



# 两片 SAMPBA 的测试板方案

2024 . 03 . 21

王婧



## 一．电源方案

## 二．关键信号线的连接

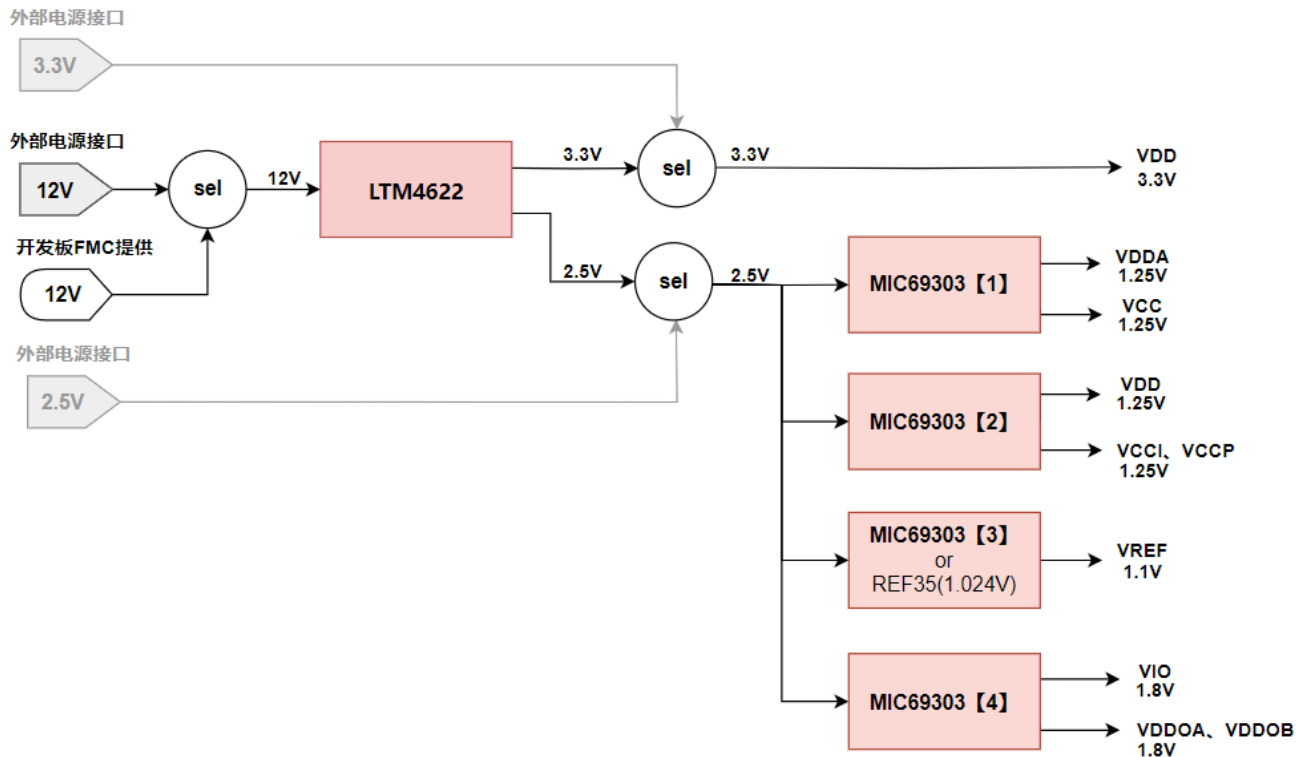
1. 时钟、触发、复位
2. 输入模拟信号
3. 输出数字信号
4. I2C

## 三．引脚资源

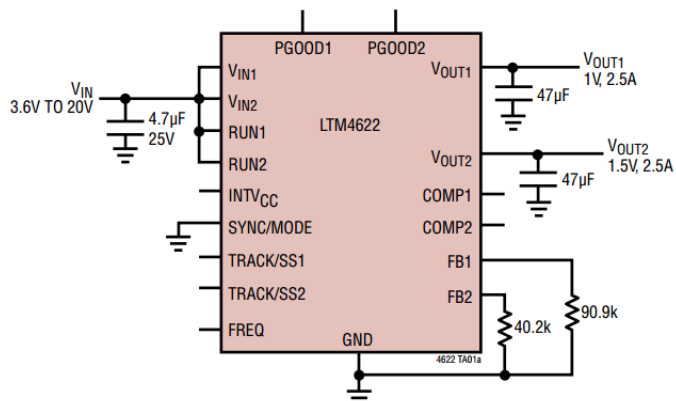
## 四．与探测器间的连接器

## 五．原理图结构

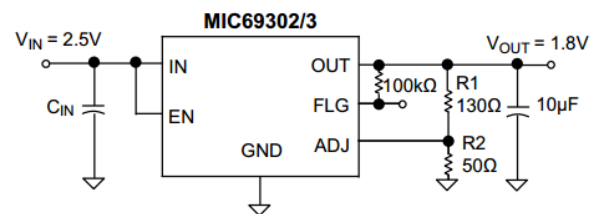
# 一、电源方案



SAMPA testboard 电源方案



【DCDC】LTM4622典型电路

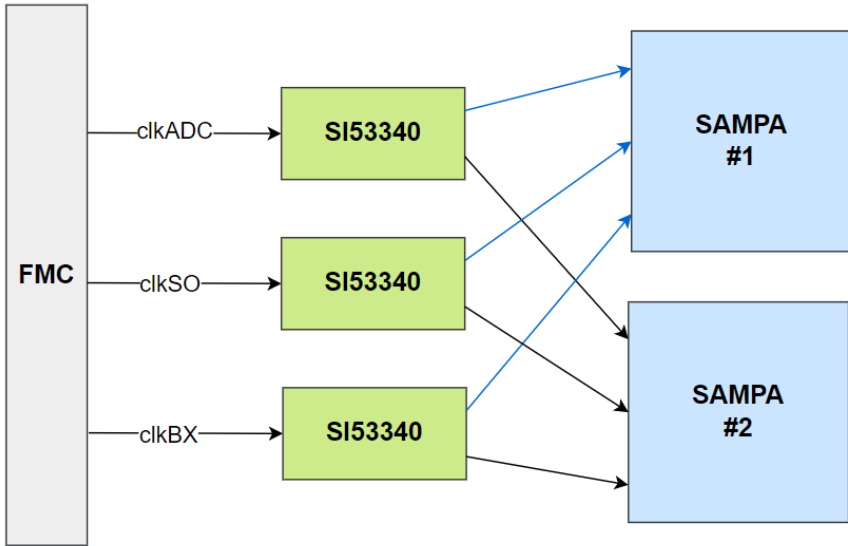


【LDO】MIC69303典型电路

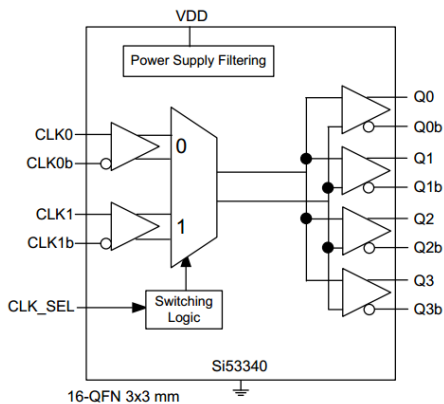
	模拟电源	数字电源	参考电压
DAC80508 6mA	VDD 3.3V	VIO 1.8V	REF 1.25~5.5V
SAMPA 33mA	VDDA 1.25V	VDD 1.25V	VREFP 1.1V
SI53340 时钟扇出芯片 101mA		VDDOA 1.8V VDDOB 1.8V	
NUP4114 输入保护芯片	VCC 1.25V		
TCAL6416 IO扩展芯片 25mA		VCCI 1.2V VCCP 1.2V	
REF35 基准电压芯片 33mA	VIN 2.5V		

各芯片所需电源统计

## 二. 关键信号线的连接

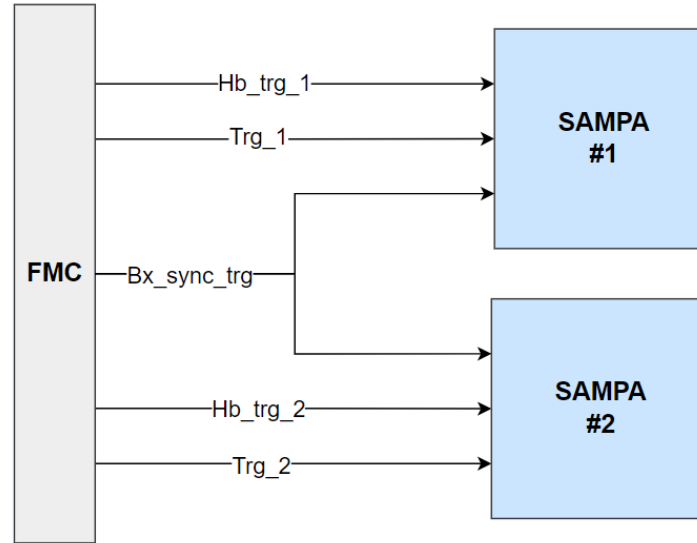


- **clkADC**: ADC时钟
- **clkSO**: 串行链路时钟
- **clkBX**: bunch crossing clock

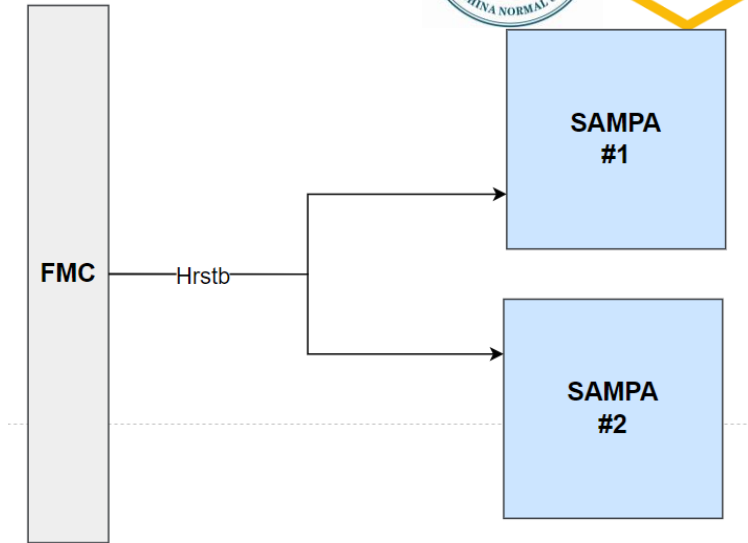


时钟扇出芯片SI53340框图

## 1. 时钟、触发、复位



- **Hb\_trg**: 在clkBX(40MHz)的上升沿采样, 捕获bunchcrossing counter的值制作 Heartbeat packet
- **Trg**: 用于readout的触发模式
- **Bx\_sync\_trg**: 触发bunchcrossing counter 的重置, 因此用于跨设备同步该计数器



- **Hrstb**: 复位

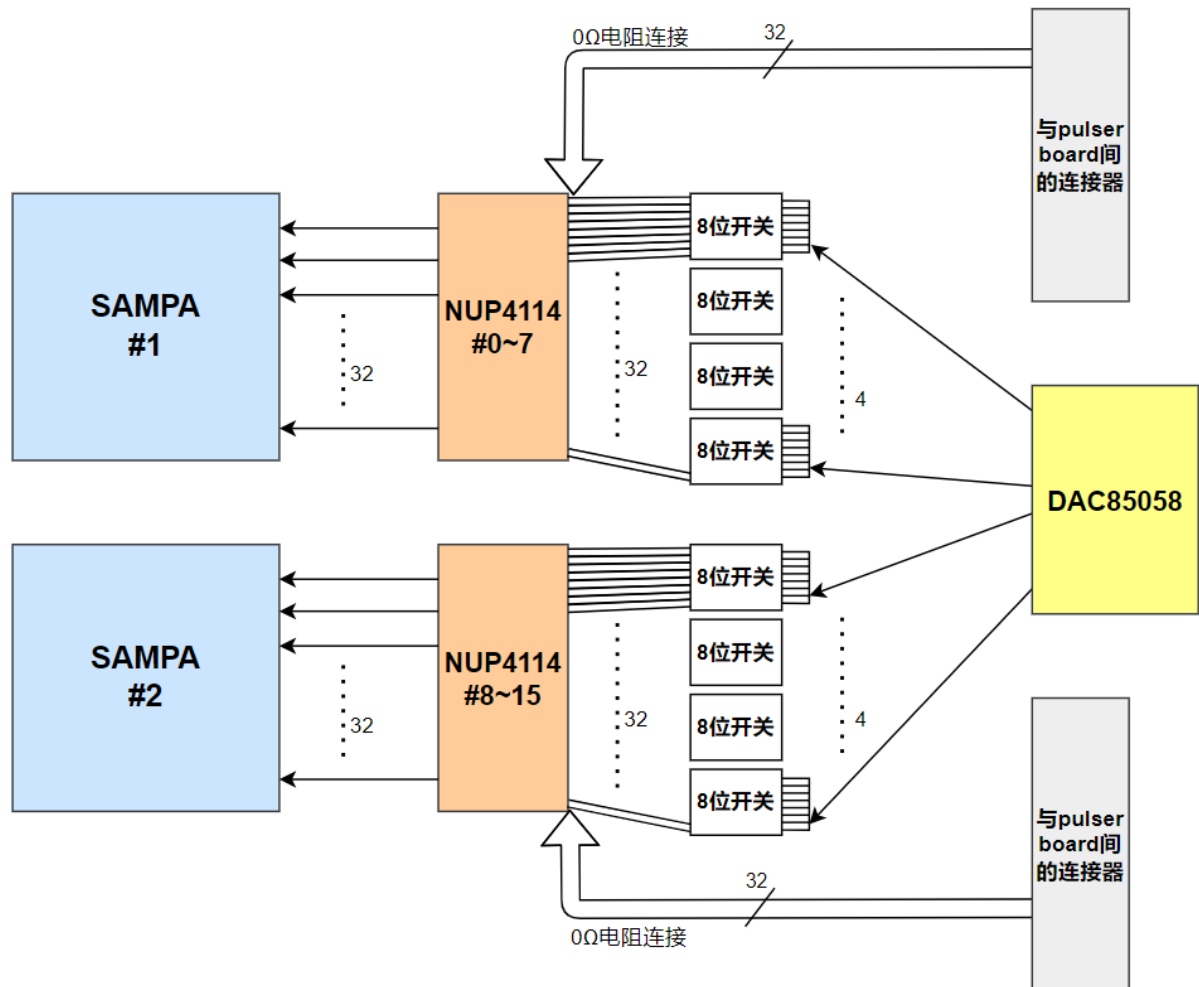


## 2. 输入模拟信号

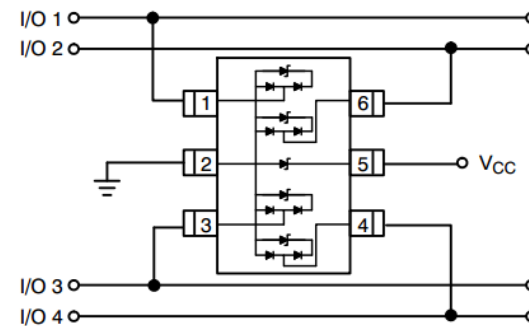


两种输入方式：

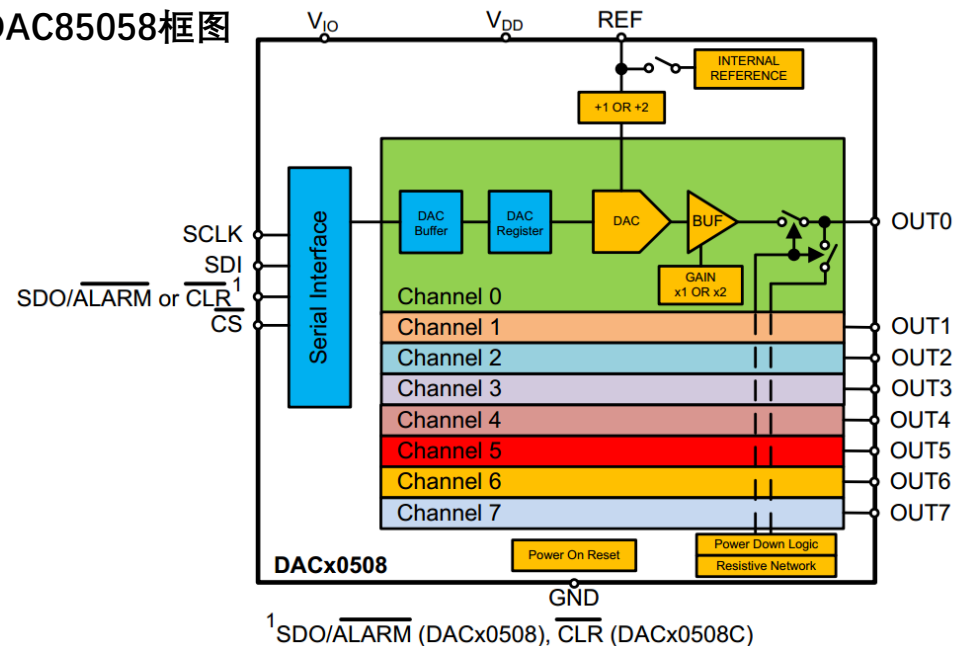
- 通过与pulser board间的连接器注入模拟信号
- 通过DAC注入模拟信号，由拨码开关选择注入通道



NUP4114结构

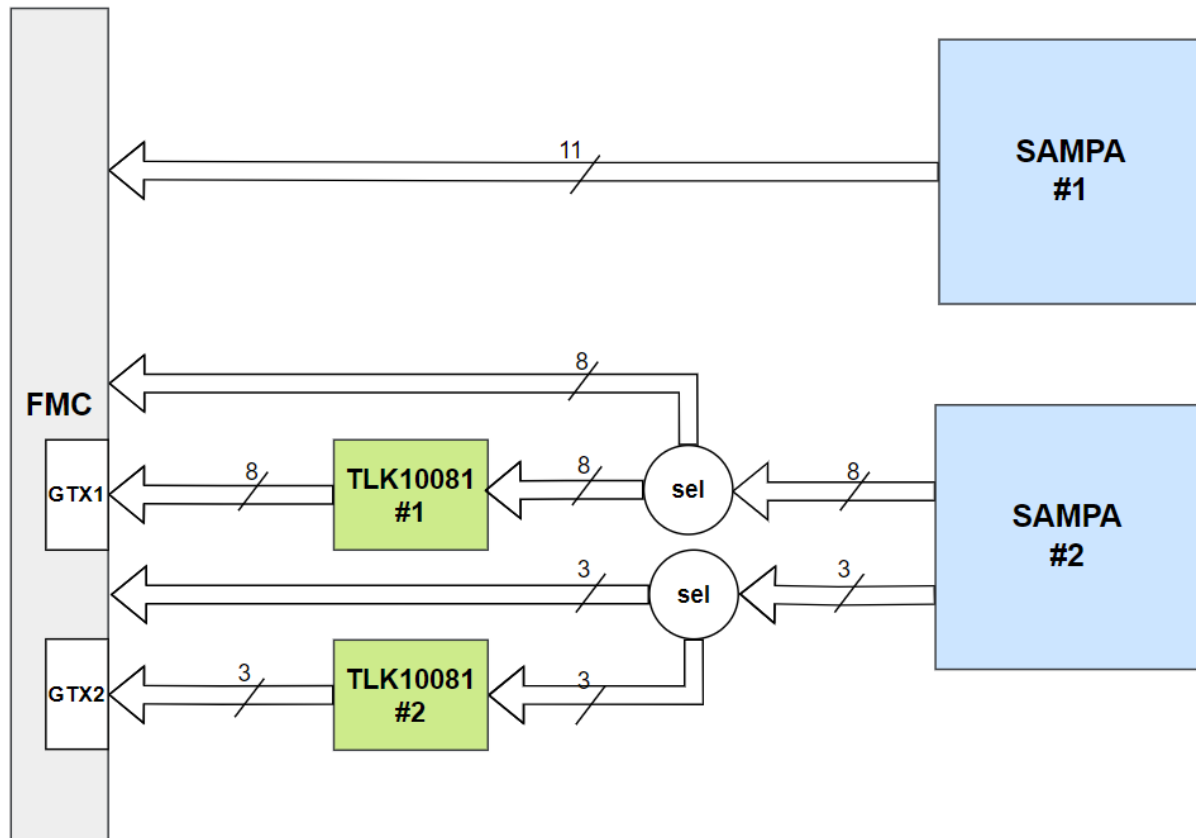


DAC85058框图



<sup>1</sup>SDO/ALARM (DACx0508), CLR (DACx0508C)

### 3. 输出数字信号



为了验证更多方案，对两片SAMPA采用不同的输出方式：

- 一片SAMPA的输出直接与FMC普通数据引脚连接；
- 另一片SAMPA的输出可选为经过SerDes连接到FMC的GTX引脚。

- 对SerDes的要求：  
串行速率 $\geq 3.52\text{Gbps}$ ；并行接口是LVDS/CML；并行接口数 $\geq 11$
- 相对符合需求的芯片：  
TLK10081：串行速率 $10\text{Gbps}$ ；并行接口CML；并行接口数8

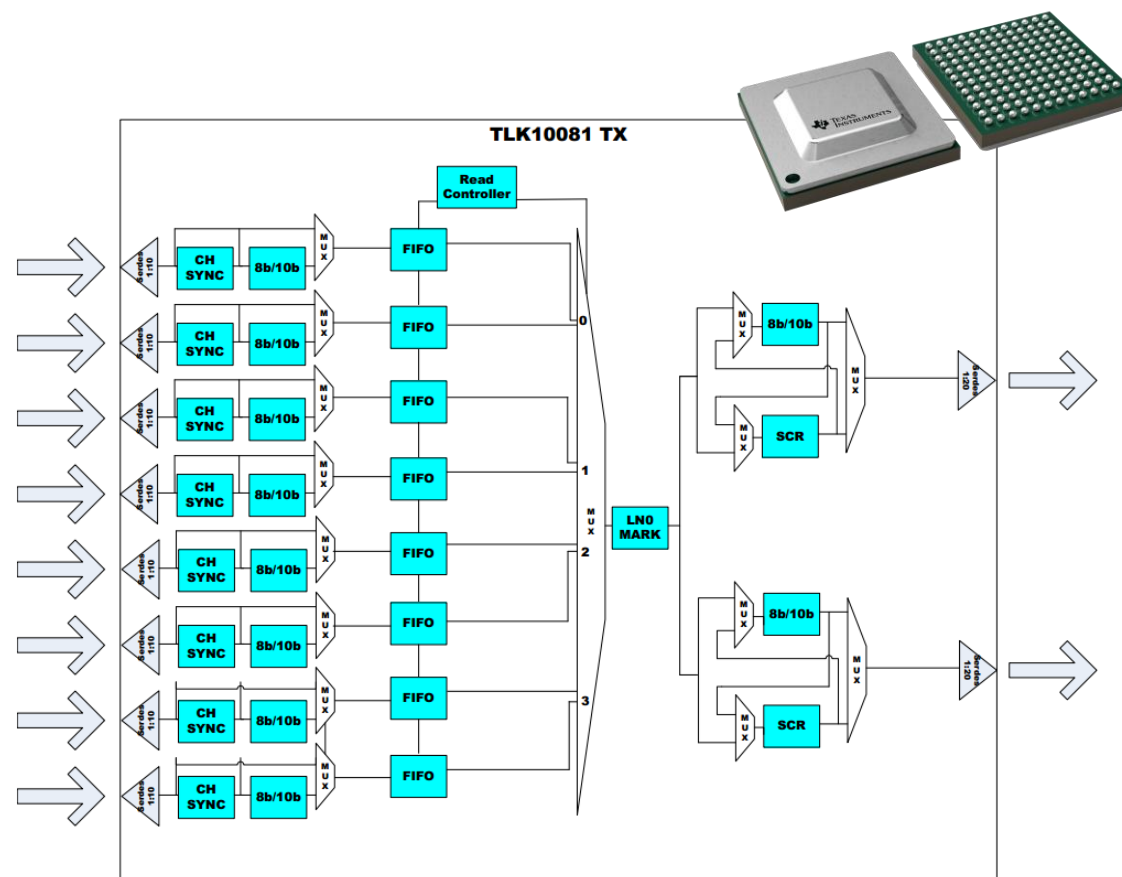
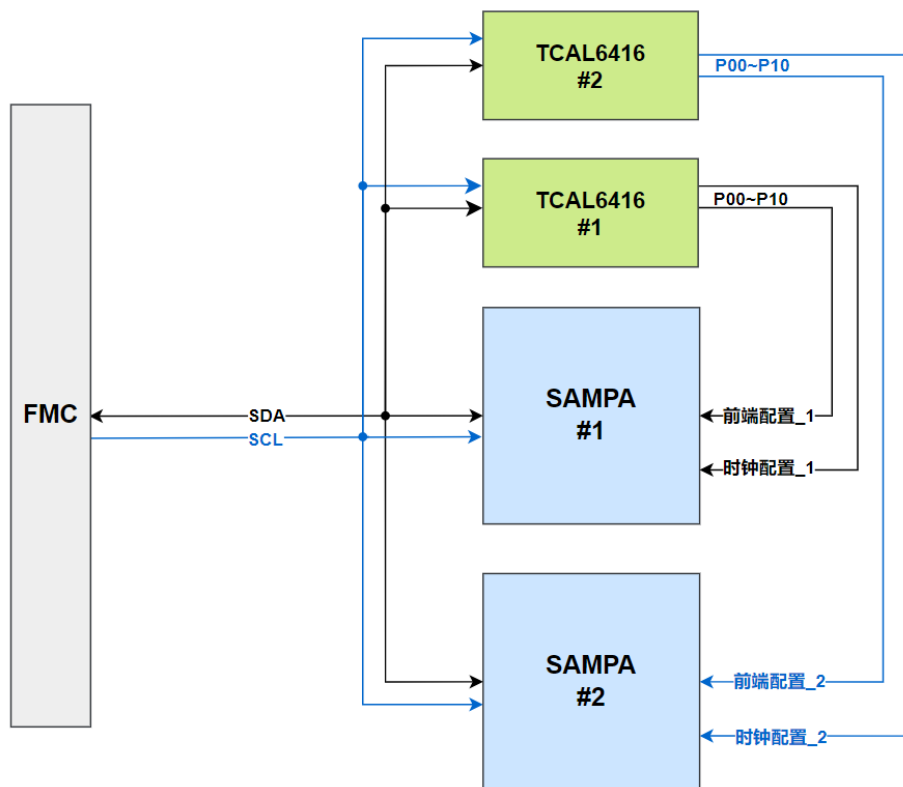


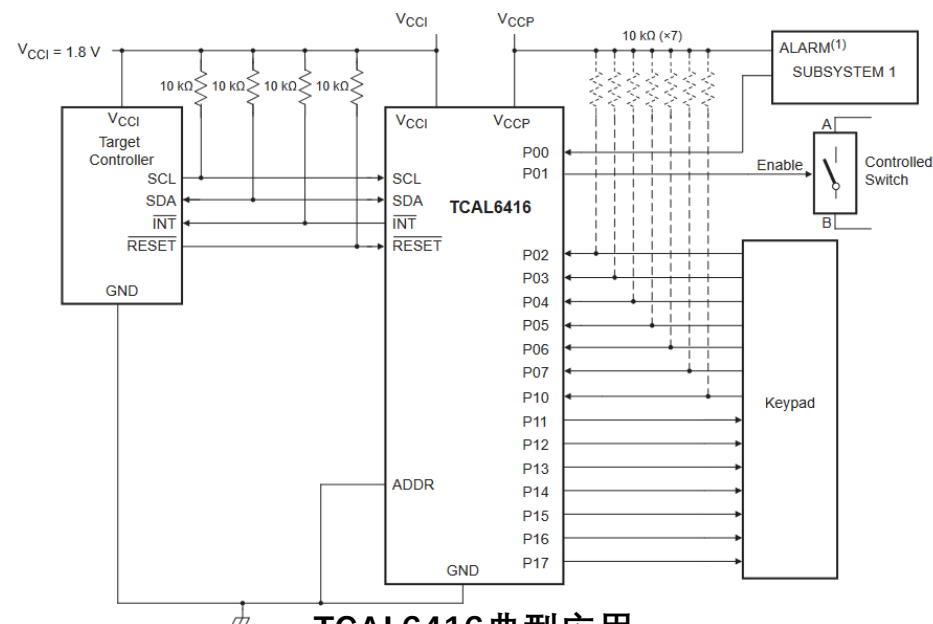
Figure 2-1. A Simplified Block Diagram of the TLK10081 (TX)

## 4. I2C



利用I2C IO expanders实现SAMPA配置

- **TCAL6416 I2C地址**  
0100000或0100001, 由ADDR引脚高低电平决定
- **SAMPA I2C地址**  
0000、0001……1111, 由hadd[0:3]引脚高低电平决定



TCAL6416典型应用

TCAL I/O 扩展器比较表					
	TCAL6408	TCAL6416	TCAL9538	TCAL9539	TCAL9539-Q1
GPIO 数量	8	16	8	16	16
引脚数	16	24	16	24	24
地址引脚数	1	1	2	2	2
是否具有 INT 和 RESET 引脚?	是	是	是	是	是
是否支持电平转换?	是	是	否	否	否
电源电压	1.08V 至 3.6V	1.08V 至 3.6V	1.08V 至 3.6V	1.08V 至 3.6V	1.08V 至 3.6V
数据速率	1MHz	1MHz	1MHz	1MHz	1MHz
待机电流	1.8V 典型值时小于 1uA	1.8V 典型值时小于 1uA	1.8V 典型值时小于 1uA	1.8V 典型值时小于 1uA	1.8V 典型值时小于 1uA
工作温度	-40°C 至 125°C	-40°C 至 125°C	-40°C 至 125°C	-40°C 至 125°C	-40°C 至 125°C
ESD 保护	+/-4kV HBM +/-1kV CDM	+/-4kV HBM +/-1kV CDM	+/-4kV HBM +/-1kV CDM	+/-4kV HBM +/-1kV CDM	+/-4kV HBM +/-1kV CDM
封装类型	UQFN、X2QFN	TSSOP、WQFN	UQFN、X2QFN	WQFN	WQFN

TCAL系列是TCA系列的升级, 提供低电压支持, 减少了BoM和布板空间  
TCAL: 1.08~3.6V      TCA: 1.65~5.5V



#### SAMPA测试板需要的FMC引脚资源

	数据	时钟(扇出)	触发	复位	I2C	DAC SPI	差分引脚数	单端引脚数	总引脚数
4片	44	3	9	1	2	4	57	6	120
3片	33	3	7	1	2	4	44	6	94
2片	22	3	5	1	2	4	31	6	<b>68</b>
1片	11	3	3	1	2	4	18	6	42

- 舍弃MEM test和scanchain test，因为都是对芯片内部故障的测试；
- JTAG在每片保留外部接口；
- HADD[0:3]在板上设为固定高低电平；
- Power on reset也设置在板上

开发板FMC连接器提供的引脚资源(ZC706):

J37 HPC连接器:

- **34 differential user-defined pairs** (34 LA pairs, LA00–LA33)
- 8 GTX transceivers
- 2 GTX clocks
- 2 differential clocks
- 159 ground and 15 power connections

J5 LPC连接器:

- **34 differential user-defined pairs** (34 LA pairs, LA00–LA33)
- 1 GTX transceiver
- 1 GTX clock
- 2 differential clocks
- 61 ground and 9 power connections





- 连接器 Panasonic Electric Works AXK5SA3277YG **停产**

## Panasonic

Product Discontinuation Notice

Discontinuation: P5KS Series (Mated height: 4.0mm & 4.5mm) 120 & 160 pin contacts & Mated height: 6.5mm 130 pin contacts.

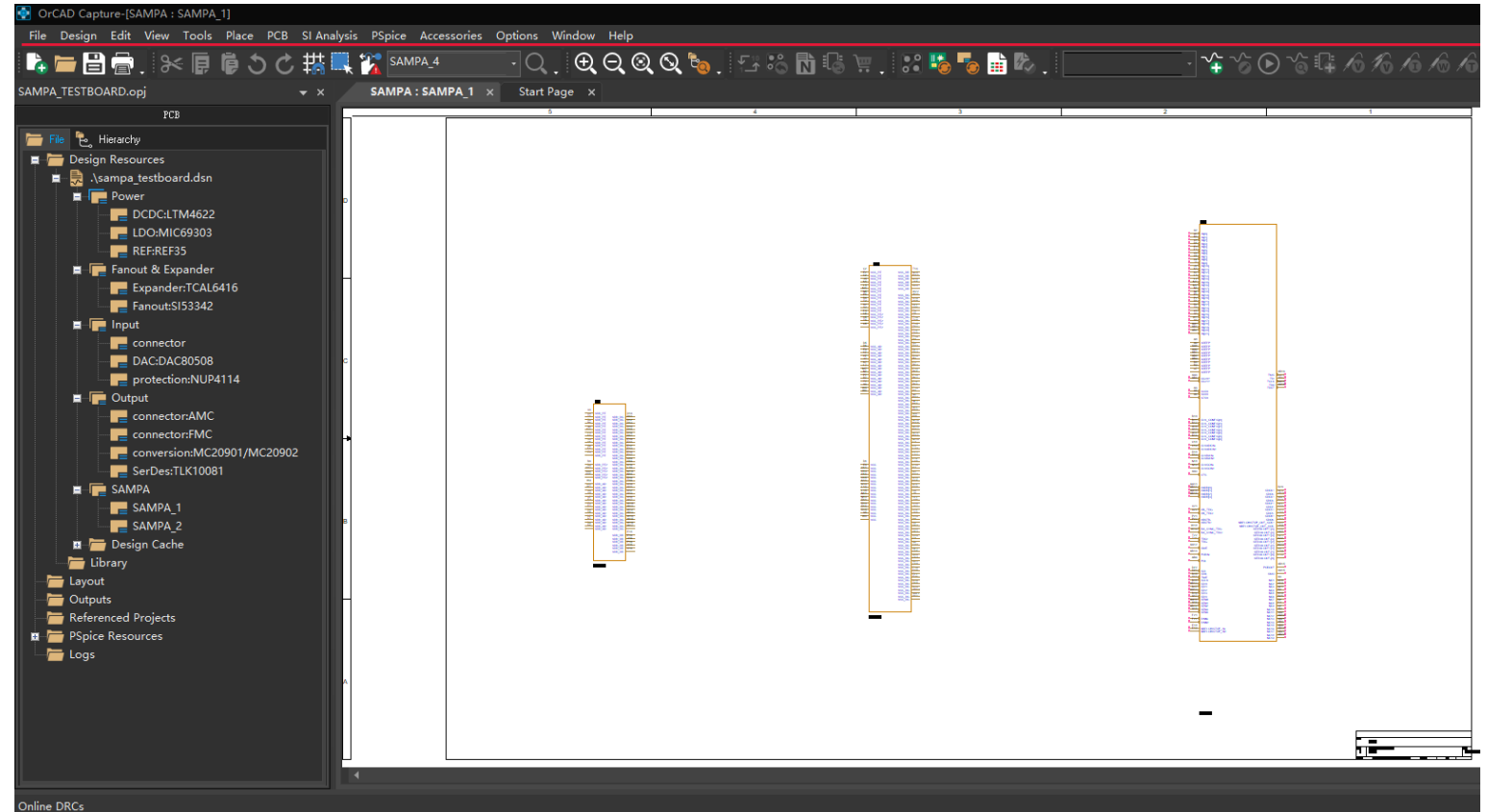
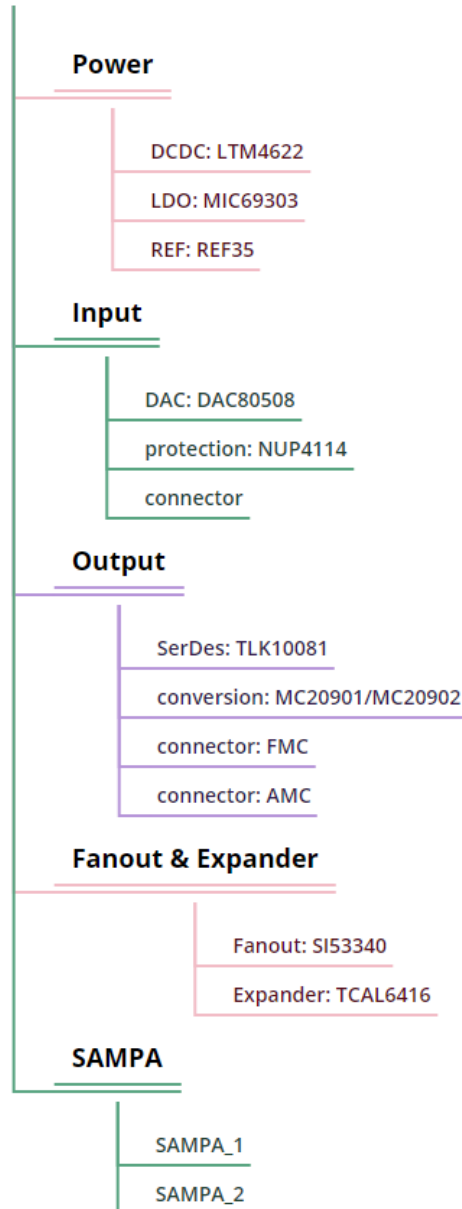
PEWA Ref # ACBD257 1.17.2014

Effective Date:	September 30, 2014
Last Time Buy Date:	September 30, 2014
Last Time Ship Date:	N/A
Discontinuation Details:	Decreasing market demand.
Suggested Replacement:	None
Affected Part Numbers:	AXK5SA2XX (Socket) 120 & 160 pin counts (4.0mm) AXK6SA2XX (Header) 120 & 160 pin counts (4.0mm) AXK5SA3XX (Socket) 120 & 160 pin counts (4.5mm) AXK6SA3XX (Header) 120 & 160 pin counts (4.5mm) AXK5SA6XX (Socket) 130pin count (Mated height 6.5mm) AXK6SA6XX (Header) 130pin count (Mated height 6.5mm)
Datasheets:	See attached.
Notes:	See attached discontinued part number list.

### Panasonic P5KS Series Discontinued Part Number List

Discontinued Part Number	Suggested Replacement Part Number
Part #	Replacement Part #
AXK5SA2077YG	No replacement
AXK5SA2087YG	No replacement
AXK5SA2277YG	No replacement
AXK5SA2287YG	No replacement
AXK5SA3277YG	No replacement
AXK5SA3287YG	No replacement
AXK5SA6077YG	No replacement
AXK5SA6087YG	No replacement
AXK5SA6287YG	No replacement
AXK5SA6277YG	No replacement

## SAMPA testboard



# 两片 SAMPAA 的测试板方案

2024 . 03 . 21

王婧