

一、概述

LMX4622 是一款双通道降压型微模块稳压器，采用塑封工艺，可满足全温区工作要求。控制芯片采用0.18 μm BCD工艺，BGA封装，外形尺寸典型值为6.25mm $\times$ 6.25mm $\times$ 2.506mm，典型工作环境温度 $-55^{\circ}\text{C}\sim+125^{\circ}\text{C}$ ，也可提供-40到85 $^{\circ}\text{C}$ 工业级型号。输入电压范围为4V $\sim$ 20V，输出电压范围为0.6V $\sim$ 5.5V，可提供双路2.5A 电流，双通道并联使用时，可提供单路5A 电流。

二、产品特性

- ◆ 每路输出可提供2.5A 电流
- ◆ 宽输入电压范围：4V至20V
- ◆ 0.6V 至5.5V 输出电压
- ◆ 每通道可提供2.5A DC、3A峰值输出电流
- ◆ 1MHz 工作频率
- ◆ 电流模式控制、快速瞬态响应
- ◆ 并联均流，单颗模组可并联输出5A
- ◆ 软起动、输出电压跟踪
- ◆ 外部频率同步
- ◆ 过流和过热保护

三、绝对最大额定值 (所有电压以GND为参考)

参数	最小值	最大值	单位
SVIN	-0.3	20	V
VIN	-0.3	20	V
RUN	-0.3	20	V
VOUT	-0.3	6	V
INTVCC	-0.3	3.8	V
FB、TRACK/SS	-0.3	3.8	V
MODE	-0.3	3.8	V
PGOOD	-0.3	3.8	V
工作环境温度范围	-55	125	$^{\circ}\text{C}$
工作结温	-55	165	$^{\circ}\text{C}$
储藏温度	-65	150	$^{\circ}\text{C}$
峰值回流焊温度	-	245	$^{\circ}\text{C}$

四、推荐工作条件

参数	最小值	最大值	单位
SVIN	4.0	20	V
VIN	2.75	20	V
负载电流	-	2.5	A
环境温度	-55	105	$^{\circ}\text{C}$
工作结温	-55	155	$^{\circ}\text{C}$

五、热信息

参数	BGA77	单位
θ_{Ja} (Ta=25℃, Force Air 1m/s)	19.612	℃/W

六、引脚描述

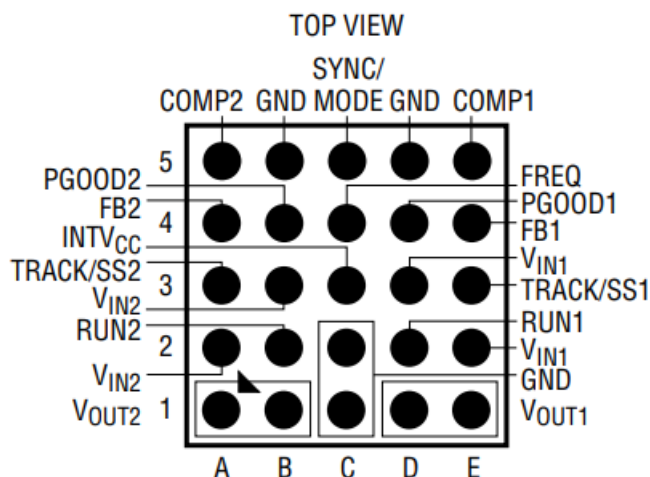


图1 引脚图

表 1 引出端说明

引出端序号	符号	I/O	功能	引出端序号	符号	I/O	功能
A1	VOUT2	O	第二路功率输出	A2	VIN2	I	第二路电源
B1	VOUT2	O	第二路功率输出	B3	VIN2	I	第二路电源
A3	TRACK/SS2	I/O	第二路输出跟踪和软启动配置引脚	E3	TRACK/SS1	I/O	第一路输出跟踪和软启动配置引脚
D1	VOUT1	O	第一路功率输出	C5	SYNC/MODE	I	模式选择 引脚
E1	VOUT1	O	第一路功率输出	E2	VIN1	I	第一路功率电源输入
C3	INTVCC	O	内部LDO电源输出	D3	VIN1	I	第一路功率电源输入
B5	GND	I/O	功率地	D2	RUN1	I	第一路使能输入引脚
D5	GND	I/O	功率地	B2	RUN2	I	第二路使能输入引脚
C1	GND	I/O	功率地	E4	FB1	I	第一路反馈引脚
C2	GND	I/O	功率地	A4	FB2	I	第二路反馈引脚
C4	FREQ	I	频率设定引脚	A5	COMP2	I/O	第一路电流阈值控制 及稳定性补偿引脚
B4	PGOOD2	O	第一路电源输出良好性指示	E5	COMP1	I/O	第二路电流阈值控制 及稳定性补偿引脚
D4	PGOOD1	O	第二路电源输出良好性指示				

七、封装尺寸图

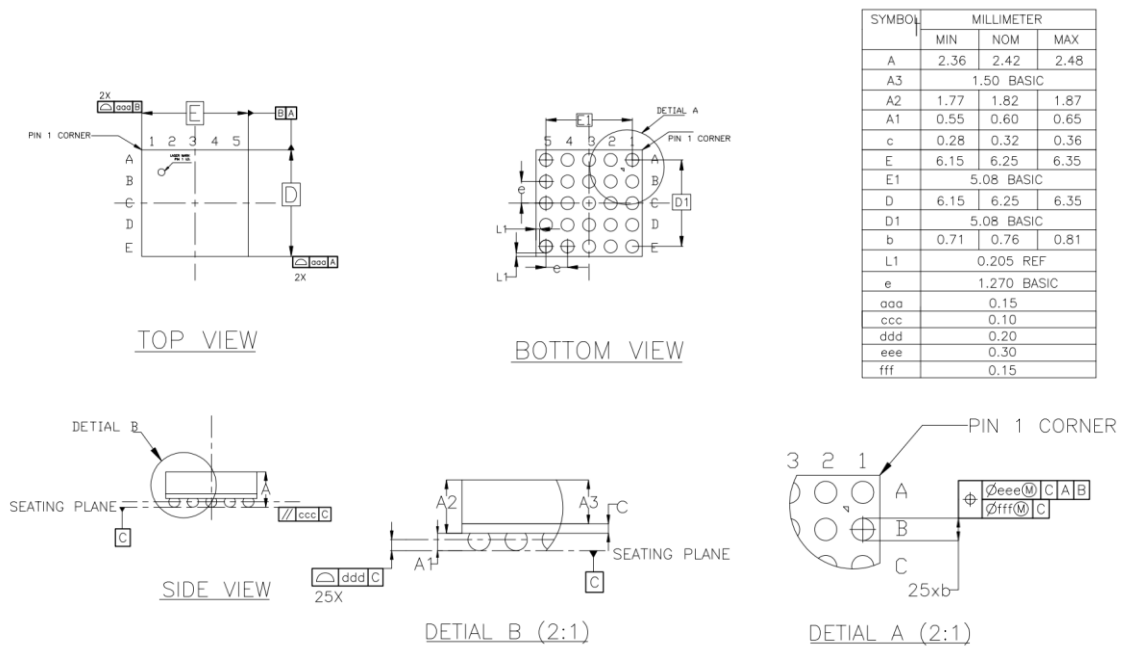


图2 封装尺寸图

八、电气特性

	参数	指标	条件	最小	典型	最大	单位
1	SVIN	输入电压		4		20	V
2	VIN	功率输入电压		1.2		20	
3	IQ (SVIN)	输入电流	VIN=12V, VOUT=1.5V, MODE=INTVCC		10.9		mA
			VIN=12V, VOUT=1.5V, MODE=GND		1.46		mA
			关断, RUN=0, VIN=12V		11.5		uA
4	VFB	反馈电压	IOUT=0A, VOUT=1.5V, -40℃~85℃	0.591	0.6	0.609	V
			IOUT=0A, VOUT=1.5V, -55℃~125℃	0.59	0.6	0.615	V
5	Δ VFB(LINE)	线性调整精度	VIN=4V~20V, IOUT=0A		0.01		%/V
6	Δ VOUT(LOAD)	负载调整精度	VOUT=1.5V, IOUT=0A~5A		0.2		%
7	IFB	FB脚输入电流	(注: 设计保证)			50	nA
8	t(ON)	最小开启时间	(注: 设计保证)		60		ns
9	t(OFF)	最小关断时间	(注: 设计保证)		90		ns
10	IOCP	输出限流	VIN=12V, VOUT=1.5V		4		A
11	R(HS)	上边管导通阻抗	INTVCC=3.5V		60		mohm
11	R(LS)	下边管导通阻抗	INTVCC=3.5V		30		mohm

2							m
1	VIN (UVLO)	VIN欠压阈值	VIN下降触发阈值		2.95		V
3			VIN 欠压锁定迟滞		300		mV
1	VRUN	RUN阈值电压	使能开启阈值	1.1	1.17	1.3	V
4							
5	VINTVCC	内部INTVCC电压	SVIN=4V~20V	3.35	3.5	3.65	V
1	Δ INTVCC (LOAD)	INTVCC负载调整率	SVIN=4V, ICC=0mA~70mA			1	%
6							
1			VFB降低超出-10%精度	-13	-9.6	-7	%
7	VPGOOD	PGOOD指示范围	VFB升高超出+10%精度	7	10	13	%
1							
8	IPGOOD	PGOOD引脚漏电流			0.02	2	uA
1							
9	VPGL	PGOOD引脚下拉电压	IPGOOD=1mA		0.01	0.1	V
2	ITRACK/SS	TRACK/SS脚上拉电流			2.5	4	uA
0							
2	f (OSC)	振荡器频率	RT=162K	0.85	1	1.2	MHz
1							
2	VIN_OV	过压保护阈值	VIN过压保护阈值		23.5		V
3			VIN过压保护释放阈值		21.5		V

九、功能描述

LMX4622是一款双路输出的独立非隔离开关模式DC/DC降压稳压器，输入电压范围4.0V~20V，每一路最大输出持续电流为2.5A（峰值电流3A），可并联输出高达5A。通过一个外部电阻提供0.6V至5.5V的精确调节输出电压。LMX4622集成了控制器、功率MOSFET、功率电感和其他元件。典型的开关频率被设置为1MHz。稳压器可以从外部同步到800KHz至1.2MHz的时钟。LMX4622模块通过电流模式控制和内部反馈环路补偿，具有足够的稳定余量和良好的瞬态性能。

功能框图如图9-1所示

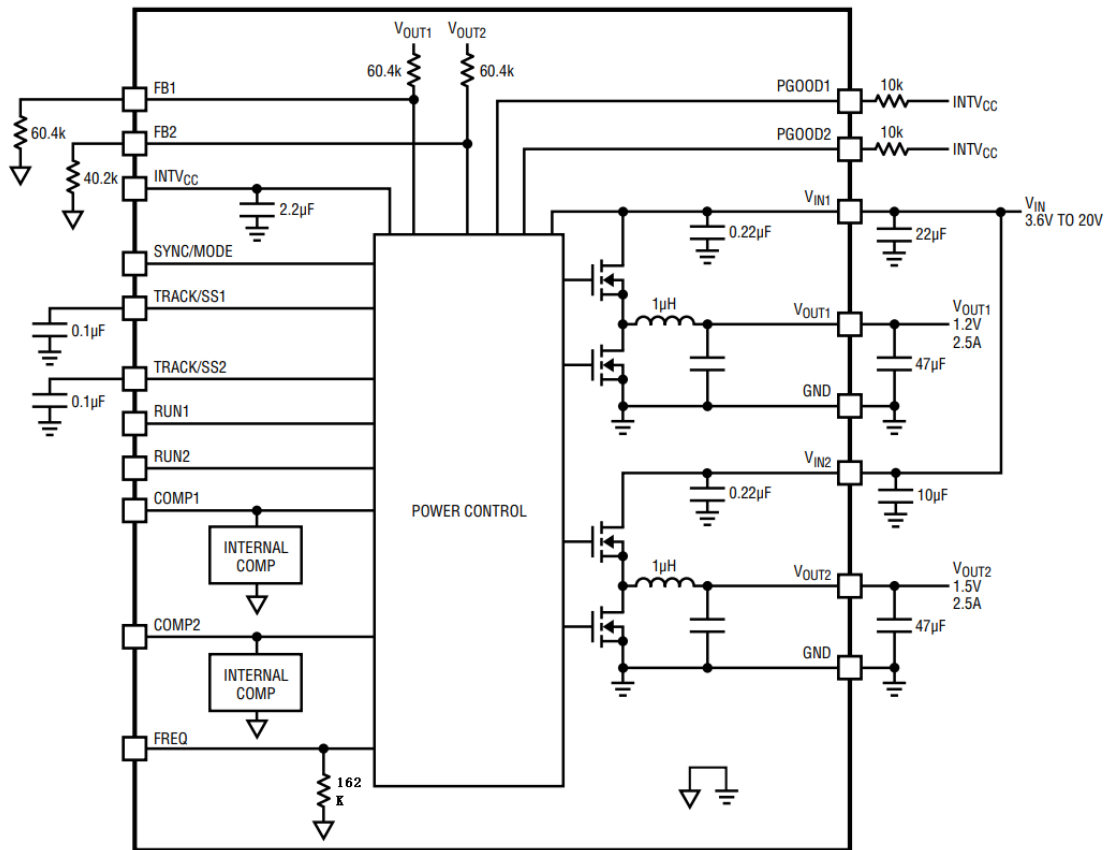


图9-1 LMX4622结构框图

LMX4622的电流模式控制可以将任何单独的调节通道并联，并准确地共享电流。在轻负载状态下通过把MODE引脚设置为GND可以启动断续模式（DCM），提高轻负载运行的转换效率。

1. V_{IN} 到 V_{OUT} 的降压比率

在给定的输入电压下，最大的 V_{IN} 和 V_{OUT} 的压降比是有限制的。由于每个调节器的最小关闭时间和最小开启时间限制，最小关断时间限制规定了一个最大占空比，可以计算为：

$$D_{max} = 1 - t_{off(min)} \times F_{SW}$$

其中：

$t_{off(min)}$ 是最小的关闭时间，典型值为70ns。 F_{SW} 是开关频率。

最小导通时间限制规定了转换器的最小占空比，可计算为：

$$D_{min} = 1 - t_{on(min)} \times F_{SW}$$

其中：

$t_{on(min)}$ 为最小导通时间，典型值为40ns。

在超过最小占空比的情况下，输出电压仍保持调节状态，单开关频率会下降，建议使用时不超出最小占空比。

2. 输出电压设置

控制器内部参考电压 0.6V。通过 60.4k Ω 的内部反馈电阻将每通道的 V_{OUT} 引脚连接到 对应的 FB 引脚。从 FB 引脚到 SGND 增加一个电阻 $R_{FB(BOT)}$ ，对输出电压

进行设置。

$$R_{FB(BOT)} = \frac{60.4k}{\frac{V_{OUT}}{0.6} - 1}$$

表 1. V_{FB} 电阻表与各种输出电压的关系

$V_{OUT}(V)$	0.6	1.0	1.2	1.5	1.8	2.5	3.3	5.0
$R_{FB(BOT)}(k\Omega)$	Open	90.9	60.4	40.2	30.1	19.1	13.3	8.25

对于N 个通道并联操作，使用以下公式可以计算 $R_{FB(BOT)}$ 。将每个并联输出的 V_{OUT} 和FB及COMP引脚分别接在一起，用一个电阻连接到SGND。

$$R_{FB(BOT)} = \frac{\left(\frac{60.4k}{N}\right)}{\left(\frac{V_{OUT}}{0.6} - 1\right)}$$

3. 工作模式

在轻负载电流、高效率的应用中，通过将 **MODE** 引脚连接到INTVCC使能断续模式(DCM)。在低输出纹波、高负载电流的应用中，通过将 **MODE** 引脚与SGND连接启动连续模式（CCM）。

4. 工作频率

LMX4622默认的工作频率在内部设置为 1MHz。一般不需要再进行额外的调整。如果应用需要1MHz以外的任何工作频率，稳压器可以从外部同步到800kHz至12MHz的时钟，或在FREQ脚预留调节电阻。

5. 频率同步和时钟输入

该电源模块内部有一个锁相环，由压控振荡器和鉴相器组成。内部顶部MOSFET 的开启都被锁定在同一个外部时钟的上升沿。外部时钟频率范围须在1MHz 设定频率的±20%以内。

脉冲检测电路用于检测 **SYNC** 引脚上的时钟，以打开锁相环。时钟的脉冲宽度必须至少是 400ns。时钟电平须高于 2V，时钟低电平必须低于 0.3V。在调节器的启动过程中，锁相环功能被禁用。

6. 软启动和输出电压追踪

TRACK/SS 引脚软启动每个调节通道或跟踪它到一个不同的电源。通过一个 2.5uA的电流源将外部软启动电容充到 INTVCC电压。当 **TRACK/SS** 电压低于 0.6V，它将替代内部 0.6V参考电压来控制输出电压。软启动时间可以计算为：

$$t_{SS} = 0.6 \cdot \frac{C_{SS}}{2.5\mu A}$$

其中：

C_{SS} 是 **TRACK/SS**引脚上的电容。在软启动过程中，电流折返和强制连续模式

被禁用。输出电压跟踪也可以通过每个调节通道的 TRACK/SS 引脚在外部进行编程。

推荐使用4.7nF电容，软起动时间为1mS。

7.电源输出正常指示 (PGOOD)

PGOOD 引脚是开漏引脚，用于监测对应通道的输出电压是否正常。当输出电压超出设置电压值 $\pm 10\%$ 时，则该引脚拉至低电平。

8.环路稳定性补偿

LMX4622 模块每个调节通道的内部环路已补偿，可在 VOUT 和 FB 引脚之间增加一个10pF~15pF 电容提升相位裕度。

9.启动使能端

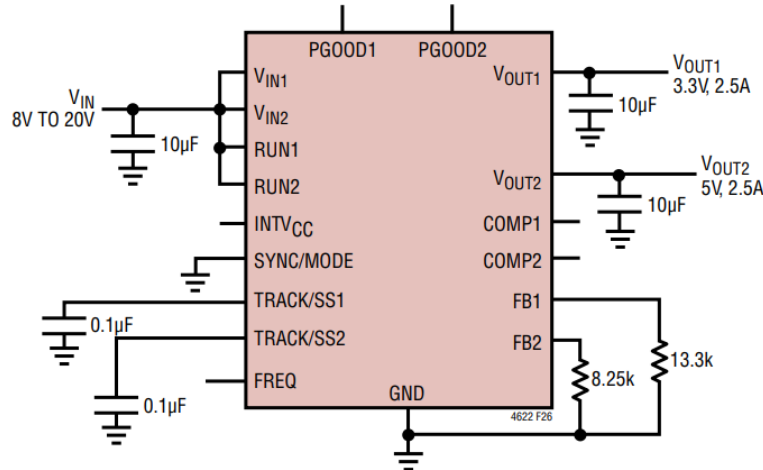
将每个调节通道的 RUN引脚拉低至 GND，稳压器进入关机状态，关闭两个功率 MOSFET 和大部分内部控制电路。把 RUN 引脚拉高1.2V 以上将开启整个稳压器通道。

10.过温保护

内部过温保护装置监测模块的结点温度。如果结点温度达到约 165°C ，电源开关将被关闭，直到温度下降约 15°C 左右。

十、典型特性曲线

十一、典型应用及注意事项



应用原理图

(模块内部FREQ内置162K电阻，若需频率调节请预留外部并联电阻)

- 1、 接地：采用尽量多的通孔接地，减小寄生电阻。
- 2、 大电流路径 (VIN1~VIN2,VOUT1~VOUT2) 走线尽量宽，PCB尽可能多放置散热孔，尽量优化PCB 板的散热设计，使其散热良好。
- 3、 输入输出滤波电容尽量靠近对应管脚。
- 4、 对于输出并联的应用，需要把各通道的VOUT，VFB，COMP，TRACK/SS 分别连在一起。TRACK/SS 可以通过外接电容调整软起动时间。
- 5、 防静电损伤：器件为静电敏感器件，传输、装配、测试过程中应采取充分的防静电

电措施。

6、产品说明书以发布日期为准，适时修改不另行说明。

十二、存储条件要求

- 1、产品在密封包装中储存：在温度小于30℃且湿度小于90%时，可达12个月。
- 2、包装袋被打开后，元器件将被回流焊制程或其他的高温制程所采用时必须符合：
 - a)在72小时内且工厂环境为小于30℃，低于60%RH完成；
 - b)保存在10%RH环境下；
 - c)使用前进行125℃，24h烘烤去除内部水汽。

十三、选用指南

型号	温区	封装	尺寸	质量等级
LMX4644	-55-125℃	BGA77	15x9x5.1	企军级
LMX4644BJ	-55-125℃	BGA77	15x9x5.1	企军级
LMX4644SH	-55-125℃	BGA77	15x9x5.1	军温级
LMX4644SZ	-40-85℃	BGA77	15x9x5.1	工业级
LMX4644T	-55-125℃	BGA77	15x9x2.50	军温级
LMX4643BJ	-55-125℃	BGA77	15x9x2.50	企军级
LMX4643SH	-55-125℃	BGA77	15x9x2.50	军温级
LMX4643SZ	-40-85℃	BGA77	15x9x2.50	工业级
LMX4622BJ	-55-125℃	BGA25	6.25x6.25x2.42	企军级
LMX4622SH	-55-125℃	BGA25	6.25x6.25x2.42	军温级
LMX4622SZ	-40-85℃	BGA25	6.25x6.25x2.42	工业级

北京朗玛芯创技术有限公司致力于高端电源芯片及微模组研制、生产及推广应用。公司产品兼容性好、可靠性高、系统集成程度高。

公司拥有一支专业的售后服务队伍，可提供及时的技术支持服务，包括协助用户调试系统板、问题分析定位等。