

厦门国科安芯科技有限公司

ASP3605 芯片测试报告

目 录

1 产品概述	2
2 测试环境	2
2.1 测试环境示意图	2
2.2 测试设备	3
3 测试项目	4
3.1 引脚对地阻抗&OS 电压	4
3.2 电源纹波	5
3.3 芯片效率&负载调整率&线性调整率	7
3.4 输出动态负载测试	9
3.5 静态电流&关机电流	10
3.6 软启动时间	12
3.7 RT 调频	13
3.8 SW 波形	13
3.9 IPGOOD (PGOOD 漏电流)	15
3.10 TON&TOFF (最小接通时间&最小关断时间)	16
3.11 保护测试	16
3.11.1 输出短路保护	16
3.11.2 输入欠压阈值	18
3.11.3 使能电压阈值	19
3.11.4 输出过流保护	19
3.11.5 输出过压/欠压保护	19
3.12 相位测试	20
3.13 结温测试	21

1 产品概述

ASP3605 是一款高效单片同步降压调节器，采用锁相控制导通时间恒定频率、电流模式架构的芯片。

2 测试环境

2.1 测试环境示意图

测试环境连接关系参见下图：

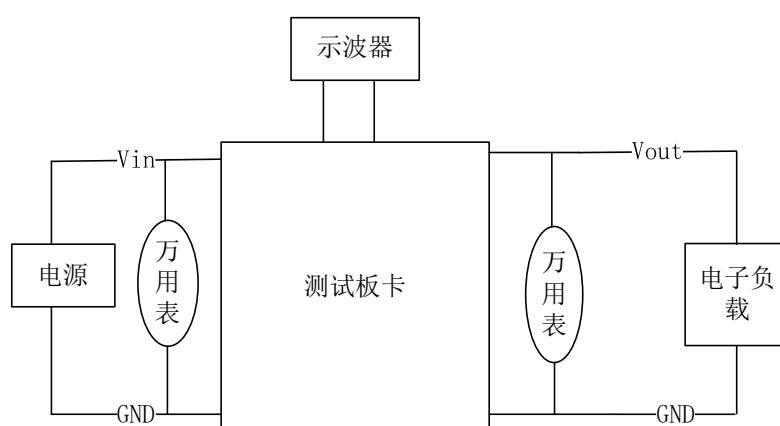
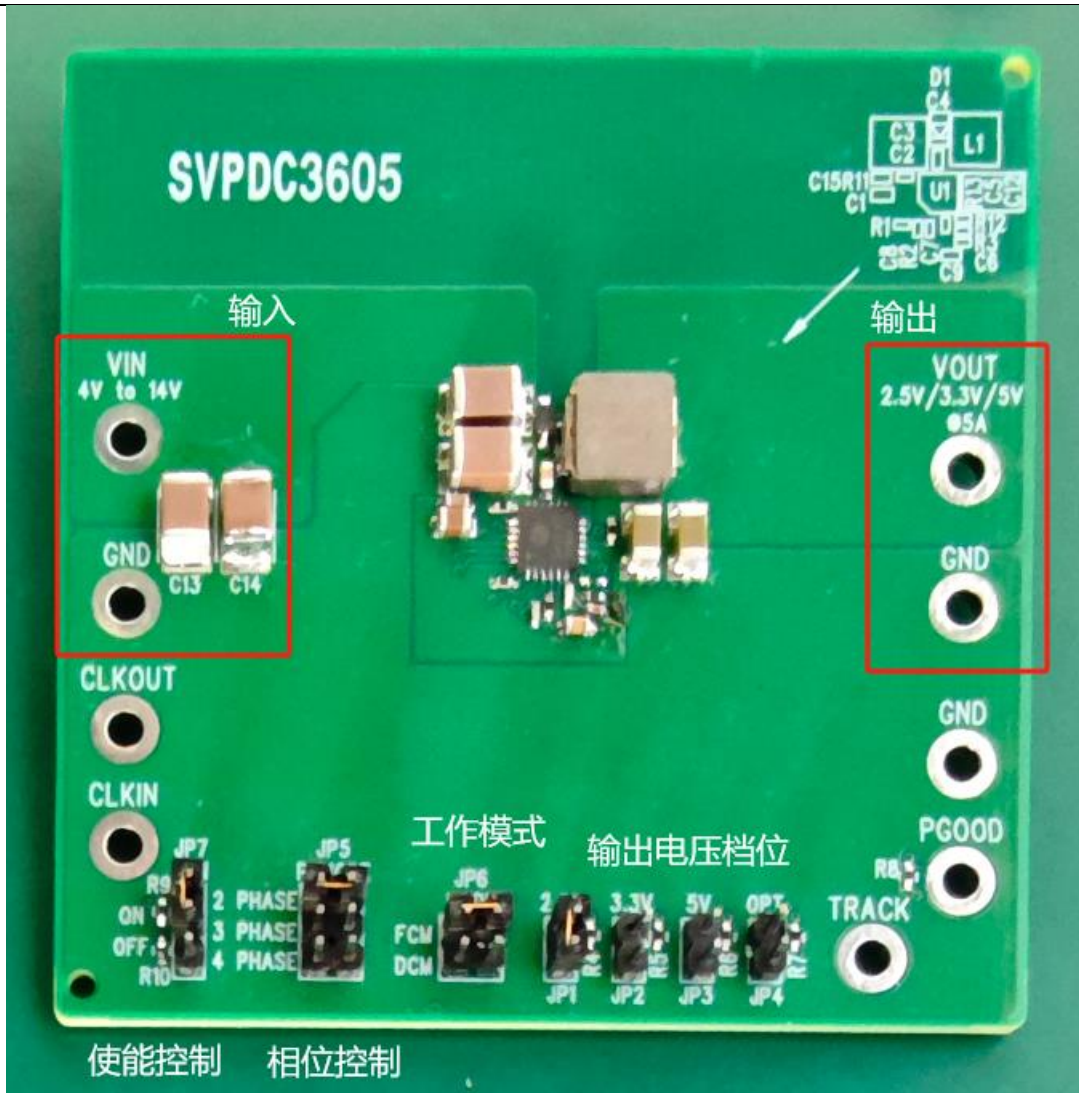


图 2.1.1 测试环境示意图

测试板实物图：



2.2 测试设备

测试过程中使用的测试设备硬件项、软件项信息参见下表。测试过程中使用的测试设备均在检定有效期内。

表 2.2.1 测试设备-硬件项

序号	名称	数量	型号	状态	备注
1	稳压电源	2	安捷伦-N5769A, GWINSTEK-GPD4303S	已校准	
2	电子负载	1	ITECH-IT8514C+	已校准	
3	示波器	1	KEYSIGHT- DSOX3104T	已校准	
4	万用表	1	FLUKE-17B+	已校准	

3 测试项目

3.1 引脚对地阻抗&OS 电压

测试方法：断电状态下，使用万用表测量所有引脚阻抗和 OS 电压
连接图：



测试数据：

序号	引脚名称	OS 电压	阻抗	一致性	测试人员
1	RT	0.621V	13.16M	√	
2	PHMODE	0.625V	13.20M	√	
3	MODE	0.620V	13.42M	√	
4	FB	0.619V	13.31M	√	
5	TRACK/SS	0.622V	13.38M	√	
6	ITH	0.619V	13.18M	√	
7	RUN	0.636V	18.11M	√	
8	PGOOD	0.703V	14.30M	√	
9	VON	0.637V	108.4K	√	
10	PGND	0V	0.3 Ω	√	
11	SW	0.517V	3.91M	√	
12	PVIN	0.568V	10.09M	√	
13	SVIN	0.597V	10.7M	√	
14	BOOST	0.6V	14.41M	√	

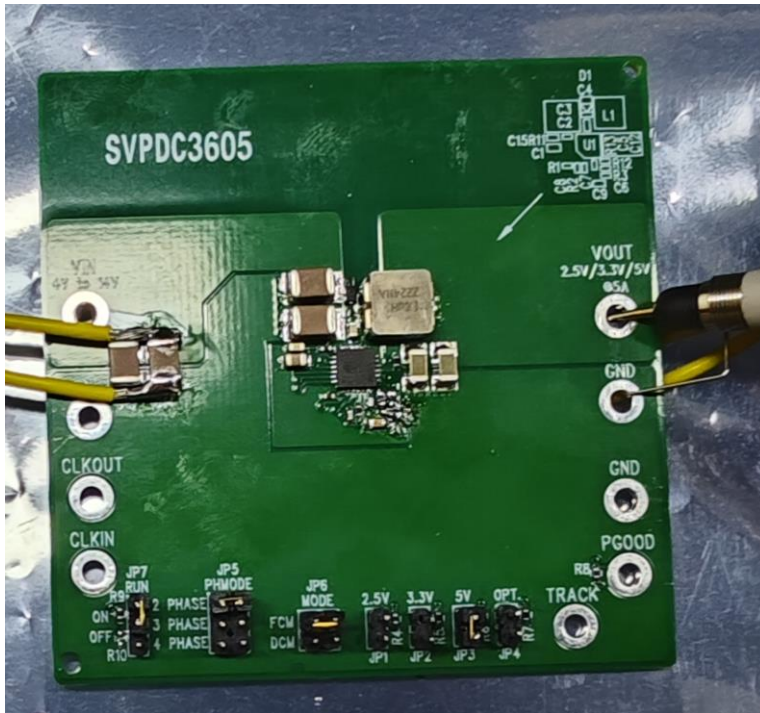
15	INTVCC	0.499V	143.8K	√	
16	SGND	0.005V	9.1 Ω	√	
17	CLKOUT	0.621V	13.32M	√	
18	CLKIN	0.618V	21.27K	√	

3.2 电源纹波

测试方法：使用示波器（探针+地环）测量 VOUT 和 GND 引脚，波形上下的峰值即为输出电压纹波

测试条件：交流耦合，20MHz 带宽，FCM 模式

连接图：

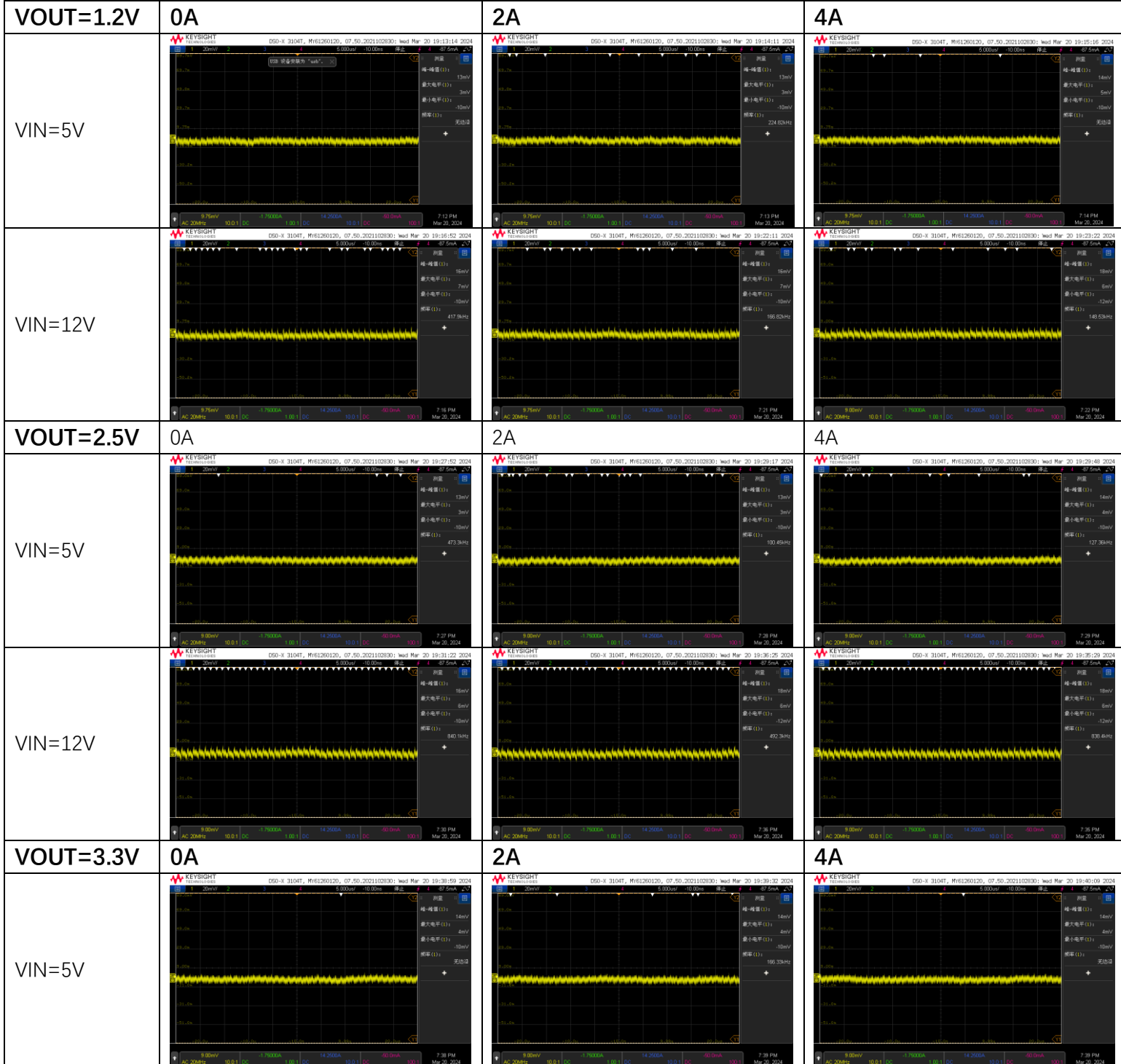


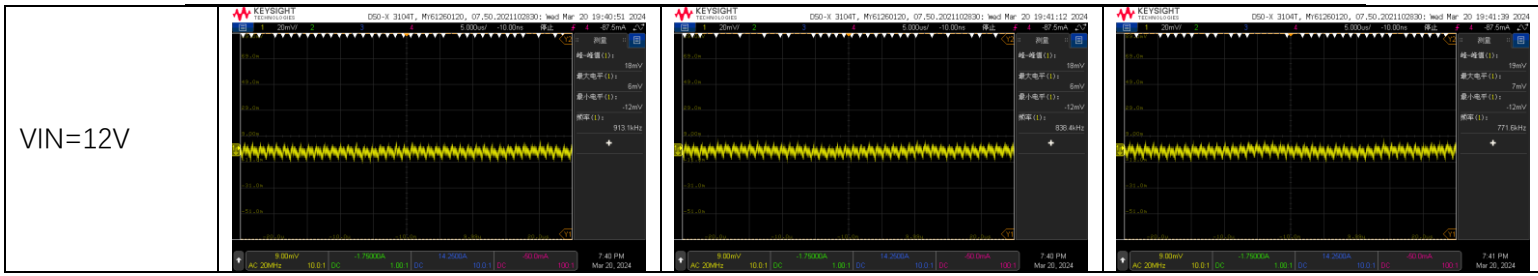
测试数据：

VOUT=1.2V	0A	2A	4A	测试人员
VIN=5V	13mV	13mV	14mV	
VIN=12V	16mV	16mV	18mV	
VOUT=2.5V	0A	2A	4A	
VIN=5V	13mV	13mV	14mV	
VIN=12V	16mV	18mV	18mV	
VOUT=3.3V	0A	2A	4A	

VIN=5V	14mV	14mV	14mV	
VIN=12V	18mV	18mV	19mV	

测试波形:





3.3 芯片效率&负载调整率&线性调整率

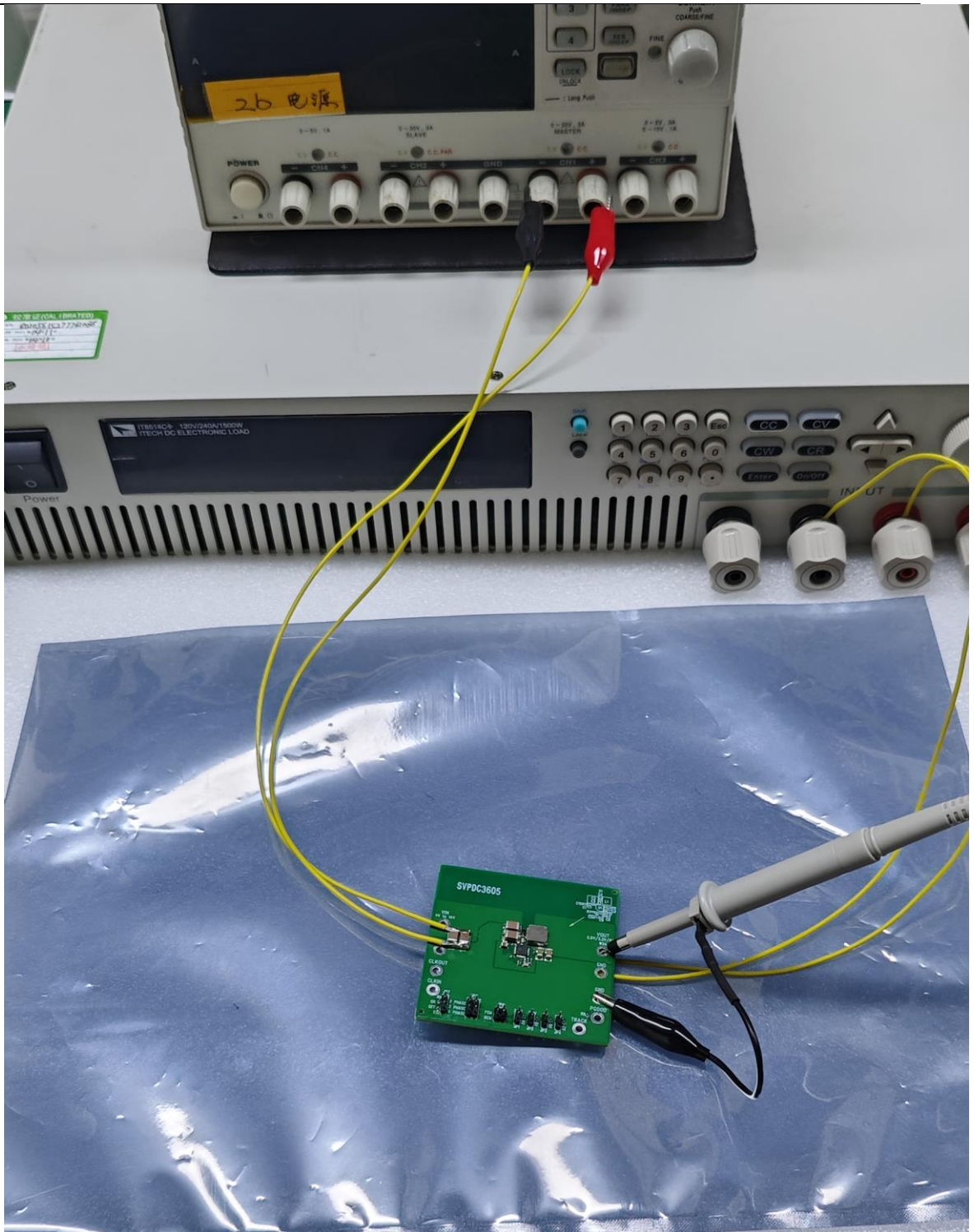
测试方法:

效率: 使用示波器, 调节负载电流, 记录输入电压、输入电流, 测量输出电压、输出电流, 计算芯片效率= (输出电压*输出电流) / (输入电压*输入电流)

负载调整率: 测量不同负载电流下的输出电压, 计算负载调整率= (无负载电流时的负载电压-满负载电流时的负载电压) / 满负载电流时的负载电压*100%

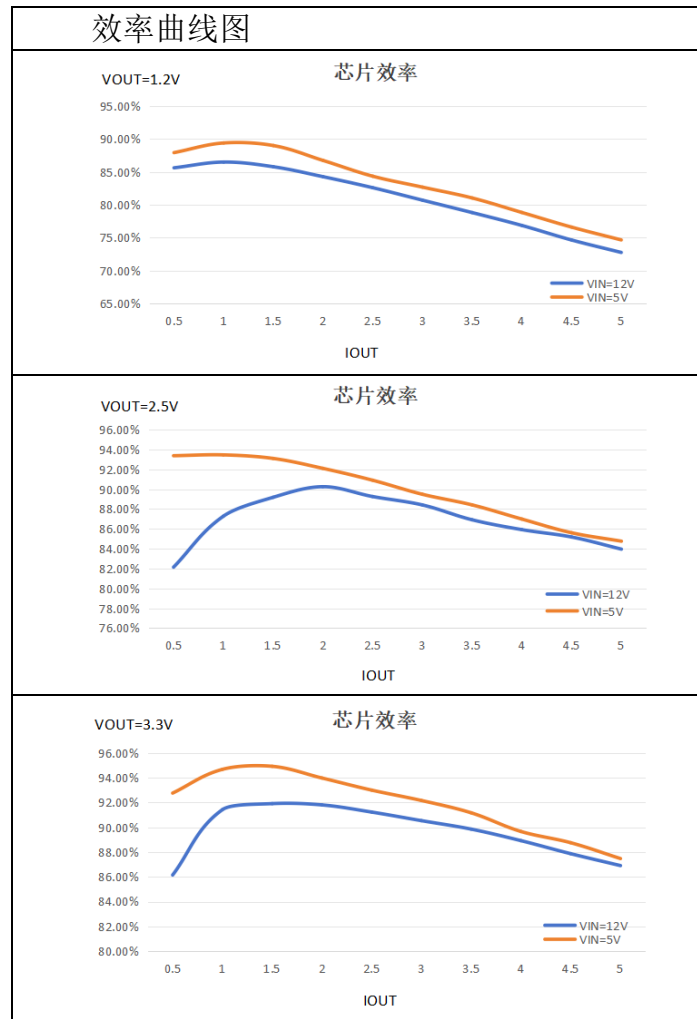
线性调整率= (输入电压变化过程中最大负载电压-最小负载电压) / 档位电压*100%

连接图:



测试条件&结果:

VOUT 档位	输入电压	输出电流	效率	负载调整率	线性调整率	测试人员
1.2V	4V~15V	0.5A~5A	见下图	0.08%	0.08%	
2.5V				0.12%	0.04%	
3.3V				0.15%	0.03%	



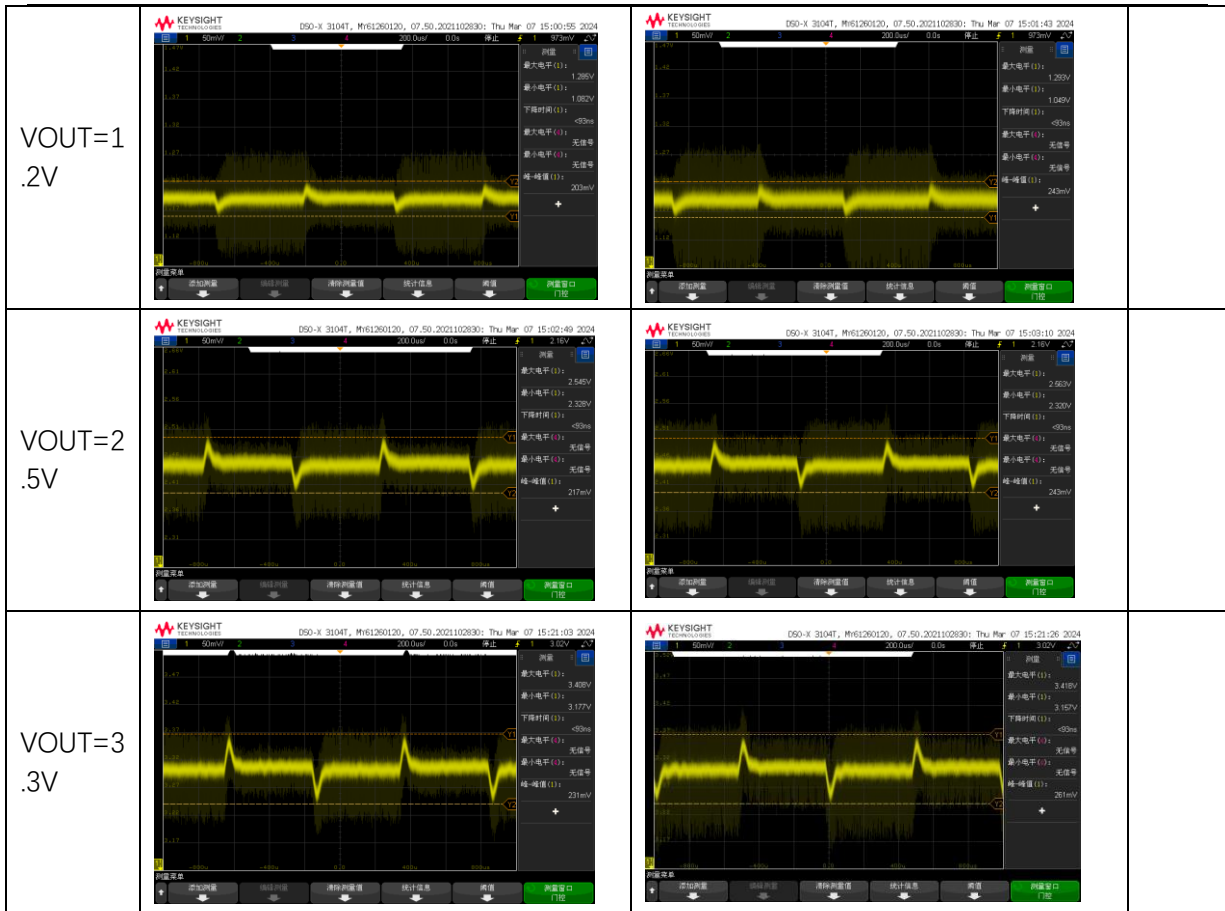
3.4 输出动态负载测试

测试方法：使用电子负载动态测试功能，使电子负载以固定频率在 2A 和 4A 之间以 1A/us 变化，使用示波器测量 VOUT

测试条件：FCM 模式, 50% - 100% - 50% (2A - 4A - 2A), 1A/μs, 1kHz

测试数据：

	VIN=5V	VIN=12V	测试人员
--	--------	---------	------



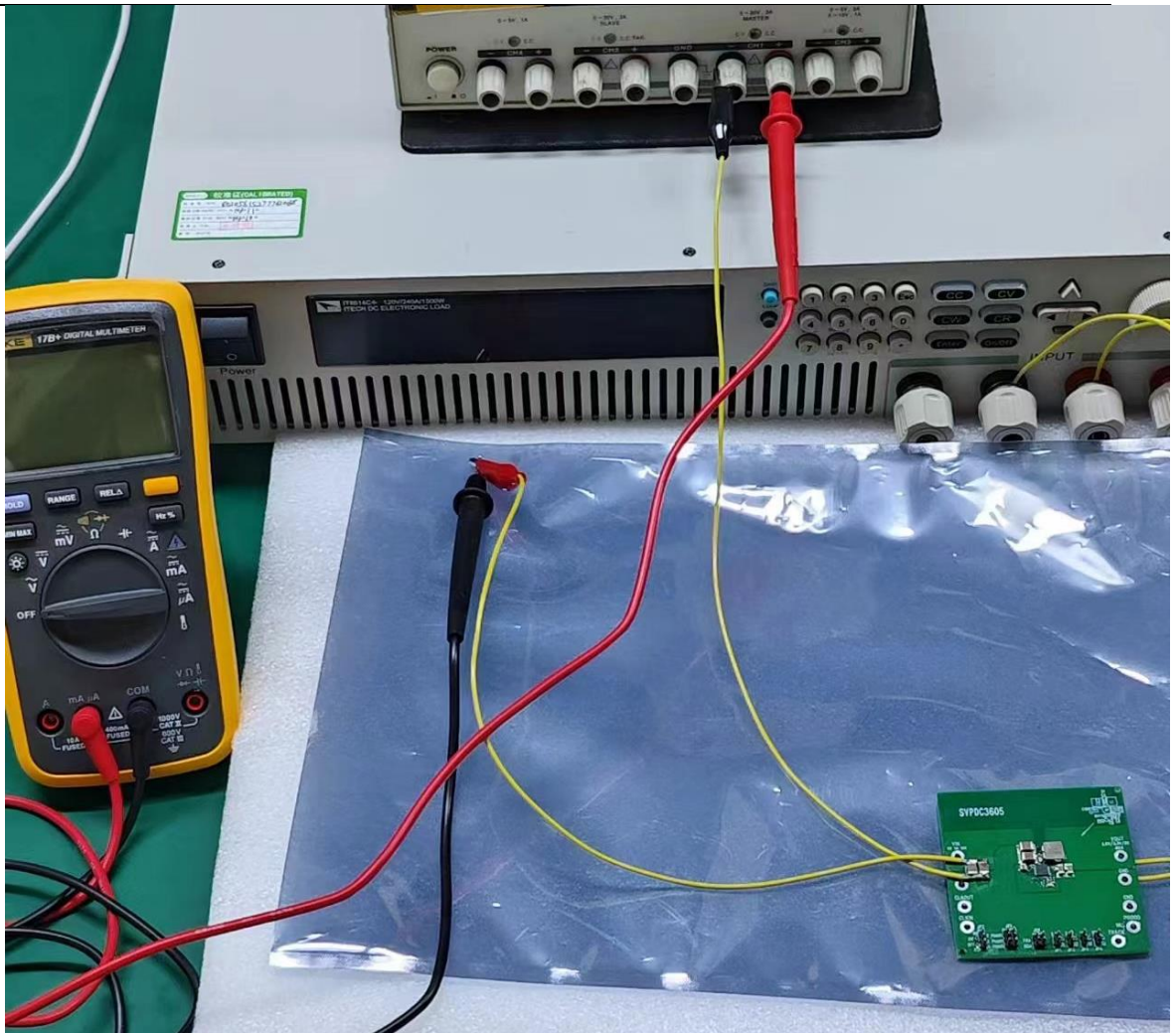
3.5 静态电流&关机电流

测试方法:

关机电流: RUN 引脚短接到 GND, 此时给板卡加电, 测量电流

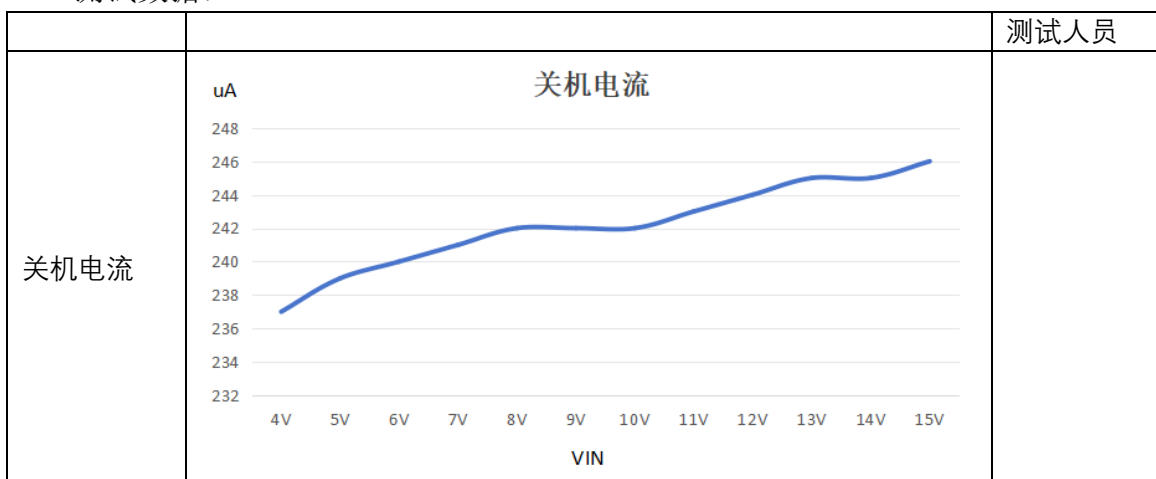
静态电流: RUN 引脚悬空, MODE 开关选择 DCM, 不加负载, 板卡加电, 测量电流

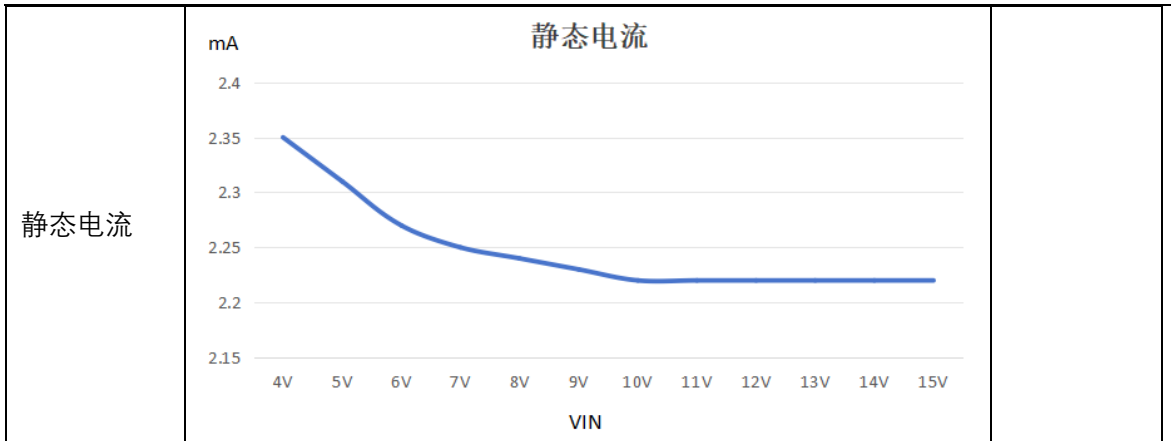
连接图:



测试条件：VIN=12V，VOUT=1.2V

测试数据：





3.6 软启动时间

测试方法：使用示波器测量 VOUT，抓取上电瞬间的波形，测量曲线上升沿时间

测试条件：FCM 模式，IOOUT=0A/4A

测试数据：

VOUT=1.2V				
VIN	负载 0A 开机	负载 4A 开机	负载 0A 关机	负载 4A 关机
5V				
12V				
VOUT=2.5V				
VIN	负载 0A 开机	负载 4A 开机	负载 0A 关机	负载 4A 关机
5V				
12V				
VOUT=3.3V				
VIN	负载 0A 开机	负载 4A 开机	负载 0A 关机	负载 4A 关机
5V				
12V				

3.7 RT 调频

测试方法：使用示波器测量 CLKOUT 在不同 RT 档位下的波形

测试条件：VIN=5V，VOUT=3.3V，空载

测试数据：

序号	设定频率	实际输出频率	测试人员
1	600K	662.7K	
2	1M	1.075M	
3	1.5M	1.538M	
4	2M	2.041M	
5	2.5M	2.5M	
6	3M	2.941M	
7	3.5M	3.333M	

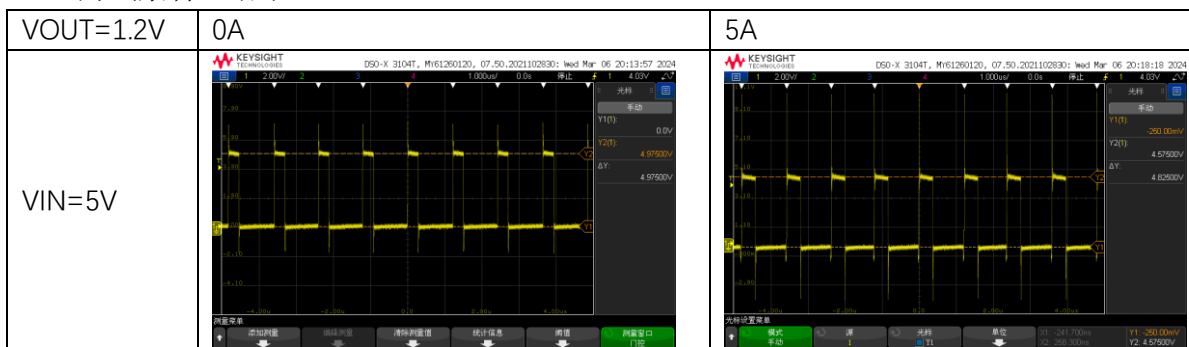
3.8 SW 波形

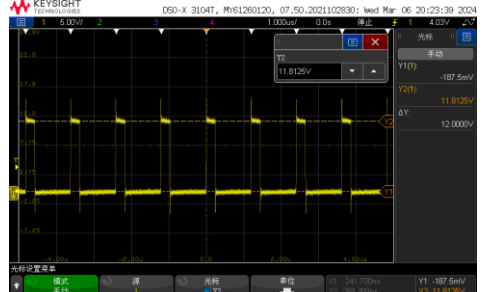
测试方法：使用示波器测量 SW 引脚波形

连接图：



测试条件&结果:



VIN=12V		
VOUT=2.5V	0A	5A
VIN=5V		
VIN=12V		
VOUT=3.3V	0A	5A
VIN=5V		
VIN=12V		

3.9 IPGOOD (PGOOD 漏电流)

测试方法：使用万用表测量 PGOOD 和 GND 之间电流

测试条件：FCM 模式

测试数据：

VIN	VOUT	IPGOOD	测试人员
5V	1.2V	32.1uA	

3.10 tON&tOFF（最小接通时间&最小关断时间）

测试方法：使用示波器测量 SW 引脚波形，计算

测试数据：tON=33ns, tOFF=260ns。

CLKOUT	tON	tOFF	测试人员
4MHz	33ns	260ns	

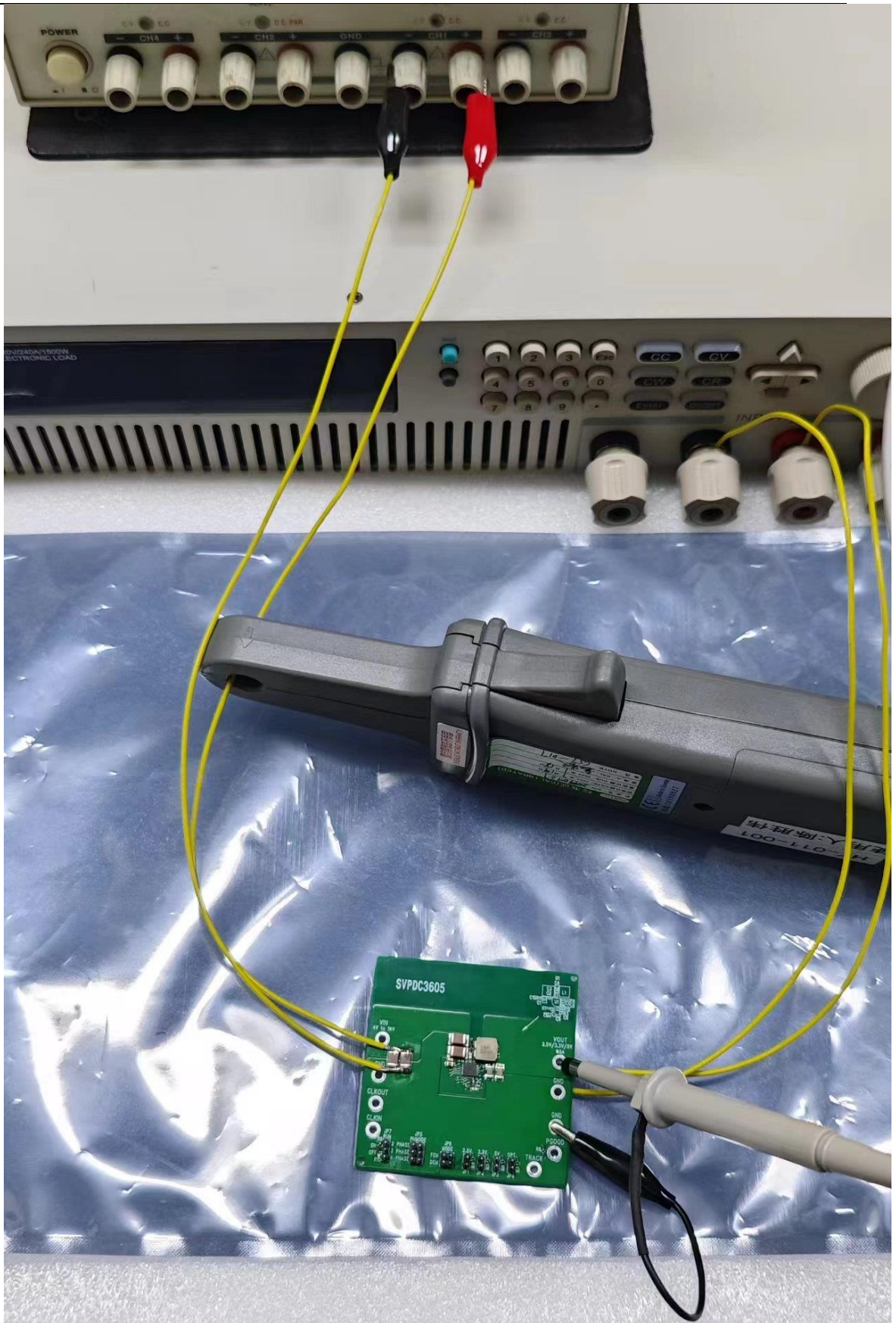
3.11 保护测试

3.11.1 输出短路保护

测试方法：使用电子负载模拟短路功能，使用示波器测量 VOUT，输入电流

测试条件：FCM 模式

连接图：



测试数据:

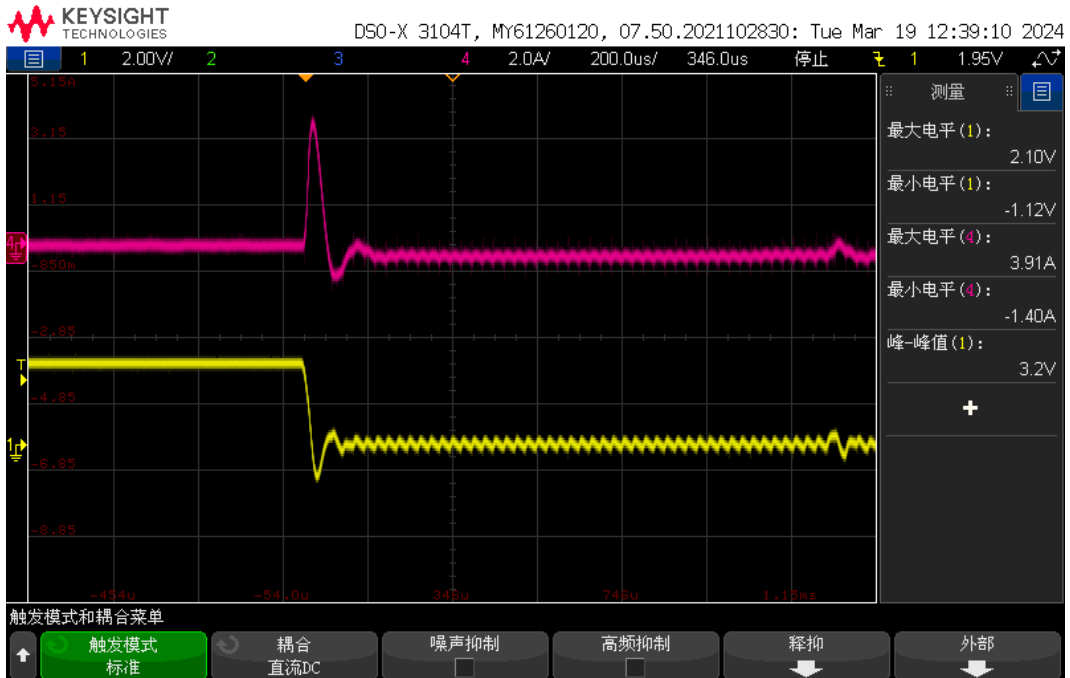
黄色：输出电压

红色：输入电流

VIN=5V, VOUT=2.5V, IOU=0A



VIN=5V, VOUT=2.5V, IOU=1A



3.11.2 输入欠压阈值

测试方法：VIN 从 12V 缓慢降低，直到 VOUT 没有输出，记录当前电压值

测试条件：VOUT=1.2V/3.3V/5V，IOUT=0A，FCM 模式

测试数据：

VOUT	1.2V	3.3V	5V
无输出节点	3V	3.5V	5.4V

3.11.3 使能电压阈值

测试方法：断开板卡上 RUN 连接，使用电源单独给电压，缓慢升高电压，直到 VOUT 有输出，记录当前电压值

测试条件：FCM 模式。

测试数据：

VIN	VOUT	使能节点电压
12V	2.5V	1.3V

3.11.4 输出过流保护

测试方法：调节电子负载，缓慢升高负载电流，直到 VOUT 没有输出，记录当前电流

测试条件：FCM 模式

测试数据：

输入电压	工作频率	输出电压档位限流点			测试人员
		1.2V	2.5V	3.3V	
5V	1MHz	7.92A	8.18A	7.97A	
8V		8.27A	8.20A	8.25A	
12V		8.29A	8.36A	8.40A	

3.11.5 输出过压/欠压保护

测试方法：去电 FB 电阻，使用电源单独给 FB 供电 0.6V，缓慢升高输入电压，直到 PGOOD 电压变为 0，记录此时 FB 电压值，为过压保护值；缓慢降低输入电压，直到 PGOOD 电压变为 0，记录此时 FB 电压值，为欠压保护值

测试条件：FCM 模式

测试数据：

VIN	标准值	过压保护值	欠压保护值	OV (过压阈值)	UV (欠压阈值)	测试人员
-----	-----	-------	-------	-----------	-----------	------

5V	0.6V	0.652	0.539	-8.67%	10.17%	
----	------	-------	-------	--------	--------	--

3.12 相位测试

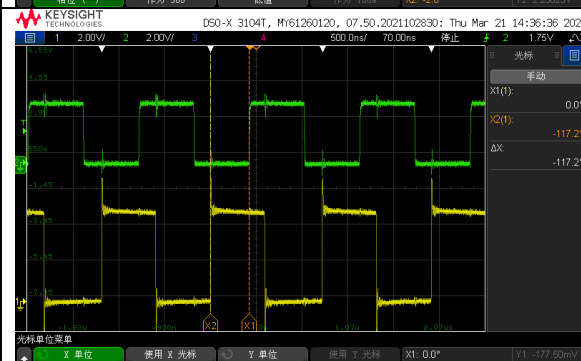
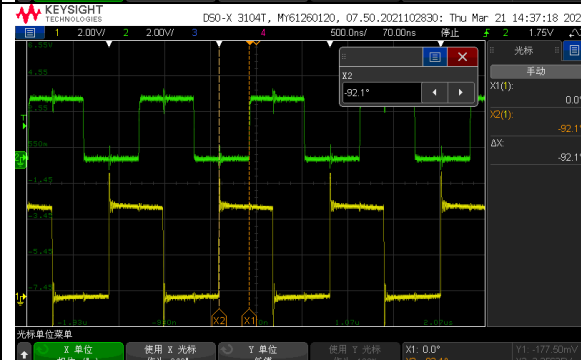
测试方法：使用示波器测量 SW 与 CLKOUT 波形的相位差

测试条件：FCM 模式

测试数据：

绿色：CLKOUT

黄色：SW

PHMODE	条件		理论值	实际值
PHASE2	VIN=5V VOUT=2.5V 空载		180°	177.2°
PHASE3			120°	117.2°
PHASE4			90°	92.1°

3.13 结温测试


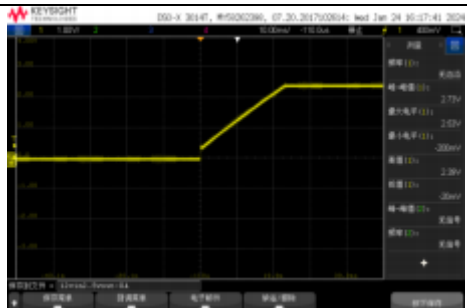
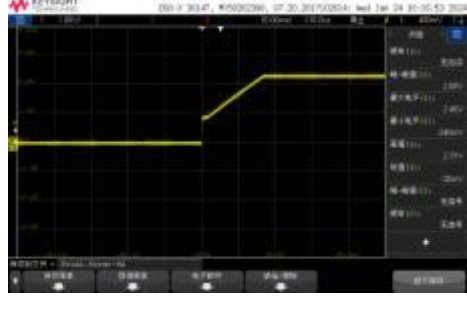
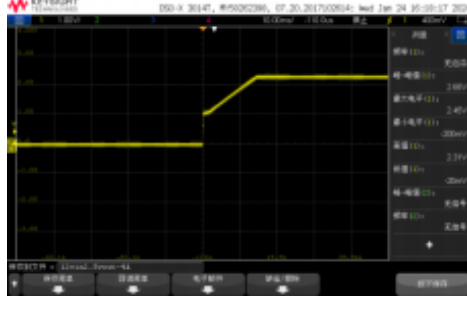
高低温测试说明

输入电压范围：5V; 12V

测试步骤：

- 1: 选择评估板，测试损耗，效率等基本电性能
- 2: 常温下测试用 Vin 起机的 Vout 起机性能（空载，满载），记录数据。
- 3: 评估板接好输入输出，控制，测试信号，放入温箱
- 4: 温箱设置-40°C，保温 1 小时
- 5: 测试用 Vin 起机的 Vout 起机性能（空载，满载），记录数据。
- 6: 温箱设置-55°C，保温 1 小时
- 7: 测试用 Vin 起机的 Vout 起机性能（空载，满载），记录数据。
- 8: 温箱设置 125°C，保温 1 小时
- 9: 测试用 Vin 起机的 Vout 起机性能（空载，满载），记录数据。
- 10: 回到常温，测试是否可以起机，试验完成。

测试波形：

低温-40°C		
VOUT=5V	VIN=5V	VIN=12V
空载 0A		
满载 4A		
低温-55°C		
VOUT = 5V	VIN=5V	VIN=12V

空载 0A		
满载 4A		
高温 125°C		
VOUT=5V	VIN=5V	VIN=12V
空载 0A		
满载 4A		

备注：低温起机输出电压波形出现台阶，但可正常起机。第二次低温复测调高输入限流后输出台阶消失