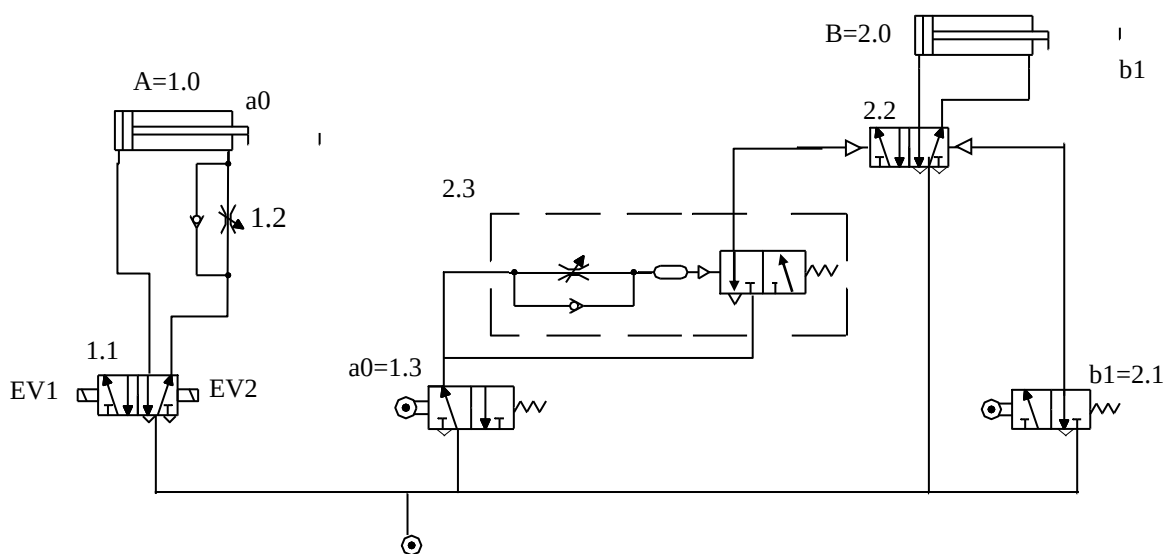
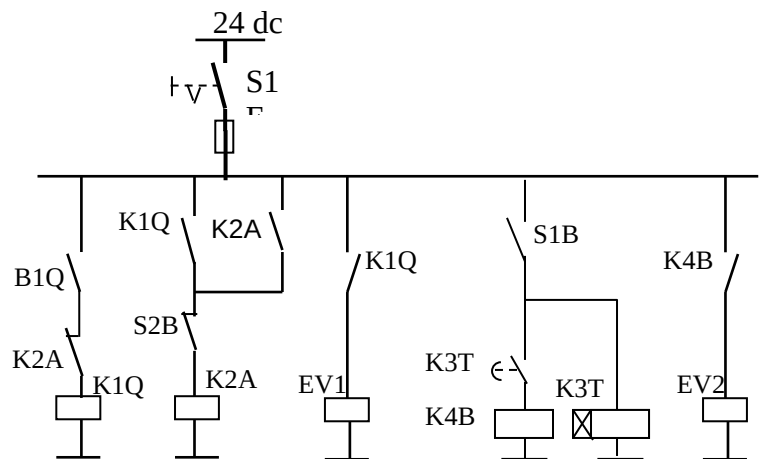
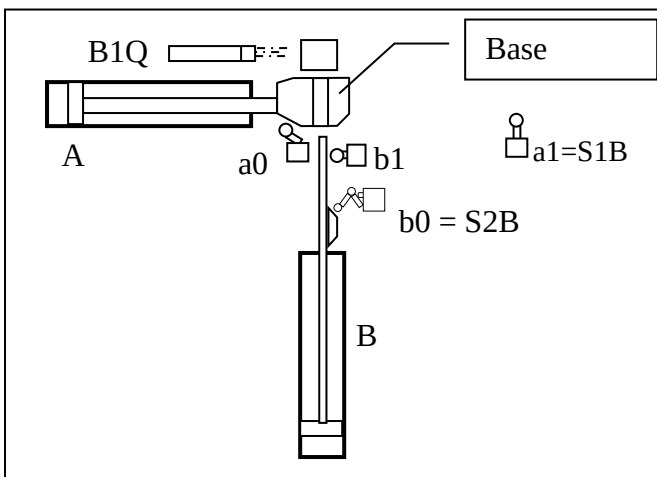


En el siguiente esquema correspondiente a un proceso de recepción y mecanizado, un sensor fotoeléctrico **B1Q** detectará que se ha depositado una pieza en la base soporte e inicia el proceso. En el esquema no aparece el accionamiento del mecanismo que realiza propiamente el mecanizado.

En el esquema se ha tenido en cuenta que la excitación accidental del sensor fotoeléctrico durante el proceso no debe conducir a una acción no deseada. El sistema arranca y para mediante el interruptor **S1E**.

- Designar el elemento 2.3 explicando su funcionamiento en general y su función en este esquema en particular.
- ¿Qué función desempeña en este esquema el fin de carrera escamoteable **b0**? ¿Está bien dispuesto? ¿Se puede sustituir por uno de rodillo normal?
- Explicar el funcionamiento del circuito electroneumático.

Nota: al alimentar el circuito neumático, se producirá un vaivén del cilindro **B** que no se tendrá en cuenta



- a) Designar el elemento 2.3 explicando su funcionamiento en general y su función en este esquema en particular.

El elemento 2.3 es un temporizador neumático, o válvula temporizada. Es de 3 vías y 2 posiciones y normalmente abierto. Esto quiere decir si se alimenta su vía de presión y no se alimenta su orificio de pilotaje, a la salida habrá aire a presión, como cualquier válvula NO. Si se alimenta el orificio de pilotaje, por ser temporizador, mantendrá la posición inicial durante un tiempo ajustable. Pasado este tiempo, cambiará la posición. En esta, la vía de presión está bloqueada y la vía de trabajo está conectada al escape, lo que supone que a la salida del temporizador se tendrá un nivel 0 de presión.

Internamente consta de un regulador de caudal unidireccional, de un depósito de mayor o menor capacidad y de una válvula monoestable.

Si por el orificio de alimentación llega aire a presión, este irá llenando el depósito a una velocidad tanto menor cuanto mayor sea el grado de estrangulamiento del regulador. Una vez que el aire del interior alcanza una presión suficiente para vencer la acción del resorte de la válvula, esta será pilotada y cambiará su posición.

De este modo, la gradación del estrangulamiento permite ajustar la temporización (mayor estrangulamiento, mayor temporización).

El antirretorno del regulador sirve para vaciar el depósito si se comunica el orificio de pilotaje con la atmósfera y permitir, de este modo, un estado inicial de vacío para la siguiente temporización.

En este esquema permitirá la anulación de la señal de pilotaje sobre la posición izquierda de la válvula 2.2.

En efecto, en el momento en que el vástago de A acciona el fin de carrera a0, la válvula 2.2 es pilotada por la válvula 2.3, inicialmente abierto, con lo que el vástago de B avanza como es deseable. De no existir el temporizador, mientras 1.3 estuviera activado seguiría llegando aire a presión por la izquierda a 2.2, impidiendo el pilotaje por la derecha una vez que se hubiera activado el fin de carrera b1. Sin embargo, al existir el temporizador NO y anular su señal de pilotaje pasado un tiempo, se permite la activación de la posición derecha de 2.2, haciendo retroceder el vástago del cilindro B.

- b) ¿Qué función desempeña en este esquema el fin de carrera escamoteable b0? ¿Está bien dispuesto? ¿Se puede sustituir por uno de rodillo normal?

El fin de carrera escamoteable aparece en el esquema electroneumático como un contacto que cuando se activa, impide la alimentación de K2A. Si impide la activación de K2A, el contacto NC de K2A, en posición de reposo, permite la activación de K1Q y por tanto de EV1 (avance de A) cuando se active el sensor fotoeléctrico.

Si el fin de carrera escamoteable no es activado, K2A permanece alimentado desde casi el comienzo del ciclo. De esta forma, aunque el sensor fotoeléctrico sea nuevamente excitado el contacto NC de K2A impedirá la activación de K1Q y EV1.

Supone por tanto una puesta a cero del relé K2A que impedía la excitación de EV1. Esta puesta a cero se realiza en la última parte del ciclo, es decir en el retroceso de B. Es por tanto deseable que sea escamoteable, y que no se active en la ida sino en la vuelta de B. Por tanto tal como está representado, la disposición es incorrecta.

c) Explicar el funcionamiento del circuito electroneumático.

Cada ciclo comienza estando el vástago de B en posición de retroceso, e igualmente para el vástago de A, para el que se puede suponer que ha mantenido esta posición durante un tiempo mayor al de la temporización. Igualmente se supondrá que el último pilotaje de 2.2 se hizo por su lado derecho. Esta situación es la que se ha considerado para representar en el esquema las posiciones iniciales del cilindro.

En esta situación de reposo, estando alimentado el circuito eléctrico (interruptor S1E activado) si el sensor fotoeléctrico B1Q se excita, y dado que K2A_{NC} está en reposo, se alimenta la bobina del relé K1Q. Este alimenta a la bobina EV1 de la electroválvula 1.1, pilotándola por la izquierda, con lo que se llena de aire a presión la cámara de avance del cilindro. Los gases de escape no pueden pasar por el antirretorno, con lo que su paso es regulado por el estrangulamiento del regulador de caudal, ralentizando el avance. Finalmente escapan por una de las vías de escape de la electroválvula.

Además, la activación de K1Q alimenta la bobina de K2A, alimentación que es mantenida por la autorretención que supone su contacto NO. Téngase en cuenta que el contacto NC del escamoteable está en reposo.

La alimentación de K2A inmediatamente abre el circuito de alimentación de K1Q, con lo que K1Q deja de alimentarse y con él, la bobina EV1 de la electroválvula. De todas formas, al ser una electroválvula biestable mantiene su posición aún habiendo desaparecido la señal de pilotaje sobre EV1.

Mientras tanto, el vástago de A continuará su avance hasta llegar a la posición a1. Al estar fuera de la posición inicial, el fin de carrera 1.3 deja de estar activado, con lo que el depósito del temporizador se comunica libremente a través del antirretorno con el escape, vaciándose por completo. La válvula del temporizador vuelve a su posición de reposo, pero al no estar alimentada la vía de presión, en la salida del temporizador sigue habiendo aire a presión atmosférica.

Al llegar a la posición a1, se activa el fin de carrera S1B que arranca un temporizador de retardo a la conexión. Pasado un tiempo, dicho temporizador cierra su contacto NO, que al seguir S1B accionado, consigue alimentar al relé K4B. Su contacto NO se cierra y alimenta a la bobina EV2 de la electroválvula que pasa a su posición derecha alimentado de presión a la vía de trabajo derecha que llenará la cámara de retroceso del cilindro. Esta vez, el aire puede circular libremente por el antirretorno del regulador de caudal y la velocidad de retroceso es rápida. Tras iniciar su movimiento de retroceso, el sensor S1B dejará de alimentar al temporizador, K4B deja de alimentarse y consecuentemente EV2 también, pero la electroválvula queda en su posición derecha por ser biestable.

Conviene hacer notar que al mantenerse K2A alimentado, la excitación del sensor fotoeléctrico no supone acción alguna.

Cuando el vástago de A llega a la posición a0, vuelve a activar el fin de carrera 1.3, llega aire a presión a la vía de presión del temporizador, que durante un tiempo estará abierto, con lo que se pilota por la izquierda la válvula 2.2, provocando el avance del cilindro. En su avance pasa junto al fin de carrera escamoteable, pero no lo acciona.

Pasado el tiempo dado por la regulación del temporizador, se anula la señal de pilotaje de 2.2. En este estado, cuando llegue el vástago a la posición final b1, se activa el fin de carrera 2.1 y conmuta la posición de 2.2, haciendo retroceder el vástago. Si la temporización termina antes de que el vástago llegue a la posición final b1, el retroceso se iniciará cuando el vástago llegue a esta posición final. Si la temporización termina después, el retroceso se iniciará cuando termine dicha temporización.

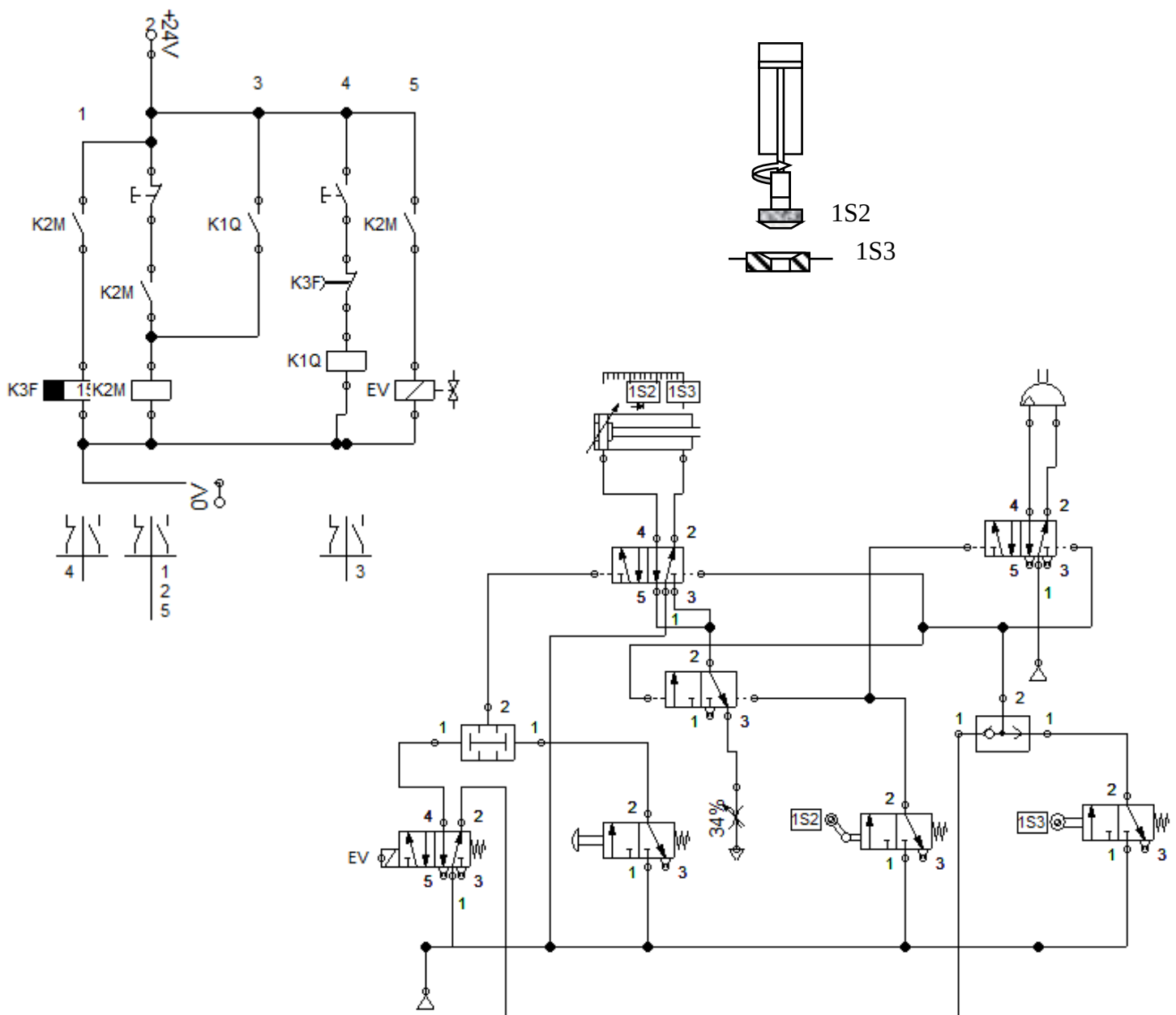
El vástago, en su retroceso, acciona el fin de carrera escamoteable, con lo que abre el circuito de alimentación de K2A, con lo que finaliza el impedimento de actuación ante el cierre de B1Q.

Las posiciones de los temporizadores, y también de los diversos contactos eléctricos salvo S1E, queda como aparecen en el esquema, estando el sistema a la espera de comenzar otro ciclo.

El esquema corresponde a un proceso de rectificado de un agujero cónico. Se utiliza el cilindro neumático de doble efecto (A) para el avance de la piedra de esmeril, y para la rotación de la piedra se emplea un motor neumático (B) de un sentido de giro, aunque en el esquema inferior se ha sustituido por un actuador rotativo.

El sistema arranca conectando el interruptor automático F1F y activando el **pulsador de arranque y rearme** S1Q. En estas condiciones, cada vez que se actúa sobre 1.4 se realizará un proceso de rectificado de un agujero cónico. En caso de peligro, la actuación sobre el **pulsador de emergencia** S2F detendrá el proceso.

- Designar y explicar brevemente la función de los componentes que aparecen en el siguiente esquema **neumático**. Indicar el tipo de pilotaje cuando proceda
- Explicar qué acciones se suceden sobre el circuito neumático en caso de actuación sin emergencia, especificando cuando proceda la velocidad de traslación del émbolo.
- ¿Qué otras acciones aparecen cuando se activa el pulsador de emergencia?
- Explicar el funcionamiento del circuito eléctrico y su acción más directa sobre el circuito neumático



Solución:

1. Designar y explicar la función de los componentes
 - 1.1. Válvula de 4 vías y 2 posiciones con doble pilotaje neumático. Existiendo presión en el orificio de pilotaje de la derecha, la posición adoptada es la de la figura, suministrando presión por la vía de trabajo de la derecha y recogiendo el aire por la vía izquierda, con lo que el cilindro A estaría forzado a desplazarse a la izquierda. Si existe presión en el orificio de pilotaje izquierdo, la posición adoptada es la izquierda, con lo que el aire a presión se suministra por la vía de trabajo izquierda y se recoge y escapa a través de la derecha. Si no existe presión en ningún orificio de pilotaje, la posición activa será la última activada. Doble pilotaje neumático.
 - 1.2. Válvula de simultaneidad. A la salida existirá aire a presión sólo si a ambas entradas llega aire a presión. Por tanto, realiza la función lógica AND entre las entradas.
 - 1.3. Electroválvula de cuatro vías y dos posiciones con retorno por resorte. Si por la bobina de la electroválvula no pasa corriente la posición adoptada es la del reposo, la de la figura, con lo que se suministra aire a presión a la válvula selectora 2.4. En la entrada que llega a la válvula de simultaneidad la presión del aire sería la atmosférica. Si se hace pasar corriente por la electroválvula, cambia a la posición izquierda, dejando de alimentar a la válvula selectora de circuito y alimentando ahora a la entrada de la válvula de simultaneidad, lo que habilita la pulsación de 1.4. Pilotaje eléctrico
 - 1.4. Válvula de tres vías y dos posiciones controlada por pulsador manual de pulsador de hongo o seta y con retorno por muelle. En situación de reposo, la posición adoptada es la de la derecha, y la válvula estará cerrada, porque se bloquea el paso de aire de la vía de alimentación a la vía de trabajo, y se comunica la vía de trabajo con el escape. Al actuar sobre la seta la posición activa será la izquierda, con lo que suministra presión a la válvula de simultaneidad por la entrada derecha. Pilotaje o accionamiento manual.
 - 1.5. Válvula de 4 vías y 2 posiciones con doble pilotaje neumático igual que 1.1. Existiendo presión en la vía de pilotaje derecha, la posición adoptada es la de la figura, con lo que el aire procedente de 1.1 escapa a la atmósfera libremente. En este caso, el orificio de presión o alimentación es usado como orificio de escape. Si existe presión en la vía de pilotaje izquierda, la posición adoptada es la izquierda, con lo que el aire escapa por la vía de escape derecha, conectada a un regulador de caudal, lo que limita la velocidad de evacuación del aire del cilindro, ralentizando su movimiento. Doble pilotaje neumático.
 - 1.6. Regulador de caudal bidireccional. Mediante estrangulamiento o disminución de la sección de paso regulable, se reduce el caudal pasante, lo que permite reducir la velocidad de cilindros.
- 2.1. Válvula de tres vías y dos posiciones con doble pilotaje neumático. Al activar la vía de pilotaje derecha la posición será la de la figura, con lo que se bloquea la alimentación del motor neumático. Al activar la vía de pilotaje izquierda, se alimenta el motor.
- 2.2. Válvula de tres vías y dos posiciones con accionamiento mecánico por rodillo escamoteable y retorno por resorte. Función igual que 1.4. El rodillo escamoteable hará que sólo se active la posición de la izquierda para movimiento del vástago hacia la izquierda, durante el avance de la piedra esmeril. En su retroceso, a diferencia de lo que pasaría con un rodillo normal, no se producirá el accionamiento de la válvula.
- 2.3. Válvula de tres vías y dos posiciones con accionamiento mecánico por tope de ataque frontal. Función igual que 1.4 y 2.2
- 2.4. Válvula selectora de circuito. Si en alguna de sus entradas hay aire a presión, comunicará dicho aire hacia la salida. Realiza, por tanto, la función lógica O entre sus entradas.
2. Explicar qué acciones se suceden sobre el circuito neumático en caso de actuación sin emergencia.

Si la bobina de la electroválvula está excitada, se llevará a presión atmosférica la entrada izquierda de la válvula selectora de circuito, por lo que, al menos por esta entrada, no llevará aire a presión a la salida del selector 2.4.

Por otro lado, habrá presión en la vía de trabajo izquierda de 1.3. En estas condiciones, si se pulsa 1.4, se llevará presión a la otra entrada de la válvula de simultaneidad 1.2.

Al haber presión en ambas entradas, durante el tiempo que dura la pulsación se llevará aire a presión al orificio de pilotaje de 1.1, con lo que activará su posición izquierda¹. Esto comunica la vía de presión con la vía de trabajo izquierda, y la vía de escape con la vía de trabajo derecha, que está comunicada con la atmósfera. Así, se llenará la cámara izquierda del cilindro, que se desplaza a la derecha, con lo que la piedra de esmeril baja.

Si se supone que la posición de partida es la de la derecha para 1.5 (se comprobará luego), el aire procedente del cilindro escapa libremente, con lo que el desplazamiento del vástago del cilindro es rápido.

Cuando el vástago pasa por el rodillo escamoteable de 2.2, se activa la posición izquierda de 2.2, con lo que se alimentará el orificio de pilotaje de 2.1, activando la posición izquierda. Esto ocasiona la comunicación de la vía de trabajo izquierda de 1.5 con la vía de escape (derecha) con lo que el aire procedente del cilindro se evacua con mayor lentitud, suavizando el descenso de la piedra de esmeril. A la vez, se alimentará la vía de pilotaje de 2.1, que ocasiona la alimentación del motor neumático, haciendo rotar su piedra.

Esta situación se mantiene hasta que el cilindro llega al tope de 2.3. En este caso se alimentará la vía de pilotaje derecha de 1.1 lo que invertirá el sentido de traslación del vástago. Esta traslación será rápida porque también se alimentará la vía de pilotaje derecha de 1.5, lo que permite la evacuación libre del aire de la cámara izquierda del cilindro. El tercer efecto que se produce es el paro del motor al actuar sobre la vía de pilotaje derecho de 2.1.

El vástago retrocederá rápidamente hasta la posición izquierda, a la espera de una nueva actuación sobre el pulsador 1.4. Conviene hacer notar que, debido a la actuación de 2.3, la última posición activa para las válvulas de doble pilotaje es la derecha para 1.5, 1.1 y 2.1, con lo que se puede tomar esta posición como posición de partida en cada proceso de rectificado.

3. ¿Qué otras acciones aparecen cuando se activa el pulsador de emergencia?

Si se activa el pulsador de emergencia, inmediatamente dejará de alimentarse la bobina de la electroválvula, con lo que no se aportará aire a presión en la válvula de simultaneidad, lo que anulará cualquier pulsación que se realice sobre 1.4. En consecuencia no se iniciará ningún nuevo proceso de rectificado.

Además, llevará aire a presión a una de las entradas de la válvula selectora, lo que produce el mismo efecto que la actuación sobre el tope de 2.3, esto es, parado del motor y retroceso del vástago a velocidad rápida.

4. Explicar el funcionamiento del circuito eléctrico y su acción más directa sobre el circuito neumático.

Suponiendo cerrado el magnetotérmico, y con todos los contactos en su situación de reposo, el proceso comienza con una pulsación sobre el pulsador S1Q, que alimenta la bobina del contactor K1Q. Esto cierra su contacto auxiliar NA, lo que alimenta la bobina del relé K2M.

Esto cerrará sus contactos auxiliares. La autorretención se producirá a través de su contacto auxiliar del circuito 2. A su vez, también permitirá la alimentación de la bobina de la electroválvula 1.3, armando el circuito neumático y alimentará al temporizador K3F. Este temporizador inmediatamente abre su contacto auxiliar NC, lo que, en principio, no produce ningún efecto.

¹ Cuando deja de pulsarse 1.4, la vía de pilotaje izquierda de 1.1 deja de estar alimentada, pero hasta que se active la derecha mantendrá como posición de reposo la posición izquierda.

Cuando, debido a alguna contingencia o al término de la jornada, se pulse el pulsador de emergencia S2F, se abrirá el circuito de alimentación a la bobina del relé K2M, lo que inmediatamente abrirá el contacto auxiliar que alimenta a la electroválvula, ocurriendo lo explicado en el punto 3. También se abrirá lógicamente el contacto auxiliar de autorretención y el circuito de alimentación al temporizador. Anulada la entrada al temporizador, este mantendrá su salida activa durante T segundos más, lo que impide el rearmado del circuito neumático por pulsación de S1Q hasta pasado este tiempo