

如何连接两台或多台信号发生器以构成多通道的波形发生器

应用指南 1426

引言

单通道的函数和任意波形发生器能满足工程师多数应用的需要。但偶尔也会遇到需要频率和相位锁定的两个或多个源通道的挑战。

为了能以合理价格提供最大的性能，测试设备制造商设计了大量单通道的函数发生器。单通道仪器的使用要比多通道仪器简单和容易。在工程师共用设备的环境中，在您需要多通道时，通常办法还是购买单通道源，把两台单通道源联用，而不是把有限的预算花在一台双通道仪器上。在任务完成后，您可断开连接，这两台单通道源即可单独使用。

这篇应用指南讲述连接两台或多台信号发生器，以构成一台多通道波形发生器的步骤。

连接两台或多台函数发生器

双通道源的主要优点是两个波形由同样时钟源产生。因此这两个波形有锁定在一起的基准（时钟）频率和相位。相位锁定的波形保持彼此间恒定的相位偏移，并且没有漂移。您可用示波器观察这一恒定的相位偏移。如果两个波形的相位没有被锁定，示波器就只能冻结（在其上触发）其中的一个波形；而另一波形则在屏幕上“游走”。

为对二台或多台单通道源锁相，您需要一个通常称为“外基准”的公共时钟信号。

Agilent 有两种型号的单通道函数 / 任意波形发生器：33120A 是经济型的 20MHz 源，33250A 是 80MHz 高性能发生器。

如果您需要组合多台 33120A，就需要添加可选的外基准和为每台发生器配背的接受外基准的 BNC 连接器。如果您已有 33120A，可查看后面板“Ext Ref In”和“Ref Out”这两个标记下面是否有可选的 BNC 连接器。如果您的 33120A 没有安装选件 001，通常可对它进行重装。请在 Agilent 网站上了解重装该选件的细节。用网址上的搜索引擎寻找部件号 33120-80001。



图 1: 33120A (上) 接受来自 33250A (下) 的外基准信号



Agilent Technologies

高性能 33250A 包括作为标准配置的外基准能力。

外时钟频率可能稍有变化，33120A 和 33250A 可能同步于未经严格校准的信号。下面的表格示出发生器可接受的频率范围。

| | 最低外基准频率 | 最高外基准频率 |
|--------|--------------|--------------|
| 33120A | 10MHz - 50Hz | 10MHz + 50Hz |
| 33250A | 10MHz - 35Hz | 10MHz + 35Hz |

表 1: 可接受的频率范围

33120A 函数发生器的技术指标中有关于外基准信号的详细说明。如果您使用多台 33120A 或 33250A，您能用其中一台仪器，通过 BNC 电缆向其它仪器提供外时钟信号。在发生器被锁定后，您可设置两台发生器间的实际相位差。

一般情况下从确定信号间的相位差开始。然后把该相位差调整到所需要的量值。可用示波器或通用频率计数器观察两台仪器间的相位关系。这一相位关系能通过源的前面板或编程改变。

或者也可用公共触发信号触发两台发生器。33120A 和 33250A 上有第二个 BNC，您可用一台发生

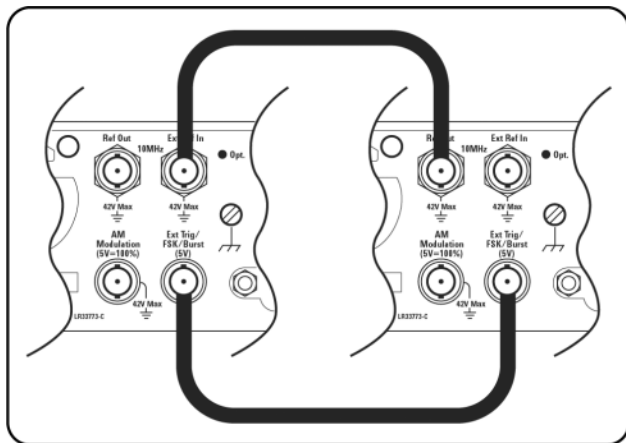


图 2: 两台相位锁定的 33120A 发生器。它们使用公共时钟信号和公共触发信号。

关于锁相的更多说明

术语“锁相”可能有几种不同含意，取决于仪器如何使用锁相。模拟发生器的稳定性差，需要通过外部锁相环提高其稳定度。函数发生器可锁定到频率范围内的任何信号。今天，实验室级函数 / 任意波形发生器使用精确控制频率的内置时钟和数字电路。这些波形发生器也能用外部源锁定发生器的相位。

应特别注意数字函数发生器只能锁定到基频（例如 10MHz，1MHz，1kHz 等）。大多数发生器可锁定到接近基频的一个频率范围内（±50Hz）。有些仪器允许锁定到基频的谐波或倍频。

一旦函数发生器的相位被锁定到另一台函数发生器，两台发生器就存在一个未知的相位偏置。一般可手动调节相位，或通过公共触发，使波形同时开始。

器的 Trig In/Out BNC 触发另一台发生器。当触发 33120A 时，共享公共触发会造成 25ns 或更小的相位偏移，触发 33250A 时则为 1ns。如前所述，您也可用示波器或计数器，通过手动调整偏置设置更精确的相位差。

使用不同频率

在大多数多通道应用中，各通道使用相同的频率。但您也能把各函数发生器独立设置到任何频率。例如把一台发生器设置为 60Hz，另一台设置为 60.0001Hz。

更通常的情况是把一台发生器的频率设置为另一台发生器的偶次倍数上。您可用这一设置建立在波形的最大和最小处触发。用第一台发生器产生 60Hz 波形。用第二台发生器产生 120Hz 波形。增加相位偏置，使方波的下降沿在正弦波的峰值和最小值处。

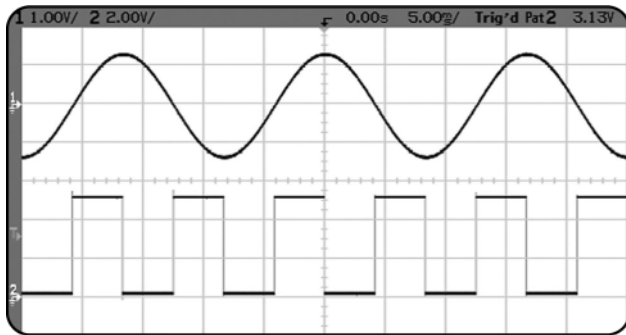


图 3: 方波的下降沿对准正弦波的最大 / 最小点

总结

连接两台或多台信号发生器，构成一台多通道的波形发生器是相当简单的。这一技术能适应所有类型的波形：正弦波、方波和任意波形。当您只需要一个通道时，可分别使用这些仪器。

术语

BNC(Bayonet Neill Concelman) — 一种同轴电缆常用的连接器，也可简称 bayonet 连接器

外时钟基准 — 参考源信号，从用于定时目的的从源至系统，或外部基准信号到仪器。

锁频 — 振荡器受频率校正反馈环控制至少一个周期时产生的状态。注意：相位锁定振荡器的频率也被锁定，但锁频控制振荡器不需要保持相位锁定。

相位漂移 — 在周期稍有不同两信号自由运行期间看到的变化。一个信号的相位相对基准信号的特定相位角有小而一致性的改变。

锁相 — 振荡器受相位校正反馈环控制至少一个周期时产生的状态。在振荡器相位与反馈环基准信号相位间保持恒定的相位关系。

相位偏置 — 两个信号间的相位差；可以用校尉时间（秒）或相角（弧度或度）定义。

相关 Agilent 文献

技术资料 — 33120A 15 MHz 函数 / 任意波形发生器，出版物号 5968-0125EN

技术资料 — 33250A 80 MHz 函数 / 任意波形发生器，出版物号 5968-8807EN

www.agilent.com

欢迎订阅免费的



安捷伦电子期刊

www.agilent.com/find/emailupdates

得到您所选择的产品和应用的最新信息。

Agilent 测试和测量软件及连通性

Agilent 测试和测量软件及连通性产品、解决方案和开发网能使您容易地使用基于 PC 标准的工具，把仪器接到计算机上，从而能集中关注您的任务，而不必为连接问题分心。要了解更详细的情况，请访问：www.agilent.com/find/connectivity。

请通过 Internet、电话、传真得到测试和测量帮助。

在线帮助：www.agilent.com/find/assist

热线电话：800-810-0189

安捷伦科技有限公司总部

地址：北京市朝阳区建国路乙 118 号
招商局中心 4 号楼京汇大厦 16 层

电话：800-810-0189
(010) 65647888

传真：(010) 65647666

邮编：100022

上海分公司

地址：上海市西藏中路 268 号
来福士广场办公楼 7 层

电话：(021) 33114888

传真：(021) 63403000

邮编：200001

广州分公司

地址：广州市天河北路 233 号
中信广场 66 层 07-08 室

电话：(020) 86685500

传真：(020) 86695074

邮编：510613

成都分公司

地址：成都市下南大街 2 号
天府绿洲大厦 0908-0912 室

电话：(028) 86165500

传真：(028) 86165501

邮编：610012

深圳办事处

地址：深圳市深南东路 5002 号
信兴广场地王商业中心
4912-4915 室

电话：(0755) 82465500

传真：(0755) 82460880

邮编：518008

西安办事处

地址：西安市科技二路 68 号
西安软件园 A106 室

电话：(029) 87669811, 87669812

传真：(029) 87668710

邮编：710075

安捷伦科技香港有限公司

地址：香港太古城英皇道 1111 号
太古城中心 1 座 24 楼

电话：(852) 31977777

传真：(852) 25069256

Email: tm_asia@agilent.com

本文中的产品指标和说明可不经通知而更改

©Agilent Technologies, Inc. 2004

出版号：5988-8151CHA

2004 年 12 月 印于北京



Agilent Technologies