

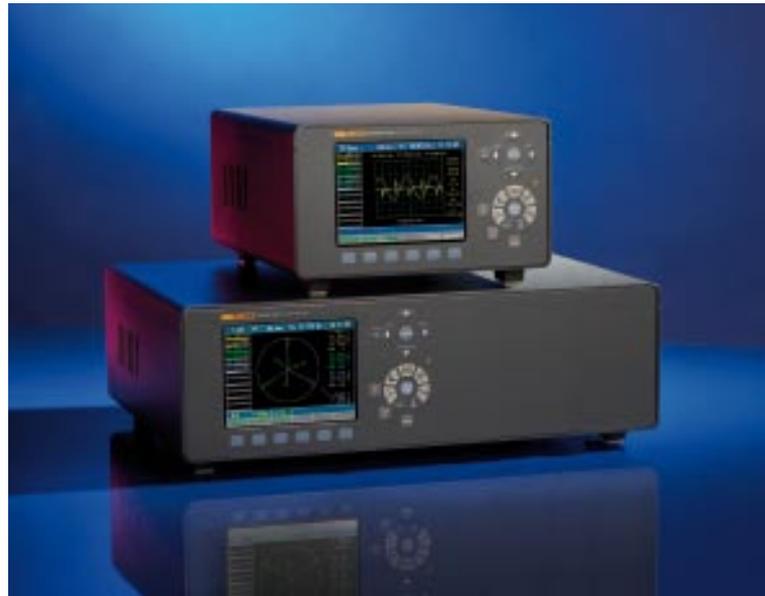
## Analizadores de potencia Fluke Norma 4000/5000

### Datos Técnicos

**Medidas altamente precisas y fiables para la verificación y el desarrollo de la electrónica de potencia**

Los analizadores compactos de potencia Fluke Norma 4000/5000 proporcionan la última tecnología de medida de potencia para ayudar a los ingenieros que trabajan con motores, inversores, iluminación, fuentes de alimentación, transformadores y componentes de automoción en el desarrollo de productos más eficientes.

Los analizadores de potencia Fluke Norma 4000/5000, basados en una arquitectura patentada de alto ancho de banda, permiten realizar medidas precisas de tensión y corriente en configuraciones monofásicas y trifásicas, análisis de armónicos, análisis de la transformada rápida de Fourier (FFT), así como cálculos de potencia y otros valores derivados. Asimismo, proporcionan una precisión y rechazo al modo común líder en su clase para cualquier forma de onda, frecuencia o desfase.



- **Fluke Norma 4000:**

Idóneo para las pruebas de campo, el manejo del analizador de potencia trifásico Norma 4000 de Fluke resulta sencillo. Entre sus características se incluyen: 1 a 3 fases de potencia, pantalla en color de 5,7"/144 mm, análisis de armónicos, análisis FFT, modo osciloscopio, visualización de diagrama de fasores, función de registrador, software para PC NormaView de Fluke y memoria RAM de 4 MB para datos.

- **Fluke Norma 5000:**

El analizador de potencia de seis fases de entrada Norma 5000 de Fluke, que proporciona el mayor ancho de banda del mercado, es la herramienta de prueba y análisis idónea para el desarrollo de convertidores de frecuencia y equipos de iluminación. Entre sus características se incluyen: de 1 a 6 fases de potencia, impresora interna opcional y todas las características y funciones del analizador de potencia Norma 4000 de Fluke descritas anteriormente.

### Descripción de los analizadores de potencia Fluke Norma 4000/5000

	Fluke Norma 4000	Fluke Norma 5000
<b>Número de fases</b>	1 o 3	3, 4 o 6
<b>Ancho de banda</b>	CC a 3 MHz o CC a 10 MHz (en función del módulo de entrada)	
<b>Precisión básica</b>	0,2%, 0,1% o 0,03% (en función de los módulos de entrada)	
<b>Velocidad de muestreo</b>	0,33 MHz o 1 MHz (en función de los módulos de entrada)	
<b>Rango de tensión de entrada</b>	De 0,3 a 1000 V	
<b>Rango de corriente de entrada (directa, no a través de shunt)</b>	0,03 mA – 20 A (en función del módulo de entrada)	
<b>Pantalla</b>	Color, 5,7"/144 mm – 320 x 240 píxeles	
<b>Memoria para configuraciones</b>	4 MB	
<b>Memoria para parámetros</b>	Estándar	
<b>Transformada rápida de Fourier (FFT)</b>	Hasta el 40º armónico	
<b>Interfaz RS232</b>	Estándar	
<b>Interfaz de procesos P11 (8 entradas analógicas/pulsos y 4 salidas analógicas)</b>	Opcional	
<b>Interfaz IEEE 488/GPIB</b>	Opcional	
<b>Software para PC NormaView de Fluke (para descarga de datos, análisis y generación de informes)</b>	Estándar	

## Una eficiencia óptima requiere medidas precisas

### Características

- Analizadores de potencia compactos de alta precisión, resultan fáciles de transportar y ahorran espacio.
- La sencilla interfaz de usuario garantiza un manejo fácil e intuitivo.
- Las configuraciones estándar permiten a los usuarios especificar la funcionalidad exacta requerida para sus aplicaciones particulares.
- Muestran de forma precisa los eventos dinámicos en todas las fases, exactamente en el mismo momento, con adquisición simultánea en paralelo de datos de todas las fases.
- Todas las entradas están aisladas galvánicamente para evitar problemas de cortocircuitos en cualquier aplicación.
- Armónicos de tensión, corriente y potencia hasta el 40º armónico.
- Incluyen análisis FFT, diagrama de fasores y modo de osciloscopio digital (DSO).
- Tiempo medio seleccionable por el usuario, desde 15 ms hasta 3600 s, para medidas dinámicas.
- Memoria integrada de 4 MB para el almacenamiento de los valores medidos.
- RS232 y USB disponibles de forma estándar; IEEE 488/Ethernet disponible como opción.
- Interfaz de procesos disponible para medir el par y la velocidad con sensores externos; incluye cuatro salidas analógicas para permitir un uso sencillo en aplicaciones de motores y variadores de velocidad.
- Velocidades de muestreo de 341 kHz o 1 MHz para un análisis detallado de la señal.
- Ancho de banda de CC a 3 ó 10 MHz para una precisión fiable de las medidas.
- Se incluye el software para PC NormaView de Fluke para la configuración, la descarga de datos, el análisis y la generación de informes.



Los analizadores eléctricos de la Serie Norma son fiables y fáciles de usar, ya sea como equipo individual en aplicaciones de campo o en bancos automáticos de prueba en laboratorios.

### Aplicaciones

**Motores eléctricos** – Medidas completas de valores de potencia eléctrica y mecánica con una incertidumbre de sólo un 0,1%. Gracias a las funciones de cálculo dinámico de par y de análisis detallado del espectro, las pérdidas de conmutación provocadas por el inversor se miden de forma precisa y se realiza una evaluación detallada de los transitorios de par y de los armónicos a frecuencias más altas.

**Sistemas de variadores de velocidad e inversores** – La medida simultánea de los parámetros de potencia eléctrica y mecánica en la misma ventana de tiempo permite a los usuarios observar la influencia de un componente en otro o en el sistema completo.

**Sistemas de iluminación** – Un ancho de banda único de hasta 10 MHz y una alta velocidad de muestreo de hasta 1 MHz proporcionan un análisis detallado de la señal a la salida de los balastos. Una tecnología única de derivación permite realizar medidas de potencia a frecuencias muy altas. La medida simultánea de la potencia de entrada y salida proporciona un cálculo al instante de las pérdidas del balastro.

**Transformadores** – Las medidas sincronas de la potencia de seis fases permiten realizar cálculos de pérdidas y eficacia de alta precisión de los grandes transformadores de potencia con factores de potencia muy bajos. También resulta posible realizar medidas sincronas de resistencia de múltiples fases en bobinas de transformadores. El editor de fórmulas interno permite realizar cálculos de relaciones de tensión; además, la combinación de valores fundamentales de alta precisión y un amplio ancho de banda proporcionan un detallado análisis de armónicos.



## Funciones básicas

**Automoción** - Análisis detallado de todos los componentes eléctricos y mecánicos instalados en los vehículos modernos para desarrollar estrategias que ayuden a reducir el consumo de combustible o a aumentar la gama de vehículos eléctricos. Las medidas sincronicas de entrada eléctrica y salida mecánica proporcionan datos completos sobre la eficacia y las pérdidas de los componentes individuales, así como de todo el sistema motor.

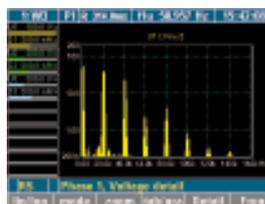
**Fuentes de alimentación conmutadas y SAI** - El amplio ancho de banda permite realizar medidas de potencia detalladas y precisas en el punto de conexión de las fuentes de alimentación conmutadas. La exclusiva tecnología de shunt coaxial proporciona resultados precisos a altas frecuencias de varios cientos de kHz.

**Sistemas de carga/convertidores elevadores** - El amplio ancho de banda de las medidas combinado con un amplio rango dinámico permiten realizar medidas precisas en los convertidores con una frecuencia de conmutación muy alta.

**Transductores de corriente** - Detectan errores de desplazamiento de fases muy pequeños entre los diferentes canales de corriente y tensión para ayudar a la calibración de los transductores de corriente.

**Medida de tangente de  $\delta$  (factor de disipación)** - Miden la potencia con factores muy pequeños de potencia y calculan la tangente de  $\delta$  a partir de la tensión y la corriente con ángulos de pérdida muy bajos.

**Laboratorios de calibración y pruebas** - Las medidas de alta precisión permiten su uso como estándar para la calibración de potencia y para la certificación de tensión, corriente, potencia y distorsión.



### Transformada rápida de Fourier (FFT)

Cálculo de armónicos con representación gráfica. Se muestran simultáneamente hasta 3 espectros de armónicos. Valores medidos: U, I y P por fase. Orden: 1° a 40° armónico, máxima frecuencia media de muestreo.



### Osciloscopio digital (DSO)

Visualización simultánea de un máximo de 3 valores medidos en el nivel de muestreo. Vista rápida de forma de onda y distorsión.



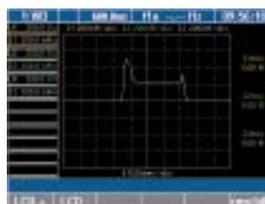
### Función de integración (energía)

Visualización simultánea de un máximo de 6 valores numéricos configurables. Dispone de condiciones de inicio y parada y dirección positiva/negativa.



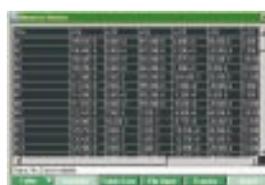
### Pantalla de fasores

Visualización de los fasores de la componente fundamental para un máximo de 6 señales. Para una sencilla comprobación de la correcta conexión del instrumento y una rápida visión del ángulo de fase de cada señal.



### Función de registrador

Visualización de valores medios en el tiempo para la determinación de tendencias.



### Memoria de datos RAM

Almacenamiento de valores de muestra y promedio; definición de condiciones de inicio y parada. La memoria RAM proporciona aproximadamente 4 MB para el almacenamiento de los valores medidos. Esta memoria se puede ampliar hasta 128 MB.



### Configuración

El analizador se puede configurar para medir y mostrar los datos en el formato necesario.



## Medida, prueba y análisis con gran precisión y sencillez

### Sistema de medida

Los analizadores de potencia Norma 4000 Norma 5000 de Fluke miden de forma precisa la corriente y la tensión; además, calculan la potencia activa, reactiva y aparente, así como otros valores que se derivan de estas medidas de alta precisión.

La precisión no se ve afectada por el aspecto de la forma de onda ni por la frecuencia en un amplio rango. La precisión del desplazamiento de fase se mantiene debido al diseño del canal de entrada. Los armónicos se calculan hasta la mitad de la velocidad de muestreo.

La función DSO representa los parámetros de entrada medidos como formas de onda. La tensión y la corriente se pueden medir directamente a través de los divisores de tensión y shunts integrados en el instrumento. También se pueden conectar divisores de tensión externos, así como shunts o sondas de corriente para aplicaciones específicas. Existen además otras opciones disponibles, como interfaces adicionales y entradas y salidas analógicas. El firmware del analizador se puede actualizar a través de la interfaz RS232 estándar.

### Gran precisión

Los analizadores de potencia Norma de Fluke se han diseñado para medir señales en un amplio rango de frecuencias de CC a MHz. Las fases de entrada están acopladas en CC y diseñadas para gestionar señales de tiempos de subida altos. Para estabilizar la precisión, se ejecuta automáticamente una calibración de cero y de desviación con respecto a una referencia de tensión estable a intervalos de corta duración.

Todos los canales de tensión y corriente están separados mediante una tecnología única de barreras proporcionando un elevado aislamiento de los canales y la supresión de modo común. Esto hace que los analizadores de potencia Norma de Fluke también resulten adecuados para aplicaciones especiales, como el análisis de las formas de onda en sistemas de conmutación tales como variadores de velocidad o sistemas de iluminación de alta eficiencia.

### Sin huecos

La potencia de procesamiento, excepcionalmente alta, permite realizar medidas precisas sin huecos, garantizando unos resultados precisos incluso con señales que cambien con gran rapidez.

### Precisión duradera

Los analizadores de potencia de la Serie Norma de Fluke ofrecen una alta funcionalidad y una precisión fiable para un periodo de recalibración recomendado de dos años, uno de los más largos en el sector. Este largo periodo permite reducir el tiempo de inactividad y ahorrar costes de servicio.

### Diseño configurable del sistema

Hay cuatro canales de medida diferentes para cada analizador de potencia de la serie Norma de Fluke. Para una flexibilidad y simplicidad máximas, se puede elegir entre una variedad de configuraciones estándar. Esto permite a los usuarios seleccionar el analizador de potencia que mejor se adapta a los requisitos particulares de medida de potencia de su aplicación concreta.

Cada módulo de potencia, correspondiente a una fase de entrada, ofrece una precisión, un rango de medida de corriente, una frecuencia de muestreo y un ancho de banda diferentes. Para obtener información detallada sobre los módulos de potencia opcionales disponibles, consulte la página 6 de la sección de especificaciones.

Los módulos de entrada pueden gestionar hasta 10 A o 20 A directamente o bien medir la corriente a través de shunts de precisión de banda ancha. El rango disponible de shunts permite realizar medidas hasta 1500 A y se puede utilizar en combinación con todos los módulos de entrada disponibles.

### Funcionamiento intuitivo del teclado

Los analizadores de potencia de la Serie Norma de Fluke resultan muy sencillos de utilizar. Con su teclado de diseño sencillo y su gran pantalla, permiten seleccionar la función deseada y ver rápidamente los datos importantes. Con las teclas de flecha, los usuarios pueden cambiar de



fase o desplazar el cursor para destacar campos individuales, a los que se puede acceder con la tecla INTRO. Los parámetros se pueden modificar para adaptarlos a la aplicación concreta. Las configuraciones más utilizadas se pueden guardar para su uso posterior.

### Potente software para PC NormaView

El software NormaView de Fluke mejora la eficacia de funcionamiento de los analizadores, ya que permite guardar los parámetros de configuración del instrumento y almacenarlos junto con los datos medidos. Las configuraciones del instrumento se pueden utilizar para tareas concretas de medida y los parámetros se pueden cargar en el instrumento con unos pocos clics del ratón. El software también permite realizar descargas y análisis de datos, así como generar informes de forma rápida y sencilla.

### Interfaz de proceso opcional

Los analizadores de potencia Norma 4000 y Norma 5000 de Fluke ofrecen la posibilidad de utilizar una interfaz de procesos opcional que proporciona el registro simultáneo de valores de par (M), velocidad (N) y potencia mecánica (Pm) de un máximo de cuatro motores. Cada una de las ocho entradas se puede conmutar entre la entrada analógica (tensión) y digital (frecuencia). Esta interfaz proporciona captura sincrónica a una velocidad de muestreo de 34 kHz. Dispone también de cuatro salidas analógicas, que se actualizan tras cada intervalo medio. Al introducir los valores analógicos y digitales adicionales, las eficiencias eléctrica y mecánica se pueden medir en tiempo real.

# Especificaciones

<b>Condiciones ambientales</b>	
Rango de temperatura de trabajo	5 °C a 35 °C (de 41 °F a 95 °F)
Rango de temperatura de almacenamiento	20 °C a 50 °C (de -4 °F a 122 °F)
Carcasa	Con envoltorio metálico para cumplir con estrictos requerimientos CEM
Peso	Fluke Norma 4000: aprox. 5 kg Fluke Norma 5000: aprox. 7 kg
Tamaño (L x A x F)	Fluke Norma 4000: 15 x 23,7 x 31,5 cm (5,9 x 9,3 x 12,4 pulg.) Fluke Norma 5000: 15 x 44,7 x 31,5 (5,9 x 17,6 x 12,4 pulg.)
Pantalla	5,7"/144 mm - 320 x 240 píxeles Contraste e iluminación de fondo seleccionables por el usuario.
Clase climática	KYG DIN 40040, humedad relativa máxima del 85%, sin condensación.
Conexión a la red	De 85 a 264 V CA, de 50 a 60 Hz, CC 100 a 260 V, ca. 40 VA conector europeo con interruptor.
Entradas de medida	Tomas de seguridad de 4 mm, 2 para cada entrada. Conexión externa de shunt en la toma BNC.
Funcionamiento	Teclado de membrana con cursores, teclas de función y funciones directas.
Conexiones	Panel trasero del analizador trifásico

<b>Valores medidos</b>	
	Cálculo sin lagunas de valores medios en cada fase. En sistemas trifásicos, cálculo adicional de potencia total y promedio de V e I de las tres fases. También se calculará la componente fundamental HO1 de forma simultánea a estos valores.
	Valor eficaz $U_{RMS}$ , valor medio rectificado $U_{mr}$ , valor medio $U_m$
	Valores de pico $U_{p-}$ , $U_{p+}$ , $U_{pp}$
	Factor de cresta $U_{cf}$ , factor de forma $U_{ff}$
	Contenido fundamental $U_{fc}$
	Factor de distorsión $U_{thd}$ DIN, IEC
	Valor eficaz $I_{RMS}$ , valor medio rectificado $I_{mr}$ , valor medio $I_m$
	Valores de pico $I_{p-}$ , $I_{p+}$ , $I_{pp}$
	Factor de cresta $I_{cf}$ , factor de forma $I_{ff}$
	Contenido fundamental $I_{fc}$
	Factor de distorsión $I_{thd}$ DIN, IEC
	Potencia activa P [W]
	Potencia reactiva Q [Var]
	Potencia aparente S [VA]
	$\phi$ , cos. ángulo de fase
	Función integral para potencia activa P, potencia reactiva Q, potencia aparente S, tensión ( $U_m$ ) y corriente ( $I_m$ ).
	Número de 4 o 5 dígitos en función del valor medido.

<b>Frecuencia y sincronización</b>	
Rango	DC y 0,2 Hz... Velocidad de muestreo
Precisión	$\pm 0,01\%$ del valor medido (lectura)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Canales que se pueden seleccionar: todos U/I o entrada externa.</li> <li>• Las señales se pueden procesar con uno de tres filtros paso bajo con diferentes frecuencias.</li> <li>• La frecuencia siempre está visible en la parte superior de la pantalla.</li> <li>• La toma de sincronización BNC situada en la parte trasera del instrumento se puede utilizar como entrada o salida.</li> <li>• Las señales de entrada se pueden medir hasta la velocidad de muestreo de la fase de potencia. El nivel máximo no debe ser superior a 50 V.</li> <li>• La señal de salida es una señal TTL de pulsos de 5 voltios (la frecuencia depende de la frecuencia de sincronización medida).</li> </ul>

<b>Memoria de configuración</b>	
	Se pueden guardar hasta 15 configuraciones de usuario en una memoria permanente y cargarse de nuevo posteriormente. Los cambios que no se guardan se pierden al apagar el instrumento.

<b>Interfaz</b>	
	Interfaz RS232/USB para la carga de firmware y el intercambio de datos con el PC. Se puede conectar una impresora a través de un convertidor externo.
Opciones	IEEE 488.2 / 1 MBit/s Ethernet / 10 MBit/s o 100 Mbit/s

<b>Normas y seguridad</b>	
Seguridad eléctrica	EN 61010-1 / 2ª edición, 1000 V CAT II (600 V CAT III) Grado de contaminación 2, seguridad de clase I EN 61558 para el transformador EN 61010-2-031/032 para los accesorios
Entradas máximas	Para entradas de tensión, rango de medida 1000 $V_{eff}$ , 2 kV $V_{peak}$ Para entradas de corriente, rango de medida 10 $A_{eff}$ , 20 $A_{peak}$
Tensiones de prueba	Entrada de red, carcasa (conductor de protección): 1,5 kV CA Conexión de red, entrada de medida: 5,4 kV CA Entradas de medida, carcasa: 3,3 kV CA Entrada de medida, entrada de medida: 5,4 kV
Susceptibilidad electromagnética	Emisión: IEC 61326-1, EN 50081-1, EN 55011 Clase B Inmunidad: IEC 61326-1 / Anexo A (sector industrial), EN 50082-1

## Configuración modular de las fases de entrada

El analizador de potencia Norma 4000 de Fluke puede equiparse con un máximo de tres fases de potencia y el analizador de potencia Norma 5000 de Fluke puede equiparse con un máximo de seis fases de potencia. Los usuarios pueden seleccionar el módulo de potencia, correspondiente a una fase de entrada, que mejor se adapte a sus aplicaciones entre una gama de módulos opcionales. Las especificaciones varían en función del modelo del módulo de potencia.

Cada módulo de potencia consta de un canal de medida de tensión y otro de corriente.

Cada uno de estos módulos de medida está disponible en cada unidad básica, pero sólo se puede utilizar un mismo tipo de módulo por unidad (ver configuraciones estándar).



Fluke Norma 4000 (parte posterior)



Fluke Norma 5000 (parte posterior)

## Resumen de módulos de potencia, correspondientes a las fases de entrada

Módulo	Precisión	Rango de corriente:	Velocidad de muestreo	Ancho de banda
PP42	0,20% (0,1% de lectura + 0,1% de rango)	20 A	341 kHz	3 MHz
PP50	0,1% (0,05% de lectura + 0,05% de rango)	10 A	1 MHz	10 MHz
PP54		10 A	341 kHz	3 MHz
PP64	0,03% (0,02% de lectura + 0,01% de rango)	10 A	341 kHz	3 MHz

## Módulo de potencia PP42

### Rangos

Tensión	
8 rangos:	0,3 – 1 – 3 – 10 – 30 – 100 – 300 – 1000 V $U_{peak} = 2 \times \text{rango}$
Impedancia de entrada:	2 MΩ / 20 pF
Supresión de modo común CMR:	120 dB a 100 kHz

Corriente	
6 rangos:	60 – 200 mA – 0,6 – 2 – 6 – 20 A $I_{peak} = 2 \times \text{rango}$ ; nivel máximo 150% en onda sinusoidal (límite de error como al 100%).
Impedancia de entrada con shunts integrados:	
Rangos 60, 200 mA:	0,5 ohmio
Rangos 0,6, 2 A:	0,05 ohmio
Rangos 6, 20 A:	0,005 ohmio
Sobrecarga de corriente:	Máx. 25 A de forma continua 30 A < 5 s / 15 s sin carga 100 A < 0,1 s / 30 s sin carga
Entrada para sonda o shunt externos:	
Terminal BNC:	100 kΩ / 30 pF 30 – 100 mV – 0,3 – 1 – 3 – 10 V
Sobrecarga:	Máx. 20 V <sub>rms</sub>
Supresión de modo común CMR:	120 dB a 100 kHz

### Error de amplitud

Precisión básica del módulo de potencia PP42		
Suma de límite de error	U	I
Rango	0,1%	0,1%
Lectura	0,1%	0,1%

## Tensión y corriente en función del nivel de entrada en un rango de frecuencia de 45 – 65 Hz

Nivel de entrada	Suma de límite de error U	Suma de límite de error I
en %	en %	en %
100	0,20	0,20
50	0,30	0,30
30	0,43	0,43
10	1,10	1,10
5	2,10	2,10
3	3,43	3,43
1	10,10	10,10

## Ancho de banda del módulo de potencia PP42

	U e I por medio de BNC	I con medida directa
Ancho de banda de -3 dB	3 MHz	0,5 MHz

## Precisión de medida de corriente en función de la frecuencia (lectura + rango)

Frecuencia [Hz]	Límites de error de corriente en %			
	Shunt interno		Entrada BNC	
0	0,20	-0,20	0,20	-0,20
10	0,20	-0,20	0,20	-0,20
45	0,20	-0,20	0,20	-0,20
65	0,20	-0,20	0,20	-0,20
500	0,20	-0,20	0,20	-0,20
1000	0,20	-0,20	0,20	-0,20
2000	0,25	-0,41	0,23	-0,32
5000	0,30	-0,69	0,27	-0,48
10000	0,35	-0,91	0,30	-0,60
20000	0,40	-1,12	0,33	-0,72
50000	0,45	-1,40	0,37	-0,88
100000	0,50	-1,61	0,40	-1,00

## Precisión de medida de tensión en función de la frecuencia (lectura + rango)

Frecuencia en Hz	Límites de error de tensión en %	
0	0,20	-0,20
10	0,20	-0,20
45	0,20	-0,20
65	0,20	-0,20
500	0,20	-0,20
1000	0,20	-0,20
2000	0,23	-0,32
5000	0,27	-0,48
10000	0,30	-0,60
20000	0,33	-0,72
50000	0,37	-0,88
100000	0,40	-1,00

Válida para valores medios a temperatura ambiente de 23 ±0,5 °C, forma de onda sinusoidal y tras 1 hora de activación con la señal de medida.

## Potencia / Error angular

PP42	Entre U e I <sub>BNC</sub>	Entre U e I <sub>Shunt</sub>
Error angular	0,005° + 0,005° / kHz	0,025° + 0,015° / kHz Filtro aliasing Desactivado

## Error de potencia $E_p = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \sqrt{E_u^2 + E_i^2 + E_w^2}$

Frecuencia en Hz	Límite de error de potencia en % con Lambda = 1	
45	0,33	-0,33
65	0,33	-0,33

## Módulo de potencia PP50

### Rangos

Tensión	
8 rangos:	0,3 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V $U_{peak} = 2 \times \text{rango}$
Impedancia de entrada:	2 MOhmios / 20 pF
Supresión de modo común CMR:	120 dB a 100 kHz

Corriente	
6 rangos:	30 - 100 mA - 0,3 - 1 - 3 - 10 A $I_{peak} = 2 \times \text{rango}$ ; nivel máximo 150% en onda sinusoidal (límite de error como al 100%).
Impedancia de entrada con shunts integrados:	
Rangos 30, 100 mA:	1 ohmio
Rangos 0,3, 1 A:	0,1 ohmio
Rangos 3, 10 A:	0,01 ohmio
Sobrecarga de corriente:	Máx. 15 A de forma continua 30 A < 5 s / 15 s sin carga 100 A < 0,1 s / 30 s sin carga
Entrada para sonda o shunt externos:	
Terminal BNC:	100 kOhmios / 30 pF 30 - 100 mV - 0,3 - 1 - 3 - 10 V
Sobrecarga:	Máx. 20 V <sub>rms</sub>
Supresión de modo común CMR:	120 dB a 100 kHz

## Error de amplitud

Precisión básica del módulo de potencia PP50		
Suma de límite de error	U	I
Rango	0,05%	0,05%
Lectura	0,05%	0,05%

## Tensión y corriente en función del nivel de entrada en un rango de frecuencia de 45 - 65 Hz

Nivel de entrada	Suma de límite de error U	Suma de límite de error I
en %	en %	en %
100	0,10	0,10
50	0,15	0,15
30	0,22	0,22
10	0,55	0,55
5	1,05	1,05
3	1,72	1,72
1	5,05	5,05

## Ancho de banda del módulo de potencia PP50

Ancho de banda de -3dB	U e I por medio de BNC	I con medida directa
10 MHz	10 MHz	1 MHz

## Precisión de medida de corriente en función de la frecuencia (lectura + rango)

Frecuencia [Hz]	Límites de error de corriente [ % ]			
	Shunt interno		Entrada BNC	
0	0,10	-0,10	0,10	-0,10
10	0,10	-0,10	0,10	-0,10
45	0,10	-0,10	0,10	-0,10
65	0,10	-0,10	0,10	-0,10
500	0,10	-0,10	0,10	-0,10
1000	0,10	-0,10	0,10	-0,10
2000	0,12	-0,19	0,12	-0,16
5000	0,15	-0,31	0,13	-0,24
10000	0,18	-0,40	0,15	-0,30
20000	0,20	-0,49	0,17	-0,36
50000	0,23	-0,61	0,18	-0,44
100000	0,25	-0,70	0,20	-0,50

## Precisión de medida de tensión en función de la frecuencia (lectura + rango)

Frecuencia en Hz	Límites de error de tensión en %	
0	0,10	-0,10
10	0,10	-0,10
45	0,10	-0,10
65	0,10	-0,10
500	0,10	-0,10
1000	0,10	-0,10
2000	0,12	-0,16
5000	0,13	-0,24
10000	0,15	-0,30
20000	0,17	-0,36
50000	0,18	-0,44
100000	0,20	-0,50

Válida para valores medios a temperatura ambiente de 23 ±0,5 °C, forma de onda sinusoidal y tras 1 hora de activación con la señal de medida.

## Potencia / Error angular

PP50	Entre U e I <sub>BNC</sub>	Entre U e I <sub>Shunt</sub>
Error angular	0,005° + 0,005° / kHz	0,025° + 0,015° / kHz Filtro aliasing Desactivado

## Error de potencia $E_p = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \sqrt{E_u^2 + E_i^2 + E_w^2}$

Frecuencia en Hz	Límite de error de potencia en % con Lambda = 1	
45	0,16	-0,16
65	0,16	-0,16

## Módulo de potencia PP54

### Rangos

Tensión	
8 rangos:	0,3 – 1 – 3 – 10 – 30 – 100 – 300 – 1000 V $U_{peak} = 2 \times \text{rango}$
Impedancia de entrada:	2 MΩhmios / 20 pF
Supresión de modo común CMR:	120 dB a 100 kHz

Corriente	
6 rangos:	30 – 100 mA – 0,3 – 1 – 3 – 10 A $I_{peak} = 2 \times \text{rango}$ ; nivel máximo 150% en onda senoidal (límite de error como al 100%).
Impedancia de entrada con shunts integrados:	
Rangos 30, 100 mA:	1 ohmio
Rangos 0,3, 1 A:	0,1 ohmio
Rangos 3, 10 A:	0,01 ohmio
Sobrecarga de corriente:	Máx. 15 A de forma continua
	30 A < 5 s / 15 s sin carga
	100 A < 0,1 s / 30 s sin carga
Entrada para sonda o shunt externos:	
Terminal BNC:	100 kΩhmios / 30 pF 30 – 100 mV – 0,3 – 1 – 3 – 10 V
Sobrecarga:	Máx. 20 V <sub>rms</sub>
Supresión de modo común CMR:	120 dB a 100 kHz

### Error de amplitud

Precisión básica del módulo de potencia PP54		
Suma de límite de error	U	I
Rango	0,05%	0,05%
Lectura	0,05%	0,05%

### Tensión y corriente en función del nivel de entrada en un rango de frecuencia de 45 – 65 Hz

Nivel de entrada	Suma de límite de error U	Suma de límite de error I
in %	in %	in %
100	0,10	0,10
50	0,15	0,15
30	0,22	0,22
10	0,55	0,55
5	1,05	1,05
3	1,72	1,72
1	5,05	5,05

### Ancho de banda del módulo de potencia PP54

	U e I por medio de BNC	I con medida directa
Ancho de banda de -3dB	3 MHz	1 MHz

### Precisión de medida de corriente en función de la frecuencia (lectura + rango)

Frecuencia	Límites de error de corriente [ % ]			
	[Hz]	Shunt interno		[Hz]
0	0,10	-0,10	0,10	-0,10
10	0,10	-0,10	0,10	-0,10
45	0,10	-0,10	0,10	-0,10
65	0,10	-0,10	0,10	-0,10
500	0,10	-0,10	0,10	-0,10
1000	0,10	-0,10	0,10	-0,10
2000	0,15	-0,28	0,13	-0,22
5000	0,20	-0,52	0,17	-0,38
10000	0,25	-0,70	0,20	-0,50
20000	0,30	-0,88	0,23	-0,62
50000	0,35	-1,12	0,27	-0,78
100000	0,40	-1,30	0,30	-0,90

### Precisión de medida de tensión en función de la frecuencia (lectura + rango)

Frecuencia en Hz	Límites de error de tensión en %	
0	0,10	-0,10
10	0,10	-0,10
45	0,10	-0,10
65	0,10	-0,10
500	0,10	-0,10
1000	0,10	-0,10
2000	0,13	-0,22
5000	0,17	-0,38
10000	0,20	-0,50
20000	0,23	-0,62
50000	0,27	-0,78
100000	0,30	-0,90

Válida para valores medios a temperatura ambiente de  $23 \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ , forma de onda sinusoidal y tras 1 hora de activación con la señal de medida.

### Potencia / Error angular

PP54	Entre U e I <sub>BNC</sub>	Entre U e I <sub>shunt</sub>
Error angular	$0,005^\circ + 0,005^\circ / \text{kHz}$	$0,025^\circ + 0,015^\circ / \text{kHz}$ Filtro aliasing Desactivado

### Error de potencia $E_p = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \sqrt{E_u^2 + E_i^2 + E_w^2}$

Frecuencia en Hz	Límite de error de potencia en % con Lamda = 1	
45	0,16	-0,16
65	0,16	-0,16

## Módulo de potencia PP64

### Rangos

Tensión	
8 rangos:	0,3 – 1 – 3 – 10 – 30 – 100 – 300 – 1000 V $U_{peak} = 2 \times \text{rango}$
Impedancia de entrada:	2 MΩhmios / 20 pF
Supresión de modo común CMR:	120 dB a 100 kHz

<b>Corriente</b>	
6 rangos:	30 – 100 mA – 0,3 – 1 – 3 – 10 A $I_{peak} = 2 \times \text{rango}$ ; nivel máximo 150% en onda sinusoidal (límite de error como al 100%).
Impedancia de entrada con shunts integrados:	
Rangos 30, 100 mA:	1 ohmio
Rangos 0,3, 1 A:	0,1 ohmio
Rangos 3, 10 A:	0,01 ohmio
Sobrecarga de corriente:	Máx. 15 A de forma continua
	30 A < 5 s / 15 s sin carga
	100 A < 0,1 s / 30 s sin carga
Entrada para sonda o shunt externos:	
Terminal BNC:	100 kOhmios / 30 pF 30 – 100 mV – 0,3 – 1 – 3 – 10 V
Sobrecarga:	Máx. 20 V <sub>rms</sub>
Supresión de modo común CMR:	120 dB a 100 kHz

### Precisión de medida de tensión en función de la frecuencia (lectura + rango)

Frecuencia en Hz	Límites de error de tensión en %	
0	0,03	-0,03
10	0,03	-0,03
45	0,03	-0,03
65	0,03	-0,03
500	0,03	-0,03
1000	0,06	-0,15
5000	0,10	-0,31
10000	0,13	-0,43
20000	0,16	-0,55
50000	0,20	-0,71
100000	0,23	-0,83

Válida para valores medios a temperatura ambiente de 23 ±0,5 °C, forma de onda sinusoidal y tras 1 hora de activación con la señal de medida.

### Error de amplitud

<b>Precisión básica del módulo de potencia PP64</b>		
Suma de límite de error	U	I
Rango	0,02%	0,02%
Lectura	0,01%	0,01%

### Potencia / Error angular

PP64	Entre U e I <sub>BNC</sub>	Entre U e I <sub>shunt</sub>
Error angular	0,0025° + 0,0025°/kHz	0,005° + 0,005°/kHz

### Tensión y corriente en función del nivel de entrada en un rango de frecuencia de 45 – 65 Hz

Nivel de entrada	Suma de límite de error U	Suma de límite de error I
en %	en %	en %
100	0,03	0,03
50	0,05	0,05
30	0,08	0,08
10	0,21	0,21
5	0,41	0,41
3	0,68	0,68
1	2,01	0,03

### Error de potencia $E_p = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \sqrt{E_u^2 + E_I^2 + E_w^2}$

Frecuencia en Hz	Límite de error de potencia en % con Lamda = 1	
45	0,05	-0,05
65	0,05	-0,05

### Ancho de banda del módulo de potencia PP64

	U e I por medio de BNC	I con medida directa
Ancho de banda de -3dB	3 MHz	1 MHz

### Precisión de medida de corriente en función de la frecuencia (lectura + rango)

Frecuencia	Límites de error de corriente [ % ]			
	[Hz]	Shunt interno		[Hz]
0	0,03	-0,03	0,03	-0,03
10	0,03	-0,03	0,03	-0,03
45	0,03	-0,03	0,03	-0,03
65	0,03	-0,03	0,03	-0,03
500	0,03	-0,03	0,03	-0,03
1000	0,03	-0,03	0,03	-0,03
2000	0,08	-0,21	0,06	-0,15
5000	0,13	-0,45	0,10	-0,31
10000	0,18	-0,63	0,13	-0,43
20000	0,23	-0,81	0,16	-0,55
50000	0,28	-1,05	0,20	-0,71
100000	0,33	-1,23	0,23	-0,83

## Información para pedidos



Configuración básica del analizador  
Fluke Norma 4000



Configuración básica  
Fluke Norma 5000

<p>Fluke Norma 4000 Analizador de potencia de alta precisión</p>	<p>La configuración básica incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable de alimentación eléctrica</li> <li>• Pantalla en color de 5,7"/144 mm</li> <li>• Interfaz RS232/USB para descarga de datos</li> <li>• Espacio para tres módulos de fases de potencia y opciones</li> <li>• Software para PC NormaView de Fluke</li> <li>• Manual de usuario a color</li> <li>• Certificado de prueba</li> <li>• Valores de calibración</li> </ul>	<p>Fluke Norma 5000 Analizador de potencia de alta precisión</p>	<p>La configuración básica incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable de alimentación eléctrica</li> <li>• Pantalla en color de 5,7"/144 mm</li> <li>• Impresora interna (opcional)</li> <li>• Interfaz RS232/USB para descarga de datos</li> <li>• Espacio para seis módulos de fases de potencia y opciones</li> <li>• Software para PC NormaView de Fluke</li> <li>• Manual de usuario a color</li> <li>• Certificado de prueba</li> <li>• Valores de calibración</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Accesorios recomendados

### Shunts

Los módulos de entrada pueden admitir hasta 10 A o 20 A directamente, o bien medir la corriente a través de shunts de precisión de banda ancha. El rango disponible de shunts permite realizar medidas de hasta 1500 A y se puede utilizar en combinación con todos los módulos de entrada disponibles.

Número de pedido	Descripción
3024677	Shunt con tecnología planar de 32 A
3024689	Cables para shunt de tecnología planar de 32 A
3024886	Shunt triaxial de 10 A con cables (0,333 Ω, de 0 a 0,5 MHz)
3024899	Shunt triaxial de 30 A con cables (0,010 Ω, de 0 a 0,5 MHz)
3024847	Shunt triaxial de 100 A con cables (0,001 Ω, de 0 a 0,5 MHz)
3024858	Shunt de 150 A con cables (0,5 mΩ, de 0 a 0,5 MHz)
3024864	Shunt de 300 A con cables (0,1 mΩ, de 0 a 1 MHz)
3024873	Shunt de 500 A con cables (0,1 mΩ, de 0 a 0,2 MHz)
3024692	Cables LG de shunt (para shunts de alta corriente)



Shunts opcionales para los analizadores de potencia Fluke Serie Norma

### Cables y adaptadores

Número de pedido	Descripción
3024661	Juego de cables de medida (para una fase de potencia)
3024704	Adaptador en estrella Norma de Fluke (externo)



Shunt con tecnología planar de 32 A

### Accesorios de impresora

Número de pedido	Descripción
3024650	Cable de impresora para Fluke Norma 5000 (RS232-Centronics)

Todos los accesorios tienen dos años de garantía.

## Configuraciones estándar

Número de pedido	Descripción	Tipo de fase de potencia				Número de fases	IEEE488/ LAN	Interfaz de proceso
		PP42	PP50	PP54	PP64			
Fluke-N4K 1PP42	Analizador de calidad eléctrica monofásico N4k con 42 Analizador de calidad eléctrica monofásico con módulo de entrada de corriente y tensión PP42	●				1		
Fluke-N4K 3PP42	Analizador de calidad eléctrica trifásico N4k con 42 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP42	●				3		
Fluke-N4K 3PP42I	Analizador de calidad eléctrica trifásico N4k con 42/IFC1 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP42 e interfaz IFC1 (GPIB y LAN)	●				3	●	
Fluke-N4K 3PP42IP	Analizador de calidad eléctrica trifásico N4k con 42/IFC1 y P11 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP42, interfaz IFC1 (GPIB y LAN) y opción de entrada/salida digital/analógica P11	●				3	●	●
Fluke-N4K 3PP42B	Analizador de calidad eléctrica trifásico N4k con 42BP Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP42 con bornes de conexión de corriente	●				3		
Fluke-N4K 3PP42IB	Analizador de calidad eléctrica trifásico N4k con 42BP/IFC1 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP42 con bornes de conexión de corriente e interfaz IFC1 (GPIB y LAN)	●				3	●	
Fluke-N4K 3PP42IPB	Analizador de calidad eléctrica trifásico N4k con 42/BP/IFC1 y P11 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP42 con bornes de conexión de corriente, interfaz IFC1 (GPIB y LAN) y opción de entrada/salida digital/analógica P11	●				3	●	●
Fluke-N4K 3PP50	Analizador de calidad eléctrica trifásico N4k con 50 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP50		●			3		
Fluke-N4K 3PP50I	Analizador de calidad eléctrica trifásico N4k con 50/IFC1 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP50 e interfaz IFC1 (GPIB y LAN)		●			3	●	
Fluke-N4K 3PP50IP	Analizador de calidad eléctrica trifásico N4k con 50/IFC1 y P11 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP50, interfaz IFC1 (GPIB y LAN) y opción de entrada/salida digital/analógica P11		●			3	●	●
Fluke-N4K 3PP54I	Analizador de calidad eléctrica trifásico N4k con 54/IFC1 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP54 e interfaz IFC1 (GPIB y LAN)			●		3	●	
Fluke-N4K 3PP54IP	Analizador de calidad eléctrica trifásico N4k con 54//IFC1 y P11 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP54, interfaz IFC1 (GPIB y LAN) y opción de entrada/salida digital/analógica P11			●		3	●	●
Fluke-N5K 3PP50	Analizador de calidad eléctrica trifásico N5k con 50 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP50		●			3		
Fluke-N5K 3PP50I	Analizador de calidad eléctrica trifásico N5k con 50/IFC1 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP50 e interfaz IFC1 (GPIB y LAN)		●			3	●	
Fluke-N5K 3PP50IP	Analizador de calidad eléctrica trifásico N5k con 50//IFC1 y P11 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP50, interfaz IFC1 (GPIB y LAN) y opción de entrada/salida digital/analógica P11		●			3	●	●
Fluke-N5K 3PP54	Analizador de calidad eléctrica trifásico N5k con 54 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP54			●		3		
Fluke-N5K 3PP54I	Analizador de calidad eléctrica trifásico N5k con 54/IFC1 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP54 e interfaz IFC1 (GPIB y LAN)			●		3	●	
Fluke-N5K 3PP54IP	Analizador de calidad eléctrica trifásico N5k con 54//IFC1 y P11 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP54, interfaz IFC1 (GPIB y LAN) y opción de entrada/salida digital/analógica P11			●		3	●	●
Fluke-N5K 3PP64	Analizador de calidad eléctrica trifásico N5k con 64 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP64				●	3		
Fluke-N5K 3PP64I	Analizador de calidad eléctrica trifásico N5k con 64/IFC1 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP64 e interfaz IFC1 (GPIB y LAN)				●	3	●	
Fluke-N5K 3PP64IP	Analizador de calidad eléctrica trifásico N5k con 64//IFC1 y P11 Analizador de calidad eléctrica trifásico con 3 módulos de entrada de corriente y tensión PP64, interfaz IFC1 (GPIB y LAN) y opción de entrada/salida digital/analógica P11				●	3	●	●
Fluke-N5K 4PP54	Analizador de calidad eléctrica de cuatro fases N5k con 54 Analizador de calidad eléctrica de cuatro fases con 4 módulos de entrada de corriente y tensión PP54			●		4		
Fluke-N5K 4PP54IP	Analizador de calidad eléctrica de cuatro fases N5k con 54//IFC1 y P11 Analizador de calidad eléctrica de cuatro fases con 4 módulos de entrada de corriente y tensión PP54, interfaz IFC1 (GPIB y LAN) y opción de entrada/salida digital/analógica P11			●		4	●	●
Fluke-N5K 6PP54I	Analizador de calidad eléctrica de seis fases N5k con 50/IFC1 Analizador de calidad eléctrica de seis fases con 6 módulos de entrada de corriente y tensión PP54 e interfaz IFC1 (GPIB y LAN)		●			6	●	
Fluke-N5K 6PP54IP	Analizador de calidad eléctrica de seis fases N5k con 50//IFC1 y P11 Analizador de calidad eléctrica de seis fases con 6 módulos de entrada de corriente y tensión PP54, interfaz IFC1 (GPIB y LAN) y opción de entrada/salida digital/analógica P11		●			6	●	●
Fluke-N5K 6PP64I	Analizador de calidad eléctrica de seis fases N5k con 64/IFC1 Analizador de calidad eléctrica de seis fases con 6 módulos de entrada de corriente y tensión PP64 e interfaz IFC1 (GPIB y LAN)			●		6	●	
Fluke-N5K 6PP64IP	Analizador de calidad eléctrica de seis fases N5k con 64//IFC1 y P11 Analizador de calidad eléctrica de seis fases con 6 módulos de entrada de corriente y tensión PP64, interfaz IFC1 (GPIB y LAN) y opción de entrada/salida digital/analógica P11			●		6	●	●

Ver accesorios recomendados en la pág. 10.

**Fluke.** *Manteniendo su mundo en marcha.*

**Fluke Ibérica, S.L.**

Polígono Industrial de Alcobendas  
C/ Aragoneses, 9 post.  
28108 Alcobendas - Madrid

Tel.: 91 4140100  
Fax: 91 4140101  
E-mail: [info.es@fluke.com](mailto:info.es@fluke.com)

**Web: [www.fluke.es](http://www.fluke.es)**

© Copyright 2007 Fluke Corporation.  
Reservados todos los derechos.  
Impreso en los Países Bajos 10/2007.  
Información sujeta a modificación sin previo aviso.