



复旦微电子

FM13RD1616E

超高频 RFID 读写器芯片

简要技术手册

2022. 12



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，不保证本资料中不含任何瑕疵。

本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。



章节列表

章节列表	3
1 说明	4
2 产品综述	5
2.1 产品简介	5
2.2 产品特点	5
2.3 引脚说明	6
3 封装信息	9
4 订货信息	11
版本信息	12
上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务中心	13



1 说明

本文档为FM13RD1616E芯片技术手册。FM13RD1616E是复旦微电子有限公司开发的符合EPC global UHF C1G2 / ISO 18000-6C协议的超高频读写器芯片，具有较好的射频性能，集成可配的数字调制与解调基带，内置SPI和QSPI接口。请联系复旦微电子有限公司提供更多相关文档支持详细设计开发。

2 产品综述

2.1 产品简介

FM13RD1616E 是复旦微电子公司开发的符合 EPC global UHF C1G2 / ISO 18000-6C 协议的超高频读写器芯片。该芯片采用零中频架构，集成了所有的射频/模拟模块和基带模块，专用于询问和接收来自兼容 RFID 标签的数据，具有较好的射频性能，其系统框图如图 2-1 所示。

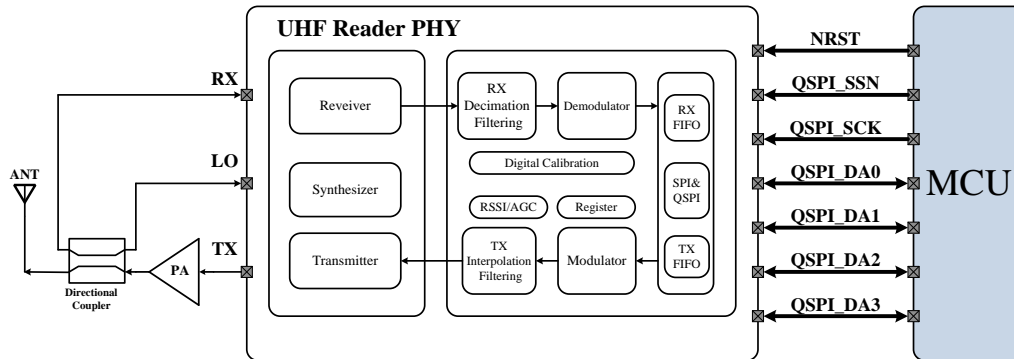


图 2-1 FM13RD1616E 读写器系统应用框图

2.2 产品特点

该产品的功能简要描述如下：

支持标准协议	EPC global UHF C1G2 / ISO 18000-6C
电源电压	3.3V 和 1.8V，数字核心模块和内部 PA 采用 1.8V，其他模块为 3.3V
工作频率	840MHz~960MHz
发射功率	内置功率放大器，最大发射功率可配置为 15dBm，也可外置功率放大器，支持高性能的应用
发射调制方式	DSB-ASK、SSB-ASK
接收灵敏度	-88dBm@33dBm, 300Kbps, Miller4
辅助功能	片上温度报警；PLL 锁定检测功能；可提供标志位，方便 MCU 查询
接口	支持 SPI 接口与 QSPI 接口
封装	QFN64 (9mm x 9mm x 0.75mm)

2.3 引脚说明

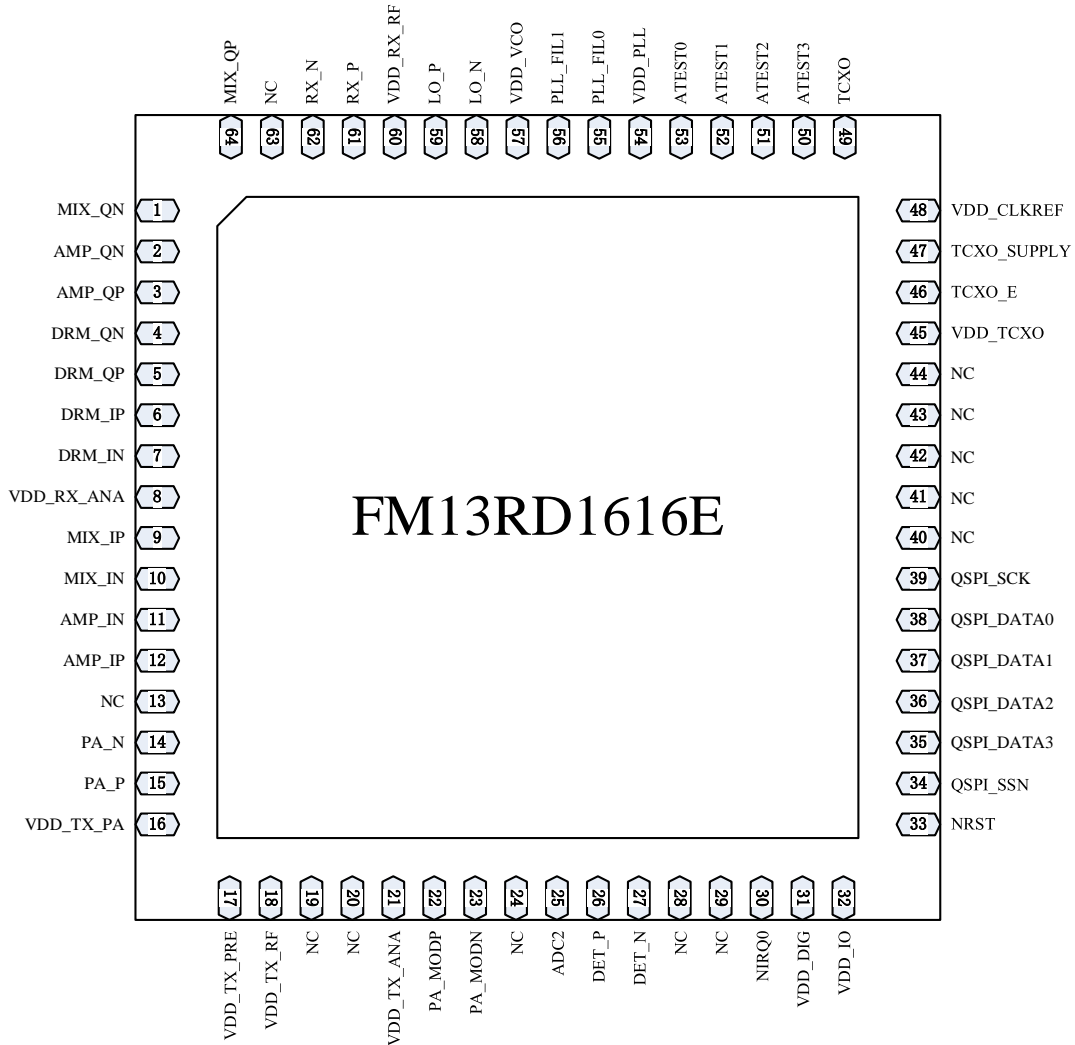


图 2-2 FM13RD1616E 读写器管脚示意图

FM13RD1616E 读写器芯片采用 QFN64 封装，如图 2-2 所示。

表 2-1 FM13RD1616E 读写器芯片管脚描述

编号	管脚名称	管脚类型	说明
1	MIX_QN	模拟输出	正交相位混频器差分输出
2	AMP_QN	模拟输入	正交相位混频器后级放大器差分输入
3	AMP_QP	模拟输入	正交相位混频器后级放大器差分输入
4	DRM_QN	模拟输出	正交相位混频器外部 DRM 负载差分端
5	DRM_QP	模拟输出	正交相位混频器外部 DRM 负载差分端
6	DRM_IP	模拟输出	同相位混频器外部 DRM 负载差分端
7	DRM_IN	模拟输出	同相位混频器外部 DRM 负载差分端



编号	管脚名称	管脚类型	说明
8	VDD_RX_ANA	模拟电源	接收链路模拟部分的电源 (3.3V)
9	MIX_IP	模拟输出	同相位混频器差分输出
10	MIX_IN	模拟输出	同相位混频器差分输出
11	AMP_IN	模拟输入	同相位混频器后级放大器差分输入
12	AMP_IP	模拟输入	同相位混频器后级放大器差分输入
13	NC		
14	PA_N	射频输出	发射链路的差分输出
15	PA_P	射频输出	发射链路的差分输出
16	VDD_TX_PA	射频电源	内部功率放大器的电源 (1.8V)
17	VDD_TX_PRE	射频电源	内部预驱动放大器的电源 (1.8V)
18	VDD_TX_RF	射频电源	发射链路射频部分的电源 (3.3V)
19	NC		
20	NC		
21	VDD_TX_ANA	模拟电源	发射链路模拟部分的电源 (3.3V)
22	PA_MODP	模拟输出	模拟基带调制信号的差分输出
23	PA_MODN	模拟输出	模拟基带调制信号的差分输出
24	NC		
25	ADC2	模拟输出	峰值检波器的直流电平输出
26	DET_P	射频输入	峰值检波器的差分输入
27	DET_N	射频输入	峰值检波器的差分输入
28	NC		
29	NC		
30	NIRQ0	数字输出	数字 FIFO 中断信号
31	VDD_DIG	数字电源	数字核心部分的电源 (1.8V)
32	VDD_IO	数字电源	数字 IO 的电源 (3.3V)
33	NRST	数字输入	芯片复位信号, 低电平有效
34	QSPI_SSN	数字输入	QSPI 片选信号 / SPI 片选信号
35	QSPI_DATA3	数字输入/输出	QSPI 数据通道 3
36	QSPI_DATA2	数字输入/输出	QSPI 数据通道 2
37	QSPI_DATA1	数字输入/输出	QSPI 数据通道 1 / SPI MISO 信号
38	QSPI_DATA0	数字输入/输出	QSPI 数据通道 0 / SPI MOSI 信号
39	QSPI_SCK	数字输入	QSPI 时钟信号 / SPI 时钟信号
40	NC		
41	NC		
42	NC		
43	NC		
44	NC		
45	VDD_TCXO	数字电源	TCXO 模块的电源 (3.3V)
46	TCXO_E	数字输入	TCXO 的供电开关使能信号, 高电平有效
47	TCXO_SUPPLY	数字输出	TCXO 供电开关的输出
48	VDD_CLKREF	数字电源	参考时钟输入缓冲器的电源 (1.8V)

编号	管脚名称	管脚类型	说明
49	TCXO	模拟输入	参考时钟输入
50	ATEST3	模拟输出	模拟测试差分输出
51	ATEST2	模拟输出	模拟测试差分输出
52	ATEST1	模拟输出	模拟测试差分输出
53	ATEST0	模拟输出	模拟测试差分输出
54	VDD_PLL	模拟电源	PLL 环路的电源 (3.3V)
55	PLL_FIL0	模拟输出	PLL 环路输出, 外接外部 PLL 环路滤波器的输入
56	PLL_FIL1	模拟输入	PLL 环路输入, 外接外部 PLL 环路滤波器的输出
57	VDD_VCO	射频电源	VCO 的电源 (3.3V)
58	LO_N	射频输入	用于片上干扰抑制电路的差分输入
59	LO_P	射频输入	用于片上干扰抑制电路的差分输入
60	VDD_RX_RF	射频电源	接收链路射频部分的电源 (3.3V)
61	RX_P	射频输入	接收链路的差分输入
62	RX_N	射频输入	接收链路的差分输入
63	NC		
64	MIX_QP	模拟输出	正交相位混频器差分输出
Paddle	GND	地	芯片地

3 封装信息

FM13RD1616E 芯片采用 64 引脚、9mm x 9mm x 0.75mm、0.5mm 间距的方形扁平无引脚 (QFN) 封装。下图显示了芯片的顶视图和尺寸图，下表给出了封装尺寸。

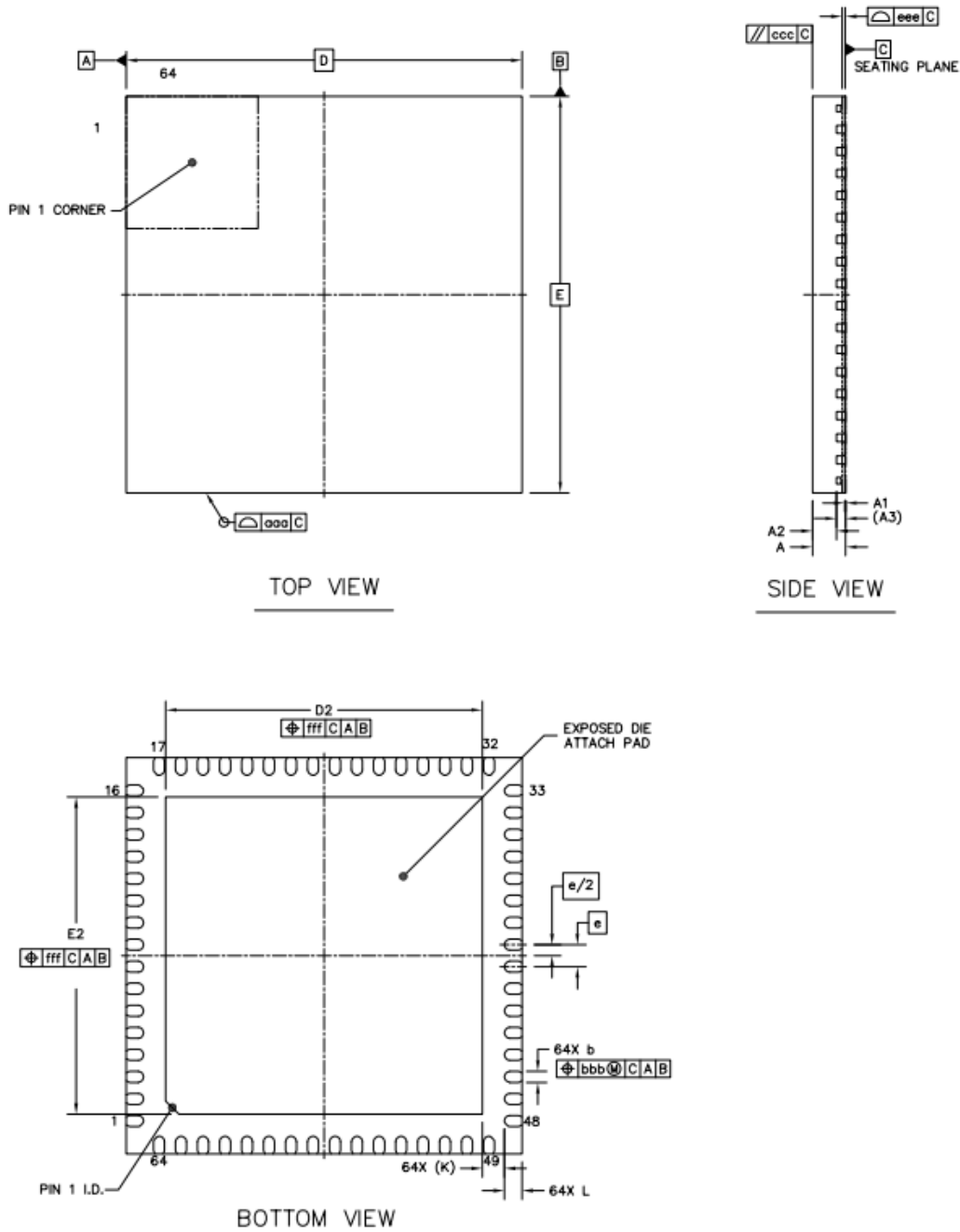


图 6-1 FM13RD1616E 芯片封装顶视和尺寸图



表 6-1 FM13RD1616E 封装尺寸说明

		SYMBOL	MIN	NOM	MAX
TOTAL THICKNESS		A	0.7	0.75	0.8
STAND OFF		A1	0	0.02	0.05
MOLD THICKNESS		A2	---	0.55	---
L/F THICKNESS		A3	0.203 REF		
LEAD WIDTH		b	0.2	0.25	0.3
BODY SIZE	X	D	9 BSC		
	Y	E	9 BSC		
LEAD PITCH		e	0.5 BSC		
EP SIZE	X	D2	7.1	7.2	7.3
	Y	E2	7.1	7.2	7.3
LEAD LENGTH		L	0.3	0.4	0.5
LEAD TIP TO EXPOSED PAD EDGE		K	0.5 REF		
PACKAGE EDGE TOLERANCE		aaa	0.1		
MOLD FLATNESS		ccc	0.1		
COPLANARITY		eee	0.08		
LEAD OFFSET		bbb	0.1		
EXPOSED PAD OFFSET		fff	0.1		

4 订货信息

器件代号	封装形式	包装方式
FM13RD1616E-X24M-QNC-A-G	QFN64	TRAY
FM13RD1616E-X48M-QNC-A-G	QFN64	TRAY

	FM	13	RD	1616	E	-X	-QNC	-A	-G
公司名前缀									
FM=上海复旦微电子集团股份有限公司									
产品族									
13= RFID 产品									
产品种类									
RD=读写器产品									
产品代号									
1616=本产品代号									
产品型号									
E=支持 EPC Global C1G2 协议									
产品子型号									
X24M=支持 24MHz TCXO 时钟									
X48M=支持 48MHz TCXO 时钟									
封装形式									
QNC=QFN64									
产品载体									
A= TRAY									
HSF 代码									
G=ROHS Compliant, Halogen-free, Antimony-free									



版本信息

版本号	发布日期	页数	章节或图表	更改说明
0.1	2021.12	13		首次发布



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）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：深圳南山区西丽街道留仙大道创智云城 A7 座 2306-08
邮编：518000
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：47 Kallang Pudding Road, #08-06, The Crescent @ Kallang, Singapore 349318
电话：(65) 6443 0860
传真：(65) 6443 1215

复旦微电子（美国）公司

地址：97 E Brokaw Road, Suite 320, San Jose, CA 95112
电话：(+1)408-335-6936

公司网址：<http://www.fmsh.com/>