

通信电源 集成电路 手册

朱 明 钱莉莉 林沪生 等编

人民邮电出版社

3073

R 73261-073
203

通信电源集成电路手册

朱 明 钱莉莉 林沪生 等编



人民邮电出版社

9710143

内 容 提 要

本书以国家半导体公司、德克萨斯公司、仙童公司和摩托罗拉公司最新出版的半导体数据手册为依据编译而成,详细介绍了集成稳压器的特性参数,提供了与设计有关的性能曲线、计算公式和典型的应用电路。利用本书的内容可以设计出各种需求的稳压电源和稳流电源,免除了查找和翻阅大量图书资料之苦,是一本实用性很强的电源手册。

本书适用于电源设计人员、各种应用电源的工程技术人员和电源维护人员,同时对业余无线电爱好者也极有参考价值。

0494/14

通信电源集成电路手册

朱明 钱莉莉 林沪生 等编

责任编辑 田秀兰

*

人民邮电出版社出版发行

北京崇文区夕照寺街14号

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

*

开本:787×1092 1/16 1996年12月 第1版

印张:42.75 1996年12月 北京第1次印刷

字数:1081千字 印数:1—3 000册

ISBN 7-115-06199-8/TN·1095

定价:54.00元

0494/14

前 言

随着集成电路的迅猛发展,集成稳压器的技术近几年也发展很快。集成稳压器组成的稳压电源具有高稳压精度、高温稳定性、高纹波抑制等性能,并且具有体积小、重量轻、外接元件少等特点,现在越来越多的稳压电源采用集成稳压器做为其基本内核,组成各种高精度的稳压电源。

本书介绍了国家半导体公司、德克萨斯公司、仙童公司和摩托罗拉公司生产的各种型号集成稳压器,它们代表了当今世界集成稳压器生产的水平,详细给出了电源稳压器的特性参数,提供了与设计有关的性能曲线、计算公式和典型的应用电路,并且选择了具有代表性的应用范例,系统全面地给出了稳压电源的设计方法、计算公式、电路原理图、印制电路板图以及保护措施等。利用本书介绍的器件及设计方法,通过采用扩流、升压等措施,可以设计出电流范围几微安~数十安、电压范围几十毫伏~数千伏的电源,可以设计成稳压电源,也可以设计成稳流电源和充电器,总之,可以根据各种不同场合的需求设计出满意的电源,免除了查找和翻阅大量图书资料之苦,是一本实用性很强的电源手册。

本书第一章和第四章由朱明编译,第二章由朱明和钱莉莉编译,第三章由钱莉莉编译,钱凤章、詹巍同志为本书的录入做了大量的工作,林沪生同志参加了本书的部分编译和整理工作。在本书编译过程中,马明凯、苏曰进、林俊强、路来意、杨明辉等同志给予我们很大的支持和帮助,在此表示感谢。

由于编者的水平有限,书中难免存在疏忽和错误之处,敬请广大读者批评指教。

编者

1996年3月

目 录

第一章 国家半导体公司的 IC 产品

1-1	LM104/LM204/LM304 负压稳压器	1
1-2	LM105/LM205/LM305/LM305A, LM376 电压稳压器	4
1-3	LM109/LM209/LM309 5V 稳压器	9
1-4	LM117/LM217/LM317 三端可调稳压器	13
1-5	LM117HV/LM217HV/LM317HV 三端可调稳压器	22
1-6	LM120 系列三端负压稳压器	31
1-7	LM123/LM223/LM323, 3A, 5V 正压稳压器	39
1-8	LM125/LM325/LM325A, LM126/LM326 稳压器	43
1-9	LM137/LM237/LM337 三端可调负压稳压器	48
1-10	LM137HV/LM237HV/LM337HV 三端可调负压稳压器	53
1-11	LM138/LM238/LM338 5A 可调大功率稳压器	58
1-12	LM140A/LM140/LM340A/LM340 系列三端正压稳压器	66
1-13	LM140L/LM340L 三端正压稳压器	74
1-14	LM145/LM345 3A 负压稳压器	77
1-15	LM150/LM250/LM350 3A 可调功率稳压器	81
1-16	LM196/LM396 10A 可调正压稳压器	88
1-17	LM317L 三端可调稳压器	93
1-18	LM330 三端正压稳压器	102
1-19	LM341 系列三端正压稳压器	107
1-20	LM342 系列三端正压稳压器	110
1-21	LM1524/LM2524/LM3524 可调脉宽调制器	113
1-22	LM2930 三端正压稳压器	129
1-23	LM2931 系列低跌落稳压器	134
1-24	LM2935 低跌落双踪稳压器	139
1-25	LM7800 系列稳压器	146
1-26	LM78L00 系列稳压器	149
1-27	LM78M00 系列稳压器	154
1-28	LM7900 系列负压稳压器	157
1-29	LM79L00AC 系列负压稳压器	162
1-30	LM79M00 系列负压稳压器	166

第二章 德克萨斯公司的 IC 产品

2-1	LT1070/LT1070HV 5A 高效开关稳压器	169
2-2	LT1071,LT1071HV 2.5A 高效开关稳压器	187
2-3	LT1072,LT1072HV 1.25A 高效开关稳压器	198
2-4	LT1084C 5A 低跌落电压可调正压稳压器	208
2-5	TL317C 三端可调稳压器	218
2-6	TL430C,TL430I 可调分路稳压器	223
2-7	TL431C,TL431AC,TL431I,TL431AI,TL431M 可调精密分路稳压器	226
2-8	TL494 脉宽调制控制电路	237
2-9	TL494M 脉宽调制控制电路	243
2-10	TL496C 9V 电源控制器	250
2-11	TL497AC,TL497AI 开关电压稳压器	254
2-12	TL499AC 大范围电源控制器	260
2-13	TL594C,TL594I 脉宽调制控制电路	266
2-14	TL598 脉宽调制控制电路	273
2-15	TL598M 脉宽调制控制电路	278
2-16	TL750L,TL751L 系列,TL751L05M,TL751L12M 低跌落电压稳压器	284
2-17	TL750M,TL751M 系列低跌落电压稳压器	288
2-18	TL780 系列正压稳压器	294
2-19	TL782C,TL782Q 2V 固定正压稳压器	298
2-20	TL783C 高电压可调稳压器	301

第三章 仙童公司(FAIRCHILD)的 IC 产品

3-1	μ A7800 系列三端正压稳压器	310
3-2	μ A78M00 系列三端正压稳压器	324
3-3	μ A78L00 系列三端正压稳压器	335
3-4	μ A109, μ A209, μ A309 5V 稳压器	342
3-5	μ A7900 系列三端负稳压器	347
3-6	μ A79M00 系列三端正压稳压器	356
3-7	μ A78G, μ A79G 系列四端可调稳压器	365
3-8	μ A78MG, μ A79MG 四端可调电压稳压器	373
3-9	μ A723 精确电压稳压器	382
3-10	μ A105, μ A305, μ A305A, μ A376 稳压器	389
3-11	μ A117, μ A217, μ A317 三端正压可调稳压器	396
3-12	μ A431 可调精确分路稳压器	402
3-13	μ A78S40 通用开关稳压器子系统	406
3-14	μ A494 脉冲宽度调制控制电路	413

3-15	μ A78H05, μ A78H05A 5V,5A 稳压器	419
3-16	μ A78P05 5V,10A 稳压器	423
3-17	μ A78H12A 5A 稳压器	427
3-18	μ A78HGA 5A 可调正稳压器	431
3-19	μ A79HG 5A 可调负稳压器	435

第四章 摩托罗拉公司的 IC 产品

4-1	MC1468/MC1568 $\pm 15V$ 双极性跟踪式稳压器	440
4-2	MC1723/MC1723C 电压稳压器	446
4-3	MC7800 系列三端正压稳压器	452
4-4	MC78L00 系列三端小电流正压稳压器	470
4-5	MC78M00 系列三端中电流正压稳压器	479
4-6	MC78T00 系列 3A 正压稳压器	490
4-7	MC7900 系列三端负压稳压器	498
4-8	MC79L00 系列三端小电流负压稳压器	511
4-9	MC79M00 系列三端负压稳压器	518
4-10	MC33267 低压降稳压器	522
4-11	MC33269 系列低跌落正压稳压器	526
4-12	MC34023/MC33023 高速单端 PWM 控制器	531
4-13	MC34025/MC33025 高速双端 PWM 控制器	548
4-14	MC34060 脉宽调制控制电路	565
4-15	MC34060A/MC35060A/MC33060A 精密开关脉宽调制控制电路	578
4-16	MC34063A/MC35063A/MC33063A,DC-DC 变换器控制电路	591
4-17	MC34129/MC33129 高性能电流方式控制器	599
4-18	MC34163/MC33163 功率开关稳压器	612
4-19	MC34164/MC33164 小功率欠压检测电路	625
4-20	MC34166/MC33166 功率开关稳压器	632
4-21	MC34167/MC33167 功率开关稳压器	645
4-22	MC44602 高性能电流方式控制器	658

第一章 国家半导体公司的 IC 产品

1-1 LM104/LM204/LM304 负压稳压器

一、概述

LM104 系列精密电压稳压器,通过外接电阻可以获得 $0V \sim -40V$ 之间任意值的稳定负电压。在电路使用独立的、悬浮偏置电压时,可以提供 0.01% 的电路稳压,其输出电压仅受外接的晶体管参数限制。尽管此器件最初是作为线性串联集成稳压器设计的,但同样可用于开关稳压器、稳流器或其它各种控制场合。

LM104 系列作为 LM100 和 LM105 正压稳压器的补充,可以满足系统对未稳压电源具有共用地稳定负电压的需求。LM104 系列可以提供 $25mA$ 的输出电流,如果外接晶体管可以得到所需要输出电流。输出电压由外接电阻设置,同时设定了固定或过载限流。

LM104 工作温度为军用温度范围 $-55^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$, LM204 工作温度范围为 $-25^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$, LM304 工作温度范围为 $0^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$ 。

二、性能

- 内置齐纳基准电压
- $1mV$ 调整,无载至全载
- $0.01\%/V$ 的线路调整
- $0.2mV/V$ 的纹波抑制
- 0.3% 的温度稳定度,军用范围

三、原理图及封装形式

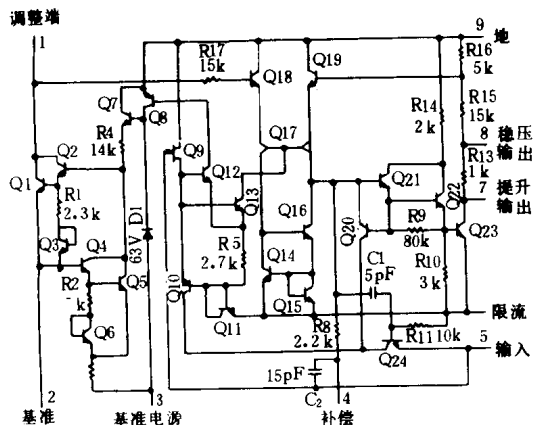


图 1.1 原理图

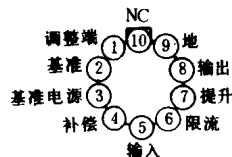


图 1.2 封装形式

四、电气性能

1 极限参数

	LM104/LM204	LM304
输入电压	50V	40V
输入输出电压差	50V	40V
功 耗 (见注 1)	500mW	500mW
工作温度		
LM104	-55℃~+125℃	
LM204	-25℃~+85℃	
LM304		0℃~+70℃
储存温度	-65℃~+150℃	-65℃~+150℃
引脚温度(焊接, 10s)	+300℃	+300℃

2 电参数特性

表 1-1

电气参数

参数名称	条件	LM104/LM204			LM304			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
输入电压范围		-50		-8	-40		-8	V
输出电压范围		-40		-0.015	-30		-0.035	V
输出-输入电压差(注 3)	$I_O=20\text{mA}$	2.0		50	2.0		40	V
	$I_O=5\text{mA}$	0.5		50	0.5		40	V
负载调整(注 4)	$0 \leq I_O \leq 20\text{mA}$							
	$R_{SC}=15\Omega$		1	5		1	5	mV
线路调整(注 5)	$V_{OUT} \leq -5\text{V}$							
	$\Delta V_{IN}=0.1V_{IN}$		0.056	0.1		0.056	0.1	%
纹波抑制	$C_{19}=10\mu\text{F}, f=120\text{Hz}$							
	$V_{IN} < -15\text{V}$		0.2	0.5		0.2	0.5	mV/V
	$-7\text{V} \geq V_{IN} \geq -15\text{V}$		0.5	1.0		0.5	1.0	mV/V
输出电压比例系数	$R_{23}=2.4\text{k}$	1.8	2.0	2.2	1.8	2.0	2.2	V/k Ω
温度稳定性	$V_O \leq -1\text{V}$		0.3	1.0		0.3	1.0	%
	$10\text{Hz} \leq f \leq 10\text{kHz}$							
输出噪声电压	$V_O \leq -5\text{V}, C_{19}=0$		0.007			0.007		%
	$C_{19}=10\mu\text{F}$		15			15		μV
	$I_L=5\text{mA}, V_O=0$		1.7	2.5		1.7	2.5	mA
备份电流损耗	$V_O=-30\text{V}$					3.6	5.0	mA
	$V_O=-40\text{V}$		3.6	5.0				mA
长期稳定性	$V_O \leq -1\text{V}$		0.01	1.0		0.01	1.0	%

注 1: LM104 的最高结温为 +150℃, LM204 为 +125℃, LM304 为 +100℃。

由于工作时升温, TO-5 封装结到环境的热阻为 150℃/W, 或结到外壳的热阻为 45℃/W。

注 2: 这些技术条件适用于结温在 $-55^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$ (LM204 为 $-25^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$, LM304 为 $0^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$) 范围, 且输入输出电压在规定的范围内, 除非特别声明。负载和线路调整技术条件适用于固定结温, 工作在高耗条件下, 温漂影响须单独考虑。

注 3: 在外接晶体管时, 最小输出输入电压差增加, 最差情况接近 1V。

注 4: 对于给定的输出电流及负载调整, 通过外接晶体管可以改善。改善的系数近似等于附加晶体管构成的电流增益。

注 5: 对于 0V 输出, DC 线路调整由纹波抑制决定, 因此输出电压在 0V~5V 之间, DC 输出变化由纹波抑制决定, 必须考虑线路调整的最差情况。

五、典型性能曲线

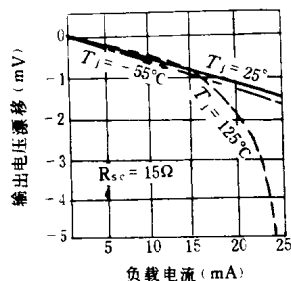


图 1.3 负载调整

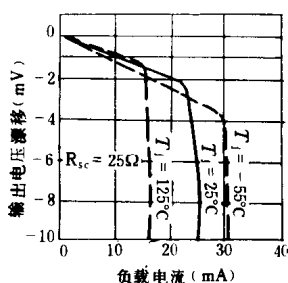


图 1.4 负载调整

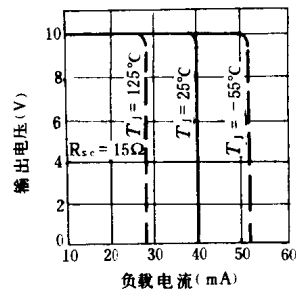


图 1.5 限流特性

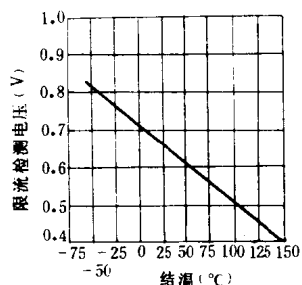


图 1.6 限流检测电压

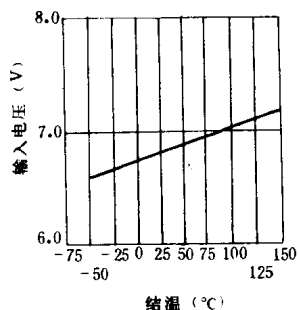


图 1.7 最小输入电压

六、典型应用

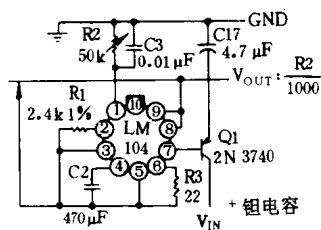


图 1.8 具有独立偏置稳压器

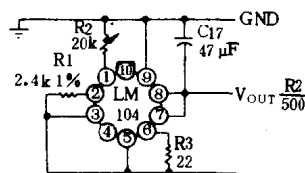


图 1.9 基本稳压电路

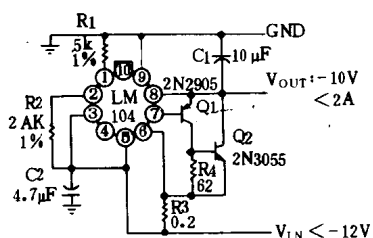


图 1.10 大电流稳压器

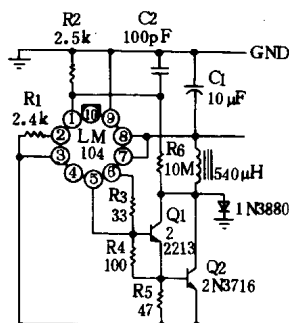


图 1.11 开关稳压器

1—2 LM105/LM205/LM305/LM305A, LM376 电压稳压器

一、概述

LM105 系列是与 LM100 系列相似的正压稳压器,其主要特点是增加了增益级以改善稳压。偏置电路的重新设计去掉了对负载电流的最小要求,并减小了备份时电流的损耗,并允许在比较高的电压条件下工作。在输出电压高于 4.5V 时,无论是在线性电路还是开关电路中都可直接替换 LM100。

与 LM100 一样,LM105 系列同样具有对负载和线路瞬态快速响应的特性,在额定值范围内,各种阻抗负载和电抗负载都能可靠工作,电路集成在单硅片上,以 8 脚 TO—5 封装或 1/4 英寸×1/4 英寸金属封装。

LM105 工作温度范围为 $-55^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +125^{\circ}\text{C}$; LM205 工作温度范围为 $-25^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +85^{\circ}\text{C}$; LM305/LM305A、LM376 为 $0^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +70^{\circ}\text{C}$ 。

二、性能

- 输出电压可调范围:4.5V~40V
- 外接晶体管输出电流可超过 10A
- 负载调整优于 0.1%,在电流限制满载状态
- DC 线路调整优于 0.03%/V
- 纹波抑制 0.01%/V
- 无外接晶体管时,输出电流 45mA(LM305A)

三、原理图及封装形式

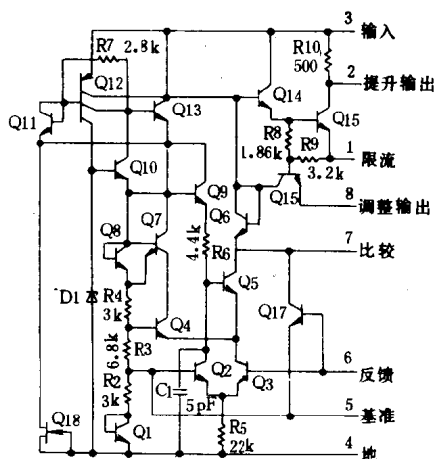
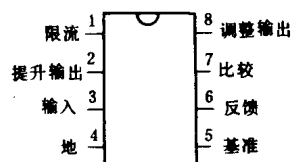


图 1.12 原理图



型号 LM376H

图 1.13 DIP 封装(顶视图)



型号 LM105H LM205H
LM305H LM305AH

图 1.14 金属封装

四、电气性能

1 极限参数

	LM105	LM205	LM305	LM305A	LM376
输入电压:	50V	50V	50V	50V	40V
输入输出电压差:	40V	40V	40V	40V	40V
功耗(注 1):	800mW	800mW	800mW	800mW	400mW
工作温度范围:	-55℃ ~ +125℃	-25℃ ~ +85℃	0℃ ~ +70℃	0℃ ~ +70℃	0℃ ~ +70℃
储存温度范围:	-65℃ ~ +150℃	-65℃ ~ +150℃	-65℃ ~ +150℃	-65℃ ~ +150℃	-65℃ ~ +150℃
引脚温度(焊接 10s):	+300℃	+300℃	+300℃	+300℃	+300℃

2 电气参数特性(见表 1-2)

五、典型特性曲线

1 LM105/LM205/LM305/LM305A 性能曲线

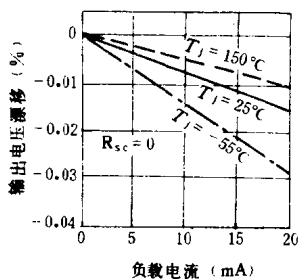


图 1.15 负载调整

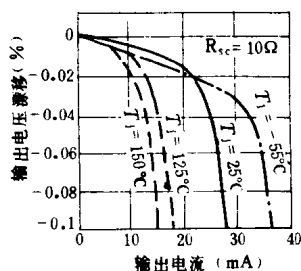


图 1.16 负载调整

表 1-2

电气参数

参数名称		条件	LM105		LM205		LM305		LM305A		LM376		单位	
			最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值		典型值
输入电压范围			8.5	50	8.5	50	8.5	40	8.5	50	9.0	40	V	
输出电压范围			4.5	40	4.5	40	4.5	30	4.5	40	5.0	37	V	
输入-输出电压差			3.0	30	3.0	30	3.0	30	3.0	30	3.0	30	V	
负载调整		$R_{SC}=10\Omega, T_A=25^{\circ}\text{C}$	0.02	0.05	0.02	0.05	0.02	0.05					%	
		$R_{SC}=10\Omega, T_A=T_A(\text{MAX})$	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1					%	
		$R_{SC}=10\Omega, T_A=T_A(\text{MIN})$	0.03	0.1	0.03	0.1	0.03	0.1					%	
		$R_{SC}=0\Omega, T_A=25^{\circ}\text{C}$	$0\leq I_O\leq 12\text{mA}$		$0\leq I_O\leq 12\text{mA}$		$0\leq I_O\leq 12\text{mA}$		$0\leq I_O\leq 45\text{mA}$		$0\leq I_O\leq 25\text{mA}$		0.2	
		$R_{SC}=0\Omega, T_A=70^{\circ}\text{C}$	$0\leq I_O\leq 12\text{mA}$		$0\leq I_O\leq 12\text{mA}$		$0\leq I_O\leq 12\text{mA}$		$0\leq I_O\leq 45\text{mA}$		$0\leq I_O\leq 25\text{mA}$		0.5	
		$R_{SC}=0\Omega, T_A=0^{\circ}\text{C}$	$0\leq I_O\leq 12\text{mA}$		$0\leq I_O\leq 12\text{mA}$		$0\leq I_O\leq 12\text{mA}$		$0\leq I_O\leq 45\text{mA}$		$0\leq I_O\leq 25\text{mA}$		0.5	
线路调整		$T_A=25^{\circ}\text{C}$											%/V	
		$0^{\circ}\text{C}\leq T_A\leq +70^{\circ}\text{C}$											%/V	
		$V_{\text{IN}}-V_{\text{OUT}}\leq 5\text{V}, T_A=25^{\circ}\text{C}$	0.025	0.06	0.025	0.06	0.025	0.06	0.025	0.06			%/V	
		$V_{\text{IN}}-V_{\text{OUT}}\geq 5\text{V}, T_A=25^{\circ}\text{C}$	0.015	0.03	0.015	0.03	0.015	0.03	0.015	0.03			%/V	
温度稳定性		$T_A(\text{MIN})\leq T_A\leq T_A(\text{MAX})$	0.3	1.0	0.3	1.0	0.3	1.0	0.3	1.0			%	
反频检测电压			1.63	1.7	1.81	1.63	1.7	1.81	1.55	1.7	1.60	1.72	1.80	V
输出噪声电压		$10\text{Hz}\leq f\leq 10\text{kHz}$												%
		$C_{\text{REF}}=0$	0.005		0.005		0.005		0.005					%
		$C_{\text{REF}}=0.1\mu\text{F}$	0.002		0.002		0.002		0.002					%
备份电流损耗		$V_{\text{IN}}=30\text{V}, T_A=25^{\circ}\text{C}$												mA
		$V_{\text{IN}}=40\text{V}$												mA
		$V_{\text{IN}}=50\text{V}$	0.8	2.0	0.8	2.0	0.8	2.0		0.8	2.0			2.5
限流检测电压			225	300	375	225	300	375	225	300	375	300	mV	
		$T_A=25^{\circ}\text{C}, R_{\text{SC}}=10\Omega,$ $V_{\text{OUT}}=0\text{V},$												
长期稳定性			0.1	1.0	0.1	1.0	0.1	1.0	0.1	1.0			%	
纹波抑制		$C_{\text{REF}}=10\mu\text{F}, f=120\text{Hz}$	0.003	0.01	0.003	0.01	0.003	0.01	0.003	0.01	0.003	0.1	%/V	

注 1: LM105 和 LM305A 的最高结温为 150°C , LM205 和 LM376 最高结温为 85°C 。由于工作升温, TO-5 封装的器件必须满足结到环境的热阻 $150^\circ\text{C}/\text{W}$ 或结到外壳的热阻 $45^\circ\text{C}/\text{W}$, 双列直插封装的器件需满足结到环境的热阻 $187^\circ\text{C}/\text{W}$ 。

注 2: 除非另有说明, 这些技术条件适用于工作温度范围、给定输入和输出电压范围和反饋端 $2\text{k}\Omega$ 的分压电阻。负载和线路调整指标是在恒定结温的测量值; 在工作高功耗条件下, 温度漂移影响必须单独考虑。

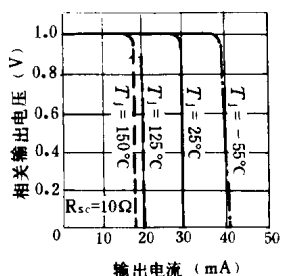


图 1.17 限流特性

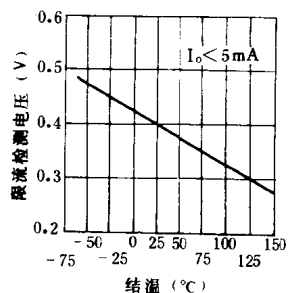


图 1.18 限流检测电压

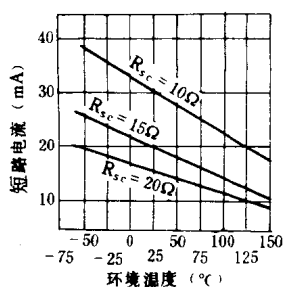


图 1.19 短路电流

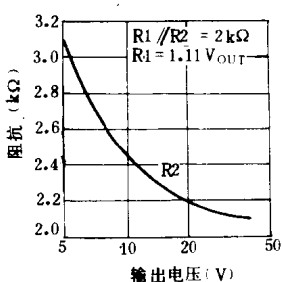


图 1.20 最佳分压阻值

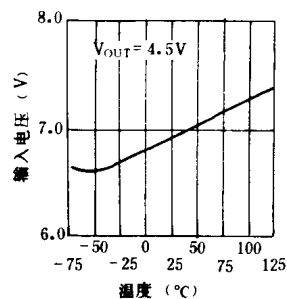


图 1.21 最小输入电压

2 LM376 性能曲线

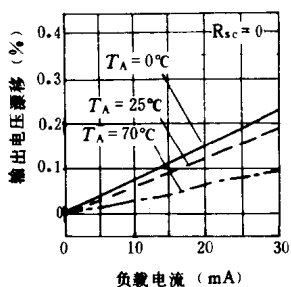


图 1.22 负载调整

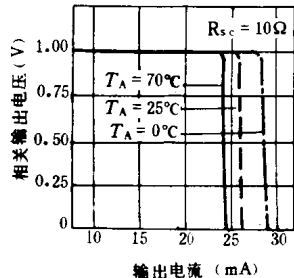


图 1.23 限流特性

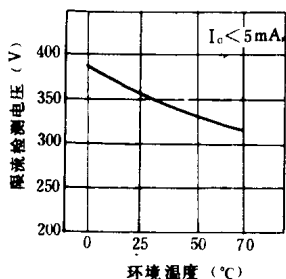


图 1.24 限流检测电压

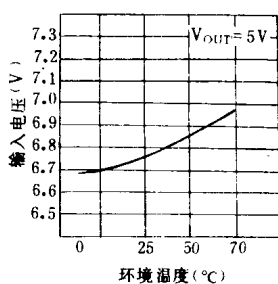


图 1.25 最小输入电压

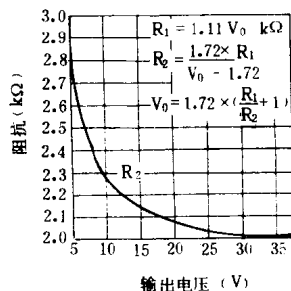


图 1.26 最佳分压阻值

六、典型应用

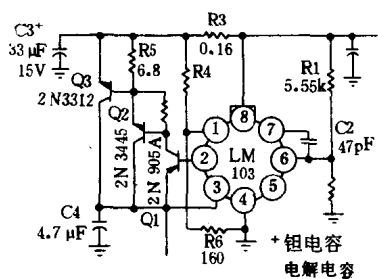


图 1.27 具有反馈限流的 10A 稳压器

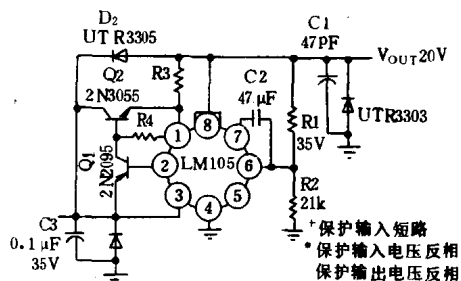


图 1.28 具有保护二极管的 1A 稳压器

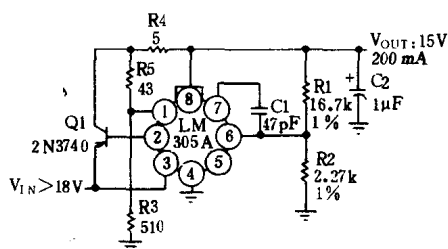


图 1.29 具有反馈限流保护的线性稳压器

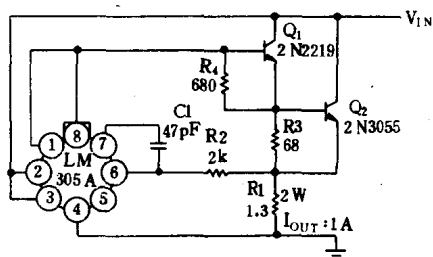


图 1.30 稳流器

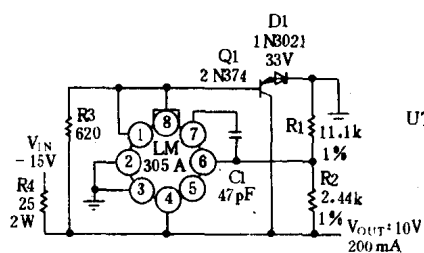


图 1.31 并联稳压器

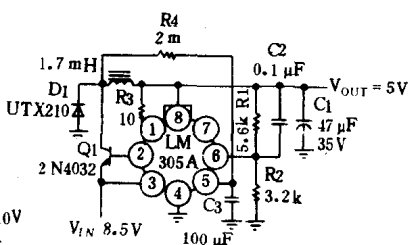


图 1.32 开关稳压器

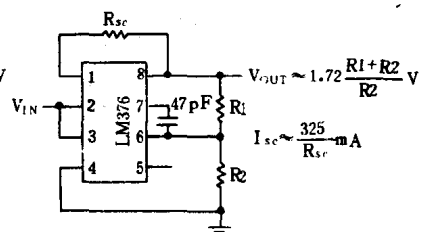


图 1.33 具有限流的基本正压稳压器

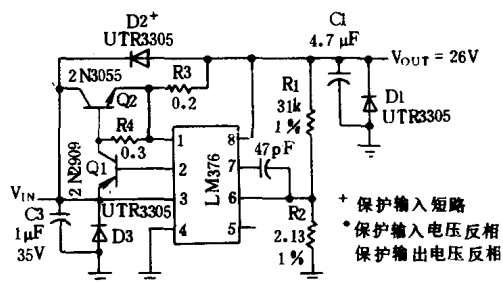


图 1.34 具有保护二极管的 1.0A 稳压器

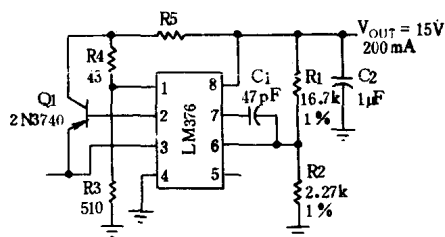


图 1.35 具有反馈限流的线性稳压器

四、电气性能

1 极限参数

输入电压:	35V
功 耗:	内部限定
工作结温度范围:	
LM109	$-55^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$
LM209	$-25^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$
LM309	$0^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$
储存温度范围:	$-65^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$
引脚温度(焊接 10s):	$+300^{\circ}\text{C}$

2 电参数特性

表 1-3

电气参数

参数名称	条件	LM109/LM209			LM309			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
输出电压	$T_j = 25^{\circ}\text{C}$	4.7	5.05	5.3	4.8	5.05	5.2	V
线路调整	$T_j = 25^{\circ}\text{C}$, $7\text{V} \leq V_{\text{IN}} \leq 25\text{V}$		4.0	50		4.0	50	mV
负载调整	$T_j = 25^{\circ}\text{C}$							
TO-5 封装	$5\text{mA} \leq I_{\text{OUT}} \leq 0.5\text{A}$		15	50		15	50	mV
TO-3 封装	$5\text{mA} \leq I_{\text{OUT}} \leq 1.5\text{A}$		15	100		15	100	mV
输出电压	$7\text{V} \leq V_{\text{IN}} \leq 25\text{V}$, $5\text{mA} \leq I_{\text{OUT}} \leq I_{\text{MAX}}$, $P < P_{\text{MAX}}$	4.6		5.4	4.75		5.25	V
静态电流	$7\text{V} \leq V_{\text{IN}} \leq 25\text{V}$		5.2	10		5.2	10	mA
静态电流变化	$7\text{V} \leq V_{\text{IN}} \leq 25\text{V}$			0.5			0.5	mA
	$5\text{mA} \leq I_{\text{OUT}} \leq I_{\text{MAX}}$			0.8			0.8	mA
输出噪声电压	$T_A = 25^{\circ}\text{C}$		40			40		μV
长期稳定性	$10\text{Hz} \leq f \leq 100\text{kHz}$			10			20	mV
纹波抑制	$T_j = 25^{\circ}\text{C}$	50			50			dB
热阻	(注 2)							
结到外壳								
TO-5 封装			15			15		$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
TO-3 封装			2.5			2.5		$^{\circ}\text{C}/\text{W}$

注 1: 除非另有说明, 这些技术条件适用于 LM109 $-55^{\circ}\text{C} \leq T_j \leq +150^{\circ}\text{C}$; LM209 $-25^{\circ}\text{C} \leq T_j \leq +150^{\circ}\text{C}$; LM309 $0^{\circ}\text{C} \leq T_j \leq 125^{\circ}\text{C}$ 。 $V_{\text{IN}} = 10\text{V}$; TO-39 封装 $I_{\text{OUT}} = 0.1\text{A}$; TO-3 封装 $I_{\text{OUT}} = 0.5\text{A}$ 。对于 TO-39 封装 $I_{\text{MAX}} = 0.2\text{A}$, $P_{\text{MAX}} = 2.0\text{W}$; 对于 TO-3 封装 $I_{\text{MAX}} = 1.0\text{A}$, $P_{\text{MAX}} = 20\text{W}$ 。

注 2: 没有散热片, TO-39 封装的热阻大约为 $150^{\circ}\text{C}/\text{W}$ 。