

MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、同步降压型DC-DC转换器

概述

MAX15062高效、高压、同步降压型DC-DC转换器内置MOSFET，工作在4.5V至60V输入电压范围。转换器提供高达300mA的输出电流，输出电压为3.3V (MAX15062A)、5V (MAX15062B)和可调输出电压(MAX15062C)。器件工作在-40°C至+125°C温度范围，采用紧凑的8引脚(2mm x 2mm) TDFN封装。提供仿真模式。

器件采用峰值电流模式架构，带有MODE引脚，可用于在脉宽调制(PWM)或脉冲频率调制(PFM)模式下控制器件工作。PWM工作模式在任何负载条件下都保持固定频率工作，在对开关频率变化敏感的应用中非常有用。PFM工作模式消除了负向电感电流以及轻载条件下额外的跳脉冲，以提高效率。低导通电阻片上MOSFET确保满载时保持高效，同时也简化了PCB布局。

为降低输入浪涌电流，器件提供内部固定软启动。器件也具有EN/UVLO引脚，允许用户在输入电压达到相应要求时开启器件。RESET开漏引脚可以用作输出电压监测。

应用

- 过程控制
- 工业传感器
- 4–20mA电流环
- HVAC与楼宇控制
- 替代高压LDO
- 通用负载点电源

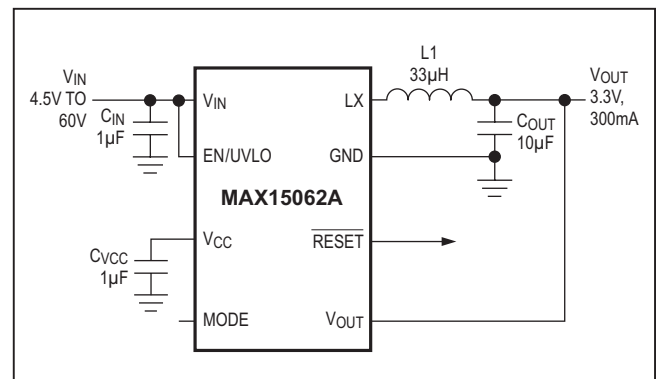
优势和特性

- 无需外部元件，降低总体成本
 - 无需肖特基同步整流即可保持高效、低成本工作
 - 内置补偿
 - 3.3V和5V固定输出电压，内置反馈分压器
 - 内部软启动
 - 全陶瓷电容设计，提供紧凑布局
- 缩减DC-DC稳压器库存清单
 - 4.5V至60V宽输入电压范围
 - 3.3V和5V固定输出电压
 - 可调0.9V至 $0.89 \times V_{IN}$ 输出电压选项
 - 提供高达300mA电流
 - 可配置PFM和强制PWM工作模式
- 降低功耗
 - 效率高达92%
 - PFM功能，轻载时保持高效
 - 关断电流仅为2.2μA (典型值)
- 在恶劣工业环境下工作可靠
 - 打嗝式限流和自动重试启动
 - 内置输出电压监测，带有RESET开漏引脚
 - 可编程EN/UVLO门限
 - 启动时单调进入预偏置输出
 - 过热保护
 - -40°C至+125°C汽车级/工业级温度范围

订购信息和在数据资料的最后给出。

相关型号以及配合该器件使用的推荐产品，请参见：china.maximintegrated.com/MAX15062.related。

典型工作电路



本文是英文数据资料的译文，文中可能存在翻译上的不准确或错误。如需进一步确认，请在您的设计中参考英文资料。

有关价格、供货及订购信息，请联络Maxim亚洲销售中心：10800 852 1249 (北中国区)，10800 152 1249 (南中国区)，或访问Maxim的中文网站：china.maximintegrated.com。

MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、 同步降压型DC-DC转换器

Absolute Maximum Ratings

V_{IN} to GND	-0.3V to 70V
EN/UVLO to GND	-0.3V to 70V
LX to GND	-0.3V to $V_{IN} + 0.3V$
V_{CC} , FB/ V_{OUT} , $\overline{RESET}$ to GND	-0.3V to 6V
MODE to GND	-0.3V to $V_{CC} + 0.3V$
LX total RMS Current	$\pm 800mA$
Output Short-Circuit Duration	Continuous

Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ C$)	
8-Pin TDFN (derate 6.2mW/NC above $+70^\circ C$)	496mW
Operating Temperature Range	$-40^\circ C$ to $+125^\circ C$
Junction Temperature	$+150^\circ C$
Storage Temperature Range	$-65^\circ C$ to $+150^\circ C$
Soldering Temperature (reflow)	$+260^\circ C$
Lead Temperature (soldering, 10s)	$+300^\circ C$

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.

Package Thermal Characteristics(Note 1)

TDFN

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ_{JA})	$+162^\circ C/W$
Junction-to-Case Thermal Resistance (θ_{JC})	$+20^\circ C/W$

Note 1: 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 www.maximintegrated.com/thermal-tutorial.

Electrical Characteristics

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = 0V$, $C_{IN} = C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN/UVLO} = 1.5V$, LX = MODE = $\overline{RESET}$ = unconnected; $T_A = T_J = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$. All voltages are referenced to GND, unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
INPUT SUPPLY (V_{IN})						
Input Voltage Range	V_{IN}		4.5		60	V
Input Shutdown Current	I_{IN-SH}	$V_{EN/UVLO} = 0V$, shutdown mode		2.2	4	μA
Input Supply Current	I_{Q-PFM}	MODE = unconnected, FB/ $V_{OUT} = 1.03 \times FB/V_{OUT-REG}$		95	160	μA
	I_{Q-PWM}	Normal switching mode, $V_{IN} = 24V$		2.5	4	mA
ENABLE/UVLO ($EN/UVLO$)						
EN/UVLO Threshold	V_{ENR}	$V_{EN/UVLO}$ rising	1.19	1.215	1.24	V
	V_{ENF}	$V_{EN/UVLO}$ falling	1.06	1.09	1.15	
	$V_{EN-TRUESD}$	$V_{EN/UVLO}$ falling, true shutdown		0.75		
EN/UVLO Input Leakage Current	$I_{EN/UVLO}$	$V_{EN/UVLO} = 60V$, $T_A = +25^\circ C$	-100		+100	nA
LDO (V_{CC})						
V_{CC} Output Voltage Range	V_{CC}	$6V < V_{IN} < 60V$, $0mA < I_{VCC} < 10mA$	4.75	5	5.25	V
V_{CC} Current Limit	$I_{VCC-MAX}$	$V_{CC} = 4.3V$, $V_{IN} = 12V$	13	30	50	mA
V_{CC} Dropout	V_{CC-DO}	$V_{IN} = 4.5V$, $I_{VCC} = 5mA$		0.15	0.3	V
V_{CC} UVLO	V_{CC-UVR}	V_{CC} rising	4.05	4.18	4.3	V
	V_{CC-UVF}	V_{CC} falling	3.7	3.8	3.95	

MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、 同步降压型DC-DC转换器

Electrical Characteristics (continued)

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = 0V$, $C_{IN} = C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN/UVLO} = 1.5V$, $LX = MODE = \overline{RESET} = \text{unconnected}$; $T_A = T_J = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$. All voltages are referenced to GND, unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
POWER MOSFETs							
High-Side pMOS On-Resistance	R _{DS-ONH}	I _{LX} = 0.3A (sourcing)	T _A = +25°C	1.35	1.75	Ω	
			T _A = T _J = +125°C	2.7			
Low-Side nMOS On-Resistance	R _{DS-ONL}	I _{LX} = 0.3A (sinking)	T _A = +25°C	0.45	0.55	Ω	
			T _A = T _J = +125°C	0.9			
LX Leakage Current	I _{LX-LKG}	V _{EN/UVLO} = 0V, V _{IN} = 60V, T _A = +25°C, V _{LX} = (V _{GND} + 1V) to (V _{IN} - 1V)		-1	+1	μA	
SOFT-START (SS)							
Soft-Start Time	t _{SS}			4.1	ms		
FEEDBACK (FB)							
FB Regulation Voltage	V _{FB-REG}	MODE = GND, MAX15062C		0.887	0.9	0.913	V
		MODE = unconnected, MAX15062C		0.887	0.915	0.936	
FB Leakage Current	I _{FB}	MAX15062C		-100	-25	nA	
OUTPUT VOLTAGE (V _{OUT})							
V _{OUT} Regulation Voltage	V _{OUT-REG}	MODE = GND, MAX15062A		3.25	3.3	3.35	V
		MODE = unconnected, MAX15062A		3.25	3.35	3.42	
		MODE = GND, MAX15062B		4.93	5	5.07	
		MODE = unconnected, MAX15062B		4.93	5.08	5.18	
CURRENT LIMIT							
Peak Current-Limit Threshold	I _{PEAK-LIMIT}			0.49	0.56	0.62	A
Runaway Current-Limit Threshold	I _{RUNAWAY-LIMIT}			0.58	0.66	0.73	A
Negative Current-Limit Threshold	I _{SINK-LIMIT}	MODE = GND		0.25	0.3	0.35	A
				0.01		mA	
PFM Current Level	I _{PFM}			0.13		A	
TIMING							
Switching Frequency	f _{SW}			465	500	535	kHz
Events to Hiccup After Crossing Runaway Current Limit				1		Cycles	
FB/V _{OUT} Undervoltage Trip Level to Cause Hiccup				62.5	64.5	66.5	%
Hiccup Timeout				131		ms	
Minimum On-Time	t _{ON-MIN}			90		130	ns
Maximum Duty Cycle	D _{MAX}	FB/V _{OUT} = 0.98 x FB/V _{OUT-REG}		89	91.5	94	%

MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、 同步降压型DC-DC转换器

Electrical Characteristics (continued)

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = 0V$, $C_{IN} = C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN/UVLO} = 1.5V$, $LX = MODE = \overline{RESET} = \text{unconnected}$; $T_A = T_J = -40^{\circ}C$ to $+125^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$. All voltages are referenced to GND, unless otherwise noted.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
$\overline{RESET}$						
V_{OUT} Threshold for $\overline{RESET}$ Rising	$V_{OUT-OKR}$	V_{OUT} rising	94	95.5	97	%
V_{OUT} Threshold for $\overline{RESET}$ Falling	$V_{OUT-OKF}$	V_{OUT} falling	90.5	92	93.5	%
$\overline{RESET}$ Delay After V_{OUT} Reaches 95% Regulation				2		ms
$\overline{RESET}$ Output Level Low		$I_{\overline{RESET}} = 5mA$			0.2	V
$\overline{RESET}$ Output Leakage Current		$V_{OUT} = 1.01 \times V_{OUT-REG}$, $T_A = +25^{\circ}C$			0.1	μA
MODE						
MODE Internal Pullup Resistor				500		k Ω
THERMAL SHUTDOWN						
Thermal-Shutdown Threshold		Temperature rising		166		$^{\circ}C$
Thermal-Shutdown Hysteresis				10		$^{\circ}C$

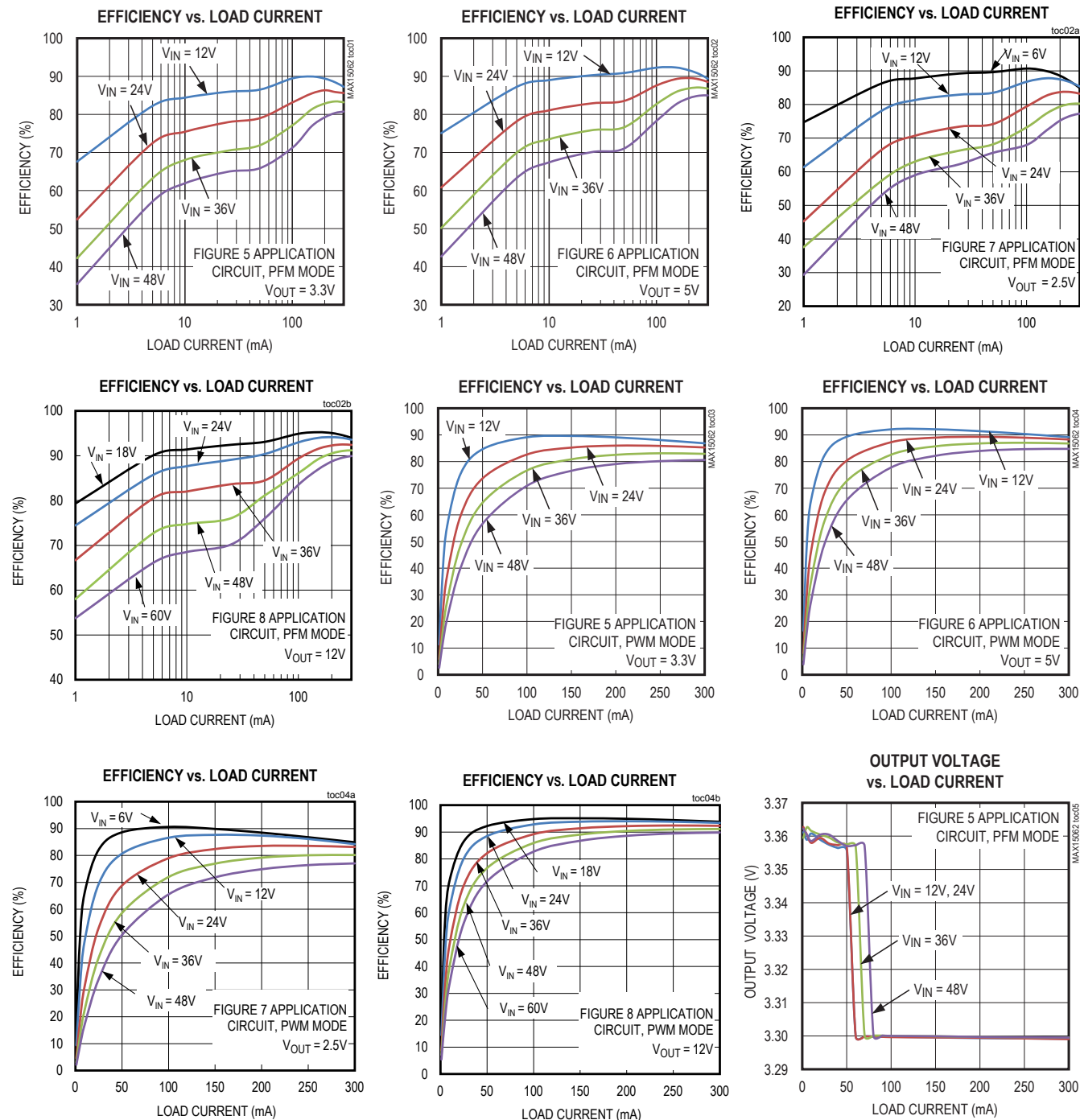
Note 2: All the limits are 100% tested at $T_A = +25^{\circ}C$. Limits over temperature are guaranteed by design.

MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、 同步降压型DC-DC转换器

典型工作特性

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = 0V$, $C_{IN} = C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN}/UVLO = 1.5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

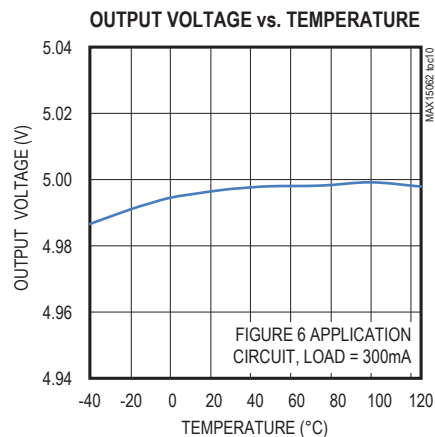
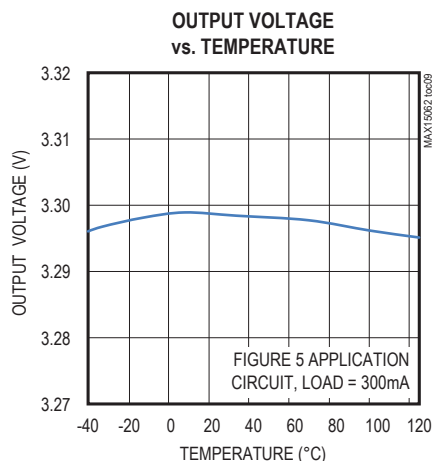
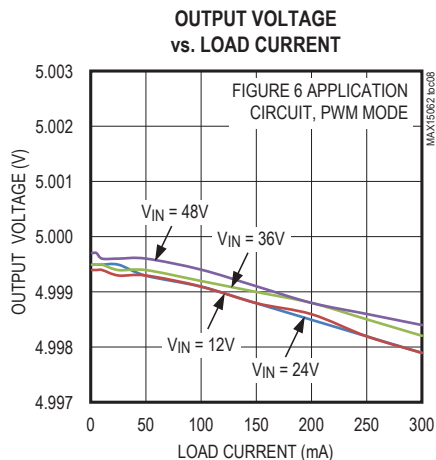
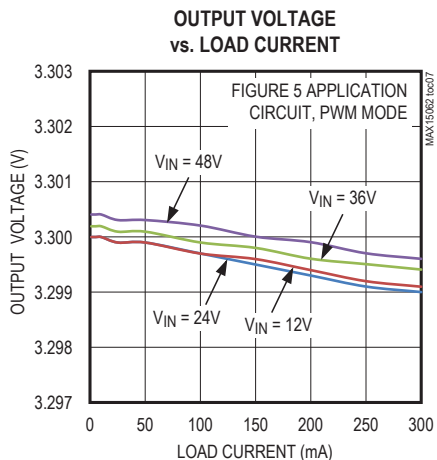
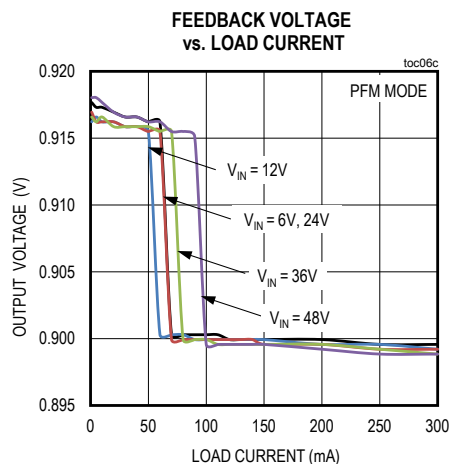
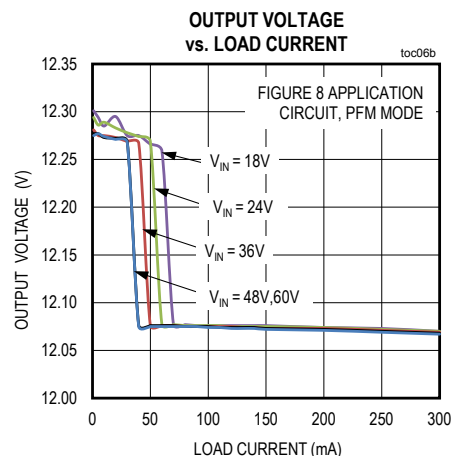
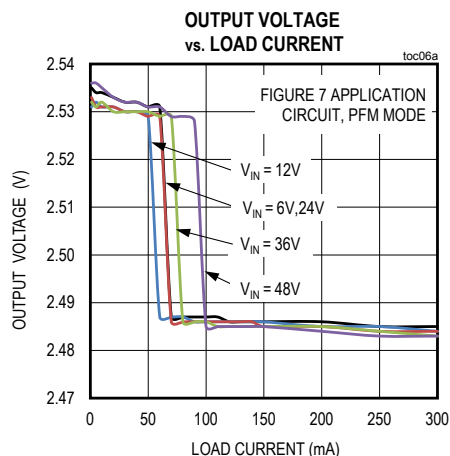
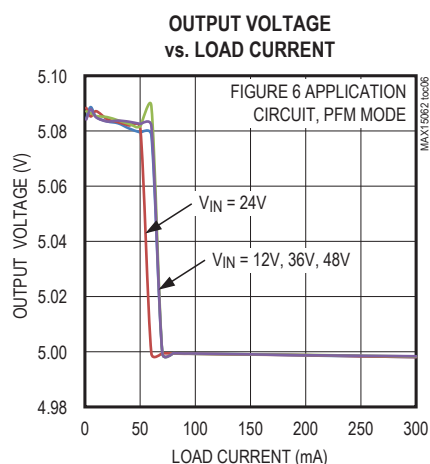


MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、 同步降压型DC-DC转换器

典型工作特性(续)

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = 0V$, $C_{IN} = C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN/UVLO} = 1.5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

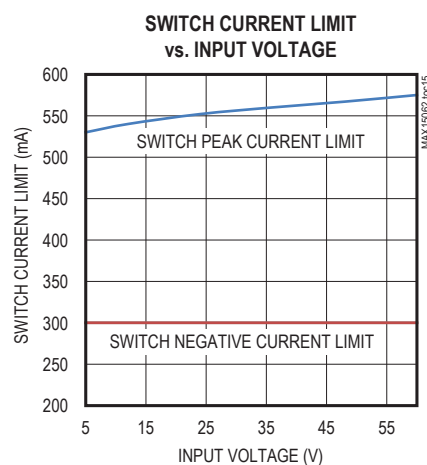
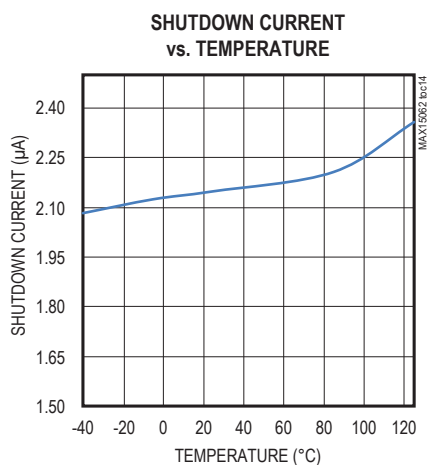
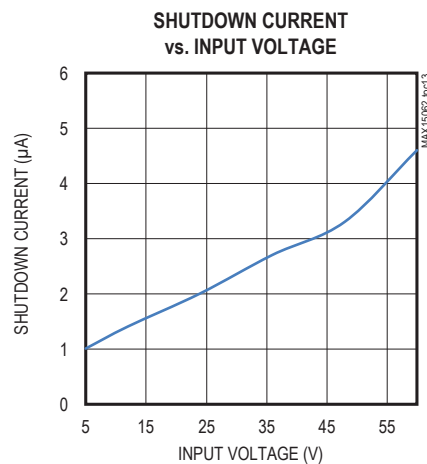
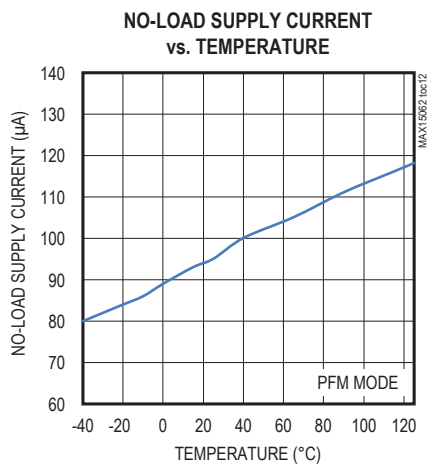
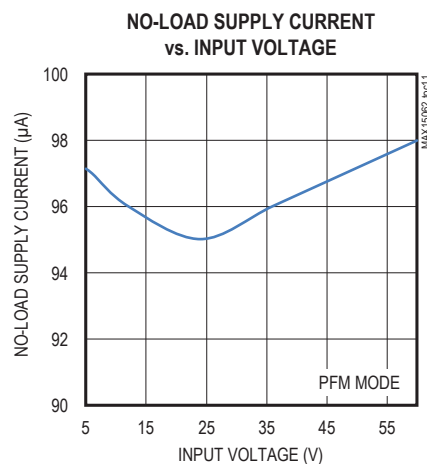
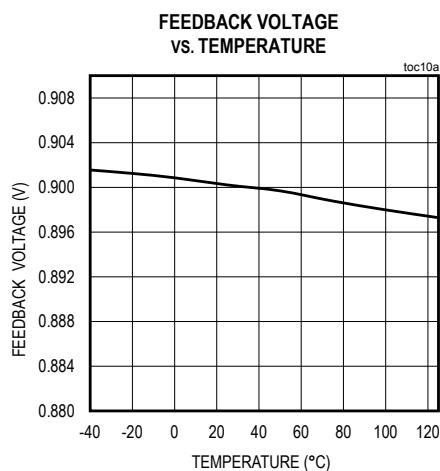


MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、 同步降压型DC-DC转换器

典型工作特性(续)

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = 0V$, $C_{IN} = C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN/UVLO} = 1.5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

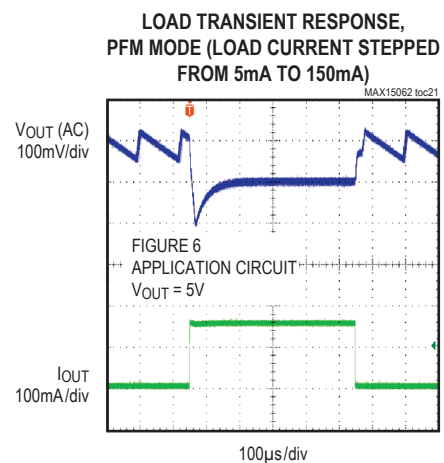
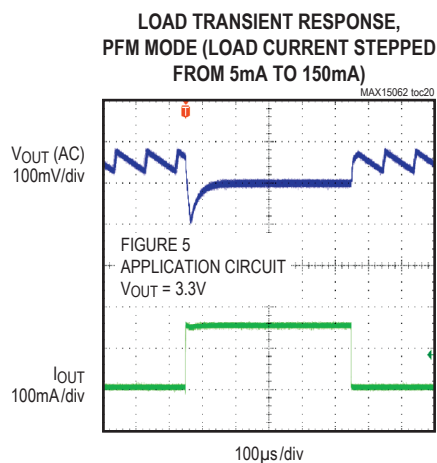
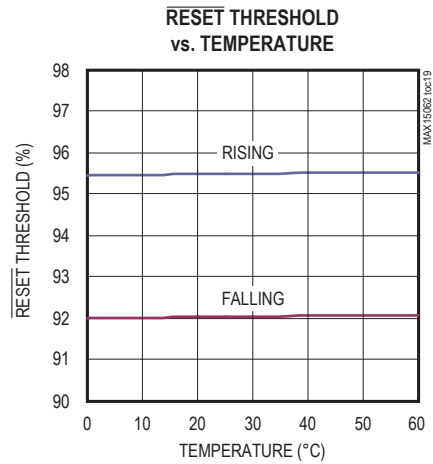
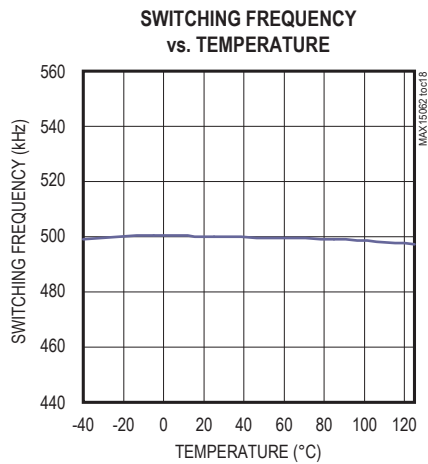
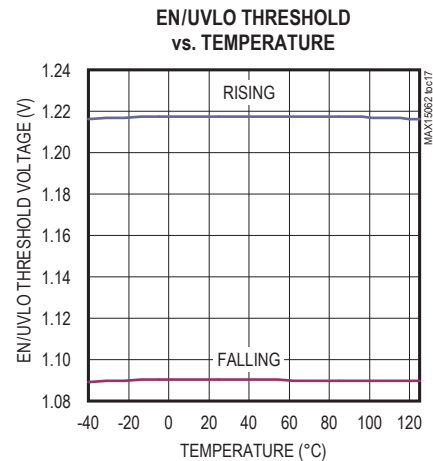
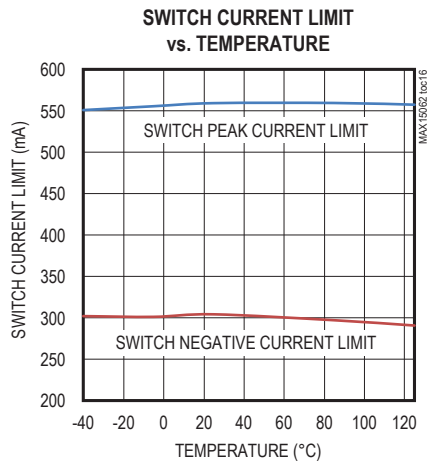


MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、 同步降压型DC-DC转换器

典型工作特性(续)

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = 0V$, $C_{IN} = C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN/UVLO} = 1.5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

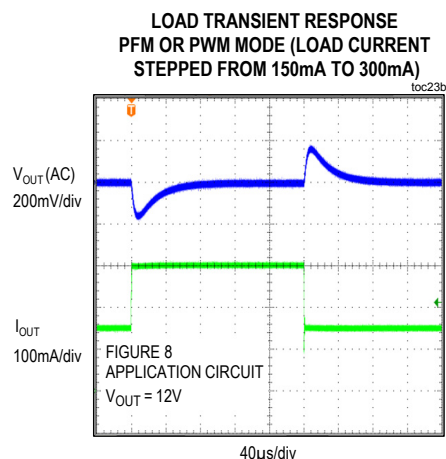
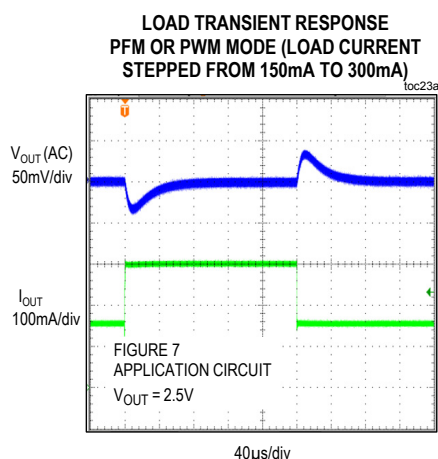
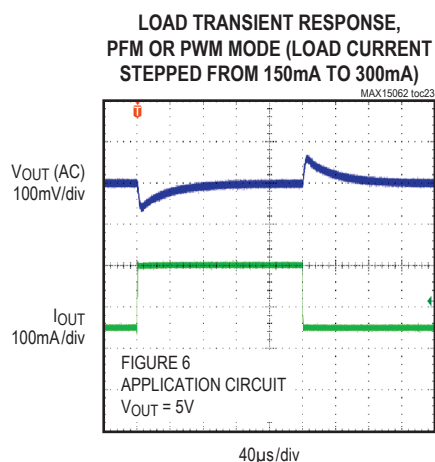
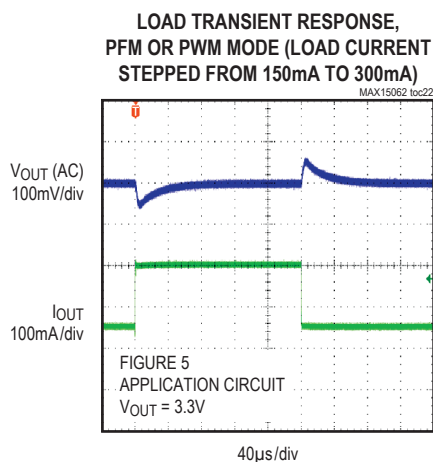
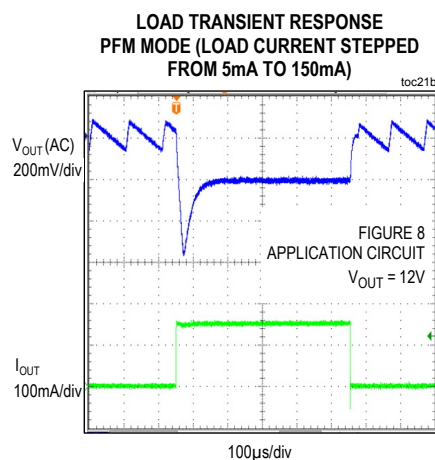
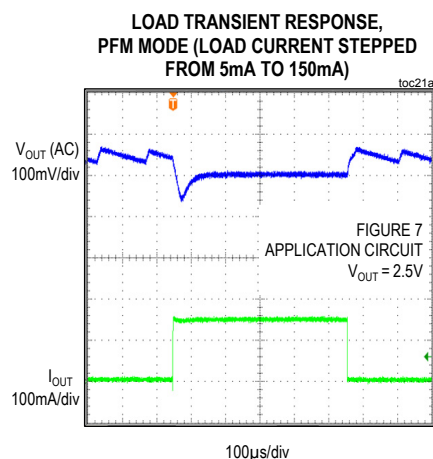


MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、 同步降压型DC-DC转换器

典型工作特性(续)

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = 0V$, $C_{IN} = C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN/UVLO} = 1.5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

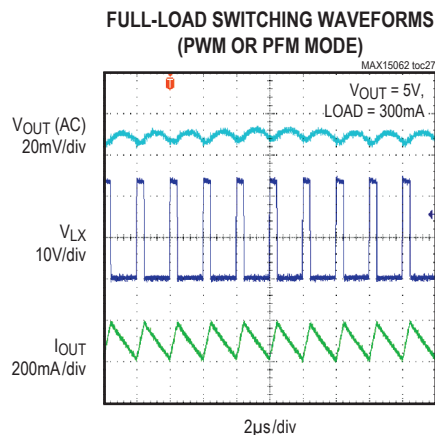
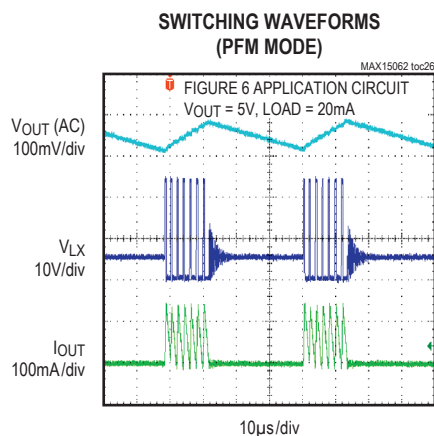
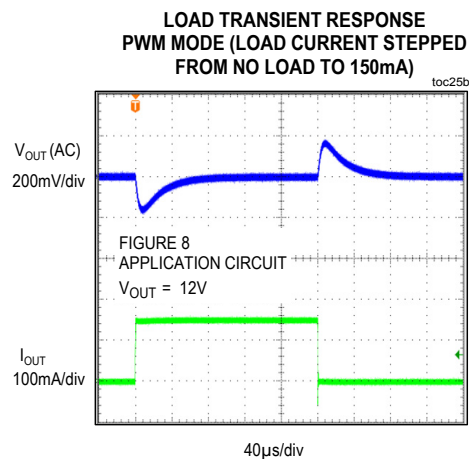
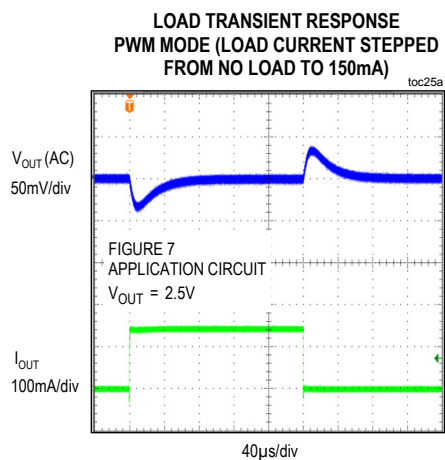
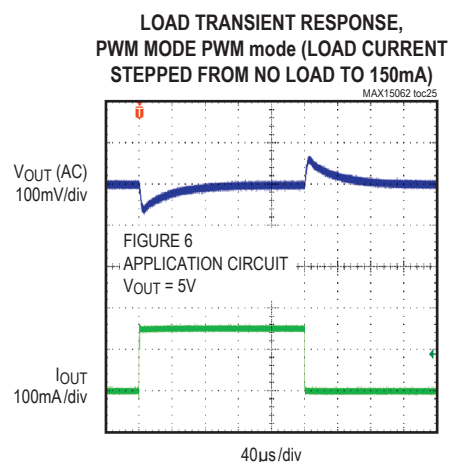
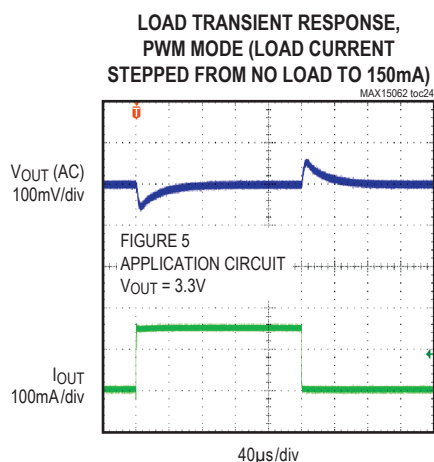


MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、 同步降压型DC-DC转换器

典型工作特性(续)

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = 0V$, $C_{IN} = C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN/UVLO} = 1.5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

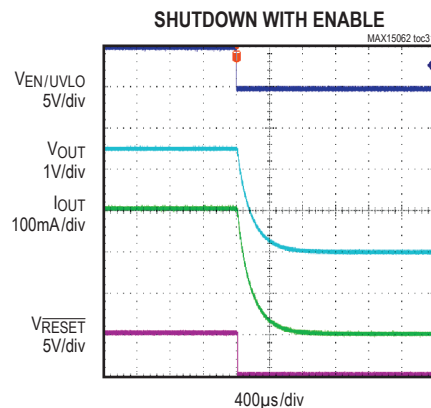
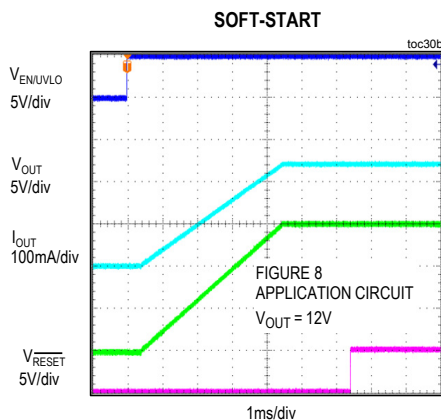
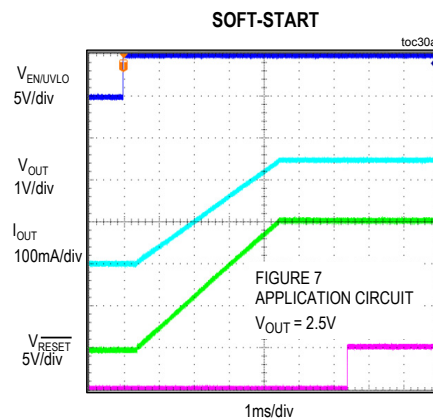
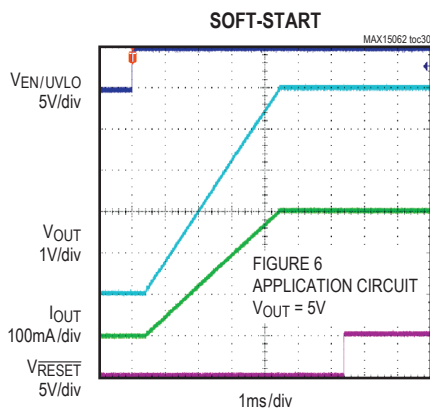
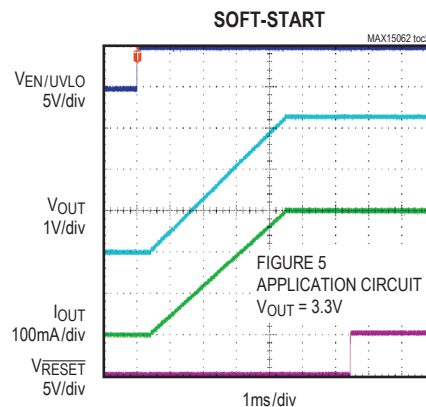
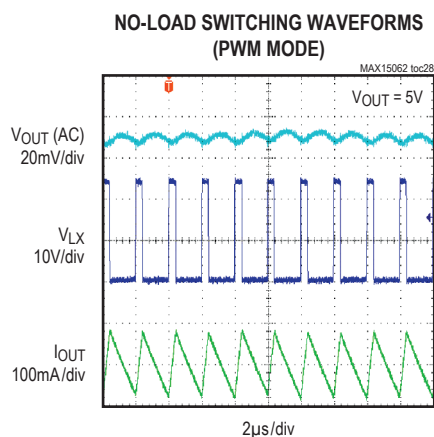


MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、 同步降压型DC-DC转换器

典型工作特性(续)

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = 0V$, $C_{IN} = C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN/UVLO} = 1.5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

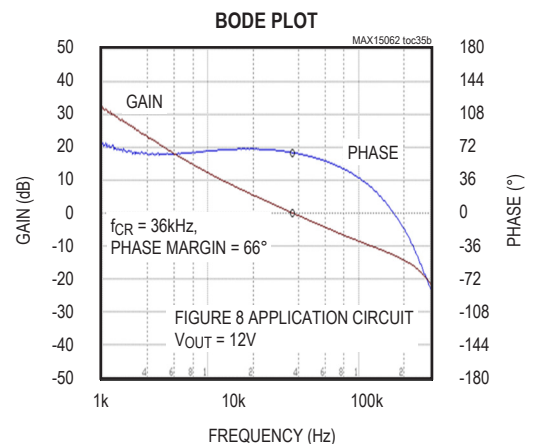
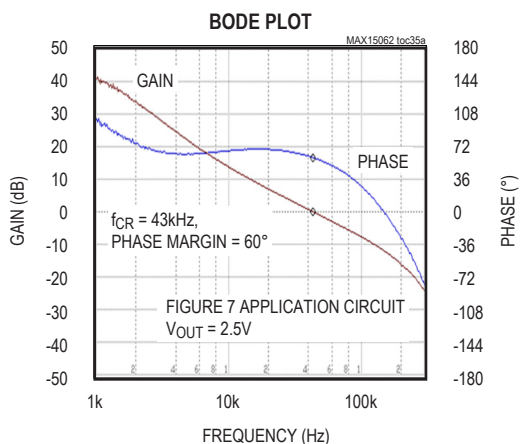
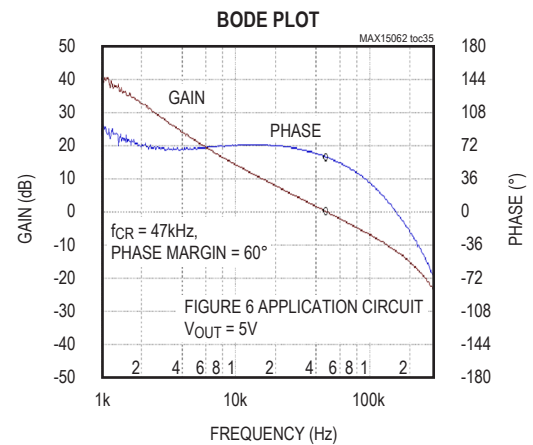
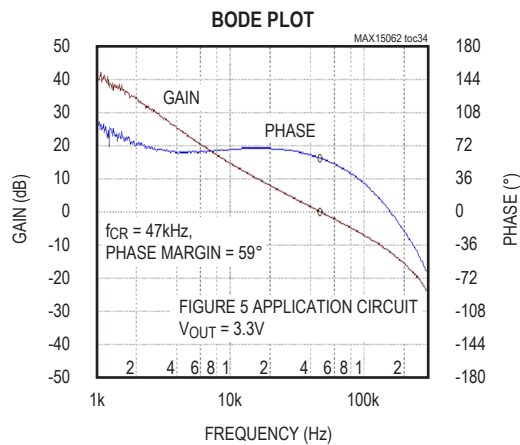
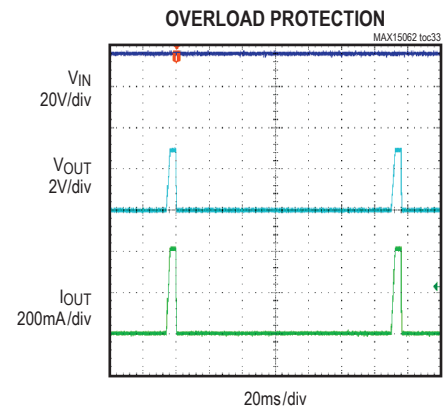
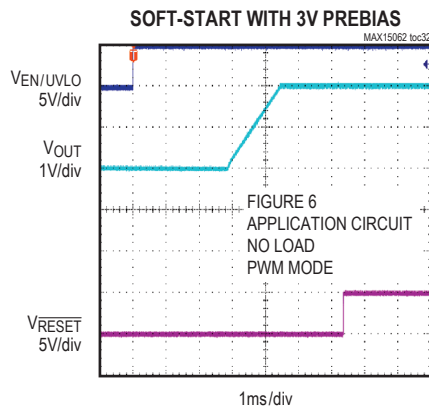


MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、 同步降压型DC-DC转换器

典型工作特性(续)

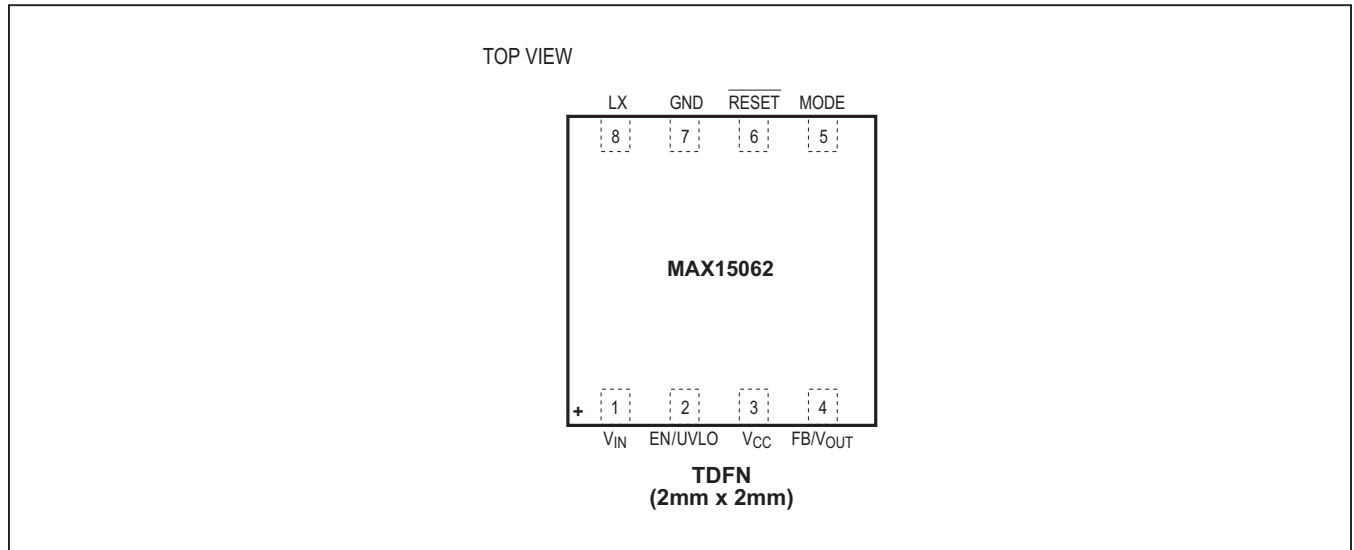
($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = 0V$, $C_{IN} = C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN/UVLO} = 1.5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、 同步降压型DC-DC转换器

引脚配置



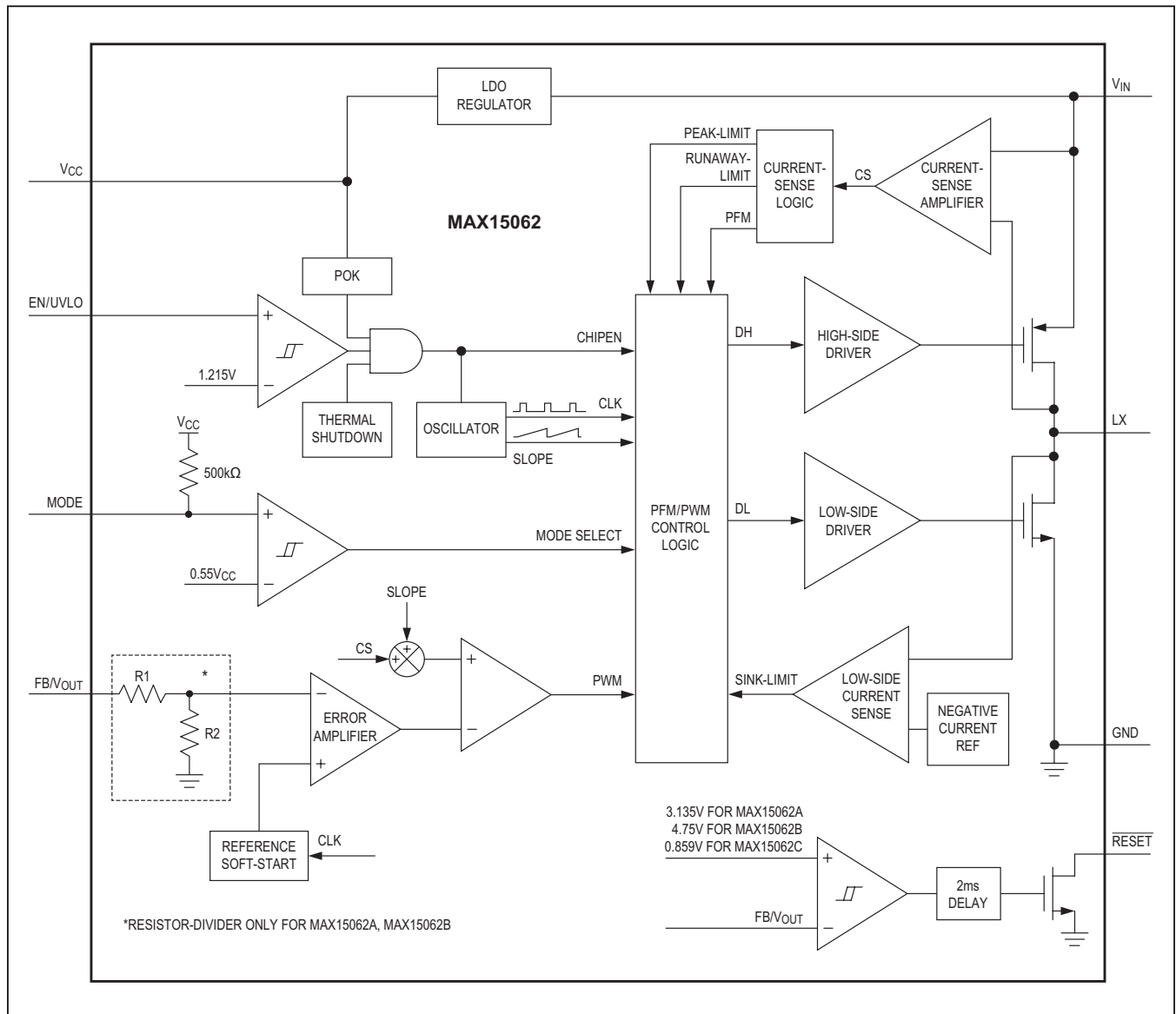
引脚说明

引脚	名称	说明
1	V _{IN}	开关稳压器电源输入。在V _{IN} 和GND之间连接旁路陶瓷电容X7R 1μF。
2	EN/UVLO	高电平有效使能/欠压检测输入。将EN/UVLO拉低至GND时，禁止稳压器输出；将EN/UVLO连接至V _{IN} 时，始终保持有效工作。在V _{IN} 及EN/UVLO与GND之间连接电阻分压器，设置器件使能/开启时的输入电压。
3	V _{CC}	内部LDO电源输出，利用最小1μF电容将V _{CC} 旁路至GND。
4	FB/V _{OUT}	反馈电源输入，将FB/V _{OUT} 直接连接至输出。对于固定输出电压版本，在V _{OUT} 和GND之间，连接FB/V _{OUT} 到一个电阻分压器，用来调节0.9V至0.89 × V _{IN} 的输出电压。
5	MODE	PFM/PWM模式选择输入。MODE连接至GND时，使能固定频率PWM工作；浮空时，工作在轻载PFM模式。
6	RESET	开漏复位输出，利用外部电阻将RESET拉高至外部电源。当输出电压下降至设定标称稳压值的92%以下时，RESET为低电平；输出电压上升2ms电阻至稳压值的95%以上时，RESET返回高电平。门限值请参见 <i>Electrical Characteristics</i> 表。
7	GND	地。将GND连接至电源接地区域。通过单点将所有电路地连接在一起，参见 <i>PCB布局指南</i> 部分。
8	LX	电感连接。将LX连接至电感的开关侧。器件处于关断模式时，LX为高阻。

MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、
同步降压型DC-DC转换器

方框图



60V、300mA、超小尺寸、高效、同步降压型DC-DC转换器

详细说明

MAX15062高效、高压、同步降压型DC-DC转换器内部集成了MOSFET，工作在4.5V至60V宽输入电压范围。转换器提供高达300mA的输出电流，输出电压为3.3V (MAX15062A)、5V (MAX15062B)和可调输出电压 (MAX15062C)。满足EN/UVLO和V_{CC} UVLO时，内部软启动电路控制误差放大器基准开启，提供确定的单调输出电压软启动，与负载电流无关。FB/V_{OUT}引脚通过内部电阻分压器监测输出电压。输出电压达到稳压值的95% 2ms后，RESET置于高阻态。根据上电时MODE引脚的状态，器件选择PFM或强制PWM工作模式。通过拉低EN/UVLO引脚，器件进入关断模式，待机电流仅为2.2μA (典型值)。

DC-DC开关稳压器

器件采用内部补偿、固定频率、电流模式控制架构(方框图部分)。在内部时钟的上升沿，高边pMOSFET导通。内部误差放大器将反馈电压与内部基准固定电压进行比较，产生误差电压；由PWM比较器将误差电压与电流检测电压和斜率补偿电压之和进行比较，设置导通时间。pMOSFET导通期间，电感电流线性爬升。在开关周期的其余时间(关闭时间)，pMOSFET保持关断，低边nMOSFET导通。关断期间，随着电感电流下降，电感释放储能，为输出提供电流。过载条件下，逐周期限流电路通过关闭高边pMOSFET、导通低边nMOSFET限制电感的峰值电流。

模式选择(MODE)

在V_{CC}和EN/UVLO电压超过相应UVLO上升门限，同时内部电压就绪、允许LX进行开关工作后，锁存MODE引脚的逻辑状态。如果MODE引脚在上电时浮空，器件在轻载时工作在PFM模式；如果MODE引脚在上电时接地，器件在所有负载条件下工作在固定频率PWM模式。常规工作期间，忽略MODE引脚的状态变化。

PWM工作模式

PWM模式下，允许电感电流出现负值。在对频率敏感的应用中，PWM工作模式非常有用，任何负载条件下保持

固定的开关频率。然而，相对于PFM工作模式，PWM模式在轻载条件下效率较低。

PFM工作模式

PFM工作模式可消除负向电感电流以及轻载下额外的跳脉冲，以获得较高效率。PFM模式下，每时钟周期的电感电流峰值强制为固定的130mA，直到输出上升到标称电压的102.3%。输出达到标称电压的102.3%后，关断高边和低边FET，器件进入深度休眠状态，直到负载将输出放电至标称电压的101.1%。深度休眠模式下，大部分内部电路关断，以节约静态电流。输出下降至标称电压的101.1%以下时，器件退出深度休眠模式，打开全部内部电路，再次以脉冲方式开始向输出传送能量，直到输出达到标称输出电压的102.3%。当负载电流超过55mA (典型值)时，器件自然进入PFM模式。PFM模式的优点是轻载下消耗极低的静态电流，因此获得较高效率。

内部5V线性稳压器

内部稳压器提供5V标称电压，为内部功能电路供电，并驱动功率MOSFET。应利用1μF电容将线性稳压器的输出(V_{CC})旁路至GND。V_{CC}稳压器压差的典型值为150mV。当V_{CC}下降至3.8V(典型值)以下时，欠压锁定电路关断稳压器。400mV V_{CC} UVLO滞回可防止上电、关断时的抖动。

使能输入(EN/UVLO)、软启动

当EN/UVLO电压高于1.21V (典型值)时，器件内部的误差放大器基准电压开始上升。软启动上升持续时间为4.1ms，允许输出电压平稳地增大。将EN/UVLO驱动为低电平时，关断两个功率MOSFET及其它内部电路，将V_{IN}静态电流降低至2.2μA以下。EN/UVLO可用作输入电压UVLO调节输入。V_{IN}及EN/UVLO与GND之间的外部分压器控制器件开启或关断时的输入电压。如果不需要设置输入UVLO，将EN/UVLO连接至V_{IN} (关于EN/UVLO上升和下降门限电压，请参见*Electrical Characteristics*表)。

60V、300mA、超小尺寸、高效、同步降压型DC-DC转换器

复位输出(RESET)

器件包括开漏输出 $\overline{\text{RESET}}$ ，以监测输出电压。输出电压上升至其标称电压的95%以上2ms后， $\overline{\text{RESET}}$ 变为高电平；输出电压跌落到标称稳压值的92%以下时， $\overline{\text{RESET}}$ 拉低。打嗝超时周期内，触发RESET输出低电平。

启动时进入预偏置输出

器件能够在软启动时进入预偏置输出，在PFM和强制PWM模式下都无需对输出电容放电。对于需要多路电源供电的数字集成电路应用，该功能非常有用。

输入电压工作范围

最高输入工作电压由最小导通时间决定，最低输入工作电压由最大占空比及电路压差决定。给定输出电压的最小和最大工作输入电压，计算如下：

$$V_{\text{INMIN}} = \frac{V_{\text{OUT}} + (I_{\text{OUT}} \times (R_{\text{DCR}} + 0.5))}{D_{\text{MAX}}} + (I_{\text{OUT}} \times 1.0)$$

$$V_{\text{INMAX}} = \frac{V_{\text{OUT}}}{t_{\text{ONMIN}} \times f_{\text{SW}}}$$

式中， V_{OUT} 为稳态输出电压， I_{OUT} 为最大负载电流， R_{DCR} 为电感的直流电阻， f_{SW} 为开关频率(最大值)， D_{MAX} 为最大占空比(0.9)， t_{ONMIN} 为最差工作条件下的最小开关导通时间(130ns)。

过流保护/打嗝模式

器件具有可靠的过流保护机制，在过载和输出短路条件下有效保护器件。高边开关电流超过0.56A (典型值)时，逐

周期峰值限流电路将断开高边MOSFET。高输入电压、短路条件(输出电压不足以恢复降压转换器导通期间建立的电感电流)下，高边开关0.66A (典型值)失控电流检测门限将为器件提供有效保护。一旦达到失控电流门限，则触发打嗝模式。此外，完成软启动后，如果输出电压在任何时间因为故障条件而下降到标称电压的65% (典型值)，同样触发打嗝模式。打嗝模式下，在打嗝超时周期(31ms)内暂停开关工作，保护转换器。达到打嗝超时周期后，再次尝试软启动。打嗝工作模式确保输出短路条件下保持低功耗。

电路板布局及系统连接时应谨慎，防止在短路条件下 FB/V_{OUT} 引脚超过绝对最大额定值。此类条件下，陶瓷输出电容可能会随输出电容或短路负载之间的电路板或接线电感发生振荡，造成 FB/V_{OUT} (-0.3V)超过绝对最大额定值。应将寄生电路板或接线电感降至最小，并验证短路条件下的输出电压波形，确保 FB/V_{OUT} 不超过绝对最大额定值。

热过载保护

热过载保护限制器件的总功耗。结温超过+166°C时，片上温度传感器关断器件，关闭内部功率MOSFET，允许器件冷却。结温降低10°C后，温度传感器控制器件恢复工作。

应用信息

电感选择

在保证尺寸合适的前提下，应选择直流电阻最低的低损耗电感。饱和电流(I_{SAT})必须足够高，确保在0.56A (典型值)最大限流($I_{\text{PEAK-LIMIT}}$)的条件下不发生饱和。对于5V和3.3V固定输出电压、300mA负载电流应用，请参见表1选择电感。

MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、同步降压型DC-DC转换器

表1. 电感选择

INPUT VOLTAGE RANGE V_{IN} (V)	V_{OUT} (V)	I_{OUT} (mA)	L (μ H)	RECOMMENDED PART NO.
4.5 to 60	3.3 (Fixed)	300	33	Coilcraft LPS4018-333ML
6 to 60	5 (Fixed)	300	47	Coilcraft LPS4018-473ML
4.5 to 60	1.8 or 2.5	300	22	Coilcraft LPS4018-223ML
14 to 60	12	300	100	Würth 74408943101
17 to 60	15	300	150	TDK VLC6045T-151M

表2. 输入和输出电容选择

INPUT VOLTAGE RANGE V_{IN} (V)	V_{OUT} (V)	I_{OUT} (mA)	C_{OUT} (μ F)	RECOMMENDED PART NO.
4.5 to 60	3.3 (Fixed)	300	10 μ F/1206/X7R/6.3V	Murata GRM31CR70J106K
6 to 60	5 (Fixed)	300	10 μ F/1206/X7R/6.3V	Murata GRM31CR70J106K
4.5 to 60	1.8 or 2.5	300	22 μ F/1206/X7R/6.3V	Murata GRM31CR70J226K
14 to 60	12	300	4.7 μ F/1206/X7R/16V	Murata GRM31CR71C475K
17 to 60	15	300	4.7 μ F/1206/X7R/25V	Murata GRM31CR71E475K

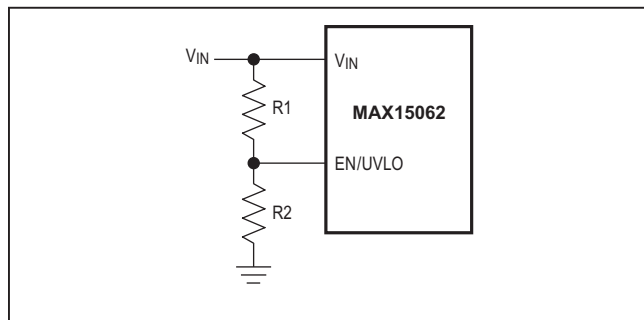


图1. 可调节EN/UVLO网络

输入电容

推荐器件使用小尺寸陶瓷电容。输入电容降低来自于电源的尖峰电流，减小开关电路引起的输入噪声和电压纹波。推荐使用最小1 μ F、X7R、封装大于0805的电容作为器件的输入电容，保证输入电压纹波小于最小输入电压的2%，并满足最大纹波电流要求。对于固定5V和3.3V输出电压、300mA负载电流应用，请参见表2选择输入电容。

输出电容

小尺寸陶瓷X7R电容即足以满足多数应用的要求。输出电容有两种功能：滤除器件以及输出电感产生的纹波；储存足够的能量，在负载瞬变条件下支撑输出电压并稳定器件

的内部控制环路。合理选择输出电容，通常使其能够在最大50%的负载电流跃变，确保输出电压偏差小于3%。器件需要至少10 μ F电容保证稳定工作，可利用下式计算必需的输出电容：

$$C_{OUT} = \frac{30}{V_{OUT}}$$

式中， C_{OUT} 为 μ F输出电容，而 V_{OUT} 为输出电压。典型应用，请参考表2选择输出电容。

设置输入欠压锁定电平

可调节器件的输入欠压锁定电平。利用 V_{IN} 和GND之间连接的电阻分压器(见图1)设置器件开启工作时的电压。将分压器的中间节点连接至EN/UVLO。

选择R1，最大3.3M Ω ，按下式计算R2：

$$R2 = \frac{R1 \times 1.215}{(V_{INU} - 1.215)}$$

式中， V_{INU} 为开启器件工作所要求的电压。

60V、300mA、超小尺寸、高效、同步降压型DC-DC转换器

调节输出电压

MAX15062C输出电压可设置为0.9V至 $0.89 \times V_{IN}$ 。通过在输出至FB及GND之间连接电阻分压器，设定输出电压(见图2)。

对于小于6V的输出电压，在50kΩ至150kΩ范围内选择R2；对于大于6V的输出电压，在25kΩ至75kΩ范围内选择R2，然后利用下式计算R1：

$$R1 = R2 \times \left[\frac{V_{OUT}}{0.9} - 1 \right]$$

功耗

应确保器件结温在规定电源工作条件下不超过+125°C。特定工作条件下，按下式估算导致器件温度升高的功耗：

$$P_{LOSS} = \left(P_{OUT} \times \left(\frac{1}{\eta} - 1 \right) \right) - (I_{OUT}^2 \times R_{DCR})$$

$$P_{OUT} = V_{OUT} \times I_{OUT}$$

式中， P_{OUT} 为输出功率， η 为电源转换效率， R_{DCR} 为输出电感的直流电阻。关于电源转换效率或通过测量效率确定总功耗的信息，请参见**典型工作特性**部分。

可利用下式估算器件在任意给定环境温度(T_A)下的结温(T_J)：

$$T_J = T_A + (\theta_{JA} \times P_{LOSS})$$

式中， θ_{JA} 为封装结至环境的热阻。

PCB布局指南

严谨的PCB布局(见图2)是实现干净、稳定工作的关键，尤其是功率开关级，需要特别注意。遵循以下原则有助于获得良好的PCB布局：

- 输入陶瓷电容尽量靠近 V_{IN} 和GND引脚放置。
- 利用最短走线或接地区域将 V_{CC} 旁路电容的负端点连接至GND。
- 将LX引脚和电感连接形成的区域降至最小，减小EMI辐射。
- V_{CC} 去抖电容尽量靠近 V_{CC} 引脚放置。
- 确保所有反馈连线短而直。

点高速开关节点(LX)远离FB/ V_{OUT} 、 $\overline{RESET}$ 和MODE引脚。

可参考MAX15062评估板，将其作为PCB布局实例，从以下网站下载：china.maximintegrated.com。

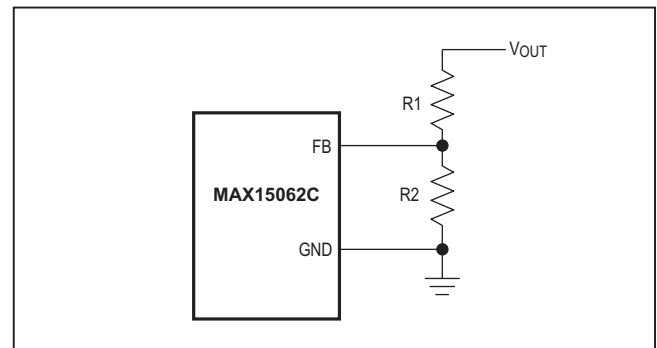


图2. 设置输出电压

MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、
同步降压型DC-DC转换器

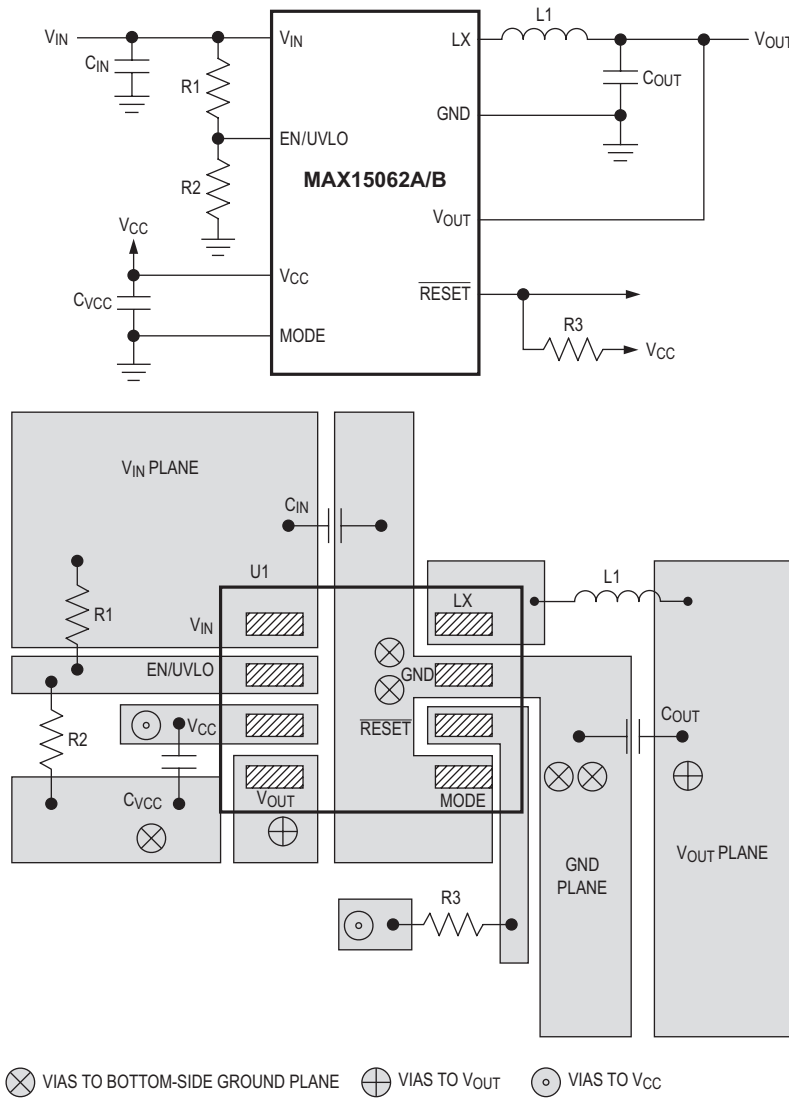


图3. MAX15062A和MAX15062B布局指南

MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、
同步降压型DC-DC转换器

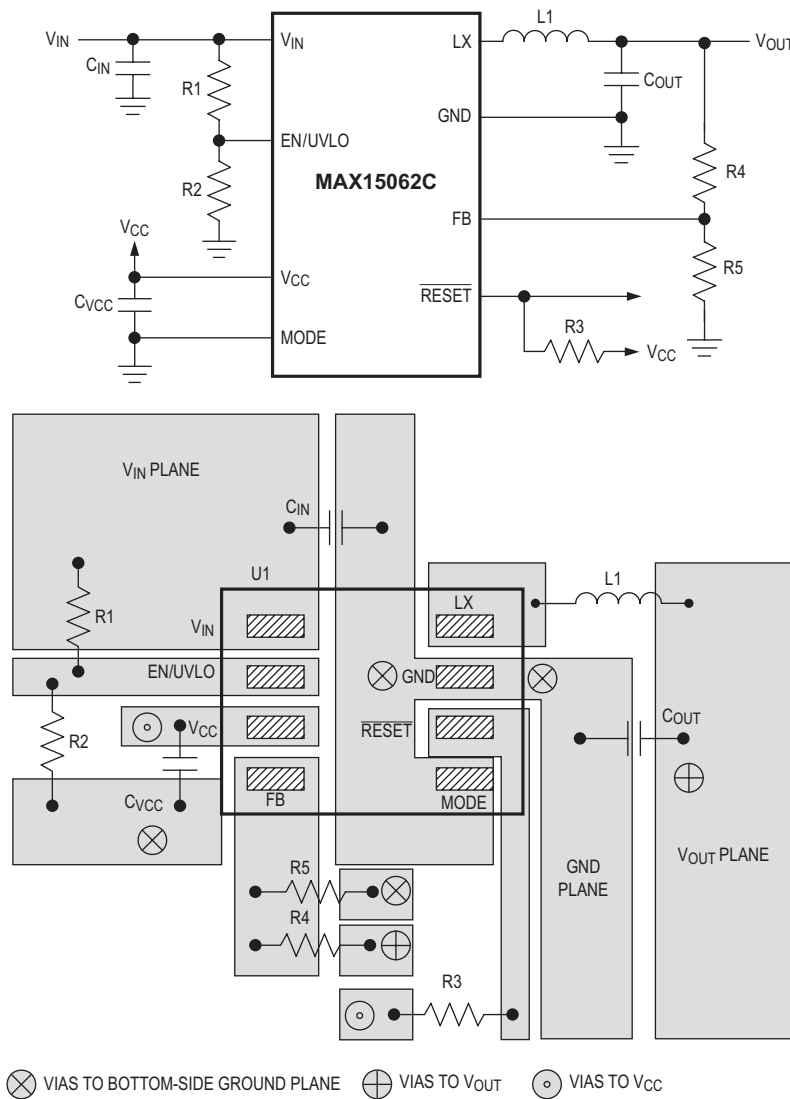


图4. MAX15062C布局指南

MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、 同步降压型DC-DC转换器

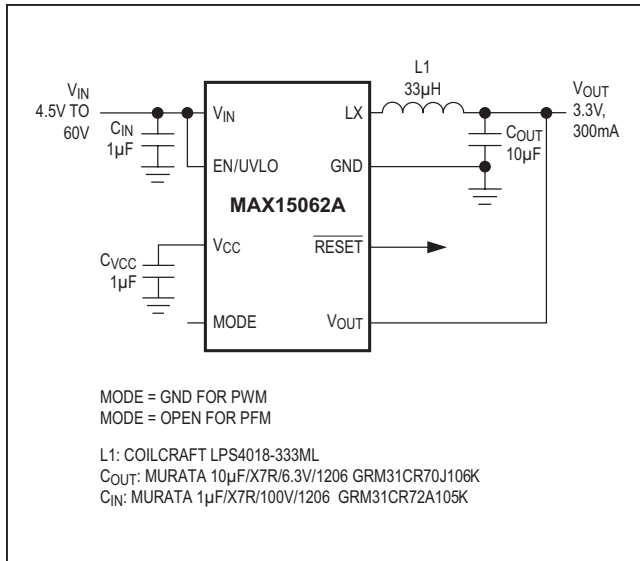


图5. 3.3V、300mA降压型稳压器

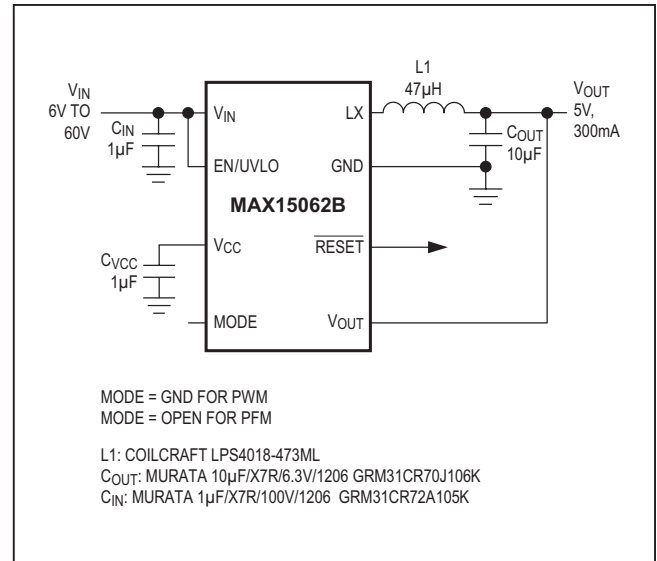


图6. 5V、300mA降压型稳压器

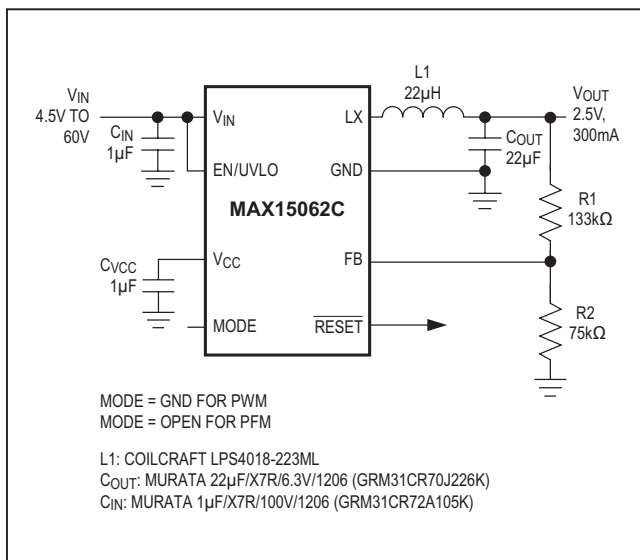


图7. 2.5V、300mA降压稳压器

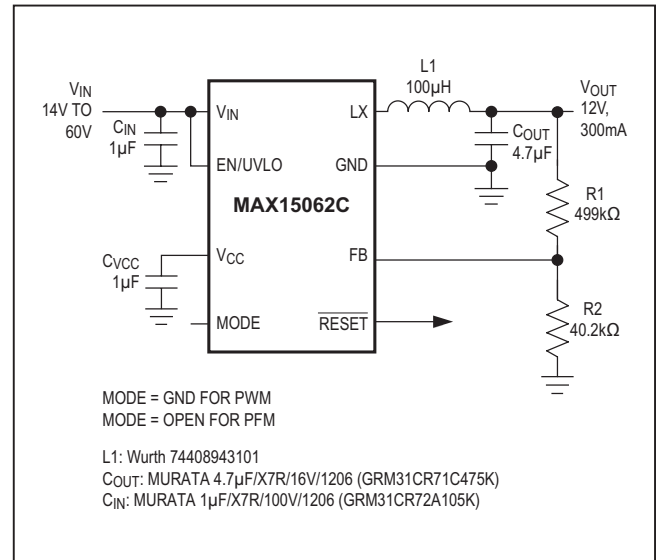


图8. 12V、300mA降压稳压器

MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、同步降压型DC-DC转换器

订购信息

器件	温度范围	引脚-封装	V _{OUT}
MAX15062AATA+	-40°C至+125°C	8 TDFN	3.3V
MAX15062BATA+	-40°C至+125°C	8 TDFN	5V
MAX15062CATA+	-40°C至+125°C	8 TDFN	Adj

+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.maximintegrated.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尾缀字符, 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
8 TDFN	T822CN+1	21-0487	90-0349

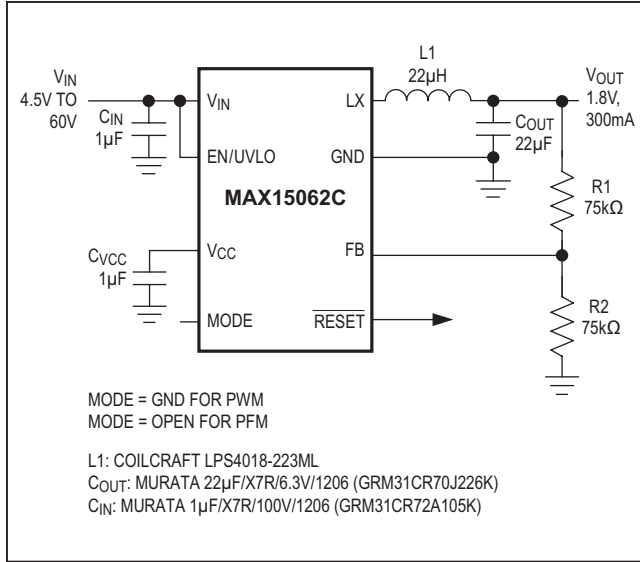


图9. 1.8V、300mA降压稳压器

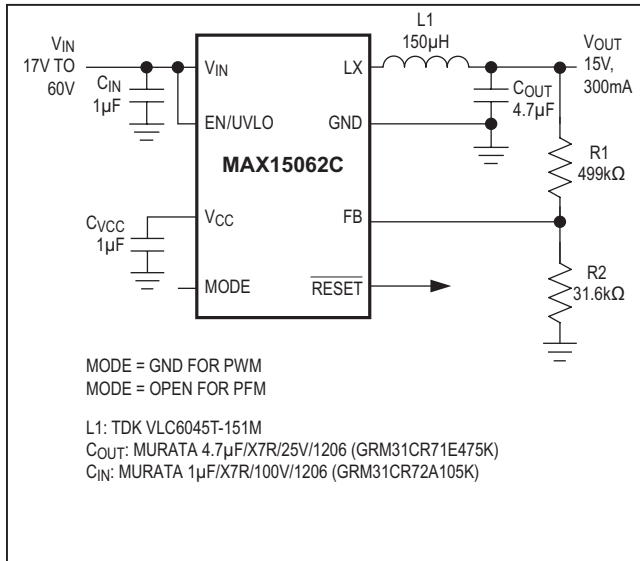


图10. 15V、300mA降压稳压器

MAX15062

60V、300mA、超小尺寸、高效、 同步降压型DC-DC转换器

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	6/13	最初版本。	—
1	10/13	增加了MAX15062C、特性、全部更新了图像及表格。	1 -17

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 160 Rio Robles, San Jose, CA 95134 USA 1-408-601-10 00

23

© 2013 Maxim Integrated

Maxim标志和Maxim Integrated是Maxim Integrated Products, Inc.的商标。