**Especificaciones del Motor NEMA 17HS8401**

1. **Torque**: Hasta 0.4 Nm (holding torque)
2. **Velocidad**: Máxima de 1000-1200 RPM dependiendo del voltaje y driver
3. **Corriente nominal**: Aproximadamente 1.7 A por fase
4. **Tamaño**: Compacto, adecuado para aplicaciones de bajo espacio

**Análisis de los Cálculos**

En el documento proporcionado, se detallan los siguientes resultados clave:

1. **Torque requerido**:
   * Torque total requerido (T): 0.1746 Nm
   * Torque de aceleración (Ta): 0.00032948 Nm
   * Torque de carga (TL): 0.1160 Nm
2. **Velocidad requerida**:
   * Velocidad de operación (Vm1): 954.9 RPM

**Comparación con las Especificaciones del Motor**

1. **Torque**: El motor NEMA 17HS8401 proporciona un torque de hasta 0.4 Nm, lo cual es más que suficiente para cubrir el torque total requerido de 0.1746 Nm. Esto incluye el torque de carga y el de aceleración, más un factor de seguridad de 1.5.
2. **Velocidad**: El motor NEMA 17HS8401 puede operar a velocidades de hasta 1200 RPM, lo cual es adecuado dado que la velocidad requerida es de aproximadamente 954.9 RPM.

**Justificación**

* **Capacidad de Torque**: El motor tiene una capacidad de torque que es más del doble del requerido (0.4 Nm frente a 0.1746 Nm), lo que asegura que pueda manejar la carga sin sobrecarga y proporciona un margen de seguridad adecuado.
* **Velocidad de Operación**: La velocidad de operación del motor (hasta 1200 RPM) excede ligeramente la velocidad requerida de 954.9 RPM, asegurando que pueda cumplir con las necesidades de operación incluso en condiciones variables.
* **Factores de Seguridad**: El análisis incluye un factor de seguridad de 1.5, lo cual es considerado adecuado para la mayoría de aplicaciones industriales y asegura una operación confiable del sistema.

El motor NEMA 17HS8401 es una elección óptima para la aplicación debido a su capacidad para manejar el torque y la velocidad requeridos, así como a su tamaño compacto y eficiencia. Los cálculos muestran que el motor puede manejar la carga con un margen adecuado de seguridad, garantizando así un rendimiento confiable y eficiente.

**Justificación del Uso de un Solo Imán Grande en Lugar de Múltiples Imanes Pequeños**

**Contexto de la Decisión**

En el proyecto, se decidió utilizar un solo imán grande en lugar de múltiples imanes pequeños para cumplir con los requisitos operativos y de rendimiento. La elección se centró en asegurar una fuerza de sujeción adecuada y mantener la precisión del sistema para un rendimiento óptimo durante el uso.

**Detalles del Imán Seleccionado**

El imán seleccionado es un **imán de samario disco Ø 25x5 mm niquelado** (Referencia: SD-25-05-NI), cuyas especificaciones técnicas son:

* **Material**: Samario
* **Forma**: Disco
* **Dimensiones**: 25 mm de diámetro y 5 mm de alto
* **Fuerza de sujeción**: 4,90 kg aproximadamente
* **Temperatura máxima de servicio**: 300 ºC
* **Remanencia**: 1.03-1.08 T
* **Peso**: 20 g

**Razones para Elegir un Solo Imán Grande**

1. **Fuerza de Sujeción**:
   * **Imanes Pequeños**: Requerirían varios imanes pequeños para alcanzar la misma fuerza de sujeción que un imán grande. La distribución de fuerza podría no ser uniforme, lo que puede llevar a puntos de sujeción ineficaces y posibles fallos en el sistema.
   * **Imán Grande**: Proporciona una fuerza de sujeción concentrada de 4,90 kg, asegurando una sujeción más robusta y uniforme.
2. **Precisión Mejorada**:
   * **Imanes Pequeños**: La colocación de varios imanes pequeños puede llevar a desalineaciones y variaciones en la fuerza de sujeción, afectando la precisión del sistema.
   * **Imán Grande**: Un solo imán grande garantiza una mayor precisión en la sujeción y posicionamiento, manteniendo el rendimiento del sistema conforme a las expectativas de precisión establecidas.
3. **Facilidad de Instalación y Mantenimiento**:
   * **Imanes Pequeños**: Instalar múltiples imanes pequeños requiere más tiempo y esfuerzo, y el riesgo de perder algunos durante la instalación o el mantenimiento es mayor.
   * **Imán Grande**: Simplifica el proceso de instalación y reduce la complejidad del mantenimiento, ya que solo se maneja un componente en lugar de muchos.
4. **Durabilidad y Resistencia a Altas Temperaturas**:
   * **Imán Grande**: El imán de samario elegido tiene una temperatura máxima de servicio de 300 ºC y una temperatura de Curie de 800 ºC, lo que asegura su durabilidad en condiciones extremas.
   * **Imanes Pequeños**: Pueden tener variaciones en sus propiedades térmicas, lo que podría llevar a inconsistencias en su comportamiento bajo temperaturas elevadas.

La decisión de utilizar un solo imán grande en lugar de múltiples imanes pequeños se basa en la necesidad de garantizar una fuerza de sujeción adecuada, mejorar la precisión del sistema y simplificar tanto la instalación como el mantenimiento. Estas ventajas aseguran que el sistema funcione de acuerdo con las expectativas y requisitos del proyecto, proporcionando un rendimiento confiable y consistente.

**Descripción del Diagrama de Flujo**

**1. Inicio**

* **Inicialización de los pines**: Configura los pines de entrada/salida del microcontrolador.
* **Configuración de los timers**: Establece los temporizadores necesarios para controlar la operación de los motores y otras funciones de temporización.
* **Ciclo Home**: Inicia el proceso de homing, que mueve los motores a una posición inicial de referencia.

**2. Ciclo Home**

* **Movimiento del motor X**: Activa el motor X hasta que toca el detector **lx**, indicando la posición inicial del eje X.
* **Movimiento del motor Y**: Activa el motor Y hasta que toca el detector **ly**, indicando la posición inicial del eje Y.
* **Centro**: Calcula la posición central del área de trabajo, basado en los límites detectados.
* **Final posición Home**: Finaliza el proceso de homing y prepara el sistema para la operación.

**3. Selección de Nivel (Botón Niveles)**

* El usuario selecciona uno de los tres niveles:
  + **Nivel 1 (Atracción)**: La máquina simula el efecto de atracción entre imanes.
  + **Nivel 2 (Repulsión)**: La máquina simula el efecto de repulsión entre imanes.
  + **Nivel 3 (Imposible)**: La máquina salta a posiciones aleatorias, haciendo que el usuario necesite ser muy preciso y exacto.

**4. Operación en los Niveles**

* Dependiendo del nivel seleccionado, la máquina ejecuta diferentes comportamientos:
  + **Nivel 1**: Activa patrones de movimiento que simulan la atracción magnética.
  + **Nivel 2**: Activa patrones de movimiento que simulan la repulsión magnética.
  + **Nivel 3**: Activa movimientos aleatorios para desafiar al usuario.
* Tras completar la operación en el nivel seleccionado, el sistema vuelve al estado de **Home**.

Diagrama

Descripción generada automáticamente