

Motor eléctrico monofásico

Parte 5: Montaje

Por Prof. Ing. Alberto Luis Farina
Asesor en ingeniería eléctrica y supervisión de obras
alberto@ingenierofarina.com.ar



A lo largo de las cuatro notas anteriores, se fueron tratando los distintos aspectos que hacen a los motores eléctricos monofásicos (MEM): desde los distintos tipos funcionales, formas constructivas, control y protección. En esta última se expone sobre la forma de montarlos con las distintas cuestiones que implica.

Introducción

El montaje electromecánico de una máquina en general es de fundamental importancia para el correcto funcionamiento, y por ende de su vida útil y de los componentes vinculados. Como se ha dicho, hay dos tipos básicos de montaje para este tipo de motor: cuando viene incorporado a los distintos tipos de aparatos y los que se acoplan a diversos tipos de mecanismos. En lo que sigue, se tratará fundamentalmente a estos últimos, comenzando por el montaje mecánico, para seguir con la canalización eléctrica para suministrarles la energía eléctrica necesaria para su funcionamiento.

Ubicación

La ubicación física del equipo impulsado por un MEM es determinada por la función del primero y del ambiente en que se hace la instalación del sistema que lo tiene incorporado. Por ejemplo: electrodomésticos, sistema de bombeo de agua potable, compresor de aire comprimido, accionamiento de una rampa, etc.

Las condiciones ambientales son de fundamental importancia, ya que determinan el grado de protección mecánica, en la Nota N° 1, ítem 1.6.1 se listaron las características mecánicas que deben ser contempladas para la selección del tipo de motor más adecuado.

Montaje mecánico

En el caso de los MEM destinados a los electrodomésticos, de acuerdo a las necesidades del diseño de estos es que hay distintas formas de fijarlos, a modo de ejemplo se muestra la Figura N° 5.1. En cambio cuando se trata de motores para uso universal, como los que se muestra en lo que sigue se deberán considerar varios aspectos, como se verán a continuación.

Fijación

Un MEM se puede montar sobre una base especialmente fabricada o bien sobre el mismo equipo que tiene que impulsar.



Figura 1. Motor eléctrico monofásico tipo universal para electrodoméstico



La base puede estar construida con mampostería, hormigón o con perfiles de acero; sobre ella se puede montar una base que permita fijar el motor pero permitiéndole ligeros desplazamientos para alinear y tensar la correa, lo cual dependerá de la potencia del motor.

La otra posibilidad mencionada es que el equipo a impulsar tenga prevista la base, por ejemplo, en un compresor, o bien una bomba para impulsar líquidos (figura 2).

Acoplamiento

Las técnicas de los acoplamientos son muy variadas y específicas, lo cual hace que haya especialistas dentro de ese rubro; no es este el caso. En lo que sigue, solo se hará mención a los más simples que se utilizan que, por otro lado, son acordes con este tipo de motores eléctricos.

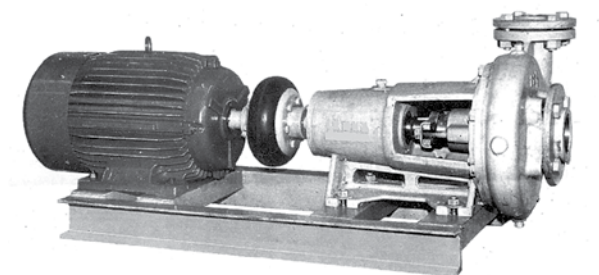


Figura 2. Bomba acoplada con un acoplamiento elástico



Figura 3. Bomba acoplada directamente

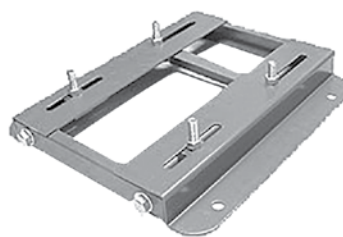


Figura 4. Base para fijación de un motor eléctrico

Acoplamiento directo: el eje del motor se acopla mediante un accesorio especial (acoplamiento) directamente al eje del equipo impulsado, y forma parte del conjunto, por ejemplo, bombas centrífugas para agua, ciertos compresores, etc. (figura 3).

Acoplamiento flexible: existe una amplia gama de estos dispositivos que están diseñados y fabricados en función de la potencia mecánica a transmitir. Constan de dos placas (para fijar el motor, por un lado, y el equipo a ser impulsado, por el otro) entre las cuales se coloca una pieza fabricada con un material elástico resistente de color negro cuya apariencia es la de la goma utilizada en las cubiertas de automotores. Las partes se fijan mediante tornillos.

La Figura 2 muestra una bomba acoplada mediante este dispositivo, y la 5, el aspecto de este último, en la que son fácilmente apreciables sus partes fundamentales: dos manchones metálicos que mediante tornillos se fijan a través de una pieza elástica que absorbe vibraciones.

Polea y correa: para este tipo de motor eléctrico, tal vez sea el sistema más usado cuando se trata de las potencias mecánicas medias y mayores. En este caso, montan una polea en cada uno de los ejes. Estas tienen distintos diámetros (figura 6) en función de la relación velocidad de rotación y potencia a transmitir, que en cada caso se determina;



Figura 5. Acoplamiento flexible



Figura 6. Poleas



Figura 7. Corte transversal de una polea en "V"

las poleas se vinculan mediante una correa del tipo en "V" o trapezoidal (figura 7). Las dimensiones de estos componentes están determinadas por la potencia a transmitir desde el motor eléctrico al equipo impulsado.

Las poleas se insertan en los ejes del motor y del equipo impulsado mediante un agujero en su cubo, y se fijan mediante un tornillo (figura 8); pero para mayores potencias se utiliza una chaveta, elemento metálico de forma prismática que se monta entre el eje y la polea. En esta última figura se puede apreciar el lugar dejado a estos efectos en la polea.

Una cuestión importante de este sistema es el tensado de la correa, el cual se puede ajustar mediante el desplazamiento del motor sobre el



Figura 8. Agujero y chavetero de una polea

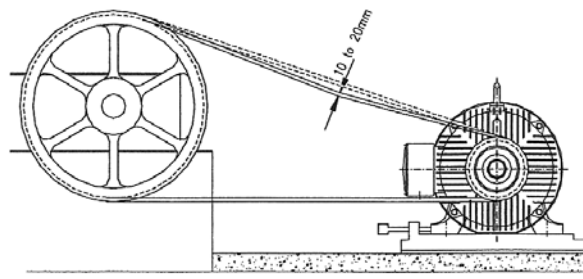


Figura 9. Tensión de la correa

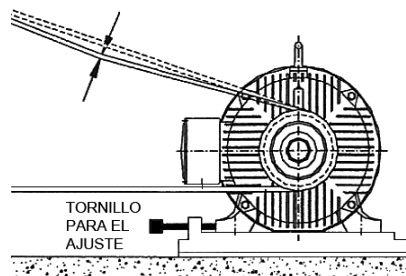


Figura 10. Ajuste del tensado

bastidor o base sobre el cual se monta (figuras 9 y 10).

Partes de una polea:

- » Llanta: es la zona exterior de la polea y su constitución es tal que tiene adoptar la forma de la correa.
- » Cuerpo: las poleas están formadas por una pieza maciza cuando son de tamaño pequeño. Cuando sus dimensiones aumentan, van provistas de nervios o brazos que generen la polea, uniendo el cubo con la llanta.
- » Cubo: es el agujero cónico y cilíndrico que sirve para acoplar al eje.

Alineación: en los sistemas descritos anteriormente, es necesario mantener la linealidad entre los centros de los ejes, a los fines de obtener un correcto funcionamiento (figuras 11 y 12). De no lograrse, se producirán vibraciones y desgaste prematuro de los elementos involucrados en la rotación.

Vibración

Los motores eléctricos en general y los equipos acoplados, irremediablemente, producen vibraciones, no solo en el momento de arrancar, sino también durante el funcionamiento normal, por lo cual,



entre otras cosas, se mencionará en el siguiente ítem la necesidad de acometer la caja de bornes con un caño de acero flexible. A esto se suma los accesorios denominados “antivibratorios”, los cuales pueden presentar la forma de “tacos” como las que muestra la figura 13, o bien placas que se colocan debajo del motor y el equipo acoplado.

Canalización eléctrica

Los MEM, o bien forman parte de un equipo, o sea que están incorporados a ellos como es el caso de los electrodomésticos, o bien se encuentran acoplados mecánicamente a ellos, como puede ser una bomba de agua, un compresor, etc. En el primer caso, la alimentación de la energía eléctrica se hace directamente mediante un cable apropiado del equipo del que forma parte, y este se conecta con una ficha tomacorrientes a una base tomacorriente que a su vez es parte de un determinado circuito del inmueble.

En el segundo de los casos, el MEM se conecta a un tablero mediante una canalización eléctrica, la cual es “[...] un conjunto formado por elementos capaces de conducir la corriente eléctrica, tales como conductores, cables, barras y los elementos para soportarlos y protegerlos mecánicamente. A estos últimos elementos de los denomina ‘canalización’” (Farina, *Instalaciones eléctricas de viviendas, locales y oficinas*, Librería y Editorial Alsina, Buenos Aires, pág. 106).

Con respecto al primer caso se puede decir que la formación del cable será bipolar (V + N) o tripolar (V + N + PE), según la clasificación del equipo (Clase 1 o 2, respectivamente) con una sección acorde a la corriente eléctrica que consume; por otro lado, la ficha y base tomacorrientes deberán estar normalizadas (IRAM) y poseer corrientes eléctricas nominales acordes.

Pasando ahora al segundo caso, se requiere un tablero eléctrico y la canalización eléctrica, que está formada por los cables y la canalización misma.

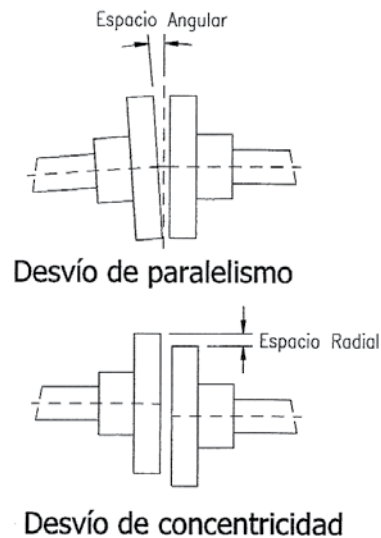


Figura 11. Alineación de correas

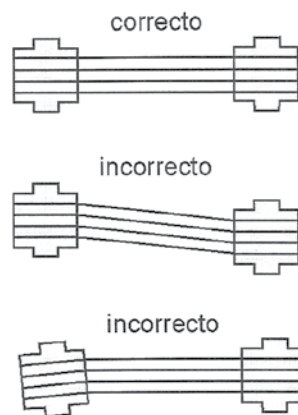


Figura 12. Alineación de acoplamiento



Figura 13. Soportes antivibratorios

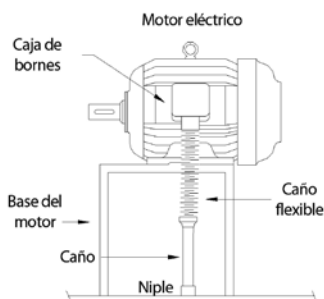


Figura 14. Acometida de canalización enterrada

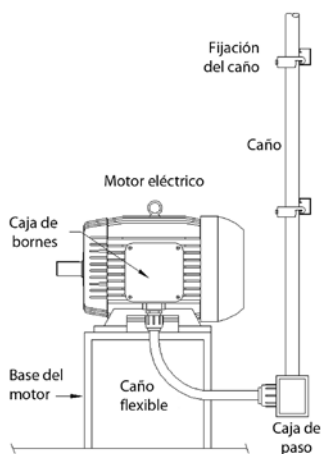


Figura 15. Acometida de canalización superficial

Tablero eléctrico

Está definido por una interrelación entre: la potencia del motor, la protección general adoptada y el circuito de control.

Para MEM de pequeña potencia, sin otro requerimiento de control que la conexión y desconexión, se monta al pie del equipo un pequeño gabinete, con cerramiento acorde con las condiciones ambientales, en cuyo interior habrá un guardamotor termomagnético.

Para MEM de mayores potencias, al igual que el caso anterior de la conexión y desconexión, se puede emplear un guardamotor termomagnético y un contactor.

En el caso de MEM que requieran de circuitos de control (bombas elevadoras, etc.) aparte de las

consideraciones anteriores, se requiere de: transformador de control, relés auxiliares y borneras. Al tablero ingresarán los cables que traen las señales de sensores externos (detectores de nivel o posición), así como también pueden salir cables a las cajas de pulsadores para dar y detener la marcha, si bien estos últimos pueden estar en la puerta del gabinete.

Estas consideraciones son generales, ya que pueden utilizarse: fusibles, interruptores automáticos termomagnéticos, seccionadores, etc. que, adecuadamente combinados, realizarán las funciones de comando, control y protección de los MEM.

Cable

Aparte de las consideraciones anteriores respecto de la formación, la corriente de cortocircuito deberá estar disponible en los bornes de salida del elemento de protección general del tablero eléctrico, así como la distancia que media entre este último y el MEM, y el tipo de ambiente en donde se tenderá la canalización eléctrica. También es de importancia, para determinar la sección del cable, el tipo de canalización que se piensa utilizar, si será caño a la vista, enterrado, en superficie o en bandeja portacables.

Canalización

Las canalizaciones se pueden realizar con caños rígidos de acero o material plástico (con sus respectivas variantes, siempre normalizadas) o bien con bandejas portacables en sus diversos tipos y materiales. Destacamos que la acometida a la caja de bornes del MEM debe hacerse con caño de acero flexible a fin de absorber vibraciones y diferencias de distancias.

Disposiciones típicas de las canalizaciones eléctricas

Las figuras 14, 15 y 16 muestran tres disposiciones generales que pueden adoptar las acometidas a la caja de bornes de un MEM.

En la figura 14 se puede apreciar una acometida desde una canalización enterrada; en la figura 15,

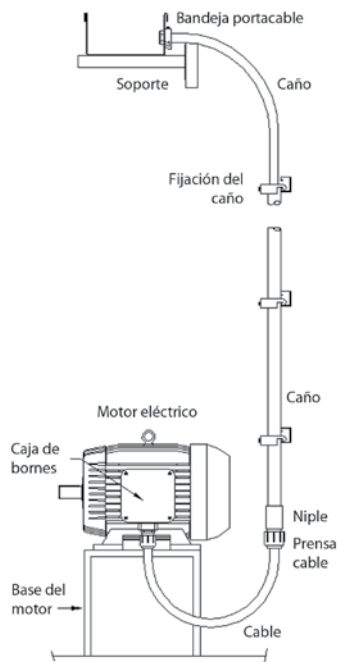
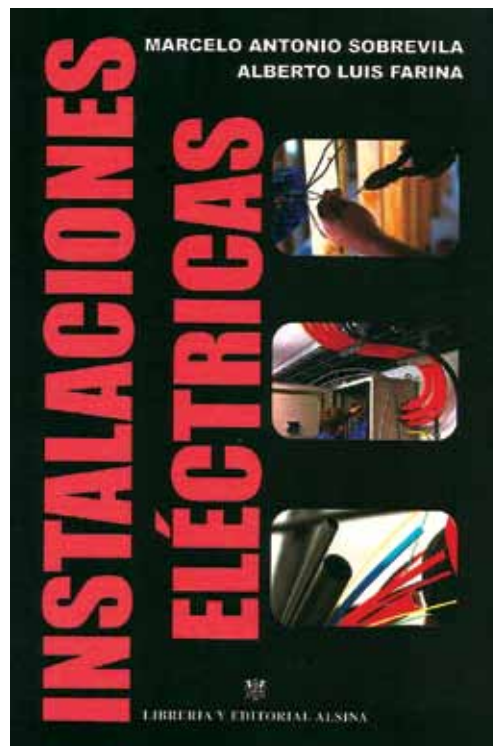


Figura 16. Acometida de bandeja portables



en cambio, una canalización superficial que llega hasta una caja de paso desde donde parte el caño flexible a la caja de bornes, y finalmente, en la figura 16, una que parte desde una bandeja portables.

Funcionalidad

Los motores eléctricos, al igual que otros tipos de aparatos, requieren de una alimentación con una determinada tensión, la cual se llama "tensión asignada", o bien "tensión nominal" de una frecuencia también asignada o nominal. Ello permitirá que el motor entregue una determinada potencia mecánica en su eje, manteniendo el régimen térmico establecido en el diseño.

Es de suma importancia para los MEM la tensión de alimentación ya que influye sobre su funcionamiento y sobre todo en el par de arranque. ■

Para seguir ampliando conocimientos...

Alberto Luis Farina es ingeniero electricista especializado en ingeniería destinada al empleo de

la energía eléctrica y profesor universitario. De la mano de la Librería y Editorial Alsina, ha publicado libros sobre los temas de su especialidad:

- » Instalaciones eléctricas de viviendas, locales y oficinas
- » Introducción a las instalaciones eléctricas de los inmuebles
- » Cables y conductores eléctricos
- » Seguridad e higiene, riesgos eléctricos, iluminación
- » Riesgo eléctrico

Nota del editor: con esta nota se cierra la serie de cinco artículos destinados a los distintos aspectos que hacen al empleo de los motores eléctricos monofásicos. Las cuatro partes anteriores están disponibles para su lectura en las ediciones:
 Parte 1: *Ingeniería Eléctrica* 312, Agosto 2016, pp. 100-102
 Parte 2: *Ingeniería Eléctrica* 314, Octubre 2016, pp. 66-70
 Parte 3: *Ingeniería Eléctrica* 316, Diciembre 2016, pp. 88-92
 Parte 4: *Ingeniería Eléctrica* 319, Abril 2017, pp. 92-97