

# **Инструкция по работе с программой**

## **АГАТ-имитатор**

### **1. Описание программы**

Программа АГАТ-имитатор (далее — имитатор) предназначена для имитации работы датчиков, разработки и производства компании Моринформсистема Агат-КИП, подключенных к интерфейсу ввода-вывода технологического персонального компьютера.

Имитатор является технологическим программным обеспечением, благодаря которому может осуществляться быстрая отладка, настройка, проверка или калибровка программных и аппаратных изделий производства Моринформсистема Агат-КИП, где необходима связь с датчиками по последовательному интерфейсу связи.

Имитатор написан на языке C++ (версия 11) в среде Qt 5.5.1 с использованием стандартных библиотек среды, что позволяет скомпилировать программу на различные операционные системы без существенного изменения кода.

### **2. Технические требования по работе имитатора**

Для корректной работы программы-имитатора необходимо использовать программные и аппаратные средства, параметры которых соответствуют нижеперечисленным, или превосходят их:

1. Операционная система Microsoft Windows 7 32-bit и выше (также есть версия ПО для работы в среде ОС Linux);
2. Свободное место на жестком диске: 25 МБ и выше;
3. Оперативная память: 4 Гб и выше;
4. Наличие в системе одного или нескольких СОМ-портов, возможное использование виртуальных портов, или драйверов, имитирующих реальное присутствие в системе последовательных портов.

### 3. Установка программы имитатора

Установка программы-имитатора в операционной системе осуществляется путём копирования директории с исполняемым файлом на жёсткий диск персонального компьютера. Дополнительной инсталляции программы либо регистрации её в операционной системе не требуется. Содержимое директории и необходимые зависимости (для ОС Windows 7 32-bits) представлены ниже:

- AGAT-Imitator.exe — исполняемый файл программы;
- libgcc\_s\_dw2-1.dll;
- libstdc++-6.dll;
- libwinpthread-1.dll версия 1.0.0.0;
- Qt5Core.dll версия 5.5.1.0;
- Qt5Gui.dll версия 5.5.1.0;
- Qt5SerialPort.dll версия 5.5.1.0;
- Qt5Widgets.dll версия 5.5.1.0;
- platforms\qwindows.dll версии 5.5.1.0.

## 4. Выполнение программы.

При удачном запуске исполняемого файла AGAT-Imitator.exe на экране отобразится главное окно имитатора (рис. 1).

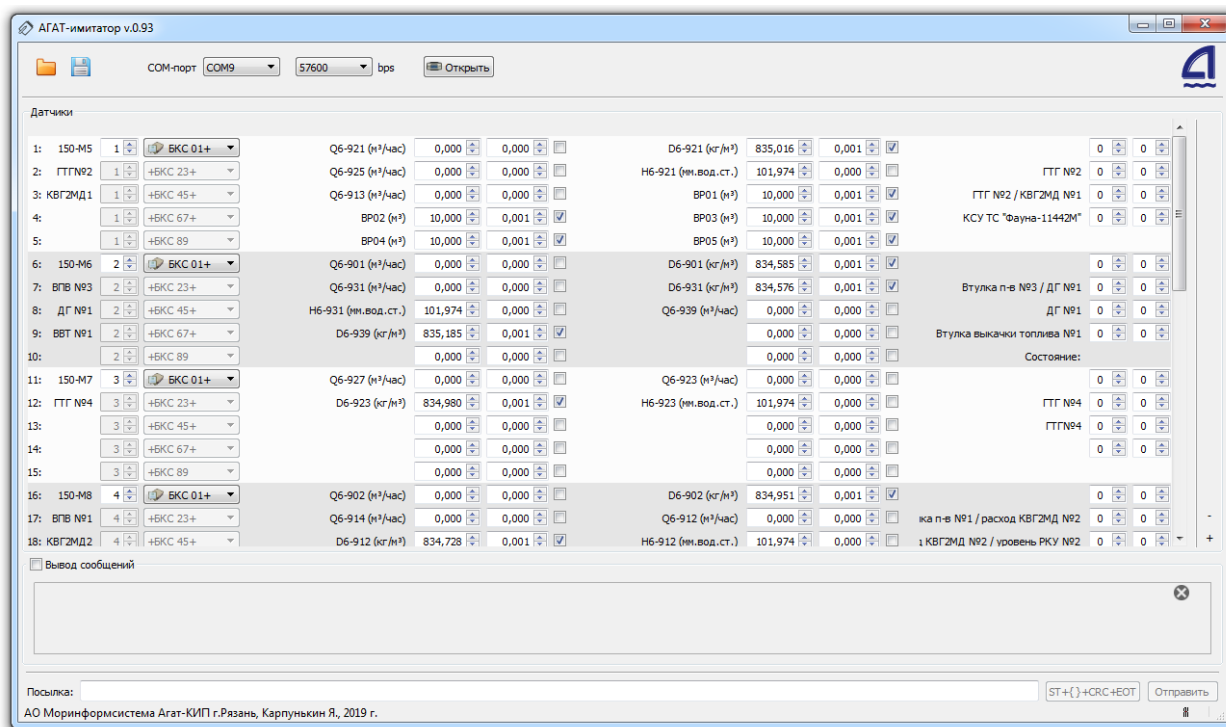


Рисунок 1 Главное окно программы имитатора

Окно программы содержит следующие области:

- Область настройки программы — позволяет загрузить/сохранить файл настройки программы, выбрать порт подключения имитируемой сети, его скорость обмена, а также открыть/закрыть заданный порт подключения;
- Область «Датчики» списка датчиков имитируемой сети — предназначена для управления имитируемой сетью и показаниями датчиков, выводимыми ими данными;
- Область вывода сообщений — окно логгирования, вывода текущей информации по работе программы, принятым/отправленным пакетам данных;

- Область отправки одиночного пакета данных — позволяет сформировать пакет определённого формата и отправить его в сеть (по подключенному интерфейсу);
- Строка статуса — необходима для отображения подсказок в работе программы, чувствительна к указателю манипулятора «мышь», выводит краткую информацию об объекте, находящемся под курсором.

## **5. Настройка программы**

Для корректного функционирования программы необходимо

- выбрать порт подключения в области настройки программы из выпадающего меню. Если желаемого номера порта в списке нет, проверьте, определён ли он в операционной системе в диспетчере устройств, а также не занят ли он другим приложением по обмену данными, и перезагрузите программу имитатора;
- настроить скорость обмена данными. По умолчанию для сети, построенной из датчиков производства АО Моринформсистема Агат-КИП, скорость обмена равна 57600 б/с.

Также есть возможность загрузить ранее сохранённую конфигурацию программы имитатора, в которой уже будет задан порт подключения, скорость обмена, а также весь список имитируемых изделий и их параметров. Для этих целей служит кнопка «Загрузить настройки» в области настройки в левой части окна.

## **6. Формирование списка датчиков.**

Для добавления в имитируемую сеть очередного датчика следует нажать кнопку «+» в правой части области «Датчики». По умолчанию в сеть добавляется датчик «Коралл-8».

Всего программой поддерживается имитация следующих изделий:

- расходомер жидких сред «Коралл-8» АГТС.407251.002ТУ;

- плотномер вибрационный «Вибро-1» АГТС.414152.001ТУ;
- уровнемер рефлектометрический «КРУ-1РВ» АГТС.407629.002ТУ;
- расходомер жидких сред «Корадд-8» с подключённым плотномером «Вибро-1»;
- блок коммутации БКС ПДСК.426439.001-03ТУ.

Для удаления последнего добавленного в список датчика служит кнопка «←» в правой части области «Датчики».

Для изменения логического адреса датчика в сети служит окно ввода адреса датчика. По умолчанию каждый вновь добавленный датчик в сеть получает следующий адрес начиная с 1-го.

В целях облегчения настройки и дальнейшей работы в программе каждому параметру датчика можно назначать имя. Для этого следует нажать на соответствующую подпись в строке датчика и после появления курсора редактирования «|» ввести новое имя или вставить его из буфера обмена как простую текстовую строку.

Каждая строка датчика имеет два поля параметров, которые могут быть изменены, отредактированы. Редактирование параметров может быть как посредством ручного ввода, так и автоматически приращением соответствующего числа из поля приращения. Если в поле приращения стоит значение, отличное от нуля, каждый раз после отправки пакета данного датчика, значение параметра увеличивается на данное приращение. Значение приращения может быть как положительным, так и отрицательным значением.

Возможен вариант имитации дрейфа параметра. В этом режиме параметр датчика может либо увеличиться на значение приращения, либо уменьшиться, либо не изменит своего значения. Данный режим включается выставлением флага режима случайного изменения параметра, элемент управления которого находится справа от окошек редактирования параметра и приращения.

У каждого датчика есть возможность ручного изменения байта состояния и байта ошибки. Программа имитатор позволяет менять эти

параметры в определённых пределах с ограничениями в зависимости от типа датчика и формировать пакет, который содержит эти данные, однако реально возможные ошибки не имитируются, только лишь пакеты обмена данными.

Сформированная таблица датчиков со всеми параметрами, возможными приращениями и байтами состояния, а также подписями к ним, могут быть записаны в файл настройки. Для этого служит кнопка «Сохранить настройки» в области настройки в левой части окна.

## **7. Работа программы**

После того, как список датчиков сформирован, выбран порт подключения и его скорость обмена, можно включить программу в рабочий режим.

Чтобы включить рабочий режим, необходимо нажать кнопку «Открыть» в центральной части области настройки программы.

После этого любой пакет, приходящий по открытому интерфейсу приёма-передачи будет проанализирован, и если декодированный пакет будет пакетом запроса данных от какого-либо из списка датчиков, программа-имитатор сформирует ответный пакет на основании заданных параметров, имитирующих конкретное измерение. При этом, поле адреса временно подсветится зелёным цветом, что сигнализирует о приходе запроса на данный датчик.

В случае, если вывод сообщений включён (стоит соответствующий флажок в области вывода сообщений) в поле сообщений появится как пришедший пакет в виде шестнадцатеричных данных, так и сформированный и отправленный ответный пакет данных. Поле сообщений можно очистить нажатием кнопки «Очистка» в верхнем правом углу поля сообщений.

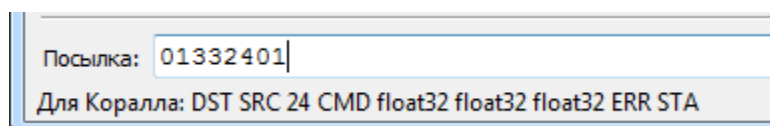
## 8. Посылка пакетов вручную

Программа-имитатор позволяет также формировать пакеты, частично заданные пользователем, рассчитывать контрольную сумму по определённому алгоритму, дополнять пакет заголовком начала и конца, посылать в сеть. Это позволяет имитировать работу устройств, которых нет в стандартном наборе поддерживаемых датчиков, а также проверять корректность сформированных пакетов сторонним программным обеспечением.

Для того, чтобы послать пакет вручную, необходимо в поле ввода байтов пакета области посылки набрать необходимый шестнадцатеричный код посылки, дополнить его стартовым, стоповым байтами и контрольной суммой, нажав кнопку «ST + { } + CRC + EOT», и отправить итоговый пакет, нажав кнопку «Отправить» в нижней левой части окна.

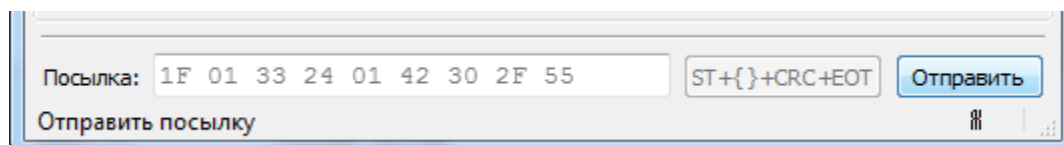
### Пример:

Послать пакет запроса датчику с адресом  $01_{16}$  от сервера с адресом  $33_{16}$  по команде  $01_{16}$ :



Посылка: 01332401  
Для Коралла: DST SRC 24 CMD float32 float32 float32 ERR STA

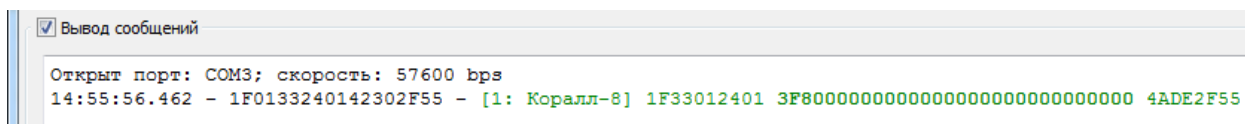
В строке статуса можно видеть подсказку о структуре пакета. В нашем же случае байты пакета 01 33 24 01 посредством нажатия кнопки дополнения пакета преобразуются в 1F **01 33 24 01** 42 30 2F 55:



Посылка: 1F 01 33 24 01 42 30 2F 55 ST+{ }+CRC+EOT Отправить  
Отправить посылку

и могут быть посланы в открытый порт.

Если на другой стороне порта подключена программа-имитатор с настроенным на адрес 01 расходомером «Коралл-8» и включенным выводом сообщений, в области вывода сообщений отобразится примерно следующее:



Здесь можно увидеть сформированный ответ

1F 33 01 24 01 **3F 80 00 00** 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 4A DE 2F 55,  
из которого видно, что первый параметр расходомера, а именно измеренное значение объёмного расхода равно  $3F800000_{16}$ , что соответствует 1,0 (м³/час) в представлении вещественного числа с плавающей запятой в стандарте IEEE754. Остальные параметры расходомера включая байт ошибки и байт статуса здесь равны нулю.

## 9. Проверка работы программы-имитатора с помощью моста виртуальных портов.

Иногда возникает необходимость проверки системы опроса сети датчиков, не имея при этом ни самих датчиков, ни подключения последовательного порта.

Существует множество программ, позволяющих на одном персональном компьютере симитировать работу последовательного порта (VCP – виртуальный COM-порт) или же даже связь нескольких таких портов между собой.

Для примера можно воспользоваться программой Virtual Serial Port Driver от EltimaSoftware, предоставляющей простой пользовательский интерфейс для создания пар последовательных портов (мост), которые могут быть как физическими, так и виртуальными.

В качестве сервера, генератора запросов, может выступать любой доступный терминал сообщений. В приведённом примере это свободное ПО Terminal v.1.9b 20130820B от Br@y++.

На рисунке 2 показана связь между программой терминала и программой-имитатором посредством соединения двух виртуальных последовательных портов COM2 и COM3.



Как можно проследить, в Терминале формируется запрос на получение данных от расходомера с адресом 01 с помощью строки отправки \$1F\$01\$33\$24\$01\$42\$30\$2F\$55. Здесь символ “\$” означает байт данных, заданный в шестнадцатеричном виде, оформление строки зависит от выбранной программы терминала. Сами байты отправки были ранее рассчитаны нами (см. выше).

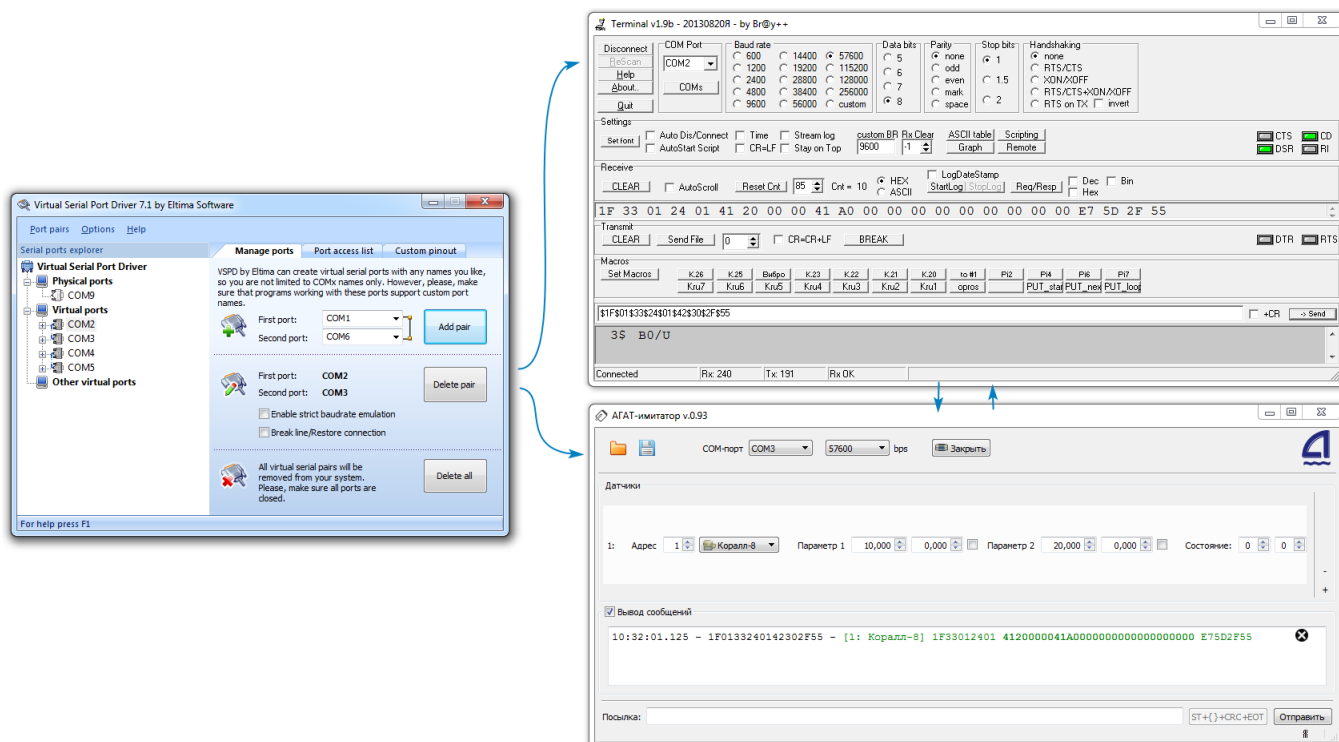


Рисунок 2 Взаимодействие программ терминала и имитатора

После отправки сформированного пакета, программа-имитатор успешно принимает запрос, формирует ответ исходя из настройки имитации, и отправляет в порт.

Так как связь между виртуальными портами двусторонняя, ответ от имитатора приходит в терминал и фиксируется в окне полученных данных. Остаётся их только дешифровать и убедиться в том, что эти данные соответствуют имитируемому датчику.

Таким образом, осуществляется проверка работоспособности программы-имитатора.