

Gerador de Funções Arbitrárias

Planilha de dados do AFG1022



O Gerador de Funções Arbitrárias AFG1022 oferece uma ferramenta de geração de formas de onda com a melhor relação entre preço e desempenho. Ele inclui um canal duplo, largura de banda de 25 MHz e até 10 Vp-p de amplitude de saída. Os quatro modos de operação, as 50 formas de onda frequentemente usadas incorporadas e o contador de frequência incorporado de 200 MHz abrangem a maioria das necessidades de geração de formas de onda em seu experimento e nas tarefas de teste. O LCD TFT de 3,95 polegadas, botões de atalho, interface por USB e software para PC oferecem os modos mais intuitivos para configurar o instrumento.

Características e benefícios

- Canal duplo, onda senoidal de 25 MHz e onda quadrada/de pulso de 12,5 MHz oferecem a melhor solução custo-benefício para educação básica e para outras aplicações
- A taxa de amostragem de 125 MS/s e a resolução vertical de 14 bits permitem uma maior fidelidade do sinal
- Amplitude de saída de 1 mVp-p a 10 Vp-p sobre a faixa de frequência total
- A interface de usuário intuitiva abrevia a curva de aprendizagem para estudantes e outros usuários
- Comprimento de memória de 2 a 8.192 pontos para formas de onda arbitrárias definidas pelo usuário
- Memória interna não volátil de 64 MBytes para armazenamento de formas de onda arbitrárias
- Host/dispositivo padrão de USB para expansão da memória e controle remoto
- Os modos contínuo, varredura, sincronismo e de modulação contemplam a maioria das exigências dos estudantes e de outros usuários para realizar experimentos/tarefas de teste
- O contador de 200 MHz incorporado, com resolução de 6 dígitos,

oferece um modo fácil e preciso para medir a frequência/período/largura do pulso/ciclo de atividade

- Menu e ajuda on-line em inglês e chinês simplificado
- Fator de formato compacto para empilhar em cima de outros instrumentos de bancada para economizar um espaço valioso na bancada
- O ArbExpress gratuito torna extremamente fácil a edição de formas de onda definidas pelo usuário
- Compatível com o TekSmartLab™ para ensino e aprendizado fácil

Aplicações

- Experimentos elétricos e eletrônicos
- Experimentos de comunicação
- Simulação do sensor
- Teste funcional

Desempenho e características

Faixa de forma de onda senoidal de 1 μ Hz a 25 MHz, com resolução de 12 dígitos ou 1 μ Hz e uma base temporal com alta estabilidade de desvio de +1 ppm, oferece maior fidelidade de sinal no domínio de frequência. Com uma faixa de amplitude de saída de 1 mVp-p a 10 Vp-p e resolução de 14 bits ou 1 mVp-p sobre a faixa de frequência total, sem a necessidade de comprometimento entre a amplitude de saída e a frequência.

Quatro modos diferentes de funcionamento e quatro modos de modulação contemplam os casos mais usados com uma solução eficaz dos custos. Os 50 padrões mais frequentemente usados e as formas de onda arbitrárias foram incorporados para o fácil acesso. Uma memória de formas de onda arbitrárias de até 8.192 pontos permite aos usuários replicar os sinais mundiais reais capturados com um osciloscópio Tektronix ou definido com o ArbExpress. O contador de frequência de resolução de 200 MHz e de 6 dígitos incorporado é um modo fácil e preciso para medir frequências/períodos/larguras de pulsos/ciclos de atividade.

Fácil de usar

O display TFT colorido de 3,95 polegadas com alta resolução, mostra as configurações e os parâmetros relevantes no formato de texto e gráfico, que oferecem aos usuários confiança completa em suas configurações e, permite que foquem a tarefa manualmente. Os botões de atalho do painel frontal e o botão giratório possibilitam o acesso às funções e configurações mais frequentemente usadas com um mínimo de esforço e tempo. A memória não volátil incorporada de 64 MBytes, acompanhada de uma interface de memória de dispositivo de USB, oferece espaço ilimitado para o armazenamento de formas de onda definidas pelo usuário.

Especificações

Canais

Número de canais	2
------------------	---

Formas de onda incorporadas

Formas de ondas incorporadas	Senoidal, Quadrada, de Pulsos, de rampa, de ruído e 45 formas de onda arbitrárias frequentemente usadas
------------------------------	---

Onda senoidal

Faixa de medida	de 1 μ Hz a 25 MHz
-----------------	------------------------

Onda senoidal no modo sincronismo	de 1 μ Hz a 12,5 MHz
-----------------------------------	--------------------------

Saída de frequência máxima eficaz	25 MHz
-----------------------------------	--------

Nivelamento de amplitude (1 V _{p-p})	
<10 MHz	$\pm 0,2$ dB
10 MHz a 25 MHz	$\pm 0,3$ dB

Distorção harmônica	<-50 dBc, 1 V _{p-p} , 1 μ Hz a 25 MHz
---------------------	--

Distorção harmônica total	<0,2% (10 Hz a 20 kHz, 1 V _{p-p})
---------------------------	---

Espúrios	<-45 dBc, 1 V _{p-p} , 1 μ Hz a 25 MHz
----------	--

Ruído de fase	1 MHz: <-110 dBc/Hz em compensação de 10 kHz, 1 V _{p-p} (típico)
---------------	---

Ruído residual do clock	-57 dBm (típico)
-------------------------	------------------

Software e soluções

Compatível com o ArbExpress, as formas de onda arbitrárias geradas pelo software e gratuito definidas pelo usuário, podem ser facilmente carregadas no AFG1022 com um dispositivo de memória USB.

Como um bloco de construção da solução educacional da Tektronix, o AFG1022 pode ser facilmente incorporado no TekSmartLab e oferece um modo eficiente e eficaz nos custos para ensinar, aprender e gerenciar o laboratório.

Onda quadrada

Faixa de medida	1 μ Hz a 12,5 MHz
-----------------	-----------------------

Tempo de subida/descida	< 12 ns
-------------------------	---------

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

Overshoot	<5%
-----------	-----

Onda de rampa

Faixa de medida	1 μ Hz a 1 MHz
-----------------	--------------------

Linearidade	<0,1% de saída de pico em uma faixa de amplitude de 10% a 90%, em 1kHz, 1 V _{p-p} , simetria de 50% (típica)
-------------	---

Simetria	0,0% a 100,0%
----------	---------------

Onda de pulso

Faixa de medida	1 mHz a 12,5 MHz
-----------------	------------------

Faixa de medida de largura de pulso	40,00 ns a 999.000 s
-------------------------------------	----------------------

Resolução de largura de pulso	10 ps ou 5 dígitos
-------------------------------	--------------------

Trabalho do pulso	<1 MHz, 0,001% a 99,999% (limitações de aplicação de largura de trabalho do pulso)
-------------------	--

	1 MHz a 12,5 MHz, 50% fixo
--	----------------------------

Tempo de transição entre bordas	<12 ns, fixo
---------------------------------	--------------

Overshoot	<5% (típico)
-----------	--------------

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

Ruído

Largura de banda de ruído (-3 dB)	25 MHz
-----------------------------------	--------

Tipo de ruído	Branco Gaussiano
---------------	------------------

CC

Faixa de medida	-5 V a +5V, carga de 50 Ω
-----------------	----------------------------------

	10 V a +10 V, circuito aberto ou carga elevada de Z
--	---

Forma de onda arbitrária

Faixa de medida	1 mHz a 10 MHz
Forma de onda arbitrária no modo de sincronismo	1 mHz a 10 MHz
Largura de banda analógica eficaz (-3 dB)	30 MHz
Memória não volátil	64 MByte
Memória	
Largura	2 a 8.192: 125 MS/s
Taxa de amostragem	125 MS/s
Resolução vertical	14 bits
Tempo de subida e descida	< 10 ns
Instabilidade (rms)	<6 ns (típico)

Frequência

Resolução	1 µHz ou 12 dígitos
Estabilidade de referência interna	+1 ppm em 0 a 40 °C
Desgaste de referência interna	+1 ppm por ano

Amplitude

Faixa de medida	1 m V _{p-p} a 10 V _{p-p} , carga de 50 Ω 2 m V _{p-p} a 20 V _{p-p} , circuito aberto ou carga elevada de Z
Precisão	+(1% de compensação + 1 mV), (forma de onda senoidal de 1 kHz, compensação de 0 V, amplitude de >10 mV _{p-p})
Resolução	1 mV _{p-p} , 1 mV _{ms} ou 4 dígitos
Unidades	V _{pp} , V _{rms}
Impedância de saída	50 Ω (típica)
Configuração de impedância local	Selecionável: 50 Ω, 1Ω a 10,000 kΩ, Z alto (os ajustes exibem a amplitude de acordo com a impedância de carga selecionada)
Isolamento	Sem terra flutuante, terra de sinal conectado ao terra do chassi
Proteção de saída do sinal	Tolerância de curto-circuito, saída principal automaticamente desabilitada quando houver sobrecorrente

Compensação de CC

Faixa de medida	$\pm(5 V_{pk} - \text{Amplitude}_{pp}/2)$, carga de 50 Ω
	$\pm(10 V_{pk} - \text{Amplitude}_{pp}/2)$, circuito aberto ou carga elevada de Z
Precisão	$\pm(1\% \text{ de } \text{compensação} + 1 \text{ mV} + 0,5\% \text{ de amplitude } (V_{pp}))$
Resolução	1 mV ou 4 dígitos

Modulação¹**Modulação de Amplitude**

Formas de onda do dispositivo de transporte	Senoidal, quadrada, rampa, arbitrária, exceto CC e ruído
Fonte	interna/externa
Formas de onda de modulação interna	Senoidal, quadrada, rampa, ruído, arbitrária
Frequência AM interna	2 mHz a aproximadamente 20 kHz
Profundidade	0,0% a aproximadamente 100,0%

Modulação de frequência

Formas de onda do dispositivo de transporte	senoidal, quadrada, rampa, arbitrária, exceto CC e ruído
Fonte	interna/externa
Formas de onda de modulação interna	senoidal, quadrada, rampa, ruído, arbitrária
Frequência de modulação interna	2 mHz a aproximadamente 20 kHz
Desvio de frequência	2 mHz a aproximadamente 20 MHz

Modulação de Fase

Formas de onda do dispositivo de transporte	senoidal, quadrada, rampa, arbitrária, exceto CC e ruído
Fonte	interna/externa
Formas de onda de modulação interna	senoidal, quadrada, rampa, ruído, arbitrária
Frequência PM interna	2 mHz a aproximadamente 20 kHz
Desvio de fase	0° a 180°

Chaveamento de comutação de frequência

Formas de onda do dispositivo de transporte	senoidal, quadrada, rampa, arbitrária, exceto CC e ruído
Fonte	interna/externa
Formas de onda de modulação interna	50% quadrada de ciclo de atividade
Taxa de FSK	2 mHz a aproximadamente 100 kHz

¹ Os modos de modulação, varredura e sincronismo somente estão disponíveis no canal 1.

Planilha de Dados

Varredura¹

Formas de onda do dispositivo de transporte	senoidal, quadrada, rampa
Frequência de partida-parada mínima	1 μ Hz
Frequência de partida-parada máxima	Senoidal: 25 MHz Quadrada: 12,5 MHz Rampa: 1 MHz
Tipo	linear, logarítmica
Direção	para cima/para baixo
Tempo de varredura	1 ms a 500 s +0,1%
Fontes de acionamento	interna, externa ou manual

Sincronismo¹

Formas de onda	Senoidal, quadrada, rampa, pulso, arbitrária, exceto CC e ruído
Tipos	Contagem (1 a 500.000 ciclos), infinito, fechado
Fase de início	-360° a +360°
Fontes de acionamento	Interno, externo ou manual
Intervalo de acionamento interno	(40 ns ou (ciclos x período) a 500 s)+1%
Fonte de fechamento	Acionador externo

Contador de frequência

Função	Frequência, período, largura de pulsos positivos, ciclo de atividade
Faixa de frequência	de 100 mHz a 200 MHz
Resolução de frequência	6 dígitos
Modo de acoplamento	CA, CC
Faixa de tensão e sensibilidade, CC acoplada (sinal de não modulação)	
100 mHz a 100 MHz	250 mV _{p-p} a 5 V _{p-p} (CA + CC)
100 mHz a 200 MHz	450 mV _{p-p} a 3 V _{p-p} (CA + CC)
Faixa de tensão e sensibilidade, CA acoplada (sinal de não modulação)	
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}
Medida de largura do pulso e ciclo de atividade	1 Hz a 10 MHz

Contador de frequência

Impedância de entrada	1 M Ω em paralelo com 100 pF
Contenção de ruído de alta frequência (HFR)	Ligado/desligado (frequência HFR = 500 kHz)
Sensibilidade	Baixa, média ou alta
Faixa de nível do acionador	-2,5 V a +2,5 V

Entradas e saídas auxiliares

Entrada de modulação externa	
Faixa de tensão de entrada	CC a 20 kHz
Faixa de tensão de entrada	Todas, exceto FSK: +1 V escala completa, FSK: 3,3 V nível lógico
Impedância de entrada	12 k Ω (típico)
Entrada do acionador externo	
Nível	Compatível com TTL
Coefficiente angular	Ascendente ou descendente (selecionável)
Largura do pulso	>100 ns
Entrada do clock de referência externa	
(compartilhada com a entrada do contador de frequência)	
Impedância	400 Ω , CA acoplada
Oscilação de tensão de entrada requerida	100 mV _{p-p} a 5 V _{p-p}
Faixa de bloqueio	10 MHz $\pm$ 9 kHz
Saída do clock de referência externa	
Frequência	10 MHz
Impedância	50 Ω , CC acoplada
Amplitude	1,6 V _{p-p} em uma carga de 50 Ω
Interface de comunicação	
USB	host e dispositivo, compatível com USB TMC

Display

Tipo de display	3,95 polegadas
Resolução do display	480 x 320
Cores do display	65.536

Idiomas do menu e da ajuda on-line

Idiomas do menu e da ajuda on-line	Inglês e chinês simplificado
------------------------------------	------------------------------

Fonte de alimentação

Alimentação	220 a 240 VCA, 100 a 120 VCA, 50/60 Hz, CAT II
Consumo	menos de 28 W
Fusível	110 V: 250 V, F4AL
	220 V: 250 V, F2AL
Tempo de aquecimento	30 minutos (típico)

Características físicas

Dimensões (L, A, P)	235 x 110 x 295 mm (9,2 x 4,33 x 11,61 pol)
Peso	
Líquido	3,4 kg (7,4 libras)
Embarque	4,7 kg (10,3 libras)

Ambiente e segurança eletromagnética

Temperatura	
Em funcionamento	0 °C a 40 °C (32 °F a 104 °F)
Armazenado	-20 °C a 60 °C (-4 °F a 144 °F)
Umidade relativa	≤ 90%
Altitude	Em funcionamento: até 3.000 m (9842 pés) Fora de funcionamento: até 12.000 m (39.368 pés)
Método de resfriamento	Resfriamento por ventilador
Compatibilidade eletromagnética	
União Europeia	EN 61326-1
Austrália/NZ	CISPR 11, Classe A
Conformidade de segurança	
UL61010-1	
CAN/CSA C22.2 No. 61010-1	
EN61010-1	
IEC61010-1	

Informações para pedido

Modelos

AFG1022

Gerador de funções arbitrárias

Opções do instrumento

Opções do plugue de alimentação

Opt. A0	Plugue de conexão da América do Norte (115 V, 60 Hz)
Opt. A1	Plugue de conexão universal da Europa (220 V, 50 Hz)
Opt. A2	Plugue de conexão do Reino Unido (240 V, 50 Hz)
Opt. A3	Plugue de conexão da Austrália (240 V, 50 Hz)
Opt. A5	Plugue de conexão da Suíça (220 V, 50 Hz)
Opt. A6	Plugue de conexão do Japão (100 V, 50/60 Hz)
Opt. A10	Plugue de conexão da China (50 Hz)
Opt. A11	Plugue de conexão da Índia (50 Hz)
Opt. A12	Plugue de conexão do Brasil (60 Hz)
Opt. A99	Sem cabo de alimentação

Opções de serviço

Opt. C3	Serviço de calibração de 3 anos
Opt. C5	Serviço de calibração de 5 anos
Opt. R5	Serviço de conserto 5 anos (incluindo garantia)
Opt. R5DW	Cobertura de serviço de conserto 5 anos (inclui período de garantia do produto). O período de 5 anos começa no momento da

compra do instrumento. Sondas e acessórios não são contemplados pela garantia e pelas Ofertas de Serviço. Consulte a planilha de dados de cada modelo de sonda e acessório quanto a seus termos exclusivos de garantia e calibração.

Acessórios

Acessórios padrão

- AFG1022 Instruções de conformidade e segurança do Gerador de Funções/Arbitrárias; documento impresso
- AFG1022 CD de documentação contendo os seguintes documentos PDF:
 - AFG1022 Arbitrary/Function Generators Quick Start User Manual, English [Manual do Usuário – Guia de início rápido dos Geradores de Funções/Arbitrárias, em inglês]
 - AFG1022 Arbitrary/Function Generators Quick Start User Manual, Simplified Chinese [Manual do Usuário – Guia de início rápido dos Geradores de Funções/Arbitrárias, em chinês simplificado]
 - AFG1022 Arbitrary/Function Generators Programmer Manual [Manual do Programador dos Geradores de Funções/Arbitrárias]
 - AFG1022 Arbitrary/Function Generators Specifications and Performance Verification Manual [Manual de Especificações e de Verificação de Desempenho dos Geradores de Funções/Arbitrárias]
- Lista de itens da embalagem
- Cabo de alimentação, especificado por país
- Certificado de calibração; documento impresso
- Cabo USB x 1, Tipo A ao Tipo B
- Cabo BNC x 1
- Planilha de informações complementares da Tektronix para a República Popular da China: RoHs da China; documento impresso
- Cartucho de fusíveis de 5 x 20 mm, 2 A, 250 V, tempo de retardo
- Cartucho de fusíveis de 5 x 20 mm, 4 A, 250 V, tempo de retardo

Garantia

- Três anos de garantia em peças e serviço

Acessórios recomendados

- Cabo USB, cabo tipo A ao tipo B – de três pés (0,9144 metros)
- Cabo USB, cabo tipo A ao tipo B – de seis pés (1,8288 metros)
- Montagem de cabo BNC, 0 a 1 GHz, blindado – de três pés (0,9144 metros)
- Cartucho de fusíveis de 5 x 20 mm, 2 A, 250 V, tempo de retardo
- Cartucho de fusíveis de 5 x 20 mm, 4 A, 250 V, tempo de retardo



Tektronix é registrada na ISO 9001 e ISO 14001 por SRI Quality System Registrar.



Área do produto avaliada: Planejamento, desenho/desenvolvimento e fabricação de instrumentos eletrônicos para teste e medição.

Associação de Nações do Sudoeste Asiático/Australasia (65) 6356 3900	Áustria 00800 2255 4835*	Bálcãs, Israel, África do Sul e outros países ISE +41 52 675 3777
Bélgica 00800 2255 4835*	Brasil +55 (11) 3759 7627	Canadá 1 800 833 9200
Europa Central e do Leste e Países Bálticos +41 52 675 3777	Europa Central & Grécia +41 52 675 3777	Dinamarca +45 80 88 1401
Finlândia +41 52 675 3777	França 00800 2255 4835*	Alemanha 00800 2255 4835*
Hong Kong 400 820 5835	Índia 000 800 650 1835	Itália 00800 2255 4835*
Japão 81 (3) 6714 3010	Luxemburgo +41 52 675 3777	México, América Central/do Sul & Caribe 52 (55) 56 04 50 90
Oriente Médio, Ásia e Norte da África +41 52 675 3777	Países Baixos 00800 2255 4835*	Noruega 800 16098
República Popular da China 400 820 5835	Polónia +41 52 675 3777	Portugal 80 08 12370
República da Coreia 001 800 8255 2835	Rússia & Comunidade dos Estados Independentes +7 (495) 6647564	África do Sul +41 52 675 3777
Espanha 00800 2255 4835*	Suécia 00800 2255 4835*	Suíça 00800 2255 4835*
Taiwan 886 (2) 2656 6688	Reino Unido & Irlanda 00800 2255 4835*	EUA 1 800 833 9200

* Ligação grátis para Europa. Caso não esteja disponível, ligar para +41 52 675 3777

Para mais informações. A Tektronix mantém uma coleta abrangente e constantemente expansível de notas de aplicação, resumos técnicos e outros recursos para ajudar os engenheiros a trabalhar com a vanguarda da tecnologia. Visite www.tektronix.com

Copyright© Tektronix, Inc. Todos os direitos reservados. Os produtos Tektronix são contemplados por patentes norte-americanas e estrangeiras, emitidas ou pendentes. As informações nesta publicação substituem as informações em todos os materiais anteriormente publicados. As alterações de especificações e de preços são direitos reservados. TEKTRONIX e TEK são marcas comerciais registradas da Tektronix, Inc. Todos os demais nomes comerciais mencionados são marcas de trabalho, marcas comerciais ou marcas comerciais registradas das respectivas empresas.

