**美的厨房电器事业部**

**家电设备与WiFi模块的串口通信协议**

**编号：**

**编制：张越**

**审核：**

**日期：2015-07-13**

文档修订记录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **版本** | **变化状态** | **变更范围和内容** | **日期** | **变更人** |
| V0.1 | M | 文档建立 | 2013-05-10 | 陈柏广 |
| V1.0 | A | 调整格式及排版 | 2015-07-13 | 张越 |
|  |  |  |  |  |

\*变化状态：A——增加，M——修改，D——删除

**目录**

1**术语约定** 4

2**技术要求** 4

2.1**通用技术要求** 4

2.2**部署模式** 4

2.3 **WIFI模组处理的信息** 4

2.4**家电设备处理的信息** 5

3**通讯协议** 6

3.1**帧格式** 6

3.2**消息类型对应表** 7

3.3**消息类型流程图** 8

3.4**消息类型及消息体说明** 9

3.4.1**控制指令 (0x02)** 9

3.4.2**设备状态查询命令(0x03)** 9

3.4.3**设备状态改变主动上报 (0x04)** 9

3.4.4**设备提示信息主动上报 (0x06)** 9

3.4.5**设备异常信息主动上报 (0x0A)** 9

3.4.6 **SN码获取(0x07)** 46

3.4.7**设备SN码写入(0x11)** 47

3.4.8 **wifi模块配置信息清除指令(0x83)** 47

3.4.9**网络信号状态查询(0x63)** 48

3.4.10 **WIFI工作模式切换(0x64)** 49

3.4.11**网络信号状态推送(0x0D)** 50

3.4.12**家电信息获取(0xa0)** 51

**范围**

本标准规定了美的厨房电器事业部物联网智能家电与嵌入式WIFI模组之间的通讯协议。本标准适用于美的厨房电器事业部物联网智能家电。

# **术语约定**

本标准采用下列定义。

|  |  |
| --- | --- |
| 名词术语 | 解释 |
| WiFi模块/模块 | 指嵌入到家电设备中的通用WIFI控制模块 |
| 设备 | 指厨房家电设备 |
| MCU | 指家电设备主控板的单片机 |
| 串口 | WIFI模块与家电产品电控板的串口通讯 |
| SN码 | 指微波炉等家电设备内置的32位串码，该码一机一码，全球唯一。 |
| 设备ID/家电ID/DID | 指微波炉等家电设备，在智能网络中的标识，由服务器分配；DID固定为6字节 |

# **技术要求**

## **通用技术要求**

a.串口配置，所有串口通讯，使用以下配置：

波特率 9600 bps

数据位 8

检验位 N

停止位 1

b.设备SN码，目前厨电事业部使用的是14位SN码，后期所有智能家电产品，集团将统一使用32位SN码。闪联协议栈，使用SN最后14位。

c.每帧数据发送的时间间隔至少50ms以上，每帧发送长度不超过60字节

## **部署模式**

通过一个WIFI模块控制一个设备，WIFI模块通过硬件接口直接安装或部署在设备内部，与设备本身的芯片通过串口相连。

## **WIFI模组处理的信息**

本WIFI模组为定制模组，集成协议栈，负责与服务器、app交互信息，完成以下通讯任务：

1. 设备注册
2. 设备绑定
3. 设备发现
4. 建立并保持连接：主动与服务器连接；处理app端的连接请求，并保持连接。
5. 透传应用信息：转发app、服务器、MCU间的信息。

## **家电设备处理的信息**

家电设备的MCU，处理设备本身的控制指令、信息查询等应用协议指令。

## **家电设备处理信息的方法**

在模块等待接收应答帧时，只接收与模块请求帧的消息标识相同的应答帧，不相同的丢弃。要求家电应答帧和家电请求帧需要同时发送时，必须优先发送应答帧。

# **通讯协议**

## **帧格式**

WIFI模组和设备的MCU通讯帧，具体格式定义见下表。

本协议中，通讯帧是变长的，最大帧长度为60字节。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BYTE NO** | **帧结构** | **定义** | **长度** | **说明** |
| **Byte0** | **消息头** | 同步头、帧头 | 1 BYTE | 0xAA |
| **Byte1** | 消息长度 | 1 BYTE | 消息长度开始到消息校验码，含消息长度、家电类型、家电ID、消息类型标识、消息体、消息校验码 |
| **Byte2** | 家电类型 | 1 BYTE | 微波炉=0xB0 |
| 大烤箱=0xB1 |
| 蒸汽炉=0xB2 |
| 消毒柜=0xB3 |
| 小烤箱=0xB4 |
| 烟机= 0xB6 |
| 燃气灶=0xB7 |
| 吸尘器=0xB8 |
| 多头炉=0xB9 |
| 微波蒸汽烤箱(含保温抽屉)=0xBA？ |
| 广播=0xFF（所有设备） |
| **Byte3** | 帧同步校验 | 1 BYTE | 默认反馈0，暂未使用  计算方法：消息长度^家电类型 |
| **Byte4** | 保留 | 1 BYTE | 默认反馈0，暂未使用 |
| **Byte5** | 保留 | 1 BYTE | 默认反馈0，暂未使用 |
| **Byte6** | 消息标识 | 1 BYTE | 1. 当家电发送应答帧须时，按模块请求帧的内容原样返回。  2. 当家电发送请求帧时，发送值自增处理，默认为0，以后每次上报+1处理。大于255时归0继续循环。 |
| **Byte7** | 框架协议版本 | 1 BYTE | 默认反馈0，暂未使用 |
| **Byte8** | 家电协议版本 | 1 BYTE | 默认反馈0，暂未使用 |
| **Byte9** | 消息类型标识 | 1 BYTE | 详见3.2消息类型对应表 |
| **Byte10**  **~**  **Byte(N+9)** | **消息体** | 业务内容 | NBYTE | 详细内容见3.4章节 |
| **Byte（N+10）** | **消息尾** | 校验码 | 1 BYTE | 从消息长度开始到消息体结束，就是说对消息长度+家电类型+家电ID+消息类型+消息体，然后取反+1。  （~SUM（消息长度、家电类型、家电ID、消息类型、消息体）+ 1）0x100-(sum()&0xff) |

表1：帧格式

## **消息类型对应表**

本文对于数据发起方向定义如下

下行：APP🡪 WIFI🡪 MCU，用蓝色表示

上行：MCU 🡪 WIFI🡪APP，用黄色表示

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **消息类型** | **消息类型** | **数据发起方向** | **主要信息内容** |
| 1 | **控制命令** | **0x02** | APP🡪WIFI🡪 MCU | 工作、暂停、停止等 |
| 2 | **设备状态查询命令** | **0x03** | APP🡪 WIFI🡪 MCU | 查询设备当前状态 |
| 3 | **设备状态改变主动上报**  **（无需响应）** | **0x04** | MCU 🡪 WIFI🡪APP | 设备状态变化，使用、用电信息上报 |
| 4 | **设备提示信息主动上报**  **（无需响应）** | **0x06** | MCU 🡪 WIFI🡪APP | 操作提示类信息上报，如翻面、水箱缺水、预热完成等 |
| 5 | **设备异常信息主动上报**  **（无需响应）** | **0x0a** | MCU 🡪 WIFI🡪APP | 设备故障信息上报，如传感器故障等 |
| 6 | **设备SN获取** | **0x07** | WIFI🡪 MCU | 获取设备SN码 |
| 7 | **设备SN码写入** | **0x11** | WIFI🡪 MCU | SN码写入设备FLASH |
| 8 | **清除wifi模块配置信息指令** | **0x83** | MCU 🡪 WIFI | 清除WIFI参数(ssid，密码) |
| 9 | **网络信号状态查询** | **0x63** | MCU 🡪 WIFI | 路由器连接状态  服务器连接状态 |
| 10 | **WIFI模块工作模式切换** | **0x64** | MCU 🡪 WIFI | 模块休眠和其他配置命令 |
| 11 | **网络信号状态推送** | **0X0D** | WIFI🡪 MCU | 同上 |
| 12 | **家电信息获取** | **0xa0** | APP🡪 WIFI🡪 MCU | 家电子类型 |

表2：消息类型对应表

## **消息类型流程图**

注意：图中数字代表消息类型

MCU

APP

WiFi模块

07

**CASE1:**

**模块获取SN码**

07

03

03

**CASE2:**

**APP定时查询设备状态**

03

03

02

02

**CASE3:**

**APP控制设备**

**(包括启动、暂停、取消、**

**童锁、预约等)**

02

02

04

04

04

04

**CASE4:**

**从设备端操控，改变设备状态**

**(包括启动、暂停、取消、**

**童锁、预约等)**

App将获知

0A

0A

**CASE5:**

**设备发生故障（如传感器开路、意外熄火）**

App将获知

**CASE6:**

**设备反馈提示非故障信息**

**(如炉门打开、预热完成等)**

04

04

App将获知

**CASE7:**

**清除模块中已配置的WiFi信息(SSID和密码)**

83

83

A0

A0

A0

A0

**CASE8:**

**APP查询设备具体型号**

## **消息类型及消息体说明**

### **控制指令 (0x02)**

应用场景：用户通过App控制家电设备。App向WIFI模组发送02控制指令，WIFI模组透传给MCU，等待MCU应答。如MCU有应答，WIFI模组向App透传应答信息。

指令源头：APP或/服务器

操作逻辑要求：

1、当家电本地进入设置状态，但未开始工作，此时收到APP的工作控制指令，应该取消本地操作，优先响应APP的控制指令，并以APP的工作控制指令为准。

2、当家电进入待机状态，结束状态，省电状态等状态时，收到APP控制指令优先响应APP的工作控制指令。

3、家电正在工作或暂停时，不响应APP新的工作请求。

4、家电收到控制指令后，MCU先完成设备端处理，再应答。

### **设备状态查询命令(0x03)**

应用场景：App程序会定时查询设备状态。App向WIFI模组发送03查询指令，WIFI模组透传给MCU，等待MCU应答。如MCU有应答，WIFI模组向App透传应答信息。

当APP发送03查询指令时，消息体(下行)中的内容只有byte10一位，内容为0。

指令源头：APP或/服务器

### **设备状态改变主动上报(0x04)**

应用场景：当设备状态改变， MCU上传04指令，发送改变后的状态给WIFI模组，WIFI模组转发给APP。

指令源头：MCU端发起

操作逻辑要求：

当家电工作完成，上报用电量和用电水量时，必须满足下述二点：

1. 当家电正常工作完成或设备端取消工作，家电在发送请求消息时(消息类型0x04)，上报用电量和用水量。
2. 当APP取消工作，家电在发送完应答消息后（消息类型为0x02），发送请求时 (消息类型0x04)，上报用电量和用水量。

### **设备提示信息主动上报(0x06)**

应用场景：当设备工作过程中，遇到需要翻面，预热温度到，缺水等情况时，会上报信息， MCU通过上传06指令，发送提示信息给WIFI模组，WIFI模组转发给APP。

指令源头：MCU端发起

### **设备异常信息主动上报(0x0A)**

应用场景：当设备发生故障， MCU通过上传0a指令，发送故障信息给WIFI模组，WIFI模组转发给APP和服务器。

指令源头：MCU端发起

上述5种消息类型的消息体上行都保持一致，即0x02/0x03/0x04/0x06/0x0A/的上行消息体格式都相同。具体内容根据具体产品来定义，长度为N BYTTES，详细如下：

### **WIFI工作模式切换(0x64)**

应用场景：MCU需WIFI模块切换其他模式时，发送0x64，改变模组工作模式。本指令原本仅供空调使用(用作恢复出厂设置)，后开放给其余各事业部使用。

指令源头：MCU端发起

##### 消息体(上行)：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BYTE NO** | **字段名** | **值域** |
| **BYTE10** | 预留 | 填0 |
| **BYTE11** | 预留 | 填0 |
| **BYTE12** | 预留 | 填0 |
| **BYTE13** | 预留 | 填0 |
| **BYTE14** | 预留 | 填0 |
| **BYTE15** | 固定位 | 填0x01 |
| **BYTE16** | 配置模式 | 0x00=AP模式；  0x01= M-config；  0x02=阿里快连； |
| **BYTE17-29** | 预留 | 全部填0 |

##### 消息体(下行)：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BYTE NO** | **字段名** | **值域** |
| **BYTE10** | 预留 | 填0 |
| **BYTE11** | 预留 | 填0 |
| **BYTE12** | 预留 | 填0 |
| **BYTE13** | 预留 | 填0 |
| **BYTE14** | 预留 | 填0 |
| **BYTE15** | 固定位 | 0x03 |
| **BYTE16** | 配置模式 | 0x00=将切换至指定的入网模式；  0x01=已经是指定的入网模式；  0x02=不支持该指定的入网模式 |
| **BYTE17-29** | 预留 | 全部填0 |

### **网络信号状态推送(0x0D)**

应用场景：WIFI模组检测到连接状态有变化时，主动推送0d到MCU。该指令只会在网络信号改变时，WIFI模组才会发送，且只发送一次。平常要靠MCU使用(0x63)指令去查询。

指令源头：WiFi模块发起

##### 消息体(下行)：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BYTE NO** | **字段名** | **值域** |
| **BYTE10** | 模块类型 | 0x00，RF模块  0x01，WIFI模块 |
| **BYTE11** | WIFI模块工作模式 | 0x00，无模式(低功耗/空闲)  0x01，Client/STA模式  0x02，美的配置模式(该模式定义未明，暂不使用)  0x03，AP模式  0x04，阿里快连模式  0x05，AP+STA共存模式 |
| **BYTE12** | WIFI信号强度 | 0x00，无信号  0x01，信号强度1档（弱）  0x02，信号强度2档  0x03，信号强度3档  0x04，信号强度4档（强）  0xFF，不支持WIFI |
| **BYTE13** | WIFI模块IP地址 | 第1字节(高字节) |
| **BYTE14** | 第2字节 |
| **BYTE15** | 第3字节 |
| **BYTE16** | 第4字节(低字节) |
| **BYTE17** | RF信号强度 | 0x00，无信号  0x01，信号强度1档（弱）  0x02，信号强度2档  0x03，信号强度3档  0x04，信号强度4档（强）  0x05，未注册（没有与网关建立关联）  0xFF，不支持RF |
| **BYTE18** | 路由器状态 | 0x00，已连上无线路由器（正常，其他为异常）  0x01，未连上无线路由器  0x02，正在连接无线路由器  0x03，密码验证错误  0x04，未找到无线路由器  0x05， IP获取不到  0x06，无线不稳定  0xFF，WIFI故障 |
| **BYTE19** | 云服务连接状态 | 0x00，已连上云服务中心（正常，其他为异常）  0x01，未连上云服务中心  0x02，互联网连接不稳定  0x03，域名解析错误  0x04，云服务连接拒绝  0x05，云服务维护中  0xFF，云服务故障 |
| **BYTE20** | 预留 | 填0 |
| **BYTE21** | 模块连接数量 | 模块与移动终端的TCP连接数量 |
| **BYTE22-29** | 预留 | 全部填0 |

### **家电信息获取(0xA0)**

应用场景：当APP主应用需查询设备家电类型及细分型号时，发送0xa0。

指令源头： APP或服务器。

##### 消息体(下行)：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BYTE NO** | **字段名** | **值域** |
| **BYTE10-29** | **未定义** | 保留，暂时全 0 |

##### 消息体(上行)：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BYTE NO** | **字段名** | **值域** |
| **BYTE10** | **未定义** | 保留 |
| **BYTE11** | **家电主类型** | **家电主类型，按照标准的协议内的家电类型，框架的家电类型同时填写自己的类型（必填），如微波炉=b0，灶具=b7，大烤箱=b1** |
| **BYTE12** | **插件代号(低位)** | **【注意】:该字段由物联组分配，需要产品开发工程师提出申请。** |
| **BYTE13** | **插件代号(高位)** | **【注意】:该字段由物联组分配，需要产品开发工程师提出申请。** |
| **BYTE 14-41** | **未定义** | **保留，填充0处理** |

### **解除服务器中设备绑定关系指令(0x84)**

应用场景：用户在家电端，手动清除服务器中与用户的绑定关系时，在家电上操作按键，MCU发送0x84指令到WIFI模组，模组收到后，如果能连接服务器，则转发该指令给服务器，并等待服务器返回处理结果。服务器超时时间暂定5S。

指令源头： MCU端发起。

##### 消息体(上行)：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BYTE NO** | **字段名** | **值域** |
| **BYTE10** | **保留** | 保留0 |

##### 消息体(下行)：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字节** | **字段名** | **含义及取值说明** |
| **BYTE10** | **解除结果** | 解除成功：0  解除失败：1 |

### **家电非正常指令响应(0xFE)**

应用场景：当服务器或APP发送一条与设备自身逻辑不相符的指令(如设备童锁中发开始工作)，或是现有协议以外的其他指令(如0x73,0x95)，总之是设备无法按照该指令正常工作。此时，设备应该维持自身现有的状态不变，并返回一条非正常指令的响应。

指令源头： APP或服务器。

##### 消息体(下行)：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **字节** | **字段名** | **含义及取值说明** |
| **BYTE 9** | 02控制或  其他未定义类型 | 控制指令 |
| **BYTE10-**  **BYTE N** | 非法逻辑  或非法指令 | 内容不确定 |

消息体(上行)：与03查询指令相同

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BYTE NO** | **字段名** | **值域** |
| **BYTE10-**  **BYTE N** | **设备具体状态** | **按照03查询指令回复** |