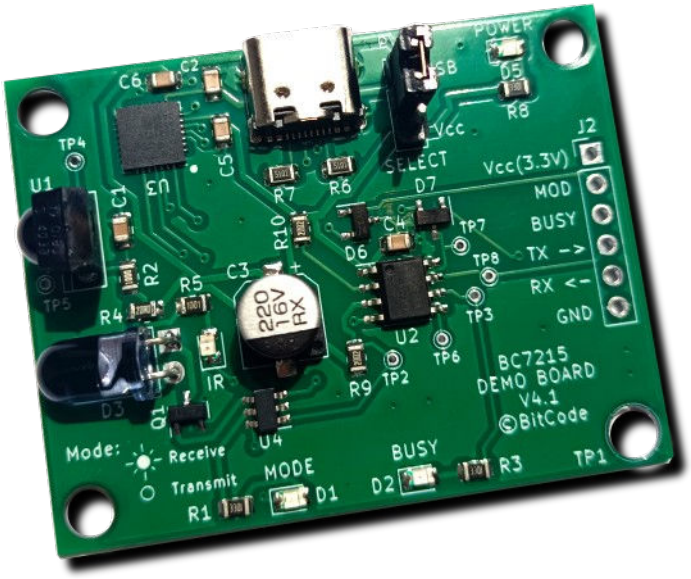
BC7215 演示板

使用说明书



索引

简介....4
安装....4
硬件....4
软件....5
USB 驱动....5
演示软件....5
使用....5
软件界面....5
遥控编解码界面....7
Operation Mode 软件工作模式....7
Mode 芯片工作模式....7
Set Mode 设置解码模式....7
Reset 复位指令及 Sleep 休眠指令（发射模式下）....8
Learn 学习按钮....8
Total Bits 接收数据总比特数....8
Signature 特征字....8
Copy Data To Cmd 拷贝数据到发送区....8
Copy Format to Cmd 拷贝格式信息到发送区....8
Send Command 指令发送按钮....8
Transmit Options 发射载波选项....9
Save Format to File 格式信息保存到文件。....9
Format Reference Name 编码格式名称....9
待发送指令....9
Data Packet 原始数据包和 Format Packet 格式信息包....9
字节填充编码还原....9
通讯演示界面....10
Sending IR Format 发送红外格式选择....10
Load From File 从文件加载格式按钮....10
通讯内容窗口....10
USE CRC 是否使用 CRC 检查....11
Check Signature 检查接收数据特征字....11
离线空调控制页面....11
典型实验....12
1. 遥控器解码....12
2. 遥控器信号 1 键复制....12

3. 按遥控器信号格式发送自定义数据.....12
4. 红外 HEX 数据通讯实验(需 2 块演示板).....14
5. 红外文字聊天实验(需 2 块演示板).....15
内置红外编码格式.....16
原理图.....17

简介

BC7215 是一款万能红外遥控编解码（收发）芯片，可以支持绝大多数的红外遥控器的格式，同时，因为该芯片是直接输入和输出原始数据，因此亦可以用作红外数据传输芯片，使用红外遥控器的数据格式进行数据通讯。本演示板上包含了基本的红外收发电路，以及 USB-UART 转换电路，配合 BC7215 演示板软件，可以完成：

- 任意红外遥控器数据的解码
- 任意红外遥控器信号的复制
- 使用任意红外遥控器的格式发送用户自定义数据
- 使用两块演示板，可演示红外数据通讯

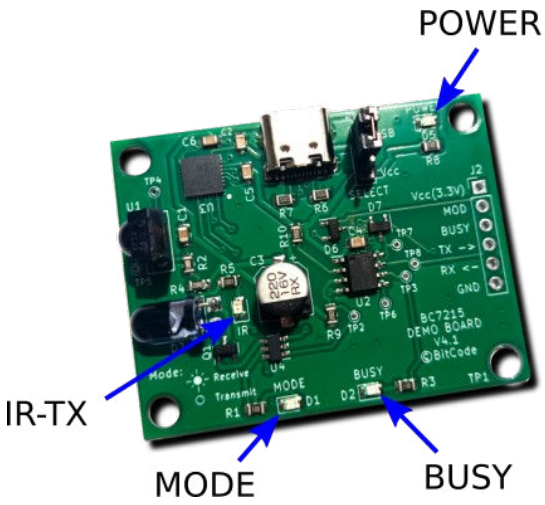
安装

硬件

本演示板无需特殊安装，无需外接电源，使用 USB 接口连接电脑即可使用。为方便与用户硬件连接，板上亦提供了电源和控制信号的接口，可直接用逻辑电平控制。板上跳线选择演示板的供电为 USB 口或外部供电（3.3V），使用外部供电时，USB 口也可工作。

本演示板上面共有 4 只 LED 指示灯，分别为：

- POWER – 电源指示灯
- MODE – 接收/发送模式指示，点亮时为接收模式
- BUSY – 串口忙指示(硬件流控制)
- IR-TX – 红外发射指示，当有红外发射输出时点亮



软件

USB 驱动

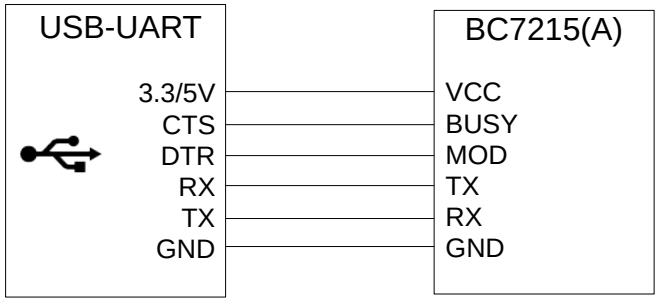
本演示板使用的 USB-UART 转换芯片，通常 Windows 操作系统中已经自带或会自动安装其驱动软件，如果您操作系统版本较老不能自动安装其驱动，请您根据板上芯片的型号，自行下载安装其驱动软件。（请注意我们目前已知在 Linux 下系统自带的 CH340 芯片的驱动不支持硬件流控制，因此用于 Linux 系统时，需要额外注意）

驱动加载成功后，本演示板会在操作系统内表现为一个串口设备，在 Windows 中，连接后请在设备管理器中确认串口是否已经添加。

演示软件

目前我们提供 Windows 版的演示软件。演示软件无需安装，为单独 EXE 文件，下载后即可运行，并支持从 U 盘直接运行。

演示软件并不一定必须搭配 BC7215 演示板使用，也可使用 USB-串口 转换器连接使用 BC7215 的用户电路板使用，但必须使用带有 CTS 和 DTR 信号的全功能 USB-串口 转换器，且连接必须按照以下连接方式：



亦可使用任何支持硬件流控制的串口工具用于控制本演示板，关于串口工具，我们推荐使用跨平台的开源项目“comtool”：https://neucrack.com/p/186

使用

软件界面

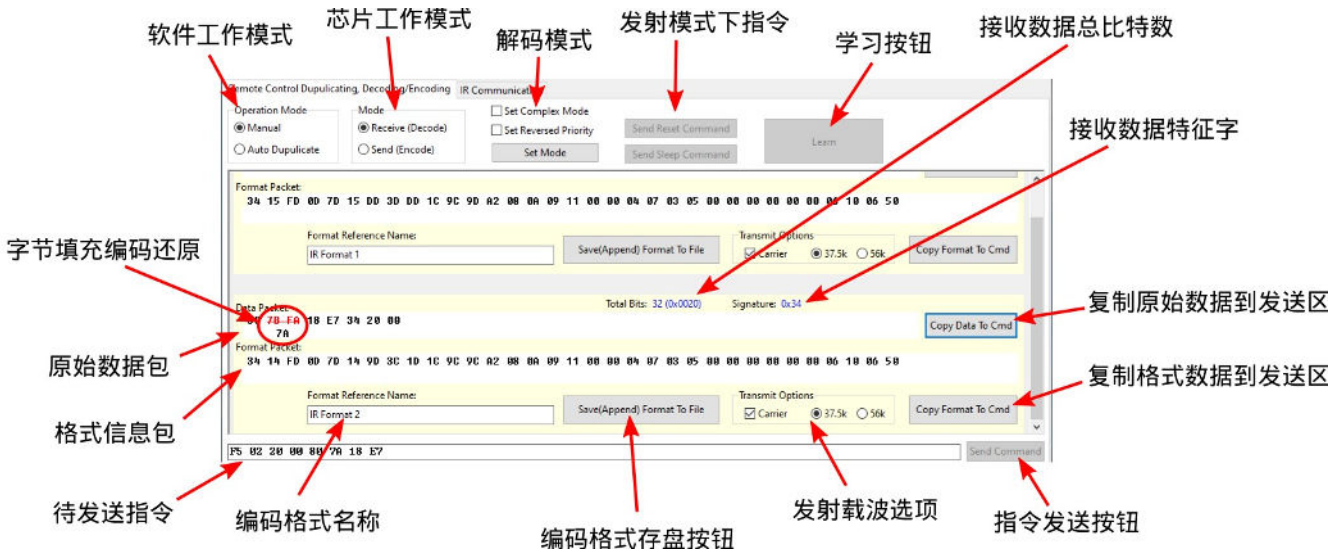
演示软件界面由 3 个区域组成，顶部为串口状态显示，中间为数据解析显示，底部为实际串口收发数据。



请在启动软件前先连接演示板硬件，因为软件在启动时会寻找可用的串口，并在下拉菜单中显示出来，如果在软件启动时演示板还未连接，则将无法选择其串口号。

中间数据解析区域，又分为两个界面：遥控编解码界面和通讯演示界面。

遥控编解码界面



Operation Mode 软件工作模式

演示软件可以工作在手动或者一键复制遥控信号的模式。手动模式时，用户可以通过界面控制 BC7215 的各种设置，完成较复杂的功能；自动复制模式时，用户首先点击“学习”按钮后，软件就进入接收等待状态，当收到有效的红外遥控信号后，软件会自动转换为发射模式，并自动把原遥控信号的数据复制到待发送指令区，用户点击发送，就可按原遥控信号的格式，重新发送解码出的数据，即复制了原遥控信号。

Mode 芯片工作模式

该选项只有在手动模式可以操作，可以人为选择芯片是工作在接收或者发射模式。模式变化时，演示板上的模式指示灯会随之变化。可以用改变模式这个操作来测试 USB 接口是否连接正确。

Set Mode 设置解码模式

BC7215 在接收（解码）模式时，有简单/复合模式可选，同时可以控制解码方式的优先级，详情请参阅 BC7215 数据手册的相关部分。

Reset 复位指令及 Sleep 休眠指令（发射模式下）

BC7215 在发射（编码）模式时，可以接受 2 个无数据指令：复位指令和休眠指令，有关这两个指令的使用方法，亦请参阅 BC7215 数据手册。

Learn 学习按钮

仅在软件处于“自动复制”模式时有用。点击这个按钮后，软件就会进入接收等待状态，当收到有效遥控信号后，软件就自动把数据拷贝到发送区，并进入发射模式，点击指令发送按钮，就可复制刚收到的遥控信号。

Total Bits 接收数据总比特数

该信息显示所接收到的遥控信号的总比特数。

Signature 特征字

这是所收到遥控信号的特征字，详见 BC7215 数据手册。

Copy Data To Cmd 拷贝数据到发送区

这个按钮将该遥控信号的原始数据包重新编排，并加上发送指令的数据头 F5 02 后，拷贝到数据解析部分下部的指令发送部分，拷贝过去后如果是在发送模式，此时点发送按钮就会发送 IR 发送指令。

Copy Format to Cmd 拷贝格式信息到发送区

这个按钮将格式信息（如果有的话）拷贝到发送区，并加上发送指令的数据头 F6 01. 如果 BC7215 接收处于简单模式，因为输出没有格式信息，该按钮将不可用。

Send Command 指令发送按钮

当芯片处于发射模式时，点击此按钮，将待发送指令区域的数据由串口发出。

Transmit Options 发射载波选项

BC7215 内部包含载波发生器，用户可以控制载波的开关及频率，载波的控制包含在发送的格式信息中，会随同格式信息包一起拷贝到待发送区。

Save Format to File 格式信息保存到文件。

用户可以将格式信息保存到文件，使用该按钮后，可以将格式信息存为新文件或追加到现有的文件。

Format Reference Name 编码格式名称

注意此处的名称为用户给所保存的格式信息起的名字，而不是文件名。

待发送指令

此为一个编辑框，使用上面拷贝数据或格式信息到发送区的按钮后，数据即被拷贝到这里。这里的数据须为 2 位 16 进制表示，用户也可以直接编辑这些数据，但需小心保持正确的表示格式，以及正确的字节数。有关格式信息下载指令和红外发射指令的格式，请参考 BC7215 数据手册相关部分。

这里的数据可以是字节填充编码前的数据，即可以包含 0x7A 和 0x7B，在实际通过串口发送时，会自动进行字节填充编码处理。

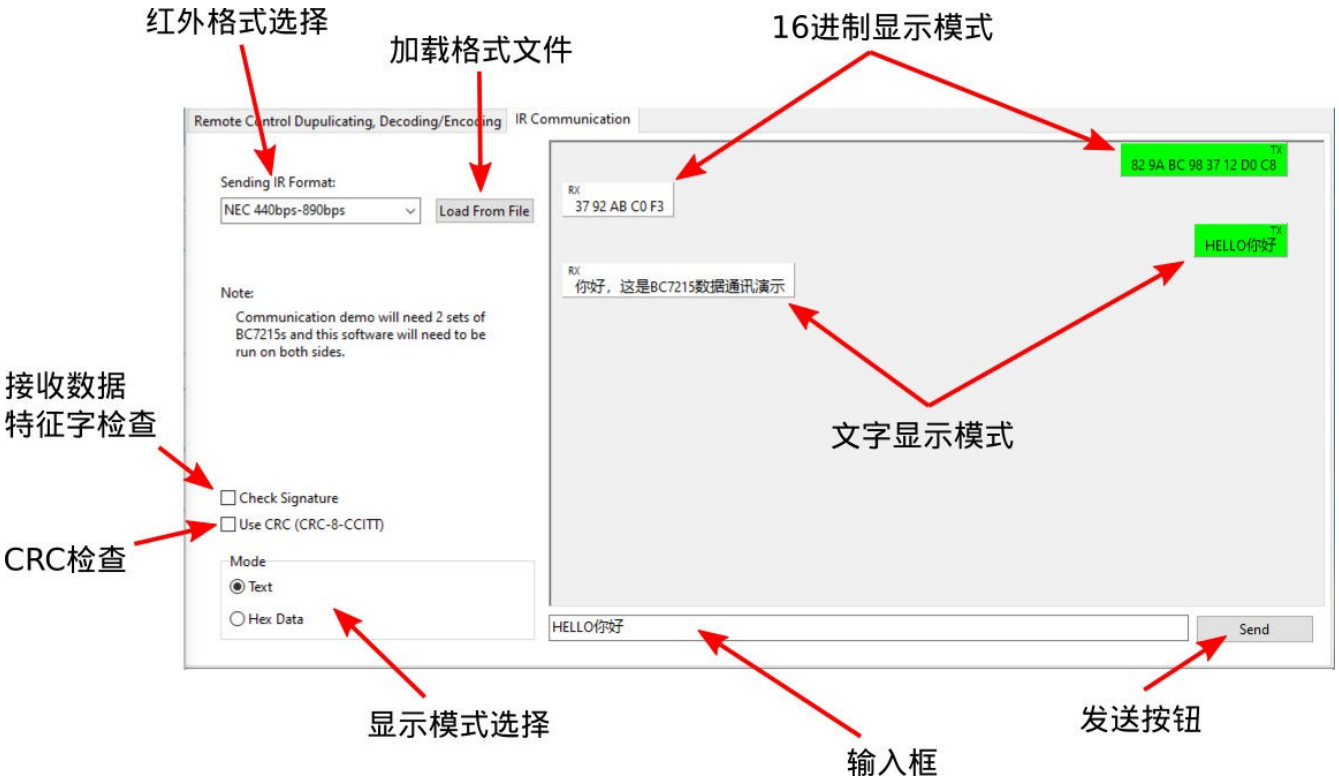
Data Packet 原始数据包和Format Packet 格式信息包

这两个区域分别显示原始数据和格式信息。

字节填充编码还原

收到的原始数据包或者格式信息包中，如果有字节被进行了字节填充编码处理，则处理后的字节会用红色显示，并打删除线，同时在其下方显示字节填充编码处理前的原始数值（0x7A 或者 0x7B）.

通讯演示界面



Sending IR Format 发送红外格式选择

演示软件有内置两种红外格式可供用户选择。用户也可使用自己存盘保存的红外编码格式。

Load From File 从文件加载格式按钮

用户可以加载自己的红外格式，一般是从编解码界面中保存的格式。

通讯内容窗口

通讯演示模拟为一个聊天软件，可以选择 16 进制或文字模式显示。

Mode 显示模式选择

选择接下来按 16 进制或文字模式显示通讯内容，同时，也控制输入框内的内容的解释方式，是按 16 进制数字或文本。如果选择为文本模式，则输入框内的内容会按照 UTF-8 编码转换后再发送，而接收到的数据也会理解为 UTF-8 编码的字符串。

USE CRC 是否使用CRC 检查

当选择此项后，不论 16 进制模式或文本模式，演示软件都会在所发送数据的末尾增加 1 个 CRC 字节，而对于接收到的数据，也会将最后一个字节认为是 CRC 字节，如果接收到的数据的 CRC 检查不对，则会标记为通讯出错。

Check Signature 检查接收数据特征字

因为 BC7215 是万能红外接收芯片，可以接收到任何编码格式的红外信号，而用户无法让 BC7215 做选择性接收，因此在红外通讯时，有可能会接收到环境中的其他红外信号，用户必须在接收端判断所接收到的数据是否来自期待的信号源。除了 CRC 校验外，检查所接收到信号的特征字，是一个简单快速的筛查办法。尽管理论上数据通讯的接收和发送方并不一定要使用相同的编码格式，但本演示软件设置为，如果开启了这个选项，当发现所接收到的数据的特征字和发送所使用的不同时，数据即会被标记为错误。

离线空调控制页面



演示程序 V3.0 起增加了使用 BC7215 离线空调红外遥控码库的演示，可以离线控制任意空调。

码库的使用也非常简单，按照页面的提示，三个步骤即可完成对任意空调的控制。

需要特别提示的是关于预定义数据，有个别空调遥控格式特殊，主要是信号被分为若干段，段之间的间隔时间超过了 BC7215A 的门限时间，被认为是两个独立的信号，造成采集信息不完整而初始化失败，需要使用在线的转换 API 完成信号的转换。在驱动库中，已经内置了这些特殊协议的格式和数据，用户可直接从库中调取而免去了调用在线转换工具的步骤。如果您发现初始化失败，可尝试使用预定义数据进行初始化。

预定义的数据标注了使用该协议的常见品牌，但亦有可能有其它品牌型号使用同样的编码协议，所以无论被控空调品牌如何，发现无法初始化时，均可尝试用预定义数据看是否能够控制。

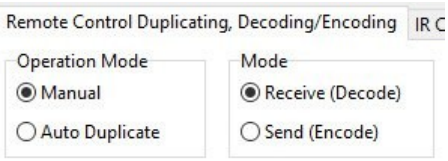
自 V3.5 版本起，增加了空调红外信号解析功能，初始化成功后，可以将所接收红外信号中的温度、模式、风力、以及开关数据解析出来。

典型实验

1. 遥控器解码

使用 BC7215 演示板解码遥控器数据。操作步骤：

(1) 连接演示板，并确认演示板工作于如图所示接收模式，并确认板上 MODE 指示灯点亮。



(2) 使用遥控器对准演示板上红外接收头发射，如果看到演示板上 BUSY 灯闪烁，说明已经解码成功，并可在软件上看到解码结果。

2. 遥控器信号 1 键复制

接收并复制发射红外遥控信号。操作步骤：

(1) 连接演示板，并使软件工作在 Auto Duplicate 模式。

(2) 点击 Learn 按钮

(3) 使用遥控器对准演示板上红外接收头发射，演示板软件在收到信号后，会自动转换为发射模式

(4) 点击"Send Command"按钮，即可复制发射刚刚接收到的红外遥控信号。·

3. 按遥控器信号格式发送自定义数据

可通过两个方法实现发送自定义数据：

一、使用遥控器 1 键复制功能

(1) 按照实验 2 中的步骤，完成遥控器信号的复制

(2) 在“待发送指令”编辑框内，手动修改数据（请参阅 BC7215 数据手册了解红外发射指令的格式）

(3) 点击"Send Command"按钮

二、使用手动模式

(1) 使演示板处于接收模式

(2) [可选步骤] 选择 Set Complex Mode, 并点击 Set Mode 按钮，让 BC7215 工作在复合输出模式。此设置后，BC7215 将同时输出格式信息包。

(3) 对准演示板红外接收头发送遥控信号，完成解码

(4) 将演示板改为发射模式

(5) [可选步骤] 选择"Carrier"和 37.5kHz 载波设置

(6) [可选步骤] 点击"Copy Format to Cmd"按钮

(7) [可选步骤] 点击"Send Command" 发送格式信息到 BC7215

(8) 点击"Copy Data to Cmd" 按钮

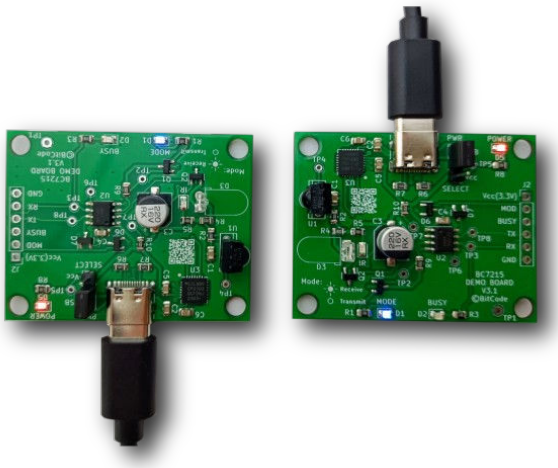
(9) 在编辑框内手动修改数据（请参阅 BC7215 数据手册了解红外发射指令的格式）

(10) 点击"Send Command"按钮

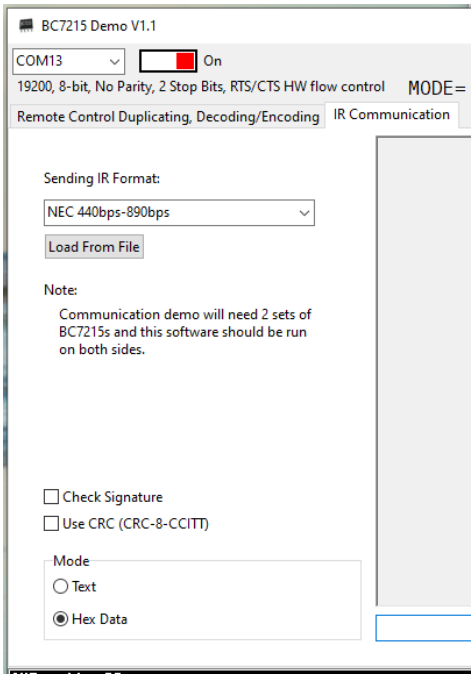
注意：

- 以上步骤默认数据的长度不变，如果需要改变数据长度，除了修改和增加红外发射指令中的数据部分外，还需要修改指令中的数据长度部分（详情请参阅 BC7215 数据手册）
- 很多的红外遥控格式中，对数据有特殊的要求，比如最常见的 NEC 格式，4 个字节中，要求最后两个字节互为反码。BC7215 并不会自动保证这个格式，而是允许发送任意数据，因此如果修改后的自定义数据没有符合这个要求，则发出的信号可能会被接收设备拒收（不予响应）。

4. 红外 HEX 数据通讯实验(需 2 块演示板)



这个实验需要 2 块 BC7215 演示板，可以分别连接 2 台电脑，或者同一台电脑的两个不同 USB 口，然后同时运行 2 份演示程序。请将发射和接收端的红外接收头和发射管相对，两块板之间的距离，最远可大约 10 米，同于普通红外遥控器的作用距离。选择通讯演示界面、Hex Data 模式，并选择一个红外编码格式，一般来说通讯两边应选择一样的设置。



检查特征字和使用 CRC 的设置并非必须，但两侧设置最好保持一致，尤其 CRC 设置，因为使用 CRC 会在数据中增加一个 CRC 字节，如果两侧不一致，会看到多余的字节或 CRC 检查错误的信息。

输入只能接受 16 进制的格式，每个值用 2 位 16 进制数字表示，中间用空格隔开，例如：

```
A7 35 2D 89
```

注意：

- 演示软件内嵌了 2 种红外编码格式，分别是 NEC 格式和一种用于某种空调遥控器的格式，码率稍高于 NEC 格式。因为 BC7215 可以接收任何格式信号并且不能指定接收格式，因此两侧分别使用不同的格式是可能的，但建议两侧使用相同的格式。
- 演示软件允许通过加载格式文件（从遥控编解码界面存盘而取得）使用任何 BC7215 支持的编码格式用作红外通讯，但有些红外格式对数据有特殊的要求，比如 RC5 格式，要求数据的第一个字节的最高两个字节必须为 1, 这给将其用作数据通讯带来了不便，因此不建议用做红外数据通讯的编码格式。一般建议使用特征字为 0x34 的格式用作数据通讯。
- 实际使用中，因为 BC7215 可能会接收到并非发送自数据源的红外信号，故建议在数据中加上特殊的标记字节，并使用一定的校验机制，如 CRC 校验等，减少对接收端不必要的干扰。

5. 红外文字聊天实验(需 2 块演示板)

文字聊天实验的基本设置同上面的 16 进制数据通讯实验，区别在于模式选择应选为 Text 文本模式。输入可以是任何文字，但请注意数据的长度，因为红外遥控器的编码速率很低，大约为每秒 100-150 个字节左右，如果数据比较长，会做成发送时间过长，另外 BC7215 也有传输比特数量的限制，每次最多 512 个字节。使用文字模式时，文本会经 UTF-8 编码后发送。

当使用文本模式时，需注意 CRC 的设置，如果两侧的设置不一致，则因为 CRC 校验会在数据最后面增加一个字节，在接收侧有可能会造成如下图中第一种或第三种无法正确还原文字的错误，



内置红外编码格式

以下为演示软件内置的两种红外编码格式：

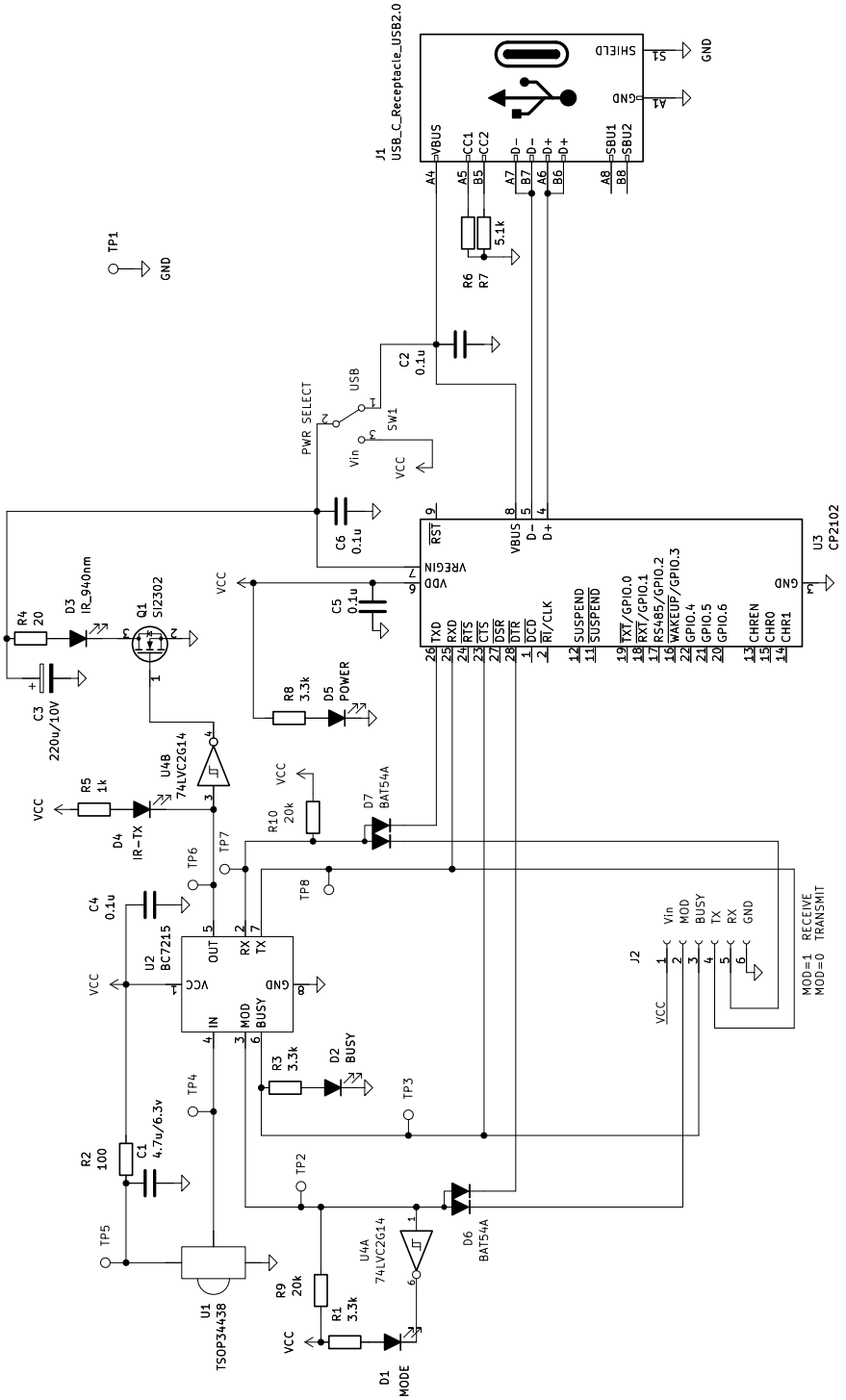
NEC 440bps-890bps：

```
34 14 5D 0D 5D 14 3D 3D 1D 1C 9C 62 A0 29 B2 99 44 00 00 C2 36 9F F7
FA B8 E2 9A A3 26 EA 90 87 30
```

SANYO AC 610bps-1220bps：

```
34 1B 9D 16 FD 1B 9D 0A 5D 1C 9C 33 59 0C C8 07 0B 00 00 20 00 20 10
20 00 40 00 07 10 07 10 07 10
```

原理图


J1
USB_C_Receptacle_USB2.0
SHIELD
GND
VBUS
CC1
CC2
D-
D+
SBU1
SBU2
R6
R7
5.1k
C2
0.1u
PWR SELECT
USB
SW1
Vin
VCC
C6
0.1u
U3
CP2102
RST
VREGIN
VDD
TXD
RXD
RTS
CTS
DSR
DTR
DCD
RI/CLK
SUSPEND
TXT/GPIO.0
RXT/GPIO.1
RS485/GPIO.2
WAKEUP/GPIO.3
GPIO.4
GPIO.5
GPIO.6
CHREN
CHR0
CHR1
C5
0.1u
R4
20
D3
IR_940nm
Q1
SI2302
C3
220u/10V
R8
3.3k
D5
POWER
R5
1k
U4B
74LVC2G14
D4
IR-TX
R10
20k
D7
BAT54A
TP1
TP2
TP3
TP4
TP5
TP6
TP7
TP8
C4
0.1u
U2
BC7215
OUT
RX
TX
IN
MOD
BUSY
R3
3.3k
D2
BUSY
R2
100
C1
4.7u/6.3v
U1
TSOP34438
R9
20k
R1
3.3k
U4A
74LVC2G14
D6
BAT54A
D1
MODE
J2
MOD=1 RECEIVE
MOD=0 TRANSMIT