

医疗影像设备关键组件 与 高速数字接口的测试方案

1-Nov-2016



林富荣
应用工程师



议程

是德科技及其医疗电子测试方案

核磁共振系统关键组件测试方案

是德科技关于OCT高速数据处理方案

是德科技 - 77年历史的“新”公司



Unlocking Measurement Insights for 75 Years



2014

1999

1939



是德科技医疗影像测试与高速
数字接口解决方案

电子测试测量业务 行业领导者



通信



工业/计算机/半导体



航空航天/国防

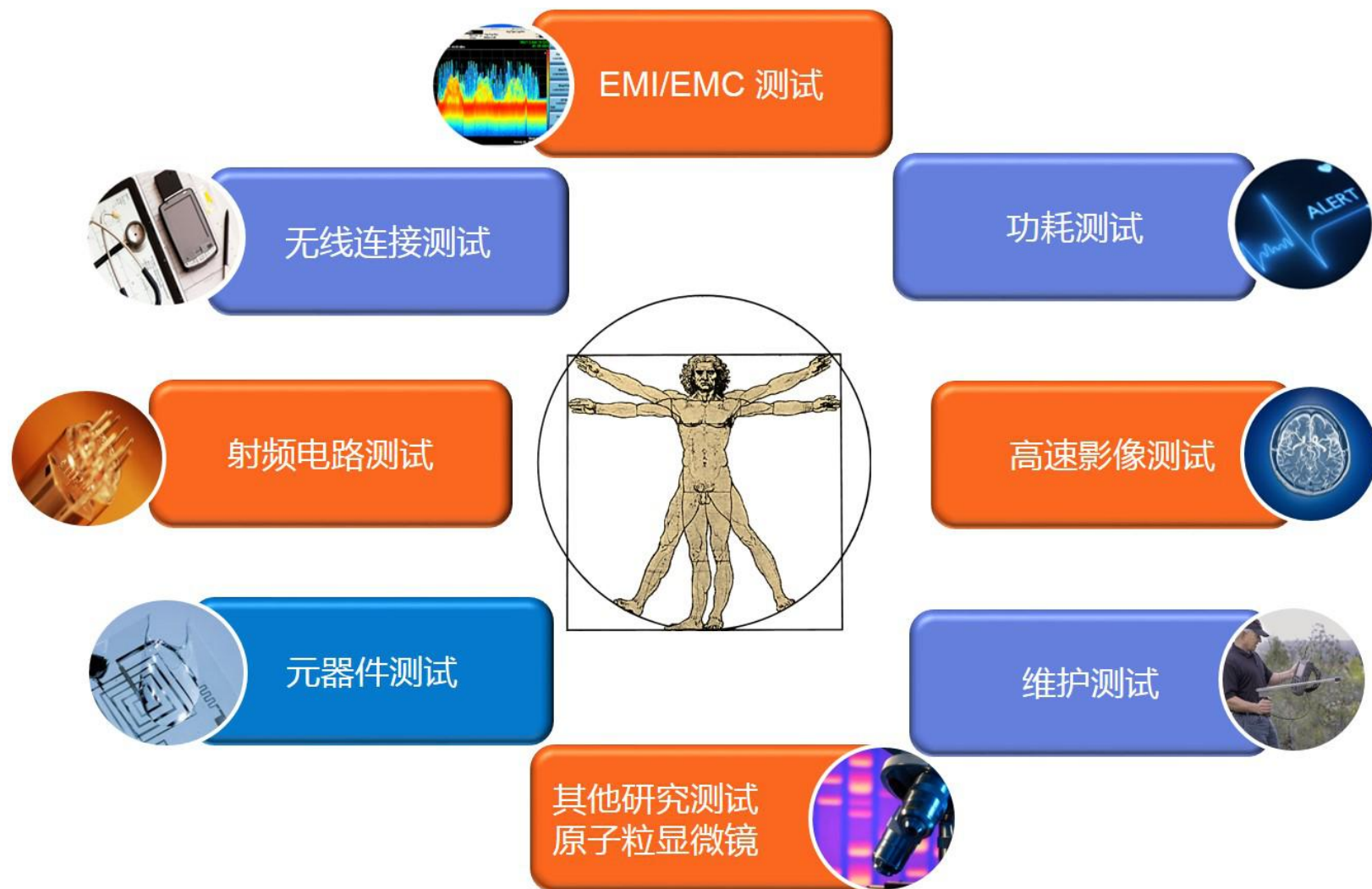


消费电子
医疗电子
工业自动化

通用电子测试
解决方案部

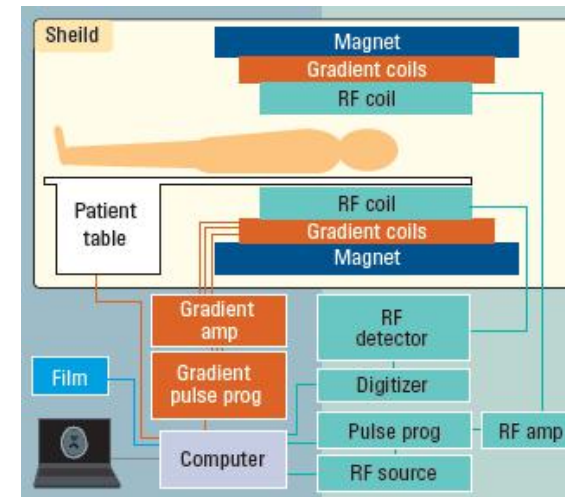
2015财年收入30亿美元 | 营业利润率高于10% | 投入资本回报率超过20% | 卓越的财务表现

是德科技全方位的医疗测试方案

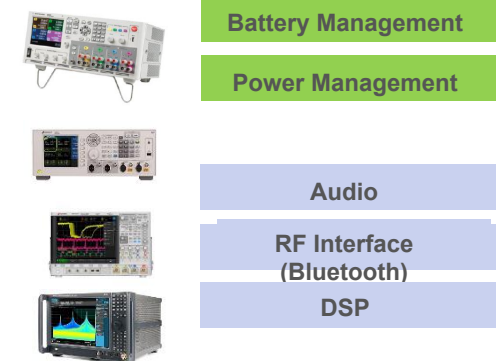


客户测试方案

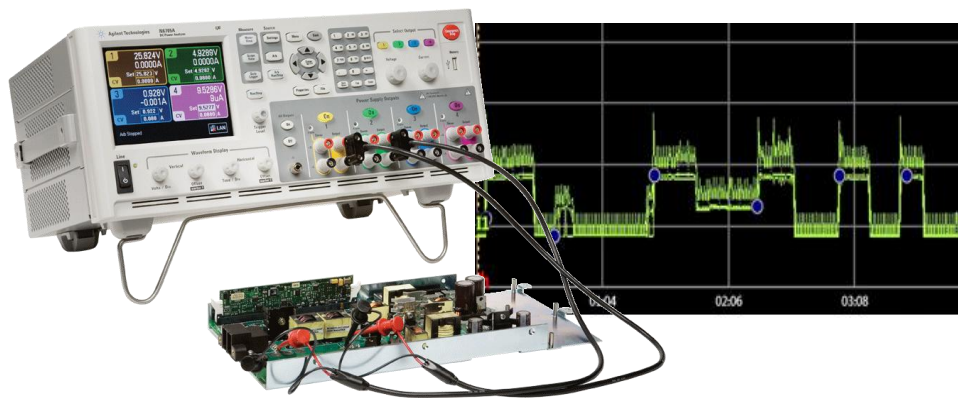
MRI 器件测试



Hearing-Aid 助听器测试



是德科技医疗电子低功耗研发测试解决方案



N6705B 直流电源分析仪, 500W

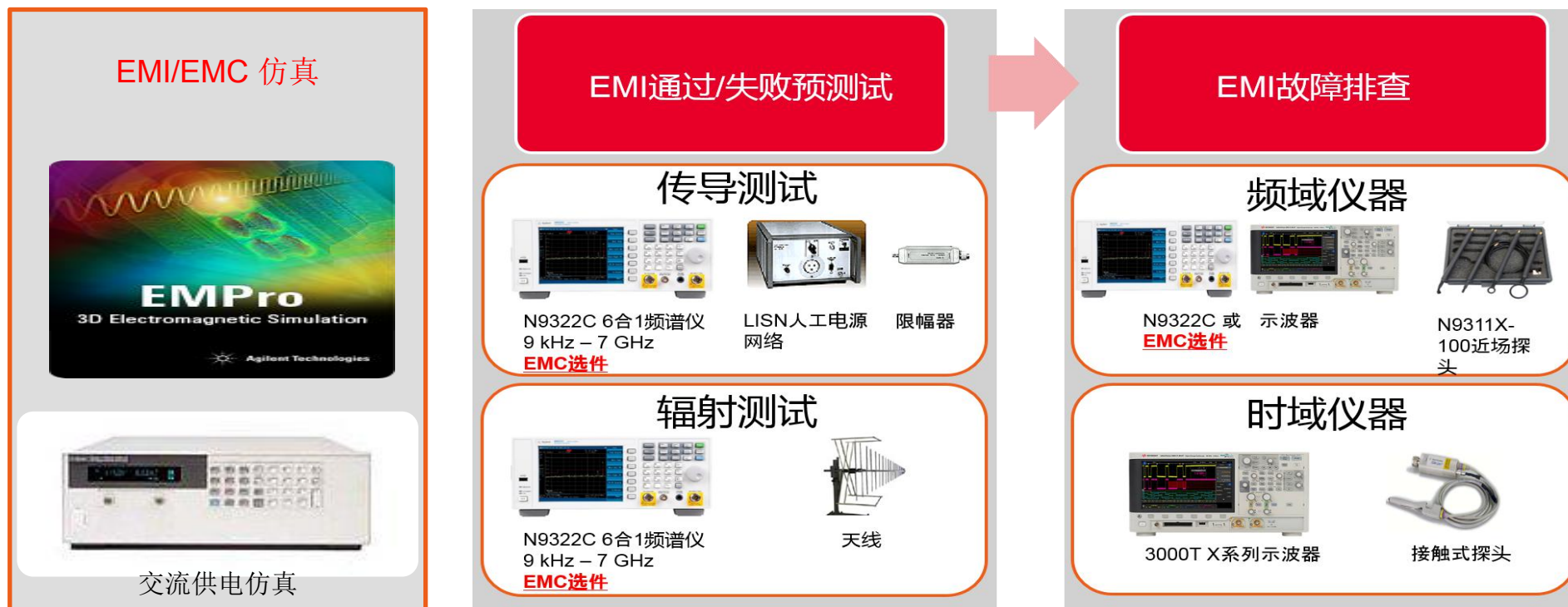
- 高动态范围量程自动切换, 是德科技专利技术
- 超低电流测试能力- nA级电流测试
- 无测试介入误差, 高精度模拟电池
- 数据记录仪功能, 长期电流测试记录与回放



CX3300 电流波形分析仪

- 高精度电流测试, - pA级电流,
- 大带宽 -200MHz, 轻松捕获电流毛刺及瞬态
- 低功耗医疗芯片MCU测试

是德科技医疗电子EMC测试解决方案



是德科技EMC测试系统合作伙伴



是德科技医疗影像测试与高
速数字接口解决方案

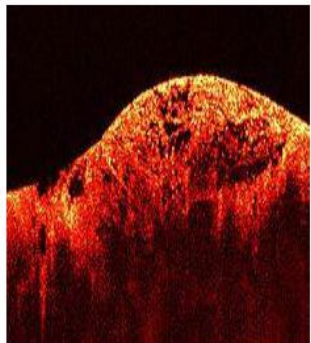
议程

是德科技及其医疗电子测试方案

核磁共振系统关键组件测试方案

是德科技关于OCT高速数据处理方案

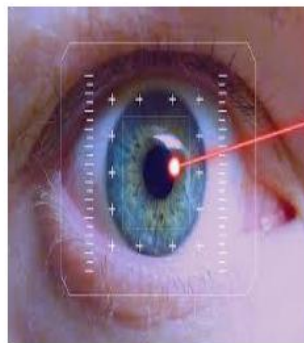
2016年 十大医疗设备与影像技术



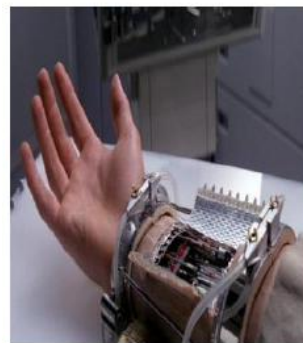
Optical Coherence Tomography



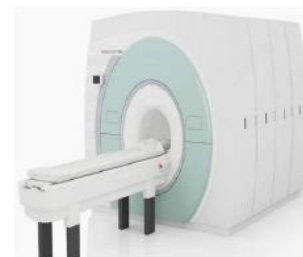
Surgical Robots



Surgical Laser



Neuroprosthetics



Next-Generation MRI



Smart Pills



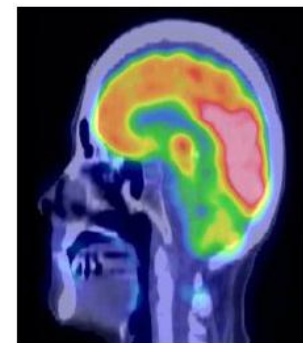
Neuromodulation Technologies



Digital Radiography



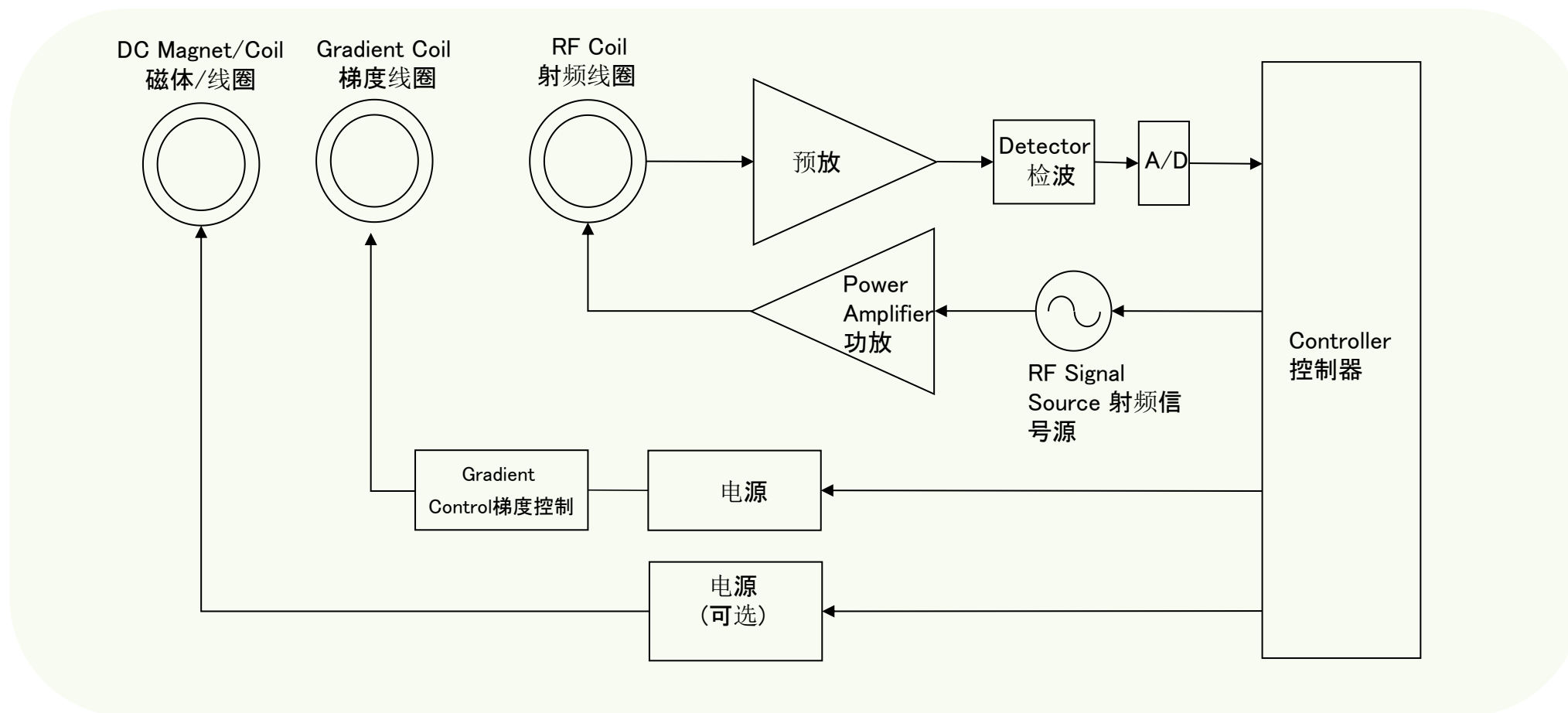
X-Eluting Stents



Nuclear Imaging

Picture credit: Wikipedia, Intuitive Surgical, Healthable.org, Topnetz, Siemens, Healthfore, Eurocor, Augusta University; Source: Frost & Sullivan

核磁共振原理简图



核磁共振成像系统测试挑战

– RF线圈性能测试

- 保证RF线圈工作状态良好
- 最小化图像伪影的影响

– 梯度线圈和控制的验证

- 保证梯度时间控制的精确度
- 验证Gradient Echo (GRE) 和Spin Echo (SE) 脉冲序列
- 验证梯度放大器的上升时间

– RF功率放大器测试

- 保证输出功率及功率线性度
- 测试功放增益(影响SNR的关键因素)
- 测试RF脉冲的稳定度

核磁共振关键器件测试方案

LCR 表



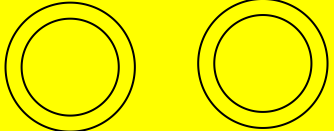
ENA/PNA系列网络分析仪
(S11参数, 功率线性度分析)



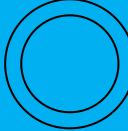
射频功率计(校准RF功率)



DC Magnet/Coil 磁体线圈
Gradient Coil 梯度线圈



RF Coil
RF线圈



预放

功放

Detector
检波

A/
D

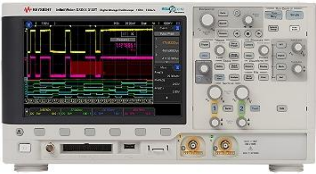
Controller

RF Signal
Source
射频信号源

电源

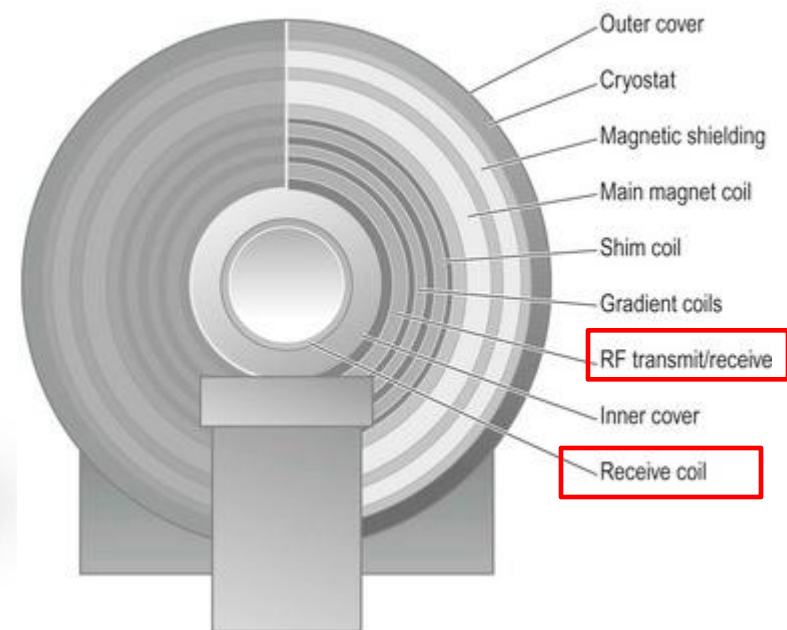
梯度控制

电源
(Optional)



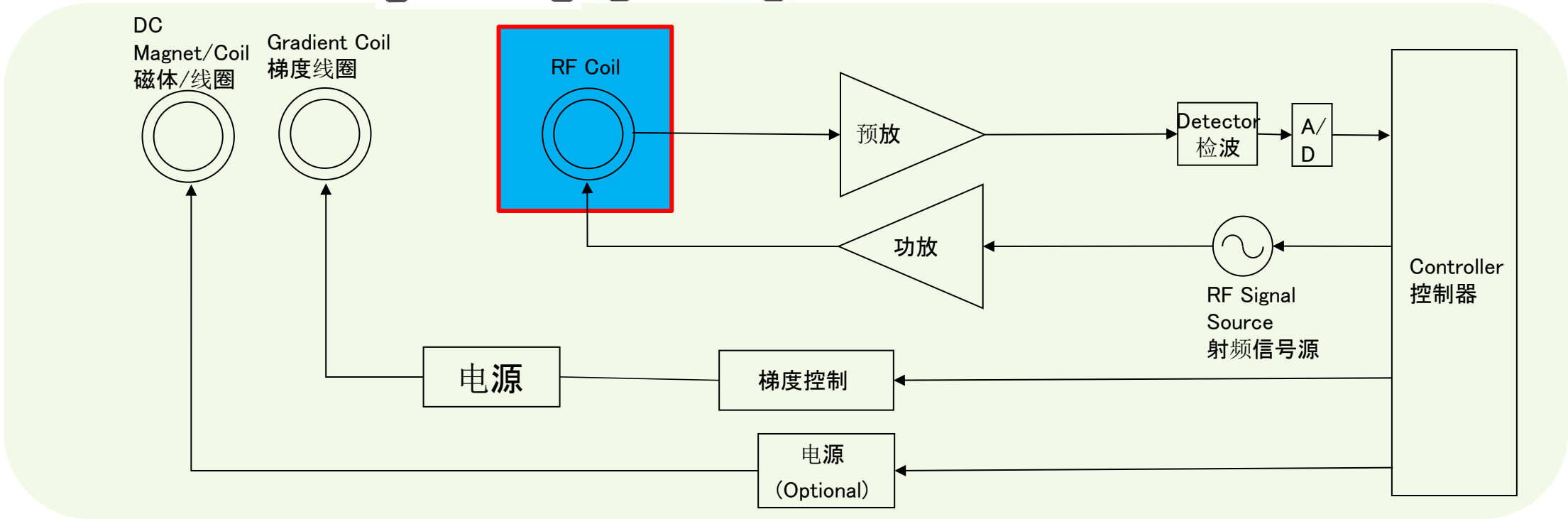
数字示波器

MRI 射频线圈



核磁共振关键器件测试方案—RF线圈

ENA/PNA Network 网络分析仪
(S11, S21)

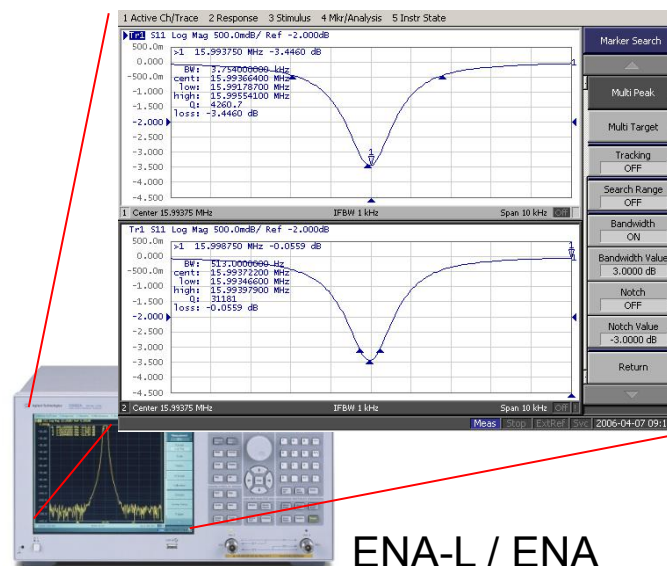


核磁共振RF线圈测试实例

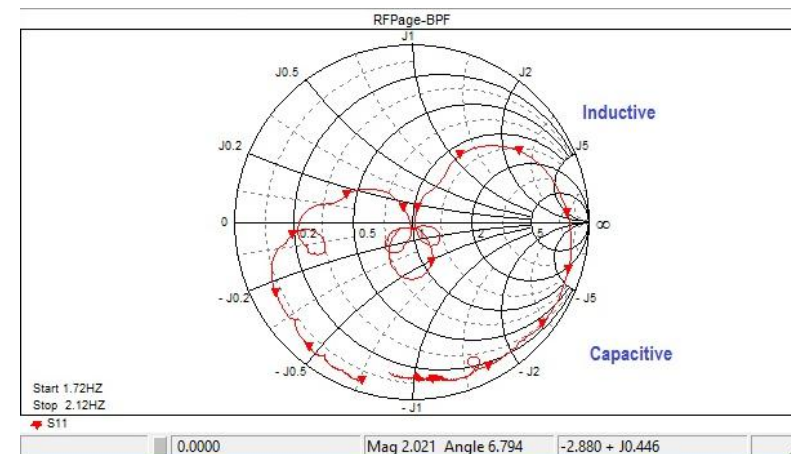


Various MRI Coils

各种MRI线圈



ENA-L / ENA



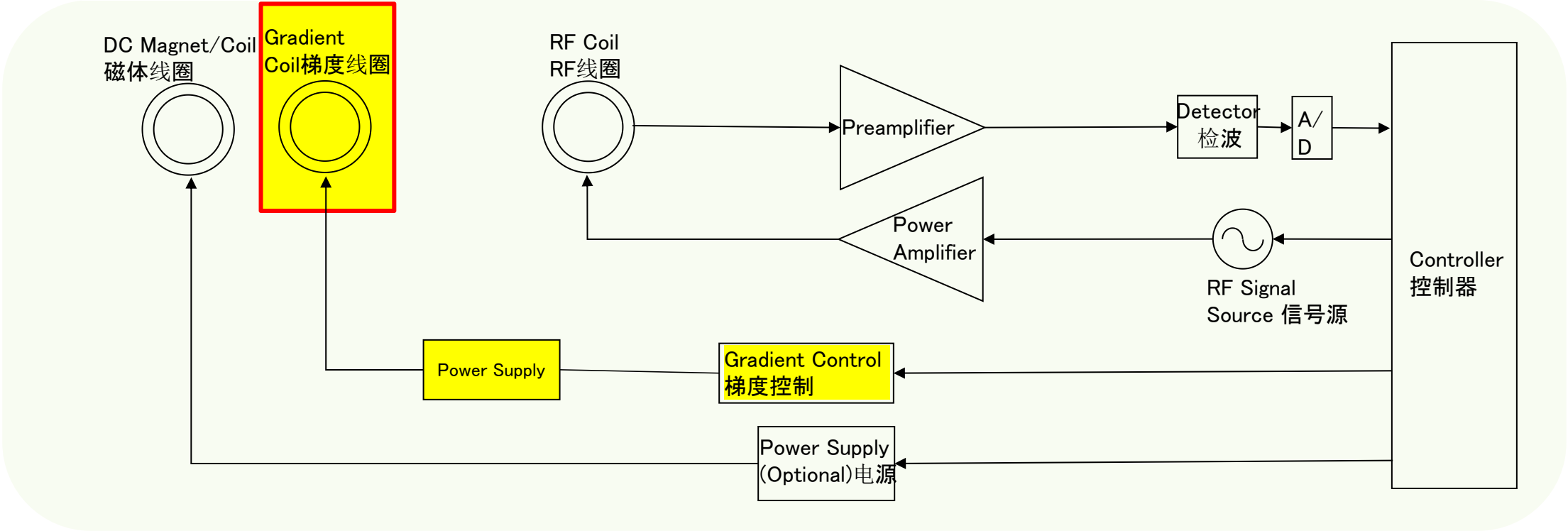
- 精确测试S11参数,为调谐线圈提供依据
- 快速扫频实现手动调谐（调整共振频率）
- 匹配电路设计,保证阻抗匹配

核磁共振RF线圈测试实例

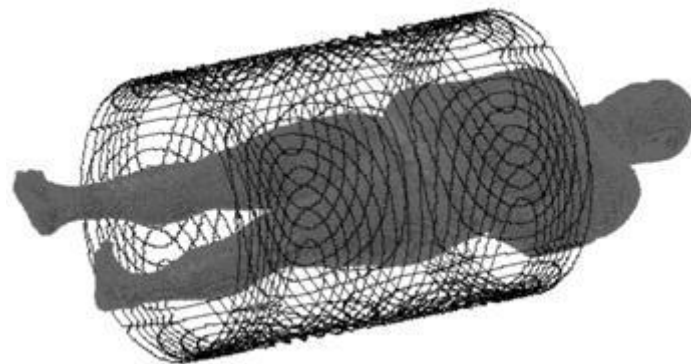
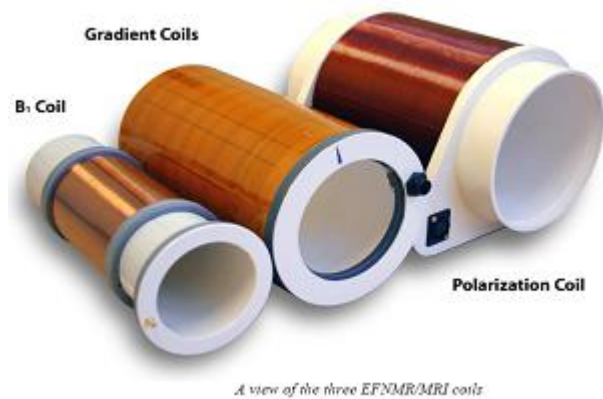


核磁共振关键器件测试方案-梯度线圈

LCR meter

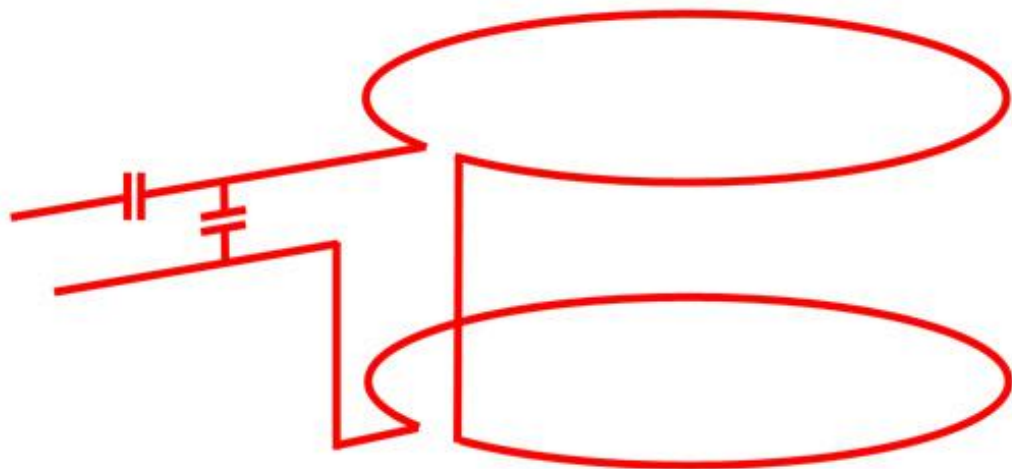


核磁共振梯度线圈



Gradient Coil Measurement 梯度线圈测试

Inductance/Capacitance/Resistance 电容/电感/电阻



$L=?$

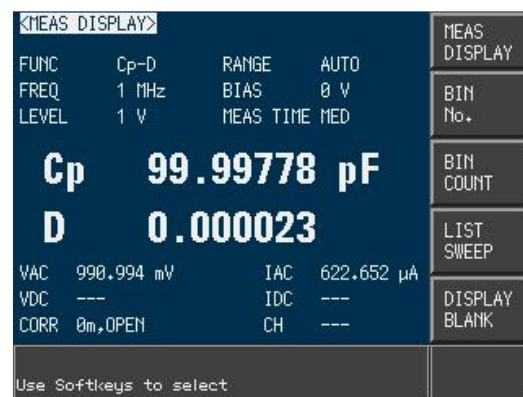
$C=?$

$R=?$

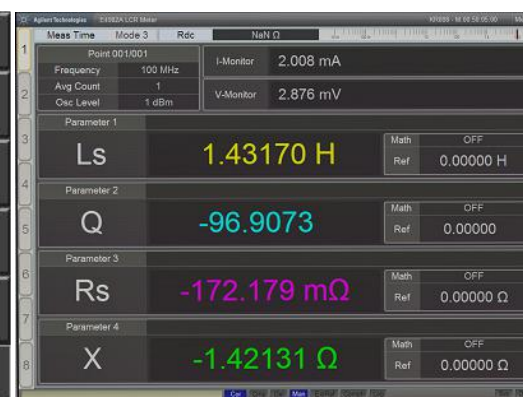
$$\text{Inductive time constant} = \frac{L}{R}$$

是德LCR 产品线

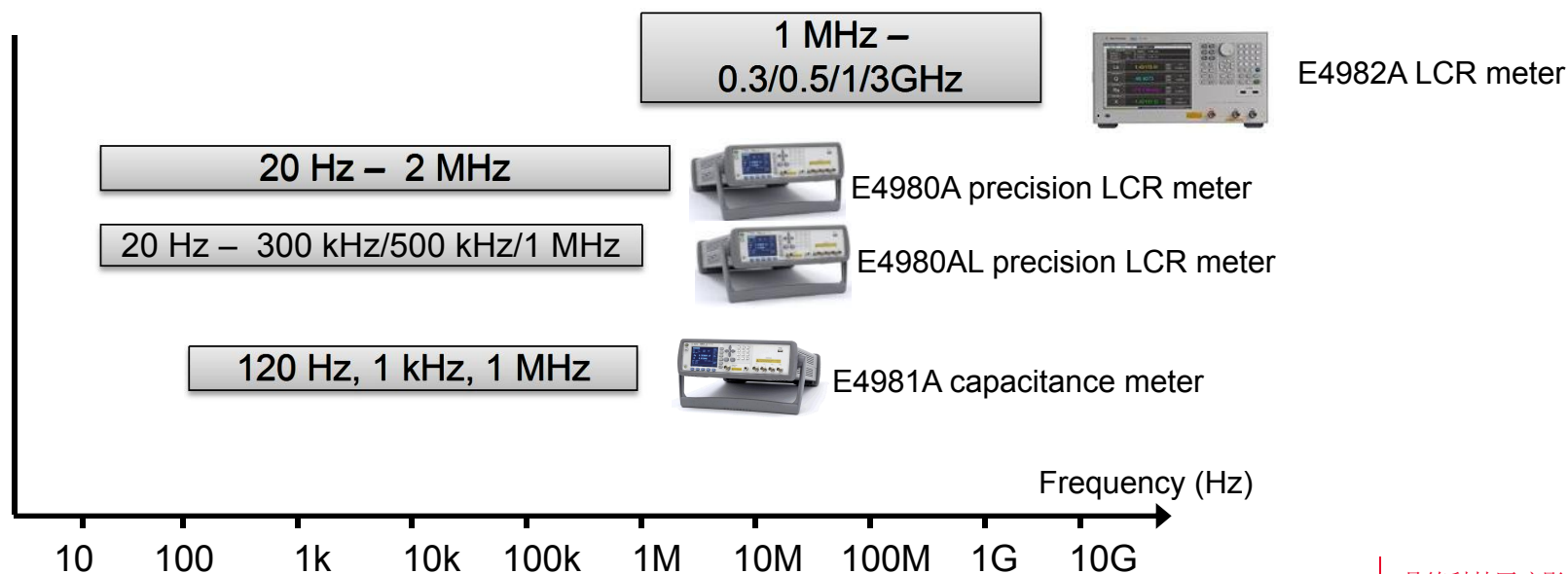
- Measure impedance parameters (Ω , pF, mH, etc...) 阻抗参数测试
- Spot frequency measurement 标定频点测试
- Numeric data display 数字化测试结果显示
- Lower price than analyzer 比网分更优的价格
- High speed 高速
- Application specific 针对各种应用的测试能力



E4980A Measurement Display

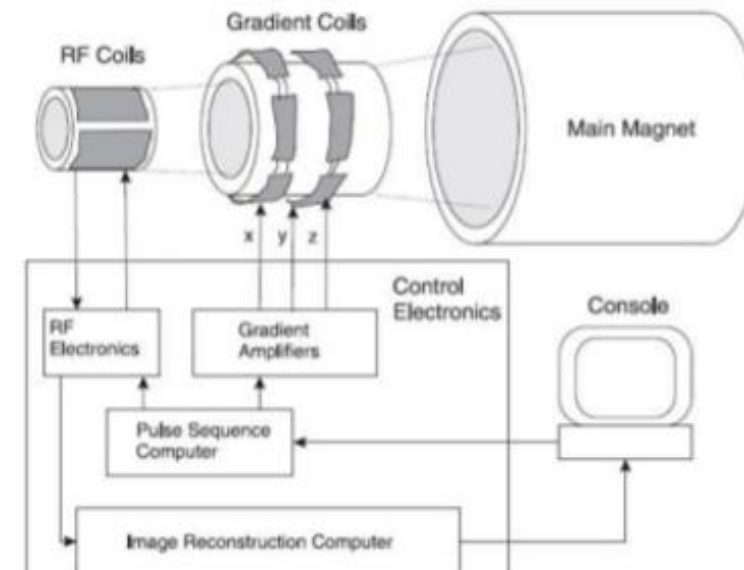
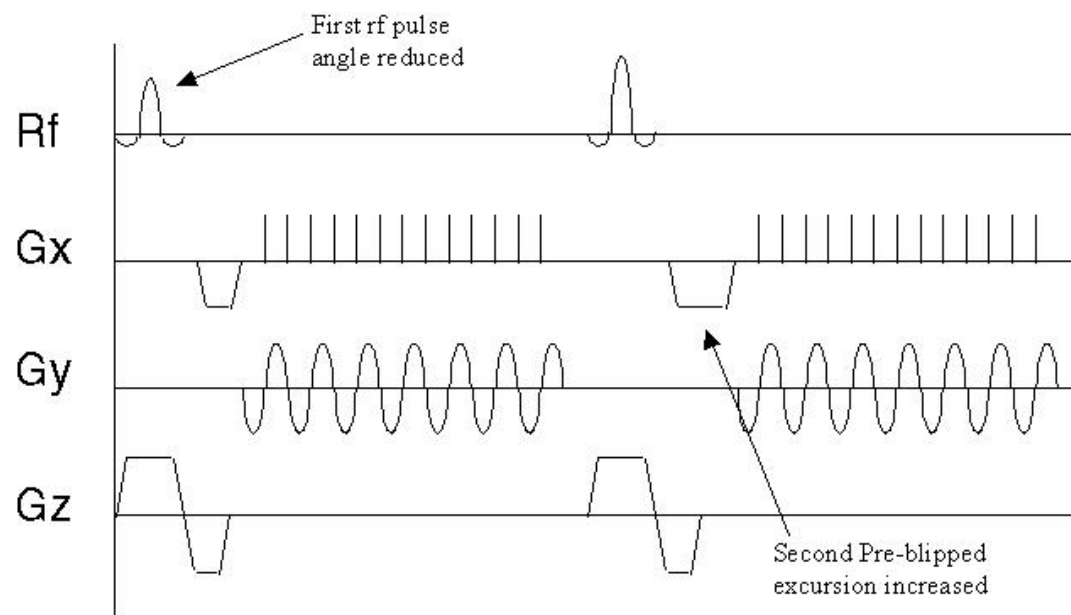


E4982A Measurement Display



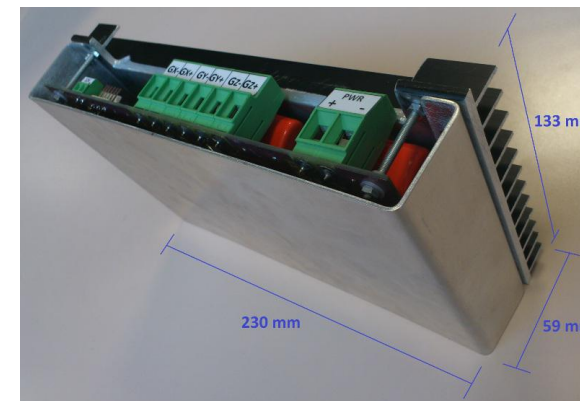
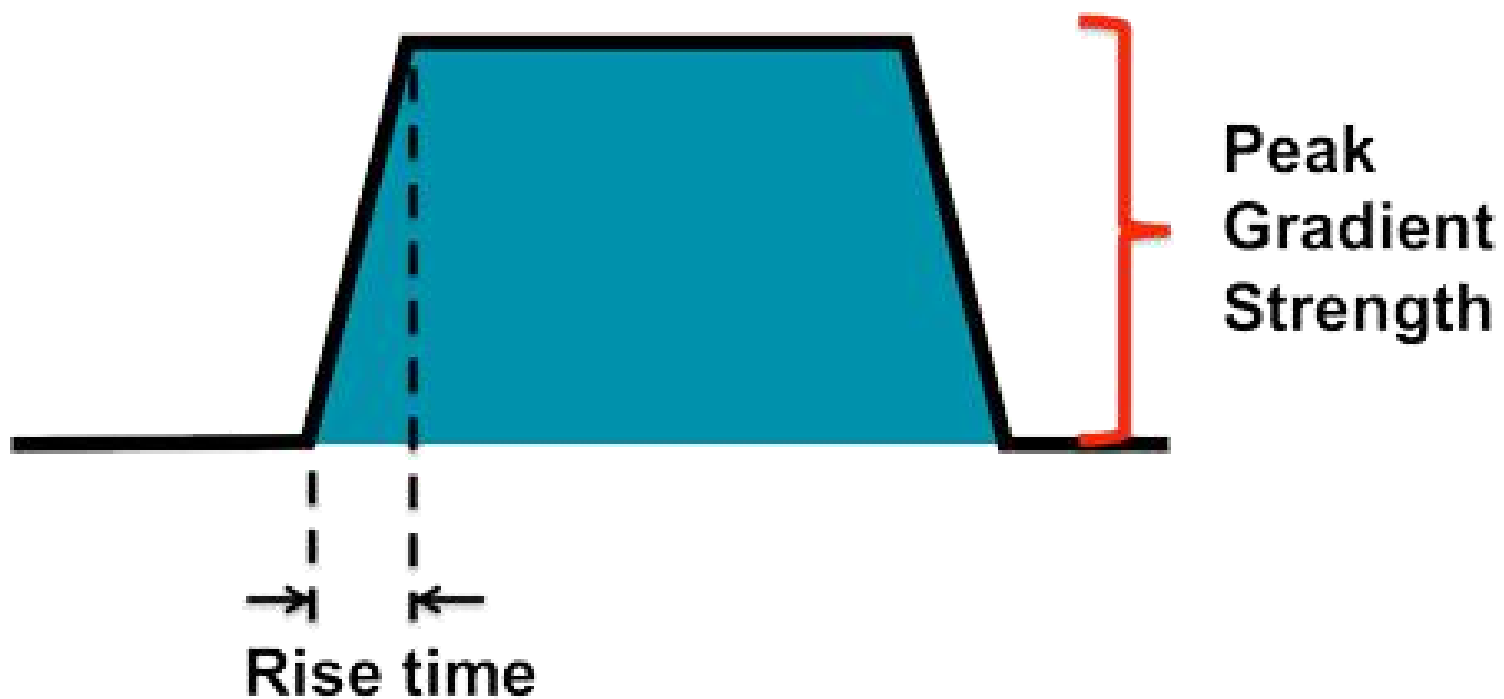
MRI Gradient Control核磁共振的梯度控制

RF Pulse & Gradient Control Timing/RF脉冲和梯度控制的时序



核磁共振梯度放大器

Rise /Fall time上升和下降时间



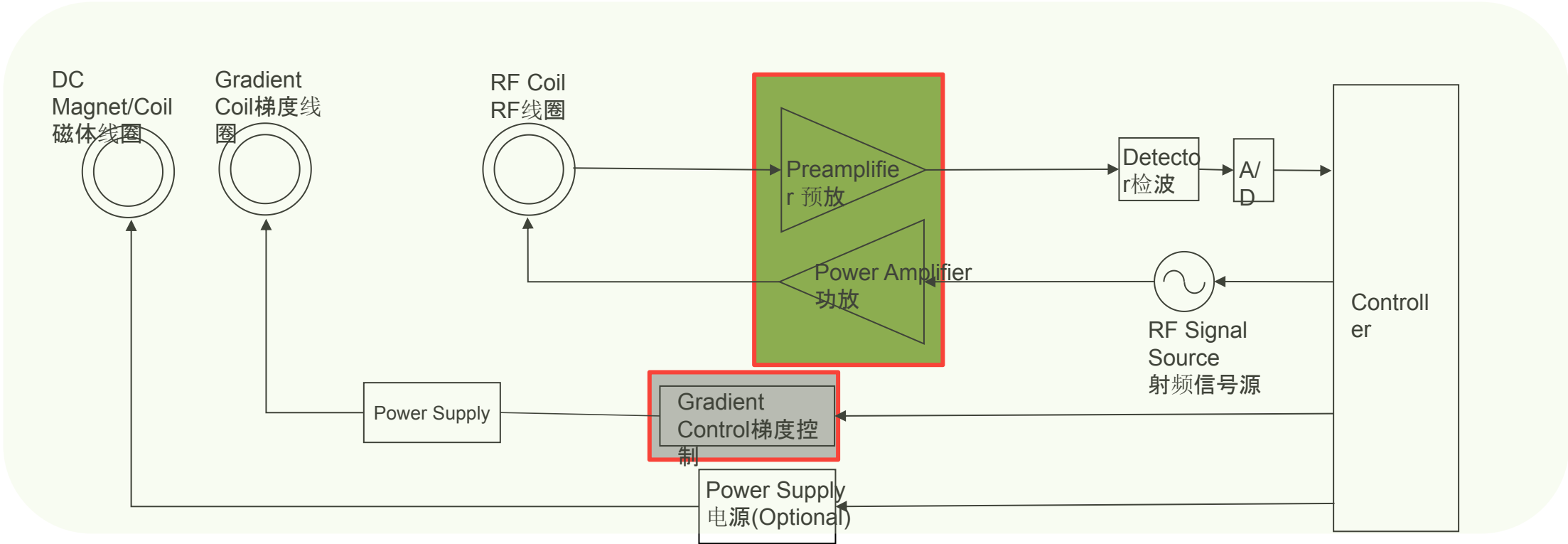
核磁共振关键器件 –RF收发器



Network Analyzers
(Power Amplifier Linearity)网分
(功放线性度)

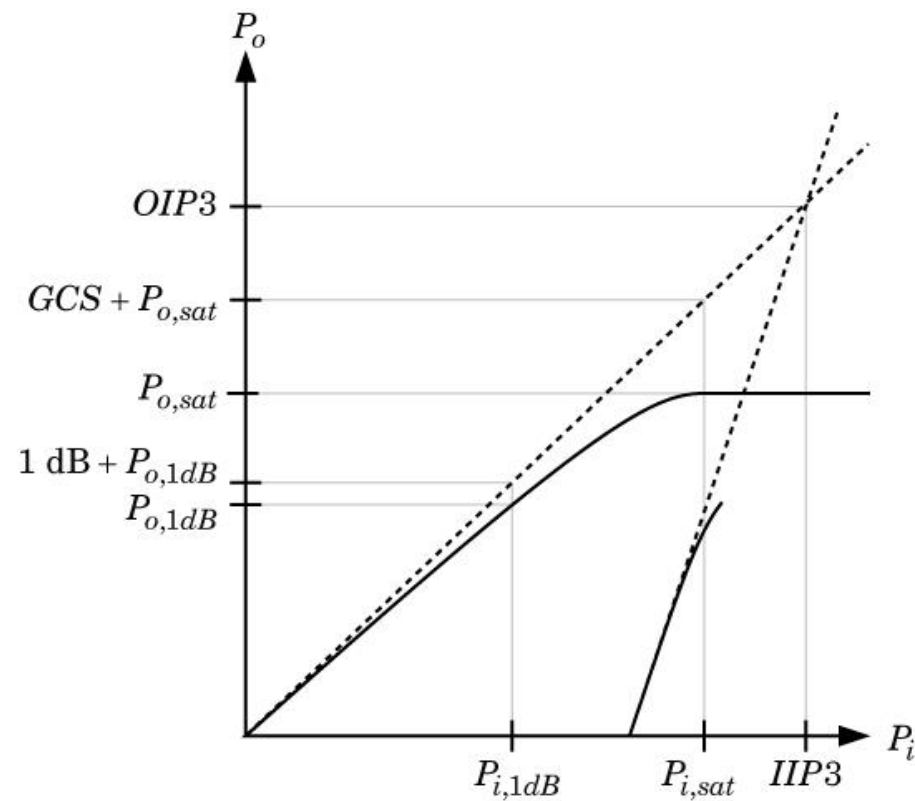


RF Power meters
(Calibrate RF power)
RF功率计（校准RF功率）



核磁共振功放测试

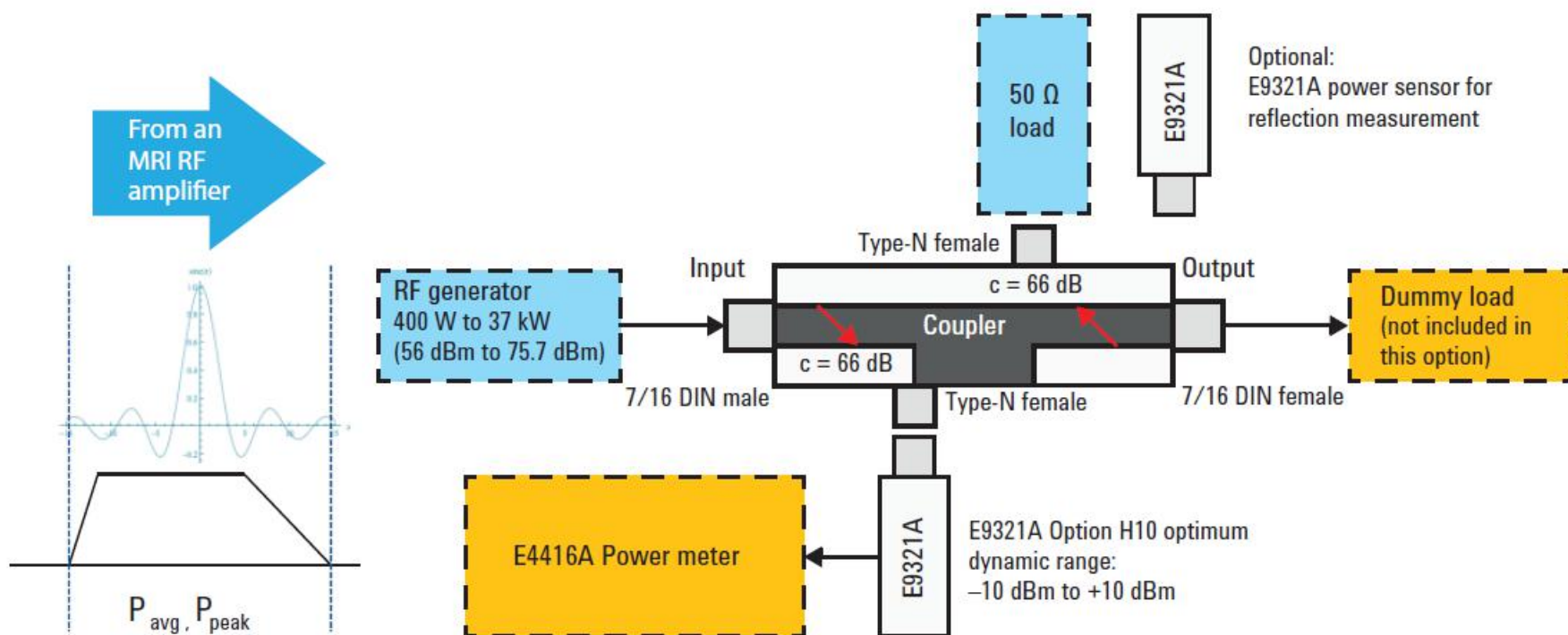
线性度测试



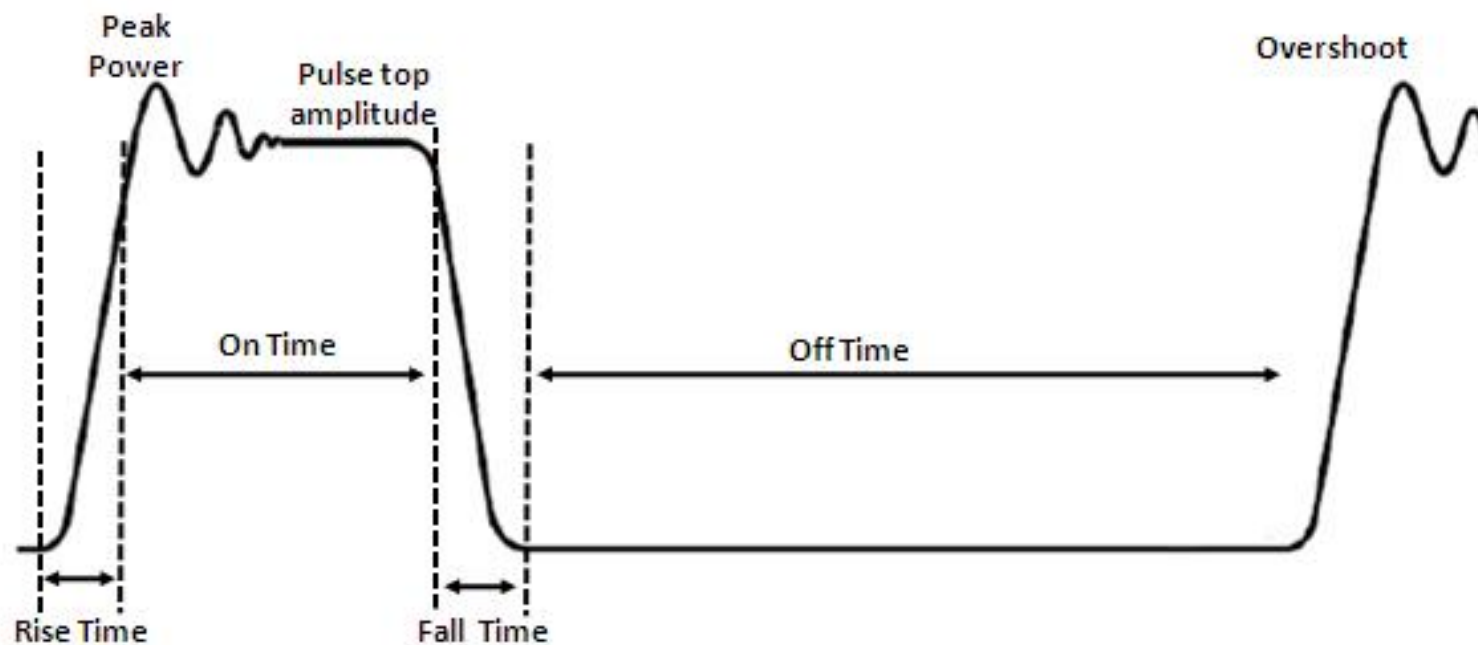
核磁共振RF功放

RF输出功率校准

E4416A-E22 Solution



用E4416A-E2测试上升/下降时间 (Transmitting RF Coil)



是德科技核磁共振组件测试方案

Purpose MRI Component	研发/质检	生产	安装维护
MRI RF线圈		E5061B ENA-L 网络分析仪	
预放			E4416A-E22 RF功率校准
功放			
电源	E5061B ENA 网络分析仪		
DC Coil直流线圈		E4980A 精密LCR表	
RF 信号源		E5052B 信号分析仪	

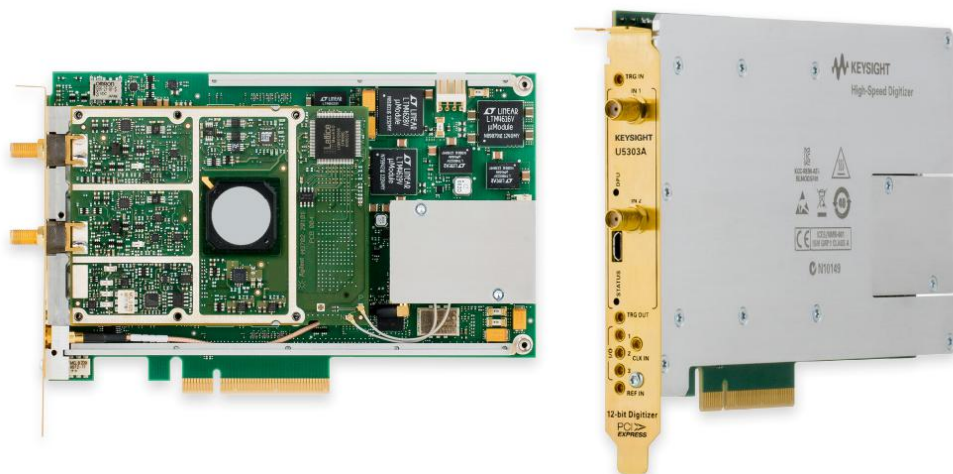
议程

是德科技及其医疗电子测试方案

核磁共振系统关键组件测试方案

是德科技关于OCT高速数据处理方案

(OCT) 光相干断层成像技术



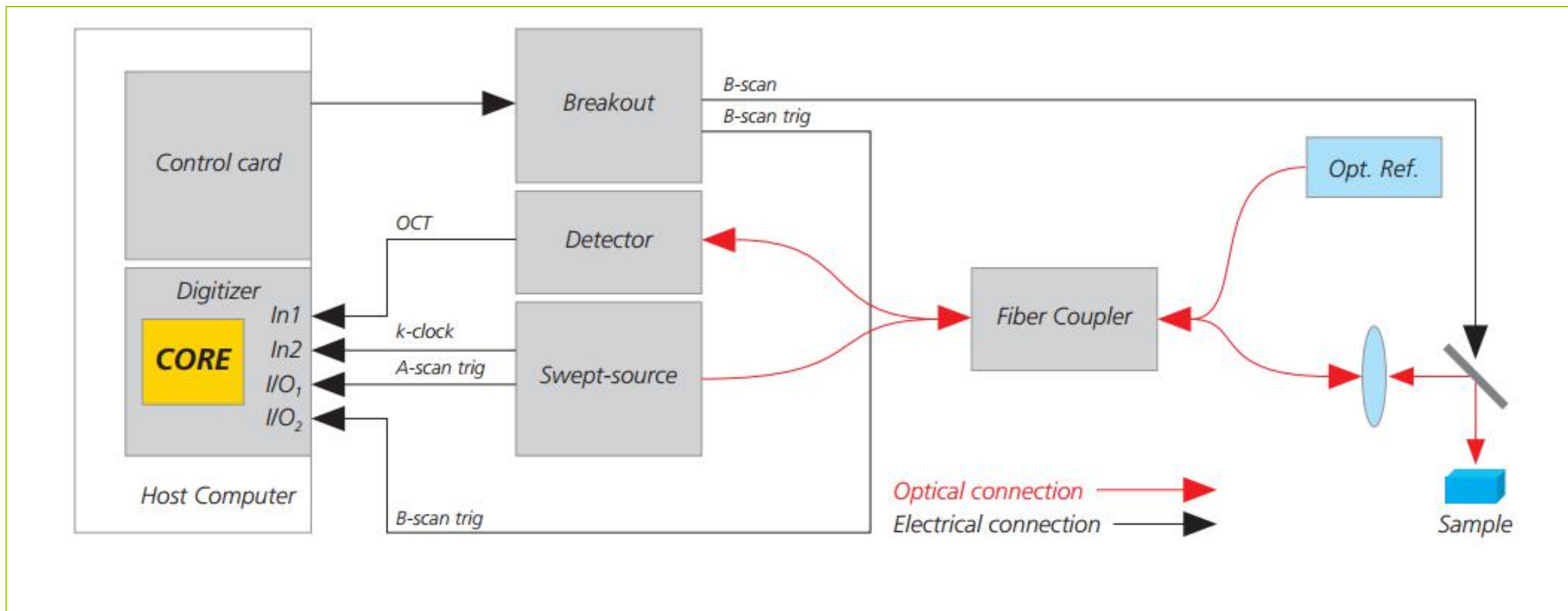
高速数字化仪



OCT 光相干成像仪

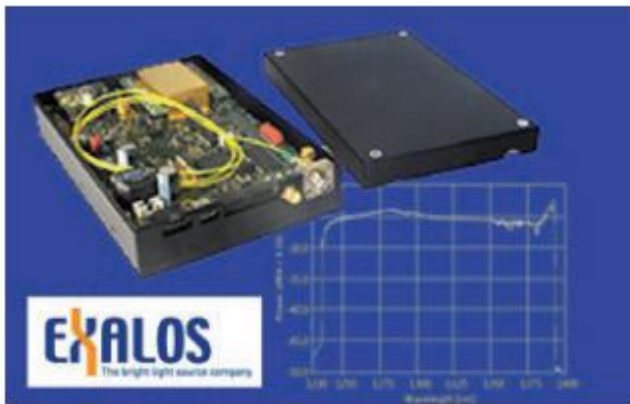
高解析度光相干成像

系统简图



高解析度光相干成像

光源



EXALOS' SWEPT-SOURCE

扫频源

+

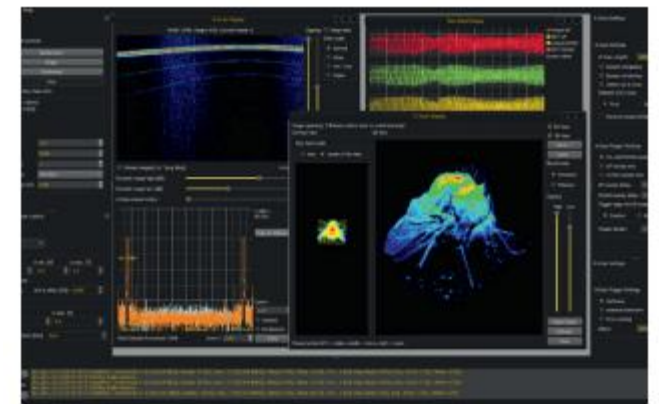


KEYSIGHT DIGITIZER WITH FPGA

高速数据采集

电脑

+

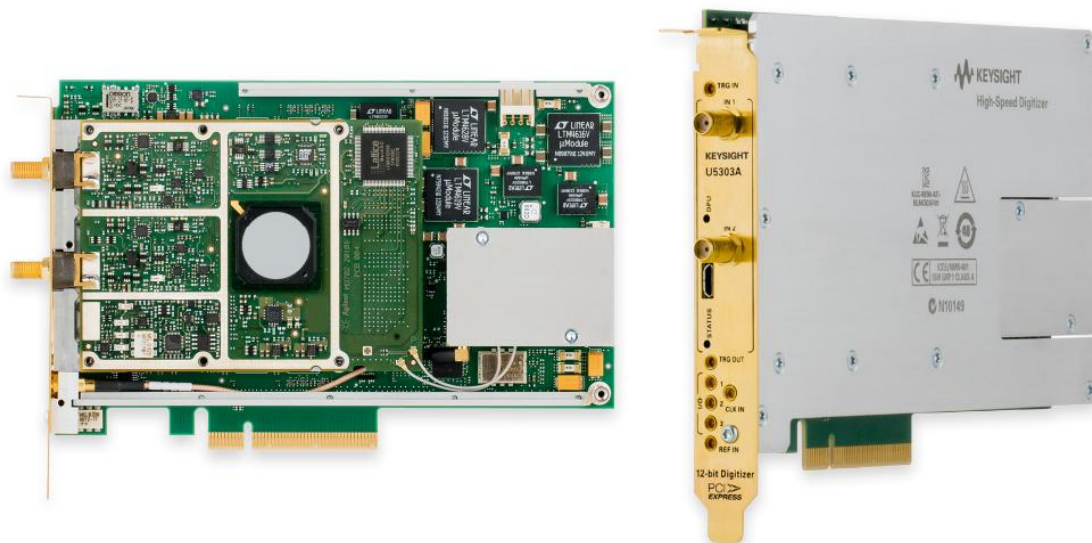


YELLOWSYS GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI)

图形化UI

U5303A 用于 OCT

具有在线处理能力（FPGA）的PCIe 高速数字化仪



PCIe High-Speed Digitizer with On-Board Processing (FPGA)

SS1 OCT 应用扫频源

光学相干断层扫描（OCT）扫频源选件是一个打捆套件，在板上 FPGA 集成了所有 OCT 处理功能，可以提供实时计算以及出色的 OCT 扫频源性能。

该选件使用 U5303A 预配置版本，包括：

- 双通道版本（-CH2）
- 500 MS/s 采样率（-SR0）
- 650 MHz 带宽（-F05）
- 256 MB 采集存储器（-M02）
- LX195T DPU FPGA（-LX2）
- 插卡扣件（U5300A-001）



Keysight U5303A PCIe 高速数字化仪
荣膺的部分奖项



EE Times
EDN



是德科技，从容应对医疗电子测试的挑战！

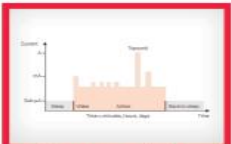
了解更多医疗电子测试信息

<http://www.keysight.com/Find/Medical>

Thank You !

Keysight Solutions for the Design and Testing of Medical Devices

Whether you are testing pacemakers or designing devices that will help set up the next medical breakthrough, you get the accuracy, reliability and performance you need with Keysight solutions. Keysight is ready to help you address the challenges involved in the design, development and testing of new medical devices.

Greater accuracy. Greater performance. Design and test next-generation medical devices with greater confidence.	 Interference Between Devices and Environment
 Wireless Technology Design Challenges	 RF/Wireless Components Design and Characterization
 Power Consumption for Battery-Operated Medical Devices	 High-Speed Medical Imaging
 Electronic Components Design and Characterization	 Service and Maintenance

For more information, visit: www.keysight.com/find/medical

 **KEYSIGHT**
TECHNOLOGIES

© Keysight Technologies, 2018

Agilent's Electronic Measurement Group has become Keysight Technologies.