

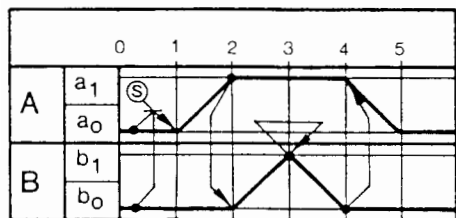
La solución metódica

Las posibilidades de solución estudiadas hasta el momento requieren, según la dificultad de la tarea de mando, un esfuerzo mental y de tiempo considerable.

En la elaboración de los esquemas y también en el caso de modificaciones, y en las adaptaciones del circuito y en la búsqueda de averías se invierte mucho tiempo valioso.

¿Puede reducirse aún más este esfuerzo?

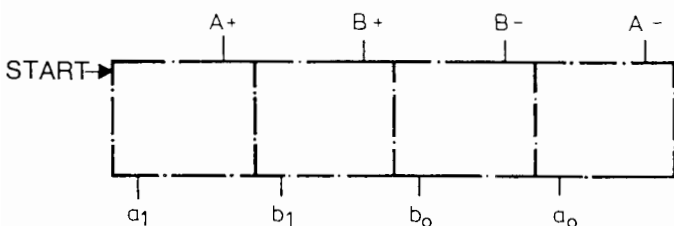
Contemplemos nuevamente el diagrama de desplazamientos/fases (o diagrama de funcionamiento). Se representa la primera fase para la solución del mando. Cada diagrama de desplazamientos/fases consta de fases separadas o cadencias que representan una secuencia de movimientos o fases en el elemento de trabajo, que dependen de los acontecimientos o prescripciones.



Cada modificación del estado o cada fase en un mando secuencial es provocada por una información o por una señal. La orden previa que ha sido ejecutada con éxito (por ejemplo un cilindro debe entrar o salir) es notificada a través de un módulo de señal y se provoca la siguiente orden, es decir, a cada señal de entrada le corresponde una señal de salida. Por lo tanto, la información del diagrama de desplazamientos/fases puede transmitirse a un esquema, en forma de una imagen de conjunto y pueden ordenarse las señales de entrada y salida (A+, B+: avance del cilindro; A-, B-: retroceso del cilindro; A0, A1, B0, B1: detectores de fin de recorrido).

DIN/ISO 1219

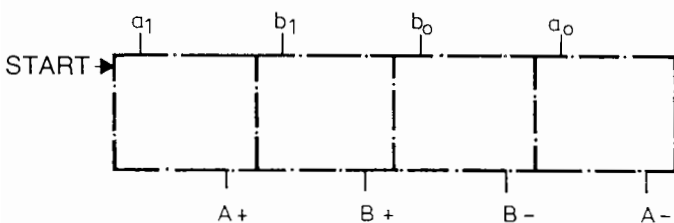
Salidas



Entradas

DIN 40 700

Entradas



Salidas

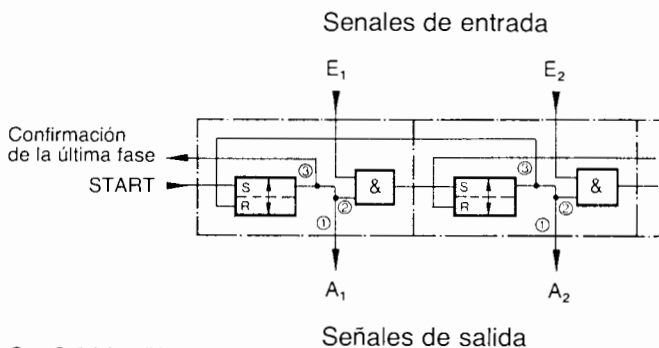
Es ahora ventajoso utilizar un sistema de mando para que:

- La función se desarrolle por fases en correspondencia con el esquema básico
- En él cada fase secuencial dependa siempre de la precedente
- Sea fácilmente comprensible por su estructura lógica simple
- Sea fácil y seguro de proyectar.

Estas exigencias son satisfechas por el método secuencial, también denominado «paso a paso».

Estructura básica y forma de funcionamiento de una cadena secuencial

Una cadena secuencial está compuesta a base de diferentes pasos que contienen siempre las mismas funciones lógicas.



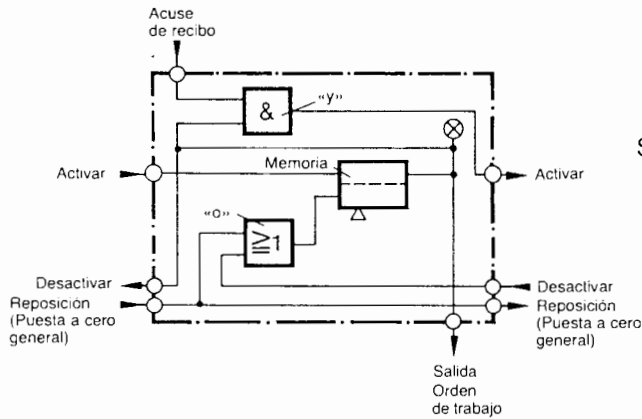
- ① = Señal de salida
- ② = Preparación para la siguiente fase
- ③ = Confirmación de la fase precedente

A través de START (PUESTA EN MARCHA) se introduce el primer paso. Aparece una señal de salida. Simultáneamente y mediante una derivación dentro de la primera fase se prepara un módulo «Y». Si mediante E 1 se cumple la condición «Y», la segunda fase recibe una señal de introducción. Una vez establecida la segunda fase, la primera es anulada y se prepara la tercera.

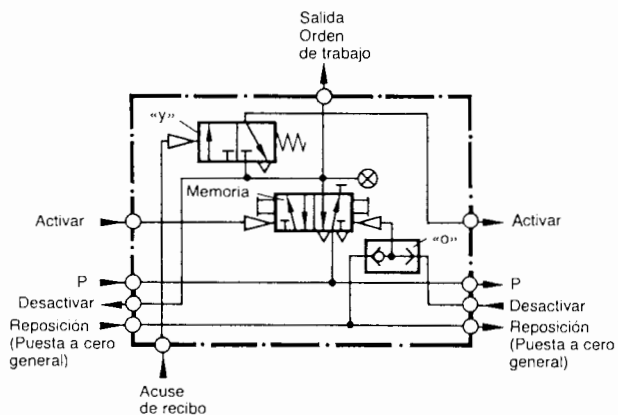
Las tres funciones de una cadencia «señal de salida – preparar – desactivar» son ejecutados con cada paso. Esto significa que siempre se dispone sólo de una señal de salida.

Funcionamiento del mando secuencial FESTO

Esquemas según DIN 40 700

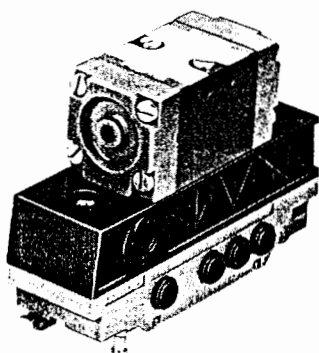


Esquemas según DIN/ISO 1219



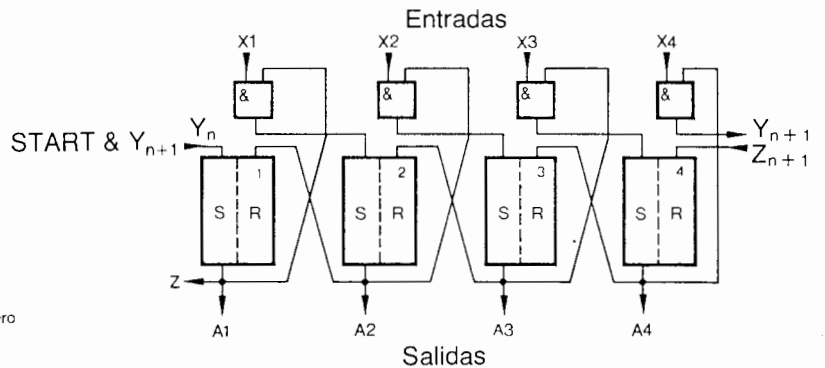
El funcionamiento del mando secuencial – activación y reposición de las memorias en el orden correcto – se consigue y asegura por la combinación de una válvula de impulsos (memoria de retención), de un módulo «Y» y un módulo «O» (para la activación y desactivación de la memoria).

Estas tres funciones están integradas en una unidad – la unidad del mando secuencial FESTO.



Forma de funcionamiento de la cadena secuencial FESTO

Símbolos lógicos según DIN 40 700



A través de una señal en «Y_n» (por ejemplo START y Y_{n+1}) se activa la primera memoria. Su señal de salida prepara el primer módulo «Y». Si en la entrada X₁ espera una señal – como acuse de recibo de una orden de trabajo realizada con éxito, y que fué provocada por la salida A₁ – se activa la segunda memoria, es decir se dispone de la salida A₂.

Esta señal de salida provoca lo siguiente:

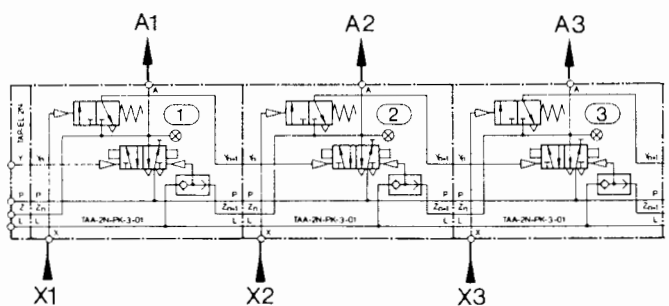
1. Preparación del siguiente paso (segundo módulo «Y»).
2. Desactivación del paso precedente.
3. Emisión de una orden de salida.

Esta función triple es ejecutada por cada fase secuencial.

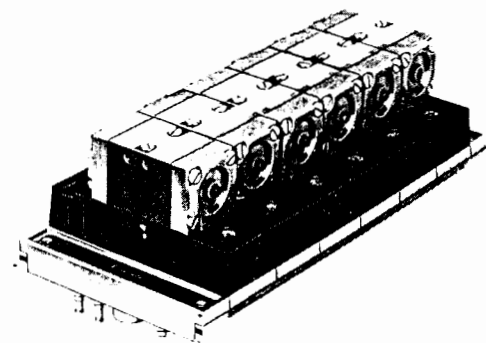
Observación:

El paso 1 desactiva, a través de la conexión Z, al precedente pasos en Z_{n+1}.

Simbolos según DIN/ISO 1219



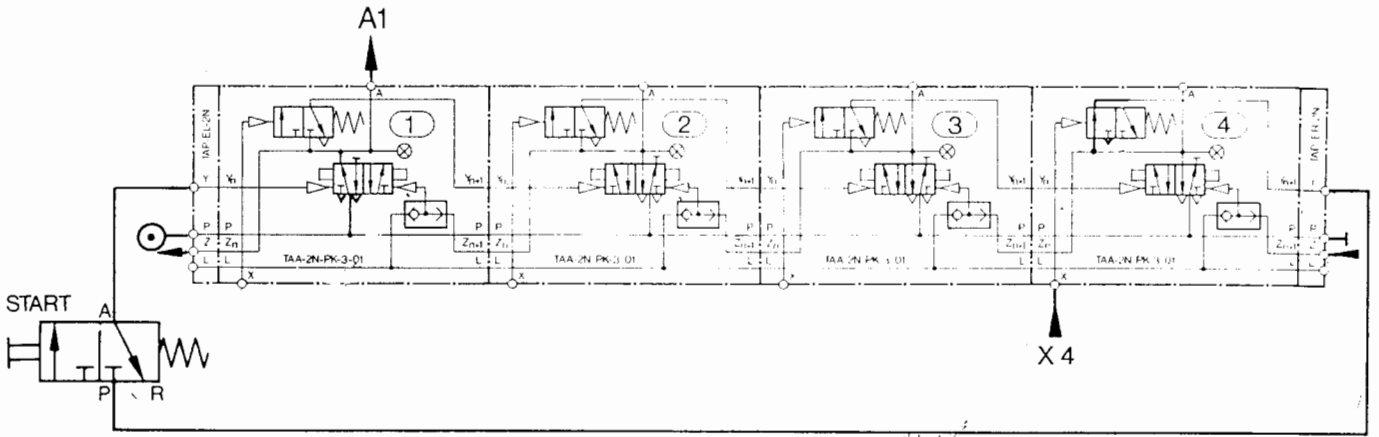
Por un ordenamiento simple de las unidades secuenciales se crea la cadena secuencial FESTO.



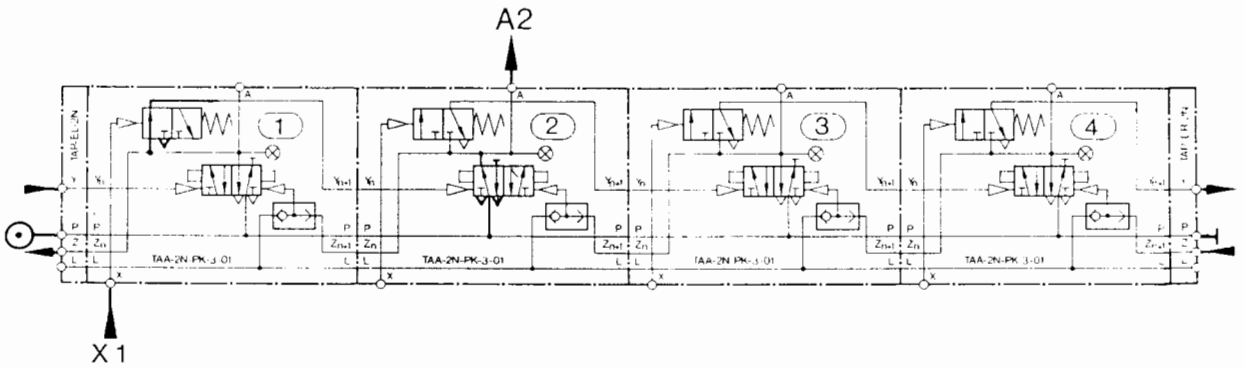
Conmutación sucesiva por pasos de la cadena secuencial

1^{er} paso

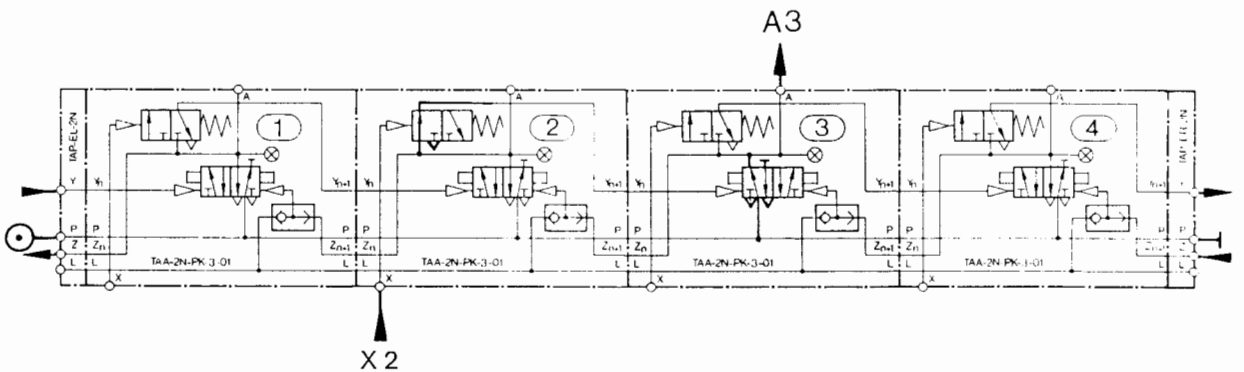
Tras accionar la puesta en marcha (START)



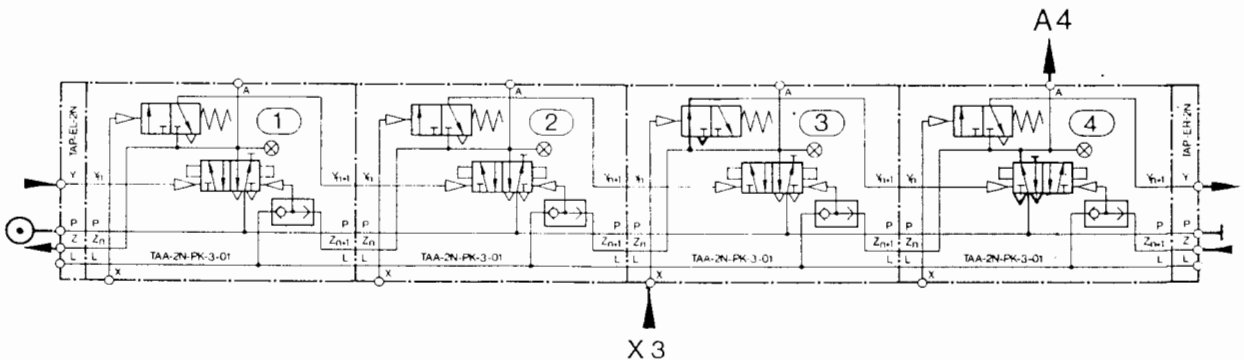
2^o paso



3^o paso



4^o paso

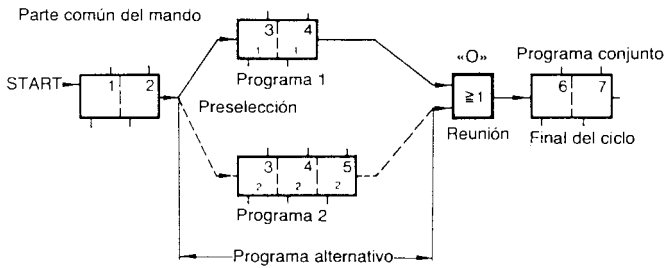


Programas alternativos

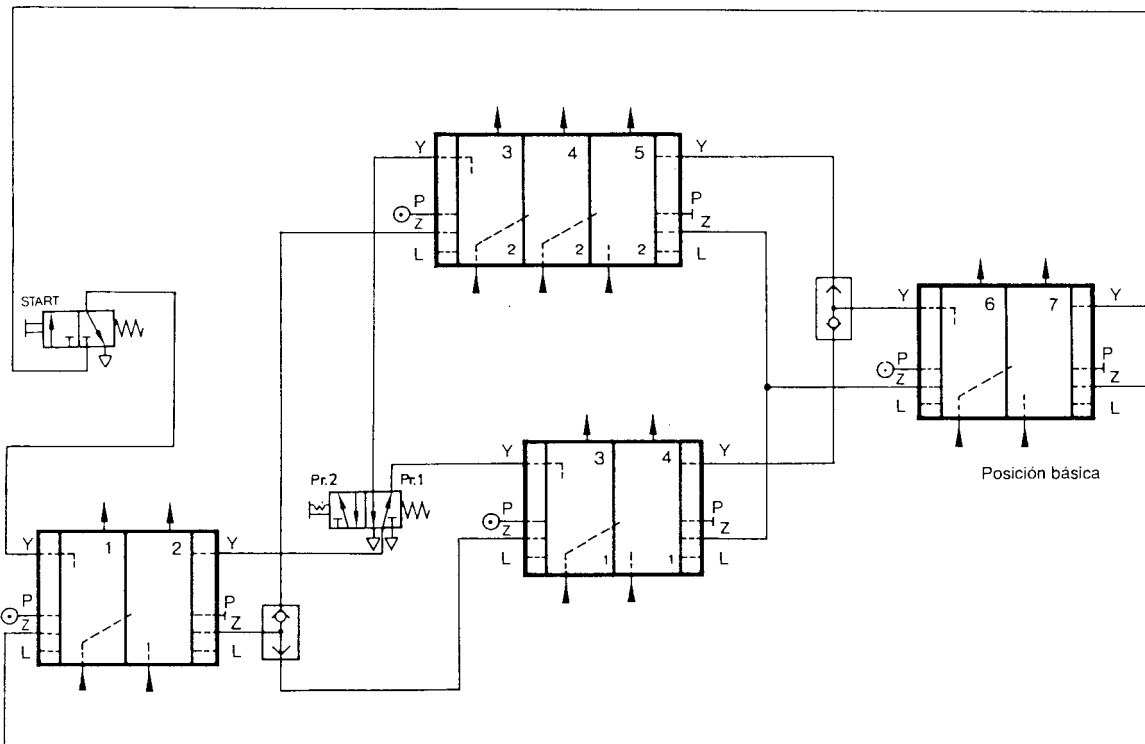
Si se deben realizar dos o más procesos de programa diferentes, se trata de programas alternativos. En nuestro ejemplo resolvemos el problema por un preselector, mediante el cual decidimos después del segundo paso si debe desarrollarse el programa 1 o el programa 2.

Hay desarrollos de funciones en los cuales, por ejemplo en lugar de una decisión manual mediante una estación de control, se decide automáticamente el programa que debe desarrollarse (cambio de selector, nueva mecanización de piezas: sí – no).

Ramificación y reunión de programas alternativos



Formación de cadenas parciales y activación mediante selector y elementos «O»



AUTOMATICO – MANUAL

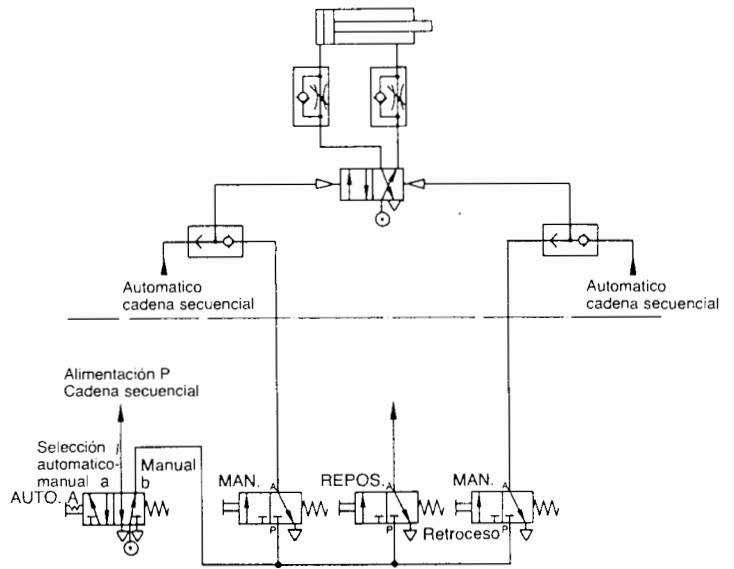
En muchos mandos es necesario que los movimientos de los cilindros sean realizados separadamente. En este caso debe desconectarse la posición de AUTOMATICO

En un mando secuencial esto puede resolverse en forma especialmente ventajosa, por la clara separación del mando en los diferentes grupos de función. La siguiente combinación de elementos muestra el bloqueo de los dos tipos básicos de funcionamiento AUTOMATICO – MANUAL.

Posición «a» del selector: Preselección AUTOMATICO, la cadena es alimentada con aire de mando.

Posición «b» del selector: Los pulsadores MANUAL y REPOSICION son alimentados con aire de mando.

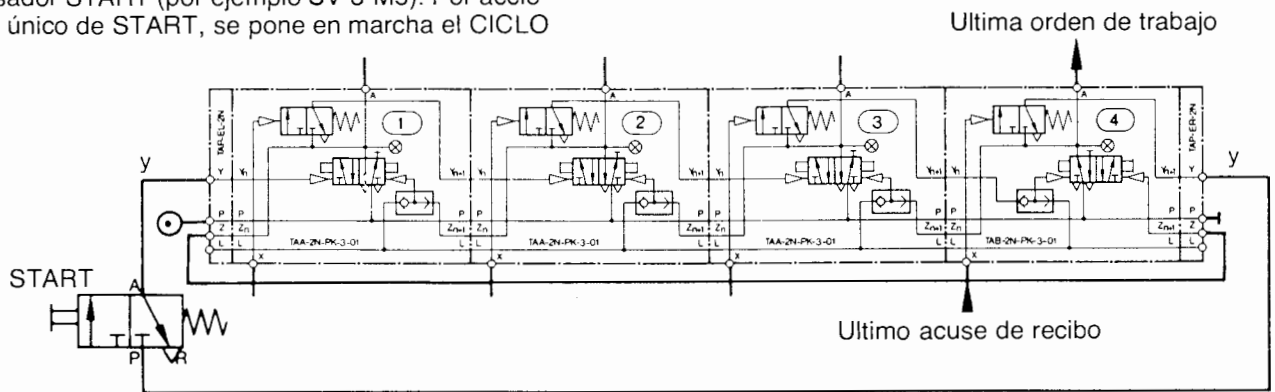
Circuito selector AUTOMATICO – MANUAL



CICLO UNICO – AUTOMATICO

Este tipo de funcionamiento es fácil de realizar. La señal de salida Y de la última unidad es conducida a la conexión B del pulsador START (por ejemplo SV-3-M5). Por accionamiento único de START, se pone en marcha el CICLO UNICO.

CIRCUITO para CICLO UNICO – AUTOMATICO

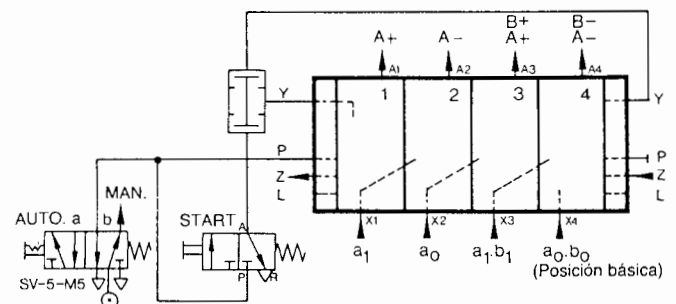
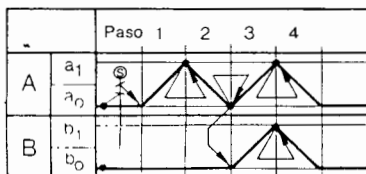


CICLO AUTOMATICO, MANUAL y UNICO

En la posición «a» del selector AUTO – MANUAL se alimenta con aire de mando la cadena secuencial y como bloqueo adicional, el pulsador START.

Circuito para CICLO UNICO, AUTOMATICO y MANUAL

Diagrama de desplazamientos/fases



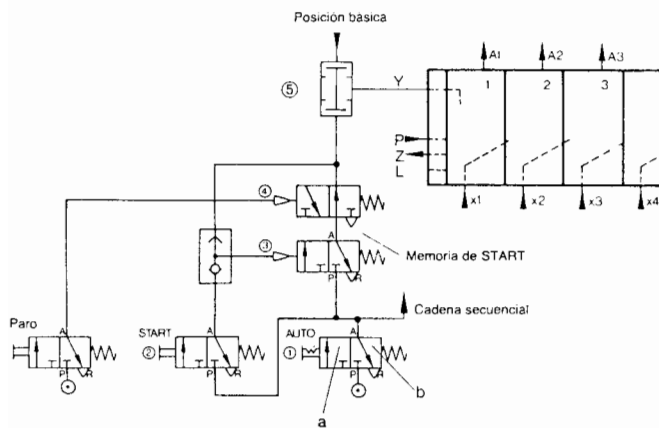
Tipo de funcionamiento CICLO CONTINUO – AUTOMATICO

Al accionar el pulsador START 2 (con el selector AUTOMATICO en posición «a») es conmutada la válvula 3 a través del módulo «O». La señal de salida de la válvula 3 es derivada después de 4 y se hace retroceder a través de la segunda entrada del módulo «O» a la conexión de mando de la válvula 3. En la salida de la válvula 4 se crea una señal permanente que impulsa una entrada del módulo «Y» 5. En caso de posición básica del mando se impulsa la segunda entrada del módulo «Y» 5 y con ello se pone en marcha la cadena secuencial.

Esta vuelve a repetirse mientras el selector AUTOMATICO esté accionado y el pulsador «PARO AL FINAL DEL CICLO» no esté accionado. Al oprimir «PARO AL FINAL DEL CICLO» se interrumpe el circuito de automantenimiento y con ello se desactiva la señal de arranque permanente memorizada. El mando sigue discurriendo hasta el FINAL DEL CICLO y entonces se detiene.

Este circuito de automantenimiento del arranque automático impide que en el caso de un fallo de energía y nueva puesta en marcha tenga lugar automáticamente un nuevo START.

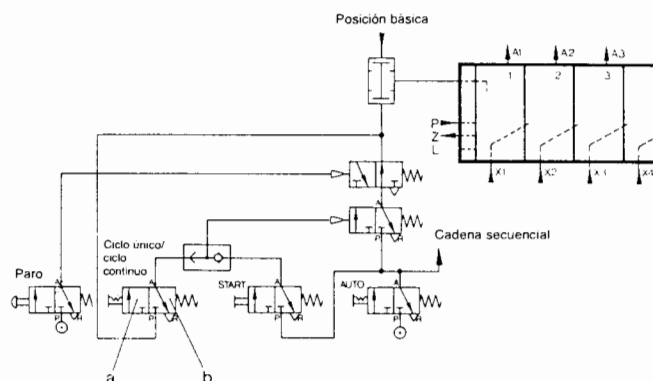
Circuito de automantenimiento para CICLO CONTINUO



Posibilidad de selección para CICLO UNICO/CICLO CONTINUO

Si el mando del funcionamiento automático debe poder trabajar según un ciclo único o en funcionamiento permanente, en el tubo de automantenimiento de la memoria de START se interpone un selector. En la posición «a» del selector CICLO UNICO/CICLO CONTINUO, esta válvula está abierta. La memoria de puesta en marcha para el ciclo permanente es activada. En la posición «b» no se activa la memoria de START, es decir, CICLO UNICO.

Circuito de selección para CICLO UNICO/CICLO CONTINUO



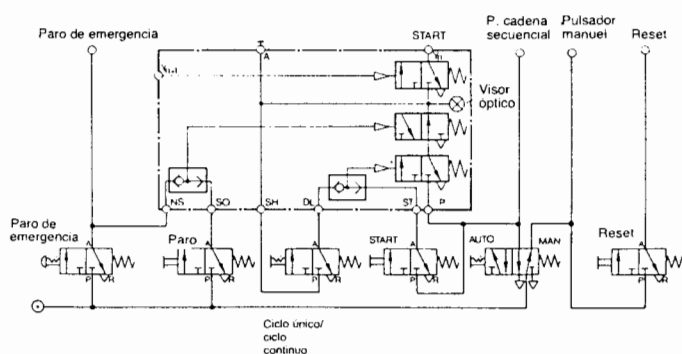
Circuito básico para una unidad de mando completa

La unidad de mando contiene:

1. selección de funcionamiento AUTOMATICO – MANUAL
2. selección de CICLO CONTINUO – CICLO UNICO
3. pulsador de START, con memoria de START
4. pulsador de PARO para detención al final del ciclo
5. REPOSICION para preparación de la cadena y elementos de trabajo
6. pulsador de PARADA DE EMERGENCIA para el desactivado de la PARADA DE EMERGENCIA

El siguiente circuito básico contiene todos los elementos necesarios para la operación de un mando por fases secuenciales con sus uniones lógicas.

Circuito básico para la unidad de mando



Técnica de mando secuencial FESTO

Tipos de funcionamiento de un mando secuencial

Tipos de funcionamiento con alimentación de aire permanente

De acuerdo con las normas VDE 0113 y DIN 57 113, en caso de fallo y retorno de la energía, el mando no debe continuar el proceso automáticamente.

Para una seguridad óptima en la función y en el desarrollo en los mandos es conveniente asegurar la alimentación de aire de mando de la cadena de desarrollo.

Tipo de funcionamiento AUTOMATICO con ciclo único

Al accionar el pulsador START (selección en AUTOMATICO) se conecta la válvula 1.0 y se activa la memoria con automantenimiento.

Mediante esta memoria se alimenta la cadena secuencial con aire de mando. En caso de fallar la red de aire comprimido o bien reducirse el aire de mando por debajo de un nivel aceptable, se desactiva el automantenimiento y el mando se detiene en el ciclo.

En caso de volver a disponer del aire comprimido, el mando no se pone en marcha por sí mismo.

Se debe volver a poner en marcha accionando conscientemente el pulsador START. La alimentación de aire de mando puede interrumpirse además, mediante una señal en la válvula 2.0 por medio del pulsador PARADA EMERGENCIA o por un módulo de señal «PARO DEL CICLO».

Circuito para aire de mando asegurado

