



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA Y MECATRÓNICA

PROYECTO APLICADO DE INGENIERÍA

2022-2

Analisis de etapa de Control

Autores:

Nicolas D. Avila R.
Cristian A. Castrillon A.
Andrés Holguín R
Daniel F. Mancilla A.
Mariana A. Rodriguez
Juan M. Rubio V.
Juan S. Sanchez M.

Docentes:

Carlos A. Narváez T.
Fernando J. Rodriguez

Índice

1. Análisis de viabilidad de control	1
1.1. Inventario disponible	1
1.2. Opciones de control	1
1.3. Requerimientos mínimos	3

1. Análisis de viabilidad de control

1.1. Inventario disponible

Para empezar con el desarrollo de la sección de control del proyecto, es necesario determinar qué elementos se van a tener que controlar. De este modo, es necesario mencionar que se cuenta con un inventario disponible por parte del laboratorio de control de ingeniería agrícola. Al realizar el debido proceso de revisar qué elementos se tienen disponibles, se identifican los siguientes:

- Motor 1LA7 080-2YC60:
- Variador ATV312HU40M3:
- Motor y variador 4IK30RGN-A 4GN15K:
Motorreductor velocidad variable 30W 120RPM
- Contactores industriales de tres polos:

1.2. Opciones de control

Para realizar un análisis de viabilidad del control para una cortadora de bananos, es importante considerar diferentes factores para cada opción.

1. Control mediante un PLC:

Esta opción es la más comúnmente utilizada en la industria para aplicaciones de control industrial. El PLC proporciona una interfaz amigable y confiable para el control de la cortadora de bananos. Sin embargo, esta opción es relativamente costosa y limitada por las salidas controlables, lo que puede requerir la compra de módulos externos. Además, si se desea implementar IoT, se necesitará un módulo de comunicación adicional, lo que puede aumentar aún más el costo. En términos de tiempo de fabricación, es probable que esta opción requiera más tiempo para programar y configurar que las opciones 2 y 3.

De seleccionar esta opción, se ha revisado la opción de utilizar un PLC 6ED1052-1CC08-0BA1 SIEMENS, que hace parte de su línea LOGO!, la cual se conoce por ser PLCs de bajo costo pero funcionales para aplicaciones industriales. Posee 8 entradas digitales (4 de ellas pueden ser análogas) y 4 salidas tipo relé

Este PLC necesita una alimentación de 24 Vdc, motivo por el cual se necesitaría una fuente DC de 24V, la cual es fácil de conseguir y puede otorgar rangos de 5-10 amperios, lo cual se considera suficiente. En caso de necesitar una ampliación de entradas y salidas digitales, se plantea utilizar un módulo de expansión 6ED1055-1CB10-0BA2 que posee 8 entradas y 8 salidas digitales. Además, cabe aclarar que Siemens tiene su entorno de diseño y creación e implementación IoT para el manejo de datos.

2. Control mediante Arduino:

Esta opción es muy fácil de implementar y es menos costosa que la opción 1. Sin embargo, esta opción es considerada como una solución simplista y no profesional, lo que podría afectar la robustez del sistema. Además, es posible que se requiera más energía para alimentar el sistema debido a las diversas etapas de alimentación, desde el Arduino, a contactores, a motores, lo que puede ser un factor importante en aplicaciones donde se requiere una alta eficiencia energética.

Se puede plantear en el uso de un Arduino Uno o un Arduino Nano, con etapas de amplificación de potencia para el control de contactores y de motores, sin embargo, debido a su ámbito académico y no tan profesional, se puede generar altas incertidumbres en componentes de implementación.

3. Control mediante Raspberry Pi:

Esta opción es similar a Arduino, es relativamente fácil de implementar y también tendría una etapa de potencia para controlar los motores. Sin embargo, al igual que con la opción 2, la robustez del sistema podría ser un problema y es posible que se requiera más energía para alimentar el sistema.

Similar a la implementación con Arduino, el uso de una Raspberry implica diversas etapas de potencia lo cual puede dificultar su uso, sin embargo, su programación en Linux y posterior conexión directa a la red, facilita el uso de implementación IoT. En términos de opciones, está la Raspberry Pi Zero que es la más económica pero limitada en temas de procesamiento; Raspberry Pi 3 Model B+ que es uno de los modelos más populares por su bajo costo pero gran rendimiento; Raspberry Pi 4 Model B que es el modelo más reciente y más costoso, pero con alta capacidad de procesamiento de información.

4. Unificación del control mediante Arduino y Raspberry Pi:

Esta opción proporciona una gran ventaja al combinar las ventajas de ambas opciones. Además, permite la implementación de IoT y el control y visualización de datos en la nube, lo que puede ser una característica importante para aplicaciones de control en la industria. Sin embargo, esta opción puede requerir más tiempo para implementar y programar que las opciones 2 y 3.

Unificar lo establecido en las opciones 2 y 3 establece mayor cantidad de componentes y mayor dificultad, lo cual aumentaría el grado de dificultad general, no solo por integración de componentes, sino por la cantidad de estos.

5. Control mediante microcontrolador:

Esta opción ofrece la posibilidad de diseñar una PCB personalizada que pueda acomodar todas las necesidades necesarias para la cortadora de bananos. Sin embargo, esta opción puede ser más costosa y requerir más tiempo para diseñar y fabricar la PCB. Además, es posible que se requiera más energía para alimentar el sistema.

Se puede plantear el uso de un microcontrolador Microchip PIC18F4550 el cual es de los más utilizados debido a su versatilidad de uso y fácil implementación, y gran capacidad de procesamiento. Sin embargo sería necesario adquirir todos los elementos electrónicos para diseño e implementación de la placa PCB, sin mencionar la etapa de potencia e implementación industrial.

En resumen, cada opción tiene sus ventajas y desventajas, y la selección final depende de las necesidades específicas del proyecto. En términos de costos, las opciones 2 y 3 son las más económicas, mientras que la opción 1 es la más costosa. En términos de tiempo de fabricación, las opciones 2 y 3 son las más rápidas, mientras que la opción 5 es la más lenta. En términos de robustez, la opción 1 es la más robusta, mientras que las opciones 2 y 3 son las menos robustas. En términos de energía requerida, las opciones 2 y 3 pueden requerir más energía que las opciones 1 y 4. En general, la opción 4 parece ser la mejor opción ya que combina las ventajas de ambas opciones y permite la implementación de IoT y el control y visualización de datos en la nube, lo que puede ser una característica importante para aplicaciones de control en la industria.

1.3. Requerimientos mínimos

Ahora bien, sin importar la opción de control establecida, es necesario establecer unos básicos a tener en cuenta para la implementación de la etapa de control.

- Tablero Cofre Eléctrico
- Cables de alimentación a la etapa de control
- Cables de alimentación a la etapa de potencia
- pulsadores industriales de inicio (NO) y apagado (NC)
- Botón de parada de emergencia
- Indicadores de estado
- Riel DIN para el enrutamiento de cableado
- Contactores para converger etapa de potencia y control
- Totalizador
- Relé termomagnético para etapa de control
- Relé termomagnético para etapa de potencia