

# Generador de Funciones Arbitrarias

## Hoja de Datos AFG1022



El Generador de Funciones Arbitrarias AFG1022 de Tektronix proporciona una herramienta de Generación de Formas de Onda con la mejor relación calidad-precio. Incluye doble canal, ancho de banda de 25 MHz y hasta 10 V p-p de amplitud de salida. Los cuatro modos de funcionamiento, las 50 Formas de Onda incorporadas utilizadas frecuentemente y el Contador de Frecuencia de 200 MHz incorporado cubren la mayoría de las necesidades de generación de Forma de Onda en sus puertos de prueba y trabajo experimental.

### Características y Beneficios

- Su doble canal, 25 MHz de Onda Sinusoidal y 12.5 MHz de Onda pulso/cuadrada proporcionan una solución rentable para la Educación Básica y otras aplicaciones
- La Frecuencia de Muestreo de 125 MS/s y resolución vertical de 14 bits permiten gran fidelidad de canal
- Amplitud de Salida de 1 mV p-p a 10 V p-p en todo el rango de frecuencia
- La interfaz de usuario intuitiva reduce la curva de aprendizaje para los estudiantes y otros usuarios
- De 2 a 8,192 puntos de longitud de memoria para Formas de Onda Arbitrarias definidas por el usuario
- 64 MBytes de memoria interna no-volatil para el almacenamiento de Formas de Onda Arbitrarias
- Conector de entrada USB estándar para expansión de memoria y control remoto
- Los cuatro modos de funcionamiento: Continuo, Barrido, de Ráfaga y Modulación cubren la mayoría de los requisitos para los estudiantes y otros usuarios en sus trabajos de experimentación y prueba
- Contador incorporado de 200 MHz con resolución de 6 dígitos que ofrece una forma fácil y precisa de medición de ciclo frecuencia/tiempo/ ancho de pulso
- Menú y ayuda en línea en Inglés y Chino Simplificado

- Forma compacta para su colocación sobre otros instrumentos de banco para ahorrar valioso espacio en la mesa de trabajo
- El ArbExpress gratuito permite que la edición de las Forma de Onda definidas por el usuario sea extremadamente fácil
- Compatible con TekSmartLab para una enseñanza y aprendizaje sencillo.

### Aplicaciones

- Experimentación Eléctrica y Electrónica
- Experimentos de Comunicaciones
- Simulación de Sensores
- Prueba Funcional

### Rendimiento y Características

Rango de Forma Sinusoidal de 1  $\mu$ Hz a 25 MHz, con 12 dígitos ó 1  $\mu$ Hz de resolución y una base de tiempo altamente estable con una deriva de tan solo  $\pm 1$  ppm proporciona una gran fidelidad de la señal en el dominio de la frecuencia. Con un rango de amplitud de salida de 1 mV p-p a 10 V p-p y resolución de 14 bits ó 1 mV p-p sobre toda la gama de frecuencias, no hay necesidad de comprometer la amplitud de salida y la frecuencia nunca más.

Sus cuatro modos de funcionamiento diferentes y cuatro formas de modulación cubren la mayoría de los casos de uso con una solución rentable. Incorporamos 50 de las formas de onda estándar y arbitrarias frecuentemente utilizadas para facilitar el acceso. Hasta 8,192 puntos de formas de onda arbitrarias de memoria permiten a los usuarios reproducir señales del mundo real capturadas con un osciloscopio Tektronix ó definidos con ArbExpress. El contador incorporado de 200 MHz y 6 dígitos de resolución son una forma fácil y precisa de medir frecuencias/tiempo/ ancho de pulso/ciclos de trabajo.

## Facilidad de uso

La pantalla TFT a color de 3.95 pulgadas de alta resolución muestra las configuraciones y parámetros relevantes en ambos formatos texto y gráficos lo que da a los usuarios la plena confianza en sus valores y les permite centrarse en su tarea. Los botones de acceso directo del panel frontal y el mando giratorio acceden a las funciones de uso más frecuente y ajustes con el mínimo esfuerzo y tiempo. La memoria incorporada de 64-MBytes no volátil junto con el conector de memoria USB ofrecen espacio ilimitado para el almacenamiento de formas de onda definidas por el usuario.

## Software y Soluciones

Compatible con ArbExpress, las formas de onda arbitrarias definidas por el usuario y generadas por el software se pueden cargar en el AFG1022 fácilmente a través de una memoria USB.

Como un componente básico de la solución educativa Tektronix, el AFG1022 puede ser embebido en TekSmartLab y habilitar una manera eficiente y rentable en la enseñanza, aprendizaje y gestión del laboratorio.

## Especificaciones

### Canales

Número de canales	2
-------------------	---

### Formas de Onda Incorporadas

Formas de Onda incorporadas	Sinusoidal, Cuadrada, Pulso, Rampa, Ruido y 45 formas de onda arbitrarias de uso frecuente
-----------------------------	--

### Onda Sinusoidal

Rango	1µHz a 25 MHz
Onda sinusoidal en modo ráfaga	1µHz a 12.5 MHz
Frecuencia máxima efectiva de salida	25 MHz
Respuesta en Amplitud (1 V p-p)	
<10 MHz	±0.2 dB
10 MHz a 25 MHz	±0.3 dB
Distorsión Armónica	< -50 dBc, 1 V p-p, 1µHz a 25 MHz
Distorsión Armónica total	< 0.2% (10 Hz a 20 kHz, 1 V p-p)
Espurios	< -45 dBc, 1 V p-p 1µHz a 25 MHz)
Ruido de fase	1 MHz: < -110 dBc/Hz a 10 kHz offset, 1 V p-p (tipico)
Ruido de reloj residual	-57 dBm (typical)

**Onda cuadrada**

Rango	1 $\mu$ Hz a 12.5 MHz
-------	-----------------------

Tiempo subida/bajada	< 12 ns
----------------------	---------

Fluctuación (rms)	< 1 ns (típico)
-------------------	-----------------

Exceso	<5%
--------	-----

**Onda rampa**

Rango	1 $\mu$ Hz a 1 MHz
-------	--------------------

Linealidad	$\leq$ 0.1% de pico de salida al 10% - 90% de rango de amplitud, a 1 kHz, 1 V p-p, 50% simetría (típico)
------------	--

Simetría	0.0% a 100.0%
----------	---------------

**Onda pulso**

Rango	1 mHz a 12.5 MHz
-------	------------------

Rango de ancho de pulso	40.00 ns a 999,000 s
-------------------------	----------------------

Resolución de ancho de pulso	10 ps o 5 dígitos
------------------------------	-------------------

Trabajo de los impulsos	<1 MHz, 0.001% a 99.999% (Se aplican limitaciones de ancho del trabajo de los impulsos) 1 MHz a 12.5 MHz, 50% fijo
-------------------------	---

Tiempo de transición de borde	< 12 ns, fijo
-------------------------------	---------------

Exceso	< 5% (típico)
--------	---------------

Fluctuación (rms)	< 1 ns (típico)
-------------------	-----------------

**Ruido**

Ancho de banda de ruido (-3dB)	25 MHz
--------------------------------	--------

Tipo de ruido	Gausiano blanco
---------------	-----------------

**DC**

Rango	-5 V a +5 V, 50 $\Omega$ carga 10 V a + 10 V, circuito abierto ó carga Z
-------	---

## Forma de onda arbitraria

Rango	1 mHz a 10 MHz
Forma de onda arbitraria en modo ráfaga	1 mHz a 10 MHz
Ancho de banda análogo efectivo	30 MHz
Memoria no-volatil	64 MBytes
Memoria	
Longitud	2 a 8,192: 125 MS/s
Tasa de muestreo	125 MS/s
Resolución vertical	14 bits
Tiempo de subida/bajada	< 10 ns
Fluctuación	< 6 ns (típico)

## Frecuencia

Resolución	1µHz o 12 dígitos
Estabilidad de referencia interna	±1 ppm a 0 - 40 °C
Envejecimiento de referencia interna	±1 ppm por año

## Amplitud

Rango	1 mV p-p a 10 V p-p Ω Carga 2 mV p-p A 20 V p-p circuito abierto ó carga Z
Precisión	±(1% de ajuste + 1 mV)' (1 kHz onda sinusoidal, 0 V offset, >10 mV p-p amplitud)
Resolución	1 mV p-p, 1mV rms o 4 dígitos
Unidades	V p-p, V ms
Impedancia de salida	50 Ω (Típico)
Ajuste de impedancia local	Elegible: 50 Ω, 1 Ω a 10.000 kΩ, alta Z (Ajusta la amplitud de acuerdo con la impedancia de carga seleccionada)
Aislamiento	Sin tierra flotante, tierra de señal conectada al chasis
Protección de salida de la señal	Tolerancia de corto-circuito, la salida principal se desactiva automáticamente

## Corriente continua

<b>Rango</b>	$\pm(5 \text{ V pk} - \text{Amplitud pp}/2)$ , 50 $\Omega$ carga $\pm(10 \text{ V pk} - \text{Amplitud pp}/2)$ , circuito abierto o carga Z
<b>Precisión</b>	$\pm(1\%$ de  ajuste  + 1 mV + 0.5% de amplitud (V p-p))
<b>Resolución</b>	1 mV ó 4 dígitos

## Modulación <sup>1</sup>

<b>Amplitud modulada</b>	
<b>Formas de onda de la portadora</b>	Sinusoidal, cuadrada, rampa, arbitraria, excepto DC y ruido
<b>Fuente</b>	Interna/externa
<b>Formas de onda para modulaciones internas</b>	Sinusoidal, cuadrada, rampa, ruido, arbitraria
<b>Frecuencia interna en AM</b>	2 MHz ~ 20 kHz
<b>Profundidad</b>	0.0% ~ 100.0%
<b>Frecuencia modulada</b>	
<b>Formas de onda de la portadora</b>	Sinusoidal, cuadrada, rampa, arbitraria, excepto DC y ruido
<b>Fuente</b>	interna/externa
<b>Formas de onda para modulaciones internas</b>	Sinusoidal, cuadrada, rampa, ruido, arbitraria
<b>Frecuencia modulada interna</b>	2 MHz ~ 20 kHz
<b>Desviación de la fase</b>	2 MHz ~ 20 MHz
<b>Modulación de fase</b>	
<b>Formas de onda de la portadora</b>	Sinusoidal, cuadrada, rampa, arbitraria, excepto DC y ruido
<b>Fuente</b>	Interna/externa
<b>Formas de onda para modulaciones internas</b>	Sinusoidal, cuadrada, rampa, ruido, arbitraria
<b>Frecuencia PM interna</b>	2 MHz ~ 20 kHz
<b>Desviación de la fase</b>	0° a 180°
<b>Frecuencia de modulación por desplazamiento</b>	
<b>Formas de onda de la portadora</b>	Sinusoidal, cuadrada, rampa, arbitraria, excepto DC y ruido
<b>Fuente</b>	Interna/externa
<b>Formas de onda para modulación interna</b>	50% ciclo de trabajo
<b>Tasa FSK</b>	2 MHz ~ 100 kHz

<sup>1</sup> Los modos de modulación, barrido y ráfaga están disponibles solamente en el canal 1.

**Barrido <sup>1</sup>**

Formas de onda de la portadora	Sinusoidal, cuadrada, rampa
Frecuencia mínima de arranque-parada	1µHz
Frecuencia máxima de arranque-parada	Sinusoidal: 25 MHz Cuadrada: 12.5 MHz Rampa: 1 MHz
Tipo	Lineal, logarítmica
Dirección	Arriba/Abajo
Tiempo de barrido	1 ms a 500 s ± 0.1%
Fuentes de disparo	Interna, externa o manual

**Ráfaga <sup>1</sup>**

Formas de onda	Sinusoidal, cuadrada, rampa, pulso, arbitraria excepto DC y ruido
Tipos	Cuenta (1 a 500,000 ciclos) infinito y cerrada
Fase de inicio	-360° a +360°
Fuentes de disparo	Interna, externa, manual
Intervalo de disparo interno	(40 ns o (ciclos x tiempo) a 500 s) ± 1%
Origen de la conmutación	Disparo externo

**Contador de Frecuencia**

Función	Frecuencia, tiempo, ancho de pulso positivo, ciclo de trabajo
Rango de Frecuencia	100 mHz a 200 MHz
Resolución de frecuencia	6 dígitos
Modo de acoplamiento	AC, DC
Rango de voltaje y sensibilidad, Corriente continua acoplada ( señal de no modulación)	
100 mHz a 100 MHz	250 mV p-p a 5 V p-p (AC + DC)
100 MHz a 200 MHz	450 mV p-p a 3 V p-p (AC+ DC)
Rango de voltaje y sensibilidad, Corriente alterna acoplada (señal de no modulación)	
1 Hz a 100 MHz	250 mV p-p a 5 V p-p
100 MHz a 200 MHz	450 mV p-p a 4 V p-p
Ancho de pulso y medida del ciclo De trabajo	1 Hz a 10 MHz

## Contador de Frecuencia

<b>Impedancia de entrada</b>	1 M $\Omega$ en paralelo con 100 pF
<b>Control de ruido de alta frecuencia (HFR)</b>	Encendido / Apagado (Frecuencia HFR = 500 kHz)
<b>Sensibilidad</b>	Baja, media, alta
<b>Rango de nivel de disparo</b>	-2.5 V a +2.5 V

## Entradas y salidas auxiliares

<b>Entrada de modulación externa</b>	
<b>Rango de frecuencia de entrada</b>	DC a 20 kHz
<b>Rango de voltaje de entrada</b>	Todos excepto FSK: $\pm 1$ V escala completa, FSK: 3.3 V nivel lógico
<b>Impedancia de entrada</b>	12 k $\Omega$ (Típico)

<b>Entrada de disparo externo</b>	
<b>Nivel</b>	Compatible con TTL
<b>Pendiente</b>	Ascendente o descendente (seleccionable)
<b>Ancho de pulso</b>	>100 ns

<b>Entrada de reloj de referencia externa</b>	
(Compartida con la entrada del Contador de Frecuencia)	
<b>Impedancia</b>	400 $\Omega$ , AC acoplada
<b>Oscilación de voltaje de entrada solicitada</b>	100 mV p-p a 5 V p-p
<b>Rango de bloqueo</b>	10 MHz $\pm 9$ kHz

<b>Salida de reloj de referencia externa</b>	
<b>Frecuencia</b>	10 MHz
<b>Impedancia</b>	50 $\Omega$ , DC acoplada
<b>Amplitud</b>	1.6 V p-p a 50 $\Omega$ carga

<b>Interfase de comunicación</b>	
<b>USB</b>	Host y del dispositivo

## Monitor

<b>Tipo del monitor</b>	3.95 pulgadas
<b>Resolución del monitor</b>	480 x 320
<b>Colores</b>	65,536

## Menú y lenguajes de ayuda en línea

Menú y lenguajes de ayuda en línea	Inglés y Chino simplificado
------------------------------------	-----------------------------

## Fuente de Alimentación

Suministro	220-240 VAC, 100-120 VAC, 50/60 Hz, CAT II
Consumo	Menos de 28 W
Fusible	110 V: 250 V, F4AL 220 V: 250 V, F2AL
Tiempo de calentamiento	30 minutos (típico)

## Características físicas

Dimensiones (W, H, D)	235 x 110 x 295 mm (9.2 x 4.33 x 11.61 pulgadas)
Peso	
Neto	3.4 Kg (7.4 libras)
Empaque	4.7 Kg (10.3 libras)

## Medio ambiente y seguridad

Temperatura	
De trabajo	0 °C a 40°C (32 °F a 104 °F)
De almacenamiento	-20 °C a 60 °C (-4 °F a 144 °F)
Humedad relativa	≤ 90%
Altitud	Operación: hasta 3,000 m (9,842 pies) No-operación: hasta 12,000 m (39,368 pies)
Método de enfriamiento	Ventilador
Cumplimiento EMC	
Unión Europea	EN 61326-1
Australia / NZ	CISPR 11, Class A
Cumplimiento Seguridad	
UL61010-1	
CAN/CSA C22.2 No. 61010-1	
EN61010-1	
IEC61010-1	

## Pedidos e Información

### Modelos

AFG1022

Generador de Funciones Arbitrarias

### Opciones de Instrumentos

#### Opciones de enchufe de alimentación

Opc. A0	Enchufe de alimentación en Norte America (115 V, 60 Hz)
Opc. A1	Enchufe de alimentación Universal Euro (220 V, 50 Hz)
Opc. A2	Enchufe de alimentación en el Reino Unido ((240 V, 50 Hz)
Opc. A3	Enchufe de alimentación en Australia (240 V, 50 Hz)
Opc. A5	Enchufe de alimentación en Suiza (220 V, 50 Hz)
Opc. A6	Enchufe de alimentación en Japón (100 V, 50/60 Hz)
Opc. A10	Enchufe de alimentación en China (50 Hz)
Opc. A11	Enchufe de alimentación en India (50 Hz)
Opc. A12	Enchufe de alimentación en Brasil (60 Hz)
Opc. A99	Sin Cable de poder

#### Opciones de Servicio

Opc. C3	Servicio de calibración 3 años
Opc. C5	Servicio de calibración 5 años
Opc. R5	Servicio de Reparación 5 años (incluyendo garantía)
Opc. R5DW	Cobertura por servicio de reparación (Incluye período de garantía) El período de 5 años comienza en el momento de la compra del producto.

Las sondas y los accesorios no están cubiertos por la garantía y ofertas de servicio. Refiérase a la hoja de datos de cada accesorio para consultar su garantía y los términos de calibración.

## Accesorios

### Accesorios Estándar

- Instrucciones de seguridad y cumplimiento del Generador de Funciones Arbitrarias AFG1022. Documento impreso.
- Disco Compacto con documentación en formato PDF del AFG1022 que contiene:
  - Manual de Usuario de comienzo rápido en inglés de los Generadores de Funciones Arbitrarias AFG1022
  - Manual de Usuario de comienzo rápido en Chino simplificado de los Generadores de Funciones Arbitrarias AFG1022
  - Manual del Programador de los Generadores de Funciones Arbitrarias AFG1022
  - Manual de Especificaciones y Verificación del rendimiento del Generador de Funciones Arbitrarias AFG1022
- Lista de embalaje
- Cable de poder específico para cada país
- Certificado de calibración, documento impreso
- Cable USB x 1, tipo A a tipo B
- Cable BNC x 1
- Información de consulta Tektronix para los países: República de China, China RoHs, documento impreso
- Cartucho fusible; 5 x 20 mm, 2 A, 250 V
- Cartucho fusible; 5 x 20 mm, 4 A, 250 V

### Garantía

- Tres años de garantía en piezas y mano de obra

### Accesorios recomendados

- Cable USB, tipo A a tipo B – tres pies
- Cable USB, tipo A a tipo B – seis pies
- Montaje de cable BNC, 0 a 1 GHz, blindado – tres pies
- Cartucho fusible; 5 x 20 mm, 2 A, 250 V, retardo de tiempo
- Cartucho fusible; 5 x 20 mm, 4 A, 250 V, retardo de tiempo

ASEAN / Australasia (65) 6356 3900  
 Belgium 00800 2255 4835\*  
 Central East Europe and the Baltics +41 52 675 3777 Finland +41 52 675 3777  
 Hong Kong 400 820 5835  
 Japan 81 (3) 6714 3010  
 Middle East, Asia, and North Africa +41 52 675 3777 People's Republic of China 400 820 5835  
 Republic of Korea 001 800 8255 2835  
 Spain 00800 2255 4835\*  
 Taiwan 886 (2) 2656 6688

Austria 00800 2255 4835\*  
 Brazil +55 (11) 3759 7627  
 Central Europe & Greece +41 52 675 3777 France 00800 2255 4835\*  
 India 000 800 650 1835  
 Luxembourg +41 52 675 3777  
 The Netherlands 00800 2255 4835\*  
 Poland +41 52 675 3777  
 Russia & CIS +7 (495) 6647564  
 Sweden 00800 2255 4835\*  
 United Kingdom & Ireland 00800 2255 4835\*

Balkans, Israel, South Africa and other ISE Countries +41 52 675 3777 Canada 1 800 833 9200  
 Denmark +45 80 88 1401  
 Germany 00800 2255 4835\*

Italy 00800 2255 4835\*  
 Mexico, Central/South America & Caribbean 52 (55) 56 04 50 90 Norway 800 16098  
 Portugal 80 08 12370  
 South Africa +41 52 675 3777  
 Switzerland 00800 2255 4835\*  
 USA 1 800 833 9200

\* European toll-free number. If not accessible, call: +41 52 675 3777

For Further Information. Tektronix maintains a comprehensive, constantly expanding collection of application notes, technical briefs and other resources to help engineers working on the cutting edge of technology. Please visit [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com).

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specification and price change privileges reserved. TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.