ESP32-LyraTD-SYNA

使用指南



版本 1.0

乐鑫信息科技

版权所有 © 2019

关于本手册

本文档介绍了如何使用 ESP32-LyraTD-SYNA。

发布说明

日期	版本	发布说明
2019.09	V1.0	首次发布。

文档变更通知

用户可通过乐鑫官网订阅页面 *https://www.espressif.com/zh-hans/subscribe* 订阅技术文档变更的电子邮件通知。

证书下载

用户可通过乐鑫官网证书下载页面 *https://www.espressif.com/zh-hans/certificates* 下载产品证书。

目录

1. 概述 1

1.1. ESP32-LyraTD-SYNA 1

1.2. 硬件资源 1

2. AVS 配置 3

2.1. 软件准备 3

2.2. 硬件准备 3

2.3. 烧录固件 4

2.3.1. 安装驱动 4

2.3.2. 烧录 ESP32 4

2.4. 网络配置 7

2.4.1. Wi-Fi 联网 7

2.5. 互动功能 10

2.5.1. 语音识别 10

2.5.2. 按钮 10

A. 附录 – 原理图 11

1. 概述

ESP32-LyraTD-SYNA 是一款基于 ESP32 芯片的乐鑫音频开发板，搭配 Synaptics DSP 芯片，具有声学回声消除 (Acoustic Echo Cancelation，AEC) 功能，适用于语音识别和语音唤醒等应用场景，可无损编码/解码 WAV、MP3、AAC、FLAC、OPUS 和 OGG 等多种音频文件格式。该开发板还支持连接到亚马逊的 AVS (Alexa 语音服务)、谷歌的 Dialogflow 和 GVA（谷歌语音助手）服务。

1.1. ESP32-LyraTD-SYNA

ESP32-LyraTD-SYNA 的核心组件包括一个 ESP32-WROVER-B 蓝牙/Wi-Fi 模组、一个具有双麦克风阵列（利于降噪、回波消除）的数字信号处理器 (DSP) 以及一个编解码器 (CODEC),其中包含两对具有高采样率的数字模拟转换器 (DAC) 和模拟数字转换器 (ADC)。

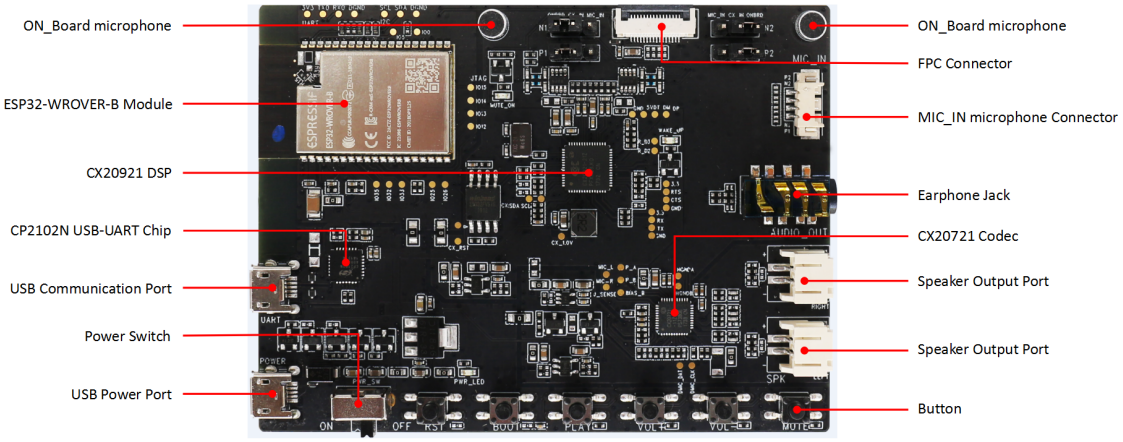


图 1-1. ESP32-LyraTD-SYNA

1.2. 硬件资源

1. USB 电源插口

为整个系统提供电源。建议使用电源适配器供电，保证供电稳定。

2. ESP32-WROVER-B 模组

ESP32-WROVER-B 模组是一款功能强大的通用型 Wi-Fi/双模蓝牙通信模组，适用范围广泛，主要面向低功耗传感器网络和语音编码/解码、音乐流及运行语音助手客户端 SDK 等一系列要求较高的应用场景。

3. **CX20921 DSP**

   CX20921 是一款双核远场语音输入处理器，支持智能语音源拾取 (SSP) 降噪、语音控制、语音搜索、网络电话、声学回声消除 (AEC) 等多种功能。该音频 DSP 主要用于唤醒词检测，可以从两个外部麦克风捕获音频数据。

4. **CX20721 编解码器**

   CX20721 是一款集成了 D 类 AudioSmart 的音频编解码器，每个通道 2.8W。

5. **CP2102N USB-UART 桥接器**

   升级版 CP2102 芯片，可支持 USB 到 UART 的转换。

> ⚠ **注意：**
>
> *CP2012N* 芯片的设计与 *CP2012* 略有不同。

6. **USB 通信端口**

   通用 USB 通信端口，用于 PC 端和 ESP32 模组的通信。

7. **板载麦克风**

   有两种连接方式，板载以及与 MIC-IN 接口连接。

8. **MIC-IN 麦克风接口**

   支持两个外部麦克风。

9. **FPC 连接器**

   连接主板与子板，其中子板集成了麦克风阵列、按钮和 LED 指示灯等设备。

10. **耳机插孔**

    用于连接耳机，通过编解码器输出音频。

11. **扬声器输出端口**

    可通过编解码器支持两个外部扬声器。

12. **按钮**

    六个按钮各负责不同功能，例如：RST、BOOT、PLAY、VOL+/-、MUTE 等。

2. AVS 配置

2.1. 软件准备

1. **安装 Flash 下载工具**

   Linux/macOS/Windows 用户可使用“终端”烧录固件。更多详情，请见 *ESP-IDF 入门指南*。

   Windows 用户也可以使用 *Flash 下载工具* 烧录固件。

2. **下载固件**

   请根据 Alexa SDK 在 Github 页面上的指示操作：*https://github.com/espressif/esp-va-sdk*。

> ⚠ **注意：**
>
> *GitHub* 仓库使用了乐鑫的唤醒词引擎 *(WWE)* 来处理*“Alexa”*唤醒词，从而简化评估过程。如有量产需求，请联系乐鑫销售团队 *sales@espressif.com* 或您所在地区的 *Synaptics* 销售代表，获取 *Amazon* 认证唤醒词引擎。

3. **调试工具**

   请根据您的具体开发环境，选择合适的串口监视器/控制台，波特率为 115200。

4. **App 配网**

   为了保证 Alexa 的运行，您必须将 Alexa 的证书信息提供给 LyraTD-SYNA 开发板，并完成网络设置（Wi-Fi 用户名和密码）。

   - 谷歌商店：*https://play.google.com/store/apps/details?id=com.espressif.provbleavs*
   - iOS 商店：*https://apps.apple.com/us/app/esp-alexa/id1464127534*

2.2. 硬件准备

- 1 x PC（建议使用 Linux 操作系统）
- 1 x ESP32-LyraTD-SYNA
- 2 x Micro USB 线缆（一根为 USB 供电）
- 1 x 扬声器或1 x 耳机

2.3. 烧录固件

本文档介绍了如何在 Windows 操作系统中烧录固件。其他操作系统上的步骤，请前往 GitHub 上的 *ESP-VA-SDK* 仓库查看。

2.3.1. 安装驱动

请使用 Micro-USB 线缆将开发板连接至您的 PC，并安装 USB-UART 桥接器驱动。

2.3.2. 烧录 ESP32

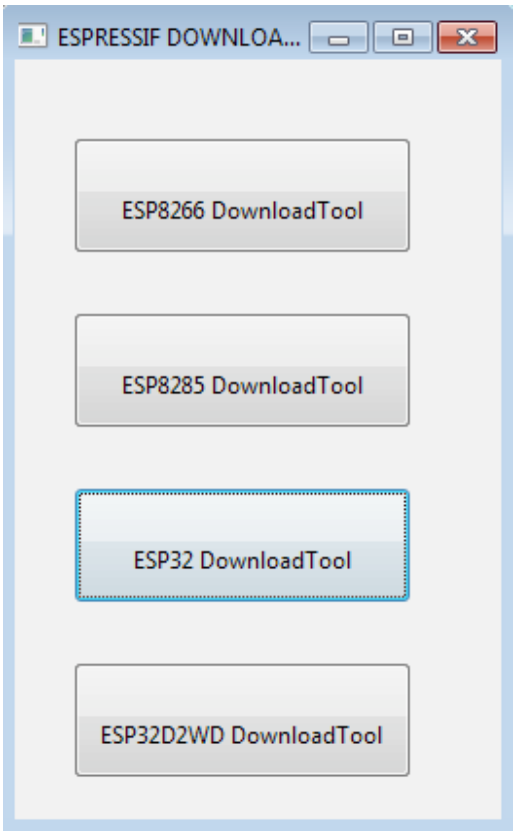


图 2-1. Flash 下载工具

- 请根据 *GitHub 页面* 中的步骤编译 esp-va-sdk 示例。
- 编译完成后，您将获得 3 个二进制文件：***bootloader.bin***、***partitions.bin*** 及 ***alexa.bin***。
- Flash 下载工具的用户，请根据以下步骤烧录 bin 文件：

  1. 运行 Flash 下载工具，并选择“***ESP32 Download Tool***”（ESP32 下载工具），如图 2-1 所示。
  2. 接着将出现以下界面，如图 2-2 所示。

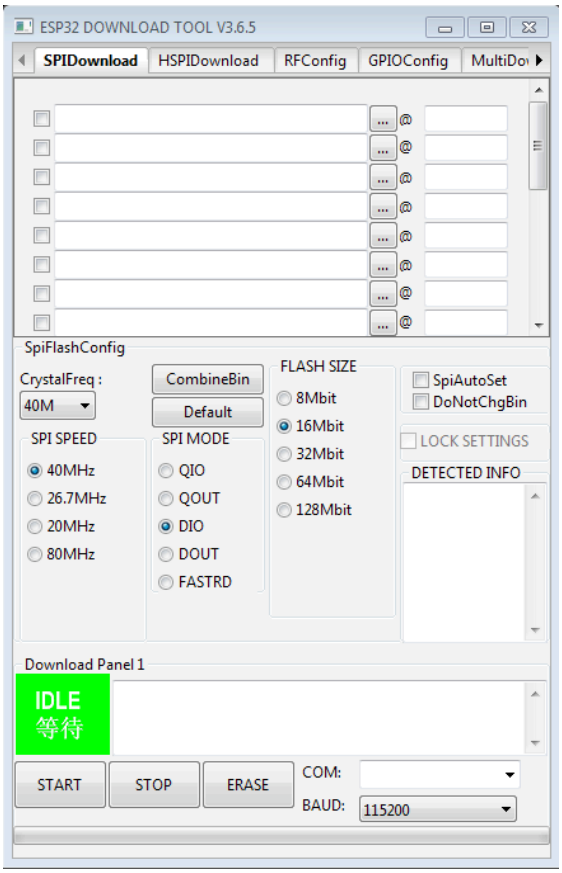


图 2-2. ESP32 下载工具

3. 根据下表为各 bin 文件设置地址，如图 2-3 所示。

Bin 文件	地址	功能
bootloader.bin	0x1000	基本配置
partitions.bin	0x8000	基本配置
alexa.bin	0x10000	音频应用

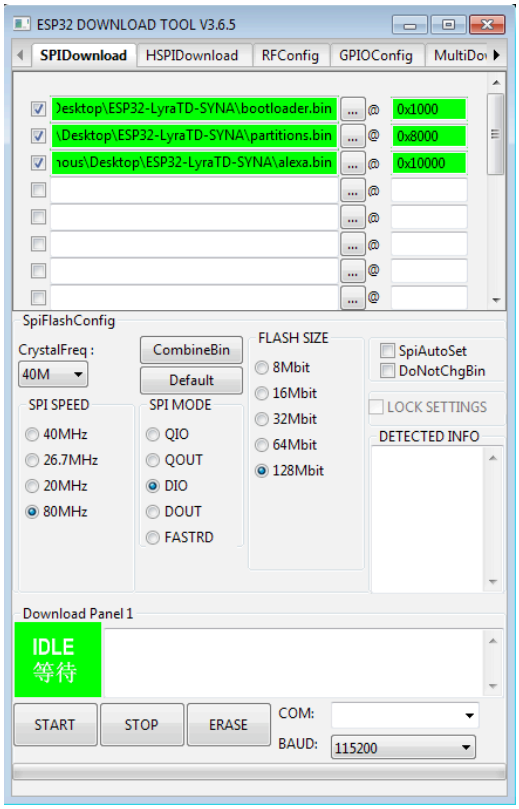


图 2-3. 下载配置

4. 按照图 2-3 对 Flash 下载工具进行配置，具体选择“***SPI SPEED***”（SPI 速度）为“***80 MHz***”；选择“***SPI MODE***”（SPI 模式）为“***DIO***”；选择“***FLASH SIZE***”（flash 大小）为“***128 Mbit***”。
5. 选择 PC 端使用的 COM 口；选择波特率为“***1152000***”。
6. 点击“***START***”（开始）按钮，开始下载固件。
7. 等待下载完成。如图 2-4 所示。

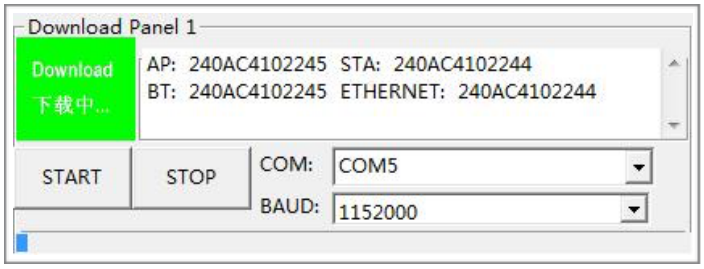


图 2-4. 下载固件

> 📖 **说明：**
>
> 如需使用“终端”下载固件，请参考 *GitHub 页面* 中的介绍。

2.4. 网络配置

2.4.1. Wi-Fi 联网

1. 固件烧录完成后，请按下 EN 按钮重启开发板。
2. 首次配网流程如下：
   - 打开手机蓝牙。打开乐鑫 Alexa 编程应用程序，并点击“***Provision New Device***”（配置新设备）。确保您的手机已经联网。



图 2-5. 配置新设备

   - 这里，我们采用了 BLE（低功耗蓝牙）配网。在 Android 手机系统中，应用程序在使用 BLE 功能必须获得访问位置的权限。因此，请在弹出消息时点击允许。
   - 接着，您可以看到待配网设备列表，即“***ESP-Alexa-WXYZ***”。选择您希望配网的设备。

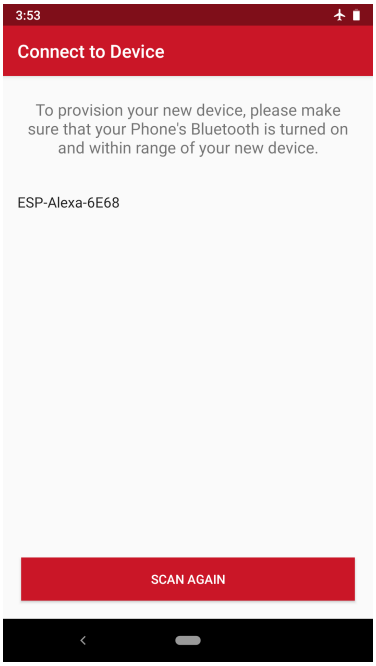


图 2-6. 待配网设备列表

- 登陆您的亚马逊账号。

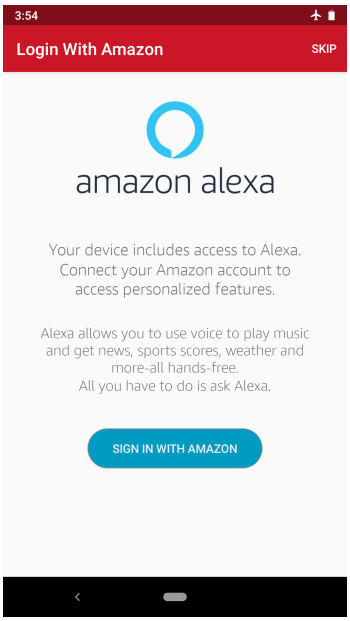


图 2-7. 登陆亚马逊账号

- 成功登陆和授权后，您将看到周边 Wi-Fi 网络列表。选择您希望连接的 Wi-Fi 网络，输入该 Wi-Fi 网络的密码，并点击 “***provision***”（配网）按钮。

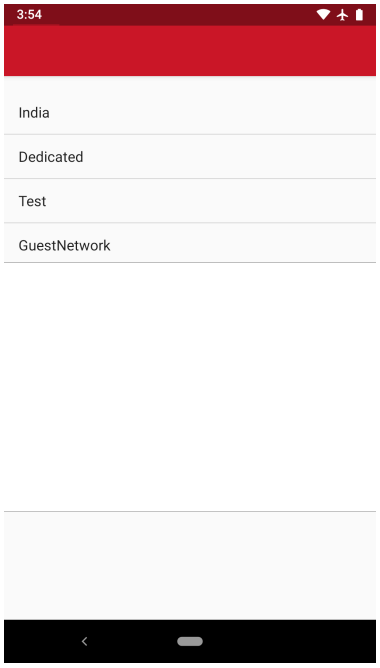


图 2-8. 可用 Wi-Fi 网络

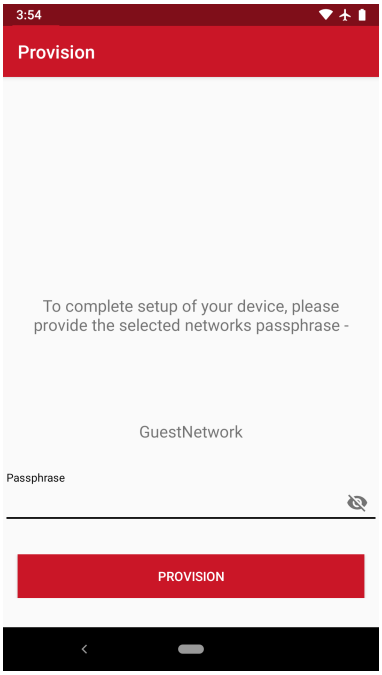


图 2-9. 输入密码

- 配网成功连接至 Wi-Fi 网络后，DSP 和 Alexa 将完成初始化，并开始等待语音命令。

2.5. 互动功能

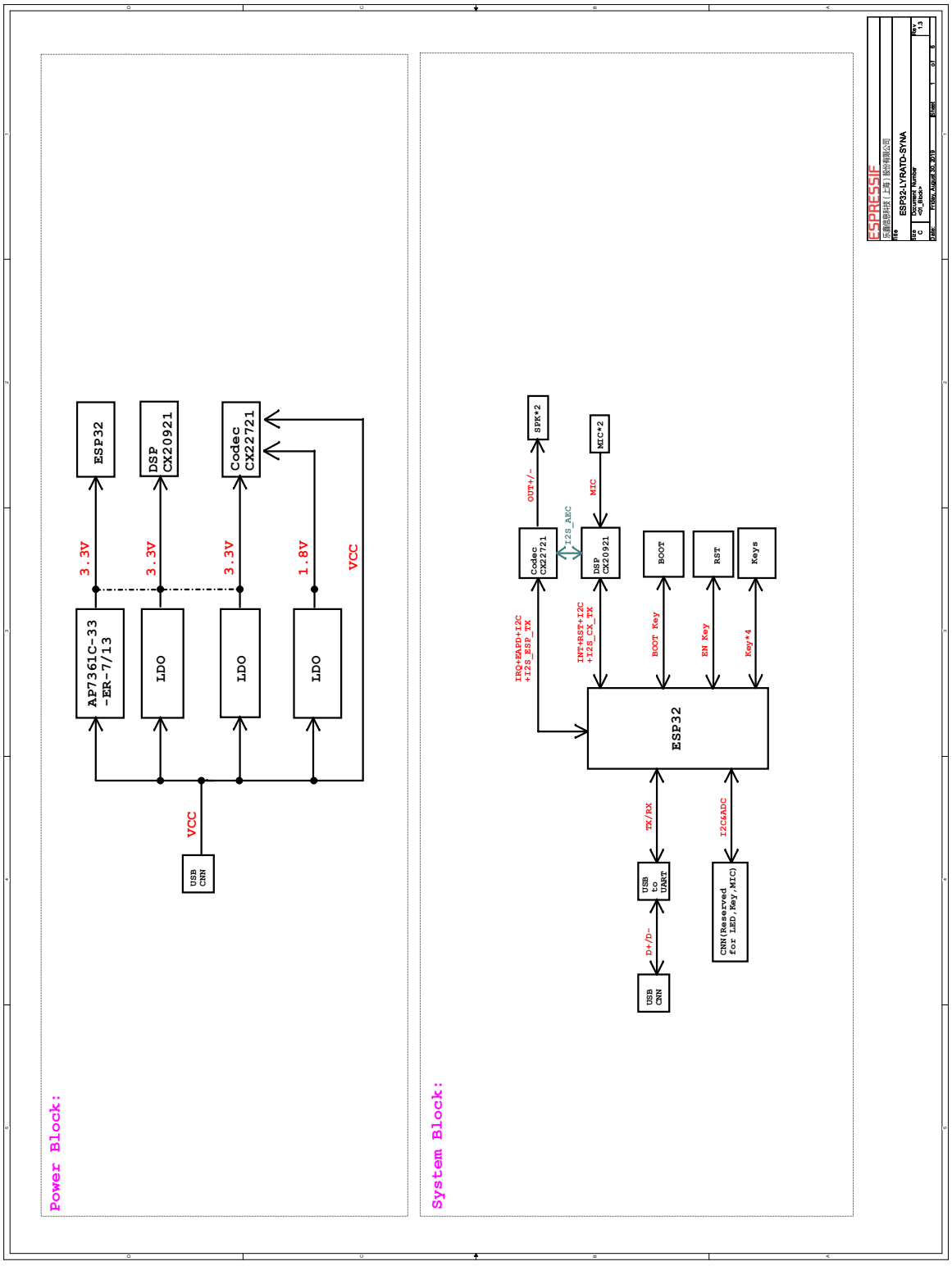
2.5.1. 语音识别

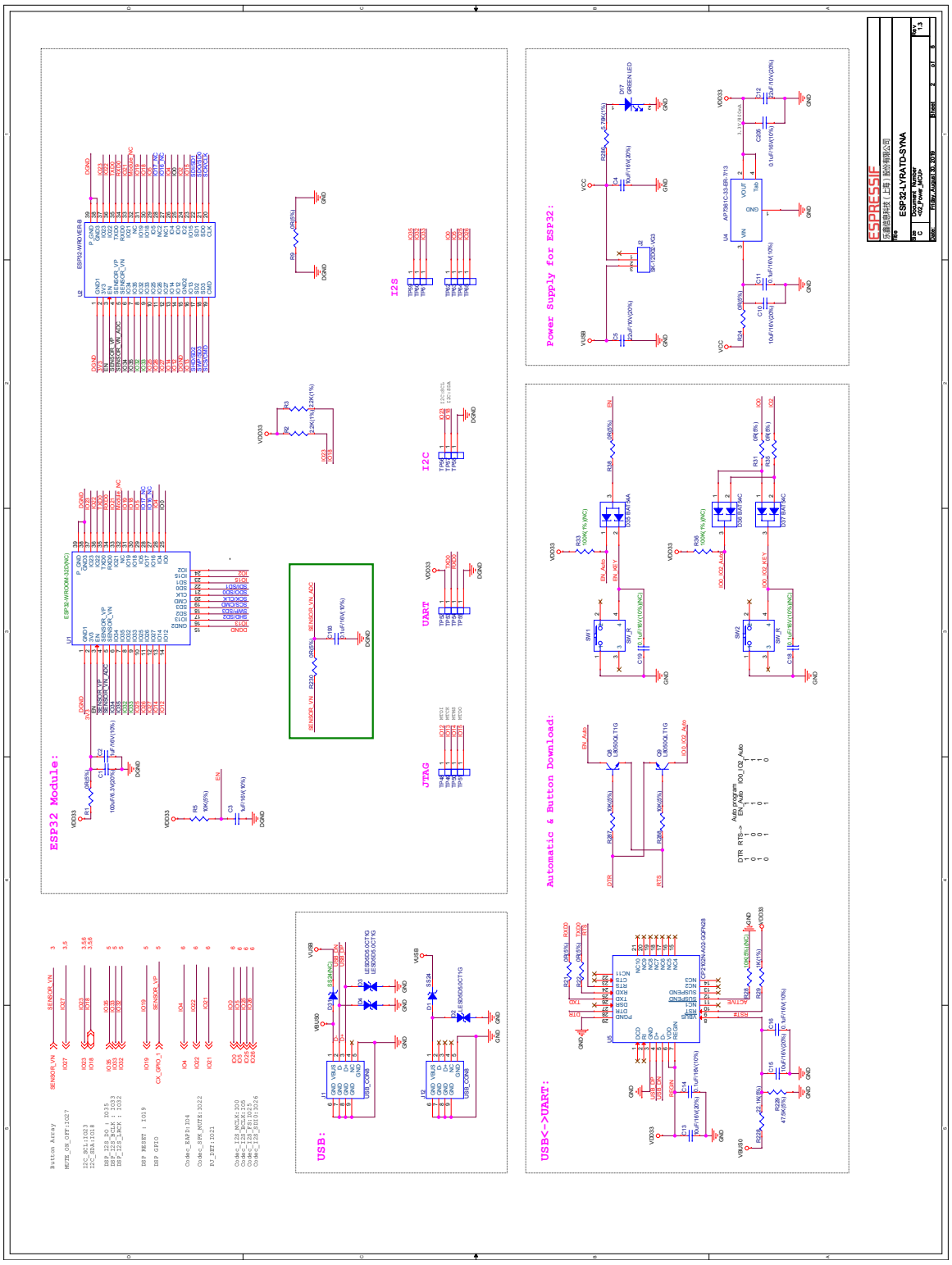
- 一旦完成所有初始化，设备即准备就绪。您可以使用开发板上的“***PLAY***”（开始）按钮（“轻触说话”）或说出唤醒词“Alexa”开始对话。在使用“轻触说话”功能时，请按下后松开按钮，然后开始说话。
- 部分支持的语音命令包括：
  - Tell me a joke.（讲个笑话。）
  - How is the weather?（天气如何？）
  - Will it rain today?（今天下雨吗？）
  - Sing a song.（播放一首歌。）
  - Play TuneIn radio.（打开 TuneIn 广播。）
  - Set volume level to 7.（将音量调到 7。）

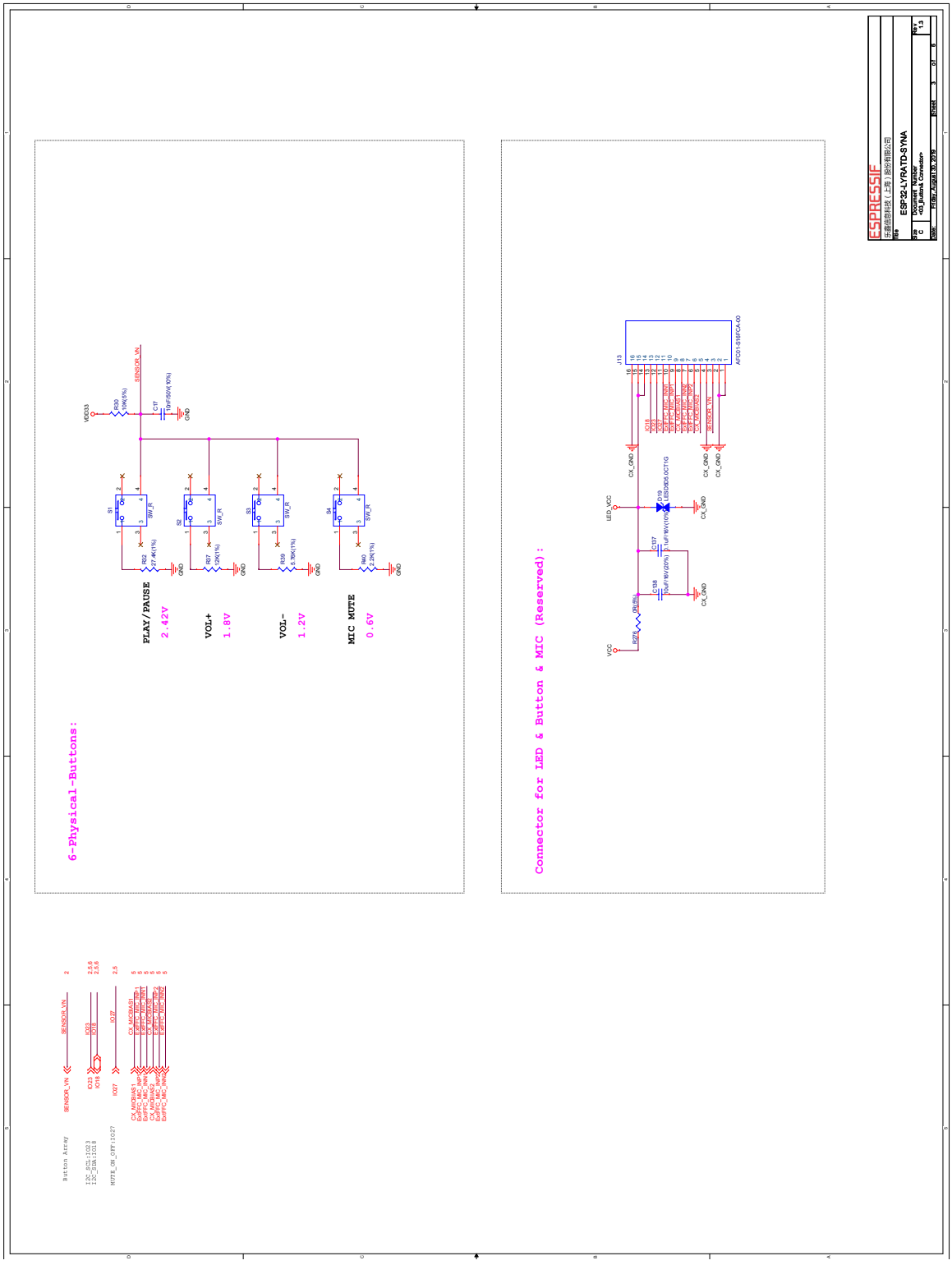
2.5.2. 按钮

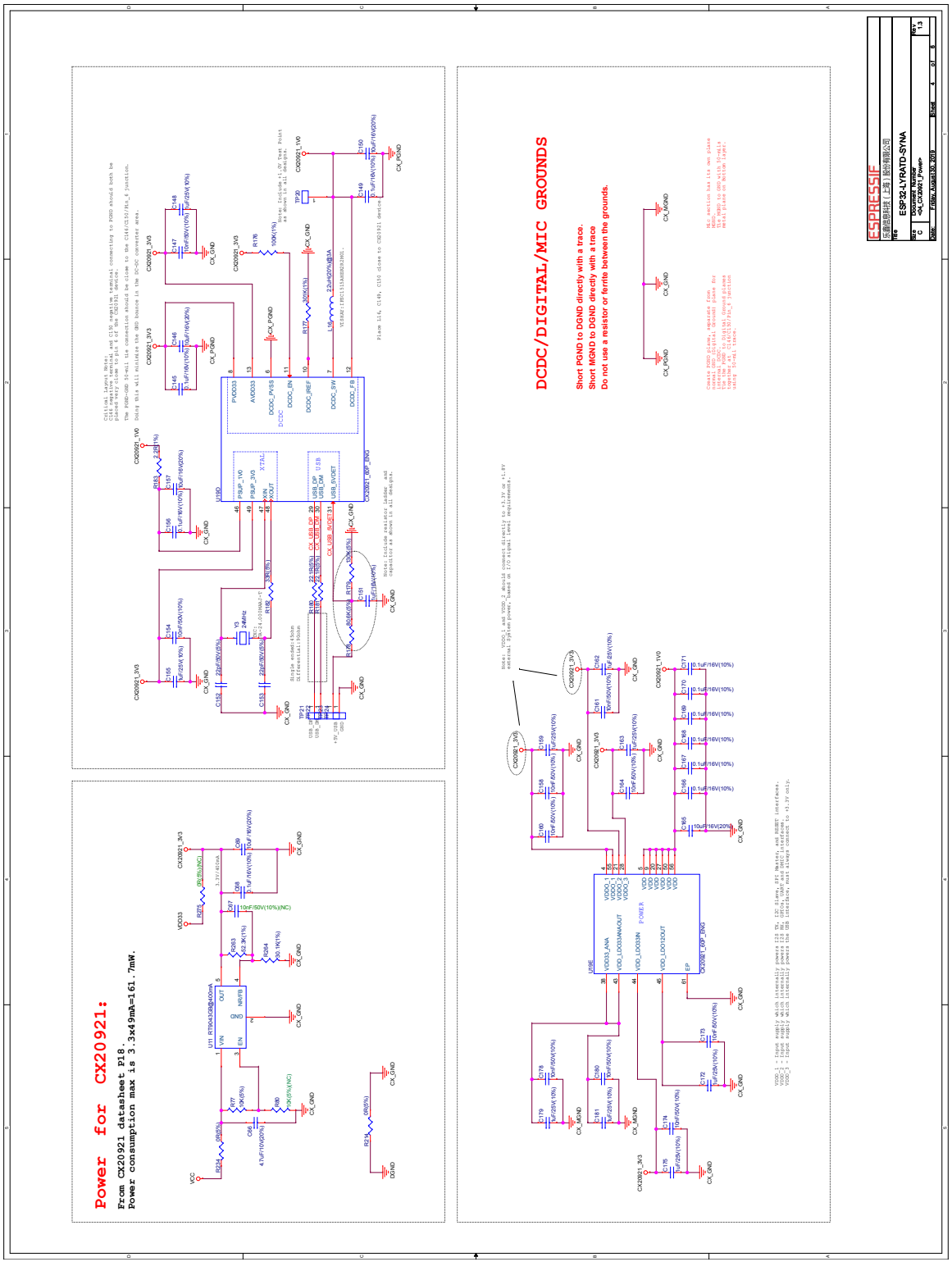
- “***PLAY***”（开始）按钮可用于控制“轻触说话”功能，也可用于关闭警报/定时器。
- “***Vol+***”和“***Vol-***”按钮可用于调整音量。请不断点击这两个按键，直至达到您希望的音量。
- “***Mute***”（静音）按钮可用于静音/取消静音。
- 恢复出厂设置，请同时按下“***Vol+***”和“***Vol-***”按钮，并保持大约 10 秒。

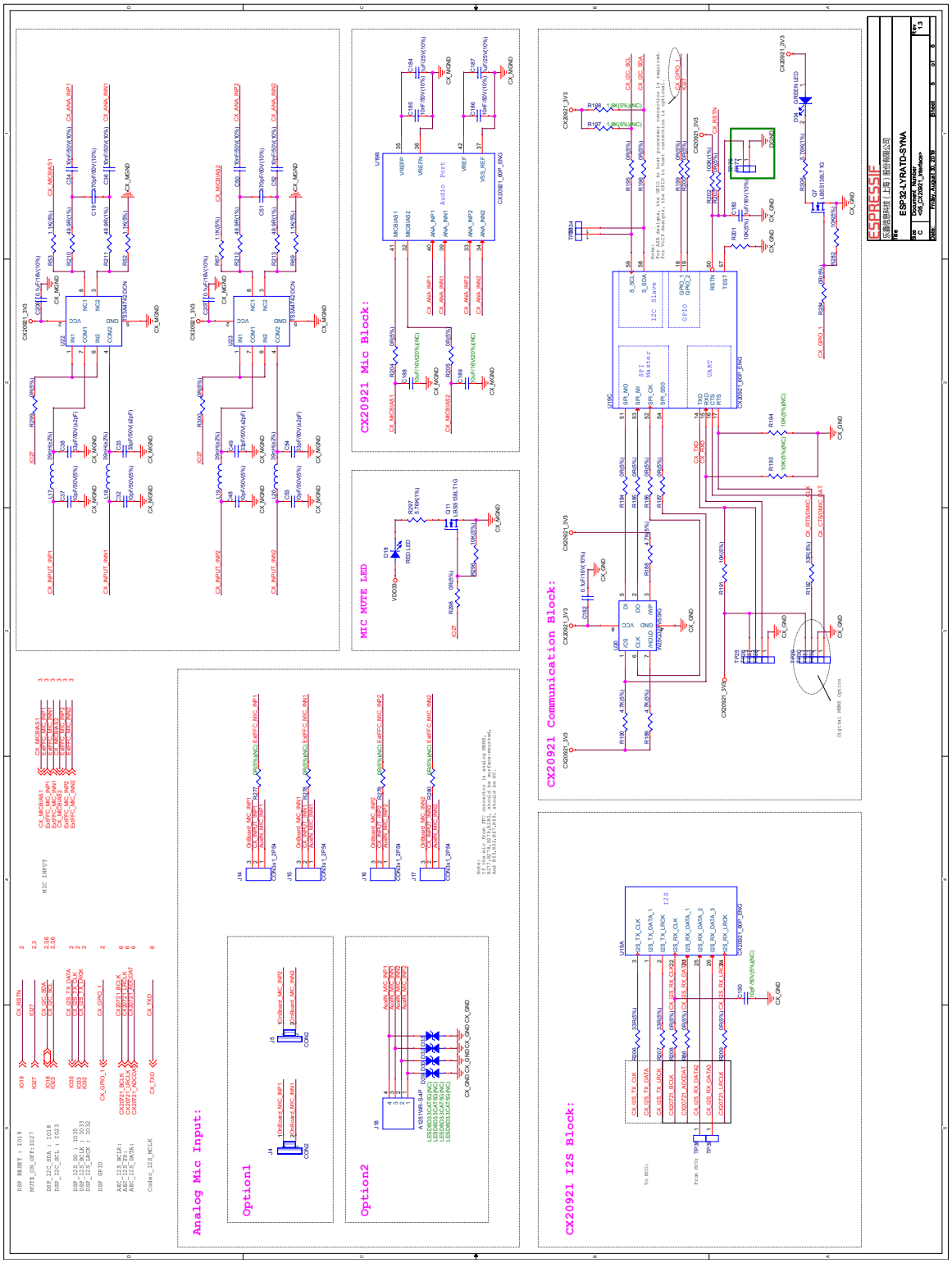
A. 附录 – 原理图

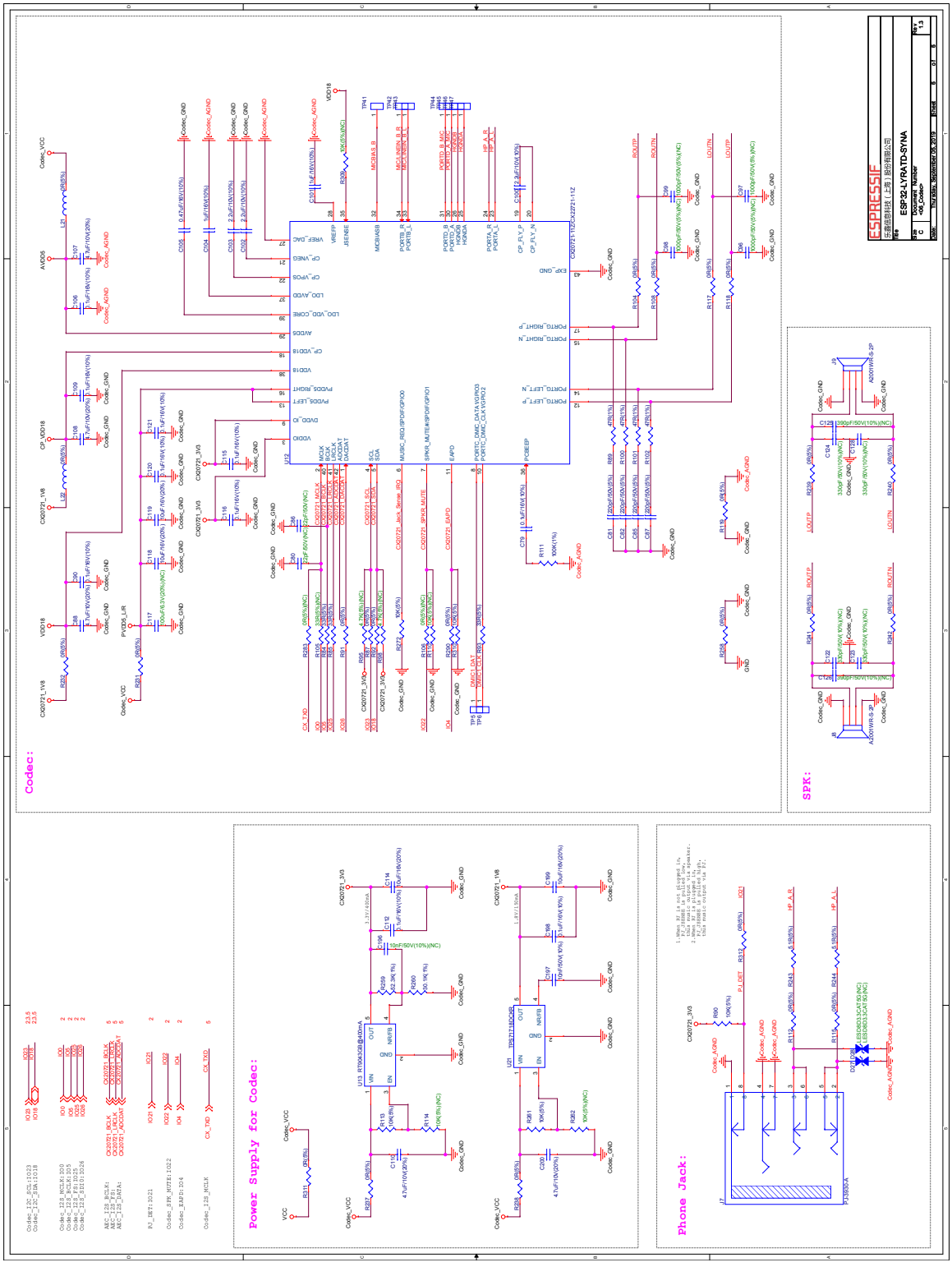

Power Block:
ESP32
DSP CX20921
Codec CX22721
3.3V
3.3V
3.3V
1.8V
VCC
AP7361C-33 -ER-7/13
LDO
LDO
LDO
VCC
USB CNN
System Block:
SPK*2
MIC*2
OUT+/-
MIC
I2S_ABC
Codec CX22721
DSP CX20921
BOOT
RST
Keys
IRQ+EAPD+I2C +I2S_ESP_TX
INT+RST+I2C +I2S_CX_TX
BOOT Key
EN Key
Key*4
ESP32
TX/RX
I2C&ADC
USB to UART
CNN(Reserved for LED,Key,MIC)
D+/D-
USB CNN
ESPRESSIF
ESP32-LYRATD-SYNA
Friday, August 30, 2019




6-Physical-Buttons:
PLAY/PAUSE
2.42V
VOL+
1.8V
VOL-
1.2V
MIC MUTE
0.6V
Connector for LED & Button & MIC (Reserved):
ESP32-LYRATD-SYNA


Power for CX20921:
From CX20921 datasheet P18:
Power consumption max is 3.3x49mA=161.7mW.
DCDC/DIGITAL/MIC GROUNDS
Short PGND to DGND directly with a trace.
Short MGND to DGND directly with a trace
Do not use a resistor or ferrite between the grounds.
ESP32-LYRATD-SYNA
V1.3
Friday, August 09, 2019


Analog Mic Input:
Option1
Option2
CX20921 I2S Block:
CX20921 Mic Block:
MIC MUTE LED
CX20921 Communication Block:
ESP32-LYRATD-SYNA


Codec:
SPK:
Power Supply for Codec:
Phone Jack:
ESPRESSIF
ESP32-LYRATD-SYNA



乐鑫 IoT 团队

www.espressif.com

免责申明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。

文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

Wi-Fi 联盟成员标志归 Wi-Fi 联盟所有。蓝牙标志是 Bluetooth SIG 的注册商标。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

版权归 © 2019 乐鑫所有。保留所有权利。