

- ATAN()。该运算符计算括号内的一个数，返回一个角的度数。
- LN()、LOG()。该运算符返回括号内的数的对数。LN 是以 e 为底的对数，LOG 是以 10 为底的对数。

可以键入的常数包括：

- PI。其中， $\pi \approx 3.14159$

说明：当 shift 键亮起时，COS()、SIN() 和 TAN() 等运算符将以完整单词形式键入。当 shift 键亮起时，ACOS()、ASIN()、ATAN()、LN() 和 LOG() 等运算符必须以单个字母形式键入。

选择“确定”之后，系统将检查公式是否有效。如果出现错误，则显示错误消息。如果没有错误，则屏幕底部会显示计算出的值。

如果数学结果无效（例如，因除以零而得出无限大值），则显示屏将显示 4 条虚线。

系统配置

消隐 使用消隐可将低于给定值的结果归零。消隐电平设置为当前所选量程的 5%。

当消隐处于启用状态时（默认），低于阈值的所有值将显示零值。禁用消隐可测量较小的电压或电流。

如果消隐工作于电压或电流上，则所有相关测量均会被消隐，包括 W、VA 和 PF。

平均 可以指定的平均深度为 1 至 10。默认值为 10。更新速率设置为 0.5 秒时，这对应于 5 秒内平均的值。

如果更改了范围，则将平均复位。





更新速率 更新速率用于确定仪器提供新结果的频次。Update Rate 菜单列表中的值表示每次结果更新之间的时间间隔（单位为秒）。如果允许更快的更新速率，结果数量和类型受到限制。

范围为 0.2 秒至 2 秒，增量为 0.1 秒，其中 0.5 是默认值。如果更新速率低于 0.5 秒，则以该速率可更新的结果数量受到限制。

自动归零 自动归零是一种自动取消测量中的任何小寄生信号（比如直流偏置）的方法。提供三个选项：

- 开。（默认）仪器每分钟运行一次自动归零。
- 关。在自动归零处于禁用状态时，仪器会使用最新的自动归零值。
- 立即运行。仪器立即在当前选择的量程上执行自动归零。这需要大约 100 ms。无论自动归零是启用还是禁用，其状态都不会被更改，而且没有反馈指明其已经运行。

时钟 以下选项可用于选中或设置内置时钟：

- 设置时间 (Set Time)。使用所显示的格式输入时间并按  确认。
- 设置日期 (Set Date)。使用所显示的格式输入日期并按  确认。
- 时间格式 (Time Format)。选择 12 小时制或 24 小时制并按  确认。
- 日期格式 (Date Format)。选择所需日期格式并按  确认。

省电 仪器可以通过关闭显示屏来减少其自身的能耗。

在显示屏菜单中有以下选项：

- 始终打开 (Always On)。这是默认模式，显示屏始终处于打开状态。
- 10 分钟后关闭 (Switch off after 10 minutes)。如果没有按任何键，显示屏将在 10 分钟后关闭。按任何键即可使显示屏回到打开状态。
- 用远程模式关闭 (Switch off in remote mode)。如果仪器通过任何通信接口收到命令，显示屏将关闭。按任何键即可使显示屏回到打开状态，但是仪器仍处于远程模式，直到按 LOCAL 键为止。按 LOCAL 键打开显示屏，不会将仪器返回到本地模式。

分析仪配置


Analyzer Configuration 菜单与  (SETUP) 键的功能相同。选择此菜单会显示完整的仪器设置。使用上下软键可滚动配置。

按右箭头键会将配置屏幕更改为显示物理设备信息。其中包括设备的序列号、固件版本及主卡和模拟卡信息，包括校准日期。

用户配置

User Configuration 菜单提供更改当前配置的加载方法。

加载默认配置

按  选择此选项，将 PA3000 的每个菜单选项设置为出厂默认设置。默认设置在本章的前述部分已列出。

从 USB 加载 从所连接的 USB 闪存驱动器中的文件加载配置。


保存至 USB 将当前配置保存至 \PA3000 文件夹中所连接的 USB 闪存驱动器。
文件名称采用 CONFIGXY.CFG 格式，其中，XY 是按 01 到 99 的顺序第一个可用的数字。例如，如果闪存驱动器上已存在名为 CONFIG01.CFG 的文件，则新配置将命名为 CONFIG02.CFG。

配置 使用八个可选内部存储位置中的一个保存或加载预置用户配置。

对于每个用户配置，可以执行以下操作：

- 应用已保存的配置。
- 重命名配置。名称最多可为 16 个字符。
- 保存配置。选择此选项时，这是仪器的完整设置。

说明： 加载从未保存过的配置，将导致产生错误消息。设备的当前配置不会被更改。

 **北京海洋兴业科技股份有限公司**

北京市西三旗东黄平路 19 号龙旗广场 4 号楼(E座)906 室

电 话：010-62176775 62178811 62176785

企业 QQ：800057747

企业官网：www.hyxyyq.com

邮编：100096

传真：010-62176619

邮箱：info.oi@oitek.com.cn

购线网：www.gooxian.net



扫描二维码关注我们
查找微信企业号：海洋仪器

远程操作

概述

仪器使用远程命令可以用于进行高速、复杂或重复性测量。所有 PA3000 仪器都通过 RS232、以太网或者通过标准 USB 进行通信。或者，也可以添加 GPIB 端口。

连接 RS-232 系统

RS-232 端口是位于仪器后部的一种标准 PC 型 9 针 D 型端口，可以用于远程控制 PA3000。须使用调制解调器电缆。

RS-232 端口采用 8 位、无奇偶校验、一个停止位和硬件流控制。

有关 RS-232 连接器的详细针脚说明，请参阅串行端口。（见第134页，*串口*）

有关接口菜单的详细信息，请参阅 RS-232 波特率。（见第47页，*RS-232 波特率*）

连接 USB 系统

PA3000 支持采用测试测量等级的 USB 控制。

有关端口的详细针脚说明及速度和连接信息，请参阅本文档的参考部分。（见第131页，*通信端口*）

连接以太网系统

PA3000 支持采用 10Base-T 网络的以太网控制。

有关以太网连接的详细信息，请参阅以太网端口。（见第132页，*以太网端口*）

有关如何设置以太网地址的信息，请参阅以太网配置。（见第47页，*以太网*）

连接 GPIB 系统 (可选)

PA3000 可以选择支持通过 GPIB 端口进行控制。该端口必须由授权的泰克代表安装。

有关 GPIB 连接器的详细针脚说明，请参阅 IEEE 488/GPIB。（见第133页，*IEEE 488 / GPIB (可选)*）

状态报告

状态字节 PA3000 采用与 IEEE 488.2 类似的状态字节。PA3000 状态字节寄存器 (STB) 包含 ESB 和 DAS 位。这两位分别表示标准事件状态寄存器 (ESR) 或显示数据状态寄存器 (DSR) 处于非零状态。

ESR 和 DSR 各具有启用寄存器，分别为 ESE 和 DSE，由用户设置。这些启用寄存器起屏蔽作用，将相应状态寄存器的所选元素反映到状态字节寄存器。若将启用寄存器的相应位设置为 1，则配置要在 STB 中汇总的位。

若读取状态字节，会清除 DSR 和 ESR 寄存器。

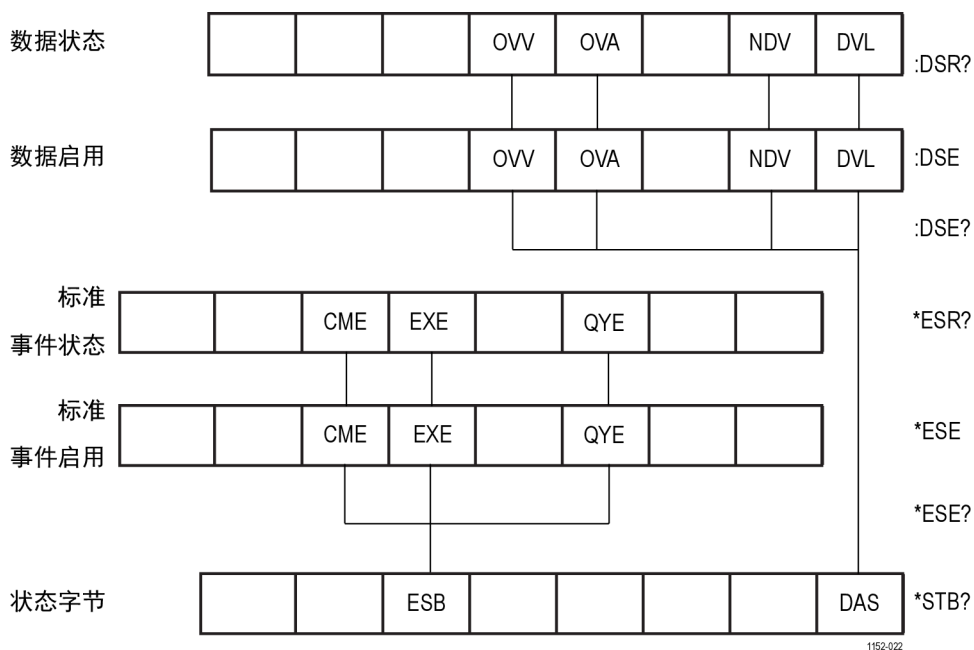


图 31: 状态字节

状态字节寄存器 (STB) 用 “*STB?” 读取。



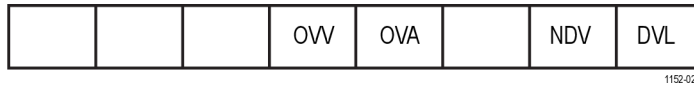
图 32: 状态字节寄存器

表 10: 状态字节寄存器位定义

位	名称	说明
5	ESB	事件状态汇总位，显示标准事件状态
0	DAS	显示状态汇总位，显示显示数据

显示数据状态寄存器 (DSR)

用 “:DSR?” 读取，或用 *STB?DAS 位汇总。通电时 DSR 初始化为零。使用 “:DSR?” 命令读取时清除寄存器位。



1152-024

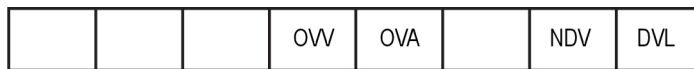
图 33: 显示数据状态寄存器

表 11: 显示数据状态寄存器位定义

位	名称	说明
4	OVV	设置时表示存在电压范围过载
3	OVA	设置时表示存在电流范围过载
1	NDV	设置时表示从上一个 :DSR? 命令开始提供新数据
0	DVL	设置时表示数据可用

显示数据状态启用寄存器 (DSE)

用 “:DSE?” 读取，并用 “:DSE <值>” 设置。



1152-024

图 34: 显示数据状态启用寄存器

表 12: 显示数据状态启用寄存器位定义

位	名称	说明
4	OVV	启用 OVV 位
3	OVA	启用 OVA 位
1	NDV	启用 NDV 位
0	DVL	启用 DVL 位

标准事件状态寄存器 (ESR)

用 “*ESR?” 读取，或用 STB 中的 ESB 位汇总。



1152-021

图 35: 标准事件状态寄存器

表 13: 标准事件状态寄存器位定义

位	名称	说明
5	CME	命令错误；未识别命令
4	EXE	命令执行错误
2	QYE	查询错误

标准事件状态启用寄存器 (ESR)

用“*ESE?”读取，并用“*ESE <值>”设置。

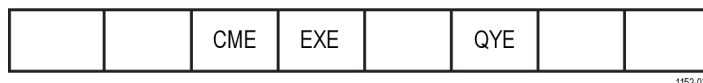


图 36: 标准事件状态启用寄存器

表 14: 标准事件状态启用寄存器位定义

位	名称	说明
5	CME	启用 CME 位
4	EXE	启用 EXE 位
2	QYE	启用 QYE 位

命令列表

命令语法采用以下规则：

- 方括号表示可选的参数或关键字 []。
- 尖括号表示要指定的值 < >。

命令和响应以换行符结尾的 ASCII 字符串形式发送。PA3000 不区分大小写，且忽略空格字符，除非命令和参数之间需要。

如果每条命令结尾使用分号 (;)，则无法用单一字符串发送多条命令。

如果全部命令都提供了参数，则命令结尾与第一个参数之间需要添加一个空格。例如，:SYST:CTYPE?1 才会有效。而 :SYST:CTYPE?1 会引起超时错误。

命令列表被划分为相关的各部分。一般情况下，各部分主菜单的菜单选项相对应。

IEEE 488.2 标准命令和状态命令

*IDN? 设备标识

语法	*IDN?
返回	Tektronix、PA3000、序列号、固件版本
说明	序列号是主机箱的序列号。固件版本是固件套件的版本，包括所有处理器。

*CLS 清除事件状态

语法	*CLS
说明	此命令清除所有事件寄存器和队列。

***ESE 设置标准事件状态启用寄存器**

语法	*ESE <标志> 其中，标志是启用寄存器的值，用十进制数 0 - 255 表示
默认值	0
说明	此命令设置标准事件状态寄存器中通过状态字节中的 ESB 位汇总的位。标准事件状态启用寄存器使用的位定义与标准事件状态寄存器相同。

***ESE? 读取标准事件状态启用寄存器**

语法	*ESE?
返回	0 - 255
说明	此命令返回标准事件状态启用寄存器中的值。

***ESR? 读取标准事件状态寄存器**

语法	*ESR?
返回	0 - 255
说明	此命令返回标准事件状态寄存器中的值。读取完后清除寄存器。

***RST 重置设备**

语法	*RST
说明	此命令将设备配置重置为默认值（执行的操作与前面板上 Load Default Configuration 菜单选项相同）。

允许发送 *RST 命令后至少三秒钟再发送其他命令，以允许处理和设置所有默认值。

***STB? 读取状态字节**

语法	*STB?
返回	0 - 255
说明	此命令返回状态字节中的值。

:DSE 设置数据状态启用寄存器

语法	:DSE <标志> 其中，标志是启用寄存器的值，用十进制数 0 - 255 表示
默认值	255
说明	此命令设置数据状态启用寄存器中通过状态字节中的 DAS 位汇总的位。

:DSE? 读取数据状态启用寄存器

语法	: DSE?
返回	0 - 255
说明	此命令返回数据状态启用寄存器中的值。

:DSR? 读取数据状态寄存器

语法	:DSR?
返回	0 - 255
说明	此命令返回数据状态寄存器中的值。读取完后清除数据状态寄存器。

:DVC 设备清除

语法	:DVC
说明	此命令产生的结果与 *RST 或 :CFG:USER:LOAD 0 相同（加载默认用户配置）。

允许发送 *RST 命令后至少三秒钟再发送其他命令，以允许处理和设置所有默认值。

通道和组命令

下列命令用于选择当前组或通道。这些命令从概念上类似的操作是显示菜单屏幕时按左右箭头键更改组或通道。

:INST:NSEL 设置当前组

语法	:INST:NSEL <组号> 其中，<组号>是 1 至 4 之间的一个整数，这取决于功率分析仪中可用的组数量
说明	此命令将指定的组设置为当前组，以便命令和操作可以进一步执行。不受重置影响。

:INST:NSEL? 读取当前组

语法 **:INST:NSEL?**

返回 <组号>

说明 此命令返回所选组的编号（1 至 4 之间，视接线配置而定）。

:INST:NSELC 选择当前通道

语法 **:INST:NSELC <通道号>**

其中，<通道号>是 1 至 4 之间的一个整数，这取决于功率分析仪中安装的通道数量。不受重置影响。

说明 此命令设置所选通道的编号（1 至 4 之间，视功率分析仪中安装的通道数量而定）。

:INST:NSELC? 返回当前通道

语法 **:INST:NSELC?**

返回 <通道号>

说明 此命令返回所选通道的编号（1 至 4 之间，视安装的通道数量而定）。

设备信息命令

设备信息命令是一种除 *IDN? 命令返回的信息外还返回设备信息的命令。

:CAL:DATE? 校准日期

语法 **:CAL:DATE? <通道号>、<日期类型>**

其中，<通道号>为 1 至 4，<日期类型>为 1 至 2

返回 相应的校准日期，格式为 dd-mm-yyyy

说明 此命令从指定的模拟卡返回校准日期。<日期类型>可以为：1 表示校验日期或 2 表示调节日期。

:SYST:CTYPE? 卡类型

语法	:SYST:CTYPE? <通道号> 其中, <通道号>是 0 至 4
返回	Tektronix、<卡类型>、<序列号>、<硬件版本> <卡类型>包括 CPU 和 ANALOG。前者表示主卡, 后者表示通道卡。 <序列号>是一个 12 个字符的字符串。 <硬件版本>最多有 4 个字符。
说明	此命令返回指定通道的卡类型、序列号和硬件版本。通道 0 是主 CPU 卡。

测量选择与读取命令

这类命令与选择所需测量和返回结果有关。

:SEL 选择结果

语法

```
:SEL:ALL
:SEL:ALL:GRP<组>
:SEL:CLR
:SEL:CLR:GRP<组>
:SEL:<测量>
```

其中，<组>是 1 至 4 之间的组号。

其中，<测量>是：

VLT - 伏特均方根
 AMP - 安培均方根
 WAT - 瓦特
 VAS - 伏安
 VAR - 无功伏安
 FRQ - 频率
 PWF - 功率因数
 VPK+ - 电压峰值（正极）
 VPK- - 电压峰值（负极）
 APK+ - 电流峰值（正极）
 APK- - 电流峰值（负极）
 VDC - 直流电压
 ADC - 直流电流
 VRMN - 整流平均电压
 ARMN - 整流平均电流
 ACMN - 平均校正整流电流
 VCMN - 平均校正整流电压
 VCF - 电压波峰因数
 ACF - 电流波峰因数
 VTHD - 电压总谐波失真
 VDF - 电压失真因数
 VTIF - 电话影响因数电压
 ATHD - 电流总谐波失真
 ADF - 电流失真因数
 ATIF - 电话影响因数电流
 IMP - 阻抗
 RES - 电阻
 REA - 电抗
 HR - 积分时间 ¹
 WHR - 瓦时 ¹
 VAH - 伏安小时 ¹
 VRH - 无功伏安小时 ¹
 AHR - 安时 ¹
 WAV - 平均功率 ¹
 PFAV - 平均功率因数 ¹
 CVAR - 无功功率校正 ¹
 VAHF - 基本功伏安小时
 VARHF - 基本无功伏安小时
 VF - 基波有效值电压
 AF - 基波有效值电流
 WF - 基本瓦特

选择结果（续）

VAF - 基本伏安
 VARF - 基本无功伏安
 PFF - 基本功率因数
 VRNG - 电压量程
 ARNG - 电流量程
 VLL - 线路到线路电压
 VLN - 线路到零线电压
 VHM - 电压谐波
 AHM - 电流谐波
 WHM - 瓦特谐波

说明 :SEL 确定屏幕上显示的结果，以及由 :FRD? 命令返回的结果。若要查看当前选择的命令，请使用 :FRF? 命令。
 :SEL:ALL 选择所有结果。添加第二个命令 :GRP 时可以仅选择指定组内的那些结果。
 :SEL:CLR 清除为所有组选择的全部结果。添加第二个命令 :GRP 时可以仅清除指定组内的那些结果。
 若要将结果添加到组，必须先使用 :INST:NSEL <组>命令。否则会影响最后一次选择的组，或者如果之前未选择任何组，则影响组 1。

1 只有组进入积分器模式时才能显示/返回这些结果。

:FRF? 读取所选结果

语法 :FRF?
 :FRF:GRP<组>?
 :FRF:CH<通道>?
 其中，<组>是 1 至 4 之间的组号
 其中，<通道>是 1 和 4 之间的通道号

说明 :FRF? 和 :FRF:GRP? 命令会返回显示结果的列表。不返回实际结果。

返回 <组>、<所选测量的数量>、<返回结果的数量>、<测量 1>、<测量 2>…、<组>、<所选测量的数量>…
 <所选测量的数量>是使用前面板或 SEL 命令时所选测量的数量。
 <返回结果的数量>等于所用显示屏上的行数。选择谐波时，返回结果的数量会超过所选测量的数量。
 <测量 1>、<测量 2>…是所选测量的名称。返回数据将与显示结果的标签相同。对于谐波：将返回“Vharm”、“Aharm”和“Wharm”。返回的每个值会用逗号隔开。
 :FRF? 将返回所有组的选项。
 :FRF:CH<通道>? 将返回某一通道的结果列表。这很有用，便于测量。此命令返回的数据将与“:FRF:GRP?”相同，只是还会包含通道号。例如：
 <组>、<通道>、<所选测量的数量>、<返回结果的数量>、<测量 1>、<测量 2>…、<组>、<通道>、<所选测量的数量>…

:MOVE 移动结果

语法	<p>:MOVE: <测量> <新位置> 其中, <测量>是用 :SEL 命令定义的测量列表。(见第62页, :SEL) <新位置>是屏幕上结果列表中的位置, 范围在 1 至 51 之间。</p>
说明	<p>移动命令用于更改屏幕上结果的顺序和使用 :FRD? 返回结果的顺序。:FRF? 可以用于确认结果的顺序。</p>

:FRD? 读取前台数据

语法	<p>:FRD? :FRD:CH<通道>? :FRD:GRP<组>? 其中, <通道>是 1 至 4 之间的通道 其中, <组>是 1 至 4 之间的组号</p>
说明	<p>该命令会返回功率分析仪的结果。结果按照其在屏幕上显示的顺序返回。每个结果均是用逗号隔开的浮点数。 次序由结果在前面板上显示的顺序确定。可以使用仪器前面板或使用 :MOVE 命令更改顺序来配置次序。 结果将从显示屏的左侧开始按列返回。这意味着, 如果用户选择了要显示求和结果或最大值和最小值结果, 则这些结果也会返回。</p>
返回	<p>对于 :FRD:CH<通道>?, 如果选择了最小值或最大值结果, 则这些结果将返回。顺序为: <最小值>、<通道>、<最大值>。 对于 :FRD:CH<组>?, 如果选择了最小值、最大值或求和结果, 则这些结果将返回。顺序为: <最小值>、<通道>、<最大值>、<最小值>、<通道>、<最大值>...、<求和最小值>、<求和>、<求和最大值>。 对于 :FRD?, 每组均会从组 A 开始返回。组的结果顺序将与 :FRD:GRP<组>? 命令相同。</p>

测量配置命令

测量配置命令与 Measurement Configuration 菜单相对应。（见第33页，*Measurement Configuration* 菜单）

:HMX:VLT/AMP/WAT 配置谐波显示的命令。

谐波配置

语法	<pre>:HMX:VLT:SEQ <值> :HMX:AMP:SEQ <值> :HMX:WAT:SEQ <值></pre> <p>其中，<值>等于 0 表示奇偶数，等于 1 只表示奇数</p>
说明	<p>如果使用 :SEL 命令（见第62页）选择了谐波测量，功率分析仪可以显示所有谐波，或者仅显示从第一个谐波开始至指定数量的奇数谐波。</p> <p>此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。</p>
语法	<pre>:HMX:VLT:RNG <值> :HMX:AMP:RNG <值> :HMX:WAT:RNG <值></pre> <p>其中，<值>表示要显示的最大谐波数，范围为 1 至 100</p>
说明	<p>如果使用 :SEL 命令（见第62页）选择了谐波测量，功率分析仪将显示所有到<值>所指定数量的谐波。可以使用谐波序列命令将显示的谐波限制为仅奇数谐波。</p> <p>此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。</p>
语法	<pre>:HMX:VLT:FOR <值> :HMX:AMP:FOR <值> :HMX:WAT:FOR <值></pre> <p>其中，<值>为 0 表示绝对值，为 1 表示百分比值</p>
说明	<p>如果使用 :SEL 命令（见第62页）选择了谐波测量，功率分析仪将以基本（第一个）谐波的绝对值或百分比值形式显示所有谐波。</p> <p>此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。</p>

:HMX:VLT/AMP:DF 设置失真因数测量的命令。

失真因数设置

语法	<pre>:HMX:VLT:DF:REF <值> :HMX:AMP:DF:REF <值></pre> <p>其中，<值>为 0 表示基本，为 1 表示 rms</p>
说明	<p>对于失真因数读数（又称为差分公式），公式分母的参考值可以是有效值读数，也可以是基本谐波读数。</p> <p>此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。</p>

:HMX:VLT/AMP:PHA 显示相角

语法	:HMX:AMP:PHA <值> :HMX:VLT:PHA <值> 其中, <值>为 0 表示开, 为 1 表示关
说明	此命令打开或关闭电压或电流相角的显示 (默认为打开)。
语法	:HMX:AMP:PHA? :HMX:VLT:PHA?
返回	0 或 1

:HMX:VLT/AMP:THD 设置总谐波失真测量的命令。

总谐波失真设置

语法	:HMX:VLT:THD:REF <值> :HMX:AMP:THD:REF <值> 其中, <值>为 0 表示基本, 为 1 表示 rms
说明	对于总谐波失真 (THD) 读数 (又称为级数公式), 公式分母的参考值可以是有效值读数, 也可以是基本谐波读数。 此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:HMX:VLT:THD:SEQ <值> :HMX:AMP:THD:SEQ <值> 其中, <值>为 0 表示奇偶数, 为 1 只表示奇数
说明	对于总谐波失真 (THD) 读数, 测量中使用的谐波可以包含到指定数量的所有谐波或者仅包含奇数谐波。 此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:HMX:VLT:THD:RNG <值> :HMX:AMP:THD:RNG <值> 其中, <值>是要显示的最大谐波数, 范围为 2 至 100。
说明	对于总谐波失真 (THD) 读数, <值>指定公式中使用的最大谐波数量。 此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:HMX:VLT:THD:NZ <值> :HMX:AMP:THD:NZ <值> 其中, <值>为 0 表示不包括, 为 1 表示包括
说明	对于总谐波失真 (THD) 读数, 公式可能包括或不包括直流组件。 此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。

:HMX:VLT/AMP:TIF 电话影响因数设置

语法	:HMX:VLT:TIF:REF <值> :HMX:AMP:TIF:REF <值> 其中, <值>为 0 表示基本, 为 1 表示 rms
说明	对于电话影响因数读数, 公式分母的参考值可以是有效值读数, 也可以是基本谐波读数。 此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。

:MIN 最小值列

语法	:MIN <值> 其中, <值>为 0 表示禁用, 为 1 表示启用
说明	MIN 命令添加一列, 用于从上次复位最小值后显示各个参数最小值的结果。添加的列可用于组中的每个通道及所选择的求和结果。 启用该列会始终复位当前所选组的 MIN 和 MAX 值。这两个值还可以使用 :RES 命令或按前面板的 RESET/CLEAR 键进行复位。 若要复位 MIN 保持值, 发送命令 :MIN 1 重新启用该栏。请注意, MIN 和 MAX 保持值都会复位。 此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:MIN?
返回	0 或 1
说明	此命令返回最小值列的状态。若禁用, 则返回 0; 若启用, 则返回 1。 此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。

:MAX 最大值列

语法	:MAX <值> 其中, <值>为 0 表示禁用, 为 1 表示启用
说明	MAX 命令添加一列, 用于从上次复位最大值后显示各个参数最大值的结果。添加的列可用于组中的每个通道及所选择的求和结果。 启用该列会始终复位当前所选组的 MIN 和 MAX 值。这两个值还可以使用 :RES 命令或按前面板的 RESET/CLEAR 键进行复位。 若要复位 MAX 保持值, 发送命令 :MAX 1 重新启用该栏。请注意, MIN 和 MAX 保持值都会复位。 此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:MAX?

最大值列 (续)

返回	0 或 1
说明	此命令返回最大值列的状态。若禁用，则返回 0；若启用，则返回 1。 此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。

:SUM 求和结果

语法	:SUM <值> 其中，<值>为 0 表示禁用，为 1 表示启用
说明	该命令添加一列，用于显示为组选择（若适用）的各个参数的求和值的结果。此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。如果当前所选组的接线模式为单相两线，则会忽略添加求和结果的请求。
语法	:SUM?
返回	0 或 1
说明	此命令返回求和结果列的状态。若禁用，则返回 0；若启用，则返回 1。 此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:SUM:AMP:METHD <方法> :SUM:VLT:METHD <方法> 其中，<方法>为 1 或 2 可选择求和法
说明	这些命令会选择用于最小值、最大值和求和结果列的求和法。请参阅本文档后面的求和公式。（见第127页，求和公式）
语法	:SUM:AMP:METHD? :SUM:VLT:METHD?
返回	求和法（1 或 2）

模式设置命令

模式设置命令与 Modes 菜单相对应。(见第36页, *模式*) 这些命令用于控制组的配置方法, 以便在特定条件下测量参数。

:MOD 模式

语法	:MOD:NOR (正常模式) :MOD:BAL (镇流器模式) :MOD:SBY (待机电源模式) :MOD:INT (积分器模式) :MOD:PWM (PWM 电机模式)
说明	此命令设置用于组的模式。由于此命令用于组, 请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:MOD?
返回	模式号为 0 至 4
说明	此命令返回当前组的模式参考值。由于此命令用于组, 请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。 返回值为: 0 - 正常模式 1 - 镇流器模式 2 - 待机电源模式 3 - 积分器模式 4 - PWM 电机模式

:MOD:BAL 镇流器模式

语法	:MOD:BAL:FREQ <值> 其中, <值>是电源频率, 范围为 45 至 1000 Hz
说明	此命令设置镇流器模式的电源频率。(见第37页, <i>镇流器模式</i>) 由于此命令用于组, 请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:MOD:BAL:FREQ?
返回	所选组的镇流器频率
说明	此命令返回当前组的镇流器频率。

:MOD:SBY 待机模式

语法	:MOD:SBY:PER <值> 其中, <值>是待机电源积分时间, 范围为 1 至 1200 秒 (整数)
说明	此命令设置待机电源模式的积分时间。(见第37页, <i>待机电源模式</i>)由于此命令用于组, 请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:MOD:SBY:PER?
返回	所选组的积分时间
说明	此命令返回当前组的积分时间。

:MOD:INT 积分器模式

语法	:MOD:INT:ST:METH <方法> 其中, <方法> 0 - 手动 1 - 时钟 2 - 电平 由于积分器是一种组功能, 请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
说明	此命令设置积分器的启动方法。
语法	:MOD:INT:ST:CLK:TIME <时间> 其中, <时间>是 hh:mm:ssA/P 或 hh:mm:ss
说明	此命令设置以时钟启动方法使用时的积分器启动时间。数据按照与用户请求的相同格式输入。
语法	:MOD:INT:ST:CLK:DATE <日期> 其中, <日期>采用以下格式之一: ■ dd:mm:yyyy、mm:dd:yyyy 或 yyyy:mm:dd ■ dd/mm/yyyy、mm/dd/yyyy 或 yyyy/mm/dd ■ dd-mm-yyyy、mm-dd-yyyy 或 yyyy-mm-dd
说明	此命令设置以时钟启动方法使用时的积分器启动日期。数据按照与用户请求的相同格式输入。
语法	:MOD:INT:ST:LVL:CH <通道> 其中, <通道>为 1 至 4。
说明	此命令将通道设置为电平触发时使用。指定为 1、2、3 或 4。如果通道号无效, 则将设置 ESR 位。

积分器模式 (续)

语法	:MOD:INT:ST:LVL:SIG:<测量> 其中, <测量>是以下测量: VLT - 伏特均方根 AMP - 安培均方根 WAT - 瓦特 VAS - 伏安 VAR - 无功伏安 FRQ - 频率 PWF - 功率因数 VPK+ - 电压峰值 (正极) VPK- - 电压峰值 (负极) APK+ - 电流峰值 (正极) APK- - 电流峰值 (负极) VDC - 直流电压 ADC - 直流电流 VRMN - 整流平均电压 ARMN - 整流平均电流 VCF - 电压波峰因数 ACF - 电流波峰因数 VTHD - 电压总谐波失真 VDF - 电压失真因数 VTIF - 电话影响因数电压 ATHD - 电流总谐波失真 ADF - 电流失真因数 ATIF - 电话影响因数电流 IMP - 阻抗 RES - 电阻 REA - 电抗 AI1 - 模拟输入 1 AI2 - 模拟输入 2 AI3 - 模拟输入 3 AI4 - 模拟输入 4
说明	此命令将信号设置为比较阈值进行监控。此命令后面跟正常信号选择参数, 比如 VRMS 或 PWF。
语法	:MOD:INT:ST:LVL:SIG?
说明	此命令返回所选测量的数字标识符。
语法	:MOD:INT:ST:LVL:THRES <阈值>
说明	此命令设置阈值电平, 浮点数为 $\pm 1e9$
语法	:MOD:INT:ST:LVL:DIR <方向> 其中, <方向>为 0 表示 \geq , 为 1 表示 \leq

积分器模式 (续)

说明	此命令在使用电平触发启动时设置信号变化的方向。
语法	:MOD:INT:DUR <时长> 其中, <时长>是以分钟为单位的时间
说明	此命令设置积分的时长, 值为 0.0 至 10,000。
语法	:MOD:INT:PF <功率因数> 其中, <功率因数>是理想功率因数
说明	此命令设置校正值 VAr 的理想功率因数, 值为 +1.0 至 -1.0。
语法	:MOD:INT:RUN
说明	此命令为所有积分器启动积分。
语法	:MOD:INT:STOP
说明	此命令为所有正在运行的积分器停止积分。
语法	:MOD:INT:RESET
说明	此命令为所有积分器重置积分。

:MOD:PWM

说明：除了正常的 :MOD:PWM 命令外, 没有其他特定 PWM 电机模式命令可以选择 PWM 电机模式。

输入设置命令

输入设置命令与 Inputs 菜单相对应。(见第41页, 输入) 这些命令用于控制通过通道控制 PA3000 信号输入的方法。

:WRG 接线配置

语法	:WRG:1P2 - 设置单相两线 :WRG:1P3 - 设置单相三线 :WRG:3P3 - 设置三相三线 :WRG:3P4 - 设置三相四线 :WRG:3P3V3A - 设置三相三线 (3V3A)
说明	此命令设置当前所选组的接线配置。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:WRG?
返回	0、1、2、3 或 4 每个值代表一种接线配置： 0 代表单相两线 1 代表单相三线 2 代表三相三线 3 代表三相四线 4 代表三相三线 (3V3A)

:NAME 组名

语法	:NAME <值> 其中, <值>表示组名
说明	此命令设置组的显示名称。每个组名限制为 8 个字符。由于此命令用于组, 请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:NAME?
返回	组名最多为 8 个字符
说明	此命令返回当前组的显示名称。由于此命令用于组, 请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。

:RNG 设置量程

语法

```
:RNG:VLT:FIX <量程>
:RNG:AMP:FIX <量程>
:RNG:VLT:AUT
:RNG:AMP:AUT
```

VLT - 设置电压量程
 AMP - 设置电流量程
 FIX - 固定量程
 AUT - 自动量程

其中, <量程>是量程号, 范围为 4 至 12。

说明

此命令设置当前所选组的量程, 请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
 下表定义了每个输入的量程号。

量程编号	伏特	30 A 分流器	1 A 分流器	外部分流器
自动				
4	5 V	0.5 A	0.0125 A	0.05 V
5	10 V	1 A	0.025 A	0.1 V
6	20 V	2 A	0.05 A	0.2 V
7	50 V	5 A	0.125 A	0.5 V
8	100 V	10 A	0.25 A	1 V
9	200 V	20 A	0.5 A	2 V
10	500 V	50 A	1.25 A	5 V
11	1,000 V	100 A	2.5 A	10 V
12	2,000 V	200 A	5 A	20 V

语法

```
:RNG:VLT?
:RNG:AMP?
```

返回

0 至 12

说明

此命令返回应用于当前所选组的量程配置。如果当前所选组处于自动量程, 则会返回 0。

语法

```
:RNG:VLT:AUT?
:RNG:AMP:AUT?
```

返回

0 至 12

说明

此命令与通道关联, 不与组关联。其返回当前所选通道所在的实际量程。如果组中有多条通道, 且将组设置为自动量程, 则每条通道会查找适用于应用信号的最佳量程。
 请首先使用 :INST:NSELC 命令选择当前通道。

:SHU 分流器选择

语法	:SHU:INT :SHU:INT1A :SHU:EXT INT - 设置内部 30 A _{rms} 分流器 INT1A - 设置内部 1 A _{rms} 分流器 EXT - 设置外部分流器
说明	此命令设置当前所选组中用于所有通道的分流器。 请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:SHU?
返回	0、1 或 2
说明	此命令返回当前所选组的分流器设置。 0 - 内部 30 A _{rms} 分流器 1 - 内部 1 A _{rms} 分流器 2 - 外部分流器 请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。

:FSR 频率设置

语法	:FSR:VLT :FSR:AMP :FSR:EXT1 :FSR:EXT2 VLT - 将电压通道设置为源。 INT1A - 将电流通道设置为源。 EXT1 - 将外部计数器输入 1 设置为源。 EXT2 - 将外部计数器输入 2 设置为源。
说明	此命令设置当前所选组的频率源。组中的第一条通道用于确定频率。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:FSR?
返回	0、1、2 或 3
说明	此命令返回所选组当前配置的频率源。 返回值对应于： 0 - 电压通道 1 - 电流通道 2 - 外部计数器输入 1 3 - 外部计数器输入 2 由于此命令用于组，请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。

频率设置 (续)

语法	:FSR:PHR:VLT - 将电压通道设置为参考。 :FSR:PHR:AMP - 将电流通道设置为参考。
说明	此命令将组的相位参考设置为组中第一个卡的电压或电流通道。 此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:FSR:PHR?
返回	0 或 1
说明	此命令返回所选组当前配置的相位参考。 返回值对应于: 0 - 电压通道 1 - 电流通道 由于此命令用于组, 请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:FSR:RNG <值> 其中, <值>为 0 至 2
说明	此命令设置允许的输入信号频率范围。值对应于: 0 - >10 Hz 1 - 1 Hz 至 100 Hz 2 - 0.1 Hz 至 10 Hz 此命令适用于组。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。
语法	:FSR:RNG?
返回	0、1 或 2
说明	此命令返回所选组当前配置的频率范围。 返回值对应于: 0 - >10 Hz 1 - 1 Hz 至 100 Hz 2 - 0.1 Hz 至 10 Hz 由于此命令用于组, 请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。

:BDW 带宽

语法	:BDW <值> 其中, <值>为 0 或 1
说明	此命令设置当前组中所有电压和电流测量通道的带宽。0 = 高带宽, 且 1 = 低带宽。低带宽模式将 10 kHz 双极滤波器引入电压和电流测量通道。
语法	:BDW?

带宽 (续)

返回	0 或 1
说明	<p>此命令返回所选组当前配置的带宽。</p> <p>返回值对应于：</p> <p>0 - 高带宽</p> <p>1 - 低带宽</p> <p>由于此命令用于组，请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组。</p>

:SCL 标度

语法	<p>:SCL:VLT <标度></p> <p>:SCL:AMP <标度></p> <p>:SCL:EXT <标度></p> <p>:SCL:VLT:GRP <标度></p> <p>:SCL:AMP:GRP <标度></p> <p>:SCL:EXT:GRP <标度></p> <p>VLT - 电压通道标度</p> <p>AMP - 电流通道的标度</p> <p>EXT - 外部分流器标度</p> <p>其中，<标度>为数字，范围为 0.00001 至 100000</p>
说明	<p>此命令设置当前所选通道的标度系数。请首先使用 :INST:NSELC 命令选择当前通道。</p> <p>如果使用了 GRP 选项，则将同一的标度因数应用于组中的所有通道。请首先使用 :INST:NSEL 命令选择当前组，再使用 GRP 选项。</p>
语法	<p>:SCL:VLT?</p> <p>:SCL:AMP?</p> <p>:SCL:EXT?</p> <p>VLT - 电压通道标度</p> <p>AMP - 电流通道的标度</p> <p>EXT - 外部分流器标度</p>
返回	编号为 0.00001 至 100000
说明	此命令与通道关联，不与组关联。其返回当前所选通道的标度系数。请首先使用 :INST:NSELC 命令选择当前通道。

:ANA 模拟输入

语法	:ANA <输入>, <量程> 其中, <输入>为输入号, 范围为 1 至 4, <量程> = 1 或 10
说明	此命令设置范围从 1 至 4 的模拟输入。如果<量程>为 1, 则选择 ± 1 V 量程。如果<量程>为 10, 则为指定输入选择 ± 10 V 量程。
语法	:ANA? <输入> 其中, <输入>为输入号, 范围为 1 至 4。
返回	所选输入的测量模拟信号

图形和波形命令

:WAV 波形图

语法	:WAV:VLT <启用> :WAV:AMP <启用> :WAV:WAT <启用>
说明	这些命令启用或禁用波形图的显示, 其中<启用>为 1 表示启用, 为 0 表示禁用。这些命令均是基于通道的命令。请先用 :INST:NSELC 选择通道, 再使用这些命令。
语法	:WAV:VLT? :WAV:AMP? :WAV:WAT?
说明	这些命令返回波形图显示的启用或禁用状态。这些命令均是基于通道的命令。请先用 :INST:NSELC 选择通道, 再使用这些命令。
返回	1 表示波形已启用, 0 表示波形未启用。

接口命令

接口命令用于设置和控制与功率分析仪通信的各种方式。

:COM:RS2 RS-232 配置

语法	:COM:RS2:BAUD <波特率> 其中, <波特率>为 9600、19200 或 38400 的波特率
说明	此命令设置 RS-232 波特率。
语法	:COM:RS2:BAUD?
返回	9600、19200 或 38400 的波特率

:COM:IEE GPIB 设置

语法	:COM:IEE:ADDR <地址> 其中, <地址>是范围为 1 至 30 的地址
说明	此命令设置 PA3000 的 GPIB 地址。
语法	:COM:IEE:ADDR?
返回	功率分析仪的 GPIB 地址。如果返回 -1, 则未安装任何 GPIB 卡。

:COM:ETH 返回以太网配置

语法	:COM:ETH:SUB? :COM:ETH:IP? :COM:ETH:GATE? SUB - 子网掩码 IP - IP 地址 GATE - 默认网关
返回	v4 IP 地址格式为 xxx.xxx.xxx.xxx 的数字
说明	此命令返回 IP 地址格式的所需信息。返回信息是当前的配置。如果将 DHCP 用作分配方法, 则返回值将是 DHCP 服务器分配的那些值。

:COM:ETH:STAT 静态以太网配置

语法	:COM:ETH:STAT <值> 其中, <值>为 0 或 1
说明	此命令确定功率分析仪使用的是静态 IP 地址还是 DHCP 服务器分配的 IP 地址。如果<值> = 0, 则使用了 DHCP 服务器。如果<值> = 1, 则使用了静态 IP 设置。
语法	:COM:ETH:STAT?
返回	0 或 1
语法	:COM:ETH:STAT:SUB <ip 值> :COM:ETH:STAT:IP <ip 值> :COM:ETH:STAT:GATE <ip 值> SUB - 子网掩码 IP - IP 地址 GATE - 默认网关 其中, <ip 值>格式为 xxx.xxx.xxx.xxx
说明	这些命令设置为功率分析仪分配的静态 IP 值。

静态以太网配置 (续)

语法	:COM:ETH:STAT:SUB? :COM:ETH:STAT:IP? :COM:ETH:STAT:GATE? SUB - 子网掩码 IP - IP 地址 GATE - 默认网关
返回	格式为 xxx.xxx.xxx.xxx 的 IP 地址。

:COM:ETH:MAC 以太网 MAC 地址

语法	:COM:ETH:MAC?
返回	格式为 12 个十六进制字符的 MAC 地址
说明	此命令返回以太网控制器上的 MAC 地址。MAC 地址的格式为：0x0019B9635D08。

数据记录命令

数据记录命令的功能与前面板上的 Datalog 菜单和 DATA OUT 键相同。

:DATA:USB USB 数据记录

语法	:DATA:USB <停止/开始> 其中, <停止/开始>为 0 = 停止; 1 = 开始
说明	此命令的功能与按 DATA OUT 键相同。如果有 USB 闪存驱动器, 则其会将数据记录到闪存驱动器。

屏幕保存命令

:DISP:DATA? 显示数据

语法	:DISP:DATA?
说明	此命令冻结显示并返回屏幕的位图图像。传输完成后, 显示将正常更新。二进制数据是 .bmp 文件的内容, 并且可以直接写入主计算机上的文件中。
返回	此命令将位图图像返回为 IEEE 488.2 <一定长度的任意块响应数据>格式的响应。

数学命令

通过数学命令，可以设置功率分析仪的数学屏幕以及返回结果。

:MATH:FUNC 数学函数信息

语法 :MATH:FUNC <函数编号>,<名称>,<公式>,<单位>

其中，<函数编号> = 1 至 30

<名称> - 用户显示的名称

<公式> - 数学函数的公式

<单位> - 要显示的单位

返回 如果成功，则为 1，否则为 0。

说明 此命令配置指定的数学函数。

语法 :MATH:FUNC? <函数编号>

其中，<函数编号>是 1 至 30 之间的有效数学函数编号

返回 <名称>、<公式>、<单位>

其中，

<名称> - 用户显示的名称

<公式> - 数学函数的公式

<单位> - 要显示的单位

说明 此命令将返回函数的数学函数名称、公式和单位。

:MATH:FUNC:EN 数学函数启用

语法 :MATH:FUNC:EN <函数编号>,<启用>

其中，<函数编号>是 1 至 30 之间的有效数学函数编号

<启用>为 1，启用函数显示，为 0 则禁用。

说明 此命令将启用或禁用“数学”屏幕中的数学函数。

语法 :MATH:FUNC:EN? <函数编号>

其中，<函数编号>是 1 至 30 之间的有效数学函数编号

说明 此命令返回启用 (1) 或禁用 (0) 数学函数的状态。

:MATH? 返回数学结果

语法 :MATH?

说明 此命令将返回所有计算出的数学函数结果，用逗号分开。

系统配置命令

系统配置命令与 System Configuration 菜单屏幕相对应。（见第51页，系统配置）

:BLK 消隐

语法	:BLK:ENB - 启用消隐 :BLK:DIS - 禁用消隐
说明	启用消隐后，如果测量信号低于所选通道量程的 5%，功率分析仪会归零。如果其他结果（例如瓦特）中也使用了消隐的通道，则值也会为空。
语法	:BLK?
返回	启用时为 ENB；禁用时为 DIS。
说明	此命令返回消隐状态。

:AVG 平均

语法	:AVG:AUT <深度> 其中，<深度>为 1 至 10
说明	命令设置平均缓冲器的深度以平均<深度>取样周期。使用 :UPDATE 命令也可以更改取样周期。每当量程发生变化或信号变化超过 20% 时都会重置平均缓冲器。此命令还将辅助输入的深度设置为同样的值。
语法	:AVG?
说明	此命令返回整数平均值。
语法	:AVG:CH <深度>
说明	此命令设置所选通道的平均深度。使用 :UPDATE 命令也可以更改取样周期。每当信号变化超过平均值的 20% 时都会重置平均缓冲器。
语法	:AVG:CH?
说明	此命令返回整数平均值。
语法	:AVG:AUX <深度> 其中，<深度>为 1 至 10
说明	此命令专门设置辅助输入的深度以平均<深度>取样周期。使用 :UPDATE 命令也可以更改取样周期。每当信号变化超过平均值的 2% 时都会重置平均缓冲器。
语法	:AVG:AUX?
说明	此命令返回辅助输入的整数平均值。

:UPDATE 更新速率

语法	:UPDATE <更新速率> 其中, <更新速率>为 0.05、0.1、0.2、0.5、1.0 或 2.0 秒
说明	此命令更改显示屏更新速率。如果将更新速率设置为低于 0.5 秒, 则会减少更新周期返回的谐波次数。
语法	:UPDATE?
说明	此命令将更新速率返回为浮点数。

:SYST:ZERO 自动归零

语法	:SYST:ZERO <值> 其中, <值> 为 0, 表示禁用; 1 表示启用; 2 表示立即运行
说明	此命令将通道的自动归零功能设置为启用或禁用。
语法	:SYST:ZERO?
说明	此命令返回通道的自动归零功能。0 表示功能已禁用, 1 表示功能已启用。

:SYST:DATE 系统日期

语法	:SYST:DATE? :SYST:DATE:SET <日期值> :SYST:DATE:FORMAT <日期格式> 其中, <日期值>是用所选格式表示的新日期, <日期格式>是日期格式
返回	以用户指定的方式格式化的日期, 用正斜杠 (/) 隔开
说明	:SYST:DATE? 命令返回功率分析仪的日期。 :SYST:DATE:SET 命令设置功率分析仪的日期。<日期值>应采用通过 :SYST:DATE:FORMAT 命令指定的格式。例如, 如果指定的格式为 0 (mm/dd/yyyy), 则命令应是: :SYST:DATE:SET 12/31/2015 。 使用通过 :SYST:DATE:FORMAT 命令指定的三种格式之一: <日期格式> = 0 - mm/dd/yyyy、mm:dd:yyyy 或 mm-dd-yyyy <日期格式> = 1 - dd/mm/yyyy、dd:mm:yyyy 或 dd-mm-yyyy <日期格式> = 2 - yyyy/mm/dd、yyyy:mm:dd 或 yyyy-mm-dd

:SYST:TIME 系统时间

语法	<p>:SYST:TIME? :SYST:TIME:SET <时间值> :SYST:TIME:FORMAT <时间格式></p> <p>其中，<时间值>是用所选格式表示的新时间，<时间格式>是时间格式</p>
返回	<p>时间采用 12 小时制或 24 小时制，以小时、分钟和秒表示，用冒号 (:) 分隔。例如，01:34:22P 表示 12 小时制或 13:34:22 表示 24 小时制。</p>
说明	<p>:SYST:TIME? 命令以指定格式返回功率分析仪上的时间。时间可以为以下两种格式之一：</p> <p><时间格式> = 0 - 12 小时制 hh:mm:ssA/P <时间格式> = 1 - 24 小时制 hh:mm:ss</p> <p>还可以使用 :SYST:TIME:SET 命令设置功率分析仪上的时间。这种情况下，<时间值>应为指定的格式。例如，如果指定格式为 0（12 小时制），则命令应是：</p> <p>:SYST:TIME:SET 08:32:20P</p> <p>若为 12 小时制时钟，A 应用作 AM，P 用作 PM。</p>

:SYST:POWER 功率使用量

语法	<p>:SYST:POWER:DISP <值></p> <p>其中，<值>为 0、1 或 2</p>
说明	<p>此命令可以关闭显示屏，以减少功率分析仪的功耗。显示屏操作作用以下值确定：</p> <p>0 - 始终打开 1 - 不按键或没有远程控制时 10 分钟后关闭 2 - 在远程控制模式下关闭</p>
语法	<p>:SYST:POWER:DISP?</p>
返回	<p>0 - 始终打开 1 - 不按键或没有远程控制时 10 分钟后关闭 2 - 在远程控制模式下关闭</p>

用户配置命令

这些命令与 User Configuration 菜单项目相关。

:CFG:USER

用户配置

语法	:CFG:USER:LOAD <值> :CFG:USER:SAVE <值> 其中, <值>是用户配置, 1 至 8 表示保存, 0 至 8 表示加载。0 是默认配置。
返回	1 表示成功, 0 表示失败
说明	这些命令用于加载和保存用户配置之一。
语法	:CFG:USER:REN <值>, <配置名称> 其中, <值>表示用户配置1 至 8, <配置名称>表示新配置名称 (最多 16 个字符)
说明	此命令更改配置的名称, 以便于再次查找该配置。 提示: 保存或加载配置时, 允许发送 :CFG:USER:LOAD <值> 命令后至少三秒钟再读取 (1 表示成功, 0 表示失败)。

发送和接收命令

向 PA3000 发送命令有许多方法, 但是所有方法都有一些常用规则:

- 所有指令均应以换行 (ASCII 10) 符结束。
- 所有返回信息均应以换行 (ASCII 10) 符结束。
- 一次只能发送一条指令。例如, :SEL:VLT;:SEL:AMP 不是有效的命令。
- 对于配置单位的所有命令, 命令间需要 0.5 秒钟, 或使用流量控制等待发送下一个命令。
- 自动归零每分钟运行一次, 导致在大约一秒钟内不会产生新结果。因此可以禁用自动归零。

说明: 利用功率分析仪的以太网接口通信时, 均用换行符 [比如 ASCII LF(0x0A)] 响应所有通信。下例中, 换行符用 “[LF]” 表示。

提示: 如果使用 Visual Studio 或 LabVIEW, 则可以利用 Flush, In-buffer 命令快速将回车从输入缓冲器中删除。这可以设置为软件规则, 以便每次发送读取和写入命令后操作。

示例 1: 向功率分析仪发送查询命令, 以确定分流器的状态。功率分析仪将用添加到字符串末尾的 LF 字符响应;

用户：“:SHU?”

功率分析仪：“0[LF]”

功率分析仪按照标准用添加到字符串末尾的 LF 字符响应。

示例 2: 用户向功率分析仪发送命令以禁用消隐，然后功率分析仪用 LF 字符响应；

用户：“:SHU:INT”

功率分析仪：“[LF]”

功率分析仪用 LF 字符响应。

功率分析仪利用所有其他通信方式，并不使用 LF 回复每次通信。

通信示例

基本选择和返回结果

使用 FRD 命令返回结果。由此返回的是屏幕上显示的结果，并按照结果在屏幕上显示的顺序返回。使用远程控制选择结果时，将结果添加到列表最下面，但谐波除外，它始终显示在列表末尾。

:INST:NSEL 1	将当前组设置为组 1
:SEL:CLR	从所有组中清除所有结果
:SEL:VLT	
:SEL:AMP	
:SEL:FRQ	
:SEL:WAT	
:SEL:VAS	
:SEL:VAR	
:SEL:PWF	
:SEL:VPK+	
:SEL:APK+	
:FRD?	以浮点格式返回 V_{rms} 、 A_{rms} 、频率、瓦特、VA、 VA_r 、功率因数、 V_{pk+} 和 V_{pk-}
:FRF?	返回使用显示屏上显示的标签进行确认时选择的结果。这种情况下，将返回“ V_{rms} 、 A_{rms} 、频率、瓦特、VA、 VA_r 、PF、 V_{pk+} 、 $Apk+$ ”

反复返回结果

功率分析仪按指定的更新速率更新结果。若要在有结果时尽快返回结果，请设置 DSE 寄存器启用位 1，即“有新数据 (NDV)”位。然后使用“:DSR?”命令读取 DSR 寄存器，直到其指示有新数据，然后发送“:FRD?”命令以获取所选结果。

:DSE 2 // 此命令启用 NDV 位。

while strDSR <> "2"

:DSR?

strDSR = 接收的数据

循环

:FRD?

接收结果

谐波

若要返回谐波，首先需要选择谐波次数和范围，然后将它们添加到显示屏上的结果列表中。

:HMX:VLT:SEQ 0	选择奇数和偶数谐波（使用 1 时仅选择奇数谐波）。
:HMX:VLT:RNG 9	返回 1 至 9 的全部谐波。
:SEL:VHM	在列表中添加电压谐波。

现在，假设示例 1 之后尚未发出 :SEL:CLR，:FRD? 则会返回以下结果

V_{rms} 、 A_{rms} 、频率、瓦特、VA、 VA_r 、PF、 V_{pk+} 、 A_{pk+} 、 V_{h1Mag} 、 V_{h1Ph} 、 V_{h2Mag} 、 V_{h2Ph} 、...、 V_{h9Mag} 、 V_{h9Ph} 。

使用一组通道的通信示例

示例显示使用了全序列命令与一组通道进行通信。此示例将使用 1 A 分流器，并消隐 5% 以下的量程。

*RST	将仪器重置为默认值。
*IDN?	识别仪器，返回软件用户可以使用的字符串：“Tektronix, PA3000, 序列号, 固件版本”。
:INST:NSEL 1	选择组 1。
:WRG:3P3	设置用于三相三线设置的通道 1 和通道 2 属于组 1。
:RNG:VLT:AUT	设置电压自动量程。
:RNG:AMP:AUT	设置电流自动量程。
:SHU:INT1A	设置 1A 分流器用于电流测量。
:FSR:VLT	将电压设置为频率源。
:BLK:ENB	启用消隐。
:AVG:AUT 5	设置测量平均值为 5。
:SEL:CLR	清除测量选择列表。
:SEL:VLT	选择 V_{rms} 。
:SEL:WAT	选择以瓦特为单位的功率。

:SEL:AMP	选择 A_{rms} 。
:SEL:FRQ	选择频率。
:SEL:PWF	选择功率因数。
:SEL:VAS	选择 VA 功率。
{ }	
{ 此处输入谐波等任何其他信息。(见第87页, 谐波) }	
{ }	
:DSE 3	当数据可用时设置 DSR。
while dsr <> 3	连续循环轮询, 直到 DSR = 3。
:DSR?	
循环	
:FRD:GRP1?	读取测量的数据, 并按以下浮点格式显示: V_{rms} 、瓦特、 A_{rms} 、频率、功率因数、VA 功率、 V_{rms} 、瓦特、 A_{rms} 、频率、功率因数、VA 功率。

PA3000 软件

PWRVIEW PC 软件

PWRVIEW 是为 Windows PC 开发的配套应用软件，它完善和扩展了功率分析仪的功能。

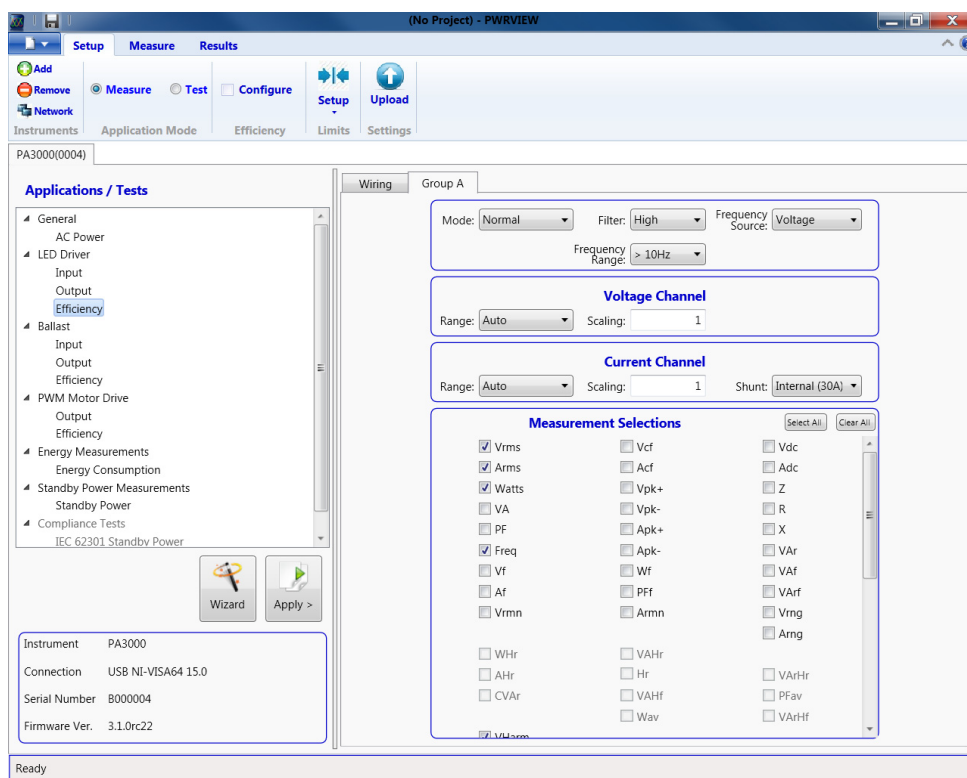


图 37: PWRVIEW 软件

PWRVIEW 可从 www.tek.com 免费下载，使您能够处理以下工作：

- 通过任何可用的仪器通信端口与功率分析仪进行通信
- 远程更改仪器设置
- 从仪器实时传输、查看和保存测量数据，包括波形、谐波条形图和绘图
- 记录一段时间内的测量数据
- 同时与多台 Tektronix 功率分析仪通信并从中下载数据
- 创建并记录公式，计算功率转换效率和其它值
- 把测量数据导出到 .csv 或 .xls 格式，以导入其它应用

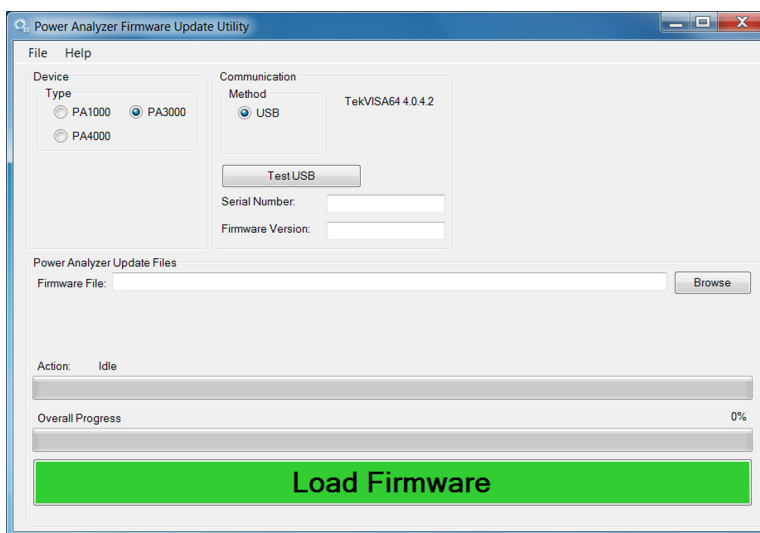
- 通过使用向导驱动型界面，只需点击几下即可为重要应用自动处理仪器设置、数据收集和报告生成
- 根据 IEC 62301 第 2.0 版低功率待机要求自动执行全面合规性测试
- 按照 IEC 61000-3-2:2014 第 4 版和 IEC 610004-7-:2002 + A1:2009 对电流谐波执行自动化预一致性测试。（目前仅适用于 PA1000 功率分析仪）
- 设置用户自定义极限

本文档介绍了使用功率分析仪和 PWRVIEW 软件的几个应用示例。（见第92页，*应用示例*）通过这些示例，进一步了解功率分析仪和 PWRVIEW 软件的使用法。可在 www.tek.com 下载 PDF 版本的 PWRVIEW 在线帮助。

固件更新实用程序

PA3000 经过设计，更新产品内的固件便可添加新功能。使用免费的 PC 软件程序更新固件。从泰克网站 (www.tek.com) 的 PA3000 部分可以找到此程序。下载软件并将其安装到 PC 上。

安装后，运行软件进入主屏幕：



软件支持通过 USB 下载固件。

1. 选择 PA3000 作为设备类型。
2. 单击 Test USB 按钮查看 PA3000 的序列号和固件版本。
3. 将软件指向固件文件。

软件将采用“PA3000_va_b.c.bin”格式命名，其中 a、b 和 c 是代表固件版本号的十进制数；例如 PA3000_v3_1_0.bin。

在泰克网站的 PA3000 页面上也可以找到文件。

4. 准备好后，单击 **Load Firmware**。



注意： 下载期间请勿从 PA3000 切断电源。

下载的第二阶段，PA3000 屏幕将变为空白，蓝色 SHIFT 键将闪烁。

第二阶段完成后，PA3000 将通过标准屏幕重新启动，并下载其他固件部分。

此时请等待，直到 PC 上的对话框出现“Firmware has been loaded successfully”。

应用示例

使用 PA3000 的默认设置可以进行大多数单相和三相电源测量。功率分析仪采用全自动量程，由于其专有的频率检测技术和峰值量程，它将自动调节，以使所需测量符合发布的规格，不必考虑频率或波峰因数。

某些测量可以使用功率分析仪内置的专用模式（比如待机电源模式、集成模式、镇流器模式或 PWM 模式）进行优化。以下应用示例展示了其中一些功能的使用。

每个应用示例均讨论使用一些变通方案进行相同测量的两种方法。第一种方法涉及直接在 PA3000 上进行测量，第二种方法显示免费 PWRVIEW 软件的使用。PA3000 非常适用于大多数需要快速检查或监测的工作台测量，而 PWRVIEW 软件拥有默认应用和合规性测试套件，使其可以轻松地远程控制、分析、记录和运行合规性测试。有关 PWRVIEW 安装说明，请转至 www.tek.com 上的产品页面。

Tektronix 建议仔细查看所有应用示例，以全面了解 PA3000 和 PWRVIEW 软件提供的所有功能。

本部分提供以下应用示例：

- 效率测试单相应用（见第92页）
- 效率测试三相应用（见第100页）
- 能耗测试（见第108页）
- 待机电源测量（IEC 62301 Ed. 2.0）（见第113页）
- 浪涌电流测试（见第119页）

示例 1：效率测试单相应用

近年来对绿色能源的推动发展提高了所有电子电气产品的效率标准。《VI 级效率协议》(Level VI efficiency protocol) 等更严格的节能标准对效率实施更严格的控制，因此，准确测量输入和输出功率，同时计算不同负载和信源条件下的效率变得非常重要。此示例展示一种简单的方法，用于在额定为 VI 级效率标准的外部 AC-DC 电源上进行效率测量。类似原则同样适用于任何 AC-DC 电源、AC/DC 变换器及其他相关变换器（包括太阳能逆变器和 UPS 系统）的效率测试。

测量挑战

效率测量很直观：它们测量输入功率和输出功率，并计算特定负载和信源条件下的效率。此示例介绍在外部电源上进行准确且可重复的效率测量的设置和过程。确保被测设备在初始开启后保持稳定状态。进行任何效率测量前，建议采用 30 分钟的烧入时间。许多效率标准还要求检查稳定性，确保保持大约五分钟的稳定，再通过给定的负载设置进行最终测量。

测量解决方案

可以直接在 PA3000 功率分析仪显示屏上或通过 PWRVIEW 软件测量效率。直接法非常适用于快速测试和监测；对于长期测试和记录，推荐使用 PWRVIEW 软件。通过 PWRVIEW 软件，可轻松配置、监测、设置自定义极限以及记录效率测量。如果您要测量的能效标准需要长时间记录，这些功能非常实用。

测试设置

完成以下步骤，以设置通过 PA3000 功率分析仪在 AC-DC 电源上进行的效率测量：

1. 使用 Tektronix 接线盒 (BB1000) 将被测设备 (DUT) 上的交流输入连接到 PA3000 的第一条通道，如接线图中所示。（见图38第93页）

接线盒接入电流信号并测量输入端子的电压。这可以更加轻松安全地使用 PA3000 随附的 4 mm 安全导线连接 DUT 上的交流输入信号。

2. 使用随附的安全导线连接 PA3000 第二条通道上的直流输出端子。PA3000 上的分流器与输出负载串联；电压通道跨接在功率分析仪的正端子和负端子上，如图所示。
3. 完成所有连接后，使用以下两种方法之一进行效率测量。

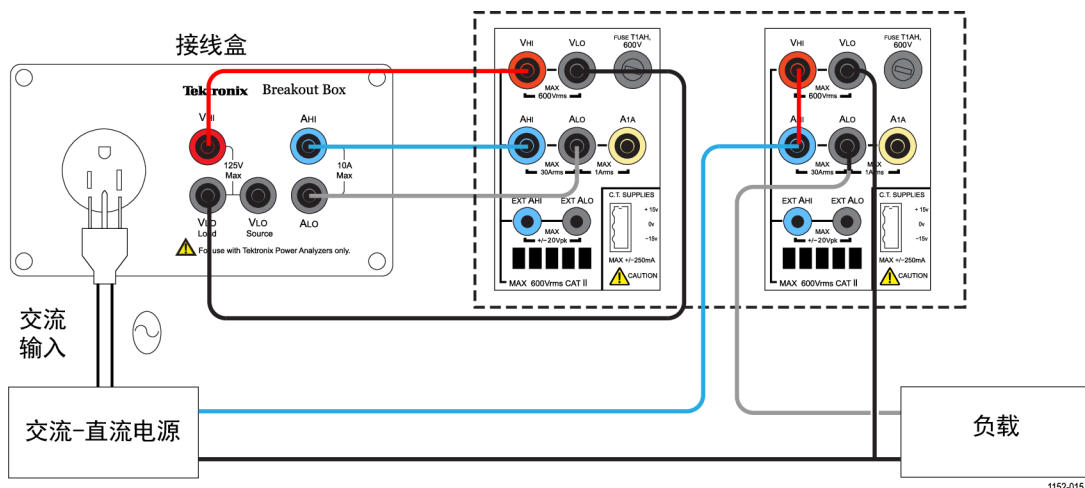


图 38: AC-DC 效率测量接线图




方法 1：单相 AC-DC 电源上的效率测量。（直接在 PA3000 上进行）



以下步骤介绍设置 PA3000 以在 AC-DC 电源上进行效率测量的过程。此过程还适用于在其他应用上测试效率，比如：UPS 系统、LED 驱动器或 DC-AC 变换器。


GROUP A Ch1		GROUP B Ch2		GROUP C Ch3		GROUP D Ch4		Result 1332
Vrms	109.85 V	Vrms	12.077 V	Vrms	109.88 V	Vrms	11.965 V	▲
Arms	330.82 mA	Arms	1.3762 A	Arms	136.85 mA	Arms	527.76 mA	▲
Watt	20.628 W	Watt	16.620 W	Watt	7.3105 W	Watt	6.3129 W	▲
VA	36.339 VA	Vdc	12.077 V	VA	15.037 VA	Vdc	11.965 V	▲
Freq	60.000 Hz	Adc	1.3762 A	Freq	60.000 Hz	Adc	527.63 mA	▲
PF	0.5677			PF	0.4862	VII	-----	▲
Apk+	1.0227 A			Apk+	494.55 mA			▲
Apk-	-1.0184 A			Apk-	-485.91 mA			▲
Vdc	10.299 mV			Vdc	37.148 mV			▲
EFFICIENCY1		80.569 %		EFFICIENCY2		86.329 %		▼
-----		-----		-----		-----		▼
-----		-----		-----		-----		▼
								02:02P 11/20

图 39: PA3000 上的效率测量

1. 将 PA3000 设置为默认配置：


- 按 .
- 向下滚动到 User Configuration 并按 .
- 选择 Load Default Configuration，然后按  确认。

PA3000 将加载默认设置并显示确认屏幕。按 ，然后按  返回到主菜单。

2. 在主菜单中，转至 Measurements，按 ，然后为交流输入信号选择所需的参数。

第一条通道将表示为屏幕顶部黄色条中的组 A。



选择所需的测量，比如 Vrms、Arms、瓦特、VA、PF、Acf、Athd 和 A 谐波。


- 按 PA3000 左面板上的右箭头键，选择表示 PA3000 第二条通道的组 B。
- 为直流输出选择所需的测量，比如瓦特、Vdc 和 Adc；取消选择不需要的任何预置测量。
- 选择完所需的所有参数后，按  查看结果屏幕。








PA3000 现已设置完成，可以分别在第一条和第二条通道上进行交流和直流测量。

6. 从交流源为 DUT 供电；此时可以对 DUT 应用相应的负载。

结果屏幕将开始更新实时测量信息。


7. 可以用数学函数计算效率。按  设置效率公式。
8. 在数学屏幕上，按 MATH 软键。
9. 从列表中选择所需的函数，然后按  进入选项。



说明： 编辑功能可用于编辑任何特定数学公式。在编辑功能下，按  可进入 Help 菜单，获取函数格式方面的帮助或参阅本手册之前提到的信息。（见第48页，*数学结果*）

10. 如要计算效率，请输入 $(CH2:W/CH1:W)*100$ ，然后按 。按  可返回 Math 菜单，根据需要重命名函数和添加单位。
11. 返回 Math 菜单，向下滚动到新编辑的函数并通过按  启用函数。选择要在屏幕上显示的所有函数。
12. 按  查看结果屏幕。
13. 若要查看所选的数学公式，请按 。
14. 若要查看数学公式及其他结果，请按  查看结果屏幕，并多次按 ，直到屏幕底部显示数学窗口。

您现在便可以在 AC-DC 电源上进行效率测量了。

根据需要进行其他设置

数据记录： 在涉及负载和信源扫描的长时间效率测试过程中，通过记录功能，可以记录数据随时间的变化情况。使用 DATA OUT 键将数据记录到连接至前面板 USB 连接器的任何兼容的闪存驱动器中。按  并转至 **Interfaces** → **USB Host Data Out**，可以更改实际的记录间隔。记录文件将保存为 .csv 文件。

波形和谐波： 若要监测交流输入波形和谐波，请分别使用  或  键。使用左面板上的箭头键在通道间切换。在 Graphs and Waveforms 菜单中可以选择用于查看波形和谐波的各个选项。

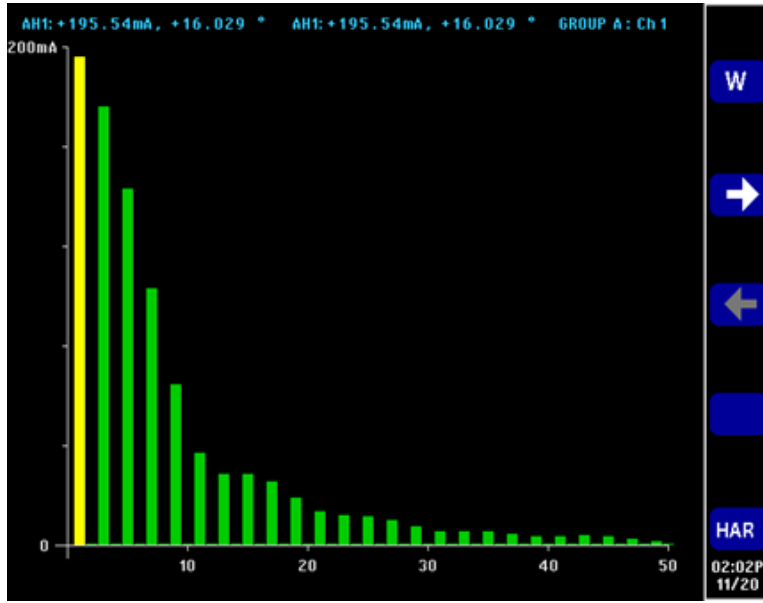


图 40: PA3000 上的谐波条形图

方法 2：单相 AC-DC
电源上的效率测量。
(PWRVIEW 软件)

以下步骤介绍用 PA3000 设置 PWRVIEW 软件以进行效率测量的过程。

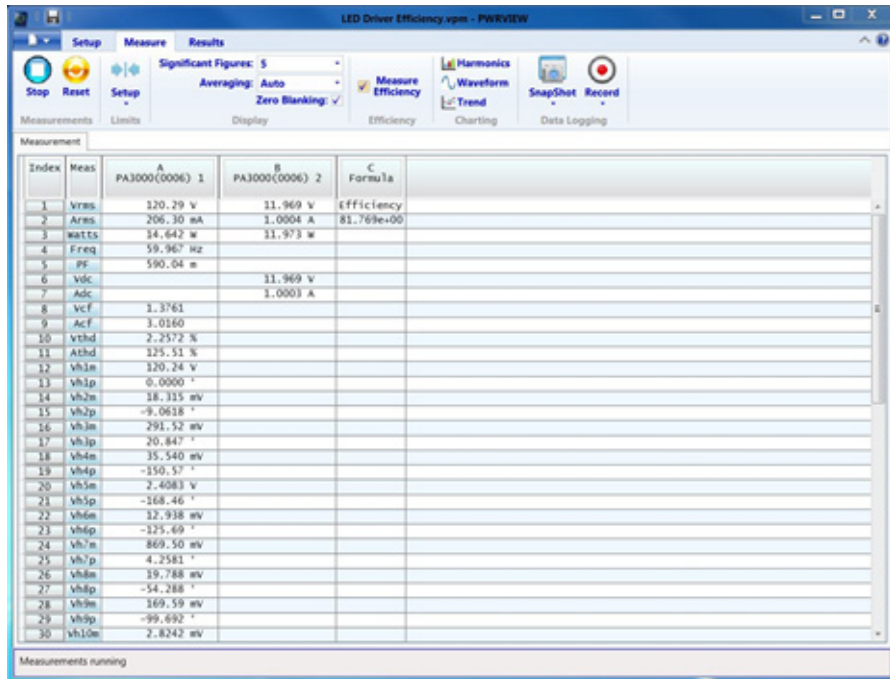


图 41: 通过 PWRVIEW 软件进行效率测量

1. 使用随附的 USB 电缆将 PA3000 连接到装有 PWRVIEW 软件的计算机。还可根据需要使用以太网或 GPIB。
2. 双击桌面图标，打开 PWRVIEW 软件。
3. 单击 Add 按钮以连接 PA3000。
选择面板中将列出所有可用仪器。
4. 选择所需的仪器 (PA3000)，然后单击 Connect。

说明： 左面板上有多种默认应用和合规性测试可供选择。此示例介绍 AC-DC LED 驱动器效率测量。此方法也适用于类似的 AC-DC 电源。

5. 选择左面板上 Applications/Test 部分下的 LED Driver Efficiency，然后单击 Wizard 按钮。
向导帮助您进行接线和分流器选择。根据输入和输出峰值电流，可以选择 1 A 分流器或 30 A 分流器。
6. 按照建议对设置接线进行更改。
7. 完成后单击 Finish，页面将引导您进入 Efficiency Setup 选项卡。
8. 确认仪器和组信息，然后单击 Measurement Efficiency 复选框。
PWRVIEW 现在可以进行效率测量了。
9. 单击顶部的 Measure 选项卡，然后单击蓝色 Start 按钮。
测量将开始更新。
10. 若要添加更多测量或更改其他设置，比如量程和滤波器，请转至 Setup 选项卡并选择所需设置。

说明： 需要停止测量才能在 Setup 页面上进行任何更改。通过单击 Setup 页面底部的 Stop 按钮停止测量。

根据需要进行其他设置

波形、谐波和趋势图： 在测量网格内，可以通过单击菜单栏中的相应图标来查看波形、谐波和趋势图。

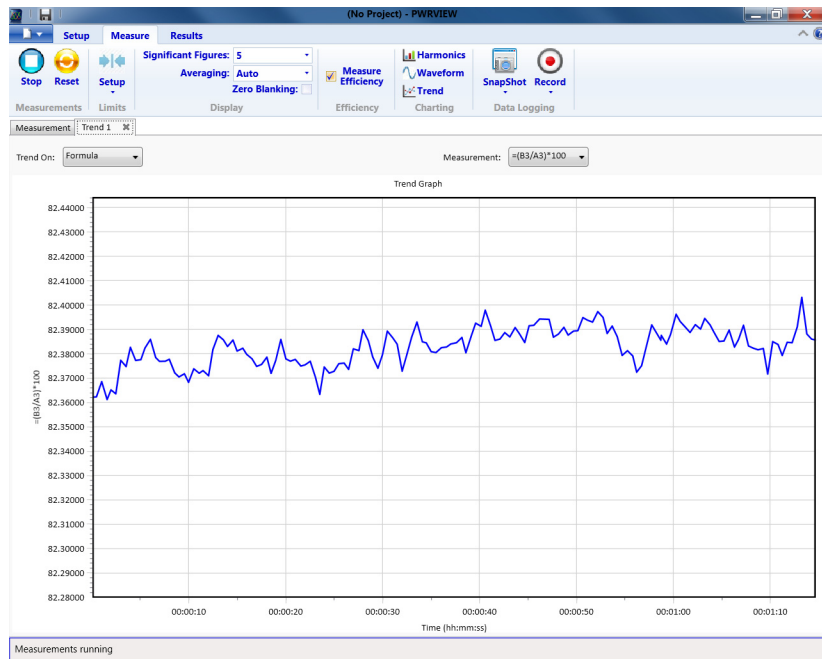


图 42: 效率趋势图

- PWRVIEW 软件中的波形使用从功率分析仪收集的谐波数据来构建。波形的准确度取决于可用的谐波信息量。为得到最佳结果，请选择在设置区域显示最大数量的谐波。选择 100 次谐波，以便 PA3000 可以提供最佳结果。如果未选择谐波，波形功能将显示一个空白屏幕。
- 可以为所有电压、电流和瓦特测量启用谐波条形图。最多可通过设置屏幕选择 100 次谐波。将鼠标悬停在任何谐波条形图上会显示该谐波的基波绝对值和百分比。
- 右键单击所需的参数或单击菜单栏中的趋势图图标可以为任何测量参数激活趋势图。可以使用菜单栏中的 Reset 按钮重置趋势图。

数据记录: 对于需要负载和信源扫描的大多数效率测量，记录数据很重要。