

# Cómo la electrónica aumentó la exactitud de las mediciones y facturación

Ricardo O. Difrieri  
rdifrieri@utn-proyectos.com.ar

Hasta la última década del siglo XX, las mediciones de facturación de la energía eléctrica de todos los clientes, es decir, demandas pequeñas (potencia contratada hasta diez kilowatts), demandas medianas (potencia contratada mayor a diez kilowatts y menor de cincuenta) y demandas grandes (potencia contratada mayor a cincuenta kilowatts), se realizaban con medidores de inducción.

Aún hoy, aunque ya hace más de diez años que estos medidores muy eficientes y longevos dejaron de comercializarse, la mayoría de las mediciones de facturación de las demandas pequeñas (varios millones) se realiza con medidores de inducción, algunos, muy antiguos. (Este año, se retiraron medidores con sello lacrado de cuando la municipalidad los controlaba uno por uno antes de su instalación, con fecha: "Año 1942"). Y continuarán midiendo por mucho tiempo dada su vida útil (mayor a cuarenta años), mientras los cuadros tarifarios solo exijan el control y facturación de la energía activa.

En lo que respecta a las demandas medianas, la situación es diferente, pues los cuadros tarifarios existentes en el país desde la época de la privatización de SEGBA les exigen a esos clientes el control de la potencia y la energía reactiva. Esto fue posible dadas las características de sus instalaciones (una sola caja para alojar medidor en la vía pública, como en todas las mediciones de las demandas pequeñas) con la aparición, allá por 1993-94, de los medidores estáticos trifásicos directos Alpha clase 1 (clase de exactitud garantizada no solo para la energía activa, sino también para el registro de la potencia máxima) y clase 3 para la energía reactiva.

Pero donde la electrónica más 'revolucionó' la facturación de la energía eléctrica, aumentando la exactitud y confiabilidad, fue en las mediciones de los clientes grandes, no solo por la posibilidad de medir con gran exactitud (medidores de clase 0,5 S), tanto la energía, como la potencia máxima, y tener en un solo medidor registros de varios tramos horarios de energía activa y reactiva (TOU); sino por otras virtudes no tan conocidas y difundidas cuyos rasgos principales mencionaremos a continuación.

Antes cabe recordar que, hasta la aparición de los medidores estáticos TOU, la medición de un cliente grande se hacía con dos medidores trifásicos de energía activa doble tarifa, uno de energía reactiva y un reloj que comandaba los tramos horarios.

Los especialistas en mediciones, en honor a la verdad, originalmente resistimos el uso generalizado de la electrónica (comenzó a utilizarse en parte en los registradores electrónicos tipo EMF, que recibían pulsos de un medidor de inducción) por la inercia, la mala experiencia con esos registradores o por 'considerar' o 'ver' en su momento solo lo relacionado con la vida útil de los medidores de inducción (más de treinta años garantizados) frente a la entonces 'prometida' vida efímera de los medidores estáticos (se hablaba de diez años). Pero a medida que comenzamos a utilizar y conocer mejor el producto, observamos que había mucho más que lo visible y ampliamente difundido: medidor único de activa y reactiva triple tarifa TOU.

## Mantenimiento de la calibración

Como se indica en la nota 2 de 4.6.1 "Límites de error debido a la variación de la corriente" de



la Norma IRAM 2420:2001 "Medidores estáticos de energía eléctrica activa para corriente alterna (clases 1 y 2)" y de la Norma IRAM 2421:2004 "Medidores estáticos de energía eléctrica activa para corriente alterna (clases 0,2 S y 0,5 S)", la calibración de fábrica de los medidores estáticos ajustables con software, como el mencionado Alpha, "deberá estar garantizada por el fabricante durante toda la vida útil del medidor, en condiciones normales de operación. Esto garantiza que el medidor no requiera ser ajustado durante su vida útil".

O sea que, en esos medidores, no solo su curva de calibración es prácticamente plana, sino que, una vez ajustados, en condiciones normales de servicio, su exactitud no varía con el tiempo.

Al respecto, cabe mencionar que esa condición solo se cumple con los medidores estáticos ajustables con software, ya que en los otros, como los Quantum clase 0,2 S utilizados en las mediciones SMEC, ha sido habitual observar, luego de instalados, corrimientos por sobre los límites de la clase de exactitud.

### **Otras virtudes de los medidores estáticos: registros internos, documentación de eventos, análisis de reclamos, curva de carga**

Los principales reclamos de los clientes grandes históricamente estuvieron relacionados con la facturación de la potencia máxima más que con la de energía, por un lado, por las consecuencias de los excesos y por otro, porque el uso de dos medidores doble tarifa, cuya suma daba el total consumido, permitía tener un control permanente de desvíos posibles, y así detectar anticipadamente, al cliente o a la distribuidora, desvíos o funcionamiento incorrecto de alguno de los medidores.

Pero con la potencia máxima la situación era diferente, pues bastaba un pequeño desvío horario para reclamar excesos en punta, aunque el exceso no fuera durante el primer periodo de quince minutos luego del cambio horario.

Usar medidores de inducción era solo motivo de discusión con los clientes y sus asesores, a sabiendas de que no podíamos demostrar lo correcto de los excesos, sobre todo cuando la hora eléctrica no era constante (como tampoco lo es siempre hoy).

Gracias a la electrónica, esa discusión desapareció, pues no solo el medidor registra el día y hora del exceso, sino que comienza sus registros con cada cambio horario y, además, el registro de la curva de carga permite conocer el comportamiento de el o los periodos excedidos.

A lo referido, cabe recordar algo fundamental para la exactitud de la medición de facturación: la posibilidad de medir y registrar la potencia máxima promedio de quince minutos consecutivos (que es lo que se factura) con la exactitud de la clase del medidor estático, frente a la forma inexacta y arbitraria en que se registraba con los medidores de inducción.

Cabe recordar que un exceso en la potencia registrada (PR) frente a la potencia contratada (PC) no trae mayor inconveniente a un cliente de demanda mediana (tarifa 2), pues se lo considera solo en la facturación del mes en que se produce. No ocurre lo mismo para un cliente grande (tarifa 3), pues se la factura por siete meses (el del exceso y seis más).

Tanto los medidores de inducción como los estáticos en sí miden potencia instantánea la cual, a través del tiempo, se convierte en la energía registrada en su numerador o pantalla, por lo que la potencia instantánea siempre se midió con la exactitud de la clase del medidor. Pero en los medidores de inducción no ocurría lo mismo con la potencia máxima promedio quince minutos, pues solo se la podía controlar en cuatro periodos de quince minutos consecutivos de los sesenta que tiene una hora (por ejemplo, los periodos de integración sucesivos podían comenzar a las 9:00, 9:15, 9:30, 9:45 o 10:00 horas, finalizando a la 9:15, 9:30, 9:45, 10:15, y así sucesivamente).

Por lo dicho, la potencia máxima promedio de quince minutos consecutivos podía coincidir con la

correcta o ser menor, por causas normales o 'forzada', ya que el cliente podía manejar su carga para no superar lo contratado solo en los periodos controlados.

Esa situación anormal de manejo de cargas por parte de un cliente grande para evitar el registro de la verdadera potencia máxima, con sus consecuencias para la facturación correcta, la red y otros clientes (efecto flicker), desapareció con la incorporación de la electrónica. Los clientes que deseaban no sobrepasar la PC pasaron a realizar sus controles en forma adecuada sin necesidad de efectivizar maniobras irregulares como las referidas, hasta con la ayuda de la medición de la distribuidora (curva de carga), como se menciona más adelante.

O sea que, con los medidores electrónicos, se puede siempre tener la seguridad de que la potencia máxima promedio quince minutos registrada coincide con la máxima real, pues el medidor permite controlar todos los sesenta períodos de quince minutos consecutivos de la hora (por ejemplo: si el primer período de integración comienza a las 9:00 horas, los periodos sucesivos de integración comenzarán a las 9:01, 9:02, y así sucesivamente. Los periodos finalizarán a las 9:15, 9:16, 9:17 horas, etcétera.

Las definiciones y conceptos que hacen al registro de la demanda máxima con la exactitud correspondiente a la clase del medidor se pueden ver y profundizar en el Anexo H de la Norma IRAM 2421:2004 cuya lectura, así como el de su "Informe Técnico", recomiendo.

Pero no solo han destacado los medidores estáticos frente a los de inducción por la exactitud en la obtención de la energía y potencia máxima y sus diferentes registros internos para detectar anomalías propias o provocadas. Además, el medidor estático tiene una cualidad adicional muy importante: puede registrar la curva de carga durante varios meses y, si se quiere, tanto de energía activa como reactiva, lo que permite no solo atender y analizar reclamos no inmediatos, sino prestar a los clientes diferentes servicios.

Esta cualidad permite poder ofrecer el servicio de curva de carga y con ella, el cliente (o la

distribuidora o cooperativa) puede analizar las situaciones más variadas, dependiendo de sus inquietudes o necesidades, como ser: conocer el consumo al elaborar un tal producto, el factor de potencia según el uso de determinadas cargas, etcétera.

Por ejemplo, los registros de la curva de carga otorgados por la distribuidora pueden facilitar a los clientes un uso más racional de la potencia utilizada simultáneamente y no solo impedir excesos, sino también la PC en punta y hasta fuera de punta.

Otro ejemplo: el contar con la curva de carga permitió a los clientes de más de trescientos kilowatts (300 kW) de PC, en 2006-2007, demostrar el cumplimiento de las órdenes de disminuir carga cuando aún no existían los registradores de interfaz de comunicación (RIC) de CAMMESA, e incluso luego, cuando el funcionamiento de estos no era adecuado o se dudaba de la información obtenida a distancia dado que, como se indica en la Norma IRAM 62742 de los RIC, "los únicos registros que aseguran la exactitud de la medición son los del propio medidor".

### Consideraciones finales

Hoy, con más de veinte años de uso continuo de medidores estáticos en las mediciones de facturación de la energía eléctrica para los clientes de demandas medianas y grandes, se puede afirmar que su uso ha superado positivamente todas las expectativas.

En lo que respecta a las mediciones de las demandas pequeñas, la situación es "algo diferente", pues la masividad y la aún no aplicación del "Reglamento técnico y metrológico para los medidores de energía eléctrica activa en corriente alterna" (RTM), no ha permitido asegurar que se comercialicen solo y exclusivamente medidores aptos, en particular en el caso de los importados sin aprobación de tipo en el INTI, o sea, cuya convalidación del tipo no es realizable por parte ni de la certificadora ni del comprador.

Es de esperar que esa situación se supere el primero de enero de 2018, fecha a partir de la cual, según lo dispuesto por la Resolución 145/16, solo se podrán comercializar medidores que cumplan con el RTM. ■