

# 精密、低功耗差分放大器/ADC 驱动器系列

## 特点

- 提供用户设置增益或 0.5V/V、1V/V、2V/V 的固定增益
- 折合到输入端噪声: 2.9nV/√Hz
- 电源电流: 2mA (最大值)
- 增益误差: 45ppm (最大值)
- 增益误差漂移: 0.5ppm/°C (最大值)
- CMRR: 94dB (最小值)
- 失调电压: 100μV (最大值)
- 输入失调电流: 50nA (最大值)
- 快速建立时间: 720ns 至 18 位, 8V<sub>P-P</sub> 输出
- 电源电压范围: 2.8V (±1.4V) 至 11V (±5.5V)
- 差分轨到轨输出
- 输入共模范围包含地
- 低失真: 115dB SFDR, 2kHz 时, 18V<sub>P-P</sub>
- 增益带宽积: 500MHz
- -3dB 带宽: 35MHz
- 低功耗关断: 20μA (V<sub>S</sub> = 3V)
- 8 引脚 MSOP 和 2 mm × 3mm 8 引脚 DFN 封装

## 应用

- 20 位、18 位和 16 位 SAR ADC 驱动器
- 单端至差分转换
- 低功耗 ADC 驱动器
- 电平转换器
- 差分线路驱动器
- 电池供电仪器仪表

## 说明

LTC®6363 系列包括四款全差分、低功耗、低噪声放大器, 提供轨到轨输出, 针对 SAR ADC 驱动进行了优化。LTC6363 是一款独立的差分放大器, 其增益通常利用四个外部电阻设置。LTC6363-0.5、LTC6363-1 和 LTC6363-2 均有内部匹配电阻, 形成增益分别为 0.5V/V、1V/V 和 2V/V 的固定增益模块。每个固定增益放大器都有激光调整的精密片内电阻, 可实现精确、超稳定的增益和出色的 CMRR。

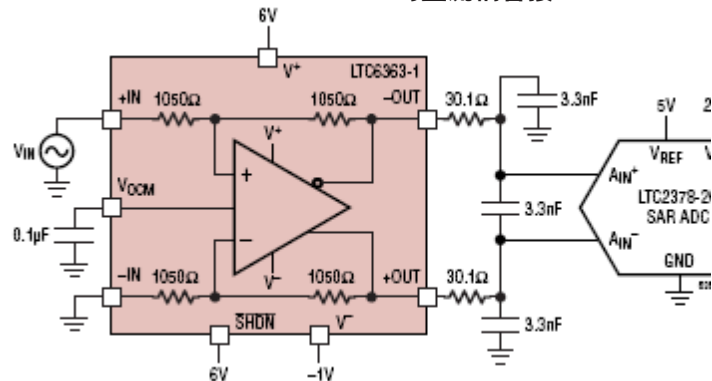
### 系列选型表

产品型号	增益	配置
LTC6363	用户设置	
LTC6363-0.5	0.5V/V	
LTC6363-1	1V/V	
LTC6363-2	2V/V	

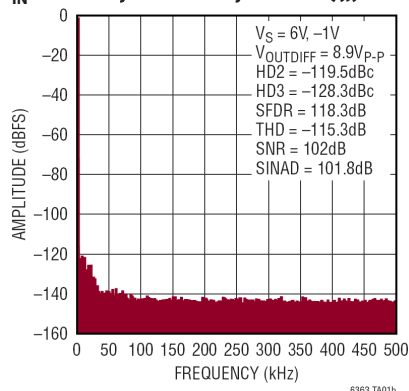
所有注册商标和商标均属各自所有人所有。

## 典型应用

从以地为基准的单端输入到  
LTC2378-20 SAR ADC 的直流耦合接口



LTC6363-1 驱动 LTC2378-20  
f<sub>IN</sub> = 2kHz, -1dBFS, 131k 点 FFT



# LTC6363 系列

## 绝对最大额定值 (注释 1)

总电源电压 ( $V^+ - V^-$ ).....	12V
输入电压 (+IN、-IN) (注释 2)	
LTC6363-0.5..... ( $V^-$ ) - 14.9V 至 ( $V^+$ ) + 14.9V	
LTC6363-1..... ( $V^-$ ) - 11.1V 至 ( $V^+$ ) + 11.1V	
LTC6363-2..... ( $V^-$ ) - 7.45V 至 ( $V^+$ ) + 7.45V	
输入电流 (+IN、-IN) LTC6363 (注释 3)	$\pm 10\text{mA}$
输入电流 ( $V_{\text{OCM}}$ 、SHDN)	
(注释 3).....	$\pm 10\text{mA}$
输出短路持续时间	
(注释 4).....	受散热限制
工作温度范围 (注释 5)	
LTC6363I/LTC6363I-0.5/LTC6363I-1/	
LTC6363I-2.....	-40°C 至 85°C
LTC6363H/LTC6363H-0.5/LTC6363H-1/	
LTC6363H-2.....	-40°C 至 125°C

## 额定温度范围 (注释 6)

LTC6363I/LTC6363I-0.5/LTC6363I-1/	
LTC6363I-2.....	-40°C 至 85°C
LTC6363H/LTC6363H-0.5/LTC6363H-1/	
LTC6363H-2.....	-40°C 至 125°C
最高结温.....	150°C
存储温度范围.....	-65°C 至 150°C
MSOP 引脚温度 (焊接, 10 秒).....	300°C

## 引脚配置

<p>LTC6363</p> <p>MS8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC MSOP <math>T_{\text{JMAX}} = 150^\circ\text{C}</math>, <math>\theta_{\text{JA}} = 273^\circ\text{C/W}</math></p>	<p>LTC6363</p> <p>DCB PACKAGE 8-LEAD (2mm x 3mm) PLASTIC DFN <math>T_{\text{JMAX}} = 150^\circ\text{C}</math>, <math>\theta_{\text{JA}} = 64^\circ\text{C/W}</math>, <math>\theta_{\text{JC}} = 10.6^\circ\text{C/W}</math> EXPOSED PAD (PIN 9) IS <math>V^-</math>, MUST BE SOLDERED TO PCB</p>	<p>LTC6363-0.5/LTC6363-1/LTC6363-2</p> <p>MS8 PACKAGE 8-LEAD PLASTIC MSOP <math>T_{\text{JMAX}} = 150^\circ\text{C}</math>, <math>\theta_{\text{JA}} = 273^\circ\text{C/W}</math></p>
---	--	---

## 订购信息 <http://www.linear.com/product/LTC6363#orderinfo>

管装	卷带和卷盘	器件标识*	封装说明	温度范围
LTC6363IMS8#PBF	LTC6363IMS8#TRPBF	LTGSQ	8 引脚塑料 MSOP	-40°C 至 85°C
LTC6363HMS8#PBF	LTC6363HMS8#TRPBF	LTGSQ	8 引脚塑料 MSOP	-40°C 至 125°C
LTC6363IMS8-0.5#PBF	LTC6363IMS8-0.5#TRPBF	LTGST	8 引脚塑料 MSOP	-40°C 至 85°C
LTC6363HMS8-0.5#PBF	LTC6363HMS8-0.5#TRPBF	LTGST	8 引脚塑料 MSOP	-40°C 至 125°C
LTC6363IMS8-1#PBF	LTC6363IMS8-1#TRPBF	LTGSR	8 引脚塑料 MSOP	-40°C 至 85°C
LTC6363HMS8-1#PBF	LTC6363HMS8-1#TRPBF	LTGSR	8 引脚塑料 MSOP	-40°C 至 125°C
LTC6363IMS8-2#PBF	LTC6363IMS8-2#TRPBF	LTGSS	8 引脚塑料 MSOP	-40°C 至 85°C
LTC6363HMS8-2#PBF	LTC6363HMS8-2#TRPBF	LTGSS	8 引脚塑料 MSOP	-40°C 至 125°C

## 订购信息

### 无铅表面处理

卷带和卷盘 (迷你型)	卷带和卷盘	器件标识*	封装说明	温度范围
LTC6363IDCB#TRMPBF	LTC6363IDCB#TRPBF	LGVG	8 引脚 (2mm × 3mm) 塑料 DFN	-40°C 至 85°C
LTC6363HDCB#TRMPBF	LTC6363HDCB#TRPBF	LGVG	8 引脚 (2mm × 3mm) 塑料 DFN	-40°C 至 125°C

TRM = 500 片。\*温度等级通过运输容器上的标签识别。

关于具有更宽额定工作温度范围的器件, 请咨询 ADI 公司市场部门。

有关无铅器件标识的更多信息, 请访问: <http://www.linear.com/leadfree/>

有关卷带和卷盘规格的更多信息, 请访问: <http://www.linear.com/tapeandreel/>。某些封装以 500 单元卷盘形式通过指定销售渠道提供, 其带有 #TRMPBF 后缀。

**电气特性** 完整 LTC6363 系列。● 表示规格适用于整个工作温度范围, 其他规格和典型值的适用温度是  $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。  $V^+ = 10\text{V}$ ,  $V^- = 0\text{V}$ ,  $V_{\text{CM}} = V_{\text{OCM}} = V_{\text{ICM}} = 5\text{V}$ ,  $V_{\text{SHDN}} = \text{开路}$ 。  $V_S$  定义为  $(V^+ - V^-)$ 。  $V_{\text{OUTCM}}$  定义为  $(V_{+\text{OUT}} + V_{-\text{OUT}})/2$ 。  $V_{\text{ICM}}$  定义为  $(V_{+\text{IN}} + V_{-\text{IN}})/2$ 。  $V_{\text{OUTDIFF}}$  定义为  $(V_{+\text{OUT}} - V_{-\text{OUT}})$ 。

符号	参数	条件		最小值	典型值	最大值	单位
PSRR（注释 7）	差分电源抑制 ( $\Delta V_S/\Delta V_{\text{OSDIFF}}$ )	$V_S = 2.8\text{V}$ 至 $11\text{V}$	●	90	125		dB
PSRR <sub>CM</sub> （注释 7）	输出共模电源抑制 ( $\Delta V_S/\Delta V_{\text{OSCM}}$ )	$V_S = 2.8\text{V}$ 至 $11\text{V}$	●	70	90		dB
GCM	共模增益 ( $\Delta V_{\text{OUTCM}}/\Delta V_{\text{OCM}}$ )	$V_S = 3\text{V}$ , $V_{\text{OCM}}$ 从 $0.5\text{V}$ 至 $2.5\text{V}$ $V_S = 5\text{V}$ , $V_{\text{OCM}}$ 从 $0.5\text{V}$ 至 $4.5\text{V}$ $V_S = 10\text{V}$ , $V_{\text{OCM}}$ 从 $0.5\text{V}$ 至 $9.5\text{V}$	● ● ●		1 1 1		V/V V/V V/V
$\Delta\text{GCM}$	共模增益误差 $100 \cdot (\text{GCM} - 1)$	$V_S = 3\text{V}$ , $V_{\text{OCM}}$ 从 $0.5\text{V}$ 至 $2.5\text{V}$ $V_S = 5\text{V}$ , $V_{\text{OCM}}$ 从 $0.5\text{V}$ 至 $4.5\text{V}$ $V_S = 10\text{V}$ , $V_{\text{OCM}}$ 从 $0.5\text{V}$ 至 $9.5\text{V}$	● ● ●		0.2 0.1 0.07	1 0.5 0.4	% % %
BAL	输出平衡 ( $\Delta V_{\text{OUTCM}}/\Delta V_{\text{OUTDIFF}}$ )	$\Delta V_{\text{OUTDIFF}} = 2\text{V}$ 单端输入 差分输入	● ●		-58 -58	-35 -35	dB dB
$V_{\text{OSCM}}$	共模失调电压 ( $V_{\text{OUTCM}} - V_{\text{OCM}}$ )	$V_S = 3\text{V}$ $V_S = 5\text{V}$ $V_S = 10\text{V}$	● ● ●		±1 ±1 ±1	±6 ±6 ±6	mV mV mV
$\Delta V_{\text{OSCM}}/\Delta T$	共模失调电压漂移		●		10		μV/°C
$V_{\text{OUTCMR}}$ （注释 9）	输出信号共模范围 ( $V_{\text{OCM}}$ 引脚电压范围)	外部驱动 $V_{\text{OCM}}$ , $V_S = 3\text{V}$ 外部驱动 $V_{\text{OCM}}$ , $V_S = 5\text{V}$ 外部驱动 $V_{\text{OCM}}$ , $V_S = 10\text{V}$	● ● ●	0.5 0.5 0.5		2.5 4.5 9.5	V V V
$V_{\text{OCM}}$	$V_{\text{OCM}}$ 引脚的自偏置电压	$V_{\text{OCM}}$ 未连接, $V_S = 3\text{V}$ $V_{\text{OCM}}$ 未连接, $V_S = 5\text{V}$ $V_{\text{OCM}}$ 未连接, $V_S = 10\text{V}$	● ● ●	1.38 2.33 4.79	1.5 2.5 5	1.82 2.82 5.21	V V V
$R_{\text{INVOCM}}$	输入电阻, $V_{\text{OCM}}$ 引脚		●	1.3	1.8	2.3	MΩ
	$V_{\text{OCM}}$ 带宽				15		MHz
$V_S$	电源电压范围	通过 PSRR 保证	●	2.8		11	V

# LTC6363 系列

**电气特性** 完整 LTC6363 系列。● 表示规格适用于整个工作温度范围，其他规格和典型值的适用温度是  $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。  $V^+ = 10\text{V}$ ，  $V^- = 0\text{V}$ ，  $V_{\text{CM}} = V_{\text{OCM}} = V_{\text{ICM}} = 5\text{V}$ ，  $V_{\text{SHDN}} = \text{开路}$ 。  $V_S$  定义为  $(V^+ - V^-)$ 。  $V_{\text{OUTCM}}$  定义为  $(V_{\text{+OUT}} + V_{\text{-OUT}})/2$ 。  $V_{\text{ICM}}$  定义为  $(V_{\text{+IN}} + V_{\text{-IN}})/2$ 。  $V_{\text{OUTDIFF}}$  定义为  $(V_{\text{+OUT}} - V_{\text{-OUT}})$ 。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$I_S$	电源电流	$V_S = 3\text{V}$ ，运行	●	1.7	1.8	mA
		$V_S = 3\text{V}$ ，关断	●	20	40	$\mu\text{A}$
		$V_S = 5\text{V}$ ，运行	●	1.75	1.85	mA
		$V_S = 5\text{V}$ ，关断	●	30	65	$\mu\text{A}$
		$V_S = 10\text{V}$ ，运行	●	1.9	2	mA
		$V_S = 10\text{V}$ ，关断	●	70	130	$\mu\text{A}$
$V_{\text{IL}}$	SHDN 输入逻辑低电平	●	$(V^+ + V^-)/2 + 0.4$			V
$V_{\text{IH}}$	SHDN 输入逻辑高电平	●	$(V^+ + V^-)/2 + 1.2$			V
$t_{\text{ON}}$	开启时间			4		$\mu\text{s}$
$t_{\text{OFF}}$	关闭时间			2		$\mu\text{s}$
$R_{\text{SHDN}}$	输入电阻，SHDN 引脚	●	300	500	700	k $\Omega$

仅限 LTC6363。● 表示规格适用于整个工作温度范围，其他规格和典型值的适用温度是  $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。  $V^+ = 10\text{V}$ ，  $V^- = 0\text{V}$ ，  $V_{\text{CM}} = V_{\text{OCM}} = V_{\text{ICM}} = 5\text{V}$ ，  $V_{\text{SHDN}} = \text{开路}$ 。  $V_S$  定义为  $(V^+ - V^-)$ 。  $V_{\text{OUTCM}}$  定义为  $(V_{\text{+OUT}} + V_{\text{-OUT}})/2$ 。  $V_{\text{ICM}}$  定义为  $(V_{\text{+IN}} + V_{\text{-IN}})/2$ 。  $V_{\text{OUTDIFF}}$  定义为  $(V_{\text{+OUT}} - V_{\text{-OUT}})$ 。典型规格适用于所有版本的内部放大器。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{\text{OSDIFF}}$ (注释 7)	差分失调电压	$V_S = 3\text{V}$ $V_{\text{ICM}} = 1.5\text{V}$	●	25	100	$\mu\text{V}$
		$V_S = 5\text{V}$ $V_{\text{ICM}} = 2.5\text{V}$	●	25	100	$\mu\text{V}$
		$V_S = 10\text{V}$ $V_{\text{ICM}} = 5\text{V}$	●	25	100	$\mu\text{V}$
					200	$\mu\text{V}$
					200	$\mu\text{V}$
$\Delta V_{\text{OSDIFF}}/\Delta T$ (注释 7、8)	差分失调电压漂移	$V_S = 3\text{V}$	●	0.45	1.25	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
		$V_S = 5\text{V}$	●	0.45	1.25	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
		$V_S = 10\text{V}$	●	0.45	1.25	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
$A_{\text{VOL}}$	开环电压增益			125		dB
$I_B$ (注释 10)	输入偏置电流	$V_S = 3\text{V}$	●	-1	-0.5	$\mu\text{A}$
		$V_S = 5\text{V}$	●	-1	-0.5	$\mu\text{A}$
		$V_S = 10\text{V}$	●	-1	-0.5	$\mu\text{A}$
$I_{\text{OS}}$ (注释 10)	输入失调电流	$V_S = 3\text{V}$	●	$\pm 5$	$\pm 50$	nA
					$\pm 75$	nA
		$V_S = 5\text{V}$	●	$\pm 5$	$\pm 50$	nA
					$\pm 75$	nA
		$V_S = 10\text{V}$	●	$\pm 5$	$\pm 50$	nA
$\Delta I_{\text{OS}}/\Delta T$ (注释 8)	输入失调电流漂移	$V_S = 3\text{V}$	●	$\pm 30$	$\pm 150$	pA/ $^\circ\text{C}$
		$V_S = 5\text{V}$	●	$\pm 30$	$\pm 150$	pA/ $^\circ\text{C}$
		$V_S = 10\text{V}$	●	$\pm 30$	$\pm 150$	pA/ $^\circ\text{C}$
$R_{\text{IN}}$	输入电阻	共模		50		M $\Omega$
		差分模式		40		k $\Omega$
$C_{\text{IN}}$	输入电容	差分模式		2		pF

## 电气特性

仅限 LTC6363。● 表示规格适用于整个工作温度范围，其他规格和典型值的适用温度是  $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

$V^+ = 10\text{V}$ ,  $V^- = 0\text{V}$ ,  $V_{\text{CM}} = V_{\text{OCM}} = V_{\text{ICM}} = 5\text{V}$ ,  $V_{\text{SHDN}} = \text{开路}$ 。  $V_S$  定义为  $(V^+ - V^-)$ 。  $V_{\text{OUTCM}}$  定义为  $(V_{\text{+OUT}} + V_{\text{-OUT}})/2$ 。  $V_{\text{ICM}}$  定义为  $(V_{\text{+IN}} + V_{\text{-IN}})/2$ 。  $V_{\text{OUTDIFF}}$  定义为  $(V_{\text{+OUT}} - V_{\text{-OUT}})$ 。典型规格适用于所有版本的内部放大器。

符号	参数	条件		最小值	典型值	最大值	单位
$e_n$ (注释 7)	差分输入噪声电压	0.1Hz 至 10Hz		2.5			$\mu\text{V}_{\text{P-P}}$
	差分输入噪声电压密度	$f = 100\text{kHz}$ (不包括 $R_I/R_F$ )		2.9			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
$e_{\text{nvocm}}$	共模噪声电压密度	$f = 100\text{kHz}$		20			$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
$i_n$	输入电流噪声密度	$f = 100\text{kHz}$ (不包括 $R_I/R_F$ )		0.55			$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
$V_{\text{ICMR}}$ (注释 9)	输入共模范围	$V_S = 3\text{V}$	●	0	1.8		V
		$V_S = 5\text{V}$	●	0	3.8		V
		$V_S = 10\text{V}$	●	0	8.8		V
CMRRI (注释 7)	输入共模抑制比 (折合到输入端) $\Delta V_{\text{ICM}}/\Delta V_{\text{OSDIFF}}$	$V_S = 3\text{V}$ , $V_{\text{ICM}}$ 从 0V 至 1.8V	●	78	110		dB
		$V_S = 5\text{V}$ , $V_{\text{ICM}}$ 从 0V 至 3.8V	●	85	115		dB
		$V_S = 10\text{V}$ , $V_{\text{ICM}}$ 从 0V 至 8.8V	●	90	120		dB
CMRRIO (注释 7)	输出共模抑制比 (折合到输入端) $\Delta V_{\text{OCM}}/\Delta V_{\text{OSDIFF}}$	$V_S = 3\text{V}$ , $V_{\text{OCM}}$ 从 0.5V 至 2.5V	●	70	120		dB
		$V_S = 5\text{V}$ , $V_{\text{OCM}}$ 从 0.5V 至 4.5V	●	80	120		dB
		$V_S = 10\text{V}$ , $V_{\text{OCM}}$ 从 0.5V 至 9.5V	●	90	120		dB
$V_{\text{OUT}}$	输出电压, 高, 任一输出引脚	$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 3\text{V}$	●	2.8	2.88		V
		$I_L = -5\text{mA}$ , $V_S = 3\text{V}$	●	2.75	2.83		V
		$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 5\text{V}$	●	4.8	4.88		V
		$I_L = -5\text{mA}$ , $V_S = 5\text{V}$	●	4.75	4.83		V
		$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 10\text{V}$	●	9.8	9.88		V
		$I_L = -5\text{mA}$ , $V_S = 10\text{V}$	●	9.7	9.83		V
	输出电压, 低, 任一输出引脚	$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 3\text{V}$	●		0.1	0.15	V
		$I_L = 5\text{mA}$ , $V_S = 3\text{V}$	●		0.15	0.25	V
		$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 5\text{V}$	●		0.1	0.15	V
		$I_L = 5\text{mA}$ , $V_S = 5\text{V}$	●		0.15	0.25	V
		$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 10\text{V}$	●		0.1	0.2	V
		$I_L = 5\text{mA}$ , $V_S = 10\text{V}$	●		0.15	0.3	V
$I_{\text{SC}}$	输出短路电流, 任一输出引脚, 灌电流	$V_S = 3\text{V}$ , 输出短接到 1.5V	●	12	25		mA
		$V_S = 5\text{V}$ , 输出短接到 2.5V	●	13	35		mA
		$V_S = 10\text{V}$ , 输出短接到 5V	●	14	40		mA
	输出短路电流, 任一输出引脚, 拉电流	$V_S = 3\text{V}$ , 输出短接到 1.5V	●	25	55		mA
		$V_S = 5\text{V}$ , 输出短接到 2.5V	●	27	75		mA
		$V_S = 10\text{V}$ , 输出短接到 5V	●	30	90		mA
GBW	增益带宽积	$f_{\text{TEST}} = 200\text{kHz}$		390	500		MHz
			●	230			MHz
$f_{-3\text{dB}}$	-3dB 带宽	$R_I = R_F = 1\text{k}$		35			MHz
SR	压摆率	差分 $18\text{V}_{\text{P-P}}$ 输出		75			$\text{V}/\mu\text{s}$
FPBW (注释 11)	全功率带宽	$10\text{V}_{\text{P-P}}$ 输出		2.4			MHz
		$18\text{V}_{\text{P-P}}$ 输出		1.3			MHz
HD2/HD3	二次/三次谐波失真单端输入	$f = 1\text{kHz}$ , $V_{\text{OUT}} = 18\text{V}_{\text{P-P}}$		-123/-128			dBc
		$f = 10\text{kHz}$ , $V_{\text{OUT}} = 18\text{V}_{\text{P-P}}$		-120/-108			dBc
		$f = 100\text{kHz}$ , $V_{\text{OUT}} = 18\text{V}_{\text{P-P}}$		-92/-85			dBc
$t_s$	建立时间, 至 $8\text{V}_{\text{P-P}}$ 输出阶跃	0.1%		290			ns
		0.01%		330			ns
		0.0015% (16 位)		370			ns
		4ppm (18 位)		720			ns

# LTC6363 系列

## 电气特性 仅限 LTC6363-0.5。● 表示规格适用于整个工作温度范围,其他规格和典型值的适用温度是 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

$V^+ = 10\text{V}$ ,  $V^- = 0\text{V}$ ,  $V_{\text{CM}} = V_{\text{OCM}} = V_{\text{ICM}} = 5\text{V}$ ,  $V_{\text{SHDN}} = \text{开路}$ 。 $V_S$  定义为  $(V^+ - V^-)$ 。 $V_{\text{OUTCM}}$  定义为  $(V_{\text{+OUT}} + V_{\text{-OUT}})/2$ 。 $V_{\text{ICM}}$  定义为  $(V_{\text{+IN}} + V_{\text{-IN}})/2$ 。 $V_{\text{OUTDIFF}}$  定义为  $(V_{\text{+OUT}} - V_{\text{-OUT}})$ 。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{\text{OSDIFF}}$ (注释 7)	差分失调电压	$V_S = 3\text{V}$ $V_{\text{ICM}} = 1.5\text{V}$	●	25	125	$\mu\text{V}$
		$V_S = 5\text{V}$ $V_{\text{ICM}} = 2.5\text{V}$	●	25	125	$\mu\text{V}$
		$V_S = 10\text{V}$ $V_{\text{ICM}} = 5\text{V}$	●	25	125	$\mu\text{V}$
					250	$\mu\text{V}$
$\Delta V_{\text{OSDIFF}}/\Delta T$ (注释 7、8)	差分失调电压漂移	$V_S = 3\text{V}$	●	0.45	1.25	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
		$V_S = 5\text{V}$	●	0.45	1.25	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
		$V_S = 10\text{V}$	●	0.45	1.25	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
$G_{\text{DIFF}}$	差分增益	$V_{\text{OUT}} = 16\text{V}_{\text{P-P}}$		0.5		V/V
	差分增益误差		●	$\pm 0.002$	$\pm 0.0045$	%
					$\pm 0.0075$	%
	差分增益非线性			0.5		ppm
	差分增益温漂与温度 (注释 8)		●	$\pm 0.2$	$\pm 0.5$	ppm/ $^\circ\text{C}$
$e_n$ (注释 7)	折合到差分输入端噪声电压密度	$f = 100\text{kHz}$ , (包括内部电阻噪声)		15.1		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
$e_{\text{nvocm}}$	共模噪声电压密度	$f = 100\text{kHz}$		20		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
$R_{\text{IN}}$	输入电阻	共模		1050		$\Omega$
		差模		2800		$\Omega$
$C_{\text{IN}}$	输入电容	差模		2.5		pF
		共模		13.5		pF
$V_{\text{ICMR}}$ (注释 9)	输入共模范围	$V_S = 3\text{V}$ , $V_{\text{OCM}} = 1.5\text{V}$	●	-3	2.4	V
		$V_S = 5\text{V}$ , $V_{\text{OCM}} = 2.5\text{V}$	●	-5	6.4	V
		$V_S = 10\text{V}$ , $V_{\text{OCM}} = 5\text{V}$	●	-10	16.4	V
$\text{CMRRI}$ (注释 7)	输入共模抑制比 (折合到输入端) $\Delta V_{\text{ICM}}/\Delta V_{\text{OSDIFF}}$	$V_S = 3\text{V}$ , $V_{\text{ICM}}$ 从 $-3\text{V}$ 至 $2.4\text{V}$	●	90	106	dB
				80		dB
		$V_S = 5\text{V}$ , $V_{\text{ICM}}$ 从 $-5\text{V}$ 至 $6.4\text{V}$	●	94	106	dB
				85		dB
		$V_S = 10\text{V}$ , $V_{\text{ICM}}$ 从 $-10\text{V}$ 至 $16.4\text{V}$	●	94	106	dB
				85		dB
$\text{CMRRIO}$ (注释 7)	输出共模抑制比 (折合到输入端) $\Delta V_{\text{OCM}}/\Delta V_{\text{OSDIFF}}$	$V_S = 3\text{V}$ , $V_{\text{OCM}}$ 从 $0.5\text{V}$ 至 $2.5\text{V}$	●	85	100	dB
				80		dB
		$V_S = 5\text{V}$ , $V_{\text{OCM}}$ 从 $0.5\text{V}$ 至 $4.5\text{V}$	●	90	106	dB
				85		dB
		$V_S = 10\text{V}$ , $V_{\text{OCM}}$ 从 $0.5\text{V}$ 至 $9.5\text{V}$	●	90	106	dB
				85		dB
$V_{\text{OUT}}$	输出电压, 高, 任一输出引脚	$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 3\text{V}$	●	2.77	2.88	V
		$I_L = -5\text{mA}$ , $V_S = 3\text{V}$	●	2.74	2.83	V
		$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 5\text{V}$	●	4.75	4.86	V
		$I_L = -5\text{mA}$ , $V_S = 5\text{V}$	●	4.72	4.81	V
		$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 10\text{V}$	●	9.72	9.83	V
		$I_L = -5\text{mA}$ , $V_S = 10\text{V}$	●	9.64	9.78	V
	输出电压, 低, 任一输出引脚	$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 3\text{V}$	●	0.11	0.19	V
		$I_L = 5\text{mA}$ , $V_S = 3\text{V}$	●	0.19	0.27	V
		$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 5\text{V}$	●	0.13	0.2	V
		$I_L = 5\text{mA}$ , $V_S = 5\text{V}$	●	0.19	0.28	V
		$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 10\text{V}$	●	0.17	0.28	V
		$I_L = 5\text{mA}$ , $V_S = 10\text{V}$	●	0.23	0.38	V

**电气特性** 仅限 LTC6363-0.5。● 表示规格适用于整个工作温度范围,其他规格和典型值的适用温度是  $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。  
 $V^+ = 10\text{V}$ ,  $V^- = 0\text{V}$ ,  $V_{\text{CM}} = V_{\text{OCM}} = V_{\text{ICM}} = 5\text{V}$ ,  $V_{\text{SHDN}} = \text{开路}$ 。 $V_S$  定义为  $(V^+ - V^-)$ 。 $V_{\text{OUTCM}}$  定义为  $(V_{+\text{OUT}} + V_{-\text{OUT}})/2$ 。 $V_{\text{ICM}}$  定义为  $(V_{+\text{IN}} + V_{-\text{IN}})/2$ 。 $V_{\text{OUTDIFF}}$  定义为  $(V_{+\text{OUT}} - V_{-\text{OUT}})$ 。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$I_{\text{SC}}$	输出短路电流, 任一输出引脚, 灌电流	$V_S = 3\text{V}$ , 输出短接到 1.5V	●	12	25	mA
		$V_S = 5\text{V}$ , 输出短接到 2.5V	●	13	35	mA
		$V_S = 10\text{V}$ , 输出短接到 5V	●	14	40	mA
	输出短路电流, 任一输出引脚, 拉电流	$V_S = 3\text{V}$ , 输出短接到 1.5V	●	25	55	mA
		$V_S = 5\text{V}$ , 输出短接到 2.5V	●	27	75	mA
		$V_S = 10\text{V}$ , 输出短接到 5V	●	30	90	mA
$f_{-3\text{dB}}$	-3dB 带宽			35		MHz
SR	压摆率	差分 18V <sub>P-P</sub> 输出		44		V/ $\mu\text{s}$
FPBW(注释 11)	全功率带宽	10V <sub>P-P</sub> 输出		1.4		MHz
		18V <sub>P-P</sub> 输出		0.8		MHz
HD2/HD3	二次/三次谐波失真单端输入	$f = 1\text{kHz}$ , $V_{\text{OUT}} = 10\text{V}_{\text{P-P}}$		-125/-122		dBc
		$f = 10\text{kHz}$ , $V_{\text{OUT}} = 10\text{V}_{\text{P-P}}$		-108/-111		dBc
		$f = 100\text{kHz}$ , $V_{\text{OUT}} = 10\text{V}_{\text{P-P}}$		-87/-78		dBc
$t_s$	建立时间, 至 8V <sub>P-P</sub> 输出阶跃	0.1%		420		ns
		0.01%		440		ns
		0.0015% (16 位)		550		ns
		4ppm (18 位)		740		ns

仅限 LTC6363-1。● 表示规格适用于整个工作温度范围,其他规格和典型值的适用温度是  $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。 $V^+ = 10\text{V}$ ,  $V^- = 0\text{V}$ ,  
 $V_{\text{CM}} = V_{\text{OCM}} = V_{\text{ICM}} = 5\text{V}$ ,  $V_{\text{SHDN}} = \text{开路}$ 。 $V_S$  定义为  $(V^+ - V^-)$ 。 $V_{\text{OUTCM}}$  定义为  $(V_{+\text{OUT}} + V_{-\text{OUT}})/2$ 。 $V_{\text{ICM}}$  定义为  $(V_{+\text{IN}} + V_{-\text{IN}})/2$ 。  
 $V_{\text{OUTDIFF}}$  定义为  $(V_{+\text{OUT}} - V_{-\text{OUT}})$ 。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{\text{OSDIFF}}$ (注释 7)	差分失调电压	$V_S = 3\text{V}$		25	125	$\mu\text{V}$
		$V_{\text{ICM}} = 1.5\text{V}$	●		250	$\mu\text{V}$
		$V_S = 5\text{V}$		25	125	$\mu\text{V}$
		$V_{\text{ICM}} = 2.5\text{V}$	●		250	$\mu\text{V}$
$\Delta V_{\text{OSDIFF}}/\Delta T$ (注释 7、8)	差分失调电压漂移	$V_S = 10\text{V}$		25	125	$\mu\text{V}$
		$V_{\text{ICM}} = 5\text{V}$	●		250	$\mu\text{V}$
		$V_S = 3\text{V}$	●	0.45	1.25	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
		$V_S = 5\text{V}$	●	0.45	1.25	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
$G_{\text{DIFF}}$	差分增益	$V_S = 10\text{V}$		0.45	1.25	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
		$V_{\text{ICM}} = 5\text{V}$	●		250	$\mu\text{V}$
		$V_{\text{OUT}} = 16\text{V}_{\text{P-P}}$		1		V/V
	差分增益误差		●	$\pm 0.002$	$\pm 0.0045$	%
					$\pm 0.0075$	%
				0.5		ppm
			●	$\pm 0.2$	$\pm 0.5$	ppm/ $^\circ\text{C}$
$e_n$ (注释 7)	折合到差分输入端噪声电压密度	$f = 100\text{kHz}$ , (包括内部电阻噪声)		10.5		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
$e_{\text{nvocm}}$	共模噪声电压密度	$f = 100\text{kHz}$		20		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
$R_{\text{IN}}$	输入电阻	共模		1050		$\Omega$
		差分模式		2100		$\Omega$
$C_{\text{IN}}$	输入电容	差分模式		1.5		pF
		共模		13.5		pF
$V_{\text{ICMR}}$ (注释 9)	输入共模范围	$V_S = 3\text{V}$ , $V_{\text{OCM}} = 1.5\text{V}$	●	-1.5	2.1	V
		$V_S = 5\text{V}$ , $V_{\text{OCM}} = 2.5\text{V}$	●	-2.5	5.1	V
		$V_S = 10\text{V}$ , $V_{\text{OCM}} = 5\text{V}$	●	-5	12.6	V



# LTC6363 系列

**电气特性** 仅限 LTC6363-1。● 表示规格适用于整个工作温度范围，其他规格和典型值的适用温度是  $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。  
 $V^+ = 10\text{V}$ ,  $V^- = 0\text{V}$ ,  $V_{\text{CM}} = V_{\text{OCM}} = V_{\text{ICM}} = 5\text{V}$ ,  $V_{\text{SHDN}} = \text{开路}$ 。 $V_S$  定义为  $(V^+ - V^-)$ 。 $V_{\text{OUTCM}}$  定义为  $(V_{\text{+OUT}} + V_{\text{-OUT}})/2$ 。 $V_{\text{ICM}}$  定义为  $(V_{\text{+IN}} + V_{\text{-IN}})/2$ 。 $V_{\text{OUTDIFF}}$  定义为  $(V_{\text{+OUT}} - V_{\text{-OUT}})$ 。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
CMRRI (注释 7)	输入共模抑制比 (折合到输入端) $\Delta V_{\text{ICM}}/\Delta V_{\text{OSDIFF}}$	$V_S = 3\text{V}$ , $V_{\text{ICM}}$ 从 $-1.5\text{V}$ 至 $2.1\text{V}$	● 90	100		dB
			80			dB
		$V_S = 5\text{V}$ , $V_{\text{ICM}}$ 从 $-2.5\text{V}$ 至 $5.1\text{V}$	● 94	100		dB
			85			dB
		$V_S = 10\text{V}$ , $V_{\text{ICM}}$ 从 $-5\text{V}$ 至 $12.6\text{V}$	● 94	100		dB
			85			dB
CMRRI (注释 7)	输出共模抑制比 (折合到输入端) $\Delta V_{\text{OCM}}/\Delta V_{\text{OSDIFF}}$	$V_S = 3\text{V}$ , $V_{\text{OCM}}$ 从 $0.5\text{V}$ 至 $2.5\text{V}$	● 90	100		dB
			85			dB
		$V_S = 5\text{V}$ , $V_{\text{OCM}}$ 从 $0.5\text{V}$ 至 $4.5\text{V}$	● 90	100		dB
			85			dB
		$V_S = 10\text{V}$ , $V_{\text{OCM}}$ 从 $0.5\text{V}$ 至 $9.5\text{V}$	● 94	100		dB
			90			dB
$V_{\text{OUT}}$	输出电压, 高, 任一输出引脚	$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 3\text{V}$	● 2.78	2.89		V
		$I_L = -5\text{mA}$ , $V_S = 3\text{V}$	● 2.74	2.85		V
		$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 5\text{V}$	● 4.77	4.87		V
		$I_L = -5\text{mA}$ , $V_S = 5\text{V}$	● 4.73	4.83		V
		$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 10\text{V}$	● 9.74	9.85		V
		$I_L = -5\text{mA}$ , $V_S = 10\text{V}$	● 9.66	9.81		V
	输出电压, 低, 任一输出引脚	$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 3\text{V}$	●	0.1	0.18	V
		$I_L = 5\text{mA}$ , $V_S = 3\text{V}$	●	0.17	0.26	V
		$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 5\text{V}$	●	0.11	0.19	V
		$I_L = 5\text{mA}$ , $V_S = 5\text{V}$	●	0.15	0.27	V
		$I_L = 0\text{mA}$ , $V_S = 10\text{V}$	●	0.15	0.26	V
		$I_L = 5\text{mA}$ , $V_S = 10\text{V}$	●	0.2	0.33	V
$I_{\text{SC}}$	输出短路电流, 任一输出引脚, 灌电流	$V_S = 3\text{V}$ , 输出短接到 $1.5\text{V}$	● 12	25		mA
		$V_S = 5\text{V}$ , 输出短接到 $2.5\text{V}$	● 13	35		mA
		$V_S = 10\text{V}$ , 输出短接到 $5\text{V}$	● 14	40		mA
	输出短路电流, 任一输出引脚, 拉电流	$V_S = 3\text{V}$ , 输出短接到 $1.5\text{V}$	● 25	55		mA
		$V_S = 5\text{V}$ , 输出短接到 $2.5\text{V}$	● 27	75		mA
		$V_S = 10\text{V}$ , 输出短接到 $5\text{V}$	● 30	90		mA
$f_{-3\text{dB}}$	-3dB 带宽			25		MHz
SR	压摆率	差分 $18\text{V}_{\text{P-P}}$ 输出		45		V/ $\mu\text{s}$
FPBW (注释 11)	全功率带宽	$10\text{V}_{\text{P-P}}$ 输出		1.4		MHz
		$18\text{V}_{\text{P-P}}$ 输出		0.8		MHz
HD2/HD3	二次/三次谐波失真单端输入	$f = 1\text{kHz}$ , $V_{\text{OUT}} = 10\text{V}_{\text{P-P}}$		-122/-125		dBc
		$f = 10\text{kHz}$ , $V_{\text{OUT}} = 10\text{V}_{\text{P-P}}$		-114/-105		dBc
		$f = 100\text{kHz}$ , $V_{\text{OUT}} = 10\text{V}_{\text{P-P}}$		-90/-82		dBc
$t_s$	建立时间, 至 $8\text{V}_{\text{P-P}}$ 输出阶跃	0.1%		420		ns
		0.01%		470		ns
		0.0015% (16 位)		500		ns
		4ppm (18 位)		810		ns



**电气特性** 仅限 LTC6363-2。● 表示规格适用于整个工作温度范围，其他规格和典型值的适用温度是  $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。  
 $V^+ = 10\text{V}$ ,  $V^- = 0\text{V}$ ,  $V_{\text{CM}} = V_{\text{OCM}} = V_{\text{ICM}} = 5\text{V}$ ,  $V_{\text{SHDN}} = \text{开路}$ 。 $V_S$  定义为  $(V^+ - V^-)$ 。 $V_{\text{OUTCM}}$  定义为  $(V_{\text{+OUT}} + V_{\text{-OUT}})/2$ 。 $V_{\text{ICM}}$  定义为  $(V_{\text{+IN}} + V_{\text{-IN}})/2$ 。 $V_{\text{OUTDIFF}}$  定义为  $(V_{\text{+OUT}} - V_{\text{-OUT}})$ 。

符号	参数	条件		最小值	典型值	最大值	单位	
V <sub>OSDIFF</sub> （注释 7）	差分失调电压	V <sub>S</sub> = 3V V <sub>ICM</sub> = 1.5V	●	25	125	250	μV μV	
		V <sub>S</sub> = 5V V <sub>ICM</sub> = 2.5V	●	25	125	250	μV μV	
		V <sub>S</sub> = 10V V <sub>ICM</sub> = 5V	●	25	125	250	μV μV	
ΔV <sub>OSDIFF</sub> /ΔT（注释 7、8）	差分失调电压漂移	V <sub>S</sub> = 3V V <sub>S</sub> = 5V V <sub>S</sub> = 10V	● ● ●	0.45 0.45 0.45	1.25 1.25 1.25		μV/°C μV/°C μV/°C	
G <sub>DIFF</sub>	差分增益	V <sub>OUT</sub> = 16V <sub>P-P</sub>		2			V/V	
	差分增益误差		●	±0.002	±0.0045 ±0.0075		% %	
	差分增益非线性			0.5			ppm	
	差分增益温漂与温度（注释 8）		●	±0.2	±0.5		ppm/°C	
e <sub>n</sub> （注释 7）	折合到差分输入端噪声电压密度	f = 100kHz, （包括内部电阻噪声）		7.55			nV/√Hz	
e <sub>nvocm</sub>	共模噪声电压密度	f = 100kHz		20			nV/√Hz	
R <sub>IN</sub>	输入电阻	共模 差分模式		1050 1400			Ω Ω	
C <sub>IN</sub>	输入电容	差分模式 共模		0.6 13.5			pF pF	
V <sub>ICMR</sub> （注释 9）	输入共模范围	V <sub>S</sub> = 3V, V <sub>OCM</sub> = 1.5V V <sub>S</sub> = 5V, V <sub>OCM</sub> = 2.5V V <sub>S</sub> = 10V, V <sub>OCM</sub> = 5V	● ● ●	-0.75 -1.25 -2.5	1.95 4.45 10.7		V V V	
CMRRI（注释 7）	输入共模抑制比（折合到输入端） ΔV <sub>ICM</sub> /ΔV <sub>OSDIFF</sub>	V <sub>S</sub> = 3V, V <sub>ICM</sub> 从 -0.75V 至 1.95V	●	90 80	106		dB dB	
		V <sub>S</sub> = 5V, V <sub>ICM</sub> 从 -1.25V 至 4.45V	●	94 85	112		dB dB	
		V <sub>S</sub> = 10V, V <sub>ICM</sub> 从 -2.5V 至 10.7V	●	94 85	112		dB dB	
CMRRIO（注释 7）	输出共模抑制比（折合到输入端） ΔV <sub>OCM</sub> /ΔV <sub>OSDIFF</sub>	V <sub>S</sub> = 3V, V <sub>OCM</sub> 从 0.5V 至 2.5V	●	90 85	106		dB dB	
		V <sub>S</sub> = 5V, V <sub>OCM</sub> 从 0.5V 至 4.5V	●	94 90	106		dB dB	
		V <sub>S</sub> = 10V, V <sub>OCM</sub> 从 0.5V 至 9.5V	●	94 90	106		dB dB	
V <sub>OUT</sub>	输出电压，高，任一输出引脚	I <sub>L</sub> = 0mA, V <sub>S</sub> = 3V I <sub>L</sub> = -5mA, V <sub>S</sub> = 3V	● ●	2.79 2.74	2.89 2.84		V V	
		I <sub>L</sub> = 0mA, V <sub>S</sub> = 5V I <sub>L</sub> = -5mA, V <sub>S</sub> = 5V	● ●	4.78 4.73	4.88 4.83		V V	
		I <sub>L</sub> = 0mA, V <sub>S</sub> = 10V I <sub>L</sub> = -5mA, V <sub>S</sub> = 10V	● ●	9.76 9.67	9.85 9.81		V V	
	输出电压，低，任一输出引脚	I <sub>L</sub> = 0mA, V <sub>S</sub> = 3V I <sub>L</sub> = 5mA, V <sub>S</sub> = 3V	● ●		0.09 0.17	0.18 0.26		V V
		I <sub>L</sub> = 0mA, V <sub>S</sub> = 5V I <sub>L</sub> = 5mA, V <sub>S</sub> = 5V	● ●		0.1 0.17	0.17 0.26		V V
		I <sub>L</sub> = 0mA, V <sub>S</sub> = 10V I <sub>L</sub> = 5mA, V <sub>S</sub> = 10V	● ●		0.13 0.19	0.25 0.33		V V

# LTC6363 系列

**电气特性** 仅限 LTC6363-2。● 表示规格适用于整个工作温度范围，其他规格和典型值的适用温度是  $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。  
 $V^+ = 10\text{V}$ ,  $V^- = 0\text{V}$ ,  $V_{\text{CM}} = V_{\text{OCM}} = V_{\text{ICM}} = 5\text{V}$ ,  $V_{\text{SHDN}} = \text{开路}$ 。 $V_S$  定义为  $(V^+ - V^-)$ 。 $V_{\text{OUTCM}}$  定义为  $(V_{+\text{OUT}} + V_{-\text{OUT}})/2$ 。 $V_{\text{ICM}}$  定义为  $(V_{+\text{IN}} + V_{-\text{IN}})/2$ 。 $V_{\text{OUTDIFF}}$  定义为  $(V_{+\text{OUT}} - V_{-\text{OUT}})$ 。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$I_{\text{SC}}$	输出短路电流, 任一输出引脚, 灌电流	$V_S = 3\text{V}$ , 输出短接到 1.5V	● 12	25		mA
		$V_S = 5\text{V}$ , 输出短接到 2.5V	● 13	35		mA
		$V_S = 10\text{V}$ , 输出短接到 5V	● 14	40		mA
	输出短路电流, 任一输出引脚, 拉电流	$V_S = 3\text{V}$ , 输出短接到 1.5V	● 25	55		mA
		$V_S = 5\text{V}$ , 输出短接到 2.5V	● 27	75		mA
		$V_S = 10\text{V}$ , 输出短接到 5V	● 30	90		mA
$f_{-3\text{dB}}$	-3dB 带宽			15		MHz
SR	压摆率	差分 18V <sub>p-p</sub> 输出		46		V/ $\mu\text{s}$
FPBW (注释 11)	全功率带宽	10V <sub>p-p</sub> 输出		1.4		MHz
		18V <sub>p-p</sub> 输出		0.8		MHz
HD2/HD3	二次/三次谐波失真单端输入	$f = 1\text{kHz}$ , $V_{\text{OUT}} = 10\text{V}_{\text{p-p}}$		-116/-123		dBc
		$f = 10\text{kHz}$ , $V_{\text{OUT}} = 10\text{V}_{\text{p-p}}$		-114/-103		dBc
		$f = 100\text{kHz}$ , $V_{\text{OUT}} = 10\text{V}_{\text{p-p}}$		-92/-81		dBc
$t_s$	建立时间, 至 8V <sub>p-p</sub> 输出阶跃	0.1%		430		ns
		0.01%		470		ns
		0.0015% (16 位)		480		ns
		4ppm (18 位)		830		ns

**注释 1:** 注意, 超出上述绝对最大额定值可能会导致器件永久性损坏。在任何绝对最大额定值条件下长期工作会影响器件的可靠性和使用寿命。

**注释 2:** LTC6363-0.5/LTC6363-1/LTC6363-2 的绝对最大输入电压以保守方法计算, 使用最差情况输出电压。有关此计算的详细信息, 请参阅“输入引脚保护”部分。

**注释 3:** 在 LTC6363 中, 如果输入引脚 (+IN、-IN、 $V_{\text{OCM}}$  和 SHDN) 必须超过任一电源电压, 则输入电流必须限制在 10mA 以下。此外, 如果差分输入电压超过 1.4V, 则输入电流必须限制在 10mA 以下。在 LTC6363-0.5/LTC6363-1/LTC6363-2 版本中, 相同限值适用于  $V_{\text{OCM}}$ 、SHDN 和内部放大器的输入。有关计算反馈配置中内部放大器输入电压的更多信息, 请参见“输入共模电压范围”和“输入引脚保护”部分。

**注释 4:** 当输出无限期短路时, 为使结温始终低于绝对最大额定值, 可能需要使用散热器。

**注释 5:** LTC6363I 和 LTC6363I-0.5/LTC6363I-1/LTC6363I-2 的保证工作温度范围为  $-40^\circ\text{C}$  至  $85^\circ\text{C}$ 。LTC6363H 和 LTC6363H-0.5/LTC6363H-1/LTC6363H-2 的保证工作温度范围为  $-40^\circ\text{C}$  至  $125^\circ\text{C}$ 。

**注释 6:** LTC6363I 和 LTC6363I-0.5/LTC6363I-1/LTC6363I-2 在  $-40^\circ\text{C}$  至  $85^\circ\text{C}$  的温度范围内保证达到额定性能。LTC6363H 和 LTC6363H-0.5/LTC6363H-1/LTC6363H-2 在  $-40^\circ\text{C}$  至  $125^\circ\text{C}$  的温度范围内保证达到额定性能。

**注释 7:** 差分失调电压、差分失调电压漂移和 PSRR 以内部放大器的输入 (求和结) 为基准, 以便直接比较增益模块和分立放大器。CMRRI、CMRRI0 和电压噪声以 LTC6363-0.5、LTC6363-1 和 LTC6363-2 的输入引脚为基准。更多信息参见“测试电路”部分。

**注释 8:** 最大差分失调电压漂移、输入失调电流漂移和差分增益漂移通过典型器件抽样测试来确定。漂移并非通过测试或在此值进行 QA 抽样来保证。

**注释 9:** 输入共模范围测试如下: 验证在“电气特性”表中列出的限时时, 差分失调 ( $V_{\text{OSDIFF}}$ ) 和共模失调 ( $V_{\text{OSCM}}$ ) 相对于  $V_{\text{ICM}} = 5\text{V}$  ( $V_S = 10\text{V}$  时)、 $V_{\text{ICM}} = 2.5\text{V}$  ( $V_S = 5\text{V}$  时)、 $V_{\text{ICM}} = 1.5\text{V}$  ( $V_S = 3\text{V}$  时) 情况的偏差分别不超过  $\pm 200\mu\text{V}$  和  $\pm 10\text{mV}$ 。

输出共模范围测试如下: 验证在“电气特性”表中列出的限时时, 共模失调 ( $V_{\text{OSCM}}$ ) 相对于  $V_{\text{OCM}} = 5\text{V}$  ( $V_S = 10\text{V}$  时)、 $V_{\text{OCM}} = 2.5\text{V}$  ( $V_S = 5\text{V}$  时)、 $V_{\text{OCM}} = 1.5\text{V}$  ( $V_S = 3\text{V}$  时) 情况的偏差不得超过  $\pm 15\text{mV}$ 。

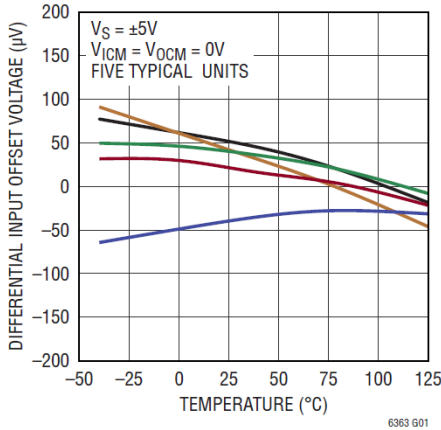
**注释 10:** 输入偏置电流定义为流入输入引脚 (-IN 和 +IN) 的输入电流的平均值。输入失调电流定义为输入偏置电流之间的差值 ( $I_{\text{OS}} = I_{\text{B}^+} - I_{\text{B}^-}$ )。

**注释 11:** 全功率带宽根据压摆率计算。

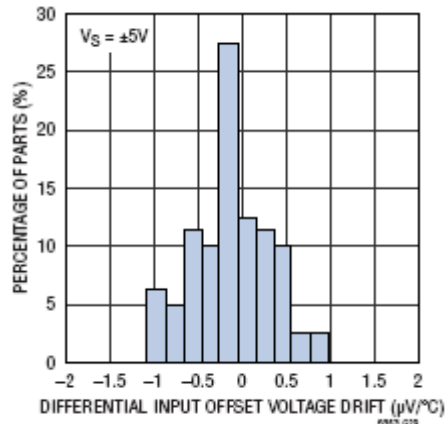
$$\text{FPBW} = \text{SR} / (2 \cdot \pi \cdot V_p)$$

## 典型性能参数 适用于 LTC6363 系列中的所有器件。

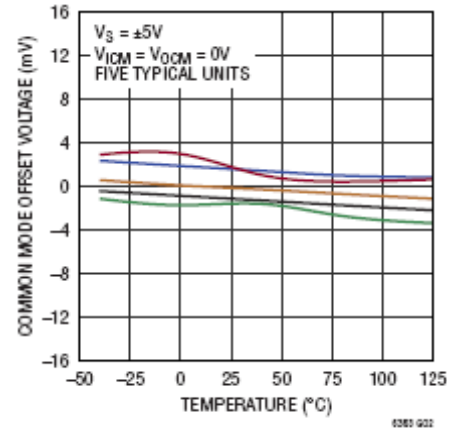
### 差分输入失调电压与温度的关系



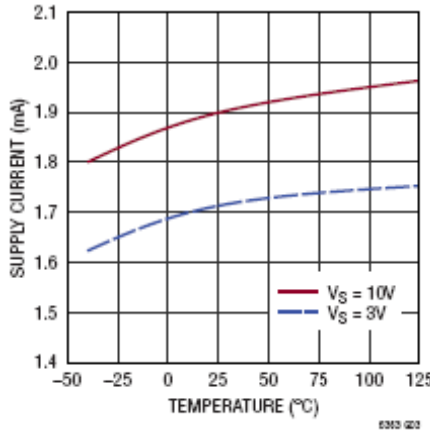
### 差分输入失调电压漂移的典型分布



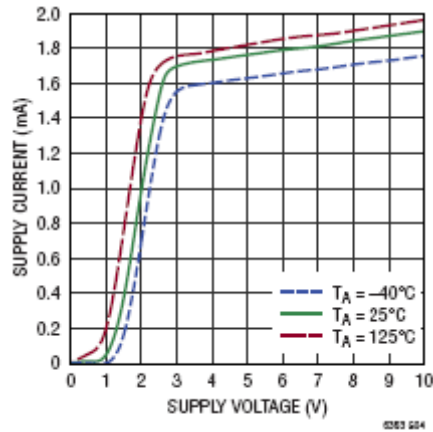
### 共模失调电压与温度的关系



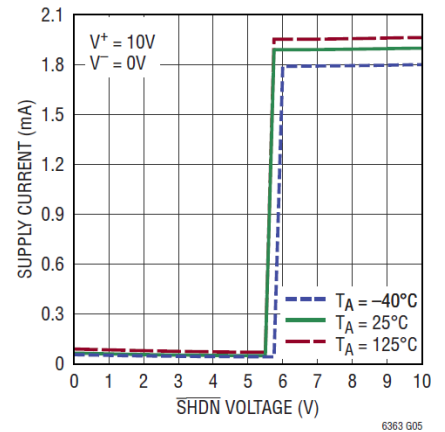
### 电源电流与温度的关系



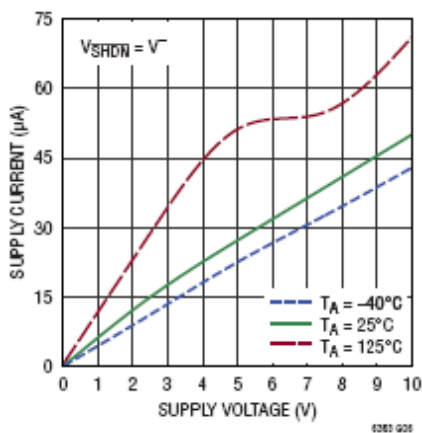
### 电源电流与电源电压的关系



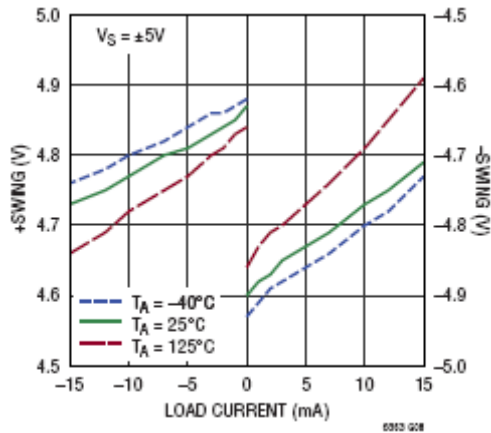
### 电源电流与 SHDN 电压的关系



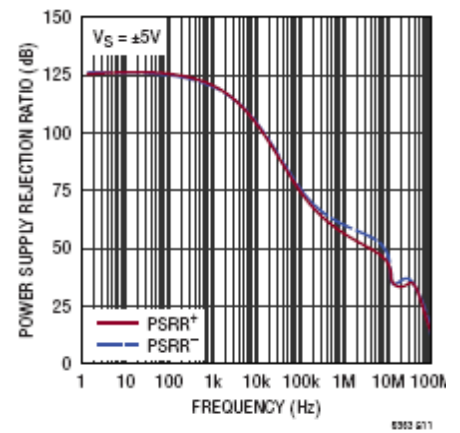
### 关断电源电流与电源电压的关系



### 输出电压摆幅与负载电流的关系

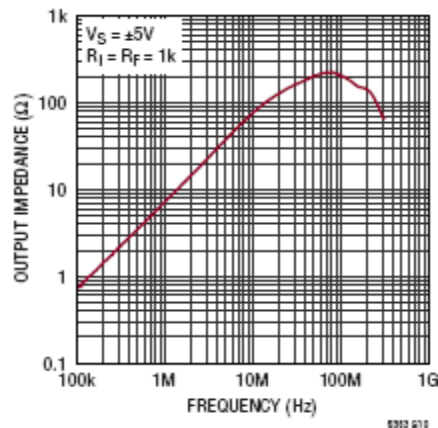


### 差分电源抑制比与频率的关系

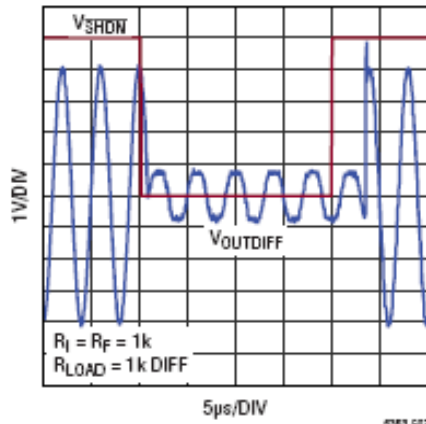


## 典型性能参数 仅适用于 LTC6363。

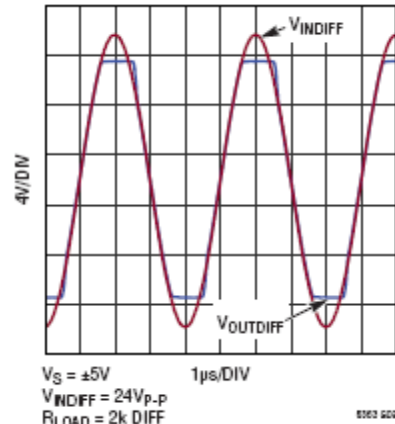
差分输出阻抗与频率的关系



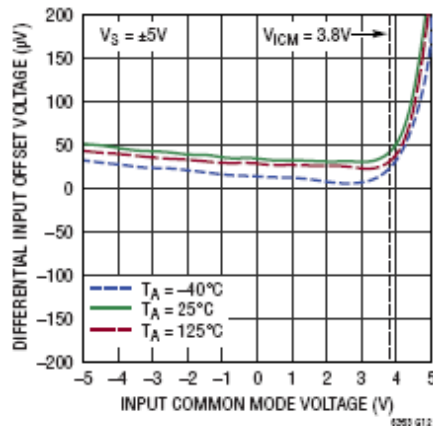
开启和关闭瞬态响应



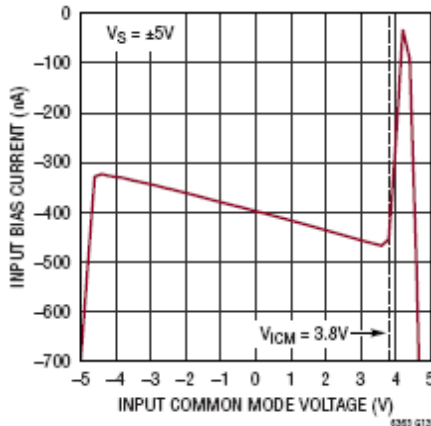
输出过驱恢复



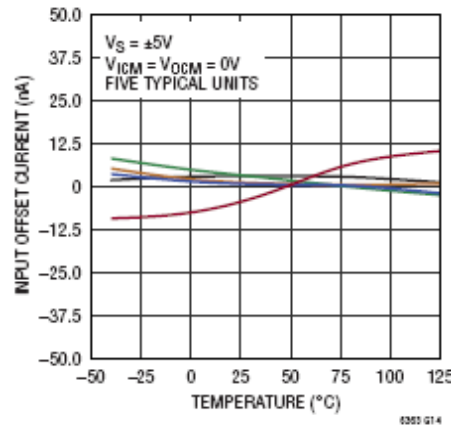
差分输入失调电压与输入共模电压的关系



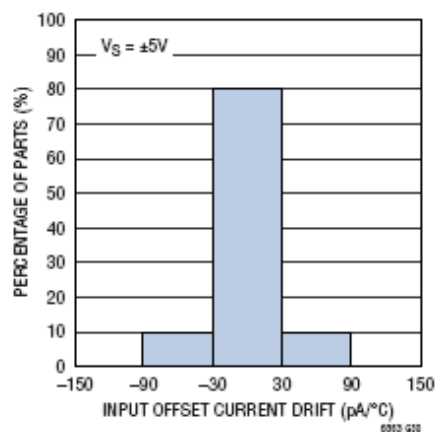
输入偏置电流与输入共模电压的关系



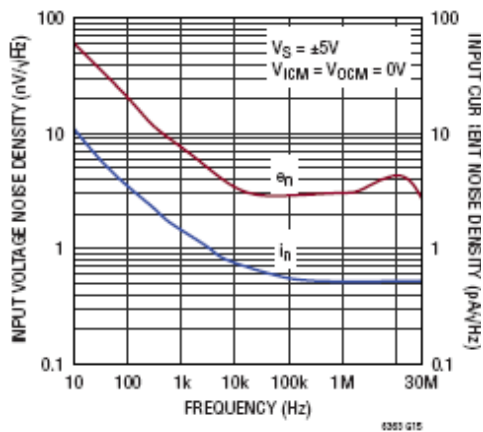
输入失调电流与温度的关系



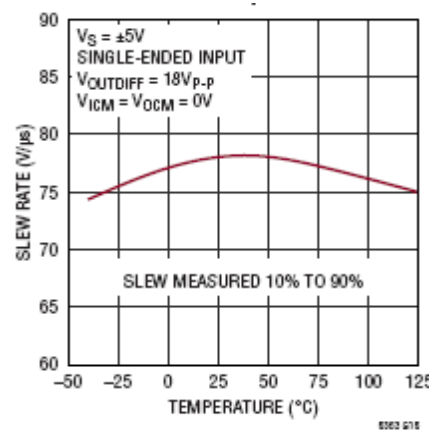
输入失调电流漂移的典型分布



输入噪声密度与频率的关系

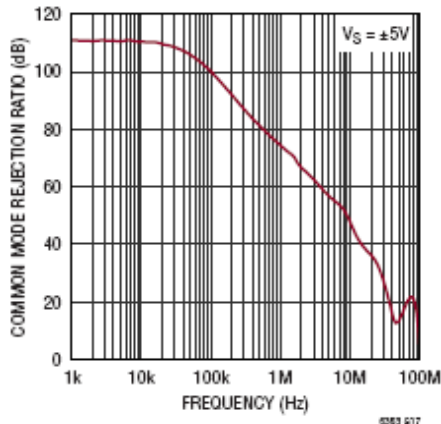


压摆率与温度的关系

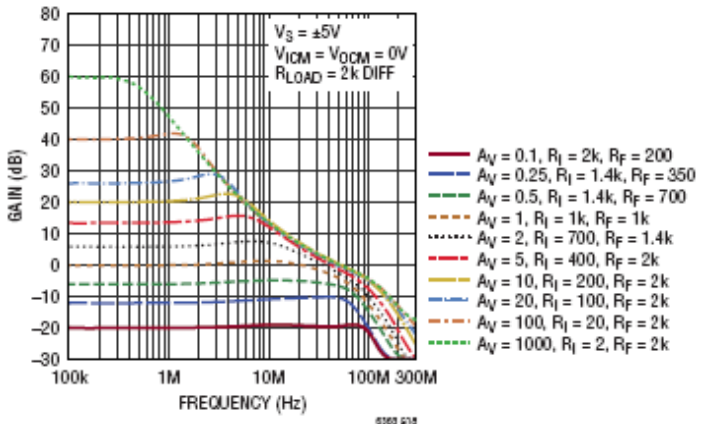


典型性能参数 仅适用于 LTC6363。

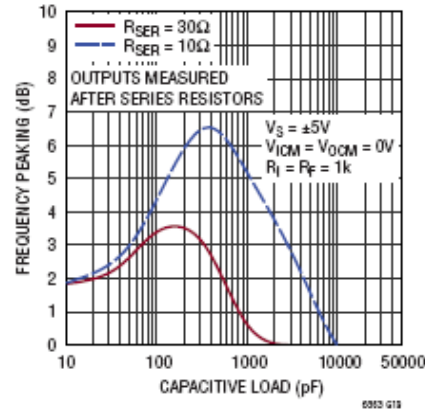
输入共模抑制比与频率的关系



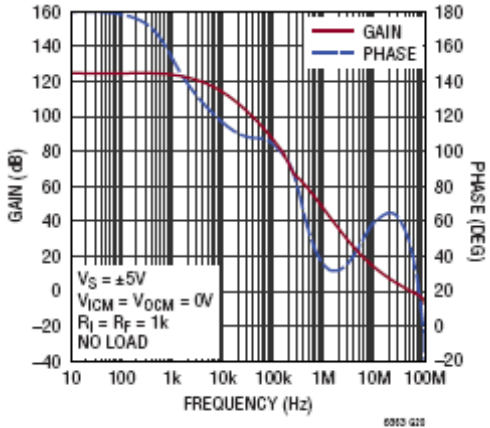
频率响应与闭环增益的关系



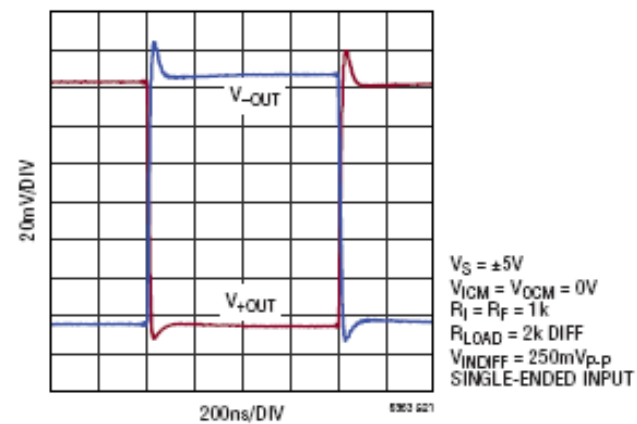
频率峰化与负载电容的关系



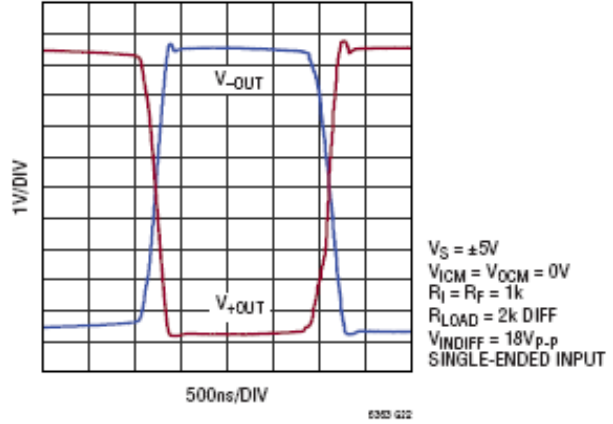
开环增益和相位与频率的关系



小信号阶跃响应

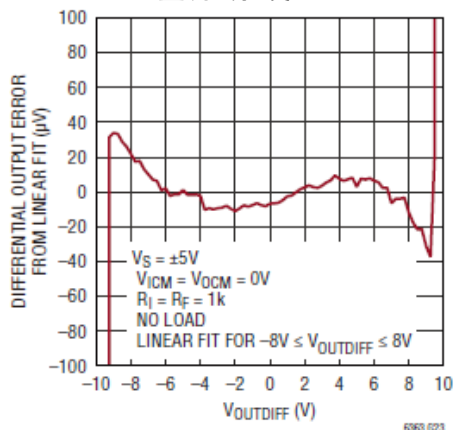


大信号阶跃响应

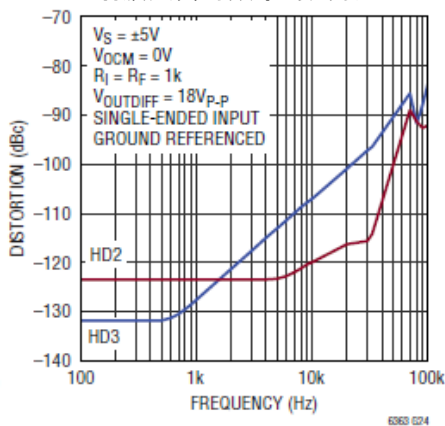


## 典型性能参数 仅适用于 LTC6363。

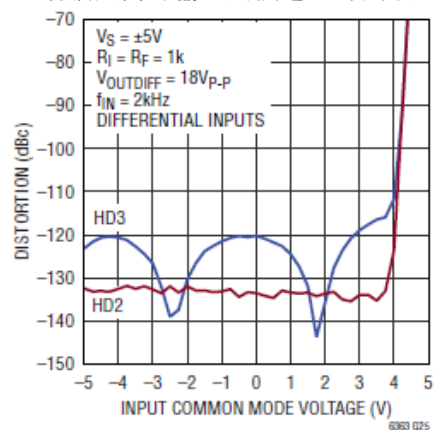
直流线性度



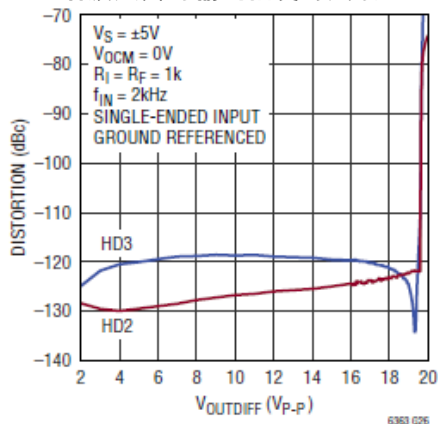
谐波失真与频率的关系



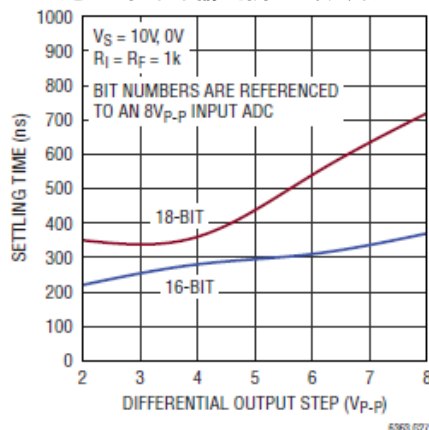
谐波失真与输入共模电压的关系



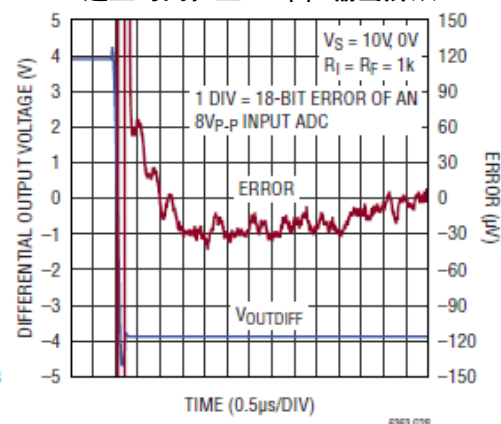
谐波失真与输出幅度的关系



建立时间与输出阶跃的关系



建立时间，至 8V<sub>p-p</sub> 输出阶跃

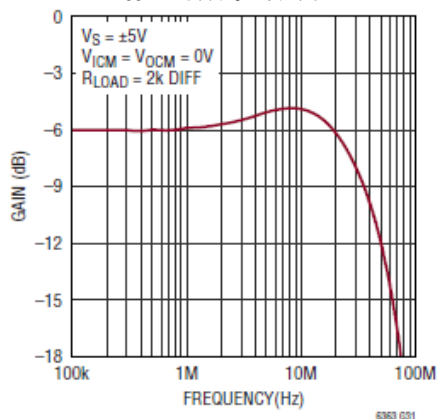




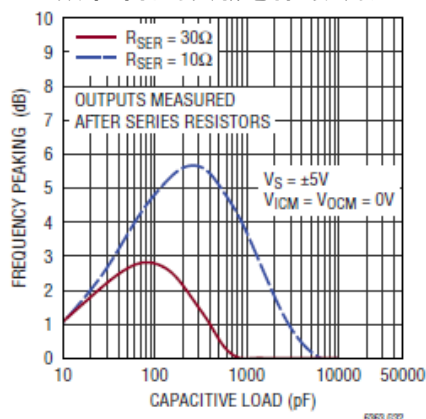
# 典型性能参数

仅适用于 LTC6363-0.5。

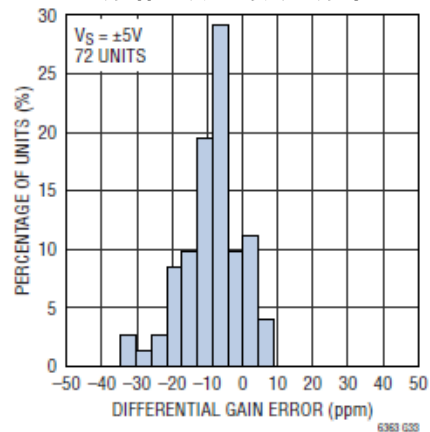
## 增益与频率的关系



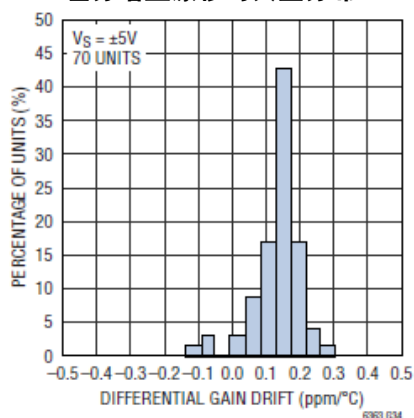
## 频率峰化与负载电容的关系



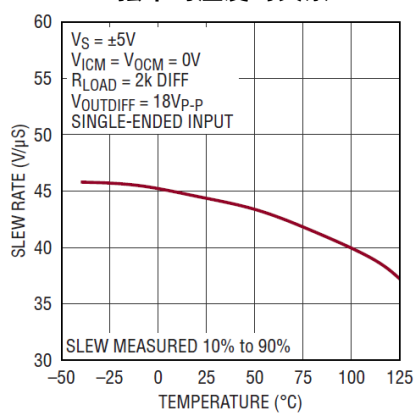
## 差分增益误差的典型分布



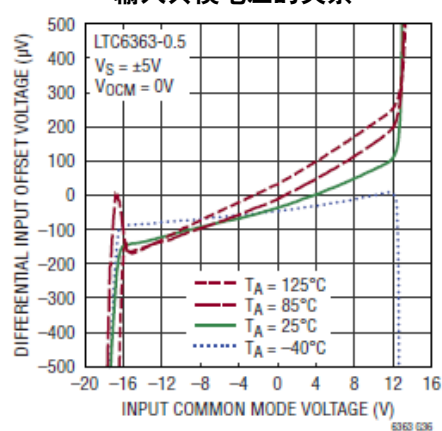
## 差分增益漂移的典型分布



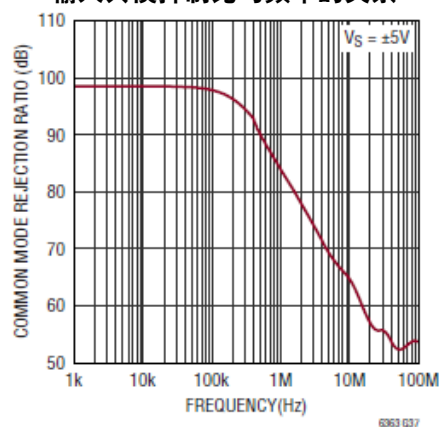
## 压摆率与温度的关系



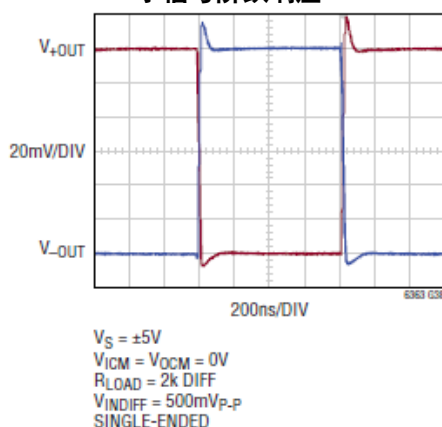
## 差分输入失调电压与输入共模电压的关系



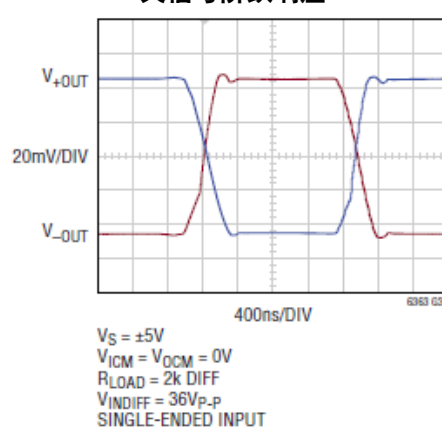
## 输入共模抑制比与频率的关系



## 小信号阶跃响应

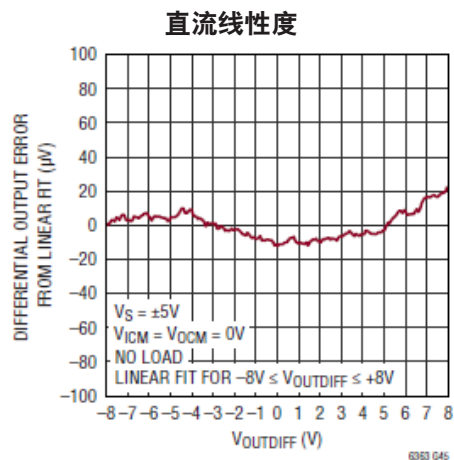
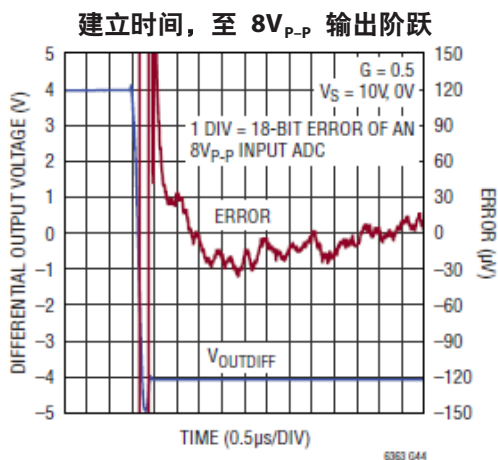
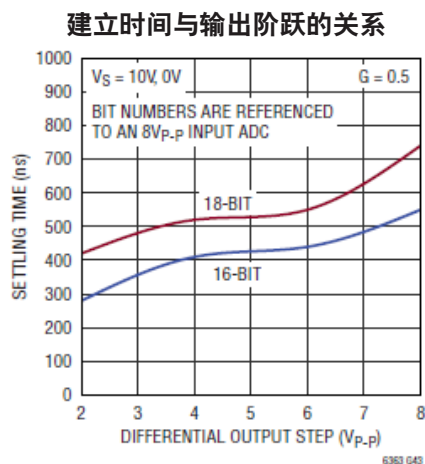
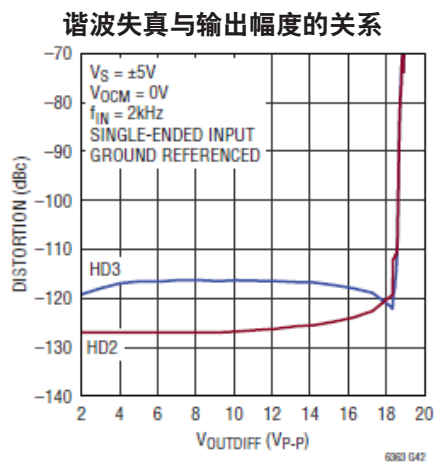
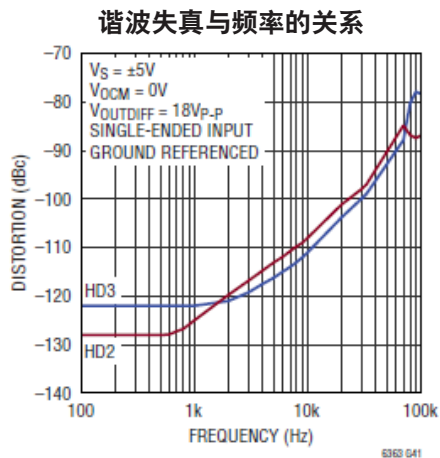
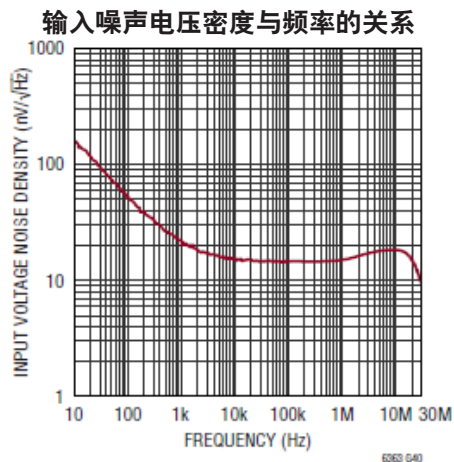


## 大信号阶跃响应





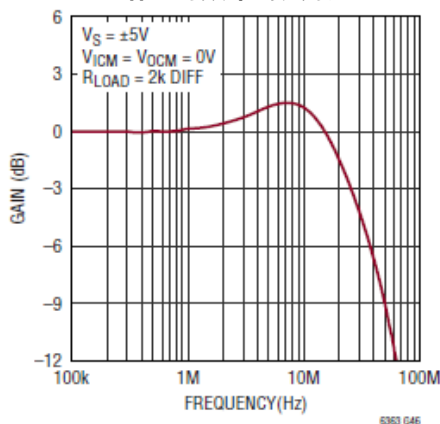
## 典型性能参数 仅适用于 LTC6363-0.5。



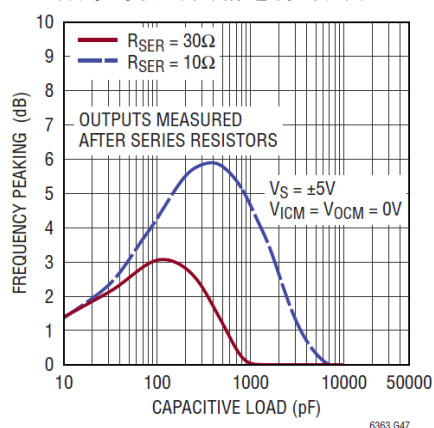
# 典型性能参数

仅适用于 LTC6363-1。

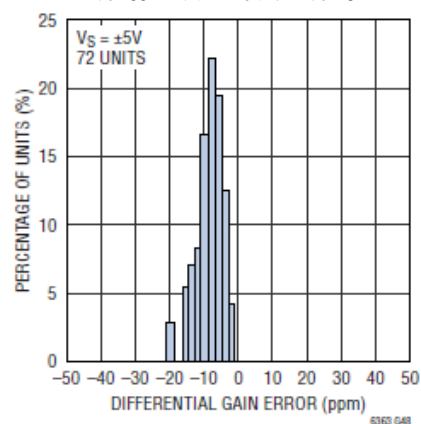
增益与频率的关系



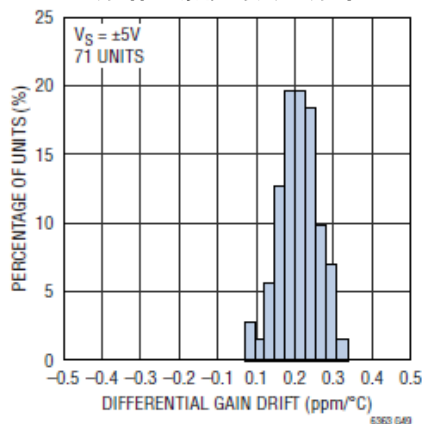
频率峰化与负载电容的关系



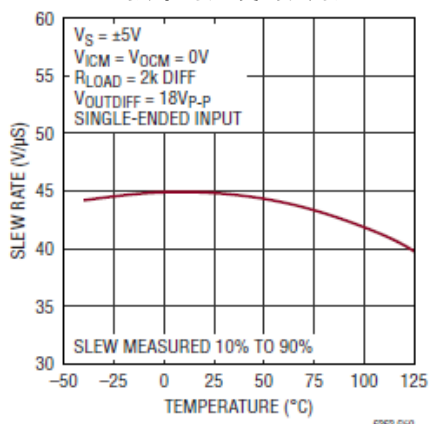
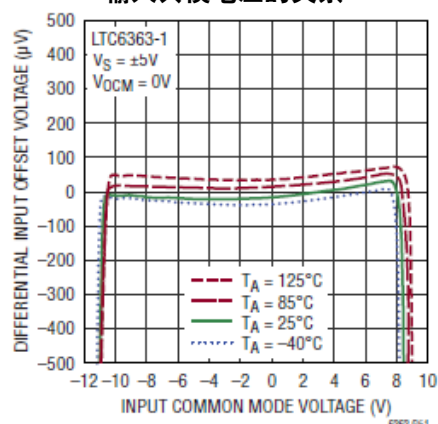
差分增益误差的典型分布



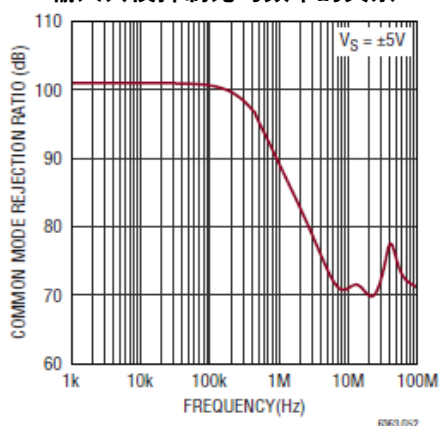
差分增益漂移的典型分布



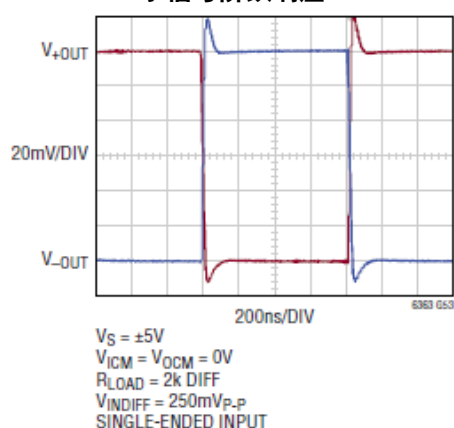
压摆率与温度的关系

差分输入失调电压与  
输入共模电压的关系

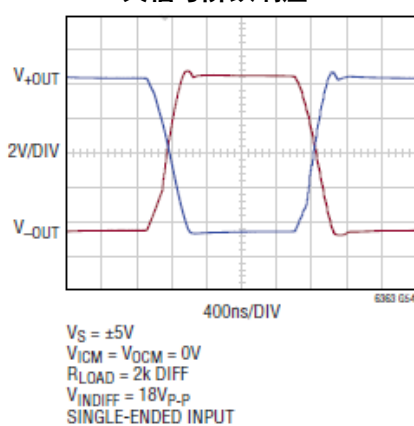
输入共模抑制比与频率的关系



小信号阶跃响应

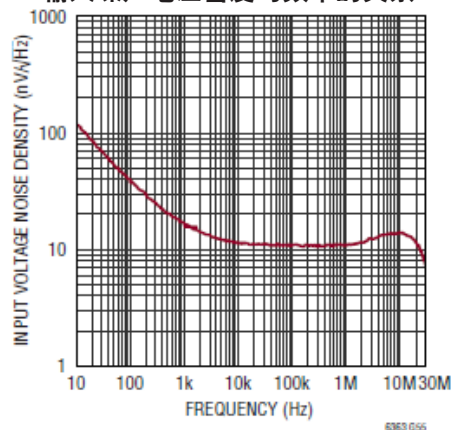


大信号阶跃响应

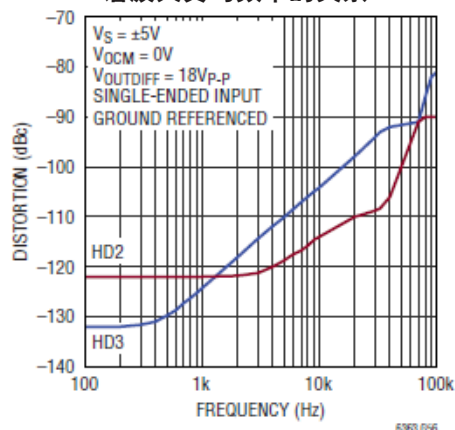


## 典型性能参数 仅适用于 LTC6363-1。

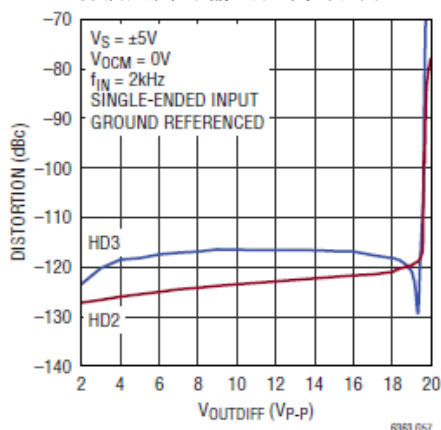
输入噪声电压密度与频率的关系



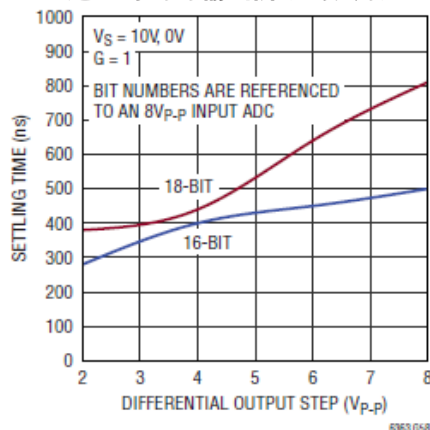
谐波失真与频率的关系



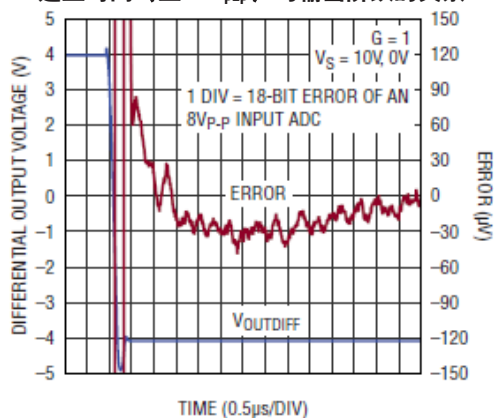
谐波失真与输出幅度的关系



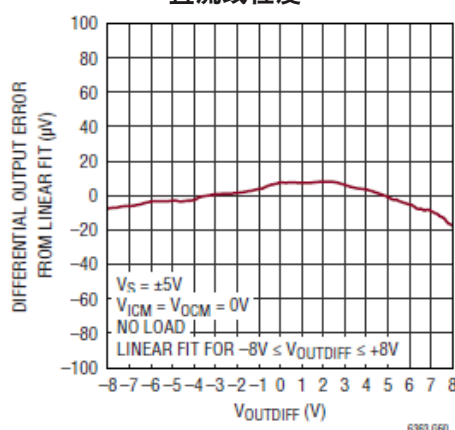
建立时间与输出阶跃的关系



建立时间 (至 8V<sub>p-p</sub>) 与输出阶跃的关系

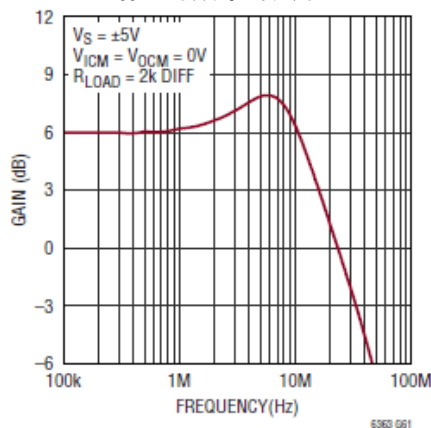


直流线性度

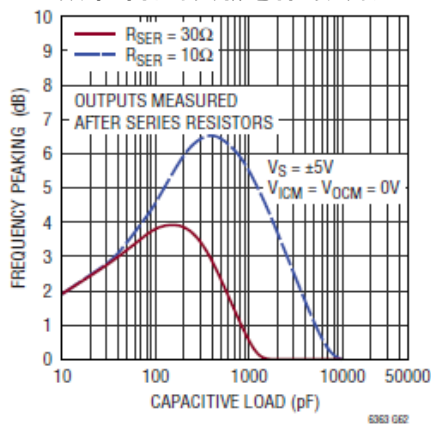


## 典型性能参数 仅适用于 LTC6363-2。

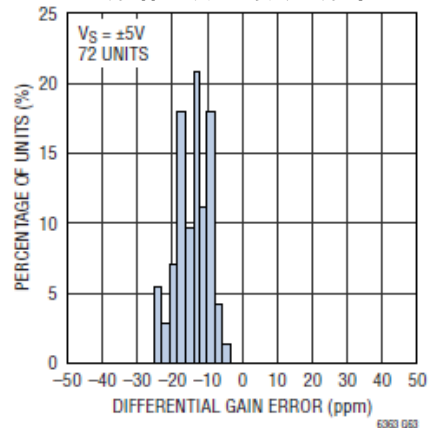
增益与频率的关系



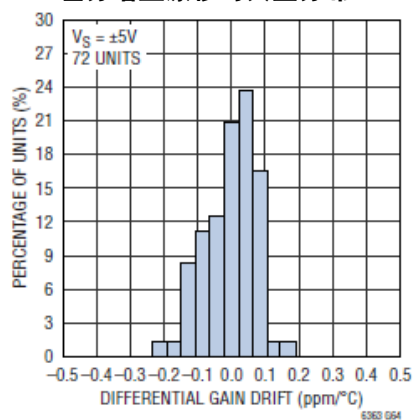
频率峰化与负载电容的关系



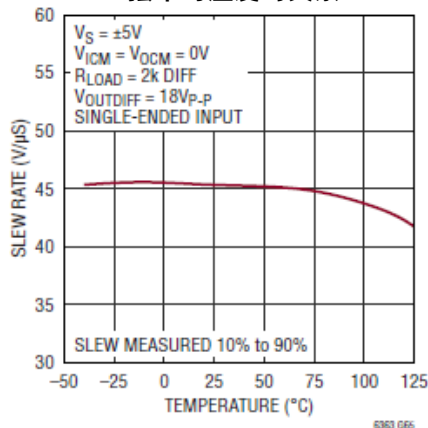
差分增益误差的典型分布



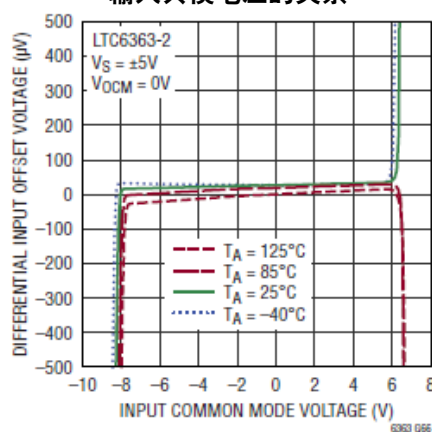
差分增益漂移的典型分布



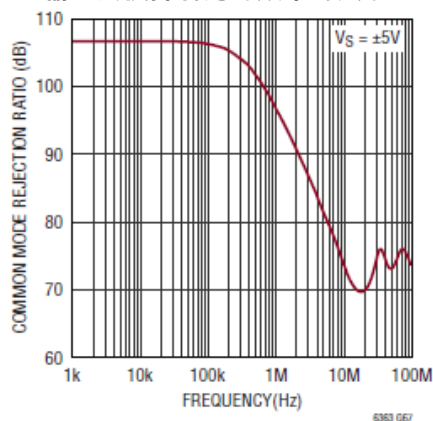
压摆率与温度的关系



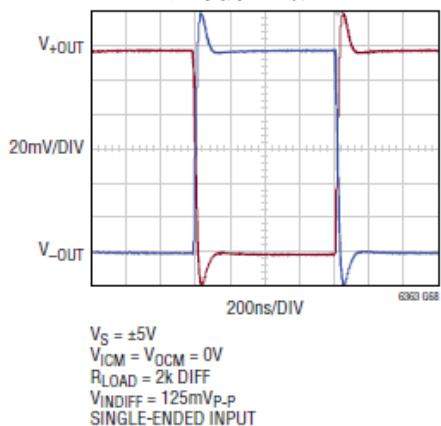
差分输入失调电压与输入共模电压的关系



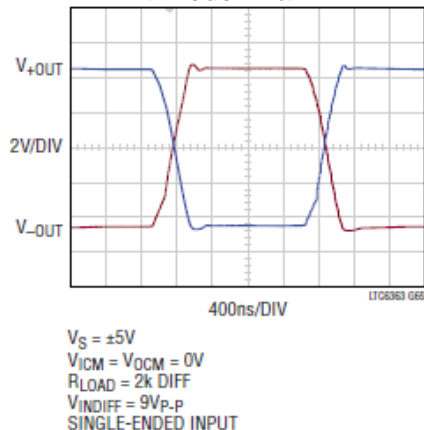
输入共模抑制比与频率的关系



小信号阶跃响应

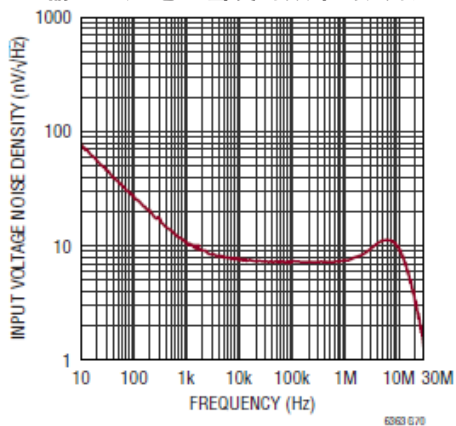


大信号阶跃响应

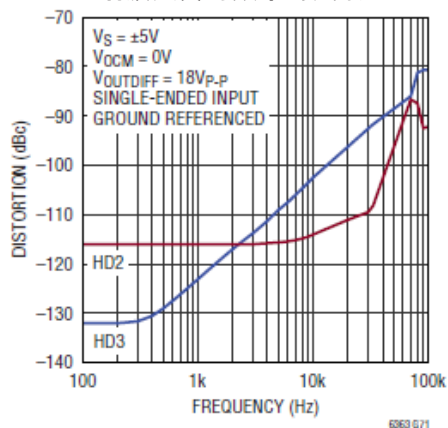


## 典型性能参数 仅适用于 LTC6363-2。

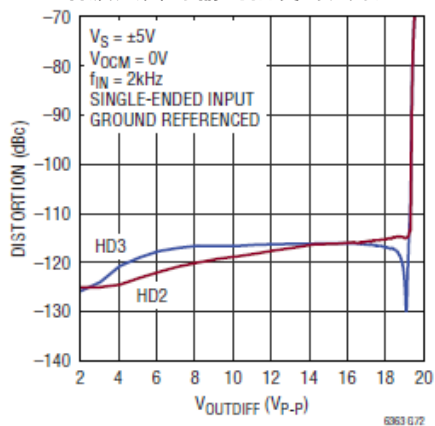
输入噪声电压密度与频率的关系



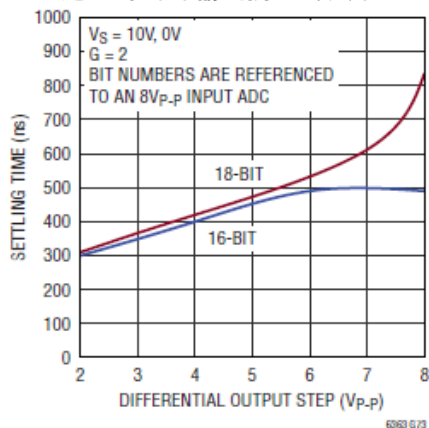
谐波失真与频率的关系



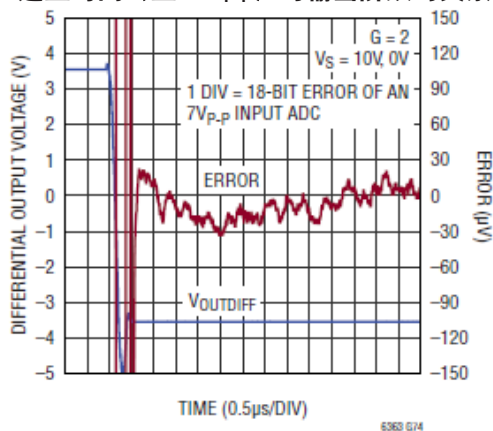
谐波失真与输出幅度的关系



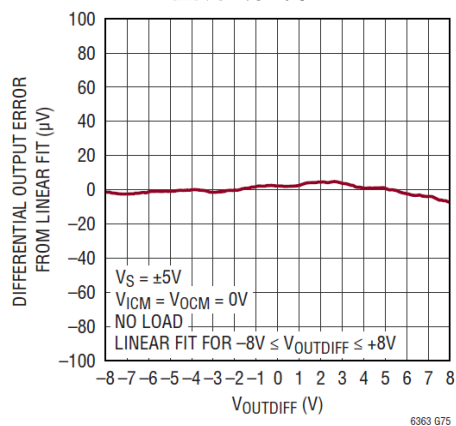
建立时间与输出阶跃的关系



建立时间（至 7V<sub>p-p</sub>）与输出阶跃的关系



直流线性度



## 引脚功能

**-IN (引脚 1) :** 放大器的反相输入。在固定增益 LTC6363-0.5/LTC6363-1/LTC6363-2 版本中, 该引脚连接到精密片内电阻  $R_I$ 。

**$V_{OCM}$  (引脚 2) :** 输出共模基准电压。施加于该引脚的电压设置输出共模电压电平。如果浮空, 内部电阻分压器会产生一个大约为  $V^+$  和  $V^-$  之间一半的默认电压。 $V_{OCM}$  引脚应通过最小  $0.1\mu F$  的电容去耦至地。

**$V^+$  (引脚 3) :** 正电源。当  $V^- = 0V$  时, 工作电源范围为  $2.8V$  至  $11V$ 。

**+OUT (引脚 4) :** 正输出引脚。输出能够在轨到轨之间摆动。

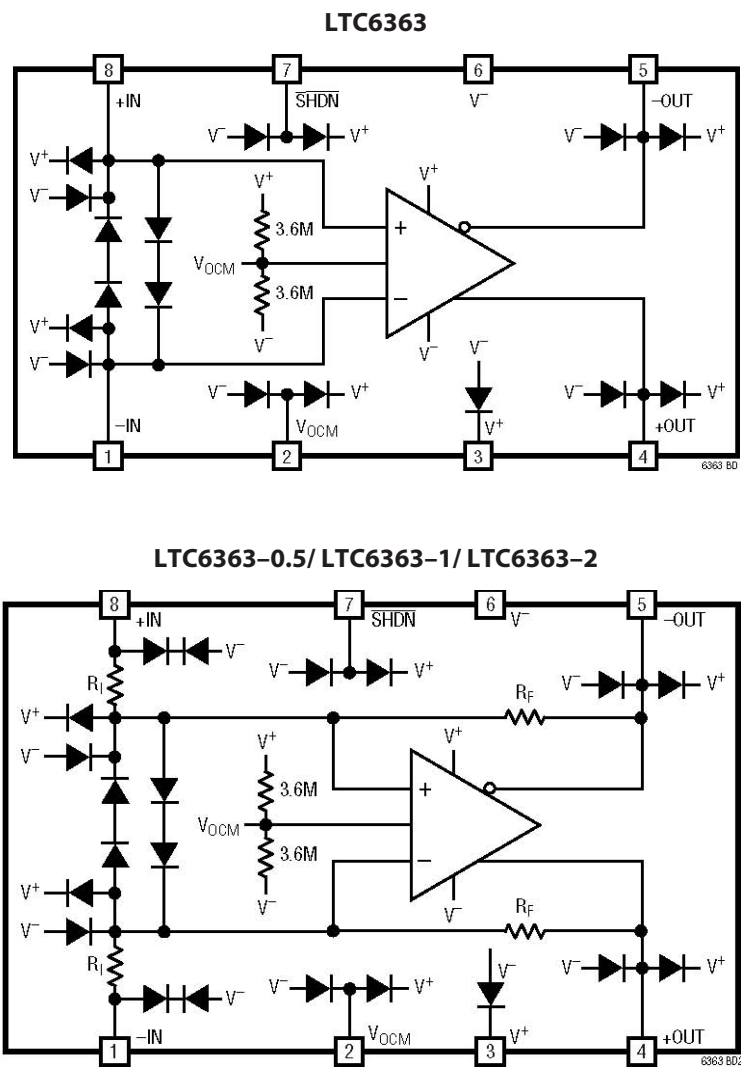
**-OUT (引脚 5) :** 负输出引脚。输出能够在轨到轨之间摆动。

**$V^-$  (引脚 6/裸露焊盘引脚 9) :** 负电源。负电源可以是  $0V$ , 或为负值, 只要  $2.8V \leq (V^+ - V^-) \leq 11V$ 。

**$\overline{SHDN}$  (引脚 7) :** 当  $\overline{SHDN}$  引脚浮空或驱动为高电平时, LTC6363 系列处于正常 (运行) 工作模式。当  $\overline{SHDN}$  引脚连接到  $V^-$  或驱动为低电平时, 器件被禁用, 消耗大约  $20\mu A$  的电源电流 ( $V_S = 3V$ )。

**+IN (引脚 8) :** 放大器的同相输入。在固定增益 LTC6363-0.5/LTC6363-1/LTC6363-2 版本中, 该引脚连接到精密片内电阻  $R_I$ 。

框图





## 应用信息

### 功能说明

LTC6363 系列包括四款全差分、低功耗、低噪声、精密放大器。LTC6363 是一款无约束的全差分放大器，通常与四个外部电阻一起使用。LTC6363-0.5、LTC6363-1 和 LTC6363-2（增益分别为 0.5、1 和 2）是全差分固定增益模块，具有经过激光调整的精密匹配内部电阻，可实现精确、稳定的增益和出色的 CMRR。LTC6363 系列全部产品都经过优化，可将全差分或单端信号转换为低阻抗平衡差分输出，适合驱动高性能、低功耗差分  $\Sigma$ - $\Delta$  或 SAR ADC。放大器的平衡差分特性还提供偶次谐波失真消除功能，且不易受共模噪声（例如电源噪声）影响。

LTC6363 系列的输出能够在轨到轨之间摆动，可提供高达 90mA 的拉电流或高达 40mA 的灌电流。LTC6363 系列针对高带宽和低功耗应用进行了优化。50pF 以上的接地负载电容或 25pF 差分负载电容应通过 10 $\Omega$  至 50 $\Omega$  串联电阻从每路输出去耦，以防止振荡或振铃。

### SHDN 引脚

LTC6363 系列有一个  $\overline{\text{SHDN}}$  引脚，当其连接到  $V^-$  或驱动到低于  $V_{IL}$  时，将关闭放大器操作，使得从电源仅消耗 20 $\mu\text{A}$ （ $V_S = 3\text{V}$  时）到 70 $\mu\text{A}$ （ $V_S = 10\text{V}$  时）电流。下拉电路应能吸收至少 12 $\mu\text{A}$  的电流，以确保在所有条件下都能完全关断。放大器正常运行时， $\overline{\text{SHDN}}$  引脚应浮空或连接到  $V^+$ ，或驱动到  $V_{IH}$  以上。

### 一般放大器应用

在图 1 中，从  $V_{INP}$  和  $V_{INM}$  到  $V_{OUTDIFF}$  的增益由下式给出：

$$V_{OUTDIFF} = V_{+OUT} - V_{-OUT} \approx \left( \frac{R_F}{R_I} \right) \cdot (V_{INP} - V_{INM})$$

从上面的公式可以看出，差分输出电压（ $V_{+OUT} - V_{-OUT}$ ）与输入和输出共模电压或共模引脚的电压无关。这使得 LTC6363 系列非常适合用于

预放大、预衰减、电平转换以及将单端信号转换为差分输出信号，以驱动差分输入 ADC 或其他器件。

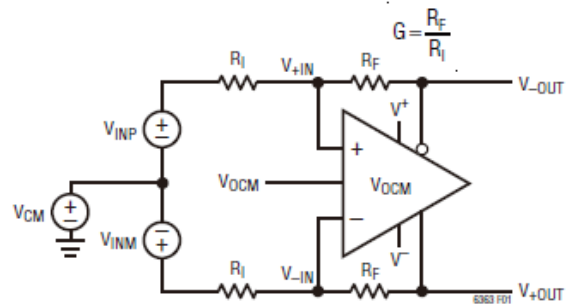


图 1. 定义和术语

### 输出共模和 $V_{OCM}$ 引脚

输出共模电压定义为两路输出的平均值：

$$V_{OUTCM} = \left( \frac{V_{+OUT} + V_{-OUT}}{2} \right) = V_{OCM}$$

如公式所示，输出共模电压与输入共模电压无关，前者由  $V_{OCM}$  引脚电压通过内部共模反馈环路确定。

$V_{OCM}$  输入连接到 PNP 晶体管的基极和内部电阻分压网络。如果  $V_{OCM}$  引脚保持开路，电阻分压器会产生一个大约为  $V^+$  和  $V^-$  之间一半的默认电压。如果需要更高的精度或灵活性， $V_{OCM}$  引脚可以过驱到另一个电压。例如，当驱动 ADC 时，如果 ADC 提供基准电压来设置共模电压，那么只要 ADC 能够驱动  $V_{OCM}$  引脚提供的 1.8M 输入电阻，就可以将它直接连到  $V_{OCM}$  引脚。“电气特性”表规定了可应用于  $V_{OCM}$  引脚的有效范围（ $V_{OUTCMR}$ ）。

### 输入共模电压范围

对于所有版本的 LTC6363，输入共模电压范围  $V_{ICMR}$  指的是器件输入引脚的电压。由于片内电阻的电阻分压作用，LTC6363-0.5、LTC6363-1 和 LTC6363-2 的输入共模电压范围比 LTC6363 的范围要宽。

## 应用信息

对于输入为全差分的 LTC6363-0.5、LTC6363-1 和 LTC6363-2 应用，放大器求和结的共模电压可利用下式计算：

$$V_{ICM\_AMP} = V_{ICM} \cdot \left( \frac{G}{G+1} \right) + V_{OCM} \cdot \left( \frac{1}{G+1} \right)$$

其中 G 为增益， $V_{ICM\_AMP}$  为放大器求和结的共模电压， $V_{OCM}$  为施加于  $V_{OCM}$  引脚的电压， $V_{ICM}$  为施加于 LTC6363-0.5、LTC6363-1 或 LTC6363-2 输入引脚的共模电压。当求解  $V_{ICM}$  时，此公式更有用：

表 1. 固定增益版本的有效输入共模电压范围（差分输入）

器件版本	增益	电源 (V)	$V_{OCM}$ (V)	$V_{ICM}$ (V)
LTC6363-0.5	0.5	3	0.5	-1 至 4.4
LTC6363-0.5	0.5	3	1.5	-3 至 2.4
LTC6363-0.5	0.5	3	2.5	-5 至 0.4
LTC6363-0.5	0.5	5	0.5	-1 至 10.4
LTC6363-0.5	0.5	5	2.5	-5 至 6.4
LTC6363-0.5	0.5	5	4.5	-9 至 2.4
LTC6363-0.5	0.5	10	0.5	-1 至 25.4
LTC6363-0.5	0.5	10	5	-10 至 16.4
LTC6363-0.5	0.5	10	9.5	-19 至 7.4
LTC6363-1	1	3	0.5	-0.5 至 3.1
LTC6363-1	1	3	1.5	-1.5 至 2.1
LTC6363-1	1	3	2.5	-2.5 至 1.1
LTC6363-1	1	5	0.5	-0.5 至 7.1
LTC6363-1	1	5	2.5	-2.5 至 5.1
LTC6363-1	1	5	4.5	-4.5 至 3.1
LTC6363-1	1	10	0.5	-0.5 至 17.1
LTC6363-1	1	10	5	-5 至 12.6
LTC6363-1	1	10	9.5	-9.5 至 8.1
LTC6363-2	2	3	0.5	-0.25 至 2.45
LTC6363-2	2	3	1.5	-0.75 至 1.95
LTC6363-2	2	3	2.5	-1.25 至 1.45
LTC6363-2	2	5	0.5	-0.25 至 5.45
LTC6363-2	2	5	2.5	-1.25 至 4.45
LTC6363-2	2	5	4.5	-2.25 至 3.45
LTC6363-2	2	10	0.5	-0.25 至 12.95
LTC6363-2	2	10	5	-2.5 至 10.7
LTC6363-2	2	10	9.5	-4.75 至 8.45

$$V_{ICM} = \frac{V_{ICM\_AMP} \cdot (G+1) - V_{OCM}}{G}$$

将  $V_{ICM\_AMP}$  替换为 LTC6363 的  $V_{ICMR}$  最小值和最大值：分别为  $V^-$  和  $V^+ - 1.2V$ ，可以利用此公式计算最小和最大有效输入共模电压。

表 1 列出了此式的各种解。

如果 LTC6363-0.5、LTC6363-1 或 LTC6363-2 输入为单端，则公式会略有变化，因为现在放大器求和结的输入共模电压也是输入信号  $V_{INP}$  的函数（其中  $V_{INM} = 0$ ）：

$$V_{ICM} = \frac{V_{ICM\_AMP} \cdot (G+1) - V_{OCM}}{G} - \frac{V_{INP}}{2}$$

总之，LTC6363-0.5/LTC6363-1/LTC6363-2 的输入引脚共模电压 ( $V_{ICM}$ ) 如果位于以下范围内，就是有效的：

$$\frac{V^-(G+1) - V_{OCM}}{G} \leq V_{ICM} \leq \frac{(V^+ - 1.2)(G+1) - V_{OCM}}{G}$$

对于差分输入

$$\frac{V^-(G+1) - V_{OCM}}{G} - \frac{V_{INP}}{2} \leq V_{ICM} \leq \frac{(V^+ - 1.2)(G+1) - V_{OCM}}{G} - \frac{V_{INP}}{2}$$

对于单端输入 ( $V_{INM} = 0$ )

### 输入引脚保护

如“绝对最大额定值”中所述，LTC6363 放大器输入引脚的绝对最大输入电流为  $\pm 10mA$ 。LTC6363-0.5/LTC6363-1/LTC6363-2 内部的放大器也有同样的限制，但不能直接观测到。LTC6363-0.5/LTC6363-1/LTC6363-2 的绝对最大输入电压利用下式指定：

$$V^- - 10mA \cdot R_I - \frac{(V_{OUT} - V^- + 0.3)}{G} - 0.3 \text{ 至 } V^+ + 10mA \cdot R_I + \frac{(V^+ + 0.3 - V_{OUT})}{G} + 0.3$$

## 应用信息

输出电压之所以是这些公式中的一个变量，是因为它会影响  $R_F$  中流过的电流。该电流也流入  $R_I$ ，提高可施加到输入端的电压，同时不超过放大器输入端的 10mA 限值。绝对最大输入电压的规定比较保守，假设输出电压为  $V^+$ （正限值）和  $V^-$ （负限值）。公式简化为：

$$V^- - 10\text{mA} \cdot R_I - 0.3 \cdot \left(1 + \frac{1}{G}\right) \text{ 至}$$

$$V^+ + 10\text{mA} \cdot R_I + 0.3 \cdot \left(1 + \frac{1}{G}\right)$$

### 输入阻抗和负载效应

查看图 1 的  $V_{INP}$  或  $V_{INM}$  输入，低频输入阻抗取决于输入的驱动方式。对于全差分输入源 ( $V_{INP} = -V_{INM}$ )，任一输入端看到的输入阻抗都是：

$$R_{INP} = R_{INM} = R_I$$

对于单端输入，由于输入端的信号不平衡，输入阻抗相对于平衡差分情况会提高。任一输入端的输入阻抗为：

$$R_{INP} = R_{INM} = \frac{R_I}{1 - \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \left(\frac{R_F}{R_I + R_F}\right)}$$

具有非零阻抗的输入信号源也可能在该对反馈网络之间引起反馈不平衡。为获得最佳性能，建议补偿输入源阻抗。如果信号源需要阻抗匹配，应选择终端电阻  $R_1$ （见图 2），使得：

$$R_1 = \frac{R_{INM} \cdot R_S}{R_{INM} - R_S}$$

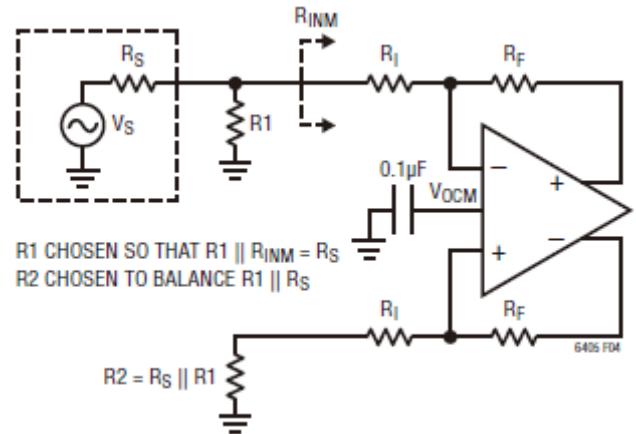


图 2. 信号源阻抗的最优补偿

根据图 2，差分放大器的输入阻抗 ( $R_{INM}$ ) 反映了上面给出的单端源情况。此外， $R_2$  选择为：

$$R_2 = R_1 || R_S = \frac{R_1 \cdot R_S}{R_1 + R_S}$$

### 电阻对不匹配的影响

图 3 显示了考虑电阻不匹配的电路图。通常，电阻不匹配会使 CMRR 远低于放大器规格。假设开环增益无限大，差分输出关系由下式给出：

$$V_{OUT(DIFF)} = V_{+OUT} - V_{-OUT}$$

$$\approx V_{INDIFF} \cdot \frac{R_F}{R_I} + V_{CM} \cdot \frac{\Delta\beta}{\beta_{AVG}} - V_{OCM} \cdot \frac{\Delta\beta}{\beta_{AVG}}$$

其中， $R_F$  为  $R_{F1}$  和  $R_{F2}$  的平均值， $R_I$  为  $R_{I1}$  和  $R_{I2}$  的平均值。

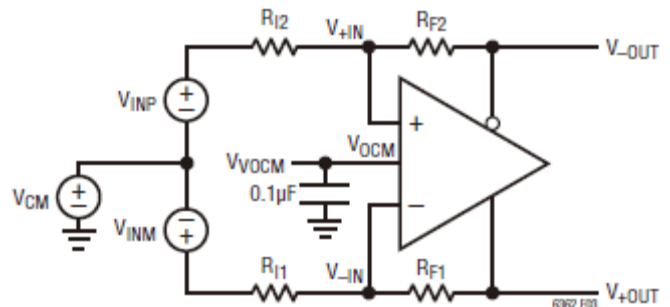


图 3. 反馈电阻器对不匹配的实际应用

应用信息

$\beta_{AVG}$  定义为从输出到各自输入的平均反馈系数：

$$\beta_{AVG} = \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{R_{I1}}{R_{I1} + R_{F1}} + \frac{R_{I2}}{R_{I2} + R_{F2}} \right)$$

$\Delta\beta$  定义为反馈系数之差：

$$\Delta\beta = \frac{R_{I2}}{R_{I2} + R_{F2}} - \frac{R_{I1}}{R_{I1} + R_{F1}}$$

这里， $V_{CM}$  和  $V_{INDIFF}$  分别定义为两个输入电压  $V_{INP}$  和  $V_{INM}$  的平均值和差值：

$$V_{CM} = \frac{V_{INP} + V_{INM}}{2}$$

$$V_{INDIFF} = V_{INP} - V_{INM}$$

当反馈比不匹配时 ( $\Delta\beta$ )，会发生共模到差分转换。将差分输入设置为零 ( $V_{INDIFF} = 0$ )，共模到差分转换的程度由下式给出：

$$V_{OUTDIFF} \approx (V_{CM} - V_{OCM}) \cdot \Delta\beta / \beta_{AVG}$$

通常，反馈对不匹配的程度是信号和噪声的共模到差分转换的一个原因。例如，表 2 显示了使用外部电阻、增益配置为 1 的 LTC6363 放大器的最差情况、受电阻限制的 CMRR。

表 2.

容差	CMRR
5%	20dB
1%	34dB
0.1%	54dB
0.01%	74dB
LT5400	86dB
0.001%	94dB

LTC6363-0.5/LTC6363-1/LTC6363-2 版本利用精密片内电阻实现预期增益，因而具有出色的直流 CMRR。例如，LTC6363-1 的直流 CMRR 为 100dB，相当于使用 0.0005% 容差的电阻，并消除了与分立元件相关的额外成本和面积。

应使用低阻抗接地层作为输入信号源和  $V_{OCM}$  引脚的基准。

噪声

LTC6363 的折合到差分输入端电压和电流噪声密度分别为  $2.9\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$  和  $0.55\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$ 。除了放大器产生的噪声外，周围反馈电阻也会产生噪声。简化噪声模型如图 4 所示。放大器和反馈元件产生的输出噪声由下式给出：

$$e_{no} = \sqrt{\left[ e_{ni} \cdot \left( 1 + \frac{R_F}{R_I} \right) \right]^2 + 2 \cdot (i_n \cdot R_F)^2 + 2 \cdot \left[ e_{nR1} \cdot \frac{R_F}{R_I} \right]^2 + 2 \cdot e_{nRF}^2}$$

例如，若  $R_F = R_I = 1\text{k}$ ，则电路的输出噪声  $e_{no} = 10\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 。

如果放大器周围的电路平衡得很好，则共模噪声 ( $e_{nvocm}$ ) 不会出现在上面的差分输出噪声公式中。

LTC6363 的折合到输入端电压噪声相当于  $510\Omega$  电阻产生的噪声。当反馈网络由大于此值的电阻组成时，输出噪声以电阻噪声和放大器电流噪声为主。对于由阻值小于  $510\Omega$  的电阻组成的反馈网络，输出噪声以电压噪声为主。

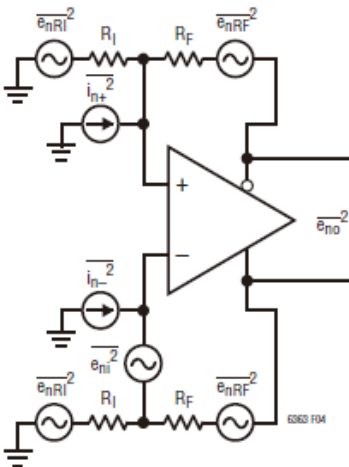


图 4. 简化噪声模型



## 应用信息

较低的电阻值产生的噪声也较低，但由于反馈网络对输出端的负载增加，失真会提高。较高的电阻值产生的输出噪声也较高，但由于输出负载较小，失真通常会有所改善。

请记住，在“电气特性”表中，LTC6363-0.5/LTC6363-1/LTC6363-2 的电压噪声规格包括片内  $R_F$  和  $R_I$  电阻的贡献。选择这些电阻值是为了优化与 SAR ADC 接口时的噪声和失真性能。

### GBW 与 $f_{-3dB}$ 的关系

增益带宽积 (GBW) 和  $-3dB$  频率 ( $f_{-3dB}$ ) 已在“电气特性”表中规定为反映 LTC6363 系列速度的两个不同指标。GBW 通过测量放大器在特定频率 ( $f_{TEST}$ ) 的开环增益，然后计算增益  $\cdot f_{TEST}$  来获得。GBW 是一个仅依赖于放大器内部设计和补偿的参数，并且是一个表明内部放大器固有速度能力的合适指标。因此，“电气特性”表仅针对 LTC6363 指定了 GBW。

更有实际意义的是， $f_{-3dB}$  是闭环增益比其低频值低  $3dB$  的频率。 $f_{-3dB}$  的值取决于内部放大器的速度以及反馈系数。因此，“电气特性”表中给出了 LTC6363 以及 LTC6363-0.5/LTC6363-1/LTC6363-2 版本的  $f_{-3dB}$  频率。

在大多数放大器中，对于单位增益交越频率之前的大多数频率，开环增益响应表现出常规的单极点滚降，并且 GBW 和单位增益频率彼此接近。然而，LTC6363 系列有意进行补偿，使得在闭环增益为 1 时，GBW 明显大于  $f_{-3dB}$ 。这意味着在放大器输入通常的较低工作频率下，放大器的增益以及反馈环路增益较大。这会进一步提高放大器的线性度，并改善这些频率处的失真。

### 反馈电容

当 LTC6363 输入端的寄生电容组合 (器件 + PCB) 形成一个极点，其频率位于放大器闭环带宽内时，可以将一个电容 ( $C_F$ ) 与外部反馈电阻 ( $R_F$ ) 并联，以抵消稳定性的下降。 $C_F$  通常至少等于  $C_{IN,CM}$ 。 $C_F$  的选择应使得它在接近极点频率的频率时产生一个零点。The LTC6363-0.5/LTC6363-1/LTC6363-2 版本内部很稳定，无需  $C_F$ 。

### 电路板布局和旁路电容

对于单电源应用，建议在  $V^+$  和  $V^-$  引脚之间直接放置一个高质量  $0.1\mu F$  陶瓷旁路电容并短路连接。 $V^-$  引脚应以最短走线直接连到低阻抗接地层。对于双 (分离) 电源，建议再使用一个高质量  $0.1\mu F$  陶瓷电容，同样以最短走线将  $V^+$  和  $V^-$  旁路至地。小尺寸 (例如 0603) 表面贴装陶瓷电容具有比引线电容高得多的自谐振频率，配合 LTC6363 系列使用效果极佳。

为防止稳定性响应性能降低，强烈建议尽可能缩短印刷电路连接，使 LTC6363 输入引脚  $+IN$  和  $-IN$  上的任何杂散电容保持绝对最小值。

在 LTC6363-0.5/LTC6363-1/LTC6363-2 版本的输入端，任何源阻抗都会有效地与  $R_I$  相加。所有寄生电阻都应最小化且平衡，以保持增益精度和共模抑制性能。

在输出端，始终牢记 LTC6363 系列具有差分特性，因为两个输出的负载阻抗 (杂散或预期) 必须尽可能平衡和对称。这将有助于 LTC6363 系列保持平衡运行，从而最大限度地减少偶次谐波的产生，并抑制共模信号和噪声。

## 应用信息

$V_{OCM}$  引脚应利用一个高质量 0.1 $\mu$ F 陶瓷电容旁路至地。这将能防止该引脚上的共模信号和噪声因 IC 外部和内部的阻抗不匹配而无意中转换为差分信号和噪声。

## 功耗

由于电源电压范围很宽, LTC6363 系列可能会在某些条件下超过最大结温。最高结温 ( $T_J$ ) 由环境温度 ( $T_A$ ) 和功耗 ( $P_D$ ) 通过下式计算:  
 $T_J = T_A + (P_D \cdot \theta_{JA})$ 。IC 的功耗是电源电压、输出电压和负载、输入和反馈电阻的函数。对于给定电源电压, 最差情况下的功耗  $P_{D(MAX)}$  发生在最大静态电源电流时和输出电压为任一电源电压的一半时 (或最大摆幅时, 如果它小于电源电压的一半)。在这种情况下, LTC6363 将为负载电阻以及输入和反馈电阻 ( $R_I$  和  $R_F$ ) 提供电流。 $P_{D(MAX)}$  由下式给出:

$$P_{D(MAX)} = (V^+ - V^-) (I_{S(MAX)}) + 2 \cdot \frac{\left(\frac{V^+}{2}\right)^2}{R_L} + 2 \cdot \frac{\left(\frac{V^+}{2} \left(1 + \frac{R_I}{R_F}\right)\right)^2}{R_I + R_F}$$

示例: 8 引脚 MSOP 封装的 LTC6363HMS8 的热阻  $\theta_{JA} = 273^\circ\text{C/W}$ 。采用  $\pm 5\text{V}$  电源供电,  $R_I = R_F = 500\Omega$ , 并且每个输出端将  $500\Omega$  负载驱动至地时, 最差情况下的功耗由下式给出:

$$P_{D(MAX)} = (10\text{V})(2.2\text{mA}) + 2 \cdot \frac{(2.5\text{V})^2}{500\Omega} + 2 \cdot \frac{(5\text{V})^2}{1000\Omega} = 97\text{mW}$$

在此示例中, 器件可以运行的最高环境温度为:

$$T_A = T_J - (P_{D(MAX)} \cdot 273^\circ\text{C/W})$$

$$T_A = 150^\circ\text{C} - (97\text{mW})(273^\circ\text{C/W}) = 123.5^\circ\text{C}$$

在相同条件下, 要在较高环境温度下运行器件, 请使用 8 引脚 DFN 封装的 LTC6363。

## 与 ADC 接口

驱动 ADC 时, LTC6363 系列的输出端和 ADC 的输入端之间应使用额外的无源滤波器。根据应用需要, 单极点 RC 滤波器往往就足够了。由于 ADC 采样电容的接入, ADC 采样过程会引起电荷瞬变。当电荷在放大器和采样电容之间传输时, 放大器输出端会产生瞬态高频电流脉冲。放大器必须在采集周期结束之前从该负载瞬态恢复并稳定下来, 以便有效地表示输入信号。驱动器输出端和 ADC 输入端之间的 RC 网络对此采样瞬态去耦 (见图 5)。电容用于在采样过程中提供大量电荷, LTC6363 系列输出端的两个电阻用于抑制和衰减 ADC 注入的电荷。此外, RC 滤波器对宽带输出噪声进行带限。

滤波器的适当选择取决于具体 ADC, 建议采用以下步骤来选择滤波器元件值。首先为输入信号选择合适的 RC 时间常数。一般而言, 较长的时间常数可改善 SNR, 但建立时间会较长。输出瞬态建立到 20 位精度将需要近 14 个 RC 时间常数的时间才能完全稳定。选择电阻值时, 请记住去耦网络中的电阻至少应为  $10\Omega$ 。注意, 这些电阻还用于将 LTC6363 系列输出从负载电容去耦。电阻太大会导致建立时间不足。如果电阻太小, 则不能很好地抑制采样过程中的负载瞬变, 导致建立需要更长的时间。要获得最低失真, 请选择具有低电介质吸收率的电容 (例如 C0G 多层陶瓷电容)。一般来说, 大电容值可衰减固定的非线性电荷反冲, 但非常大的电容值会在所需输入频率下对驱动器产生不利的负载影响, 导致驱动器失真。较小输入摆幅允许使用较大的滤波电容值, 因为驱动器的负载需求减少。该特性可能受具体 ADC 的差分非线性电荷反冲对特定输入幅度的依赖性的限制。

## 应用信息

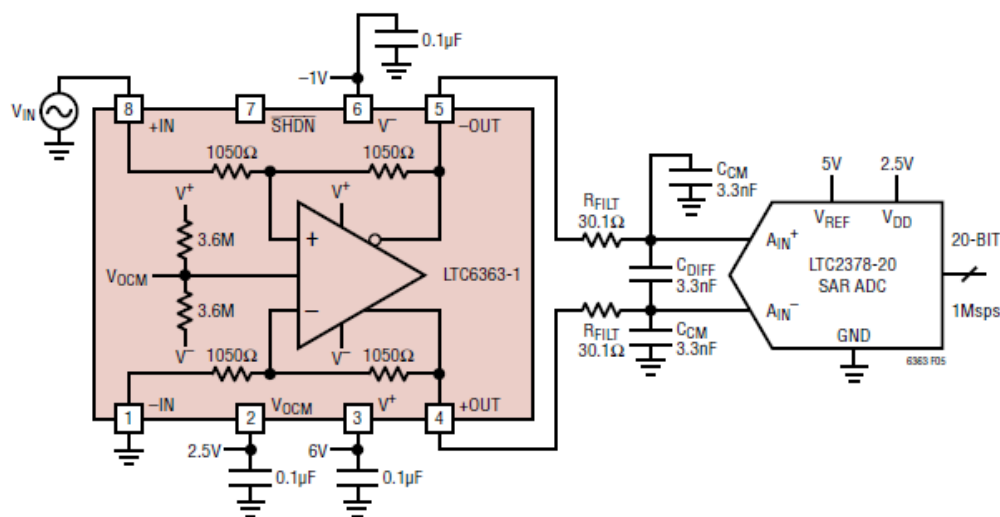


图 5. 推荐用于驱动 LTC2378-20 SAR ADC 的接口解决方案

在一些应用中，将串联电阻放在 ADC 输入端可进一步改善失真性能。

这些串联电阻与 ADC 采样电容配合使用，可滤除电位接地反弹或其他高速采样干扰。此外，电阻会限制设法传播到驱动器输出端的滤波器残余毛刺的上升时间。将可能的毛刺传播上升

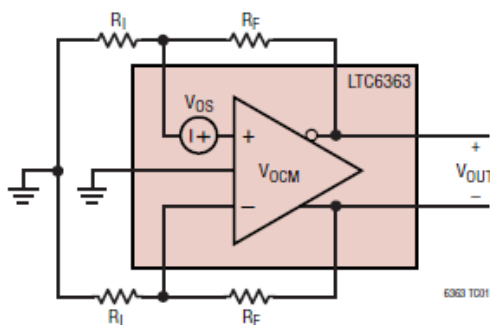
时间限制在驱动器的小信号带宽内，可以减少对输出建立的干扰。

对于 LTC6363 驱动 LTC2378-20 SAR ADC 的具体应用，RC 滤波器的推荐元件值如图 5 所示。选择这些元件值可获得最佳失真和噪声性能。



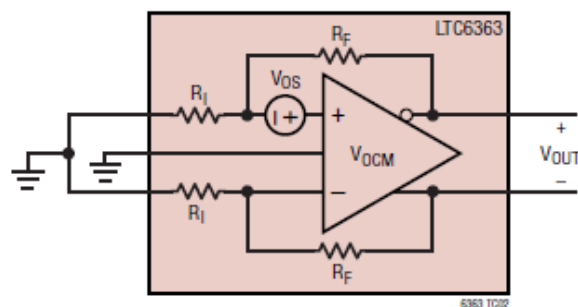
# LTC6363 系列

**测试电路** 噪声增益  $= G_N = 1 + \frac{R_F}{R_I}$ , 闭环增益  $= G = \frac{R_F}{R_I}$



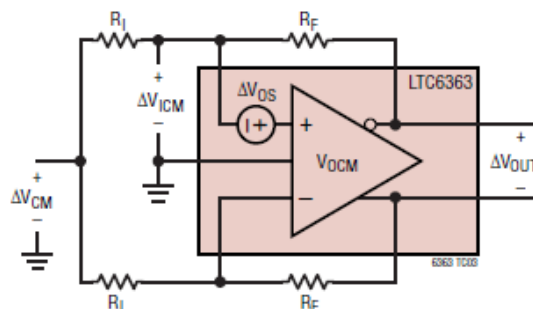
$$V_{OS} = \frac{V_{OUT}}{G_N}$$

图 6. LTC6363 额定  $V_{OS}$  参考求和结



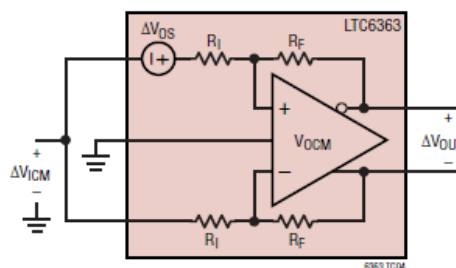
$$V_{OS} = \frac{V_{OUT}}{G_N}$$

图 7. LTC6363-0.5、LTC6363-1 和 LTC6363-2 额定  $V_{OS}$  参考求和结



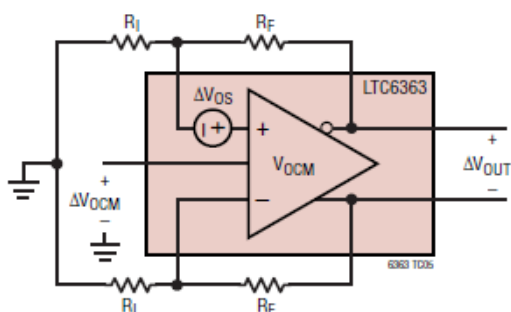
$$CMRRI = 20 \log \left( \frac{\Delta V_{ICM}}{\Delta V_{OUT} / G_N} \right)$$

图 8. LTC6363 额定 CMRRI 参考求和结



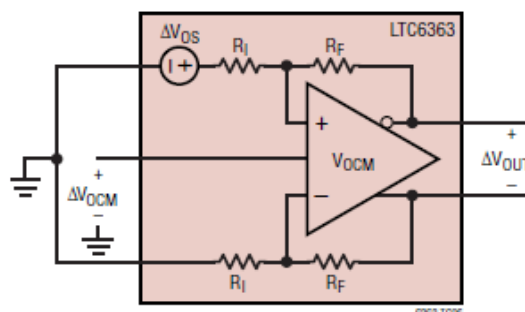
$$CMRRI = 20 \log \left( \frac{\Delta V_{ICM}}{\Delta V_{OUT} / G_N} \right)$$

图 9. LTC6363-0.5、LTC6363-1 和 LTC6363-2 额定 CMRRI 参考器件的输入引脚



$$CMRRI = 20 \log \left( \frac{\Delta V_{OCM}}{\Delta V_{OUT} / G_N} \right)$$

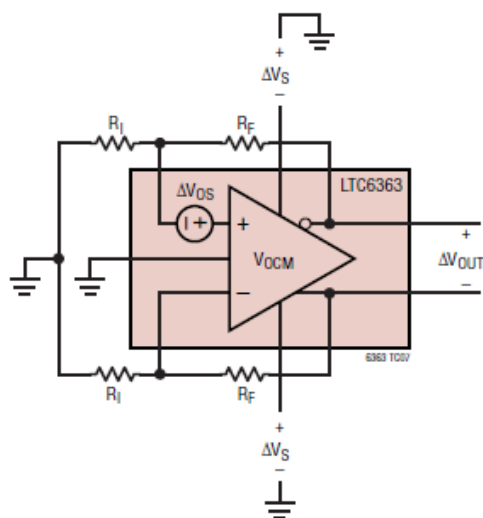
图 10. LTC6363 额定 CMRRI 参考求和结



$$CMRRI = 20 \log \left( \frac{\Delta V_{OCM}}{\Delta V_{OUT} / G_N} \right)$$

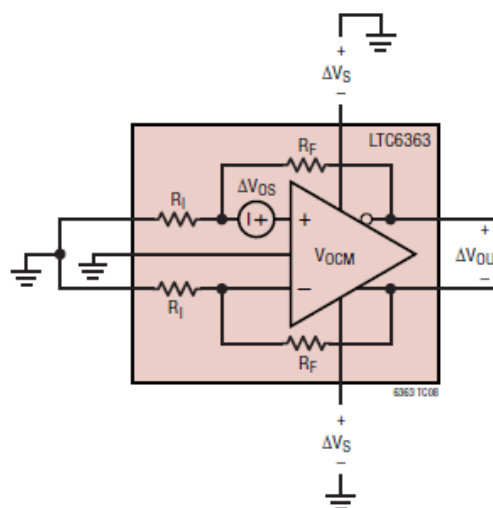
图 11. LTC6363-0.5、LTC6363-1 和 LTC6363-2 额定 CMRRI 参考器件的输入引脚

**测试电路** 噪声增益  $= G_N = 1 + \frac{R_F}{R_I}$ , 闭环增益  $= G = \frac{R_F}{R_I}$



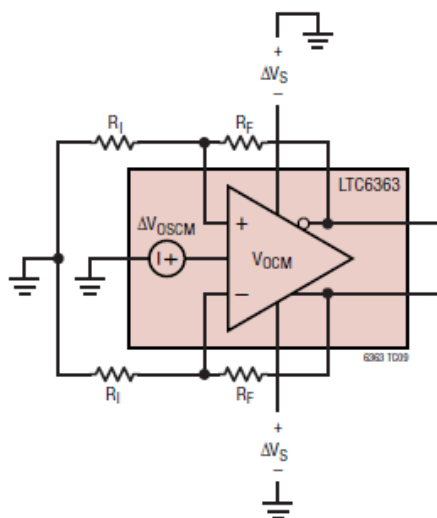
$$PSRR = 20 \log \left( \frac{2 \cdot \Delta V_S}{\Delta V_{OUT} / G_N} \right)$$

图 12. LTC6363 额定 PSRR 参考求和结



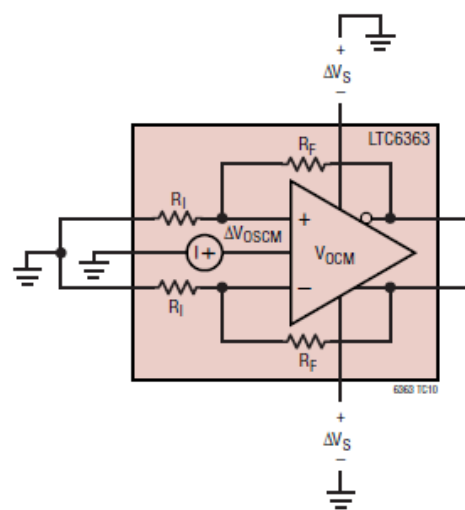
$$PSRR = 20 \log \left( \frac{2 \cdot \Delta V_S}{\Delta V_{OUT} / G_N} \right)$$

图 13. LTC6363-0.5、LTC6363-1 和 LTC6363-2 额定 PSRR 参考求和结



$$PSRR_{CM} = 20 \log \left( \frac{2 \cdot \Delta V_S}{\Delta V_{OSCM}} \right)$$

图 14. LTC6363 额定 PSRRCM 定义为电源电压变化与共模失调电压变化的比率



$$PSRR_{CM} = 20 \log \left( \frac{2 \cdot \Delta V_S}{\Delta V_{OSCM}} \right)$$

图 15. LTC6363-0.5、LTC6363-1 和 LTC6363-2 额定 PSRRCM 定义为电源电压变化与共模失调电压变化的比率

**测试电路** 噪声增益  $= G_N = 1 + \frac{R_F}{R_I}$ , 闭环增益  $= G = \frac{R_F}{R_I}$

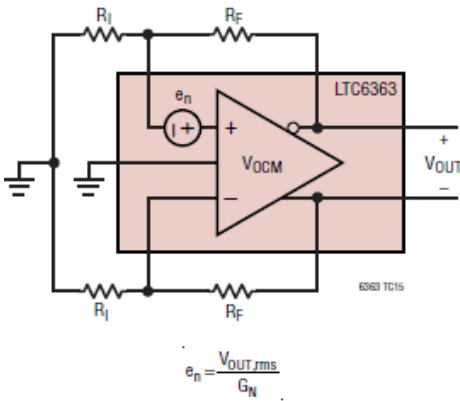


图16. LTC6363 额定  $e_n$  参考求和结

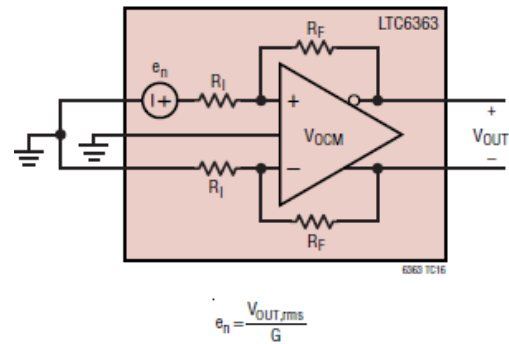
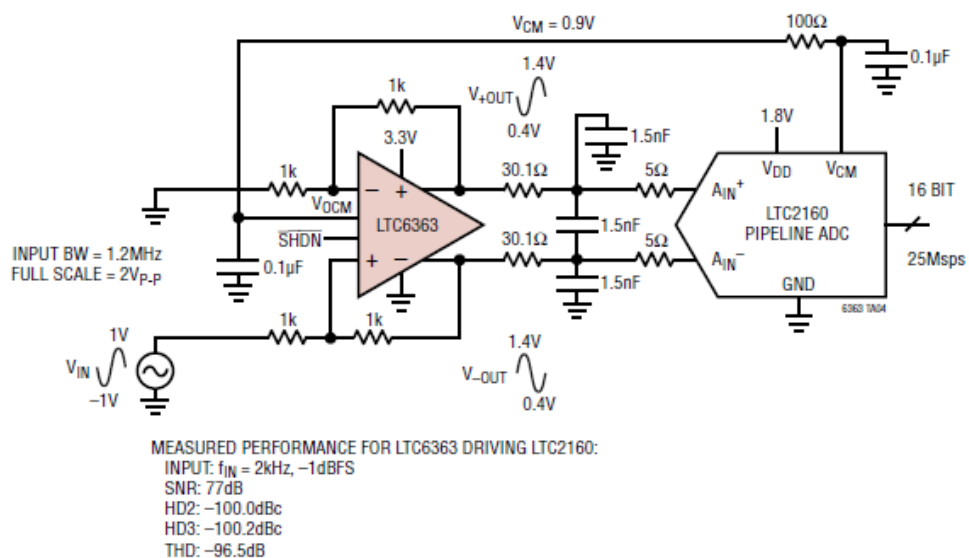


图17. LTC6363-0.5、LTC6363-1 和 LTC6363-2 额定  $e_n$  参考器件的输入引脚

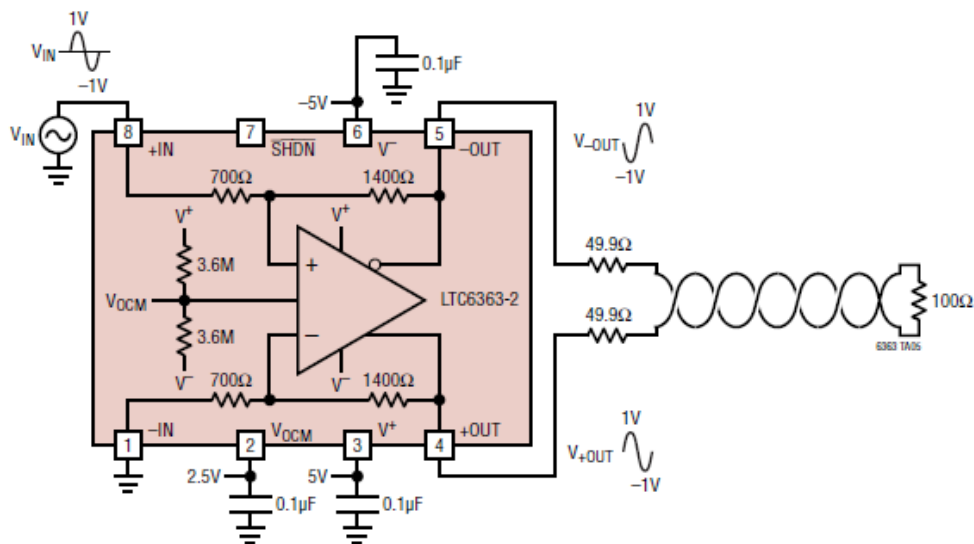


## 典型应用

以差分方式驱动流水线 ADC,  $A_v = 1$

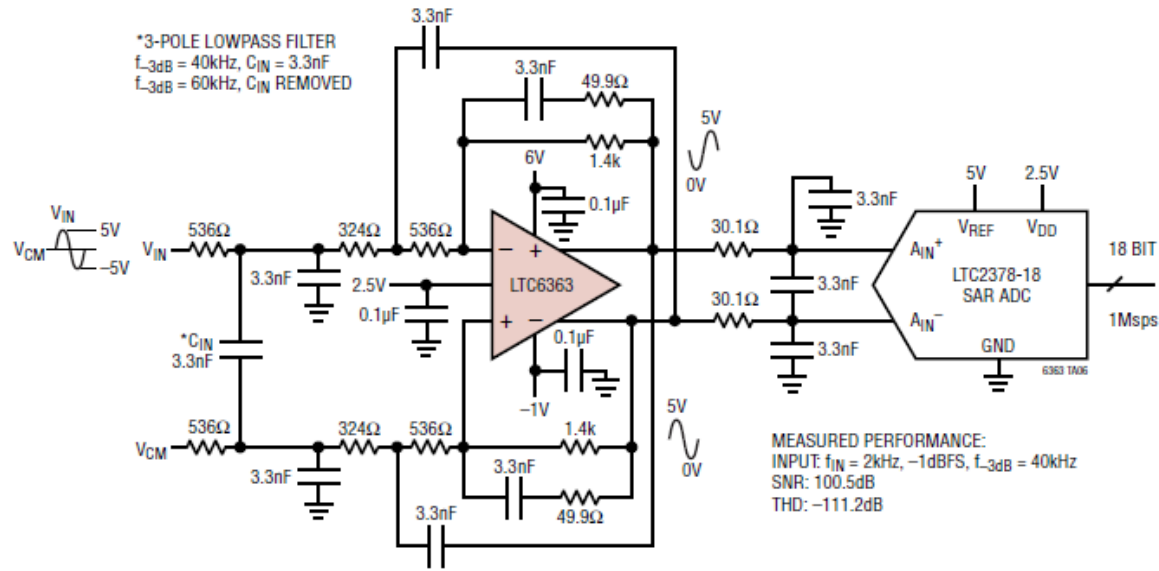


差分线路驱动器连接, 增益  $A_v = 2$

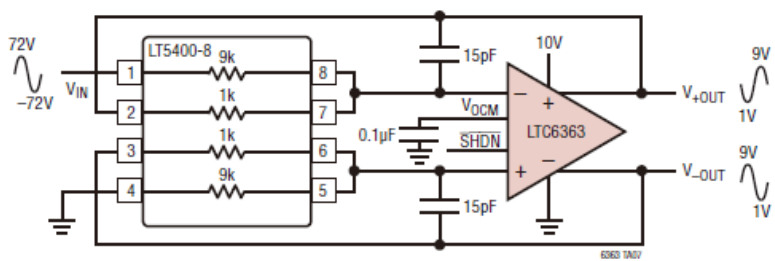


典型应用

LTC6363 用作低通滤波器/驱动器，10V<sub>p-p</sub> 单端输入，驱动 SAR ADC

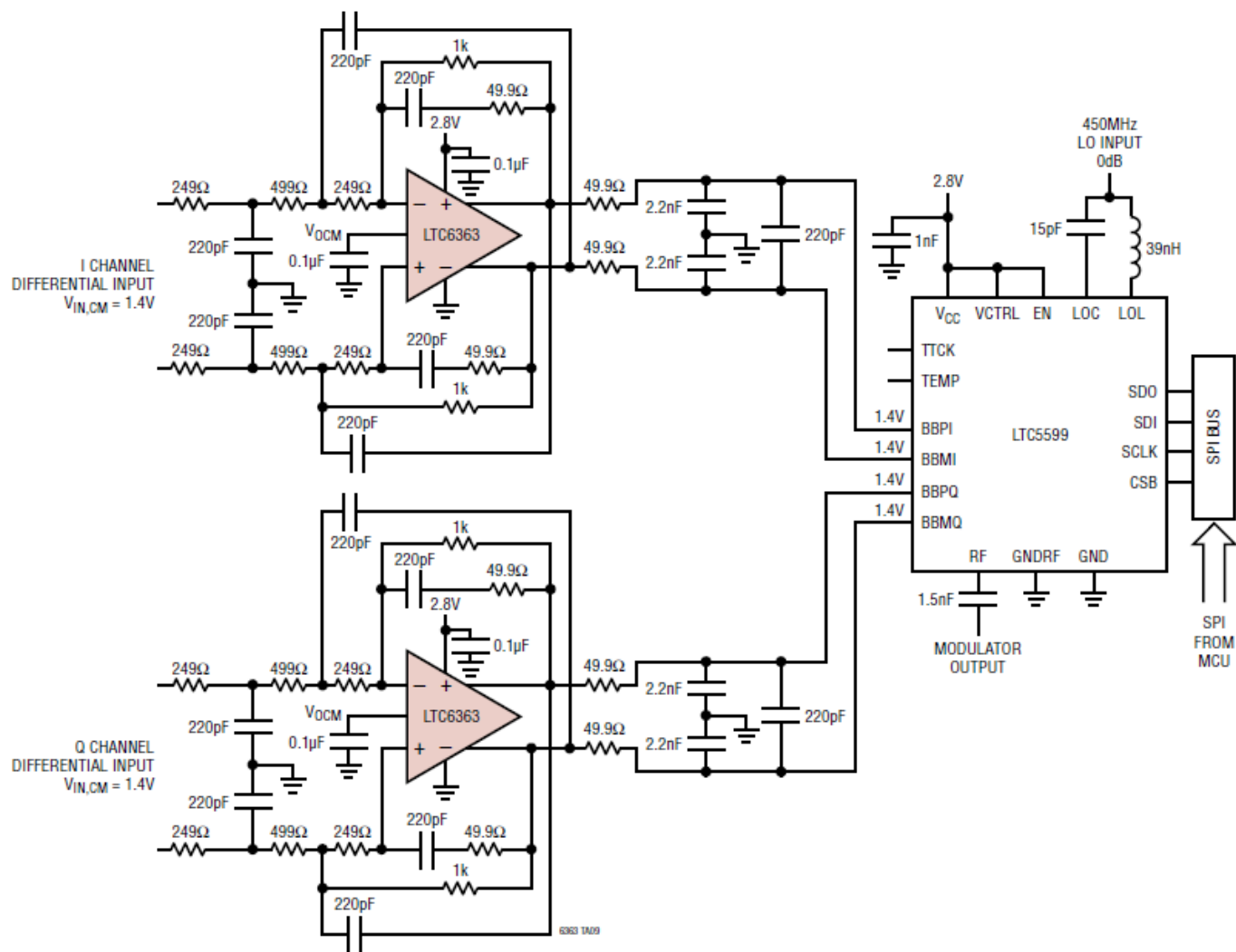


差分 A<sub>v</sub> = 1/9，配置使用 LT<sup>®</sup>5400 四通道匹配电阻网络



## 典型应用

LTC6363 低功耗、低噪声、I 和 Q 信号放大器/滤波器及 LTC5599 调制器





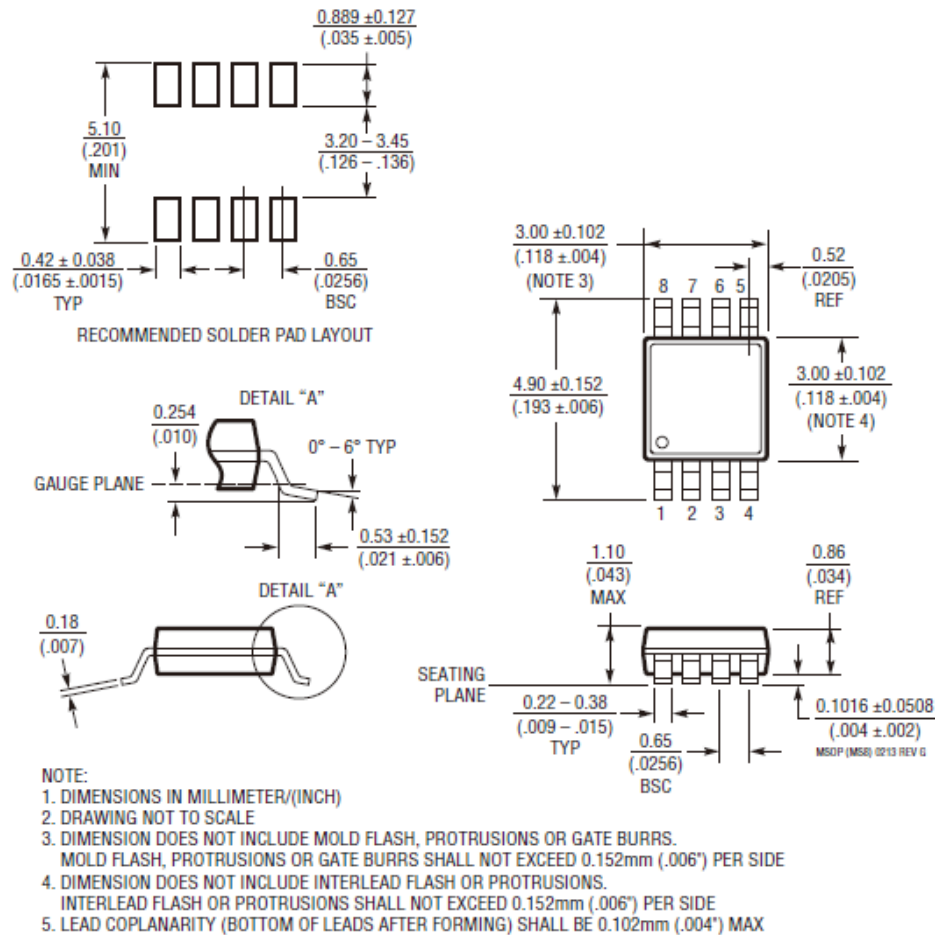
## 封装说明

有关最新封装图纸，请访问：<http://www.linear.com/product/LTC6363#packaging>。

### MS8 封装

#### 8 引脚塑料 MSOP

(参考 LTC DWG # 05-08-1660 Rev G)



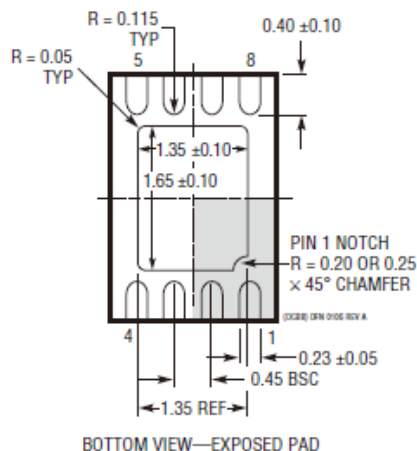
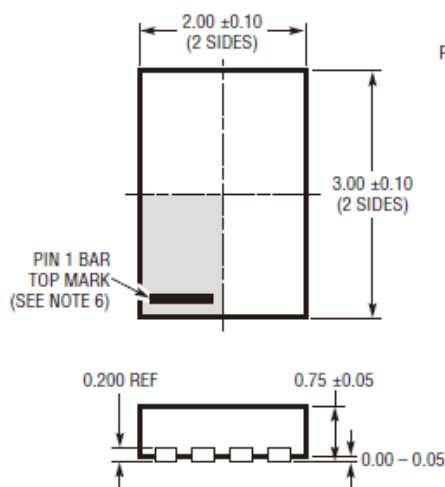
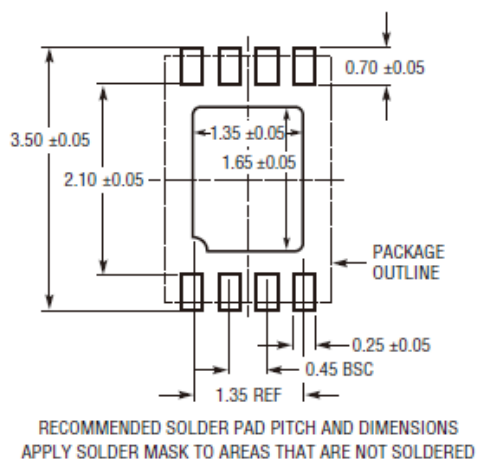
## 封装说明

有关最新封装图纸，请访问：<http://www.linear.com/product/LTC6363#packaging>。

### DCB 封装

#### 8 引脚塑料 DFN (2mm × 3mm)

(参考 LTC DWG # 05-08-1718 Rev A)



#### NOTE:

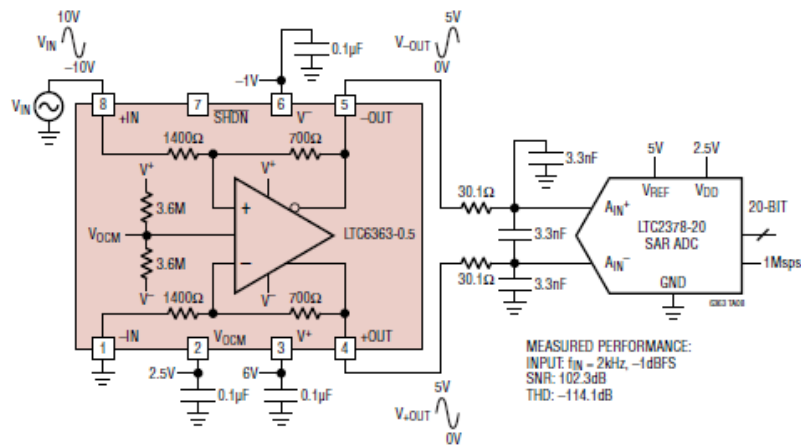
1. DRAWING IS NOT A JEDEC PACKAGE OUTLINE
2. DRAWING NOT TO SCALE
3. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
4. DIMENSIONS OF EXPOSED PAD ON BOTTOM OF PACKAGE DO NOT INCLUDE MOLD FLASH. MOLD FLASH, IF PRESENT, SHALL NOT EXCEED 0.15mm ON ANY SIDE
5. EXPOSED PAD SHALL BE SOLDER PLATED
6. SHADED AREA IS ONLY A REFERENCE FOR PIN 1 LOCATION ON THE TOP AND BOTTOM OF PACKAGE

修订历史

修订版	日期	说明	页码
A	11/16	共模噪声电压密度从 14nv/Hz 更新为 20nv/Hz。 删除“电源电流与电源电压的关系”图中错误的注释。 更新 SHDN 引脚说明。 更新网站链接。 增加“修订历史”。	3 6 10、11 全部 21
B	01/18	增加系列器件。	全部

典型应用

单端转差分，20V<sub>p-p</sub>，以地为基准的输入，增益  $A_v = 0.5$ ，驱动一个 ADC



相关器件

产品型号	说明	备注
<b>全差分放大器</b>		
LTC6362	精密、低功耗轨到轨输入/输出差分运算放大器/ SAR ADC 驱动器	1mA, 1kHz 时的失真为 -116 dBc, 8V <sub>p-p</sub> 输出
LTC1992/LTC1992-X	3MHz 至 4MHz 全差分输入/输出放大器	提供内部反馈电阻 (G = 1、2、5、10)
LT1994	70MHz 低噪声、低失真全差分输入/输出放大器/ 驱动器	13mA, 1MHz 时的失真为 -94dBc, 2V <sub>p-p</sub> 输出
AD8475	精密、可选增益漏斗放大器	内部反馈电阻 (G = 0.4、0.8)
AD8476	低功耗、单位增益 ADC 驱动器/放大器	330μA, 10kHz 时失真为 -126dBc, 1ppm/°C 增益漂移
<b>运算放大器</b>		
LT6350	低噪声、单端至差分转换器/ADC 驱动器	4.8mA, 100kHz 时的失真为 -97dBc, 4V <sub>p-p</sub> 输出
LTC6246/LTC6247/ LTC6248	单/双/四通道 180MHz 轨到轨低功耗运算放大器	每个放大器 1mA, 4.2nV/√Hz
LTC6360	具有真正零输出的 1GHz 超低噪声单端 SAR ADC 驱动器	13.6mA, 40kHz 时 HD2/HD3 = -103dBc/-109dBc, 4V <sub>p-p</sub> 输出
<b>匹配电阻网络</b>		
LT5400	精密四通道匹配电阻网络	比率 = 1:1、1:4、1:5、1:9、1:10
<b>ADC</b>		
LTC2378-20	20 位、1Msps、低功耗、0.5ppm INL SAR ADC	2.5V 电源，差分输入，104dB SNR, ±5V 输入范围，DGC， 引脚兼容系列，采用 MSOP-16 和 4mm x 3mm DFN-16 封装
LTC2379-18/LTC2378-18 LTC2377-18/LTC2376-18	18 位、1.6Msps/1Msps/500ksps/250ksps 串行低功耗 ADC	2.5V 电源，差分输入，101.2dB SNR, ±5V 输入范围， DGC，引脚兼容系列，采用 MSOP-16 和 4mm x 3mm DFN-16 封装
AD4020	20 位、1.8Msps 低功耗精密 SAR ADC	1.8V 电源，差分输入，100.5dB SNR, ±5V 输入范围，3mm x 3mm LFCSP 和 MSOP-10 封装
AD4003/AD4007/AD4011	18 位、2Msps/1Msps/500ksps、精密差分 SAR ADC	1.8V 电源，差分输入，100.5dB SNR, ±5V 输入范围，3mm x 3mm LFCSP 和 MSOP-10 封装
AD7691	18 位、1.5LSB INL、250ksps PulSAR 差分 ADC	2.3V 至 5V 电源，差分输入，101.5dB SNR, ±5V 输入范 围，3mm x 3mm LFCSP 和 MSOP-10 封装
AD7984	18 位、1.33Msps PulSAR 10.5mW ADC，采用 MSOP/LFCSP 封装	2.5V 电源，差分输入，98.5dB SNR, ±5V 输入范围，3mm x 3mm LFCSP 和 MSOP-10 封装