos, cada uno de ellos consistente en diez denominaciones de fallos detalladas. El grupo principal, Máquina de llenado 900, está diseñado para ser utilizado por el Servicio técnico como una indicación al productor del comportamiento del material de envasado en la máquina de llenado. Los códigos 100-800 se utilizan para dar unas direcciones más precisas acerca de dónde se produce el fallo en el material de envasado. Esto permite una tramitación más rápida de la reclamación.



Tetra Pak Carton Packaging Division

Fault Code List Packaging Material L 009

4. Fault Code List Packaging Material

600 Missing print or ink
603 Missing dots
604 Lacquer missing
605 Pinhole (hole in covering print surface)
606 Easy opening missing

610 Print ink smearing
611 Streaks, doctor blade streaks
612 Mottling (flexo)
613 Dots in the design
614 Scumming (offset)
615 Easy opening smearing
616 Lacquer spots
617 Lacquer in sealing zones

685 Curl and twist
687 Defective raw paper (specify)
688 Paper dust
689 Remaining issues - material

694 Wrinkle from printing or punching operation
695 Spots, glue, oil etc from printing or punching operat.
696 Scratches from printing
698 Pinholes
699

Puede encontrarse una información más detallada de Market Companies en estos documentos:

Reglas generales para las reclamaciones relativas al material de envasado, G007

Reclamaciones y quejas relativas al material de envasado, I011

Lista de códigos de fallos, Material de envasado, L009

Recomendaciones

Almacenamiento

El material de envasado de Tetra Brik se entrega en carretes protegidos y paletizados, lo suficientemente resistentes a cualquier daño producto de la manipulación y almacenamiento normales.

A continuación se ofrecen algunos consejos para asegurar la utilización máxima del material de envasado:

1. Mantener limpias las instalaciones de almacenamiento y utilizarlas exclusivamente para el material de envasado.
2. El campo de temperatura óptimo para el almacenamiento del material de envasado es de entre 10 y 30ºC. No dejar que la temperatura caiga por debajo de 0ºC.
3. Mantener una humedad relativa entre el 30 y el 70%. No almacenar el material de envasado en áreas demasiado húmedas. No debe haber tuberías, etc. que pudieran producir condensación en estas instalaciones.
4. Es importante que el material de envasado adquiera una temperatura próxima a la de la sala de envasado. Por lo tanto, es aconsejable retirarlo de las instalaciones de almacenamiento un día antes y mantenerlo en un lugar adecuado dentro de la sala de envasado.
5. Bajo circunstancias normales, los carretes de material de envasado tienen una envoltura doble. Cada carrete está bien envuelto con película retráctil y cada palet está envuelto con material retráctil. No retirar la envoltura hasta poco antes de colocar el carrete en la máquina.

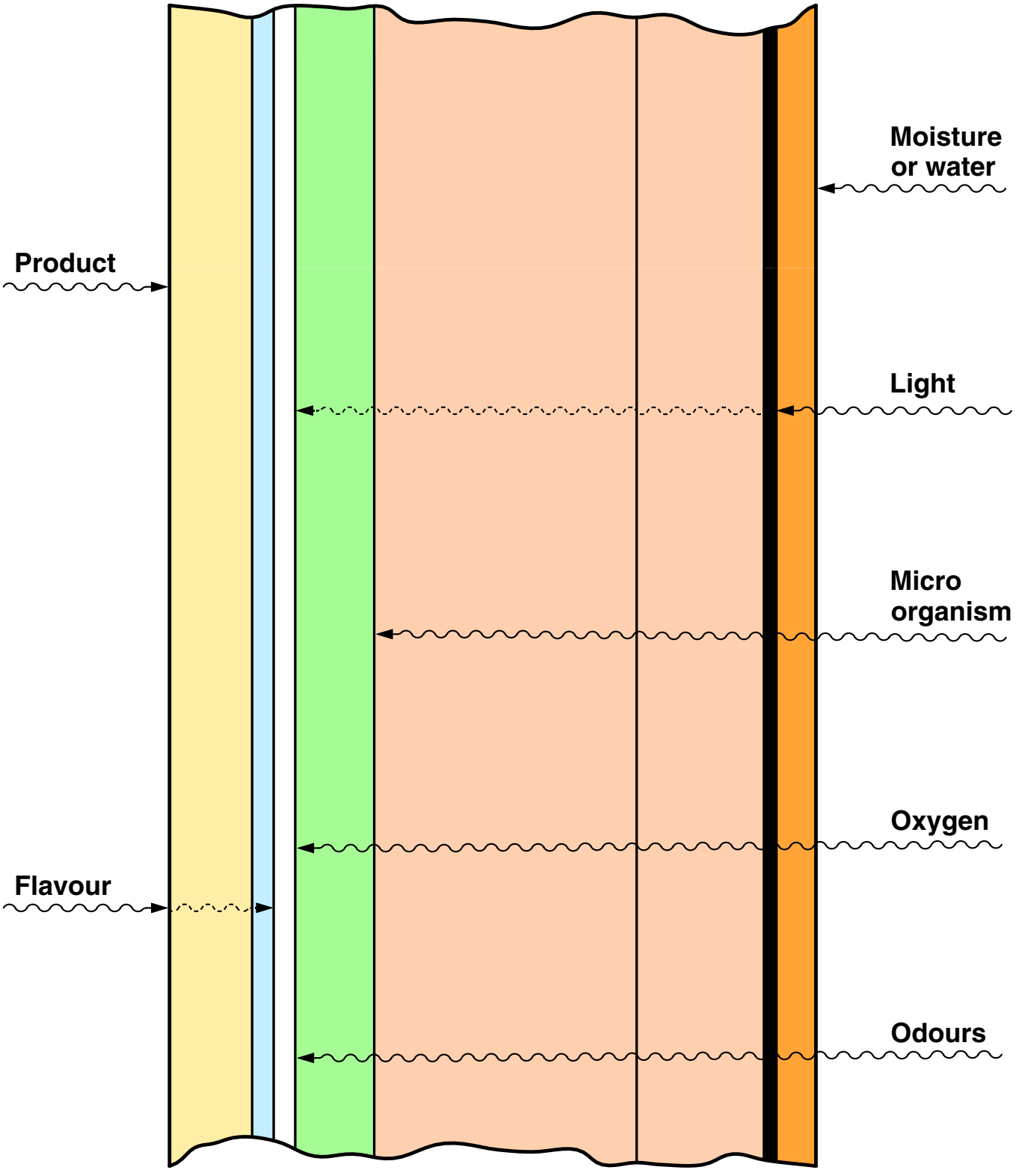
6. Guardar siempre los carretes sobre palets y no directamente sobre el suelo. Colocar los palets a una distancia suficiente de las paredes con el fin de facilitar una manipulación eficaz.
7. Los palets pueden apilarse en tres alturas siempre que se coloque una tabla divisoria rígida sobre los palets inferiores. El palet de transporte sólo es una unidad unidireccional y su resistencia tiene límites, por lo que es necesario evitar la fricción y el rozamiento excesivos.

Manipulación

Siempre debe tenerse el máximo cuidado al manipular el material de envasado. A continuación se ofrecen algunos consejos:

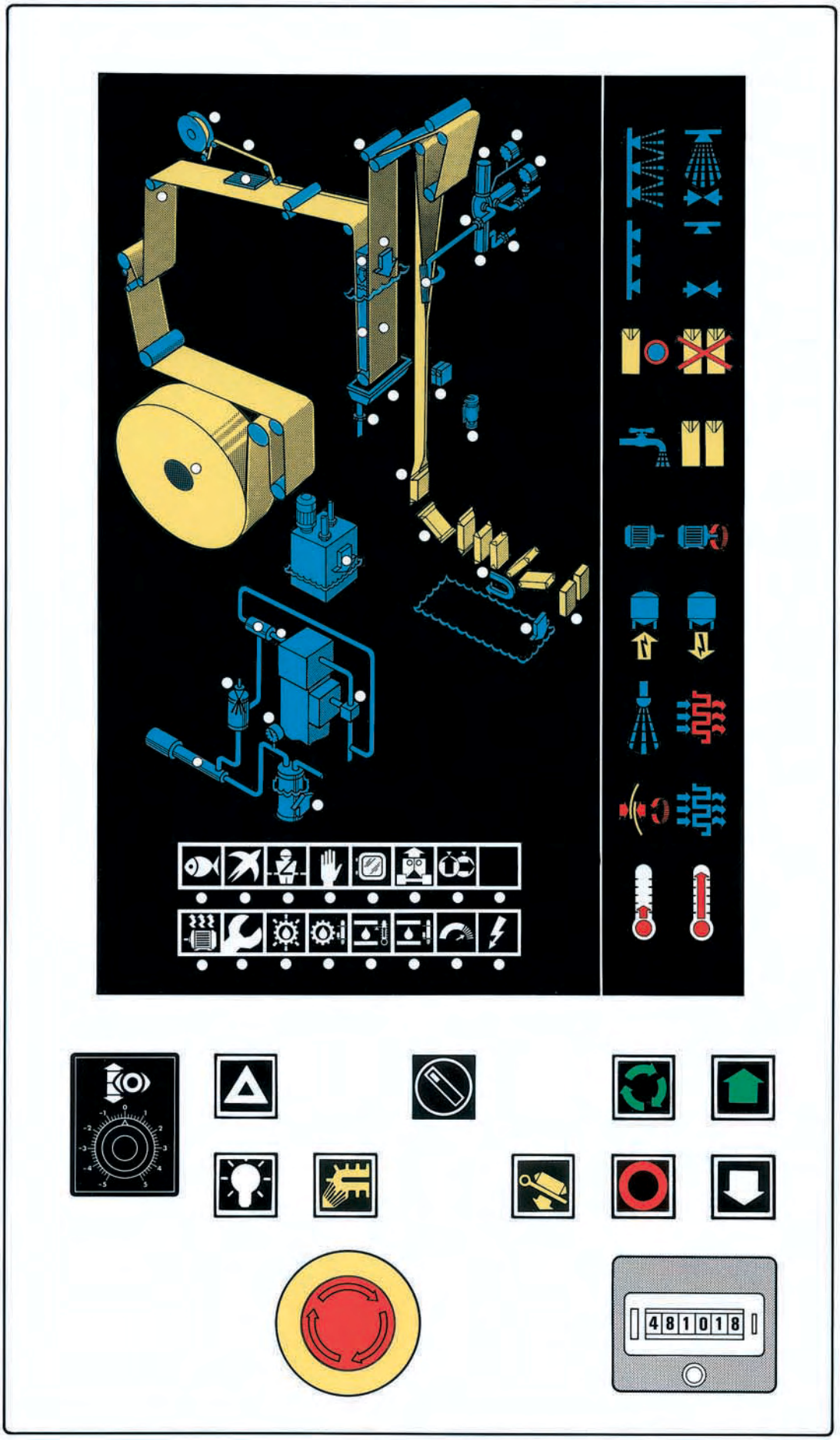
1. Antes de tocar el material de envasado es necesario lavarse las manos.
2. El material de envasado nunca debe tocar el suelo.
3. No retirar la envoltura retráctil del carrete hasta que se haya colocado en el carro.
4. Debobinar una vuelta del material de envasado del carrete y comprobar si hay daños. Si se observan daños en el material de envasado, asegurarse de retirar el material de envasado suficiente para evitar que la parte dañada entre en la máquina.
5. Conservar la Etiqueta de orden de producción.

Packaging material, TBA/m and TBA/j



Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine type Tetra Brik Aseptic	Issue 1/9501	OH 526

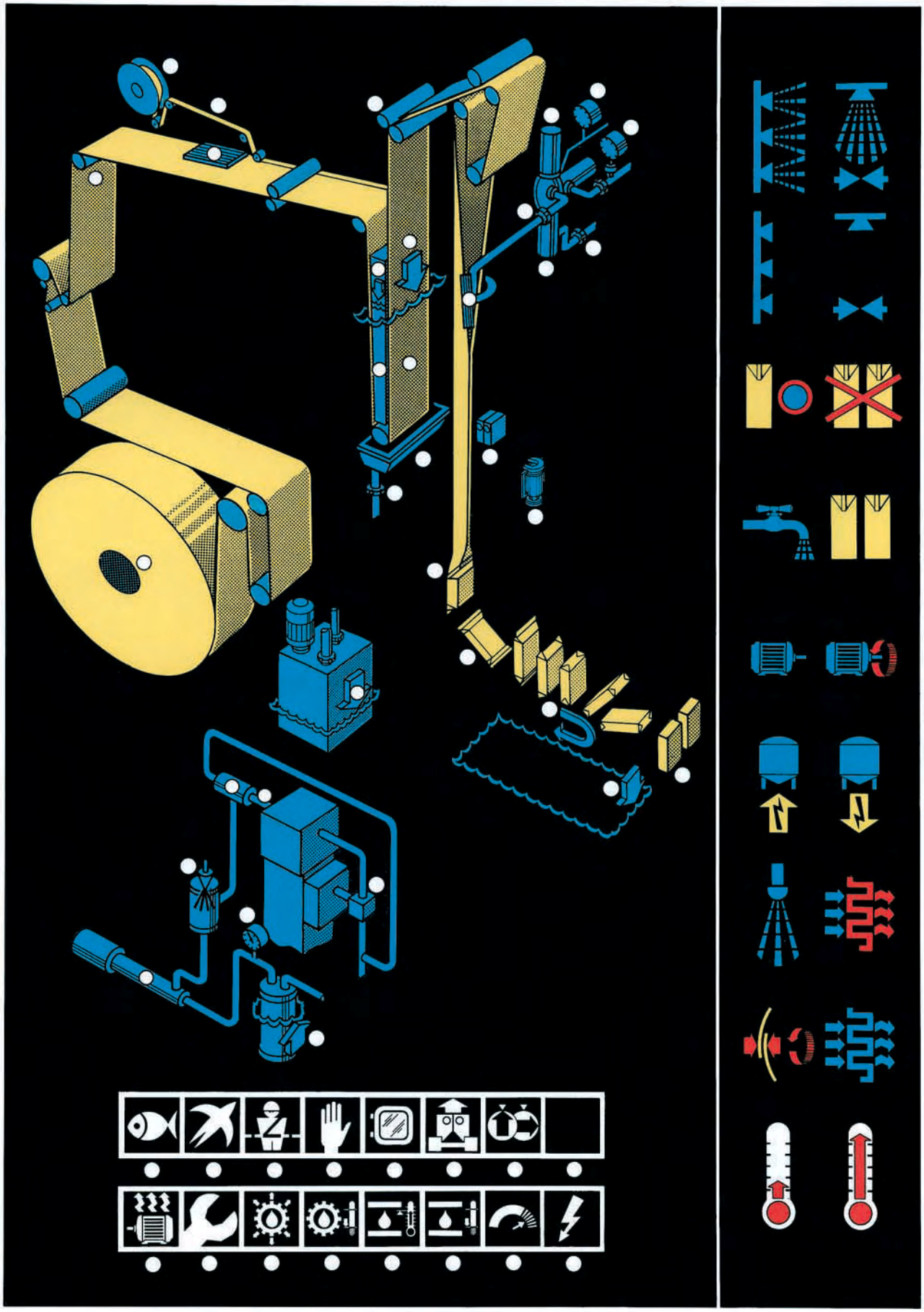
Control panel, TBA/9



TETRA PAK Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine type TBA/9 130V	Issue 1/9202	OH 438:1

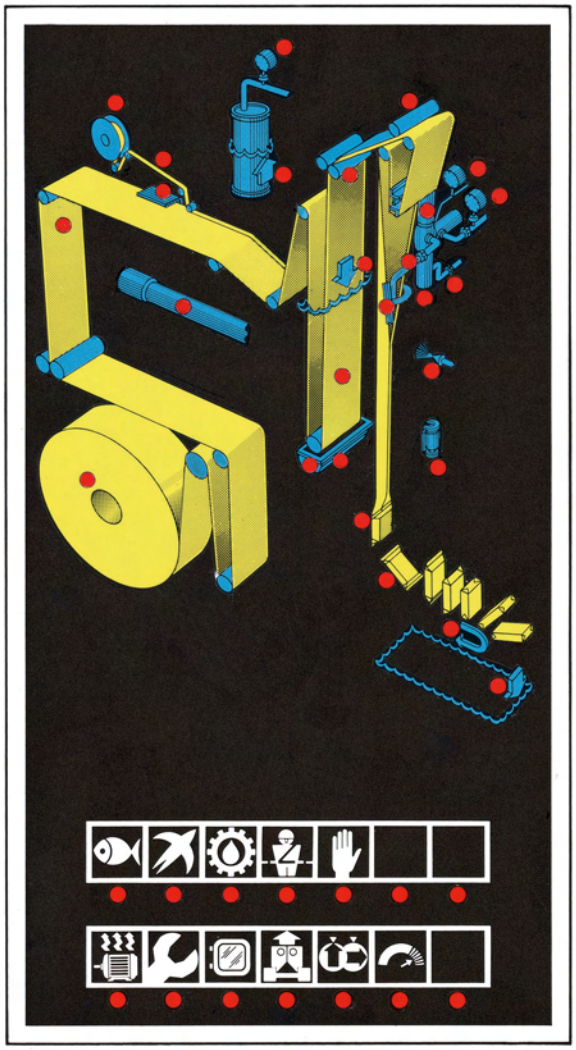
Control panel, TBA/9

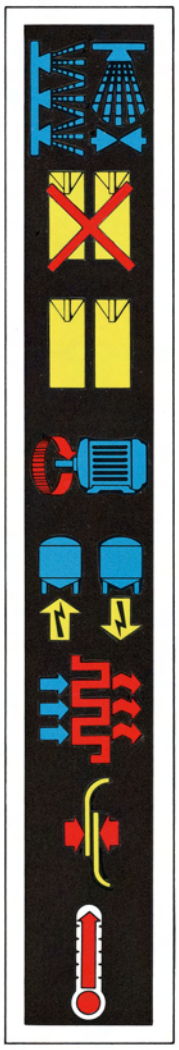
Supervision panel



Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine type TBA/9 130V	Issue 1/9202	OH 438:2

Control panel, TBA/9

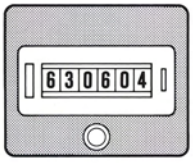




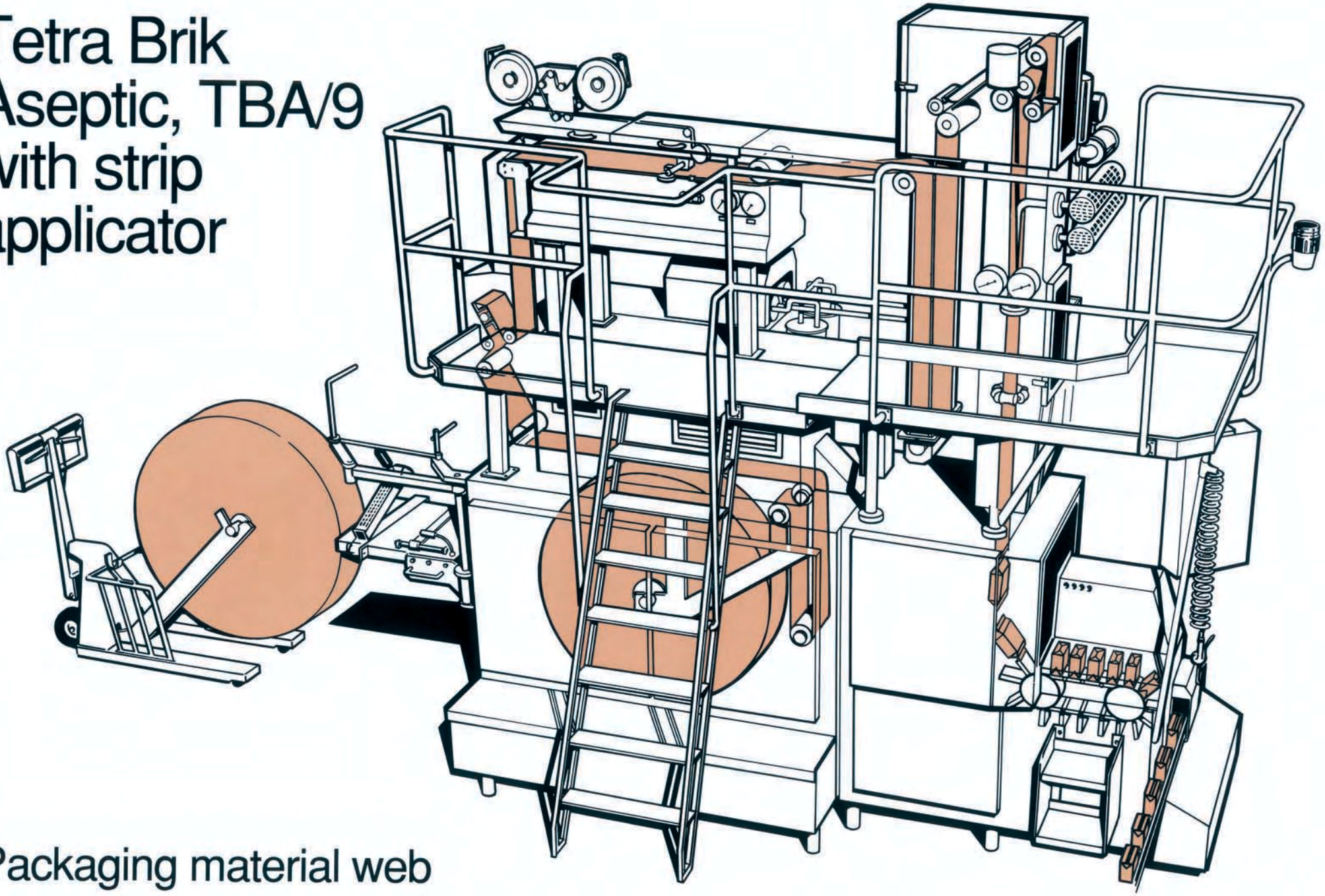








Tetra Brik Aseptic, TBA/9 with strip applicator



Packaging material web

Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine type	Issue	OH 449
	TBA/9 130V	1/9205	

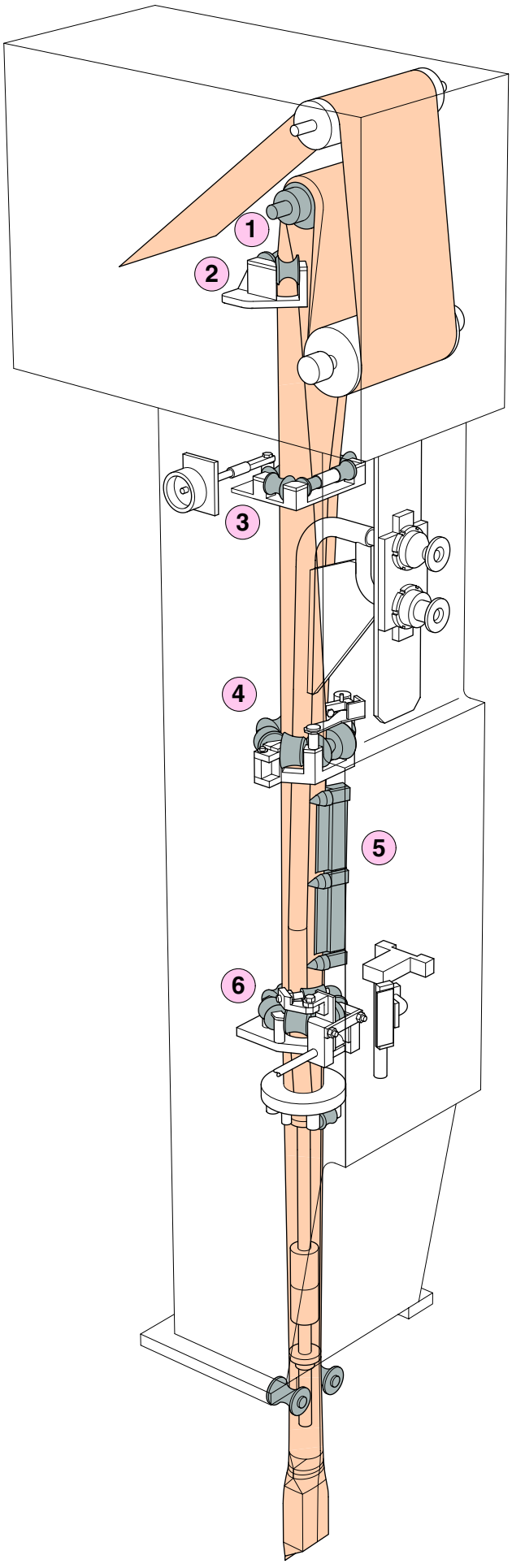
How to thread the packaging material...
...through the cassette, TBA/9

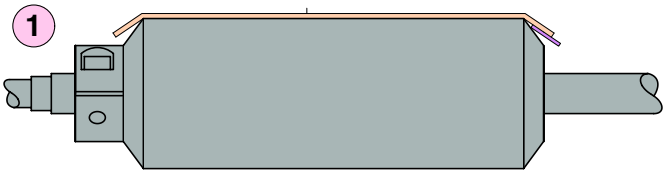


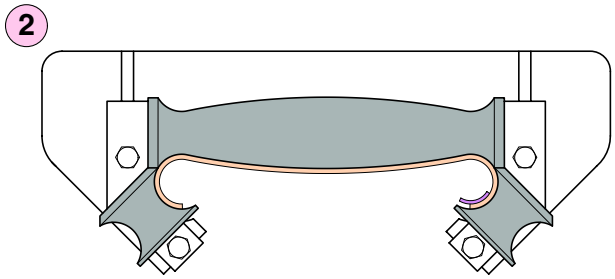
Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine	Model	Issue
TETRA PAK®	TBA/9	1983 →	

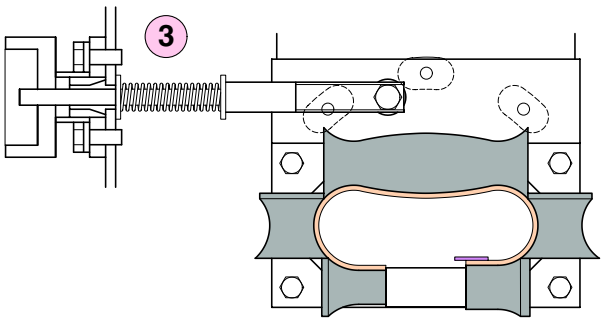
OH 134

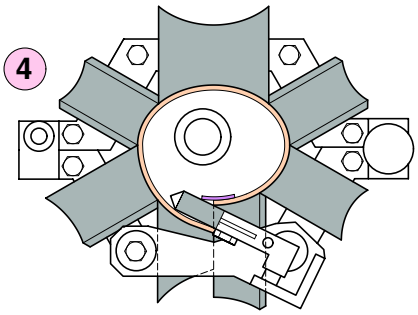
Forming of the tube

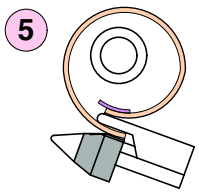


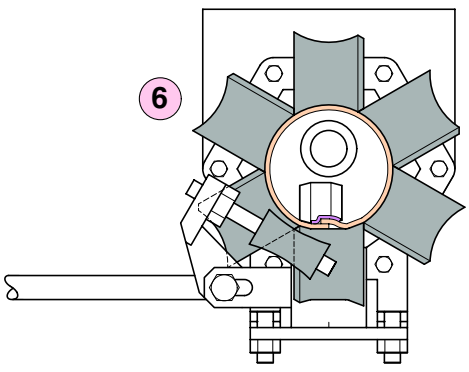






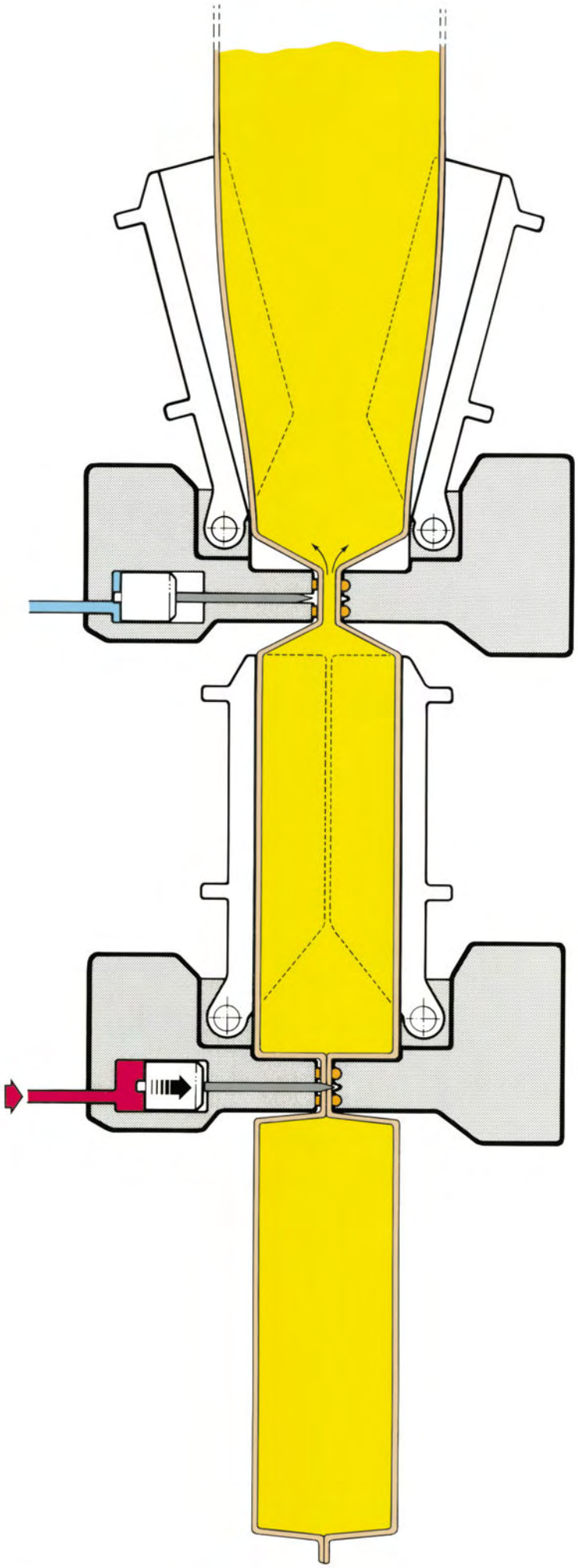


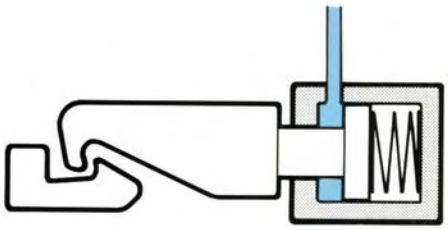


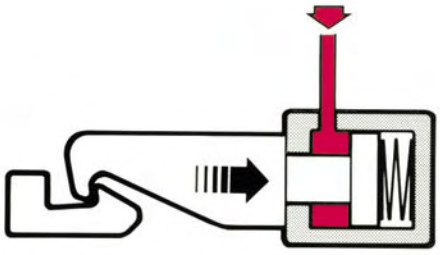


Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine type TBA/9, TBA/19	Issue 1/9509	OH 554

Package forming





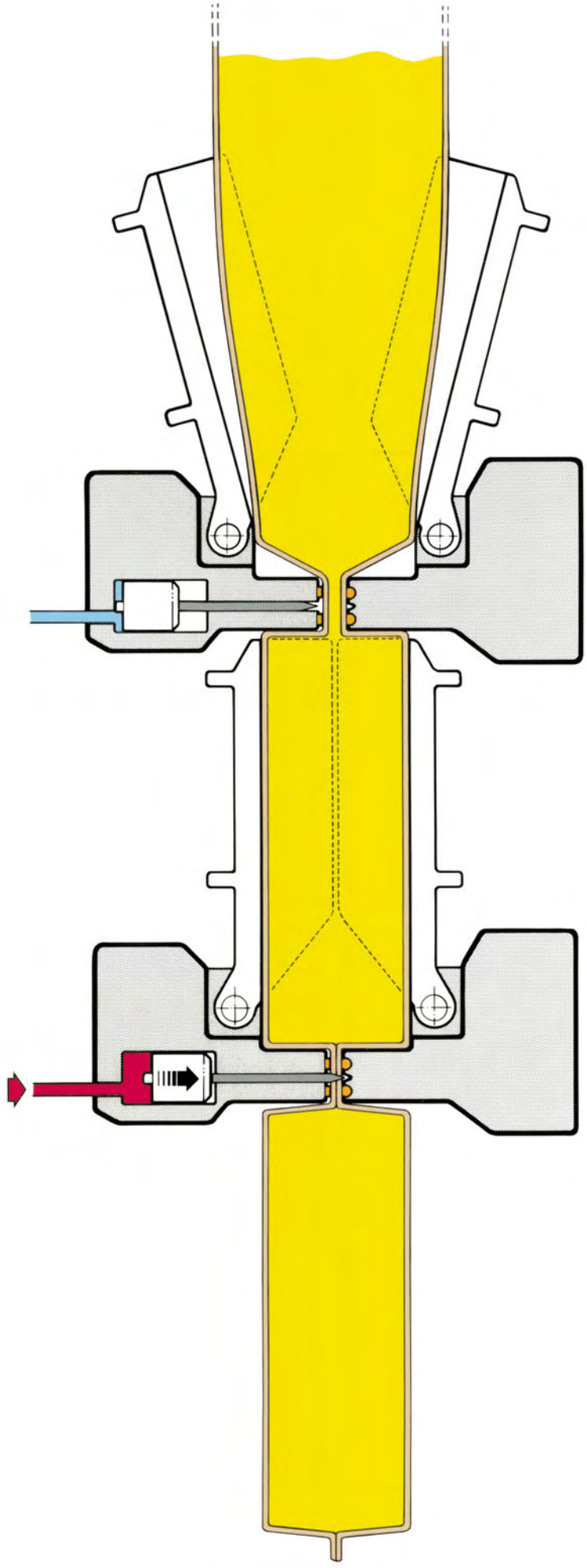


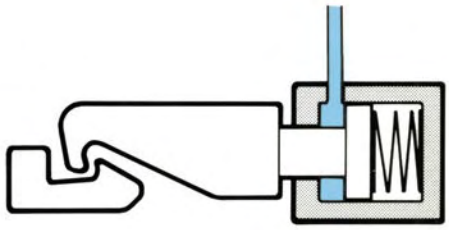
Product

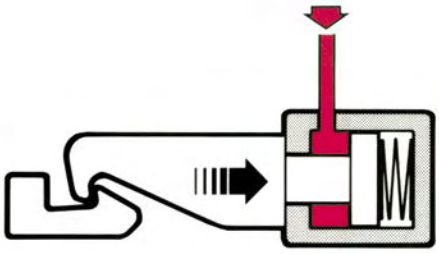
Hydraulic oil not under pressure

Hydraulic oil with full pressure

Package forming





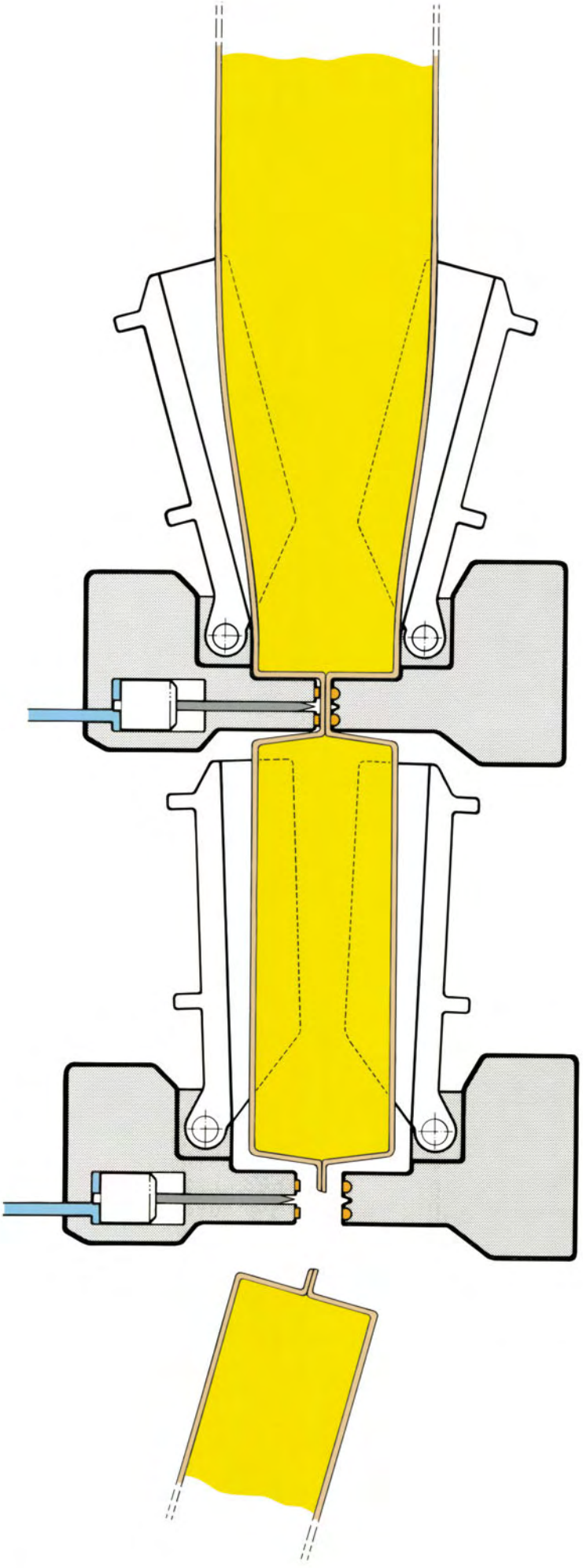


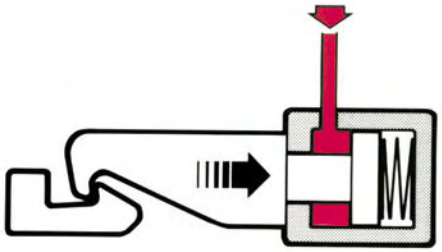
Product

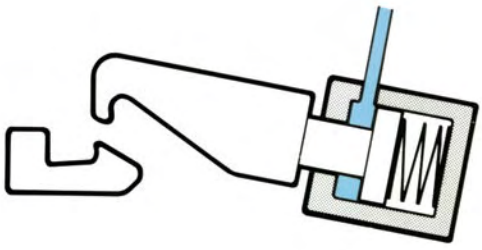
Hydraulic oil not under pressure

Hydraulic oil with full pressure

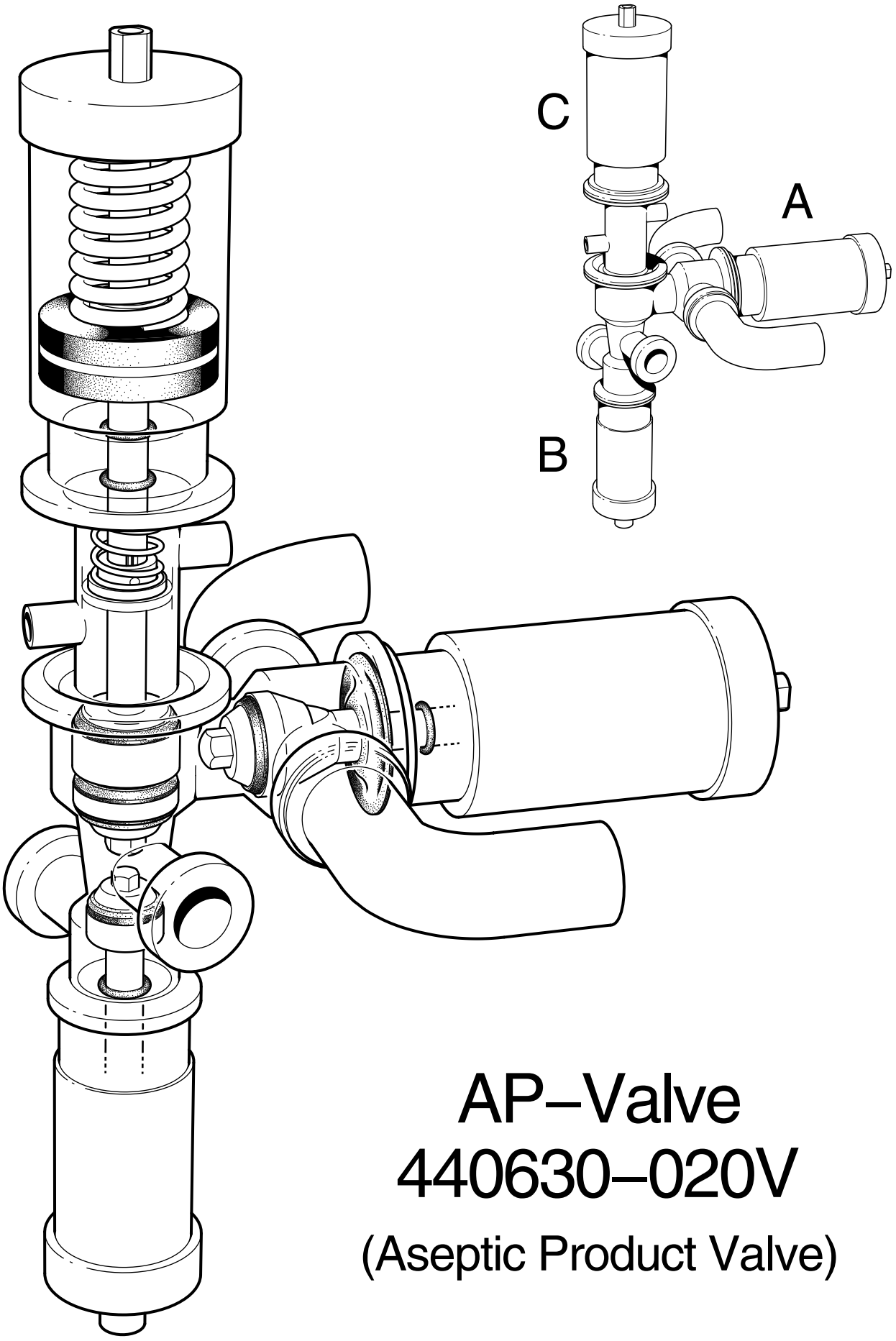
Package forming







- Product
- Hydraulic oil not under pressure
- Hydraulic oil with full pressure

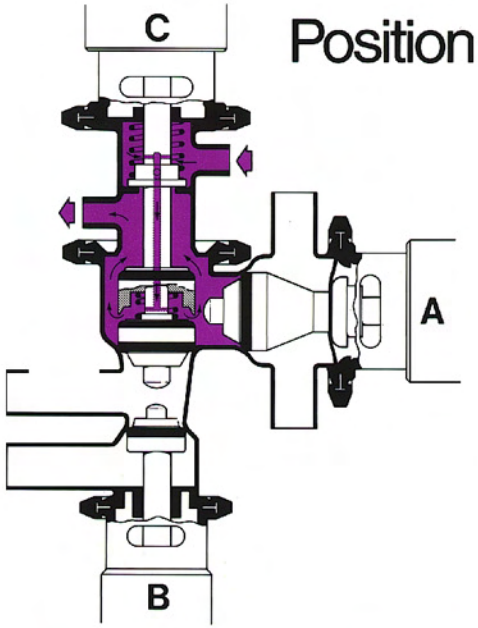


AP–Valve 440630–020V

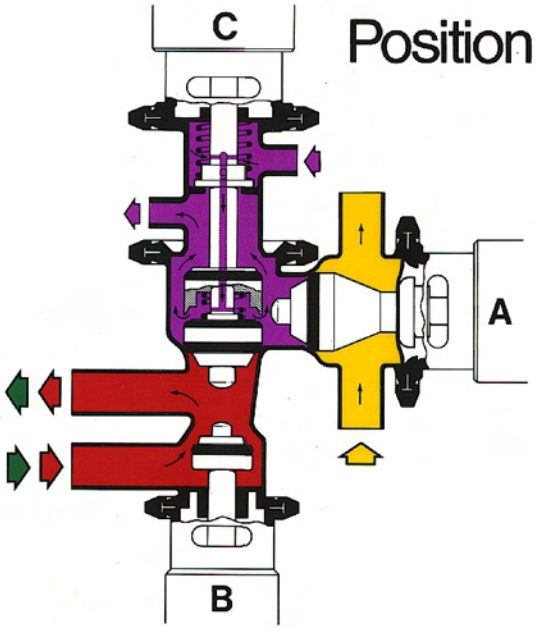
(Aseptic Product Valve)

Aseptic Product Valve 440630-101/102

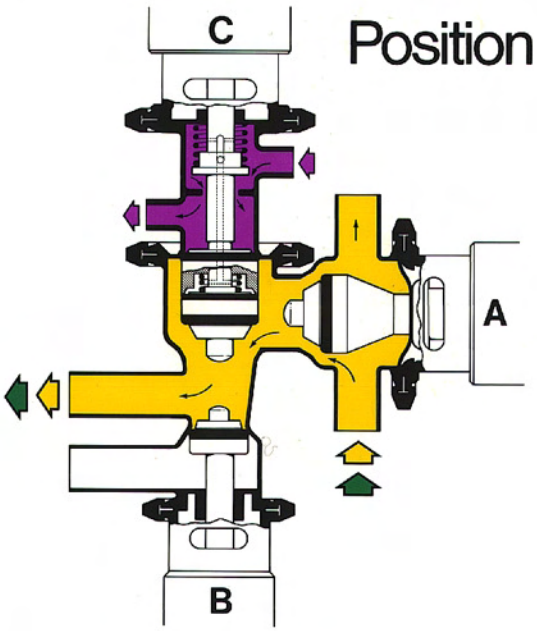
(The function is identical with valve 90207-40/41)



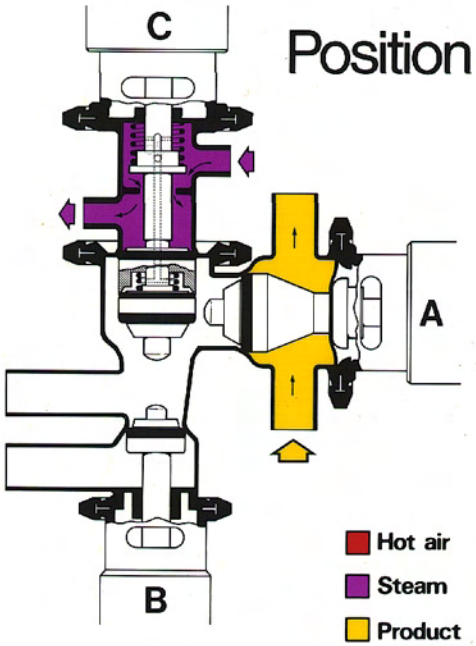
Position 1



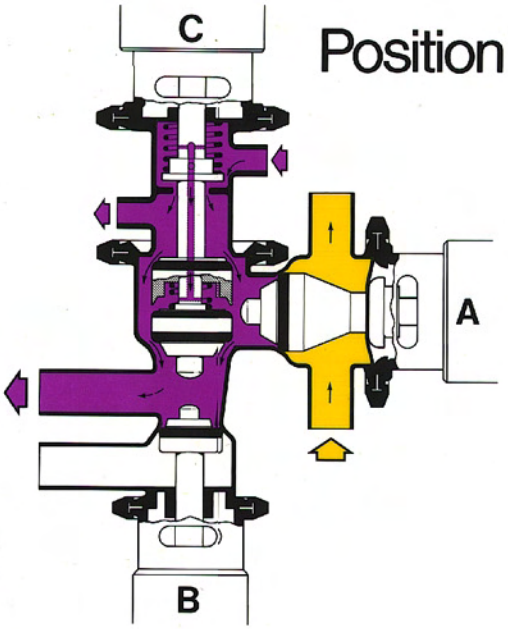
Position 2



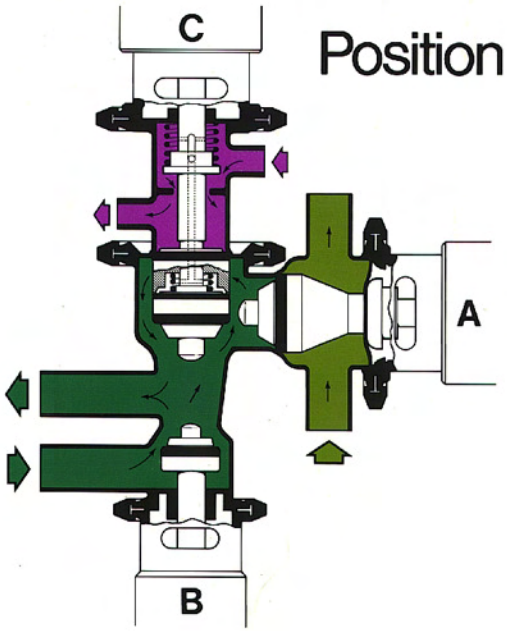
Position 3



Position 4



Position 5



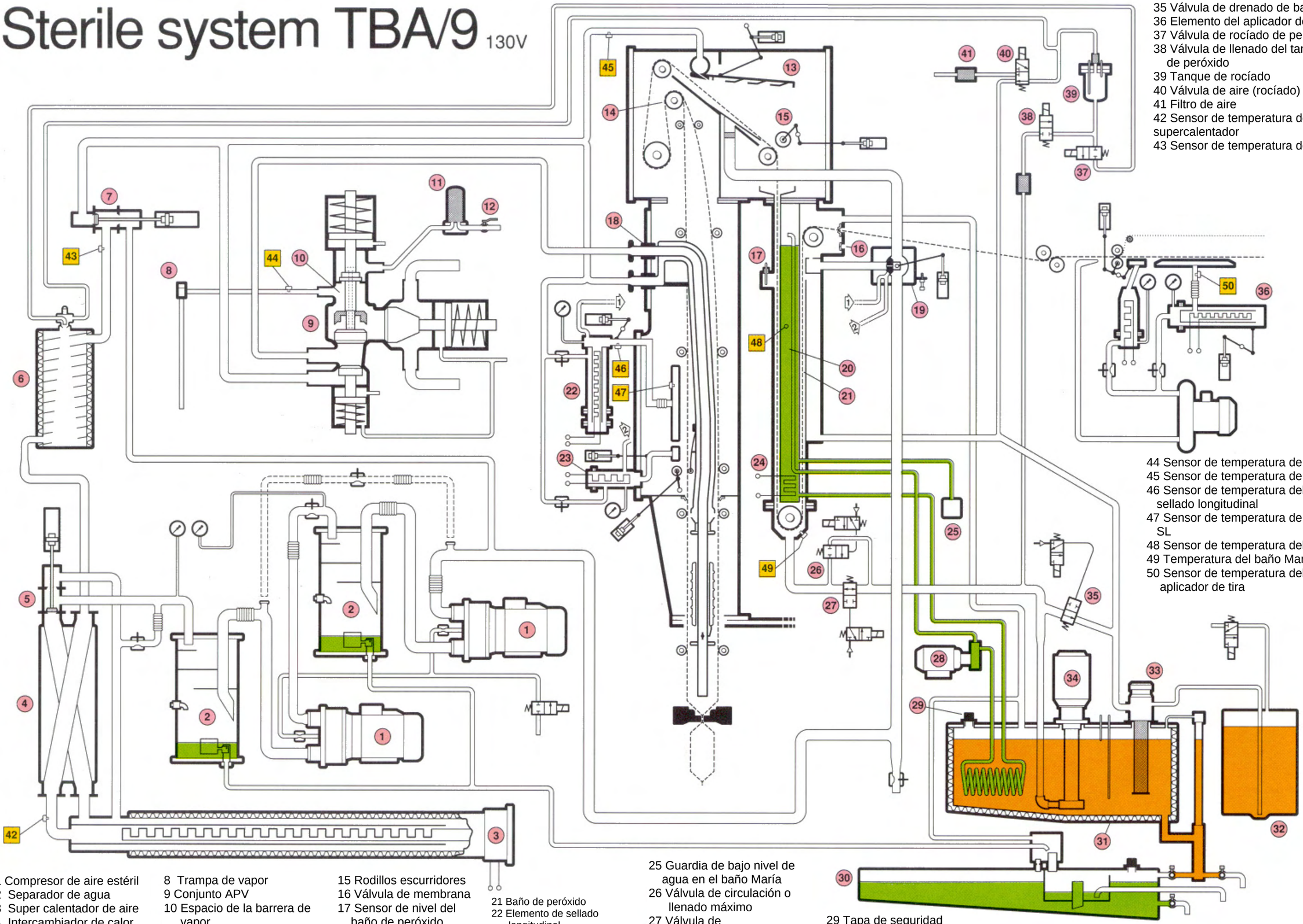
Position 6

Hot air
Steam
Product
Cleaning liquid
Cleaning liquid

TETRA PAK®
Technical Training Centre
Lund, Sweden

Machine	Model	Issue	
		1/8408	OH 1:7

Sterile system TBA/9 130V

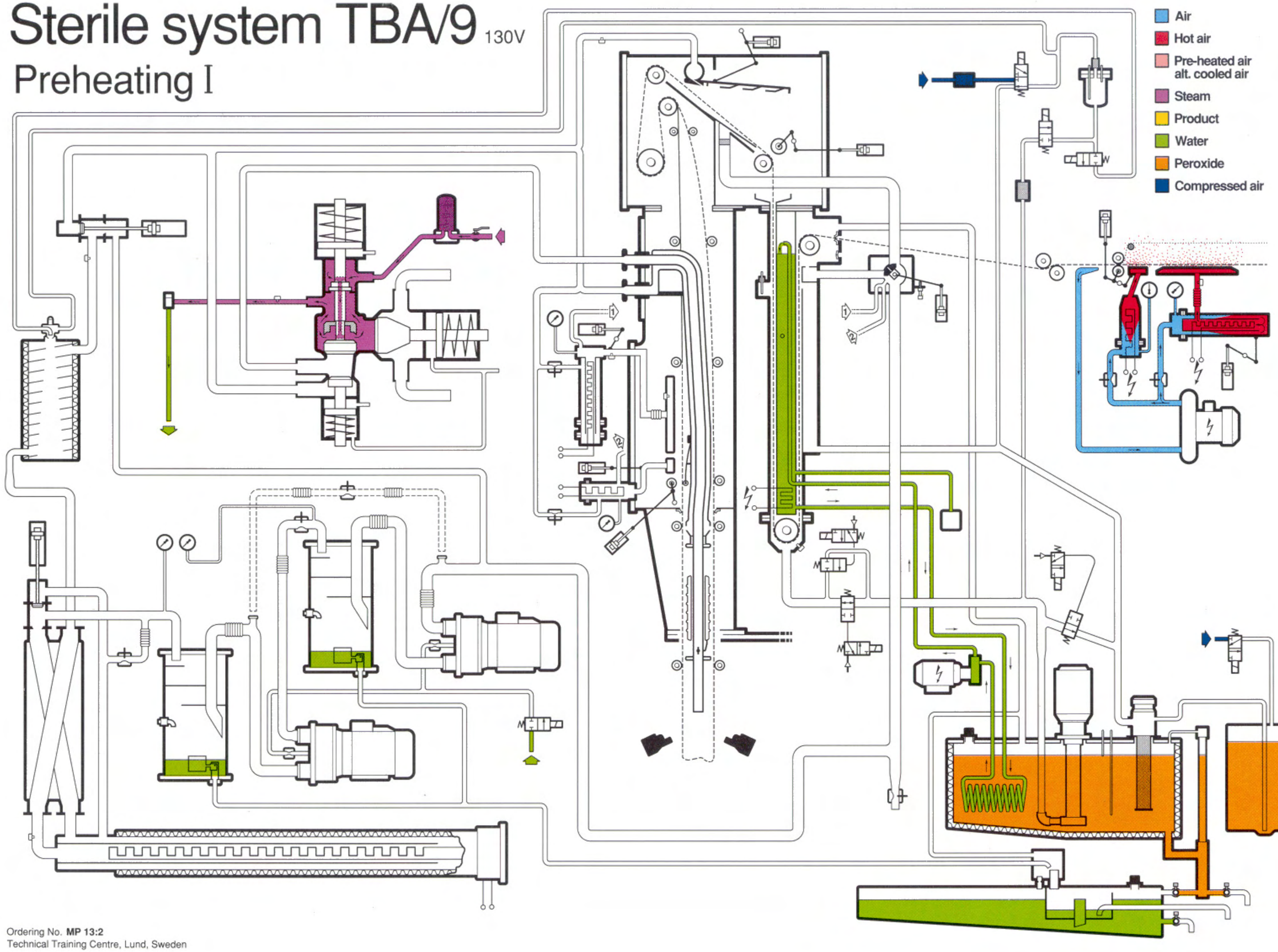


1 Compresor de aire estéril
2 Separador de agua
3 Super calentador de aire
4 Intercambiador de calor
5 Válvula del intercambiador de calor
6 Evaporador de peróxido
7 Válvula de entrada de aire
8 Trampa de vapor
9 Conjunto APV
10 Espacio de la barrera de vapor
11 Filtro de vapor
12 Válvula de vapor
13 Cuchilla de aire
14 Rodillo del Bending Roller
15 Rodillos escurridores
16 Válvula de membrana
17 Sensor de nivel del baño de peróxido
18 Tubo de llenado
19 Válvula de succión
20 Tina de agua (baño María)
21 Baño de peróxido
22 Elemento de sellado longitudinal
23 Elemento de parada corta del sellado longitudinal
24 Elemento calentador de la tina de agua (baño María)
25 Guardia de bajo nivel de agua en el baño María
26 Válvula de circulación o llenado máximo
27 Válvula de llenado/drenado del baño de peróxido
28 Bomba de recirculación
29 Tapa de seguridad
30 Tanque de dilución
31 Tanque de peróxido
32 Contenedor de peróxido
33 Filtro del tanque de peróxido
34 Bomba de peróxido
35 Válvula de drenado de baño de peróxido
36 Elemento del aplicador de tira
37 Válvula de rocíado de peróxido
38 Válvula de llenado del tanque de rocíado de peróxido
39 Tanque de rocíado
40 Válvula de aire (rocíado)
41 Filtro de aire
42 Sensor de temperatura del supercalentador
43 Sensor de temperatura de pre-estirilización
44 Sensor de temperatura de vapor
45 Sensor de temperatura de cuchilla de aire
46 Sensor de temperatura del elemento de sellado longitudinal
47 Sensor de temperatura de la boquilla del SL
48 Sensor de temperatura del baño María
49 Temperatura del baño María
50 Sensor de temperatura del elemento del aplicador de tira

Ordering No. MP 13:1
Technical Training Centre, Lund, Sweden

Sterile system TBA/9 130V

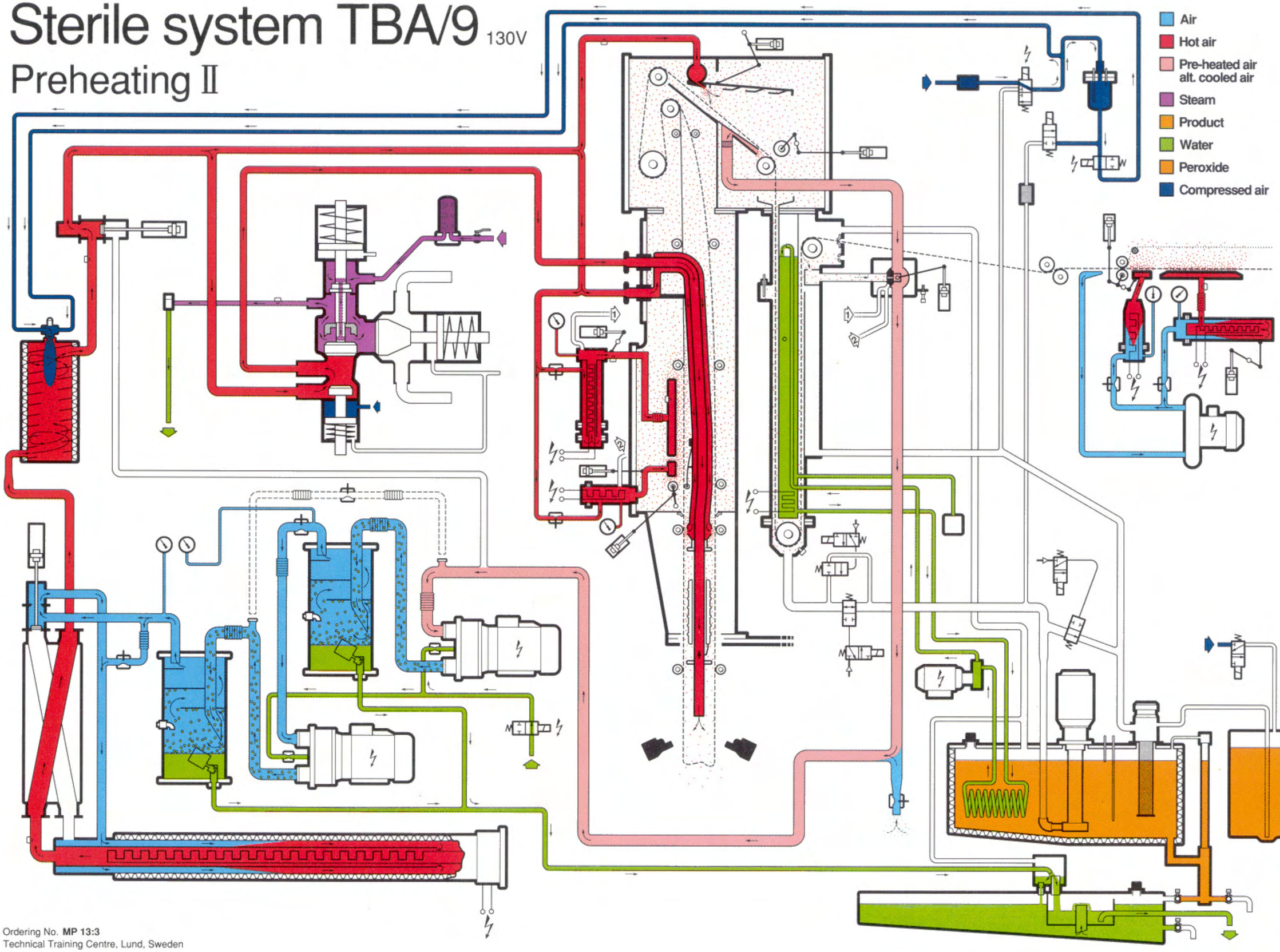
Preheating I



TETRA PAK
Ordering No. **MP 13:2**
Technical Training Centre, Lund, Sweden

Sterile system TBA/9 130V

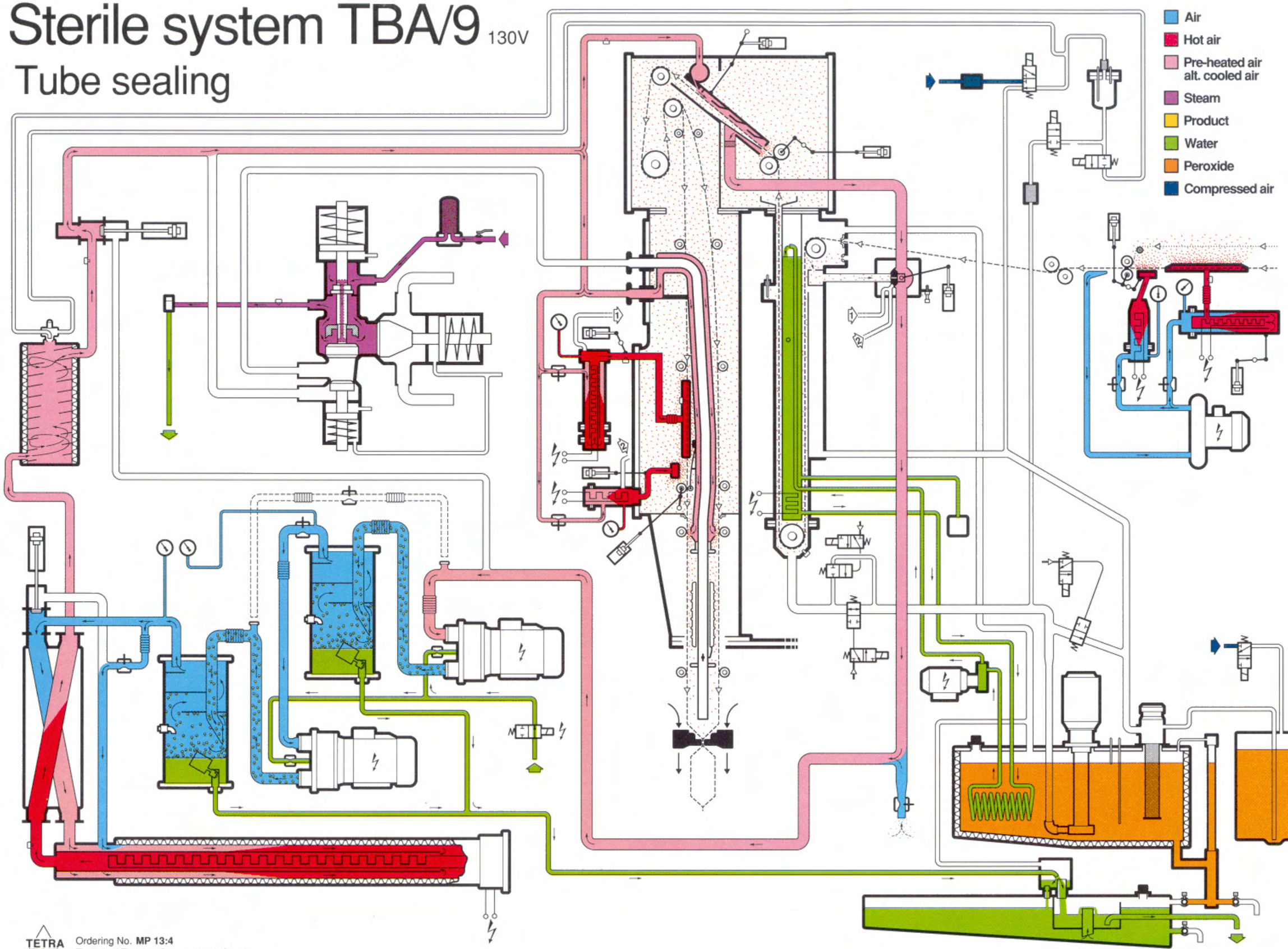
Preheating II



TETRA PAK
Ordering No. **MP 13:3**
Technical Training Centre, Lund, Sweden

Sterile system TBA/9 130V

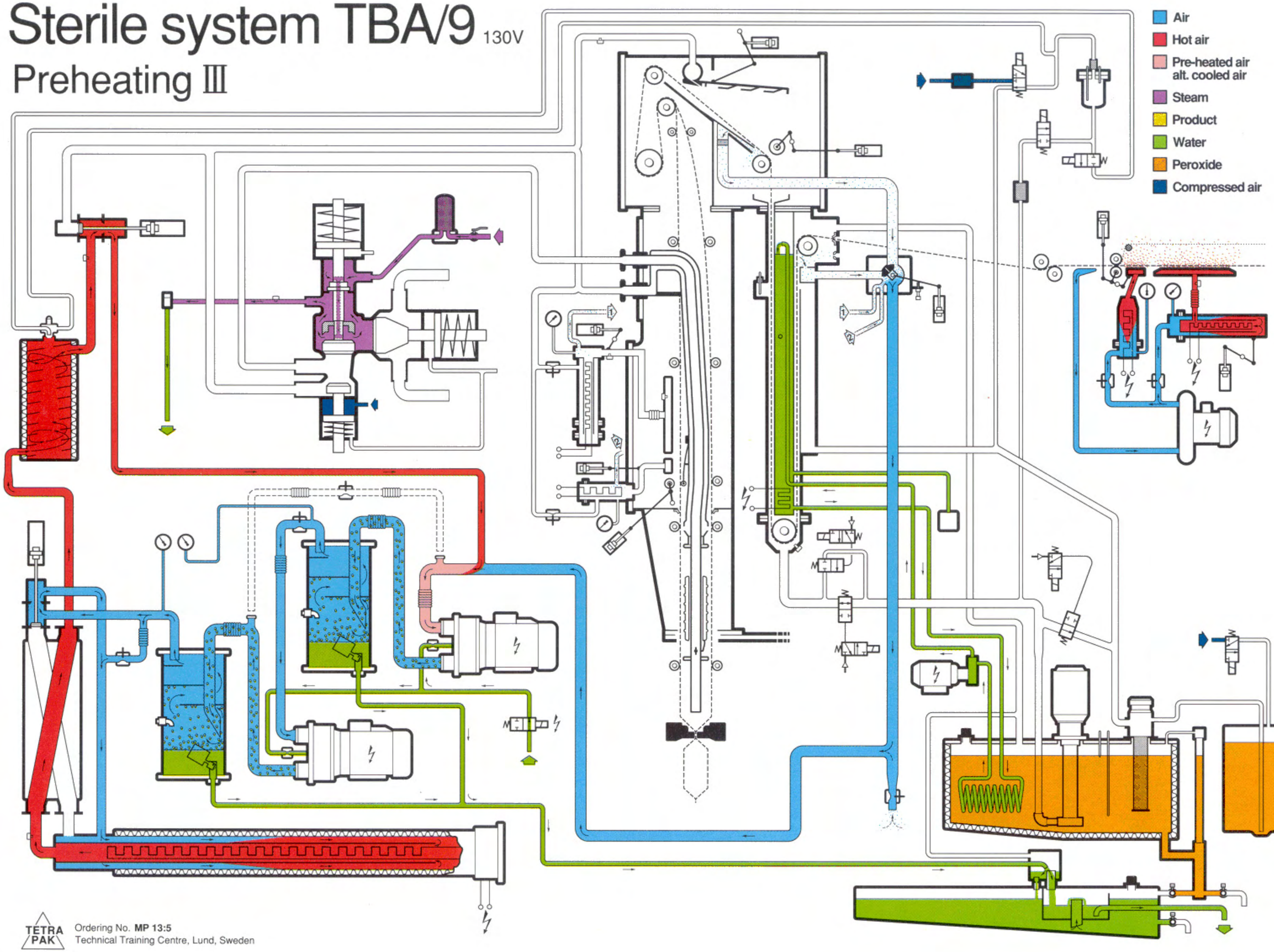
Tube sealing



TETRA PAK
Ordering No. **MP 13:4**
Technical Training Centre, Lund, Sweden

Sterile system TBA/9 130V

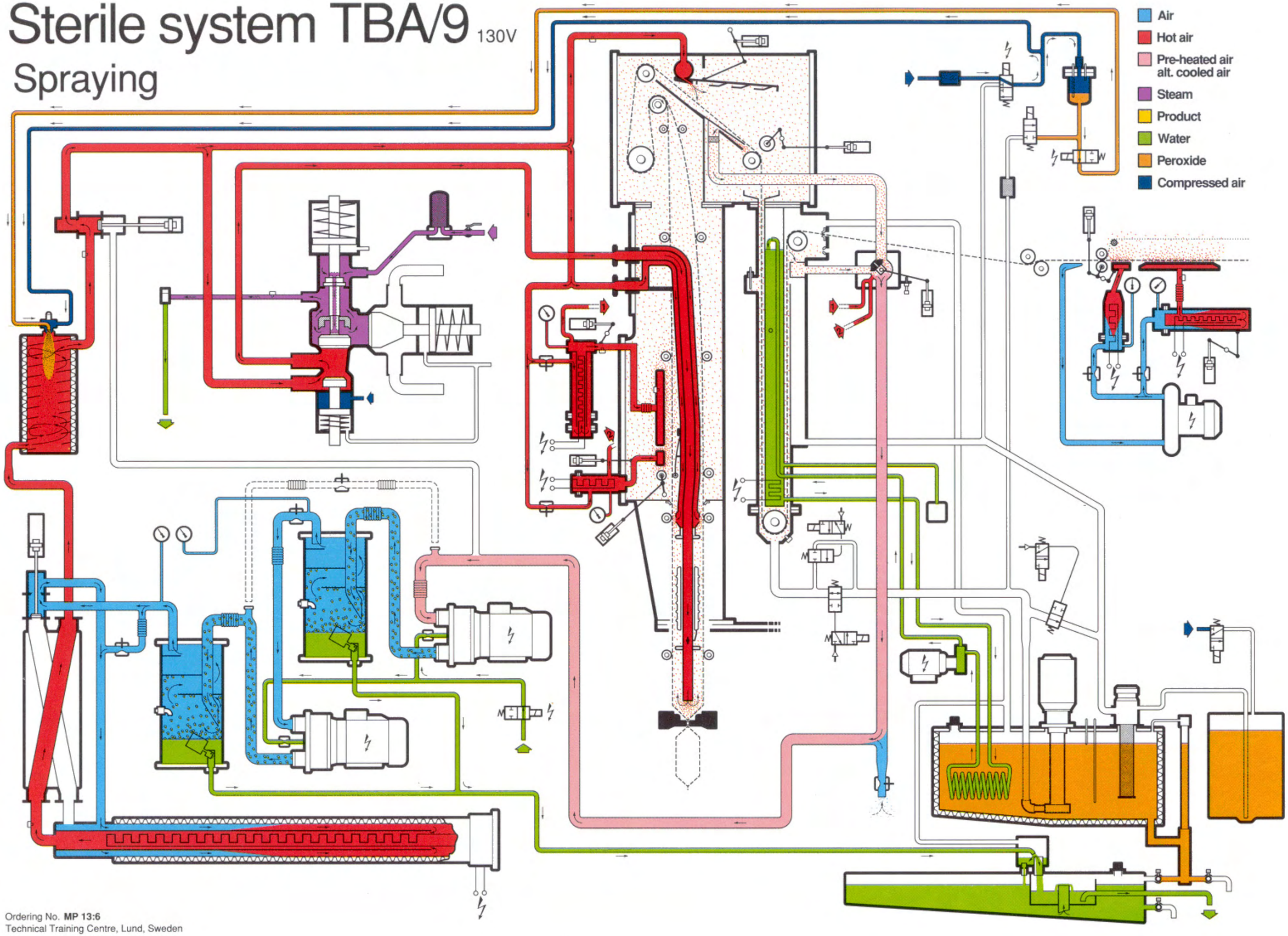
Preheating III



TETRA PAK
Ordering No. **MP 13:5**
Technical Training Centre, Lund, Sweden

Sterile system TBA/9 130V

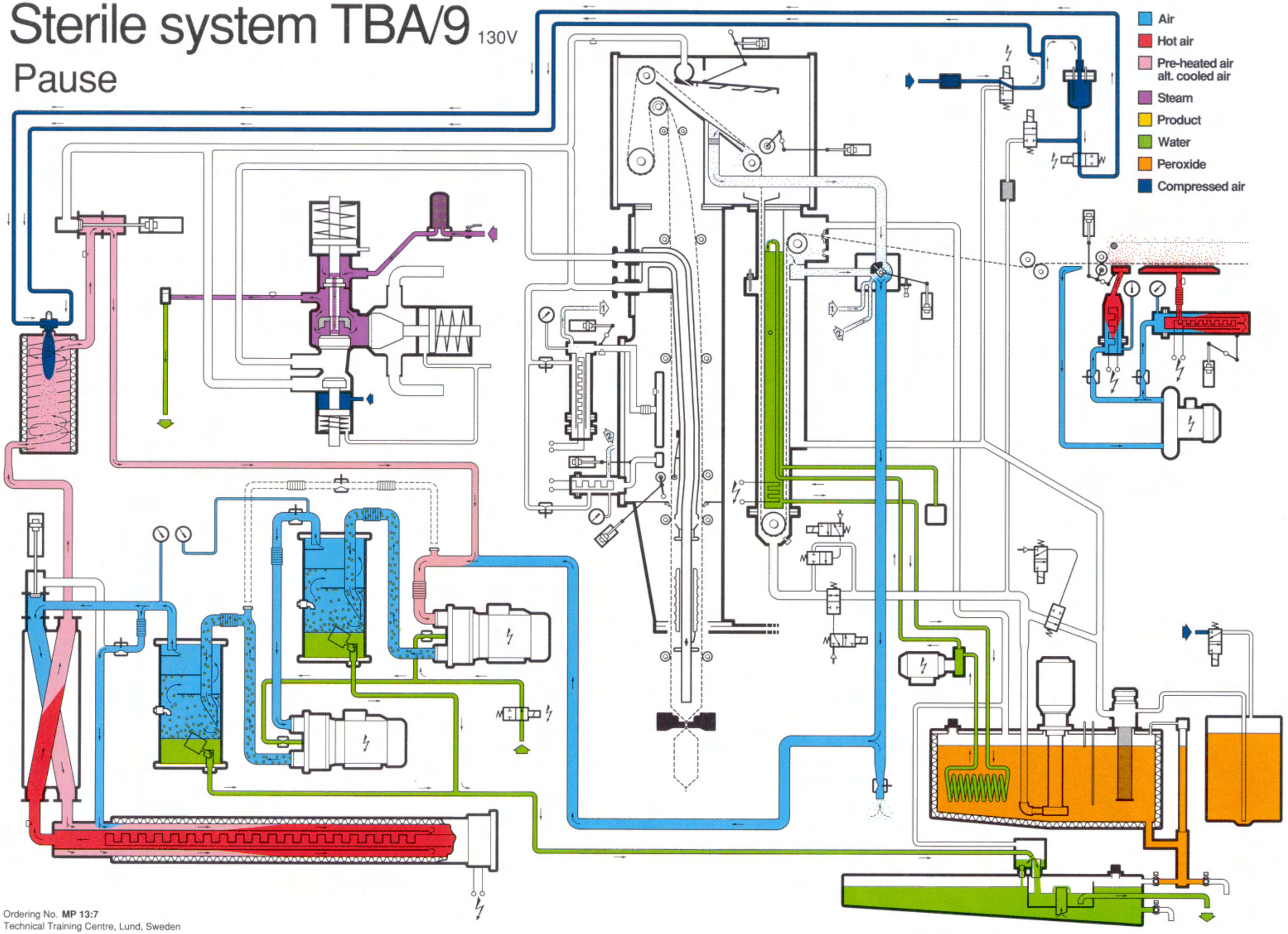
Spraying



TETRA PAK
Ordering No. **MP 13:6**
Technical Training Centre, Lund, Sweden

Sterile system TBA/9 130V

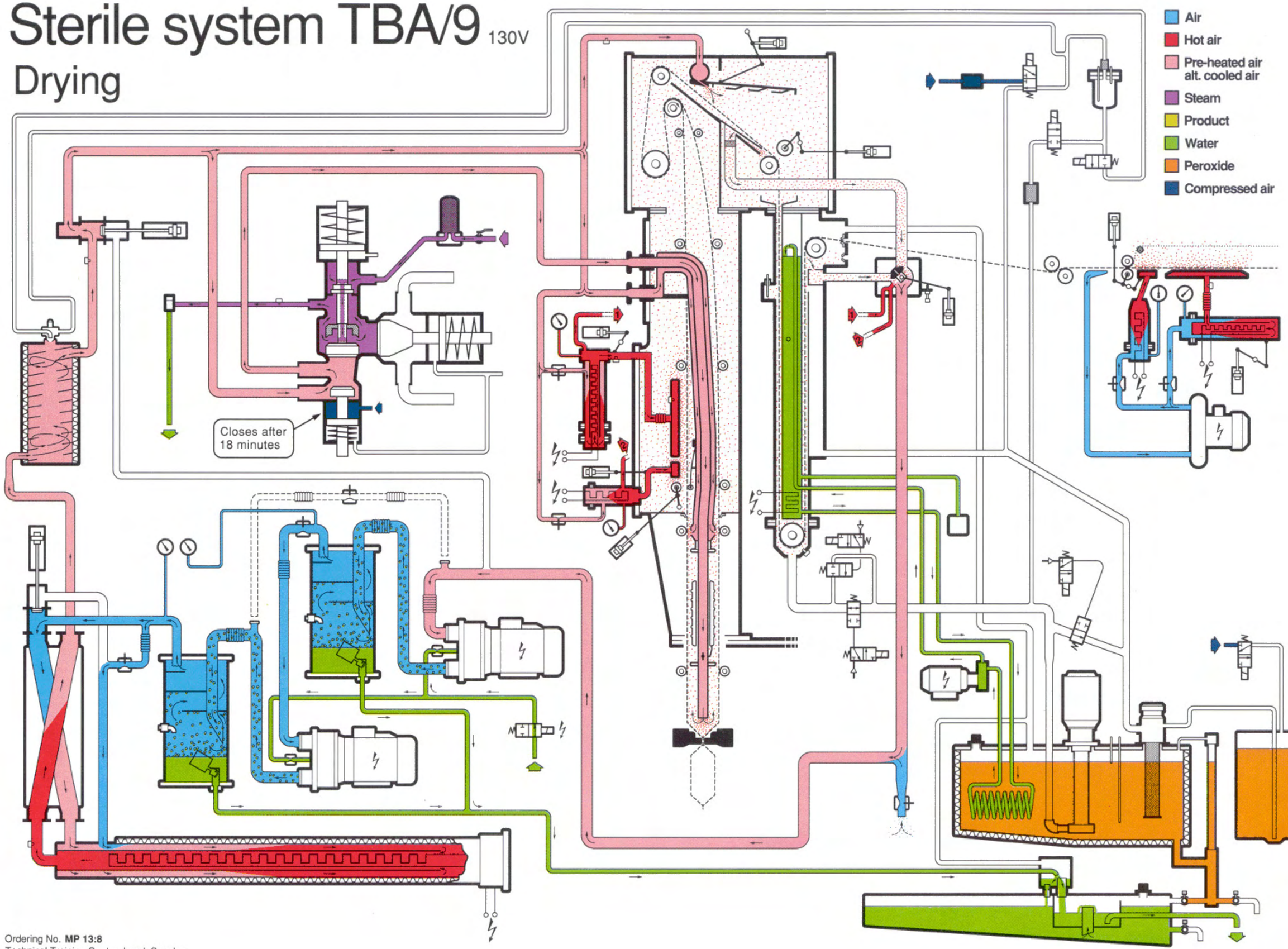
Pause



TETRA PAK
Ordering No. **MP 13:7**
Technical Training Centre, Lund, Sweden

Sterile system TBA/9 130V

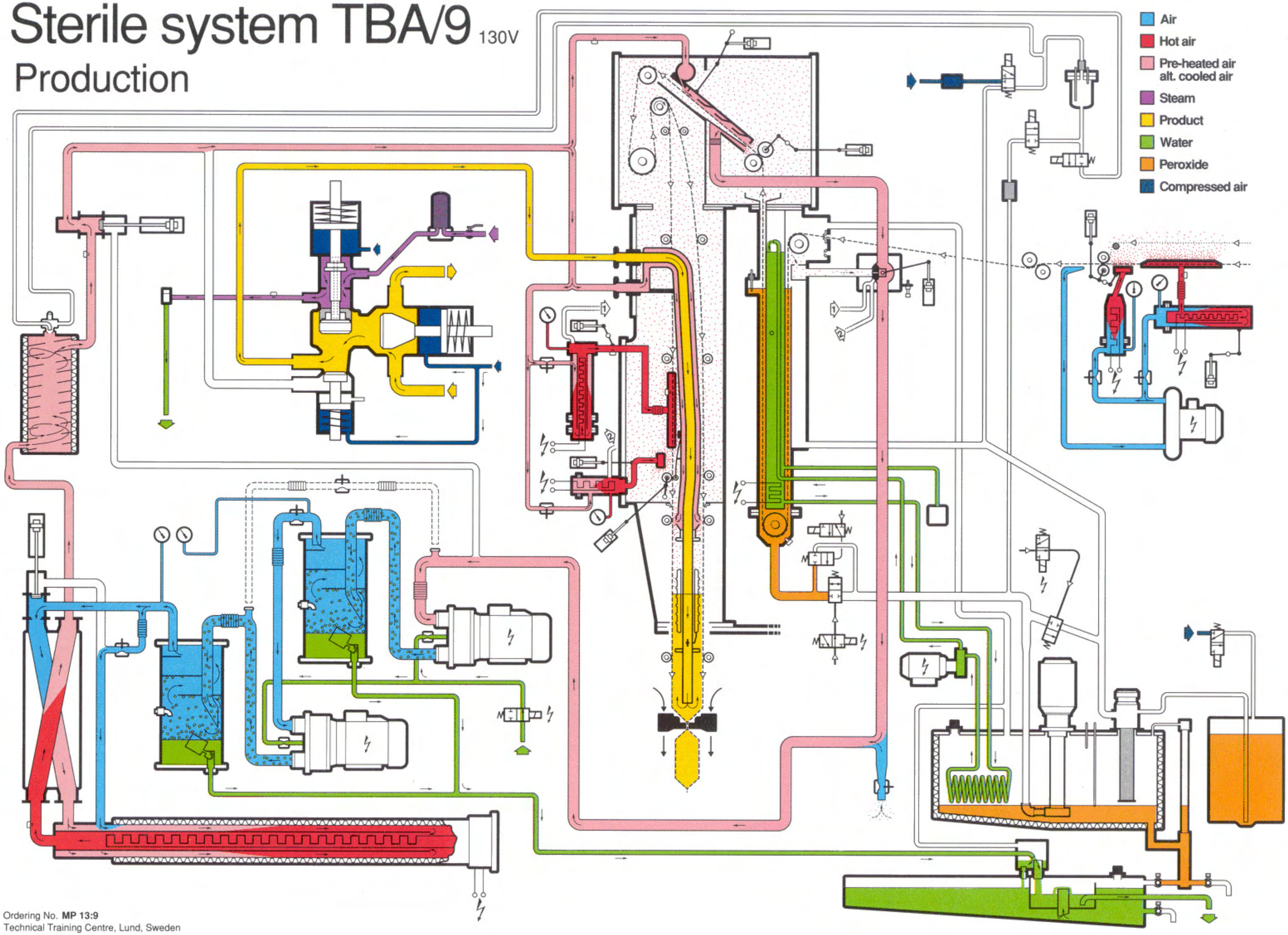
Drying



TETRA PAK
Ordering No. **MP 13:8**
Technical Training Centre, Lund, Sweden

Sterile system TBA/9 130V

Production

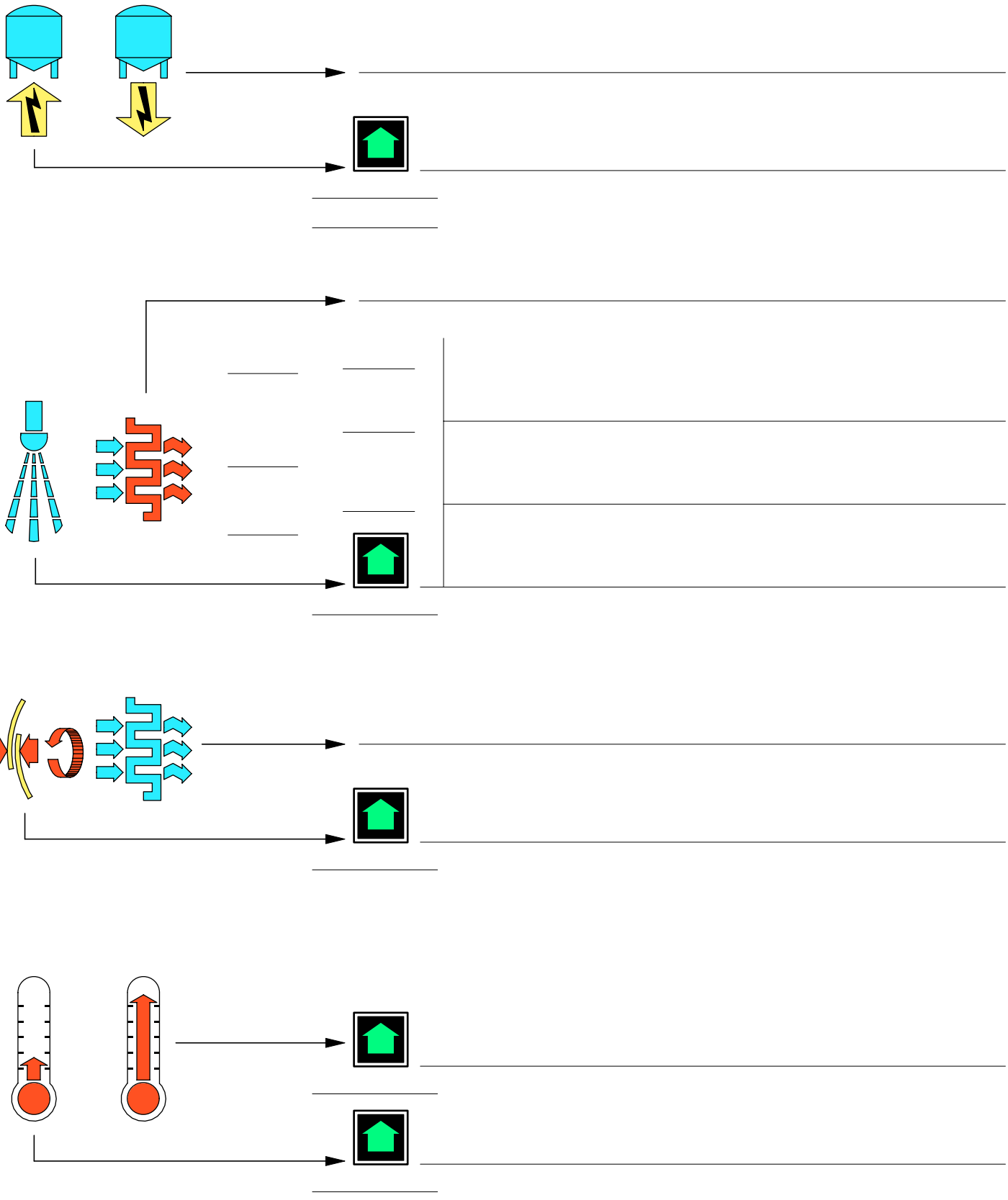


TETRA PAK

Ordering No. **MP 13:9**
Technical Training Centre, Lund, Sweden

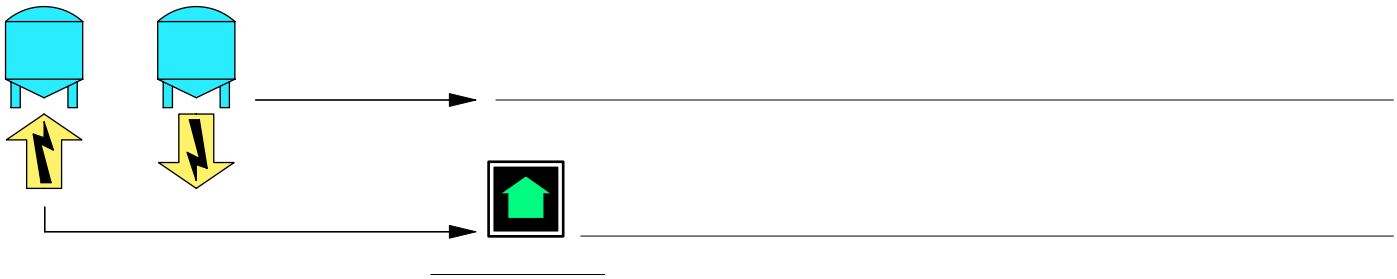
Ladder diagram

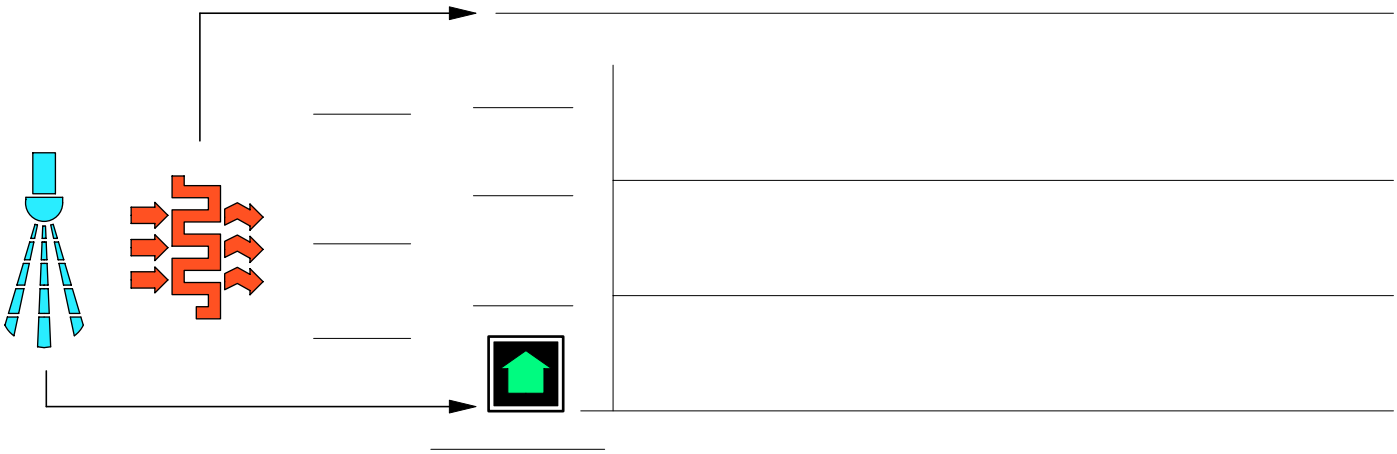
Symbol Name Criteria Function

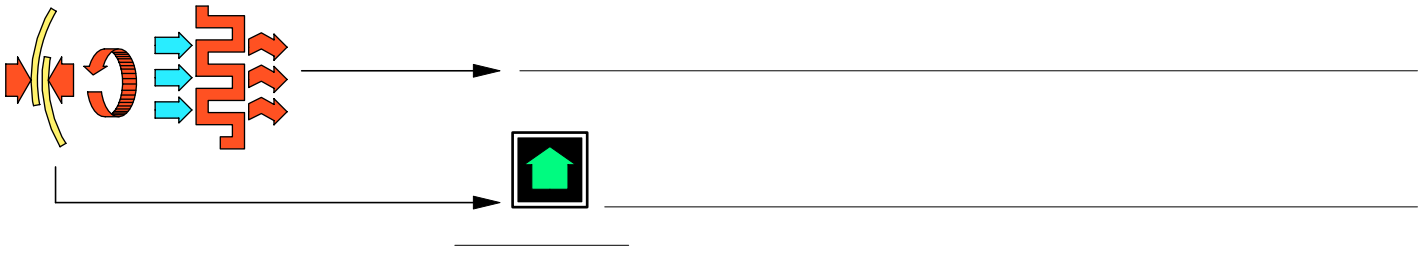


Ladder diagram

Symbol Name Criteria Function



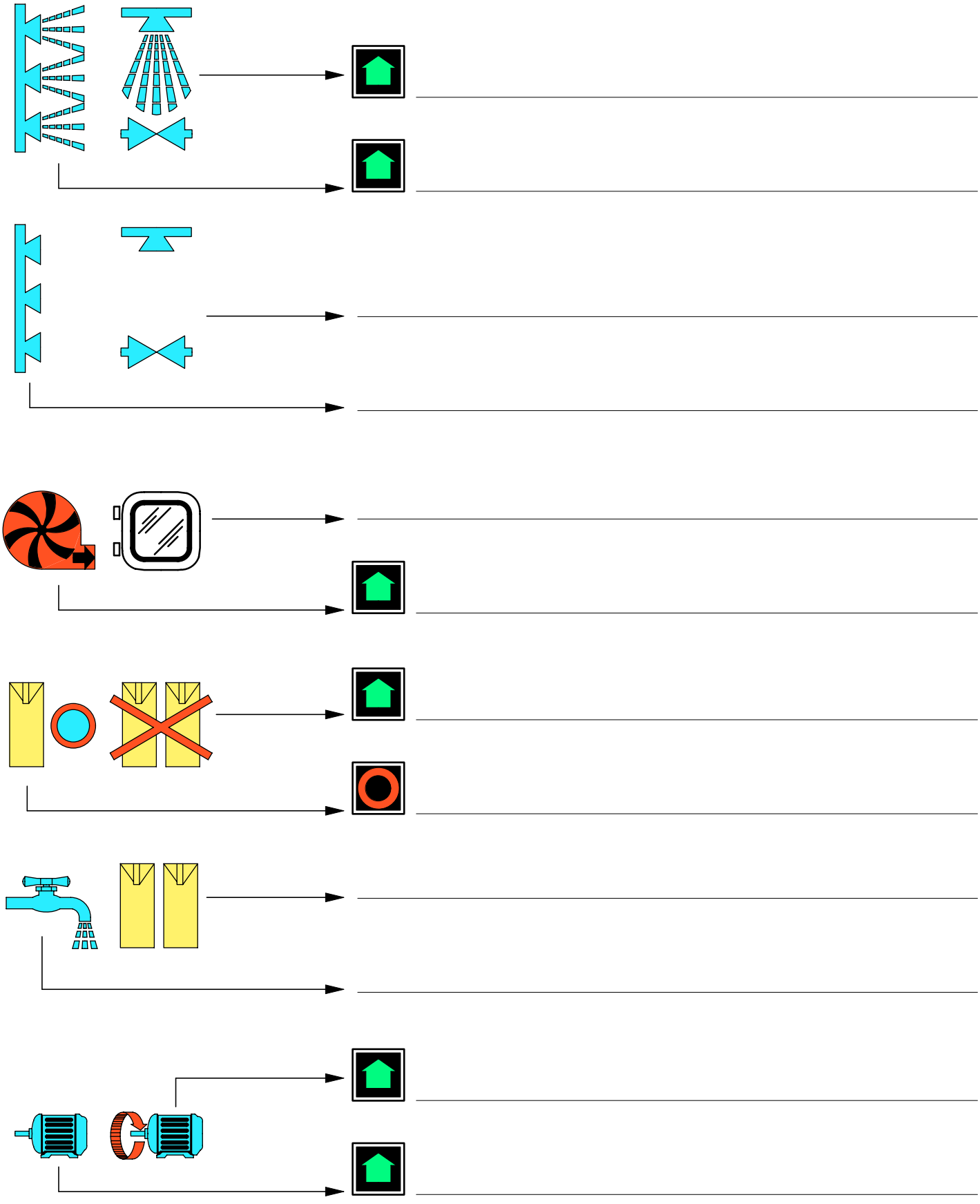






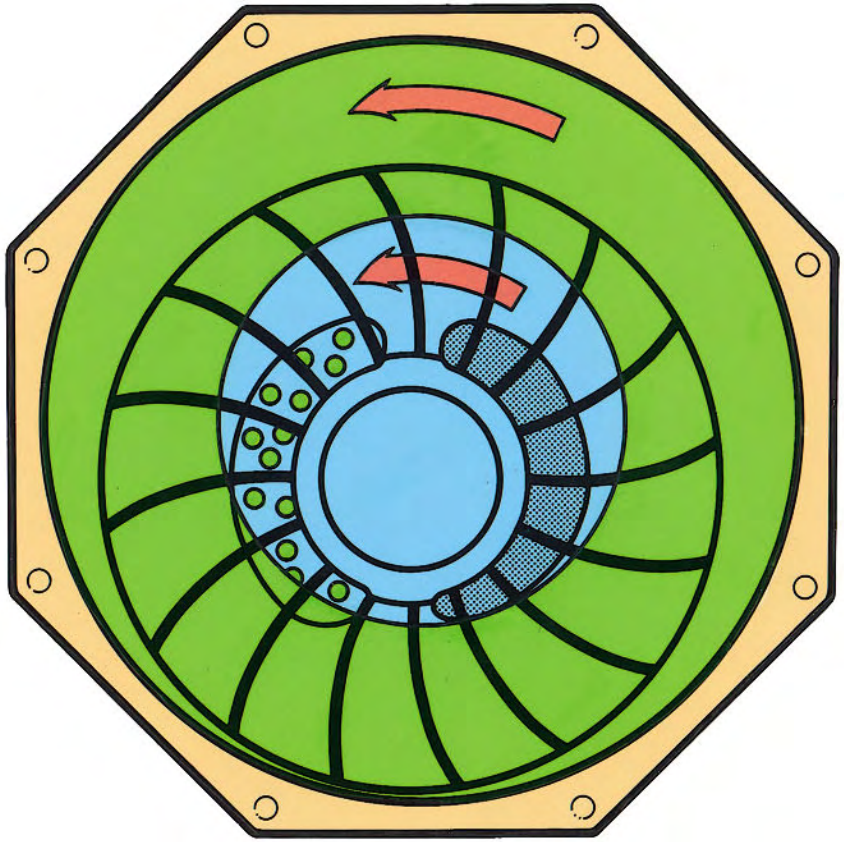
Ladder diagram

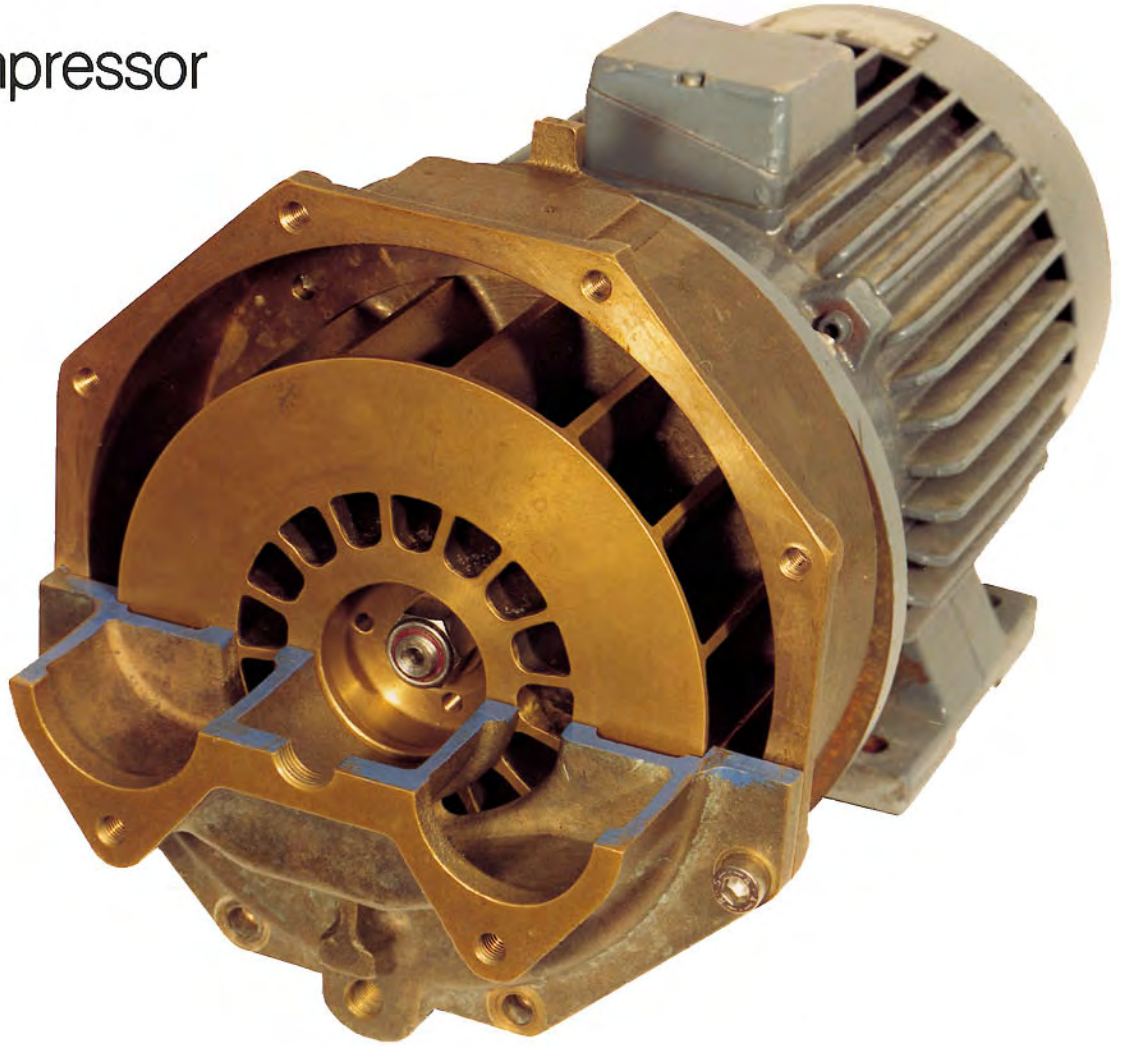
Symbol Name Criteria Function



Sterile system

Water ring compressor

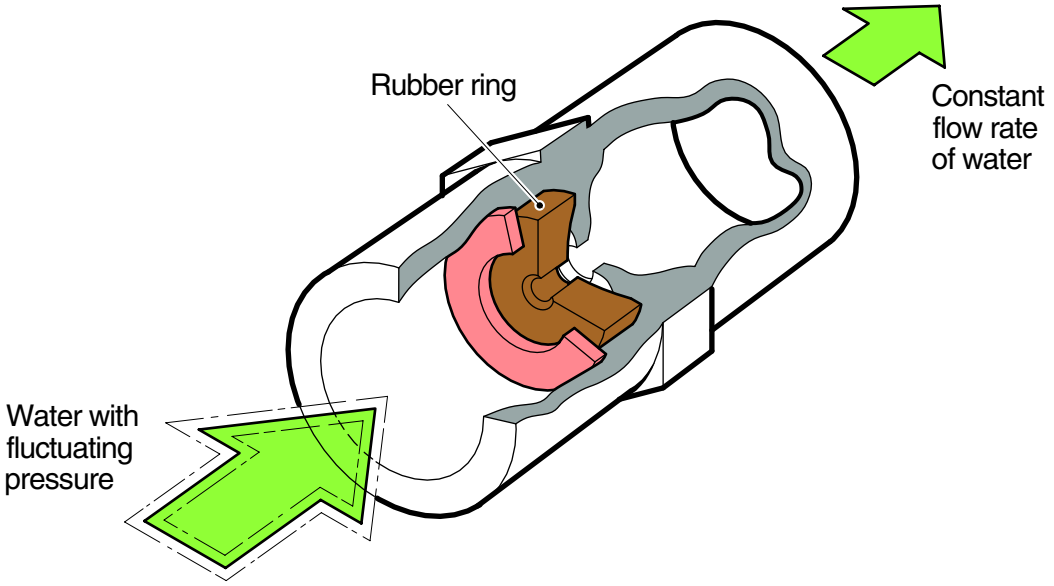


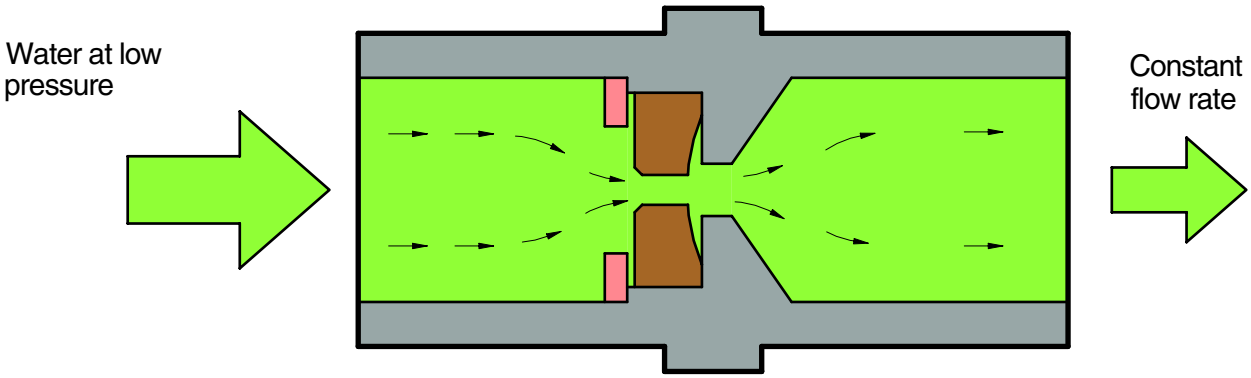


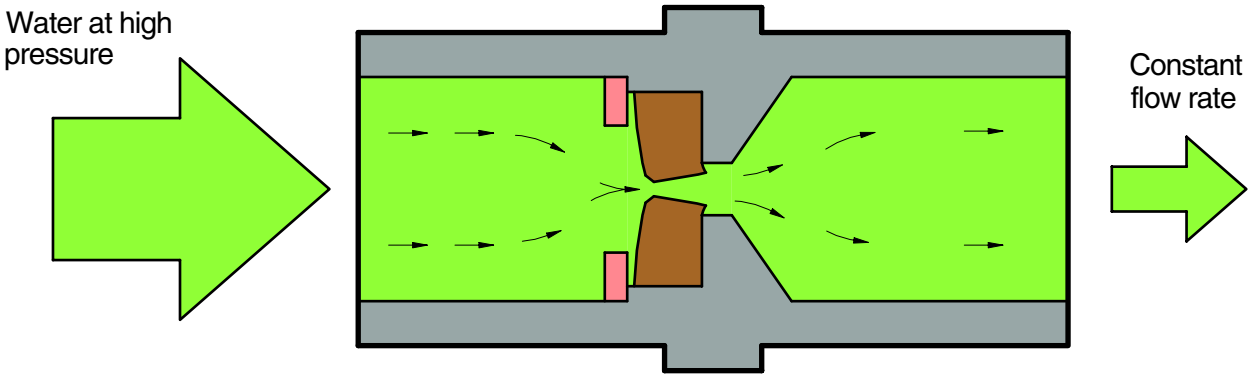
- Air inlet
- Rotating water ring
- Air and water outlet

Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine	Model	Issue	
TETRA PAK	TBA/3, -8, -9		2/8902	OH 104

Principle of constant flow valve

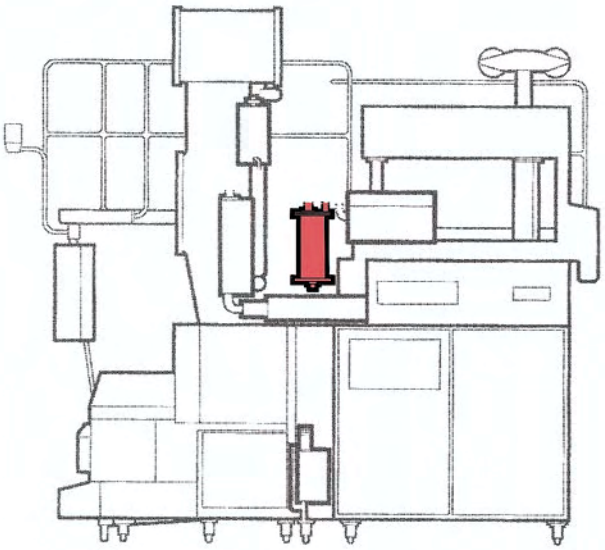


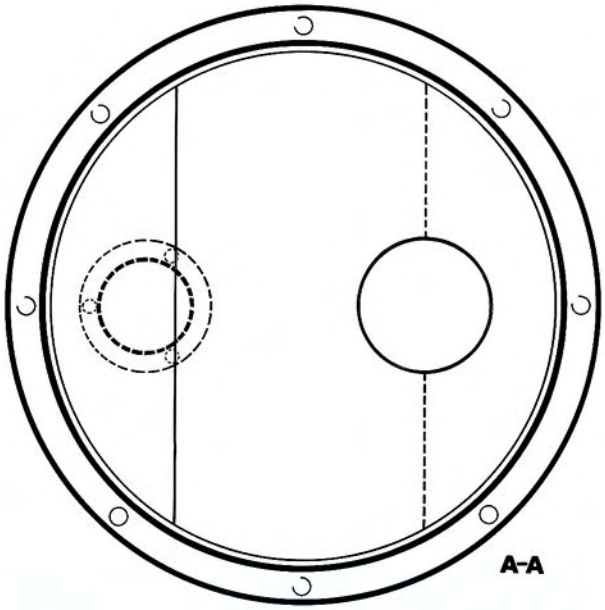


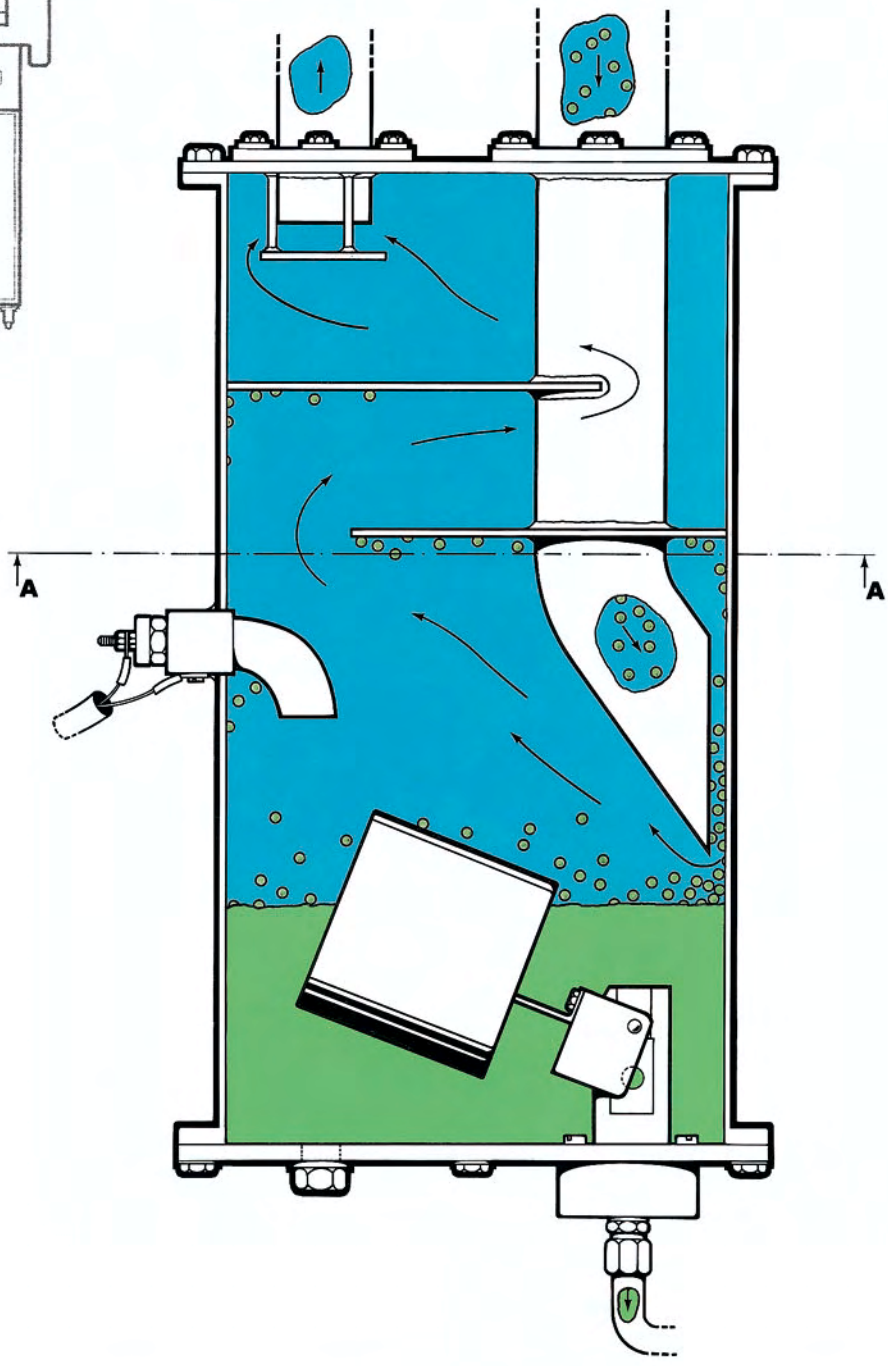


Sterile system, TBA/9

Water separator



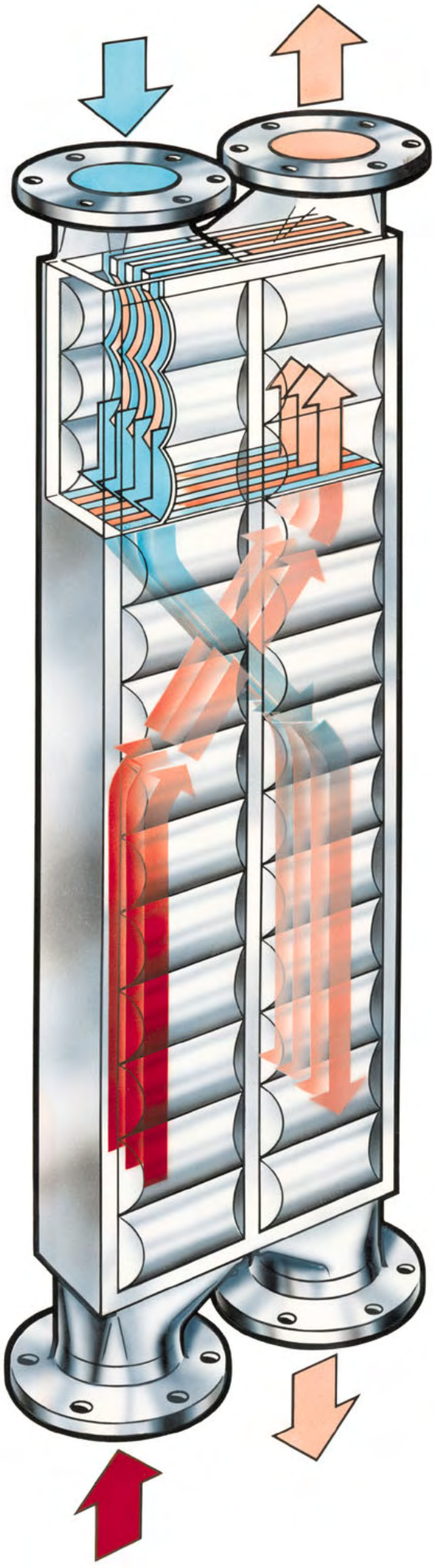




Water

Air

Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine	Model 1985	Issue	OH 101



Sterile system

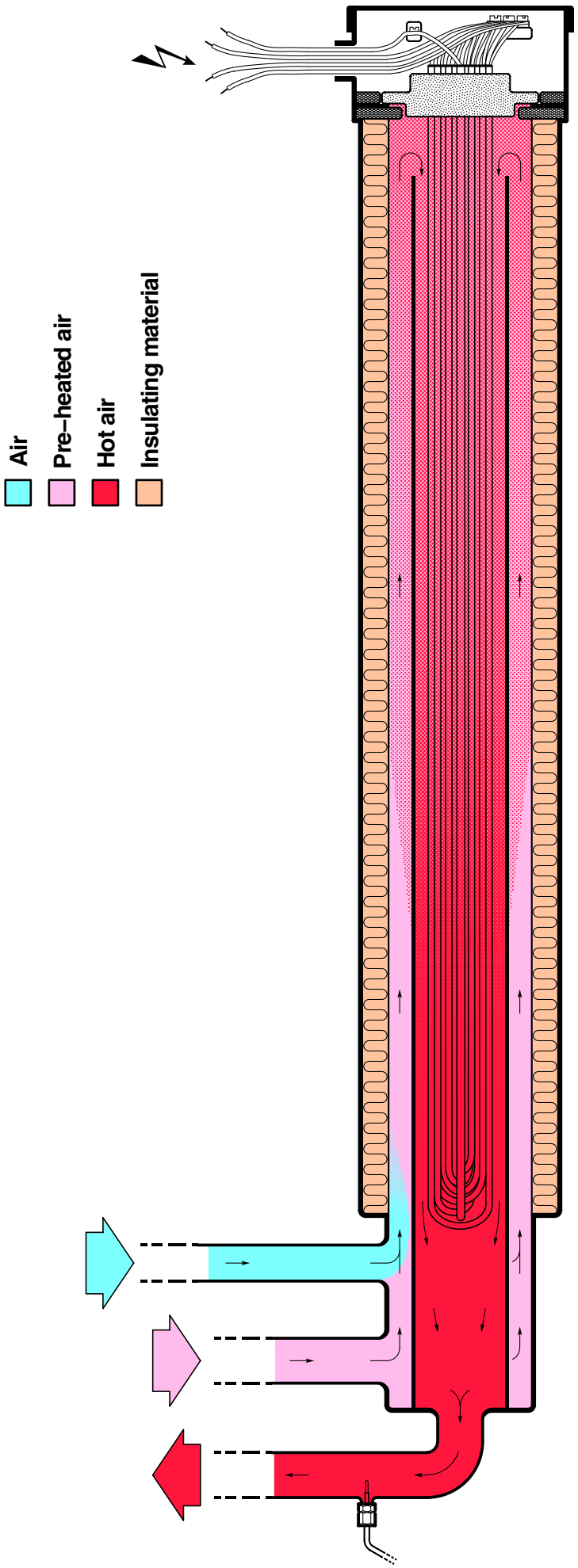
Principle function of heat exchanger

Air

Hot air

Pre-heated air alt. cooled air

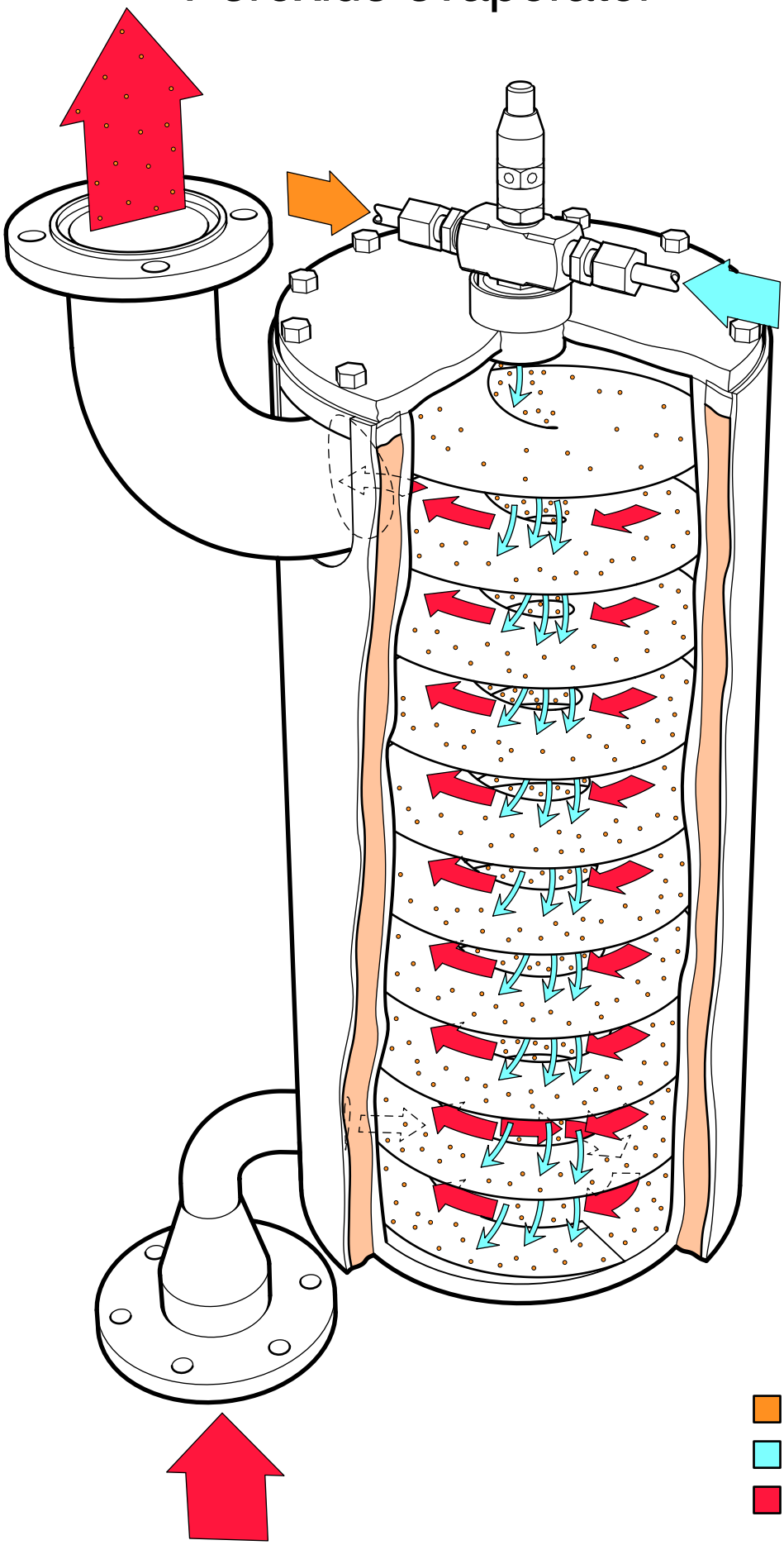
Air superheater



Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine type TBA/19 TBA/21 TBA/22	Issue 3/9508	OH 107

Sterile system

Peroxide evaporator



Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine type TBA/9, TBA/19	Issue 1/9804	OH 775

TETRA PAK
Technical Training Centre
Lund, Sweden

Machine
TBA/9

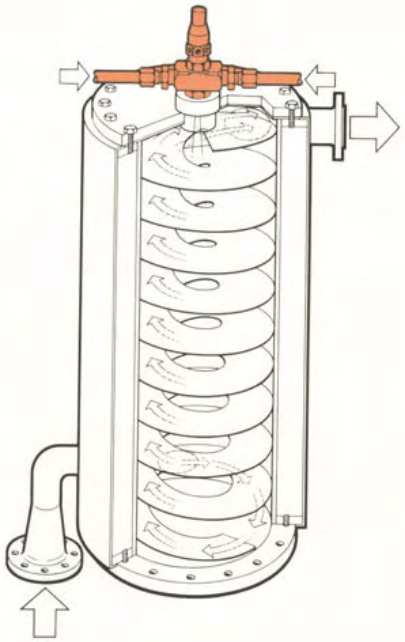
Model
1983 →

Issue
2/8902

OH 105 :2

Peroxide evaporator

Spray nozzle



Limpieza sin desmontar

Introducción

La limpieza sin desmontar se denomina normalmente CIP. Se trata de un método utilizado para la limpieza de las máquinas de llenado y los equipos de procesamiento sin tener que desmontarlos.

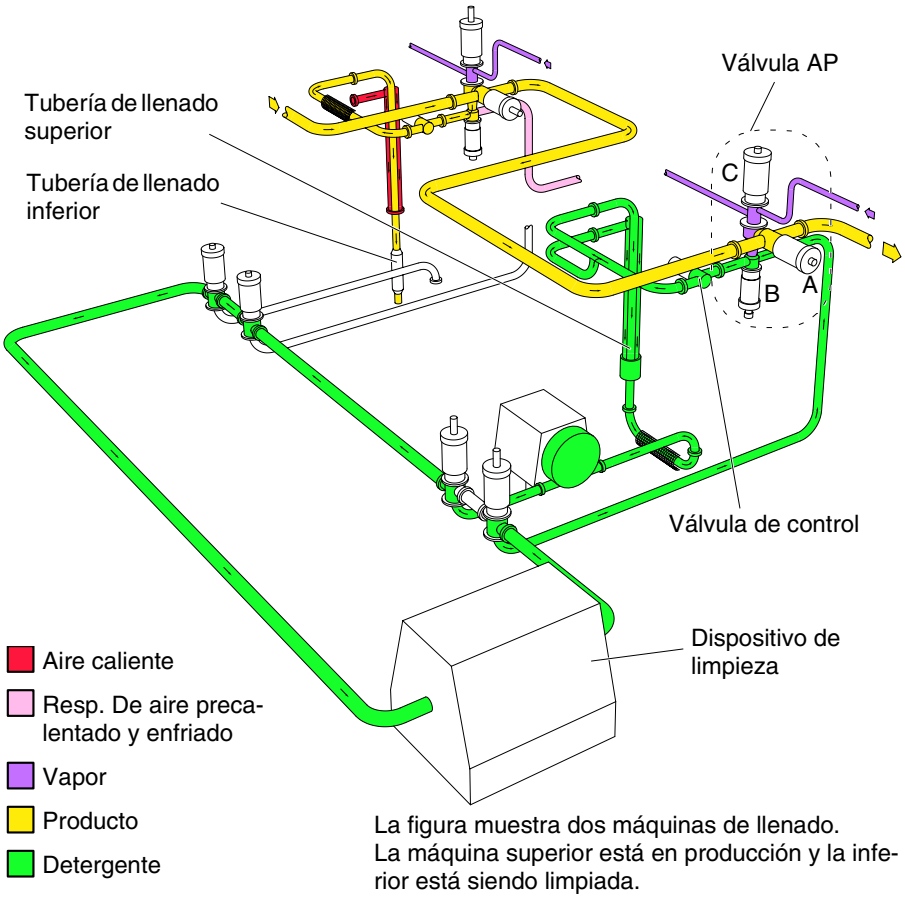
Los ciclos de producción siempre se completan con una CIP. Es importante efectuar la limpieza directamente después del fin de la producción con el fin de evitar que el producto se seque y que se inicie el crecimiento microbiológico.

¿Qué se limpia con la CIP?

En las máquinas Tetra Pak las piezas siguientes se limpian sin desmontar:

AP = Producto aséptico

- Válvula AP
- Válvula de control
- Tubería de llenado superior



La figura muestra dos máquinas de llenado. La máquina superior está en producción y la inferior está siendo limpiada.

La máquina de llenado se limpia por separado, en la mayor parte de los casos con un dispositivo de limpieza independiente, diseñado exclusivamente para la limpieza de las máquinas de llenado.

En las maquinas equipadas con una tubería de llenado inferior, ésta se limpia manualmente. Este método se denomina COP, abreviaturas de Cleaning Out of Place.

¿Qué es necesario para la limpieza?

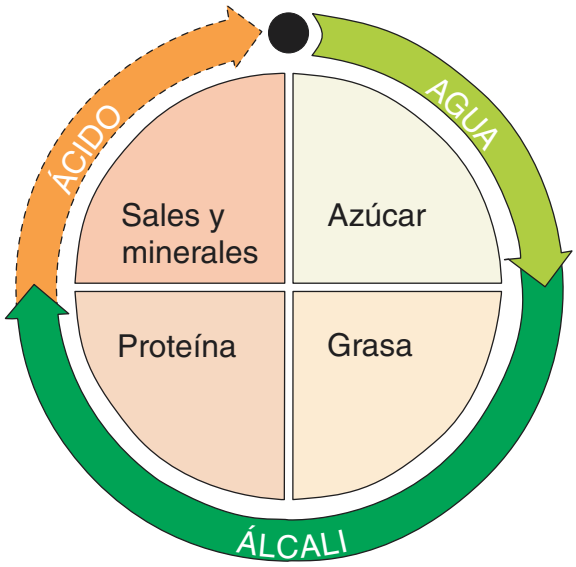
Hay cuatro factores importantes para la limpieza:

- **Caudal**
  Es necesario un caudal de agua turbulento para eliminar los restos de producto. Esto se consigue mediante una velocidad del detergente de entre 1,5 y 3,0 m/min. El caudal debe ser de al menos 8.000 l/h con el fin de alcanzar esta velocidad en la válvula AP.
- **Productos químicos**
  Se utilizan para disolver los restos de producto.
- **Temperatura**
  Es importante la temperatura correcta del detergente para disolver los restos de producto.
- **Tiempo**
  Es esencial que el detergente mantenga contacto con los restos de producto el tiempo suficiente para poder disolverlos.

Efectos de los productos químicos

Los restos de producto contienen azúcares, grasas, proteínas, sales y minerales. El agua caliente es suficiente para disolver el azúcar. Pero para disolver la grasa y las proteínas es necesario un álcali fuerte. Las sales y minerales constituyen una parte muy reducida del producto y normalmente desaparecen con los otros componentes de los restos de producto disueltos. Si las sales y minerales no desaparecen, es necesario utilizar ácido. La cantidad de los depósito de sales y minerales varía debido al grado de dureza del agua de aclarado y el pH del producto.

Álcali = NaOH
NaOH = Sosa cáustica



La figura muestra los compuestos químicos aplicables que disuelven los restos de producto. El agua se utiliza para disolver el azúcar. Pero para disolver la grasa y las proteínas es necesario un álcali. Cuando quedan depósitos de sales y minerales es necesario utilizar ácido.

La escalera de los programas de limpieza

El contenido de los programas de limpieza podría variar. No obstante, en general sólo se utilizan dos programas, la limpieza diaria y la limpieza semanal.

Limpieza diaria

La limpieza diaria se efectúa una vez al día e incluye los pasos siguientes:

1. **Aclarado frío**
   El agua fría elimina los restos de producto de las tuberías.
2. **Aclarado caliente**
   El agua caliente disuelve el azúcar y calienta las tuberías antes de la limpieza alcalina.
3. **Limpieza alcalina**
   El álcali disuelve las grasas y las proteínas.
4. **Aclarado frío**
   El agua fría elimina los restos de producto y álcali de las tuberías.
5. **Aclarado final**
   El aclarado final se efectúa hasta que el pH del agua de aclarado, que sale por las tuberías, sea igual al del agua entrante.

Limpieza semanal

Si se han formado demasiados depósitos de cal en las tuberías debe efectuarse una limpieza semanal después de la limpieza diaria. Esto puede hacerse tantas veces como sea necesario.

La limpieza semanal incluye los pasos siguientes:

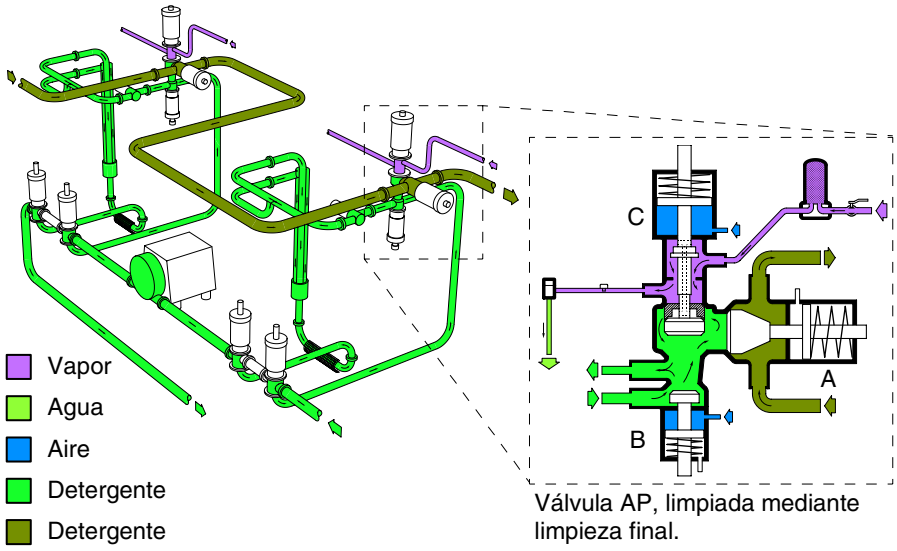
6. **Limpieza ácida**
   El ácido disuelve las sales y minerales.
7. **Aclarado frío**
   El agua fría elimina el ácido de las tuberías.
8. **Aclarado final**
   El aclarado final se efectúa hasta que el pH del agua de aclarado, que sale por las tuberías, sea igual al del agua entrante.

Limpieza final y limpieza intermedia

Lo peor que puede pasar en la producción de alimentos es la entrada de compuestos tóxicos en el producto. Puesto que para la limpieza se utilizan ácidos y álcalis fuertes es importante comprobar que el detergente no pueda introducirse en el producto.

Limpieza final

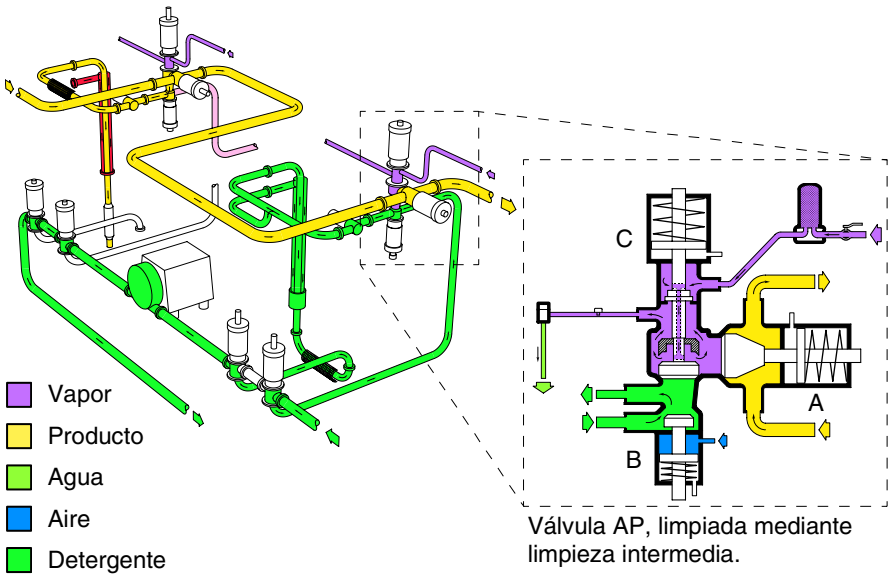
Antes de que pueda iniciarse la limpieza final es necesario comprobar que no haya producto en la línea de producto. A continuación, girar una llave y elegir la limpieza final. Esta es una de las acciones parte del cuidado diario.
Tetra Pak recomienda que la limpieza final se efectúe una vez al día.



Válvula AP, limpiada mediante limpieza final.

Limpieza intermedia

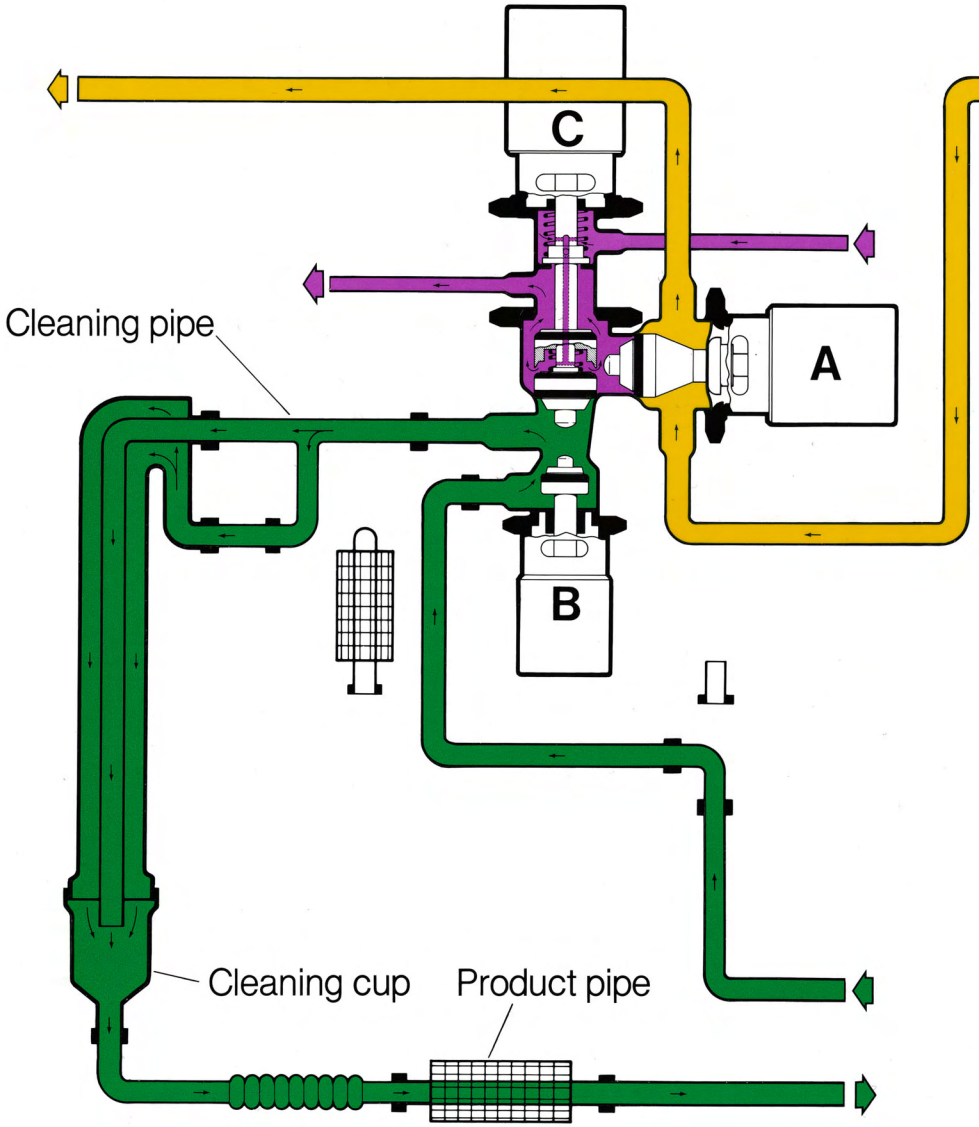
La limpieza intermedia sólo se utiliza si es necesario limpiar la máquina de llenado mientras sigue habiendo producto en la línea de producto. La válvula AP tiene una barrera de vapor que evita que el detergente se introduzca en el producto. No obstante, esto también significa que el espacio de la barrera de vapor no se limpia. Este espacio sólo se limpia durante el procedimiento del aclarado final.



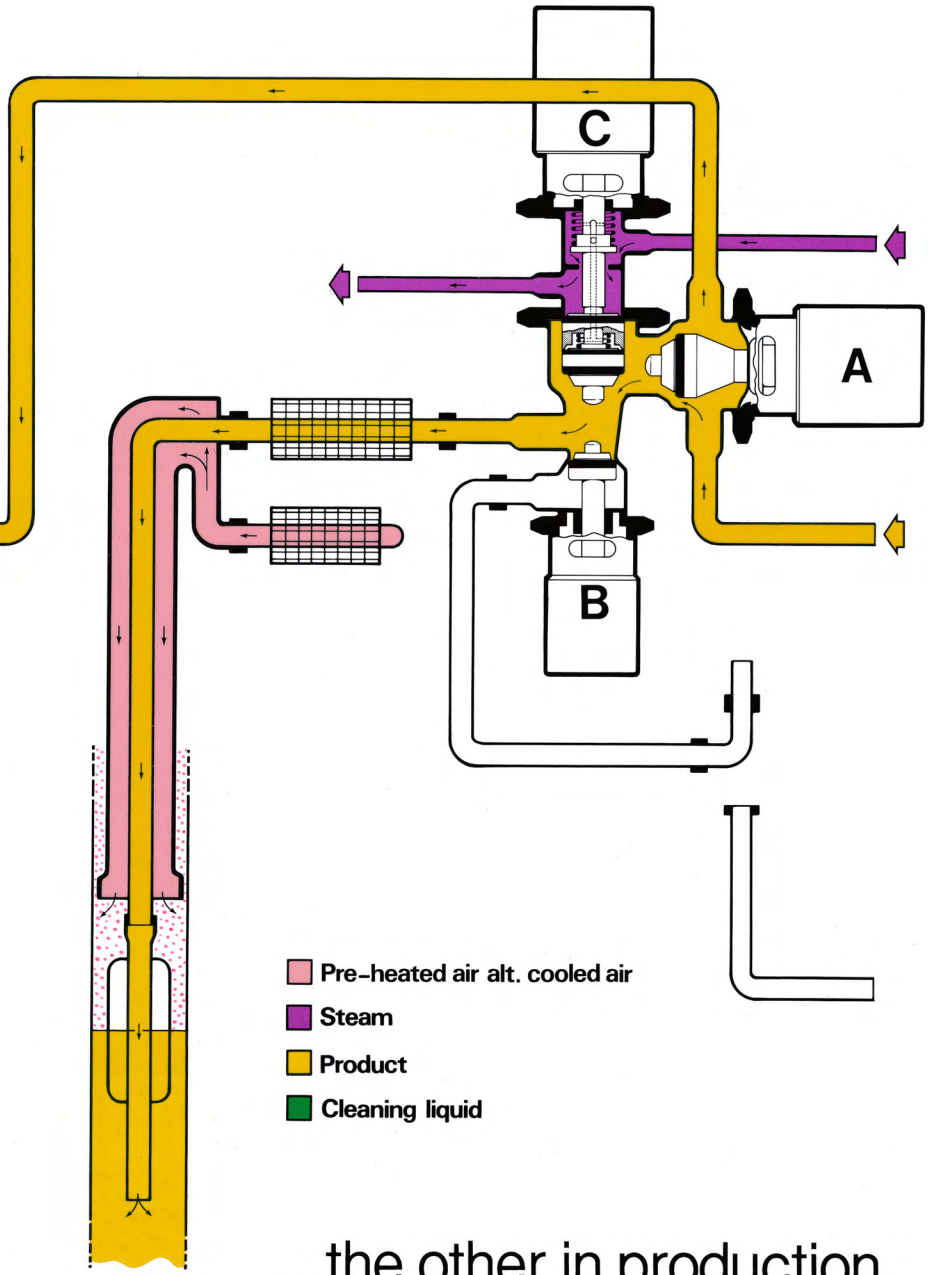
Válvula AP, limpiada mediante limpieza intermedia.

Cleaning in place (CIP) of filling system, TBA/9

Technical Training Centre
Lund, Sweden
Machine TBA/9
Model
Issue 2/8902
OH 45:2

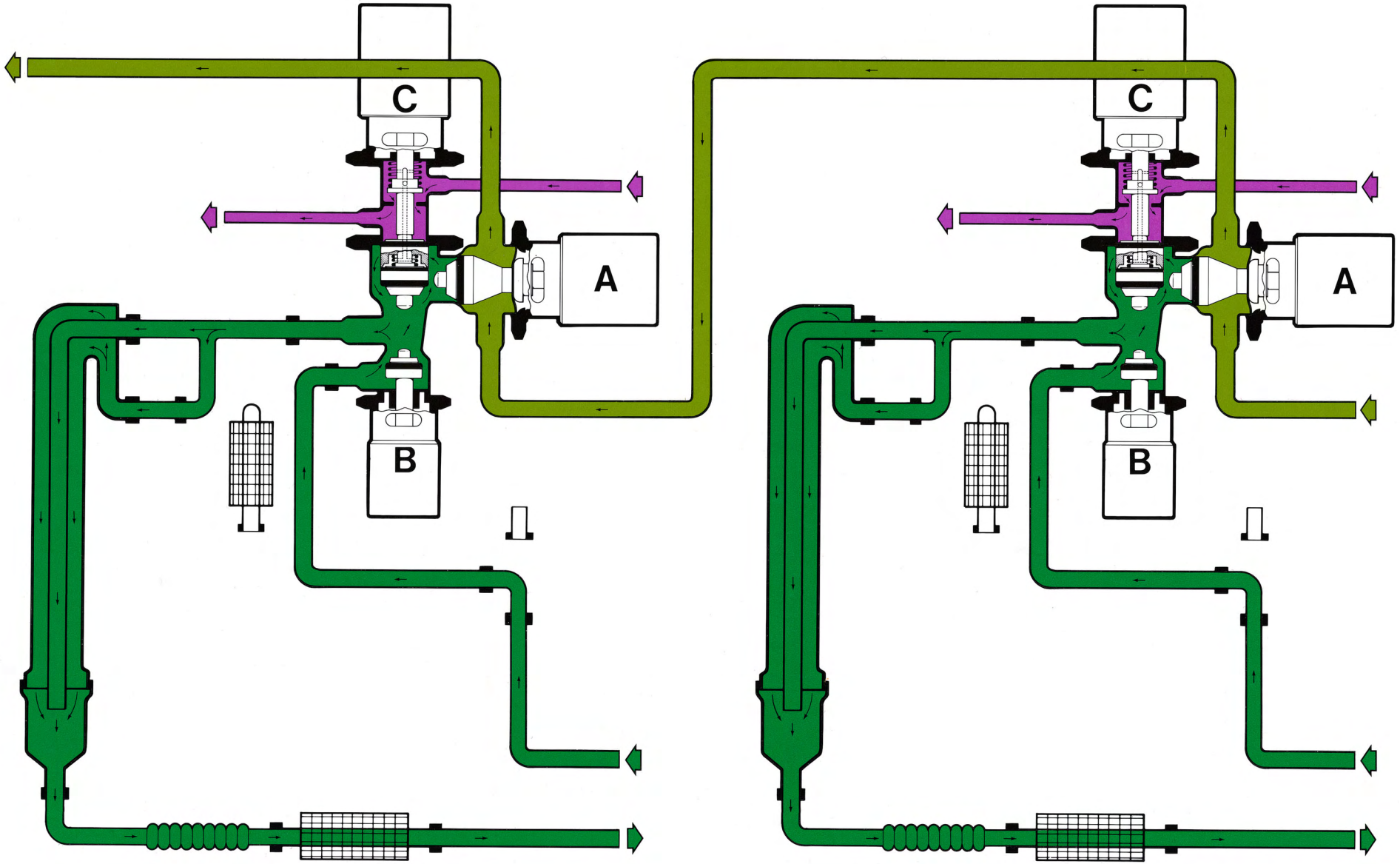


One machine in the intermediate cleaning state,...



...the other in production

Cleaning in place (CIP) of filling system, TBA/9



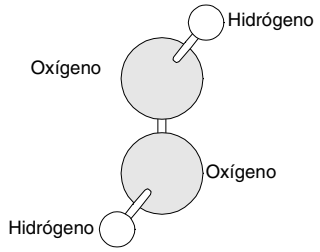
Both machines in the final cleaning state

Steam
Cleaning liquid
Cleaning liquid

TETRA PAK®
Technical Training Centre
Lund, Sweden
Machine TBA/9
Model
Issue 2/8902
OH 45:3

Peróxido

Introducción



Molécula de peróxido

El peróxido de hidrógeno, H_2O_2, se denomina con frecuencia peróxido. El peróxido se utiliza como agente de esterilización en las máquinas de llenado de Tetra Pak. Es un fluido transparente y sin color que resulta inodoro en concentraciones pequeñas pero presenta un olor punzante a concentraciones mayores. El peróxido no es particularmente tóxico y es fácil de manipular, ya que los residuos de agua y gas oxígeno no son nocivos.

Descomposición

En forma pura y a un valor de pH bajo, el peróxido es un compuesto relativamente estable. La descomposición en agua y gas oxígeno se produce cuando el peróxido se contamina, por ejemplo con metales.

El proceso se ve acelerado por:

- el calor
- un valor del pH alto
- la luz

Cuando el peróxido se contamina con cloruros metálicos, por ejemplo cloruros de cobre, cromo o hierro, puede descomponerse con gran rapidez. La descomposición también puede producirse con proporciones muy bajas de los contaminantes, de unas pocas ppm.

Ppm = partes por millón = 10^{-6}

Cuando la concentración de peróxido es superior al 30% podría causar la ignición en contacto con madera, papel, tela, etc. El peróxido en sí no es inflamable, pero el gas oxígeno, creado por la descomposición, podría facilitar la ignición y el mantenimiento de la combustión.

Catálisis = Cambio de la velocidad de reacción.

Algunos metales ejercen una influencia catalítica sobre el peróxido. Esto significa que el metal acelera la descomposición en agua y gas oxígeno. Los metales puros pasivizados a prueba de ácidos, como el acero o el aluminio, no ejercen ninguna influencia catalítica sobre el peróxido y pueden utilizarse como materiales de construcción. Durante el proceso de pasivización se retiran los recubrimientos de, por ejemplo, el interior de las tuberías mediante aclarado con agua destilada y peróxido.

Seguridad

El peróxido es un producto químico corrosivo en contacto con los ojos y la piel, así como si se ingiere. Además, la inhalación de vapor o neblina de peróxido es muy irritante para la nariz y la garganta.

Durante la manipulación y almacenamiento del peróxido:

- debe haber fácilmente accesible una ducha de emergencia y un equipo para el lavado ocular,
- debe haber disponible una manguera de agua para diluir y limpiar los vertidos,
- las personas que trabajen con el peróxido deben utilizar gafas de seguridad bien ajustadas, guantes de protección de goma, zapatos fabricados en caucho o plástico y un delantal de protección.

Las personas que trabajen con peróxido deben ser conscientes de los riesgos, así como de las normativas de seguridad locales y también deben seguir las instrucciones de seguridad acerca del peróxido proporcionadas en los manuales de Tetra Pak.

Lesiones personales

A continuación se ofrece una breve descripción de las lesiones que podrían producirse al trabajar con peróxido:

- **Piel** – El peróxido a una concentración superior al 10% es corrosivo en contacto con la piel. La piel adquiere un color blanco debido a las pequeñas ampollas de gas oxígeno que se forman en la piel, fenómeno denominado enfisema.
- **Ojos** – El peróxido es muy irritante para los ojos y podría causar daños permanentes en la córnea.
- **Inhalación** – La inhalación de vapor o neblina de peróxido podría caudar dolor intenso en la nariz y la garganta, así como toses y estornudos. A altas concentraciones existe el riesgo de bronquitis y de aparición de fluido en los pulmones, fenómeno denominado edema pulmonar.
- **Consumo** – El consumo de peróxido causa dolor punzante, dolor de estómago y lesiones por corrosión. El peróxido se descompone rápidamente en agua y gas oxígeno, lo que dilata el estómago e implica el riesgo de que reviente.

Manipulación

El peróxido es un producto químico con relativamente pocos riesgos de manipulación. No obstante, las personas que manipulen peróxido deben conocer los riesgos.

- El peróxido debe manipularse con cuidado con el fin de evitar vertidos.
- Si se vierte peróxido, eliminarlo con una gran cantidad de agua.
- Mantener el peróxido en su recipiente original el mayor tiempo posible.
- El peróxido vaciado nunca debe devolverse a su recipiente original.
- Tetra Pak recomienda el uso de la estación de llenado especial al vaciar el embalaje original en el depósito.

Almacenamiento

De acuerdo con las precauciones de seguridad, el peróxido debe almacenarse:

- en un lugar fresco y oscuro.
- protegido contra todo riesgo de contaminación.
- separado de los materiales combustibles.
- en un área debidamente ventilada.

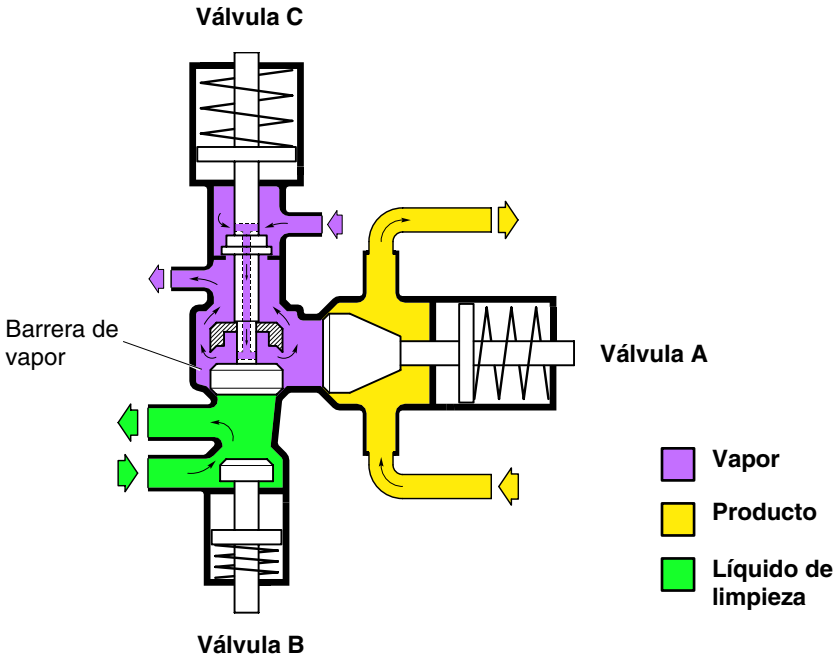
Sistema de vapor

Aspectos generales

En las máquinas de llenado Tetra Brik se utiliza el vapor para las barreras estériles y la esterilización de las piezas de la máquina.

Barrera estéril

Una barrera estéril (también denominada barrera de vapor) impide que el aire no estéril y las impurezas procedentes del entorno exterior se introduzcan en la producción. Las barreras estériles también se utilizan para impedir la mezcla de diferentes medios, por ejemplo producto y líquido de limpieza.

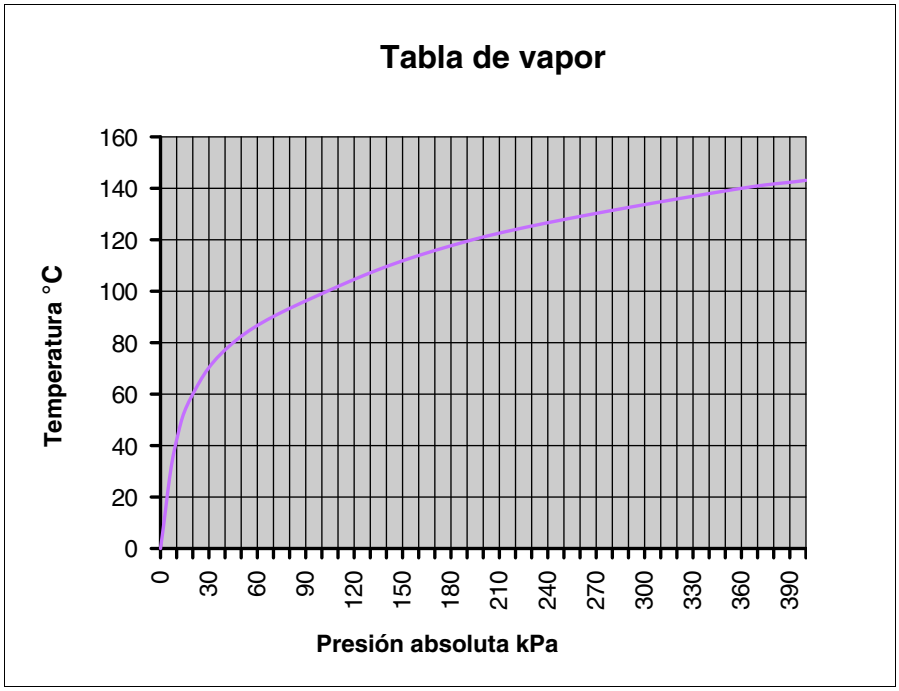


Ejemplo de una barrera estéril entre el producto y el líquido de limpieza

Esterilización

Durante la esterilización con vapor, el vapor fluye a través del componente o del sistema de tal modo que se evacua el aire, permitiendo que el vapor entre en contacto con todas las superficies que han de esterilizarse. Durante el calentamiento, mientras los componentes siguen estando fríos, se forma condensado en las superficies. Puesto que este condensado se drena continuamente mediante trampas de vapor, el vapor que fluye calienta las superficies.
El calentamiento continúa hasta que las superficies hayan alcanzado la misma temperatura que el vapor entrante. El período de esterilización se inicia cuando todas las superficies han alcanzado una temperatura de 121ºC y se ha evacuado todo el aire del sistema.

Cuando se calienta el agua hasta su punto de ebullición ya no puede absorber más calor. Si continúa el suministro de calor, el agua se transforma en gas, es decir, en vapor. Cuando el agua en ebullición está confinada en una sala es necesario comprimir el vapor formado con el fin de ajustarse al espacio limitado. Esto hace que la presión de la sala aumente. A una presión de vapor de 200 kPa, la temperatura del vapor será de aproximadamente 121ºC.



Componentes

A continuación se describen los componentes más importantes de los sistemas de vapor:

- **Trampas de vapor y desaireadores**. Permiten automáticamente el paso de aire y condensado. No obstante, se cierran contra el vapor.
- **Filtros**. Se utilizan para retirar impurezas y partículas. El vapor que toque superficies en contacto con el producto deberá filtrarse a través de un **filtro de vapor** de grado 1 µm. En este caso esto significa que las partículas mayores de 1 µm quedarán atrapadas en el filtro.
- **Un regulador de presión**. Se utiliza para ajustar la presión del vapor que, a su vez, controla la temperatura (ver la tabla).

Para muchas máquinas de llenado TBA es posible obtener una barrera estéril con control de temperatura. Esta barrera se ha introducido con el fin de controlar y reducir la temperatura del vapor en la válvula de producto durante la producción. Esto significa que es posible evitar el sobrecalentamiento, reduciendo las dificultades de limpieza causadas por los restos de producto quemados.

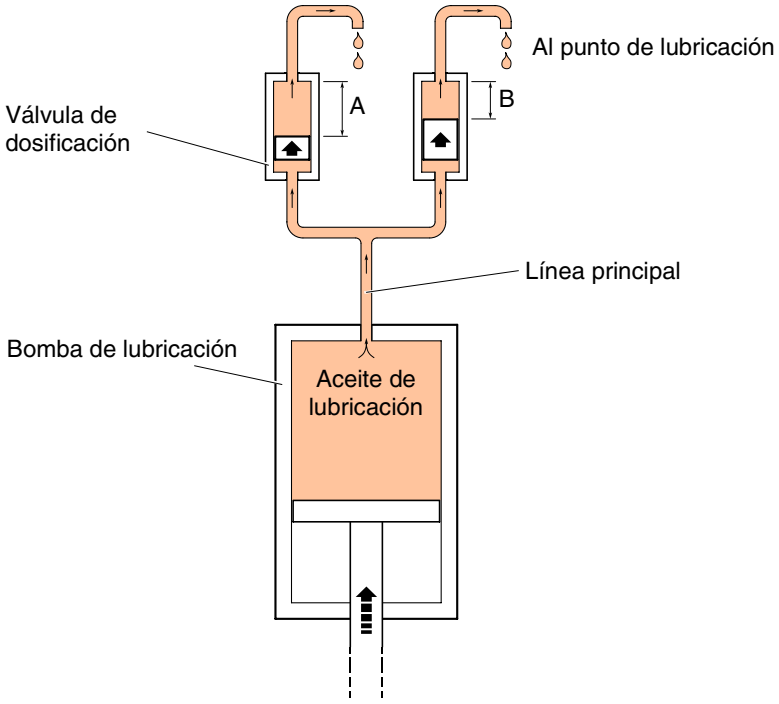
Con los dos reguladores de presión de la máquina de llenado se ajusta una temperatura alta y una temperatura baja. Controlando el caudal de vapor es posible elegir una temperatura de vapor alta o baja - alta durante la esterilización y baja durante la producción.

Sistema de lubricación central

Aspectos generales

El sistema de lubricación central proporciona lubricación a la máquina. La lubricación reduce el desgaste y prolonga la vida de los componentes de las máquinas.

Función básica del sistema de lubricación



Durante una carrera de presión se alimenta el aceite desde una **bomba de lubricación** a través de la **línea principal** a las **válvulas de dosificación**. Desde las válvulas de dosificación el aceite se dosifica a los cojinetes, casquillos, piezas deslizantes, etc. que deben ser lubricadas. La cantidad de aceite de lubricación a cada punto de lubricación depende del tamaño de la válvula de dosificación, comparar A y B en la figura siguiente.

El sistema de lubricación central utilizado en las máquinas Tetra Pak es un sistema de alta presión. La bomba de lubricación es neumática y la presión del aceite es de 5-7 MPa durante la carrera de presión. Se trata de un sistema unidireccional, lo que implica que el aceite se consume en los puntos de lubricación.

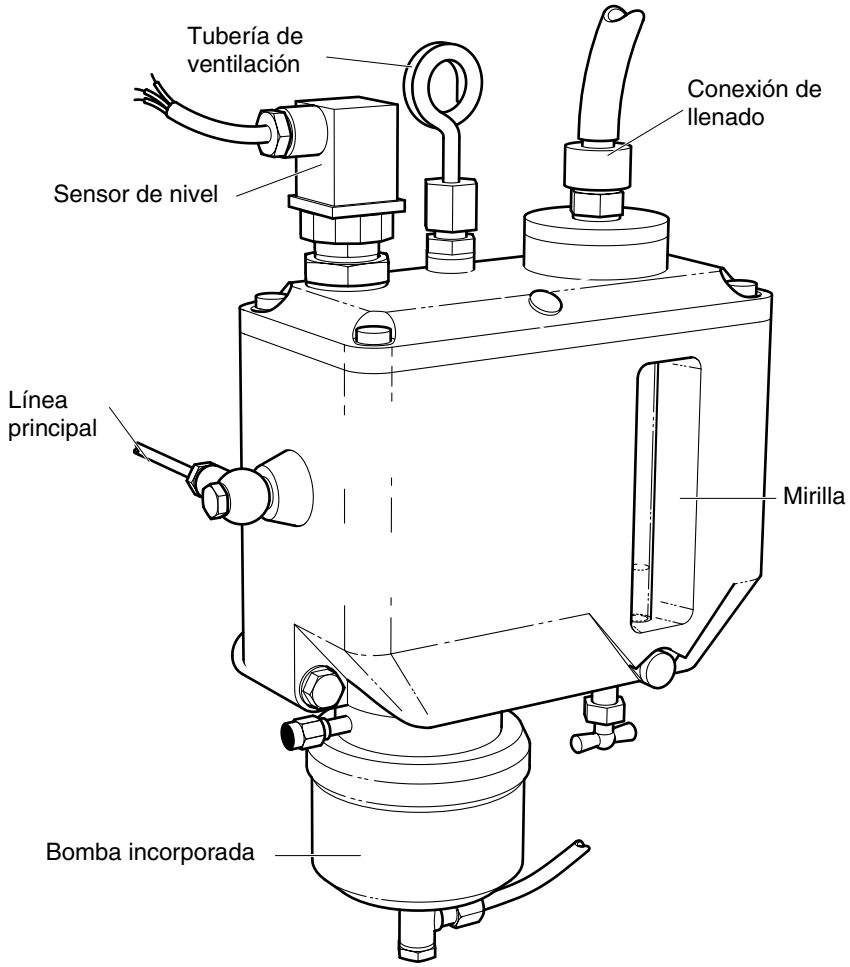
El sistema de lubricación de cada máquina está documentado en un diagrama. Con el fin de simplificar y facilitar la lectura del mismo, los diversos componentes se muestran en forma de símbolos. Es muy importante utilizar el diagrama de lubricación central correcto cuando se trabaje con una máquina concreta. Hay muchos modelos y versiones de las máquinas y algunas de ellas se han reconstruido o modificado y difieren de su diseño original.

Componentes

A continuación se ofrece una descripción de los componentes principales del sistema de lubricación central.

Depósito de aceite

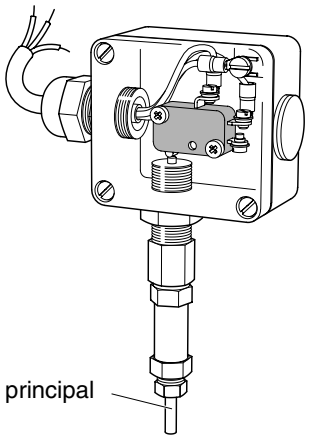
El aceite de lubricación se mantiene en un depósito con una bomba incorporada.



El depósito de aceite de lubricación está equipado con **conexión de llenado, tubería de ventilación, sensor de nivel, mirilla** y una **bomba incorporada**.

Guarda de presión

La guarda de presión vigila la presión del aceite. Si la presión no alcanza el valor prefijado, se activa una alarma. La guarda de presión también puede vigilar que la presión de descarga se continúe debidamente después de una carrera de presión.

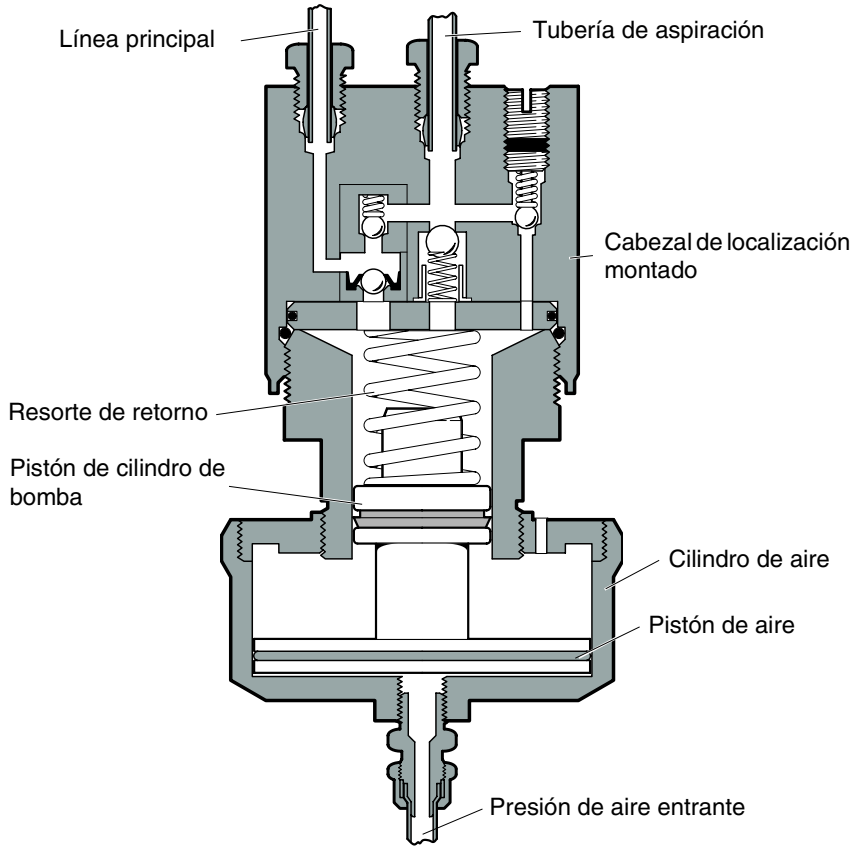


Manómetro

El sistema de lubricación central puede equiparse con un manómetro que muestra la presión en el lado de alta presión del sistema.

Bomba de lubricación central

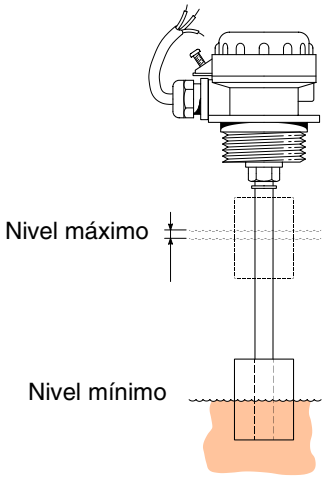
La bomba de lubricación es un pistón neumático de simple efecto. La bomba alimenta el aceite a una presión necesaria durante cada carrera de presión. La presión de aceite es nueve veces superior a la presión del aire entrante. La bomba también es responsable de la descompresión, es decir, la presión de descarga, en la línea principal después de alcanzar el final del tiempo de presión.



La bomba de lubricación central consiste en un **cilindro de aire** con un **pistón de aire** que aplica presión al **pistón de cilindro de la bomba**. La bomba también contiene un **cabezal de localización montado**, que incluye todas las válvulas y conexiones necesarias a la **tubería de aspiración** y a la **línea principal**.

Sensor de nivel

El depósito de aceite de lubricación está equipado con un **sensor de nivel** que activa una alarma cuando el nivel de aceite es demasiado bajo.



Cuando el nivel de aceite se sitúa por debajo del nivel mínimo, se envía una señal al sistema de control de la máquina. El nivel mínimo se configura en un nivel que impide que la tubería de aspiración aspire aire al sistema. El nivel máximo puede utilizarse para el control del llenado automático.

Filtro de aceite

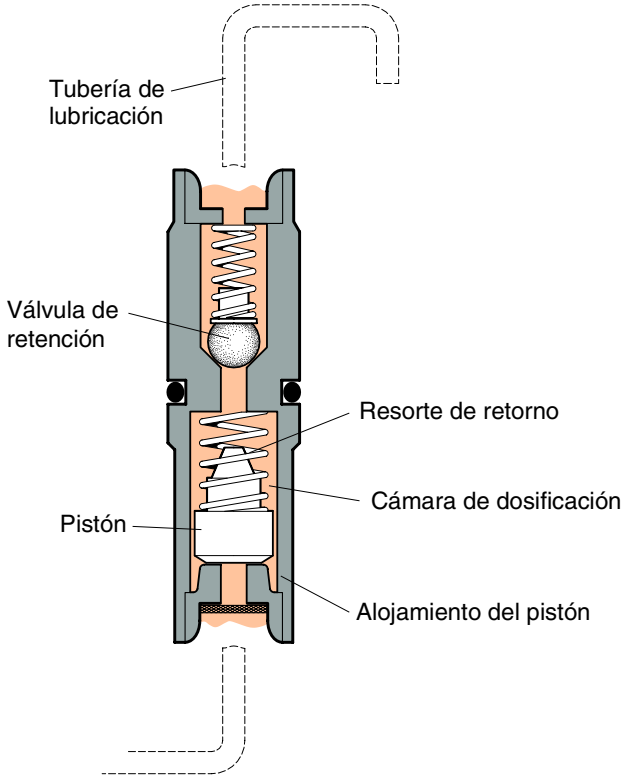
Al rellenar el depósito de lubricación central, el aceite se alimenta a través de una manguera equipada con un filtro montado en línea en la manguera. Este filtro elimina la suciedad y las partículas que podrían interferir con el funcionamiento de la bomba, válvulas de dosificación, etc.

Bloque de distribución

Los bloques de distribución se utilizan como punto de unión para las mangueras que distribuyen el aceite a las diferentes válvulas de dosificación de la máquina.

Válvula de dosificación

Las válvulas de dosificación aseguran que se alimenta la cantidad de aceite correcta a los puntos de lubricación. Funcionan como una bomba de pistón volumétrica operada mecánicamente.

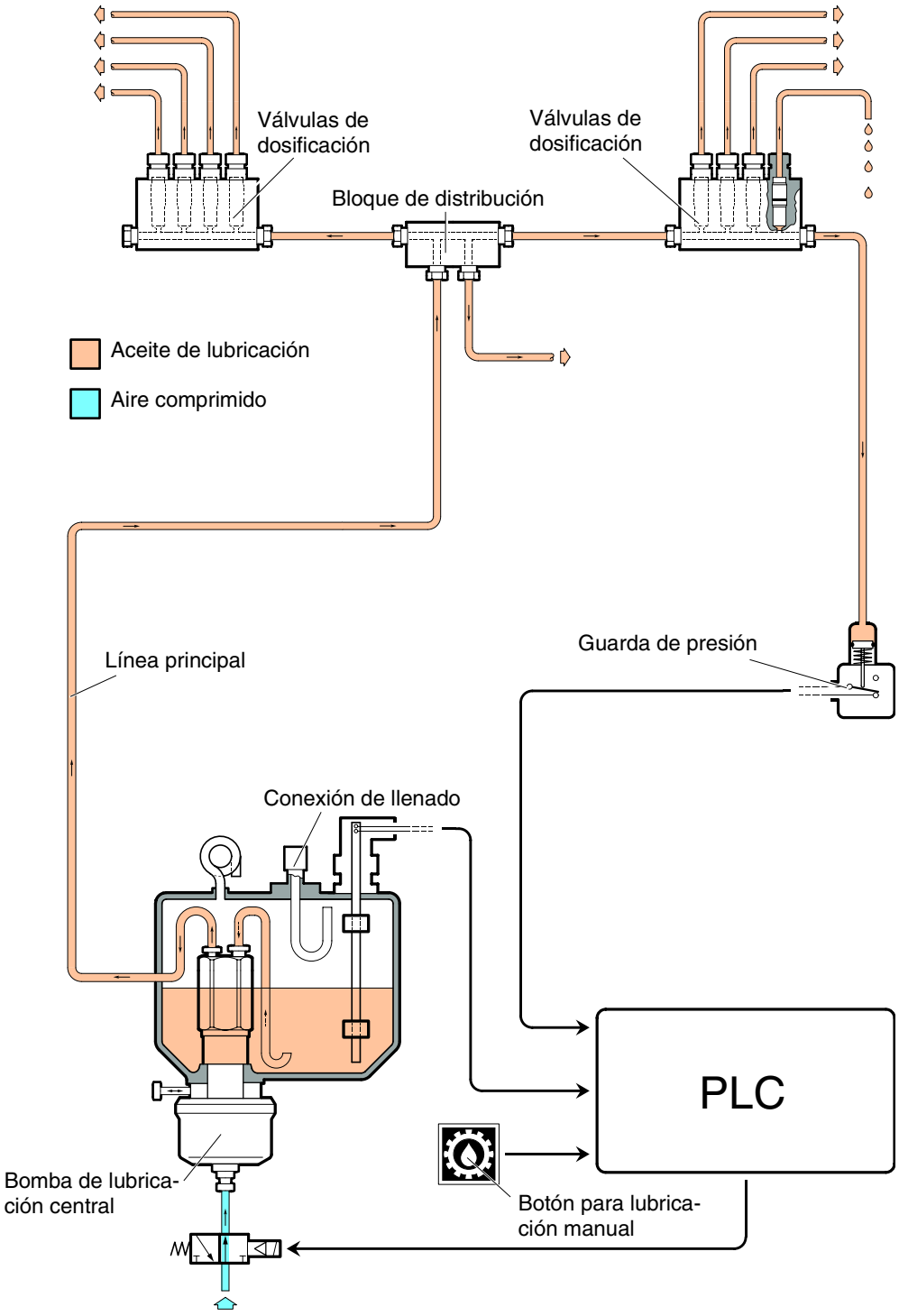


La válvula de dosificación consiste en un **alojamiento de pistón**, con un **pistón** que durante una carrera de presión fuerza el aceite hacia arriba, a través de la **válvula de retención** y a la **tubería de lubricación**. También contiene el **resorte de retorno**, que fuerza de nuevo el pistón a su posición de descanso después de la carrera de presión.

Función

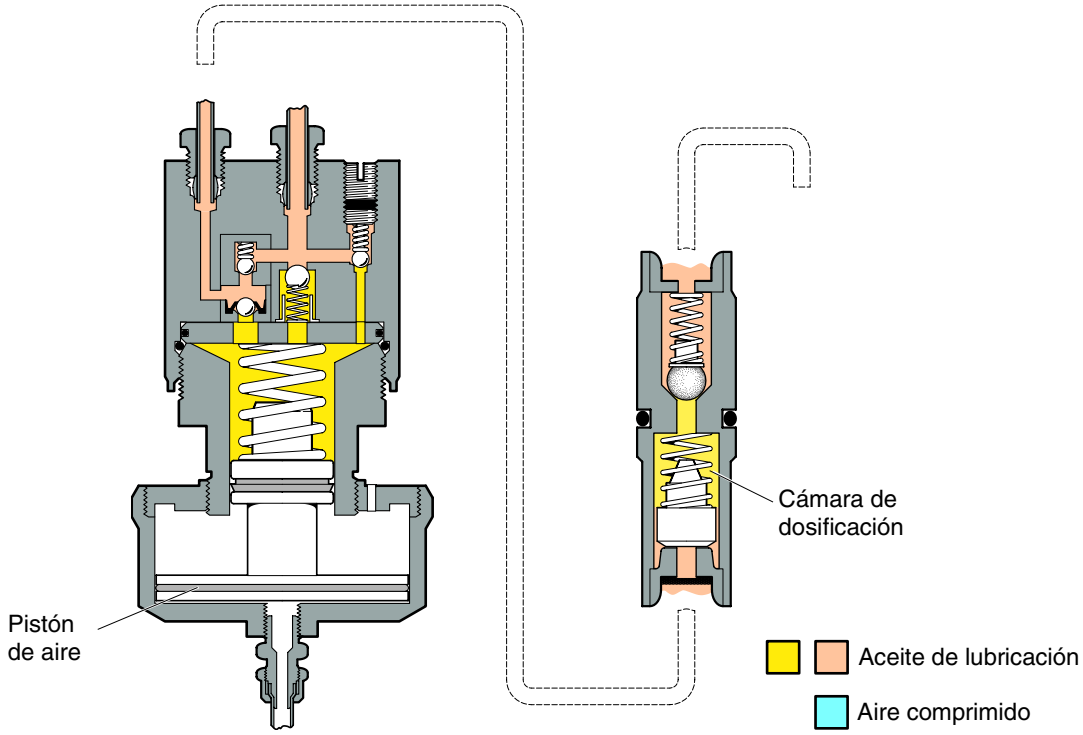
El aceite se alimenta desde la **bomba de lubricación central** a través de la **línea principal** y los **bloques de distribución** a las **válvulas de dosificación**. Desde las válvulas de dosificación, el aceite se distribuye a los puntos de lubricación con unas cantidades fijadas de 10 mm^3, 30 mm^3 o 50 mm^3, independientes entre sí. Es el tamaño del pistón de la válvula de dosificación el que determina la cantidad de aceite que va a dosificarse. El PLC de la máquina controla y supervisa el sistema de lubricación.

Esquema básico de un sistema de lubricación central

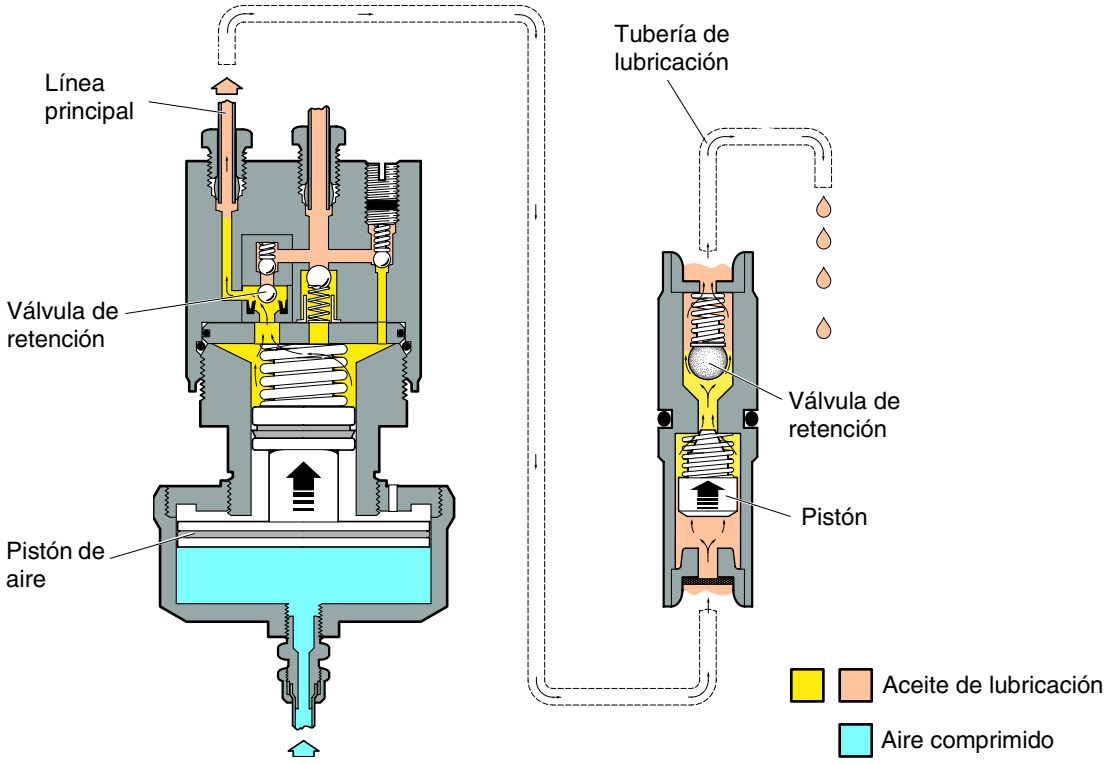


El ciclo de lubricación puede dividirse en tres fases:

- **Posición de descanso** – En la posición de descanso, el **pistón de aire** no se mueve. La bomba de lubricación y las **cámaras de dosificación** se llenan de aceite.

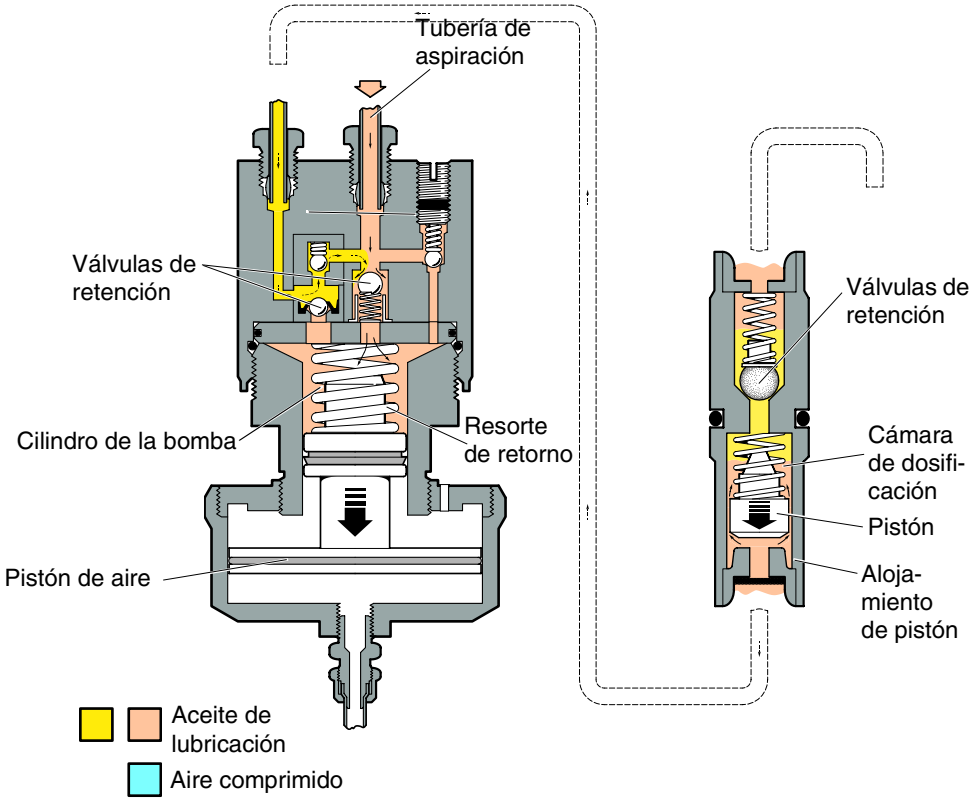


- **Carrera de presión** – Durante la carrera de presión se alimenta aceite a los puntos de lubricación.



El **pistón de aire** de la bomba de lubricación sube y fuerza la entrada del aceite al sistema. El aceite pasa una **válvula de retención** y continúa a través de la **línea principal** a las válvulas de dosificación. El **pistón** de la válvula de dosificación sube y fuerza el paso del aceite a través de una **válvula de retención** a la **tubería de lubricación** y al punto de lubricación.

- **Presión de descarga** – Durante la presión de descarga, la bomba de lubricación y la cámara de dosificación de la válvula de dosificación se rellenan de aceite.



El **resorte de retorno** del **pistón de aire** fuerza la vuelta del pistón a su posición de descanso. El aceite de lubricación fluye desde el depósito de aceite de lubricación a través de la **tubería de aspiración** al **cilindro de la bomba**. Al mismo tiempo, se descomprime la línea principal a través de las **válvulas de retención**.

Entonces se rellena la **cámara de dosificación** con aceite a través del pequeño espacio existente entre el **alojamiento del pistón** y el **pistón**. La **válvula de retención** de la válvula de dosificación se cierra para evitar el flujo de retorno del aceite.

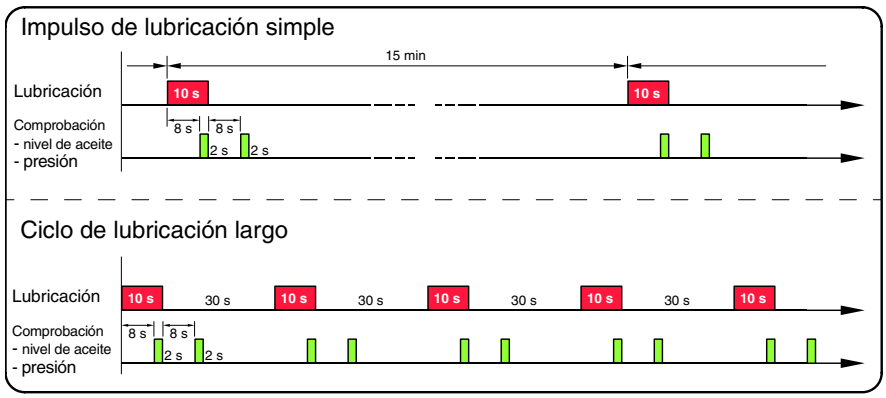
Durante la presión de descarga, el sistema se descomprime a una presión inferior de aproximadamente 0,2-0,5 MPa. La presión remanente inferior es importante para el rellenado de las válvulas de dosificación. Si no hay presión remanente, el aire podría entrar en el sistema a través de fugas. El tiempo necesario para la presión de descarga depende de:

- la viscosidad del aceite
- la temperatura de funcionamiento
- el tamaño del sistema

La siguiente carrera de presión no debe producirse hasta que se hayan rellenado las válvulas de dosificación, es decir, hasta que se haya descomprimido el sistema.

Ciclos de lubricación

Hay dos ciclos de lubricación diferentes. El diagrama siguiente muestra un ejemplo.



- **Impulso de lubricación simple** – Durante la producción la máquina se lubrica automáticamente con un impulso de lubricación cada 15 minutos. Este intervalo puede variar entre las diferentes máquinas.
- **Ciclo de lubricación largo** – El ciclo de lubricación largo consiste en varios impulsos de lubricación dentro de un intervalo de tiempo fijado. Se inicia automáticamente desde el PLC en diferentes ocasiones como, por ejemplo, cuando:
  - se inicia la máquina por primera vez
  - se ha limpiado la máquina mediante limpieza externa.

El ciclo de lubricación largo también puede iniciarse pulsando el botón de **lubricación manual cuando**:

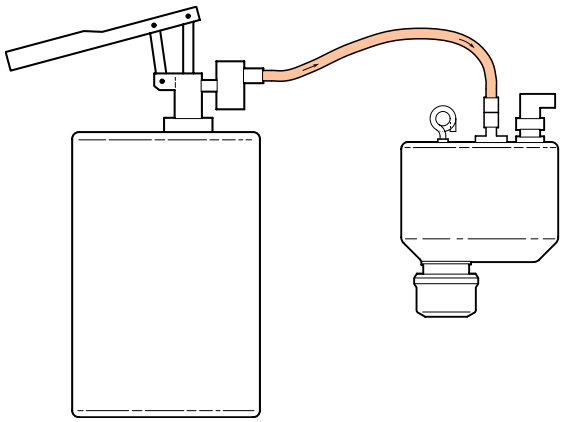
- es necesario llenar las líneas principales después de una interferencia o servicio.

Rellenado

La información acerca del tipo adecuado de aceite que debe utilizarse en el sistema de lubricación central puede encontrarse en el Manual de mantenimiento y en el Manual de servicio.

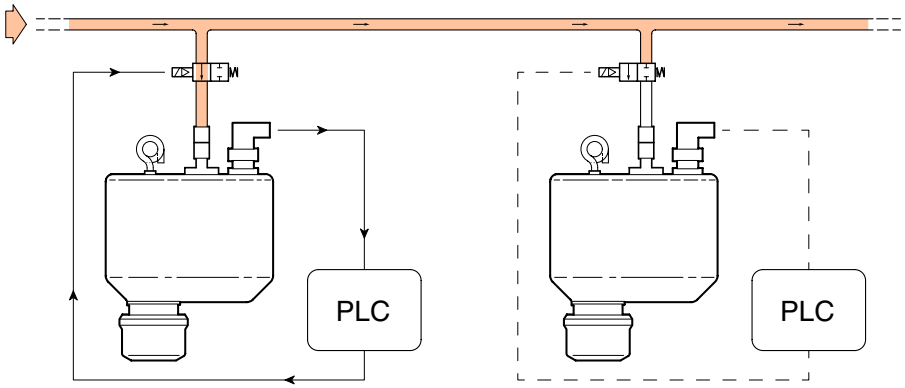
El depósito de lubricación central puede llenarse manual o automáticamente.

- **Rellenado manual** – El depósito de lubricación central se rellena utilizando un depósito y una bomba transportables. La manguera se conecta al depósito de aceite en la máquina mediante un acoplamiento de desconexión rápida. Entonces se bombea el aceite desde el depósito de aceite transportable al depósito de lubricación.



Un depósito de aceite transportable conectado al depósito de aceite de la máquina

- **Rellenado automático** – En una configuración de rellenado automático, los depósitos de lubricación de cada máquina están conectados a un depósito central. El aceite se bombea a las máquinas.



Configuración para el rellenado automático

En cada depósito de aceite hay montada una válvula de solenoide y, cuando el nivel de aceite es bajo, la válvula se abre y se produce el rellenado. Una vez alcanzado el nivel correcto, la válvula de llenado se cierra y se detiene el llenado.

Purgado

El sistema de lubricación central no funciona si se introduce aire en él. Si se ha introducido aire en el sistema es necesario purgarlo para obtener de nuevo su funcionamiento correcto.

Comprobación del funcionamiento

Las comprobaciones del funcionamiento del sistema de lubricación se efectúan de acuerdo con el intervalo de servicio y durante cada interferencia del sistema. Entones se comprueban, por ejemplo, la presión de aceite y el funcionamiento de las válvulas de dosificación.

Tetra Brik Aseptic Transversal Sealing Evaluation



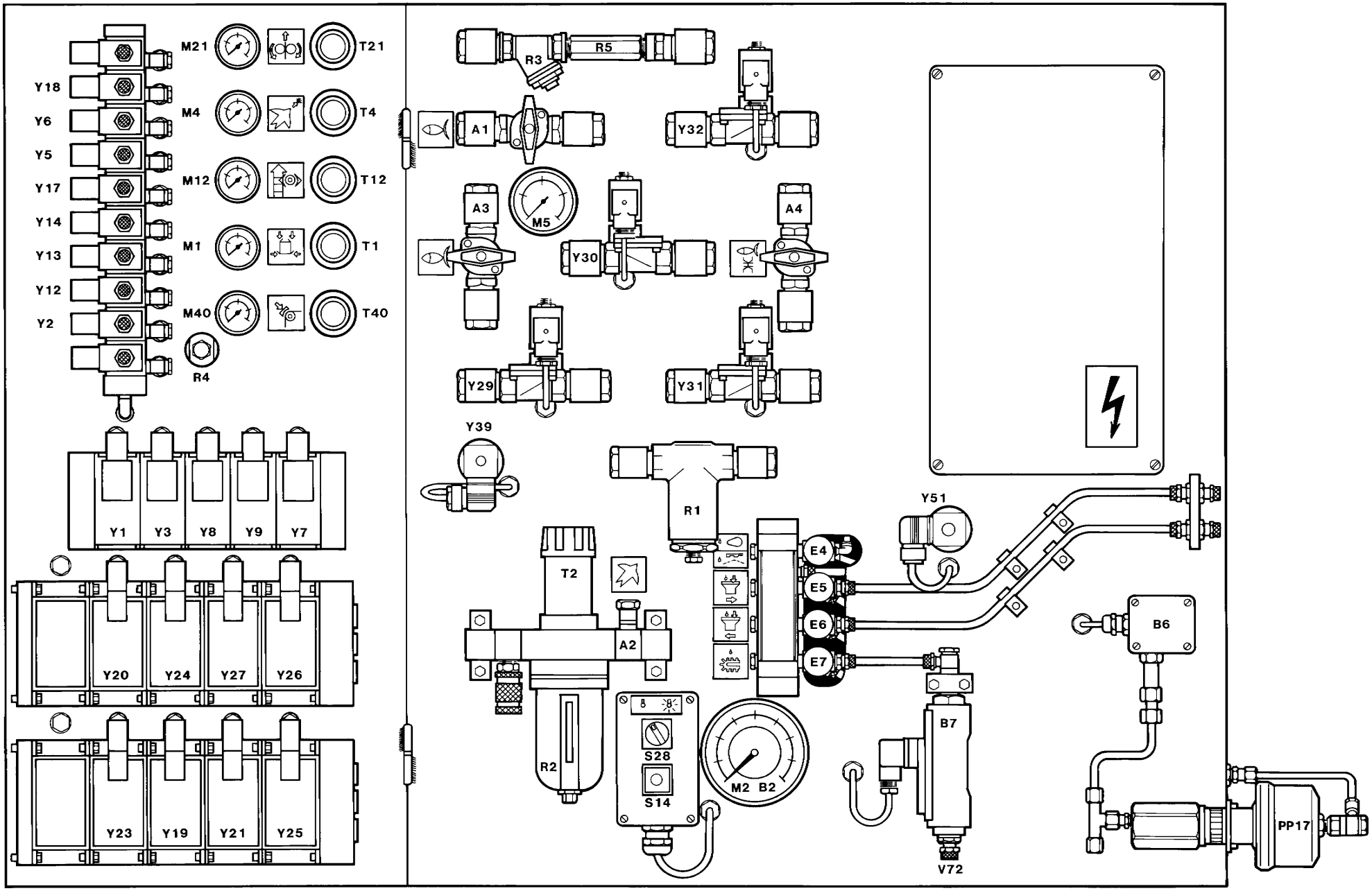
This booklet does not exist as an electronic document.
Order the booklet from the Technical Training Centre.
Ordering No: Booklet Transversal Sealing Evaluation, English.

For more information regarding training material ordering:
http://151.183.8.19/ttc/material.htm

Tetra Pak

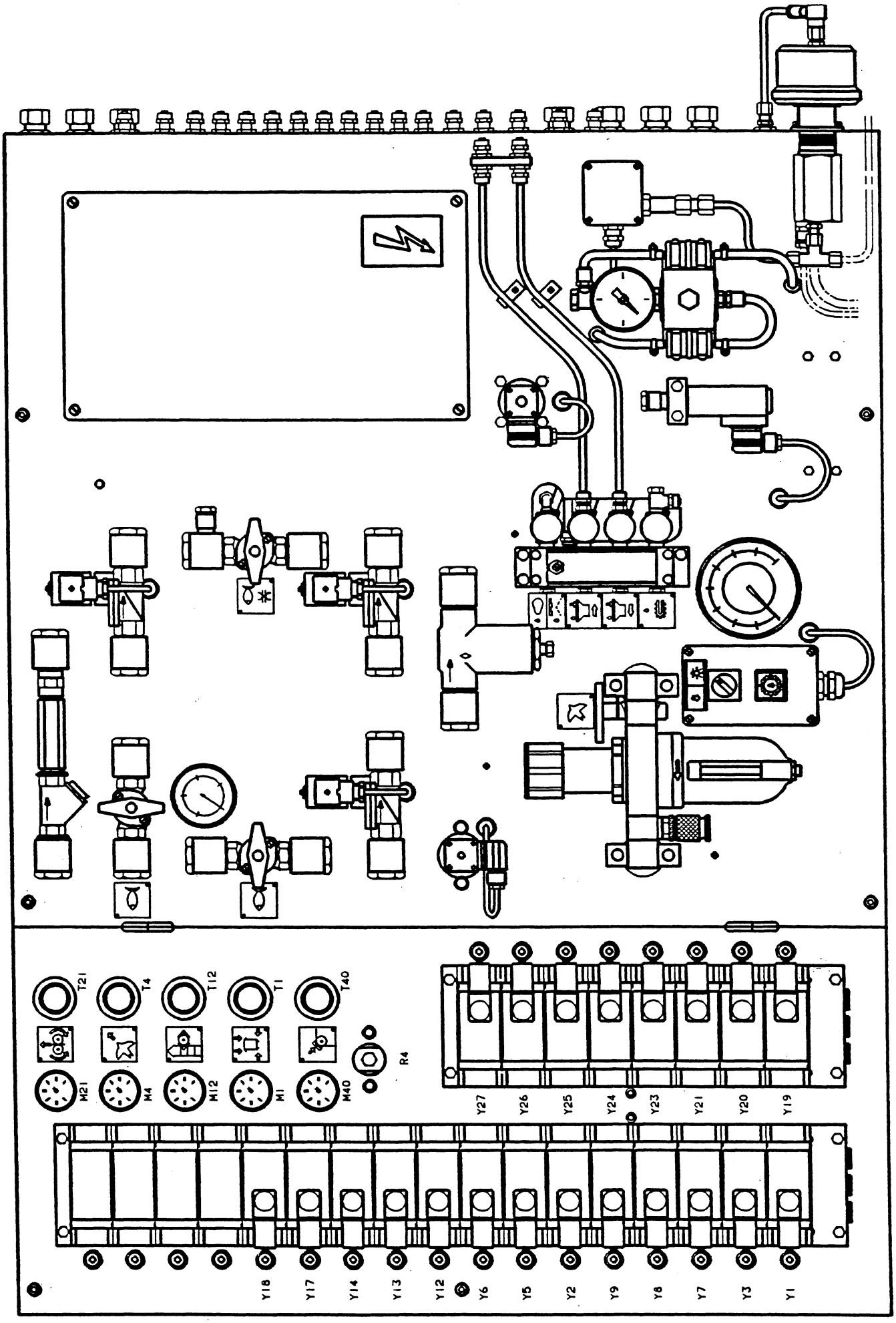
Issue 1 English

Valve panel, TBA/9



Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine	Model	Issue	
	TBA/9	1985	2/8902	OH 114

Valve panel, TBA/9

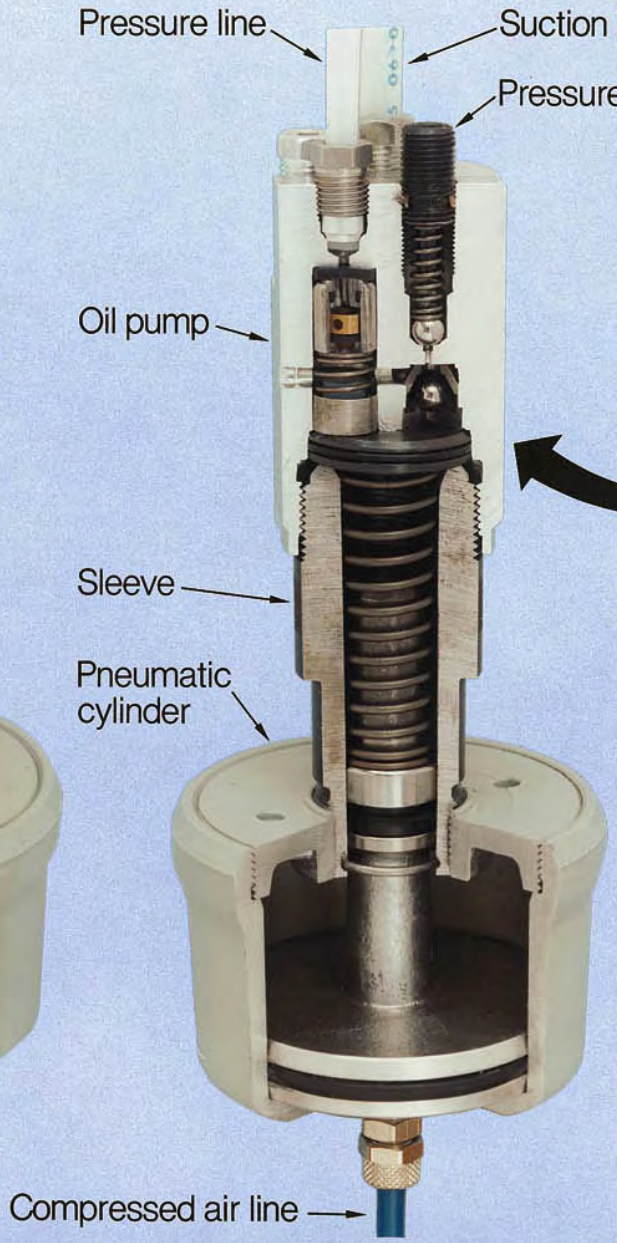


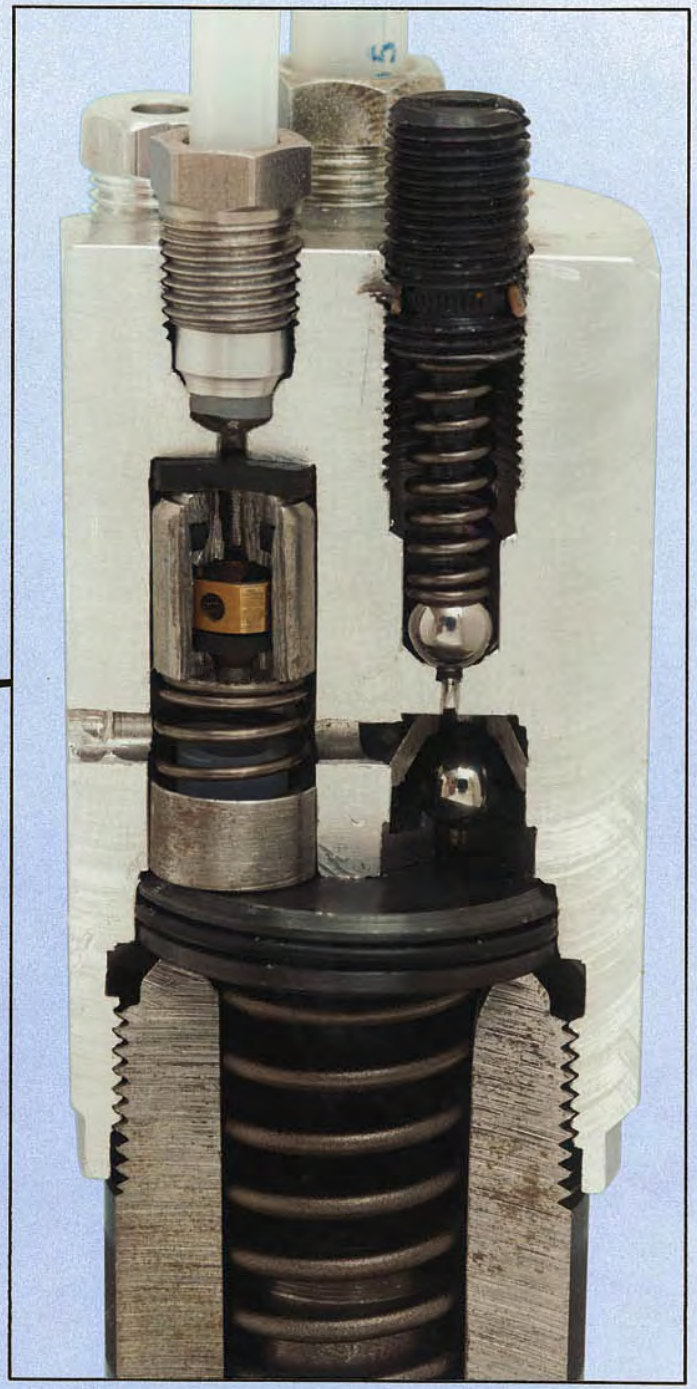
Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine TBA/9 130 V	Issue	OH

High pressure lubrication system

Oil pump



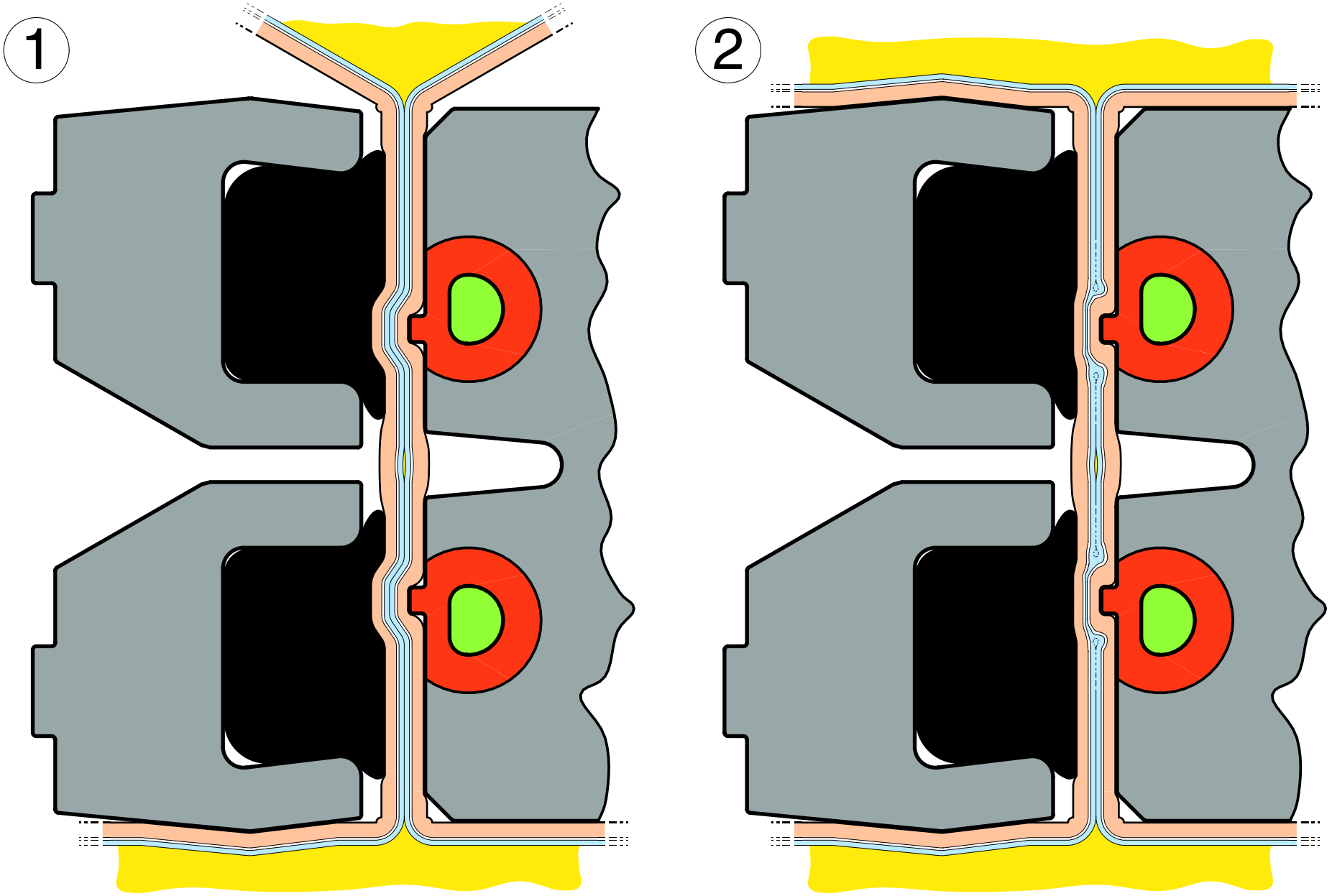




Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine	Model	Issue	
TETRA PAK			1/8505	OH 65

Principle of ridge inductor sealing

Product
Paper board
Cooling water
Inner coating



Tetra Pak Processing & Packaging Systems AB
Technical Training Centre, Lund, Sweden

Machine type

Issue
3/0008

OH 225

Ridge inductor sealing



Product

Blocked area

Aluminum foil

Sealed area

Ridge

Sealed area

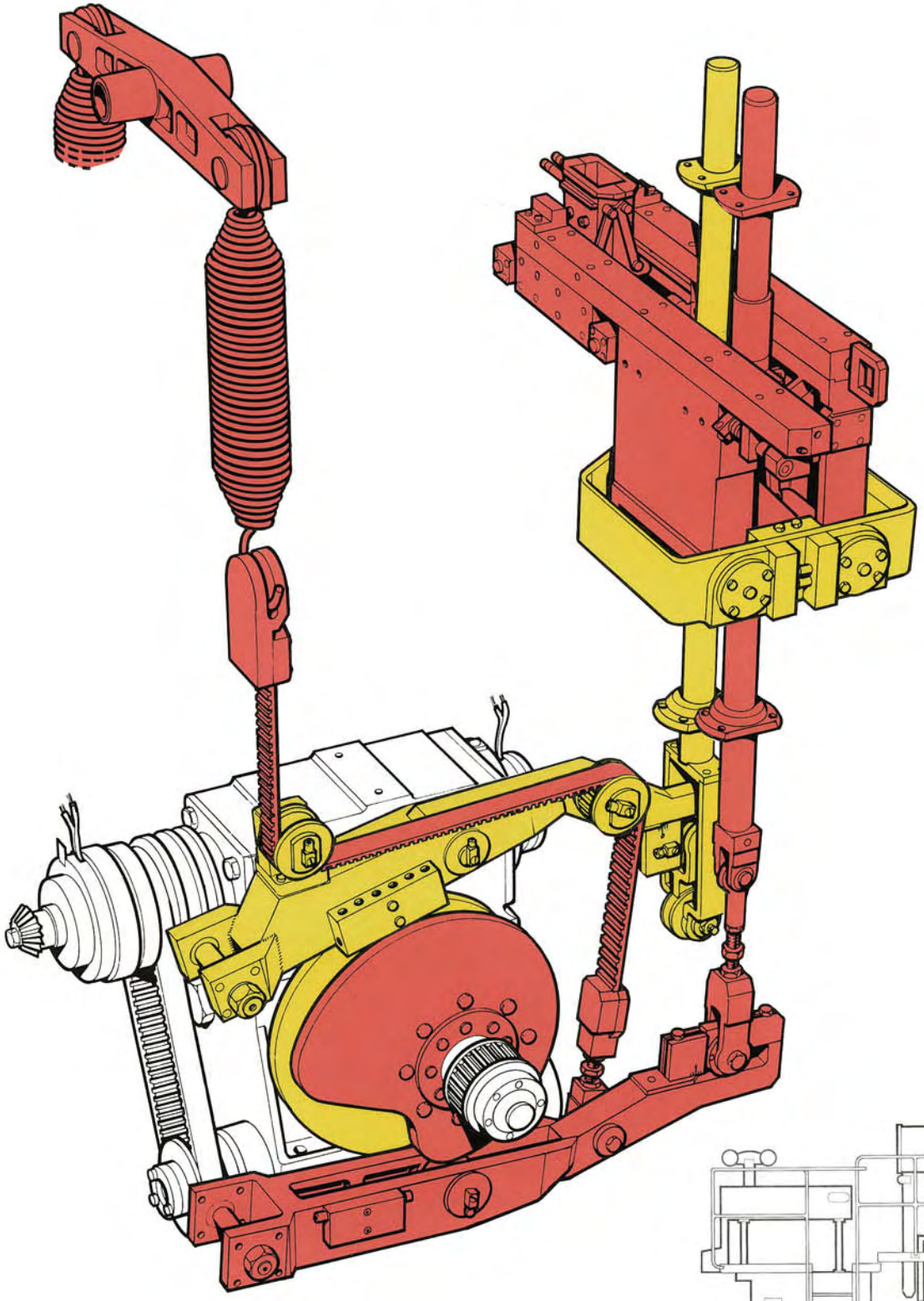
Paperboard

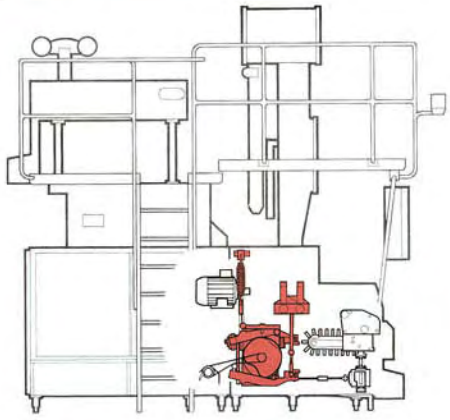
Outer coating

Knife

Drive unit, TB/9 and TBA/9

Yoke and Link system

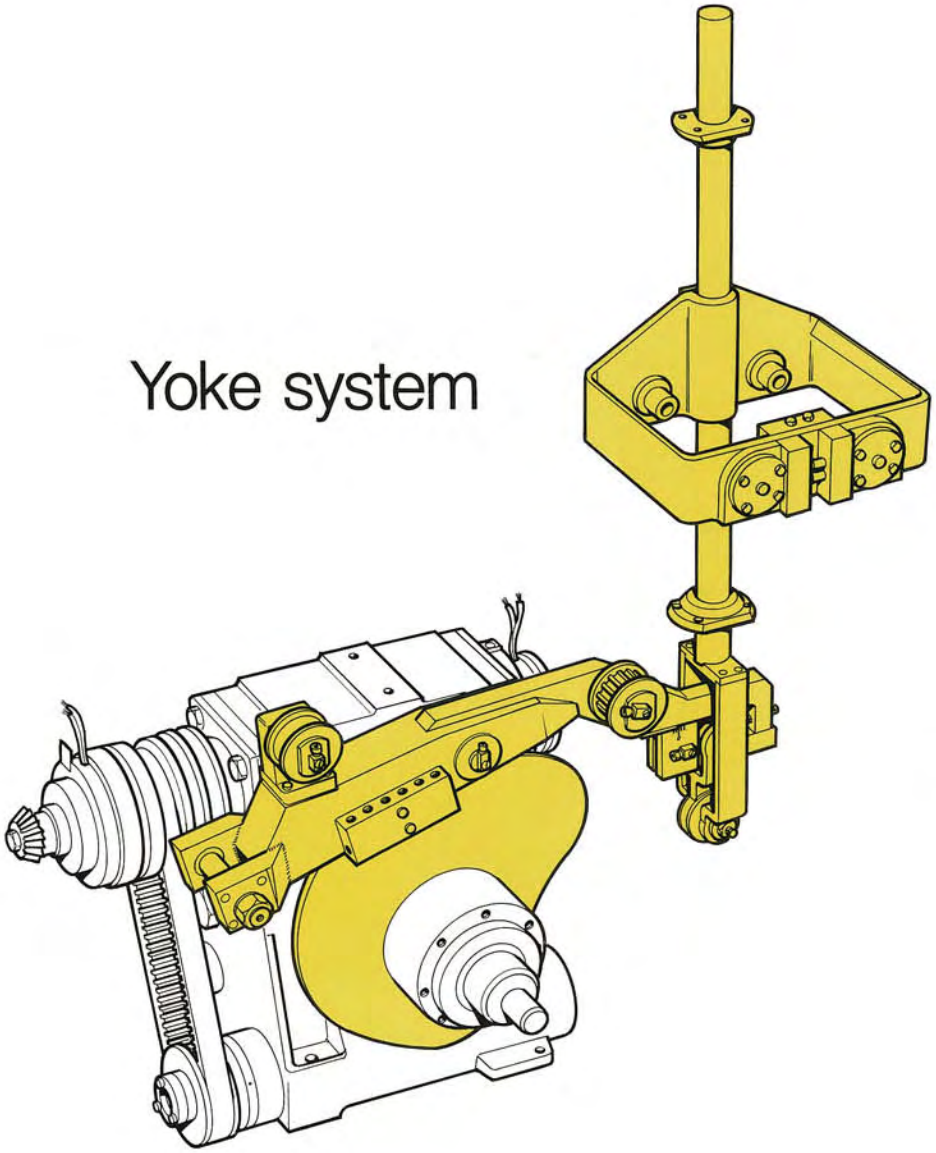




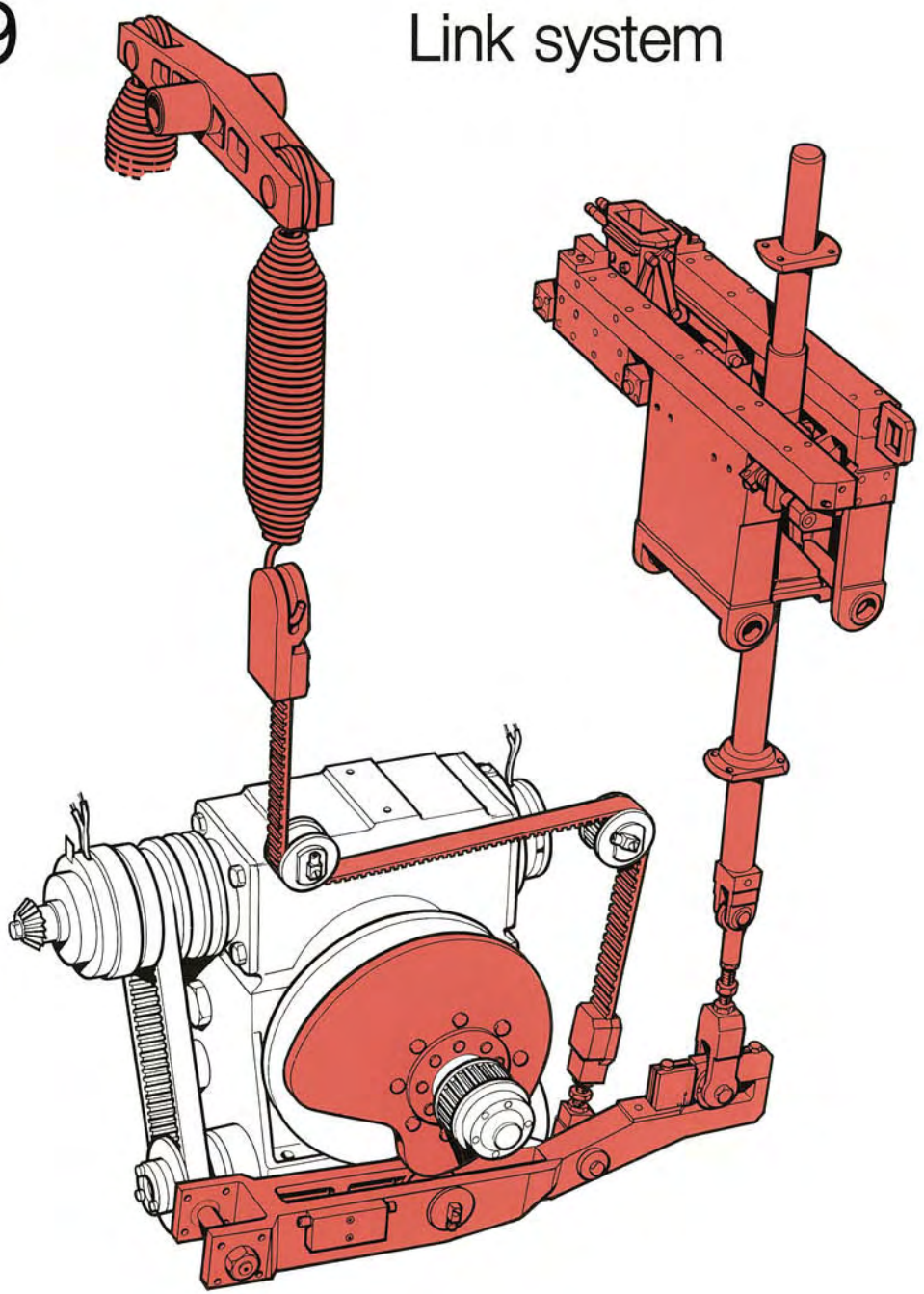
Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine	Model	Issue	
TETRA PAK®	TB/9, TBA/9	1985	2/8902	OH 98:1

Drive unit, TB/9 and TBA/9

Yoke system



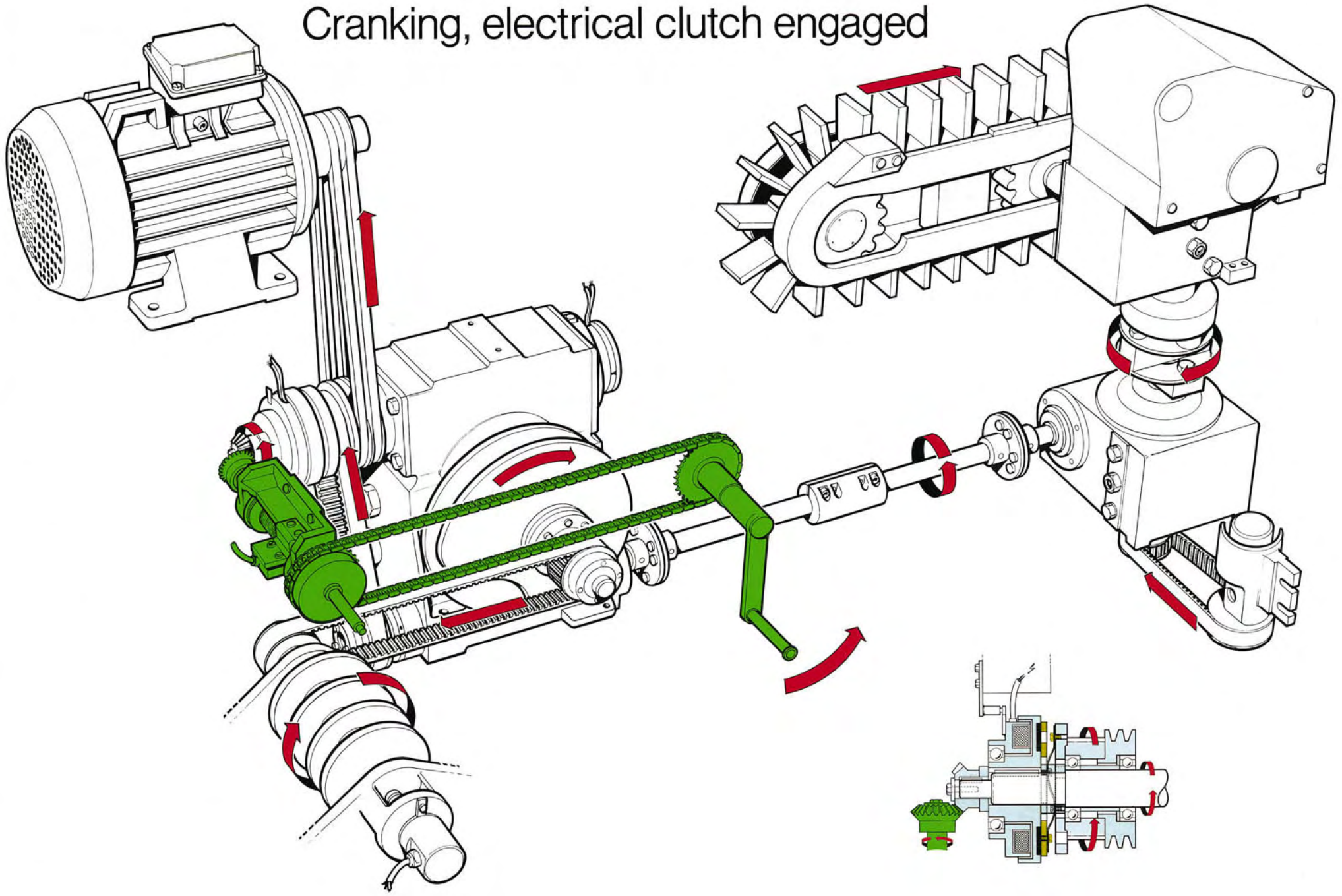
Link system



Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine	Model	Issue	
TETRA PAK®	TB/9, TBA/9	1985	2/8902	OH 98:2

Drive unit, TB/9 and TBA/9

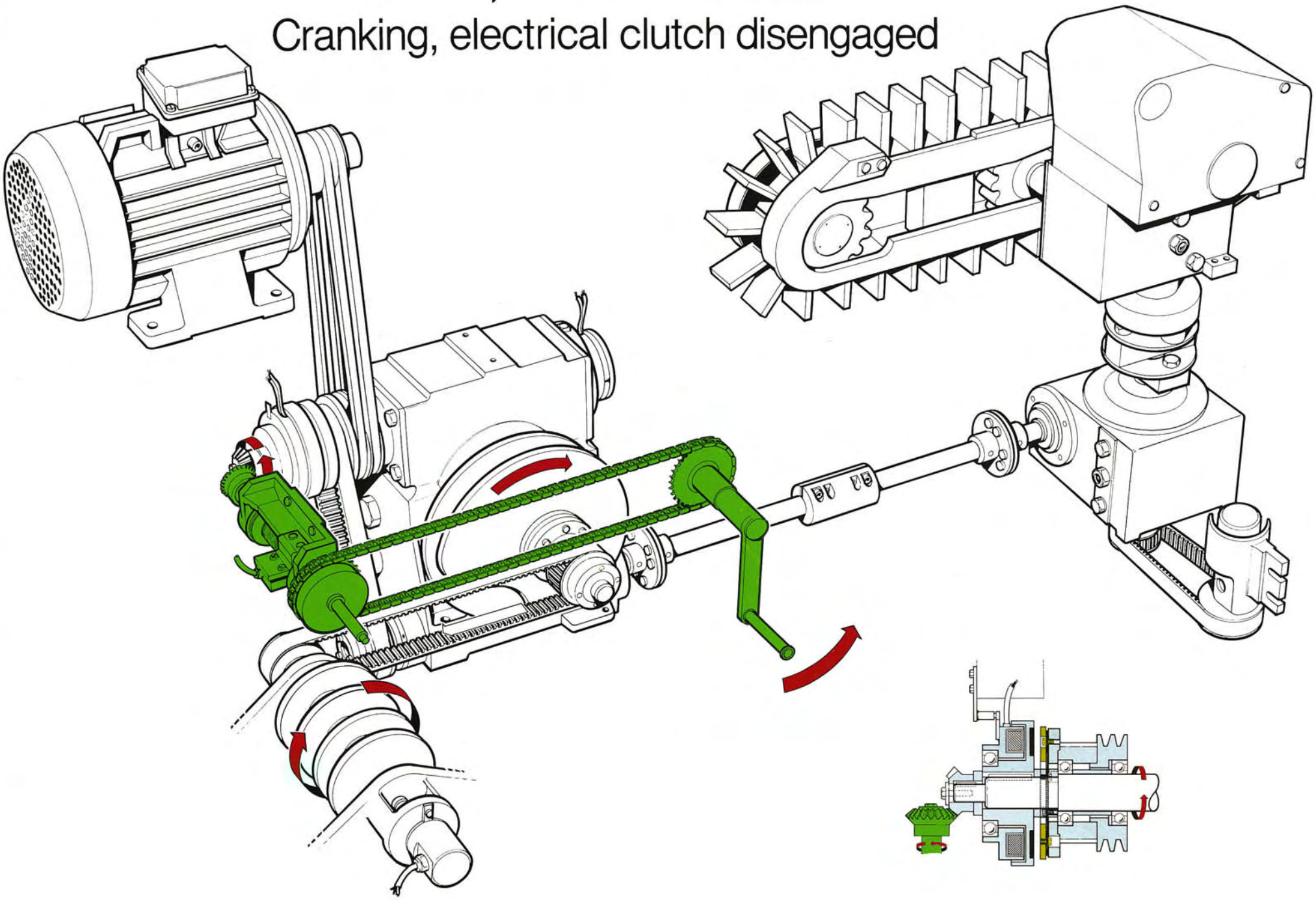
Cranking, electrical clutch engaged



Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine	Model	Issue	
	TB/9, TBA/9	1985	2/8902	OH 97:2

Drive unit, TB/9 and TBA/9

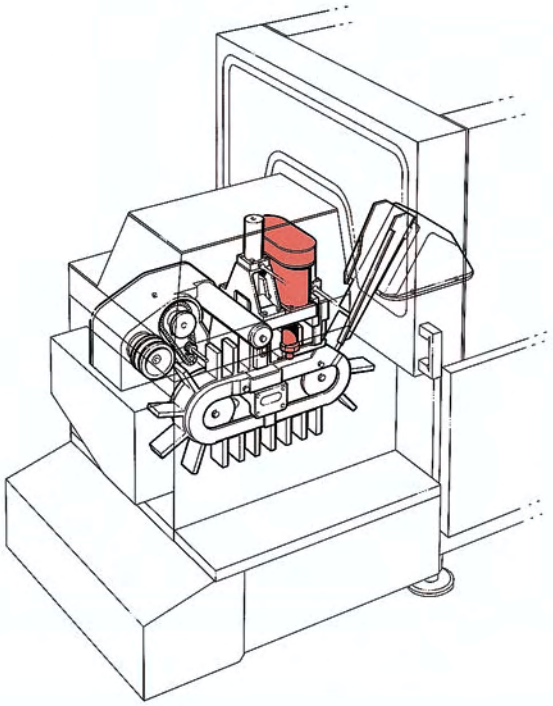
Cranking, electrical clutch disengaged

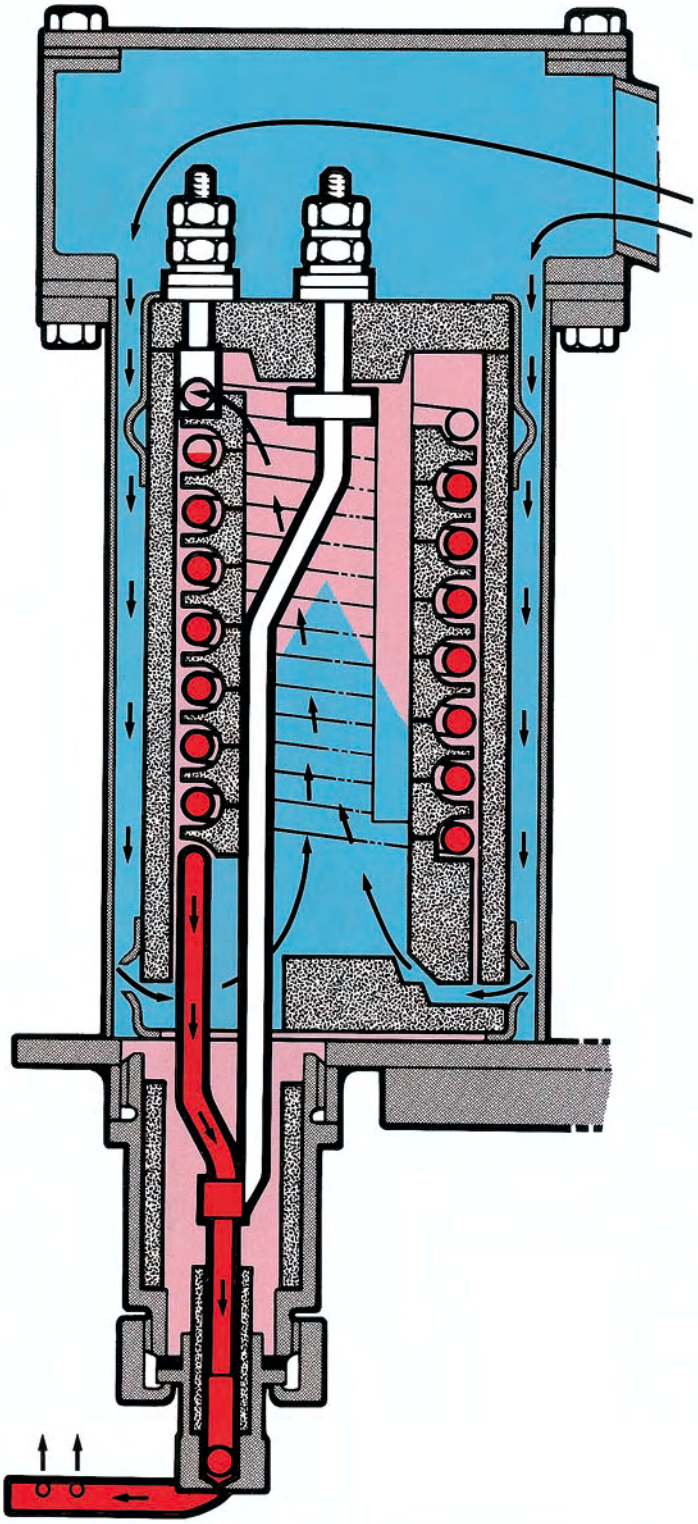


Technical Training Centre Lund, Sweden	Machine	Model	Issue	
TETRA PAK®	TB/9, TBA/9	1985	2/8902	OH 97:1

Final folder

Principle function of flap sealing element







Air
Hot air

Flap sealing element

Nozzle adjustments

