

500mA/50MHz双电流反馈 线路驱动放大器

特点

- 500mA 输出驱动电流
- 50MHz 带宽， $A_V = 2$ ， $R_L = 25\Omega$
- 900V/ μ s 转换速率， $A_V = 2$ ， $R_L = 25\Omega$
- 低失真：在 1MHz 时为 -75dBc
- 高输入阻抗：10 M Ω
- 宽电源电压范围： $\pm 5V$ 至 $\pm 15V$
- 提供全速率，下行 ADSL 支持
- 采用小体积功率增强型 TSSOP-20 和宽 SO-20 封装
- 低功率停机方式
- 节能可调节电源电流
- $C_L = 10,000pF$ 容性负载提供稳定输出

应用

- ADSL HDSL2，G.lite 驱动器
- 缓冲器
- 测试设备放大器
- 视频放大器
- 电缆驱动器

描述

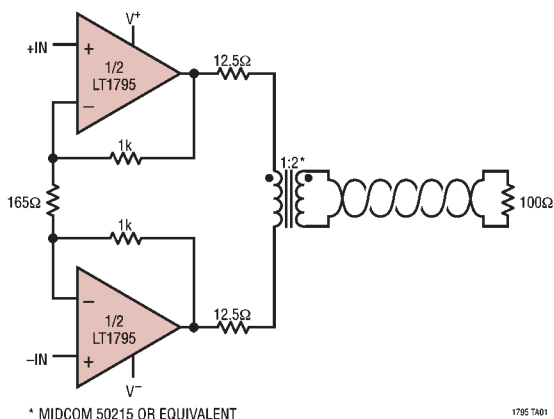
LT[®]1795是一种具有大输出电流和优良大信号特性的双电流反馈放大器。它具有高转换速率、500mA 输出驱动电流和高达 $\pm 15V$ 工作电压，它能在 1MHz 至 2MHz 频率范围内提供相当大的功率，其短路保护和过热停机功能确保器件不易损坏。LT1795能在大容性负载条件下稳定工作，所以很容易提供容性负载所需要的大电流。其停机特性可以将器件切换到高阻、低电流工作方式，从而当器件在不工作时降低功耗。对于带宽较小的应用，可以用一个外接电阻器来降低电源电流。

LT1795采用体积非常小的散热增强型20引脚 TSSOP 封装，以便在线路驱动器应用中有最大的端口密度。

 LTC 和 LT 是凌特公司的注册商标。

典型应用

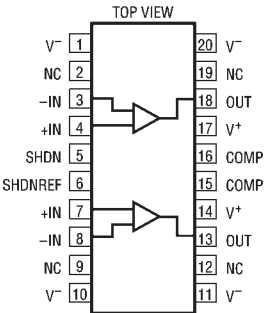
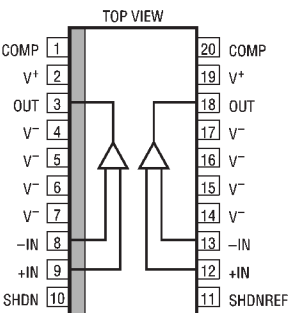
低损耗、大功率中心局 ADSL 线路驱动器



绝对最大额定值 (注1)

电源电压	±18V	规定温度范围 (注3)	- 40℃ 至 85℃
输入电流	±15mA	结温	150℃
输出短路持续时间 (注2)	无限制	储存温度范围	- 65℃ 至 150℃
工作温度范围	- 40℃ 至 85℃	引脚温度 (焊接时间10秒)	300℃

封装/订购信息

	产品型号 LT1795CFE LT1795IFE		产品型号 LT1795CSW LT1795ISW
---	------------------------------------	---	------------------------------------

有关各级器件，请咨询凌特公司。

电 特 性

凡标注●代表技术指标适合工作在规定全部温度范围，否则仅指工作在 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ 时的技术指标。 $V_{CM} = 0\text{V}$ ， $\pm 5\text{V} \leq V_S \leq \pm 15\text{V}$ ，脉冲测试， $V_{SHDN} = 2.5\text{V}$ ， $V_{SHDNREF} = 0\text{V}$ ，除非另外说明。(注3)

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OS}	输入失调电压	●		±3 ±4.5	±13 ±17	mV mV
	输入失调电压匹配	●		±1 ±1.5	±3.5 ±5.0	mV mV
	输入失调电压漂移	●		10		μV/°C
I_{IN}^{+}	同相输入电流	●		±2 ±8	±5 ±20	μA μA
	同相输入电流匹配	●		±0.5 ±1.5	±2 ±7	μA μA
I_{IN}^{-}	反相输入电流	●		±10 ±20	±70 ±100	μA μA
	反相输入电流匹配	●		±10 ±20	±30 ±50	μA μA
e_n	输入电压噪声密度	$f = 10\text{kHz}$ ， $R_F = 1\text{k}$ ， $R_G = 10\Omega$ ， $R_S = 0\Omega$		3.6		nV/√Hz
$+i_n$	输入电流噪声密度	$f = 10\text{kHz}$ ， $R_F = 1\text{k}$ ， $R_G = 10\Omega$ ， $R_S = 10\text{k}\Omega$		2		pA/√Hz
$-i_n$	输入电流噪声密度	$f = 10\text{kHz}$ ， $R_F = 1\text{k}$ ， $R_G = 10\Omega$ ， $R_S = 10\text{k}\Omega$		30		pA/√Hz

电 特 性

凡标注●代表技术指标适合工作在规定全部温度范围, 否则仅指工作在 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 时的技术指标。 $V_{CM} = 0\text{V}$, $\pm 5\text{V} \leq V_S \leq \pm 15\text{V}$, 脉冲测试, $V_{SHDN} = 2.5\text{V}$, $V_{SHDNREF} = 0\text{V}$, 除非另外说明。(注3)

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
R_{IN}^+	输入电阻	$V_{IN} = \pm 12\text{V}$, $V_S = \pm 15\text{V}$ $V = \pm 2\text{V}$, $V_S = \pm 5\text{V}$	● 1.5 ● 0.5	10 5		M Ω M Ω
C_{IN}^+	输入电容	$V_{IN} = \pm 15\text{V}$		2		pF
	输入电压范围 (注5)	$V_S = \pm 15\text{V}$ $V_S = \pm 5\text{V}$	● ± 12 ● ± 2	± 13.5 ± 3.5		V V
CMRR	共模抑制比	$V_S = \pm 15\text{V}$, $V_{CM} = \pm 12\text{V}$ $V_S = \pm 5\text{V}$, $V_{CM} = \pm 2\text{V}$	● 55 ● 50	62 60		dB dB
	反相输入电流	$V_S = \pm 15\text{V}$, $V_{CM} = \pm 12\text{V}$	●	1	10	$\mu\text{A/V}$
	共模抑制	$V_S = \pm 5\text{V}$, $V_{CM} = \pm 2\text{V}$	●	1	10	$\mu\text{A/V}$
PSRR	电源抑制比	$V_S = \pm 5\text{V}$ 至 $\pm 15\text{V}$	● 60	77		dB
	同相输入电流	$V_S = \pm 5\text{V}$ 至 $\pm 15\text{V}$	●	30	500	nA/V
	电源抑制					
	反相输入电流	$V_S = \pm 5\text{V}$ 至 $\pm 15\text{V}$	●	1	5	$\mu\text{A/V}$
	电源抑制					
A_V	大信号电压增益	$V_S = \pm 15\text{V}$, $V_{OUT} = \pm 10\text{V}$, $R_L = 25\Omega$ $V_S = \pm 5\text{V}$, $V_{OUT} = \pm 2\text{V}$, $R_L = 12\Omega$	● 55 ● 55	68 68		dB dB
R_{OL}	互阻, $\Delta V_{OUT}/\Delta I_{IN}^-$	$V_S = \pm 15\text{V}$, $V_{OUT} = \pm 10\text{V}$, $R_L = 25\Omega$ $V_S = \pm 5\text{V}$, $V_{OUT} = \pm 2\text{V}$, $R_L = 12\Omega$	● 75 ● 75	200 200		k Ω k Ω
V_{OUT}	最大输出电压摆幅	$V_S = \pm 15\text{V}$, $R_L = 25\Omega$	● ± 11.5 ● ± 10.0	± 12.5 ± 11.5		V V
		$V_S = \pm 5\text{V}$, $R_L = 12\Omega$	● ± 2.5 ● ± 2.0	± 3 ± 3		V V
I_{OUT}	最大输出电流	$V_S = \pm 15\text{V}$, $R_L = 1\Omega$	● 0.5	1		A
I_S	每个放大器的供电电流	$V_S = \pm 15\text{V}$, $V_{SHDN} = 2.5\text{V}$	●	29	34 42	mA mA
	每个放大器的供电电流 $R_{SHDN} = 51\text{k}$, (注6)	$V_S = \pm 15\text{V}$	●	15	20 25	mA mA
	正电源电流, 停机方式	$V_S = \pm 15\text{V}$, $V_{SHDN} = 0.4\text{V}$	●	1	200	μA
	输出漏电流, 停机方式	$V_S = \pm 15\text{V}$, $V_{SHDN} = 0.4\text{V}$		1	200	μA
	通道隔离度	$V_S = \pm 15\text{V}$, $V_{OUT} = \pm 10\text{V}$, $R_L = 25\Omega$		80	110	dB
HD ₂ , HD ₃	二次和三次谐波失真差动 工作方式	$f = 1\text{MHz}$, $V_O = 20\text{V}_{P-P}$, $R_L = 50$, $A_V = 2$		-75		dBc
SR	转换速率 (注7)	$A_V = 4$, $R_L = 400\Omega$		400	900	V/ μs
	转换速率	$A_V = 4$, $R_L = 25\Omega$			900	V/ μs
BW	小信号带宽	$A_V = 2$, $V_S = \pm 15\text{V}$, 峰化 $\leq 1.5\text{dB}$ $R_F = R_G = 910\Omega$, $R_L = 100\Omega$			65	MHz
		$A_V = 2$, $V_S = \pm 15\text{V}$, 峰化 $\leq 1.5\text{dB}$ $R_F = R_G = 820\Omega$, $R_L = 25\Omega$			50	MHz

注1: 绝对最大额定值是指超过该值时, 器件的寿命会受到影响。

注2: 只适用于对地短路的情况。当工作电源电压超过 $\pm 10\text{V}$ 时, 输出端和电源任一端之间的短路都可能引起器件的永久性损坏。

注3: LTI795C 保证在 0°C 至 70°C 温度范围内满足规定技术指标, 及可在 -40°C 至 85°C 扩展温度范围进行设计、鉴定及预测, 但未在此温度范围进行测试。LTI795I 保证在扩展温度范围内满足规定的技术指标。

注4: 热阻随著器件附著在印制电路板 (PCB) 上的铜箔面积而变化。若超过器件的最大允许功耗, 则器件将进入过热停机状态, 从而受到保护。

注5: 由 CMRR 测试保证。

注6: R_{SHDN} 接在 SHDN 和 V^+ 引脚之间。

注7: 转换速率是用具有 $R_F = 1\text{k}\Omega$, $R_G = 333\Omega$ ($A_V = +4$) 和 $R_L = 400\Omega$ 的 $\pm 15\text{V}$ 电源工作时, 于 $\pm 10\text{V}$ 输出信号下对 $\pm 5\text{V}$ 测出的。

小信号带宽

$R_{SD} = 0\Omega$ ，每个放大器的 $I_S = 30mA$ ， $V_S = \pm 15V$ ，
峰化 $\leq 1dB$ ， $R_L = 25\Omega$

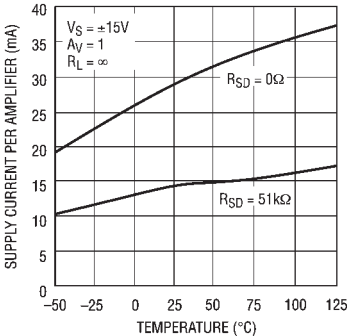
A_V	R_F	R_G	-3dB 带宽 (MHz)
-1	976	976	44
1	1.15k	—	53
2	976	976	48
10	649	72	46

$R_{SD} = 51k\Omega$ ，每个放大器的 $I_S = 15mA$ ， $V_S = \pm 15V$ ，
峰化 $\leq 1dB$ ， $R_L = 25\Omega$

A_V	R_F	R_G	-3dB 带宽 (MHz)
-1	976	976	30
1	1.15k	—	32
2	976	976	32
10	649	72	27

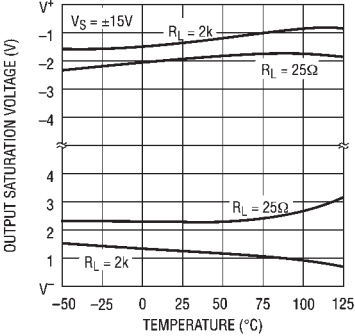
典型性能特征

电源电流与环境温度的
关系曲线



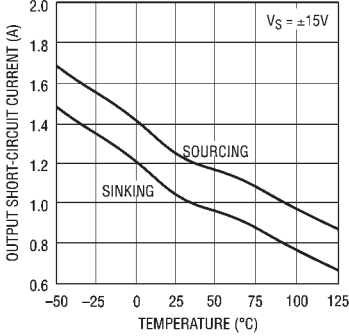
LT1795 G01

输出饱和电压与结温的
关系曲线



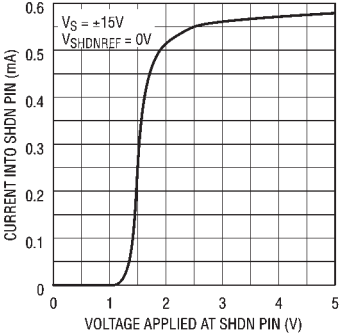
LT1795 G02

输出短路电流与结温的
关系曲线



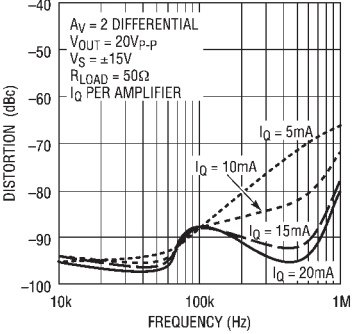
LT1795 G03

SHDN引脚电流与电压的
关系曲线



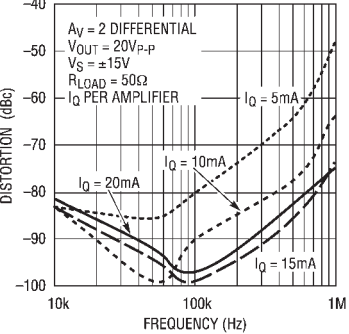
1795 G04

二次谐波失真与频率的
关系曲线



LT1795 G05

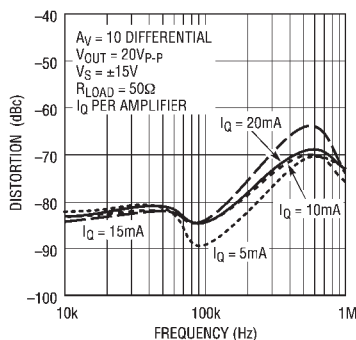
三次谐波失真与频率的
关系曲线



LT1795 G06

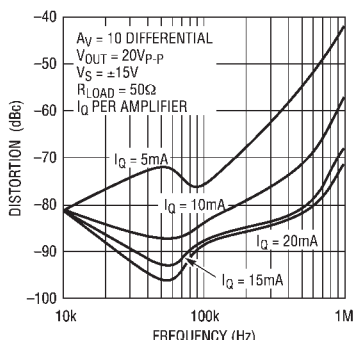
典型性能特征

二次谐波失真与频率的关系曲线



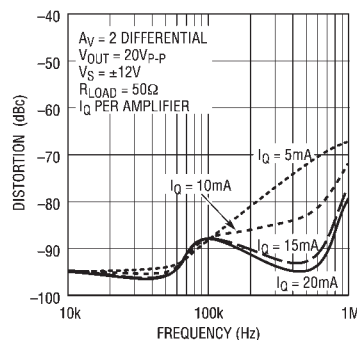
LT1795 G07

三次谐波失真与频率的关系曲线



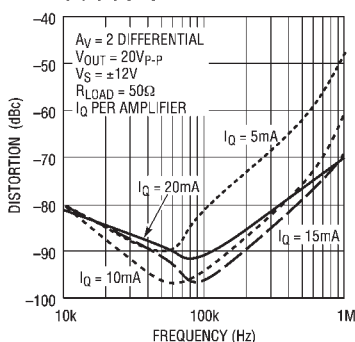
LT1795 G08

二次谐波失真与频率的关系曲线



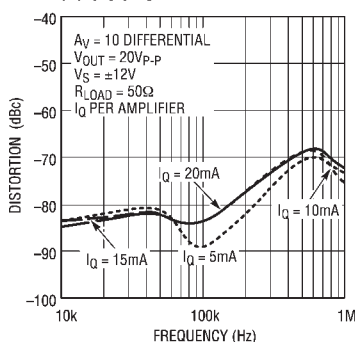
LT1795 G09

三次谐波失真与频率的关系曲线



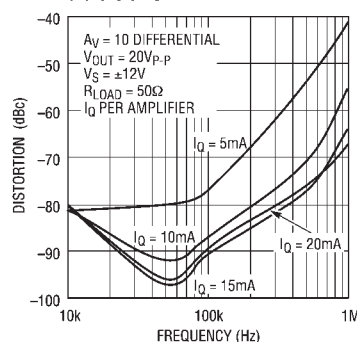
LT1795 G10

二次谐波失真与频率的关系曲线



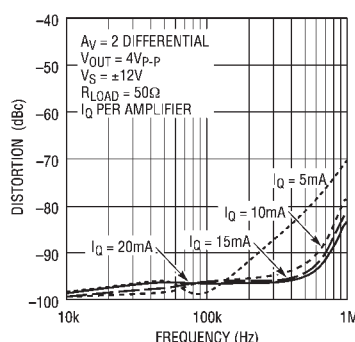
LT1795 G11

三次谐波失真与频率的关系曲线



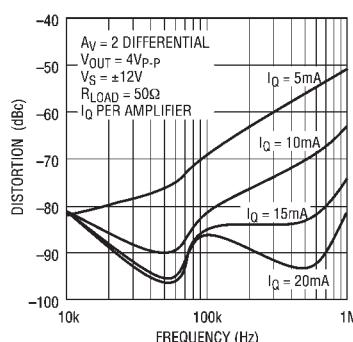
LT1795 G12

二次谐波失真与频率的关系曲线



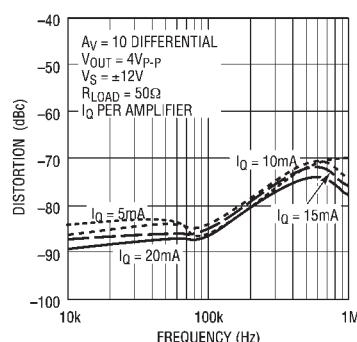
LT1795 G13

三次谐波失真与频率的关系曲线



LT1795 G14

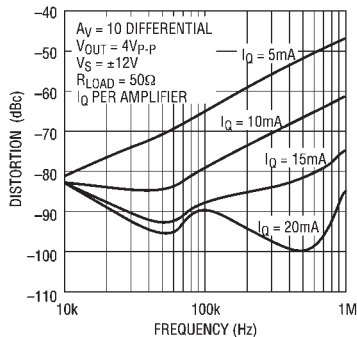
二次谐波失真与频率的关系曲线



LT1795 G15

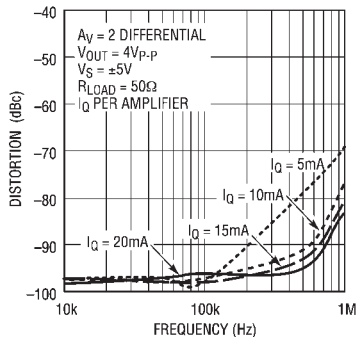
典型性能特征

三次谐波失真与频率的关系曲线



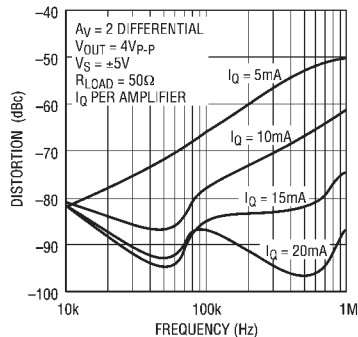
LT1795 G16

二次谐波失真与频率的关系曲线



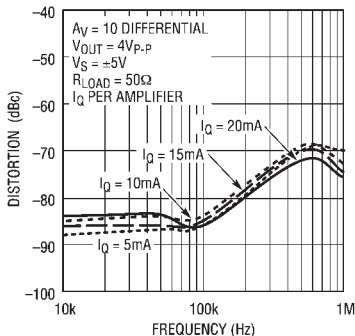
LT1795 G17

三次谐波失真与频率的关系曲线



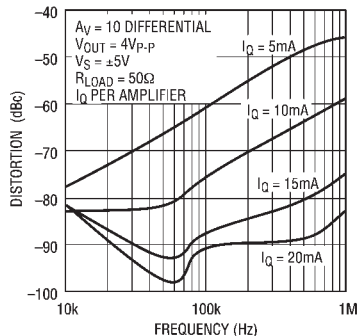
LT1795 G18

二次谐波失真与频率的关系曲线



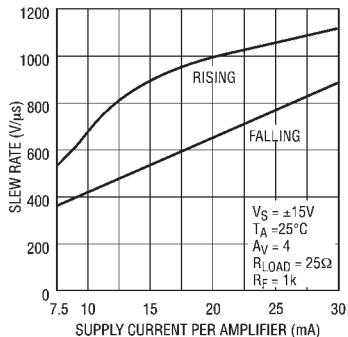
LT1795 G19

三次谐波失真与频率的关系曲线



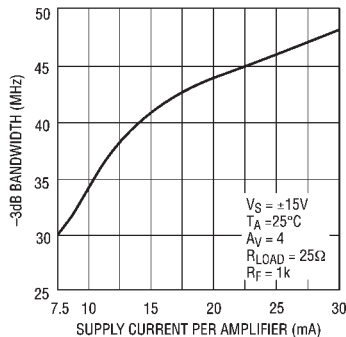
LT1795 G20

转换速率与电源电流的关系曲线



1795 • G21

-3dB带宽与电源电流的关系曲线



1795 • G22

应用信息

LT1795是一种具有大输出电流驱动能力的双电流反馈放大器，它能用来驱动低阻抗负载，例如具有优良线性的双绞线传输线路。

停机/电流调节

如果不使用停机/电流调节功能，应将SHDN与 V^+ 引脚相连并将SHDNREF引脚接地。

SHDN和SHDNREF引脚控制这两个放大器的偏压，这两个引脚可用于使任一放大器完全关断，从而使静态电流减小到200 μ A以下，或用于控制正常工作状态下的静态电流。

当 $V_{SHDN} = V_{SHDNREF}$ 时，器件处于停机工作方式。当SHDNREF接地并且将控制信号加到SHDN引脚时，器件便直接与3V或5V CMOS逻辑相连。工作状态与停机状态之间的切换时间约为1.5 μ s。

图1至4示出如何使用SHDN和SHDNREF引脚来降低放大器的静态电流。在两种情况下，均用外接电阻设定电流。这两种方法虽然是等效的，但所需电阻值不同。静态电流大约为在SHDN引脚电流的115倍，以及在SHDNREF引脚电流的230倍。在任一情况下，电阻两端的电压均为 $V^+ - 1.5V$ 。例如，一个接在 V^+ 与SHDN之间的50k Ω 电阻在 $V_S = \pm 15V$

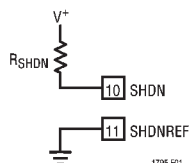


图1： R_{SHDN} 接在 V^+ 与SHDN（引脚10）之间，SHDNREF（引脚11）= GND。（见图2）。

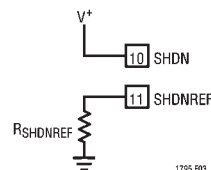


图3： $R_{SHDNREF}$ 接在SHDNREF（引脚11）与GND之间，SHDN（引脚10）= V^+ 。见图4。

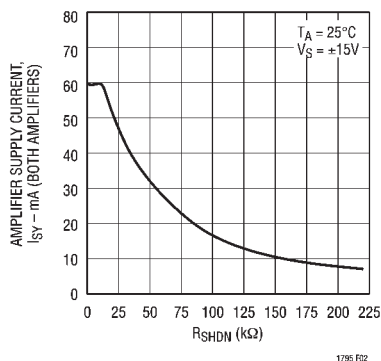


图2：LT1795放大器电源电流与 R_{SHDN} 的关系曲线。 R_{SHDN} 接在 V^+ 与SHDN之间，SHDNREF = GND（见图1）。

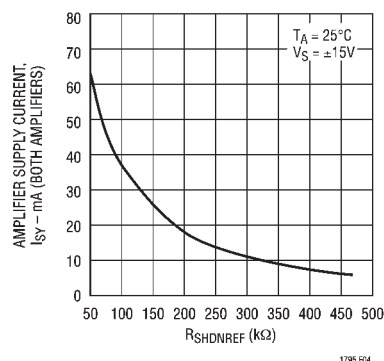


图4：LT1795放大器电源电流与 $R_{SHDNREF}$ 关系曲线。 $R_{SHDNREF}$ 接在SHDNREF与GND之间，SHDN = V^+ （见图3）。

应用信息

时把静态电流调节到 33mA。除减小静态电流之外，如果要求 ON/OFF 控制，则可使用图 5 至 7 中所示的电路。

图 8 示出带有直接逻辑控制部分的停机电路，通

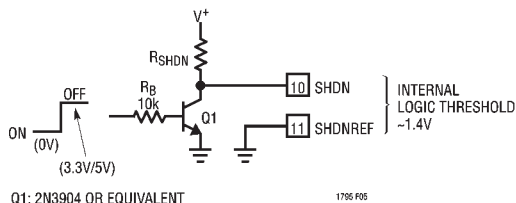


图 5：利用 ON/OFF 控制，调节放大器电源电流的大小，方案 1。

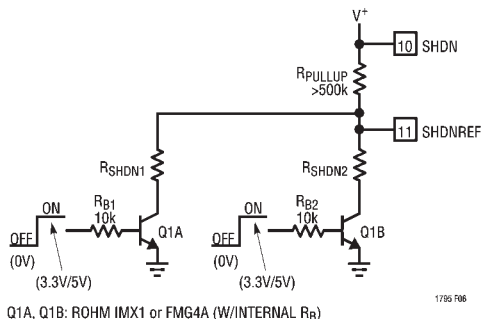


图 6：利用 ON/OFF 控制，调节多个放大器电源电流的大小，方案 2。

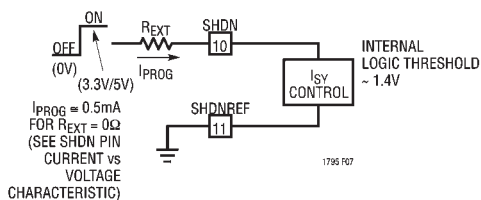


图 7：利用 ON/OFF 控制，调节放大器电源电流的大小，方案 3。

过使输出级略微加偏压，使输出阻抗仍然很低，从而保证线路终止。计算公式如下：

$$R1 = \frac{115 \cdot V_H}{(I_S)_{ON} - (I_S)_{OFF}}$$

$$R2 = \frac{115 \cdot (V_{CC} - V_{SHDN})}{(V_{SHDN} / V_H) \cdot [(I_S)_{ON} - (I_S)_{OFF}] + (I_S)_{OFF}}$$

式中

V_H = 逻辑高电平

$(I_S)_{ON}$ = 完全导通时电源电流

$(I_S)_{OFF}$ = 部分导通时电源电流

V_{SHDN} = 停机引脚电压 $\approx 1.4V$

V_{CC} = 正电源电压

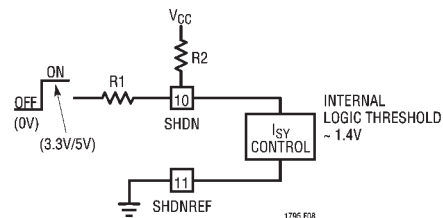


图 8：部分停机状态

热考虑

LT1795 带有防止温度超过内部 (结) 温度的过热停机特性。若器件的结温超过保护的门槛电压，则器件便开始在正常导通与关断状态之间交替工作。这种交替工作对器件并无损害。这种热交替变化以很慢的速率进行，典型情况下为 10ms 至数秒，这取决于封装的功耗、热时间常数以及散热情况。当环境温度升高直到器件开始过热停机都能很好地说明过热设计有很大裕量。

应用信息

对于表贴封装器件，散热是靠 PCB 板及其铜印制线的散热能力来实现的。对于 TSSOP 封装，通过暴露的散热器进行散热；对于 SO 封装，主要通过 V 引脚 (4 至 7 和 14 至 17) 从封装散热。这些引脚应依靠直接接触或依靠电镀通孔与铜箔面有良好的散热连接。铜箔面可能是 PCB 板铜箔面内层或外层。PN 结与周围环境之间热阻取决于与器件相连的总铜箔面积。例如，与一个 2×2 英寸的双面 2 盎司铜 PCB 板相连的 LT1795 的热阻为 40°C/W。

结温的计算

结温可以用以下公式计算：

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

式中

T_J = 结温

T_A = 环境温度

P_D = 器件功耗

θ_{JA} = 结与周围环境之间的热阻

差动输入信号摆幅

差动输入信号摆幅用接在输入端之间的 ESD 保护器件被限制到 ±5V 左右。在正常工作条件下，输入引脚之间的差动电压很小，因此这种箝位不起作用。然而，在停机工作模式下，差动摆幅可能与输入摆幅一样大。所以，箝位电压设定为最大允许的输入电压。

对电源旁路

为了从 LT1795 得到最大输出和最小失真，还应电源的端电压进行旁路。例如，对于向负载提供 0.5A 峰值电流的输出级，1 Ω 的电源阻抗将引起 0.5V 的压降，从而使实际输出摆幅减少 0.5V。当将表面贴装的钽电容器和陶瓷电容器靠近芯片连接时，可

成为优良的低等效串联电阻 (ESR) 旁路元件。对高于 100kHz 的频率，应用 1μF 和 100nF 的陶瓷电容器。若在 100kHz 以下需提供相当大的功率，容抗将成为限制因素，这时建议用数值较大 (如 4.7μF) 的陶瓷电容器或钽电容器代替上述的 1μF 电容。

当输出驱动达到电源端电压时，不足的旁路会引起输出摆幅减小和限幅的“失真”。如发现这种情况，应针对直接与输出波形相关的纹波检查器件电源引脚，如出现明显的电源调制，就表明了旁路不良。

反相输入端的电容

电流反馈放大器为了稳定工作要求从输出端到反相输入端接入反馈电阻。这时一定要使输出端与反相输入端之间的杂散电容减小到最低限度。反相输入端到地的电容将引起频率响应的峰化 (和瞬态响应的过冲)，但它不会使放大器的稳定性变坏。

反馈电阻的选择

反馈电阻的最佳值随器件工作状态、负载阻抗和所希望的响应平坦度而变，典型交流性能表给出在各种阻性负载和工作条件下引起小于 1dB 峰化的反馈电阻值。若不要求这样平坦的频率响应，则可利用较小的反馈电阻来获得较大的带宽。

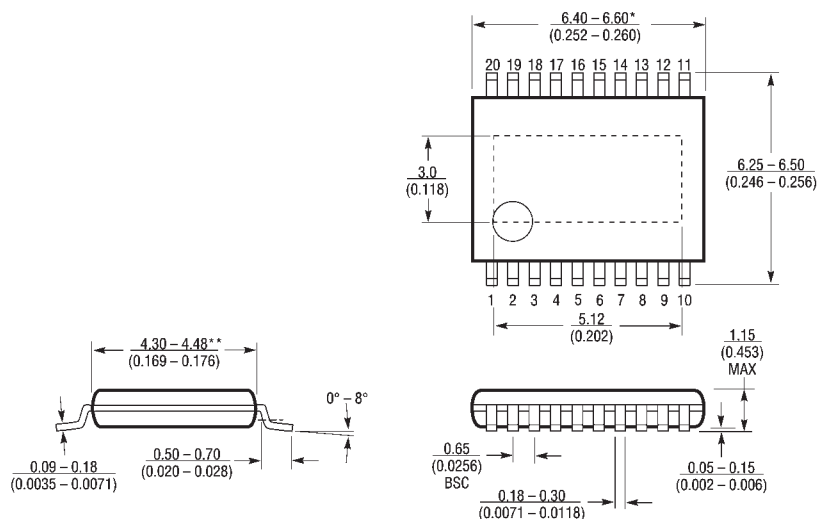
对于阻性负载，应将 COMP 引脚开路 (见“容性负载”一节)。

容性负载

LT1795 包含一个用于驱动容性负载的可选补偿网络。该网络可以除去与容性负载相关的大部分输出级峰化，从而使频率响应平坦，图 9 示出此补偿网络对 200pF 容性负载的影响。当不选用补偿网络时，在 85MHz 处会产生由容性负载对输出级影响引起的 6dB 尖峰。当在输出端与 COMP 引脚之间增加一个 0.01μF 旁路电容器便可进行补偿，并使峰化显

封装描述 尺寸单位为英寸(毫米)，除非另外说明。

FE 封装 20 引脚塑料 TSSOP (4.4mm) (LTC DWG # 05-08-1663)



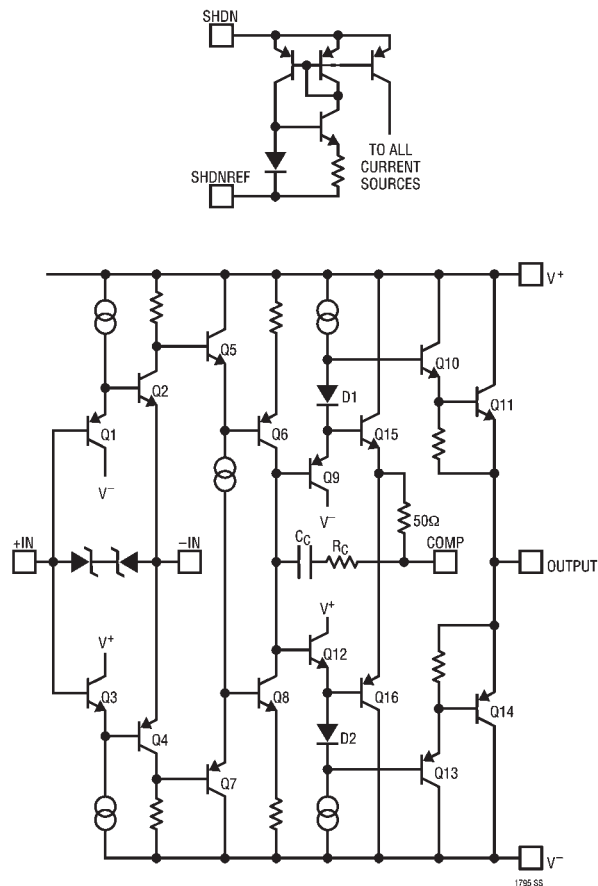
注：尺寸以毫米 (mm) 为单位

*此尺寸不包括塑料飞边或毛刺，每侧塑料飞边或毛刺不超过 0.152mm (0.006")。

**此尺寸不包括引脚面的毛边，每侧引脚毛边不超过 0.254mm (0.010")。

FE20 TSSOP 0200

简化电路图



相关器件

型号	描述	说明
LT1497	125mA，50MHz 双电流反馈放大器	900V/μs 转换速率
LT1207	250mA，60MHz 双电流反馈放大器	停机/电流调节功能
LT1886	200mA，700MHz 双电压反馈放大器	低失真：在 200kHz 为 -72dBc