

MAX77342

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

概述

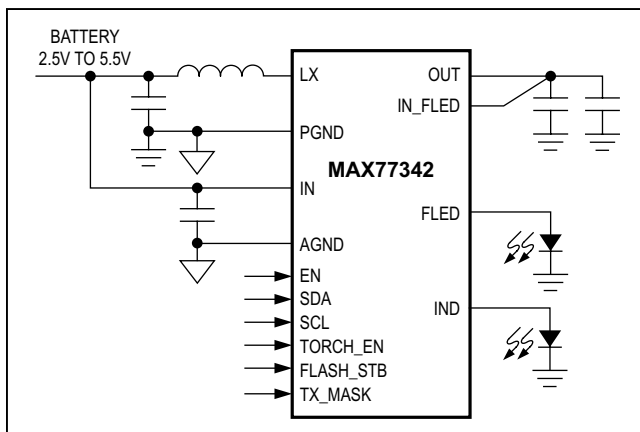
MAX77342为手机相机闪光灯提供高效解决方案，器件集成了1.6A PWM DC-DC升压转换器以及3个可编程高边、低压差LED电流调节器。I²C接口可灵活控制升压转换器、指示灯、救援灯、手电筒、闪光灯模式选择，以及闪光灯安全持续定时器设置。

器件工作电压低至2.5V，符合未来的电池技术需求。升压转换器具有内置开关MOSFET以及同步整流器，可提高工作效率并减少外部元件数量。3个高边、大电流调节器用于支持指示灯、救援灯、手电筒以及闪光灯模式。在闪光灯模式下可源出高达1600mA；在手电筒和救援灯模式下可源出100mA；指示灯模式下为16mA。自适应控制输出电压，在闪光灯模式下可升压至LED正向导通所需的电压。通过对升压比优化以及减小电流调节器损耗，该方法可减小IC功耗。在手电筒、救援灯以及指示灯模式下，电流调节器直接由IN供电，提供最高系统效率。

另外，器件带有低输入电压保护功能，在低电池电压条件下减小闪光灯电流，防止系统欠压锁定。

其它特性包括：LED短路检测、过压和热关断保护、低功耗待机和关断模式。MAX77342采用16焊球、0.5mm间距WLP封装(2.065mm x 2.065mm)。

简化框图



特性

- 2.0V至5.5V工作电压范围
 - 2.5V至5.5V可全功能工作
 - 2.0V至2.5V数据不丢失
- 升压DC-DC转换器
 - $V_{IN} \geq 3.0V$ 和 $V_{OUT} \leq 4.2V$ 时，确保1.6A输出电流
 - 自适应输出电压调节器确保最高系统效率高达90%
 - 占空比低至3.125%
 - 片上功率MOSFET和同步整流器
 - 1MHz/2MHz/4MHz PWM开关频率
 - 小型1μH电感
- 高边闪光灯/手电筒/指示灯LED电流调节器
 - I²C可编程闪光灯输出电流(100mA至1600mA，步长100mA)
 - I²C可编程手电筒输出电流(30mA至100mA，步长10mA)
 - I²C可编程指示灯输出电流(1mA至16mA，步长1mA)
 - 闪光灯模式下自适应调节电压(150mV典型值)
 - 手电筒模式下低压差(100mV最大值)
- I²C可编程闪光灯安全定时器
- LED开路/短路检测
- 在Tx事件期间Tx Mask减小输出电流
- 过压保护
- 热关断保护
- 1μA关断电流
- 16焊球、0.5mm间距、2.065mm x 2.065mm WLP封装

应用

- 蜂窝电话与智能手机

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/MAX77342.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。

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

目录

概述	1
特性	1
应用	1
简化框图	1
Absolute Maximum Ratings	6
Package Thermal Characteristics	6
Electrical Characteristics	6
典型工作特性	11
焊球配置	17
焊球说明	17
详细说明	19
升压转换器	19
DC-DC转换器开/关控制	19
软启动	19
输出电容故障	20
自适应输出电压调节	21
过压保护	23
低边限流	23
LED电流调节	23
指示灯模式	23
手电筒模式	24
救援灯	25
闪光灯模式	26
使能电流调节器	26
FLED电流调节器	26
缓升/缓降电流调节器，仅限FLED电流调节器	27

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

目录(续)

闪光灯安全定时器	27
低输入电压功能	30
TX_MASK	30
欠压锁定	31
关断和待机	31
短路检测	31
热关断	31
I ² C串行接口	32
I ² C从地址	32
I ² C位传输	32
START和STOP条件	33
写操作	34
读操作	35
I ² C寄存器映射	36
应用信息	47
电感选择	47
输入电容选择	47
输出电容选择	47
PCB布局	48
订购信息	49
封装信息	49
芯片信息	49
修订历史	50

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

图目录

图1. 典型应用电路和简化框图	18
图2. 开关频率调节	19
图3. DC-DC转换器软启动	20
图4. 自适应输出电压调节状态图	22
图5. 过压状态图	23
图6. 手电筒模式期间的LED电流缓变	24
图7. 救援灯模式期间的LED电流缓变	25
图8. 闪光灯模式期间的LED电流缓变	26
图9. 状态流程图	28
图10. 最大闪光灯定时器模式	29
图11. 单次闪光灯定时器模式	29
图12. 低电压条件	30
图13. TX_MASK期间的闪光灯电流	30
图14. 2线串行接口时序详情	32
图15. 位传输	32
图16. START和STOP条件	33
图17. 应答	33
图18. 写IC	34
图19. 从IC读	35
图20. 推荐PCB布局	48

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

表目录

表1. CHIP_ID1.....	37
表2. CHIP_ID2.....	37
表3. ISET.....	38
表4. TX_MASK.....	39
表5. LOW_VOLTAGE.....	40
表6. FLASH_TMR_CNTL.....	40
表7. FLED_EN.....	41
表8. STATUS.....	42
表9. 1W_STAT.....	43
表10. 1W_IND_CNTL.....	43
表11. DCDC_SS.....	44
表12. DCDC_OUT.....	44
表13. DCDC_OUT_MAX.....	45
表14. COUT_DET.....	45
表15. DC-DC升压转换器的最大输出电流能力($L = 1\mu\text{H}$, $V_{\text{OUT}} = 4.2\text{V}$, $f_{\text{SW}} = 4\text{MHz}$).....	46
表16. DC-DC升压转换器的最大输出电流能力($L = 1\mu\text{H}$, $V_{\text{IN}} = 2.7\text{V}$, $f_{\text{SW}} = 4\text{MHz}$).....	46
表17. 推荐电感.....	47
表18. 推荐输出电容.....	47

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

Absolute Maximum Ratings

IN to AGND.....-0.3V to +6.0V
 OUT, IN_FLED to PGND.....-0.3V to +6.0V
 EN, SDA, SCL, FLASH_STB, TORCH_EN,
 TX_MASK, IND to AGND -0.3V to +(V_{IN} + 0.3V)
 LX, FLED to PGND -0.3V to +(V_{OUT} + 0.3V)
 AGND to PGND.....-0.3V to +0.3V
 ILX Current (RMS per bump) 1.7A

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)

16-Bump WLP (derate 20.4mW/°C above +70°C)....1632mW
 Operating Temperature Range.....-40°C to +85°C
 Junction Temperature.....+150°C
 Storage Temperature Range.....-65°C to +150°C
 Bump Temperature (soldering) (Note 1).....+260°C

Note 1: This device is constructed using a unique set of packaging techniques that impose a limit on the thermal profile the device can be exposed to 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})49°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.maximintegrated.com/thermal-tutorial.

Electrical Characteristics

(V_{IN} = 3.6V, V_{PGND} = V_{AGND} = 0V, T_A = -40°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
GENERAL							
IN Operating Voltage Range	V _{IN}			2.5		5.5	V
		Limited operation, current regulators are suspended but digital content preserved		2.0		2.5	
IN Undervoltage Lockout (UVLO) Threshold	V _{IN_UVLO}	V _{IN} falling where current regulators are disabled, 100mV typ hysteresis (V _{UVLO})		2.3	2.4	2.5	V
		V _{IN} falling power-on reset, 100mV hysteresis (V _{POR})		0.9	1.5	2.0	
IN Shutdown Supply Current	I _{SD}	EN = SCL = SDA = TORCH_EN = LOW	T _A = +25°C		0.4	1	μA
IN Standby Supply Current	I _{STDBY}	EN = HIGH, SCL = SDA = static, TORCH_EN = LOW	T _A = +25°C		1.3	5	μA
Internal Bias Startup Time	t _{BIAS_RDY}	From entering standby mode until any action can be performed			32	70	μs
LOGIC INTERFACE							
EN, TORCH_EN, TX_MASK, SDA, SCL Logic Input High Voltage	V _{IH}	V _{IN} = 2.5V to 4.5V		1.26		V _{IN}	V
FLASH_STB Logic Input High Voltage	V _{IH}	V _{IN} = 2.5V to 4.5V		0.84		V _{IN}	
				1.26		V _{IN}	

MAX77342

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

Electrical Characteristics (continued)

($V_{IN} = 3.6V$, $V_{GND} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
EN, TORCH_EN, TX_MASK, SDA, SCL Logic Input Low Voltage	V _{IL}	V _{IN} = 2.5V to 4.5V				0.4	V
FLASH_STB, TORCH_EN, TX_MASK Pulldown Resistor to PGND	R _{PD}	V _{IH} = 1.5V		150	300	450	kΩ
Logic Input Current		V _{IL} = 0V or V _{IH} = 3.6V	T _A = +25°C	-1	0.01	+1	μA
FLASH_STB Detection Delay	t _{FLASH_STB_DELAY}	Time it takes to detect a FLASH_STB rising or falling edge	VSEL_STB = 0	6		ns	
			VSEL_STB = 1	7		μs	
I ² C INTERFACE (Note 4)							
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}			100	50		ns
Setup Time for STOP Condition	t _{HD_STO}			0.6	0.1		μs
STEP-UP DC-DC CONVERTER							
Operating Supply Current		In PWM mode, I _{OUT} = 0mA, switching PWM mode (Note 4)		6			mA
OUT Voltage Range	V _{OUT}	Adaptive controlled		V _{IN}	5.15		V
Digital Overvoltage Threshold	V _{OVP_D}	Digital setting of 8-bit DAC (0XFF max)		5.15			V
OVP_D Debounce Timer	t _{OVP_D}	Time where adaptive regulation threshold is set at OVP_D threshold until current regulator and DC-DC regulator are disabled, I _{OUT} = 0mA		0.912	1.024	1.126	ms
Analog Overvoltage Threshold	V _{OVP_A}			5.35	5.425	5.50	V
Output Adaptive Regulation Step Size	V _{ADP_SS}	Smallest step size when output voltage is in adaptive regulation		10			mV
Adaptive Output Voltage Regulation Threshold	V _{ADP_REG}	I _{OUT} = 0mA		135	150	165	mV

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

Electrical Characteristics (continued)

($V_{IN} = 3.6V$, $V_{GND} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Load Regulation		$V_{IN} = 3.2V$, $V_{OUT} = 3.8V$			200		mV/A
Active Discharge Resistor	$R_{OUT_R_DISC}$	$V_{OUT} = 3.6V$		25	50	75	Ω
Adaptive Sample Rate	f_{ADPT_SR}	Sampling frequency of adaptive regulation (Note 4)	During normal mode		62.5		kHz
			During soft-start		125		
Soft-Start Peak Current Limit	I_{LIM_SS}	Peak current limit during soft-start		290	415	500	mA
Low-Side Current Limit		$V_{IN} = 2.7V$, $V_{FLED} = 4.2V$ (this is the static limit, dynamic value is slightly higher)	DCDC_ILIM = 00		1.25		A
			DCDC_ILIM = 01		1.95		
			DCDC_ILIM = 10		2.30		
			DCDC_ILIM = 11		2.80		
High-Side Zero-Crossing Threshold	I_{ZX}			35	42	50	mA
LX Low-Side On-Resistance		LX to PGND, $I_{LX} = 200mA$		30	50	80	m Ω
LX High-Side On-Resistance		LX to OUT, $I_{LX} = -200mA$		40	65	100	m Ω
LX Leakage		$V_{LX} = 5.5V$	$T_A = +25^{\circ}C$		0.1	5	μA
			$T_A = +85^{\circ}C$		1		
Operating Frequency	f_{SW}	$V_{IN} = 2.5V$ to $4.4V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$		3.6	4.0	4.4	MHz
Maximum Duty Cycle	D_{MAX}				83		%
Minimum Duty Cycle	D_{MIN}	D_{MIN_4M} for frequency from 4MHz to 2MHz			12.5		%
		D_{MIN_2M} for frequency from 2MHz to 4MHz			6.25		
		D_{MIN_1M} for 1MHz frequency			3.125		
Maximum Duty Cycle for Shift Up in Frequency		D_{MAX_2M} for frequency from 2MHz to 4MHz			25		%
		D_{MAX_1M} for frequency from 1MHz to 2MHz			12.5		
Missing C_{OUT} Detection Threshold	V_{COUT_TH}	Maximum voltage threshold that V_{OUT} is allowed to discharge in time duration t_{COUT_DIS} before a $COUT_DET$ fault is latched, only active for $DIS_COUTDET = 0$			150		mV
Missing C_{OUT} Detection Time	t_{COUT_DIS}	Time where OUT is discharged using I_{COUT_DIS} to determine if C_{OUT} is missing, only active for $DIS_COUTDET = 0$			12		μs
Missing C_{OUT} Detection Discharge Current	I_{COUT_DIS}	Discharge current from OUT to AGND during t_{COUT_DIS} , only active for $DIS_COUTDET = 0$			700		μA
Soft-Start Duration	t_{DCDC_SS}	$V_{IN} = 2.5V$ to $4.4V$, from enable triggered until soft-start completed		217	256	294	μs

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

Electrical Characteristics (continued)

($V_{IN} = 3.6V$, $V_{GND} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
LED CURRENT SOURCE DRIVERS							
Current Regulator Supply Current from OUT		FLED supply current in flash mode		210			μA
Current Regulator Supply Current from IN		FLED supply current in torch/assist mode		110			μA
		IND supply current in indicator mode		40			
Flash Current	I _{FLASH}	In 100mA steps, I_FLASH[3:0]		100		1600	mA
TX_MASK Current Reduction Range		In 200mA steps, I_FLASH_TX[1:0]		200		800	mA
Low Voltage Current Reduction Range		In 200mA steps, I_LOW_V[1:0]		200		800	mA
Torch Current	I _{TORCH}	In 10mA steps, I_TORCH[2:0]		30		100	mA
Indicator Current	I _{IND}	Indicator mode output current range in 1mA steps, I_IND[3:0]		1		16	mA
TX_MASK Trigger Time	t _{TX_MASK_DELAY}	Time from when TX_MASK triggered until output current is lowered, rising edge only		20		200	μs
Minimum Output Current During TX_MASK/Low Voltage Event						100	mA
Assist and Torch Light High Current Time	t _{TORCH2_FINAL}	Time duration that output current is set for 100mA (max) before ramping to final value		57	64	71	μs
Output Accuracy for Flash		1200mA to 1600mA	T _A = -5°C to +85°C	-5		+5	%
			T _A = -40°C to -5°C	-8		+8	
		100mA to 1200mA		-8		+8	
Output Accuracy for Assist/Torch		60mA to 100mA	T _A = -5°C to +85°C	-5		+5	%
			T _A = -40°C to -5°C	-8		+8	
		40mA to 60mA		-8		+8	
Output Accuracy for Indicator Mode		1mA to 16mA	T _A = -5°C to +85°C	-5		+5	%
			T _A = -40°C to -5°C	-8		+8	
FLED Current Regulator Dropout	V _{FLED_DROPOUT}	500mA, 800mA, and 1600mA setting at -10%, powered from IN_FLED setting at -10% powered from IN_FLED			65	100	mV
		100mA setting at -10%, powered from IN			65	100	
IND Current Regulator Dropout	I _{IND_DROPOUT}	I _{IND} = 24.5mA				100	mV
LED Leakage in Shutdown		V _{IN} = V _{IN_FLED} = 5.5V, V _{FLED} = 0V	T _A = +25°C	0.01		5	μA
			T _A = +85°C	0.1			
Flash Ramp Rate	t _{FLASH_RAMP}	FLED current ramp rise time, time it takes for current regulator to ramp from 0mA to full-scale current		445	496	550	μs

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

Electrical Characteristics (continued)

($V_{IN} = 3.6V$, $V_{GND} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Current Regulator Ramp Rate	t_{IRAMP}	Time between LSB step of torch, assist, or flash current during ramping up/down; in flash mode LSB consists of two 50mA steps	28.8	32	35.2	μs
Total Startup Time		$t_{BIAS_RDY} + t_{FLASH_STB_DELAY} + t_{BG_RDY} + t_{DCDC_SS} + t_{RAMP}$, timing from flash strobe enabling flash mode until output current is at the 1600mA setting	670		1000	μs
Active Pulldown	$R_{IND_LED_PD}$	Indicator LED output active when current regulator is not active	50	100	150	Ω
Shorted LED Detection Threshold	V_{LED_SHORT}				1.0	V
Assist and Torch Light Open LED Detection Threshold		$V_{IN} - V_{FLED}$	0	20	40	mV
Indicator Light Open LED Detection Threshold		$V_{IN} - V_{IND}$	0	20	40	mV
FLED Output Current Ripple		At switching frequency		18		mA _{P-P}
		At adaptive sample rate		46		
Open and Short Debounce Timer		From LED short detected until LED current regulator is disabled	0.912	1.024	1.126	ms
TIMERS						
Flash Duration Timer Range	t_{FLASH}	In 1.024ms steps	1.024		262.144	ms
Flash Duration Timer Accuracy			-10	0	+10	%
TORCH_EN Debounce Timer	$t_{TORCH_EN_DB}$		5.5		9.0	ms
PROTECTION						
Thermal Shutdown	T_{SD}	T_J rising where the I ² C ENABLE register is reset		+160		$^{\circ}C$
Thermal-Shutdown Hysteresis				20		$^{\circ}C$
LOW-VOLTAGE DETECTION						
Low Battery Detect Threshold Range		In 100mV steps, sampled before current regulator is enabled, LOW_VOLTAGE_TH[2:0]	3.0		3.7	V
Low Battery Voltage Threshold Accuracy				± 2.5		%
Minimum Output Current During LOW_VOLTAGE Event				100		mA

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

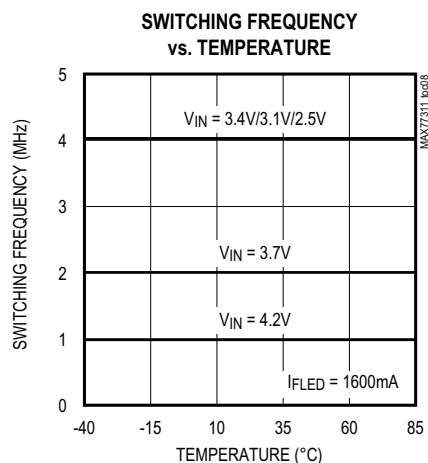
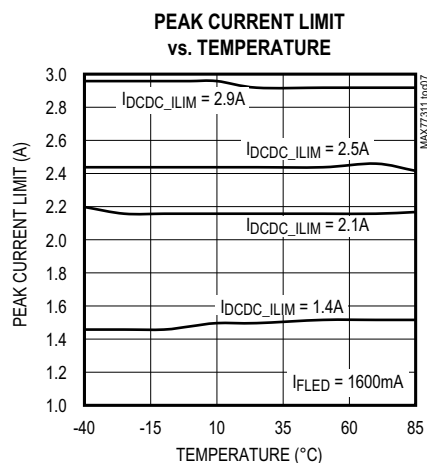
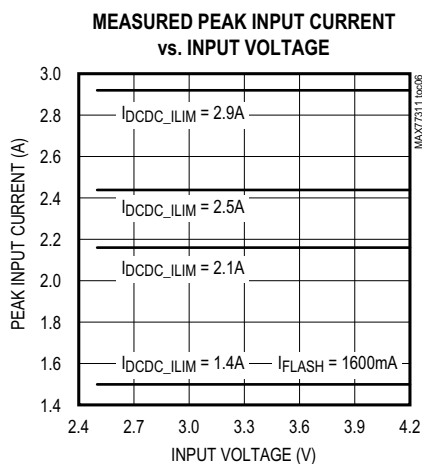
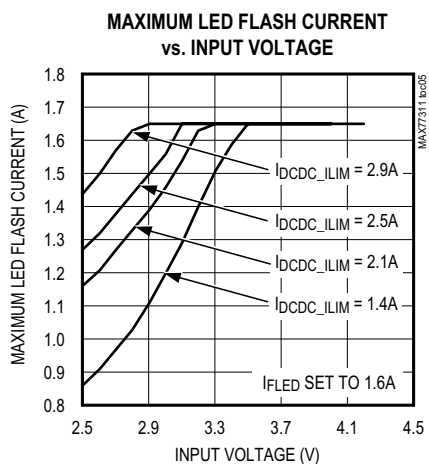
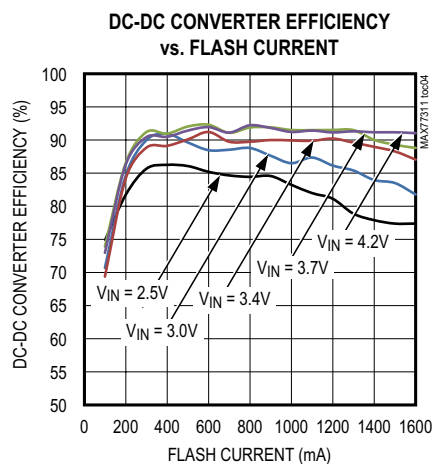
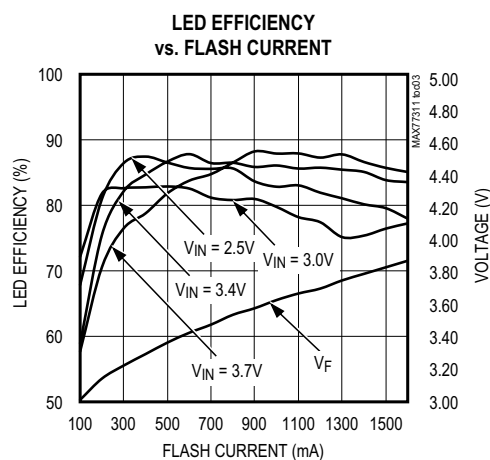
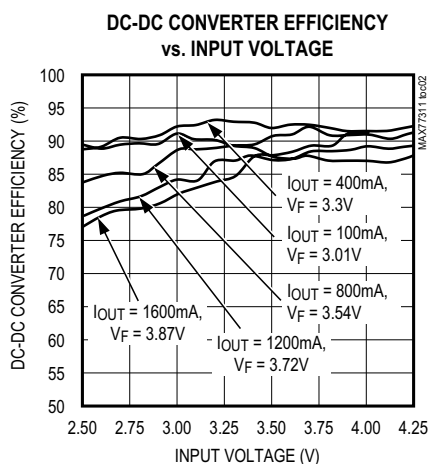
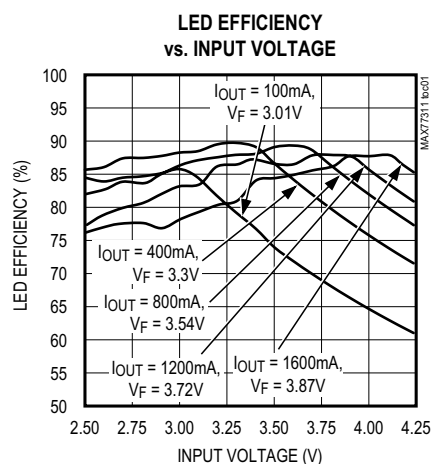
Note 4: Design guidance only, not tested during final test.

MAX77342

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

典型工作特性

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

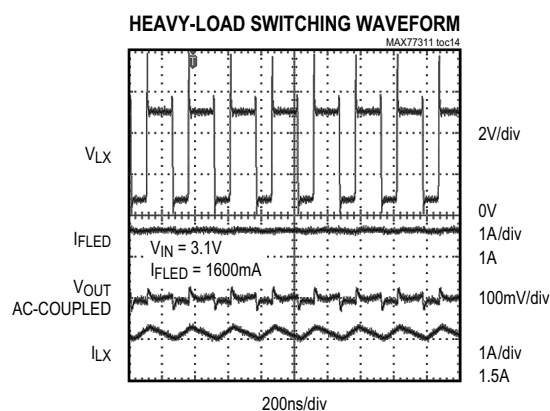
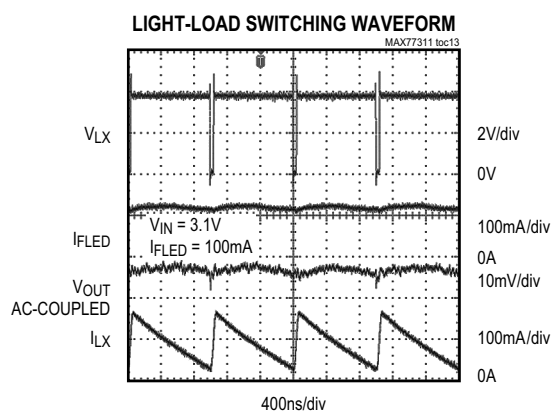
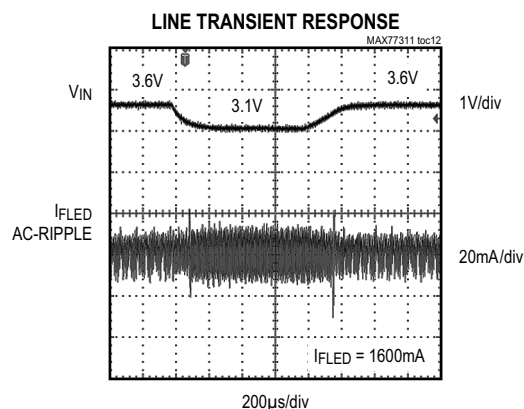
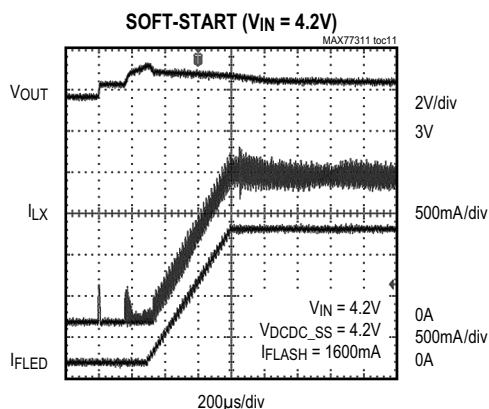
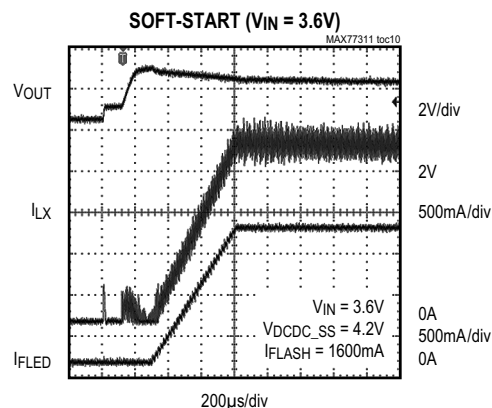
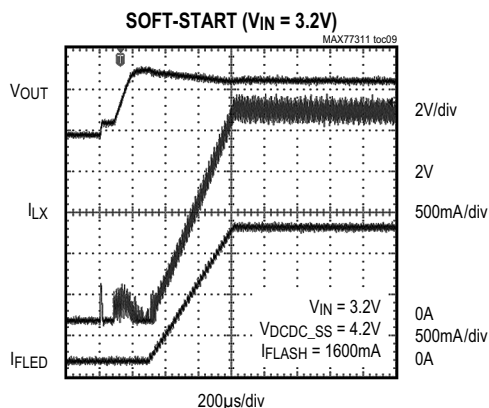


MAX77342

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

典型工作特性(续)

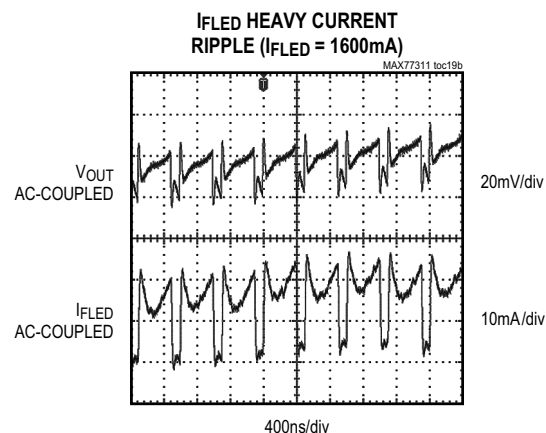
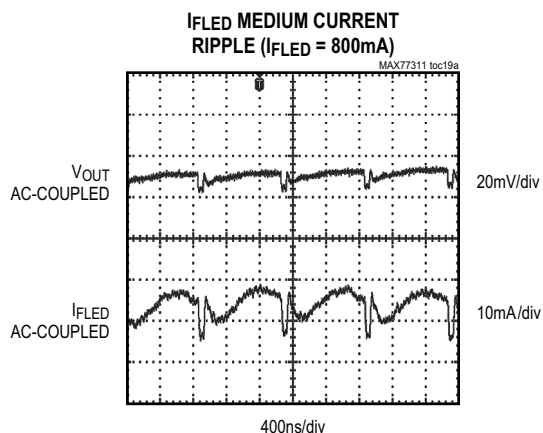
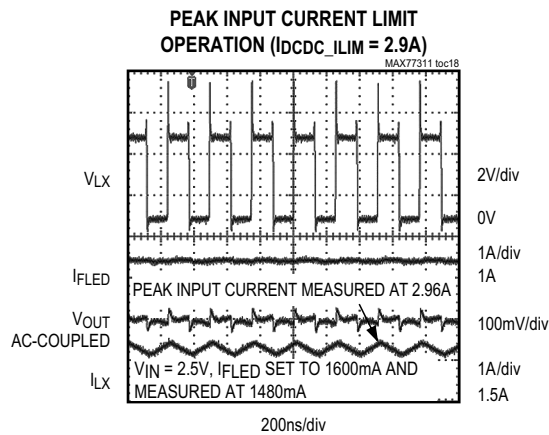
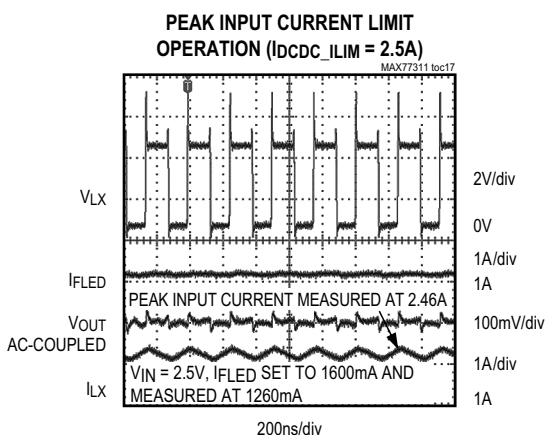
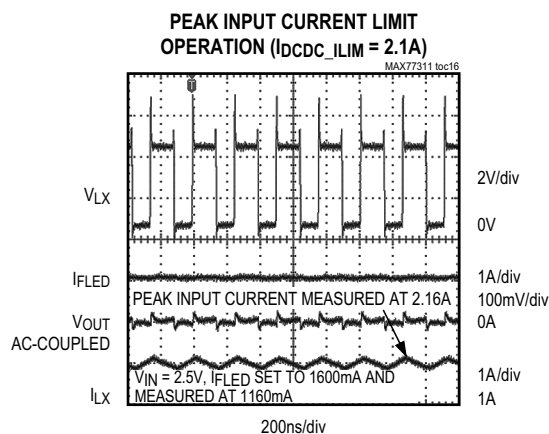
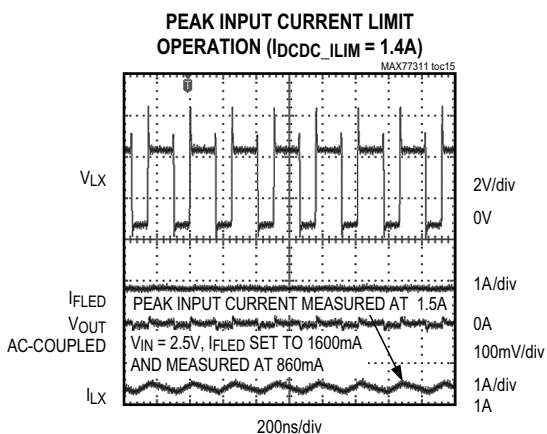
($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)



1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

典型工作特性(续)

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

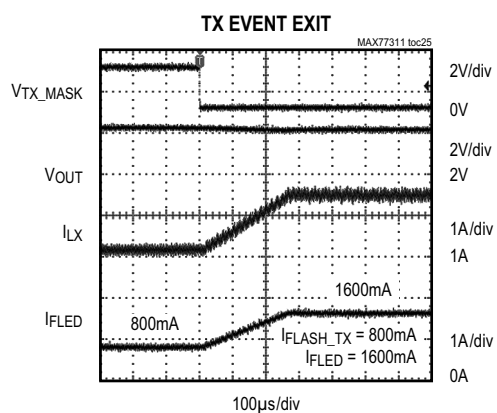
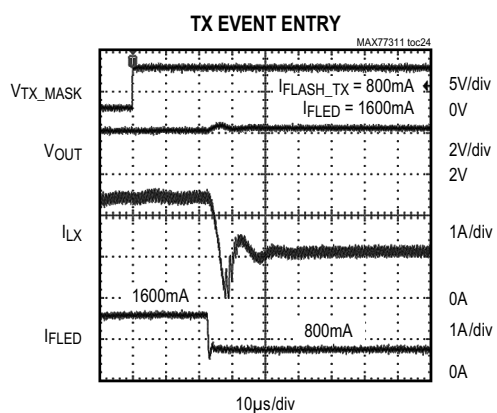
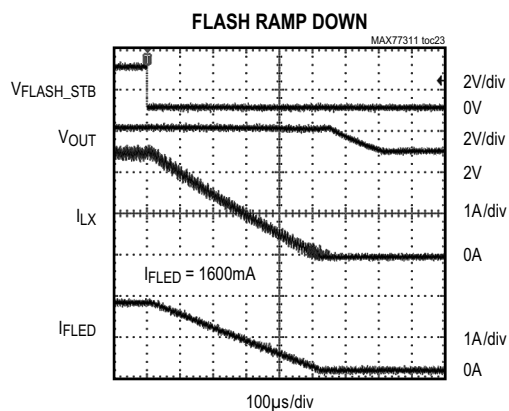
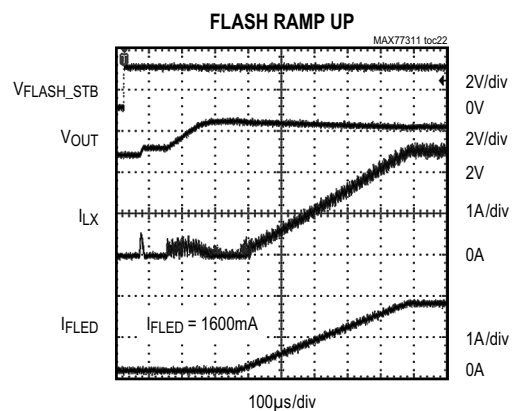
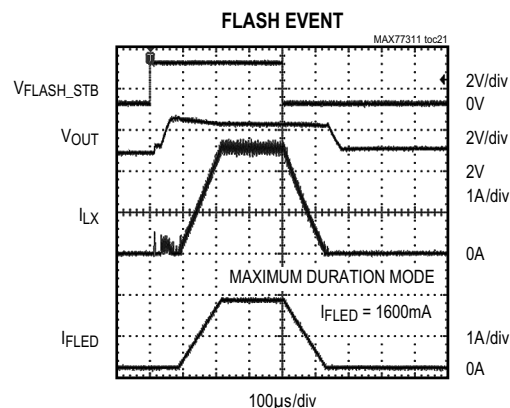
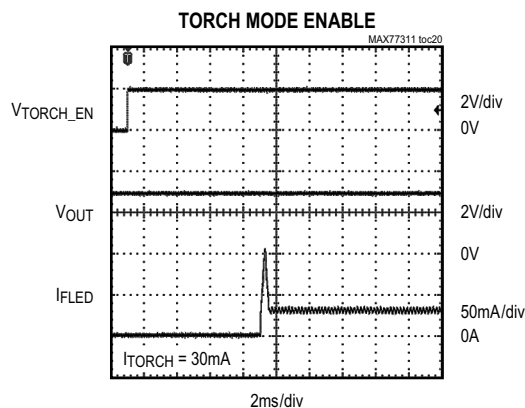


MAX77342

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

典型工作特性(续)

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

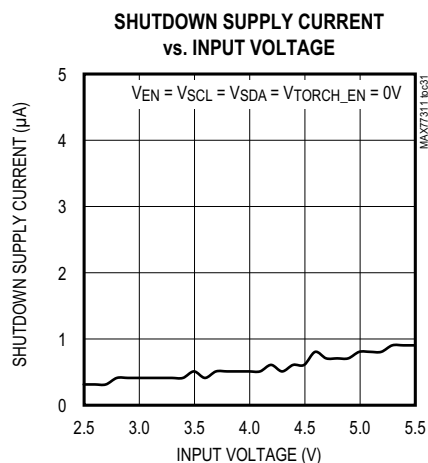
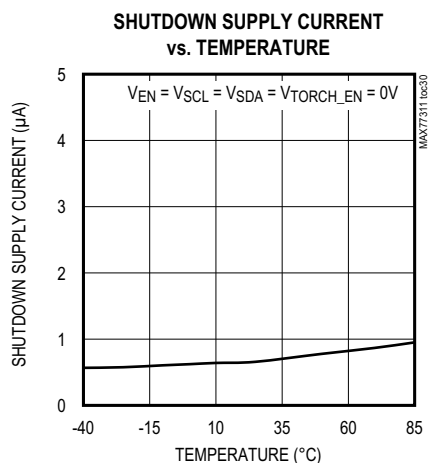
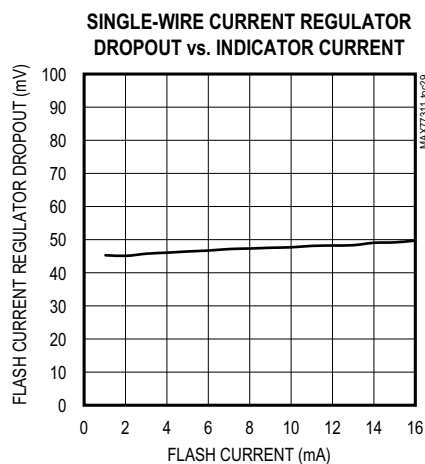
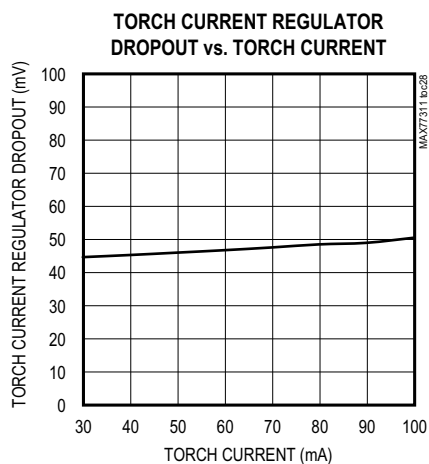
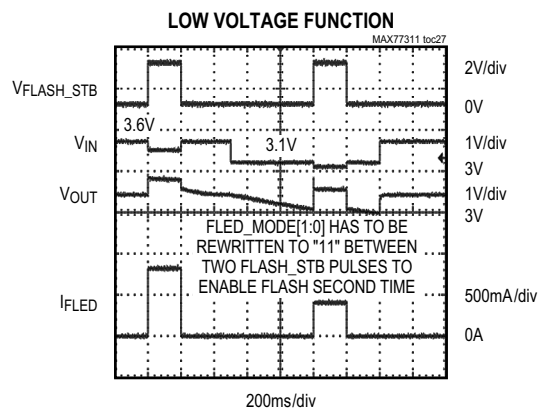
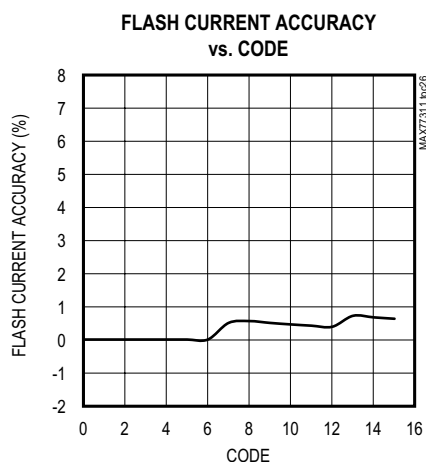


MAX77342

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

典型工作特性(续)

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

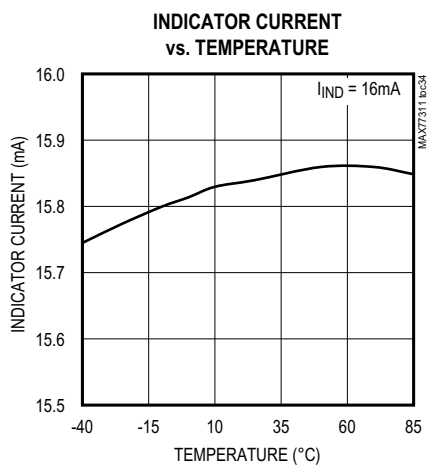
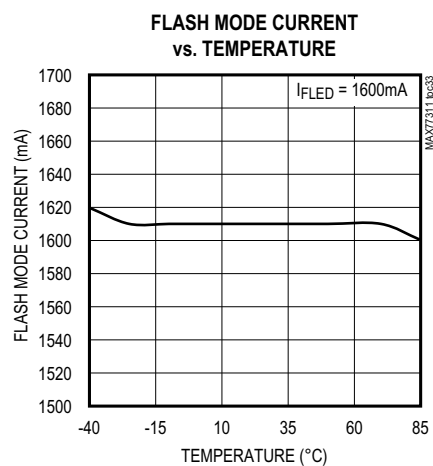
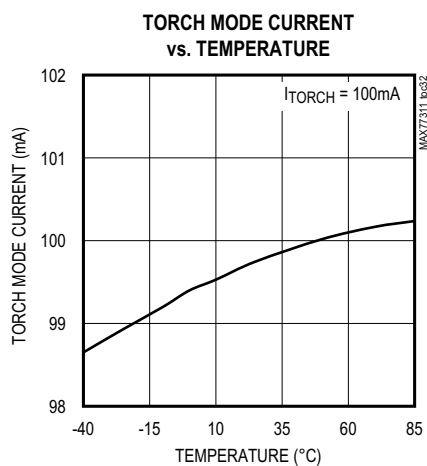


MAX77342

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

典型工作特性(续)

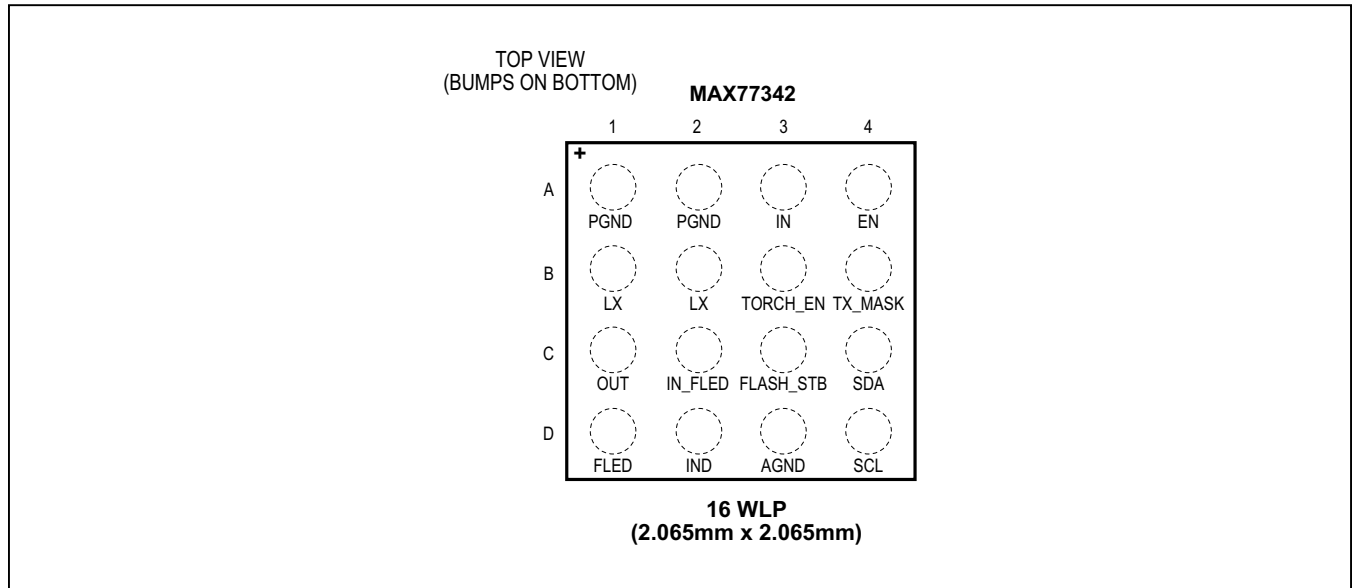
($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)



MAX77342

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

焊球配置



焊球说明

焊球	名称	功能
A1, A2	PGND	DC-DC转换器的电源地。尽量靠近IC连接PGND(在外部将A1和A2连接在一起)。CIN和COUT电容之间采用星型连接，确保接地环路最短。将PGND连接至应用的公共接地区域。
A3	IN	输入电源。靠近IN及公共接地区域连接IN旁路电容。该输入用于内部偏压的低噪声电源，以及手电筒、救援灯、指示灯电流调压器和单线接口。
A4	EN	使能输入。从关断模式转换为待机模式的逻辑使能输入。将EN拉高时，进入待机模式。该输入为高阻。
B1, B2	LX	电感连接。将LX连接至电感的开关侧。LX在内部连接至低边MOSFET的漏极。关断期间，LX通过高边开关的体二极管连接至OUT。(焊球B1和B2必须在外部连接在一起。)
B3	TORCH_EN	手电筒模式使能。可编程为使能手电筒模式的逻辑输入。TORCH_EN逻辑输入具有300kΩ内部下拉电阻。
B4	TX_MASK	Tx屏蔽输入。该输入可编程为在Tx事件期间设置减小闪光灯电流。将TX_MASK连接至PA使能信号，限制系统Tx期间从闪光灯模块吸收的电流。TX_MASK逻辑输入具有300kΩ内部下拉电阻。
C1	OUT	DC-DC升压转换器输出电压。利用10μF陶瓷电容旁路OUT。由于DC-DC升压转换器只能工作在自适应模式，OUT不能用于为其它应用供电。焊球C1和C2必须在外部连接在一起。
C2	IN_FLED	闪光灯电流调节器输入电源，为闪光灯电流调节器供电。焊球C1和C2必须在外部连接在一起。

1.6A自适应DC-DC升压转换器，
带有高边闪光灯驱动器

焊球说明(续)

焊球	名称	功能
C3	FLASH_STB	闪光灯事件触发器。可编程为触发闪光灯事件的逻辑输入。FLASH_STB逻辑输入具有300kΩ内部下拉电阻。
C4	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。
D1	FLED	闪光灯LED。高边电流调节器输出。FLED输出的电流由I ² C寄存器设置设定。将FLED连接至闪光灯LED或LED模块的阳极。
D2	IND	IND用于驱动独立的指示灯LED。禁止单线驱动器时，由内部100Ω电阻将IND拉低至AGND。
D3	AGND	模拟地。将AGND连接至应用的公共接地区域。
D4	SCL	I ² C时钟输入。在SCL上升沿读取数据。

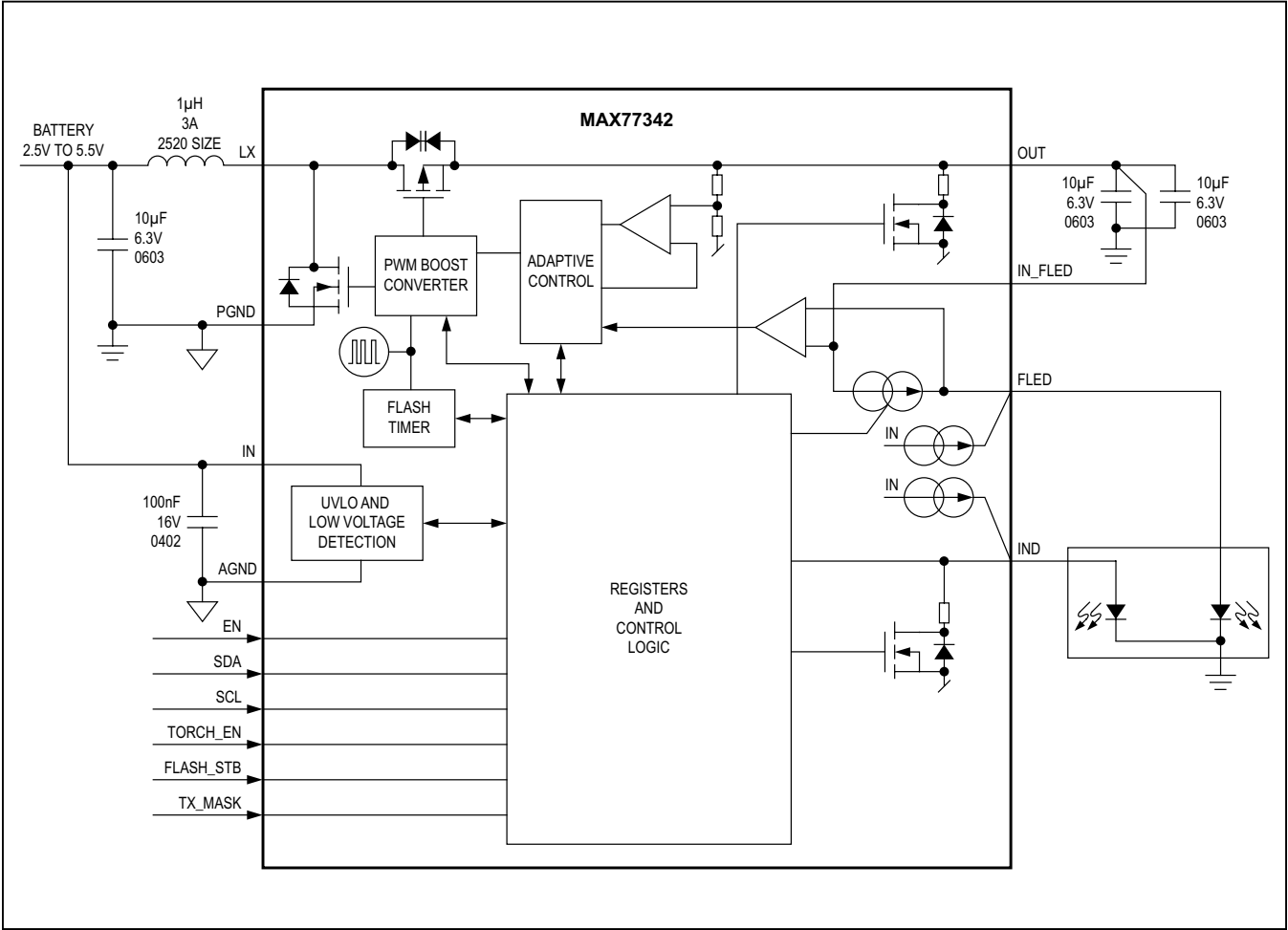


图1. 典型应用电路和简化框图

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

详细说明

MAX77342闪光灯驱动器IC集成自适应1.6A PWM DC-DC升压转换器和三个高边电流调节器：一个用于LED照相机闪光灯，由自适应DC-DC升压转换器供电；一个用于手电筒/救援灯应用，由IN直接供电，一个用于指示灯模式，由IN直接供电。I²C接口控制指示灯、手电筒、救援灯和闪光灯模式的输出电流设置，以及闪光灯定时器持续时间设置。

升压转换器

IC包括PWM升压转换器，带有频率调节，优化低占空比条件下的效率。根据所安装LED的正向偏压自适应控制DC-DC升压转换器的输出电压。因此不建议利用DC-DC升压转换器输出为其它应用供电。

软启动期间，允许转换器工作在非连续模式。电流调节器开始缓升后，强制转换器进入PWM模式。如果VIN接近要求的V_{OUT}或甚至较高，要求转换器工作在尽量低的占空比，

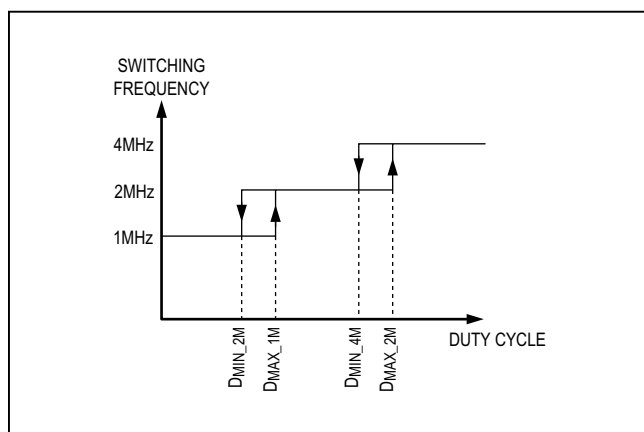


图2. 开关频率调节

但仍然工作在PWM模式。因此，器件根据要求的占空比调节转换器的频率，确保输出在调节范围之内，见图2。

输出电压缓变期间，通过低边nMOS功率开关限制电感峰值电流，使电池在对输出电容充电期间的负载尽量小。同时，也控制输出电压缓变，以避免高输出dV/dt。

禁止DC-DC转换器时，OUT节点主动放电，直到其达到V_{IN} - 150mV (典型值)。这可确保在使能DC-DC转换器时，输出电压始终为V_{IN}电平。这样可防止输出通过高边开关放电，造成电流倒灌至输入电容。

DC-DC转换器开/关控制

仅在闪光灯模式下使能电流调节器时，自动使能DC-DC转换器，并在禁止电流调节器时再次自动关闭。DC-DC转换器的工作模式由电流调节器的电压裕量决定。将OUT电压调节到比FLED电压高V_{ADP_REG}。如果自适应控制环路检测到转换器工作在最小占空比模式，自适应调节防止内部调节环路降低输出电压，因为转换器在这种情况下不再工作在闭环。该工作模式下，将输出调节到V_{IN} × D_{MIN_1M}。

软启动

输入电源首次加至器件时，将输出电容充电至比输入电压低一个二极管压降。在此充电周期内，对输入电流无限制。通过高边开关的内部本体二极管对输出电容充电。初始充电时，高边开关配置作为电流源。在软启动的第二阶段，转换器开始以1MHz进行开关，高边开关禁止。这样做可防止从输入吸收较大的di/dt电流。随着输出上升，转换器将开关频率首先改为2MHz，然后再改为4MHz。工作在4MHz后，使能高边开关。输出从VIN缓变至DCDC_SS电平。转换器完成软启动后，强制进入PWM模式，此时即允许电流调节器缓变。

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

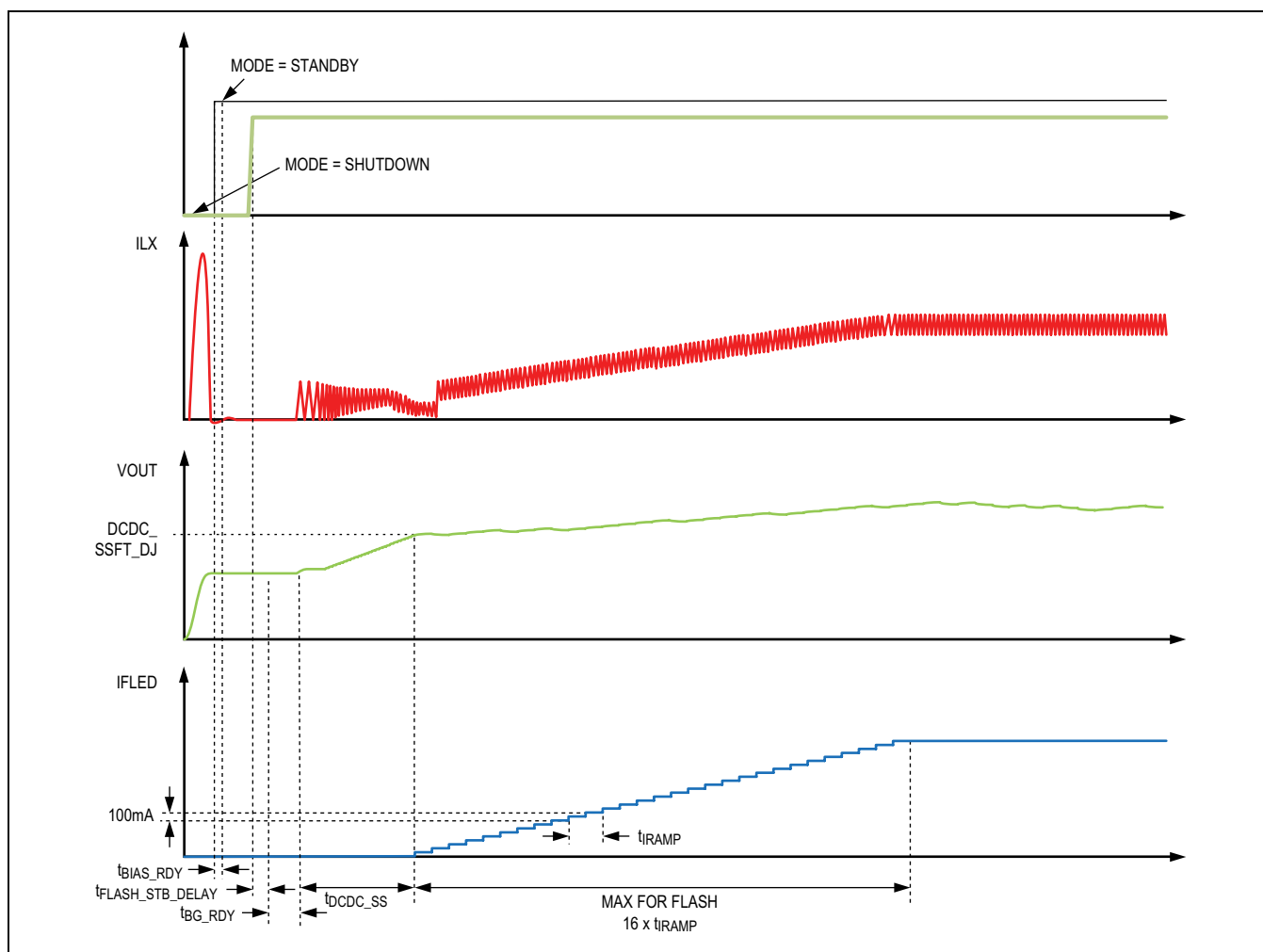


图3. DC-DC转换器软启动

输出电容故障

如果没有安装输出电容，DC-DC转换器的输出纹波大幅增加，这将触发OVP_A故障条件。由于不能确定OVP是由于丢失电容引起的还是其它原因造成的，所以可通过附加测试确定是否丢失电容。

为激活该测试，将0x23h寄存器的DIS_COUTDET功能清除。使能COUT检测时，如果使能闪光灯事件，DC-DC转换器首先将输出预充至IN，然后根据 V_{IN} 监测 V_{OUT} ，检查输

出是否在规定的时间间隔内下降。如果输出下降至IN的 V_{COUT_TH} 150mV (典型值)以下，则表示输出上没有输出电容。由于IN和OUT之间的电压差只为 V_{COUT_TH} (150mV)，所以该项测试对输入上的大纹波比较敏感，大纹波很容易触发COUT丢失检测。因此建议只有在电池上没有其它明显负载时，才激活COUT检测。如果检测到COUT丢失，则将故障条件锁存至故障寄存器。为在故障后恢复工作，必须通过读操作将故障清除。

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

自适应输出电压调节

器件的自适应调节方法通过数字调节控制环路实现。使用内部8位DAC控制输出，DAC的范围为2.6V至5.3V，步长为 V_{ADP_SS} (10mV)。有效输出电压范围的下限受限于最小占空比，上限受限于OVP_D (5.15V)门限或转换器的峰值电流限值。

初次使能转换器时，转换器首先执行软启动周期；在此期间，转换器输出充电至DCDC_SS门限。在使能电流调节器之前完成以上操作，以确保具有足够的裕量操作电流调节器。

完成软启动后，使能电流调节器。器件采样电流调节器的电压裕量，以确定是否应将输出电压调节至较高门限。

根据电流调节器电流正在斜升还是电流已经达到最终稳态，自适应调节有两种不同的行为。

电流斜升期间，自适应调节不允许降低输出电压。这样可确保电流调节器始终具有足够的裕量。每 f_{ADPT_SR} (125kHz)时间对电流调节器进行电压采样，则将电压调高 V_{ADP_SS} (10mV)或保持当前电平(如果检测到足够的裕量)。

最终稳态电流期间，以较低的频率(每 f_{ADPT_SR} (62.5kHz))采样电流调节器的电压，然后将输出调高或调低 V_{ADP_SS} (10mV)，取决于电流调节器裕量。

如果触发输入电流限幅器，器件自适应控制阻止输出电压升高，这表示可用能量不足，输出不在调节范围之内。因此，在这种情况下升高输出电压不会实际升高输出电压，因为输入电流限制输出电压。

如果自适应调节尝试将输出电压调节至比OVP_D门限高的门限，自适应控制环路则将输出电压限制到OVP_D门限。如果输出条件试图将输出电压调节至高于OVP_D门限的持续时间长于 t_{OVP_D} 1.024ms (典型值)，则产生故障条件，意味着FLED开路并禁止DC-DC转换器和FLED驱动器。

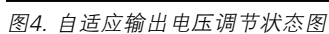
电流调节器完成初始缓升后，自适应调节门限的采样率 f_{ADP_SR} 从125kHz改为62.5kHz；这样可确保输出缓慢变化，因此减小EMI。此外，此时允许输出电压缓升或缓降一个LSB，取决于测得的电流调节器电压裕量。只有以下条件时例外：

- 1) 输入限流有效。在这种情况下，如果检测到电流调节器的裕量足够，只允许输出电压减小。
- 2) 输出超过过压门限OVP_D。在这种情况下，如果检测到电流调节器的裕量足够，只允许输出电压减小。

利用I²C寄存器，可以读出实际的自适应输出电压调节门限；该值储存在DCDC_OUT寄存器，允许应用程序确定当前电流操作的自适应输出电压的预期范围。该结果可用于确定外部LED以及故障指示的状态。

闪光灯事件期间，自适应最大电压储存在DCDC_OUT_MAX I²C寄存器中。该信息可用于确定闪光灯事件期间的实际LED正向偏压，以及峰值电压。

图4所示为自适应调节功能的状态图。



1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

过压保护

器件包括两种过压保护电路。第一种保护方法是自适应调节控制的一部分，将转换器输出电压限制到OVP_D门限，持续时间为 t_{OVP_D} (1.024ms)，然后禁止电流调节器和DC-DC转换器。

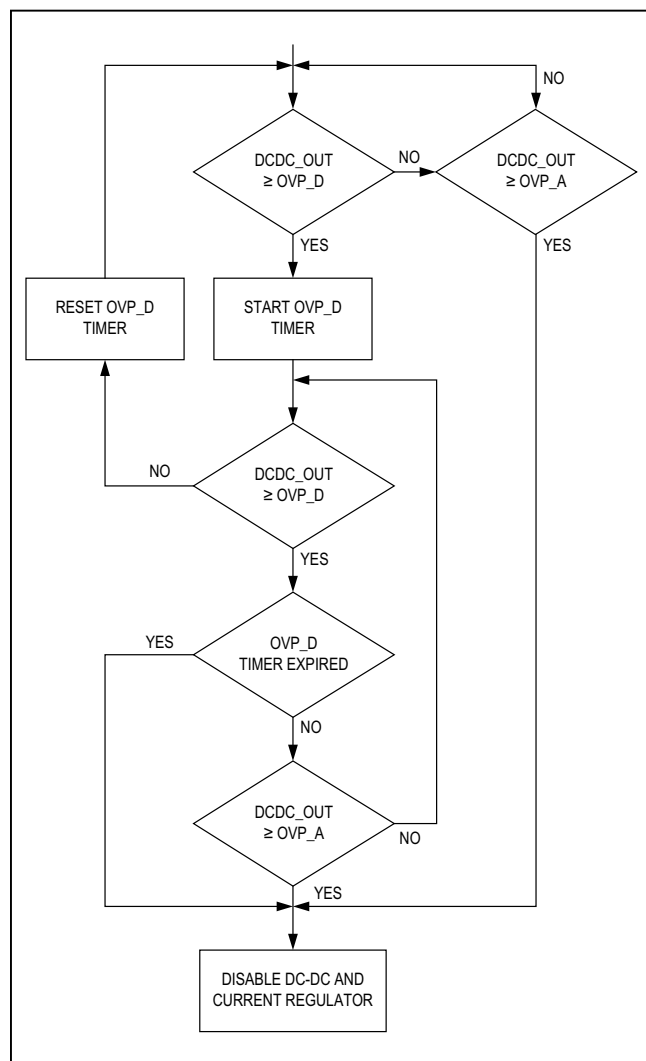


图5. 过压状态图

第二种保护方法是设置为上限触发，但反应时间快得多。如果输出电压上升至OVP_A门限以上，在缩短的延时之内禁止转换器和电流调节器。

低边限流

器件提供可编程低边开关限流。该限流值作为输入限流值，对于应用至关重要，因为该功能决定能够从输入电源吸入的最大电流。该低边限流值对于电感选择也非常重要，因为限流值决定最小饱和电流，以避免电感达到饱和。

如果在工作期间达到输入限流值，低边开关结束该周期并打开高边开关，这将造成输出电压降低。器件工作在连续输入限流状态，但由于输出电压降低，在这种工作模式下不能保证电流调节器参数。对于低于最小占空比的占空比周期，转换器不能限流；这是因为电感中的电流在关断期间不能充分放电，以确保LX峰值电流在最小占空比时间内达不到峰值限流值。在应用中，只有闪光灯电流设置为最小峰值限流值的80%时，这才会成为问题。

LED电流调节器

MAX77342有三个内部高边电流调节器，连接至两路输出，FLED和IND。

FLED输出用于闪光灯、手电筒、救援灯模式，使用以下电流调节器：

- 闪光灯模式电流调节器
- 救援灯/手电筒模式电流调节器

IND输出用于指示灯，由单个电流调节器组成，始终由IN直接供电。

每种电流设置由I²C接口灵活控制。

指示灯模式

指示灯模式具有专用输出，独立于手电筒、救援灯和闪光灯模式。

IND的电流调节器由IN直接供电，始终调节到2.9V (最小值)，或如果使用时VIN电压小于3.0V ($V_{IND_DROPOUT_REG}$)，工作在压差模式。这样确保IND接口始终可使用最小2.9V。

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

手电筒模式

手电筒模式可从待机模式或关断模式激活。在关断模式下使能手电筒模式的唯一途径是使用TORCH_EN逻辑输入。待机模式下，有两种条件可使能手电筒模式：

- 1) TORCH_EN: TORCH_EN_MASK置位、FLED_EN置位且FLED_MODE = 00时
- 2) FLED_EN: TORCH_EN_MASK清零且FLED_MODE = 00时

TORCH_EN逻辑输入具有去抖，以确保逻辑输入可以不用GPIO控制。初始将TORCH_EN拉高时，其保持为高的

时间必须达到 $t_{\text{TORCH_EN_DB}}$ ，才能激活手电筒模式。处于手电筒模式后，TORCH_EN保持为低的时间必须达到 $t_{\text{TORCH_EN_DB}}$ ，器件才能返回至待机或关断模式。

使能手电筒模式时，输出电流首先以速率 $10\text{mA}/32\mu\text{s}$ 缓变，从 30mA 升高为 100mA 。这样可控制LED输入电流的缓变率。输出电流达到满幅时，执行开路/短路检测。如果检测到故障，禁止电流调节器，器件进入待机或关断状态，取决于逻辑EN输入。在时间 $t_{\text{TORCH2FINAL}}$ 后，电流以速率 $10\text{mA}/32\mu\text{s}$ 从 100mA 下降至最终值。

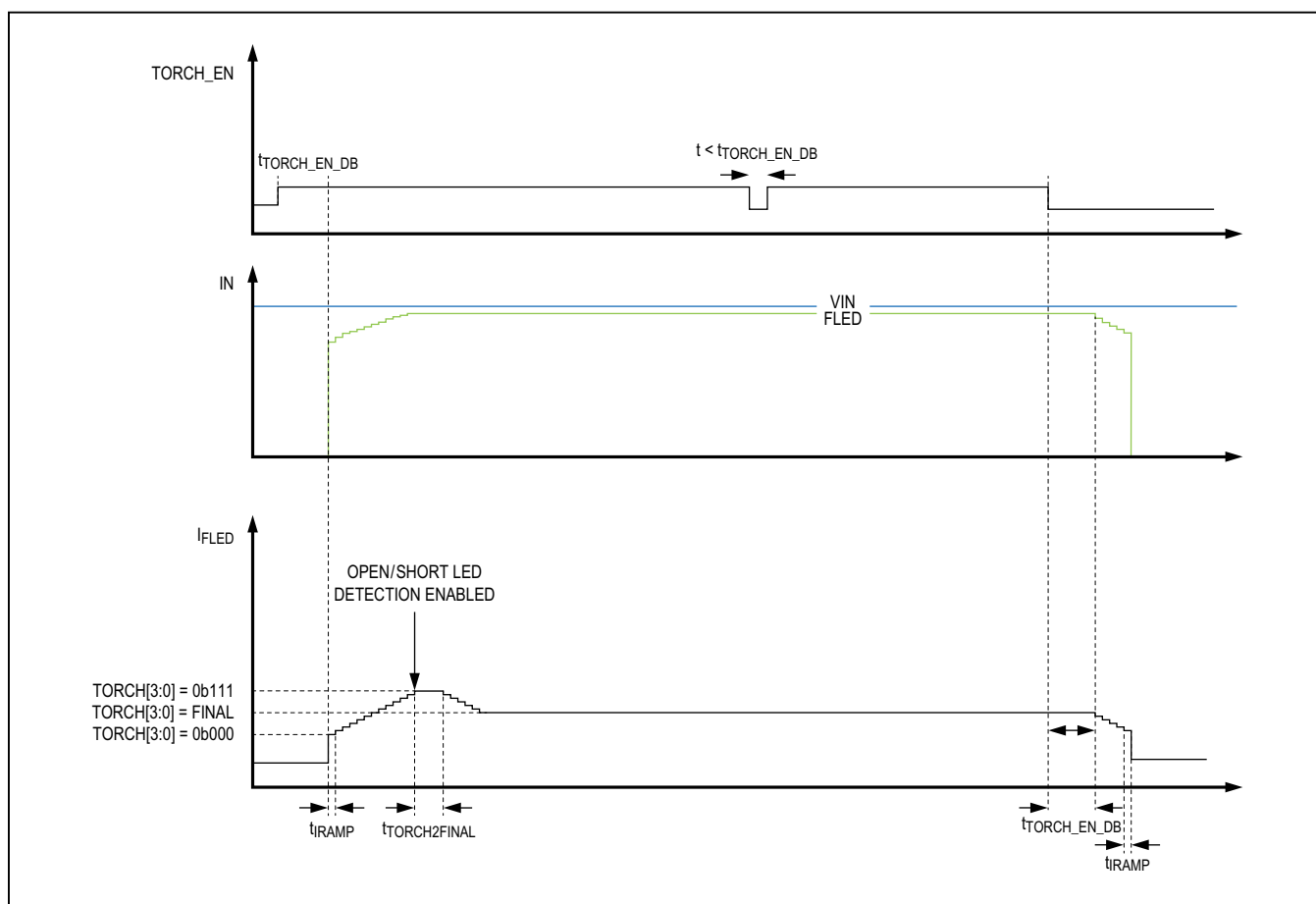


图6. 手电筒模式期间的LED电流缓变

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

供救援灯和手电筒工作的电流调节器由IN直接供电，这样提供最佳的系统效率，但限制电流调节器的工作范围。对于 V_F 比 $V_{IN} - V_{DROPOUT}$ (对于救援灯和手电筒模式，10%压降时为100mV)高的LED，电流调节器进入压差工作模式，在此模式期间，输出电流受外部LED的 V_F - I_F 曲线限制。

救援灯

救援灯只能从待机模式激活。可利用I²C接口或逻辑输入FLASH_STB激活救援灯。有两种条件可使能救援灯模式：

- 1) FLASH_STB: FLASH_STB_MASK置位、FLED_EN置位且FLED_MODE = 10时
- 2) FLED_EN: FLASH_STB_MASK清零且FLED_MODE = 10时

利用FLASH_STB使能救援灯时，逻辑输入上没有去抖。

使能救援灯模式时，输出电流首先以速率10mA/32 μ s缓变，从30mA升高为100mA。这样可控制LED输入电流的缓变率。输出电流达到满幅时，执行开路/短路检测。检测到故障时，禁止电流调节器，器件进入待机模式。在时间 $t_{TORCH2FINAL}$ 后，电流以速率10mA/32 μ s从100mA下降至最终值。

供救援灯和手电筒工作的电流调节器由IN直接供电，这样提供最佳的系统效率，但限制电流调节器的工作范围。对于 V_F 比 $V_{IN} - V_{DROPOUT}$ (对于救援灯和手电筒模式，10%压降时为100mV)高的LED，电流调节器进入压差工作模式，在此模式期间，输出电流受外部LED的 V_F - I_F 曲线限制。

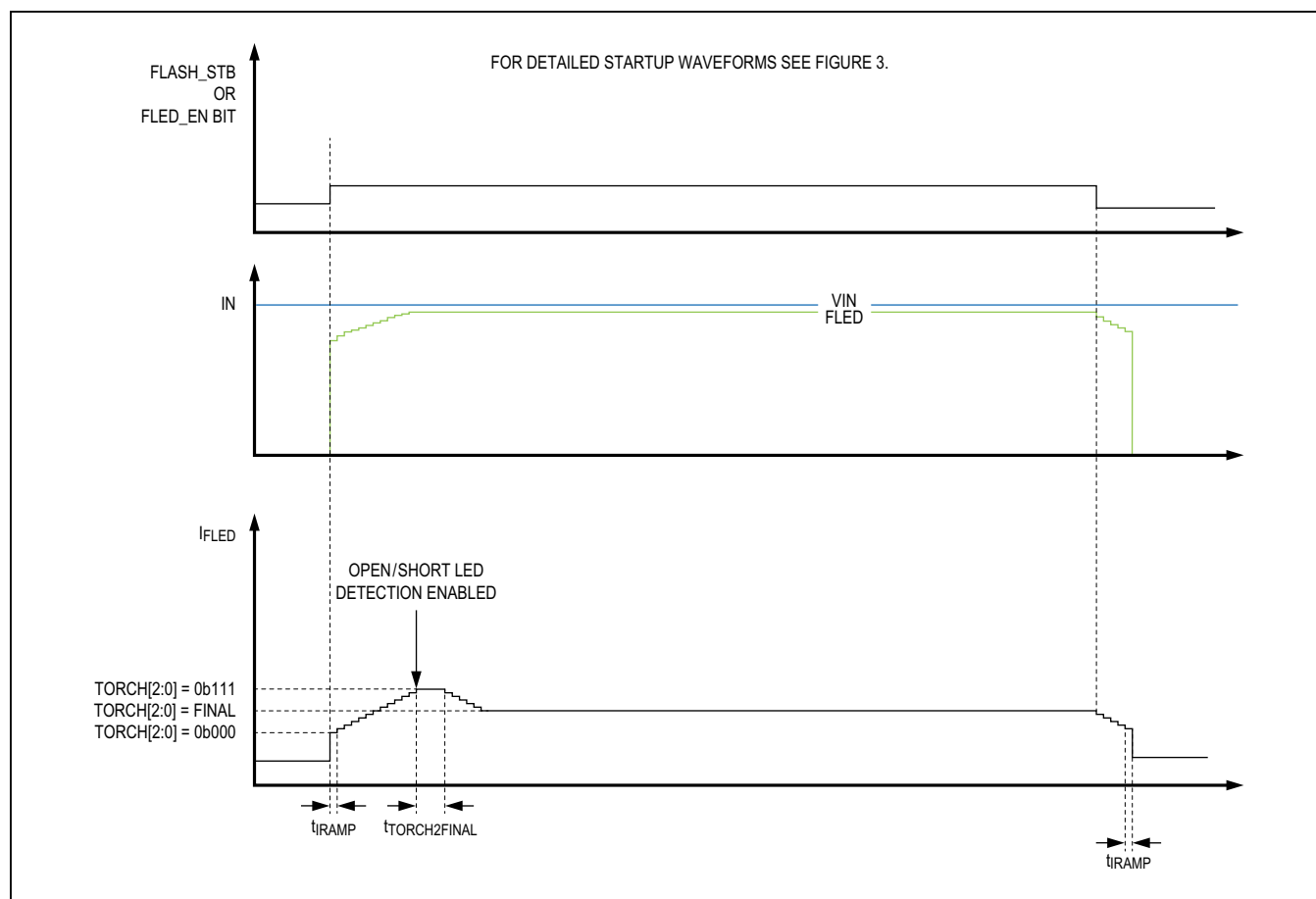


图7. 救援灯模式期间的LED电流缓变

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

闪光灯模式

闪光灯模式下，可使用I²C接口或使用逻辑输入FLASH_STB(如果I²C FLASH_STB_MASK位置位)使能电流调节器。

使能闪光灯模式时，IC首先执行DC-DC转换器软启动，使输出电压达到LED开始导通电流的电平；完成之后，FLED输出电流以速率50mA/16.5kHz或100mA/32.125kHz缓变，以控制LED输入电流的缓变率。缓变率以50mA分段，允许输出平滑转换。

在100mA时设置的开路/短路检测使能。如果检测到故障，禁止电流调节器，IC进入待机或关断状态，取决于EN输入。执行并通过开路/短路检测后，IC继续增大输出电流，达到最终值。

使能电流调节器

FLED电流调节器

闪光灯电流调节器可利用I²C接口使能(救援灯或手电筒模式)或由专用的逻辑输入FLASH_STB使能。手电筒模式可由I²C接口或逻辑输入TORCH_EN使能。

可从两种不同的工作模式使能电流调节器：

- 关断模式(仅限手电筒模式)
- 待机模式(手电筒/救援灯或闪光灯)

关断模式下，唯一可激活的模式是手电筒模式。只能使用TORCH_EN，并且只有TORCH_EN_MASK位置位时，才能激活手电筒模式。

待机模式时，可在以下条件下使能FLED电流调节器：

- **手电筒模式(FLED_MODE = “00”)**。满足以下条件时，利用TORCH_EN逻辑输入使能：EN为逻辑高电平，TORCH_EN_MASK位置位。该模式下，输出电流设置为I_{TORCH}。
- **救援灯模式(FLED_MODE = “10”)**。救援灯模式可使用FLASH_STB逻辑输入或使用I²C接口激活。满足以下条件时，利用FLASH_STB逻辑输入激活救援灯模式：EN为逻辑高电平，FLED_EN位置位，FLASH_STB_MASK位置位。也可以利用I²C接口使能救援灯模式；满足以下条件时，通过设置FLED_EN位实现：EN为逻辑高电平，FLASH_STB_MASK位清零。该模式下，输出电流设置为I_{TORCH}。

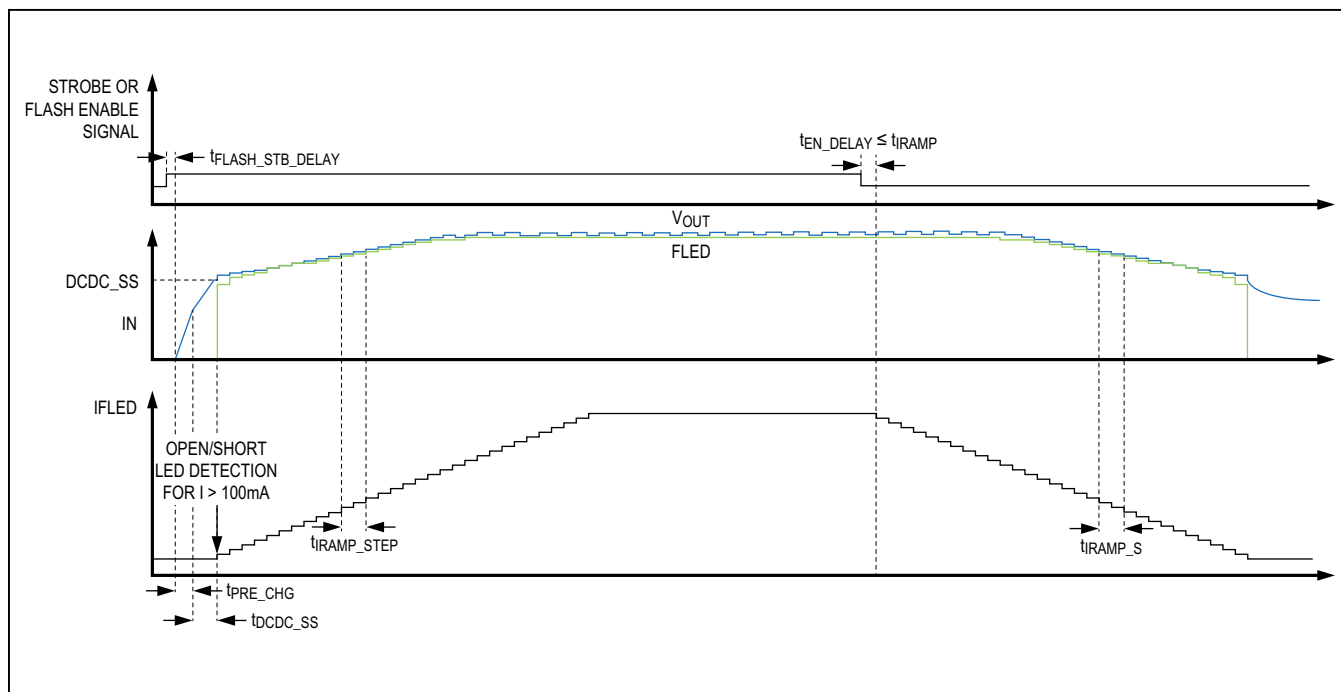


图8. 闪光灯模式期间的LED电流缓变

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

- **闪光灯模式(FLED_MODE = 11)**。闪光灯模式可使用FLASH_STB逻辑输入或使用I²C接口激活。满足以下条件时，利用FLASH_STB逻辑输入激活闪光灯模式：EN为逻辑高电平，FLED_EN位置位，FLASH_STB_MASK位置位。也可以利用I²C接口使能闪光灯模式；满足以下条件时，通过设置FLED_EN位实现：EN为逻辑高电平，FLASH_STB_MASK位清零。使用FLASH_STB激活的闪光灯模式的持续时间由FLASH_TMR_CNTL位确定，可设置为最大持续时间(电平触发)或单次(沿触发)模式。如果使用I²C接口使能闪光灯模式，则忽略FLASH_TMR_CNTL位，闪光灯的持续时间由FLASH_TMR设置决定。该模式下，输出电流设置为I_FLASH。

- **IND接口(FLED_MODE = 01, IND_SEL = 1)**

指示灯模式可使用FLASH_STB逻辑输入或使用I²C接口激活。满足以下条件时，利用FLASH_STB逻辑输入激活指示灯模式：EN为逻辑高电平，FLED_EN位置位，FLASH_STB_MASK位置位。也可以利用I²C接口使能指示灯模式；满足以下条件时，通过设置FLED_EN位实现：EN为逻辑高电平，FLASH_STB_MASK位清零。

缓升/缓降电流调节器，仅限FLED电流调节器

电流调节器具有缓变功能，每次使能/禁止电流调节器时激活，这样可控制电流调节器输出的EMI。

电流调节器缓变是通过每个内部时钟将电流调节器缓变一个LSB步长实现的。提供输出电流的“阶梯状”缓变，请参见图8。

对于闪光灯模式，输出电流从50mA开始，每2 × tRAMP_STEP升高50mA，直到最终值。缓变时间由tRAMP定义，并且与缓变的LSB数量有关。

对于救援灯和手电筒模式，输出电流从30mA开始，每tRAMP_STEP升高10mA，直到最终值。缓变时间由tRAMP定义，并且与缓变的LSB数量有关。

用于缓升及缓降的实际时间由下式决定：

闪光灯模式：

$$t_{RAMP_FLASH} = t_{RAMP_STEP} \times \Delta I_{FLASH}$$

式中， ΔI_{FLASH} 为输出电流变化值除以100mA。

手电筒模式：

$$t_{RAMP_TORCH} = t_{RAMP_STEP} \times \Delta I_{TORCH}$$

式中， ΔI_{TORCH} 为输出电流变化值除以10mA。如果从关闭状态缓变，应该从30mA而非10mA计算最小电流值，因为第一次步长为30mA，而非10mA。

以下条件时激活缓变功能：

- 1) 初始使能电流调节器期间
- 2) 用户改变输出电流
- 3) TX_MASK事件后，输出电流升高时

以下条件时不激活缓变功能：

- 1) TX_MASK造成输出电流减小时
- 2) 故障条件期间

闪光灯安全定时器

每次使能闪光灯模式时，激活闪光灯安全定时器。

闪光灯安全定时器可通过I²C接口设置为1.024ms至262.144ms；如果在可编程的闪光灯定时器时间内未使用FLASH_STB或I²C禁止闪光，定时器则限制闪光灯模式的持续时间。定时器超时时，闪光灯模式终止。

闪光灯定时器可工作在两种不同的模式：单次模式或最大持续时间定时器模式。

单次模式由FLASH_STB引脚的信号沿触发，最大持续时间模式由FLASH_STB引脚的电平触发。

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

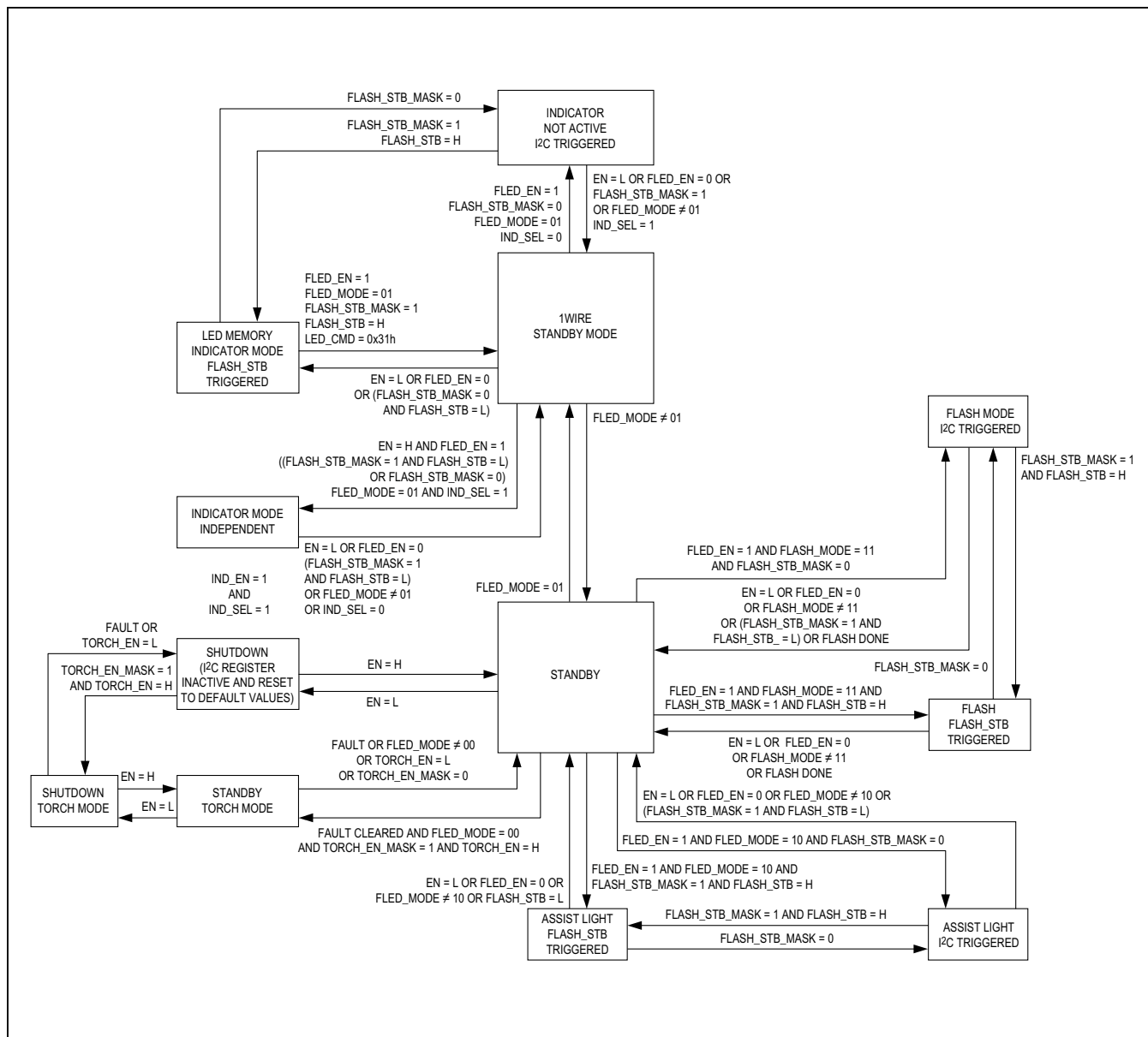


图9. 状态流程图

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

最大闪光灯定时器模式只能用于利用FLASH_STB逻辑输入使能闪光灯模式。该模式下，使能闪光灯的时间为FLASH_STB逻辑输入为逻辑高电平且闪光灯定时器未发生超时的时间。如果闪光灯定时器在FLASH_STB拉低之前超时，则再次禁止电流调节器，并将故障条件锁存至状态寄存器。

单次闪光灯定时器模式可用于FLASH_STB或I²C触发的闪光灯模式。对于I²C触发的闪光灯，始终采用单次模式，与FLASH_TMR设置无关。对于单次模式，在FLASH_STB上升沿使能闪光灯或通过写I²C寄存器使能。闪光灯的持续时间由FLASH_TMR设置决定，在定时器超时终止。对于单次模式，闪光灯定时器无故障条件。

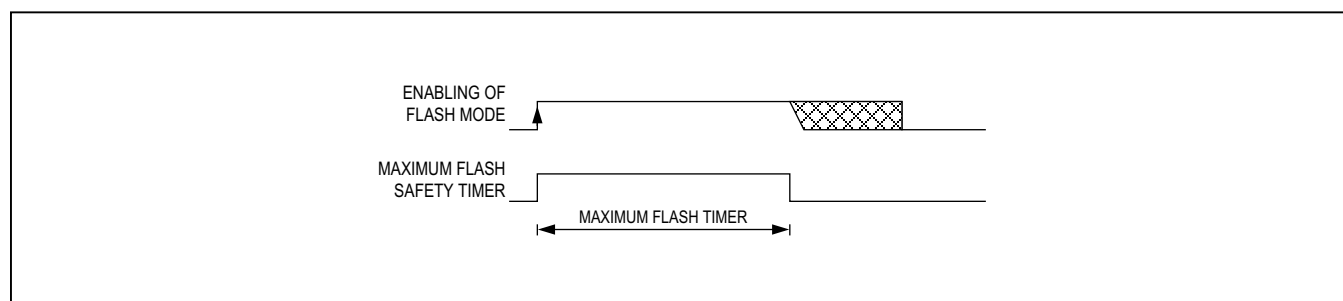


图10. 最大闪光灯定时器模式

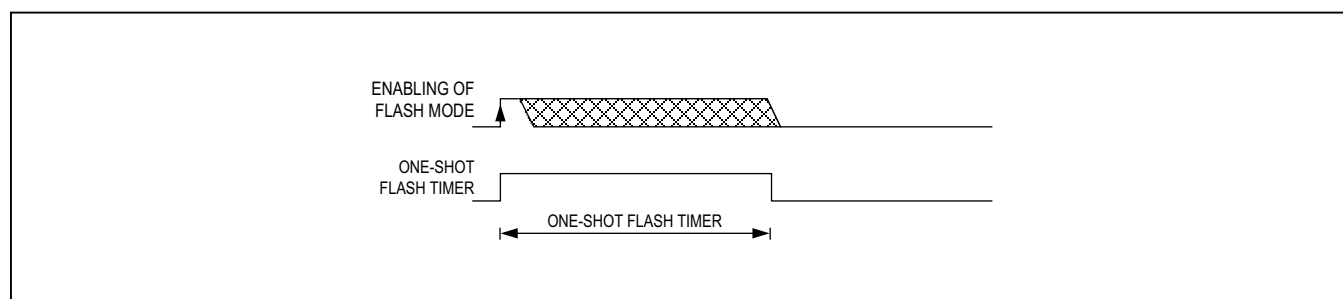


图11. 单次闪光灯定时器模式

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

低输入电压功能

IC在初始使能闪光灯模式之前监测输入电压，并相应改变LED驱动器的方式。

对于输入，可使用LOW_VOLTAGE_EN I²C位使能监测功能。低电压功能使能时，在启动闪光灯之前监测输入电压，以确定闪光灯输出电流。低电压功能只在闪光灯模式下有效。

如果输入电压下降至用户定义的门限LOW_VOLTAGE_TH以下，闪光灯输出电流降低LOW_VOLTAGE_CUR，这可防止LED驱动器造成电池过载，从而防止系统故障，请参见图12。

TX_MASK

IC具有一路逻辑输入可用于为闪光灯驱动器提供关于正在执行RF Tx突发的信息。Tx突发期间，需要以I_FLASH_TX I²C设置预定义的电流减小输出电流。

触发TX_MASK时，在20 μ s (典型值)内立即将电流减小I_FLASH_TX。只要存在TX_MASK条件，输出电流则保持在该水平。闪光灯模式下，如果TX_MASK变为低电平，输出电流则利用正常的缓变功能缓升至正常值。

TX_MASK事件锁存状态寄存器中的状态标识，使得能够在闪光灯事件期间发生Tx事件时将其读回，请参见图13。

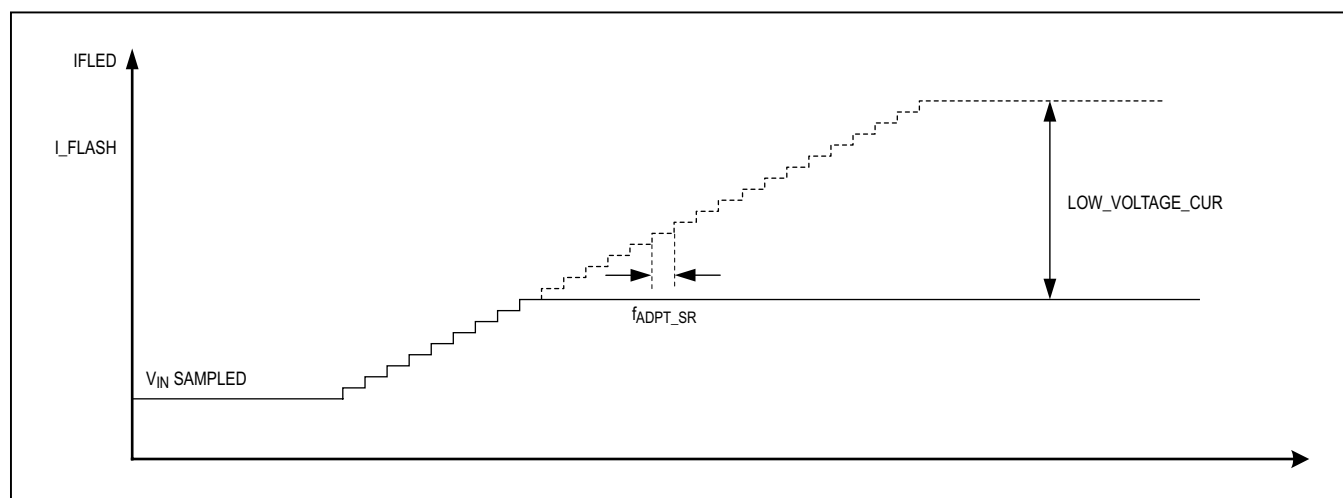


图12. 低电压条件

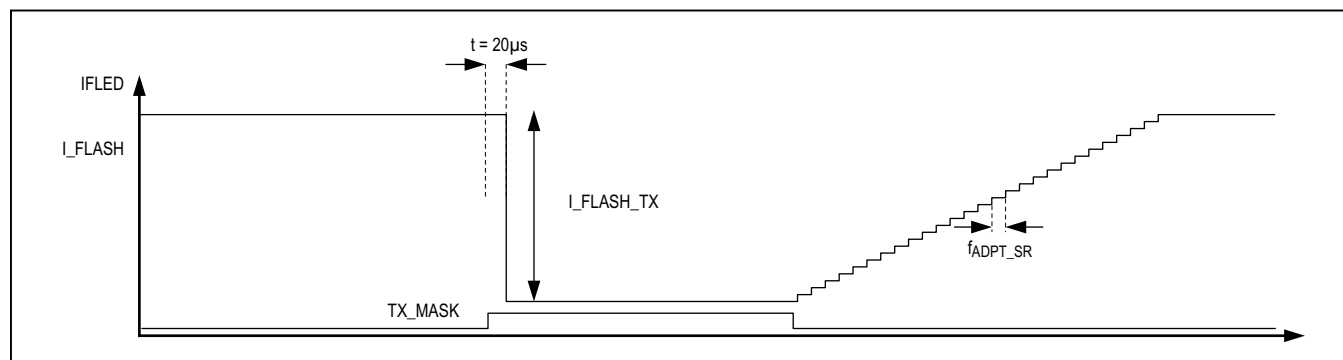


图13. TX_MASK期间的闪光灯电流

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

欠压锁定

器件具有UVLO检测，根据输入电压的不同可工作在不同模式。

- $V_{IN} < 1.5V$ (典型值): 器件关断, I²C寄存器复位。
- $1.5V$ (典型值) $< V_{IN} < 2.4V$ (典型值): I²C寄存器保持不变, 但其它电路关断, 将故障状态锁存至状态寄存器。这就是UVLO功能。
- $2.4V$ (典型值) $< V_{IN}$: 全功能工作

关断和待机

EN为逻辑低电平时, 器件处于关断模式。上电复位($V_{IN} < 1.5V$ typ)时, I²C寄存器复位为默认值。关断模式下, 电源电流降低至0.4 μA (典型值)。

当 V_{IN} 高于其V_{POR}门限时, EN拉为逻辑高电平, IC进入待机模式, 可接收I²C命令。

短路检测

器件包括一个比较器, 以检测FLED/IND输出是否对地短路。电流调节器的输出电压低于1.0V (最大值), 则表示FLED输出短路至地。

器件将这种情况理解为输出短路, 因此禁止电流调节器, 强制器件进入待机模式。

发生FLED输出短路事件时, 将其记录至I²C状态寄存器, 可由处理器读取。

对于救援灯和手电筒模式, 输出电流达到最大电流时, 立即使能短路检测, 并在整个持续时间内连续监测输出短路。对于救援灯、手电筒或闪光灯模式下的短路故障, 将故障锁存至I²C寄存器的FLED_FLT位。

对于指示灯模式, 使能电流调节器时使能短路检测。如果检测到故障, 则将状态锁存至I²C寄存器的IND_FLT位。

为在故障后恢复工作, 必须通过读状态寄存器将故障清除。

开路检测

对于救援灯和手电筒模式, 电流调节器由IN直接供电。由于救援灯/手电筒LED的最差工作条件正向偏压高于最小工作输入电压, 如果不冒险执行闪光灯开路检测, 难以执行LED开路检测, 因为其要求救援灯/手电筒工作在压差条件。因此通过测量IN至FLED的电压实现开路检测。如果电压低于40mV (最大值), 器件则判断输出存在开路条件, 并将故障锁存至状态寄存器的FLED_FLT位。

对于闪光灯模式, 开路LED强制自适应调节器为OVP_D, 因此锁存故障条件。

对于单线工作, 因为要用于向单线接口通告开路/短路检测, 所以开路检测是必须的。如果输出电压上升至VIND_OPEN, 则表示单线接口无响应或指示灯LED连接不正确。在这种情况下, 将故障锁存至I²C位IND_FLT。

为在故障后恢复工作, 必须通过读操作将故障清除。

热关断

热关断限制IC的总功耗。结温超过160°C (典型值)时, 器件关闭, 使IC冷却。发生过热条件时, 将事件记录至I²C状态寄存器, 可由处理器读取。发生热关断时, 复位FLED_EN和IND_EN I²C位, IC挂起。热关断条件期间, IC中只有I²C接口、UVLO和温度监测器处于工作状态, 其它全部电路关断。为确保故障之后恢复全功能工作, 温度必须下降20°C。必须通过读操作清除热故障, 才能恢复正常工作。

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

I²C串行接口

I²C兼容的2线接口控制升压转换器输出电压、闪光灯、手电筒电流设置，以及闪光灯持续时间和其它参数。串行总线由一条双向串行数据线(SDA)和一条串行时钟输入(SCL)组成。IC只能为从器件，依赖于主控制器来产生时钟信号。主控制器发起与IC的数据传输并产生SCL信号，以同步数据传输，请参见图14。

I²C为漏极开路总线。SDA和SCL是双向传输线，通过上拉电阻连接到正电源电压；两者均具有施密特触发器和滤波器电路，以抑制总线上的噪声尖峰脉冲，保证器件正常工作。总线主机通过发送START条件和随后的IC地址启动与作为从机的IC通信。IC地址字节包括7个地址位和一个读/

写位(R/W)。接收到相应的地址后，IC通过在第9个时钟周期内将SDA拉低进行应答。

I²C从地址

IC作为从发送器/接收器，其写操作从机地址为0x60，读操作从机地址为0x61。

I²C位传输

每个时钟周期期间，从最高有效位到最低有效位，逐位发送每个数据位。数据传输期间，SDA信号只允许在SCL时钟为低电平期间发生变化，其在SCL时钟为高电平期间必须保持稳定，请参见图15。

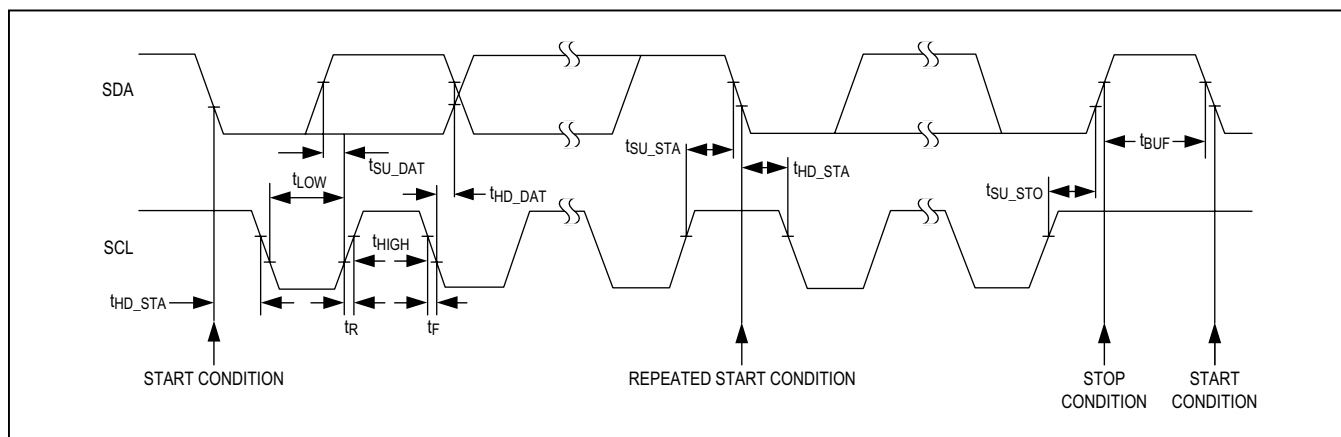


图14. 2线串行接口时序详情

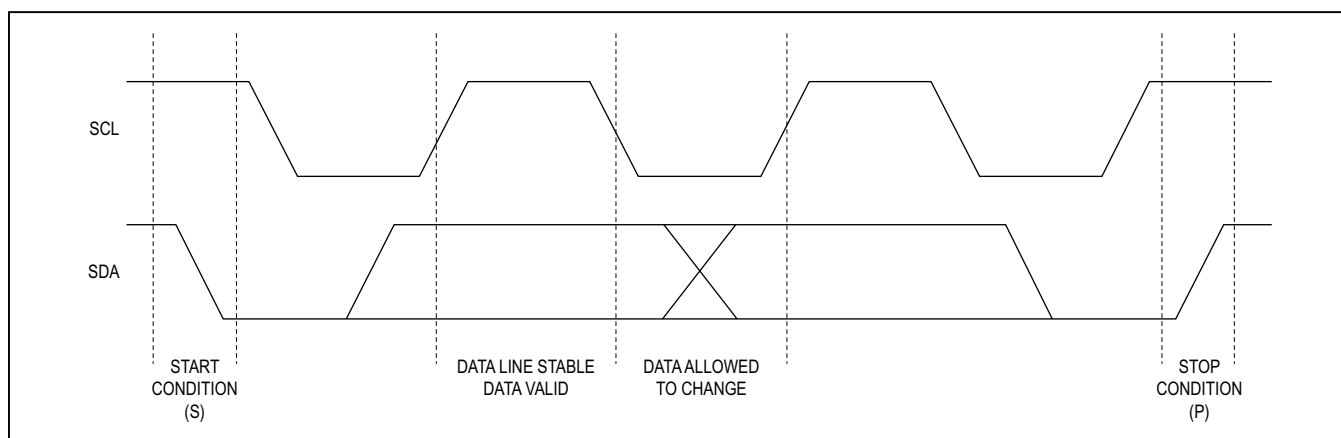


图15. 位传输

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

START和STOP条件

总线空闲时SCL和SDA均为高。当SCL为高电平时，总线主控制器通过将SDA从逻辑高变为逻辑低，采用START (S) 条件表示传输开始信号。当主机完成与IC通信后，主机在SCL为高电平时驱动SDA由低电平跳变到高电平，发出一个STOP (P) 条件。此时，释放总线，可进行下一次传输，请参见图16。START和STOP条件均由总线主机产生。

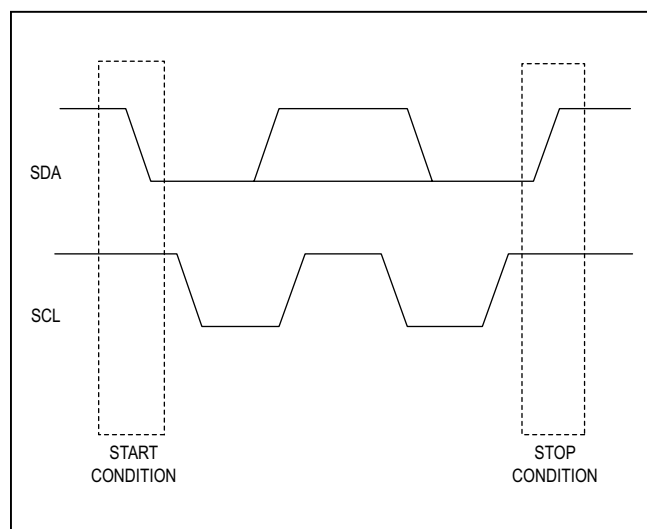


图16. START和STOP条件

应答

应答位作为每个接收数据字节的握手信号(图17)。数据传输后，主机产生应答时钟脉冲，接收方在应答时钟脉冲期间将SDA拉低，所以，在时钟脉冲为高电平期间SDA线稳定在低电平。主机向IC发送数据时，释放SDA线，由IC控制SDA线并产生应答位。如果SDA在第9个时钟脉冲期间保持为高电平，则定义为非应答信号。然后主机可产生STOP条件结束传输，或者产生重复START条件，以启动新传输。

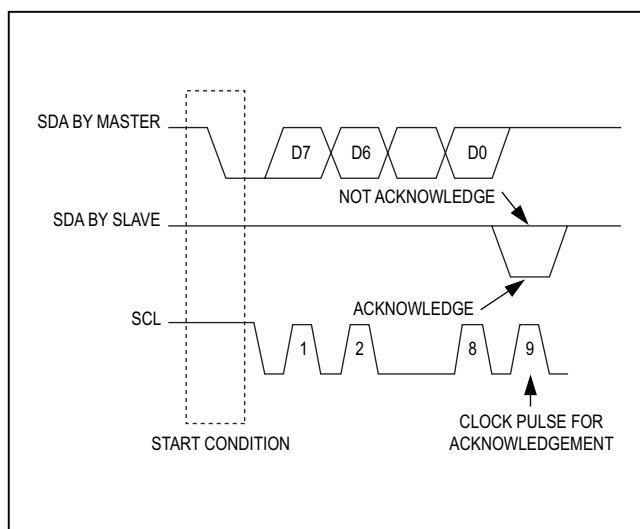


图17. 应答

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

写操作

IC按照SMBus规范的定义识别写字节协议，如图18的A部分所示。写字节协议允许I²C主器件向从器件发送1个字节的数据。写字节协议需要一个寄存器指针用于随后的写操作。即使器件中只有这些寄存器的一个子集，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) 主机发送一个7位从机地址，后边跟一个写操作位。
- 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) 从机更新到新数据。
- 8) 从机应答数据字节。
- 9) 主机发送STOP条件。

除写字节协议外，IC还可以连续写入多个寄存器，如图18的B部分所示。该协议允许I²C主机只寻址一次即可将数据发送至以指定寄存器指针开始的连续寄存器块。

采用以下步骤写连续的寄存器块：

- 1) 主机发送START命令。
- 2) 主机发送一个7位从机地址，后边跟一个写操作位。
- 3) 被寻址的从机通过拉低SDA发送应答。
- 4) 主机发送第一个被写寄存器的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) 从机更新到新数据。
- 8) 从机应答数据字节。
- 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。

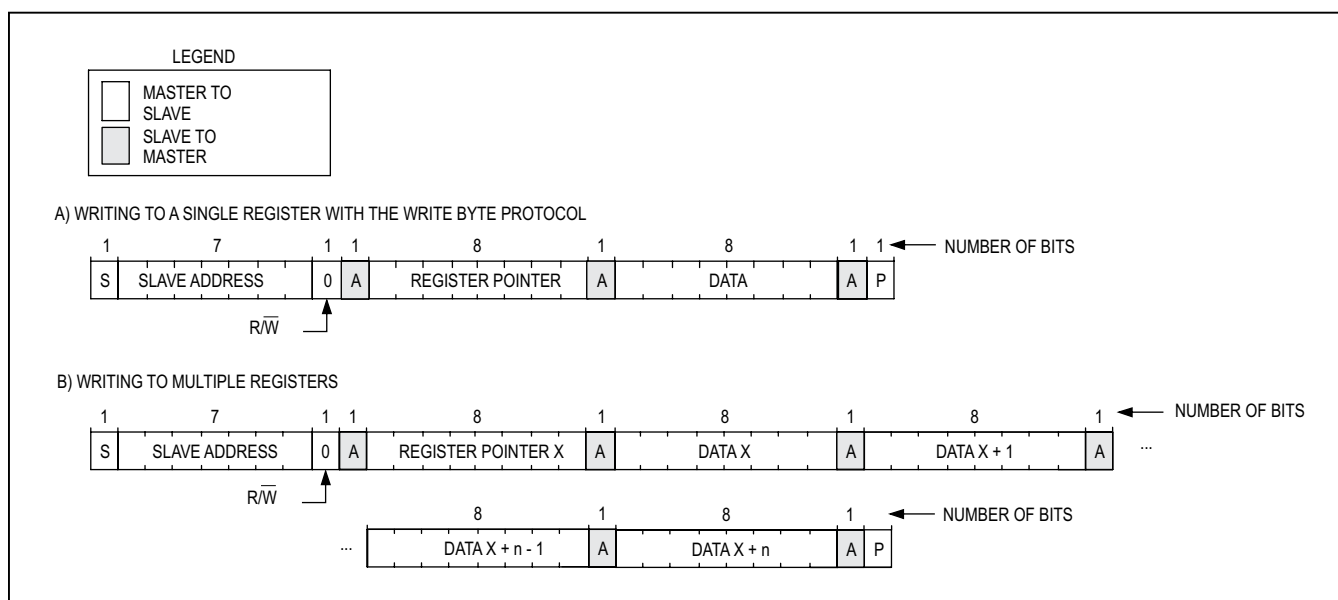


图18. 写IC

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

读操作

读单个寄存器(字节)的方法如图19的A部分所示。读单个寄存器：

- 1) 主机发送START命令。
- 2) 主机发送一个7位从机地址，后边跟一个写操作位。
- 3) 被寻址的从机通过拉低SDA发送应答。
- 4) 主机发送一个8位寄存器指针。
- 5) 从机应答寄存器指针。
- 6) 主机发送重复START条件。
- 7) 主机发送一个7位从机地址，后边跟一个读操作位。
- 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) 主机通过拉低SDA进行应答。
- 11) 主机发送STOP条件。

此外，IC也可读取多个连续寄存器组成的块，如图19所示。采用以下步骤读连续的寄存器块：

- 1) 主机发送START命令。
- 2) 主机发送一个7位从机地址，后边跟一个写操作位。
- 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) 主机发送重复START条件。
- 7) 主机发送一个7位从机地址，后边跟一个读操作位。
- 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) 主机通过拉低SDA进行应答。
- 11) 对数据块内的寄存器重复步骤9和10，寄存器指针每次自动递增。
- 12) 主机发送STOP条件。

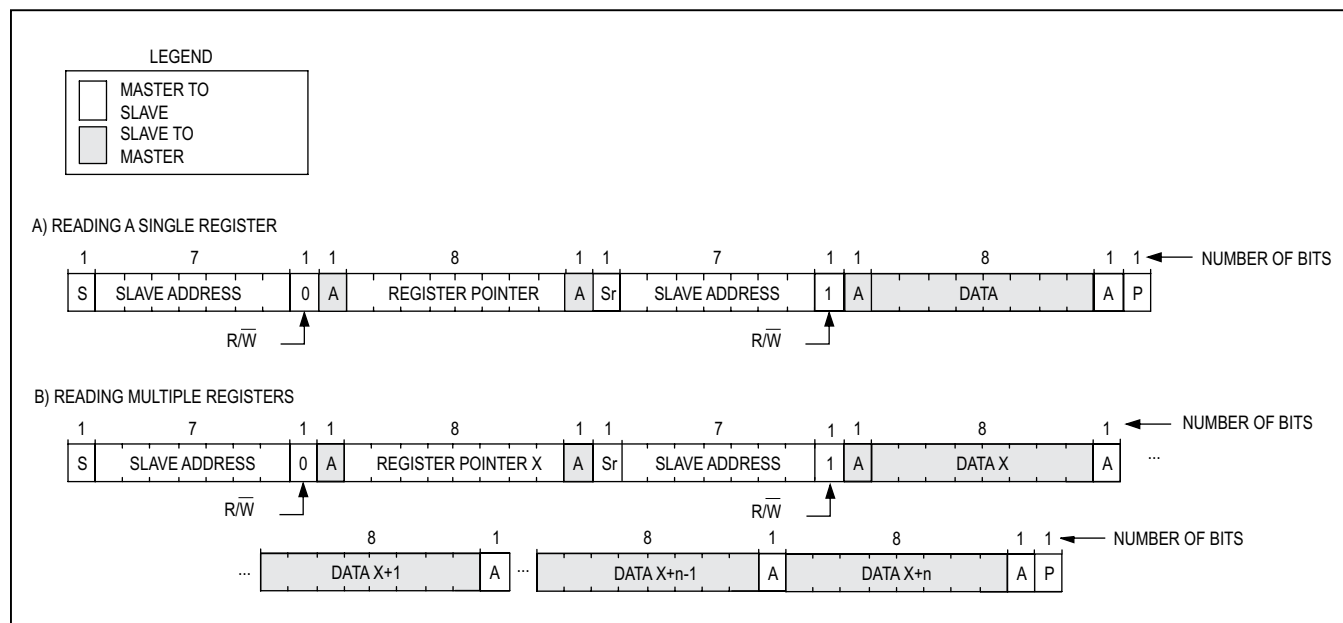


图19. 从IC读

MAX77342

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

I²C寄存器映射

ADDRESS	NAME	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
0x00	CHIP_ID1	MAN_ID [3:0]				DIE_ID[3:0]			
0x01	CHIP_ID2	RESERVED	RESERVED	RESERVED	RESERVED	DIE_REV[0:3]			
0x02	ISSET	RESERVED	I_TORCH[2:0]			I_FLASH[3:0]			
0x03	TX_MASK	FLASH_STB_MASK	FLASH_TMR_CNTL	RESERVED	DCDC_ILIM[1:0]		TORCH_EN_MASK	IND_SEL	VSEL_STB
0x04	LOW_VOLTAGE	RESERVED	LOW_VOLTAGE_EN	LOW_VOLTAGE_TH[2:0]			LOW_VOLTAGE_CUR[1:0]		POR
0x05	FLASH_TMR_CNTL	FLASH_TMR[0:7]							
0x06	FLED_EN	TX_MASK_EN	I_FLASH_TX[0:1]		RESERVED	RESERVED	FLED_EN	FLED_MODE[0:1]	
0x07	STATUS	OVLO	FLED_FLT	THRM	FLASH_TMR	TX_MASK	IND_FLT	LOW_VOLTAGE_DET	UVLO
0x08	1W_STAT	RESERVED	ILIM	RESERVED	COUT_DET	—	—	—	—
0x09	RESERVED	RESERVED							
0x0A	LED_MEM_START	LED_START[7:0]							
0x0B	LED_MEM_STOP	LED_STOP[7:0]							
0x0C	IND_CTL	RESERVED	RESERVED	IND_MODE[0:1]		IND_CUR[0:3]			
0x0D	LED_MEM_CMD	LED_CMD[7:0]							
0x20	DCDC_SS	DCDC_SS[7:0]							
0x21	DCDC_OUT	DCDC_OUT[7:0]							
0x22	DCDC_MAX	DCDC_MAX[7:0]							
0x23	COUT_DET	RESERVED	RESERVED	RESERVED	RESERVED	DIS_COUTDET	RESERVED	RESERVED	RESERVED

MAX77342

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

表1. CHIP_ID1

This register contains manufacturer ID and die type.

REGISTER NAME CHIP_ID1
ADDRESS 0x00h
RESET VALUE 0x65h
TYPE Read only
SPECIAL FEATURES —

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 MSB	MAN_ID[3:0]	Manufacturer ID 0110 Maxim Integrated Products	0110
B6			
B5			
B4			
B3	DIE_ID[3:0]	Die ID 0101 (MAX77311)	0101
B2			
B1			
B0 LSB			

表2. CHIP_ID2

This register contains version control.

REGISTER NAME CHIP_ID2
ADDRESS 0x01h
RESET VALUE Depends on revision of IC
TYPE Read only
SPECIAL FEATURES —

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 MSB	—	Reserved for future use	0
B6	—	Reserved for future use	0
B5	—	Reserved for future use	0
B4	—	Reserved for future use	0
B3	DIE_REV[3:0]	Die REV 0000 Revision 1 0001 Revision 2 1110 Revision 15 1111 Revision 16	—
B2			
B1			
B0 LSB			

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

表3. ISET

This register contains control for the output current in assist and flash modes.

REGISTER NAME ISET
ADDRESS 0x2h
RESET VALUE 0x3Fh
TYPE Read/Write
SPECIAL FEATURES —

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 MSB	—	Reserved for future use	0
B6	I_TORCH[2:0]	Setting of torch and assist current 000: 30mA 001: 40mA 011: 60mA (default) 110: 90mA 111: 100mA	011
B5			
B4			
B3	I_FLASH[3:0]	Setting of flash current 0000: 100mA 0001: 200mA 1110: 1500mA 1111: 1600mA	1111
B2			
B1			
B0 LSB			

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

表4. TX_MASK

This register contains control for TX_MASK.

REGISTER NAME TX_MASK
ADDRESS 0x3h
RESET VALUE 0xCDh
TYPE Read/Write
SPECIAL FEATURES —

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 MSB	FLASH_STB_MASK	Enable of FLASH_STB logic input 0: FLASH_STB logic input disabled 1: FLASH_STB logic input enabled	1
B6	FLASH_TMR_CNTL	Flash timer control 0: One-shot mode 1: Maximum duration mode	1
B5	—	Reserved for future use	0
B4	DCDC_ILIM[1:0]	Selects current limit for low-side switch 00: 1.4A 01: 2.1A 10: 2.5A 11: 2.9A	01
B3			
B2	TORCH_EN_MASK	Enable of TORCH_EN logic input 0: TORCH_EN logic input disabled 1: TORCH_EN logic input enabled	1
B1	IND_SEL	Select operation of single-wire current regulator 0: Do not use 1: Set to indicator function	0
B0 LSB	VSEL_STB	Voltage selection for FLASH_STB input 0: 1.2V IO 1: 1.8V IO	1

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

表5. LOW_VOLTAGE

This register contains control information for the low input voltage function.

REGISTER NAME LOW_VOLTAGE
ADDRESS 0x04h
RESET VALUE 0x54h
TYPE Read/Write
SPECIAL FEATURES —

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 MSB	—	Reserved for future use	0
B6	LOW_VOLTAGE_EN	ON/OFF control for the low-voltage function 0: Disabled 1: Enabled	1
B5	LOW_VOLTAGE_TH[2:0]	Selects low-voltage detection threshold 000: 3.0V 001: 3.1V 110: 3.6V 111: 3.7V	010
B4			
B3			
B2	LOW_VOLTAGE_CUR[1:0]	Reduction of flash current during low-voltage event 00: 200mA 01: 400mA 10: 600mA 11: 800mA	10
B1			
B0 LSB	POR	This bit is used to reset all I ² C registers to default value 0: No action 1: Reset I ² C registers	0

表6. FLASH_TMR_CNTL

This register contains control information for the flash timer.

REGISTER NAME FLASH_TMR_CNTL
ADDRESS 0x05h
RESET VALUE 0x1Fh
TYPE Read/Write
SPECIAL FEATURES —

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 MSB	FLASH_TMR[7:0]	Selecting for flash timer Flash timer = (FLASH_TMR[7:0] + 1) x 1.024ms	00011111
B6			
B5			
B4			
B3			
B2			
B1			
B0 LSB			

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

表7. FLED_EN

This register contains control information for the TX_MASK and mode of operation.

REGISTER NAME FLED_EN
ADDRESS 0x06h
RESET VALUE 0xB0h
TYPE Read/Write
SPECIAL FEATURES B2 is reset upon a flash/torch event

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 MSB	TX_MASK_EN	TX_MASK enable 0: TX_MASK input disabled 1: TX_MASK input enabled	1
B6	I_FLASH_TX[1:0]	Reduction of flash current during a Tx event 00: 200mA	01
B5		01: 400mA 10: 600mA 11: 800mA	
B4	—	Reserved for future use	1
B3	—	Reserved for future use	0
B2	FLED_EN	Enable of FLED 0: FLED current regulator always disable regardless of other settings 1: FLED current regulator is controlled the following way	0
		FLED_MODE TORCH_EN_MASK = 0 TORCH_EN_MASK = 1	
		00 Enabled Enabled using TORCH_EN	
		FLASH_STB_MASK = 0 FLASH_STB_MASK = 1	
		01 Enabled Enabled using FLASH_STB	
		10 Enabled Enabled using FLASH_STB	
		11 Enabled Enabled using FLASH_STB	
B1	FLED_MODE[1:0]	Mode of operation for FLED 00: TORCH mode	00
B0 LSB		01: Indicator mode 10: Assist light mode 11: Flash light mode	

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

表8. STATUS

This register contains the status of the MAX77342.

REGISTER NAME STATUS
ADDRESS 0x07h
RESET VALUE 0x00h
TYPE Read
SPECIAL FEATURES Reset upon read operation and power-on reset

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 MSB	OVLO	Indication that IC has been in an OVLO condition 0: OVLO has not occurred 1: OVLO has occurred Needs to be read before a new event can be executed	0
B6	FLED_FLT	FLED current regulator output status 0: No fault detected 1: Open or shorted LED detected for assist, torch, or flash modes Needs to be read before a new event can be executed	0
B5	THERM	Temperature fault indication 0: No temperature fault has occurred 1: Temperature fault has occurred Needs to be read before a new event can be executed	0
B4	FLASH_TMR	Indication of flash timer (only valid when operating in maximum timer mode) 0: Flash timer did not expire during last flash sequence 1: Flash timer expired during last flash sequence Reset upon read or trigger of flash event	0
B3	TX_MASK	Indication of TX_MASK 0: TX_MASK has not occurred during last flash event 1: TX_MASK has occurred during last flash event Reset upon read or trigger of flash event	0
B2	IND_FLT	IND current regulator output status 0: No fault detected 1: Fault detected (OPEN/SHORT) Needs to be read before a new event can be executed	0
B1	LOW_VOLTAGE_DET	Indication of status of low input voltage detection 0: Low voltage condition has not occurred during the last flash event 1: Low voltage condition has occurred before the last flash event Reset upon read or trigger of flash event	0
B0 LSB	UVLO	Indication that the device has been in UVLO or EN low condition since last read operation 0: IN has been within operating range at all times 1: IN has dropped below the undervoltage lockout trip point. Reset upon read or trigger of assist, torch, or flash event	0

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

表9. 1W_STAT

This register contains the status for 1WIRE.

REGISTER NAME 1W_STAT
ADDRESS 0x08h
RESET VALUE 0x00h
TYPE Read
SPECIAL FEATURES Reset upon read operation and power-on reset

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 MSB	—	Reserved for future use	0
B6	ILIM	Peak input current limiter triggered 0: Input current below peak input current limit 1: Peak input current exceeding limit	0
B5	—	Reserved for future use	0
B4	COUT_DET	Status of COUT detection 0: COUT detected 1: Error in COUT detection Needs to be read before a new event can be executed	0

表10. 1W_IND_CNTL

This register contains the byte to be written in indicator mode for single-wire interface.

REGISTER NAME 1W_IND_CNTL
ADDRESS 0x0Ch
RESET VALUE 0x00h
TYPE Read/write
SPECIAL FEATURES —

BIT	NAME	DESCRIPTION		DEFAULT VALUE
B7 MSB	—	Reserved		0
B6	—	Reserved		0
B5	—	Reserved		00
B4				
B3	IND_CUR[3:0]		Indicator current for IND_SEL = 0 (single-wire current) (mA)	000
B2		0000	1	
		0001	2	
		...	...	
		1010	11	
B1		1011	12	
		1100	13	
		1101	14	
B0 LSB		1110	15	
		1111	16	

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

表11. DCDC_SS

This register contains control information for the DC-DC converter.

REGISTER NAME DCDC_SS
ADDRESS 0x20h
RESET VALUE 0x64h
TYPE Read/write
SPECIAL FEATURES —

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 MSB	DCDC_SS[7:0]	Set the soft-start threshold for the DC-DC converter 00000000: 2.6V 00000001: 2.611V 01100100: 3.6V 11111111: 5.15V	01100100
B6			
B5			
B4			
B3			
B2			
B1			
B0 LSB			

表12. DCDC_OUT

This register contains control information about the actual regulation output voltage for the DC-DC converter during adaptive regulation.

REGISTER NAME DCDC_OUT
ADDRESS 0x21h
RESET VALUE 0x84h
TYPE Read only
SPECIAL FEATURES —

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 MSB	DCDC_OUT[7:0]	Read-back information regarding adaptive regulation output voltage 00000000: 2.6V 00000001: 2.61V 11111110: 5.14V 11111111: 5.15V	10000100
B6			
B5			
B4			
B3			
B2			
B1			
B0 LSB			

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

表13. DCDC_OUT_MAX

This register contains control information about the actual maximum output voltage for the DC-DC converter during adaptive regulation.

REGISTER NAME DCDC_OUT_MAX
ADDRESS 0x22h
RESET VALUE 0x00h
TYPE Read only
SPECIAL FEATURES —

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 MSB	DCDC_OUT_MAX[7:0]	Read-back information regarding maximum adaptive regulation output voltage 00000000: 2.6V 00000001: 2.61V 11111110: 5.14V 11111111: 5.15V	00000000
B6			
B5			
B4			
B3			
B2			
B1			
B0 LSB			

表14. COUT_DET

This register contains control information about COUT_DET.

REGISTER NAME COUT_DET
ADDRESS 0x23h
RESET VALUE 0x08h
TYPE Read/Write
SPECIAL FEATURES —

BIT	NAME	DESCRIPTION	DEFAULT VALUE
B7 MSB	—	Reserved for future use.	0
B6	—	Reserved for future use.	0
B5	—	Reserved for future use.	0
B4	—	Reserved for future use.	0
B3	DIS_COUTDET	Disable of COUT_DET function 0: Enable COUT detection function 1: Disable COUT detection function	1
B2	—	Reserved for future use.	0
B1	—	Reserved for future use.	0
B0 LSB	—	Reserved for future use.	0

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

表15. DC-DC升压转换器的最大输出电流能力(L = 1μH, V_{OUT} = 4.2V, f_{SW} = 4MHz)

V _{IN} (V)	I _{PEAK} (A) (DCDC_ILIM[1:0])			
	00 1.4 (typ)	01 2.1 (typ)	10 2.5 (typ)	11 2.9 (typ)
2.50	0.5	0.9	1.1	1.3
2.60	0.5	0.9	1.1	1.4
2.70	0.6	1.0	1.2	1.4
2.80	0.6	1.0	1.2	1.5
2.90	0.6	1.0	1.3	1.5
3.00	0.6	1.1	1.4	1.6
3.10	0.6	1.1	1.4	1.6
3.20	0.7	1.2	1.4	1.6
3.30	0.7	1.2	1.5	1.6
3.40	0.7	1.2	1.5	1.6
3.50	0.7	1.3	1.6	1.6
3.60	0.7	1.3	1.6	1.6
3.70	0.7	1.3	1.6	1.6
3.80	0.7	1.4	1.6	1.6
3.90	0.8	1.4	1.6	1.6
4.00	0.8	1.4	1.6	1.6
4.10	0.8	1.4	1.6	1.6
4.20	0.8	1.5	1.6	1.6
4.30	0.8	1.5	1.6	1.6
4.40	0.8	1.5	1.6	1.6
4.50	0.8	1.5	1.6	1.6

表16. DC-DC升压转换器的最大输出电流能力(L = 1μH, V_{IN} = 2.7V, f_{SW} = 4MHz)

V _{OUT} (V)	I _{PEAK} (A) (DCDC_ILIM[1:0])			
	00 1.4 (typ)	01 2.1 (typ)	10 2.5 (typ)	11 2.9 (typ)
3.00	1.0	1.6	1.6	1.6
3.20	0.9	1.6	1.6	1.6
3.40	0.9	1.6	1.6	1.6
3.60	0.8	1.5	1.6	1.6
3.80	0.8	1.4	1.6	1.6
4.00	0.7	1.4	1.6	1.6
4.20	0.7	1.3	1.6	1.6

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

应用信息

电感选择

器件设计使用1μH电感。为防止饱和，请确保电感饱和电流额定值高于应用的峰值电感电流。利用下式计算最差工作条件峰值电感电流：

$$I_{PEAK} = \frac{V_{OUT} \times I_{OUT(MAX)}}{0.9 \times V_{IN(MIN)}} + \frac{V_{IN(MIN)}}{2 \times \pi \times L \times f_{SW}}$$

如果电感的饱和电流低于应用的峰值电流，有效电感开始降低，造成纹波电流增大。由于纹波电流也影响输出电压纹波，所以这影响器件的性能。受影响的关键因素是FLED输出的纹波电流。

表17所示为器件推荐使用的电感，最终的电感选择取决于应用的工作条件。

输入电容选择

输入电容由两个电容组成：一个电容用于对IN输入进行去抖，另一个电容用于对电感去抖，以降低输入纹波。

输入电容为100nF陶瓷电容。该电容的目的是确保IN输入为低噪声，这对于诸如低电压检测和电流精度等功能的工作至关重要。

电感的输入电容用于支持DC-DC转换器开关产生的纹波电流。输入电容需要为10μF或更大的陶瓷电容。

输出电容选择

输出电容是决定FLED输出纹波电流的关键因素之一。由于DC-DC升压转换器切换的原因，OUT上存在电压纹波，从而产生输出纹波。输出纹波包括两个主要分量：输出电容的ESR、充电和放电周期引起的输出电容的ΔV。

输出电容的选择对纹波电流至关重要。为确保输出纹波电流较低，可采取两种措施：

- 1) 选择ESR较低的输出电容。
- 2) 在PCB布局中，谨慎布置IC和输出电容之间的走线可降低纹波电流。

推荐输出电容为2 × 10μF低ESR电容(推荐使用2 × 10μF而不是1 × 22μF，以实现较低ESR，以及确保输出纹波较低)。增大输出电容将减小FLED输出的纹波电流。

表17. 推荐电感

MANUFACTURER	SERIES	INDUCTANCE (μH)	DCR (mΩ)	I _{SAT} (A)	DIMENSIONS L _{TYP} × W _{TYP} × H _{MAX} (mm)
Samsung	CIG32K1R0SAE	1.0	60	2.7	3.2 × 2.5 × 1
Coilcraft	LPS4012-102ML	1.0	60	2.8	4 × 4 × 1.1
Taiyo Yuden	NR03SB1R0N	1.0	27	2.6	4 × 4 × 1.8
	BRL3225T1R0M	1.0	51.6	2.4	3.2 × 2.5 × 1.7
TOKO	DFE252012C	1.0	65	2.5	2.5 × 2.0 × 1.2
	DEM2818C	1.0	29	2.3	2.8 × 3 × 1.8

表18. 推荐输出电容

MANUFACTURER	SERIES	CAPACITANCE (μF)	DIMENSIONS (L _{TYP} × W _{TYP} × H _{MAX} = Volume) (mm)
Murata	GRM188R60J126	10	1.6 × 0.8 × 0.85
	GRM155R61C104K	0.1	1.0 × 0.5 × 0.55
Taiyo Yuden	LMK105B7104K	0.1	1.0 × 0.5 × 0.55
TDK	C1005X7R1A104K	0.1	1.0 × 0.5 × 0.55

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

PCB布局

布局对于器件的性能至关重要。正确的布局确保IC具有良好的热条件，以及将EMI干扰降至最小。

利用陶瓷电容将IN旁路至地。X5R和X7R电介质的陶瓷电容具有较低的ESR，以及在较宽温度范围内具有严格容限，所以推荐使用。电容尽量靠近IC放置。对于靠近IC的输入电容，推荐最小值为100nF，靠近电感连接至PGND的电容推荐为10 μ F；然而，可使用较大的电容值，以降低输入纹波，但尺寸较大、成本较高。

利用陶瓷电容将OUT旁路至PGND。X5R和X7R电介质的陶瓷电容具有较低的ESR，以及在较宽温度范围内具有严格容限，所以推荐使用。电容尽量靠近IC放置。输出电容的推荐最小值为4 μ F（降额；直流偏压下的值等于V_{OUT}）；

然而，可使用较大的电容值，以降低输入纹波，但尺寸较大、成本较高。为实现较低纹波电流(15mA_{p-p})，使用2 x 10 μ F陶瓷电容。尽量靠近输出电容连接IN_FLED，为实现较低的输出电流纹波，IN_FLED和OUT必须以开尔文接法连接至输出电容。OUT/IN_FLED与输出电容之间共用走线增大电流调节器输入上的电压纹波，从而增大输出纹波电流。

使输入、输出及器件之间的接地环路尽量短，因为该接地区域承载全部的负载电流。使LX和电感之间的连接尽量短。使LX走线远离噪声敏感的走线。

从FLED连接至LED阳极的走线可较长，但保证走线为低阻对于应用效率以及器件散热至关重要。

在器件周围布置尽量多的接地区域，提高器件的散热性能，请参考MAX77342评估板数据资料中的布局。

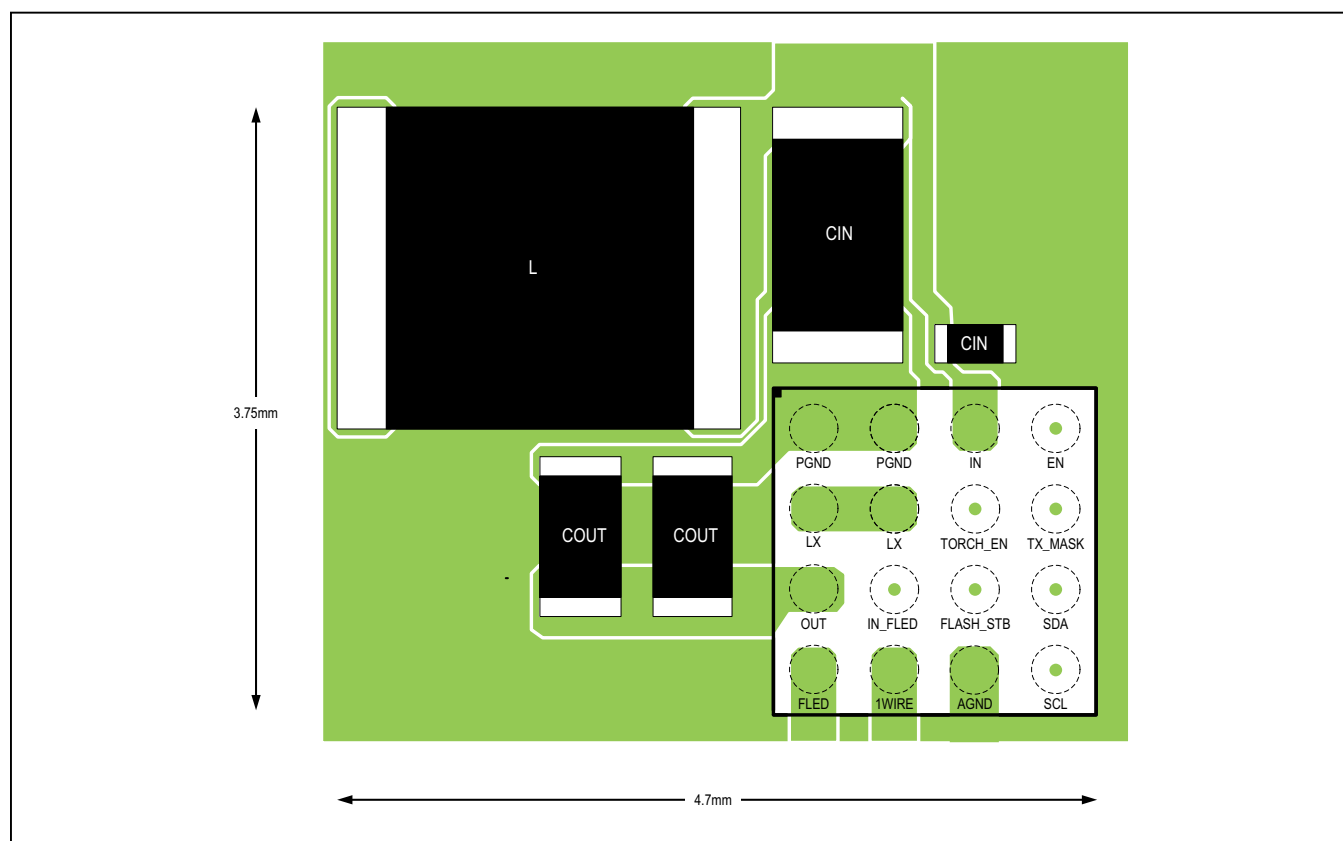


图20. 推荐PCB布线

MAX77342

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

定购信息

器件	温度范围	引脚-封装
MAX77311EWE+T	-40°C to +85°C	16 WLP (2.065mm x 2.065mm)

+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

T = 卷带包装。

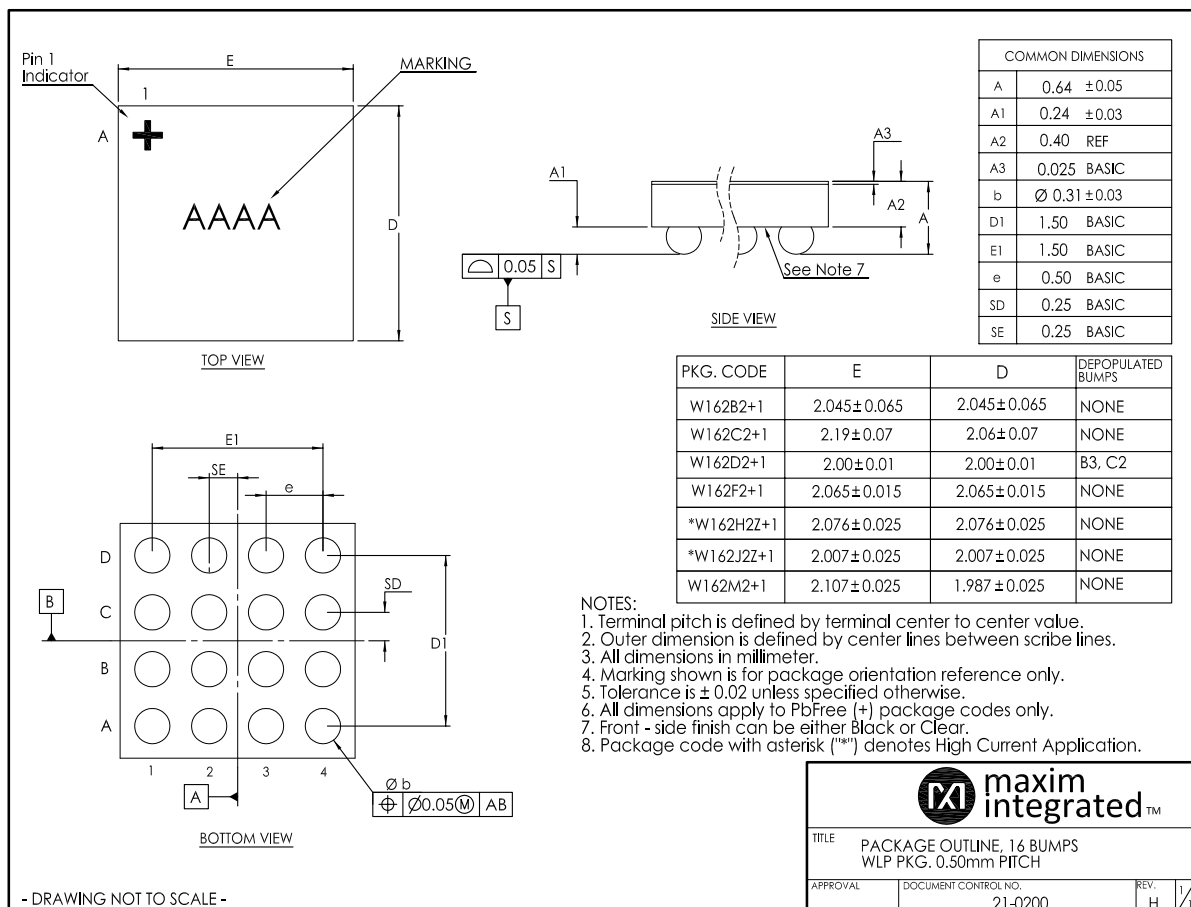
芯片信息

PROCESS: BiCMOS 180nm

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
16 WLP	W162F2+1	21-0200	—



MAX77342

1.6A自适应DC-DC升压转换器， 带有高边闪光灯驱动器

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	1/13	最初版本。	—

Maxim北京办事处

免费电话：800 810 0310

电话：010-5226 4200

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

50

© 2014 Maxim Integrated

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