

FMC32V2-433 规格书

FORMOTEK 是由多名高频射频高级开发工程师和强有力的销售团队组建而成，研发总部设在深圳市中心，市场分布全国各地以及海外，公司有齐全测试设备和调试工具，从 2008 年组建以来，经过不断努力推出多款无线模组和开发方案，在市场上得到非常大的反响和好评，后期将会更努力开发出适应市场需求的产品。

FMC32V2-XXX 是一系列支持多频段、高功率、高灵敏度、半双工收发一起的无线模组，是基于 SI4432 开发研制，延续了 SI4432 固有的特性，带有 AFC 和空中唤醒及支持无线组网功能。方便广大用户开发和使用。模组通过 MCU 或微控制器的 SPI 来与之通讯。

FMC32V2-433 是频率工作在 433M 的一款模组，具有高性能的发射功率和接受灵敏度，FORMOTEK 在采用高频 PCB 和日本 KDS 晶体同时还对原有外围电路参数做了微调，使得这款模组能够在同行产品中取得最好性能。在软件调试中 FORMOTEK 也做了详细的工作和服务，方便客户调试和使用。

版本 V2.0

更多产品请浏览：www.formotek.com

硬件支持 QQ:173224985 软件支持 QQ:304562312 市场支持 QQ:462717405 技术交流 QQ 群:91378473

目 录

1. FMC32V2 模组应用市场-----	Page 03
1.1 模组数据传输应用领域	
1.2 模组组网应用	
2. FMC32V2 模组简介-----	Page 03
2.1 模组描述	
2.2 模组功能特点	
3. FMC32V2 模组性能指标-----	Page 04
4. FMC32V2 模组 I/O 接口定义-----	Page 05
5. FMC32V2 模组的测试结果-----	Page 06
6. FMC32V2 模组尺寸说明-----	Page 07
7. 可选配天线：-----	Page 08
8. FMC32V2 模组软件调试说明-----	Page 04
8.1 软件配置说明	
8.2 软件寄存器说明	
8.3 软件调试注意事项	

更多产品请浏览：www.formotek.com

硬件支持 QQ:173224985 软件支持 QQ:304562312 市场支持 QQ:462717405 技术交流 QQ 群:91378473

1. FMC32V2模组应用市场

1.1 模组数据传输应用领域:

- 无线遥控
- 遥测设备
- 无线个人数据记录
- 无线游戏手柄控制
- 胎压检测
- PC无线外设
- 无线门禁
- 有源电子标签
- PKE
-

1.2 模组组网应用领域:

- 无线抄表
- 智能家居
- 工业控制
- 无线传感器网络
- 医疗监测系统
- 无线安防报警
- 无线 KTV 管理系统
- 无线酒店管理系统
- 银行自动排队系统
-

2. FMC32V2模组简介

2.1 FMC32V2模组描述

FMC32V2 模组是使用 Si4432 设计, 把整个 RF 功能做好并且测试完成, 提供非常高的发射功率和超高的接收灵敏度的模组, 可以让客户缩短开发周期及实现产品快速设计并推上市场, 目前提供的 FMC32V2-433 模组为 433M 频段, 除了使用原装正品的 Si4432, 还使用了日本进口 <10ppm 高精度的 30M 晶体和优质 RF 射频开关, 匹配网络的电感电容全部采用日本村田品牌, PCB 也是精心设计, 使得 Si4432 的 RF 性能在我们模组上得到尽可能更好的发挥出来, 目前测试最高发射功率为 19.16dbm, 最高接收灵敏度为-121dbm@1.2kbps, (注明: 由于实际通讯距离跟使用的波特率, 天线和环境有很大关系。)

2.2 FMC32V2功能特点

中心频率: 433M
支持传输速率: 0~128kbs
工作电压: 1.8~3.6V
可靠发射功率: +18.5±0.5dBm
可靠接收灵敏度: -120±1.5dBm@1.2Kbps
工作模式: 调幅 (支持 FSK/GFSK/OOK)
传输模式: FIFO/直接模式 (推荐 FIFO 包模式)
配置: AFC/空中唤醒功能

更多产品请浏览: www.formotek.com

硬件支持 QQ:173224985 软件支持 QQ:304562312 市场支持 QQ:462717405 技术交流 QQ 群:91378473

3. FMC32V2 模组性能指标

名称	最小值	典型值	最大值	单位	说明
频率范围	240	可选	930	M	433M
速率	0	9.6	128	K	速率越高距离越近
发射电流		27 /11 dBm		mA	发射状态下的工作电流
接收电流		18.5		mA	接收状态下的工作电流
发射频偏	10	15	50	K	参考寄存器配置软件（附件 1）
接收带宽	25	40	125	K	参考寄存器配置软件（附件 1）
晶体	5	10	20	ppM	晶体的精度和你的频偏等设置有关
静态电流		400		nA	睡眠模式下
工作温度	-45	27	85	°C	
射频开关插损	0.1	0.2	0.5	dBm	典型值 0.2dbm, (范围: 0.1~0.5dbm)

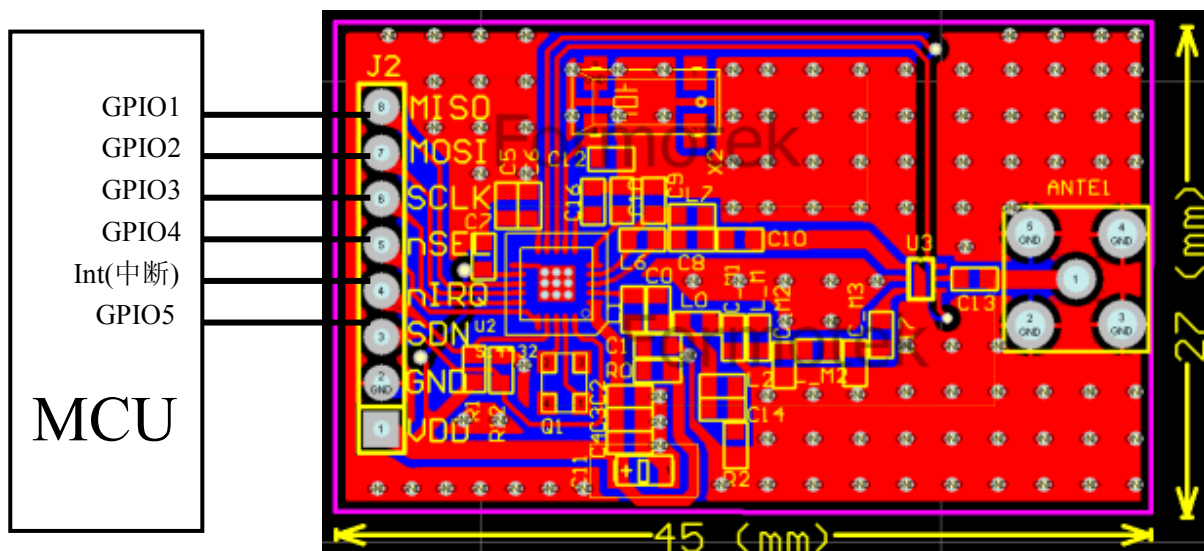
说明：没有模块由于加工都会有差异性，在允许范围内是正常的，需要特殊功率和特殊尺寸的请联系我们定制！

更多产品请浏览：www.formotek.com

硬件支持 QQ:173224985 软件支持 QQ:304562312 市场支持 QQ:462717405 技术交流 QQ 群:91378473

4. FMC32V2 模组 I/O 接口定义

Si4432 与 MCU 接口通讯电路



Si4432 的 I/O 接口定义

I/O 定义	功能	Input/Output	MCU 的 GPIO 配置	备注
MISO	芯片 SPI 的 SDI（数据输出）口	Output	GPIO1 设置为输入	1=VDD, 0=GND
MOSI	芯片 SPI 的 SDO（数据输入）口	Input	GPIO2 设置为输出	1=VDD, 0=GND
SCLK	芯片 SPI 的 CLK（时钟）口	Input	GPIO3 设置为输出	1=VDD, 0=GND
nSel	芯片 SPI 的 SS（片选）口	Input	GPIO4 设置为输出	1=VDD, 0=GND
nIRQ	芯片 Int（中断）口	Output	中断口	低电平有效
SDN	芯片的 Shutdown(掉电)使能口	Input	GPIO5 设置为输出	高电平有效
GND	负电源			0V (0~0.2V)
VDD	正电源			3.3V (1.8~3.6V)

更多产品请浏览：www.formotek.com

硬件支持 QQ:173224985 软件支持 QQ:304562312 市场支持 QQ:462717405 技术交流 QQ 群:91378473

5. FMC32V2 模组的测试结果

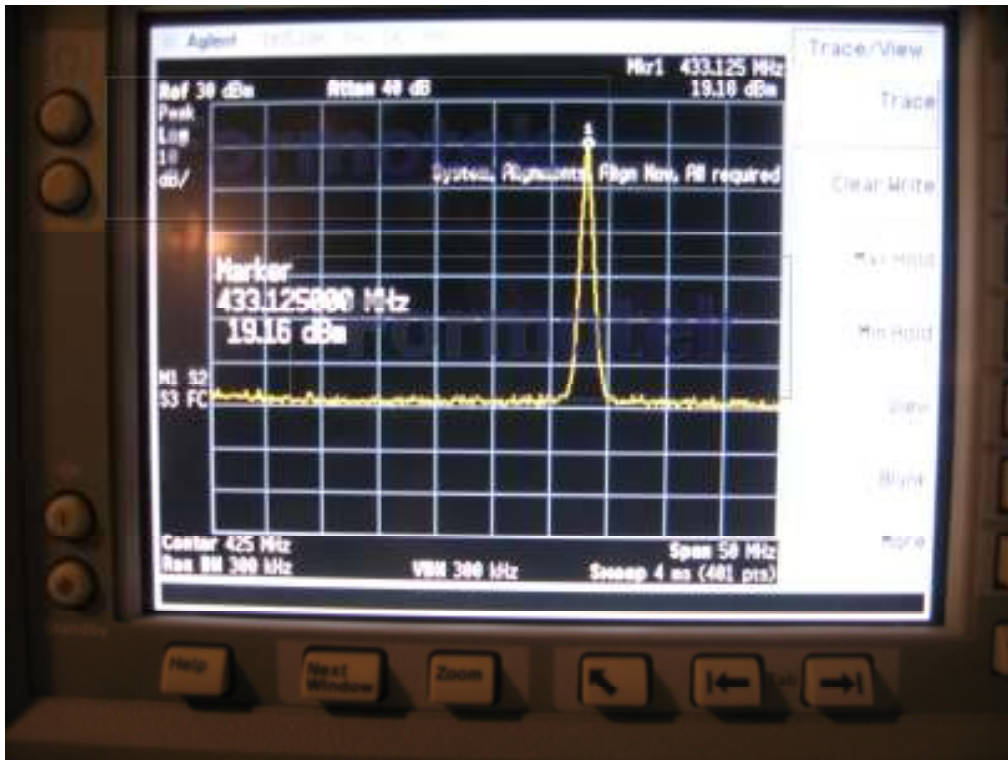


图 1 发射频谱图(+19.16dbm)

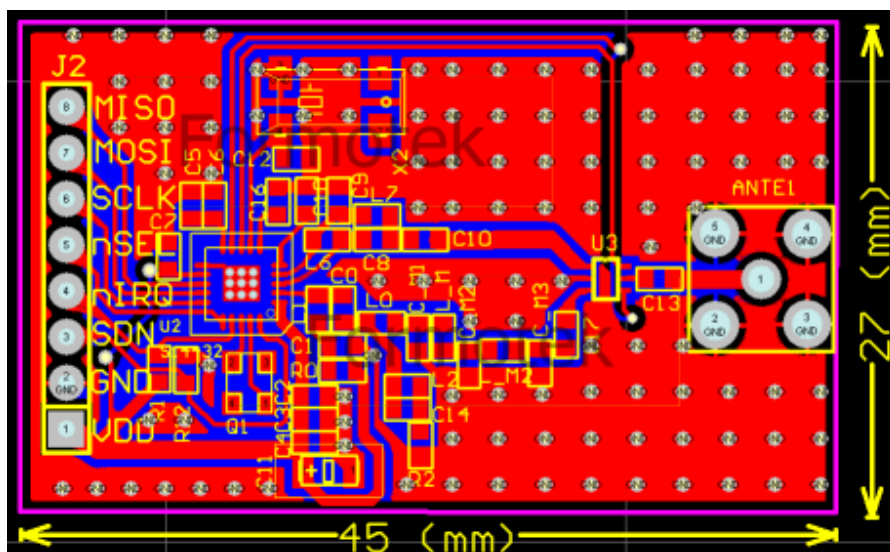


图 2 接收灵敏度图 (-121dbm@1.2Kbps)

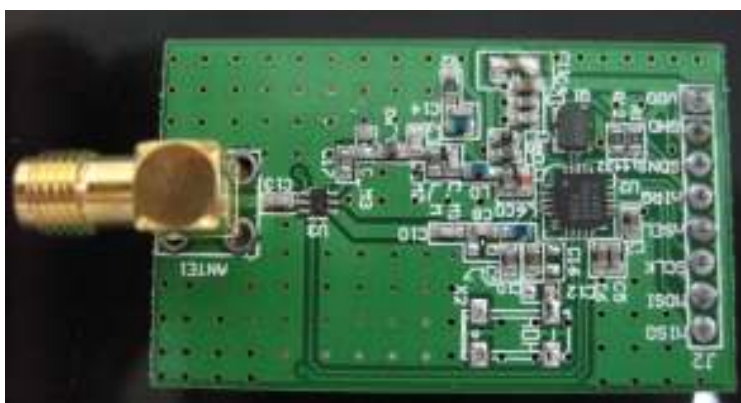
更多产品请浏览: www.formotek.com

硬件支持 QQ:173224985 软件支持 QQ:304562312 市场支持 QQ:462717405 技术交流 QQ 群:91378473

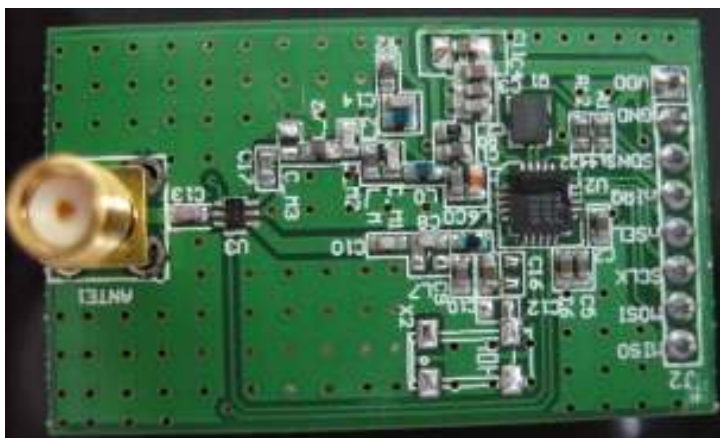
6. FMC32V2 模组尺寸说明



弯角座子



直角座子



更多产品请浏览: www.formotek.com

硬件支持 QQ:173224985 软件支持 QQ:304562312 市场支持 QQ:462717405 技术交流 QQ 群:91378473

7. 可选配天线：



更多产品请浏览：www.formotek.com

硬件支持 QQ:173224985 软件支持 QQ:304562312 市场支持 QQ:462717405 技术交流 QQ 群:91378473

8. FMC32V2 模组软件调试说明

1. 09 寄存器一定要与特定的晶体值匹配，注意所用晶体内部电容值，那样灵敏度会达到最高。
2. 初始化的几个参数（中心频率、频偏、带宽、波特率、发射模式、发射打开、接收打开、发射和接收通讯模式选择）寄存器值可以参考附件 1。

参考程序

```
void IA4432_Init(void)//初始化
{
    IA4432_Register((REG_WRITE | OperatingFunctionControl1), 0x80);
    IA4432_Register((REG_WRITE | TXRampControl), 0x7F);
    IA4432_Register((REG_WRITE | AFCLoopGearshiftOverride), 0x00);
    IA4432_Register((REG_WRITE | FrequencyBandSelect), 0x53);    //set frequency
    IA4432_Register((REG_WRITE | NominalCarrierFrequency1), 0x4b); //433HZ
    IA4432_Register((REG_WRITE | NominalCarrierFrequency0), 0x00);
    IA4432_Register((REG_WRITE | ModulationModeControl1), 0x00);
    IA4432_Register((REG_WRITE | ModulationModeControl2), 0x22); //asynchronous mode
    FSK
    IA4432_Register((REG_WRITE | HeaderControl2), 0x02); //no head; sync word 3 and 2
    IA4432_Register((REG_WRITE | HeaderControl1), 0x00);
    IA4432_Register((REG_WRITE | PreambleLength), 0x04);    //2byte
    IA4432_Register((REG_WRITE | PreambleDetectionControl), 0x10); //8bit
    IA4432_Register((REG_WRITE | SyncWord3), 0x2d);
    IA4432_Register((REG_WRITE | SyncWord2), 0xd4);
    //IA4432_Register((REG_WRITE | TransmitPacketLength), 0x40);
    IA4432_Register((REG_WRITE | DataAccessControl), 0x88); //enable TX handling
    IA4432_Register((REG_WRITE | IFFilterBandwidth), 0x03); //BW=90kHz
    IA4432_Register((REG_WRITE | ClockRecoveryOversamplingRatio), 0xa1);
    IA4432_Register((REG_WRITE | ClockRecoveryOffset2), 0x20);
    IA4432_Register((REG_WRITE | ClockRecoveryOffset1), 0x4e);
    IA4432_Register((REG_WRITE | ClockRecoveryOffset0), 0xa5);
    IA4432_Register((REG_WRITE | ClockRecoveryTimingLoopGain1), 0x00);
    IA4432_Register((REG_WRITE | ClockRecoveryTimingLoopGain0), 0x36);
    IA4432_Register((REG_WRITE | TXDataRate1), 0x02); //9600BPS
    IA4432_Register((REG_WRITE | TXDataRate0), 0x75);
    IA4432_Register((REG_WRITE | FrequencyDeviation), 0x48);
    IA4432_Register((REG_WRITE | ClockRecoveryGearshiftOverride), 0x13);
    IA4432_Register((REG_WRITE | GPIO0Configuration), 0x1f);
    IA4432_Register((REG_WRITE | GPIO1Configuration), 0x12); //GPIO_1 TX state
    IA4432_Register((REG_WRITE | GPIO2Configuration), 0x15); //GPIO_2 RX state
    IA4432_Register((REG_WRITE | OperatingFunctionControl2), 0x02);
    IA4432_Register((REG_WRITE | OperatingFunctionControl2), 0x00);
}
```

更多产品请浏览：www.formotek.com

硬件支持 QQ:173224985 软件支持 QQ:304562312 市场支持 QQ:462717405 技术交流 QQ 群:91378473

富美通科技开发（深圳）有限公司

Formotek Technology Development (Shenzhen) Co., LTD

```
IA4432_Register((REG_WRITE | InterruptEnable1), 0x02);
}

void RF_R(unsigned char *d)//接收
{
    unsigned char index,yyy,ttt;
    IA4432_Register((REG_WRITE | OperatingFunctionControl2), 0x02);
    IA4432_Register((REG_WRITE | OperatingFunctionControl2), 0x00);
    IA4432_Register((REG_WRITE | OperatingFunctionControl1), 0x05);
    while(1)
    {
        yyy = IA4432_Register((REG_READ | InterruptStatus1),0x00);
        if(yyy&0x02) break;
    }
    IA4432_Register((REG_WRITE | OperatingFunctionControl1), 0x01);
    ttt = IA4432_Register((REG_WRITE | ReceivedPacketLength), 0x00);
    for(index=0;index<tt;index++)
    {
        d[index]=IA4432_Register((REG_READ | FIFOAccess), 0x00);
    }

    void RF_T(unsigned char *d,unsigned char l)//发射
    {
        unsigned char i;
        IA4432_Register((REG_WRITE | OperatingFunctionControl1), 0x01);
        IA4432_Register((REG_WRITE | OperatingFunctionControl2), 0x01);
        IA4432_Register((REG_WRITE | OperatingFunctionControl2), 0x00);
        IA4432_Register((REG_WRITE | InterruptEnable1), 0x00);
        IA4432_Register((REG_WRITE | InterruptEnable2), 0x00);
        IA4432_Register((REG_WRITE | TransmitPacketLength), l);
        for(i=0;i<l;i++)
        {
            IA4432_Register((REG_WRITE | FIFOAccess),*d);
            d++;
        }
        IA4432_Register((REG_WRITE | OperatingFunctionControl1), 0x09);
        IA4432_Register((REG_WRITE | InterruptEnable1), 0x04); //使能发送有效包中断
        while((IA4432_Register((REG_READ | InterruptStatus1), 0x00)&0x04)==0);
    }
    具体调试困难请联系 FORMOTEK 软件工程师!!
    备注: FORMOTEK 接收客户定制工作, 包含一切无线方案系统。
    市场联系:
    闫生 13662265959
    淘宝地址: http://si4432.taobaovip.com
```

更多产品请浏览: www.formotek.com

硬件支持 QQ:173224985 软件支持 QQ:304562312 市场支持 QQ:462717405 技术交流 QQ 群:91378473