



# 12V 或可调，高效率，低智商，升压 DC-DC 控制器

## 一般的描述

MAX1771 升压开关控制器在 30mA 到 2A 负载上提供 90% 的效率。独特的电流限制脉冲频率调制 (PFM) 控制方案使该设备具有脉冲宽度调制 (PWM) 转换器的优点 (高负载时的高效率)，同时使用不到 110µA 的电源电流 (相对于 2mA 到 10mA 的 PWM 转换器)。

该控制器使用微型外部组件。其高开关频率 (高达 300kHz) 允许表面贴装高度为 5mm、直径为 9mm 的磁性。它可以接受 2V 到 16.5V 的输入电压。输出电压预设 12V，也可以使用两个电阻进行调整。

MAX1771 在低输入电压下优化效率，并通过在所有负载条件下使用单一的 100mV 限流阈值来降低噪声。一个类似的器件系列 MAX770-MAX773，用一些满载效率换取更大的限流精度；它们在满载时提供 200mV 的电流限制，轻载时切换到 100mV。

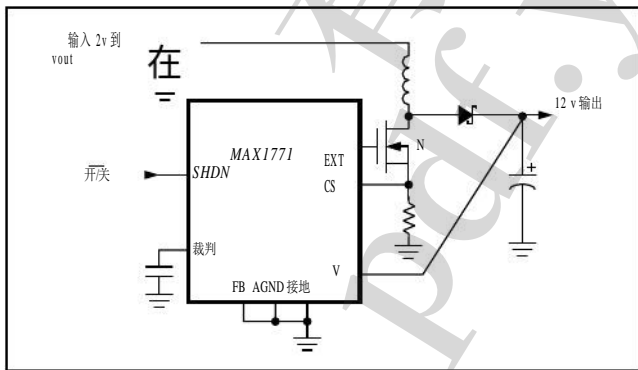
MAX1771 驱动一个外部 n 通道 MOSFET 开关，允许它为负载提供高达 24W 的电力。如果需要更少的功率，使用 MAX756/MAX757 或 MAX761/MAX762 带板载 mosfet 的升压开关稳压器。评估套件是可用的。

## 应用程序

正液晶偏压发生器闪存程序员

高功率射频功率放大器供电掌上电脑/手持终端电池供电应用便携式通信器

## 典型的操作电路



## 特性

90% 效率，30mA 至 2A 负载电流 ♦ 最高 24W 输出功率

110µA (max) 电源电流

♦ 5 µA (最大) 关断电流

♦ 2V 至 16.5V 输入范围

♦ 预设 12V 或可调输出电压 ♦ 电流有限的 PFM 控制方案 ♦ 高达 300kHz 的开关频率 ♦ 可用的评估套件

## 订购信息

部件温度范围 PIN-PACKAGE MAX1771CPA 0° C 至 +70° C  
8 塑料 DIP MAX1771CSA 0° C 至 +70° C 8 SO

MAX1771C/D 0° C 至 +70° C 散子\*

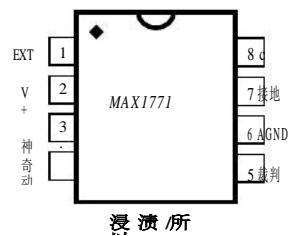
MAX1771EPA -40° C 至 +85° C 8 塑料 DIP MAX1771ESA -40° C 至 +85° C 8 SO

MAX1771MJA -55° C 至 +125° C 8 CERDIP\*\* \*有关散子规格请联系工厂。

\*\*联系工厂了解 MIL-STD-883B 的可用性和加工情况。

## 销的配置

俯视图



有关定价、配送和订购信息，请致电 1-888-629-4642 与马克沁直接联系，或访问马克沁官网 [www.maximintegrated.com](http://www.maximintegrated.com)。

MAX1771

12V 或可调，高效率，低智商，升压  
DC-DC 控制器

绝对最大额定参数

电源电压	操作温度范围
V <sub>+</sub> 接地 ..... -0.3 V, 17 V EXT, CS, 裁判, SHDN, FB 接地 ..... -0.3 V (V <sub>+</sub> + 0.3 V) AGND 接地 ..... 0.1 V, -0.1 V 连续功耗 (T <sub>A</sub> = +70° C)	MAX1771C_A ..... 0° C 到 +70° C MAX1771E_A ..... -40° C + 85° C
塑料浸渍 (减免 9.09 mW / ° C 以上 + 70° C ) ..... 727 兆瓦 (减免 5.88 mW / ° C 以上 + 70° C ) ..... 471 mW 陶瓷浸渍 (减免 8.00 mW / ° C 以上 + 70° C ) ..... 640 兆瓦	MAX1771MJA ..... -55° C 至 +125° C 结温 MAX1771C_A / E_A ..... +150° C MAX1771MJA ..... +175° C 存储温度范围 ..... -65° C + 160° C 铅温度 (焊接, 10 秒) ..... +300° C

超过“绝对最大额定值”所列的应力可能会对设备造成永久性损伤。这些只是应力额定值，不暗示设备在这些或超出规格操作部分所指示的任何其他条件下的功能操作。长时间暴露在绝对最大额定条件下可能会影响设备的可靠性。

电特性

(V<sub>+</sub> = 5V, I<sub>LOAD</sub> = 0mA, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, 除非另有说明。典型值为 T<sub>A</sub> = +25° c)

参 数	象 征	条 件		最 小 值	TYP	马 克 斯	单 位
输入电压范围		MAX1771(内部反馈电阻器)		2.0		12.5	V
		MAX1771C / E(外部电阻)		3.0		16.5	
		MAX1771MJA(外部电阻)		3.1		16.5	
最小启动电压					1.8	2.0	V
电源电流	吨(max)  有钱人(分钟)	V+ = 16.5V, SHDN = 0V(正常运行)			85	110	μ
待机电流		V+ = 10V, SHDN≥1.6V(关机)			2	5	μ
		V+ = 16.5V, SHDN≥1.6V(关机)			4		
输出电压(注 1)		V+ = 2V到 12V, 超过满载范围, 图 2a的电路		11.52	12.0	12.48	V
输出电压线调节(注 2)		V+ = 5V ~ 7V, VOUT = 12V ILOAD = 700mA, 图 2a 的电路			5		mV / V
输出电压负载调节(注 2)	V+ = 6V, VOUT = 12V, ILOAD = 0mA ~ 500mA, 图 2a 的电路			20.		mV /	
最大开关准时				12	16	20.	μ年代
最小开关关井时间				1.8	2.3	2.8	μ年代
效率		V+ = 5V, VOUT = 12V, ILOAD = 500mA, 图 2a的电路			92		%
参考电压	VREF	IREF = 0μ	MAX1771C	1.4700	1.5	1.5300	V
			MAX1771E	1.4625	1.5	1.5375	
			MAX1771M	1.4550	1.5	1.5450	

REF 负载调整率		0μa≤iref≤100μa	MAX1771C / E	4	10	mV		
			MAX1771M	4	15			
REF 行监管		3v≤v +≤16.5v			40	One hundred.	μV / V	
FB 跳闸点电压	之后的	MAX1771C			1.4700	1.5	1.5300	V
		MAX1771E			1.4625	1.5	1.5375	
		MAX1771M			1.4550	1.5	1.5450	

12V 或可调，高效率，低智商，升压  
DC-DC 控制器

电特性(继续)

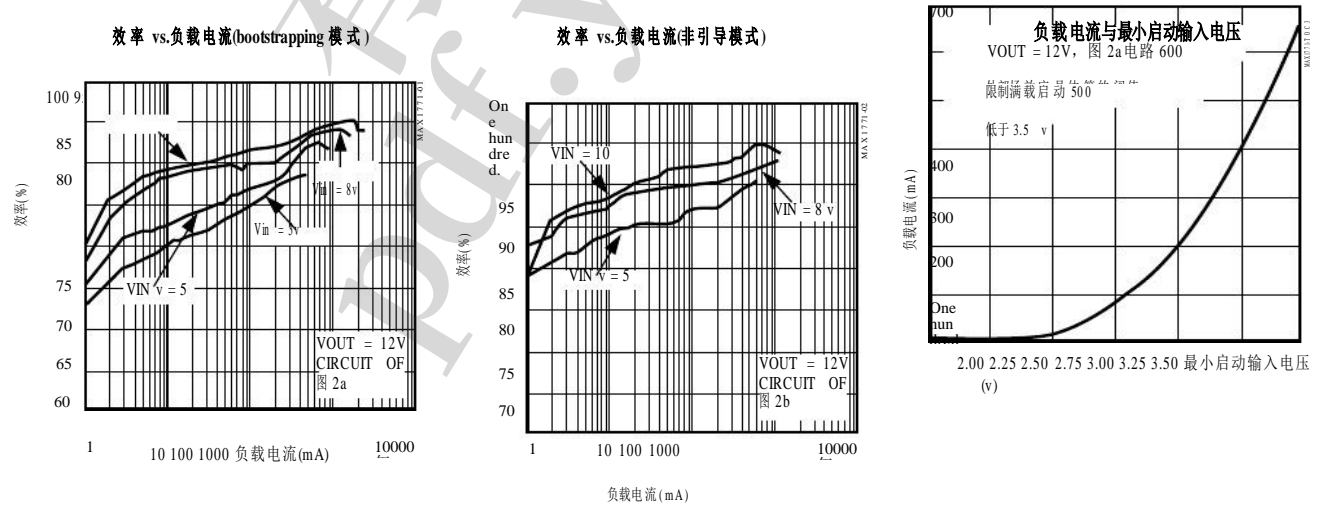
(VIN = 5V, ILOAD = 0mA, TA = TMIN 至 TMAX, 除非另有说明, 典型值为 TA = +25°C)

参 数	象 征	条 件	最 小 值	TYP	马 克 斯	单 位
FB 输入 电 流	招 标	MAX1771 C			± 20	nA
		MAX1771E			40 ±	
		MAX1771M			± 60	
SHDN 输入 高 压	VIH	V+ = 2V 到 16.5V	1.6			V
SHDN 输入 低 电 压	垂直注入逻辑	V+ = 2V 到 16.5V			0.4	V
SHDN 输入 电 流		V+ = 16.5V, SHDN = 0V 或 V+			± 1	μ

注 1:使用预设电压保证输出电压。输出电流能力与输入电压的关系见图 4a-4d。注 2:输出电压线和负载调节取决于外部电路元件。

典型的操作特征

(除非另有说明, TA = +25°C)



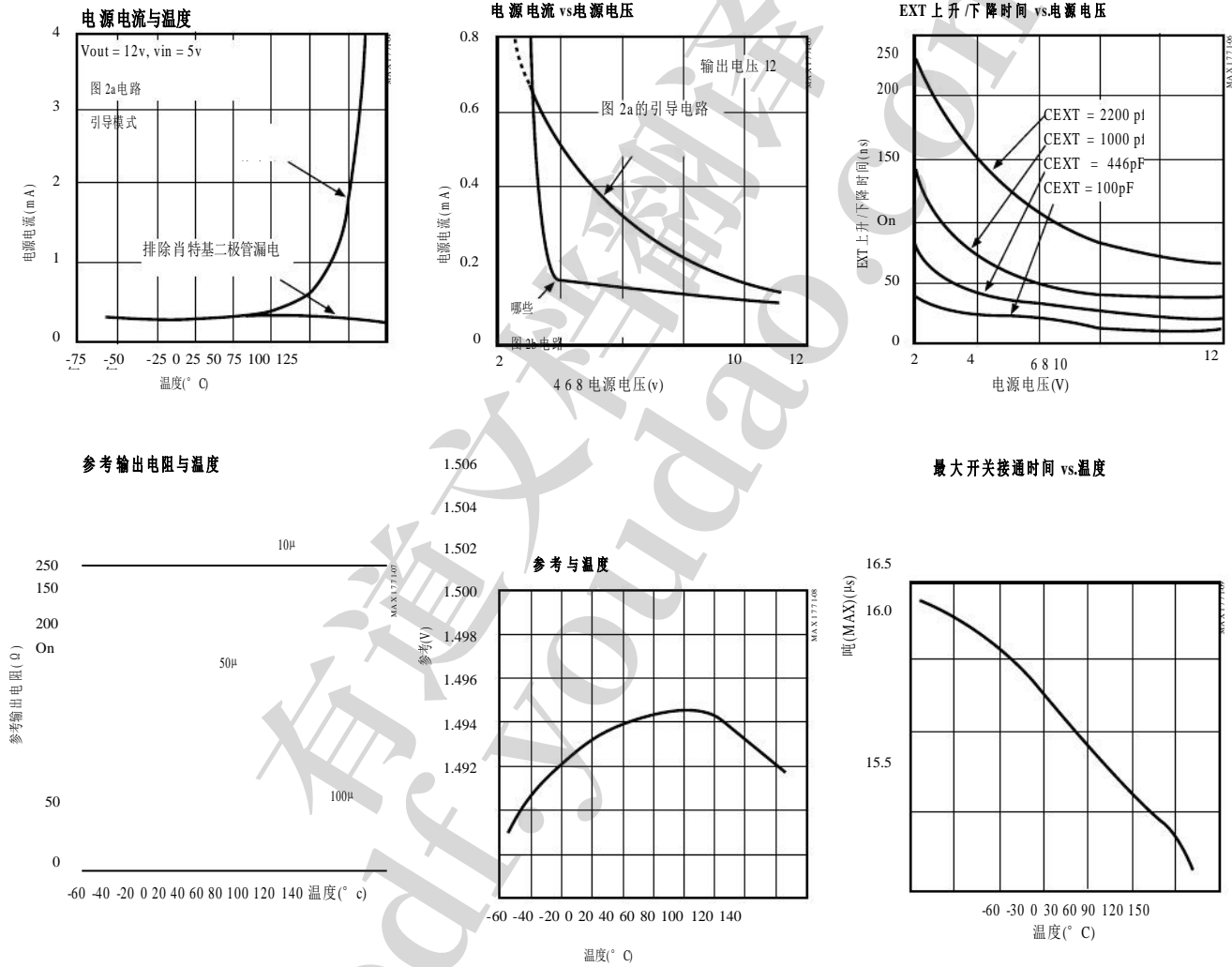
有道文档翻译  
pdf.youdao.com

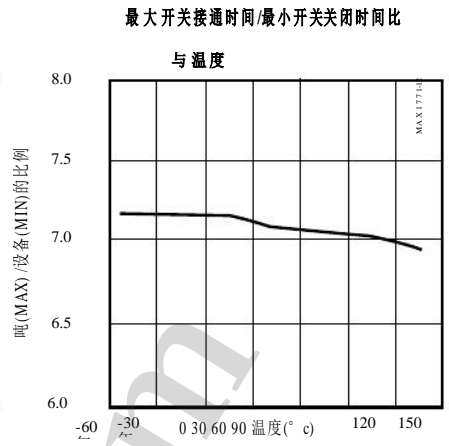
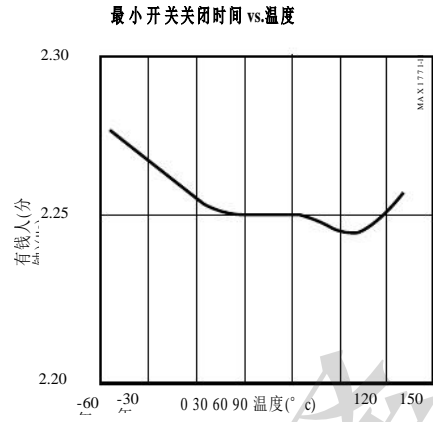
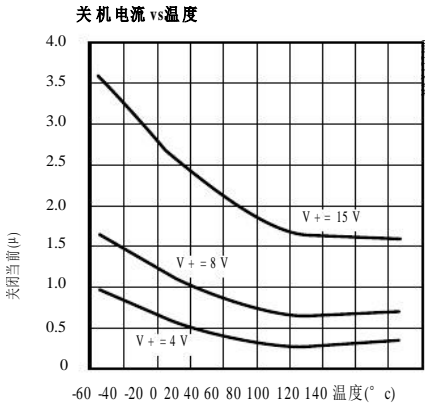
MAX1771

12V 或可调，高效率，低智商，升压  
DC-DC 控制器

典型工作特性(续)

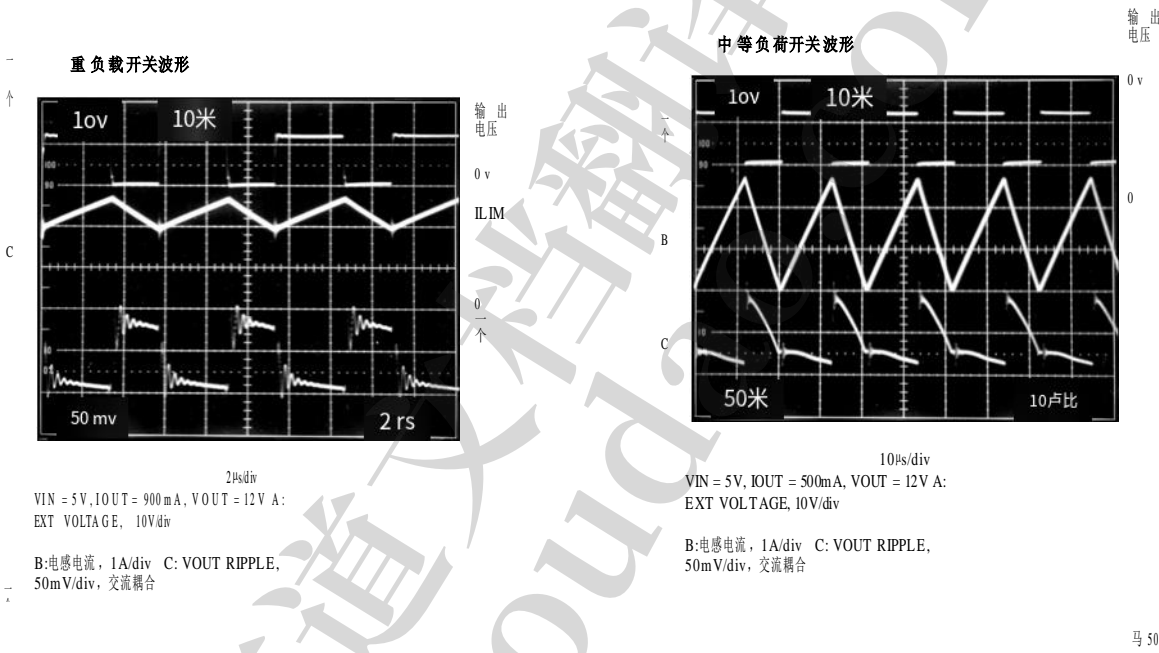
(除非另有说明，TA=+25° C。)



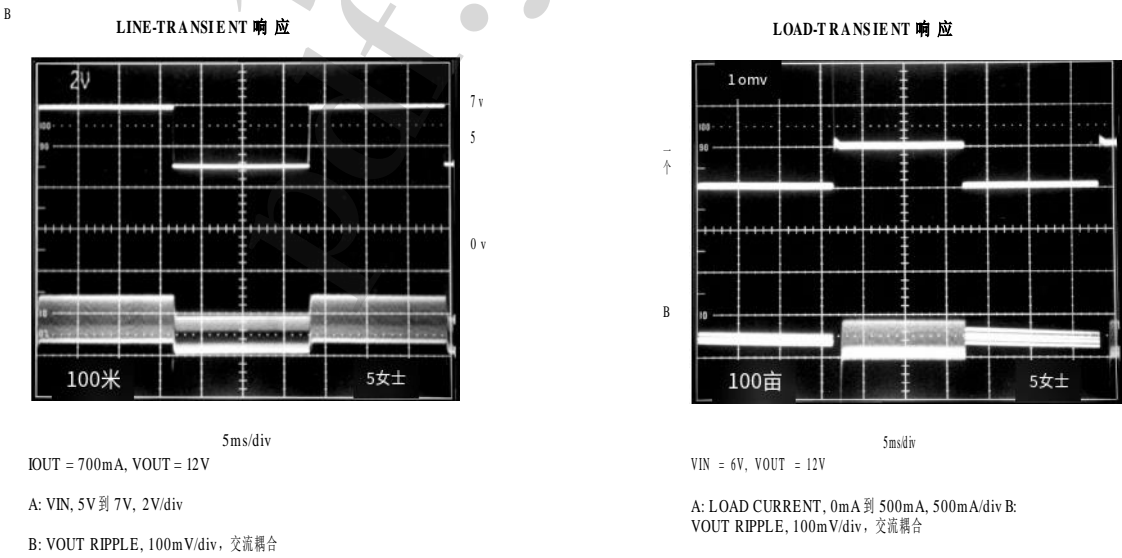


12V 或可调，高效率，低智商，升压  
DC-DC 控制器

典型工作特性(续)(图 2a 的电路，TA = +25 ° C，除非另有说明。)



马 500 0



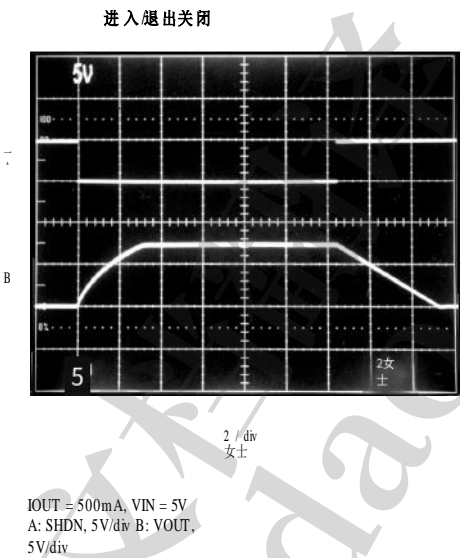


有道文档翻译  
pdf.youdao.com

MAX1771

12V 或可调，高效率，低智商，升压  
DC-DC 控制器

典型工作特性(续)(图 2a 的电路，TA = +25 ° C，除非另有说明。)



销的描述

销	的 名字	函 数
1	EXT	用于外接 n 通道功率晶体管的门驱动
2	V+	电源输入。在引导模式下也可作为电压传感器点。
3.	神奇动物	可调输出操作的反馈输入。接地固定输出操作。使用电阻分压器网络来调节输出电压。参见设置输出电压部分。
4	SHDN	Active-High TTL/CMOS 逻辑级关机输入。在关机模式下，VOUT 是一个二极管下降到 V+ 以下 (由于直流路径从 V+ 到输出)，供应电流下降到 5μa 的最大值。正常操作时，连接到地面。
5	裁判	1.5V 参考输出，可为外部负载提供 100μA。旁路到地，0.1 μ F。关机时基准被禁用。
6	AGND	模拟地面
7	接地	输出驱动器的大电流接地返回
8	CS	电流感应放大器的正输入。连接 CS 和 GND 之间的电流检测电阻。

有道文档翻译  
pdf.youdao.com

12V 或可调，高效率，低智商，升压  
DC-DC 控制器

详细描述

MAX1771 是一个 BiCMOS，升压，开关模式电源控制器，提供预设的 12V 输出，除了可调输出操作。其独特的控制方案结合了脉冲频率调制(低电源电流)和脉宽调制(高负载效率)的优点，在宽输出电流范围内提供了高效率，以及比以前的 PFM 设备增加了输出电流能力。此外，外部感应电阻器和功率晶体管允许用户为每个应用程序定制输出电流能力。图 1 显示了 MAX1771 的功能框图。MAX1771 相对于之前的跳过脉冲控制解决方案提供了三个主要改进:1) 转换器使用微型(5mm 高度和小于 9mm 直径)表面贴装电感，由于其 300kHz 的开关频率;2) 电流有限的 PFM 控制方案允许 90% 的效率在宽

负载电流范围;3) 最大供电电流仅为 110μA。

该器件有一个关闭模式，减少供应电流至 5μa 的最大值。

图 2 显示了引导和非引导模式的标准应用电路。在引导模式下，IC 由输出 (VOUT，连接到 V+) 供电，输入电压范围为 2V 到 VOUT。施加到外部功率晶体管栅极上的电压从 VOUT 切换到地，提供更多的开关栅极驱动，从而降低晶体管的通阻。在非启动模式下，IC 由输入电压 (V+) 供电，并以最小的供电电流工作。在这种模式下，FB 为输出电压感测点。由于施加到外部功率晶体管栅极上的电压摆动减小(栅极从 V+ 摆动到地)，功率晶体管的通阻

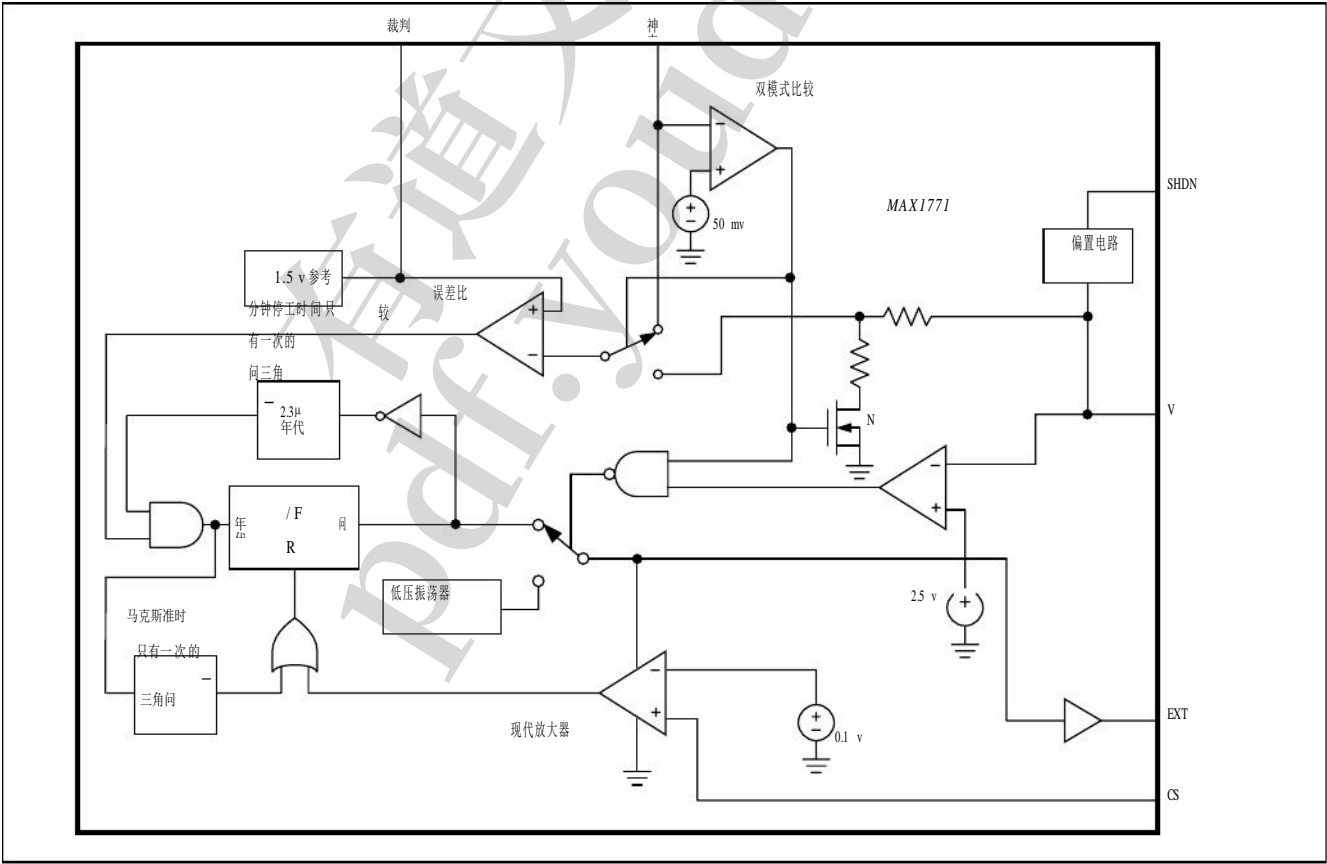


图 1 所示。功能图

# MAX1771

## 12V 或可调，高效率，低智商，升压 DC-DC 控制器

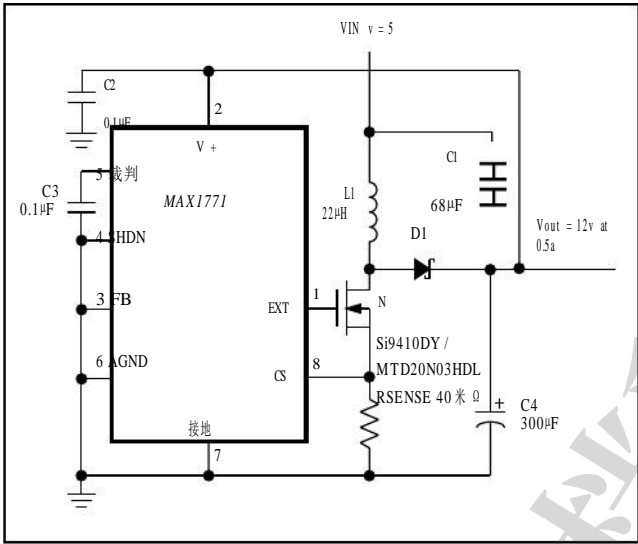


图 2 a。12V 预设输出，引导

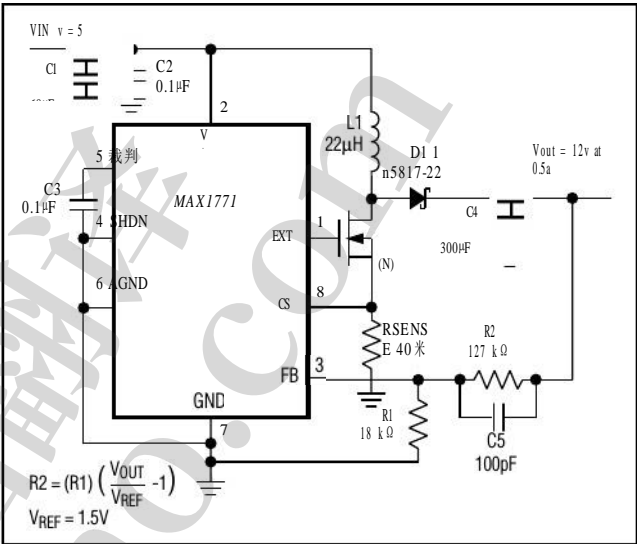


图 2 b。12 v 输出, 哪些

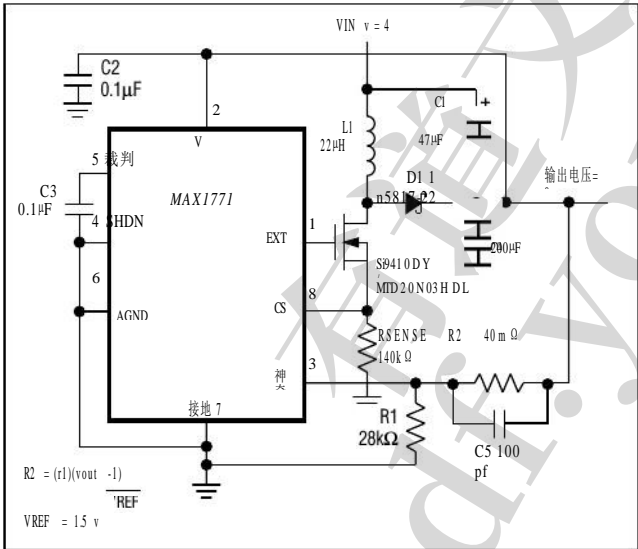


图 2 c。9 v 输出, 引导

在低输入电压时增加。然而,供应

电流也降低了, 因为 V+处于较低的电压下, 并且在充电和放电外部 MOSFET 的栅电容时消耗的能量更少。使用外部反馈电阻器时, 最小输入电压为 3V。当电源电压低于 5V时, 建议采用自举模式。

注意: 在非引导捆绑模式下使用 MAX1771 时, 没有预设输出操作, 因为 V+也是输出电压感测点

输出固定操作。外部电阻必须

用来设置输出电压。在可调输出模式下工作时, 使用 1% 的外部反馈电阻(图 2b, 2c), 以实现±5%的整体输出电压精度。为了达到最高的效率, 在任何可能的情况下, 在引导模式下操作。

### 外部功率晶体管控制电路

#### PFM 控制方案

MAX1771 采用了专利的限流 PFM 控制方案, 在大范围的负载电流下提供高效率。该控制方案结合了 PFM 转换器(或脉冲跳线器)的超低供电电流与 PWM 转换器的高满载效率。与传统的 PFM 转换器不同的是, MAX1771 使用了一个感应电阻来控制电感电流峰值。该设备还具有高开关频率(高达 300kHz), 允许使用微型外部组件。

与传统的 PFM 转换器一样, 功率晶体管在电压比较器检测到输出不正常时才打开。然而, 与传统的 PFM 转换器不同的是, MAX1771 开关使用峰值电流限制和一对一次性开关的组合, 设置最大通电时间(16µs)和最小关闭时间(2.3µs);不含振荡器。一旦关闭, 最小关闭时间一次性保持开关关闭 2.3 µs。在这个最小时间之后, 开关要么 1)如果输出在调节中保持关闭, 要么 2)如果输出不在调节中再次打开。

马克西姆集成

12V 或可调，高效率，低智商，升压  
DC-DC 控制器

控制电路允许 IC 在连续传导模式(CCM)下运行，同时保持高负载的高效率。当电源开关打开时，它会一直打开，直到 1)最大准时一次性开关关闭(通常 16μs 后)，或 2)开关电流达到由电流检测电阻设置的峰值电流限制。

MAX1771 开关频率是可变的(取决于负载电流和输入电压)，造成可变的开关噪声。但是，产生的亚谐波噪声不会超过峰值电流极限乘以滤波电容等效串联电阻(ESR)。例如，当 5V 输入在 500mA 下产生 12V 输出时，使用图 2a 的电路仅产生 100mV 的输出纹波。

**低电压启动振荡器** MAX1771 具有低输入电压启动振荡器，在启动模式下运行并使用内部反馈电阻时，可以保证在低至 2V 的无负载启动。在这些低电压下，电源电压不足以进行适当的误差比较器操作和内部偏置。启动振荡器有一个固定的 50% 占空比，当电源电压小于 2.5V 时，MAX1771 不考虑误差比较器输出。在 2.5V 以上，误差比较器和正常的单次定时电路被使用。如果选择非启动模式(FB 不接地)，则禁用低压启动电路。

**关机模式** 当 SHDN 高时，MAX1771 进入关机模式。在这种模式下，内部偏置电路被关闭(包括参考)，VOUT 下降到 VIN 以下的二极管下降(由于从输入到输出的直流路径)。在关机模式下，电源电流下降到小于 5μA。SHDN 是 TTL/CMOS 逻辑级输入。将 SHDN 连接到 GND 即可正常工作。

设计过程

**设置输出电压要设置输出电压，首先要确定操作模式，是引导模式还是非引导模式。** 引导模式提供了更多的输出电流能力，而非引导模式降低了电源电流(参见典型工作特性)。如果使用衰减电压源(如电池)，请参见“低输入电压操作”部分的附加说明。

使用外部电阻，MAX1771 的输出电压可以从非常高的电压调节到 3V

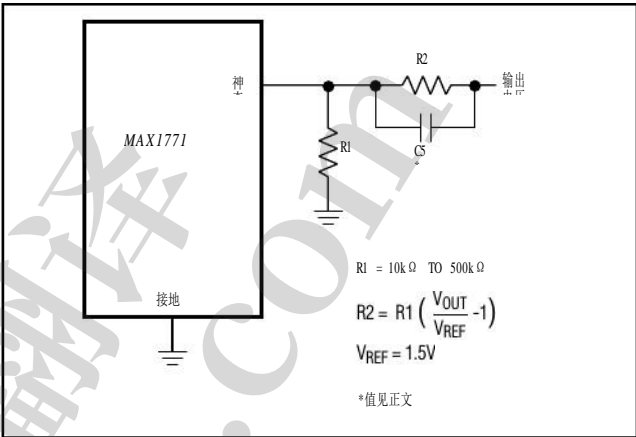


图 3. 可调输出电路

R1 和 R2 配置如图 3 所示。为

可调输出操作，选择反馈电阻 R1 在 10kΩ 到 500kΩ 范围内。R2 由：

$$R2 = (R1) \left( \frac{VOUT}{VREF} - 1 \right)$$

其中 VREF = 1.5V。

对于预设输出操作，将 FB 绑定到 GND(这将强制引导模式操作)。

图 2 显示了带引导/非引导、预设/可调操作的各种电路配置。

**确定 RSENSE 使用图 4a-4d 所示的理论输出电流曲线选择 RSENSE。** 它们是使用扩展温度范围(-40° C 到+85° C)的最小(最坏情况)电流限制比较器阈值推导出来的。RSENSE 不包含任何公差。穿过二极管的电压降假设为 0.5V，穿过电源开关 rDS(ON)和线圈电阻的电压降假设为 0.3V。

**确定电感器(L)电感器的实际值范围** 为 10μH ~ 300μH。22 μ H 对于大多数应用来说是一个很好的选择。在输入/输出差较大的应用中，当电感值过低时，IC 的输出电流能力将大大降低，因为 IC 将始终工作在不连续模式下。如果电感值过低，在限流比较器关闭开关之前，电流将逐渐上升到较高的水平。开关的最小接通时间(tON(min))为

MAX1771

12V 或可调，高效率，低智商，升压  
DC-DC 控制器

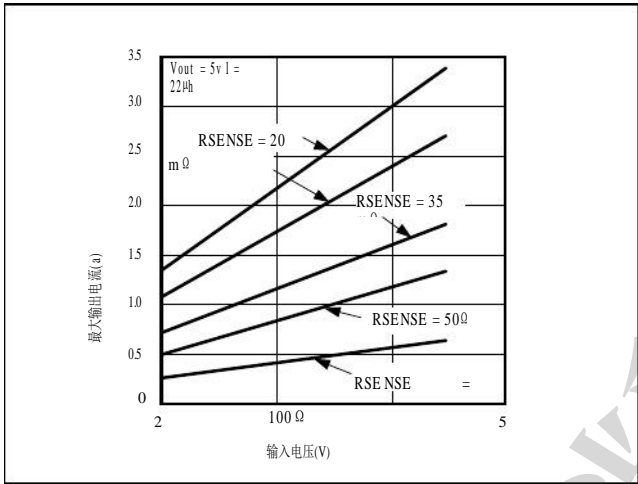


图 4。最大输出电流与输入电压(VOUT = 5V)

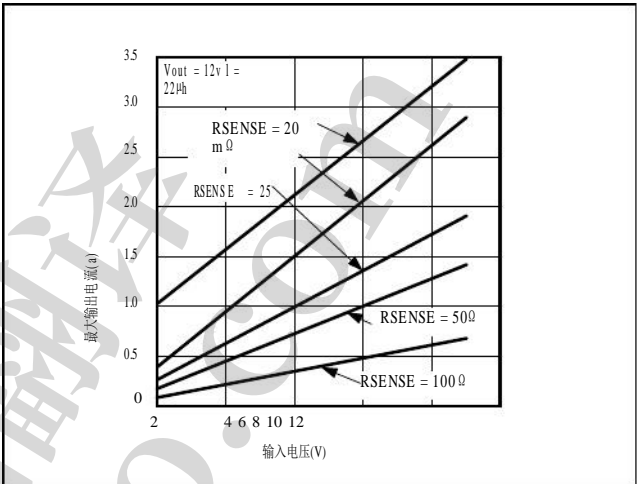


图 4 b。最大输出电流与输入电压

(输出电压= 12  
v)

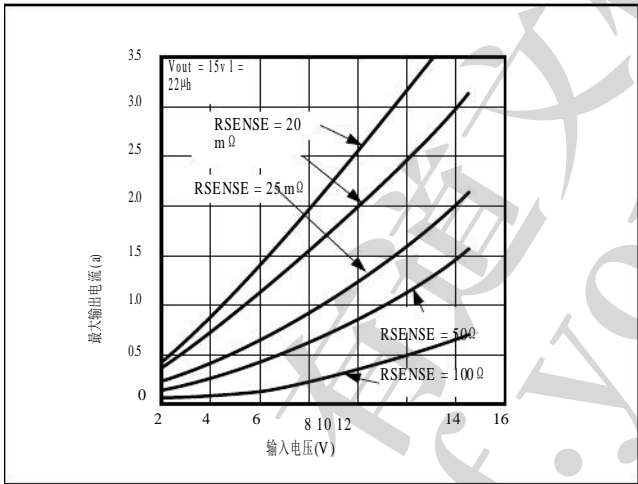


图 4 c。最大输出电流与输入电压(VOUT = 15V)

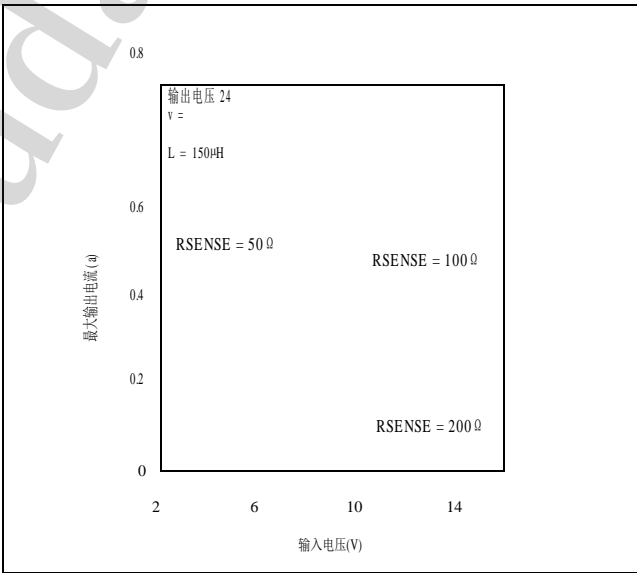


图 4 d。最大输出电流与输入电压(VOUT = 24V)

大约 2μ 年代;选择一个允许电流上升到 ILIM 的电感器。  
标准工作电路使用 22μH 的电感器。如果需要不同的  
电感值，则选择 L，使：

$$L \geq \frac{V_{IN(max)} \times 2\mu s}{I_{LIM}}$$

较大的电感值倾向于略微增加启动时间，而较小的电  
感值允许线圈电流在开关关闭后上升到更高的水平，  
增加轻负载下的纹波。

推荐铁氧体铁芯或等效电感器;不建议使用高开关频率  
的粉铁芯。确保电感器的饱和额定值(磁芯开始饱和和  
电感开始下降的电流)超过 RSENSE 设置的峰值额定  
值。然而，一般可以将电感器偏压约 20%(即电感低  
于标称值 20%的点)进入饱和状态。为了达到最高的  
效率，使用直流电阻低的线圈，最好在 20mΩ 以下。  
为了减少辐射噪声，使用环形线圈，壶芯，或屏蔽线  
圈。

表 1 列出了电感供应商和具体推荐的电感。

12V 或可调，高效率，低智商，升压  
DC-DC 控制器

功率晶体管的选择

使用 n 通道 MOSFET 功率晶体管与 MAX1771。

为了确保外部 n 沟道 MOSFET (N-FET)是硬打开的，当输入驱动电压小于 8V 时，使用逻辑级或低阈值 N-FET。这甚至适用于引导模式，以确保启动。n - fet 提供了最高的效率，因为它们不吸引任何直流栅驱动电流。

当选择 N-FET 时，三个重要参数是总栅电荷(Qg)，通阻(rDS(ON))和反向传递电容(CRSS)。

Qg 考虑了与给栅极充电相关的所有电容。使用典型的 Qg 值获得最佳结果;最大值通常被严重过度指定，因为它是一个有保证的极限，而不是测量值。典型的总门电荷应该是 50nC 或更少。较大的数字，EXT 引脚可能无法充分驱动门。EXT 上升/下降时间随电容负载的不同而变化，如典型操作特性所示。

对 N-FET 的功耗贡献最大的两个损耗是 I2R 损耗和开关损耗。选择具有低 rDS(ON)和低 CRSS 的晶体管，以最小化这些损耗。

从 N-FET 数据表中的 Qg 规格中确定所需的最大门极驱动电流。

在正常工作时，MAX1771 的最大允许开关频率为 300kHz;但在启动时，最大频率可达 500kHz，因此给 N-FET 的栅充电所需的最大电流为 f(max) x Qg(typ)。使用晶体管数据表中的典型 Qg 数。例如，Si9410DY 的 Qg(typ)为 17nC(在 VGS = 5V 时)，因此给栅极充电所需的电流为:

$$I_{GATE(max)} = (500kHz) (17nC) = 8.5mA。$$

V+ (C2)上的旁路电容必须在不过度下垂(例如，小于 200mV)的情况下立即提供栅电荷:

$$\Delta V+ = \frac{Qg}{C2}$$

继续这个例子， $\Delta V+ = 17nC/0.1\mu F = 170mV$ 。图 2a 的应用电路使用 8 引脚 Si9410DY 表面贴装 N-FET，其通阻为 50mΩ，VGS 为 4.5V，VTH 保证小于 3V。图 2b 的应用电路使用 MTD20N03HDL 逻辑级 N-FET，保证阈值电压 (VTH)为 2V。

二极管选择

MAX1771 的高开关频率需要高速整流器。推荐使用肖特基二极管，如 1N5817-1N5822。确保肖特基二极管的平均额定电流超过 RSENSE 设置的峰值电流限制，并确保其击穿电压超过 VOUT。对于高温应用，肖特基二极管可能因其高漏电流而不足;可以改用 MUR105 或 EC11FS1 等高速硅二极管。在高负载和高温下，肖特基二极管低正向电压的优点可能超过其高泄漏电流的缺点。

电容器的选择

输出滤波电容选择输出滤波电容(C4)的主要准则是低串联电阻(ESR)。电感电流峰值和输出滤波电容的 ESR 的乘积决定了在输出电压上看到的纹波的幅值。两个 OS-CON 150 μ F, 16V 输出滤波电容与 35mΩ 的 ESR 并联，当在 500mA 下从 5V 升到 12V 时，通常会产生 75mV 纹波(图 2a)。小值和/或高 er-ESR 电容可用于轻负载或可容忍较高输出纹波的应用。

由于输出滤波电容的 ESR 影响效率，为获得最佳性能，应使用低 ESR 电容。元器件选型见表 1。

输入旁路电容(C1)降低了从电压源引出的峰值电流，也降低了由 MAX1771 的开关动作引起的电压源噪声。输入电压源阻抗决定了在 V+输入处所需电容的大小。与输出滤波电容一样，建议使用低 esr 电容。对于输出电流高达 1A，68 μ F (C1)就足够了，尽管更小的旁路电容也可以接受。

使用 0.1 μ F 陶瓷电容(C2)旁路 IC，放置在尽可能靠近 V+和 GND 引脚的地方。

参考电容旁路 REF 使用 0.1 μ F 电容(C3)。REF 可为外部负载提供高达 100μA 的电流。

前馈电容在可调输出电压和非引导模式下，通过 R2 并联 47pF 到 220pF 电容，如图 2 和图 3 所示。选择最低的电容值，以确保稳定性;高电容值可能会降低线路调节。



# MAX1771

## 12V 或可调，高效率，低智商，升压 DC-DC 控制器

表 1。零部件供应商

生产	电感器	电容器	晶体管	二极管
面山	住田 CD54 系列 CDR125 系列 Coiltronics CTX20 系列 Coilcraft DO3316 系列 DO3340 系列	松尾 267 系列 斯普拉格 595 d 系列 AVX TPS 系列	Siliconix Si9410DY Si9420DY(高压) 摩托罗拉 MTP3055EL MTD20N03HDL MMFT3055ELT1 MTD6N1O MMBT8099LT1 MMBT8599LT1	中央半导体 CMPSH-3 CMPZ5240 日本 EC11 FS1 系列(高- 速度硅) 摩托罗拉 MBRS1100T3 MMBZ5240BL

供应商	电话	传真
AVX	美国:(803)448 - 9411	(803) 448 - 1943
中央半导体	美国:(516)435 - 1110	(516) 435 - 1824
Coilcraft	美国:(708)639 - 6400	(708) 639 - 1469
Coiltronics	美国:(516)241 - 7876	(516) 241 - 9339
松尾	美国:(714)969-2491 日本:81-6-337-6450	(714) 960 - 6492 81-6-337-6456
摩托罗拉	美国:(800)521 - 6274	(602) 952 - 4190
尼吉康	美国:(708)843 - 7500	(708) 843 - 2798
日本	美国:(805)867 - 2555	(805) 867 - 2556
三洋	美国:(619)661-6835 日本:81-7-2070-1005	(619) 661 - 1055 81-7-2070-1174
Siliconix	美国:(800)554 - 5565	(408) 970 - 3950
斯普拉格	美国:(603)224 - 1961	(603) 224 - 1430
住田	美国:(708)956-0666 日本:81-3-3607-5111	(708) 956 - 0702 81-3-3607-5144

有道文档翻译  
pdf.youdao.com

12V 或可调，高效率，低智商，升压  
DC-DC 控制器

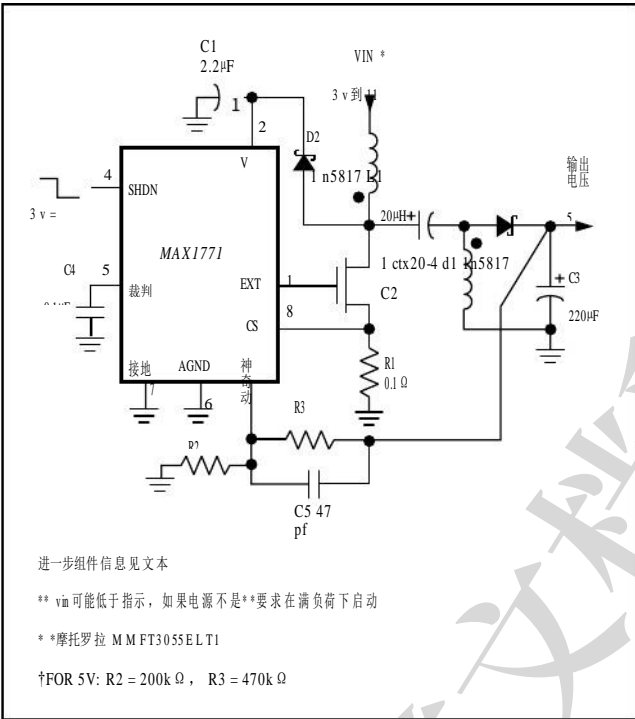


图 5。5V/3.3V 输出的升压/降压

进一步组件信息见文本  
\*\*  $V_{in}$  可能低于指示，如果电源不是\*\*要求在满负荷下启动  
\* 摩托罗拉 M MFT3055ELT1  
†FOR 5V:  $R_2 = 200k\Omega$  ,  $R_3 = 470k\Omega$

由于高电流水平和快速开关波形，辐射噪声，适当的 PC 板布局是必不可少的。通过使用星形接地配置来保护敏感的模拟地面。通过将 GND、输入旁路电容接地引线和输出滤波电容接地引线连接到一个单点(星形接地配置)来最小化接地噪声。此外，最小化引线长度，以减少杂散电容、迹电阻和辐射噪声。输入旁路电容 C2 尽量靠近  $V_+$  和 GND。

$V_+$  输入处的过度噪声可能会错误地触发定时电路，导致 EXT 处的短脉冲，如果发生这种情况，对电路效率的影响可以忽略不计。如果需要，可以直接在  $V_+$  和 GND 引脚处放置  $4.7\mu F$  (与  $0.1\mu F$  C2 旁路电容平行)，以降低  $V_+$  处的噪声。

其他应用电路

4 Cells to 5V(或 3 Cells to 3.3V)， 500mA

如图 5 所示的电路在 500mA 下产生 5V(或 3.3V)，效率 85%，从输入电压上下变化的输出。输出通过电容耦合到开关电路。与反激式变压器和升压线性调节电路相比，这种配置提供了两个优点：当输入通过输出时，平滑调节，关闭时无输出电流。

这种电路需要两个电感器，它们可以缠绕在一个铁芯上，而不考虑耦合，因为它们不能作为变压器工作。L1 和 L2 既可以缠绕在一起(如 Coiltronics CTX20-4)，也可以作为两个单独的电感保存;两种方法都能提供相同的性能。电容器 C2 和 C3 应该是低 esr 类型，以获得最佳效率。 $1\mu F$  陶瓷电容器在 C2 下工作，但效率损失约 3%。C2 的额定电压必须大于最大输入电压。还要注意的，LX 开关所承受的电压必须等于输入输出电压之和;例如，将 11V 转换为 5V 时，开关必须承受 16V 的电压。

通过肖特基二极管 D2 捕获 LX 开关脉冲，将  $V_+$  提升到 ( $V_{OUT} + V_{IN}$ )。这在低输入电压的情况下提高了效率，但也将最大输入电源限制在 11V。如果输入电压不低于 4V，如果 Q1 使用 3V 逻辑阈值 FET，则可以省略 D2，直接将  $V_+$  连接到输入电源。

12V 输出降压/升压图 6 中的电路从 45V 到 16V 的输入产生 12V。更高的输入电压是可能的，如果你

应用程序信息

当使用随时间衰减的电源(如电池)时，当 EXT 处的电压接近 FET 的阈值电压时，N-FET 晶体管将在其线性区域内工作，耗散过多的功率。在这种模式下的长时间运行可能会损坏 FET。这种影响在非引导模式下比在引导模式下更为显著，因为引导模式通常提供更高的 VGS 电压。为了避免这种情况，确保 VEXT 高于 FET 的  $V_{TH}$ ，或使用电压检测器(如 MAX8211)将 IC 置于关闭模式，一旦输入电源电压低于预定的最小值。输入电压过低的过度负载也会引起这种情况。

在负载下启动典型的运行特性显示了启动电压与负载电流图的启动模式运行。这张图取决于所使用的电源开关的类型。MAX1771 不是为在低输入电压的引导模式下满负荷启动而设计的。

MAX1771

12V 或可调，高效率，低智商，升压  
DC-DC 控制器

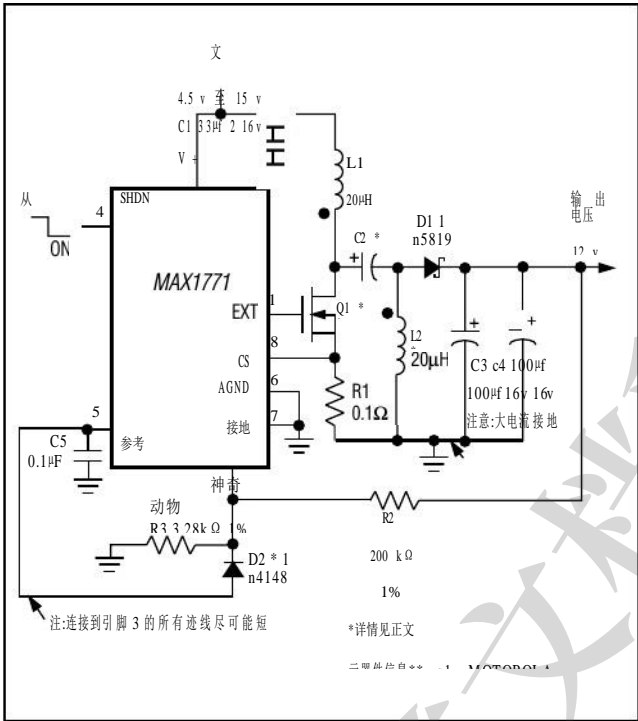


图 6。从 4.5V 到 15V 输入的 12V Buck/Boost

仔细观察元件电压额定值，因为有些元件必须承受输入电压之和

输出电压(在这种情况下为 27V)。该电路作为交流耦合升压转换器工作，从降压到升压交叉时不改变工作模式。在 12V 输入附近没有不稳定性。效率从中等负载的 85%到满负荷的 82%不等。此外，当关机激活时 (SHDN 高)，输出到 0V，无电流来源。C2 采用 1μF 陶瓷电容。较大的电容值可提高约 1%至 3%的效率。

D2 通过覆盖 MAX1771 的双模式特性(允许使用预设的内部或用户设置的外部反馈)来确保这种交流耦合配置的启动。当在双模式下工作时，IC 先工作

尝试使用内部反馈，并寻找 V+的反馈信号。然而，由于 V+可能大于内部设置的反馈(MAX1771 为 12V)，IC 可能认为输出足够高而不启动。D2 通过将 FB 拉离地面并强制外部反馈模式来确保启动。在普通(非交流耦合)升压电路中，D2 是不需要的，因为一旦输入功率施加，输出和 FB 就会上升。

图 7 中的电路采用无变压器设计，从-30V 到-75V 的输入电源在 300mA 时提供 5V。MAX1771 偏置，使其接地连接到-48V 输入端。IC 的电源电压(在 V+处)被齐纳偏置发射极从动器(Q2)设置为约 9.4V(相对于 -48V)。n 通道场效应管(Q1)在升压配置中被驱动。输出调节由晶体管(Q3)实现，该电平将反馈信号从 5V 输出转移到 IC 的 FB 输入。转换效率通常为 82%。

在选择元件时，要确保 D1、Q1、Q2、Q3 和 C6 额定为全输入电压加上合理的安全裕度。此外，如果 D1 被替换，它应该是 trr 小于 30ns 的快速恢复型。R7, R9, C8 和 D3 是可选的，可以用来软启动电路，以防止在上电时过度的电流涌动。

电池供电的 LCD 偏置电源图 8 中的电路将两个电池(2V min)提升到 24V，用于 LCD 偏置或其他正输出应用。输出功率由电池输入提升，而 MAX1771 的 V+电压由 5V 或 3.3V 逻辑电源提供。

5V, 1A 升压转换器图 9 中的电路将 2.7V 到 5.5V 的输入升压为稳压的 5V, 1A 输出，用于逻辑、射频电源或 PCMCIA 应用。效率与负载电流的关系如图所示。

12V 或可调，高效率，低智商，升压  
DC-DC 控制器

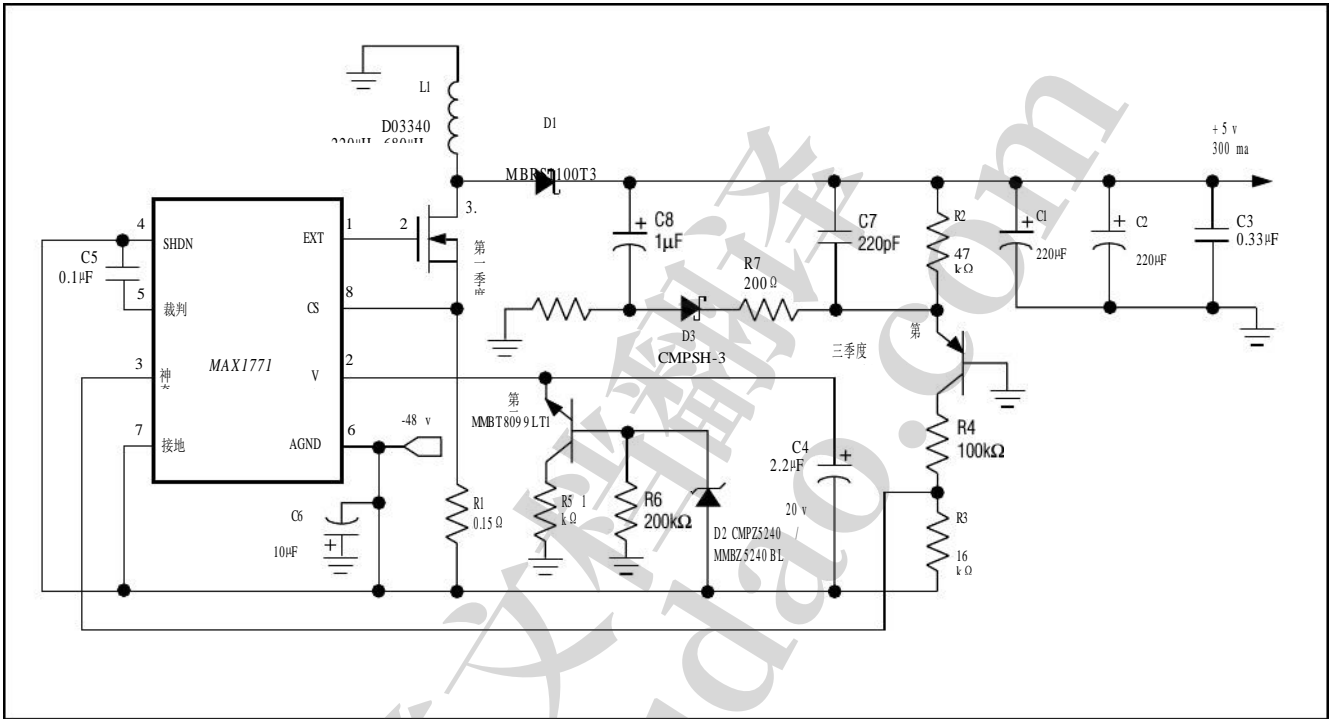


图 7。-48V 输入到 5V 输出在 300mA，没有变压器

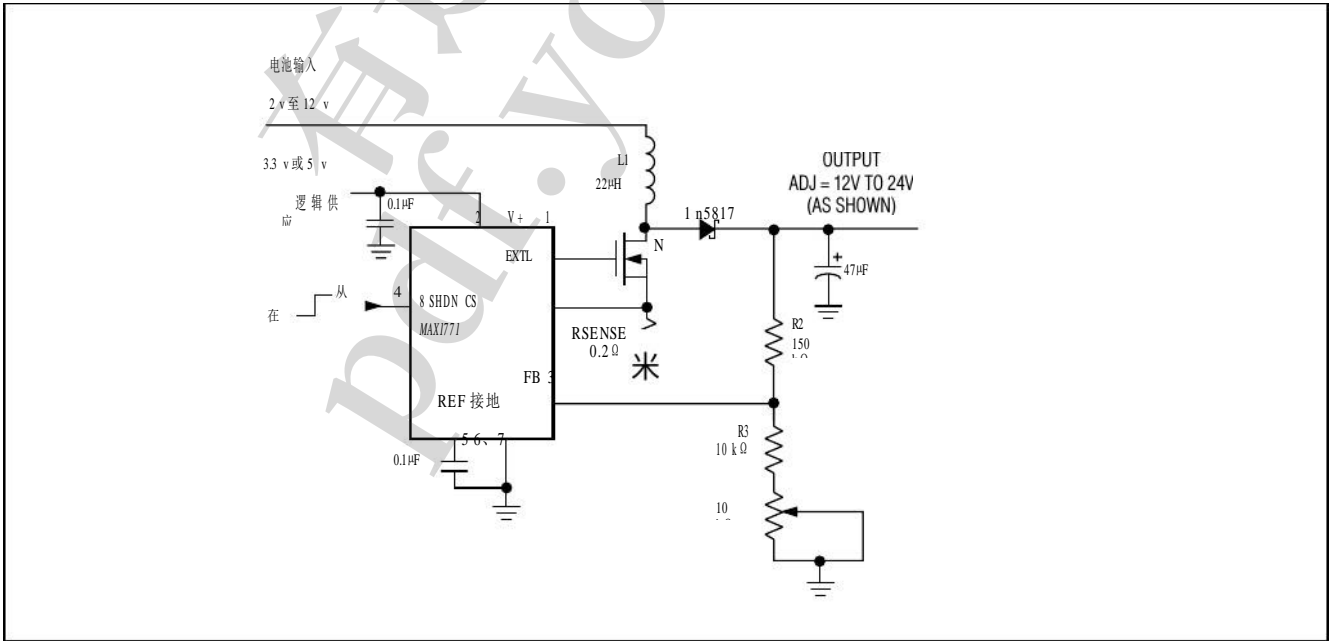


图 8。2V 输入到 24V 输出液晶偏置

# MAX1771

12V 或可调，高效率，低智商，升压  
DC-DC 控制器

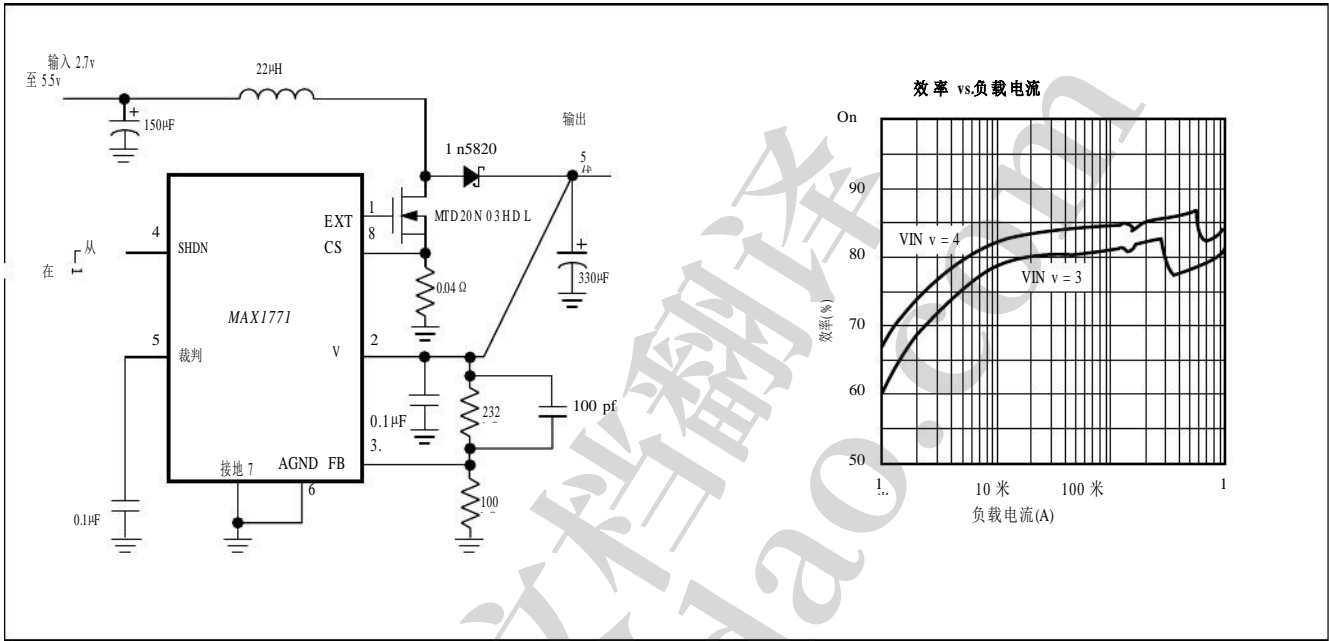
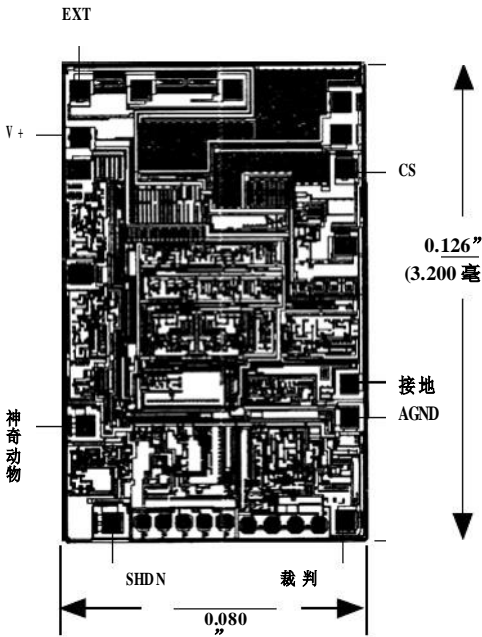


图 9。5 v / 1 提高转换器

## 芯片地形



晶体管计数:501 衬底连接到 v +



除了完全体现在马克沁产品中的电路外，马克沁不承担使用任何电路的责任。没有暗示任何电路专利许可。Maxim 保留随时更改电路和规格的权利，恕不另行通知。电气特性表中显示的参数值(最小和最大限制)是保证的。本数据表中引用的其他参数值仅供参考。

16 Maxim Integrated 160 里约热内卢 Robles, 圣何塞, CA 95134 USA 1-408-601-1000©Maxim logo 和 Maxim Integrated 是 Maxim Integrated Products, Inc.的商标。