

目录

重要安全信息	v
常规安全概要	v
维修安全概要	vii
本手册中的术语	viii
产品上的符号和术语	viii
合规性信息	ix
EMC 合规性	ix
安全合规性	x
环境注意事项	xii
前言	xiii
简介	1
基本特性	1
标准附件	2
可选附件	2
维修服务选项	3
准备使用	4
开始之前 - 安全性	4
开机	5
控件和连接器	6
连接到被测产品	7
默认测量	10
导航菜单系统	11
数据记录	12
设备配置	13
菜单系统	15
导航	15
模式	15
输入	18
图形	19
接口	20
系统配置	20
用户配置	22
视图	22
连接信号	23
输入概述	23
连接简单的变流器	23
连接外部电阻分流器	24
将变换器与电压输出相连接	26
连接变压器/电压变换器	27

:GRA:WAV:SHW 波形图

语法	:GRA:WAV:SHW
说明	显示波形图。

接口命令

接口命令用于设置和控制与 PA1000 通信的各种方式。

:COM:IEE GPIB 设置

语法	:COM:IEE:ADDR <地址>
	其中, <地址> = 范围为 1 至 30 的地址。
说明	设置 PA1000 的 GPIB 地址。
语法	:COM:IEE:ADDR?
返回	范围为 1 至 30 的地址。
说明	返回 PA1000 的 GPIB 地址。

:COM:ETH 返回以太网配置

语法	:COM:ETH:SUB IP 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	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> = 0 或 1
说明	确定 PA1000 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
说明	返回 PA1000 使用的是静态 IP 地址还是 DHCP 服务器分配的 IP 地址。如果返回值为 0, 则使用了 DHCP 服务器。如果返回值为 1, 则使用了静态 IP 设置。

静态以太网配置 (续)

语法	:COM:ETH:STAT:SUB IP 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	这些命令用于设置为 PA1000 静态分配的 IP 值。
语法	:COM:ETH:STAT:SUB IP 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
说明	这些命令用于返回为 PA1000 静态分配的 IP 值。

:COM:ETH:MAC 以太网 MAC 地址

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

系统配置命令

系统配置命令与 System Configuration 前面板菜单屏幕相对应。(见第20页, *系统配置*)

:BLK 消隐

语法	:BLK:ENB - 启用消隐。 :BLK:DIS - 禁用消隐。
返回	无
说明	启用消隐后, 测量信号低于最低量程的一定百分比时, 分析仪将归零。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	0 = 禁用; 1 = 启用
说明	返回消隐状态。

:AVG 平均

语法 :AVG <值>
其中 <值> 为 0 或 1; 0 = 禁用; 1 = 启用

返回 无

说明 用于启用或禁用平均的命令。

语法 :AVG?

返回 0 = 禁用; 1 = 启用

说明 返回单位平均值。

:SYST:ZERO 自动归零

语法 :SYST:ZERO <值>
其中 <值> 为 0 代表禁用, 1 代表启用。

返回 无

说明 将通道的自动归零功能设置为启用或禁用。

语法 :SYST:ZERO?

返回 0 = 禁用; 1 = 启用。

:SYST:DATE 系统日期

语法 :SYST:DATE?
:SYST:SET:DATE <日期值>
:SYST:FOR:DATE <日期格式>
其中, <日期值> 是用所选格式表示的新日期, 且
<日期格式>是所选的日期格式。

返回 以用户指定的方式格式化的日期, 用“-”隔开。

说明 :SYST:DATE?命令会按用户指定的格式返回分析仪上的日期。
用户可以选择 3 种格式之一:

<日期格式> = 0 - mm - dd - yyyy

<日期格式> = 1 - dd - mm - yyyy

<日期格式> = 2 - yyyy - mm - dd

您还可以使用 :SYST:SET:DATE 命令设置分析仪上的日期。
这种情况下, <日期值> 应为指定的格式。例如, 如果指定的格式为 0 (mm - dd - yyyy), 则命令应是:

:SYST:SET:DATE 10_31_2013

:SYST:TIME **系统时间**

语法	<p>:SYST:TIME?</p> <p>:SYST:SET:TIME <时间值></p> <p>:SYST:FOR:TIME <时间格式></p> <p>其中, <时间值> 是用所选格式表示的新时间, 且 <时间格式> 是所选的时间格式。</p>
返回	以用户指定的方式格式化的时间, 用 “_” 隔开小时、分钟和秒钟。例如, 01_34_22P 用于 12 小时制或 13_34_22 用于 24 小时制。
说明	<p>:SYST:TIME? 命令会按用户指定的格式返回分析仪上的时间。用户可以选择 3 种格式之一:</p> <p><时间格式> = 0 - 12 小时制 hh:mm:ss A/P</p> <p><时间格式> = 1 - 24 小时制 hh:mm:ss</p> <p>用户还可以使用 :SYST:SET:TIME 命令设置分析仪上的时间。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:SET:TIME 08_32_20 P</p> <p>若为 12 小时制时钟, A 应用作 AM, P 用作 PM。</p>

用户配置命令

这些命令与 User Configuration 菜单项目相关。

:CFG: **用户配置**

语法	<p>:CFG:LOAD <值></p> <p>:CFG:SAVE <值></p> <p>其中: <值> 是用户配置, 1 至 5 表示保存, 且 0 至 5 表示加载。0 是默认配置。</p>
说明	这些命令用于加载和保存 5 种用户配置之一。
返回	无。

查看命令

显示屏

语法	<p>:DSP:Z04</p> <p>:DSP:Z14</p>
说明	<p>:DSP:Z04 显示 4 个结果屏幕</p> <p>:DSP:Z14 显示 14 个结果屏幕</p>

发送和接收命令

如前所述，向 PA1000 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。“:SEL:VLT;:SEL:AMP”不是有效命令。
- 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。
- 自动归零每隔 1 分钟运行一次，在大约 1 秒钟内不会产生新结果。因此可以禁用自动归零。

说明：利用 PA1000 的以太网接口通信时，均用回车字符 [即 ASCII CR (0x0D)] 响应所有通信。下例中，回车字符用 “[CR]” 表示。

提示：如果使用 Visual Studio 或 Lab-View，则可以利用 “Flush, In-buffer” 命令便捷地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：用户向 PA1000 发送查询命令，以确定分流器的状态。PA1000 将用添加到字符串末尾的 CR 字符响应；

用户：“:SHU?”

PA1000：“0[CR]”

PA1000 按照标准用添加到字符串末尾的 CR 字符响应。

示例 2：用户向 PA1000 发送命令以禁用消隐，然后 PA1000 用 CR 字符响应；

用户：“:SHU:INT”

PA1000：“[CR]”

PA1000 用 CR 字符响应。

PA1000 利用所有其他通信方式时，并不使用 CR 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。使用命令选择结果时，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。

```

:SEL:CLR                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 Vrms、Arms、频率、
                        瓦特、VA、Var、功率因数、
                        Vpeak + 和 Vpeak-。
: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“Vrms、Arms、频率、瓦特、
                        VA、Var、PF、Vpk+、Apk+
    
```

反复返回结果

PA1000 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
WEND
":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、Var、PF、Vpk+、Apk+、Vh1 Mag、Vh1 相位、Vh2 Mag、Vh2 相位 ...Vh9 Mag、Vh9 相位。

软件

PWRVIEW PC 软件

PWRVIEW 是一种面向 Windows PC 的支持性软件应用，补充并延伸了 PA1000 的功能。PWRVIEW 可从 www.tektronix.com 免费下载，使您能够处理以下工作：

- 通过任何仪器通信端口与 PA1000 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
- 同时与多个 PA1000 仪器通信并从中下载数据
- 为计算功率转换效率和其他值的计算创建公式
- 将测量数据导出为 .csv 格式以便导入其他应用
- 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 IEC62301 第 2 版为低功率待机执行自动化全面合规性测试

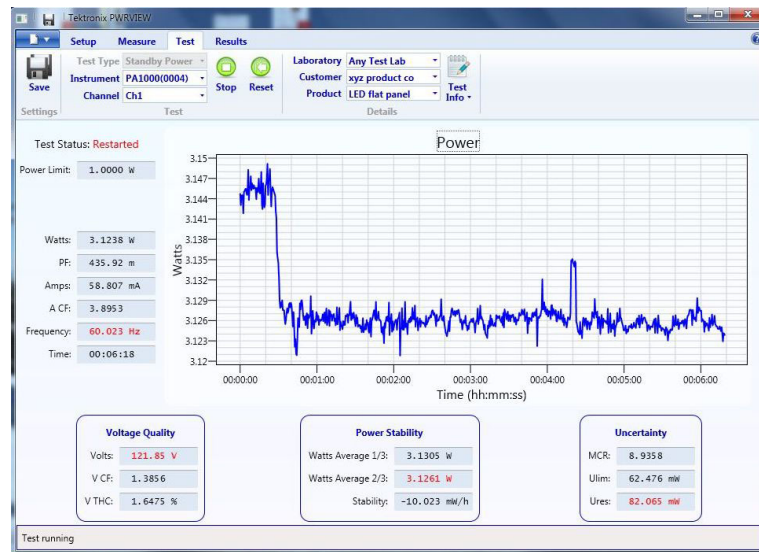


图 17: PWRVIEW 应用

PA1000 固件更新实用程序

PA1000 经过设计，您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 Tektronix 网站 (www.Tektronix.com) 的 PA1000 部分可以找到此程序。只需下载软件并安装到 PC 上即可。

下载软件兼容 Windows 7 操作系统。

安装后，运行软件进入主屏幕：

软件支持通过 USB 下载固件。

下载代码前，单击 USB Comms Test 按钮可以确认通信接口是否正常工作。这会返回 PA1000 的序列号、固件版本和硬件版本。

其次，需要将软件指向主固件文件和帮助文件。这些文件将分别命名为“PA1000Firmware.bin”和“PA1000_LanguagePack_English.txt”。在 Tektronix 网站的 PA1000 页面上也可以找到文件。

最后，准备好时，单击“Press to Load Firmware”。



注意： 下载期间请勿从 PA1000 切断电源。

下载的某些部分中，PA1000 屏幕将变成空白。下载完成后，PA1000 将自动重新启动，然后便可以使用了。

技术规范

测量通道

- 电压连接**
- 测量达 $600 V_{RMS}$ ，直流和 10 Hz 达 1 MHz，连续
 - 差分输入阻抗：1 兆欧，并联 22 pF
 - 高和低对地输入阻抗：36 pF（典型）

- 20 A 电流连接**
- 测量达 $100 A_{peak}$ ， $20 A_{RMS}$ ，直流和 10 Hz 达 1 MHz，连续
 - $50 A_{RMS}$ 持续 1 秒，非重复性
 - $12.5 M\Omega$
 - 高和低对地输入阻抗：62 pF（典型）

- 1 A 电流连接**
- 测量达 $2 A_{peak}$ ， $1 A_{RMS}$ ，直流和 10 Hz 达 1 MHz，连续
 - $2 A_{RMS}$ 持续 1 秒，非重复性
 - 0.6Ω
 - 高和低对地输入阻抗：62 pF（典型）
 - 保护 = 1 x F1AH，600 伏特保险丝

- 外部电流连接**
- 测量达 $1.25 V_{peak}$ ，直流和 10 Hz 达 1 MHz，连续
 - $50 V_{peak}$ 持续 1 秒
 - 高和低对地输入阻抗：62 pF（典型）

电源输入

- 交流输入电压 = 100 - 240 V，50/60 Hz
- 保护 = 2 x T1AH，250 V，5x20 mm 保险丝
- 功耗 = 最大 25 VA

机械性与环境

- 尺寸 (典型)**
- 高度: 102 mm (含支脚)
 - 宽度: 223 mm (不含手柄), 260 mm (含手柄)
 - 厚度: 285 mm (不含手柄), 358 mm (含手柄)

重量 (典型) 3.2 Kg (含手柄)

- 介电强度**
- 主电源插口 (火线 + 零线至地): 1.5 kVAC
 - 电压测量输入: 对地 1 kV_{peak}
 - 电流测量输入: 对地 1 kV_{peak}

储存温度 -20 °C 至 +60 °C

工作温度 0 °C 至 40 °C

最大工作状态海拔高度 2000 M

最大相对湿度 温度高达 31° C 时为 80%, 40° C 时直线下降至 50%

通信端口

PA1000 适合于 IEEE488 / GPIB、USB 主机、USB 客户端, 以太网端口为标准。

IEEE 488 / GPIB IEEE 488 端口兼容 488.1。标准 GPIB 电缆适用于 PA1000。

针脚	信号名称	针脚	信号名称
1	数据 1	13	数据 5
2	数据 2	14	数据 6
3	数据 3	15	数据 7
4	数据 4	16	数据 8
5	结束或识别 (EOI)	17	远程启用 (REN)
6	数据有效 (DAV)	18	GND
7	未准备好数据 (NRFD)	19	GND

引脚	信号名称	引脚	信号名称
8	未接受数据 (NDAC)	20	GND
9	接口清除 (IFC)	21	GND
10	服务请求 (SRQ)	22	GND
11	注意信号 (ATN)	23	GND
12	屏蔽接地	24	GND

USB 主机

- 前面一个端口。
- 250 mA, +5 V 电源。

USB 闪存驱动器要求:

- USB 闪存驱动器必须用 FAT12、FAT16 或 FAT32 文件系统进行格式化。
- 扇区的大小必须为 512 字节。群集大小最大 32 kB。
- 仅支持支持 SCSI 或 AT 命令集的专用批量海量存储 (BOMS) 设备。有关 BOMS 设备的详细信息, 请参考 USB 设计论坛 (USB Implementers Forum) 发布的《通用串行总线海量存储分类 - 专用批量传输 1.0 版》(Universal Serial Bus Mass Storage Class - Bulk Only Transport Rev. 1.0)。

引脚	说明
1	+5 V (输出)
2	D- (输入和输出)
3	D+ (输入和输出)
4	0V (输出)

USB 外设

- 兼容 USB 2.0。适用于任何 USB 2.0。
- 测试和测量等级设备
- 全速 (12 Mbit/s)。

引脚	说明
1	VBus (输入)
2	D- (输入和输出)
3	D+ (输入和输出)
4	0 V (输入)

- 以太网端口**
- 兼容 IEEE 802.3, 10Base-T
 - 连接器: RJ-45, 配有“链接”和“活动”指示器
 - 端口 5025 可以连接 TCP/IP

针脚	信号名称
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
4	通用
5	通用
6	Rx-
7	通用
8	通用

状态指示灯 LED:

- 绿色 - 已建立连接
- 黄色 - 数据活动

测量参数

表 5: 相位测量

缩写	说明	单位	公式
V_{RMS}	RMS 电压	伏特 (V)	$V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T v_1^2 dt}$
A_{RMS}	RMS 电流	安培 (A)	$A_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i_1^2 dt}$
F	频率	赫兹 (Hz)	
W	有效功率	瓦特 (W)	$W = \frac{1}{T} \int_0^T v_i i_i dt$
PF	功率因数		$PF = \left[\frac{Watt}{V_{rms} \times A_{rms}} \right]$
VA	视在功率	伏安 (VA)	$VA = [V_{rms} \times A_{rms}]$
VAr	无功功率	无功伏安 (VAr)	$VAr = \sqrt{(VA)^2 - W^2}$
$V_{PK} +$	(+)ve 峰值电压	伏特 (V)	$max \{v\}$
$V_{PK} -$	(-)ve 峰值电压	伏特 (V)	$min \{v\}$

表 5: 相位测量 (续)

缩写	说明	单位	公式
A_{PK}^-	(+)ve 峰值电流	安培 (A)	$max\{i\}$
A_{PK}^+	(-)ve 峰值电流	安培 (A)	$min\{i\}$
V_{DC}	直流电压	伏特 (V)	$V_{DC} = \frac{1}{T} \int_0^T v dt$
A_{DC}	直流电流	安培 (A)	$A_{DC} = \frac{1}{T} \int_0^T i dt$
V_{CF}	电压波峰因数		$CF = \frac{Peak\ Value}{RMS\ Value}$
A_{CF}	电流波峰因数		$CF = \frac{Peak\ Value}{RMS\ Value}$
V_{DF}	电压总谐波失真	%	$\frac{\sqrt{(H0^2)+H2^2+H3^2+H4^2+H5^2+...}}{REF}$
V_{DF}	电压失真因数	%	$\frac{\sqrt{V_{rms}^2-H1^2}}{REF}$
A_{DF}	电流总谐波失真	%	$\frac{\sqrt{(H0^2)+H2^2+H3^2+H4^2+H5^2+...}}{REF}$
A_{DF}	电流失真因数	%	$\frac{\sqrt{A_{rms}^2-H1^2}}{REF}$
Z	阻抗	欧姆 (Ω)	$Z = \frac{V_{fund}}{I_{fund}}$
R	电阻	欧姆 (Ω)	$R = \pm [Z_{err} \times \cos \theta] \pm [Z \times \cos \theta - \cos \theta \pm Vh1ph.err \pm Ah1ph.err]$ $R = \frac{V_f}{A_f} \times \cos \theta (\theta = V\ phase - A\ phase)$
X	电抗	欧姆 (Ω)	$X = \pm [Z_{err} \times \sin \theta] \pm [Z \times \sin \theta - \sin \theta \pm Vh1ph.err \pm Ah1ph.err]$ $X = \frac{V_f}{A_f} \times \sin \theta (\theta = V\ phase - A\ phase)$

表 5: 相位测量 (续)

缩写	说明	单位	公式
V_{h_n}	电压谐波 n	伏特 (V)	$Mag = \sqrt{(V_{h_n}.r^2 + V_{h_n}.q^2)}$ $Phase = \tan^{-1} \left(\frac{V_{h_n}.q}{V_{h_n}.r} \right)$
A_{h_n}	电流谐波 n	安培 (A)	$Mag = \sqrt{(A_{h_n}.r^2 + A_{h_n}.q^2)}$ $Phase = \tan^{-1} \left(\frac{A_{h_n}.q}{A_{h_n}.r} \right)$

¹ f= 基本 V 或基本 I 的实部
q=V 或 I 的虚部或正交部分
V 和 I 基数都是复数，采用 r+jq 的形式

功率极性

表 6: 功率极性

测量	-180 ° 至 -90 °	-90 ° 至 0 °	0 ° 至 +90 °	+90 ° 至 +180 °
瓦特	-	+	+	-
PF	-	+	+	-
VAr	+	+	+	+

测量准确度

下表列出每次测量计算准确度技术规格时的公式。

以下等式中：

- 假设被测波形为正弦波。
- F 为被测频率，以 kHz 为单位。
- Fh 为谐波频率，以 kHz 为单位。
- hn 是谐波数量
- V 为被测电压，以伏特为单位。
- I 为被测电流，以安培为单位。
- \ominus 是相角，以度为单位（即电流与电压的参考相位）。
- 选择 20 A 分流器时， $Z_{EXT} = 12.5 \text{ m}\Omega$ ，选择 1 A 分流器时为 0.6Ω 。

所有技术规格的有效温度为 $23^\circ \text{C} \pm 5^\circ \text{C}$ 。

温度系数 $\pm 0.02\%$ 读数/ $^\circ \text{C}$ ，0 至 18°C ，28 至 40°C 。

参数	技术规格
电压 - V_{RMS}、V_{RMS}、V_{DC}	
量程	1,000 V、500 V、200 V、100 V、50 V、20 V、10 V_{peak}
V_{RMS} 45-850 Hz 准确度	$\pm 0.05\%$ 读数 $\pm 0.05\%$ 量程 ± 0.05 V
V_{RMS} 10 Hz - 45 Hz、 850 Hz - 1 MHz、准确 度（典型）	$\pm 0.1\%$ 读数 $\pm 0.1\%$ 量程 $\pm (0.02 * F)\%$ 读数 ± 0.05 V
直流准确度	$\pm 0.1\%$ 读数 $\pm 0.1\%$ 量程 ± 0.05 V
共模效应（典型）	100 V, 100 kHz < 500 mV
电压 — 谐波幅度和相位（典型）	
10 Hz - 1 MHz 准确度	$\pm 0.2\%$ 读数 $\pm 0.1\%$ 量程 $\pm (0.04 * F_h)\%$ 读数 ± 0.05 V
相位	$\pm 0.1 \pm [0.01 * (V_{range} / V_{reading})] \pm (0.2 / V_{range}) \pm (0.005 * F_h)$
电压 - V_{pk+}、V_{pk-}、波峰因数	
峰值准确度	$\pm 0.5\%$ 读数 $\pm 0.5\%$ 量程 + $(0.02 * F)\%$ 读数 ± 0.5 V
CF 准确度	$\left[\frac{V_{PKerror}}{V_{PK}} + \frac{V_{RMSerror}}{V_{RMS}} \right] \times V_{CF}$ (波峰因数为 1 至 10 时有效)
电流 - A_{RMS}、A_{DC}	
20 A 分流器量程	100 A、50 A、20 A、10 A、5 A、2 A、1 A、0.5 A、0.2、0.1 A_{peak}
1 A 分流器量程	2 A、1 A、0.4 A、0.2 A、0.1 A、0.04 A、0.02 A、0.01 A、0.004、0.002 A_{peak}
外部分流器量程	1.25 V、0.625 V、0.25 V、0.125 V、0.0625 V、0.025 V、0.0125 V_{peak}
A_{RMS} 45-850 Hz 准确性	$\pm 0.05\%$ 读数 $\pm 0.05\%$ 量程 $\pm (50 \mu V / Z_{ext})$
10 Hz - 45 Hz, 850 Hz - 1 MHz 准确度（典 型）	$\pm 0.1\%$ 读数 $\pm 0.1\%$ 量程 $\pm (0.02 * F)\%$ 读数 $\pm (50 \mu V / Z_{ext})$
直流准确度	$\pm 0.1\%$ 读数 $\pm 0.1\%$ 量程 $\pm (100 \mu V / Z_{ext})$
共模效应（典型）	100 V, 100 kHz, 20 A 分流器 < 15 mA 100 V, 100 kHz, 1 A 分流器 < 500 uA 100 V, 100 kHz, 外部分流器 < 40 mV
电流 — 谐波幅度和相位（典型）	
10 Hz - 1 MHz	$\pm 0.2\%$ 读数 $\pm 0.1\%$ 量程 $\pm (0.04 * F_h)\%$ 读数 $\pm (50 \mu V / Z_{ext})$
相位	$\pm 0.1 \pm [0.01 * (A_{range} / A_{reading})] \pm (0.002 / (A_{range} * Z_{ext})) \pm (0.005 * F_h)$
电流 - A_{pk+}、A_{pk-}、波峰因数	
峰值准确度	$\pm 0.5\%$ 读数 $\pm 0.5\%$ 量程 + $(0.02 * F)\%$ 读数 $\pm (0.3 \text{ mV} / Z_{ext})$

参数	技术规格
CF 准确度	$\left[\frac{A_{PK}error}{A_{PK}} + \frac{A_{RMS}error}{A_{RMS}} \right] \times A_{CF}$ (波峰因数为 1 至 10 时有效)
电流 - 峰值浪涌准确性 (典型)	
100 A _{峰值} 量程	2% 量程 ± 20 mA
频率	
10 Hz 至 20 kHz	0.1% 读数, 信号的峰值延伸至直流电平的 10% 以上和 10% 以下。
20 kHz 至 1 MHz	0.1% 读数, 信号的峰值延伸至直流电平的 25% 以上和 25% 以下。 当频率源设置为电流时, 最大频率为 22 kHz。
功率 - W、VA、VAr 和 PF	
W 准确度	
PF $\neq 1$	$(V_{rms}acc. \times A_{rms} \times PF) \pm (A_{rms}acc. \times V_{rms} \times PF) \pm (V_{rms} \times A_{rms} \times (\cos \theta - \cos \{\theta \pm (Vh1_{pherr} \pm Ah1_{pherr})\}))$
PF = 1	$\pm 0.075\%$ 读数 $\pm 0.075\%$ 量程
VA 准确度	$(V_{rms}acc. \times A_{rms}) + (A_{rms}acc. \times V_{rms})$
VAr 准确性 (典型)	$\sqrt{(VA \pm VA error^2 - W \pm W error^2)} - \sqrt{(VA^2 - W^2)}$
PF 准确度	$((\cos \theta - \cos \{\theta \pm (Vh1_{ph.err.} \pm Ah1_{ph.err.})\})) \pm 0.002$
失真 - DF 和 THD (典型)	
DF 准确度	$\left[\frac{RMS_{error}}{RMS} + \frac{h1_{Mag}error}{h1_{Mag}} \right] \div DF$
THD 准确度	$\left[\frac{h2_{Mag}error}{h2_{Mag}} + \frac{h3_{Mag}error}{h3_{Mag}} + \frac{h4_{Mag}error}{h4_{Mag}} + \dots etc \right] \times THD$
阻抗 - Z、R 和 X (典型)	
Z 准确度	$\left[\frac{V_{RMS}error}{V_{RMS}} + \frac{A_{RMS}error}{A_{RMS}} \right] \times Z$
R 准确度	$\left[\frac{Vh1_{mag}error}{Vh1_{Mag}} + \frac{Ah1_{Mag}error}{Ah1_{Mag}} + (\tan \theta \times (Vh1_{Ph}error + Ah1_{Ph}error) \times \frac{\pi}{180}) \right] \times R$
X 准确度	$\left[\frac{Vh1_{MAG}error}{Vh1_{MAG}} + \frac{Ah1_{MAG}error}{Ah1_{MAG}} + \left(\frac{Vh1_{Ph}error + Ah1_{Ph}error}{\tan \theta} \times \frac{\pi}{180} \right) \right] \times X$

说明： Z_{ext} 是所使用的外部分流器阻抗, 且必须低于或等于 10 欧姆。

所有规定的准确度均基于最低 30 分钟的预热时间。

如果没有测量到频率, 则出于准确度目的, 信号被视为直流。

只有适用的电压和电流输入 $> 10\%$ 的量程时, 技术规格才有效。例外是谐波幅度 $> 2\%$ 的量程时谐波技术规格便有效。

索引

A

安装, 4

B

Breakout Box
连接, 8

C

菜单键, 11
菜单系统, 15
 菜单项, 15
 导航, 15
 主菜单, 15
测量, 11
 默认, 10

D

导航菜单系统, 11
打印, 13

G

功率极性, 59
GPIB 命令, 33
 :AVG, 47
 :BLK, 46
 :CAL:DATE?, 35
 测量读取, 36
 测量配置, 37
 测量选择, 36
 :CFG:USER, 48
 反复返回结果, 50
 *CLS, 33
 :COM:ETH, 45
 :COM:ETH:MAC, 46
 :COM:ETH:STAT, 45
 :COM:IEE, 45

:DSE, 34
:DSE?, 34
:DSP, 48
:DSR?, 34
:DVC, 34
*ESE, 33
*ESE?, 33
*ESR?, 33
发送和接收, 49
:FRD?, 37
:FRF?, 37
:FSR, 43
:GRA:HRM:AMP:SCL, 44
:GRA:HRM:AMP:SHW, 44
:GRA:HRM:HLT, 44
:GRA:HRM:VLT:SCL, 44
:GRA:HRM:VLT:SHW, 44
:GRA:WAV:SHW, 45
:GRA:WAV:WAT, 44
:HMX:THD:FML, 39
:HMX:THD:Hz, 39
:HMX:VLT/AMP, 37
:HMX:VLT?AMP:THD, 38
*IDN?, 33
:INP:FILT:LPAS, 43
:INT:CLK:DATE, 40
:INT:CLK:DUR, 40
:INT:CLK:TIME, 40
:INT:MAN:RUN, 41
:INT:MAN:STOP, 41
:INT:RESET, 41
:INT:START, 41
接口, 45
:MOD, 39
:MOD:INR:ARNG, 40
:MOD:INR:CLR, 40
:MOD:INR:VRNG, 40
模式设置, 39

:RNG, 41
*RST, 34
:SCL, 43
:SEL, 36
设备信息命令, 35
:SHU, 42
输入设置, 41
*STB?, 34
:SYST:DATE, 47
:SYST:TIME, 48
:SYST:ZERO, 47
通信示例, 50
图形和波形, 44
谐波, 50
系统配置, 46
选择和返回结果, 50
用户配置, 48
固件
 更新实用程序, 53

H

后面板
 连接器, 7

I

IEEE 488.2
 标准命令, 33
 状态命令, 33

J

简介
 基本特性, 1
接口, 20
 GPIB 地址, 20
 以太网配置, 20

技术规范, 54

测量参数, 57

测量通道, 54

1 A 电流连接, 54

20 A 电流连接, 54

电压连接, 54

外部电流连接, 54

测量准确度, 59

电源, 54

机械性与环境, 55

尺寸, 55

储存温度, 55

工作温度, 55

介电强度, 55

湿度, 55

重量, 55

最大工作状态海拔高度, 55

通信端口, 55

IEEE 488 / GPIB, 55

USB 外设, 56

USB 主机, 56

以太网端口, 57

K

开机, 5

开始之前 - 安全性, 4

控件和连接器, 6

L

连接

Breakout Box, 8

连接变流器, 23

电流标度, 24

连接变压器, 27

电压标度, 27

连接变换器

与电压输出, 26

连接到被测产品, 7

连接电压变换器, 27

电压标度, 27

连接顺序, 5

连接信号, 23

连接电阻分流器, 24

M

命令列表, 32

默认测量, 10

模式, 15

P

配置, 13

Q

前面板

控件和连接器, 6

R

软件, 52

PWRVIEW PC, 52

S

设备配置, 13, 21

示例

反复返回结果, 50

通信, 50

谐波, 50

选择和返回结果, 50

失真设置, 21

时钟设置, 21

数据记录, 12

存储和格式, 12

输入, 18

标度, 18

电流, 23

电压, 23

分流器, 18

概述, 23

固定/自动量程, 18

平均, 19

频率滤波器, 18

频率源, 18

外部电流, 23

消隐, 19

T

通信端口, 55

图形和波形

波形, 19

积分图, 20

谐波条形图, 19

U

USB 闪存驱动器

要求, 13, 56

X

谐波设置, 21

系统配置, 20, 21

自动归零, 21

选择要显示的测量, 11

Y

用户配置, 22

远程操作, 29

连接 GPIB 系统, 30

连接 USB 系统, 29

连接以太网系统, 29

Z

状态报告, 30

显示数据状态启用寄存器, 31

标准事件状态寄存器, 32

标准事件状态启用寄存器, 32


显示数据状态寄存器, 31

状态字节, 30

状态字节寄存器, 31

主要快捷键, 6

自动归零, 21

 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.hxyyq.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