



复旦微电子

FM33LF0xxA ***车用系列MCU***

FM33LF0xxA 硬件开发注意事项 V1.1.0

V1.1.0



本资料是为了让用户根据用途选择合适的上海复旦微电子集团股份有限公司（以下简称复旦微电子）的产品而提供的参考资料，不转让属于复旦微电子或者第三者所有的知识产权以及其他权利的许可。

在使用本资料所记载的信息最终做出有关信息和产品是否适用的判断前，请您务必将所有信息作为一个整体系统来进行评价。

采购方对于选择与使用本文描述的复旦微电子的产品和服务全权负责，复旦微电子不承担采购方选择与使用本文描述的产品和服务的责任。除非以书面形式明确地认可，复旦微电子的产品不推荐、不授权、不担保用于包括军事、航空、航天、救生及生命维持系统在内的，由于失效或故障可能导致人身伤亡、严重的财产或环境损失的产品或系统中。

未经复旦微电子的许可，不得翻印或者复制全部或部分本资料的内容。

今后日常的产品更新会在适当的时候发布，恕不另行通知。在购买本资料所记载的产品时，请预先向复旦微电子在当地的销售办事处确认最新信息，并请您通过各种方式关注复旦微电子公布的信息，包括复旦微电子的网站(<http://www.fmsh.com/>)。

如果您需要了解有关本资料所记载的信息或产品的详情，请与上海复旦微电子集团股份有限公司在当地的销售办事处联系。

商 标

上海复旦微电子集团股份有限公司的公司名称、徽标以及“复旦”徽标均为上海复旦微电子集团股份有限公司及其分公司在中国的商标或注册商标。

上海复旦微电子集团股份有限公司在中国发布，版权所有。

目 录

1 说明.....	1
2 封装.....	1
2.1 LQFP64	1
2.2 LQFP48	2
2.3 QFN32	2
3 最小系统（以 LQFP48 为例）	3
3.1 电源 VDD、Vrefp	3
3.2 内核电压 VDD15（VCAP）	3
3.3 外部高频晶体 XTHF	3
3.4 外部低频 32k 晶体.....	4
3.5 Debug 调试与仿真.....	4
4 LIN 通讯 UART	4
5 经典控制区域网络（FSCAN）	4
6 GPIO 外部中断.....	5
版本信息.....	7
上海复旦微电子集团股份有限公司销售及 服务网点	8

1 说明

本文档为 FM33LF0xxA 硬件开发注意事项的说明文档，用于客户前期开发设计参考的建议。

2 封装

FM33LF0xxA 有三种封装形式：LQFP64、LQFP48、QFN32。

2.1 LQFP64

U1			
1	NRST/PC14	PB15/COMP3_INN1/LED_DIG0/SCLA1/LUT0_OUT/SPI1_MISO	33
2	PA13/UART0_RX/LPUART0_RX/ADC_1N4	PC13/COMP4_INN1/LED_DIG1/SDAA1/LUT1_OUT/SPI1_MOSI	34
3	PA14/UART0_TX/LPUART0_TX/ADC_IN5	PC0/GPT1_CH1/OPA2_INN1/LED_DIG2/LUT2_OUT/SPI1_SCK	35
4	PA15(WKUP0)/SVS/ADC_IN6/COMP1_INN1/COMP4_OUT/LUT3_OUT	PC1/GPT1_CH2/OPA2_INP1/LED_DIG3/LUT3_OUT/SPI1_SSN	36
5	PA0/COM0/UART3_RX/SENT0_RX/TO04/TI04	PC2/LPUART1_RX/XTHIN/UART1_RX/NRTS2	37
6	PA1/COM1/UART3_TX/SENT0_TX/TO05/TI05	PC3/LPUART1_TX/XTHOUT/UART1_TX/NCTS2	38
7	PA2/COM2/UART0_RX/LPUART0_RX/TO06/TI06	PC4/SEG13/UART4_RX/LED_DIG4/SCLA0/OPA2_INP2/ATIM_CHIN	39
8	PA3/COM3/UART0_TX/LPUART0_TX/TO07/TI07	PC5/SEG14/UART4_TX/LED_DIG5/SDAA0/OPA2_OUT/ATIM_CH2N	40
9	PA4/COM4/SEG28/GPT1_CH3/LED_DIG6/NCTS0	PC6(WKUP4)/SEG15/GPT1_ETR/ADC_IN11/ATIM_CH1/SMB0_ALERT	41
10	PA5/COM5/SEG29/GPT1_CH4/LED_DIG7/NRTS0	PC7/SEG16/SPI2_SSN/ADC_IN10/ATIM_CH2/NCTS4/SMB1_ALERT	42
11	PA6/COM6/SEG30/LED_DIG8/SENT0_RX/GPT1_CH1/NCTS3	PC8/SEG17/SPI2_SCK/ADC_IN9/ATIM_CH3/NRTS4/TO00	43
12	PA7/COM7/SEG31/LED_DIG9/SENT0_TX/GPT1_CH2/NRTS3	PC9/SEG18/SPI2_MISO/ADC_IN8/ATIM_CH4/TO01	44
13	PA8/SEG0/LPT_CH1/COMP2_INP2/FSCAN_RX/LUT0_OUT	PC10(WKUP5)/SEG19/SPI2_MOSI/ADC_IN7/ATIM_CH3N/TO02	45
14	PA9/SEG1/LPT_CH2/COMP3_INP2/FSCAN_TX/LUT1_OUT	PC11/SEG20/GPT0_CH3/DAC_OUT/SENT1_RX/SPI2_SCK/TO03	46
15	PA10(WKUP1)/SEG2/LPT32_ETR/COMP4_INP2/COMP1_OUT/LUT2_OUT	PC12/SEG21/GPT0_CH4/SENT1_TX/SPI2_SSN	47
16	PA11/SCLA0/LED_DIG10/SPI2_SSN/SENT1_RX	XT32KO/PD9/UART1_RX	48
17	PA12/SDAA0/LED_DIG11/SPI2_SCK/SENT1_TX	XT32KI/PD10/UART1_TX	49
18	PB0/UART2_RX/LED_DIG12/SCLA1/SPI2_MISO	VCAP	50
19	PB1/UART2_TX/LED_DIG13/SDAA1/SPI2_MOSI	VSS	51
20	PB2(WKUP2)/UART3_RX/ATIM_CHIN/LED_DIG14/ATIM_CHI	VDD	52
21	PB3/UART3_TX/ATIM_CH2N/LED_DIG15/ATIM_CHIN	VREFN	53
22	PB4/SEG3/ATIM_CH1/LED_COM0/TI00/ATIM_CH2	VREFP	54
23	PB5/SEG4/ATIM_CH2/LED_COM1/TI01/ATIM_CH2N	PD11(WKUP6)/FOUT0/ADC_IN0/ATIM_BKIN	55
24	PB6/SEG5/ATIM_CH3/LED_COM2/TI02	PD0/SEG22/UART4_RX/MCLK1/ADC_IN1/COMP4_INP1	56
25	PB7/SEG6/ATIM_CH4/LED_COM3/TI03/ATIM_CH3N	PD1/SEG23/UART4_TX/ADC_IN2/COMP3_INP1	57
26	PB8/SEG7/SPI1_SSN/ATIM_CH3N/LED_COM4/ATIM_CH4	PD2/SEG24/SPI1_SSN/ADC_IN3/COMP2_INP1/LUT0_OUT	58
27	PB9/SEG8/SPI1_SCK/ATIM_CH4N/ANATST/LED_COM5	PD3/SEG25/SPI1_SCK/COMP2_INN1/COMP2_OUT/LUT1_OUT	59
28	PB10/SEG9/SPI1_MISO/GPT0_CH1/LED_COM6/NCTS1	PD4/SEG26/SPI1_MISO/COMP1_INP1/COMP3_OUT/LUT2_OUT	60
29	PB11/SEG10/SPI1_MOSI/GPT0_CH2/OPA1_INP2/LED_COM7/NRTS1	PD5/SEG27/SPI1_MOSI/COMP1_INP2/FSCAN_RX/LUT3_OUT	61
30	PB12(WKUP3)/ATIM_ETR/FOUT1/OPA1_OUT/LED_COM8/SPI1_SCK	PD6(WKUP7)/ATIM_BKIN2/ANATST/FSCAN_TX	62
31	PB13/SEG11/UART1_RX/LPUART1_RX/OPA1_INN1/LED_COM9/GPT0_ETR	PD7/SWCLK/UART2_RX	63
32	PB14/SEG12/UART1_TX/LPUART1_TX/OPA1_INP1/MCLK0	PD8/SWIO/UART2_TX	64

FM33LF016A

2.2 LQFP48

U1

1	PA15(WKUP0)SVS_ADC_IN6/COMP1_INN1/COMP4_OUT/LUT3_OUT	PC0/GPT1_CH1/OPA2_INN1/LED_DIG2/LUT2_OUT/SPI0_SCK	25
2	PA0/COM0/UART3_RX/SENT0_RX/TO04/TI04	PC1/GPT1_CH2/OPA2_INP1/LED_DIG3/LUT3_OUT/SPI0_SSN	26
3	PA1/COM1/UART3_TX/SENT0_TX/TO05/TI05	PC2/LPUART1_RX/XTHIN/UART1_RX/NRTS2	27
4	PA2/COM2/UART0_RX/LPUART0_RX/TO06/TI06	PC3/LPUART1_TX/XTHOUT/UART1_TX/NCTS2	28
5	PA3/COM3/UART0_TX/LPUART0_TX/TO07/TI07	PC4/SEG13/UART4_RX/LED_DIG4/SCLA0/OPA2_INP2/ATIM_CHIN	29
6	PA4/COM4/SEG28/GPT1_CH3/LED_DIG6/NCTS0	PC5/SEG14/UART4_TX/LED_DIG5/SDAA0/OPA2_OUT/ATIM_CH2N(PC6(WKUP4)SEG15/GPT1_ETR/ADC_IN11/ATIM_CH1/SMB0_ALERT)	30
7	PA5/COM5/SEG29/GPT1_CH4/LED_DIG7/NRTS0	PC7/SEG16/SPI1_SSN/ADC_IN10/ATIM_CH2/NCTS4/SMB1_ALERT	31
8	PA6/COM6/SEG30/LED_DIG8/SENT0_RX/GPT1_CH1/NCTS3	PC8/SEG17/SPI1_SCK/ADC_IN9/ATIM_CH3/NRTS4/TO00	32
9	PA7/COM7/SEG31/LED_DIG9/SENT0_TX/GPT1_CH2/NRTS3	PC9/SEG18/SPI1_MISO/ADC_IN8/ATIM_CH4/TO01	33
10	PA8/SEG0/LPT_CH1/COMP2_INP2/FSCAN_RX/LUT0_OUT	PC10(WKUP5)SEG19/SPI1_MOSI/ADC_IN7/ATIM_CH3N/TO02	34
11	PA9/SEG1/LPT_CH2/COMP3_INP2/FSCAN_TX/LUT1_OUT	PC11/SEG20/GPT0_CH3/DAC_OUT/SENT1_RX/SPI1_SCK/TO03	35
12	PA10(WKUP1)SEG2/LPT32_ETR/COMP4_INP2/COMP1_OUT/LUT2_OUT(PA11/SCLA0/LED_DIG10/SPI1_SSN/SENT1_RX)	XT32KO/PD9/UART1_RX	36
13	PA12/SDAA0/LED_DIG11/SPI1_SCK/SENT1_TX	XT32KI/PD10/UART1_TX	37
14	PB2(WKUP2)UART3_RX/ATIM_CHIN/LED_DIG14/ATIM_CH1	VCAP	38
15	PB3/UART3_TX/ATIM_CH2N/LED_DIG15/ATIM_CHIN	VSS	39
16	PB4/SEG3/ATIM_CH1/LED_COM0/TI00/ATIM_CH2	VDD	40
17	PB5/SEG4/ATIM_CH2/LED_COM1/TI01/ATIM_CH2N	VREFP	41
18	PB6/SEG5/ATIM_CH3/LED_COM2/TI02	PD11(WKUP6)FOUT0/ADC_IN0/ATIM_BKIN(PD0/SEG22/UART4_RX/MCLK1/ADC_IN1/COMP4_INP1)	42
19	PB7/SEG6/ATIM_CH4/LED_COM3/TI03/ATIM_CH3N	PD1/SEG23/UART4_TX/ADC_IN2/COMP3_INP19(PD2/SEG24/SPI0_SSN/ADC_IN3/COMP2_INP1/LUT0_OUT)	43
20	PB8/SEG7/SPI0_SSN/ATIM_CH3N/LED_COM4/ATIM_CH4	PD5/SEG27/SPI0_MOSI/COMP1_INP2/FSCAN_RX/LUT3_OUT(PD4/SEG26/SPI0_MISO/COMP1_INP1/COMP3_OUT/LUT2_OUT)	44
21	PB9/SEG8/SPI0_SCK/ATIM_CH4N/ANATST_LED_COM5(PB10/SEG9/SPI0_MISO/GPT0_CH1/LED_COM6/NCTS1)	PD6(WKUP7)ATIM_BKIN2/ANATST/FSCAN_TX	45
22	PB12(WKUP3)ATIM_ETR/FOUT1/OPA1_OUT/LED_COM8/SPI0_SCK(PB11/SEG10/SPI0_MOSI/GPT0_CH2/OPA1_INP2/LED_COM7/NRTS1)	PD7/SWCLK/UART2_RX	46
23	PB13/SEG11/UART1_RX/LPUART1_RX/OPA1_INN1/LED_COM9/GPT0_ETR	PD8/SWIO/UART2_TX	47
24	PB14/SEG12/UART1_TX/LPUART1_TX/OPA1_INP1/MCLK0(PB15/COMP3_INN1/LED_DIG0/SCLA1/LUT0_OUT/SPI0_SCK)	NRTS/PC14	48

FM33LF015A

2.3 QFN32

U1

1	PD8/SWIO/UART2_TX	PC2/LPUART1_RX/XTHIN/UART1_RX/NRTS2	17
2	NRTS/PC14	PC3/LPUART1_TX/XTHOUT/UART1_TX/NCTS2	18
3	PA13/UART0_RX/LPUART0_RX/ADC_IN4	PC4/UART4_RX/LED_DIG4/SCLA0/OPA2_INP2/ATIM_CHIN	19
4	PA14/UART0_TX/LPUART0_TX/ADC_IN5	PC5/UART4_TX/LED_DIG5/SDAA0/OPA2_OUT/ATIM_CHIN	20
5	PA6/LED_DIG8/SENT0_RX/GPT1_CH1/NCTS3(PA15(WKUP0)SVS_ADC_IN6/COMP1_INN1/COMP4_OUT/LUT3_OUT)	PC6(WKUP4)GPT1_ETR/ADC_IN11/ATIM_CH1/SMB0_ALERT	21
6	PA7/LED_DIG9/SENT0_TX/GPT1_CH2/NRTS3(PA8/SEG0/LPT_CH1/COMP2_INP2/FSCAN_RX/LUT0_OUT)	PC7/SPI1_SSN/ADC_IN10/ATIM_CH2/NCTS4/SMB1_ALERT	22
7	PB2(WKUP2)UART3_RX/ATIM_CHIN/LED_DIG14/ATIM_CH1(PA9/LPT_CH2/COMP3_INP2/FSCAN_TX/LUT1_OUT)	PC8/SPI1_SCK/ADC_IN9/ATIM_CH3/NRTS4/TO00	23
8	PB3/UART3_TX/ATIM_CH2N/LED_DIG15/ATIM_CHIN	PC9/SPI1_MISO/ADC_IN8/ATIM_CH4/TO01	24
9	PB4/ATIM_CH1/LED_COM0/TI00/ATIM_CH2	PC10(WKUP5)SPI1_MOSI/ADC_IN7/ATIM_CH3N/TO02(PC11/GPT0_CH3/DAC_OUT/SENT1_RX/SPI1_SCK/TO03)	25
10	PB5/ATIM_CH2/LED_COM1/TI01/ATIM_CH2N	VCAP	26
11	PB6/ATIM_CH3/LED_COM2/TI02	VSS(VSSA)	27
12	PB7/ATIM_CH4/LED_COM3/TI03/ATIM_CH3N	VDD(VDDA)	28
13	PB11/SPI0_MOSI/GPT0_CH2/OPA1_INP2/LED_COM7/NRTS1(PB12(WKUP3)ATIM_ETR/FOUT1/OPA1_OUT/LED_COM8/SPI0_SCK)	PD11(WKUP6)FOUT0/ADC_IN0/ATIM_BKIN(PD0/UART4_RX/MCLK1/ADC_IN1/COMP4_INP1)	29
14	PB13/SEG11/UART1_RX/LPUART1_RX/OPA1_INN1/LED_COM9/GPT0_ETR	PD2/SPI0_SSN/ADC_IN3/COMP2_INP1/LUT0_OUT(PD5/SPI0_MOSI/COMP1_INP2/FSCAN_RX/LUT3_OUT)	30
15	PB14/SEG12/UART1_TX/LPUART1_TX/OPA1_INP1/MCLK0(PB15/COMP3_INN1/LED_DIG0/SCLA1/LUT0_OUT/SPI0_SCK)	PD6(WKUP7)ATIM_BKIN2/ANATST/FSCAN_TX	31
16	PC0/GPT1_CH1/OPA2_INN1/LED_DIG2/LUT2_OUT/SPI0_SCK	PD7/SWCLK/UART2_RX	32

FM33LF013A

3 最小系统（以 LQFP48 为例）



3.1 电源 VDD、Vrefp

VDD 接 10uF+0.1uF 电容到地，VREFP 必须连接 VDD。

3.2 内核电压 VDD15（VCAP）

VDD15 是 MCU 内核电压外接电容管脚，需对地外接 1uF 电容，如果考虑 EMC 性能，建议串接 47Ω电阻再连接 1uF 电容到地。

3.3 外部高频晶体 XTHF

通过外接高频晶体，XTHF 能够为 MCU 提供高精度的高频时钟源。晶体和负载电容应尽可能靠近 XTHF 引脚布置，其中负载电容大小应合理选择，以适配所选用的晶体类型。

XTHF 可以适配 4~32MHz 晶体。软件可以通过 XTHFEN 寄存器使能或关闭 XTHF 时钟。不使用 XTHF，建议管脚保持悬空。考虑 EMC 性能，在高频晶体 XTout 脚串电阻（阻值根据测试情况定 510Ω-1k）限制晶体振幅，优化辐射发射。

3.4 外部低频 32k 晶体

XTLF 上电后默认关闭，软件启动，默认使用中等强度，以缩短起振时间，相应的振荡功耗也较大。典型的起振时间小于 1s。当振荡器充分起振后，软件可以通过配置寄存器降低振荡功耗。

XTLF 复用引脚 PD9 和 PD10 的控制寄存器复位默认是模拟通道。

3.5 Debug 调试与仿真

FM33LF0xxA 系列 MCU 的 SWD 引脚位置如下表：

SWD pins	Debug功能	引脚定义
SWDIO	SWD数据输入/输出	PD8
SWCLK	SWD时钟输入	PD7

注意：芯片复位后 PD7 和 PD8 都默认为输入状态，与大部分 GPIO 不同。

SWD 引脚复用 PD7(SWCLK)和 PD8(SWDIO)，这两个 GPIO 上电复位后默认为 SWD 功能，并且默认使能内部上拉电阻，以省去外部上拉。

4 LIN 通讯 UART

FM33LF0xxA芯片具有专用LIN通讯串口UART0, UART1, UART2, UART3，包括以下特性：

- 唤醒信号的检测和发送
- 同步间隔域 (Break Field) 检测
- 同步域 (Sync Field) 检测和波特率自适应

5 经典控制区域网络 (FSCAN)

FSCAN 模块用于经典 CAN 总线数据收发，支持 CAN2.0B 协议。本芯片支持 1 路 FSCAN 模块。

FSCAN 模块主要特性如下：

- 符合 ISO11898-1 协议，支持 CAN2.0A 和 CAN2.0B 标准
- 支持 standard (11bit ID) 和 extended (29bit ID) 帧
- 支持最高波特率 1Mbps
- 8 messages 接收 FIFO
- 3 个独立的发送 buffer
- 支持错误或仲裁失败条件下的自动重发
- 最大 32 个扩展 ID 接收滤波器
- 支持 loopback 模式
- 支持异步唤醒
- 发送和接收错误计数器
- 自动 bus-off 恢复或软件控制的 bus-off 恢复

6 GPIO 外部中断

FM33LF0xx 的 4 组 GPIO (A~D) 最多可以产生 16 个 EXTI 中断，每组 GPIO 分别可以产生 4 个 EXTI 中断标志，最终所有的 EXTI 中断汇总到 NVIC 的#46 入口。

类似 PA0~PA3 共用 EXTI[0]只能选其中一个 IO 用作外部中断功能。

GPIO	EXTI输入选择	EXTI
PA0~PA3	EXTI_ASEL[1:0]	EXTI[0]
PA4~PA7	EXTI_ASEL[3:2]	EXTI[1]
PA8~PA11	EXTI_ASEL[5:4]	EXTI[2]
PA12~PA15	EXTI_ASEL[7:6]	EXTI[3]
PB0~PB3	EXTI_BSEL[1:0]	EXTI[4]
PB4~PB7	EXTI_BSEL[3:2]	EXTI[5]
PB8~PB11	EXTI_BSEL[5:4]	EXTI[6]
PB12~PB15	EXTI_BSEL[7:6]	EXTI[7]
PC0~PC3	EXTI_CSEL[1:0]	EXTI[8]
PC4~PC7	EXTI_CSEL[3:2]	EXTI[9]
PC8~PC11	EXTI_CSEL[5:4]	EXTI[10]
PC12~PC13	EXTI_CSEL[7:6]	EXTI[11]
PD0~PD3	EXTI_DSEL[1:0]	EXTI[12]
PD4~PD7	EXTI_DSEL[3:2]	EXTI[13]
PD8~PD11	EXTI_DSEL[5:4]	EXTI[14]
PD12, PD15	EXTI_DSEL[7:6]	EXTI[15]

版本信息

版本号	发布日期	更改说明
1.0	2024.12	首次发布
1.1.0	2025.02	删除原 3.3 VREP；修改 3.1 电源 VDD、Vrefp，添加 VREFP 必须连接 VDD；添加 LQFP64 封装

上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务中心

上海复旦微电子集团股份有限公司

地址：上海市国泰路 127 号 4 号楼

邮编：200433

电话：(86-021) 6565 5050

传真：(86-021) 6565 9115

上海复旦微电子（香港）股份有限公司

地址：香港九龙尖沙咀东嘉连威老道 98 号东海商业中心 5 楼 506 室

电话：(852) 2116 3288 2116 3338

传真：(852) 2116 0882

北京办事处

地址：北京市东城区东直门北小街青龙胡同 1 号歌华大厦 B 座 423 室

邮编：100007

电话：(86-10) 8418 6608

传真：(86-10) 8418 6211

深圳办事处

地址：深圳市华强北路 4002 号圣廷苑酒店世纪楼 1301 室

邮编：518028

电话：(86-0755) 8335 0911 8335 1011 8335 2011 8335 0611

传真：(86-0755) 8335 9011

台湾办事处

地址：台北市 114 内湖区内湖路一段 252 号 12 楼 1225 室

电话：(886-2) 7721 1889

传真：(886-2) 7722 3888

新加坡办事处

地址：237, Alexandra Road, #07-01, The Alexcier, Singapore 159929

电话：(65) 6472 3688

传真：(65) 6472 3669

北美办事处

地址：2490 W. Ray Road Suite#2 Chandler, AZ 85224 USA

电话：(480) 857-6500 ext 18

公司网址：<http://www.fmsh.com/>