

**ОВЕН МСД-200**

# **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ РЕГИСТРИРУЮЩИЙ**



TR.002

руководство по эксплуатации  
АРАВ. 421451.004 РЭ



# Содержание

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Введение .....                                            | 2  |
| 1 Назначение прибора .....                                | 3  |
| 2 Технические характеристики и условия эксплуатации ..... | 5  |
| 2.1 Технические характеристики .....                      | 5  |
| 2.2 Условия эксплуатации .....                            | 8  |
| 3 Устройство и работа прибора .....                       | 9  |
| 3.1 Устройство прибора .....                              | 9  |
| 3.2 Конфигурирование прибора .....                        | 24 |
| 3.3 Карта памяти .....                                    | 28 |
| 3.4 Конструкция прибора .....                             | 28 |
| 4 Программа «Конфигуратор МСД-200» .....                  | 30 |
| 4.1 Описание программы «Конфигуратор МСД-200» .....       | 30 |
| 4.2 Установка связи конфигуратора с прибором .....        | 32 |
| 4.3 Функции, выполняемые программой .....                 | 35 |
| 5 Меры безопасности .....                                 | 52 |
| 6 Монтаж прибора .....                                    | 53 |
| 6.1 Общие требования .....                                | 53 |
| 6.2 Указания по монтажу .....                             | 54 |
| 7 Техническое обслуживание .....                          | 55 |
| 7.1 Технический осмотр .....                              | 55 |
| 7.2 Поверка .....                                         | 55 |
| 8 Маркировка .....                                        | 62 |
| 9 Транспортирование и хранение .....                      | 63 |
| 10 Комплектность .....                                    | 64 |
| Приложение А. Габаритный чертеж .....                     | 65 |
| Приложение Б. Схема подключения прибора .....             | 66 |
| Лист регистрации изменений .....                          | 67 |

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией и техническим обслуживанием преобразователя измерительного регистрирующего ОВЕН МСД-200 (далее по тексту именуемого преобразователь или прибор).

Прибор выпускается согласно ТУ У 26.5-35348663-017:2012.

Используемые термины и аббревиатуры:

- |               |   |                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ModBus</b> | – | открытый протокол обмена по сети RS-485, разработан компанией Modicon, в настоящий момент поддерживается независимой организацией ModBus-IDA ( <a href="http://www.modbus.org">www.modbus.org</a> ). |
| <b>CSV</b>    | – | текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных.                                                                                                                                |
| <b>МСД</b>    | – | модуль сбора данных.                                                                                                                                                                                 |
| <b>ПК</b>     | – | персональный компьютер.                                                                                                                                                                              |
| <b>РЭ</b>     | – | руководство по эксплуатации.                                                                                                                                                                         |
| <b>СИТ</b>    | – | средство измерительной техники.                                                                                                                                                                      |
| <b>ЭД</b>     | – | эксплуатационные документы.                                                                                                                                                                          |

# 1 Назначение прибора

Прибор предназначен для сбора, хранения и передачи данных, полученных от других устройств, для измерения унифицированных сигналов тока, сохранения и передачи их по средствам интерфейса связи RS-485. Прибор может быть использован в системах сбора данных в различных областях промышленности (химической отрасли, пищевой промышленности и др.), жилищно-коммунального и сельского хозяйства. Рекомендуется для использования в системах автоматического управления для анализа качества работы системы, как на этапе пусконаладочных работ, так и в процессе эксплуатации.

В преобразователе реализованы следующие функции:

- Сбор данных от других устройств, имеющих интерфейс RS-485. Сбор данных может осуществляться в следующих режимах:
- **«MASTER»**. В этом режиме прибор опрашивает устройства (до 64) и записывает полученные от них данные в архив. Режим реализован для протоколов «Modbus» и «Овен».
- **«SPY»**. В этом режиме прибор прослушивает линию и архивирует данные возвращаемые устройствами на запросы мастера сети. Режим реализован только для протокола «Овен»;
- **«SLAVE»**. В этом режиме, данные в архив записывает мастер сети. Режим реализован только для протокола «Modbus»;
- Формирование архива полученных данных на сменной карте памяти в виде файлов типа \*.CSV (совместимы с программой Microsoft Excel и пр.). При формировании архива используются встроенные часы реального времени с автономным питанием;
- Передача сформированного архива в ПК, а также обмен данными с другими информационными или управляющими системами по интерфейсу RS-485

(ModBus RTU). При использовании внешнего модема, прибор поддерживает функцию удаленного доступа;

- Измерение унифицированных сигналов тока от 0 до 5, от 0 до 20 или от 4 до 20 мА при помощи четырех аналоговых входных устройств, пересчет значений тока в единицы физической величины и запись измеренных данных в архив.

Габаритный чертеж корпуса прибора приведен в Приложении А.

## 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

### 2.1 Технические характеристики

Основные технические данные прибора представлены в таблицах 2.1 - 2.4.

**Таблица 2.1 – Основные технические данные**

| Параметр                                                  | Значение                                                          |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Напряжение питания от сети постоянного тока, В            | от 20 до 32<br>(номинальное значение 24 В)                        |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                       | 9                                                                 |
| Электрическая прочность изоляции, В                       | 500                                                               |
| Максимальное число опрашиваемых и архивируемых параметров | 64                                                                |
| Максимальная длина записи по одному каналу, байт          | 20                                                                |
| Количество измерительных входов                           | 4                                                                 |
| Тип поддерживаемых карт памяти                            | MMC, SD, SDHC, microSD                                            |
| Объем карты памяти, Гб, не более                          | 32                                                                |
| Файловая система карты памяти                             | FAT32                                                             |
| Тип файлов архива                                         | *.CSV                                                             |
| Интерфейсы связи                                          | RS-485 (RS1-ПК и RS2-Приборы);<br>один интерфейс связи USB-Device |
| Период архивации                                          | 1...65535                                                         |
| Тип встроенного элемента питания                          | CR2032                                                            |
| Срок службы встроенного элемента питания                  | 2 года                                                            |

**Окончание таблицы 2.1**

| <b>Параметр</b>                                  | <b>Значение</b>    |
|--------------------------------------------------|--------------------|
| Габаритные размеры, мм                           | (22,5x102x120) ± 1 |
| Степень защиты корпуса со стороны лицевой панели | IP20               |
| Масса, кг, не более                              | 0,3                |
| Средний срок службы, лет                         | 8                  |

**Таблица 2.2 – Характеристики входов**

| <b>Параметр</b>                                     | <b>Значение</b>                   |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Унифицированный токовый сигнал, мА                  | от 0 до 5, от 0 до 20, от 4 до 20 |
| Время цикла опроса токовых входов, мс               | 100                               |
| Гальваническая изоляция между каналами              | нет                               |
| Предел допускаемой основной приведенной погрешности | ± 1,0 %                           |
| Входное сопротивление, Ом                           | 133                               |

**Таблица 2.3 – Характеристики интерфейсов RS-485**

| <b>Параметр</b>                      | <b>Значение</b>                                                   |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Режимы работы RS1-ПК                 | «SLAVE»                                                           |
| Режимы работы RS2-Приборы            | «MASTER», «SPY», «SLAVE»                                          |
| Поддерживаемый протокол RS1-ПК       | ModBus RTU                                                        |
| Поддерживаемые протоколы RS2-Приборы | ModBus RTU, ModBus ASCII, Овен                                    |
| Скорости передачи данных, бит/сек    | 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 |
| Тип используемого кабеля             | витая пара                                                        |
| Гальваническая изоляция              | есть                                                              |

**Таблица 2.4 – Характеристики интерфейса USB**

| Параметр                                                                                                                                                              | Значение                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Спецификация                                                                                                                                                          | USB 2.0                                                                                                             |
| Режим интерфейса                                                                                                                                                      | Full-speed                                                                                                          |
| Протокол транспортного уровня                                                                                                                                         | CDC                                                                                                                 |
| Протокол прикладного уровня                                                                                                                                           | ModBus RTU                                                                                                          |
| Время передачи файла архива размером 1Мб с карты памяти на ПК через USB порт МСД-200, сек                                                                             | 13                                                                                                                  |
| Тип разъема                                                                                                                                                           | Тип В                                                                                                               |
| Тип используемого кабеля                                                                                                                                              | Стандартный с разъемами типа А и В                                                                                  |
| Гальваническая изоляция                                                                                                                                               | Гальваническая изоляция между интерфейсом и входами встроенных аналоговых измерителей тока отсутствует <sup>1</sup> |
| <sup>1</sup> – <b>ВНИМАНИЕ!</b> При подключении ОВЕН МСД-200 к стационарному персональному компьютеру убедитесь, что цепь питания компьютера обеспечивает заземление. |                                                                                                                     |



## 2.2 Условия эксплуатации

Прибор эксплуатируется при следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения или шкафы электрооборудования без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 10 до 55 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ 12997-84.

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения N2 по ГОСТ 12997-84.

По требованиям к электромагнитной совместимости должен соответствовать ДСТУ CISPR 22 и ДСТУ CISPR 24. Уровень эмиссии радиопомех, создаваемый прибором при работе, не должен превышать значений, предусмотренных в ДСТУ CISPR 22 для оборудования класса В.

## 3 Устройство и работа прибора

### 3.1 Устройство прибора

#### 3.1.1 Питание

Диапазон напряжения питания прибора от 20 до 32 В постоянного тока.

Во время работы прибор выполняет мониторинг напряжения питания. При отключении питания или снижения его уровня до значения, при котором прекращает работу встроенный преобразователь напряжения (18 В), текущая запись архива в карту памяти будет завершена с использованием энергии накопленной в конденсаторе большой емкости. Дальнейшая запись данных на карту памяти будет прекращена. При восстановлении питания прибор автоматически возвращается в нормальный режим работы.

**ВНИМАНИЕ!** Стационарный компьютер, подключаемый к прибору, в обязательном порядке должен быть заземлен (данное требование не распространяется на ноутбуки).

После подачи питания на полное включение прибора требуется примерно 5 секунд. При этом индикатор PWR горит красным, а индикаторы RS1, RS2 и SD один раз мигают зеленым одновременно. После этого прибор готов к работе.

При отключении питания прибор продолжает работать 40-60 сек, пока не разрядится встроенный источник автономного питания.

#### 3.1.2 Интерфейс связи RS-485 «RS1-ПК»

Обмен данными по порту «RS1-ПК» с информационной системой осуществляется по интерфейсу RS-485 с использованием протокола ModBus RTU. Этот порт обеспечивает выполнение следующих функций:

- чтение имени прибора, версии и сигнатуры программы прошивки прибора;
- запись и чтение конфигурационных параметров прибора;
- чтение объема и свободного места на карте памяти установленной в прибор;

- чтение оглавления карты памяти установленной в прибор;
- копирование файлов с карты памяти, установленной в прибор в ПК;
- удаление файлов с карты памяти, установленной в прибор;
- чтение оперативных данных архивируемых каналов;
- управление энергонезависимыми часами и календарем прибора;
- чтение статуса прибора.

Управление взаимодействием прибора с ПК выполняется под управлением программы «Конфигуратор МСД-200», поставляемой вместе с прибором.

Режим работы интерфейса определяется следующими конфигурационными параметрами:

- «Скорость передачи данных» (1200...115200 бит/сек);
- «Сетевой адрес» (1...247);
- «Задержка передачи ответа» (1...50 мс).

Для подключения прибора к удаленному компьютеру может быть использован модем **ОВЕН ПМ01** или аналогичный ему. При подключении прибора к конфигуратору с использованием модема необходимо установить следующие значения сетевых конфигурационных параметров прибора:

- «Скорость передачи данных» – 9600 бит/сек;
- «Задержка передачи ответа» – 50 мс.

Модем, подключаемый к прибору, должен иметь следующие настройки:

- «Скорость работы по последовательному интерфейсу RS-485 – 9600 бит/сек;
- «Эхо» – отключено (ATE0);
- автоматический ответ на вызов после одного звонка (ATS0=1).

### **3.1.3 Интерфейс связи USB «USB-ПК»**

Интерфейс используется для связи прибора с информационной системой и выполняет функции аналогичные интерфейсу RS-485 «RS1-ПК».

Для задания режима работы интерфейса используется конфигурационный параметр «Сетевой адрес», параметры «Скорость передачи данных» и «Задержка передачи ответа» не оказывают влияния на работу интерфейса.

При использовании интерфейса USB, работа интерфейса RS-485 «RS1-ПК» блокируется. При отключении интерфейса USB, работа интерфейса RS-485 «RS1-ПК» возобновляется.

### **3.1.4 Интерфейс связи RS-485 «RS2-Приборы»**

Интерфейс RS-485 «RS2-Приборы» используется для связи с приборами – источниками архивируемых данных. Режим работы интерфейса задается конфигурационными параметрами: скорость обмена, задержка ответа, режим, четность, стоп-бит.

### **3.1.5 Работа прибора**

#### **3.1.5.1 Описание архивных файлов**

В процессе работы прибор собирает данные по максимум 64 каналам и записывает их в файлы архива на сменную карту памяти размером до 32 Гб. Каждый месяц создается папка с именем года и месяца, например «2011\_11». В папке месяца, каждые сутки создается файл с именем (год, месяц, день месяца) и расширением имени «csv», например «2011\_11\_29.csv». В первую строку файла архива записываются имена каналов, установленные пользователем. Каждое из 64 имен определяет столбец данных соответствующего канала архивирования. Последующие строки начинаются ячейкой, в которой фиксируется время записи строки в формате «ЧЧ:ММ:СС». Далее идут данные 64 каналов разделенные символом ';'. Для каналов, архивирование которых отключено, записывается только разделитель ';'.

Microsoft Excel - 2011\_11\_29

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Q54 fx

|    | A        | B      | C      | D      | E       | F      | G      | H       | I       | J       | K        | L        | M        | N        | O        | P        |
|----|----------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1  | Время    | TRM202 | TRM212 | TRM202 | Канал 4 | трм202 | TRM202 | Канал 7 | Канал 8 | Канал 9 | Канал 10 | Канал 11 | Канал 12 | Канал 13 | Канал 14 | Канал 15 |
| 2  | 10:57:55 | 30     | 6220   | 30,7   | 30      | 30     | 6220   | 30,7    | 30      | 30      | 6220     | 30,7     | 30       | 30       | 6220     | 30,7     |
| 3  | 10:58:00 | 30     | 6220   | 30,7   | 30      | 30     | 6220   | 30,7    | 30      | 30      | 6220     | 30,7     | 30       | 30       | 6220     | 30,7     |
| 4  | 10:58:05 | 30     | 6220   | 30,7   | 30      | 30     | 6220   | 30,7    | 30      | 30      | 6210     | 30,7     | 30       | 30       | 6210     | 30,7     |
| 5  | 10:58:10 | 30     | 6220   | 30,7   | 30      | 30     | 6210   | 30,7    | 30      | 30      | 6210     | 30,7     | 30       | 30       | 6220     | 30,7     |
| 6  | 10:58:15 | 30     | 6210   | 30,7   | 30      | 30     | 6210   | 30,7    | 30      | 30      | 6210     | 30,7     | 30       | 30       | 6220     | 30,7     |
| 7  | 10:58:20 | 30     | 6220   | 30,8   | 30      | 30     | 6220   | 30,8    | 30      | 30      | 6220     | 30,8     | 30       | 30       | 6220     | 30,8     |
| 8  | 10:58:26 | 30     | 6220   | 30,7   | 30      | 30     | 6220   | 30,8    | 30      | 30      | 6220     | 30,8     | 30       | 30       | 6220     | 30,8     |
| 9  | 10:58:31 | 30     | 6220   | 30,8   | 30      | 30     | 6220   | 30,8    | 30      | 30      | 6220     | 30,8     | 30       | 30       | 6220     | 30,8     |
| 10 | 10:58:36 | 30     | 6220   | 30,8   | 30      | 30     | 6220   | 30,8    | 30      | 30      | 6220     | 30,8     | 30       | 30       | 6220     | 30,8     |
| 11 | 10:58:41 | 30     | 6220   | 30,8   | 30      | 30     | 6220   | 30,8    | 30      | 30      | 6220     | 30,7     | 30       | 30       | 6220     | 30,7     |
| 12 | 10:58:46 | 30     | 6220   | 30,7   | 30      | 30     | 6220   | 30,7    | 30      | 30      | 6220     | 30,7     | 30       | 30       | 6220     | 30,7     |
| 13 | 10:58:51 | 30     | 6220   | 30,8   | 30      | 30     | 6220   | 30,8    | 30      | 30      | 6220     | 30,8     | 30       | 30       | 6220     | 30,8     |
| 14 | 10:58:56 | 30     | 6220   | 30,8   | 30      | 30     | 6220   | 30,8    | 30      | 30      | 6220     | 30,8     | 30       | 30       | 6220     | 30,8     |
| 15 | 10:59:02 | 30     | 6230   | 30,8   | 30      | 30     | 6230   | 30,8    | 30      | 30      | 6230     | 30,8     | 30       | 30       | 6230     | 30,8     |
| 16 | 10:59:07 | 30     | 6220   | 30,8   | 30      | 30     | 6220   | 30,8    | 30      | 30      | 6220     | 30,8     | 30       | 30       | 6220     | 30,8     |
| 17 | 10:59:12 | 30     | 6230   | 30,8   | 30      | 30     | 6230   | 30,8    | 30      | 30      | 6230     | 30,8     | 30       | 30       | 6230     | 30,8     |
| 18 | 10:59:17 | 30     | 6230   | 30,8   | 30      | 30     | 6230   | 30,8    | 30      | 30      | 6230     | 30,8     | 30       | 30       | 6230     | 30,8     |
| 19 | 10:59:22 | 30     | 6220   | 30,8   | 30      | 30     | 6220   | 30,8    | 30      | 30      | 6220     | 30,8     | 30       | 30       | 6220     | 30,8     |
| 20 | 10:59:27 | 30     | 6220   | 30,8   | 30      | 30     | 6230   | 30,8    | 30      | 30      | 6230     | 30,8     | 30       | 30       | 6230     | 30,8     |
| 21 | 10:59:32 | 30     | 6220   | 30,8   | 30      | 30     | 6220   | 30,8    | 30      | 30      | 6220     | 30,8     | 30       | 30       | 6220     | 30,8     |
| 22 | 10:59:38 | 30     | 6230   | 30,8   | 30      | 30     | 6230   | 30,8    | 30      | 30      | 6230     | 30,8     | 30       | 30       | 6230     | 30,8     |

**Рисунок 3.1 – Вид файла архива**

При включенном режиме цифровой подписи, в конец последней строки файла (66 столбец) записывается цифровая подпись, представляющая собой 32 символа из набора (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F) ограниченные с двух сторон символом '#', например: #5FEA26F09C2970F8A2E04FA8B81B2744#.



скопировать существующий файл в компьютер и удалить его из прибора. Прибор создаст новый файл, и дальнейшее архивирование будет продолжаться с цифровой подписью.

### **3.1.5.2 Запись данных на карту памяти**

Запись данных полученных по сети RS-485 и с собственных аналоговых входов осуществляется в два этапа: для увеличения срока жизни карты памяти данные накапливаются в буфере оперативной памяти, а затем переносятся на карту памяти. Размер буфера равен 16 Кбайт. Запись в карту памяти происходит при выполнении любого из двух условий: размер данных превысил 16 Кбайт или прошло более одной минуты от момента последней записи в карту памяти. При внезапном отключении питания прибора, могут быть потеряны данные полученные за последнюю минуту.

### **3.1.5.3 Замена карты памяти**

Прибор допускает смену карты памяти «на ходу». Карту памяти следует извлекать из прибора в период накопления данных в буфере оперативной памяти. Запрещается изъятие карты памяти в процессе записи на нее данных, в противном случае могут быть повреждены файлы архива. Запись в карту памяти происходит один раз в минуту и длится в течение 3-4 секунд, отображается миганием светодиода SD.

**ВНИМАНИЕ!** За 1 сек до начала записи, на светодиодный индикатор выводится соответствующая информация (мигание ярким красным цветом), в это время карту вынимать из прибора нельзя.

После окончания записи, цвет индикатора изменится на красный. После этого карту памяти разрешается вынимать. После извлечения карты памяти из прибора, архивируемые данные будут записываться во встроенную в прибор FLASH память объемом 60 Кбайт. Объема FLASH памяти достаточно для записи данных в течение 30 сек. За это время должна быть вставлена другая карта, на которую будут перенесены данные из FLASH и продолжено архивирование.

Если карта отсутствовала в картоприемнике более 30 сек, то часть архивируемых данных может быть утеряна, о чем будет выведена информация на светодиодный индикатор.

#### **3.1.5.4 Управление работой прибора внешними переключателями**

Для управления работой прибора используются двухпозиционные переключатели, установленные на передней панели прибора.

Переключатель «ЗУ» используется установки параметров связи по порту RS1-ПК в значения «по умолчанию». В положении «ЗУ» устанавливается базовый адрес прибора «16», значение скорости передачи данных «9600». В другом положении переключателя значение скорости и базового адреса определяется конфигурационным параметром, записанным в прибор.

Переключатель «Арх.» используется для остановки/старта записи данных в архив. При установке переключателя в положение «Арх.» архивирование данных выполняется, а при установке переключателя в противоположное положение архивирование данных прекращается.

Текущее состояние прибора индицируется четырьмя двухцветными светодиодными индикаторами, расположенными на передней панели. Подробнее о расшифровке цветовой индикации прибора см. таблицу 3.2.

#### **3.1.6 Конфигурационные параметры**

Конфигурационные параметры разделены на следующие группы:

- Сетевые параметры прибора;
- Общие параметры архивирования;
- Индивидуальные параметры каналов архивирования;
- Конфигурационные параметры каналов измерения тока;
- Время и календарь.

Записи и чтение конфигурационных параметров выполняется с помощью программы «Конфигуратор МСД-200».

### 3.1.6.1 Сетевые параметры прибора

Сетевые параметры задают режим работы интерфейсов «RS1-ПК» и «USB-ПК». В эту группу входят следующие параметры:

- параметр «Скорость» определяет скорость передачи данных по интерфейсу RS-485 «RS1-ПК»;
- параметр «Сетевой адрес» определяет адрес прибора в сети передачи данных в канале RS-485 «RS1-ПК» и канале USB;
- параметр «Задержка ответа» определяет задержку ответа прибора на команды принятые в канале «RS1-ПК» или USB.

### 3.1.6.2 Общие параметры архивирования

К общим параметрам архивирования относятся следующие:

3.1.6.2.1 **«Скорость»** – определяет скорость передачи данных интерфейса «RS2 Приборы»;

3.1.6.2.2 **«Кол. стоп бит»** – определяет количество стоп-бит после передачи байта по интерфейсу «RS2 Приборы»;

3.1.6.2.3 **«Четность»** – определяет тип контроля четности при передаче данных по интерфейсу «RS2 Приборы»;

3.1.6.2.4 **«Адрес»** – определяет адрес прибора в сети для режима «Slave» интерфейса «RS2 Приборы»;

3.1.6.2.5 **«Задержка ответа»** – определяет время задержки ответа интерфейса «RS2» на запрос в режиме работы «Slave»;

3.1.6.2.6 **«Режим»** определяет один из трех возможных режимов работы интерфейса архивирования:

- «Master»;
- «Spy»;
- «Slave».

В режиме «Master» прибор является ведущим в сети. В этом режиме прибор периодически считывает данные с приборов, подключенных к интерфейсу «RS2 Приборы» и записывает их в архив.

В режиме «Spy» прибор прослушивает интерфейс «RS2 Приборы» и записывает в архив данные возвращаемые приборами на запросы мастера сети. Работа в этом режиме возможна только по протоколу «Овен».

В режиме «Slave» прибор получает данные от мастера сети и сохраняет их в архиве. Работа в этом режиме возможна только по протоколу Modbus (RTU).

3.1.6.2.7 **«Период опроса»** – определяет период опроса приборов в сети при работе в режиме «Master». На работу в режимах «Spy» и «Slave» параметр влияния не оказывает. Если время опроса всех архивируемых каналов превышает период опроса, то период опроса будет определяться суммой времен опроса всех архивируемых каналов, при этом цвет индикатора «RS2» изменится с красного на желтый;

3.1.6.2.8 **«Период архивирования»** – определяет период записи в архив данных полученных от приборов. Период архивирования должен выбираться в несколько раз больше периода опроса с тем, чтобы при потере опрашиваемых данных в архив могли быть записаны данные полученные в предыдущих циклах опроса;

3.1.6.2.9 **«Поведение прибора при заполнении карты памяти»**. При полном заполнении данными карты памяти предусматривается два варианта поведения прибора. Первый вариант предусматривает остановку дальнейшего архивирования. Второй вариант предусматривает удаление файла с самой ранней датой создания и продолжение архивирования;

3.1.6.2.10 **«Коррекция часов»**. Параметр обеспечивает компенсацию систематической ошибки часов реального времени, вызванной неточностью изготовления кварцевого резонатора. Параметр обеспечивает коррекцию хода часов в диапазоне не менее  $\pm 200$  сек/сутки. Величина параметра определяет ускорение (положительные значения) или замедление (отрицательные значения) хода часов на введенное значение параметра в секундах за десять суток. Например, для коррекции часов отставших за 1 сутки на 10 сек, необходимо установить значение параметра равным минус 100;

3.1.6.2.11 **«Переключение SPY/MASTER»**. В режиме работы «Spy», определяет переход работы прибора из режима «Spy» в режим «Master» при отсутствии активности мастера сети. При отказе основного мастера сети, прибор начинает выполнять его функции по сбору архивируемых данных. При возобновлении работы основного мастера сети, прибор возвращается в режим «Spy». При установке значения параметра равным нулю, прибор не будет переходить в режим «Master» при отказе основного мастера сети.

**Примечание** – В текущей версии ПО функция **«Переключение SPY/MASTER»** не поддерживается.

3.1.6.2.12 **«Цифровая подпись»**. При установке «включена» из выпадающего меню прибор в последнюю строку каждого архивируемого файла записывает цифровую подпись. Цифровая подпись позволяет контролировать факт изменения файлов архива после извлечения карты памяти из прибора или копирования файлов из прибора в ПК. При установке параметра «выключена» цифровая подпись в архивируемые файлы добавляться не будет;

3.1.6.2.13 **«Ключ цифровой подписи»**. Параметр используется при создании цифровой подписи файлов архива. Параметр предусматривает только запись, чтение параметра из прибора не предусмотрено. Проверку цифровой подписи файлов архива выполняют с помощью программы «Конфигуратор МСД-200». Перед проверкой цифровой подписи должен быть введен ключ идентичный записанному в прибор.

### **3.1.6.3 Индивидуальные параметры каналов архивирования**

Прибор обеспечивает возможность архивирования данных по 64 каналам. Каждый канал архивирования имеет следующие индивидуальные конфигурационные параметры:

3.1.6.3.1 **«Опрос»**. Параметр определяет будет ли выполняться опрос по этому каналу в режиме «МАСТЕР». Отсутствие галочки отключает, а постановка галочки включает опрос канала;

3.1.6.3.2 **«Архивация»**. Параметр определяет будет ли выполняться архивирование по этому каналу. Отсутствие галочки отключает, а постановка галочки включает архивирование данных канала;

3.1.6.3.3 **«Имя канала»**. Параметр определяет произвольное имя канала, которое будет указано в первой строке каждого файла архива. Длина имени может содержать от 0 до 30 произвольных символов;

3.1.6.3.4 **«Протокол канала»**. Параметр определяет протокол, по которому работает канал. Возможные варианты:

- Modbus(RTU);
- Modbus(ASCII);
- Овен;
- 1 канал измерения тока;
- 2 канал измерения тока;
- 3 канал измерения тока;
- 4 канал измерения тока.

Последние 4 варианта определяют то, что по текущему каналу будут записываться данные получаемые от одного из встроенных измерителей тока;

3.1.6.3.5 **«Адрес канала»**. Параметр определяет сетевой адрес прибора связанного с данным каналом архивирования. Параметр используется при работе прибора в режимах «Master» и «Spy»;

3.1.6.3.6 **«Таймаут опроса канала»**. Параметр используется в режиме «Master» и определяет время, в течение которого прибор ожидает ответ от прибора, которому послан запрос;

3.1.6.3.7 **«Тип данных»**. Параметр определяет тип архивируемых данных. Прибор поддерживает архивирование следующих типов данных:

Данные по интерфейсу «RS2 Приборы» приходят старшим байтом вперед

- Int16;
- uint16;
- Int32;
- uint32;
- float32.

Данные по интерфейсу «RS2 Приборы» приходят младшим байтом вперед:

- Int16L;
- uint16L;
- Int32L;
- uint32L;
- float32L.

**3.1.6.3.8 «Положение десятичной точки».** Параметр определяет количество записываемых в архив знаков дробной части данных типа float или степень множителя 10, на который умножается архивируемое значение, для целочисленных данных. Знак степени может быть как положительным, так и отрицательным.

**3.1.6.3.9 «Архивирование при аварии».** Параметр определяет необходимость записи в архив данных при возникновении или устранении аварийной ситуации в канале (нет данных, перегрузка, обрыв и т. д.). При установке значения параметра «вкл», аварийное архивирование включается, а при установке значения параметра «выкл.», отключается;

**3.1.6.3.10 «Порог архивирования».** Данный параметр включает функцию ведения внеочередных записей при резком скачкообразном изменении значения измеряемого и архивируемого параметра. Внеочередная запись производится в том случае, если измеряемая величина изменилась относительно последнего записанного значения на величину указанную пользователем в параметре «порог архивирования». При значении параметра равном «0», внеочередная запись данных в архив не производится;

**3.1.6.3.11 «Функция Modbus».** Параметр определяет номер функции протокола Modbus используемой при запросе данных текущего канала. Варианты выбора 3 (holding) или 4 (input);

**3.1.6.3.12 «Адрес регистра».** Параметр определяет адрес регистра функций 3 или 4 протокола Modbus;

**3.1.6.3.13 «Группа».** Параметр определяет возможность считывания с одного прибора нескольких каналов данных одной командой протокола Modbus. Каналы прибора, имеющие одинаковый номер цепи (отличный от нуля), будут считываться одной командой при условии,

что каналы имеют одинаковый сетевой адрес, одинаковую функцию и последовательно расположенные адреса регистров;

3.1.6.3.14 «**Длина адреса**». Параметр определяет длину адреса протокола Овен. Возможные варианты 8 или 11 бит;

3.1.6.3.15 «**HASH**». Параметр определяет одноименное поле команды протокола Овен;

3.1.6.3.16 «**Индекс**». Параметр определяет одноименное поле команды протокола Овен. Может задаваться в диапазоне от минус 1 до 32767. Значение параметра минус 1 означает отсутствие индекса в пакете Овен.

#### **3.1.6.4 Измерительные токовые входы**

Прибор имеет четыре входа, которые осуществляют измерение унифицированного сигнала постоянного тока.

Входной сигнал постоянного тока поступает на внутренний резистор, прибор измеряет падение напряжения на этом резисторе и пересчитывает его в значение измеряемой физической величины (температура, частота, давление и т.д.) в соответствии с программно задаваемыми коэффициентами.

Каждый из 64-х каналов архивирования может быть настроен на измерения токового сигнала (см. пункт 4 раздела 3.1.6.3). Режим работы входов измерения тока определяется следующими конфигурационными параметрами:

«**Диапазон**». Параметр определяет диапазон измерения: 4-20 мА, 0-20 мА, 0-5 мА;

«**Фильтр**». Параметр определяет постоянную времени фильтра низкой частоты на выходе измерителя; Постоянная времени фильтра задается в диапазоне от 100 до 65535 мс;

«**Минимум физической величины**»;

«**Максимум физической величины**».

Параметры «**Минимум физической величины**» и «**Максимум физической величины**» используются для пересчета измеряемого тока в значение физической величины. Пересчет тока в физическую величину выполняется по формуле:

$$X = (Y_1 - Y_0) \cdot \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}} + Y_0, \quad (3.1)$$

где  $X$  – результирующее значение физической величины;

$I$  – значение входного сигнала, мА;

$I_{min}, I_{max}$  – нижняя и верхняя границы диапазона изменения входного сигнала постоянного тока, соответственно, (0...5, 0...20, 4...20 мА);

$Y_0, Y_1$  – значения параметров «Минимум физической величины» и «Максимум физической величины».

### 3.1.6.5 Часы реального времени

Встроенные аппаратные часы реального времени прибора питаются от встроенной в прибор батареи типа CR2032. Емкости встроенной батареи достаточно для работы часов в течение не менее 2 лет.

Часы учитывают високосный год и не учитывают переход на летнее время.

Часы имеют возможность коррекции хода, для этого используется конфигурационный параметр **«Коррекция часов»**.

Часы и календарь используются при записи данных в архив.

### 3.1.7 Индикация

На лицевой панели расположены следующие элементы индикации:

- **«POWER»** – индикатор питания;
- **«SD»** – индикатор работы с картой памяти;
- **«RS-1»** – индикатор порта интерфейса RS-485 «RS-1 ПК»;
- **«RS-2»** – индикатор порта интерфейса RS-485 «RS-2 Приборы».

Во время работы прибор непрерывно выполняется самотестирование подключенных узлов, на индикацию выводятся сообщения, в соответствии с таблицей 3.1.

**Таблица 3.1 – Индикация прибора**

| <b>Индикатор</b> | <b>Цвет</b>    | <b>Значение</b>                                                                                                          |
|------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>«POWER»</b>   | Горит зеленый  | Напряжение питания в пределах нормального                                                                                |
| <b>«SD»</b>      | Горит красный  | Карта памяти не установлена (данные сохраняются во встроенную FLASH или переключатель «архивирование» в состоянии откл.) |
|                  | Мигает красный | Потеря данных (заполнена карта или встроенная Flash)                                                                     |
|                  | Горит зеленый  | Карта памяти установлена, пауза (извлекать можно)                                                                        |
|                  | Мигает зеленый | Карта памяти установлена, идет запись (извлекать нельзя)                                                                 |
|                  | Горит желтый   | Архивирование отключено (Карта памяти установлена)                                                                       |
| <b>«RS-1»</b>    | Не горит       | Нет обмена по интерфейсу RS-485 – порт «RS-1 ПК»                                                                         |
|                  | Мигает зеленый | Обмен по интерфейсу RS-485 – порт «RS-1 ПК»                                                                              |
|                  | Горит желтый   | Установлены сетевые настройки по умолчанию – порт «RS-1 ПК»                                                              |
|                  | Мигает желтый  | Обмен по интерфейсу RS-485 при установленных сетевых настройках по умолчанию – порт «RS-1 ПК»                            |
| <b>«RS-2»</b>    | Мигает зеленый | Принят пакет по интерфейсу RS-485 – порт «RS-2 Приборы»                                                                  |
|                  | Горит зеленый  | В паузах между приемом пакетов                                                                                           |
|                  | Горит желтый   | В паузах между приемом пакетов, если период опроса превышает установленный, нет таймаута запроса.                        |
|                  | Горит красный  | В паузах между приемом пакетов, если есть таймаут любого запроса по интерфейсу RS-485 – порт «RS-2 Приборы»              |

## 3.2 Конфигурирование прибора

### 3.2.1 Режимы работы прибора

Прибор может работать в следующих режимах:

- «Master»;
- «Spy»;
- «Slave».

Режим работы прибора задается общим конфигурационным параметром «**Режим**».

Для нормальной работы прибора в любом режиме необходимо сконфигурировать сетевые параметры канала сбора данных: скорость, количество стоп-бит, паритет.

### 3.2.2 Конфигурирование прибора в режиме Master

В режиме Master прибор является ведущим в сети сбора данных.

В режиме Master прибор может опрашивать приборы в сети RS-485 по следующим протоколам:

- Modbus RTU;
- Modbus ASCII;
- Овен.

Тип протокола, для каждого опрашиваемого прибора, задается конфигурационным параметром «**Протокол**».

Для протоколов Modbus возможно одним запросом считывать с опрашиваемого прибора данные нескольких (до 64) каналов архивирования (например, 8 каналов измерения прибора ОВЕН МВ110-8АС). Для этого опрашиваемые одним запросом каналы объединяются в группу параметром «Номер группы». При этом всем каналам, объединяемым в группу, присваивается одинаковый номер группы отличный от нуля. Каналы, объединяемые в группу, должны принадлежать одному прибору, т.е. иметь один сетевой адрес. Обязательным условием для

группы является последовательное, без разрывов, размещение адресов регистров. При этом допускается объединять в группу разнотипные данные (float, int, short и т.д.).

Период опроса для всех каналов задается параметром **«Период опроса»**. Прибор будет опрашивать все приборы за время указанное в параметре **«Период опроса»**. Если период опроса превысит установленное время, индикатор RS2 будет иметь желтый цвет. Если хотя бы один из опрашиваемых каналов не даст ответа на запрос, цвет индикатора RS2 будет зеленым. Если в цикле опроса всех каналов не превышен период опроса и все каналы ответили на запросы, то цвет индикатора RS2 станет красным.

Период архивирования, устанавливаемый параметром **«Период архивирования»**, определяет период записи данных полученных при опросе приборов в архив на карту памяти. Для тех каналов, для которых за период архивирования не получены данные (не успели запросить), в архиве делается запись **«Нет»**. Для тех каналов, для которых за период архивирования не получены данные (на запрос нет ответа), в архиве делается запись **«Т.аут»**.

Если на запрос получен ответ, но в ответе указана ошибка, то в архив делается запись **«E 0xYY»**, где YY номер ошибки, возвращенный опрашиваемым прибором.

К любому из архивируемых каналов может быть подключен один из встроенных измерителей тока, для этого в параметре **«Протокол»** выбирают один из 4 внутренних измерителей (1 Кан ... 4 Кан). Для встроенных измерителей может использоваться только один тип данных (FloatL). При настройке внутренних измерителей используются параметры: **«Диапазон»**, **«Фильтр»**, **«Мин. физ. вел.»**, **«Макс. физ. вел.»**. Прибор контролирует следующие отказы встроенных измерителей: обрыв датчика для диапазона 4-20 мА, перегрузка для всех диапазонов. При возникновении ошибки встроенных измерителей в архив делается запись **«E 0x03»** – перегрузка канала или **«E 0x04»** – обрыв датчика.

### 3.2.3 Конфигурирование прибора в режиме Spy

В режиме «Spy» прибор «прослушивает» интерфейс RS-485, обнаруживает в пакетах, передаваемых в сети, ответы на запросы мастера сети выбранных для архивирования приборов и записывает полученные данные в архив.

В режиме «Spy» прибор может обрабатывать пакеты только протокола Овен.

Конфигурирование прибора в режиме «Spy» аналогично конфигурированию в режиме «Master» со следующими исключениями:

- Параметр «**Период опроса**» не используется. Параметр опроса задается мастером сети. Соответственно период архивирования должен быть согласован с периодом опроса архивируемых каналов. Если за установленный в приборе период архивирования не получены данные хотя бы одного из архивируемых каналов, то в столбец строки такого канала делается запись «**Нет**» и цвет индикатора интерфейса RS2 становится зеленым;
- Параметр «**Время ожидания ответа**» не используется.

### 3.2.4 Конфигурирование прибора в режиме Slave

Режим «Slave» обеспечивает запись данных в архив прибора мастером сети. Этот режим позволяет переписывать данные накопленные мастером сети в архив прибора.

В режиме «Slave» прибор поддерживает работу только с протоколом Modbus RTU, используя функцию протокола Modbus 0x10 (запись нескольких регистров).

В режиме «Slave» отсутствует возможность архивировать данные встроенных измерителей тока.

Для работы прибора в режиме «Slave», в группе общих параметров архивирования должен быть задан конфигурационный параметр «**Адрес**» определяющий адрес прибора в сети и параметр «**Задержка ответа**» определяющий задержку ответа прибора на команды мастера сети.

В группе индивидуальных параметров каналов архивирования необходимо задать следующие параметры: архивирование, имя канала, тип данных, количество знаков дробной части, адрес регистра.

Возможна запись одной командой нескольких каналов (до 64). Для этого передается пакет, в котором последовательно расположены данные нескольких каналов и соответственно настраиваются конфигурационные параметры «**Адрес регистра**» каналов архивирования. Например:

Команда мастера сети:

| Сет. адрес | Функция | Адрес регистра | Кол. регистров | Кол. байт | Данные каналов опрашиваемого прибора |        |         |         | CRC  |
|------------|---------|----------------|----------------|-----------|--------------------------------------|--------|---------|---------|------|
|            |         |                |                |           | 1к                                   | 2к     | 3к      | 4к      |      |
| 0x10       | 0x10    | 0x1000         | 6              | 12        | Float32                              | Word16 | Float32 | Short16 | x..x |

Для записи в архив данных каналов опрашиваемого прибора 1к, 2к, 3к, 4к по каналам архивирования 3, 5, 7, 11 соответственно, параметры «**Адрес регистра**» каналов архивирования должны быть заданы следующими:

Канал 3 – 0x1000;

Канал 5 – 0x1002;

Канал 7 – 0x1003;

Канал 11 – 0x1005.

### 3.3 Карта памяти

Прибор допускает использование карт памяти следующих типов: MMC, SD и SDHC. Допускается использование карт microSD и microSDHC с адаптером перехода от microSD к SD.

Перед использованием карты памяти в приборе она должна быть отформатирована в файловой системе FAT. Прибор работает с картами памяти, объем памяти, которых не превышает 32 Гб.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание нарушения файловой структуры карты памяти не рекомендуется записывать какие-либо файлы с ПК на карту памяти. Допускается удалять с карты памяти устаревшие или ненужные файлы.

### 3.4 Конструкция прибора

Прибор изготавливается в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку (DIN35×7,5 EN50022).

Внешний вид прибора представлен на рисунке 3.3.

На задней панели прибора расположены защелки крепления на DIN-рейку.

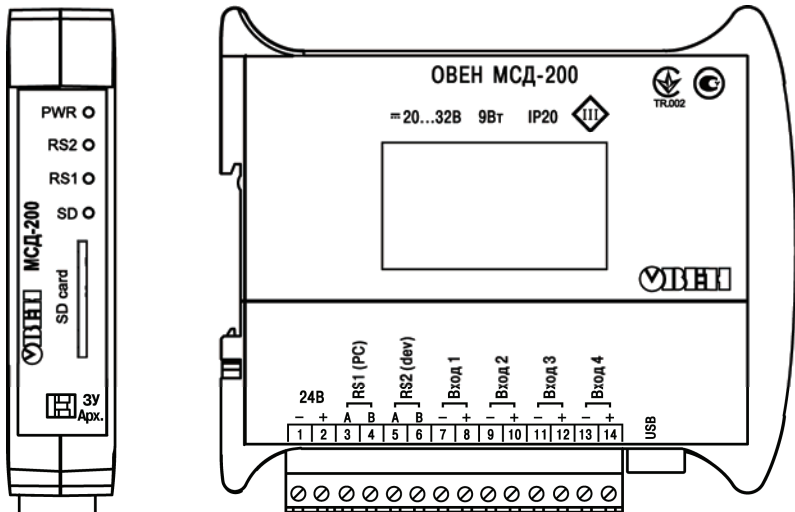


Рисунок 3.3 – Внешний вид прибора

## 4 Программа «Конфигуратор МСД-200»

### 4.1 Общее описание программы «Конфигуратор МСД-200»

Перед началом конфигурирования прибора необходимо произвести следующие действия:

- отформатировать карту памяти в формате FAT32;
- установить карту памяти в прибор;
- подключить прибор к компьютеру одним из следующих способов:
- через адаптер RS-485/RS-232 – подключение осуществляется через порт «RS-1 ПК» (контакты 3 (А) и 4 (В));
- с использованием разъема USB;
- подключить опрашиваемые приборы к порту «RS-2 Приборы» (контакты 5 (А) и 6 (В));
- подать напряжение питания на прибор и на опрашиваемые приборы (типовая схема подключения приведена в Приложении Б);
- запустить программу «Конфигуратор МСД-200».

Главное окно программы показано на рисунке 4.1.

В верхней части окна расположена строка, включающая следующие элементы меню:

**Файл, Прибор, Язык и Помощь.**

Ниже строки меню расположена панель инструментов, обеспечивающая быстрый доступ к отдельным элементам меню. В правой части панели инструментов находится цветной индикатор состояния связи программы с прибором.

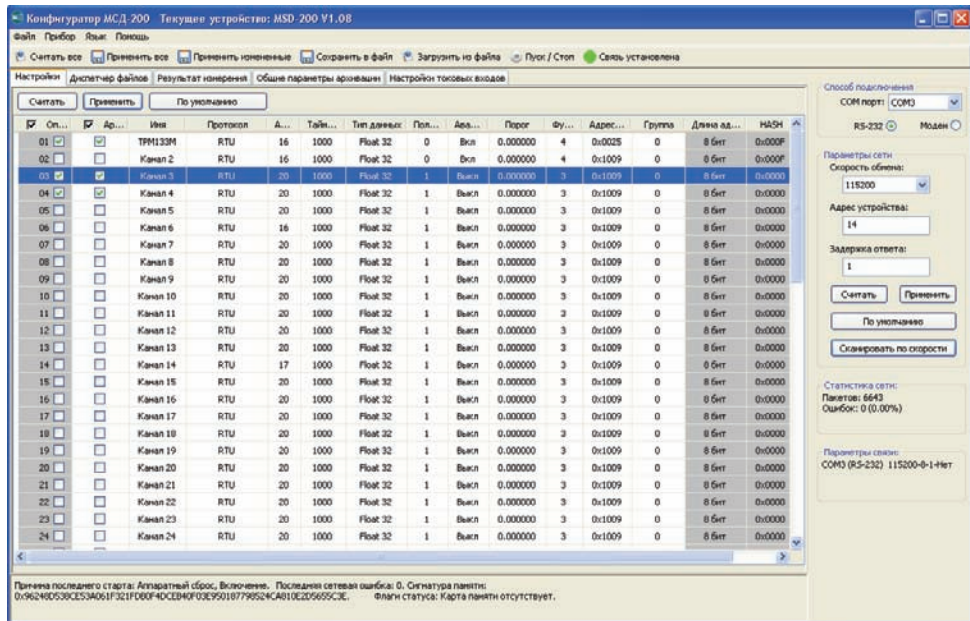


Рисунок 4.1 – Главное окно программы «Конфигуратор МСД-200»

Ниже панели инструментов расположена панель с пятью вкладками: **Настройки**, **Диспетчер файлов**, **Результат измерения**, **Общие параметры архивирования**, **Настройки токовых входов**.

В верхней правой части основного окна расположена панель **«Способ подключения»**, обеспечивающая выбор способа подключения (COM-порт/модем) и выбора номера COM-порта, к которому подключен ОВЕН МСД-200 через преобразователь интерфейса RS-485/RS-232, USB или модем.

Ниже панели выбора COM-порта расположена панель **«Параметры сети»**, служащая для настройки параметров связи программы с ОВЕН МСД-200.

В нижней правой части окна расположены панель **«Статистика сети»**, в которую выводится количество посланных программой запросов к прибору и количество запросов завершившихся ошибкой.

Ниже панели статистики сети расположена панель **«Параметры связи»**, в которой указаны текущие параметры канала связи между ПК и прибором.

## **4.2 Установка связи конфигуратора с прибором**

Для соединения программы с прибором необходимо настроить параметры связи, для этого на панели **«Способ подключения»** необходимо выбрать способ подключения и номер COM-порта, используемого для подключения прибора к ПК.

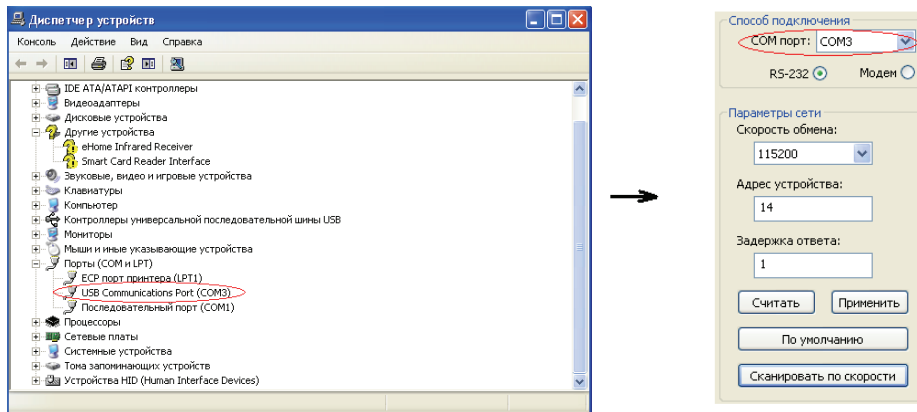
Существует три способа подключения прибора к ПК:

- через преобразователь RS-485 – RS232;
- с использованием интерфейса USB;
- с использованием GSM модема.

Персональный стационарный компьютер, подключаемый к прибору, в обязательном порядке должен быть заземлен.

При использовании USB-интерфейса необходимо установить на ПК драйвер виртуального COM-порта. После подключения прибора к ПК USB-кабелем, операционная система предложит

указать файл драйвера, в ответ на приглашение, необходимо указать путь к файлу **MSD200.inf** поставляемому на CD диске вместе с программой configurатора. После установки драйвера в системе появится виртуальный COM-порт, его номер нужно посмотреть в диспетчере устройств и потом его необходимо указать в окне **COM-порт** (см. рисунок 4.2).



**Рисунок 4.2 – Порядок установки драйвера виртуального COM-порта**

При подключении прибора через USB рекомендуется в диспетчере устройств в корневом концентраторе USB убрать галочку с «Разрешить отключение этого устройства для экономии энергии». Перед тем, как отключить прибор от USB, существует необходимость выключения конфигулятора или смены в нём номера COM порта.

При использовании модема, он подключается стандартным кабелем RS-232 к любому COM-порту ПК.

После выбора способа подключения и выбора COM-порта необходимо настроить параметры связи:

- скорость обмена;
- адрес прибора ОВЕН МСД-200;
- задержка ответа (рекомендуется устанавливать значение 1000 – 2000 мс).

Установка соединения прибора с ПК возможна, если параметры связи, установленные в преобразователе, идентичны параметрам связи установленными в конфигураторе, т.е. параметры связи согласованны. В случае, если параметры связи ОВЕН МСД-200 неизвестны, необходимо установить параметры связи этого прибора и ПК «по умолчанию». Для этого на приборе необходимо установить переключатель в положение «ЗУ» (значения по умолчанию), а в окне программы, на панели «**Параметры сети**», нажать кнопку «**По умолчанию**».

Связь с прибором устанавливается нажатием кнопки «**СТАРТ**». Разрыв соединения осуществляется нажатием кнопки «**СТОП**». Если связь с прибором установлена, индикатор находящийся справа от кнопки «Старт/Стоп» окрасится в зеленый цвет. Качество связи ПК с прибором можно контролировать с помощью панели «**Статистика сети**».

При выборе подключения «Модем» необходимо дополнительно задать следующие параметры:

- номер SIM-карты установленной в модеме, подключенном к прибору;
- задержку передачи данных в сотовой сети (рекомендуется 5000 мс). При работе без модема время ожидания программой ответа от прибора равно 1 сек.

После задания параметров и вида связи необходимо сохранить настройки нажатием кнопки «применить» и программа конфигуратор автоматически установит соединение с прибором. При успешном соединении, индикатор находящийся справа от кнопки «Старт/Стоп» окрасится в зеленый цвет. В случае неудачной попытки соединения индикатор связи остается окрашенным в красный цвет, а на индикаторе «статистика сети» количество «пакетов» приблизительно равно количеству «ошибок».

После установки связи программы с прибором происходит автоматическое считывание всех настроек ОВЕН МСД-200, становятся доступными операции настройки прибора.

Программа «Конфигуратор МСД-200» позволяет создавать конфигурационные файлы с настройками прибора как в режиме «online» соединения, так и в режиме «offline» (без установки соединения). Созданные конфигурационные файлы возможно тиражировать, использовать для записи при дальнейшей настройке преобразователя.

### **4.3 Функции, выполняемые программой**

Программа предоставляет пользователю возможность выполнения следующих функций:

- чтение/редактирование сетевых параметров канала конфигурирования;
- чтение/редактирование общих параметров архивирования;
- чтение/редактирование индивидуальных параметров архивирования;
- чтение/редактирование параметров встроенных измерителей тока;
- оперативное чтение из прибора текущих архивируемых данных;
- управление файлами архива, находящимися на карте памяти прибора (просмотр дерева файлов, просмотр объема и свободного места на карте памяти, копирование файлов в ПК, удаление файлов с карты памяти).

При выходе из программы выполняется сохранение всех ее параметров настройки в ini-файл. При старте программы, все настройки программы восстанавливаются из сохраненного ini-файла. При первом старте программы или при отсутствии ini-файла, параметры программы устанавливаются по умолчанию.

### 4.3.1 Меню программы

Меню программы поддерживает выполнение следующих команд:

- 1) **Файл.** Команды позволяют сохранять текущие настройки и загружать сохранённые настройки:
  - загрузить настройки – Ctrl+O. Команда позволяет загрузить в программу из файла все конфигурационные параметры прибора ОВЕН МСД-200, параметры загружаются не в прибор ОВЕН МСД-200, а в окна программы;
  - сохранить настройки – Ctrl+S. Команда позволяет сохранить в файл все конфигурационные параметры прибора ОВЕН МСД-200. Параметры сохраняются не из прибора, а из окон программы;
- 2) **Прибор.** Команды обеспечивают синхронизацию конфигурационных параметров прибора с параметрами, отображаемыми в окнах программы:
  - считать все – Alt+R. Команда считывает все конфигурационные параметры из прибора в окна программы;
  - записать все – Alt+W. Команда записывает все конфигурационные параметры из окон программы в прибор;
  - записать измененные – Alt+U. Команда записывает в прибор, измененные после последней операции записи/считывания, конфигурационные параметры из окон программы;
  - настройки по умолчанию – Alt+D. Команда записывает в окна программы и прибор заводские значения конфигурационных параметров;
- 3) **Язык.** Команда обеспечивает смену языков интерфейса программы:
  - English;
  - Русский (По умолчанию);
- 4) **Помощь.** Меню предоставляет справочную информацию о программе и позволяет перейти на сайт компании Овен:

- Справка. Краткая справка по работе с программой – F1.
- Перейти на сайт Овен.
- О программе. Имя и версия программы.
- Вызов некоторых команд дублирован «горячими клавишами» и на панели инструментов программы.

### 4.3.2 Чтение / редактирование / запись общих параметров архивирования

Управление общими параметрами архивирования выполняется на закладке «Общие параметры архивации». Вид закладки приведен на рисунке 4.3.

Настройки    Диспетчер файлов    Результат измерения    **Общие параметры архивации**    Настройки токовых входов

**Настройки RS2 (МСД/Приборы)**

Скорость обмена: 115200  
 Стоп бит: 1  
 Четность: Нет  
 Адрес устройства: 14  
 Задержка ответа: 1  
 Режим: Master

**Общие параметры архивации**

Период опроса, мс: 300  
 Период архивации, с: 5  
 Поведение при заполнении: Стирание  
 Поправка часов, с/10 сут: 0  
 Master/Spv: Выключена

**Цифровая подпись**

Цифровая подпись: Включена  
 Ключ: ...  
 Подтвердить ключ: ...  
 Сгенерировать    Сохранить в файл    Сохранить в МСД-200

**Настройки времени и даты**

Отображать ход часов: ☐ 20.12.2011  
 Синхронизировать с ПК: 12:46:08  
 Записать дату и время

Считать    Применить    По умолчанию

**Рисунок 4.3 – Закладка Общие параметры архивации**

Закладка содержит элементы для выбора из списка или ввода в окно редактирования общих параметров архивирования. Если пользователь изменил значение какого-либо параметра, но не произвел операцию записи этого значения в прибор, то данный параметр выделяется розовым цветом. Значения всех параметров, вводимые в окна редактирования, проверяются на допустимость.

Панель **«Настройка времени и даты»** выполняет управления часами реального времени прибора. Доступны следующие операции:

- «Синхронизация с ПК» – обеспечивает ввод времени и даты из ПК в поле задание часов ОВЕН МСД-200;
- «Отображать ход часов» – при установке галочки будет отображаться ход встроенных часов реального времени ОВЕН МСД-200;
- «Записать дату и время» – кнопка позволяет сохранять в приборе любую заданную пользователем дату и время.

Панель **«Цифровая подпись»** позволяет Включить/Отключить добавление в файлы архива цифровой подписи. Цифровая подпись обеспечивает обнаружение изменения в файлах архива после переноса файла на ПК. При использовании цифровой подписи необходимо задать ключ.

Ключ может быть задан двумя способами, вручную или автоматически.

При создании ключа вручную необходимо ввести от 1 до 16 символов в окна редактирования **«Ключ»** и **«Подтвердить ключ»**. Далее ключ необходимо сначала записать в ОВЕН МСД-200, затем сохранить в файле или просто запомнить. Для записи ключа в прибор необходимо нажать кнопку **«Сохранить в МСД-200»**, для записи ключа в файл необходимо нажать кнопку **«Сохранить в файл»**. Подпись будет записана в прибор в течение 20-60 секунд.

При автоматическом создании ключа необходимо нажать кнопку **«Сгенерировать»** и после этого сначала записать ключ в прибор, затем сохранить ключ в файл.

Чтение ключа из прибора не предусмотрено.

Проверка цифровой подписи выполняется после переноса файла архива на ПК с помощью команды «копировать» закладки **«Диспетчер файлов»**. Подробный пример работы с цифровой подписью будет рассмотрен далее.

Кнопка **«По умолчанию»** восстанавливает настройки по умолчанию. Кнопки **«Считать»**, **«Применить»** обеспечивают чтение из прибора и запись в прибор соответственно параметров панелей **«Настройки RS2»**, **«Общие параметры архивации»** и **«Цифровая подпись»**.

#### **4.3.3 Чтение / редактирование / запись индивидуальных параметров архивирования**

Управление индивидуальными параметрами архивирования выполняется на закладке **«Настройки»**. Вид закладки приведен на рисунке 4.4.

Закладка настройки позволяет выполнить индивидуальные настройки для всех 64 возможных каналов архивирования.

Колонка **«Опрос»** определяет вкл/откл опроса по сети RS-485 соответствующего канала. Используется при отладке работы прибора в сети RS-485. Позволяет на время отладки вкл/откл опрос выбранного канала по сети RS-485.

Колонка **«Архивирование»** определяет вкл/откл архивирования соответствующего канала.

Колонки **«Опрос»** и **«Архивирование»** имеют возможность быть одновременно включенными или выключенными при помощи установки/снятия галочки в верхней части столбцов. Настройки колонок **«Опрос»** и **«Архивирование»** могут принимать следующие значения:

- **«Опрос»** = off, **«Архивирование»** = off – при этом опрос параметра не производится, соответственно архивация не ведется;
- **«Опрос»** = on, **«Архивирование»** = off – при этом опрос параметра ведется, но архивация не производится;

**«Опрос»** = on, **«Архивирование»** = on – при этом ведется и опрос параметра и его архивация.

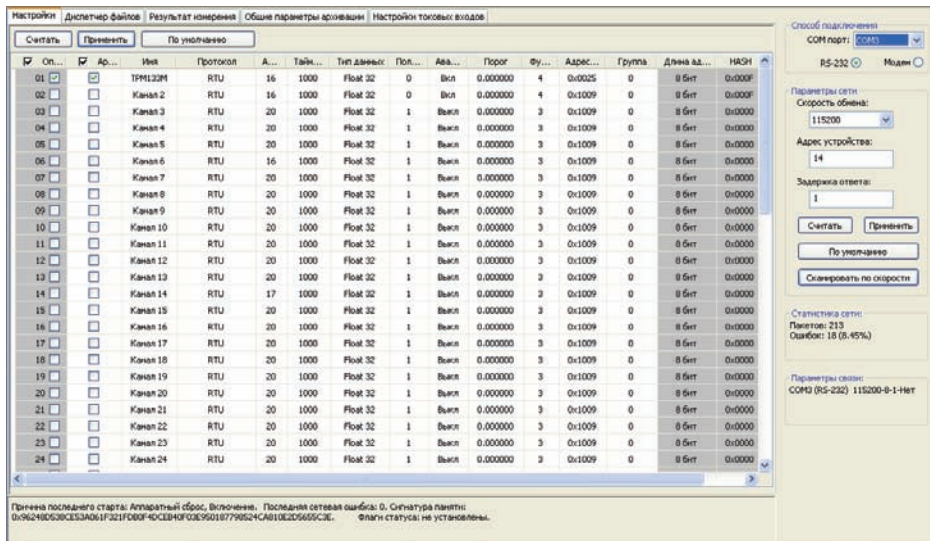


Рисунок 4.4 – Закладка «Настройки»

Каждая строка таблицы настроек является набором параметров, устанавливаемых для каждого канала. При выборе определенных параметров настроек часть параметров окрашивается в темный цвет и становится недоступной для редактирования. Например, при выборе протокола Modbus, параметр HASH становится недоступным для редактирования, т.к. в протоколе Modbus он не используется.

Описание параметров настройки приведено в п. 3.1.6.

Для ввода параметров в таблицу необходимо выполнить двойной щелчок на выбранном параметре и выбрать значение параметра из появившегося списка или ввести параметр в появившемся окне редактирования. Ввод параметра завершается нажатием клавиши **Enter**.

Параметры, вводимые в окно редактирования, проверяются на допустимость. При вводе неверного значения параметра, его значение, после завершения ввода, не изменяется.

Для ввода параметров из файла и записи параметров в файл необходимо выбрать в главном меню «**Файл**», затем выбрать «**Загрузить настройки**» (Ctrl+O) или «**Сохранить настройки**» (Ctrl+S) соответственно. Так же можно использовать кнопки «**Загрузить из файла**» или «**Сохранить в файл**».

Для чтения параметров из прибора необходимо нажать кнопку «**Считать все**» или «**Считать**». Чтобы считать параметры для одного определенного канала, необходимо выделить строку с настройками канала, нажать правую кнопку мыши и из появившегося меню выбрать «**Считать**».

Для записи параметров в прибор необходимо нажать кнопку «**Применить все**» или кнопку «**Применить**», для записи настроек для конкретных каналов, нужно нажать «**Применить измененные**». Так же это можно сделать через меню «**Прибор**» и выбрать соответствующие действия в выпадающем меню.

Для установки параметров по умолчанию используются соответствующие команды в меню «**Прибор**» или кнопка «**По умолчанию**».

При наведении курсора «мыши» на заглавие столбца рядом с курсором «мыши» появляется окно с полным именем столбца.

При наведении курсора «мыши» на строку таблицы и нажатии правой кнопки «мыши», появляется контекстное меню позволяющее выполнить следующие действия:

- считать параметры выбранной строки из прибора;
- применить (записать) параметры выбранной строки в прибор;
- копировать параметры строки в буфер программы;
- вставить ранее скопированные параметры из буфера программы в выбранную строку.

Данные строк таблицы, не синхронизированные с параметрами прибора (параметры были отредактированы, но еще не были записаны в прибор), выделяются розовым цветом.

Флаги, изображаемые в поле имени первых двух столбцов, позволяют установить/снять флаги одновременно во всех 64 строках таблицы.

Темным цветом выделяются ячейки таблицы недоступные для редактирования при определенных значениях параметров других ячеек. Например, при установке значения **Протокол** равным **Modbus**, значение ячеек **Hash** и **Индекс** становится недоступным для редактирования.

#### **4.3.4 Чтение / редактирование / запись параметров конфигурирования встроенных измерителей тока**

Чтение/редактирование/запись параметров конфигурирования встроенных измерителей тока выполняется с помощью закладки «**Настройка токовых входов**» приведенной на рисунке 4.5.

| Настройки |           | Диспетчер файлов | Результат измерения | Общие параметры архивации | Настройки токовых входов |
|-----------|-----------|------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|
| #         | Диапазон  | Фильтр           | Мин. физ. вел.      | Макс. физ. вел.           |                          |
| 1         | 4...20 мА | 100              | 0.000000            | 0.000000                  |                          |
| 2         | 0...5 мА  | 100              | 0.000000            | 0.000000                  |                          |
| 3         | 0...5 мА  | 100              | 1.000000            | 5.000000                  |                          |
| 4         | 0...5 мА  | 100              | 1.000000            | 5.000000                  |                          |

**Рисунок 4.5 – Закладка «Настройка токовых входов»**

Каждый из 4 измерителей тока имеет следующие конфигурационные параметры:

**Диапазон.** Параметр обеспечивает выбор диапазона измерения выбранного канала из следующих вариантов: 0-20 мА, 0-5 мА и 4-20 мА;

**Фильтр.** Программный фильтр нижних частот обеспечивает подавление высокочастотных шумов в измеряемом сигнале. Постоянная времени фильтра задается параметром **Фильтр** в диапазоне от 100 до 10000 мс;

**Мин. физ. вел.** и **Макс. физ. вел.** Параметры «Минимум физической величины» и «Максимум физической величины» используются для пересчета измеряемого тока в значение физической величины. Подробное описание параметров приведено в п. 3.1.6.4.

В нижней части закладки расположены кнопки «Считать», «Применить», «По умолчанию», «Юстировать».

Кнопка «**Считать**» служит для считывания параметров настройки токовых входов из прибора в таблицу закладки.

Кнопка «**Применить**» служит для записи параметров настройки токовых входов из таблицы закладки в прибор.

Кнопка «**По умолчанию**» служит для установки заводских значений параметров настройки токовых входов в таблицу закладки.

Кнопка **«Юстировать»** служит для юстировки токовых входов прибора. Юстировка прибора выполняется на заводе изготовителе при производстве прибора для обеспечения требуемой точности и может быть выполнена пользователем при проведении поверки прибора. Для юстировки прибора необходимо настроить первый канал измерения тока на диапазон 0-20 мА, подать на него с калибратора тока имеющего класс точности не ниже 0.1 ток равный 20 мА, и после этого нажать кнопку **«Юстировать»**. Прибор вычислит поправочный коэффициент и запишет его в энергонезависимую память прибора. После выполнения юстировки ниже кнопок появится надпись, в которой будут отображены результаты выполнения калибровки.

#### **4.3.5 Оперативное чтение из прибора текущих архивируемых данных**

Оперативное чтение из прибора текущих архивируемых данных выполняется с помощью закладки **«Результат измерения»**.

В верхней части закладки находится окно редактирования, в котором задается период опроса оперативных данных в мс. Минимальный период опроса зависит от настроек канала связи прибора с ПК и в лучшем случае составляет около 500 мс. Если установлен период менее 500 мс, то опрос оперативных параметров будет выполняться с максимально возможной скоростью, т.е. после приема данных сразу посылается следующий запрос.

Для применения введенного в окно редактирования времени опроса необходимо нажать кнопку **«Установить»** расположенную справа от окна редактирования.

#### **4.3.6 Управление файлами архива находящимися на карте памяти прибора**

Управление файлами архива находящимися на карте памяти прибора выполняется с помощью закладки **«Диспетчер файлов»** приведенной на рисунке 4.6.

Закладка имеет две панели. Левая панель отображает файлы, хранящиеся на ПК, а правая панель отображает файлы, хранящиеся на карте памяти прибора. Для открытия папки используется двойной щелчок мыши на выбранной папке. Ряд кнопок над левой панелью используется для выбора тома файловой системы ПК.

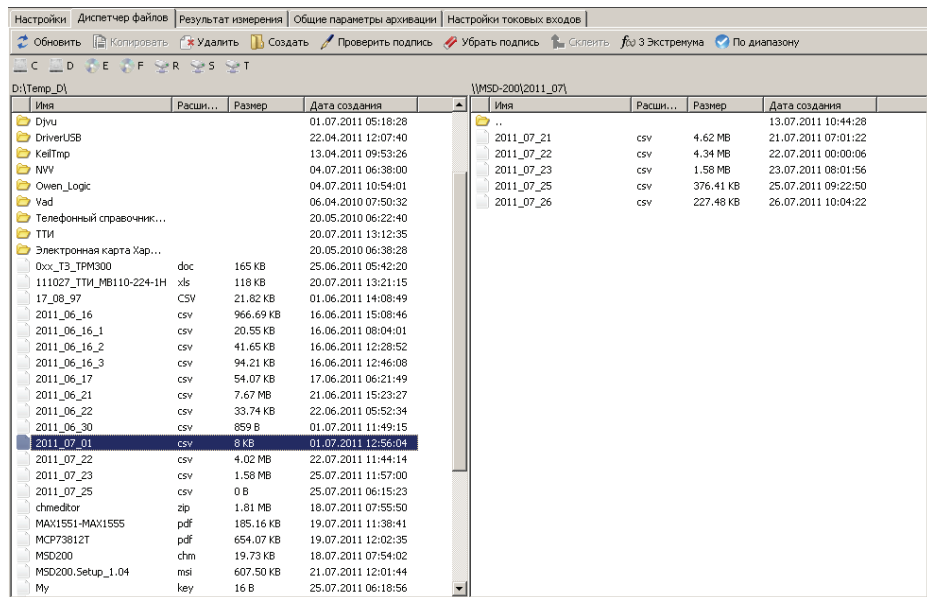
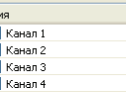


Рисунок 4.6 – Закладка «Диспетчер файлов»

В верхней части закладки размещена панель инструментов со следующими командами:

- **Обновить.** Команда обновляет содержимое правой панели (карта памяти прибора);
- **Копировать.** Команда обеспечивает копирование выделенных папок и файлов карты памяти прибора (правой панели) в папку ПК, открытую на левой панели. Выбор файлов выполняется левой кнопкой мыши. Множественное выделение файлов выполняется с помощью левой кнопки мыши при удержании нажатой клавиши «Ctrl»; Выделение диапазона файлов выполняется с помощью левой кнопки мыши при удержании нажатой клавиши «Shift»;
- **Удалить.** Команда обеспечивает удаление выделенных папок и файлов на обеих панелях закладки;
- **Создать.** Команда обеспечивает создание новой папки на левой панели (ПК);
- **Проверить подпись.** Команда обеспечивает проверку цифровой подписи файла архива с расширением csv. При проверке цифровой подписи файла необходимо ввести ключ цифровой подписи, который был записан в ОВЕН МСД-200;
- **Убрать подпись.** Команда создает копию файла архива, с которого удаляется цифровая подпись;
- **Склеить.** Команда объединяет несколько файлов архива с расширением csv в один файл;
- **3 экстремума.** Команда статистической обработки архива. Обеспечивает поиск трех минимумов и трех максимумов в указанных каналах архива; Для того, чтобы воспользоваться этой функцией, необходимо в левой части диспетчера файлов выделить нужный файл с архивом и затем нажать кнопку « f(x)3 экстремума».

Появится окно следующего вида:



Выберите каналы

| Имя                                         |  |
|---------------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Канал 1 |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Канал 2 |  |
| <input type="checkbox"/> Канал 3            |  |
| <input type="checkbox"/> Канал 4            |  |
| <input type="checkbox"/> Канал 5            |  |
| <input type="checkbox"/> Канал 6            |  |
| <input type="checkbox"/> Канал 7            |  |
| <input type="checkbox"/> Канал 8            |  |
| <input type="checkbox"/> Канал 9            |  |
| <input type="checkbox"/> Канал 10           |  |
| <input type="checkbox"/> Канал 11           |  |
| <input type="checkbox"/> Канал 12           |  |
| <input type="checkbox"/> Канал 13           |  |
| <input type="checkbox"/> Канал 14           |  |
| <input type="checkbox"/> Канал 15           |  |

Снять все    Выбрать все    ОК    Отмена

В нем необходимо выбрать те каналы, по которым будет осуществлён поиск экстремумов. После чего нажать кнопку «ОК» и появятся результаты:

| Результаты 3 экстренумов        |                                 |  |                                   |                                   |  |
|---------------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Канал 1                         |                                 |  | Канал 2                           |                                   |  |
| Макс. значение                  | Мин. значение                   |  | Макс. значение                    | Мин. значение                     |  |
| 32.000000 (25.11.2011 04:14:36) | 29.000000 (25.11.2011 07:57:40) |  | 6550.000000 (25.11.2011 04:57:54) | 6080.000000 (25.11.2011 10:26:03) |  |
| 32.000000 (25.11.2011 04:14:41) | 29.000000 (25.11.2011 08:01:52) |  | 6550.000000 (25.11.2011 04:59:17) | 6080.000000 (25.11.2011 10:34:42) |  |
| 32.000000 (25.11.2011 04:14:46) | 29.000000 (25.11.2011 08:01:57) |  | 6540.000000 (25.11.2011 04:27:22) | 6080.000000 (25.11.2011 10:44:23) |  |
|                                 |                                 |  |                                   |                                   |  |
|                                 |                                 |  |                                   |                                   |  |
| <div>OK</div>                   |                                 |  |                                   |                                   |  |

- **По диапазону.** Команда обеспечивает поиск в архиве данных в соответствии с указанными диапазонами.

**Пример.** Добавление и проверка цифровой подписи

The screenshot shows a dialog box titled 'Цифровая подпись' (Digital Signature). It contains the following elements:

- A label 'Цифровая подпись:' followed by a dropdown menu currently showing 'Включена' (Enabled). This is circled in red and labeled with a red '1'.
- A label 'Ключ:' followed by a text field containing dots and a small button with three dots '...'. This is labeled with a red '2'.
- A label 'Подтвердить ключ:' followed by a text field containing dots. This is also labeled with a red '2'.
- Three buttons at the bottom of the dialog box: 'Сгенерировать' (Generate), 'Сохранить в файл' (Save to file), and 'Сохранить в МСД-200' (Save in MSD-200). Each of these three buttons is circled in red and labeled with a red '3'.
- Below the dialog box, there are three more buttons: 'Считать' (Calculate), 'Применить' (Apply), and 'По умолчанию' (Default). The 'Применить' button is circled in red and labeled with a red '5'.
- Red lines with numbers '4' and '2' point to the 'Сохранить в файл' and 'Сохранить в МСД-200' buttons respectively.

**Шаг 1.** Выбрать «включена» из меню «цифровая подпись».

**Шаг 2.** Нажать кнопку «Сгенерировать».

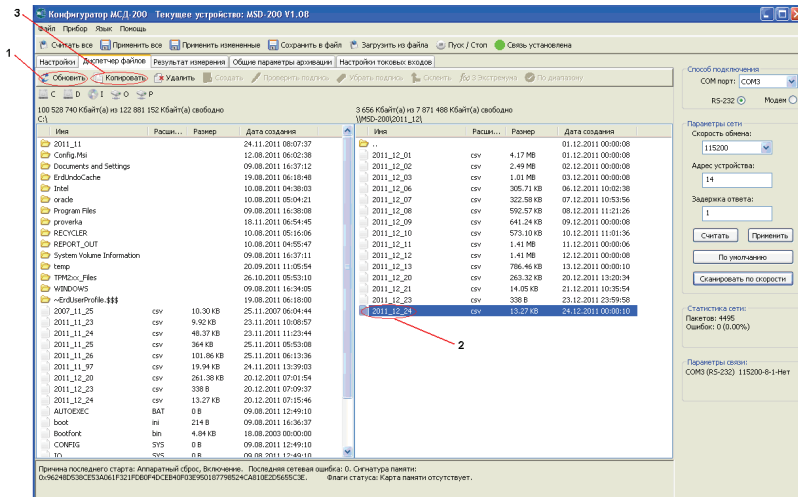
**Шаг 3.** Нажать «Сохранить в МСД-200».

**Шаг 4.** Нажать «Сохранить в файл». И затем сохранить ваш ключ на ПК.

**Шаг 5.** Нажать «Применить».

Формирование цифровой подписи осуществляется в файле архива на карте памяти при заполнении буфера оперативной памяти в память SD карты, т.е. в течение 60 сек работы прибора.

Для проверки цифровой подписи в закладке «Диспетчер файлов»:

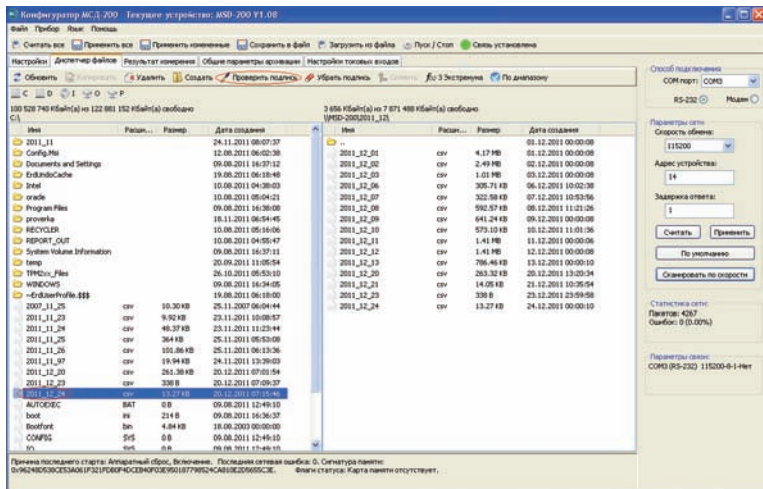


**Шаг 1.** Нажать кнопку «Обновить». В правой части окна отображается содержимое карты памяти.

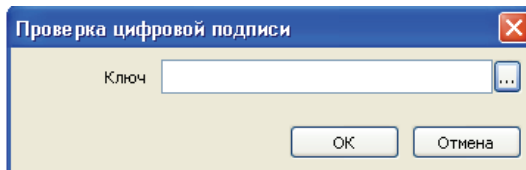
**Шаг 2.** Выбрать файл, цифровую подпись к которому собираемся проверить.

**Шаг 3.** В левой части экрана выбираем путь, куда скопировать файл. Нажимаем кнопку «Копировать».

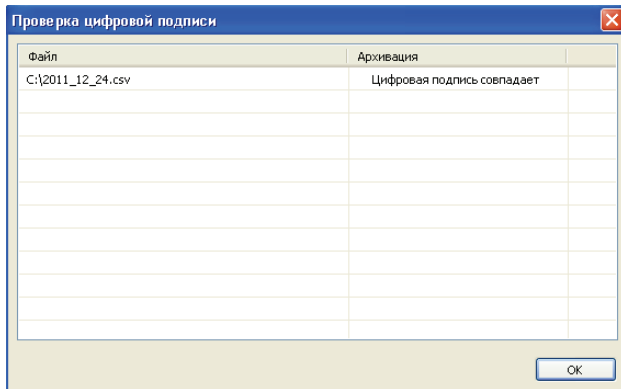
После того как файл скопировался, его необходимо выделить и нажать кнопку «Проверить подпись»



Появится следующее окно:



Нажать кнопку справа от поля ввода цифровой подписи и выбираем сохраненный ранее ключ на жестком диске ПК. Далее нажимаем «ОК». Если файл не был отредактирован, то появится окошко следующего вида:



## **5 Меры безопасности**

5.1 По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу III в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0.

5.2 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, НПАОП 40.1-1.21-98, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

5.3 При эксплуатации прибора открытые контакты клеммника находятся под напряжением, опасным для жизни человека. Установку прибора следует производить в специализированных шкафах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам.

5.4 Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора и подключенных к нему устройств.

5.6 Не допускается попадание влаги на контакты выходных разъемов и внутренние элементы приборов.

### **ВНИМАНИЕ!**

**1** Запрещается использование приборов при наличии в атмосфере кислот, щелочей, масел и иных агрессивных веществ.

**2** Стационарный компьютер, подключаемый к прибору, в обязательном порядке должен быть заземлен (данное требование не распространяется на ноутбуки).

## 6 Монтаж прибора

### 6.1 Общие требования

Питание прибора следует осуществлять от источника постоянного напряжения 24 В, установленного на расстоянии не более 10 м от прибора. Во внешней цепи рекомендуется установить выключатель, обеспечивающий отключение прибора от сети и плавкие предохранители на ток 0,5 А.

**ВНИМАНИЕ!** Запрещается питание каких-либо устройств от сетевых контактов прибора. Запрещается подключение к прибору незаземленного стационарного компьютера (данное требование не распространяется на ноутбуки).

Прибор подключается по схеме, приведенной в Приложении Б, с соблюдением следующей последовательности операций:

- прибор подключается к источнику питания;
- подключаются аналоговые датчики к входам прибора;
- подключаются линии интерфейса RS-485;
- подается питание на прибор.

Подключение интерфейсов RS-485 выполняется по двухпроводной схеме.

Подключение следует производить при отключенном напряжении питания всех устройств сети RS-485. Длина линии связи должна быть не более 1200 м.

Подключение следует осуществлять экранированной витой парой проводов, соблюдая полярность («А», «В»).

Подключение следует производить при отключенном питании обоих устройств. Во избежание замыкания концы многожильных проводов необходимо залудить или обжать наконечниками.

Для согласования интерфейса RS-485 с устройствами с интерфейсом RS-232 необходимо использовать преобразователь RS-485/RS-232 типа ОВЕН АС3М или аналогичный.

Для подключения интерфейса USB использовать стандартный USB кабель длиной не более 3 м. Подключение и отключение USB кабеля допускается выполнять при включенном питании прибора.

## **6.2 Указания по монтажу**

Перед монтажом подготовить кабели для соединения прибора с другими устройствами и с источником питания прибора.

При заготовке кабеля питания предпочтительно использовать многожильный медный кабель сечением не менее  $0,5 \text{ мм}^2$ , концы перед подключением следует тщательно зачистить, залудить или обжать в наконечники. Зачистку жил кабелей необходимо выполнять с таким расчетом, чтобы срез изоляции плотно прилегал к клеммной колодке, т.е. чтобы оголенные участки провода не выступали за ее пределы.

В качестве кабеля линии связи предпочтительно использовать экранированные симметричные пары с многопроволочными медными лужеными жилами размером 24AWG. Допускается использование согласующих резисторов с номиналами, соответствующими волновому сопротивлению кабеля. Для обычных кабелей – это размещение резисторов 120 Ом на обоих концах линии связи.

При прокладке кабелей линии связи, соединяющие прибор с подключаемыми устройствами, следует выделить в самостоятельную трассу (или несколько трасс), располагая ее (или их) отдельно от силовых кабелей, а также кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.

Установить прибор на DIN-рейку. Подключить прибор в соответствии со схемой подключения, приведенной в Приложении Б.

## **7 Техническое обслуживание**

### **7.1 Технический осмотр**

Технический осмотр прибора проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в шесть месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистку корпуса и клеммника прибора от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления прибора на DIN-рейке;
- проверку качества подключения внешних связей;
- проверку работы внутренних часов прибора, сличение показаний внутренних часов прибора с показаниями эталонных часов и, при необходимости, корректировку хода часов.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

### **7.2 Поверка**

В зависимости от применения (сфера или не сфера метрологического надзора) приборы в соответствии с Законом Украины «О метрологии и метрологической деятельности» подлежат поверке или калибровке.

Межповерочный интервал приборов составляет 1 год. Поверка (калибровка) проводится в соответствии с Методикой поверки АРАВ.421451.001-2012 МП.

#### **7.2.1 Методика поверки**

7.2.1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 7.1.

**Таблица 7.1 – Перечень операций поверки**

| <b>Наименование операции</b>                     | <b>Номер пункта методики</b> | <b>Средства поверки и их метрологические и основные технические характеристики</b>                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Внешний осмотр                                 | 7.2.1.3.1                    | -                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2. Проверка электрической прочности изоляции     | 7.2.1.3.2                    | Установка УПУ-6:<br>- выходное напряжение от 0 до 6 кВ;<br>- максимальный выходной ток 100 мА;<br>- приведенная погрешность установки и измерения выходного напряжения $\pm 3\%$ ;<br>- потребляемая мощность не более 650 ВА по «УПУ-6/02.00.00 РЭ» |
| 3 Проверка электрического сопротивления изоляции | 7.2.1.3.3                    | Мегаомметр М4100/3:<br>- измерение сопротивления постоянному току до 500 МОм;<br>- класс точности 1,0;<br>- номинальное выходное напряжение 500 В по «Мегаомметры М4100/1-5. Паспорт»                                                                |
| 4 Опробование                                    | 7.2.1.3.4                    | IBM-совместимый персональный компьютер:<br>- PIII-500, ОЗУ 128 Мб, 2 порта COM, порт USB, ОС Windows 2000/XP                                                                                                                                         |

### Окончание таблицы 7.1

| Наименование операции                                                                                  | Номер пункта методики | Средства поверки и их метрологические и основные технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 Определение основной приведенной погрешности измерения входных сигналов постоянного тока (параметра) | 7.2.1.3.5             | <p>Калибратор электрических сигналов CA71:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-генерация постоянного напряжения от минус 10 мВ до 30 В <math>\delta = \pm 0,02 \%</math>;</li> <li>-генерация постоянного тока (верхняя граница диапазона: 24 мА) <math>\delta = \pm 0,025 \%</math>;</li> <li>-измерение постоянного напряжения (верхняя граница диапазона: 110 мВ, 1,1 В, 11 В, 110 В), <math>\delta = \pm 0,025 \%</math>;</li> <li>-измерение постоянного тока (верхняя граница диапазона: 24 мА) <math>\delta = \pm 0,025 \%</math> по «Портативные калибраторы HANDY CAL. Модель CA51/71. Руководство пользователя». IBM-совместимый персональный компьютер: - PIII-500, ОЗУ 128 Мб, 2 порта COM, порт USB, ОС Windows 2000/XP</li> </ul> |
| 6 Оформление результатов поверки                                                                       | 7.2.1.3.6             | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

7.2.1.1.1 При получении отрицательных результатов по любой операции дальнейшая поверка прекращается и результаты поверки признаются отрицательными.

7.2.1.2 При проведении поверки должны поддерживаться следующие условия:

- температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность окружающей среды до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- напряжение питания постоянного тока ( $24,0 \pm 0,5$ ) В;
- отсутствие внешних магнитных полей (кроме земного), влияющих на работу приборов.

### **7.2.1.3 Проведение поверки**

#### **7.2.1.3.1 Внешний осмотр**

7.2.1.3.1.1 Комплектность поверяемого прибора должна соответствовать ЭД на него.

7.2.1.3.1.2 При проведении внешнего осмотра должны быть проверены:

- отсутствие видимых механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- наличие и целостность пломб (если они предусмотрены);
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации;
- разъёмы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

7.2.1.3.1.3 Результаты проверки считают положительными, если комплектность, маркировка прибора соответствует ЭД, отсутствуют механические повреждения корпуса, разъёмов, клемм и измерительных проводов.

#### **7.2.1.3.2 Проверка электрической прочности изоляции**

7.2.1.3.2.1 Проверку электрической прочности изоляции проводят по методике, изложенной в ГОСТ 12997 при помощи пробойной установки УПУ-6. Испытательное напряжения переменного тока 500 В прикладывается между:

- корпусом прибора и всеми разобъединёнными цепями, которые предварительно объединены в группы и в группах закорочены между собой: цепи питания, цепи выходных устройств, входные цепи и т.д.;
- попарно между всеми группами разобъединённых цепей во всех возможных комбинациях.

7.2.1.3.2.2 Результаты проверки считать положительными, если не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции. Появление коронного разряда не является признаком неудовлетворительных испытаний.

#### **7.2.1.3.3 Проверка электрического сопротивления изоляции**

7.2.1.3.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводят по методике, изложенной в ГОСТ 12997. Измерение сопротивления изоляции проводят при помощи мегаомметра М4100/3 испытательным напряжением 500 В.

Точки приложения испытательного напряжения выбираются в соответствии с п. 7.2.1.4.2.

7.2.1.3.3.2 Результаты проверки считать положительными, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции составляет не менее 20 МОм.

#### **7.2.1.3.4 Опробование**

7.2.1.3.4.1 Допускается проводить опробование сразу после включения поверяемого прибора.

7.2.1.3.4.2 При опробовании выполняют следующие операции в соответствии с РЭ на прибор:

- подключают прибор к компьютеру, на котором установлена программа «конфигуратор МСД-200»;
- включают прибор и выдерживают его во включенном состоянии не менее 5 мин;
- проверяют работу индикаторных устройств, наличие связи прибора с компьютером, возможность изменения параметров конфигурации прибора.

7.2.1.3.4.3 Результаты проверки считать положительными, если индикация прибора функционирует в соответствии с РЭ.

**7.2.1.3.5 Определение основной приведенной погрешности измерения входных сигналов постоянного тока (параметра)**

7.2.1.3.5.1 Подключить прибор к компьютеру, на котором установлена программа «конфигуратор МСД-200» и установить следующие параметры:

- нижняя граница диапазона ( $A_{in.L}$ ) – 0,0;
- верхняя граница диапазона ( $A_{in.H}$ ) – 100,0;
- постоянная времени фильтра – 100 мс;
- измерение одного из токовых сигналов, например от 0 до 5 мА.

7.2.1.3.5.2 Подключить к одному из входов прибора калибратор тока, например, калибратор СА71. Последовательно устанавливая значения тока, соответствующие контрольным точкам, приведенным в таблице 7.2, фиксировать по показаниям в программе «Конфигуратор МСД-200» измеренное прибором значение входного сигнала (параметра) для каждой контрольной точки.

**Таблица 7.2**

| Диапазон<br>входного сигнала, мА | Контрольные точки измеряемого диапазона, % |      |       |       |       |
|----------------------------------|--------------------------------------------|------|-------|-------|-------|
|                                  | 0                                          | 25   | 50    | 75    | 100   |
| от 0 до 5                        | 0,00                                       | 1,25 | 2,50  | 3,75  | 5,00  |
| от 4 до 20                       | 4,00                                       | 8,00 | 12,00 | 16,00 | 20,00 |
| от 0 до 20                       | 0,00                                       | 5,00 | 10,00 | 15,00 | 20,00 |

7.2.1.3.5.3 Провести измерения согласно п. 7.2.1.3.5.2 для каждого входа прибора и для каждого диапазона измерений входного сигнала постоянного тока.

7.2.1.3.5.4 Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность прибора по формуле:

$$\gamma = \frac{P_{\text{ИЗМ}} - P_{\text{ЭТ}}}{P_{\text{НОРМ}}} \cdot 100\% , \quad (7.1)$$

где  $\gamma$  – основная приведенная погрешность, %;

$P_{\text{ИЗМ}}$  – измеренное прибором значение входного сигнала (параметра) в заданной контрольной точке;

$P_{\text{ЭТ}}$  – значение параметра в контрольной точке, соответствующее входному сигналу от эталонного калибратора тока;

$P_{\text{НОРМ}}$  – нормирующее значение, равное разности между верхней и нижней границей диапазона измерений входного сигнала (параметра).

7.2.1.3.5.5 Результаты проверки считать положительными, если максимальная основная приведенная погрешность прибора при измерении входного сигнала постоянного тока (параметра) не превышает значения пределов основной приведенной погрешности, указанного в РЭ.

#### **7.2.1.3.6 Оформление результатов поверки**

Результаты поверки оформляются в соответствии с ДСТУ 2708:2006.

Результаты измерений, полученные во время проведения поверки, оформляются протоколом, который подписывают непосредственные исполнители.

При положительных результатах поверки в ЭД ставится оттиск поверочного клейма или оформляется свидетельство о поверке, форма которого приведена в приложении А ДСТУ 2708.

При отрицательных результатах поверки оформляют справку о непригодности рабочего средства измерительной техники, форма которой приведена в приложении Б ДСТУ 2708.

## 8 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора в соответствии;
- знак утверждения типа средств измерений по ДСТУ 3400;
- национальный знак соответствия (для приборов, прошедших оценку соответствия техническим регламентам);
- род питающего тока и диапазон напряжения питания, В;
- номинальная потребляемая мощность, Вт;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- класс электробезопасности по ГОСТ 12.2.007.0;
- заводской номер прибора по системе нумерации предприятия-изготовителя (штрих-код);
- месяц и год выпуска (заложены в штрих-коде);
- поясняющие надписи.

На потребительскую тару нанесены:

- товарный знак и адрес предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- заводской номер прибора по системе нумерации предприятия-изготовителя (штрих-код);
- год выпуска (упаковки).

## **9 Транспортирование и хранение**

9.1 Транспортирование и хранение прибора должно производиться согласно требованиям ГОСТ 12.1.004, НАПБ А.01.001.

9.2 Приборы транспортируются в закрытом транспорте любого вида. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

9.3 Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 25 до 55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

9.4 Перевозку осуществлять в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

9.5 Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 (Л) по ГОСТ 15150-69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси. Приборы следует хранить на стеллажах.

## 10 Комплектность

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Прибор                      | 1 шт.  |
| Паспорт                     | 1 экз. |
| Руководство по эксплуатации | 1 экз. |
| Гарантийный талон           | 1 экз. |
| Компакт-диск с ПО           | 1 шт.  |
| Комплект съемных клемм      | 5 шт.  |

**Примечание** – Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность изделия. Полная комплектность указывается в паспорте на прибор.

## Приложение А

### Габаритный чертеж

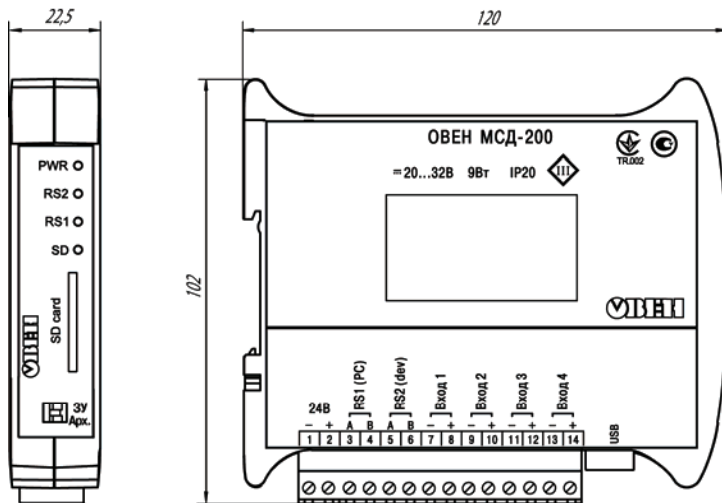
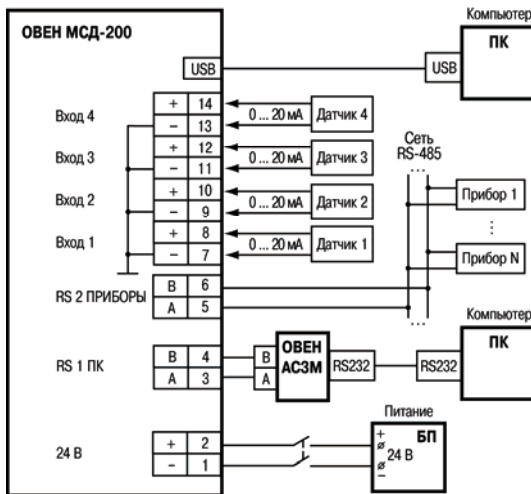


Рисунок А.1 – Габаритный чертеж прибора

## Приложение Б

### Схема подключения прибора



**Рисунок Б.1 – Подключение к преобразователю внешних устройств**

**ВНИМАНИЕ!** Подключение напряжения питания к прибору рекомендуется осуществлять через индивидуальный выключатель.





61153, г. Харьков, ул. Гвардейцев Широнинцев, 3А

Тел.: (057) 720-91-19

Факс: (057) 362-00-40

Сайт: [owen.com.ua](http://owen.com.ua)

Отдел сбыта: [sales@owen.com.ua](mailto:sales@owen.com.ua)

Группа тех. поддержки: [support@owen.com.ua](mailto:support@owen.com.ua)