

# АВАДС® Панель оператора АСП и компьютер АВК

Руководство по эксплуатации

**ЛВФБ.421457.0002 РЭ**

## **Товарные знаки**

АВАДС®, AVADS®, , АВАДС АСП, АВАДС АВК являются товарными знаками, принадлежащими группе компаний ИнСАТ. Прочие названия и обозначения продуктов в документе являются товарными знаками их производителей, продавцов или разработчиков.

## **Интеллектуальная собственность**

Данный документ является результатом интеллектуальной деятельности, права на который принадлежат компании АВАДС ХАРД. Все материалы данного документа, а также его части/разделы могут свободно размещаться на любых сетевых ресурсах при условии указания на них источника документа и активных ссылок на сайт компании АВАДС ХАРД: [www.avads.ru](http://www.avads.ru). При использовании любого материала из данного документа несетевым/печатным изданием обязательно указание в этом издании источника материала и ссылок на сайт компании АВАДС ХАРД: [www.avads.ru](http://www.avads.ru). Цитирование информации из данного документа в средствах массовой информации допускается при обязательном упоминании первоисточника информации и компании АВАДС ХАРД. Любое использование в коммерческих целях информации из данного документа, включая (но не ограничиваясь этим) воспроизведение, передачу, преобразование, сохранение в системе поиска информации, перевод на другой (в том числе компьютерный) язык в какой-либо форме, какими-либо средствами, электронными, механическими, магнитными, оптическими, химическими, ручными или иными, запрещено без предварительного письменного разрешения компании АВАДС ХАРД.

## **О документе**

Материал, содержащийся в данном документе, прошел доскональную проверку, но компания АВАДС ХАРД не гарантирует, что документ не содержит ошибок и пропусков, поэтому оставляет за собой право в любое время вносить в документ исправления и изменения, пересматривать и обновлять содержащуюся в нем информацию.

---

# 1. Оглавление

2. Термины и аббревиатуры	4
3. Введение	4
4. Назначение	6
5. Технические характеристики и условия эксплуатации	6
5.1.Технические характеристики	6
5.2.Условия эксплуатации	7
6. Монтаж	8
6.1.Установка	8
6.2.Габаритные чертежи и размеры	9
6.2.1.Чертёж АСП-7	9
6.2.2. Чертёж АСП-10	10
6.2.3. Чертёж АСП-15	11
6.2.4. Чертёж АВК	12
7. Подключение	13
7.1.Подключение внешних связей	13
7.1.1.Подключение питания	14
7.1.2.Подключение по интерфейсам RS-232 и RS-485	15
7.1.3.Подключение по интерфейсу Ethernet	15
7.1.4.Подключение по интерфейсу Wi-Fi	17
7.1.5.Подключение по интерфейсу Bluetooth	18
7.2.Первое включение	18
7.3.Помехи и методы их подавления	19
8. Устройство и эксплуатация	20
8.1.Принцип действия	20
8.2.Сенсорный экран	20
9.Техническое обслуживание	21
10.Маркировка	21
11.Упаковка	21
12.Транспортировка и хранение	21
13.Комплектность	22
14.Гарантийные обязательства	22

---

## 2. Термины и аббревиатуры

Ethernet – последовательный интерфейс связи.

LAN (Local Area Network) – локальная сеть, построенная на базе интерфейса Ethernet.

Modbus – открытый промышленный протокол обмена, разработанный компанией Modicon. В настоящий момент поддерживается независимой организацией Modbus-IDA ([www.modbus.org](http://www.modbus.org)).

RTC (Real Time Clock) – часы реального времени.

USB (Universal Serial Bus) – последовательная шина для подключения устройств.

ОЗУ (оперативное запоминающее устройство, RAM) – энергозависимая часть системы памяти, в которой временно хранятся данные и исполняемый проект.

ПЗУ (постоянное запоминающее устройство, ROM) – энергонезависимая память, которая используется для хранения пользовательских данных и проекта.

ПК – персональный компьютер.

ПО – программное обеспечение.

Функциональное заземление – заземление, выполняющее функции повышения помехоустойчивости панели

---

## 3. Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием панелей оператора АСП и компьютеров АВК, в дальнейшем по тексту именуемые «прибор», «панель» или «компьютер».

Подключение, регулировка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения настоящего руководства по эксплуатации. Прибор изготавливается в различных исполнениях, отличающихся друг от друга размером диагонали дисплея или его наличием. Информация об исполнении прибора зашифрована в коде полного условного обозначения.

АВК доступны для заказа в различных модификациях, информация о доступных опциях зашифрована следующим образом:

Пример формата заказа:

АВК-М2К5 : компьютер АВК с предустановленной Master SCADA на 2500 точек

## ABK-SCADA-SSD

Наличие предустановленной SCADA-системы:

**МК5** – Master SCADA на 500 точек  
**М2К5** - Master SCADA на 2500 точек

Наличие SSD Диска:

**Т5** – Диск на 500 Гб

АСП доступны для заказа в различных модификациях, информация о доступных опциях зашифрована следующим образом:

## ACП-D-SCADA-SSD

Диагональ экрана:

**7, 10 и 15** дюймов

Наличие предустановленной SCADA-системы:

**МК5** – Master SCADA на 500 точек  
**М2К5** - Master SCADA на 2500 точек

Наличие SSD Диска:

**Т5** – Диск на 500 Гб

Примеры формата заказа:

**АСП-10-МК5** : панель оператор АСП с экраном 10 дюймов и предустановленной Master SCADA на 500 точек

**АСП-7-Т5** : панель оператор АСП с экраном 7 дюймов И установленным SSD На 500 Гб

## 4. Назначение

Панель оператора АСП-7 (-10, -15) предназначена для визуализации и управления технологическими процессами в составе комплексов оборудования различного назначения. Панель является рабочим местом оператора, и, в качестве такового, предоставляет ему возможность получения и ввода разнородных данных, сохранения журнала, связи с остальной аппаратурой, входящей в состав комплекса оборудования. Панель АСП не является средством измерения, но может использоваться совместно с ними. Дополнительно, в линейке присутствует компьютер АВК, не имеющий в составе ЖК панели, и снабжённый интерфейсом HDMI для подключения внешнего устройства отображения (монитора).

## 5. Технические характеристики и условия эксплуатации

### 5.1. Технические характеристики

Наименование параметра	Модель				
	АСП-7	АСП-10	АСП-15	АВК	
Центральный процессор	RockChip RK3399 (OP1) SoC				
Количество ядер	2 с архитектурой Cortex-A72 с частотой до 2 ГГц, 4 с архитектурой Cortex-A53 с частотой до 1,6 ГГц				
Графический процессор	Mali-T860MP4				
Объём и тип ОЗУ	4 ГБ LPDDR4				
Объём и тип ПЗУ	32 ГБ EMMC				
Часы реального времени	Есть, встроенные, на базе PMIC RK808 с питанием от батарейки типа CR2032				
Звук	комбинированный вход/выход mini Jack 3,5 мм				
Видеовыход	Отсутствует			HDMI v.2.0	
<b>Дисплей</b>					
Тип	Емкостной IPS LCD с поддержкой MultiTouch				
Количество одновременных касаний	до 5	до 10	до 10	Отсутствует	
Тип подсветки	LED (светодиодная)				
MTBF подсветки, час	30000				
Количество цветов	16,7М				
Диагональ	7,0 дюймов	10,1 дюймов	15,6 дюймов		
Разрешение, пикс	1024 × 600	1024 × 600	1920 × 1080		
Яркость	300 кд/м <sup>2</sup>	350 кд/м <sup>2</sup>	350 кд/м <sup>2</sup>		
Контрастность	500:1	500:1	500:1		
Углы обзора	170°/170°	170°/170°	178°/178°		
<b>Интерфейсы</b>					
Ethernet	1000Base-T (разъём RJ-45), до 1000 Мбит/с				
Wi-Fi	802.11n (до 300 Мбит/с)				

USB 3.0	2 порта тип А					
USB 2.0	Отсутствует		2 порта тип А			
Bluetooth	5.0 with BLE (до 10 м)					
СОМ 1	RS-485 гальванически изолированный					
СОМ 2	Комбинированный RS-485/232 с индивидуальной гальванической изоляцией					
<b>Питание</b>						
Питающее напряжение	Постоянное					
Допустимый диапазон	9...30 В					
Номинальное значение	24 В					
Потребляемый ток, А	0,5	0,6	0,7	0,5		
Величина пульсаций частотой 50-100 Гц	не более 0,3 В					
<b>Программное обеспечение</b>						
Операционная система	Linux Ubuntu 20					
Корпус						
Габаритные размеры	221x153x61	281x182x67	422x274x69	176x130x44		
Вес, кг	0,68	1,13	1,8	0,4		
Охлаждение	Безвентиляторное					
Материал	Пластик					
<b>Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254</b>						
с лицевой стороны	IP65			IP20		
со стороны разъёмов	IP20					
<b>Условия эксплуатации</b>						
Рабочая температура, °C	0...+60					
Температура хранения, °C	-20...+60					
Влажность, %	10...90					

## 5.2. Условия эксплуатации

Нормальные условия эксплуатации:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха в диапазоне от 0 до +60 °C;
- относительная влажность воздуха от 10 до 90 % без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

По устойчивости к механическим воздействиям прибор соответствует группе N2 по ГОСТ Р 52931. Прибор устойчив к воздействию одиночных механических ударов с пиковым ускорением 50 м/с<sup>2</sup> и длительностью ударного импульса в пределах от 0,5 до 30,0 мс.

По устойчивости к климатическим воздействиям во время эксплуатации прибор соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ Р 52931.

По устойчивости к воспламенению и распространению пламени FV1 корпус прибора соответствует ГОСТ Р 51841, разделу 6.

По устойчивости к электромагнитным воздействиям прибор соответствует требованиям п. 5.9 ГОСТ 51841.

Прибор отвечает требованиям по устойчивости к воздействию помех в соответствии с ГОСТ IEC 61131- 2 для оборудования класса А.

По уровню излучаемых радиопомех прибор соответствует классу А по ГОСТ 30804.6.3.

По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75. Во время эксплуатации, технического обслуживания и поверки прибора следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок». Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора. АСП и АВК запрещено использовать в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

---

## 6. Монтаж

---

### 6.1. Установка

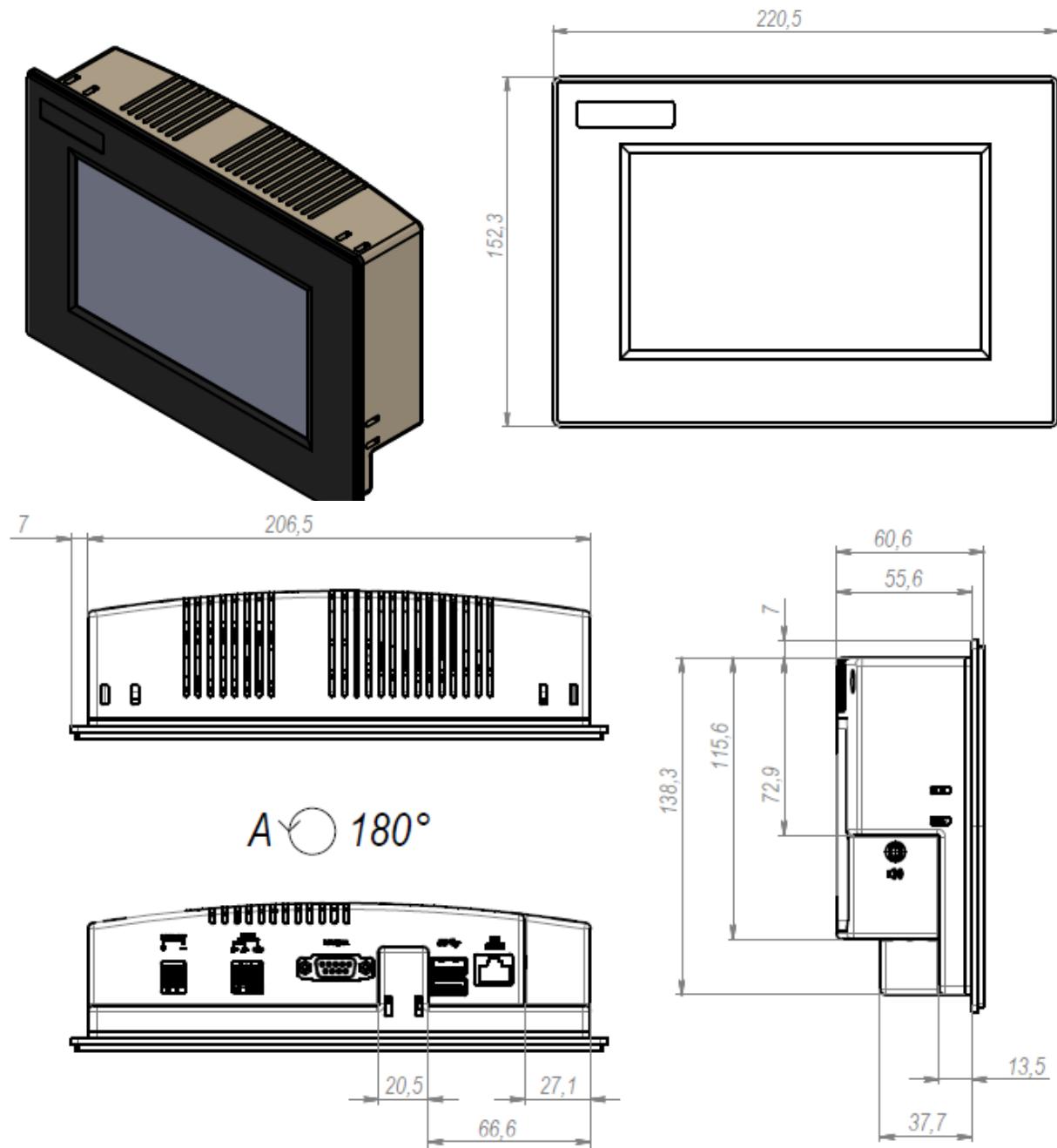
Прибор изготавливается в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления в щит. Перед монтажом прибора следует предварительно подготовить место в шкафу электрооборудования в соответствии с установочными размерами. Прибор устанавливается в щите шкафа электрооборудования под любым углом наклона для удобства пользователя. Конструкция шкафа должна обеспечивать защиту корпуса панели от попадания через вентиляционные отверстия влаги, грязи и посторонних предметов.

Для монтажа прибора в щит требуется:

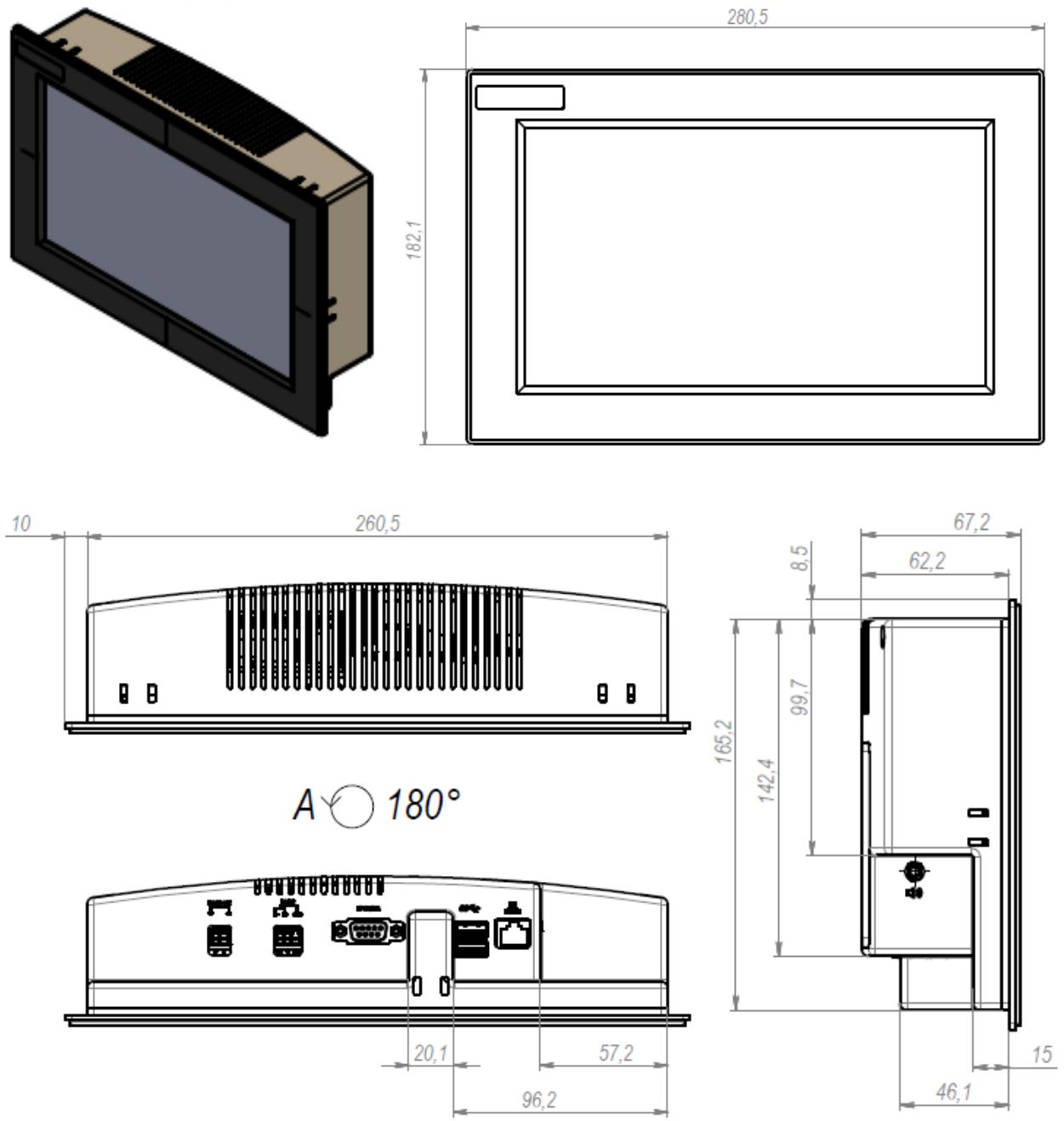
- В комплекте с прибором поставляется шаблон монтажного проёма, с помощью него провести разметку и вырезать получившийся контур
- Установить прибор в монтажный вырез щита
- Крепёжные адаптеры установить в отверстия по сторонам корпуса
- Закрепить адаптеры с помощью винтов с равномерным и достаточным усилием для обеспечения плотного прилегания и герметичности

## 6.2. Габаритные чертежи и размеры

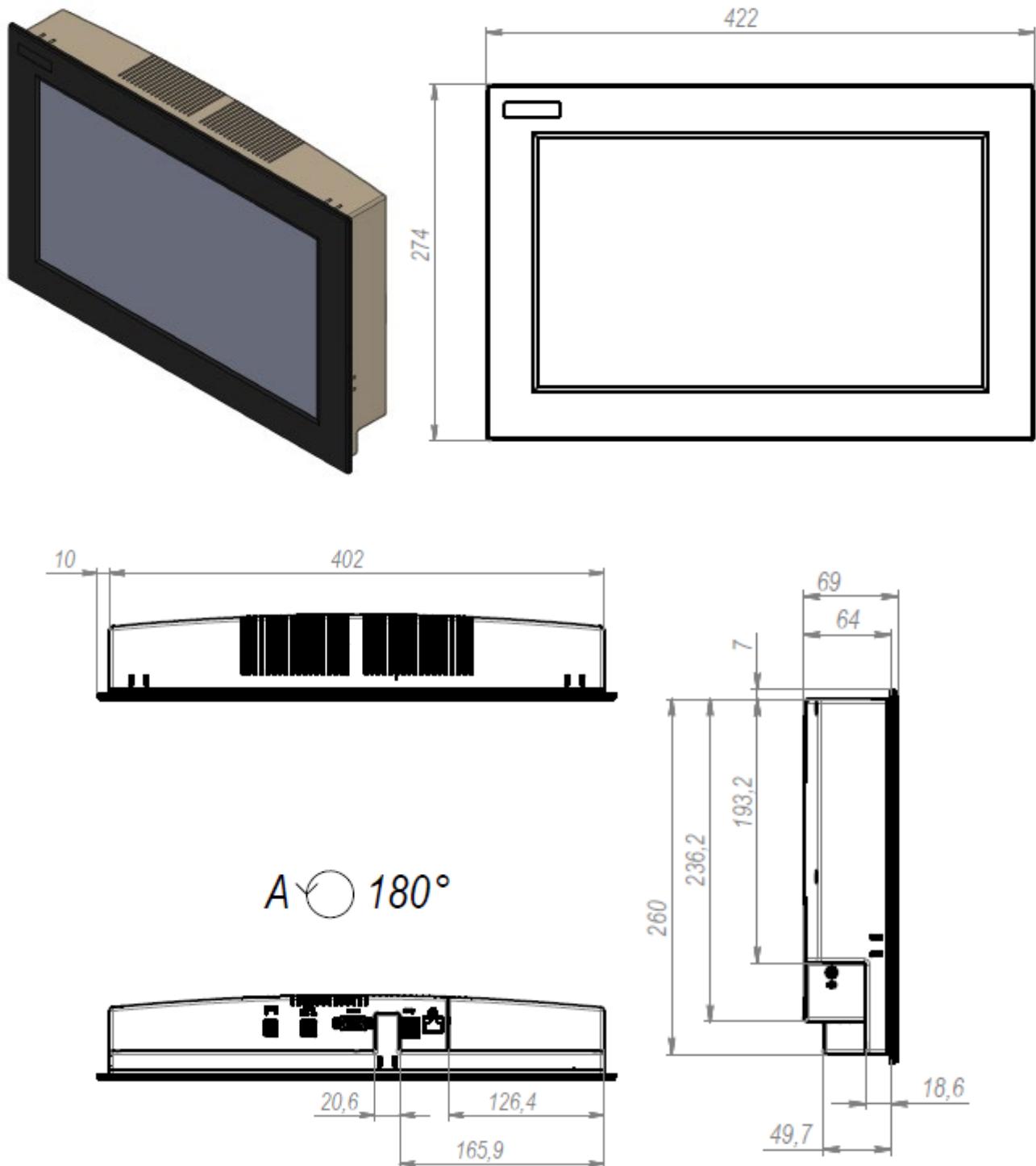
### 6.2.1. Чертёж АСП-7



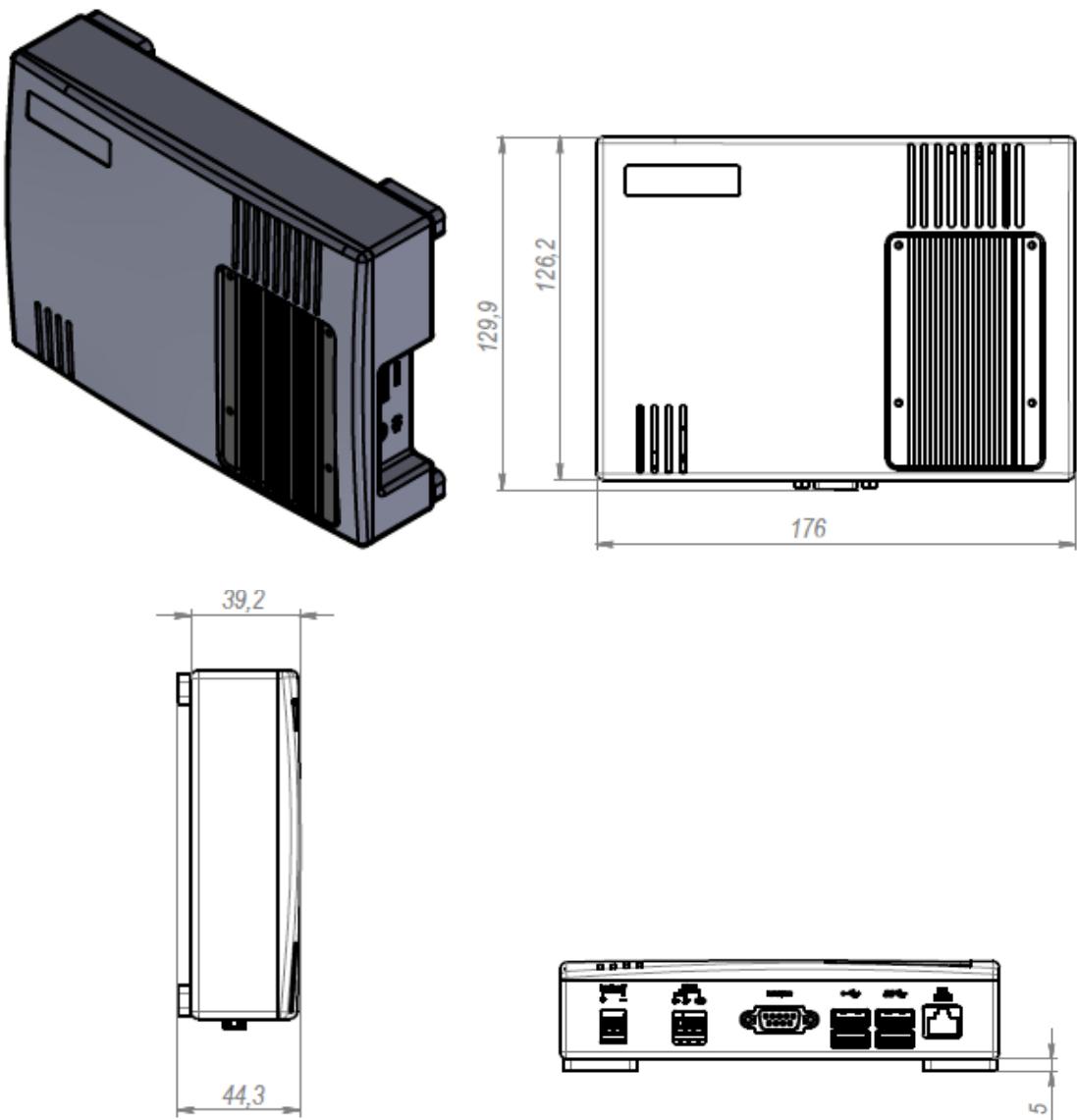
## 6.2.2. Чертёж АСП-10



### 6.2.3. Чертёж АСП-15



#### 6.2.4. Чертёж АВК



## 7. Подключение

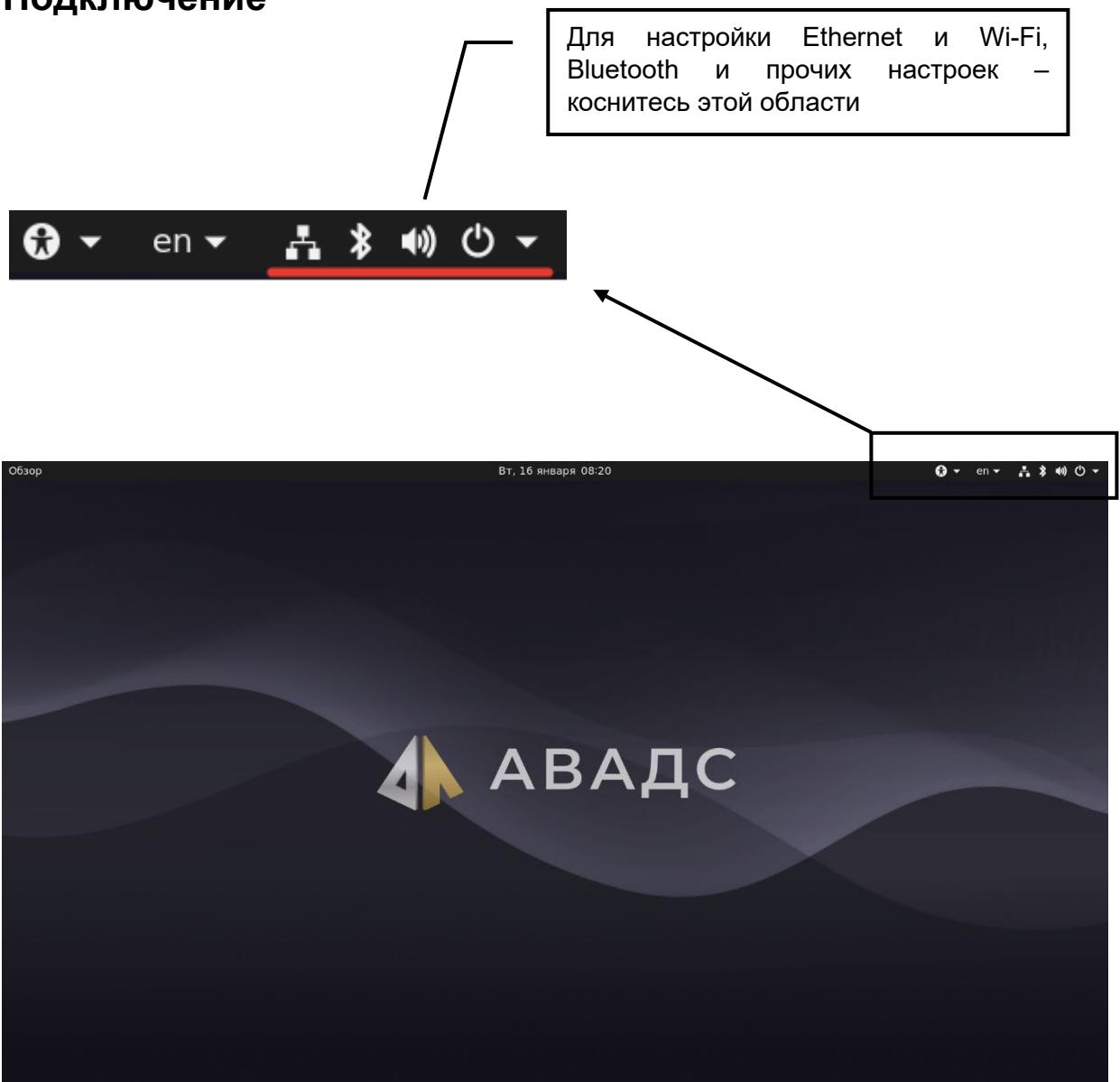


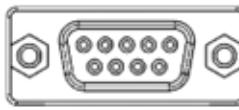
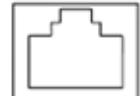
Рисунок 7. Расположение иконок на рабочем столе

### 7.1. Подключение внешних связей

Сечение проводов, подключаемых к панели при монтаже, должно быть от 0,25 (23 AWG) до 0,5 мм<sup>2</sup> (AWG 20).

**ВНИМАНИЕ!** Не следует укладывать сигнальные провода в один жгут или короб с силовыми проводами. Для защиты цепей от влияния внешних наводимых помех рекомендуется применять экранированные кабели.

На нижней поверхности прибора (см. п. 6.2.1-6.2.4) расположены:

					
Питание	COM1 RS485	COM2 RS485/232	USB2.0 (для АВК)	USB3.0	Ethernet

- разъемный клеммный соединитель питания для подключения прибора к питающей сети;
- разъемный клеммный соединитель последовательного порта COM1 для подключения по интерфейсу RS-485;
- соединитель интерфейса DB9M последовательного порта COM2 для подключения к компьютеру внешних устройств по интерфейсу RS-485 и RS-232;
- соединитель интерфейсов LAN для подключения к прибору устройств, оснащенных интерфейсом Ethernet;
- гнёзда USB Host версии 3.0 (USB A) для подключения к прибору устройств, оснащенных интерфейсом USB
- гнёзда USB Host версии 2.0 (USB A) для подключения к прибору устройств, оснащенных интерфейсом USB (для АВК п.4.2.4)

На торцевой поверхности прибора расположены:



- гнездо mini jack для подключения звуковой сигнализации
- Разъём HDMI (для АВК п.4.2.4)

### 7.1.1. Подключение питания

Питание прибора следует осуществлять от локального блока питания подходящей мощности, установленного совместно с прибором в шкафу электрооборудования.



Рисунок 7.1 Клеммы разъёма питания

### 7.1.2. Подключение по интерфейсам RS-232 и RS-485

Внешние устройства подключаются по интерфейсам RS-232 и RS-485 витой парой проводов с соблюдением полярности. Подключение производить при отключенном напряжении питания всех устройств.

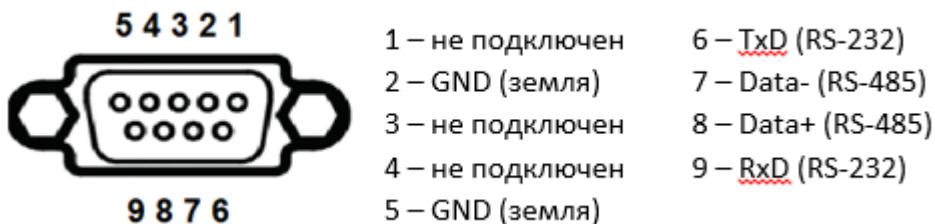


Рисунок 7.2. Расположение и назначение контактов разъёма DB9F на панельном компьютере

Длина линии связи должна быть не более 1200 метров для интерфейса RS-485 и 3 метров для интерфейса RS-232. Прибор подключается через соответствующие контакты порта COM2 (см. таблицу 5.1). Для подключения панели по интерфейсу RS-232 к устройствам, имеющим COM-порт с разъемом DB9M, используется специальный последовательный кабель. Схема кабеля приведена ниже:

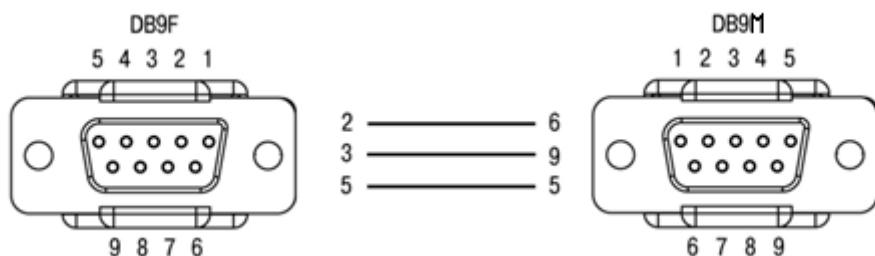


Рисунок 7.3 – Схема специального кабеля для подключения по порту RS-232



Рисунок 7.4 – расположение и назначение контактов клеммного соединителя второго порта RS-485

Для проверки интерфейсов RS-485 можно соединить один порт с другим, для чего изготовить специализированный кабель, соединяющий Data- и Data+ одного порта с одноимёнными сигналами другого. Линию GND при этом подключать необязательно. Для передачи данных можно воспользоваться программой putty, переключив её в режим Serial. Нужно будет запустить два окна с putty, в одном выбрать последовательный порт /dev/stty2, а в другом - /dev/stty4. Скорость, количество бит данных и чётность должны быть одинаковыми в обоих экземплярах программы. Переключение направления «приём-передача» в этих портах RS-485 происходит автоматически.

### 7.1.3. Подключение по интерфейсу Ethernet

Компьютер подключается к интерфейсу Ethernet восьмижильным кабелем «витая пара» категории 5 10/100/1000BASE-T/TX. На кабель устанавливаются оконечные

соединители без экрана. Ответная часть кабеля подключается к Ethernet-коммутатору, к сетевой плате ПК или к иному оборудованию. Интерфейс Ethernet поддерживает функцию автоматического определения типа кабеля (перекрестный или прямой) – Auto MDI-X. Схема прямого кабеля для соединения прибора по сети Ethernet представлена на рисунке ниже:

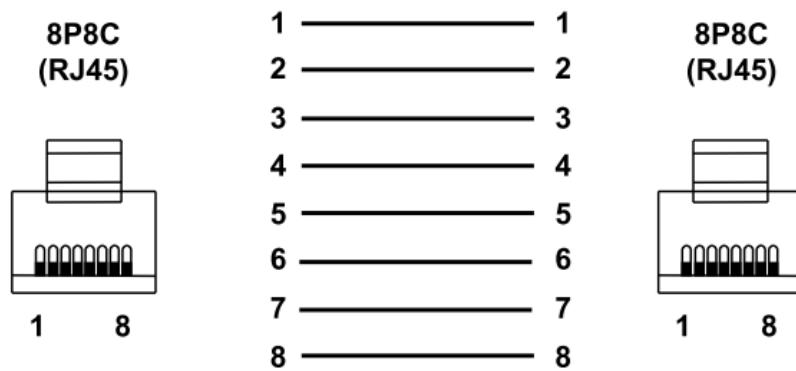


Рисунок 7.5 – схема прямого кабеля для подключения по сети Ethernet

Для получения скорости 1000 Мбит/с в кабеле должны быть все 4 витые пары, для скорости 100 Мбит/с достаточно 2 пары, первая между контактами 1 и 2, вторая между контактами 3 и 6.

Заводские настройки Ethernet предусматривают динамическое получение адреса IP, адресов шлюза сети и серверов DNS через протокол DHCP. Если в вашей сети используются статические адреса, их придётся настроить вручную с помощью утилиты ifconfig или аналогичной.

По умолчанию задан IP-адрес: **192.168.0.22**, для его смены нужно перейти в «Настройки» Ethernet и Wi-Fi (Рисунок 7), выбрать раздел «Настройки соединения»:

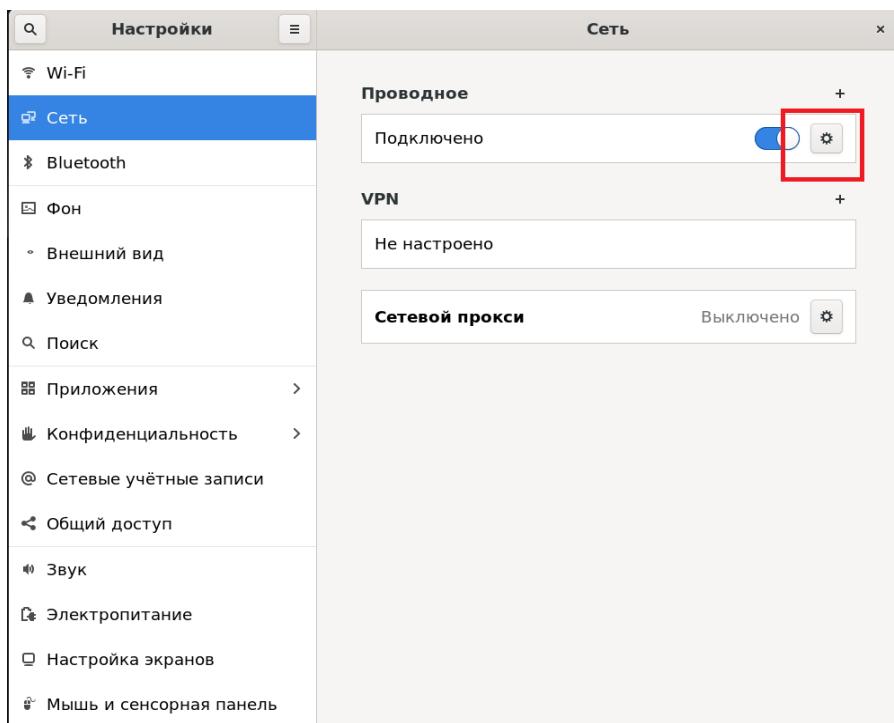
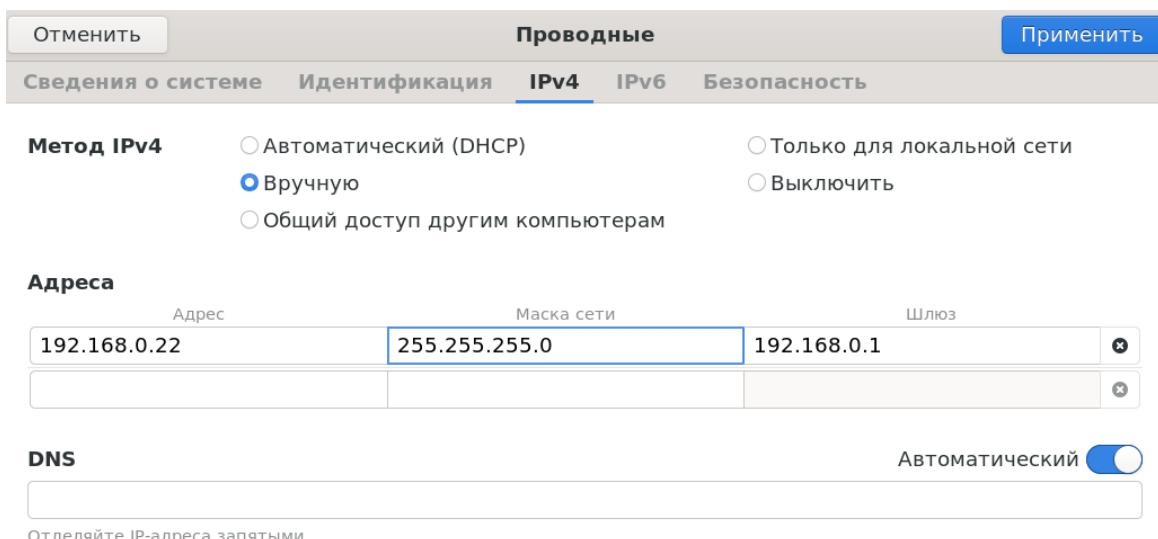


Рисунок 7.6 – Окно настроек подключений

Затем перейти в настройки проводного подключения:



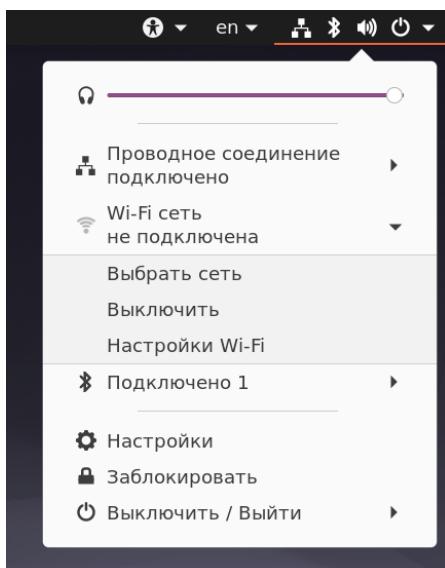
Для установки статичного IP-адреса в открывшемся окне настроек сети следует выбрать вкладку IPv4, установить радиокнопку «Вручную» и в появившихся ниже полях ввести нужный IP-адрес, маску сети и шлюз, после чего нажать кнопку «Применить» в верхнем правом углу;

Для установки динамического IP-адреса в открывшемся окне настроек сети следует выбрать вкладку IPv4 и установить радиокнопку «Автоматически», после чего нажать кнопку «Применить» в верхнем правом углу;

#### 7.1.4. Подключение по интерфейсу Wi-Fi

В отличие от проводного Ethernet, Wi-Fi не может быть настроен полностью автоматически, так как подключение подразумевает выбор сети по имени и ввод ключа шифрования. Далее настройки могут быть получены с использованием протокола DHCP, как и в случае проводного подключения.

Для ввода имени сети и ключа шифрования коснитесь значка «Настройки» на сенсорном экране (Рисунок 7). В выпадающем меню выберите «Настройка Wi-Fi». Откроется окно ввода имени сети и ключа шифрования (его часто, но неправильно, называют «паролем»).

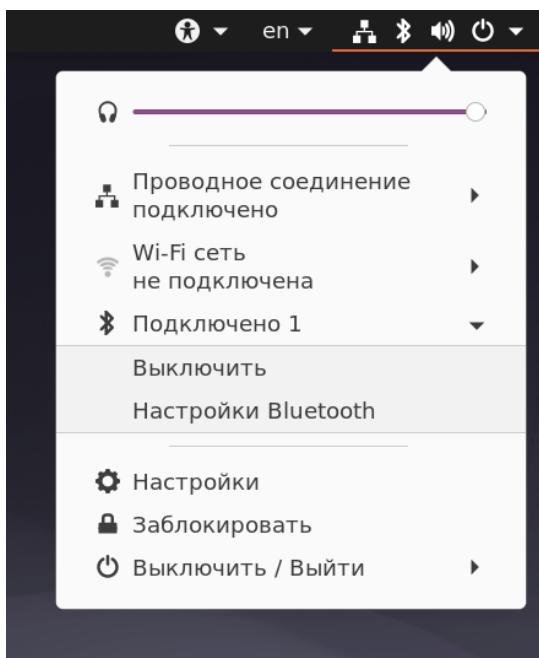


Дальше на экранной клавиатуре надо набрать значения этих переменных. Для удобства можно при первоначальной настройке использовать не экранную, а обычную клавиатуру с интерфейсом USB.

Эта же утилита позволяет ввести статические адреса, если в вашей Wi-Fi сети нет сервера DHCP.

### 7.1.5. Подключение по интерфейсу Bluetooth

Коснитесь иконки Bluetooth (Рисунок 7). В выпадающем меню выберите пункт «Настройка Bluetooth». Появится запрос на разрешение автоматического подключения устройств. Нажмите на знак «+» для добавления устройства. Для устройств, требующих ввода кода сопряжения, введите его. Далее передача данных будет происходить в соответствии с профилем устройства.



## 7.2. Первое включение

Если прибор находился длительное время при температуре ниже минус 20 °С, то перед включением и началом работ с прибором следует выдержать прибор в помещении с температурой, соответствующей рабочему диапазону, в течение 30 минут. Перед подачей питания на прибор следует проверить правильность подключения напряжения питания и его уровень:

- при напряжении ниже 9 В работа прибора не гарантируется (прибор прекращает функционировать, но не выходит из строя);
- в случае превышения напряжения питания уровня 30 В возможен выход прибора из строя.

Поскольку операционная система регулярно производит запись на диск, в частности, к файлу подкачки, то очень желательно обеспечить подключение прибора к источнику бесперебойного питания. В противном случае есть вероятность повреждения файловой системы в случае пропадания питания. После включения питания прибор загружается в течение 30 секунд.

### 7.3. Помехи и методы их подавления

На работу прибора могут оказывать влияние внешние помехи:

- возникающие под действием электромагнитных полей (электромагнитные помехи)
- возникающие в питающей сети

Для уменьшения влияния электромагнитных помех рекомендуется:

- обеспечить надежное экранирование сигнальных линий, электрически изолировать экраны от внешнего оборудования на протяжении всей трассы и подсоединить к заземленному контакту щита управления;
- устанавливать прибор в металлическом шкафу, внутри которого не должно быть никакого силового оборудования, корпус шкафа должен быть заземлен.

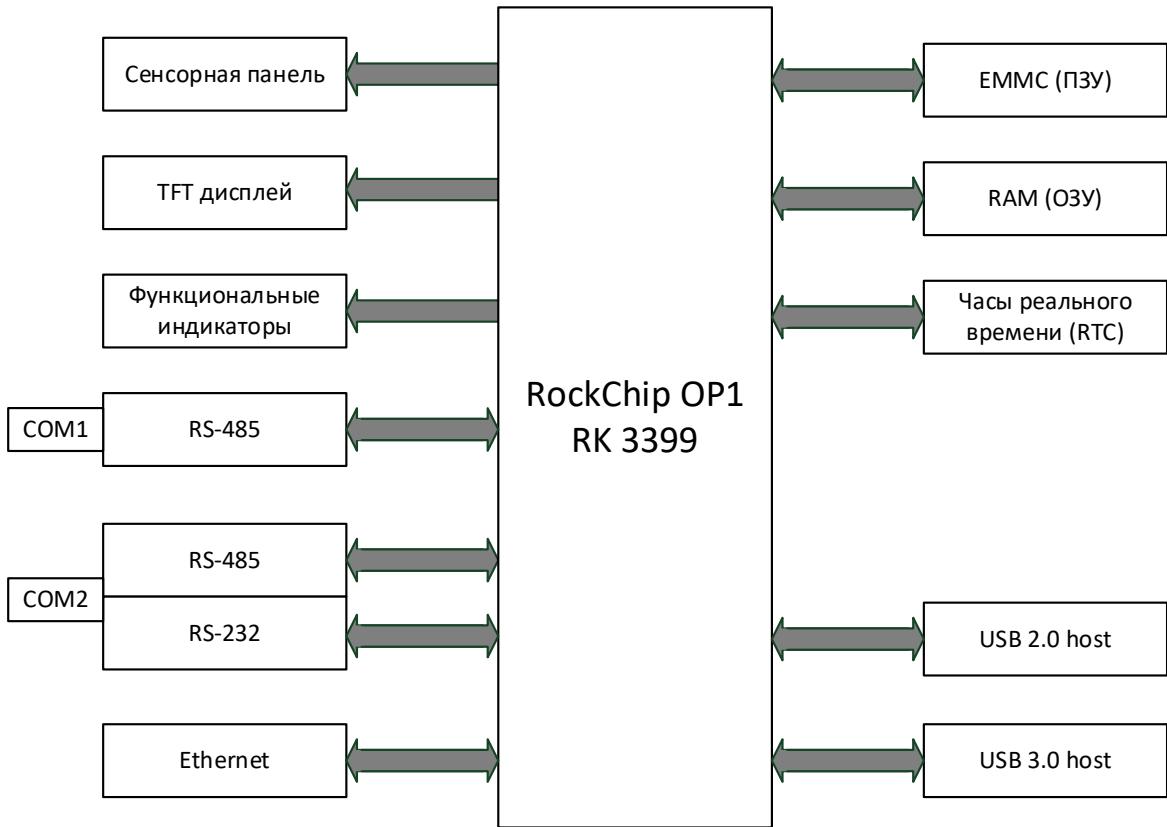
Для уменьшения помех, возникающих в питающей сети, рекомендуется:

- монтируя систему, в которой работает панель, учитывать правила организации эффективного заземления и прокладки заземленных экранов;
- все заземляющие линии и экраны прокладывать по схеме «звезда» с обеспечением хорошего контакта к заземляемому элементу;
- заземляющие цепи должны быть выполнены проводами наибольшего сечения.

## 8. Устройство и эксплуатация

### 8.1. Принцип действия

Структурная схема компьютера показана на рисунке ниже:



Компьютер построен вокруг системы на кристалле (SoC) производства RockChip модели RK3399 OP1, содержащей 6 ядер архитектуры ARM64, из них 2 более мощных ядер стандарта Cortex-A72 и 4 экономичных ядра стандарта Cortex-A53. Тактовая частота управляет операционной системой, в зависимости от загрузки, и может составлять до 2 ГГц для первых двух ядер и до 1,6 ГГц для остальных четырёх.

Прибор подключается к сети предприятия с помощью интерфейса Ethernet, а к исполнительным устройствам и датчикам по интерфейсам RS-232 и RS485. COM2 может работать либо в режиме RS-232, либо в режиме RS-485, COM1 – только в режиме RS-485.

Цветной TFT дисплей конструктивно совмещен с сенсорной панелью, чувствительной к прикосновениям. Сенсорная панель позволяет управлять любыми программами, как через оконный интерфейс, так и с использованием экранной клавиатуры.

С помощью интерфейса USB-Host к прибору могут быть подключены внешние USB-flash-накопители информации и USB HID устройства (клавиатура, мышь). Также мышь и клавиатура могут быть подключены с использованием интерфейса Bluetooth.

### 8.2. Сенсорный экран

Сенсорный экран емкостного типа предназначен для ввода и отображения информации. Управление осуществляется путем нажатия на экран или перемещения

по нему пальцем или специальным стилусом для емкостного экрана. Обычные предметы из твёрдых материалов на ёмкостный сенсор влияния не оказывают. Достоинством емкостного сенсора является возможность распознавания нескольких нажатий одновременно, что расширяет возможности построения пользовательских интерфейсов и несколько упрощает использование экранной клавиатуры.

---

## 9. Техническое обслуживание

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию прибора следует соблюдать требования безопасности. Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в 6 месяцев и включает следующие процедуры:

- проверка крепления прибора;
  - проверка винтовых соединений;
  - удаление пыли и грязи с клеммника прибора.
- 

## 10. Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- наименование прибора;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- род питающего тока и напряжение питания;
- потребляемая мощность;
- класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (ЕАС);
- страна-изготовитель;
- заводской номер и год изготовления прибора.

На потребительскую тару нанесены:

- наименование прибора;
  - знак соответствия требованиям ТР ТС (ЕАС);
  - страна-изготовитель;
  - заводской номер и год изготовления прибора.
- 

## 11. Упаковка

Упаковка прибора производится в соответствии с ГОСТ 23088-80 в потребительскую тару, выполненную из коробочного картона по ГОСТ 7933-89.

Упаковка прибора при пересылке почтой производится по ГОСТ 9181-74.

---

## 12. Транспортировка и хранение

Прибор следует транспортировать в закрытом транспорте любого вида в транспортной таре поштучно или контейнерах. В транспортных средствах тару следует крепить согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Условия транспортирования прибора должны соответствовать условиям 5 ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55°C с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций. Условия хранения прибора в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 ГОСТ 15150. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси. Прибор следует хранить на стеллажах.

---

## 13. Комплектность

Наименование	Количество
Прибор	1шт
Паспорт и гарантийный талон	1 экз.
Шаблон для врезки в шкаф (для АСП)	1шт
Комплект крепёжных элементов (для АСП)	1 к-т
Адаптер для крепления на DIN-рейку (для АВК)	1шт.

---

## 14. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня отгрузки.

В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену. Порядок передачи прибора в ремонт содержится в паспорте и в гарантийном талоне.