

基本功能特点

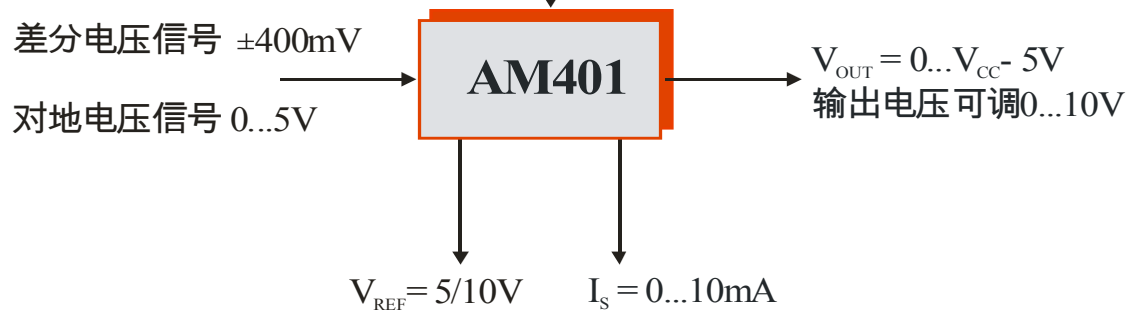
差分电压信号或单端接地信号放大和转换成工业用标准电压输出

($0 \dots V_{CC} - 5V$, 比如 $0 \dots 5/10V$)

集成了多种电路保护功能

集成了可调的恒流源/恒压源

$V_{CC} = 6 \dots 35V$



典型应用

- 传感器信号转换
- 微处理器的模拟电压输出级
- 阻抗转换电路
- 带有恒压和恒流输出的电压调整电路
- 作为微处理器的前级信号处理和后级输出（框架集成电路方案 [1]）
- 可调的模拟电压输出级

上海芸生微电子有限公司

通讯地址: 上海市金都路3000号1422室 邮编: 201108

电话/传真: 021-22816948/33586462

网址: www.sym-china.cn

E-Mail: zzhiyun@126.com

目录

特点	3
简要	3
电路方框图	3
电路参数:	4
外接电阻电容的取值范围	6
工作原理介绍	6
AM401 的信号传递函数	7
仪表放大器	7
OP1 的调整	8
工作电压的选择:	8
AM401 的应用注意事项:	8
具体应用:	9
应用 1 – 差分信号输入, 0...5/10V 工业标准电压输出	9
应用 2 – 输出电压 0...5/10V, 恒流源为测量传感器供电	10
应用 3 – 差分信号输入, 0,5...4,5V 工业标准电压输出	11
应用 4 – 输入信号为单端接地信号 0...1V, 0...10V 工业标准电压输出	12
应用 5 – OP2 用作恒压源	13
实际应用电路图	14
0...5/10V 电压输出的应用	14
0,5...4,5V 电压输出的应用	14
电路方框图和管脚示意图	15
基本应用举例	15
封装外形	18
外形尺寸	18
参考文献	18
备注:	18

特点

- 宽的工作电压范围：6...35V
- 宽的工作温度范围：-40°C...+85°C
- 可调的恒压源：5V 或 10V
- 附加的电流/电压源
- 仪表放大电路输入
共模输入 $CMVI$: 1,5... $V_{CC}-3V$
差模输入 V_{in} : $\pm 400mV$
- 运算放大器输入 V_{in} : 0... $V_{CC}-5V$
- 可调的增益系数和电压偏置
- 输出电压范围可调: 0... $V_{CC}-5V$, 比如 0,5...4,5V, 0...5/10V
- 各功能模块相互独立
- 内置极性保护
- 输出电流限制保护
- 输出短路保护
- ESD-电压击穿保护
- 符合 RoHS 环保标准

简要

AM401 和 AM401P 型是一个用于处理差分信号的多用途电压转换接口集成电路。两个电路的差别是输入失调和温度漂移的大小。

AM401 是模块化集成的电路且相互独立。它是由一个用于差分输入信号放大的高精度仪表放大器，一个作为电压输出级的运算放大器（可用于单端接地输入信号）组成。一个可调的恒压源（5 至 10V）可以给外接元器件提供电源（10mA）。一个运算放大器作为输出级且增益可调。在电路中还增加了一个运算放大器，它可以作为电流源或电压源来使用。

AM401 还适合用微处理器进行信号校正处理。AM401 具有内置极性保护电路和输出电流限制保护。应用 AM401 和 AM401P 可以很简单地将信号转换成工业标准电压输出。

电路方框图

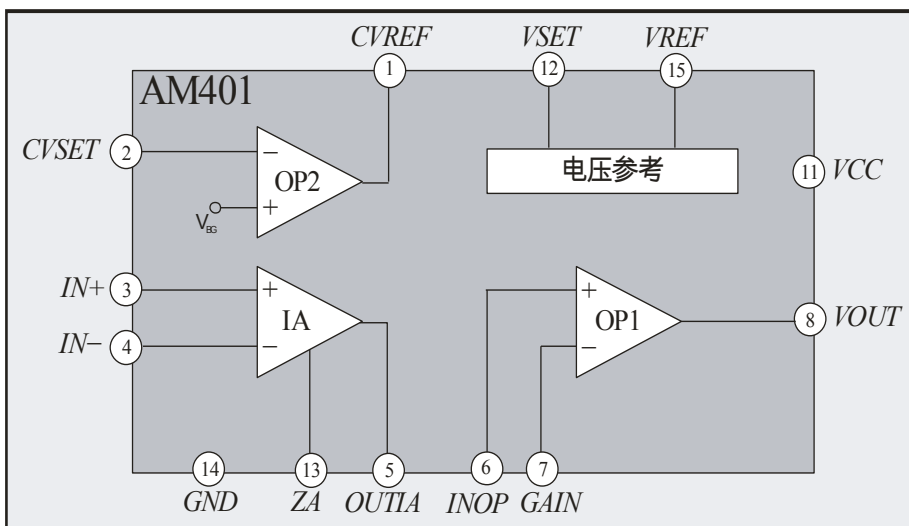


图 1: AM401 电路方框图 (各功能模块相互独立)

电路参数:

$T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC} = 24\text{V}$, $V_{REF} = 5\text{V}$, $I_{REF} = 1\text{mA}$ (除非另外注明)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压范围	V_{CC}		6		35	V
静态电流	I_{CC}	$T_{amb} = -40...+85^{\circ}\text{C}$, $I_{REF} = 0\text{mA}$			1.5	mA
温度参数						
可靠工作温度范围	T_{amb}		-40		85	$^{\circ}\text{C}$
储存温度范围	T_{st}		-55		125	$^{\circ}\text{C}$
最高冲击温度	T_J				150	$^{\circ}\text{C}$
热电阻系数	Θ_{ja}	DIL16 塑封		70		$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
	Θ_{ja}	SSOP 贴片塑封		120		$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
	Θ_{ja}	SO16 贴片塑封		140		$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
参考电压						
电压	V_{REF}	V_{SET} 不接	4.90	5.00	5.10	V
	V_{REF}	$V_{SET} =$ 接地, $V_{CC} \geq 11\text{V}$	9.8	10.0	10.2	V
输出电流	I_{REF}		0.2		10.0	mA
V_{REF} 的温度系数	dV_{REF}/dT	$T_{amb} = -40...+85^{\circ}\text{C}$		± 90	± 140	ppm/ $^{\circ}\text{C}$
电压变化 Line Regulation	dV_{REF}/dV	$V_{CC} = 6\text{V}...35\text{V}$		30	80	ppm/V
	dV_{REF}/dV	$V_{CC} = 6\text{V}...35\text{V}$, $I_{REF} \approx 5\text{mA}$		60	150	ppm/V
负载变化 Load Regulation	dV_{REF}/dI			0.05	0.10	%/mA
	dV_{REF}/dI	$I_{REF} \approx 5\text{mA}$		0.06	0.15	%/mA
负载电容	C_L		1.9	2.2	5.0	μF
电流/电压源						
内置参考电压	V_{BG}		1.20	1.27	1.35	V
V_{BG} 的温度系数	dV_{BG}/dT	$T_{amb} = -40...+85^{\circ}\text{C}$		± 60	± 140	ppm/ $^{\circ}\text{C}$
电流源: $I_{CV} = V_{BG}/R_{EXT}$						
可调电流范围	I_{CV}		0		10	mA
输出电压	V_{CV}	$V_{CC} < 18\text{V}$	V_{BG}		$V_{CC} - 5$	V
	V_{CV}	$V_{CC} \geq 18\text{V}$	V_{BG}		13	V
电压源: $V_{CV} = V_{BG} (R_{EXT1} + R_{EXT2}) / R_{EXT2}$						
可调电压范围	V_{CV}	$V_{CC} < 18\text{V}$	0.4		$V_{CC} - 5$	V
	V_{CV}	$V_{CC} \geq 18\text{V}$	0.4		13	V
输出电流	I_{CV}	源输出			10	mA
	I_{CV}	源输入			-100	μA
负载电容	C_L	源输出模式	0	1	10	nF

电路参数:

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
仪表放大器 IA						
内置增益	G_{IA}		4.9	5	5.1	
差分输入电压范围	V_{IN}		0		± 400	mV
共模输入电压范围	$CMIR$	$V_{CC} < 9V, I_{CV} < 2mA$	1.5		$V_{CC} - 3$	V
	$CMIR$	$V_{CC} \geq 9V, I_{CV} < 2mA$	1.5		6.0	V
共模抑制比	$CMRR$		80	90		dB
输出电压稳定特性	$PSRR$		80	90		dB
输入失调电压	V_{OS}			± 1.5	± 6	mV
V_{OS} 的温度系数	dV_{OS}/dT			± 5		$\mu V/^{\circ}C$
输入偏置电流	I_B			-120	-300	nA
I_B 的温度系数	dI_B/dT			-0.35	-0.8	nA/ $^{\circ}C$
输出电压范围	V_{OUTIA}	$V_{CC} < 9V, R_{LLA} \leq 10k\Omega$	0*		$V_{CC} - 3$	V
	V_{OUTIA}	$V_{CC} \geq 9V, R_{LLA} \leq 10k\Omega$	0*		6	V
最小输出电压	$V_{OUTIAmin}$	不接外接电阻 R_{LLA}		5	17	mV
负载电容	C_L				250	pF
AM401 P 类仪表放大器 IA						
内置增益	G_{IA}		4.9	5	5.1	
差分输入电压范围	V_{IN}		0		± 400	mV
共模输入电压范围	$CMIR$	$V_{CC} < 9V, I_{CV} < 2mA$	1.5		$V_{CC} - 3$	V
	$CMIR$	$V_{CC} \geq 9V, I_{CV} < 2mA$	1.5		6.0	V
共模抑制比	$CMRR$		80	90		dB
输出电压稳定特性	$PSRR$		80	90		dB
输入失调电压	V_{OS}				± 1.5	mV
V_{OS} 的温度系数	dV_{OS}/dT				± 5	$\mu V/^{\circ}C$
输入偏置电流	I_B			-120	-300	nA
I_B 的温度系数	dI_B/dT			-0.35	-0.8	nA/ $^{\circ}C$
输出电压范围	V_{OUTIA}	$V_{CC} < 9V, R_{LLA} \leq 10k\Omega$	0*		$V_{CC} - 3$	V
	V_{OUTIA}	$V_{CC} \geq 9V, R_{LLA} \leq 10k\Omega$	0*		6	V
最小输出电压	$V_{OUTIAmin}$	不接外接电阻 R_{LLA}		5	17	mV
负载电容	C_L				250	pF
调零级 (IA)						
内置增益	G_{ZA}			1		
输入电压	V_{ZA}	$V_{ZA} \leq V_{OUTIA} - G_{IA} V_{IN}$	0		V_{OUTIA}	V
输入失调电压	V_{OS}			± 0.5	± 2.0	mV
V_{OS} 的温度系数	dV_{OS}/dT			± 1.6	± 5	$\mu V/^{\circ}C$
输入偏置电流	I_B			38	100	nA
I_B 的温度系数	dI_B/dT			24	75	pA/ $^{\circ}C$

电路参数:

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电压输出级 (OP1)						
可调增益	G_{OP}		1			
输入电压范围	I_R	$V_{CC} < 10V$	0		$V_{CC} - 5$	V
	I_R	$V_{CC} \geq 10V$	0		5	V
输出电压电流特性	$PSRR$		80	90		dB
失调电压	V_{OS}			± 0.5	± 2	mV
V_{OS} 的温度系数	dV_{OS}/dT			± 3	± 7	$\mu V/^\circ C$
输入偏置电流	I_B			5	12	nA
I_B 的温度系数	dI_B/dT			3.5	10	$pA/^\circ C$
输出电压范围	V_{OUT}	$V_{CC} < 18V$	0		$V_{CC} - 5$	V
	V_{OUT}	$V_{CC} \geq 18V$	0		13	V
输出电流极限	I_{LIM}	$V_{OUT} \geq 10V$	5	7	10	mA
输出电流	I_{OUT}		0		I_{LIM}	mA
负载电阻	R_L		2			k Ω
负载电容	C_L				500	nF
保护功能						
极性接反保护		Ground vs. V_S vs. V_{OUT} $R_L \geq 20 k\Omega$			35	V
电流输出限制	I_{LIM}	$V_{OUT} \geq 10V$			10	mA
系统参数						
非线性		理想输入		0.05	0.15	%FS

* 依赖前置放大器输出端的负载电阻 ($R_{LIA} \leq 10k\Omega \Rightarrow V_{OUTIA} < 3mV$); 内置负载电阻 $\approx 100k\Omega$ 流向 IC 的电流是负的。

外接电阻电容的取值范围

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
增益电阻之和	$R_1 + R_2$		90		200	k Ω
偏置调整电阻之和	$R_3 + R_4$		20		200	k Ω
V_{REF} 的电容	C_1		1.9	2.2	5.0	μF
V_{IA} 的电容	C_2		10		100	pF

注意: *参考恒压源输出为 1mA.

工作原理介绍

AM401 是一个既可以处理电桥差分信号, 也可以处理单端接地电压信号的多用途电压转换接口集成电路。通过少量的外接元件就可以使输出电压在一个很大的范围内可调。AM401 是模块化集成的电路且可以相互独立工作。典型的应用和外接元器件将在下面详细介绍。

AM401 有四个基本单元组成, 如图 2 所示, 它们是相互独立的:

- 1 一个带有内置固定增益 G_{IA} 的高精度仪表放大器。通过调节它的偏置电压 (管脚 ZA) 就可以对差分输入信号进行偏置调整 (在某个范围内调整)。

- 一个运算放大器(OP1)用作电压转换和电压输出级。调节外接电阻 R_1 和 R_2 可以调整运算放大器的增益 G_{OP1} 。不需要外接三极管就可以输出驱动电流达 10mA。AM401 具有内置极性保护电路和输出电流限制保护。
- 参考电压源 V_{REF} 可以给外接的元器件或传感器或微处理器供电，最大输出电流可达 10mA， V_{REF} 通过管脚 13 V_{SET} 可调，输出 5V 或 10V 电压。接在管脚 15 V_{REF} 上的电容 C_1 是（陶瓷电容）为了稳定参考电压的输出。它必须始终连接良好，无论是否使用参考电压源。
- 附加的运算放大器 OP2 可作为参考电流源或电压源来使用，可提供给传感器或外接电路比如单片机使用。运算放大器 OP2 的正端是与内置的参考电压 V_{BG} 相接。通过它和二个外接电阻使输出的电流或电压大小可调（max10mA）。

AM401 的一个重要特性是它具有很好的保护功能，对输出级非常有用。

- 在供电电压范围内，管脚 V_{OUT} ， V_{CC} 和 GND 之间相互极性保护，不再需要其它元件。
- 输出端短路保护。
- 除了管脚 V_{OUT} ， V_{CC} 和 GND ，其它的管脚都有抗静电保护二极管 ESD 相连。

AM401 的信号传递函数

根据图 2 AM401 的差分信号放大转换的传递函数为：

$$V_{OUT} = G_{OP}(G_{IA}V_{IN} + V_{ZA}) \quad (1)$$

$$\text{这里, } G = G_{IA}G_{OP} = G_{IA}(1 + R_1/R_2) \quad (2)$$

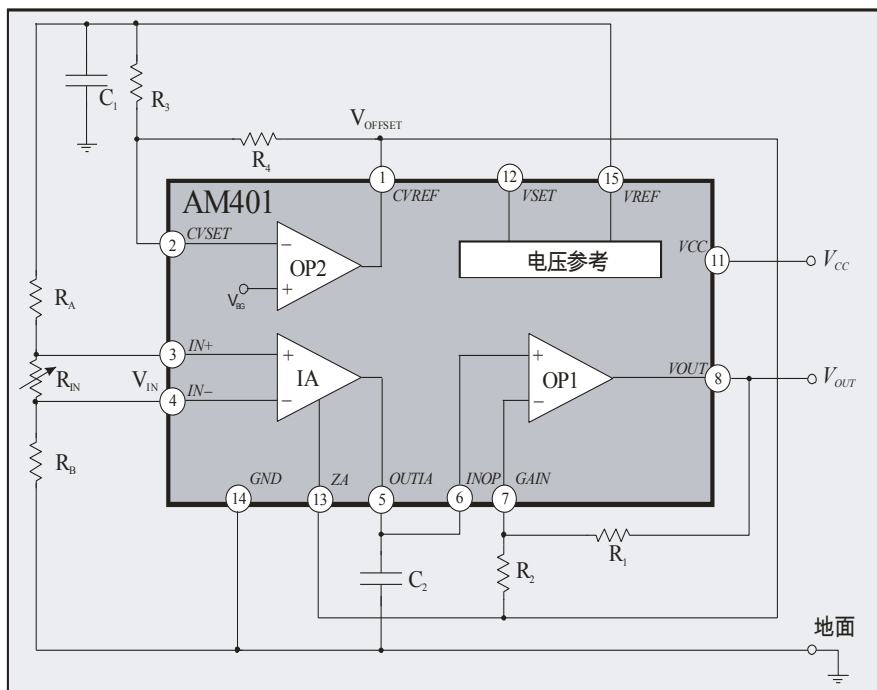


图 2: AM401 功能模块

仪表放大器

仪表放大器的传递函数是：

$$V_{OUTIA} = G_{IA} V_{IN} + V_{ZA}$$

偏置电压 V_{ZA} 可以通过调整管脚 ZA 处的电位来实现。利用 OP2 和二个电阻 R_3 和 R_4 (图 2) 可以得出偏置电压如下:

$$V_{OFFSET} = V_{BG} - \frac{R_4}{R_3} (V_{REF} - V_{BG}) \quad (3)$$

输出级电压 V_{OUT} (OP1 的传递函数) 为

$$V_{OUT} = G_{OP} \cdot V_{INOP} \quad (4)$$

OP1 可调的增益 G_{OP} :

$$G_{OP} = \frac{R_1}{R_2} + 1 \quad (5)$$

OP1 的调整

运算放大器 OP1 的增益可以通过外接电阻 R_1 和 R_2 来调整。正相放大器 OP1 在管脚 V_{OUT} 的输出电压 V_{OUT} 为:

$$V_{OUT} = V_{IN} \cdot G_{OP1} \text{ 其中 } G_{OP1} = \frac{R_1}{R_2} + 1$$

这里 V_{IN} 为 OP1 的输入端 $INOP$ 处的电压。

工作电压的选择:

原则上 AM401 可以在所给出的工作电源范围内正常工作。当然也要根据输出的电压信号大小和外接电路的电压供电要求来决定 AM401 的工作电压 V_{CC} :

- 如果在管脚 V_{OUT} 的输出的最大为 V_{OUTmax} , 则需要的工作电压 V_{CC} 要满足下式:

$$V_{CC} \geq V_{OUTmax} + 5V \quad (6)$$

- 如果要用运算放大器 OP2 作为恒压源或恒流源来用的话, 在管脚 $CVREF$ 上的电压 $V_{CVREFmax}$ 要满足下式:

$$V_{CC} \geq V_{CVREFmax} + 5V \quad (7)$$

AM401 的应用注意事项:

1. 当 AM401 工作时, 外接电容 C_1 必须始终连接良好。 C_1 一般可采用高品质如陶瓷电容器等。电容器的数值在整个工作温度范围内应处在元器件取值表中所列出的范围内。恒压源或恒流源输出的电流不能超过 $I_{REF} = 10mA$ 。
2. 所有没有使用的 AM401 模块都应该连接到所规定的电位上。不管恒压源是否用, 电容 C_1 和 C_2 都要接上。
3. 运算放大器 OP1 的负载电阻 (管脚 V_{OUT}) 不能小于 $2k\Omega$ 。
4. 外接电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 和 R_4 必须符合外接元件的取值范围。

具体应用：

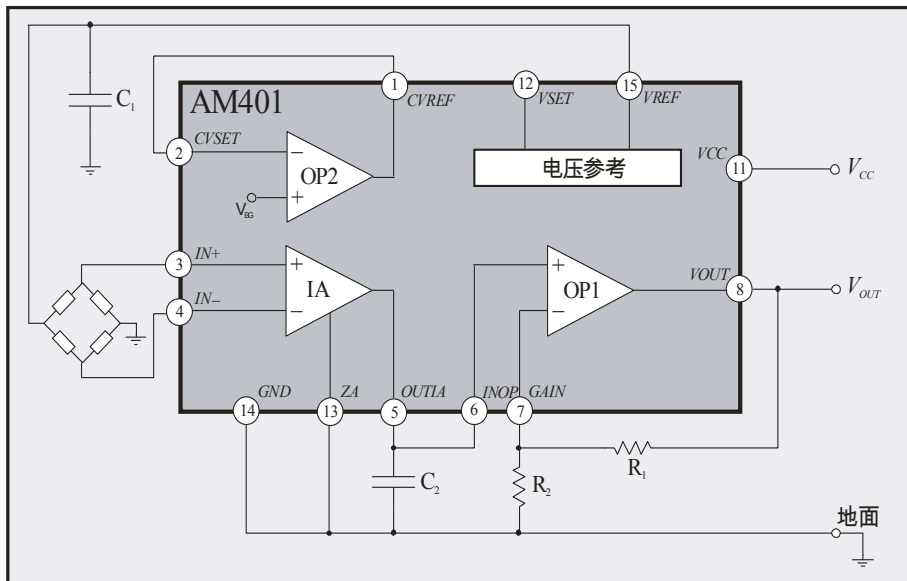


图 3：电桥传感器信号放大的应用电路

应用 1 – 差分信号输入，0...5/10V 工业标准电压输出

如果要输出电压为 0...5/10V，则仪表放大器 IA 的偏置管脚 ZA 要接电路的地（Ground），即偏置为零。电路的增益 G 是仪表放大器和运算放大器之积，并可通过外接电阻 R_1 和 R_2 来调节：

$$G = G_{IA} G_{OP} = G_{IA} (1 + R_1/R_2) \quad (2)$$

如果输入信号的偏置为零，则输出电压的传递函数（根据公式 1）为：

$$V_{OUT} = G V_{IN}$$

由此得出 R_1 和 R_2 的比值为：

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{V_{OUT}}{G_{IA} V_{IN}} - 1$$

举例 1： 差分信号输入 0...50mV，要求输出电压为 0...10V

已知 $V_{IN} = 0...50\text{mV}$ ，算出 $R_1/R_2 = 39$ ， $I_{REF} \geq 1\text{mA}$ ，由元器件取值范围得出：

$$R_1 \approx 117\text{k}\Omega \quad R_2 \approx 3\text{k}\Omega \quad G_{IA} = 5 \quad C_1 = 2,2\mu\text{F} \quad C_2 = 10\text{nF}$$

举例 2： 差分信号输入 0...100mV，要求输出电压为 0...5V

已知 $V_{IN} = 0...100\text{mV}$ ，算出 $R_1/R_2 = 9$ ， $I_{REF} \geq 1\text{mA}$ ，由元器件取值范围得出：

$$R_1 \approx 90\text{k}\Omega \quad R_2 \approx 10\text{k}\Omega \quad G_{IA} = 5 \quad C_1 = 2,2\mu\text{F} \quad C_2 = 10\text{nF}$$

应用 2 – 输出电压 0...5/10V，恒流源为测量传感器供电

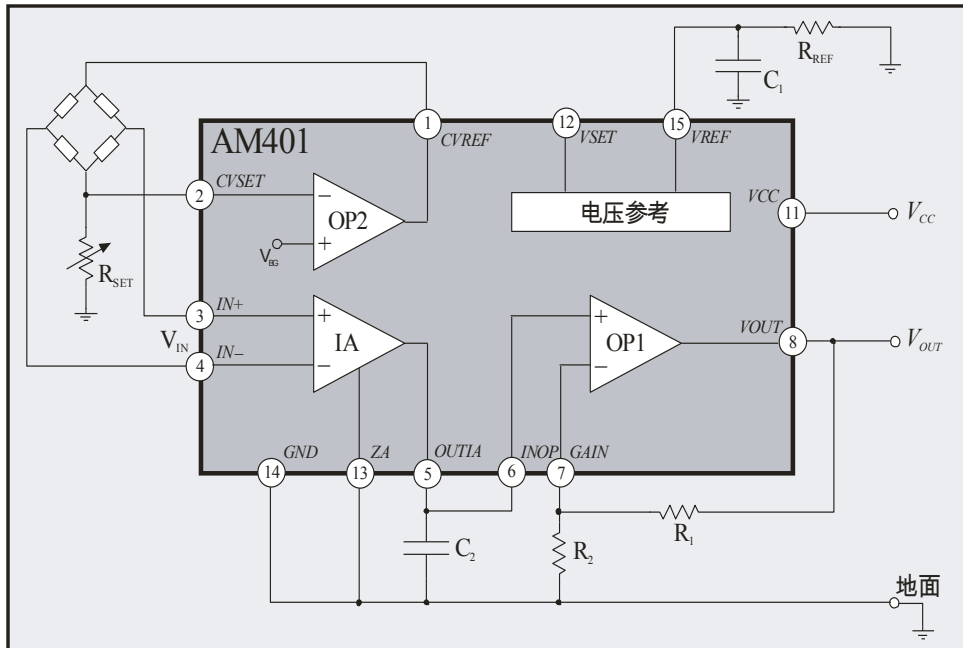


图 4：恒流源给传感器供电的应用方法

附加的运算放大器 OP2 用来为电桥电路提供恒流电源。仪表放大器的偏置调零管脚 (ZA) 是接地的，增益 G 通过外接电阻 R_1 和 R_2 可调并由下式给出：

$$G = G_{IA} G_{OP} = G_{IA} (1 + R_1/R_2) \quad (2)$$

因为偏置电压为零，输出电压的传递函数 (公式 1) 为：

$$V_{OUT} = G V_{IN} \quad (1)$$

由此得出 R_1 和 R_2 的比值为：

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{V_{OUT}}{G_{IA} V_{IN}} - 1$$

用于传感器的恒电流 I_S 可通过电阻 R_{SET} 来调节：

$$I_S = \frac{V_{BG}}{R_{SET}} \quad (8)$$

举例 3： 差分信号输入 0...100mV，要求输出电压为 0...5V

已知 $V_{IN} = 0...100\text{mV}$ ，算出 $R_1/R_2 = 9$ ， $I_S = 1,5\text{mA}$ ，已知 $V_{BG} = 1,27\text{V}$ ， $I_{REF} = 1\text{mA}$ ，由元器件取值范围得出：

$$\begin{aligned} R_1 &\approx 90\text{k}\Omega & R_2 &\approx 10\text{k}\Omega & G_{IA} &= 5 & C_1 &= 2,2\mu\text{F} & C_2 &= 10\text{nF} \\ R_{SET} &\approx 846,7\Omega & R_{REF} &\approx 5\text{k}\Omega & & & & & & \end{aligned}$$

应用 3 – 差分信号输入，0.5...4.5V 工业标准电压输出

如果要求输出电压范围为 0.5...4.5V，则仪表放大器的偏置电压调零管脚(ZA)是接在调整参考电压端的管脚 V_{OFFSET} 上(图 5)。增益 G 通过外接电阻 R_1 和 R_2 可调并由下式给出：

$$G = G_{IA} G_{OP} = G_{IA} (1 + R_1/R_2) \quad (2)$$

输出电压 V_{OUT} 的传递函数(公式 1)为：

$$V_{OUT} = G V_{IN} + V_{OFFSET} \quad (1)$$

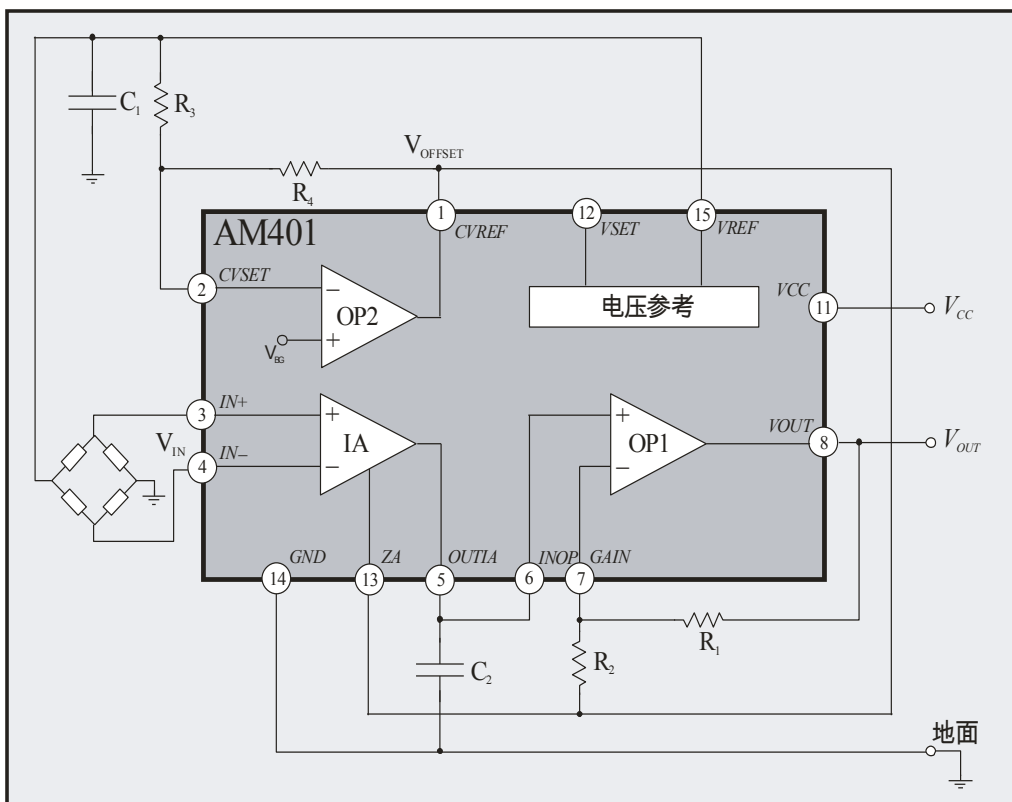


图 5: 输出电压为 0.5...4.5V 的应用电路

根据公式 3 得出偏置电压 V_{OFFSET} 为：

$$V_{OFFSET} = V_{BG} - \frac{R_4}{R_3} (V_{REF} - V_{BG}) \Rightarrow \frac{R_3}{R_4} = \frac{V_{REF} - V_{BG}}{V_{BG} - V_{OFFSET}}$$

并计算得出 R_1 和 R_2 的比值为：

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{V_{OUT} - V_{OFFSET}}{G_{IA} V_{IN}} - 1$$

例子 4: 输入差分信号 0...250mV，0.5...4.5V 工业标准电压输出
已知 $V_{IN} = 0...250\text{mV}$ ， $I_{REF} \geq 1\text{mA}$ ，算出 $R_1/R_2 = 2,2$ ， $R_3/R_4 = 4,8$

$R_1 \approx 100\text{k}\Omega$ $R_2 \approx 47\text{k}\Omega$ $R_3 \approx 75\text{k}\Omega$ $R_4 \approx 15,5\text{k}\Omega$
 $V_{OFFSET} = 0.5\text{V}$ $C_1 = 2,2\mu\text{F}$ $C_2 = 10\text{nF}$

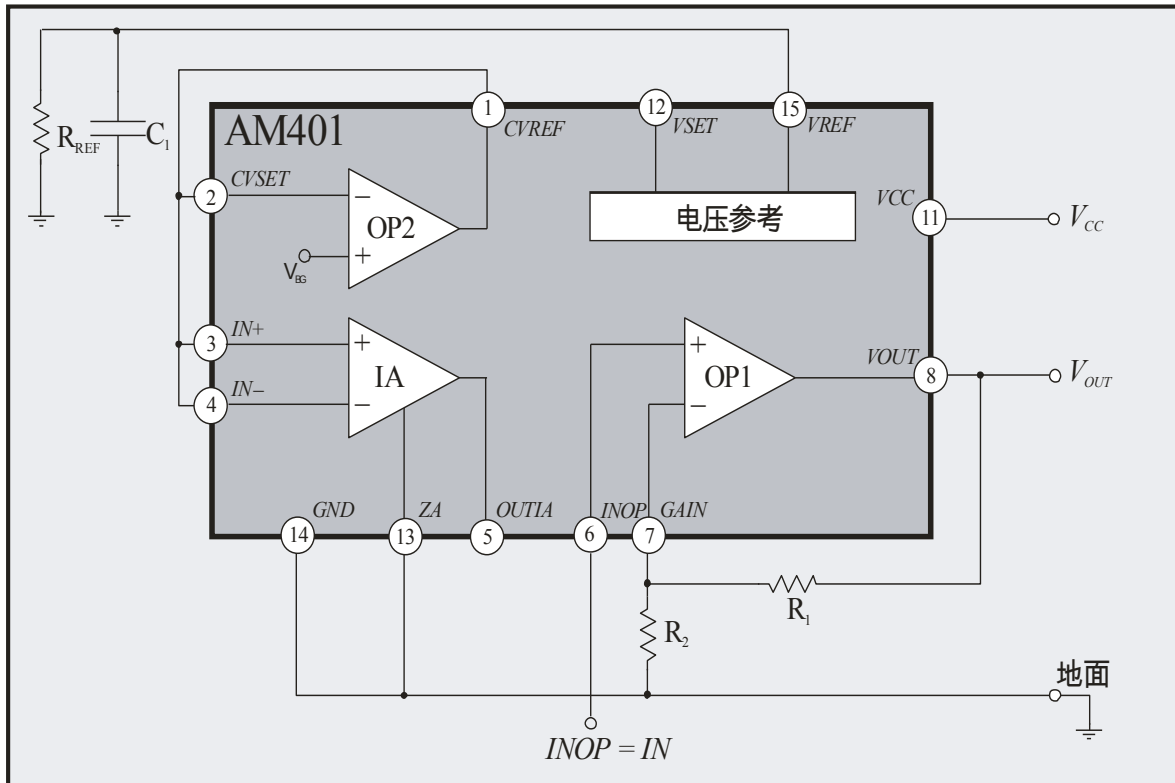


图 6: AM401 用于单端接地信号放大转换输出

应用 4 – 输入信号为单端接地信号 0...1V，0...10V 工业标准电压输出

单端接地信号 $V_{IN} = 0...1V$ 是直接接在运算放大器 OP1 的输入端（管脚 INOP），经放大使输出电压为 $V_{OUT} = 0...10V$ 。由方程 4 得出 OP1 的增益为：

$$G_{OP1} = \frac{V_{OUTmax}}{V_{INmax}} = \frac{10V}{1V} = 10$$

此处 V_{IN} 是接在 OP1 的管脚 INOP 上的电压信号。

由方程 5 计算得出 R_1 和 R_2 的比值为：

$$\frac{R_1}{R_2} = G_{OP1} - 1 = 9$$

由元器件取值范围得出：

$$R_1 \approx 90k\Omega \quad R_2 = 10k\Omega \quad R_{REF} = 5k\Omega \quad C_1 = 2,2\mu F$$

应用 5 – OP2 用作恒压源

除了本身有一个恒压源之外，还可以利用运算放大器 OP2 作成可调恒压源。它可以为外接电路供电，比如：作为 A/D 转换电路和微处理器的工作电源。对于要求低电压供电（比如 3.3V）、小型化和低功耗等要求，那么 AM401 可以满足上述要求。

OP2 可以很简单地变成一个可调的恒压源。通过如图 7 中的电路，调整 R_3 和 R_4 的比值关系，可得任意数值的恒压源，式子如下：

$$V_{CVREF} = V_{BG} \left(1 + \frac{R_4}{R_3} \right) = 1.27V \left(1 + \frac{R_4}{R_3} \right) \quad (9)$$

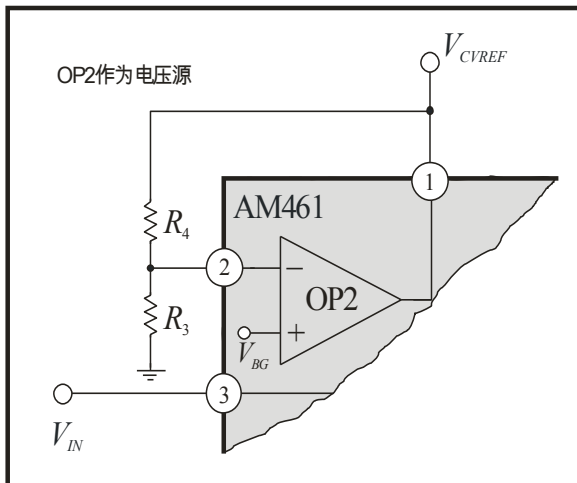


图 7：OP2 作为恒压源的应用电路

如果需要电压 $V_{CVREF} = 3.3V$ ，根据公式 9 算出 R_3 和 R_4 的比值：

$$\frac{R_4}{R_3} = \frac{V_{CVREF}}{V_{BG}} - 1 \approx 2.6 - 1 = 1.6$$

由元器件取值范围得出：

$$R_3 = 10k\Omega \quad R_4 = 16k\Omega$$

实际应用电路图

0...5/10V 电压输出的应用

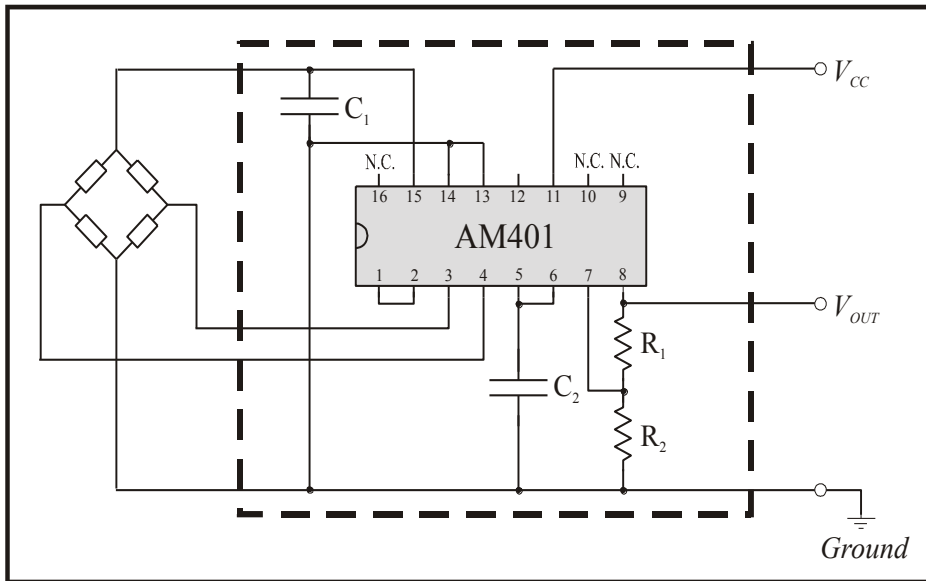


图 8: 0...5/10V 电压输出的电路图

0,5...4,5V 电压输出的应用

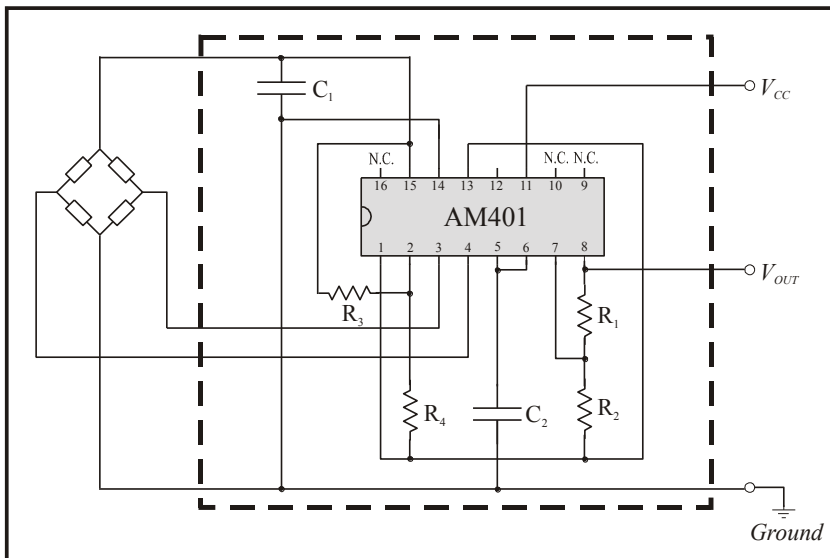


图 9: 0,5...4,5V 电压输出的应用电路图

电路方框图和管脚示意图

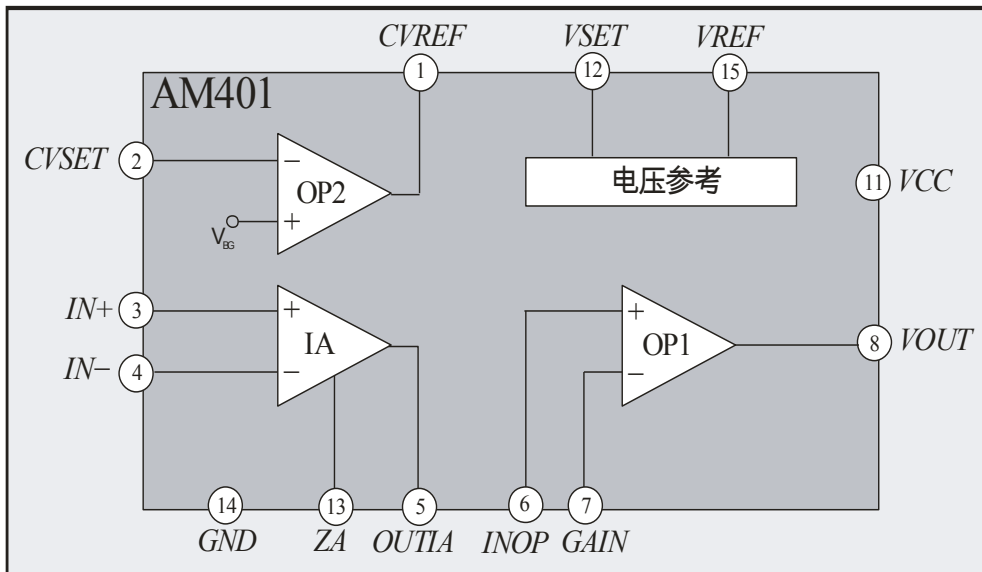


图 10: AM401 电路方框图 (各个独立的功能模块)

管脚	名称	简介
1	CVREF	参考电流/电压源
2	CVSET	电流/电压设定
3	IN+	正向电桥信号输入
4	IN-	反向电桥信号输入
5	OUTIA	仪表放大器输出
6	INOP	运放输入
7	GAIN	增益调整
8	VOUT	电压输出
9	N.C.	空
10	N.C.	空
11	VCC	工作电压
12	VSET	参考电压选择
13	ZA	偏置调零
14	GND	电路接地
15	VREF	参考电压
16	N.C.	空

表1: AM401 的管脚名称

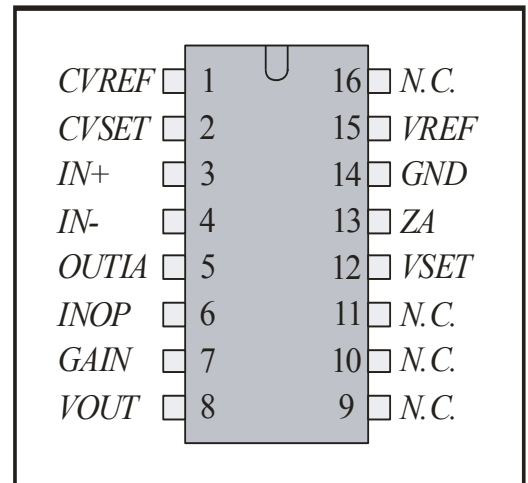


图 11: AM401 管脚示意图

- 电压信号转换

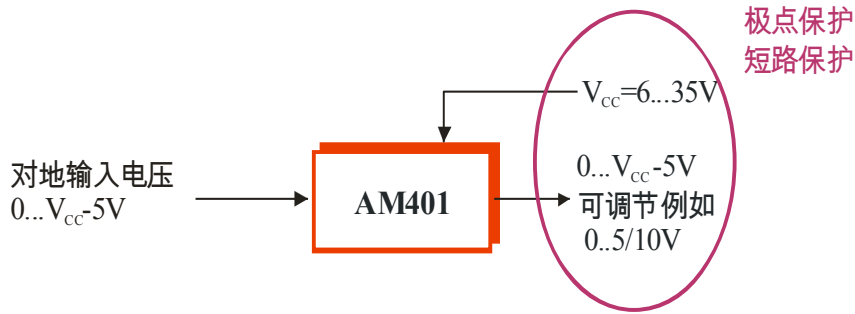


图 12: 单端接地电压信号放大转换

- 差分信号放大转换

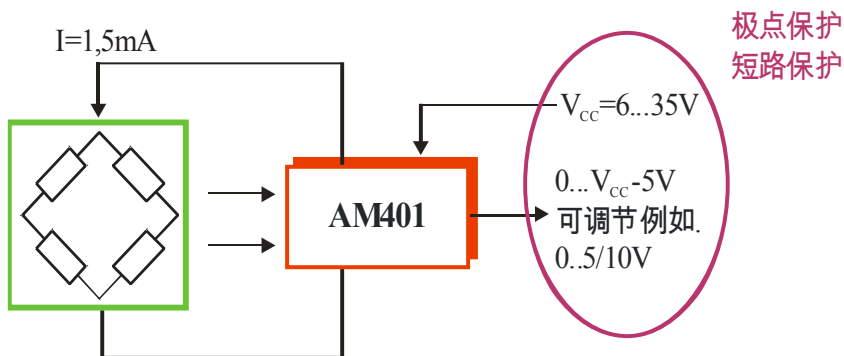


图 13: 差分信号放大转换

- 微处理器的模拟电压输出

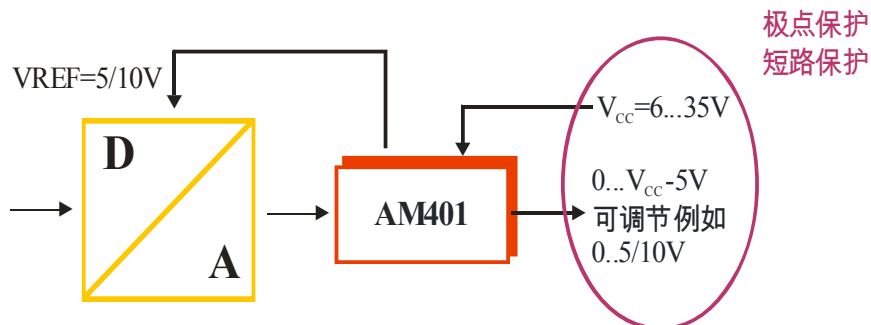


图 14: 微处理器的模拟电压输出（负载能力和保护功能）

- 微处理器的周边电路

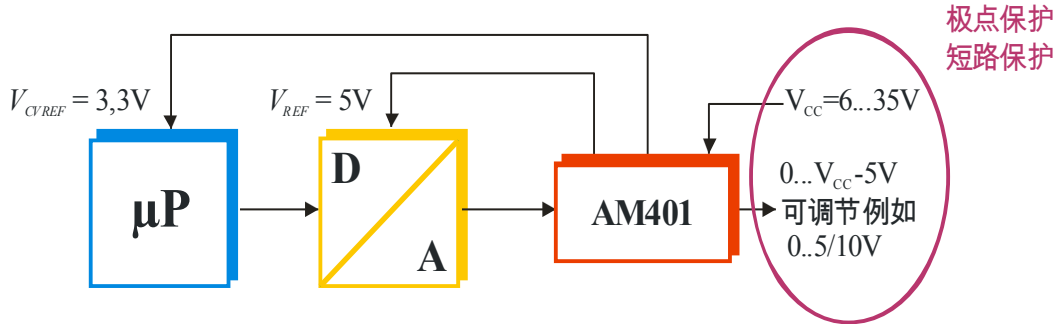


图 15: 微处理器的周变电路

- 作为微处理器的前级信号处理和后级输出

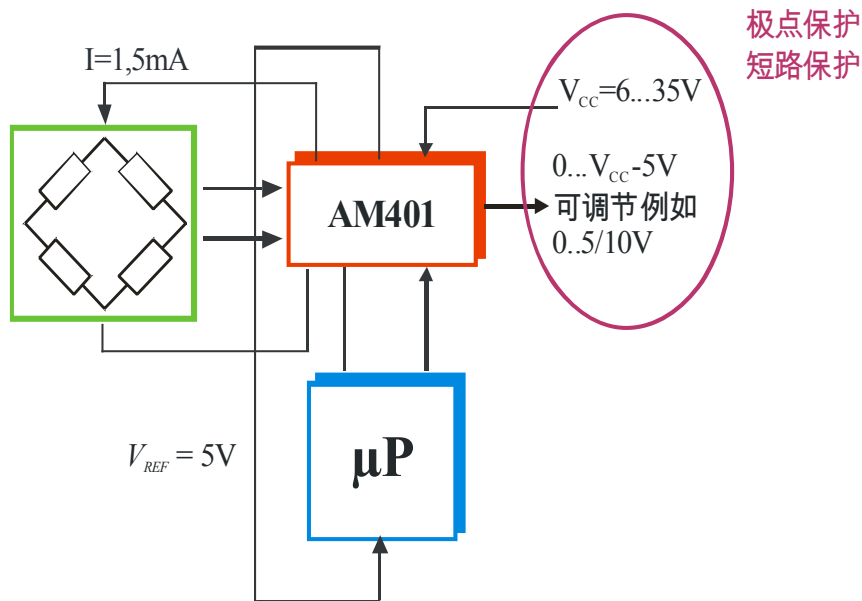


图 16: 微处理器的前级信号处理和后级输出的应用 (框架集成电路)

封装外形

AM401 可以提供不同规格的封装外形：

- 16 脚 SMD 塑封贴片 SO 16 (n)
- 16 脚 SMD 塑封贴片 SSOP 16
- 管芯片 dice 在 5 英寸绷膜上（已切割）

外形尺寸

见网页：www.sym-china.com/package.pdf

参考文献

- [1] 框架集成电路方案：<http://www.Frame-ASIC.de/>
- [2] AMG 公司网页：<http://www.analogmicro.de/>
- [3] 应用文章（公司网页）www.sym-china.com：AN1013

备注：

以上资料仅供参考.