

---

# Протокол обмена для модуля сопряжения USB&WiFi с МКIU.

## Оглавление

1. Введение.....	2
2. Как читать таблицы .....	2
3. Описание входящих сообщений модуля.....	3
3.1. В обоих режимах .....	3
3.1.1. Запись настроек в регистр RAW .....	3
3.1.2. Включение или отключение режима настройки Wi-Fi модуля .....	3
3.2. В режиме контроллера шины.....	3
3.2.1. Запись командного слова .....	3
3.2.2. Запись двух командных слов .....	4
3.3. В режиме оконечного устройства .....	4
3.3.1. Запись пакета данных в модуль сопряжения .....	4
3.3.2. Запись информации в регистр векторного слова RST .....	4
3.3.3. Запись информации в регистр слова самоконтроля RVW.....	4
3.3.4. Установка адреса устройства .....	5
3.3.5. Включение или отключение режима циркуляционной передачи данных.....	5
4. Описание исходящих сообщений модуля.....	5
4.1. В обоих режимах .....	5
4.1.1. Сообщение о том, что микросхема не зависла и функционирует .....	5
4.2. В режиме Контроллера шины.....	6
4.2.1. Ответное сообщение модуля на команды записи командных слов .....	6
4.3. В режиме Оконечного устройства.....	6
4.3.1. Ответное сообщение на команду записи в память модуля .....	6
4.3.2. Ответное сообщение на команду чтения из памяти модуля .....	7
4.3.3. Описание сообщения ошибки протокола .....	7
5. Лист изменений .....	8

# 1. Введение

Протокол разработан для модуля сопряжения USB&WiFi с мультиплексным каналом по ГОСТ Р 52070 (MIL-STD-1553b). Протокол регламентирует порядок данных в сообщениях обмена между компьютером и модулем сопряжения.

Модуль сопряжения может функционировать в двух режимах: в режиме контроллера шины и оконечного устройства. Часть сообщений работают в обоих режимах, часть только в режиме КШ и часть только в режиме ОУ.

## 2. Как читать таблицы

Каждое сообщение в данном документе описано в виде таблицы. Приведем пример правильной интерпретации таблицы в команду:

Пример содержимого	Количество байт	Описание
"INF!"	4	Метка начала сообщения (ASCII)
0x2B4C	2	Байты данных.  <b>Байт 0:</b> [0] - режим устройства: 1 - контроллер шины, 0 - оконечное устройство; [1:5] - адрес устройства; [6] - циркуляционный возврат данных: 1 - все подадреса, 0 - только 11110;  <b>Байт 1:</b> [0] - синяя плата; [1] - чёрная плата;
'\n'	1	Символ переноса строки для удобства чтения (ASCII)

Данный вид сообщения относится к исходящим от устройства. Например, если модуль работает в режиме оконечного устройства, то вы получите сообщение: "494E4621A01A" (HEX), где первые 4 байта "494E4621" - метка начала сообщения "INF!" , 5й и 6й байты "2A01" - модуль в режиме ОУ, адрес устройства - 10101, режим циркуляционной передачи деактивирован, версия прошивки 001, 7й байт "0A" = \n - символ переноса строки.

Если устройство работает в режиме Контроллера шины, вы получите сообщение: "494E46212B01A" (HEX), где первые 4 байта "494E4621" - метка начала сообщения "INF!" , 5й и 6й байты "2B01" - модуль в режиме КШ, адрес устройства - 10101, режим циркуляционной передачи деактивирован, версия прошивки 001, 6й байт "0A" = \n - символ переноса строки.

---

## 3. Описание входящих сообщений модуля

### 3.1. В обоих режимах

#### 3.1.1. Запись настроек в регистр RAW

Сообщение от компьютера устройству, чтобы записать информацию в регистр RAW.

Пример содержимого	Количество байт	Описание
"DATW"	4	Метка начала сообщения (ASCII)
0x0082	2	Содержимое регистра RAW (HEX)

#### 3.1.2. Включение или отключение режима настройки Wi-Fi модуля

Сообщение от компьютера устройству, чтобы начать конфигурацию Wi-Fi модуля.

Пример содержимого	Количество байт	Описание
"DATZ"	4	Метка начала сообщения (ASCII)
0x01	1	Байт, отвечающий за включение (1) или выключение (0) режима настройки Wi-Fi модуля

При включении режима настройки Wi-Fi модуля, модуль выполняет роль моста между Wi-Fi модулем и компьютером. Команды настройки Wi-Fi модуля описаны в отдельном протоколе.

## 3.2. В режиме контроллера шины

### 3.2.1. Запись командного слова

Сообщение от компьютера устройству, чтобы отправить или принять данные по мультиплексному каналу.

Пример содержимого	Количество байт	Описание
"DAT1"	4	Метка начала сообщения (ASCII)
0x00FF	2	Время на выполнение команды (мкс) (HEX)
0xAB02	2	Командное слово (HEX)
0x01	1	Количество слов в пакете данных (HEX)
0xAAAA	2*words_count	Слова пакета данных (HEX)

---

### 3.2.2. Запись двух командных слов

Сообщение от компьютера устройству, чтобы инициировать обмен между двумя оконечными устройствами.

Пример содержимого	Количество байт	Описание
"DAT2"	4	Метка начала сообщения (ASCII)
0x00FF	2	Время на выполнение команды (мкс) (HEX)
0xAB02	2	Командное слово 1 (HEX)
0xAF02	2	Командное слово 2 (HEX)

### 3.3. В режиме оконечного устройства

#### 3.3.1. Запись пакета данных в модуль сопряжения

Сообщение от компьютера устройству, чтобы записать данные в устройство.

Пример содержимого	Количество байт	Описание
"DAT:"	4	Метка начала сообщения (ASCII)
0x0A	1	Подадрес в памяти устройства от 1 до 32 (HEX)
0x01	1	Целое значение. Говорит о количестве слов в сообщении пакета данных (HEX)
0xAAAA	2*words_count	Слова из пакета данных (HEX)

#### 3.3.2. Запись информации в регистр векторного слова RST

Сообщение от компьютера устройству, чтобы задать значение регистра RST.

Пример содержимого	Количество байт	Описание
"DATS"	4	Метка начала сообщения (ASCII)
0xAAAA	2	Содержимое регистра RST (HEX)

#### 3.3.3. Запись информации в регистр слова самоконтроля RVW

Сообщение от компьютера устройству, чтобы задать значение регистра RVW.

Пример содержимого	Количество байт	Описание
"DATR"	4	Метка начала сообщения (ASCII)
0x0000	2	Содержимое регистра RVW (HEX)

### 3.3.4. Установка адреса устройства

Сообщение от компьютера устройству, чтобы установить адрес ОУ.

Пример содержимого	Количество байт	Описание
"DATB"	4	Метка начала сообщения (ASCII)
0x0A	1	Адрес окончного устройства (HEX)

### 3.3.5. Включение или отключение режима циркуляционной передачи данных

Сообщение от компьютера устройству, активирующее или деактивирующее режим циркуляционной передачи данных. Подадрес 1110 всегда работает в этом режиме. При активации модуль использует для чтения и записи одну и ту же память.

Пример содержимого	Количество байт	Описание
"DATL"	4	Метка начала сообщения (ASCII)
0x01	1	Байт, отвечающий за включение (1) или выключение (0) режима циркуляционной передачи

## 4. Описание исходящих сообщений модуля

### 4.1. В обоих режимах

#### 4.1.1. Сообщение о том, что микросхема не зависла и функционирует

Пример содержимого	Количество байт	Описание
"INF!"	4	Метка начала сообщения (ASCII)
0x2B4C	2	Байты данных.  <b>Байт 0</b> (конфигурация устройства): [0] - режим устройства: 1 - контроллер шины, 0 - окончное устройство; [1:5] - адрес устройства; [6] - циркуляционный возврат данных: 1 - все подадреса, 0 - только 1110;  <b>Байт 1</b> (версия платы): [0] - синяя плата; [1] - чёрная плата;
"\n"	1	Символ переноса строки для удобства чтения (ASCII)

## 4.2. В режиме Контроллера шины

### 4.2.1. Ответное сообщение модуля на команды записи командных слов

Сообщение от устройства компьютеру, о результате отправки командного слова

Пример содержимого	Количество байт	Описание
"INF;"	4	Метка начала сообщения (ASCII)
0x00	1	Код ошибки. Первые четыре разряда соответствуют значениям входов NOAW, ERSF, ERFR, ERRS в момент фиксации результата. (HEX)
0x11111111	4	Временная метка, означающая время прихода командного слова пакета данных (HEX)
0x01	1	Формат обмена от 0 до 10. Значения 1-10 соответствуют форматам обмена по гост 52070. Если формат сообщения = 0 - командные слова заданы некорректно. (HEX)
0x01	1	Количество командных слов, полученных по каналу МКИО (HEX)
0x01	1	Целое значение. Говорит о количестве слов в сообщении пакета данных. Пакет данных содержит сразу и слова данных и ответные слова в том порядке, в котором они пришли (HEX)
0xAB02	2*command_count	Командные слова, отправленные по каналу МКИО (HEX)
0xFFFF	2*words_count	Слова из пакета данных (HEX)
'\n'	1	Символ переноса строки для удобства чтения (ASCII)

## 4.3. В режиме Оконечного устройства

### 4.3.1. Ответное сообщение на команду записи в память модуля

Сообщение от устройства компьютеру, с пришедшем по МКИО пакетом данных

Пример содержимого	Количество байт	Описание
"INF:"	4	Метка начала сообщения (ASCII)
0x01	1	Целое значение. Говорит о количестве слов в сообщении пакета данных (HEX)
0x11111111	4	Временная метка, означающая время прихода командного слова пакета данных (HEX)
0xAB02	2	Командное слово пакета данных (HEX)
0xFFFF	2*words_count	Слова из пакета данных (HEX)
0x01	1	Код ошибки
'\n'	1	Символ переноса строки для удобства чтения (ASCII)

---

### 4.3.2. Ответное сообщение на команду чтения из памяти модуля

Сообщение от устройства компьютеру, с пришедшем по МКИО пакетом данных

Пример содержимого	Количество байт	Описание
"INFR"	4	Метка начала сообщения (ASCII)
0x11111111	4	Временная метка, означающая время прихода командного слова пакета данных (HEX)
0xAB02	2	Командное слово пакета данных (HEX)
'\n'	1	Символ переноса строки для удобства чтения (ASCII)

### 4.3.3. Описание сообщения ошибки протокола

Сообщение от устройства компьютеру, о произошедшей ошибке

Пример содержимого	Количество байт	Описание
"INFE"	4	Метка начала сообщения (ASCII)
0x11111111	4	Временная метка, означающая время прихода командного слова пакета данных (HEX)
0x01	1	Код ошибки (HEX). 1 разряд - ERRS , 2 разряд - ERFR , 3 разряд - ERSP.
'\n'	1	Символ переноса строки для удобства чтения (ASCII)

---

## 5. Лист изменений

Дата	Версия	Описание изменений
25.06.2020	1.0	Введено впервые
29.06.2020	1.1	Добавлен адрес устройства в сообщении "INF!". Добавлен байт ошибки в сообщении "INF:"
08.07.2020	1.2	Добавлены команды управления Wi-Fi модулем
15.11.2021	1.3	Добавлена команда управления режимом циркуляционного возврата. Команда "INF!" расширена добавлением бита режима циркуляционного возврата.
24.11.2021	1.4	Добавлена версия платы в команду "INF!"