

## **SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE MEDICIÓN COMERCIAL**

**Ing. Juan Fernando Zalazar**

*Prof. Titular de Máquinas Térmicas e Hidráulicas*

La medición del consumo de energía eléctrica es uno de los puntos fundamentales en la relación existente entre la empresa prestataria del servicio eléctrico y sus clientes, por cuanto está directamente relacionado al aspecto económico de ambas partes.

Esto si bien fue siempre muy importante, lo es más aún dentro del marco competitivo que presentan actualmente los mercados, en donde los grandes consumidores de energía eléctrica conectados a la red de media o alta tensión pueden elegir libremente a su proveedor de este insumo.

Por lo expuesto una medición lo más exacta posible, garantiza no sólo la justicia para ambas partes en el plano económico sino que permite sentar las bases de una buena relación comercial.

Hasta hace poco tiempo atrás, las mediciones de los grandes clientes (potencias superiores a los 100 kW y conectados a la red de media o alta tensión), se realizaba por medio de equipos formados por instrumental electromecánico. De esta forma un equipo de medición estaba integrado por los siguientes elementos:

MEDIDOR DE DOBLE TARIFA CON INDICACIÓN DE DEMANDA MÁXIMA

MEDIDOR DE ENERGÍA REACTIVA

MEDIDOR MONOFÁSICO DE CONTROL (uno por fase, tres en total)

RELOJ DE CONMUTACIÓN HORARIA (comando del cambio de tarifa)

RELOJ DE COMANDO DEL DISPOSITIVO DE DEMANDA MÁXIMA

Toda esta cantidad de instrumentos del tipo electromecánico, tiene un elevado precio el cual se incrementa dependiendo de la clase que se pretenda para el mismo. Así entonces una medición clase 2 tenía un costo de \$ 4500,00 aproximadamente.

Por otra parte, tanto la cantidad de instrumentos en juego como el comportamiento de los mismos frente a agentes externos tales como el polvo ambiental (especialmente crítico en zonas industriales), atentaban contra el funcionamiento de estos elementos, causando frecuentes problemas e incertidumbre en la medición del consumo, el cual debía ser estimado.

Si era necesario por alguna cláusula contractual con el cliente, llevar el registro de la curva de demanda de potencia, era necesario recurrir a dispositivos que imprimían en forma mecánica sobre cinta de papel, cuyo costo era muy elevado y sus problemas de mantenimiento (recambio de rollos de papel y cintas de impresión) y los debidos a las condiciones de instalación, disminuían todavía más la confiabilidad del equipo de medición.

A partir del año 1994, con la creación del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), se implementan nuevos cuadros tarifarios, en los cuales se prevé la medición en hasta 3 tramos horarios para la energía y 2 para la demanda de potencia.

Con los equipos de medición anteriores no era posible la implementación de estos cuadros tarifarios, o bien era necesario agregar más elementos incrementando su costo y disminuyendo todavía más su confiabilidad.

Ante esta situación en el Dpto. Mediciones de Energía Mendoza S.E., cuya Jefatura ejerzo, nos abocamos al estudio de equipamiento capaz de satisfacer en forma eficiente las nuevas necesidades y que permitiera a la vez una necesaria renovación del parque de medición de los grandes clientes, el cual estaba ya próximo al fin de su vida útil al ser superadas sus prestaciones en función de los nuevos requerimientos.

De esta forma adoptamos en el ámbito de ENERGÍA MENDOZA S.E., a los equipos de medición electrónicos. Es así que un nuevo equipo de medición para grandes clientes capaz de satisfacer los requerimientos tarifarios del MEM, queda formado de la siguiente manera:

## **MEDIDOR ELECTRÓNICO PROGRAMABLE MEDIDOR DE CONTROL (uno por fase, tres en total)**

El costo total de los nuevos equipos, no supera los \$ 1000,00.

Las principales características de los medidores electrónicos son las siguientes:

1. Programables mediante software compatible con PC IBM en hasta 4 tramos horarios, tanto para energía como para demanda.

2. Medición en un solo medidor de las energías activa y reactiva.

3. Reloj incorporado que permite su sincronización con la frecuencia de la red o bien con un oscilador de cristal de cuarzo propio.

4. Trazado de perfiles de carga, tanto para potencia activa como reactiva.

5. Comunicación entre la PC y el medidor mediante cordón con acoplamiento óptico, tanto para la programación como para la toma de lectura, lo cual facilita la labor del tomaestado, quien provisto de una PC portátil, efectúa la lectura del medidor en forma rápida y sin posibilidad de cometer errores.

6. Son instrumentos clase 0.5, con lo cual la exactitud aumenta 4 veces en comparación a los equipos electromecánicos.

7. Gran seguridad y confiabilidad. El acceso al medidor está protegido mediante claves de 6 dígitos, lo cual minimiza la posibilidad de alteraciones indebidas de los parámetros del programa. Además indica y almacena como información, con fecha y hora, los cortes de energía o la falta de alguna de las señales provenientes de los transformadores de tensión y/o corriente a los cuales se conectan, minimizando de esta manera cualquier intento de cometer fraude.

A partir de mayo de 1994 y junio de 1995, se instaló a la totalidad de los grandes clientes de E.M.S.E. equipos de medición de estas características. Es de destacar que estos puntos de venta son en número aproximadamente 140 y significan alrededor del 35 % de la energía vendida por la Empresa.

Otra gran ventaja de estos medidores es que puede ser programado el cierre del período de facturación para un día y hora deter-

minado, por ejemplo todos los días 01 de mes a las 00:00 hs. De esta manera se simplifica enormemente el operativo de toma de lectura, por cuanto en los días y horas indicados se labra el acta de lectura de las mediciones a los grandes clientes. Ello obligaba al despliegue de gran número de personal, cubriendo grandes distancias para poder estar a horario frente a la medición de cada gran cliente (aproximadamente 140). Ahora en cambio es posible realizar las lecturas con posterioridad y con muchas menos personas, por cuanto la información del periodo anterior, permanecerá almacenada hasta el próximo principio de mes, cuando ocurra un nuevo cierre de facturación.

A partir de la instalación de este equipamiento, no hemos tenido fallas de ningún tipo en lo referente a la medición.

Puesto que el valor de un equipo de medición para conexión indirecta (con transformadores de tensión y corriente), es igual al de un equipo para conexión semidirecta (sólo con transformadores de corriente), es que estas tecnologías han sido adoptadas en el ámbito de ENERGÍA MENDOZA S.E., también para los clientes con potencias mayores a 50 kW que están conectados a la red de baja tensión, habiendo comenzado el reemplazo del equipamiento en forma paulatina.

## **SISTEMAS DE TELEMEDICIÓN**

Dentro del equipamiento de medición electrónico al que hemos hecho referencia en los puntos anteriores, la máxima expresión la constituyen los sistemas de telemedición.

Estos sistemas, suman a todas las ventajas anteriores la posibilidad de establecer un vínculo entre el medidor y la oficina. De esta manera se puede acceder en cualquier momento a la información almacenada en el equipo de medición sin necesidad de efectuar desplazamiento alguno.

Es evidente que para la empresa prestataria del servicio eléctrico, esto constituye una herramienta de gran valor, por cuanto permite la disminución de los costos operativos al no requerir de una persona que se traslade a tomar la lectura, ahorrando además en movilidad. Por otra parte la posibilidad de acceder al equipo en cualquier momento permite llevar un control más ajustado de la medición pudiendo detectar cualquier falla y en consecuencia acortar el período de incertidumbre.

En cuanto al cliente, quien también tiene acceso a este sistema por cuanto se le instala el software en su propia PC, la posibilidad de disponer en forma permanente de la información de sus consumos, demandas de potencia y factor de potencia, le permite planificar de la mejor manera posible su programa de producción, de manera de racionalizar al máximo su consumo de energía eléctrica y en consecuencia poder optimizar sus costos.

Estos sistemas que emplean como medio de enlace la línea de telefonía pública, permiten vía módem telefónico la comunicación entre el medidor y un PC compatible con IBM.

El enlace también se puede realizar alternativamente, mediante sistemas de telefonía celular, telefonía rural, enlace monocanal o por onda portadora.

Existen en uso en el ámbito de ENERGÍA MENDOZA S.E., dos tipos de equipos según sea que al cliente se lo alimente mediante una sola o por dos o más líneas, en las cuales es necesario realizar la medición de la demanda de potencia en forma simultánea.

En el primero de los casos, se emplea un medidor electrónico programable de iguales características a las mencionadas anteriormente, sólo que el mismo se vincula a un módem telefónico el cual posibilita su lectura remota a través de la línea telefónica. En este caso, el esquema general de la medición responde a la figura 2.

En el segundo caso, las señales de tensión y corriente provenientes de los respectivos transformadores de medición, son llevadas a medidores, los cuales emiten un pulso de energía activa y/o reactiva por cada vuelta de disco. Estos pulsos son llevados a un registrador el cual los almacena y procesa para obtener información sobre energía y demandas de potencia. Los registradores se pueden programar en tramos horarios al igual que los medidores. El registrador trae incorporado el módem telefónico para permitir el enlace y la lectura remota. Cada registrador permite ingresar hasta 4 canales, lo cual significaría 2 líneas en las que se miden energías activas y reactivas. En caso de existir más de 2 líneas se colocan registradores en cascada trabajando en forma "maestro esclavo", de manera tal de permitir todas las entradas que resultaron necesarias. Esta configuración queda representada por la fig. 3.

Es de destacar, para cualquiera de los 2 tipos de telemedición, que en caso de imposibilidad de acceso vía módem, la información puede ser tomada in situ mediante la lectura del display o bien empleando una PC portátil y el cordón de optoacoplamiento, con lo cual la seguridad del sistema es máxima.

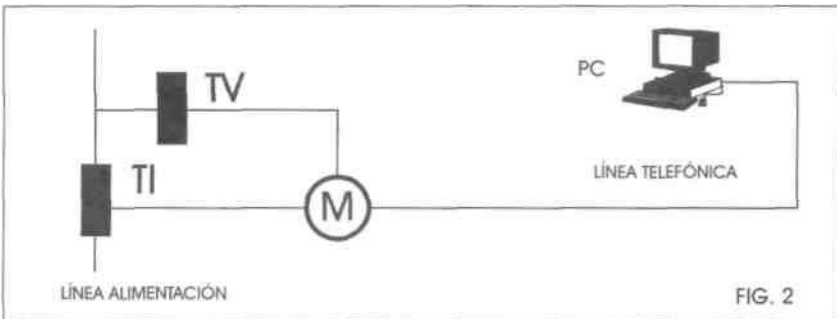
Por último quiero dejar mi opinión personal, que es un orgullo para Mendoza, que su empresa provincial de energía, haya sido la primera del país en aplicar los sistemas de telemedición a aplicaciones comerciales para con sus grandes clientes.

## SISTEMAS DE TELEMEDICIÓN

### Concepto General



### Alimentación con una línea



## Concepto General

