

LAS MÁQUINAS TRANSFER

Cuando se deben efectuar mecanizados para producción en serie, es ventajoso utilizar máquinas especiales que efectúan automáticamente el ciclo de mecanizado necesario. De esta manera se eliminan los tiempos muertos inevitables en las máquinas de tipo universal y se reducen considerablemente los tiempos activos. Las máquinas transfer son, pues, máquinas herramienta proyectadas, construidas y utilizadas para producciones de series grandes.

La distinción entre serie pequeña, serie media y serie grande, es puramente indicativa. Si se quiere dar a cada término una valoración cuantitativa, se puede considerar que ciclos de mecanizado de pequeñas series son los necesarios para la construcción de algunas decenas de piezas iguales, ciclos de mecanizado de series medias, son las que corresponden a la construcción de algunos centenares de piezas iguales, ciclos de mecanizado de gran serie son los que intervienen en la construcción de algunos millares de piezas iguales.

La principal característica de las máquinas especiales es la posibilidad de completar, siguiendo un ciclo automático, más de una operación diferente en una misma pieza. Las máquinas especiales están constituidas por una bancada única y por uno o más cabezales independientes, llamados también unidades de mecanizado, que pueden actuar simultánea y automáticamente sobre la pieza que se mecaniza. Las máquinas especiales pueden realizar automáticamente las siguientes operaciones fundamentales: taladrado, mandrinado, fresado, roscado, etc.

Obsérvese que las máquinas especiales se diferencian de las taladradoras de varios husillos, de las mandrinadoras y fresadoras múltiples, etc., en el hecho de que estas últimas realizan operaciones iguales en puntos diferentes de la misma pieza, en tanto que las máquinas especiales mecanizan sucesiva y automáticamente, con operaciones diferentes, un mismo detalle de la pieza. Por ejemplo: ciclo automático de taladrado, mandrinado y roscado de un agujero.

LAS MÁQUINAS TRANSFER *(continuación...)*

El principio en que se basa el proyecto de las máquinas especiales es el de reducir al mínimo, o incluso anular, los tiempos inactivos de montaje y desmontaje de la pieza sobre la máquina. Las piezas se posicionan, se fijan y se retiran mientras la máquina realiza simultáneamente, las diferentes operaciones sobre piezas ya montadas en la máquina.

Las ventajas que ofrecen las máquinas especiales son evidentes:

- Bajo costo de mecanizado
- Productividad elevada
- Posibilidad de efectuar simultáneamente varias operaciones
- Eliminación de las operaciones manuales de fijación y colocación.

Pero, por otra parte, las máquinas transfer presentan las siguientes desventajas:

- Costo elevado de la máquina
- Mantenimiento caro y difícil
- Su índice de eficiencia no siempre es óptimo
- Imposibilidad de su empleo para mecanizados diferentes de aquellos para los que han sido proyectadas.

LAS MÁQUINAS TRANSFER *(continuación...)*

Últimamente, la producción de tales máquinas se ha orientado hacia soluciones que tienden a unificar las unidades de mecanizado y las bancadas, a fin de permitir el empleo de dichos elementos en múltiples combinaciones, permitiendo así la adaptación para diferentes mecanizados.

Las máquinas transfer pueden dividirse en dos grupos principales.

Máquinas transfer circulares:

En estas máquinas, la pieza sigue un recorrido circular pasando a través de un número variable de estaciones, donde es mecanizada por otras tantas unidades de mecanizado para volver finalmente al punto de partida, de donde se retira.

Máquinas transfer rectilíneas:

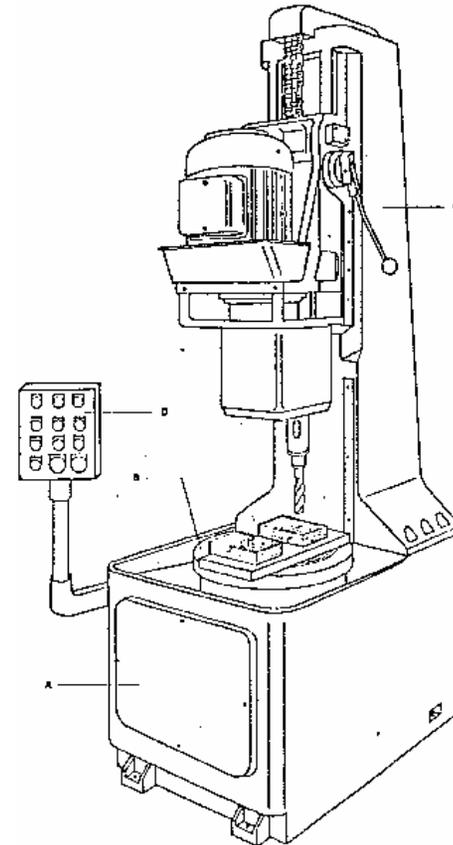
En este tipo de máquinas, la pieza sigue un recorrido rectilíneo, pasando a través de una cantidad variable de estaciones en las que es mecanizada por otras tantas unidades de mecanizado. Según sea el tipo de máquina, la pieza regresa automáticamente a su punto de partida, de donde se retira de la máquina, o bien se descarga inmediatamente después de la última operación.

MÁQUINAS TRANSFER CIRCULARES

EJEMPLO 1

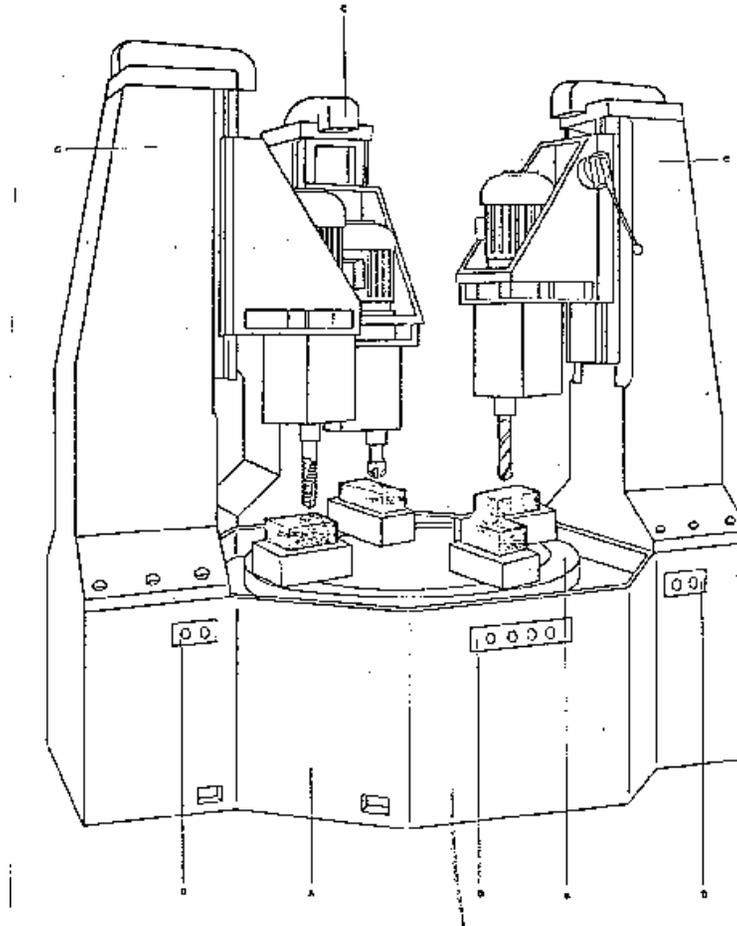
Las Máquinas transfer circulares están constituidas por los siguientes elementos principales:

- A. Una bancada robusta, sobre la que se apoya una mesa portapiezas giratoria y los cabezales. Las dimensiones de la bancada varían según las máquinas, ya que varían según el ciclo que se debe realizar y según la cantidad de cabezales o unidades de mecanizado empleadas.
- B. Una mesa portapiezas giratoria. Sobre la mesa van montados y fijados los dispositivos de sujeción de las piezas. El control del giro intermitente de la mesa se obtiene por medio de un sistema oleodinámico o electromecánico.
- C. Una cierta cantidad, variable según la máquina, de unidades de mecanizado, fijadas a la bancada mediante fuertes pernos y tetones de referencia.
- D. Un cuadro de control, en el que se reúnen los controles, interruptores, selectores y lámparas de señalización de las posibles averías.



MÁQUINAS TRANSFER CIRCULARES

EJEMPLO 2



FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA TRANSFER CIRCULAR

La mesa giratoria de la máquina transfer circular está dividida en sectores o fases de mecanizado. A cada sector corresponde una unidad estándar de mecanizado, unida a la bancada, que realiza una determinada operación o un grupo de operaciones. La pieza o piezas que se mecanizan se bloquean mediante los dispositivos de la mesa giratoria en el sector correspondiente a la carga y descarga de piezas.

Al girar intermitentemente, la mesa hace recorrer a la pieza las diferentes estaciones o fases del mecanizado, hasta devolverla, completamente acabada, a la estación de carga y descarga. Entonces, el operario descarga la pieza acabada y, monta una nueva pieza sin mecanizar. Se realiza esta operación en tanto las demás unidades realizan simultáneamente las operaciones del ciclo.

En el ejemplo 1 se presenta una máquina transfer circular con una sola unidad de mecanizado. La ventaja de taladrar con esta máquina consiste en el hecho de que el montaje y desmontaje de la pieza se efectúa al mismo tiempo que la operación de taladrar, y no antes y después de ella, como sucede en una taladradora normal. En el ejemplo 2 se muestra una máquina con tres unidades de mecanizado y, por lo tanto, cuatro estaciones activas simultáneamente. La primera unidad taladra un agujero con broca helicoidal; la segunda chaflana la entrada con una fresa cónica y la tercera talla la rosca del agujero con un macho, en tanto que en la cuarta estación tiene lugar la descarga de las piezas.

MÁQUINAS TRANSFER CIRCULARES

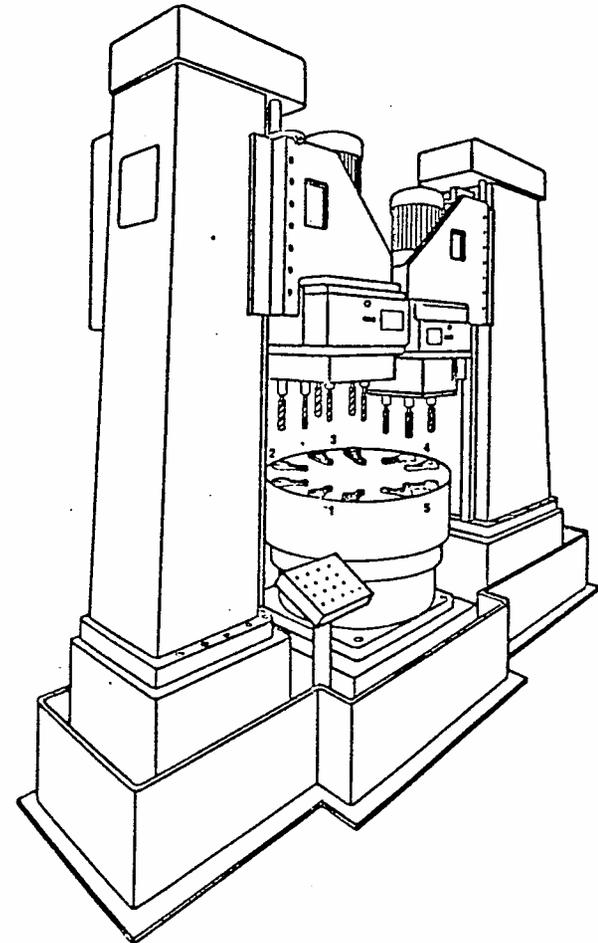
Ejemplo de máquina transfer circular para mecanizar una biela:

En la figura se muestra una máquina construida expresamente para mecanizar los alojamientos de la cabeza y del pie de una determinada biela. Se trata de una máquina de varios cabezales (unidades de mecanizado) de eje vertical, cada uno de cuyos cabezales dispone de varios husillos. La máquina dispone de cinco estaciones, cada una de las cuales es capaz para dos piezas, que se mecanizan simultáneamente.

En la figura no se han representado, para mayor simplicidad, los dispositivos de fijación de las piezas que se mecanizan.

Para dar una idea del ahorro de tiempo que ofrece la máquina, empleada para mecanizar una cantidad muy elevada de piezas, se indican a continuación los tiempos de mecanizado previstos por la casa constructora:

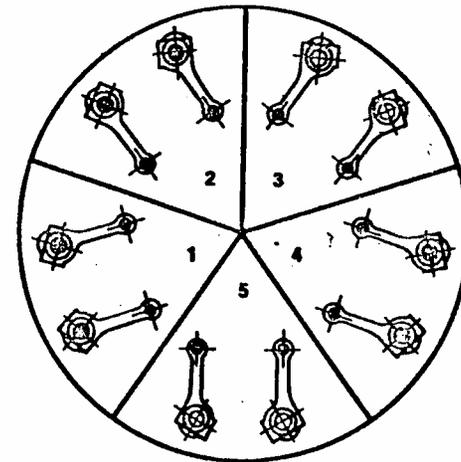
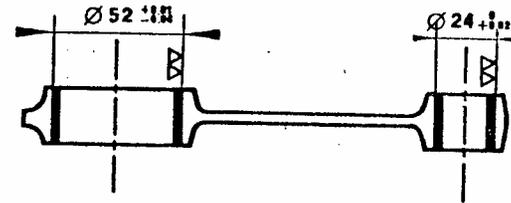
- Tiempo activo de la máquina, 78 s
- Tiempo pasivo, 17 s
- Tiempo de carga y descarga de las piezas, 0 s
- Tiempo total (desde la carga hasta la descarga) para dos piezas, 95 s



MÁQUINAS TRANSFER CIRCULARES

A continuación se indican las diferentes operaciones realizadas por la máquina en cada estación. Todas las operaciones se efectúan simultáneamente.

- **Estación 1:** Desbaste alojamientos cabeza y pie
- **Estación 2:** Semiacabado alojamientos cabeza y pie
- **Estación 3:** No actúa
- **Estación 4:** Acabado alojamiento pie y cabeza
- **Estación 5:** Carga y descarga de las piezas



MÁQUINAS TRANSFER RECTILÍNEAS

El principio en que se basa el proyecto y funcionamiento de las máquinas transfer rectilíneas (también llamadas líneas transfer) es igual que el de las máquinas transfer circulares. La máquina transfer rectilínea puede considerarse como el desarrollo de una máquina transfer circular.

Las partes que la constituyen son:

- A. Una bancada recta, de longitud suficiente para que pueda contener todas las unidades estándar de mecanizado previstas en el ciclo. En la parte superior de la bancada vienen dispuestas las guías de deslizamiento de los accesorios portapiezas. En la parte interior de la bancada se alojan los dispositivos de la traslación, referencia y bloqueo de la pieza.
- B. Unidades estándar de mecanizado semejantes a las empleadas en las máquinas circulares. Las unidades van fijadas a la bancada mediante pernos y tetones de referencia.
- C. Línea de transporte, formada por las guías a lo largo de las que deslizan los pallets de transporte D, que incorporan los accesorios para fijar la pieza E.
- F. Bloques giratorios en cada extremo de la bancada, para trasladar los pallets D de la parte superior a la inferior de la bancada y viceversa.
- G. Línea de retorno de las placas D con la pieza mecanizada o sin ella. Los dispositivos de retorno pueden estar contruidos de muy diferentes maneras; la figura muestra una de las posibles soluciones.
- H. Estación de carga de las piezas.
- I. Cuadro eléctrico general, para el control y determinación de los posibles defectos o paradas de las unidades de mecanizado.
- L. Depósito de piezas a mecanizar.
- M. Depósito de piezas mecanizadas.

FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA **TRANSFER RECTILÍNEA**

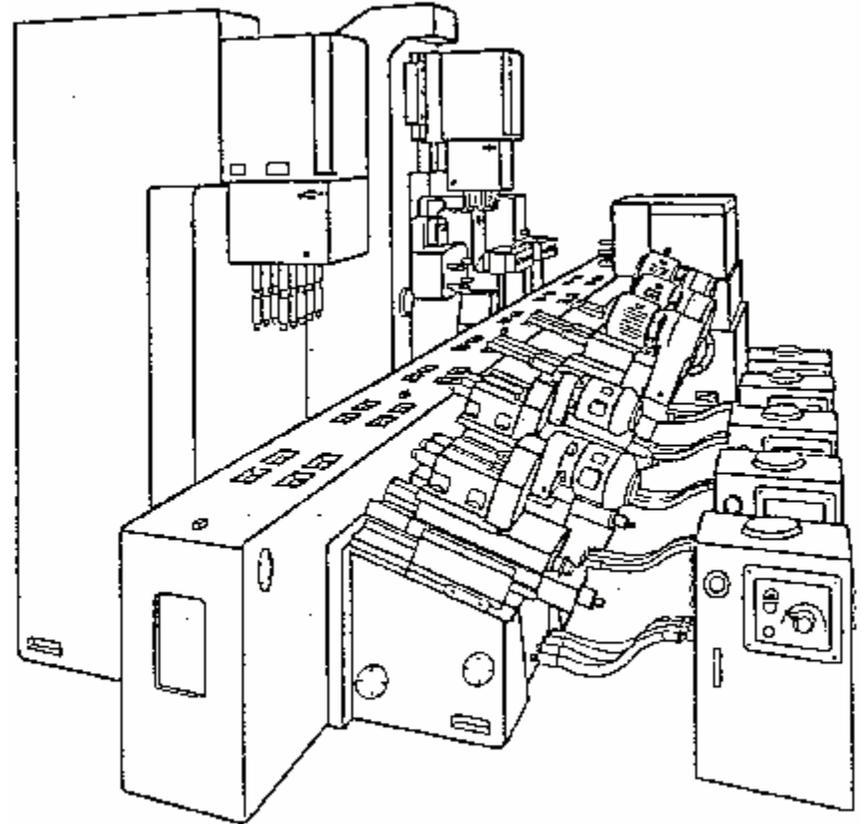
La pieza que se debe mecanizar, se sitúa y se bloquea sobre el pallet, que se coloca en las guías de la bancada. Este es enganchado automáticamente por la cadena o barra de tracción y va pasando, por saltos sucesivos, de estación en estación. Después de esto, por medio de los dispositivos adecuados, la pieza junto con el pallet, llega al puesto de trabajo del operario. El operario descarga la pieza mecanizada, carga una nueva pieza sin mecanizar y vuelve a colocar el accesorio en las guías de la bancada. La operación de la carga y descarga de la pieza se efectúa mientras todas las unidades de mecanizado están realizando simultáneamente las operaciones correspondientes.

Los accesorios que van avanzando intermitentemente sobre las guías de la bancada, permanecen inmóviles, retenidos y bloqueados automáticamente en su correspondiente posición, durante un tiempo igual al necesario para realizar la operación más larga del ciclo.

EJEMPLO DE MÁQUINA TRANSFER RECTILÍNEA

En la figura se muestra como ejemplo una máquina transfer rectilínea particularmente complicada. Las numerosas unidades de mecanizado disponen de cabezales de eje horizontal y de eje vertical. A diferencia de la máquina vista anteriormente, la máquina de la figura posee un cuadro eléctrico general y un panel de sujeción para cada unidad de mecanizado. El grupo se presta a numerosas combinaciones en la elección y en la disposición de las unidades, alguna de las cuales posee varios husillos para efectuar simultáneamente diferentes operaciones en una misma estación.

En la figura no se muestra el cuadro general, la línea de transporte ni los dispositivos de bloqueo de las piezas.



UNIDADES OPERATIVAS O DE MECANIZADO

Las unidades estándar de mecanizado son grupos, generalmente oleodinámicos, proyectados y construidos en serie, a los que se aplican los accesorios especiales necesarios para realizar el mecanizado exigido en la estación o fase preestablecida. Estas unidades realizan en mecanizado automáticamente y están accionadas, en general, por un sistema electro-oleodinámico o electro-mecánico. Las unidades pueden dividirse en 5 categorías:

- Unidades taladradoras horizontales
- Unidades taladradoras verticales
- Unidades fresadoras
- Unidades mandrinadoras horizontales
- Unidades mandrinadoras verticales

En ocasiones, como ya se ha visto, las citadas unidades pueden disponer de varios husillos. En la figura se muestra una unidad sencilla de taladrar horizontal, de un solo husillo.

Cuerpo que contiene los mecanismos de reducción y de transmisión.

A. Motor que imprime los movimientos de corte y de avance

B. Motor que imprime los movimientos de aproximación (avance rápido)

C. Herramienta

D. Guías del cabezal de la unidad

E. Contactos eléctricos, fijos respecto a las guías

F. Topes al mando de la inversión del avance.

