



# **UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS  
APLICADAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA**

**AUTOMATIZACIÓN DEL CONTEO DE GIRO, PASO DEL BOBINADO Y  
MEJORA DEL SISTEMA DE FRENO EN UNA MÁQUINA BOBINADORA  
PARA BOBINAS DE MEDIA TENSIÓN EN LA EMPRESA “RVR  
TRANSFORMADORES”**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
MECATRÓNICA**

**JORGE ANDRÉS RAZA CUEVA**

**DIRECTOR:**

**ING. LUIS XAVIER SÁNCHEZ SIGUENZA, MBA.**

**D. M. QUITO,**

**2018**

## RESUMEN

El presente documento acoge el diseño mecánico, algoritmos de funcionamiento, diseño de la interfaz y diseño electrónico del sistema de manera cronológica y didáctica.

El proyecto se presenta como el diseño y construcción de la automatización para una máquina de bobinado en la empresa RVR Transformadores. La automatización se centra en guiar y tensar el alambre, alrededor del núcleo del bobinado, y a lo largo de la altura eléctrica de éste. El paso de cada vuelta es constante y la velocidad del sistema guiador o devanador, se adapta a la velocidad de giro del eje principal automáticamente. Se cuenta con un HMI donde el operador habilita el modo de bobinado automático, ingresa todos los datos técnicos para el proceso: número de vueltas, calibre del alambre, altura eléctrica y visualiza el contador de vueltas. El proceso de bobinado es por capas, existiendo una etapa de aislamiento entre cada una de ellas sin cortar el alambre. Por esta razón, el sistema cuenta con reinicio de contador de vueltas y seteo de nuevo bobinado sin tener que reiniciar el sistema. A su vez el operador puede escoger el sentido de movimiento de bobinado de izquierda a derecha o de derecha a izquierda. Aparte del modo automático, el sistema cuenta con movimiento manual de cada uno de sus componentes, tanto para ubicar la guía del alambre o para cualquier eventualidad que le suscite al operador. La configuración de seguridad impide tener habilitado el modo automático y modo manual a la vez. En caso de activar ambos modos, el sistema guiador se bloquea. La parada de emergencia inhabilita el sistema guiador como el giro del eje principal.

El alcance del proyecto es bobinar alambre AWG 11 que tiene un diámetro máximo de 2.41 mm pero el sistema alcanza a trabajar con calibres de hasta 3.00 mm (AWG 9) sin realizar cambios en las subrutinas del sistema. La velocidad máxima de giro del eje principal es de 60 rpm, la cual garantiza el paso constante del alambre en la altura eléctrica asignada. La precisión del paso es del 95% y la precisión del contador de vueltas del 100%.

## ABSTRACT

This document contains the mechanical design, operating algorithms, interface design and electronic system design in a chronological and didactic way.

The project is presented as the design and construction of the automation for a winding machine in the company RVR Transformers. Automation focuses on guiding and tensioning the wire, around the core of the winding, and along the electrical height of the winding. The passage of each turn is constant and the speed of the guiding system or coiler, adapts to the speed of rotation of the main shaft automatically. There is an HMI where the operator enables the automatic winding mode, enter all the technical data for the process: number of turns, wire gauge, electric height and display the lap counter. The process of winding is by layers, there being an isolation stage between each of them without cutting the wire. For this reason, the system has reboot of laps counter and set new winding without having to restart the system. In turn, the operator can choose the direction of winding movement from left to right or from right to left. Apart from the automatic mode, the system has manual movement of each of its components, both to locate the wire guide or for any eventuality that arouses the operator. The security configuration prevents having automatic mode and manual mode enabled at the same time. If both modes are activated, the guidance system is blocked. The emergency stop disables the guidance system as the rotation of the main axis.

The scope of the project is to wind AWG 11 wire that has a maximum diameter of 2.41 mm but the system reaches to work with gauges of up to 3.00 mm (AWG 9) without making changes in the system subroutines. The maximum speed of rotation of the main shaft is 60 rpm, which guarantees the constant passage of the wire at the assigned electrical height. The accuracy of the system is 95% and the accuracy of the 100% lap counter.