

低噪声、500mA LDO稳压器， 2mm x 2mm TDFN封装

概述

MAX8902A/MAX8902B低噪声、线性稳压器能够提供高达500mA的输出电流，在100kHz带宽内，输出噪声仅为 $16\mu\text{V}_{\text{RMS}}$ 。这些稳压器能够在很宽的输入范围内保持稳定的输出电压，满负荷状态下仅需100mV的输入至输出电压差裕量。

这些LDO具有典型值为 $80\mu\text{A}$ 的低电源电流，与负载电流和压差无关。稳压器控制电路包括可编程软启动电路以及短路、电流反向和热过载保护电路，其它功能包括使能输入和电源就绪输出(MAX8902B)。

MAX8902A可通过SELA和SELB输入将输出电压设置为1.5V、1.8V、2.0V、2.5V、3.0V、3.1V、3.3V、4.6V或4.7V；MAX8902B的输出电压可以通过外部的电阻分压器设置在0.6V至5.3V范围内。

应用

笔记本电脑

MP3和便携式多媒体播放器

无线耳机

GPS便携式导航设备

智能电话

特性

- ◆ 1.7V到5.5V输入电压范围
- ◆ 0.6V到5.3V输出电压范围
- ◆ 10Hz到100kHz频带内输出噪声为 $16\mu\text{V}_{\text{RMS}}$
- ◆ $80\mu\text{A}$ 工作电流
- ◆ 5kHz时具有92dB PSRR
- ◆ 确保500mA输出电流
- ◆ 整个负载、输入电源、工作温度范围内保持 $\pm 1.5\%$ 的输出电压精度
- ◆ 500mA负载电流时压差仅为100mV (最大值)
- ◆ 关断模式下电源电流 $< 1\mu\text{A}$
- ◆ 700mA短路保护
- ◆ 热过载保护
- ◆ 输出至输入反向电流保护
- ◆ 2mm x 2mm x 0.8mm TDFN封装

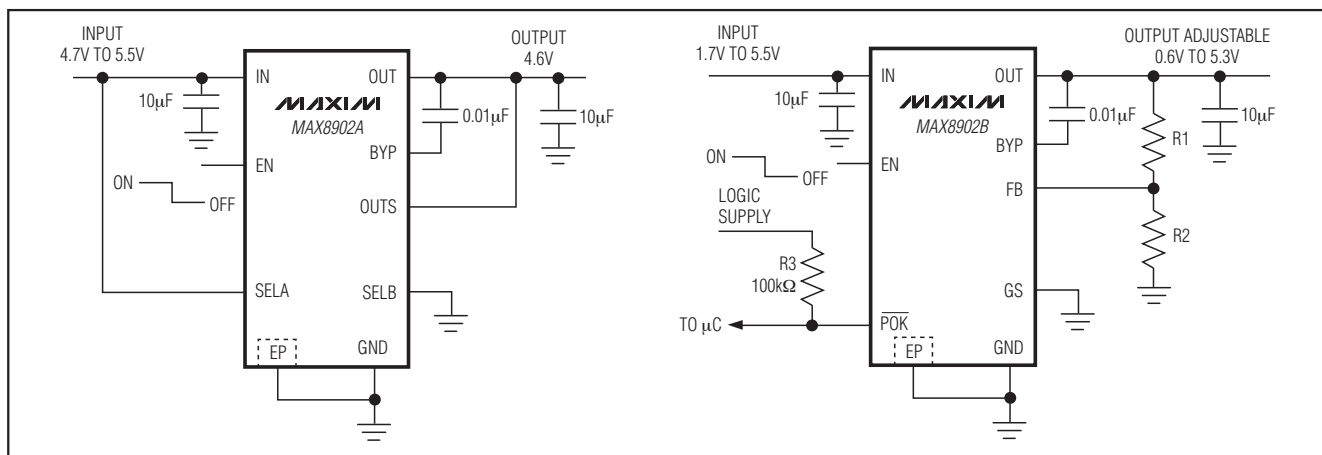
订购信息

PART	FEATURES	TOP MARK
MAX8902AATA+	Pin-selectable output voltage	ABG
MAX8902BATA+	Adjustable output voltage	ABH

+表示无铅并符合RoHS标准的封装。

注：器件采用带裸焊盘的8引脚、2mm x 2mm TDFN封装，工作在 -40°C 到 $+125^{\circ}\text{C}$ 汽车级温度范围。

典型工作电路



引脚配置在数据资料的最后给出。

低噪声、500mA LDO稳压器， 2mm x 2mm TDFN封装

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

BYP, EN, IN, OUT, SELA, SELB, $\overline{P}OK$ to GND, GS to GND, FB, OUTS to GND -0.3V to +6.0V
 Output Short-Circuit Duration Continuous
 Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$)
 8-Pin, 2mm x 2mm TDFN
 (derate 11.9mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$) 953.5mW

Operating Temperature Range -40°C to $+125^\circ\text{C}$
 Junction Temperature Range -40°C to $+150^\circ\text{C}$
 Storage Temperature Range -65°C to $+150^\circ\text{C}$
 Lead Temperature (soldering, 10s) $+300^\circ\text{C}$

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

($V_{IN} = V_{EN} = 5\text{V}$, OUTS = OUT, circuit of Figure 2 (MAX8902A) and Figure 3 (MAX8902B), $T_A = -40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
IN						
Input Voltage Range			1.7		5.5	V
Input Undervoltage Lockout	V_{IN} rising, 100mV typical hysteresis		1.5	1.6	1.7	V
OUT						
Output Voltage Range	$V_{IN} \geq V_{OUT} + 0.1\text{V}$		0.6		5.3	V
Output Voltage Accuracy	$V_{IN} = 1.7\text{V}$ to 5.5V for $V_{OUT} \leq 1.4\text{V}$, $V_{IN} = (V_{OUT} + 0.3\text{V})$ to 5.5V for $V_{OUT} > 1.4\text{V}$, $I_{OUT} = 0.1\text{mA}$ to 500mA		-1.5		+1.5	%
Load Regulation	$I_{OUT} = 0.1\text{mA}$ to 500mA			0.02		%
Line Regulation	$V_{IN} = 1.7\text{V}$ to 5.5V for $V_{OUT} \leq 1.4\text{V}$, $V_{IN} = (V_{OUT} + 0.3\text{V})$ to 5.5V for $V_{OUT} > 1.4\text{V}$, $I_{OUT} = 200\text{mA}$			0.04		%
Dropout Voltage (Note 2)	$I_{OUT} = 500\text{mA}$	$V_{IN} \geq 3.6\text{V}$, $T_A \leq +85^\circ\text{C}$		50	100	mV
		$V_{IN} \geq 3.6\text{V}$, $T_A \leq +125^\circ\text{C}$			120	
		$V_{IN} = 1.7\text{V}$		150		
Current Limit	$V_{OUT} = 95\%$ of regulation, $V_{IN} = V_{OUT} + 0.5\text{V}$		600	700	800	mA
Output Noise	$I_{OUT} = 100\text{mA}$, $f = 10\text{Hz}$ to 100kHz , $C_{BYP} = 0.01\mu\text{F}$			16		μVRMS
Power-Supply Rejection Ratio	$I_{OUT} = 10\text{mA}$	$f = 5\text{kHz}$		92		dB
		$f = 10\text{kHz}$		85		
		$f = 100\text{kHz}$		62		
OUTS (MAX8902A only)						
OUTS Input Bias Current	In regulation		0.5		7.0	μA
FB (MAX8902B only)						
FB Threshold Accuracy	$V_{IN} = 1.7\text{V}$ to 5.5V , $I_{OUT} = 0.1\text{mA}$ to 500mA		0.591	0.600	0.609	V
FB Input Bias Current	$V_{FB} = 0.6\text{V}$	$T_A = +25^\circ\text{C}$	-0.1	0.02	+0.1	μA
		$T_A = -40^\circ\text{C}$		0.03		
BYP						
BYP Capacitor Range	Regulator remains stable		1		100	nF
BYP Startup Current	From BYP to GND during startup			50		μA

低噪声、500mA LDO稳压器， 2mm x 2mm TDFN封装

MAX8902A/MAX8902B

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN} = V_{EN} = 5V$, $O_{UTS} = O_{UT}$, circuit of Figure 2 (MAX8902A) and Figure 3 (MAX8902B), $T_A = -40^{\circ}C$ to $+125^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 1)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
GND						
GND Supply Current	$I_{O_{UT}} = 0mA$	$T_A < +85^{\circ}C$		80	120	μA
		$T_A < +125^{\circ}C$			160	
GND Shutdown Current	$V_{IN} = 5.5V$, $EN = 0V$	$T_A = +25^{\circ}C$		0.001	+1	μA
		$T_A = +85^{\circ}C$		0.01		
SELA/SELB (MAX8902A only)						
Select Input Resistance	When shorted to GND or V_{IN}				500	Ω
	When open		1			$M\Omega$
Select Input Capacitance	When open				10	pF
EN						
Enable Input Threshold	$V_{IN} = 1.7V$ to $5.5V$	EN rising		0.8	1.2	V
		EN falling, $T_A < +85^{\circ}C$	0.4	0.7		
		EN falling, $T_A < +125^{\circ}C$	0.38	0.7		
Enable Input Bias Current	$V_{EN} = 0V$ to $5.5V$	$T_A = +25^{\circ}C$	-1	0.001	+1	μA
		$T_A = +85^{\circ}C$		0.01		
POK (MAX8902B only)						
\overline{POK} Threshold	OUT voltage when \overline{POK} switches	OUT rising	88	91	94	%
		OUT falling		88		%
\overline{POK} Voltage, Low	$I_{\overline{POK}} = 1mA$			10	100	mV
\overline{POK} Leakage Current	$\overline{POK} = 5.5V$, $V_{EN} = 0V$	$T_A = +25^{\circ}C$	-1	0.001	+1	μA
		$T_A = +85^{\circ}C$		0.01		
THERMAL SHUTDOWN						
Thermal Shutdown Threshold	T_J rising			165		$^{\circ}C$
	T_J falling			150		
OUTPUT TRANSIENT						
Load Transient	$I_{O_{UT}} = 50mA$ to $500mA$ to $50mA$, $t_{RISE} = t_{FALL} = 1\mu s$			25		mV/p-p
Line Transient	$V_{IN} = 4V$ to $5V$ to $4V$, $t_{RISE} = t_{FALL} = 5\mu s$, $I_{O_{UT}} = 500mA$			3		mV/p-p
IN-to-OUT Reverse Voltage Turnoff Threshold	IN falling below OUT			10		mV

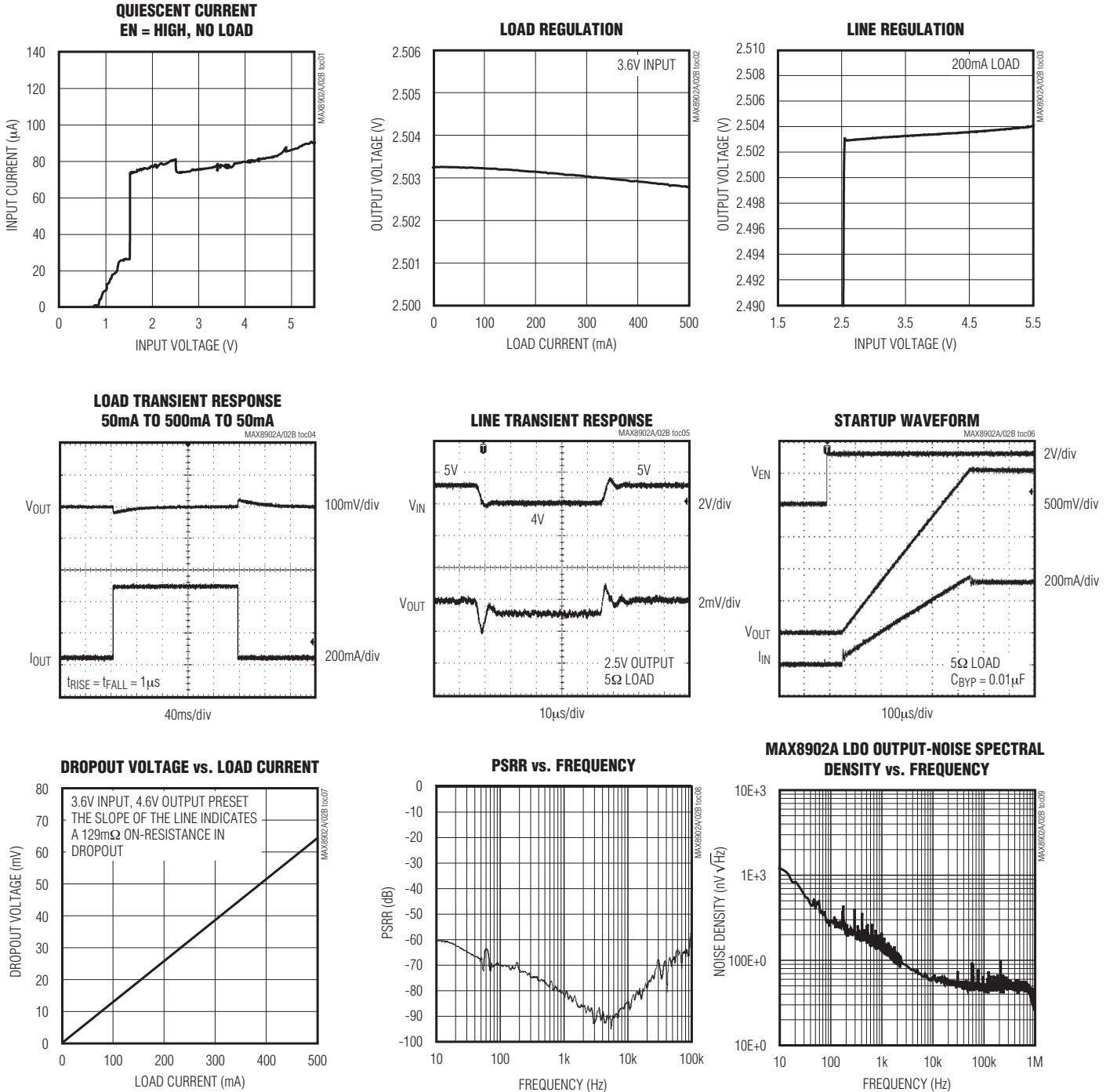
Note 1: All devices are production tested at $T_A = +25^{\circ}C$. Specifications over the operating temperature range are guaranteed by design and characterization.

Note 2: The dropout voltage is defined $V_{IN} - V_{O_{UT}}$, when $V_{O_{UT}}$ is 5% lower than the value of $V_{O_{UT}}$ when $V_{IN} = V_{O_{UT}} + 0.5V$.

低噪声、500mA LDO稳压器， 2mm x 2mm TDFN封装

典型工作特性

(MAX8902A, $V_{IN} = 3.6V$, $V_{OUT} = 2.5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



低噪声、500mA LDO稳压器， 2mm x 2mm TDFN封装

引脚说明

MAX8902A/MAX8902B

引脚	名称		功能
	MAX8902A	MAX8902B	
1	IN	IN	稳压器电源输入。将IN连接到1.7V至5.5V范围内的电源，通过10μF陶瓷电容将IN旁路至GND。
2	GND	GND	地。
3	EN	EN	使能输入，逻辑低电平将输出通过3kΩ电阻拉至低电平，电源电流降至1μA以内；驱动至逻辑高电平或接IN时，正常工作。
4	SELA	—	输出电压选择输入，SELA可以连接到GND、IN或悬空。稳压器开启时采样SELA和SELB的状态，按照表2设置输出电压。
	—	GS	内部使用，将GS连接到GND。
5	SELB	—	输出电压选择输入，SELB可以连接到GND、IN或悬空。稳压器开启时采样SELA和SELB的状态，按照表2设置输出电压。
	—	\overline{POK}	电源就绪输出，当输出达到标称稳压值的91%以上时，漏极开路输出变低；当电路关断或输出低于稳压值时，POK呈高阻态。
6	OUTS	—	输出检测输入，需要精确调节输出电压时，将OUTS连接到负载端；否则直接将OUTS连接至OUT。
	—	FB	反馈输入。将FB连接到OUT和GND之间的电阻分压器中心抽头，用来设置输出电压。 V_{FB} 调节在0.6V。
7	BYP	BYP	旁路输入，在BYP端和OUT之间连接0.01μF陶瓷电容，以达到16μV _{RMS} 的输出噪声指标。调节电容值可以控制启动过程的输出摆率。 摆率 = $(5V / ms) \times (0.01\mu F / C_{BYP})$ 。
8	OUT	OUT	稳压输出，在保证稳压输出的前提下可以提供500mA电流。通过10μF电容(ESR小于0.03Ω)旁路到GND。
—	EP	EP	裸焊盘，连接至地层以提供散热。

详细说明

MAX8902A/MAX8902B低噪声、低压差线性稳压器能够提供高达500mA的输出电流，在100kHz带宽内输出噪声仅为16μV_{RMS}。这些稳压器能够在很宽的输入范围内保持其稳压输出，满负载时仅需要100mV的输入至输出压差裕量。

MAX8902具有典型值为80μA的电源电流，与负载电流和压差无关。稳压器的控制电路包括可编程软启动电路以及短路、反向电流和热过载保护。其它功能包括：使能输入和电源就绪输出(POK) (MAX8902B)，简化功能框图如图1所示。

MAX8902A可通过SELA和SELB输入将输出电压设置为1.5V、1.8V、2.0V、2.5V、3.0V、3.1V、3.3V、4.6V或4.7V；MAX8902B的输出电压可以通过外部的电阻分压器设置在0.6V至5.3V范围内。

使能(EN)

MAX8902A/MAX8902B包含一个使能输入EN。将EN拉至低电平可以关断输出，将EN驱动至高电平可以使能输出。如果不需要关断，将EN连接至IN。

低噪声、500mA LDO稳压器， 2mm x 2mm TDFN封装

MAX8902A/MAX8902B

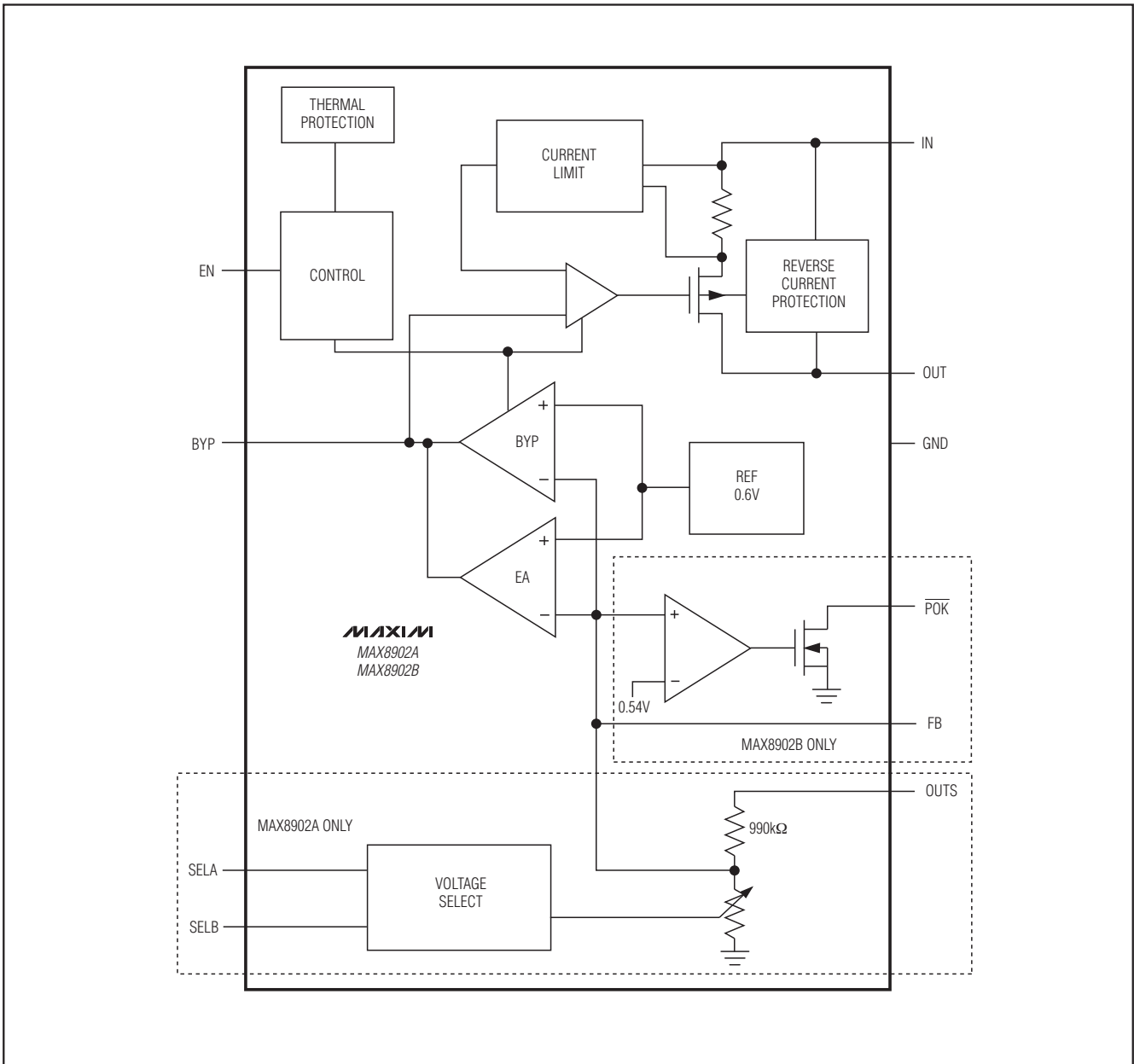


图1. 简化功能框图

旁路(BYP)

连接在BYP和OUT之间的电容能够滤除基准、反馈电阻和稳压器输入的噪声，高速反馈通路可有效提高瞬态响应。一个0.01μF的电容能够在32Hz附近开始衰减输入噪声。

电路启动期间，输出电压摆率由BYP电容确定，选择0.01μF的电容能够将摆率设置在5V / ms。这一启动摆率能够在开启过程中以50mA的斜率从输入吸收电流并向10μF输出电容充电。

低噪声、500mA LDO稳压器， 2mm x 2mm TDFN封装

可以在0.001 μ F至0.1 μ F范围内选择BYP电容，根据下式改变启动过程的摆率：

$$\text{启动摆率} = (5V / \text{ms}) \times (0.01\mu\text{F} / C_{\text{BYP}})$$

需要注意的是这个摆率只作用于启动阶段，电路从短路状态下恢复时，摆率大约低500倍。

还需注意的是，作为一个低频滤波节点，BYP对漏电流比较敏感。BYP漏电流高于10nA时将在输出端产生不可忽略的误差，应当避免。

保护功能

MAX8902A/MAX8902B通过限流和热过载电路，在输出短路时提供完备的保护措施。如果输出短路到GND，输出电流将限制在700mA（典型值）。这种情况下，器件温度会迅速上升。当结温达到+165°C时，热限制电路将关断器件输出。当结温降低到+150°C时，重新开启输出，尝试建立稳定的输出电压。在故障状态持续时间，输出电流将重复地通、断，结温在+150°C和+165°C之间摆动。

当输出电压高于输入电压时，MAX8902A/MAX8902B还能避免出现反向电流。如果输出端使用了额外的电容，传统的稳压器在输入端断电瞬间通常会生成较大的反向电流。MAX8902A/MAX8902B包含反向电压检测器，当IN电压低于OUT电压10mV时将触发该检测电路，从而关闭调节器，断开pMOS体二极管的连接，防止电流倒灌。

散热考虑

MAX8902A/MAX8902B提供8引脚、2mm x 2mm TDFN封装，带有裸焊盘。裸焊盘是IC散热的主要途径，必须将其连接到带有散热过孔的地层，散发器件的热量。IC封装的热特性指标如表1所示。

选择输出电压(MAX8902A)

MAX8902A可以通过短路或开路SELA和SELB输入将输出设置在9种电压之一，如表2所示。SELA和SELB应连接到GND、IN或悬空。它们还可以通过外部逻辑驱动至高电平、低电平或开路，但SELA和SELB的状态仅在电源开启时采样。可以通过将EN或IN瞬间接GND更改稳压器的电压设置。

表1. 2mm x 2mm TDFN封装热特性指标

CONTINUOUS POWER DISSIPATION	953.5mW DERATE 11.9mW/°C ABOVE +70°C
θ_{JA}^*	83.9°C/W
θ_{JC}	36.6°C/W

* θ_{JA} 指标是按照JE51标准定义的，器件安装在多层PCB。

表2. MAX8902A输出电压

OUTPUT VOLTAGE (V)	SELA STATE	SELB STATE
1.5	IN	Unconnected
1.8	Unconnected	GND
2.0	Unconnected	IN
2.5	Unconnected	Unconnected
3.0	GND	GND
3.1	GND	IN
3.3	GND	Unconnected
4.6	IN	GND
4.7	IN	IN

设置输出电压(MAX8902B)

MAX8902B通过外部反馈电阻设置稳压器输出电压，如图3所示。输出可以设置在0.6V至5.3V之间。将低端的反馈电阻(R2)设置为120k Ω 或更小值，使FB输入偏置电流误差最小。然后按下式计算高端的反馈电阻(R1)：

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

其中 V_{FB} 是0.6V反馈调节电压。

电源就绪(MAX8902B)

MAX8902B包含一个额外的开漏输出 $\overline{\text{POK}}$ ，拉至低电平时表示输出电压已经达到稳压范围。开启过程中， $\overline{\text{POK}}$ 呈高阻，并一直保持到输出电压升至稳压值的91%。如果输出出现过载，或输出关断， $\overline{\text{POK}}$ 为高阻态。

低噪声、500mA LDO稳压器， 2mm x 2mm TDFN封装

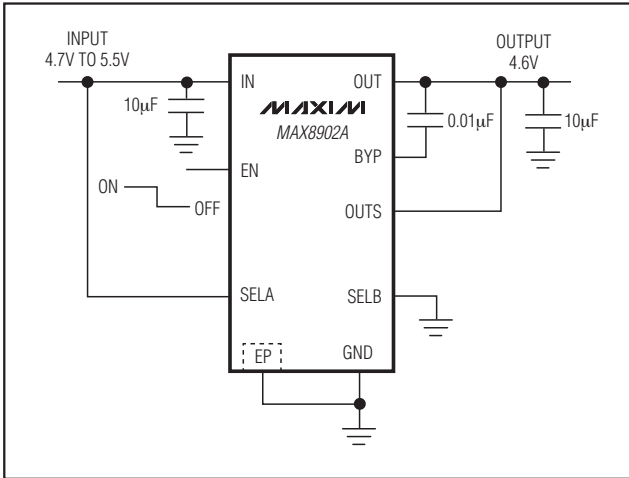


图2. MAX8902A固定输出应用电路

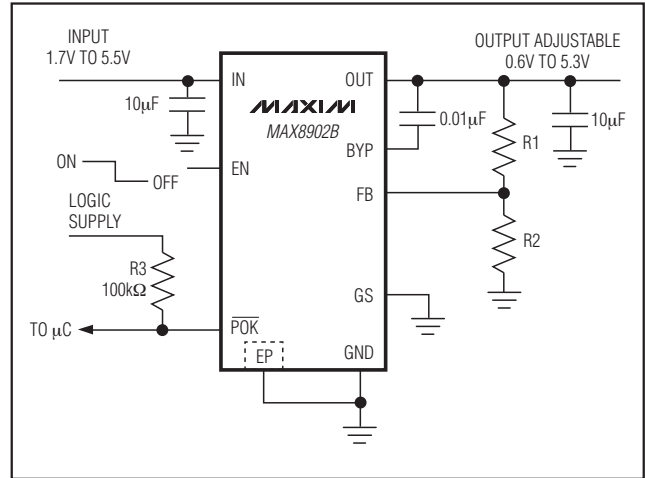


图3. MAX8902B可调节输出应用电路

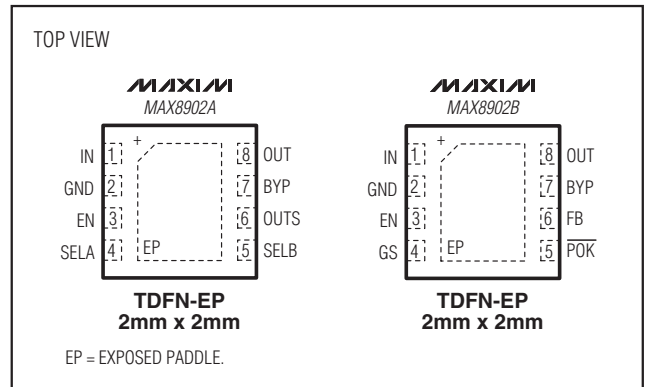
输入电容

推荐在输入端使用10µF陶瓷电容。选择能够在整个工作温度和直流偏置范围内保持电容值的电容，具有X5R或X7R温度特性的电容通常能够保证良好的工作。

输出电容

OUT端需要一个最小10µF的电容以确保稳定性。选择能够在整个工作温度和直流偏置范围内保持电容值的陶瓷电容，具有X5R或X7R温度特性的电容通常能够保证良好的工作。

引脚配置



封装信息

如需最近的封装外形信息和焊盘布局，请查询
www.maxim-ic.com.cn/packages。

封装类型	封装编码	文档编号
8 TDFN	T822-1	21-0168

芯片信息

PROCESS: BiCMOS

低噪声、500mA LDO稳压器， 2mm x 2mm TDFN封装

修订历史

修订次数	修订日期	说明	修改页
0	9/07	最初版本。	—
1	1/08	将输入电容值由4.7 μ F改为10 μ F。	1, 5, 8
2	2/08	将BP改为BYP。	2, 4-8
3	5/08	更新了典型工作特性中图5的标题。	4

MAX8902A/MAX8902B

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 _____ 9