

Campo de aplicación	1
Función	2
Proceso de embalaje	3
Estructura	4
Componentes	4
Herramientas	5
Sujeción de herramienta	6
Mando de colisa	7
Zona de trabajo	
Sistemas de reconocimiento óptico	8
Escáner	
Cámara	
Datos técnicos	10
Potencia	10
Brazo superior	
Brazo inferior	
Eje de elevación	
Eje de rotación	
Electrocontrol	11
Dimensiones	12
Línea de recogedores	13
Marcha inversa	14
Master - Last One, transportadores de cubetas	15
Cinta de producto	15
Estrategia de recogida y depósito	16
Registro de desplazamiento	16
Línea de embalaje	17
Master - Last One, transportador de cubetas	18
Cintas de producto	18
Atribución brazo-nido	19
Registro de desplazamiento	19

Campo de aplicación

El robot F44 empaqueta bombones, galletas, barras de chocolate y mucho más en cubetas u otros envases.

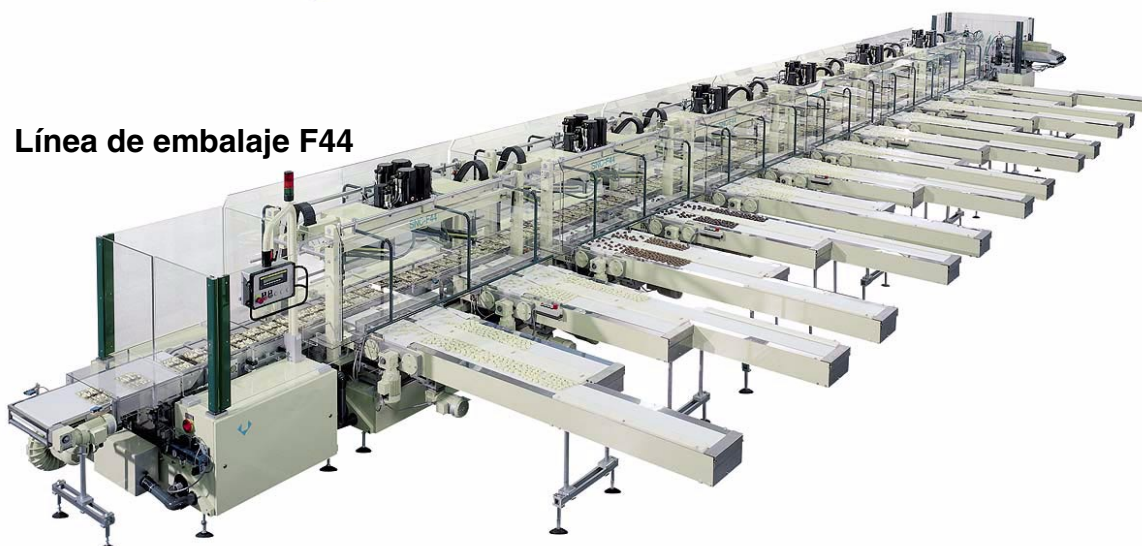
Al respecto, la característica esencial es que los productos son conducidos hacia el robot sin ningún orden. Su ubicación es detectada por un sistema de reconocimiento óptico.

El robot F44 encuentra utilización preferentemente en líneas de recogedores y líneas de embalaje, pudiéndose también integrar en instalaciones SMB de módulos de montaje.

Línea de recogedores F44



Línea de embalaje F44

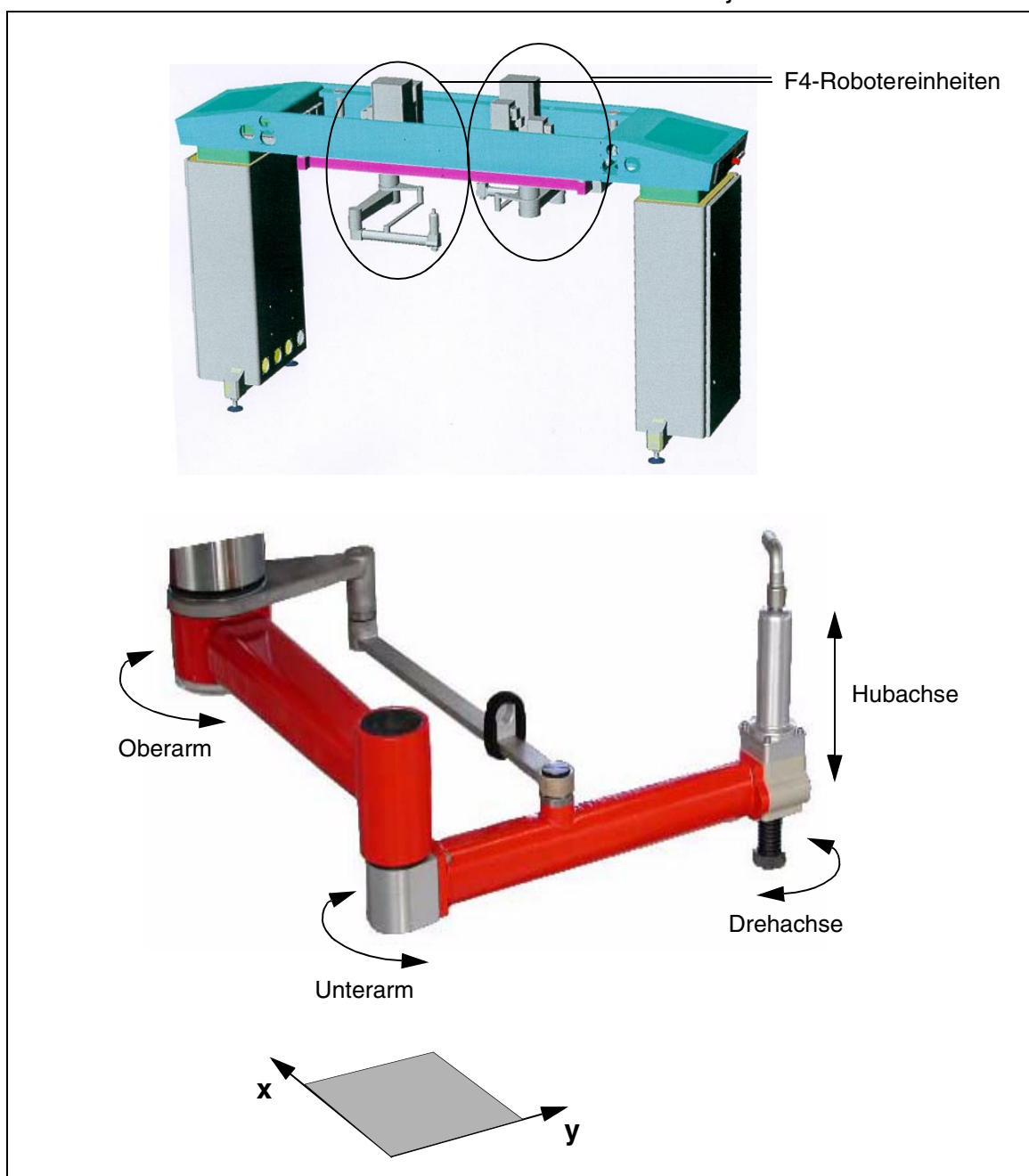


Función

Un robot F44 se compone de dos unidades de robot F4 que trabajan de forma completamente independiente una de otra, cada una con 4 grados de libertad (ejes NC).

Se accionan de forma regulada:

- | | | |
|-------------------|---|--------------------|
| 1. Brazo superior |  Plano x-y | 3. Eje / elevación |
| 2. Brazo inferior | | 4. Eje / rotación |



Proceso de embalaje

Los productos colocados sin ningún orden se conducen hacia el robot F44 sobre - por lo menos - una cinta de transporte.

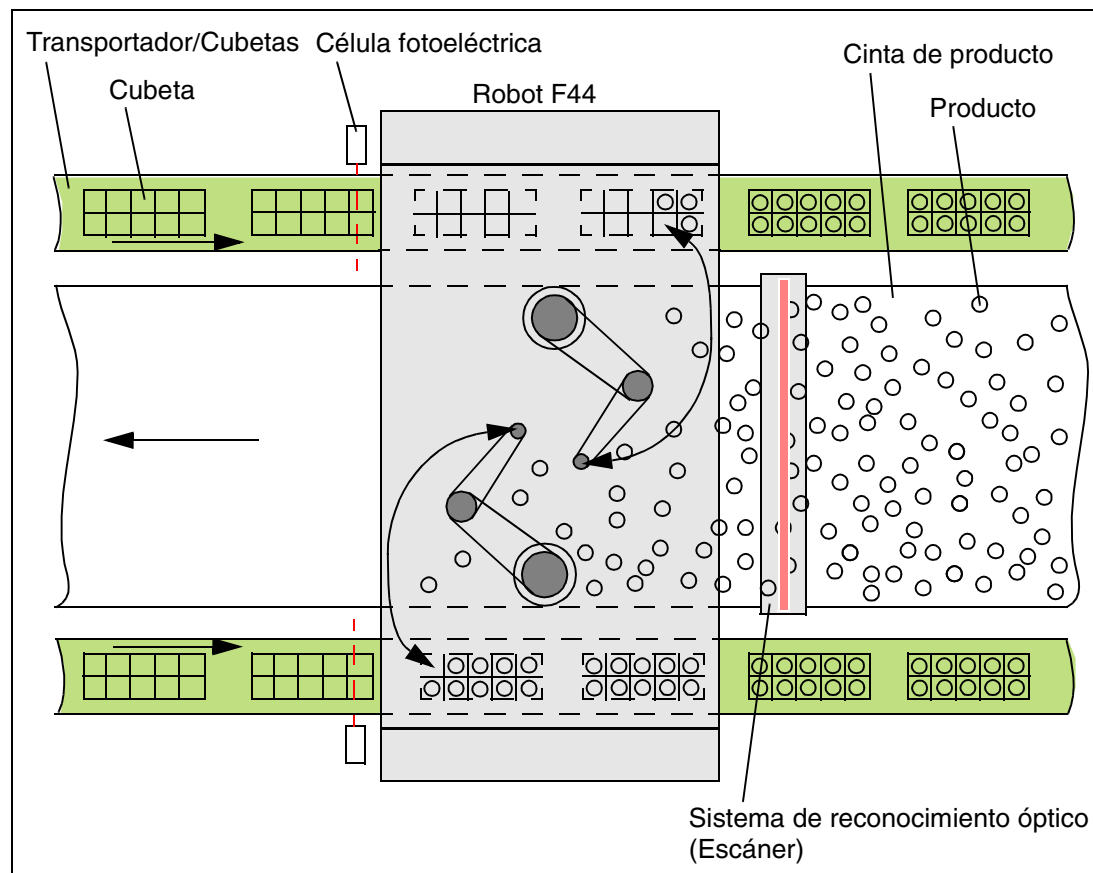
La posición, dirección y calidad de los productos son registradas por un sistema de reconocimiento óptico (reconocimiento y procesamiento de imágenes) y transmitidas hacia el sistema de control del robot.

Los productos que tengan calidad insuficiente no son recogidos por el robot y abandonan la instalación sin embalaje.

El robot F44 deposita los productos recogidos en cubetas u otros envases. Previamente, los productos son rotados y - si se aplican herramientas virables - virados. Así se pueden depositar los productos en cualquier posición deseada.

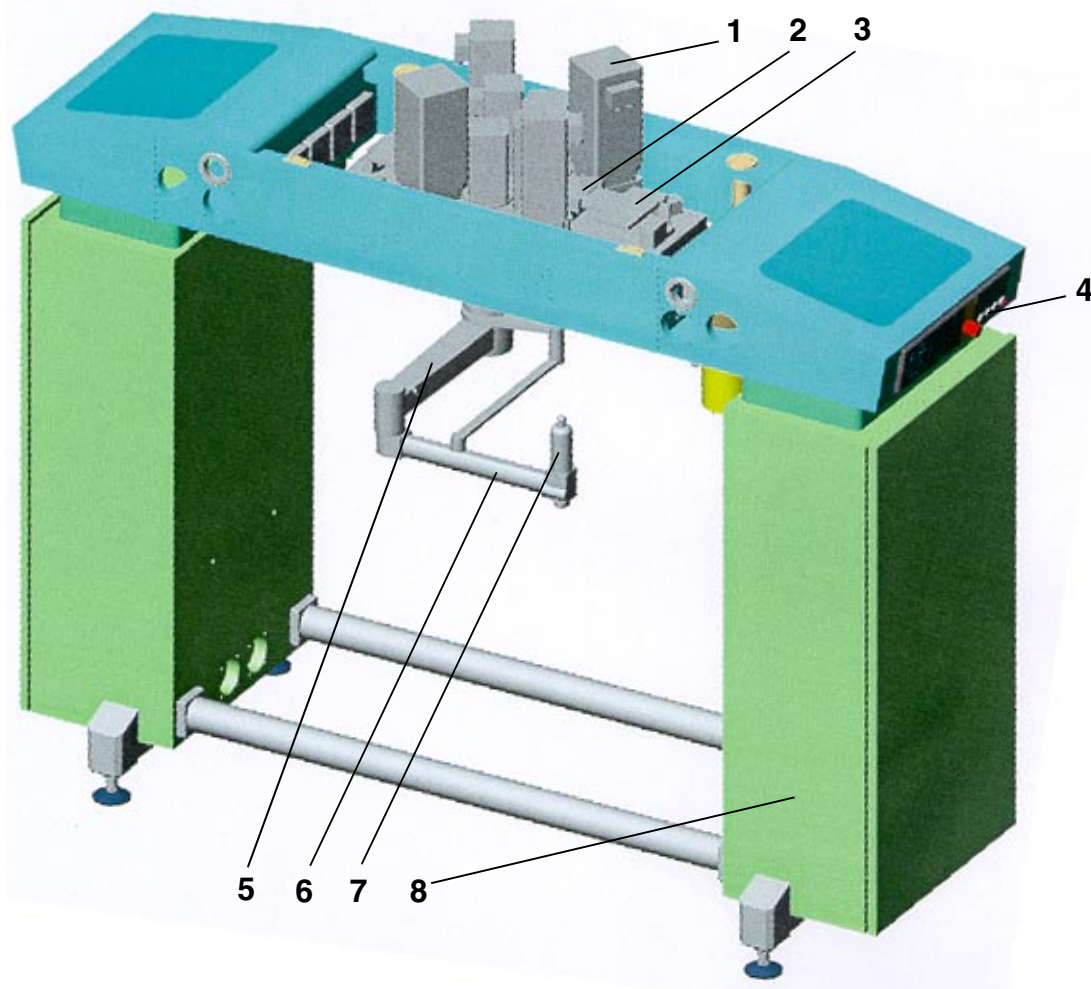
Las cubetas son alimentadas al robot F44 sobre - por lo menos - un transportador de cubetas, siendo detectada la posición de las cubetas por células fotoeléctricas.

De modo que la posición de los productos, la posición de las cubetas, las velocidades de la cinta de producto y del transportador de cubetas son valores conocidos y posibilitan el control del robot con una precisión de milímetros.



Estructura

Componentes



- 1) Motores de accionamiento de brazo superior, brazo inferior, eje de elevación, eje de rotación
- 2) Mecanismo
- 3) Mando de colisa
- 4) Teclas de operación
- 5) Brazo superior
- 6) Brazo inferior
- 7) Mecanismo de elevación
- 8) Armarios de distribución

Herramientas



Herramienta de succionador Herramienta de pinzas

En casos especiales también pueden aplicarse herramientas magnéticas.

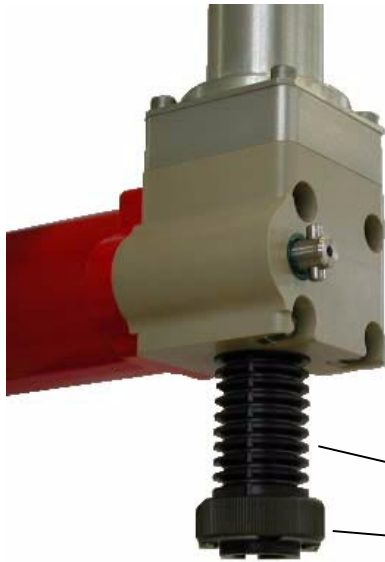


Si es necesario virar (colocar verticalmente) los productos, se utilizan herramientas que disponen de una unidad virable de accionamiento neumático.

Esto se aplica, por ejemplo, en el caso de galletas que se depositan imbricadamente.

También es posible utilizar herramientas múltiples, pero las herramientas individuales son más ventajosas.

Sujeción de herramienta



La sujeción de herramienta se compone de un manguito, en el cual se introduce la herramienta, y una fijación para el bloqueo de la misma.

Para retirar la herramienta, ésta se presiona hacia arriba y se gira la fijación en 90°.

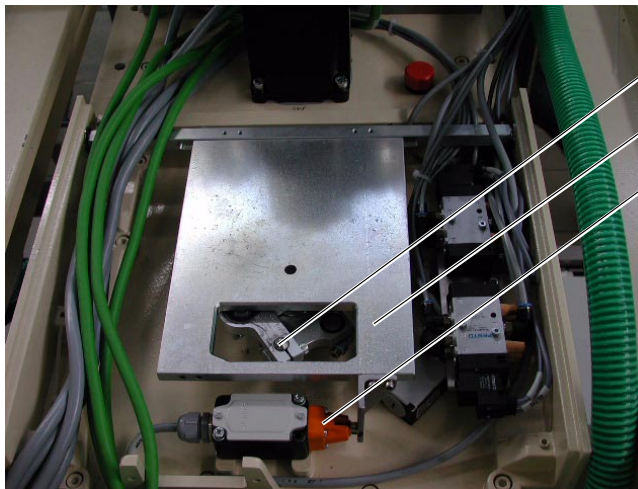
Para montar la herramienta se debe tener en cuenta que el pasador de la herramienta enclave en la ranura del anillo de fijación.

Manguito

Anillo de fijación

Mando de colisa

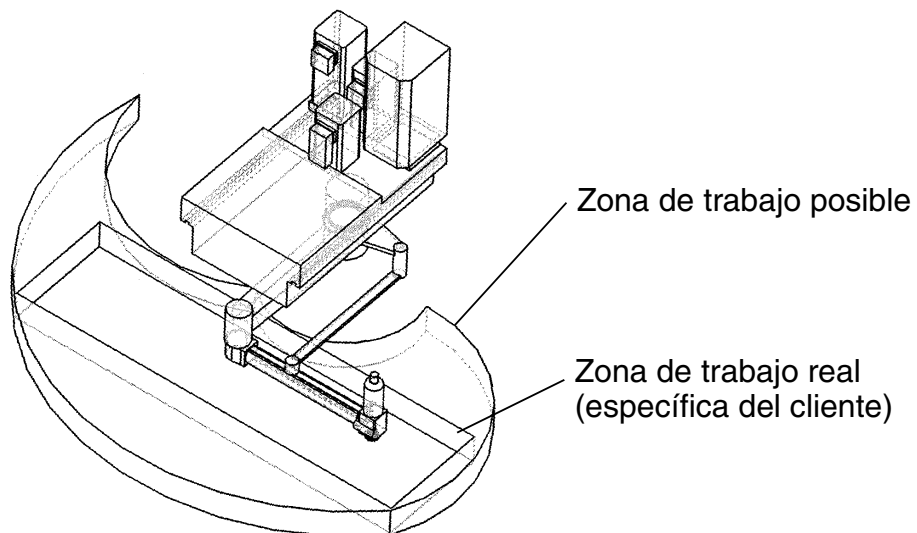
Mediante el mando de colisa se supervisa la zona de trabajo del robot F44 en el plano x-y y en el movimiento de elevación.



Gorrón de mando
Placa de parada de emergencia
Interruptor limitador

Zona de trabajo

La zona de trabajo específica del cliente se define mediante la placa de parada de emergencia. Cuando el robot sobrepasa su zona de trabajo debido a una avería, el gorrón de mando del mando de colisa eleva la placa de parada de emergencia en dirección al interruptor limitador y el robot para inmediatamente (parada de emergencia).



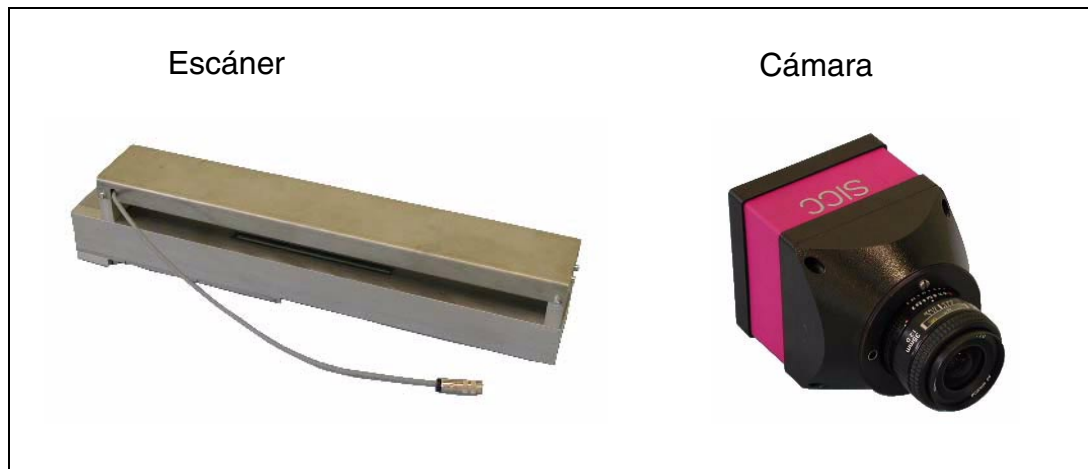
Sistemas de reconocimiento óptico

Cada robot F44 cuenta - por lo menos - con un sistema de reconocimiento óptico (escáner o cámara), el que está colocado en la cinta de producto para registrar la posición y calidad del producto.

Se reconocen:

- 1) Posición del producto
- 2) Dirección del producto (posición de giro)
- 3) Área de superficie del producto
- 4) Calidad de la forma (generatriz) del producto

Los valores del área de la superficie y de la calidad de la forma se comparan con valores nominales (calidad mínima). Los productos con calidad insuficiente no son recogidos por el robot.



Escáner

Con más frecuencia se utilizan escáneres ya que ofrecen numerosas ventajas:

- Manejo sencillo
- Alta resolución
- Son posibles distancias cortas entre los productos
- No son afectados por variaciones de la luz del entorno

Los sensores del escáner están colocados debajo de la cinta de producto, la iluminación infrarroja sobre la cinta de producto. Es

decir, se detecta la silueta proyectada (imagen acromática) del producto, lo que también significa que la altura del producto no es reconocida.

Cámara

Las cámaras se aplican cuando se procesan productos transparentes, por ejemplo vidrios, cuando se requiere un control de altura del producto, cuando debe verificarse la superficie del producto o cuando el producto debe ser alineado según su superficie.

La cámara está colocada sobre la cinta de producto, la iluminación debajo de la cinta de producto.

Datos técnicos

Potencia

Transferencia máx. de productos Robot F44 con una carga de	240 unidades por minuto 0,5 kg
Precisión de posicionamiento	± 1 mm
Grados de libertad	2 x 4

Brazo superior

Aceleración máx.	80 m/s ²
Velocidad máx.	5 m/s

Brazo inferior

Aceleración máx.	80 m/s ²
Velocidad máx.	5 m/s

Eje de elevación

Aceleración máx.	64 m/s ²
Velocidad máx.	5 m/s
Carrera	100 ó 300 mm

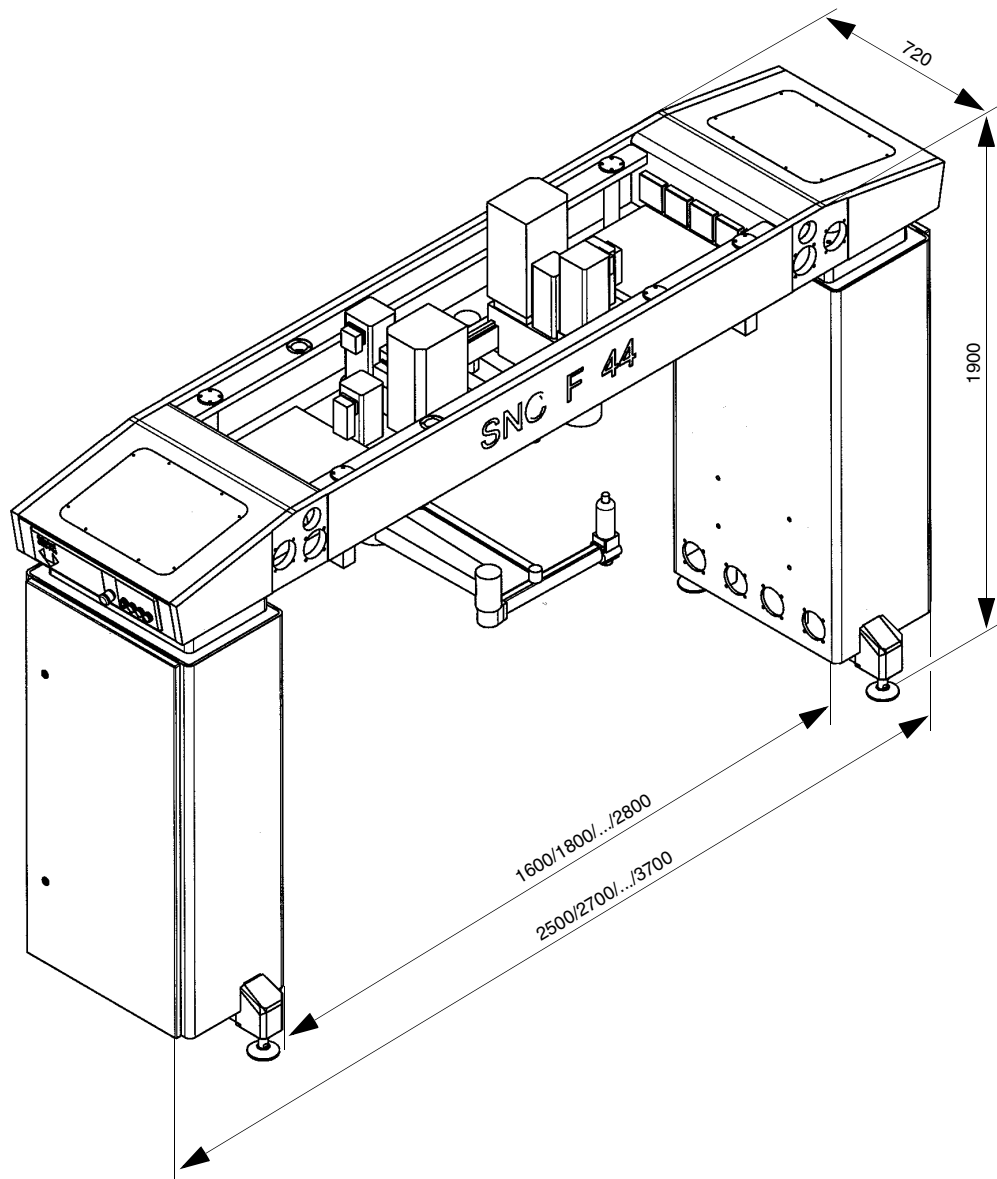
Eje de rotación

Aceleración máx.	50.000°/s ²
Velocidad máx.	720°/s
Angulo de rotación	360°

Electrocontrol

Gama de temperatura de trabajo	+ 5° C hasta + 45° C
Método de posicionamiento	Mando de contorno
Regulación de posicionamiento	Sistema de bus de accionamiento Sercos
Memoria	Memoria C-MOS soportada por batería
Capacidad de memoria	400 kByte
Programas	31
Señales de entrada	48
Señales de salida	48
Interfaces	RS 422 V24
Sistema de diagnóstico de errores	Visualización de avisos de avería a través de PC y sistema de diagnóstico Bosch
Absorción de potencia máxima	5 kVA
Corriente nominal	16 A
Tensión de red	3 x 380 V 50 Hz

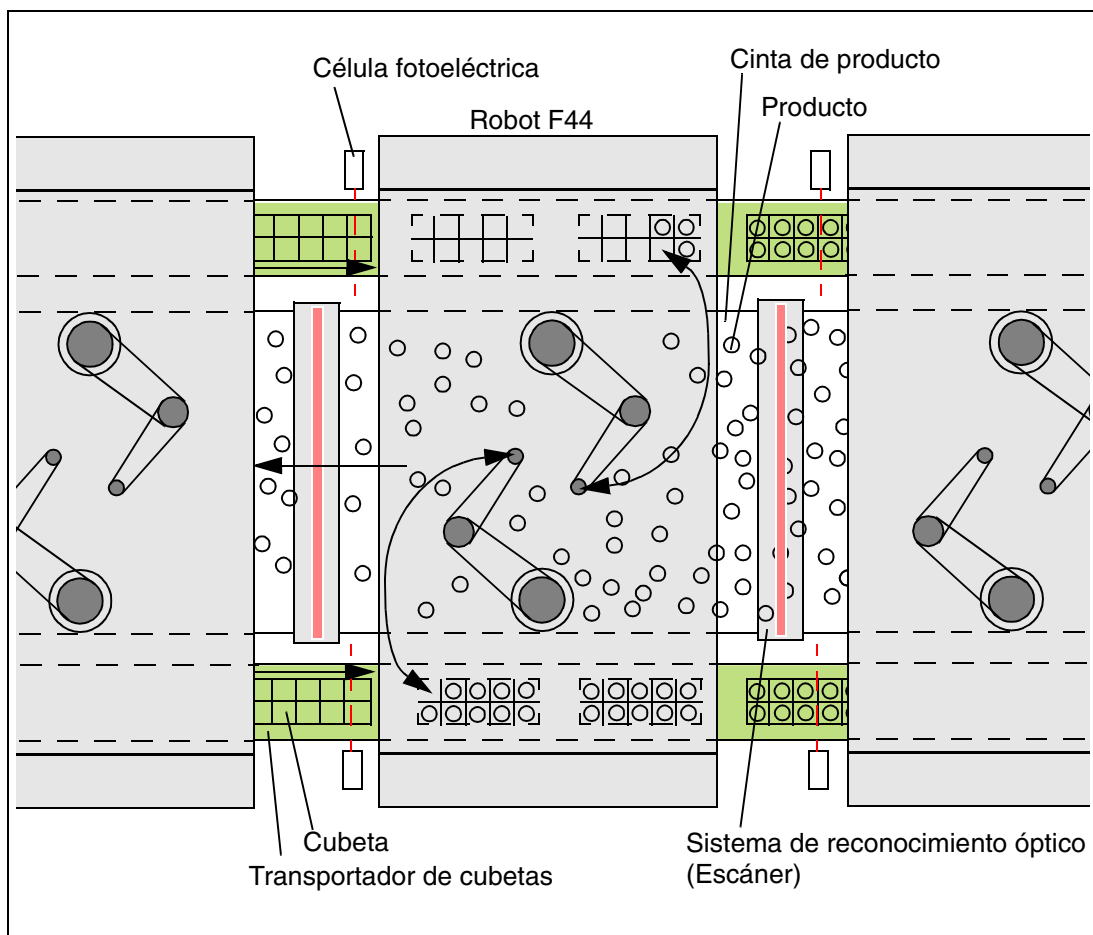
Dimensiones



Línea de recogedores

Las líneas de recogedores se componen principalmente de varios robots F44 dispuestos **paralelamente** entre sí, **una** cinta de producto y uno o dos transportadores de cubetas.

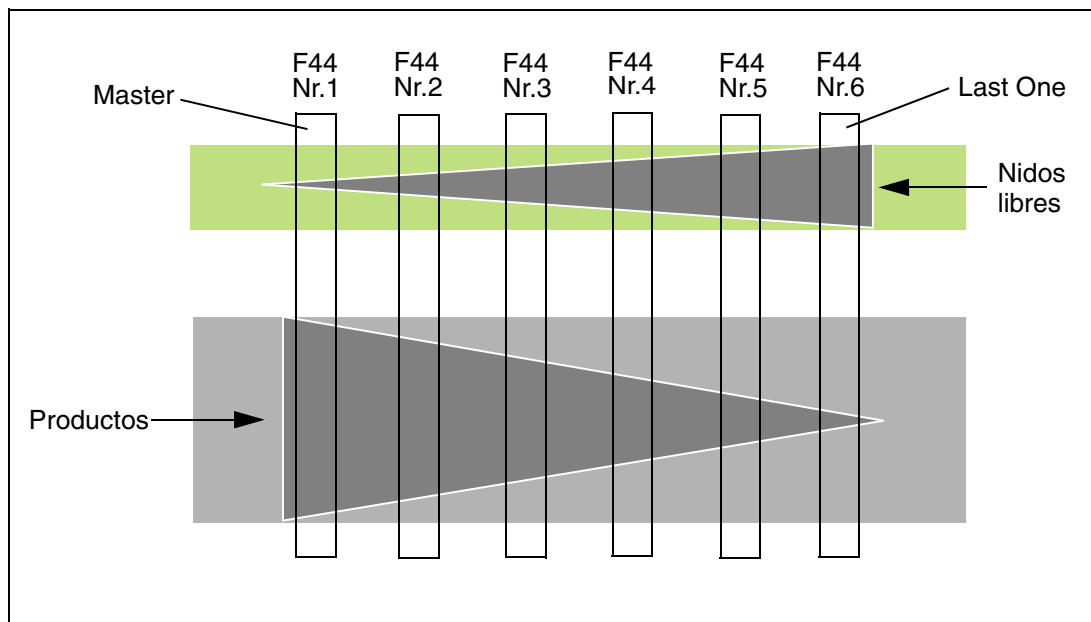
Se utilizan para llenar cubetas u otros envases con los **mismos** productos, los que son conducidos a la línea de recogedores sin ningún orden sobre la cinta de producto.



Marcha inversa

La cinta de producto y la cinta de cubetas marchan en sentido contrario. Así queda garantizado que todas la cubetas se rellenen completamente y que se embalen todos los productos.

Para los últimos productos del fin de cinta de producto siempre se dispone de un nido libre, es decir, un lugar libre en la cubeta. Para los nidos libres de las cubetas al final de los transportadores de cubetas siempre se dispone de productos.



Master - Last One, transportadores de cubetas

En una línea de recogedores existen dos robots F44 caracterizados especialmente:

- El primer robot F44 en el sentido de marcha del producto, que se encuentra en el estado de servicio “Producción”, es el **Master** (*Maestro*).
- El último robot F44 en el sentido de marcha del producto, que se encuentra en el estado de servicio “Producción”, es el **Last One** (*Ultimo*).

Si sólo se encuentra un robot F44 en el estado de servicio “Producción”, éste es **Master** y **Last One** al mismo tiempo.

El **Master** controla la velocidad de los transportadores de cubetas. La velocidad se mantiene lo más alta posible, pero no más alta que una velocidad máxima definida.

Pero la velocidad sólo deberá tener un valor con el que sea posible rellenar completamente todas las cubetas. Si fuera necesario, serán parados los transportadores de cubetas hasta que el **Master** haya llenado todos los nidos.

Bajo ciertas circunstancias, al arrancar la instalación se puede tardar unos cuantos minutos hasta que los transportadores de cubetas marchen a una velocidad casi homogénea, ya que la primera cubeta llega al **Master** casi siempre vacía, porque el flujo de producto recién se inicia más tarde. Es decir, primero solo el **Master** tiene que rellenar las primeras cubetas dada la marcha lenta de los transportadores de cubetas.

Cinta de producto

La velocidad de la cinta de producto se mantiene inalterada durante un encargo de producción. Se ajusta de tal modo que todos los productos se empaqueten.

Cuando se interrumpe el flujo de productos que va hacia la línea de recogedores, la cinta de producto es parada durante ese lapso.

En la función “Vaciar”, la cinta de producto marcha más lentamente, el **Last One** controla entonces las velocidades de los transportadores de modo que pueda ser llenada completamente la mayor cantidad de cubetas.

Estrategia de recogida y depósito

Para lograr el rendimiento total más alto posible de la línea de recogedores, están definidas determinadas estrategias para la recogida y el depósito de los productos.

El **Last One** recoge el producto que ha de ser el siguiente que abandone la instalación.

Todos los demás robots F44 recogen el producto que esté más próximo a ellos.

Para depositar el producto, el **Master** elige la cubeta que ha de ser la siguiente que abandone la instalación.

Todos los demás robots F44 eligen la cubeta que tenga el menor contenido de relleno dentro de su zona de trabajo.

El orden de depósito en los nidos puede programarse.

Registro de desplazamiento

El registro de desplazamiento contiene las informaciones actuales sobre las posiciones de las cubetas. Cada robot F44 tiene una réplica del registro de desplazamiento en su memoria.

Mediante las células fotoeléctricas en **Last One** se reconocen cubetas nuevas y se pueden registrar en el registro de desplazamiento.

El **Master** (*Maestro*) borra del registro de desplazamiento las cubetas que abandonan la instalación.

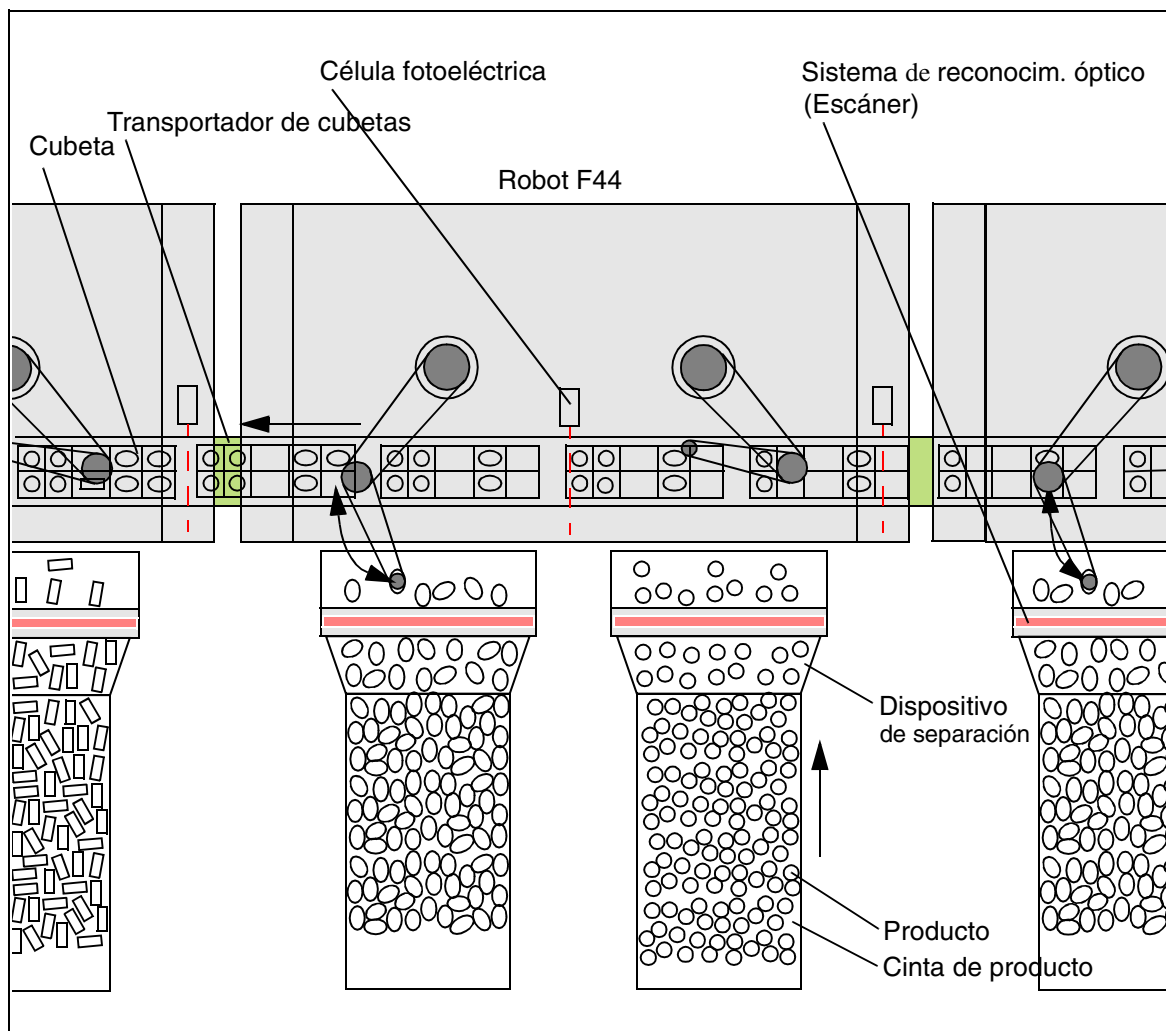
Al depositar un producto en una cubeta se transmite la alteración del nivel de relleno de este robot a todos los demás robots.

Cuando un robot abandona los estados de servicio “Producción” o “Parada Automática”, pierde los datos del registro de desplazamiento. Después de volver a conectar el robot, éste sólo conoce las cubetas que han pasado por el **Last One** desde su reconexión. O sea, que según la distancia hacia el **Last One** puede ser que este robot permanezca en posición de espera durante cierto tiempo.

Línea de embalaje

Las líneas de embalaje se componen esencialmente de varios robots F44 dispuestos **en fila** entre sí, **una o dos** cintas de producto por unidad de robot F4 y un transportador de cubetas.

Las líneas de embalaje se aplican para llenar cubetas u otros envases con **diferentes** productos, los que son conducidos sin ningún orden a la línea de embalaje sobre cintas de producto.



Master - Last One, transportador de cubetas

En una línea de embalaje existen dos robots F44 caracterizados especialmente:

- El primer robot F44 en el sentido de marcha de las cubetas, que se encuentra en el estado de servicio "Producción", es el **Last One** (*Ultimo*).
- El último robot F44 en el sentido de marcha de las cubetas, que se encuentra en el estado de servicio "Producción", es el **Master** (*Maestro*).

Cada brazo del robot F44 determina la velocidad máxima que es posible para él, con la cual se garantiza que las cubetas sean rellenas completamente. A través del bus CAN llegan estas informaciones al Master, el cual efectúa el control del transportador de cubetas con la velocidad más reducida posible de todas las velocidades máximas existentes. Si fuera necesario, el transportador de cubetas es paralizado hasta que todos los nidos estén rellenos.

Cintas de producto

Las cintas de producto marchan a una velocidad constante.

Cuando los productos llegan al final de la cinta de producto, ésta es paralizada pasajeraamente, para que no se caiga ningún producto de la cinta. El robot recoge los productos con cinta de producto parada o en marcha.

Las distancias de los productos entre sí son ampliadas mediante un dispositivo separador al final de la cinta de producto para que quede garantizada la recogida ininterrumpida de cada uno de los productos por el robot.

A una unidad de robot F4 pueden estar atribuidas una o dos cintas de producto. En el caso de dos cintas de producto con diferentes productos se deben recoger los productos con la misma herramienta.

Atribución brazo-nido

A cada nido de una cubeta está atribuida sólo una unidad de robot F4 que llene este nido. Pero una sola unidad de robot F4 puede llenar varios nidos.

Registro de desplazamiento

El registro de desplazamiento contiene las informaciones actuales sobre las posiciones de las cubetas. Cada robot F44 tiene una réplica del registro de desplazamiento en su memoria.

Mediante las células fotoeléctricas en **Last One** se reconocen cubetas nuevas y se pueden registrar en el registro de desplazamiento.

El **Master** borra del registro de desplazamiento las cubetas que abandonan la instalación.

Al depositar un producto en una cubeta se transmite la alteración del nivel de relleno de este robot a todos los demás robots.

Cuando un robot abandona los estados de servicio “Producción” o “Parada Automática”, pierde los datos del registro de desplazamiento. Después de volver a conectar el robot, éste sólo conoce las cubetas que han pasado por el **Last One** desde su reconexión.

Según la distancia al **Last One** puede ser que este robot permanezca un cierto tiempo en posición de espera. Pero esto significa también que algunas cubetas abandonan la instalación con relleno incompleto ya que sólo este robot puede rellenar el nido correspondiente.