

TL665xF-EasyEVM 开发板硬件说明书

Revision History

Draft	Date	Revision No.	Description
	2018/01/25	V1.1	1.修改为 A2 版硬件。
	2017/3/29	V1.0	1.初始版本。

目 录

前 言	3
1 处理器	4
2 NAND FLASH	5
3 RAM	5
4 温度传感器	6
5 EEPROM	6
6 NOR FLASH	7
7 电源接口和拨码开关	8
8 LED 指示灯	9
9 按键	11
10 启动拨码开关	13
11 JTAG 接口	14
12 串口	16
13 千兆以太网口	18
14 散热风扇接口	19
15 拓展 IO 信号	20
16 FMC 接口	23
17 底板 B2B 连接器	24
18 SRIO 接口	27
19 PCIe 接口	28
20 模式调试接口	29
21 XADC 接口	30
22 SFP 光纤接口	31
23 BANK 电压	32
更多帮助	33

前 言

广州创龙结合 TI KeyStone 系列多核架构 TMS320C665x 及 Xilinx Artix-7 系列 FPGA 设计的 TL665xF-EasyEVM 开发板是一款 DSP+FPGA 高速大数据采集处理平台，其底板采用沉金无铅工艺的 6 层板设计，适用于高端图像处理、软件无线电、雷达声纳、高端数控系统、机器视觉等高速数据处理领域。核心板在内部通过 uPP、EMIF16、SRIO 通信接口将 DSP 与 FPGA 结合在一起，组成 DSP+FPGA 架构，实现了需求独特、灵活、功能强大的 DSP+FPGA 高速数据采集处理系统。

TL665xF-EasyEVM 开发板引出 CPU 全部资源信号引脚，二次开发极其容易，客户只需要专注上层运用，降低了开发难度和时间成本，让产品快速上市，及时抢占市场先机。创龙不仅提供丰富的 Demo 程序，还提供 DSP 核间通信、DSP 与 FPGA 间通讯开发教程以及全面的技术支持，协助客户进行底板设计和调试以及多核软件开发。

1 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA 处理器

基于 TI KeyStone C66x 多核定点/浮点 DSP TMS320C665x + Xilinx Artix-7 FPGA 处理器，TMS320C665x 主频为 1.0G/1.25GHz，单核运算能力高达 40GMACS 和 20GFLOPS，FPGA XC7A100T 逻辑单元 101K 个，DSP Slice 240 个拥有多种工业接口资源，其 CPU 功能框图：

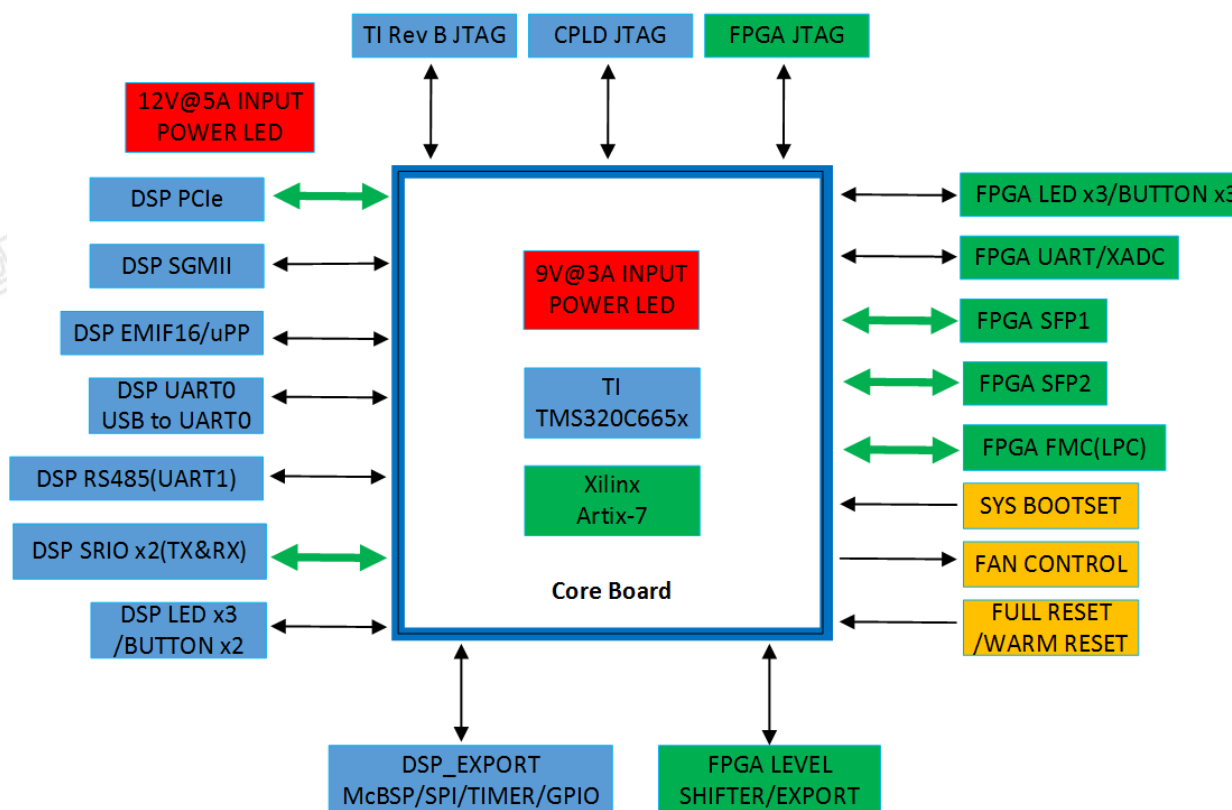


图 1

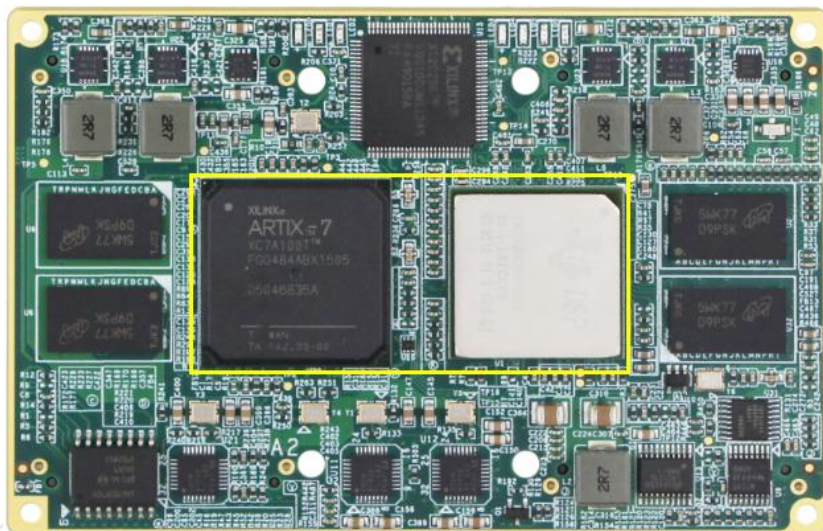


图 2

2 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA NAND FLASH

核心板上采用工业级 NAND FLASH(128MByte)，硬件如下图：

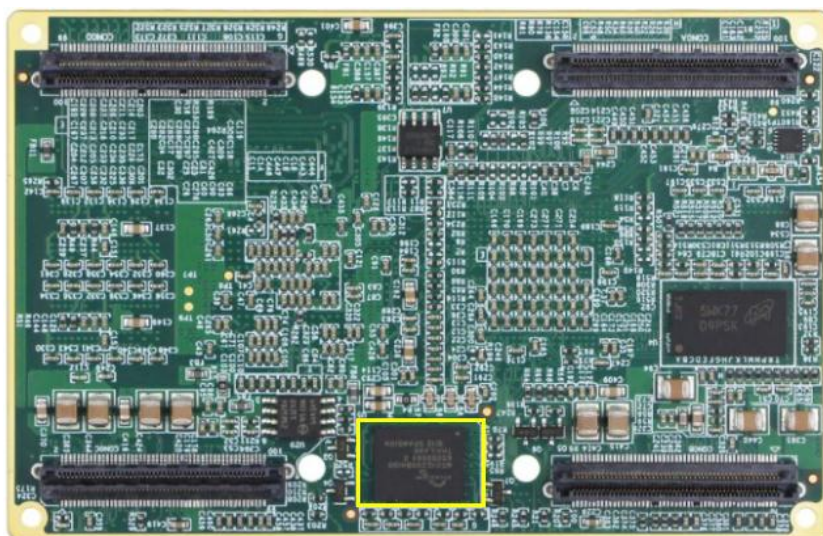


图 3

3 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA RAM

RAM 采用工业级低功耗 DDR3L，其中 FPGA 和 DSP 均为 512M/1GByte 可选，左边为 FPGA 端的 DDR3，右边为 DSP 端的 DDR3，硬件如下图：



图 4

4 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA 温度传感器

核心板上采用 I2C 接口的 TMP102 温度传感器，实现了系统温度的实时监测，测量误差 $\leq 2^{\circ}$ ，测试温度为 -40°C 至 125°C ，硬件如下图：



图 5

5 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA EEPROM

核心板上采用 I2C 接口 1Mbit 大小的工业级 EEPROM，硬件如下图：



图 6

6 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA NOR FLASH

核心板上 DSP 端使用 128Mbit SPI NOR FLASH，FPGA 端使用 256Mbit SPI NOR FLASH，如下图所示：



图 7 DSP 端



图 8 FPGA 端

7 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA 电源接口和拨码开关

开发板采用 12V@5A 直流电源供电，CON17 为电源接口，SW1 为电源拨码开关，硬件及引脚定义如下图：

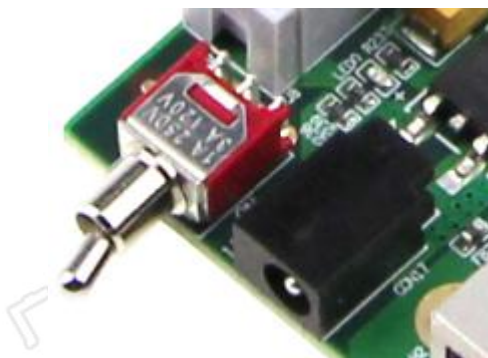


图 9

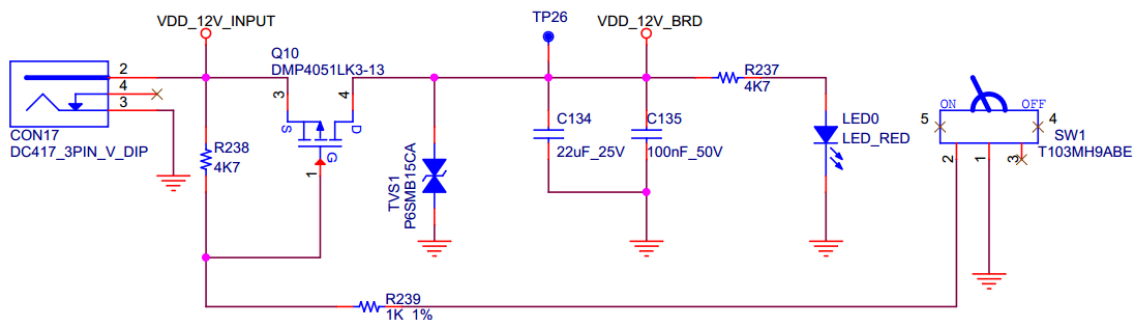


图 10

8 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA LED 指示灯

核心板上有 7 个指示灯(LED0~LED6)，LED0 为电源指示灯，LED1~LED2 是 DSP 用户指示灯，LED3~LED6 是 FPGA 用户指示灯（其中 LED5 为 PRO 指示灯）。如下图所示：

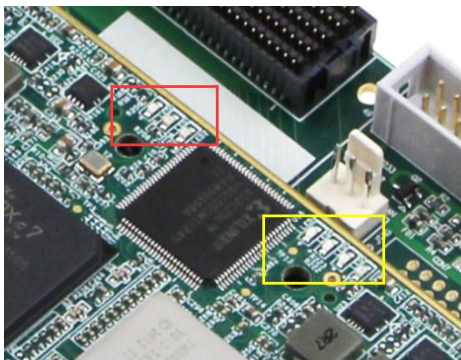


图 11

开发板底板有 1 个电源指示灯(LED0)和 6 个可编程用户指示灯(LED1~LED6)。LED1~LED3 是 DSP 用户指示灯，LED4~LED6 是 FPGA 用户指示灯，硬件及引脚定义如下图：

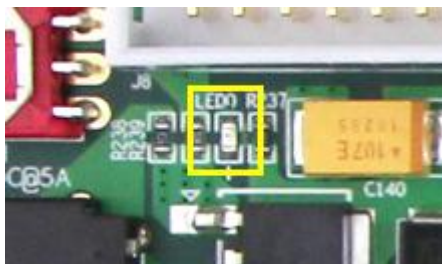


图 12 LED0

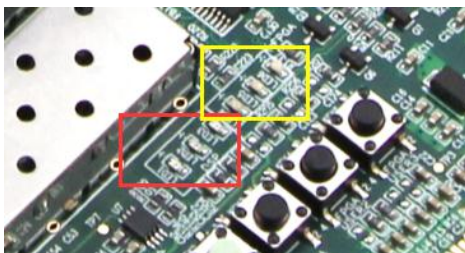
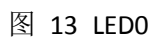


图 14 USER LED

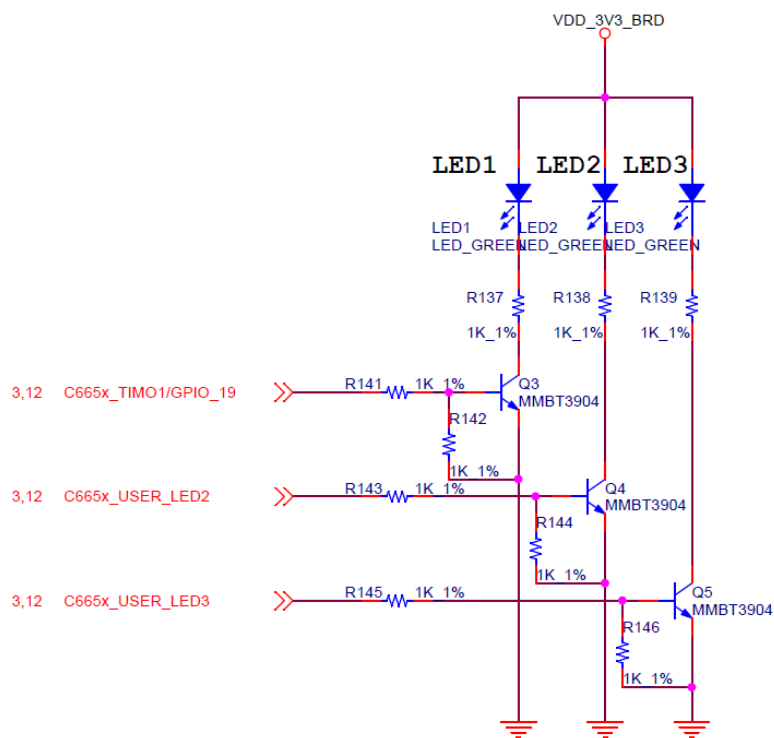


图 15 底板 DSP 指示灯

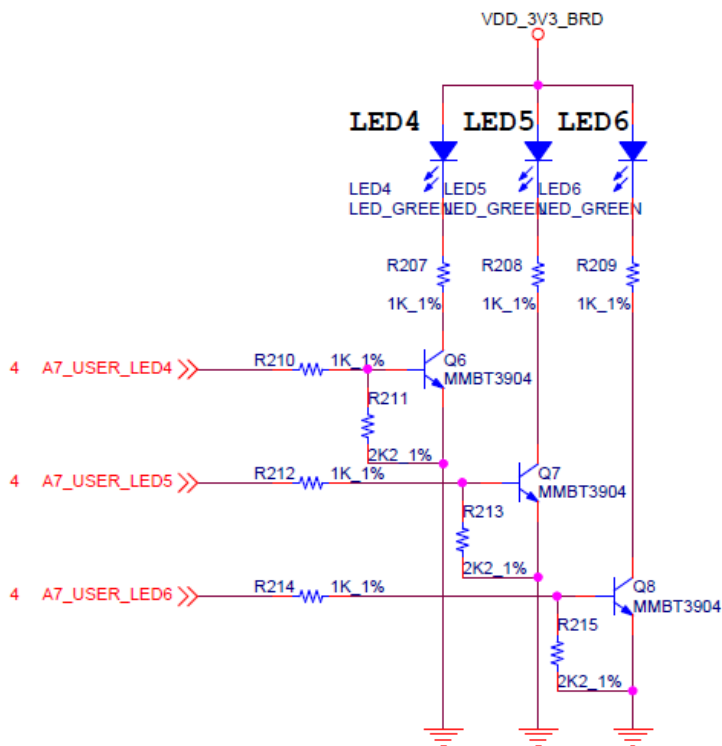


图 16 底板 FPGA 指示灯

9 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA 按键

共有 1 个系统复位按键(KEY0: FULL RESET), 1 个热复位按键(KEY6: WARM RESET), 2 个 DSP 端的用户按键(KEY1: NMI, KEY2: USER0), 3 个 FPGA 端的用户按键(KEY3: USER1, KEY4: USER2; KEY5: USER3), 硬件及引脚定义如下图:

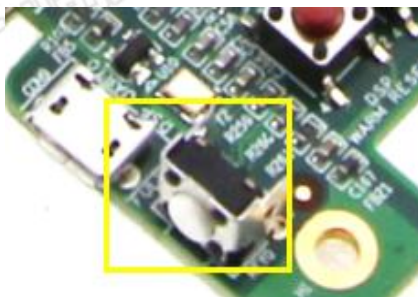


图 17 FULL RESET

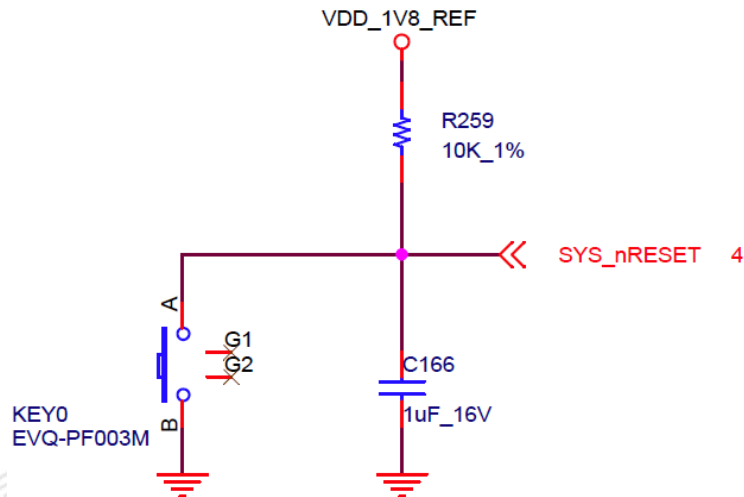


图 18 系统复位按键



图 19 各按键对应位置

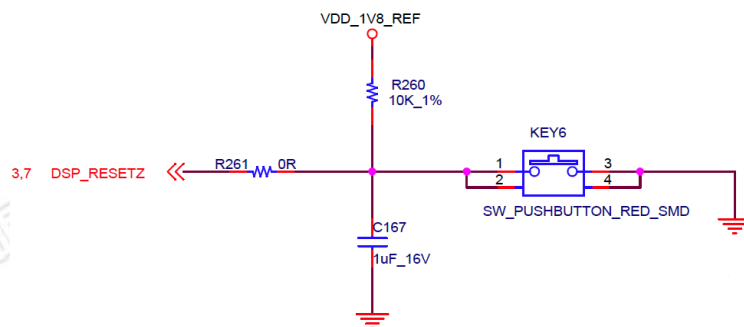


图 20 热复位按钮

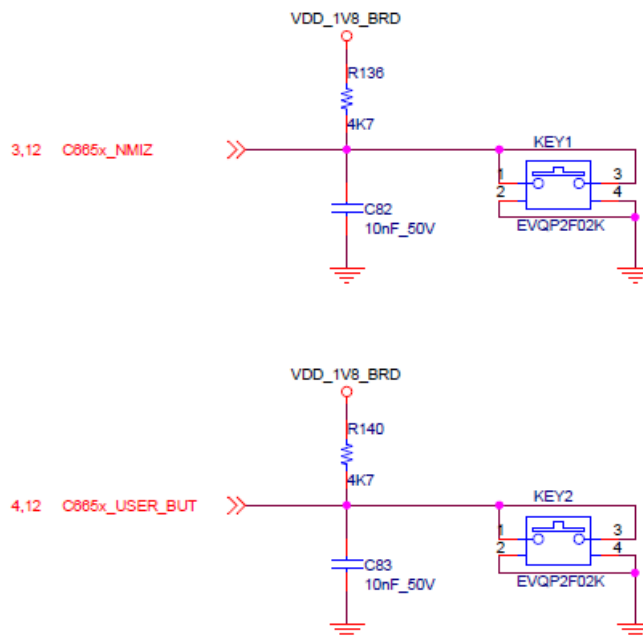


图 21 DSP 端的用户按键

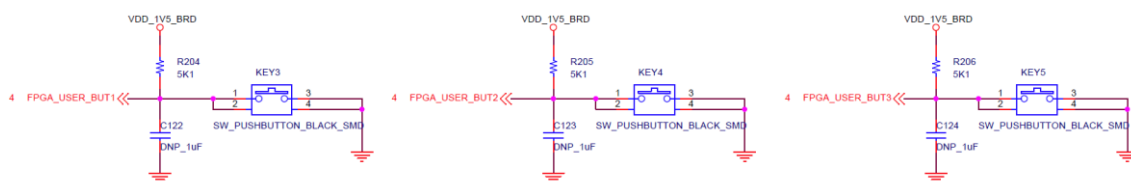


图 22 FPGA 端的用户按键

10 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA 启动拨码开关

SW2 设有 5 位启动拨码开关，如下图方向放置，当拨码拨至 ON 的一端表示为 1，硬件及引脚定义如下图：



图 23

Boot Configuration

MODULE	SWH	1	2	3	4	5
DSP_No Boot		0	0	0	X	X
DSP_IBL NOR		1	0	0	X	X
DSP_IBL NAND		1	1	0	X	X
DSP_NOR		1	1	1	X	X
DSP_PCIE EP		1	0	1	X	X
DSP_PCIE T		X	X	X	1	X
DSP_CFG FPGA		X	X	X	X	1

P.S: ON = 1 , OFF = 0 , Don't Care = X

图 24

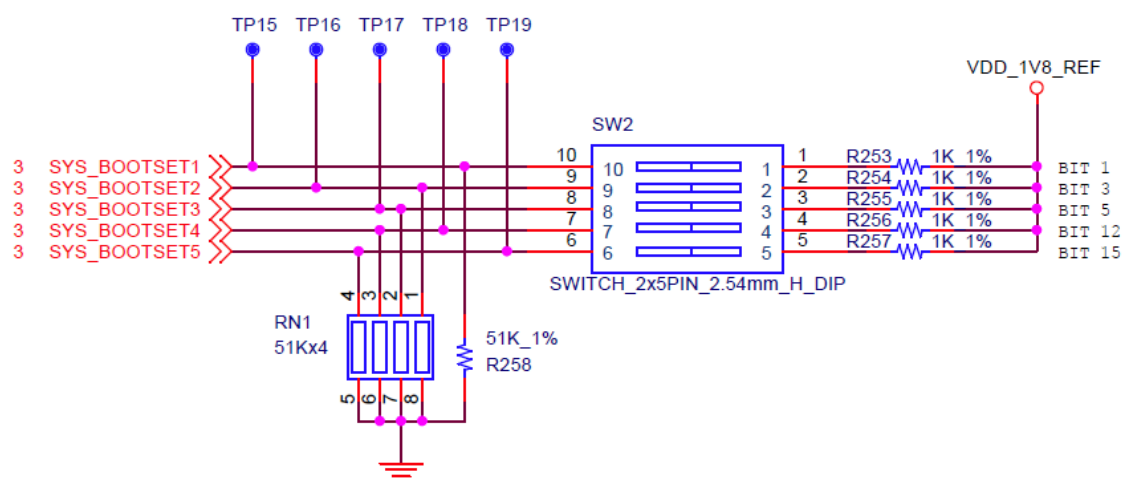


图 25

11 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA JTAG 接口

开发板引出 3 个 JTAG 接口，DSP 端 2 个(CON5:MIPI、CON6:TI Rev B JTAG)，FPGA 端 1 个(CON8:FPGA JTAG)，硬件及引脚定义如下图：

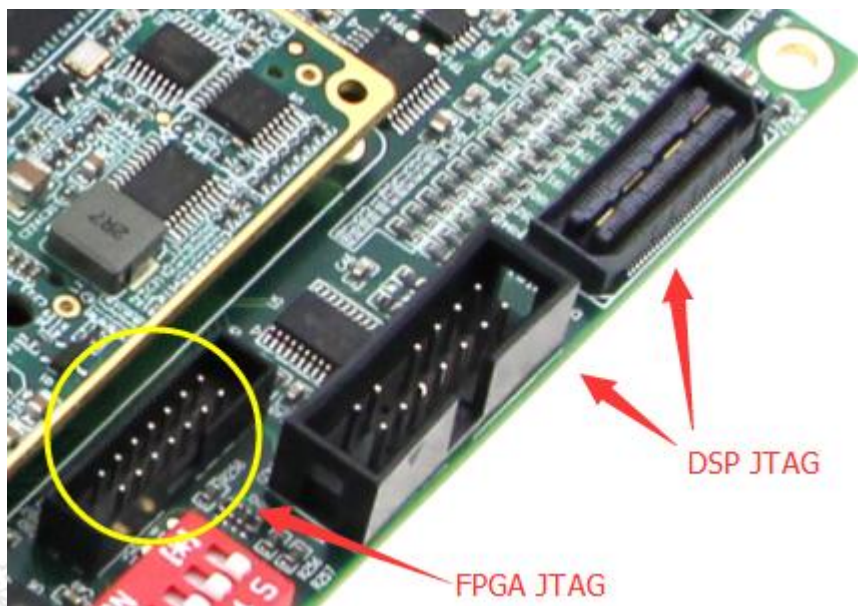


图 26

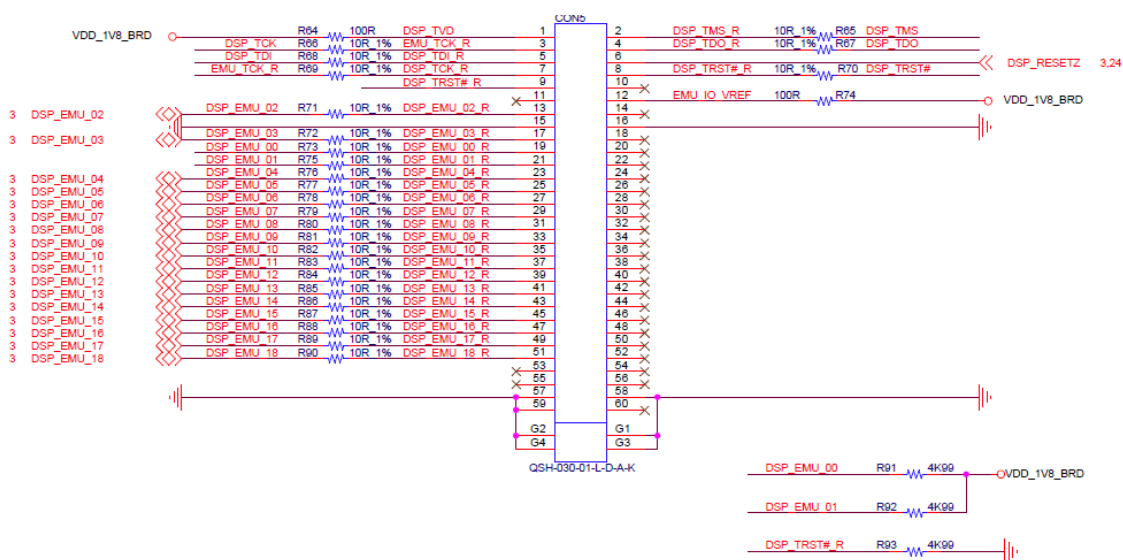


图 27 MIPI

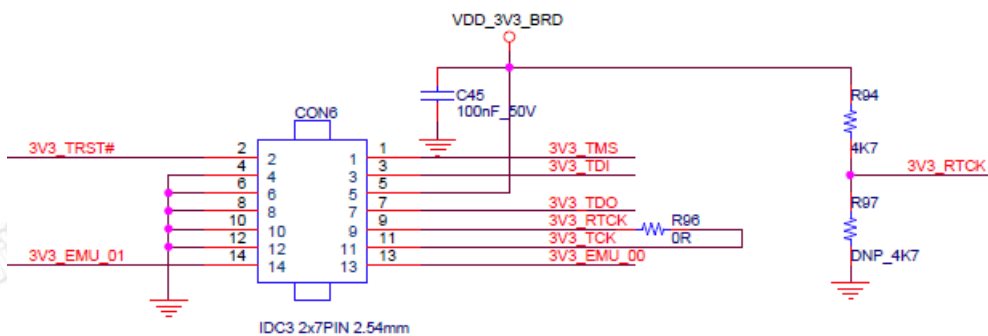


图 28 TI Rev B JTAG

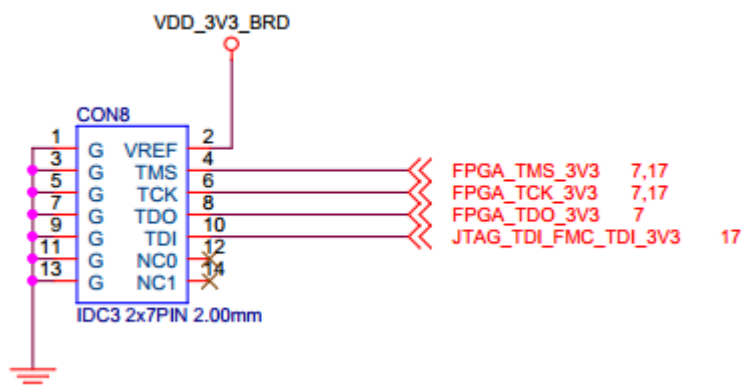


图 29 FPGA JTAG

12 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA 串口

开发板上共引出了 3 个串口，分别是 CON9、CON10 和 CON12。DSP 端 2 个，CON9 是 UART0，使用 CH340 转成 Micro USB 接口；CON10 是 UART1，为 RS485 串口。FPGA 端 1 个，CON12 是 UART，使用 CH340 转成 Micro USB 接口，硬件及引脚定义如下图：

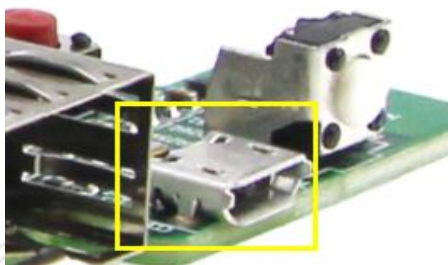


图 30 DSP 端串口

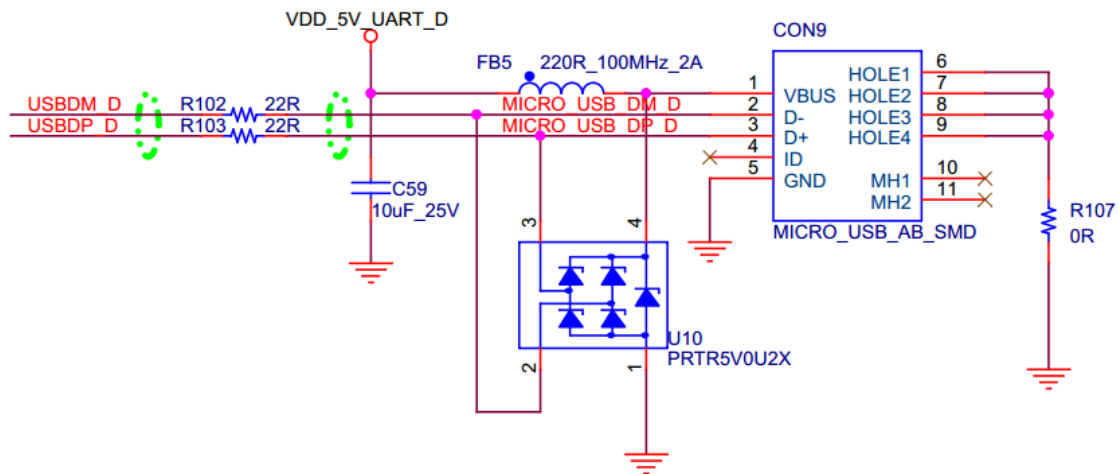


图 31

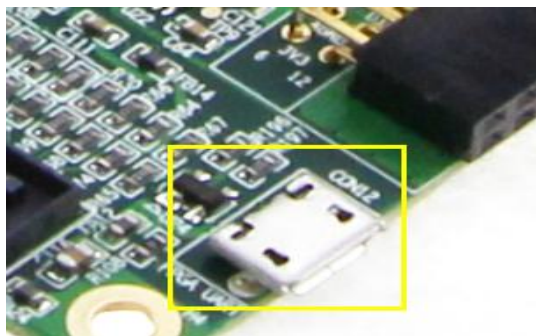


图 32 FPGA 端串口

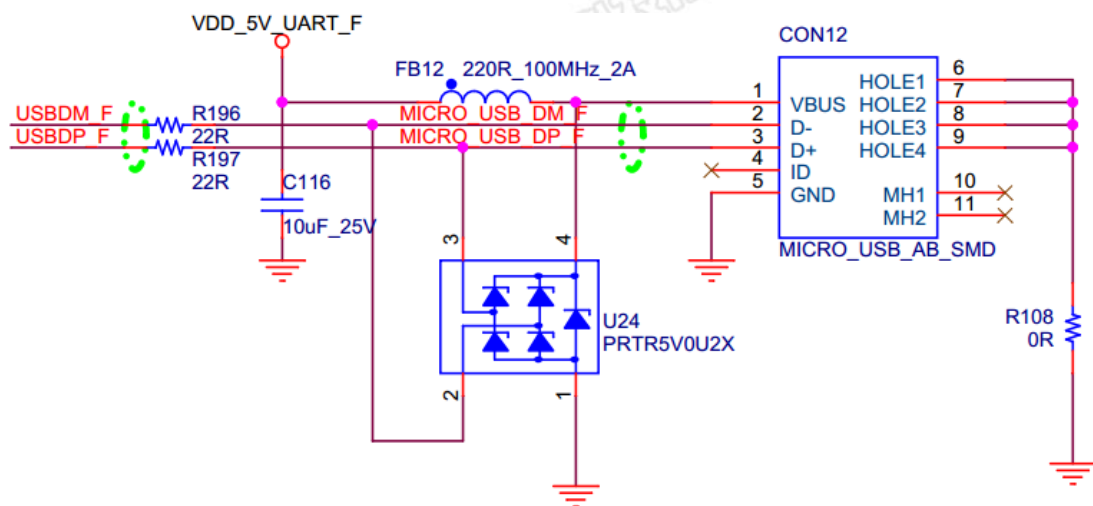


图 33

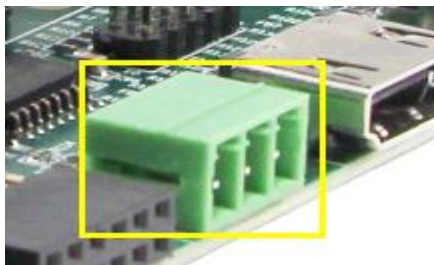


图 34 DSP RS485

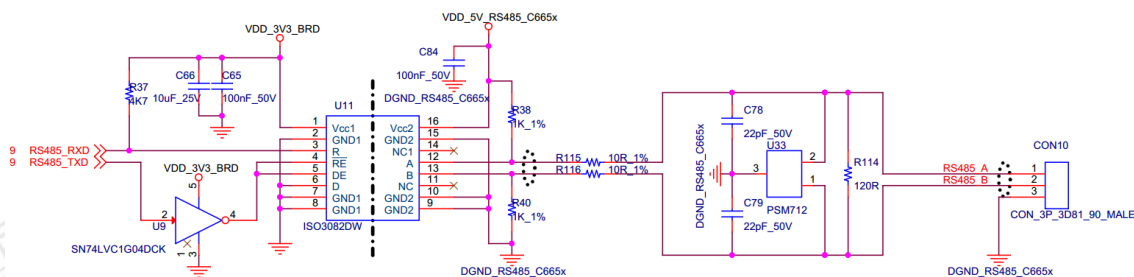


图 35

13 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA 千兆以太网口

开发板引出一个 RJ45 千兆以太网口(CON4), 采用了 Marvell Alaska 88E1112 网络芯片, 可自适应 10/100/1000M 网络, RJ45 连接头内部已经包含了耦合线圈, 因此不必另接网络变压器, 使用普通的直连网线即可连接本开发板至路由器或者交换机, 若是 PC 和开发板直接相连需要使用交叉网线。硬件及引脚定义如下图:



图 36

[illegible]

14 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA 散热风扇接口

图 38

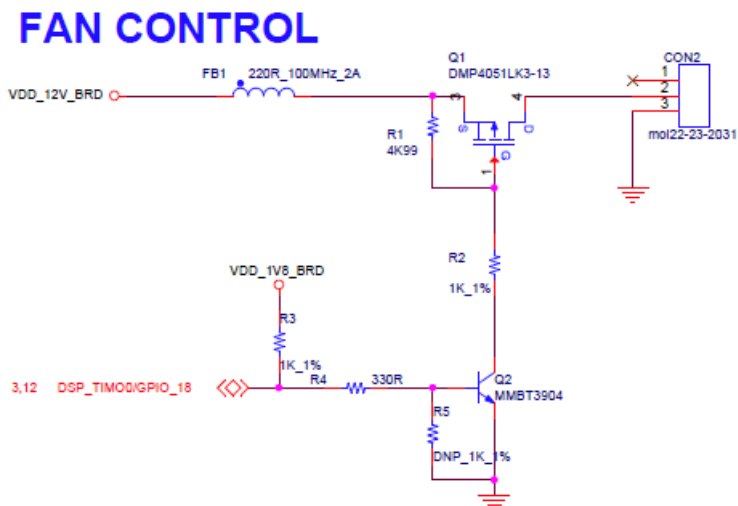


图 39

15 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA 拓展 IO 信号

- (1) J5以50pin、2.54mm间距IDC3简易牛角座引出了EMIF16、uPP拓展信号，硬件及引脚定义如下图：



图 40

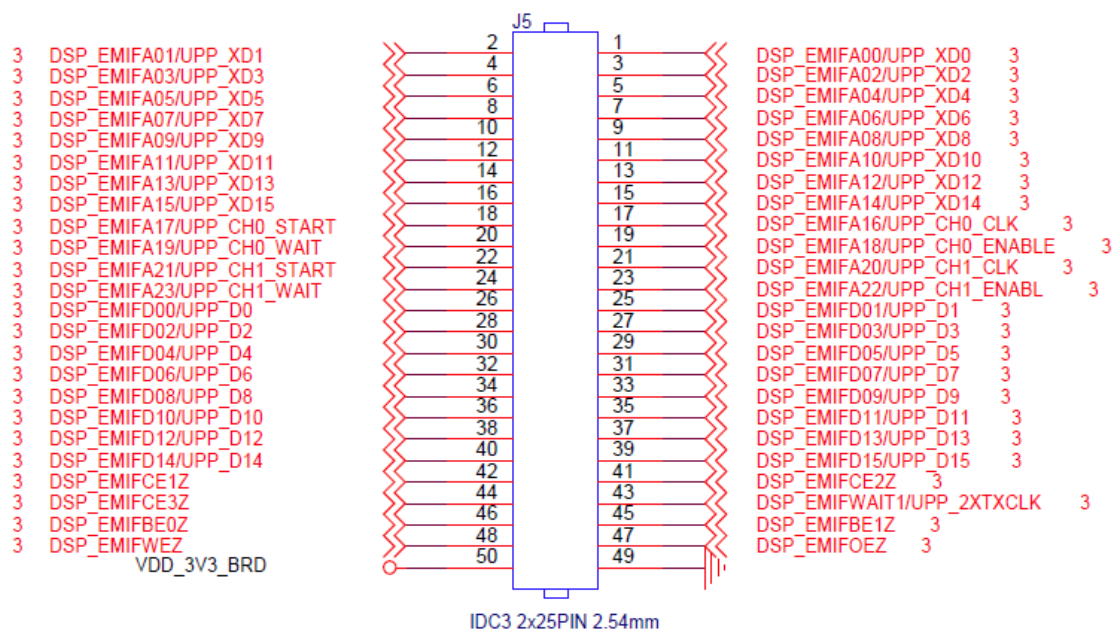


图 41

- (2) J8以50pin、2.54mm间距IDC3简易牛角座引出了McBSP、SPI、TIMER、GPIO等拓展信号，硬件及引脚定义如下图：



图 42

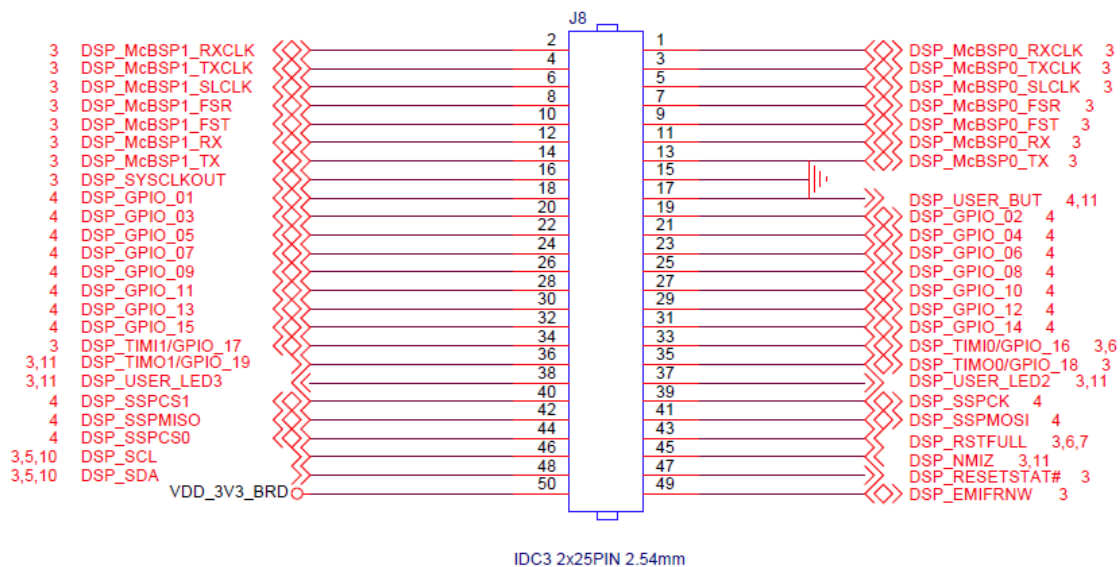


图 43

(3) 欧式连接器 CON16 (FPGA 端) 引出 GPIO 等拓展信号，硬件及引脚定义如下图：



图 44

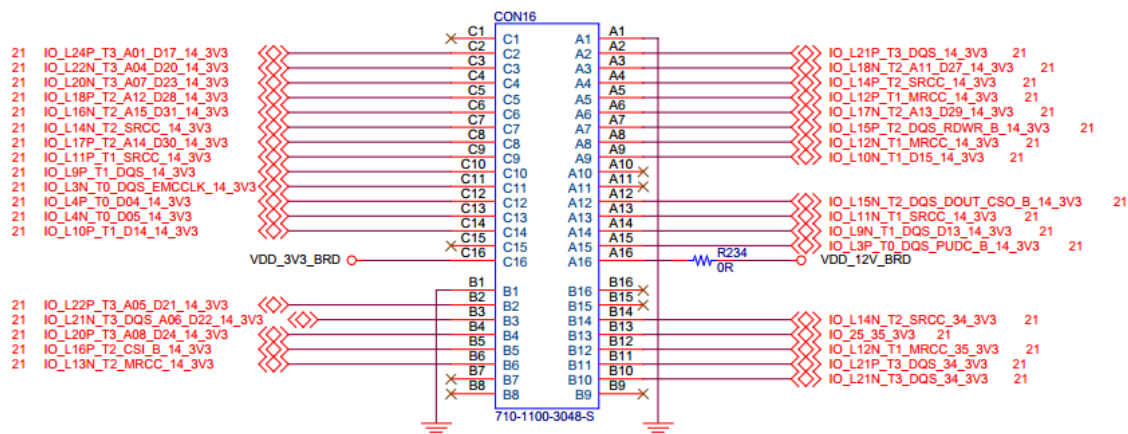


图 45

16 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA FMC 接口

开发板上引出了 1 个工业级 FPGA FMC 连接器(CON15)，FMC-LPC 标准。支持高速 A DC、DAC 和视频输入输出，硬件及引脚定义如下图：



图 46

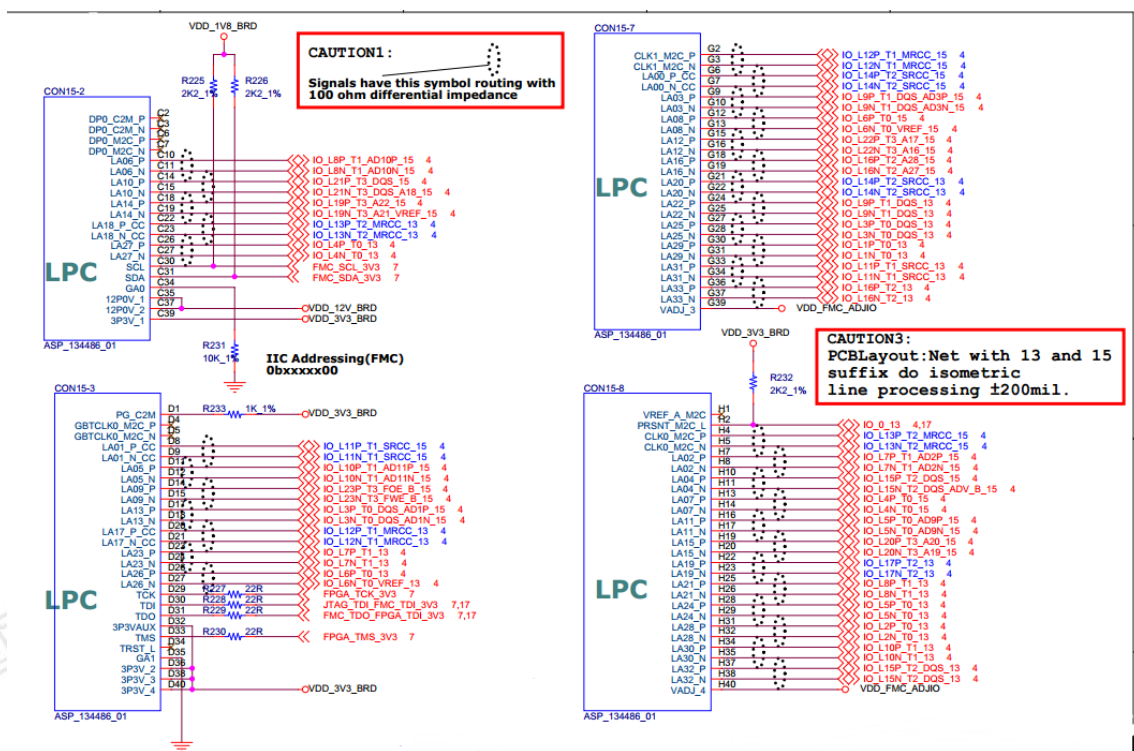


图 47

17 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA 底板 B2B 连接器

开发板使用底板+核心板设计模式，底板共有 4 个高速 B2B 连接器，传输速率可高达 10GBaud，4 x100pin，0.5mm 间距，合高 5.0mm。硬件及引脚定义如下图：

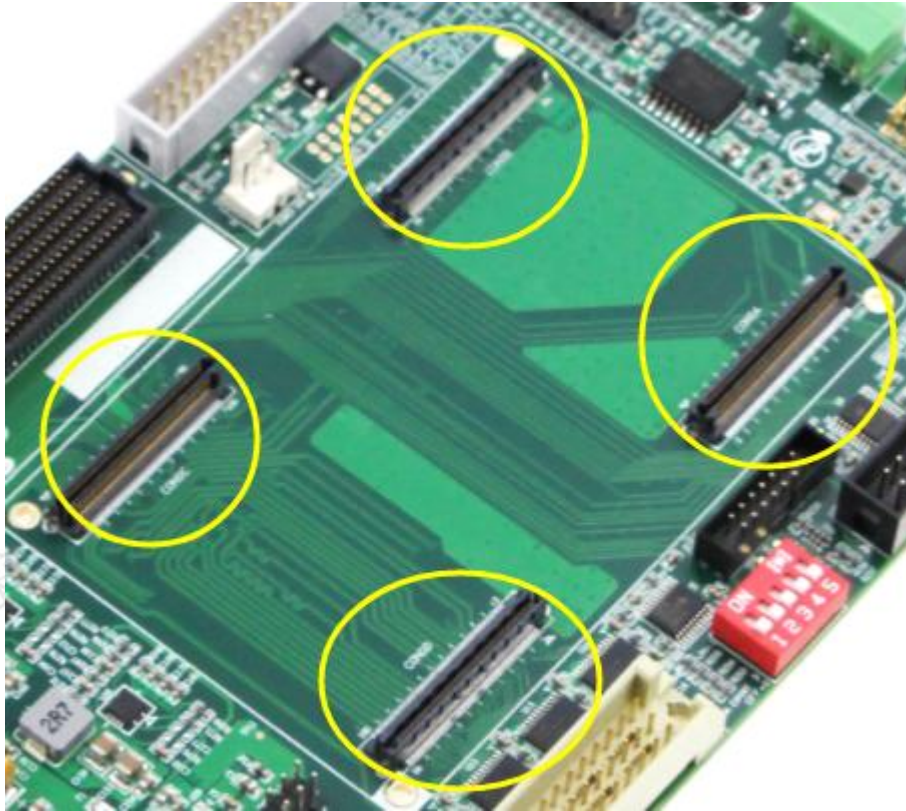


图 48

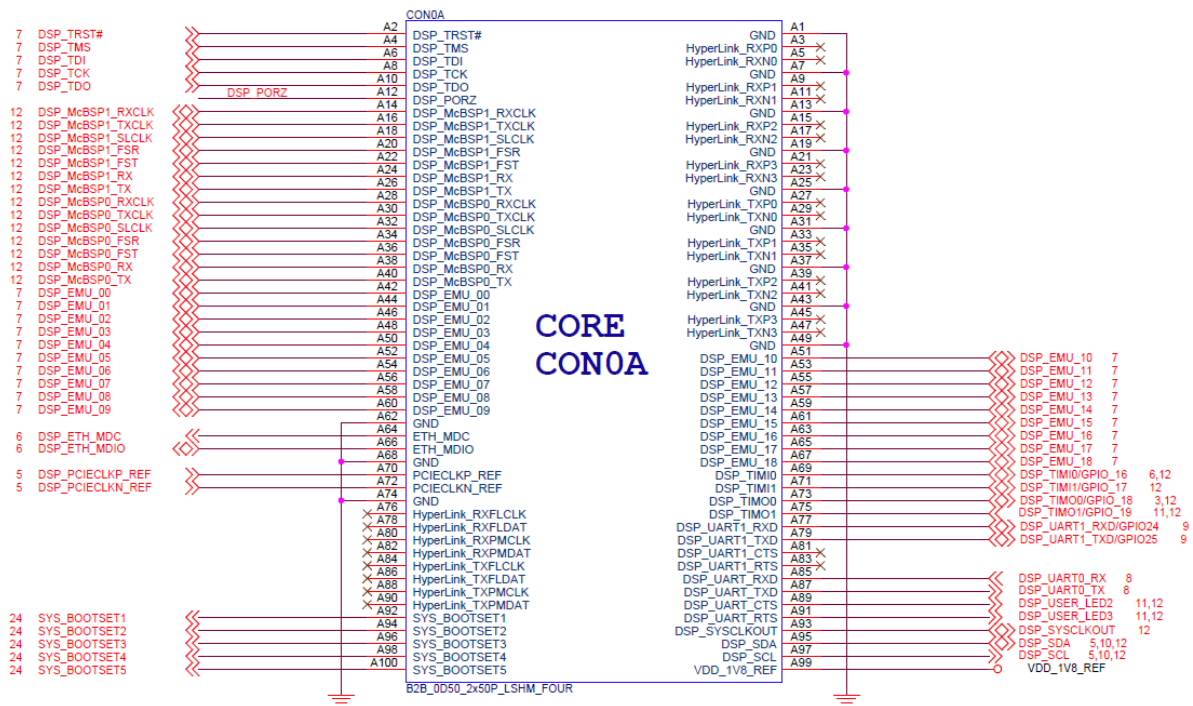


图 49 CON0A 连接器

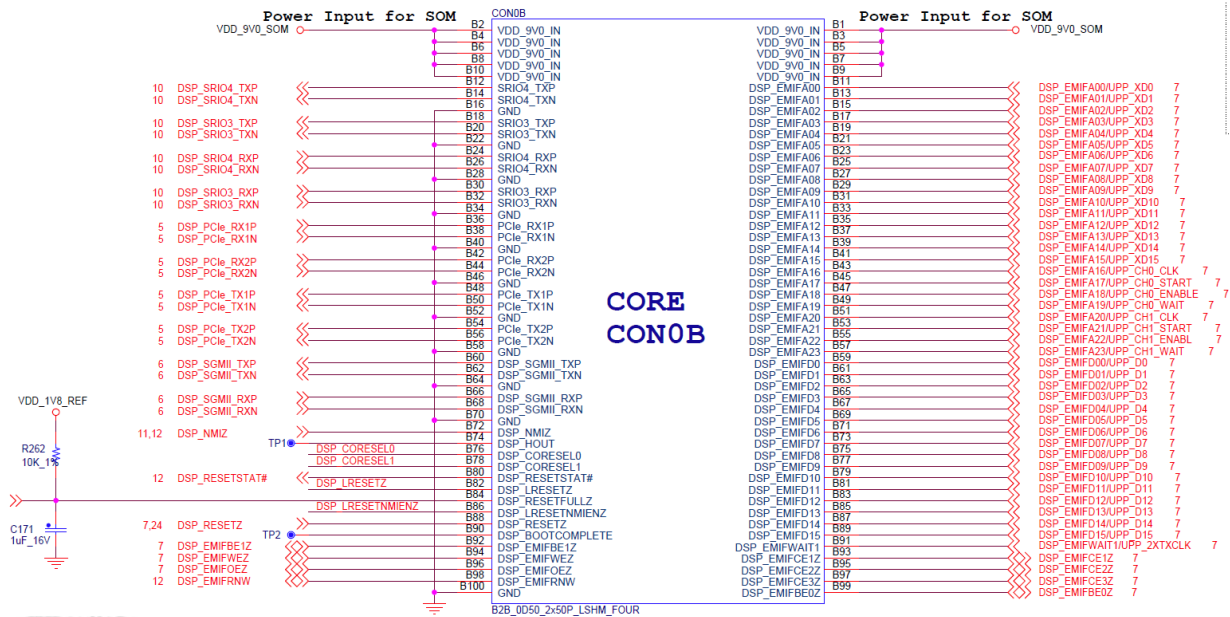


图 50 CON0B 连接器

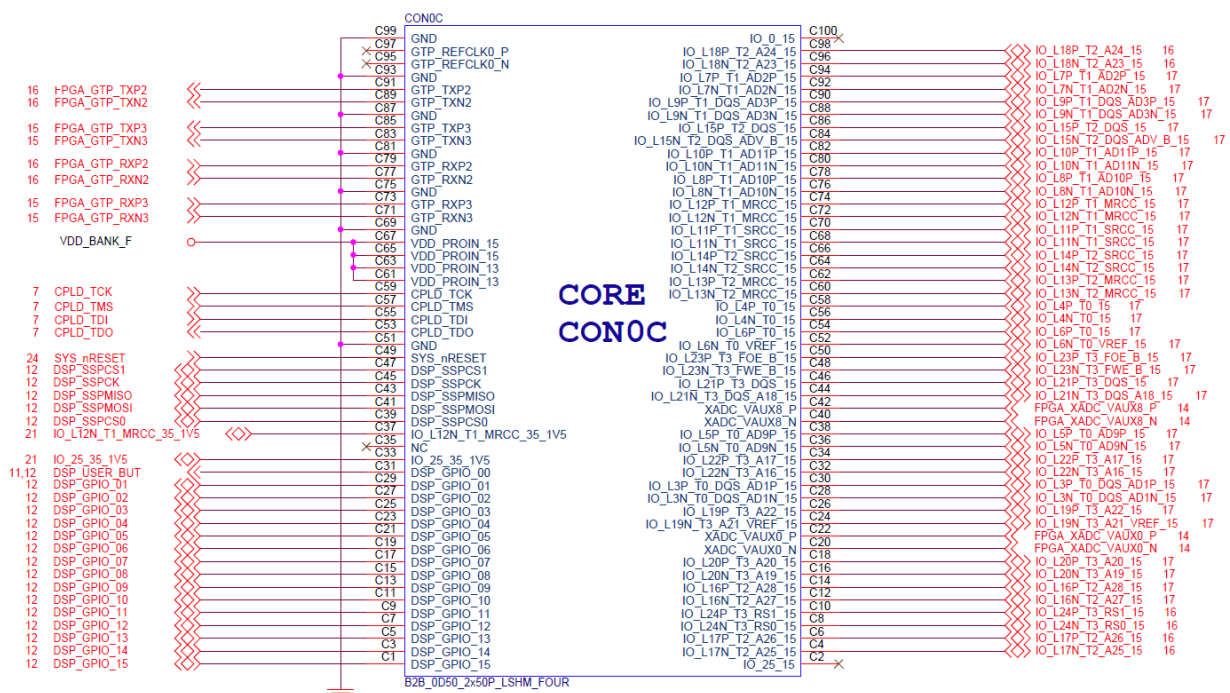


图 51 CON0C 连接器

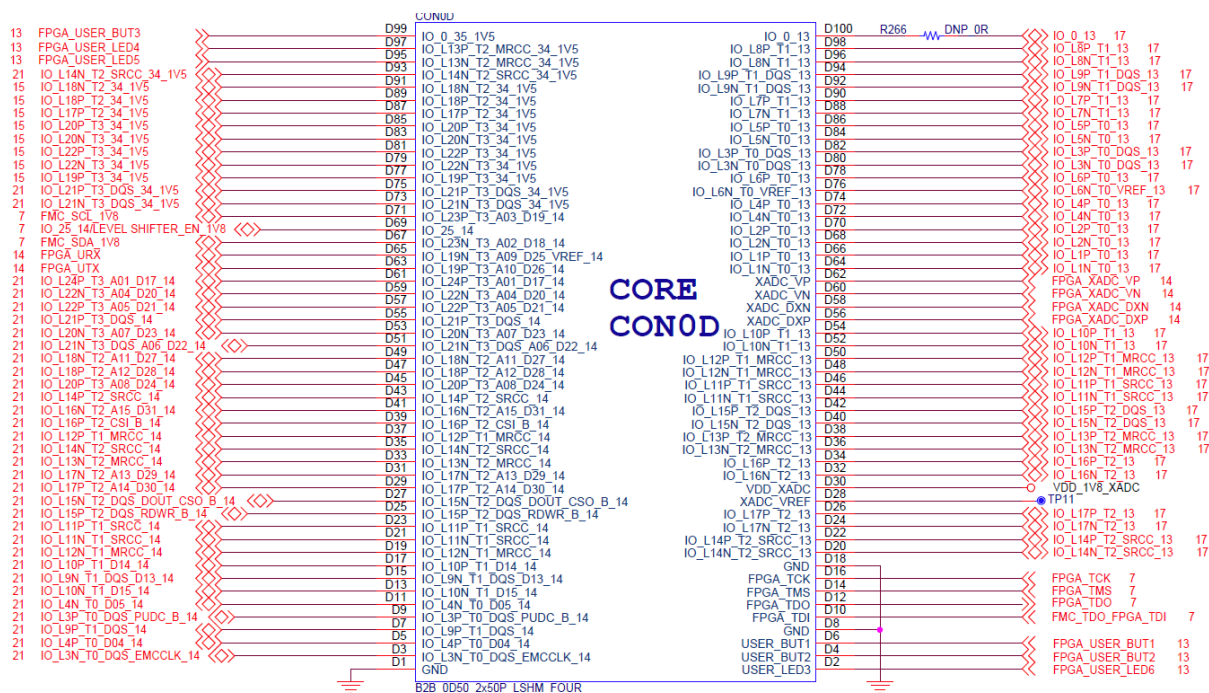


图 52 CON1D 连接器

18 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA SRIO 接口

SRIO 由 SRIO RX(J6)和 SRIO TX(J7)组成（DSP 端），以 2 个 HDMI 接口形式引出，支持 4 路数据传输，最高传输速率为 5GBaud，硬件及引脚定义如下图：



图 53

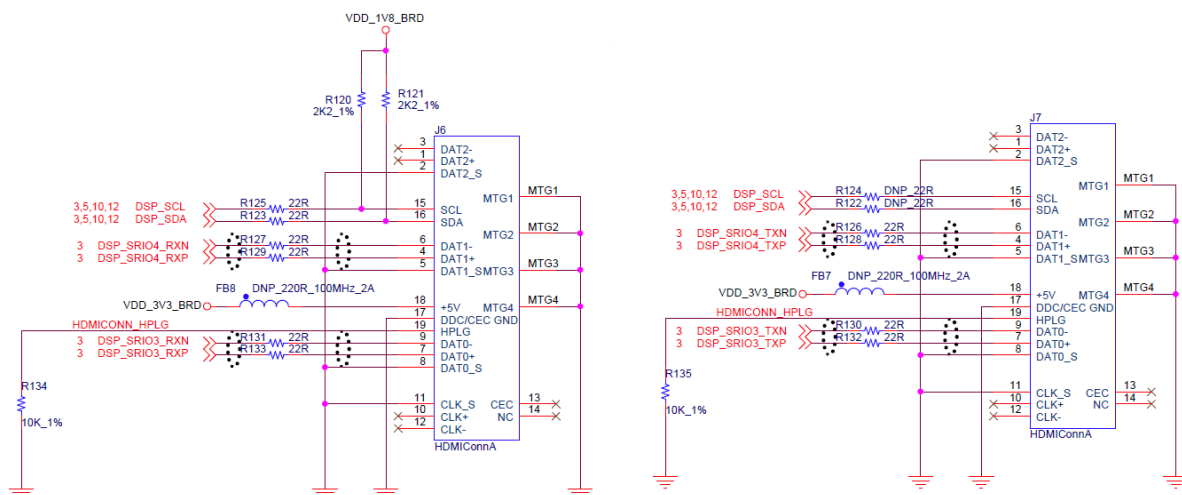


图 54

19 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA PCIe 接口

开发板引出了 PCIe Gen2 接口(J4), 2 通道, 编码方案为 8b/10b, 总共 64pin, 主接口区 42pin, 单通道理论最高传输速率达 5GBaud, 总传输速率为 $5\text{GBaud} \times 8/10 = 8\text{Gbit/s}$, 硬件及引脚定义如下图:



图 55

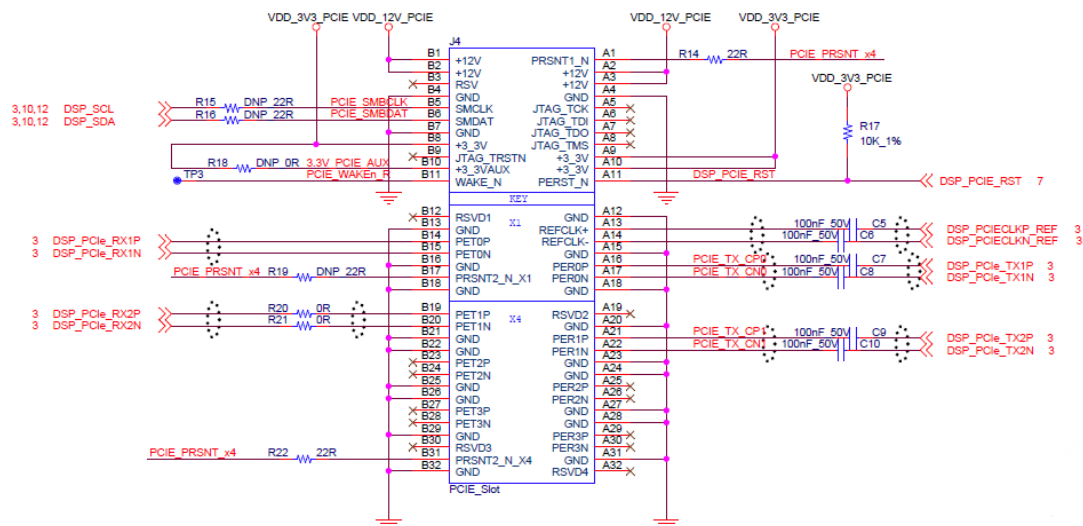


图 56

20 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA 模式调试接口

开发板 J1 为模式调试接口，采用 2*5pin、2.54mm 间距双排针连接方式，主要用于复位、NMI 等调试，硬件及引脚定义如下图：

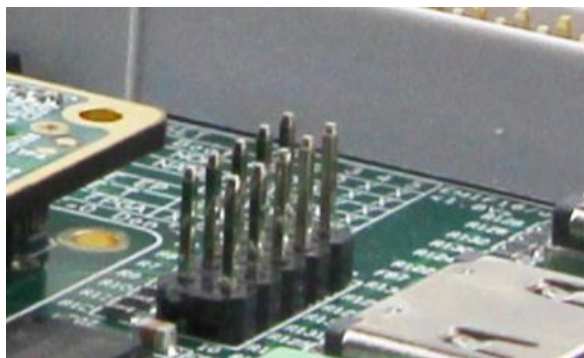


图 57

JUMPER

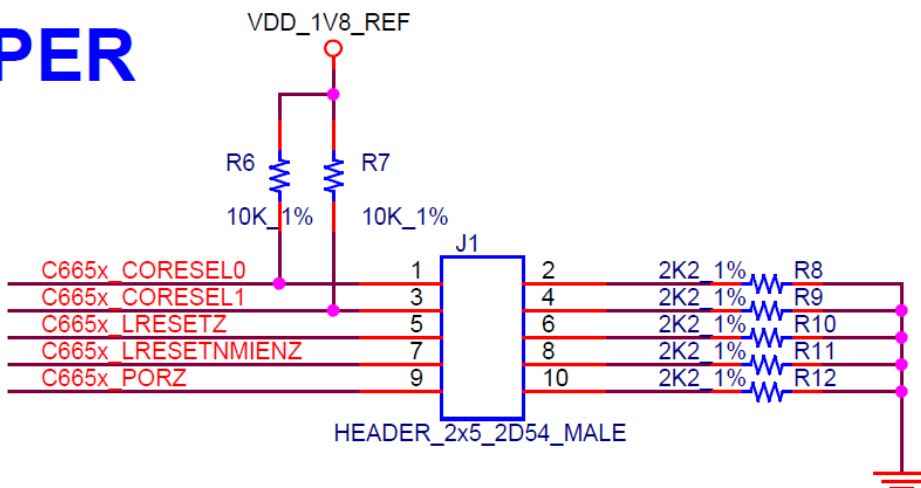


图 58

CORESEL0/CORESEL1: 核心选择管脚，用于选择启动或者复位的核心。

LRESETZ: Warm Retset 软复位管脚。

LRESETNMIENZ: 模式选择使能管脚。

PORZ: 上电复位管脚，用于上电时的复位行为。

21 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA XADC 接口

开发板引出了 FPGA 内部 XADC 信号(CON13)，硬件及引脚定义如下图：

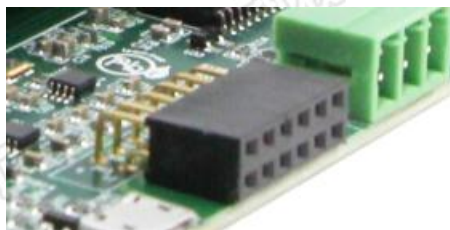


图 59

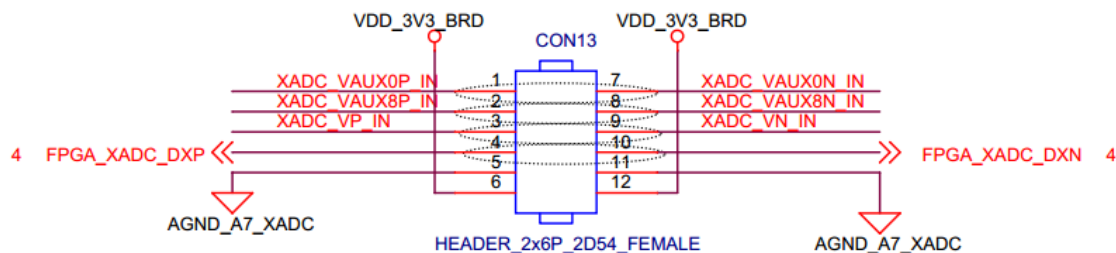


图 60

22 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA SFP 光纤接口

SFP 光纤接口由 SFP1(CON14)和 SFP2(CON19)组成（FPGA 端），传输速率可高达 5Gbit/s，硬件及引脚定义如下图：

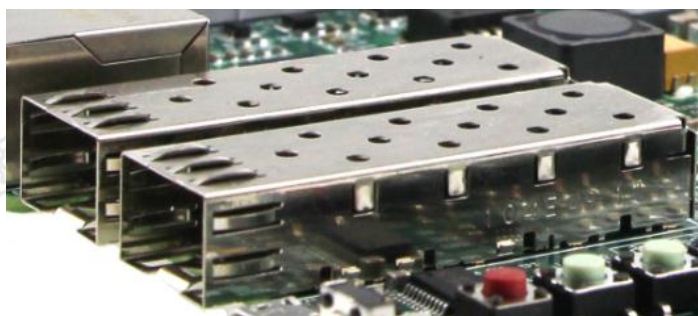


图 61

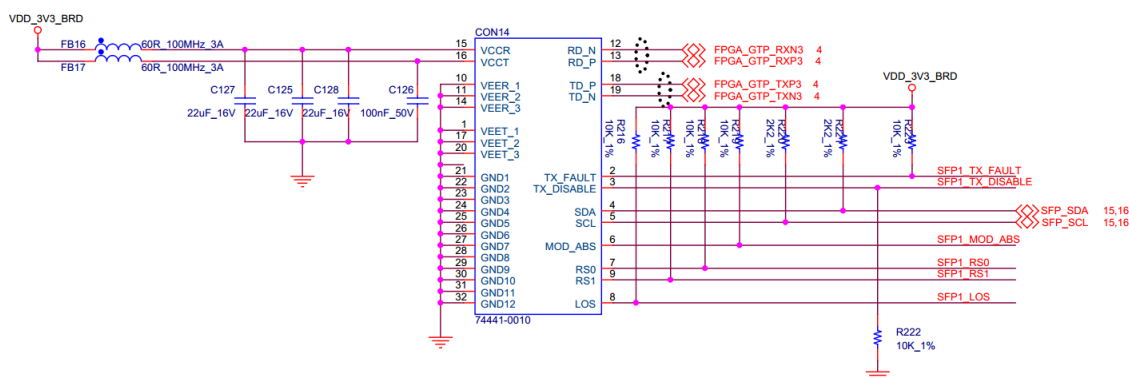


图 62 SFP1

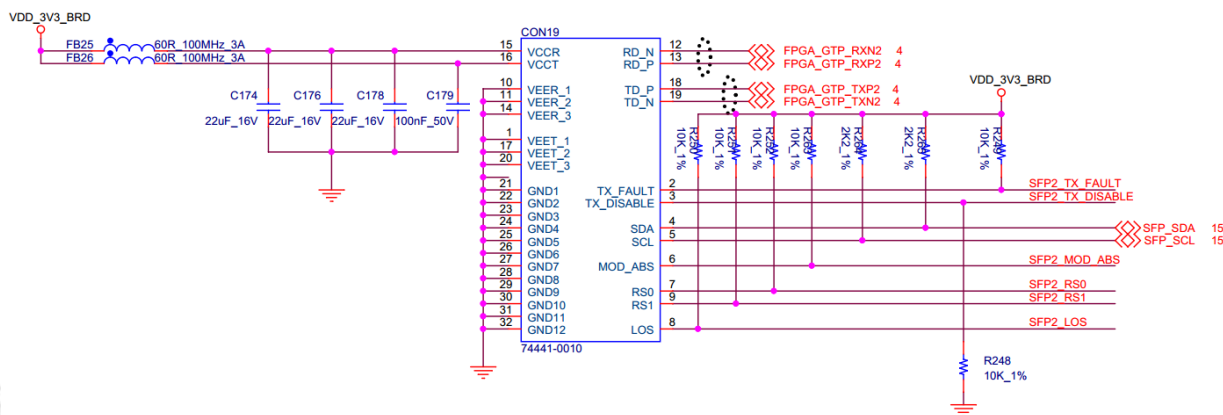


图 63 SFP2

23 创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA BANK 电压

开发板引出一个 BANK 电压（J3，FPGA 端），1.8V、2.5V 以及 3.3V 可选，硬件及引脚定义如下图：

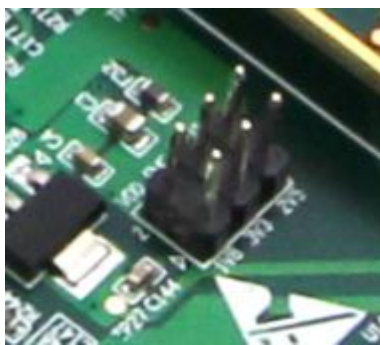


图 64

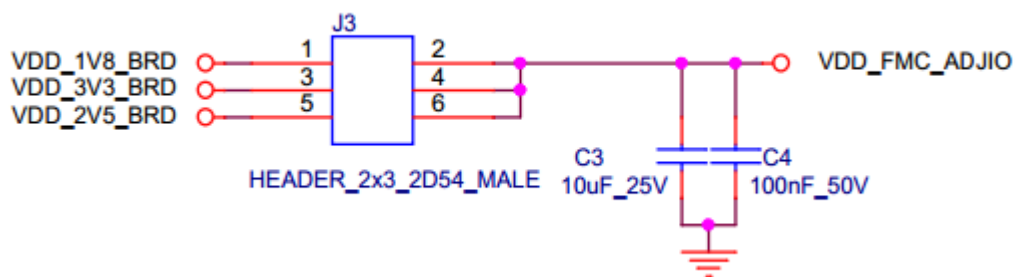


图 65

创龙 TMS320C665x DSP + Artix-7 FPGA 更多帮助

销售邮箱: sales@tronlong.com

技术邮箱: support@tronlong.com

创龙总机: 020-8998-6280

技术热线: 020-3893-9734

创龙官网: www.tronlong.com

技术论坛: www.51ele.net

线上商城: <https://tronlong.taobao.com>