

FMC_AD9689 板卡使用说明书

版本: 0.0.2
日期: 2023/6/8

方讯电子科技 密级II



版本历史

版本	日期	修改内容	作者
Rev0.0.1	2020/10/20	初版	
Rev0.0.2	2023/6/8	更新	

方讯电子科技 密级II

前言

感谢您购买本产品。在使用产品之前，请仔细阅读本用户手册，并在正确使用之前了解它。另外，阅读完后，请将其放在随时可以看到的方

安全注意事项，请务必遵守

为了防止对用户和他人造成伤害以及对财产的损害，请务必遵循以下规定。

- 请务必仔细阅读此用户手册，以确保正确安全地使用本产品。
- 请务必遵循此处提供的注意事项，以为其中包含重要的安全信息。
- 阅读后，请将其放置在用户随时可以看得到的地方。

以下图片分类解释当忽略所需要注意的内容时，可能导致的风险及危害。

 危險	操作不当会导致死亡或严重伤害。
 警告	操作不当会导致死亡或严重伤害。
 注意	操作不当可能导致人身或财产损失。

使用本产品时，根据不同的分类，以图示的方式介绍使用规则。

	关闭电源。
	禁止拆卸。
	禁止发生。


警告

	<p>发生异常时，请及时断电。</p> <p>发生冒烟，异味等异常状态时，如果下继续使用，可能导致火灾或触电，请及时切断电源，并联系我们的售后人员。</p>
	<p>禁止私自拆卸、修理。</p> <p>私自拆卸或修理可能会由于短路或发热而引起火灾或电击。如果设备故障需要修理，请联系我们的售后人员。</p>
	<p>禁止触碰风扇。</p> <p>由于风扇一直高速旋转，如果用手指触碰，可能导致受伤。同时，如果使用其他物体触碰风扇，有可能导致风扇损坏。</p>
	<p>禁止放置在不稳定的地方。</p> <p>如果将本产品放置在摇晃的桌子上或倾斜的表面上，它可能会掉落或坠落，从而造成人身伤害或设备故障。</p>
	<p>禁止使用已损坏的产品</p>
	<p>禁止使用金属物体接触本产品。</p>
	<p>禁止将本产品存放于多尘、潮湿的地方。</p>
	<p>禁止潮湿的物品接触本产品，使用时，请保持双手干燥。</p>
	<p>禁止触摸本产品的连接器，尤其金属部分。</p> <p>汗水和皮肤油脂等污垢可能会粘在连接器的表面，导致连接器接触不良。此外，静电还可能导致设备故障，火灾或触电。</p>


注意

	<p>禁止在以下场所存放及使用本产品：</p> <ul style="list-style-type: none"> ●潮湿、灰尘多的环境 ●密闭、通风状况差的环境 ●暴露于油烟和蒸汽的环境 ●阳光直射的地方 ●加热设备附近、或容易升温的场所 ●静电比较严重的场所 ●水或化学物品附件 <p>如果将其放置在这样的地方，则可能由于短路或发热而导致起火，电击，事故等。可能导致变形。</p>
	<p>禁止在本产品上放置重物。</p>

目录

前言.....	3
1. 开发概要.....	8
1.1. 适用范围.....	8
1.2. 板卡特征.....	8
1.3. 系统结构图.....	9
2. 板卡接口详细说明.....	10
2.1. HMC7044 CLKIN1/FIN 输入.....	12
2.2. HMC7044 CLKIN0/SYNC 输入.....	12
2.3. HMC7044 OSCIN 输入.....	12
2.4. ADC 输入通道 A 连接器.....	12
2.5. ADC 输入通道 B 连接器.....	12
2.6. PLL HMC7044.....	12
2.6.1. HMC7044 输入时钟.....	12
2.6.1. HMC7044 输出时钟.....	13
2.7. ADC AD9689.....	13
2.8. FMC 连接器.....	13

图目录

图 1-1 系统结构图	9
图 2-1 板卡实物图	10
图 2-2 HMC7044 SPI 接口读写时序	12

方讯电子科技 密级II

表目录

表 2-1 主要器件表.....	11
表 2-2 HMC7044 输入时钟表.....	12
表 2-3 HMC7044 输出时钟表.....	13
表 2-4 FMC 管脚表.....	13

方讯电子科技 密级II

1. 开发概要

1.1. 适用范围

本文主要介绍了 FMC_AD9689 板卡的各个器件及接口，主要是为了方便开发者的使用及二次开发。

1.2. 板卡特征

板卡特征如下：

- ◇ 符合 FMC VITA-57 规范
- ◇ 单槽宽度 (宽 69mm, 深度 76.5mm)
- ◇ 1 x AD9689
- ◇ 1 x HMC7044

方讯电子科技 密级 II

1.3. 系统结构图

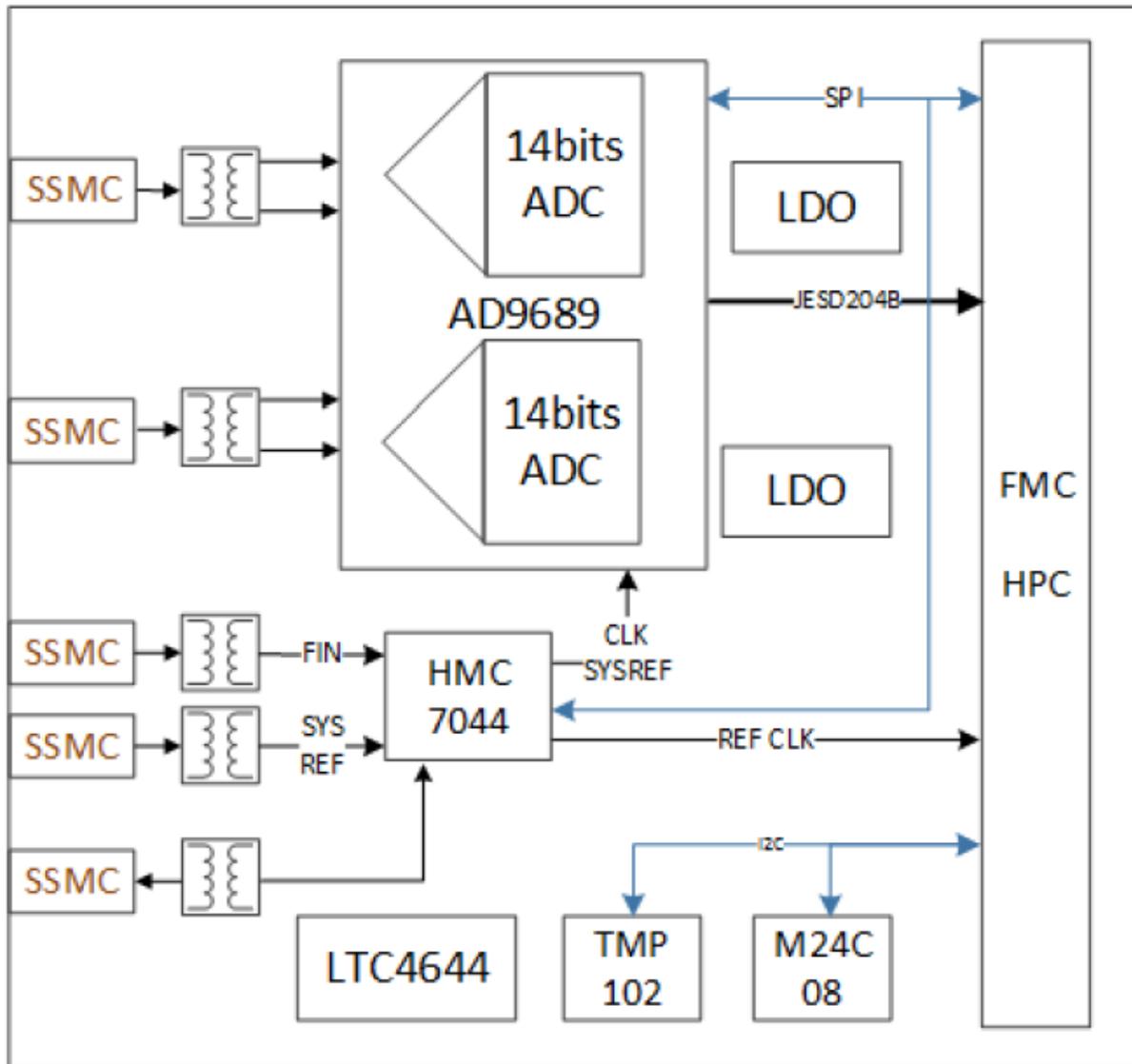


图 1-1 系统结构图

2. 板卡接口详细说明

下图为 FMC_AD9689 板卡实物图。

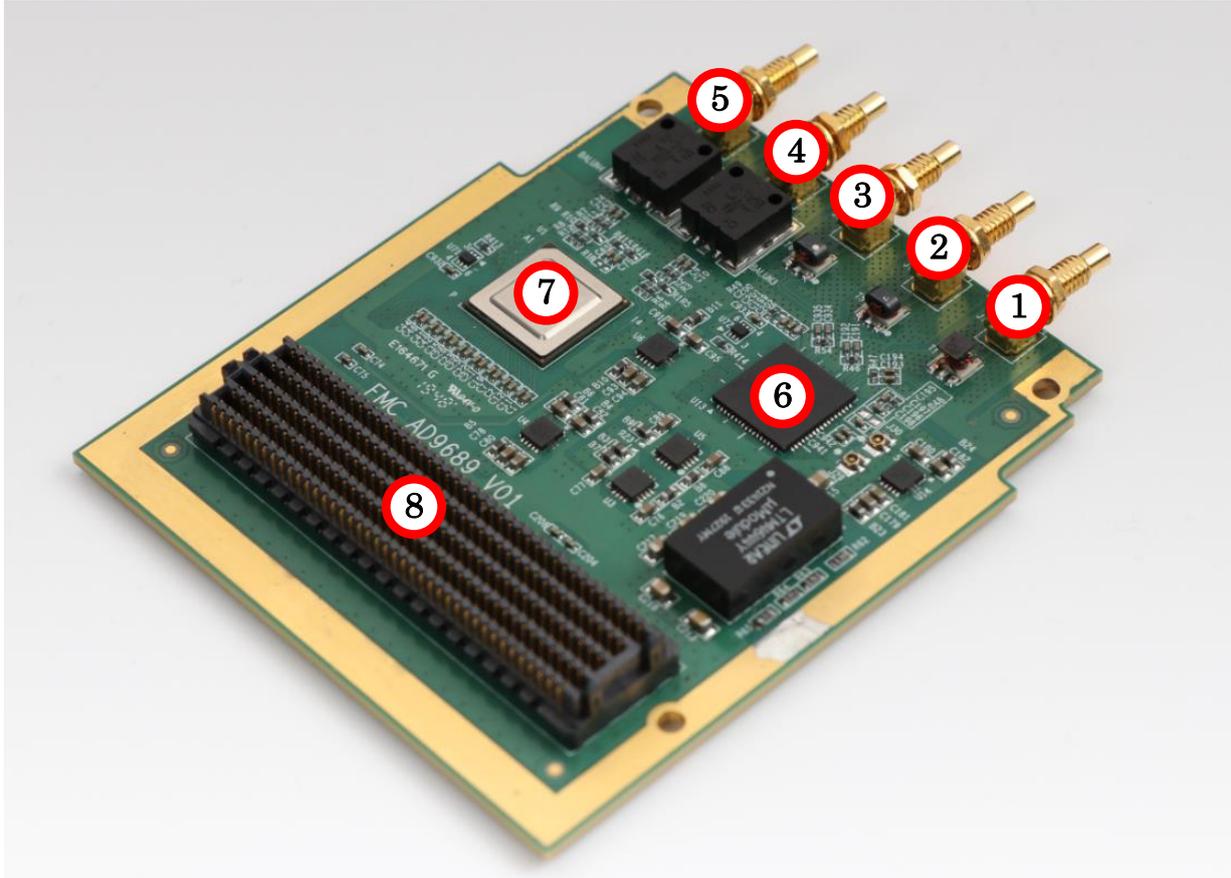


图 2-1 板卡实物图

表 2-1 主要器件表

序号	位号	器件	说明
1	J12	SSMC	HMC7044 CLKIN1/FIN 输入
2	J11	SSMC	HMC7044 CLKIN0/SYNC 输入
3	J13	SSMC	HMC7044 OSCIN 输入
4	J9	SSMC	ADC 输入通道 A 连接器
5	J10	SSMC	ADC 输入通道 B 连接器
8	U13	HMC7044	PLL
9	U1	AD9689	ADC
10	J6	ASP-134488-01	FMC 连接器

2.1. HMC7044 CLKIN1/FIN 输入

板卡实物图中编号 1 的 SSMC 连接器为 HMC7044 CLKIN1/FIN 输入，输入阻抗 50 欧姆。

2.2. HMC7044 CLKIN0/SYNC 输入

板卡实物图中编号 2 的 SSMC 连接器为 HMC7044 CLKIN0/SYNC 输入，输入阻抗 50 欧姆。

2.3. HMC7044 OSCIN 输入

板卡实物图中编号 3 的 SSMC 连接器为 HMC7044 OSCIN 输入，输入阻抗 50 欧姆。

2.4. ADC 输入通道 A 连接器

板卡实物图中编号 4 的 SSMC 连接器为 ADC 输入通道 A 连接器，输出阻抗 50 欧姆。

2.5. ADC 输入通道 B 连接器

板卡实物图中编号 5 的 SSMC 连接器为 ADC 输入通道 B 连接器，输出阻抗 50 欧姆。

2.6. PLL HMC7044

板卡搭载一颗 PLL 芯片 HMC7044，载板可通过 SPI 接口对其进行配置。同时载板可通过复位 HMC7044，HMC0_RST 信号为逻辑 1 时，HMC7044 将被复位。

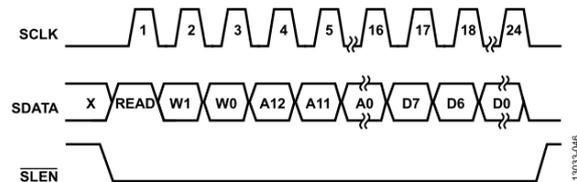


Figure 49. SPI Timing Diagram, Read Operation

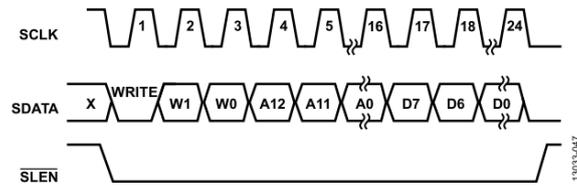


Figure 50. SPI Timing Diagram, Write Operation

图 2-2 HMC7044 SPI 接口读写时序

2.6.1. HMC7044 输入时钟

表 2-2 HMC7044 输入时钟表

输入	源	频率(MHz)	电平/阻抗
CLKIN0/SYNC	J11	-	50 欧姆
CLKIN1/FIN	J12	-	50 欧姆
OSCIN	J13	-	50 欧姆

2.6.1. HMC7044 输出时钟

HMC7044 输出 7 路差分时钟。频率范围为 0 to 3200 MHz。

表 2-3 HMC7044 输出时钟表

输入	频率(MHz)	网络名	FMC 管脚	电平
CLKOUT0	-	HMC0_FMCCTX0_CLKP/N	GBTCLK0_M2C_P/N	LVDS
CLKOUT4	-	HMC0_ADC0_CLKP/N	-	LVDS
SCLKOUT5	-	HMC0_ADC0_SYSREFP/N	-	LVDS
CLKOUT10	-	HMC0_FMCCTX1_CLKP	GBTCLK1_M2C_P/N	LVDS
SCLKOUT11	-	HMC0_FMC_CC0P/N	LA_P0_CC/LA_N0_CC	LVDS
CLKOUT12	-	HMC0_FMC_CC1P/N	LA_P1_CC/LA_N1_CC	LVDS
SCLKOUT13	-	HMC0_FMC_CC18P/N	LA_P18_CC/LA_N18_CC	LVDS

2.7. ADC AD9689

板卡实物图中编号 7 的器件为 ADC AD9689，支持双通道 14bit 2.6GBPS 模拟采样。

2.8. FMC 连接器

板卡实物图中编号 8 器件为 FMC 连接器。

表 2-4 FMC 管脚表

FMC 管脚	FMC 信号	信号名	电平
A1	GND1	GND	-
A2	DP1_M2C_P	ADC0_SERDOUT7_P	CML
A3	DP1_M2C_N	ADC0_SERDOUT7_N	CML
A4	GND2	GND	-
A5	GND3	GND	-
A6	DP2_M2C_P	ADC0_SERDOUT5_P	CML
A7	DP2_M2C_N	ADC0_SERDOUT5_N	CML
A8	GND4	GND	-
A9	GND5	GND	-
A10	DP3_M2C_P	ADC0_SERDOUT4_P	CML
A11	DP3_M2C_N	ADC0_SERDOUT4_N	CML
A12	GND6	GND	-
A13	GND7	GND	-
A14	DP4_M2C_P	ADC0_SERDOUT2_P	CML
A15	DP4_M2C_N	ADC0_SERDOUT2_N	CML
A16	GND8	GND	-
A17	GND9	GND	-
A18	DP5_M2C_P	ADC0_SERDOUT0_P	CML

FMC 管脚	FMC 信号	信号名	电平
A19	DP5_M2C_N	ADC0_SERDOUT0_N	CML
A20	GND10	GND	-
A21	GND11	GND	-
A22	DP1_C2M_P	-	-
A23	DP1_C2M_N	-	-
A24	GND12	GND	-
A25	GND13	GND	-
A26	DP2_C2M_P	-	-
A27	DP2_C2M_N	-	-
A28	GND14	GND	-
A29	GND15	GND	-
A30	DP3_C2M_P	-	-
A31	DP3_C2M_N	-	-
A32	GND16	GND	-
A33	GND17	GND	-
A34	DP4_C2M_P	-	-
A35	DP4_C2M_N	-	-
A36	GND18	GND	-
A37	GND19	GND	-
A38	DP5_C2M_P	-	-
A39	DP5_C2M_N	-	-
A40	GND20	GND	-
B1	CLK_DIR	-	-
B2	GND40	GND	-
B3	GND39	GND	-
B4	DP9_M2C_P	-	-
B5	DP9_M2C_N	-	-
B6	GND38	GND	-
B7	GND37	GND	-
B8	DP8_M2C_P	-	-
B9	DP8_M2C_N	-	-
B10	GND36	GND	-
B11	GND35	GND	-
B12	DP7_M2C_P	ADC0_SERDOUT3_P	CML
B13	DP7_M2C_N	ADC0_SERDOUT3_N	CML
B14	GND34	GND	-
B15	GND33	GND	-

FMC 管脚	FMC 信号	信号名	电平
B16	DP6_M2C_P	ADC0_SERDOUT1_P	CML
B17	DP6_M2C_N	ADC0_SERDOUT1_N	CML
B18	GND32	GND	-
B19	GND31	GND	-
B20	GBTCLK1_M2C_P	HMC0_FMCGTX1_CLKP	LVDS
B21	GBTCLK1_M2C_N	HMC0_FMCGTX1_CLKN	LVDS
B22	GND30	GND	-
B23	GND29	GND	-
B24	DP9_C2M_P	-	-
B25	DP9_C2M_N	-	-
B26	GND28	GND	-
B27	GND27	GND	-
B28	DP8_C2M_P	-	-
B29	DP8_C2M_N	-	-
B30	GND26	GND	-
B31	GND25	GND	-
B32	DP7_C2M_P	-	-
B33	DP7_C2M_N	-	-
B34	GND24	GND	-
B35	GND23	GND	-
B36	DP6_C2M_P	-	-
B37	DP6_C2M_N	-	-
B38	GND22	GND	-
B39	GND21	GND	-
B40	RES0	-	-
C1	GND41	GND	-
C2	DP0_C2M_P	-	-
C3	DP0_C2M_N	-	-
C4	GND42	GND	-
C5	GND43	GND	-
C6	DP0_M2C_P	ADC0_SERDOUT6_P	CML
C7	DP0_M2C_N	ADC0_SERDOUT6_N	CML
C8	GND44	GND	-
C9	GND45	GND	-
C10	LA06_P	ADC0_SYNCINB_P	LVDS
C11	LA06_N	ADC0_SYNCINB_N	LVDS
C12	GND46	GND	-

FMC 管脚	FMC 信号	信号名	电平
C13	GND47	GND	-
C14	LA10_P	HMC0_GPIO3	1.8V
C15	LA10_N	HMC0_GPIO4	1.8V
C16	GND48	GND	-
C17	GND49	GND	-
C18	LA14_P	-	-
C19	LA14_N	-	-
C20	GND50	GND	-
C21	GND51	GND	-
C22	LA18_P_CC	HMC0_FMC_CC18P	-
C23	LA18_N_CC	HMC0_FMC_CC18N	-
C24	GND52	GND	-
C25	GND53	GND	-
C26	LA27_P	-	-
C27	LA27_N	-	-
C28	GND54	GND	-
C29	GND55	GND	-
C30	SCL	-	-
C31	SDA	-	-
C32	GND56	GND	-
C33	GND57	GND	-
C34	GA0	-	-
C35	12P0V1	-	-
C36	GND58	GND	-
C37	12P0V2	-	-
C38	GND59	GND	-
C39	3P3V1	FMC_3P3V	3.3V 电源
C40	GND60	GND	-
D1	PG_C2M	-	-
D2	GND73	GND	-
D3	GND72	GND	-
D4	GBTCLK0_M2C_P	HMC0_FMCGTX0_CLKP	LVDS
D5	GBTCLK0_M2C_N	HMC0_FMCGTX0_CLKN	LVDS
D6	GND71	GND	-
D7	GND70	GND	-
D8	LA01_P_CC	HMC0_FMC_CC1P	LVDS
D9	LA01_N_CC	HMC0_FMC_CC1N	LVDS

FMC 管脚	FMC 信号	信号名	电平
D10	GND69	GND	-
D11	LA05_P	ADC0_GPIO_A	-
D12	LA05_N	ADC0_GPIO_B	-
D13	GND68	GND	-
D14	LA09_P	HMC0_GPIO1	1.8V
D15	LA09_N	HMC0_GPIO2	1.8V
D16	GND67	GND	-
D17	LA13_P	-	-
D18	LA13_N	-	-
D19	GND66	GND	-
D20	LA17_P_CC	-	-
D21	LA17_N_CC	-	-
D22	GND65	GND	-
D23	LA23_P	-	-
D24	LA23_N	-	-
D25	GND64	GND	-
D26	LA26_P	-	-
D27	LA26_N	-	-
D28	GND63	GND	-
D29	TCK	-	-
D30	TDI	-	-
D31	TDO	-	-
D32	3P3VAUX	FMC_3P3V	3.3V 电源
D33	TMS	-	-
D34	TRST_L	-	-
D35	GA1	-	-
D36	3P3V4	FMC_3P3V	3.3V 电源
D37	GND62	GND	-
D38	3P3V3	FMC_3P3V	3.3V 电源
D39	GND61	GND	-
D40	3P3V2	FMC_3P3V	3.3V 电源
E1	GND74	GND	-
E2	HA01_P_CC	-	-
E3	HA01_N_CC	-	-
E4	GND75	GND	-
E5	GND76	GND	-
E6	HA05_P	-	-

FMC 管脚	FMC 信号	信号名	电平
E7	HA05_N	-	-
E8	GND77	GND	-
E9	HA09_P	-	-
E10	HA09_N	-	-
E11	GND78	GND	-
E12	HA13_P	-	-
E13	HA13_N	-	-
E14	GND79	GND	-
E15	HA16_P	-	-
E16	HA16_N	-	-
E17	GND80	GND	-
E18	HA20_P	-	-
E19	HA20_N	-	-
E20	GND81	GND	-
E21	HB03_P	-	-
E22	HB03_N	-	-
E23	GND82	GND	-
E24	HB05_P	-	-
E25	HB05_N	-	-
E26	GND83	GND	-
E27	HB09_P	-	-
E28	HB09_N	-	-
E29	GND84	GND	-
E30	HB13_P	-	-
E31	HB13_N	-	-
E32	GND85	GND	-
E33	HB19_P	-	-
E34	HB19_N	-	-
E35	GND86	GND	-
E36	HB21_P	-	-
E37	HB21_N	-	-
E38	GND87	GND	-
E39	VADJ	FMC_VADJ	1.8V 电源
E40	GND88	GND	-
F1	PG_M2C	-	-
F2	GND102	GND	-
F3	GND101	GND	-

FMC 管脚	FMC 信号	信号名	电平
F4	HA00_P_CC	-	-
F5	HA00_N_CC	-	-
F6	GND100	GND	-
F7	HA04_P	-	-
F8	HA04_N	-	-
F9	GND99	GND	-
F10	HA08_P	-	-
F11	HA08_N	-	-
F12	GND98	GND	-
F13	HA12_P	-	-
F14	HA12_N	-	-
F15	GND97	GND	-
F16	HA15_P	-	-
F17	HA15_N	-	-
F18	GND96	GND	-
F19	HA19_P	-	-
F20	HA19_N	-	-
F21	GND95	GND	-
F22	HB02_P	-	-
F23	HB02_N	-	-
F24	GND94	GND	-
F25	HB04_P	-	-
F26	HB04_N	-	-
F27	GND93	GND	-
F28	HB08_P	-	-
F29	HB08_N	-	-
F30	GND92	GND	-
F31	HB12_P	-	-
F32	HB12_N	-	-
F33	GND91	GND	-
F34	HB16_P	-	-
F35	HB16_N	-	-
F36	GND90	GND	-
F37	HB20_P	-	-
F38	HB20_N	-	-
F39	GND89	GND	-
F40	VADJ2	FMC_VADJ	1.8V 电源

FMC 管脚	FMC 信号	信号名	电平
G1	GND103	GND	-
G2	CLK1_M2C_P	-	-
G3	CLK1_M2C_N	-	-
G4	GND104	GND	-
G5	GND105	GND	-
G6	LA00_P_CC	HMC0_FMC_CC0P	LVDS
G7	LA00_N_CC	HMC0_FMC_CC0N	LVDS
G8	GND106	GND	-
G9	LA03_P	ADC0_PDWN	1.8V
G10	LA03_N	ADC0_CSB	1.8V
G11	GND107	GND	-
G12	LA08_P	HMC0_SCLK	1.8V
G13	LA08_N	HMC0_SLEN	1.8V
G14	GND108	GND	-
G15	LA12_P	-	-
G16	LA12_N	-	-
G17	GND109	GND	-
G18	LA16_P	-	-
G19	LA16_N	-	-
G20	GND110	GND	-
G21	LA20_P	-	-
G22	LA20_N	-	-
G23	GND111	GND	-
G24	LA22_P	-	-
G25	LA22_N	-	-
G26	GND112	GND	-
G27	LA25_P	-	-
G28	LA25_N	-	-
G29	GND113	GND	-
G30	LA29_P	-	-
G31	LA29_N	-	-
G32	GND114	GND	-
G33	LA31_P	-	-
G34	LA31_N	-	-
G35	GND115	GND	-
G36	LA33_P	-	-
G37	LA33_N	-	-

FMC 管脚	FMC 信号	信号名	电平
G38	GND116	GND	-
G39	VADJ3	FMC_VADJ	1.8V 电源
G40	GND117	GND	-
H1	VREF_A_M2C	-	-
H2	PRSNT_M2C_L	-	-
H3	GND130	GND	-
H4	CLK0_M2C_P	-	-
H5	CLK0_M2C_N	-	-
H6	GND129	GND	-
H7	LA02_P	ADC0_FD_A	1.8V
H8	LA02_N	ADC0_FD_B	1.8V
H9	GND128	GND	-
H10	LA04_P	ADC0_SCLK	1.8V
H11	LA04_N	ADC0_SDIO	1.8V
H12	GND127	GND	-
H13	LA07_P	HMC0_RST	1.8V
H14	LA07_N	HMC0_SDATA	1.8V
H15	GND126	GND	-
H16	LA11_P	-	-
H17	LA11_N	-	-
H18	GND125	GND	-
H19	LA15_P	-	-
H20	LA15_N	-	-
H21	GND124	GND	-
H22	LA19_P	-	-
H23	LA19_N	-	-
H24	GND123	GND	-
H25	LA21_P	-	-
H26	LA21_N	-	-
H27	GND122	GND	-
H28	LA24_P	-	-
H29	LA24_N	-	-
H30	GND121	GND	-
H31	LA28_P	-	-
H32	LA28_N	-	-
H33	GND120	GND	-
H34	LA30_P	-	-

FMC 管脚	FMC 信号	信号名	电平
H35	LA30_N	-	-
H36	GND119	GND	-
H37	LA32_P	-	-
H38	LA32_N	-	-
H39	GND118	GND	-
H40	VADJ4	FMC_VADJ	1.8V 电源
J1	GND131	GND	-
J2	CLK3_BIDIR_P	-	-
J3	CLK3_BIDIR_N	-	-
J4	GND132	GND	-
J5	GND133	GND	-
J6	HA03_P	-	-
J7	HA03_N	-	-
J8	GND134	GND	-
J9	HA07_P	-	-
J10	HA07_N	-	-
J11	GND135	GND	-
J12	HA11_P	-	-
J13	HA11_N	-	-
J14	GND136	GND	-
J15	HA14_P	-	-
J16	HA14_N	-	-
J17	GND137	GND	-
J18	HA18_P	-	-
J19	HA18_N	-	-
J20	GND138	GND	-
J21	HA22_P	-	-
J22	HA22_N	-	-
J23	GND139	GND	-
J24	HB01_P	-	-
J25	HB01_N	-	-
J26	GND140	GND	-
J27	HB07_P	-	-
J28	HB07_N	-	-
J29	GND141	GND	-
J30	HB11_P	-	-
J31	HB11_N	-	-

FMC 管脚	FMC 信号	信号名	电平
J32	GND142	GND	-
J33	HB15_P	-	-
J34	HB15_N	-	-
J35	GND143	GND	-
J36	HB18_P	-	-
J37	HB18_N	-	-
J38	GND144	GND	-
J39	VIO_B_M2C1	-	-
J40	GND145	GND	-
K1	VREF_B_M2C	-	-
K2	GND159	GND	-
K3	GND158	GND	-
K4	CLK2_BIDIR_P	-	-
K5	CLK2_BIDIR_N	-	-
K6	GND157	GND	-
K7	HA02_P	-	-
K8	HA02_N	-	-
K9	GND156	GND	-
K10	HA06_P	-	-
K11	HA06_N	-	-
K12	GND155	GND	-
K13	HA10_P	-	-
K14	HA10_N	-	-
K15	GND154	GND	-
K16	HA17_P_CC	-	-
K17	HA17_N_CC	-	-
K18	GND153	GND	-
K19	HA21_P	-	-
K20	HA21_N	-	-
K21	GND152	GND	-
K22	HA23_P	-	-
K23	HA23_N	-	-
K24	GND151	GND	-
K25	HB00_P_CC	-	-
K26	HB00_N_CC	-	-
K27	GND150	GND	-
K28	HB06_P_CC	-	-

FMC 管脚	FMC 信号	信号名	电平
K29	HB06_N_CC	-	-
K30	GND149	GND	-
K31	HB10_P	-	-
K32	HB10_N	-	-
K33	GND148	GND	-
K34	HB14_P	-	-
K35	HB14_N	-	-
K36	GND147	GND	-
K37	HB17_P_CC	-	-
K38	HB17_N_CC	-	-
K39	GND146	GND	-
K40	VIO_B_M2C	-	-

法律声明

- 本资料著作权归无锡方讯电子科技有限公司所有，未经著作权人书面许可，任何单位或个人不得以任何方式摘录、赋值或翻译。
- 除非特殊声明，本资料中的文字、图片、表格等版权归无锡方讯所有，未经著作权人书面许可，不得以任何方式使用。
- 方讯电子科技将极尽所能提供准确、最新的资料信息，同时方讯电子科技保留在任何时间变更和/或删除和/或更新本资料内容的权利而无须事前通知。
- 本资料中可能存在错误或描述不准确的信息，方讯电子科技会尽其所能的及时予以更正，这些更改不再事先通知，但会编入新版资料中，方讯电子科技保留最终解释权。



无锡方讯电子科技有限公司
WuXi FangXun Electronic Technology Co., Ltd.
无锡市新吴区高浪路 19 号逸林大厦 2-611-8