

MAX15103

小尺寸、3A、低压差线性稳压器， 2.7mm x 1.6mm封装

概述

特性

MAX15103是小尺寸、低压差线性稳压器，优化用于网络、数据通信以及服务器等领域。1.7V至5.5V输入电压范围内，稳压器可提供高达3A的输出电流，并保持±1.6%的输出精度。输出电压可稳定在低至0.6V，保证整个负载范围内压差小于200mV。折返式限流和热关断保护有效保障内部p沟道开关安全工作。

MAX15103提供外部旁路输入，以降低噪声。输入旁路也可用于软启动控制。器件还包括使能输入和电源就绪输出，用于电源排序控制。

MAX15103采用1.6mm x 2.7mm WLP封装，工作在-40°C至+85°C温度范围

- ◆ 1.7V至5.5V工作电压范围
- ◆ 输出3A电流时，保证200mV压差
- ◆ 在输入电压、负载和温度变化范围内，保持±1.6%输出精度
- ◆ 输出电压可调：0.6V至5.2V
- ◆ 折返式限流保护
- ◆ 热关断保护
- ◆ 低噪声：15μV_{RMS} (典型值)
- ◆ 1.6mm × 2.7mm小尺寸WLP封装

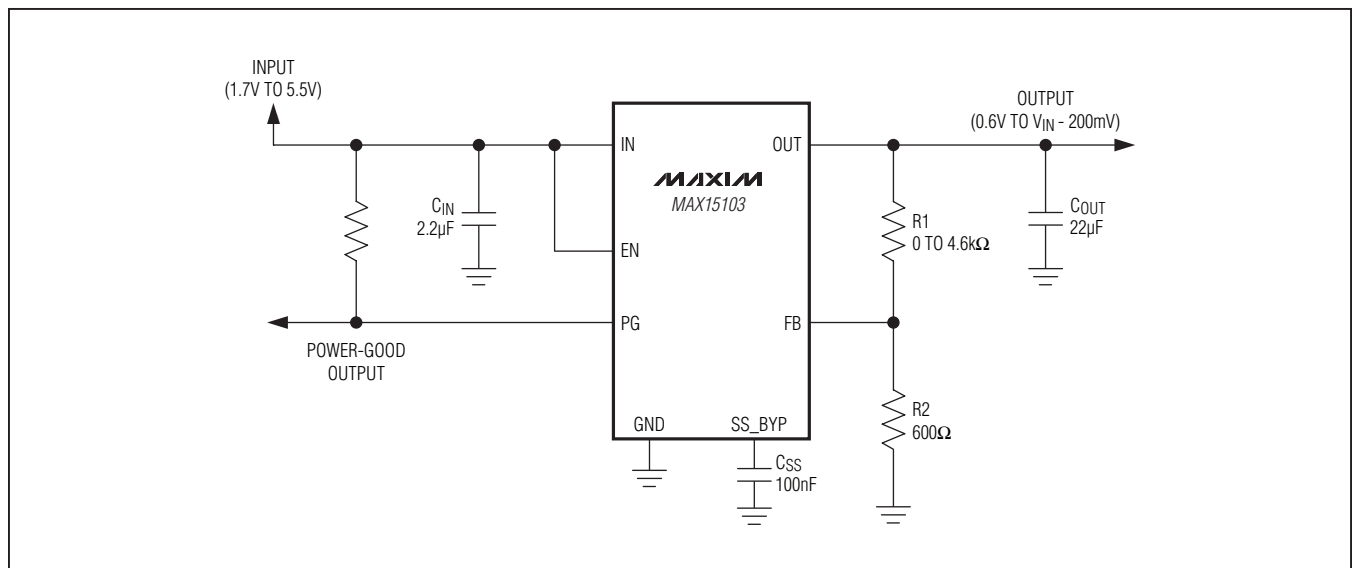
[订购信息](#)在数据资料的最后给出。

应用

网络
电信/数据通信
服务器
基站
PLL电源

相关型号以及配合该器件使用的推荐产品，请参见：china.maxim-ic.com/MAX15103.related。

典型工作电路



小尺寸、3A、低压差线性稳压器， 2.7mm x 1.6mm封装

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

IN, EN, PG, SS_BYP, FB to GND -0.3V to +6V
 OUT to GND -0.3V to ($V_{IN} + 0.3V$)
 OUT Short Circuit Continuous
 Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$)
 WLP (derate 19.2mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$) 1538mW

Operating Temperature Range -40°C to $+85^\circ\text{C}$
 Storage Temperature Range -65°C to $+150^\circ\text{C}$
 Junction Temperature $+150^\circ\text{C}$
 Soldering Temperature (reflow) (Note 1) $+260^\circ\text{C}$

Note 1: The WLP package is constructed using a unique set of package techniques that impose a limit on the thermal profile. The device can be exposed during board-level solder attach and rework. This limit permits only the use of the solder profiles recommended in the industry-standard specification JEDEC 020A, paragraph 7.6, Table 3 for IR/VPF and convection reflow. Preheating is required. Hand or wave soldering is not allowed.

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.

PACKAGE THERMAL CHARACTERISTICS (Note 2)

WLP

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ_{JA}) 30°C/W

Note 2: Package thermal resistances were obtained using the method described in JEDEC specification JESD51-7, using a four-layer board. For detailed information on package thermal considerations, refer to china.maxim-integrated.com/thermal-tutorial.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{IN} = 3.3V$, $V_{OUT} = 1.5V$, $V_{EN} = V_{IN}$, $I_{OUT} = 100mA$, $C_{IN} = 2.2\mu F$, $C_{OUT} = 22\mu F$, $T_A = T_J = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$, typical values are at $T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
IN						
Input Voltage Range	V_{IN}		1.7		5.5	V
Input Undervoltage Lockout	V_{IN_UV}	V_{IN} rising		1.624	1.69	V
Input Undervoltage Lockout Hysteresis	$V_{IN_UV_HYS}$			40		mV
OUT						
Output Voltage Range	V_{OUT}		0.6		5.2	V
Load Regulation		$I_{OUT} = 30mA$ to $3A$		0.1		%/A
Line Regulation		$V_{IN} = 1.7V$ to $5.5V$, $V_{OUT} = 0.6V$, $I_{OUT} = 190mA$	-0.15		+0.15	%/V
Dropout Voltage		$I_{OUT} = 3A$, $V_{FB} = 580mV$ (Note 4)		65	200	mV
In-Regulation Current Limit		$V_{IN} = 5.5V$, $V_{FB} = 500mV$		3.7		A
Short-Circuit Foldback Current Limit		$V_{IN} = 5.5V$, $V_{OUT} = 0V$, $V_{FB} < 100mV$		1.8		A
Output Shutdown Leakage		$V_{IN} = 5.5V$, $V_{OUT} = 0V$, $V_{EN} = 0V$, $T_A = 0^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$			100	μA
Output Shutdown Leakage		$V_{IN} = 5.5V$, $V_{OUT} = 0V$, $V_{EN} = 0V$, $T_A = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$			250	μA
Line Transient		$\Delta V_{IN} = 0.5V$, $t_{RISE} = t_{FALL} = 5\mu s$		2		%

MAX15103

小尺寸、3A、低压差线性稳压器， 2.7mm x 1.6mm封装

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN} = 3.3V$, $V_{OUT} = 1.5V$, $V_{EN} = V_{IN}$, $I_{OUT} = 100mA$, $C_{IN} = 2.2\mu F$, $C_{OUT} = 22\mu F$, $T_A = T_J = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Load Transient		I _{OUT} = 100mA to 1A to 100mA, t _{RISE} = t _{FALL} = 1μs			1.3		%
Power-Supply Rejection		Frequency = 100kHz, I _{OUT} = 500mA			40		dB
Output Voltage Noise		Frequency = 500Hz to 100kHz, I _{OUT} = 100mA			15		μV _{RMS}
FB							
FB Threshold Accuracy		I _{OUT} = 190mA, V _{OUT} = 1.5V to 5V, V _{IN} = (V _{OUT} + 0.3V) to 5.5V	593	600	606	mV	
		I _{OUT} = 3mA to 3A, V _{OUT} = 1.5V to 5V, V _{IN} = (V _{OUT} + 0.3V) to 5.5V	590		610		
FB Input Current		V _{FB} = 0.6V, V _{IN} = 5.5V				1	μA
GND							
Ground Supply Current		I _{OUT} = 3A			1.8	3.5	mA
Ground Shutdown Current		V _{IN} = 1.7V to 5.5V				1	μA
POWER-GOOD OUTPUT							
Power-Good (PG) Threshold		V _{FB} moving out of regulation, V _{HYS} = 15mV	FB = high	638	650	662	mV
			FB = low	538	550	562	
Power-Good (PG) Output-Voltage Low		I _{PG} = 2mA (sink)			25	80	mV
Power-Good (PG) Delay					100		μs
Power-Good (PG) Leakage		V _{PG} = 5.5V				1	μA
ENABLE							
Enable Input High Threshold	V _{EN_HIGH}			1.2			V
Enable Input Low Threshold	V _{EN_LOW}					0.4	V
Enable Input Bias Current		V _{EN} = 0 to 5.5V		-1		+1	μA
SOFT-START							
Soft-Start Charging Current		V _{SS_BYP} = 100mV		8	9.2	12	μA
Soft-Start Pulldown Resistance		V _{EN} = 0V, I _{SS_BYP} = 2mA			45	100	Ω
THERMAL SHUTDOWN							
Thermal Shutdown Threshold					+160		°C
Thermal Shutdown Hysteresis		Threshold falling			15		°C

Note 3: All devices 100% production tested at $T_A = +25^{\circ}C$. Limits over the temperature range are guaranteed by design.

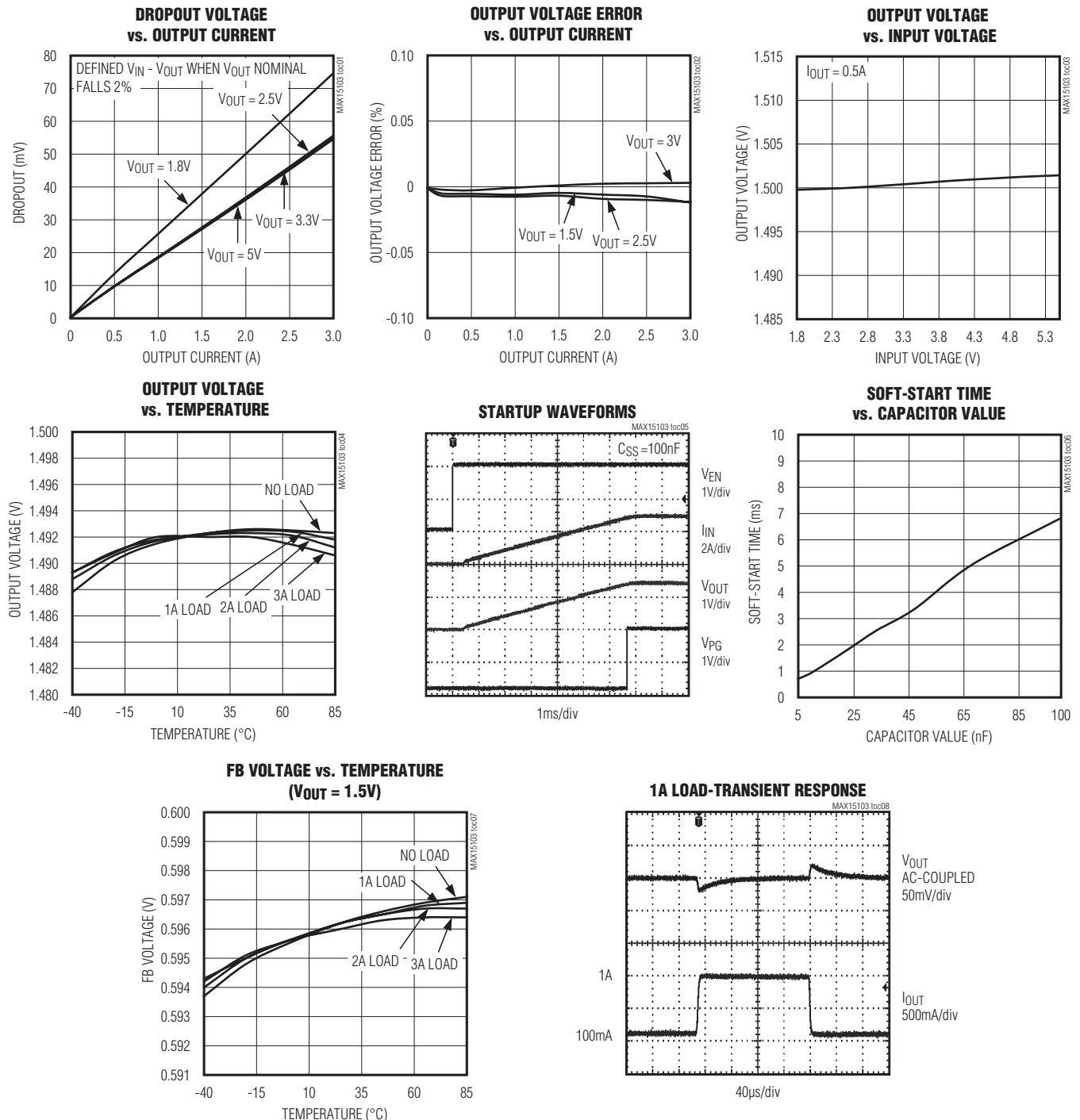
Note 4: Dropout is defined as $V_{IN} - V_{OUT}$ when V_{OUT} falls 3% below its nominal voltage value.

MAX15103

小尺寸、3A、低压差线性稳压器， 2.7mm x 1.6mm封装

典型工作特性

($V_{IN} = 1.8V$, $V_{OUT} = 1.5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



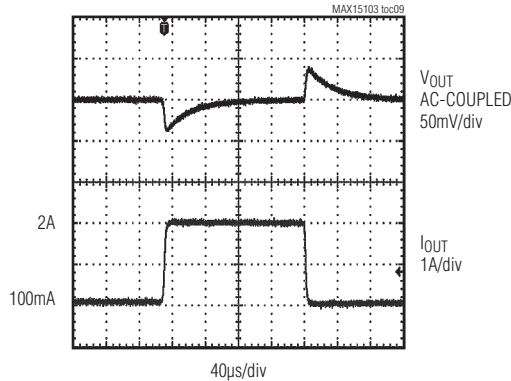
MAX15103

小尺寸、3A、低压差线性稳压器， 2.7mm x 1.6mm封装

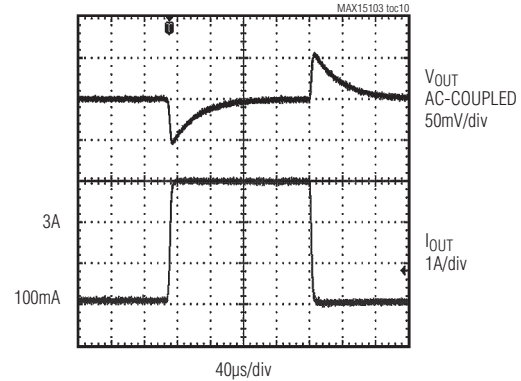
典型工作特性(续)

($V_{IN} = 1.8V$, $V_{OUT} = 1.5V$, $T_A = +25^{\circ}C$, unless otherwise noted.)

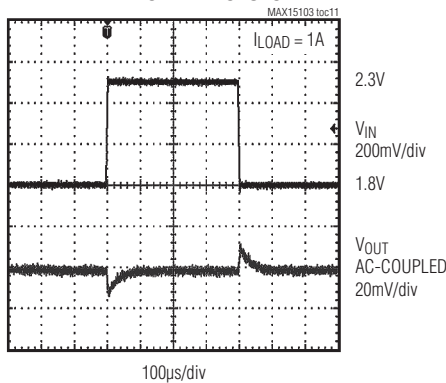
2A LOAD-TRANSIENT RESPONSE



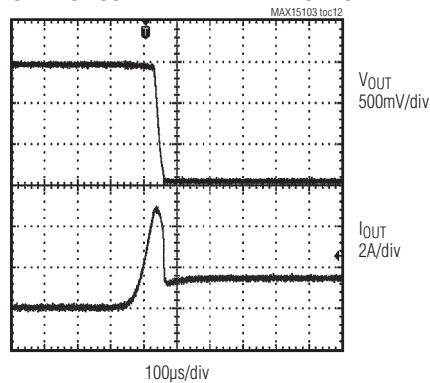
3A LOAD-TRANSIENT RESPONSE



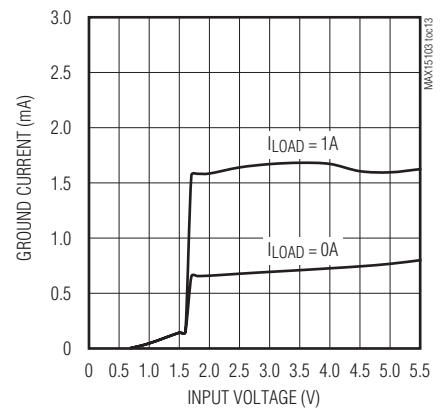
LINE-TRANSIENT RESPONSE



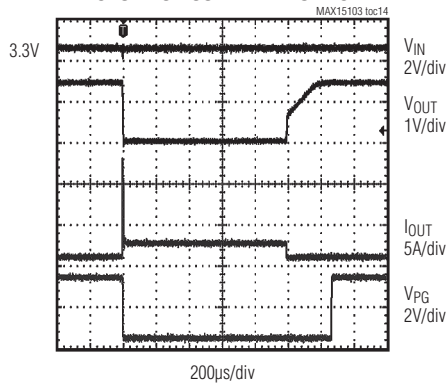
FOLDBACK CURRENT-LIMIT WAVEFORMS



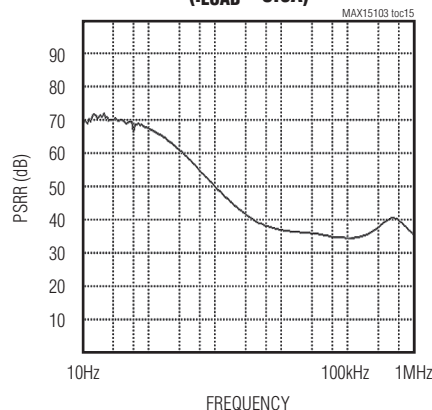
GROUND CURRENT vs. INPUT VOLTAGE



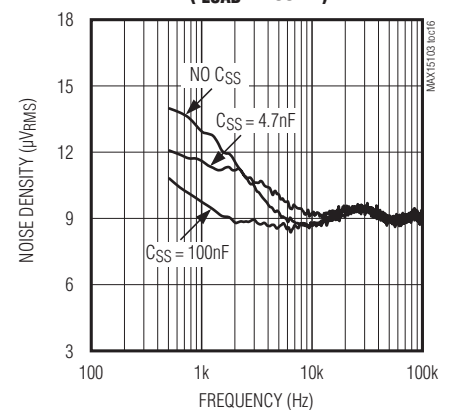
SHORT-CIRCUIT WAVEFORMS



PSRR vs. FREQUENCY
($I_{LOAD} = 0.5A$)



NOISE DENSITY
($I_{LOAD} = 100mA$)

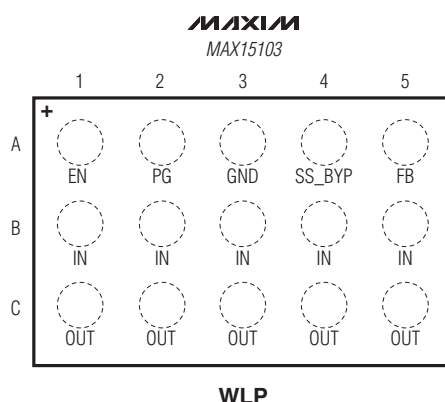


MAX15103

小尺寸、3A、低压差线性稳压器，
2.7mm x 1.6mm封装

焊球配置

TOP VIEW



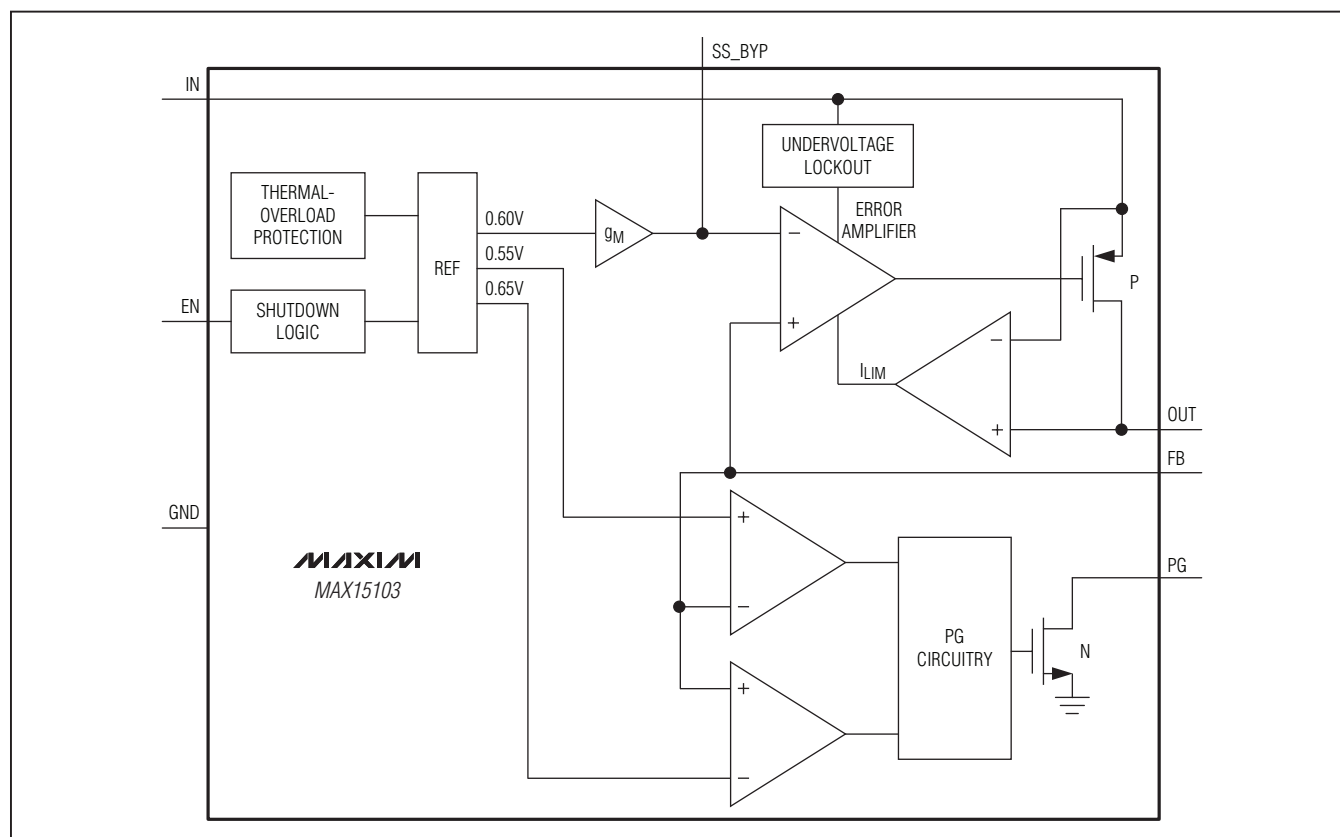
焊球说明

焊球	名称	功能
A1	EN	高电平有效使能输入。EN驱动为逻辑高电平时，使能LDO；将其连接至IN引脚，始终保持工作状态。
A2	PG	电源就绪输出。输出电压处于稳压范围以内时，该引脚为高电平开漏输出。
A3	GND	地。
A4	SS_BYP	SS_BYP旁路/软启动输入。在SS_BYP和GND之间连接陶瓷电容，以降低输出噪声，也可设置软启动时间。
A5	FB	反馈输入。在OUT和GND之间连接电阻分压器，设置输出电压。
B1, B2, B3, B4, B5	IN	电源电压输入。接1.7V至5.5V电源电压，使用2.2μF或更大的陶瓷电容将IN旁路至GND。
C1, C2, C3, C4, C5	OUT	稳压输出。在OUT和GND之间连接22μF电容，为了获得更好的负载瞬态性能，可以使用较大电容。

MAX15103

小尺寸、3A、低压差线性稳压器，
2.7mm x 1.6mm封装

功能框图



详细说明

MAX15103是小尺寸、低压差线性稳压器，优化用于服务器、网络和电信设备。稳压器可以从1.7V至5.5V的输入电源产生输出精度为±1.6%、电流高达3A的稳压输出。输出电压可调节至最低0.6V，满载时压差小于200mV。内部p沟道开关带有折返式限流和热关断保护。

MAX15103提供外部旁路输入，以降低噪声。该旁路输入也可作为软启动控制。使能输入和电源就绪输出可以用于电源排序控制。

内部p沟道调整管

MAX15103内置3A p沟道MOSFET调整管，与pnp调整管设计不同的是：p沟道功率管的栅极驱动电流非常低。负载较重时，PNP型调整管处于饱和状态，并需要较高的基

极驱动电流，较大的负载电流流过晶体管(较大压差)将产生很大功耗。MAX15103调整管导通压降极小，即使在满负荷下，也仅消耗1.8mA的静态电流。

选择输出电压

MAX15103提供可调节输出。在FB端接外部分压电阻，可将输出电压设置在+0.6V至 $V_{IN} - 200\text{mV}$ (参见[典型工作电路](#))。参考下式设置输出电压：

$$V_{OUT} = V_{FB} (1 + R1/R2)$$

式中， $V_{FB} = +600\text{mV}$ 。

为便于电阻选择，将公式转化为：

$$R1 = R2 (V_{OUT}/V_{FB} - 1)$$

设置R2为600Ω。

MAX15103

小尺寸、3A、低压差线性稳压器， 2.7mm x 1.6mm封装

使能

在EN引脚施加逻辑低电平时，禁止MAX15103工作。关断时，调整管、控制电路、基准和所有偏置电路关断，电源电流降至1μA (典型值)；将EN连接至IN端，器件正常工作。关断时，通过内部下拉电阻对软启动电容放电。

软启动

如**典型工作电路**所示，MAX15103使用一个g_M级电路和集成电容C_{SS}控制稳压器的反馈设置。EN驱动为低电平时，软启动电容放电。EN驱动为高电平时或器件上电时，以9.2μA恒流对软启动电容充电。器件启动时，反馈设置点的电压线性增加，从而降低电源的浪涌电流。

$$t_{SS} = 6.315 \times 10^{-5} \times C_{SS}$$

式中，C_{SS}单位为nF。采用30nF至100nF电容，电压额定值大于5V。

因为缓慢变化的电压作用到限流比较器，输出电压的实际爬升时间取决于负载电流和输出电容。SS_BYP保持浮空，禁止软启动。

折返限流

输出电压在稳压范围以内时，MAX15103的电流门限为3.7A。输出电压降至标称值的17%时，电流门限按指数规律折返下降到1.8A。输出可以不受时间限制地对地短路，不会损坏器件。避免输出电流连续大于3A，从而防止稳压器损坏。

热过载保护

热过载保护电路用于限制MAX15103内部的总功耗。结温超过T_J = +160°C时，温度传感器关断调整管，使IC冷却。一旦IC结温下降大约15°C，温度传感器将重新开启调整管。所以，发生连续短路时，输出为折返式限流输出。

热过载保护设计可在故障条件下有效保护MAX15103。连续工作时，结温不得超过额定值T_J = +125°C。

工作区域和功耗

器件的整体功耗为P = I_{OUT} (V_{IN} - V_{OUT})，最大功耗为：

$$P_{MAX} = [(T_{J(MAX)} - T_A)/(\theta_{JA})]$$

式中，(T_{J(MAX)} - T_A)为所允许的最大管芯温度(+150°C)与周围环境温度之差，**图1**所示为典型PCB在+25°C、+50°C和+70°C环境温度下所允许的功耗(参考MAX15103评估板)。

应用信息

电容选择和稳压器稳定性

MAX15103的输入和输出需要外部电容，在IN和GND之间连接至少2.2μF电容(C_{IN})；在OUT和GND之间连接22μF电容(C_{OUT})，负载电流较小时(例如1A)可以使用10μF电容。采用具有低等效串联电阻(ESR)的表贴陶瓷电容即可满足要求。电路板布线应确保输入、输出引线至少为2.5mm宽，在IC的6mm范围以内放置C_{IN}和C_{OUT}，将PCB引线电感降至最低。

输出电容的ESR会影响稳定性和输出噪声。使用ESR为50mΩ或更低的电容，确保器件稳定工作的同时，具有最佳的瞬态响应，特别是对于极低输出电压(< 2V)、较大输出电流(> 0.5A)的应用。

由于一些电容的电介质随偏置电压和温度发生变化，选择器件时，请查阅电容制造商提供的技术规格，确保电容在任何工作电压和温度范围内均符合这些要求。

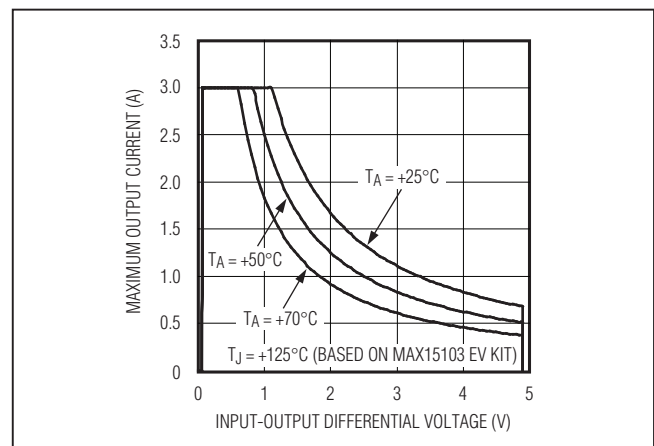


图1. 最大输出电流曲线

MAX15103

小尺寸、3A、低压差线性稳压器， 2.7mm x 1.6mm封装

输入-输出电压(压差)

稳压器的最小输入-输出电压之差(压差)决定了所允许的最低工作电压。压差是稳压器调整管的 $R_{DS(ON)}$ 与额定负载电流的乘积。MAX15103的 $R_{DS(ON)}$ 为 $20m\Omega$ ，输出3A电流时，对应的压差为60mV (参见[Electrical Characteristics](#)和[典型工作特性](#)中的压差与输出电流关系曲线)。

噪声、PSRR和瞬态响应

MAX15103设计具有低压差特性，同时还保持了良好的噪声、瞬态响应和交流抑制指标。工作在嘈杂环境时，可通过增大输入、输出电容改善电源噪声抑制比和瞬态响应。MAX15103的输出噪声典型值为 $15\mu V_{RMS}$ (参见[典型工作特性](#)中的噪声密度图)。

PCB布局散热考虑

封装的额定耗散功率在很大程度上依赖于稳压器下方的覆铜面积。封装所允许的最大耗散功率为1538mW (通过MAX15103评估板测得)。

如果PCB布局时注意散热，封装还可耗散更大功率。例如，使用顶层覆铜和底层覆铜作为散热器，并通过过孔连接到电路板中间层(GND)，将封装的热量有效传导到PCB板，降低MAX15103在大功率下的结温。此外，还可以去除顶层、底层IC周围的阻焊层，从而将热量直接释放到空气中。IC允许的最大功耗计算如下：

$$P_{MAX} = [(T_{J(MAX)} - T_A)/(\theta_{JA})]$$

式中， $(T_{J(MAX)} - T_A)$ 是所允许的最大管芯温度(+150°C)与周围环境的温差。

MAX15103评估板提供了布局示例，供用户参考。

订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX15103EWL+	-40°C to +85°C	15 WLP

+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

芯片信息

PROCESS: BiCMOS

封装信息

如需最近的封装外形信息和焊盘布局(占位面积)，请查询china.maxim-ic.com/packages。请注意，封装编码中的“+”、“#”或“-”仅表示RoHS状态。封装图中可能包含不同的后缀字符，但封装图只与封装有关，与RoHS状态无关。

封装类型	封装编码	外形编号	焊盘布局编号
15 WLP	W151B2+1	21-0205	参见 应用笔记1891

MAX15103

小尺寸、3A、低压差线性稳压器，
2.7mm x 1.6mm封装

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	9/11	最初版本。	—

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。电气特性表中列出的参数值(最小值和最大值)均经过设计验证，数据资料其它章节引用的参数值供设计人员参考。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 _____ **10**