



## ПУЛЬТ ИНДИКАЦИИ И КОНТРОЛЯ АРТО-PRO v1.1

### Руководство по эксплуатации



**Благодарим Вас за интерес к нашей продукции!**

Пульт индикации и контроля АРТО-PRO v1.1 (далее по тексту «пульт») используется для работы с выносными бесконтактными датчиками температуры типов: RXR-PRO, RXT-PRO и ИКС 485.

**Пульт способен:**

- обеспечивать питанием выносной датчик,
- получать результат измерения от датчика по RS-485 на удалении их до 1200 метров,
- отображать результат измерения на цифровом индикаторе,
- фиксировать минимальное или максимальное значение измерения,
- выдавать результат измерения по каналу токовой петли 4-20мА,
- сигнализировать о выходе результата измерения из заданных пределов звуковой и цветовой сигнализацией,
- управлять процессом поддержания температуры,
- формировать сигналы на дискретных выходах в зависимости от полученного значения сигнала и конфигурации.
- передавать оперативные данные на персональный компьютер (ПК) или на программируемый логический контроллер (ПЛК) по средствам интерфейса RS-485.

**Пульт:**

1. дополняет и улучшает функциональность первичного прибора (датчика), обеспечивая более удобное использование датчика измерений температуры,
2. позволяет настраивать:
  1. коэффициент излучательной способности,
  2. уставки порогов температур и их гистерезисы,
3. может служить самодостаточным контроллером технологических процессов промышленного оборудования, где необходимо непрерывно контролировать температуру объектов,
4. в составе с прилагаемым программным обеспечением, позволяет отображать и фиксировать технологический процесс, а также записывать полученные данные файлы на накопитель ПК для дальнейшего анализа и обработки.

Варианты исполнения датчиков температуры отличаются:

- диапазоном измеряемых температур,
- показателем визирования датчиков,
- разрешением по температуре,
- быстродействием,
- наличием лазерного указателя или оптического прицела.

## Содержание

<b>1</b>	<b>ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....</b>	<b>5</b>
2.1	Подготовка к работе пульта с датчиком.....	6
2.2	Подготовка к работе пульта с датчиком с использованием ПК и программы АРТО-PRO Конфигуратор.....	7
2.3	Подготовка к работе датчика напрямую с использованием ПК и программы (без пульта). ....	7
<b>3</b>	<b>ФУНКЦИОНАЛ .....</b>	<b>9</b>
3.1	Функционал пульта без ПК: .....	9
3.2	Функционал пульта при использовании ПО на компьютере: .....	9
<b>4</b>	<b>АЛГОРИТМ РАБОТЫ.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДИСКРЕТНЫМИ ВХОДАМИ И ВЫХОДАМИ: .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>КЛАВИАТУРА И МЕНЮ НАСТРОЕК.....</b>	<b>10</b>
6.1	Работа меню .....	11
6.2	Пункты меню выводимые на дисплее: .....	11
6.3	Режим работы протокола MODBUS «мост» .....	12
<b>7</b>	<b>ФУНКЦИИ ПУЛЬТА:.....</b>	<b>12</b>
7.1	Функция фиксации измерения.....	13
7.2	Функция сигнализации .....	14
7.3	Функция управления по порогу .....	15
<b>8</b>	<b>РАБОТА В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ.....</b>	<b>16</b>
8.1	Установка ПО. ....	16
8.1.1	Установка драйверов USB в RS-485. ....	16
8.1.2	Подключение пульта. ....	16
8.1.3	Первая настройка ПО. ....	17
8.1.4	Сброс на заводские настройки параметров связи. ....	17
8.2	Общий вид окна программы «АРТО-PRO Конфигуратор» .....	18
8.3	Группа «Настройки порта связи ПК с АРТО-PRO». ....	19
8.4	Вкладка «Измерение и запись», группа «АРТО-PRO Текущие значения». ....	19
8.5	Вкладка «Измерение и запись», группа «График».....	20
8.6	Вкладка «Измерение и запись», группа «Автоматическая регистрация процессов». ....	21
8.7	Вкладка «Настройки АРТО-PRO».....	22
8.8	Вкладка «Излучательная способность». ....	24
<b>9</b>	<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....</b>	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>ИНТЕРФЕЙС RS-485 или USB.....</b>	<b>25</b>
10.1	Поддерживаемые параметры связи: .....	25
10.2	Карта регистров. ....	25
<b>11</b>	<b>СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ.....</b>	<b>27</b>
<b>12</b>	<b>РАЗЪЕМЫ .....</b>	<b>29</b>
12.1	Внешние разъемы .....	29
12.2	Внутренние разъемы .....	30
12.3	Кабель соединительный: разъем XT2 - разъем датчика.....	31
<b>13</b>	<b>КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....</b>	<b>32</b>
<b>14</b>	<b>ДЛЯ ЗАМЕТОК .....</b>	<b>34</b>

## 1 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Параметры питания пульта:

- напряжение — 18...24В постоянного тока,
- тип напряжения — допускается не стабилизированное,
- защиты — от перенапряжений и переполюсовки,
- потребляемая мощность не более — 5Вт.

### Интерфейс датчика:

- интерфейс — гальванически развязанный RS-485 с защитой,
- тип кабеля — витая пара,
- длина линии связи с датчиком — до 1200м,
- протокол обмена — MODBUS,
- напряжение питания датчика — 12В.

### Интерфейс для подключения к ПК или ПЛК:

- интерфейс — гальванически развязанный RS-485 с защитой,
- тип кабеля — витая пара,
- длина линии связи — до 1200м,
- протокол обмена — MODBUS,
- возможен вариант исполнения пульта с разъёмом USB2.0.

### Способ подключения:

- пяти-контактный разъем для подключения пульта к датчику,
- двух-контактный разъем питания,
- два сальника для ввода кабелей внутрь корпуса,
- клеммные разъёмы для подключения к остальным интерфейсам, доступ к которым внутри корпуса.

### Конструктивные параметры:

- габариты Д/В/Г — 126x134x133мм,
- масса — 801г,
- тип крепления — уголок на панель или защёлка на ДИН рейку.

### Дискретные входы:

- количество входов — 4,
- функция входов — задаётся через ПО,
- тип — оптопара с токоограничительным резистором,
- гальваническая развязка — поканальная,
- напряжение логической единицы — 5...24В,
- защита — от переполюсовки сигнала.

### **Дискретные выходы:**

- количество выходов — 2,
- функция выходов — задаётся через ПО,
- тип — открытый коллектор, зашунтированный обратным диодом,
- максимальное напряжение — 24В,
- максимальный ток — 5А,
- защита — обратный диод,
- особенность — общий минус каналов и он же минус питания пульта.

### **Интерфейс токовой петли:**

- тип — пассивная,
- гальваническая развязка — имеется,
- диапазон тока — 4...20мА,
- настройка диапазона температур — по средствам ПО.

### **Индикация:**

- тип индикатора — LED 6 цифр,
- цвет — белый (возможно под заказ другие цвета),
- частота обновления — настраивается от 0.2...50Гц,
- яркость — 7 уровней,
- дополнительно — 2 информационных светодиода.

### **Органы управления:**

- шесть тактовых кнопок,
- звуковой сигнал

**ВНИМАНИЕ!** В составе поставки входит блок питания (БП) на 220В. Для удобства использования, часть настроек доступна через меню при помощи кнопок на лицевой панели.

## **2 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

**ВНИМАНИЕ!** Пульт настраивается на работу при помощи ПО. Там же можно задать тип выносного датчика.

**В случае любых изменений и доработок перед первым включением, обязательна тщательная проверка правильности монтажа. Невыполнение этих требований может привести к выходу прибора из строя! Перед началом работы нужно:**

- установить в удобном для эксплуатации месте выносной датчик и пульт,
- проложить линию связи от датчика к пульта,
- до включения питания подключить и проверить все электрические

соединения,

- в качестве линии связи с датчиком использовать витую пару,
- в качестве линии связи с ПК использовать витую пару.

Рекомендуется, линию связи между выносным датчиком и пультом не прокладывать рядом с силовыми кабелями, для уменьшения возможных наводок и предотвращения помех.

Максимальное расстояние до выносного датчика равно 1200 метрам условно, т.к. зависит от типа датчика, провода соединительной линии и конкретной электромагнитной обстановки объекта.

На линиях длиной выше 300м рекомендуется устанавливать терминальные резисторы 120Ом на концах кабеля.

## 2.1 Подготовка к работе пульта с датчиком

При работе с датчиками RXR-PRO и RXT-PRO подключение к пульту происходит по стандартному кабелю через пяти контактный разъем.

При подключении к пульту с датчика ИКС-485 подключение происходит по дополнительному кабельному вводу контакты датчика: CL+/CL-/ RS-485A/ RS-485B подключаются к соответствующим клеммам на плате (см. Рисунок 1 и Рисунок 19).

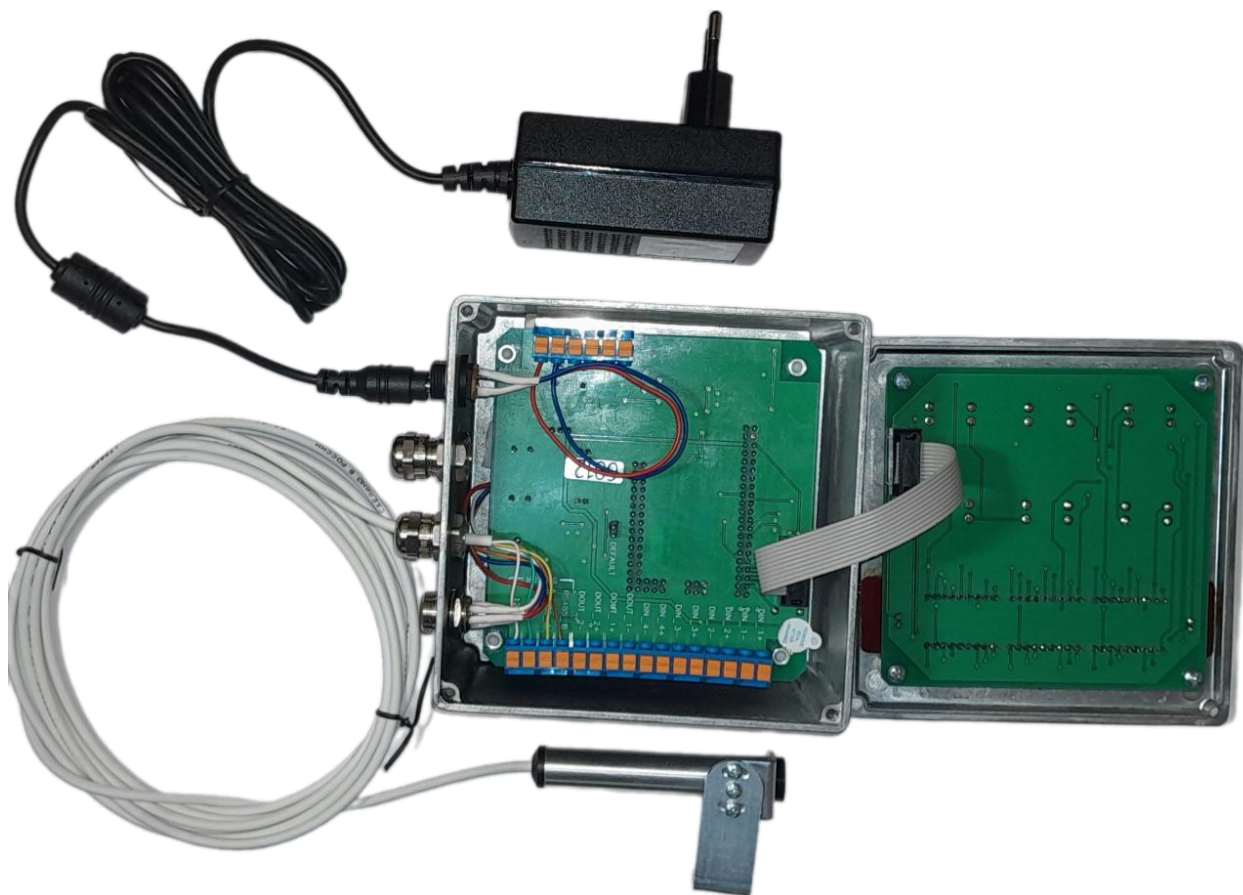


Рисунок 1 Подключение к пульту датчика ИКС-485.



## 2.2 Подготовка к работе пульта с датчиком с использованием ПК и программы АРТО-PRO Конфигуратор

В данном случае к пульта необходимо подключить ПК с установленной на нем программой.

Подключение обеспечивает переходник RS485-USB, подключаемый к соответствующим клеммам на плате (см. Рисунок 2 и Рисунок 19).

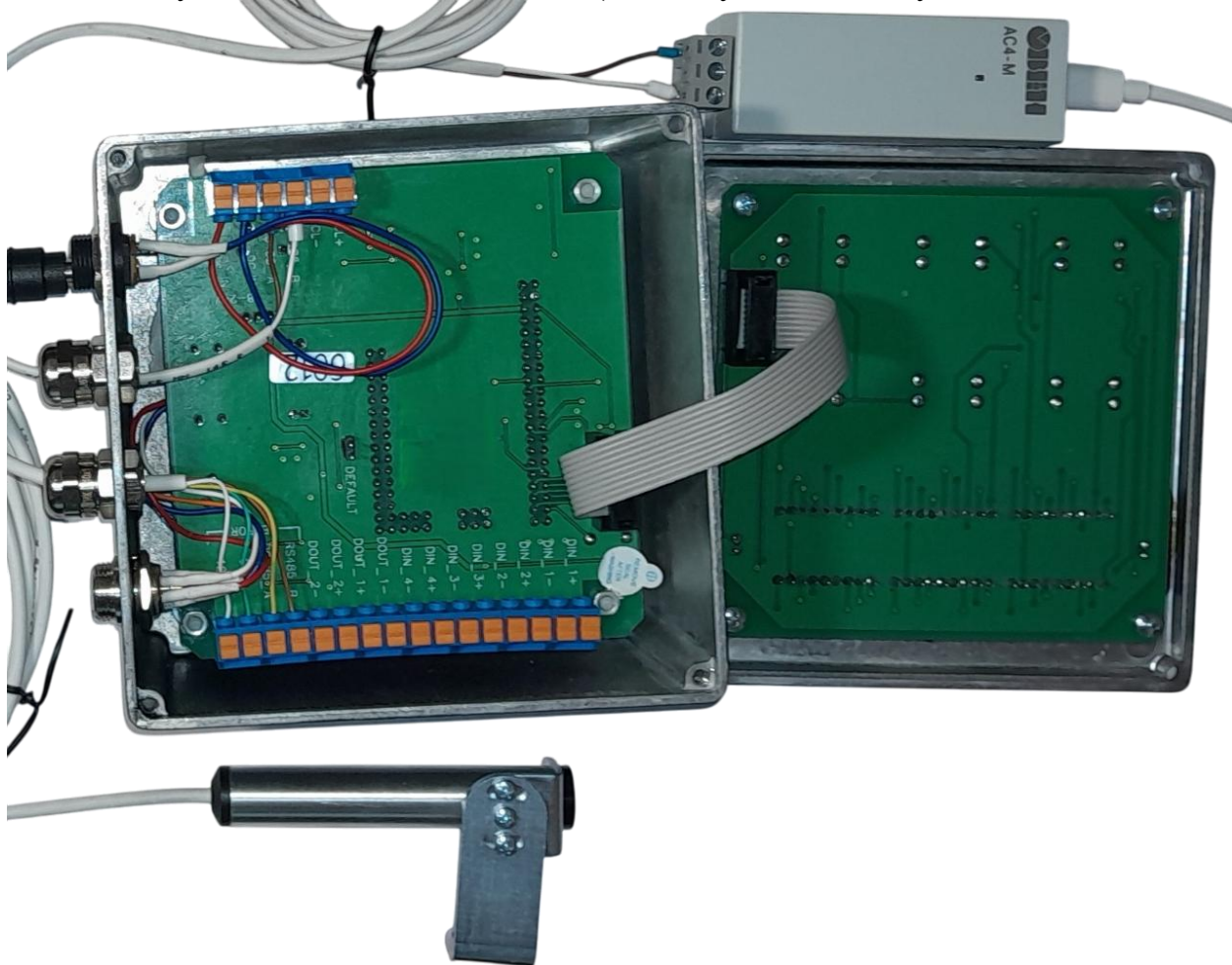


Рисунок 2 Подключение к пульта датчика ИКС-485 и ПК.

## 2.3 Подготовка к работе датчика напрямую с использованием ПК и программы (без пульта).

При прямом подключении датчика к ПК, без использования пульта - требуется подключить контакты связи датчика (RS-485A/ RS-485B) к разьему RS485 преобразователя RS485-USB, клеммам А и В. Контакты питания подключаются к дополнительному блоку питания (см. Рисунок 3 ).

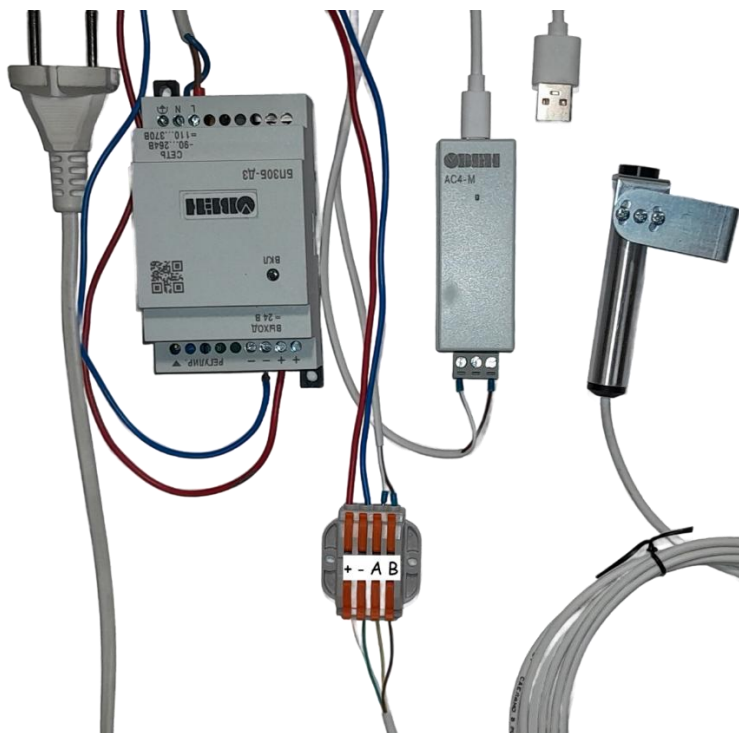


Рисунок 3 Подключение датчика ИКС-485 с использованием ПК и программы (без пульта).

В данном случае при запуске на ПК программы АРТО-PRO Конфигуратор необходимо:

- установить галку рядом с надписью «Режим программы:»;
- подтвердить разблокировку изменения режима, нажав да в появившемся запросе;
- выбрать используемый пульт или тип подключаемого напрямую датчика.

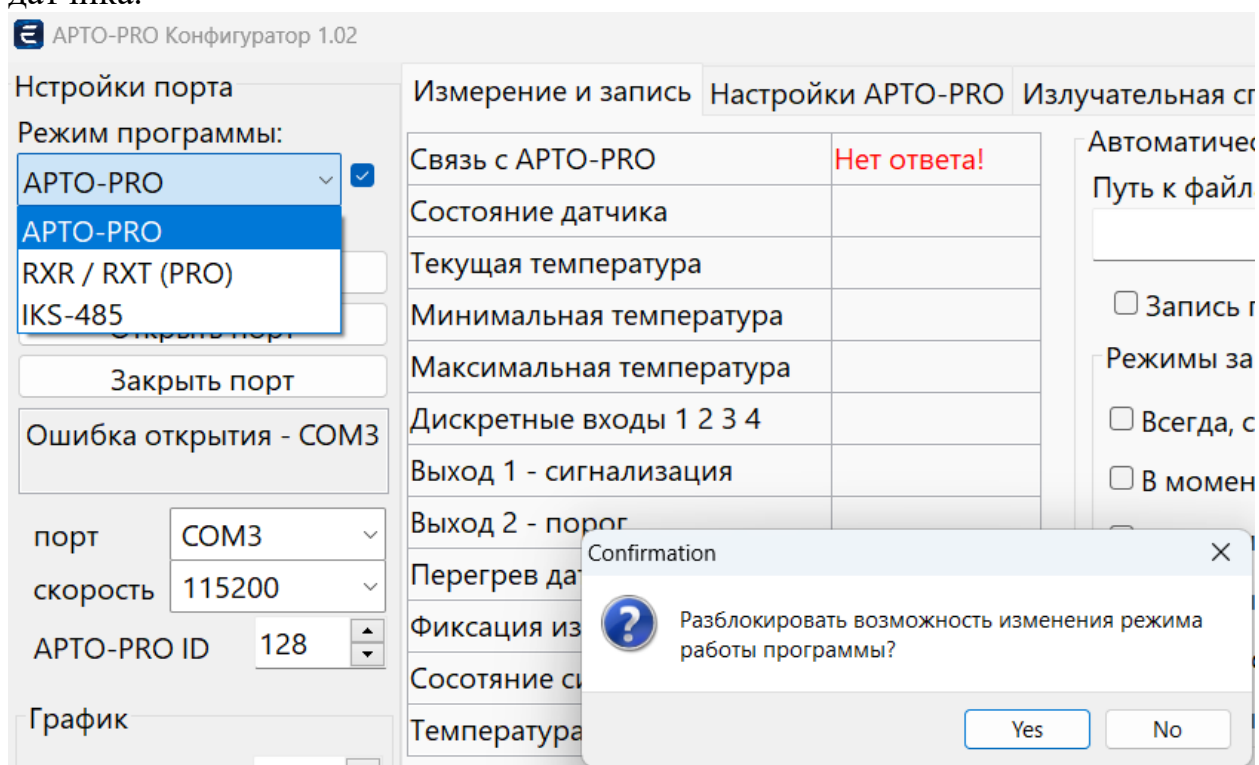


Рисунок 4 Настройка режима прямой работы ПК с датчиками.



### 3 ФУНКЦИОНАЛ

#### 3.1 Функционал пульта без ПК:

1. Отображение текущего значения температуры на специальном LED индикаторе,
2. Настройка параметров и уставок,
3. Формирование выходного сигнала 4...20мА пропорционально измеренной температуре,
4. Светодиодная индикация работы устройства,
5. Светодиодная и звуковая индикация выхода за границы измеряемого параметра,
6. Управление дискретным сигналом по пороговому значению,
7. Возможность подключения к компьютеру через RS-485 (USB 2.0 по запросу), для конфигурирования прибора или сохранения результатов измерений.

При использовании ПО возможности работы с пультом расширяются. ПО позволяет не только работать с пультом и датчиком, но и создать систему непрерывной регистрации результатов измерений в файлы.

#### 3.2 Функционал пульта при использовании ПО на компьютере:

1. Просмотр состояний датчика и пульта,
2. Настройка излучательной способности датчика в соответствии с измеряемой поверхностью,
3. Настройка параметров функций: фиксации, сигнализации и управления по порогу,
4. Настройка параметров срабатывания дискретных выходов,
5. Настройка диапазона температур для токовой петли 4...20мА,
6. Отображение графика изменения температуры,
7. Регистрация процесса измерения в файлы.

### 4 АЛГОРИТМ РАБОТЫ

Пульт непрерывно опрашивает с датчика его статус и значение измеренной температуры и в зависимости от результата этого опроса, пульт может находиться в одном из двух состояний:

- состояние работа,
- состояние ошибка.

В состоянии работа — в зависимости от настроек, возможна следующая индикация на LED дисплее:

- текущая температура,
- максимальная температура,
- минимальная температура,
- зафиксированное значение температуры.

В состоянии ошибка — возможна следующая индикация на LED дисплее:

- **ErrC** — если пульт не получает данных от датчика,

- **ErrS** — если датчик передал свой статус, и он неисправен,
- **Hot** — если датчик внутри слишком нагрет.

Светодиодная индикация — в режиме работа:

- Светодиод сигнализации— отображает состояние алгоритма сигнализации. Горит, если возникло состояние сигнализации и не горит если не возникло.
- Светодиод 2го дискретного выхода— отображает состояние «дискретного выхода №2». Горит если на «дискретном выходе №2» логическая «1» и не горит если «0».

Светодиодная индикация в режиме «ошибка» - оба светодиода мигают.

Таблица 4-1 Состояния светодиодной индикации

Режим работы	Левый светодиод	Правый светодиод
Сработала сигнализация	горит	любое
Не сработала сигнализация	не горит	любое
«1» на «дискретном выходе №2»	любое	горит
«0» на «дискретном выходе №2»	любое	не горит
«ошибка»	мигает	мигает

Канал токовой петли 4-20мА:

- в состояние работа — непрерывно выдаётся сигнал, величина тока, пропорционально измеренной температуре. Диапазон температур задаётся в ПО,
- в состоянии ошибка — выдаётся значение менее 3мА.

## 5 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДИСКРЕТНЫМИ ВХОДАМИ И ВЫХОДАМИ:

- Взаимодействие с дискретными входами и выходами происходит по алгоритмам описанным ниже в разделе - **функции пульта.**

## 6 КЛАВИАТУРА И МЕНЮ НАСТРОЕК

Клавиши клавиатуры и их назначение (см. Рисунок 5):

- [↑]: переход по меню вверх,
- [↓]: переход по меню вниз,
- [S]: сохранить,
- [C]: отмена,
- [-]: уменьшение параметра,
- [+]: увеличение параметра



Рисунок 5 Клавиши клавиатуры: 1. Переход по меню вверх; 2. Переход по меню вниз; 3. Сохранить; 4. Отмена; 5. Уменьшение параметра; 6. Увеличение параметра

### 6.1 Работа меню

По умолчанию на дисплее выводится текущая температура [**123.4°C**]

По нажатию клавиш [**↑**] или [**↓**] производится переход в меню.

### 6.2 Пункты меню выводимые на дисплее:

1. излучательная способность (эпсилон) [**E 0.94**]
2. порог, температура [**LL 550**]
3. порог, гистерезис [**LG 20**]
4. сигнализация, температура максимальная [**AH 650**]
5. сигнализация, температура минимальная [**AL 150**]
6. сигнализация, гистерезис [**AG 15**]
7. включение режима работы протокола MODBUS - «мост» [**br 1**]
8. максимальная зарегистрированная температура [**H<sup>-</sup>123.4**], клавиша [**+**] или [**-**] - сброс максимальной температуры текущим значением

9. минимальная зарегистрированная температура [**L\_-23.4**] , клавиша **[+]** или **[-]** - сброс минимальной температуры текущим значением

В пунктах меню 1 ... 7 действуют следующие клавиши:

1. клавиша **[+]**: увеличение
2. клавиша **[-]**: уменьшение
3. клавиша **[S]**: сохранить
4. клавиша **[C]**: отмена

В пунктах меню 8, 9 действуют следующие клавиши:

1. клавиша **[+]**: сброс
2. клавиша **[-]**: сброс

Возврат к отображению текущей температуре по клавише **[C]**: отмена или 20 секунд бездействия кнопок.

Если датчик не на связи, то излучательная способность (эпсилон) будет выводиться = 0.

Если запись излучательной способности (эпсилон) не прошла, то высветится её значение = 0.

### 6.3 Режим работы протокола MODBUS «мост»

Режим работы протокола MODBUS «мост» - это специальный режим позволяющий управлять настройками датчиков используя штатное самих датчиков через интерфейс RS-485 пульта. Настройка режима «мост» не сохраняется в EEPROM и будет отключена после отключения пульта от питания.

Использование данного режима бывает удобно, когда датчик подключен к пульту и есть необходимость, не отключая датчика от пульта, произвести настройку дополнительных параметров датчика. Для этого необходимо:

- Подключить пульт к ПК по RS-485.
- В меню пульта — режим «мост» задать значение = 1.
- Запустить штатное ПО конфигурации датчика.
- В штатном ПО необходимо настроить увеличенные параметры задержек связи. Для IKS 100мс, для RXR 500 мс. ЗАКЛАДКА!!!!
- Установить скорость обмена ту, которая соответствует настройкам порта связи пульта с ПК. Обычно — 115200.
- Начать работу с ПО.
- По окончании работы отключить режим, в меню пульта — режим «мост» задать значение = 0 или отключить питание пульта.

## 7 ФУНКЦИИ ПУЛЬТА:

В зависимости от произведённых настроек пульт обеспечивает работу трёх основных функций:

- I. функция — фиксации измерения,
- II. функция — сигнализации,
- III. функция — управления по порогу.

### 7.1 Функция фиксации измерения

Функция «фиксации измерения», взаимодействует с «дискретными входами №1» и №2» и имеет следующие режимы работы:

1. «отключено»,
2. «тек. измерение и д. вход 1»,
3. «тек. измерение и д. вход1 + д. вход2»,
4. «максимум и д. вход 1»,
5. «минимум и д. вход 1».

В режиме «отключено» на LED дисплее отображается текущая измеренная температура.

В режиме «тек. измерение и д. вход 1» на LED дисплее отображается текущая измеренная температура, если на «дискретном входе №1» логический «0». При появлении логической «1», на дисплее фиксируется температура. Продолжительность фиксации задаётся параметром **«Макс. время фиксации, с»**. Если значение параметра «Макс. время фиксации» = «0», то фиксация закончится только при пропадании сигнала на «дискретном входе №1». Если значение > «0», то фиксация закончится либо при пропадании сигнала на «дискретном входе №1», либо при прошествии установленного времени.

В режиме «тек. измерение и д. вход1 + д. вход2» на LED дисплее отображается текущая измеренная температура, если на «дискретном входе №1» логический «0». При появлении импульса на «дискретном входе №1» логической «1», на дисплее фиксируется температура. При появлении импульса на «дискретном входе №2» логической «1», фиксация измерения снимается. Длительность импульса не менее 100мс. На этот режим фиксации так же действует параметр **«Макс. время фиксации, с»**. Если параметр параметра > «0», то фиксация закончится, либо при импульсе на «дискретном входе №2», либо при прошествии установленного времени.

В режиме «максимум и д. вход 1» на LED дисплее отображается максимальная температура и производится постоянный поиск максимума, если на «дискретном входе №1» логический «0». При появлении логической «1» на дисплее фиксируется максимальная температура. Продолжительность фиксации задаётся параметром **«Макс. время фиксации, с»**.

В режиме «минимум и д. вход 1» на LED дисплее отображается минимальная температура и производится постоянный поиск минимума, если на «дискретном входе №1» логический «0». При появлении логической «1» на дисплее фиксируется минимальная температура. Продолжительность фиксации задаётся параметром **«Макс. время фиксации, с»**.



## 7.2 Функция сигнализации

«Функция сигнализации» взаимодействует с «дискретными входами №1», №2», с «дискретным выходом №1» и имеет следующие режимы работы:

1. **«отключено»** — функция отключена,
2. **«включено»** — функция активна постоянно,
3. **«во время фиксации»** — функция активна только вовремя, когда включена «функция фиксации» и возникло событие, которое привело к фиксации значения температуры на LED дисплее,
4. **«при сигнале на д. Входе 1»** — функция активна при наличие логической «1» на «дискретном входе №1»,
5. **«при сигнале на д. Входе 2»** — функция включена при наличие логической «1» на «дискретном входе №2».

Срабатывание функции сигнализации устанавливается по одному из следующих условий:

- **«температура вне диапазона»**,
- **«температура в диапазоне»**,
- **«меньше минимума»**,
- **«выше максимума»**.

«Функция сигнализации» настраивается следующими параметрами режима работы:

- **«срабатывание в»** — задаёт то, на что, воздействует алгоритм при срабатывании сигнализации. Возможны варианты:
  - **«д.выход1 и звук»** — выдаётся звуковой сигнал и срабатывает «дискретный выход №1»,
  - **«д.выход1»** — срабатывает «дискретный выход №1»,
  - **«звук»** — выдаётся звуковой сигнал.
- **«Макс. время сигнализации,с»** — задаёт время продолжительности процесса сигнализации. Если этот параметр = «0», то сигнализация закончится только при возвращении температуры в номинальную область,
- **«Минимальная температура»** — нижняя граница диапазона температуры,
- **«Максимальная температура»** — верхняя граница диапазона температуры,
- **«Гистерезис температуры»** — гистерезис анализа температуры.

Возможно выбрать одну из следующих причин срабатывания сигнализации:

В режиме **«отключено»**, «дискретный выход №1» находится в состоянии «0», звуковой сигнал отключен и пульт не анализирует значение текущей температуры.

В режиме **«включено»**, пульт сопоставляет текущее значение температуры.

Примеры настройки функции сигнализации:

параметр	значение
Режим работы	«при сигнале на д. Входе 2»
Параметр режима работы	«температура вне диапазона»
«срабатывание в»	«д.выход1 и звук»
«Макс. время сигнализации,с»	15
«Минимальная температура»	500
«Максимальная температура»	600
«Гистерезис температуры»	50

При такой настройке действия алгоритма будут следующими:

- температура анализируется только, если на «дискретном входе №2» логическая «1»,
- если на «дискретном входе №2» логическая «1» и если температура стала меньше 500, то сигнализация срабатывает и:
  - на «дискретный выход №1» выдаётся «1»,
  - выдаётся звуковой сигнал.
- на «дискретный выход №1» выдаётся «0» и звуковой сигнал отключается, если:
  - температура стала выше 550,
  - или прошло время более 15 секунд,
  - или если на «дискретном входе №2» стал логический «0».

Примеры настройки функции сигнализации:

параметр	Значение
Режим работы	«включено»
Параметр режима работы	«температура вне диапазона»
«срабатывание в»	«д.выход1»
«Макс. время сигнализации,с»	0
«Минимальная температура»	500
«Максимальная температура»	600
«Гистерезис температуры»	20

При такой настройке действия алгоритма будут следующими:

- температура анализируется постоянно,
- если температура стала больше 600, то сигнализация срабатывает и на «дискретный выход №1» выдаётся,
- на «дискретный выход №1» выдаётся «0» если температура стала меньше 580.

### 7.3 Функция управления по порогу

«Функция управления по порогу» имеет следующие настройки:

- Уровень порога,
- Гистерезис порога.

«Функция управления по порогу», воздействует на «дискретный выход №2». Данная функция всегда активна и например: может быть переменена для создания систем поддержания температуры. Допустим, необходимо управлять нагревателем для поддержания требуемой температуры, датчик измеряет температуру и пока её значение не достигло уровня порога на «дискретном выходе №2», выдаётся логическая «1». Далее пока температура не снизится до значения порога — гистерезис на «дискретный выход №2» выдаётся логический «0».

Настройка «токовой петли» производится заданием двух температур, для значений тока 4мА и 20мА. «Выходной сигнал» будет выдаваться пропорционально измеренной температуре.

На ПК в программе «АРТО-PRO Конфигуратор», результат зафиксированных измерений записывается в текстовый файл с меткой времени. Новый файл автоматически создаётся на каждый день.

## 8 РАБОТА В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ.

«Программное обеспечение» (ПО), передаётся поставщиком по запросу. «Программное обеспечение» позволяет:

- Настраивать излучательную способность датчика в соответствии с измеряемой поверхностью,
- Задавать параметры функций: фиксации, сигнализации и управления по порогу,
- Устанавливать параметры срабатывания «дискретных выходов»,
- Устанавливать настройку токовой петли 4...20мА,
- Отображать, сохранять и загружать графики изменения температуры,
- Проводить регистрацию температуры и процесса измерения в файлы.

### 8.1 Установка ПО.

Установка ПО производится распаковкой архива с исполняемым файлом «ARTO\_PRO\_V1.exe». Так же возможна поставка дистрибутива с автоматическим установщиком.

#### 8.1.1 Установка драйверов USB в RS-485.

- Подключить к ПК преобразователь «USB в RS-485».
- Установить для него требующиеся драйверы.
- Убедиться в том, что в системе появился соответствующий преобразователю «COM порт».
- Драйвер поставляется по запросу.

#### 8.1.2 Подключение пульта.

- Подключить датчик к пульту.
- Соединить пульт с ПК по «USB в RS-485».
- Подать питание на пульт.
- Дождаться появления информации на дисплее.
- Если работа пульта через его USB, то необходимо его подключать на этом шаге только после подачи питания.

### 8.1.3 Первая настройка ПО.

После установки и запуска ПО, откроется окно программы «APTO-PRO Конфигуратор» (Рисунок1).

На левой панели необходимо выбрать из списка тот порт, который соответствует преобразователю «USB в RS-485» или USB соединению. Далее нажать на кнопку — **«открыть порт»**. При следующем запуске выбранный порт будет открываться автоматически.

После того как порт открыт в графе «Связь с APTO-PRO», будет отображаться сведения её состоянии. Так же ниже отображается актуальное состояние входов, выходов и алгоритмов пульта.

### 8.1.4 Сброс на заводские настройки параметров связи.

Заводские настройки параметров связи с пультом:

- Скорость — 115200,
- APTO-PRO — ID 128.

Для сброса параметров связи в пульте необходимо:

1. отключить питание от пульта,
2. открыть корпус,
3. установить переключку «DEFAULT»,
4. подать питание на пульт, он начнёт работу с заводскими настройками,
5. задать заводские настройки на левой панели,
6. настроить пульт,
7. отключить питание от пульта,
8. удалить переключку «DEFAULT».

## 8.2 Общий вид окна программы «APTO-PRO Конфигуратор»

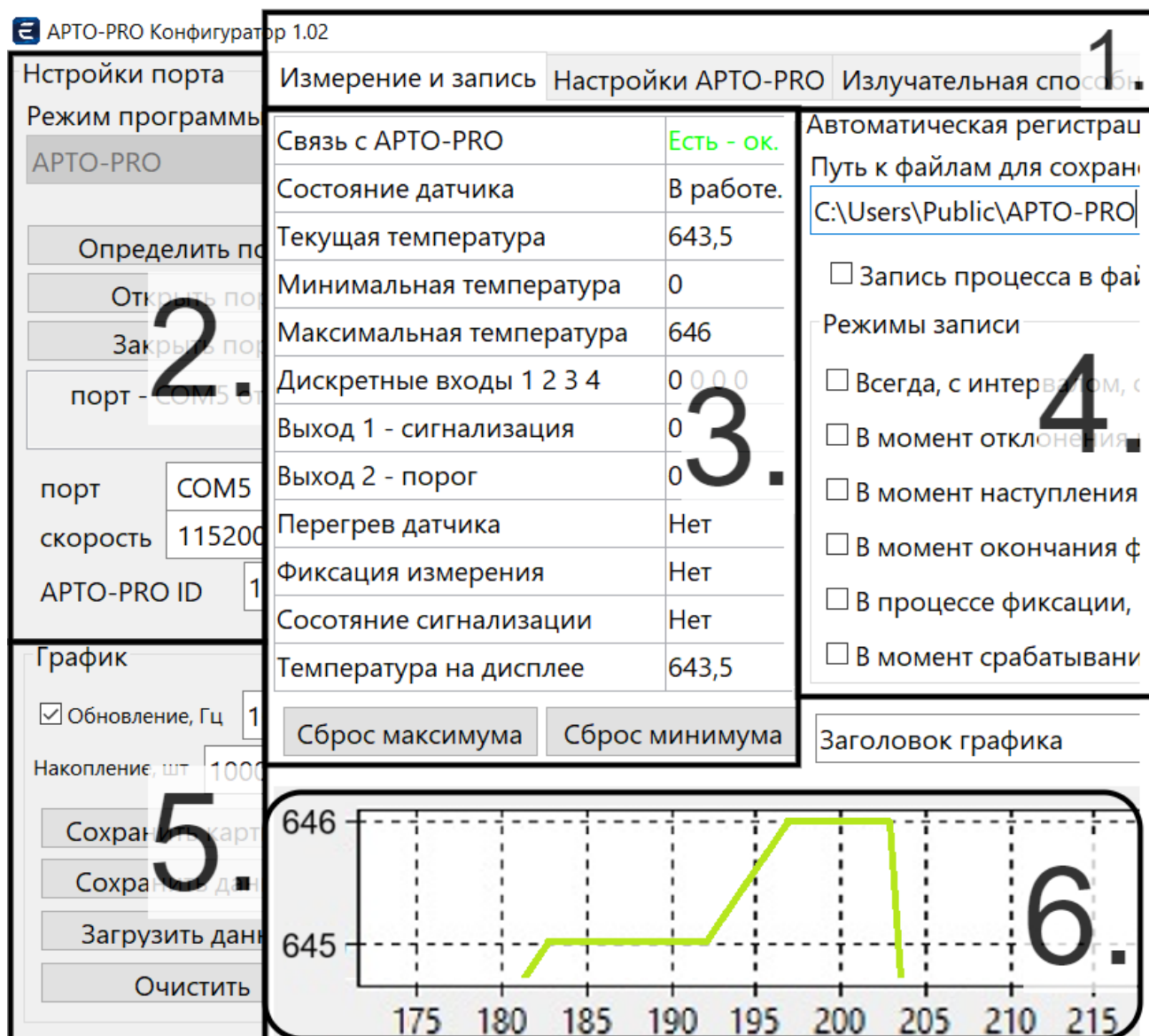


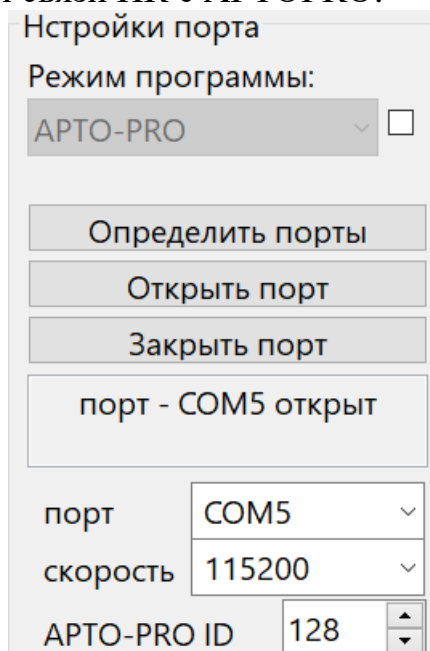
Рисунок 6 Общий вид окна программы «APTO-PRO Конфигуратор» при включении:

1. Поле вкладок: «Измерение и запись», «Настройки APTO-PRO», «Излучательная способность»;
2. «Настройки порта связи ПК с APTO-PRO»;
- 3,4,6. Группы входящие во вкладку «Измерение и запись»:
3. Группа «APTO-PRO Текущие значения» ; 4. «Автоматическая регистрация процессов»;
6. «График: Показания»;
5. «График: Настройки».



### 8.3 Группа «Настройки порта связи ПК с АРТО-PRO».

Содержит все данные для связи ПК с АРТОПРО.



Настройки порта

Режим программы:

АРТО-PRO ☐

Определить порты

Открыть порт

Закрыть порт

порт - COM5 открыт

порт COM5

скорость 115200

АРТО-PRO ID 128

Рисунок 7 Группа «Настройки порта связи ПК с АРТО-PRO»;

- Поле «**Режим программы:**» и Check-Box рядом, позволяют разблокировать (при установке галки в Check-Box) режимов прямой работы программы «АРТО-PRO Конфигуратор» (см. 9. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ)
- Кнопки «**Определить порты**», «**Открыть/Закрыть порт**» позволяют определить порт к которому подключен АРТО-PRO и установить или оборвать с ним связь.
- Информационные поля позволяют определить текущее состояние порта и характеристики связи с АРТО-PRO.

### 8.4 Вкладка «Измерение и запись», группа «АРТО-PRO Текущие значения».

Измерение и запись **Настройки АРТО-PRO**

Связь с АРТО-PRO	Есть - ок.
Состояние датчика	В работе.
Текущая температура	643,1
Минимальная температура	0
Максимальная температура	643,5
Дискретные входы 1 2 3 4	0 0 0 0
Выход 1 - сигнализация	0
Выход 2 - порог	0
Перегрев датчика	Нет
Фиксация измерения	Нет
Состояние сигнализации	Нет
Температура на дисплее	643,1
Сброс максимума      Сброс минимума	

Рисунок 8 8.4 Вкладка «Измерение и запись», группа «АРТО-PRO Текущие значения».

### 8.5 Вкладка «Измерение и запись», группа «График».

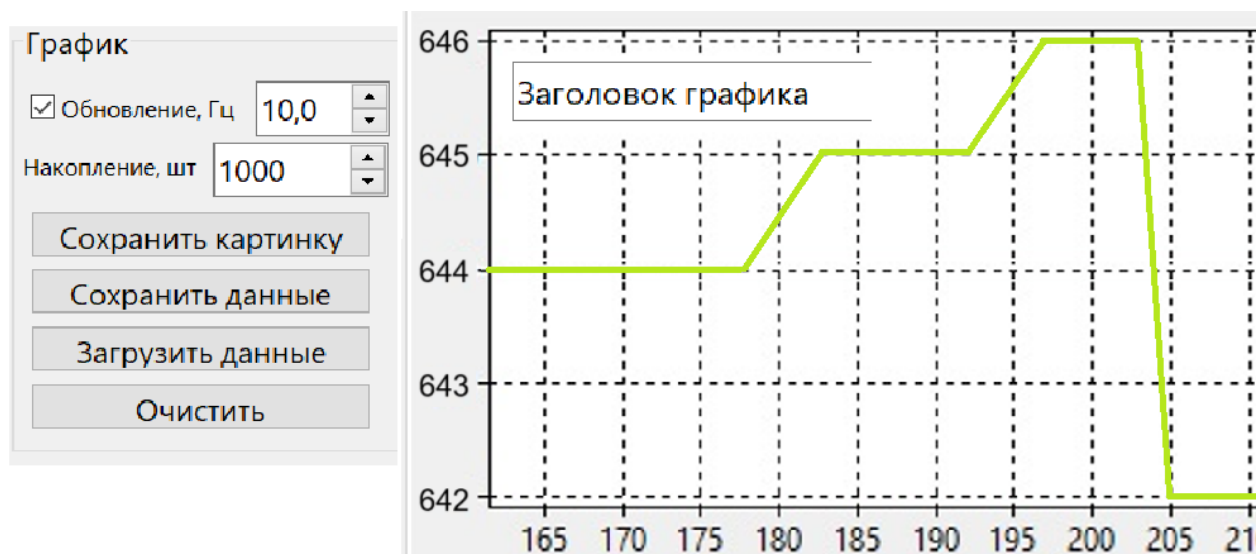


Рисунок 9 Вкладка «Измерение и запись», группа «График».

На левой панели располагается группа управления процессом отображения графика:

- Галочка **«Обновление»** — приостанавливает добавление новых измерений на график.
- Поле **«Гц»** — задаёт скорость добавления данных на график.
- Поле **«Накопление, шт.»** — задаёт количество измеренных точек на графике, после которых происходит сдвиг всего графика.

- Кнопка **«Сохранить картинку»** — открывает диалог сохранения файла графика в виде картинки.
- Кнопка **«Сохранить данные»** — открывает диалог сохранения файла данных графика в текстовом файле формата «CSV».
- Кнопка **«Загрузить данные»** — открывает диалог открытия файла данных графика из текстового файла формата «CSV».
- Кнопка **«Очистить»** — очищает график от данных.

На самой вкладке **«Измерение и запись»**, внизу - расположен **График** текущей температуры измеряемой датчиком и поле для введения **Заголовка графика**.

#### 8.6 Вкладка «Измерение и запись», группа «Автоматическая регистрация процессов».

Автоматическая регистрация процессов

Путь к файлам для сохранения

C:\Users\Public\APTO-PRO

☐ Запись процесса в файлы

Режимы записи

☐ Всегда, с интервалом, с 30,0

☐ В момент отклонения на 3,0

☐ В момент наступления фиксации

☐ В момент окончания фиксации

☐ В процессе фиксации, но не более, с 10

☐ В момент срабатывания сигнализации

Рисунок 10 Вкладка «Измерение и запись», группа «Автоматическая регистрация процессов».

На вкладке **«Измерение и запись»** располагается группа **«Автоматическая регистрация процессов»**. Программное обеспечение позволяет вести запись результатов измерения и событий в файл. Причём новый файл будет автоматически создан для каждого нового дня. Одна запись — это одна строка текстового файла с меткой времени.

Запись в файл будет происходить если выполнены следующие условия:

- задан путь к папке в поле **«Путь к файлам для сохранения»**,
- установлена галочка **«Запись процесса в файлы»**,
- выбрана одна или несколько галочек из группы **«Режимы записи»**.

Группа **«Режимы записи»**.

- **«Всегда, с интервалом, с»** — выполняет запись с интервалом, заданным в секундах,

- **«В момент отклонения на»** — выполняет запись при отклонении температуры от текущего значения на заданный порог,
- **«В момент наступления фиксации»** — выполняет запись в момент возникновения события фиксации в пульте,
- **«В момент окончания фиксации»** — выполняет запись в момент завершения события фиксации в пульте,
- **«В процессе фиксации, но не более, с2»** — выполняет запись в процессе события фиксации в пульте, но не более чем заданное время в секундах,
- **«В момент срабатывания сигнализации»** — выполняет запись в момент возникновения события срабатывания сигнализации в пульте.

### 8.7 Вкладка «Настройки АРТО-PRO».

Вкладка «Настройки АРТО-PRO» — предназначена для конфигурирования пульта. Работа на этой вкладке возможна если, есть связь с пультом и датчиком (см. Рисунок 11 - Рисунок 14 ).

При переходе к данной вкладке, текущие настройки будут загружены из пульта и отображены на элементах данной вкладки.

Измерение и запись		Настройки АРТО-PRO	Излуч.
<b>Параметры связи</b>			
Тип датчика	RXR-PRO/RXT-PRO		
Скорость порта датчика	115200		
ID датчика	1		
Разрешить изменить параметры связи			
Скорость порта АРТО ПРО	115200		
ID АРТО ПРО	128		
<b>Фиксация измерения на дисплее</b>			
отключено			
Макс. время фиксации, с	0		

Рисунок 11 Вкладка «Настройки АРТО-PRO », группы «Параметры связи»(датчика и АРТО-PRO ) и «Фиксация изменения на дисплее» .

**ВНИМАНИЕ!!!** При выборе типа датчика и параметров связи с ним изменения произойдут только после нажатия кнопки «Задать настройки».

Фиксация измерения на дисплее

отключено ▾

Макс. время фиксации, с 0 ▴ ▾

Сброс минимума, максимума

сброс максимума	только от ПК ▾
сброс минимума	только от ПК ▾

Настройки дисплея

Яркость 7 ▴ ▾    знаков после точки 0 ▴ ▾

частота обновления, 5,0 ▴ ▾

Задать настройки ☐ Не сохранять в EEPROM

Версия ПО - 1.3    Soft Reset!

Рисунок 12 Вкладка «Настройки АРТО-PRO », группы «Фиксация измерения на дисплее», «Сброс минимума, максимума», «Настройки дисплея» и др.

Сигнализация

отключено ▾

температура вне диапазона ▾

срабатывание в д.выход1 и звук ▾

Макс. время	0 ▴ ▾
Минимальная температура	400 ▴ ▾
Максимальная температура	1600 ▴ ▾
Гистерезис температуры	10 ▴ ▾

Макс. температура 75 ▴ ▾

Источник температуры канал 1 ▾

Рисунок 13 Вкладка «Настройки АРТО-PRO », группы «Сигнализация» и «Допустимая максимальная температура».



Настройки токовой петли

Ток	Температура
4мА	400
20мА	1600

Настройка порога температуры (выход2)

Уровень порога	-273,0
Гистерезис порога	5,0

Рисунок 14 Вкладка «Настройки АРТО-PRO», группы «Настройка токовой петли» и «Настройка порога температуры(выход2)»

Кнопка - «**Задать настройки**» — передаёт их в пульт, и они начинают действовать. Если установлена галочка «**Не сохранять в ЕЕРОМ**», то настройки будут действовать только до отключения питания или перезагрузки пульта.

Кнопка «**Soft Reset!**» —производит программный перезапуск пульта.

#### 8.8 Вкладка «Излучательная способность».

Переход на эту вкладку возможен только, если есть связь с пультом и датчиком. При переходе на эту панель, из датчика считывается и отображается значение излучательной способности. Для изменения введите «новое» и нажмите на кнопку «**Записать**». После записи введённое число будет записано в «EEPROM» память датчика.

## 9 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ПО позволяет работать не только с пультом, но и с датчиками напрямую без пульта.

Для работы с датчиком без пульта необходимо:

1. Подключить питание к датчику.
2. Соединить интерфейс «RS-485» датчика с интерфейсом «RS-485» на ПК.
3. В ПО на левой панели установить галочку «**Режим программы**», и в «диалоге» нажать «**Да**». В результате разблокируется возможность работы с выпадающим списком слева от галочки.
4. Выбрать из списка тип датчика, который подключен к ПК.
5. При выборе режима программы, автоматически меняется скорость и ID на стандартные для данного оборудования.

6. Если для данного датчика скорость и ID отличаются, то после выбора режима их нужно скорректировать и нажать на кнопку «Открыть порт».

## 10 ИНТЕРФЕЙС RS-485 или USB

Пульт взаимодействует по интерфейсам RS-485 или USB по протоколу Modbus.

### 10.1 Поддерживаемые параметры связи:

скорость	9600 ... 115200
бит данных	8
стоп биты	1
биты чётности	без чётности
адрес MODBUS	1...255

### 10.2 Карта регистров.

Регистры текущего состояния датчика. Поддерживаемая функция MODBUS: 0x03.

адрес	имя	назначение	тип данных
0	Soft_Version	Версия ПО прошивки. Актуальная 0x0102	uint16
1	status_dev	Флаги состояния пульта	битовое поле
2	status_dio	Флаги состояния дискретных входов и выходов	битовое поле
3	Sens_state: status	Из датчика – флаги состояния подключенного датчика	битовое поле
4	Sens_state: t_body	Из датчика – температура внутри датчика, °C	float
6	Sens_state: t_ch1	Из датчика – измеренная температура по первому каналу, °C	float
8	Sens_state: t_ch2	Из датчика – измеренная температура по второму каналу, °C	float
10	Sens_state: t_sp	Из датчика – измеренная температура по каналу спектрального отношения, °C	float
12	work_temp	Текущая температура из датчика, выбранная как основной источник, °C	float
14	show_temp	Температура отображаемая сейчас на дисплее, °C	float
16	min_temp	Минимальная зарегистрированная температура, °C	float
18	max_temp	Максимальная зарегистрированная температура, °C	float

Порядок следования байт в uint16 – BA.

Порядок следования байт во float – BADC.

Битовое поле регистра status\_dev - флагов состояния пульта.

номер бита	имя	назначение
0	eeeprom_ok	1 – EEPROM пульта прочитана без ошибок
1	rxr_online	1 – подключенный датчик отвечает на запросы
2	rxr_ok	1 – подключенный датчик исправен
3	max_t_body	1 – перегрев датчика
4	friz_st	1 – показания на дисплее зафиксированы
5	alarm_st	1 – возникло условие срабатывания режима сигнализации

Битовое поле регистра status\_dio - флагов состояния дискретных входов и выходов.

номер бита	имя	назначение
0	din1_st	Состояние дискретного входа №1
1	din2_st	Состояние дискретного входа №2
2	din3_st	Состояние дискретного входа №3
3	din4_st	Состояние дискретного входа №4
4	dout1_st	Состояние дискретного выхода №1
5	dout2_st	Состояние дискретного выхода №2

Битовое поле регистра status - флагов состояния подключенного датчика.

номер бита	имя	назначение
0	adc_err	1 – ошибка АЦП датчика
1	eeeprom_err	1 – ошибка EEPROM датчика
2	ch1_ouerrange	1 – канал 1 АЦП не в диапазоне
3	ch2_ouerrange	1 – канал 2 АЦП не в диапазоне
4	ch1_stability	1 – на канале температуры 1 стабильные показания
5	ch2_stability	1 – на канале температуры 2 стабильные показания

## 11 СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

### Органы контроля и управления пульта



Рисунок 15 Пульт, передняя панель: 1. Светодиод сигнализации (“!”); 2.

Светодиод 2го дискретного выхода(“>”)(см. Таблица 4-1 ); 3. LED – индикатор, 6 цифр; 4-9. Клавиши клавиатуры (см. раздел 6 КЛАВИАТУРА И МЕНЮ НАСТРОЕК) : 4. Переход по меню вверх; 5. Переход по меню вниз; 6. Сохранить; 7. Отмена; 8. Уменьшение параметра; 9. Увеличение параметра



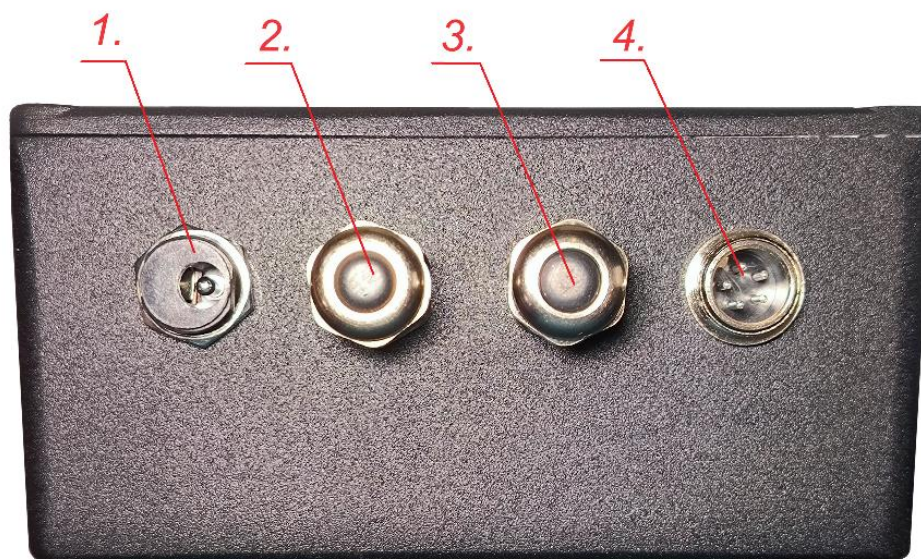


Рисунок 16 Внешние разъемы: 1. - питание пульта (ХТ1); 2,3 – исполнение по запросу; 4. - питание и связь между датчиком – пультом (ХТ2)

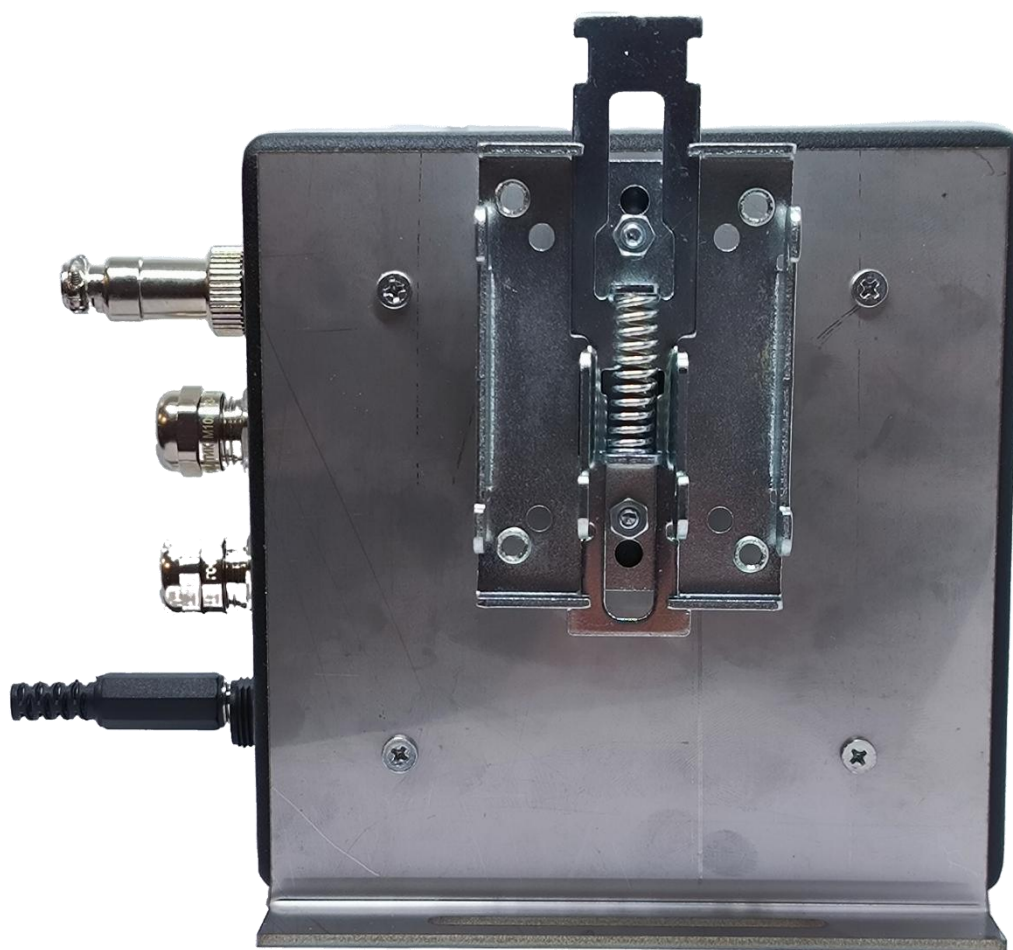


Рисунок 17 Вид сзади: пластина кронштейна и крепеж на динрейку.



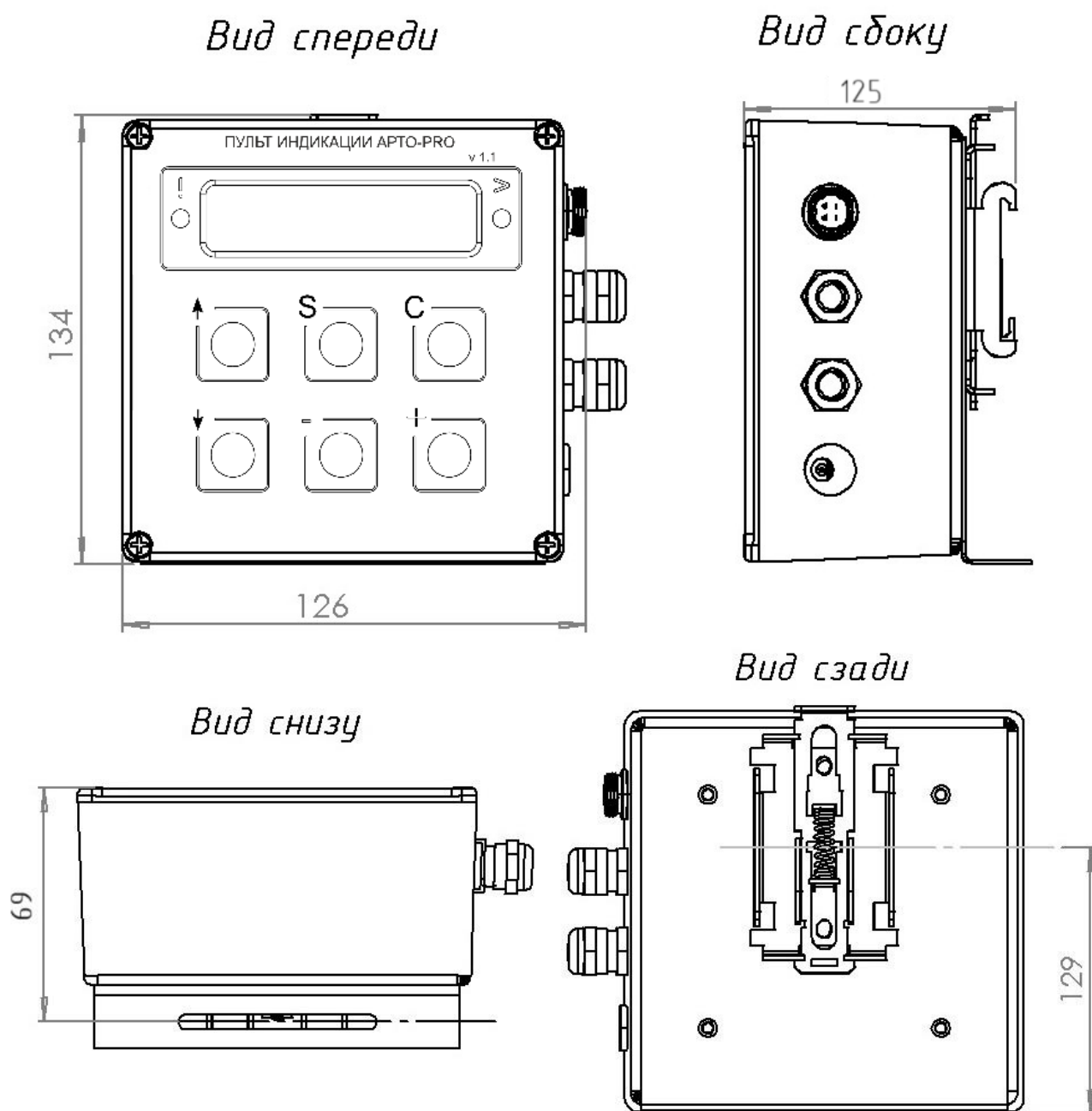


Рисунок 18 Габаритные размеры и присоединительные отверстия

## 12 РАЗЪЕМЫ

### 12.1 Внешние разъёмы

Для удобства использования пульт имеет внешние разъёмы ХТ1 и ХТ2. Линии от этих разъёмов соединены на внутренние клеммы пульта.

В месте с разъёмами предусмотрены два герметичных кабельных ввода для возможности подключения таких сигналов как: RS-485 связь с ПК/ПЛК, токовая петля 4-20мА, дискретные выходы и дискретные входы. Подключение производится к соответствующим клеммам платы внутри пульта.

ХТ1 – разъем питания пульта (18...24В).

**Разъем XT1 - KLS1-DC (2pin розетка)**

Контакт	Назначение
Центральный	+ питание пульта
Боковой	- питание пульта

XT2 – разъем питание и связь между датчиком – пультом.

**Разъем XT2- GX12M-5 (5pin розетка)**

Контакт	Назначение
1	+ питание датчика
2	- питание датчика
3	не задействован
4	RS-485A связь с датчиком
5	RS-485B связь с датчиком

XT3 – исполнение по запросу, разъем USB Type B, связь по USB пульта АРТО-PRO с ПК.

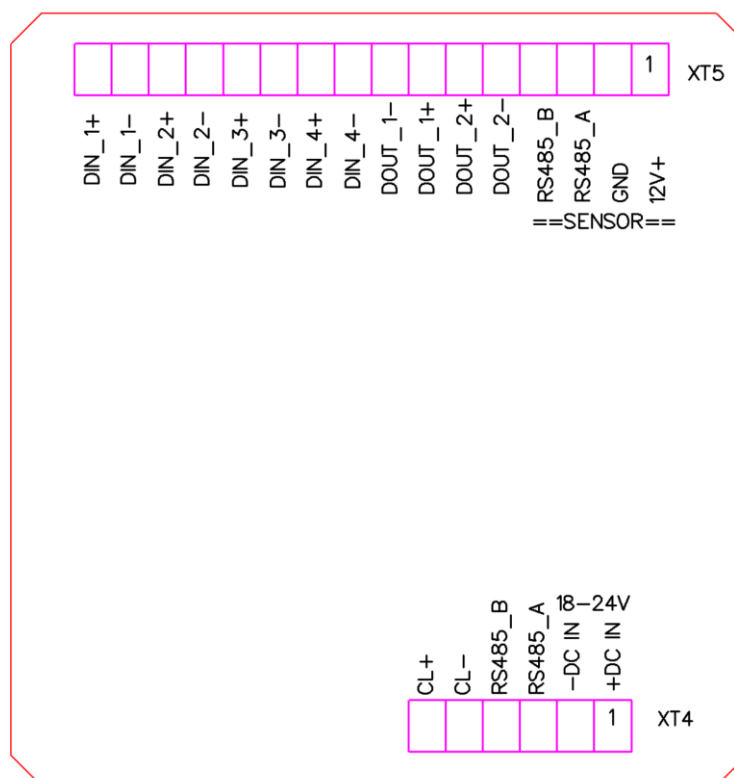
**12.2 Внутренние разъёмы**

Рисунок 19 Внутренние разъёмы

XT4 – клеммы питания, связи и токовой петли.

**Разъем ХТ4 — зажимные клеммы**

Контакт	Назначение
1	+ питание пульта
2	- питание пульта
3	RS-485A связь с ПК/ПЛК
4	RS-485B связь с ПК/ПЛК
5	- токовая петля 4-20мА
6	+ токовая петля 4-20мА

ХТ5 – клеммы подключения датчика, дискретные выходы и входы.

**Разъем ХТ5 — зажимные клеммы**

Контакт	Назначение
1	+ питание датчика
2	- питание датчика
3	RS-485A связь с датчиком
4	RS-485B связь с датчиком
5	- дискретный выход №2
6	+ дискретный выход №2
7	- дискретный выход №1
8	+ дискретный выход №1
9	- дискретный вход №4
10	+ дискретный вход №4
11	- дискретный вход №3
12	+ дискретный вход №3
13	- дискретный вход №2
14	+ дискретный вход №2
15	- дискретный вход №1
16	+ дискретный вход №1

**12.3 Кабель соединительный: разъем ХТ2 - разъем датчика**

Контакт на пульте	Назначение	Цвет провода	Контакт на датчике
4	RS-485A	Оранжевый	1
-	CL+ (4-20мА)	Бело-зеленый	2
-	RELAY-1 (Реле 1)	Коричневый	3
-	-	-	4
2	минус (GND)	Синий	5
5	RS-485B	Бело-оранжевый	6
-	CL- (4-20мА)	Зеленый	7
-	RELAY-2(Реле 2)	Бело-коричневый	8
1	плюс (Питание)	Бело-синий	9

## 13 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

### Стандартный комплект поставки:

Пульт индикации и контроля АРТО-PRO – 1 шт

Блок питания 220В – 1 шт

Руководство по эксплуатации – 1 шт

Паспорт – 1 шт



Рисунок 20 Стандартный комплект поставки

### Дополнительная комплектация:

Адаптер USB-RS485 – 1 шт

Кабель соединительный АРТО-PRO - ПК

Кабель соединительный Датчик - АРТО-PRO – \*

\*- опционально в зависимости от используемого датчика.



Рисунок 21 Преобразователь RS485-USB.



Рисунок 22 Опциональный комплект кабелей.

14 ДЛѢ ЗАМЕТОК






По вопросам поставки, ремонта, гарантийного и технического  
обслуживания обращаться:

**компания «ЕВРОМИКС»,  
129110, Москва, Слесарный переулок, д. 3  
т/ф (495) 1501263  
E-mail: [zakaz@zaoeuromix.ru](mailto:zakaz@zaoeuromix.ru)**