

Introducción

Desde que Nikola Tesla inventó el generador polifásico de corriente alterna en 1882, no ha cesado el desarrollo de la tecnología para la distribución y uso de la energía eléctrica, junto a la construcción de grandes y variadas centrales eléctricas, se han construido sofisticadas redes de transporte y sistemas de distribución, para llevarla hasta los más apartados rincones del planeta. La energía eléctrica se ha convertido en un factor determinante para la evolución de todos los países. Sin energía no pueden desarrollarse ni crecer la industria y el comercio, tampoco es posible el desarrollo social. La energía segura y económica de hoy nos permite acceder a una mejor calidad de vida.

Por otro lado, la producción y la forma como se usa la energía eléctrica generan repercusiones ambientales en gran escala que amenazan el desarrollo futuro. La falta de conciencia acerca de estas repercusiones ha facilitado, por un lado, actividades humanas, comerciales e industriales de consumo intensivo e ineficiente de energía y, por el otro, el crecimiento desordenado de las ciudades que son verdaderas máquinas de consumo de energía y de producción de enormes cantidades de residuos, lo cual compromete seriamente la disponibilidad de ese recurso para las generaciones venideras.

En general, los sistemas de generación de energía eléctrica se diferencian entre sí dependiendo de la fuente primaria de energía utilizada; las centrales generadoras se clasifican en termoeléctricas, hidroeléctricas, nucleoeeléctricas, eólicas, solares fotovoltaicas y geotermoeléctricas. La mayor parte de la energía eléctrica generada a nivel mundial proviene de los tres primeros tipos de centrales mencionados. Todas estas centrales, excepto las fotovoltaicas, tienen en común el elemento generador, constituido por un alternador, movido mediante una turbina que será distinta dependiendo del tipo de energía primaria utilizada.

Cada vez que utilizamos energía eléctrica producida por la quema de petróleo, carbón o gas (combustibles fósiles) se emiten a la atmósfera gases de efecto invernadero (principalmente dióxido de carbono) los cuales contribuyen al calentamiento global amenazando gravemente la vida en el planeta. Reducir el consumo de energía o usarla eficientemente se traduce en un ahorro económico institucional, familiar o personal y se contribuye a disminuir las emisiones de los gases de efecto invernadero, principal causa del cambio climático.

La industria junto con el parque vehicular son los principales consumidores de energía y, por tanto, a los que se debe la producción de la mayor parte de los gases de efecto invernadero, es en estos dos campos, especialmente, donde se debe de buscar el ahorro y la eficiencia energética, con lo que se logrará un desarrollo sustentable para bien de la humanidad. Esto es posible llevarlo a cabo con la participación de los gobiernos estatales y federales, las industrias y especialmente la sociedad.

En relación con lo anterior, enfoquemos nuestra atención en el sector industrial. Con la modernización de los procesos industriales se ha tenido, como consecuencia, una mayor utilización de equipo mecánico y eléctrico, como son los motores, con el consiguiente aumento en el consumo de energía eléctrica. Alrededor del 70%¹ de ésta energía es consumida por los motores eléctricos, razón por la cual requieren atención especial cuando se trata el tema de ahorro y uso eficiente de energía. Son incontables los ejemplos de la aplicación de motores en la industria, el comercio, los servicios y el hogar, por lo que los usuarios, en general, deberán tomar las medidas pertinentes para aumentar la eficacia de sus instalaciones y maximizar así su beneficio. Entre estas medidas podemos mencionar el uso de variadores de frecuencia para el control de los motores.

¹ Motores eléctricos, CONUEE, Octubre 2009, basados en la industria.

Otra de las actividades en la que se tiene más consumo y derroche de energía es la climatización de edificios con el fin de proveer confort ambiental, este problema se puede reducir mediante la aplicación de variadores de frecuencia para el control de las manejadora de aire y de los sistemas de bombeo de agua en los sistemas de aire acondicionado, el uso de variadores de frecuencia en este tipo de instalaciones está ligado al control de los motores eléctricos. En la gran mayoría de los casos los proyectos de acondicionamiento de aire se sobredimensionan para hacer frente a cargas térmicas no previstas en el diseño original, esto da lugar a que el consumo de energía eléctrica sea mayor al que realmente se necesita, ya que este tipo de sistemas siempre funcionan al 100% de su capacidad, aun cuando no siempre se tiene una carga térmica total para la cual se haga necesario trabajar al 100%; para controlar esta situación y usar solamente la energía requerida es conveniente la instalación de un dispositivo como el variador de frecuencia el cual controla la velocidad del motor con el consecuente ahorro energético.

Una de las formas de climatizar el aire es por medio de enfriadores (chillers) y torres de enfriamiento, en donde se utilizan bombas de agua, que al ser controladas se puede obtener un ahorro de energía eléctrica.

El presente trabajo tiene por objeto fundamentar el ahorro energético que se logra con la instalación de equipos de control como los variadores de frecuencia.

En el primer capítulo se analiza la generación de la energía eléctrica y el impacto económico y ecológico que trae consigo. Se explican algunas consecuencias ecológicas que conlleva la generación eléctrica; también se exponen algunas medidas para hacer más eficiente el consumo eléctrico, con las que se obtienen beneficios tanto económicos como ecológicos.

El segundo capítulo se concentra en las bases teóricas de los elementos básicos del estudio: Los motores eléctricos y los variadores de frecuencia. Se repasa parte de la teoría básica de motores eléctricos, su constitución y principio de funcionamiento. De igual forma se explica el principio de funcionamiento de los variadores de frecuencia, en este caso de una marca en específico, y cómo es que estos controladores ayudan a ahorrar energía y bajo qué principios.

El tercer capítulo se compone de dos partes. Primero se concentra en explicar el sistema estudiado, su principio de funcionamiento, las características del controlador y las funciones especializadas que resultan útiles para el sistema; la segunda, los cálculos del ahorro energético empleando variadores de frecuencia, estos cálculos se basan en la diferencia entre dos configuraciones del mismo sistema, en este caso para la inyección de aire acondicionado.

El cuarto capítulo, de forma similar al capítulo anterior, se divide en dos partes, en la primera se describe el sistema de bombeo continuo de agua, para la climatización del aire, y en la segunda se realiza el análisis del ahorro energético.

Por último las conclusiones, donde se enfatiza la inclusión de variadores de frecuencia en los sistemas analizados, donde más allá del control, son una buena forma de ahorrar energía y de hacer más eficientes los sistemas ya instalados, e inclusive los nuevos.