

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
SISTEMAS EMBEBIDOS

PROFESORES

ING. RONALD SOLÍS

ING. ALISSON CONSTANTINE

BOBINADORA AUTOMÁTICA

WILMAN JOEL CUERO NÚÑEZ

I TÉRMINO

2021 - 2022

INTRODUCCIÓN

El proyecto se basa en la operación que realiza una máquina bobinadora manual (sin electrónica ni electricidad), para generar bobinas con alambre de cobre, estas bobinas están geométricamente hechas para caber en las ranuras del estator de un motor eléctrico de inducción y satisfacer los requisitos de potencia que el motor puede entregar.

En este proyecto se plantea elegir una máquina bobinadora manual y agregarle un sistema embebido que permita computar y controlar la rutina del embobinado, usando a su vez sensores (de posición), encoders (contar vueltas de las bobinas) y actuadores (motores eléctricos que muevan los mecanismos) para así lograr automatizar por completo el proceso de fabricar las bobinas.

Toda la información de las características de las bobinas como sus dimensiones, número de vueltas y su inductancia son controlados por el usuario a través de un teclado y presentados en una pantalla LCD, adicional se podrá programar los diseños de cada bobina mediante una aplicación móvil, que también almacenará la información de las bobinas hechas en una base de datos que puede ser editada y revisada en cualquier momento.

OBJETIVO GENERAL

- Controlar computacionalmente el proceso de bobinar alambre de cobre a distintas medidas usando los microcontroladores atmega 328p y el raspberryPi4.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Automatizar el bobinado de alambre de cobre mediante sensores de posición, encoders y actuadores mecatrónicos.
- Entregar información relevante al usuario sobre las características de las bobinas hechas de forma rápida mediante una pantalla LCD.
- Implementar un control PID embebido en los microcontroladores para mejorar el rendimiento del bobinado (Velocidad de bobinado) sin perder calidad en las bobinas y para transportar la base del bobinado de forma eficiente.
- Implementar una interfaz amigable para que cualquier usuario pueda programar las dimensiones de las bobinas.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Entre todos los motores que utilizan las industrias actualmente, el 90% son motores eléctricos de inducción o también llamados jaula de ardilla, debido a su simplicidad y gran eficiencia. La reparación o el mantenimiento de un motor de inducción trifásico o monofásico, casi siempre involucra los bobinados del estator ya que el rotor comúnmente no presenta bobinado.

Un motor eléctrico en excelente estado es primordial para cualquier industria, por lo que calidad del bobinado debe estar garantizada para cualquier trabajo de reparación o mantenimiento de motor eléctrico de inducción.

Bobinar alambre de cobre es un trabajo muy tedioso y monótono, por lo que un reparador promedio no puede enfocarse del todo en el diseño idóneo de la bobina, la mayoría de las veces hace las mismas vueltas que tenía el bobinado anterior, y otras veces tantea. El método empírico de bobinado descrito hace fallar a los motores más rápido de lo previsto e implica una pérdida severa para el reparador promedio, ya que pierde confianza en sí mismo y por parte de los clientes, además de que gasta muchas energías, tiempo y recursos en la tediosa labor de bobinar alambre de cobre.

PORQUÉ DE LA SOLUCIÓN

En el Ecuador, en todas las provincias existen industrias, en las que se necesita motores eléctricos de inducción trifásicos para mover mecanismos o para enfriar recámaras a través de compresores, a su vez en casi todos los hogares se usan motores de inducción monofásicos que están en los compresores de sistemas de refrigeración o de aire acondicionado, también en bombas de agua o ventiladores.

La implementación del proyecto plantea una solución a la tediosa labor de bobinar, además de que se mejora la calidad de las bobinas al conocer sus características y poder usarlas en los cálculos de diseño y reparación de bobinados, haciendo que el reparador promedio tenga un método mucho más eficiente de trabajo y pueda dar trabajo a obreros con nula experiencia ya que las interfaces de trabajo son amigables e intuitivas.

APLICACIONES

La máquina bobinadora automática puede usarse para mejorar la eficiencia de una empresa que se dedica al diseño de motores eléctricos y a empresas que rebobinan motores eléctricos, por lo que es deseable producir esta máquina en masa y comercialarla a nivel nacional a estas empresas que se dedican a los motores eléctricos.

COMPONENTES

1 Atmega 328p	\$ 14.00
1 LCD LM016L	\$ 5.00
1 Keypad 4x4	\$ 2.00
1 PCF8574A	\$ 5.00
2 Motores DC	Depende
1 Puente en H-- L293D	\$ 7.00
1 HC SR04	\$ 7.75

CONCLUSIONES

- Se consigue agilizar y automatizar un proceso largo con el uso de microcontroladores.
- Los protocolos de comunicación adecuados entre dispositivos y controladores permiten más funcionalidades a una aplicación.

RECOMENDACIONES

- Esperar tiempos adecuados y no forzar los dígitos en el teclado para el correcto funcionamiento de la máquina bobinadora.

RECOMENDACIONES DE DISEÑO

- Verificar que componentes se encuentran en el mercado antes de incluirlos en un diseño, buscar componentes compatibles con los usados en este proyecto.
- El diseño de las placas pcb debe hacerse en conjunto con la selección de pines del microcontrolador y antes de iniciar el diseño, para evitar conexiones indebidas o dificultades al momento del diseño de la pcb.
- Implementar mejoras en el diseño, haciendo un sistema más eficiente energéticamente y según los criterios del cliente.

BIBLIOGRAFÍA

<https://www.youtube.com/watch?v=tpKAjpY6f8c>

<https://www.youtube.com/watch?v=Z-KA2gPenHk>

<https://www.youtube.com/watch?v=HTkJnMbQUfs>

<https://www.youtube.com/watch?v=CBFE-Bt7RjY&t=1s>

ENLACE DE LA SIMULACIÓN EN YOUTUBE

<https://www.youtube.com/watch?v=0uaAFIPMzWE>