

# 波形放大器

TS250 [波形放大器](#)是一款放大函数生成器的独特的理想设备。它可以放大电流或者电压或者功率以驱动重负载。TS250 提供了从±10 伏到+65 伏之间的 8 个电压选择范围。请参看第 2 页的订购信息了解详细的电压范围。TS250 低电压型号的电流输出峰值最大可达 6 安培。如[应用场合](#)一节所示，将两个或者多个 TS250 并联在一起可输出更高的电流。

TS250 非常适合使用在许多测试和测量的应用场合，例如 LDO 和放大器的 PSRR 测试，电池模拟器，运算放大器 CMRR 测量，电磁线圈的高电流驱动器，通用函数生成器的放大器，瞬态响应测试，四象限电源，实验室功率放大器等等。

## 高电流放大器

TS250 是作为波形生成器的放大设备的理想选择，用以放大电流。它能够驱动高电流或者高功率或者高电压负载。它的低压型号能够输出高达 6 安培的电流，更高电压的型号可以降低电流输出。作为一款电流放大设备，它接受来自某一函数生成器的交流或者直流电压输入以驱动要求高电流的重型负载。TS250 具有可选择的增益功能，增益为 0 分贝或者 20 分贝。

## 电池模拟器

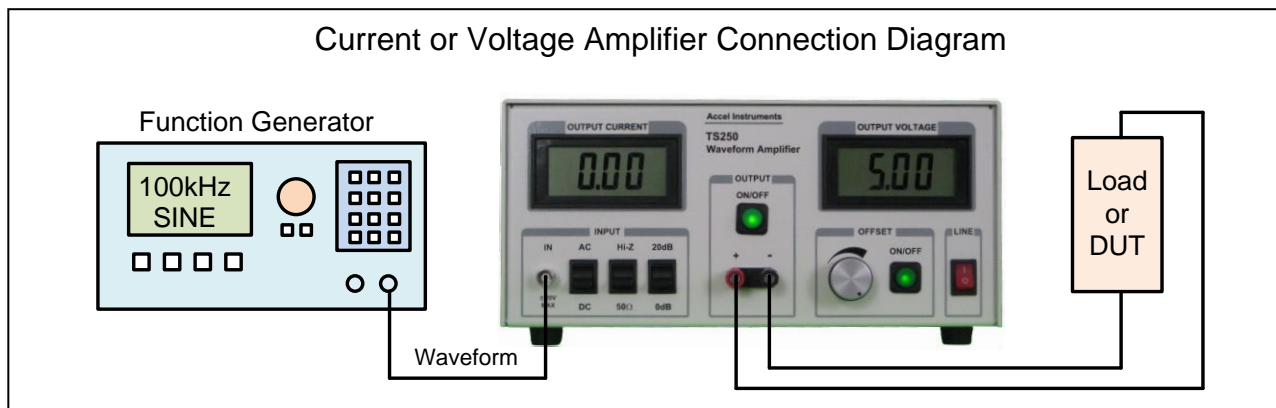
TS250 可以输出或者吸收电流。可以将它用作一个[电池模拟器](#)。它的交流输出是可变的，可以轻易地模拟电池的电压变化。因此特别适用于电池充电器的测试场合，例如靠电池驱动的移动电子系统。

## 应用场景

- [高电流放大器](#)
- LDO PSRR 测量
- 电池模拟器
- 放大器 PSRR/CMRR 测量
- 电磁线圈驱动器
- 瞬态响应测试
- 压电放大器和驱动器
- 高电流 LED 测试
- [高电压放大器](#)
- 太阳能电池特殊

## 特点

- 易于与函数生成器一起使用
- 电流监视器输出到示波器
- 交流/直流/高阻/50 $\cdot$ 多种灵活输入
- 可选择 0 分贝/20 分贝增益
- 偏置（直流）电压控制
- 大型电压和电流 LCD 显示屏
- 高达 6 安培的电流峰值 (TS250-0)
- 高达+65 伏的电压输出 (TS250-7)
- 过热保护



## TS250 订购信息

型号	输出电压
TS250-0	-10 伏 至 +10 伏
TS250-1	-20 伏 至 +20 伏
TS250-2	-30 伏 至 +30 伏
TS250-3	-40 伏 至 +40 伏
TS250-4	-6 伏 至 +15 伏
TS250-5	-6 伏 至 +30 伏
TS250-6	-6 伏 至 +45 伏
TS250-7	-6 伏 至 +65 伏

## 配件订购信息：(可选)

适配 TS250 电流监视器输出的 TS220 50 欧姆终结器



## 电气规格

参数	条件/备注	最小值	典型值	最大值	单位
电压输出范围	TS250-0		-10~+10		伏
	TS250-1		-20~+20		
	TS250-2		-30~+30		
	TS250-3		-40~+40		
	TS250-4		-6~+15		
	TS250-5		-6~+30		
	TS250-6		-6~+45		
	TS250-7		-6~+65		
电流输出	电阻负载时，大于 10 赫兹，输出电压为最大值的 75%。输出电压降低或者驱动无功负载(电容或电感器)或者两者，电流会下降。	TS250-0	5.0		安培 <sub>直流</sub>
			-6.0~+6.0		安培 <sub>峰值</sub>
		TS250-1	3.1		安培 <sub>直流</sub>
			-4.4~+4.4		安培 <sub>峰值</sub>
		TS250-2	2.1		安培 <sub>直流</sub>
			-3.0~+3.0		安培 <sub>峰值</sub>
		TS250-3	1.7		安培 <sub>直流</sub>
			-2.5~+2.5		安培 <sub>峰值</sub>
		TS250-4	4.0		安培 <sub>直流</sub>
			-5.0~+5.0		安培 <sub>峰值</sub>
		TS250-5	2.1		安培 <sub>直流</sub>
			-3.0~+3.0		安培 <sub>峰值</sub>
		TS250-6	1.7		安培 <sub>直流</sub>
			-2.5~+2.5		安培 <sub>峰值</sub>
		TS250-7	2.1		安培 <sub>直流</sub>
			-2.5~+2.5		安培 <sub>峰值</sub>
输出噪音	注 1		1		mVrms
			6		mVpp
输出摆率			16		V/μs
输入阻抗	输入设为 50 欧姆时		50		欧姆
	输入高为高阻时		1		千欧
增益	非反相	设为 0 分贝时		0	分贝
		设为 20 分贝时		20	

## 电气规格——续

最小输入频率	-3 分贝, 高阻输入	交流耦合		1		赫兹
		直流耦合	直流			
	-3 分贝, 50 欧输入	交流耦合		50		
		直流耦合	直流			
大输入频率	-3 分贝, 3.5V <sub>pp</sub> (注 2)			1000		千赫兹
	-3 分贝, 10V <sub>pp</sub>			450		
	-3 分贝, 20V <sub>pp</sub>			225		
	-3 分贝, 40V <sub>pp</sub>			112		
	-3 分贝, 80V <sub>pp</sub>			35		
电流监视规模	50 欧姆终结, 注 3			100		毫伏/安培
电流监控精度	50 欧姆终结, 最大电流			±1.0		%
LCD 显示精度	中等范围, 注 4			±1.0		%
LCD 电表精度	最大电流, 注 4			±1.0		%
交流电源电压输入范围	通用输入, 50 赫兹/60 赫兹		100		240	伏交流
工作温度	0° C~40° C		0~40			° C
存放温度范围			-20~+60			° C
工作湿度范围	(无结露现象)		20~80			%
重量			4.0			公斤
尺寸 (英寸)			11.25 x 10.5 x 5.5			英寸

- 0 分贝增益, 50 欧输入设定, 电流监视输出连接至示波器。
- 最大频率计算公式  $f_{\text{最大值}} = 4500/V_{\text{pp}}$ , 单位千赫兹。例如, 20V<sub>pp</sub>(-10 伏至+10 伏正弦波) 的最大频率是 225 千赫兹。
- 当以 50 欧终结时, 100 毫伏相当于 1 安培输出电流。没有终结时输出电压是 200 毫伏每安培。
- LCD 读数为平均电压或者平均电流。例如, 正弦波的平均电压为 0 伏。

## 基本工作原理

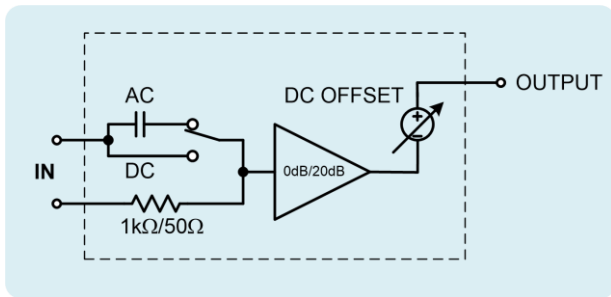


图 1. TS250 功能示意图。

图 1 为 TS250 波形放大器的功能示意图。它由一个交流耦合或者直流耦合输入、一个可选择的输入阻抗(高阻抗或者 50 欧)、一个可选择的增益级(0 分贝或者 20 分贝)、高电流放大器和一个直流输出偏置组成。可调节的直流偏置用于设定直流输出电压。直流偏置功能对于 LDO 或者放大器 PSRR 测量非常有用，因为它们需要一个直流电压。

### 直流/交流耦合输入

TS250 的输入信号经由前面板的 BNC 接头进入设备，并首先由可选择的耦合器件进行过滤。TS250 的输入或者是交流耦合，或者是直流耦合。这为 TS250 与许多不同设备协同工作增加了灵活性，例如网络分析仪和函数生成器。使用交流耦合设定过滤掉任何直流电压。使用直流耦合设定对输入源直流电压进行放大。假如您想让 TS250 的输出电压与函数放大器相同，则使用直流耦合设定、50 欧阻抗、0 分贝增益，并将直流偏置调节为 0 伏。

### 输入阻抗

TS250 具有一个可选择的输入端接阻抗的功能。输入阻抗可设为高阻抗(1 千欧)或者 50 欧。大部分信号发生器期望 50 欧的终端阻抗。50 欧阻抗设定也能够取得最低的噪音

。如果使用交流耦合和 50 欧·阻抗设定，则输入源被过滤的较低频率大概为 50·赫兹。

有些信号源无法驱动 50 欧终端。这时请使用高阻抗设定。假如使用交流耦合和高阻抗设定，则输入源被过滤的较低频率大概为 1 赫兹。

### 增益

TS250 具有一个可选择增益的功能：0 分贝或者 20 分贝。大部分函数生成器和任意波形生成器输出  $\pm 5V$  电压至 50 欧终端。为得到更高的输出电压，增益是必须的。20 分贝增益设定会将输入电压放大 10 倍。0 分贝设定为单位增益(1 倍增益)。

### 输出

TS250 的输出端是一对标有“+”和“-”符号的香蕉接线柱。“+”号端是正输出，而“-”号端是负输出。负输出一端与后面板的电流监视器 BNC(负)输出接头共用一个连接。但是负输出端并没有直接连接到 BNC 输入的接地端。通常情况下，负输出端连接至共同的“接地”端。

接通电源后，输出端处于禁止状态。ON/OFF 开关按钮指示灯是灭的。按住开关按钮约 200 毫秒后松开以启用输出。当输出开启时 LED 灯是亮的。再次按住开关按钮约 200 毫秒后松开以关闭输出。

### 故障状态

TS250 设有几种故障保护，包括：过流保护，输入电压过高保护，过热保护以及低电压保护。如果有某种故障发生，输出会被禁用，同时 ON/OFF 开关 LED 指示灯会闪烁。故障解除后，按住开关按钮约 200 毫秒后松开会退出故障状态。再次按住开关按钮约 200 毫

秒后松开启用输出。如果故障仍然存在(例如还没有冷却)，它会再次进入故障状态，LED 灯是会一直闪烁。

## 输入电压过高

TS250 有输入电压过高保护功能。如果输入峰值电压高于或低于阈值，输入和输出都会被断开，ON/OFF 开关 LED 指示灯会闪烁。一旦电压过高故障解除，按住 ON/OFF 开关按钮约 200 毫秒后松开会退出故障状态。再次按住 ON/OFF 开关按钮约 200 毫秒后松开会启用输出。表 1 列出了典型正负电压的阈值。如果输入被设为交流耦合，而输入是直流电压，则输入过压无法被检测到。任何输入设定的输入电压的绝对最大值是  $\pm 20$  伏。

表 1. 输入过压阈值

型号		正	负
TS250-0/1/2/3	高阻	+10.5 伏	-10.5 伏
TS250-4/5/6/7		+10.5 伏	-9.3 伏
TS250-0/1/2/3	50 欧	+6.5 伏	-6.5 伏
TS250-4/5/6/7		+6.5 伏	-5.7 伏

## 输出过流

TS250 有输出过流保护功能，如果输出电流高于阈值，输出会被断开，TS250 会进入故障状态，ON/OFF 开关 LED 指示灯会闪烁。当过流故障解除后，按住 ON/OFF 开关按钮约 200 毫秒后松开会退出故障状态。再次按住 ON/OFF 开关按钮约 200 毫秒后松开会启用输出。表 2 列出了典型的过流阈值。

表 2. RMS (均方根)过流阈值。

型号	过流阈值
TS250-0	6.0A RMS
TS250-1	3.3A RMS
TS250-2	2.3A RMS
TS250-3	1.9A RMS
TS250-4	4.1A RMS
TS250-5	2.3A RMS
TS250-6	1.9A RMS
TS250-7	2.3A RMS

## 直流偏置电压

TS250 有直流电压偏置功能。这项功能对于在直流电压波之上包含有一个交流波的波型很有用，例如 PSRR、CMRR 和线路瞬态测试。偏置旋钮用于调节直流电压。在其它需要直流电压为 0 的应用场合，按住然后松开 ON/OFF 按钮以禁用直流电压偏置功能。当直流偏置禁用后，LED 灯也会同时熄灭。

## LCD 显示屏

TS250 配有两个大型的 LCD 显示屏。左边的一个用于显示电流输出值，右边的一个用于显示电压输出值。正的电流显示值表明 TS250 输出了电流，负的表明 TS250 在吸收电流。两个 LCD 屏显示的都是平均值。例如，一个无直流偏置的正弦波显示为 0 伏。一个输出占空比为 30%、输出幅值在 0 伏~10 伏之间的矩形波会显示为 3.0 伏。

## 电流监视输出

TS250 配有一个电流监视输出端用于连接到示波器以监控波形电流。当以 50 欧终结时电流监视器的增益幅度是每安培 100 毫安。例如，一个 2 安培的电流在电流监视输出端会有 200 毫安的输出电压。如果示波器被设为高阻抗(1 兆欧)，输出电压将是 200 毫伏/安培。推荐使用 50 欧终结，特别是高频或者矩形波电流。如果示波器没有内建 50 欧



终结器，您可以从我们这里购买 TS220 外置 50 欧终结器。电流监视器与示波器的连接参考图 2。如果如图 2 所示同时监视电流和电压，建议不要连接电压探测接地引线。

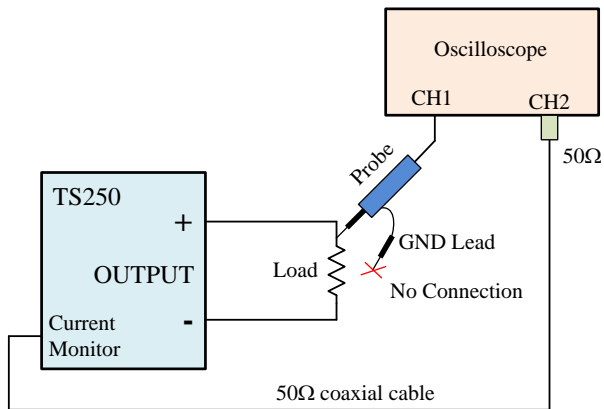


图 2. 当使用电流监视输出时不要连接示波器接地引线。

## 交流电源输入

TS250 接受 50/60 赫兹 100 伏~240 伏的通用交流电源输入。它配有一条美式的电源连接线。其它国家的电源插座可能需要一个电源适配器(不包括在内)。

## 应用场合

TS250 波形放大器完全能够满足实验室的应用和测试场合。访问我们网站的 [应用资讯](#) 一节以了解详细细节。

## 更高的输出电流

TS250 可以输出高达 6 安培的峰值电流。如果需要更高的电流输出，两个或者多个 TS250 可以并联使用，如图 3 所示。输出电流与 TS250 的并联个数成比例增加。需要串联电阻将 TS250 彼此隔离开。通常串联电阻值为 0.3 ~1.0 欧姆。更高电压需要使用更大的电阻。使用功率电阻来处理额定功率损耗问题。

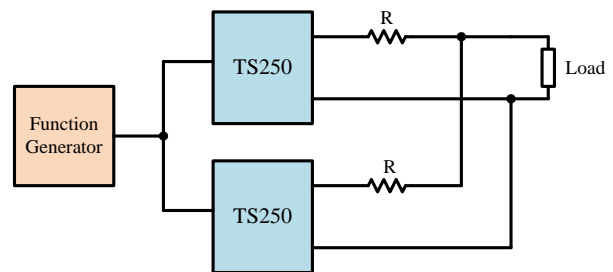


图 3. 两个 TS250 并联使输出电流翻倍。

**Accel Instruments**

**Email:**

**[info@accelinstruments.com](mailto:info@accelinstruments.com)**

**Website:**

**[www.accelinstruments.com](http://www.accelinstruments.com)**

Phone +888-493-7927