

DC-DC 转换器模块

JTM4650

产品特性

- 双通道 25A 或单通道 50A 输出
- 输入电压范围：4.5V ~ 16V
- 输出电压范围：0.6V ~ 5.5V
- 在整个电压、负载和温度范围内具有 $\pm 1\%$ 的最大总 DC 输出误差
- 可利用多个 JTM4650 实现多相均流(高达 300A)
- 差分远端采样放大器

- 电流模式控制/快速瞬态响应
- 可调开关频率
- 过流折返保护
- 频率同步
- 内部温度监视器
- 可选的突发模式操作
- 软启动/电压跟踪

产品概览

JTM4650 是一款双通道 25A 或单通道 50A 输出开关模式降压型 DC/DC 微模块稳压器。封装中内置了开关控制器、功率 FET、电感器和所有的支持组件。

JTM4650 可在一个 4.5V 至 16V 的输入电压范围内运作，支持两个输出电压范围均为 0.6V 至 5.5V(各由单个外部电阻器来设定)的输出。该器件的高效率设计能够为每个输出提供高达 25A 的连续电流。仅需少量的输入和输出电容器。

这款器件支持频率同步、多相操作、突发模式操作以及用于电源轨排序的输出电压跟踪功能，并具有一个负责监视器件温度的内置温度二极管。高开关频率和电流模式架构的运用实现了针对电压和负载变化的快速瞬态响应，而不破坏其稳定性。

故障保护功能包括过压和过流保护。

绝对最大额定值

参数	指标	单位
持续输入电压 V_{IN}	-0.3V ~ 18V	V
$V_{SW1} V_{SW2}$	1V ~ 18V	V
$P_{GOOD1}, P_{GOOD2}, RUN1, RUN2, INTV_{CC}, EXT V_{CC}$	-0.3V ~ 6V	V
MODE_PLLIN, f_{SET} , TRACK1, TRACK2, DIFFOUT, PHASMD	-0.3V ~ $INTV_{CC}$	V
$V_{OUT1}, V_{OUT2}, V_{OUTS1}, V_{OUTS2}$	-0.3V ~ 6V	V
INTVCC 峰值输出电流	50	mA
工作环境温度范围	-55°C ~ 125°C	°C
贮存温度范围	-65°C ~ 150°C	°C
封装体峰值温度	245 $\pm$ 5	°C
JTM4650 在脉冲负载条件下进行测试, $T_J \approx T_A$ 。JTM4650 保证满足完整的 -55°C 到 125°C 内部工作温度范围的规格		

应用场合

- 处理器、ASIC 和 FPGA 内核电源
- 电信和网络设备
- 存储和 ATCA 卡
- 工业设备

产品编码

产品型号	封装	备注
JTM4650	BGA	16×16×5.01mm

模块电气特性

符号	特性	条件	参数			单位
			最小值	典型值	最大值	
V_{IN}	输入电压	-	4.5	-	16	V
V_{OUT}	输出电压	-	0.6	-	5.5	V
$V_{OUT1(DC)}$ $V_{OUT2(DC)}$	输出电压, 随电压和负载变化产生的总变化	$C_{IN} = 22\mu F \times 3$, $C_{OUT} = 100\mu F \times 1$ 陶瓷, 470 μF POSCAP, $V_{OUT} = 1.5V$	1.182	1.2	1.218	V
V_{RUN}	RUN 接通/关断门限	RUN 上升	1.1	1.25	1.4	V
$I_{Q(VIN)}$	输入偏置电流	$V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.5V$, 突发模式	-	4.5	-	mA
		$V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.5V$, 脉冲跳跃模式	-	25	-	mA
		$V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.5V$, 连续模式	-	240	-	mA
		停机, $RUN = 0$, $V_{IN} = 12V$	-	35	-	μA
$I_{S(VIN)}$	输入供电电流	$V_{IN} = 5V$, $V_{OUT} = 1.5V$, $I_{OUT} = 25A$	-	8.4	-	A
		$V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.5V$, $I_{OUT} = 25A$	-	3.2	-	A
$I_{OUT1(DC)}$, $I_{OUT2(DC)}$	输出电流连续	$V_{IN}=12V, V_{OUT} = 1.5V$	0	-	25	A
$\frac{\Delta V_{OUT1(LINE)}}{V_{OUT1}} \Delta$ $\frac{\Delta V_{OUT2(LINE)}}{V_{OUT2}}$	线性调整率	$V_{OUT}=1.5V, V_{IN}=4.5V \sim 16V, I_{OUT}=0A$	-	0.01	0.1	%/V
$\frac{\Delta V_{OUT1(LOAD)}}{V_{OUT1}} \Delta$ $\frac{\Delta V_{OUT2(LOAD)}}{V_{OUT2}}$	负载调整率	$V_{OUT}=1.5V, I_{OUT}=0A \sim 13A$, $V_{IN}=12V$	-	0.5	0.75	%
$V_{OUT1(AC)}$, $V_{OUT2(AC)}$	纹波电压	对于每个输出, $I_{OUT} = 0A$, $C_{OUT} = 100\mu F \times 3 / X7R /$ 陶瓷, 470 μF POSCAP, $V_{IN} = 12V$, $V_{OUT} = 1.5V$, 频率 = 400kHz	-	15	-	mV
$\Delta V_{OUT(START)}$	开启超调	$C_{OUT} = 100\mu F / X5R /$ 陶瓷, 470 μF POSCAP, $V_{OUT} = 1.5V$, $I_{OUT} = 0A$, $V_{IN} = 12V$	-	10	-	mV
t_{START}	启动时间	$C_{OUT} = 100\mu F / X5R /$ 陶瓷, 470 μF POSCAP, 无负载, TRACK/SS 通过 0.01 μF 连接至 GND, $V_{IN} = 12V$	-	5	-	ms

模块电气特性

ΔV_{OUTLS}	动态负载响应	负载:0%~50%~0% 满载 $C_{OUT}=22\mu F \times 3/X5R/\text{陶瓷}$, 470 μF POSCAP $V_{IN}=12V, V_{OUT}=1.5V$	-	30	-	mV
t_{SETTLE}	动态响应时间	负载:0%~50%~0% 满载 $C_{OUT}=100\mu F$, 470 μF POSCAP $V_{IN}=12V$	-	20	-	μs
$I_{OUT(PK)}$	输出电流限制	$V_{IN}=12V, V_{OUT}=1.5V$	-	35	-	A
V_{FB}	反馈脚电压	$I_{OUT}=0A, V_{OUT}=1.5V$	0.594	0.600	0.606	V
I_{FB}	反馈脚漏电流	-	-	-5	-20	nA
$I_{TRACK/SS}$	跟踪引脚软启动	TRACK/SS = 0V	1	1.25	1.5	μA
$V_{IN(UVLO)}$	欠压锁定	V_{IN} 下降	-	3.3	-	V
$t_{OFF(MIN)}$	最小导通时间	-	-	90	-	ns
R_{FBHI}	每组 V_{OUT} 和 V_{FB} 之间电阻	-	60.05	60.4	60.75	k Ω
V_{PGOOD}	PGOOD 电压为低电平	$I_{PGOOD}=2mA$	-	0.1	0.3	V
I_{PGOOD}	PGOOD 泄漏电流	$V_{PGOOD}=5V$	-	-	± 5	μA
V_{INTVCC}	内部 VCC 电压	$6V < V_{IN} < 15V$	4.8	5.0	5.2	V
$V_{INTVCCReg}$	负载调节范围	$I_{CC} = 0mA \sim 50mA$	-	0.75	2	%
V_{PGL}	PGOOD 低电压	$I_{PGOOD} = 1mA$	-	0.02	0.1	V
f_{nom}	标称频率	$f_{SET} = 1.2V$	450	500	550	kHz
CLKIN	CLKIN 阈值	-	-	0.7	-	V

注 1: 如未特殊注明, 测试环境温度为 25℃。

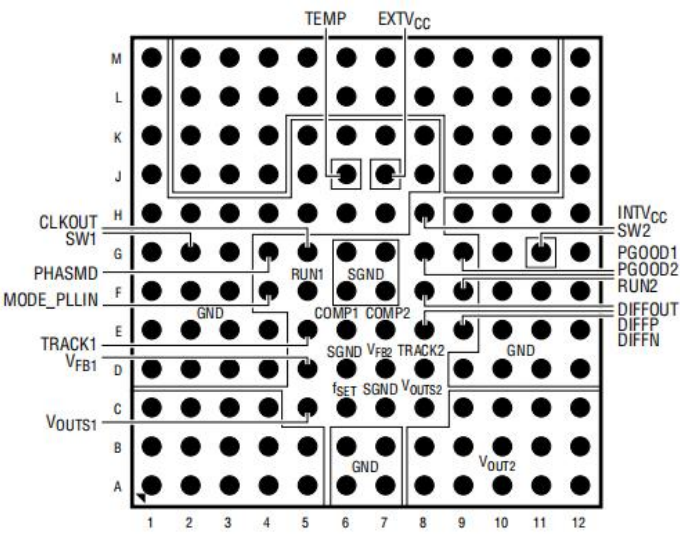
注 2: 一旦应力超出最大额定值可能对产品造成永久性损坏。若长时间处于最大额定值条件下, 可能会影响产品的可靠性和寿命。

注 3: 两路输出分别测试, 每路测试条件相同, 未注明的适用于每路输出。

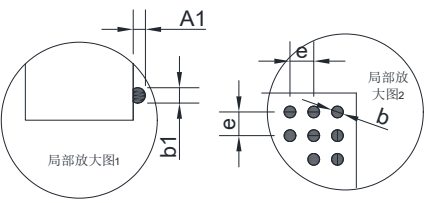
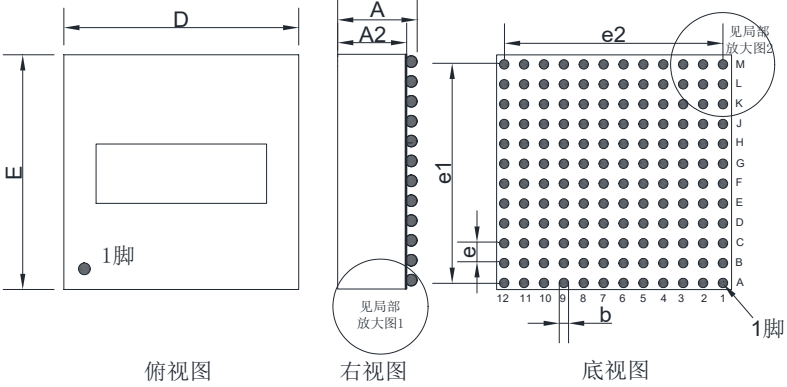
注 4: 设备的工作范围为 400kHz 至 750kHz。

结构图纸

引脚框图（俯视）



外形尺寸图



尺寸				
序号	最小值	标称值	最大值	单位
A	4.81	5.01	5.21	mm
A1	0.50	0.60	0.70	
A2	4.31	4.41	4.51	
b	0.60	0.75	0.90	
b1	0.60	0.63	0.66	
D	-	16.00	-	
E	-	16.00	-	
e	-	1.27	-	
e1	-	13.97	-	
e2	-	13.97	-	

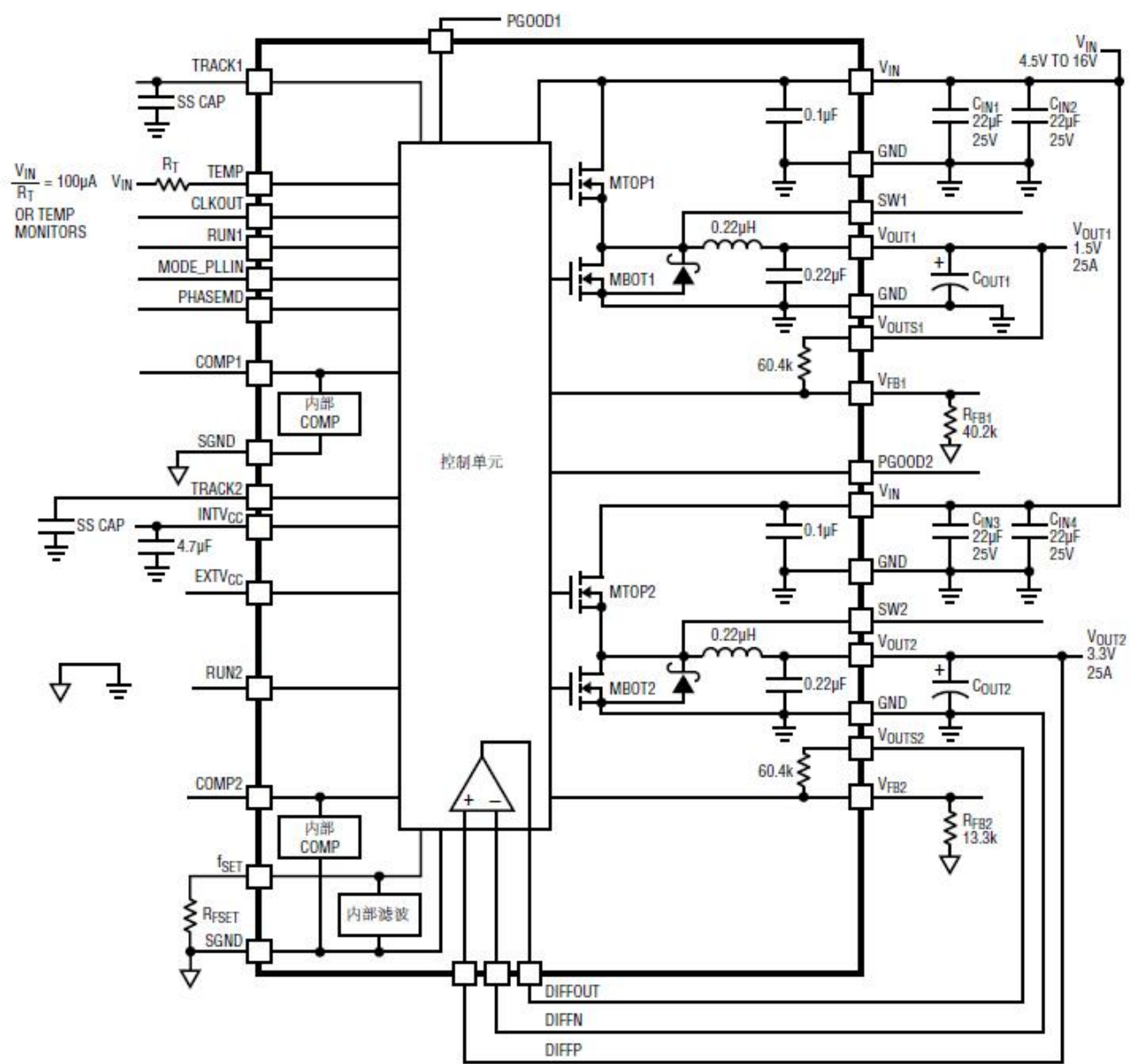
16mm×16mm×5.01mm BGA

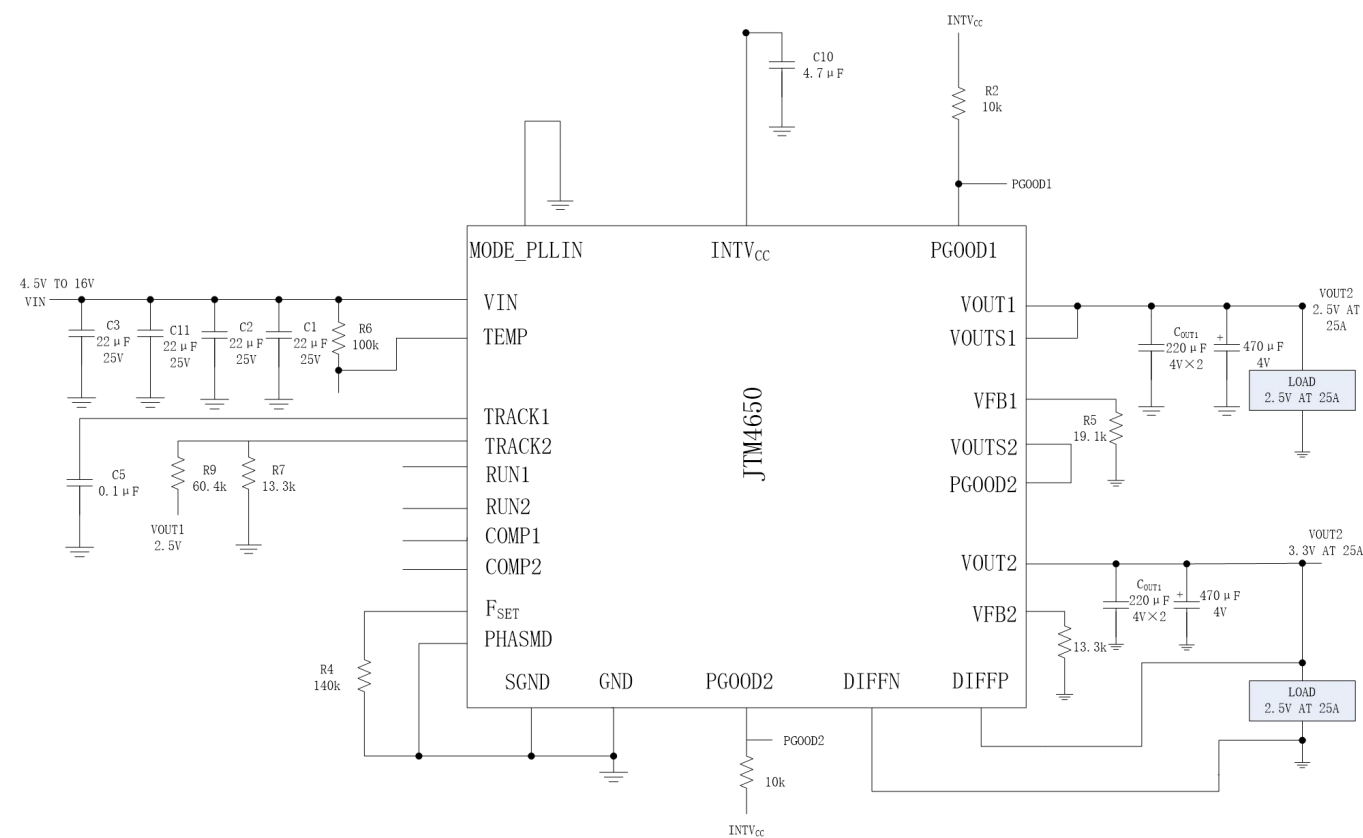
引脚定义与功能

名称及坐标点	功能	说明
VOUT1 (A1-A5、B1-B5、C1-C4), VOUT2 (A8-A12、B8-B12、C9-C12)	电源输出引脚	输出负载加在这些引脚与 GND 引脚之间。推荐在这些引脚和 GND 引脚之间添加去耦电容
GND (A6-A7、B6-B7、D1-D4、D9-D12、 E1-E4、E10-E12、F1-F3、F10-F12、 G1、G3、G10、G12、H1-H7、H9-H12、 J1、J5、J8、J12、K1、K5-K8、K12、L1、 L12、M1、M12)	电源地引脚	输入和输出回路的电源地引脚。
VOUTS1、VOUTS2 (C5、C8)	该引脚连接至用于每个输出的内部上端反馈电阻器的顶部	此引脚可直接连接至其特定的输出，或者连接至 DIFFOUT (当采用远端采样放大器时)。在并联模块中，VOUTS 引脚之一连接至 DIFFOUT 引脚 (采用远端采样时) 或直接连接至 VOUT (未采用远端采样时)。因为这是反馈通路，所以应把这些引脚连接至 DIFFOUT 或 VOUT，而且不能置于开路状态，这一点非常重要。
f_{SET} (C6)	频率设定引脚	从该引脚提供一个 10 μ A 电流。一个连接在该引脚和地之间的电阻器负责设定一个电压，此电压接着设置工作频率。或者，也可以采用一个能设定工作频率的 DC 电压来驱动该引脚。
VIN (M2-M11、L2-L11、J2-J4、J9-J11、 K2-K4、K9-K11)	电源输入引脚	将输入电压施加在这些引脚与 GND 引脚之间。建议直接把输入去耦电容布设在 VIN 引脚和 GND 引脚之间。
PGOOD1、PGOOD2 (G9、G8)	输出电压电源良好指示器	当输出电压不在稳压点的 $\pm 10\%$ 以内时，该漏极开路逻辑输出被拉至地。
CLKOUT (G5)	具有相位控制功能的时钟输出	采用 PHASMD 引脚来启用器件之间的多相操作。
INTVCC (H8)	内部 5V 稳压器输出	控制电路和内部栅极驱动器由该电压供电。利用一个 4.7 μ F 低 ESR 钽电容器或陶瓷电容器把该引脚去耦至 PGND。当 RUN1 或 RUN2 启动时，INTV _{CC} 启动。
TRACK1、TRACK2 (E5、D8)	输出电压跟踪引脚和软启动输入	每个通道具有一个 1.3 μ A 上拉电流源。当一个通道被配置为两个通道的主控器时，则一个连接在该引脚和地之间的电容器将设定一个软启动斜坡速率。剩下的那个通道可被设置为受控器，并通过一个分压器把主控器的输出施加至受控器输出的跟踪引脚。对于重合跟踪，该分压器等同于受控器输出的反馈分压器。
MODE_PLLIN (F4)	强制连续模式、突发模式操作或脉冲跳跃模式选择引脚以及至相位检波器引脚的外部同步输入	把该引脚连接至 SGND 可使两个通道全部进入强制连续操作模式。连接至 INTVCC 可启用脉冲跳跃操作模式。而把该引脚浮置则将使能突发模式操作。在该引脚上布设一个时钟将强制两个通道都进入连续操作模式，并同步至施加在该引脚上的外部时钟。

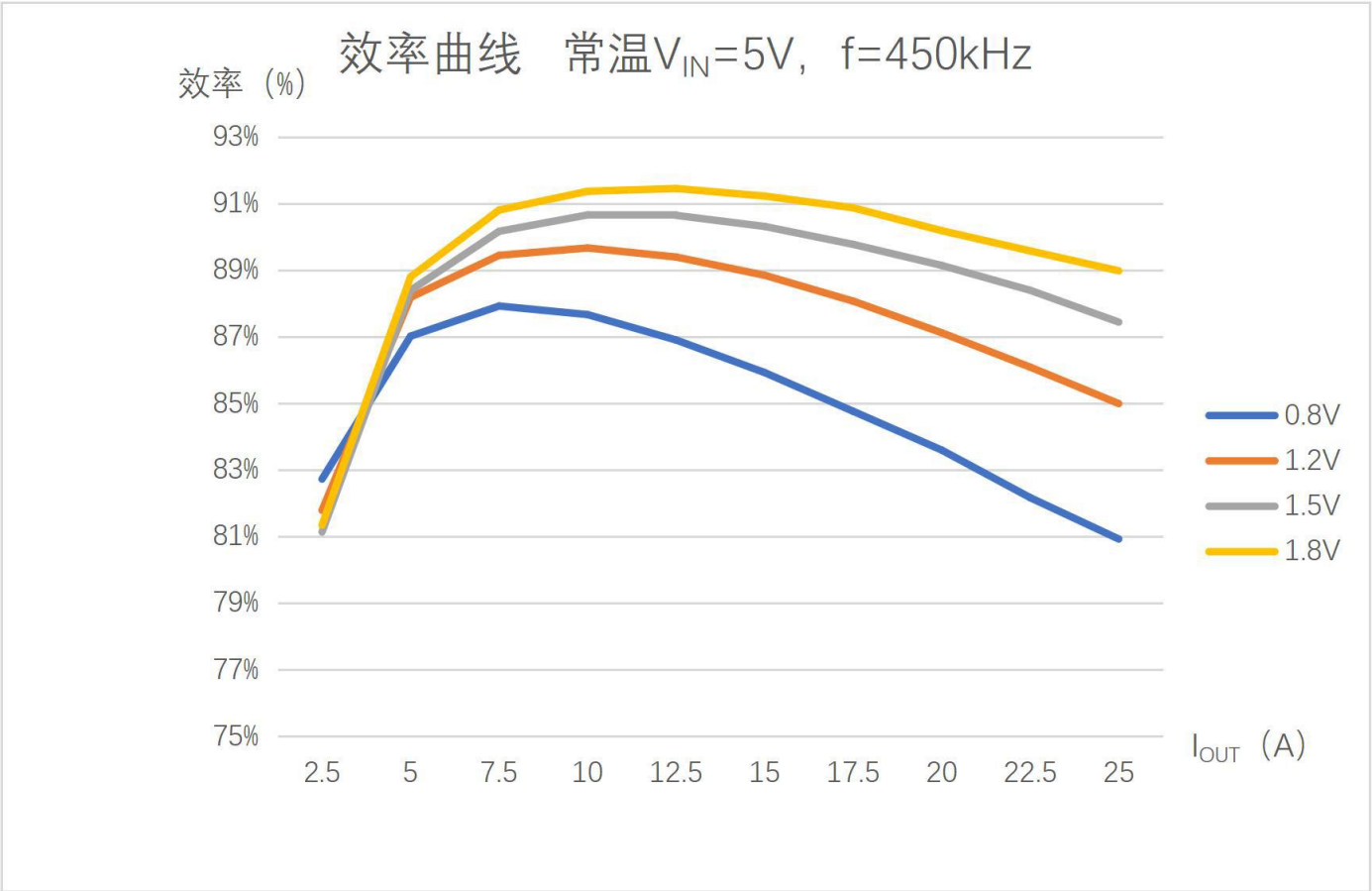
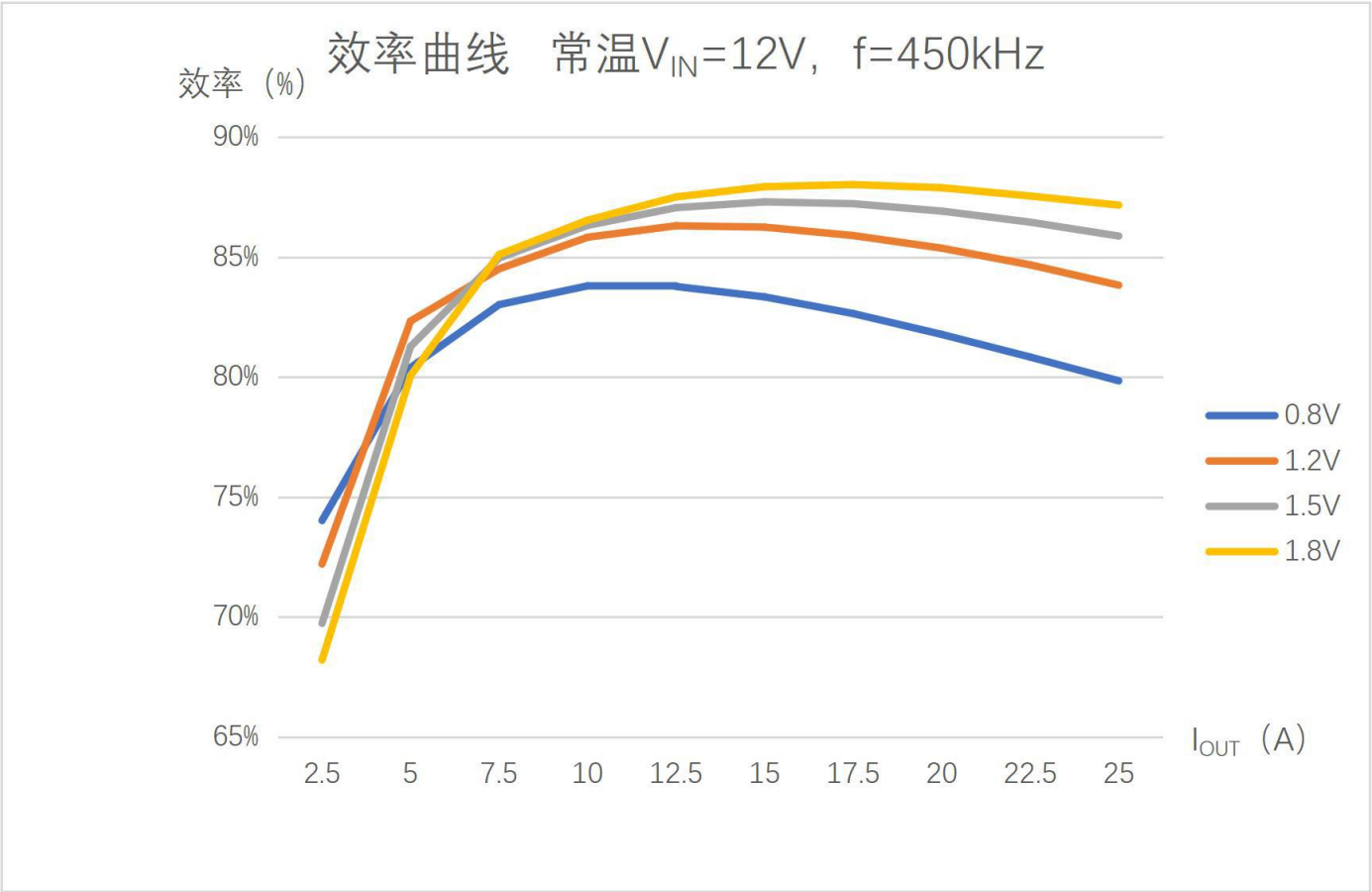
引脚定义与功能

RUN1、RUN2 (F5、F9)	运行控制引脚	当这些引脚上的电压高于 1.25V 时, 将开启模块中的每个通道。当 RUN 引脚上的电压低于 1.25V 时, 将关闭相关的通道。每个 RUN 引脚具有一个 1 μ A 上拉电流, 当 RUN 引脚的电压达到 1.2V 时, 将给该引脚增添一个额外的 4.5 μ A 上拉电流。
DIFFOUT (F8)	内部远端采样放大器输出	把该引脚连接至 V_{OUTS1} 或 V_{OUTS2} (取决于哪一个输出正在运用远端采样)。在并联操作中, 把其中的一个 V_{OUTS} 引脚连接至 DIFFOUT 以进行远端采样。
SW1、SW2 (G2、G11)	每个通道用于测试目的的开关节点	可以施加一个 R-C 减振器网络以降低或消除开关节点振铃, 否则将这些引脚浮置。
PHASMD (G4)		把该引脚连接至 SGND、INTV _{CC} 或将该引脚浮置, 以分别将 CLKOUT 的相位选择为 60°、120°和 90°。
VFB1、VFB2 (D5、D7)	用于每个通道的误差放大器的负输入	在内部, 该引脚通过一个 60.4k Ω 高精度电阻器连接至 V_{OUTS1} 或 V_{OUTS2} 。可利用一个连接在 V_{FB} 和 GND 引脚之间的附加电阻器设置不同的输出电压。在多相操作中, 把 V_{FB} 引脚连接在一起可实现并联运作。
COMP1、COMP2 (E6、E7)	用于每个通道的电流控制门限和误差放大器补偿点	电流比较器门限随着该控制电压的升高而升高。把 COMP 引脚连接在一起可实现并联运作。该器件采用内部补偿方式。
DIFFP (E8)	远端采样放大器的正输入	该引脚连接至输出电压的远端采样点。
DIFFN (E9)	远端采样放大器的负输入	该引脚连接至输出 GND 的远端采样点。
SGND (C7、D6、G6-G7、F6-F7)	信号地引脚	用于所有模拟和低功率电路的返回接地通路。在应用中连接单根接线至输出电容器 GND。
TEMP (J6)	温度监视器	一个位于该引脚和 SGND 之间的内部二极管连接的 NPN 晶体管和 10nF 滤波电容器。
EXTV _{CC} (J7)	当 EXTV _{CC} 电压高于 4.7V 时, 通过一个连接至 INTV _{CC} 的开关启用该外部电源输入	不要让该输入上的电压超过 6V, 当 VIN 工作电压为 5V 时把该引脚连接至 VIN。效率的增加将与 $(VIN - INTVCC) \times$ 功率 MOSFET 驱动器电流的乘积呈某种函数关系。典型电流要求为 30mA。VIN 必须在 EXTV _{CC} 之前施加, 而 EXTV _{CC} 则必须在 V_{IN} 之前移除。





JTM4650 效率曲线图，CCM 模式单路输出测试



注意事项

一、静电放电敏感度等级：1B 级

器件输入、输出引脚耐受静电失效电压不超过 1kV。

推荐下列操作措施：

- 1.取用芯片时应佩戴防静电手套；
- 2.器件应在防静电的工作台上操作；
- 3.试验设备和器具应接地；
- 4.不能触摸器件引线；
- 5.器件应存放在防静电材料制成的容器中（如：集成电路专用盒）；
- 6.生产、测试、使用以及转运过程中应避免使用引起静电的塑料、橡胶或丝织物。

二、湿敏度等级：MSL3

- 1.器件需要维持原厂真空包装长期贮存；
- 2.器件在检验和电装时，器件暴露时间（车间环境 $\leq 30^{\circ}\text{C}/\text{RH}60\%$ ）累计不能超过 7 天，余料需重新进行抽真空包装，或者存贮在恒温恒湿氮气柜等环境中；
- 3.电装前应进行 $125^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，48h 烘烤。（通过烘烤可有效去除塑封体里吸附的湿气，防止在回流焊中塑封体里湿气受热膨胀，引起内部界面出现分层。）