

Протокол взаимодействия анализатора РА915М с внешним ПК

1. Введение

Данный документ регламентирует протокол взаимодействия ртутного анализатора РА915М с внешним ПК.

Последняя редакция: для версии драйвера RADRV_1.49

2. Подключение и настройки порта

Прибор подключается к ПК через последовательный порт RS232 или встроенный в прибор USB2COM адаптер FTDI FT232R. В последнем случае перед подключением прибора необходимо установить драйвер данной микросхемы. Настройки порта следующие:

Скорость: 9600

Стартовый бит: 1

Стоповый бит: 1

3. Порядок информационного обмена, типы пакетов

Обмен состоит в посылке пакета в прибор и получении от него ответного пакета. Инициатором обмена всегда является ПК.

Пакеты, посылаемые в прибор, могут быть двух типов: команда или запрос. Тип пакета и его структура определяется только его первым байтом (маркером).

3.1 Команды и ответ прибора на них

Пакет типа «команда» имеет следующую структуру:

Байты	Содержимое	Комментарий
0	Маркер	Код команды
1 ... N	Данные	Данное поле может отсутствовать
N+1	Контрольная сумма	Арифметическая сумма предыдущих байтов

В ответ прибор присылает следующий пакет, состоящий из двух байт:

Байты	Содержимое	Комментарий
0	Маркер	Код команды (команда распознана)
1	Данные	Повтор кода команды, если она принята и исполнена, 0x00 – в противном случае

3.2 Запросы и ответ прибора на них

Пакет типа «запрос» имеет длину один байт:

Байты	Содержимое	Комментарий
0	Маркер	Код запроса

В ответ прибор присылает следующий пакет:

Байты	Содержимое	Комментарий
0	Маркер	Код запроса
1 ... N	Данные	
N+1	Контрольная сумма	Арифметическая сумма предыдущих байтов

4. Список реализованных команд и запросов

4.1 Чтение количества заполненных и свободных строк архива

Код запроса	Длина поля данных, байт	Принимаемые данные	Расшифровка
0x63	8	UINT32	Число занятых строк
		UINT32	Число свободных строк

Примечание: максимальное число строк в архиве: 40000.

4.2 Запись индекса строки архива для последующего чтения

Код команды	Длина поля данных, байт	Данные	Расшифровка
0x61	4	UINT32	Индекс строки, от «0»

Примечание: необходимо задать только стартовый индекс, после каждого чтения индекс увеличивается автоматически.

4.3 Чтение строк архива

Код запроса	Длина поля данных, байт	Принимаемые данные	Расшифровка
0x62	240	Блок из 15 строк по 16 байт каждая:	
		UCHAR8	Секунда окончания измерения
		UCHAR8	Минута окончания измерения
		UCHAR8	Час окончания измерения
		UCHAR8	День окончания измерения
		UCHAR8	Месяц окончания измерения
		UCHAR8	Год окончания измерения
		UCHAR8	Флаги
		UCHAR8	Номер цикла измерений
		UINT16	Температура газа
		UINT16	Давление газа
		FLOAT32	Концентрация

Примечание: при чтении последнего блока остаток (до 240 байт) заполнен кодом 0xFF

4.4 Запись номера прибора

Код команды	Длина поля данных, байт	Данные	Расшифровка
0xBA	4	CHAR8	Первая цифра номера
		CHAR8	Вторая цифра номера
		CHAR8	Третья цифра номера
		CHAR8	Четвертая цифра номера

Примечание: До с версии 3.11 ВПО пульта номер передается в коде ASCII.
Начиная с версии 3.11 ВПО пульта номер передается как UINT32.

4.4 Чтение номера прибора

Код запроса	Длина поля данных, байт	Принимаемые данные	Расшифровка
0xA0	4	CHAR8	Первая цифра номера
		CHAR8	Вторая цифра номера
		CHAR8	Третья цифра номера
		CHAR8	Четвертая цифра номера

Примечание: До с версии 3.11 ВПО пульта номер передается в коде ASCII.
Начиная с версии 3.11 ВПО пульта номер передается как UINT32.

4.5 Запись типа прибора (кюветы)

Код команды	Длина поля данных, байт	Данные	Расшифровка
0x46	1	UCHAR8	Код типа прибора: 0x01 - RA-915M; 0x02 - RA-915M (Light); 0x03 - RA-915W; 0x04 - RA-915F; 0x05 - Light-915; 0x06 - RA-Light F;
0xC6	1	UCHAR8	Код исполнения прибора: 0x00 - 4-х ходовая кювета; 0x01 - 8-ми ходовая кювета; 0x02 - 24-х ходовая кювета 0x03 - одноходовая кювета;

Примечание: команда 0x46 введена начиная с версии 3.40/4.13 ВПО пульта.

4.6 Чтение типа прибора (кюветы)

Код запроса	Длина поля данных, байт	Принимаемые данные	Расшифровка
0x47	1	UCHAR8	См команду 0x46 (п.4.5)
0xC7	1	UCHAR8	См команду 0xC6 (п.4.5)

Примечание: команда 0x47 введена начиная с версии 3.40/4.13 ВПО пульта.

4.7 Чтение версии ПО платы пульта

Код запроса	Длина поля данных, байт	Принимаемые данные	Расшифровка
0x14	2	UCHAR8	Номер основной версии
		UCHAR8	Номер подверсии

Примечание:

4.8 Чтение версии ПО главной платы

Код запроса	Длина поля данных, байт	Принимаемые данные	Расшифровка
0x15	2	UCHAR8	Номер основной версии
		UCHAR8	Номер подверсии

Примечание:

4.9 Чтение времени наработки лампы

Код запроса	Длина поля данных, байт	Принимаемые данные	Расшифровка
0x08	4	UINT32	Наработка лампы в минутах

Примечание: сброс наработки – см п 4.10

4.10 Сброс наработки лампы

Код команды	Длина поля данных, байт	Данные	Расшифровка
0x09	0	Нет	

Примечание: чтение наработки – см п 4.9

4.11 Запись блока установочных параметров

Код команды	Длина поля данных, байт	Данные	Расшифровка
0xA7	64	INT32	Темновой ток ФЭУ
		INT32	Темновое значение сигнала
		INT32	Калибровочный коэфф. А
		INT32	Коэффициент линеаризации В
		INT16	Параметр «Дельта Т», 0.1 °C
		INT16	Нормальная температура, 0.1 °C
		INT16	Нормальное давление, мм рт.ст.
		INT16	Минимальная температура, 0.1 °C
		INT16	Максимальная температура, 0.1 °C
		INT16	Минимальное давление, мм рт.ст.
		INT16	Максимальное давление, мм рт.ст.
		INT32	Предельная концентрация для обычных измерений, нг/м3
		INT32	Предельная концентрация для больших концентраций, мкг/м3
		INT16	1-я константа рулевой машинки оптического переключателя
		INT16	2-я константа рулевой машинки оптического переключателя
		INT16	3-я константа рулевой машинки оптического переключателя
		INT16	1-я константа рулевой машинки контрольной кюветы
		INT16	2-я константа рулевой машинки контрольной кюветы
		INT16	Режим лампы по умолчанию (1, 2, 3)
		INT16	Константа ЦАП модулятора
		INT16	Чувствительность ФЭУ
		INT16	Максимальное напряжение ФЭУ, В (см. прим.)
		INT32	Минимальный ток ФЭУ (АЦП)
		INT32	Резерв

Примечание: до версии 3 ВПО пульта макс. напряжение ФЭУ передавалось в калибровке (1000 В = 4095)

4.12 Чтение блока установочных параметров

Код запроса	Длина поля данных, байт	Принимаемые данные	Расшифровка
0xA8	64	См. п. 4.11	

Примечание:

4.13 Сброс установочных параметров (заводские настройки)

Код команды	Длина поля данных, байт	Данные	Расшифровка
0xC5	0	нет	

Примечание: параметры сбрасываются в значения, прописанные в ПО пульта по умолчанию.

4.14 Блокирование и разблокирование клавиатуры пульта

Код команды	Длина поля данных, байт	Данные	Расшифровка
0xC8	1	UCHAR8	0x01 - блокировка 0x00 - разблокирование

Примечание: Эта блокировка временная, постоянная блокировка, запоминаемая в флеш-памяти - см. 4.15 и 4.16

4.15 Запрет и разрешение автономной работы с прибором с клавиатуры пульта

Код команды	Длина поля данных, байт	Данные	Расшифровка
0xC9	1	UCHAR8	0x01 – запрет 0x00 – разрешение

Примечание: Если установлен запрет, управление прибором возможно только от внешнего порта. Статус запрета сохраняется при выключении прибора.

4.16 Запрос статуса автономной работы с прибором с клавиатуры пульта

Код запроса	Длина поля данных, байт	Принимаемые данные	Расшифровка
0xCB	1	UCHAR8	0x01 – управление запрещено 0x00 – управление разрешено

Примечание: Если установлен запрет, управление прибором возможно только от внешнего порта. Статус запрета сохраняется при выключении прибора.

4.17 Управление положением клапана

Код команды	Длина поля данных, байт	Данные	Расшифровка
0xA9	1	UCHAR8	0x01 – сорбционный фильтр 0x00 – противопылевой

Примечание: по включению прибора установлен противопылевой фильтр

4.18 Управление насосом

Код команды	Длина поля данных, байт	Данные	Расшифровка
0xAA	1	UCHAR8	0x01 – включить насос 0x00 – выключить насос

Примечание: по включению прибора насос выключен

4.19 Управление лампой

Код команды	Длина поля данных, байт	Данные	Расшифровка
0xAC	1	UCHAR8	0x01 – включить лампу 0x00 – выключить лампу

Примечание: по включению прибора лампа выключена

4.20 Управление положением контрольной кюветы

Код команды	Длина поля данных, байт	Данные	Расшифровка
0xC1	1	UCHAR8	0x01 – ввести кювету 0x00 – вывести кювету

Примечание: по включению прибора контрольная кювета выведена

4.21 Управление положением оптического моста

Код команды	Длина поля данных, байт	Данные	Расшифровка
0xC2	1	UCHAR8	0x01 – выносная кювета 0x02 – одноходовая кювета 0x03 – многоходовая кювета

Примечание: по включению прибора мост находится в положении «многоходовая кювета»

4.22 Включение и выключение режима измерений

Код команды	Длина поля данных, байт	Данные	Расшифровка
0xCA	1	UCHAR8	0x01 – включить измерения 0x00 – выключить измерения

Примечание: включаются измерения с периодом усреднения 1 сек, клавиатура пульта блокируется, команды, кроме запроса блока данных, игнорируются.

4.23 Запрос блока данных измерений

Код запроса	Длина поля данных, байт	Принимаемые данные	Расшифровка
0xA5	1	UCHAR8	Признак готовности данных: 0x00 – данные не готовы 0xA5 – данные готовы
	22	INT32	Ток ФЭУ
		INT32	Значение сигнала
		INT16	Температура газа, 0.1 °C
		INT16	Давление газа, мм рт.ст.
		INT16	Температура контрольной кюветы, 0.1 °C
		INT16	Напряжение ФЭУ, В Но (!) до версии 3 пульта: (1000 В = 4095)
		INT16	Напряжение батареи, 0.01 В Но (!) до версии 3 пульта: (13.5 В = 4095)
		INT16	Резерв
		UCHAR8	Признак перезагрузки главной платы (ненулевое значение)
		UCHAR8	Резерв

Примечание: чтение ответа из порта производится в два приема: сначала – маркер и признак готовности данных, если последний **не равен 0xA5**, последующие 22 байта данных и контрольную сумму читать **не нужно**.