



# Geradores de Forma de Onda da Série 33500B

## FOLHETO DE DADOS

Obtenha a capacidade, fidelidade e flexibilidade necessária para caracterizar e projetar seus componentes com confiança

Os geradores de forma de onda da Série 33500B possuem a exclusiva tecnologia Trueform em geração de sinal, oferecendo maior capacidade, fidelidade e flexibilidade que geradores DDS tradicionais. Utilize-os para acelerar seu processo de desenvolvimento, do início ao fim.



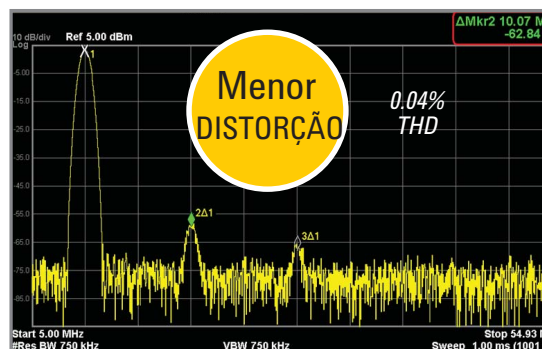
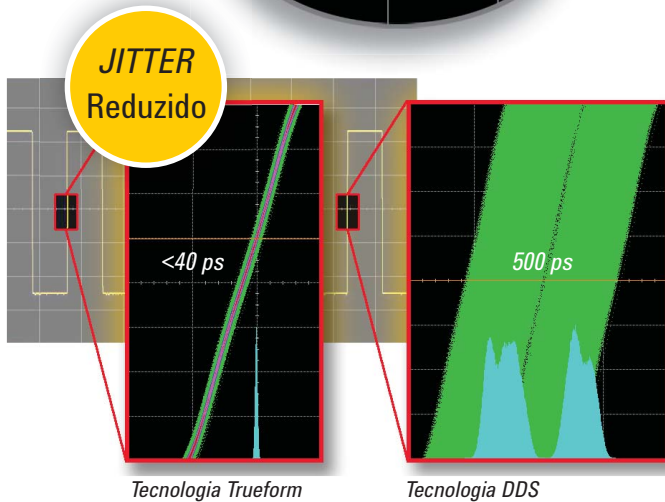
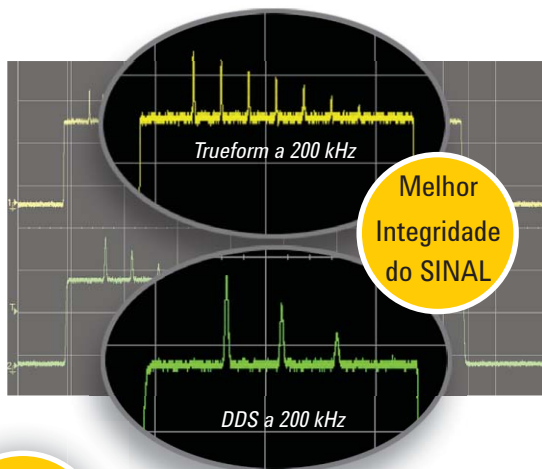
Com **Trueform**  
TECNOLOGIA



# Tecnologia Trueform

Crie formas de onda arbitrárias ponto a ponto, com menos *jitter*, mais fidelidade e maior resolução

## Avanços revolucionários sobre o DDS tradicional



Nas últimas duas décadas, a síntese digital direta (DDS) tem sido a tecnologia de geração de forma de onda dos geradores de função e geradores econômicos de forma de onda arbitrária. A DDS permite gerar forma de onda com boa resolução de frequência e convenientes formas de onda personalizadas a um baixo preço.

Assim como em qualquer tecnologia, a DDS possui desvantagens e limitações. Engenheiros que trabalham com requisitos exigentes têm que contornar o comprometimento de desempenho ou gastar 10 vezes mais em um gerador de forma de onda ponto a ponto.

A tecnologia Trueform da Agilent oferece uma nova alternativa que mistura o melhor das arquiteturas DDS e ponto a ponto, garantindo o benefício de ambas e sem suas limitações. Trueform utiliza uma exclusiva técnica de amostragem digital que fornece desempenho incomparável e com o mesmo preço baixo do DDS.

A tabela abaixo realça as capacidades revolucionárias da tecnologia Trueform.

	DDS: Gerador de forma de onda de 25 MHz tradicional	Trueform: Gerador de forma de onda de 30 MHz 33511B da Agilent	Melhoria
<b>Jitter de borda</b>	500 ps	<b>40 ps</b>	12x melhor
<b>Replicação de forma de onda personalizada</b>	Salta pontos da forma de onda	<b>100% de cobertura dos pontos</b>	Exata replicação da forma de onda
<b>Distorção harmônica total</b>	0,2%	<b>0,04%</b>	5x melhor
<b>Filtro Anti-aliasing</b>	Fornecido externamente	<b>Sempre com anti-aliasing</b>	Sem artefatos de anti-aliasing
<b>Arbitrária sequenciada</b>	Não possível	<b>Padrão</b>	Crie facilmente sequências complexas

Para maior informação sobre a tecnologia Trueform da Agilent, visite:

[www.agilent.com/find/trueform](http://www.agilent.com/find/trueform)

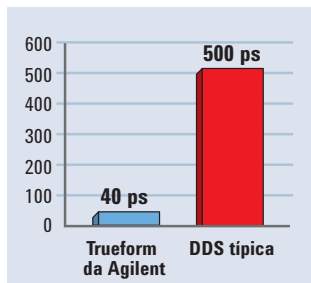


- ▶ Gere facilmente todos os sinais que precisa para as medições mais exigentes
- ▶ Teste seus dispositivos com a confiança de que o gerador de forma de onda está fornecendo o sinal esperado
- ▶ Selecione apenas as capacidades necessárias agora, então atualize quando precisar

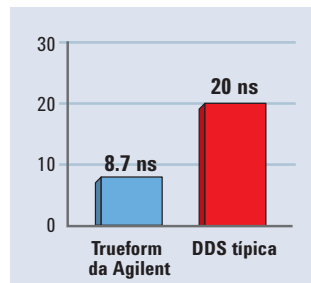
## Recursos únicos dos geradores de forma de onda da Série 33500B

<b>PULSO COM LARGURA DE BANDA TOTAL</b>	Pulso com largura de banda total, de 20 ou 30 MHz Defina tempos das bordas posteriores e dianteiras independentemente
<b>2 CANAIS</b>	Acoplamento de dois canais, frequência e amplitude, igual e invertida Defina fase de início para cada canal, defina desvio de fase entre canais
<b>MODULAÇÃO SOMA</b>	Some dois sinais, frequência e amplitude independentes 2 tons, seno quadrado, ruído em pulso
<b>ONDA ARBITRÁRIA PONTO A PONTO</b>	Crie até 1 milhão de amostras por padrão, 16 milhões opcionais Conecte ondas arbitrárias, crie até 512 sequências
<b>CONFIGURAÇÕES DE TENSÃO</b>	Menor faixa de tensão em 1 mVpp, melhoria de 10x Defina limites de tensão alta e baixa, para prevenir sobrecarga no DUT
<b>PADRÕES PRBS</b>	Fornecer padrões PRBS, PN7 ... PN23 Selecione o tipo PN, defina taxa de bits, defina tempo de borda

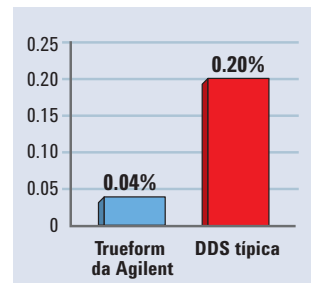
## Principais atributos



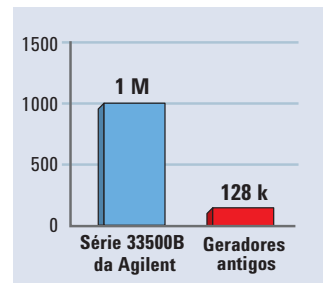
Jitter



Tempo de subida



Distorção harmônica total



Memória padrão

# Tecnologia Trueform

## Capacidades incomparáveis na geração de uma gama completa de sinais para os requerimentos mais exigentes

Os geradores de forma de onda da Série 33500B oferecem os sinais e recursos comuns que você espera, tais como modulação, varredura e rajada. Porém a Série 33500B possui muito mais, fornecendo capacidades e flexibilidade necessárias para realizar seu trabalho. Como uma interface de usuário intuitiva do painel frontal, que facilita o reaprendizado de uso. Como as interfaces LAN, USB e GPIB embutidas, que facilitam o controle ou transferência de formas de onda ao seu instrumento.

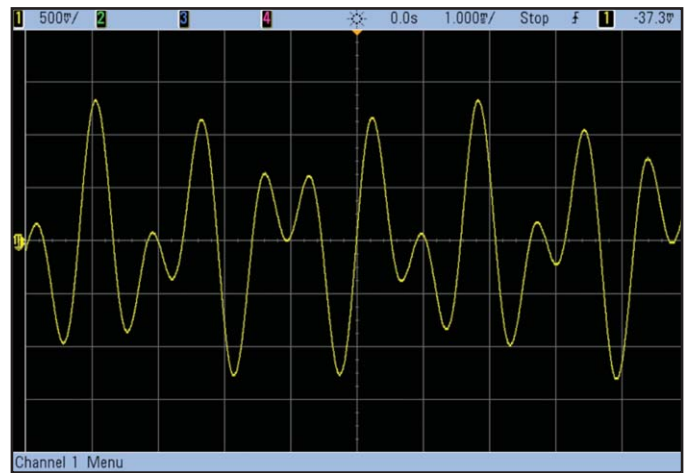
Mas a Série 33500B não para por aí. Ela oferece uma variedade de capacidades que você não encontra em lugar algum — capacidades que ajudam a acelerar os testes e terminar seus projetos:

### Capacidade de soma e combinação de formas de onda

Facilmente adicione ruído em seu sinal para teste de margem e distorção, utilizando apenas um canal. Você pode criar sinais de múltiplas frequências e dois tons sem a necessidade de um gerador de dois canais, significando que você pode utilizar seu orçamento em outras necessidades do teste. Em um modelo de dois canais, você pode somar e combinar até quatro sinais.

### Ruído com largura de banda variável

Você pode ajustar a largura de banda do gerador de ruído embutido para controlar a distribuição de frequência de seu sinal. Aplique apenas o estímulo de frequência necessário para que você possa concentrar a energia de sua forma de onda nas bandas de interesse.



**Sine.ON,50Ω**  
Sum Modulated by Sine

Frequency	957.000,000 Hz
Amplitude	1.000 Vrms
Offset	0.000 V
Phase	0.00°

Sum Ampl 90.00 %  
Sum Freq 1.209,000,00kHz

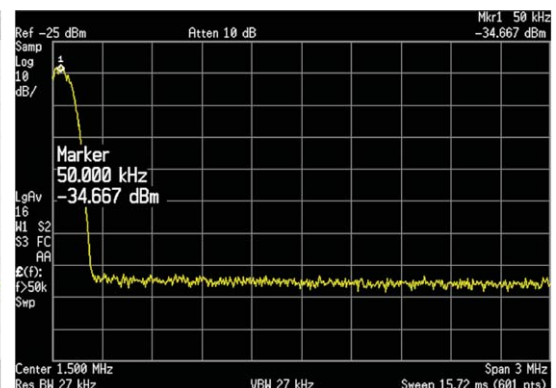
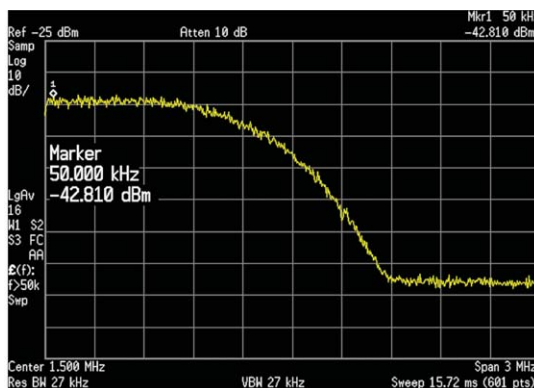
**Modulate**

Modulate	Type	Source	Sum Ampl	Shape	Sum Freq
Off	On	Internal		Sine	

Sinal de dois tons criado pela soma de formas de onda, utilizando a modulação tipo "Soma."



As imagens na direita mostram um aumento aproximado de 10 dB na amplitude, em 50 kHz, quando a largura de banda é reduzida 10x. Você pode ver como a energia do sinal é aumentada nas frequências de interesse ao invés de se espalhar ao longo de todas as frequências com menor amplitude.





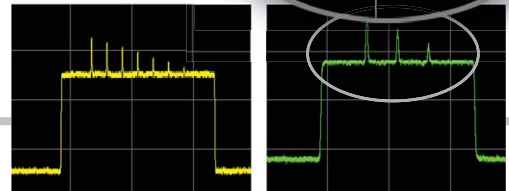


**Tecnologia DDS pode saltar pontos em altas frequências Trueform nunca salta pontos e sempre tem anti-aliasing**

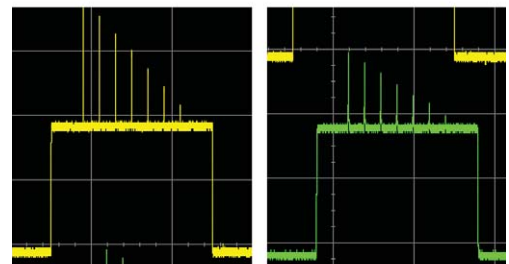
Defina qualquer formato e comprimento de forma de onda utilizando a capacidade de onda arbitrária ponto a ponto. Suas formas de onda sempre apresentam *anti-aliasing*, garantindo precisão excepcional, podendo ser reproduzidas em qualquer taxa que selecionar. Reproduza os sinais em sua exata taxa de amostragem, sem chance de perder anomalias de pequena duração, críticas para o teste de confiança do dispositivo.

**Sequenciamento de forma de onda**

O sequenciamento permite que você crie múltiplas formas de onda configuradas com vários segmentos comuns, e permite que você construa ondas longas e complexas utilizando o mínimo de memória do instrumento.

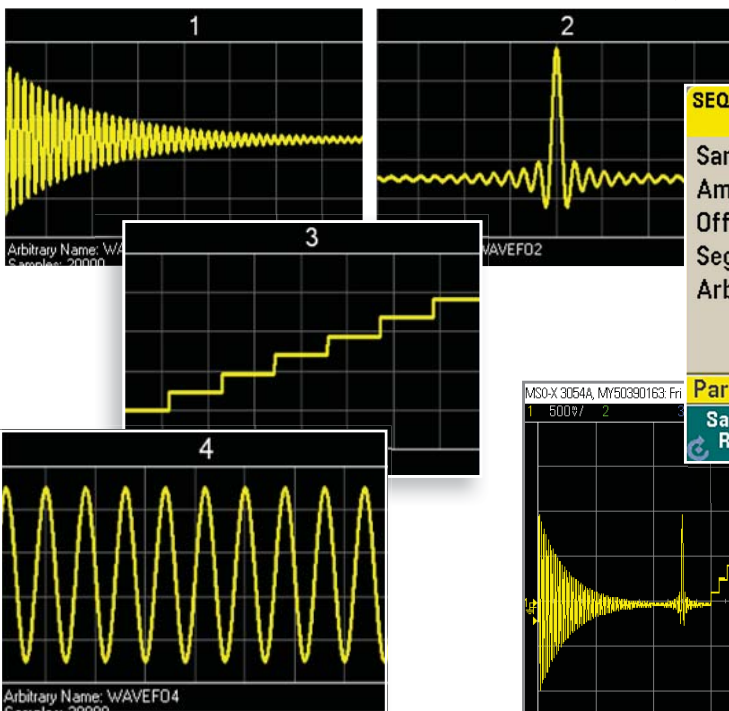


Trueform a 200 kHz      DDS a 200 kHz perde detalhes



Trueform a 50 kHz      DDS a 50 kHz

Crie a forma de onda no Waveform Builder Pro 33503A e a envie ao gerador.



Tela do gerador de forma de onda com a onda obtida.

**SEQ.ON,50Ω**

Sample Rate **2.000,000,000MSa/s**

Amplitude 2.000 Vpp

Offset 0.000 V

Segments 4

Arb Name MYSEQ

**Parameters**

Sample Rate	Amplitude	Offset	Arbs	Filter	Advance
2.000,000,000MSa/s	2.000 Vpp	0.000 V	4	Normal	SRate

MSO-X 3054A, MY50390163: Fri

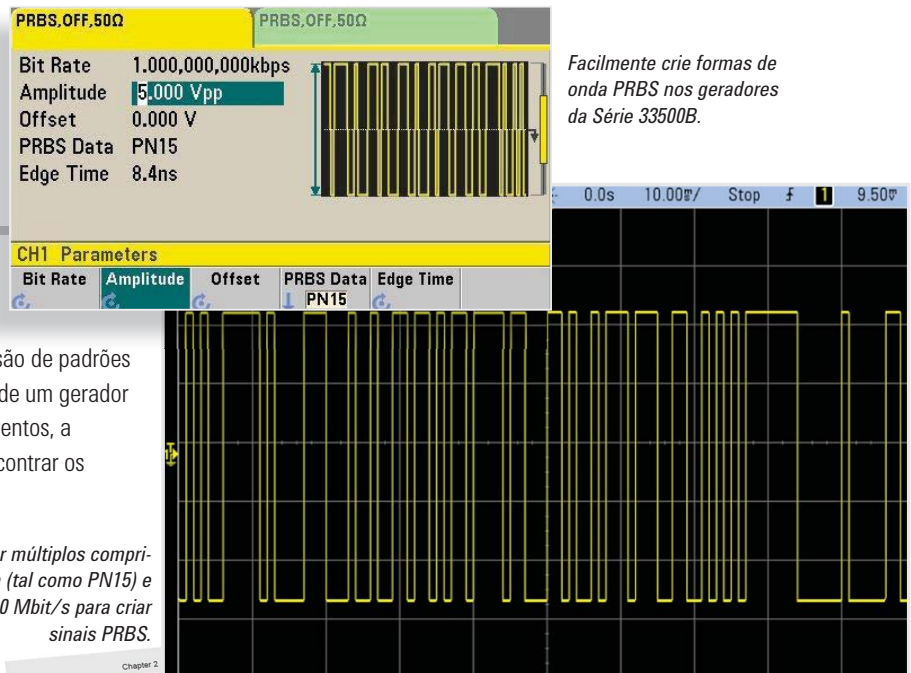
Acquisition: High Res, 40.0MSa/s

Channels	DC	50Ω	1.00:1
1	DC	50Ω	1.00:1
2	DC	50Ω	1.00:1

Exibição da forma de onda em um osciloscópio

# Tecnologia Trueform

Capacidades *continuação*



## Geração de padrão PRBS (Seqüência binária pseudo-aleatória)

Teste seus barramentos seriais digitais com a transmissão de padrões PRBS — como o PN7 e PN19 — sem a necessidade de um gerador de pulso separado. Com um menor número de instrumentos, a montagem de seus testes é facilitada. Você não irá encontrar os padrões PRBS embutidos nos geradores concorrentes.

*Você pode selecionar múltiplos comprimentos de seqüência (tal como PN15) e taxa de bits de até 50 Mbit/s para criar sinais PRBS.*

## Acesso a documentação completa via smart phone e tablet

Precisa de uma resposta rápida? Obtenha a documentação do instrumento, em sete diferentes idiomas, no formato WebHelp em seu smart phone. Você pode acessar **toda** a documentação na palma de sua mão — sem necessidade de PC ou manuais impressos. Outro recurso que você não irá encontrar em geradores de função/arbitrária concorrentes.



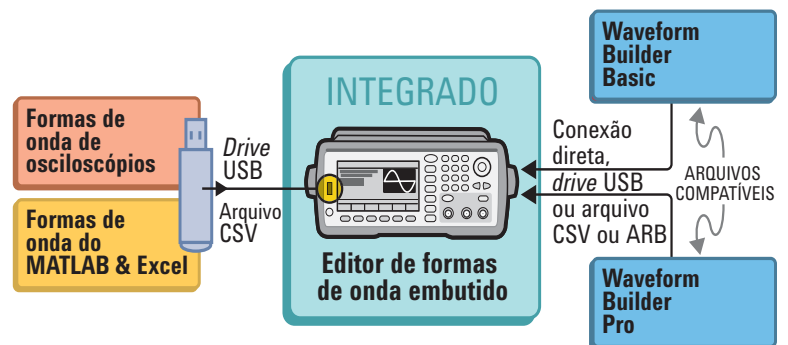
Examine esse código QR para acessar a documentação do instrumento.

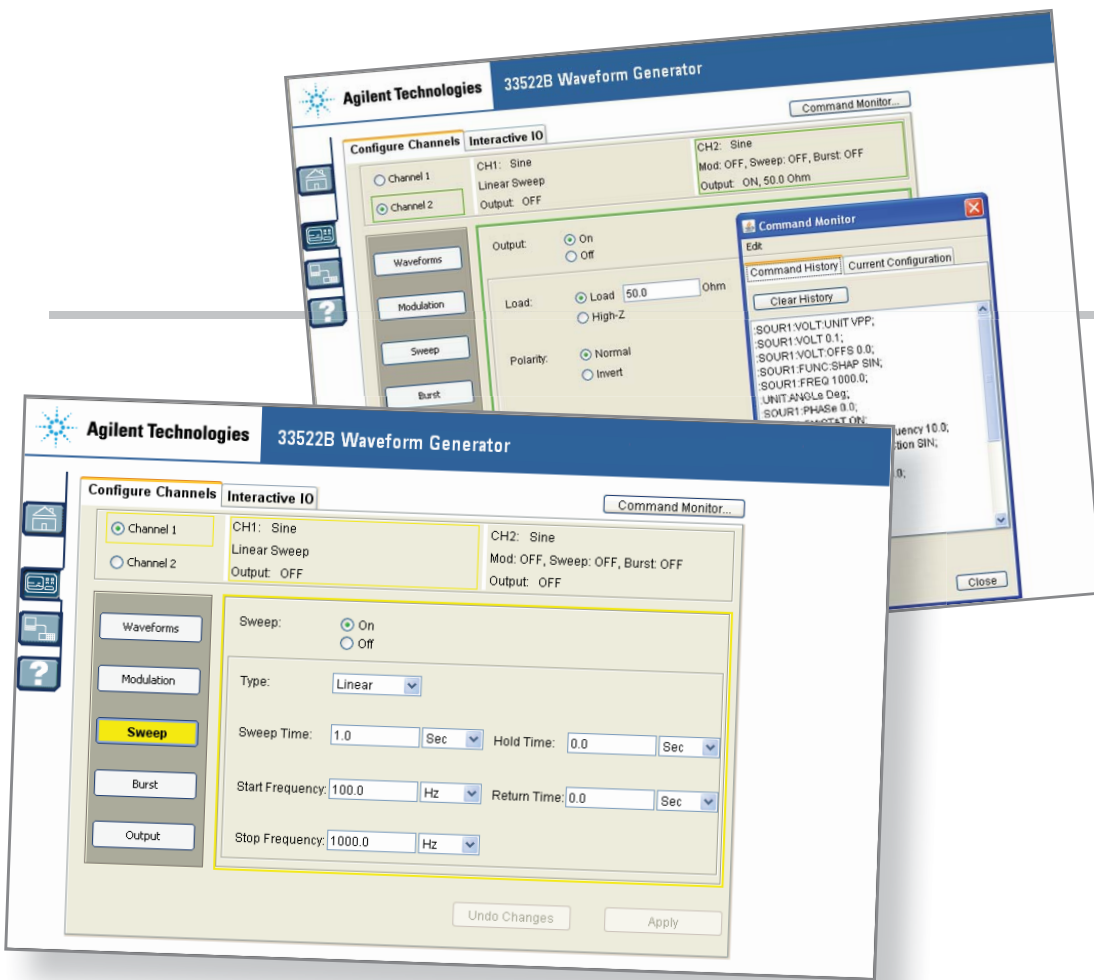
## Flexibilidade na criação e reprodução de formas de onda

Há cinco maneiras de se criar formas de onda arbitrárias para uso com o gerador 33500B.

1. Utilize o software embutido Waveform Builder Basic para editar e baixar no gerador o arquivo de forma de onda
2. Utilize o software Waveform Builder Pro 33503A para realizar sequenciamento e criar formas de onda mais complexas
3. Capture forma de onda de um osciloscópio e a envie ao gerador
4. Crie forma de onda no MATLAB® Excel, etc. e a envie ao gerador
5. Utilize o painel frontal do gerador para editar a forma de onda, uma vez que esta esteja no gerador

Você possui flexibilidade para escolher a maneira como deseja trabalhar.



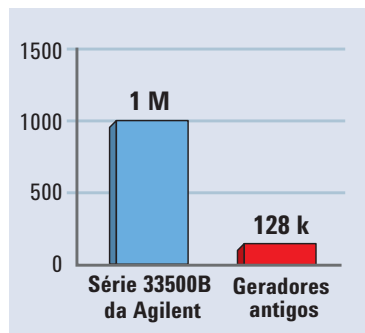


### Web browser embutido

Configure e controle remotamente seu gerador da Série 33500B através de uma conexão LAN, utilizando o Web browser LXI embutido. Você pode monitorar seus testes e ajustar configurações de outro escritório ou sala, até mesmo de casa.

### Memória profunda padrão

Se você deseja testar seu design com formas de onda longas, complexas e com uma variedade de anomalias, você precisa certificar-se de que seu gerador de ondas possua memória suficiente. A memória padrão da Série 33500B é de 1 M amostra. Geradores DDS típicos oferecem apenas uma fração desse valor, porém, com a Série 33500B, ainda há disponível a opção de 16 M de memória.



### Utilize a base de tempo de alta estabilidade opcional para uma precisão ainda melhor

Obtenha estabilidade e precisão de frequência aprimoradas utilizando a base de tempo de alta estabilidade opcional. Essa opção oferece estabilidade de 0,1 ppm, 20x mais estável que a base de tempo padrão, no período de um ano.

# Tecnologia Trueform

## Integridade do sinal: Teste seus dispositivos com a confiança de que seu gerador de sinal está fornecendo o sinal esperado

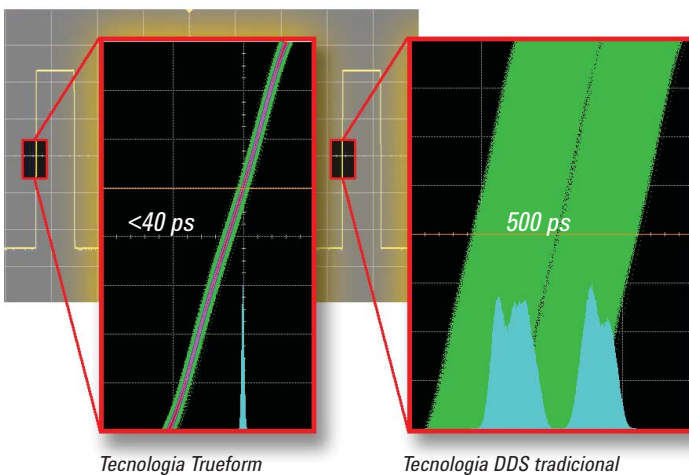
Se seu gerador está introduzindo sinais espúrios ou harmônicas, você terá dificuldade em produzir designs confiáveis. Para ser bem sucedido, você precisa realizar testes com sinais limpos, precisos e com baixo ruído. Os geradores da Série 33500B da Agilent oferecem a maior fidelidade de sinal, para que você crie as formas de onda exatas, atendendo às necessidades de medições mais desafiadoras. Você pode ter confiança de que está vendo em suas medições as características de seu design, não as do gerador de forma de onda.

### Geradores de forma de onda da Série 33500B oferecem as seguintes vantagens:

#### Menor jitter

Com um *jitter* 12x melhor que qualquer instrumento de sua classe, a Série 33500B oferece estabilidade de borda sem comparação. Você pode até utilizá-la como relógio de sistema, cronometrando e disparando outros instrumentos. Com o melhor desempenho de *jitter*, você pode posicionar bordas com mais precisão, ajudando na redução de erros de tempo no projeto de seu circuito.

*Tecnologia Trueform aprimora significativamente o desempenho do jitter*

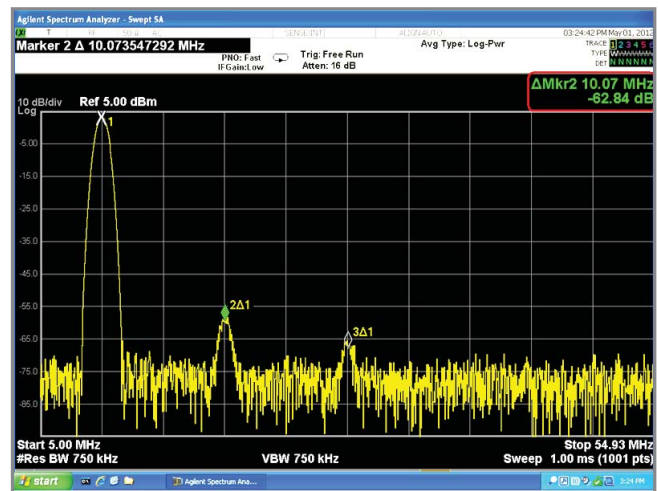


#### Tempos de borda mais rápidos

Os tempos de subida e descida de 8,4 ns da Série 33500B são mais do que 2x mais rápidos que em geradores de forma de onda típicos. Você pode posicionar bordas com mais confiança e definir pontos de disparo com maior precisão. Devido à transição mais rápida, um maior conteúdo de harmônicas é criado, ajudando no entendimento de seu circuito.

#### Menor distorção harmônica

Com uma distorção harmônica total de apenas 0,04%, a Série 33500B oferece uma fidelidade 5x melhor que outros geradores. Sinais limpos e livres de espúrios não introduzem ruídos ou artefatos. Veja as características de seu design, não as do gerador de forma de onda, em suas medições.



*Os geradores de forma de onda da Série 33500B da Agilent oferecem a menor distorção harmônica total.*



*Geradores DDS típicos apresentam maior nível de ruído e maiores harmônicas.*

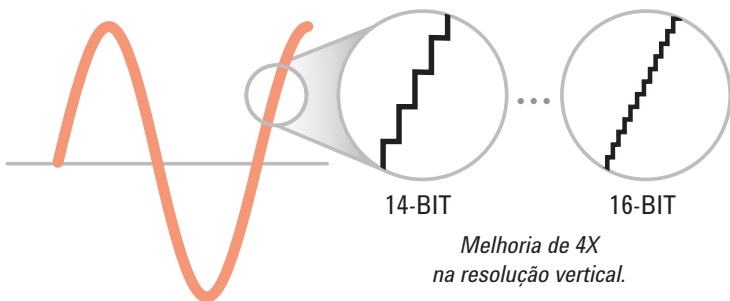


**Reproduza sinais de saída de menor tensão**

Os produtos atuais de baixíssima potência, tais como marcapasso, aparelhos auditivos e sensores remotos utilizam tensões muito baixas. A série 33500B permite a criação de sinais tão baixos quanto 1 mVpp. Isso representa uma melhoria de 10x na resolução de amplitude, comparado aos geradores de forma de onda típicos.

**Maior resolução de amplitude**

A resolução de 16 bits da Série 33500B é 4x maior do que a maioria dos geradores de forma de onda. Você pode gerar mudanças na saída de até 1 µV—exatamente o que você precisa para testar circuitos e projetos de baixa tensão atuais.



**Fontes de modulação em largura de banda total**

Elimine a necessidade de fonte de modulação externa. A Série 33500B possui frequência de modulação até a frequência da forma de onda sendo modulada. Geradores baseados em DDS possuem uma frequência de modulação interna muito menor. Agora você pode criar seus sinais complexos com apenas um gerador.

<b>Sine_ON,50Ω</b>		<b>Sine_OFF,50Ω</b>	
<b>AM Modulated by Sine</b>			
Frequency	30.000,000,00MHz		
Amplitude	2.400 Vrms		
Offset	0.000 V		
Phase	45.00°		
AM Depth	100.00%		
AM Freq	15.000,000,00MHz		
<b>CH1 Modulate</b>			
<b>Modulate</b>	<b>Type</b>	<b>Source</b>	<b>AM Depth</b>
Off On	↓ AM	↓ Internal	↓
			<b>Shape</b>
			↓ Sine
			<b>More</b>
			1 of 2

**Pulsos em largura de banda total**

Crie pulsos de até 30 MHz com a Série 33500B. A maioria dos geradores baseados em DDS apresenta banda reduzida durante a geração de pulsos. Com uma faixa operacional mais ampla, você possui a frequência necessária para uma maior gama de aplicações.

<b>Pulse_ON,50Ω</b>		<b>Sine_OFF,50Ω</b>	
<b>30.000,000,00MHz</b>			
Frequency	30.000,000,00MHz		
Amplitude	2.400 Vrms		
Offset	0.000 V		
Pulse Width	16.3ns		
Lead Edge	8.4ns		
Trail Edge	8.4ns		
Phase	45.00°		
<b>CH1 Parameters</b>			
<b>Frequency</b>	<b>Amplitude</b>	<b>Offset</b>	<b>Pulse Width</b>
↻	↻	↻	↻
			<b>Edge Times</b>
			↓
			<b>Phase</b>
			↓

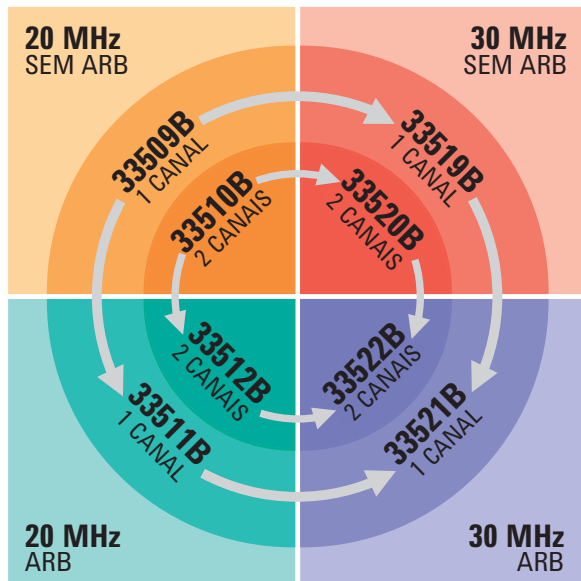
**Frequency**

# Tecnologia Trueform

## Selecione as capacidades que você necessita agora e atualize facilmente quando precisar

### Proteção do investimento

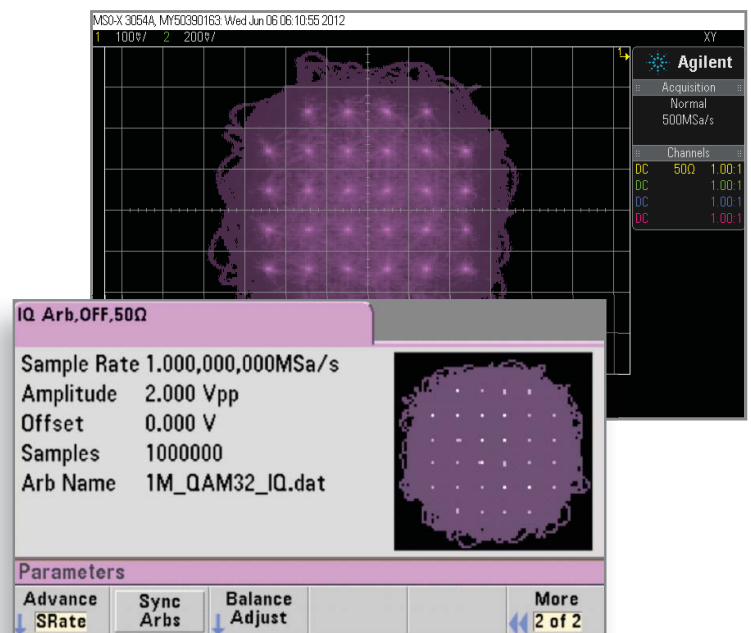
Na maioria dos geradores de forma de onda, você obtém apenas o que pagou na compra de seu instrumento. Porém, na Série 33500B há 8 modelos diferentes para que você escolha o que melhor se adequa às suas necessidades atuais e realize atualização quando precisar. Seu investimento em equipamento de teste está protegido. Se você precisa gerar formas de onda de 30 MHz, ondas arbitrárias ou precisa de mais memória para gerar sinais mais complexos, você pode facilmente adicionar essas capacidades com atualizações de software. E não há perda de preço ao se adicionar as capacidades após a compra do instrumento.



Selecione entre os oito modelos para obter a capacidade que se encaixa em seu orçamento agora—depois aproveite a facilidade em atualização de software para expandir as capacidades de seu instrumento, quando você precisar.

### Opções de aplicação específica

Se você está realizando experimentos simples em comunicação digital, utilize o tocador IQ opcional para visualizar arquivos IQ no seu gerador de função de 2 canais.



Tocador IQ opcional permite a visualização de arquivos IQ no seu gerador de função arbitrária de 2 canais.

Modelo	Descrição	ARB
33509B	20 MHz, 1 canal	
33510B	20 MHz, 2 canais	
33511B	20 MHz, 1 canal	■
33512B	20 MHz, 2 canais	■
33519B	30 MHz, 1 canal	
33520B	30 MHz, 2 canais	
33521B	30 MHz, 1 canal	■
33522B	30 MHz, 2 canais	■



Conectividade LAN (LXI Classe C), USB e GPIB para conexão rápida e fácil ao PC ou rede.



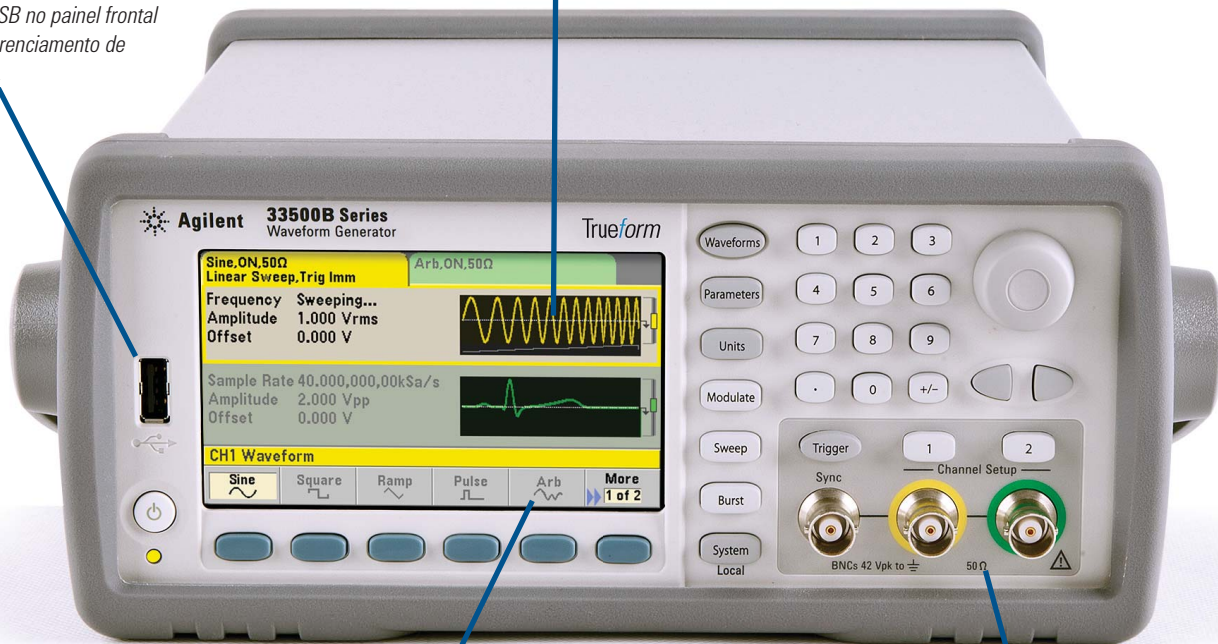
Suporta operação remota utilizando um web browser para se conectar a página web embutida.

### 8 modelos para escolher

Escolha o modelo com a capacidade que você precisa agora, sabendo que você pode atualizar depois. Todos os modelos possuem um conjunto de ricos recursos embutidos, incluindo interfaces LAN, USB e GPIB, 1 M de memória, entrada de base de tempo externa e software básico de geração de sinal. Você obtém tudo o que precisa para gerar sinais limpos, precisos e de baixo ruído, para testar seus designs.

Tela grande e colorida oferece configuração de parâmetro, visualização e edição de sinal, simultaneamente, facilitando operação

Porta USB no painel frontal para gerenciamento de arquivo.



Formas de onda arbitrárias ponto a ponto com sequenciamento, para representação mais precisa de sinais definidos pelo usuário.

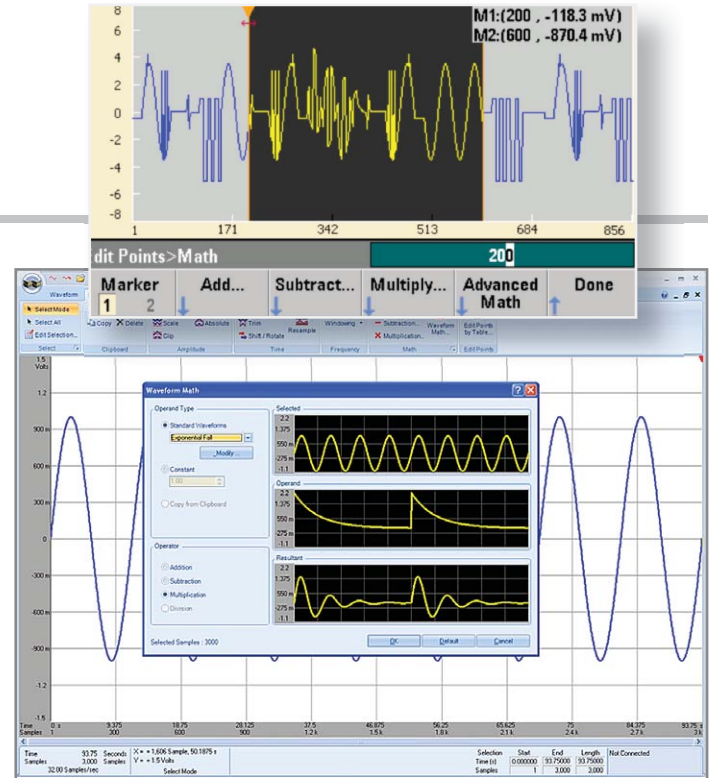
Modo de dois canais, com canais independentes ou acoplados.

## Outras Ferramentas de Produtividade

### Facilmente crie formas de onda personalizadas com o avançado software de criação e edição de forma de onda

Obtenha capacidades avançadas de criação/edição de sinal, sem programação tediosa, com o software opcional BenchLink Waveform Builder Pro 33503A. O programa baseado em Microsoft® Windows® fornece ferramentas de fácil uso, tais como o editor de equação matemática de forma de onda e ferramentas de desenho, facilitando a criação de sinais personalizados. Ele possui uma biblioteca de função padrão, sequenciador de forma de onda, filtros e funções de janela que facilitam a modificação e refinamento de sua forma de onda. Uma biblioteca de sinais embutidos acelera a criação de formas de onda mais complexas.

O resultado é uma criação de forma de onda personalizada mais rápida e fácil, em conjunto com uma análise mais profunda de seus sinais. Para informação adicional e obtenção da versão de teste de 30 dias do software, visite: [www.agilent.com/find/33503trial](http://www.agilent.com/find/33503trial)



Crie e edite formas de onda complexas com o software Waveform Builder Pro 33503A.



# Guia de Configuração

## Passo 1. Escolha a largura de banda, número de canais e formas de onda arbitrárias

Geradores de forma de onda da Série 33500B com tecnologia Trueform				
Largura de banda	20 MHz	20 MHz	30 MHz	30 MHz
Número de canais	1	2	1	2
Gerador de forma de onda	<b>33509B</b>	<b>33510B</b>	<b>33519B</b>	<b>33520B</b>
Gerador com capacidade de forma de onda arbitrária	<b>33511B</b>	<b>33512B</b>	<b>33521B</b>	<b>33522B</b>

## Passo 2. Ajuste seu gerador de forma de onda para aplicações mais exigentes

Aplicação	Opção para pedido
Memória adicional para formas de onda longas	MEM (apenas disponível em modelos com capacidade de forma de onda arbitrária)
Tocador de banda base IQ com ajustes	IQP (apenas disponível nos 33512B/33522B)
Recursos de segurança com NISPOM	SEC
Base de tempo de alta estabilidade	OCX

## Passo 3. Atualize seu gerador de forma de onda no futuro

Atualização desejada	Opção de atualização para pedido
Aumente largura de banda para 30 MHz	335BW1U, em modelos de 1 canal 335BW2U, em modelos de 2 canais
Adicione capacidade de forma de onda arbitrária	335ARB1U, em modelos de 1 canal 335ARB2U, em modelos de 2 canais
Adicione 16M de memória para ondas arbitrárias	335MEM1U, em modelos arb com 1 canal 335MEM2U, em modelos arb com 2 canais
Adicione NISPOM e segurança de arquivo	335SECU
Adicione tocador de sinal de banda base IQ aos modelos arb de 2 canais	335IQPU
Adicione base de tempo de alta estabilidade	335OCXU (Deve retornar à Agilent)

NOTA: Não se pode atualizar um gerador de 1 canal para um gerador de 2 canais

# Especificações

Exceto indicado ao contrário, as especificações se aplicam com carga resistiva de 50  $\Omega$  e seleção automática de faixa ligada.

## Características de Instrumento

Modelos & opções	
33509B/11B/19B/21B	1 canal
33510B/12B/20B/22B	2 canais
Opção MEM	Aumenta a memória de forma de onda arbitrária para 16 Msa/canal*
Opção OCX	Base de tempo OCXO para alta estabilidade
Opção IQP	Tocador IQ (Apenas disponível nos modelos 33512B e 33522B)
Formas de onda	
Padrão	Senoidal, quadrada, rampa, pulso, triangular, ruído gaussiano, PRBS (Sequência Binária Pseudo-Aleatória), CC
Arbitrária embutido*	Cardíaca, queda exponencial, aumento exponencial, pulso gaussiano, Haversine, Lorentz, D-Lorentz, rampa negativa, sinc
Arbitrária definida pelo usuário*	Até 1 Msa (16 Msa com Opção MEM), com sequenciamento de múltiplos segmentos
Modos de operação & tipos de modulação	
Modos de operação	Contínuo, modulado, varredura de frequência, rajada, gate de saída
Tipos de modulação	AM, FM, PM, FSK, BPSK, PWM, Soma (portadora + modulação)

## Características de Forma de Onda

Senoidal			
Faixa de frequência	1 $\mu$ Hz a 20 MHz ou 30 MHz, 1 $\mu$ Hz de resolução		
Planicidade de amplitude (espec) <sup>1,2</sup> (relativo a 1 kHz)	< 100 kHz:	$\pm 0,10$ dB	
	100 kHz a 5 MHz:	$\pm 0,15$ dB	
	5 a 20 MHz:	$\pm 0,30$ dB	
	20 a 30 MHz:**	$\pm 0,40$ dB	
Distorção harmônica (tip) <sup>2,3</sup>	< 20 kHz:	< -70 dBc	
	20 a 100 kHz:	< -65 dBc	
	100 kHz a 1 MHz:	< -50 dBc	
	1 a 20 MHz:	< -40 dBc	
	20 a 30 MHz:**	< -35 dBc	
THD (tip)	20 Hz a 20 kHz:	< 0.04%	
Espúrios não harmônicos (tip) <sup>2,3</sup>	Padrão: < -75 dBc, aumentando +20 dB/década acima de 2 MHz		
	Opção 010: < -75 dBc, aumentando +20 dB/década acima de 10 MHz (ou < -100 dBm, o que for maior, abaixo de 500 MHz)		
Ruído de fase (SSB) (tip)	Padrão	Opção 010	
	1 kHz de <i>offset</i> :	-105	-110 dBc/Hz
	10 kHz de <i>offset</i> :	-115	-125 dBc/Hz
	100 kHz de <i>offset</i> :	-125	-135 dBc/Hz

\*Apenas disponível nos modelos 33511B/12B/21B/22B

\*\*Apenas disponível nos modelos 33519B/20B/21B/22B

NOTA: Veja página 22 para notas de rodapé 1 a 10

# Especificações

## Características de Forma de Onda, *continuação*

<b>Quadrada &amp; pulso</b>	
Faixa de frequência	1 $\mu$ Hz a 20 MHz ou 30 MHz, 1 $\mu$ Hz de resolução
Tempos de subida e descida (nom)	Quadrada: 8,4 ns, fixo Pulso: 8,4 ns a 1 $\mu$ s, independentemente variável, 100 ps ou 3 dígitos de resolução
<i>Overshoot</i> (tip)	< 2%
Ciclo de trabalho	0,1% a 99,99% <sup>8</sup>
Largura de pulso	16 ns mínimo, 100 ps de resolução
<i>Jitter</i> (ciclo a ciclo, tip)	< 40 ps rms
<b>Rampa &amp; triangular</b>	
Faixa de frequência	1 $\mu$ Hz a 200 kHz, 1 $\mu$ Hz de resolução
Simetria de rampa	0,0% a 100,0%, 0,1% de resolução (0% é rampa negativa, 100% é rampa positiva, 50% é Triangular)
Não linearidade (tip)	< 0,05% de 5% a 95% da amplitude do sinal
<b>Ruído gaussiano</b>	
Largura de banda (tip)	1 mHz a 20 MHz ou 30 MHz, variável
Fator de crista (nom)	4,6
Período de repetição	> 50 anos
<b>Sequência Binária Pseudo-Aleatória (PRBS)</b>	
Taxa de bits	1 mbps a 50 Mbps, 1 mbps de resolução
Comprimento da sequência	2 <sup>m</sup> -1, m=7, 9, 11, 15, 20, 23
Tempos de subida e descida (nom)	8,4 ns a 1 $\mu$ s, variável, 100 ps ou 3 dígitos de resolução

## Características de Forma de Onda Arbitrária

<b>Geral</b>	
Comprimento de forma de onda	8 Sa a 1 Msa por canal (16 Msa com Opção 002) em incrementos de 1 amostra
Taxa de amostragem	1 $\mu$ Sa/s a 250 Msa/s, 1 $\mu$ Sa/s de resolução
Resolução de tensão	16 bits
Largura de banda (-3 dB, nom)	Filtro desligado: 40 MHz Filtro "Normal" ligado: 0,27 x (Taxa de Amostragem) Filtro "Step" ligado: 0,13 x (Taxa de Amostragem)
Tempo de subida e descida	0,35 / Largura de banda (mínimo de 10 ns) com filtro "Normal" ou "Step" ligado
Tempo de estabilização (tip)	< 200 ns a 0,5% do valor final
<i>Jitter</i> (tip)	Filtro desligado: < 40 ps rms Filtro "Normal" ou "Step" ligado: < 5 ps

## Características do Tocador IQ

<b>Ajuste de Balanço</b>	
Ganho de Amplitude (balanço de amplitude canal a canal)	-30% a +30%
<i>Offset</i> Delta do canal 1 e canal 2	$\pm$ (5 VCC - Pico CA) em 50 $\Omega$ $\pm$ (10 VCC - Pico CA) em circuito aberto
Inclinação de Sinal IQ (ajusta inclinação canal a canal)	-4,00 ns a +4,00 ns
<b>Visualizações</b>	
Amplitude vs. Tempo	
X-Y (diagrama de constelação)	

# Especificações

## Características de Forma de Onda Arbitrária, *continuação*

<b>Sequenciamento de forma de onda (Disponível apenas nos modelos 33511B/12B/21B/22B)</b>	
Operação	Formas de onda arbitrárias individuais (segmentos) podem ser combinados em listas definidas pelo usuário (sequências) para criar formas de onda maiores e mais complexas. Cada passo da sequência específica se deve repetir o segmento associado um certo número de vezes, repetir indefinidamente, repetir até que ocorra um evento de disparo ou parar e esperar um evento de disparo. Adicionalmente, o comportamento da saída de sincronismo pode ser especificado em cada passo. Para aumentar a eficiência, até 32 sequências, totalizando até 1,024 segmentos, podem ser pré-carregados na memória volátil.
Comprimento de segmento	8 Sa a 1 Msa por canal (16 Msa com Opção MEM) em incrementos de 1 amostra
Comprimento de sequência	1 a 512 passos
Número de repetição de segmento	1 a $1 \times 10^6$ , ou infinito

## Características de Saída

<b>Isolação</b>	
Saídas	Escudos dos conectores dos canais de saída(s), Sync e Mod In estão juntos, porém isolados do chassi do instrumento. A máxima tensão permitida nos escudos dos conectores isolados é de $\pm 42$ Vpk
<b>Saída do sinal</b>	
Impedância de saída (nom)	50 $\Omega$
Ligado, desligado, invertido	Selecionável pelo usuário para cada canal
Limite de tensão	Limites VMAX e VMIN definidos pelo usuário
Proteção de sobrecarga	A saída desliga automaticamente quando sobrecarga é aplicada O instrumento tolera indefinidamente um curto circuito com o terra
<b>Amplitude</b>	
Faixa	1 mVpp a 10 Vpp em 50 $\Omega$ 2 mVpp a 20 Vpp em circuito aberto
Resolução	4 dígitos
Unidades	Vpp, Vrms, ou dBm, selecionável
Precisão <sup>1,2</sup> (espec)	$\pm 1\%$ de configuração $\pm 1$ mVpp a 1 kHz
<b>Offset CC</b>	
Faixa <sup>5</sup>	$\pm(5$ VCC - Pico CA) em 50 $\Omega$ $\pm(10$ VCC - Pico CA) em circuito aberto
Resolução	4 dígitos
Unidades	VCC
Precisão <sup>1,2</sup> (espec)	$\pm 1\%$ da configuração do <b>offset</b> $\pm 0.25\%$ da configuração de amplitude $\pm 2$ mV

## Precisão de frequência

<b>Referência de frequência padrão (espec)</b>	
1 ano, 23° C $\pm$ 5° C	$\pm 1$ ppm da configuração $\pm 15$ pHz
1 ano, 0° C a 55° C	$\pm 2$ ppm da configuração $\pm 15$ pHz
<b>Referência de frequência de alta estabilidade (espec): Opção 010</b>	
1 ano, 0° C a 55° C	$\pm 0,1$ ppm da configuração $\pm 15$ pHz



# Especificações

## Tipos de modulação e modos de operação

Portadora	AM	FM	PM	FSK	BPSK	PWM	Soma	Rajada	Varredura
Senoidal e Quadrada	•	•	•	•	•		•	•	•
Pulso	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Triangular e Rampa	•	•	•	•	•		•	•	•
Ruído Gaussiano	•						•	• <sup>a</sup>	
PRBS	•	•	•				•	•	
ARB Simples*	•		• <sup>b</sup>		• <sup>b</sup>		•	•	
ARB Sequenciado*	•						•		

a. Apenas rajada em gate. b. Aplicado ao relógio de amostra, não em toda forma de onda.

## Sinais de modulação

Portadora	Senoidal	Quadrada	Triangular / Rampa	Ruído	PRBS	ARB*	Externo
Senoidal	•	•	•	•	•	•	•
Quadrada e Pulso	•	•	•	•	•	•	•
Triangular e Rampa	•	•	•	•	•	•	•
Ruído Gaussiano	•	•	•		•	•	•
PRBS	•	•	•	•		•	•
ARB*	•	•	•	•	•		•

\* Apenas aplicado nos modelos 33511B/12B/21B/22B

## Características de Modulação

Modulação em amplitude (AM)	
Fonte	Interna ou externa, ou em qualquer canal nos modelos de 2 canais
Tipo	FC ou DSB-SC
Profundidade <sup>1</sup>	0% a 120%, 0,01% de resolução
Modulação em frequência (FM) <sup>7</sup>	
Fonte	Interna ou externa, ou em qualquer canal nos modelos de 2 canais
Desvio	1 µHz a 15 MHz, 1 µHz de resolução
Modulação em fase (PM)	
Fonte	Interna ou externa, ou em qualquer canal nos modelos de 2 canais
Desvio	0° a 360°, 0,1° de resolução
Modulação por chaveamento de frequência (FSK) <sup>7</sup>	
Fonte	Temporizador interno ou conector de disparo externo
Mark & space	Qualquer frequência dentro da faixa do sinal de portadora
Taxa	0 Hz a 1 MHz
Modulação por chaveamento de fase binária (BPSK)	
Fonte	Temporizador interno ou conector de disparo externo
Deslocamento de fase	0° a 360°, 0,1° de resolução
Taxa	0 Hz a 1 MHz
Modulação em largura de pulso (PWM)	
Fonte	Interna ou externa, ou em qualquer canal nos modelos de 2 canais
Desvio <sup>8</sup>	0% a 100% da largura de pulso, 0,01% de resolução
Modulação aditiva (Soma)	
Fonte	Interna ou externa, ou em qualquer canal nos modelos de 2 canais
Razão <sup>6</sup>	0% a 100% da amplitude da portadora, 0,01% de resolução

# Especificações

## Rajada <sup>9</sup>

Tipo	Contagem ou por <i>gate</i>
Contagem	1 a $1 \times 10^8$ ciclos, ou infinito
<i>Gated</i>	Produz ciclos completos enquanto houver disparo externo
Fase de início/fim <sup>4</sup>	-360° a 360°, 0,1° de resolução
Fonte de disparo	Temporizador interno ou conector de disparo externo
Marcador	Ajustável para quaisquer ciclos; indicado pela borda posterior do pulso de sincronismo

## Varredura <sup>7</sup>

Tipo	Linear, Logarítmico, Lista (até 128 frequências definidas pelo usuário)
Operação	Varreduras lineares e logarítmicas são caracterizadas por um tempo de varredura (no qual a frequência muda suavemente de Início para Término), um tempo de espera (no qual a frequência permanece no valor de Término), e um tempo de retorno (no qual a frequência muda suavemente do Término para Início). Retornos são sempre lineares.
Direção	Pra cima (Frequência de Início < Frequência de Término) ou pra baixo (Frequência de Início > Frequência de Término)
Frequências de início e término	Qualquer frequência dentro da faixa da forma de onda
Tempo de varredura	Linear: 1 ms a 3600 s, 1 ms de resolução; 3601 s a 250,000 s, 1 s de resolução Logarítmica: 1 ms a 500 s
Tempo de espera	0 s a 3600 s, 1 ms de resolução
Tempo de retorno	0 s a 3600 s, 1 ms de resolução
Fonte de disparo <sup>10</sup>	Imediata (contínua), externa, simples, barramento ou temporizador
Marcador	Ajustável para qualquer frequência entre Início e Término para os tipos Linear e Logarítmico; ou qualquer frequência da lista para o tipo Lista; indicado pela borda posterior do pulso de sincronismo

## Temporizador interno para FSK, BPSK, BURST, e VARREDURA

Faixa	1 $\mu$ s a 8000s, 6 dígitos ou 4 ns de resolução
-------	---

## Características de 2 canais (Apenas para modelos 33519B/20B/21B/22B)

Modos de operação	Independente, parâmetro(s) acoplados, combinados (Canal 1 + Canal 2), igual (Canal 2 = Canal 1) ou diferencial (Canal 2 = -Canal 1)
Acoplamento de parâmetros	Nenhum, frequência (razão ou diferença) e /ou amplitude e <i>offset</i> CC
Fase relativa	0° a 360°, 0,1° de resolução
Inclinação (tip)	< 200 ps (quando realizando operações idênticas)
Diafonia (tip)	< -85 dB

# Especificações

## Saída de sincronismo/marcador

Conector	BNC no painel frontal, isolado do chassis
Funções	Sincronismo, marcador de varredura, marcador de rajada ou marcador de forma de onda arbitrária
Atribuição	Canal 1 ou canal 2
Polaridade	Normal ou invertida
Nível de tensão (nom)	3 Vpp em circuito aberto, 1,5 Vpp em 50 $\Omega$
Impedância de saída (nom)	50 $\Omega$
Largura de pulso mínima (nom)	16 ns

## Disparo/gate externo

Conector	BNC no painel traseiro, referenciado ao chassis
Função	Entrada ou saída
Atribuição	Canal 1, canal 2 ou ambos (como entrada) Canal 1 ou canal 2 (como saída)
Polaridade	Inclinação positiva ou negativa
Nível de tensão (nom)	0 V a 0,4 V para <i>low</i> , > 2,3 V para <i>high</i> , 3,5 V máximo (como entrada) 3 Vpp (nom) em circuito aberto, 1,5 Vpp (nom) em 50 $\Omega$ (como saída)
Impedância (nom)	10k $\Omega$ , acoplamento CC (como entrada) 50 $\Omega$ (como saída)
Largura de pulso mínima (nom)	16 ns
Taxa de entrada	CC a 1 MHz
Largura de pulso mínima	100 ns (como entrada)
Ciclo de trabalho (nom)	50% (como saída)
Atraso de disparo	0 s a 1000 s, 4 ns de resolução; aplicado a todos os eventos de disparo
Latência de entrada (tip)	< 135 ns com Atraso de Disparo em zero
<i>Jitter</i> de entrada (tip)	< 2,5 ns, rms
<i>Fanout</i>	$\leq$ 4 geradores de forma de onda da Série 33500B da Agilent

## Entrada de modulação

Conector	BNC no painel traseiro, isolado
Atribuição	Canal 1, Canal 2 ou ambos
Nível de tensão	$\pm 5$ V em escala total
Impedância de entrada (nom)	5k $\Omega$
Largura de banda (-3 dB, tip)	0 Hz a 100 kHz

## Entrada da referência de frequência

Conector	BNC no painel traseiro, isolado do chassis e de todos os outros conectores
Seleção de referência	Interna, externa ou automática
Faixa de frequência	Padrão: 10 MHz $\pm$ 20 Hz Opção 010: 10 MHz $\pm$ 1 Hz
Tempo de travamento (tip)	<2 s
Nível de tensão	200 mVpp a 5 Vpp
Impedância de entrada (nom)	1k $\Omega$    20 pF, acoplamento CA

# Especificações

## Saída da referência de frequência

Conector	BNC no painel traseiro, referenciado ao chassis
Frequência (nom)	10 MHz
Impedância de saída (nom)	50 $\Omega$ , acoplamento CA
Nível (nom)	0 dBm, 632 mVpp em 50 $\Omega$

## Calendário/Relógio de tempo real

Configuração e leitura	Ano, mês, dia, hora, minuto, segundo
Bateria	CR-2032 tipo moeda, substituível, vida útil > 5 anos (típ)

## Tempos de programação (med.)

Velocidade na mudança de configuração				
	LAN (socket)	LAN (VXI-11)	USB 2.0	GPIB
Mudar função	5 ms	6 ms	5 ms	5 ms
Mudar frequência	2 ms	3 ms	2 ms	3 ms
Mudar amplitude	20 ms	20 ms	19 ms	22 ms
Selecionar onda arb do usuário (16k)	9 ms	11 ms	9 ms	9 ms

Velocidade de transferência de forma de onda arbitrária para memória volátil				
(transferência binária)	LAN (socket)	LAN (VXI-11)	USB 2.0	GPIB
Amostra de 4 k	6 ms	18 ms	8 ms	39 ms
Amostra de 1 M	1,3 s	2,6 s	13 s	9,1 s

## Memória

Memória de estado do instrumento e da forma de onda arbitrária	
Volátil	1x10 <sup>6</sup> amostras por canal ou 16x10 <sup>6</sup> amostras por canal (Opção MEM) 512 passos de sequência por canal
Não volátil	Espaço do sistema de arquivos é limitado em 64 MB (~32 Msa de registros de forma de onda arbitrária)

Estado do instrumento	
Armazenar / Recall	Estados do instrumento definidos pelo usuário
Desligado	Estado desligado automaticamente salvo
Ligado	Configurações padrão de fábrica ou últimas configurações salvas

Sistema de Arquivo USB	
Porta no painel frontal	Dispositivo de classe MSC USB 2.0 de alta velocidade
Capacidade	Leia ou escreva configurações e estados de instrumento, formas de onda arbitrárias definidas pelo usuário e arquivos de sequência.
Velocidade	10 MB/s (nom)



# Especificações

## Características Gerais

<b>Interfaces de computador</b>	
LXI- C (rev1.3)	10/100Base-T Ethernet (Sockets & protocolo VXI-11) USB2.0 (Protocolo USB-TMC488) GPIB/IEEE-488.1, IEEE-488.2
Interface web de usuário	Operação e monitoramento remoto
Linguagem de programação	SCPI-1999, IEEE-488.2 Compatível com 33210A / 33220A da Agilent
Tela	4,3" Colorida, TFT WQVGA (480x272) com retroiluminação de LED
<b>Mecânico</b>	
Tamanho	261.1mm L x 103.8mm A x 303.2mm P (com amortecedores instalados) 212.8mm L x 88.3mm A x 272.3mm P (com amortecedores removidos) 2U x ½ de largura de rack
Peso (nom)	3.3 kg (7.2 lbs)
<b>Ambiental</b>	
Temperatura de armazenamento	-40°C a 70°C
Tempo de aquecimento	1 hora
Ambiente operacional	EN61010, grau de poluição 2; locais internos
Temperatura operacional	0°C a 55°C
Umidade operacional	5% a 80% RH, sem condensação
Altitude operacional	Até 3000 metros

<b>Regulamentação</b>	
Segurança	Em conformidade com Diretiva de Baixa Tensão Européia e carrega a marca CE. Em conformidade com UL 61010-1, CSA C22.2 61010-1 e IEC 61010-1:2001
EMC	Em conformidade com Diretiva EMC Européia para teste e medição de produtos. - IEC/EN 61326-1 - CISPR Pub 11 Grupo 1, classe A - AS/NZS CISPR 11 - ICES/NMB-001 <i>Em conformidade com padrão australiano e carrega a marca C-Tick</i> <i>Esse dispositivo ISM está em conformidade com o ICES-001 canadense.</i> <i>Esse dispositivo ISM está em conformidade com a norma NMB-001 do Canadá</i>
Ruído Acústico (nom)	SPL 35 dB(A)
<b>Alimentação</b>	
Tensão	100 V - 240 V 50/60 Hz -5%, +10% 100 V - 120 V 400 Hz ±10%
Consumo de potência (tip)	< 45 W, < 130 VA
<b>Garantia</b>	
	Padrão de 1 ano, opcional de 3 anos

# Definições

## Especificação (espec)

O desempenho garantido de um instrumento calibrado, que tenha sido armazenado por no mínimo 2 horas dentro da faixa de temperatura operacional de 0° C a – 55° C e após um período de aquecimento de 45 minutos. Todas as especificações incluem incerteza de medição e foram criadas em conformidade com os métodos ISO-17025.

Dados publicados nesse documento são especificações (espec) apenas onde forem indicadas.

## Típico (tip)

O desempenho característico que 80% ou mais dos instrumentos fabricados irá atender. Esses dados não são garantidos, não incluem incerteza de medição e são válidos apenas em temperatura ambiente (aproximadamente 23°C).

## Nominal (nom)

A média do desempenho característico ou o valor de um atributo determinado pelo design, tais como tipo de conector, dimensão física ou velocidade de operação.

Esses dados não são garantidos e são medidos em temperatura ambiente (aproximadamente 23°C).

## Medido (med)

Um atributo medido durante o desenvolvimento, para estimar o desempenho esperado. Esses dados não são garantidos e são medidos em temperatura ambiente (aproximadamente 23°C).

## Precisão

Representa a precisão rastreável de um parâmetro especificado. Inclui erro de medição, erro de base de tempo e incerteza de fonte de calibração.

Erros aleatórios de medição são combinados utilizando método da soma das raízes quadradas, e então multiplicadas por M para o Nível de Confiança desejado. Erros sistemáticos são adicionados linearmente e incluem erros de inclinação de tempo, erros de tempo de disparo, e erros de base de tempo apropriados para cada tipo de medição.

## Nível de Confiança

Para 99% de Confiança, utilize  $k= 2,5$  nos cálculos de precisão.

Para 95% de Confiança, utilize  $k= 2$  nos cálculos de precisão.

1. Adicione 1/10 da amplitude de saída e especificação de precisão de offset por °C, para operação em temperaturas além de 23°C ± 5°C.
2. Seleção automática de faixa ligada.
3. Offset CC em zero.
4. Limitado para formas de onda arbitrárias que são < 1 milhão de pontos; resolução de fase limitada pelo número de pontos em formas de onda arbitrárias < 3.600 pontos.
5. Ruído de saída é tipicamente 20 dB menor quando (CC + Pico CA) < 320 mV (em 50 Ω) ou 640 mV (em circuito aberto).
6. Sujeito aos limites máximos de tensão de saída.
7. Todas as mudanças de frequência são contínuas em fase.
8. Sujeito aos limites de largura de pulso.
9. Operação de Rajada não é permitida para Ruído Gaussiano.
10. Disparo externo apenas para tempo de varredura > 8000 s.



### Agilent Email Updates

[www.agilent.com/find/emailupdates](http://www.agilent.com/find/emailupdates)

Obtenha as últimas informações sobre os produtos e aplicações que você selecionar.



[www.axistandard.org](http://www.axistandard.org)

Extensões AdvancedTCA® para Instrumentação e Teste (AXIe) é o padrão aberto que estende o AdvancedTCA para uso geral e teste de semicondutor. A Agilent é membro fundador do consórcio AXIe.



[www.lxistandard.org](http://www.lxistandard.org)

Extensões LAN para Instrumentos (LXI) adicionam recursos Ethernet e Web aos sistemas de teste. A Agilent é membro fundador do consórcio LXI.



[www.pxisa.org](http://www.pxisa.org)

Extensões PCI para Instrumentação (PXI) modular oferecem sistema de automação e medição de alto desempenho, baseado em PC.

### Canal de Parceiros da Agilent

[www.agilent.com/find/channelpartners](http://www.agilent.com/find/channelpartners)

Obtenha o melhor de dois mundos: a experiência em medição e variedade de produtos da Agilent, combinada com a conveniência do canal de parceiros.

### Agilent Technologies Brasil Ltda.

Avenida Marcos Penteado de  
Ulhoa Rodrigues, 939 - 6° andar  
Castelo Branco Office Park  
Torre Jacarandá - Tamboré  
Barueri, São Paulo  
CEP: 06460-040 • SP  
Tel.: (11) 4197-3600  
Fax.: (11) 4197-3800  
e-mail: [tmobrasil@agilent.com](mailto:tmobrasil@agilent.com)  
[www.agilent.com.br](http://www.agilent.com.br)



O *Agilent Advantage Services* está comprometido com seu sucesso, ao longo de toda a vida útil de seu equipamento. Para manter a competitividade, nós continuamos a investir em ferramentas e processos que aceleram calibração e reparo, reduzindo o custo de compra. Você também pode utilizar o *Infoline Web Services* para gerenciar equipamento e serviços de forma mais eficiente. Ao compartilhar nossa experiência em medição e serviço, ajudamos você a criar os produtos que irão mudar o mundo.

[www.agilent.com/find/advantageservices](http://www.agilent.com/find/advantageservices)



[www.agilent.com/quality](http://www.agilent.com/quality)

Microsoft e Microsoft Windows são marcas registradas de Microsoft Corporation.

MATLAB é marca registrada de The Math Works, Inc.

Para maiores informações sobre os produtos, aplicações ou serviços da Agilent Technologies, contate o escritório local da Agilent. A lista completa está disponível em:

[www.agilent.com/find/contactus](http://www.agilent.com/find/contactus)

### Américas

Canadá	(877) 894 4414
Brasil	(11) 4197 3600
México	01800 5064 800
Estados Unidos	(800) 829 4444

### Ásia Pacífico

Austrália	1 800 629 485
China	800 810 0189
Hong Kong	800 938 693
Índia	1 800 112 929
Japão	0120 (421) 345
Coreia	080 769 0800
Malásia	1 800 888 848
Cingapura	1 800 375 8100
Taiwan	0800 047 866
Outros Países	(65) 375 8100

### Europa & Oriente Médio

Bélgica	32 (0) 2 404 93 40
Dinamarca	45 45 80 12 15
Finlândia	358 (0) 10 855 2100
França	0825 010 700* *0.125 €/minuto
Alemanha	49 (0) 7031 464 6333
Irlanda	1890 924 204
Israel	972-3-9288-504/544
Itália	39 02 92 60 8484
Holanda	31 (0) 20 547 2111
Espanha	34 (91) 631 3300
Suécia	0200-88 22 55
Reino Unido	44 (0) 118 927 6201

Para países não listados:

[www.agilent.com/find/contactus](http://www.agilent.com/find/contactus)

Revisado: 6 de janeiro de 2012

Especificações e descrições dos produtos nesse documento estão sujeitas a alteração sem aviso prévio.

© Agilent Technologies, Inc. 2012

Impresso no Brasil, 15 de junho de 2012

5991-0692PTBR

