

厦门国科安芯科技有限公司

ASP3605 芯片 demo 板使用说明

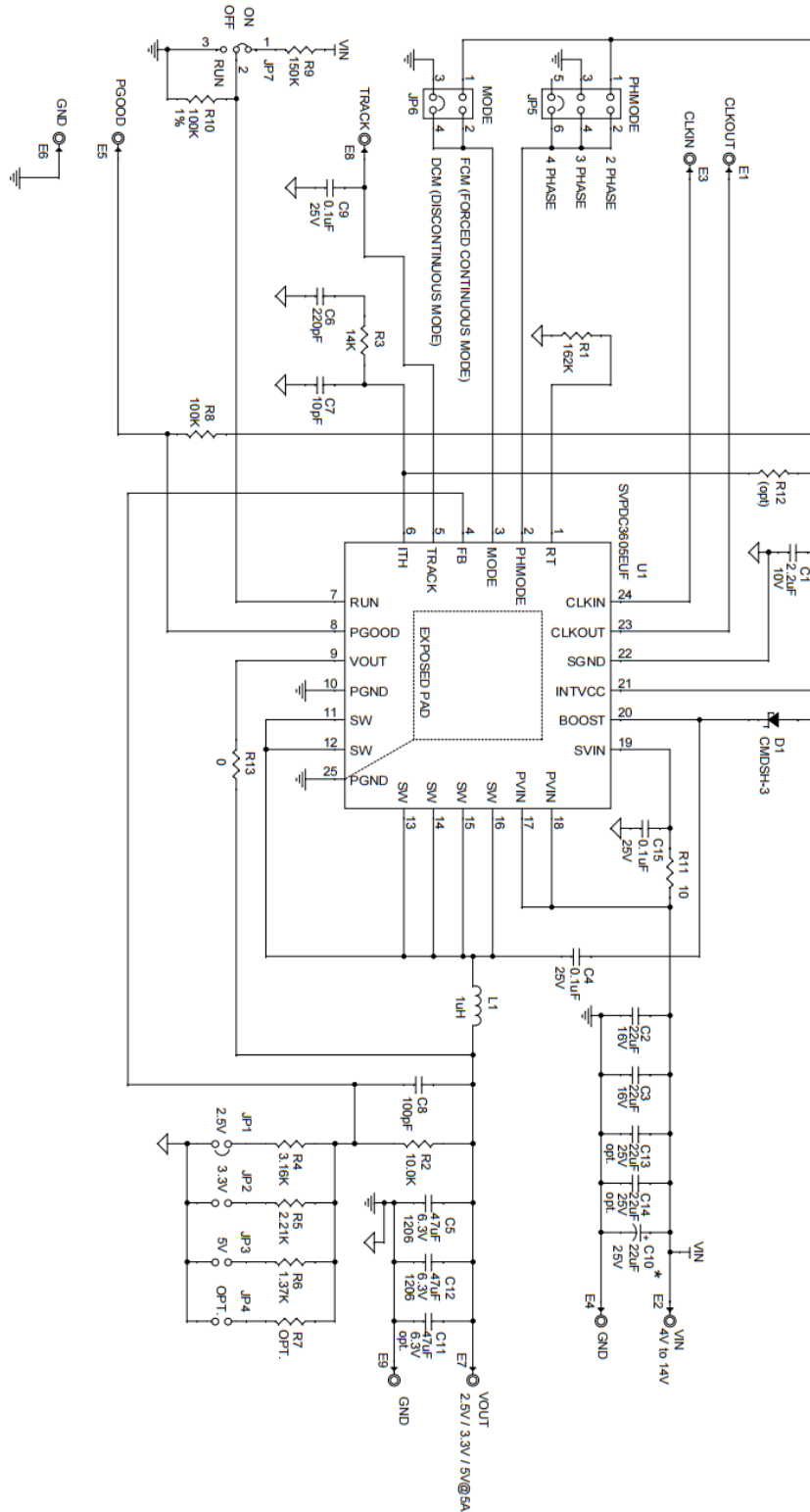
目录

| | |
|--------------------------|----|
| 1 简介..... | 3 |
| 1.1 测试板简介..... | 3 |
| 1.2 测试设备..... | 4 |
| 1.3 使用说明..... | 5 |
| 2 功能..... | 8 |
| 2.1 芯片效率..... | 8 |
| 2.2 负载调整率..... | 8 |
| 2.3 线性调整率..... | 8 |
| 2.4 纹波测试..... | 8 |
| 2.5 输出负载动态测试..... | 10 |
| 2.6 输入电压动态测试..... | 10 |
| 2.7 软起动时间测试..... | 10 |
| 2.8 PG 值测试..... | 10 |
| 2.9 RT 电阻调频测试..... | 11 |
| 3 保护测试..... | 12 |
| 3.1 短路保护..... | 12 |
| 3.2 输入过压保护..... | 12 |
| 3.3 输入欠压阈值测试以及使能值测试..... | 12 |
| 4 环境温度测试..... | 14 |
| 5 开关机测试..... | 15 |
| 5.1 VIN 开关机测试..... | 15 |
| 5.2 EN 开关机测试..... | 15 |

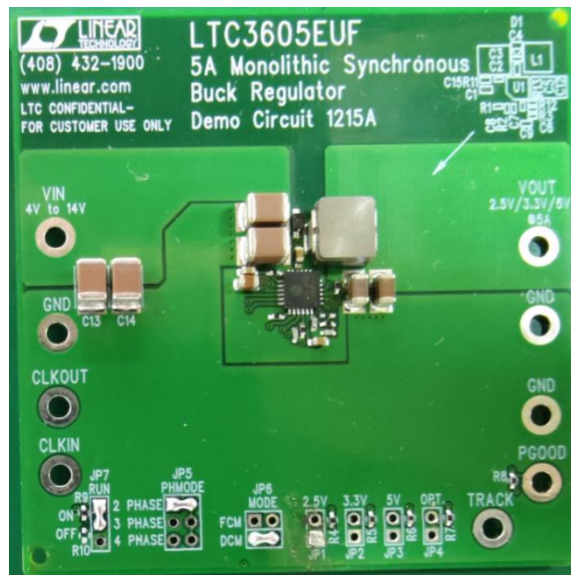
1 简介

1.1 测试板简介

测试板原理图如下：



Dome 版照片如下：



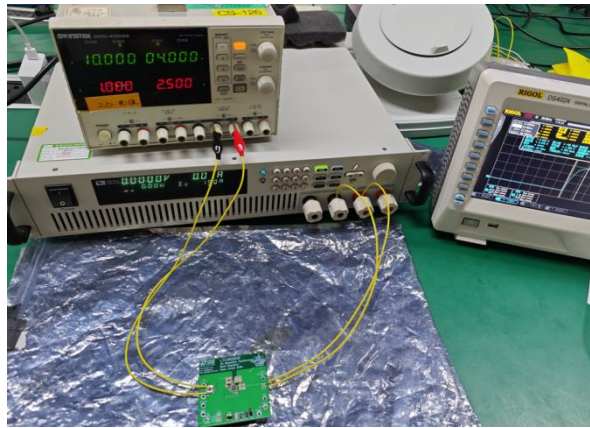
1.2 测试设备

测试设备如下：

| 序号 | 名称 | 数量 | 版本 | 用途 | 注意事项 |
|----|-------|----|----|------------|------|
| 1 | 直流电源 | 2 | | 提供电流以及测量输出 | |
| 2 | 万用表 | 1 | | | |
| 3 | 示波器 | 1 | | | |
| 4 | 芯片测试板 | 1 | | | |
| 5 | 电子负载 | 1 | | 可视化负载电流电压 | |

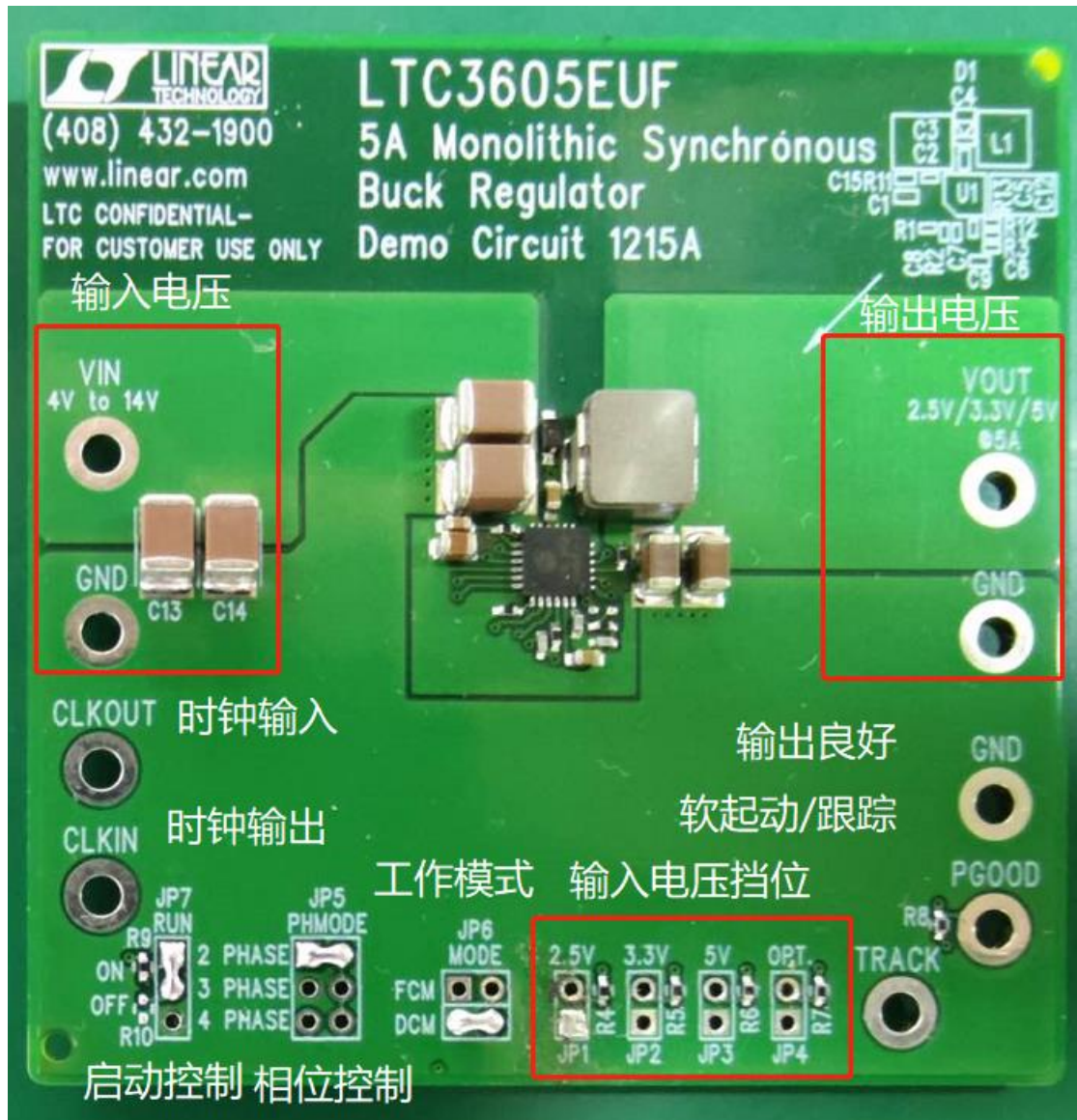
默认测试条件如下图所示：

- 直流电源提供输入电压，检测输入电流；
- 电子负载提供负载大小，检测输出电压和电流大小；
- 示波器测量纹波大小；
- 万用表可以并联测量电压也可以穿接到输入，输出电路中测量电流。

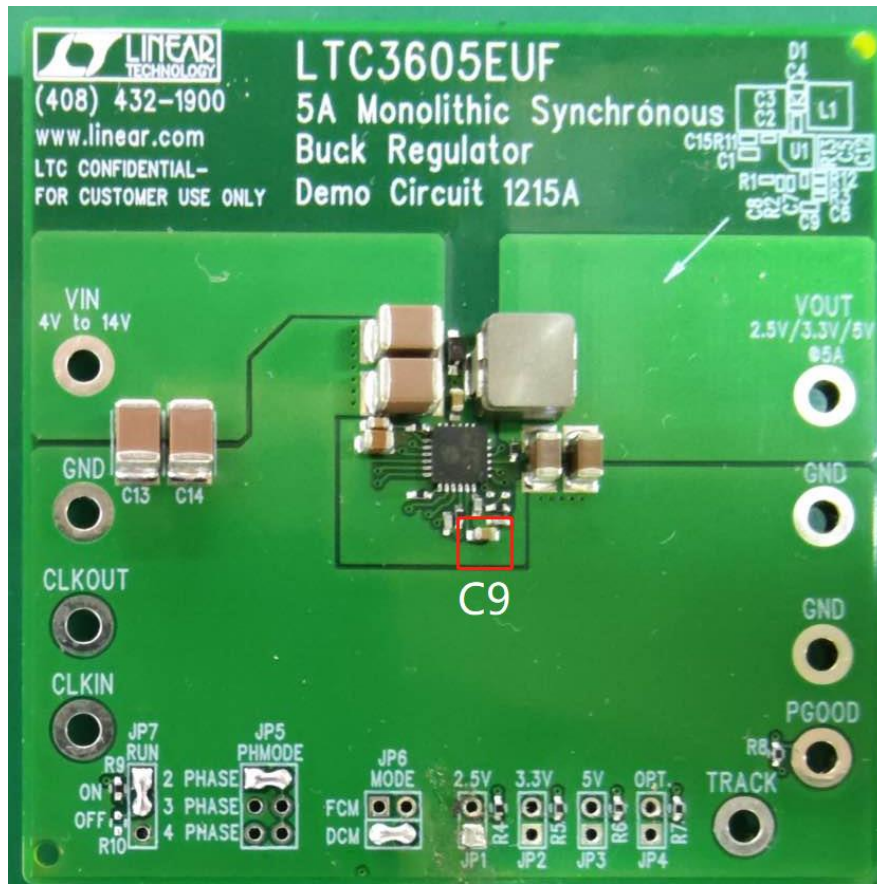


1.3 使用说明

如图标注所示：



-
- (1) 供电：通过直流电源正极连接 VIN，负极连接 GND 的测试孔；
 - (2) 时钟频率：clk_{in} 测试孔输入时钟，clk_{out} 为芯片时钟输出；
 - (3) 芯片启动：JP7 切换 run 状态；
 - JP7:1-2pin(如上图)相连，run 被拉高，芯片会启动；
 - JP7:3-4pin 相连，run 被拉低，芯片不会启动；
 - (4) 输出始终相位：JP5 切换 phmode 状态控制 clk_{out} 时钟相位（相对于 clk_{in}）；
 - JP5:2 phase 挡位（如上图）连接到内部电压，输出时钟相位旋转 90°
 - JP5:3phase 挡位连接到地，输出时钟相位旋转 120°
 - JP5:4 phase 挡位为悬空，输出时钟相位旋转 180°
 - (5) 芯片工作模式：JP6 切换 mode 状态控制芯片工作模式；
 - JP6:FCM 挡位使 mode 拉高，使芯片工作在非连续工作模式
 - JP6:DCM 挡位使 mode 拉低，使芯片工作在连续工作模式
 - (6) 输出电压：通过 JP1~4 控制输出 2.5V/3.3V/5V/0.6V
 - JP1:分压电阻为 3.16K，使 V_{out} 电压为 2.5V
 - JP2:分压电阻为 2.21K，使 V_{out} 电压为 3.3V
 - JP3:分压电阻为 1.37K，使 V_{out} 电压为 5V
 - JP4:分压电阻为 NC,使 V_{out} 电压为 0.6V
 - (7) 跟踪/软启动：通过更改 C9 可以调节芯片软启动时间，C9 位置如图所示：



- (8) 输出良好：可通过万用表测量电压和漏电流；
- (9) 输出电压：可以通过电子负载连接 VOUT 和 GND 实现调节负载以及开路和短路测试。

2 功能

2.1 芯片效率

| 标识 | 初始化要求/前提 | 用例名称 | 输入及操作步骤 | 预期结果及评估准则 |
|----|--|------|---|-----------|
| | Vin:4~16V Vout:0.6V,1.2V,2.5V,3.3V,5V 负载电流: 0~5A 工作频率: 1MHZ 工作模式: FCCM | 芯片效率 | 通过直流电源给予芯片输入电压电流, 通过电子负载和万用表测量芯片输出的电压电流, 从而计算芯片效率 | |

2.2 负载调整率

| 标识 | 初始化要求/前提 | 用例名称 | 输入及操作步骤 | 预期结果及评估准则 |
|----|--|-------|--|-----------|
| | Vin:4~16V Vout:0.6V,1.2V,2.5V,3.3V,5V 负载电流: 0~5A 工作频率: 1MHZ 工作模式: FCCM | 负载调整率 | 通过调整直流电源保证输入电压,通过调整挡位锁定额定输出电压,通过调整电子负载的电流带来调节输出电流由空载上升至满载,记录输出电压 | |

2.3 线性调整率

| 标识 | 初始化要求/前提 | 用例名称 | 输入及操作步骤 | 预期结果及评估准则 |
|----|--|-------|--|-----------|
| | Vin:4~16V Vout:0.6V,1.2V,2.5V,3.3V,5V 负载电流: 0~5A 工作频率: 1MHZ 工作模式: FCCM | 线性调整率 | 通过调节电子负载和输出挡位保持额定输出电压以及额定输出电流一定。调节输入电压由最小输入电压上升到最大输入电压, 记录输出电压 | |

2.4 纹波测试

| 标识 | 初始化要求/前提 | 用例名称 | 输入及操作步骤 | 预期结果及评估准则 |
|----|---|------|--|-----------|
| | <p> V_{in}:4~16V V_{out}:0.6V,1.2V,2.5V,3.3V,5V 负载电流: 0~5A 工作频率: 1MHZ 工作模式: FCCM </p> | 纹波测试 | <p> 示波器将档位调为AC交流档, 带宽需要调节为 20MHZ。通过切换电子负载来实现。通过示波器表笔纹波针测试输入电流的纹波大小, 表笔位置处于V_{out}的滤波电容正负极, 以及V_{out}和gnd的测试点, 实际效果如图: V_{in}:4~16V </p> | |



2.5 输出负载动态测试

| 标识 | 初始化要求/前提 | 用例名称 | 输入及操作步骤 | 预期结果及评估准则 |
|----|--|----------|--|-----------|
| | Vin:4~16V Vout:0.6V,1.2V,2.5V,3.3V,5V 负载电流: 0~5A 工作频率: 1MHZ 工作模式: FCCM | 输出负载动态测试 | 示波器将档位调为AC交流档, 带宽需要调节为 20MHZ。通过切换电子负载来实现测试输出电压的过冲以及下冲。 | |

2.6 输入电压动态测试

| 标识 | 初始化要求/前提 | 用例名称 | 输入及操作步骤 | 预期结果及评估准则 |
|----|--|----------|--|-----------|
| | Vin:4~16V Vout:0.6V,1.2V,2.5V,3.3V,5V 负载电流: 0~5A 工作频率: 1MHZ 工作模式: FCCM | 输入电压动态测试 | 示波器将档位调为AC交流档, 带宽需要调节为 20MHZ。通过切换直流电源的档位来实现测试输出电压在输入跳变瞬间过冲与下冲。 | |

2.7 软起动时间测试

| 标识 | 初始化要求/前提 | 用例名称 | 输入及操作步骤 | 预期结果及评估准则 |
|----|----------|---------|-------------------------|------------|
| | 常温常压下 | 软芯片启动时间 | 通过改变SS引脚的电容容值, 观察芯片启动时间 | 记录实际测试结果即可 |

2.8 PG 值测试

| 标识 | 初始化要求/前提 | 用例名称 | 输入及操作步骤 | 预期结果及评估准则 |
|----|----------|-------------|--|-------------------|
| | 常温常压下 | PGOOD信号迟滞能力 | 根据反馈电压 $0.6 \pm 10\%$ 范围, 不断调节反馈电压, 找到使PGOOD信号拉低的电压值并记录。 | 探索性测试, 记录实际测试结果即可 |
| | 常温常压下 | PGOOD漏电流 | PGOOD信号拉低后, 测量引脚上的电流 | 记录实际测试结果即可 |

2.9 RT 电阻调频测试

| 标识 | 初始化要求/ 前提 | 用例名称 | 输入及操作步骤 | 预期结果及评估准则 |
|----|----------------|------------|---------------------------------|----------------------------|
| | 常温常压下 空载条件下 | 开关频率 调节 | 通过测试板上的频率选择开关选择不同的工作频率，记录实际工作频率 | 在800KHz-4MHz内实际输出频率与编程频率一致 |

3 保护测试

3.1 短路保护

| 标识 | 初始化要求/前提 | 用例名称 | 输入及操作步骤 | 预期结果及评估准则 |
|----|---|------|--|-----------|
| | Vin:4~16V Vout:0.6V~5V 负载电流: 0A~短路 工作频率: 1MHZ 工作模式: FCCM/DCCM | 短路保护 | 通过电子负载设置短路, 进行短路恢复测试, 需要通过示波器测试短路瞬间波形, 短路恢复瞬间波形, HICCUP 时间, 以及短路状态下电感电流峰值谷值。 | |

3.2 输入过压保护

| 标识 | 初始化要求/前提 | 用例名称 | 输入及操作步骤 | 预期结果及评估准则 |
|----|--|--------|--|-----------|
| | Vin:4~16V (上升) Vout:0.6V,1.2V,2.5V,3.3V,5V 负载电流: 0A~4A 工作频率: 1MHZ 工作模式: FCCM | 输入过压保护 | 使用直流电源逐渐增加输入电压, 同时观察芯片的行为。当芯片出现关机现象时, 记录此时的输入电压。在芯片关机的瞬间。接着, 逐步降低输入电压。当芯片出现开机现象时, 记录此时的输入电压。在芯片开机的瞬间, 再次使用示波器记录波形。 | |

3.3 输入欠压阈值测试以及使能值测试

| 标识 | 初始化要求/前提 | 用例名称 | 输入及操作步骤 | 预期结果及评估准则 |
|----|---|---------------------------------|--|-----------|
| | Vin:4~16V (下降) Vout:0.6V,1.2V,2.5V, 3.3V,5V 负载电流: 0A 工作频率: 1MHZ 工作模式: FCCM | 输入欠 压阈值 测试以 及使能 值测试 | 使用直流电源以0.5V为间隔逐步降低输入电压, 直至芯片出现关机现象。在芯片出现关机现象时, 记录此时的输入电压值。随后, 逐步调高输入电压, 观察芯片是否出现LX波形。如果芯片出现LX波形, 记录此时的输入电压值。 | |

4 环境温度测试

环境温度通过温箱对芯片和 pcb 板进行加热，并测量各项指标是否合格。

| 标识 | 初始化要求/前提 | 用例名称 | 输入及操作步骤 | 预期结果及评估准则 |
|----|---|--------------|---|---|
| 1 | 频率=1MHz 输出=5V Iout=5A MODE=0 | 电压输入范围及精度测试 | 在满负载的情况下向电源芯片输入不同的输入电压，测量电源芯片FB引脚的电压，计算 ΔFB | [2.35V, 4V) 探索性测试，直接记录结果即可 [4V, 15V) $0.6V \pm 1\%$ [15V, 20V) 探索性测试，直接记录结果即可 |
| 2 | 频率=1MHz 输出=5V Iout=5A MODE=0 | 电源效率和纹波 | 输入电压值U1，调整电子负载使输出满载电流，记录输入电流值I1、输出电压值U2、输出电流值I2，计算电源效率 | 记录实际值即可 |
| 3 | 频率=1MHz | 开关频率调节 | 通过测试板上的频率选择开关选择1MHz工作频率，记录实际工作频率 | 实际输出频率为1MHz |
| 4 | 频率=1MHz 输出=5V Iout=5A | 芯片启动时间 | 在不同输入和负载情况下，使用示波器测量电源芯片输出电压从0上升到额定电压的时间 | 记录实际测试结果即可 |
| 5 | 常温常压下 运行频率为1MHz 输出=5V Iout=5A MODE=0V | 多相运行输出（4项运行） | 在测试板上放置4颗芯片，PHMODE 引脚选择接到INTVCC/2，测量每个芯片的CLKOUT引脚输出及每路输出电流 | CLKOUT引脚输出信号相差 90° 每路输出电流一致且为总输出电流的四分之一 |
| 6 | 常温常压下 Vin=12V 频率=1MHz MODE=INTVCC 输出=5V | VOUT 负载调节率 | 在不同输入，输出电压下，计算VOUT负载调节率 计算方法：1.保持输入电压一定，空载情况下，记录输出电压U1 2.调节负载电流为Iout，记录输出电压U2 3.负载电流为Iout条件下的VOUT负载调节率= $\{(U1-U2)/U2\} * 100\%$ | VOUT负载调节率 |

5 开关机测试

5.1 VIN 开关机测试

| 标识 | 初始化要求/前提 | 用例名称 | 输入及操作步骤 | 预期结果及评估准则 |
|----|--|-----------|----------------------------------|-----------|
| | Vin:4~16V Vout:0.6V,1.2V,2.5V,3.3V,5V 负载电流: 0A~5A 工作频率: 1MHZ 工作模式 : FCCM/DCCM | VIN 开关机测试 | 测试时固定使能电压, 输入电源设置输入电压, 记录开关机瞬间波形 | |

5.2 EN 开关机测试

| 标识 | 初始化要求/前提 | 用例名称 | 输入及操作步骤 | 预期结果及评估准则 |
|----|--|----------|---|-----------|
| | Vin:4~16V Vout:0.6V,1.2V,2.5V,3.3V,5V 负载电流: 0A~5A 工作频率: 1MHZ 工作模式 : FCCM/DCCM | EN 开关机测试 | 测试时固定输入电压, EN 引脚通过外加信号发生器加电压, 记录开关机瞬间波形 | |