

MAX16963

双通道、2.2MHz、低压降压型 DC-DC转换器

概述

MAX16963是一款高效率、双通道、同步降压型转换器，工作在2.7V至5.5V输入电压范围，提供0.8V至3.6V输出电压，每路输出可提供1.5A负载电流。低压输入/输出以及高输出电流驱动，使得该器件可理想用于板级负载点和后续稳压应用。器件在整个负载、电源和温度范围内，输出误差保持在±3%以内。

器件工作在2.2MHz固定频率PWM模式，提供更好的抗噪性和负载瞬态响应；跳脉冲模式可提高轻载状态的工作效率。2.2MHz工作频率允许使用全陶瓷电容设计和小尺寸外部元件。可选的扩频调制功能将开关频率引起的电磁辐射降至最低。

相对于分立方案，内置低 $R_{DS(on)}$ 开关有助于将重载下的效率损耗降至最小，并降低临界/寄生电感，大大简化电路板布局。简单的电路布局和小尺寸设计，确保新设计一次通过验收。

器件提供工厂预设输出电压，以及可调节输出电压(选项请参见[选型指南](#))。工厂预设输出电压产品为用户提供±3%的输出电压精度，无需使用外部电阻；可调输出电压产品提供更大灵活性，可利用外部电阻分压器将输出电压设置在0.8V至3.6V范围的任何值。

其它特性包括8ms软启动、16ms电源就绪输出固定延时、过流和过温保护等。

MAX16963采用增强散热的16引脚、TSSOP-EP封装和4mm x 4mm、16引脚、TQFN-EP封装，工作在-40°C至+125°C汽车级温度范围。

应用

车载后置稳压器
工业/军用产品
负载点电源

[订购信息](#)在数据资料的最后给出。

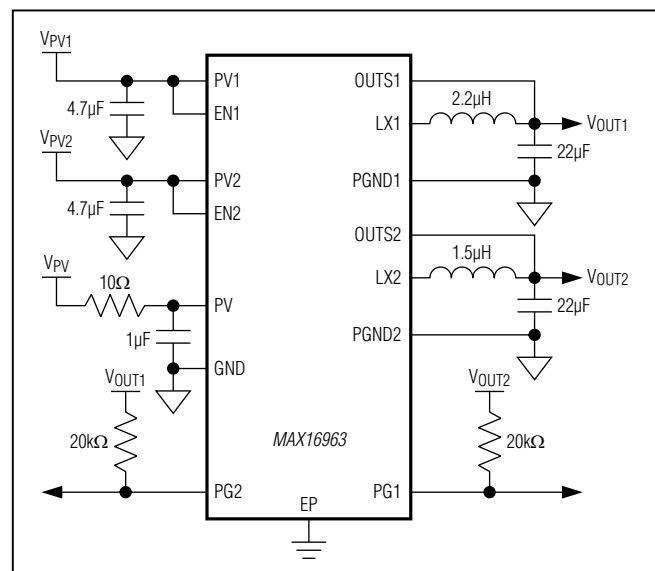
相关型号以及配合该器件使用的推荐产品，请参见：china.maximintegrated.com/MAX16963.related。

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。

优势和特性

- ◆ 小尺寸元件
 - ◇ 双通道、2.2MHz DC-DC转换器
- ◆ 理想用于负载点电源
 - ◇ 输出电流高达1.5A
 - ◇ 可调输出电压：0.8V至3.6V
 - ◇ 2.7V至5.5V工作电压
- ◆ 轻载时保持高效
 - ◇ 跳脉冲模式，静态电流为36μA
- ◆ 低电磁辐射
 - ◇ 可编程SYNC I/O引脚
 - ◇ 扩频调制
- ◆ 低功耗模式
 - ◇ 独立使能输入
- ◆ 输出电压监测，避免系统故障
 - ◇ 电源就绪开漏输出
- ◆ 启动时限制浪涌电流
 - ◇ 内置软启动定时器
- ◆ 过温和短路保护
- ◆ 4mm x 4mm、16引脚、TQFN和16引脚、TSSOP封装
- ◆ -40°C至125°C工作温度范围

典型应用电路



MAX16963

双通道、2.2MHz、低压降压型 DC-DC转换器

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

PV, PV1, PV2 to GND-0.3V to +6V
 EN1, EN2, PG1, PG2 to GND-0.3V to +6V
 LX_ Current ± 1.6 (Note 1)
 PGND1 and PGND2 to GND-0.3V to +0.3V
 PV to PV1 and PV2.....-0.3V to +0.3V
 LX1 and LX2 Continuous RMS Current.....1A
 All Other Pins Voltages to GND .. ($V_{PV} + 0.3V$) to ($V_{GND} - 0.3V$)
 Output Short-Circuit Duration.....Continuous
 Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$)

TQFN (derate 25mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$)..... 2000mW*
 TSSOP (derate 26.1mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$)..... 2088.8mW*
 Operating Temperature Range -40°C to $+125^\circ\text{C}$
 Junction Temperature $+150^\circ\text{C}$
 Storage Temperature Range..... -65°C to $+150^\circ\text{C}$
 Lead Temperature (soldering, 10s) $+300^\circ\text{C}$
 Soldering Temperature (reflow) $+260^\circ\text{C}$

*As per JEDEC51 Standard (multilayer board).

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.

Note 1: LX_ has internal clamp diodes for PGND_ and PV_. Applications that forward bias these diodes should take care not to exceed the IC's package power-dissipation limits.

PACKAGE THERMAL CHARACTERISTICS (Note 2)

TQFN	Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ_{JA}) $40^\circ\text{C}/\text{W}$	TSSOP	Junction-to-Ambient Thermal Resistance (θ_{JA}) $38.3^\circ\text{C}/\text{W}$
	Junction-to-Case Thermal Resistance (θ_{JC}) $6^\circ\text{C}/\text{W}$		Junction-to-Case Thermal Resistance (θ_{JC}) $3^\circ\text{C}/\text{W}$

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

($V_{PV} = V_{PV1} = V_{PV2} = 5V$, $V_{EN_} = 5V$, $T_A = T_J = -40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ\text{C}$.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Supply Voltage Range	VPV	Normal operation	2.7		5.5	V
Supply Current	IPV	No load, VPWM = 0V	16	36	60	μA
Shutdown Supply Current	ISHDN	VEN1 = VEN2 = 0V, $T_A = +25^\circ\text{C}$		1	5	μA
Undervoltage Lockout Threshold Low	VUVLO_L		2.37			V
Undervoltage Lockout Threshold High	VUVLO_H				2.6	V
Undervoltage Lockout Hysteresis				0.07		V
SYNCHRONOUS STEP-DOWN DC-DC CONVERTER 1						
Feedback Set-Point Accuracy	VOUTS1	ILOAD = 4% to 100%	-3	0	+3	%
		ILOAD = 0%	-0.5	+2	+3	%
pMOS On-Resistance	RDSON_P1	VPV1 = 5V, ILX1 = 0.4A		90	148	m Ω
nMOS On-Resistance	RDSON_N1	VPV1 = 5V, ILX1 = 0.8A		68	128	m Ω
Maximum pMOS Current-Limit Threshold	ILIMP1		1.95	2.35	3.15	A

MAX16963

双通道、2.2MHz、低压降压型 DC-DC转换器

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{PV} = V_{PV1} = V_{PV2} = 5V$, $V_{EN_} = 5V$, $T_A = T_J = -40^{\circ}C$ to $+125^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Maximum Output Current	IOUT1	($V_{OUT1} + 0.5V \leq V_{PV1} \leq 5.5V$) (Note 4)	1.5			A
OUTS1 Bias Current	IB_OUTS1	Fixed output-voltage variants	-1		+1	μA
		Adjustable output variants	-1		+1	
LX1 Leakage Current	ILX1_LEAK	$V_{PV1} = 6V$, LX1 = PGND1 or PV1	TA = +25°C		+1	μA
			TA = +125°C		+5	
Minimum On-Time	tON_MIN			60		ns
LX1 Discharge Resistance	RLX1	VEN1 = 0V, through the OUTS_ pin	15	24	55	Ω
Maximum Short-Circuit Current					3.9	A
SYNCHRONOUS STEP-DOWN DC-DC CONVERTER 2						
Feedback Set-Point Accuracy	VOUTS2	ILOAD = 4% to 100%	-3	0	+3	%
		ILOAD = 0%	+1	+2	+3	
pMOS On-Resistance	RDSON_P2	$V_{PV2} = 5V$, ILX2 = 0.4A		90	148	m Ω
nMOS On-Resistance	RDSON_N2	$V_{PV2} = 5V$, ILX2 = 0.8A		68	128	m Ω
Maximum pMOS Current-Limit Threshold	ILIMP2		1.95	2.55	3.15	A
Maximum Output Current	IOUT2	($V_{OUT2} + 0.5V \leq V_{IN2} \leq 5.5V$) (Note 4)	1.5			A
OUTS2 Bias Current	IB_OUTS2	Fixed output-voltage variants	1	2	5	μA
		Adjustable output variants			1	
LX2 Leakage Current	ILX2_LEAK	$V_{PV2} = 6V$, LX2 = PGND2 or PV2	TA = +25°C		+1	μA
			TA = +125°C		+5	
Minimum On-Time	tON_MIN			60		ns
LX2 Discharge Resistance	RLX2	VEN2 = 0V, through the OUTS_ pin	15	24	55	Ω
Maximum Short-Circuit Current					3.9	A
OSCILLATOR						
Oscillator Frequency	fSW		2.0	2.2	2.4	MHz
Spread Spectrum	$\Delta f/f$	Spread spectrum enabled		+6		%
SYNC Input Frequency Range	fSYNC	50% duty cycle (Note 5)	1.7		2.4	MHz
THERMAL OVERLOAD						
Thermal Shutdown Threshold				165		°C
Thermal Shutdown Hysteresis				15		°C
POWER-GOOD OUTPUTS (PG1, PG2)						
PG_ Overvoltage Threshold	PGOVTH	Percentage of nominal output	106	110	114	%
PG_ Undervoltage Threshold	PGUVTH	Percentage of nominal output	89.5	92	94	%
Active Timeout Period				16		ms

MAX16963

双通道、2.2MHz、低压降压型 DC-DC转换器

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{PV} = V_{PV1} = V_{PV2} = 5V$, $V_{EN_} = 5V$, $T_A = T_J = -40^{\circ}C$ to $+125^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.) (Note 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Undervoltage/Overvoltage Propagation Delay			28			μs
Output High Leakage Current		TA = +25°C	0.2			μA
PG1 Output Low Voltage		2.6V ≤ VPV1 ≤ 5.5V, ISINK = 3mA	0.4			V
		VPV1 = 1.0V, ISINK = 100μA	0.4			
PG2 Output Low Voltage		2.6V ≤ VPV2 ≤ 5.5V, ISINK = 3mA	0.4			V
		VPV2 = 1.0V, ISINK = 100μA	0.4			
ENABLE INPUTS (EN1, EN2)						
Input Voltage High	VINH	Input rising	1	1.7	2.4	V
Input Voltage Low	VINL	Input falling	0.5	0.85	1.2	V
Input Hysteresis			0.85			V
Input Current		VEN_ = high	0.1	1.0	2	μA
Pulldown Resistor		VEN_ = low	50	100	200	kΩ
DIGITAL INPUTS (SYNC, PWM)						
Input Voltage High	VINH		1.8			V
Input Voltage Low	VINL		0.4			V
Input Voltage Hysteresis			50			mV
Pulldown Resistor			50	100	200	kΩ
DIGITAL OUTPUT (SYNC)						
SYNC Output Voltage Low	VOL	ISINK = 3mA	0.4			V
SYNC Output Voltage High	VOH	VPV_ = 5V, ISOURCE = 3mA	4.2			V

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

Note 4: Calculated value based on an assumed inductor ripple of 30%.

Note 5: For SYNC frequency outside (1.7, 2.4)MHz, contact the factory.

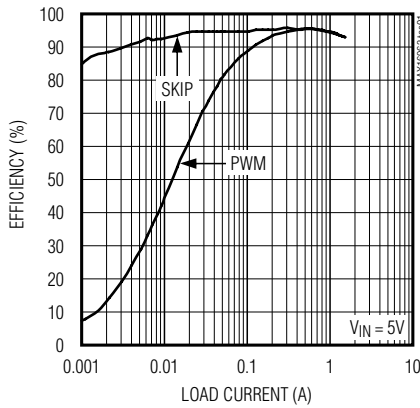
MAX16963

双通道、2.2MHz、低压降压型 DC-DC转换器

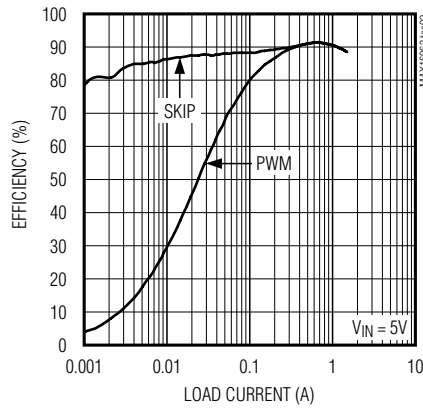
典型工作特性

($V_{PV} = V_{PV1} = 5V$, $V_{EN1} = V_{EN2} = 5V$, $V_{OUTS1} = 3.3V$, $V_{OUTS2} = 1.8V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

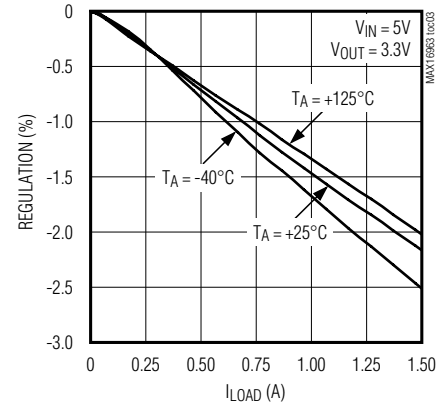
**EFFICIENCY vs. LOAD CURRENT
($V_{OUT} = 3.3V$)**



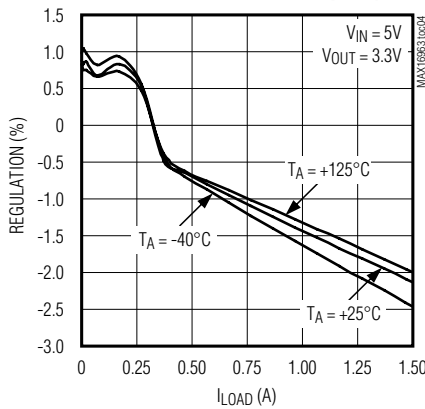
**EFFICIENCY vs. LOAD CURRENT
($V_{OUT} = 1.8V$)**



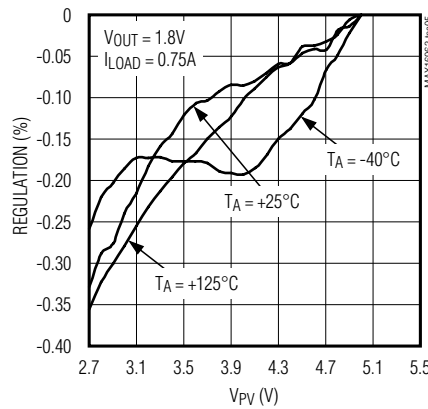
V_{OUT} LOAD REGULATION (PWM)



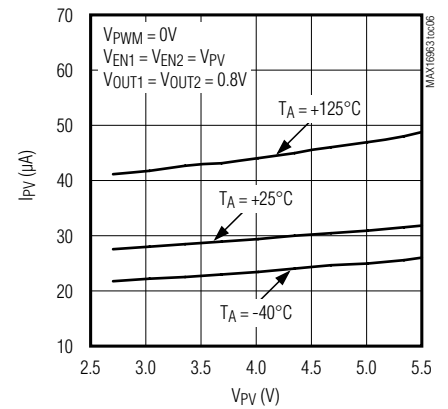
V_{OUT1} LOAD REGULATION (SKIP)



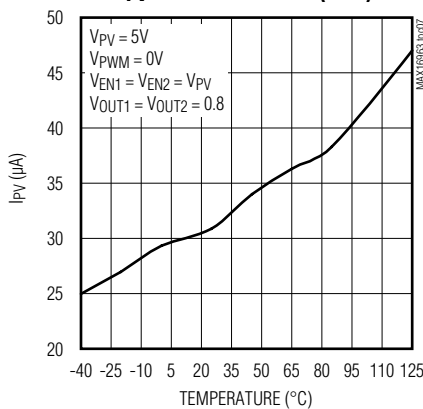
V_{OUT} LINE REGULATION (PWM)



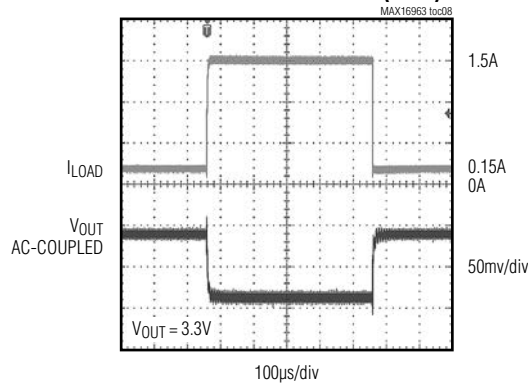
I_{PV} vs. V_{PV} (SKIP)



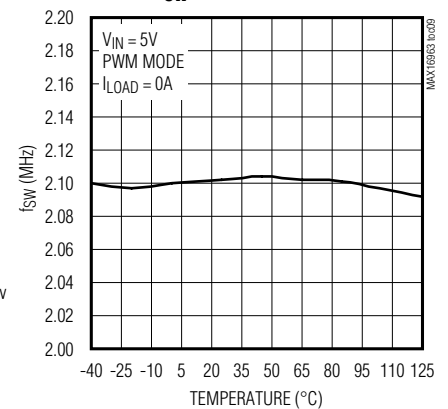
I_{PV} vs. TEMPERATURE (SKIP)



LOAD-TRANSIENT RESPONSE (PWM)



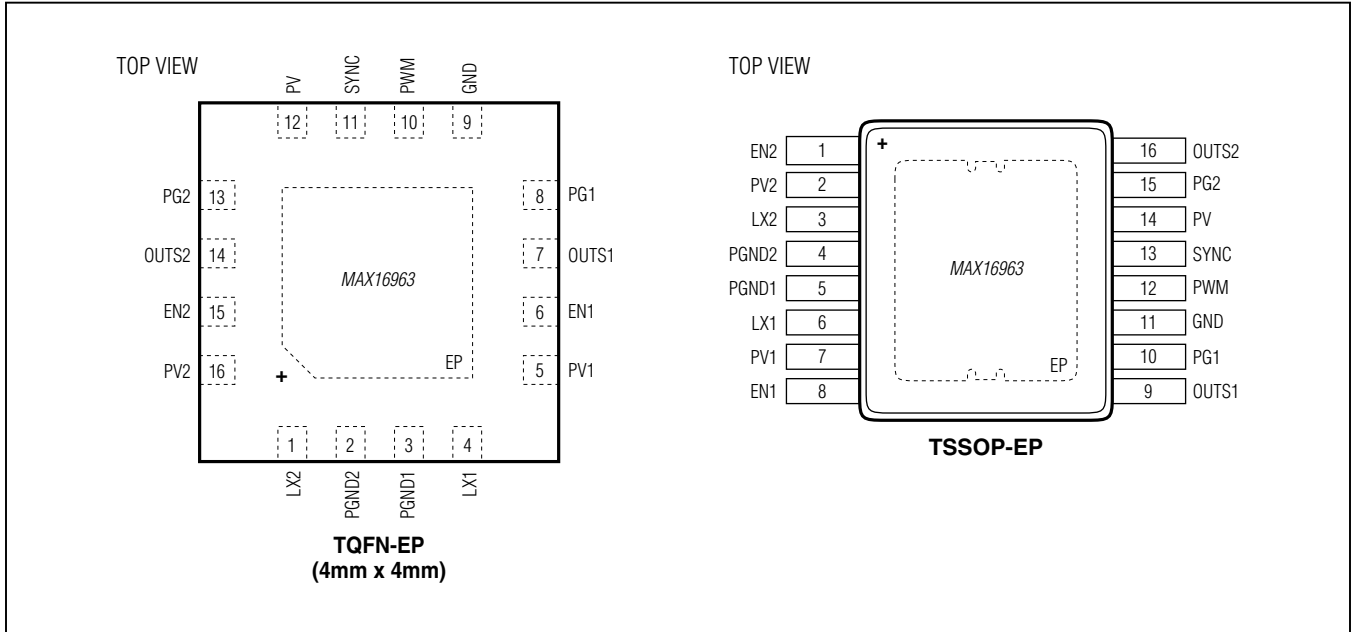
f_{sw} vs. TEMPERATURE



MAX16963

双通道、2.2MHz、低压降压型 DC-DC转换器

引脚配置



引脚说明

引脚		名称	功能
TQFN	TSSOP		
1	3	LX2	转换器2的开关节点，转换器2关闭时，LX2为高阻。
2	4	PGND2	转换器2的电源地。
3	5	PGND1	转换器1的电源地。
4	6	LX1	转换器1的开关节点，转换器1关闭时，LX1为高阻。
5	7	PV1	转换器1输入电源，利用至少4.7μF陶瓷电容将PV1旁路至PGND1。
6	8	EN1	转换器1使能输入，驱动EN1为高电平使能转换器1；驱动EN1为低电平禁止转换器1。
7	9	OUTS1	转换器1反馈输入(仅限可调输出电压选项)。在V _{OUT1} 至OUTS1及GND之间连接外部电阻分压器，以设置输出电压。
8	10	PG1	OUT1电源就绪输出，开漏输出。V _{OUT1} 降低8%时，触发PG1报警指示。该引脚连接一个10kΩ上拉电阻。
9	11	GND	地。
10	12	PWM	PWM控制输入。驱动PWM为高电平时，将转换器置于强制PWM模式；驱动PWM为低电平时，将转换器置于跳脉冲模式。
11	13	SYNC	工厂预设同步输入或输出。作为输入时，SYNC支持1.7MHz至2.5MHz外部信号；作为输出时，SYNC输出与内部振荡器呈90°相移的信号。

MAX16963

双通道、2.2MHz、低压降压型 DC-DC转换器

引脚说明(续)

引脚		名称	功能
TQFN	TSSOP		
12	14	PV	器件电源输入，利用至少1μF陶瓷电容旁路至GND。此外，在PV和旁路电容之间连接10Ω去耦电阻。
13	15	PG2	OUT2电源就绪输出，开漏输出。V _{OUT2} 降低8%时，触发PG2报警指示，该引脚连接一个10kΩ上拉电阻。
14	16	OUTS2	转换器2反馈输入(仅限可调输出电压选项)。在V _{OUT2} 至OUTS2及GND之间连接外部电阻分压器，以设置输出电压。
15	1	EN2	转换器2使能输入。驱动EN2为高电平使能转换器2；驱动EN2为低电平禁止转换器2。
16	2	PV2	转换器2输入电源，利用至少4.7μF陶瓷电容将PV2旁路至PGND2。
—	—	EP	裸焊盘。将EP连接至大面积连续覆铜接地区域，以改善散热。不作将其为唯一的IC接地端，EP必须连接至GND。

详细说明

MAX16963是一款高效率、双通道、同步降压型转换器，工作在2.7V至5.5V输入电压范围，提供0.8V至3.6V输出电压。MAX16963的每个通道可提供高达1.5A的负载电流，在整个负载、电源和温度范围内，输出误差保持在±3%以内。

器件具有PWM输入，置为逻辑高电平时，强制MAX16963工作在2.2MHz固定频率PWM模式。PWM输入为逻辑低电平时，使器件在轻载下进入低功耗跳脉冲模式(PFM)。可选的扩频调制将开关频率引起的电磁辐射降至最小，工厂可编程同步I/O (SYNC)允许实现更好的抗噪性。

相对于分立式方案，内置低R_{DS(on)}开关有助于将重载下的效率损耗降至最低，并降低临界/寄生电感，简化电路板布局。简单的电路布局和小尺寸设计，确保新设计一次通过验收。

器件提供工厂预设输出电压，为用户提供±3%的输出电压精度，无需使用昂贵的±1%电阻；可调输出电压版本可利用外部电阻分压器设置为0.8V至3.6V之间的任意电压，器件选项请参考[选型指南](#)。

其它特性包括8ms软启动、16ms电源就绪输出、过流和过温保护等，参见[图1](#)。

电源就绪输出

MAX16963具有电源就绪开漏输出，当输出电压下降到低于稳压值8%时，触发产生报警指示。输出上升到稳压值时，PG_将在16ms超时周期内仍然保持报警指示状态。利用10kΩ电阻将PG_连接至OUTS_。

软启动

MAX16963具有8ms固定软启动时间，软启动强制输出电压缓慢上升到稳压点，限制启动过程的浪涌电流。

扩频选项

MAX16963具有扩频(SS)工作模式，相对于内部产生的2.2MHz (典型值)工作频率，可配制内部工作频率在SS = 6%范围变化。该功能不适合外部时钟模式。如果需要以6%的频偏对内部振荡器进行调频，请参考[选型指南](#)选择适当的型号。

同步(SYNC)

SYNC为工厂可编程I/O，可提供的器件选项请参见[选型指南](#)。SYNC配置为输入时，PWM的逻辑高电平使能SYNC，支持1.7MHz < f_{SYNC} < 2.5MHz范围的工作频率；SYNC配置为输出时，PWM的逻辑高电平使能SYNC输出与内部振荡器呈90°相移的信号。

MAX16963

双通道、2.2MHz、低压降压型 DC-DC转换器

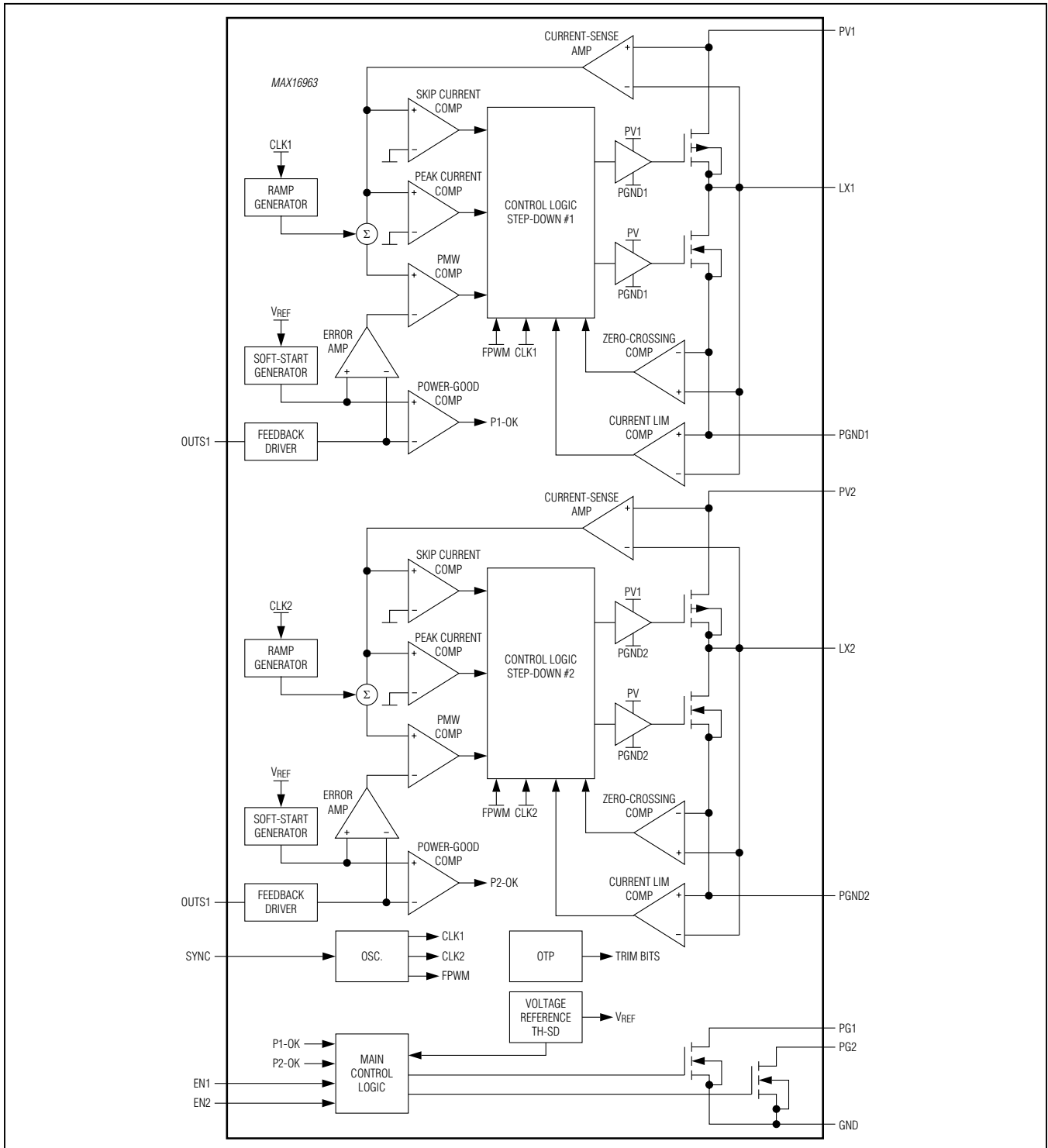


图1. 内部框图

MAX16963

双通道、2.2MHz、低压降压型DC-DC转换器

应用信息

可调输出电压选项

MAX16963提供可调输出电压器件版本(选项见[选型指南](#))，允许用户将输出设置为0.8V和3.6V之间的任意电压。在输出(V_{OUT_})至OUTS_及GND之间连接电阻分压器，设置输出电压([图2](#))。选择R2 (OUTS_至GND之间的电阻)小于或等于100kΩ。利用下式计算R1 (V_{OUT_}至OUTS_之间的电阻)：

$$R1 = R2 \left[\left(\frac{V_{OUT_}}{V_{OUTS_}} \right) - 1 \right]$$

式中，V_{OUTS_} = 800mV (见[Electrical Characteristics](#)表)。

必须对外部反馈电阻分压器进行频率补偿，以确保正常工作。在电阻分压器网络的每个电阻之间安装一个电容。利用下式计算电容值：

$$C1 = C2 \left(\frac{R2}{R1} \right), \text{ 式中 } C2 = 100\text{pF}$$

对于固定输出电压版本，将OUTS_连接至V_{OUT_}。

电感选择

为配合MAX16963正常工作，必须限定电感的三个关键参数：电感值(L)、电感饱和电流(I_{SAT})和直流电阻(R_{DCR})。利用下式确定最小电感值：

$$L_{MIN} = \left[(V_{IN} - V_{OUT_}) \times \left(\frac{V_{OUT_}}{V_{IN}} \right) \times \left(\frac{1}{f_{OP} \times I_{PP}} \right) \right]$$

式中，I_{PP}为等于1/3额定电流的电感纹波电流，f_{OP}为工作频率。

或：

$$L_{MIN} = \left[(V_{OUT_}) \times \left(\frac{1.6\mu\text{s}}{1.5\text{A}} \right) \right]$$

该式确保电感电流下降斜率小于1.6A/μs。

应选择上述公式计算得出的较大电感值，以确保电路正常工作。推荐的最大电感值为上式所选数值的两倍。

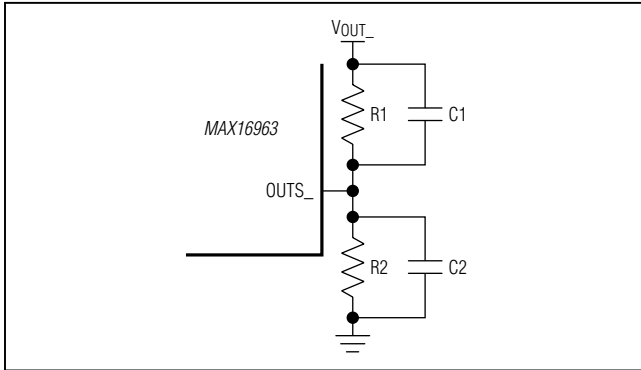


图2. 可调输出电压设置

限流/短路保护

MAX16963具有限流功能，保护器件不受输出短路和过载的损害。某路输出发生短路或过载时，高边MOSFET保持导通，直到电感电流达到高边MOSFET的限流门限；然后，转换器导通低边MOSFET，使电感电流缓降。只有当电感电流缓降至低边MOSFET的电流门限时，转换器才允许高边MOSFET再次导通。重复该循环，直至短路或过载条件消失。

FPWM/跳脉冲模式

MAX16963提供了一个工作模式控制输入(PWM)，将转换器置于跳脉冲模式或强制PWM (FPWM)。关于工作模式的详细信息请参见[引脚说明](#)。FPWM模式下，转换器以固定频率进行开关工作，导通时间可变；跳脉冲模式下，转换器的开关频率与负载相关，直到输出负载达到特定门限。负载电流较高时，开关频率不变化，工作模式类似于FPWM模式。跳脉冲模式允许转换器仅在输出电压下降到所设置的门限以下时导通高边开关，有助于提高轻载效率。实际上，转换器不像FPWM模式那样频繁地开关MOSFET。所以，跳脉冲模式下的栅电荷与开关损耗降低许多。

过温保护

热过载保护限制MAX16963的总功耗。结温超过165°C (典型值)时，内部温度传感器关断内部偏压电路和降压控制器，使IC冷却。当结温下降15°C后，温度传感器将控制再次开启IC。

MAX16963

双通道、2.2MHz、低压降压型 DC-DC转换器

表1. 电感值与($V_{IN} - V_{OUT}$)的关系

$V_{IN} - V_{OUT}$ (V)	5.5至3.3	5.5至2.5	5.5至1.5	3.0至0.8
INDUCTOR (μ H), $I_{LOAD} = 1.5A$	1.5	1.5	1.0	0.68

表2. 输出电容值与 $V_{OUT_}$ 设置的关系

V_{OUT} (V)	3.3	2.5	1.5	0.8
C_{OUT} (μ F), $I_{LOAD} = 1.5A$	≥ 66	≥ 22	≥ 32	≥ 60

表1中列出了输出电流为1.5A及多种输出电压下的电感值。

输入电容

输入滤波电容降低来自于电源的尖峰电流，减小电路的开关操作所引起的输入噪声和电压纹波。输入电容的RMS电流要求(I_{RMS})由下式定义：

$$I_{RMS} = I_{LOAD(MAX)} \frac{\sqrt{V_{OUT_}(V_{PV_} - V_{OUT_})}}{V_{PV_}}$$

输入电压等于输出电压的2倍时($V_{PV_} = 2V_{OUT_}$)， I_{RMS} 最大，所以 $I_{RMS(MAX)} = I_{LOAD(MAX)}/2$ 。

所选电容在RMS输入电流下的自热温升低于+10°C，以实现最佳的长期稳定性。

输入电压纹波由 ΔV_Q (由电容放电引起)和 ΔV_{ESR} (由电容的ESR引起)组成。在输入端使用低ESR、可承受高纹波电流的陶瓷电容，假设ESR和电容放电引起的纹波为50%。利用下式计算规定输入电压纹波下的输入电容和ESR要求：

$$ESR_{IN} = \frac{\Delta V_{ESR}}{I_{OUT_} + \frac{\Delta I_L}{2}}$$

式中：

$$\Delta I_L = \frac{(V_{PV_} - V_{OUT_}) \times V_{OUT_}}{V_{PV_} \times f_{SW} \times L}$$

以及：

$$C_{IN} = \frac{I_{OUT_} \times D(1-D)}{\Delta V_Q \times f_{SW}} \text{ 和 } D = \frac{V_{OUT_}}{V_{PV_}}$$

式中， $I_{OUT_}$ 为最大输出电流，D为占空比。

输出电容

所需最小电容取决于输出电压、最大电流和负载调整精度。利用下式确定所要求的输出电容值：

$$C_{OUT} = \frac{I_{OUT_}(MAX)}{2\pi \times f_{CO} \times \frac{\Delta V_{OUT_}}{V_{OUT_}} \times V_{OUT_}}$$

式中， f_{CO} 为单位增益频率，目标单位增益频率 = 250kHz，及 $\Delta V_{OUT_}/V_{OUT_} = 0.02$ 。所以，输出端必须设置为小于5kHz。

MAX16963

双通道、2.2MHz、低压降压型 DC-DC转换器

表2中列出了输出电流为1.5A及多种输出电压下的电感值。为正常工作，必须使用陶瓷电容。确定转换器输出端陶瓷电容的自谐频率高于1MHz，以免转换器不稳定。

PCB布局指南

严谨的PCB布局是实现低开关损耗以及干净、稳定工作的关键。尽量使用多层电路板，以获得更好的抗噪性和功耗性能。遵循以下指导可实现良好的PCB布局：

- 1) MAX16963封装下方使用连续的大覆铜区域，确保所有发热元件具有足够的散热通道。MAX16963的底部焊盘必须焊接到该覆铜区域以有效散热，并有助于获取MAX16963的最大输出功率。该区域采用多个过孔或单个过孔，提高散热性能。
- 2) 将功率元件及大电流通路与敏感的模拟电路相隔离，这对于阻止噪声耦合到模拟信号至关重要。
- 3) 靠近PV1、PV2和PV增加具有低自谐振频率、小尺寸的旁路电容。
- 4) 使大电流通路尽量短，尤其在接地端。这对于稳定、无抖动工作至关重要。由PV1和PV2处的输入电容、电感及输出电容组成的大电流通路应尽量短。
- 5) 使电源走线和负载连接尽量短。这对于高效率工作至关重要。采用厚铜PCB (2oz VS 1oz)，以提高满载效率。
- 6) 对于采用外部反馈选项的器件，UTS_对噪声比较敏感。电阻网络R1和R2以及电容网络C1和C2必须靠近OUTS_，远离LX_节点和高开关电流通道。R2和C2的接地节点必须靠近GND。
- 7) 模拟和电源部分的接地连接应靠近IC，使接地电流环路最小化。对于只有一个地的情况，模拟回路信号和电源信号之间必须保证足够的隔离。

MAX16963

双通道、2.2MHz、低压降压型 DC-DC转换器

订购信息

器件	温度范围	每路输出的负载电流能力(A)	引脚-封装
MAX16963_ATE/V+	-40°C至+125°C	1.5/1.5	16 TQFN-EP*
MAX16963_AUE/V+	-40°C至+125°C	1.5/1.5	16 TSSOP-EP*

/V表示汽车级器件。

+表示无铅(Pb)/符合RoHS标准的封装。

*EP = 裸焊盘。

选型指南

基础型号	封装后缀	选项后缀	I _{LOAD} , 每路输出(A)	输出电压	扩谱	SYNC IN/OUT
MAX16963*	RAUE	A/V+	1.5/1.5	Ext. Adj.	Disabled	In
MAX16963	SAUE	A/V+	1.5/1.5	Ext. Adj.	Enabled	In
MAX16963*	RAUE	B/V+	1.5/1.5	3.3V/1.8V	Disabled	In
MAX16963*	SAUE	B/V+	1.5/1.5	3.3V/1.8V	Enabled	In
MAX16963*	RAUE	C/V+	1.5/1.5	Ext. Adj.	Disabled	Out
MAX16963*	RATE	A/V+	1.5/1.5	Ext. Adj.	Disabled	In
MAX16963*	SATE	A/V+	1.5/1.5	Ext. Adj.	Enabled	In
MAX16963*	RATE	B/V+	1.5/1.5	3.3V/1.8V	Disabled	In
MAX16963*	SATE	B/V+	1.5/1.5	3.3V/1.8V	Enabled	In
MAX16963*	RATE	C/V+	1.5/1.5	Ext. Adj.	Disabled	Out
MAX16963	SATE	C/V+	1.5/1.5	Ext. Adj.	Enabled	Out

注：关于具有不同扩谱百分比和电源就绪延时的变体型号，请联系工厂。

*未来产品—供货状况请联系工厂。

芯片信息

PROCESS: BiCMOS

封装信息

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

封装类型	封装编码	外形编号	焊盘布局编号
16 TQFN-EP	T1644+4	21-0139	90-0070
16 TSSOP-EP	U16E+3	21-0108	90-0120

MAX16963

双通道、2.2MHz、低压降压型 DC-DC转换器

修订历史

修订号	修订日期	说明	修改页
0	11/12	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

13

© 2013 Maxim Integrated

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