



日程安排

- 多通道应用需求
- 泰克多通道解决方案
 - 多通道信号源解决方案
 - 多通道信号接收解决方案

2

Tektronix®

多通道应用需求

- 现在很多电子系统采用多通道相参技术，这些系统都通过采用多通道相参技术来提高系统的工作性能。
- 典型的应用
 - 无线通信系统中MIMO技术
 - 相控阵雷达系统
 - 通信转发系统
 - 相干光-复杂光调制
 - 光OFDM
 - 光通信中空分复用

3

Tektronix®

无线通信系统中MIMO技术

- MIMO技术充分利用多天线特性来抑制信道衰落，从而有效克服多径衰落、干扰等影响通信质量的主要因素，提高信号的链路性能。
- 对MIMO接收机的测试是MIMO系统完整测试过程中非常重要的环节，对于新一代基于MIMO的通信系统的测试工程师而言，需要8通道以上的信号进行采集和分析，需要多端口MIMO测量的同步要求。

4

Tektronix®

相控阵雷达系统

- 有些雷达系统采用多通道相参技术，这个雷达系统都通过采用多通道相参技术来提高系统的工作性能，雷达系统通过相参多通道来提高电磁波束的扫描速度，并利用多波束技术来实现多功能或多用户应用。
- 这些相参电子系统包含多个天线单元，通过信号处理、控制，达到对天线的波束合成、发射模式的自动优化功能。为了实现该功能，每个天线单元发射的信号必须满足相参的要求。

5

Tektronix®

通信转发和数传系统

- 采用阵列信号处理进行高分辨测向是新体制电子侦察卫星的一个重要环节。
- 对阵列天线和阵列信号处理单元进行测试需要多通道的带调制的信号源来进行产生和仿真。

6

Tektronix®

相干光-复杂光调制

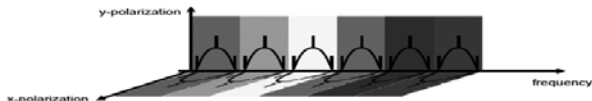
- 当以10G传输技术为基础的长距离传输网带宽耗尽时，网络平滑升级至40G/100G成为必然。现在有些机构正在研究传输速率为240G相干光通信。

7 **Tektronix®**

相干光-复杂光调制

——光偏振复用(Dual Polarization)

- 随着社会对信息需求爆炸式的增长，低成本、超高速、超大容量、超长距离光纤传输系统越来越成为人们的追求目标。实现更低成本、更高谱效率的传输，比较可行的途径是使用高阶的调制格式以及偏振复用等。
- 模光纤传输系统中与偏振复用结合，从而使系统容量加倍。具体方式是利用单模光纤信道中的两个正交偏振方向，分别在发射端正交的两个偏振模式上调制传输信号，然后通过偏振合束器耦合进入光纤信道，并在接收端通过偏振分束（或光混频）以及数字信号处理将两路正交偏振态上的信号进行分离，最后依据不同的调制格式进行解调。
- 光信号可以被分解为2个正交的偏振态。
- 每个偏振态可以独立的承载传输数据（可以将每个偏振态看成虚拟的传输通道）



8 **Tektronix®**

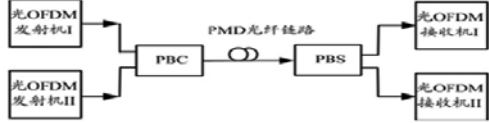
相干光-复杂光调制(续)

- 由于偏振复用有两个偏振态，每个偏振态分别有两路基带I/Q信号，所以在偏振复用的相干光系统的接收机需要四通道接收机同时采集和分析。
- 需要在4条通道同时都是30GHz以上带宽的示波器进行实时捕获信号，并且需要示波器的采样率大于100GS/s以上，所以也需要2台示波器同步采集和分析。

9 **Tektronix®**

光OFDM
——光偏振复用(Dual Polarization)

- 基于偏振复用的Optical OFDM



10 Tektronix®

光OFDM (续)
——光偏振复用(Dual Polarization)

- 由于偏振复用Optical OFDM有两个偏振态，每个偏振态分别有两路基带I/Q信号，所以在偏振复用的Optical OFDM系统的发射机需要四路基带OFDM信号，接收机也需要四通道接收机同时采集和分析

11 Tektronix®

光空分复用技术

- 光空分复用技术是为了解决当前光网络广泛使用的同步数字系列(SDH)制式不适应迅速发展的数据通信业务而采用的一种新技术。空分复用是指利用空间分割来构成不同信道，即多对电线或光纤共用1条缆的复用方式，在光空分复用系统，可以将多条光纤或多对电线做在一条缆内，既节省外护套的材料又便于使用。
- 在光空分复用系统，由于多个信道，多路信号，要完成系统的验证，需要多路信号进行采集和分析。

12 Tektronix®

多通道测试验证系统主要的技术挑战

- 发射端
 - 要求多台信号源模拟的多路信号之间必须实现同步。
- 接收端
 - 必须确保多路接收通道之间的同步接收和分析。

13 Tektronix®

Tektronix™ 多通道测试平台解决方案

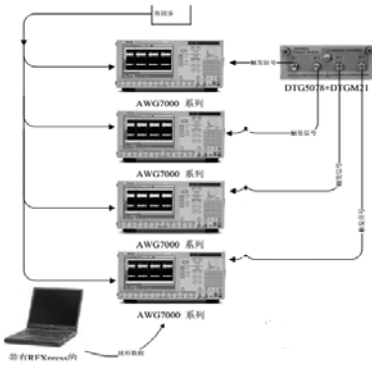




Tektronix®

多通道信号产生解决方案

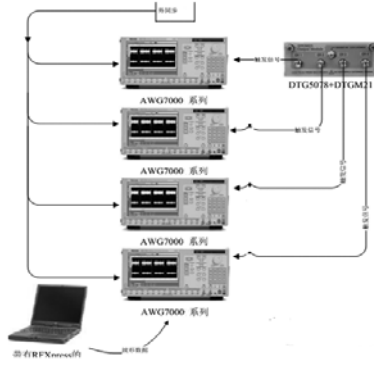
- 泰克的多通道信号产生系统基于泰克的AWG7000系列任意波形发生器，利用数字码型发生器作为外同步输出和多通道同步时钟，将多个AWG同步信号进行实时输出。



15 Tektronix®

多通道信号产生解决方案

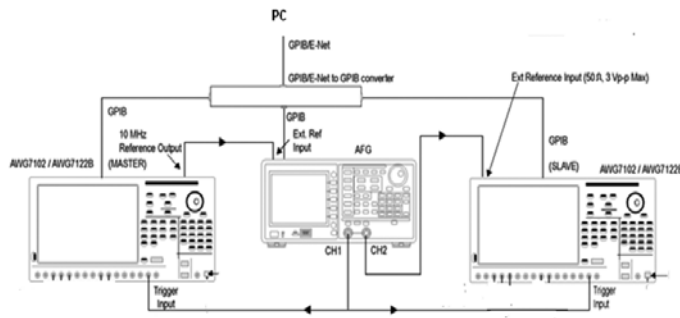
- 泰克的多通道信号产生系统基于泰克的AWG7000系列任意波形发生器，利用数字码型发生器作为外同步输出和多通道同步时钟，将多个AWG同步信号进行实时输出。



16

Tektronix®

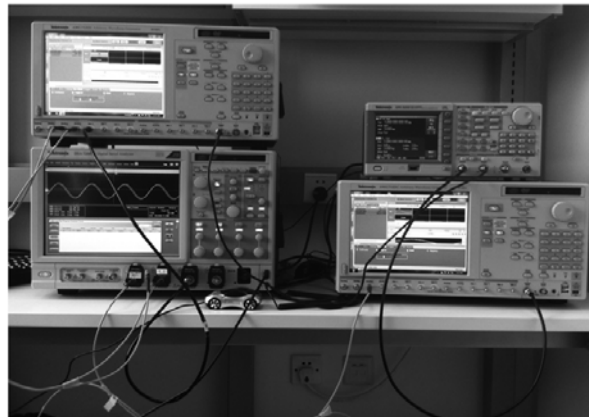
两台AWG7000B同步连接框图



17

Tektronix®

两台AWG7000B同步测试实验



18

Tektronix®

