|  |  |
| --- | --- |
| **Title：** | **蓝牙耳机 MRD** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Version** | **Date** | **Document Owner** | **Changes** |
| <1.0> | 2020-1-7 | 王紫妍 | 初稿 |
| <1.1> | 2020-1-9 | 王紫妍 | 1. 显示耳机电量 2. 支持自动连接 3. 增加在线电台 4. 去掉蓝牙耳机的操作界面 5. LinkLost 30min |
| <1.2> | 2020-2-18 | 王紫妍 | 1 增加适配车型  2 增加允许被发现开关  3 注明副屏蓝牙支持的协议 |
| <1.3> | 2020-2-18 | 王紫妍 | 1. 功能增加支持语音打开/关闭副驾蓝牙 2. 功能增加DLNA只要连接了蓝牙耳机，界面在副屏，音频就跟随在蓝牙耳机播出 |
| <1.4> | 2020-3-4 | 王紫妍 | 1 去掉副屏蓝牙可被发现开关，副屏蓝牙只支持搜索设备，不被其他设备搜索到；  2 副屏蓝牙只能搜索到耳机设备 |
| <1.5> | 2020-3-12 | 王紫妍 | 1 如果蓝牙耳机不支持简单配对，需要输入pin码，两种方式车机都支持3.2.1  2 获取蓝牙耳机电量的方式和手机获取蓝牙耳机的方式一样 |
| <1.6> | 2020-5-6 |  | 1增加工作模式，  2兼容性测试说明，  3副屏的quick panel 中提供了音量调节，  4更新usercase退出页面停止搜索 |
|  |  |  |  |

目录

[1 需求介绍 3](#_Toc39657383)

[2 需求内容 4](#_Toc39657384)

[2.1 车型配置及差异 4](#_Toc39657385)

[2.2 功能 4](#_Toc39657386)

[2.3 工作模式说明 5](#_Toc39657387)

[2.3.1 自动连接 5](#_Toc39657388)

[2.3.2 独立模式（individual 模式） 5](#_Toc39657389)

[2.3.3 基本功能 5](#_Toc39657390)

[2.4 交互示意图 5](#_Toc39657391)

[3 Use Cases 7](#_Toc39657392)

[3.1 副屏蓝牙通用功能 7](#_Toc39657393)

[3.2 副屏蓝牙连接与断开 9](#_Toc39657400)

[4 与其他相关模块的交互 13](#_Toc39657411)

[4.1 语音控制 13](#_Toc39657412)

[4.2 音源管理 13](#_Toc39657413)

[4.3 蓝牙兼容性测试报告 13](#_Toc39657414)

[4.4 硬按键相关控制 13](#_Toc39657415)

[4.5 仪表，其他模块的信息同步 13](#_Toc39657416)

[5 系统边界 14](#_Toc39657417)

# 需求介绍

本文主要描述蓝牙耳机的功能，参考福特相关文档：

1. DualBtSystemRequirments\_V0.2.docx
2. DualBtSystem-V1.1.pdf
3. BT Connectivity APIM SPSS v3.0 Feb 14, 2019.docx
4. 《Phase4 副屏蓝牙.docx》

# 需求内容

## 车型配置及差异

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | CD542 | | CX727 | U725 | P702 | CD764 | U554 | U625ICA |
| 功能 | Ambient/Trend | Titanium/ST Line | Mid/High | Ford Bronco SUV | Ford Raptor F-150  Pickup truck |  | Lincoln Navigator  Large SUV (3 row seat) | Explorer |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

蓝牙耳机只适配大屏车机CD542，U625ICA

## 功能

在线音乐，随身听，USB音乐/视频部分百度负责，德赛负责本地收音，蓝牙音乐。

主屏蓝牙：蓝牙模块工作在sink模式，支持连接手机设备和多媒体设备；

副屏蓝牙：蓝牙模块工作在source模式，支持连接蓝牙耳机，音响等设备，主要实现通过蓝牙耳机听音频和视频，DLNA功能。

蓝牙耳机功能：

1. 副屏在线音乐，本地音乐，在线视频，本地视频播放时，副屏连接蓝牙耳机之后，音频直接从BT耳机输出。

2. 支持耳机端音频控制，如上下曲，播放暂停，音量调节，副屏的quick panel 中提供了音量调节。

3. 支持自动连接

4. 显示耳机电量，需要statusbar里面加上，获取蓝牙耳机电量的方式和手机获取蓝牙耳机的方式一样；

5. LinkLoss 30min

6. DLNA，只要连接了蓝牙耳机，界面在副屏，音频就跟随在蓝牙耳机播出

7. 语音：支持语音打开/关闭副驾蓝牙。

## 工作模式说明

针对副屏的蓝牙，蓝牙芯片工作于source模式，用于连接蓝牙sink 模式设备，如蓝牙耳机。

用户选择打开副屏蓝牙耳机，提示用户进入individual模式才可以使用蓝牙耳机。当用户退出individual模式的时候，连接蓝牙耳机的蓝牙开关自动关闭。

当音频从主机speaker切换到蓝牙耳机的时候，提醒用户音频已经切换至耳机设备；当断开耳机连接的时候，原蓝牙耳机播放的音频直接暂停。

### 自动连接

打开蓝牙的时候，触发自动连接机制，连接顺序如下：

1）优先设备

2）上次连接的设备

3）上次未连接的配对列表的其他设备，时间由近到远

### 独立模式（individual 模式）

副屏蓝牙只工作在individual mode,切换到其他模式的时候，自动关闭副屏蓝牙。提醒用户蓝牙耳机已断开。

### 基本功能

|  |  |
| --- | --- |
| 蓝牙 | 打开蓝牙 |
| 关闭蓝牙 |
| 连接 | 搜索设备 |
| 连接设备 |
| 配对列表自动连接 |
| 设置/取消优先级设备 |
| 支持DLNA编解码（默认660） |
| 断开连接 |
| 删除设备 |
| Operation (A2DP ，HSP所有相关操作) | 上一曲/下一曲 |
| 播放/暂停 |
| 音量调节 |
| 电量显示 |

## 交互示意图



交互图以UE最终的版本为准

蓝牙耳机连接步骤：

1. 打开蓝牙耳机；
2. 进入副屏蓝牙设置界面；
3. 搜索可用设备，只能搜索到耳机设备；
4. 找到蓝牙耳机设备，选择要连接的设备并配对；或者自动连接优先设备；
5. 耳机支持调节音量，切换上下曲。

副屏蓝牙支持的协议包括AVRCP,A2DP, LDAC协议，只要蓝牙耳机支持的，副屏蓝牙都会显示出来支持。

添加蓝牙设备：点击进行搜索，并展示搜索到的所有设备（主屏蓝牙和副屏蓝牙彼此不能搜索到）；

~~允许被其他设备发现：打开开关，车机蓝牙能被其他设备发现，倒计时180s结束后，车机不能被发现。~~

已配对列表：点击设备名称进行连接，点击设置图标进入蓝牙设备控制页面，已连接的设备有提示信息；

断开连接：副屏蓝牙断开与此设备相关的连接，更新蓝牙连接状态和配对列表；

删除设备：副屏蓝牙断开与此设备相关的连接，IVI系统删除所有信息，更新蓝牙连接状态和配对列表；

# Use Cases

## 副屏蓝牙通用功能

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 连接的设备能够获取到副屏蓝牙的名称 |
| Pre-Conditions | 1. IVI正常工作 2. 副屏蓝牙打开 3. 蓝牙设备打开 |
| Scenario  Description |  |
| Post Conditions | 蓝牙设备能够获取到副屏蓝牙的名称 |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 副屏蓝牙扫描周围蓝牙设备 |
| Pre-Conditions | 1. IVI正常工作 2. 副屏蓝牙打开 |
| Scenario  Description | 用户可以通过副屏HMI扫描周围设备 |
| Post Conditions | 副屏蓝牙需要搜索距离内的所有设备，并在 副屏HMI上显示出来，搜索时间180s。注：副屏蓝牙搜索不到主屏蓝牙 |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 停止搜索设备 |
| Pre-Conditions | 1. IVI正常工作 2. 副屏蓝牙打开 3. 副屏蓝牙正在搜索设备 |
| Scenario  Description | 用户退出搜索页面 |
| Post Conditions | 停止当前的扫描操作 |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 显示副屏蓝牙的已配列表信息 |
| Pre-Conditions | 1. IVI 正常工作 2. 副屏蓝牙打开 |
| Scenario  Description | 显示副屏蓝牙已经配对的所有列表 |
| Post Conditions | 1. 对于已配对的设备，无论当前是否能被搜到，均显示在“已配对设备”中 2. ”已配对设备”列表最多可显示10条记录 3. 蓝牙设备配对且当前状态是连接状态，提示用户“连接”和未连接的设备区分 4. 已配对列表的显示规则：   1）当前已经连接的设备；  2）已经配对未连接，优先级高的设备；  3）按配对的时间（时间的倒叙排列） |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 显示蓝牙已经连接的设备的状态信息 |
| Pre-Conditions | 1. IVI正常工作 2. 副屏蓝牙打开 3. 副屏蓝牙已经连接某个蓝牙设备 |
| Scenario  Description | 显示副屏蓝牙已经连接的设备的状态信息 |
| Post Conditions | 用户可以清楚的知道当前已经连接设备的状态信息：   1. 当前设备的名称 2. 当前设备的类型 3. 当前设备是否是优先级高的设备 |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 删除已配列表的某个设备 |
| Pre-Conditions | 1. IVI正常工作 2. 副屏蓝牙打开 3. 副屏蓝牙已配对列表中有设备item |
| Scenario  Description | 用户删除某个已配对列表中的某个设备 |
| Post Conditions | 1. 如果用户删除当前连接设备：断开连接，清除系统中所有与此设备相关的所有信息 2. 如果用户删除的是已经配对未连接的设备：清除系统中所有与此设备相关的所有信息 |

## 副屏蓝牙连接与断开

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 副屏蓝牙连接耳机设备 |
| Pre-Conditions | 1. IVI正常工作 2. 车机副屏蓝牙处于发现模式 |
| Scenario  Description | 用户选择添加耳机设备：   1. IVI系统扫描周围设备 2. IVI系统副屏HMI显示扫描到的所有设备 3. 用户在副屏HMI上选择连接需要连接的设备 4. 如果设备不支持简单配对，用户在副屏HMI上输入正确PIN码 |
| Post Conditions | 副屏蓝牙与耳机设备建立连接成功   1. 提醒用户是否设置为高优先级设备 2. 建立A2DP链路 |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 副屏蓝牙连接耳机设备异常 |
| Pre-Conditions | 1. IVI正常工作 2. 车机副屏蓝牙处于发现模式 |
| Scenario  Description | 用户选择添加耳机设备：   1. IVI系统扫描周围设备 2. IVI系统副屏HMI显示扫描到的所有设备 3. 用户在副屏HMI上选择连接需要连接的设备 4. 耳机设备出现连接异常 |
| Post Conditions | 副屏蓝牙尝试重连180s，还是失败，提醒用户连接失败 |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 用户关闭已连接的耳机设备 |
| Pre-Conditions | 1. IVI正常工作 2. IVI副屏蓝牙已经连接某个sink设备 |
| Scenario  Description | 用户关掉耳机设备 |
| Post Conditions | 副屏蓝牙断开连接，更新蓝牙连接状态 |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 副屏蓝牙已经连接一个耳机设备/音箱设备，再去连接一个耳机设备 |
| Pre-Conditions | 1. IVI正常工作车机 2. 副屏蓝牙处于发现模式 3. 副屏蓝牙已经连接一个耳机设备/音箱设备 |
| Scenario  Description | 用户选择连接一个耳机设备 |
| Post Conditions | 1. 副屏蓝牙会断开之前连接的设备 2. 按照正常的流程去连接第二个设备 |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 用户连接一个非耳机设备/非音箱设备 |
| Pre-Conditions | 1. IVI正常工作 2. IVI副屏蓝牙已经连接某个设备 |
| Scenario  Description | 用户连接一个非耳机设备/非音箱设备 |
| Post Conditions | 副屏蓝牙无法连接，提醒用户当前profile不支持 |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 删除配对列表中的耳机设备/音响设备 |
| Pre-Conditions | 1. IVI正常工作 2. IVI副屏蓝牙的配对列表中有信息 |
| Scenario  Description | 用户删除配对未连接的设备 |
| Post Conditions | IVI系统删除所有信息，更新蓝牙连接状态和配对列表 |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 删除连接得耳机设备/音响设备 |
| Pre-Conditions | 1. IVI正常工作 2. IVI副屏蓝牙已经连接了某个耳机设备/音响设备 |
| Scenario  Description | 用户可以移除当前连接的设备 |
| Post Conditions | 副屏蓝牙断开与此设备相关的所有连接，IVI系统删除所有信息，更新蓝牙连接状态和配对列表 |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 用户断开已经连接的设备 |
| Pre-Conditions | 1. IVI正常工作 2. IVI副屏蓝牙已经连接了某个耳机设备/音响设备 |
| Scenario  Description | 用户可以选择，断开此设备，但不是移除 |
| Post Conditions | 副屏蓝牙断开与此设备相关的所有连接，更新蓝牙连接状态和配对列表 |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 用户连接已配对列表的某个设备 |
| Pre-Conditions | 1. IVI正常工作 2. IVI副屏蓝牙配对列表中有未配对的设备 3. 配对列表中的设备都可以正常工作 |
| Scenario  Description | 用户可以选择连接此设备 |
| Post Conditions | 连接成功，建立相应的链路 |

|  |  |
| --- | --- |
| Use Case ID |  |
| Use Case | 出现连接时的link lost异常 |
| Pre-Conditions | 1. IVI正常工作 2. IVI副屏蓝牙已经连接了某个耳机设备/音响设备 |
| Scenario  Description | 此时各种原因，如（距离大了）出现link lost的连接异常 |
| Post Conditions | 副屏蓝牙主动发起重连，重连机制参考蓝牙连接MRD |

# 与其他相关模块的交互

## 语音控制

见phase4相关语音文档

## 音源管理

蓝牙耳机，断开连接，再次连接之后，音量大小恢复上次的设置。

断开蓝牙耳机之后，音频自动暂停。

见phase4相关音源管理文档

## 蓝牙兼容性测试报告

蓝牙耳机的兼容性测试至少80部主流耳机

## 硬按键相关控制

音量调节，上一曲/下一曲，暂停/播放，当副屏音源通过蓝牙耳机输出的时候，不支持硬按键控制，也不支持同步给仪表，当副屏音源通过IVI扬声器 输出的时候，支持硬按键控制，按照单蓝牙芯片的逻辑

## 仪表，其他模块的信息同步

从蓝牙耳机播放的音频，不需要同步媒体信息给仪表部件

# 系统边界

请参考表格xx（外部表格文档后续补充）