1653 系列函数任意波形发生器





产品综述

Ceyear1653 系列函数任意波形发生器为思仪开阳星系列经济型测试产品，通过多通道、深存储、高质量的产品设计有效解决教育科研、工业测试、医疗电子等场景中用户高性价比复杂波形信号生成问题，满足多样化的信号激励应用需求。

1653 系列函数任意波形发生器是一款双通道（500MHz 以内支持到 4 通道）、多功能的任意形发生器，数-模采样率、垂直分辨率分别为 2.4GSa/s、16bits（1653AB-AE）/ 2.5GSa/s、14bits（1653AF），输出带宽包含 120MHz、250MHz、350MHz、500MHz、1GHz 多种配置，整机最大波形存储深度 2G 样点。可以实现常规函数波形发生、脉冲波形发生、任意波形发生及噪声、调制信号发生、I/Q 矢量基带信号等，支持多种信号调制方式，支持定时播放、外触发播放、循环播放等多种播放方式，每次播放的次数可自定义，并支持通道间同步等功能，支持硬件频率计功能。

典型应用

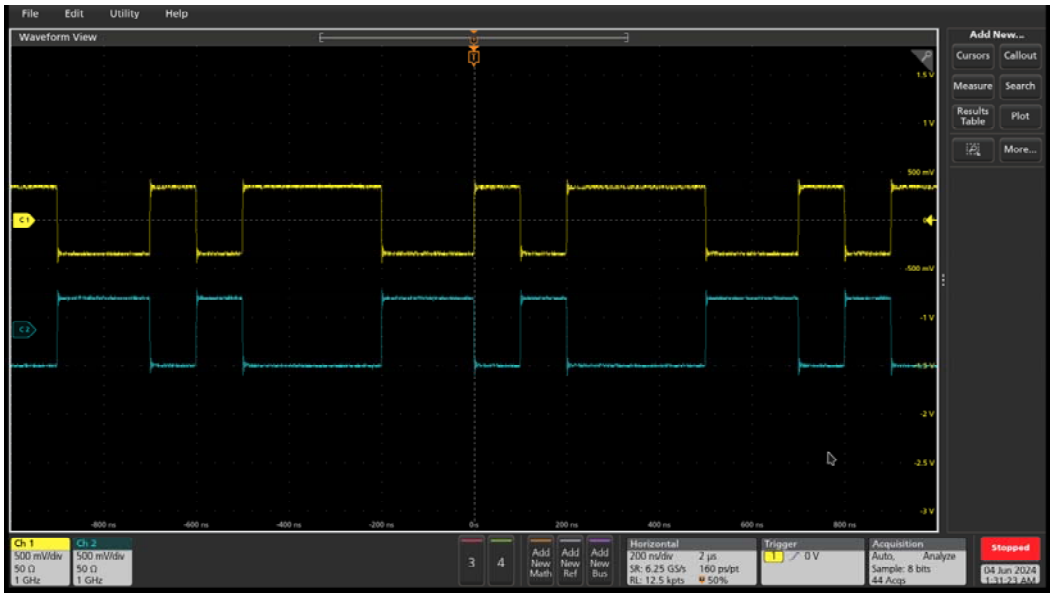
1653 系列函数任意波形发生器是一款通用基础测试仪器，广泛应用于教育教学、通信、导航、医疗、半导体测试等领域。可用于电子教学实验室中展示各种波形、演示信号调制、滤波、频谱分析等试验，可用于科研过程中各种复杂波形信号的模拟与输出，可用于通信测试中模拟各种调制方式、生成复杂通信信号，可用于半导体测试中生成各种激励信号测试半导体性能、裕量等。

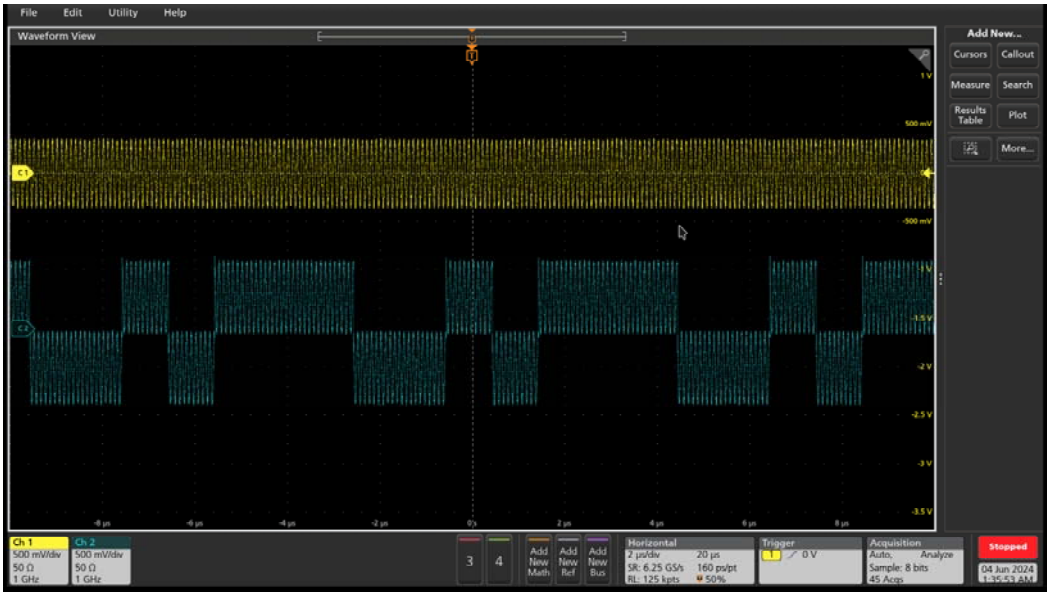
主要特点

- 丰富的函数波形生成：正弦、方波、脉冲、斜坡、噪声、直流等
- 多通道输出：可支持到 4 个独立输出通道
- 深存储任意波形生成：整机 2G 样点存储深度
- 多种播放方式：定时播放、外触发播放、循环播放等多种播放方式
- 5 英寸电容式触摸屏，分辨率 800*480
- 高集成度的 2U 半宽外形尺寸

多通道波形输出:

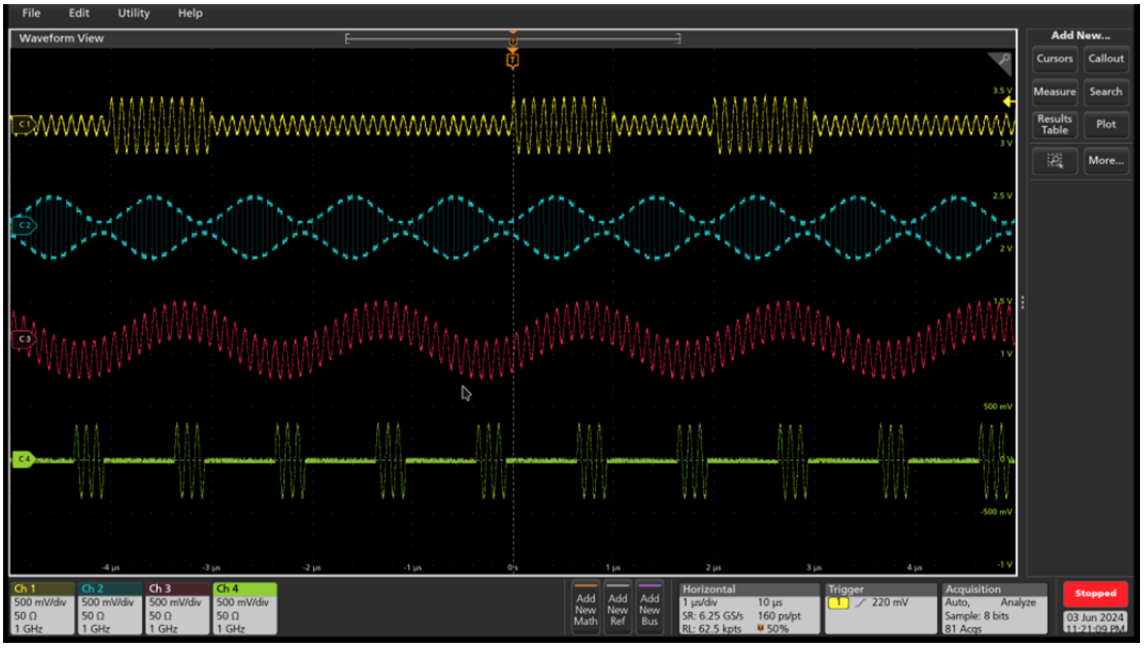
1653 系列函数任意波形发生器包含 120MHz、250MHz、350MHz、500MHz 和 1GHz 5 种带宽机型，满足客户不同输出信号频率的信号发生需求。500MHz 带宽及以下型号支持 2 或 4 个输出通道，通道之间可耦合输出，如 CH2=CH1、CH2= ~ CH1，CH2=CH1+CH2 等，通道 CH1、CH2 及 CH3、CH4 可作为差分信号输出。





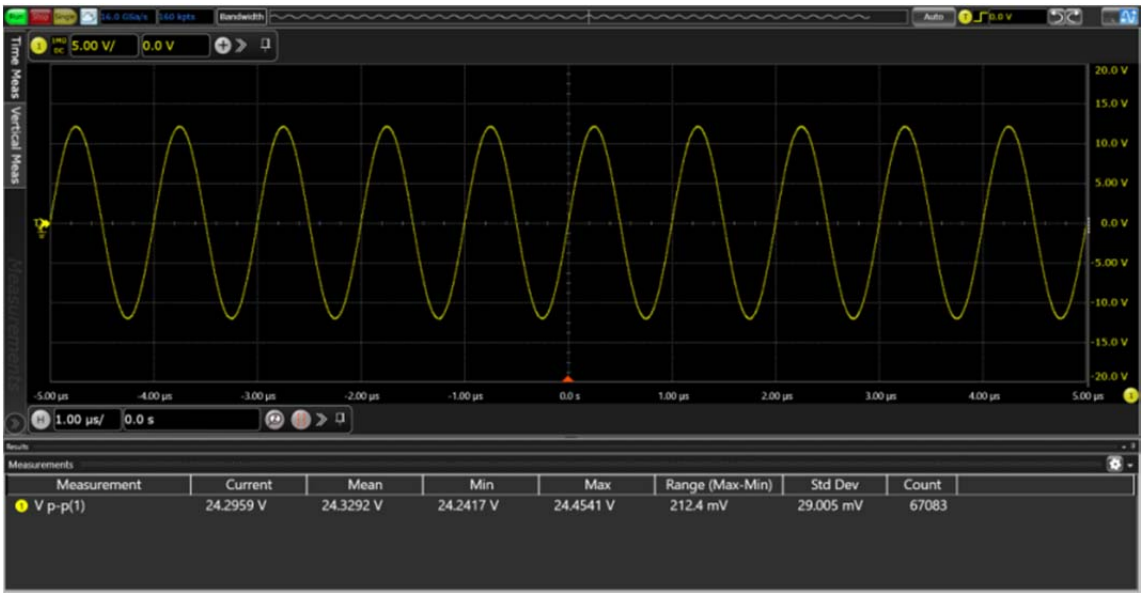
丰富的函数波形及调制信号生成:

支持正弦、方波、三角、上锯齿、下锯齿、脉冲、噪声、DC、PRBS 函数波形生成；支持 AM、DSB、FM、PM、SUM、ASK、FSK、BPSK 调制以及 SWEEP、BURST 等功能，内置多种制式调制源以及外部调制源。



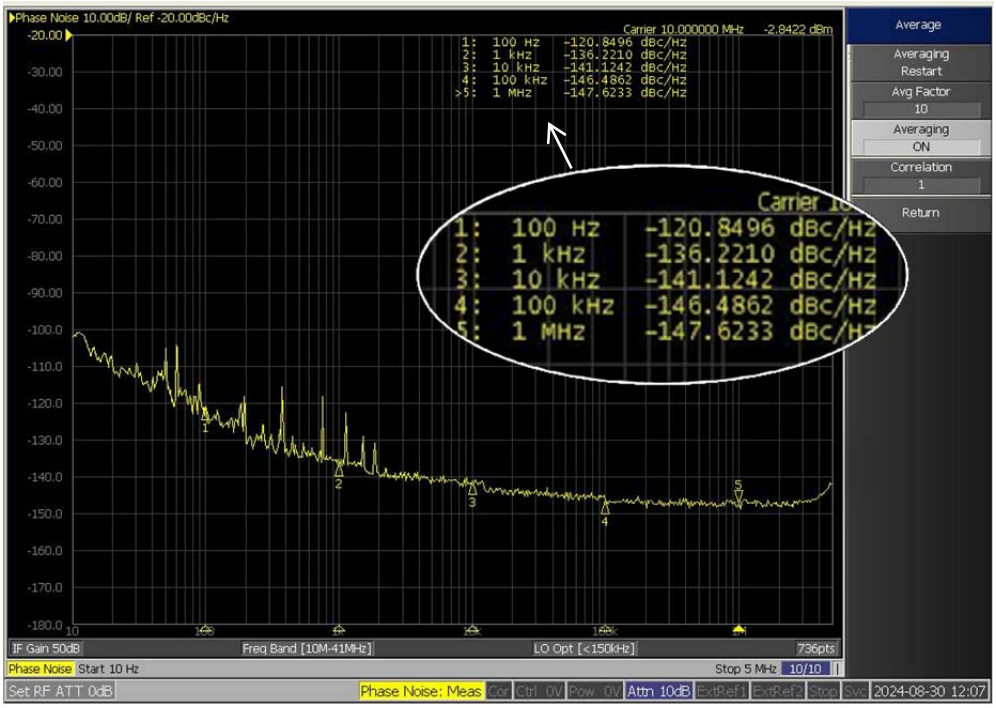
大幅度输出:

最大 24Vpp（@开路）输出幅度，内置宽带信号的幅频响应修正，可保证大瞬时带宽信号输出的平坦度。



低相噪信号输出:

内置高性能采样时钟，可保证低相噪信号输出，为测试对象提供理想的可变参考时钟。



技术规范

型号	1653AB	1653AC	1653AD	1653AE	1653AF
采样率	1.2 GSa/s（内插至 2.4 GSa/s）				2.5GSa/s
垂直分辨率	16bit				14bit
通道数量	2（标配）/4（选件）				2
波形	函数波形：正弦波、方波、脉冲、斜坡（含三角波、上锯齿、下锯齿）、PRBS、噪声、直流；任意波形				
输出频率范围	DC～120MHz	DC～250MHz	DC～350MHz	DC～500MHz	DC～1GHz
最大输出频率	正弦 120MHz 方波 120MHz 斜坡 10MHz 脉冲 120MHz PRBS 120Mbps	正弦 250MHz 方波 120MHz 斜坡 10MHz 脉冲 150MHz PRBS 150Mbps	正弦 350MHz 方波 120MHz 斜坡 10MHz 脉冲 150MHz PRBS 150Mbps	正弦 500MHz 方波 120MHz 斜坡 10MHz 脉冲 150MHz PRBS 150Mbps	正弦波 1GHz 方波 240MHz 斜坡 10MHz 脉冲 312.5MHz PRBS 156.25Mbps
最小输出频率	1μHz				
频率分辨率	1μHz				
噪声带宽	120MHz	250MHz	350MHz	500MHz	1GHz
时基					
初始精度	±1ppm(±0.5 ppm，OCXO 选件），25℃				
温度稳定度	±0.5 ppm (±0.1 ppm，OCXO 选件)， 0℃～40℃				
老化率	±10ppb/天（±3ppb/天，OCXO 选件）				

正弦波（1653AB-AF）		
最大幅度 （50Ω负载）	12Vpp（≤60MHz）； 5Vpp（60MHz～120MHz）； 3Vpp（120MHz～200MHz）； 2Vpp（200MHz～300MHz）；	1.5Vpp（300MHz～400MHz）； 1Vpp（400MHz～500MHz）； 0.4Vpp（>500MHz）
最小幅度 （50Ω负载）	1mVpp	
幅度精度	± (1%设置值+1mVpp)（1kHz 正弦 ，1Vpp，0V 偏置，高阻负载）	
谐波失真 （@400mVpp）	≤-55dBc（≤60MHz）； ≤-50dBc（60MHz～100MHz）； ≤-45dBc（100MHz～300MHz）；	≤-55dBc（ >300MHz,1653AB-AE）； ≤-40dBc（ >300MHz,1653AF）；
非谐波失真 （@400mVpp）	1653AB-AE： ≤-55dBc（@10MHz）； ≤-50dBc（@400MHz）；	1653AF： ≤-50dBc（@10MHz）； ≤-45dBc（@400MHz）；
相噪 （@500mVpp）	≤-135dBc/Hz (10MHz@10kHz 频偏）；	

方波/脉冲（1653AB-AF）	
最小上升/下降时间（10%-90%）	≤2ns（1653AB-AE）； ≤1.1ns（1653AF）
最小脉宽	≤4ns，典型 2.8ns（1653AB-AE，5Vpp，50Ω负载，1ns 沿）； ≤2ns，典型 1.55ns（1653AF，5Vpp，50Ω负载，0.8ns 沿）（输出幅度精度不保证）
过冲	≤3%（100kHz，1Vpp，50Ω负载，2ns 沿）
占空比	0.01%～99.99%，0.01%分辨率（受频率设置限制，脉冲支持）
抖动（rms）	典型 20ps

斜坡（1653AB-AF）	
对称度	0%～100%，0.1%分辨率

DC（1653AB-AF）	
输出范围	±5V（50Ω负载），±10V（1MΩ负载）
幅度精度	±(1%+2mV) (@2V，1MΩ负载)

任意波（1653AB-AF）	
波形长度	64MSa/通道（选件支持到 512MSa，1653AB-AE） 64MSa/通道（选件支持到 1GSa，1653AF）
波形颗粒度	1
采样率	1.2GSa/s（1653AB-AE） 2.5GSa/s（1653AF）
Sequence（序列）	最多 1024 段；每段重复次数：1~65530 或无限循环； 触发方式：单次、固定间隔、外部
波形数据	内建波形、存储波形文件（支持 U 盘）

触发方式（1653AB-AF）	
触发方式	支持固定间隔、单次、外部触发

扫描（1653AB-AF）	
载波	正弦、方波、斜坡
方式	线性、对数
方向	向上、向下

Burst（1653AB-AF）	
载波	正弦、方波、斜坡
类型	计数(1～134000000 个周期)、门控
Marker	支持（信号输出过程中输出高电平 Marker 信号）

调制方式（1653AB-AF）	
调制方式	支持 AM、DSB、FM、PM、SUM、PWM、ASK、FSK、BPSK；

计数器（频率计）	
耦合方式	DC、AC
频率范围	100mHz～20kHz（DC 耦合）；20kHz～500MHz（AC 耦合）

参考时钟输入	
频率	10MHz、100MHz
幅值	≥1Vpp
参考时钟输出	
频率	10MHz
触发输入	
电平	3.3V CMOS
脉宽	≥30ns
Marker 输出	
电平	高电平≥2.8V，低电平≤0.5V
外调制输入（1653AB-AF）	
频率	0～50kHz
输入范围	±5 V（10Vpp，100%调制）

电源	
电源电压	AC 198V~242V，50Hz/60Hz（AC 99V~121V 选件）
功耗	最大 150W
接口	
系统接口	USB2.0、网口
显示屏	
类型	5 英寸 TFT LCD
分辨率	800 RGB x 480 Dots
颜色	24bit
亮度	不小于 400cd/m^2
触摸类型	电容式
结构尺寸	
尺寸	213mm×88.1mm×303mm（宽 x 高 x 深，不含把手和防护底角）； 231mm×104.6mm×338.5mm（含把手、侧提带、底脚、垫脚、接头等凸出物）。
重量	<10kg
温度范围	
存储温度	–40 ºC～70 ºC
工作温度	0 ºC～40 ºC

注：所有规格均需在以下条件时才能保证满足：

- 产品在校正有效期内；
- 环境温度 18 ºC～28 ºC 范围内，且仪器开机预热 30 分钟以上。
- 典型值是 80%及以上仪器达到的指标，非保证指标。
- 因产品软件、固件版本升级造成的部分指标差异请查阅最新版用户手册，不再另行通知。

订货信息

- **主机**

1653AB 函数任意波形发生器

1653AC 函数任意波形发生器

1653AD 函数任意波形发生器

1653AE 函数任意波形发生器

1653AF 函数任意波形发生器

- **标配**

序号	名称	说明
1	产品合格证	1 项
2	电源线	电源线 1 根
3	BNC-BNC 电缆	2 根
4	用户手册编程手册	各 1 本

- **选件**

序号	选件编号	名称	说明	备注
1	1653-H07	110V 电源选件	标配支持 220V 电源输入，选择该选件则切换为 110V 电源输入（220V 与 110V 不可同时支持）。	
2	1653-H11	4 通道选件	标配两通道单端输出，可以增加该选件实现四通道输出。	
3	1653-H16	OCXO 高稳时钟参考选件	高精度恒温、低相噪时钟	
4	1653-H31	BNC-SMA 转接头	BNC 公转 SMA 母，每个选件代表一个转接头	
5	1653-H32	N-SMA 转接头	N 型公转 SMA 母，每个选件代表一个转接头	
6	1653-H33	N-BNC 转接头	N 型公转 BNC 母，每个选件代表一个转接头	
7	1653-H40	N 转 SMA 电缆	N 型公头转 SMA 公头稳相电缆，用于对输出信号群延迟要求较高的场景	
8	1653-H41	稳相电缆	每个选件代表一条电缆	

序号	选件编号	名称	说明
9	1653-S21	128M 样点/通道存储选件	增加该选件可提高存储深度至 128M 样点/通道。
10	1653-S22	256M 样点/通道存储选件	增加该选件可提高存储深度至 256M 样点/通道。
11	1653-S23	512M 样点/通道存储选件	增加该选件可提高存储深度至 512M 样点/通道。
12	1653-S24	1G 样点/通道存储选件	增加该选件可提高存储深度至 1G 样点/通道（1653AB-AE 不支持该选件）。
13	1653AB-EWT1	保修期以外延长保修 1 年	保修期以外延长保修 1 年，2 年延保则采购数量为 2，以此类推，服务不含校准，仅含单程货品运费。单台最多订购不超过 5 个。
14	1653AC-EWT1	保修期以外延长保修 1 年	保修期以外延长保修 1 年，2 年延保则采购数量为 2，以此类推，服务不含校准，仅含单程货品运费。单台最多订购不超过 5 个。
15	1653AD-EWT1	保修期以外延长保修 1 年	保修期以外延长保修 1 年，2 年延保则采购数量为 2，以此类推，服务不含校准，仅含单程货品运费。单台最多订购不超过 5 个。
16	1653AE-EWT1	保修期以外延长保修 1 年	保修期以外延长保修 1 年，2 年延保则采购数量为 2，以此类推，服务不含校准，仅含单程货品运费。单台最多订购不超过 5 个。
17	1653AF-EWT1	保修期以外延长保修 1 年	保修期以外延长保修 1 年，2 年延保则采购数量为 2，以此类推，服务不含校准，仅含单程货品运费。单台最多订购不超过 5 个。
18	1653AX-JL	计量服务	计量服务，提供计量报告；2 通道，计量范围 10Hz～250MHz，超出范围为测试报告（1653AB-AF 可选）。
19	1653AX-4CH-JL	计量服务	计量服务，提供计量报告；4 通道，计量范围 10Hz～250MHz，超出范围为测试报告（1653AB-AE 选配 4 通道选件时可选）。
20	1653-H06	2U-213 上架套件	适用于 1653 的上架选件