

MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、同步降压型DC-DC转换器

概述

优势和特性

MAX17502高效率、高电压、同步降压型DC-DC转换器工作于4.5V至60V输入电压范围，设计用于宽范围供电应用。超宽输入电压范围使其不但理想用于工业控制和楼宇自动化，而且可理想用于基站、电信、家庭环境和自动化应用。器件提供高达1A输出电流，输出电压为3.3V和5V。工作温度范围内，输出电压精度保持在±1.6%以内。器件工作在-40°C至+125°C工业温度范围，采用微小、10引脚(3mm x 2mm) TDFN无铅(Pb)封装，带裸焊盘。

器件具有脉宽调制(PWM)峰值电流控制模式，PWM控制架构确保任何工作条件下开关频率保持恒定。低阻片上pMOS/nMOS开关在满载时仍可保持高效工作，允许使用小尺寸外部电感。相对于分立式方案，大大简化了电路布局。

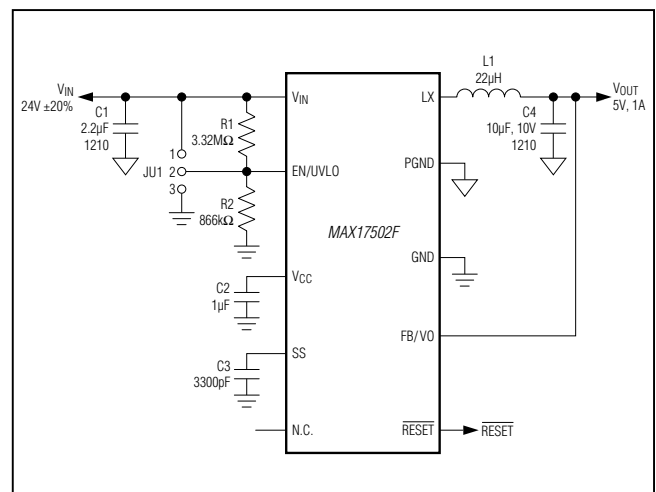
器件开关频率固定为600kHz。为减小输入浪涌电流，通过SS引脚与地之间的外部电容，可调节电压软启动。器件还带有输出使能/欠压锁定引脚(EN/UVLO)，允许用户在输入电压达到相应要求时开启器件。输出电压成功达到稳压范围时，经过一定延时，开漏RESET引脚为系统提供电源就绪指示信号。器件支持打嗝模式限流保护，防止过载和输出短路条件下出现过功耗。

- ◆ 无需外部元件，降低总体成本
 - ◇ 无需肖特基同步即可保持高效、低成本工作
 - ◇ 内部补偿，实现超小尺寸布局
 - ◇ 全陶瓷电容设计
- ◆ 减少DC/DC稳压器库存清单
 - ◇ 4.5V至60V较宽的工作电压范围
 - ◇ 固定3.3V和5V输出
 - ◇ 整个温度范围内可提供高达1A电流
 - ◇ 600kHz开关频率
- ◆ 降低功耗
 - ◇ 峰值效率高于90%
 - ◇ 关断电流为1μA (典型值)
- ◆ 可靠工作在恶劣工业环境下
 - ◇ 打嗝模式限流和自动重启
 - ◇ 内置输出电压监测(开漏RESET引脚)
 - ◇ 电阻可编程UVLO门限
 - ◇ 可调软启动和预偏置上电，提高安全性
 - ◇ 可调输出和PFM(工厂申请获得)选项
 - ◇ -40°C至+125°C工业温度范围

应用

工业过程控制
HVAC与楼宇控制
通用负载点电源
基站、VOIP、电信
家庭影院
汽车
电池供电设备

典型工作电路



订购信息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/MAX17502.related。

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。

MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、 同步降压型DC-DC转换器

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{IN} to GND	-0.3V to +70V	Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$)
EN/UVLO to GND	-0.3V to $V_{IN} + 0.3\text{V}$	10-Pin TDFN (derate 14.9mW/°C above +70°C)
LX to PGND	-0.3V to +70V	(multilayer board)
FB, RESET, COMP, SS to GND.....	-0.3V to 6V	1188.7mW
V_{CC} to GND.....	-0.3V to +6V	Operating Temperature Range.....
GND to PGND	-0.3V to +0.3V	-40°C to +125°C
LX Total RMS Current.....	$\pm 1.6\text{A}$	Junction Temperature
Output Short-Circuit Duration.....	Continuous	+150°C
		Storage Temperature Range.....
		-65°C to +160°C
		Lead Temperature (soldering, 10s)
		+300°C
		Soldering Temperature (reflow)
		+260°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)

Thermal Resistance

TDFN

Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ_{JA})67.3°C/W Junction-to-Case Thermal Resistance (θ_{JC})18.2°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 china.maximintegrated.com/thermal-tutorial.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{IN} = 24\text{V}$, $V_{GND} = V_{PGND} = 0\text{V}$, $C_{VIN} = 2.2\mu\text{F}$, $C_{VCC} = 1\mu\text{F}$, $V_{EN} = 1.5\text{V}$, $C_{SS} = 3300\text{pF}$, $V_{FB} = 0.98 \times V_{OUT}$, LX = unconnected, RESET = unconnected. $T_A = T_J = -40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ\text{C}$. 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 Supply Current	I_{IN-SH}	$V_{EN} = 0\text{V}$, shutdown mode		0.9	3.5	μA
	I_{IN-SW}	Normal switching mode, $V_{COMP} = 0.8\text{V}$	$V_{IN} = 12\text{V}$	3.7	5.2	mA
$V_{IN} = 24\text{V}$			5	6.75		
ENABLE/UVLO (EN/UVLO)						
EN Threshold	V_{ENR}	V_{EN} rising	1.194	1.218	1.236	V
	V_{ENF}	V_{EN} falling	1.114	1.135	1.156	
	$V_{EN-TRUESD}$	V_{EN} falling, true shutdown		0.75		
EN Input Leakage Current	I_{EN}	$V_{EN} = V_{IN} = 60\text{V}$, $T_A = +25^\circ\text{C}$		7	200	nA
LDO						
V_{CC} Output Voltage Range	V_{CC}	$6\text{V} < V_{IN} < 12\text{V}$, $0\text{mA} < I_{VCC} < 10\text{mA}$, $12\text{V} < V_{IN} < 60\text{V}$, $0\text{mA} < I_{VCC} < 2\text{mA}$	4.65	5	5.35	V
V_{CC} Current Limit	$I_{VCC-MAX}$	$V_{CC} = 4.3\text{V}$, $V_{IN} = 12\text{V}$	17	40	80	mA
V_{CC} Dropout	V_{CC-DO}	$V_{IN} = 4.5\text{V}$, $I_{VCC} = 5\text{mA}$	4.1			V
V_{CC} UVLO	V_{CC-UVR}	V_{CC} rising	3.85	4	4.15	V
	V_{CC-UVF}	V_{CC} falling	3.55	3.7	3.85	

MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、 同步降压型DC-DC转换器

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = V_{PGND} = 0V$, $C_{VIN} = 2.2\mu F$, $C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN} = 1.5V$, $C_{SS} = 3300pF$, $V_{FB} = 0.98 \times V_{OUT}$, LX = unconnected, 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
LX							
LX Leakage Current	I_{LX_LKG}	$V_{EN} = 0V$, $T_A = +25^\circ C$, $V_{LX} = (V_{PGND} + 1V)$ to $(V_{IN} - 1V)$				1	μA
SOFT-START (SS)							
Switchover to Internal Reference Voltage Threshold	V_{SS-TH}			863	880	898	mV
Charging Current	I_{SS}	$V_{SS} = 0.5V$		4.7	5	5.3	μA
FEEDBACK (FB)							
FB Input Bias Current	I_{FB}	$T_A = +25^\circ C$	MAX17502E, $V_{FB} = 3.3V$	6.8	12	17	μA
			MAX17502F, $V_{FB} = 5V$	6.8	12	17	μA
OUTPUT VOLTAGE (V_{OUT})							
Output Voltage Range	V_{OUT}	MAX17502E only		3.248	3.3	3.352	V
		MAX17502F only		4.922	5	5.08	
CURRENT LIMIT							
Peak-Current-Limit Threshold	$I_{PEAK-LIMIT}$			1.35	1.6	1.85	A
Runaway-Current-Limit Threshold	$I_{RUNAWAY-LIMIT}$			1.55	1.8	2.05	A
Valley Current-Limit Threshold	$I_{SINK-LIMIT}$			0.56	0.65	0.74	A
TIMING							
Switching Frequency	f_{SW}	$V_{FB} > V_{OUT-HICF}$	MAX17502E/F	560	600	640	kHz
		$V_{FB} < V_{OUT-HICF}$		280	300	320	
Events to Hiccup After Crossing Runaway Current Limit					1		

MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、 同步降压型DC-DC转换器

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = V_{PGND} = 0V$, $C_{VIN} = 2.2\mu F$, $C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN} = 1.5V$, $C_{SS} = 3300pF$, $V_{FB} = 0.98 \times V_{OUT}$, LX = unconnected, \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
V_{OUT} Undervoltage Trip Level to Cause Hiccup	$V_{OUT-HICF}$	$V_{SS} > 0.95V$ (soft-start is done)		69.14	71.14	73.14	%
Hiccup Timeout					32,768		Cycles
Minimum On-Time	t_{ON_MIN}				85	120	ns
Maximum Duty Cycle	D_{MAX}	$V_{FB} = 0.98 \times V_{FB-REG}$	MAX17502E/F	92	94	96	%
LX Dead Time					5		ns
RESET							
\overline{RESET} Output Level Low		$I_{\overline{RESET}} = 1mA$				0.02	V
\overline{RESET} Output Leakage Current High		$V_{FB} = 1.01 \times V_{OUT}$, $T_A = +25^\circ C$				0.45	μA
V_{OUT} Threshold for \overline{RESET} Assertion	$V_{OUT-OKF}$	V_{FB} falling		90.5	92.5	94.5	%
V_{OUT} Threshold for \overline{RESET} Deassertion	$V_{OUT-OKR}$	V_{FB} rising		93.5	95.5	97.5	%
\overline{RESET} Deassertion Delay after FB Reaches 95% Regulation					1024		Cycles
THERMAL SHUTDOWN							
Thermal-Shutdown Threshold		Temperature rising			165		$^\circ C$
Thermal-Shutdown Hysteresis					10		$^\circ C$

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

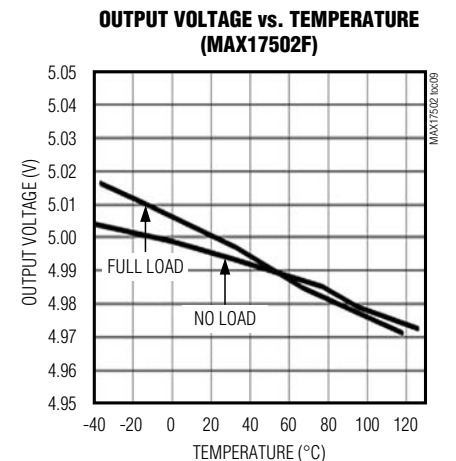
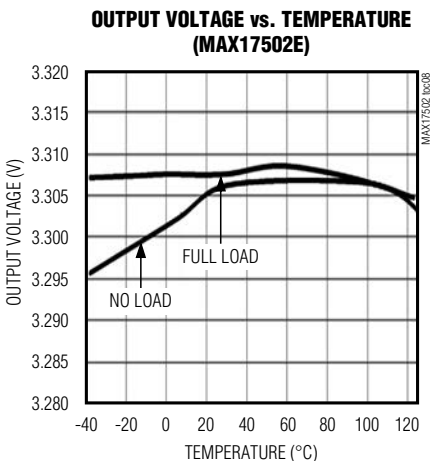
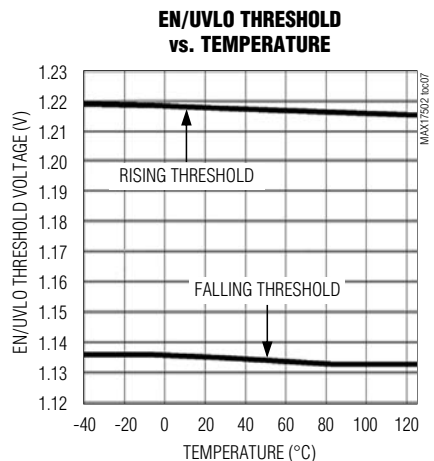
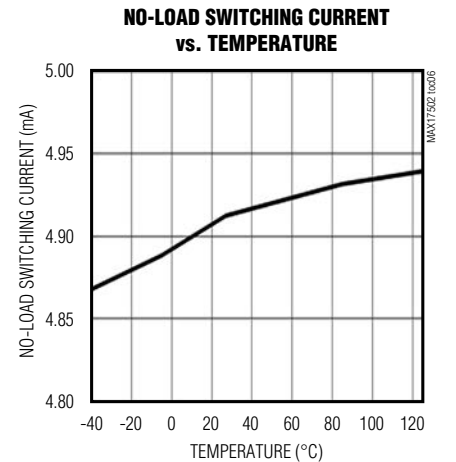
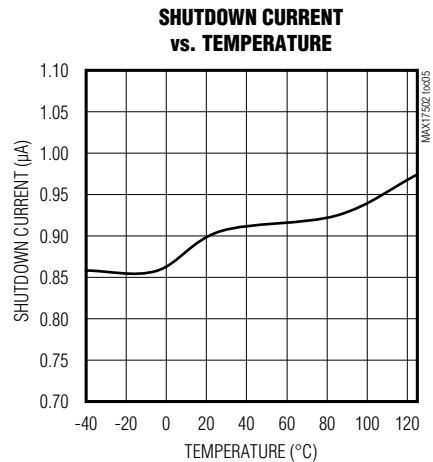
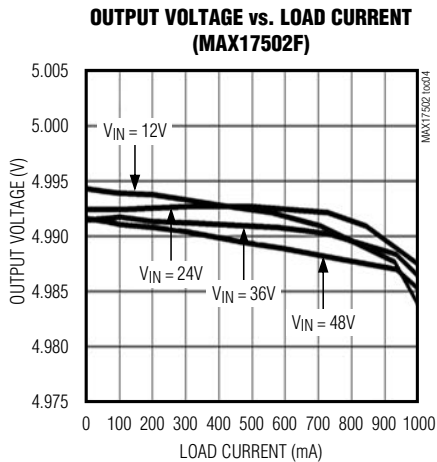
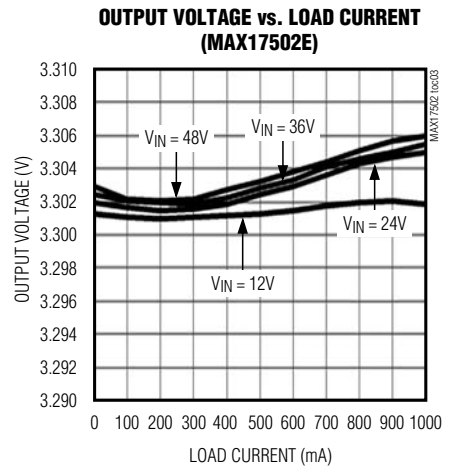
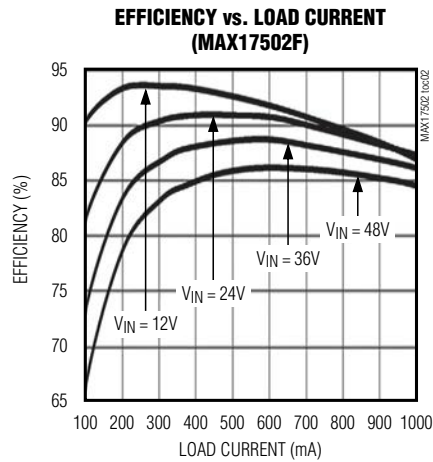
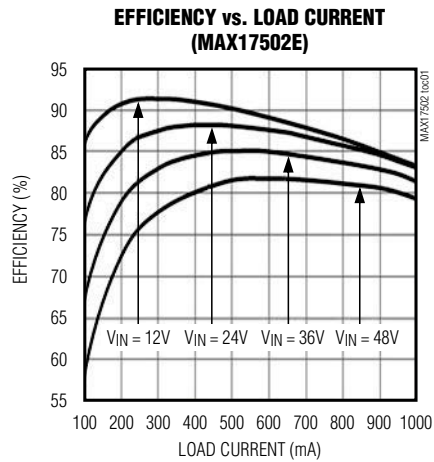
Note 3: Guaranteed by design, not production tested.

MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、同步降压型DC-DC转换器

典型工作特性

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = V_{PGND} = 0V$, $C_{VIN} = 2.2\mu F$, $C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN} = 1.5V$, $C_{SS} = 3300pF$, $V_{FB} = 0.98 \times V_{OUT}$, unless otherwise noted.)

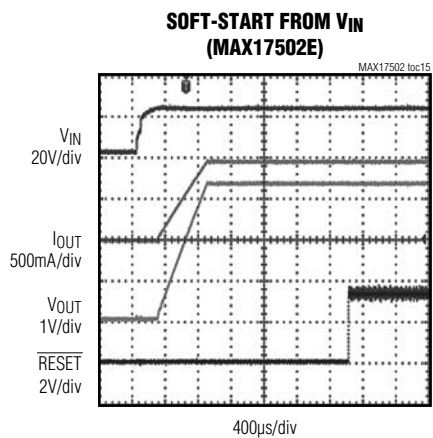
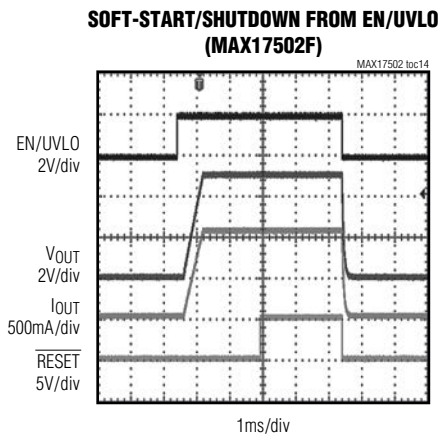
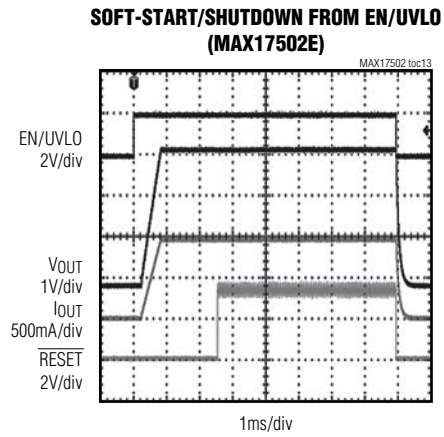
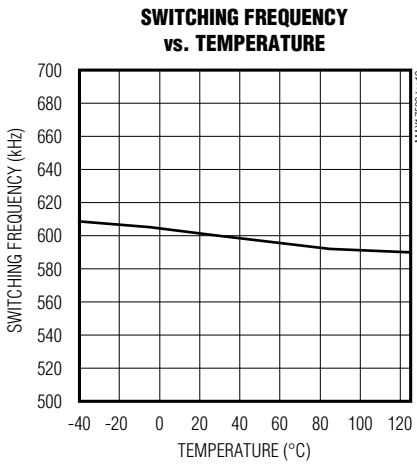
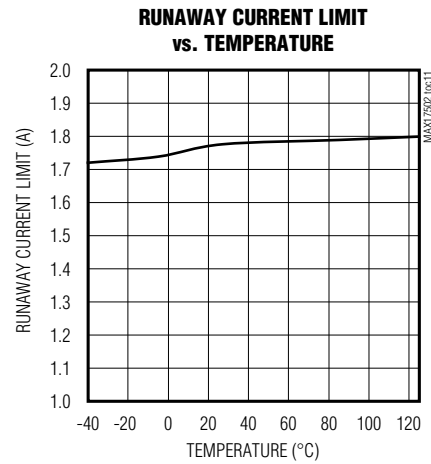
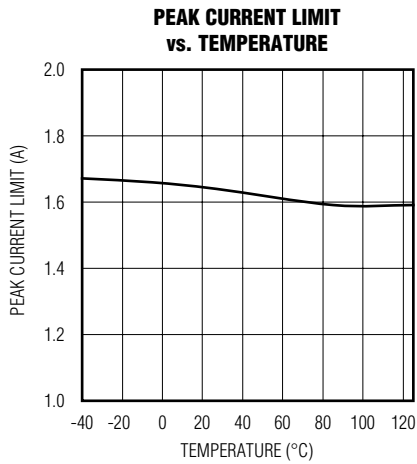


MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、同步降压型DC-DC转换器

典型工作特性(续)

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = V_{PGND} = 0V$, $C_{VIN} = 2.2\mu F$, $C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN} = 1.5V$, $C_{SS} = 3300pF$, $V_{FB} = 0.98 \times V_{OUT}$, unless otherwise noted.)

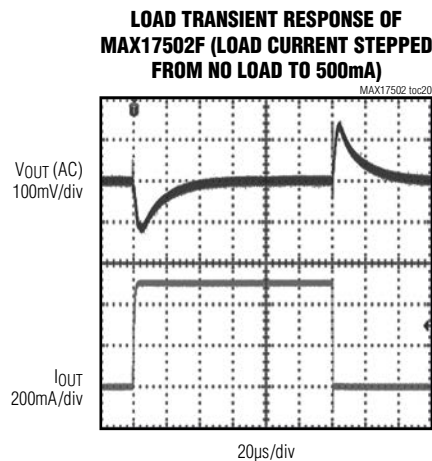
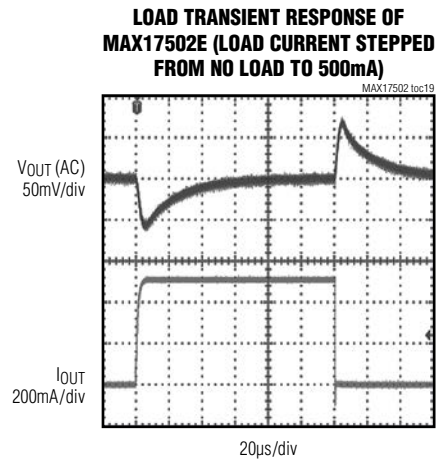
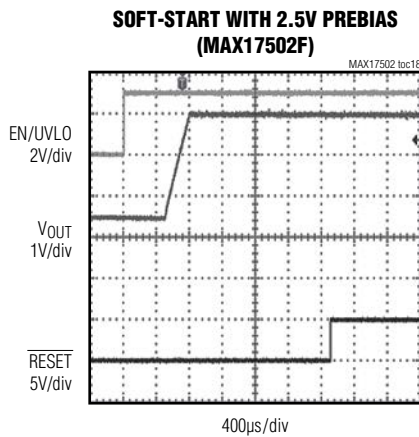
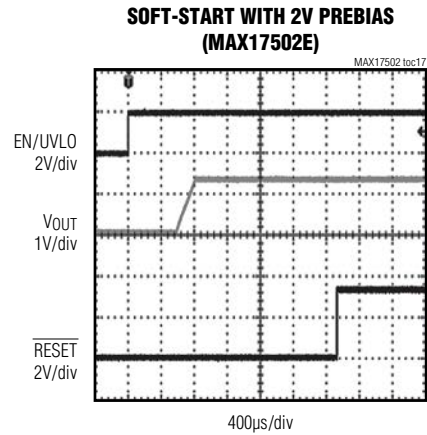
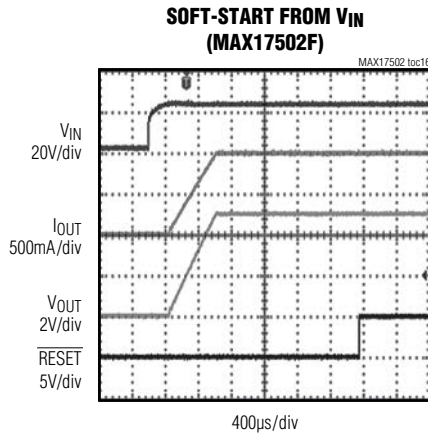


MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、同步降压型DC-DC转换器

典型工作特性(续)

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = V_{PGND} = 0V$, $C_{VIN} = 2.2\mu F$, $C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN} = 1.5V$, $C_{SS} = 3300pF$, $V_{FB} = 0.98 \times V_{OUT}$, unless otherwise noted.)



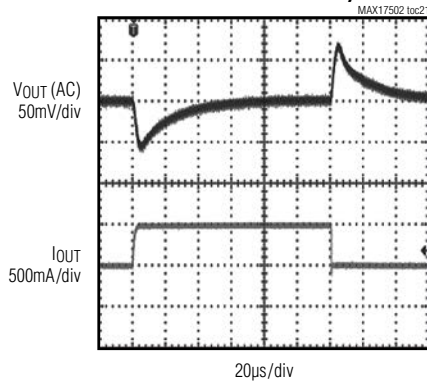
MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、同步降压型DC-DC转换器

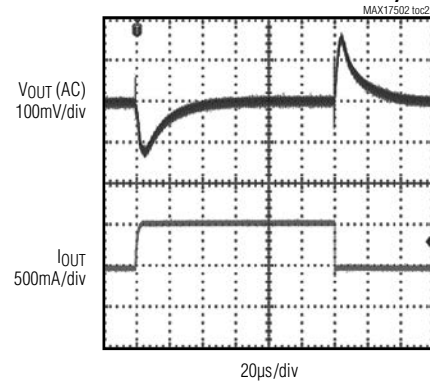
典型工作特性(续)

($V_{IN} = 24V$, $V_{GND} = V_{PGND} = 0V$, $C_{VIN} = 2.2\mu F$, $C_{VCC} = 1\mu F$, $V_{EN} = 1.5V$, $C_{SS} = 3300pF$, $V_{FB} = 0.98 \times V_{OUT}$, unless otherwise noted.)

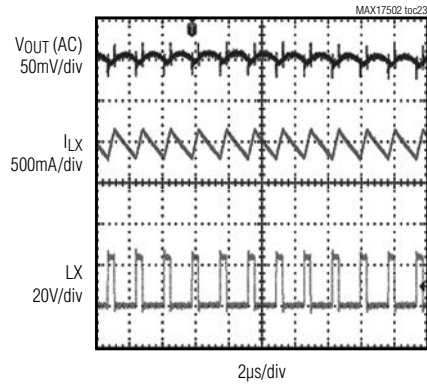
LOAD TRANSIENT RESPONSE OF MAX17502F (LOAD CURRENT STEPPED FROM 500mA TO 1A)



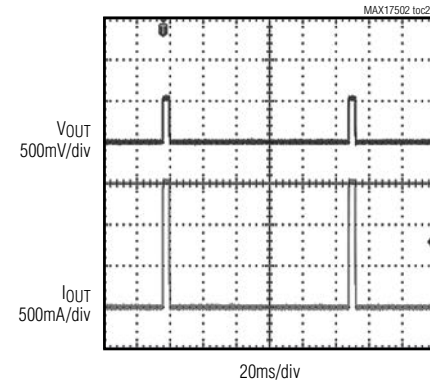
LOAD TRANSIENT RESPONSE OF MAX17502F (LOAD CURRENT STEPPED FROM 500mA TO 1A)



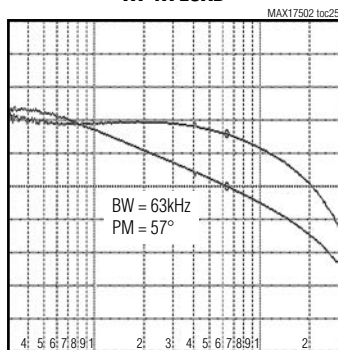
SWITCHING WAVEFORMS OF MAX17502F AT 1A LOAD



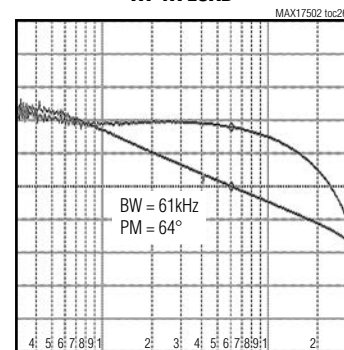
OUTPUT OVERLOAD PROTECTION OF MAX17502F



BODE PLOT OF MAX17502E AT 1A LOAD



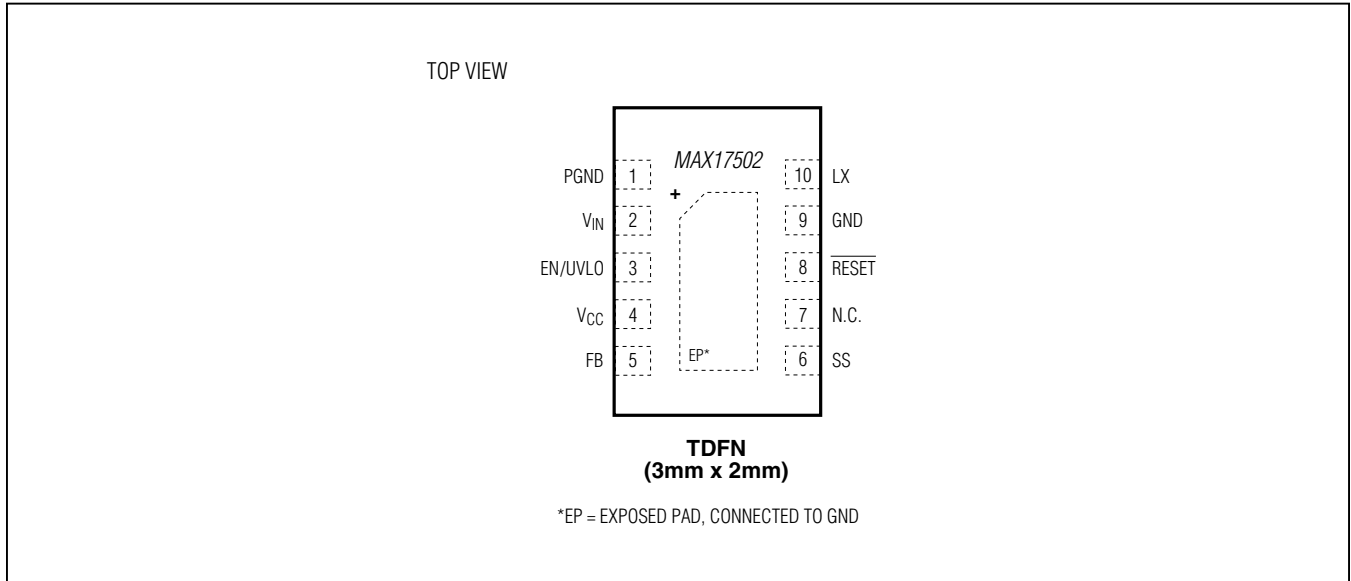
BODE PLOT OF MAX17502F AT 1A LOAD



MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、同步降压型DC-DC转换器

引脚配置



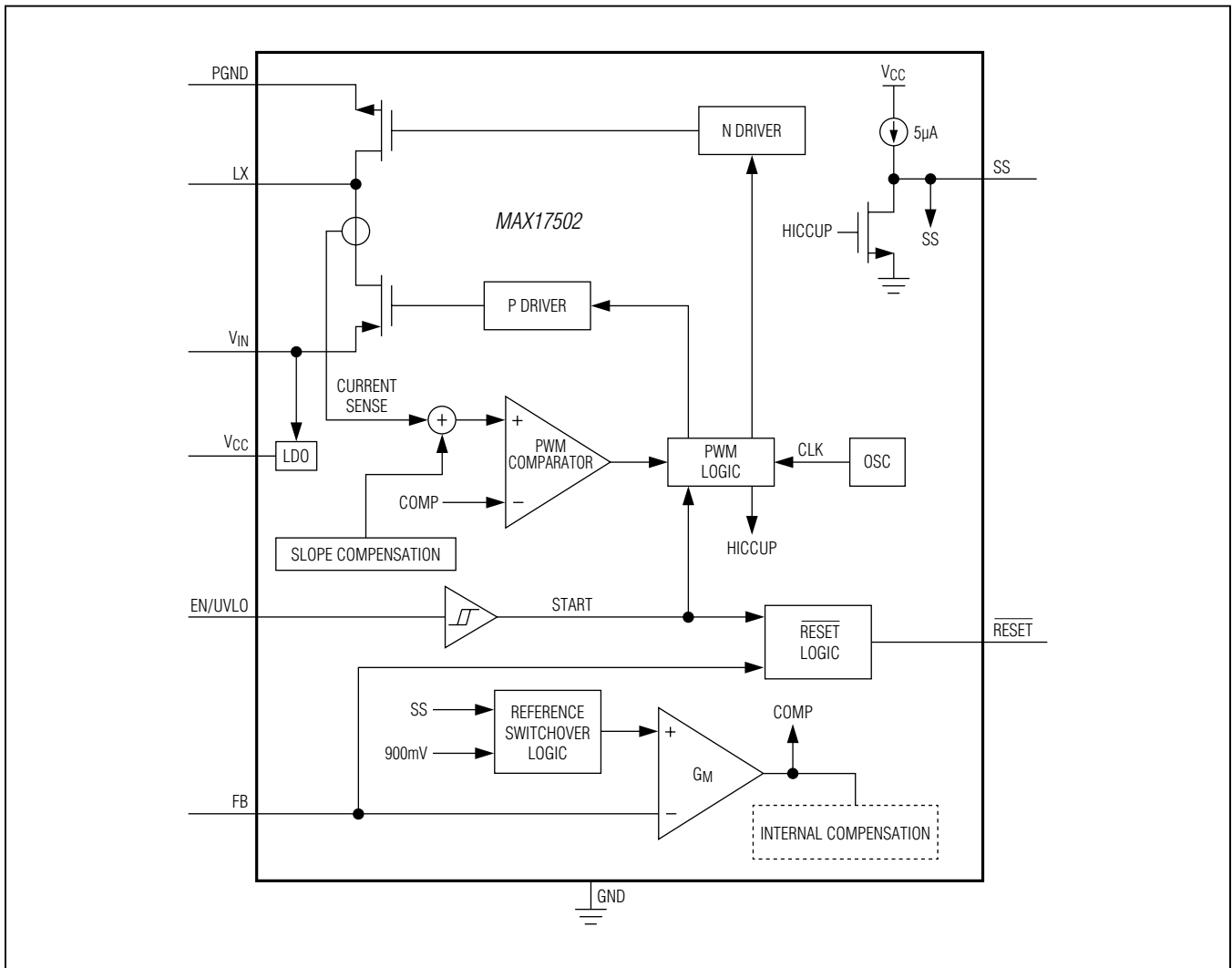
引脚说明

引脚	名称	功能
1	PGND	电源地。在外部将PGND连接至电源接地区域，在V _{CC} 旁路电容地回路中将GND和PGND引脚连接在一起。
2	V _{IN}	电源输入，输入电源范围为4.5V至60V。
3	EN/UVLO	使能/欠压锁定输入。将EN/UVLO驱动至高电平时，使能输出；连接至V _{IN} 和GND之间的电阻分压器中心，用于设置输入电压(欠压门限)，器件在输入达到该电压时开启。上拉至V _{IN} 时，器件始终开启。
4	V _{CC}	5V LDO输出，利用1μF陶瓷电容将V _{CC} 旁路至GND。
5	FB	反馈输入，将FB直接连接至输出。
6	SS	软启动输入，在SS和GND之间连接电容，设置软启动时间。
7	N.C	无连接，保持浮空。
8	$\overline{\text{RESET}}$	开漏RESET输出。如果FB电压下降到稳压设置的92.5%以下，则将RESET输出拉至低电平；FB电压上升到设置稳压值的95.5%并保持1024个时钟周期后，/RESET跳变为高电平。
9	GND	模拟地。
10	LX	开关节点，将LX连接至电感的开关侧。器件处于关断模式时，LX为高阻。
—	EP	裸焊盘，连接至IC的GND引脚。连接至IC下方较大的覆铜区域，以改善散热性能。

MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、同步降压型DC-DC转换器

方框图



MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、同步降压型DC-DC转换器

详细说明

MAX17502降压稳压器工作在4.5V至60V电压，提供高达1A负载电流。整个工作温度范围内，输出稳压精度保持在 $\pm 1.6\%$ 以内。

器件采用峰值电流控制模式，内部同步整流。内部误差跨导放大器产生积分误差电压。误差电压通过PWM比较器、高边检流放大器和斜率补偿发生器设置占空比。在每个时钟的上升沿，高边p沟道MOSFET开启并保持导通，直到达到所要求的(或最大)占空比，或者是检测到峰值限流。

高边MOSFET导通期间，电感电流线性上升。在开关周期的后半部分，高边MOSFET断开，低边n沟道MOSFET导通。电感电流线性下降的同时释放储能，为输出提供电流(内部低 $R_{DS(on)}$ pMOS/nMOS开关确保满载时高效工作)。

器件集成了使能/欠压锁定(EN/UVLO)、可调软启动时间(SS)以及开漏复位输出(RESET)等功能。

线性稳压器(V_{CC})

内部线性稳压器(V_{CC})提供5V标称电压，为内部电路及低边MOSFET驱动器供电。应利用1 μ F陶瓷电容将V_{CC}线性稳压器输出旁路至GND。器件采用欠压锁定电路，V_{CC}下降至3.7V(典型值)以下时，禁用内部线性稳压器。300mV UVLO滞回避免上电/关断时的抖动。内部V_{CC}线性稳压器可源出高达40mA(典型值)电流，为器件以及低边栅极驱动器供电。

开关频率

器件开关频率为固定600kHz，可工作的最小占空比为7.7%。

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1.6A(典型值)时，逐周

期峰值限流断开高边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，高边开关的1.8A(典型值)失控电流检测门限提供器件保护。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71.1%(典型值)，则触发打嗝模式。打嗝模式下，在打嗝超时周期(32,768个时钟周期)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。

RESET输出

器件包括RESET比较器，以监测输出电压。开漏RESET输出需要外部上拉电阻，RESET为低电平时可吸入2mA电流。管理器输出升高至标称稳压值的95.5%以上，并保持1024个开关周期后，RESET跳变为高电平(高阻)。管理器输出电压下降到标称稳压值的92.5%以下时，RESET跳变到低电平。热关断期间，RESET为低电平。

预偏置输出

当器件开始进入预偏置输出时，高边和低边开关均关断，使转换器不从输出吸入电流，直至PWM比较器触发第一个PWM脉冲时，高边和低边开关才开始工作；高边开关首先开启，然后输出电压平稳上升，接近内部基准设置的目标电压。

热过载保护

热过载保护限制器件内部的总功耗，器件结温超过+165°C时，片上温度传感器关断器件，允许器件冷却。结温下降10°C后，温度传感器将器件再次打开。热关断期间，软启动复位。严格评估总体功耗(参见功率耗散部分)，以免在正常工作时意外触发热过载保护。

MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、同步降压型DC-DC转换器

应用信息

输入电容选择

buck转换器的非连续输入电流波形在输入电容上会产生较大的纹波电流。开关频率、峰值电感电流以及所允许的峰-峰电压纹波决定了电源对输入电容的要求。器件的高开关频率允许使用小尺寸输入电容。工业应用中，为了保证温度稳定性，建议使用X7R电容。输入电容应采用最小2.2μF电容，较大的电容值有助于进一步减小输入电源的纹波。在电源距离器件输入较远的应用中，应该给2.2μF陶瓷电容并联一个电解电容，在输入电源通路较长的情况下，能够抑制输入陶瓷电容引起的潜在自激。

电感选择

为配合器件工作，必须规定三个关键电感参数：电感值(L)、电感饱和电流(I_{SAT})以及直流电阻(R_{DCR})。为确定电感值，选择电感峰-峰纹波电流与直流平均输入电流(LIR)的比值。LIR过高时，RMS电流较高，电感的I²R损耗较大。如果LIR取值过低，则电感值较高，电感的直流电阻也较高，也会增大电感的I²R损耗。当峰-峰纹波电流与平均电流比达到30% (LIR = 0.3)，能够在电感尺寸、损耗之间获得良好平衡。开关频率、输入电压、输出电压及所选的LIR决定电感值，关系如下：

$$L = \frac{V_{OUT} \times (V_{IN} - V_{OUT})}{V_{IN} \times f_{SW} \times I_{OUT} \times LIR}$$

表1. 选择电感

V _{OUT} (V)	I _{OUT} (max) (mA)	L (μH)	MINIMUM I _{SAT} (A)	SUGGESTED PART
5	1	22	1.6	Coilcraft LPS6235-223ML_
3.3	1	15	1.6	Coilcraft LPS6235-153ML_

式中，V_{IN}、V_{OUT}和I_{OUT}为标称值。对于器件来说，开关频率为600kHz。选择最接近计算值的低损耗电感，并且电感尺寸在可接受范围，直流电阻最低。

电感饱和电流额定值(I_{SAT})必须足够高，以确保电流在峰值电流门限(对于器件而言，I_{PEAK-LIMIT} (典型值) = 1.6A)以内时不会发生饱和。多数电感制造商提供的满足这一要求的电感(例如Coilcraft LPS6235系列电感)。

参见表1，为MAX17502E/MAX17502F构成的5V和3.3V固定输出电压应用选择电感。

输出电容选择

工业应用中，考虑到温度稳定性的要求，X7R陶瓷输出电容为首选。输出电容的大小需要支持具体应用输出最大电流的50%阶跃负载，确保输出电压偏差维持在3%以内。输出电容计算如下：

$$C_{OUT} = \frac{1}{2} \times \frac{I_{STEP} \times t_{RESPONSE}}{\Delta V_{OUT}}$$

$$t_{RESPONSE} \cong \left(\frac{0.33}{f_C} + \frac{1}{f_{SW}} \right)$$

式中，I_{STEP}为负载电流步长，t_{RESPONSE}为控制器的响应时间，ΔV_{OUT}为所允许的输出电压偏差，f_C为目标闭环单位增益频率。f_C通常设置在f_{SW}的1/8至1/10。

参考表2选择MAX17502E/MAX17502F构成5V和3.3V固定输出电压时的输出电容。

MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、 同步降压型DC-DC转换器

表2. 选择输出电容

V _{OUT} (V)	I _{OUT} (max) (A)	TYPE	VOLTAGE RATING (V)	SUGGESTED PART
5	1	10μF/1210/X7R	10	Murata GRM32DR71A106KA01L
3.3	1	22μF/1210/X7R	10	Murata GRM32ER71A226KE20L

软启动电容选择

器件为同步降压转换器提供可调节软启动，在SS引脚和GND之间连接外部电容，设置软启动周期。

软启动时间(t_{SS})与SS外部电容(C_{SS})的关系如下：

$$C_{SS} = 5.55 \times t_{SS}$$

式中，t_{SS}的单位为ms，C_{SS}的单位为nF。例如，为了实现1.8ms软启动时间，需在SS引脚和GND之间连接10nF电容。

设置输入欠压锁定电平

器件提供可调节的输入欠压锁定电平。利用V_{IN}和GND之间的电阻分压器(见图1)设置器件的开启电压。将分压器的中间节点连接至EN/UVLO。

选择R1为3.3MΩ，按下式计算R2：

$$R2 = \frac{R1 \times 1.218}{(V_{IN} - 1.218)}$$

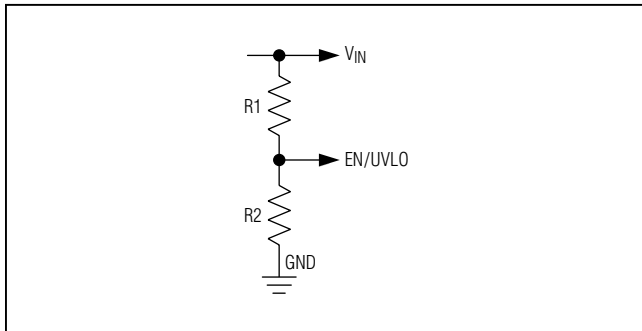


图1. 可调节UVLO网络

式中，V_{IN}为器件开启电压。

功率耗散

应确保器件结温在规定的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率损耗：

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

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

式中，P_{OUT}为输出功率，η为器件的效率，R_{DCR}为输出电感的直流电阻(关于典型工作条件下的效率信息，请参见典型工作特性)。

器件采用10引脚TDFN-EP封装，+70°C时可耗散的最大功率为1188.7mW。+70°C以上时，功率耗散能力以14.9mW/°C下降。对于多层电路板，封装的热性能参数由下式给出：

$$\theta_{JA} = 67.3^\circ\text{C/W}$$

$$\theta_{JC} = 18.2^\circ\text{C/W}$$

可利用下式估算器件在任意给定最大环境温度(T_{A_MAX})下的结温：

$$T_{J_MAX} = T_{A_MAX} + (\theta_{JA} \times P_{LOSS})$$

如果热管理系统提供适当散热，则可确保器件的裸焊盘维持在给定温度(T_{EP_MAX})，可利用下式估算最大环境温度下的结温：

$$T_{J_MAX} = T_{EP_MAX} + (\theta_{JC} \times P_{LOSS})$$

MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、同步降压型DC-DC转换器

PCB布局指南

所有承载脉冲电流的连接必须非常短，并尽可能宽。由于大电流 di/dt ，这些引线的电感必须保持在最小值。由于电流承载环路的电感与环路的闭合面积成比例，缩小环路面积有助于减小寄生电感。此外，小电流环路面积也可降低EMI辐射。

输入滤波陶瓷电容应尽量靠近器件的 V_{IN} 引脚，尽可能消除布线电感的影响，为器件提供干净的电源。 V_{CC} 引脚的旁路电容也要靠近引脚放置，以减小引线阻抗的影响。反馈线应尽量远离电感。

在器件周围布线时，模拟小信号地和开关电流的功率地应隔离开；应该在开关信号最低的位置将其连接在一起，通

常是 V_{CC} 旁路电容的返回点。以保证模拟地不受大功率开关信号的影响。应尽量保证接地区域连续/不中断。不要在任何非连续接地区域的正上方布设承载大开关电流的引线。

PCB布局也影响器件的热性能。应在器件的裸焊盘下方提供较大的覆铜，通过多个过孔连接至较大的接地区域，以有效散热。多个并联过孔比单个过孔阻抗低。

为确保设计的一次通过率，请参考MAX17502评估板布局，可从以下网站下载：china.maximintegrated.com。

MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、同步降压型DC-DC转换器

典型应用电路

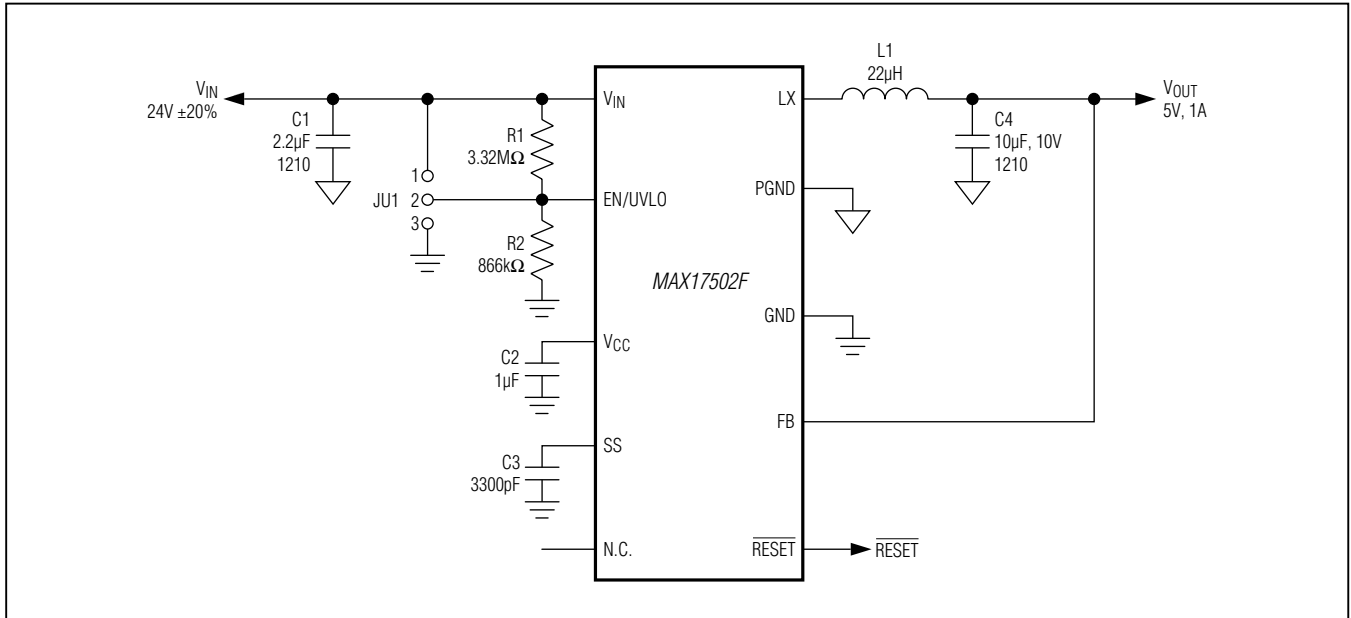


图2. MAX17502F应用电路(5V输出, 1A最大负载电流, 600kHz开关频率)

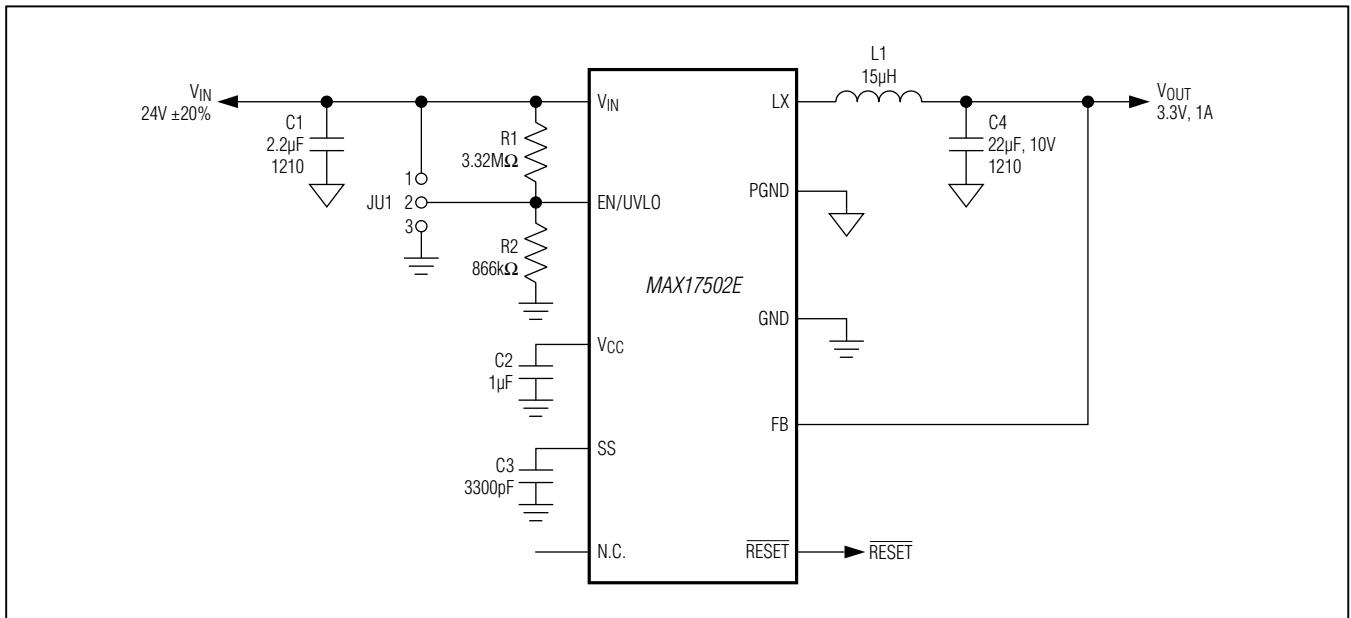


图3. MAX17502E应用电路(3.3V输出, 1A最大负载电流, 600kHz开关频率)

MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、 同步降压型DC-DC转换器

订购信息/选型指南

器件	引脚-封装	输出电压	开关频率	峰值电流模式控制方法	输出电流
MAX17502EATB+	10 TDFN-EP*	3.3V	600kHz	Forced PWM	1A
MAX17502FATB+	10 TDFN-EP*	5V	600kHz	Forced PWM	1A

注：所有器件均可工作在-40°C至+125°C温度范围。有各种配置可选，以支持可调输出和PFM。更多信息请联系当地的Maxim销售代表。
+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

*EP = 裸焊盘。

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	文档编号	焊盘布局编号
10 TDFN-EP	T1032N+1	21-0429	90-0082

MAX17502

60V、1A、超小尺寸、高效率、 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	5/12	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 160 Rio Robles, San Jose, CA 95134 USA 1-408-601-10 00

17

© 2012 Maxim Integrated

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