

特性

- 1.2A输出电流
- 宽输入电压范围: 4.5V-18V
- 输出电压: 0.6V-5.5V
- 开关频率: 1MHz
- 效率高达95%
- 软启动
- 体积小, 表面贴装方式封装:
LGA (5mm×3.2mm×2.2mm)

应用

- 工业控制
- 医学影像设备
- 电信和网络应用
- 替代线性稳压器 (LDO)
- 小型化应用场合

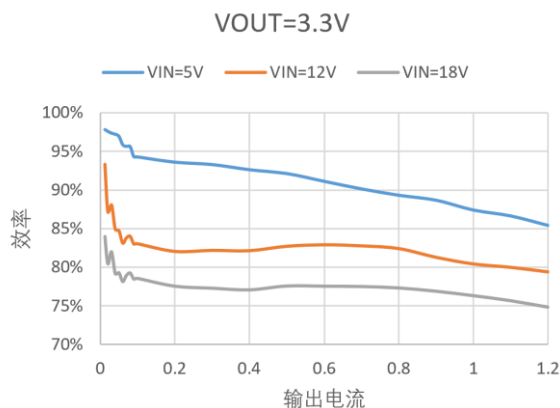
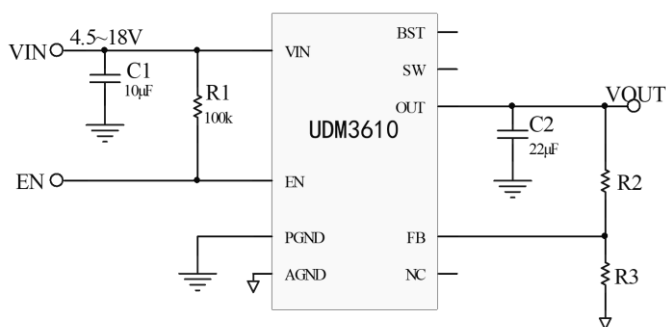
描述

UDM3610是一款带同步整流控制的 DC/DC 降压电源模块, 其内置了电感、功率 MOSFET 和滤波电容。

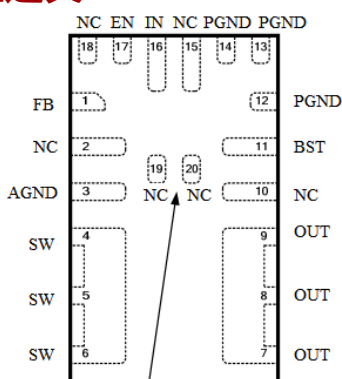
UDM3610 提供了完整的电源解决方案, 外围仅需很少的阻容器件, 即可实现4.5~18V宽输入电压、1.2A额定输出电流, 输出电压可调, 并具有出色的负载调整率和线性调整率。

UDM3610 具有完善的保护功能, 包括过流保护 (OCP)、过 压 保 护 (OVP)、欠压保护 (UVP) 和过温保护 (OTP) 等。UDM3610最大限度地减少了外部元器件的使用, 采用 LGA -20 (5mm×3.2mm×2.2mm) 封装。

典型应用



产品脚位示意图和脚位定义



所有“NC”脚必须悬空

顶视图 (透视)

引脚	符号	描述
1	FB	输出电压调节引脚，连接1%以上精度的调压电阻至GND
2,10,15, 18,19,20	NC	无需任何连接，保持浮空
3	GND	模拟地。在内部已连接至PGND，外部无需连接到PGND
4,5,6	SW	开关输出。在4,5,6引脚铺设大面积铜箔以加强散热。
7,8,9	V_{OUT}	模块电压输出引脚，直接连接至负载正端。需外接输出滤波电容到PGND。
11	BST	自举引脚。模块内部已集成自举电容，外部无需连接，保持浮空
12,13,14	PGND	功率地。模块输入和输出电压的参考地。在PCB设计时需格外注意。最好采用铺铜和过孔设计。
16	VIN	输入电压正极。为内部功率电路和控制电路提供电能输入。工作电压范围为4.5V~18V。需采用低ESR和ESL的电容进行去耦滤波，电容应尽可能靠近模块VIN引脚，且尽可能采用宽走线和多过孔。
17	EN	使能引脚。引脚接高电平可使能模块，接地关闭模块输出。不可浮空。

订购信息

产品型号	输入		输出	尺寸及封装	包装
	输入范围	标称输入			
UDM3610	4.5V~18V	--	0.6V~	5mm×3.2mm×2.2mm (LGA)	盒装

功能规格

极限值	条件	最小值	标称值	最大值	单位
输入电压 $V_{IN, EN}$		-0.3		20	V
V_{sw}		-0.3		20	V
VFB引脚电压		-0.3		6	V
BST引脚电压		-0.3		23	V
输出电压 V_{OUT}		-0.3		6	V
贮存温度		-65		+150	°C
回流焊温度				+245	°C
电气特性	条件	最小值	标称值	最大值	单位
输入电压范围		4.2		18	V
输入欠压闭锁门限(上升)		4.0	4.3	4.5	V
输入欠压闭锁门限(下降)		3.6	3.8	4.0	V
最小启动电压		4.5			V
静态电流	$V_{EN}=2V, V_{FB}=V_{REF} \times 105\%$		350		μA
关断电流	$V_{IN}=12V, V_{EN}=0$		5	10	μA
开关频率			1000		KHz
效率	$V_{IN}=5V, V_{OUT}=3.3V, I_{OUT}=1A$		84		%
EN阈值(上升)		1.0	1.1	1.2	V
EN阈值(下降)		0.85	0.94	1.05	V
EN输入电流	$V_{EN}=2V$	2.3	2.5	2.7	μA
最大占空比			80		%
最小开通时间			80		ns
软启动时间			0.8		ms
FB电压		0.588	0.6	0.612	V
线性调整率	$V_{OUT}=3.3V, 5V < V_{IN} < 18V, I_{LOAD} = 1.2A$			± 0.5	%
负载调整率	$V_{IN}=12V, V_{OUT}=3.3V, 0A < I_{LOAD} \leq 1.2A$			± 1.6	%
纹波和噪声	$V_{IN}=12V, V_{OUT}=3.3V, I_{OUT}=1.2A,$ $C_{out}=22\mu F, 20MHz$ 带宽		30		mV
动态负载响应	50-100% ILOAD, $di/dt=2A/\mu S$ $C_{out}=22\mu F$		480		mV

功能规格（续）

结构特性	条件	最小值	标称值	最大值	单位
尺寸	5mm×3.2mm×2.2mm				mm
重量			1.5		g
环境适应性	条件	最小值	标称值	最大值	单位
工作温度（工作结温）		-40		125	°C
高温贮存（环境温度）	+125°C, 48h			125	°C
高温工作（环境温度）	+85°C, 24h; 输入低压、标压、高压各8h; $V_{IN}=60V$, $V_{OUT}=12V$, $I_{OUT}=2.4A$			85	°C
低温贮存（环境温度）	-55°C, 24h	-55			°C
低温工作（环境温度）	-40°C, 24h; 输入低压、标压、高压各8h	-40			°C
湿热	高温高湿阶段: 60°C, 95%; 低温高湿阶段: 30°C, 95%; 循环10次, 每个循环为24h	30		60	°C
温度冲击	高温125°C, 低温-55°C, 高低温各一个小时为一个周期, 共试验32个周期	-55		125	°C

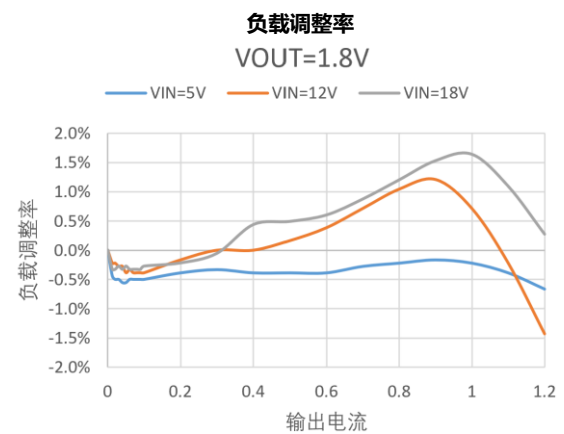
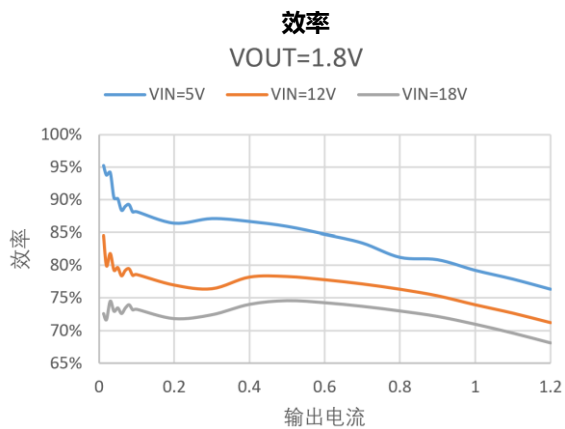
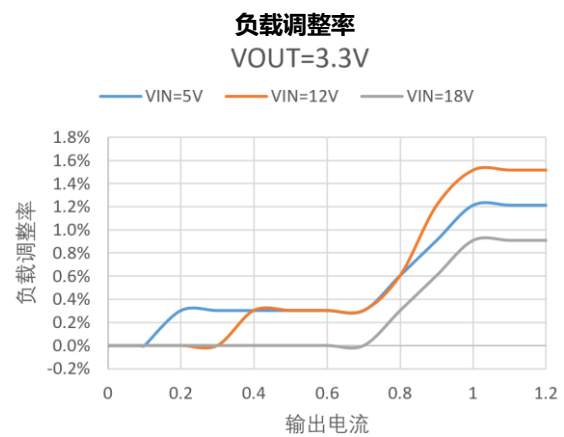
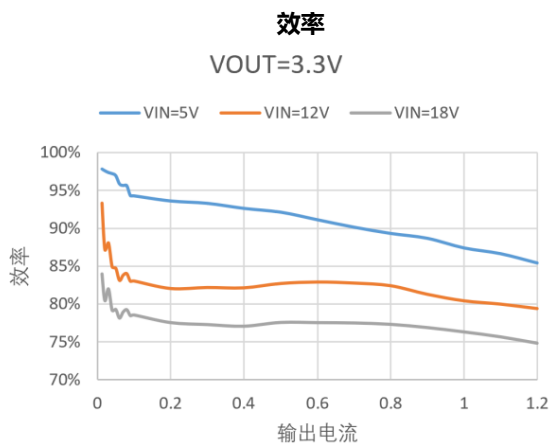
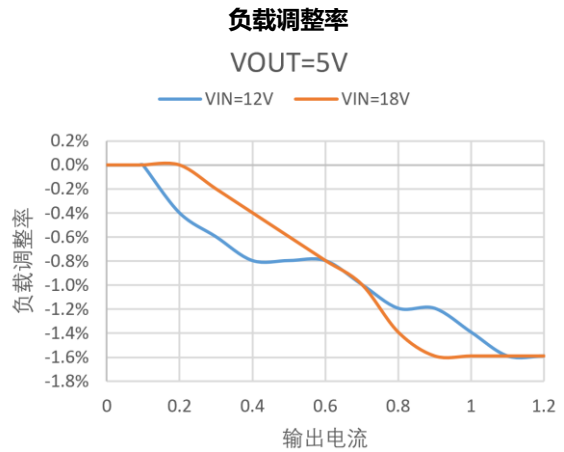
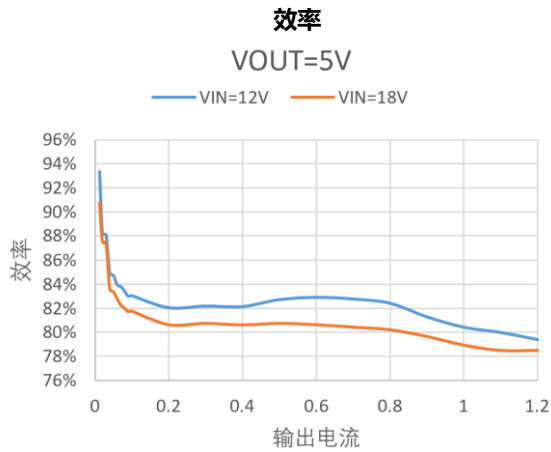
注1: 高于“极限值”部分所列数值的应力有可能对器件造成永久性的损害。在任何绝对最大额定值条件下暴露的时间过长都有可能影响器件的可靠性和使用寿命。

注2: 最大连续输出电流可能会由于FHT4623结温的原因而被降额。

注3: UDM3610的性能指标在整个-40°C至125°C的内部工作稳定范围内得到保证。请注意, 最大内部温度有特定的工作条件与电路板布局、封装的额定热阻及其他环境因素共同决定。

典型特性

除非另有注明，测试条件为VIN=12V，VOUT=3.3V，TA = 25°C。



工作原理

概述

UDM3610是一款带同步整流控制的 DC/DC 降压电源模块，其内置了电感、功率MOSFET和滤波电容。UDM3610 提供了完整的电源解决方案，外围仅需很少的阻容器件，即可实现 4.5~18V宽输入电压、1.2A额定输出电流、输出电压可调、并具有出色的负载调整率和线性调整率。

UDM3610具有完善的保护功能，包括过流保护（OCP），过压保护（OVP），欠压保护（UVP）和过温保护（OTP）等。UDM3610 最大限度地减少了外部元器件的使用，采用 LGA-20（5mm×3.2mm×2mm）封装。

内部软启动（SS）

软启动功能是为了防止模块在启动过程中发生输出电压过调现象。UDM3610内置了软启动功能：当模块启动时，其内部电路产生一个0V到0.6V的斜坡上升电压（SS）。当SS电压低于内部设定电压VREF（0.6V）时，内部误差放大器将使用SS电压作为设定电压。当SS高于内部设定电压时，VREF将作为设定电压重新参与控制。SS软启动时间为模块内部设定，典型值为0.8ms。

启动和关断

如果VIN和VEN均超过其各自的阈值，则模块启动。内部参考电压电路首先启动，产生稳定的参考电压，然后内部稳压器被使能。稳压器为其余电路提供稳定的电源。

三种情况会关断芯片：VIN过低，VEN过低以及过温关断保护。在关断过程中，首先阻断信号环路以避免误触发。随后COMP电压和内部电源被下拉。悬空驱动不受此关断命令的影响。

过流保护和短路（OCP）

UDM3610具有逐周期限流保护功能。当电感电流峰值超过内部峰限流阈值时，则上管关断且下管保持导通直至电感电流降至低于内部谷值限流阈值。谷值限流电路降低

工作频率（在触发峰值限流阈值之后）。同时，输出电压持续下降直至VFB低于欠压（UV）阈值（典型值为42%）。一旦触发UV，UDM3610则会进入打嗝保护模式，周期性重启模块。这种保护模式在输出短路到地时非常有用，大大降低了平均短路电流，减轻了热问题，并保护了模块。一旦过流情况消失，UDM3610将退出打嗝保护模式。

过温关断保护（OTP）

为防止任何过热引起的损坏，当内部芯片温度超过150°C时，UDM3610停止开关动作。一旦温度低于阈值（130°C典型值），模块恢复工作。

欠压锁定保护（UVLO）

欠压锁定保护（UVLO）可以使模块在输入电压不足的情况下停止工作。UDM3610欠压锁定保护（UVLO）比较器可以监控内部LDO（VCC）的输出电压。欠压锁定保护（UVLO）的上升典型阈值为4.3V，而其下降典型阈值为3.85V。

误差放大器（EA）

UDM3610采用动态跨导型放大器作为误差放大器（OTA）。误差放大器将FB电压与内部0.6V参考电压（VREF）进行比较，并输出与两者差值成正比的电流。该输出电流随后将对内部补偿网络进行充电或者放电，以形成COMP电压，用于控制功率MOSFET电流。优化后的内部补偿网络可以最大限度地减少外部元器件的使用数量，大大简化了控制环路的设计。

应用信息

输出电压设置

模块输出电压可由FB引脚外接对VOUT和GND的上拉和下拉电阻设置，参考计算公式如下：

输出电压由外部电阻分压器设置。（可参见首页中的典型应用）。先选择R1，R2由公式（1）计算：

$$R2 = \frac{R1}{\frac{V_{OUT}}{0.6V} - 1} \quad (1)$$

图1和表1为反馈网络常见输出电压推荐参数。

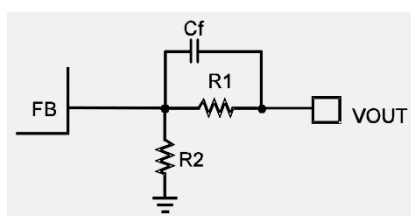


图1 反馈网络

表1 常见输出电压推荐参数

VOUT(V)	R1(kΩ)	R2(kΩ)	Cf(pF)
5	39	5.36	33
3.3	39	8.66	33
2.5	39	12.4	33
1.8	39	19.6	33
1.5	39	26.1	33
1.2	39	39	33
1	39	59	33

正常情况下，建议将输出电压设置在 0.6V 至 5.5V 之间。但是，可以将输出电压设置为高于5.5V。在这种情况下，由于较大的电感纹波电流，输出电压纹波会更大。此时需要一个额外电容来降低输出电压纹波。

如果输出电压较高的话，则散热问题会变得比较重要。请参考本页上的“PCB 布局指南”，以实现更好的散热性能。

输入电容的选择

由于降压模块的输入电流为不连续电流，因此应用需要设计输入电容，其在保持直流输入电压的同时，还能提供交流电流。输入电容需要足够的纹波电流能力。流经输入电容的均方根值电流可根据公式（2）估算：

$$I_{C1} = I_{LOAD} \times \sqrt{\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \times \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right)} \quad (2)$$

使用低 ESR 电容可获得更好的性能。大多数情况下推荐使用 10μF 或以上的X5R 或 X7R 电介质的陶瓷电容器，X5R、X7R型陶瓷电容器可在较大温度及电压范围内保持稳定的性能，可以有效地减小输入电压的纹波。

输出电容的选择

需要一个输出电容（C2）来维持直流输出电压。建议采用陶瓷、钽或低 ESR 电解电容器。为达到最佳效果，建议使用低 ESR 电容以降低输出电压纹波。输出电压纹波可以根据公式(3)来估算：

$$\Delta V_{OUT} = \frac{V_{OUT}}{f_s \times L_1} \times \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right) \times \left(R_{ESR} + \frac{1}{8 \times f_s \times C2}\right) \quad (3)$$

其中 $f_s=1000\text{kHz}$ ， $L_1=1.5\mu\text{H}$ ， R_{ESR} 为输出电容的等效串联电阻（ESR）值。

PCB 布局指南

由于UDM3610高度集成了电源转换所需的元器件，消除了大多数与PCB布局相关的棘手问题，但仍然需要尽量优化PCB布线，确保其正常运行。即便模块集成度很高，您在使用的时候仍然需要确保接地和散热性良好。建议的布局图见图4：

应用信息（续）

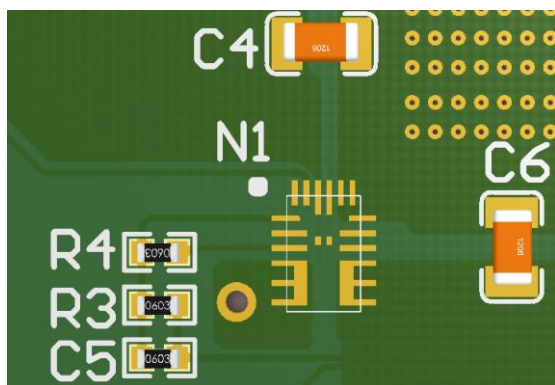
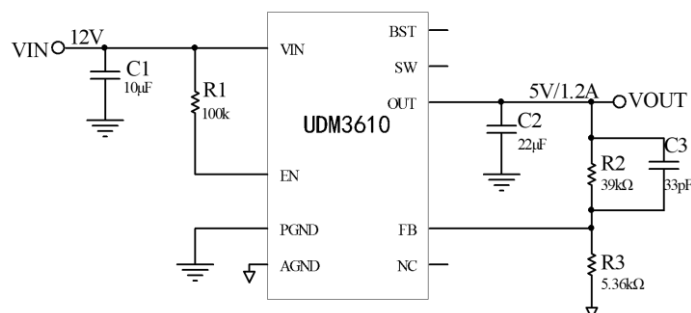
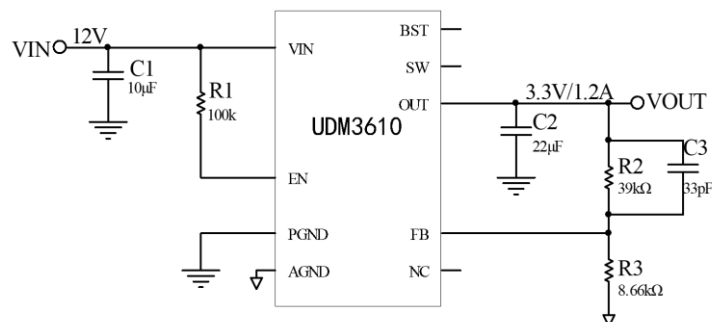
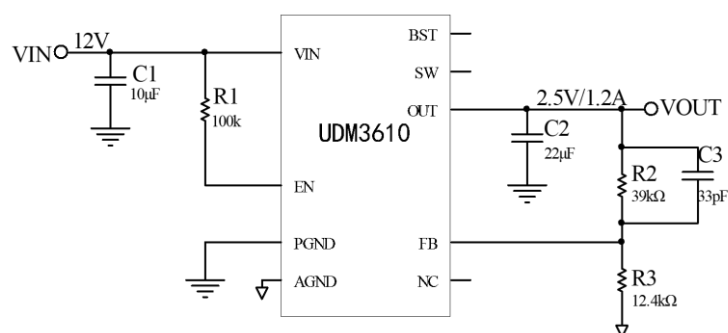


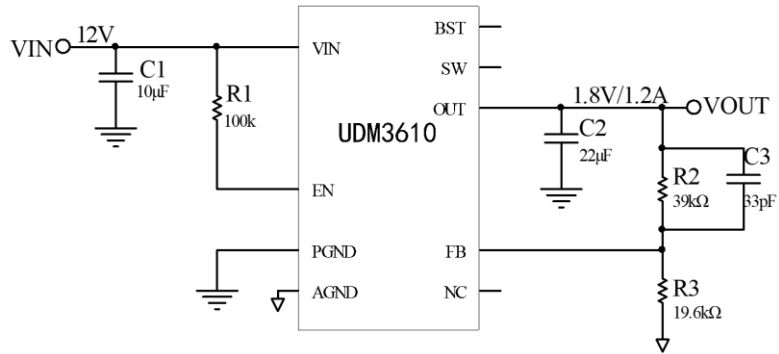
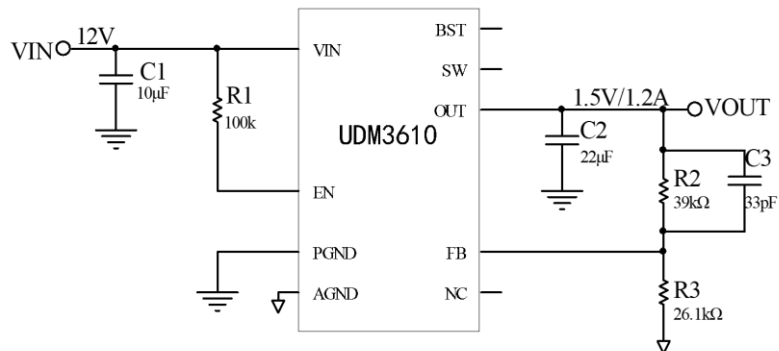
图2 PCB布局图

- 1、将用于反馈分压的RFB 电阻器尽量靠近其对应的FB引脚；
- 2、将Cin电容器尽可能靠近UDM3610的Vin与PGND相连；
- 3、将Cout电容器尽可能靠近UDM3610的Vout与PGND相连；
- 4、将所有的PGND连接到顶层尽可能大的铺铜面积上，避免断开外部元件和UDM3610之间的接地连接；
- 5、为获取良好的散热效果，请使用过孔将PGND铺铜区域连接到电路板的内部接地平面，以提供良好的对地连接和到电路板平面的散热通道。由于它们靠近内部电源处理组件，UDM3610可以从这些连接到PCB内部GND平面的通孔获得良好的散热。散热通孔的最佳数量取决于PCB板的设计。例如，电路板如果使用非常小的通孔，则需要增加更多的散热通孔以保证散热。

典型应用电路

图3 $V_{OUT}=5V, I_{OUT}=1.2A$ 图4 $V_{OUT}=3.3V, I_{OUT}=1.2A$ 图5 $V_{OUT}=2.5V, I_{OUT}=1.2A$

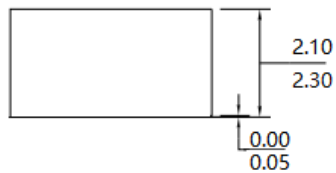
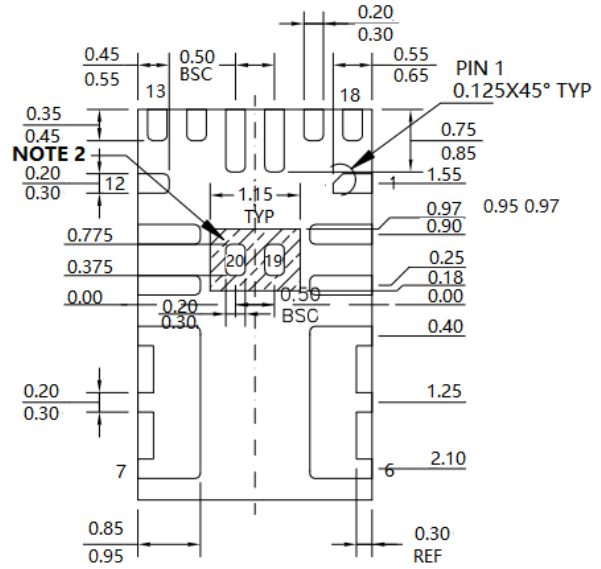
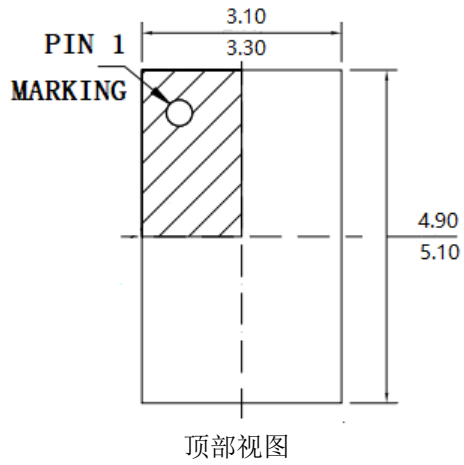
典型应用电路 (续)

图6 $V_{OUT}=1.8V, I_{OUT}=1.2A$ 图7 $V_{OUT}=1.5V, I_{OUT}=1.2A$

封装信息

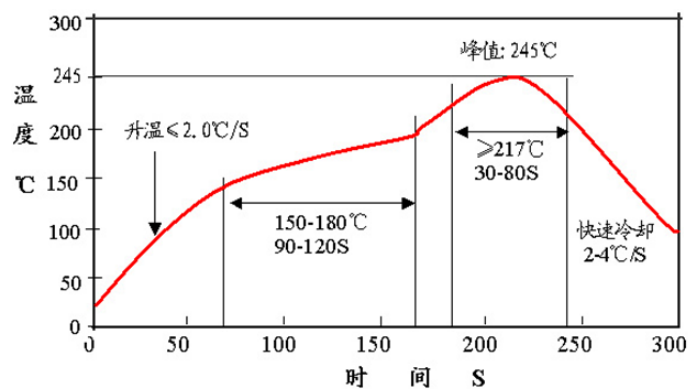
LGA封装

20引脚 (5mm×3.2mm×2.2mm)



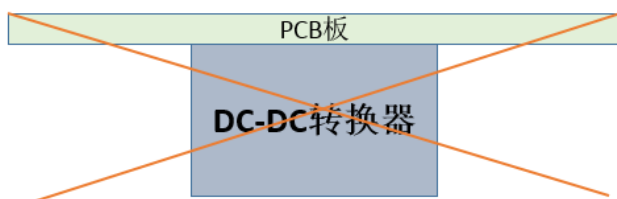
焊接及存储注意事项

回流焊焊接曲线推荐



注意:

1、由于模块体积较大，请不要将模块置于板底过回流焊，避免模块掉落



2、对于散装和已拆封原包装的产品,要放干燥箱内保存(干燥箱的相对湿度要求在10%以内),对于未拆封原包装的产品,尽可能放干燥箱内保存。

3、上板前,需要严格遵照烘烤条件烘干样品:125°C情况下烘干48小时以上,并控制回流焊温度在245°C以内。

版本信息

版本号	日期	变更内容	变更页码
V1.0	2022.5.31		