

开关电源全面测试方案

MIKO-KINGS 力高仪器

吴玉进 销售工程师

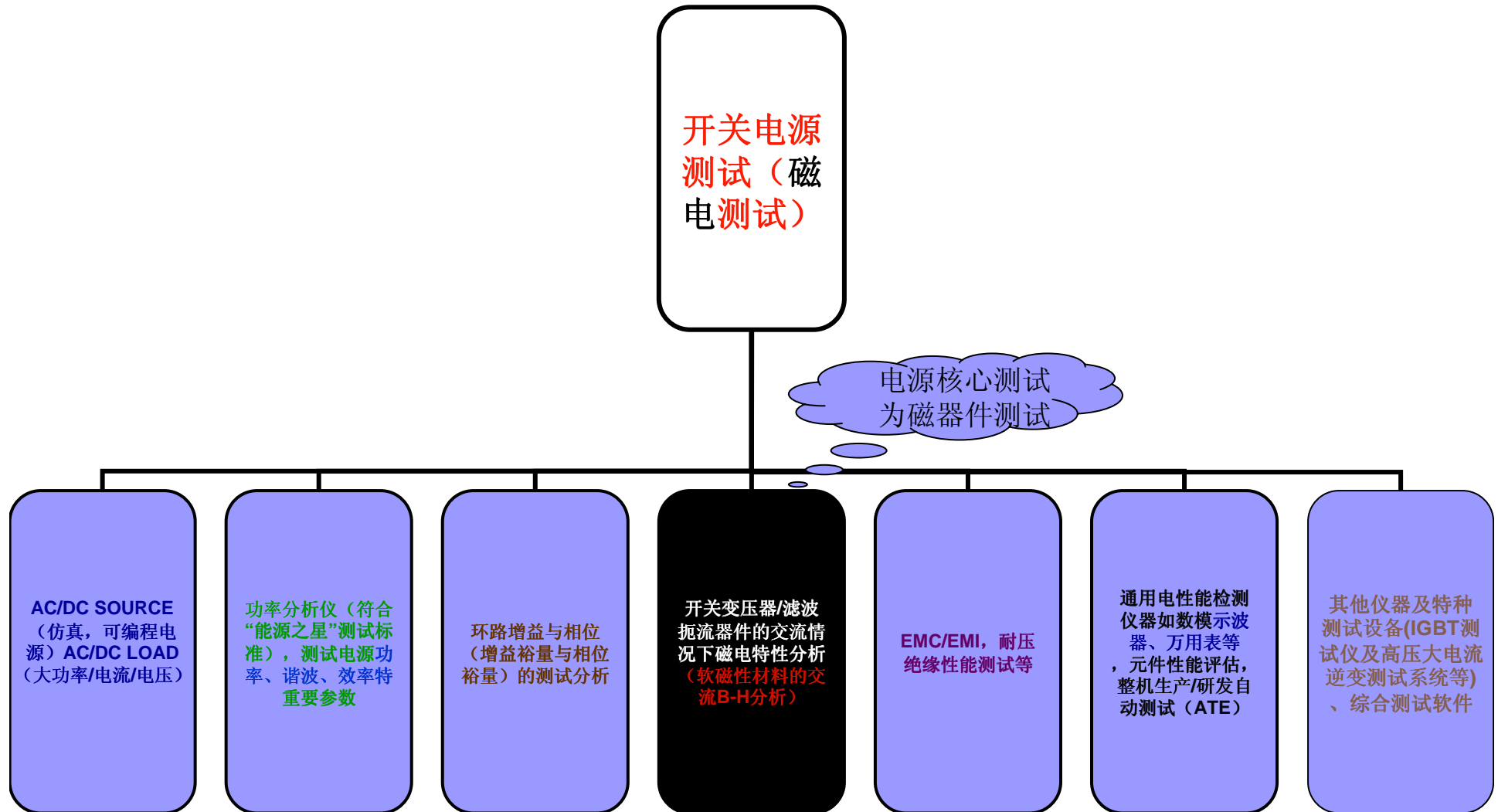
E-mail: yujin.wu@miko.com.cn

Cell: 13423449834

Web: www.miko.com.hk



电源测试重点项目





Analog Oscilloscope



IGBT/MOSFET特性测试仪



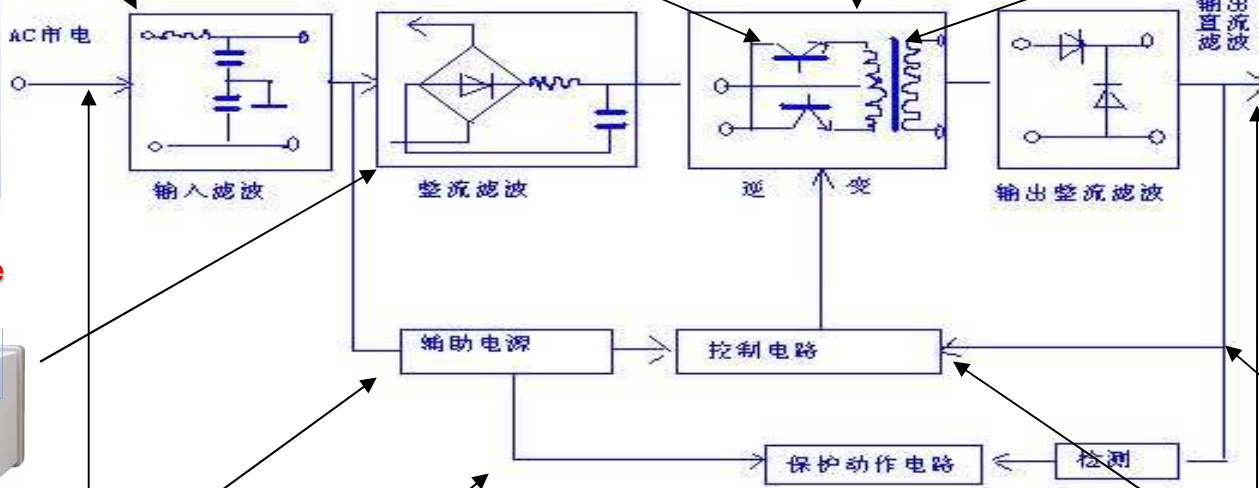
IGBT变频/逆变高压大电流测试



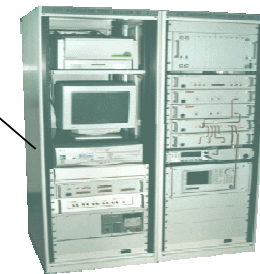
软磁性材料的交流特性测试



AC/DC source



AC/DC load



ATE测试系统



LCR IAI



Digital 波器



频 仪及 EMC/EMI

功率分析(谐波\待机等功耗\浪涌电流)



压测试仪



负反馈电路的相位及增益分析

部分高性能仪器展示



B-H分析仪SY-8258



高压大电流测试DM8000



IGBT元件性能测试仪CS3000



开关电源环路分析仪PSM1700



NF公司AC SOURCE



美国LECROY数字示波器



美国XITRON功率分析仪



高性能频谱分析仪



AC/DC source

高精度高稳定性是专业实验室级别供电电源的首选



A、日本NF公司AC/DC电源

- 1、EMC环境仿真型ES系列（2--16KVA）、交流变频电源EPO系列（2-36KVA）、可编程电源 EC系列（1KVA）

物点:ES系列单相及三相可换,完全仿真IEC61000-4-11(2004),IEC 61000-3-2/3标准所要求的测试环境

EPO系列:试验室测试环境所需的高性能变频电源,可以增至三相输出,输入电流小,工作效率极高

EC系列:可以自由的编辑出各种所需的电压方式,同时能提供出DC输出,非常轻便(9.5KG).



- 2、DC电源: 大容量DC电源DS/DH系列（5-15KW）

特点:CV/CC/CP模式输出,0-600V/0-500A





B、艾普斯AFC系列AC电源

- ◆ **广范的使用范围**
针对世界各地不同电源种类，用户不仅可以模拟其电压和频率（47~63Hz）作测试应用；还可以支援400Hz频率的国防军事侦察、航空电子及航海、通讯等应用设备。
- ◆ **纯净化输出电源品质**
双重电力转换，提供纯净可靠的正弦波电力输出。不但是研发和实验室的最佳电源，也是EM/EMC/安规测试的标准电源。
- ◆ **稳定性优**
分高、低两档供任意选择切换。
- ◆ **全方位输出电压模拟**
高档：标准设定电压的+10%~+25%。
中档：标准设定电压。
低档：标准设定电压的-10%~-30%。
- ◆ **直接切换选择的输出频率档**
47~63Hz、50Hz、60Hz、400Hz。2倍频、4倍频可作变压器、马达、电磁铁等线圈类产品之层间耐压绝缘测试（LAYER SHORT TEST）。
- ◆ **快暂态反应速度**
对100%的除载/载入，输出负载稳压率在反应时间内，可立即稳定在±1% (线性负载)。
- ◆ **强过载能力**
容许100%满载长延时使用；当瞬间负载容量超过3倍的额定电流时，变频器/电源模拟供应器可以承受，并且不会造成电压压降。
- ◆ **安全的多项保护功能**
具过电压、过电流、过高温、短路保护及告警装置。遇异常状况时，本机的电子电路会自动感应并立即跳脱，同时发出警鸣，通知用户做紧急状况处理。
- ◆ **适合各项负载使用**
不管是纯阻性，容性，电感性或非线性负载都可以使用。

AC/DC load



■ 日本NF公司电子负载

低损耗模拟电子负载AS-513(适用于UPS和逆变器的负载测试)

- 特点:
- 1、电阻模式及恒定电流模式
 - 2、任意设定电源波形，模拟高谐波电流等非线性负载
 - 3、能大幅降低测试电力及发热量

■ 台湾博计公司AC/DC电子负载

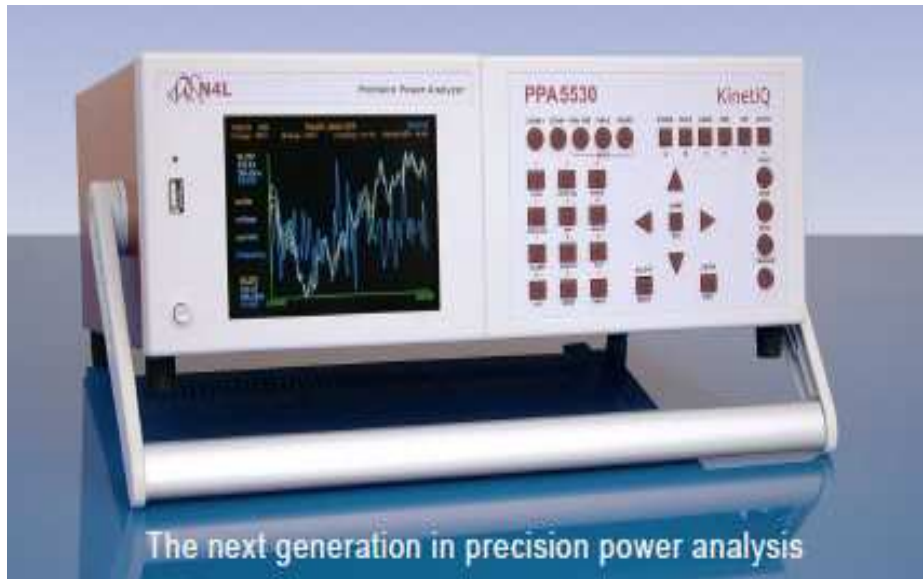
- 3260系列適用於階梯波，方波及正弦波之交流裝置的測試，因而對於不斷電電源UPS，電源穩壓器AVR，Inverter，蓄電池，交直流電源/零組件.....等，無疑是最佳的測試解決方案。
- 具獨立的控制及顯示面版，與五組設定記憶搭配，可提升設定操作之效率。
- 其可調的功率因數(PF, Range: 1, 0.85~-0.85)設定，更力擴大了測試環境之模擬。
- 內含良/不良(GO/NG)之比較功能，因素調整器、電源變壓器、交/直流電源/零組件提供了理想之測試方案。
- 3260系列適用於AC/DC，DC/DC，DC/AC測試、UPS輸出負載測試、DC及40~70Hz電源變壓器測試、品管及自動測試系統等應用。

参数:

- ⊙可顯示電壓值，電流值，瓦特值，伏安(VA)值
- ⊙定電流(CC)，線性定電流(Linear CC)，定電阻(CR)及峰值係數(Crest Factor)工作模式
- ⊙具GPIB/RS232，且有五組儲存/呼叫記憶
- ⊙功率因數(PF)可調：1，0.85 ~ -0.85
- ⊙具讀值上/下限比較功能
- ⊙過電壓，電流，功率及溫度保護
- ⊙四位半之電壓，電流，功率及伏安錶
- ⊙適用於正弦波，方波，階梯板



Power Analyser



■ 英国N4L公司 PPA 5500

PPA5500系列是一款性能卓越的高精度电参数分析仪，应用于电源测试，镇流器，电机，变压器，变频器等测试。PPA5510单相/PPA5520双通道/PPA5530三相；高精度电参数分析仪；基本精度0.02%；频宽Dc, 10mHz ~ 2MHz；高精度宽频内置分流器；电压范围1000Vrms (3000Vpk)；电流范围1000Apk；基本相角精度0.005。

PPA5500系列为最新一代的多功能高精度电参数分析仪，量测功能涵盖：实功，电压，电流，视在功率，无功功率，直流电压，直流电流，交流电压，交流电流，峰值电压，峰值电流，浪涌电流，功率因数，频率，波峰因素，相角，阻抗，数据记录，积分，基波，谐波，失真等参数。

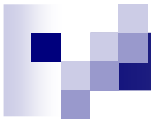
特点：

- 1、0.02%的基本精度,10mHZ-2MHZ的频宽
- 2、主从6相测试方式，高达1000A/3000V的峰值电流电压
- 3、全新构架，超高精度，支持GPIB/RS-232/IEEE488/LAN，及USB可存储端口，方便数据保存。
- 4、高达1GB的FLASH存储空间
- 5、高达0.005度的相位精度，能保证最精准的相位测试。

应用：

- 1、高精度磁性元件功耗测试
- 2、电源、电子镇流器、电机马达的电参数分析

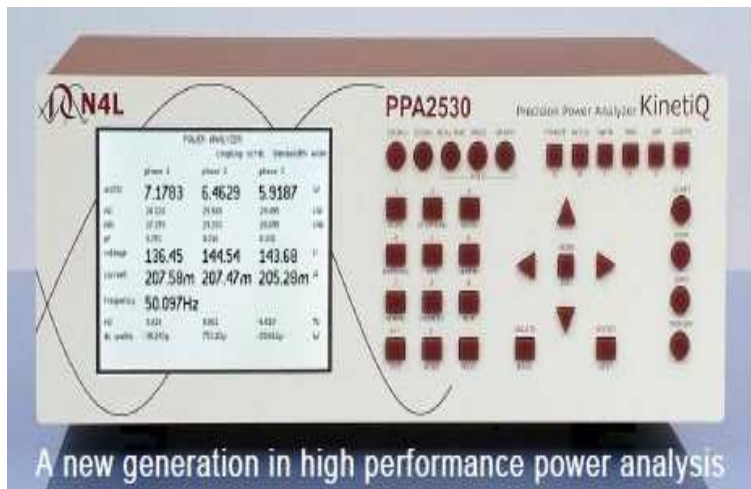




■ 英国N4L公司 PPA 2500

PPA2500系列是性价比最佳的高精度电参数分析仪，应用于电源测试，镇流器，电机，变压器，变频器等测试。PPA2510单相/PPA2520双通道/PPA2530三相；高精度电参数分析仪；基本精度0.04%；频宽Dc, 10mHz ~ 2MHz；高精度宽频内置分流器；电压范围1000Vrms (3000Vpk)；电流范围30Arms (300Apk)；基本相角精度0.005。 牛顿科技公司 (Newtons4th Ltd.)

PPA2500系列为新一代的多功能高精度电参数分析仪，量测功能涵盖：实功，电压，电流，视在功率，无功功率，直流电压，直流电流，交流电压，交流电流，峰值电压，峰值电流，浪涌电流，功率因数，频率，波峰因素，相角，阻抗，数据记录，积分，瓦特小时，伏安小时，安培小时，乏小时，基波，谐波，失真。



应用：

- 1、高精度磁性元件功耗测试
- 2、电源、电子镇流器、电机马达的电参数分析

主要指标

- 高的基本精度0.04%
- 频宽Dc, 10mHz ~ 2MHz
- 高精度宽频内置分流器
- 电压范围1000Vrms (3000Vpk)
- I电流范围30Arms (300Apk)
- 基本相角精度0.005
- 单相，双通道，三相，三种机型可选
- 各通道完全独立同时进行高速采样
- 电机设备的启动浪涌电流测量
- 实时无间隙的进行量测分析
- 容易操作 – 单一按键即可进入所有量测模式
- 实时以数字，列表，曲线，或示波器显示
- 实时进行数据记录和积分累积
- 可以两台机组组成对六相进行同步量测
- 方便的BNC接口延伸电流量测范围
- 标配RS232, IEEE488, USB, LAN 程控接口
- 转矩，速度接口用于直接量测机电效率
- 直接显示三相之各相电压波形与电流波形
- 背光LCD显示屏同时显示三相的多种参数
- 直接设定参数上下限进行PASS/FAIL测试



■ 美国XITRON公司2801/2802

完全符合能源之星最新标准的待机功耗测试，超强谐波分析功能，GE、PHILIPS指定品牌

XITRON
TECHNOLOGIES



在行业中的最高性价比

内置最高到2000Vpk 和150Apk 的内部测量

两通道是分别独立且同步测量，包括输入/输出的效率和损耗(仅2802)

基本精度： $<0.08\%$ ，电流和电压的精确度分别小于1mArms、1Vrms ($<0.2\%$)

可以测量及显示：电压、电流、功率、频率、谐波、THD、CF、K-Factor、第三次谐波失真、浪涌、失真、脉冲干扰、及其它参数

可以用PASS/FALL 测试来给用户设定限制

完整的线性开关和浪涌波形

配线损耗及电压负载补偿的电源或负载测量

直流充放电测量

频率范围：DC、20mHz~200KHz

图表显示数字结果，波形，曲线图，开机启动的函数模式及急速上升的变化特性

16 位A-D 处理器每秒达235 次取样速率

12 针的用户I/O 端口配置

支持USB 闪存驱动保存数据

多通信界面：GPIB(IEEE-488)，RS-232，USB，以太网

匹配的交流，直流，单相3 线，双相3 线，输入/输出同步及独立测量(仅2802)

规格

电压测量范围：最大2000Vpk (850Vrms) 连续

内部电流测量范围：最大150Apk (30Arms) 连续

外接电流转换器测量范围：最大35Vpk (15Vrms) 连续

频率测量精确度：0.005%

峰值因数精确度：V (50mV+0.01% of pk rng) / RMS value

A (50uA+0.01% of pk rng) / RMS value

谐波精度(电压&电流)：0.02%

波形：当前波形、峰值捕获、失真、毛刺捕获

线性转换：

最大开机电压：720Vpk (480Vrms)

最大浪涌电流：TBD

最大开机电压：10Arms

开始相位：1° 分辨率

通信接口：GPIB、USB、RS-232、IO、以太网

电源输入：100V~240Vrms 50/60Hz

重量：3.4kg

应用：

- 1、高精度电源**待机功耗**测试，符合2010年“能源之星”规格
- 2、电源、电子镇流器、电机马达**谐波**等电参数分析



软磁交流B-H参数分析

■ 日本IWATSU公司SY-8258 B-H分析仪

■ < 概要 >

- 本系统测量软磁材料的交流特性的测试分析仪器。本系统适用磁性材料、磁心、变压器、线圈、其他应用产品等的生产检查、品质保证和研究开发。
- 本系统给贵公司提供从磁心损耗·饱和磁通密度等的高励磁测试到 μ iac·L·Q值等的低励磁测试。



技术指标:

1. 测试方式：Cross Power Spectrum Method
2. 测试频率带宽：50Hz ~ 1MHz
3. 测试模式：Bs测试模式，Pc测试模式，B-H测试模式， μ i测试模式
4. 测试项目：饱和磁通密度(Bs)、矫顽力(Hc)、残留磁通密度(Br)、角形比(Br/Bm)、功率损耗(Pc, Pcv, Pcm)、振幅比磁导率(μ a)、相位角(θ)、交流初始磁导率(μ i)、电感量(L)、Q值(Q)
5. 信号源输出：最大 ± 3.0 v
6. 磁场信号检测：采用无感电阻 ($1\Omega \pm 1\%$ 内置于测试台)
 ± 5 mA/满刻度 ~ ± 10 A/满刻度
7. 磁通信号检测：采用感应电压检测线圈两端电压检测方法。
 ± 5 mV/满刻度 ~ ± 200 V/满刻度
8. 样品绕线方法：双线圈法（分初级线圈和次级线圈）或单线圈法
9. 测试时间：约3秒（测试频率1KHz以上，公差5%以上时）
10. 数字化器的分解能：14位
11. 显示器：彩色液晶显示器（分解能力为640x240），带背光灯
12. 测试精度：标准测试台使用时，1小时的预热之后，在23度 ± 5 度的环境下H, B振幅测试代表的精度 $\pm 3\%$ 以内（使用范围的80%，50mA, 50mV以上）
相位测试 代表的精度 ± 0.15 度以内（使用范围的80%，50mA, 50mV以上）
13. 环境条件：性能保证温度+18度~+23度，湿度 85%RH(+35度)以下
13. 质量·重量：约15公斤，43x17.7x48cm(不包括突出的部分)
14. 选件：LAN接口，GP-IB接口
15. 标准附属品：电源线1根，BNC线1根，操作说明书1本

应用:

- 1、高精度磁性元件功耗测试、B-H曲线、磁导率测试、 μ i测试
- 2、无比伦比的测试精度及适用性，软磁测试的业界标准，用户遍及世界。如爱默生、台达、TDK、日立钢铁、横店东磁、风华高科等



开关电源环路分析仪 (FRA)



■ 英国N4L公司PSM1700/1735

■ 產品簡介

英國牛頓公司PSM1700多功能相位靈敏度分析儀，集六種儀器功能鍵於一體，高性價比。

主要功能用途：

FRA: 電源供應器增益裕量與相位裕量分析，濾波器設計與特性測量，揚聲器與放大器特性分析與測量，機械振動特性分析，電機控制環路特性分析。

PAV: 電化學材料特性分析，電源傳感器特性測量，相位表校準。

LCR電橋: 元器件特性測試，電化學特性測分析，線路阻抗特性分析，共振頻率特性測試。

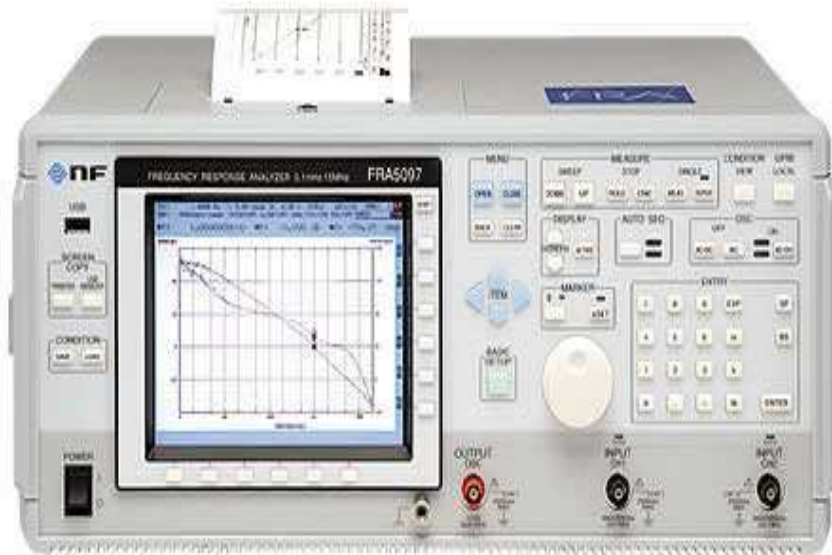
POWER: 功率參數測量，開關電源待機功率測試，失真分析，功率因素校正測試。

RMS: 真均方根表，可測量交直流電壓、分貝、峰值、波形因素、浪涌。

HARM: 諧波分析儀。

应用:

- 1、开关电源环路分析，精确测量电路相位增益裕量
- 2、柔性扩展方式，节约投资，方便使用。
- 3、GPIB/RS232远程控制方便灵活



■ 日本NF公司FRA5087/5097

FRA是由扫频振荡器、电压表和相位表组成的。通过数字傅里叶计算*，并以振荡器为基准，能够同时且高精度地求出电压与相位的值。当一个频率上的测量结束时，就转移到下一个频率，自动反复进行同样的测量。这与我们通常使用独立的振荡器、电压表和相位表所进行的操作一样。因此，FRA的设置忠实于基本原理、非常容易理解。此外，因为根据不同的测量点能够改变电压表的量程，所以可以远远超过模拟数字（A/D）变换器的有效位数所引起的限制，获得高动态量程的测量。

*傅里叶计算方式：

是一种计算测量值与基准值（正弦波信号源）的乘积的积分的方法，与计算傅里叶级数的基波的运算相同。对于外部干扰等非同步分量，以与积分时间的平方根成比例地衰减。

基本参数：

- 分辨率 0.1mHz。
- FRA5087：0.1mHz ~ 10MHz
- FRA5097：0.1mHz ~ 15MHz
- 增益精度 $\pm 0.05\text{dB}$ 、相位精度 $\pm 0.3^\circ$
- 动态范围 大于 140dB
- 绝缘电压 250VRMS

FRA5097频率特性分析仪主要应用

- 1、开关电源的环路特性测量
- 2、电子元件的阻抗测量

高压大电流测试方案之高压大电流隔离测试

■ 日本IWATSU公司DM8000高压大电流隔离测试系统

应用:

- 1、像用在電動汽車，Hybrid汽車 驅動馬達的變頻器測試，為了變頻器的小型化，高效力化，需要測試各個電力半導體在實用狀態的動特性。
- 2、對於變頻器動特性的測試，DM-8000隔離測試系統的 **浮動/寬帶/多通道測試** 可發揮威力。

部分特点:

- 由光纖維 確保隔離 (最長光纖維長度有200m)
- 頻率帶寬 DC~500MHz
- 多通道同時測試 (2CH~24CH)
- 高壓測試部由充電池驅動 (連續驅動12個小時)

作用:

- 1、能精确测量出通用仪器不能捕获到的 IGBT/MOSFET工作时的托尾电流，帮助工程师了解电路情况从而更全面的分析设计出效率更高的驱动电路，降低IGBT模块成本，提高产品的核心竞争力！
- 2、光纤隔离测量高压大电流电路，与地电位完全隔离，充分保证测试工程师的人身安全及测试设备安全；电池供给采样电路部分，保证良好的共模抑制比。





■ IGBT元件性能测试仪 CS3000

Suitable for various semiconductor specification measurement such as IGBT, MOS-FET, Transistor, Diodes, etc.

参数:

- Maximum peak voltage at 3,000V (High voltage model)

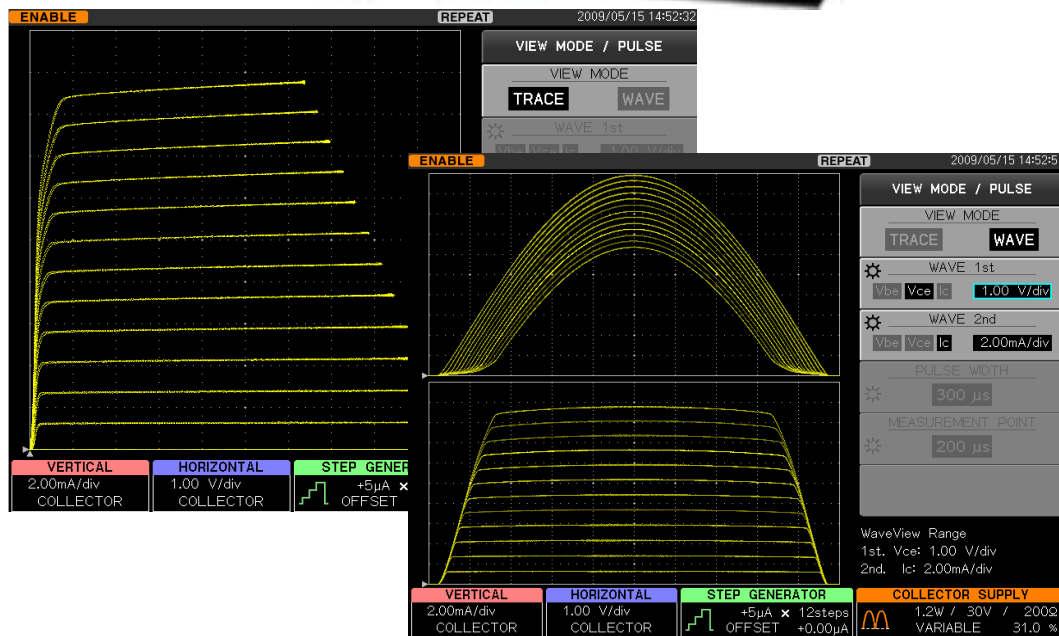
- Maximum peak current at 1,000A (Large current mode including CS3200 and CS3300)

- C S -3200 (Maximum at 400A)
- C S -3300 (Maximum at 1,000A)

- 4 kinds of Collector supply modes for all models; AC, Full-wave rectify, DC & Leakage with 1pA cursor resolution

- USB port for Display hardcopy, Waveform data(CSV format) and measurement setup storage

- LAN interface for Remote control



数字/模拟示波器

美国力科LECROY公司WAVERUNNER / SURFER / JET300A

- 从**100MHZ-32GHZ或者更高带宽**的高性能示波器全线布局，基于客户需求下全面创新出的独创专利技术，快速便捷的操作测试方案，完全满足各类型工程师的测试需求，带来超乎想像的数字示波器产品。
- 为全方位信号调试、验证和存档提供精良设备
- 400 MHz – 2 GHz
- 主要特点
 - 400 MHz - 2 GHz模拟带宽
 - 5 GS/s采样率(最大10 GS/s)
 - 12.5 Mpts/Ch存储器，长捕获时间
 - WaveScan™高级搜索功能
 - LabNotebook™报告编制工具
 - 高级数学运算和测量功能
 - 抖动和定时时序分析
 - 量身定制数学运算和测量
 - 强大的SMART Triggers™触发功能
 - HDTV触发
 - 大型10.4"触摸屏
 - 体积小，厚度仅6"(15cm)
 - 混合信号选项
 - I2C, SPI, UART和RS-232触发和解码(选配)
 - CAN, LIN和FlexRay总线触发和解码(选配)
- WaveRunner MXi不仅为调试和验证信号提供了所需的性能和工具，它还进一步深入分析测试，帮助您了解复杂问题的成因。高达10 GS/s的最大采样率和25 Mpts的超长存储器保证了您可以捕获信号中的所有细节。内置搜索和扫描功能(WaveScan)和报告编制软件(LabNotebook)简化了查找和存档问题的方式。通过丰富的分析、统计和定制工具，您可以迅速简便地了解 and 解决这些问题。

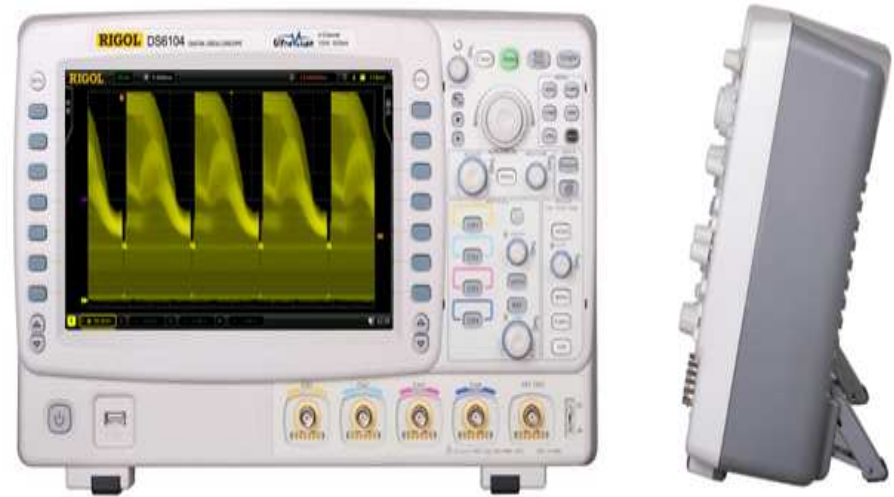


■ 普源RIGOL DS系列

RIGOL DS6000系列数字示波器拥有四大特点。

第一大特点是性能指标领先，带宽高达1GHz，而且实时采样率高达5GSa/s，存储深度深达140M采样点（同档中最深，而且是标配。），波形捕获率更是高达每秒12万次，也是同档产品中最高的，可录制多达18万帧的波形。第二大特点是技术创新，RIGOL创新的UltraVision技术可实现深存储，高波形捕获率，实时波形录制及回放功能，通过多种硬件滤波器实时观察波形的变化，多达256级的灰度显示等等。第三大特点是DS6000系列数字示波器为满足广泛的示波器市场的需求提供了丰富的触发和带统计的参数自动测量功能，它还提供了I2C、SPI、RS232、CAN等串行总线的触发和解码功能，先进的波形运算功能以及丰富的附件等。第四大特点是DS6000系列数字示波器外观设计新颖，它采用了10.1英寸宽大的显示屏，在同档产品中拥有最薄的体型，既大大减少了桌面占用，也方便携带，还配有电池选项，是真正的便携式数字示波器。

RIGOL DS6000系列数字示波器采用了当今许多先进技术和工艺，整体性能达到了国际先进水平，它是为了满足最广泛的数字示波器市场包括通信，半导体，计算机，航空航天国防，仪器仪表，工业电子，消费电子，汽车电子，现场维修，研发/教育等众多领域的通用设计/调试/测试的需求而设计的示波器。



DS6000 (1GHZ) /DS1000B (60-200MHZ) /DS1000CA (60-300MHZ) /DS1000D (50-100MHZ)，还有更多基础性的测试仪器，请点击力高仪器官网查询www.miko.com.hk

■ 日本IWATSU通用模拟示波器及模拟可存储示波器

TS-81000: 世界唯一的1GHZ带宽模拟可存储示波器

Description

This series features the world's highest frequency for an analog oscilloscope:
1 GHz (TS-81000)/600 MHz (TS-80600)

Features:

- * High-performance analog oscilloscope
- TS-81000: DC- 1GHz (50 Ohm)
- DC - 500MHz (1M Ohm, passive probes are optional), 4ch
- TS-80600: DC- 600 MHz
- DC - 500MHz (1M Ohm, passive probes are optional), 4ch
- * Ultra-high brightness, variable persistence function
- * Waveform update speed of up to 1,000,000 times/second
- * Sharp traces
- * High-resolution color display 800 x 480 dots
- * Ultra-high writing speed 10 div/ns
- * Versatile output interface and documentation functions
- Built-in printer, LAN interface, ATA card slot, video output (NTSC/VGA)

SS-7802A/7810/7820/7840H: 学校实验室/工厂生产线模拟示波器首选

- DC-250MHz 4通道 SS-7825/
DC-400MHz 4通道 SS-7840 DC-470MHz 4通道 SS-7840H
- 世界唯一的带宽DC-470MHz便携式模拟示波器
- DC-470MHz(SS-7840H、5mV/div),DC-400MHz(SS-7840), DC-250MHz(SS-7825),通道1和通道2的最大灵敏度为2mV/div
- 最大为±500div的补偿
- 内装5位数计数器,能够显到400MHz为止的频率(SS-7825为250MHz)
- 具有高速自动设定功能。只要按下键即可自动拟定最适合垂直灵敏度、扫描时间和触发电平
- 最大为256个面板设定的保存/检索功能
- 规格及性能
- 显像管: 6英寸、方型8×10div(1div=10mm)约20kV
- 垂直灵敏度: 通道1、通道2为2mV/div; 通道3、通道4为100mV/div、500mV/div
- 频率范围: DC-470MHz(SS-7840、5mV~50mV)(2mV/div、100mV/div~5V/div为400MHz)
- DC-400MHz(SS-7840) DC-250MHz(SS-7825)
- 时间轴扫描: A·5ns/div~500ms/div(SS-7840)A·10ns/div~500ms/div(SS-7825)
B·5ns/div~20ms/div(SS-7840)B·10ns/div~20ms/div(SS-7825)
- 延迟方式: 同步延迟、连续延迟
- 扫描放大: 10倍
- TV/视频同步: 能够选择场方式、能够选择ODD、EVEN、BOTH、扫描线路
- 尺寸、重量: 约320W×160H×420Lmm·约8.5kg



EMC/EMI测试系统部分产品



- 日本**MICRONIX**手持式频谱分析仪及电波暗室

MSA338/358/438/458手持式频谱仪带宽从（50KHZ-8.5GHZ）不等，适合于移动性测试产品谱参数。

MR2350 EMS测试系统等



- 韩国**LIG NEX1** 通用频谱仪

NEX1 NS-30A/132A/265A型通用频谱分析仪，带宽从9KHZ-26.5GHZ分布，极高的性价比及易操作性，是技术人员分析频谱的首选利器。

其它产品



NF公司ZM2353 LCR



NF公司WF系列信号发生器



GW/日置绝缘耐压测试仪



力高仪器自主研发的ATE系统



博计AC/DC电子负载



日本IWATSU 台式万用表

公司代理品牌LOGO

IWATSU

 NF

 XITRON
TECHNOLOGIES

 N4L

 LeCroy

 NEX1
FUTURE

 MICRONIX

 MEGURO

 YOKOGAWA

 RIGOL

 Topward

 PRODIGIT
Instrument Professional

 iDRC
擎宏電子

 SUNLAB

 APC
AC POWER



MIKO-KINGS INSTRUMENTS LTD

深圳力高兴业科技有限公司

B904, Carrianna Friendship Plaza, Chunfeng Road,

Luohu Area, Shenzhen, PRC

Tel: (755)-2518 3472/73 Fax: (755)-2518 3470

谢谢各位!

力高仪器有限公司

深圳力高兴业科技有限公司

华南地区销售直线: **0755-25183472-228**

联系地址: 深圳市罗湖区人民南路佳宁娜友谊广场B座904室

网址: www.miko.com.hk

香港力高仪器 www.miko.com.hk