

**ACONDICIONAMIENTO DIDÁCTICO DE DOS MOTORES MONOFÁSICO DE INDUCCIÓN
(1.5 HP)**
**DIDACTIC CONDITIONING OF TWO SINGLE-PHASE INDUCTION MOTORS
(1.5 HP)**

Ing. Zapata Villacis Nelson Rodrigo - Ing. Ortega Soliz Nilo Olegario -Ing. Segura Núñez Patricio German- Est. Araujo
Cuichan William David – Est. Cuenca Zambrano Ariel Geovanny

Resumen

El presente trabajo de integración curricular mantuvo como finalidad en ampliar al laboratorio de prácticas de la carrera de electricidad en el ámbito de motores monofásicos de inducción del Instituto Superior Tecnológico Tsáchila, mediante la construcción de un módulo didáctico acondicionado de dos motores monofásicos de inducción de 1.5HP. El módulo se conforma de un tablero eléctrico en donde se instalan los elementos de control y fuerza con sus respectivos componentes de protección y medición que analiza el funcionamiento del motor bajo pruebas en carga, vacío y cortocircuito, usando el freno prony. Además, se acondicionó los terminales de conexión de los dos motores monofásicos de inducción de 1.5HP con la finalidad de mejorar, agilizar y medir los parámetros eléctricos.

Por otra parte, el trabajo copia los planos de construcción ya sea de las cajas de conexiones de terminales, del tablero eléctrico y mesa de trabajo, también los cálculos de las protecciones como termomagnéticos y relés térmicos. Finalmente se adiciona el respectivo procedimiento de construcción y montaje del módulo.

Palabras clave: Motor monofásico, Freno Prony, Caja de conexiones, Módulo, Tablero eléctrico.

Abstract

The present project of curricular qualification maintained as purpose to extend to the laboratory of practices of the career of electricity in the area of single-phase induction motors of the Instituto Superior Tecnológico Tsáchila, using the construction of a didactic module conditioned of two single-phase induction motors of 1.5HP. The module consists of an electrical panel where the control and force elements are installed with their respective protection and measurement components that analyze the operation of the engine under tests at load, vacuum, and short circuit, using the prony brake. Besides, the connection terminals of the two 1.5HP single-phase induction motors were conditioned to improve, speed up and measure the electrical parameters. Moreover, the work copied the construction plans of either the terminal connection boxes, the electrical board, and the work table, also the calculations of the protections as thermomagnetic and thermal relays. Finally, the respective construction and assembly procedure of the module is added.

Keywords: Single-phase motor, Prony brake, Junction box, Module, Electric panel.

ESPACIOS Y EXPERIENCIAS Junio, V1-N1.2020

- ✓ **Recibido:** 19/01/2020
- ✓ **Aceptado:** 28/03/2020
- ✓ **Publicado:** 24/06/2020

 **PAÍS:**
Ecuador

INSTITUCIÓN:

-  Instituto Superior Tecnológico Tsáchila
-  Instituto Superior Tecnológico Tsáchila
-  Instituto Superior Tecnológico Tsáchila
-  Instituto Superior Tecnológico Tsáchila
-  Instituto Superior Tecnológico Tsáchila

CORREO:

-  nelsonzapata@tsachila.edu.ec
-  niloortega@tsachila.edu.ec
-  germansegura@tsachila.edu.ec

ORCID:

- ¹ <https://orcid.org/0000-0003-1121-7507>
- ² <https://orcid.org/0000-0003-0112-2635>

FORMATO DE CITA APA.

Zapata, N. R., Ortega, N. O., Segura, P. G., Araujo, W. D., & Cuenca, A. G., (2020). Acondicionamiento didáctico de dos motores monofásico de inducción (1.5 HP). *Revista G-ner@ndo*, V°1(N°1),35-43.

Introducción

La carrera de electricidad presenta debilidades en algunas áreas de asignaturas prácticas y por tal motivo hay un déficit que no permite completar el estudio de la materia de máquinas eléctricas AC (corriente alterna), lo que conlleva que los estudiantes se queden con interrogantes referentes al cómo manipular correctamente a los motores monofásicos (Anónimo, s.f.). Este déficit académico provocado por la insuficiencia de módulos didácticos para prácticas técnicas, este problema ya se viene dando desde principios de la carrera de electricidad debido por la falta de asignación de recursos económicos por parte del gobierno central SENESCYT (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación) hacia el Instituto Superior Tecnológico Tsáchila. Al no tener los suficientes recursos económicos proporcionado por la SENESCYT, no se podrá generar más proyectos de implementación en el laboratorio superior en electricidad (Chema, 2014).

La carrera de Tecnología Superior en Electricidad con el anhelo de formar profesionales de excelencia, con razonamiento crítico, que proporcione soluciones óptimas en el ámbito laboral para contribuir con el desarrollo profesional del país, por lo cual es de gran importancia incrementar el número de módulos didácticos de motores monofásicos de inducción en el Instituto Superior Tecnológico Tsáchila (González, 2008), con el fin que el estudiante pueda realizar sus prácticas adecuadamente, pueda desarrollar sus habilidades y capacidades frente al ámbito laboral (Chapman, 2000). Con el análisis y construcción de un módulo acondicionado didáctico de dos motores monofásicos que brindara al estudiante las herramientas necesarias para su formación técnica, este proyecto busca facilitar la enseñanza con el fin que los estudiantes de la carrera de electricidad del Instituto Superior Tecnológico Tsáchila se familiaricen con los elementos que habitualmente son usados fuera del aula por ejemplo en entornos industriales (Cornejo, et al., 2015).

Así mismo facilita el conocimiento de uso de motores monofásicos, contactores, protecciones, instrumentos de medida y para realizar prácticas empleando el uso del freno prony

que ayudará a medir los parámetros eléctricos en motores monofásicos de (1.5HP) (caballo de fuerza) empleando el uso de los siguientes ensayos como en vacío, carga y cortocircuito.

Materiales y Métodos

Una vez detallado el concepto de cada método que se emplea en el proyecto de titulación curricular. El diseño y construcción de un módulo didáctico, es un claro ejemplo de método no experimental, porque se basó en la observación desde el proceso del diseño en donde se buscó las mejores alternativas que se puedan encontrar al alcance del presupuesto económico que dispone cada integrante. Además, cabe recalcar que la construcción del freno prony y del tablero fue construido y montado por los integrantes del proyecto (Gallo, et al., s.). Con el método intuitivo expresamos la investigación técnica con la ayuda de la información encontrado en internet con sus respectivas citas biobibliográficas, de forma particular en contextos técnicos de electricidad de tal forma que se complemente a algo general, en sí que lo teórico se vea reflejado en la práctica. En este proyecto se tomó un enfoque mixto porque pone en práctica cada uno de los métodos señalados con anterioridad con el fin de sobrellevar el proyecto de titulación curricular. Es un proceso que se encarga de recolectar, analizar y vincular datos de carácter cualitativo de un mismo tema que mejora el proceso de implementación del proyecto (EcuRed, s.f.).

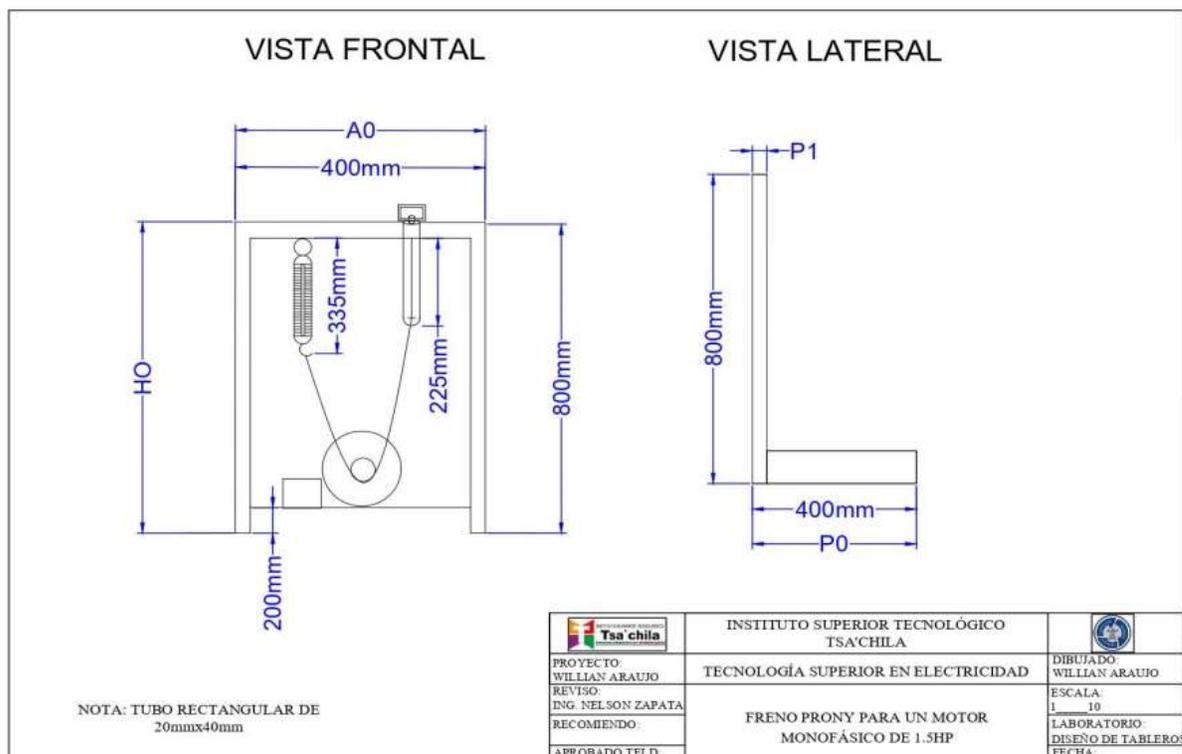
Además de contar de un enfoque cualitativo que busca la información progresivamente que establece la relación de un apesto con otro; ósea, la información no es definitiva sino tiende a tener cambios progresivos.

Análisis de Resultados

Construcción del Freno Prony.

Previamente para la construcción del freno prony, se diseñó los planos en el programa AutoCAD (Computer Aided Design) que es español quiere decir “diseño asistido por ordenador (Pozueta, 2015). De este modo se elige las mediciones correctas de los materiales para el freno en donde se empleó el uso de tubos cuadrados galvanizados para la elaboración de la estructura del freno en sí. Luego de tener las mediciones y diseños del freno se procedió a soldar las partes metálicas de la estructura por lo consiguiente se contó con la ayuda de un técnico especializado en soldadura de estructuras metálicas de modo que con los planos el técnico pueda realizar su trabajo con normalidad,(Dzul, s.f.)

Figura 1. Planos de freno Prony



Fuente: Elaboración de plano en AutoCAD. **Elaborado por:** Grupo Investigador

El freno contó con las siguientes medidas:

- Tubo rectangular de 60x40mm, con medidas de en forma de “U” con medidas de 800mm x 400mm.
- Un perno de frenado hecho de varilla de acero con un espesor de 10mm.
- Un perno con hilo largo de 230mm.
- Una varilla de acero en forma de U de 230mm
- Una placa metálica base de 400mm x350mm con un espesor de 3mm.
- Banda transportadora de 1m de largo con 5cm de ancho.

Con el modelo de freno prony se detiene progresivamente el eje del motor con el fin de medir los parámetros eléctricos que se presente en el transcurso del ensayo, debido a que el motor comienza a sobre esforzarse por la carga implementada en el eje del motor dando como resultado que la potencia y corriente absorbida vaya aumentado y estos datos se los obtiene mediante los instrumentos de medición. Cabe considerar que en la base del freno se usó un lamina de acero de espesor de 3mm, en donde se le realizo unos dobleces en los dos extremos de la plancha metálica de 80mm y 7mm a cada uno.

- HP que es la potencia que también se la expresa en KW (Kilovatio)
- FR es el factor de servicio de un motor eléctrico de corriente alterna, indica la carga permisible de caballos de fuerza que puede soportar en pleno trabajo.
- V es el voltaje de alimentación ya se a 110 o 220 VAC.
- PF es el factor de potencia.
- HZ es la frecuencia en la que trabaja el motor monofásico de inducción.
- A es la corriente nominal que consume el motor.
- EFF es la eficiencia del motor eléctrico es la relación entre la potencia de salida (mecánica) y la potencia de entrada (eléctrica).
- RPM son las revoluciones por minuto que genera el eje del motor.
- SFA se refiere al “límite de velocidad” o línea roja”, que, en pocas palabras, es la

La estructura metálica se lo realizo un taller técnico especializado en soldadura de estructuras metálicas que está ubicado en la ciudad de Santo Domingo, es decir; que el taller se da forma de la base para el soporte de los equipos y elementos de trabajo. Debe señalarse que el tablero eléctrico para las conexiones, se lo realizo de tal forma que se puede trabajar con los dos motores de inducción monofásico de 1.5 HP de manera simultánea, lo que facilita o agiliza las practicas técnicas, porque constar del uso de dos motores promueve que las practicas se las realicen en dos fuentes de alimentación que puede ser a 110 o 220 VAC.

El acondicionamiento de los terminales de alimentación de los dos motores provoco que las conexiones a 110 o 220 VAC sean más rápidas y didácticas, lo que produjo una interacción más completa con el módulo.

- Mejora la durabilidad de los elementos
- La medición de los parámetros eléctricos, el motor monofásico de inducción de 1.5HP se le implemento el freno prony debido que, al aplicar carga en el eje del rotor, el motor comienza a trabajar y los parámetros eléctricos se incrementan pudiendo ser medidos y analizados.
- Como resultado del roce de la banda sobre la polea del freno prony que provoca el incremento progresivo de la temperatura debido al sobreesfuerzo del motor monofásico de inducción, lo que ocasiona que los parámetros eléctricos sean mediables de mejor manera.
 - El laboratorio de la carrera de Tecnología Superior en Electricidad del Instituto Superior Tecnológico Tsáchila se encuentra con un déficit de módulos de prácticas, por lo cual se ha debatido la elaboración de módulos didácticos que ayuden al mejoramiento de las enseñanzas técnicas en el ámbito de motores monofásicos de inducción.

Conclusiones

En el proyecto de titulación curricular, se realizó en el acondicionamiento de los terminales de conexión de los dos motores monofásicos, se diseñó y construyó el freno prony con un tablero eléctrico de conexiones con la ayuda de la investigación y el conocimiento adquirido en las asignaturas de máquinas eléctricas e instalaciones industriales, con la finalidad de promover el conocimiento adquirido en clases, con el fin de comparar lo teórico con lo práctico. En la etapa de diseño y construcción, se adquiere un mayor nivel de destrezas motrices sobre las conexiones internas de los elementos; las diferentes aplicaciones que se aplican en los motores monofásicos con respecto a las pruebas eléctricas.

Determinamos que los conocimientos teóricos adquiridos en el transcurso de la carrera de electricidad referente a motores eléctricos y control industrial condujeron a la diseño y construcción de este proyecto de titulación. Se obtuvo el discernimiento necesario para el dimensionamiento y selección de los dispositivos eléctricos. Se adquirió el intelecto necesario para la lectura de planos basados en normativas. Mediante el desarrollo de este proyecto de titulación curricular y de la implementación del freno prony y banco de pruebas que se instaló en el laboratorio de electricidad del Instituto Superior Tecnológico Tsáchila, reforzamos el conocimiento práctico de la carrera de Tecnología Superior en electricidad.

Referencias

- Anónimo. (s.f.). Pulsadores. Obtenido de Tecnología: <https://www.areatecnologia.com/electricidad/pulsador.html>
- Anónimo. (s.f.). Tacómetro. Obtenido de Materiales de laboratorio: <https://materialeslaboratorio.com/tacometro/>
- Chema García . (30 de 10 de 2014). Motor monofásico de inducción con dos capacitores. Obtenido de Slideshare: <https://es.slideshare.net/ChemaGarcia4/doblecondensador#:~:text=El%20motor%20con%20doble%20condensador,de%20arranque%2C%20eficiencia%20y%20fp.>
- Cornejo Ponce, E. A., & Tinajero Guerra, J. O. (mayo de 2015). Motor de arranque por capacitor . Diseño y Construcción de un banco didáctico para pruebas de motores monofásicos. , 13. Guayaquil , Guayas , Ecuador .
- Dzul, M. E. (s.f.). Aplicación básica de los métodos científicos. Diseño no experimental. Obtenido de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf
- EcuRed. (s.f.). Dinamómetro. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Dinam%C3%B3metro> Eduard Galvis, V. V. (2007). Motor de reluctancia conmutada . México.
- Gallo, O., Ferreyra, D., & Díaz, A. (s.f.). Motor monofásico de polos sombreados. Estudio cuantitativo. Recuperado el 18 de 10 de 2020, de https://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2016/CyT_16_02.pdf
- González Rivera, E. (2008). Motores eléctricos de C.A. México. Jalal , J. C. (s.f.). Métodos de investigación. Obtenido de https://metfahusac.weebly.com/uploads/6/5/0/9/65099471/informe_creativogrupo_5.pdf
- Martín, J. C., & García, M. P. (s.f.). El contactor. Obtenido de Enigma electrónica Automatismos industriales: https://epl.no-ip.info/contingencia/guias/4-Cuartos/4-H%20Electricidad/A_Concha/GUIA%20CONTROL%20Y%20COMANDO%204T0%20MEDIO%20MODULO%20A.S.E.I..pdf
- Murillo, H. (2014). Motor Universal. Colombia.
- Pozueta, M. A. (2015). Máquinas Eléctricasl-G862. España. Puentes, J. A. (2007). Control de motores eléctricos. Panamá.
- Stephen J, C. (2000). Máquinas Eléctricas. Santa Fe, México: McGRAW-HILL. Termomagneticos . Obtenido de http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Mat_termomagneticos_23775.pdf
- Vandelvira, A. (2010). Motores de corriente alterna. España. 98
- Chapman, S. J. (2000) Maquinas eléctricas. México: McGRAW-HILL.
- Jesús, F. M. (2008) Maquinas eléctricas. (Quinta edición ed.) España: MC GRAW HILL