



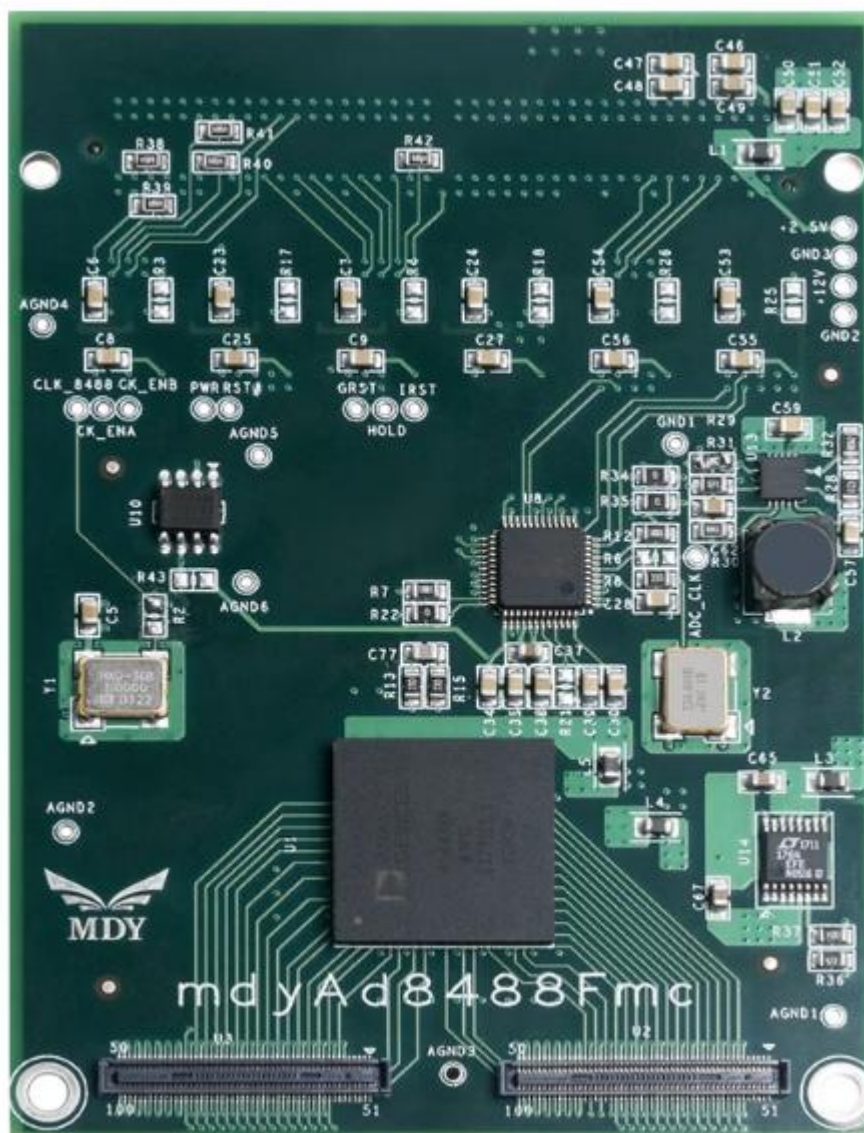
用户手册

AD8488

明德扬科教

2023年11月30日

AD8488模块-ADC系列采集板



目录

AD8488模块-ADC系列采集板	2
一、明德扬mdyFmcAd8488子板介绍	4
二、主要硬件介绍	5
1、AD8488芯片	5
2、AD9244芯片	6
3、时钟和晶振	6
4、FMC接口	7
5、传感器接口	7
三、测试环境	8
四、简易上板测试说明	9
1、上板提供的测试工程功能如下:	9
2、测试工程接口信号列表	10
3、测试信号输入	14
4、硬件电路连接	15
5、工程上板	16
五、技术支持	20
六、更多帮助	20

一、明德扬mdyFmcAd8488子板介绍

mdyFmcAd8488板卡集成了1片128通道模拟前端芯片Ad8488和1片高速ADC芯片AD9244，适用于医疗x射线、高性能数字x射线系统、安全扫描系统等多种应用场合。6层板制作工艺，尺寸为68.7mm*94.92mm，板厚1.6mm。

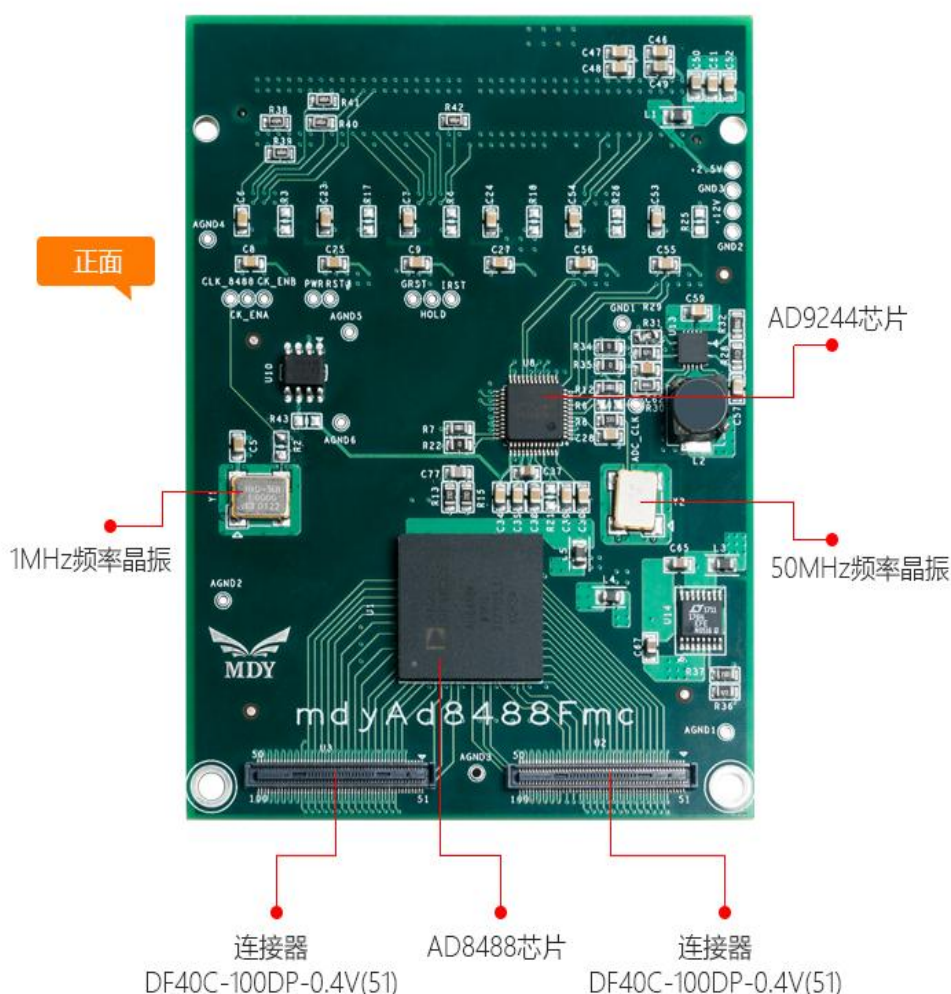


图1.1

二、主要硬件介绍

1、AD8488芯片

AD8488是一款128通道模拟前端，为高性能数字X射线系统而设计。它的模拟通道由一个积分器和增益可选的单端转低阻抗差分输出组成。该模拟通道将X射线或光电二极管检波器收集的电荷转换成电压信号。通道由CMOS晶体管组成，这些晶体管采用典型高输入阻抗的CMOS门。该设备的积分器采用一系列可选电容值，产生与电荷有关的电压，可适应广泛的输入电荷值。



图2.1.1

2、AD9244芯片

ADI公司的AD9244，是一个14BIT，最高采样率为65MHz的高速ADC芯片，可专门用来处理峰峰值为1~2V的模拟小信号。它的输入信号和时钟信号都采用差分输入形式，以使系统获得最好的性能。



图2.2.1

3、时钟和晶振

ad8488芯片匹配1MHz频率晶振用于产生ad8488采样时钟，也可以通过取下电阻R2或者电阻R39来调整ad8488采样时钟由外部连接输入。

ad9244芯片匹配50MHz频率晶振用于产生ad9244采样时钟，也可以通过取下电阻R8或者电阻R6来调整ad9244采样时钟由外部连接输入。

4、FMC接口

采用标准low-pin-count FMC连接器。

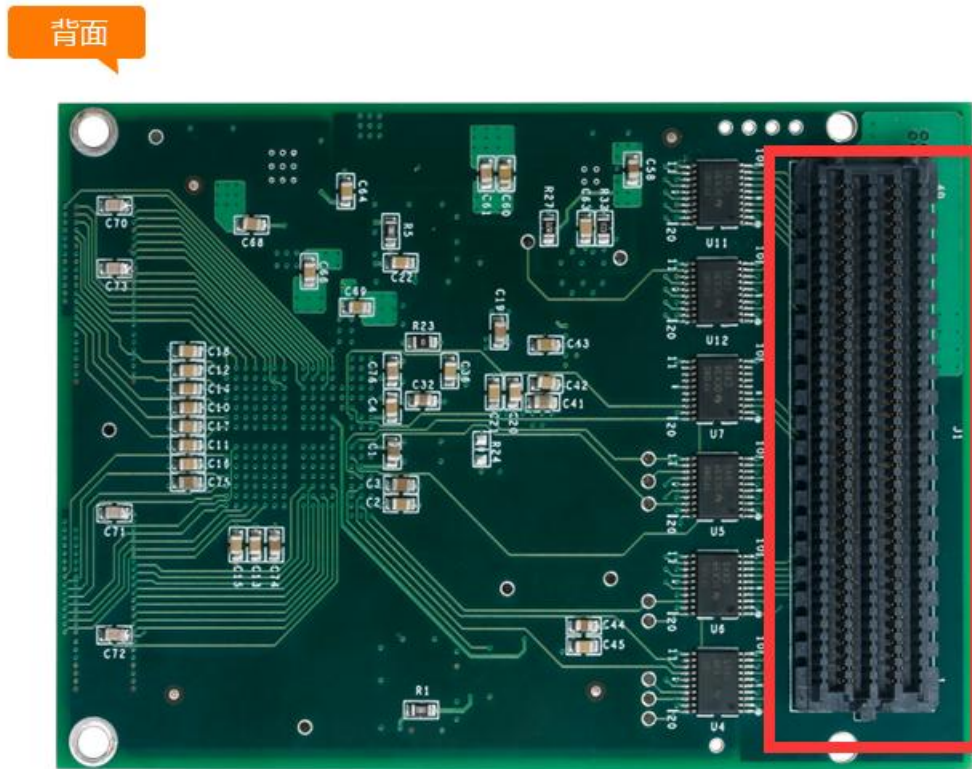


图2.4.1

5、传感器接口

ad8488芯片128通道输入的传感器接口使用HRS生产的DF40C-100DS-0.4V(51)连接器，对接接口推荐选用HRS生产的DF40C-100DP-0.4V(51)连接器。

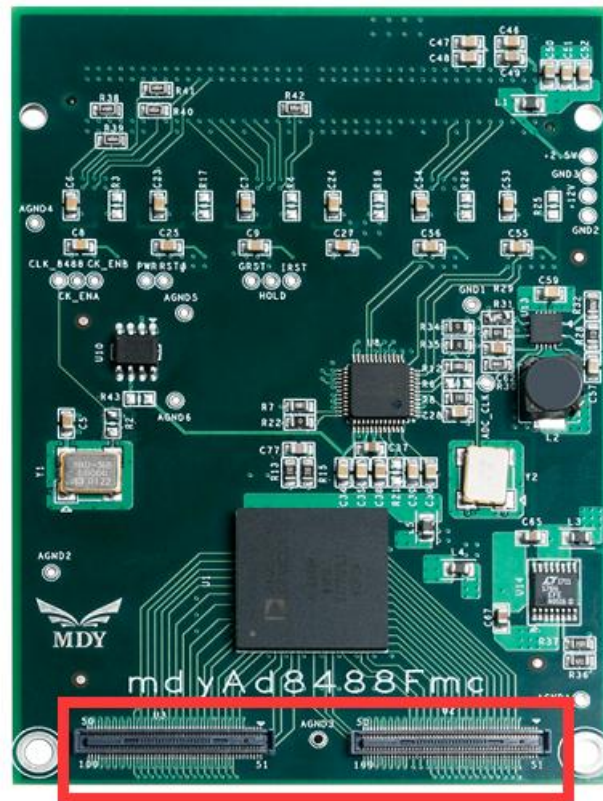


图2.5.1

三、测试环境

1、测试工具：Vivado，mdyMp5620开发板，mdyFmcAd8488板卡。

2、信号：信号发送器产生0~1V幅度的脉冲波形然后串联10pf电容输入ad8488采集通道。

3、时钟：取下电阻R2使用fpga产生的时钟作为ad8488采集时钟，ad9244则使用50Mhz晶振产生的采集时钟。

4、测试工程：top_mdyFmcAd8488_20220511_1555.bit、
top_mdyFmcAd8488_20220511_1555.Ilx

四、简易上板测试说明

1、上板提供的测试工程功能如下：

- 工程成功加载，led-D9常亮；
- 拨码开关KEY7=1，并且led-D11点亮——控制将工程里的ad9244输出数据替代为fpga产生的模拟数据，否则使用ad9244正常采集的数据；
- 拨码开关KEY6=1，并且led-D10点亮——控制ad8488采集时序的配置参数使用对应ad8488_clk=1MHz的一组，否则使用ad8488_clk=11MHz的一组；
- 拨码开关KEY10=1，并且led-D12点亮——控制fpga连续产生ad8488采集时序；
- 拨码开关KEY11=1，ad8488配置增益为：CF1=0.45pF（数值越小增益越大），Time Constant=1.5us（数值越大增

益越大)，Gain=10（数值越大增益越大）；否则配置增益为：
CF1=7.0pF，Time Constant=0.5us，Gain=2。

- 按键KEY4为ad8488采集使能——当拨码开关KEY10=0时，按一下KEY4，fpga产生一组ad8488采集时序；当拨码开关KEY10=1时，按一下KEY4，fpga开始连续产生ad8488采集时序。

2、测试工程接口信号列表

信号名	I/O	位宽	定义
emcClk_66M	I	1	系统时钟
rst_n	I	1	复位信号，低电平有效
ad8488_clk	O	1	根据系统时钟和mdyAd8488模块配置信号cfg_clk_cycle来产生的ad8488时钟
ad8488_ck_en	O	2	根据 ad8488_clk 来产生，ad8488_ck_en[0]对应ad8488数据手册采集时序里的CK_Ena ,ad8488_ck_en[1]对应CK_Enb
ad8488_cs	O	2	根据系统时钟来产生 ,ad8488_cs[0]对应 ad8488 数据手册采集时序里的

			CS_A , ad8488_cs[1]对应CS_B
ad8488_cf1se	O	2	Ad8488增益配置信号，对应数据手册里的CF1SEL[1:0]
ad8488_fsel	O	2	Ad8488增益配置信号，对应数据手册里的FSEL[1:0]
ad8488_grst	O	1	根据 ad8488_clk 来产生，ad8488_grst对应ad8488数据手册采集时序里的GRST
ad8488_gnsel	O	4	Ad8488增益配置信号，对应数据手册里的GNSEL[3:0]
ad8488_hold	O	1	根据 ad8488_clk 来产生，ad8488_hold对应ad8488数据手册采集时序里的HOLD
ad8488_pwr	O	1	根据 ad8488_clk 来产生，ad8488_pwr对应ad8488数据手册采集时序里的PWR
ad8488_irst	O	1	根据 ad8488_clk 来产生，ad8488_irst对应ad8488数据手册采集时序里的IRST
ad8488_rst_n	O	1	根据 ad8488_clk 来产生，

			ad8488_rst_n对应ad8488数据手册采集时序里的RST
ad8488_tst_mod	O	1	高电平测试模式开启，ad8488_tst_mod对应ad8488数据手册采集时序里的TST_MODE
ad8488_tst	O	7	测试通道编号，ad8488_tst对应ad8488数据手册采集时序里的TST[6:0]
ad8488_wr_n	O	1	根据系统时钟来产生，ad8488_wr_n对应ad8488数据手册采集时序里的WR
ad9244_clk	O	1	根据系统时钟来产生的ad9244时钟
ad9244_otr	I	1	输入的ad9244采集数据溢出指示信号
ad9244_din	I	14	输入的ad9244采集数据
sw_in	I	4	<p>输入拨码开关信号</p> <p>sw_in[0]对应拨码开关KEY6，高电平控制ad8488采集时序的配置参数使用对应ad8488_clk=1MHz的一组，否则使用ad8488_clk=11MHz的一组；</p> <p>sw_in[1]对应拨码开关KEY7，高电平控制将工程里的ad9244输出数据替代为</p>

			<p>fpga产生的模拟数据，否则使用ad9244正常采集的数据；；</p> <p>sw_in[2]对应拨码开关KEY10，高电平控制在一次按键使能产生ad8488采集时序后fpga连续产生ad8488采集时序；</p> <p>sw_in[3]对应拨码开关KEY11，高电平ad8488配置增益为：CF1=0.45pF，Time Constant=1.5us，Gain=10；否则配置增益为：CF1=7.0pF，Time Constant=0.5us，Gain=2。</p>
key_enCap	I	1	<p>输入按键信号，单独采集时按一次产生一组ad8488采集时序，而连续采集时，按一次使能连续采集开始</p>
sys_led	O	5	<p>输出的led指示灯，高电平有效</p> <p>sys_led[0]指示工程加载完成，sys_led[4:1]对应sw_in[3:0]</p>
ad9244_dout	O	14	Ad9244输出的ad8488采集数据
ad9244_dout_vld	O	1	Ad9244输出数据有效指示信号
ad9244_dout_idx	O	8	Ad9244输出数据对应通道编号

3、测试信号输入

fmc子板上有四个电容C70、C73、C71、C72，它们分别用于引出ad8488的4个输入通道用于简单通道数据对齐测试，也可以根据需要将上述电容更换成别的pf级电容对输入信号进行调整，如下图4. 2. 1所示。

但是需要注意的是，外接信号连接的位置应如图4. 2. 2所示，应使外接信号源串联电容后再给到ad8488的通道输入，特别是当外接信号源产生的是电压信号时，不能直接与ad8488通道输入相连，防止损坏ad8488芯片。

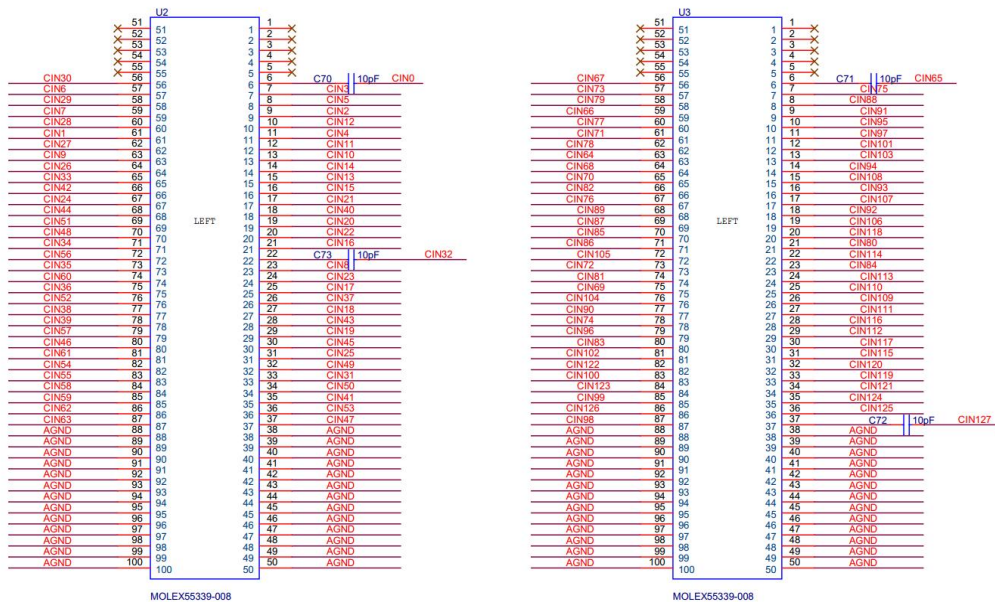


图4.2.1

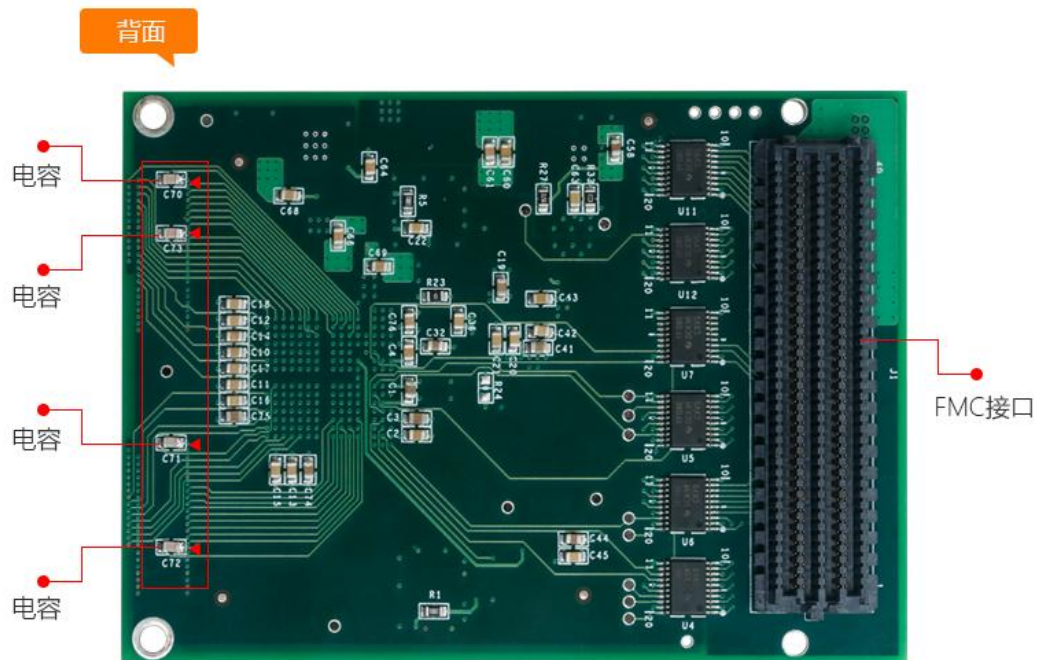


图4.2.2

4、硬件电路连接

如图4.3.1所示。



图4.3.1

5、工程上板

使拨码开关KEY10=1, KEY11=0, 其它拨码开关为0, 然后下载工程。

空采噪声效果如图4.4.1所示, 查看dout、dout_cha信号, 在大概对应通道0、32、65、127的位置可能会有突出噪声波形。

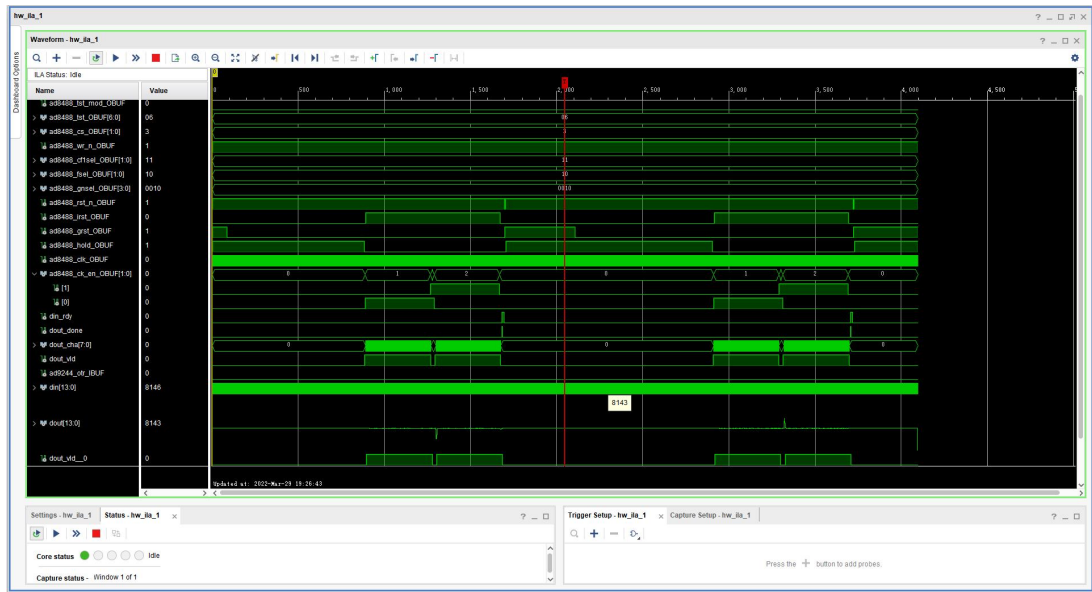


图4.4.4

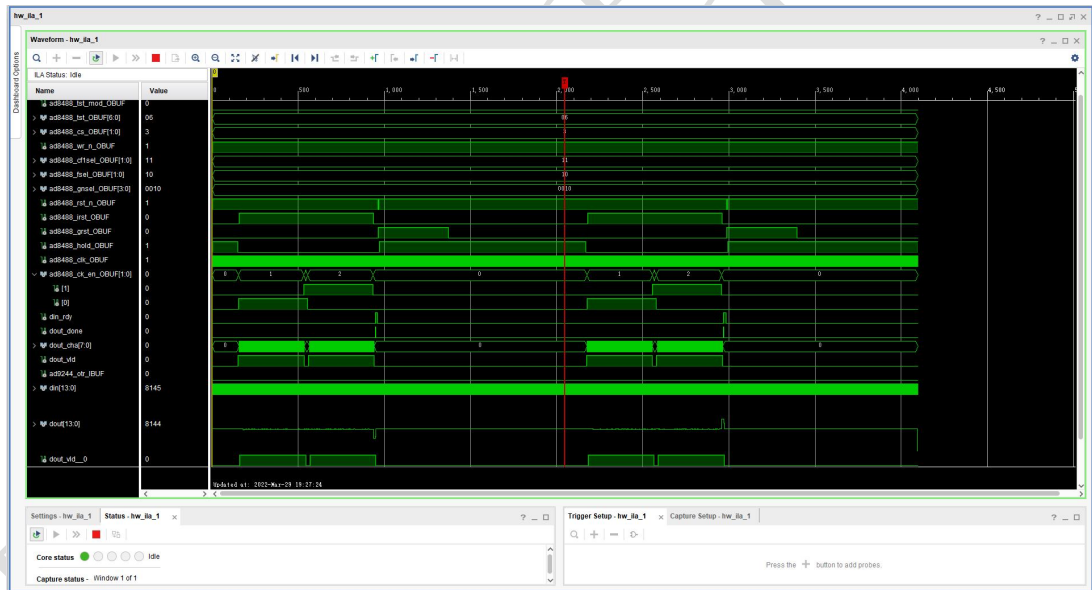


图4.4.5

使用信号发送器作为外接信号源（应注意信号幅度范围0~1V），产生16KHz-80mV-占空比50%的脉冲波，并连接到ad8488的输入通道0、32、65、127，ILA捕抓ad9244采集波形如图4.4.6所示。

- 2、客服热线：18028595609（微信同步）
- 3、论坛：www.fpgabbs.com
- 4、线上商城：
 - (1) mdy-edu.taobao.com
 - (2) shop247359875.taobao.com
- 5、FPGA交流群：603926119
- 6.明德扬微信公众号：

