

65V、200mA、低静态电流 线性稳压器, TDFN封装

概述

MAX5084/MAX5085 高压线性稳压器的输入电压范围为 6.5V 至 65V, 提供高达 200mA 的输出电流。该系列器件在空载时仅消耗 50 μ A (典型值) 的静态电流, 关断模式 (EN 拉低) 下仅消耗 6 μ A 电流。两款器件都含有 SET 输入, 当 SET 输入接地时, 选择 5V (MAX5084) 或 3.3V (MAX5085) 的预置输出电压。另外, 也可以将 SET 引脚通过电阻分压网络接到稳压器输出端, 在 2.54V 至 11V 范围内调节输出电压。MAX5084/MAX5085 还包括一个 OUT_SENSE 引脚, 能对负载电压进行远端检测, 从而消除引线电阻压降产生的误差。两款器件均具有短路保护和热关断功能。

MAX5084/MAX5085 工作在 -40°C 至 +125°C 汽车级温度范围, 并采用节省空间的 3mm x 3mm、高效散热的 6 引脚 TDFN 封装。

应用

汽车

工业

家庭安全设施

电信/网络

特性

- ◆ 宽输入电压范围 (6.5V 至 65V)
- ◆ 高效散热的 3mm x 3mm、6 引脚 TDFN 封装, 在 +70°C 下可耗散 1.905W 功率
- ◆ 确保 200mA 输出电流
- ◆ 空载时电源电流为 50 μ A
- ◆ 预置 3.3V、5.0V 输出电压或可调输出电压 (2.54V 至 11V)
- ◆ 远端负载检测
- ◆ 热关断和短路保护
- ◆ 工作温度范围为 -40°C 至 +125°C
- ◆ SET 输入用于调节输出电压
- ◆ 使能输入

订购信息

PART	PIN-PACKAGE	TOP MARK	PKG CODE
MAX5084ATT+T	6 TDFN-EP*	AJL	T633-2
MAX5085ATT+T	6 TDFN-EP*	AJJ	T633-2

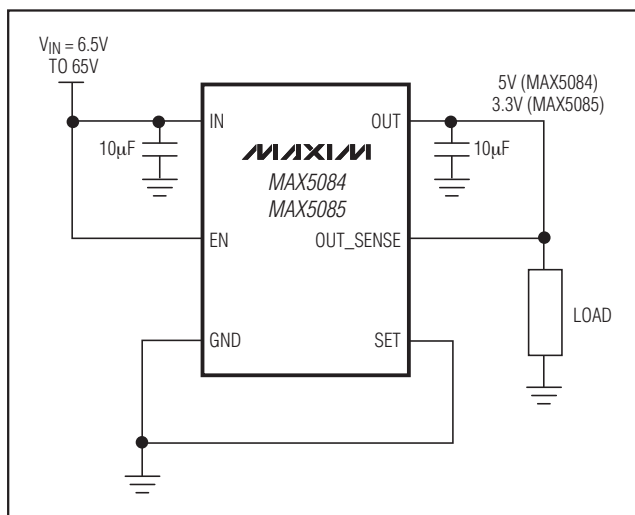
注: 所有器件指定工作在 -40°C 至 +125°C 温度范围。

*EP = 裸焊盘。

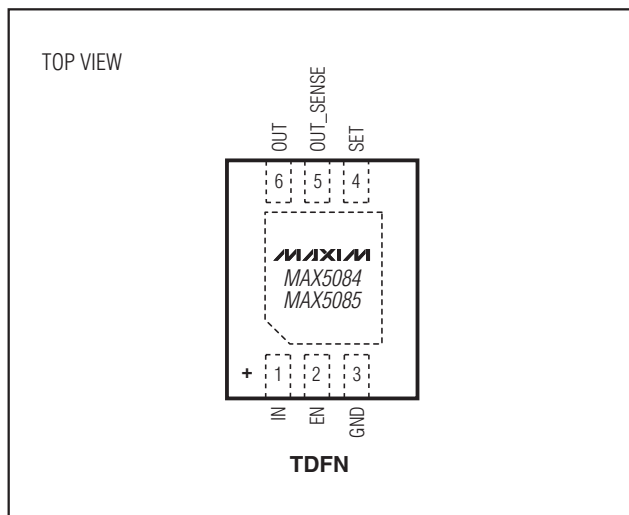
+ 表示无铅封装。

选型指南在数据资料的最后给出。

典型工作电路



引脚配置



65V、200mA、低静态电流 线性稳压器, TDFN封装

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

IN to GND -0.3V to +80V
 EN to GND -0.3V to +80V
 SET, OUT, OUT_SENSE
 to GND -0.3V to the lesser of ($V_{IN} + 0.3V$) or +13.2V
 OUT_SENSE to OUT -0.3V to +0.3V
 Short-Circuit Duration ($V_{IN} \leq 65V$) Continuous
 Maximum Current into Any Pin (except IN and OUT) $\pm 20mA$
 Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ C$)
 6-Pin TDFN-EP (derate 23.8mW/ $^\circ C$ above +70 $^\circ C$) ... 1904.8mW*

Thermal Resistance:

θ_{JA} 42 $^\circ C/W$
 θ_{JC} 8.5 $^\circ C/W$
 Operating Temperature Range -40 $^\circ C$ to +125 $^\circ C$
 Junction Temperature +150 $^\circ C$
 Storage Temperature Range -65 $^\circ C$ to +150 $^\circ C$
 Lead Temperature (soldering, 10s) +300 $^\circ C$

*As per JEDEC51 Standard (Multilayer Board).

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{IN} = 14V$, $I_{OUT} = 1mA$, $C_{IN} = C_{OUT} = 10\mu F$, $V_{EN} = 2.4V$, $T_A = T_J = -40^\circ C$ to +125 $^\circ C$, unless otherwise noted. Typical specifications are at $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Input Voltage Range	V_{IN}	$V_{IN} > V_{OUT} + 1.5V$	6.5		65.0	V	
Supply Current	I_Q	Measured at GND, SET = GND	$I_{OUT} = 0$	51	140	μA	
			$I_{OUT} = 100\mu A$	51	140		
			$I_{OUT} = 200mA$	2	4	mA	
Shutdown Supply Current	I_{SHDN}	$V_{EN} \leq 0.4V$		6	16	μA	
REGULATOR							
Guaranteed Output Current	I_{OUT}	$V_{OUT} = V_{OUT(NOM)} \pm 4\%$	200			mA	
Output Voltage Accuracy	V_{OUT}	$V_{IN} = 9V$ to 16V, SET = GND, $I_{OUT} = 5mA$ to 200mA, OUT_SENSE connected to OUT (MAX5084)	4.8	5.0	5.2	V	
		$V_{IN} = 6.5V$ to 21V, SET = GND, $I_{OUT} = 5mA$ to 100mA, OUT_SENSE connected to OUT (MAX5084)	4.85	5.0	5.15		
		$V_{IN} = 9V$ to 16V, SET = GND, $I_{OUT} = 5mA$ to 50mA, OUT_SENSE connected to OUT (MAX5084)	4.9		5.1		
		$V_{IN} = 6.5V$, SET = GND, $I_{OUT} = 1mA$ to 200mA, OUT_SENSE connected to OUT (MAX5085)	3.168	3.300	3.432		
Output Voltage Range		$I_{OUT} = 5mA$, adjustable output	2.54		11.00	V	
Dropout Voltage	ΔV_{DO}	$I_{OUT} = 200mA$, $V_{OUT} = 5V$, MAX5084 (Note 2)		0.9	1.5	V	
Startup Response Time		Rising edge of V_{IN} to rising edge of V_{OUT} , $R_L = 500\Omega$ (Note 3)		400		μs	
Line Regulation	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta V_{IN}}$	V_{IN} from 8V to 65V	MAX5084, SET = GND		-1	+1	mV/V
			MAX5085, SET = GND		-0.5	+0.5	
		V_{IN} from 14V to 65V	Adjustable output from 2.54V to 11V		-0.5	+0.5	

65V、200mA、低静态电流 线性稳压器, TDFN封装

MAX5084/MAX5085

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN} = 14V$, $I_{OUT} = 1mA$, $C_{IN} = C_{OUT} = 10\mu F$, $V_{EN} = 2.4V$, $T_A = T_J = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$, unless otherwise noted. Typical specifications are at $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Enable Voltage	V_{EN}	Regulator on	2.4			V
		Regulator off	0.4			
Enable Input Current	I_{EN}	$V_{EN} = 2.4V$	0.5 1			μA
		$V_{EN} = 14V$	4 8			
		$V_{EN} = 65V$	14 35			
OUT to OUT_SENSE Internal Resistor	R_{OUT_SENSE}	$I_{OUT_SENSE} = 10mA$	8	15	24	Ω
SET Reference Voltage	V_{SET}	$I_{OUT} = 10mA$	1.220	1.251	1.280	V
SET Input Leakage Current	I_{SET}	$V_{SET} = 1.251V$	-100	+1	+100	nA
Load Regulation	$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	I_{OUT} from 1mA to 200mA, $OUT_SENSE = OUT$	MAX5084, SET = GND	0.3 1		mV/mA
			MAX5085, SET = GND	0.3 1		
			Adjustable output from 2.54V to 11V	0.5 2		
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$I_{OUT} = 10mA$, $f = 100Hz$, $V_{IN_RIPPLE} = 500mV_{P-P}$, $V_{OUT} = 5V$	55			dB
Short-Circuit Current	I_{SC}	$V_{IN} = 8V$ to $14V$	220	340	500	mA
		$V_{IN} = 65V$	340			
Thermal Shutdown	T_{SHDN}		+160			$^\circ C$
Thermal Shutdown Hysteresis	T_{HYST}		10			$^\circ C$

Note 1: Specifications at $-40^\circ C$ are guaranteed by design and not production tested.

Note 2: Dropout voltage is defined as $(V_{IN} - V_{OUT})$ when V_{OUT} is 100mV below the value of V_{OUT} when $V_{IN} = V_{OUT} + 3V$.

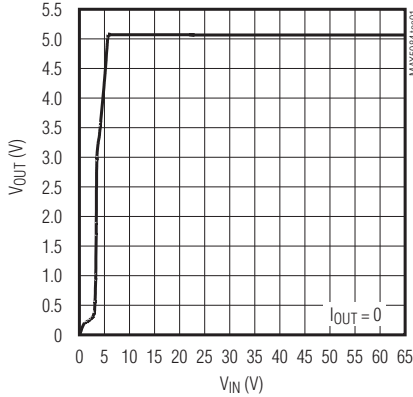
Note 3: Startup time measured from 50% of V_{IN} to 90% of V_{OUT} .

65V、200mA、低静态电流 线性稳压器, TDFN封装

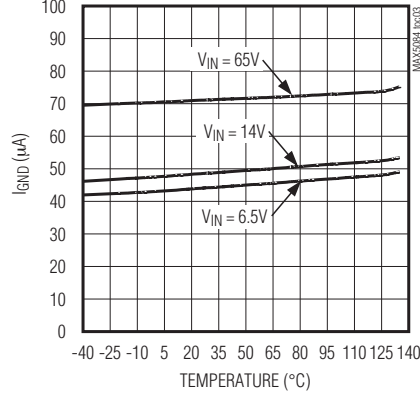
典型工作特性

($V_{IN} = 14V$, $C_{IN} = C_{OUT} = 10\mu F$, $V_{EN} = V_{IN}$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

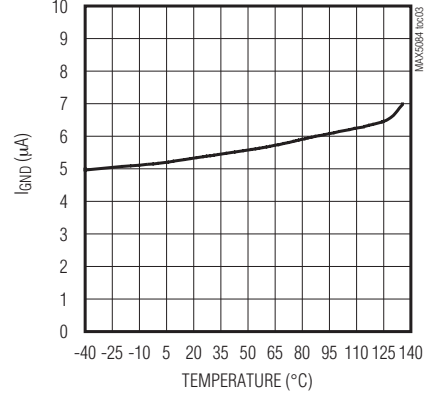
OUTPUT VOLTAGE vs. INPUT VOLTAGE



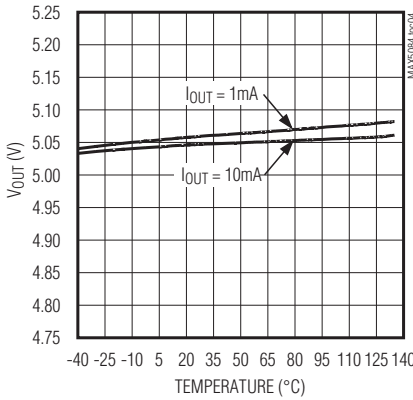
NO-LOAD GROUND CURRENT vs. TEMPERATURE



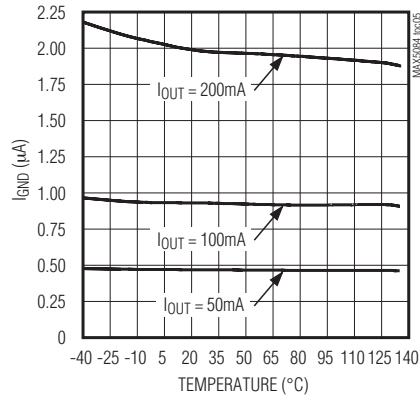
SHUTDOWN SUPPLY CURRENT vs. TEMPERATURE



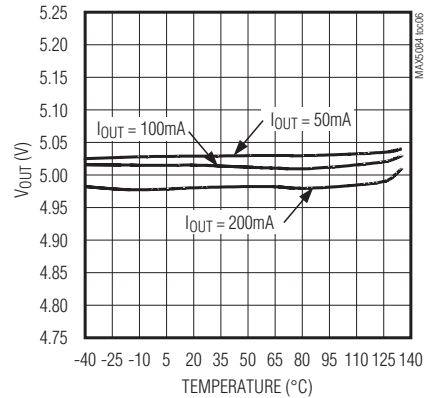
OUTPUT VOLTAGE vs. TEMPERATURE



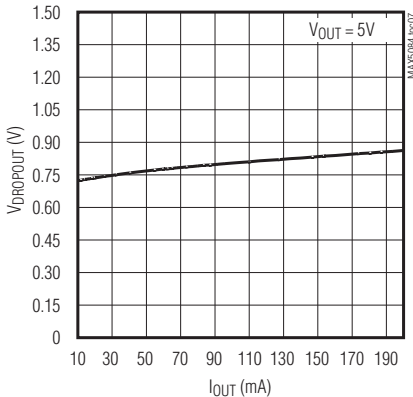
GROUND CURRENT vs. TEMPERATURE



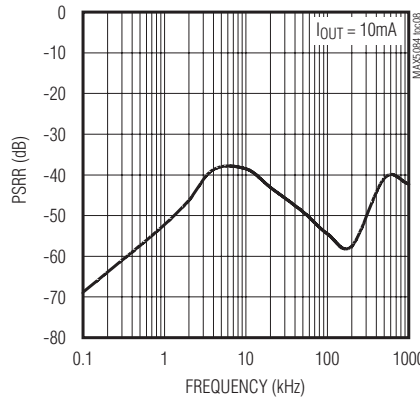
OUTPUT VOLTAGE vs. LOAD CURRENT AND TEMPERATURE



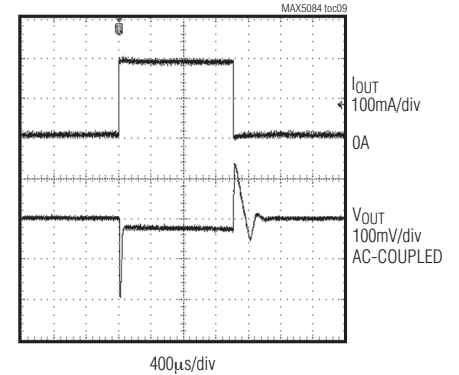
DROPOUT VOLTAGE vs. LOAD CURRENT



POWER-SUPPLY REJECTION RATIO vs. FREQUENCY



LINE-TRANSIENT RESPONSE



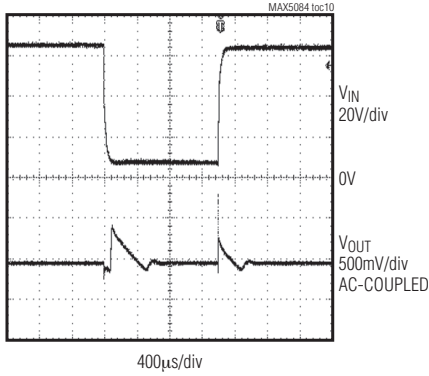
65V、200mA、低静态电流 线性稳压器, TDFN封装

典型工作特性(续)

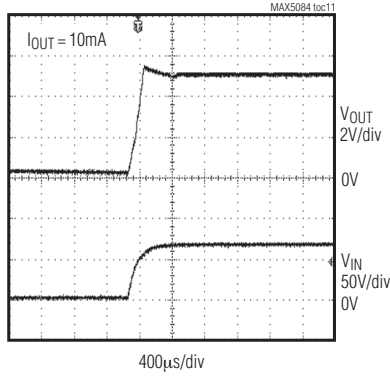
($V_{IN} = 14V$, $C_{IN} = C_{OUT} = 10\mu F$, $V_{EN} = V_{IN}$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

MAX5084/MAX5085

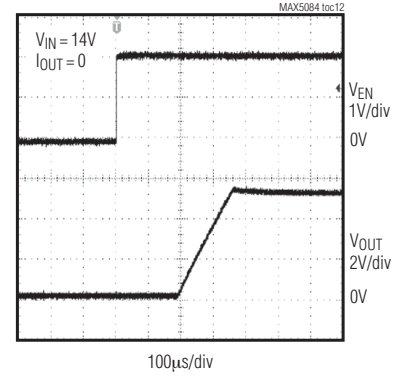
INPUT VOLTAGE STEP RESPONSE



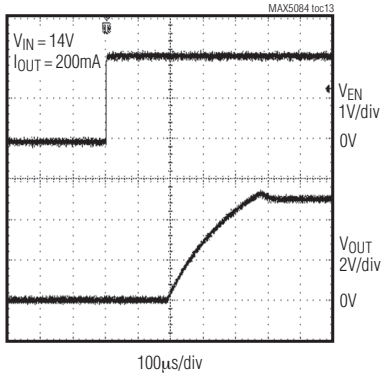
STARTUP RESPONSE



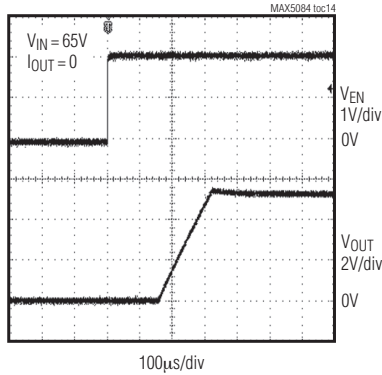
ENABLE STARTUP RESPONSE



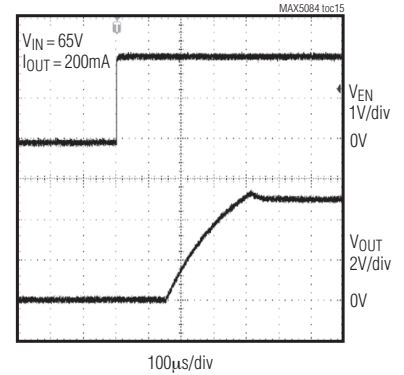
ENABLE STARTUP RESPONSE



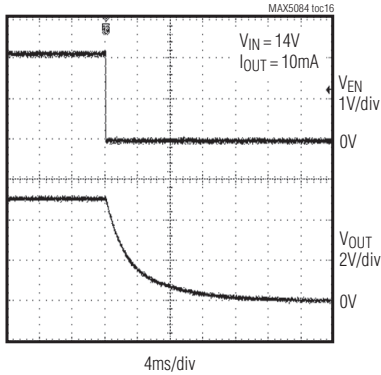
ENABLE STARTUP RESPONSE



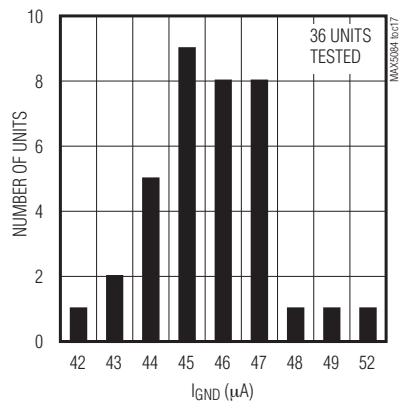
ENABLE STARTUP RESPONSE



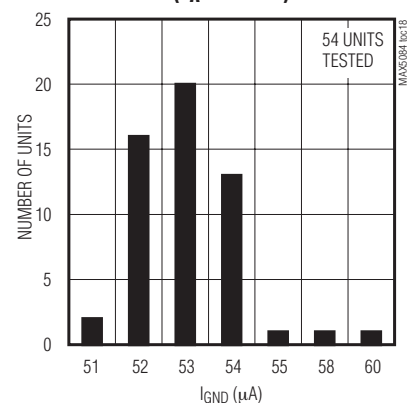
SHUTDOWN RESPONSE



**GROUND CURRENT DISTRIBUTION
($T_A = -40^\circ C$)**



**GROUND CURRENT DISTRIBUTION
($T_A = +125^\circ C$)**



65V、200mA、低静态电流 线性稳压器, TDFN封装

引脚说明

引脚	名称	功能
1	IN	稳压器电源输入, 电压范围为6.5V至65V。用一只10 μ F电容将其旁路至GND。
2	EN	使能输入, 强置EN为高电平时开启稳压器; 拉低EN时, 将芯片置为低功耗关断模式。EN引脚在内部通过5M Ω 电阻连接GND。
3	GND	地。
4	SET	设置输出电压的反馈输入, SET接GND时, 输出固定为5V (MAX5084)或3.3V (MAX5085); 在OUT、SET与地之间接电阻分压器, 可在2.54V至11V范围内调节输出电压。
5	OUT_SENSE	输出电压检测输入, 固定输出电压模式下, OUT_SENSE用于输出电压的Kelvin检测。OUT_SENSE可浮空或接负载, 实现精确的负载调节。
6	OUT	稳压器输出。用一只10 μ F (最小值)的陶瓷电容将OUT旁路至GND。
—	EP	裸焊盘, 接GND, 用于散热。

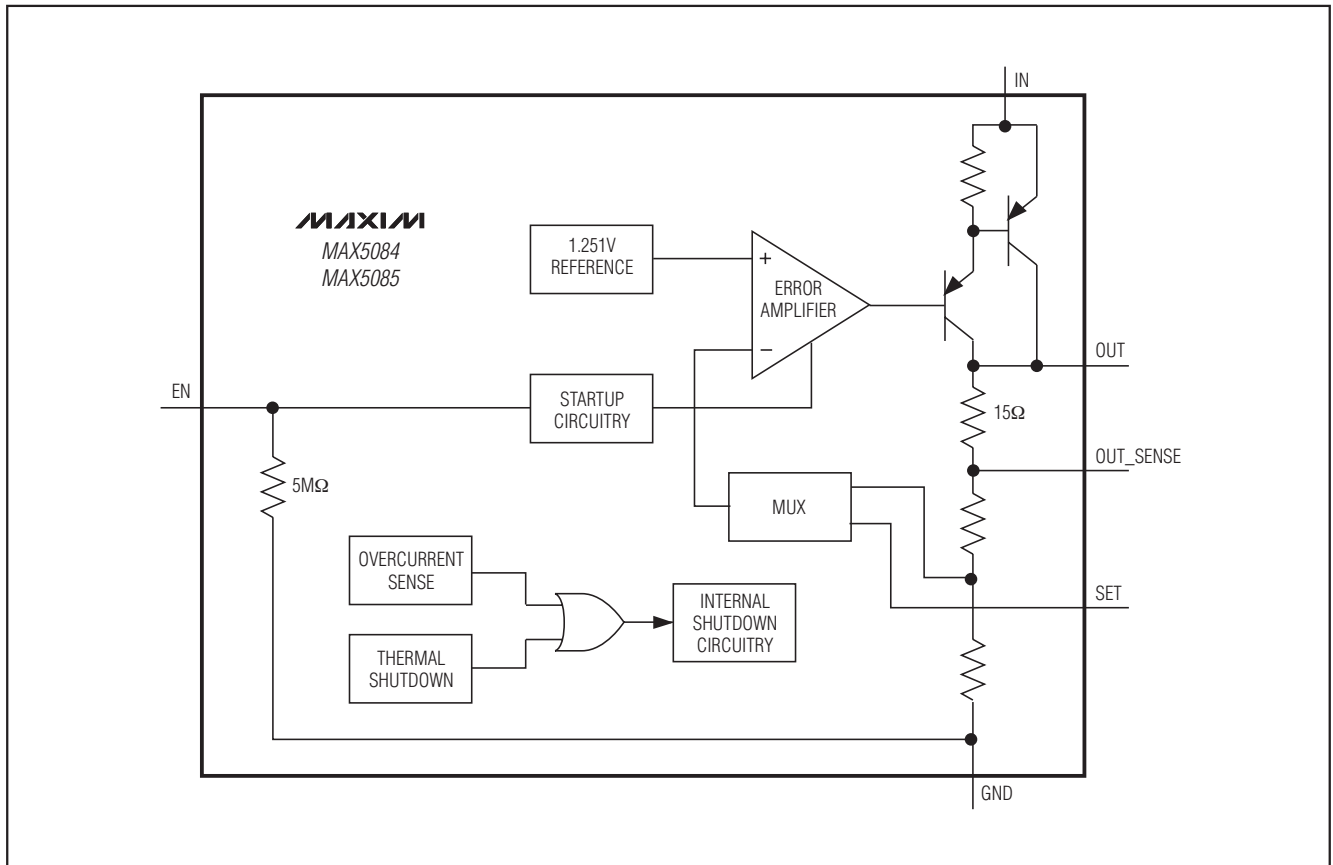


图1. 功能框图

65V、200mA、低静态电流 线性稳压器, TDFN封装

热保护

当结温超过+160°C时, 内置温度传感器发出关断信号, 关闭调整管, 使IC降温。结温降低10°C后, 温度传感器再次打开调整管。在连续过热情况下产生周期性脉冲输出。热保护电路在出现故障时保护MAX5084/MAX5085。为连续工作, 结温不要超过+150°C额定值。

输出短路电流门限

MAX5084/MAX5085具有340mA电流检测门限, 输出可无限期地短接至GND而不会损坏器件。短路时, 调整管的功耗能迅速使器件升温。当管芯温度达到+160°C时, MAX5084/MAX5085关断, 并在管芯温度降低10°C后自动重启, 产生一次脉冲输出操作。

应用信息

输出电压设置

MAX5084/MAX5085具有Dual Mode™ (双模)工作模式, 即工作在预置输出电压模式或可调输出电压模式。连接SET至GND, 则工作在预置输出电压模式。在预置模式中, 内部反馈电阻将MAX5084线性稳压器输出设置在5V、MAX5085线性稳压器输出设置在3.3V。可调模式下, 在OUT、SET和GND之间接电阻分压器(图2中的R1和R2), 输出电压可在2.54V至11V范围内调节。可调模式下, 首先在1kΩ至100kΩ范围内选定SET与GND之间的电阻(R2), OUT与SET之间的电阻(R1)由下式计算:

$$R1 = R2 \times \left(\frac{V_{OUT}}{V_{SET}} - 1 \right)$$

其中, $V_{SET} = 1.251V$ 。

计算最大输出电流

MAX5084/MAX5085提供高达200mA的连续输出电流, 输入电压可扩展至65V。在给定输入/输出电压和环境温度下, 封装所能耗散的功率限制了总输出电流。图3给出这些器件的最大耗散功率曲线图。

详细说明

MAX5084/MAX5085为高压线性稳压器, 输入工作电压范围为6.5V至65V。芯片确保200mA输出电流, 预置输出电压为3.3V或5V。这两款器件的OUT、SET与GND之间接电阻分压器, 可以产生2.54V至11V可调输出电压。提供热关断和短路保护, 以免在过热或过流情况下损坏芯片。输出检测引脚(OUT_SENSE)提供输出电压的Kelvin检测, 从而减小内部和外部电阻引入的误差, 逻辑电平使能输入(EN)启动/关闭稳压器。拉高EN, 启动器件; 拉低EN, 则将器件置为低功耗关断模式。关断模式下, 电源电流减小至6μA (典型值)。两款器件均工作在-40°C至+125°C的温度范围内, 采用3mm x 3mm、6引脚TDFN封装, $T_A = +70°C$ 时, 可耗散功率为1.905W。

稳压器

稳压器接受的输入电压范围为6.5V至65V。MAX5084/MAX5085可分别提供5V和3.3V固定输出电压; 也可在OUT、SET和GND之间接电阻分压器(图2的R1和R2)来调节输出电压, 输出电压范围为2.54V至11V。MAX5084/MAX5085根据SET引脚的电压自动确定反馈通路。

使能输入(EN)

EN为逻辑电平使能输入引脚, 可启动/关闭MAX5084/MAX5085。拉高EN, 开启器件; 拉低EN, 则将器件置于关断状态。MAX5084/MAX5085在关断状态下消耗电源电流为6μA (典型值)。EN能承受高达65V的电压, 因此可直接与IN连接保持始终工作的状态。EN在内部接5MΩ电阻至GND。

远端检测(OUT_SENSE)

OUT_SENSE提供固定输出电压的Kelvin检测, 从而消除OUT和负载间引线电阻压降产生的误差。OUT_SENSE内接15Ω电阻至OUT (如图1); 无需远端检测时, 可浮空。但若需要精确调节负载端的输出电压, 则将OUT_SENSE接至负载。

65V、200mA、低静态电流 线性稳压器, TDFN封装

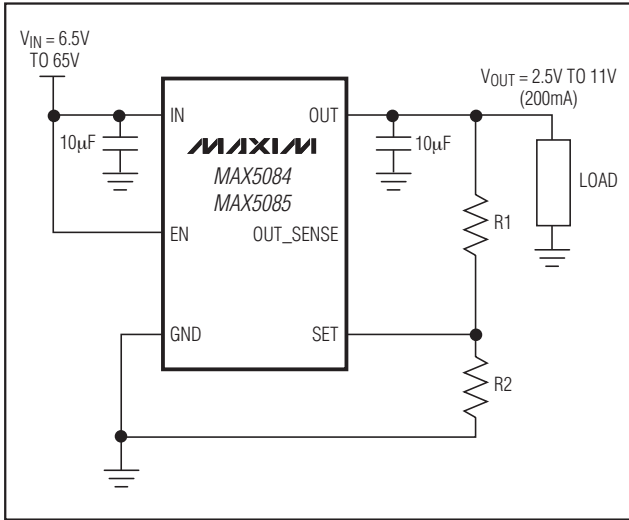


图2. 可调节输出电压电路图

利用图3确定给定环境温度下封装的最大耗散功率。另外，也可以按照下式计算封装的最大耗散功率：

$$P_D = \begin{cases} 1.905W, & T_A \leq +70^\circ\text{C} \\ 1.905W - 0.0238W/^\circ\text{C} \times (T_A - 70^\circ\text{C}), & +70^\circ\text{C} < T_A \leq +125^\circ\text{C} \end{cases}$$

确定了封装的最大耗散功率后，可以根据下式计算最大输出电流：

$$I_{\text{OUT(MAX)}} = \frac{P_D}{V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}}} \leq 200\text{mA}$$

上述方程不包含由器件地电流产生自热而引起的微小功耗。

例1：

$$T_A = +85^\circ\text{C}$$

$$V_{\text{IN}} = 14\text{V}$$

$$V_{\text{OUT}} = 5\text{V}$$

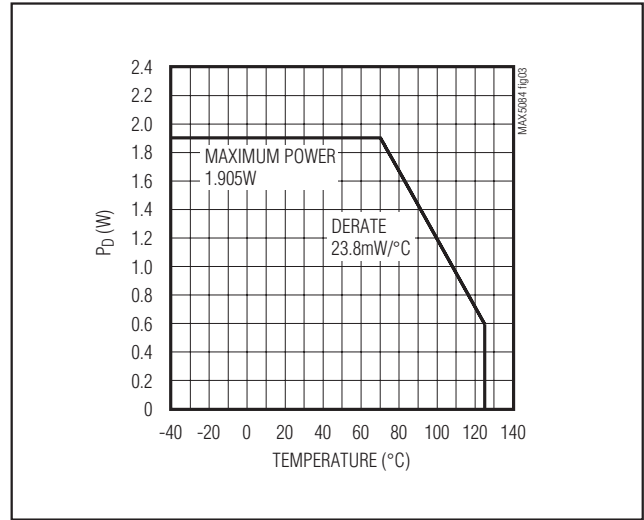


图3. 最大耗散功率与温度关系曲线图

确定所允许的最大输出电流，首先按下式计算给定温度下封装的最大耗散功率：

$$P_D = 1.905W - 0.0238W/^\circ\text{C} (85^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}) = 1.548W$$

然后确定最大输出电流：

$$I_{\text{OUT(MAX)}} = \frac{1.548W}{14V - 5V} = 172\text{mA}$$

例2：

$$T_A = +125^\circ\text{C}$$

$$V_{\text{IN}} = 14\text{V}$$

$$V_{\text{OUT}} = 3.3\text{V}$$

按下式计算给定温度下封装的最大耗散功率：

$$P_D = 1.905W - 0.0238W/^\circ\text{C} (125^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}) = 596\text{mW}$$

确定最大输出电流：

$$I_{\text{OUT(MAX)}} = \frac{596\text{mW}}{14V - 3.3V} = 56\text{mA}$$

例3：

$$T_A = +50^\circ\text{C}$$

$$V_{\text{IN}} = 9\text{V}$$

$$V_{\text{OUT}} = 5\text{V}$$

65V、200mA、低静态电流 线性稳压器, TDFN封装

MAX5084/MAX5085

按下式计算给定温度下封装的最大耗散功率:

$$P_D = 1.905W$$

确定最大输出电流:

$$I_{OUT(MAX)} = \frac{1.905W}{9V - 5V} = 476mA \quad (I_{OUTMAX} = 200mA)$$

例3中, 所计算的最大输出电流为476mA, 可是, 最大输出电流不能大于200mA。

另外, 根据图4能够快速确定指定环境温度下所允许的最大输出电流。

输出电容选择与稳压器的稳定性

采用一只ESR < 0.5Ω的10μF(最小值)电容作为输出电容, 可保证在整个温度范围内稳定工作, 负载电流高达200mA。为降低噪声, 提高负载瞬态响应、稳定性和电源抑制比, 输出端可采用更大的电容, 如22μF。

一些陶瓷电解电容的容值和ESR会随着温度的改变产生较大变化。对于Z5U和Y5V型电解电容, 采用22μF或容值更高的电容能够在温度低至-10°C时仍然保持稳定工作。选用10μF的X7R或X5R电解电容能够保证在整个工作温度范围内稳定工作。对于高ESR的钽电容, 可使用22μF或容值更高的电容来保证稳定性。为改善电源抑制比和瞬态响应, 在IN和GND之间连接一只10μF(最小值)电容。

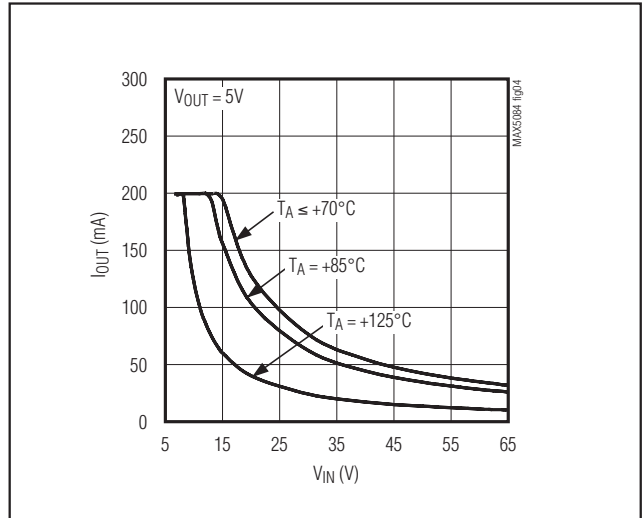


图4. 最大输出电流与输入电压的关系曲线

选型指南

PART	TEMP RANGE	OUTPUT VOLTAGE (V)
MAX5084ATT+T	-40°C to +125°C	5 or adjustable
MAX5085ATT+T	-40°C to +125°C	3.3 or adjustable

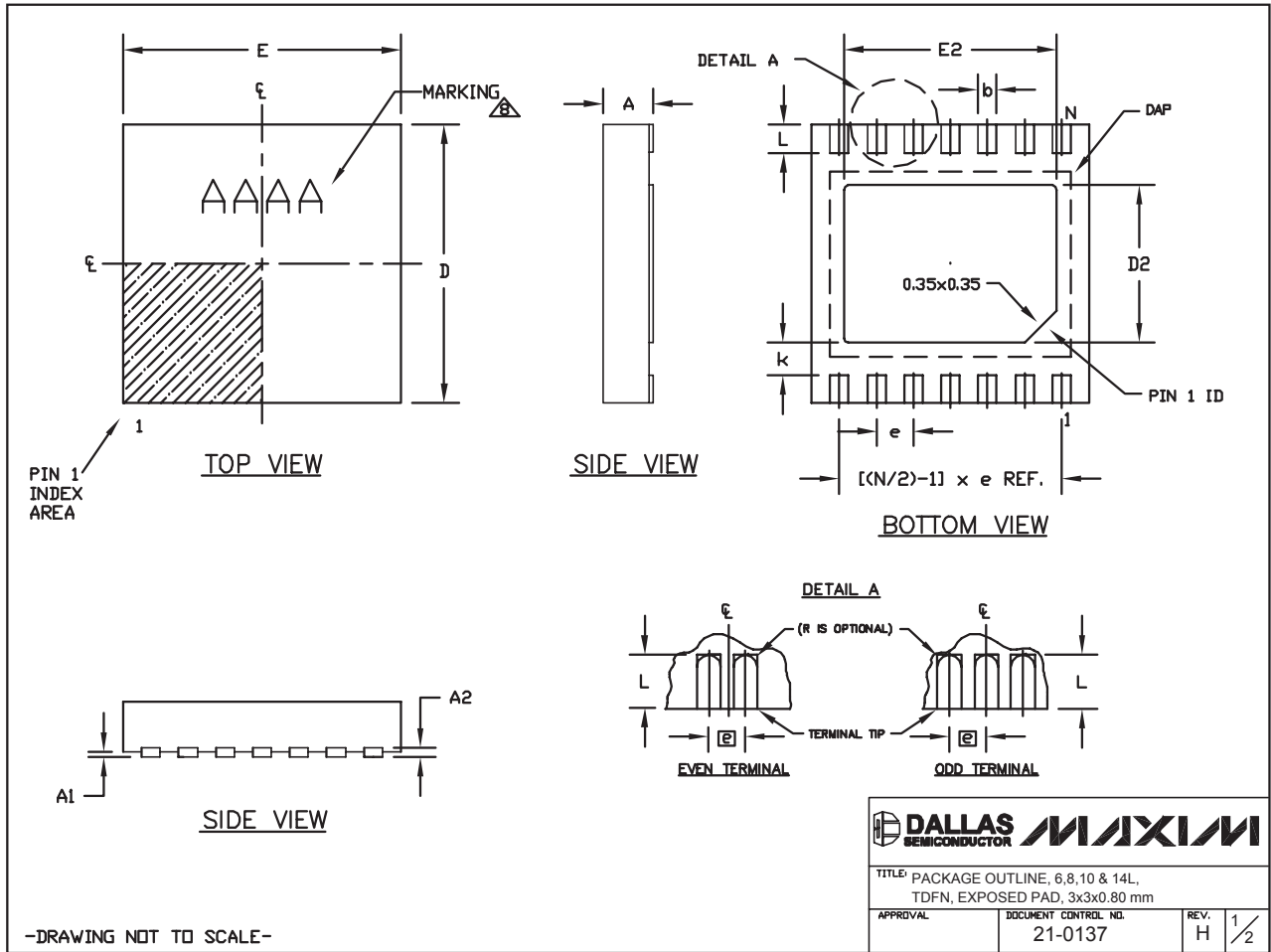
芯片信息

PROCESS: BiCMOS

65V、200mA、低静态电流 线性稳压器, TDFN封装

封装信息

(本数据资料提供的封装图可能不是最近的规格, 如需最近的封装外形信息, 请查询 www.maxim-ic.com.cn/packages.)



6, 8, & 10L, DFN THIN.EPS

-DRAWING NOT TO SCALE-

65V、200mA、低静态电流 线性稳压器，TDFN封装

封装信息(续)


(本数据资料提供的封装图可能不是最近的规格，如需最近的封装外形信息，请查询 www.maxim-integrated.com.cn/packages.)

MAX5084/MAX5085


COMMON DIMENSIONS		
SYMBOL	MIN.	MAX.
A	0.70	0.80
D	2.90	3.10
E	2.90	3.10
A1	0.00	0.05
L	0.20	0.40
k	0.25 MIN.	
A2	0.20 REF.	

PACKAGE VARIATIONS								
PKG. CODE	N	D2	E2	e	JEDEC SPEC	b	[(N/2)-1] x e	
T633-1	6	1.50±0.10	2.30±0.10	0.95 BSC	MO229 / WEEA	0.40±0.05	1.90 REF	
T633-2	6	1.50±0.10	2.30±0.10	0.95 BSC	MO229 / WEEA	0.40±0.05	1.90 REF	
T833-1	8	1.50±0.10	2.30±0.10	0.65 BSC	MO229 / WEEC	0.30±0.05	1.95 REF	
T833-2	8	1.50±0.10	2.30±0.10	0.65 BSC	MO229 / WEEC	0.30±0.05	1.95 REF	
T833-3	8	1.50±0.10	2.30±0.10	0.65 BSC	MO229 / WEEC	0.30±0.05	1.95 REF	
T1033-1	10	1.50±0.10	2.30±0.10	0.50 BSC	MO229 / WEED-3	0.25±0.05	2.00 REF	
T1033-2	10	1.50±0.10	2.30±0.10	0.50 BSC	MO229 / WEED-3	0.25±0.05	2.00 REF	
T1433-1	14	1.70±0.10	2.30±0.10	0.40 BSC	----	0.20±0.05	2.40 REF	
T1433-2	14	1.70±0.10	2.30±0.10	0.40 BSC	----	0.20±0.05	2.40 REF	

NOTES:

1. ALL DIMENSIONS ARE IN mm. ANGLES IN DEGREES.
 2. COPLANARITY SHALL NOT EXCEED 0.08 mm.
 3. WARPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10 mm.
 4. PACKAGE LENGTH/PACKAGE WIDTH ARE CONSIDERED AS SPECIAL CHARACTERISTIC(S).
 5. DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO229, EXCEPT DIMENSIONS "D2" AND "E2", AND T1433-1 & T1433-2.
 6. "N" IS THE TOTAL NUMBER OF LEADS.
 7. NUMBER OF LEADS SHOWN ARE FOR REFERENCE ONLY.
-  MARKING IS FOR PACKAGE ORIENTATION REFERENCE ONLY.

-DRAWING NOT TO SCALE-

			
TITLE: PACKAGE OUTLINE, 6,8,10 & 14L, TDFN, EXPOSED PAD, 3x3x0.80 mm			
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO.	REV.	
	21-0137	H	2/2

MAXIM北京办事处

北京 8328信箱 邮政编码 100083

免费电话: 800 810 0310

电话: 010-6211 5199

传真: 010-6211 5299

Maxim不对Maxim产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。Maxim保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____ 11