

جهت خرید فایل word به سایت www.kandooocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



مؤسسه آموزش عالی

جهاد دانشگاهی

شعبه یزد

دانشکده فنی مهندسی

گروه برق

پایان نامه

جهت اخذ درجه کاردانی الکترونیک

عنوان:

طراحی و ساخت مدار محافظ وسایل برقی

دانشجو:

استاد راهنما :

جناب آقای مهندس مازیار دهقان

بهار ۸۶

جهت خرید فایل word به سایت www.kandooocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

فصل اول :

قطعات مدار

۱-۱- دیود 1N4007

یکسو کننده های سیم محوری با بازیابی استاز

این کاتالوگ اطلاعاتی را در مورد یکسوکننده های موسری سیم محور کوچک جهت وسایل با توان و دارای کاربردهای متعدد فراهم می آورد.

ویژگی های مکانیکی :

- بدنه : اپوکسی ، دارای قالب

- وزن : ۰/۴ گرم (تقریبی)

- پرداخت : کلیه سطوح خارجی در برابر خوردگی مقاوم هستند و سیم های ترمینال کاملاً لحیم کاری شده اند.

- دمای سیم و سطح مونتاژ برای لحیم کاری : ماکزیمم 220°C برای ۱۰ ثانیه با فاصله "۱/۱۶" از بدنه.

- بسته بندی شده در کیسه های پلاستیکی ، ۱۰۰۰ عدد در هر کیسه ، ۴ نوار و چرخک موجود ، ۵۰۰۰

در هر حلقه ، با اضافه نمودن پسوند RL به شماره قطعه

- قطبیت : کاتد مطابق با باند قطبی

- نوع : 1N4001، 1N4002، 1N4003، 1N4004، 1N4005، 1N4006، 1N4007



شکل ۱-۱-۱: شکل فیزیکی قطعه

مقادیر	نماد	1N4001	1N4002	1N4003	1N4004	1N4005	1N4006	1N4007	واحد
ماکزیمم ولتاژ معکوس تکرار ماکزیمم ولتاژ معکوس کار قفل کننده ولتاژ DC	V_{RRM} V_{RWM} V_R	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۴۰۰	۶۰۰	۸۰۰	۱۰۰۰	V
ماکزیمم ولتاژ معکوس غیر مکرر (نیم موج ، تک فاز ۶۰ HZ)	V_{RSM}	۶۰	۱۲۰	۲۴۰	۴۸۰	۷۲۰	۱۰۰۰	۱۲۰۰	V
ولتاژ RMS معکوس	$V_R (RMS)$	۳۵	۷۰	۱۴۰	۲۸۰	۴۲۰	۵۶۰	۷۰۰	V
میانگین جریان مستقیم یکسوکننده (تک فاز ، بار مقاومتی ، ۶۰ HZ ، الگوی ۸ را ببینید ، ($T_A = 75^\circ C$)	I_o	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	A
ماکزیمم جریان غیر مکرر منبع	I_{FSM}	۳۰ (برای ۱ سیکل)							A
رنج دما برای اتصال عملی و ذخیره	T_j T_{STG}	-۶۵ تا +۱۷۵							$^{\circ}C$

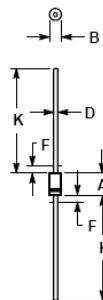
جدول ۱-۱-۱- ماکزیمم مقادیر مجاز

مقادیر	نماد	نرمال	ماکزیمم	واحد
ماکزیمم افت ولتاژ مستقیم لحظه ای	V_F	۰/۹۳	۱/۱	V
ماکزیمم افت ولتاژ مستقیم سیکل کامل به طور متوسط (در هر ۱ اینچ از سیم) $I_O = 1 \text{ Amp} , T_L = 75^\circ \text{C}$	$V_{F(AV)}$	—	۰/۸	V
ماکزیمم جریان معکوس (ولتاژ DC مجاز $T_j = 25^\circ \text{C}$ $T_j = 100^\circ \text{C}$	I_R	۰/۰۵ ۱	۱۰ ۵۰	μA
ماکزیمم جریان معکوس به طور متوسط (در هر اینچ از سیم) $I_O = 1 \text{ Amp} , T_L = 75^\circ \text{C}$	$I_{R(AV)}$	—	۳۰	μA

جدول ۱-۱-۲- مشخصات الکتریکی

بعد	میلیمتر		اینچ	
	مینیمم	ماکزیمم	مینیمم	ماکزیمم
A	۴/۰۷	۵/۲۰	۰/۱۶	۰/۲۰۵
B	۲/۰۴	۲/۷۱	۰/۰۸۰	۰/۱۰۷
D	۰/۷۱	۰/۸۶	۰/۰۲۸	۰/۰۳۴
F	—	۱/۲۷	—	۰/۰۵۰
K	۲۷/۹۴	—	۱/۱۰۰	—

جدول ۱-۱-۳- ابعاد قطعه



شکل ۱-۱-۲: ابعاد قطعه

۱-۲- ترانزیستور Bc547

ترانزیستور NPN سیلیکونی با سیگنال کوچک AF

BC۵۴۶ تا BC۵۵۰ ترانزیستورهای NPN سیلیکونی مسطح رونشستی هستند ، برای استفاده در سیگنال

کوچک AF و مراحل تقویت و هدایت مدار تزویج .

با BC۵۵۶ تا BC۵۶۰ تکمیل می شوند .

BC۵۴۹ و BC۵۵۹ با الگوی نویز پایین مشخص می شوند .

CASE TO-92F



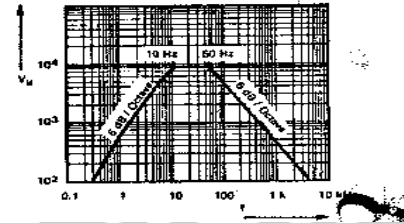
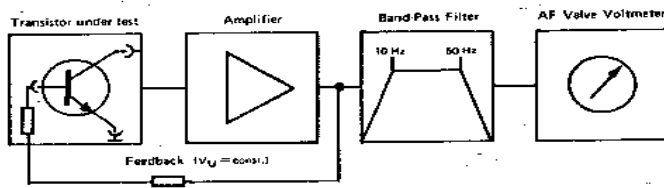
CEB

شکل ۱-۲-۱: شکل فیزیکی قطعه

BC550	BC549	BC548	BC547	BC546	پارامتر ها
۵۰ V	۳۰ V	۳۰ V	۵۰ V	۸۰ V	ولتاژ کلکتور بیس (V_{CBO})
۵۰ V	۳۰ V	۳۰ V	۵۰ V	۸۰ V	ولتاژ کلکتور امیتر ($V_{BE} = 0$) (V_{CES})
۴۵ V	۳۰ V	۳۰ V	۴۵ V	۶۵ V	ولتاژ کلکتور امیتر ($I_B = 0$) (V_{CEO})
۵ V	۵ V	۵ V	۶ V	۶ V	ولتاژ بیس - امیتر (V_{EBO})
۱۰۰ mA	۱۰۰ mA	۱۰۰ mA	۱۰۰ mA	۱۰۰ mA	جریان کلکتور (I_C)
۲۰۰ mA	۲۰۰ mA	۲۰۰ mA	۲۰۰ mA	۲۰۰ mA	ماکزیمم جریان کلکتور (I_{CM})
۵۰۰ mW (کاهش حد مجاز °C ۴ mW بالای °C ۲۵)					توان اتلاف نهایی ($TA \leq 25^{\circ}C$) (P_{tot})
(- ۵۵ °C) تا (+ ۱۵۰ °C)					دمای اتصال عملی و ذخیره (T_{stg}) و (T_j)

جدول ۱-۲-۱- مقادیر ماکزیمم مطلق

FLICKER NOISE MEASUREMENT



شکل ۲-۱: اندازه گیری لرزش نویز

حالت تست	واحد	می نیمم	نرمال	ماکزیمم	نماد	پارامترها
$I_c = 10\mu A$ $I_e = 0$	V	۸۰			BV_{CBO}	ولتاژ شکست کلکتور بیس
	V	۵۰				BC546
	V	۳۰				BC547
	V	۳۰				BC548
	V	۵۰				BC549
$I_c = 10\mu A$ $V_{be} = 0$	V	۸۰			BV_{CES}	ولتاژ شکست کلکتور امیتر
	V	۵۰				BC546
	V	۳۰				BC547
	V	۳۰				BC548
	V	۵۰				BC549
$I_c = 2mA$ $I_b = 0$	V	۶۵			LV_{CEO}	ولتاژ شکست کلکتور امیتر
	V	۴۵				BC546
	V	۳۰				BC547
	V	۳۰				BC548
	V	۴۵				BC549
$I_e = 1\mu A$ $I_c = 0$	V	۶			V_{EBO}	ولتاژ شکست بیس امیتر
	V	۵				BC546 - 547
$V_{CB} = 30V$ $I_E = 0$ $I_E = 0$ $V_{CB} = 30V$ $T_A = 150^\circ C$	nA			۱۵	I_{CBO}	جریان قطع کلکتور
	mA			۵		

$I_C = 10mA$ $I_B = 0/5mA$	V		۰/۰۷	۰/۲۵	$V_{CE sat}$	ولتاژ اشباع کلکتور امیتر
$I_C = 100mA$ $I_B = 5mA$	V		۱/۲۲	۰/۶		
$I_C = 10mA$ $I_B = 0/5mA$	V		۰/۳	۰/۶	V_{CEK}	ولتاژ زانویی کلکتور امیتر
$I_C = 100mA$ $I_B = 5mA$	V		۰/۷		$V_{BE (sat)}$	ولتاژ بیس امیتر اشباع
$I_C = 100mA$ $I_B = 5mA$	V		۰/۹			
$I_C = 2mA$ $V_{CE} = 5V$	V	۰/۵۸	۰/۶۳	۰/۷	V_{BE}	ولتاژ بیس امیتر
$I_C = 10mA, V_{CC} = 5V$	V		۰/۶۸	۰/۷		
$I_C = 100mA$ $I_B = 5mA$	MHZ		۲۵۰		F_T	حاصل ضرب بهره در عرض باند جریان
$V_{CB} = 10V, I_E = 0$ $F = 1MHZ$	PF		۲/۷	۴/۵	C_{ob}	ظرفیت کلکتور بیس
$I_C = 0/2mA$ $V_{CE} = 5V$ $R_G = 2k\Omega, F = 1KHZ$ $\Delta F = 200HZ$	dB		۲	۱۰	N_F	الگوی نویز BC546 – 548 BC549 – 550
	dB		۱/۴	۴		
$I_C = 0/2mA$ $V_{CE} = 5V$ $R_G = 2k\Omega, F = 30HZ - 15HZ$	dB		۱/۲	۴	N_F	الگوی نویز فقط BC549 فقط BC550
	dB		۱/۲	۳		
$I_C = 0/2mA$ $V_{CE} = 5V$ $R_G = 2k\Omega$ $F = 10HZ - 50HZ$	μV			۰/۱۳۵	EN	ولتاژ نویز فیکر مربوط به بیس فقط BC549 – BC550

جدول ۲-۲-۱- مشخصات الکتریکی

($T_A = 25^\circ C$ مگر این که مقادیر دیگری ذکر شود)

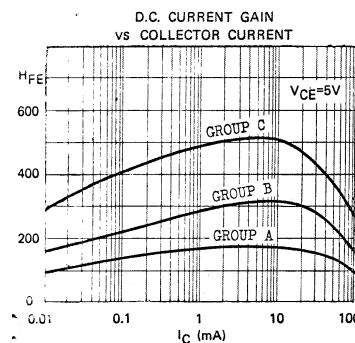
BC548 – BC550			BC546 – BC550			BC546 – BC548			I_C
C گروه H_{FE}			B گروه H_{FE}			A گروه H_{FE}			
Max	Typ	Min	Max	Typ	Min	Max	Typ	Min	
۲۹۰			۱۷۰			۹۰			۰/۰۱mA
۸۰۰	۵۲۰	۴۲۰	۴۵۰	۳۰۰	۲۰۰	۲۲۰	۱۷۰	۱۱۰	۲mA
۲۷۰			۱۶۰			۱۰۰			۱۰۰mA

جدول ۱-۲-۳- مقادیر پارامترهای H بر حسب چند I_C مختلف

واحد	H _{FE} گروه C			H _{FE} گروه B			H _{FE} گروه A			نماد	پارامترهای مدل هیبرید
	max	typ	min	max	typ	min	max	typ	min		
K Ω	۱۵	۸/۷	۶	۸/۵	۴/۵	۳/۲	۴/۵	۲/۷	۱/۶	h_{ie}	امپدانس ورودی
	۳			۲			۱/۵			h_{re}	نسبت ولتاژ فیدبک
	۹۰۰	۵۸۰	۴۵۰	۵۰۰	۳۳۰	۲۴۰	۲۶۰	۱۹۰	۱۲۵	h_{fe}	بهره جریان سیگنال کوچک
$\mu\Omega$	۱۱۰	۶۰		۶۰	۳۰		۳۰	۱۸		h_{oe}	امپدانس خروجی

جدول ۱-۲-۴: پارامترهای h در $T_A = 25^\circ C$, $F = 1KHZ$, $V_{CC} = 5V$, $I_C = 2mA$

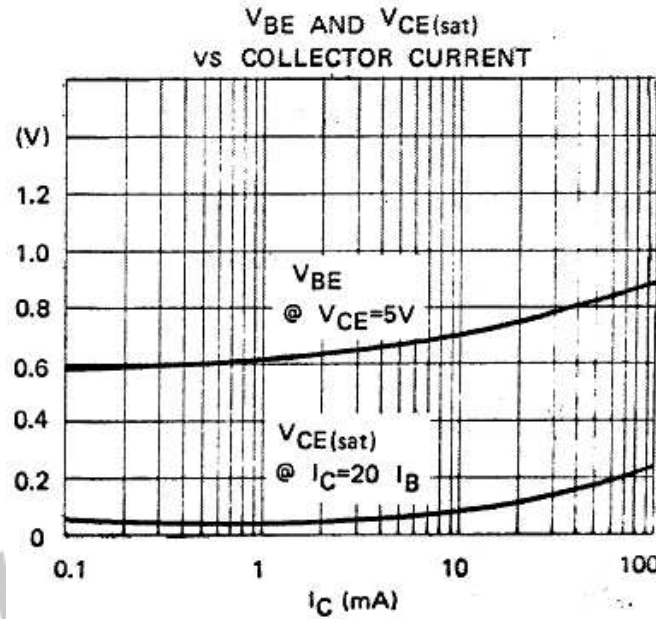
شکل ۱-۲-۳: مشخصات عمومی در $T_A = 25^\circ C$



شکل ۱-۲-۳-۱: بهره جریان DC نسبت به جریان کلکتور

محور عمودی: H_{FE}

محور افقی: جریان کلکتور (mA)

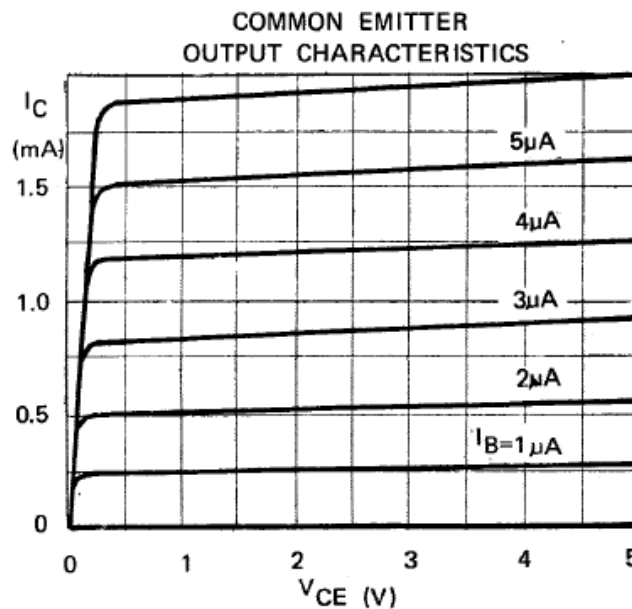


شکل ۲-۳-۱: V_{BE} و V_{CE} نسبت به جریان کلکتور

محور افقی: جریان کلکتور (mA)

محور عمودی: ولتاژ (V)

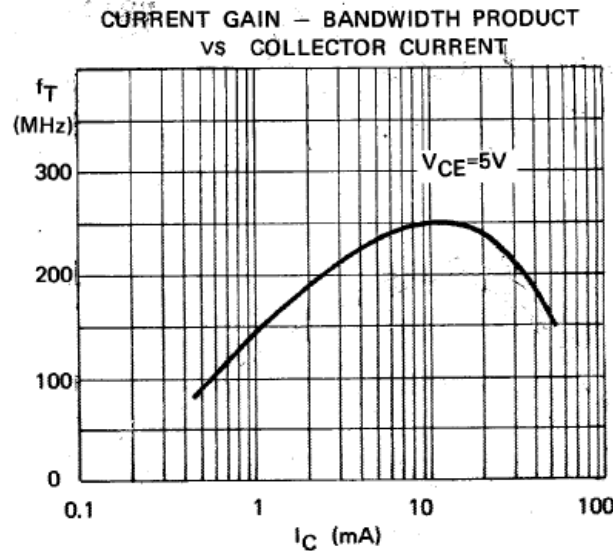
شکل ۴: مشخصات عمومی ($T_A = 25^\circ C$ مگر این که مورد خاصی باشد)



شکل ۱-۴-۱: مشخصات خروجی امیتر مشترک

محور افقی: ولتاژ کلکتور امیتر (V_{CE})

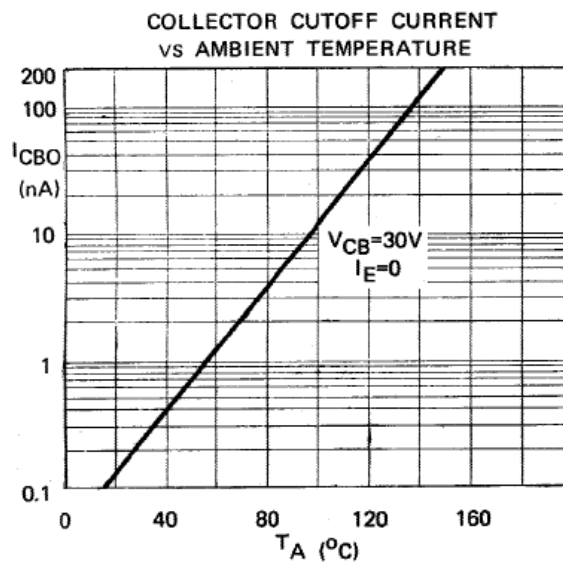
محور عمودی: جریان کلکتور (mA)



شکل ۱-۲-۴-۲: تولید بهره جریان باند وسیع نسبت به جریان کلکتور

محور افقی : جریان کلکتور (mA)

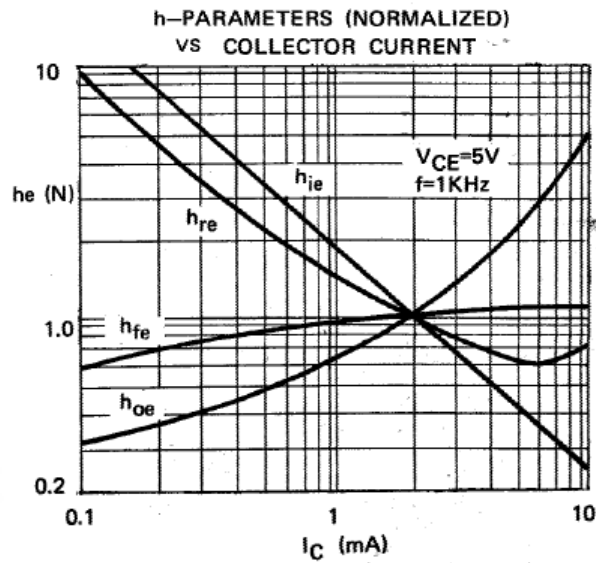
محور عمودی : f_T (MHz)



شکل ۱-۲-۴-۳: جریان قطع کلکتور نسبت به دمای محیط

محور افقی : دمای محیط (°C)

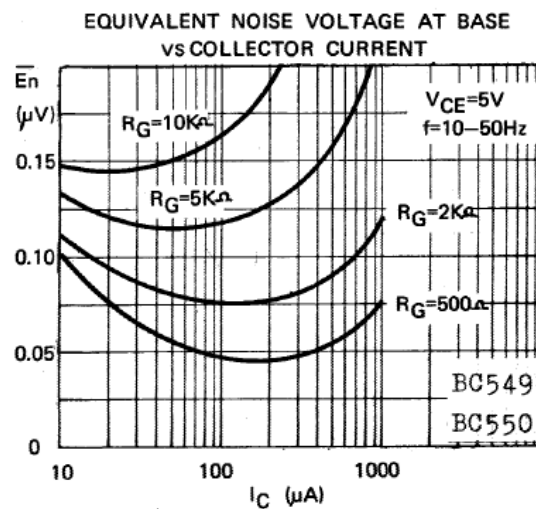
محور عمودی : جریان قطع کلکتور (nA)



شکل ۴-۲-۱: پارامترهای h نسبت به جریان کلکتور

محور افقی: جریان کلکتور (mA)

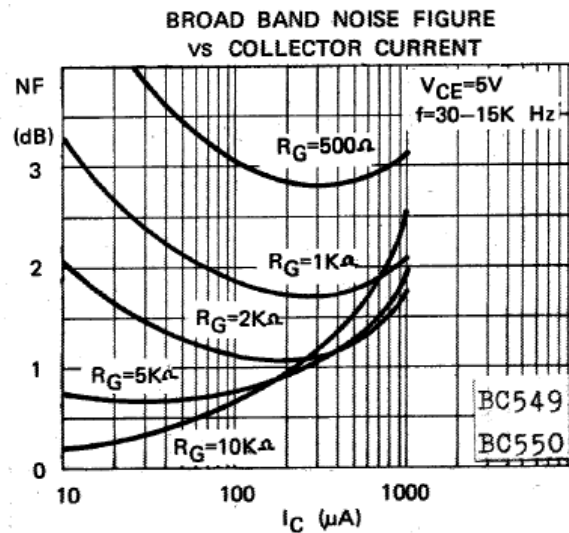
محور عمودی: h_e (N)



شکل ۵-۲-۱: ولتاژ نویز معادل در بیس نسبت به جریان کلکتور

محور افقی: جریان کلکتور (μA)

محور عمودی: ولتاژ نویز معادل (μV)



شکل ۶-۴-۲-۱: الگوی نویز باند پهن نسبت به جریان کلکتور

محور افقی : جریان کلکتور (μA)

محور عمودی : نویز باند پهن (dB)

۳-۱- آپ امپ LM 324

آمپلی فایرهای کاربردی ۴ تایی با قدرت پایین

- بیشینه حاصلضرب عرض باند در بهره : $1/3 \text{ MHz}$

- دامنه ولتاژ مد مشترک ورودی شامل اتصال زمینی می گردد .

- بیشترین بهره ولتاژ : 100 db

- کمترین جریان تغذیه / تقویت : $375 \mu\text{A}$

- کمترین جریان بایاس ورودی : 20 nA

- کمترین ولتاژ انحرافی ورودی : $5 \text{ mV}_{\text{max}}$

(در برنامه های کاربردی دقیق تر قطعات معادل LM 124A و LM 324A و LM224A را به کار

ببرید که دارای ماکزیمم ولتاژ 3 mV هستند)

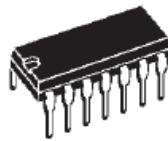
- کمترین جریان انحرافی ورودی : 2 nA

- بیشترین دامنه منبع تغذیه :

تک تغذیه : 3 V تا 30 V

دو تغذیه : $1/5 \text{ V}$ تا 15 V

شکل ۱-۳-۱ : انواع مختلف این آی سی بر حسب فشردگی اتصالات



N
DIP14
(Plastic Package)

قطعه پلاستیکی



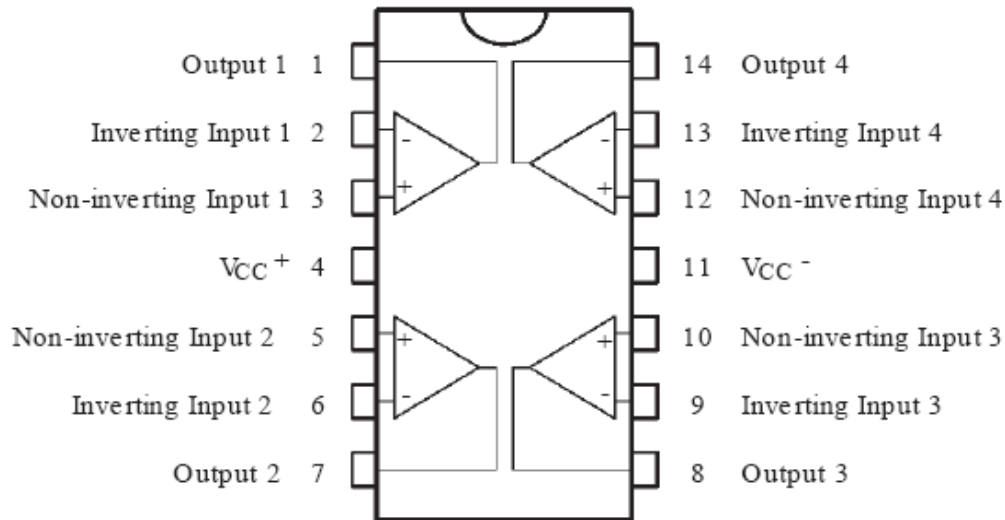
D
SO14
(Plastic Micropackage)

قطعه کوچک پلاستیکی



P
TSSOP14
(Thin Shrink Small Outline Package)

قطعه فشرده کوچک نازک



شکل ۲-۳-۱: اتصالات پین (نمای بالایی)

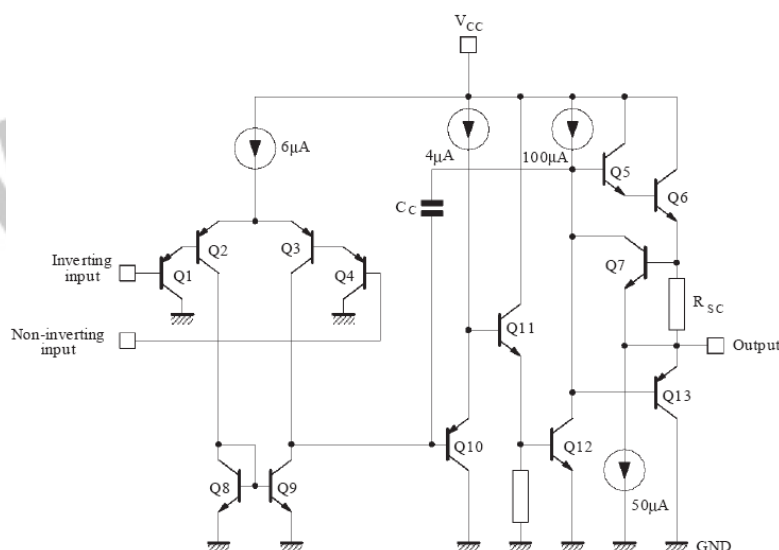
- پایه ۱: خروجی ۱
- پایه ۲: ورودی وارونگر ۱
- پایه ۳: ورودی غیر وارونگر ۱
- پایه ۴: سر مثبت V_{CC}
- پایه ۵: ورودی غیر وارونگر ۲
- پایه ۶: ورودی وارونگر ۲
- پایه ۷: خروجی ۲
- پایه ۸: خروجی ۳
- پایه ۹: ورودی وارونگر ۳
- پایه ۱۰: ورودی غیر وارونگر ۳
- پایه ۱۱: سر منفی V_{CC}
- پایه ۱۲: ورودی غیر وارونگر ۴
- پایه ۱۳: ورودی وارونگر ۴
- پایه ۱۴: خروجی ۴

توصیف:

این مدارها شامل چهار تقویت کننده کاربردی مجزا، با بهره بالا و تعدیل بسامد داخلی است. آن ها به واسطه یک منبع تغذیه ای با دامنه ولتاژی بالا عمل می نمایند. عملکرد به واسطه منابع تغذیه ای مجزا نیز ممکن است و کشش جریان منبع تغذیه مستقل از میزان ولتاژ منبع است.

بسته			دامنه دما	شماره قطعه
P	D	N		
.	.	.	$125^{\circ}C$ ، $-55^{\circ}C$	LM124
.	.	.	$105^{\circ}C$ ، $-40^{\circ}C$	LM224
.	.	.	$70^{\circ}C$ ، $0^{\circ}C$	LM324

جدول ۱-۳-۱: رمزهای دستور :



شکل ۱-۳-۳: نمودار شماتیک (از ۱/۴ آی سی)

واحد	LM324	LM224	LM124	پارامتر	نماد
V	۱۶ تا +۳۲ (ولتاژ منفی نیز می تواند قرار گیرد)			ولتاژ تغذیه	V_{CC}
V	۰/۳ تا +۳۲			ولتاژ ورودی	V_I
V	+۳۲			ولتاژ ورودی دیفرانسیلی	V_{id}
mw	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	اتلاف نیرو پسوند N پسوند D	P_{tot}
mw	۴۰۰	۴۰۰	—		
	بی نهایت			اتصال کوتاه خروجی - پیوستگی مدار (حالت ۱)	—
mA	۵۰	۵۰	۵۰	جریان ورودی (حالت ۶)	I_{in}
$^{\circ}C$	۰ تا ۷۰	-۴۰ تا ۱۰۵	-۵۵ تا ۱۲۵	دامنه کاربردی دمای هوای آزاد	I_{oper}
$^{\circ}C$	۱۵۰ تا -۶۵			دامنه دمای ذخیره	T_{stg}

جدول ۱-۳-۲: مقادیر ماکزیمم مطلق

واحد	LM124 – LM224 – LM324			پارامتر	نماد
	ماکزیمم	نرمال	می نیمم		
mV	۵	۲		ولتاژ انحراف ورودی (حالت ۳) $T_{amb} = +25^{\circ}C$	V_{io}
	۷			LM324	
	۷			$T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	
	۹			LM324	
nA	۳۰ ۱۰۰	۲		جریان انحرافی ورودی $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	I_{io}
nA	۱۵۰ ۳۰۰	۲۰		جریان بایاس ورودی $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	I_{ib}
V/mV		۱۰۰	۵۰ ۲۵	بیشترین بهره ولتاژ سیگنال $V_{cc} = 15V, R_l = 2k, V_o = 1.4V - 11.4V$ $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	A_{vd}
dB		۱۱۰	۶۵ ۶۵	نسبت پس زنی ولتاژ تغذیه ($R_s \leq 10k\Omega$) ($V_{cc} = 5V - 30V$) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	SVR
mA	۱/۲ ۳ ۱/۲ ۳	۰/۷ ۱/۵ ۰/۸ ۱/۵		جریان تغذیه ، کاملاً امپر ، بدون بار $V_{cc} = +5V, T_{amb} = +25^{\circ}C$ $V_{cc} = +30V$ $V_{cc} = +5V, T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$ $V_{cc} = +305V$	I_{cc}
V	$V_{cc} - 1/5$ $V_{cc} - 2$		۰ ۰	دامنه ولتاژ هم فاز ورودی (حالت ۴) $V_{cc} = +30V$ $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	V_{icm}
dB		۸۰	۷۰ ۶۰	نسبت پس زنی همفاز ($R_s \leq 10k\Omega$) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	CMR
mA	۷۰	۴۰	۲۰	منبع جریان خروجی $V_{id} = 1V$ $V_o = +2V / V_{cc} = +15V$	I_{source}

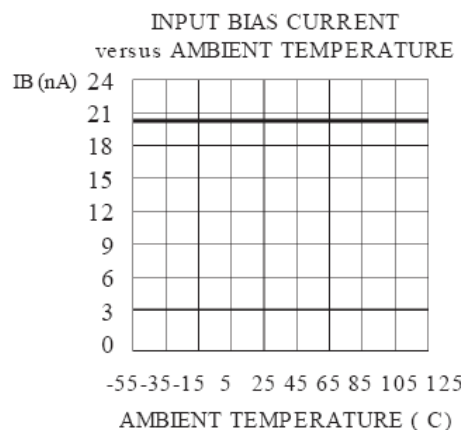
mA μA		۲۰ ۵۰	۱۰ ۱۲	جریان کش خروجی $V_{id} = -1V$ $V_{cc} = +15V, V_0 = +2V$ $V_{cc} = +15V, V_0 = +0/2V$	I_{sink}
V		۲۷ ۲۸	۲۶ ۲۶ ۲۷ ۲۷ ۳/۵ ۳	ولتاژ خروجی سطح بالا $V_{cc} = +30V, (R_l = 2k\Omega, T_{amb} = +25^0 C)$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$ $T_{amb} = +25^0 C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$ $(V_{cc} = +5V, R_l = 2k\Omega)$ $T_{amb} = +25^0 C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	V_{oH}
mV	۲۰ ۲۰	۵		ولتاژ خروجی سطح پایین $T_{amb} = +25^0 C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	V_{oL}
V/ μs		۰/۴		سرعت تبعیت $V, V_i = 3V, 0.5V, R_l = 2k\Omega, C_l = 100PC)$	SR
MHZ		۱/۳		حاضرب بهره در پهنای باند $(V_{cc} = 30V, f = 100kHz, V_{in} = 10mV)$ $(R_l = 2k\Omega, C_l = 100PC)$	GBP
%		۰/۰۱۵		اعوجاج هماهنگ کامل $(A_v = 20dB, f = 1KHZ, R_k = 2k\Omega)$ $(V_o = 2V_{p-p}, C_l = 100pf, V_{cc} = 30V)$	THD
$\frac{nv}{\sqrt{HZ}}$		۴۰		ولتاژ نویز ورودی معادل $F = 1KHZ, R_s = 100\Omega, V_{cc} = 30V$	e_n
$\mu V/^0C$	۳۰	۷		رانس ولتاژ انحرافی ورودی	DV_{io}
$PA/^0C$	۲۰۰	۱۰		رانس جریان انحرافی ورودی	DI_{io}
dB		۱۲۰		جدایی کانال (حالت ۵) $1^{KHZ} \leq F \leq 20^{KHZ}$	V_{o1}/V_{o2}

جدول ۳-۳-۱- خواص الکتریکی :

$V_{cc}^+ = 5V$ ، زمین ، $V_{cc}^- = 1/4V$ ، $T_{amb} = +25^0 C$ (مگر این که میزان دیگری بیان گردد)

ملاحظات :

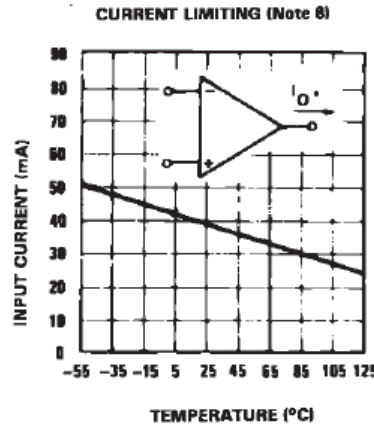
- ۱ - مدارهای اتصال کوتاه از ورودی تا V_{cc} می توانند موجب گرمایش مازاد گردند اگر $V_{cc} > 15V$.
ماکزیمم جریان خروجی مستقل از میزان V_{cc} تقریباً $40mA$ است . اتلاف مخرب می تواند ناشی از ایجاد همزمان مدار کوتاه در همه تقویت کننده ها باشد .
- ۲ - جهت جریان ورودی برخلاف I_c است . اساساً این جریان ثابت و مستقل از وضعیت خروجی است .
بنابراین هیچ گونه تغییر بارگذاری در خطوط ورودی ایجاد نمی شود .
- ۳ - $R_s = 0$ ، $V_o = 1/4 V - 3$ ،
- ۴ - ولتاژ مد مشترک هر یک از سیگنال های ورودی نباید بیش از $0/3V$ - گردد . بیشترین دامنه ولتاژ مد مشترک $V_{cc}^+ - 1/5 V$ است . در عین حال یک یا هر دو ورودی می توانند بدون ایجاد خسارت تا $32V$ افزایش یابند .
- ۵ - به واسطه مجاورت اجزای خارجی مطمئن گردید تزویج از طریق ظرفیت پراکنده بین این اجزا ایجاد نمی گردد . معمولاً این امر را می توان از طریق نوعی افزایش ظرفیت در فرکانس های بالاتر تشخیص داد
- ۶ - این جریان ورودی تنها هنگامی ایجاد می شود که میزان ولتاژ در همه سیم های ورودی منفی گردد این امر به واسطه بایاس مستقیم اتصال کلکتور ترانزیستور ورودی PNP و در نتیجه عمل کردن آن به صورت دیودهای ورودی جهشی رخ می دهد . علاوه بر این عملکرد دیودی ، نوعی عملکرد پارازیتی NPN بر روی چیپ I_c رخ می دهد . این عملکرد ترانزیستوری می تواند موجب افزایش ولتاژ ورودی تقویت کننده های کاربردی تا سطح ولتاژ V_{cc} (یا تا سطح جریان زمینی به ازای یک $Over Drive$ بالا) برای مدت زمانی مشخص به جای منفی شدن ورودی گردد . این امر مخرب محسوب نمی شود و مجدداً جریان نرمال خروجی به ازای ولتاژ ورودی بیش از $0/3V$ - تنظیم می گردد .



شکل ۴-۳-۱: جریان بایاس ورودی در برابر دمای محیط

محور افقی : دمای محیط ($^{\circ}C$)

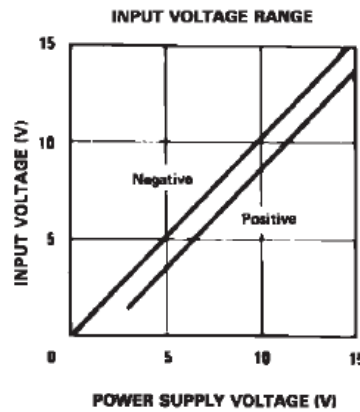
محور عمودی : جریان بیس (nA)



شکل ۵-۳-۱: محدود کننده جریان (حالت ۸)

محور افقی : دما ($^{\circ}C$)

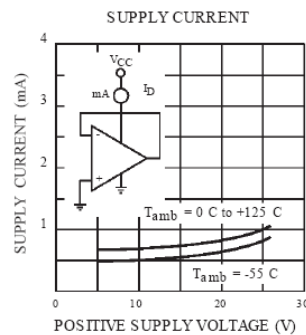
محور عمودی : جریان ورودی (mA)



شکل ۶-۳-۱: دامنه ولتاژ ورودی

محور افقی : ولتاژ منبع تغذیه (V)

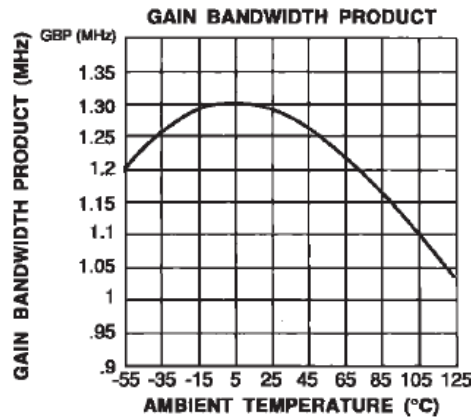
محور عمودی : ولتاژ ورودی (V)



شکل ۷-۳-۱: جریان تغذیه

محور افقی : ولتاژ تغذیه مثبت (V)

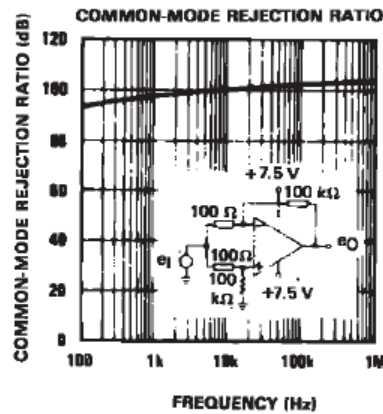
محور عمودی : جریان تغذیه (mA)



شکل ۸-۳-۱: حاصلضرب بهره در پهنای باند

محور افقی: دمای محیط ($^{\circ}\text{C}$)

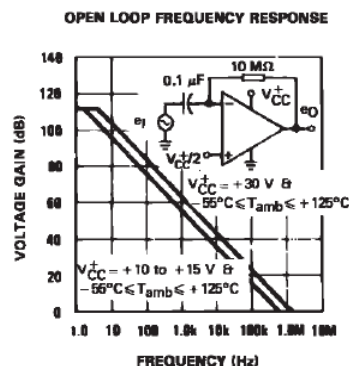
محور عمودی: حاصلضرب بهره در پهنای باند (MHz)



شکل ۹-۳-۱: نسبت پس زنی مد مشترک

محور افقی: فرکانس (Hz)

محور عمودی: نسبت پس زنی مد مشترک (dB)

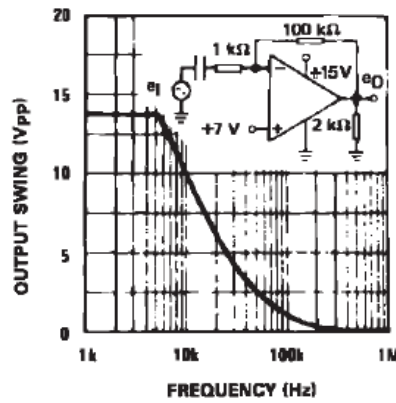


شکل ۱۰-۳-۱: پاسخ فرکانسی حلقه باز

محور افقی: فرکانس (Hz)

محور عمودی: بهره ولتاژ (dB)

LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE

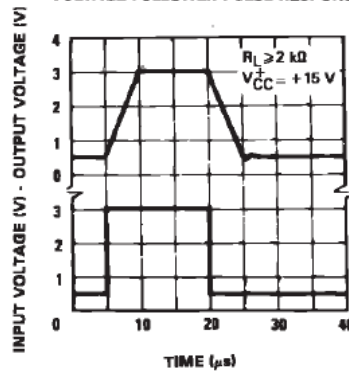


شکل ۱۱-۳-۱: پاسخ فرکانسی سیگنال بزرگ

محور افقی: فرکانس (Hz)

محور عمودی: نوسان ساز خروجی (V_{P-P})

VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE

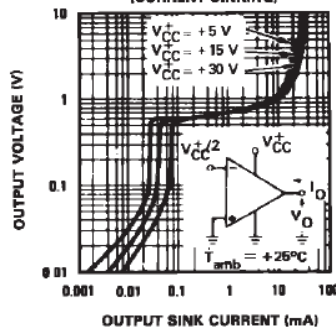


شکل ۱۲-۳-۱: پاسخ پالسی ولتاژ پیرو

محور افقی: زمان (μs)

محور عمودی: ولتاژ ورودی - ولتاژ خروجی (V)

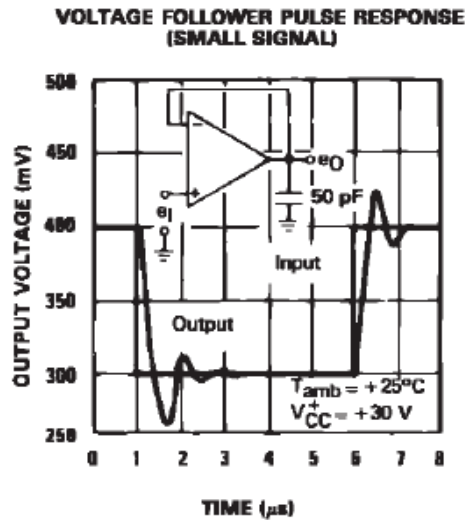
OUTPUT CHARACTERISTICS (CURRENT SINKING)



شکل ۱۳-۳-۱: ویژگی های خروجی (خوردن جریان)

محور افقی: جریان کش خروجی (mA)

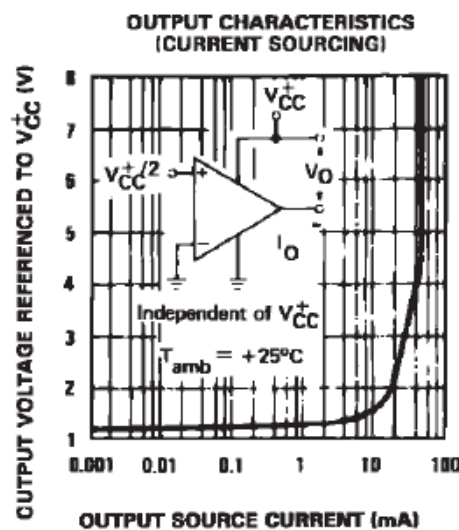
محور عمودی: ولتاژ خروجی (V)



شکل ۱۴-۳-۱: پاسخ پالسی ولتاژ پیرو (سیگنال کوچک)

محور افقی : نوسان (μ S)

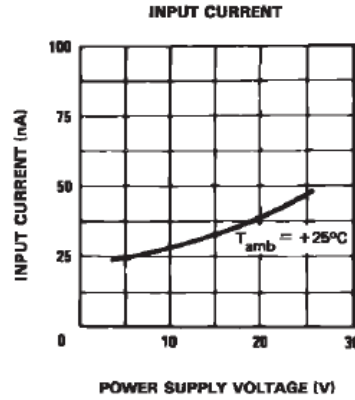
محور عمودی : ولتاژ خروجی (mV)



شکل ۱۵-۳-۱: ویژگی های خروجی (جریان دهی)

محور افقی : جریان ده خروجی (mA)

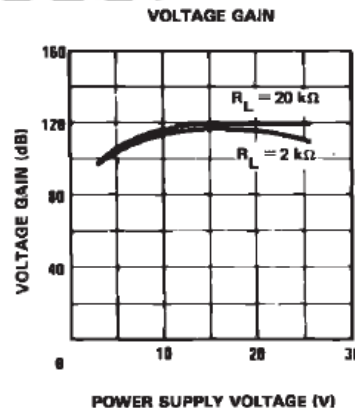
محور عمودی : ولتاژ خروجی مطابق با مثبت V_{CC} (V)



شکل ۱۶-۳-۱: جریان ورودی

محور افقی: ولتاژ منبع تغذیه (V)

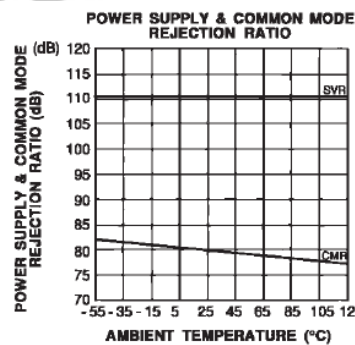
محور عمودی: جریان ورودی (nA)



شکل ۱۷-۳-۱: بهره ولتاژ

محور افقی: ولتاژ منبع تغذیه (V)

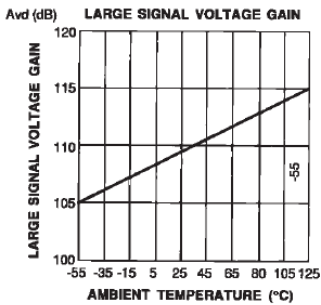
محور عمودی: بهره ولتاژ (dB)



شکل ۱۸-۳-۱: منبع تغذیه و نسبت پس زنی مد مشترک

محور افقی: دمای محیط ($^{\circ}\text{C}$)

محور عمودی: منبع تغذیه و نسبت پس زنی مد مشترک (dB)



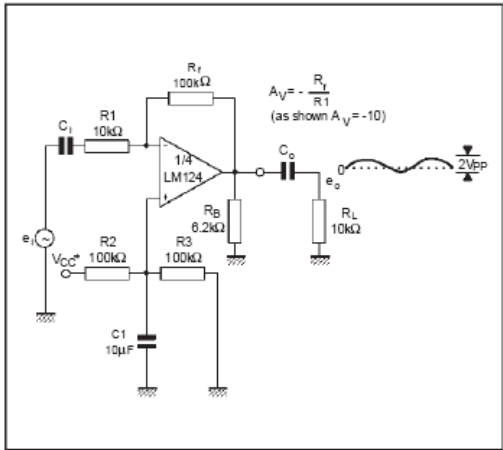
شکل ۱۹-۳-۱: بهره ولتاژ سیگنال بزرگ

محور افقی: دمای محیط ($^{\circ}C$)

محور عمودی: بهره ولتاژ سیگنال بزرگ

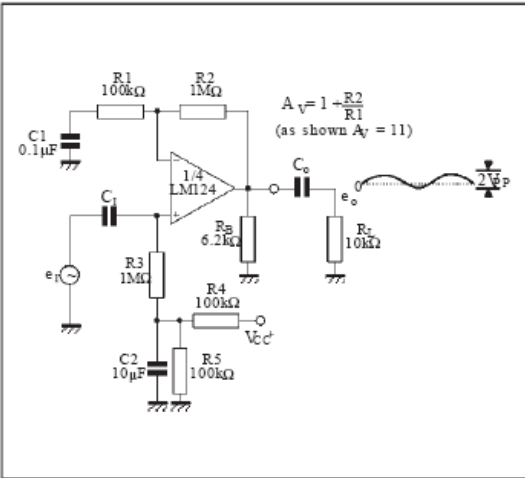
شکل ۲۰-۳-۱: کاربردهای معمول تک منبع:

AC COUPLED INVERTING AMPLIFIER



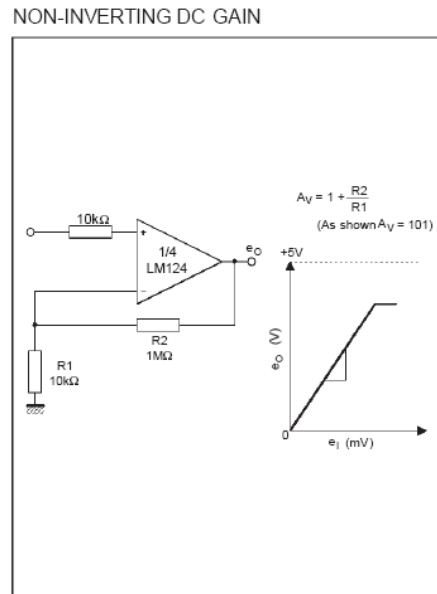
شکل ۱-۳-۲۰-۱: آمپلی فایر وارونگر جفتی AC

AC COUPLED NON-INVERTING AMPLIFIER

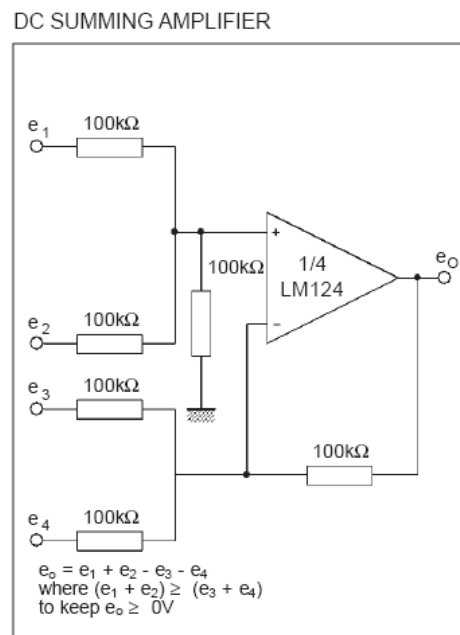


شکل ۲-۳-۲۰-۱: آمپلی فایر غیر وارونگر جفتی AC

شکل ۲۱-۳-۱: کاربردهای معمول تک منبع

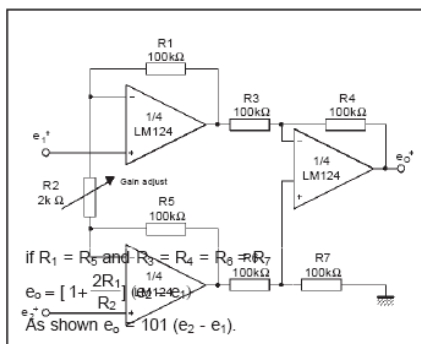


شکل ۲۱-۳-۱: بهره DC غیر وارونگر



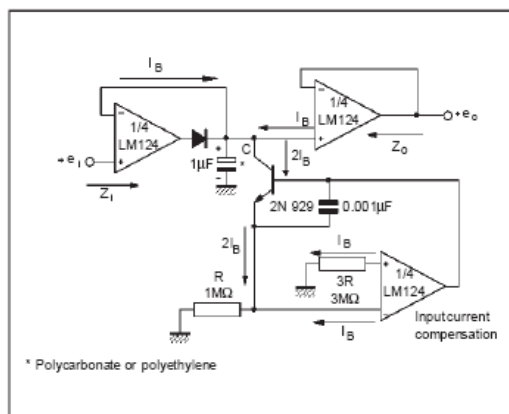
شکل ۲۱-۳-۲: آمپلی فایر جمع DC

HIGH INPUT Z ADJUSTABLE GAIN DC
INSTRUMENTATION AMPLIFIER



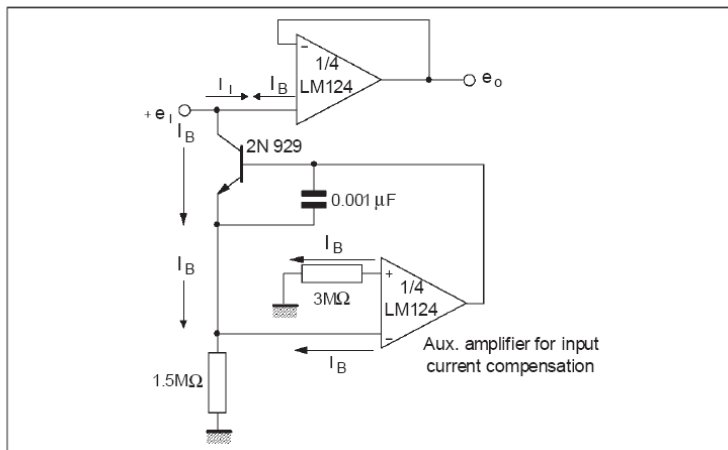
شکل ۳-۲۱-۱: آمپلی فایر ابزاری DC امیدانسی با تنظیم بهره ورودی بالا

LOW DRIFT PEAK DETECTOR



شکل ۴-۲۱-۱: آشکار ساز قله با رانش پایین

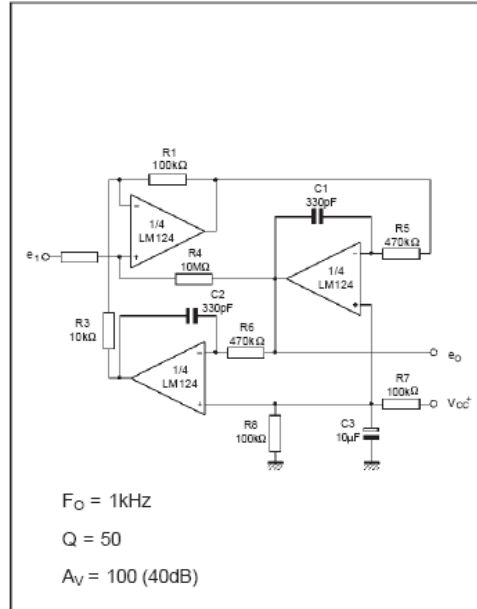
USING SYMMETRICAL AMPLIFIERS TO REDUCE INPUT CURRENT (GENERAL CONCEPT)



شکل ۲۲-۳-۱: کاربرد آمپلی فایرهای متقارن برای کاهش جریان ورودی (مفهوم کلی)

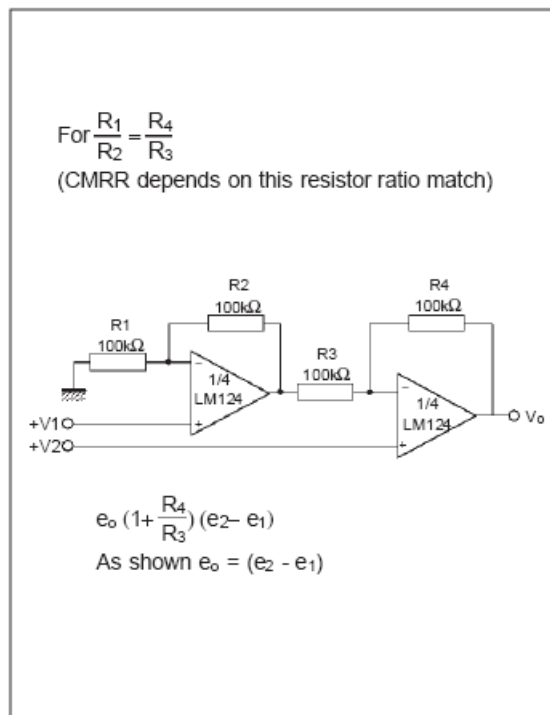
شکل ۲۳-۳-۱: کاربردهای معمول تک منبع

ACTIVER BANDPASS FILTER



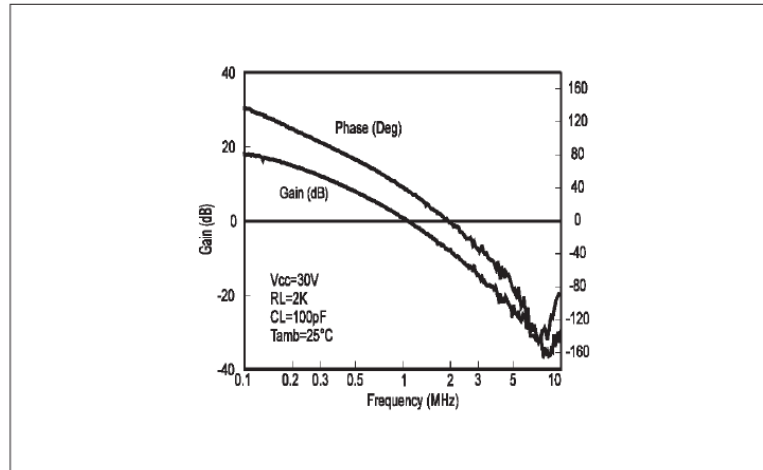
شکل ۲۳-۳-۱: فیلتر میان گذر فعال کننده

HIGH INPUT Z, DC DIFFERENTIAL AMPLIFIER



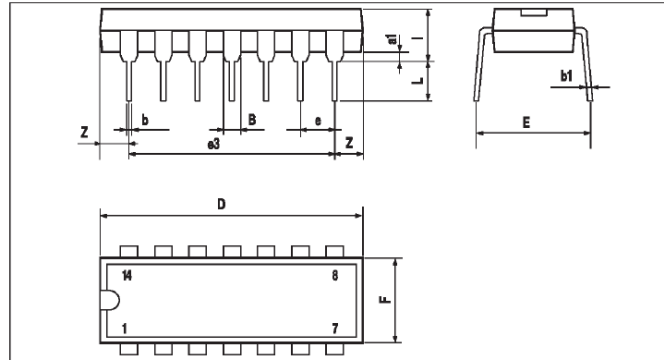
شکل ۲۳-۳-۲: آمپلی فایر DC امپدانس با ورودی بالا

VOLTAGE GAIN AND PHASE vs FREQUENCY



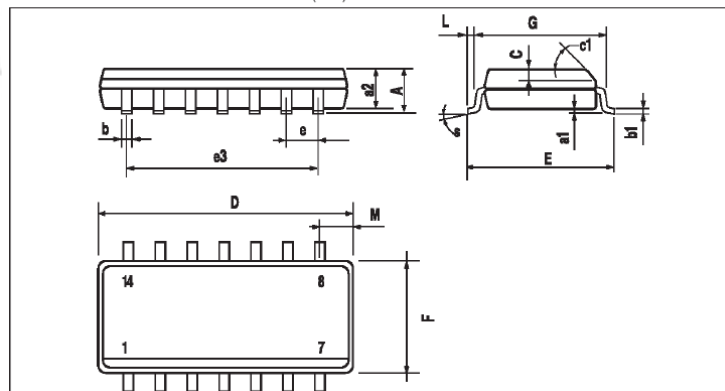
شکل ۲۴-۳-۱: فاز و بهره ولتاژ در برابر فرکانس

PACKAGE MECHANICAL DATA
14 PINS - PLASTIC DIP



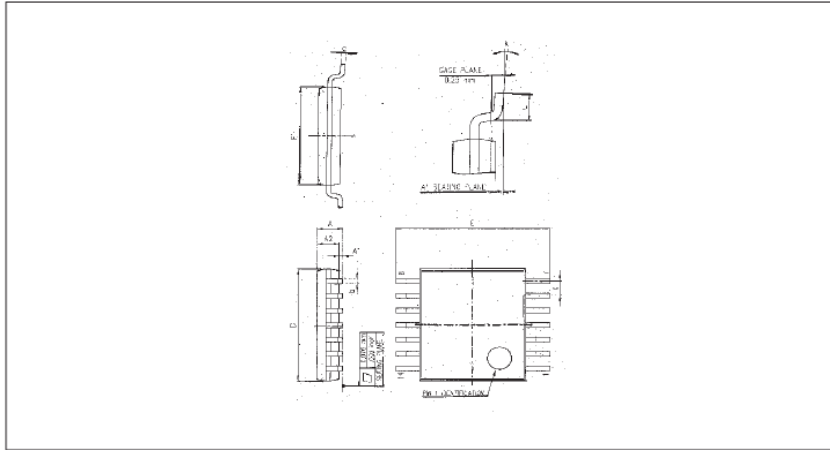
شکل ۲۵-۳-۱: داده های مکانیکی بسته
(بسته دور دهی ، ۱۴ پین پلاستیکی)

PACKAGE MECHANICAL DATA
14 PINS - PLASTIC MICROPACKAGE (SO)



شکل ۲۶-۳-۱: داده های مکانیکی بسته
(میکرو پکیج ۱۴ پینی پلاستیکی (با عملکرد تدریجی))

PACKAGE MECHANICAL DATA
14 PINS - THIN SHRINK SMALL OUTLINE PACKAGE



شکل ۲۷-۳-۱: داده های مکانیکی بسته
(بسته فشرده کوچک نازک ۱۴ پینی)

- بیشترین بهره ولتاژ : 100 dB
- کمترین جریان یا میزان تغذیه : $375\mu A$
- کمترین جریان بایاس ورودی : 20 nA
- کمترین ولتاژ انحراف ورودی : 2 mV
- کمترین جریان انحراف ورودی : 2 nA
- دامنه گسترده منبع تغذیه :
- تک منبع : 3 V تا 30 V
- منابع دوتایی : $1/5\text{ V}$ تا 15 V
- قابل کاربرد در مورد LM324 و LM224 و LM124
- ماکرومدلهای I_{CS} خطی استاندارد
- اتصالات :

- ۱ - ورودی وارونگر
- ۲ - ورودی غیر وارونگر
- ۳ - خروجی
- ۴ - منبع تغذیه مثبت
- ۵ - منبع تغذیه منفی

۴-۱- رگولاتور ولتاژ LM7812

تنظیم کننده ولتاژ سری

توصیف کلی :

سری LM78XX شامل سه تنظیم کننده پایانه ای دارای چندین ولتاژ خروجی ثابت هستند که موجب استفاده از آن ها در کاربردهای متعدد می شود .
یکی از این موارد کاربرد مربوط به تنظیم کارت مدار و رفع مشکلات توزیعی مرتبط با تنظیم تک موضعی است . ولتاژهای موجود ، امکان به کارگیری این رگولاتورها را در سیستم های منطقی ، ابزار گزینی ، های فای و دیگر ابزارهای الکترونیکی حالت جامد فراهم می آورد . هر چند این ابزارها ابتدا به عنوان تنظیم کننده های ولتاژ ثابت طراحی شدند ، می توان آن ها را جهت تنظیم ولتاژ و جریان با اجزا خارجی به کار برد .

سری LM78XX در یک بسته TO-3 آلومینیومی موجود است که در صورت ایجاد گرماگیرهای کافی بیش از $1A$ جریان تولید می کند . محدود کننده جریان برای حفظ جریان قله خروجی در حد مطلوب منظور می گردد . حفاظت ناحیه ایمن برای محدود نمودن روند اتلاف توان داخلی انجام می گیرد . اگر اتلاف توان داخلی برای فرآیند گرماگیری افزایش چشمگیری نشان دهد ، مدار قطع حرارتی موجب جلوگیری از گرم شدن بیش از حد IC می شود

تلاش زیادی جهت کاربرد آسان سری تنظیم کننده های LM78XX و کاهش تعداد اجزای خارجی آن صورت گرفته ، ایجاد کنار گذر برای خروجی لازم نیست . با این حال ، این امر موجب بهبود در پاسخ گذار نمی شود . ایجاد کنار گذر برای ورودی ، تنها در صورتی لازم است که تنظیم کننده دور از خازن پالایه ای منبع تغذیه قرار داشته باشد .

سری LM78XX برای ولتاژهای خروجی غیر از $5V$ ، $12V$ و $15V$ دامنه ولتاژ خروجی از $1/2$ تا 5 ولت را فراهم می آورد .

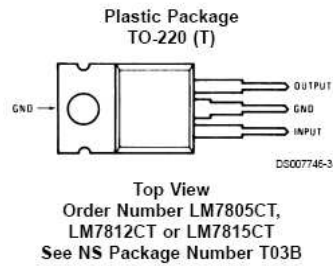
خصوصیات :

- جریان خروجی مازاد بر $1A$.
- حفاظت داخلی از اضافه بار حرارتی
- عدم نیاز به اجزای خارجی
- حفاظت از ناحیه ایمن ترانزیستوری در خروجی
- محدودیت جریان مدار کوتاه داخلی
- موجود در بسته آلومینیومی T0-3

دامنه ولتاژ :

LM7805	۵V
LM7812	۱۲V
LM7815	۱۵V

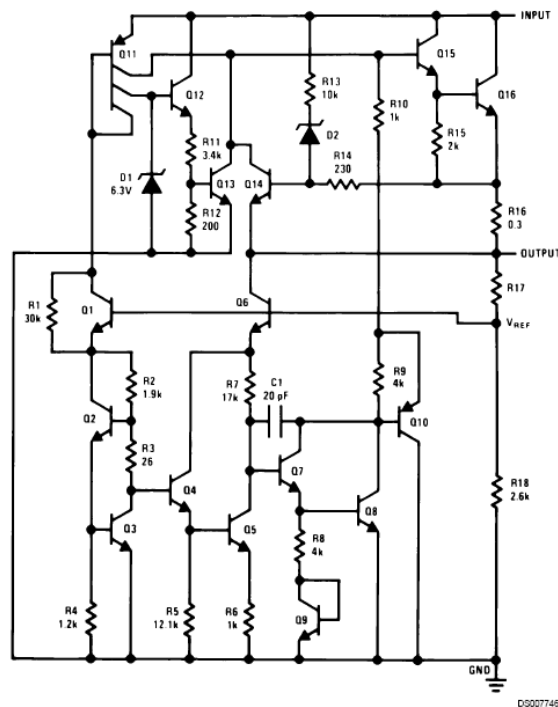
شکل ۱-۴-۱: نمودار های اتصال



شکل ۱-۴-۱-۱: بسته پلاستیکی



شکل ۱-۴-۱-۲: بسته استوانه ای فلزی آلومینیومی



شکل ۱-۴-۲: نمای شماتیک

ماکزیمم مقادیر مطلق (حالت ۳) :

ولتاژ ورودی $V = 35$ ($V = 5$ و $V = 12$ و $V = 15$)

اتلاف توان داخلی (حالت ۱) = دارای محدودیت داخلی

دامنه دمای عملکرد (T_A) = $^{\circ}C$ تا $^{\circ}C 70$

ماکزیمم دمای اتصال :

(بسته K) $^{\circ}C 150$

(بسته T) $^{\circ}C 150$

دامنه دمای ذخیره : $^{\circ}C -65$ تا $^{\circ}C +150$

دمای سیم رابط (لحیم کاری ، $S 10$) :

(بسته K شماره TO-3) $^{\circ}C 300$

(بسته T شماره TO-220) $^{\circ}C 230$

واحد‌ها	۱۵V			۱۲V			۵V			ولتاژ خروجی			
	۲۳V			۱۹V			۱۰V			ولتاژ ورودی			
	max	typ	min	max	typ	min	max	typ	min	شرایط		پارامتر	نماد
V	۱۵/۶	۱۵	۱۴/۴	۱۲/۵	۱۲	۱۱/۵	۵/۲	۵	۴/۸	$T_j = 25^0c$ $5mA \leq I_0 \leq 1A$		ولتاژ خروجی	V_0
mV	۱۵۰	۴		۱۲۰	۴		۵۰	۳		$T_j = 25^0c$ ΔV_{IN}	$I_0=500mA$	تنظیم خروجی	ΔV_0
V	$17/5 \leq V_{IN} \leq 30$			$14/5 \leq V_{IN} \leq 30$			$7 \leq V_{IN} \leq 25$						
mV	۱۵۰			۱۲۰			۵۰			$0 \leq T_j \leq +125^0c$ ΔV_{IN}			
V	$18/5 \leq V_{IN} \leq 30$			$15 \leq V_{IN} \leq 27$			$8 \leq V_{IN} \leq 20$						
mV	۱۵۰			۱۲۰			۵۰			$T_j = 25^0c$ ΔV_{IN}	$I_0=1A$	تنظیم خروجی	ΔV_0
V	$17/7 \leq V_{IN} \leq 30$			$14/6 \leq V_{IN} \leq 27$			$7/5 \leq V_{IN} \leq 20$						
mV	۷۵			۶۰			۲۵			$0 \leq T_j \leq +125^0c$ ΔV_{IN}			
V	$20 \leq V_{IN} \leq 26$			$16 \leq V_{IN} \leq 22$			$8 \leq V_{IN} \leq 12$						
mV	۱۵۰	۱۲		۱۲۰	۱۲		۵۰	۱۰		$5mA \leq I_0 \leq 1/5A$ $250mA \leq I_0 \leq 75mA$	$T_j=25^0c$	تنظیم بار	ΔV_0
mV	۷۵			۶۰			۲۵						
mV	۱۵۰			۱۲۰			۵۰			$0 \leq T_j \leq 125, 5mA \leq I_0 \leq 1A$			
mV	۸			۸			۸			$T_j=25^0c$ $0 \leq T_j \leq 125$	$I_0 \leq 1A$	جریان خاموشی	I_Q
mV	۸/۵			۸/۵			۸/۵						

mV	۰/۵	۰/۵	۰/۵	$5mA \leq I_0 \leq 1A$		تغییر جریان خاموشی	ΔI_Q
mV	۱	۱	۱	$T_j = 25^0c \quad , \quad I_0 \leq 1A$			
V	$17/9 \leq V_{in} \leq 30$	$14/8 \leq V_{in} \leq 27$	$7/5 \leq V_{in} \leq 20$	$V_{min} \leq V_{IN} \leq V_{max}$			
mV	۱	۱	۱	$I_0 \leq 500mA \quad , \quad 0 \leq T_j \leq 125$		ولتاژ نویز خروجی	V_N
V	$17/5 \leq V_{IN} \leq 30$	$14/5 \leq V_{IN} \leq 30$	$7 \leq V_{IN} \leq 25$	$V_{min} \leq V_{IN} \leq V_{max}$			
μV	۹۰	۷۵	۴۰	$T_A = 25 \quad , \quad 10HZ \leq f \leq 100KHZ$			
dB	۷۰ ۵۴	۷۲ ۵۵	۸۰ ۶۲	$I_0 \leq 1A \quad , \quad T_j = 25^0c$ یا	F=120HZ	پس زنی کوچک	$\frac{\Delta V_{IW}}{\Delta V_{OWT}}$
dB	۵۴	۵۵	۶۲	$I_0 \leq 500mA$ $0 \leq T_j \leq 125$			
V	$18/5 \leq V_{IN} \leq 28/5$	$15 \leq V_{IN} \leq 25$	$8 \leq V_{IN} \leq 18$	$V_{min} \leq V_{IN} \leq V_{max}$			
V	۲	۲	۲	$T_j = 25^0c \quad , \quad I_{out} = 1A$		ولتاژ های مقاومت خروجی	R_0
$m\Omega$	۱۹	۱۸	۸	F=1KHZ			
A	۱/۲	۱/۵	۲/۱	$T_j=25^0c$		جریان مدار کوتاه جریان قله خروجی متوسط TC از V_{out}	—
A	۲/۴	۲/۴	۲/۴	$T_j=25^0c$			
$mV/^0c$	۱/۸	۱/۵	۰/۶	$0^0c \leq T_j \leq +125^0c$			
				$I_0 = 5mA$			
V	۱۷/۷	۱۴/۶	۷/۵	$T_j = 25^0c \quad , \quad I_0 \leq 1A$		ولتاژ ورودی لازم برای حفظ تنظیم خط	V_{IN}

جدول ۱-۴-۱: ویژگی های الکتریکی LM78XXC (حالت ۲)

$0 \leq T_j \leq +125^0c$ (مگر این که مقادیر دیگری ذکر شود)

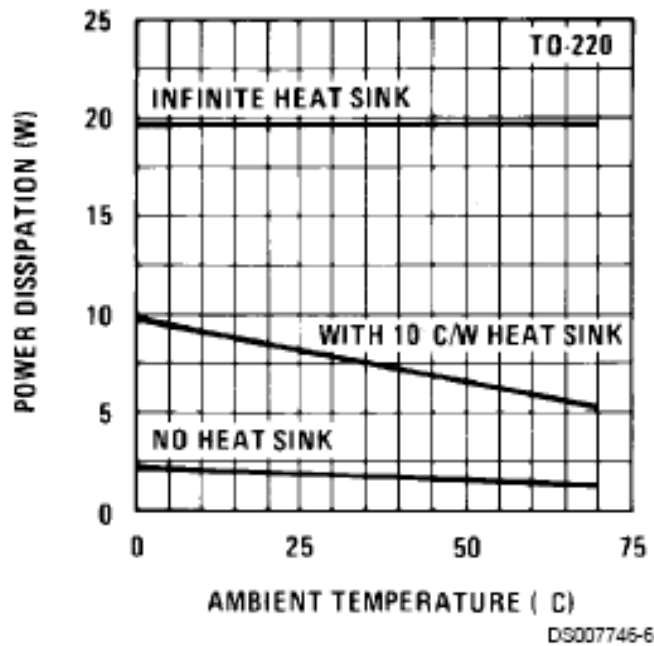
توضیح ۱: مقاومت حرارتی بسته TO-3 (K و KC) معمولاً به نسبت $4^0C/W$ اتصال به بدنه و $35^0C/W$ بدنه به محیط است. مقاومت حرارتی بسته TD-220 (T) معمولاً به نسبت $4^0C/W$ اتصال به بدنه و $50^0C/W$ بدنه به محیط است.

توضیح ۲: همه ویژگی ها به وسیله خازنی با ورودی $0.1 \mu f$ سنجیده می شود. همه ویژگی ها غیر از ولتاژ نویز و نسبت پس زنی موجب با روش های پالسی سنجیده می شوند. تغییرات ولتاژ خروجی به سبب تغییر دمای داخلی باید به طور مجزا مورد بررسی قرار گیرند.

توضیح ۳: مقادیر ماکزیمم مطلق بیانگر حدودی است که در مقادیر بالاتر از آن آسیب دیدن وسیله محتمل خواهد بود. برای کسب اطلاعات دقیق در مورد ویژگی ها و تست شرایط به بخش ویژگی های الکتریکی مراجعه کنید.

شکل ۳-۴-۱: ویژگی های معمول عملکردی

Maximum Average Power Dissipation



شکل ۱-۴-۳-۱: بیشینه متوسط اتلاف نیرو

محور افقی: دمای محیط (°C)

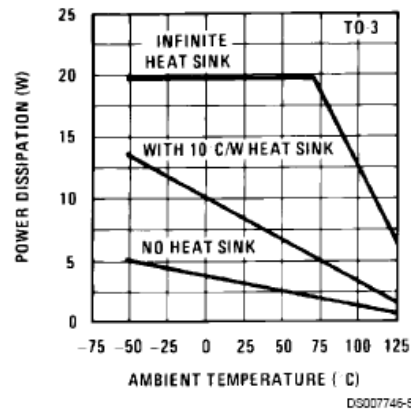
محور عمودی: اتلاف نیرو (W)

نمودار بالایی: گرماگیری بی نهایت

نمودار وسط: با نسبت گرماگیری °C/W برابر با ۱۰

نمودار پایینی: بدون گرماگیری

Maximum Average Power Dissipation



شکل ۲-۳-۴: بیشینه متوسط اتلاف نیرو

محور افقی : دمای محیط ($^{\circ}\text{C}$)

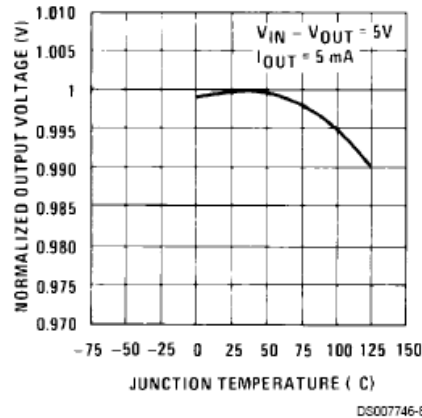
محور عمودی : اتلاف نیرو (W)

نمودار بالایی : گرماگیری نامحدود

نمودار وسط : با نسبت گرماگیری $^{\circ}\text{C/W}$ برابر با ۱۰

نمودار پایین : بدون گرماگیری

Output Voltage (Normalized to 1V at $T_J = 25^{\circ}\text{C}$)

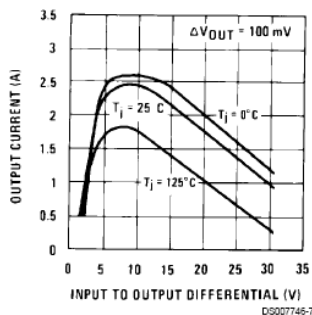


شکل ۳-۴-۳: ولتاژ خروجی (بهنجار شده به یک V به ازای $T_J=25^{\circ}\text{C}$)

محور افقی : دمای اتصال ($^{\circ}\text{C}$)

محور عمودی : ولتاژ خروجی بهنجار شده (V)

Peak Output Current

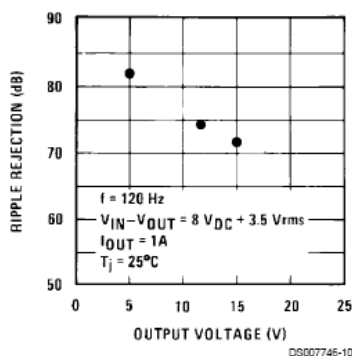


شکل ۴-۳-۱: جریان قله خروجی

محور افقی : دیفرانسیل ورودی به خروجی (V)

محور عمودی : جریان خروجی (A)

Ripple Rejection

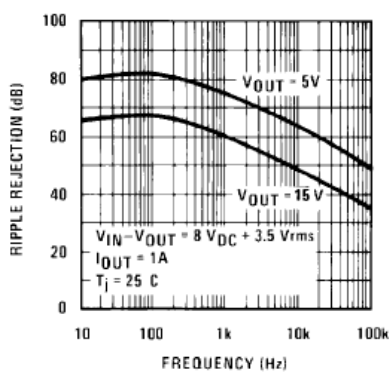


شکل ۵-۳-۱: پس زنی موجک

محور افقی : ولتاژ خروجی (V)

محور عمودی : پس زنی موجک (dB)

Ripple Rejection

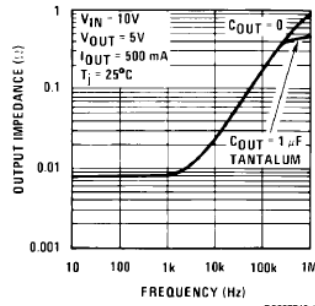


شکل ۶-۳-۱: پس زنی موجک

محور افقی : فرکانس (HZ)

محور عمودی : پس زنی موجک (dB)

Output Impedance

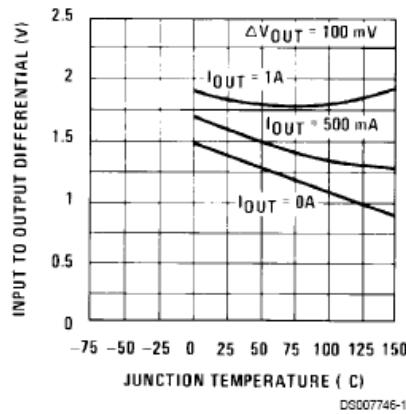


شکل ۷-۳-۴: امپدانس خروجی

محور افقی : فرکانس (Hz)

محور عمودی : امپدانس خروجی (اهم)

Dropout Voltage

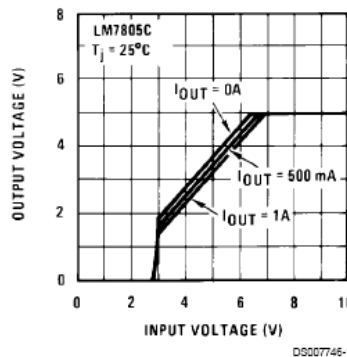


شکل ۸-۳-۴: ولتاژ رهایی

محور افقی : دیفرانسیل ورودی به خروجی (V)

محور عمودی : دمای اتصال (°C)

Dropout Characteristics

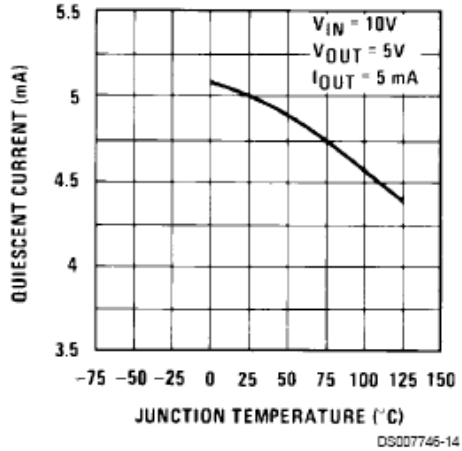


شکل ۹-۳-۴: ویژگی های رهایی

محور افقی : ولتاژ ورودی (V)

محور عمودی : ولتاژ خروجی (V)

Quiescent Current

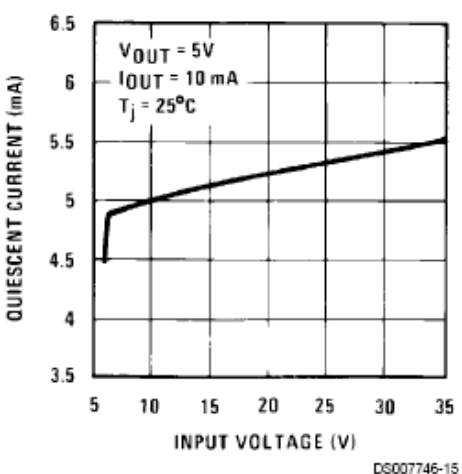


شکل ۱۰-۳-۴: جریان خاموشی

محور افقی : دمای اتصال (°C)

محور عمودی : جریان خاموشی (mA)

Quiescent Current

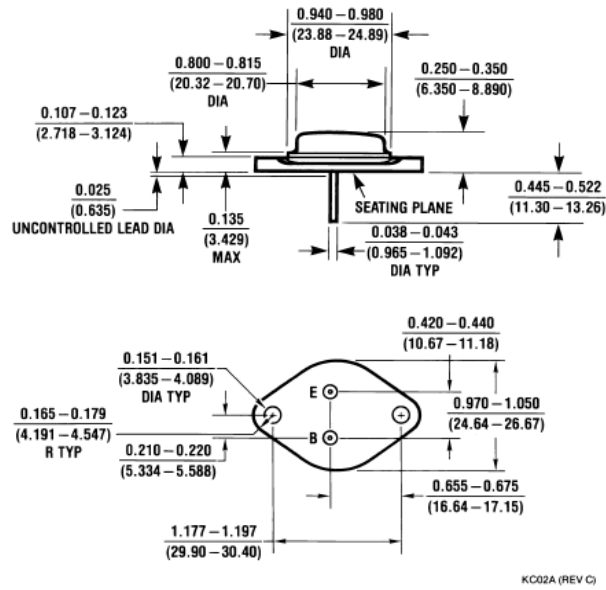


شکل ۱۱-۳-۴: جریان خاموشی

محور افقی : ولتاژ ورودی (V)

محور عمودی : جریان خاموشی (mA)

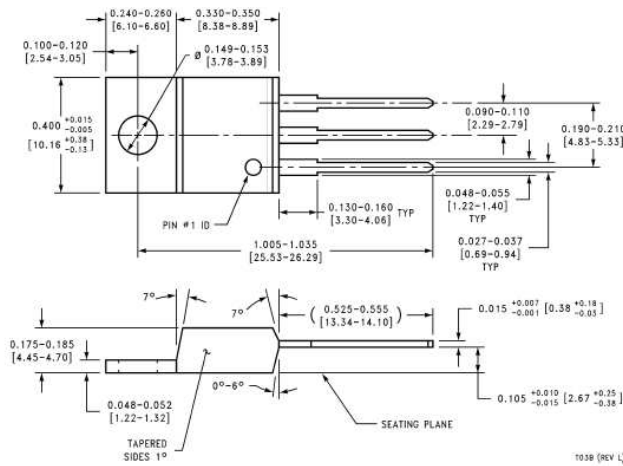
Physical Dimensions inches (millimeters) unless otherwise noted



Aluminum Metal Can Package (KC)
Order Number LM7805CK, LM7812CK or LM7815CK
NS Package Number KC02A

شکل ۴-۴-۱: ابعاد فیزیکی: اینچ (میلیمتر) مگر این که واحد دیگری ذکر شود

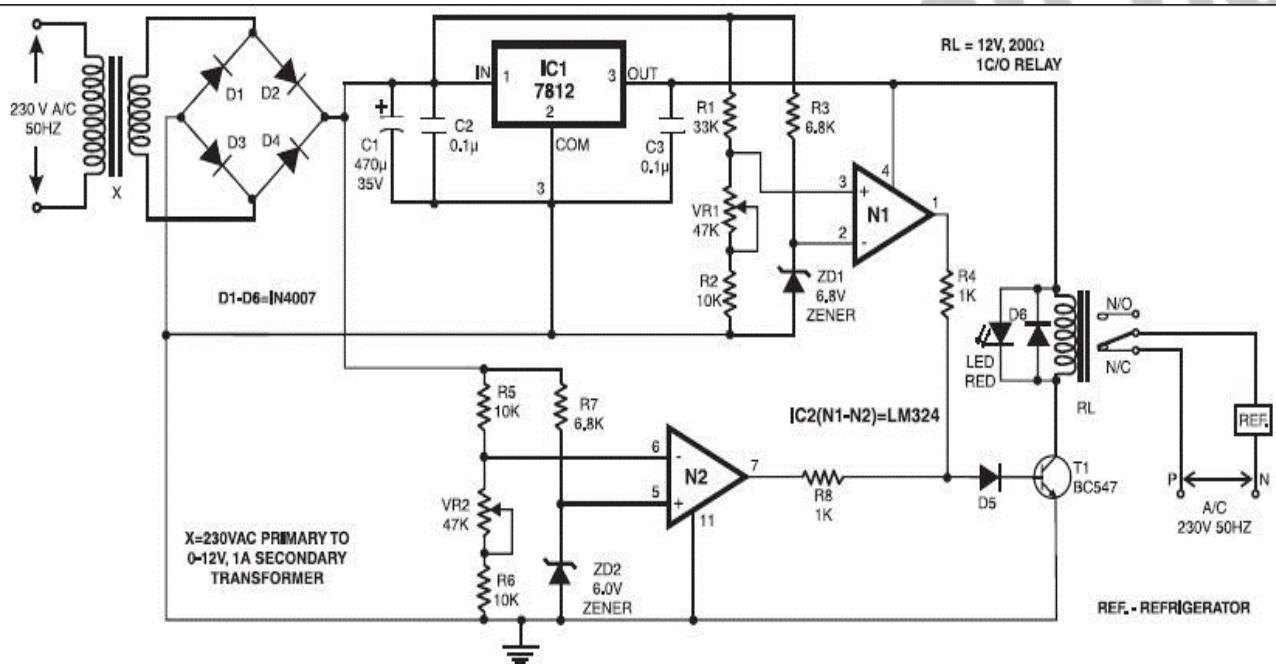
Physical Dimensions inches (millimeters) unless otherwise noted (Continued)



شکل ۵-۴-۱: ابعاد فیزیکی: اینچ (میلیمتر) مگر این که واحد دیگری ذکر شود.

فصل دوم:

کارکرد مدار



شکل مدار محافظ وسایل برقی

۲-۱- نحوه عملکرد مدار

۲-۱-۱- تحلیل عملی مدار :

تقویت کننده عملیاتی IC_2 ($N_1 - N_2$) به صورت مقایسه کننده ولتاژ استفاده شده است این IC از ۴ تقویت کننده عملیاتی درست شده است که فقط از دو تقویت کننده عملیاتی آن ($N_1 - N_2$) استفاده می شود.

تغذیه رگوله نشده به مجموعه سری مقاومت های VR_1, R_1, R_2 وصل می شود.

همان تغذیه به یک دیود زener $6/8$ ولتی (ZD_1) وصل می شود از طریق R_3 ، VR_1 طوری تنظیم می شود که برای ولتاژ نرمال ۱۸۰ تا ۲۴۰ ولت، ولتاژ در پایانه مثبت (پین ۳) تقویت کننده عملیاتی N_1 کمتر از $6/8$ ولت باشد. در نتیجه خروجی تقویت کننده عملیاتی صفر خواهد بود و ترانزیستور T_1 خاموش می ماند. رله که به کلکتور T_1 وصل است، نیز تغذیه نخواهد شد. بنابراین تغذیه AC به وسیله برقی از طریق تیغه نرمال بسته رله اعمال خواهد شد. در طی عملکرد عادی برق قطع نمی شود.

زمانیکه برق شهر از ۲۴۰V تجاوز کند، ولتاژ ترمینال مثبت (پین ۳) تقویت کننده عملیاتی N_1 افزایش می یابد. مقدار ولتاژ در ترمینال منفی به علت وجود دیود زener، $6/8$ ولت خواهد ماند، خروجی تقویت بالا خواهد رفت که باعث راه اندازی T_1 و رله تغذیه می شود و در نتیجه تغذیه AC قطع و وسیله برقی خاموش می شود.

در زمانهای افت ولتاژ، وقتی ولتاژ به زیر ۱۸۰V برسد، ولتاژ ترمینال منفی (پین ۶) N_2 کمتر از ولتاژ در ترمینال مثبت (۶ ولت) خواهد شد بنابراین خروجی N_2 زیاد شده و رله را به وسیله ترانزیستور T_1 فعال می کند. تغذیه AC قطع شده و وسیله الکتریکی خاموش می شود بنابراین وسیله الکتریکی در مقابل افت ولتاژ شهر نیز محافظت می شود. سیم بندی (IC_2 (7812) برای یک تغذیه ۱۲ ولت تثبیت شده است.

بنابراین رله در دو حالت فعال می شود :

۱- اگر در پین ۳ از IC_2 (LM324) در بالاتر ۶/۸V است

۲- اگر ولتاژ در پین ۶ از LM324، کمتر از 6V باشد.

سطوح ولتاژ بالا و پایین به ترتیب توسط V_{R1} ، V_{R2} قابل تنظیم است .

وسایل:

ترانس کاهنده ۲۳۰ ولت به ۱۲ ولت و با فرکانس ۵۰ هرتز

دیود 1N4007 ← ۶ عدد

خازن $470\mu f$ ← ۱ عدد

خازن $0.1\mu f$ ← ۲ عدد

آی سی 7812 (به عنوان یک تغذیه 12V تثبیت شده) ← ۱ عدد

مقاومت $33K\Omega$ ← ۱ عدد

پتانسیومتر $47K\Omega$ ← ۲ عدد

مقاومت $10K\Omega$ ← ۳ عدد

زیر 6.8 ولت ← ۱ عدد

زیر 6 ولت ← ۱ عدد

مقاومت $6.8K\Omega$ ← ۲ عدد

مقاومت $1K\Omega$ ← ۲ عدد

آی سی LM324 (OPAmP) ← ۱ عدد

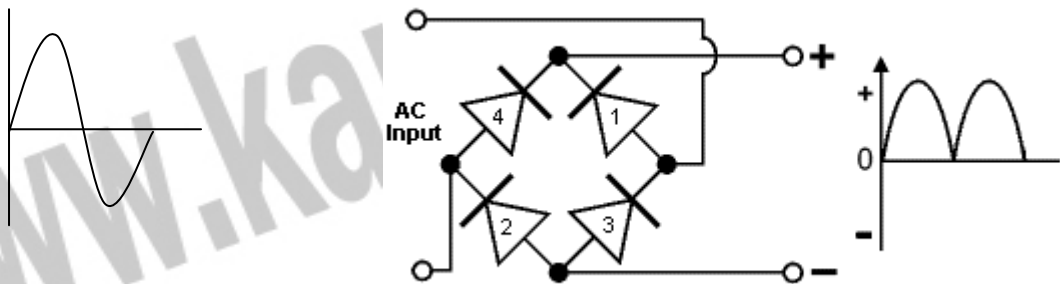
رله ← ۱ عدد

ترانزیستور BC547 ← ۱ عدد

۲-۱-۲- نحوه عملکرد پل دیودی :

پل دیودی به این منظور به کار می رود که :

برای آنکه بتوانیم از نیمه منفی موج ورودی که در نیمی از سیکل جریان امکان عبور به خروجی را ندارد ، استفاده کنیم . از پل دیودی استفاده می کنیم.



پل دیودی از ۴ دیود تشکیل شده جریان متناوب به قسمتی که دوجفت آند و کاند به یکدیگر متصل هستند وصل می شود و خروجی از یک جفت آند و یک جفت کاند به یکدیگر متصل شده گرفته می شود روش کار به این صورت است که در سیکل مثبت مدار دیودهای ۱،۲ عمل کرده و خروجی را تأمین می کنند و در سیکل منفی مدار دیودهای ۳،۴ عمل می کنند و باز خروجی را در همان وضعیت تأمین می کنند.

در شکل زیر که مربوط به ابتدای مدار می باشد نقش خازن های C_1 و C_2 مشخص شده است :

- C_1 به عنوان نویز گیرنده

به کار می رود

- C_2 برای فرکانس های پایین

مثل برق شهر به کار می رود

۲-۲- تحلیل تئوری مدار :

$$V_{rms} = 12V$$

$$VDC = V_{Rms} \sqrt{2} = 12\sqrt{2} = 16.8V$$

$$15 < V_{in} < 25$$

$$V_0 = 12 \quad 11.5 < V_0 < 12.5$$

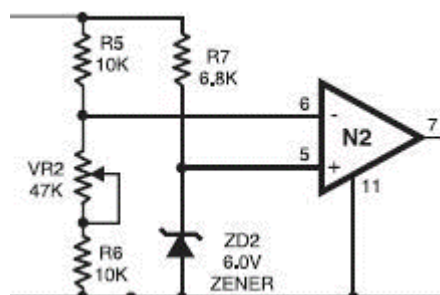
$$a = \frac{220}{12} = 18.33 \quad \text{ضریب کاهش ترانس}$$

با توجه به این که ولتاژ روی مقاومت ۶/۸ کیلو اهم از سر مثبت N_2 برابر ۱۶/۸ ولت است بنابراین :

$$\Delta V = 16.8 - 6 = 10.8V$$

$$I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{10.8V}{6.8^k} = 1.5A$$

برای به دست آوردن محدوده ولتاژ پایه مثبت N_1 و پایه منفی N_2 به طریق زیر عمل می کنیم :



(ولتاژ روی مقاومت ۱۰ کیلو اهم برابر ۱۶/۸ ولت است)

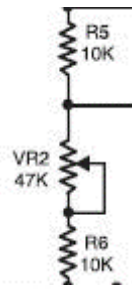
در قسمت مشخص شده با نقطه چین داریم :

حالت (۱) : $pot47^k$ حذف شود :

ولتاژ روی هریک از مقاومتها برابر است با : $V = \frac{16.8}{2} = 8.4V$ به دلیل یکسان بودن مقاومتها ($10K\Omega$)

$$8.4V \text{ if } R_{pot} = 0$$

حالت ۲): $pot47^k$ در مدار باشد



$$R_B = \frac{V_A}{I}$$

$$R_A + R_B = \frac{V_B}{I} \Rightarrow R_A + \frac{V_A}{I} = \frac{V_B}{I} \Rightarrow xI$$

$$V_A = V_B - IRA = IR_B$$

$$V_B = IR_A + IR_B = I(R_A + R_B)$$

$$R_A + \frac{V_A}{I} = \frac{V_B}{I}$$

$$IR_A = V_B - V_A \Rightarrow V_B = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times V_A$$

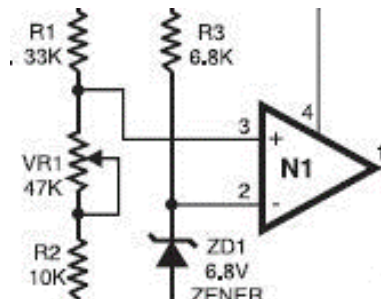
$$R_B = R_1, R_A = R_2$$

$$V_0 = \frac{57}{57 + 10} \times 16.8 = 14.29$$

بنابراین محدوده $V_{N_2}^-$ بدست می آید. $8.4 < V_{N_2}^- < 14.29$

$V_{N_2}^+$ نیز که همان ۶ ولت ثابت دیود زنر می باشد (ZD_2).

حال محدوده ولتاژ $V_{N_1}^+$ را بدست می آوریم



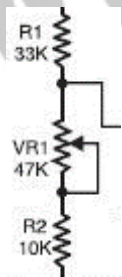
در قسمت مشخص شده مدار بالا داریم :

$$R_{pot} = 47^k \quad (۱) \text{ بدون}$$

$$\begin{cases} R_B = R_1 \\ R_A = R_2 \end{cases}$$

$$V_0 = V_{N_2}^+ = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times V_A = \frac{10}{10 + 33} \times 16.8 = 3.9V$$

$$R_{pot} = 47^k \text{ با قرار دادن (۲)}$$



$$V_0 = \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_{pot}} \times V_A$$

$$\frac{10 + 47}{10 + 33 + 47} \times 16.8 = 10.63$$

$$3.9V < V_{N_1}^+ < 10.63V$$

فصل سوم :

پیوست ها

Axial Lead Standard Recovery Rectifiers

This data sheet provides information on subminiature size, axial lead mounted rectifiers for general-purpose low-power applications.

Mechanical Characteristics

- Case: Epoxy, Molded
- Weight: 0.4 gram (approximately)
- Finish: All External Surfaces Corrosion Resistant and Terminal Leads are Readily Solderable
- Lead and Mounting Surface Temperature for Soldering Purposes: 220°C Max. for 10 Seconds, 1/16" from case
- Shipped in plastic bags, 1000 per bag.
- Available Tape and Reeled, 5000 per reel, by adding a "RL" suffix to the part number
- Polarity: Cathode Indicated by Polarity Band
- Marking: 1N4001, 1N4002, 1N4003, 1N4004, 1N4005, 1N4006, 1N4007

**1N4001
thru
1N4007**

1N4004 and 1N4007 are
Motorola Preferred Devices

**LEAD MOUNTED
RECTIFIERS
50-1000 VOLTS
DIFFUSED JUNCTION**



MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	1N4001	1N4002	1N4003	1N4004	1N4005	1N4006	1N4007	Unit
*Peak Repetitive Reverse Voltage Working Peak Reverse Voltage DC Blocking Voltage	V _{RRM} V _{RWM} V _R	50	100	200	400	600	800	1000	Volts
*Non-Repetitive Peak Reverse Voltage (halfwave, single phase, 60 Hz)	V _{RSM}	60	120	240	480	720	1000	1200	Volts
*RMS Reverse Voltage	V _{R(RMS)}	35	70	140	280	420	560	700	Volts
*Average Rectified Forward Current (single phase, resistive load, 60 Hz, see Figure 8, T _A = 75°C)	I _O	1.0							Amp
*Non-Repetitive Peak Surge Current (surge applied at rated load conditions, see Figure 2)	I _{FSM}	30 (for 1 cycle)							Amp
Operating and Storage Junction Temperature Range	T _J T _{stg}	- 65 to +175							°C

ELECTRICAL CHARACTERISTICS*

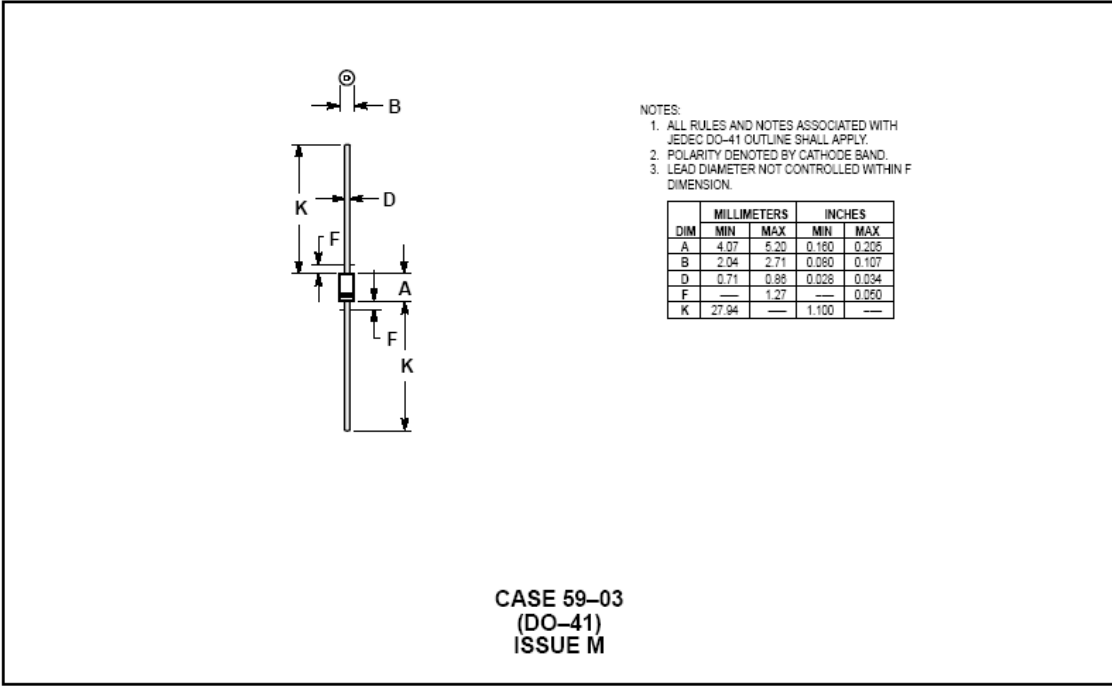
Rating	Symbol	Typ	Max	Unit
Maximum Instantaneous Forward Voltage Drop (I _F = 1.0 Amp, T _J = 25°C) Figure 1	v _F	0.93	1.1	Volts
Maximum Full-Cycle Average Forward Voltage Drop (I _O = 1.0 Amp, T _L = 75°C, 1 inch leads)	V _{F(AV)}	—	0.8	Volts
Maximum Reverse Current (rated dc voltage) (T _J = 25°C) (T _J = 100°C)	I _R	0.05 1.0	10 50	μA
Maximum Full-Cycle Average Reverse Current (I _O = 1.0 Amp, T _L = 75°C, 1 inch leads)	I _{R(AV)}	—	30	μA

*Indicates JEDEC Registered Data

Preferred devices are Motorola recommended choices for future use and best overall value.

1N4001 thru 1N4007

PACKAGE DIMENSIONS



۲-۳- اطلاعات کاتالوگی ترانزیستور BC547

THE BC546 THROUGH BC550 ARE NPN SILICON PLANAR EPITAXIAL TRANSISTORS FOR USE IN AF SMALL SIGNAL AMPLIFIER STAGES AND DIRECT COUPLED CIRCUITS. THEY ARE COMPLEMENTARY TO BC556 THROUGH BC560.

THE BC549, BC550 ARE CHARACTERIZED BY LOW NOISE FIGURE.

CASE TO-92F



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

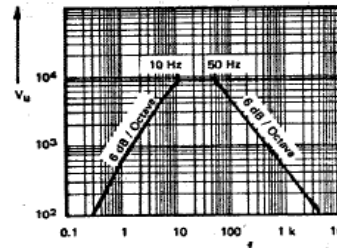
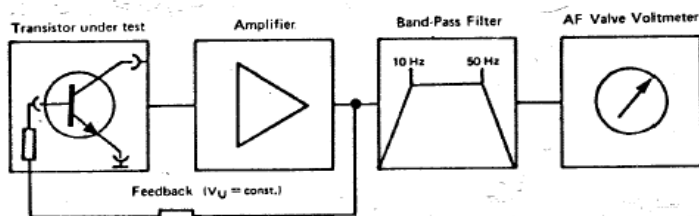
		BC546	BC547	BC548	BC549	BC550
Collector-Base Voltage	V_{CBO}	80V	50V	30V	30V	50V
Collector-Emitter Voltage ($V_{BE}=0$)	V_{CES}	80V	50V	30V	30V	50V
Collector-Emitter Voltage ($I_B=0$)	V_{CEO}	65V	45V	30V	30V	45V
Emitter-Base Voltage	V_{EBO}	6V	6V	5V	5V	5V
Collector Current	I_C	100mA				
Collector Peak Current	I_{CM}	200mA				
Total Power Dissipation ($T_A \leq 25^\circ C$)	P_{tot}	500mW				
		derate 4mW/ $^\circ C$ above $25^\circ C$				
Operating Junction & Storage Temperature T_j, T_{stg}		-55 to $150^\circ C$				

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_A=25^\circ C$ unless otherwise noted)

PARAMETER	SYMBOL	MIN	TYP	MAX	UNIT	TEST CONDITIONS
Collector-Base Breakdown Voltage	BV_{CBO}					$I_C=10\mu A$ $I_E=0$
BC546		80			V	
BC547		50			V	
BC548		30			V	
BC549		30			V	
BC550		50			V	
Collector-Emitter Breakdown Voltage	BV_{CES}					$I_C=10\mu A$ $V_{BE}=0$
BC546		80			V	
BC547		50			V	
BC548		30			V	
BC549		30			V	
BC550		50			V	
Collector-Emitter Breakdown Voltage	LV_{CEO}					$I_C=2mA$ (Pulsed) $I_B=0$
BC546		65			V	
BC547		45			V	
BC548		30			V	
BC549		30			V	
BC550		45			V	

BC546, 547 BC548, 549, 550		b	V	
		5	V	
Collector Cutoff Current	ICBO	15	nA	VCE=30V IE=0
		5	μA	VCE=30V IE=0
				TA=150°C
Collector-Emitter Saturation Voltage	VCE(sat)	0.07 0.25	V	IC=10mA IB=0.5mA
		0.22 0.6	V	IC=100mA IB=5mA(Pulsed)
Collector-Emitter Knee Voltage	VCEK	0.3 0.6	V	IC=10mA, IB=value at which IC=11mA VCE=1V
Base-Emitter Saturation Voltage	VBE(sat)	0.7	V	IC=10mA IB=0.5mA
		0.9	V	IC=100mA IB=5mA(Pulsed)
Base-Emitter Voltage	VBE	0.58 0.63 0.7	V	IC=2mA VCE=5V
		0.68 0.77	V	IC=10mA VCE=5V
Current Gain-Bandwidth Product	fT	250	MHz	IC=10mA VCE=5V
Collector-Base Capacitance	Cob	2.7 4.5	pF	VCE=10V IE=0 f=1MHz
Noise Figure	NF	2 10	dB	IC=0.2mA VCE=5V
		1.4 4	dB	RG=2KΩ f=1kHz Δf=200Hz
Noise Figure	NF	1.2 4	dB	IC=0.2mA VCE=5V
		1.2 3	dB	RG=2KΩ f=30Hz-15kHz
Flicker Noise Voltage Referred to Base BC549, 550 only	En	0.135	μV	IC=0.2mA VCE=5V RG=2KΩ f=10Hz-50Hz

FLICKER NOISE MEASUREMENT



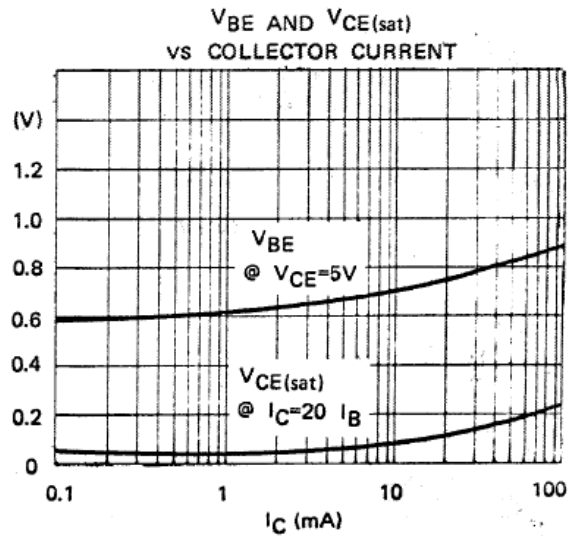
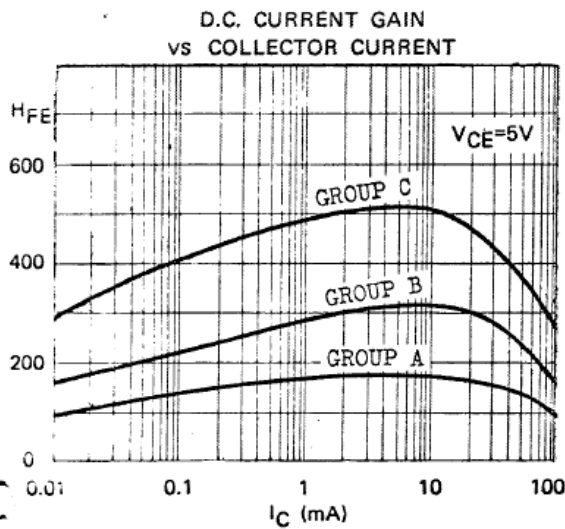
D.C. CURRENT GAIN (H_{FE}) AT $V_{CE}=5V$ $T_A=25^\circ C$

@ I_C	BC546, BC547 BC548	BC546, BC547 BC548 BC549, BC550	BC548 BC549, BC550
	HFE GROUP A MIN TYP MAX	HFE GROUP B MIN TYP MAX	HFE GROUP C MIN TYP MAX
0.01mA	90	170	290
2mA	110 170 220	200 300 450	420 520 800
100mA	100	160	270

h - PARAMETERS AT $I_C=2mA$ $V_{CE}=5V$ $f=1kHz$ $T_A=25^\circ C$

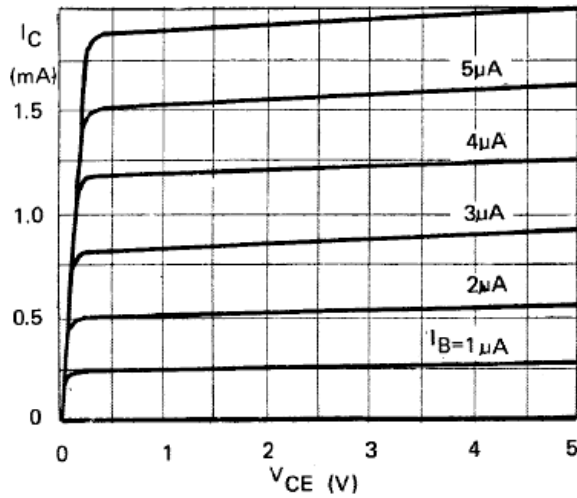
h - PARAMETER	SYMBOL	HFE GROUP A			HFE GROUP B			HFE GROUP C			UNIT
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Input Impedance	h_{ie}	1.6	2.7	4.5	3.2	4.5	8.5	6	8.7	15	$K\Omega$
Voltage Feedback Ratio	h_{re}	1.5			2			3			$\times 10^{-4}$
Small Signal Current Gain	h_{fe}	125	190	260	240	330	500	450	580	900	
Output Admittance	h_{oe}	18 30			30 60			60 110			μS

TYPICAL CHARACTERISTICS AT $T_A=25^\circ C$ (Pulse Test)

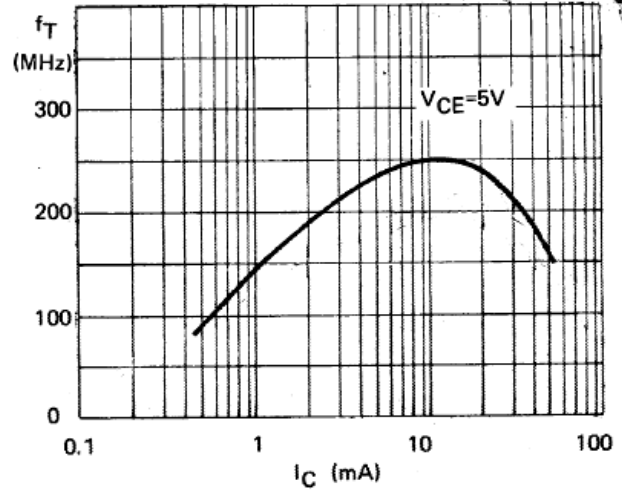


TYPICAL CHARACTERISTICS ($T_A=25^\circ\text{C}$ UNLESS OTHERWISE SPECIFIED)

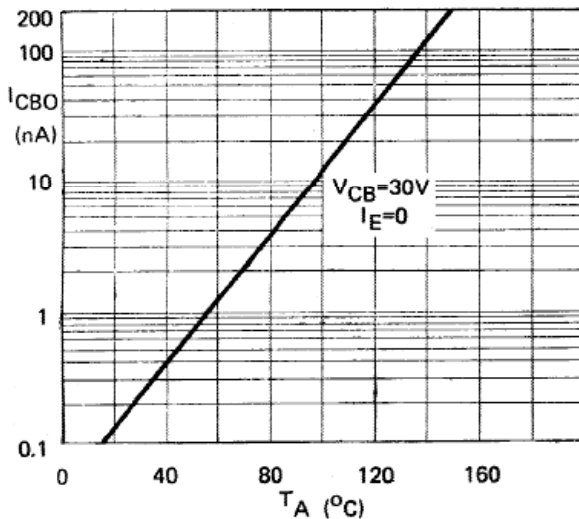
COMMON EMITTER
OUTPUT CHARACTERISTICS



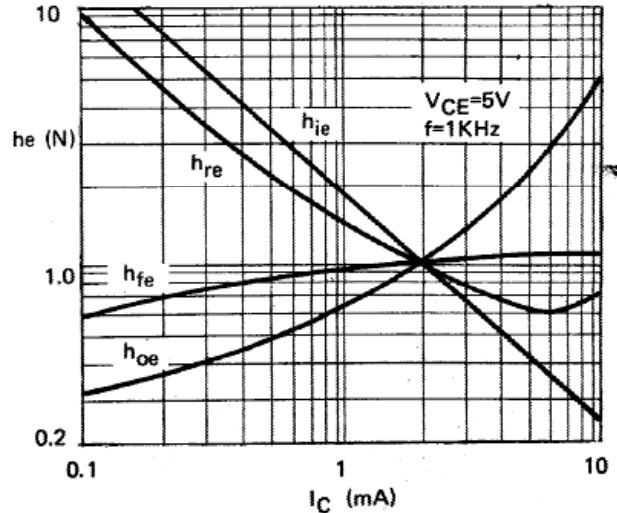
CURRENT GAIN – BANDWIDTH PRODUCT
vs COLLECTOR CURRENT



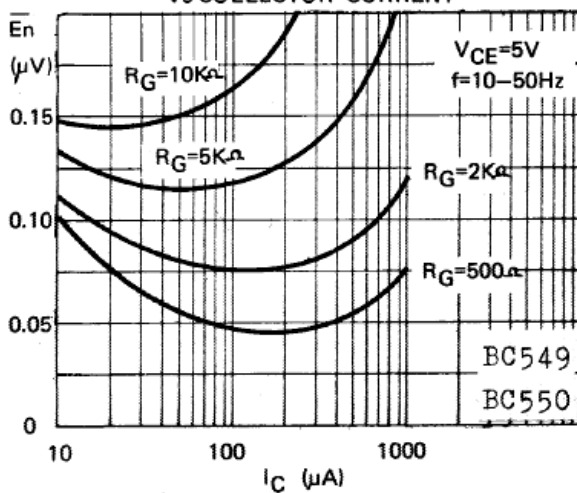
COLLECTOR CUTOFF CURRENT
vs AMBIENT TEMPERATURE



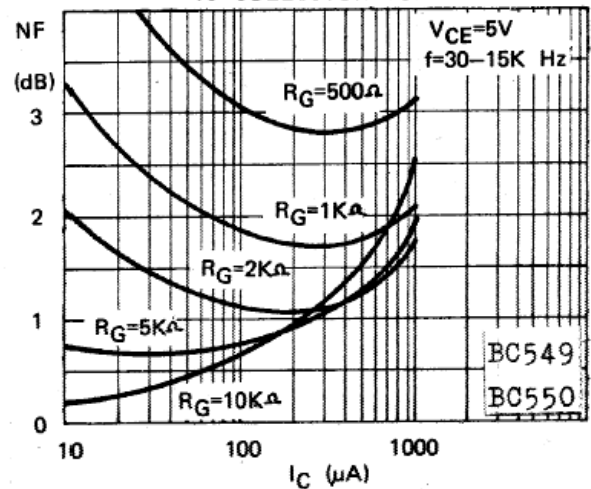
h-PARAMETERS (NORMALIZED)
vs COLLECTOR CURRENT



EQUIVALENT NOISE VOLTAGE AT BASE
vs COLLECTOR CURRENT



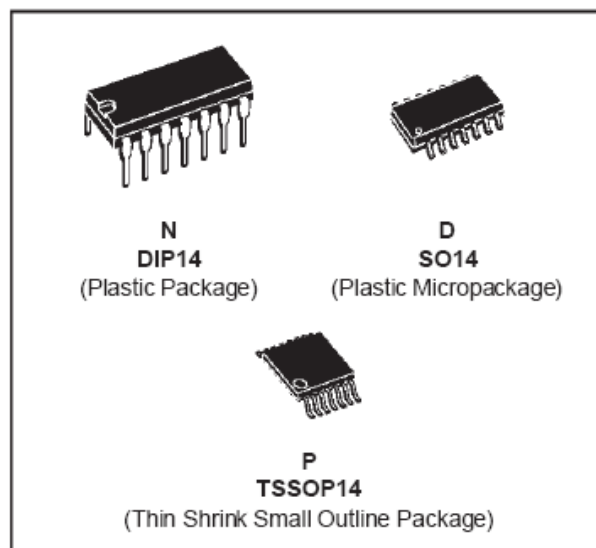
BROAD BAND NOISE FIGURE
vs COLLECTOR CURRENT



۳-۳- اطلاعات کاتالوگی آپ امپ LM324

LOW POWER QUAD OPERATIONAL AMPLIFIERS

- WIDE GAIN BANDWIDTH : 1.3MHz
- INPUT COMMON-MODE VOLTAGE RANGE INCLUDES GROUND
- LARGE VOLTAGE GAIN : 100dB
- VERY LOW SUPPLY CURRENT/AMPLI : 375μA
- LOW INPUT BIAS CURRENT : 20nA
- LOW INPUT OFFSET VOLTAGE : 5mV max.
(for more accurate applications, use the equivalent parts LM124A-LM224A-LM324A which feature 3mV max)
- LOW INPUT OFFSET CURRENT : 2nA
- WIDE POWER SUPPLY RANGE :
SINGLE SUPPLY : +3V TO +30V
DUAL SUPPLIES : ±1.5V TO ±15V



DESCRIPTION

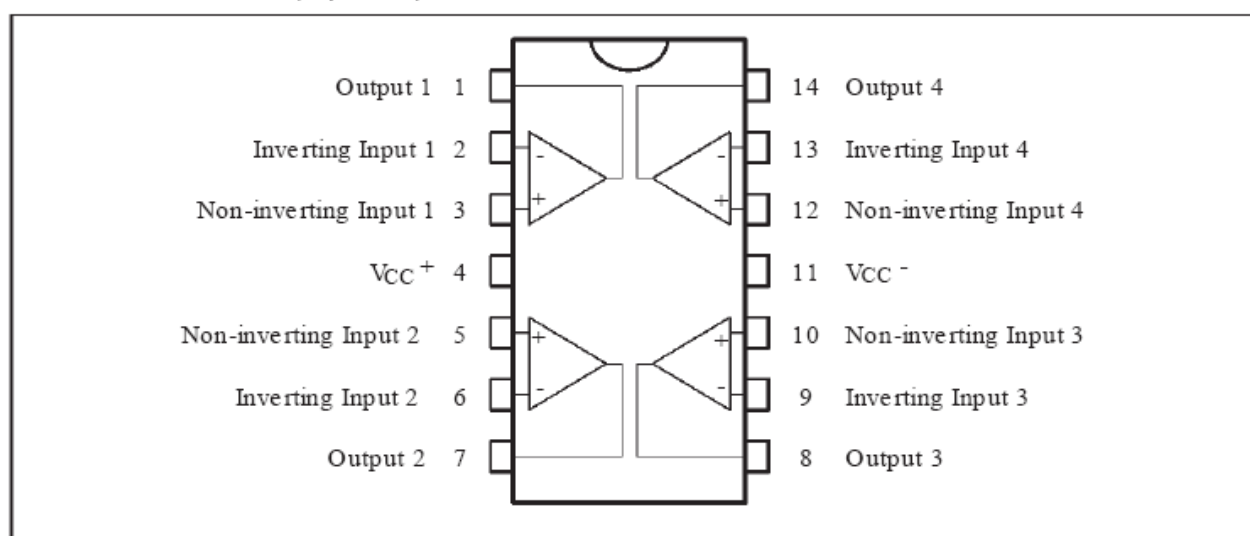
These circuits consist of four independent, high gain, internally frequency compensated operational amplifiers. They operate from a single power supply over a wide range of voltages. Operation from split power supplies is also possible and the low power supply current drain is independent of the magnitude of the power supply voltage.

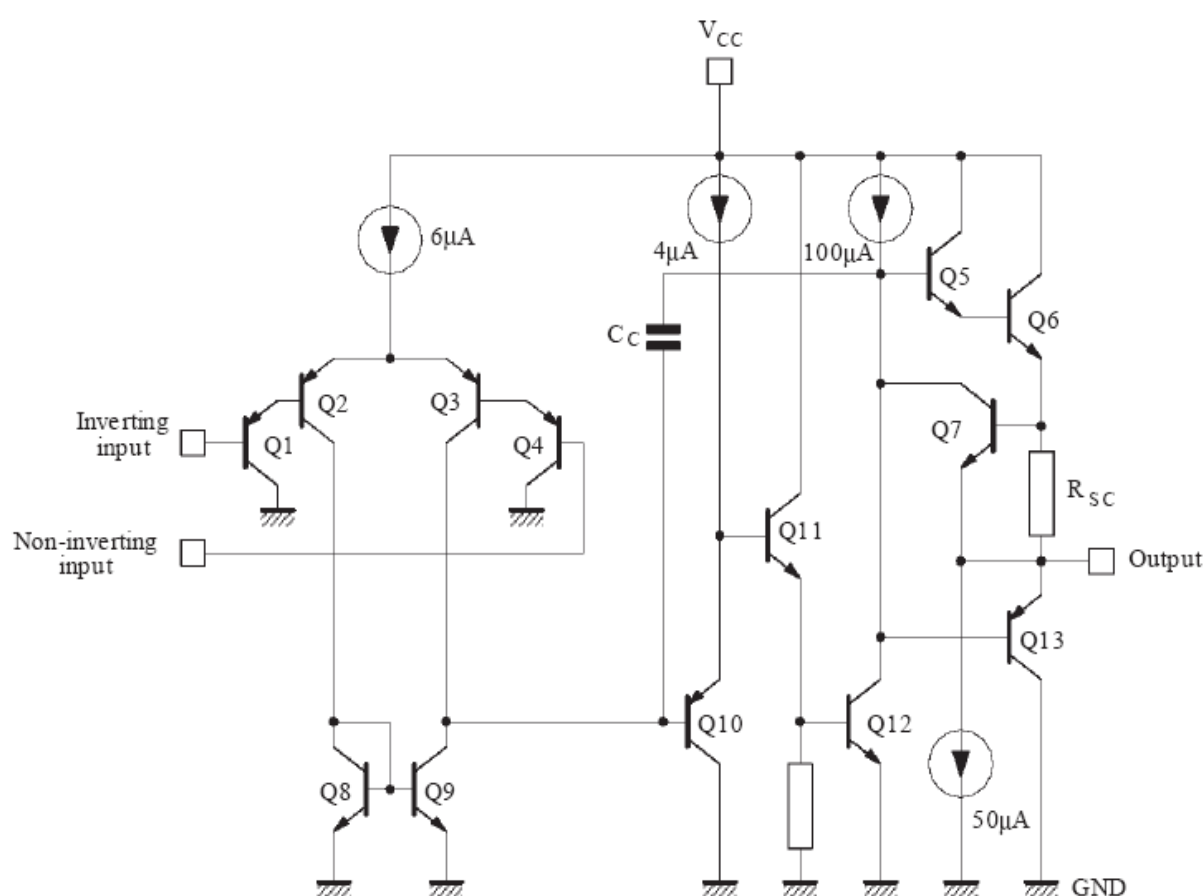
ORDER CODES

Part Number	Temperature Range	Package		
		N	D	P
LM124	-55°C, +125°C	•	•	•
LM224	-40°C, +105°C	•	•	•
LM324	0°C, +70°C	•	•	•

Example : LM224N

PIN CONNECTIONS (top view)





ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter	LM124	LM224	LM324	Unit
V_{cc}	Supply Voltage	± 16 or 32			V
V_i	Input Voltage	-0.3 to +32			V
V_{id}	Differential Input Voltage - (*)	+32	+32	+32	V
P_{tot}	Power Dissipation N Suffix D Suffix	500 -	500 400	500 400	mW mW
-	Output Short-circuit Duration - (note 1)	Infinite			
I_{in}	Input Current - (note 6)	50	50	50	mA
T_{oper}	Operating Free Air Temperature Range	-55 to +125	-40 to +105	0 to +70	°C
T_{stg}	Storage Temperature Range	-65 to +150	-65 to +150	-65 to +150	°C

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

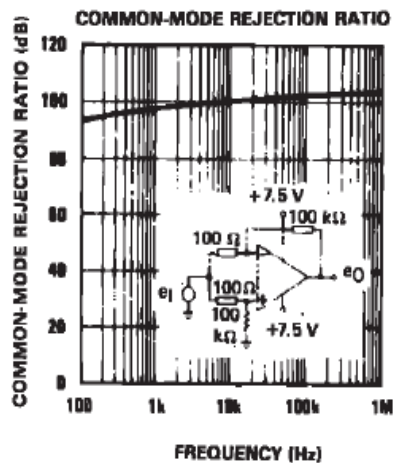
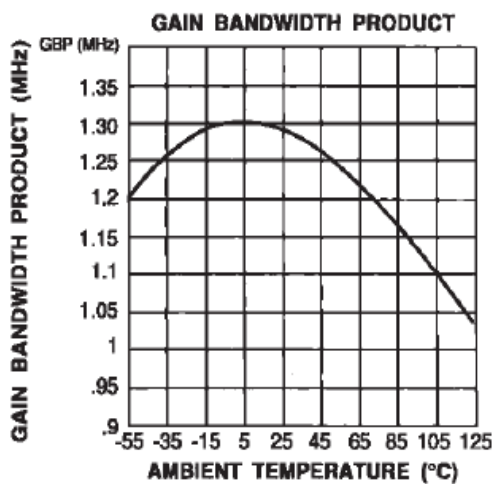
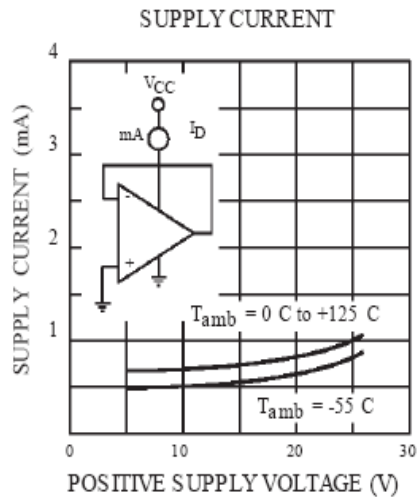
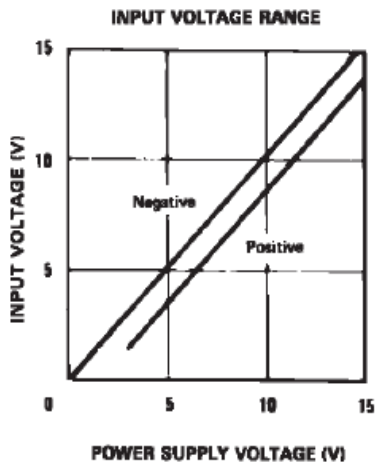
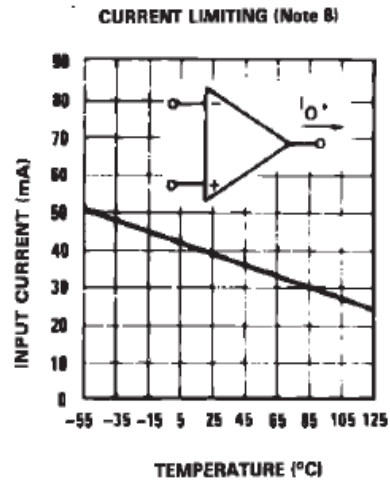
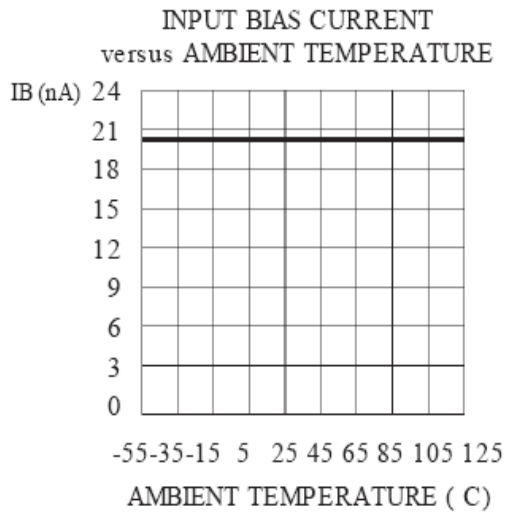
$V_{CC}^+ = +5V$, $V_{CC}^- = \text{Ground}$, $V_O = 1.4V$, $T_{amb} = +25^{\circ}C$ (unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	LM124 - LM224 - LM324			Unit
		Min.	Typ.	Max.	
V_{io}	Input Offset Voltage (note 3) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ LM324 $T_{min.} \leq T_{amb} \leq T_{max.}$ LM324		2	5 7 7 9	mV
I_{io}	Input Offset Current $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min.} \leq T_{amb} \leq T_{max.}$		2	30 100	nA
I_{ib}	Input Bias Current (note 2) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min.} \leq T_{amb} \leq T_{max.}$		20	150 300	nA
A_{vd}	Large Signal Voltage Gain ($V_{CC}^+ = +15V$, $R_L = 2k\Omega$, $V_O = 1.4V$ to $11.4V$) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min.} \leq T_{amb} \leq T_{max.}$	50 25	100		V/mV
SVR	Supply Voltage Rejection Ratio ($R_S \leq 10k\Omega$) ($V_{CC}^- = 5V$ to $30V$) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min.} \leq T_{amb} \leq T_{max.}$	65 65	110		dB
I_{CC}	Supply Current, all Amp, no load $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $V_{CC} = +5V$ $V_{CC} = +30V$ $T_{min.} \leq T_{amb} \leq T_{max.}$ $V_{CC} = +5V$ $V_{CC} = +30V$		0.7 1.5 0.8 1.5	1.2 3 1.2 3	mA
V_{icm}	Input Common Mode Voltage Range ($V_{CC} = +30V$) - (note 4) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min.} \leq T_{amb} \leq T_{max.}$	0 0		$V_{CC} - 1.5$ $V_{CC} - 2$	V
CMR	Common-mode Rejection Ratio ($R_S \leq 10k\Omega$) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min.} \leq T_{amb} \leq T_{max.}$	70 60	80		dB
I_{source}	Output Current Source ($V_{id} = +1V$) $V_{CC} = +15V$, $V_O = +2V$	20	40	70	mA
I_{sink}	Output Sink Current ($V_{id} = -1V$) $V_{CC} = +15V$, $V_O = +2V$ $V_{CC} = +15V$, $V_O = +0.2V$	10 12	20 50		mA μA

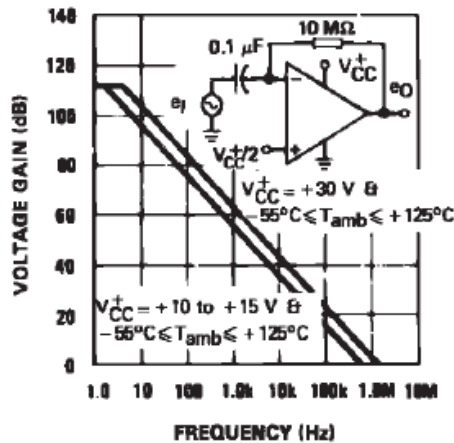
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

Symbol	Parameter	LM124 - LM224 - LM324			Unit
		Min.	Typ.	Max.	
V_{OH}	High Level Output Voltage ($V_{CC} = +30V$) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min.} \leq T_{amb} \leq T_{max.}$ $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min.} \leq T_{amb} \leq T_{max.}$ ($V_{CC} = +5V$, $R_L = 2k\Omega$) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min.} \leq T_{amb} \leq T_{max.}$	$R_L = 2k\Omega$ 26 26 $R_L = 10k\Omega$ 27 27 3.5 3	27 28		V
V_{OL}	Low Level Output Voltage ($R_L = 10k\Omega$) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min.} \leq T_{amb} \leq T_{max.}$		5	20 20	mV
SR	Slew Rate $V_{CC} = 15V$, $V_I = 0.5$ to $3V$, $R_L = 2k\Omega$, $C_L = 100pF$, unity gain)		0.4		V/ μs
GBP	Gain Bandwidth Product $V_{CC} = 30V$, $f = 100kHz$, $V_{in} = 10mV$ $R_L = 2k\Omega$, $C_L = 100pF$		1.3		MHz
THD	Total Harmonic Distortion $f = 1kHz$, $A_V = 20dB$, $R_L = 2k\Omega$, $V_O = 2V_{pp}$ $C_L = 100pF$, $V_{CC} = 30V$		0.015		%
e_n	Equivalent Input Noise Voltage $f = 1kHz$, $R_s = 100\Omega$, $V_{CC} = 30V$		40		$\frac{nV}{\sqrt{Hz}}$
DV_{io}	Input Offset Voltage Drift		7	30	$\mu V/^{\circ}C$
DI_{io}	Input Offset Current Drift		10	200	pA/ $^{\circ}C$
V_{O1}/V_{O2}	Channel Separation (note 5) $1kHz \leq f \leq 20kHz$		120		dB

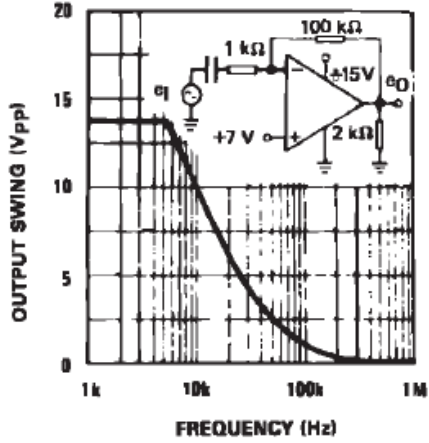
- Notes :**
1. Short-circuits from the output to V_{CC} can cause excessive heating if $V_{CC} > 15V$. The maximum output current is approximately 40mA independent of the magnitude of V_{CC} . Destructive dissipation can result from simultaneous short-circuit on all amplifiers.
 2. The direction of the input current is out of the IC. This current is essentially constant, independent of the state of the output so no loading change exists on the input lines.
 3. $V_O = 1.4V$, $R_s = 0\Omega$, $5V < V_{CC}^{+} < 30V$, $0 < V_{IC} < V_{CC}^{+} - 1.5V$
 4. The input common-mode voltage of either input signal voltage should not be allowed to go negative by more than 0.3V. The upper end of the common-mode voltage range is $V_{CC}^{+} - 1.5V$, but either or both inputs can go to +32V without damage.
 5. Due to the proximity of external components insure that coupling is not originating via stray capacitance between these external parts. This typically can be detected as this type of capacitance increases at higher frequencies.
 6. This input current only exists when the voltage at any of the input leads is driven negative. It is due to the collector-base junction of the input PNP transistor becoming forward biased and thereby acting as input diodes clamps. In addition to this diode action, there is also NPN parasitic action on the IC chip. this transistor action can cause the output voltages of the Op-amps to go to the V_{CC} voltage level (or to ground for a large overdrive) for the time duration than an input is driven negative.
This is not destructive and normal output will set up again for input voltage higher than -0.3V.



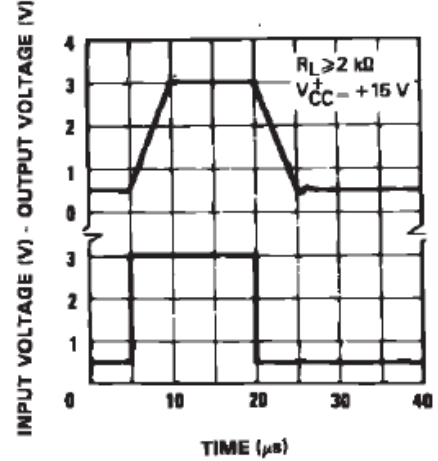
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



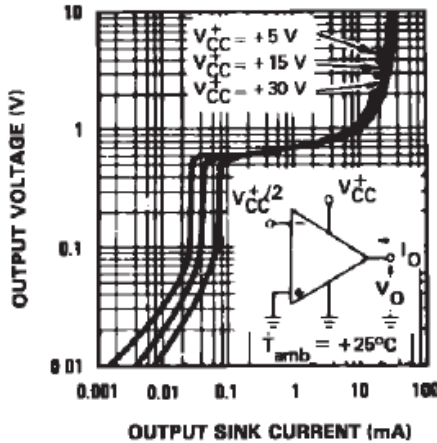
LARGE SIGNAL FREQUENCY RESPONSE



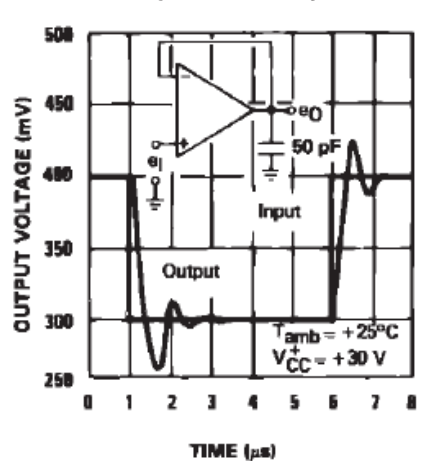
VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE



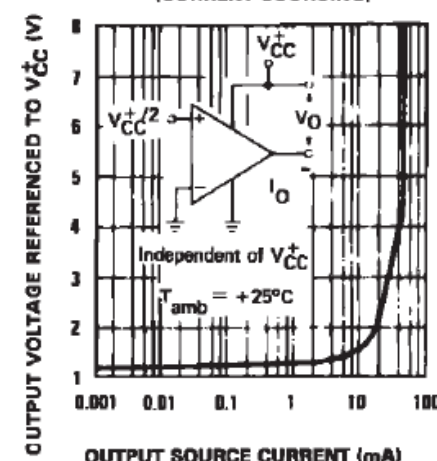
OUTPUT CHARACTERISTICS (CURRENT SINKING)

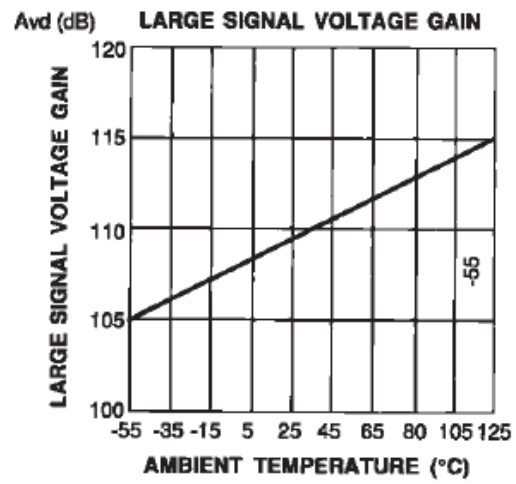
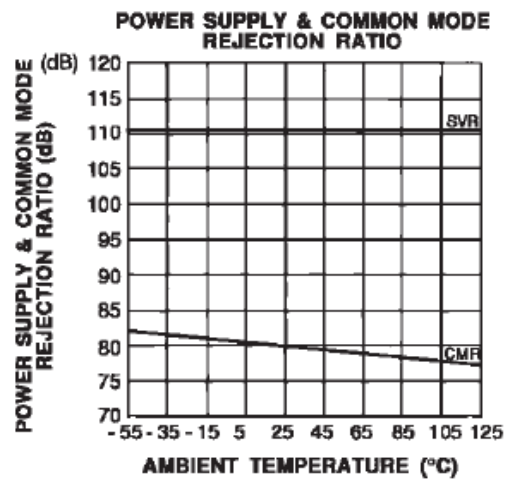
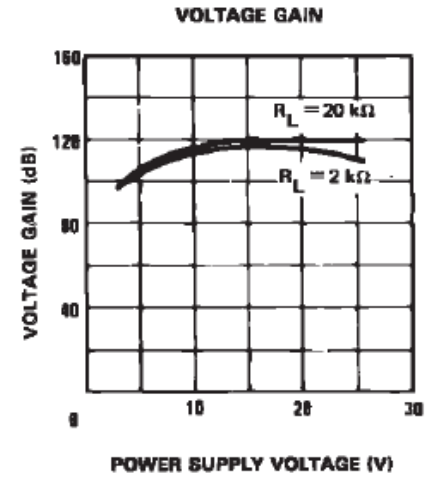
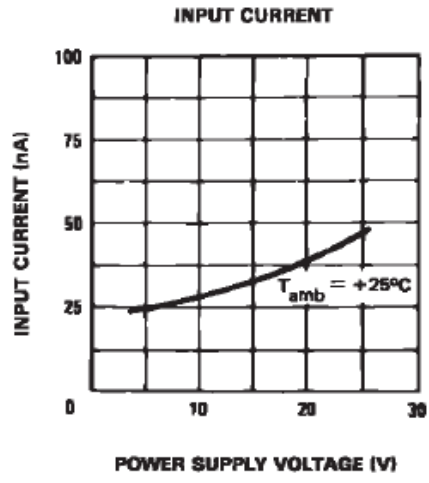


VOLTAGE FOLLOWER PULSE RESPONSE (SMALL SIGNAL)



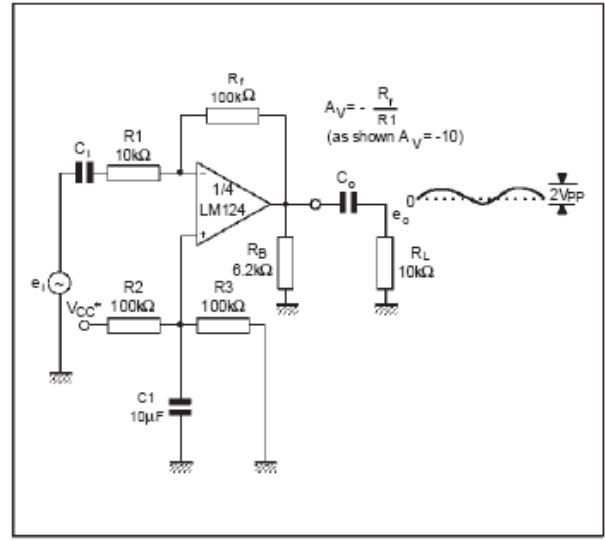
OUTPUT CHARACTERISTICS (CURRENT SOURCING)



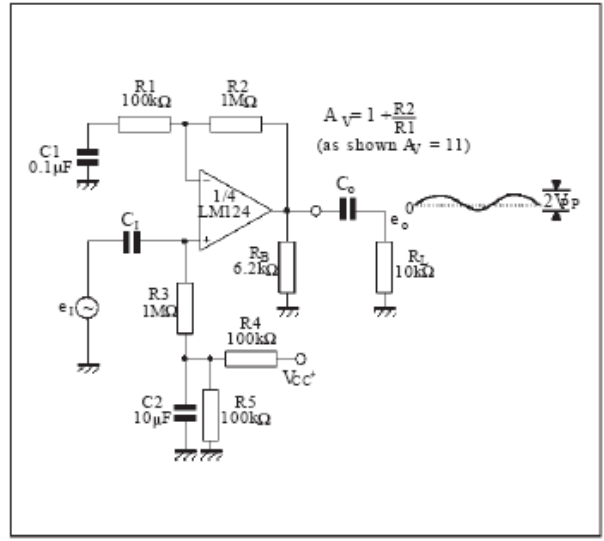


TYPICAL SINGLE - SUPPLY APPLICATIONS

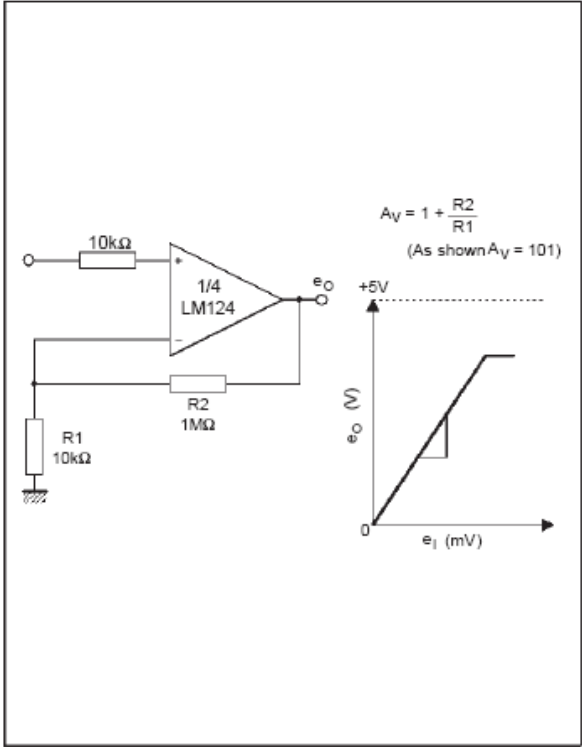
AC COUPLED INVERTING AMPLIFIER



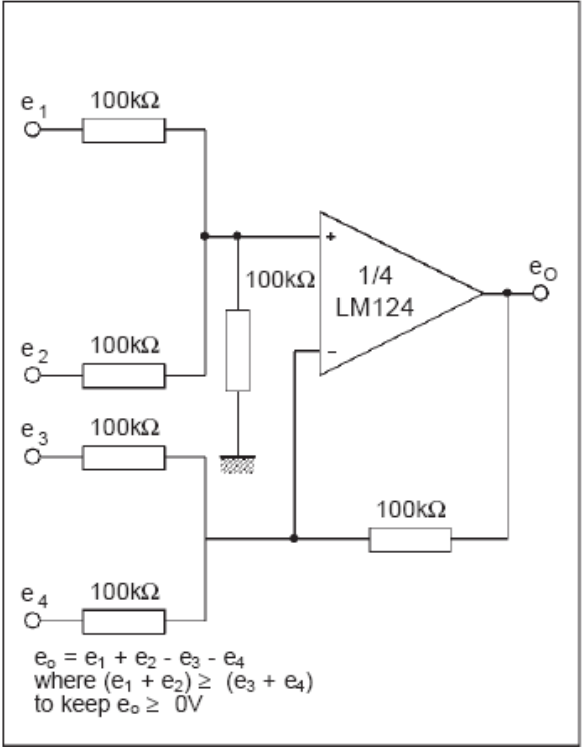
AC COUPLED NON-INVERTING AMPLIFIER



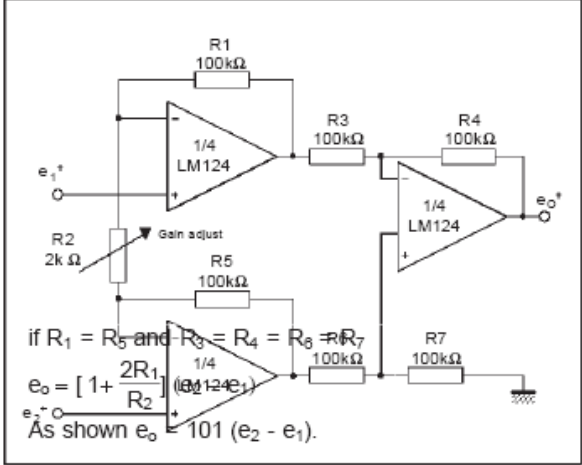
TYPICAL SINGLE - SUPPLY APPLICATIONS
NON-INVERTING DC GAIN



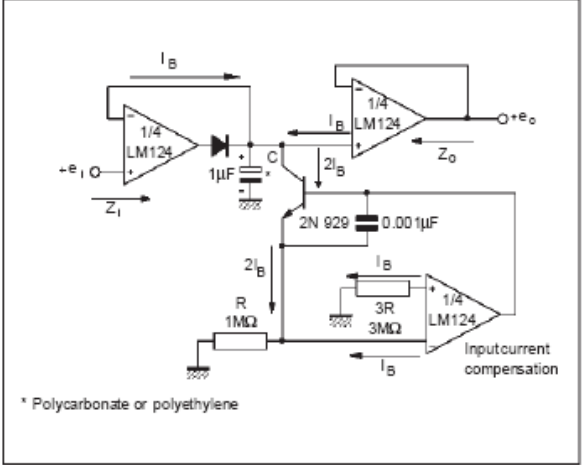
DC SUMMING AMPLIFIER



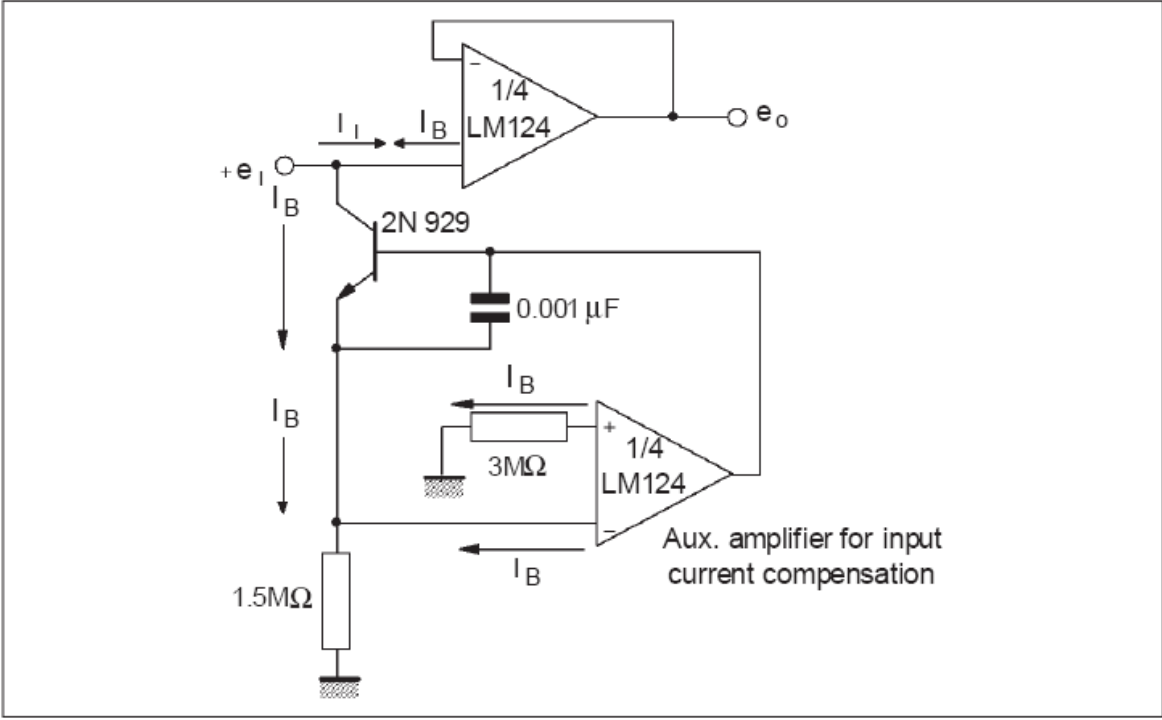
HIGH INPUT Z ADJUSTABLE GAIN DC
INSTRUMENTATION AMPLIFIER



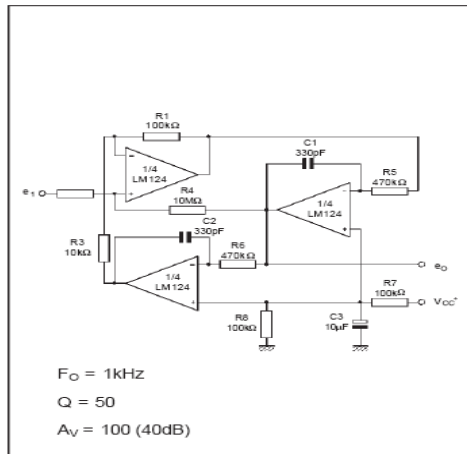
LOW DRIFT PEAK DETECTOR



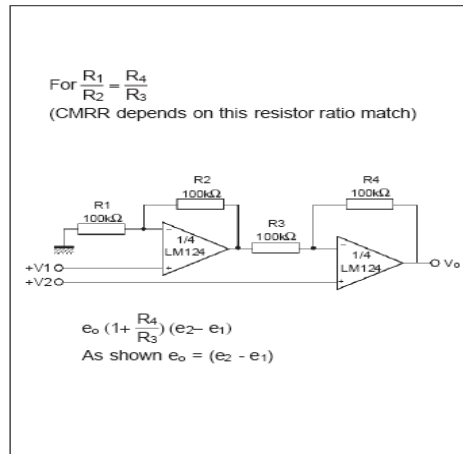
USING SYMMETRICAL AMPLIFIERS TO REDUCE INPUT CURRENT (GENERAL CONCEPT)



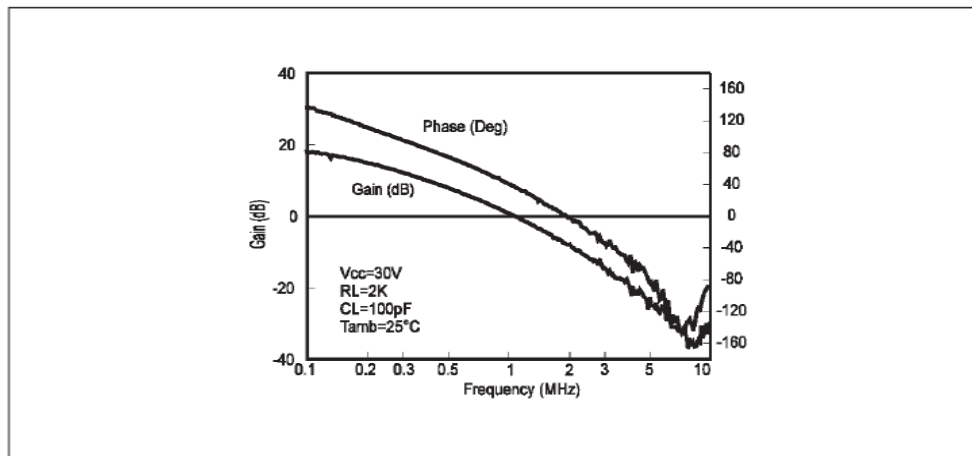
TYPICAL SINGLE - SUPPLY APPLICATIONS ACTIVE BANDPASS FILTER



HIGH INPUT Z, DC DIFFERENTIAL AMPLIFIER



VOLTAGE GAIN AND PHASE vs FREQUENCY



- LARGE VOLTAGE GAIN : 100dB
- VERY LOW SUPPLY CURRENT/AMPLI : 375μA
- LOW INPUT BIAS CURRENT : 20nA
- LOW INPUT OFFSET VOLTAGE : 2mV

- LOW INPUT OFFSET CURRENT : 2nA
- WIDE POWER SUPPLY RANGE : SINGLE SUPPLY : +3V to +30V DUAL SUPPLIES : ±1.5V to ±15V

Applies to : LM124-LM224-LM324

** Standard Linear Ics Macromodels, 1993.

** CONNECTIONS :

- * 1 INVERTING INPUT
- * 2 NON-INVERTING INPUT
- * 3 OUTPUT
- * 4 POSITIVE POWER SUPPLY
- * 5 NEGATIVE POWER SUPPLY

.SUBCKT LM124 1 3 2 4 5 (analog)

.MODEL MDTH D IS=1E-8 KF=3.104131E-15
CJO=10F

* INPUT STAGE

CIP 2 5 1.000000E-12

CIN 1 5 1.000000E-12

EIP 10 5 2 5 1

EIN 16 5 1 5 1

RIP 10 11 2.600000E+01

RIN 15 16 2.600000E+01

RIS 11 15 2.003862E+02

DIP 11 12 MDTH 400E-12

DIN 15 14 MDTH 400E-12

VOFP 12 13 DC 0

VOFN 13 14 DC 0

IPOL 13 5 1.000000E-05

CPS 11 15 3.783376E-09

DINN 17 13 MDTH 400E-12

VIN 17 5 0.000000E+00

DINR 15 18 MDTH 400E-12

VIP 4 18 2.000000E+00

FCP 4 5 VOFP 3.400000E+01

FCN 5 4 VOFN 3.400000E+01

FIBP 2 5 VOFN 2.000000E-03

FIBN 5 1 VOFP 2.000000E-03

* AMPLIFYING STAGE

FIP 5 19 VOFP 3.600000E+02

FIN 5 19 VOFN 3.600000E+02

RG1 19 5 3.652997E+06

RG2 19 4 3.652997E+06

CC 19 5 6.000000E-09

DOPM 19 22 MDTH 400E-12

DONM 21 19 MDTH 400E-12

HOPM 22 28 VOUT 7.500000E+03

VIPM 28 4 1.500000E+02

HONM 21 27 VOUT 7.500000E+03

VINM 5 27 1.500000E+02

EOUT 26 23 19 5 1

VOUT 23 5 0

ROUT 26 3 20

COUT 3 5 1.000000E-12

DOP 19 25 MDTH 400E-12

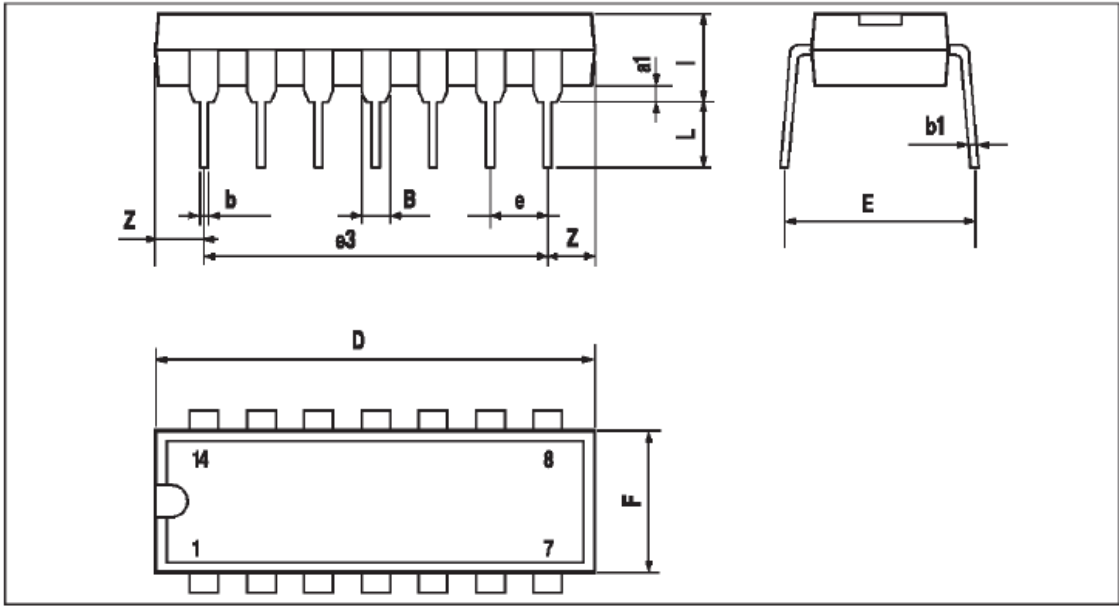
VOP 4 25 2.242230E+00

DON 24 19 MDTH 400E-12

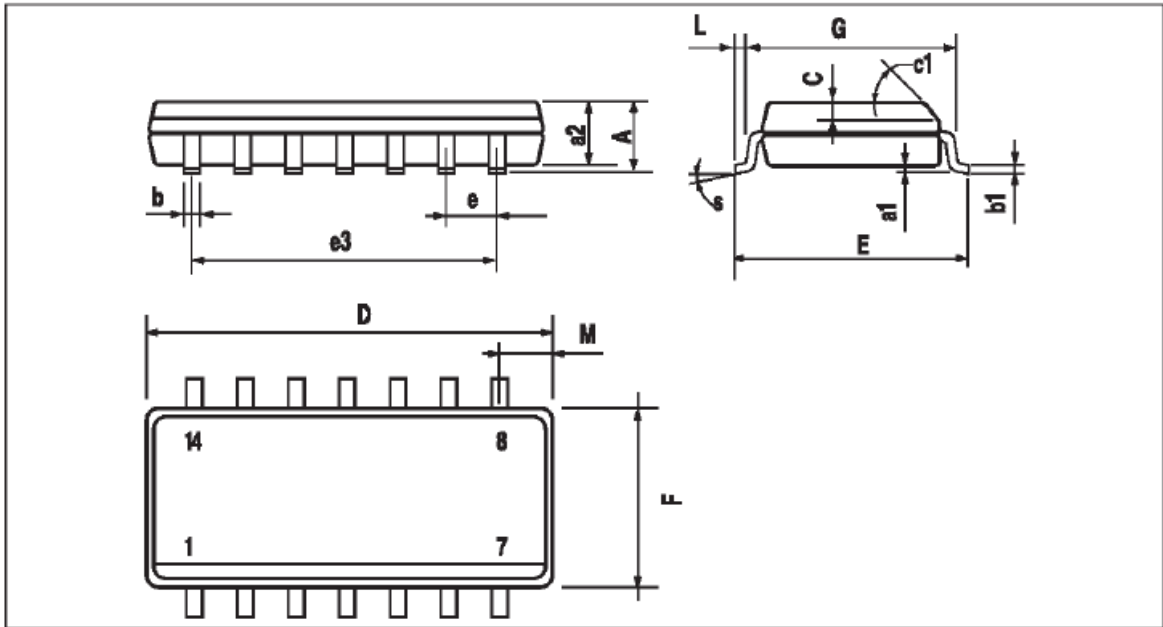
VON 24 5 7.922301E-01

.ENDS

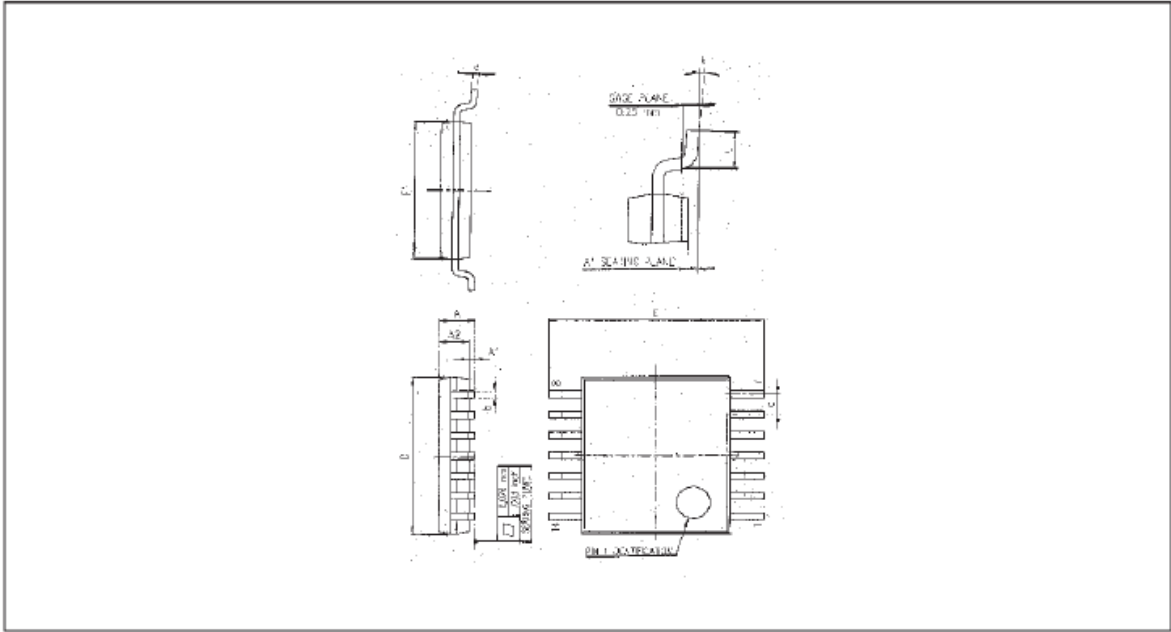
PACKAGE MECHANICAL DATA
14 PINS - PLASTIC DIP



PACKAGE MECHANICAL DATA
14 PINS - PLASTIC MICROPACKAGE (SO)



PACKAGE MECHANICAL DATA
14 PINS - THIN SHRINK SMALL OUTLINE PACKAGE



LM78XX Series Voltage Regulators

General Description

The LM78XX series of three terminal regulators is available with several fixed output voltages making them useful in a wide range of applications. One of these is local on card regulation, eliminating the distribution problems associated with single point regulation. The voltages available allow these regulators to be used in logic systems, instrumentation, HiFi, and other solid state electronic equipment. Although designed primarily as fixed voltage regulators these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.

The LM78XX series is available in an aluminum TO-3 package which will allow over 1.0A load current if adequate heat sinking is provided. Current limiting is included to limit the peak output current to a safe value. Safe area protection for the output transistor is provided to limit internal power dissipation. If internal power dissipation becomes too high for the heat sinking provided, the thermal shutdown circuit takes over preventing the IC from overheating.

Considerable effort was expended to make the LM78XX series of regulators easy to use and minimize the number of external components. It is not necessary to bypass the out-

put, although this does improve transient response. Input bypassing is needed only if the regulator is located far from the filter capacitor of the power supply.

For output voltage other than 5V, 12V and 15V the LM117 series provides an output voltage range from 1.2V to 57V.

Features

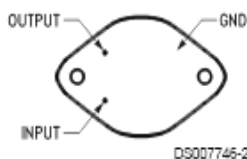
- Output current in excess of 1A
- Internal thermal overload protection
- No external components required
- Output transistor safe area protection
- Internal short circuit current limit
- Available in the aluminum TO-3 package

Voltage Range

LM7805C	5V
LM7812C	12V
LM7815C	15V

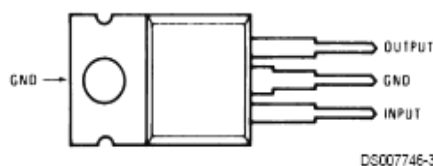
Connection Diagrams

Metal Can Package
TO-3 (K)
Aluminum



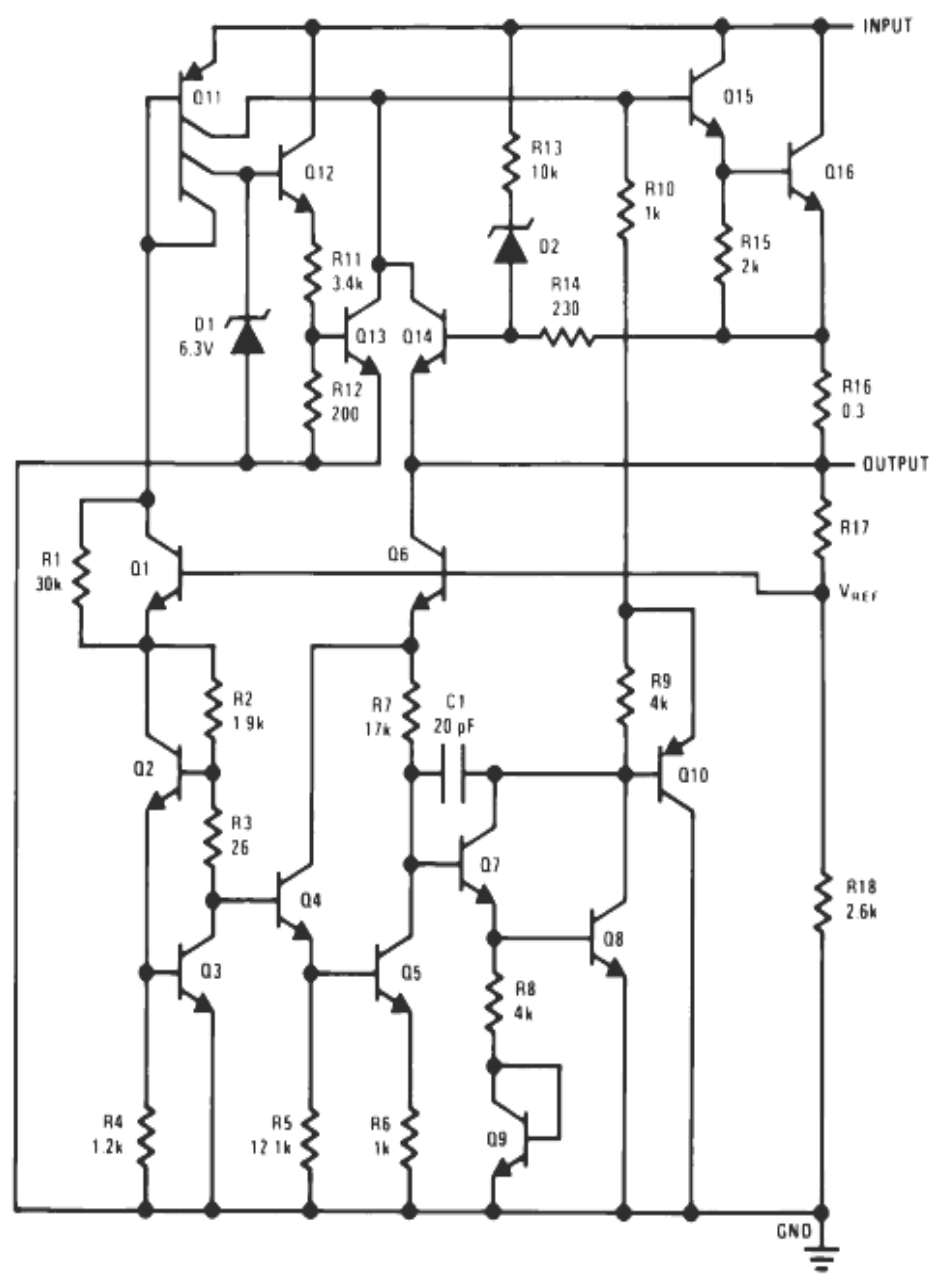
Bottom View
Order Number LM7805CK,
LM7812CK or LM7815CK
See NS Package Number KC02A

Plastic Package
TO-220 (T)



Top View
Order Number LM7805CT,
LM7812CT or LM7815CT
See NS Package Number T03B

Schematic



Absolute Maximum Ratings (Note 3)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/ Distributors for availability and specifications.

Input Voltage

($V_O = 5V, 12V$ and $15V$)

35V

Internal Power Dissipation (Note 1)

Internally Limited

Operating Temperature Range (T_A)

0°C to $+70^\circ\text{C}$

Maximum Junction Temperature

(K Package)

150°C

(T Package)

150°C

Storage Temperature Range

-65°C to $+150^\circ\text{C}$

Lead Temperature (Soldering, 10 sec.)

TO-3 Package K

300°C

TO-220 Package T

230°C

Electrical Characteristics LM78XXC (Note 2)

$0^\circ\text{C} \leq T_J \leq 125^\circ\text{C}$ unless otherwise noted.

Output Voltage				5V			12V			15V			Units				
Input Voltage (unless otherwise noted)				10V			19V			23V							
Symbol	Parameter	Conditions		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max					
V _O	Output Voltage	T _J = 25°C, 5 mA ≤ I _O ≤ 1A		4.8	5	5.2	11.5	12	12.5	14.4	15	15.6	V				
		P _D ≤ 15W, 5 mA ≤ I _O ≤ 1A		4.75		5.25	11.4		12.6	14.25		15.75	V				
		V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX}		(7.5 ≤ V _{IN} ≤ 20)			(14.5 ≤ V _{IN} ≤ 27)			(17.5 ≤ V _{IN} ≤ 30)			V				
ΔV _O	Line Regulation	I _O = 500 mA	T _J = 25°C	3		50	4		120	4		150	mV				
			ΔV _{IN}	(7 ≤ V _{IN} ≤ 25)			14.5 ≤ V _{IN} ≤ 30)			(17.5 ≤ V _{IN} ≤ 30)			V				
			0°C ≤ T _J ≤ +125°C	50		120		150		mV							
		I _O ≤ 1A	ΔV _{IN}	(8 ≤ V _{IN} ≤ 20)			(15 ≤ V _{IN} ≤ 27)			(18.5 ≤ V _{IN} ≤ 30)			V				
			T _J = 25°C	50		120		150		mV							
			ΔV _{IN}	(7.5 ≤ V _{IN} ≤ 20)			(14.6 ≤ V _{IN} ≤ 27)			(17.7 ≤ V _{IN} ≤ 30)			V				
ΔV _O	Load Regulation	T _J = 25°C	5 mA ≤ I _O ≤ 1.5A	10		50	12		120	12		150	mV				
			250 mA ≤ I _O ≤ 750 mA			25			60			75	mV				
			5 mA ≤ I _O ≤ 1A, 0°C ≤ T _J ≤ +125°C		50		120		150		mV						
		I _Q	Quiescent Current	I _O ≤ 1A	T _J = 25°C	8		8		8		mA					
					0°C ≤ T _J ≤ +125°C	8.5		8.5		8.5		mA					
					ΔI _Q		Quiescent Current Change		5 mA ≤ I _O ≤ 1A		0.5		0.5		0.5		mA
ΔI _Q	Quiescent Current Change	T _J = 25°C, I _O ≤ 1A	0.5		0.5		0.5		mA								
			V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX}		(7.5 ≤ V _{IN} ≤ 20)		(14.8 ≤ V _{IN} ≤ 27)		(17.9 ≤ V _{IN} ≤ 30)		mA						
			I _O ≤ 500 mA, 0°C ≤ T _J ≤ +125°C		1.0		1.0		1.0		mA						
ΔI _Q	Quiescent Current Change	V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX}	(7 ≤ V _{IN} ≤ 25)		(14.5 ≤ V _{IN} ≤ 30)		(17.5 ≤ V _{IN} ≤ 30)		V								
			V _N		Output Noise Voltage		T _A =25°C, 10 Hz ≤ f ≤ 100 kHz		40		75		90		μV		
			ΔV _{IN} ΔV _{OUT}	Ripple Rejection	f = 120 Hz	I _O ≤ 1A, T _J = 25°C or I _O ≤ 500 mA	62		80		55		72		54		70
0°C ≤ T _J ≤ +125°C	62					55		54		dB							
	V _{MIN} ≤ V _{IN} ≤ V _{MAX}					(8 ≤ V _{IN} ≤ 18)		(15 ≤ V _{IN} ≤ 25)		(18.5 ≤ V _{IN} ≤ 28.5)		V					
R _O	Dropout Voltage	T _J = 25°C, I _{OUT} = 1A		2.0		2.0		2.0		V							
		f = 1 kHz		8		18		19		mΩ							

Electrical Characteristics LM78XXC (Note 2) (Continued)

$0^{\circ}\text{C} \leq T_j \leq 125^{\circ}\text{C}$ unless otherwise noted.

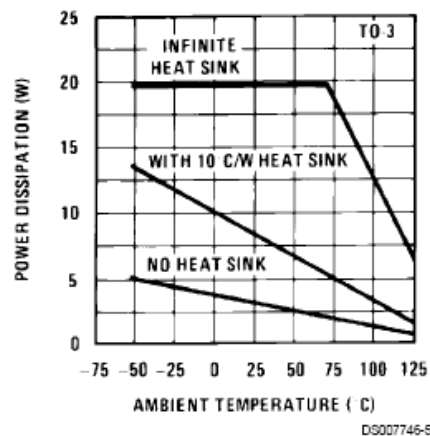
Output Voltage			5V			12V			15V			Units
Input Voltage (unless otherwise noted)			10V			19V			23V			
Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
	Short-Circuit Current	T _j = 25°C	2.1			1.5			1.2			A
	Peak Output Current	T _j = 25°C	2.4			2.4			2.4			A
	Average TC of V _{OUT}	0°C ≤ T _j ≤ +125°C, I _O = 5 mA	0.6			1.5			1.8			mV/°C
V _{IN}	Input Voltage Required to Maintain Line Regulation	T _j = 25°C, I _O ≤ 1A	7.5			14.6			17.7			V

Note 1: Thermal resistance of the TO-3 package (K, KC) is typically 4°C/W junction to case and 35°C/W case to ambient. Thermal resistance of the TO-220 package (T) is typically 4°C/W junction to case and 50°C/W case to ambient.

Note 2: All characteristics are measured with capacitor across the input of $0.22\text{ }\mu\text{F}$, and a capacitor across the output of $0.1\text{ }\mu\text{F}$. All characteristics except noise voltage and ripple rejection ratio are measured using pulse techniques ($t_w \leq 10\text{ ms}$, duty cycle $\leq 5\%$). Output voltage changes due to changes in internal temperature must be taken into account separately.

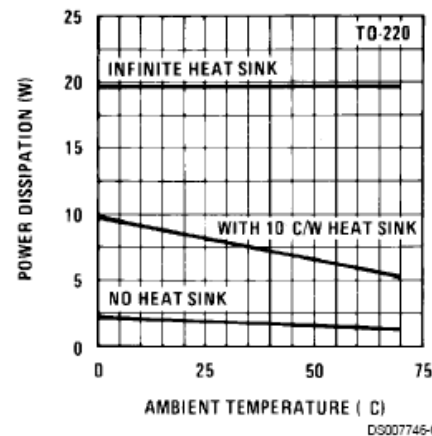
Note 3: Absolute Maximum Ratings indicate limits beyond which damage to the device may occur. For guaranteed specifications and the test conditions, see Electrical Characteristics.

Maximum Average Power Dissipation



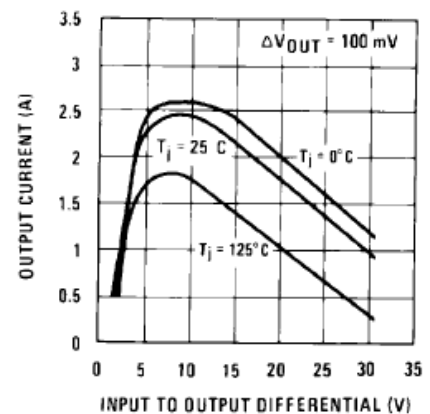
DS007746-5

Maximum Average Power Dissipation



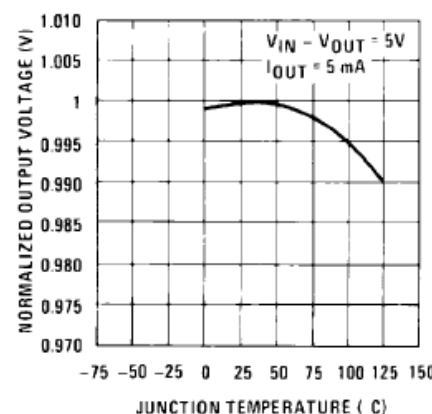
DS007746-6

Peak Output Current



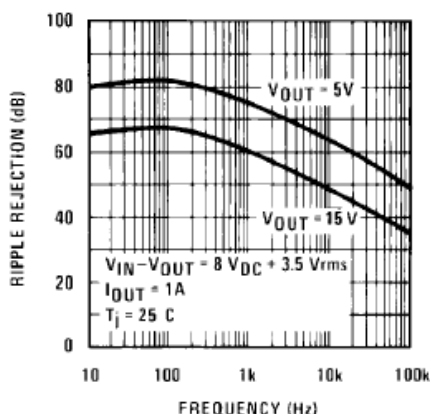
DS007746-7

Output Voltage (Normalized to 1V at $T_j = 25^\circ\text{C}$)



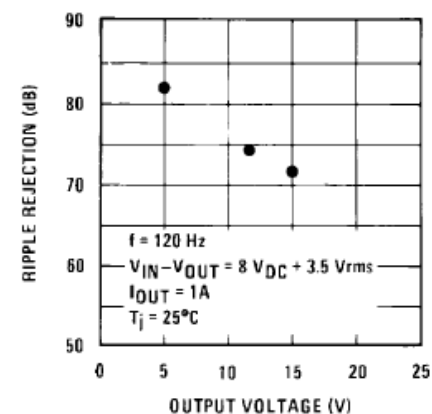
DS007746-8

Ripple Rejection



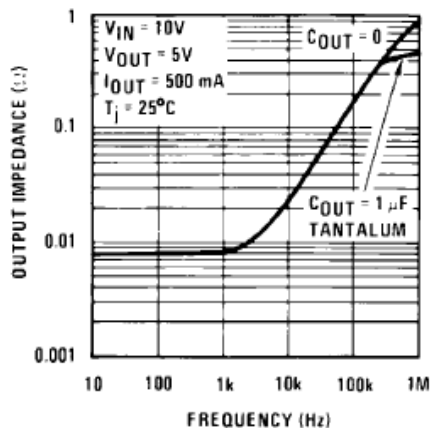
DS007746-9

Ripple Rejection



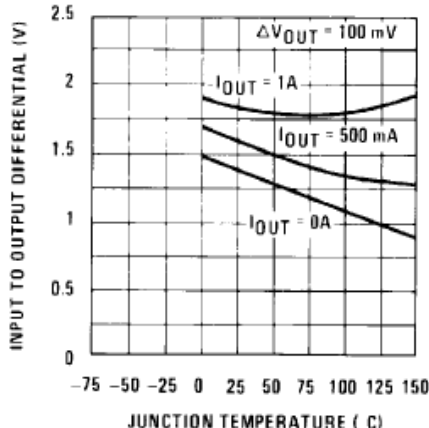
DS007746-10

Output Impedance



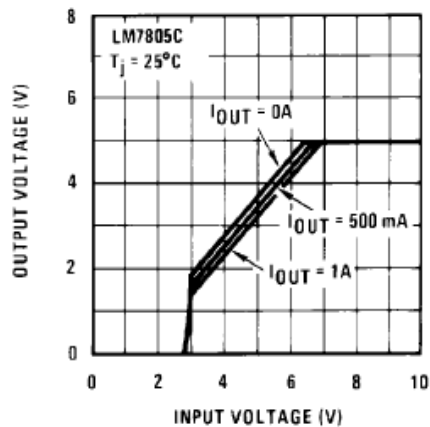
DS007746-11

Dropout Voltage



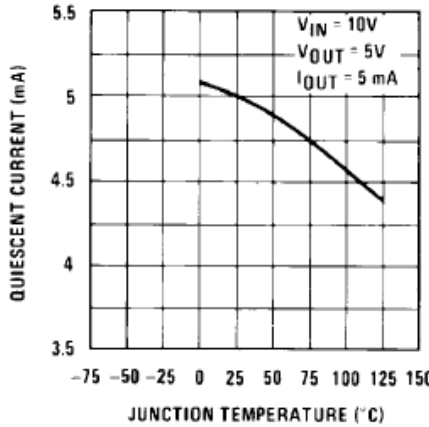
DS007746-12

Dropout Characteristics



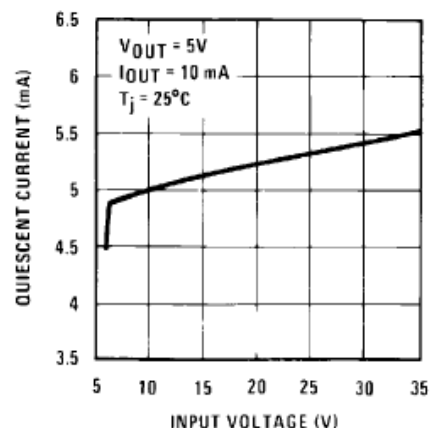
DS007746-13

Quiescent Current



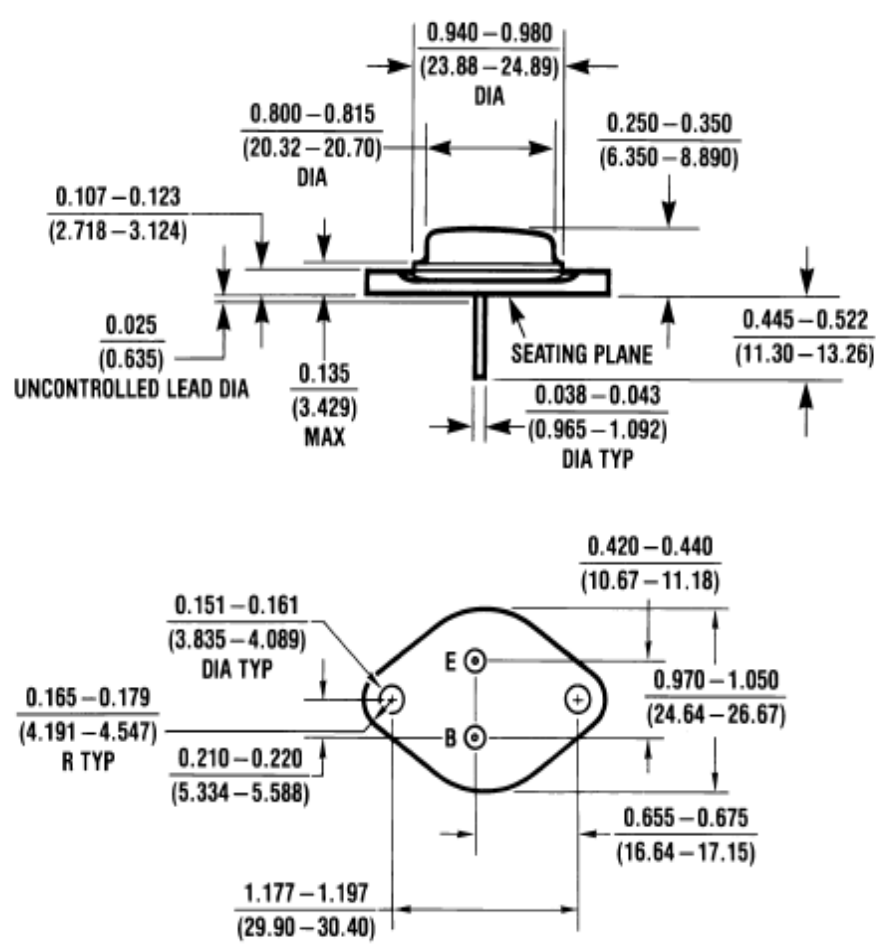
DS007746-14

Quiescent Current



DS007746-15

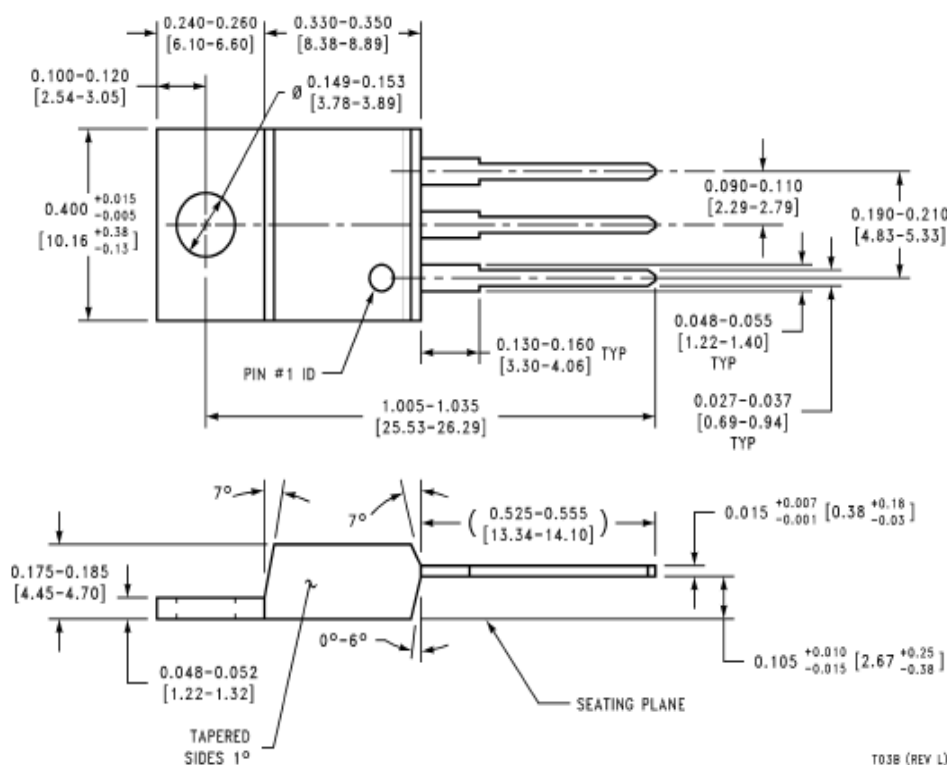
Physical Dimensions (inches (millimeters) unless otherwise noted)



KC02A (REV C)

Aluminum Metal Can Package (KC)
Order Number LM7805CK, LM7812CK or LM7815CK
NS Package Number KC02A

Physical Dimensions inches (millimeters) unless otherwise noted (Continued)



LIFE SUPPORT POLICY

NATIONAL'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT AND GENERAL COUNSEL OF NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION. As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, and whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in a significant injury to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandooocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

www.hlachini.com

www.datasheetcatalog.com

(" "

:

Filename: Document1
Directory:
Template: C:\Documents and Settings\hadi tahaghoghi\Application
Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Title: چکیده
Subject:
Author: 2
Keywords:
Comments:
Creation Date: 3/28/2012 5:56:00 PM
Change Number: 1
Last Saved On:
Last Saved By: hadi tahaghoghi
Total Editing Time: 1 Minute
Last Printed On: 3/28/2012 5:56:00 PM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 76
Number of Words: 4,453 (approx.)
Number of Characters: 25,388 (approx.)