

# 使用示波器的分段存储器 更高效地捕获信号

应用指南 1573

## 简介

在许多应用 (例如雷达、脉冲激光和采用串行数据包的应用) 中, 信号活动的短猝发脉冲散布在相对较长的无信号活动周期中。一些示波器拥有“分段存储器”(有时也称“连续的单次存储器”), 可帮助您捕获更多的活动信号信息。具有分段存储器的示波器 (例如 Agilent Infiniium 示波器 (8000 系列和 DSO80000 系列)), 只在触发或脉冲活动时存储信息; 而在非活动周期内不存储信息。由于非活动期间内不会占用宝贵的存储器“资源”, 因此您可以捕获更多重要的信号活动。该特性还意味着文件更小, 存储波形文件更容易。

在  $\leq 6$  GHz 的型号中, Agilent DSO/DSA90000 系列具有业界最快速的段间时间 ( $2.5 \mu\text{s}$ ) 和最大数量的分段: 当与 1 G 采集存储器选件 01 G 一起订购时,  $\leq 6$  GHz 的型号具有 131072 个分段。



Agilent Technologies

# 使用分段存储器更高效地捕获信号

## 雷达实例

雷达系统可以生成射频信号猝发。每个猝发的频率大约是 4 GHz，持续时间为 9 μs。猝发的重复速率是 1 KHz (1 ms 周期时间)。我们决定以 20 GSa/s 的速率进行采样，这是每个猝发中正弦波频率的 5 倍，因此能够轻松满足奈奎斯特判据。在示波器传统的实时采样模式下，使用 Agilent DSO80000 系列示波器可选的 2 M 采样存储器并以 20 GSa/s 的速率进行采样时，采集存储器的容量只能允许我们捕获一个猝发。进行一次采集 (触发) 的总时间是：

$$1/(20 \text{ GSa/s}) \times 2 \text{ Msamples} = 100 \mu\text{s}$$

在 DSO80000 分段存储器采样模式下，我们可以优化可用的采集存储器，以捕获更多猝发，而不会丢失序列中的任何猝发。每个分段的可用存储器取决于分段设置的数量。在本例中，我们想要在每个分段中捕获 200 K 的采样；这恰好足够在每个分段中捕获整个猝发：

$$1/(20 \text{ GSa/s}) \times 200 \text{ K} = 10 \mu\text{s}$$

凭借该存储器深度，我们可以捕获高达 256 个分段。本例中，示波器设置为可捕获高达 100 个分段，如图 1 所示。为了在分段中集中捕获的猝发，我们将水平参考设置为左边沿，将延迟设置为稍微偏向负值。

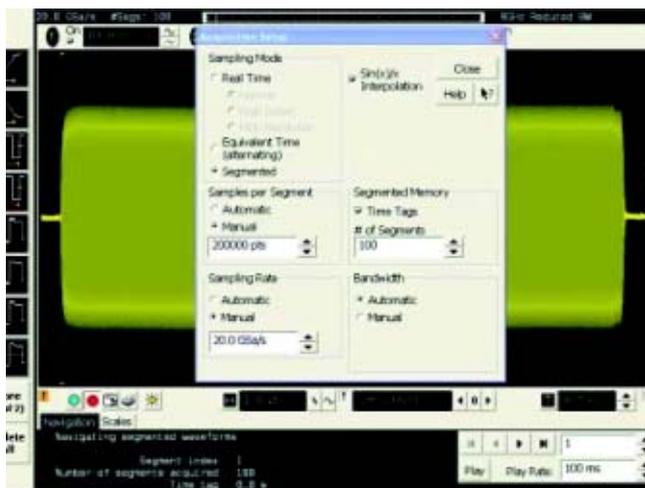


图 1. 分段存储器设置控制

## 使用分段存储器更高效地捕获信号(续)

当我们按下RUN键时,示波器捕获所有分段,然后显示第一个分段,并调整为最初的时基设置,如图2所示。通过点击导航面板上的向右键和向左键,我们可以查看全部捕获分段。或者,通过输入分段编号,我们可以直接跳至任何所需分段上,如图3所示。这里,我们还可以查看时间标签值,该值为所需分段触发与第一个分段触发之间的时间。在本例中,捕获第一个分段触发与第7个分段触发之间的时间标签值约为6毫秒。



图 2. 显示捕获信号

我们可以根据需要,使用时间/格旋钮来扩展任何分段,以查看波形详情。图4显示了一个随自动频率一起扩展的捕获分段实例。



图 3. 您可以使用导航键查看其他分段

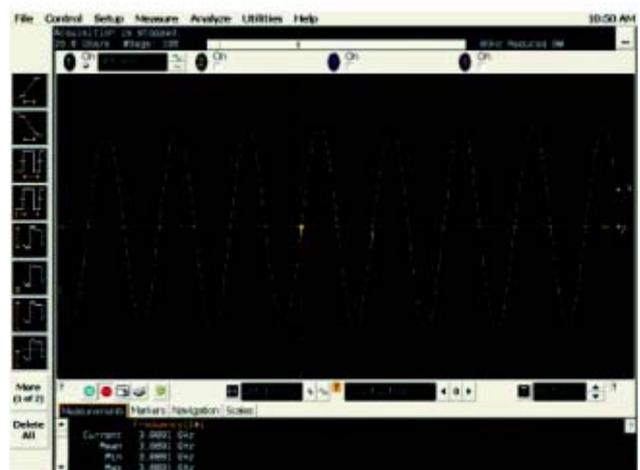


图 4. 扩展分段和测量频率

## 使用分段存储器更高效地捕获信号(续)

您还可以通过点击 **Play** 按钮和选择播放速率，查看以“幻灯片”或“影片”形式播放的所有捕获分段。

为了快速浏览所选分段或者从大量分段集合中找出所需分段，您可以滑动鼠标滑轮将光标置于所需分段编号上。滑动鼠标滑轮将使您能够快速浏览所有分段。

Play 模式还具有以下特性，可帮助有效地分析多个分段上的数据：

- 波形直方图使您能够分析多个分段上的数据。
- 测量统计工具可使您收集多个分段上的数据。
- 显示设置(包括无穷大余辉和色彩分级显示)，可使您更轻松地查看多个分段上的数据。
- 平均函数 (**Analyze > Math/FFT > Average**) 可使您查看和测量多个分段上波形的平均值。

### 脉宽抖动实例

图 5 显示了使用 Agilent MSO8104A 混合信号示波器进行的分段存储器采集。在这个脉宽不断变化的 32000 个数字脉冲屏幕快照中，我们不仅可以查看色彩分级显示模式中的所有分段，而且还可以执行统计脉宽测量及这些脉冲抖动的直方图。另外，我们可以从时间标签上查看到最新的捕获分段是在第一个捕获分段 644.8410088 毫秒之后出现的。



图 5. 使用 Agilent MSO8104A 进行的 32000 个波形分段采集，并带有测量统计数据 and 抖动直方图

## 使用分段存储器更高效地捕获信号(续)

### 工作范围和限制

#### 最大分段数量和每个分段的 最大采样量

两大 Infiniium 示波器系列在采用不同的采样率和存储器选件情况下的最大分段数量如表 1 和表 2 所示。

通常，每个分段的最大采样数量等于每个通道的最大存储器除以分段数(分段数用最接近的2的幂计算)。例如，配备选件640的8000系列设置为捕获1000个分段，每个分段的最大采样数大约是  $65.6\text{M}/1024=64,062$ 。

对于 DSO80000 系列示波器来说，当采样速率  $\geq 5\text{GSa/s}$  时，最大的分段是 1 M。

对于两种示波器系列来说，当 2 通道模式中的采样速率为  $\geq 4\text{GSa/s}$  时，存储器的容量扩展为原来的二倍。

由于过度采集，当您使用大量分段(DSO80000 系列  $> 2048$ ，8000 系列  $> 4096$ ) 时，每个分段的最大采样将降低。

#### 分段和触发速率之间的静寂时间

7000、8000 和 80000 系列示波器上各分段间的静寂时间取决于时间标签是否启用及使用通道的数量。启用时间标签可增加大约  $3\mu\text{s}$  的静寂时间。当 DSO80000 系列的采样速率  $\geq 5\text{GSa/s}$  时，静寂时间同样由分段大小来决定；在 2 通道模式中增加大约  $2\text{ns/}$  采样或者在 4 通道模式中增加  $4\text{ns/}$  采样。最大的触发速率与静寂时间之间的关系为：

最大触发速率 =  $1 / (\text{采集时间} + \text{静寂时间})$

表 1 和表 2 显示的是 Infiniium 示波器不同型号配置可以获得的触发速率。所显示的值是启用时间标签时的值。

在 DSO/DSA90000 系列中，带宽  $> 6\text{GHz}$  的型号其分段间的静寂时间总是  $< 2.7\mu\text{s}$ ，带宽  $\leq 6\text{GHz}$  的型号，其静寂时间总是  $< 2.5\mu\text{s}$ 。

## 使用分段存储器更高效地捕获信号(续)

### Infiniium 示波器的运行参数

#### 适用于 DSO/DSA90000 系列示波器:

最小分段间时间 (从前一个采集结束到下一个采集开始的时间):

91304A/91204A/90804A: 2.7 μs

90604A/90404A/90254A: 2.5 μs

#### 最大分段数量

型号	采集存储器 (点)	最大分段数量
DSO/DSA90254A		
DSO/DSA90404A	10 M (标准)	2048
DSO/DSA90604A	20 M (选件 20M)	4096
	50 M (选件 50M)	8192
	100 M (选件 100)	16384
	200 M (选件 200)	32768
	500 M (选件 500)	65536
	1 G (选件 01 G)	131072
DSO/DSA90804A		
DSO/DSA91204A	10 M (标准)	1024
DSO/DSA91304A	20 M (选件 20M)	2048
	50 M (选件 50M)	4096
	100 M (选件 100)	8192
	200 M (选件 200)	16384
	500 M (选件 500)	32768
	1 G (选件 01 G)	65536

#### 适用于 DSO/DSA 80000A/B 系列示波器:

最大分段数量 采样率	标配存储器		可选的存储器	
	4 通道模式	2 通道模式	4 通道模式	2 通道模式
40 GSa/s	无	128	无	4096
20 GSa/s	64	128	4096	8192
5-10 GSa/s	64	128	8192	8192
<= 4 GSa/s	128	256	16384	16384

最大触发速率 (典型值) 采样率	启用 1 个通道		启用 2 个通道 (2 通道模式)	
	每分段 1k 点	每分段 10k 点	每分段 1k 点	每分段 10k 点
40 GSa/s	33 kHz	22 kHz	31 kHz	21 kHz
20 GSa/s	41 kHz	24 kHz	37 kHz	22 kHz
5-10 GSa/s	47 kHz	25 kHz	42 kHz	23 kHz
4 GSa/s	50 kHz	45 kHz	42 kHz	38 kHz
2 GSa/s	50 kHz	43 kHz	42 kHz	36 kHz

表 1. Agilent DSO80000A/B 系列示波器

## 使用分段存储器更高效地捕获信号 (续)

适用于 DSO/MSO 8000 系列示波器:

### 分段最大数量

标配存储器	256
可选的 4 Mpts/ 通道存储器 (#040)	2048
可选的 8 Mpts/ 通道存储器 (#080)	4096
可选的 16 Mpts/ 通道存储器 (#160)	8192
可选的 32 Mpts/ 通道存储器 (#320)	16384
可选的 64 Mpts/ 通道存储器 (#640)	32768

最大触发速率(典型值) 采样率	启用 1 个通道		启用 2 个通道 (2 通道模式)	
	每分段 1k 点	每分段 10k 点	每分段 1k 点	每分段 10k 点
4 GSa/s	50 kHz	45 kHz	42 kHz	37 kHz
2 GSa/s	50 kHz	42 kHz	43 kHz	36 kHz

最大触发速率(典型值) 采样率	启用 3 个通道		启用 4 个通道	
	每分段 1k 点	每分段 10k 点	每分段 1k 点	每分段 10k 点
2 GSa/s	35 kHz	31 kHz	31 kHz	27 kHz

表 2. Agilent 8000 系列示波器

### 结论

通过分段存储器,您可以使用示波器的存储器捕获更多相关信号活动。您还可以通过测量统计数据 and 多个分段的直方图,来进一步深入分析信号行为。

### 相关文献

出版物名称	出版物类型	出版编号
<i>Infiniium 80000 Series Oscilloscopes</i>	技术资料	5989-1487EN
<i>InfiniMax II Series Probes</i>		
<i>Infiniium 8000 Series Oscilloscopes</i>	技术资料	5989-4271EN
<i>Infiniium 90000 Series Oscilloscopes</i>	技术资料	5989-7927EN

欢迎订阅免费的



安捷伦电子期刊

[www.agilent.com/find/emailupdates](http://www.agilent.com/find/emailupdates)  
得到您所选择的产品和应用的最新信息。



Agilent Direct

[www.agilent.com/find/agilentdirect](http://www.agilent.com/find/agilentdirect)  
高置信地快速选择和使用您的  
测试设备解决方案

Agilent  
Open

Agilent Open 简化连接和编程测试系统的过程, 以帮助工程师设计、验证和制造电子产品。Agilent 的众多系统就绪仪器, 开放工业软件, PC 标准 I/O 和全球支持, 将加速测试系统的开发。要了解更详细的情况, 请访问:  
[www.agilent.com/find/openconnect](http://www.agilent.com/find/openconnect)。

有关安捷伦开放实验室暨测量方案中心和安捷伦测试与测量技术认证,  
请访问: [www.agilent.com.cn/find/openlab](http://www.agilent.com.cn/find/openlab)

安捷伦电子测量事业部中文资料库: <http://www.tm.agilent.com.cn/chcn/>

## Remove all doubt

使您的设备恢复如新并准时送还

安捷伦承诺经我们维修和校准的设备在返回您时就像新设备一样。安捷伦设备在整个生命期中都保持其全部价值。您的设备将由接受过安捷伦专业培训的技术人员, 使用全新的工厂校准规范, 自动维修诊断步骤和正品备件进行维修和校准。您可对您的测量充满信心。

安捷伦还为您的设备提供各种测试和测量服务, 包括入门级培训、现场培训, 以及系统集成和项目管理。

要了解有关维修和校准服务的详细情况, 请访问:

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

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](http://www.agilent.com/find/assist)

热线电话: 800-810-0189

热线传真: 800-820-2816

安捷伦科技有限公司总部

地址: 北京市朝阳区望京北路 3 号

电话: 800-810-0189

(010) 64397888

传真: (010) 64390278

邮编: 100102

上海分公司

地址: 上海张江高科技园区

碧波路 690 号 4 号楼 1-3 层

电话: 021-38507688

传真: 021-50273000

邮编: 201203

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 6 号

天府绿洲大厦 0908-0912 室

电话: (028) 86165500

传真: (028) 86165501

邮编: 610012

深圳分公司

地址: 深圳市福田区

福华一路六号免税商务大厦 3 楼

电话: (0755) 82763668

传真: (0755) 82763181

邮编: 518048

西安办事处

地址: 西安市高新区科技路 33 号

高新国际商务中心

数码大厦 23 层 01-02 室

电话: (029) 88337030

传真: (029) 88337039

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

香港热线: 800-938-693

香港传真: (852) 25069233

E-mail: [tm\\_asia@agilent.com](mailto: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. 2009

出版号: 5989-4932CHCN

2009 年 1 月 印于北京



Agilent Technologies