

特性

基准电压源

温度系数: 5 ppm/°C

输出电压噪声【0.1 Hz ~ 1 kHz】: 20 μV_{rms}

输出电压【27 °C】: 5 V \pm 0.1%

输入电压范围: 6.5 ~ 18.5 V

静态电流: 700 μA

最大驱动电流: 50 mA

启动稳定时间【2 μF 负载电容】: 12 msec

温度传感器

输出电压【27 °C】: 1.21 V \pm 1%

温度刻度因子: 4.1 mV/°C

非线性度: 0.141%

输出电压噪声【0.1 Hz ~ 1 kHz】: 16 μV_{rms}

应用

温度补偿系统

低温漂系统

温度计

精密数据采集系统

高分辨率数据转换器

电池供电仪器仪表

便携式医疗仪器

引脚结构图

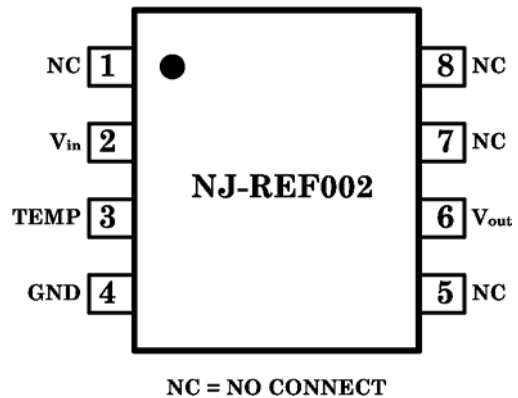


图 1. 基准电压源电路引脚图【SOP8】

概述

NJ-REF002 为一款低噪声、低功耗、低温度系数、输入电压范围大(6.5 ~ 18.5 V)的 5 V 电压基准源。该芯片具有高驱动能力 LDO 式输出缓冲器,最大输出电流可达 50 mA,并具有过流保护功能,当输出电流大于 68 mA 时,电路将关闭电路的稳压功能。

NJ-REF002 内部集成了一致性高的专有温度传感器,可提供随温度变化成正比的输出电压,非线性度为 0.141%,温度刻度因子为 4.1 mV/°C,在 27 °C 时的输出电压为 1.21V。无需加外接电路,可直接用于监测芯片内部及电路板温度,也可用于外部电路系统温度补偿。

NJ-REF002

性能指标

除非另有说明, @ 27 °C, $V_{in} = 15 V$, $C_{out} = 2 \mu F$

参数	符号	条件/注释	级别	最小值	典型值	最大值	单位
输入 操作电压范围 静态电流	V_{in}			6.5	700	18.5	V μA
输出电压	V_{out}		A	4.995	5.000	5.005	V
			B	4.970	5.000	5.030	V
			C	4.950	5.000	5.050	V
输出电压精度	V_{out}		A			0.1	%
			B			0.6	%
			C			1.0	%
温度系数	TCV_{out}	温度范围: -55°C ~ 125 °C	S			5	ppm/°C
			H			10	ppm/°C
负载电流 ⁽¹⁾	I_{out}			0		50	mA
电源调整率		6.5 V ~ 18 V			50		$\mu V/V$
负载调整率		0 mA ~ 50 mA			150		$\mu V/mA$
输出电压噪声		0.1 Hz ~ 1 kHz			20		μV_{rms}
启动稳定时间					12		msec
温度传感器 输出电压 温度刻度因子 非线性度 输出电压噪声	TEMP			1.198	1.210 4.1 16	1.222	V mV/°C % μV_{rms}

注: ⁽¹⁾ 本产品为高输出源电流, 不可作为吸电流井

绝对最大额定值

最大电源电压:	20 V
最大工作温度范围:	-55 °C ~ 125 °C
最大存储温度范围:	-60 °C ~ 150 °C
最大引脚焊接温度 (10 秒焊接):	300 °C

注意: 超过以上数值的工作环境将对芯片造成永久的损害。以上数值的工作环境仅为极限条件。长时间工作在以上条件将有可能降低芯片的可靠性。

ESD 警告



ESD【静电放电】敏感器件

带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专用保护电路,但在遇到高能量 ESD 时,器件可能会损坏。因此,应当采取适当的 ESD 防范措施,以避免器件性能下降或功能损失。

引脚配置和功能描述

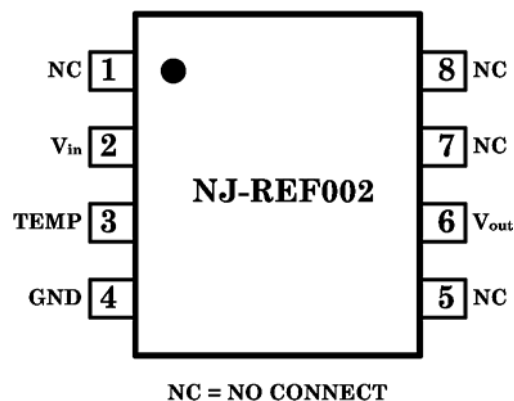


图 2. 基准电压源电路引脚图【SOP8】

表 1. 引脚功能描述

编号	管脚名称	输入输出	描述
1	NC	--	无连接
2	V _{in}	电源输入	模拟电源【6.5 ~ 18.5 V】
3	TEMP	模拟输出	温度计电压输出
4	GND	电源输入	模拟地【0 V】
5	NC	--	无连接
6	V _{out}	模拟输出	基准电压输出【5 V】
7	NC	--	无连接
8	NC	--	无连接

NJ-REF002

典型工作特性

除非另有说明, @ 27 °C, $V_{in} = 15\text{ V}$, $C_{out} = 2\ \mu\text{F}$

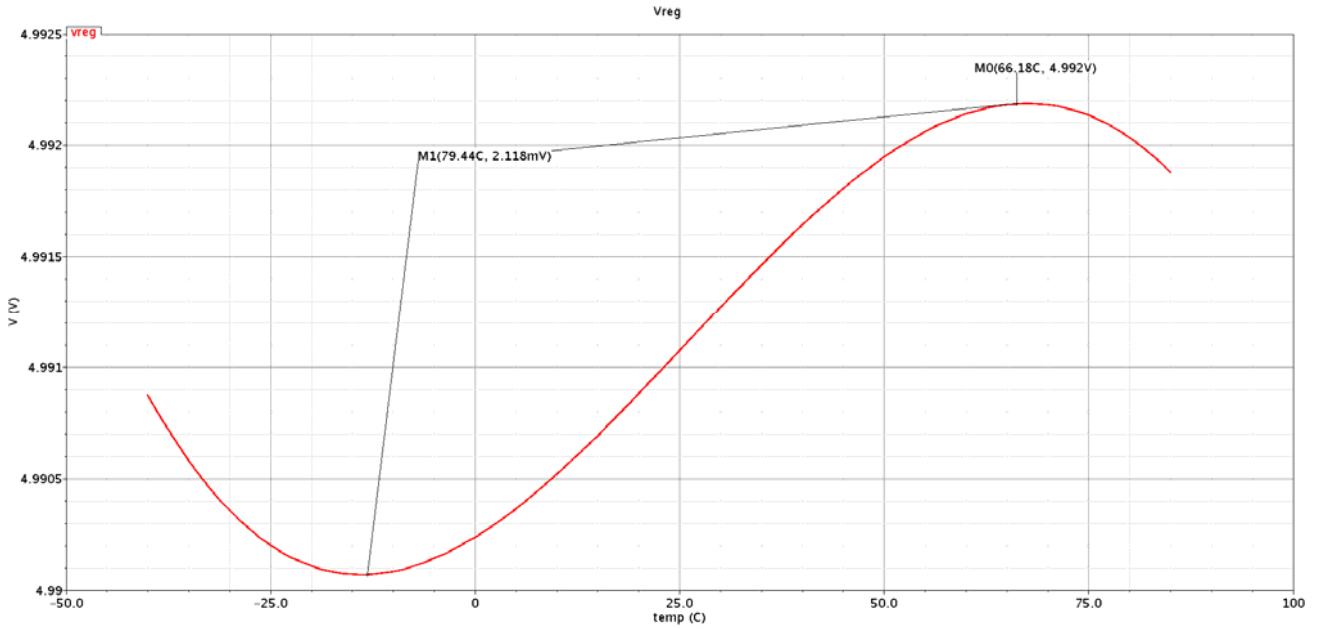


图 3. 基准源输出电压随温度变化

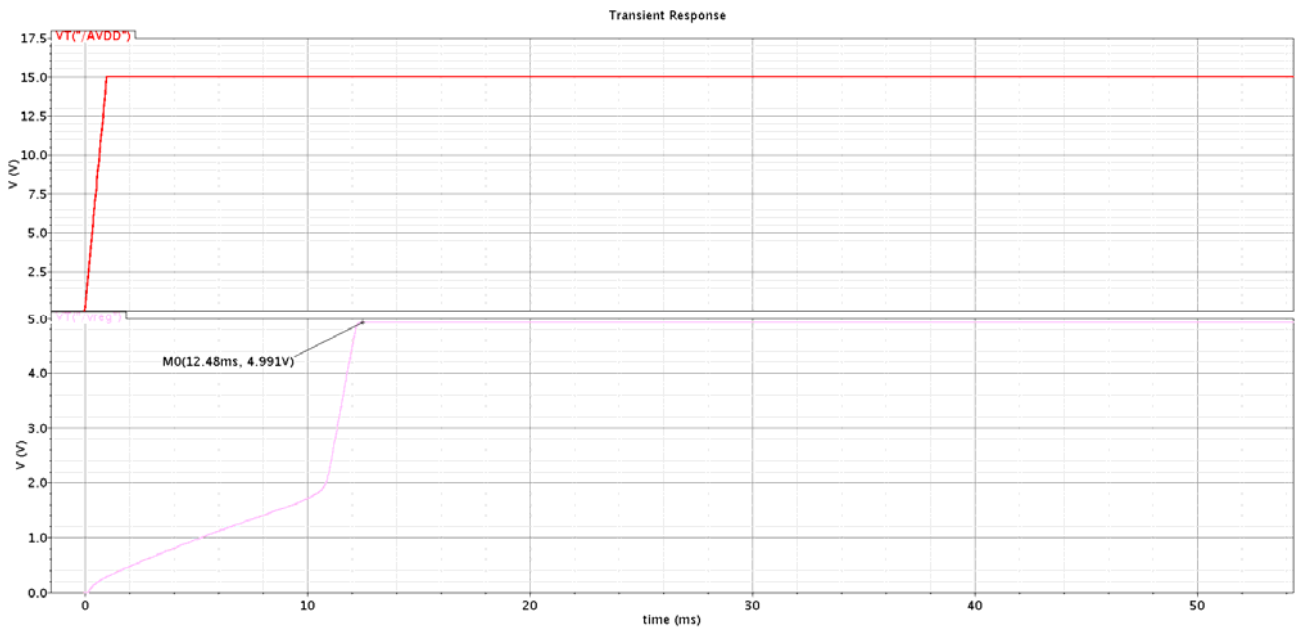


图 4. 基准源启动时间

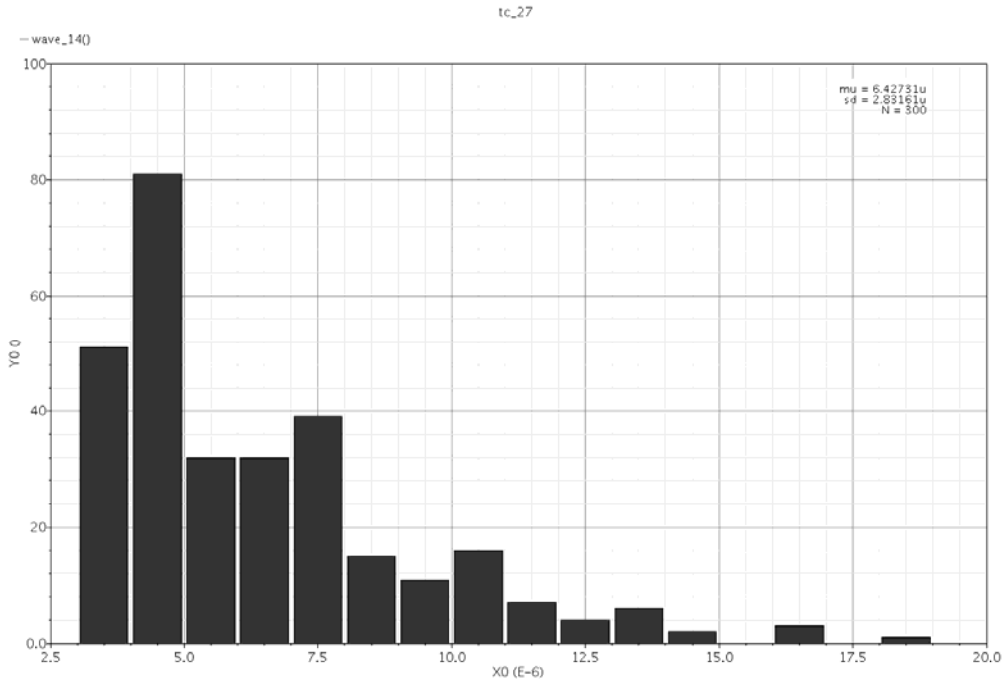


图 5. 基准源温度系数分布，横坐标为温度系数【ppm/°C】，纵坐标为样本个数

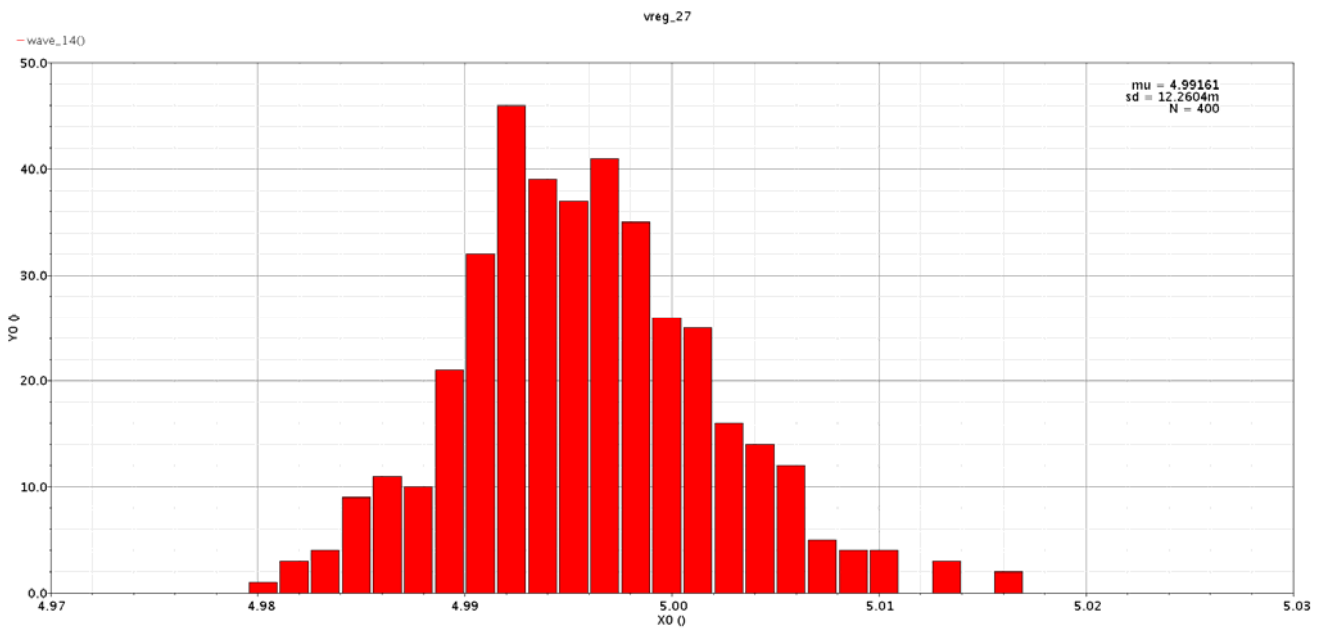


图 6. 基准源输出电压分布，横坐标为输出电压【V】，纵坐标为样本数量

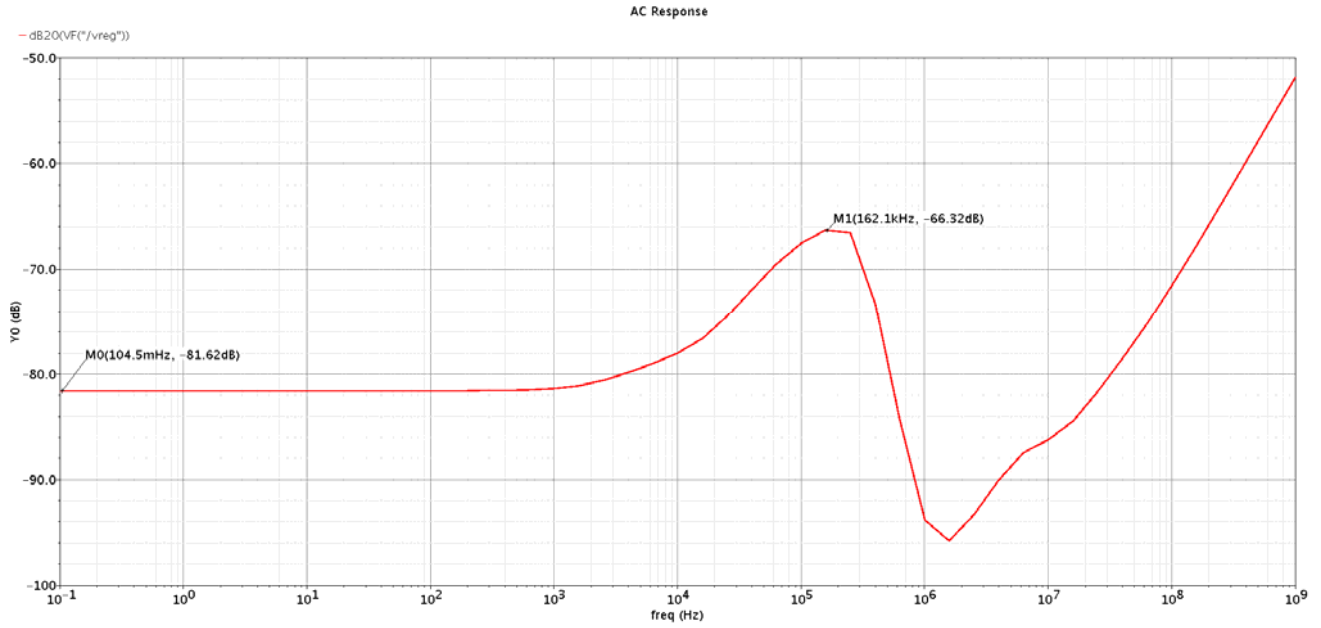


图 7. 基准源电源抑制比

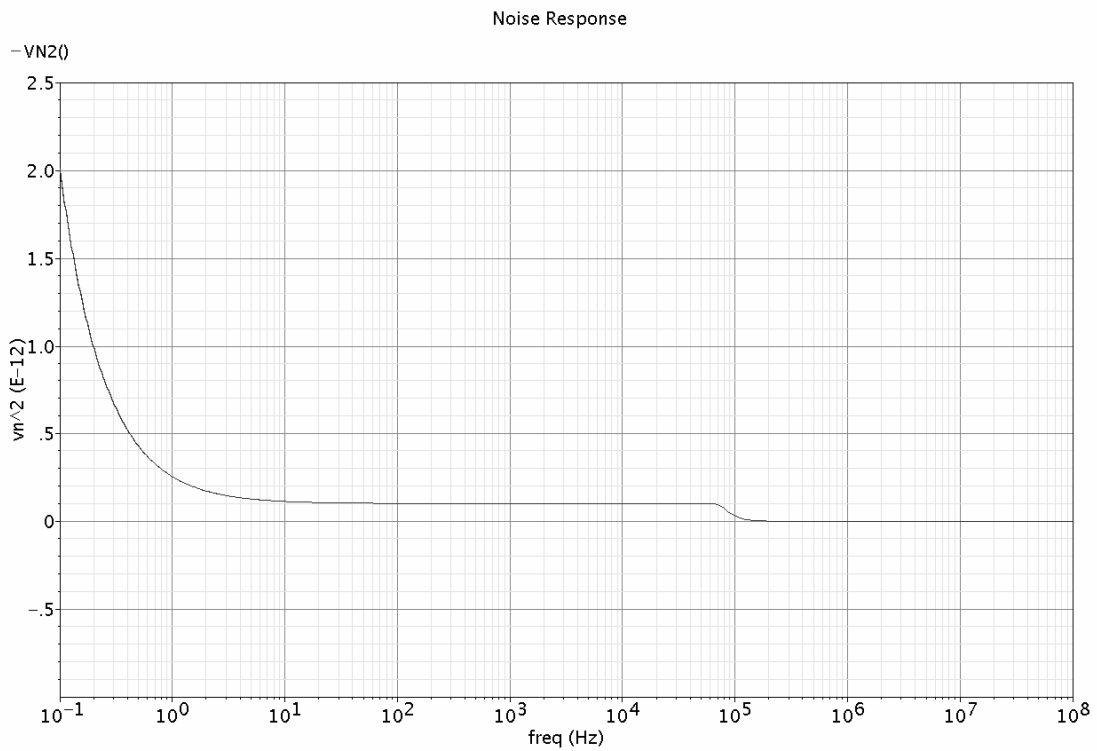


图 8. 基准源输出噪声电压功率谱密度

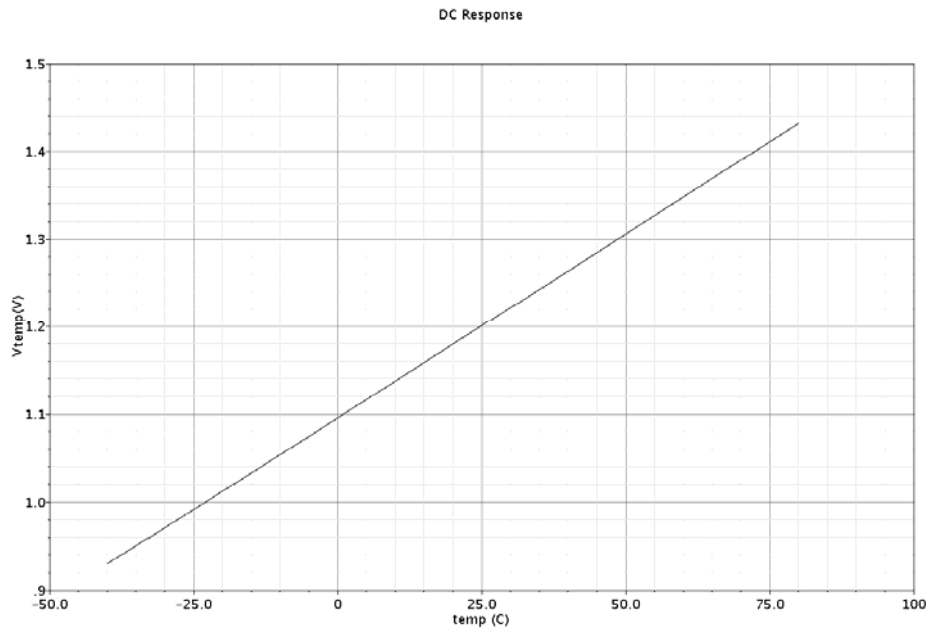


图 9. 温度传感器输出电压随温度变化

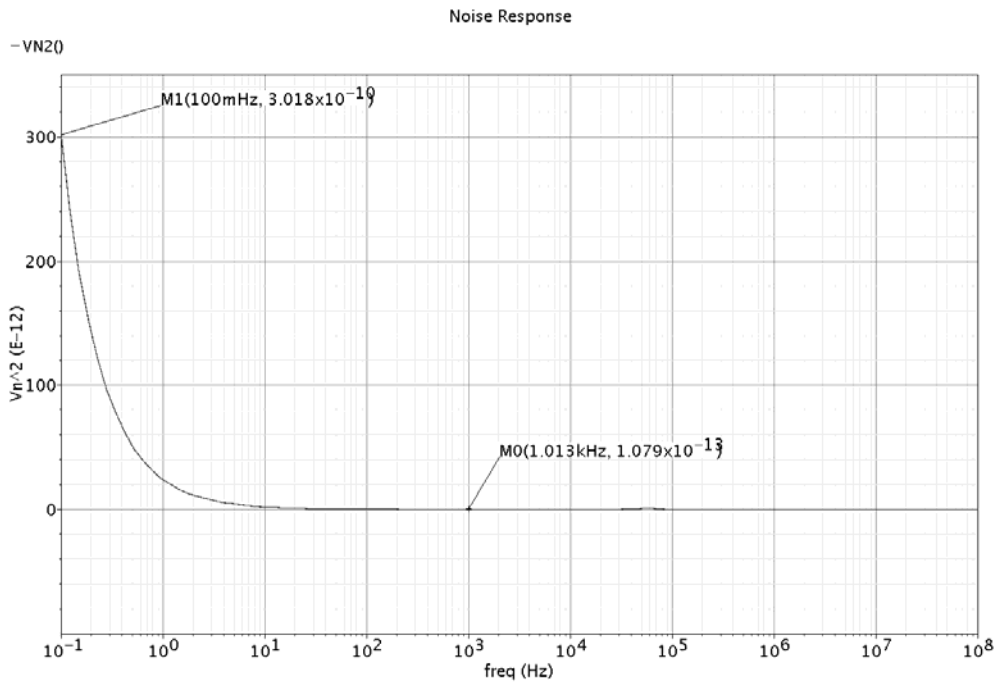


图 10. 温度传感器输出噪声电压功率谱密度

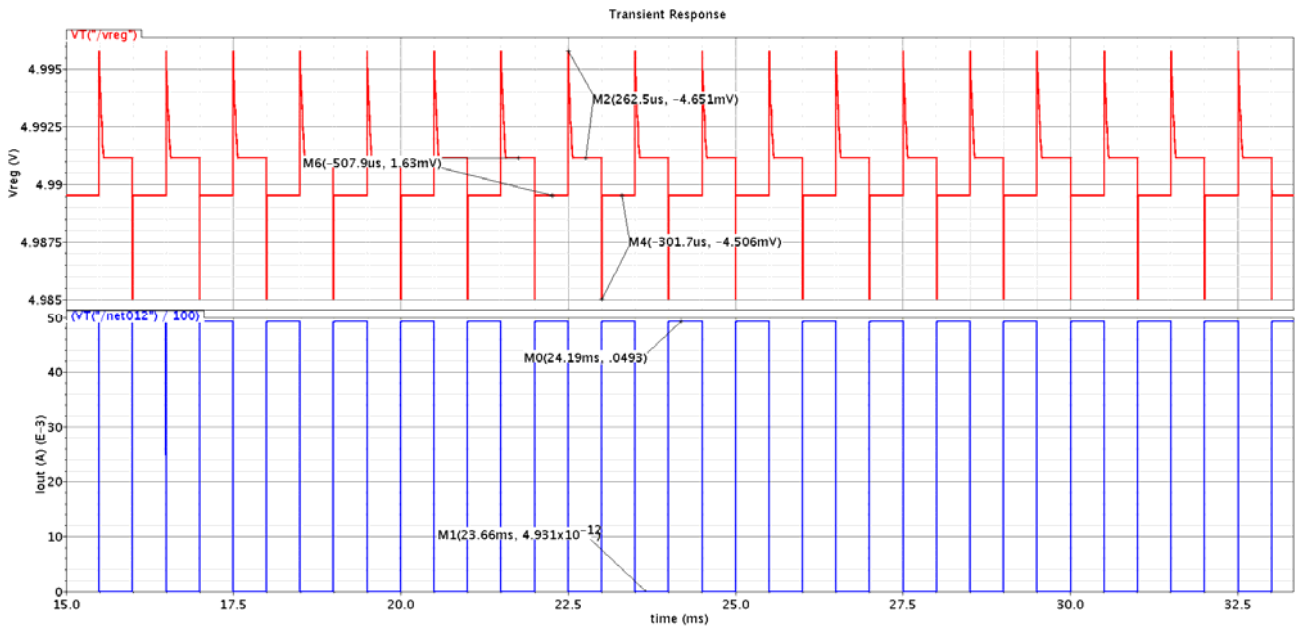


图 11. 输出 V_{out} 空载到满载瞬态响应波形【电压、电流】

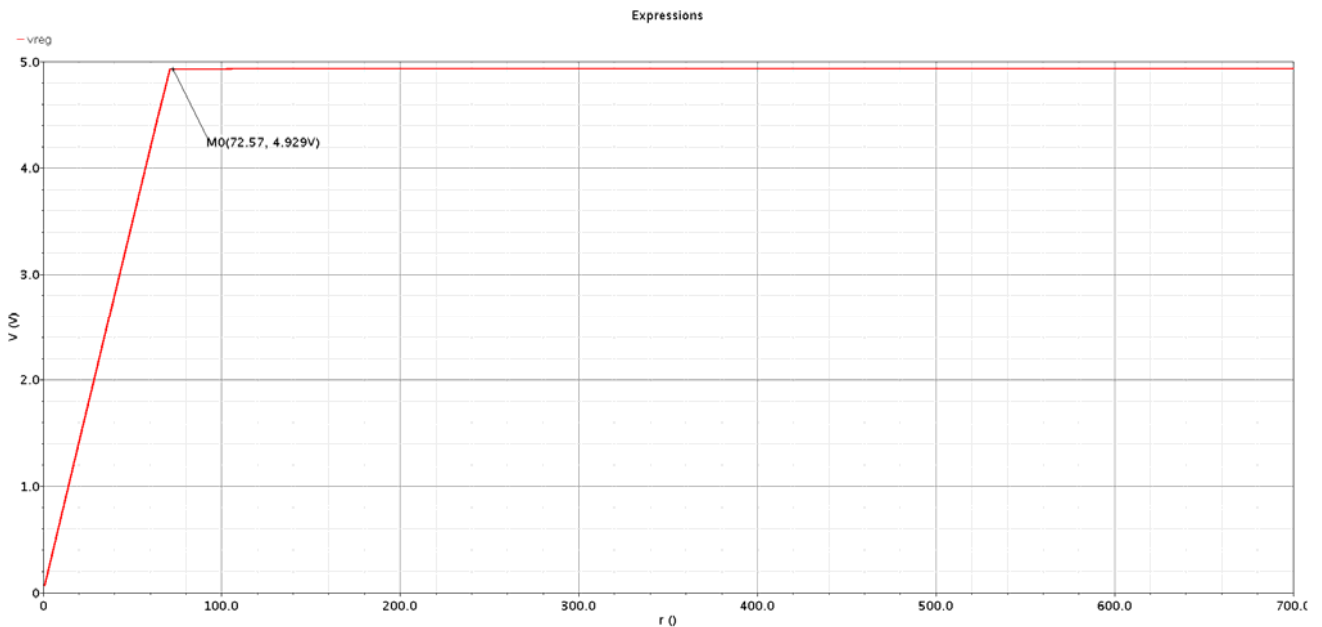


图 12. 过流保护电路工作下的输出电流。可以发现最大输出电流为 68 mA，即负载电阻为 73 Ω 。当负载电阻小于该值时，电路输出电压将下降以保证输出电流恒定。

电路描述

本产品电路可分为三个部分，基准电压源电路、输出缓冲器电路和专有的温度传感器电路。

基准源采用了预调节电路连接 Brokaw 单元的结构。预调节电路的功能是增大输入电压范围，而 Brokaw 单元的优点为：Bandgap 结构，电路一致性好；低温度漂移；能够抑制电路中非理想因素对于电路输出的影响；具有一定的输出驱动能力；能提供典型值为 $5 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 的温度系数。

本产品使用的基准源电路原理图如图 13 所示，电路中运算放大器具有高增益和低失调的优点，保证了电路的温度稳定性。三极管 Q_1 ， Q_2 具有高电流增益，降低了基极电流造成的电路误差。输出端连接一个较大的旁路电容，降低输出点的噪声，同时提高电路的电源抑制比。本基准源含有专有的温度传感器电路，图 13 中未画出。

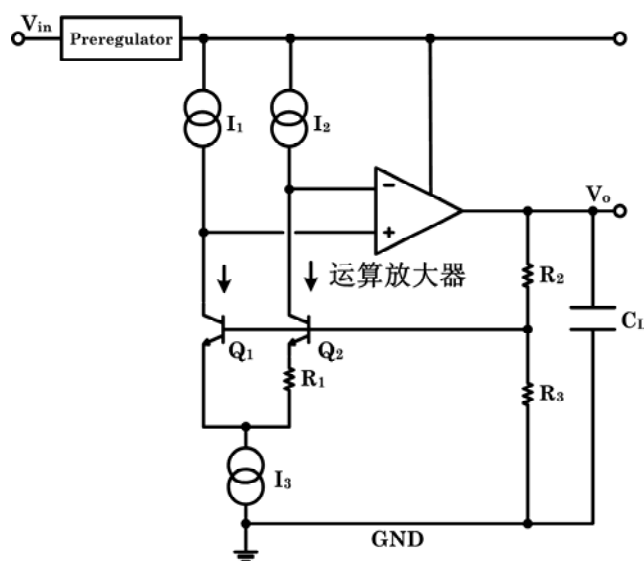


图 13. 基准源电路原理图

输出缓冲器的电路原理图如图 14 所示：

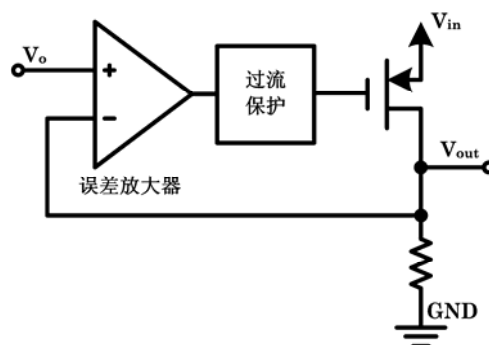


图 14. 输出缓冲器电路原理图

图 14 中误差放大器为一个高速、低输出阻抗的放大器，用以降低当负载电路突变时电路的过冲和下冲。当输出电流过大时，将会触发过流保护电路。该电路将会稳定 MOS 器件的栅极电压，保证输出电流的恒定。

NJ-REF002

应用信息

图 15 为 NJ-REF002 基本应用电路。应用时需要在引脚 V_{out} 外接不小于 $2\ \mu\text{F}$ 的电容，同时要求该电容的 ESR 在 $1\ \text{m}\Omega \sim 500\ \text{m}\Omega$ 之间。在 NOISE 引脚接 $1\ \mu\text{F}$ 电容可降低输出噪声。

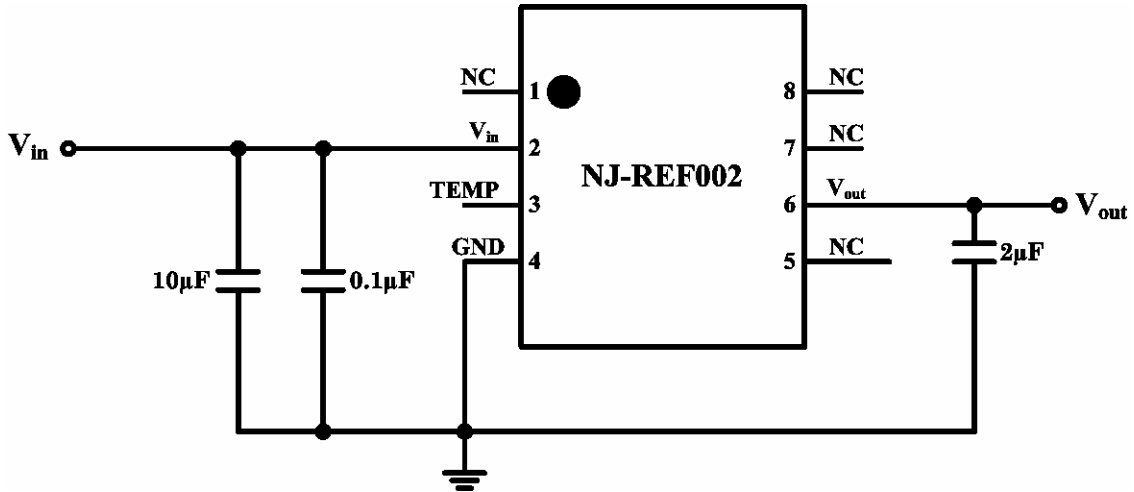


图 15. 基准源应用电路连接图

对于一些没有温度补偿电路的系统，温度变化对系统的稳定性和准确性有很大的影响。本基准源为电路提供温度系数低的基准电压，能有效地降低温度变化对一些参数的影响。此外还有专有的温度传感器，可以针对电路系统中无法内部温度补偿的部分进行温度补偿。

在需要温度补偿的模拟系统中，如图 16 所示，引入基准电压 V_{ref_in} （连接引脚 V_{out} ），作为系统中运算放大器的模拟地，可以减小温度变化对运算放大器输出信号的影响。无法进行内部温度补偿的部分，将输出电压 V_o 与温度计引脚 TEMP 连接到一个加法器模块进行温度补偿，可以得到温度系数小的输出电压 V_{o1} 。

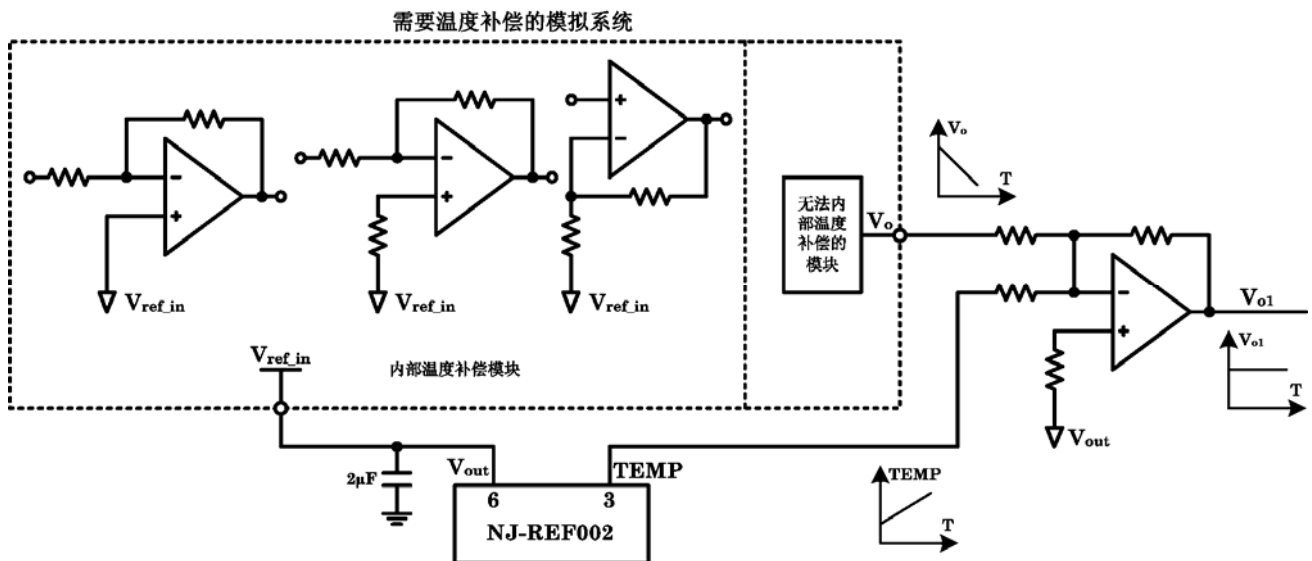


图 16. 基准电压源在模拟系统中的应用

本基准源负载驱动能力大（最大驱动电流 50 mA），可以为数字系统提供温度系数低、稳定性高的工作电压 V_{dd} 。在需要温度补偿的数字系统中，如图 17 所示，通过模拟数字转换器将温度计输出 TEMP 转换成数字信号 D_{Tsen} ，再将 D_o 和 D_{Tsen} 连接到温度补偿计算模块进行温度补偿，可以得到温度系数小的数字信号 D_{out} 。

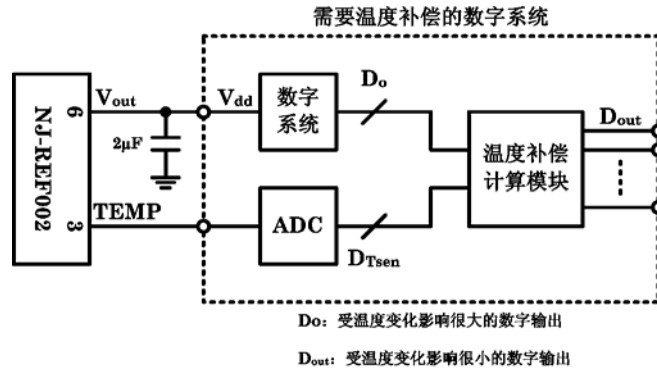


图 17. 基准电压源在数字系统中的应用

在需要温度补偿的数字模拟混合系统中，如图 18 所示，引入基准电压 V_{ref_in} （连接引脚 V_{out} ），可以作为系统中运算放大器的模拟地，能有效地降低温度变化对运算放大器输出信号的影响，也可以为数字电路部分提供温度稳定性高的工作电压 V_{dd} 。无法进行内部温度补偿的部分，通过模拟数字转换器将温度计输出 TEMP 转换成数字信号 D_{Tsen} ，再将 D_o 和 D_{Tsen} 连接到温度补偿计算模块进行温度补偿，得到温度系数小的数字信号 D_{out} 。

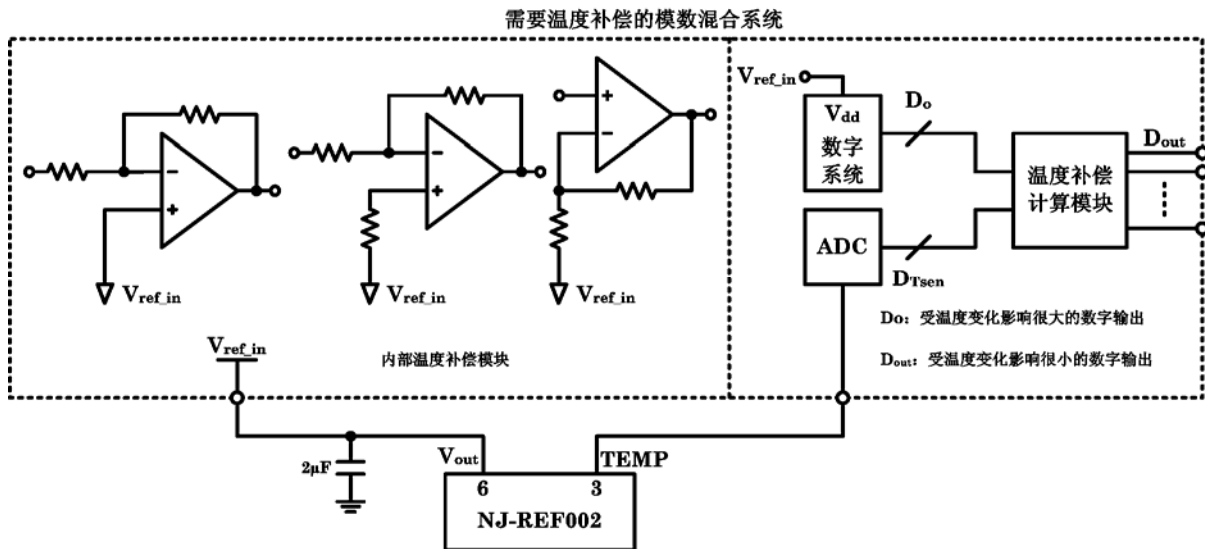


图 18. 基准电压源在模拟数字混合系统中的应用

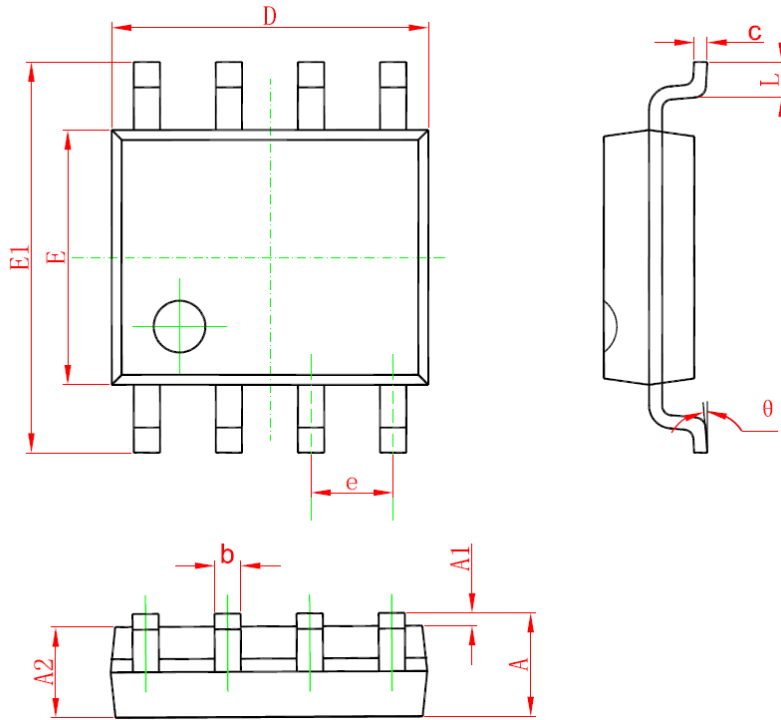
NJ-REF002

订购信息

类型	温度范围	封装	输出电压 (V)	精度 (MAX) (%)	温度系数 (MAX) (ppm/°C)
NJ-REF002AS	-55 °C ~ 125 °C	SOP8	5.000	0.1	5
NJ-REF002AH	-55 °C ~ 125 °C	SOP8	5.000	0.1	10
NJ-REF002BS	-55 °C ~ 125 °C	SOP8	5.000	0.6	5
NJ-REF002BH	-55 °C ~ 125 °C	SOP8	5.000	0.6	10
NJ-REF002C	-55 °C ~ 125 °C	SOP8	5.000	1.0	--

外形尺寸

本基准源采用 SOP8 封装形式。



SYMBOL	DIMENSION IN MM		
	MIN	NOM	MAX
A	----	----	1.75
A1	0.10	----	0.25
A2	1.40	1.45	1.50
b	0.31	----	0.51
c	0.18	----	0.25
L	0.51	0.66	0.81
θ	0°	----	8°
D	----	4.9 BSC	----
E	----	3.9 BSC	----
E1	5.80	6.00	6.20
e	1.18	1.27	1.36

图 19. SOP8 封装外形尺寸