



## Situación Problema de Medición de Corriente Alterna

### Contextualización al problema

El contactor es un dispositivo de control electromagnético, que puede ser controlado de manera remota para activar o desactivar un circuito de potencia. Su aplicación está ligada al control de diferentes cargas como: sistemas de iluminación, circuitos de control, resistencias de calefacción, y en general a la conmutación de motores eléctricos (Martin, 2009, pág. 136).

De acuerdo a su fin, en el mercado existe una amplia gama de contactores, cuyo uso depende del tipo de circuitos a controlar, por ejemplo existen los contactores de control o auxiliares con corrientes de corte de 0 a 9A, y los contactores de potencia los cuales pueden tener un poder de corte de hasta 250A.

#### Forma constructiva del contactor

Su principio de funcionamiento es similar al de un electroimán, se coloca una bobina arrollada alrededor de un núcleo similar al de un transformador el cual tiene una parte móvil, cuando se hace circular una corriente por la bobina esta produce un campo magnético que atrae la parte móvil del núcleo de manera que se cierran o abren sus contactos (Martin, 2009, pág. 139).

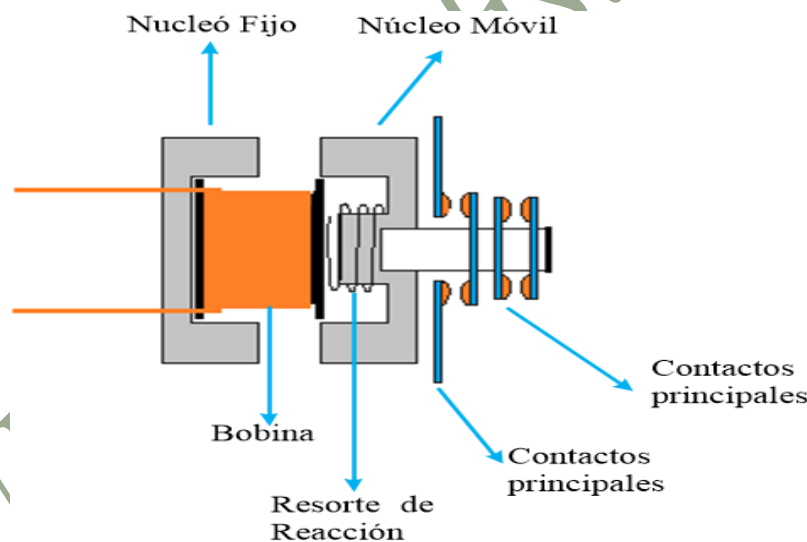


Figura 1. Partes del Contactor

#### Partes del contactor:

- **Bobina:** Es la parte eléctrica del contactor, se construye devanando un conductor sobre una carcasa móvil intercambiable, su tensión de operación está entre 12V a 48V en corriente directa, y entre 120V a 220V en corriente alterna.
- **Contactos Principales:** Son los contactos que se encargan de conmutar las corrientes del circuito de potencia o fuerza, en un contactor trifásico hay 9 contactos, 3 contactos están unidos al núcleo móvil, y los otros 6 contactos (3 a la entrada y 3 a la salida) están fijos, cuando se energiza la bobina se unen los contactos de la entrada y la salida permitiendo el paso de la corriente. Los contactos principales se pueden identificar con la siguiente numeración (1- 3 - 5) para la entrada y (2- 4- 6) para la salida.



## SITUACIÓN PROBLEMA DE MEDICIÓN DE CORRIENTE ALTERNA

- **Contactos Auxiliares:** Son los contactos que se encargan de indicar al circuito de control cuando se encuentra activada o desactivada la bobina del contactor, en la mayoría de los contactores existen un contacto normalmente cerrado y un contacto normalmente abierto. Los contactos auxiliares se identifican con la siguiente numeración (13- 14) para el contacto de abierto, y (21- 22) para el contacto cerrado.
- **Núcleo Fijo:** Es un material ferromagnético sobre el cual se coloca la bobina.
- **Núcleo Móvil:** Es un material ferromagnético, que una vez energizada la bobina se une con la parte fija.
- **Resorte de reacción:** Se encarga de separar la parte móvil del núcleo, en estado de reposo los contactos principales permanecen abiertos, cuando se energiza la bobina el resorte se contrae y la parte móvil se une con la parte fija para finalmente cerrar los contactos principales.

### Situación Problema

Productos alimenticios Margarita es una empresa colombiana afiliada a la firma internacional PepsiCo, en su planta de producción de papas fritas ubicada en la ciudad de Bogotá se usa una serie de bandas transportadoras que llevan las papas en una línea de producción en la cual se lavan, pelan, cortan y fritan las papas que posteriormente serán empacadas y distribuidas para su venta.

Para procurar una continua producción atendiendo la constante demanda de papas fritas, la planta maneja los siguientes turnos rotativos de trabajo:

Turno	Horario
Mañana	6:00a.m - 2:00p.m
Tarde	2:00p.m - 8:00p.m
Madrugada	8:00p.m - 6:00a.m

Tabla 1. Turnos de producción de la planta de papas margarita

Semanalmente por cada turno se programa una serie de mantenimientos preventivos y correctivos a las maquinas eléctricas de la planta, la tarea es asignada a un grupo de Tecnólogos en Electricidad y dirigida por el Ingeniero Eléctrico Jorge Beltrán. Por políticas de la empresa los tecnólogos asignados para cada turno deben entregar un informe de las actividades desarrolladas durante su horario laboral. El pasado Lunes el Ingeniero Jorge les asigna a los tecnólogos del horario de la tarde revisar las corrientes que demandan las bobinas de los contactores del circuito de mando de los motores de la banda transportadora de la sección de pelado y corte de papas.

Durante el turno de la madrugada los Tecnólogos Carlos y Mateo continúan con la revisión del circuito de mando de los motores de la banda transportadora. De acuerdo a las indicaciones del ingeniero Jorge se ha establecido el siguiente circuito de mando de los motores de la banda transportadora.



## SITUACIÓN PROBLEMA DE MEDICIÓN DE CORRIENTE ALTERNA

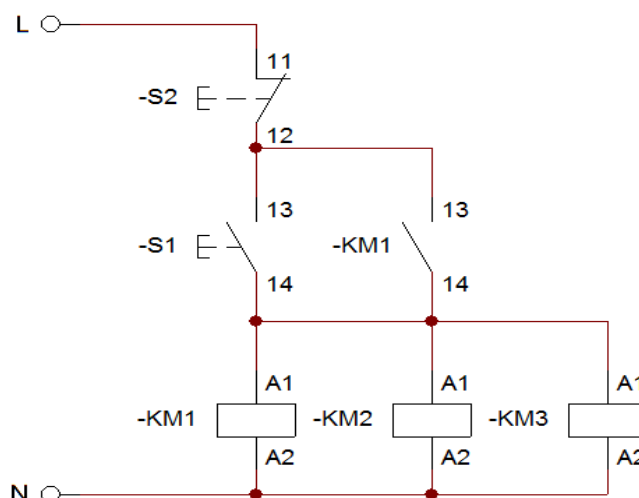


Figura 2. Circuito de mando de los motores de la banda transportadora para una tensión de alimentación de 120V a 60Hz

Para facilitar la medición de corriente se ha establecido el siguiente modelo de circuitos que representa la conexión de las bobinas una vez están energizadas.

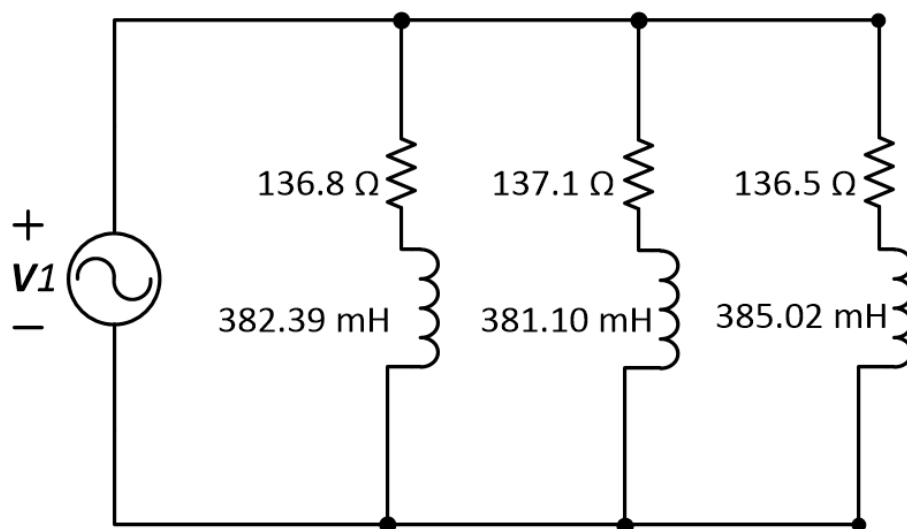


Figura 3. Modelo de Circuitos de la conexión de las bobinas de los contactores (valores de impedancia obtenidos de un Puente RLC)

Del anterior circuito la resistencia representa la parte resistiva del conductor de la bobina, mientras que el inductor representa el efecto inductivo de la bobina en corriente alterna. El circuito de mando es alimentado a 120Vac.

Para la Medición se cuenta con los siguientes equipos:

- Multímetro Fluke 179.
- Pinza Amperimétrica Extech 380942.
- Multímetro Fluke 289.



## SITUACIÓN PROBLEMA DE MEDICIÓN DE CORRIENTE ALTERNA

Al realizar una inspección previa de los equipos de medida los tecnólogos Carlos y Mateo se percatan que el Rango de 10A del Multímetro Fluke 179 no está disponible, lo que indica que el fusible de este rango está abierto, y su remplazo se dificulta puesto que en el horario de la madrugada no hay posibilidades de contactar algún proveedor de fusibles, además el Multímetro Fluke 289 solo puede ser manipulado por el Ingeniero Jorge. De manera preventiva los tecnólogos Carlos y Mateo deciden calcular teóricamente la corriente a medir, de esta manera se determina si es posible hacer una medición directa de corriente o una medición indirecta de corriente.

De acuerdo a lo anterior y siguiendo las políticas de la empresa se delimita el caso a:

- Realizar los cálculos teóricos de la corriente que demandan las bobinas de los contactores.
- Comparar la lectura de la medición de corriente usando la Pinza Amperimétrica y el Multímetro Fluke 179.
- Si es necesario plantear un sistema de medida indirecto de corriente usando el rango disponible en el Multímetro Fluke 179.
- Entregar un informe que relacione las estimaciones teóricas y prácticas.

### *Documentación complementaria de la situación problema*

- [Manual Multímetro Fluke 179](#)
- [Manual Multímetro Fluke 289](#)
- [Manual Pinza Amperimétrica Extech 380942](#)

### **Bibliografía**

Martin, J. C. (2009). *Automatismos Industriales*. Madrid: Editex.

GISPUD www.udistrital.edu.co