



超低噪声XFET电压基准 目前水槽和来源的能力

ADR430 / ADR431 / ADR433 / ADR434 / ADR435

特征

低噪声 (0.1 Hz至10.0 Hz) : 3.5 V pp @ 2.5 V输出

无需外部电容器

低温度系数

A级: 最高10 ppm / °C

B等级: 最高3 ppm / °C

负载调整率: 15 ppm / mA

线路调整率: 20 ppm / V

工作范围广

ADR430: 4.1 V至18 V

ADR431: 4.5 V至18 V

ADR433: 5.0 V至18 V

ADR434: 6.1 V至18 V

ADR435: 7.0 V至18 V

ADR439: 6.5 V至18 V

高输出源和吸入电流: +30 mA和-20 mA

宽温度范围: -40°C至+125°C

应用

精确的数据采集系统

高分辨率数据转换器

医疗器械

工业过程控制系统

光控电路

精密仪器

一般描述

ADR43x系列是XFET®电压基准系列

具有噪声低, 精度高, 温漂低等特点

性能. 使用ADI公司的专利温度

漂移曲率校正和XFET (额外注入结

FET) 技术, 电压变化与温度的非线性关系

ADR43x被最小化.

XFET参考电压工作在较低的电流 (800µA) 和

较埋入式齐纳二极管的电源电压更高 (2 V)

引用. 埋地齐纳引用要求超过5伏

操作空间. ADR43x XFET的参考资料是

5 V系统的唯一低噪声解决方案.

ADR43x系列能够提供高达30 mA的电流

输出电流和灌电流高达20毫安. 它也带有一个修剪

终端调整输出电压的范围不超过0.5%

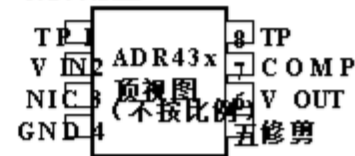
影响性能.

ADR43x采用8引脚MSOP和8引脚窄型封装

SOIC封装. 所有版本都是通过扩展指定的

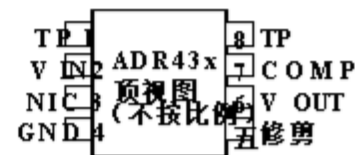
工业温度范围为-40°C至+125°C.

引脚配置



笔记
1. NIC = NO INTERNAL CONNECTION
2. TP = 测试PIN (不要连接)

图1. 8引脚MSOP (RM-8)



笔记
1. NIC = NO INTERNAL CONNECTION
2. TP = 测试PIN (不要连接)

图2. 8引脚SOIC_N (R-8)

表1. 选择指南

模型	产里电压 (V)	精度 (mV)	温度系数 (PPM / °C)
ADR430A	2.048	±3	10
ADR430B	2.048	±1	3
ADR431A	2.500	±3	10
ADR431B	2.500	±1	3
ADR433A	3.000	±4	10
ADR433B	3.000	±1.5	3
ADR434A	4.096	±5	10
ADR434B	4.096	±1.5	3
ADR435A	5.000	±6	10
ADR435B	5.000	±2	3
ADR439A	4.500	±5.5	10
ADR439B	4.500	±2	3

Rev. J

ADI公司提供的信息被认为是准确和可靠的, 但是, 没有

使用模拟器件的责任, 专利或其他方面的损害

rightsofthirdpartiesthatmayresultfromitsuse. Specifications subject to change without notice. No

ADI公司的任何专利或专利权均以暗示或其他方式授予许可.

Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners.

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U

电话: 781.329.4700

www.analog.com

传真: 781.461.3100 ©2003-2011 Analog Devices, Inc. 保留所有权利.

目录

特征	1	噪音表现	16
应用	1	高频噪声	16
引脚配置	1	开启时间	17
一般说明	1	申请信息	18
修订记录	3	输出调整	18
规格	4	光网络控制中转换器的参考 电路	18
ADR430电气特性	4	高压浮动电流源	18
ADR431电气特性	5	开尔文连接	18
ADR433电气特性	6	双极性参考	19
ADR434电气特性	7	可编程电流源	19
ADR435电气特性	8	可编程DAC参考电压	20
ADR439电气特性	9	数据转换器的精密电压基准	20
绝对最大额定值	10	精密升压输出稳压器	21
热阻	10	外形尺寸	22
ESD警告	10	订购指南	23
典型性能特点	11		
操作理论	16		
基本电压参考连接	16		



修订记录

11分之7-REV. I到Rev. J

图1和图2的变化.....	1
订购指南的更改.....	23

11分之5-REV. H to Rev. I

表2中添加了尾注1	4
表3中添加了尾注1	5
表4中添加了尾注1	6
表5中添加了尾注1	7
表6中添加了尾注1	8
表7中添加了尾注1	9
没有精确度的情况下删除了负精密基准 电阻器部分.....	17
已删除图36;按顺序重新编号.....	18

2/11-REV. G到Rev. H

更新了外形尺寸.....	21
订购指南的更改.....	22

10分之7-REV. F到Rev. G

表9中存储温度范围的变化.....	9
-------------------	---

10分之6-REV. E至Rev. F

更新引脚名称NC到COMP在整个.....	1
图1和图2的变化.....	1
图30和低频噪声部分的变化.....	15
更新了外形尺寸.....	21
订购指南的更改.....	22

1月9日-REV. D至Rev. E

增加了高频噪声部分和等式3; 重新编号.....	15
插入图31, 图32和图33;重编 依次.....	16
订购指南的更改.....	22

12月7日-REV. C到Rev. D

初始准确度和纹波抑制比的变化 表2至表7中的参数.....	3
表9的变更.....	9
经营部门理论的变化.....	15
更新了外形尺寸.....	20

8月6日-REV. B至Rev. C

更新格式.....	通用
表1的变更.....	1
表3的变更.....	4
表4的变更.....	5
表7的变更.....	8
图26的变化.....	14
图31的变化.....	16
更新了外形尺寸.....	20
订购指南的更改.....	21

9月4日-REV. A到Rev. B

添加新等级.....	普遍
规格变更.....	3
替换图3, 图4, 图5	10
更新订购指南.....	21

6月4日-REV. 0至Rev. A

格式变更.....	普遍
订购指南的更改.....	20

12/03版本0: 初始版本

规格

ADR430电气特性

$V_{IN} = 4.1\text{V}$ 至 18V , $I_L = 0\text{mA}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, 除非另有说明.

表2

参数	符号	条件	值	典型	马克斯	单元
输出电压	V_O		2.045	2.048	2.051	V
一个品级						
B级			2.047	2.048	2.049	V
初始准确性 ¹	V_{OERR}				± 3	毫伏
一个品级					± 0.15	%
B级					± 1	毫伏
					± 0.05	%
温度系数	TCV_O					
一个品级		$-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$		2	10	PPM/ $^\circ\text{C}$
B级		$-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$		1	3	PPM/ $^\circ\text{C}$
行规	$\Delta V_O / \Delta V_{IN}$	$V_{IN} = 4.1\text{V}$ 至 18V , $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$		五	20	PPM/V
负载调节	$\Delta V_O / \Delta I_L$	$I_L = 0\text{mA}$ 至 10mA , $V_{IN} = 5.0\text{V}$, $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$			15	PPM/毫安
	$\Delta V_O / \Delta I_L$	$I_L = -10\text{mA}$ 至 0mA , $V_{IN} = 5.0\text{V}$, $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$			15	PPM/毫安
静止电流	我在	空载, $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$		560	800	μA
电压噪声	e_{Npp}	0.1Hz至10.0Hz		3.5		μV_{pp}
电压噪声密度	e_N	1 kHz		60		纳伏/ $\sqrt{\text{Hz}}$
开启安定时间	t_R	$C_L = 0\mu\text{F}$		10		微秒
长期稳定性 ²	ΔV_O	1000小时		40		PPM
输出电压迟滞	V_{OHYS}			20		PPM
纹波抑制率	存款准备金率	$f_{IN} = 1\text{kHz}$		-70		Db
短路到GND	我 SC			40		嘛
电源电压	V_{IN}		4.1		18	V
工作范围						
供电电压	$V_{IN} - V_O$		2			V

¹ 初始精度不包括由于焊料热效应引起的偏移.

² 长期稳定性规范是不积累的. 随后的1000小时期间的漂移显著低于头1000小时期间的漂移.

ADR431 电气特性

$V_{IN} = 4.5V$ 至 $18V$, $I_L = 0mA$, $T_A = 25^\circ C$, 除非另有说明.

表3.

参数	符号	条件	值	典型	马克斯	单元
输出电压	V_O		2.497	2.500	2.503	V
一个品级			2.499	2.500	2.501	V
B级						
初始准确性 ¹	V_{OERR}				± 3	毫伏
一个品级					± 0.12	%
B级					± 1	毫伏
					± 0.04	%
温度系数	TC_{VO}					
一个品级		$-40^\circ C < T_A < +125^\circ C$	2	10		PPM / $^\circ C$
B级		$-40^\circ C < T_A < +125^\circ C$	1	3		PPM / $^\circ C$
行规	$\Delta V_O / \Delta V_{IN}$	$V_{IN} = 4.5V$ 至 $18V$, $-40^\circ C < T_A < +125^\circ C$	五	20		PPM / V
负载调节	$\Delta V_O / \Delta I_L$	$I_L = 0mA$ 至 $10mA$, $V_{IN} = 5.0V$, $-40^\circ C < T_A < +125^\circ C$		15		PPM / 毫安
	$\Delta V_O / \Delta I_L$	$I_L = -10mA$ 至 $0mA$, $V_{IN} = 5.0V$, $-40^\circ C < T_A < +125^\circ C$		15		PPM / 毫安
静止电流	我在	空载, $-40^\circ C < T_A < +125^\circ C$	580	800		μA
电压噪声	e_{Npp}	0.1Hz至10.0Hz	3.5			μV_{pp}
电压噪声密度	e_N	1 kHz	80			纳伏/ \sqrt{Hz} 的
开启安定时间	t_R	$C_L = 0\mu F$	10			微秒
长期稳定性 ²	ΔV_O	1000小时	40			PPM
输出电压迟滞	V_{O_HYS}		20			PPM
纹波抑制率	存款准备金率	$f_{IN} = 1kHz$	-70			Db
短路到GND	我 SC		40			嘛
电源电压						
工作范围	V_{IN}		4.5	18		V
供电电压	$V_{IN} - V_O$		2			V

1 初始精度不包括由于焊料热效应引起的偏移.

2 长期稳定性规范是不积累的. 随后的1000小时期间的漂移显著低于头1000小时期间的漂移.

ADR430 / ADR431 / ADR433 / ADR434 / ADR435 / ADR439

ADR433电气特性

$V_{IN} = 5.0\text{ V}$ 至 18 V , $I_L = 0\text{ mA}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, 除非另有说明.

表4

参数	符号	条件	敏	典型	马克斯	单元
输出电压	V_O					
一个品级			2.996	3.000	3.004	V
B级			2.9985	3.000	3.0015	V
初始准确性 ¹	V_{OERR}					
一个品级					± 4	毫伏
B级					± 0.13	%
					± 1.5	毫伏
					± 0.05	%
温度系数	TC_{V_O}					
一个品级		$-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$		2	10	PPM/ $^\circ\text{C}$
B级		$-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$		1	3	PPM/ $^\circ\text{C}$
行规	$\Delta V_O / \Delta V_{IN}$	$V_{IN} = 5\text{ V}$ 至 18 V , $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$		五	20	PPM/V
负载调节	$\Delta V_O / \Delta I_L$	$I_L = 0\text{ mA}$ 至 10 mA , $V_{IN} = 6\text{ V}$, $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$			15	PPM/毫安
	$\Delta V_O / \Delta I_L$	$I_L = -10\text{ mA}$ 至 0 mA , $V_{IN} = 6\text{ V}$, $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$			15	PPM/毫安
静止电流	我在	空载, $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$		590	800	μA
电压噪声	e_{Npp}	0.1Hz至10.0Hz		3.75		μV_{pp}
电压噪声密度	e_N	1 kHz		90		纳伏/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 的
开启安定时间	t_R	$C_L = 0\mu\text{F}$		10		微秒
长期稳定性 ²	ΔV_O	1000小时		40		PPM
输出电压迟滞	V_{O_HYS}			20		PPM
纹波抑制率	存款准备金率	$f_{IN} = 1\text{ kHz}$		-70		Db
短路到GND	我 SC			40		嘛
电源电压	V_{IN}			5	18	V
工作范围	$V_{IN} - V_O$			2		V

1 初始精度不包括由于焊料热效应引起的偏移.

2 长期稳定性规范是不积累的. 随后的1000小时期间的漂移显著低于头1000小时期间的漂移.

ADR434 电气特性

$V_{IN} = 6.1\text{ V}$ 至 18 V , $I_L = 0\text{ mA}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, 除非另有说明.

表5

参数	符号	条件	敏	典型	马克斯	单元
输出电压	V_O		4.091	4.096	4.101	V
一个品级			4.0945	4.096	4.0975	V
B级						
初始准确性 ¹	V_{OERR}				± 5	毫伏
一个品级					± 0.12	%
B级					± 1.5	毫伏
					± 0.04	%
温度系数	TCV_O					
一个品级		$-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$	2	10		PPM/°C
B级		$-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$	1	3		PPM/°C
行规	$\Delta V_O / \Delta V_{IN}$	$V_{IN} = 6.1\text{ V}$ 至 18 V , $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$	五	20		PPM/V
负载调节	$\Delta V_O / \Delta I_L$	$I_L = 0\text{ mA}$ 至 10 mA , $V_{IN} = 7\text{ V}$, $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$		15		PPM/毫安
	$\Delta V_O / \Delta I_L$	$I_L = -10\text{ mA}$ 至 0 mA , $V_{IN} = 7\text{ V}$, $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$		15		PPM/毫安
静止电流	I_{SC}	空载, $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$	595	800		μA
电压噪声	e_{Npp}	0.1Hz 至 10.0Hz	6.25			μV_{pp}
电压噪声密度	e_N	1 kHz	100			纳伏/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 的
开启安定时间	t_R	$C_L = 0\mu\text{F}$	10			微秒
长期稳定性 ²	ΔV_O	1000小时	40			PPM
输出电压迟滞	V_{OHYS}		20			PPM
纹波抑制率	存款准备金	率 $f_{IN} = 1\text{ kHz}$	-70			Db
短路到GND	I_{SC}		40			嘛
电源电压	V_{IN}		6.1		18	V
工作范围	$V_{IN} - V_O$		2			V

1 初始精度不包括由于焊料热效应引起的偏移.

2 长期稳定性规范是不积累的. 随后的1000小时期间的漂移显著低于头1000小时期间的漂移.

ADR430 / ADR431 / ADR433 / ADR434 / ADR435 / ADR439

ADR435电气特性

$V_{IN} = 7.0\text{V}$ 至 18V , $I_L = 0\text{mA}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, 除非另有说明.

表6

参数	符号	条件	敏	典型	马克斯	单元
输出电压	V_O		4.994	5.000	5.006	V
一个品级			4.998	5.000	5.002	V
B级						
初始准确性 ¹	V_{OERR}				± 6	毫伏
一个品级					± 0.12	%
B级					± 2	毫伏
					± 0.04	%
温度系数	TCV_O					
一个品级		$-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$	2	10		PPM / °C
B级		$-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$	1	3		PPM / °C
行规	$\Delta V_O / \Delta V_{IN}$	$V_{IN} = 7\text{V}$ 至 18V , $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$	五	20		PPM / V
负载调节	$\Delta V_O / \Delta I_L$	$I_L = 0\text{mA}$ 至 10mA , $V_{IN} = 8\text{V}$, $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$			15	PPM / 毫安
	$\Delta V_O / \Delta I_L$	$I_L = -10\text{mA}$ 至 0mA , $V_{IN} = 8\text{V}$, $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$			15	PPM / 毫安
静止电流	我在	空载, $-40^\circ\text{C} < T_A < +125^\circ\text{C}$	620	800		μA
电压噪声	e_{Npp}	0.1Hz至10Hz	8			μVpp
电压噪声密度	e_N	1 kHz	115			纳伏/ $\sqrt{\text{Hz}}$ 的
开启安定时间	t_R	$C_L = 0\mu\text{F}$	10			微秒
长期稳定性 ²	ΔV_O	1000小时	40			PPM
输出电压迟滞	$V_{O HYS}$		20			PPM
纹波抑制率	存款准备金率	$f_{IN} = 1\text{kHz}$	-70			Db
短路到GND	我 SC		40			嘛
供电电压工作范围	V_{IN}		7		18	V
供电电压	$V_{IN} - V_O$		2			V

1 初始精度不包括由于焊料热效应引起的偏移.

2 长期稳定性规范是不积累的. 随后的1000小时期间的漂移显著低于头1000小时期间的漂移.

ADR439 电气特性

$V_{IN} = 6.5V$ 至 $18V$, $I_L = 0mA$, $T_A = 25^\circ C$, 除非另有说明.

表7

参数	符号	条件	敏	典型	马克斯	单元
输出电压	V_O		4.4946	4.500	4.5054	V
一个品级			4.498	4.500	4.502	V
B级						
初始准确性 ¹	V_{OERR}				± 5.5	毫伏
一个品级					± 0.12	%
B级					± 2	毫伏
					± 0.04	%
温度系数	TC_{V_O}					
一个品级		$-40^\circ C < T_A < +125^\circ C$	2	10		PPM/ $^\circ C$
B级		$-40^\circ C < T_A < +125^\circ C$	1	3		PPM/ $^\circ C$
行规	$\Delta V_O / \Delta V_{IN}$	$V_{IN} = 6.5V$ 至 $18V$, $-40^\circ C < T_A < +125^\circ C$	五	20		PPM/V
负载调节	$\Delta V_O / \Delta I_L$	$I_L = 0mA$ 至 $10mA$, $V_{IN} = 6.5V$, $-40^\circ C < T_A < +125^\circ C$			15	PPM/毫安
	$\Delta V_O / \Delta I_L$	$I_L = -10mA$ 至 $0mA$, $V_{IN} = 6.5V$, $-40^\circ C < T_A < +125^\circ C$			15	PPM/毫安
静止电流	我在	空载, $-40^\circ C < T_A < +125^\circ C$	600	800		μA
电压噪声	e_{Npp}	0.1Hz 至 10.0Hz	7.5			μV_{pp}
电压噪声密度	e_N	1 kHz	110			纳伏/ \sqrt{Hz} 的
开启安定时间	t_R	$C_L = 0\mu F$	10			微秒
长期稳定性 ²	ΔV_O	1000小时	40			PPM
输出电压迟滞	$V_{O HYS}$		20			PPM
纹波抑制率	存款准备金率	$f_{IN} = 1kHz$	-70			Db
短路到GND	我 SC		40			嘛
供电电压工作范围	V_{IN}		6.5		18	V
供电电压	$V_{IN} - V_O$		2			V

¹ 初始精度不包括由于焊料热效应引起的偏移.

² 长期稳定性规范是不积累的. 随后的1000小时期间的漂移显著低于头1000小时期间的漂移.

绝对最大额定值

T_A = 25°C, 除非另有说明.

表8

参数	评分
电源电压	20 V
输出到GND的短路持续时间	不定
存储温度范围	-65°C至+ 150°C
工作温度范围	-40°C至+ 125°C
结温范围	-65°C至+ 150°C
铅温度, 焊接 (60秒)	300°C

强调超出绝对最大额定值列出的那些可能会导致设备永久性损坏. 这是一个压力只有评级. 在这些或任何设备的功能操作其他情况超出业务指标. 不是暗示本规范的一部分. 接触绝对延长期限的最大额定条件可能会影响设备可靠性.

热阻

θ_{JA} 是针对最差条件 (即器件) 而规定的焊接在表面贴装封装的电路板上.

表9. 热阻

包装类型	θ _{JA}	θ _{JC}	单元
8引脚SOIC_N (R)	130	43	°C/W
8引脚MSOP (RM)	142	44	°C/W

ESD 警告



ESD (electrostatic discharge) sensitive device. Charged devices and circuit boards can discharge without detection. Although this product features patented or proprietary protection circuitry, damage may occur on devices subjected to high energy ESD. Therefore, proper ESD precautions should be taken to avoid performance degradation or loss of functionality.

 **lxmall**
万联芯城
www.wxmall.com

典型的性能特征

默认条件： $\pm 5\text{ V}$ ， $C_L = 5\text{ pF}$ ， $G = 2$ ， $R_G = R_F = 1\text{ k}\Omega$ ， $R_L = 2\text{ k}\Omega$ ， $V_O = 2\text{ V pp}$ ， $f = 1\text{ MHz}$ ， $T_A = 25^\circ\text{C}$ ，除非另有说明。

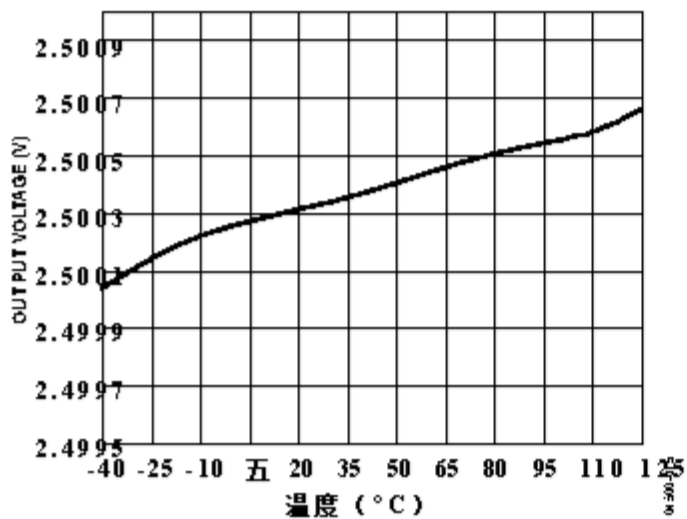


图3. ADR431输出电压与温度的关系

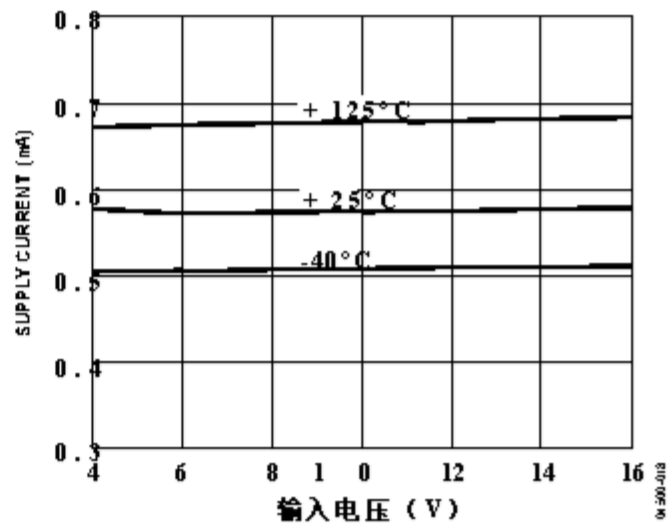


图6. ADR435电源电流与输入电压的关系

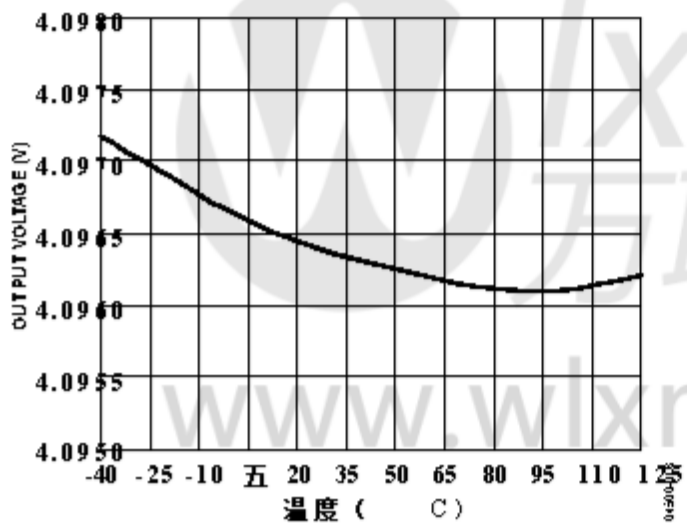


图4. ADR434输出电压与温度的关系

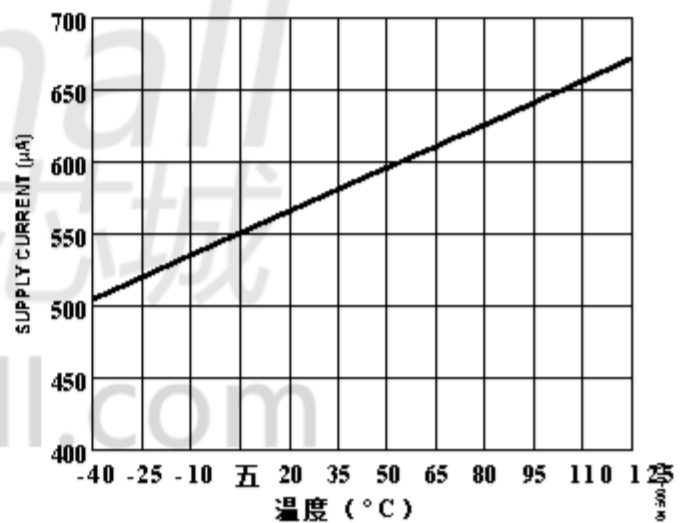


图7. ADR435电源电流与温度的关系

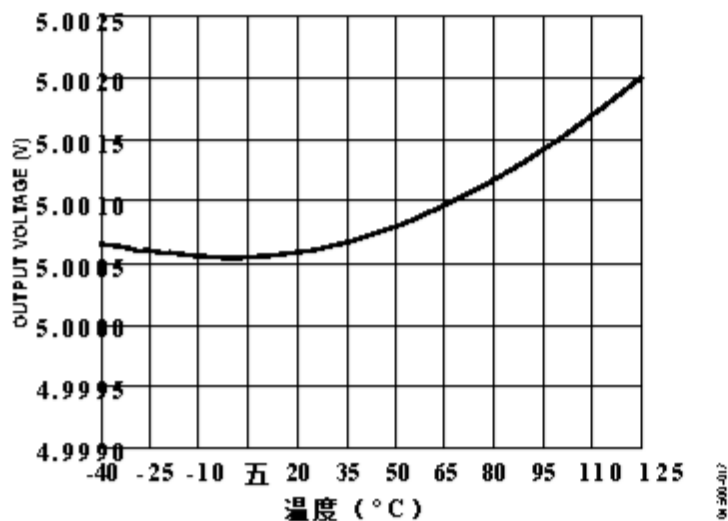


图5. ADR435输出电压与温度的关系

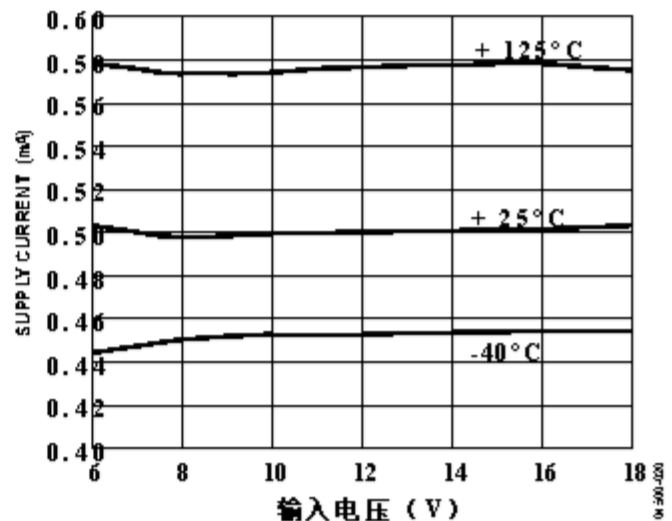


图8. ADR431电源电流与输入电压的关系

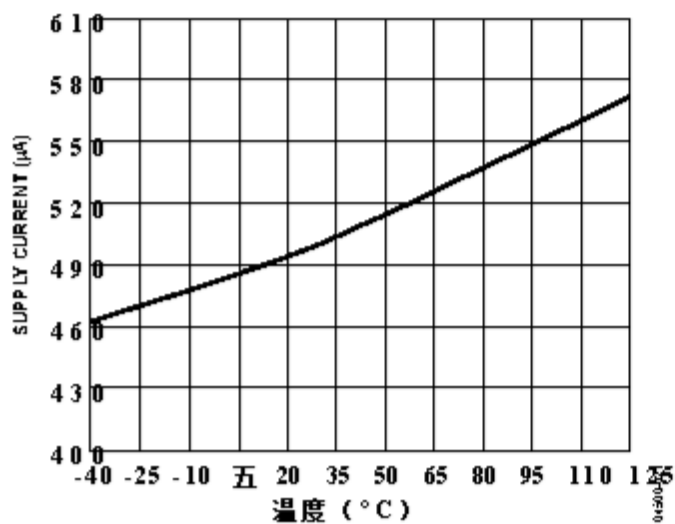


图9. ADR431电源电流与温度的关系

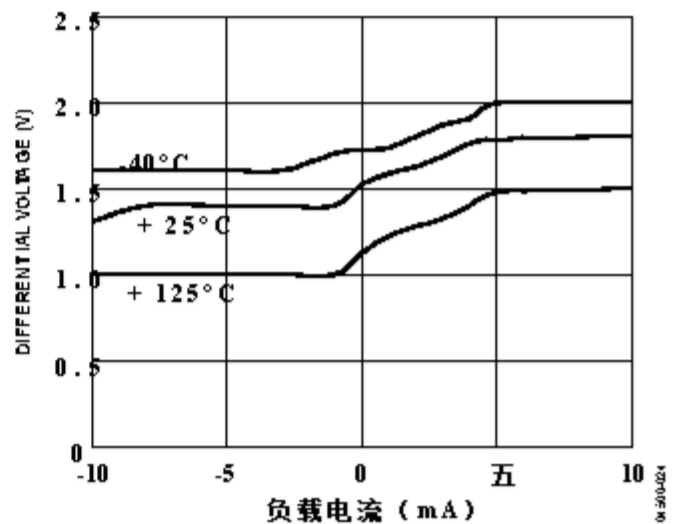


图12. ADR431最小输入/输出差分电压与负载电流

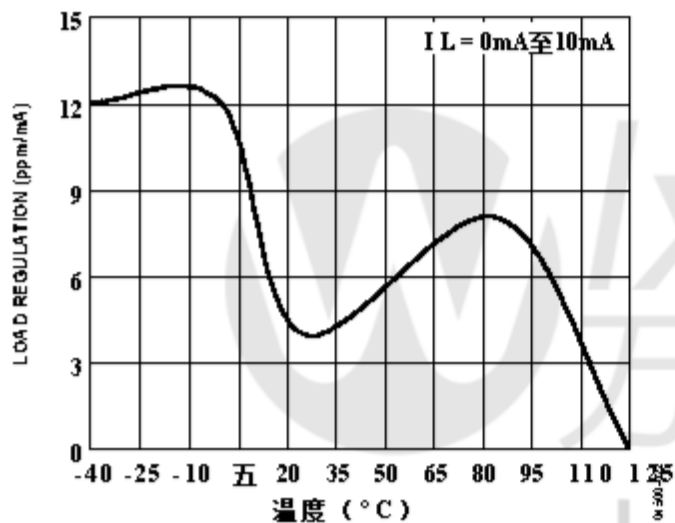


图10. ADR431负载调整率与温度的关系

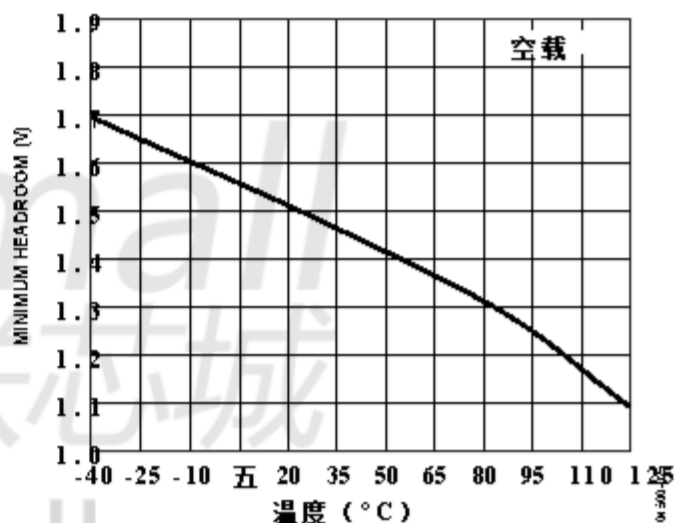


图13. ADR431最小净空与温度的关系

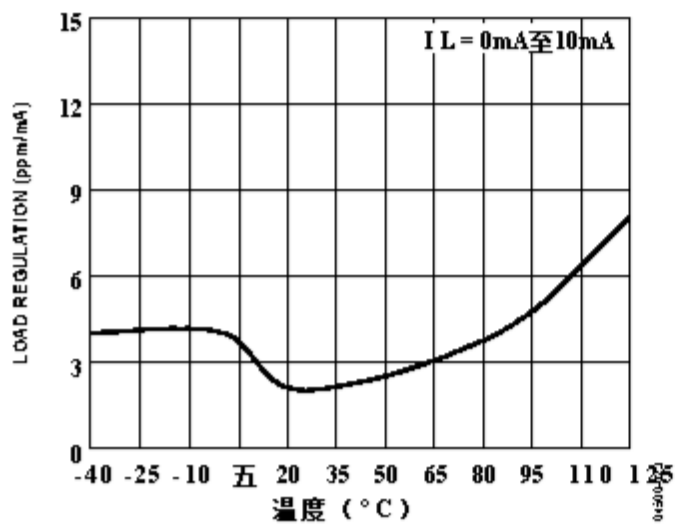


图11. ADR435负载调整率与温度的关系

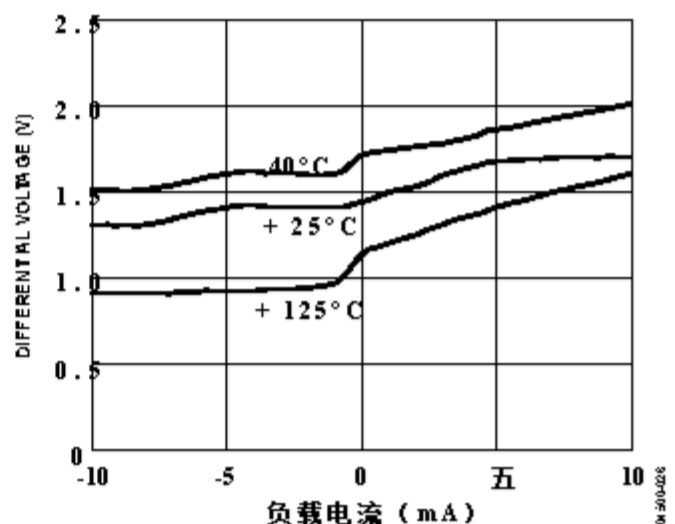


图14. ADR435最小输入/输出差分电压与负载电流

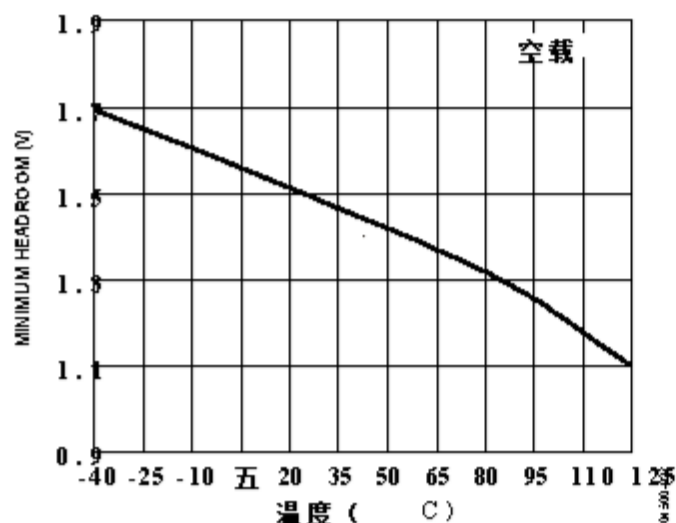


图15. ADR435最小净空与温度的关系

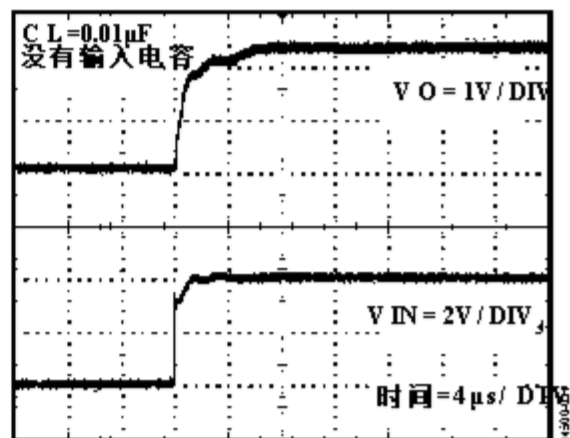


图18. ADR431开启响应, 0.01µF负载电容

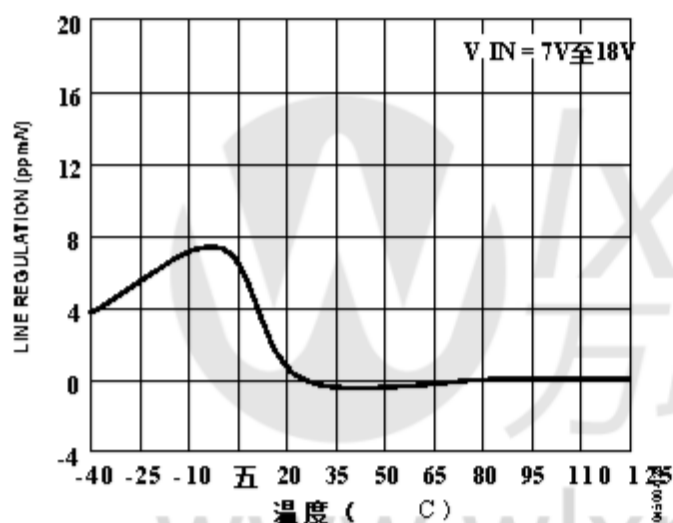


图16. ADR435线路调整与温度的关系

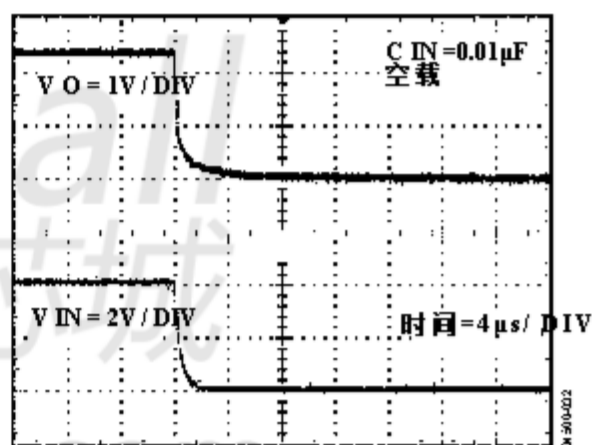


图19. ADR431关断响应

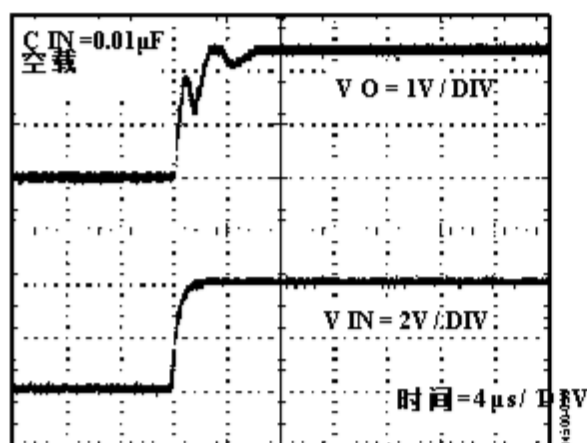


图17. ADR431开启响应

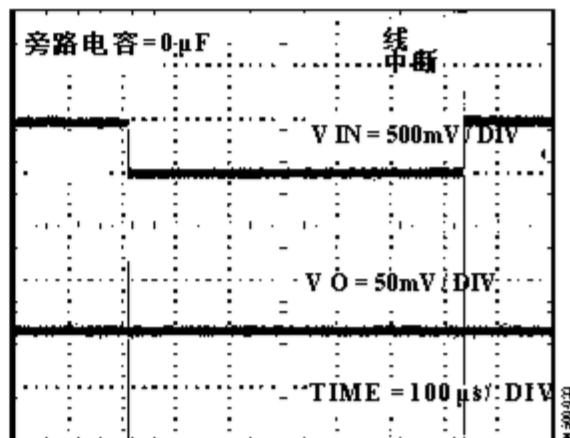


图20. ADR431线路瞬态响应

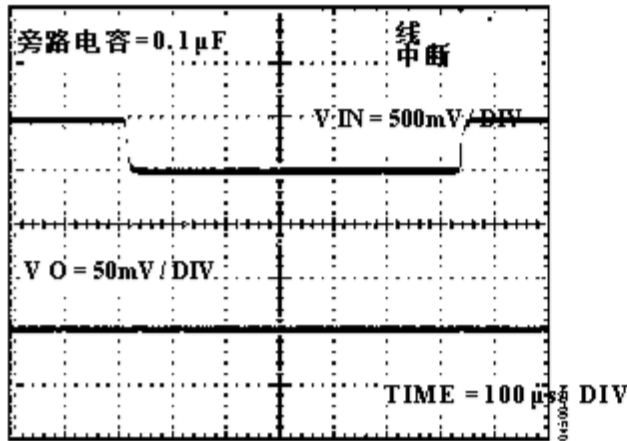


图21. ADR431线路瞬态响应, 0.1 μF旁路电容

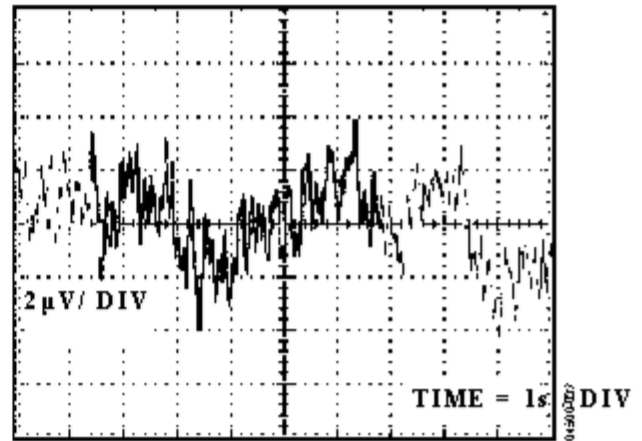


图24. ADR435 0.1 Hz至10.0 Hz电压噪声

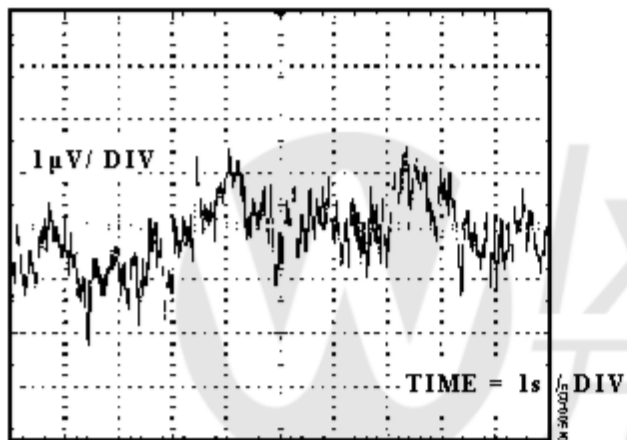


图22. ADR431 0.1 Hz至10.0 Hz电压噪声

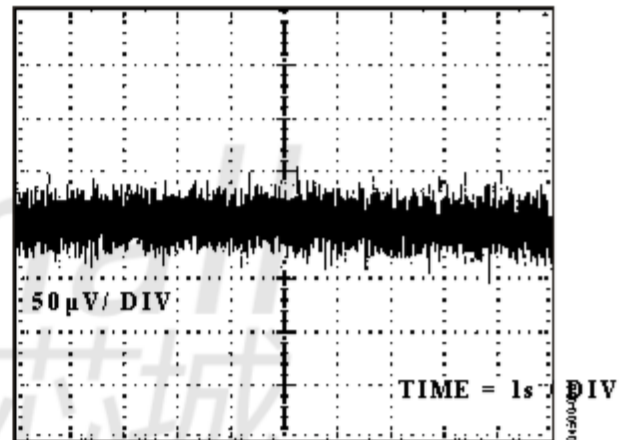


图25. ADR435 10 Hz至10 kHz电压噪声

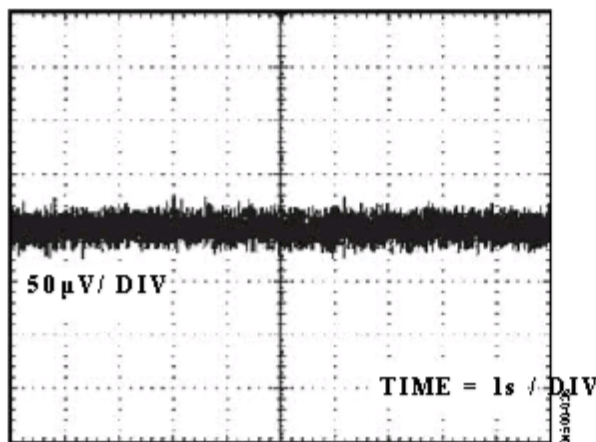


图23. ADR431 10 Hz至10 kHz电压噪声

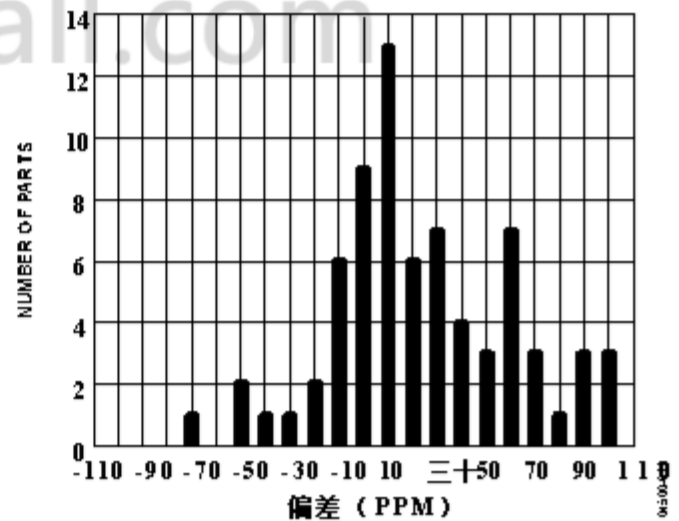


图26. ADR431典型滞后

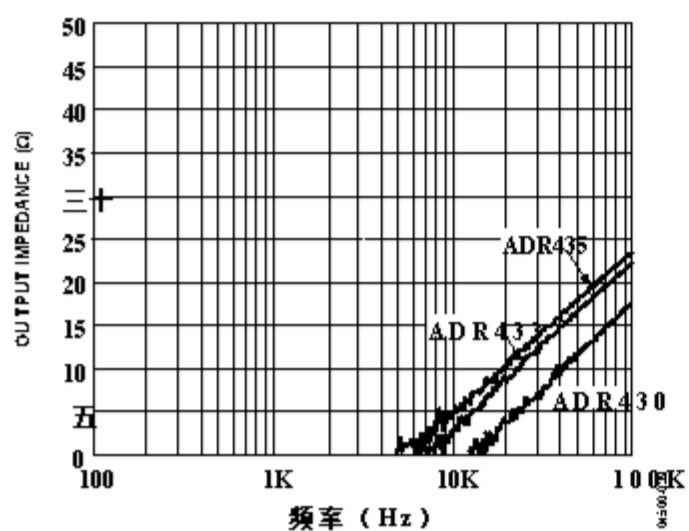


图27.输出阻抗与频率的关系

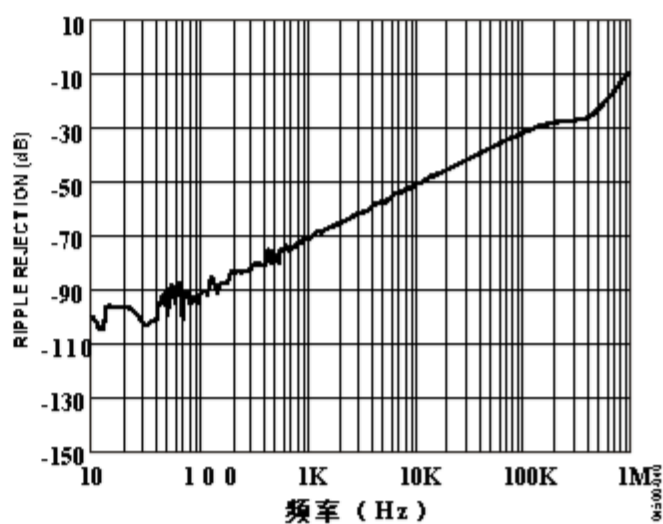


图28.纹波抑制


Lxmall
 万联芯城
www.wxmall.com

操作理论

ADR43x系列参考使用参考代
被称为XFET的技术（额外注入结型FET）。
这种技术在低电源电流的情况下产生一个良好的参考
热带后和非常低的噪音的核心
XFET参考由两个结型场效应晶体管组成
（JFET），其中一个有额外的通道植入，以提高其
夹断电压。通过在同一个漏极上运行两个JFET
电流，夹断电压的差值可以被放大
用于形成高度稳定的电压基准。

内部参考电压约为0.5 V，负极性
温度系数约为-120ppm/°C。这坡是
对硅和介电常数基本不变
通过添加生成的修正术语来进行补偿
以与温度成比例（PTAT）相同的方式，
用来补偿带隙参考。首要的
XFET参考的优势在于它的修正项
比一个乐队低30多倍，需要更少的修正
差距参考。因为大多数带隙参考的噪声
来自温度补偿电路，XFET
导致噪音低得多。

图29显示了ADR43x系列的基本拓扑。该
温度校正项由电流源提供
其值设计成与绝对温度成比例。
一般的等式是

$$V_{OUT} = G (\Delta V_P - R_1 \times I_{PTAT}) \quad (1)$$

哪里：
G是分频比例数的增益。
 ΔV_P 是两个JFET之间的夹断电压的差值。
我的 PTAT 是正温度系数校正电流。

ADR43x器件是通过对R2和R3进行片内调整来创建的
在参考输出端分别达到2.048 V或2.500 V。

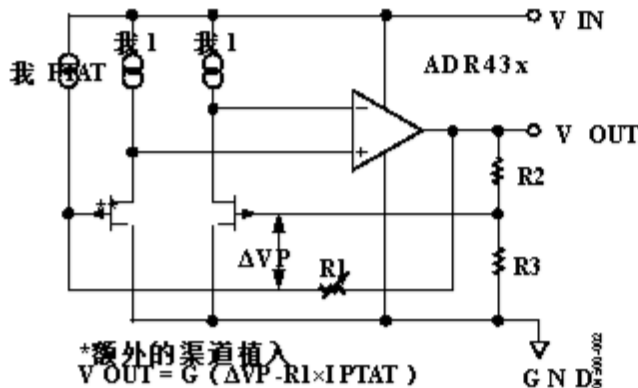


图29. 简化的原理图设备
功耗考虑

ADR43x系列参考保证提供负载
电流为10 mA，输入电压范围为4.1 V
到18 V。当这些设备用于更高的应用
电流，使用下面的公式来说明
由功耗导致的温度效应增加：

$$T_J = P_D \times \theta_{JA} + T_A \quad (2)$$

哪里：
T_J和T_A分别是结温和环境温度。
P_D是器件的功耗。
 θ_{JA} 是器件封装热阻。

基本的参考电压连接

电压基准通常需要一个旁路电容
从V_{OUT}连接到GND。图30中的电路
阐述了ADR43x系列的基本配置
的参考。除了一个0.1μF的电容在输出端
有助于改善噪声抑制，一个大输出电容器
电路稳定性不需要输出。

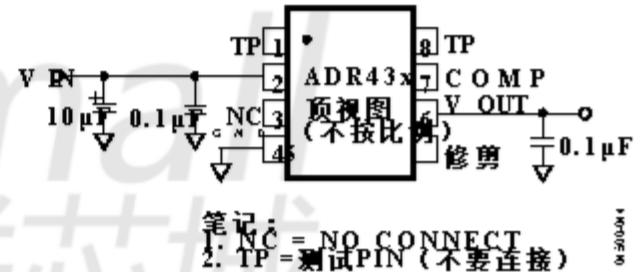


图30. 基本电压参考配置

噪音表现

ADR43x系列参考产生的噪声为
通常在0.1 Hz至10.0 Hz频段上小于3.75μV_{pp}
用于ADR430，ADR431和ADR433。图22显示了0.1 Hz
至ADR431的10.0 Hz噪声，仅为3.5μV_{pp}
噪声测量是由一个由a制成的带通滤波器进行的
转角频率为0.1 Hz的2极高通滤波器，
转角频率为10.0 Hz的2极低通滤波器。

高频噪声

ADR43x系列参考产生的总噪声为
由参考噪声和运放噪声组成。图31
显示10 Hz至25 kHz的宽带噪声。一个内部节点
的运算放大器在引脚7上被引出，并被过度补偿
运算放大器的整体噪声可以降低。

这是通过考虑在闭环中理解的
配置，运算放大器的有效输出阻抗是

$$R_O = \frac{R_o}{1 + \frac{A_{VO}}{\beta}} \quad (3)$$

哪里：
R_O是视在输出阻抗。
r_O是运算放大器的输出电阻。
V_O是感兴趣频率处的开环增益。
β是反馈因子。

公式3显示，表观输出阻抗降低
 大约过量的回路增益。因此，作为频率
 增加，超额回路增益减少，表观输出
 阻抗增加。无源元件的阻抗
 随着频率的增加而增加的是一个电感。当一个
 电容器被添加到运算放大器或参考的输出端
 形成一个谐振在一定频率的调谐电路
 导致收益达到峰值。这可以通过使用模型来观察
 一个具有单极响应的半完美运算放大器
 纯电阻与输出串联。改变电容
 加载结果在不同的频率上达到峰值。对于最正常
 的低电容负载 (<100 pF) 的运算放大器应用
 通常没有观察到效果。

但是，参考文献越来越多地用于推动参考
 输入可能呈现动态切换电容的ADC
 加载。大型电容器在微法范围内用于减少
 参考电压的变化小于一半的LSB。图31
 显示了具有各种电容值的ADR431噪声频谱
 到50μF。在没有容性负载的情况下，噪声频谱是相对的
 平坦在大约60 nV /√Hz到70 nV /√Hz。与各种
 电容负载值，预测噪声峰值
 变得明显。

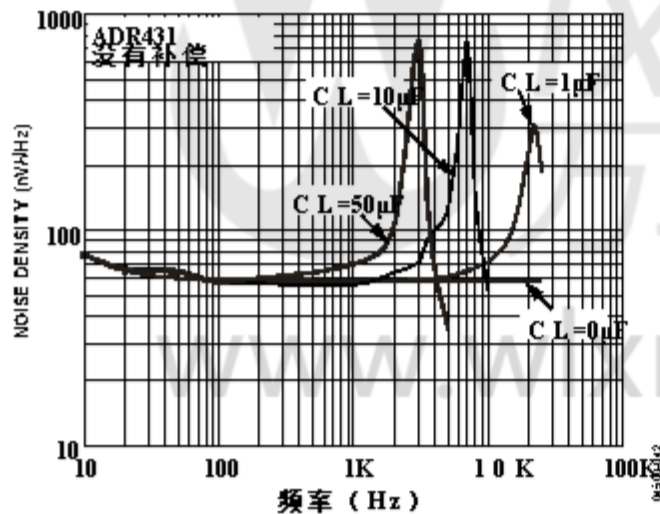


图31. 噪声与容性负载

ADR43x系列的运算放大器使用经典的RC
 补偿技术。IC中的独石电容器
 限于几十皮法。具有非常大的外部电容
 负载，例如50μF，则需要对运算放大器进行过补偿。
 内部补偿节点在引脚7上引出
 在引脚7和引脚7之间可以添加一个外部RC串行网络
 输出引脚6，如图32所示。



笔记
 1. NC = NO CONNECT
 2. TP = 测试PIN (不要连接)

图32. 补偿参考

82kΩ电阻和10 nF电容可以消除噪声
 达到峰值（见图33）。COMP引脚应该留下
 如果未使用，则不连接。

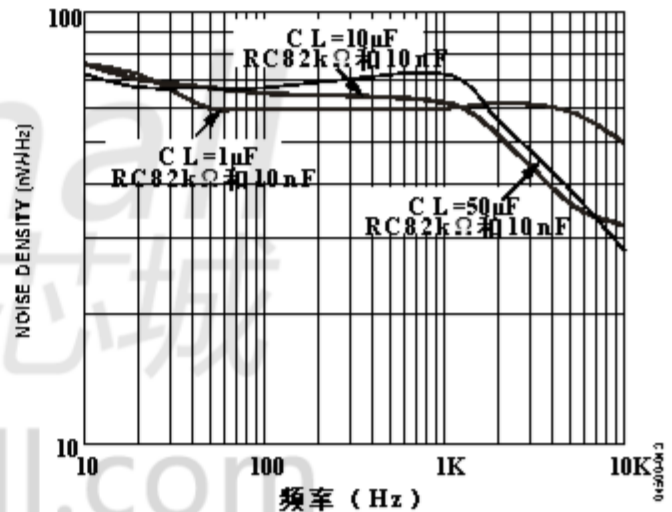


图33. 补偿网络的噪声

开启时间

应用电源（冷启动），所需的时间
 输出电压在指定的误差范围内达到其最终值
 被定义为导通建立时间。通常两个组件
 与此相关的是有源电路解决的时间
 以及芯片上的热梯度稳定的时间。
 图17和图18显示了开机的稳定时间
 ADR431。

应用信息

输出调整

ADR43x微调端子可用于调整输出电压超过±0.5%的范围.这个功能允许系统设计者通过将参考设置为电压来修正系统错误.除名义以外.如果使用该零件,这也是有帮助的一个温度系统,以修正任何错误.调整输出对温度性能的影响可以忽略不计.设备.为了避免降低温度系数,微调电位器和两个电阻需要低温度系数类型,优选<100ppm/°C.

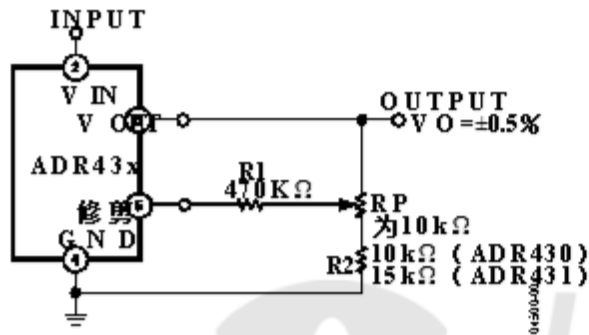


图34. 输出微调调整

参考转换器光学网络控制电路

在图35中, 高容量的所有光路由器网络采用微镜阵列来指导和路由光学. 从光纤到光纤的信号没有先转换成光纤电气形式, 这降低了通信速度. 该微小的微型机械镜子的位置, 使每个由携带独特信息的单个波长照亮. 并可以传递到任何所需的输入和输出光纤. 该镜子通过受控的双轴致动器倾斜. 通过系统内部的精密ADC和DAC. 因为镜子的微观运动, 不仅是精确度的转换器重要, 但与这些相关的噪音控制转换器也是非常关键的. 总噪音在系统内可以乘以转换器的数量采用. 所以要保持控制的稳定性. 这个应用的ADR43x, 其特别低噪音, 是必要的.

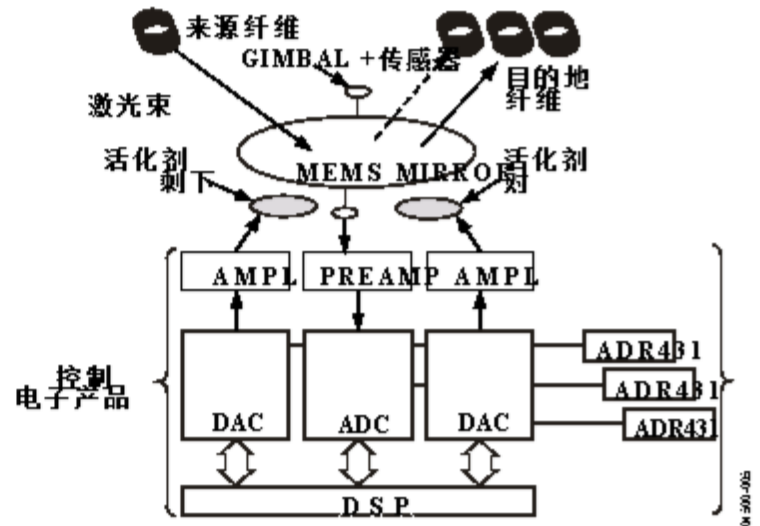


图35. 所有光路由器网络

高压浮动电流源

图36中的电路可用于产生浮动电流源具有最小的自热. 这个特别配置可以在确定的高电源电压下工作. 由N沟道JFET的击穿电压决定.

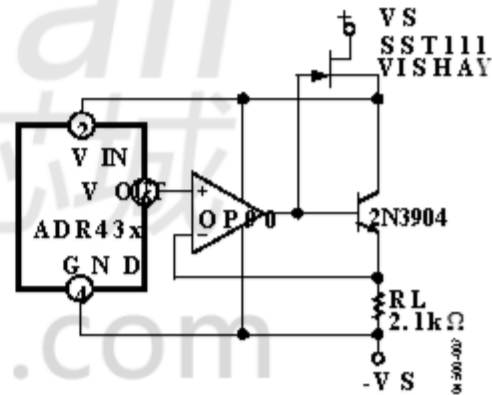


图36. 高压浮动电流源

凯尔文连接

在许多便携式仪器应用中, 在哪里打印电路板 (PCB) 的成本和面积齐头并进, 电路互连通常是尺寸最小的宽度. 如果电压太低, 这些窄线会导致较大的电压降. 需要提供参考以提供各种功能的负载电流. 实际上, 电路互连可以表现出典型的线路电阻为0.45mΩ/平方米 (例如, 1盎司Cu). 力量和感觉连接, 也被称为开尔文连接, 提供了一个方便的方法消除电压降的影响. 在电路线. 负载电流流过布线电阻. 在负载上会产生一个误差 ($V_{ERROR} = R \times I_L$). 但是, 那图37的开尔文连接克服了这个问题. 包括强制回路中的接线电阻. 运算放大器.

因为放大器感应到负载电压, 所以可以工作. 放大器回路控制强制输出来补偿. 接线错误并在负载上产生正确的电压.

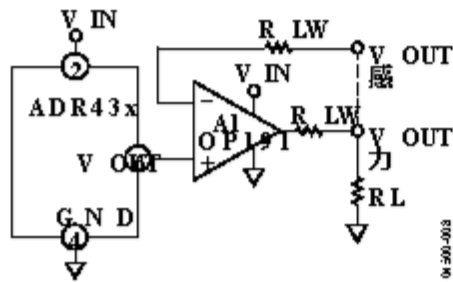


图37. Kelvin连接的优点

双极性参考

双极性参考可以很容易地与一个操作放大器和一对电阻. 为了避免失败的准确性由ADR43x获得, 必须匹配电阻容差以及所有组件的温度系数.

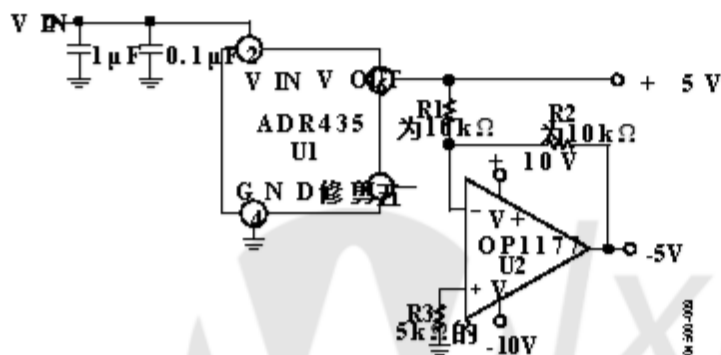


图38. 使用ADR435的+5 V和-5 V参考

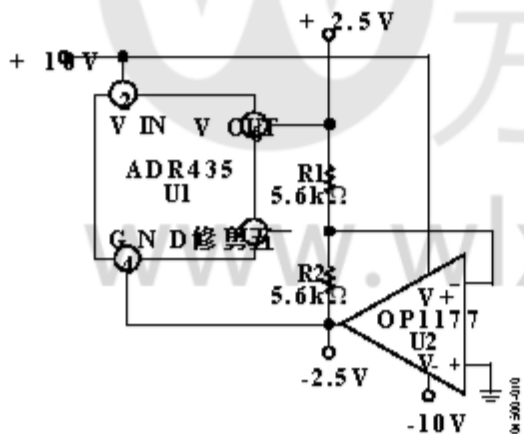


图39. 使用ADR435的+2.5 V和-2.5 V参考

可编程电流源

加上数字电位器和豪兰电流泵, ADR435构成可编程的参考源当前为

$$V_{w^{\wedge}} = \left(\frac{R2 + [R2]Z}{R1} \right) \times V_{w^{\wedge}} \quad (4)$$

和

$$V_{w^{\wedge}} = \frac{d}{2^N} \times V_{REF} \quad (5)$$

哪里:

D是输入代码的十进制等效值.
N是位数.

In addition, R1 and R2 must be equal to R1 and (R2A+R2B), 分别. 理论上, R2B 可以根据需要制作得很小在A2输出电流内达到所需的电流驱动能力. 在这个例子中, OP2177可以提供最大输出电流10毫安 因为目前的泵采用正反馈, C1和C2需要电容器来确保负反馈盛行, 因此, 避免振荡. 这个电路也允许双向电流如果V A 和V B 输入数字电位器提供双极性如图40所示.

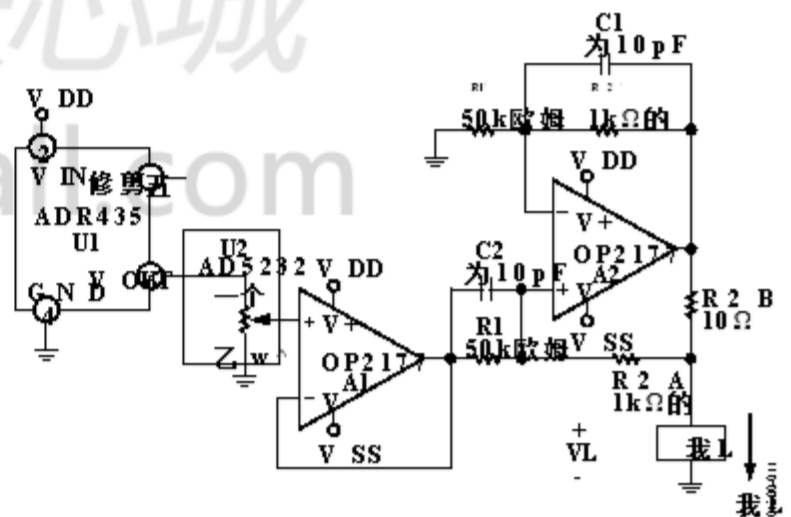


图40. 可编程电流源

可编程DAC参考电压

通过采用多通道DAC，如AD7398，四路，12位电压输出DAC，其内部DAC之一和一个ADR43x电压基准可以作为一个共同的使用可编程V_{REFX}用于其余的DAC。电路配置如图41所示。

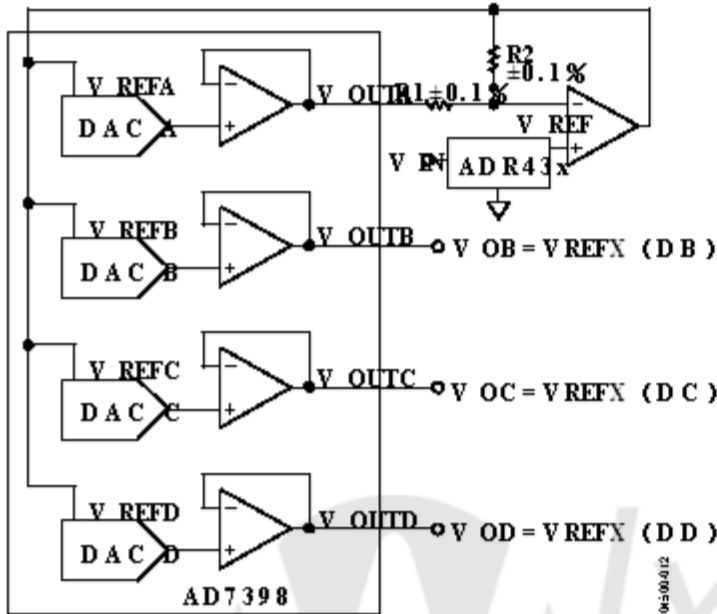


图41. 可编程DAC参考

V_{REFX} 与 V_{REF} 的关系 取决于数字码和R1和R2的比例，由下式给出

$$V_{REFX} = \frac{V_{REF} \times \left(1 + \frac{R2}{R1}\right)}{\left(1 + \frac{d}{2^N} \times \frac{R2}{R1}\right)} \quad (6)$$

哪里：
 D是输入代码的十进制等效值。
 N是位数。
 V_{REF} 是应用的外部参考。
 V_{REFX} 是DAC A到DAC D的参考电压。

表10. V_{REFX} 与R1和R2的关系

R1, R2	数字代码	V _{REF}
R1 = R2	0000 0000 0000	2 V _{REF}
R1 = R2	1000 0000 0000	1.3 V _{REF}
R1 = R2	1111 1111 1111	V _{REF}
R1 = 3R2	0000 0000 0000	4 V _{REF}
R1 = 3R2	1000 0000 0000	1.6 V _{REF}
R1 = 3R2	1111 1111 1111	V _{REF}

精密电压参考数据转换器

ADR43x系列具有许多功能，使其成为理想选择与ADC和DAC配合使用。卓越的低噪音，紧凑温度系数，以及高准确度的特性。ADR43x非常适合蜂窝等低噪声应用基站应用。

ADR431的另一个例子就是ADC 适合的是AD7701。图42显示了用作ADR431的情况。该转换器的精度参考。AD7701是一个16位的具有用于测量的片上数字滤波的ADC。宽动态范围和低频信号，如那些代表化学，物理或生物过程。它包含一个电荷平衡Σ-ΔADC，一个校准微控制器具有片上静态RAM，时钟振荡器和串行通讯端口。

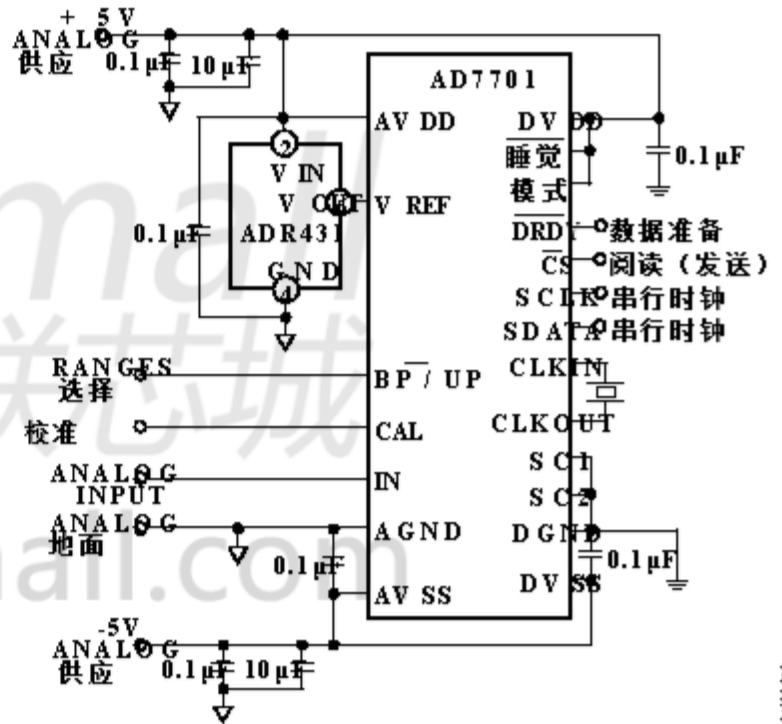


图42. AD7701 16位ADC的参考电压

精密提升输出稳压器

具有升压电流能力的精密电压输出可以用图43所示的电路来实现.在这个电路中, U2 通过调节 V_O的导通 强迫V_O等于 V_{REF} N1. 因此, 负载电流由V_{IN}提供. 在这配置时, 5V的V_{IN}时可以实现50 mA的负载. 在MOSFET上产生热量, 可以产生更高的电流. 实现了更大的设备的更换.此外, 对于具有阶跃输入的大容量负载, 缓冲器可以在输出端添加以增强瞬态响应.

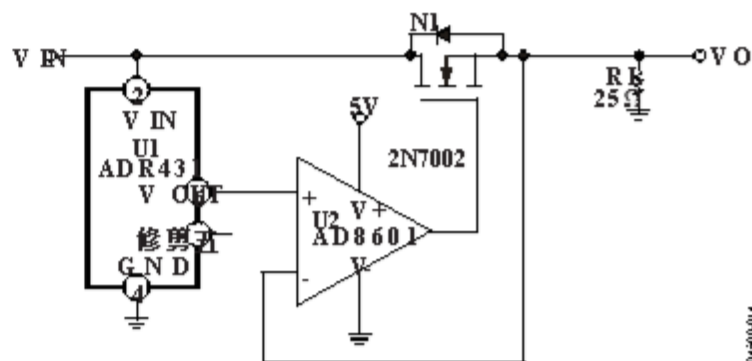


图43. 精确的增强型输出调节器



外形尺寸

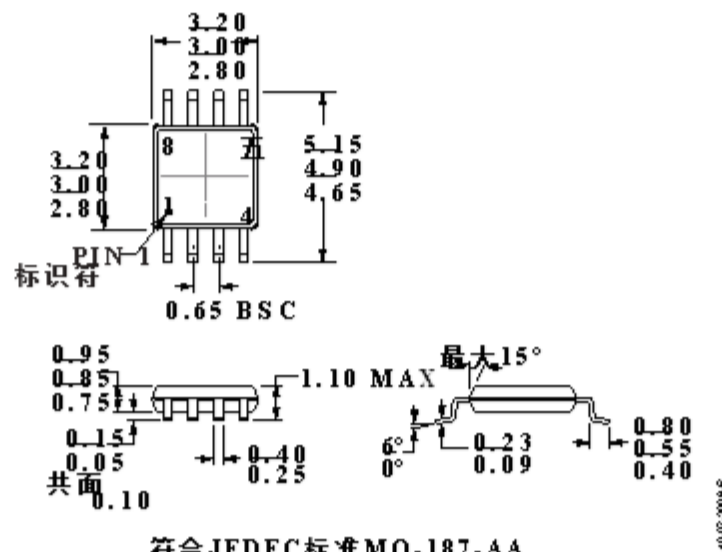
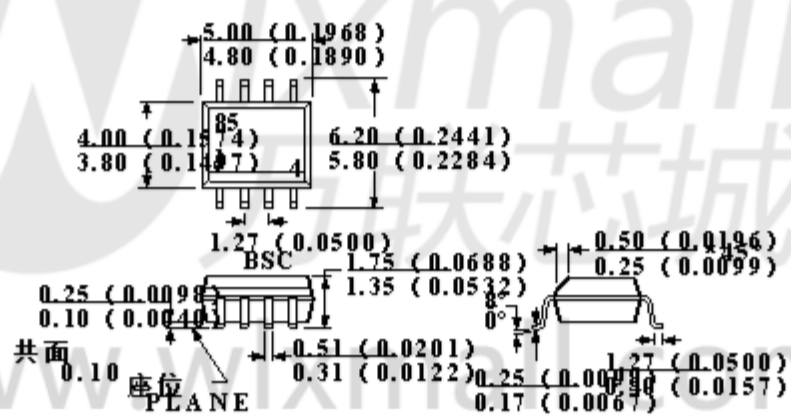


图44. 8引脚小型封装[MSOP] (RM-8)
尺寸以毫米为单位显示



控制尺寸以毫米为单位, 英寸尺寸
(在括号里) 是毫米级的毫米等值
仅供参考, 不适用于设计.
图45. 8引脚标准小型封装[SOIC_N] 狭窄的身体 (R-8)
尺寸以毫米和(英寸)

订购指南

型号1	产里 电压 (V)	初始 准确度, ±		温度 系数 包装 (ppm / °C)	温度 范围	包 描述	包 选项	订购 数量	品牌
		(毫伏)	(%)						
ADR430ARZ	2.048	3	0.15	10	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	98	
ADR430ARZ-REEL	2.048	3	0.15	10	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	1000	
ADR430ARMZ	2.048	3	0.15	10	-40°C至+125°C	8引脚MSOP	RM-8	50	R10
ADR430ARMZ-REEL	2.048	3	0.15	10	-40°C至+125°C	8引脚MSOP	RM-8	1000	R10
ADR430BRZ	2.048	1	0.05	3	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	98	
ADR430BRZ-REEL	2.048	1	0.05	3	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	1000	
ADR431ARZ	2.500	3	0.12	10	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	98	
ADR431ARZ-REEL	2.500	3	0.12	10	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	1000	
ADR431ARMZ	2.500	3	0.12	10	-40°C至+125°C	8引脚MSOP	RM-8	50	R12
ADR431ARMZ-REEL	2.500	3	0.12	10	-40°C至+125°C	8引脚MSOP	RM-8	1000	R12
ADR431BR	2.500	1	0.04	3	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	98	
ADR431BR-REEL	2.500	1	0.04	3	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	1000	
ADR431BRZ	2.500	1	0.04	3	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	98	
ADR431BRZ-REEL	2.500	1	0.04	3	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	1000	
ADR433ARZ	3.000	4	0.13	10	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	98	
ADR433ARZ-REEL	3.000	4	0.13	10	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	1000	
ADR433ARMZ	3.000	4	0.13	10	-40°C至+125°C	8引脚MSOP	RM-8	50	R14
ADR433ARMZ-REEL	3.000	4	0.13	10	-40°C至+125°C	8引脚MSOP	RM-8	1000	R14
ADR433BRZ	3.000	1.5	0.05	3	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	98	
ADR433BRZ-REEL	3.000	1.5	0.05	3	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	1000	
ADR434ARZ	4.096	五	0.12	10	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	98	
ADR434ARZ-REEL	4.096	五	0.12	10	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	1000	
ADR434ARMZ	4.096	五	0.12	10	-40°C至+125°C	8引脚MSOP	RM-8	50	R16
ADR434ARMZ-REEL	4.096	五	0.12	10	-40°C至+125°C	8引脚MSOP	RM-8	1000	R16
ADR434BRZ	4.096	1.5	0.04	3	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	98	
ADR434BRZ-REEL	4.096	1.5	0.04	3	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	1000	
ADR435ARZ	5.000	6	0.12	10	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	98	
ADR435ARZ-REEL	5.000	6	0.12	10	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	1000	
ADR435ARMZ	5.000	6	0.12	10	-40°C至+125°C	8引脚MSOP	RM-8	50	R18
ADR435ARMZ-REEL	5.000	6	0.12	10	-40°C至+125°C	8引脚MSOP	RM-8	1000	R18
ADR435BRMZ	5.000	2	0.04	3	-40°C至+125°C	8引脚MSOP	RM-8	50	R19
ADR435BRMZ-REEL	5.000	2	0.04	3	-40°C至+125°C	8引脚MSOP	RM-8	1000	R19
ADR435BRZ	5.000	2	0.04	3	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	98	
ADR435BRZ-REEL	5.000	2	0.04	3	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	1000	
ADR439ARZ-REEL	4.500	5.5	0.12	10	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	1000	
ADR439ARMZ-REEL	4.500	5.5	0.12	10	-40°C至+125°C	8引脚MSOP	RM-8	1000	R1C
ADR439BRZ-REEL	4.500	2	0.04	3	-40°C至+125°C	8引脚SOIC_N	R-8	1000	

1 Z =符合RoHS的部分.

笔记

