

精密宽电源 高输出驱动 低噪声基准电压源

特点

- **低漂移:**
 - A 级: 10ppm/°C (最大值)
 - B 级: 20ppm/°C (最大值)
- **高准确度:**
 - A 级: ±0.05% (最大值)
 - B 级: ±0.10% (最大值)
- **低噪声: 1.6ppmP-P (0.1Hz 至 10Hz)**
- **宽电源电压范围 (可达 36V)**
- **低热迟滞: LS8 15ppm (-40°C 至 125°C)**
- **长期漂移: (LS8) 15ppm/√kHr**
- **电压调整率 (最高 36V): 5ppm/V (最大值)**
- **低压差电压: 100mV (最大值)**
- **灌电流和拉电流 ±10mA**
- **10mA 时的负载调整率: 8ppm/mA (最大值)**
- **额定温度范围为 -55°C 至 125°C**
- **提供输出电压选项: 1.25V、2.048V、2.5V、3V、3.3V、4.096V 和 5V**
- **薄型 (1mm) ThinSOT™ 封装和 5mm × 5mm 表贴密封式封装**

应用

- 汽车控制和监视
- 高温工业
- 高分辨率数据采集系统
- 仪器仪表与过程控制
- 精准稳压器
- 医疗设备

说明

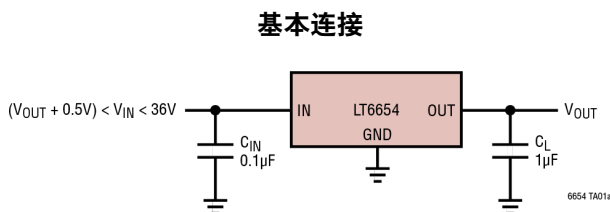
LT®6654 是一个小型精密基准电压源系列，可提供高准确度、低噪声、低漂移、低压差和低功耗。LT6654 能在高达 36V 的电压条件下运行，额定温度范围为 -55°C 至 125°C。一个缓冲输出可确保在低输出阻抗下 ±10mA 的输出驱动和精准的负载调整性能。上述诸多特性的组合使 LT6654 非常适合便携式设备、工业检测和控制以及汽车应用。

LT6654 在设计时运用了先进的制造技术和曲率补偿，旨在提供 10ppm/°C 的温度漂移和 0.05% 的初始准确度。低热迟滞确保了高准确度，而 1.6ppm_{p-p} 的低噪声则最大限度地降低了测量的不确定性。由于 LT6654 还能够吸收电流，因此可以充当一个低功耗基准电压源，其精准度与正基准电压源相同。

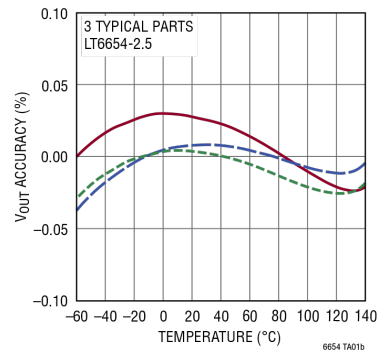
LT6654 基准电压源采用 6 引脚 SOT-23 封装和 8 引脚 LS8 封装。LS8 是一个 5mm × 5mm 表贴密封式封装，可提供出色的稳定性。

☐、LT、LTC、LTM、Linear Technology 和 Linear 徽标是 ADI 公司的注册商标，ThinSOT 是其商标。所有其他商标均属各自所有人所有。

典型应用



输出电压温度漂移



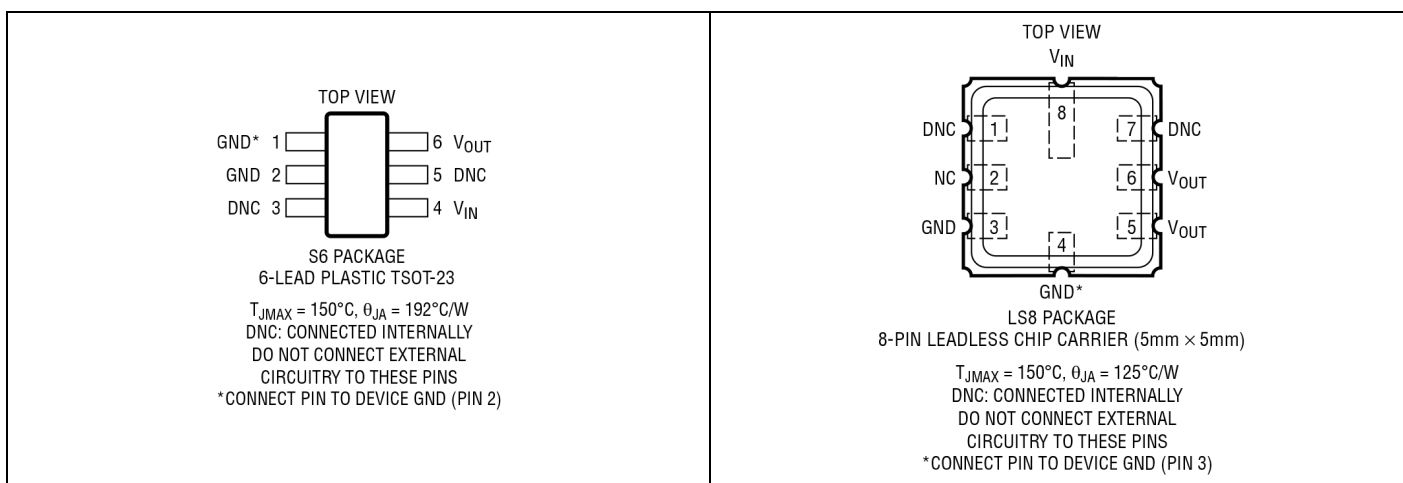
LT6654

绝对最大额定值 (注释 1)

输入电压 V_{IN} 至 GND	-0.3V 至 38V
输出电压 V_{OUT}	-0.3V 至 $V_{IN} + 0.3V$
输出短路持续时间	未定
I 级	-40°C 至 85°C
H 级	-40°C 至 125°C
MP 级	-55°C 至 125°C

工作温度范围	-55°C 至 125°C
存储温度范围 (注释 2)	-65°C 至 150°C
引脚温度 (焊接, 10 秒) (注释 9)	300°C

引脚配置



订购信息 <http://www.linear.com/cn/product/LT6654#orderinfo>

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	额定温度范围
LT6654AIS6-1.25#TRMPBF	LT6654AIS6-1.25#TRPBF	LTFVD	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 85°C
LT6654BIS6-1.25#TRMPBF	LT6654BIS6-1.25#TRPBF	LTFVD	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 85°C
LT6654AHS6-1.25#TRMPBF	LT6654AHS6-1.25#TRPBF	LTFVD	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 125°C
LT6654BHS6-1.25#TRMPBF	LT6654BHS6-1.25#TRPBF	LTFVD	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 125°C
LT6654AMPS6-1.25#TRMPBF	LT6654AMPS6-1.25#TRPBF	LTFVD	6 引脚塑料 TSOT-23	-55°C 至 125°C
LT6654BMPS6-1.25#TRMPBF	LT6654BMPS6-1.25#TRPBF	LTFVD	6 引脚塑料 TSOT-23	-55°C 至 125°C
LT6654AIS6-2.048#TRMPBF	LT6654AIS6-2.048#TRPBF	LTFVF	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 85°C
LT6654BIS6-2.048#TRMPBF	LT6654BIS6-2.048#TRPBF	LTFVF	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 85°C
LT6654AHS6-2.048#TRMPBF	LT6654AHS6-2.048#TRPBF	LTFVF	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 125°C
LT6654BHS6-2.048#TRMPBF	LT6654BHS6-2.048#TRPBF	LTFVF	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 125°C
LT6654AMPS6-2.048#TRMPBF	LT6654AMPS6-2.048#TRPBF	LTFVF	6 引脚塑料 TSOT-23	-55°C 至 125°C
LT6654BMPS6-2.048#TRMPBF	LT6654BMPS6-2.048#TRPBF	LTFVF	6 引脚塑料 TSOT-23	-55°C 至 125°C
LT6654AIS6-2.5#TRMPBF	LT6654AIS6-2.5#TRPBF	LTFJY	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 85°C
LT6654BIS6-2.5#TRMPBF	LT6654BIS6-2.5#TRPBF	LTFJY	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 85°C

订购信息 <http://www.linear.com/cn/product/LT6654#orderinfo>

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	额定温度范围
LT6654AHS6-2.5#TRMPBF	LT6654AHS6-2.5#TRPBF	LTFJY	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 125°C
LT6654BHS6-2.5#TRMPBF	LT6654BHS6-2.5#TRPBF	LTFJY	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 125°C
LT6654AMPS6-2.5#TRMPBF	LT6654AMPS6-2.5#TRPBF	LTFJY	6 引脚塑料 TSOT-23	-55°C 至 125°C
LT6654BMPS6-2.5#TRMPBF	LT6654BMPS6-2.5#TRPBF	LTFJY	6 引脚塑料 TSOT-23	-55°C 至 125°C
LT6654AIS6-3#TRMPBF	LT6654AIS6-3#TRPBF	LTFVG	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 85°C
LT6654BIS6-3#TRMPBF	LT6654BIS6-3#TRPBF	LTFVG	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 85°C
LT6654AHS6-3#TRMPBF	LT6654AHS6-3#TRPBF	LTFVG	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 125°C
LT6654BHS6-3#TRMPBF	LT6654BHS6-3#TRPBF	LTFVG	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 125°C
LT6654AMPS6-3#TRMPBF	LT6654AMPS6-3#TRPBF	LTFVG	6 引脚塑料 TSOT-23	-55°C 至 125°C
LT6654BMPS6-3#TRMPBF	LT6654BMPS6-3#TRPBF	LTFVG	6 引脚塑料 TSOT-23	-55°C 至 125°C
LT6654AIS6-3.3#TRMPBF	LT6654AIS6-3.3#TRPBF	LTFVH	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 85°C
LT6654BIS6-3.3#TRMPBF	LT6654BIS6-3.3#TRPBF	LTFVH	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 85°C
LT6654AHS6-3.3#TRMPBF	LT6654AHS6-3.3#TRPBF	LTFVH	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 125°C
LT6654BHS6-3.3#TRMPBF	LT6654BHS6-3.3#TRPBF	LTFVH	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 125°C
LT6654AMPS6-3.3#TRMPBF	LT6654AMPS6-3.3#TRPBF	LTFVH	6 引脚塑料 TSOT-23	-55°C 至 125°C
LT6654BMPS6-3.3#TRMPBF	LT6654BMPS6-3.3#TRPBF	LTFVH	6 引脚塑料 TSOT-23	-55°C 至 125°C
LT6654AIS6-4.096#TRMPBF	LT6654AIS6-4.096#TRPBF	LTFVJ	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 85°C
LT6654BIS6-4.096#TRMPBF	LT6654BIS6-4.096#TRPBF	LTFVJ	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 85°C
LT6654AHS6-4.096#TRMPBF	LT6654AHS6-4.096#TRPBF	LTFVJ	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 125°C
LT6654BHS6-4.096#TRMPBF	LT6654BHS6-4.096#TRPBF	LTFVJ	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 125°C
LT6654AMPS6-4.096#TRMPBF	LT6654AMPS6-4.096#TRPBF	LTFVJ	6 引脚塑料 TSOT-23	-55°C 至 125°C
LT6654BMPS6-4.096#TRMPBF	LT6654BMPS6-4.096#TRPBF	LTFVJ	6 引脚塑料 TSOT-23	-55°C 至 125°C
LT6654AIS6-5#TRMPBF	LT6654AIS6-5#TRPBF	LTFVK	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 85°C
LT6654BIS6-5#TRMPBF	LT6654BIS6-5#TRPBF	LTFVK	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 85°C
LT6654AHS6-5#TRMPBF	LT6654AHS6-5#TRPBF	LTFVK	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 125°C
LT6654BHS6-5#TRMPBF	LT6654BHS6-5#TRPBF	LTFVK	6 引脚塑料 TSOT-23	-40°C 至 125°C
LT6654AMPS6-5#TRMPBF	LT6654AMPS6-5#TRPBF	LTFVK	6 引脚塑料 TSOT-23	-55°C 至 125°C
LT6654BMPS6-5#TRMPBF	LT6654BMPS6-5#TRPBF	LTFVK	6 引脚塑料 TSOT-23	-55°C 至 125°C
无铅表面处理†	器件标识*	封装说明	额定温度范围	
LT6654AHLS8-2.048#PBF	542048	8 引脚陶瓷 LCC (5mm × 5mm)	-40°C 至 125°C	
LT6654BHLS8-2.048#PBF	542048	8 引脚陶瓷 LCC (5mm × 5mm)	-40°C 至 125°C	
LT6654AHLS8-2.5#PBF	665425	8 引脚陶瓷 LCC (5mm × 5mm)	-40°C 至 125°C	
LT6654BHLS8-2.5#PBF	665425	8 引脚陶瓷 LCC (5mm × 5mm)	-40°C 至 125°C	
LT6654AHLS8-4.096#PBF	544096	8 引脚陶瓷 LCC (5mm × 5mm)	-40°C 至 125°C	
LT6654BHLS8-4.096#PBF	544096	8 引脚陶瓷 LCC (5mm × 5mm)	-40°C 至 125°C	
LT6654AHLS8-5#PBF	66545	8 引脚陶瓷 LCC (5mm × 5mm)	-40°C 至 125°C	
LT6654BHLS8-5#PBF	66545	8 引脚陶瓷 LCC (5mm × 5mm)	-40°C 至 125°C	

TRM = 500 片。*温度等级通过运输容器上的标签识别。

有关具有更宽额定工作温度范围的器件，请咨询 LTC 市场部门。

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

有关卷带和卷盘规格的更多信息，请访问：<http://www.linear.com/tapeand reel/>。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。

† 此产品仅提供托盘形式。欲了解更多信息，请访问：<http://www.linear.com/cn/packaging/>

提供选项

输出电压	初始准确度	温度系数	订购产品型号**	额定温度范围
1.25V	0.05%	10ppm/°C	LT6654AIS6-1.25	-40°C 至 85°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BIS6-1.25	-40°C 至 85°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AHS6-1.25	-40°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BHS6-1.25	-40°C 至 125°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AMPS6-1.25	-55°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BMPS6-1.25	-55°C 至 125°C
2.048V	0.05%	10ppm/°C	LT6654AIS6-2.048	-40°C 至 85°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BIS6-2.048	-40°C 至 85°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AHS6-2.048	-40°C 至 125°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AHL8-2.048	-40°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BHS6-2.048	-40°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BH8-2.048	-40°C 至 125°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AMPS6-2.048	-55°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BMPS6-2.048	-55°C 至 125°C
2.5V	0.05%	10ppm/°C	LT6654AIS6-2.5	-40°C 至 85°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BIS6-2.5	-40°C 至 85°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AHS6-2.5	-40°C 至 125°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AHL8-2.5	-40°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BHS6-2.5	-40°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BH8-2.5	-40°C 至 125°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AMPS6-2.5	-55°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BMPS6-2.5	-55°C 至 125°C
3V	0.05%	10ppm/°C	LT6654AIS6-3	-40°C 至 85°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BIS6-3	-40°C 至 85°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AHS6-3	-40°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BHS6-3	-40°C 至 125°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AMPS6-3	-55°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BMPS6-3	-55°C 至 125°C
3.3V	0.05%	10ppm/°C	LT6654AIS6-3.3	-40°C 至 85°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BIS6-3.3	-40°C 至 85°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AHS6-3.3	-40°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BHS6-3.3	-40°C 至 125°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AMPS6-3.3	-55°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BMPS6-3.3	-55°C 至 125°C
4.096V	0.05%	10ppm/°C	LT6654AIS6-4.096	-40°C 至 85°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BIS6-4.096	-40°C 至 85°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AHS6-4.096	-40°C 至 125°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AHL8-4.096	-40°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BHS6-4.096	-40°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BH8-4.096	-40°C 至 125°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AMPS6-4.096	-55°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BMPS6-4.096	-55°C 至 125°C
5V	0.05%	10ppm/°C	LT6654AIS6-5	-40°C 至 85°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BIS6-5	-40°C 至 85°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AHS6-5	-40°C 至 125°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AHL8-5	-40°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BHS6-5	-40°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BH8-5	-40°C 至 125°C
	0.05%	10ppm/°C	LT6654AMPS6-5	-55°C 至 125°C
	0.1%	20ppm/°C	LT6654BMPS6-5	-55°C 至 125°C

** 完整的产品型号列表，请参见订购信息部分。

电气特性

● 表示规格适用于全部工作温度范围, 其他规格的适用温度为 $T_A = 25^\circ\text{C}$; 除非另有说明, $C_L = 1\mu\text{F}$ 且

$V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT}} + 0.5\text{V}$ 。除非另有说明, LT6654-1.25 的 $V_{\text{IN}} = 2.4\text{V}$ 。

参数	条件		最小值	典型值	最大值	单位
输出电压准确度	LT6654A		-0.05		0.05	%
	LT6654B		-0.10		0.10	%
	LT6654AI	●	-0.175		0.175	%
	LT6654BI	●	-0.35		0.35	%
	LT6654AH	●	-0.215		0.215	%
	LT6654BH	●	-0.43		0.43	%
	LT6654AMP	●	-0.23		0.23	%
	LT6654BMP	●	-0.46		0.46	%
输出电压温度系数 (注释 3)	LT6654A	●		3	10	ppm/ $^\circ\text{C}$
	LT6654B	●		10	20	ppm/ $^\circ\text{C}$
电压调整率	$V_{\text{OUT}} + 0.5\text{V} \leq V_{\text{IN}} \leq 36\text{V}$ LT6654-2.048, LT6654-2.5, LT6654-3, LT6654-3.3, LT6654-4.096, LT6654-5	●		1.2	5	ppm/V
	$2.4\text{V} \leq V_{\text{IN}} \leq 36\text{V}$ LT6654-1.25	●		1.2	5	ppm/V
负载调整率 (注释 4)	$I_{\text{OUT(SOURCE)}} = 10\text{mA}$ LT6654-2.048, LT6654-2.5, LT6654-3, LT6654-3.3, LT6654-4.096, LT6654-5	●		3	8	ppm/mA
	LT6654-1.25	●		6	15	ppm/mA
	LT6654LS8	●		10	30	ppm/mA
	LT6654LS8	●		10	45	ppm/mA
负载调整率 (注释 4)	$I_{\text{OUT(SINK)}} = 10\text{mA}$ LT6654-2.048, LT6654-2.5, LT6654-3, LT6654-3.3, LT6654-4.096, LT6654-5	●		9	20	ppm/mA
	LT6654-1.25	●		15	25	ppm/mA
	LT6654LS8	●		30	60	ppm/mA
	LT6654LS8	●		30	90	ppm/mA
压差电压 (注释 5)	$V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}}, \Delta V_{\text{OUT}} = 0.1\%$ $I_{\text{OUT}} = 0\text{mA}$ LT6654-2.048, LT6654-2.5, LT6654-3, LT6654-3.3, LT6654-4.096, LT6654-5	●		55	100	mV
	$I_{\text{OUT(SOURCE)}} = 10\text{mA}$	●			450	mV
	$I_{\text{OUT(SINK)}} = -10\text{mA}$	●			50	mV
	LT6654-1.25, $\Delta V_{\text{OUT}} = 0.1\%$, $I_{\text{OUT}} = 0\text{mA}$	●		1.5	1.6	V
最小输入电压	LT6654-1.25, $\Delta V_{\text{OUT}} = 0.1\%$, $I_{\text{OUT}} = \pm 10\text{mA}$	●			1.8	V
	LT6654-1.25, $\Delta V_{\text{OUT}} = 0.1\%$, $I_{\text{OUT}} = \pm 10\text{mA}$	●			2.4	V
电源电流	空载	●		350		μA
	空载	●			600	μA
输出短路电流	V_{OUT} 短路至 GND			40		mA
	V_{OUT} 短路至 V_{IN}			30		mA
输出电压噪声 (注释 6)	$0.1\text{Hz} \leq f \leq 10\text{Hz}$ LT6654-1.25			0.8		ppm _{p-p}
	LT6654-2.048			1.0		ppm _{p-p}
	LT6654-2.5			1.5		ppm _{p-p}
	LT6654-3			1.6		ppm _{p-p}
	LT6654-3.3			1.7		ppm _{p-p}
	LT6654-4.096			2.0		ppm _{p-p}
	LT6654-5			2.2		ppm _{p-p}
	$10\text{Hz} \leq f \leq 1\text{kHz}$			2.0		ppm _{RMS}
开启时间	0.1% 建立, $C_{\text{LOAD}} = 1\mu\text{F}$			150		μs

电气特性 • 表示规格适用于全部工作温度范围, 其他规格的适用温度为 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$; 除非另有说明, $C_L = 1\mu\text{F}$ 且 $V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT}} + 0.5\text{V}$ 。除非另有说明, LT6654-1.25 的 $V_{\text{IN}} = 2.4\text{V}$ 。

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压长期漂移 (注释 7)	LT6654S6		60		ppm/ $\sqrt{\text{kHr}}$
	LT6654LS8		15		ppm/ $\sqrt{\text{kHr}}$
迟滞 (注释 8)	S6 $\Delta T = 0^{\circ}\text{C}$ 至 70°C $\Delta T = -40^{\circ}\text{C}$ 至 85°C $\Delta T = -40^{\circ}\text{C}$ 至 125°C $\Delta T = -55^{\circ}\text{C}$ 至 125°C		15		ppm
			30		ppm
			40		ppm
			50		ppm
	LS8 $\Delta T = 0^{\circ}\text{C}$ 至 70°C $\Delta T = -40^{\circ}\text{C}$ 至 85°C $\Delta T = -40^{\circ}\text{C}$ 至 125°C $\Delta T = -55^{\circ}\text{C}$ 至 125°C		3		ppm
			11		ppm
			15		ppm
			20		ppm

注释 1: 应力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: 如果器件存储温度在额定温度范围之外, 则输出可能会因迟滞而发生偏移。

注释 3: 温度系数可通过输出电压的最大变化值除以额定温度范围来测量。

注释 4: 负载调整率基于从空载到额定负载电流的脉冲进行测量。由芯片温度变化而引起的输出变化必须单独考虑。

注释 5: 不包括负载调整率误差。

注释 6: 峰峰值噪声采用 0.1Hz 的 1 极高通滤波器和 10Hz 的 2 极低通滤波器进行测量。将该单元封闭于静止空气环境中, 以消除引脚上的热电偶效应。测试时间为 10 秒。RMS 噪声采用频谱分析仪在屏蔽环境中进行测量, 从而去除仪器的固有噪声以确定器件的实际噪声。

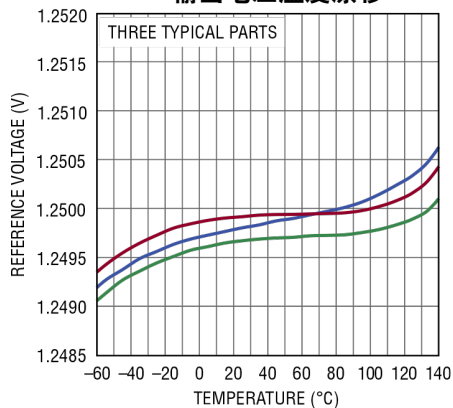
注释 7: 长期稳定性通常具有对数特征, 因此, 1000 小时后的变化值往往比之前的小很多。第 2 个 1000 小时的总漂移通常不到第 1 个 1000 小时的三分之一, 并且随着时间的推移, 漂移持续减小。线路板组装期间产生的 IC 和电路板材料之间的差异应力也会影响长期稳定性。

注释 8: 输出电压迟滞是由封装应力产生的, 该应力取决于 IC 先前是处于更高还是更低的温度。输出电压总是在 25°C 下进行测量, 但是在连续测量前, IC 在高温或低温极限值间循环。迟滞测量三个高温循环或低温循环下的最大输出变化平均值。对于存储在受控良好的温度 (工作温度的 20 或 30 度范围内) 条件下的仪器来说, 迟滞通常不是主要的误差源。典型迟滞是从 25°C 到低温再到 25°C 或从 25°C 到高温再到 25°C (预先设定的一个热循环) 下的最差情况。

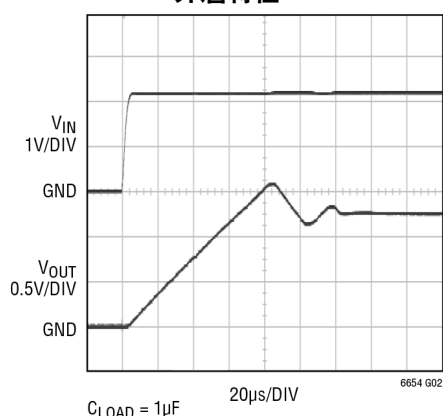
注释 9: 所述温度是在手动返工期间焊接引脚的典型温度。有关红外 (IR) 回流焊的详细建议, 请参见应用信息部分。

典型性能参数 整个 LT6654 系列具有相似的特性曲线。LT6654-1.25、LT6654-2.5 和 LT6654-5 的曲线代表了所有电压选项的全部典型性能。其他输出电压的特性曲线落在这些曲线之间，可以根据其输出进行估算。

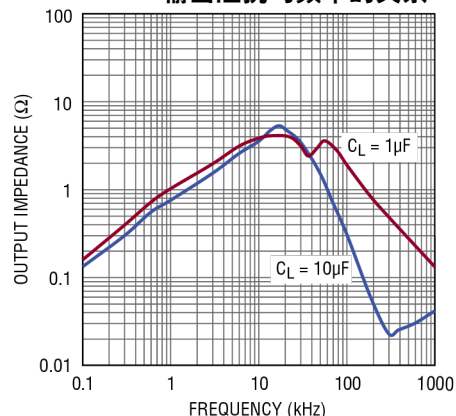
1.25V 输出电压温度漂移



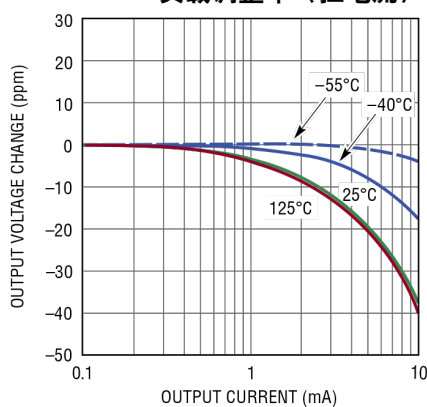
1.25V 开启特性



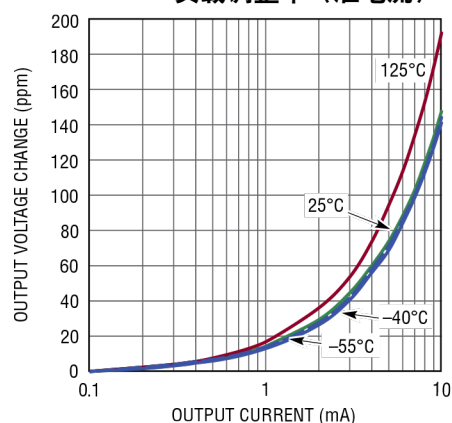
1.25V 输出阻抗与频率的关系



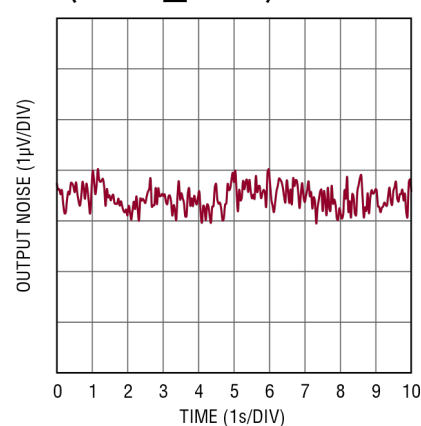
1.25V 负载调整率 (拉电流)



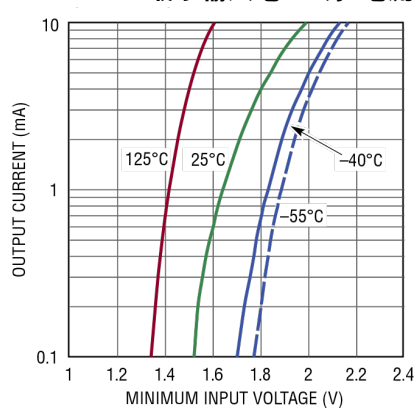
1.25V 负载调整率 (灌电流)



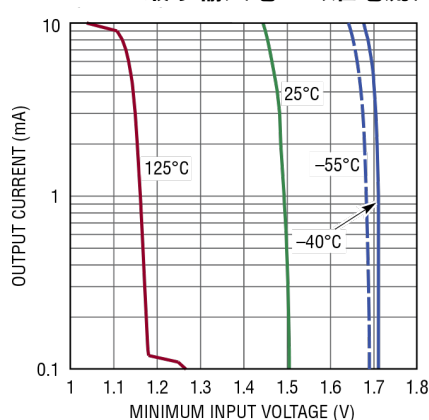
1.25V 输出噪声 (0.1Hz 至 10Hz)



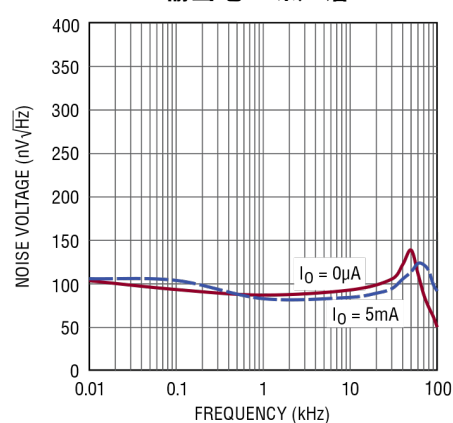
1.25V 最小输入电压 (拉电流)



1.25V 最小输入电压 (灌电流)

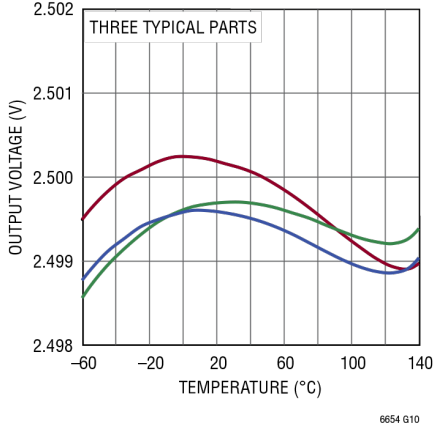


1.2V 输出电压噪声谱

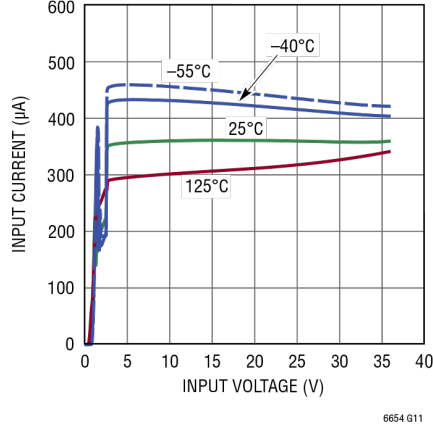


典型性能参数 整个 LT6654 系列具有相似的特性曲线。LT6654-1.25、LT6654-2.5 和 LT6654-5 的曲线代表了所有电压选项的全部典型性能。其他输出电压的特性曲线落在这些曲线之间，可以根据其输出进行估算。

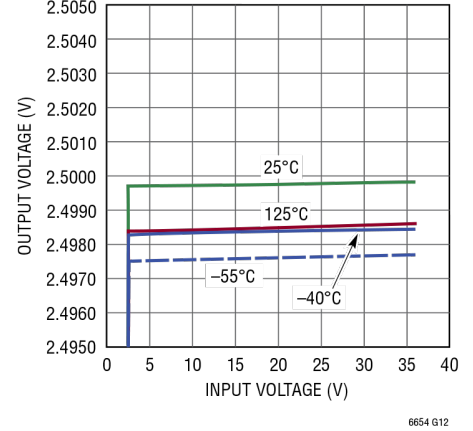
2.5V 输出电压温度漂移



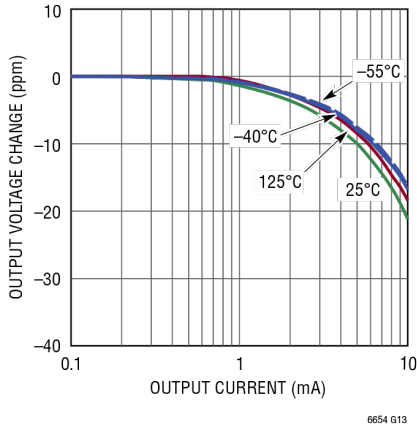
2.5V 电源电流与输入电压的关系



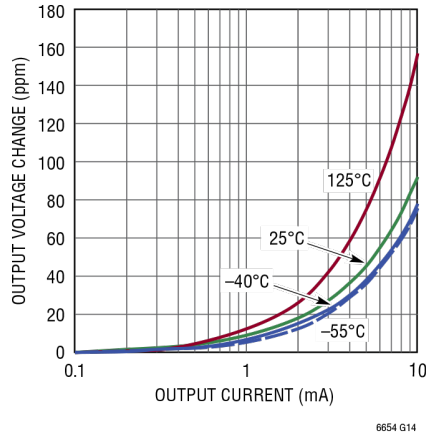
2.5V 电压调整率



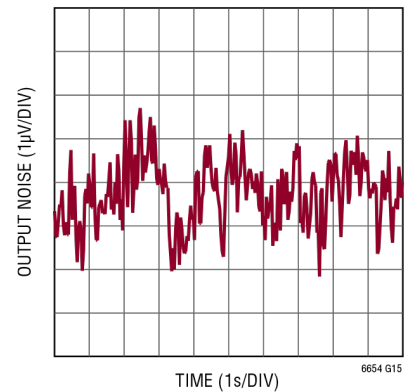
2.5V 负载调整率 (拉电流)



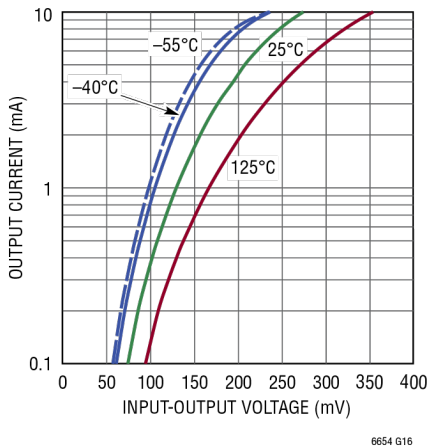
2.5V 负载调整率 (灌电流)



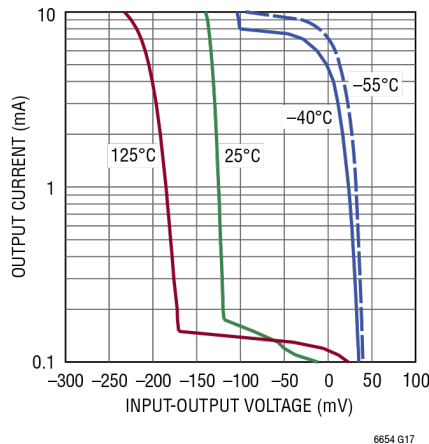
2.5V 输出噪声 (0.1Hz 至 10Hz)



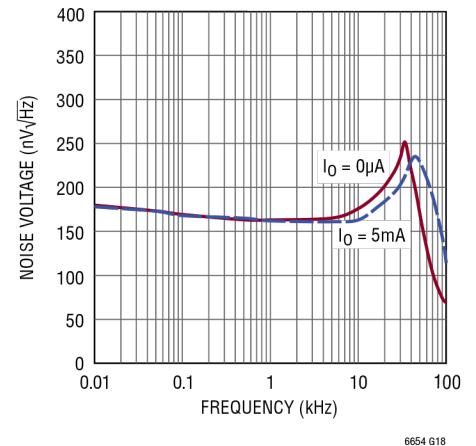
2.5V V_{IN} 与 V_{OUT} 压差最小值 (拉电流)



2.5V V_{IN} 与 V_{OUT} 压差最小值 (灌电流)

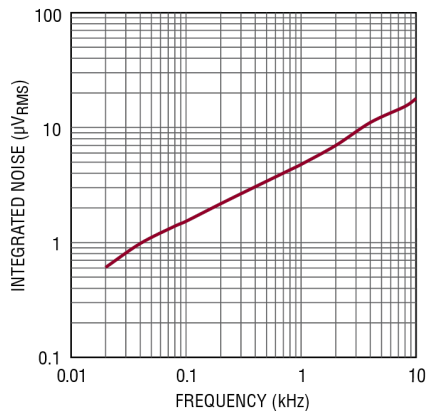


2.5V 输出电压噪声谱



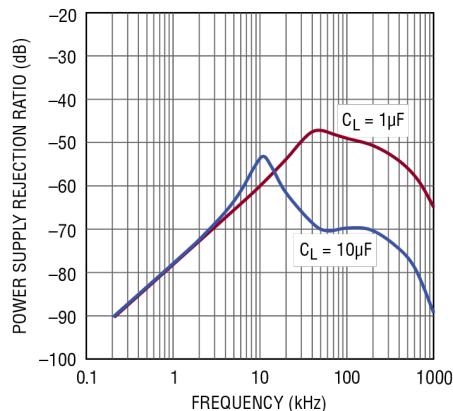
典型性能参数 整个 LT6654 系列具有相似的特性曲线。LT6654-1.25、LT6654-2.5 和 LT6654-5 的曲线代表了所有电压选项的全部典型性能。其他输出电压的特性曲线落在这些曲线之间，可以根据其输出进行估算。

2.5V 综合噪声 (10Hz 至 10kHz)



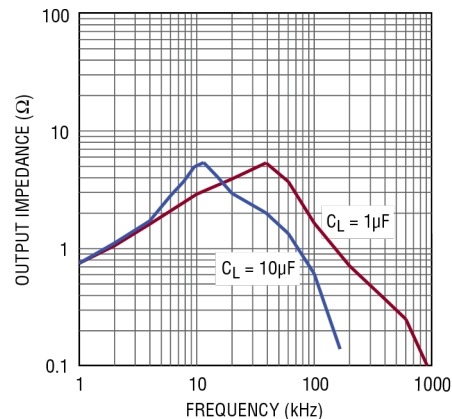
6654 G19

2.5V 电源抑制比与频率的关系



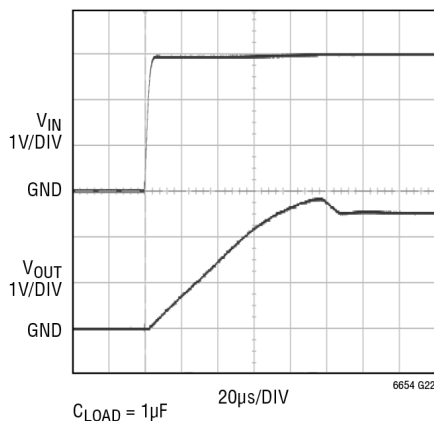
6654 G20

2.5V 输出阻抗与频率的关系



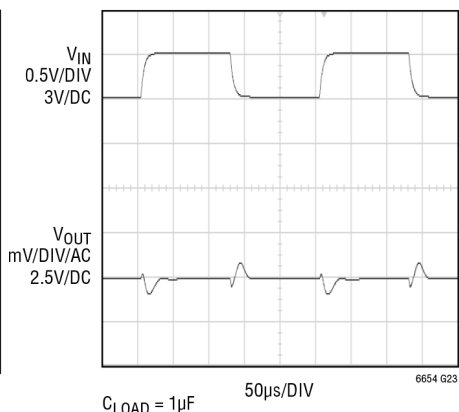
6654 G21

2.5V 开启特性



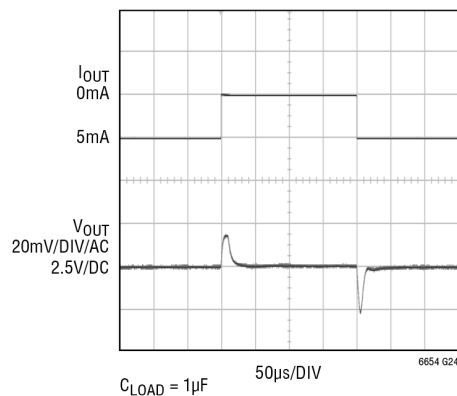
6654 G22

2.5V 电压瞬态响应



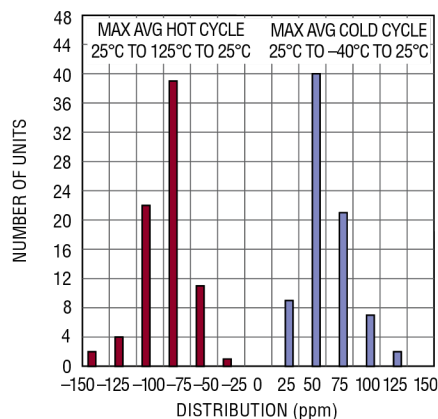
6654 G23

2.5V 负载瞬态响应 (拉电流)



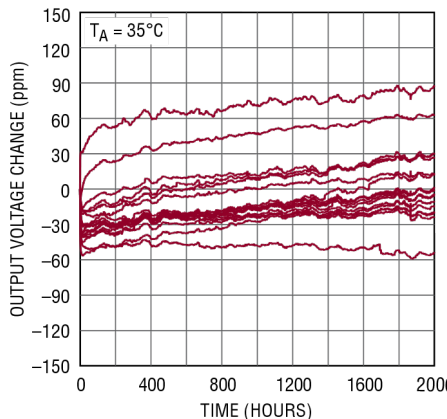
6654 G24

2.5V -40°C 和 125°C 时的迟滞曲线 (TSOT-23)



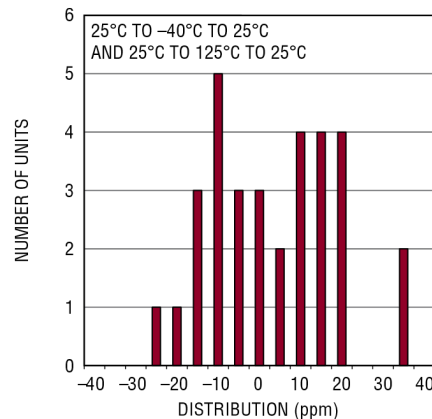
6654 G25

2.5V 长期漂移 (TSOT-23)



6654 G26

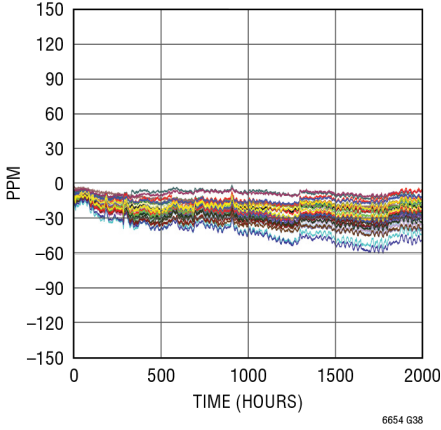
2.5V -40°C 和 125°C 时的迟滞曲线 (LS8)



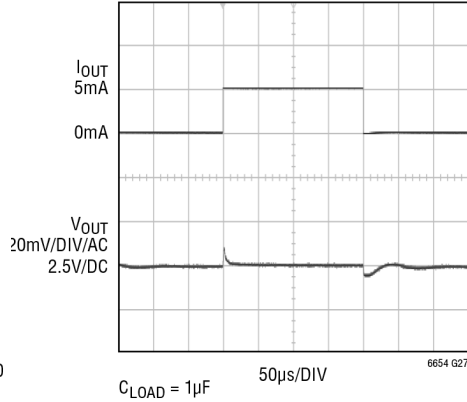
6654 G27

典型性能参数 整个 LT6654 系列具有相似的特性曲线。LT6654-1.25、LT6654-2.5 和 LT6654-5 的曲线代表了所有电压选项的全部典型性能。其他输出电压的特性曲线落在这些曲线之间，可以根据其输出进行估算。

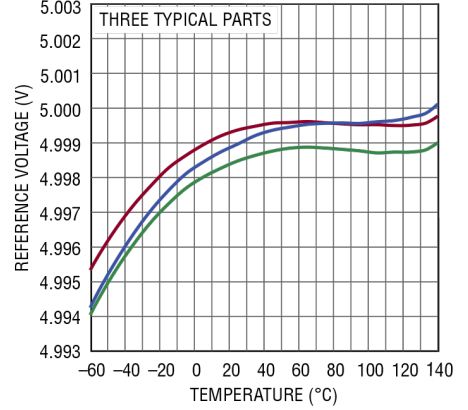
2.5V 长期漂移 (LS8)



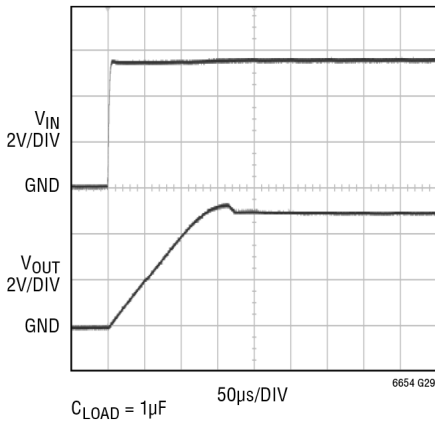
2.5V 负载瞬态响应 (灌电流)



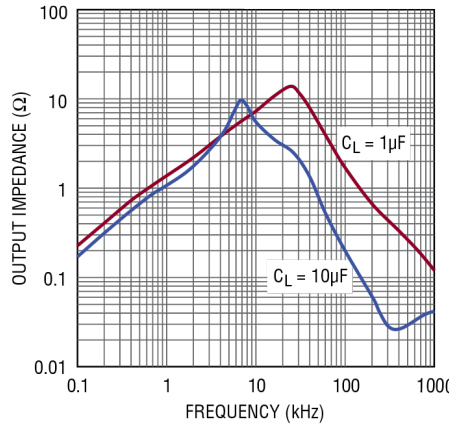
5V 输出电压温度漂移



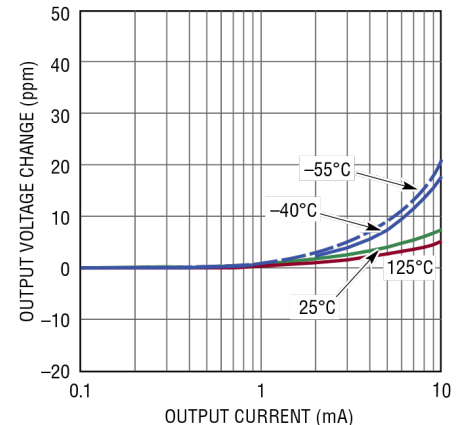
5V 开启特性



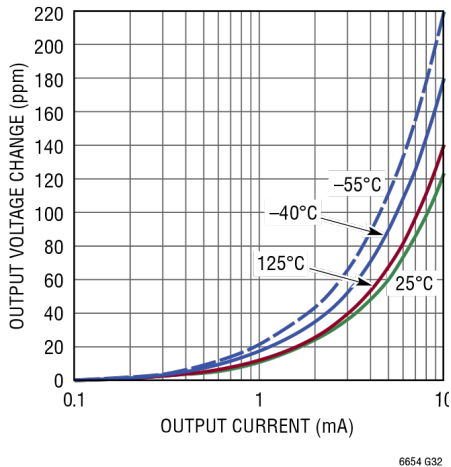
5V 输出阻抗与频率的关系



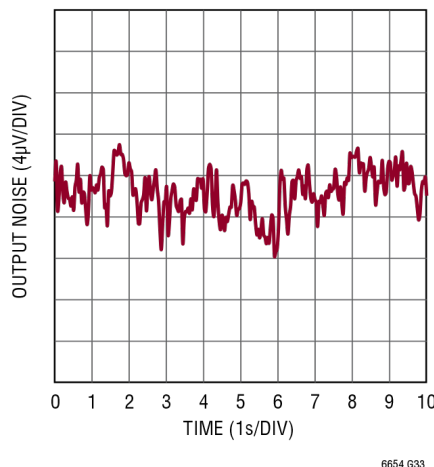
5V 负载调整率 (拉电流)



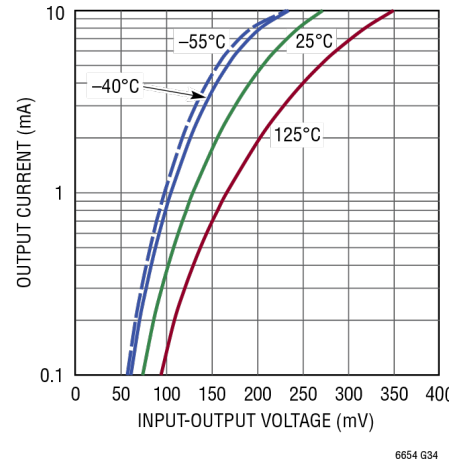
5V 负载调整率 (灌电流)



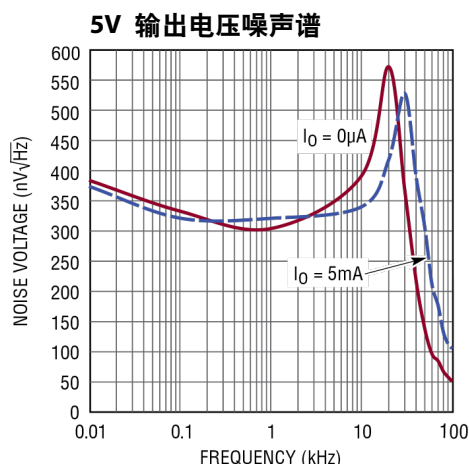
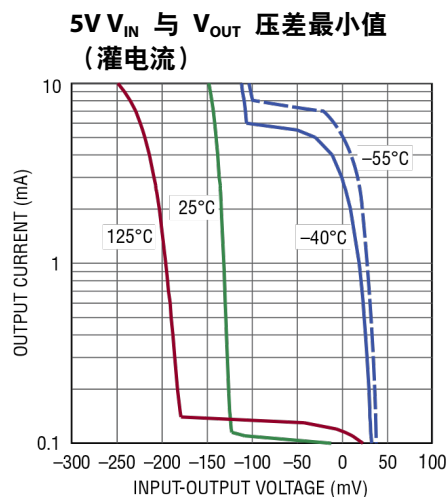
5V 输出噪声 (0.1Hz 至 10Hz)



5V V_IN 与 V_OUT 压差最小值 (拉电流)



典型性能参数 整个 LT6654 系列具有相似的特性曲线。LT6654-1.25、LT6654-2.5 和 LT6654-5 的曲线代表了所有电压选项的全部典型性能。其他输出电压的特性曲线落在这些曲线之间，可以根据其输出进行估算。



引脚功能

(LS8)

DNC (引脚 1、7)：勿连接。将此引脚至 V_{IN} 或 GND 的漏电流保持在最小值。

NC (引脚 2)：内部未连接。可以连接至 V_{IN} 、 V_{OUT} 、GND 或浮空。

GND (引脚 3)：内部功能。此引脚必须连接至引脚 4 附近的 GND。

GND (引脚 4)：器件的主要地。引脚 3 和负载地应当星形连接至引脚 4。

V_{OUT} (引脚 5)： V_{OUT} 引脚。稳定的工作状态需要一个 $1\mu F$ 或以上的输出电容。

V_{OUT} (引脚 6)： V_{OUT} 引脚。连接至引脚 5 以实现适当的负载调整率。

V_{IN} (引脚 8)：电源。用 $0.1\mu F$ 或以上的电容将 V_{IN} 旁路至 GND。

(TSOT)

GND (引脚 1)：内部功能。此引脚必须连接至引脚 2 附近的地。

GND (引脚 2)：器件的主要地。

DNC (引脚 3)：勿连接。将此引脚至 V_{IN} 或 GND 的漏电流保持在最小值。

V_{IN} (引脚 4)：电源。用 $0.1\mu F$ 的电容将 V_{IN} 旁路至地。

DNC (引脚 5)：勿连接。将此引脚至 V_{IN} 或 GND 的漏电流保持在最小值。

V_{OUT} (引脚 6)：输出电压。稳定的工作状态需要一个最小为 $1\mu F$ 的输出电容。

应用信息

旁路电容和负载电容

LT6654 基准电压源应具有 $0.1\mu\text{F}$ 或以上的输入旁路电容，不过利用其他元件的旁路电容就足够了。在高压应用中， $V_{\text{IN}} > 30\text{V}$ 时，输出短路至地会产生输入电压瞬变，该瞬变可能会超过最大输入电压额定值。为防止出现这种最坏情况，建议使用 $10\mu\text{s}$ （如 10Ω 和 $1\mu\text{F}$ ）的 RC 输入线路滤波器。这些基准电压源还需要输出电容以确保稳定性。大多数应用的最佳输出电容为 $1\mu\text{F}$ ，当然也可使用更大的电容。该电容会影响输出达到最终值的开启和建立时间。

图 1 显示了具有 $0.1\mu\text{F}$ 输入旁路电路和 $1\mu\text{F}$ 负载电容的 LT6654-2.5 的开启时间。图 2 显示了具有相同电容时，在 V_{IN} 上有 0.5V 瞬变电压时的输出响应。

图 3 的测试电路用于测量各种负载电流的稳定性。 $R_{\text{L}} = 1\text{k}$ 时， 1V 阶跃生成 1mA 的电流阶跃。图 4 显示了该器件对 $\pm 0.5\text{mA}$ 负载的响应。图 5 是拉电流阶跃从 4mA 到 5mA 的输出响应，图 6 是灌电流阶跃从 4mA 到 5mA 的输出响应。

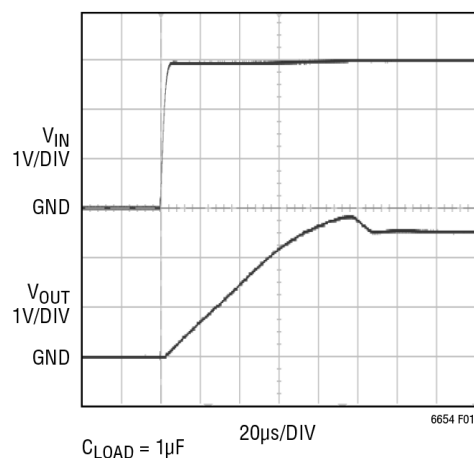


图 1. LT6654-2.5 的开启特性

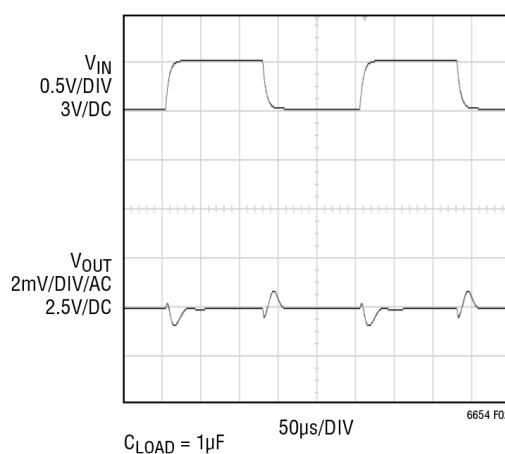


图 2. 对 V_{IN} 上 0.5V 纹波的输出响应

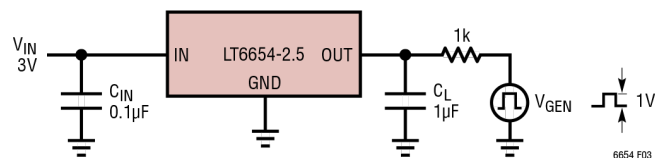


图 3. 负载电流响应时间测试电路

应用信息

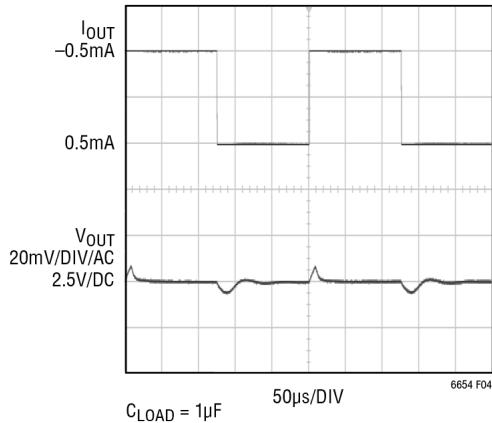


图 4. LT6654-2.5 拉电流和灌电流 0.5mA

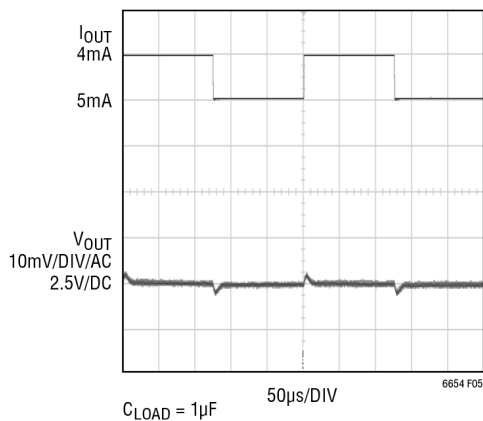


图 5. LT6654-2.5 拉电流从 4mA 到 5mA

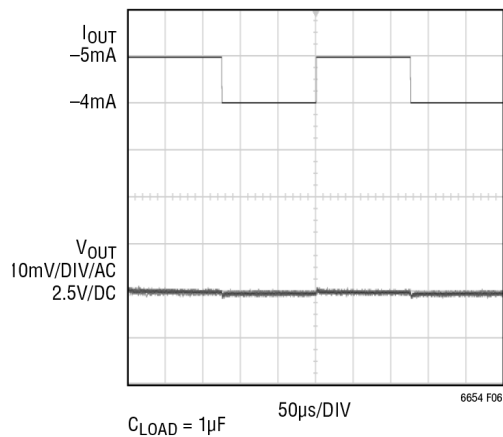


图 6. LT6654-2.5 灌电流从 4mA 到 5mA

正电压工作或负电压工作

如本数据手册首页所示，除串联连接外，LT6654 还作为负基准电压源工作。

图 7 中的电路显示了一个配置为负电压源工作的 LT6654。在此配置中，需要在 V_{IN} (引脚 4) 上施加一个正电压对 LT6654 的内部电路进行偏置。该电压必须通过 R1 进行限流，以使输出 PNP 晶体管不导通而驱动接地输出。C1 在负载瞬变期间提供稳定性。该连接具有与连接用作正电压源的 LT6654 相同的准确度和温度系数。

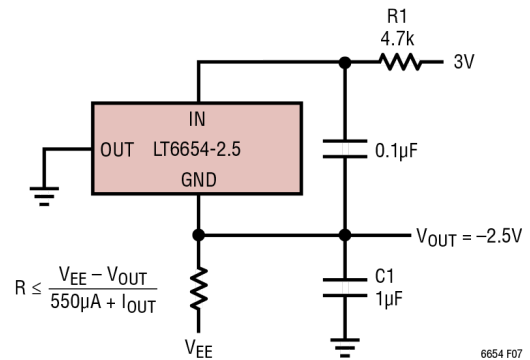


图 7. 使用 LT6654-2.5 构建 -2.5V 基准电压源

应用信息

长期漂移

长期漂移不能由高温加速测试来外推。这种错误的技术得出的偏移值过于乐观。确定长期漂移的唯一方法是在目标时间间隔上进行测量。

LT6654 的漂移数据获取自焊接在 PC 板上的 40 个器件（与实际应用类似）。然后将线路板

放入 $T_A = 35^\circ\text{C}$ 的恒温烤箱中，定期扫描其输出并用 8.5 位的 DVM 进行测量。长期漂移曲线如图 8 所示。在第 1 个的 1000 小时后，其漂移大大减小。

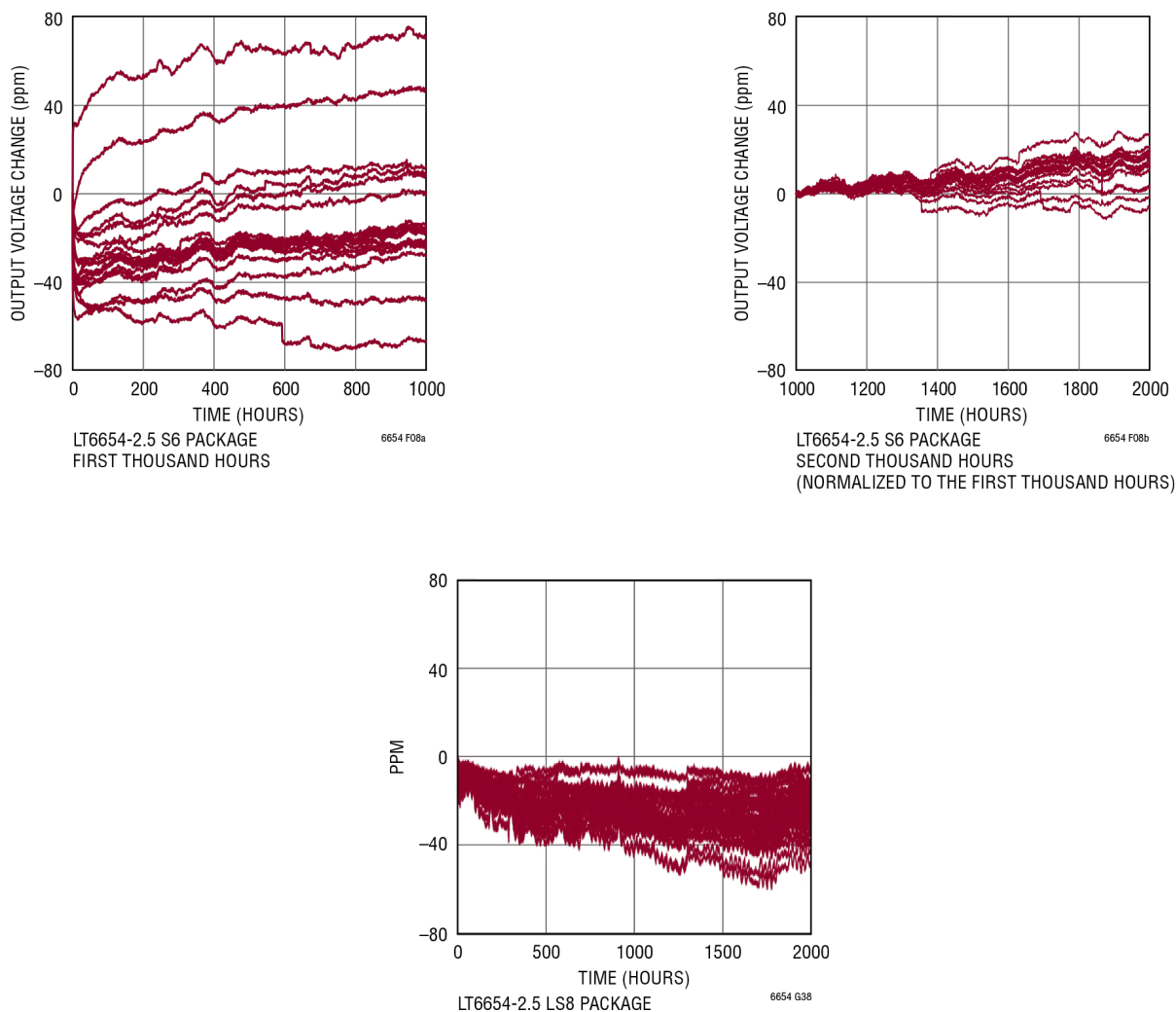


图 8. LT6654-2.5 的长期漂移

应用信息

功耗

LT6654 的功耗取决于 V_{IN} 、负载电流和封装。LT6654 的封装热阻 (或 θ_{JA}) 为 $192^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 。6 引脚 SOT-23 封装可承受的功耗与温度的关系曲线如图 9 所示。LT6654-2.5 的功耗与输入电压的函数关系如图 10 所示。上方曲线显示了 10mA 负载时的功耗, 下方曲线显示了空载时的功耗。当在 $V_{IN} = 36\text{V}$ 的规定限值范围内工作且拉电流为 10mA 时, LT6654-2.5 在室温下的功耗约为 335mW。图 9 中的功率降额曲线显示 LT6654-2.5 在 125°C 时只能安全耗散 130mW 的功率, 小于其最大输出功率。在设计电路时务必小心, 以免超过最高结温。为获得最佳性能, 结温应保持在 125°C 以下。

LT6654 包括输出电流限制电路以及热限制电路, 可在功耗过大时防止基准电压源受损。热关断电路可防止 LT6654 受损。但是, 工作于高温下可能会产生性能变化。

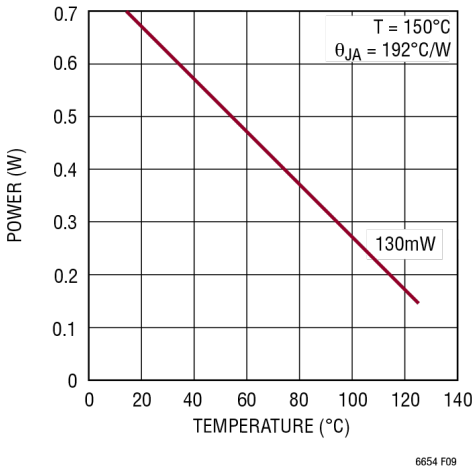


图 9. LT6654 可承受的最大功耗

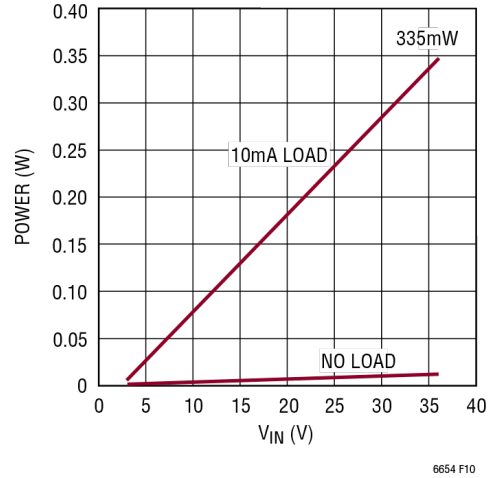


图 10. LT6654 的典型功耗

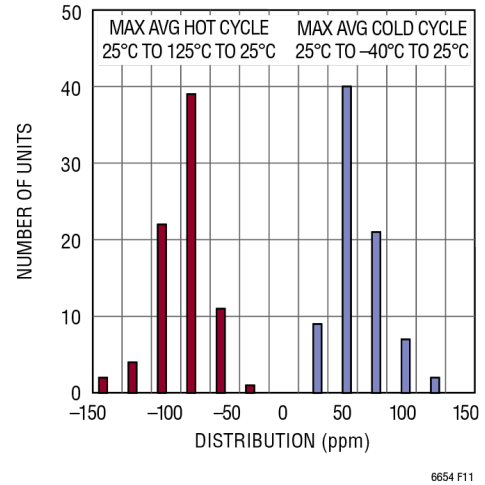


图 11a. LT6654 S6 热迟滞 (-40°C 至 125°C)

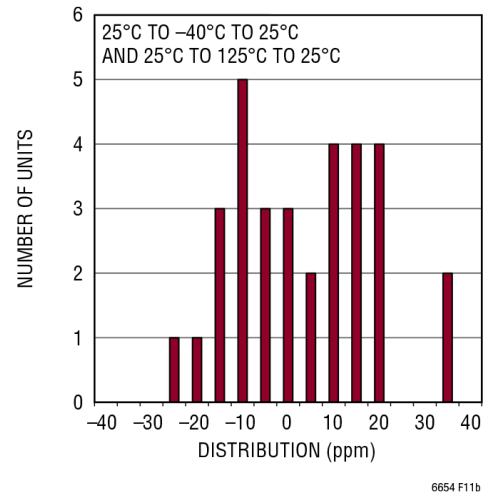


图 11b. LT6654 LS8 热迟滞 (-40°C 至 125°C)

应用信息

迟滞

迟滞数据如图 11 所示。LT6654 能够耗散相对较高的功率。例如，在 LT6654-2.5 上施加 36V 输入电压和 10mA 负载电流时，其功耗为 $P_D = 33.5V \cdot 10mA = 335mW$ ，从而导致芯片温度升高 $64^\circ C$ 。这可能会使结温升高至 $125^\circ C$ 以上 (T_{JMAX} 为 $150^\circ C$)，并可能会导致输出因热迟滞而发生偏移。

PC 板布局

将表面贴装的基准电压源焊接至 PC 板上产生的机械应力会导致输出电压偏移和温度系数发生改变。这两个变化相互之间并无联系。例如，电压可能发生偏移而温度系数并没有偏移。

为减少与应力相关的偏移的影响，请将基准电压源安装于 PC 板短边附近或拐角处。此外，可以在器件两侧的线路板上进行切槽。

电容应安装在靠近 LT6654 的位置。GND 和 V_{OUT} 的走线应尽可能短，以尽量减少 $I \cdot R$ 压降，因为高走线电阻会直接影响负载调整率。

红外回流焊偏移

构成 LT6654 的封装材料具有不同的膨胀率和收缩率，由此可能会导致输出电压在经过红外回流焊后发生偏移。无铅焊接回流焊曲线的温度可达 $250^\circ C$ 以上，远超过铅基焊接的温度。一个典型的无铅红外回流焊曲线如图 12 所示。使用对流式回流焊炉可获得类似的曲线。LT6654 器件经此回流焊流程处理三次后，其输出电压标准偏差的增加幅度微小，仅 0.003% 平均负偏移（如图 13 所示）。虽然输出电压偏移可达 0.014%，但 LT6654 经红外回流焊后其整体漂移变化并不大。

湿敏度

塑料模具化合物会吸收水分。随着相对湿度的变化，塑料封装材料施加于芯片内部的压力会发生改变，这会导致基准电压源的输出发生轻微变化（通常约为 100ppm）。LS8 为密封式封装，因此不受湿度影响，在需要考虑湿度的环境中更稳定。

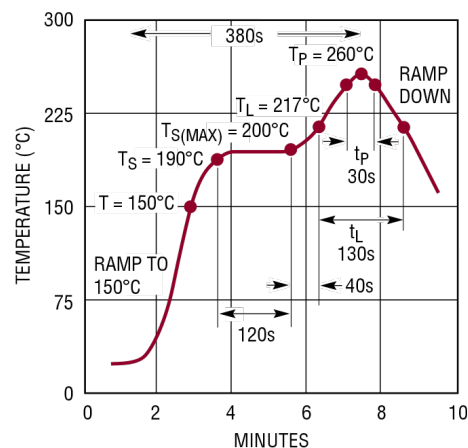


图 12. 无铅回流焊曲线

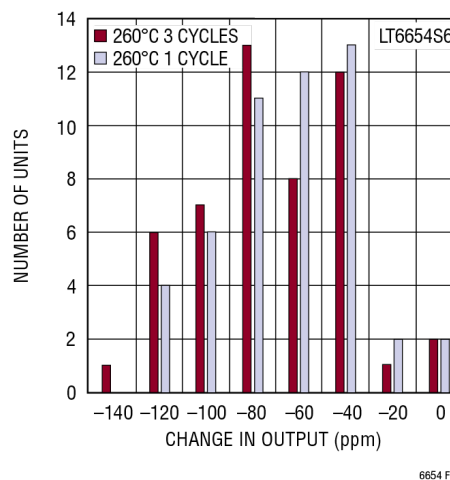
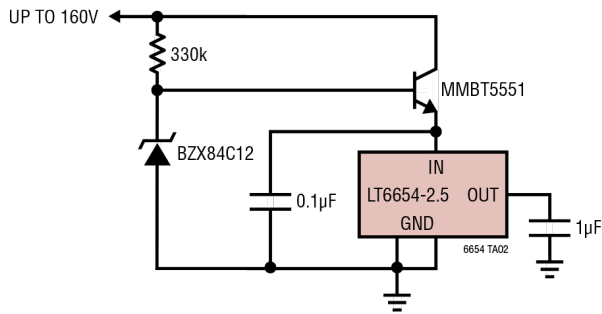


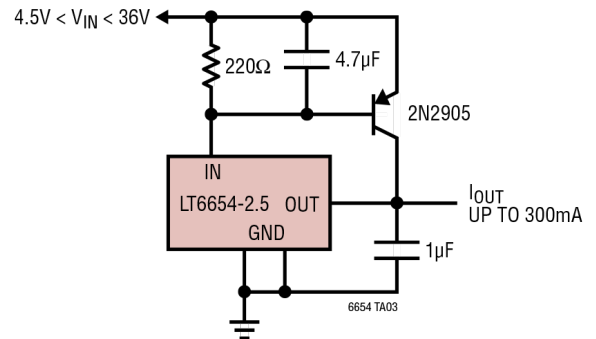
图 13. 由红外回流焊产生的输出电压偏移 (%)

典型应用

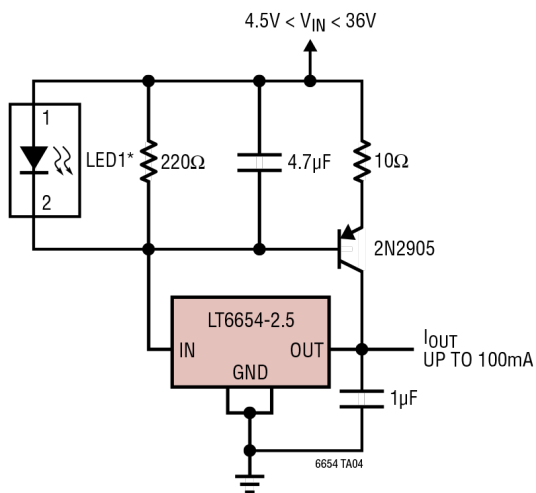
扩展电源范围的基准电压源



升举输出电流的基准电压源

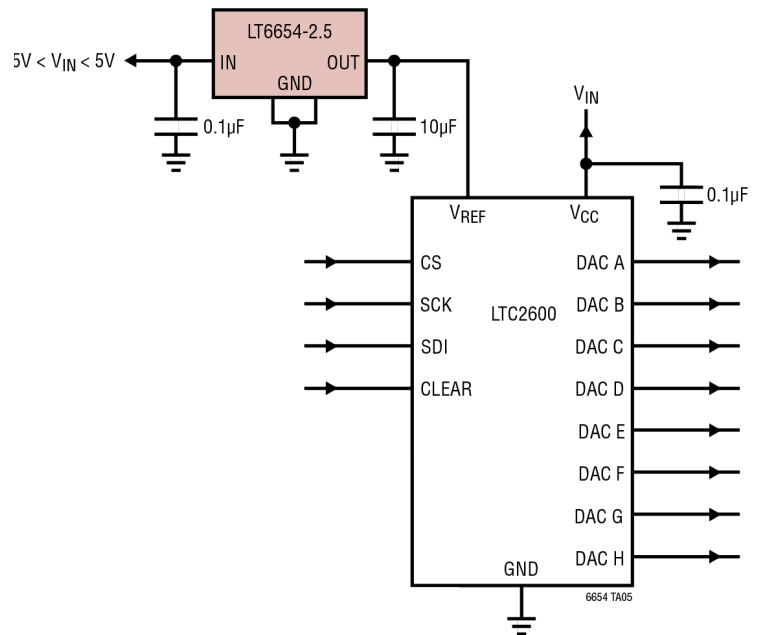


带限流的升举输出电流



* LED CANNOT BE OMITTED
THE LED CLAMPS THE VOLTAGE
DROP ACROSS THE 220Ω AND
LIMITS OUTPUT CURRENT

八路 DAC 基准电压源



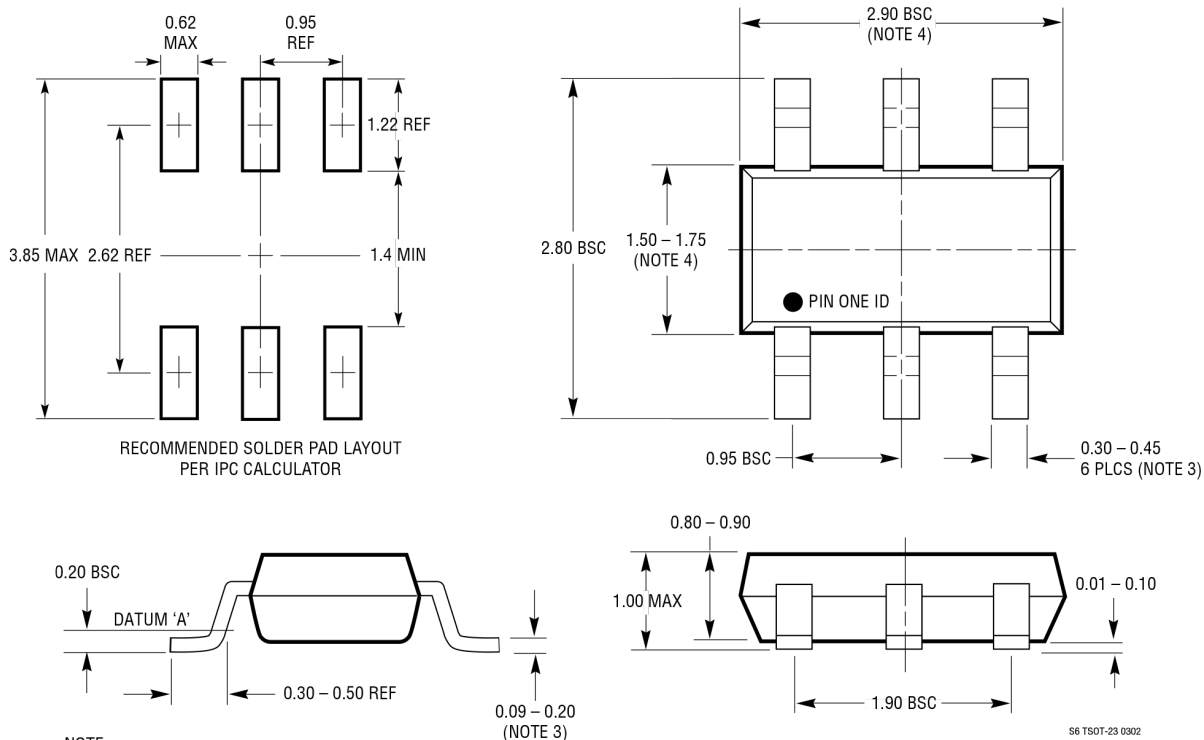
封装说明

有关最新封装图纸, 请访问 <http://www.linear.com/cn/product/LT6654#packaging>。

S6 封装

6 引脚塑料 TSOT-23

(参考 LTC DWG # 05-08-1636)



NOTE:

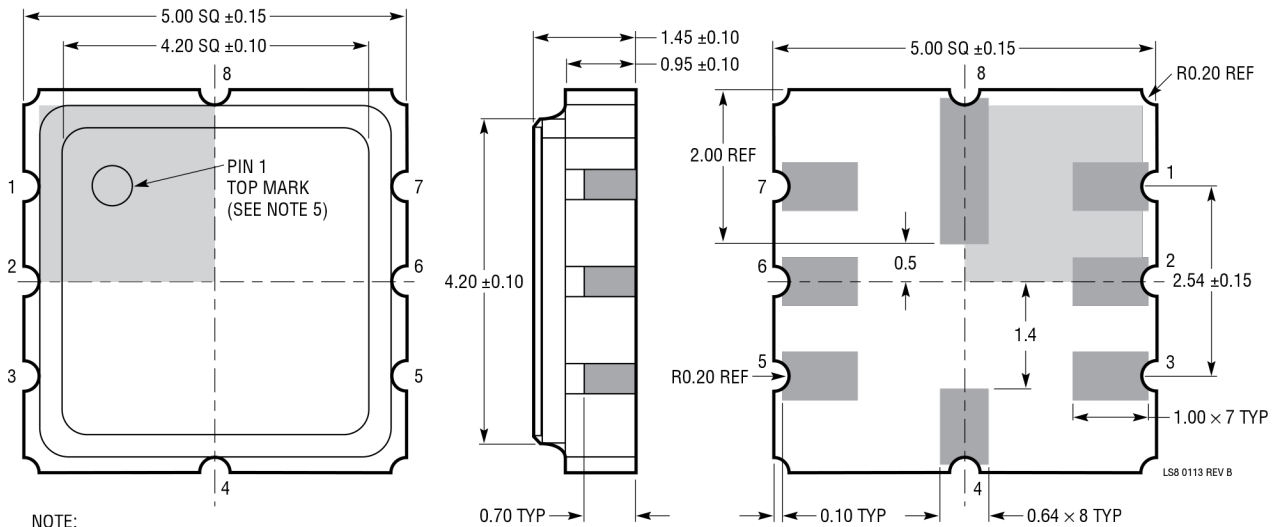
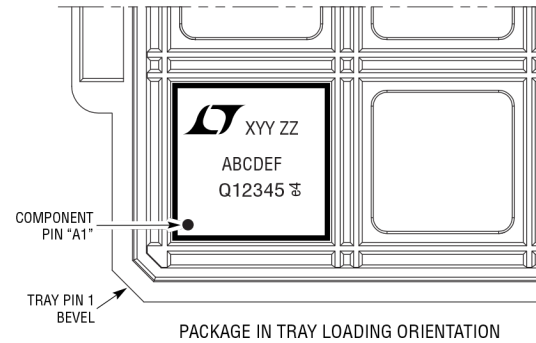
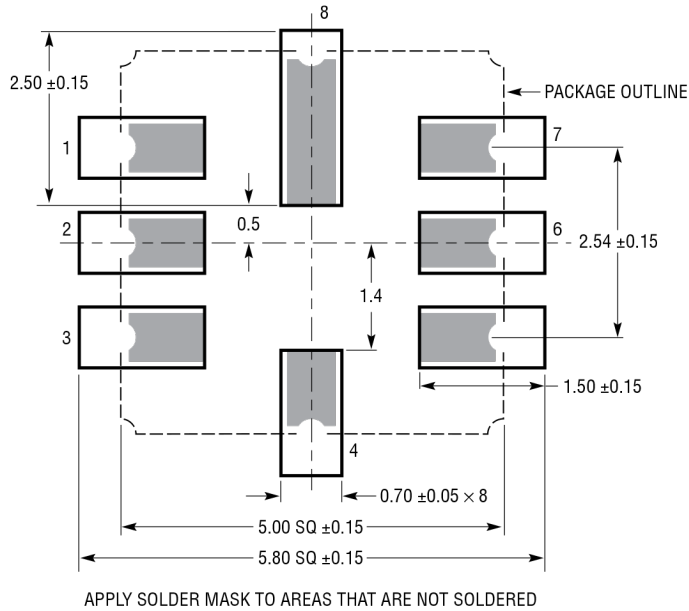
1. DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
2. DRAWING NOT TO SCALE
3. DIMENSIONS ARE INCLUSIVE OF PLATING
4. DIMENSIONS ARE EXCLUSIVE OF MOLD FLASH AND METAL BURR
5. MOLD FLASH SHALL NOT EXCEED 0.254mm
6. JEDEC PACKAGE REFERENCE IS MO-193

S6 TSOT-23 0302

封装说明

有关最新封装图纸, 请访问 <http://www.linear.com/cn/product/LT6654#packaging>。

LS8 封装 8 引脚无铅芯片载体 (5mm × 5mm) (参考 LTC DWG # 05-08-1852 Rev B)

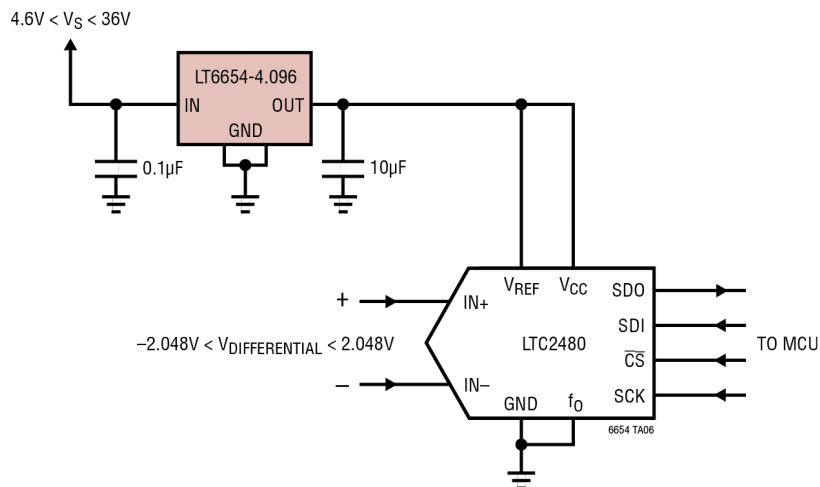


修订历史

修订版	日期	说明	页码
A	12/10	增加电压选项 (1.250V、2.048V、3.000V、4.096V、5.000V) 显示在整个数据手册中。	1-18
B	3/11	修改电气特性部分中输出电压噪声的条件。	4
C	8/12	增添 LS8 特性和订购信息。 更新电气特性以包含 LS8 封装。 增添 LS8 封装的长期漂移和迟滞曲线。 增添湿敏度信息。 增添 LS8 封装说明。 增添相关器件。	1, 2, 4 6 9, 15, 16 17 20 22
D	2/14	更新原理图, 使用引脚功能取代引脚编号。 将 LS8 封装上引脚 2 的标签更改为 NC。 更改 LS8 封装上引脚 2、引脚 3 和引脚 4 的引脚说明。 在 LT6654 的所有原理图参考上添加了 GND 标签。	1, 13, 14, 18 2, 11, 12 11 18, 22
E	6/15	在数据手册标题中删除 SOT-23。 更新订购信息, 以包括 LS8 封装的 2.048V、4.096V 和 5V 选项。	1 3, 4
F	12/15	更正 TSOT-23 封装 4.096V 选项的器件标识。 更新封装说明的网站链接。	3 19, 20
G	03/17	在 I 温度级中增加 2.5V 选项。	2-5
H	05/17	在 I 温度级中增加 1.25V、2.048V、3V、3.3V、4.096V 和 5V 选项。	2-5

典型应用

16 位 ADC 基准电压源



相关器件

产品型号	说明	备注
LT1460	微功率串联基准电压源	0.075% (最大值), 10ppm/°C 最大漂移, 2.5V、5V 和 10V 版本, MSOP、PDIP、SO-8、SOT-23 和 TO-92 封装
LT1461	微功率精密 LDO 串联基准电压源	3ppm/°C 最大漂移, SO-8 封装的 0°C 至 70°C、-40°C 至 85°C、-40°C 至 125°C 选项
LT1790	微功率精密串联基准电压源	0.05% (最大值), 10ppm/°C (最大值), 60µA 电源电流, SOT-23 封装
LT6650	带缓冲放大器的微功率基准电压源	0.05% (最大值), 5.6µA 电源电流, SOT-23 封装
LTC6652	精密低漂移低噪声缓冲基准电压源	0.5% (最大值), 5ppm/°C (最大值), 2.1ppm _{p,p} 噪声 (0.1Hz 至 10Hz) 在 -40°C、25°C 和 125°C 下经过 100% 测试
LT6660	微型微功率串联基准电压源	0.2% (最大值)、20ppm/°C (最大值), 20mA 输出电流, 2mm × 2mm DFN
LTC6655	精密低噪声基准电压源	2ppm/°C (最大值), 650nV _{p,p} 噪声 (0.1Hz 至 10Hz) 在 -40°C、25°C 和 125°C 下经过 100% 测试
LT6656	800nA 精密基准电压源	800nA, 10ppm/°C (最大值), 0.05% (最大值), SOT-23 封装