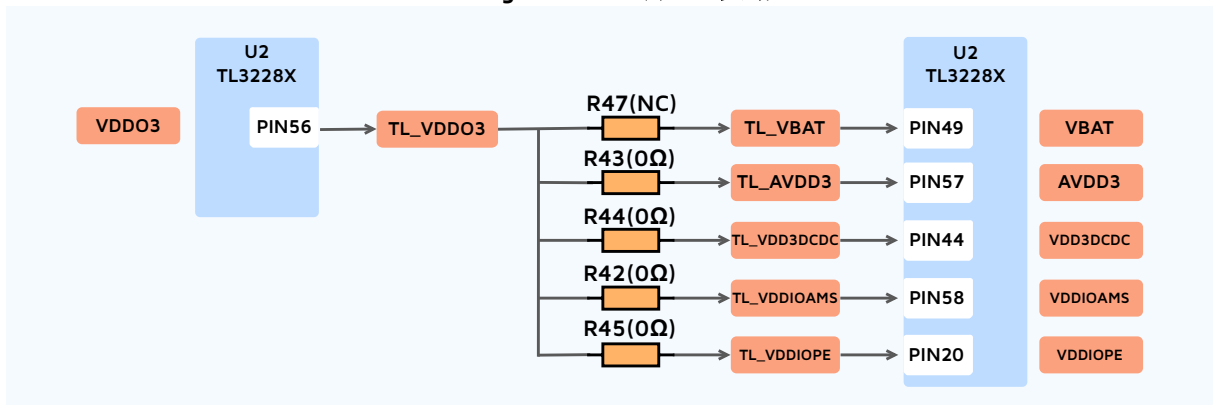


序号	测试项	供电	描述
2	芯片3V3支路电流	TL_VDDO3 TL_VDDIO_AMS TL_VDD3DCDC TL_AVDD3	(1) 芯片U2 PIN49接入1.7V~4.5V电压后,会产生1.7V~4.5V支路电压,网络名为TL_VDDO3。 (2) 芯片U2 PIN56是3V3支路电压输出源头。 (3) 芯片U2 PIN56和U2 PIN57/PIN58/PIN44通过R42/R43/R44三个0Ω电阻分别短接到一起,给芯片内部供电。
3	芯片1V2支路电流	TL_VDD1P2	(1) 芯片U2 PIN49接入1.7V~4.5V电压后,会产生1V2支路电压。 (2) 芯片U2 PIN45是1V2支路电压输出源头。 (3) 芯片U2 PIN45和U2 PIN47/PIN46/PIN69通过R39/R40/R41三个0Ω电阻分别短接到一起,然后给数字模块(PIN46)、模拟模块(PIN47)和RF模块(PIN69)分别供电。 (4) 芯片1V2这路电源因为给RF部分供电,考虑到DCDC效率高,因此应用中这路电源通常配置为1.2V DCDC模式。 (5) 断开R41 0Ω电阻,串入电流表,那么可以测试RF工作电流。

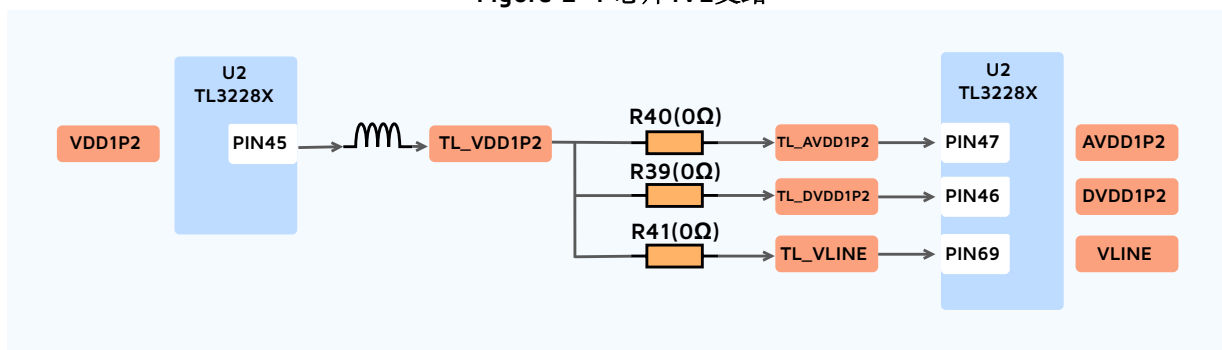
下图显示了芯片 3V3 支路连接关系。

Figure 2-3 芯片3V3支路



下图显示了芯片 1V2 支路连接关系。

Figure 2-4 芯片1V2支路



## 2.4 RF测试

TL3228X 开发板提供了对 RF 进行传导测试和辐射测试的方法。

下表列出了 RF 测试的方法。

**Table 2-4 RF测试方式**

序号	测试项	连接器	描述
1	RF测试	J1	(1) TL3228X开发板正常上电。 (2) RF传导测试：将J1 SMA连接器连接到测试仪器上即可进行RF传导测试。 (3) RF辐射测试：将套件中的鞭状天线连接到J1 SMA连接器上即可进行RF辐射测试。

## 2.5 GPIO接口

TL3228X 开发板将所有 GPIO 都接到了连接器上，方便用户使用。

下表列出了所有 GPIO 的连接去处。

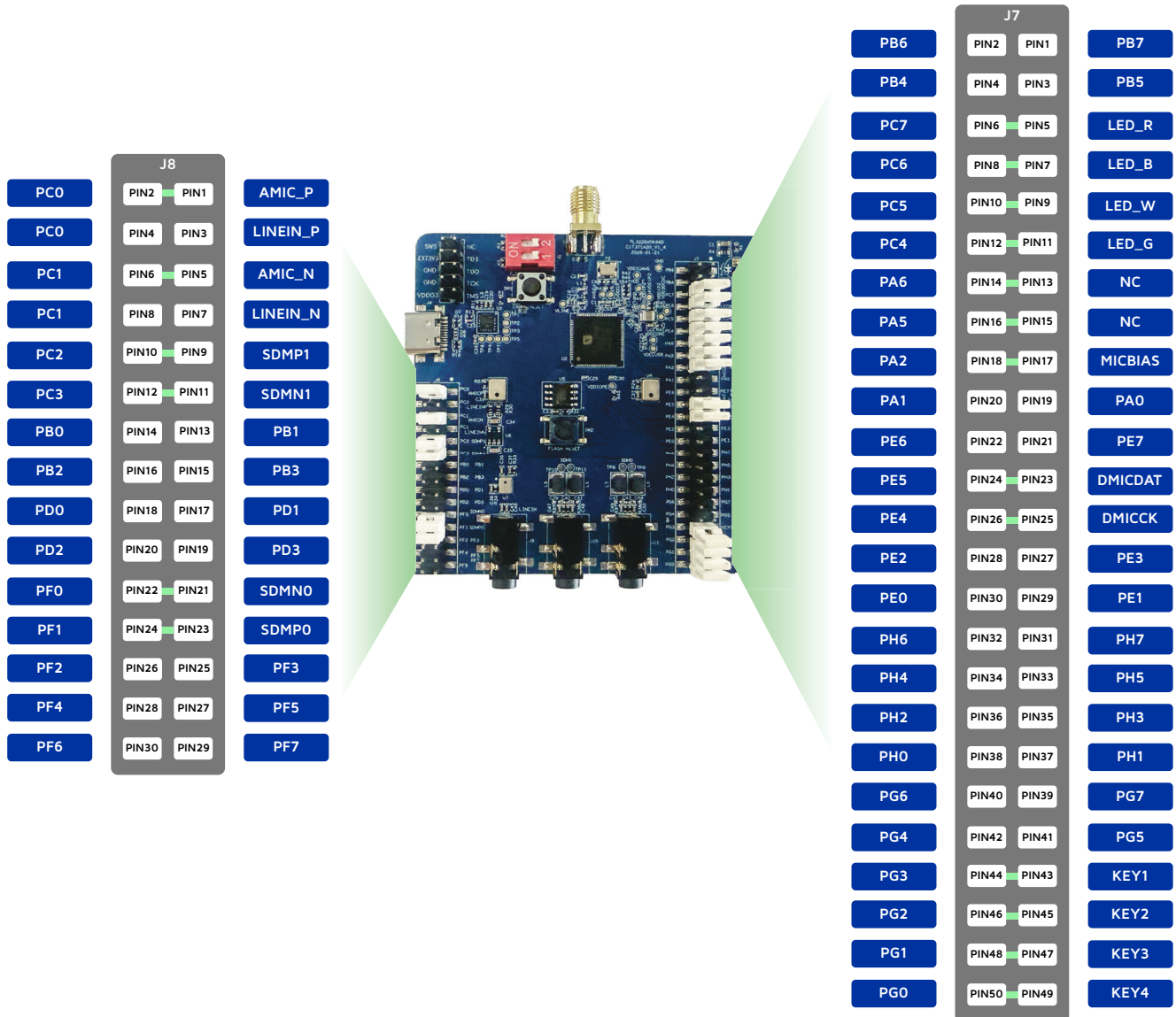
**Table 2-5 GPIO连接去处**

序号	芯片脚位	IO名称	连接器
1	U2.PIN08	PH0	J7 PIN38
2	U2.PIN09	PH1	J7 PIN37
3	U2.PIN10	PH2	J7 PIN36
4	U2.PIN11	PH3	J7 PIN35
5	U2.PIN12	PH4	J7 PIN34
6	U2.PIN13	PH5	J7 PIN33
7	U2.PIN14	PH6	J7 PIN32
8	U2.PIN15	PH7	J7 PIN31
9	U2.PIN21	PE0	J7 PIN30
10	U2.PIN22	PE1	J7 PIN29
11	U2.PIN23	PE2	J7 PIN28
12	U2.PIN24	PE3	J7 PIN27
13	U2.PIN25	PE4	J7 PIN26
14	U2.PIN26	PE5	J7 PIN24
15	U2.PIN27	PE6	J7 PIN22

序号	芯片脚位	IO名称	连接器
16	U2.PIN28	PE7	J7 PIN21
17	U2.PIN30	PA0	J7 PIN19
18	U2.PIN31	PA1	J7 PIN20
19	U2.PIN32	PA2	J7 PIN18
20	U2.PIN35	PA5	J7 PIN16
21	U2.PIN36	PA6	J7 PIN14
22	U2.PIN40	PC5	J7 PIN10
23	U2.PIN41	PC6	J7 PIN08
24	U2.PIN42	PC7	J7 PIN06
25	U2.PIN52	PB4	J7 PIN04
26	U2.PIN53	PB5	J7 PIN03
27	U2.PIN54	PB6	J7 PIN02
28	U2.PIN55	PB7	J7 PIN01
29	U2.PIN60	PC0	J8.PIN02
30	U2.PIN61	PC1	J8.PIN06
31	U2.PIN62	PC2	J8.PIN10
32	U2.PIN63	PC3	J8.PIN12
33	U2.PIN64	PC4	J7.PIN12
34	U2.PIN70	PB0	J8.PIN14
35	U2.PIN71	PB1	J8.PIN13
36	U2.PIN72	PB2	J8.PIN16
37	U2.PIN73	PB3	J8.PIN15
38	U2.PIN74	PDO	J8.PIN18
39	U2.PIN75	PD1	J8.PIN17
40	U2.PIN76	PD2	J8.PIN20
41	U2.PIN77	PD3	J8.PIN19
42	U2.PIN78	PFO	J8.PIN22
43	U2.PIN79	PF1	J8.PIN24

序号	芯片脚位	IO名称	连接器
44	U2.PIN80	PF2	J8.PIN26
45	U2.PIN81	PF3	J8.PIN25
46	U2.PIN82	PF4	J8.PIN28
47	U2.PIN83	PF5	J8.PIN27
48	U2.PIN84	PF6	J8.PIN30
49	U2.PIN85	PF7	J8.PIN29
50	U2.PIN86	PG0	J7 PIN50
51	U2.PIN87	PG1	J7 PIN48
52	U2.PIN88	PG2	J7 PIN46
53	U2.PIN89	PG3	J7 PIN44
54	U2.PIN90	PG4	J7 PIN42
55	U2.PIN91	PG5	J7 PIN41
56	U2.PIN92	PG6	J7 PIN40
57	U2.PIN93	PG7	J7 PIN39

下图显示了 J7 和 J8 所有管脚的网络名，便于查询。

**Figure 2-5 芯片J7和J8所有管脚**


## 2.6 外设接口 - USB转UART

TL3228X 开发板设计了 USB 转 UART 连接器，支持 UART 通信。

下表列出了 USB 转 UART 的配置方法。

**Table 2-6 USB转UART的配置**

序号	配置项	描述
1	USB转UART	(1) J4 USB座子通过U1 USB转UART芯片连接到U2 TL3228X芯片的PIN16 (PD7)和PIN17 (PD6)。 (2) 使用该功能时，默认将U2的PD7设置为UART_RX，PD6设置为UART_TX。

## 2.7 外设接口 - BEVK模块

TL3228X 开发板设计了板载 BEVK 模块，便于 debug 调试。

下表列出了板载 BEVK 模块 debug 调试的配置方法。

**Table 2-7 BEVK模块debug调试的配置**

序号	配置项	描述
1	板载BEVK模块 debug调试	(1) 当前版本使用的BEVK模块，可以配合5.9.0及以上版本BDT使用。 (2) 接USB后，J13 BL3V3、EXT3V3与TLVBAT使用跳帽连接，BEVK模块上的SW15右拨（左拨时BEVK的SWS或JTAG断开与U2连接），SW13下拨（上拨为JTAG模式），即可正常调试。 (3) BEVK模块绿灯为SWS模式，蓝灯为JTAG模式。

### BEVK模块使用说明

**Step 1** J12 USB Type-C 连接电脑，红灯亮表示正常供电。

**Step 2** 绿灯闪烁表示 BEVK 模块正常工作。

**Step 3** SW15 开关拨向右边。

**Step 4** SW13 开关拨向下边。

**Step 5** 确认跳帽是否正常跳接。

**Figure 2-6 BEVK模块**



Step 6 使用泰凌 BDT 工具，需要 5.9.0 以上版本，选择 V4。

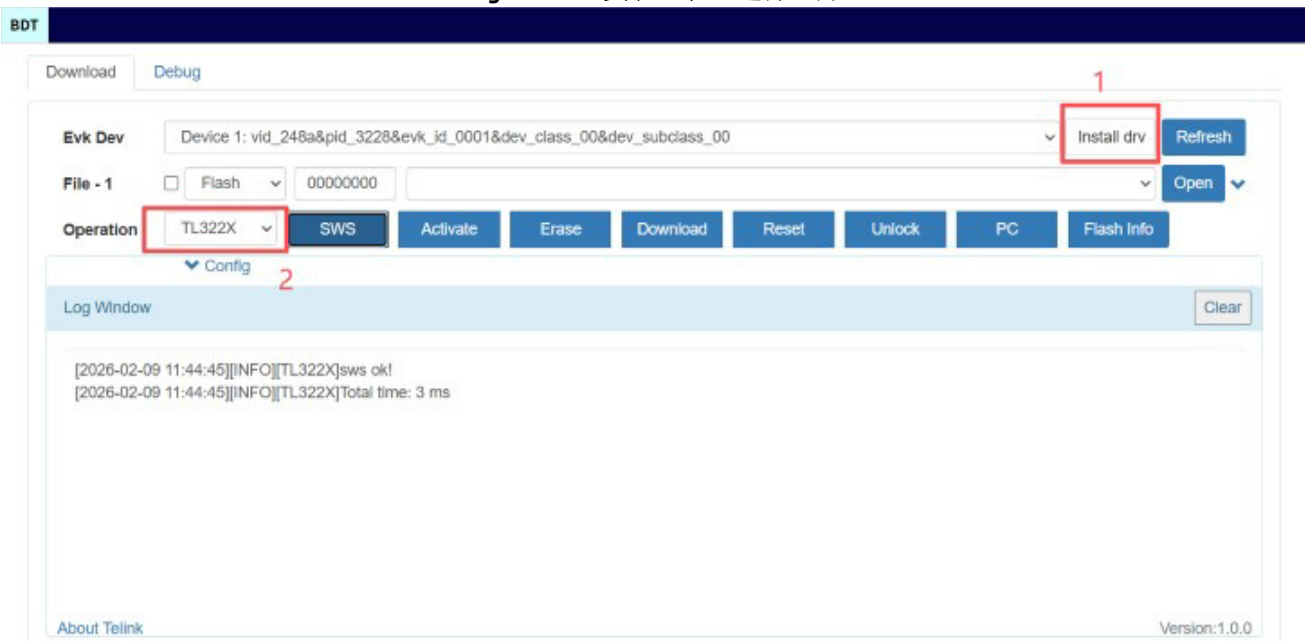
Figure 2-7 EVK选择



Step 7 第一次使用时需要点击 “Install drv” 安装驱动。

Step 8 选择对应的芯片即可使用。

Figure 2-8 安装驱动和选择芯片



## 2.8 外设接口 - USB Type-C (HS)

TL3228X 开发板设计了 USB Type-C 连接器，便于供电和支持 USB 通信。

下表列出了所有 DM 和 DP 的连接去处。

**Table 2-8 USB的DM和DP**

序号	芯片脚位	IO名称	连接器	描述
1	U2.PIN33	PA4	J6	连接到USB的DM管脚。
2	U2.PIN34	PA3	J6	连接到USB的DP管脚。

## 2.9 外设接口 - 32.768KHz晶振

TL3228X 开发板内置 32KHz RC 电路，同时也支持外置 32.768KHz 晶振。

下表列出了 32.768KHz 晶振管脚的连接方式。

**Table 2-9 32.768KHz晶振的连接方式**

序号	芯片脚位	IO名称	连接器	描述
1	U2.PIN62	PC2	J8.PIN10	(1) 支持配置为GPIO和外置32.768K crystal功能。默认功能作GPIO，通过R6 0Ω来连接到外部外置32.768K crystal，以便于测试GPIO和使能外置32.768K crystal功能。 (2) 管脚位置参考 <a href="#">Figure 2-5</a>
2	U2.PIN63	PC3	J8.PIN12	(1) 支持配置为GPIO和外置32.768K crystal功能。默认功能作GPIO，通过R7 0Ω来连接到外部外置32.768K crystal，以便于测试GPIO和使能外置32.768K crystal功能。 (2) 管脚位置参考 <a href="#">Figure 2-5</a>

## 2.10 外设接口 - DMIC

TL3228X 开发板设计了两个 DMIC，型号是 WMM7047DTFNO，便于做演示。

下表列出了 DMIC 管脚的连接方式。

**Table 2-10 DMIC的管脚连接方式**

序号	芯片脚位	IO名称	连接器	描述
1	U2.PIN25	PE4	J7.PIN26	(1) 连接到J7 PIN26，然后通过跳帽连接到J7 PIN25。 (2) 连接到DMIC的数据管脚。 (3) 管脚位置参考 <a href="#">Figure 2-5</a>

序号	芯片脚位	IO名称	连接器	描述
2	U2.PIN26	PE5	J7.PIN24	(1) 连接到J7 PIN24，然后通过跳帽连接到J7 PIN23。 (2) 连接到DMIC1的时钟管脚。 (3) 管脚位置参考 <a href="#">Figure 2-5</a>

## 2.11 外设接口 - Flash

TL3228X 开发板上装配了外置 flash，型号为 P25Q16SU，便于客户扩展使用或者验证新的 flash。

下表列出了 flash 管脚的连接方式。

**Table 2-11 Flash管脚连接方式**

序号	芯片脚位	IO名称	Flash
1	U2.PIN01	PI0	U5.PIN05
2	U2.PIN02	PI1	U5.PIN06
3	U2.PIN03	PI2	U5.PIN07
4	U2.PIN04	PI3	U5.PIN01
5	U2.PIN05	PI4	U5.PIN02
6	U2.PIN06	PI5	U5.PIN03

## 2.12 外设接口 - IR

TL3228X 开发板上设计了红外调试电路，便于做演示。

下表列出了 IR 管脚的连接方式。

**Table 2-12 IR的管脚连接方式**

序号	芯片脚位	IO名称	连接器	描述
1	U2.PIN51	IR	-	直接连接到IR部分的电路。

## 2.13 上行通路接口

TL3228X 开发板上行链路支持一路 AMIC，一路差分 LINE-IN 通路配置。以上都可以通过跳线进行配置。

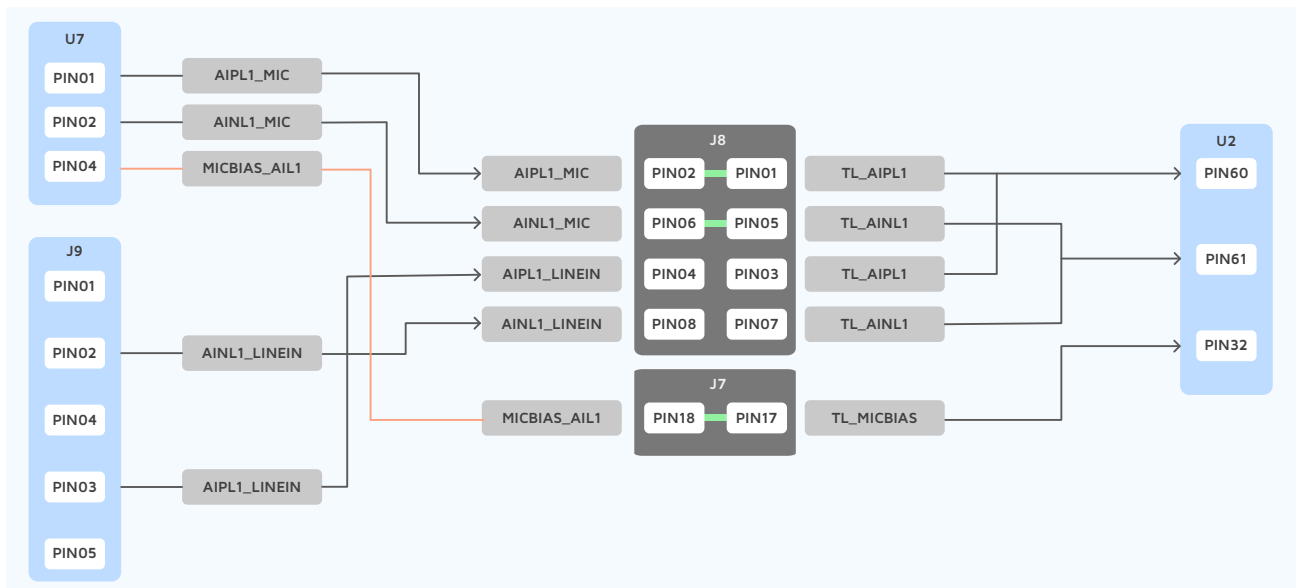
下表列出了上行通路的配置方法。

**Table 2-13 上行通路的配置**

序号	配置项	描述
1	一路差分 AMIC 配置	(1) 开发板的默认接法是一路差分 AMIC 配置。 (2) J8 的 PIN2-PIN1 和 J8 的 PIN6-PIN5 共 2 个跳帽默认连接。 (3) 管脚位置参考 <a href="#">Figure 2-9</a>
2	一路差分 LINE-IN 配置	(1) 拔掉 J8 的 PIN2-PIN1 和 J8 的 PIN6-PIN5 的 2 个跳帽。 (2) 插上 J8 的 PIN4-PIN3 和 J8 的 PIN8-PIN7 的 2 个跳帽。 (3) 此时可以通过 J9 的 3.5mm 插座连接到音频测试仪器上采用差分解法进行 uplink 性能测试。 (4) 管脚位置参考 <a href="#">Figure 2-9</a>

下图显示了差分 AMIC 和 LINE-IN 上行通路的连接关系。

**Figure 2-9 差分 AMIC 和 LINE-IN 上行通路的关系**



## 2.14 下行通路接口

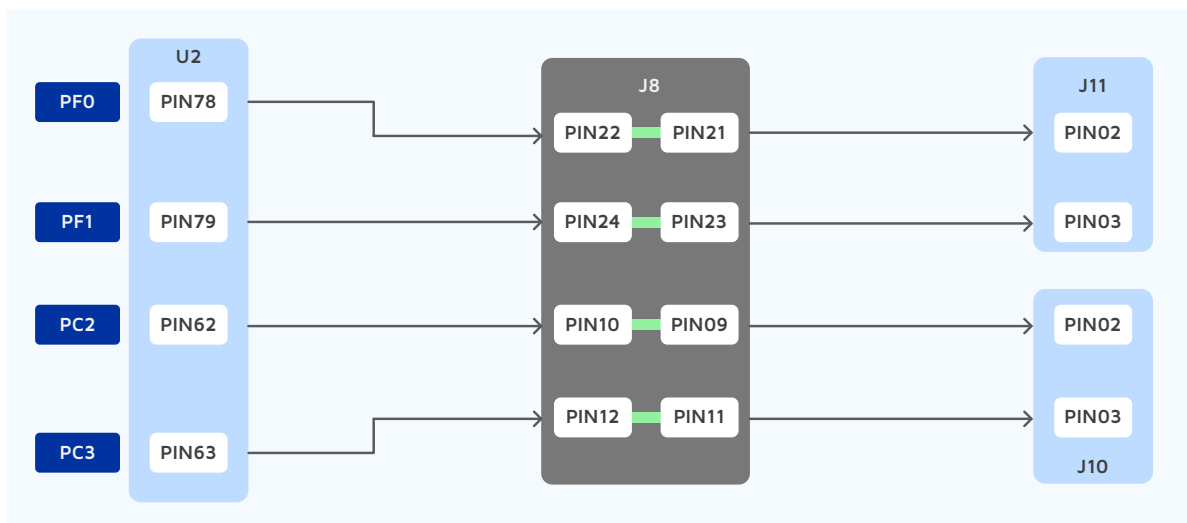
TL3228X 开发板下行链路支持两路 SDM 差分输出。注意，不支持单端配置。

下表列出了下行通路的配置方法。

**Table 2-14 下行通路的配置**

序号	芯片脚位	IO名称	连接器	描述
1	U2.PIN78	PF0	J8.PIN22	(1) 连接到J8 PIN22，然后通过跳帽连接到J8 PIN21。 (2) 通过SDM的相关电路之后，连接到J11 PIN02。 (3) 管脚位置参考 <a href="#">Figure 2-10</a>
2	U2.PIN79	PF1	J8.PIN24	(1) 连接到J8 PIN24，然后通过跳帽连接到J8 PIN23。 (2) 通过SDM的相关电路之后，连接到J11 PIN03。 (3) 管脚位置参考 <a href="#">Figure 2-10</a>
3	U2.PIN62	PC2	J8.PIN10	(1) 连接到J8 PIN10，然后通过跳帽连接到J8 PIN09。 (2) 通过SDM的相关电路之后，连接到J10 PIN02。 (3) 管脚位置参考 <a href="#">Figure 2-10</a>
4	U2.PIN63	PC3	J8.PIN12	(1) 连接到J8 PIN12，然后通过跳帽连接到J8 PIN11。 (2) 通过SDM的相关电路之后，连接到J10 PIN03。 (3) 管脚位置参考 <a href="#">Figure 2-10</a>

**Figure 2-10 下行通路的连接关系**



## 3 相关文档

下表列出了一些其他文档和资源，您可以参考这些文档和资源以获取更多信息。其中一些文档仅在签订保密协议（NDA）的情况下提供。要访问此类文档，请联系当地的泰凌现场应用工程师（FAE）或销售代表。

**Table 3-1 相关文档**

序号	文档名称	描述	链接/获取方式
1	TL322x/TL382x datasheet	提供了关于TL322x/TL382x的电气特性，硬件说明和订购方式等信息。	<a href="#">TL322x/TL382x datasheet</a>
2	TL322x/TL382x hardware guideline	提供了TL322x/TL382x硬件设计注意事项。	<a href="#">TL322x_Hardware_Design_Guideline</a>
3	TL3228X board files	提供了TL3228X开发板的原理图、PCB等设计文件。	<a href="#">TL3228X board files</a>

## 4 认证声明

### 4.1 FCC Statement

This device complies with Part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into and outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void your authority to operate the equipment. The distance between user and products should be no less than 20cm.

The EUT is In door use only.