

# ¿Confía usted en las medidas de su multímetro?

## ¿Por qué verdadero valor eficaz?

La medida de corriente con precisión y exactitud es un trabajo difícil en las oficinas y plantas industriales de hoy en día. La existencia de más y más ordenadores personales, variadores de velocidad y otro tipo de equipamiento por los que circula corriente en pulsos cortos están haciendo despreciable la influencia de aquellos otros que funcionaban con cargas lineales. Equipamiento como este puede causar que las lecturas en los medidores convencionales basados en el valor medio sean del todo ineficaces e imprecisas. Si usted ha visto como extallaban sus fusibles sin ninguna causa aparente puede ser que su medidor tenga la culpa.

**M**edidores basados en el valor medio  
 Cuando la gente habla de valores de corriente AC deben referirse al valor RMS (valor cuadrático medio) o calentamiento efectivo. Este

valor medio y el valor RMS de una señal sinusoidal perfecta. Sin embargo, si la forma de la señal no es una senoide perfecta esta relación no se puede aplicar. Esta es la razón por la cual los medidores que habitualmente se utilizan y que están basados en el valor medio suelen dar lecturas incorrectas de las corrientes medidas en los sistemas eléctricos de hoy en día.

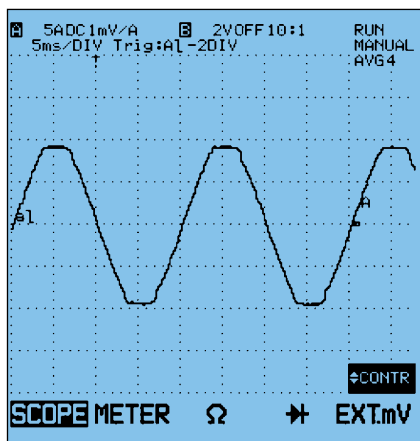


Fig 1. Forma de onda de la corriente de una carga lineal.

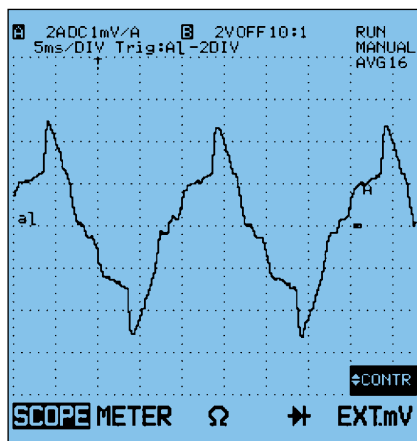


Fig 2. Forma de onda de la corriente de una carga no lineal.

### Cargas lineales y no lineales

Las cargas lineales están formadas sólo por resistores, condensadores y bobinas. Cuando la corriente de entrada a un sistema lineal es sinusoidal, todas las tensiones y corrientes medidas en él son sinusoidales, por ello no hay problema al realizar las medidas. (ver fig.1). Pero en sistemas con cargas no lineales, tales como variadores de frecuencia y equipos de oficina la corriente que circula por ellos está distorsionada con respecto a una onda sinusoidal (ver fig 2). La medida del valor RMS de estas corrientes distorsionadas, con un medidor basado en el valor medio podría dar a las lecturas errores que pueden ser incluso del 50% (see fig. 3), dejándole con la pregunta de por qué su fusible de 14A explota continuamente cuando la corriente que circula, de acuerdo con su multímetro, es tan solo de 10A.

Tipo de medidor	Circuito de medición	Respuesta a una onda senoidal	Respuesta a una onda cuadrada	Respuesta a una onda distorsionada
Respuesta utilizando valor medio	Multiplica el valor medio rectificado por 1.1	Correcto	10% Alto	Hasta 50% bajo
Respuesta con verdadero valor eficaz	rms-un convertidor calcula valor de calentamiento	Correcto	Correcto	Correcto

Fig 3. Comparativa del funcionamiento de un medidor de respuesta mediante el valor medio y un medidor de verdadero valor eficaz.

valor es equivalente al valor de una corriente DC con el mismo valor de calentamiento que el producido por la corriente AC que está siendo medida. La manera más habitual de medir este valor RMS con un multímetro es rectificar la corriente AC, determinar el valor medio de la señal rectificada y multiplicar este valor por 1.1. Este factor representa la constante que relaciona el

### Medida en verdadero valor eficaz

Para poder medir estas formas de onda distorsionadas, se necesita comprobar primero el tipo de señal a la que uno se enfrenta, para lo cual necesita disponer de un dispositivo que presente en pantalla la forma de onda, y sólo usar un multímetro de valor medio si la señal es una senoide perfecta. O alternativamente utilizar directamente un multímetro de verdadero valor eficaz. Un medidor actual de verdadero valor eficaz

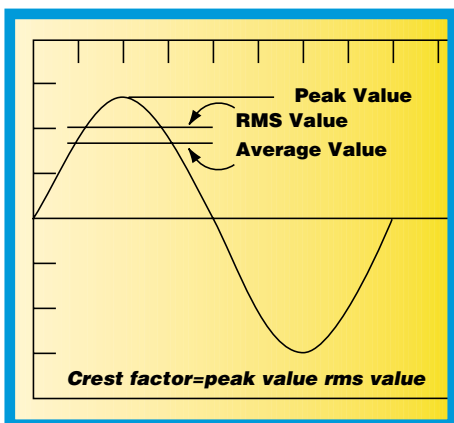


Fig.4. Los medidores que utilizan el valor medio para calcular el valor eficaz, multiplican este valor medio por un factor para dar "rms".

utiliza un técnica de medición electrónica para proporcionar un verdadero valor eficaz de la señal medida, no importa si la señal es una senoide perfecta o una forma de onda distorsionada.

**Factor de cresta**

Una de las especificaciones más importantes cuando se habla de multímetros de verdadero valor eficaz y que por tanto hay que tener en cuenta cuando se va a realizar la elección del mismo es el Factor de cresta. Este nos indica el grado de distorsión de la forma de onda a ser medida y se calcula dividiendo el valor de pico de la corriente entre el verdadero valor eficaz (ver fig 4). Para una senoide perfecta el Factor de cresta es 1.414, y cuanto más distorsionada este la señal, mayor es el Factor de cresta debido a que la relación entre el valor de pico y el valor rms es mayor (ver fig. 5). Esto significa que un medidor de verdadero valor eficaz con un Factor de cresta de 1.5 dará lecturas incorrectas de formas de onda distorsionadas, y sólo será capaz de medir señales casi sinusoidales. Normalmente un Factor de Cresta de 3 es más que suficiente para la mayoría de las medidas en sistemas eléctricos.

**Ancho de Banda**

Otra especificación importante relacionada con el Factor de cresta es el ancho de banda del medidor. El ancho de banda se refiere al rango de frecuencias de la corriente dentro de las cuales el medidor es capaz de realizar medidas fiables. Uno podría pensar que las señales que él va a medir son de 50 Hz de frecuencia, pero si se examina la forma de onda distorsionada con un analizador de frecuencia se puede comprobar que lo que realmente ocurre es que la señal distorsionada esta compuesta por una componente fundamental de 50 Hz y multiples componentes que son múltiplos de la frecuencia fundamental y que tienen un valor más pequeño. Por ejemplo la forma de onda de la corriente del PC en la fig 4 contiene también componentes de 150 Hz, 250 Hz y 350 Hz. La medida con un medidor de verdadero valor eficaz con tan sólo un ancho de banda de 50 Hz dará como resultado la misma lectura errónea que un medidor basado en el valor medio, porque el medidor no es capaz de medir señales de mayor frecuencia. Normalmente se necesita un medidor de por lo menos 1 kHz para realizar medidas precisas de formas de onda distorsionadas en ambientes industriales.

**Seguridad**

Si uno está trabajando en una instalación eléctrica, todos los medidores deberían ser capaz de trabajar al máximo del voltaje esperado de 600V en la entrada. Sin embargo, para su propia seguridad es conveniente estar

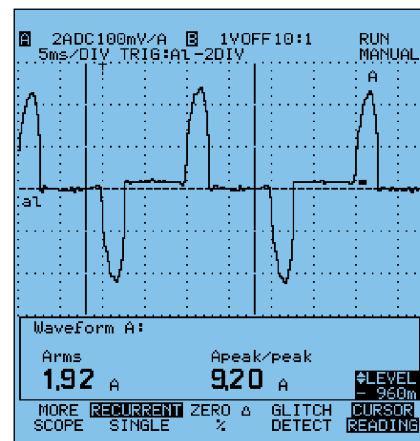


Fig 6. Forma de onda de la corriente de un PC.

protegido por si ocurre un pico de tensión inesperado, debido a un transitorio o debido a otros problemas. Cuando se elige un medidor que cumple con la normativa CEI-1010-1 Categoría III, uno puede estar seguro que sera capaz de realizar medidas seguras en los sistemas de potencia eléctrica bajo todas las circunstancias. Fluke, como lider en herramientas de prueba electrónicas y compactas, ofrece un amplio rango de medidores de verdadero valor eficaz, incluyendo pinzas de corriente y multímetros de propósito general. Todos estos instrumentos cumplen las más estrictas normativas de seguridad, ofreciendo un alto grado de protección tanto para el usuario como para el mismo medidor.

**SENSORES E INSTRUMENTACION GUEMISA S.L.** (N.I.F.: B-87969416)  
 C\ De la Fundación 4 Bis - Planta 1º  
 Oficina-2  
 28522 Rivas Vaciamadrid (Madrid)  
 Telf. 91 764 21 00  
 ventas@guemisa.com

Fig 5. Factores de cresta de diferentes formas de onda.

