

AUTOMATIZACION de Bajo Costo

para las

(VII)

industrias del Mueble y de la Ebanistería

El interruptor que aquí se describe es del tipo SPDT. El par de contactos c,a está normalmente cerrado (NC), y el par c,b está normalmente abierto (NA).

Los contactos también pueden dividirse en otras dos categorías: de desconexión lenta y de desconexión rápida. En un contacto de desconexión lenta, el elemento móvil que realmente efectúa la conexión o la desconexión verifica un movimiento igual al del actuador y a una velocidad idéntica o proporcional a la de éste. En un contacto de desconexión rápida, el elemento móvil no se mueve hasta que el actuador ha alcanzado un punto determinado. Entonces, un mecanismo de resorte desconecta rápidamente el elemento móvil de contacto de la posición de «no accionado», haciéndolo pasar a la posición de «accionado». En este caso, la velocidad de la operación no está determinada por la velocidad del actuador, sino por el diseño del mecanismo de resorte.

Actuador. Un tipo especial es el denominado actuador «abatible». Se emplea cuando una pieza móvil debe accionar el interruptor de fin de carrera únicamente en la carrera de ida, y no en la de vuelta.

Terminales. Situados en la parte exterior del interruptor de fin

de carrera, los terminales están conectados con los contactos internos. Efectúan la conexión con los cables del circuito al que va incorporado el interruptor de fin de carrera. Según el tipo de terminal, los cables del circuito pueden conectarse al terminal soldándolos, atornillándolos o enchufándolos.

Como cada uno de estos cuatro elementos principales del interruptor de fin de carrera puede variar de forma, tamaño o número, es evidente la enorme cantidad de combinaciones a que se prestan.

Normas para la debida utilización de los interruptores de fin de carrera

La calidad de los interruptores de fin de carrera que actualmente se fabrican les permite efectuar millones de ciclos de trabajo sin el menor impedimento. Cuando estos interruptores funcionan mal, ello se debe, en la mayor parte de los casos, a la mala utilización o a selección incorrecta, del interruptor para una aplicación dada. Los errores más comunes podrán evitarse si se observan las siguientes normas.

No conectar los terminales NC y NA de un interruptor de fin de carrera a terminales de dispositivos de polaridades instantáneas contrarias. El olvido

de esta advertencia puede dar lugar a un cortocircuito que dañará al interruptor, o incluso lo inutilizará si se trata de uno de los tipos pequeños, estancos al aceite y de desconexión rápida, utilizados en máquinas-herramientas. Obsérvese siempre esta norma: cuando los terminales NC y NA de un interruptor de fin de carrera hayan de conectarse a diferentes dispositivos, la conexión deberá efectuarse a terminales de esos dispositivos situados en el mismo lado con respecto a la línea.

No sobrecargar los interruptores de fin de carrera. A menudo se olvida esta norma de sentido común. Por ejemplo, un interruptor de fin de carrera de una capacidad nominal de 10 A jamás debe utilizarse en la línea de transporte de energía para accionar un motor de 10 A, cuya corriente de arranque podría ser de 60 a 100 A. A diferencia de la mayor parte de los relés, los interruptores de fin de carrera están concebidos para servicios auxiliares, lo que descarta su empleo para cargas como las que representan los motores.

Cuando el actuador funcione con lentitud, utilícese un interruptor de fin de carrera rápido.

En un interruptor lento, el actuador está directamente vinculado a los contactos. Existe el peligro de que el actuador fun-

cione con tal lentitud que los contactos normalmente cerrados se abran, inmovilizando así el dispositivo que hace funcionar el actuador antes que éste haya realizado la segunda mitad de su trabajo, es decir, cerrar los contactos normalmente abiertos.

Hay casos en que el interruptor lento es el más apropiado. Por ejemplo, un interruptor de fin de carrera de seguridad puede que sólo tenga que actuar una o dos veces en muchos años, pero llegado el caso, debe funcionar. Si el mecanismo de contacto se ha oxidado o se ha trabado de alguna otra manera a causa de su inactividad, puede que el interruptor rápido no funcione en caso necesario, con lo que se habrá perdido la acción de emergencia prevista. Pero si se emplea un interruptor lento, el actuador abrirá los contactos o arrancará todo el interruptor de su montaje.

En todos los demás casos, y especialmente cuando el movimiento actuante sea lento, el interruptor rápido suele ser el más indicado, pues su acción de contacto es muy rápida e independiente de la velocidad de accionamiento.

Instalar los interruptores de fin de carrera de modo que los actuadores no sean golpeados o disparados bruscamente. Una de las causas más comunes de desgaste mecánico en los interruptores de fin de carrera es el esfuerzo que han de soportar en el primer instante del contacto mecánico. La masa del actuador debe ser reducida. Algunos diseñadores creen que los interruptores de fin de carrera de viejo estilo son más resistentes y duran más por ser de mayores proporciones, lo que en modo alguno es cierto. Los nuevos interruptores, aunque son más pequeños, tienen una vida mecánica mucho más larga que sus antecesores de mayor tamaño, si son utilizados como es debido.

La velocidad a que se aplica la fuerza de accionamiento también tiene importancia; deben utilizarse levas cuidadosamente inclinadas. Si un interruptor de fin de carrera se dispara bruscamente tras haber sido accionado, podrá volverse a accionar cuando retroceda más allá de su punto de funcionamiento. La posibilidad de retroceso es mayor si el actuador no está en contacto con el diámetro más pequeño de la leva al producirse el disparo. La leva debe oprimir algo al actuador incluso en su posición de disparado. Algunos interruptores de fin de carrera tienen rodillos de nilón para minimizar la velocidad de retroceso.

Fijarse en que el interruptor de fin de carrera sea accionado durante un tiempo suficiente. Los interruptores de fin de carrera tardan generalmente alrededor de 0,2 segundos en accionar relés, válvulas de solenoide y otros dispositivos del circuito eléctrico. A veces, cuando una máquina ha sido dotada de interruptores de fin de carrera y trabaja bien, se intenta aumentar la producción acelerando el ciclo. Puede ocurrir entonces que la máquina trabaje mal si los interruptores de fin de carrera se accionan con tal rapidez, que sus dispositivos asociados no tienen tiempo de funcionar. Debe recordarse también que el punto de funcionamiento y el punto de reposición de un interruptor de fin de carrera no son una misma cosa. Debe preverse un movimiento de retorno suficiente del elemento accionador para asegurar la reposición del interruptor después de haber sido accionado.

No utilizar el interruptor de fin de carrera como tope mecánico. En este tipo de interruptor nunca debe rebasarse su límite de sobrecarga, como tampoco, por supuesto, su límite mecánico. Por esa razón, dicho inte-

ruptor no debe ser accionado directamente por la pieza que se esté trabajando, pues los movimientos de ésta pueden ser difíciles de controlar. Un mecanismo de disparo bien diseñado y debidamente montado accionará el interruptor en forma controlada, independientemente de la «violencia» con que el mecanismo sea sacudido por la pieza de trabajo y de la dirección de que procedan tales sacudidas.

No dotar a los interruptores de fin de carrera de actuadores pesados o extralargos. El actuador de un interruptor de carrera ha de utilizarse tal y como se reciba de fábrica, y no se le debe alargar, a menos que esté concretamente diseñado para ello. De lo contrario, el simple peso del elemento adicional puede dañar al interruptor, o impedir que éste logre efectuar la reposición. Si la distancia existente entre el interruptor y el mecanismo accionador es demasiado grande para ser salvada por un actuador normal, habrá que montar el interruptor más cerca del mecanismo accionador o modificar el diseño de éste. Tal esfuerzo vale la pena porque posibilitará un funcionamiento más fiable y una mayor duración del interruptor.

Seleccionar el tipo adecuado de actuador con arreglo a la fuerza de accionamiento. Cada aplicación debe ser objeto de por lo menos un estudio cinemático elemental para lograr que las fuerzas de accionamiento se orienten en una dirección útil.

Relés

Otro tipo de interruptor muy útil para el control automático es el relé, consistente en un electroimán o dispositivo similar que controla la posición de uno o más contactos. Los contactos móviles de los relés suelen tener dos posiciones. La llamada posición «normal» ocurre

cuando el mecanismo de accionamiento está desexcitado, y la posición de «accionado» cuando está excitado. Los contactos de relés pueden disponerse de tantas formas como los de los interruptores ordinarios. En realidad, los relés sólo se diferencian de los interruptores en la forma en que son accionados sus contactos.

Funciones. Los relés son muy importantes en la automatización porque pueden amplificar señales, multiplicarlas, proporcionar memoria e invertir señales.

Amplificación. Normalmente, los interruptores de fin de carrera y los interruptores de pulsador sólo tienen capacidad para pequeñas cargas eléctricas. Desde luego, siempre pueden construirse interruptores de mayor capacidad, pero sus contactos serían tan grandes, que se precisería una enorme fuerza física para accionarlos. Utilizando un relé, puede controlarse una carga fuerte por medio de un interruptor pequeño. El interruptor no se emplea más que para alimentar la bobina del relé, que sólo toma una cantidad de corriente relativamente pequeña. La fuerza electromagnética resultante que circula por el núcleo hace que los contactos mayores del relé entren en conexión. Estos, a su vez, comunican a la carga (p. ej., un motor) una corriente de mayor intensidad. El efecto neto es una transformación de la corriente débil en otra más fuerte, capaz de realizar mucho más trabajo.

Multiplicación. Basta añadir contactos, que accionará el electroimán del relé, para controlar, mediante un solo interruptor pequeño SPST, varias cargas o señales diferentes. En efecto, de esta forma se multiplica el número de circuitos que pueden controlarse de una vez.

Memoria. Normalmente, unos resortes recuperadores permiten que los contactos de relé vuelvan a su posición original cuando la bobina es desexcitada. En un relé múltiple, sin embargo, uno de los juegos de contacto puede utilizarse para comunicar corriente a la bobina del relé incluso después de suprimida la señal original dada por el interruptor de pulsador. Los demás contactos permanecerán, por ello, en la posición de «conectados», pues el relé sigue «recordando» que se ha recibido una señal, aun después de desaparecida ésta, manteniendo unidos los contactos hasta que se recibe una señal diferente.

Otro tipo de relé memorizador es el de bloqueo, denominado en inglés «de picaporte» porque, en ellos, un picaporte de muelle se abate y mantiene los contactos en el estado que adquieren cuando una de las dos bobinas del relé es momentáneamente excitada. Los contactos sólo pueden cambiar de estado si la otra bobina del relé es excitada después. Este tipo de relé recuerda los impulsos de señal «mecánicamente». Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que, si se corta la corriente, este tipo de relé permanecerá en su «última» posición, cosa que lo hará inseguro en algunas instalaciones.

Inversión. A veces se desea que la señal enviada por un interruptor signifique que la corriente que circula por la carga se interrumpa en lugar de conectarse. Esto puede lograrse sencillamente haciendo que los contactos del relé interrumpían el contacto en vez de establecerlo cuando hay corriente en la bobina. Este tipo de relé se denomina relé normalmente cerrado (NC). Se dice entonces que la señal se ha invertido.

Elección. Al elegir un relé deben tenerse en cuenta la carga

de contacto, el ciclo de servicio y el límite máximo de voltaje.

Carga de contacto. De ordinario, los relés tienen por finalidad controlar cargas. Cuando un juego de contactos de relé se cierra, la corriente pasa a la carga a través del mismo. Mientras permanece cerrado, debe conducir toda la corriente de la carga y, cuando se abre, debe interrumpirla.

Las tres funciones de un contacto, a saber: conexión, conducción e interrupción, deben considerarse por separado, con objeto de determinar debidamente el tipo de contacto necesario. La carga inicial al efectuar la conexión puede diferir de la carga constante al conducir. Por ejemplo, cuando se utiliza un relé para dar corriente a un motor, la corriente de carga inicial puede ser de 5 a 10 veces el nivel de corriente para el motor, entendiéndose por tal su consumo de corriente mientras funciona. En tales casos, es aconsejable utilizar relés para un nivel continuo de corriente no inferior al 50 por 100 del valor máximo de la corriente de arranque. Sin embargo, en la mayor parte de los proyectos ABC, que requieren relés principalmente con fines de interrupción, es costumbre fijar el nivel de los relés en un valor no superior al 67 por 100 de la capacidad continua de corriente deseada.

Ciclo de servicio. Las aplicaciones de los relés varían de modo considerable en la frecuencia de su trabajo. Algunos relés, por ejemplo, han de funcionar varias veces por segundo durante largos períodos de tiempo; otros, en cambio, funcionan con muy poca frecuencia. Se ha fijado (arbitrariamente) en un mínimo de un millón de operaciones (conexión-desconexión) la vida normal de los relés industriales. Individualmente, pueden rebasar por un amplio margen esta duración mínima.

Límite máximo de voltaje. El límite máximo de voltaje de la bobina de un relé debe determinarse en función de la fuente de energía disponible. Si el voltaje de ésta fluctúa, ello debe tenerse en cuenta al determinar la gama de voltajes en que haya de funcionar el relé.

Dada la posibilidad de rotura de los relés y de los cables correspondientes en las fábricas de muebles, existe un evidente riesgo de sacudidas eléctricas para el personal. Por ello, es aconsejable instalar transformadores reductores y emplear relés de una capacidad no superior a 24 V.

Al elegir el relé apropiado para determinada aplicación, puede utilizarse como guía la siguiente lista de características importantes.

Sistema de contacto: Disposición de los contactos. Carga de cada contacto. Voltaje del circuito abierto (CA o CC). Tipo de carga. Corriente impulsiva máxima. Ciclo de servicio. Vida útil necesaria. Circuito.

Sistema de actuación: Tipo de fuente de energía. Cantidad de energía disponible. Voltaje o corriente nominal (CA o CC). Voltaje o corriente máximos. Funcionamiento rápido. Retardo. CA rectificada. Formas. Sacudida. Resistencia de la bobina. Conjunto de circuitos.

Condiciones ambientales: Temperatura ambiente normal. Temperatura máxima. Temperatura mínima. Especificaciones militares. Especificaciones de laboratorio de normas. Humedad. Polvo. Sacudida. Vibración. Aceleración lineal.

Requisitos físicos: Espacio disponible. Tamaño. Forma. Montaje. Terminación. Enchufe. Caja. Tapa para el polvo. Herméticamente cerrado. Cerrado.

D. COMPONENTES ELECTRONICOS

Como muchos técnicos de fábricas de muebles y de ebanistería encontrarán demasiado compleja la aplicación de la electrónica, este aspecto sólo será tratado aquí de modo sucinto.

Los componentes electrónicos se utilizan principalmente con fines de control; en realidad, para esos fines se utilizan con más frecuencia que los componentes eléctricos. El dispositivo electrónico más comúnmente utilizado con fines de control es el transistor de conmutación, que cumple la misma función que el relé. Sin embargo, hay importantes diferencias entre ellos:

- a) los relés son accionados por voltaje; los transistores, por el amperaje;
- b) la interrupción del relé se efectúa mediante contactos móviles; los transistores carecen de piezas móviles;
- c) la mayor parte de los relés tienen varios contactos; la mayoría de los transistores sólo cuentan con un trayecto de corriente;
- d) los relés pueden accionarse mediante corriente alterna o corriente continua, según sea el diseño de la bobina; los transistores sólo pueden accionarse por corriente continua;
- e) los relés no tienen una polaridad determinada; los transistores, sí;
- f) Los relés pueden ser de acción rápida, término que carece de sentido en la teoría de los transistores; pero la conmutación de los transistores se efectúa con mayor rapidez incluso que la de un relé de acción rápida.

(Continuará.)