AT命令编程指南

目录

AT 命令编程指南 1

目录 2

1. 总体介绍 4

1.1 使用范围 4

1.2 AT 命令语法 4

注意 4

2. 配置命令 5

2.1 命令概述 5

2.2 AT 命令详细描述 7

2.2.1 AT+VER 软件版本号 7

2.2.2 AT+ID 产品 ID 7

2.2.3AT+IPR 串口波特率 8

2.2.4AT&W 保持 9

2.2.5AT+CRC CRC 校验码 10

2.2.6 中心频率 12

2.2.7SPAN 扫描带宽 13

2.2.8 AT+START 开始频率 14

2.2.9 AT+STOP 结束频率 16

2.2.10 AT+MARK 游标点 18

2.2.11 AT+RBW 分辨率 19

2.2.12 AT+REF 参考电平 21

2.2.13 AT+MAX 最大功率和最大功率的频率 23

2.2.14 AT+DATA 数据 24

2.2.15 AT+HOMEPAGE 回到主页 26

2.2.16 AT+REAL-TIME 实时频率界面 27

2.2.17 AT+HEATMAP 瀑布图界面 28

2.2.18 AT+HEATMAP 热力图界面 28

3.新增功能 30

3.1 开机界面显示 30

3.2 恢复出厂设置 30

附录 32

1. 总体介绍

1.1 使用范围

本文描述了便携式频谱仪AT命令接口规范。所有AT命令都不可以在频谱设置界面使用，个别命令也不可以在主页使用。请详细配置过程看第二章。

1.2 AT命令语法

本手册所有命令必须以AT作为开头，以回车（<CR>）和换行（<LF>）作为结尾。响应命令通常紧随其后，它的样式<回车><换行><响应内容><回车><换行>(<CR><LF><响应内容><CR><LF>)。

注意

- 本文涂红色部分是重点注意。
- 本文文字涂黄色部分是对表格黄色部分进行详细解释。
- 本产品所有指令全为大写字母，所有符号均是英文格式。
- 本产品AT命令每个字节时间间隔不得超过10ms，如果超过之前接收到的命令自动丢弃。

命令	描述
AT+VER	软件版本号（只读）
AT+ID	产品ID（只读）

2. 配置命令

2.1 命令概述

AT+IPR	串口波特率
AT&W	保存串口波特率和CRC状态 （只写）
AT+CRC	CRC校验位
AT+CF	中心频率（不能再设置界面和主页使用）
AT+SPAN	扫描带宽（不能再设置界面和主页使用）
AT+START	开始频率（不能再设置界面和主页使用）
AT+STOP	结束频率（不能再设置界面和主页使用）
AT+MARK	游标点（不能再设置界面和主页使用）
AT+RBW	分辨率（不能再设置界面和主页使用）
AT+REF	参考电平（不能再设置界面和主页使用）
AT+MAX	最大功率处的频率（只读，不能再设置界面和主页使用）
AT+DATA	数据（不能再设置界面和主页使用）
AT+REAL-TIME	进入实时频谱界面
AT+SPECTROGRAM	进入瀑布图界面
AT+HEATMAP	进入热力图界面
AT+HOMEPAGE	回到主页

2.2 AT命令详细描述

2.2.1 AT+VER软件版本号

1. 语法结构

AT+VER?<CR><LF>
可能返回结果
<CR><LF>+VER:<value><CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>
<CF><LF>ERROR<CF><LF>

2. 接口说明

AT+VER是只读指令，用于读入频谱软件版本号。

3. 举例说明



2.2.1.1读取版本号命令

2.2.2 AT+ID产品ID

1. 语法结构

AT+ID?<CR><LF>
可能返回的结果
<CR><LF>+ID:<value><CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>
<CF><LF>ERROR<CF><LF>

2. 接口说明

AT+ID是只读指令，用于读取频谱ID。

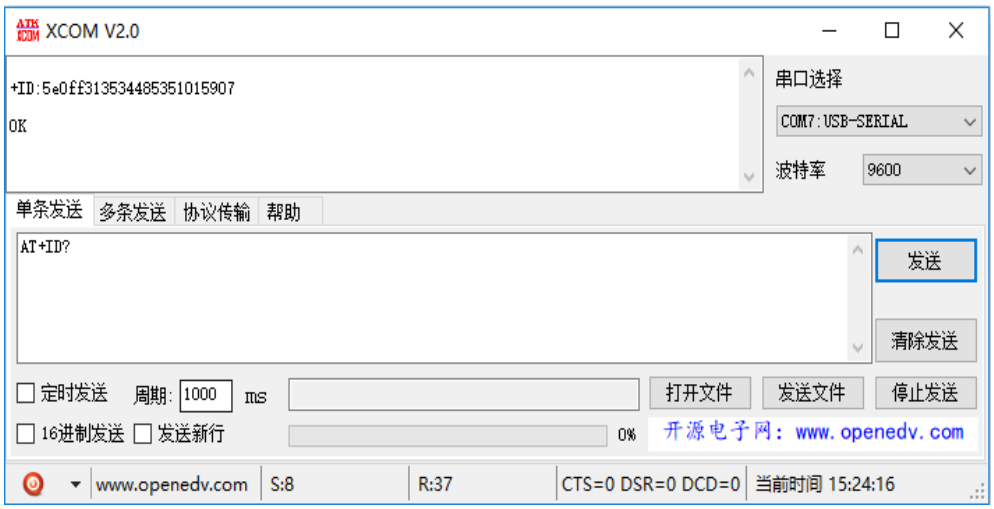
3. 参数说明

<value>:

- 16进制整数类型

- 数据长度96位

4. 举例说明



2.2.2.1 读取ID命令

2.2.3AT+IPR串口波特率

1. 语法结构

AT+IPR=<value><CR><LF>
可能返回结果
<CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>+IPRERROR3:1200~921600<CR><LF>
AT+IPR?<CR><LF>
可能返回结果
<CR><LF>+IPR:<VALUE><CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>ERROR<CR><LF>

2. 接口说明

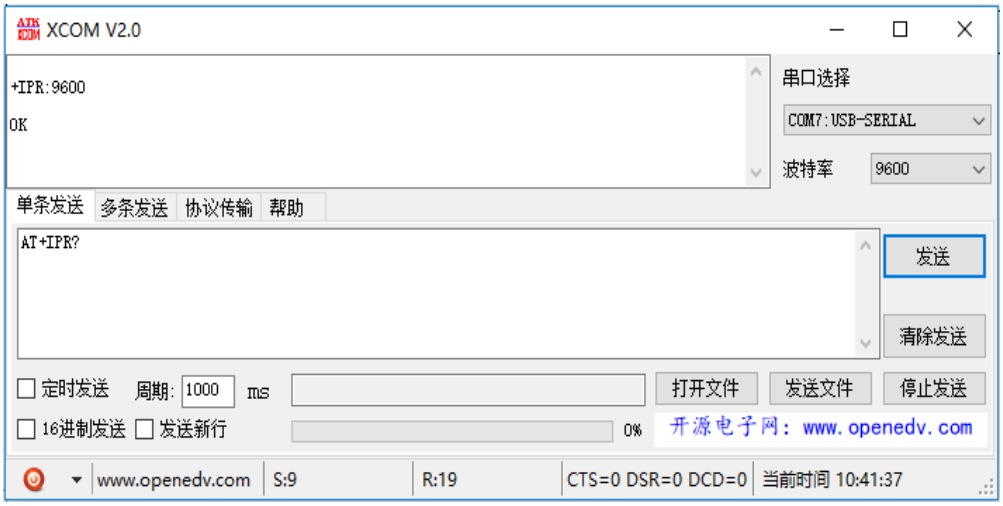
AT+IPR用于设置和读取频谱波特率，设置并返回ok后在更改为设置的波特率。

3. 参数说明

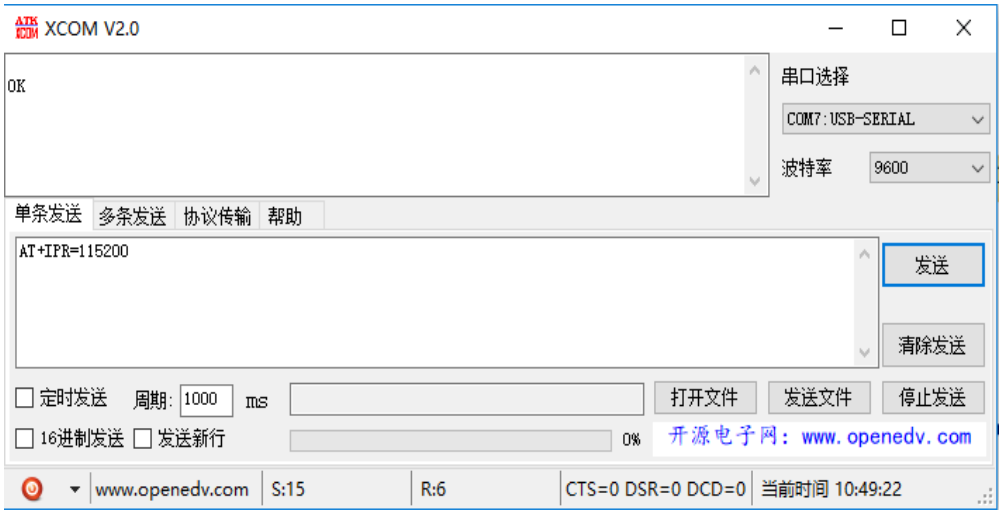
<value>:

- 整型
- 单位bps
- 输入范围1200~9600bps

4. 举例说明



2.2.3.1读取波特率命令



2.2.3.2写波特率命令

2.2.4AT&W保持

1. 语法结构

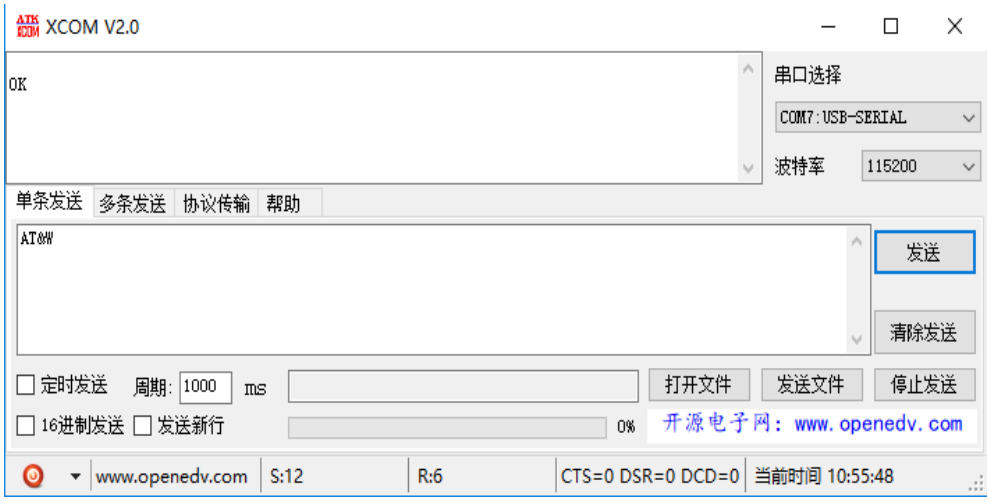
AT&W
可能返回结果

<CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>ERROR<CR><LF>

2. 接口说明

AT&W指令用于保存CRC校验状态和串口波特率，掉电和重启后不丢失。

3. 举例说明



2.2.4.1写保存命令

2.2.5AT+CRC CRC校验码

1. 语法结构

AT+CRC=<status><CR><LF>
可返回结果
<CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>+CRC RROR3:ON,OFF<CR><LF>
AT+CRC?
可能返回结果
<CR><LF>+CRC:<status><CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>ERROR<CR><LF>

2. 接口说明

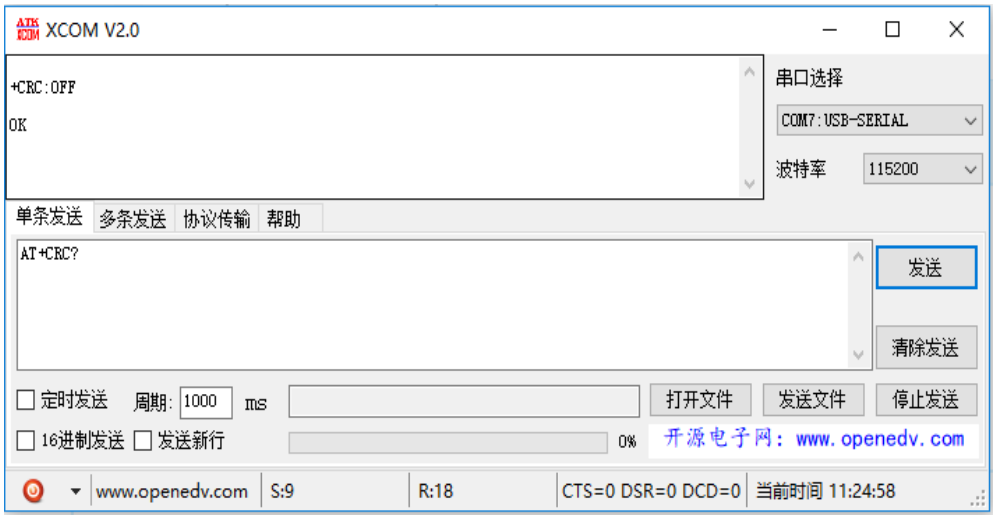
AT+CRC指令用于读写CRC校验开启或关闭，开始是ON、关闭是OFF。

3. 参数说明

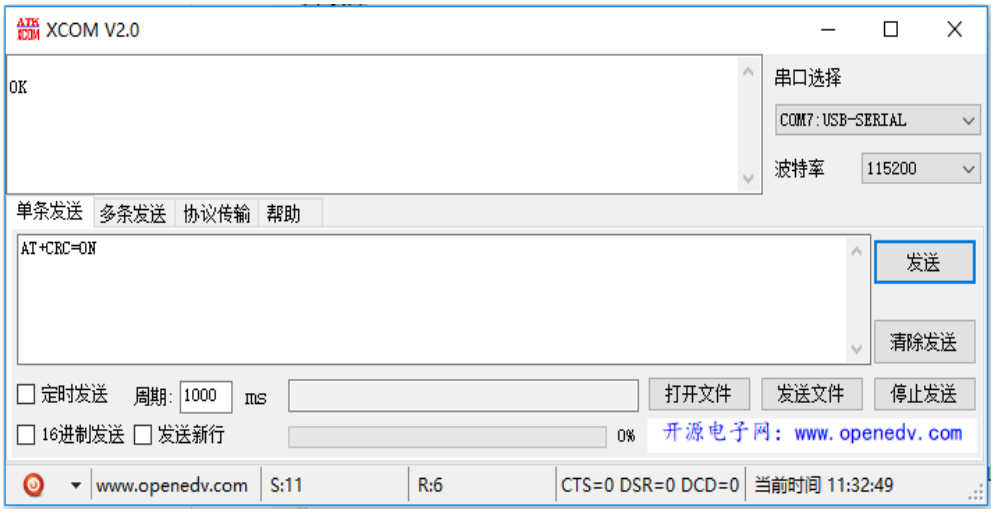
<status>：

- 字符串；
- “ON”表示开启CRC校验；
- “OFF”表示关闭CRC校验。

4. 举例说明



2.2.5.1读CRC状态命令



2.2.5.1 写开启CRC命令

2.2.6 中心频率

1. 语言结构

AT+CF=<value><CR><LF>
可能返回的结果
<CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>+CF ERROR3:10.1~2699.9<CR><LF>
AT+CF?
可能返回结果
<CR><LF>+CF:<value>MHz<CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>ERROR<CR><LF>

2. 接口说明

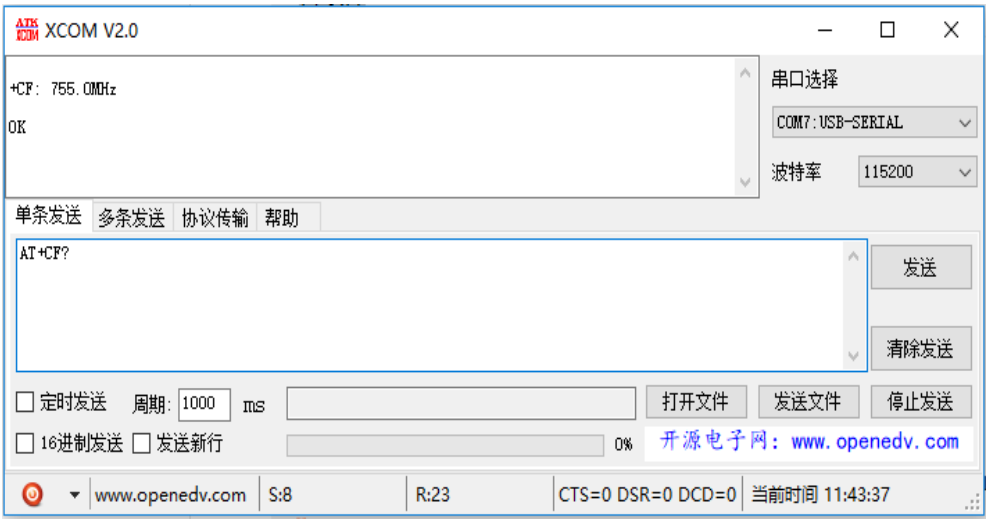
   AT+CF指令不能再主页使用，用于读写中心频率。

3. 参数说明

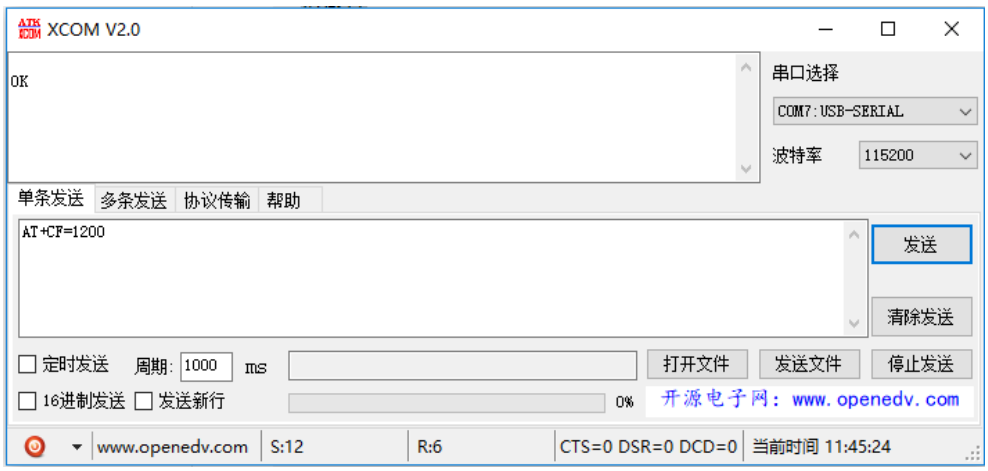
   <value>：

   - 浮点型；
   - 输入范围10.1~2699.9MHz。

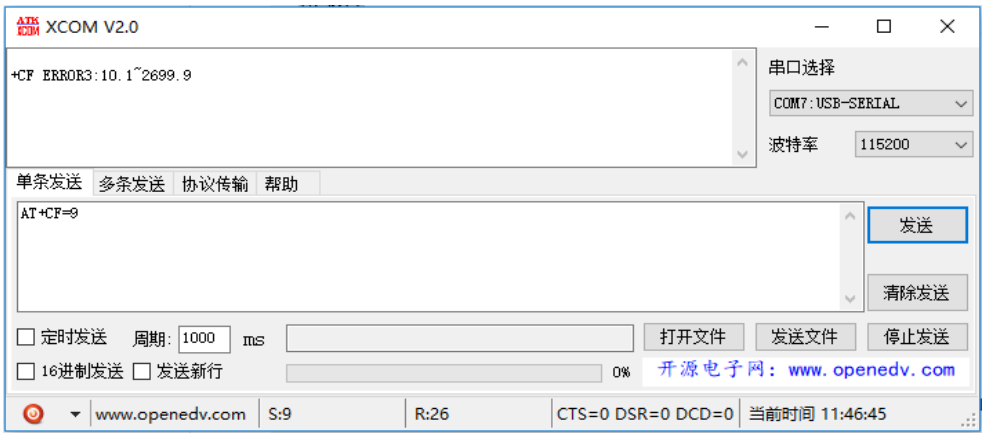
4. 举例说明



2.2.6.1读中心频率命令



2.2.6.2写中心频率命令



2.2.6.3写中心频率范围输入错误返回的结果

2.2.7SPAN 扫描带宽

1. 语法结构

AT+SPAN=<value><CR><LF>
可能返回的结果
<CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>+SPAN ERROR3:0.1~1500<CR><LF>
AT+CF?
可能返回结果
<CR><LF>+SPAN:<value>MHz<CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>ERROR<CR><LF>

2. 接口说明

AT+SPAN指令不能再主页使用，用于读写扫描带宽。

3. 参数说明

<value>：

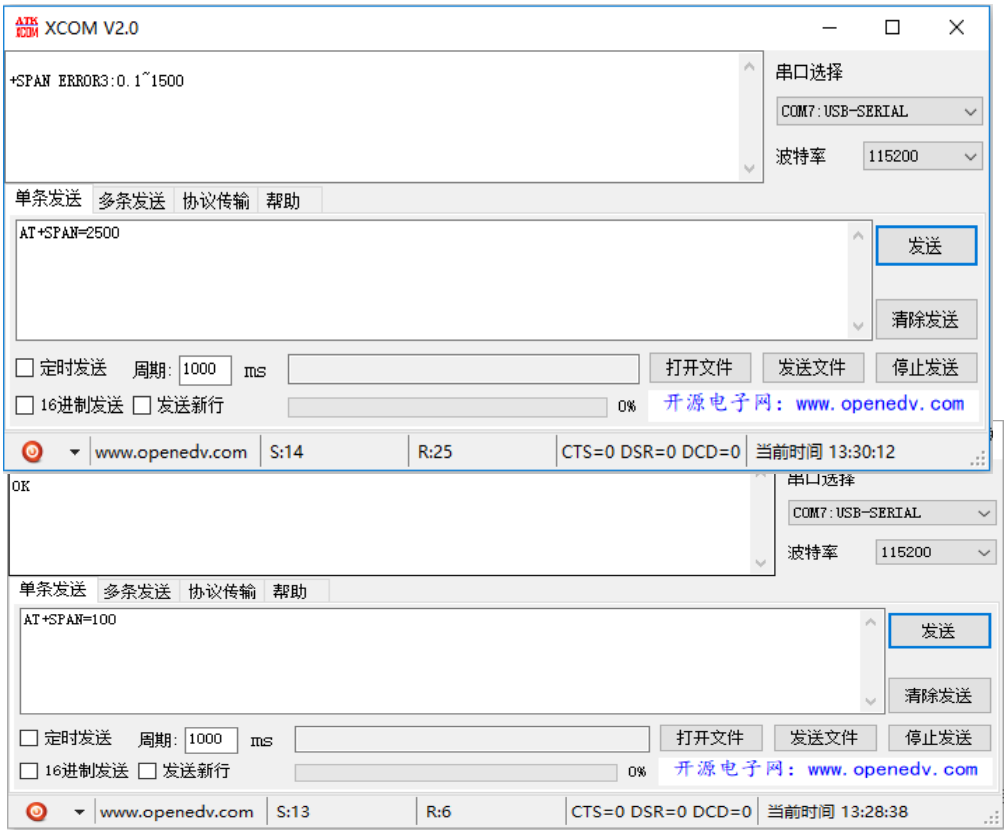
- 浮点型；
- 输入范围0.1~1500MHz。

4. 举例说明



2.2.7.1读扫描带宽命令

2.2.7.2设置扫描带宽命令



2.2.7.3设置扫描带宽范围输入错误返回结果

2.2.8 AT+START 开始频率

1. 语法结构

AT+START=<value><CR><LF>
可能返回的结果
<CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>+START ERROR3:10~STOPFREQ-0.1<CR><LF>
AT+START?
可能返回结果
<CR><LF>+START:<value>MHz<CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>ERROR<CR><LF>

2. 接口说明

   AT+START指令不能再主页使用，用于读写开始频率。

3. 参数说明

   <value>：

   - 浮点型；

- 输入范围10MHz~STOPFREQ-0.1MHz（STOPFREQ当前界面结束频率)。

4. 举例说明



2.2.8.1读开始频率命令



2.2.8.2设置开始频率命令



2.2.8.3写开始频率范围错误返回的结果

2.2.9 AT+STOP 结束频率

1. 语法结构

AT+STOP=<value><CR><LF>
可能返回的结果
<CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>+STOP ERROR3:STARTFREQ+0.1~2700<CR><LF>
AT+STOP?
可能返回结果
<CR><LF>+STOP:<value>MHz<CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>ERROR<CR><LF>

2. 接口说明

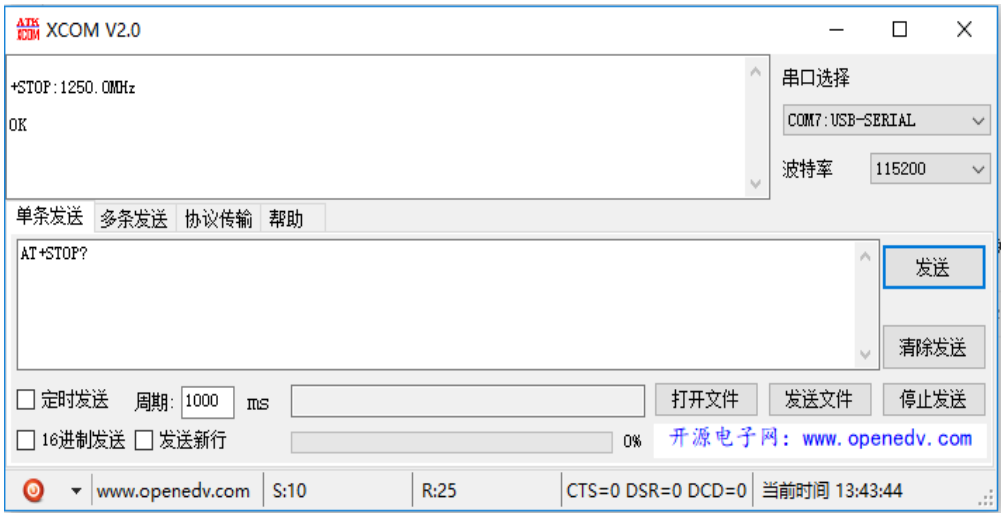
   AT+STOP指令不能再主页使用，用于读写结束频率。

3. 参数说明

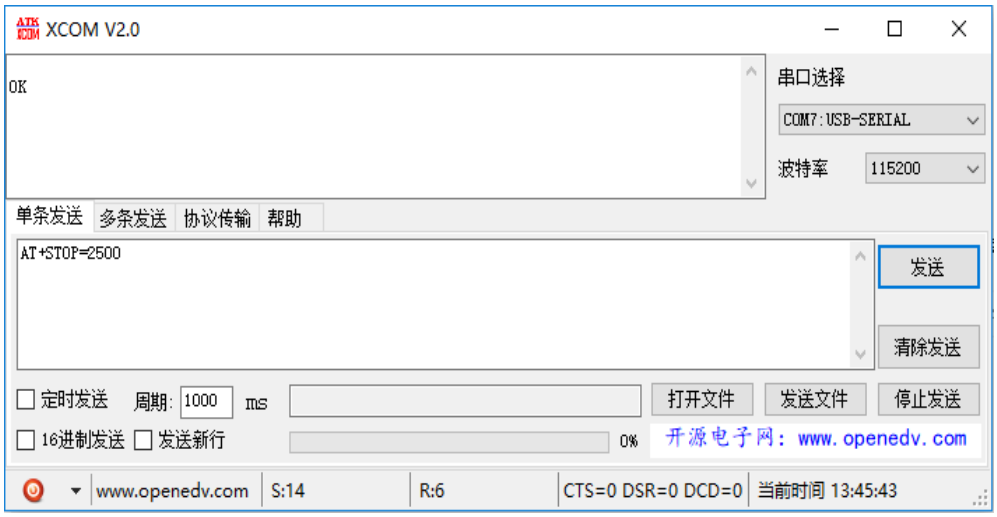
   <value>：

   - 浮点型
   - 单位MHz
   - 输入范围 STARTFREQ+0.1MHz~2700MHz（STARTFREQ当前界面下开始频率）

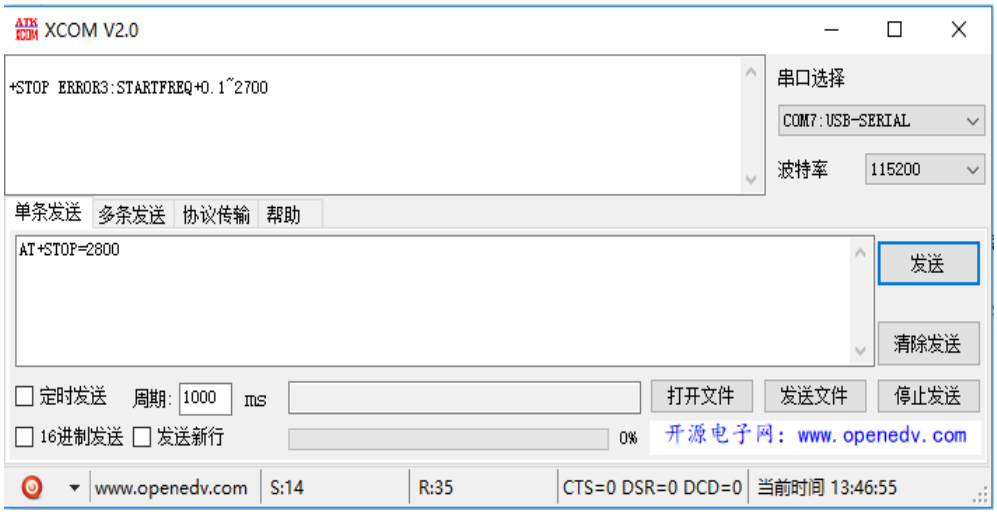
4. 举例说明



2.2.9.1读结束频率命令



2.2.9.2设置结束频率命令



2.2.9.3写结束频率范围错误返回的结果

2.2.10 AT+MARK 游标点

1. 语法结构

AT+MARK=<value><CR><LF>
可能返回的结果
<CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>+MARK ERROR3:STARTFREQ~STOPFREQ<CR><LF>
AT+MARK?
可能返回结果
<CR><LF>+MARK:<value>MHz<value2>dBm<CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>ERROR<CR><LF>

2. 接口说明

AT+MARK指令不能再主页使用，用于读游标频率和功率写游标频率。

3. 参数说明

<value>：

- 浮点型
- 单位MHz
- 输入范围STARTFREQ~STOPFREQ（当前界面下开始频率和结束频率）

<value2>:

- 浮点型
- 单位dBm

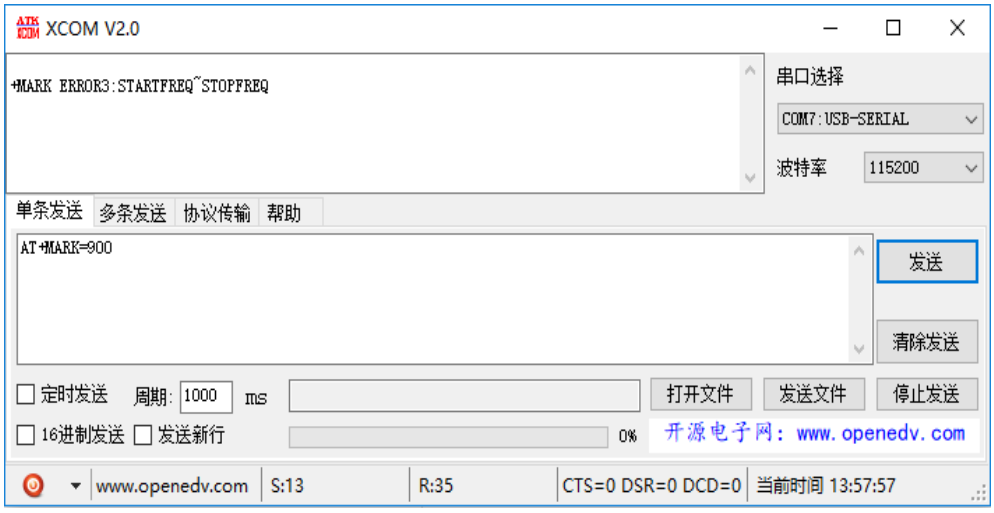
4. 举例说明



2.2.10.1读扫游标点频率和功率命令



2.2.10.2设置游标点频率命令



2.2.10.3写游标点范围错误返回的结果

2.2.11 AT+RBW 分辨率

1. 语法结构

AT+RBW=<value><CR><LF>
可能返回的结果
<CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>+RBW ERROR3:3,10,20,50,100,200,500,AUTO<CR><LF>
AT+RBW?
可能返回结果
<CR><LF>+RBW:<value>KHz<CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>

<CR><LF>ERROR<CR><LF>

2. 接口说明

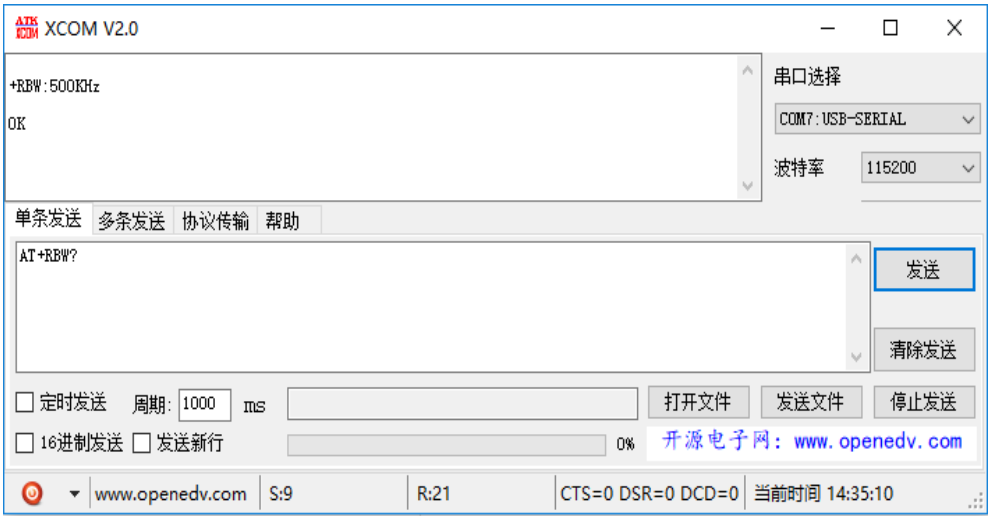
AT+RBW指令不能再主页使用，用于读写分辨率。

3. 参数说明

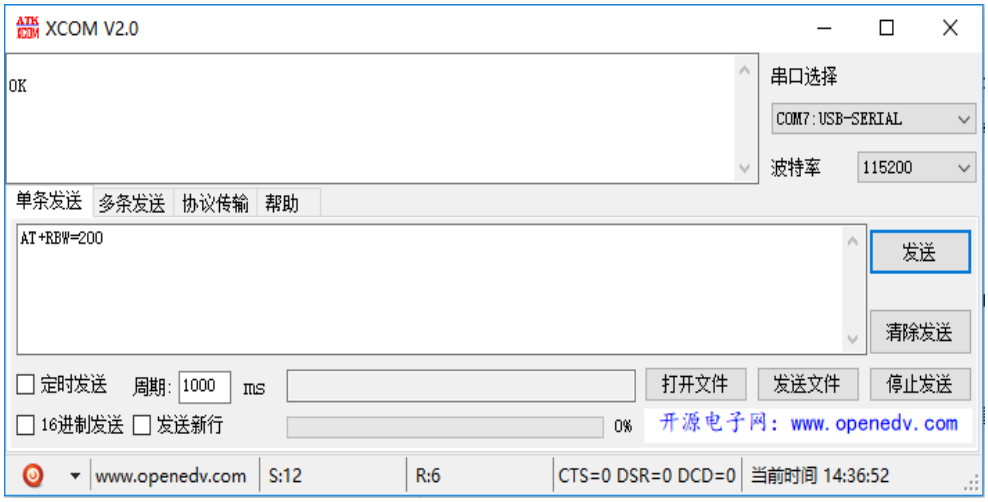
<value>：

- 整型和字符串;
- 单位KHz;
- 输入范围3，10,20,50,100,200,500（KHz）,AUTO(“AUTO”是字符串)

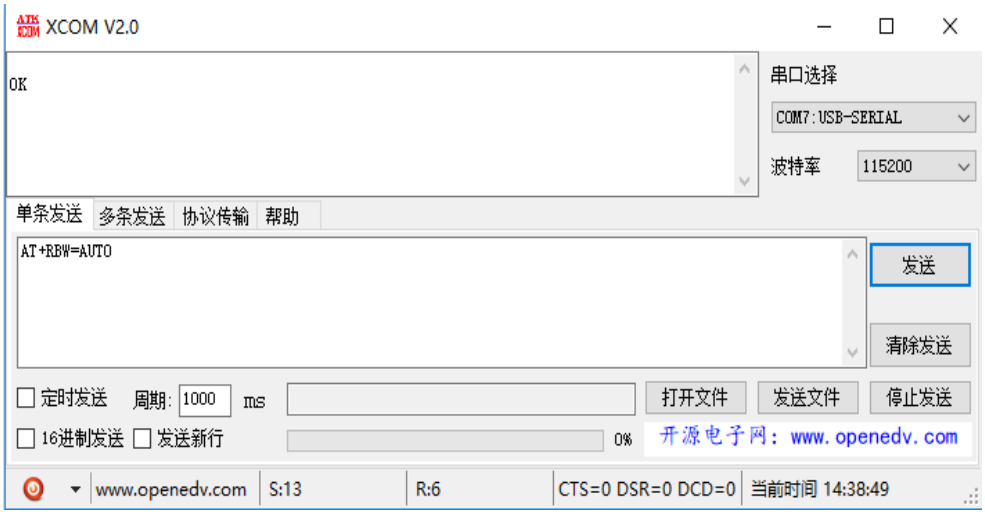
4. 举例说明



2.2.11.1读分辨率命令



2.2.11.2设置分辨率命令



2.2.11.3设置分辨率自动调节命令



2.2.7.2写分辨率范围错误返回结果

2.2.12 AT+REF 参考电平

1. 语法结构

AT+REF=<value><CR><LF>
可能返回的结果
<CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>+REF ERROR3:0~-120<CR><LF>
AT+REF?
可能返回结果
<CR><LF>+REF:<value>dBm<CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>

<CR><LF>ERROR<CR><LF>

2. 接口说明

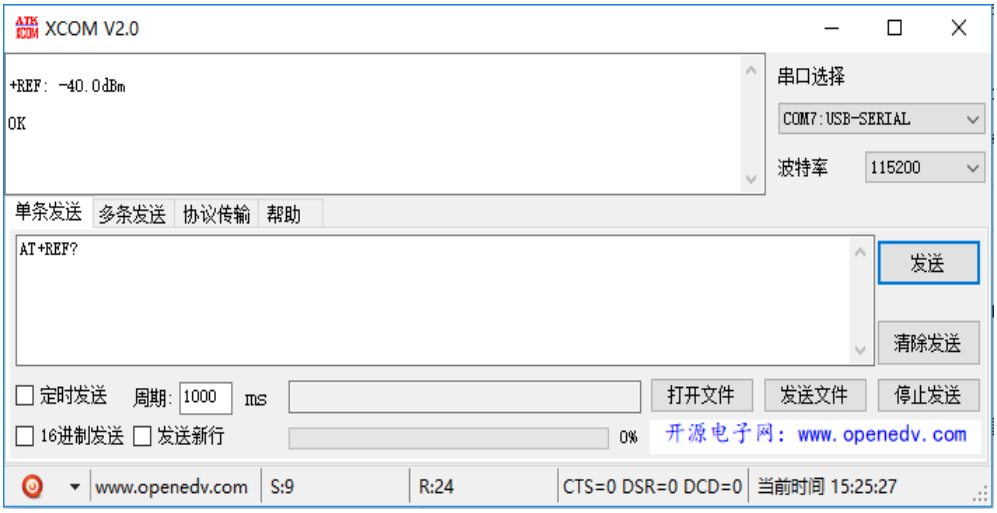
AT+CF指令不能再主页使用，用于读写参考电平。

3. 参数说明

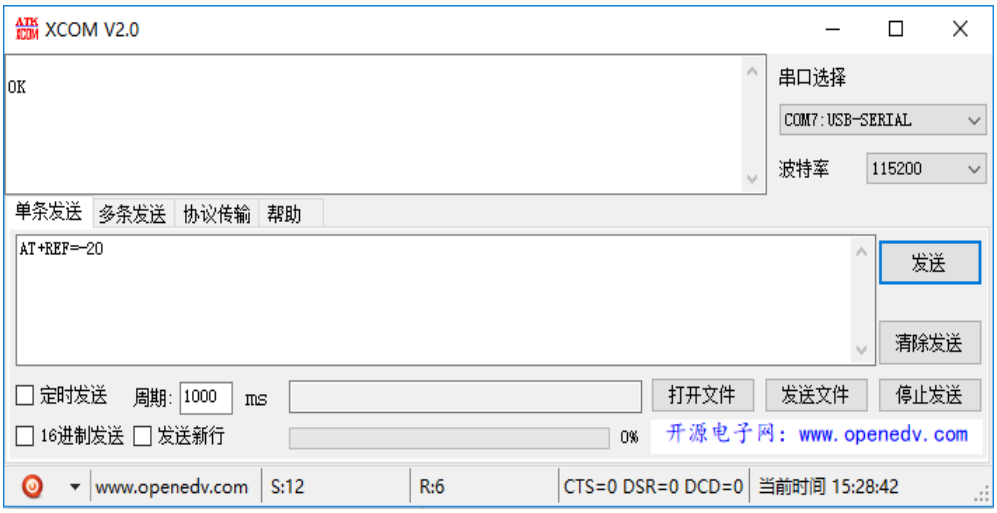
<value>：

- 整型;
- 单位dBm;
- 输入范围0~-120dBm。

4. 举例说明



2.2.12.1读参考电平命令



2.2.12.2设置参考电平命令

2.2.12.3写参考电平范围错误返回的结果

2.2.13 AT+MAX 最大功率和最大功率的频率

1. 语法结构

AT+MAX?<CR><LF>
可能返回的结果
<CR><LF>+MAX:<value1>MHz<value2>dBm<CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>ERROR<CR><LF>



2. 接口说明

AT+CF指令不能再主页使用，用于读最大功率和最大功率处频点。

3. 参数说明

<value1>：

- 浮点型;
- 单位MHz.

<value2>：

- 浮点型;
- 单位MHz.

4. 举例说明



2.2.13.1读取最大功率和功率命令

2.2.14 AT+DATA数据

1. 语法结构

AT+DATA?<CR><LF>
可能返回的结果
<CR><LF>+DATA:<length低8位><length高8位>,<data1低8位>,<data1高8位>、、、、<datan低8位><datan高8位><CRC低8位><CRC高8位><CR><LF><CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>ERROR<CR><LF>

2. 接口说明

AT+DATA命令用于读取频谱功率数据，数据输出个数=（开始频率-结束频率）/分辨率+1。

输出功率从开始频率到结束频率依次输出，输出数据是16位整型发送时低8位在前，高8位在后。CRC16校验（c代码见附录），校验从输出数据长度到输出功率数据结尾表中黄色位置，校验数据是16位分成的8位数据，不是频谱的原数据。CRC校验开启后数据会多出2个字节。如果开启则添加到功率数据结尾，不开启则不添加。

3. 参数说明

<length>：

- 16位整型;
- 表示数据长度;
- 发送分为低8位和高8位;

- 低位在前高位在后.

<data1~n>：

- 16位整型;
- 频谱功率数据;
- 发送分为低8位和高8位;
- 低位在前高位在后.
- Data1　高位为0xFC 低位为0x64　其值为-92.4

操作	16 进制	2 进制	10 进制数
原始数据（补码）	FC 64	1111 1100 0110 0100	
减一（反码）	FC 63	1111 1100 0110 0011	
取反（原码）	FC 63	0000 0011 1001 1100	924

符号	整数	小数	功率值为
-	92	0.4	-92.4

<crc>：

- 16位整型;
- 开启crc模式则添加到功率数据结尾，不开启则不添加;
- 发送分为低8位和高8位;
- 低位在前高位在后.

4. 举例说明



2.2.14.2读频谱功率数据返回结果是16进制显示



2.2.14.3读频谱功率数据返回结果16进制显示带crc校验位

2.2.15 AT+HOMEPAGE 回到主页

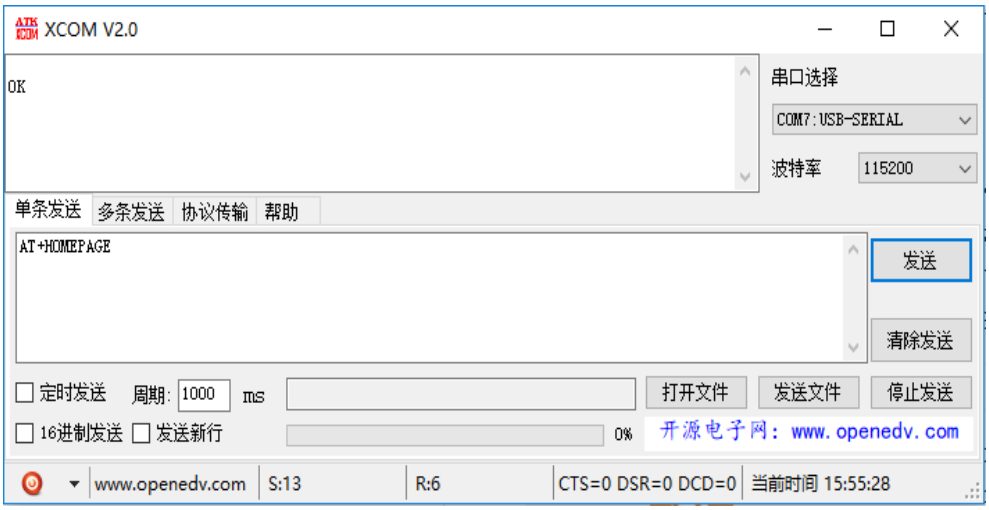
1. 语法结构

AT+HOMEPAGE<CR><LF>
可能返回的结果
<CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>ERROR<CR><LF>

2. 接口说明

发出AT+HOMEPAGE指令，频谱会回到主页。

3. 举例说明



2.2.15.1回主页面指令

2.2.16 AT+REAL-TIME 实时频率界面

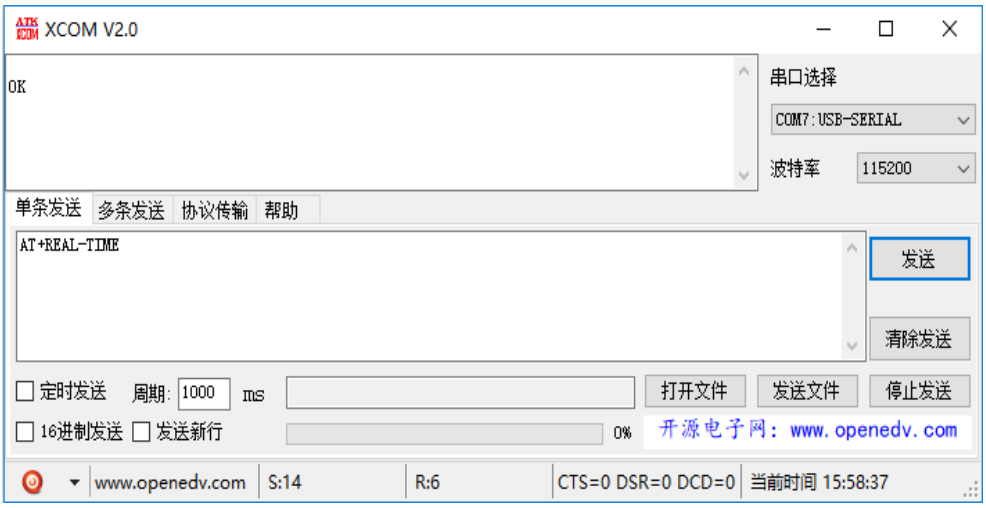
1. 语法结构

AT+REAL-TIME<CR><LF>
可能返回的结果
<CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>ERROR<CR><LF>

2. 接口说明

发出AT+REAL-TIME指令，频谱会进入实时频率模式。

3. 举例说明



2.2.16.1进入实时频谱界面指令

2.2.17 AT+HEATMAP 瀑布图界面

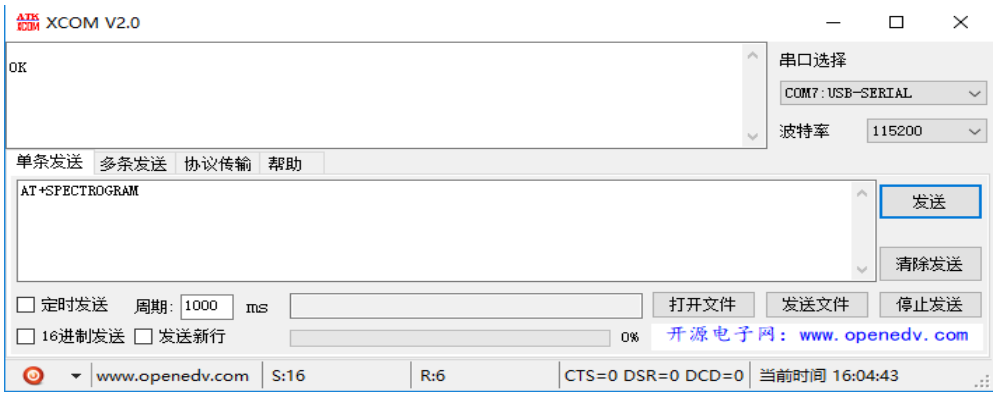
1. 语法结构

AT+SPECTROGRAM<CR><LF>
可能返回的结果
<CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>ERROR<CR><LF>

2. 接口说明

发出AT+SPECTROGRAM指令，频谱会进入瀑布图模式。

3. 举例说明



2.2.17.1进入瀑布图界面指令

2.2.18 AT+HEATMAP 热力图界面

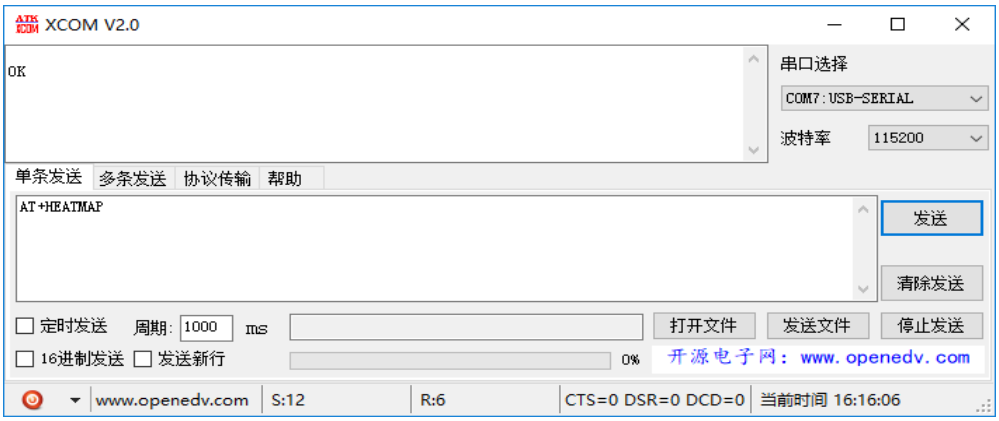
1. 语法结构

AT+HEATMAP<CR><LF>
可能返回的结果
<CR><LF>OK<CR><LF>
<CR><LF>ERROR<CR><LF>

2. 接口说明

发出AT+HEATMAP指令，频谱会进入热力图模式。

3. 举例说明



2.2.18.1进入热力图界面指令

3.新增功能

3.1开机界面显示



3.1.1开机界面图片

3.2 恢复出厂设置

1. 使用说明
   同时按下F2和F3即可恢复出厂设置。
2. 使用限制
   只能在设置界面下使用，并且没有选中任何选项。
3. 恢复参数说明
   波特率设置为9600bps。

CRC校验设置为关闭。



3.2.1恢复出厂设置界面

附录

CRC校验C代码

```
static unsigned short const wCRC16Table[256] = {
0x0000, 0xC0C1, 0xC181, 0x0140, 0xC301, 0x03C0, 0x0280, 0xC241,
0xC601, 0x06C0, 0x0780, 0xC741, 0x0500, 0xC5C1, 0xC481, 0x0440,
0xCC01, 0x0CC0, 0x0D80, 0xCD41, 0x0F00, 0xCFC1, 0xCE81, 0x0E40,
0x0A00, 0xCAC1, 0xCB81, 0x0B40, 0xC901, 0x09C0, 0x0880, 0xC841,
0xD801, 0x18C0, 0x1980, 0xD941, 0x1B00, 0xDBC1, 0xDA81, 0x1A40,
0x1E00, 0xDEC1, 0xDF81, 0x1F40, 0xDD01, 0x1DC0, 0x1C80, 0xDC41,
0x1400, 0xD4C1, 0xD581, 0x1540, 0xD701, 0x17C0, 0x1680, 0xD641,
0xD201, 0x12C0, 0x1380, 0xD341, 0x1100, 0xD1C1, 0xD081, 0x1040,
0xF001, 0x30C0, 0x3180, 0xF141, 0x3300, 0xF3C1, 0xF281, 0x3240,
0x3600, 0xF6C1, 0xF781, 0x3740, 0xF501, 0x35C0, 0x3480, 0xF441,
0x3C00, 0xFCC1, 0xFD81, 0x3D40, 0xFF01, 0x3FC0, 0x3E80, 0xFE41,
0xFA01, 0x3AC0, 0x3B80, 0xFB41, 0x3900, 0xF9C1, 0xF881, 0x3840,
0x2800, 0xE8C1, 0xE981, 0x2940, 0xEB01, 0x2BC0, 0x2A80, 0xEA41,
0xEE01, 0x2EC0, 0x2F80, 0xEF41, 0x2D00, 0xEDC1, 0xEC81, 0x2C40,
0xE401, 0x24C0, 0x2580, 0xE541, 0x2700, 0xE7C1, 0xE681, 0x2640,
0x2200, 0xE2C1, 0xE381, 0x2340, 0xE101, 0x21C0, 0x2080, 0xE041,
0xA001, 0x60C0, 0x6180, 0xA141, 0x6300, 0xA3C1, 0xA281, 0x6240,
0x6600, 0xA6C1, 0xA781, 0x6740, 0xA501, 0x65C0, 0x6480, 0xA441,
0x6C00, 0xACC1, 0xAD81, 0x6D40, 0xAF01, 0x6FC0, 0x6E80, 0xAE41,
0xAA01, 0x6AC0, 0x6B80, 0xAB41, 0x6900, 0xA9C1, 0xA881, 0x6840,
0x7800, 0xB8C1, 0xB981, 0x7940, 0xBB01, 0x7BC0, 0x7A80, 0xBA41,
0xBE01, 0x7EC0, 0x7F80, 0xBF41, 0x7D00, 0xBDC1, 0xBC81, 0x7C40,
0xB401, 0x74C0, 0x7580, 0xB541, 0x7700, 0xB7C1, 0xB681, 0x7640,
0x7200, 0xB2C1, 0xB381, 0x7340, 0xB101, 0x71C0, 0x7080, 0xB041,
0x5000, 0x90C1, 0x9181, 0x5140, 0x9301, 0x53C0, 0x5280, 0x9241,
0x9601, 0x56C0, 0x5780, 0x9741, 0x5500, 0x95C1, 0x9481, 0x5440,
0x9C01, 0x5CC0, 0x5D80, 0x9D41, 0x5F00, 0x9FC1, 0x9E81, 0x5E40,
0x5A00, 0x9AC1, 0x9B81, 0x5B40, 0x9901, 0x59C0, 0x5880, 0x9841,
0x8801, 0x48C0, 0x4980, 0x8941, 0x4B00, 0x8BC1, 0x8A81, 0x4A40,
0x4E00, 0x8EC1, 0x8F81, 0x4F40, 0x8D01, 0x4DC0, 0x4C80, 0x8C41,
0x4400, 0x84C1, 0x8581, 0x4540, 0x8701, 0x47C0, 0x4680, 0x8641,
```

```
0x8201, 0x42C0, 0x4380, 0x8341, 0x4100, 0x81C1, 0x8081, 0x4040};

void CRC16(const unsigned char* pDataIn, int iLenIn, unsigned short* pCRCOut)
{
    unsigned short wResult = 0;
    unsigned short wTableNo = 0;
    int i = 0;
    for( i = 0; i < iLenIn; i++)
    {
        wTableNo = ((wResult & 0xff) ^ (pDataIn[i] & 0xff));
        wResult = ((wResult >> 8) & 0xff) ^ wCRC16Table[wTableNo];
    }
    *pCRCOut = wResult;
}
```