

# 2 路 40G QSFP+ 光纤模块 FH1224 用户手册

Rev 1.0

**ALINX**

版权声明:

Copyright ©2012-2018 芯驿电子科技（上海）有限公司

公司网址:

[Http://www.alinx.com.cn](http://www.alinx.com.cn)

技术论坛:

<http://www.heijin.org>

官方旗舰店:

<http://alinx.jd.com>

邮箱:

[avic@alinx.com.cn](mailto:avic@alinx.com.cn)

电话:

021-67676997

传真:

021-37737073

ALINX 微信公众号:



**文档修订记录:**

版本	时间	描述
1.0	2024/6/21	First Release

## 目录 Table of Contents

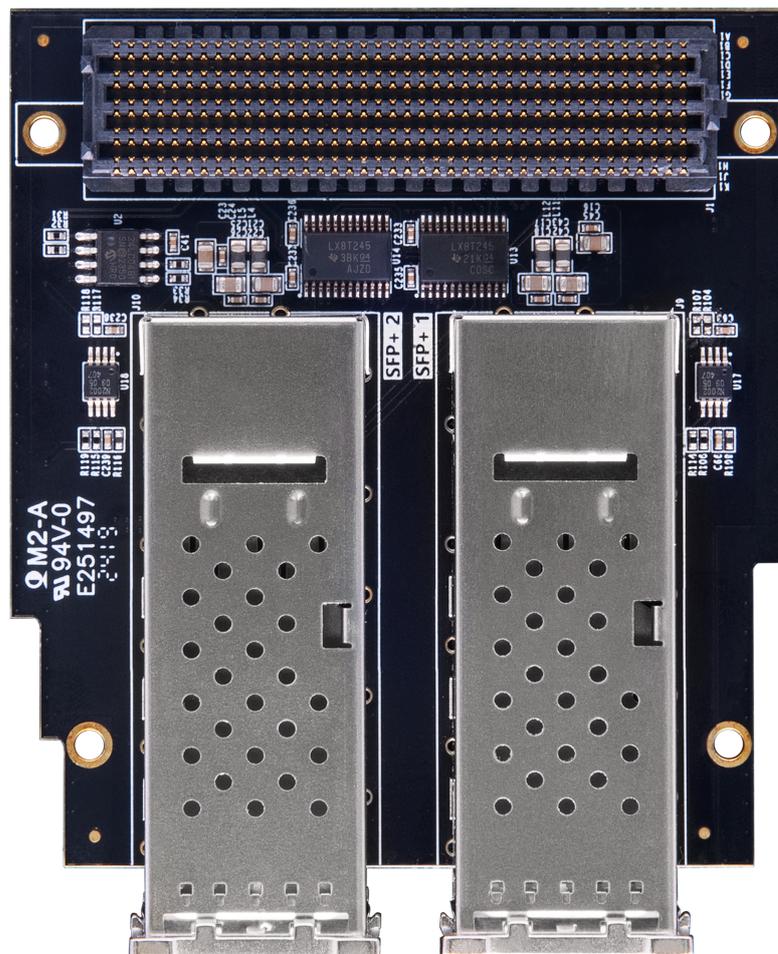
第一部分 FH1224 模块说明介绍.....	5
第二部分 模块功能说明.....	6
第三部分 FMC 模块安装和测试.....	9

## 第一部分 FH1224 模块说明介绍

FH1224 为 2 路 40G QSFP+ 光纤模块，每路光纤收发器集成了 4 传送通道和 4 接收通道，这种 4 通道的可插拔接口传输速率达到了 40Gbps。满足用户对更高密度的高速可插拔光纤通信解决方案。

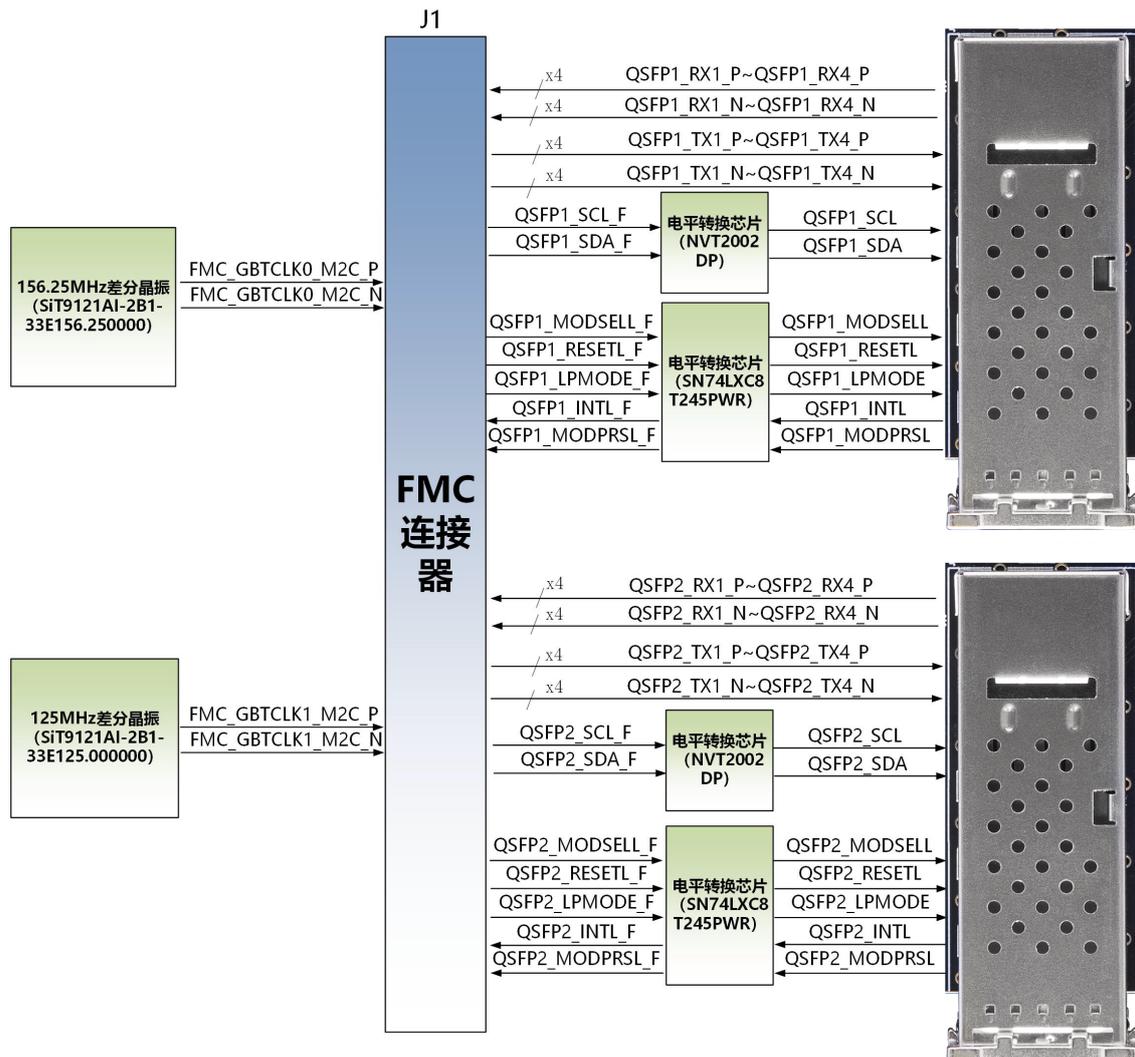
QSFP+ 的光纤接口的收发信号通过 FMC 跟 FPGA 的收发器相连接，光纤的 4 路 TX 信号通过 FMC 的 C2M 管脚跟 FPGA 的收发器发送端连接，光纤的 4 路 RX 信号通过 FMC 的 M2C 管脚跟 FPGA 的收发器接收端连接，因为单路收发器的速率高达 10Gbps 带宽，所以 4 路收发器的速度可以高达 40Gbps。收发器的参考时钟由 125MHz 差分晶振提供。FMC 接口是标准的 HPC 接口，满足 VITA 57.1 标准。FMC 的连接器型号为：ASP-134488-01

FH1224 模块实物照片如下：



FH1224 模块实物图





FH1224 模块设计框图

## 2.2 模块 FMC HPC 的引脚分配:

下面只列了光模块的信号，电源和 GND 的信号并没有列出，详细管脚分配参考原理图。下图为 FH1224 模块的管脚分配。

FMC 管脚序号	网络名	FMC 管脚信号	说明
D5	FMC_GBTCLK0_M2C_N	GBTCLK0_M2C_N	收发器参考时钟 0 负
D4	FMC_GBTCLK0_M2C_P	GBTCLK0_M2C_P	收发器参考时钟 0 正
B21	FMC_GBTCLK1_M2C_N	GBTCLK1_M2C_N	收发器参考时钟 1 负
B20	FMC_GBTCLK1_M2C_P	GBTCLK1_M2C_P	收发器参考时钟 1 正
C30	FMC_SCL	LA06_P	EEPROM 的 I2C 时钟
C31	FMC_SDA	LA06_N	EEPROM 的 I2C 数据
G9	QSFP1_INTL_F	LA03_P	通道 1 中断信号，低电平有效
G15	QSFP1_LPMODE_F	LA12_P	通道 1 低功耗模式选择
G10	QSFP1_MODPRSL_F	LA03_N	通道 1 光模块存在信号，低电平有效

G12	QSFP1_MODSELL_F	LA08_P	通道 1 模式选择, 低电平有效
G13	QSFP1_RESETL_F	LA08_N	通道 1 复位信号, 低电平复位
C7	QSFP1_RX1_N	DP0_M2C_N	通道 1 QSFP+ 第一路数据接收负
C6	QSFP1_RX1_P	DP0_M2C_P	通道 1 QSFP+ 第一路数据接收正
A3	QSFP1_RX2_N	DP1_M2C_N	通道 1 QSFP+ 第二路数据接收负
A2	QSFP1_RX2_P	DP1_M2C_P	通道 1 QSFP+ 第二路数据接收正
A7	QSFP1_RX3_N	DP2_M2C_N	通道 1 QSFP+ 第三路数据接收负
A6	QSFP1_RX3_P	DP2_M2C_P	通道 1 QSFP+ 第三路数据接收正
A11	QSFP1_RX4_N	DP3_M2C_N	通道 1 QSFP+ 第四路数据接收负
A10	QSFP1_RX4_P	DP3_M2C_P	通道 1 QSFP+ 第四路数据接收正
H7	QSFP1_SCL_F	LA02_P	通道 1 光模块 I2C 时钟信号
H8	QSFP1_SDA_F	LA02_N	通道 1 光模块 I2C 数据信号
C3	QSFP1_TX1_N	DP0_C2M_N	通道 1 QSFP+ 第一路数据发送负
C2	QSFP1_TX1_P	DP0_C2M_P	通道 1 QSFP+ 第一路数据发送正
A23	QSFP1_TX2_N	DP1_C2M_N	通道 1 QSFP+ 第二路数据发送负
A22	QSFP1_TX2_P	DP1_C2M_P	通道 1 QSFP+ 第二路数据发送正
A27	QSFP1_TX3_N	DP2_C2M_N	通道 1 QSFP+ 第三路数据发送负
A26	QSFP1_TX3_P	DP2_C2M_P	通道 1 QSFP+ 第三路数据发送正
A31	QSFP1_TX4_N	DP3_C2M_N	通道 1 QSFP+ 第四路数据发送负
A30	QSFP1_TX4_P	DP3_C2M_P	通道 1 QSFP+ 第四路数据发送正
G30	QSFP2_INTL_F	LA29_P	通道 2 中断信号, 低电平有效
G27	QSFP2_LPMODE_F	LA25_P	通道 2 低功耗模式选择
G31	QSFP2_MODPRSL_F	LA29_N	通道 2 光模块存在信号, 低电平有效
G24	QSFP2_MODSELL_F	LA22_P	通道 2 模式选择, 低电平有效
G25	QSFP2_RESETL_F	LA22_N	通道 2 复位信号, 低电平复位
A15	QSFP2_RX1_N	DP4_M2C_N	通道 2 QSFP+ 第一路数据接收负
A14	QSFP2_RX1_P	DP4_M2C_P	通道 2 QSFP+ 第一路数据接收正
A19	QSFP2_RX2_N	DP5_M2C_N	通道 2 QSFP+ 第二路数据接收负
A18	QSFP2_RX2_P	DP5_M2C_P	通道 2 QSFP+ 第二路数据接收正
B17	QSFP2_RX3_N	DP6_M2C_N	通道 2 QSFP+ 第三路数据接收负
B16	QSFP2_RX3_P	DP6_M2C_P	通道 2 QSFP+ 第三路数据接收正
B13	QSFP2_RX4_N	DP7_M2C_N	通道 2 QSFP+ 第四路数据接收负
B12	QSFP2_RX4_P	DP7_M2C_P	通道 2 QSFP+ 第四路数据接收正
H25	QSFP2_SCL_F	LA21_P	通道 2 光模块 I2C 时钟信号
H26	QSFP2_SDA_F	LA21_N	通道 2 光模块 I2C 数据信号
A35	QSFP2_TX1_N	DP4_C2M_N	通道 2 QSFP+ 第一路数据发送负
A34	QSFP2_TX1_P	DP4_C2M_P	通道 2 QSFP+ 第一路数据发送正
A39	QSFP2_TX2_N	DP5_C2M_N	通道 2 QSFP+ 第二路数据发送负
A38	QSFP2_TX2_P	DP5_C2M_P	通道 2 QSFP+ 第二路数据发送正
B37	QSFP2_TX3_N	DP6_C2M_N	通道 2 QSFP+ 第三路数据发送负
B36	QSFP2_TX3_P	DP6_C2M_P	通道 2 QSFP+ 第三路数据发送正
B33	QSFP2_TX4_N	DP7_C2M_N	通道 2 QSFP+ 第四路数据发送负
B32	QSFP2_TX4_P	DP7_C2M_P	通道 2 QSFP+ 第四路数据发送正

## 第三部分 FMC 模块安装和测试

FH1224 模块和 FPGA 开发板的硬件连接很简单，只要把 FMC 接口跟开发板的 FMC 接口对插就可以，然后用螺丝固定。以下为 BZ7 开发板的和 FH1224 模块的硬件连接图：



### 软件测试

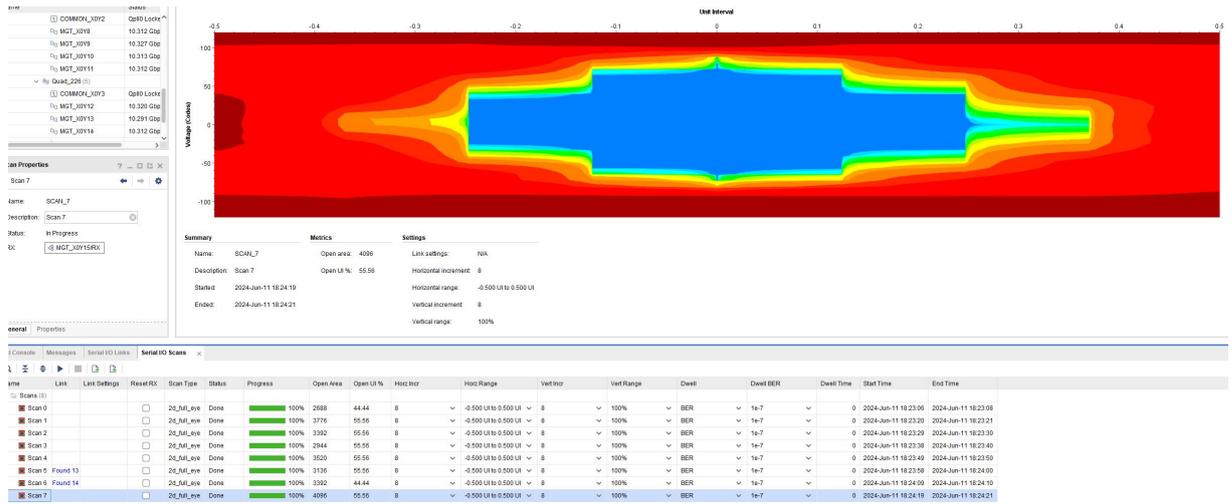
序号	仪器名称	生产厂家
1	BZ7	ALINX
2	FH1224	ALINX
3	40G 多模光纤模块	联瑞

### 测试结果

➤ 速率10.3125Gbps, 码流PRBS31, 没有数据错误

Name	Tx	Rx	Status	Bits	Errors	BER	BERT Reset	Tx Pattern	Rx Pattern	Tx Pre-Cursor	Tx Post-Cursor	Tx Diff Swing	DFE Enabled	Injct Error	Tx Reset	Rx Reset	Rx PLL Status	Tx PLL Status	Loopback Mode
Found 8	Qsds_225MGT_0Y12TX (ocx27_0)	Qsds_225MGT_0Y18RX (ocx27_0)	10.312 Gbps	4.793E11	0ED	2.087E-12	Reset	PRBS 31-H	PRBS 31-H	0.00 dB (00000)	0.00 dB (00000)	873 mV (11000)	☑	Injct	Reset	Reset	Locked	Locked	None
Found 9	Qsds_225MGT_0Y13TX (ocx27_0)	Qsds_225MGT_0Y19RX (ocx27_0)	10.303 Gbps	4.95E11	0ED	2.132E-12	Reset	PRBS 31-H	PRBS 31-H	0.00 dB (00000)	0.00 dB (00000)	873 mV (11000)	☑	Injct	Reset	Reset	Locked	Locked	None
Found 10	Qsds_225MGT_0Y14TX (ocx27_0)	Qsds_225MGT_0Y10RX (ocx27_0)	10.313 Gbps	4.795E11	0ED	2.085E-12	Reset	PRBS 31-H	PRBS 31-H	0.00 dB (00000)	0.00 dB (00000)	873 mV (11000)	☑	Injct	Reset	Reset	Locked	Locked	None
Found 11	Qsds_225MGT_0Y15TX (ocx27_0)	Qsds_225MGT_0Y11RX (ocx27_0)	10.313 Gbps	4.796E11	0ED	2.085E-12	Reset	PRBS 31-H	PRBS 31-H	0.00 dB (00000)	0.00 dB (00000)	873 mV (11000)	☑	Injct	Reset	Reset	Locked	Locked	None
Found 12	Qsds_225MGT_0Y16TX (ocx27_0)	Qsds_225MGT_0Y12RX (ocx27_0)	10.313 Gbps	4.792E11	0ED	2.087E-12	Reset	PRBS 31-H	PRBS 31-H	0.00 dB (00000)	0.00 dB (00000)	873 mV (11000)	☑	Injct	Reset	Reset	Locked	Locked	None
Found 13	Qsds_225MGT_0Y17TX (ocx27_0)	Qsds_225MGT_0Y13RX (ocx27_0)	10.304 Gbps	4.795E11	0ED	2.085E-12	Reset	PRBS 31-H	PRBS 31-H	0.00 dB (00000)	0.00 dB (00000)	873 mV (11000)	☑	Injct	Reset	Reset	Locked	Locked	None
Found 14	Qsds_225MGT_0Y18TX (ocx27_0)	Qsds_225MGT_0Y14RX (ocx27_0)	10.300 Gbps	4.795E11	0ED	2.085E-12	Reset	PRBS 31-H	PRBS 31-H	0.00 dB (00000)	0.00 dB (00000)	873 mV (11000)	☑	Injct	Reset	Reset	Locked	Locked	None
Found 15	Qsds_225MGT_0Y19TX (ocx27_0)	Qsds_225MGT_0Y15RX (ocx27_0)	10.313 Gbps	4.795E11	0ED	2.085E-12	Reset	PRBS 31-H	PRBS 31-H	0.00 dB (00000)	0.00 dB (00000)	873 mV (11000)	☑	Injct	Reset	Reset	Locked	Locked	None

➤ 眼图正常



➤ I2C扫描光模块，7位设备地址是0x50，读出ID是0xD

```
i2c detect
 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f
00: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
10: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
20: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
30: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
40: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
50: 50 -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
60: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
70: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
addr 0x0 is 0xD
```