

PAmini 外部传感器操作

PA 功率分析仪

AN01010101 V1.00 Date: 2015/10/26

产品应用笔记

类别	内容
关键词	功率分析仪 外部传感器
摘要	PAmini 外部传感器操作

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2015/10/26	创建文档

目 录

1. 适用范围.....	1
2. PAmini 面板介绍.....	2
2.1 前面板.....	2
3. 传感器类型.....	4
3.1 分流式电流传感器.....	4
3.2 电流互感器.....	4
3.3 钳式电流传感器.....	4
3.4 闭口式电流传感器.....	5
4. 电流传感器/互感器与功率分析仪连接.....	6
4.1 电流传感器使用注意事项.....	6
4.2 举例说明.....	6
4.2.1 配置.....	6
4.2.2 流程操作.....	6
5. 参考资料.....	10

1. 适用范围

本文档使用致远电子 PAmini 功率分析仪电流传感器接口接入电压输出型电流传感器。因传感器型号众多，在使用前确认清楚传感器输出是电压信号还是电流信号，进一步确认是接入功率分析仪电流直接输入端口（安全端子）还是外部传感器接口（BNC 接口）。

2. PAmini 面板介绍

2.1 前面板

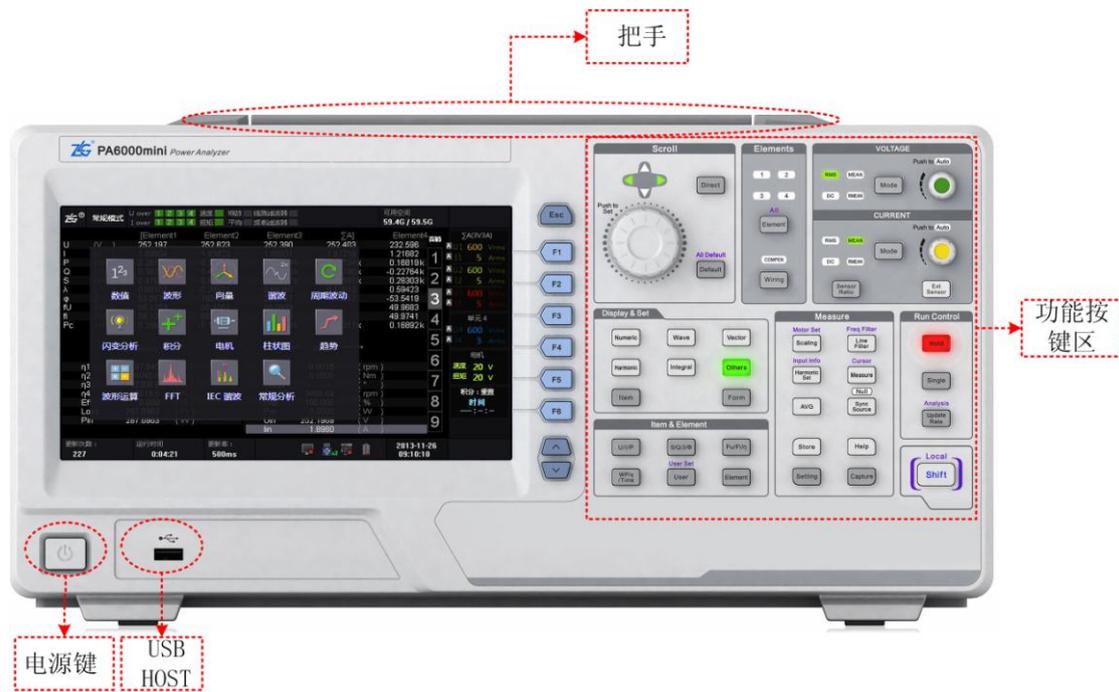


图 2.1 前面板

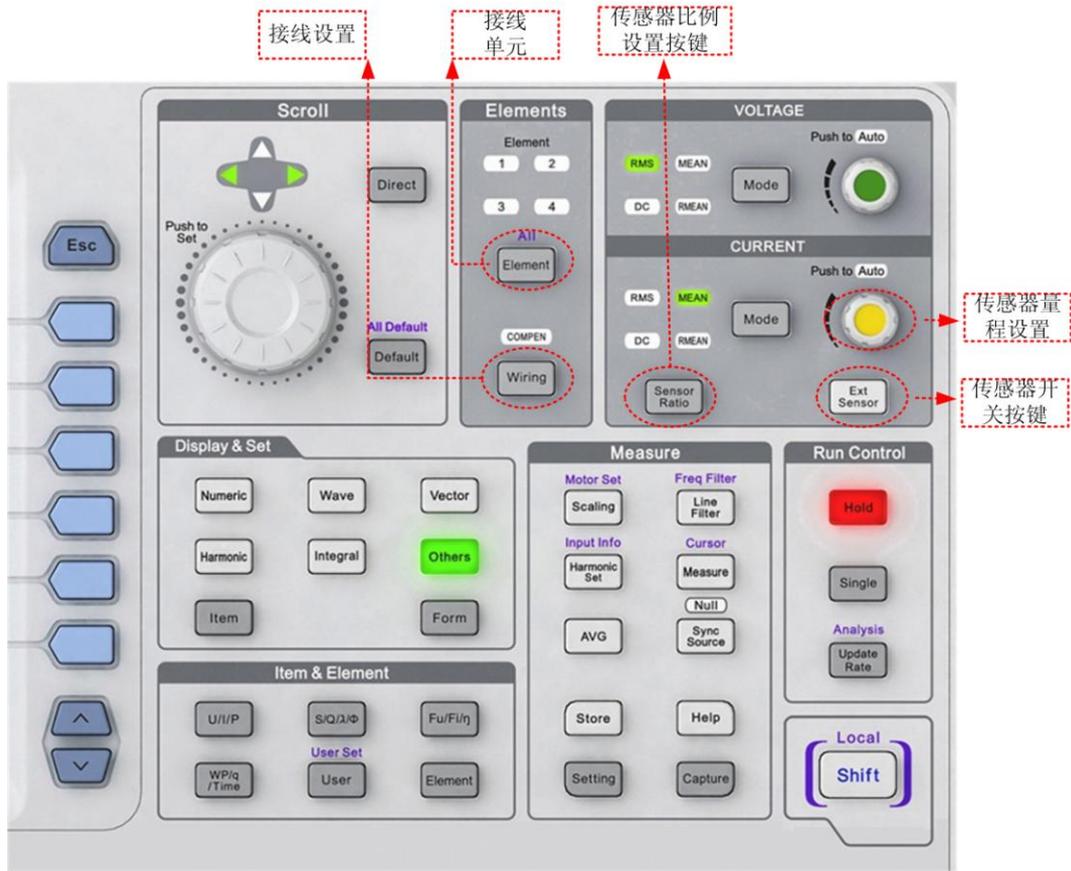


图 2.2 前面板中传感器设置相关按键



图 2.3 后面板中传感器相关输入端口

3. 传感器类型

通常的电流传感器/互感器是把大电流转换为同频同相的小电流以便于测量或是隔离。PA 功率分析仪支持以下类型传感器：分流式电流传感器、钳式电流传感器（电压输出型）、钳式电流传感器（电流输出型）、CT（电流互感器）。

3.1 分流式电流传感器

分流式电流传感器又叫分流器，是将阻抗很小的精密电阻串联在待测电流信号回路中；当电阻上有待测电流信号通过，则可测量电阻两端的电压，根据欧姆定律计算出待测电流大小。

3.2 电流互感器

电流互感器的作用是把数值较大的一次电流通过一定的比例转换为数值较小的二次电流，用来进行测量。理想状态下初次级电流之比与匝数成反比，电流变换比例以初次级额定电流标注，例如“300A/5A”，表示被测电流为额定值 300A 时输出电流为 5A。它是不能测量直流电流的，通常用于工频测量，带宽较窄，不适合用于谐波分析与非正弦测量。使用电流互感器一定要注意不能将次级开路，否则将会产生高压危机人身和设备安全。

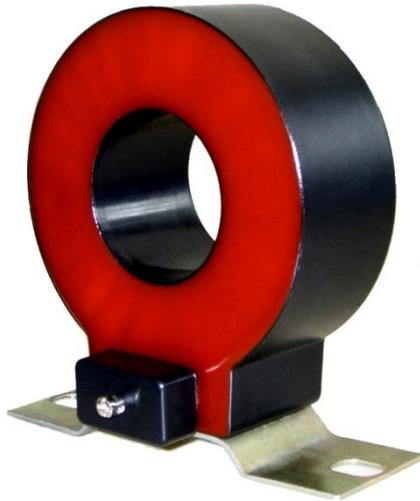


图 3.1 电流互感器

3.3 钳式电流传感器

常用于现场测试，不用拆开被测线路，使用方便。它可将电流变换为固定函数关系的磁场信号，再将磁场信号变换为成函数关系的电压或电流信号；从而测出被测电流。



图 3.2 电流钳

3.4 闭口式电流传感器

通常与霍尔型电流钳一样，也有开环和闭环霍尔两种类型，输出为电流或电压信号。由于闭口形式，比相同类型的电流钳精度高。

另外有利用磁通门技术的电流传感器，精度优于 0.05%，甚至达到 12ppm，但是这种类型传感器非常昂贵并且很脆弱。在使用中一旦未给传感器供电情况下，通有被测电流，会造成传感器损坏。



图 3.3 闭口式电流传感器

4. 电流传感器/互感器与功率分析仪连接

致远功率分析仪电流测量有直接输入和传感器输入两组端口，当使用的传感器/互感器输出为电流信号时，接入到电流直接输入端口，根据所用传感器/互感器正确设置 PA 的“CT”比例系数，如 300A/5A，则 $CT=300A/5A=60$ 。

当使用的电流传感器/电流互感器输出为电压信号时，接入到外部传感器端口（BNC 接口），根据所用传感器/互感器正确设置 PA 的“传感器比率”，单位为 mV/A，如电流钳参数为 1000A 转换为 1V，则传感器比率设为 1mV/A。本文档重点讲解输出为电压信号时，外部传感器的设置。

4.1 电流传感器使用注意事项

1. 规格选型

电压超过 1000V 时，不能使用分流型电流传感器。

2. 连接到输入端子

- 分流器电流传感器：可连接到电流传感器输入接口来测量电流
- 钳式电流传感器（电压输出型）：可连接到电流传感器输入接口来测量电流
- 钳式电流传感器（电流输出型）：可用电缆连接到输入单元的电流输入端子
- CT（电流互感器）：可用电缆连接到输入单元的电流输入端子

3. 输入单元的配置数量和接线方式

- 根据输入单元的数量来选择接线方式，需确保连接时没有弄错极性。弄错极性会导致测量电流的极性相反而无法正确测量。特别是连接钳式电流传感器时，比较容易出错。
- 在使用外部传感器输入时，不能直接接电流输入端，因为电流传感器输入接口和电流直接输入端内部是相连的，会引起测量误差或者是损坏仪器。

4.2 举例说明

4.2.1 配置

表 4.1 配置表

电流钳参数			测试配置参数			
型号	规格	额定电流	接入单元	输入电流	传感器比例	传感器量程
ZY-CT55	10m Vrms/A	5A	单元 1	1.8A	10mV/A	50mA

4.2.2 流程操作

设置接线方式→打开外部传感器→传感器比例设置→传感器量程设置→电流钳正反接

1) 设置接线方式→打开外部传感器

设置单元：Element 选择对象单元。Element 键上方被选择的单元指示灯亮。按 Shift+Element (All)，选择所有单元。

打开外部传感器：按 Ext Sensor，点亮 Ext Sensor 指示灯。



图 4.1 单元选择及打开传感器

2) 传感比率设置

因使用的电流钳 ZY-CTS5，传感器比例是 10m V /A，功率分析仪传感器比例设置和电流钳比例保持一致。

比率设置：按 Sensor Ratio 键，选择对象单元，设定比率。

3) 传感器量程配置



图 4.2 传感器量程选择及比例设置

虽然外部传感器输出的是电压信号，但仍须通过电流量程调节旋钮设定电流量程。

例如，使用电流 1A 换算出 10mV 的电流传感器测量最大 100A 的电流时，产生的最大电压为 $10\text{mV/A} \times 100\text{A} = 1\text{V}$ 。因此，对电流传感器量程应设为 1V。此时，动态显示区会显示当前设置的电流量程。

4) 电流钳正反接

注意：确保接线时没有弄错极性。弄错极性会导致测量电流的极性相反而无法正确测量。



图 4.3 电流钳测试

ZLG® 常规模式 数值		U over 1 2 3 4	速度	缩放	线路滤波器	U1: 30 Vrms	磁盘空间 4.5G / 4.5G
		I over 1 2 3 4	扭矩	平均	频率滤波器		
		Element1	Element2	Element3	Element4	页码	
U (V)		12.9298	0.17587	0.12125	0.00000 k		
I (A)		1.29485	0.00000 k	0.00595 k	0.00000		1
P (W)		16.7370	0.00000 k	0.00004 k	-0.00000 k		
Q (var)		-0.4154	-0.00000 k	-0.00072 k	-0.00000 k		2
S (VA)		16.7421	0.00000 k	0.00072 k	0.00000 k		
λ ()		0.99969	Error	0.05458	Error		3
φ (°)		-1.4219	Error	-86.8714	Error		
fU (Hz)		49.9668	2.0254 k	0.0000	0.0000		4
fl (Hz)		49.9663	0.0000	0.0000	0.0000		
Pc (W)		16.9627	0.00004 k	0.00004 k	-0.00000 k		5
U+peak (V)		17.1669	0.27181	0.19204	0.00129 k		6
U-peak (V)		-17.1777	-0.16879	-0.12037	-0.00095 k		
I+peak (A)		1.79574	0.00874 k	0.01095 k	0.00360		7
I-peak (A)		-1.79531	-0.00557 k	-0.00654 k	-0.00646		
CfU ()		1.329	1.546	1.584	4.104		8
CfI ()		1.387	1.935	1.840	4.471		9

图 4.4 电流钳正接测试结果

ZLG® 常规模式数值		U over 1 2 3 4	速度	缩放 线路滤波器	U1: 30 Vrms	磁盘空间 4.5G / 4.5G
		I over 1 2 3 4	扭矩	平均 频率滤波器		
		Element1	Element2	Element3	Element4	页码
U (V)		12.9539	0.17576	0.12120	0.00000 k	
I (A)		1.29897	0.00000 k	0.00595 k	0.00000	1
P (W)		-16.8214	0.00000 k	0.00004 k	-0.00000 k	
Q (var)		0.4190	-0.00000 k	-0.00072 k	0.00000 k	2
S (VA)		16.8266	0.00000 k	0.00072 k	0.00000 k	
λ ()		-0.99969	Error	0.05526	Error	3
φ (°)		178.573	Error	-86.8323	Error	
fU (Hz)		49.9646	3.7570 k	0.0000	0.0000	4
fI (Hz)		49.9643	0.0000	0.0000	0.0000	
Pc (W)		-17.0444	0.00004 k	0.00004 k	-0.00000 k	5
		Element1	Element2	Element3	Element4	
U+peak (V)		17.2050	0.27202	0.19343	0.00129 k	6
U-peak (V)		-17.2286	-0.16815	-0.11951	-0.00106 k	
I+peak (A)		1.80414	0.00874 k	0.01106 k	0.00413	7
I-peak (A)		-1.80629	-0.00536 k	-0.00654 k	-0.00646	
CfU ()		1.330	1.548	1.596	4.125	8
CfI ()		1.391	1.935	1.859	4.579	9

图 4.5 电流钳反接测试结果

5. 参考资料

1. 致远微信文档：《细说电流传感器和互感器》
——致远电子微信号：ZLG_zhiyuan
2. PAmini 手册：《PAmini 系列功率分析仪用户手册（PA6000mini、PA2000mini）》
——手册官方下载网站：www.zlg.cn/PA