



Fundamentos de la detección del codificador industrial

En este artículo podrás conocer las tecnologías, teoría y métodos de detección de movimiento y estilos de señal de salida. Los codificadores se utilizan para determinar la posición, la velocidad y la dirección de un eje del motor u otro movimiento mecánico. Proporcionan la información necesaria para el control preciso de una variedad de aplicaciones, tales como la colocación de una mesa giratoria, alzar y colocar, ensamblaje de maquinaria, empaquetado, robótica y más. Sin importar el tipo, todos los codificadores ofrecen un método para la detección de orientación que se utiliza como punto de referencia para el control de posición.

Un codificador (para controles industriales) es un sensor especial que captura información de posición y transmite esos datos a otros dispositivos. La información de posición puede ser determinada utilizando una de las tres tecnologías: óptico, magnético o capacitivo.

Los codificadores ópticos son los más precisos de todos los estilos estándar de codificadores. Cuando se elige un codificador óptico, es importante que el codificador tenga protecciones adicionales construidas para impedir la contaminación de polvo, vibraciones y otras condiciones comunes de entornos industriales.

Los codificadores magnéticos son más resistentes que los codificadores ópticos y a menudo se utilizan en entornos en los que la suciedad, el vapor de agua, vibraciones y otros factores interfieren con el rendimiento del codificador óptico. Los codificadores de magnéticos no pueden lograr la resolución o exactitud de los codificadores ópticos.

Los codificadores capacitivos son relativamente nuevos como la tecnología de detección industrial. Estos codificadores no solo son tan robustos como los codificadores magnéticos, sino también no alcanzan las altas resoluciones de los codificadores ópticos.

Independientemente de la tecnología de detección que un codificador emplea, la electrónica del codificador detecta el movimiento y traduce ese movimiento en señales eléctricas estándar de la industria.

Trabajos ligeros, trabajos medianos y de servicio pesado son términos para diferenciar los codificadores que indican la cantidad de carga que puede ser aplicado al eje.

Un codificador de poca potencia sólo puede manejar 10N (2,25 lbf) de fuerza radial en el eje. En contraste, un codificador de alta resistencia puede manejar 100N (22,5 lbf) de fuerza radial sobre el eje. Los factores ambientales también se vuelven más robustos como los aumentos de impuestos. Los codificadores industriales ligeros suelen ser IP40 e IP50 (a prueba de polvo), mientras que los de trabajo mediano y los codificadores de alta resistencia pueden ser clasificados de hasta IP65 (a prueba de salpicaduras).

Rotativo vs Lineal

Hay dos geometrías básicas para codificadores: lineales y rotativos. Los codificadores lineales y rotativos funcionan de manera similar. Como su nombre indica, los codificadores lineales miden el movimiento a lo largo de un camino, y los codificadores giratorios identifican el movimiento de rotación. Por lo tanto la aplicación determina que un codificador es lo más adecuado para el trabajo.

Un codificador lineal consiste típicamente en una escala (una tira codificada) y una "cabeza" de detección que lee el espacio entre la codificación de las escalas para determinar la posición. La resolución de un codificador lineal se mide en pulsaciones por distancia (impulsos por pulgada (ppi), pulsos por milímetro, etc.). La escala (tira codificada) tiene una resolución ajustada con marcas incrustadas para él o en él, que es leída por la cabeza. Un codificador lineal con una resolución de 100 ppi haría leer 100 marcas por cada pulgada de movimiento.



Fundamentos de la detección del codificador industrial

A diferencia de la medición de impulsos del codificador lineal, se mide la resolución del codificador rotatorio en pulsos por revolución (PPR), también conocido como "número de líneas." Un codificador rotatorio comúnmente se compone de un disco codificado interno y una cabeza de detección que se utiliza para leer en posición rotativa. Un codificador lineal es muy similar a una cinta métrica, mientras que un codificador giratorio es más como una rueda de medición. Un codificador rotatorio con una resolución de 100 ppr leería 100 marcas en su disco codificado para cada revolución.

Incremental vs Absoluto

Los codificadores vienen en estilos incrementales y absolutos. Como codificadores lineales y rotativos, los codificadores incrementales y absolutos tienen similitudes, pero difieren en el cableado e identificación de movimiento.

Un codificador incremental sólo lee el pulso para proporcionar información acerca de la relación con el movimiento del eje. No tiene información sobre la ubicación de encendido, sólo es posible mostrar hasta qué punto el eje se ha movido desde que el codificador se enciende. Informa de estos cambios de posición con "impulsos" eléctricos. Estas corrientes de pulso pueden ser de un canal (un cable de salida del codificador) o dos canales (dos cables). Piense en un codificador incremental como una cinta de medir con ningún número en él, sólo marcas de graduación: se puede decir hasta qué punto se ha movido, pero no se sabe exactamente dónde se encuentra a menos de medir desde un lugar que ya se conoce.

¿Qué es la salida de cuadratura?

Salida de cuadratura utiliza dos conjuntos diferentes de "ranuras" o canales (A y B) en el disco óptico dentro de la carcasa del codificador, separadas por 90 grados de desplazamiento de fase. Estos dos productos pueden ser ON u OFF, lo que resulta en cuatro "estados" diferentes para cada segmento de la resolución.

Pulso o Canal de Índice

Algunos codificadores incrementales tienen otro canal llamado Canal de índice o pulso-Z (posición cero del pulso). Esta salida pulsa una vez por revolución del codificador, y se usa para indicar que el disco codificador cruza la posición cero dentro del codificador.

El Z-pulso se puede utilizar para restablecer un contador, o puede ser utilizado para la recalada muy precisa. Por ejemplo, considere una unidad servo que utiliza un codificador incremental como un dispositivo de retroalimentación. El servo puede servir como una señal externa (un interruptor de proximidad, mecánico final de carrera, etc.) y luego pasar a la siguiente aparición del pulso-Z de generador de posicionamiento extremadamente preciso.

Típicamente, el codificador de pulso-Z se ajusta en fábrica y no se puede mover. Sin embargo, varias familias de codificadores ofrecen "abrazaderas de montaje servo" que permiten que el cuerpo del codificador pueda girar, o ajustarse después de la instalación, por lo que la señal de pulso-Z se produce en la deseada posición relativa a una función de la máquina.

Salidas eléctricas para codificadores incrementales

Los codificadores incrementales ofrecen varios tipos de salidas eléctricas: Driver Line, NPN colector abierto o empuje-jale (Tótem).



Fundamentos de la detección del codificador industrial

La salida del controlador de línea es una señal diferencial y requiere dos cables de salida únicos por canal. Denominaciones de alambre típicos son A, A-(A "no"), B, B-(B "no"), etc. Cuando el canal A está encendido hay una tensión positiva entre A y A-. Cuando el canal A está apagado, hay un diferencial de tensión negativa entre A y A-. La magnitud de la tensión del diferencial será mayor que 2,5 V. Lo mismo sucede para los canales B y Z. Las líneas de salidas de accionamiento proporcionan una señal de alta calidad y son bastante inmunes al ruido eléctrico.

Los codificadores controladores de línea son muy fáciles de conectar a la línea del conductor equipado PLC o entradas del controlador de movimiento. Cada salida (A, B, Z) requiere dos cables, además de dos cables para fuente de alimentación (generalmente 5V).

Limitaciones de la velocidad

Hay dos limitaciones de velocidad cuando se trata de codificadores rotativos: mecánico y eléctrico. El límite de velocidad mecánico es un valor de RPM fijo para cada producto, que es la velocidad máxima que puede soportar codificador posible sin incurrir en daños.

El límite de velocidad eléctrico para cada familia de codificadores se impone por la máxima velocidad de conmutación (respuesta de frecuencia) de la electrónica en el interior del codificador. El límite de velocidad eléctrica se determina por la fórmula: Velocidad máxima eléctrica = (Max Respuesta de frecuencia/pulsos por revolución) x 60sec/min. La respuesta de máxima frecuencia es un número fijo (en Hertz) para cada familia de codificadores. Esta es la rapidez que los electrónicos pueden cambiar físicamente de OFF a ON. Dado que la velocidad máxima eléctrica depende de PPR, Cada resolución del codificador para una familia codificadora tiene una diferente velocidad eléctrica máxima. Por ejemplo, un codificador de 3 PPR girando a 5000 RPM produce pulsos a 250 Hz, mientras que un codificador PPR 1.000 girando a 5.000 PRM produce pulsos a una tasa mucho más alta de 83 kHz. El codificador PPR 1000 tiene una menor velocidad máxima que un codificador 3 PPR.

Un límite mecánico en la velocidad es típico para muchos codificadores, pero si una aplicación requiere alta velocidad y alta resolución, los límites de velocidad mecánicos y eléctricos deben ser considerados.

Entre menor sea la máxima velocidad, más rápido se dejara ir el codificador. Por ejemplo, un determinado codificador puede tener una máxima velocidad mecánica de 3000 RPM. La Respuesta de frecuencia máxima (velocidad eléctrica) podría ser 100 kHz. Por lo tanto, la velocidad más rápida que este codificador podría girar basada en la velocidad de la electrónica es $(100\text{kHz}/100\text{ PPR}) \times 60\text{s}/\text{min} = 60.000\text{ RPM}$, que es mucho mayor que el límite mecánico de 3000 RPM. Este codificador no debe ser girado más rápido que 3000 PRM (el límite mecánico).

Si bien la información anterior se encuentra principalmente dirigida a codificadores incrementales, los mismos cálculos son válidos para codificadores absolutos. Una consideración adicional para codificadores absolutos es que las entradas no son de alta velocidad, por lo que el OFF-a-ON y los tiempos de respuesta de ON a OFF de uso tarjetas de entrada de DC General podrá limitar la velocidad de un codificador absoluto más que la frecuencia de cambio del codificador.

Resumen

Hay muchas consideraciones diferentes al determinar qué tipo de codificador utilizar en una aplicación particular. Este artículo ha examinado algunas de las estructuras básicas y tipos de codificadores con el objetivo de diferenciar entre los diversos tipos basados en las propiedades del codificador. Eligiendo el codificador adecuado no es un proceso difícil, pero es definitivamente algo que vale la pena tomarse el tiempo por adelantado para asegurar todas las diferentes aplicaciones.