

# MODEL OE4201

## 隔离型压控电流源

产品手册

V2.0

2021.10.15



## 产品概述

OE4201 是一款隔离型的压控电流源设备，可为其他仪器设备提供电流源。OE4201 输出增益具有 2mA/V 与 200mA/V 两个档位，频率为 1Hz-100kHz 的交流电流。作为一款电流源仪器，OE4201 精度高，稳定性好，输出基本上跟负载变化无关，抗干扰能力强，反应速度快。该仪器适用于与锁相放大器等灵敏交流仪器配套使用，提供了一种从交流电压产生精密电流的简便方法。而且 OE4201 采用标准机箱，内部结构紧凑、美观、牢靠，开关动作灵活，仪器使用、调整、维修均很方便。

## 原理框图

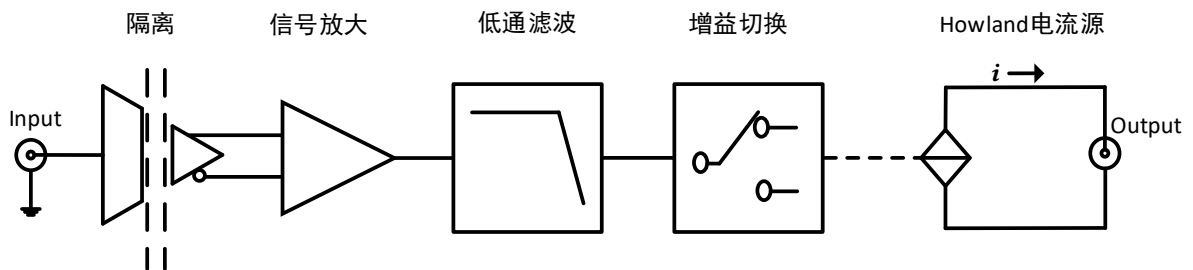


图 1. OE4201 原理框图

## 特点

隔离:	电源、输入、输出之间两两隔离
输出增益可变:	2mA/V 或 200mA/V
带宽:	1Hz-100kHz
输入接口:	BNC
输出接口:	BNC
过温保护:	有内置过温保护功能及过温指示 LED
适用电源:	12V/0.5A
功耗:	最大约 3.4W
外形尺寸:	91*130*37(mm)
重量:	0.5kg
质保期:	一年

## 规格参数

### 供电范围

额定	12VDC
最大	15VDC
最小	9VDC

### 输入

输入电压范围	0.005Vrms-0.5Vrms
输入频率范围	1Hz-100kHz
输入阻抗	50 $\Omega$
输入峰值电压	$\pm 0.707V$

### 输出

输出模式	单端
输出电流有效值	0.01mA-100mA
输出负载	0.1 $\Omega$ -100 $\Omega$
额定输出电压 <sup>[1]</sup>	$\leq 1Vrms$
输出最大电压	$\pm 9V$ (开路)
输入-输出增益	2mA/V 或 200mA/V

### 精度

精度	2% (典型值) 5% (最大值)
----	----------------------

### 注释:

- 【1】 在额定电压范围内，0E4201 才能恒流输出，超过额定电压，输出将可能达不到恒流效果。输出电压等于负载阻抗乘以输出电流，使用时，应该使用合适的负载阻抗以及输出电流，使得输出电压在额定电压范围内。

设备照片及说明



图 2. OE4201 主视图

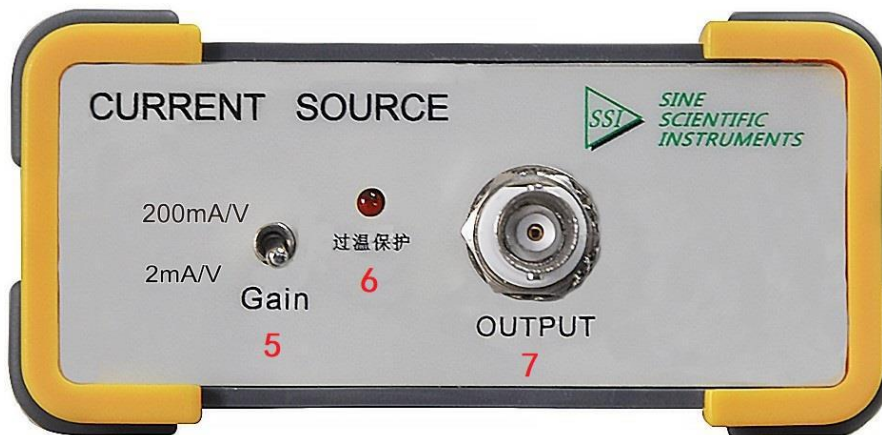


图 3. OE4201 背部视图

图中标识分别为：

1. 电源接口
2. 电源开关
3. 电源指示 LED
4. 输入 BNC 端子
5. 增益档位切换开关
6. 过温保护指示 LED
7. 输出 BNC 端子

## 使用说明

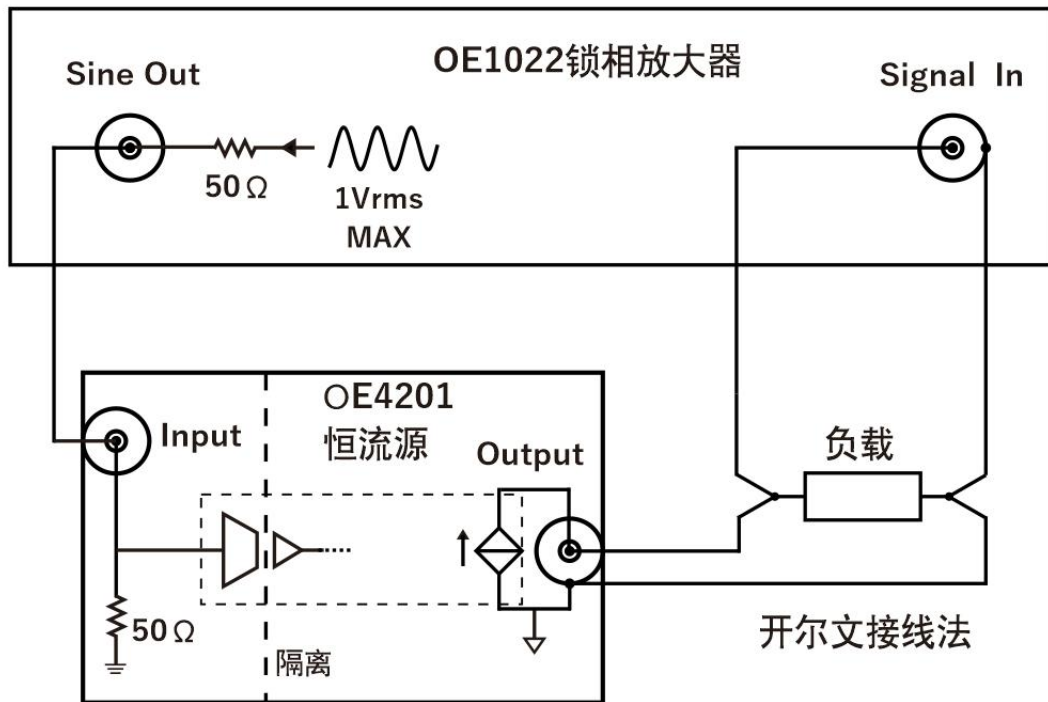


图 4. 恒流源接线拓扑框图

- 1、端子、开关、LED 指示灯功能见图 2 及图 3；
- 2、接线方案可参考图 4；
- 3、Input 端子可以接信号发生器的输出端，也可直接使用锁相放大器（如 OE1022）的 Sine-out 输出端；
- 4、Output 接入负载后，可以使用开尔文接法观测负载两端的电压，可以用锁放或者示波器观察。
- 5、仪器使用前需要预热约 30 分钟；
- 6、仪器输出异常时，请将电源关闭，进行错误排查。

### 注意事项：

- 1、Output 输出开路或者负载阻抗很大时，输出峰值电压可达到±9V，此时可能会损坏后级仪器设备，因此接入敏感仪器如锁放时需先确认 Output 输出电压；
- 2、Input 输入电压信号不要大于 0.5Vrms，峰值不要超过 0.707Vpk。
- 3、图 4 中，OE1022 锁放的输出为 1Vrms，是因为 OE1022 的 50Ω 输出电阻与 OE4201 恒流源的 50Ω 输入电阻分压，得到实际的输入电压为 0.5Vrms。

### 原理概述

OE4201 是一款低噪声增益可调的高性能全隔离电流源，可以适应多种应用场景。

#### 输入

OE4201 采用单端输入方式，具有  $50\ \Omega$  输入阻抗，其输入电压信号可由信号发生器或锁相放大器（如 OE1022）提供，其额定输入电压范围为  $0.005V_{rms}\sim 0.5V_{rms}$ 。

#### 输出

OE4201 为单端输出，输出端采用 Howland 电流源架构，具有精度高，输出阻抗大的特点，可以驱动  $0.1\ \Omega\sim 100\ \Omega$  的负载。

#### 增益

用户可以通过切换  $2mA/V$  与  $200mA/V$  两种档位开关改变 OE4201 的增益，配合改变输入电压的大小，共同控制输出电流值。

#### 隔离

OE4201 采用数字隔离方案，具有高稳定性与安全性保证。

#### 保护

输出运放具有过温保护功能，当大电流、长时间工作等原因导致器件温度过高时，过温保护指示灯亮起，输出中断。

### 典型特性测试

以下测试均为实测值，测试条件（除非另有说明）：供电电压=12V；输入电压=0.5V<sub>rms</sub>；输入频率=1kHz；增益档位=200mA/V；输出负载=1 $\Omega$ ，环境温度=25 $^{\circ}C$ 。

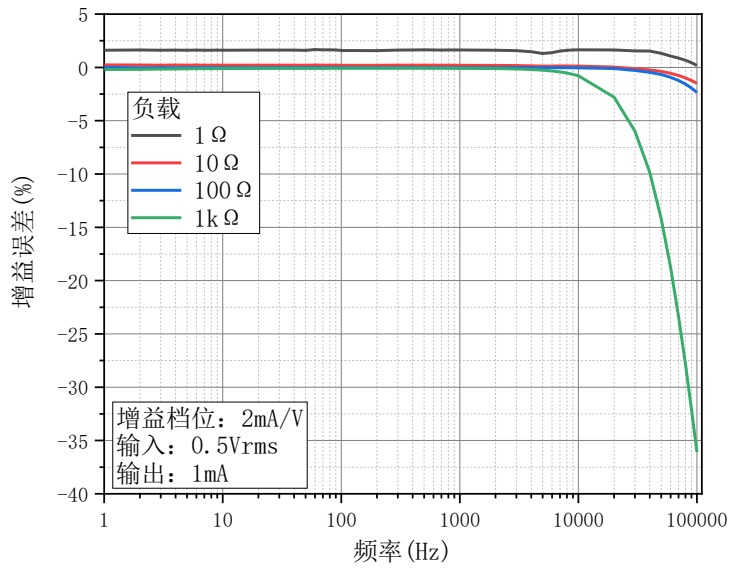


图 5. 增益误差-频率曲线 (2mA/V 档位) [1]

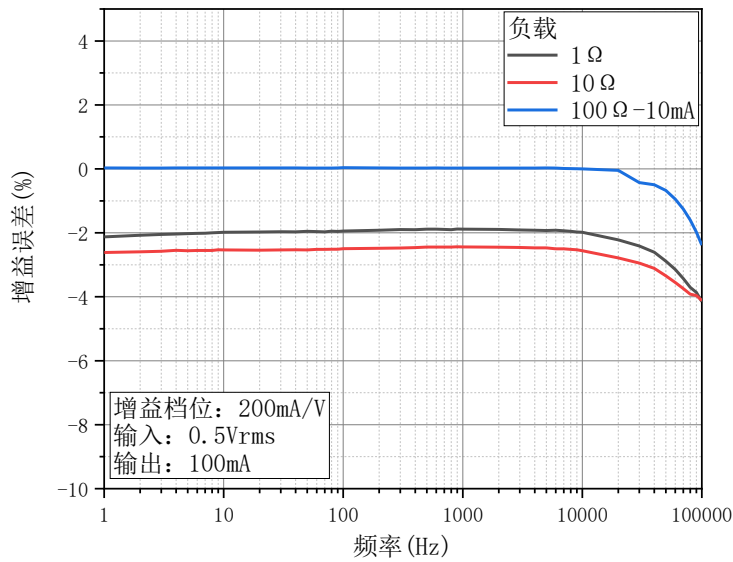


图 6、增益误差-频率曲线 (200mA/V 档位) [2]

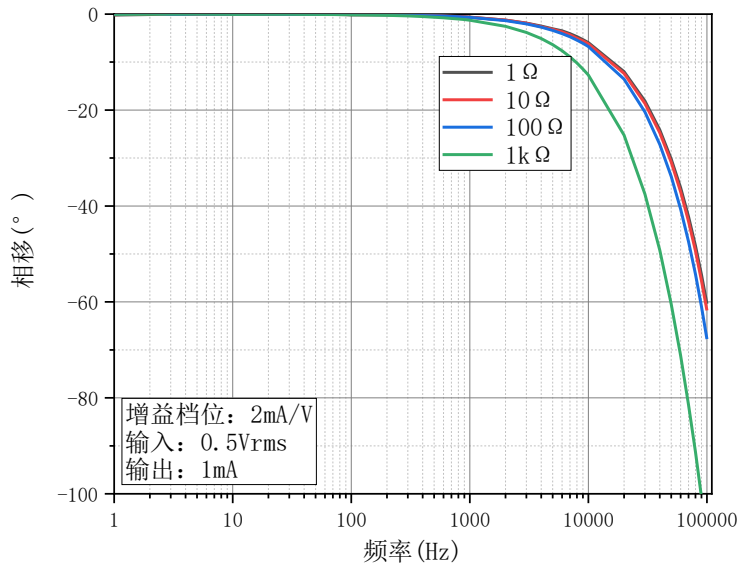


图 6、相移-频率曲线（2mA/V 档位）

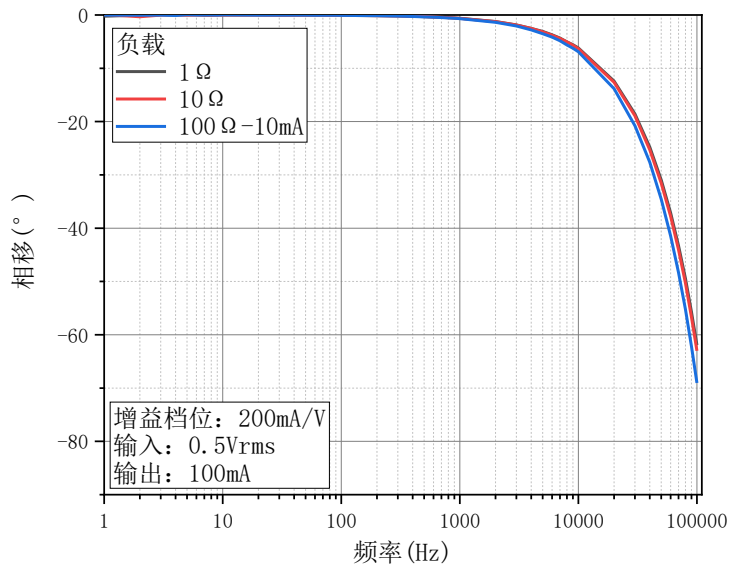


图 8. 相移-频率曲线（200mA/V 档位）

[1]. 当负载为  $1k\Omega$  ( $>$ 最大额定阻抗  $100\Omega$ ) 时, 增益随着频率升高而降低, 也就是增益误差随频率增大而增大, 因此, 当负载阻抗大于额定阻抗时, 应确认实际增益-频率曲线, 并降低工作频率。

[2].  $100\Omega$  负载时, 为了满足输出电压  $\leq 1V_{rms}$  的条件, 将输入电压降为  $0.05V_{rms}$ , 此时输出电流为  $10mA$ , 输出电压为  $1V_{rms}$ 。

### 配件

- 1、12V, 1A 的电源适配器一个。
- 2、BNC-BNC 线两条。

### 声明及版本变更记录

声明：

本公司保留对使用说明书的最终解释权。

本着与时俱进的原则，产品可能进行部分内容的优化升级，请时刻关注本公司获取最新版本说明书，恕不另行通知。

版本变更记录：

版本/次	修改项	修改日期
V1.0	首次发行	2018-08-24
V2.0	1. 输入输出接口由SMA改为BNC 2. 硬件上添加增益切换功能 3. 添加接线说明以及接线图	2021-10-15