

产品特点

- 单电源供电：2.7 V to 6 V
- 高输出电流：±250 mA
- 低电源电流：每个放大器 750 μ A
- 宽带宽：3 MHz
- 压摆率：5 V/ μ s
- 无反相
- 低输入电流
- 单位增益稳定
- 轨到轨输入和输出

产品应用

- 多媒体音频
- LCD 驱动器
- ASIC 输入或输出放大器
- 耳机驱动器

产品描述

CBM8531, CBM8532 和 CBM8534 分别是单通道、双通道和四通道轨到轨输入与输出、单电源放大器，具有 250mA 输出驱动电流。这种高输出电流特性使这些放大器特别适合驱动阻性或容性负载。交流性能也非常出色，具有 3 MHz 带宽、5 V/ μ s 压摆率及低失真特性。所有器件均保证可采用 3 V 单电源和 5 V 电源工作。

CBM853x 系列具有极低的输入偏置电流，因此可用于积分器和二极管放大，以及其它要求低输入偏置电流的应用。采用 5 V 电源时，每个放大器的电源电流仅为 750 μ A，使得低电流应用能够控制高电流负载。

具体应用包括计算机、音频端口、声卡和机顶盒的音频放大。CBM853x 系列非常稳定，能够驱动诸如 LCD 中的高容性负载。

这些器件在输入与输出上具有轨到轨摆幅能力，因而设计人员可以在单电源系统中缓冲 CMOS DAC、ASIC 或其它宽输出摆幅器件。

CBM8531/CBM8532/CBM8534 在扩展的工业温度范围内指定(-40°C 至+85°C)。CBM8531 有 8 引脚 SOP、5 引脚 SC70 和 5 引脚 SOT-23 封装。CBM8532 有 8 引脚 SOP、8 引脚 MSOP 和 8 引脚 TSSOP 表面贴装封装。CBM8534 有窄体 14 引脚 SOP 和 14 引脚 TSSOP 表面贴装封装。

目录

产品特点.....	1
产品应用.....	1
产品描述.....	1
目录.....	2
引脚分配.....	3
引脚描述.....	3
规范-电气特性.....	6
绝对最大额定值.....	9
热阻抗.....	9
典型电气特性.....	10
工作原理.....	15
短路保护电路.....	16
功耗.....	17
应用信息.....	22
封装尺寸及结构.....	29
SC70-5.....	29
SOT23-5.....	30
SOP8.....	31
MSOP-8.....	32
TSSOP-8.....	33
TSSOP-14.....	34
SOP-14.....	35
包装/订购信息.....	36

引脚分配

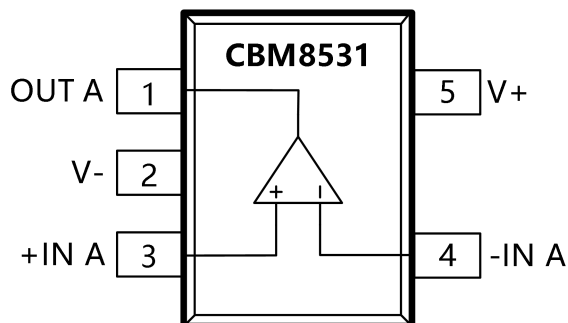
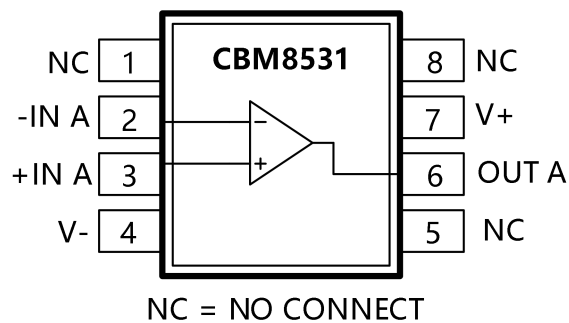


图 1.SC70-5 和 SOT-23-5



NC = NO CONNECT

图 2.SOP-8

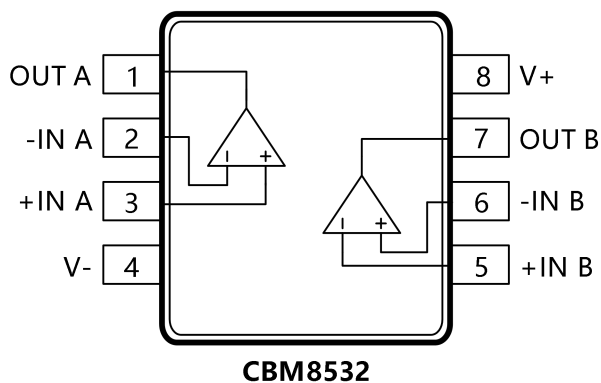


图 3. SOP-8, TSSOP-8 和 MSOP-8

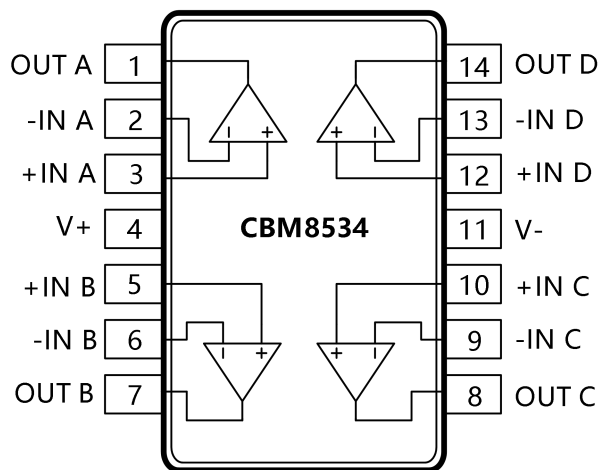


图 4. SOP-14 和 TSSOP-14

TSSOP/SOP 引脚定义

引脚描述

引脚编号	符号SOT23和SC70-5 (CBM8531)	输入/输出	功能
1	OUTA	输出	输出端A
2	V-	--	电源负极
3	+INA	输入	同向输入端A
4	-INA	输入	反向输入端A
5	V+	--	电源正极
引脚编号	符号SOP (CBM8531)	输入/输出	功能
1	NC	--	无连接

2	-INA	输入	反向输入端A
3	+INA	输入	同向输入端A
4	V-	--	电源负极
5	NC	--	无连接
6	OUTA	输出	输出端A
7	V+	--	电源正极
8	NC	--	无连接
引脚编号	符号SOP-8, TSSOP-8,MSOP-8 (CBM8532)	输入/输出	功能
1	OUTA	输出	输出端A
2	-INA	输入	反向输入端A
3	+INA	输入	同相输入端A
4	V-	--	电源负极
5	+INB	输入	同相输入端B
6	-INB	输入	反向输入端B
7	OUTB	输出	输出端B
8	V+	--	电源正极
引脚编号	符号SOP-14,TSSOP-14 (CBM8534)	输入/输出	功能
1	OUTA	输出	输出端A
2	-INA	输入	反向输入端A
3	+INA	输入	同向输入端A
4	V+	--	电源正极
5	+INB	输入	同相输入端B
6	-INB	输入	反向输入端B
7	OUTB	输出	输出端B
8	OUTC	输出	输出端C
9	-INC	输入	反向输入端C
10	+INC	输入	同向输入端C
11	V-	--	电源负极
12	+IND	输入	同向输入端D
13	-IND	输入	反向输入端D

14	OUTD	输出	输出端D
----	------	----	------

规范-电气特性

除非另外说明, $V_S=3.0V$, $V_{CM}=1.5V$, $T_A=25^\circ C$ 。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入特性						
失调电压	V_{OS}				25	mV
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +85^\circ C$			30	mV
输入偏置电流	I_B			5	50	pA
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +85^\circ C$			60	pA
输入失调电流	I_{OS}			1	25	pA
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +85^\circ C$			30	pA
输入电压范围			0		3	V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM}=0V$ to 3V	38	45		dB
大信号电压增益	A_{VO}	$R_L=2k\Omega$, $V_O=0.5V$ to 2.5V		25		V/mV
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$			20		$\mu V/^\circ C$
偏置电流漂移	$\Delta I_B/\Delta T$			50		fA/°C
失调电流漂移	$\Delta I_{OS}/\Delta T$			20		fA/°C
输出特性						
高电压输出	V_{OH}	$I_L = 10mA$	2.85	2.92		V
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +85^\circ C$	2.8			V
低电压输出	V_{OL}	$I_L = 10mA$		60	100	mV
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +85^\circ C$			125	mV
输出电流	I_{OUT}			± 250		mA
闭环输出阻抗	Z_{OUT}	$f = 1MHz$, $A_V = 1$		60		Ω
电源						
电源抑制比	PSRR	$V_S = 3V$ to 6V	45	55		dB
供电电流/放大	I_{SY}	$V_O = 0V$		0.70	1	mA
		$-40^\circ C \leq T_A \leq +85^\circ C$			2.5	mA
动态性能						
压摆率	SR	$R_L = 2k\Omega$		3.5		V/ μs
建立时间	T_S	$T_O 0.01\%$		1.6		μs
增益带宽积	GBP			2.2		MHz

相位裕度	ϕ_o		70	Degrees
通道隔离度	CS	$f = 1\text{kHz}, R_L = 2\text{k}\Omega$	65	dB
噪点性能				
电压噪声密度	e_n	$f = 1\text{kHz}$	45	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 10\text{kHz}$	30	$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
电流噪声密度	i_n	$f = 1\text{kHz}$	0.05	$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$

$V_S = 5.0\text{V}, V_{CM} = 2.5\text{V}, T_A = 25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入特性						
失调电压	V_{OS}				25	mV
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$			30	mV
输入偏置电流	I_B			5	50	pA
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$			60	pA
输入失调电流	I_{OS}			1	25	pA
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$			30	pA
输入电压范围			0		5	V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM} = 0\text{V to } 5\text{V}$	38	47		dB
大信号电压增益	A_{VO}	$R_L = 2\text{k}\Omega, V_O = 0.5\text{V to } 4.5\text{V}$	15	80		V/mV
失调电压漂移	$\Delta V_{OS}/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$		20		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
偏置电流漂移	$\Delta I_B/\Delta T$			50		$\text{fA}/^\circ\text{C}$
失调电流漂移	$\Delta I_{OS}/\Delta T$			20		$\text{fA}/^\circ\text{C}$
输出特性						
高电压输出	V_{OH}	$I_L = 10\text{mA}$	4.9	4.49		V
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$	4.85			V
低电压输出	V_{OL}	$I_L = 10\text{mA}$		50	100	mV
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$			125	mV
输出电流	I_{OUT}			± 250		mA
闭环输出阻抗	Z_{OUT}	$f = 1\text{MHz}, A_V = 1$		40		Ω
电源						
电源抑制比	PSRR	$V_S = 3\text{V to } 6\text{V}$	45	55		dB
每个放大器的电源电流	I_{SY}	$V_O = 0\text{V}$		0.75	1.25	mA
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +85^\circ\text{C}$			1.75	mA

动态特性						
压摆率	SR	$R_L = 2\text{ k}\Omega$		5		V/ μs
建立时间	T_S	1% distortion		350		μs
增益带宽积	GBP	To 0.01%		1.4		MHz
相位裕度	ϕ_o			3		Degrees
频道分离度	C_S			70		dB
噪点性能						
电压噪声密度	e_n	f = 1 kHz		45		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		f = 10 kHz		30		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
电流噪声密度	i_n	f = 1 kHz		0.05		$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$

绝对最大额定值

参数	额定值	参数	额定值
电源电压 (V_S)	7V	工作温度范围	-40°C to +85°C
输入电压	GND to V_S	结温范围	-65°C to +150°C
差分输入电压 1	± 6 V	引线温度 (焊接, 60 秒)	300°C
储存温度范围	-65°C to +150°C		

热阻抗

θ_{JA} 指定用于最坏情况，即焊接在电路板中的器件，用于表面贴装封装。

封装类型	θ_{JA}	θ_{JC}	单位
5-Lead SC70 (KS)	376	126	°C/W
5-Lead SOT-23 (RJ)	230	146	°C/W
8-Lead SOIC (R)	158	43	°C/W
8-Lead MSOP (RM)	210	45	°C/W
8-Lead TSSOP (RU)	240	43	°C/W
14-Lead SOIC (R)	120	36	°C/W
14-Lead TSSOP (RU)	240	43	°C/W

超过绝对最大额定值的应力可能会对设备造成永久性损坏。这只是一个压力等级；设备在这些或任何其他条件下的功能运行，并不意味着高于本规范操作章节中所示的条件。长时间暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响设备的可靠性。

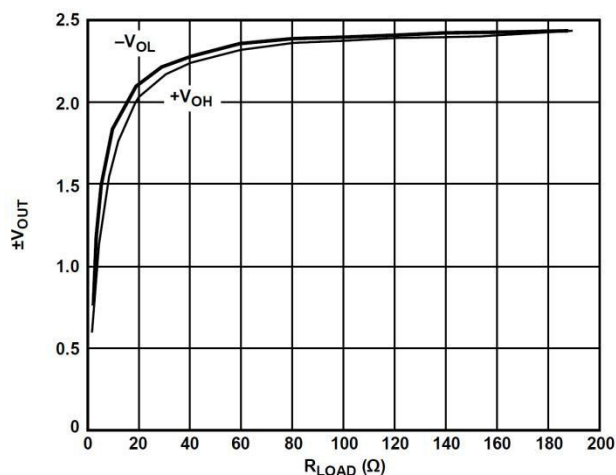


图 5. 输出电压和负载的关系, $V_S = \pm 2.5V$, R_{LOAD} 和 GND 连接 (0 V)



ESD 损伤范围从细微的性能退化到设备完全故障。精密集成电路可能更容易受到损坏，因为参数变化很小可能导致设备无法满足其公布的规范。

对于小于 6 V 的电源, 差分输入电压等于 $\pm V_S$ 。

典型电气特性

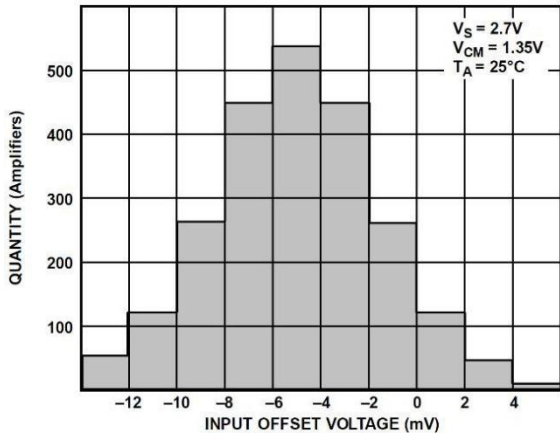


图 6. 输入失调电压分布

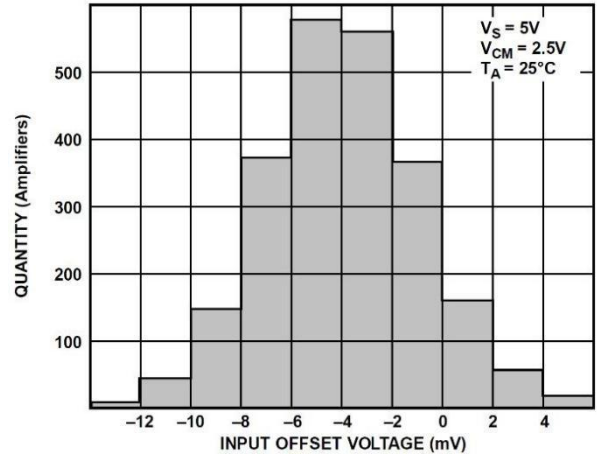


图 7. 输入失调电压分布

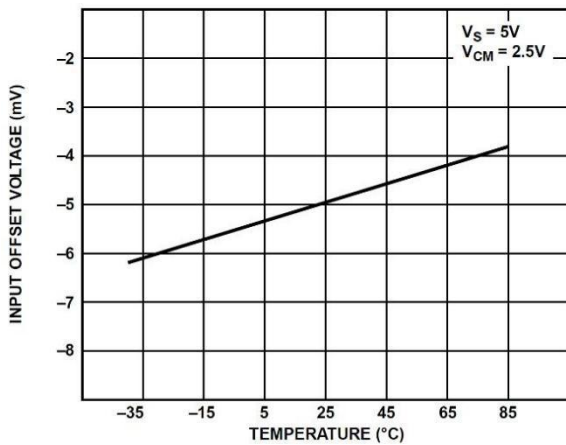


图 8. 输入失调电压和温度的关系

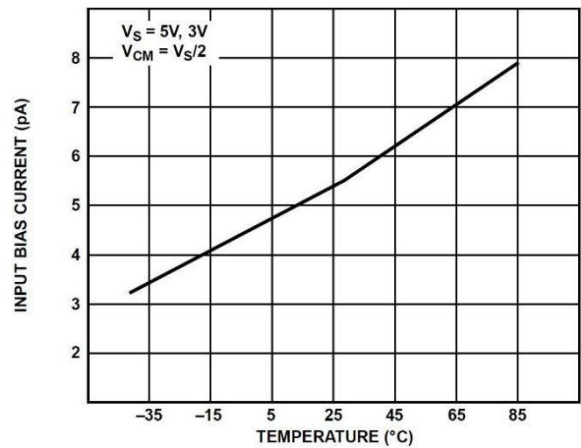


图 9 输入偏置电流和温度的关系

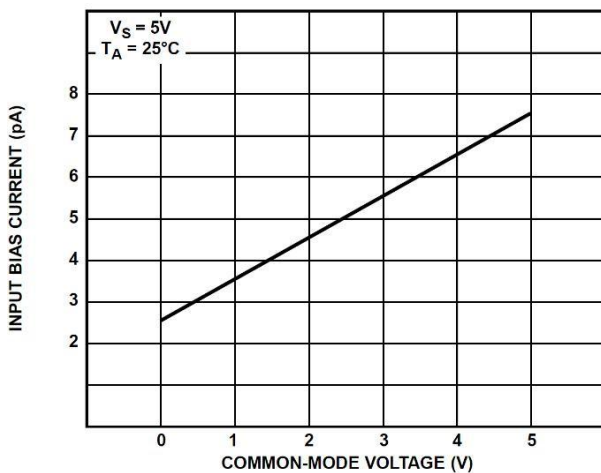


图 10. 输入失调电流和共模电压的关系

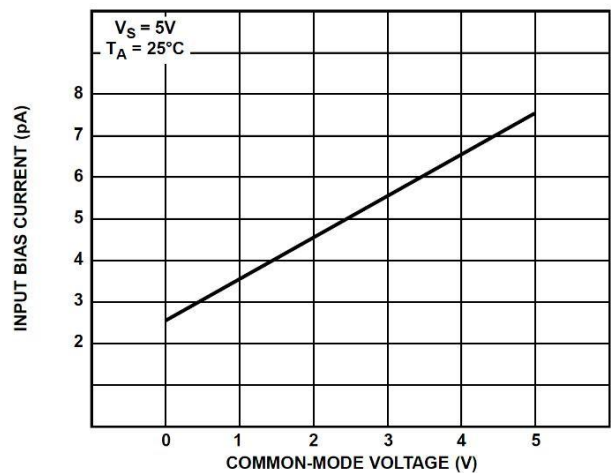


图 11. 输入失调电流和温度的关系

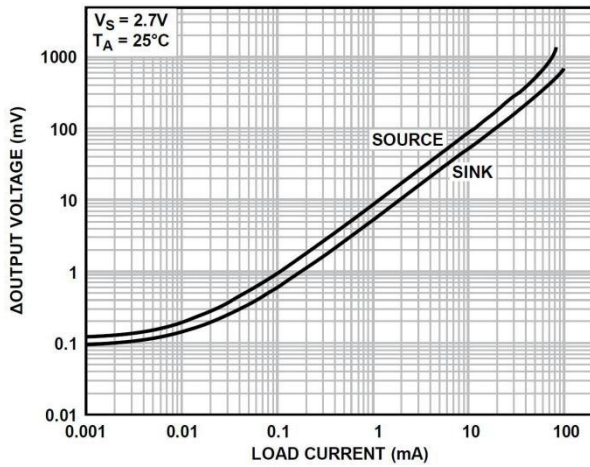


图 12. 输出电压到电源轨和负载电流的关系

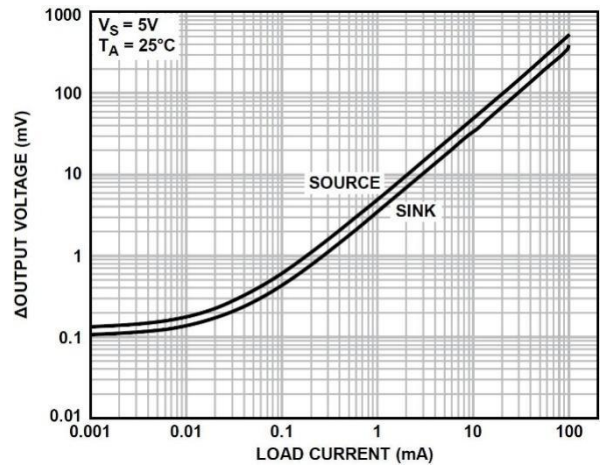


图 13. 输出电压到电源轨和负载电流的关系

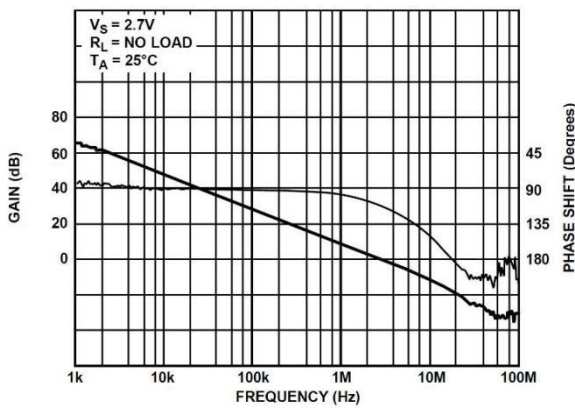


图 14. 开环增益和相位与频率的关系

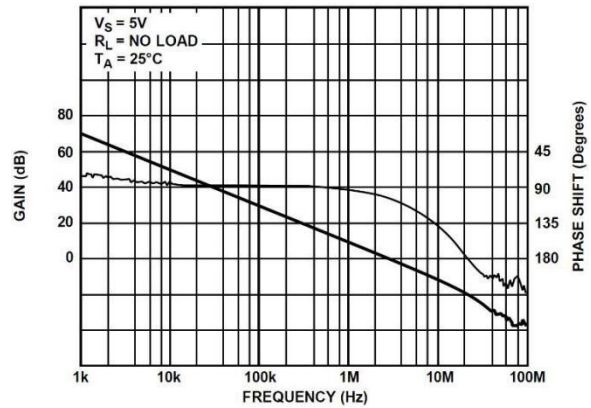


图 15. 开环增益和相位与频率的关系

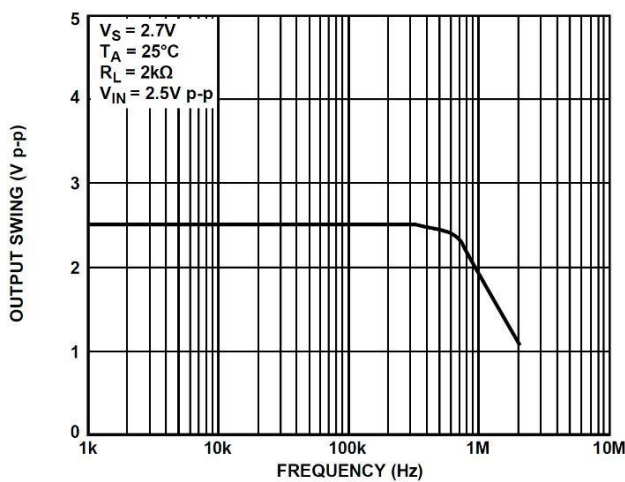


图 16. 闭环增益输出摆幅与频率的关系

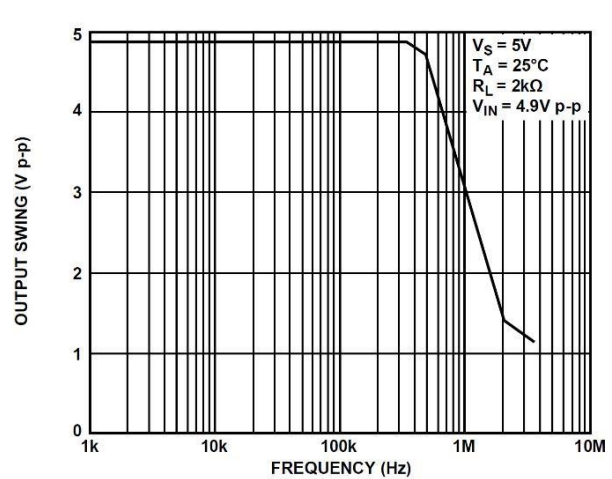


图 17. 闭环增益输出摆幅与频率的关系

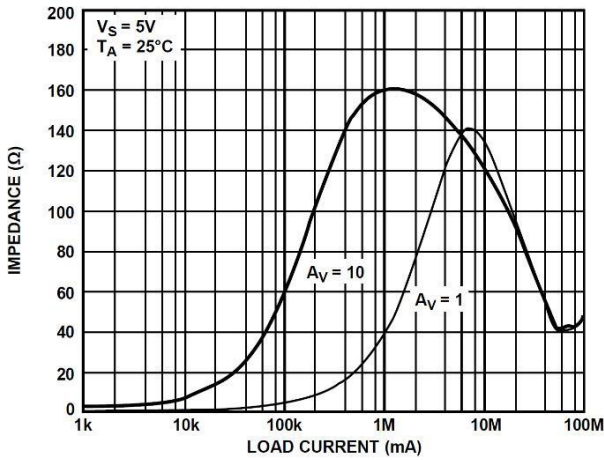


图 18 闭环输出阻抗与频率的关系

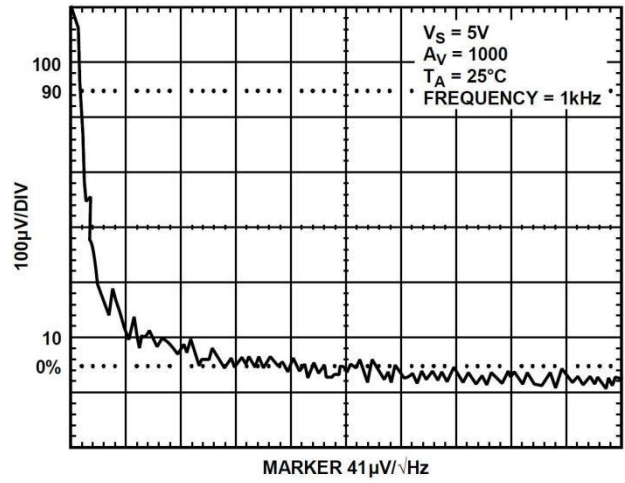


图 19.电压噪声密度和频率的关系

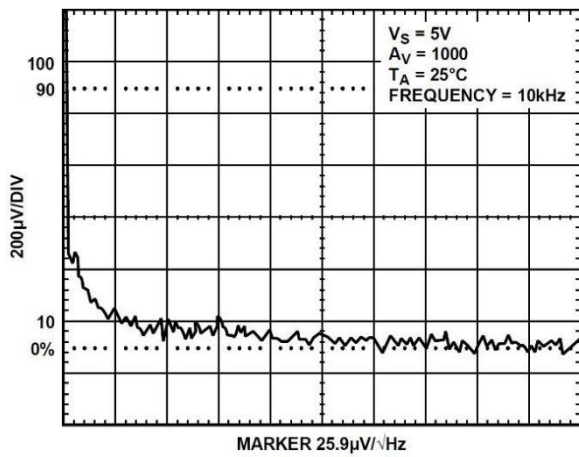


图 20.电压噪声密度和频率的关系

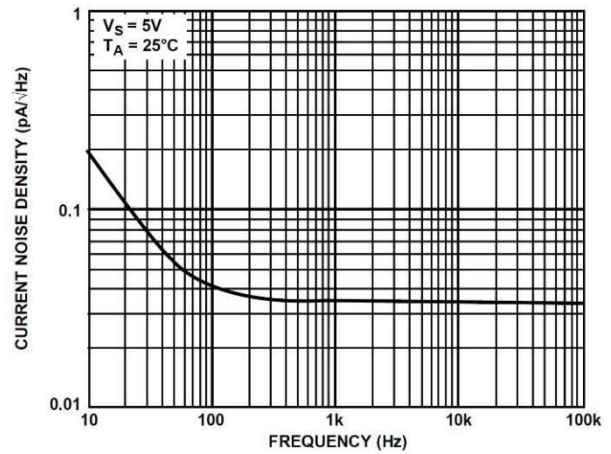


图 21.电流噪声密度和频率的关系

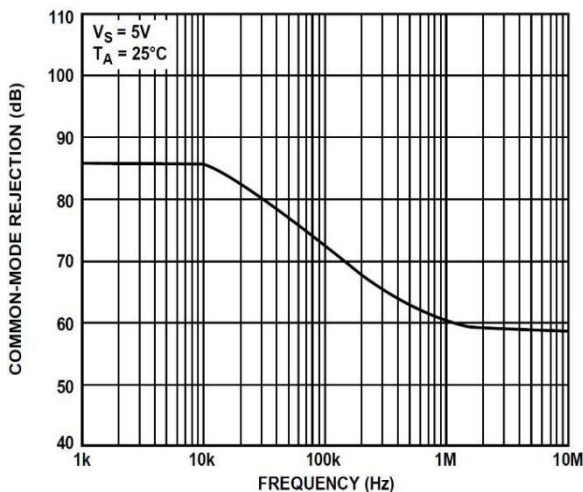


图 22.共模抑制比和频率的关系

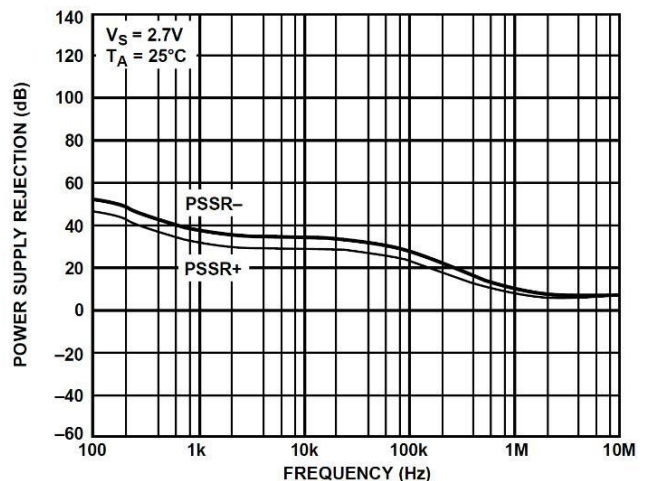


图 23.电源抑制比和频率的关系

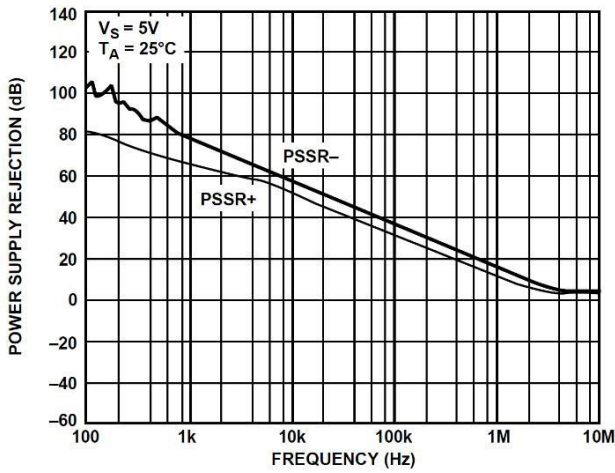


图 24. 电源抑制比和频率的关系

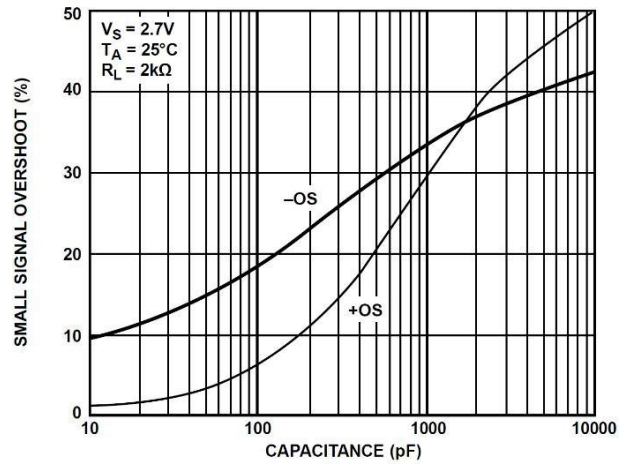


图 25. 小信号过冲与负载电容的关系

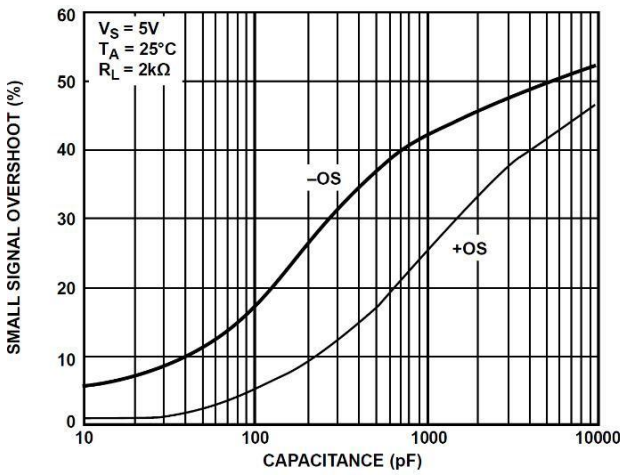


图 26. 小信号过冲与负载电容

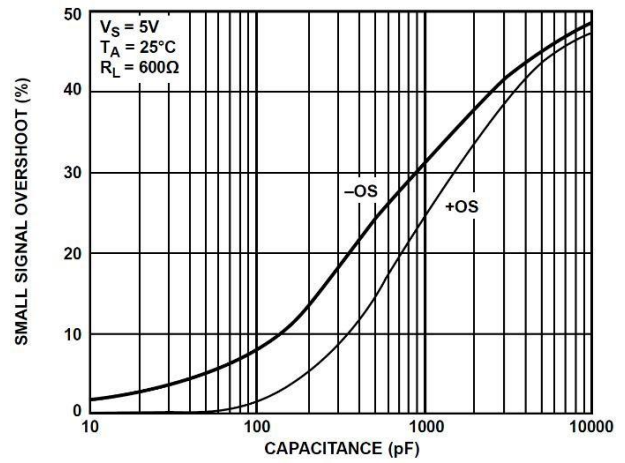


图 27. 小信号过冲与负载电容

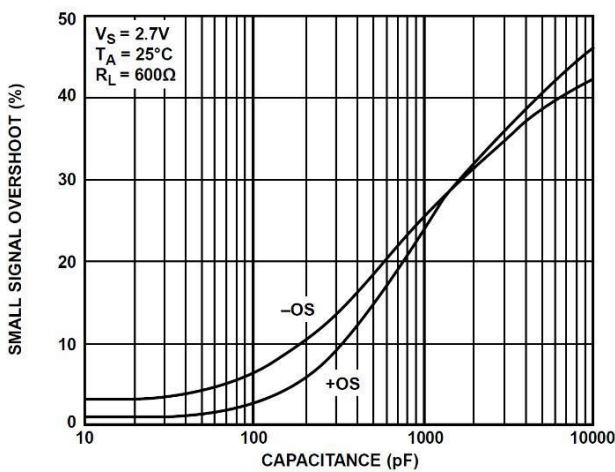


图 28. 小信号过冲与负载电容

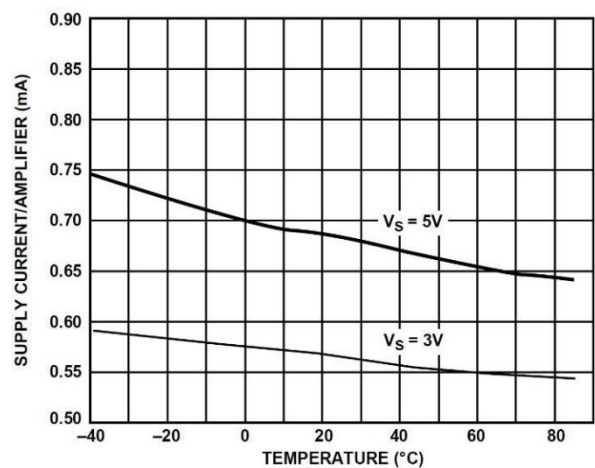


图 29. 每个放大器的源电流和温度的关系

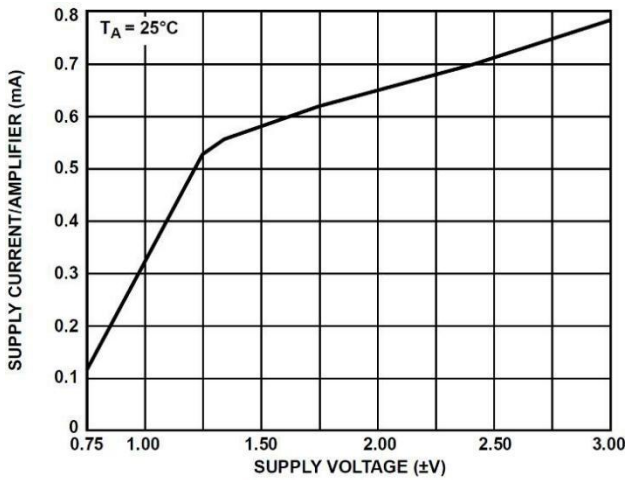


图 30 每个放大器的源电流和源电压的关系

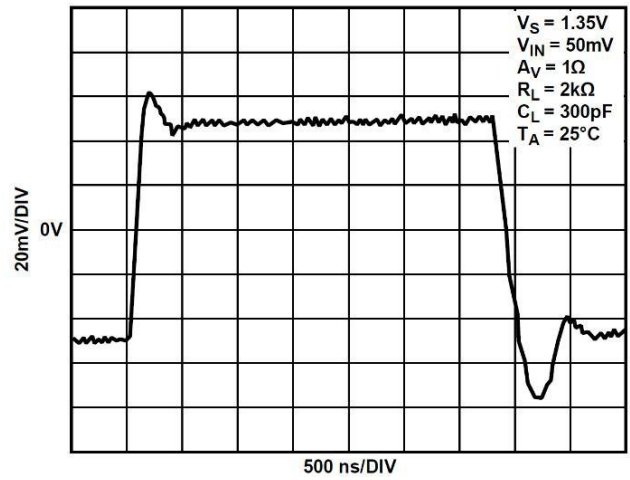


图 31.小信号瞬态响应

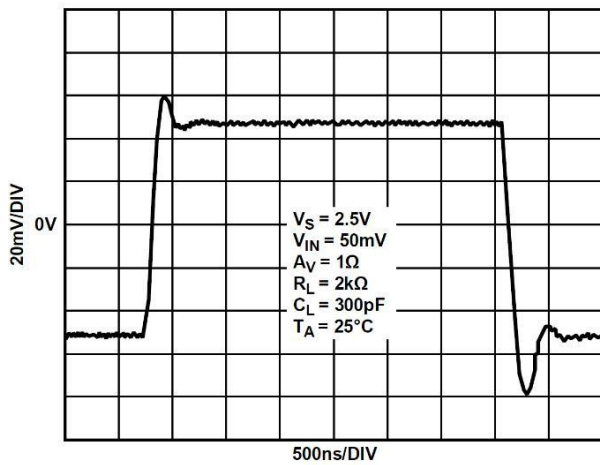


图 32.小信号瞬态响应

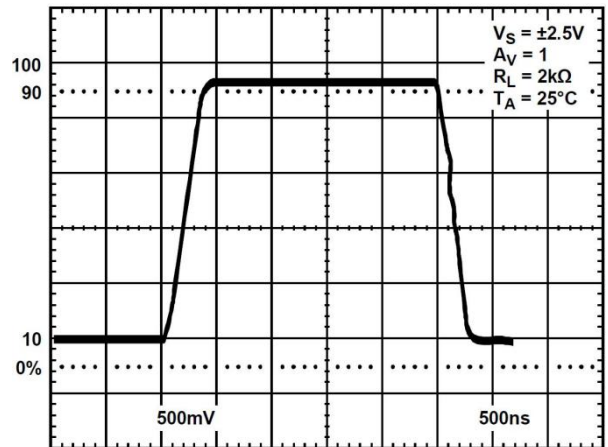


图 33.大信号瞬态响应

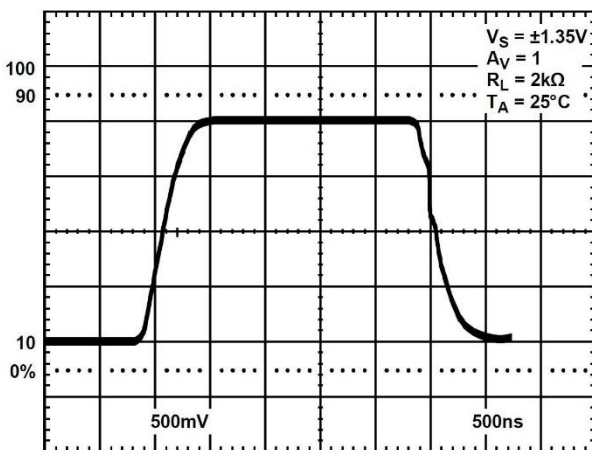


图 34.大信号瞬态响应

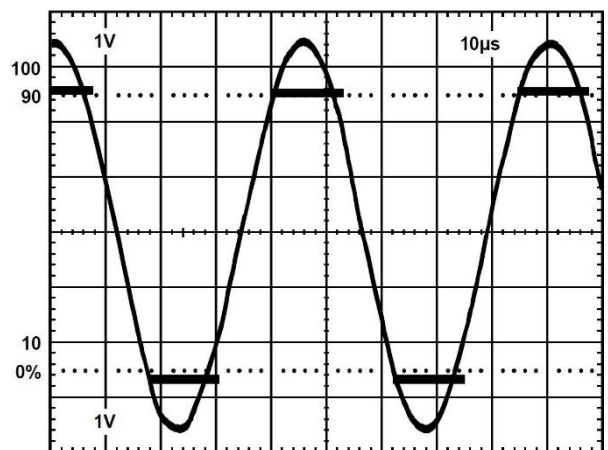


图 35.无反相

工作原理

CBM8531/CBM8532/CBM8534 均为 CMOS、高输出电流驱动、轨对轨输入/输出运算放大器。CBM8531/CBM8532/CBM8534 具有高输出电流驱动和高电容负载稳定性,是 LCD 面板驱动放大器的最佳选择。

图 36 说明了 CBM8531/CBM8532/CBM8534 的简化等效电路。与许多轨对轨输入放大器配置一样,它包括两个差分对,一个 N 通道 (M1 到 M2) 和一个 P 通道 (M3 到 M4)。这些差分对由 50 μ A 电流源偏压,每个电流源与任一电源电压轨的符合性极限约为 0.5 V。然后将差分输入电压转换为一对差分输出电流。然后,这些差分输出电流在复合折叠级联第二增益级 (M5 到 M9) 中组合。M8 和 M9 处的第二增益级的输出向轨对轨输出级提供栅极电压驱动。使用 M11 到 M14 实现输出级的附加信号电流复合。

为实现轨对轨输出摆动,CBM8531/CBM8532/CBM8534 设计采用互补,共源输出级 (M15 至 M16)。然而,输出电压摆幅直接取决于负载电流,因为输出电压和电源之间的差异由 CBM8531/CBM8532/CBM8534 的输出晶体管的沟道电阻决定 (见图 12 和图 13)。

由于使用了共源放大器,输出级还表现出电压增益;因此,输出级的电压增益 (因此,器件的开环增益) 表现出对 CBM8531/CBM8532/CBM8534 输出端的总负载电阻的强烈依赖性。

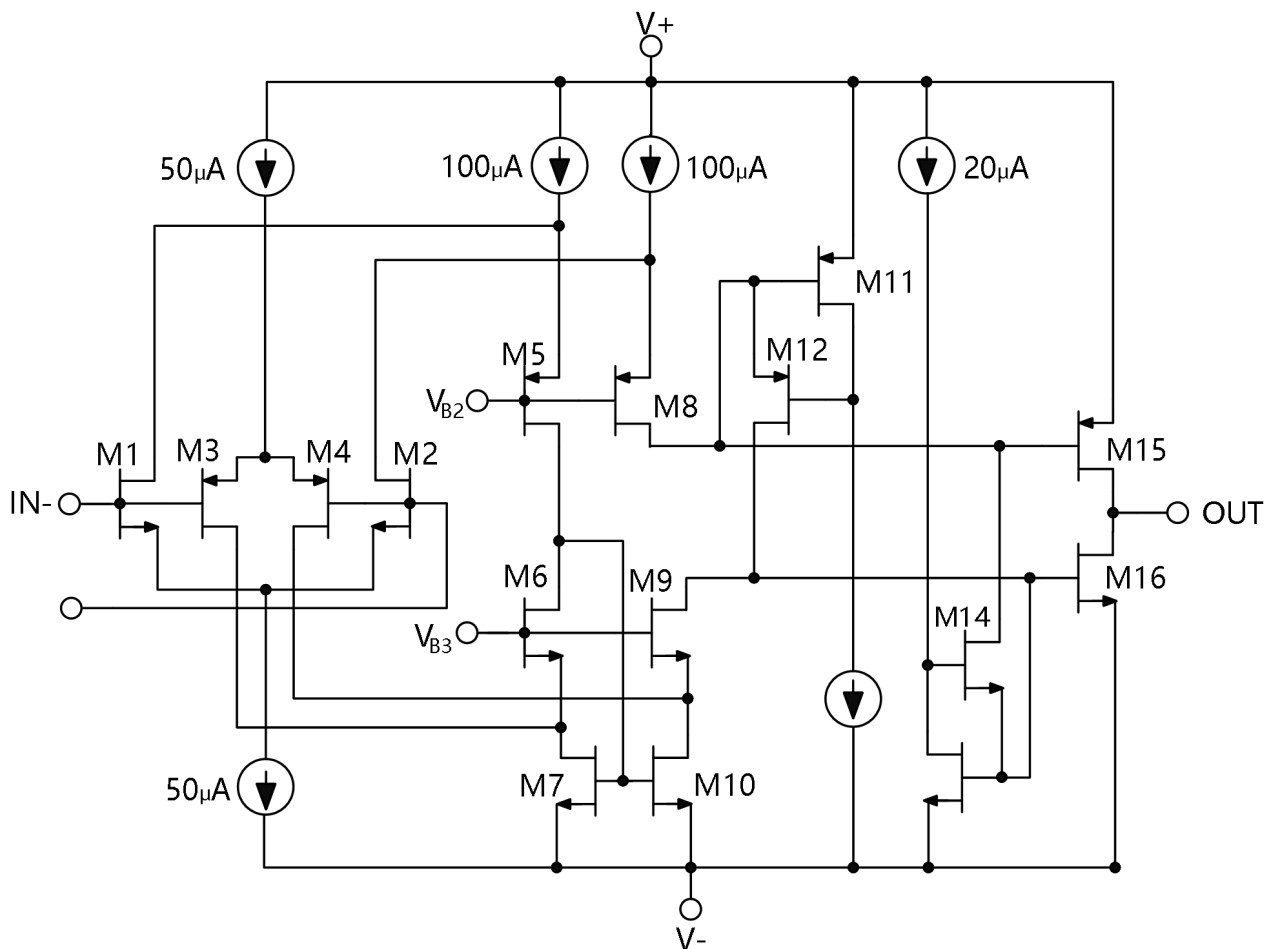


图 36.简化等效电路

短路保护电路

由于最大负载电流能力的输出级设计，CBM8531/CBM8532/CBM8534 没有任何内部短路保护电路。在单电源应用中，将 CBM8531/CBM8532/CBM8534 的输出直接连接到正极电源会损坏设备。在需要一些保护的应用中，但不以降低输出电压净空为代价，可以使用与输出串联的低值电阻器，如图 37 所示。连接在放大器反馈回路中的电阻对放大器的性能影响很小，只是限制了最大输出电压摆幅。对于单 5 V 电源应用，不建议使用小于 20Ω 的电阻器。

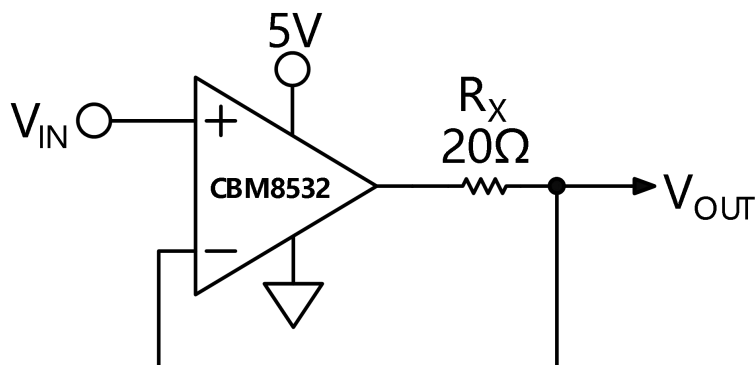


Figure 37. Output Short-Circuit Protection

功耗

尽管 CBM8531/CBM8532/CBM8534 能够提供 250 mA 的负载电流，但可用的输出负载电流驱动能力仅限于所用设备包允许的最大功耗。在任何应用中，CBM8531/CBM8532/CBM8534 的绝对最高连接温度为 150°C。不得超过最大结温，因为设备可能会过早发生故障。准确测量集成电路的功耗并不总是一件简单的工作；因此，提供图 38 作为设置安全输出电流驱动电平或为 CBM8531/CBM8532/CBM8534 上提供的封装选项选择散热器的设计辅助。

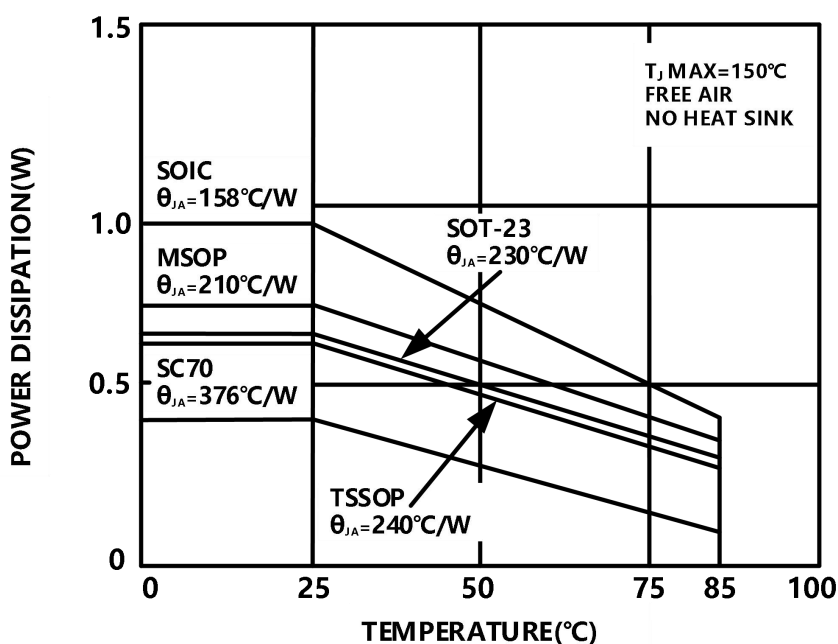


图 38. 最大功耗和环境温度的关系

使用每个封装的 CBM8531/CBM8532/CBM8534 热阻数据和 150°C 的最高结温确定热阻曲线。以下公式可用于计算 CBM8531/CBM8532/CBM8534 任何应用的内部连接温度：

其中:

$$T_J = P_{DISS} \times \theta_{JA} + T_A$$

T_J 是结温. P_{DISS} 是功耗

θ_{JA} 是封装热阻

T_A 是电路的环境温度

为计算 CBM8531/CBM8532/CBM8534 消耗的功率, 可使用以下公式:

$$P_{DISS} = I_{LOAD} \times (V_S - V_{OUT})$$

I_{LOAD} 是输出负载电流

V_S 是电源电压

V_{OUT} 是输出电压

括号内的数量是通过任一输出晶体管产生的最大电压。作为计算 CBM8531/CBM8532/CBM8534 可用负载电流的额外设计辅助, 图 5 显示了 CBM8531/CBM8532/CBM8534 的输出电压与负载电阻的函数关系。

变化或未知负载的功率计算

通常, 计算集成电路消耗的功率来确定设备是否在安全范围内工作并不像看上去那么简单。在许多情况下, 功率无法直接测量, 这可能是由于输出波形不规则或负载变化造成的; 需要间接测量功率的方法。

计算集成电路功耗有两种方法。一种是通过测量封装温度和电路板温度, 另一种是直接测量电路的电源电流。

通过测量环境温度和外壳温度计算功率

给出了计算结温的两个公式:

$$T_J = T_A + P_{DISS} \theta_{JA}$$

其中:

T_J 是结温, T_A 是环境温度

θ_{JA} 是连接环境的热阻

$$T_J = T_C + P_{DISS} \theta_{JA}$$

其中:

T_C 是外部分度

θ_{JA} 和 θ_{JC} 在数据表中给出

这两个方程可以解为 P (power) $T_A + P_{DISS} \theta_{JA} = T_C + P \theta_{JC}$

$$P_{DISS} = (T_A - T_C) / (\theta_{JC} - \theta_{JA})$$

一旦确定了功率, 就必须返回并计算结温, 以确保没有超过。

温度测量应直接在包装上, 并在靠近包装但不接触包装的板上。测量包裹可能很困难。可以使用粘在封装上的非常小的双金属结, 如果光斑尺寸足够小, 也可以使用红外传感装置进行测量。

通过测量电源电流计算功率

功率可以直接计算，知道电源电压和电流。然而，电源电流可能有一个直流分量与一个脉冲进入一个电容性负载，这可能会使均方根电流非常难以计算。可以通过提起电源引脚并在电路中插入 rms 电流表来克服。要使其工作，请确保电流是由被测量的电源引脚提供的。这通常是一个很好的方法在一个单一的供应系统；但是，如果系统使用双电源，则可能需要对两个电源进行监控。

输入过压保护

与任何半导体器件一样，只要存在输入超过任一电源电压的条件，就必须考虑器件的输入过压特性。发生过电压时，放大器可能会损坏，具体取决于施加电压的大小和故障电流的大小。尽管此处未显示，但当输入电压超过任一电源 0.6V 以上时，CBM8531/CBM8532/CBM8534 内部的 pn 结通电，允许电流从输入流向电源。如简化等效输入电路所示（见图 36），CBM8531/CBM8532/CBM8534 没有任何内部限流电阻器；因此，故障电流可以迅速上升到破坏性水平。

只要将输入电流限制在 5 mA 或更低，该输入电流不会对设备造成固有的损坏。对于 CBM8531/CBM8532/CBM8534，一旦输入电压超过电源 0.6 V 以上，输入电流就会迅速超过 5 mA。如果这种情况继续存在，则应添加外部串联电阻。电阻的大小是用最大过电压除以 5 毫安来计算的。例如，如果输入电压可以达到 10 V，则外部电阻应为 $(10 \text{ V}/5 \text{ mA}) = 2 \text{ k}\Omega$ 。

如果输入端暴露在过电压条件下，则该电阻应与其中一个或两个输入端串联。

输出相位反转

一些设计用于单电源操作的运算放大器在其输入被驱动超出其有用的共模范围时表现出输出电压相位反转。CBM8531/CBM8532/CBM8534 不受合理的输入电压范围限制，前提是施加的输入电压不大于电源电压。尽管装置的输出不改变相位，但是大电流可以通过内部连接流到供电轨，这在输入过压保护一节中进行了描述。如果没有限制，这些故障电流很容易破坏放大器。因此，输入过压保护章节中推荐的技术应适用于存在输入电压超过电源电压可能性的应用场合。

电容负载驱动

CBM8531/CBM8532/CBM8534 具有出色的电容负载驱动能力。它们可以直接驱动高达 10nF 的电流，如图 25 到图 28 所示。然而，即使设备是稳定的，电容性负载也不会带来带宽上的损失。如图 39 所示，对于大于 10nF 的负载，带宽减少到小于 1MHz。输出端上的缓冲网络不会增加带宽，但对于给定的电容性负载，它会显著减少过冲量。一个缓冲器由一个串联的 RC 网络 (RS, CS) 组成，如图 40 所示，从设备的输出端接地。该网络与负载电容器 CL 并联运行，以提供相位滞后补偿。电阻器和电容器的实际值最好由经验确定。

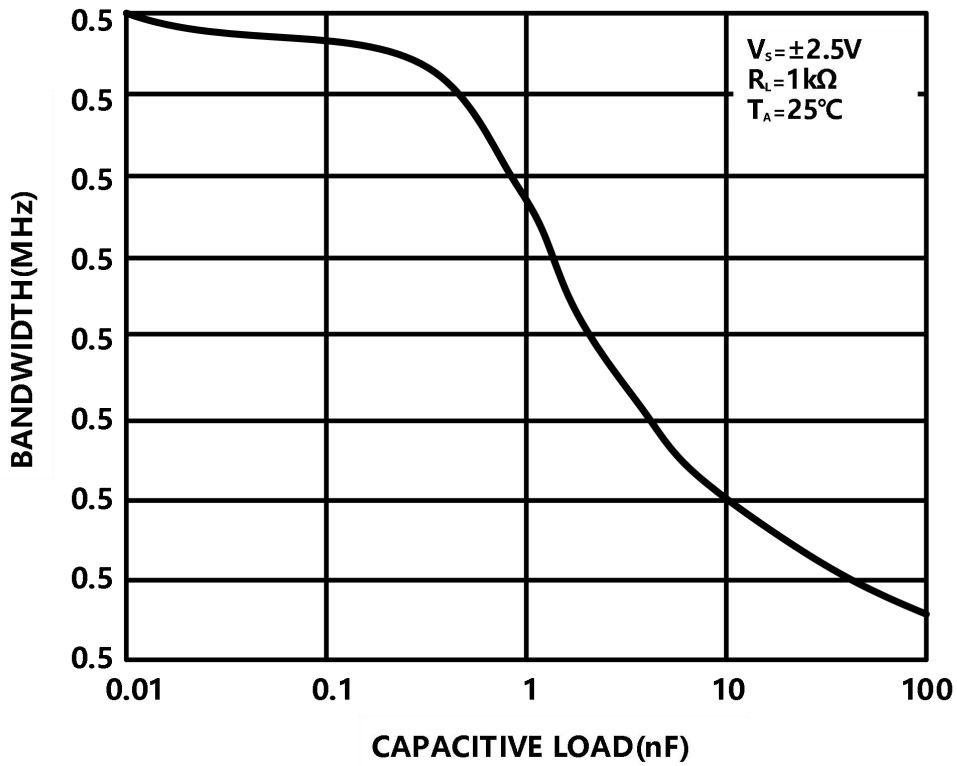


图 39.单位增益带宽与电容性负载的关系

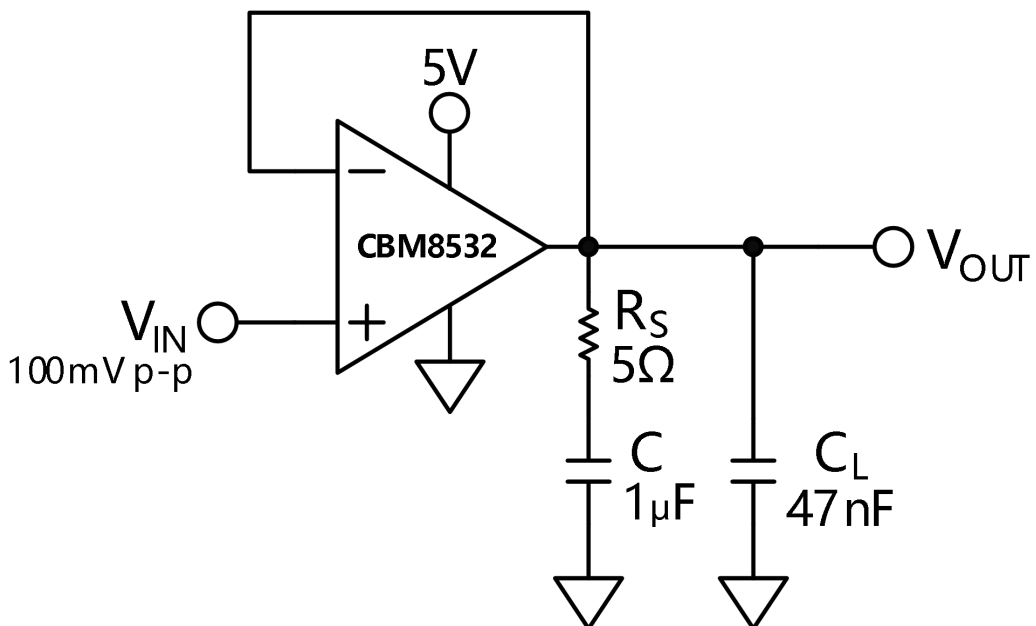


图 40.缓冲网络补偿电容性负载

第一步是确定电阻的值 R_S 。良好的起始值为 100Ω 。该值减小，直到小信号瞬态响应得到优化。接下来确定 C_S ， $10\mu F$ 是一个很好的起点。该值降低到可接受性能的最小值（通常为 $1\mu F$ ）。对于 CBM8531/CBM8532/CBM8534 上的 47 nF 负载电容，最佳缓冲网络为 5Ω 串联 $1\mu F$ 。好处很明显，如图 41 所示。顶部记录道采用 47 nF 负载，底部记录道采用 5Ω 串联 $1\mu F$ 缓冲网络。过冲量和振铃量大大减少。表 5 给出了几个大负载电容的缓冲网络示例。

大容量负载的缓冲网络

负载电容(C_L)	缓冲网络(R_S, C_S)
0.47 nF	300 Ω , 0.1 μF
4.7 nF	30 Ω , 1 μF
47 nF	5 Ω , 1 μF

图 41. 过冲和振荡减少了增加一个缓冲网络并联 47 nF 负载

应用信息

高输出电流，缓冲基准/调节器

许多应用需要稳定的电压输出相对接近一个不受调节的输入源的电位。这种低压差型基准/稳压器很容易用一个轨对轨输出运算放大器实现，在使用更大电流的设备（如 CBM8531/CBM8532/CBM8534）时特别有用。一个典型的例子是 3.3V 或 4.5V 的参考电压从 5V 系统源开发。产生这些电压需要一个三端基准，如 R_{EF}196 (3.3V) 或 R_{EF}194 (4.5V)，这两种基准都具有低功率，源输出为 30mA 或更低。图 42 显示了如何为此类基准配备 CBM8531/CBM8532/CBM8534 缓冲器，以获得更高的电流或电压水平，接收器及源负载能力。

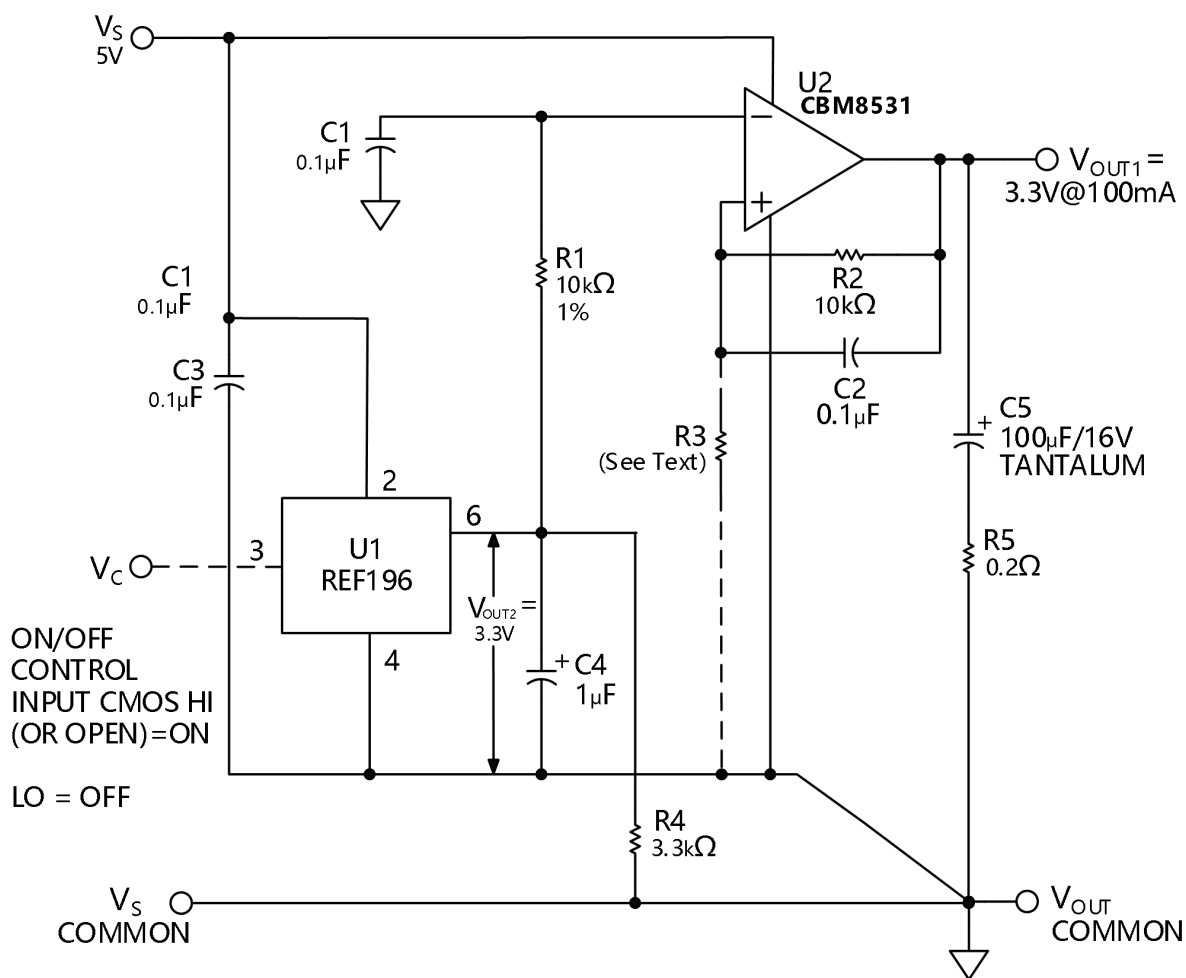


Figure 42. High Output Current Reference/Regulator

该电路的低压差性能由 U2 级提供，一个 CBM8531 作为 U1 产生的基本参考电压的跟随器/缓冲器连接。CBM8531/CBM8532/CBM8534 的低电压饱和特性允许在图示使用中负载电流高达 100mA，作为

5V 到 3.3V 的转换器，具有良好的直流精度。实际上，对于 100mA 负载电流，直流输出电压变化的增量测量值小于 1mV。这相当于 $<0.01\Omega$ 的等效输出阻抗。在该应用中，来自 U1 的稳定 3.3V 通过噪声滤波器 R1 到 C1 施加到 U2。U2 在几毫伏内复制 U1 电压，但在 V_{OUT1} 处输出更高的电流，与大多数 IC 参考不同，它具有吸收和源输出电流的能力。U2 反馈路径中的 R2 和 C2 提供额外的噪声滤波。

对于负载电流的 100mA 阶跃变化，参考/调节器的瞬态性能也相当好，主要由 R5 到 C5 输出网络决定。如图所示，瞬态峰值约为 20mV，在小于 $10\mu s$ 的时间内，两种极性的瞬态均稳定在 2mV 以内。尽管存在优化瞬态响应的空间，但 R5 到 C5 网络的任何变化都应通过实验进行验证，以排除某些电容类型的过度振荡的可能性。

为了将 V_{OUT2} 缩放到另一个（更高）输出电平，添加可选电阻器 R3（如图 42 中的虚线所示），使新的 V_{OUT1} 变为

$$V_{OUT1} = V_{OUT2} \times \left(1 + \frac{R2}{Rt}\right)$$

该电路可以如图所示，作为 5 V 至 3.3 V 的参考电压/调节器使用，也可以与开/关控制一起使用。如前所述，通过用逻辑控制信号驱动 U1 的引脚 3，可以打开/关闭输出。注意，当使用开/关控制时，R4 必须与 U1 一起使用，以加速开/关切换。

单电源平衡线路驱动器

图 43 中的电路是专业音频应用中使用的独特线路驱动电路拓扑。它被修改为汽车和多媒体音频应用。在单个 5 V 电源上，线路驱动器在输入信号电平为 4Vp-p 的情况下，在从 20Hz 到 15kHz（未显示）的 600Ω 负载中显示出小于 0.7% 的失真。实际上，对于 32Ω 的负载，CBM8531/CBM8532/CBM8534 的输出驱动能力保持这一水平。对于小于 1Vp-p 的输入信号，无论负载如何，THD 都小于 0.1%。该设计是一个无变压器，平衡传输系统的输出共模抑制噪声是至关重要的。与基于变压器的系统一样，对于不平衡线路驱动器应用，任何一个输出都可以对地短路，而不改变电路增益 1。其他电路增益可以根据图中的等式设置。这使得设计可以很容易地配置为反转、非反转或差分操作。

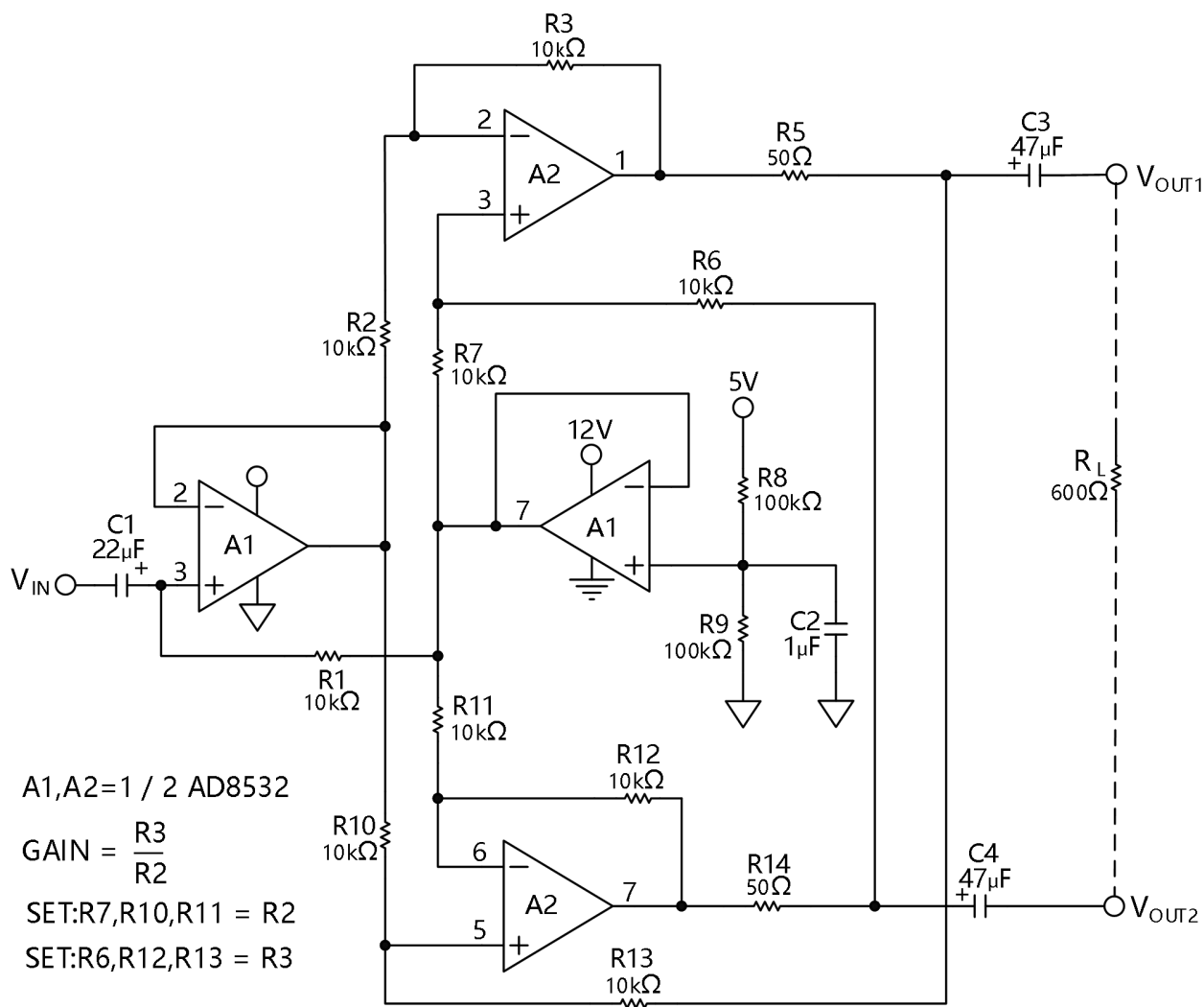


图 43. 用于多媒体和汽车应用的单电源平衡线路驱动器

单电源耳机放大器

由于它的速度和大输出驱动器，CBM8531/CBM8532/CBM8534 是一个优秀的耳机驱动器，如图 44 所示。它的低电源操作和轨到轨的输入和输出在单个 5V 电源上提供最大的信号摆动。为确保可用于驱动耳机的最大信号摆动，放大器输入被偏置到 $V+/2$ ，在这种情况下为 2.5V。正极电源的 100kΩ 电阻器平均分为两个 50kΩ 电阻器，其公共点被 10µF 旁路，以防止电源噪声污染音频信号。

然后音频信号通过一个 10µF 电容器与每个输入端进行交流耦合。需要较大的值以确保 20 Hz 音频信息不被阻塞。如果输入已经有适当的直流偏置，交流耦合和偏置电阻是不需要的。输出端使用了一个 270 µF 的电容器将放大器与耳机耦合。这个值比用于输入的值要大得多，因为耳机的阻抗很低，从 32Ω 到 600 Ω 不等。附加的 16Ω 电阻与输出电容串联使用，通过限制电容放电电流来保护运算放大器的输出级。当驱动 48Ω 负载时，在 4Vp-p 的输出驱动电平下，电路的 THD+N 小于 0.3%。

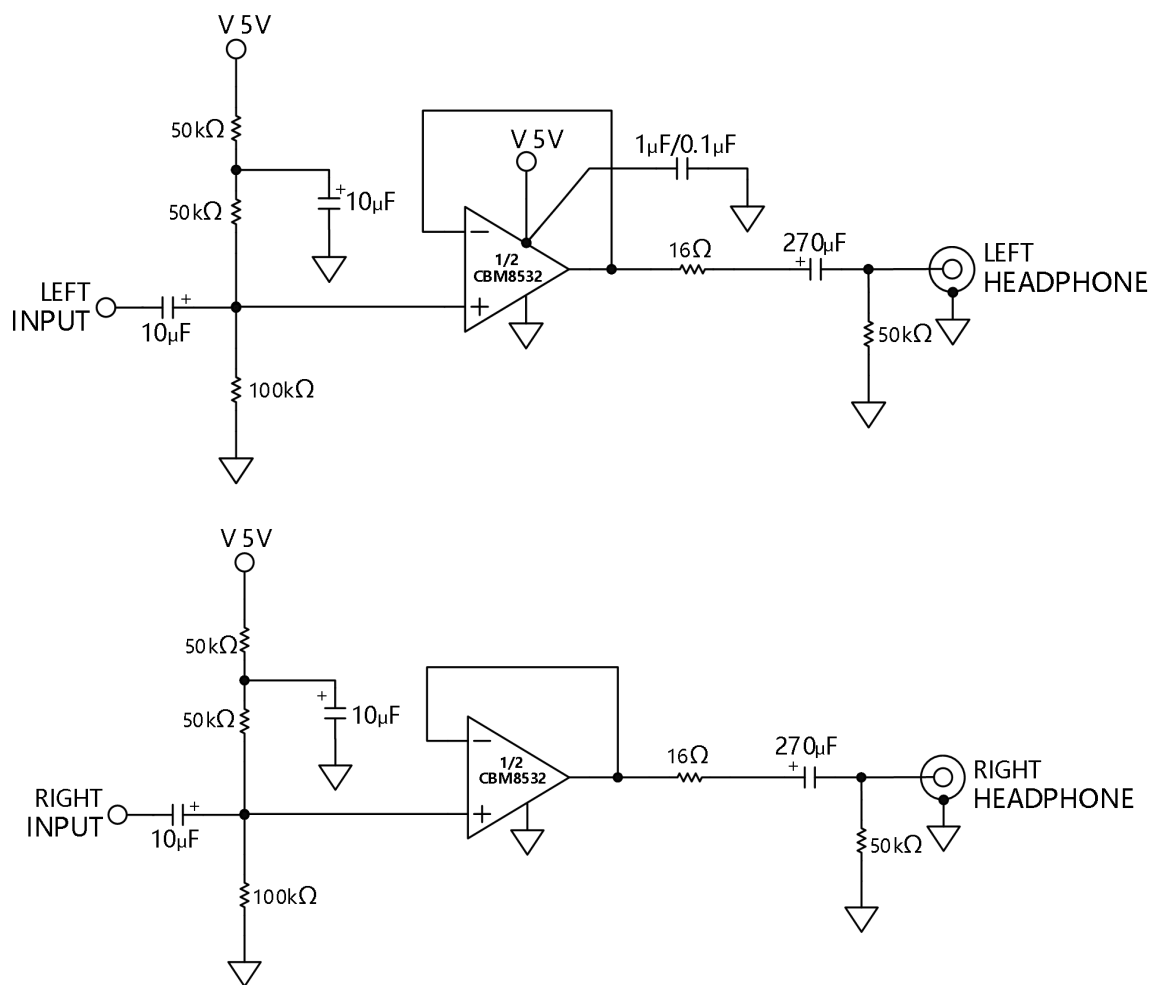


图 44.单电源，立体声耳机驱动器

单电源，双向扬声器交叉网络

有源滤波器在扬声器交叉网络中非常有用，因为它体积小，相对不受寄生效应的影响，易于控制低/高通道驱动，并且由专用放大器提供受控的驱动阻尼。Sallen-Key (SK) 和多反馈 (MFB) 滤波器结构在实现主动交叉网络中都很有用。图 45 所示的电路是一个单电源，双向有源交叉，结合了两种滤波器拓扑的优点。

这种有源交叉在输出电平为 1.4V rms 时，采用通用的单位增益 HP/LP 级，THD+N 小于 0.4%。

在这个双向示例中，LO 信号是 dc 到 500Hz 的 LP 低音输出，HI 信号是 HP (>500Hz) 高音输出。

U1B 在 500Hz 时形成低压段，而 U1A 提供高压段，覆盖频率 ≥ 500 赫兹。

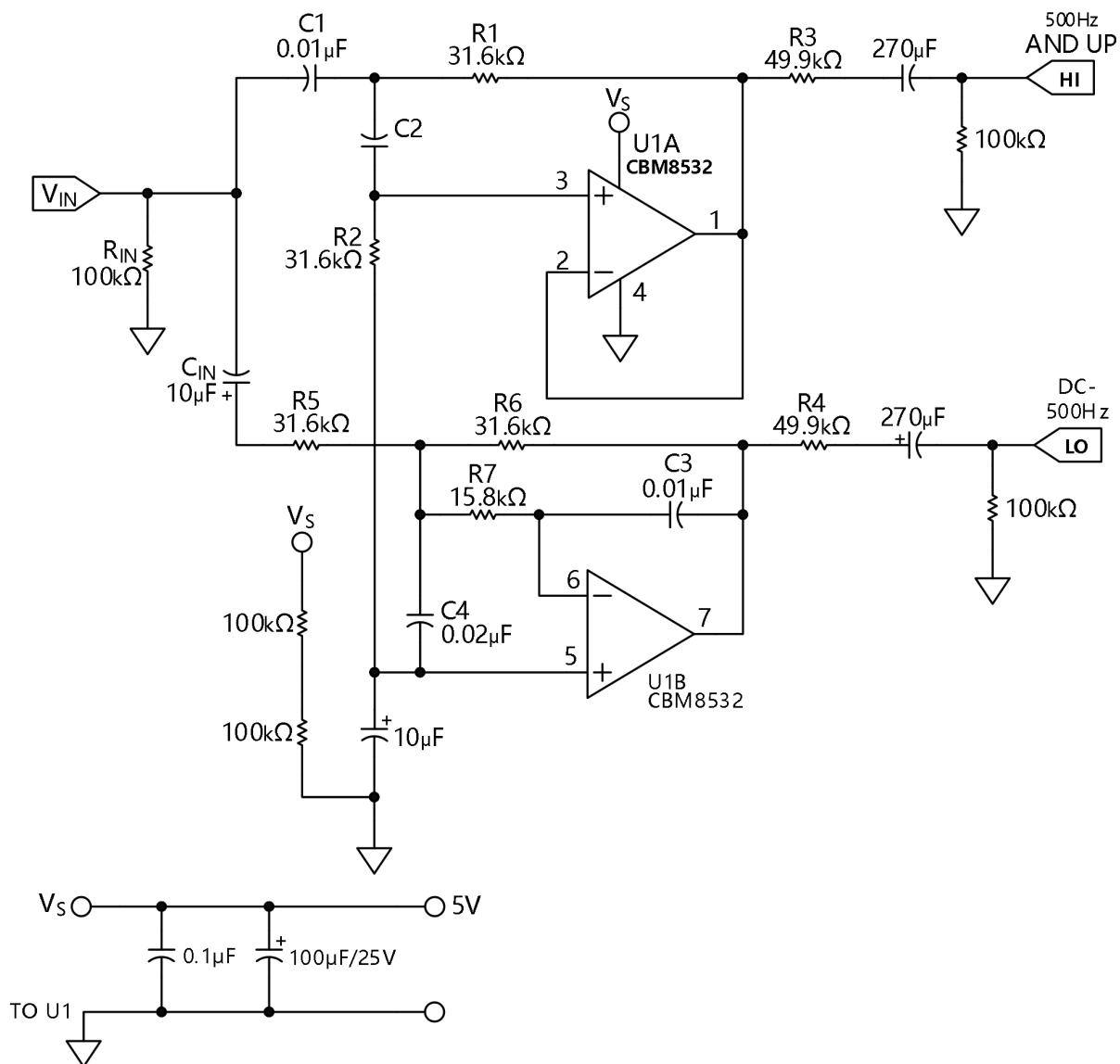


图 45.单电源，双向有源交叉

通过电阻器或电容器的频率缩放，500Hz 的交叉示例频率可以被移低或移高。在为其他频率配置电路时，各部分之间必须保持互补的 LP/HP 动作，并且各部分内的分量值必须具有相同的比率。表 6 提供了适应的设计帮助，以及其他频率的建议标准分量值。

有关有源滤波器和有源交叉网络的更多信息，请参阅 OP279（双轨对轨、高输出电流、运算放大器）的数据表。

各种交叉频率的 RC 元件选择

交叉频率 (Hz)	R1/C1 (U1A) ² , R5/C3 (U1B) ³
100	160kΩ/0.01μF
200	80.6kΩ/0.01μF
319	49.9kΩ/0.01μF
500	31.6kΩ/0.01μF
1k	16kΩ/0.01μF
2k	8.06kΩ/0.01μF
5k	3.16kΩ/0.01μF
10k	1.6kΩ/0.01μF

¹ 适用于过滤器 A = 2.

² Sallen-Key 阶段 U1A: R1 = R2, and C1 = C2, and so on.

³ 多反馈阶段 U1B: R6 = R5, R7 = R5/2, and C4 = 2C3.

电话线接口直接接入装置

图 46 说明了 600Ω 传输系统的仅 5V 传输/接收电话线接口。它允许在变压器耦合 600Ω 线路上以差分方式进行全双工信号传输。A1 提供可调整的增益，以满足调制解调器输出驱动要求。A1 和 A2 均配置为在变压器的单个电源上施加最大可能的信号。由于 CBM8531/CBM8532/CBM8534 的高输出电流驱动和低压差电压，在 600Ω 传输系统中，单个 5V 电源上的最大可用信号约为 4.5V p-p。A3 被配置为差分放大器有两个原因：它防止发射信号干扰接收信号，并且它从传输线提取接收信号以便通过 A4 进行放大。A4 的增益可以按照与 A1 相同的方式进行调整，以满足调制解调器的输入信号要求。标准电阻值允许使用单串联封装 (SIP) 格式电阻阵列。

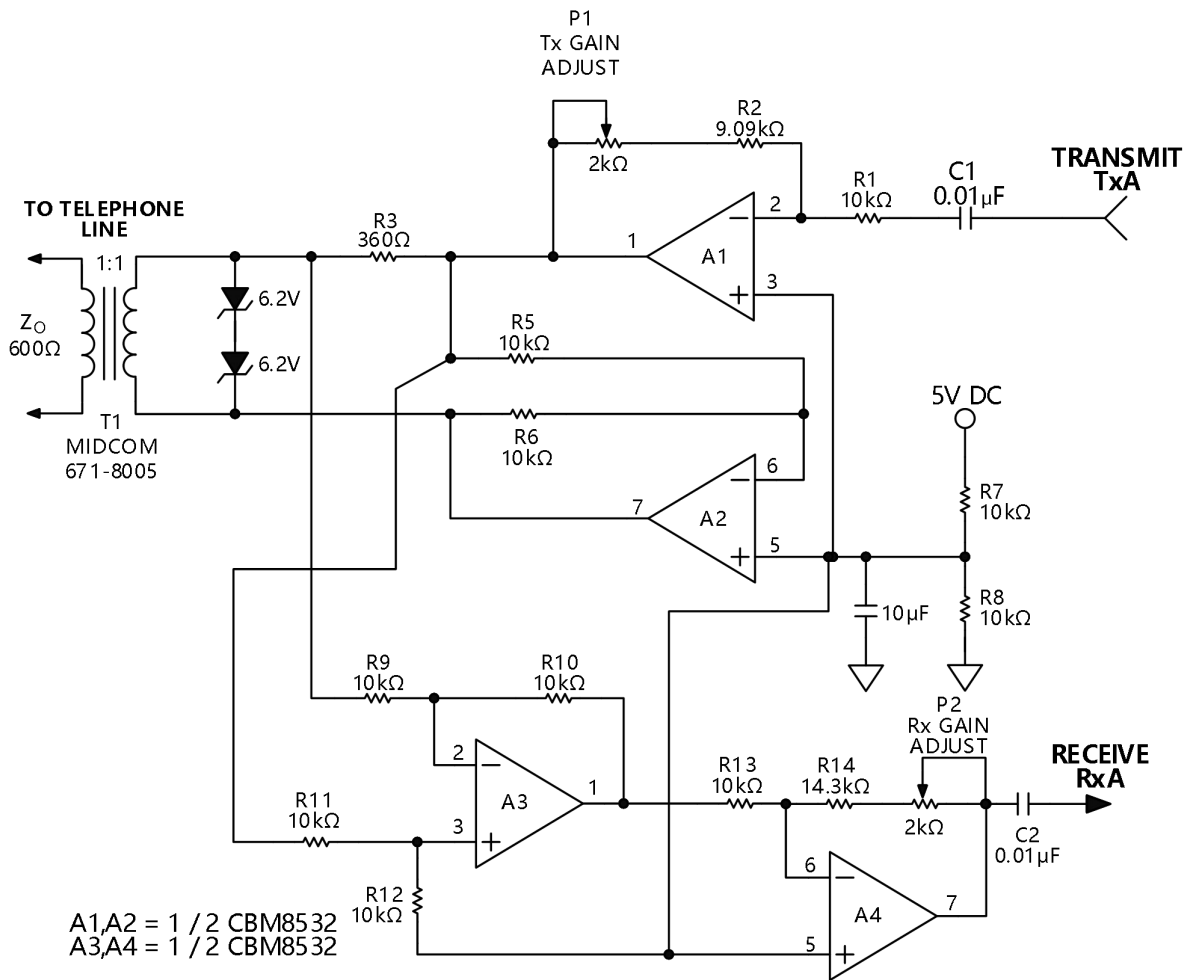
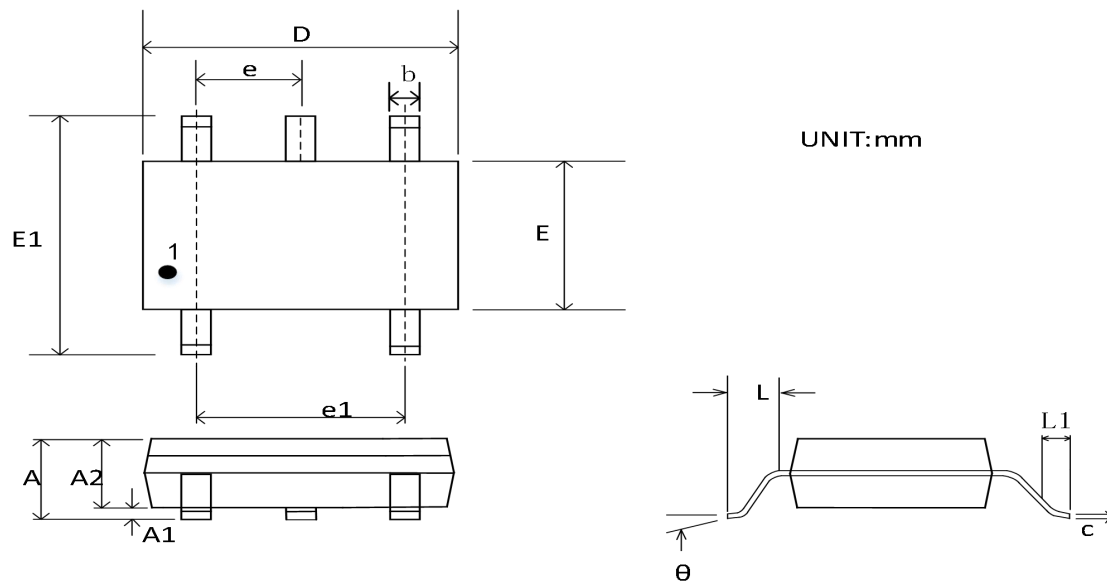


Figure 46. Single-Supply Direct Access Arrangement for Modems

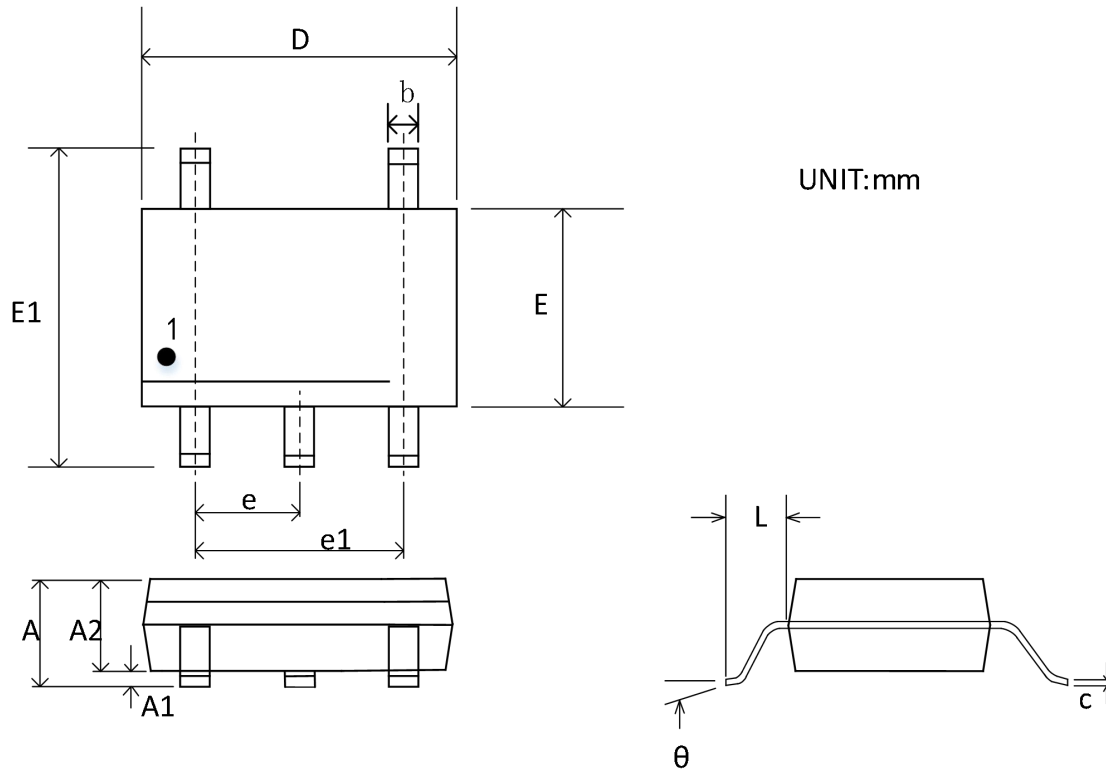
封装尺寸及结构

SC70-5



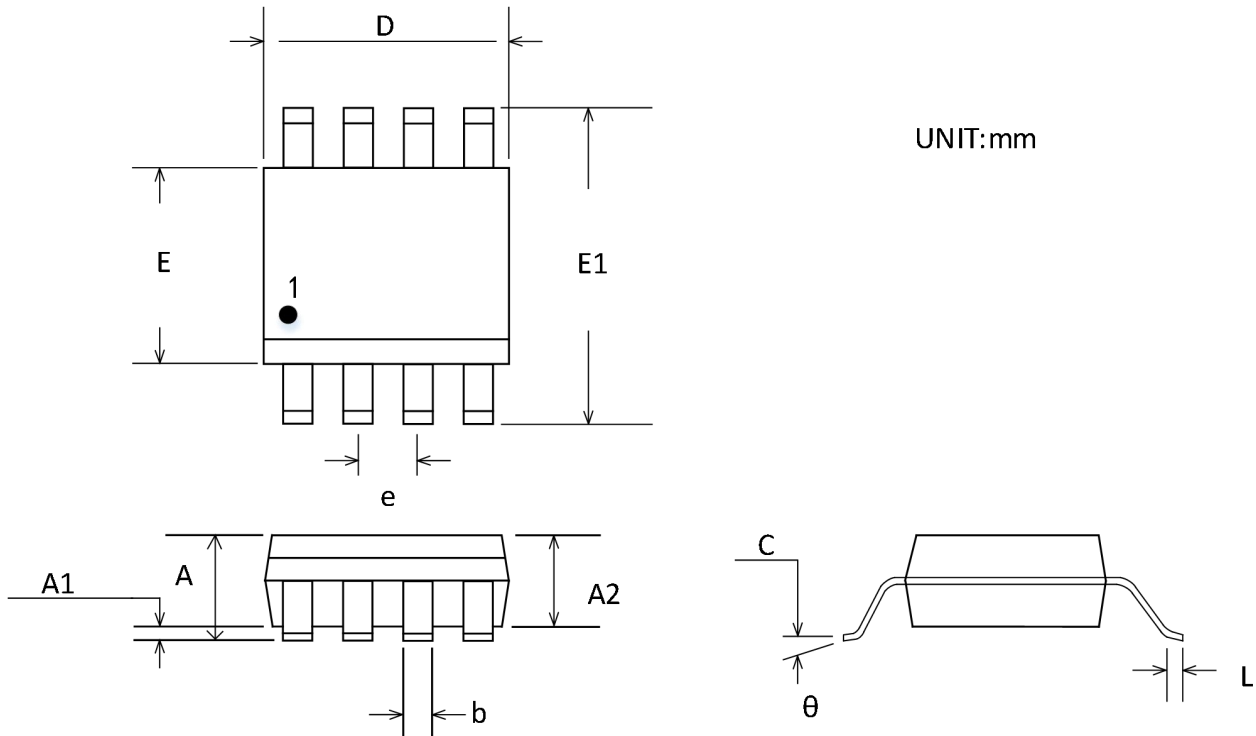
符号	尺寸 (mm)		尺寸 (in)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	0.900	1.100	0.035	0.043
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	0.900	1.000	0.035	0.039
b	0.150	0.350	0.006	0.014
C	0.080	0.150	0.003	0.006
D	2.000	2.200	0.079	0.087
E	1.150	1.350	0.045	0.053
E1	2.150	2.450	0.085	0.096
e	0.650 TYP		0.026TYP	
e1	1.200	1.400	0.047	0.055
L	0.525 REF		0.021 REF	
L1	0.260	0.460	0.010	0.018
θ	0°	8°	0°	8°

SOT23-5



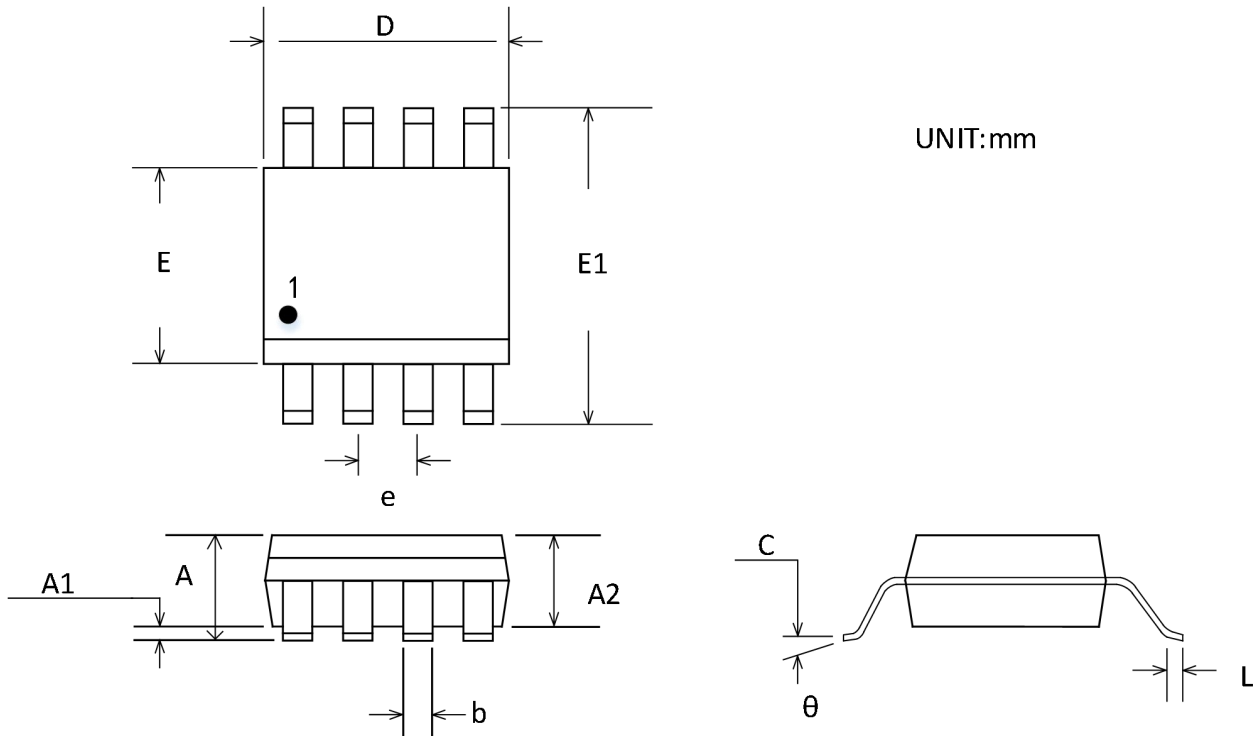
符号	尺寸(mm)		尺寸(in)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950 BSC		0.037 BSC	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°

SOP-8



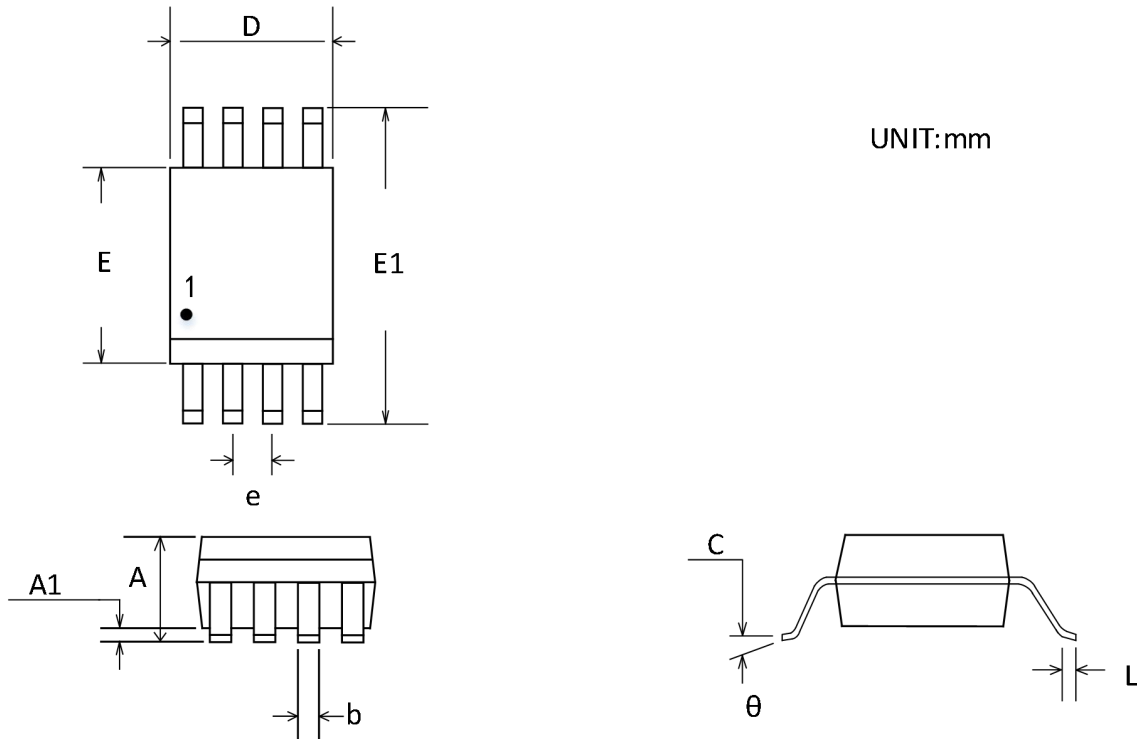
符号	尺寸(mm)		尺寸(in)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.800	5.000	0.189	0.197
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1	3.800	4.000	0.150	0.157
e	1.270 BSC		0.050 BSC	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

MSOP-8



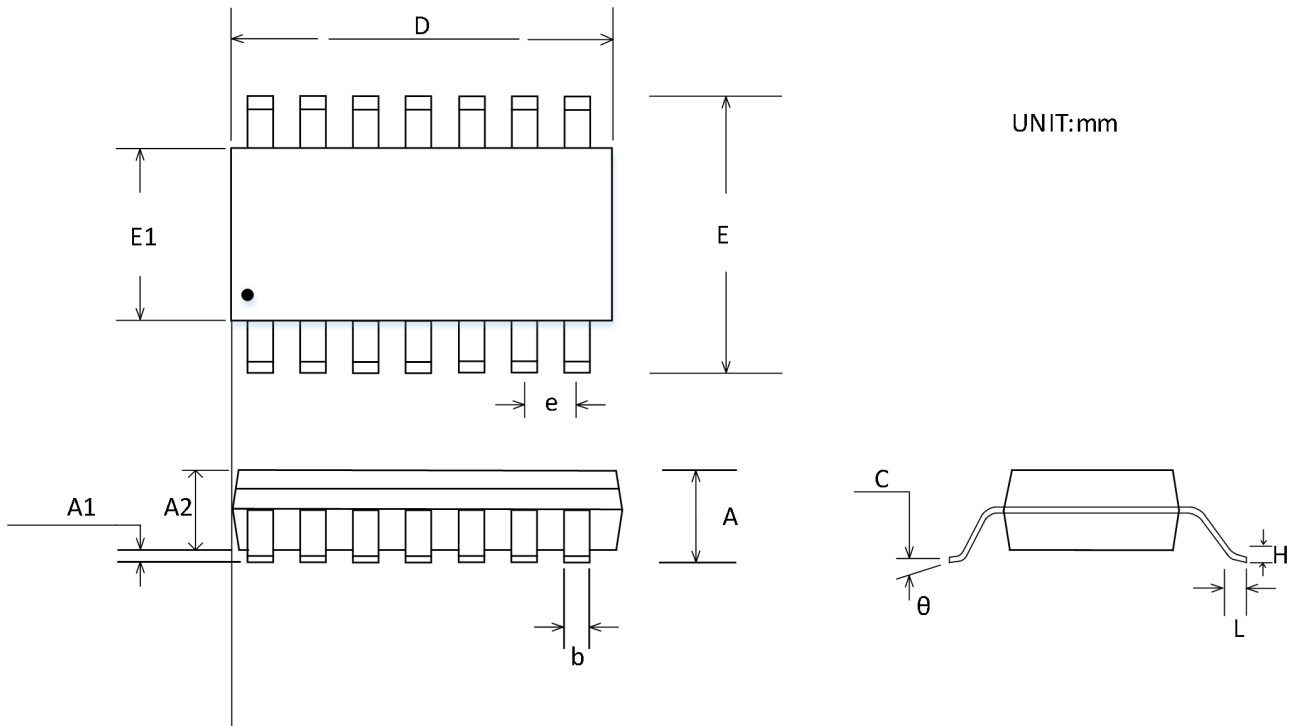
符号	尺寸(mm)		尺寸(in)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	0.820	1.100	0.032	0.043
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
A2	0.750	0.950	0.030	0.037
b	0.250	0.380	0.010	0.015
c	0.090	0.230	0.004	0.009
D	2.900	3.100	0.114	0.122
E	2.900	3.100	0.114	0.122
E1	4.750	5.050	0.187	0.199
e	0.650 BSC		0.026 BSC	
L	0.400	0.800	0.016	0.031
θ	0°	6°	0°	6°

TSSOP-8



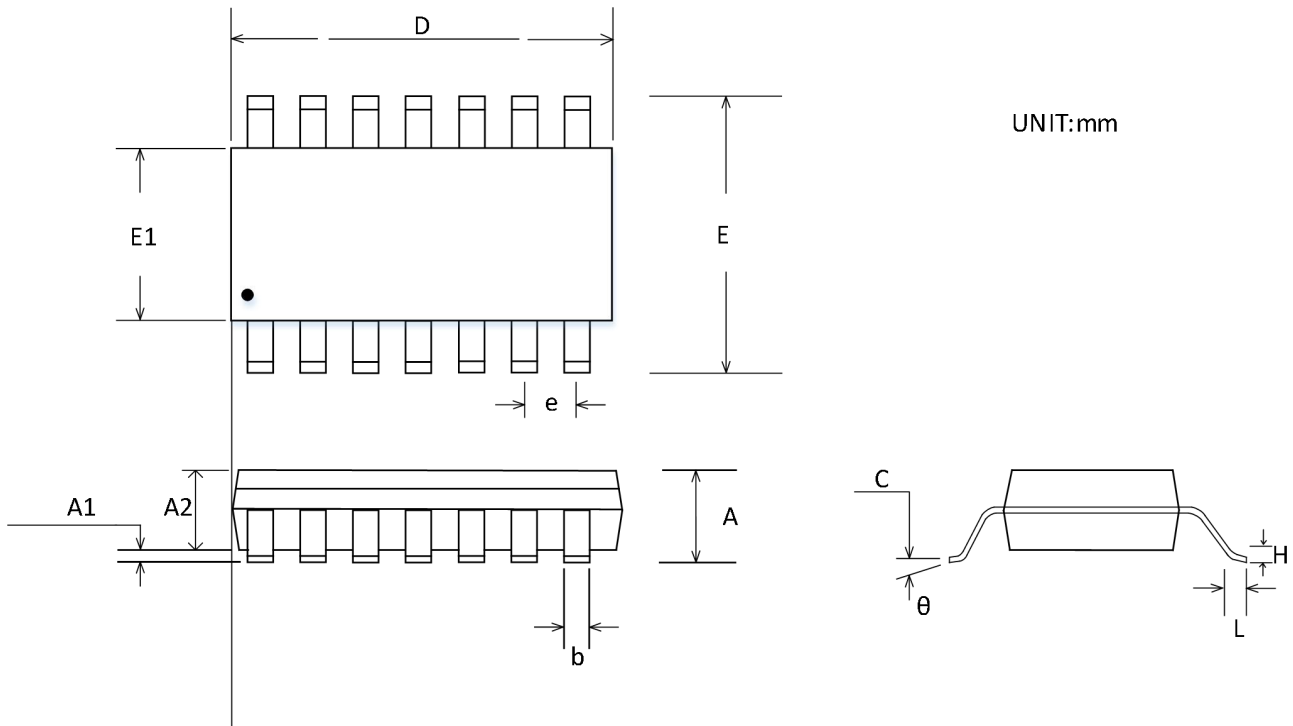
符号	尺寸(mm)		尺寸(in)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	--	1.20	--	0.0039
A1	0.05	0.15	0.0002	0.0005
b	0.19	0.30	0.0006	0.0010
c	0.09	0.20	0.0003	0.0007
D	2.90	3.10	0.0095	0.0101
E	4.30	4.50	0.0141	0.0148
E1	6.40BSC		0.0210BSC	
e	0.65 BSC		0.0021 BSC	
L	0.45	0.75	0.0015	0.0025
θ	0°	8°	0°	6°

TSSOP-14



符号	尺寸(mm)		尺寸(in)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A		1.200		0.047
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	0.800	1.050	0.031	0.041
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
D	4.860	5.100	0.191	0.201
E	4.300	4.500	0.169	0.177
E1	6.250	6.550	0.246	0.258
e	0.650 BSC		0.026 BSC	
L	0.500	0.700	0.020	0.028
H	0.25 TYP		0.01 TYP	
θ	1°	7°	1°	7°

SOP-14



符号	尺寸(mm)		尺寸(in)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.310	0.510	0.012	0.020
c	0.100	0.250	0.004	0.010
D	8.450	8.850	0.333	0.348
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1	3.800	4.000	0.150	0.157
e	1.270 BSC		0.050 BSC	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

包装/订购信息

产品型号	温度范围	产品封装	丝印	运输及包装数量
CBM8531ASC7	-40°C~85°C	SC70-5	C31	编带和卷盘,每卷 3000
CBM8531AST5	-40°C~85°C	SOT23-5	T31	编带和卷盘,每卷 3000
CBM8531AS8	-40°C~85°C	SOP-8	CBM8531A	编带和卷盘,每卷 2500
CBM8531AS8-RL	-40°C~85°C	SOP-8	CBM8531A	编带和卷盘,每卷 3000
CBM8531AS8-REEL	-40°C~85°C	SOP-8	CBM8531A	编带和卷盘,每卷 4000
CBM8532AS8	-40°C~85°C	SOP-8	CBM8532A	编带和卷盘,每卷 2500
CBM8532AS8-RL	-40°C~85°C	SOP-8	CBM8532A	编带和卷盘,每卷 3000
CBM8532AS8-REEL	-40°C~85°C	SOP-8	CBM8532A	编带和卷盘,每卷 4000
CBM8532AMS8	-40°C~85°C	MSOP-8	A32	编带和卷盘,每卷 3000
CBM8532ATS8	-40°C~85°C	TSSOP-8	T32	编带和卷盘,每卷 3000
CBM8534AS14	-40°C~85°C	SOP-14	CBM8534AS	编带和卷盘,每卷 2500
CBM8534AS14-RL	-40°C~85°C	SOP-14	CBM8534AS	编带和卷盘,每卷 3000
CBM8534AS14-REEL	-40°C~85°C	SOP-14	CBM8534AS	编带和卷盘,每卷 4000
CBM8534ATS14	-40°C~85°C	TSSOP-14	CBM8534AT	编带和卷盘,每卷 2500
CBM8534ATS14-RL	-40°C~85°C	TSSOP-14	CBM8534AT	编带和卷盘,每卷 3000
CBM8534ATS14-REEL	-40°C~85°C	TSSOP-14	CBM8534AT	编带和卷盘,每卷 4000