



2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

MAX8952

概述

MAX8952高效DC-DC降压型开关调节器可提供高达2.5A的输出电流。器件工作于2.5V至5.5V输入电压范围，支持手持产品中的通用电池架构。输出电压可通过I²C接口在0.77V至1.40V范围内设置。全差分远端检测保证了负载端精确的直流电压。在整个负载、电源和温度范围内输出总误差小于±1.5%。

该款IC工作于3.25MHz固定频率，较高的工作频率大大减小了外部元件尺寸。转换器的开关频率可以同步至系统主时钟。当同步至外部时钟时，IC测量外部时钟的频率，确保在开关频率转换到外部时钟频率之前保持该时钟稳定。

片内DAC允许以10mV步长调节输出电压。输出电压可以通过I²C接口直接设置，也可以预先加载至片内寄存器，然后使用2个VID逻辑信号选择适当的寄存器。器件的其它功能包括可降低浪涌电流的内部软启动控制电路、输出过压、过流和过热保护。

应用

蜂窝电话与智能电话
PDA和MP3播放器
平板PC

特性

- ◆ 确保2.5A输出电流
- ◆ 可通过I²C接口编程V_{OUT} (770mV至1.40V，以10mV为步长)
- ◆ 1.40V输出时，初始精度为±0.5%
- ◆ 在整个负载、电源和温度范围内输出精度为±1.5% (DCR ≤ 38.5mΩ)
- ◆ 电源省电模式提高轻载效率
- ◆ 固定3.25MHz PWM开关频率
- ◆ 1.0μH小尺寸电感
- ◆ 可以同步到13MHz、19.2MHz或26MHz系统时钟
- ◆ 过压和过流保护
- ◆ 工作在2.5V至5.5V输入电源
- ◆ 热关断保护
- ◆ 片上FET和同步整流器
- ◆ 400kHz I²C接口
- ◆ < 1μA的关断电流
- ◆ 16焊球、2mm x 2mm WLP封装

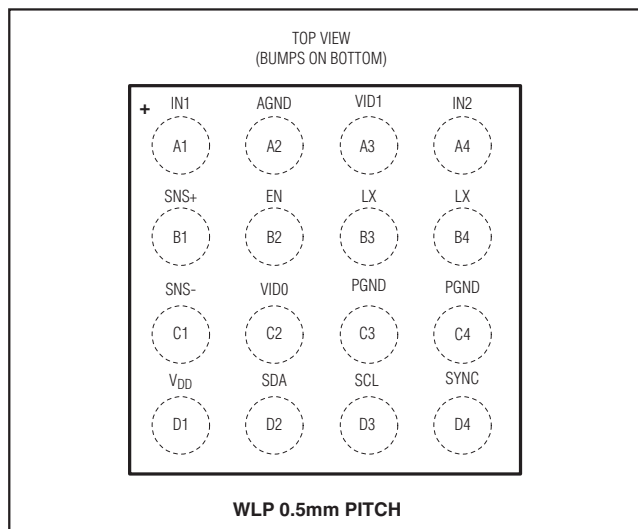
订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX8952EWE+T	-40°C to +85°C	16 Bump WLP (0.5mm pitch)

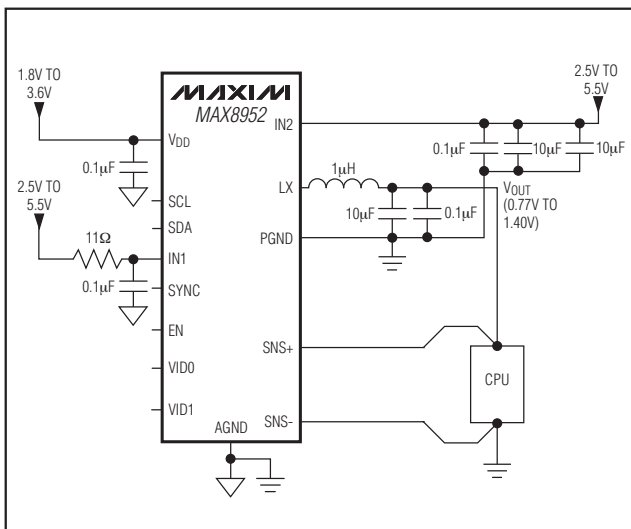
+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

T = 卷带包装。

引脚配置



典型工作电路



2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

IN1, IN2 to AGND-0.3V to +6.0V
 V_{DD} to AGND-0.3V to +4.0V
 LX, SNS+, VID0, VID1, EN to AGND-0.3V to (V_{IN1} + 0.3V)
 SCL, SDA, SYNC to AGND-0.3V to (V_{DD} + 0.3V)
 PGND, SNS- to AGND-0.3V to +0.3V
 RMS LX Current2500mA
 Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
 16-Bump WLP 0.5mm Pitch
 (derate 20.4mW/°C above +70°C)1632mW

Operating Temperature Range-40°C to +85°C
 Junction to Ambient Thermal Resistance (θ_{JA}) (Note 1) ...49°C/W
 Junction Temperature+150°C
 Storage Temperature Range-65°C to +150°C
 Soldering Temperature (reflow)+260°C

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.maxim-ic.com/thermal-tutorial.

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_{IN1} = V_{IN2} = 3.6V, V_{AGND} = V_{PGND} = 0V, V_{DD} = 1.8V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
IN1, IN2 Operating Range			2.5		5.5	V
V _{DD} Operating Range			1.8		3.6	V
V _{DD} Undervoltage Lockout (UVLO) Threshold	V _{DD} falling		0.54	0.865	1.35	V
V _{DD} UVLO Hysteresis			50			mV
IN_ Undervoltage Lockout (UVLO) Threshold	V _{IN_} falling		2.10	2.15	2.20	V
IN_ UVLO Hysteresis			70			mV
V _{DD} Shutdown Supply Current	V _{IN1} = V _{IN2} = 5.5V, EN = V _{DD} = AGND	T _A = +25°C	0.01		1	μA
		T _A = +85°C	0.01			
IN1, IN2 Shutdown Supply Current	V _{IN1} = V _{IN2} = 5.5V, EN = V _{DD} = AGND	T _A = +25°C	0.25		1	μA
		T _A = +85°C	0.25			
IN1, IN2 Standby Supply Current	V _{IN1} = V _{IN2} = 5.5V, SCL = SDA = V _{DD} , EN = AGND, I ² C ready	T _A = +25°C	0.35		1	μA
		T _A = +85°C	0.35			
V _{DD} Standby Supply Current	V _{IN1} = V _{IN2} = V _{DD} = 3.6V, SCL = SDA = V _{DD} , EN = AGND, I ² C ready	T _A = +25°C	0.02		1	μA
		T _A = +85°C	0.02			
LOGIC INTERFACE						
Logic Input High Voltage (V _{IH})	V _{IN1} = V _{IN2} = 2.5V to 5.5V, V _{DD} = 1.8V to 3.6V	EN, VID0, VID1	1.4			V
		SYNC, SCL, SDA	0.7 x V _{DD}			
Logic Input Low Voltage (V _{IL})	V _{IN1} = V _{IN2} = 2.5V to 5.5V, V _{DD} = 1.8V to 3.6V	EN, VID0, VID1	0.4			V
		SYNC, SCL, SDA	0.3 x V _{DD}			
SDA, SCL, SYNC Logic Input Current	V _{IL} = 0V or V _{IH} = 3.6V, EN = AGND	T _A = +25°C	-1	0.01	+1	μA
		T _A = +85°C	0.01			

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN1} = V_{IN2} = 3.6V$, $V_{AGND} = V_{PGND} = 0V$, $V_{DD} = 1.8V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
VID0, VID1, EN Logic Input Pulldown Resistor	Controlled by I ² C command: VID0_PD = 1 VID1_PD = 1 EN_PD = 1	200	320	450	k Ω
I²C INTERFACE					
SDA Output Low Voltage	I _{SDA} = 3mA		0.03	0.4	V
I ² C Clock Frequency				400	kHz
Bus-Free Time Between START and STOP	t _{BUF}	1.3			μs
Hold Time REPEATED START Condition	t _{HD_STA}	0.6	0.1		μs
SCL Low Period	t _{LOW}	1.3	0.2		μs
SCL High Period	t _{HIGH}	0.6	0.2		μs
Setup Time REPEATED START Condition	t _{SU_STA}	0.6	0.1		μs
SDA Hold Time	t _{HD_DAT}	0	-0.01		μs
SDA Setup Time	t _{SU_DAT}	0.1	0.05		μs
Setup Time for STOP Condition	t _{SU_STO}	0.6	0.1		μs
STEP-DOWN DC-DC REGULATOR					
IN1 + IN2	FPWM_EN_ = 0, V _{OUT} = 1.27V, no switching		54	80	μA
Supply Current	FPWM_EN_ = 1, V _{OUT} = 1.27V, f _{sw} = 3.25MHz		9		mA
Minimum Output Capacitance Required for Stability	V _{OUT} = 0.77V to 1.40V, I _{OUT} = 0 to 2.5A		10		μF
OUT Voltage Range	10mV steps	0.770		1.400	V
Output Overvoltage Protection	Rising, 50mV hysteresis (typ)	1.65	1.8	1.9	V

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN1} = V_{IN2} = 3.6V$, $V_{AGND} = V_{PGND} = 0V$, $V_{DD} = 1.8V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
OUT Voltage Accuracy	No load, $V_{IN_} = 2.5V$ to $5.5V$, $V_{OUT} = 1.27V$, $FPWM_EN_ = 1$	-0.5		+0.5	%
	No load, $V_{IN_} = 2.5V$ to $5.5V$, $V_{OUT} = 0.77V$, $FPWM_EN_ = 1$	-1.0		+1.0	
	No load, $V_{IN_} = 2.5V$ to $5.5V$, $V_{OUT} = 1.40V$, $FPWM_EN_ = 1$	-0.5		+0.5	
Load Regulation	R_L is the resistance from LX to SNS+ (output)		$R_L/25$		V/A
RAMP Timer	RAMP[2:0] = 000		32.50		mV/ μ s
	RAMP[2:0] = 001		16.25		
	RAMP[2:0] = 010		8.125		
	RAMP[2:0] = 011		4.063		
	RAMP[2:0] = 100		2.031		
	RAMP[2:0] = 101		1.016		
	RAMP[2:0] = 110		0.508		
	RAMP[2:0] = 111		0.254		
Peak Current Limit (p-Channel MOSFET)		3.45	4.2	4.8	A
Valley Current Limit (n-Channel MOSFET)	Hysteretic mode	2.7	3.6	4.5	A
Negative Current Limit (n-Channel MOSFET)	PWM mode	2.0	2.5	3.0	A
n-Channel Zero-Crossing Threshold			50		mA
LX pFET On-Resistance	IN2 to LX, $I_{LX} = -200mA$		0.08	0.16	Ω
LX nFET On-Resistance	$FPWM_EN_ = 0$, LX to PGND, $I_{LX} = 200mA$		0.06	0.12	Ω
LX Leakage	$V_{LX} = 5.5V$ or $0V$	$T_A = +25^{\circ}C$	-1	0.03	μA
		$T_A = +85^{\circ}C$		0.05	
Operating Frequency	Internal oscillator, PWM mode	2.82	3.25	3.56	MHz
	Internal oscillator, power-save mode before entering PWM mode	2.43	3.25	4.06	
	13MHz = f_{SYNC} , $SYNC[1:0] = 01$		$f_{SYNC}/4$		
	19.2MHz = f_{SYNC} , $SYNC[1:0] = 10$ or 11		$f_{SYNC}/6$		
	26MHz = f_{SYNC} , $SYNC[1:0] = 00$		$f_{SYNC}/8$		

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{IN1} = V_{IN2} = 3.6V$, $V_{AGND} = V_{PGND} = 0V$, $V_{DD} = 1.8V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 2)

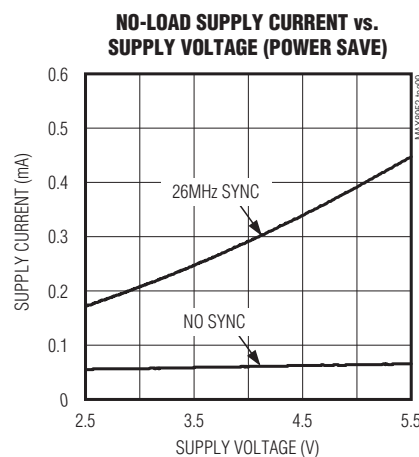
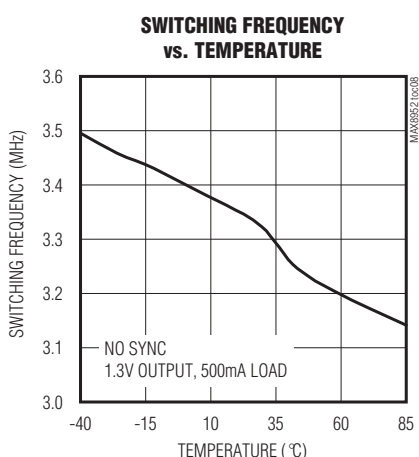
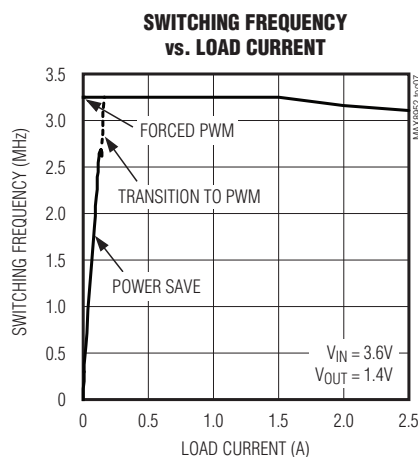
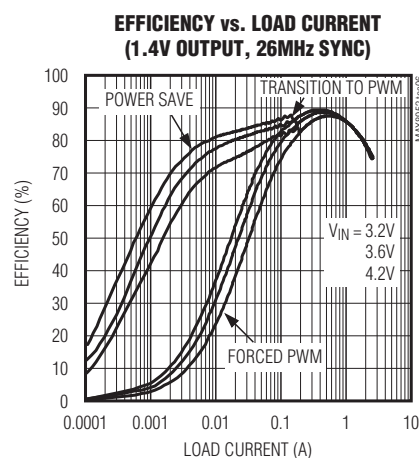
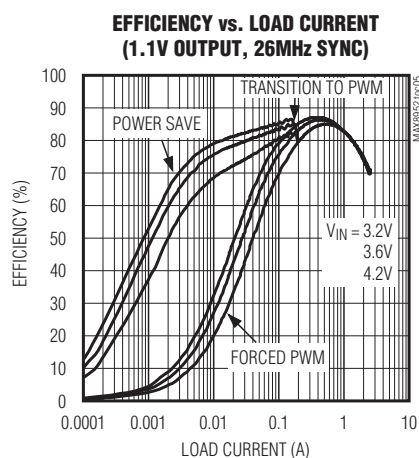
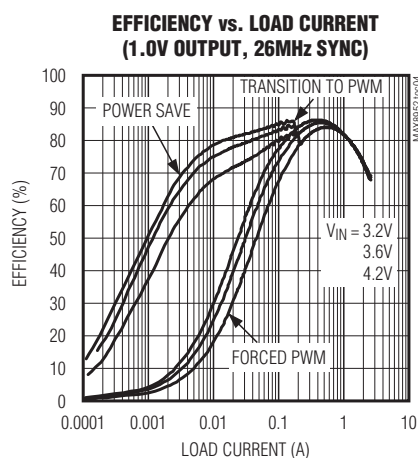
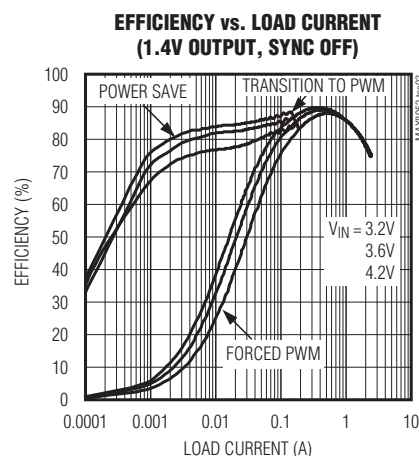
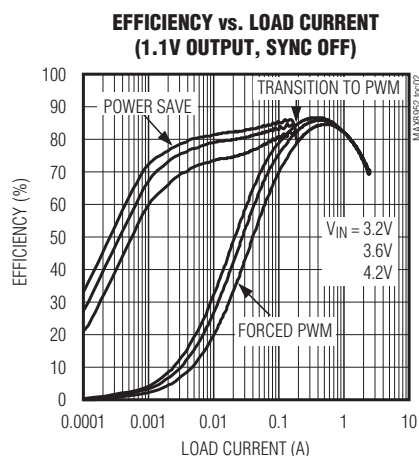
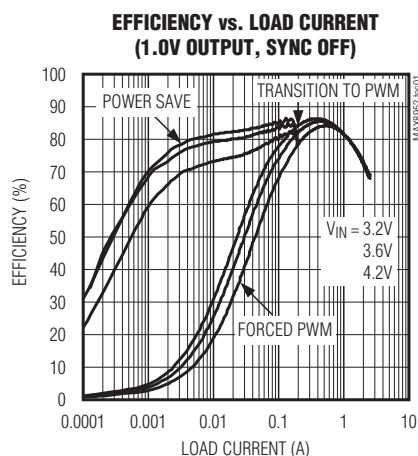
PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Minimum Duty Cycle	Forced-PWM mode (FPWM_EN_ = 1), minimum duty cycle = 0%			16	%
Maximum Duty Cycle		60			%
Minimum On- and Off-Time		30	40	50	ns
OUT Discharge Resistance	During shutdown or UVLO, from SNS+ to PGND		650		Ω
SNS+, SNS- Input Impedance		400	600	850	k Ω
Time Delay from PWM to Power-Save Mode	Time required for error amplifier to stabilize before switching mode		70		μs
Time Delay from Power-Save Mode to PWM	Time required for error amplifier to stabilize before switching mode		140		μs
SYNCHRONIZATION (SYNC)					
SYNC Capture Range	SYNC[1:0] = 00	18.9	26.0	38.0	MHz
	SYNC[1:0] = 1X	14.2	19.2	28.5	
	SYNC[1:0] = 01	9.5	13.0	19.0	
SYNC Pulse Width			13		ns
PROTECTION CIRCUITS					
Thermal-Shutdown Hysteresis			20		$^{\circ}C$
Thermal Shutdown			+160		$^{\circ}C$

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

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

典型工作特性

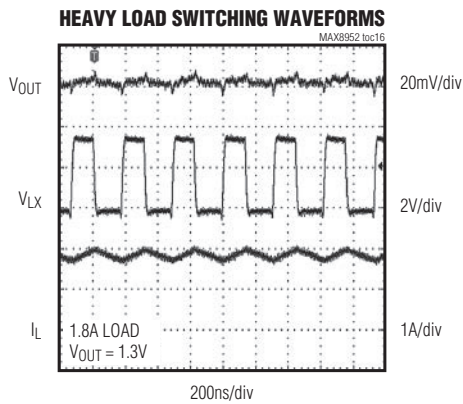
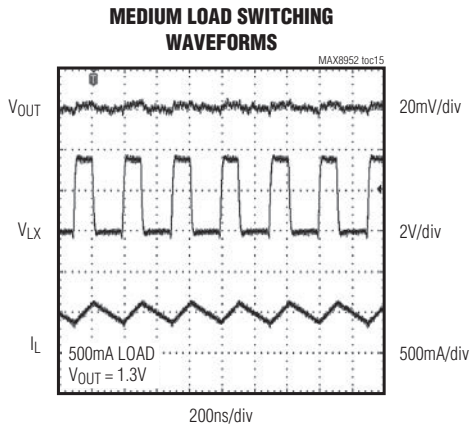
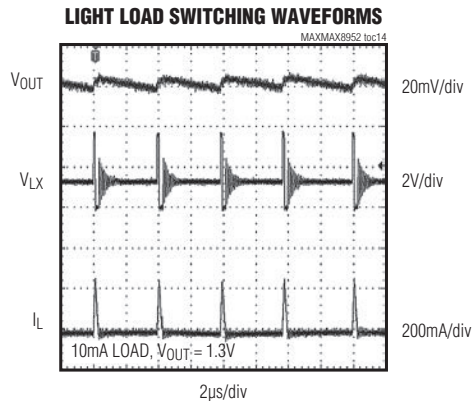
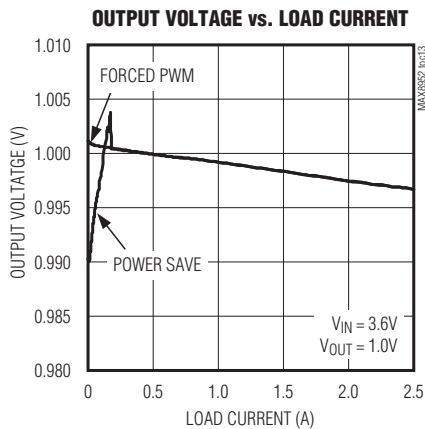
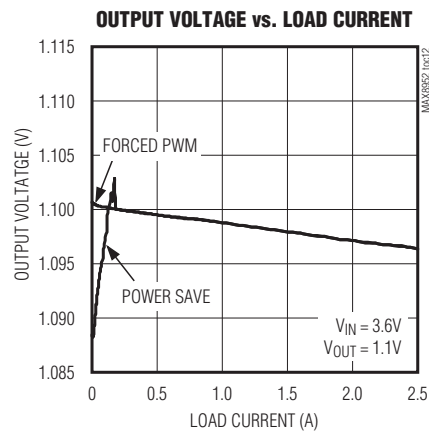
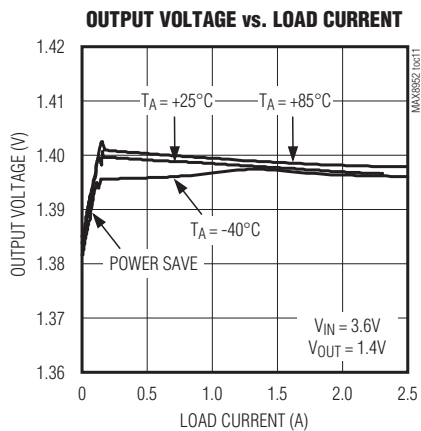
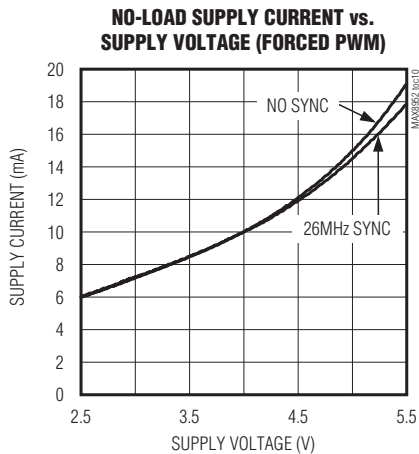
(Typical Operating Circuit, $V_{IN1} = V_{IN2} = 3.6V$, $V_{AGND} = V_{PGND} = 0V$, $V_{OUT} = 1.1V$, $V_{DD} = 1.8V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

典型工作特性(续)

(Typical Operating Circuit, $V_{IN1} = V_{IN2} = 3.6V$, $V_{AGND} = V_{PGND} = 0V$, $V_{OUT} = 1.1V$, $V_{DD} = 1.8V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

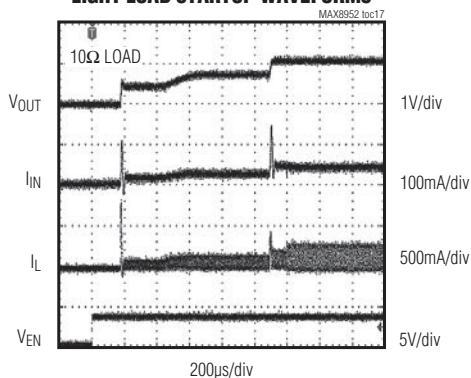


2.5A降压型调节器, 提供差分远端检测, 2mm x 2mm WLP封装

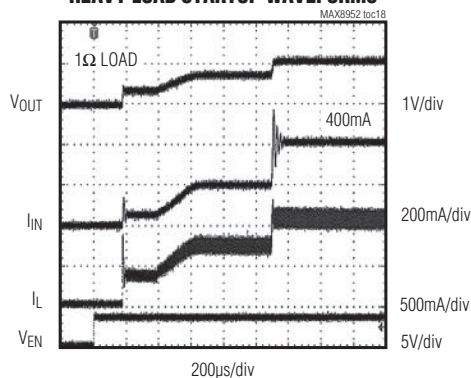
典型工作特性(续)

(Typical Operating Circuit, $V_{IN1} = V_{IN2} = 3.6V$, $V_{AGND} = V_{PGND} = 0V$, $V_{OUT} = 1.1V$, $V_{DD} = 1.8V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

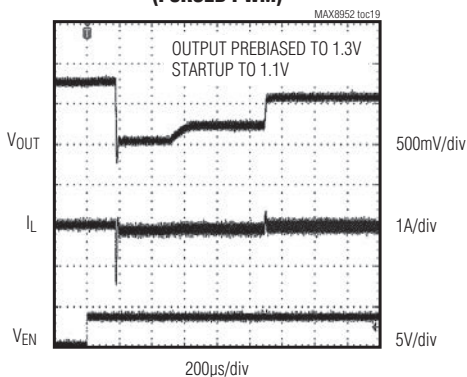
LIGHT LOAD STARTUP WAVEFORMS



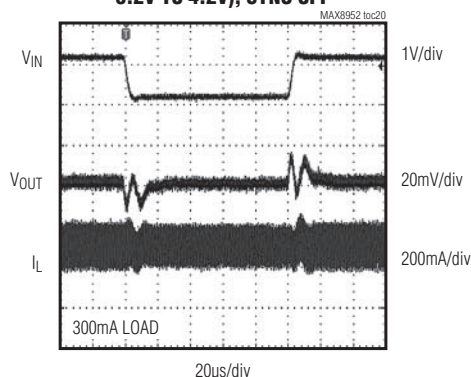
HEAVY LOAD STARTUP WAVEFORMS



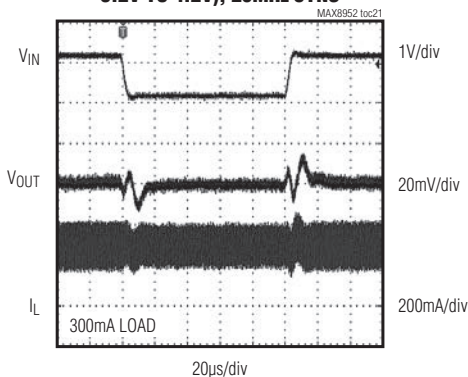
PREBIAS STARTUP WAVEFORMS (FORCED PWM)



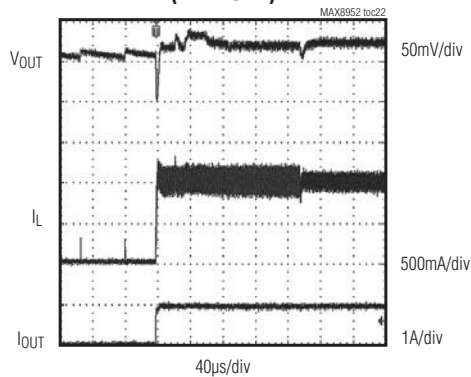
LINE TRANSIENT RESPONSE (4.2V TO 3.2V TO 4.2V), SYNC OFF



LINE TRANSIENT RESPONSE (4.2V TO 3.2V TO 4.2V), 26MHz SYNC



LOAD TRANSIENT RESPONSE (1mA TO 1A)

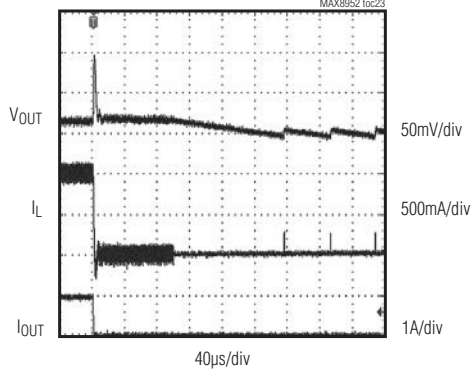


2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

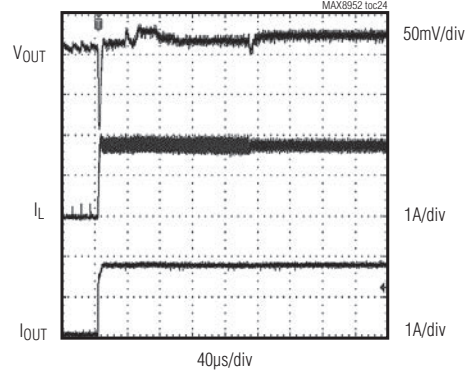
典型工作特性(续)

(Typical Operating Circuit, $V_{IN1} = V_{IN2} = 3.6V$, $V_{AGND} = V_{PGND} = 0V$, $V_{OUT} = 1.1V$, $V_{DD} = 1.8V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

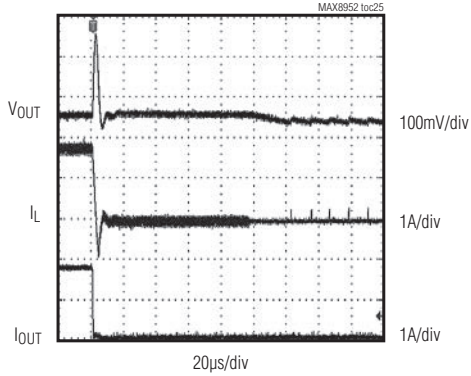
**LOAD TRANSIENT RESPONSE
(1A to 1mA)**



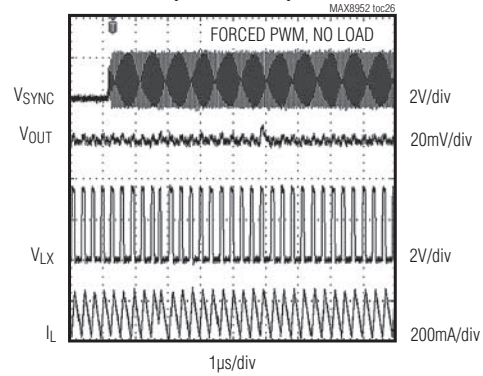
**LOAD TRANSIENT RESPONSE
(5mA TO 1.8A)**



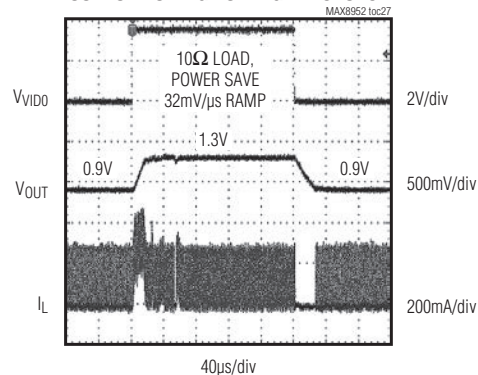
**LOAD TRANSIENT RESPONSE
(1.8A to 5mA)**



**SYNCHRONIZATION RESPONSE
(26MHz SYNC)**



OUTPUT VOLTAGE CHANGE RESPONSE



2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

引脚说明

引脚	名称	功能
A1	IN1	模拟电源电压输入，输入电压范围为2.5V至5.5V。在IN1和输入电源之间安装一个11Ω电阻，通过一个0.1μF的陶瓷电容将IN1旁路至AGND，电容应尽量靠近IC放置。将IN1和IN2连接至同一电源。
A2	AGND	模拟地，将AGND连接至PCB接地区域。
A3	VID1	电压ID控制输入，VID0和VID1的逻辑状态选择设置输出电压的寄存器。
A4	IN2	电源电压输入，输入电压范围为2.5V至5.5V。IN2为内部p沟道和n沟道MOSFET供电，通过两个10μF和一个0.1μF陶瓷电容将IN2旁路至PGND，电容应尽量靠近IC放置。将IN1和IN2连接至同一电源。
B1	SNS+	输出电压远端检测，正输入端。将SNS+直接连接到负载输出。
B2	EN	逻辑使能输入。将EN驱动为高电平时，使能DC-DC降压型调节器；驱动至低电平时，器件进入关断模式。关断模式下，该逻辑输入内部具有一个下拉至AGND的电阻。
B3, B4	LX	电感连接端，LX连接至内部p沟道和n沟道MOSFET的漏极。LX在关断模式下为高阻。
C1	SNS-	输出电压远端检测，负输入端。在负载处直接连接到低噪声地平面。
C2	VID0	电压ID控制输入，VID0和VID1的逻辑状态选择设置输出电压的寄存器。
C3, C4	PGND	功率地，将两个PGND焊球连接至PCB接地区域。
D1	V _{DD}	逻辑输入电源，将V _{DD} 连接至驱动SDA、SCL和SYNC的逻辑电源。通过一个0.1μF陶瓷电容将V _{DD} 旁路至AGND。当V _{DD} 下降至UVLO _I 门限以下时，I ² C寄存器复位，但在该模式下EN控制仍然有效。
D2	SDA	I ² C数据输入，在SCL的上升沿读取数据，在SCL的下降沿输出数据。
D3	SCL	I ² C时钟输入。
D4	SYNC	外部时钟同步输入，将SYNC连接至13MHz、19.2MHz或26MHz系统时钟。可强制DC-DC调节器与外部时钟同步，具体取决于I ² C设置，参见表8。SYNC无内部下拉，不使用SYNC时应将其连接至AGND。

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

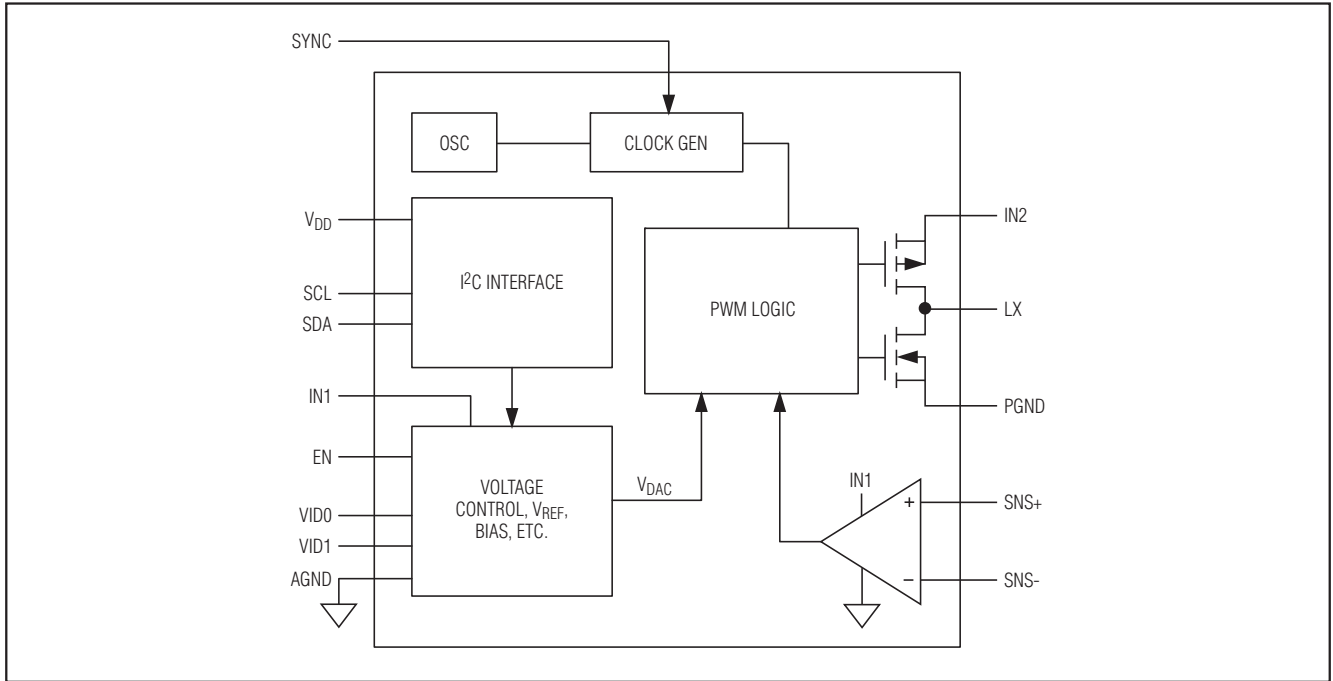


图1. 方框图

详细说明

MAX8952为高效3.25MHz降压型开关调节器，可提供高达2.5A的输出电流。器件工作在2.5V至5.5V输入电压范围，输出电压可通过I²C接口设置在0.77V至1.40V，步长为10mV。全差分远端检测确保负载端提供精确的直流电压。在整个负载、电源和温度范围内，输出总误差小于±1.5%。

动态电压调节

输出电压可使用VID0和VID1逻辑输入动态调节，从四个预先定义的工作模式/电压配置中进行选择。

在不同输出模式下可编程以下参数：

- 输出电压范围为0.77V至1.40V，步长为10mV
- 工作模式：强制PWM或省电
- 使能/禁止开关频率与外部时钟源的同步

VID0/VID1与工作模式之间的关系请参见表1。

VID₀/VID₁输入具有内部下拉电阻，IC使能后，可通过CONTROL寄存器禁止这些下拉电阻，使静态电流降至最小。EN为低电平时，CONTROL寄存器复位到默认值，使能下拉电阻。

表1. VID0和VID1配置

VID1	VID0	MODE	I ² C REGISTER	DEFAULT SWITCHING MODE	DEFAULT SYNCHRONIZATION	DEFAULT OUTPUT VOLTAGE (V)
0	0	MODE0	Table 3	POWER SAVE	OFF	1.40
0	1	MODE1	Table 4	POWER SAVE	OFF	1.00
1	0	MODE2	Table 5	POWER SAVE	OFF	1.40
1	1	MODE3	Table 6	POWER SAVE	OFF	1.10

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

使能

MAX8952 DC-DC降压型调节器通过EN逻辑输入使能/禁止。EN输入可接受高达 V_{IN1} 的输入电压，确保EN逻辑输入可由各种信号/电源电压控制。

EN输入具有内部下拉电阻，关闭条件下确保EN放电。一旦使能IC，可通过CONTROL寄存器禁用该下拉电阻(见表7)，使静态电流降至最小。EN为低电平时，CONTROL寄存器复位到默认值，使能EN、VID0和VID1的下拉电阻。关于上电和断电顺序以及工作模式变化的详细信息，请参考图2和图3。

DC-DC调节器工作模式

IC工作在四种模式之一，具体取决于VID_输入状态(见表1)。上电时，IC置为MODE0至MODE3省电工作模式。每种工作模式下，DC-DC降压调节器均可设置工作在省电模式或强制PWM模式。以上设置通过写MODE_寄存器实现(请参考表3至表6)，允许在任何时间改变工作模式。

省电模式下，MAX8952 PWM开关频率取决于负载电流。中等负载和重载条件下，IC工作在固定频率PWM模式；轻载条件下，IC工作在滞回模式。专有的滞回PWM控制机制保证了高效率、快速切换和快速瞬态响应。这种控制机制很简单：当输出电压低于稳压门限时，误差比较器通过导通高边开关启动一个开关周期。开关保持导通状态直至达到最小导通时间并且输出电压高于稳压门限与滞回电压之和，或者电感电流高于限流门限。高边开关一旦断开，则在达到最小断开时间并且输出电压再次下降到稳压门限以下之前保持断开状态。开关断开期间，低边同步整流器导通并保持导通状态，直到高边开关再次导通或电感电流接近零。内部同步整流电路省去了外部肖特基二极管。

根据连续过零的周期数进行PWM和滞回工作模式之间的转换。当检测到多于16个连续过零周期时，DC-DC降压转换器将使能滞回工作的偏置。正确偏置后，如果连续过零周期数超过24个，DC-DC降压转换器则开始滞回工作。

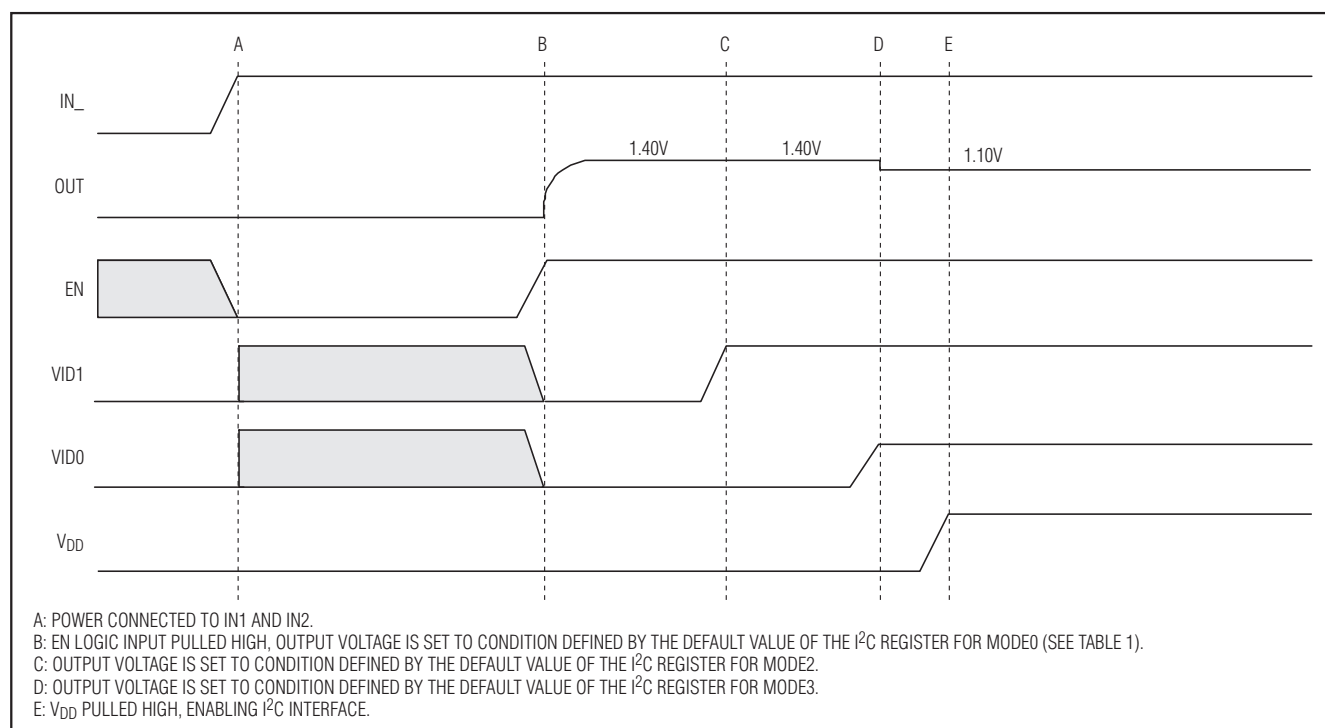


图2. 上电过程

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

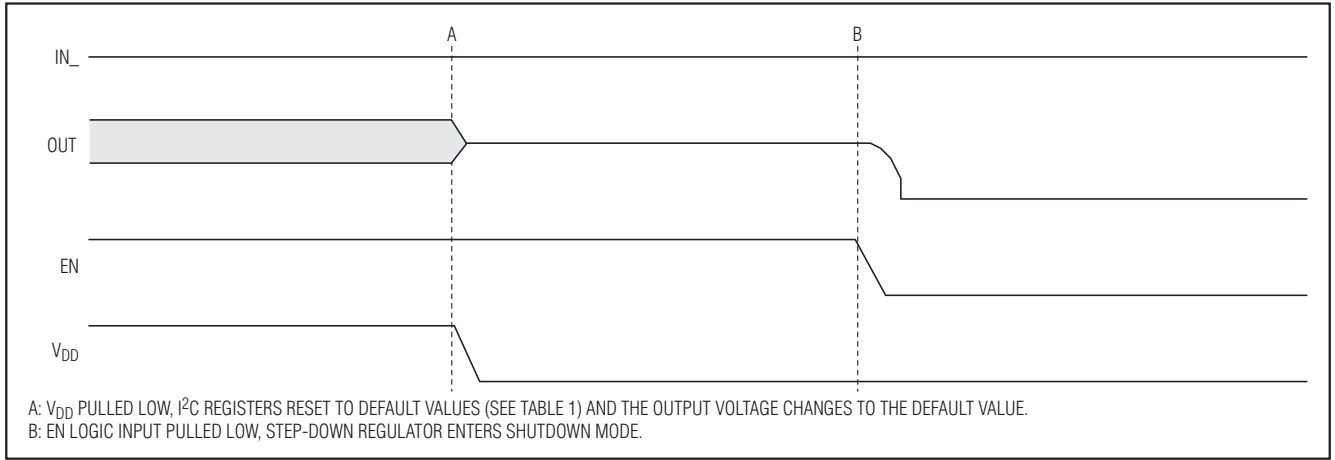


图3a. 在 EN 之前拉低 V_{DD} 进行关断

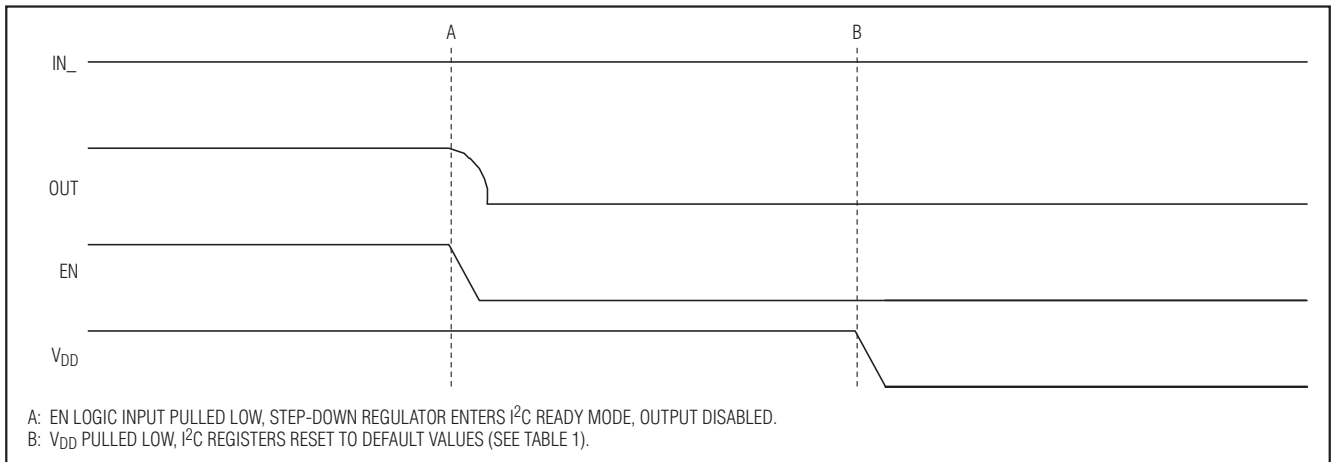


图3b. 在 V_{DD} 之前拉低 EN 进行关断

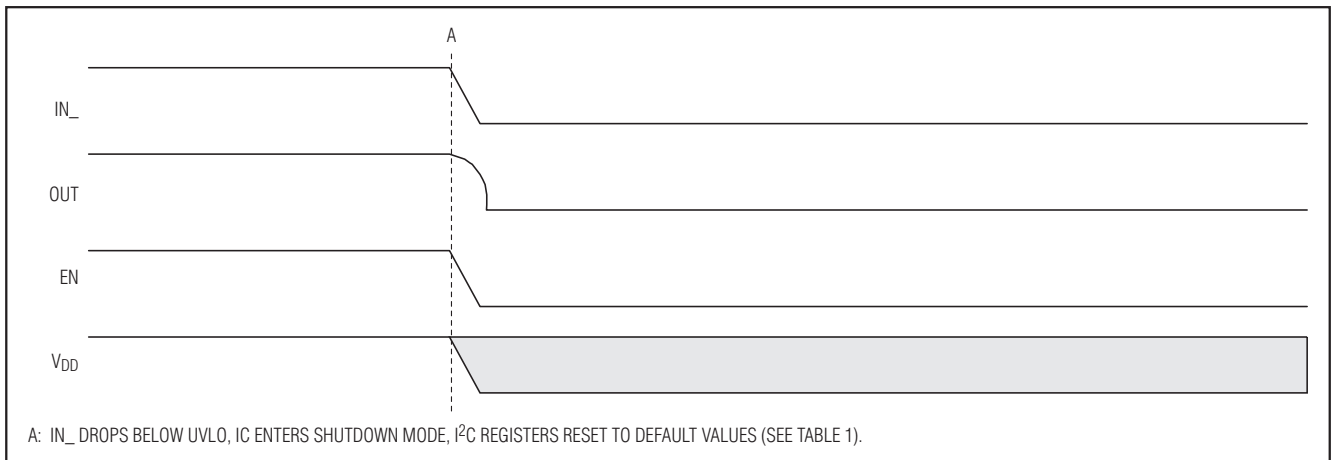


图3c. 由于 $IN1$ 欠压锁定而进入关断

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

滞回工作期间，由于使用谷值调节，所以存在静态直流失调，参见图4。

工作在省电模式且负载电流增大造成连续过零周期数小于16时，建立PWM模式偏置。完成偏置后，如果过零周期数下降至8个以下，DC-DC转换器则开启PWM工作。由于在负载电流增大与DC-DC转换器开启PWM操作之间存在延迟，转换器输出能够在滞回工作期间支持满负荷电流，详细状态图请参考图5。

省电特性在轻载时使器件进入滞回模式，根据负载条件降低开关频率，从而提高工作效率。在中等负载和重载条件下，调节器工作在固定开关频率，与强制PWM模式

相同。省电模式下，当出现下式决定的负载电流时，则从滞回模式切换到固定开关频率：

$$I_{OUT} = \frac{V_{IN} - V_{OUT}}{2 \times L} \times \frac{V_{OUT}}{V_{IN} \times f_{OSC}}$$

强制PWM模式下，调节器工作在固定(3.25MHz或与外部时钟源同步)开关频率，与输出负载无关。

强制PWM模式下，由于开关谐波位于固定开关频率的整数倍，容易滤除，因此非常适合低噪声系统。但强制PWM模式在轻载条件下的功耗高于省电模式。

软启动

IC具有内部软启动电路，能够抑制启动过程的浪涌电流，降低输入电源的瞬变(参见典型工作特性)。软启动对于高阻输入源尤其有用，例如Li+和碱性电池。使能IC进入预偏置输出时，IC执行一次完整的软启动过程。

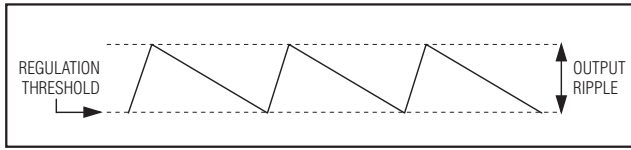


图4. 滞回工作模式下的输出调节

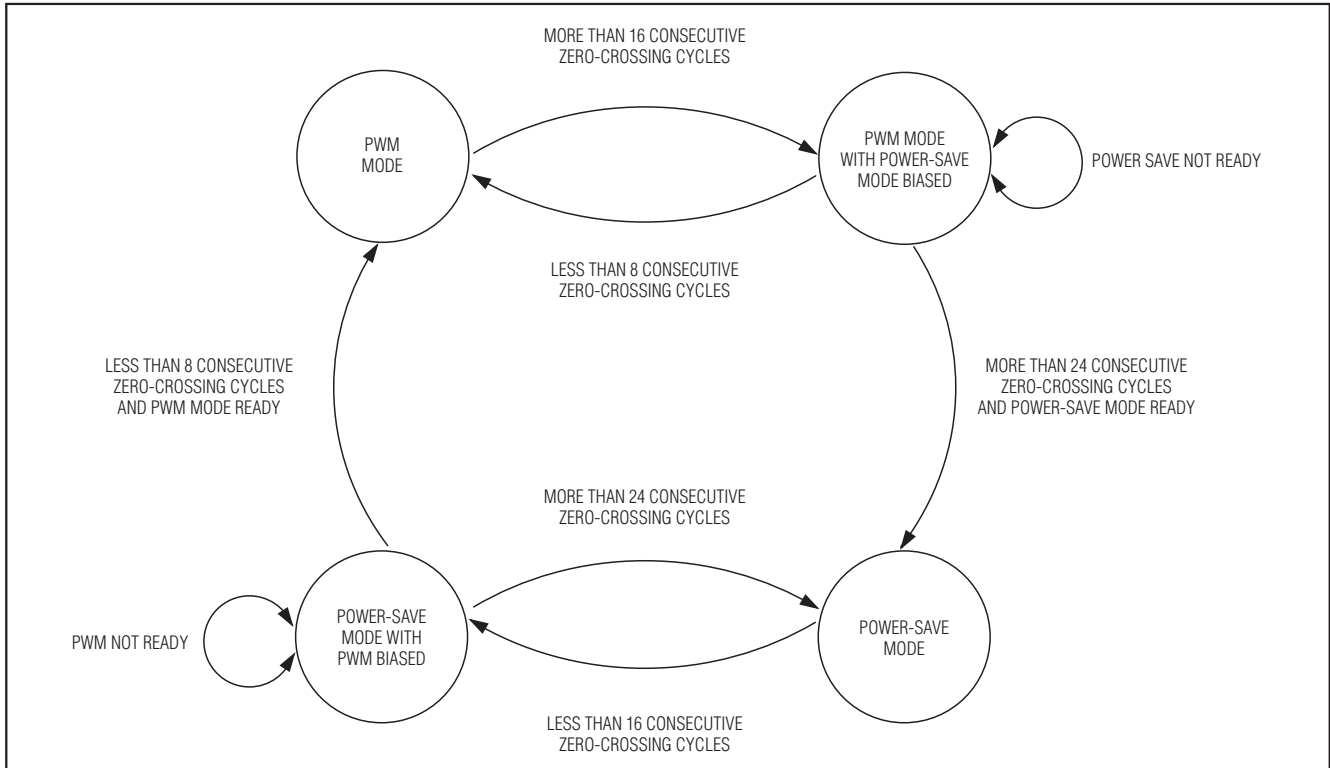


图5. DC-DC降压转换器的模式变化

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

同步整流

内部n沟道同步整流器省去了外部肖特基二极管，可提高转换效率。同步整流器在每个开关周期的后半周期(断开时间)导通。在此期间，电感两端电压反转，电感电流线性下降。PWM模式下，同步整流器在开关周期结束时断开。省电模式下，同步整流器在电感电流下降到低于50mA (典型值)或开关周期结束时断开，具体取决于首先发生哪种状况。

输出电压波动速率控制

MAX8952可有源控制输出电压的波动速率，通过I²C接口设置(参见图6、图7和图8)。RAMP寄存器的数值控制输出电压的波动速率。RAMP_DOWN位控制省电模式下输出电压的下降斜率。调节器置为省电模式且RAMP_DOWN位清零时，则由无源元件决定输出电压的下降斜率，调节器输出电压由输出电容和外部负载决定下降速率。轻载条件下输出电压衰减速度低于RAMP规定的数值；重载条件下，输出电压的衰减速度不大于RAMP规定的速率。省电模式下，RAMP_DOWN置位时，过零比较器在输出

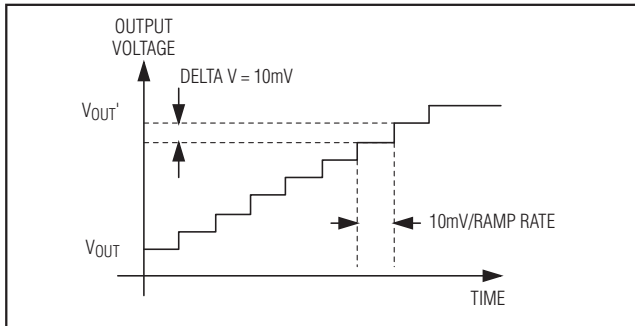


图6. 上升函数

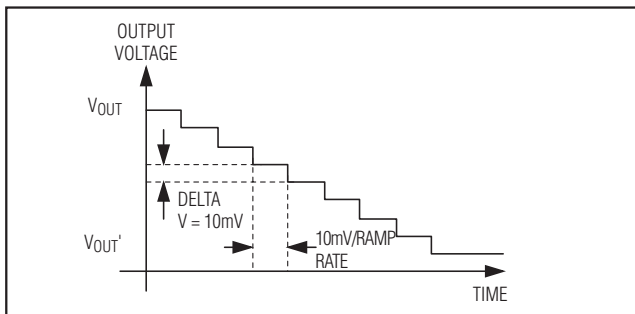


图7. 下降函数

电压下降期间被禁止。有源斜率控制是强制PWM模式下的固有功能。

按照下式计算输出电压波动速率的最大值和最小值：

$$t_{\text{RAMP_MIN}} = \frac{V_{\text{OUT_LSB}}}{t_{\text{CLK_MAX}}} \times \frac{1}{2^{\text{RAMP_CODE}}}$$

$$t_{\text{RAMP_MAX}} = \frac{V_{\text{OUT_LSB}}}{t_{\text{CLK_MIN}}} \times \frac{1}{2^{\text{RAMP_CODE}}}$$

式中：

$$V_{\text{OUT_LSB}} = 10\text{mV}$$

$$t_{\text{CLK_MAX}} = \frac{1}{f_{\text{SW_MIN}}}$$

$$t_{\text{CLK_MIN}} = \frac{1}{f_{\text{SW_MAX}}}$$

$f_{\text{SW}} = 3.25\text{MHz} \pm 10\%$ ，PWM工作模式

$f_{\text{SW}} = 3.25\text{MHz} \pm 25\%$ ，滞回工作模式

$$f_{\text{SW}} = \frac{f_{\text{SYNC}}}{n}$$

f_{SYNC} = 外部时钟频率

$n = 4$ (13MHz频率)、 6 (19.2MHz频率)和 8 (26MHz频率)

RAMP_CODE = RAMP[2:0]寄存器的数值(参见表9)

热过载保护

热过载保护用于限制IC的总功耗。内部温度传感器检测到管芯温度超过+160°C (典型值)时，DC-DC降压调节器关断，

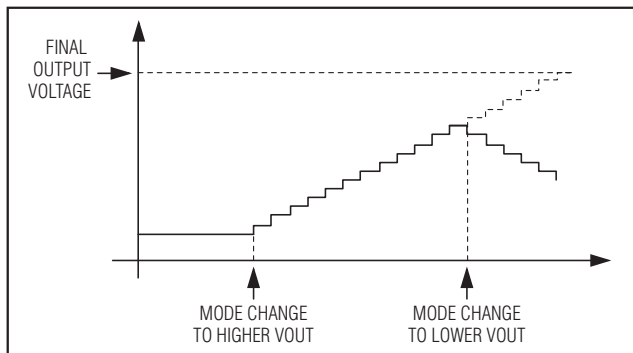


图8. 达到最终值之前的模式变化

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

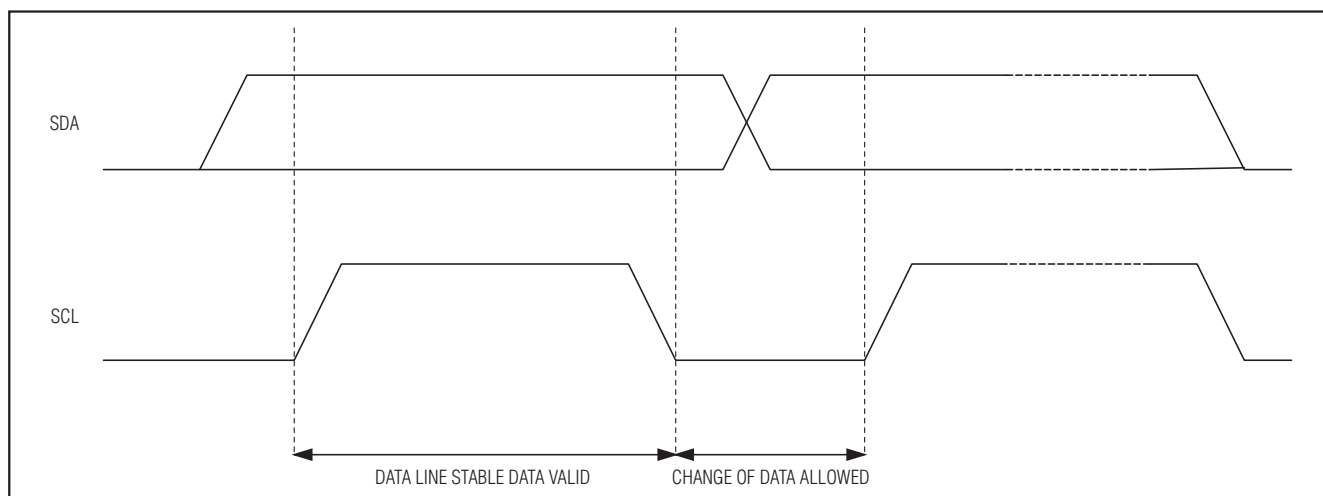


图9. I²C位传输

使IC冷却。结温下降20°C (典型值)后，DC-DC降压调节器再次开启，连续热过载条件下形成脉冲式输出。

热过载期间，I²C接口保持有效，并维持全部寄存器数值。

I²C接口

I²C兼容的2线串行接口控制降压转换器的输出电压、波动速率、工作模式和同步。串行总线由一根双向串行数据线(SDA)和一根串行时钟输入(SCL)组成。主控制器在总线上启动数据传输并产生SCL信号，允许数据传输。

I²C为开漏总线，SDA和SCL需要上拉电阻(500Ω或更大)。SDA和SCL线可以选择串联一个电阻(24Ω)，保护器件输入不受总线上高压尖峰的伤害。串联电阻还将总线信号的串扰和下冲降至最小。

位传输

每个SCL时钟周期传输一个数据位。在SCL时钟脉冲的高电平期间，SDA上的数据必须保持稳定(参见图9)。当SCL为高电平时，SDA的变化表示控制信号(更多信息请参见START和STOP条件部分)。

每个传输序列都由START (S)条件和STOP (P)条件打包成帧。每个数据包长度为9位，8位数据之后为应答位。IC支持SCL频率高达400kHz的数据传输。

START和STOP条件

串行接口无效时，SDA和SCL为空闲高电平。主机通过发送START条件启动通信，START条件是SCL为高电平时，SDA由高到低的跳变；STOP条件是SCL为高电平时，SDA由低到高的跳变(图10)。

来自主机的START条件通知IC开始传输。主机通过发送非应答以及随后的STOP条件来结束传输(更多信息请参见应

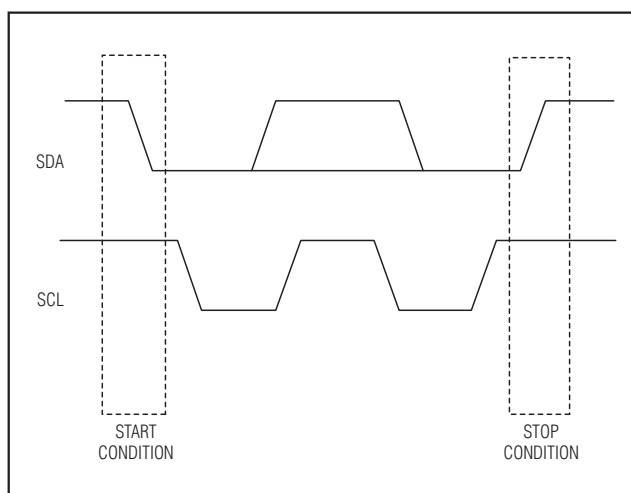


图10. I²C START和STOP条件

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

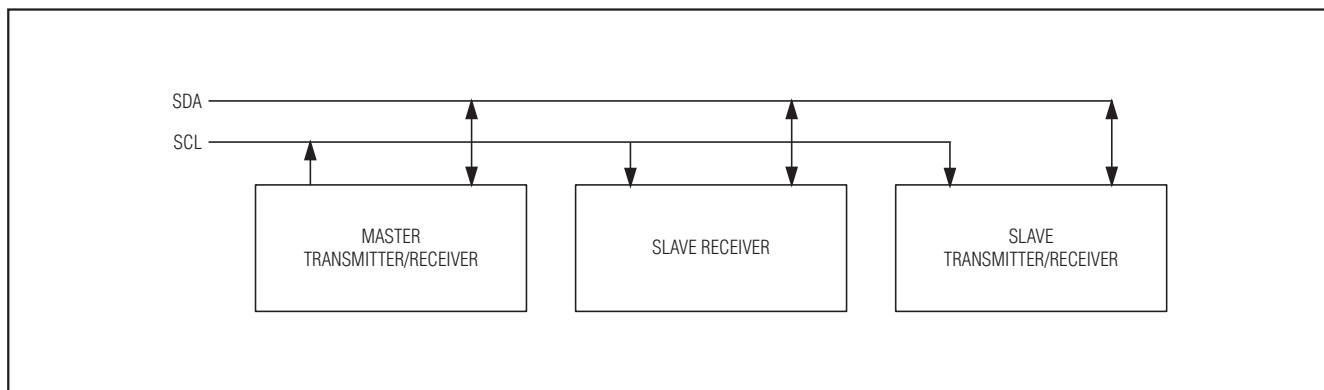


图11. I²C主/从配置

答部分)，STOP条件释放总线。为了向从机发送一系列命令，主机发送REPEATED START (Sr)命令，而不是STOP命令，保持控制总线。通常情况下，REPEATED START命令在功能上等同于常规的START命令。

检测到STOP条件或不正确的地址时，IC在内部将SCL从串口断开，直到下一个START条件，从而将数字噪声和馈通降至最小。

系统配置

I²C总线上产生消息的器件称为发送器，接收消息的器件称为接收器。控制消息的器件为主机，受主机控制的器件称为从机，参见图11。

应答

发送器和接收器在START和STOP条件之间传输的数据字节数量不受限制。每个8位字节后边跟一个应答位。应答位是接收器在主机产生的一个额外应答时钟脉冲期间在SDA上产生的低电平信号。被寻址的从机接收器必须在收到每个字节后产生一个应答，主机接收器也必须在收到从机发送器发出的每个字节后产生一个应答，参见图12。

应答器件必须在应答时钟脉冲期间拉低SDA，从而使SDA在应答时钟脉冲的高电平周期内稳定为低电平(必须满足建立和保持时间)。主机接收器必须在收到从机发出的最后一个字节后产生一个非应答信号，终止数据传输。这种情况下，发送器必须保持SDA为高电平，使主机产生STOP条件。

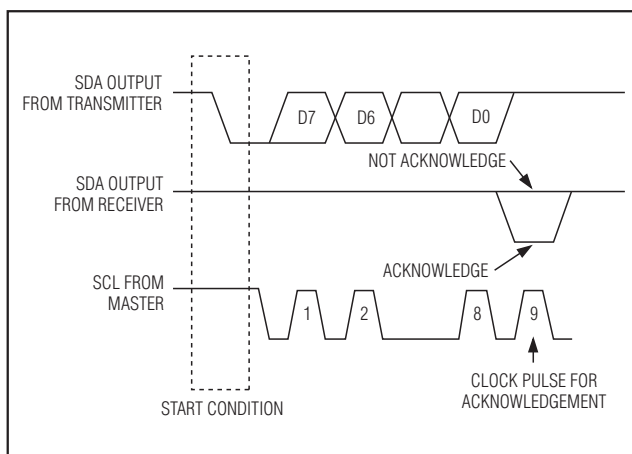


图12. I²C应答

寄存器复位

当IN1或V_{DD}电压下降至相应的UVLO门限以下时，I²C寄存器复位到默认值(参见Electrical Characteristics表)。

更新输出工作模式

如果更新输出电压或IC当前工作模式下的工作模式寄存器，输出电压/工作模式则在IC发送I²C数据字节应答的同时更新(见图13)。

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

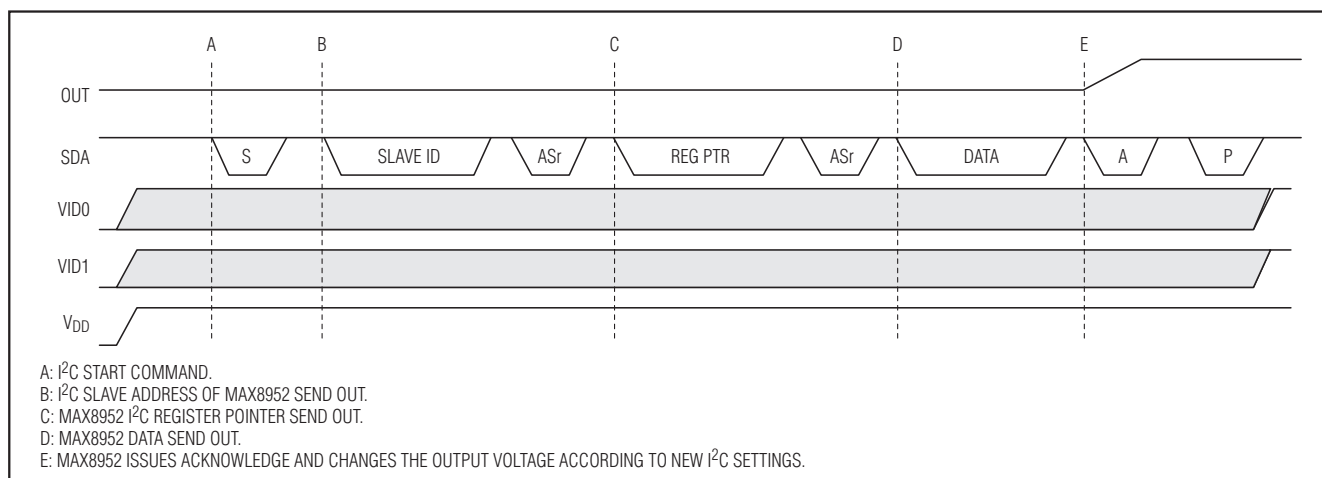


图13. 更新输出操作

从地址

总线主控制器通过发送START条件和随后的从机地址启动与从器件(MAX8952)的通信。从地址字节包括7个地址位(1100 000x)和一个读/写位(R/W)。接收到正确的地址后，IC通过在第9个时钟周期内将SDA拉低来发送应答。

可指定其它从地址，详细情况请与工厂联系。

写操作

IC按照SMBus™规范的定义识别写字节协议，如图14a和图14b所示。写字节协议允许I²C主机器件向从机器件发送1个字节的数据。写字节协议需要一个寄存器指针地址，用于后续的写操作。尽管器件中只有所有寄存器的一个子集，IC也应答所有寄存器指针。写字节协议如下：

- 1) 主机发送START命令。
- 2) 主机发送7位从机地址，随后跟一个写操作位。
- 3) 被寻址的从机通过拉低SDA进行应答。
- 4) 主机发送一个8位寄存器指针。
- 5) 从机应答寄存器指针。
- 6) 主机发送一个数据字节。

- 7) 从机应答数据字节。
- 8) 从机更新为新数据。
- 9) 主机发送STOP条件。

除了写字节协议外，IC还可以写多个寄存器，如图14b所示。该协议允许I²C主机只进行一次从机寻址，即可将数据发送到从指定寄存器指针开始的连续寄存器数据块。

采用以下步骤连续写入寄存器数据块：

- 1) 主机发送START命令。
- 2) 主机发送7位从机地址，随后跟一个写操作位。
- 3) 被寻址的从机通过拉低SDA发送应答。
- 4) 主机发送第一个需要写入的寄存器的8位寄存器指针。
- 5) 从机应答寄存器指针。
- 6) 主机发送一个数据字节。
- 7) 从机应答数据字节。
- 8) 从机更新为新数据。
- 9) 对数据块内的寄存器重复步骤6至8，寄存器指针每次自动递增。
- 10) 主机发送STOP条件。

SMBus是Intel Corp.的商标。

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

MAX8952

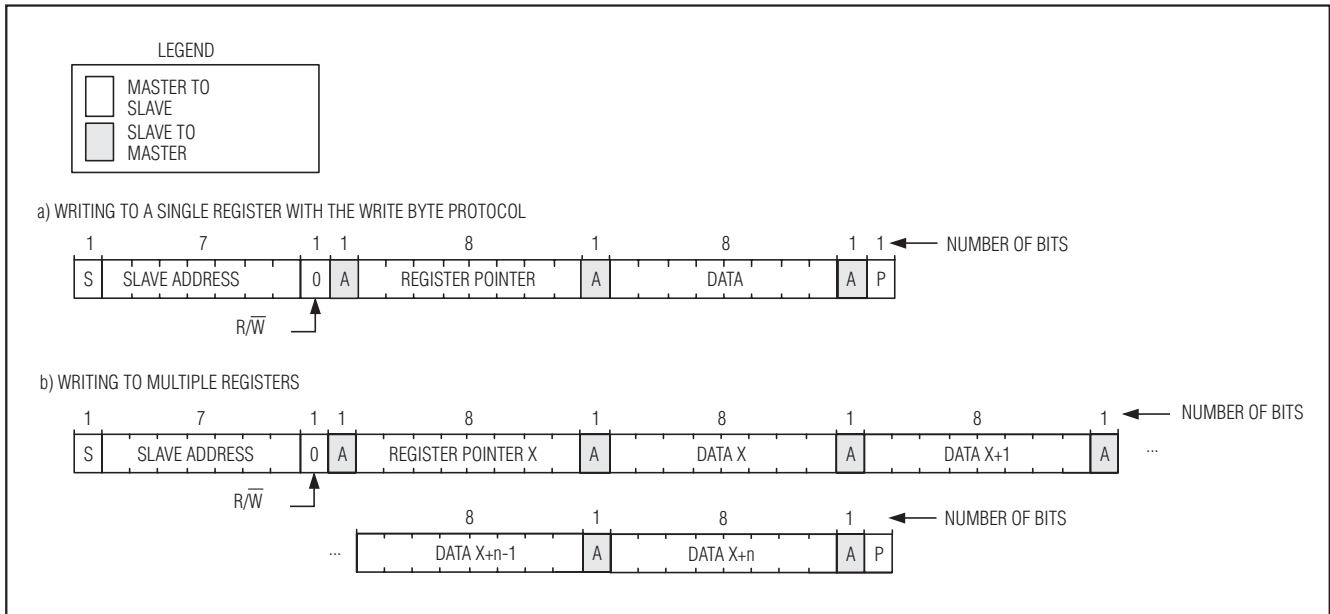


图14a和图14b. 向IC写入数据

读操作

读取单个寄存器(字节)的方法如图15a所示，读单个寄存器时：

- 1) 主机发送START命令。
- 2) 主机发送7位从机地址，随后跟一个写操作位。
- 3) 被寻址的从机通过拉低SDA进行应答。
- 4) 主机发送一个8位寄存器指针。
- 5) 从机应答寄存器指针。
- 6) 主机发送REPEATED START条件。
- 7) 主机发送7位从机地址，随后跟一个读操作位。
- 8) 从机通过拉低SDA进行应答。
- 9) 从机发送8位数据(寄存器内容)。
- 10) 主机通过保持SDA为高电平产生非应答。
- 11) 主机发送STOP条件。

此外，IC可读取包含多个连续寄存器的数据块，如图15b所示。采用以下步骤连续读取寄存器数据块：

- 1) 主机发送START命令。
- 2) 主机发送7位从机地址，随后跟一个写操作位。
- 3) 被寻址的从机通过拉低SDA进行应答。
- 4) 主机发送数据块中第一个寄存器的8位寄存器指针。
- 5) 从机应答寄存器指针。
- 6) 主机发送REPEATED START条件。
- 7) 主机发送7位从机地址，随后跟一个读操作位。
- 8) 从机通过拉低SDA进行应答。
- 9) 从机发送8位数据(寄存器内容)。
- 10) 需要读取更多数据时，主机通过拉低SDA进行应答；或在读取所有数据后，通过保持SDA为高电平产生非应答。
- 11) 对数据块内的寄存器重复步骤9至10，寄存器指针每次自动递增。
- 12) 主机发送STOP条件。

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

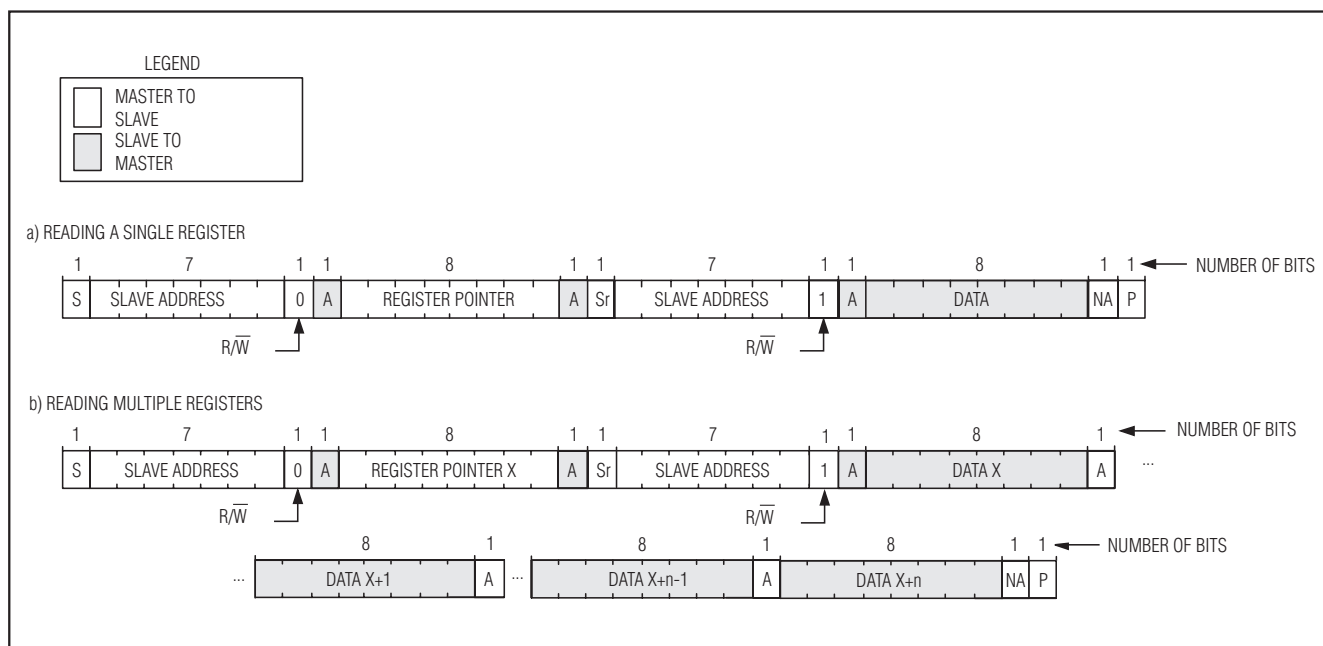


图15a和图15b. 从IC读取数据

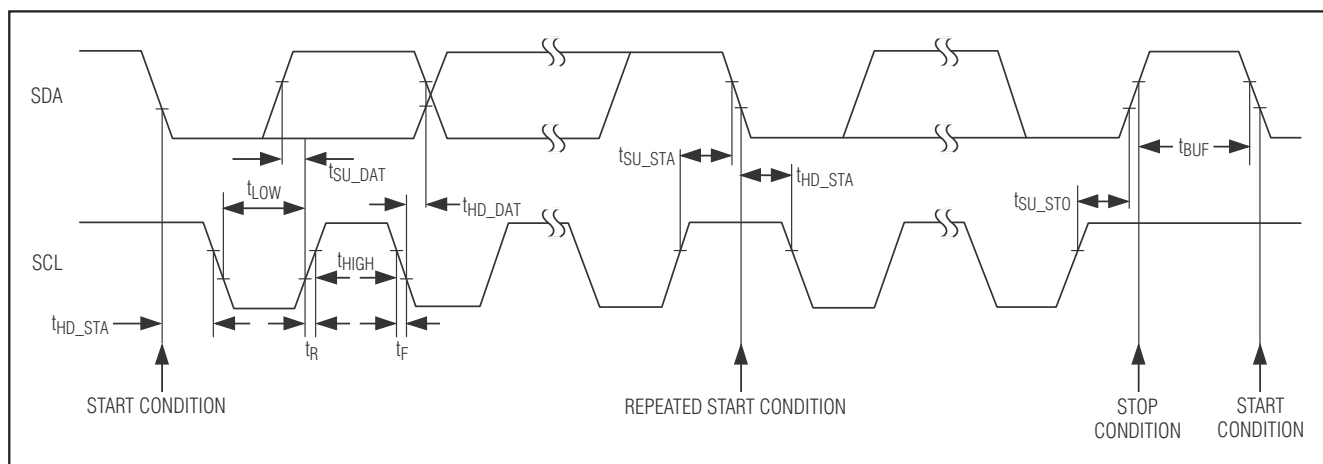


图16. I²C时序图

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

表2. I²C寄存器

POINTER	REGISTER	POR	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
0x00	MODE0	0x3F	OPER MODE	SYNC MODE	VOUT MODE0[5:0]					
0x01	MODE1	0x17	OPER MODE	SYNC MODE	VOUT MODE1[5:0]					
0x02	MODE2	0x3F	OPER MODE	SYNC MODE	VOUT MODE2[5:0]					
0x03	MODE3	0x21	OPER MODE	SYNC MODE	VOUT MODE3[5:0]					
0x04	CONTROL	0xE0	EN_PD	VID0_PD	VID1_PD	—	—	—	—	—
0x05	SYNC	0x00	SYNC[1:0]		—	—	—	—	—	—
0x06	RAMP	0x01	RAMP[2:0]			FORCE_HYS	FORCE_OSC	—	RAMP_DOWN	—
0x08	CHIP_ID1	0x20	DIE TYPE[7:4]				DIE TYPE[3:0]			
0x09	CHIP_ID2	0x1A	DASH[3:0]				MASK REV[3:0]			

表3. I²C寄存器：MODE0

该寄存器含有MODE0的输出电压和工作模式控制，VID0 = GND、VID1 = GND。

REGISTER NAME	MODE0
Address	0x00h
Reset Value	0x3Fh
Type	Read/write
Special Features	Reset upon V _{DD} or IN ₋ UVLO

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 (MSB)	FPWM_EN0	DC-DC Step-Down Converter Operation Mode for MODE0 0 = DC-DC converter automatically changes between hysteretic mode for light load conditions and PWM mode for medium to heavy load conditions. 1 = DC-DC converter operates in forced-PWM mode.	0
B6	SYNC_MODE0	Disable/Enable Synchronization to External Clock 0 = DC-DC converter ignores the external SYNC input regardless of operation mode. 1 = DC-DC converter synchronizes to external SYNC input when available.	0
B5	OUT_ MODE0[5:0]	Output Voltage Selection for MODE0 000000 = 0.77V 000001 = 0.78V 110011 = 1.28V 110100 = 1.29V 110101 = 1.30V 111110 = 1.39V 111111 = 1.40V	111111 (1.4V)
B4			
B3			
B2			
B1			
B0 (LSB)			

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

表4. I²C寄存器：MODE1

该寄存器含有MODE1的输出电压和工作模式控制，VID1 = GND、VID0 = V_{DD}。

REGISTER NAME	MODE1
Address	0x01h
Reset Value	0x17h
Type	Read/write
Special Features	Reset upon V _{DD} or IN_ UVLO

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 (MSB)	FPWM_EN1	DC-DC Step-Down Converter Operation Mode for MODE1 0 = DC-DC converter automatically changes between hysteretic mode for light load conditions and PWM mode for medium to heavy load conditions. 1 = DC-DC converter operates in forced-PWM mode.	0
B6	SYNC_MODE1	Disable/Enable Synchronization to External Clock 0 = DC-DC converter ignores the external SYNC input regardless of operation mode. 1 = DC-DC converter synchronizes to external SYNC input when available.	0
B5	OUT_MODE1[5:0]	Output Voltage Selection for MODE1 000000 = 0.77V 000001 = 0.78V 010110 = 0.99V 010111 = 1.00V 011000 = 1.01V 111110 = 1.39V 111111 = 1.40V	010111 (1.00V)
B4			
B3			
B2			
B1			
B0 (LSB)			

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

表5. I²C寄存器：MODE2

该寄存器含有MODE2的输出电压和工作模式控制，VID1 = V_{DD}、VID0 = GND。

REGISTER NAME	MODE2
Address	0x02h
Reset Value	0x3Fh
Type	Read/write
Special Features	Reset upon V _{DD} or IN_ UVLO

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 (MSB)	FPWM_EN2	DC-DC Step-Down Converter Operation Mode for MODE2 0 = DC-DC converter automatically changes between hysteretic mode for light load conditions and PWM mode for medium to heavy load conditions. 1 = DC-DC converter operates in forced-PWM mode.	0
B6	SYNC_MODE2	Disable/Enable Synchronization to External Clock 0 = DC-DC converter ignores the external SYNC input regardless of operation mode. 1 = DC-DC converter synchronizes to external SYNC input when available.	0
B5	OUT_MODE2[5:0]	Output Voltage Selection for MODE2 000000 = 0.77V 000001 = 0.78V 110011 = 1.28V 110100 = 1.29V 110101 = 1.30V 111110 = 1.39V 111111 = 1.40V	111111 (1.4V)
B4			
B3			
B2			
B1			
B0 (LSB)			

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

表6. I²C寄存器：MODE3

该寄存器含有MODE3的输出电压和工作模式控制，VID1 = V_{DD}、VID0 = V_{DD}。

REGISTER NAME	MODE3
Address	0x03h
Reset Value	0x21h
Type	Read/write
Special Features	Reset upon V _{DD} or IN_ UVLO

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 (MSB)	FPWM_EN3	DC-DC Step-Down Converter Operation Mode for MODE3 0 = DC-DC converter automatically changes between hysteretic mode for light load conditions and PWM mode for medium to heavy load conditions. 1 = DC-DC converter operates in forced-PWM mode.	0
B6	SYNC_MODE3	Disable/Enable Synchronization to External Clock 0 = DC-DC converter ignores the external SYNC input regardless of operation mode. 1 = DC-DC converter synchronizes to external SYNC input when available.	0
B5	OUT_MODE3[5:0]	Output Voltage Selection for MODE3 000000 = 0.77V 000001 = 0.78V 100000 = 1.09V 100001 = 1.10V 100010 = 1.11V 111110 = 1.39V 111111 = 1.40V	100001
B4			
B3			
B2			
B1			
B0 (LSB)			

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

表7. I²C寄存器：CONTROL

该寄存器使能或禁用下拉电阻。

REGISTER NAME	CONTROL
Address	0x04h
Reset Value	0xE0h
Type	Read/write
Special Features	Reset upon V _{DD} , IN_ UVLO or EN pulled low

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 (MSB)	EN_PD	0 = Pulldown on EN input is disabled. 1 = Pulldown on EN input is enabled.	1
B6	VID0_PD	0 = Pulldown on VID0 input is disabled. 1 = Pulldown on VID0 input is enabled.	1
B5	VID1_PD	0 = Pulldown on VID1 input is disabled. 1 = Pulldown on VID1 input is enabled.	1
B4	—	Reserved for future use.	0
B3	—	Reserved for future use.	0
B2	—	Reserved for future use.	0
B1	—	Reserved for future use.	0
B0 (LSB)	—	Reserved for future use.	0

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

表8. I²C寄存器：SYNC

该寄存器指定外部时钟源的时钟频率。

REGISTER NAME	SYNC
Address	0x05h
Reset Value	0x00h
Type	Read
Special Features	Reset upon V _{DD} or IN ₋ UVLO

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 (MSB)	SYNC[1:0]	Sets Clock Frequency of External Clock Present on SYNC Input 00 = 26MHz 01 = 13MHz 10 = 19.2MHz 11 = 19.2MHz	00
B6			
B5	—	Reserved for future use.	0
B4	—	Reserved for future use.	0
B3	—	Reserved for future use.	0
B2	—	Reserved for future use.	0
B1	—	Reserved for future use.	0
B0 (LSB)	—	Reserved for future use.	0

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

表9. I²C寄存器：RAMP

该寄存器控制上升/下降功能。

REGISTER NAME	RAMP
Address	0x06h
Reset Value	0x01h
Type	Read
Special Features	Reset upon V _{DD} or IN ₋ UVLO

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 (MSB)	RAMP[2:0]	Control the RAMP Timing 000 = 32mV/μs 001 = 16mV/μs 010 = 8mV/μs 011 = 4mV/μs 100 = 2mV/μs 101 = 1mV/μs 110 = 0.5mV/μs 111 = 0.25mV/μs	000
B6			
B5			
B4	FORCE_HYS	Only Valid When Converter is Operating with FPWM_EN_ = 0 0 = Automatically change between power-save mode and PWM mode, depending on load current. 1 = Converter always operates in power-save mode regardless of load current as long as FPWM_EN_ = 0. If FPWM_EN_ = 1, this setting is ignored.	0
B3	FORCE_OSC	Force Oscillator While Running in Hysteretic Mode 0 = Internal oscillator is disabled in power save when operating in hysteretic mode. 1 = Internal oscillator is enabled in power save even when operating in hysteretic mode.	0
B2	—	Reserved for future use.	0
B1	RAMP_DOWN	Active Ramp-Down Control for Power-Save Mode 0 = Active ramp disabled for power-save mode. 1 = During ramp-down, the zero-crossing detector is disabled allowing negative current to flow through the nMOS device.	0
B0 (LSB)	—	Reserved for future use.	1

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

表10. I²C寄存器：CHIP_ID1

该寄存器含有管芯类型编号(20)。

REGISTER NAME	CHIP_ID1
Address	0x08h
Reset Value	0x20h
Type	Read
Special Features	—

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 (MSB)	DIE_TYPE[7:4]	BCD character (2)	0010
B6			
B5			
B4			
B3	DIE_TYPE[3:0]	BCD character (0)	0000
B2			
B1			
B0 (LSB)			

表11. I²C寄存器：CHIP_ID2

该寄存器含有管芯类型编号和掩膜版本号。

REGISTER NAME	CHIP_ID2
Address	0x09h
Reset Value	0x1Ah
Type	Read
Special Features	—

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 (MSB)	DASH[7:4]	BCD character 1 (1)	0001
B6			
B5			
B4			
B3	MASK_REV[3:0]	BCD character A (A)	1010
B2			
B1			
B0 (LSB)			

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

应用信息

电感选择

采用下式计算电感值(L_{IDEAL}):

$$L_{IDEAL} = \frac{4 \times V_{IN} \times D \times (1-D)}{I_{OUT(MAX)} \times f_{OSC}}$$

将电感电流纹波的峰峰值设定为最大输出电流的1/4，振荡器频率 f_{OSC} 为3.25MHz，占空比D为：

$$D = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$$

给定 L_{IDEAL} ，电感电流纹波峰峰值为 $0.25 \times I_{OUT(MAX)}$ 。电感电流峰值为 $1.125 \times I_{OUT(MAX)}$ 。确保电感饱和电流大于电感峰值电流，且电感的额定最大直流电流大于最大输出电流($I_{OUT(MAX)}$)。采用小于 L_{IDEAL} 的电感值有助于减小电感尺寸，但如果电感值过小，峰值电感电流将增大，可能需要更大的输出电容来抑制输出纹波。采用大于 L_{IDEAL} 的电感值可获得较大的输出电流，但需要物理尺寸较大的电感。表12列出了推荐的电感。

表12. 推荐电感

MANUFACTURER	SERIES	INDUCTANCE (μ H)	DC RESISTANCE (Ω typ)	CURRENT RATING (mA)	DIMENSIONS L x W x H (mm)
Toko	DE2815C	0.47 1.0	0.025 0.033	3800 2700	3.2 x 3.0 x 1.5
	DB3015C	1.0	0.036	2700	3.2 x 3.2 x 1.5
TDK	VLS252010ET	0.47	0.038	2800	2.5 x 2.0 x 1.0
	VLS4012ET	1.0	0.050	2800	4.0 x 4.0 x 1.2
Coilcraft	LPS5015	1.0	0.050	3900	5.0 x 5.0 x 1.5
	LPS5010	0.47	0.038	3400	5.0 x 5.0 x 1.0
	LPS4414	0.7	0.055	3800	4.4 x 4.4 x 1.4
Würth	744042001	1.0	0.030	2600	4.8 x 4.8 x 1.8

2.5A降压型调节器， 提供差分远端检测，2mm x 2mm WLP封装

输入电容选择

降压型DC-DC调节器中的输入电容用于降低从电池或其它输入电源吸收的电流峰值，并减小控制器中的开关噪声。对于大多数应用，建议采用10 μ F陶瓷电容和0.1 μ F陶瓷电容并联。输入电容在开关频率下的阻抗应小于输入源阻抗，从而使高频开关电流不会通过输入源。输入电容必须满足降压调节器对输入纹波电流的要求。陶瓷电容非常适合处理上电期间的浪涌电流，是输入电容的首选。正确选择输入电容，使输入纹波电流引起的温升不超过大约+10°C。对于降压型DC-DC调节器，最大输入纹波电流为输出电流的1/2。最大输入纹波电流出现在降压调节器工作在50%占空比($V_{IN} = 2 \times V_{OUT}$)的情况下。关于输入电容选择的推荐参数，请参考MAX8952评估板。

输出电容选择

降压型DC-DC调节器的输出电容用于保持较小的输出纹波，并确保控制环路稳定。对于大多数应用，建议采用10 μ F陶瓷电容和0.1 μ F陶瓷电容并联。输出电容还必须在开关频率下具有低阻抗。陶瓷电容、聚合物电容和钽电容比较合适，其中陶瓷电容具有最低ESR和最小高频阻抗。电容(忽略ESR)产生的输出纹波大约为：

$$V_{RIPPLE} = \frac{I_L(PEAK)}{2\pi \times f_{OSC} \times C_{OUT}}$$

电容ESR产生的纹波为：

$$V_{RIPPLE}(ESR) = I_L(PEAK) \times ESR$$

关于输出电容选择的推荐参数，请参考MAX8952评估板。

功耗

IC具有热关断功能，保护IC在管芯温度超过+160°C时不被损坏，详细信息请参考热过载保护部分。为防止热过载并允许每路调节器提供最大负载电流，确保IC产生的热量可以耗散到PCB上非常重要。

器件正确安装在多层PCB上时，结至环境的热阻(θ_{JA})典型值为49°C/W。

PCB布局

由于存在高速开关波形和大电流通路，需要认真布局PCB，以获得最佳性能。IC和电感、输入电容及输出电容之间的走线长度应尽可能短；保持短、直、宽的引线。 C_{IN} 和 C_{OUT} 的接地端应尽量靠近，并连接至PGND。将AGND和PGND直接连接至接地区域。MAX8952评估板提供了一个PCB布局和布线实例。

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，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
16焊球WLP封装， 焊球间距为0.5mm	W162B2+1	21-0200

2.5A降压型调节器，
提供差分远端检测， 2mm x 2mm WLP封装

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	6/10	最初版本。	—

MAX8952

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 31