

# CA-IS364x 带电源的数字隔离器

## 测试板说明

### 描述

此份文件描述了 CA-IS364x 测试板的相关使用说明，其中有产品介绍、原理图、PCB 布线图、物料清单以及部分测试数据等。CA-IS364x 评估板可以用来简单评估 CA-IS364x 内置的隔离电源以及数字隔离的参数性能等。

### 芯片简介

CA-IS364x 是数字隔离器系列中，增强隔离耐压并集成 DC-DC 转换器的一款芯片。CA-IS364x 的出现可替代传统用分立器件组建的隔离电源方案，并且新方案使得外形尺寸更小，能够实现完全隔离。CA-IS3640/CA-IS3641/CA-IS3642/CA-IS3643/CA-IS3644 是四通道数字隔离器。

CA-IS3640 芯片具有四个前向通道，CA-IS3641 芯片具有三个前向通道和一个反向通道，CA-IS3642 芯片具有两个前向通道和两个反向通道，CA-IS3643 芯片具有一个前向通道和三个反向通道，CA-IS3644 具有四个反向通道。所有器件都具有故障安全模式选项，如果输入信号丢失，则以 L 为后缀的芯片默认输出为低电平，以 H 为后缀的芯片默认输出为高电平。

下面以 CA-3641H 为例，介绍 CA-IS364x 系列的测试说明。

### 测试板 3D 仿真图

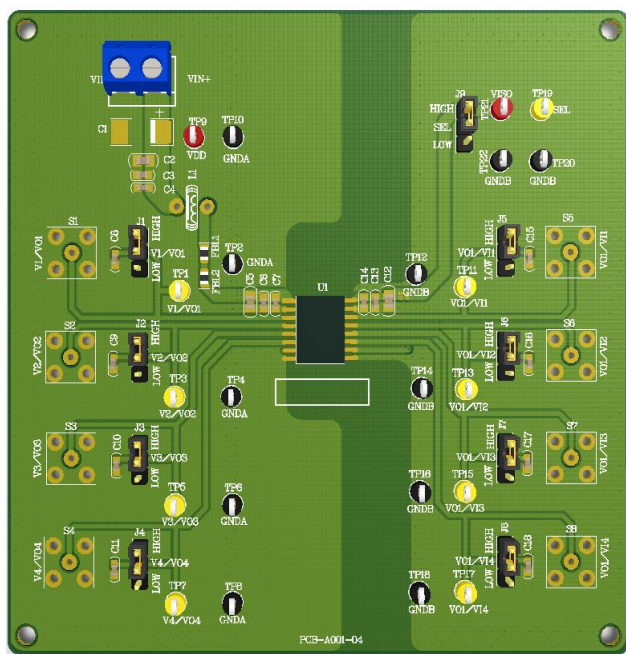


图 1 CA-IS364x PCB 的 3D 仿真图

原理图

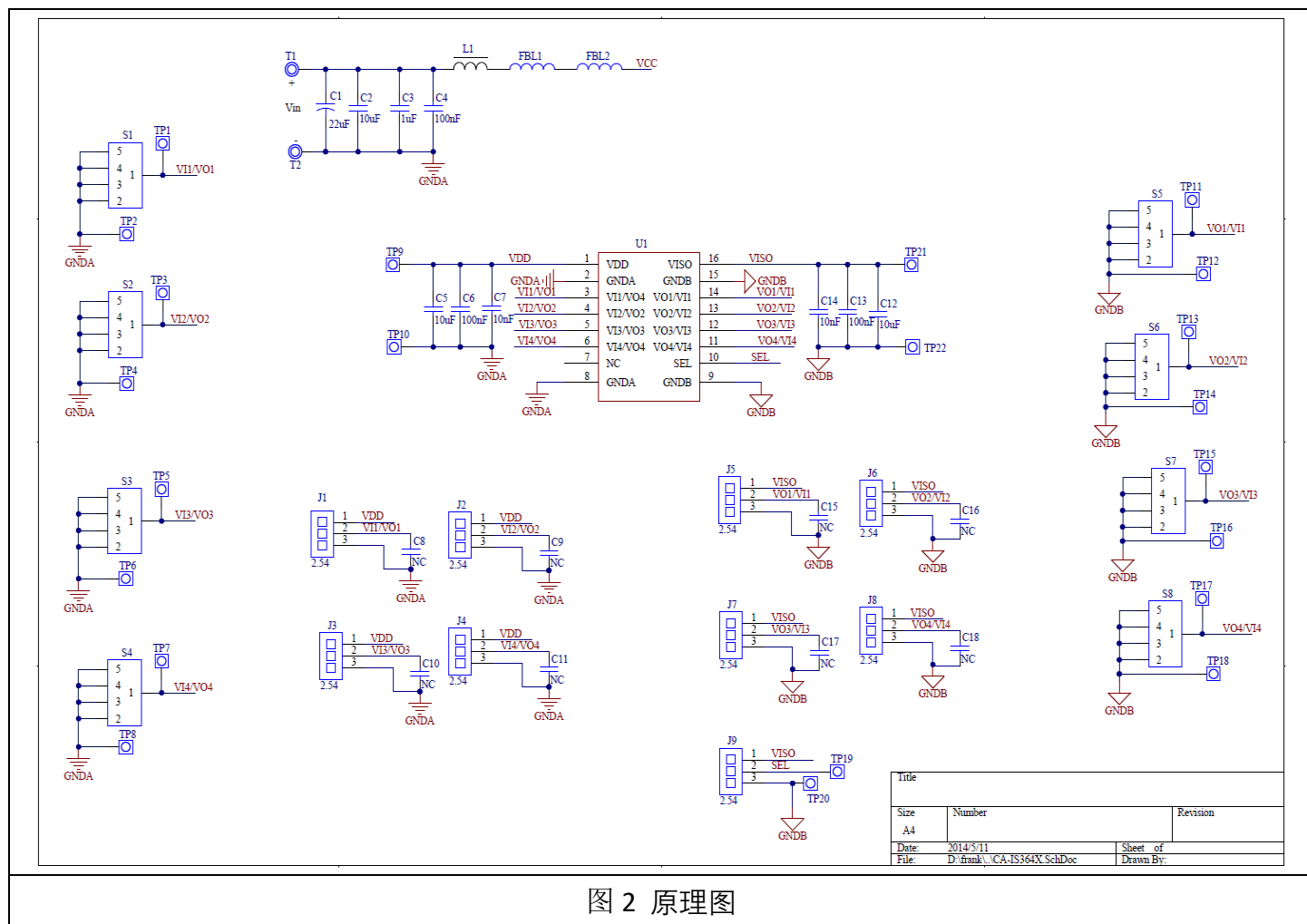


图 2 原理图

布线图

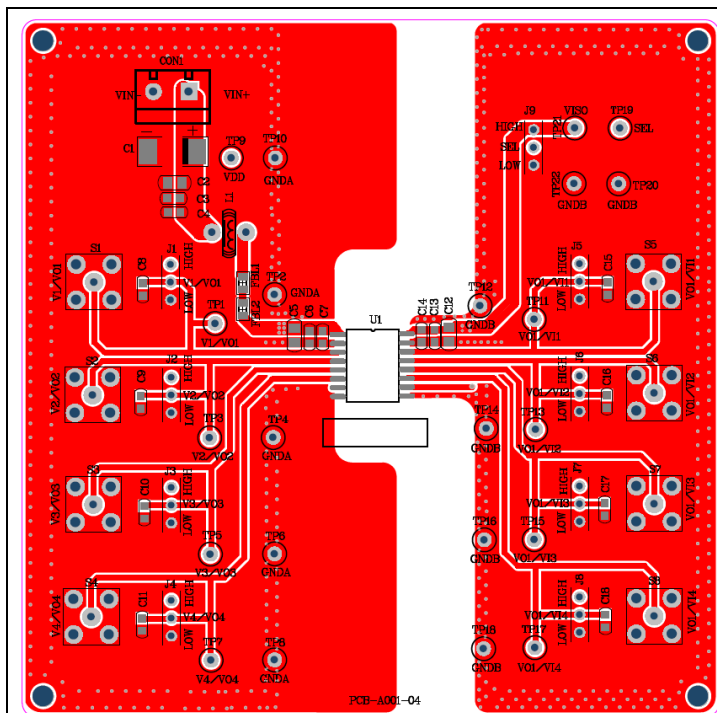


图 3 TOP

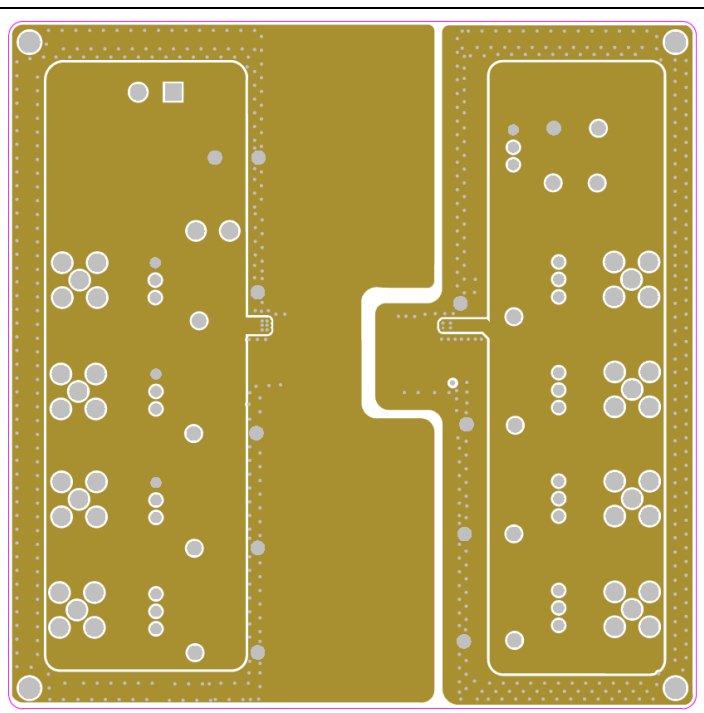


图 4 Inner Layer1

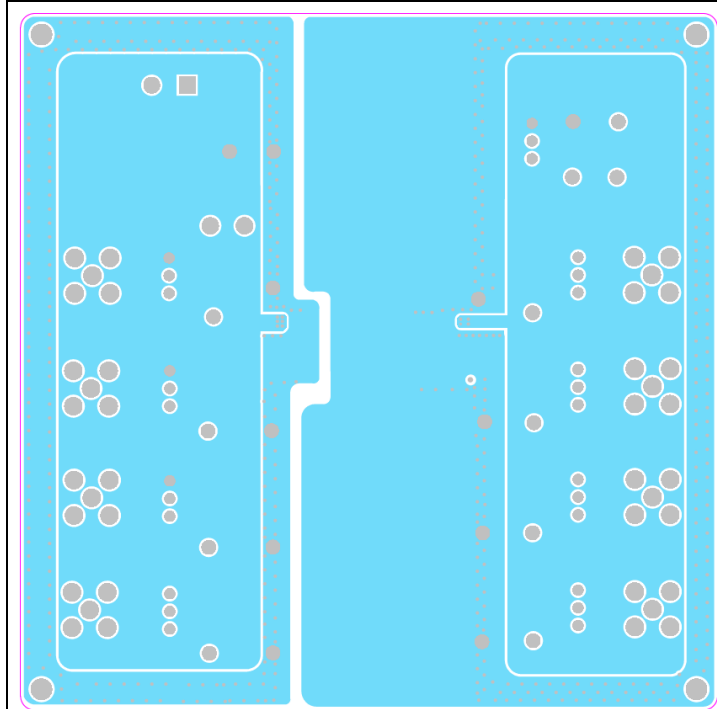


图 5 Inner Layer2

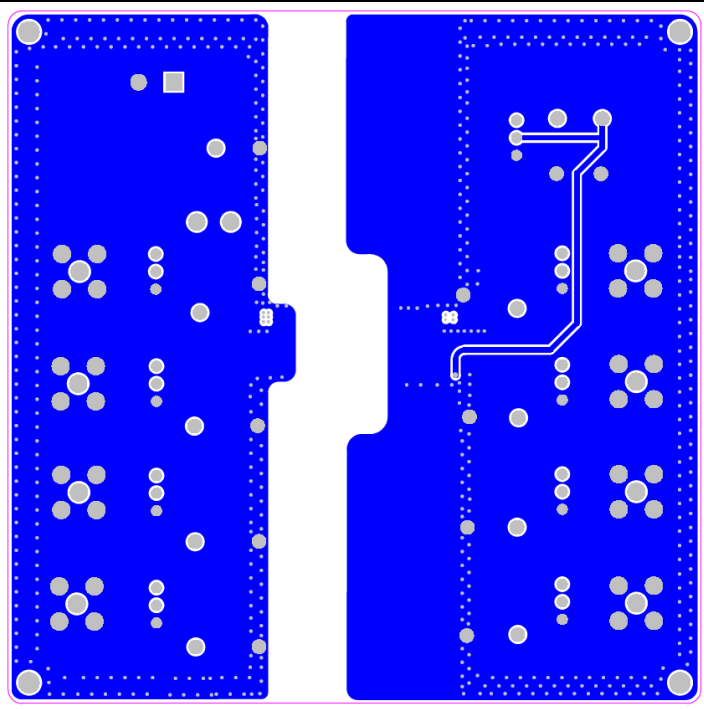


图 6 Bottom

**物料清单**

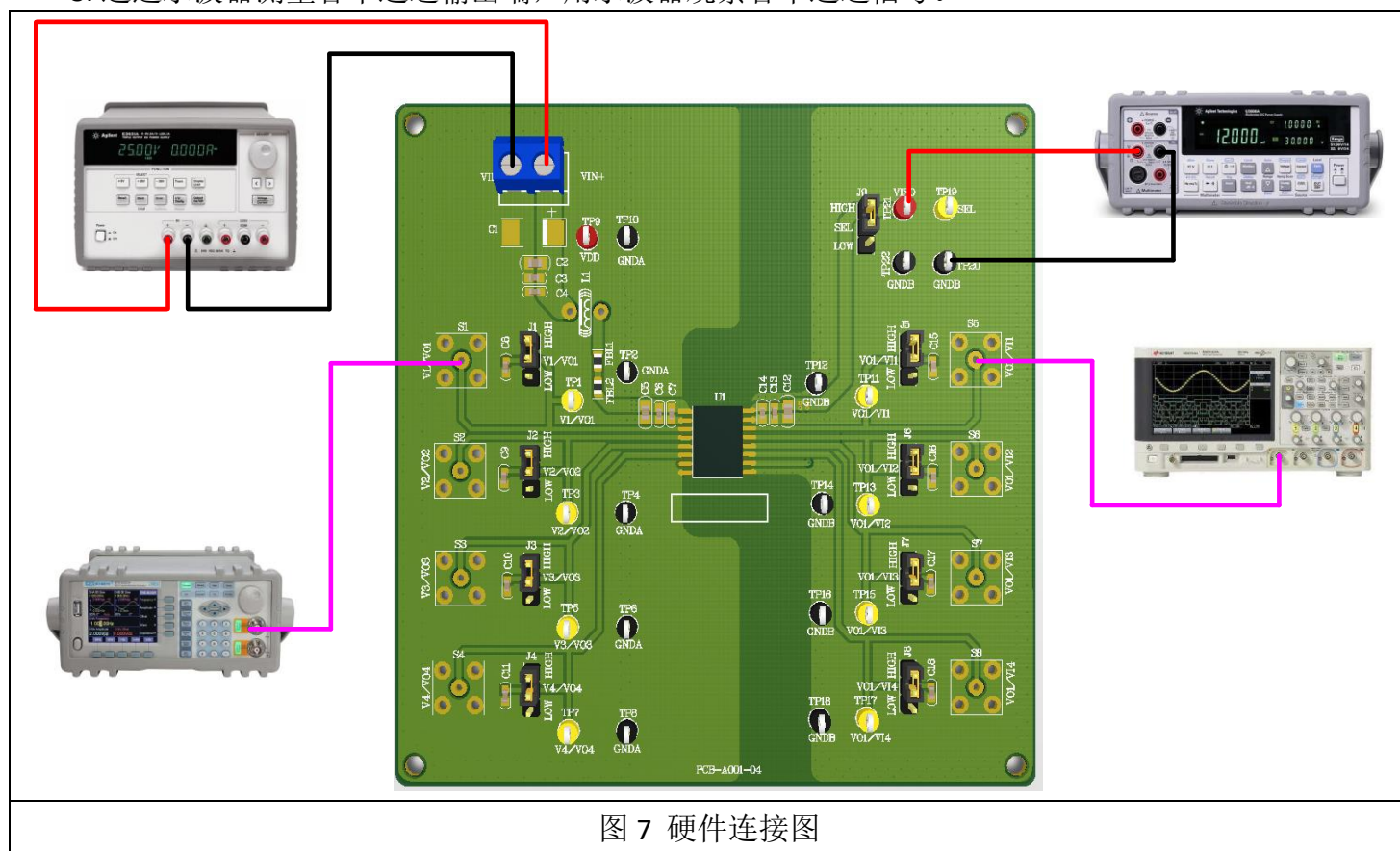
Item	Ref Des	Qty	Description	Package	MFR	PN.
1	CON1	1	CONN, 5.08mm, Rising Cage Clamp	-	Wurth Elektronik	691236510002
2	FBL1,FBL2	2	Beed 600Ω	0805	Linekey	FBG2912-601Y
3	C1	1	Tantalum cap,22uF	7343	AVX	TAJD226K025RNJ
4	C2,C5,C12	3	MLCC, 10μF/10V, X7R	0805	-	Standard
5	C3	1	MLCC, 1μF /10V, X7R	0603	-	Standard
6	C4, C6, C13	3	MLCC , 100nF/10V, X7R	0603	-	Standard
7	C7,C14	2	MLCC, 10nF/10V, X7R	0603	-	Standard
8	C8,C9,C10,C11,C1 5,C16,C17,C18	8	No Connect	0603	-	Standard
9	U1	1	CA-IS3641HW	SOP16WB	Chipanalog	CA-IS3641HW
10	S1,S2,S3,S4,S5,S6, S7,S8	8	SMA Connect, 2.54mm	-	-	Standard
11	L1	1	24uH, 0.7mm, 4.5mm*12mm	-	Wurth Elektronik	7447043
12	TP9,TP21	2	Test Point, Red, Through Hole, 1mm	-	Keystone	5000
13	TP1,TP3,TP5, TP7,TP11,TP13, TP15, TP17, TP19	9	Test Point, Yellow, Through Hole, 1mm	-	Keystone	5009
14	TP2,TP4,TP6,TP8,T P10,TP12,TP14,TP 16,TP18,TP20,TP2 2	11	Test Point, Black, Through Hole, 1mm	-	Keystone	5001
15	J1,J2,J3,J4,J5,J6,J7 ,J8 ,J9	9	Header, 3 pin, 2.54mm	-	-	Standard
16	PCB	1	Four layers PCB, FR-4, PCB-A004-01, 1.0mm thickness, 100mm*100mm, The distance between Inner Layer1 and Inner Layer2 should be greater than 0.4mm.	-	-	-

## 测试仪器

直流电源、500MHz 带宽示波器安捷伦 DSOX3054T、6.5 位多功能万用表安捷伦 34465A、高频信号发生器等。

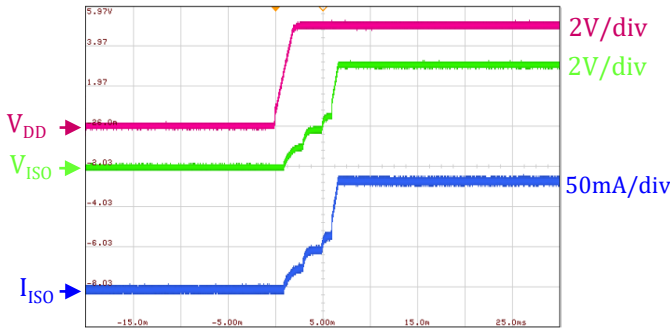
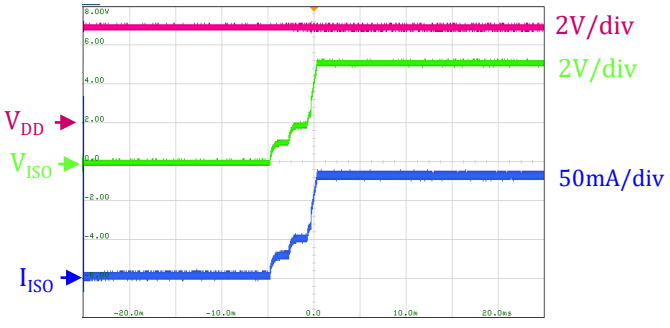
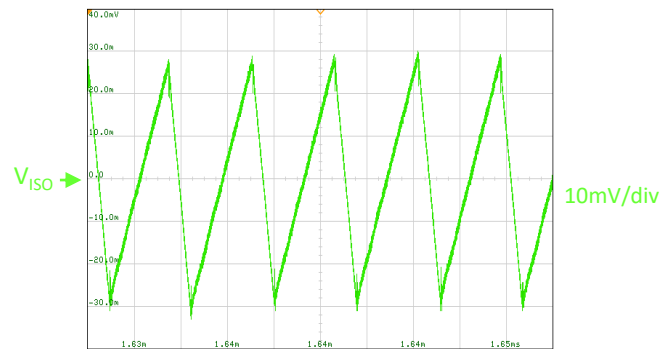
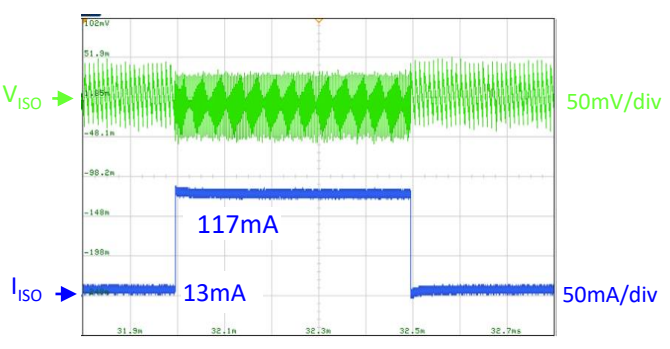
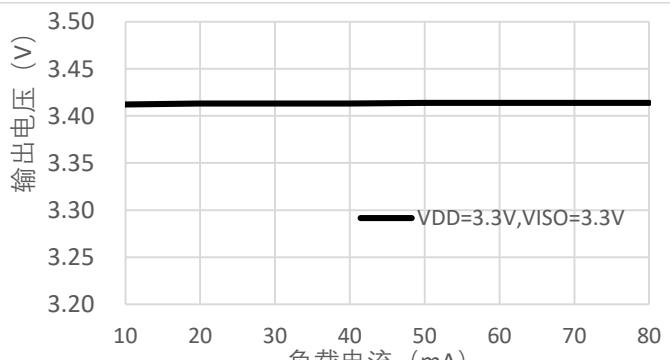
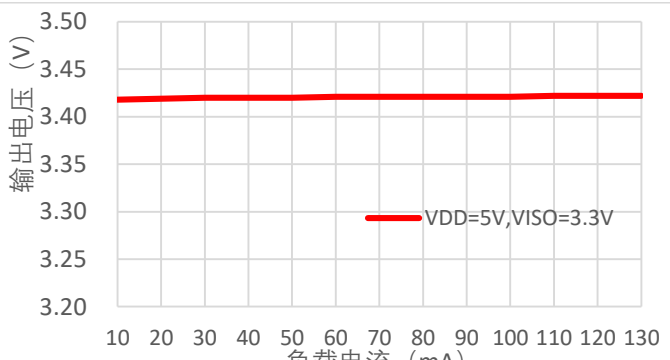
## 硬件连接

1. 将直流电压源连接到 CON1;
2. 函数发生器输出一定频率和幅值的信号，连接到各个通道的输入端;
3. 通过示波器测量各个通道输出端，用示波器观察各个通道信号。



## 测试示例

下面是以 CA-IS3641H 为例，测试一些典型波形，包括启动波形、输出短路波形、输出纹波、输出动态响应、各个通道的信号传输眼图等。

 <p>图 8 软启动波形  <math>V_{DD}=5V</math>, <math>V_{ISO}=5V</math>, <math>I_{ISO}=130mA</math></p>	 <p>图 9 输出短路故障去除后自恢复  <math>V_{DD}=5V</math>, <math>V_{ISO}=5V</math>, 输出短路恢复到 <math>I_{ISO}=130mA</math></p>
 <p>图 10 <math>V_{ISO}</math> 纹波电压峰峰值: 63.1mV  <math>V_{DD}=5V</math>, <math>V_{ISO}=5V</math>, <math>I_{ISO}=130mA</math></p>	 <p>图 11 <math>V_{ISO}</math> 纹波电压峰峰值 :107mV  <math>V_{DD}=5V</math>, <math>V_{ISO}=5V</math>, 动态负载电流: 13mA/117mA</p>
 <p>图 12 输出电压随负载电流的变化  <math>V_{DD}=3.3V</math>, <math>V_{ISO}=3.3V</math></p>	 <p>图 13 输出电压随负载电流的变化  <math>V_{DD}=5V</math>, <math>V_{ISO}=3.3V</math></p>



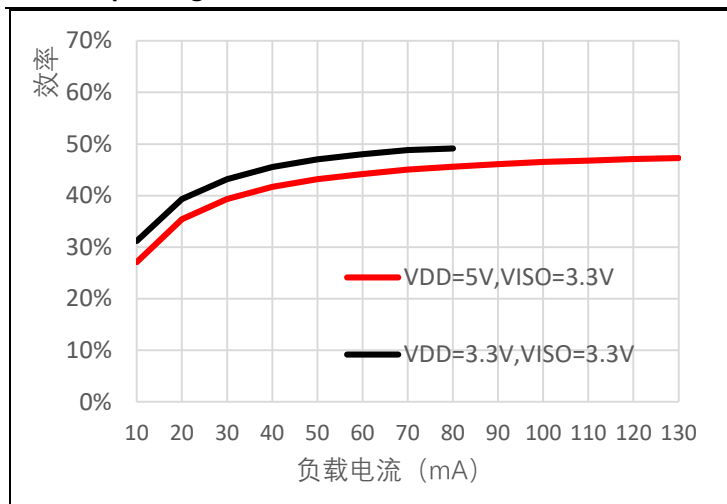


图 14 效率随负载电流的变化

$V_{DD}=5V$ ,  $V_{ISO}=3.3V$ ;  
 $V_{DD}=3.3V$ ,  $V_{ISO}=3.3V$

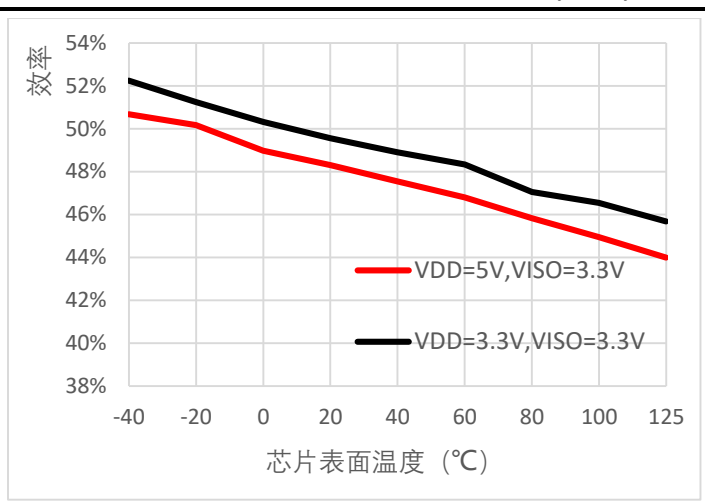


图 15 效率随芯片表面温度的变化

$V_{DD}=5V$ ,  $V_{ISO}=3.3V$ ,  $I_{ISO}=130mA$ ;  
 $V_{DD}=3.3V$ ,  $V_{ISO}=3.3V$ ,  $I_{ISO}=75mA$

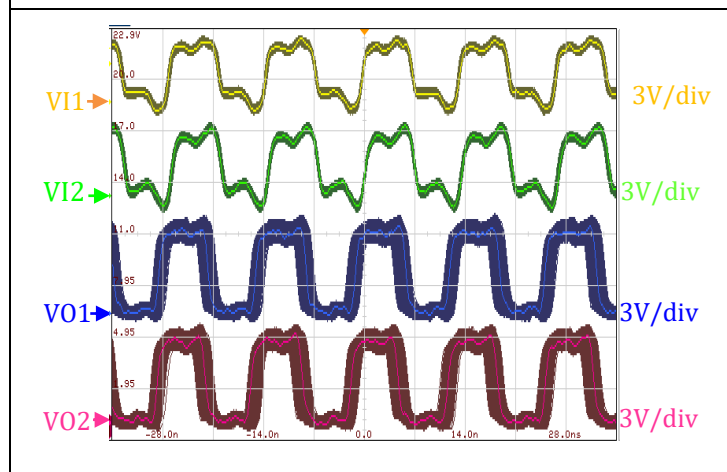


图 16 1 通道信号和 2 通道信号的传输眼图

$V_{DD}=5V$ ,  $V_{ISO}=5V$ ,  $f_{VI1}: 75MHz$   $f_{VI2}: 75MHz$   
 CH1 黄色 VI1, CH2 绿色 VI2, CH3 蓝色 VO1,  
 CH4 红色 VO2

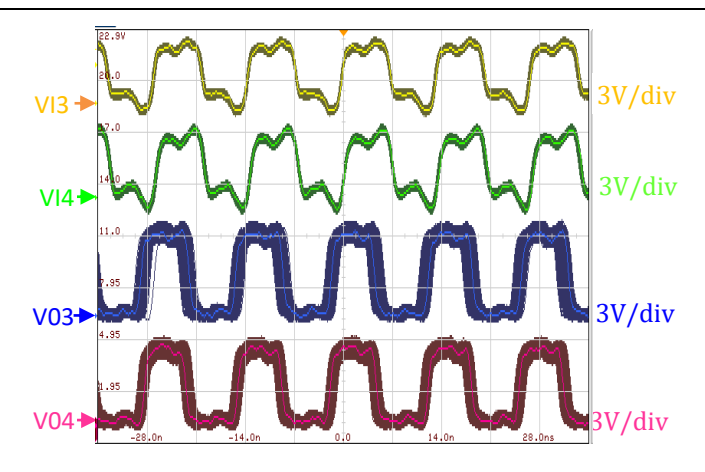
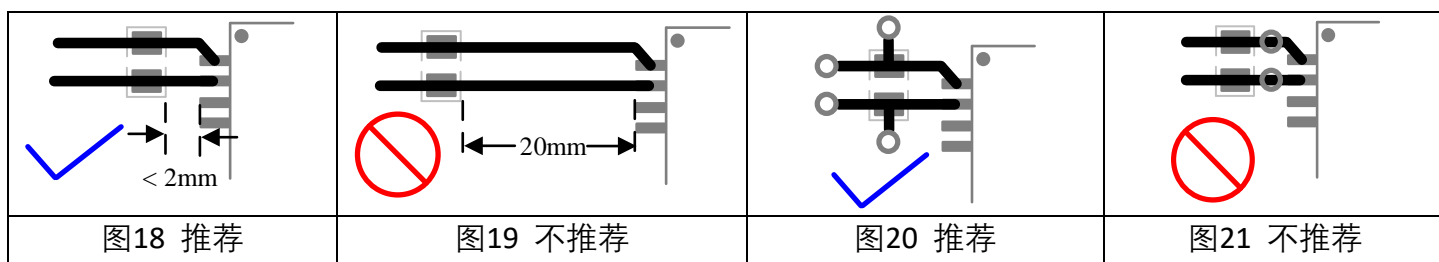


图 17 3 通道信号和 4 通道信号的传输眼图

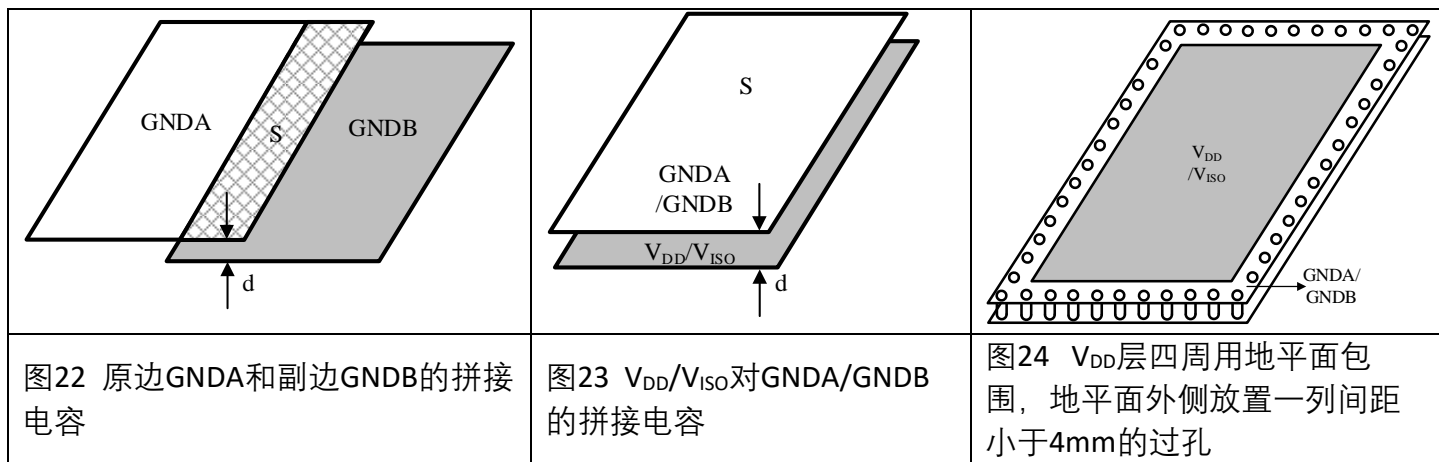
$V_{DD}=5V$ ,  $V_{ISO}=5V$ ,  $f_{VI3}: 75MHz$   $f_{VI4}: 75MHz$   
 CH1 黄色 VI3, CH2 绿色 VI4, CH3 蓝色 VO3, CH4  
 红色 VO4

## PCB 布线建议

- CA-IS364x 内置开关电源，为副边侧和外部模块提供稳压电源。输入侧 $V_{DD}$ 和输出侧 $V_{ISO}$ 的旁路电容和供电电容的位置放尽可能摆放在靠近芯片的管脚，距离应控制在2mm以内，如下图18和图19所示。当需要在供电电源线和地线中放置过孔，应放置在电容相对于芯片管脚的外侧，而非放置在电容和芯片之间，以减少过孔寄生电感的影响，如下图20和图21所示。



- CA-IS364x 集成隔离开关电源，存在一定的传导噪声和辐射噪声。适当的PCB拼接电容，对改善传导干扰和辐射干扰有一定的作用。如在PCB原边GNDA和副边GNDB之间的拼接电容以及 $V_{DD}/V_{ISO}$ 对GNDA/GNDB的拼接电容，如下图22，图23。此外，在PCB边缘处放置一系列间隔距离不大于3mm至4mm的地过孔，形成边缘防护，如下图24所示。



## Revision History

版本	日期	状态描述
Ver1.0	Jan.2021	初始版本

## 重要声明

上述资料仅供参考使用，用于协助 Chipanalog 客户进行设计与研发。Chipanalog 有权在不事先通知的情况下，保留因技术革新而改变上述资料的权利。

<http://www.chipanalog.com>