

УТВЕРЖДЕН  
КШЮЕ.421451.002РП4–УЛ

ОКПД2 26.51.52.000



## **СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ**

**«СТРУНА+»**

Эмулятор

Руководство пользователя  
КШЮЕ.421451.002РП4

2018г.

## Содержание

Введение.....	3
1 Подготовка к работе .....	3
2 Работа с программой.....	5

Программа предназначена для эмуляции работы измерительной системы с целью отладки программного обеспечения верхнего уровня сторонних производителей на ПЭВМ с Windows XP, 7, 8.

## 1 Подготовка к работе

1.1 Измерительная система «СТРУНА+» подключается к ПЭВМ с помощью последовательного интерфейса. Таким образом, для работы программы требуется, чтобы в системе был установлен хотя бы один последовательный (COM-порт). Современные персональные компьютеры, как правило, не имеют встроенных COM-портов. В качестве решения могут быть использованы аппаратные средства, такие как USB-расширители портов, PCI платы или программные симуляторы.

1.2 В качестве программного симулятора рекомендуется использовать библиотеку com0com, скачать которую можно по адресу <http://sourceforge.net/projects/com0com/>. Библиотека относится к свободному ПО и распространяется под лицензией LGPL 2.0.

С помощью библиотеки могут быть созданы виртуальные пары портов, подключенные друг к другу. Один порт используется для подключения эмулятора системы, второй — для подключения программного обеспечения ПО верхнего уровня.

1.3 При установке библиотеки на современные версии Windows могут возникнуть проблемы, связанные с тем, что система проверяет цифровую подпись устанавливаемых драйверов. Для решения этой проблемы следует отключить обязательную проверку цифровой подписи. Ниже приведена последовательность действий для отключения проверки на Windows 8.1.

- 1) Активировать меню «Пуск».
- 2) Навести курсор мыши на правую часть экрана.
- 3) В появившемся меню активировать пункт «Параметры».
- 4) Активировать пункт «Изменение параметров компьютера».
- 5) В открывшемся окне выбрать пункт «Обновление и восстановление».
- 6) Выбрать пункт «Восстановление».
- 7) В подпункте «Особые варианты загрузки» нажать кнопку «Перезагрузить сейчас».

8) В открывшемся окне активировать пункт диагностика «Диагностика» (после стрелки указаны дальнейшие пункты) → Дополнительные параметры → Параметры загрузки → Перезагрузить.

9) В процессе перезагрузки появится окно, где будет необходимо выбрать пункт «Отключить обязательную проверку подписи драйверов» (клавиша F7).

После выполнения описанных действий, запустить установку из дистрибутива.

1.4 После установки запустится программа настройки. На рисунке 1 показано окно настройки программы. По умолчанию будут добавлены две пары портов. Добавить пару можно нажав кнопку «AddPair». Удалить пару портов - кнопка «Remove». Нужно установить флаги «enable buffer overrun», позволяющие эмулировать переполнение буфера и присвоить имена портов, под которыми пара будет определяться в системе. Нажать кнопку «Apply». Окно настроек можно закрыть. В дальнейшем не требуется после загрузки операционной системы запускать настройку, порты будут определяться автоматически.

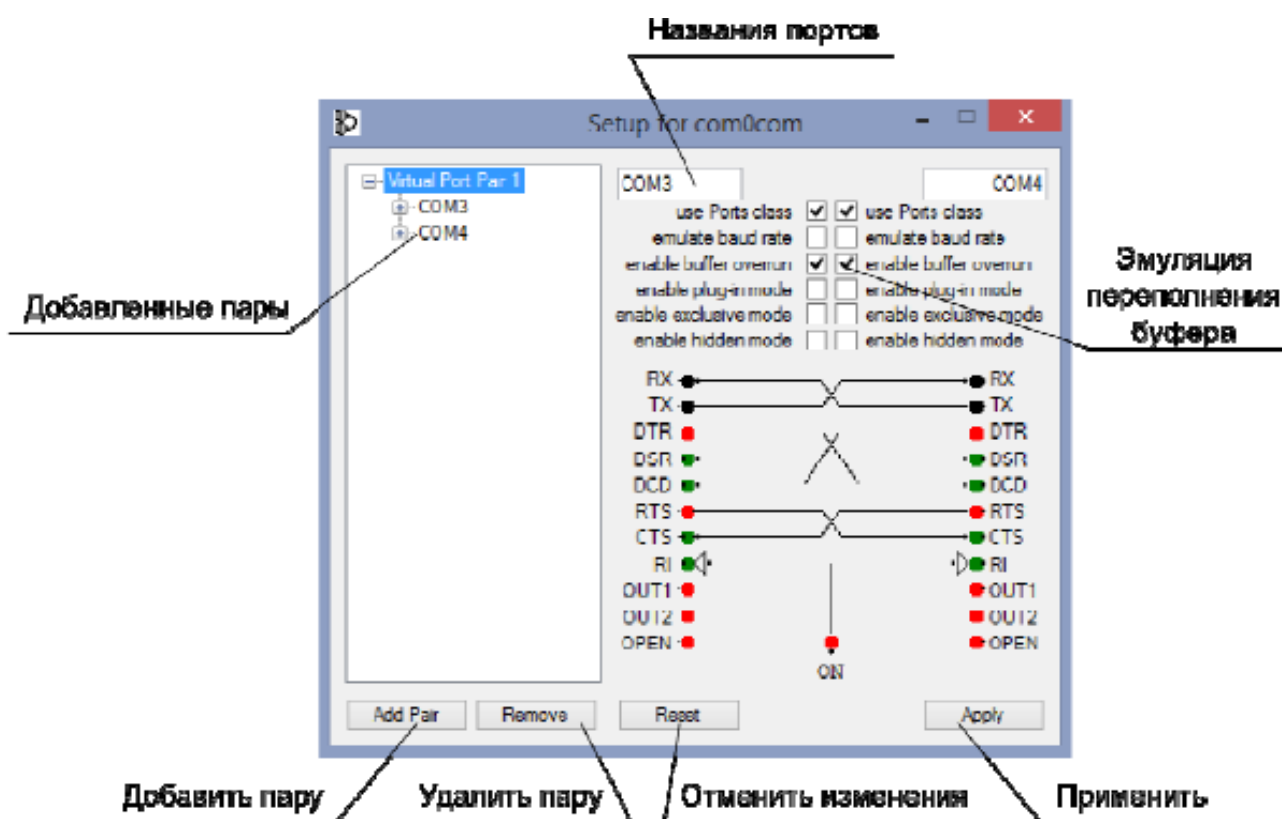


Рисунок 1

## 2 Работа с программой

2.1 После первого запуска программы в главном окне (рисунок 2) будет отображаться пустое дерево системы. Необходимо выбрать тип подключения эмулятора к пользователю: «COM-порт», «TCP/IP» либо «MODBUS TCP». Индикатор активности порта (окружность в левом верхнем углу) будет белого цвета, это означает, что порт системы закрыт, там же расположены метка с наименованием порта и кнопка, которая в зависимости от выбранного типа подключения позволяет открыть или закрыть выбранный порт. Для «TCP/IP» порт постоянный — **7102**, для «MODBUS TCP» порт постоянный - **502** (рисунки 3, 4, 5).

При выборе протокола «TCP/IP» или «MODBUS TCP» в качестве IP адреса использовать: 127.0.0.1 или IP Вашего ПЭВМ.

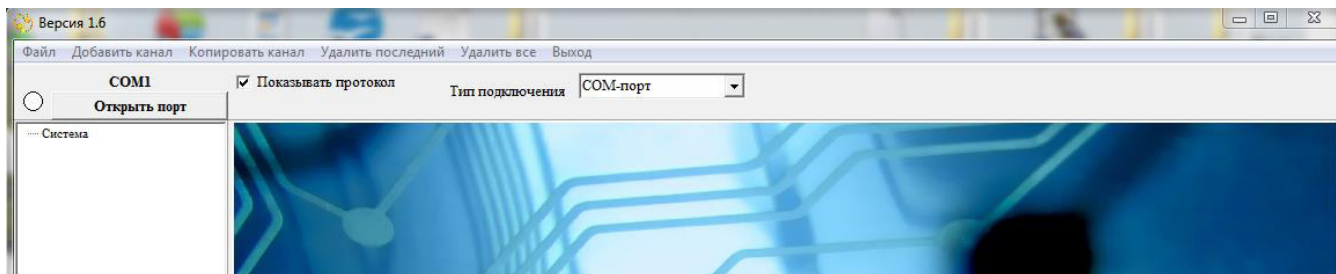


Рисунок 2

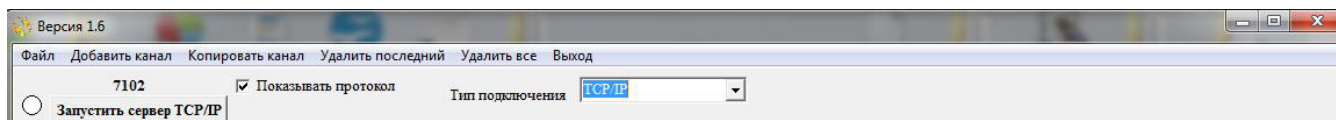


Рисунок 3

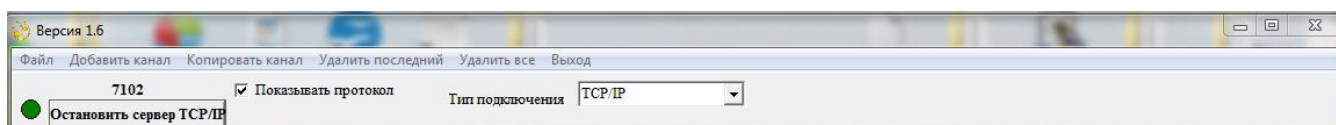


Рисунок 4

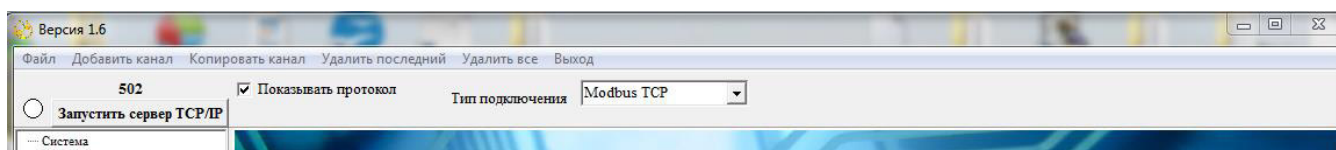


Рисунок 5

2.2 Для начала работы следует установить курсор на узел «Система» (рисунок 6).

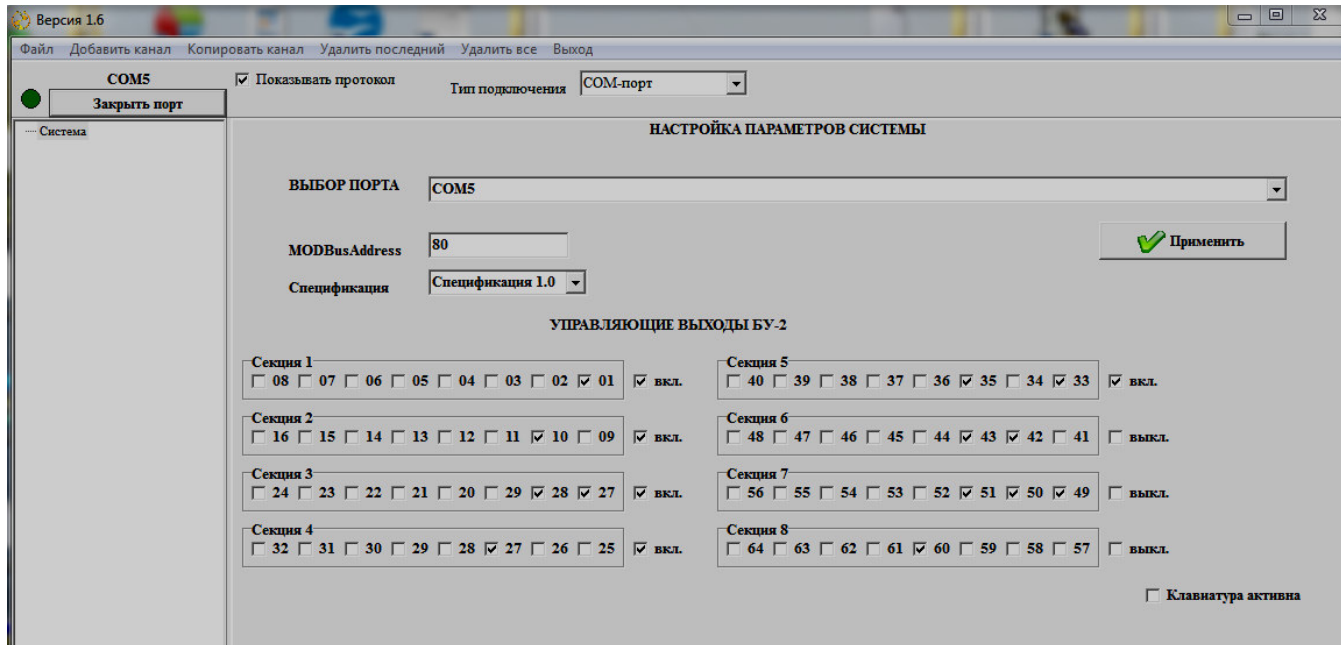


Рисунок 6

В правой части окна будут отображаться параметры настройки:

1) Поле «**Выбор порта**» определяет последовательный СОМ-порт, через который программа будет принимать запросы от системы верхнего уровня. Если для отладки используется библиотека com0com, то следует выбрать один из портов виртуальной пары. При подключении по «TCP/IP» и «MODBUS TCP» – не используется.

2) Поле «**Modbus адрес**» определяет адрес эмулируемой системы по протоколу Modbus RTU.

3) Индикатор блокировки клавиатуры является эмулятором флага блокировки клавиатуры пульта оператора реальной системы. По своей сути не является элементом настройки. Данный индикатор предназначен для проверки команды 0x05 протокола системы.

4) Спецификация протокола MODBUS - не является элементом настройки, т.к. Эмулятор распознаёт и поддерживает все спецификации.

5) Группа УПРАВЛЯЮЩИЕ ВЫХОДЫ БУ-2 позволяет задать конфигурацию секций БУ для отработки команд чтения управляющих выходов БУ-2 с помощью функции «04h» (для спецификации 1.2).

Для принудительного открытия или закрытия порта следует кликнуть мышью на кнопке "Открыть порт" (либо «Запустить сервер TCP/IP»). Если индикатор активности порта (окружность в левом верхнем углу) начал мигать серо-зелёным цветом и на кнопке появилась надпись "Закрыть порт"(либо «Остановить сервер TCP/IP») – порт открыт и программа готова к работе. Действия по открытию и закрытию порта производятся в соответствии с надписью на кнопке в момент нажатия.

2.3 Чтобы программа могла осуществлять обмен данными, в виртуальную систему следует добавить несколько каналов. Для того, чтобы добавить канал в систему, следует щелкнуть мышью по опции основного меню "**Добавить канал**".

В дереве появится новый узел с очередным номером канала. Тип канала можно выбрать, щелкнув по узлу **КАНАЛ** (рисунок 7).

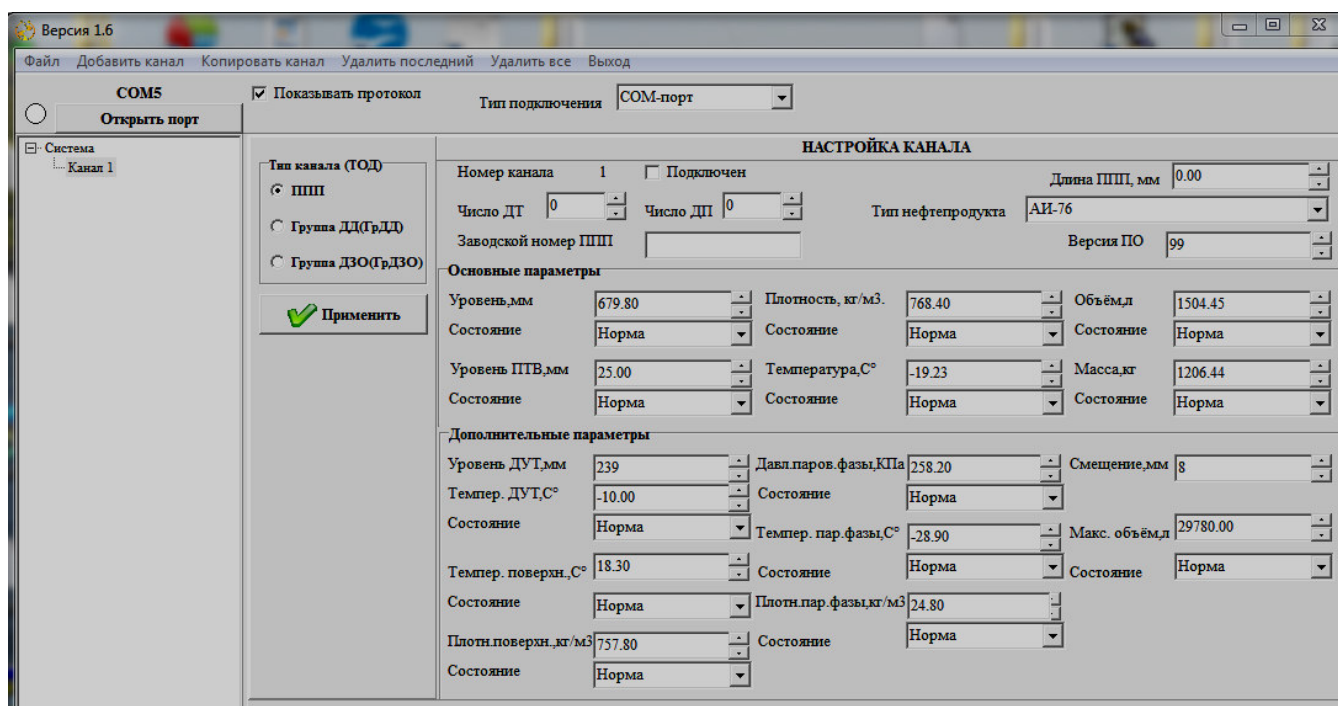


Рисунок 7

Для изменения типа канала следует активировать один из пунктов на панели «**Тип канала (ТОД)**». При смене типа канала будет показан предупредительный диалог, позволяющий избежать случайных переключений.



2.4 Эмулятором поддерживаются все три типа каналов, используемых в измерительной системе «СТРУНА+»:

#### 2.4.1 Первичный преобразователь параметров (ППП) (рисунок 8)

Версия 1.6

Файл Добавить канал Копировать канал Удалить последний Удалить все Выход

COM5 ☒ Показывать протокол Тип подключения COM-порт

Открыть порт

Система

- Канал 1
  - Датчики температуры
    - ДТ1
    - ДТ2
    - ДТ3
    - ДТ4
    - ДТ5
  - Датчики плотности
    - ДП1
    - ДП2
    - ДП3
    - ДП4
    - ДП5

Тип канала (ТОД)

☒ ППП

☐ Группа ДД(Тр,ДД)

☐ Группа ДЗО(Тр,ДЗО)

☒ Применить

НАСТРОЙКА КАНАЛА

Номер канала 1 ☒ Подключен Длина ППП, мм 2134

Число ДТ 5 Число ДП 5 Тип нефтепродукта АИ-76

Заводской номер ППП 12345 Версия ПО 99

Основные параметры

Уровень, мм	679.80	Плотность, кг/м³	768.40	Объем, л	1504.45
Состояние	Норма	Состояние	Норма	Состояние	Норма
Уровень ПТВ, мм	25.00	Температура, °C	-19.23	Масса, кг	1206.44
Состояние	Норма	Состояние	Норма	Состояние	Норма

Дополнительные параметры

Уровень ДУТ, мм	239	Давл. паров. фазы, КПа	258.20	Смещение, мм	8
Темпер. ДУТ, °C	-10.00	Состояние	Норма		
Состояние	Норма	Темпер. пар. фазы, °C	-28.90	Макс. объем, л	29780.00
Темпер. поверхн., °C	18.30	Состояние	Норма	Состояние	Норма
Состояние	Норма	Плотн. пар. фазы, кг/м³	24.80		
Плотн. поверхн., кг/м³	757.80	Состояние	Норма		
Состояние	Норма				

Рисунок 8



## 2.4.2 Группа датчиков давления (гр. ДД) (рисунок 9)

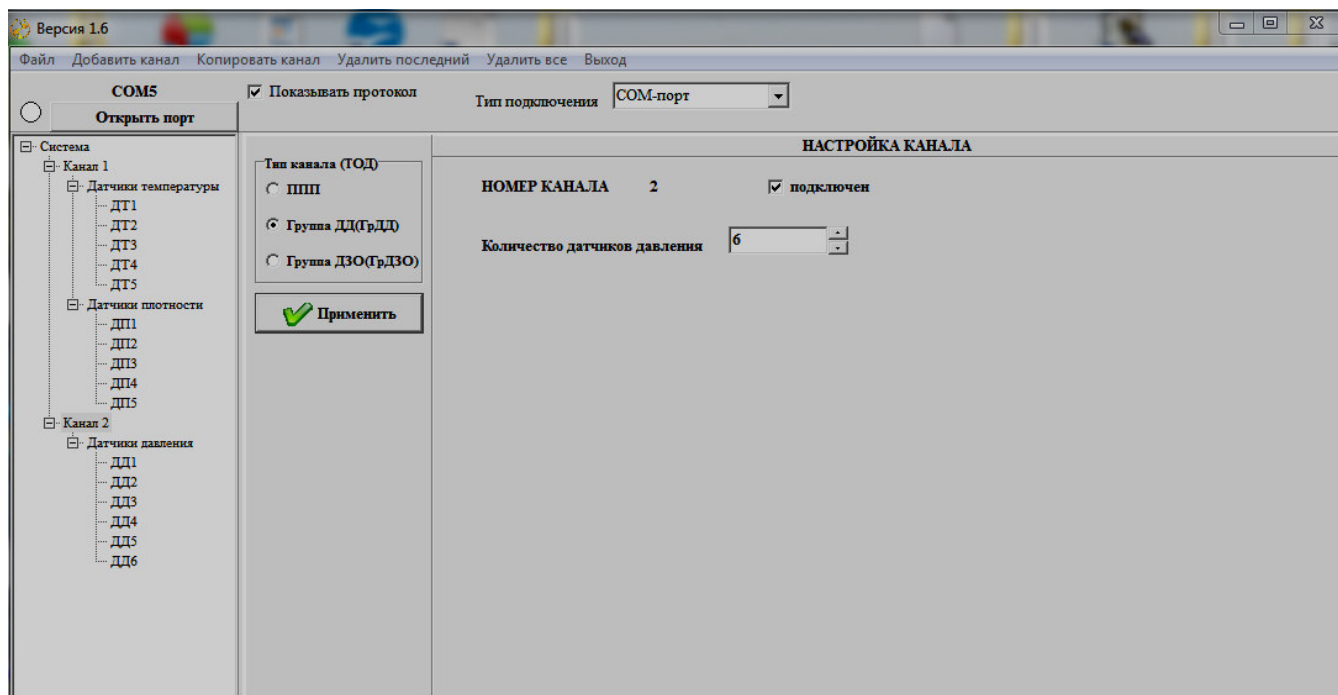


Рисунок 9

### 2.4.3 Группа датчиков загазованности оптических (гр. ДЗО) (рисунок 10)

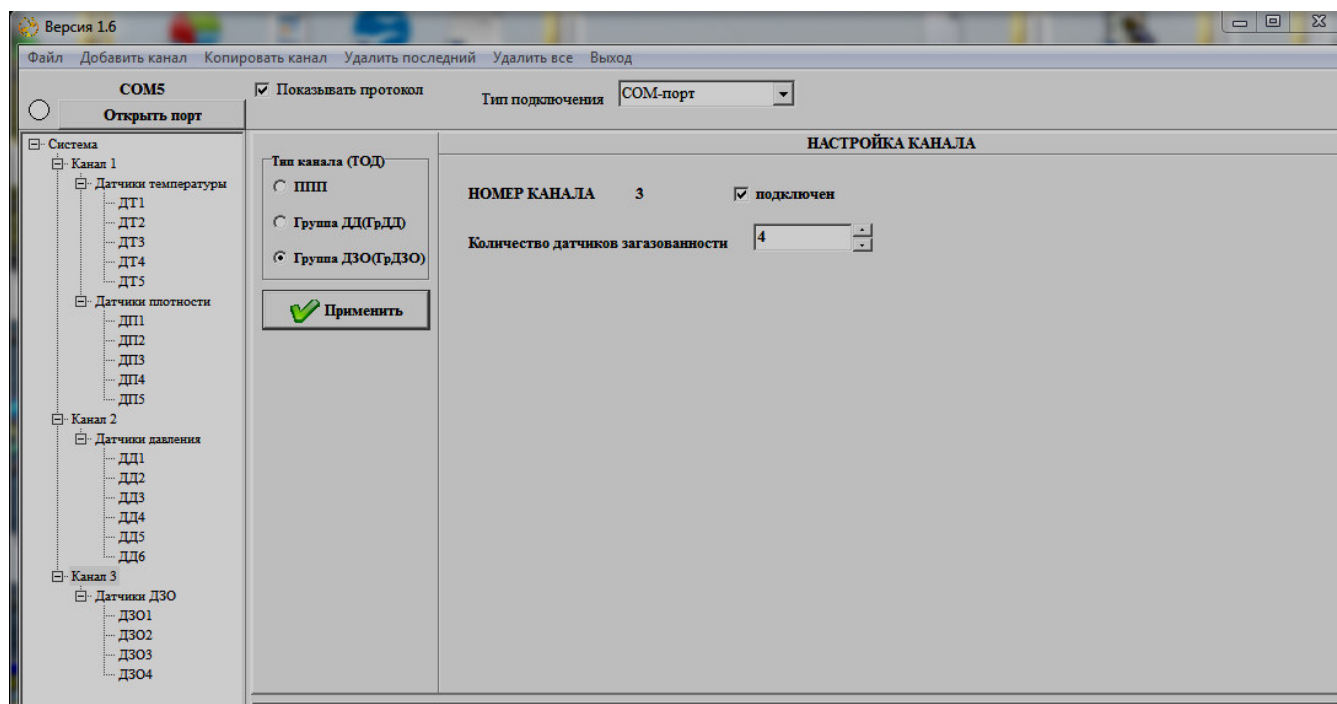


Рисунок 10

2.5 По умолчанию новый канал создается с типом ППП. Для настройки параметров канала следует установить курсор мыши на узел созданного канала в дереве системы. При этом в правой части окна будут отображаться параметры, подлежащие настройке. Данные канала можно менять, устанавливая значения в соответствующие поля. Поля «**Число ДТ**» и «**Число ДП**» означают количество датчиков температуры и давления. После изменения настроек канала, следует нажимать кнопку «**Применить**». При этом, если изменилось количество датчиков температуры или плотности, в дереве системы автоматически будут созданы или удалены соответствующие узлы.

Флаг «**Канал подключен**» имитирует включение/отключение канала в системе.

2.6 Установка курсора на узел датчика в дереве системы открывает окно с настройкой параметров отдельного датчика. На рисунке 11 на примере датчика плотности показано окно настройки отдельных датчиков.

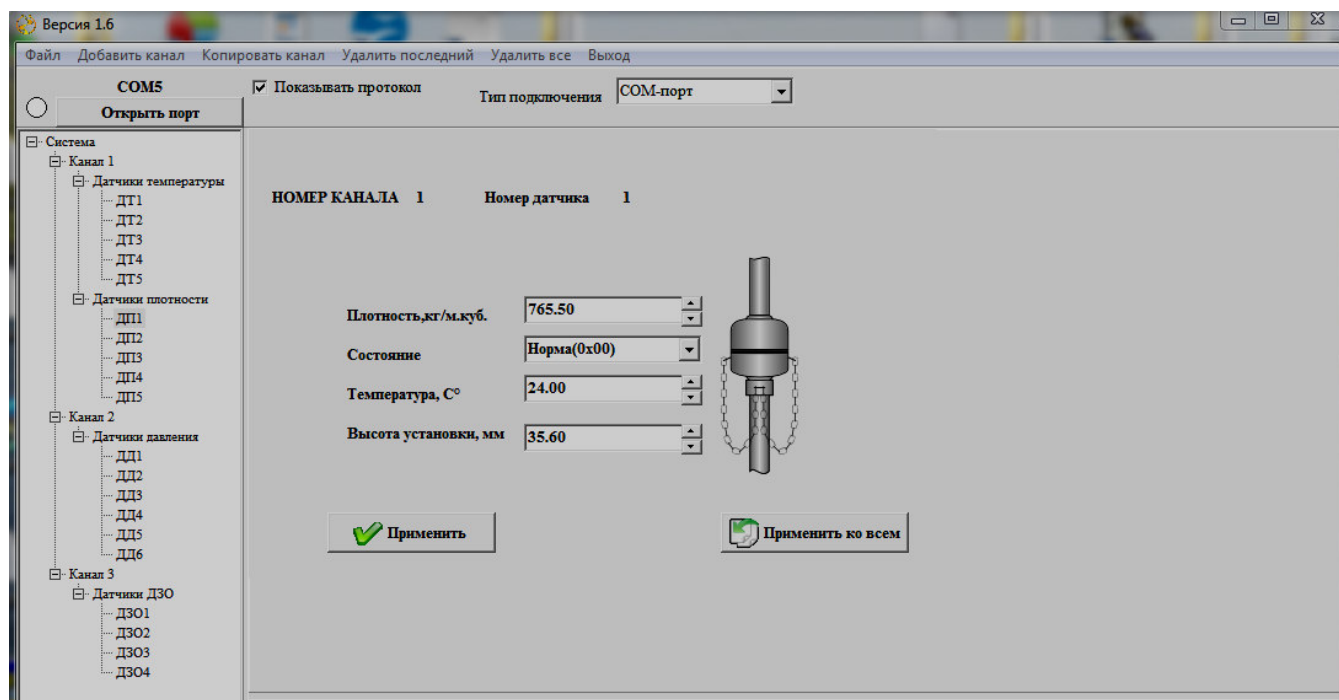


Рисунок 11

В этом окне устанавливаются параметры, соответствующие выбранному типу датчиков.

2.6.1 Для датчиков температуры:

- Температура, °C;
- Состояние (позволяет имитировать ошибки);
- Высота установки, мм.

2.6.2 Для датчиков плотности:

- Плотность, кг/м<sup>3</sup>;
- Состояние;
- Температура в точке плотности, °C;
- Высота установки, мм.

2.6.3 Для датчиков давления:

- Давление, КПа.
- Состояние;

2.6.4 Для датчиков загазованности:

- Концентрация, %;
- Состояние;
- Тип датчика (Метан/НКПР).

2.7 После настройки параметров каждого датчика (рисунок 12), необходимо нажимать кнопку «**Применить**» для того, чтобы изменения вступили в силу. Для того, чтобы распространить параметры выбранного датчика на все датчики данного вида в пределах канала, можно использовать кнопку «**Применить ко всем**». Настройка каждого канала по отдельности может оказаться медленной операцией. Для упрощения работы предусмотрена возможность копирования уже настроенных узлов. Для этого надо, активировав узел на дереве системы, выбрать пункт меню «**Копировать канал**». При этом все данные выбранного канала, включая все данные входящих в него датчиков, будут скопированы в новый канал.

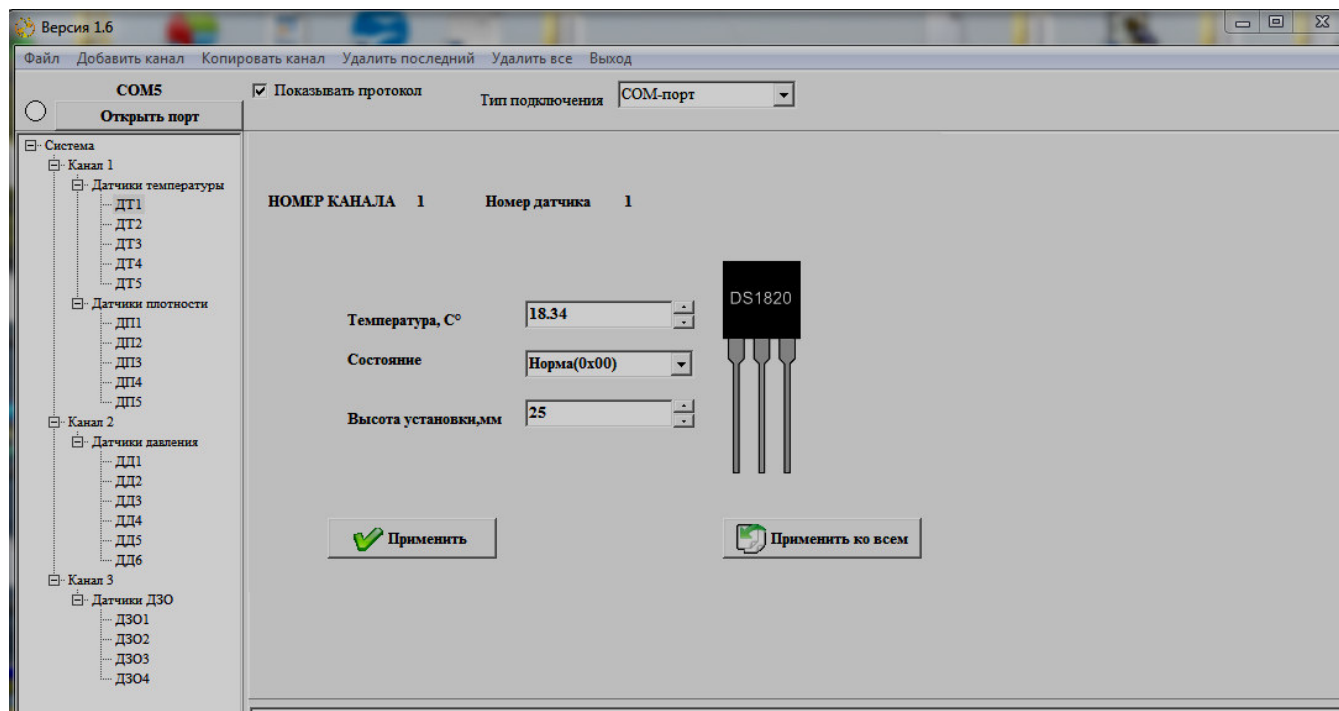


Рисунок 12

2.8 Удаление выделенного канала системы осуществляется через пункт «**Удалить канал**». *Важно! Удалить можно только последний узел в дереве системы!* Либо с помощью опции меню "**Удалить все каналы**" очистить дерево системы полностью, предварительно выставив курсор на узел «Система».

Сохранить текущую конфигурацию **НЕОБХОДИМО** с помощью опции "**Сохранить конфигурацию**", иначе все изменения будут действовать до выхода из программы, а загрузить ранее сохраненную - "**Загрузить конфигурацию**".

При загрузке программы по умолчанию будет использована последняя сохраненная конфигурация. В нижней части окна отображается протокол обмена (данные команд поступающие в порт и отправляемые в ответ). Формат отображаемых чисел – шестнадцатиричный. Протокол обмена можно скрыть, деактивировав соответствующий флаг в верхней части главного окна (рисунок 2).