



ПАНЕЛЬ ОПЕРАТОРА
ПО Стабур
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Редакция 2.4

Екатеринбург

2026

Содержание

Введение	5
1. Назначение.....	6
1.1. Используемые термины и сокращения	6
1.2. Условное обозначение прибора	6
2. Оснащение прибора	8
2.1. Средства индикации	8
2.2. Интерфейсы ввода-вывода и накопители	8
2.3. Встраиваемые модули интерфейсов	8
2.4. Особенности приборов с диагоналями экранов от 10,4" до 21,5"	8
2.5. Иные ресурсы	9
2.6. Электропитание	9
2.7. Технические характеристики	9
2.8. Условия эксплуатации	13
3. Устройство и принцип работы прибора	14
3.1. Состав программного обеспечения прибора	14
3.2. Порядок работы с прибором	15
4. Модули интерфейсов	16
4.1. Состав модулей интерфейсов прибора	17
4.2. Модуль интерфейсов ETH232	19
4.3. Модуль интерфейсов RS485	20
4.4. Модуль интерфейсов CAN	21
4.5. Модуль модема GSM	23
4.6. Модуль беспроводной связи Wi-Fi и Bluetooth WIFIBT	25
4.7. Модуль интерфейсов аудио и USB AUSBH	26
4.8. Модуль блока питания PS24	27
5. Подготовка прибора к использованию	28
5.1. Общие указания	28
5.2. Указания мер безопасности	28
5.3. Монтаж и подключение прибора	28
5.4. Установка/замена интерфейсных модулей	29
5.5. Помехи и методы их подавления	29
6. Настройка и работа с прибором	31
6.1. Файловая система	31
6.2. Консоль	31

6.3. Параметры сети Ethernet.....	31
6.4. Системная дата, время.....	32
6.5. Доступ к ресурсам и файлам прибора.....	32
6.6. Символьные устройства последовательных портов	33
6.7. Калибровка сенсорного экрана	33
6.8. Подключение к Wi-Fi	34
6.9. Подключение к GSM/GPRS	35
6.10. Системная утилита	37
6.11. Расширение браузера Stabur Tabs для web-панели	37
6.12. Настройки визуализации для web-панели	37
7. Обновление прошивки	38
7.1. Порядок обновления прошивки.....	38
7.2. Создание загрузочной SD-карты.....	39
8. Техническое обслуживание	41
8.1. Замена литиевой батареи часов реального времени	41
9. Правила транспортирования и хранения	42
10. Гарантийные обязательства	43
Приложение 1. Габаритные размеры	44
Приложение 2. Подключение приборов ПО Стабур 10 (в варианте без корзин), 12, 15, 17, 19 и 21	53

Введение

Руководство по эксплуатации содержит сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации и полного использования технических возможностей *панели оператора ПО Стабур*, далее по тексту *ПРИБОР, ПАНЕЛЬ, КОНТРОЛЛЕР*.

1. Назначение

Панель оператора ПО Стабур предназначена для визуализации технологических процессов и состояния различного оборудования. Панель оператора может поставляться с различными средами визуализации – на основе CODESYS, MasterSCADA, либо web-панель. На панелях с CODESYS и MasterSCADA визуализация разрабатывается в соответствующей среде программирования – CODESYS v3.5 SP16 или MasterSCADA 4D 1.3.8, на web-панелях программирование визуализации не требуется – происходит отображение содержимого web-сервера, в т.ч. web-визуализации программируемых логических контроллеров.

1.1. Используемые термины и сокращения

ПК – персональный компьютер;

ОС – операционная система;

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство;

ФС – файловая система.

1.2. Условное обозначение прибора

ПО Стабур DD.X RAM/FLASH (YY+ZZ+...)

,где DD – размер экрана:

- 05 – 5"
- 07 – 7"
- 10 – 10.1" (10,4" в варианте без корзин для модулей ввода-вывода)
- 12 – 12.1"
- 15 – 15"
- 17 – 17"
- 19 – 19"
- 21 – 21.5"

.X – среда визуализации: .M – MasterSCADA, .W – web-панель, отсутствует – CODESYS;

RAM/FLASH – объем ОЗУ и флеш-памяти. 4/32 – 4 ГБ ОЗУ и 32 ГБ флеш. Если отсутствует - 1 ГБ ОЗУ и 4 ГБ флеш;

(YY, ZZ...) - перечисление условных обозначений модулей интерфейсов и блока питания в порядке их установки в слоты 1 – 8 (если модуль не установлен в определенный слот, то соответствующая позиция в обозначении помечается символом **X**, если не используется ни одного модуля, данное поле можно опускать):

- ETH232 – модуль интерфейсов Ethernet и RS-232;
- RS485 – модуль интерфейсов RS-485;
- CAN – модуль интерфейсов CAN;
- GSM – модуль модема GSM;
- WIFIBT – модуль связи Wi-Fi и Bluetooth;
- AUSBH – модуль интерфейсов аудио и USB;

- PS24 - модуль блока питания 24В.

Если в приборе отсутствуют корзины для установки модулей, данное поле опускается.

Примеры полного условного обозначения прибора:

ПО Стабур 10 (ETH232+X+X+PS24+RS485+X+X+X) – панель оператора Стабур с экраном размером 10,1" и средой визуализации CODESYS, объем ОЗУ 1 ГБ, объем флеш 4 ГБ, с установленными модулями: в слоте №1 – ETH232, №4 – PS24, №5 – RS485. В слотах №№ 2, 3, 6, 7 и 8 модули отсутствуют.

ПО Стабур 10.М – панель оператора Стабур с экраном размером 10,4", среда визуализации MasterSCADA, объем ОЗУ 1 ГБ, объем флеш 4 ГБ, без модулей и без корзины для их установки.

ПО Стабур 12 – панель оператора Стабур с экраном размером 12" и средой визуализации CODESYS без модулей, объем ОЗУ 1 ГБ, объем флеш 4 ГБ.

ПО Стабур 15.М 4/32 – панель оператора Стабур с экраном размером 15" и средой визуализации MasterSCADA без модулей, объем ОЗУ 4 ГБ, объем флеш 32 ГБ.

ПО Стабур 19.W – панель оператора Стабур (web-панель) с экраном размером 19" без модулей, объем ОЗУ 1 ГБ, объем флеш 4 ГБ.

2. Оснащение прибора

2.1. Средства индикации

Наличие графического цветного TFT-индикатора с различными размерами диагонали и разрешения позволяет разработчику проекта использовать визуализацию состояния объекта, оборудования и пр.

Взаимодействие с оператором производится через сенсорную панель.

На лицевой панели прибора присутствуют трехцветные светодиоды «А», «В» и «С», управление которыми доступно из программы проекта визуализации CODESYS или MasterSCADA.

2.2. Интерфейсы ввода-вывода и накопители

В приборе присутствует встроенный высокоскоростной флеш-накопитель eMMC объемом 4 ГБ, на который установлены ОС Linux и специальное программное обеспечение для панели оператора.

В прибор может быть установлена микро SD-карта, которая используется в качестве дополнительного накопителя, что позволяет сохранять большой объем информации на сменном носителе.

Наличие порта USB-OTG, размещенного на лицевой стороне, позволяет подключать к прибору USB flash накопители и другие USB-устройства, а также подключать прибор к компьютеру для отладки проектов визуализации, доступа к внутреннему накопителю и коммуникационным сервисам. Кроме того, в приборы с диагоналями экранов от 5" до 10" может быть установлен модуль AUSB, добавляющий дополнительный USB-порт. В приборах с диагоналями экранов от 12" дополнительный USB-порт присутствует штатно.

Наличие сетевых интерфейсов позволяет производить обмен информацией по локальной сети или через Интернет. Возможность установки модулей беспроводной связи GSM, Wi-Fi, Bluetooth, позволяет получать доступ к беспроводным сетям. Наличие ОС Linux позволяет использовать в проекте различные ресурсы ОС, в том числе подключать к прибору разного вида устройства, такие как принтеры, модемы, и др.

Наличие промышленных интерфейсов RS-485 и CAN, а также поддержка протоколов Modbus RTU/TCP, EtherCAT, CANopen, Matter, Thread, DMX512/RDM позволяет взаимодействовать с промышленным, светотехническим, IoT оборудованием «умного дома» и другим оборудованием.

2.3. Встраиваемые модули интерфейсов

Установка в прибор дополнительных модулей интерфейсов различного типа позволяет гибко конфигурировать прибор для выполнения конкретных задач.

2.4. Особенности приборов с диагоналями экранов от 10,4" до 21,5"

Приборы с диагоналями экранов от 10,4" до 21,5" в базовом составе имеют встроенные интерфейсы RS-485, Ethernet, RS-232, USB-host, аудио-вход и выход, а также встроенный блок питания 24 В.

Приборы с диагоналями экранов от 12,1" до 21,5" могут выпускаться в варианте без модулей интерфейсов, т.к. основные интерфейсы присутствуют в базовом исполнении и, соответственно, без корзины для их установки, что уменьшает габариты прибора, а так же в варианте с

одной корзиной для интерфейсных модулей, в которую можно установить дополнительные модули - RS485, CAN, GSM и WIFIBT.

Приборы с диагональю экрана 10,4" выпускаются без корзин для модулей и не имеют возможности их установки.

Подключение к интерфейсам Ethernet, USB и RS-232 производится соответствующими стандартными разъемами. Подключение к аудио-входу и выходу производится разъемами типа Jack 3,5мм.

Подключение питания к приборам с диагоналями экранов от 10,4" до 21,5" приведено на рисунке П. 10 (стр. 53).

Подключение приборов с диагоналями экранов от 10,4" до 21,5" к линии RS-485 показано на рисунках П. 11 и П. 12 (стр. 53).

2.5. Иные ресурсы

Встроенный пьезоэлектрический зуммер может быть использован в качестве звуковой сигнализации.

Применение ОС реального времени Linux RT в приборе позволяет использовать в проектах ее ресурсы, такие как хранение и накопление данных в файлах, их перенос на внешний съемный USB flash диск, либо по сети Ethernet, сетевые сервисы и т.п. Многозадачность ОС позволяет создавать проекты, работающие параллельно с назначением различных приоритетов. Функция реального времени ОС позволяет взаимодействовать с объектом визуализации более точно и надежно.

2.6. Электропитание

Питание прибора производится от внешнего источника постоянного тока 24 В.

Приборы с диагоналями экранов от 5" до 10,1" питаются от модуля PS24.

Приборы с диагоналями экранов от 10,4" до 21,5" питаются от встроенного блока питания, при этом установка модуля PS24 в данные приборы недопустима.

2.7. Технические характеристики

Общие сведения	
Конструктивное исполнение	Корпус для крепления на щит.
Габаритные размеры, мм:	
ПО Стабур 05	140x140x88
ПО Стабур 07	185x160x91
ПО Стабур 10	260x210x93
ПО Стабур 10	289x210x58 (без корзин для модулей)
ПО Стабур 12	293x267x94(45 без корзин для модулей)
ПО Стабур 15	360x318x97(53 без корзин для модулей)
ПО Стабур 17	391x358x99(55 без корзин для модулей)
ПО Стабур 19	428x387x99(55 без корзин для модулей)
ПО Стабур 21	530x357x99(55 без корзин для модулей)
Степень защиты корпуса	IP54 – лицевая панель / IP20 – задняя панель
Напряжение питания:	24В ± 10% постоянного тока.
Потребляемая мощность, не более	
ПО Стабур 05, 07, 10	20 Вт.
ПО Стабур 12, 15, 17, 19, 21	42 Вт.

Набираемые модули интерфейсов:	до 8 шт. ¹
Вес, не более, кг:	
ПО Стабур 05	0,6
ПО Стабур 07	0,8
ПО Стабур 10	1,1
ПО Стабур 10 (без корзин)	1,8
ПО Стабур 12	1,9
ПО Стабур 15	2,1
ПО Стабур 17	2,5
ПО Стабур 19	3,0
ПО Стабур 21	3,5
Аппаратные ресурсы	
Микроконтроллер	4х-ядерный, 64х-разрядный, ARM v8.2-A, Cortex-A55, 2 ГГц, 3D-ускоритель, L3-кэш 512КБ
Оперативная память	1 ГБ DDR4 1600 МГц 2 канала, либо 4 ГБ DDR4 1600 МГц 2 канала
Встроенная eMMC-память	4 ГБ HS200, либо 32 ГБ HS200
SD-карта	Micro-SD до 2 ТБ
Часы реального времени	Есть
Сторожевой таймер	Есть
Поддержка реального времени	Есть
Интерфейсы загрузки программ	Ethernet, USB (RNDIS), Wi-Fi
Человеко-машинный интерфейс	
Размер и тип дисплея:	
ПО Стабур 05	5.0" TFT
ПО Стабур 07	7.0" TFT
ПО Стабур 10	10.1" или 10.4" TFT в варианте без корзин
ПО Стабур 12	12.1" TFT
ПО Стабур 15	15.0" TFT
ПО Стабур 17	17.0" TFT
ПО Стабур 19	19.0" TFT
ПО Стабур 21	21.5" TFT
Количество цветов	16,7М
Разрешение дисплея, пиксел:	
ПО Стабур 05, 07	800x480
ПО Стабур 10	1024x600
ПО Стабур 10 (без корзин), 12, 15	1024x768
ПО Стабур 17, 19	1280x1024
ПО Стабур 21	1920x1080
Органы управления	Резистивная сенсорная панель
Индикация	Трехцветные программируемые светодиодные индикаторы «А», «В», «С».
Звуковая сигнализация	Встроенный пьезоэлектрический зуммер
Интерфейсы	
RS-485	2 шт. для Стабур 05, 07 и 10 3 шт. для Стабур 10 (без корзин), 12, 15, 17, 19 и 21

¹ В ПО Стабур 10 в варианте без корзины установка модулей не предусмотрена

Ethernet	1 шт.
RS-232	1 шт.
CAN	2 шт.
GSM	1 шт.
Wi-Fi + Bluetooth	1 шт.
Аудиовыход	1 шт.
Аудиовход	1 шт. для Стабур 10 (без корзин), 12, 15, 17, 19 и 21
USB 2.0	1.5, 12, 480 Мб/с, OTG – 1шт., HOST – 1шт.
микроSD	SD, SDHC, SDXC - 1шт.

Программные ресурсы	
Среда программирования	CODESYS v3.5 SP16 или MasterSCADA 4D 1.3.8
Языки программирования	МЭК 61131-3: IL, ST, LD, FBD, SFC, CFC
Компоненты среды визуализации CODESYS Control V3	Modbus RTU/TCP Master/Slave EtherCAT CANopen Master OPC UA Server Web-визуализация Target-визуализация
Компоненты среды визуализации MasterSCADA 4D	Modbus RTU/TCP Master/Slave CANopen Master OPC UA Server и Client Web-визуализация Target-визуализация Резервирование HTTP клиент, UDP клиент, e-mail и SMS Интеграция с ГИС (OpenStreet Map и Яндекс.Карты) Интеграция с JSON Поддержка COM-устройств Архивирование (внутренняя БД и поддержка внешних БД) Централизованное управление пользователями Модуль отчетов Протоколы Profinet, Mitsubishi SLMP, SNMP, MQTT, BACnet, МЭК 61850 (master и slave), МЭК 60870-5-104, OMRON FINS и FINS Serial, СПОДЭС, Энергомера CE301, CE303, Меркурий 230, 234, 236, НЗИФ СЭТ, ПСЧ, ТЭМ-104, ТЭМ-106, ВЗЛЕТ TCP-024M, TCP-026M, TCP-032, TCP-034(033), TCP-042, TCP-043), Теплоком ВКТ-5, ВКТ-7, ВКТ-9, Пульсар, МКТС, СПГ761, СПТ961, ЭСКО-Т
Компоненты среды визуализации web-панели	Web browser Chromium 114.0.5735 64 bit Расширение конфигурактор Stabur Tabs
Операционная система	Реального времени Linux 5.10-RT 64 bit
Характеристики подключаемых устройств хранения данных USB-flash	
Версии спецификации USB	2.0 LS, FS, HS
Типы файловых систем	FAT(12,16,32), NTFS, ext(2,3,4)
Максимальная емкость USB-накопителя	2 ТБ
Характеристики подключаемых устройств хранения данных SD-карт	
Версии спецификации SD	2.00 часть A2
Типы SD-карт	microSD (до 2 ГБ), microSDHC (до 32 ГБ), microSDXC (до 2 ТБ)
Класс скорости	SD class 2 и выше
Типы файловых систем	FAT(12,16,32), NTFS, ext(2,3,4)
Максимальная емкость SD-накопителя	2 ТБ

Поддерживаемые внешние устройства	
Ethernet	IP-камеры RTSP, HLS
USB	Накопители Мышь, клавиатура, в т.ч. беспроводные Преобразователи USB в RS-232/422/485 FT232, CP2103, PL2303, UPort 1250/1410/1610 и др. Wi-Fi адаптеры RTL8821CU, RTL8188EU, RT3070 и др. GSM/GPRS модемы Huawei E173 и др. LAN адаптеры RTL8150, RTL8152 и др. Bluetooth адаптеры CSR8510 и др. USB-камеры UVC

2.8. Условия эксплуатации

Условия эксплуатации	
Тип помещения	Закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов
Температура окружающего воздуха	От -10°C до +50°C
Влажность воздуха	Верхний предел относительной влажности воздуха 80% при +35°C и более низких температурах без конденсации влаги.
Атмосферное давление	От 86 до 107 кПа

3. Устройство и принцип работы прибора

Приборы с диагоналями экранов от 5" до 10,1" изготовлены в пластмассовом корпусе, от 10,4" до 21,5" в алюминиевом корпусе, предназначенном для крепления на щит. Подключение всех внешних связей осуществляется через разъемные соединения, расположенные на передней и задней сторонах панели оператора. Открытие корпуса для подключения внешних связей не требуется.

Прибор имеет модульную архитектуру, позволяющую устанавливать в слоты расширения модули интерфейсов различного типа. Для установки модулей необходимо снять заднюю крышку прибора.

Приборы с диагоналями экранов от 12,1" до 21,5" могут выпускаться в варианте без корзины для установки интерфейсных модулей, либо с одной корзиной.

Приборы с диагональю экрана 10,4" выпускаются без корзин для установки модулей, поэтому установка в них модулей не предусмотрена.

Габаритные размеры приборов и размеры установочных окон в щите приведены в Приложение 1 на рисунках П. 1 - П. 9 (стр.44-52).

На лицевой стороне прибора расположены:

- цветной графический TFT дисплей с сенсорной панелью;
- трехцветные светодиодные индикаторы «А», «В», «С»;
- разъемы для микро-SD и мини-USB OTG, закрытые силиконовой заглушкой¹.

Прибор оснащен встроенными часами реального времени, питание которых обеспечивается сменной литиевой батареей типа CR1220.

Приборы с диагоналями экранов от 5" до 10,1" поставляются с установленным модулем питания PS24 в слоте №4, который обеспечивает питание всего устройства и оснащен самовосстанавливающимся предохранителем.

В приборах с диагоналями экранов от 10,4" до 21,5" блок питания встроен в базовую плату, поэтому модуль питания PS24 не используется и его установка недопустима.

3.1. Состав программного обеспечения прибора

Программное обеспечение прибора (ПО) состоит из трех частей:

- Системное ПО аппаратной платформы – Загрузчик ОС и ОС Linux;
- Специальное программное обеспечение панели оператора (СПО) – на базе среды исполнения CODESYS или MasterSCADA с target и web-визуализацией, работающая под управлением ОС Linux, выполняющая машинно-независимый код проекта визуализации, созданный средой программирования CODESYS или MasterSCADA соответственно. Для web-панели в качестве СПО используется web-браузер с расширением конфигулятора для настройки подключения к web-страницам;
- Прикладное ПО – проект визуализации, создаваемый пользователем с использованием функционала визуализации CODESYS или MasterSCADA в соответствующей среде программирования. Для web-панели программирование не требуется, необходима только настройка на web-серверы визуализации, поэтому прикладное ПО отсутствует.

Прибор поставляется с установленными системным и специальным ПО.

¹ На приборах ПО Стабур 10 без корзины для модулей разъемы установлены на задней стороне.

3.2. Порядок работы с прибором

ОС Linux служит базовой операционной системой реального времени, на которой выполняется среда исполнения визуализации CODESYS или MasterSCADA, либо web-браузер для web-панели.

Среда исполнения CODESYS или MasterSCADA – это приложение, работающее под управлением ОС Linux, выполняющее машинно-независимый код проекта визуализации, созданный средой программирования CODESYS или MasterSCADA соответственно и определяющее работу элементов визуализации панели оператора.

Детальное описание работы в средах программирования (СП) CODESYS или MasterSCADA приводятся в документации, поставляемой вместе с СП CODESYS или MasterSCADA.

Для web-панели визуализация определяется web-контентом, к которому она подключена, например, web-визуализацией программируемого логического контроллера ПЛК и пользователь может взаимодействовать с контентом посредством тач-панели.

3.2.1. Включение и загрузка

При включении прибора сначала выполняется загрузчик, потом запускается ОС и затем запускается среда исполнения CODESYS или MasterSCADA, запускающая на выполнение программу визуализации, либо, в случае web-панели, загружается web-браузер, который подключается к настроенной web-странице.

Для настройки прибора, во время загрузки возможно выполнить вход в системную утилиту, далее «СУ». Для этого необходимо во время загрузки при отображении логотипа нажать на экран в течение не менее 1 сек (см. п.0).

4. Модули интерфейсов

Прибор имеет модульную архитектуру, позволяющую устанавливать в слоты расширения модули интерфейсов различного типа. Слоты имеют условное обозначение от «1» до «8» (см. рис. 4-1). Прибор с диагоналями экранов от 5" до 10,1" поставляется с установленным модулем питания в слоте «4».

Приборы с диагональю экрана 10,4" не имеют корзины для модулей.

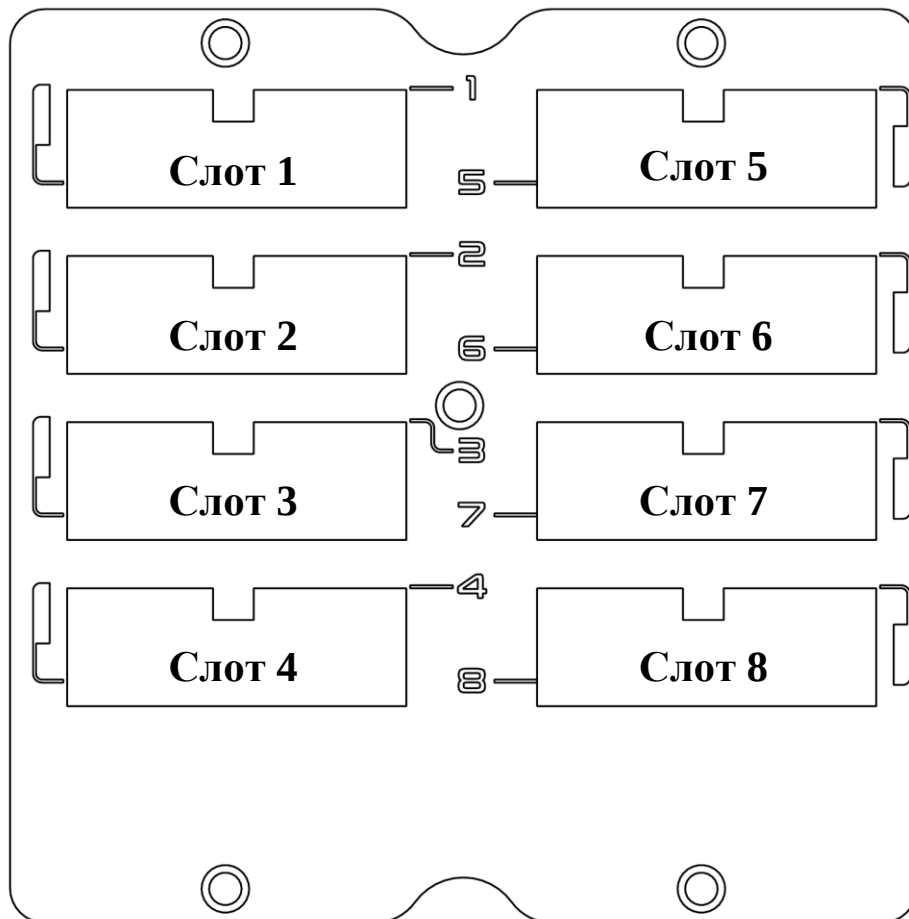


Рисунок 4-1 Нумерация слотов модулей интерфейсов

4.1. Состав модулей интерфейсов прибора

Обозначение	Описание	Тип	Примечание
Модули интерфейсов			
CAN	2 канала	2 × CAN	Может быть установлен <u>только один модуль в любой слот.</u> Групповая гальв. развязка. Скорость до 1 Мбит/с
GSM		1 × GSM-модем	Может быть установлен <u>только один модуль в любой слот.</u> Гальваническая развязка.
WIFIBT		1 × Wi-Fi 2,4/5 ГГц 1 × Bluetooth 5.0 + HS, BLE	Может быть установлен <u>только один модуль и только в слот №5.</u>
Модули интерфейсов для приборов ПО Стабур 05, 07 и 10 с корзиной для модулей¹			
ETH232		1 × Ethernet 10/100 МБит 1 × RS-232	Может быть установлен <u>только один модуль и только в слот №1.</u>
RS485	2 канала	2 × RS-485	Может быть установлен <u>только один модуль в любой слот.</u> Групповая гальв. развязка. Скорость до 1 Мбит/с.
AUSBH		1 × USB 2.0 HOST 1 × Аудио выход, лин. стерео	Может быть установлен <u>только один модуль и только в слот №2.</u>
Модуль питания для приборов ПО Стабур 05, 07 и 10 с корзиной для модулей²			
PS24		Питание от 24 В постоянного тока.	Гальваническая развязка. Устанавливается в слот №4 при изготовлении прибора.



Внимание! Некоторые модули и интерфейсы (USB, RS-232, WIFIBT, AUSBH, аудиовод, аудиовыход) не имеют гальванической развязки. Во избежание повреждения прибора, все подключаемое к нему оборудование (компьютер, сетевое оборудование и др.), имеющее клеммы заземления, должно быть надежно заземлено.

Не допускается протекание по цепям прибора паразитных токов и перенапряжений, вызванных некачественным заземлением подключенного оборудования и другими причинами. При необходимости следует использовать внешние устройства гальванической изоляции.

¹ Для моделей прибора с диагоналями экранов от 10,4" до 21,5" интерфейсы Ethernet, RS-232, RS-485 3 канала, USB 2.0 HOST, аудио вход и аудиовыход встроены в прибор.

² Для моделей прибора с диагоналями экранов от 10,4" до 21,5" блок питания встроенный, модуль питания не требуется.



Внимание! Приборы, с диагоналями экранов от 12,1" до 21,5" в базовом исполнении содержат интерфейсы RS-485, Ethernet, RS-232, USB, аудиовход и аудиовыход и встроенный блок питания, поэтому установка модулей данных интерфейсов и модуля питания PS24 в них не допускается.

4.2. Модуль интерфейсов ЕТН232

Модуль интерфейсов ЕТН232 предназначен для связи приборов ПО Стабур 05, 07 и 10 с корзиной для модулей по интерфейсам RS-232 и Ethernet. В приборах ПО Стабур 10 без корзины для модулей, 12, 15, 17, 19 и 21 интерфейсы RS-232 и Ethernet присутствуют в базовом исполнении, поэтому установка модуля не требуется.

Технические характеристики модуля интерфейсов ЕТН232:

Параметр	Значение
Число каналов Ethernet	1
Тип Ethernet	10/100 BaseT
Скорость передачи данных Ethernet	10 / 100 Мбит/с
Длина линии связи Ethernet, макс.	100 м
Гальваническая развязка Ethernet	1500 В
Тип разъема Ethernet	8P8C (RJ45)
Число каналов RS-232	1
Скорость передачи данных RS-232	до 500 Кбит/с
Длина линии связи RS-232, макс.	15 м
Тип разъема RS-232	8P8C (RJ45)
Гальваническая развязка RS-232	Отсутствует
Потребление от источника 24 В, не более, мА	0 (Отсутствует)

4.2.1. Интерфейс Ethernet

Порт Ethernet (разъем X1) предназначен для подключения прибора к локальной вычислительной сети. По данному порту производится подключение прибора к среде программирования CODESYS или MasterSCADA для загрузки, отладки, изменения и настройки программ. Разъем порта Ethernet оборудован светодиодными индикаторами, показывающими состояние подключения. Зеленый индикатор «Link» обозначает подключение к сети и миганием показывает обращение к ней. Желтый индикатор показывает скорость соединения: светится – 100 Мбит/с, не светится – 10 Мбит/с.

4.2.2. Интерфейс RS-232

Назначение контактов разъема X2 RJ45 (8P8C) RS-232 модуля интерфейсов ЕТН232:

Конт.	Назначение
4	GND
5	RXD
6	TXD
7	CTS
8	RTS

В комплект поставки прибора с модулем ЕТН232 входит переходный кабель RJ45-DB9M. Назначение контактов разъема DB9M стандартное (EIA/TIA-232E).



Внимание! Модуль может быть установлен только в приборы с диагоналями экранов от 5" до 10". В составе прибора может быть использован только один модуль ЕТН232. При этом его место установки – только слот №1.

4.3. Модуль интерфейсов RS485

Модуль интерфейсов RS485 предназначен для коммуникации приборов ПО Стабур 05, 07 и 10 с корзиной для модулей по линиям связи RS-485. В приборах ПО Стабур 10 без корзины для модулей, 12, 15, 17, 19 и 21 интерфейсы RS-485 присутствуют в базовом исполнении, поэтому установка модуля не требуется. Модуль состоит из двух независимых каналов RS-485 с групповой гальванической изоляцией.

Схема подключения модуля к линии RS-485 приведена на рисунке 4-2. В случае использования длинной линии RS-485 (более 100 м), а также прокладываемой в условиях воздействия значительных электромагнитных помех, рекомендуется использовать экранированные кабели с дренажным проводом (КИПвЭВ 1,5х2х0,78; КИПЭВ 2х2х0,6 или аналогичные), схема подключения которых приведена на рисунке 4-3. Экран кабеля следует соединять только в одной точке с дренажной цепью соответствующей линии.

4.3.1. Терминирование линии

В оконечных узлах линии RS-485 устанавливаются терминальные резисторы R_s^* . Для подключения встроенных терминальных резисторов, на печатной плате модуля предусмотрены джамперы XS1 и XS2 для каналов 1 и 2 соответственно. При замыкании контактов 1 и 2 джампера (положение «ON») происходит подключение терминального резистора, при замыкании контактов 2 и 3 (положение «OFF») – отключение.

Для доступа к джамперам терминальных резисторов необходимо открутить и снять заднюю крышку прибора и вынуть модуль из слота. После чего установить модуль в слот, убедившись, что разъем модуля вошел в соединитель с кросс-платой, установить заднюю крышку прибора обратно.



Внимание! Модуль может быть установлен только в приборы с диагоналями экранов от 5" до 10". В составе прибора может быть использован только один модуль RS485. При этом он может быть установлен в любой свободный слот.

4.3.2. Технические характеристики, назначение контактов, схема подключения

Технические характеристики модуля интерфейсов RS485:

Параметр	Значение
Число каналов	2
Скорость передачи данных, макс.	1 Мбит/с
Длина линии связи, макс.	1000 м
Стандарт физического уровня	EIA/TIA-485
Поддержка технологии True fail safe	Присутствует
Количество устройств на одной линии, макс.	256
Гальваническая развязка	Групповая
Потребление от источника 24 В, не более, мА	50
Тип разъема на кабель для подключения	15EDGK-3.5-04P, 2 шт.

Схема подключения модуля к линии CAN приведена на рисунке 4-4. В случае использования длинной линии CAN (более 100 м), а также прокладываемой в условиях воздействия значительных электромагнитных помех, рекомендуется использовать экранированные кабели с дренажным проводом (КИПвЭВ 1,5х2х0,78; КИПЭВ 2х2х0,6 или аналогичные), схема подключения которых приведена на рисунке 4-5. Экран кабеля следует соединять только в одной точке к дренажной цепи соответствующей линии.

4.4.1. Терминирование линии

В оконечных узлах линии CAN устанавливаются терминальные резисторы Rs. Для подключения встроенных терминальных резисторов общим сопротивлением 120 Ом, на печатной плате модуля предусмотрены джамперы XS1 и XS2 для канала 1, и XS3 и XS4 для канала 2. Чтобы подключить терминальный резистор 1-го канала CAN, необходимо замкнуть джампером контакты 1-2 XS1 и XS2 (положение TERM). Для подключения терминального резистора 2-го канала CAN, необходимо замкнуть контакты 1-2 XS3 и XS4 (положение TERM). Чтобы отключить терминальный резистор, необходимо установить джампер на контакты 2-3 XS1 и XS2 для 1-го канала, и XS3 и XS4 для 2-го канала CAN.

Для доступа к джамперам терминальных резисторов необходимо открутить и снять заднюю крышку прибора и вынуть модуль из слота. После чего установить модуль в слот, убедившись, что разъем модуля вошел в соединитель с кросс-платой, установить заднюю крышку прибора обратно.



Внимание! В составе прибора может быть использован только один модуль интерфейсов CAN. При этом он может быть установлен в любой свободный слот.

4.4.2. Технические характеристики, назначение контактов, схема подключения

Технические характеристики модуля интерфейсов CAN:

Параметр	Значение
Количество интерфейсов CAN	2
Поддерживаемая спецификация CAN	ISO11898-2
Скорость передачи данных, макс.	1 Мбит/с
Длина линии связи, макс.	40 м. при 1 Мбит/с; 500 м. при 125 Кбит/с. 1000 м. при 50 Кбит/с.
Число узлов , макс.	30
Длина ответвления линии, макс.	0,3 м.
Гальваническая развязка	Групповая
Потребление от источника 24 В, не более, мА	37
Тип разъема на кабель для подключения	15EDGK-3.5-03P, 2 шт.

Назначение контактов разъемов модуля интерфейсов CAN:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Канал 1. Сигнал CAN-H
X1	2	Канал 1. Сигнал CAN-L
X1	3	Канал 1. Общий CAN*
X2	1	Канал 2. Сигнал CAN-H
X2	2	Канал 2. Сигнал CAN-L
X2	3	Канал 2. Общий CAN*

* Общие контакты CAN соединены между собой.

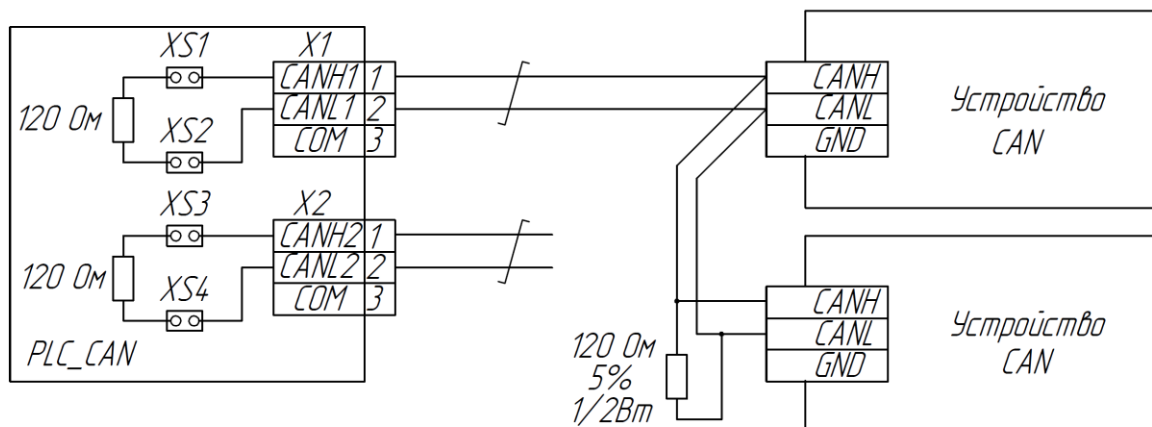


Рисунок 4-4 Схема подключения модуля CAN к линии CAN.

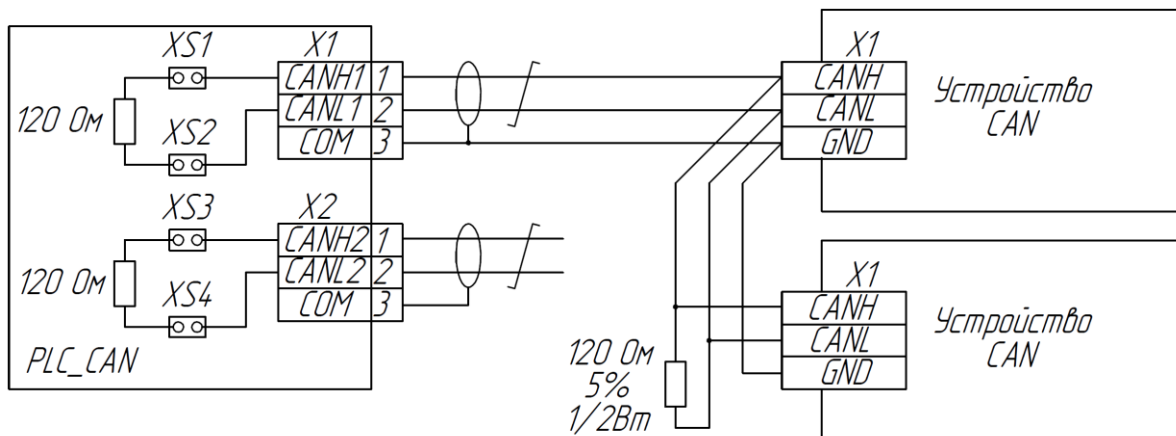


Рисунок 4-5 Схема подключения модуля CAN к экранированной линии CAN с дренажным проводом

4.5. Модуль модема GSM

Модуль модема GSM служит для обеспечения удаленного обмена данными по сети сотовой связи GSM.

Модем может выполнять следующие функции:

- прием и передача данных с помощью GPRS;
- прием и передача данных с помощью CSD;
- прием и передача SMS.

Антенна GSM подключается к разъему X1. Тип антенного соединителя – гнездо SMA. В случае установки прибора в металлическом шкафу, а также зоне неуверенного приема сотовой сети связи, необходимо использовать выносную антенну GSM.



Внимание! В составе прибора может быть использован только один модуль модема GSM. При этом он может быть установлен в любой свободный слот.

4.5.1. Работа модема

Управление модемом производится при помощи AT-команд в соответствии со стандартами GSM 07.05 и GSM 07.07 по внутреннему последовательному порту прибора (см. п.6.6). В модеме используется GSM/GPRS модуль SIMCom SIM800C. Полный список AT-команд можно найти в документе «SIM800 Series AT Command Manual».

Для установки micro-SIM карты необходимо при выключенном приборе снять крышку модулей, открутив болты её крепления и установить SIM-карту в картоприемник для SIM-карт модуля модема GSM. Картоприёмник для SIM-карт доступен без извлечения модуля из слота и имеет обозначение «SIM». Затем установить крышку модулей на место.

Для обеспечения надежной работы предусмотрен аппаратный сброс модема.

Для передачи данных требуется предварительно установить соединение с удаленным абонентом (кроме передачи данных с помощью SMS-сообщений). При передаче данных с помощью GPRS модем обеспечивает поддержку TCP/IP и UDP протоколов. При передаче данных с помощью SMS-сообщений модем обеспечивает поддержку текстового и PDU-режимов SMS-сообщений.

Подключение модуля модема GSM к сотовой сети приведено в п.6.9.1.

4.5.2. Технические характеристики

Технические характеристики модуля модема GSM:

Параметр	Значение
Чипсет GSM/GPRS	SIMCom SIM800C
Рабочий частотный диапазон	EGSM900/DCS1800/PCS1900
Тип антенного соединителя	Гнездо SMA (SMA-F)
Тип антенны	Внешняя, GSM 900/1800
Класс выходной мощности передатчика	4 (EGSM900) 1 (DCS1800/PCS1900)
Скорость обмена в режиме GPRS	прием до 85600 бит/с передача до 42800 бит/с
Скорость обмена в режиме CSD	9600 бит/с
Поддерживаемые типы SMS	SMS-MO, SMS-MT, SMS-CB
Типы SIM-карт	micro-SIM (1,8 В и 3 В)
Интерфейс связи с прибором	Внутренний, последовательный порт
Скорость обмена по интерфейсу связи	1200/2400/4800/9600/38400/ 57600/115200 бит/с
Управление потоком данных интерфейса связи	Программное
Потребление от источника 24 В, не более	78 мА

4.6. Модуль беспроводной связи Wi-Fi и Bluetooth WIFIBT

Модуль беспроводной связи Wi-Fi и Bluetooth WIFIBT служит для обеспечения удаленного доступа к прибору.

Модуль может выполнять следующие функции:

- прием и передачу данных по беспроводной сети Wi-Fi;
- прием и передачу данных по беспроводной сети Bluetooth.

Соединение с сетями Wi-Fi и Bluetooth обеспечивается одной двухдиапазонной антенной, которая подключается к разъему X1. Тип антенного соединителя – гнездо SMA. В случае установки прибора в металлическом шкафу, а также зоне неуверенного приема сотовой сети связи, необходимо использовать выносную антенну.



Внимание! В составе прибора может быть использован только один модуль WIFIBT. При этом он может быть установлен только:

- в слот №5 для приборов ПО Стабур 05, 07 и 10;
- в слот №1 для приборов ПО Стабур 12, 15, 17, 19 и 21.

4.6.1. Работа модуля WIFIBT

Работа модуля Wi-Fi и Bluetooth WIFIBT обеспечивается драйверами и ПО Linux, входящими в состав поставки прибора. Настройка соединения Wi-Fi приведена в п.0).

4.6.2. Технические характеристики

Технические характеристики модуля беспроводной связи Wi-Fi и Bluetooth WIFIBT:

Параметр	Значение
Количество интерфейсов Wi-Fi	1
Стандарт Wi-Fi	2,4 Ghz 802.11a/b/g/n 5 Ghz 802.11ac
Количество интерфейсов Bluetooth	1
Стандарт Bluetooth	BT5.0+ HS, BLE, ANT+
Тип антенного соединителя	Гнездо SMA (SMA-F)
Тип антенны	Внешняя, 2х-диапазонная 2,4/5 ГГц.
Количество антенн	1
Гальваническая изоляция	Отсутствует
Потребление от источника 24 В, не более	85 мА

4.7. Модуль интерфейсов аудио и USB AUSBH

Модуль интерфейсов аудио и USB AUSBH предназначен для вывода аудио сигнала и подключения внешних USB-устройств к приборам ПО Стабур 05, 07 и 10 с корзиной для модулей. Поддерживаемые USB-устройства перечислены в п.2.7.

В приборах ПО Стабур 10 без корзины для модулей, 12, 15, 17, 19 и 21 аудио-интерфейсы и USB присутствуют в базовом исполнении, поэтому установка модуля не требуется.



Внимание! Модуль может быть установлен только в приборы с диагоналями экранов от 5" до 10,1". В составе прибора может быть использован только один модуль AUSBH. При этом он может быть установлен только в слот №2.

4.7.1. Технические характеристики модуля интерфейсов аудио и USB AUSBH:

Параметр	Значение
Количество интерфейсов USB Host	1
Стандарт USB Host	2.0
Скорость обмена USB Host	до 480 Мбит/с
Тип выходного разъема USB Host	USB-A
Гальваническая изоляция USB Host	Отсутствует
Максимальный выходной ток USB Host, мА	500
Количество интерфейсов аудио-выхода	1
Тип аудио-выхода	Линейный
Число каналов аудио-выхода	2 (стерео)
Выходное напряжение аудио-выхода	0,707 В (RMS)
Сопротивление нагрузки аудио-выхода	10 кОм
Тип выходного разъема аудио-выхода	Jack 3,5мм
Гальваническая изоляция аудио-выхода	Отсутствует
Потребление от источника 24 В, не более, мА	0 (Отсутствует)

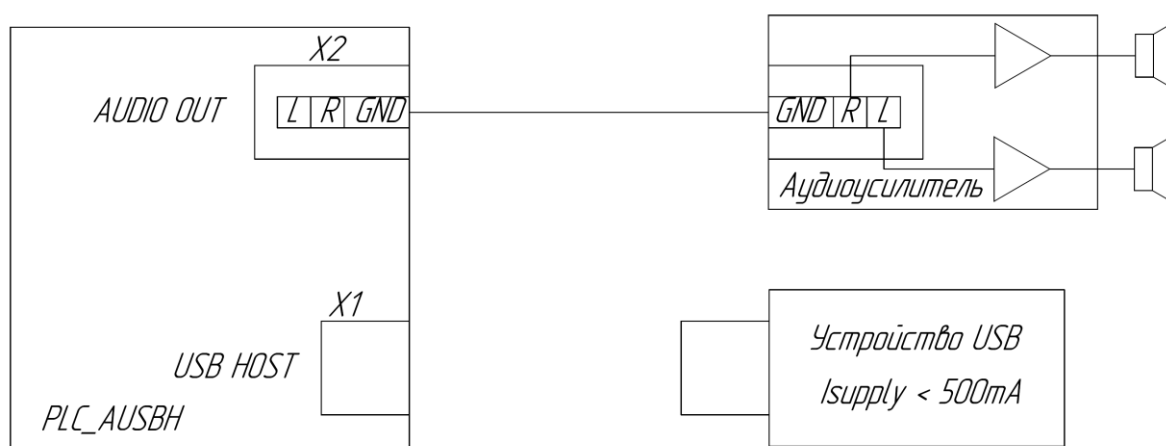


Рисунок 4-6 Схема подключения модуля интерфейсов аудио и USB AUSBH

4.8. Модуль блока питания PS24

Модуль блока питания PS24 предназначен для обеспечения питания внутренних компонентов приборов ПО Стабур 05, 07 и 10 с корзиной для модулей от электрической сети постоянного тока номинальным напряжением 24 вольта.

В приборах ПО Стабур 12, 15, 17, 19 и 21 блок питания присутствует в базовом исполнении, поэтому установка в них модуля PS24 не допускается.

Для защиты внутренних компонентов прибора от воздействия помех и перетекающих токов, модуль PS24 имеет гальваническую развязку от входного источника 24 В для питания внутренних цепей прибора. Питание внешних цепей модулей ввода/вывода прибора производится от входного источника 24 В.



Внимание! Модуль может быть установлен только в приборы с диагоналями экранов от 5" до 10,1". Установка в приборы с диагоналями экранов от 12,1" до 21,5" может повредить прибор.

Чтобы не нарушить гальваническую изоляцию модуля питания PS24, не допускается соединение неизолированных цепей интерфейсов прибора: USB, RS-232, Wi-Fi (BT) и аудио с цепями внешнего источника питания прибора 24 В.

Входная цепь питания защищена самовосстанавливающимся предохранителем.

Технические характеристики модуля блока питания PS24:

Параметр	Значение
Входное напряжение постоянного тока	24 В $\pm$ 10%
Потребляемая мощность, не более	15 Вт
Гальваническая развязка	Присутствует
Тип разъема на кабель для подключения	15EDGK-3.5-02P

4.8.1. Назначение контактов разъемов модуля

Назначение контактов разъема модуля блока питания PS24:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	+24 В
X1	2	Общий

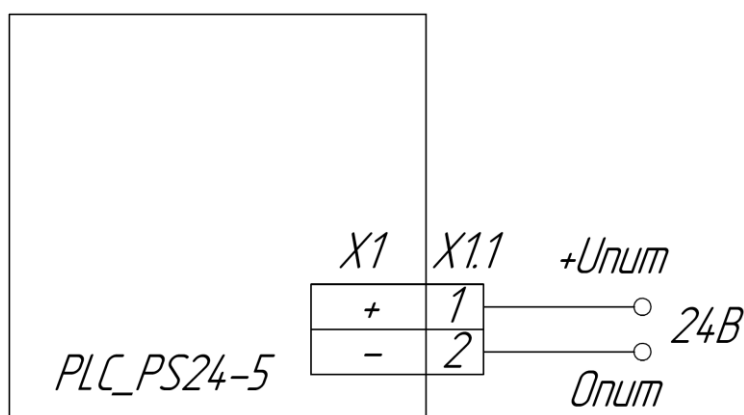


Рисунок 4-7 Схема подключения модуля PS24

5. Подготовка прибора к использованию

5.1. Общие указания

В зимнее время тару с прибором распаковывать в отапливаемом помещении не ранее чем через 12 ч после внесения в помещение. Монтаж, эксплуатация и демонтаж прибора должны производиться персоналом, ознакомленным с правилами его эксплуатации и прошедшими инструктаж при работе с электрооборудованием в соответствии с правилами, установленными на предприятии-потребителе.

5.2. Указания мер безопасности

По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

При эксплуатации прибора открытые контакты клеммника находятся под напряжением. Установку прибора следует производить в специализированных шкафах и щитах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам.

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

5.3. Монтаж и подключение прибора



Внимание! Некоторые модули не имеют гальванической развязки. Во избежание повреждения прибора, все подключаемое к нему оборудование (компьютер, сетевое оборудование, датчики и др.), имеющее клеммы заземления, должно быть надежно заземлено.

Не допускается протекание по цепям прибора паразитных токов и перенапряжений, вызванных некачественным заземлением подключенного оборудования и другими причинами. При необходимости следует использовать внешние устройства гальванической изоляции.

Последовательность монтажа прибора на щит следующая:

- осуществляется подготовка посадочного места в щите электрооборудования – размеры вырезов в щите приведены на рисунках П. 1 - П. 9 на стр. 44 – 52;
- прибор размещается в вырезе щита и закрепляется крепежными фиксаторами из комплекта поставки к прибору затяжкой установочных винтов с достаточным, но не чрезмерным усилием;
- приборы ПО Стабур 07 и ПО Стабур 10 с корзиной для модулей могут дополнительно закрепляться к щиту четырьмя винтами М4 длиной не более 10 мм.

Подключаемые к прибору провода должны быть многожильными сечением от 0,25 до 0,5 мм². Рекомендуются типы кабелей МКШ, МКЭШ, МКШМ ГОСТ 10348-80.

5.4. Установка/замена интерфейсных модулей

Контроллер может поставляться с установленными в соответствии со спецификацией заказчика модулями. Также заказчик может самостоятельно заменять и устанавливать необходимые модули. Для установки или замены модулей необходимо:

- Выключить прибор;
- Отсоединить все ответные части разъемов модулей;
- Снять заднюю крышку отсека модулей, открутив пять саморезов;
- Вынуть необходимый модуль, аккуратно за разъем потянув его на себя;
- Установить необходимый модуль в соответствующий слот, перемещая его по пазам слота в сторону базовой платы, проследить, чтобы модуль корректно соединился с разъемом базовой платы;
- При необходимости установить (заменить) наклейку модуля на задней крышке отсека модулей;
- Установить заднюю крышку отсека модулей, прикрутив её пятью саморезами;
- Соединить ответные части разъемов модулей, убедиться в правильности их подключения;

5.5. Помехи и методы их подавления

На работу прибора могут оказывать влияние внешние помехи, возникающие под воздействием электромагнитных полей (электромагнитные помехи), наводимые на сам прибор и на линии связи прибора с внешним оборудованием, а также помехи, возникающие в питающей сети.

Для уменьшения влияния электромагнитных помех необходимо выполнять приведенные ниже рекомендации:

- обеспечить надежное экранирование сигнальных линий. Экраны следует электрически изолировать от внешнего оборудования на протяжении всей трассы и подсоединять только к предназначенному контакту;
- для линий связи использовать дренажный провод для выравнивания потенциалов приемо-передатчиков;
- все экраны и заземляющие линии прокладывать по схеме «звезда», при этом необходимо обеспечить хороший контакт с экранирующим или заземляемым элементом;
- устанавливать искрогасящие фильтры в линиях коммутации силового оборудования;
- прибор рекомендуется устанавливать на металлическом щите или шкафе, внутри которого не должно быть силового оборудования (контакторов, пускателей и т.п.), создающее мощные электромагнитные помехи. Корпус щита или шкафа должен быть надежно заземлен.

Для уменьшения электромагнитных помех, возникающих в питающей сети, следует выполнять следующие рекомендации:

- подключать прибор к питающей сети отдельно от силового оборудования;
- при монтаже системы, в которой работает прибор, следует учитывать правила организации эффективного заземления;

- заземляющие цепи должны быть выполнены проводами с сечением не менее 1мм^2 ;
- устанавливать фильтры сетевых помех в линиях питания прибора.

6. Настройка и работа с прибором

На уровне операционной системы прибор имеет файловые ресурсы и системную консоль. В файлах содержится необходимая информация для работы ОС. Консоль служит для интерактивного взаимодействия с ОС (выполнения команд ОС и т.п.).

6.1. Файловая система

Файловая система состоит из системной ФС и монтируемой ФС, которая доступна как на чтение, так и для записи, имеющая следующие точки монтирования:

- /run/media/mmcblk0p* для встроенной eMMC;
- /run/media/mmcblk1p* для SD-карты;
- /run/media/sda* для и USB-флеш.

USB-флеш и другие устройства ввода (поддерживаемые устройства приведены в п.2.7) с лицевой стороны прибора подключаются через переходник OTG miniUSB – USB A. С обратной стороны прибора – напрямую к разъему USB A модуля AUSBH.

6.2. Консоль

Доступ к системной консоли Linux может быть осуществлен по протоколу SSH по интерфейсам miniUSB (RNDIS), Ethernet и RS-232 при комплектации прибора модулем ETH232, а также через Wi-Fi при комплектации прибора модулем WIFIBT.

Подключение прибора к ПК по интерфейсу USB производится кабелем USB A – miniUSB.

Соединение контроллера с ПК по интерфейсу RS-232 производится через переходник RJ45–DB9F.



Внимание! Порты miniUSB и RS-232 не имеют гальванической развязки. Во избежание повреждения прибора, все подключаемое к нему оборудование (компьютер, сетевое оборудование, датчики и др.), имеющее клеммы заземления, должно быть надежно заземлено.

Доступ к системной консоли на компьютере происходит через программу-терминал, например, PuTTY или аналогичную.

Реквизиты для входа в системную консоль Linux:

- Логин: root
- Пароль отсутствует

Сетевые реквизиты для доступа к консоли по SSH через порты miniUSB и Ethernet указаны в п.6.3.

6.3. Параметры сети Ethernet

По-умолчанию интерфейс Ethernet eth0 настроен на получение сетевых настроек по DHCP.

Для интерфейса usb0 (RNDIS) установлены следующие статические сетевые реквизиты:

- IP-адрес: 10.0.0.1
- Маска сети: 255.255.255.252

Просмотреть IP-адрес и другую сетевую конфигурацию для всех интерфейсов можно из консоли, набрав команду:

```
ifconfig
```

Задать статический IP-адрес интерфейса Ethernet eth0 можно в файле /etc/systemd/network/10-eth.network, например:

```
[Network]
DHCP=no
Address=192.168.0.10/24
Gateway=192.168.0.1
```

6.4. Системная дата, время

По-умолчанию контроллер настроен на получение и установку системной даты и времени, а также часового пояса из сети Интернет.

Для отключения службы автоматической установки времени из сети Интернет необходимо выполнить команду в консоли:

```
systemctl disable systemd-timesyncd.service
```

Для включения службы автоматической установки времени:

```
systemctl enable systemd-timesyncd.service
```

Для отключения службы автоматической установки часового пояса из сети Интернет необходимо выполнить команду:

```
systemctl disable auto-tz.service
```

Для включения службы автоматической установки часового пояса:

```
systemctl enable auto-tz.service
```

Для ручной установки времени и даты следует воспользоваться командой:

```
date MMDDhhmmYYYY
```

где

MM – месяц (1-12);

DD – число (1-31);

hh – часы (0-23);

mm – минуты (0-59);

YYYY – год.

Установка часового пояса (например часовой пояс Москвы) производится командой:

```
timedatectl set-timezone Europe/Moscow
```

Список часовых поясов:

```
timedatectl list-timezones
```

Для сохранения установленного времени и даты в часах реального времени воспользуйтесь командой:

```
hwclock -w
```

6.5. Доступ к ресурсам и файлам прибора

Доступ к файлам и ресурсам контроллера при загруженной ОС (в т.ч. запущенной среды исполнения CODESYS или MasterSCADA) можно получить через порты Ethernet, USB и Wi-Fi следующими способами:

- через системную консоль SSH;
- через sftp-сервер контроллера.

Для использования сетевых ресурсов необходимо настроить подключение к прибору (см. раздел 6.3).

Доступ к сетевым ресурсам контроллера может быть осуществлен через порт miniUSB. Драйвер RNDIS создает в контроллере виртуальный сетевой интерфейс usb0. Данное подключение эмулирует соединение Ethernet через USB, таким образом, доступно сетевое подключение к прибору для его программирования и отладки, доступа к sftp и системной консоли по SSH без установленного модуля интерфейсов ETH232.

Подключение контроллера к компьютеру по интерфейсу USB производится кабелем miniUSB-USB A, входящим в комплект поставки прибора.

Для доступа компьютера к прибору по интерфейсу USB, необходимо на компьютере установить драйвер RNDIS. Если при подключении прибора к ОС Windows установка драйвера прошла с ошибкой, необходимо в диспетчере устройств правой кнопкой мыши щелкнуть на устройстве RNDIS/Ethernet Gadget, выбрать Обновить драйверы, указать Выполнить поиск драйверов на этом компьютере, затем Выбрать драйвер из списка уже установленных драйверов, где выбрать Сетевые адаптеры, Изготовитель Microsoft Corporation, Сетевой адаптер Remote NDIS based Internet Sharing Device (точное имя драйвера может отличаться в зависимости от версии Windows), нажать Далее.

В случае успешной установки в Панели управления\Сеть и Интернет\Сетевые подключения появится новый сетевой интерфейс, в свойствах интерфейса убедиться что им по DHCP был получен IP-адрес компьютера 10.0.0.2. При этом адрес контроллера статический 10.0.0.1. Проверить работу соединения на компьютере командой ping 10.0.0.1.

Для доступа к файлам контроллера через sftp-сервер следует пользоваться Unix-совместимым sftp-клиентом. Под ОС Windows это может быть, например, WinSCP, Total Commander и т.п.

6.6. Символьные устройства последовательных портов

Ниже приведено соответствие последовательных портов прибора именам символьных устройств:

Интерфейс RS-232 – /dev/ttyS0;

Интерфейс RS485-1 – /dev/ttyS2;

Интерфейс RS485-2 – /dev/ttyS3;

Интерфейс RS485-3 – /dev/ttyS4¹;

Модем GSM – /dev/ttyS5;

Локальная шина для связи с модулями – /dev/ttyS1.

6.7. Калибровка сенсорного экрана

В случае отсутствия или неточной реакции на нажатия экрана сенсорной панели, необходимо выполнить её калибровку из системной консоли.

6.7.1. Калибровка экрана приборов на базе CODESYS

Для приборов с CODESYS калибровка выполняется утилитой ts_calibrate. Перед началом калибровки необходимо остановить выполнение CODESYS:

¹ Для приборов с диагоналями экрана от 10,4"

```
systemctl stop codesys  
ts_calibrate
```

Проверить точность калибровки можно командой:

```
ts_test
```

После калибровки необходимо перезагрузить прибор:

```
reboot
```

6.7.2. Калибровка приборов на базе MasterSCADA и Web-панели

Для приборов на базе MasterSCADA калибровка выполняется командой из системной консоли:

```
ts_calibrate
```

Проверить точность калибровки можно командой:

```
ts_test
```

После калибровки необходимо перезагрузить прибор:

```
reboot
```

В некоторых приборах на базе MasterSCADA для тач-панели используется только библиотека libinput без tslib, в этом случае калибровка производится командами:

```
rm /etc/pointercal.xinput  
DISPLAY=:0 /usr/bin/xinput_calibrator_once.sh
```

После калибровки необходимо перезагрузить прибор:

```
reboot
```

6.8. Подключение к Wi-Fi

Подключение прибора к сети Wi-Fi может быть настроено в конфигурационной утилите, либо через файл конфигурации компонента wpa_supplicant (для модуля WIFIBT), либо посредством менеджера сетей NetworkManager, если таковой присутствует в системе (для модуля WIFIBT и внешних USB Wi-Fi адаптеров). Список поддерживаемых внешних USB Wi-Fi адаптеров приведен в п.2.7.

6.8.1. Подключение при помощи wpa_supplicant

Подключитесь к системной консоли прибора (см. п.6.2).

Выполните сканирование сети Wi-Fi командой:

```
iw dev wlan0 scan | grep SSID
```

Убедитесь, что необходимая для подключения сеть находится в списке.

Подключитесь sftp-клиентом к файловым ресурсам прибора (см. п.6.5).

Отредактируйте значения параметров подключения в файле конфигурации /etc/wpa_supplicant.conf в соответствии с подключаемой сетью:

```
network={  
    ssid="wifi_name"  
    psk="wifi_password"  
    key_mgmt=WPA-PSK  
}
```

где ssid – имя сети Wi-Fi, psk – пароль сети Wi-Fi, key_mgmt – метод шифрования подключаемой сети Wi-Fi.

Сохраните отредактированные значения.

Запустите соединение командой:

```
systemctl start wpa_supplicant.path
```

Отключение от сети:

```
systemctl stop wpa_supplicant.path
```

Если необходимо автоматическое подключение к сети при загрузке прибора, в системной консоли выполните команду:

```
systemctl enable wpa_supplicant.path
```

Перезагрузить прибор командой:

```
reboot
```

Для более подробной информации по работе с wpa_supplicant обратитесь к официальной документации.

6.8.2. Подключение при помощи NetworkManager

Подключитесь к системной консоли прибора (см. п.6.2).

Выполните сканирование сети Wi-Fi командой:

```
nmcli -c no device wifi list
```

Убедитесь, что необходимая для подключения сеть находится в списке.

Подключитесь к сети командой:

```
nmcli device wifi connect wifi_name password wifi_password
```

, где wifi_name – имя сети Wi-Fi, wifi_password – пароль сети Wi-Fi.

Подключение к сети будет производиться автоматически при ее доступности.

Отключение от сети Wi-Fi:

```
nmcli device disconnect wlan0
```

, где wlan0 – имя интерфейса Wi-Fi.

Для более подробной информации по работе с NetworkManager обратитесь к официальной документации.

6.9. Подключение к GSM/GPRS

Подключение прибора к сети GSM/GPRS с модулем модема GSM производится с помощью службы gsm и rpp. Для внешних USB модемов GSM/GPRS подключение производится через NetworkManager.

6.9.1. Подключение модуля GSM к сети GSM/GPRS

Подключение модуля модема GSM к сети оператора связи GSM/GPRS производится службой gsm, которая выполняет аппаратный сброс модема и производит подключение с помощью службы rpp.

Для подключения необходимо установить в модуль модема GSM SIM-карту (см. п.4.5.1), подключиться к системной консоли прибора (см. п.6.2) и выполнить команду:

```
systemctl start gsm
```

Подключение к сотовой сети оператора может занять некоторое время. При успешном подключении должен появиться сетевой интерфейс rpp0, наличие которого можно определить командой:

```
ifconfig
```

Для отключения соединения необходимо подать команду:

```
systemctl stop gsm
```

Для переподключения к сети, например, в случае зависания связи воспользуйтесь командой:

```
systemctl restart gsm
```

Для автоматического подключения к сети оператора при загрузке прибора выполните команду:

```
systemctl enable gsm
```

Для более подробной информации управления и конфигурации модема обратитесь к официальной документации по службе rrr.

Примечание: модуль модема GSM несовместим с NetworkManager и может работать только со службой rrr напрямую.

6.9.2. Подключение внешних USB модемов к сети GSM/GPRS

Внешние GSM/GPRS USB модемы подключаются с использованием менеджера сетей NetworkManager. Список поддерживаемых внешних USB модемов GSM/GPRS приведен в п.2.7.

Подключение внешних USB модемов производится из системной консоли, для чего необходимо к ней подключиться (см. п.6.2).

Чтобы убедиться, что USB модем определяется в NetworkManager, необходимо выполнить команду:

```
nmcli device
```

Устройство должно быть в списке с типом gsm, например:

DEVICE	TYPE	STATE	CONNECTION
ttyUSB2	gsm	disconnected	--

Далее необходимо создать профиль подключения командой:

```
nmcli connection edit type gsm con-name "GPRS Connection"
```

При этом откроется редактор профиля. В нем выполнить команду для просмотра параметров подключения:

```
print
```

При необходимости задать APN командой:

```
set gsm.apn <APN>
```

,где <APN> значение для используемого оператора сотовой сети.

Сохранить профиль подключения и выйти из редактора профиля командами:

```
save  
quit
```

Если в профиле настроено автоподключение (по-умолчанию), и настройки подключения правильные, USB модем должен подключиться к сети сотового оператора.

Если в профиле не настроено автоподключение, то подключиться к сети можно командой:

```
nmcli device connect <interface name>
```

,где <interface name> имя интерфейса модема (в примере выше ttyUSB2).

Убедиться в наличии подключения можно командой:

```
nmcli device
```

Состояние устройства должно быть connected:

DEVICE	TYPE	STATE	CONNECTION
ttyUSB2	gsm	connected	GPRS Connection

Для более подробной информации по работе с NetworkManager обратитесь к официальной документации.

6.10. Системная утилита

Системная утилита, предназначена для изменения общих параметров прибора: дата/время, параметры сети, параметры экрана и др.

Запуск СУ можно произвести во время загрузки контроллера, при отображении логотипа непрерывным нажатием на экран в течение порядка 1 с.

Пароль на вход – 12345.

6.11. Расширение браузера Stabur Tabs для web-панели

Stabur Tabs - расширение браузера, предназначенное для использования на Веб-панелях Стабур, и обеспечивающее удобную навигацию и базовые настройки системы прямо из браузера и выполняет следующие функции:

1. Панель навигации: добавляет на каждую открываемую веб-страницу специальную панель с настраиваемыми кнопками для перехода по URL задаваемым пользователем в настройках.

2. Обработка ошибок:

Перехватывает ошибки сети (нет интернета, сбой DNS и т.д.).

3. Управление сетевыми настройками:

Позволяет пользователю изменять настройки сетевого адаптера и настраивать кнопки для переключения между различными URL (название и ссылку), если это необходимо.

В случае необходимости, расширение можно отключить в настройках браузера выполнив: Customize (три точки)-Settings-Extensions и перевести переключатель в выключенное положение.

6.12. Настройки визуализации для web-панели

Для изменения настроек web-панели можно выполнить следующие действия:

Для изменения стартовой страницы можно в файле /etc/minix/session изменить в строке 'http://localhost/start.html' на требуемый URL адрес страницы:

```
chromium --kiosk --noerrdialogs --disable-infobars --enable-extensions --  
load-extension=/usr/lib/chromium/extensions/StaburTabs  
'http://localhost/start.html' &
```

Для включения скринсевера можно в файле /etc/minix/session раскомментировать строку удалив символ #:

```
# Start xscreensaver.  
xscreensaver &
```

Для изменения ориентации дисплея нужно изменить значение переменной Rotate в файле /usr/share/X11/xorg.conf.d/20-modesetting.conf со значения normal на требуемое:

```
### Valid values for rotation are "normal", "left", "right"  
Section      "Monitor"  
    Identifier      "Default Monitor"  
    Option  "Rotate" "normal"  
EndSection
```

7. Обновление прошивки

Прибор поставляется с установленными базовыми программными компонентами. В процессе эксплуатации прибора может возникнуть необходимость их обновления. Файлы прошивок для обновления программных компонентов могут быть получены через сайт Изготовителя – www.psve.ru, либо предоставлены по запросу.

Базовое программное обеспечение для прибора состоит из следующих модулей:

- Загрузчик;
- ОС Linux;
- Корневая файловая система.

Загрузчик служит для загрузки ОС и хранится в первом разделе eMMC-памяти прибора. При включении контроллера сначала происходит загрузка первичного загрузчика SPL во внутреннюю оперативную память процессора, который выполняет инициализацию необходимого оборудования и загружает основной загрузчик U-Boot, который, в свою очередь, загружает ОС Linux и передает ей управление.

Программные компоненты ОС Linux хранятся во втором разделе eMMC-памяти контроллера, который после загрузки прибора монтируется в точку монтирования /boot (с возможной установкой атрибута го – только для чтения, для защиты от удаления). Программные компоненты ОС Linux состоят из образа ядра Linux – символическая ссылка Image, файла описания устройств *.dtb¹, файла конфигурации загрузки /boot/extlinux/extlinux.conf и файлов-оверлеев описания устройств.

Данные файлы взаимосвязаны и должны использоваться только совместно, одной и той же версии.

Корневая файловая система содержит набор каталогов и утилит для работы ОС, хранится в третьем разделе eMMC-памяти и монтируется при загрузке ядра ОС Linux.

Файл прошивки содержит в себе все программные компоненты, необходимые для работы прибора – загрузчик, ОС Linux и корневую файловую систему.

Для обновления программных компонентов контроллера понадобится доступ к его системной консоли который может быть получен различными способами (см. п.6.2).

Текущий номер версии прошивки выводится в системную консоль при подключении к прибору.



Внимание! При обновлении прошивки прибор возвращается в первоначальное состояние – все настройки сбрасываются до заводских, загруженные проекты не сохраняются, поэтому пользователь должен позаботиться о последующем восстановлении проектов и настроек прибора.

7.1. Порядок обновления прошивки

Для обновления прошивки прибора необходимо:

1. Создать загрузочную microSD-карту (см. п.7.2);
2. Включить прибор и дождаться его загрузки;
3. Установить загрузочную microSD-карту в прибор;

¹ Символ «*» означает маску имени файла. Полное имя файла зависит от версии процессорной платы.

4. Подключиться к системной консоли прибора (см. п.6.2). При этом в терминале на компьютере может появиться надпись о необходимости обновления ключа RSA – выбрать «Асепт» («Обновить» и т.п.);
5. Из системной консоли выполнить команду: `prepare_update`, подтвердить действие, нажав клавишу «у» и «Enter». Произойдет перезагрузка прибора с загрузочной карты;
6. Загрузить файл архива прошивки *.update.tar.gz в каталог /home/root прибора (см. п.6.5);
7. Из системной консоли выполнить команду `mk_eMMC ddd filename.update.tar.gz`, где ddd – обозначение размера диагонали прибора:

050 для ПО Стабур 05;

070 для ПО Стабур 07;

101 для ПО Стабур 10 с корзиной для модулей;

104 для ПО Стабур 10 без корзины для модулей;

121 для ПО Стабур 12;

150 для ПО Стабур 15;

170 для ПО Стабур 17;

190 для ПО Стабур 19;

215 для ПО Стабур 21.

filename.update.tar.gz – имя файла прошивки, например ro-web-rk3568-psv-pc-nocons-202505220944.update.tar.gz.

Подтвердить действие, нажав клавишу «у» и «Enter». Прошивка прибора может занять несколько минут, дождаться окончания прошивки – появления сообщения «Prepare eMMC complete»;



Внимание! При обновлении прошивки не допускается выключение питания прибора!

8. После окончания прошивки выключить прибор;
9. Извлечь загрузочную microSD-карту из прибора;
10. Включить прибор, убедиться что загрузка прибора произошла успешно.

7.2. Создание загрузочной SD-карты

Загрузочная SD-карта создается на контроллере.

Для создания загрузочной SD-карты выполните следующие действия:

1. Подготовить microSD-карту объемом не менее 4 ГБ;
2. Включить прибор, дождаться его загрузки, подключиться к системной консоли прибора (см.п.6.2), установить SD-карту в прибор;
3. Прибор поставляется с предустановленным архивом образа загрузочной карты `minimal-*.update.tar.gz` (где * - идентификационная информация версии образа), расположенным в каталоге /home/root. Также архив образа можно скачать с сайта производителя www.psve.ru (либо по запросу) после чего необходимо разместить его в каталоге /home/root (см.п.6.5);

4. Из системной консоли выполнить команду `mk_bootSD ddd`, где `ddd` – обозначение размера диагонали прибора:

050 для ПО Стабур 05;
070 для ПО Стабур 07;
101 для ПО Стабур 10 с корзиной для модулей;
104 для ПО Стабур 10 без корзины для модулей;
121 для ПО Стабур 12;
150 для ПО Стабур 15;
170 для ПО Стабур 17;
190 для ПО Стабур 19;
215 для ПО Стабур 21.

Подтвердить действие, нажав клавишу «у» и «Enter». Подготовка загрузочной карты может занять несколько минут, дождаться окончания прошивки – появления сообщения «Prepare SD boot card complete».



Внимание! При создании загрузочной карты не допускается включение питания прибора!

8. Техническое обслуживание

При выполнении работ по техническому обслуживанию прибора необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 5.

Технический осмотр контроллера проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в 6 месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- Очистку корпуса и клеммных колодок прибора от пыли, грязи и посторонних предметов;
- Проверку качества крепления контроллера на щите;
- Проверку качества подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

8.1. Замена литиевой батареи часов реального времени

8.1.1. Замена батареи для приборов с корзинами для модулей

Держатель батареи расположен на базовой плате прибора в области слота №1 для приборов с одной корзиной для модулей и в области слота №5 для приборов с двумя корзинами для модулей.

- Подготовить новую литиевую батарею CR1220;
- Выключить и обесточить прибор;
- Снять заднюю крышку корзины слотов и извлечь модуль из слота, над разъемом которого расположен держатель батареи;
- Длинной тонкой отверткой извлечь старую батарею и установить новую;
- Собрать прибор в обратной последовательности.

8.1.2. Замена батареи для приборов без корзин для модулей

Держатель для батареи расположен за заглушкой на задней панели прибора.

- Подготовить новую литиевую батарею CR1220;
- Выключить и обесточить прибор;
- Снять заглушку батареи на задней панели прибора;
- Тонкой отверткой и пинцетом извлечь старую батарею и установить новую;
- Установить заглушку батареи на место.

9. Правила транспортирования и хранения

Прибор должен транспортироваться в упаковке при температуре от -30°C до $+80^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 95% (при 35°C).

Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметичных отсеках.

Условия хранения прибора в транспортной таре на складе потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

Воздух в помещении хранения не должен содержать агрессивных паров и газов.

10. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня продажи.

В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт.

Для отправки в ремонт необходимо вложить в тару с контроллером паспорт, акт отказа и отправить по адресу:

620144, г.Екатеринбург, ул.Фрунзе 96.

тел/факс: +7(343)364-42-10, +7(343)364-42-60 e-mail: info@psve.ru

Приложение 1. Габаритные размеры

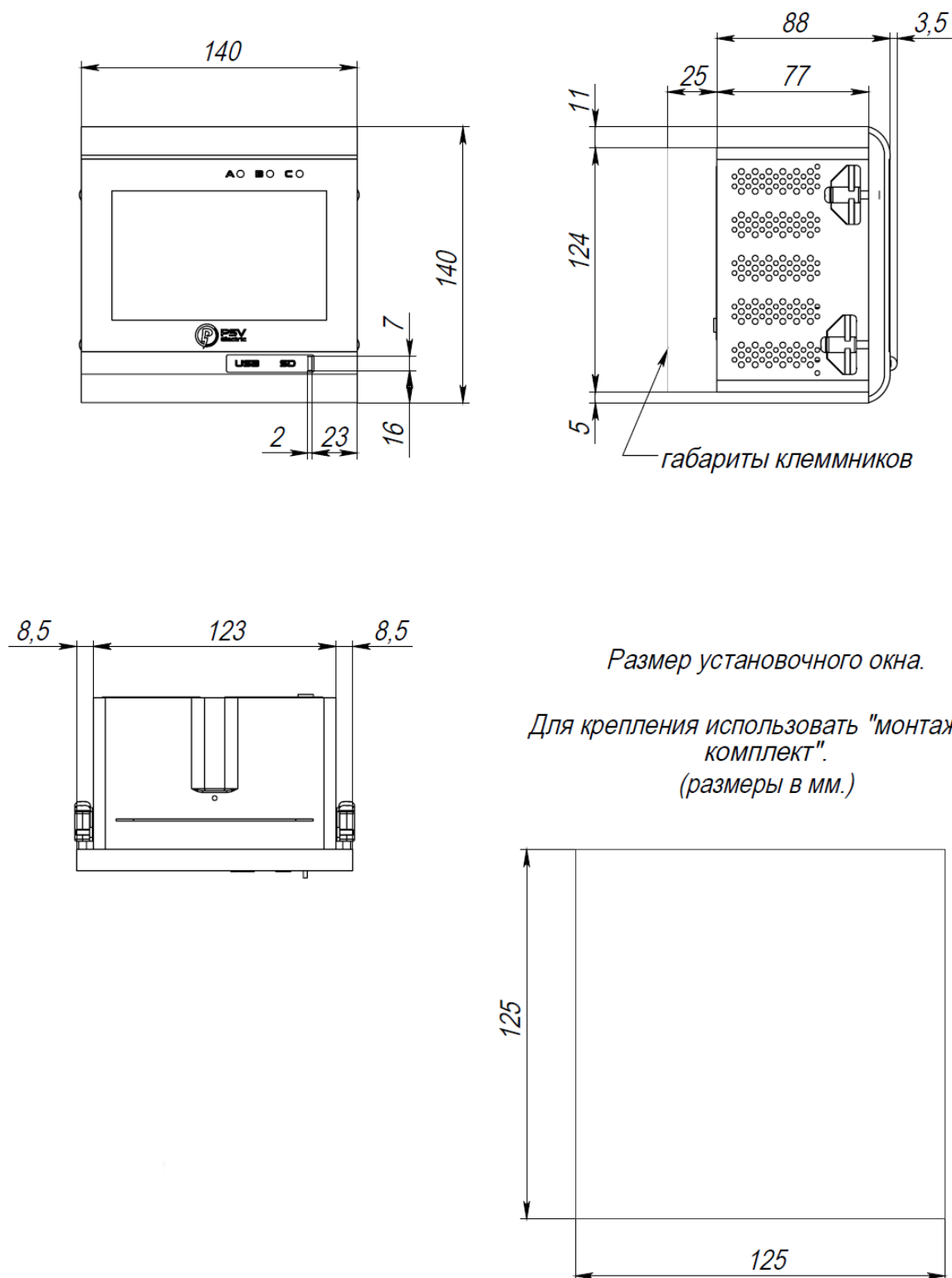
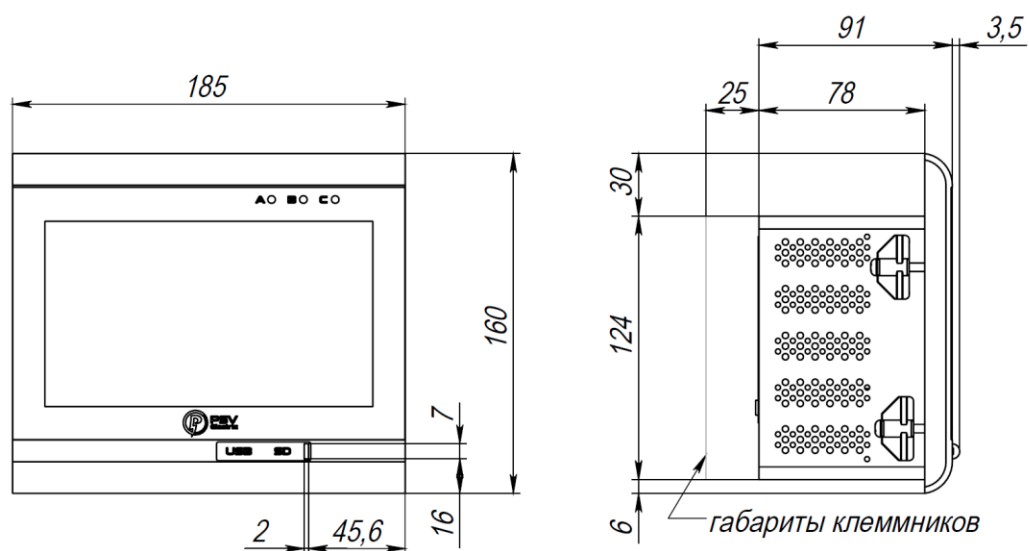
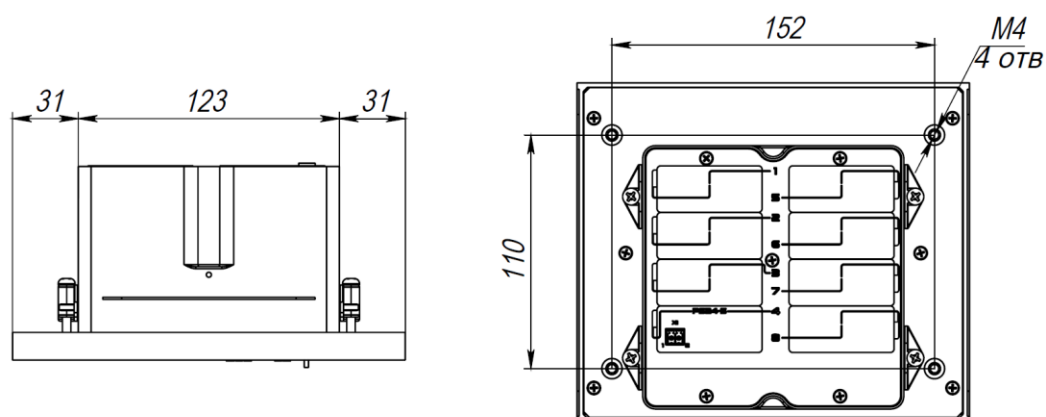


Рисунок П. 1 Габаритные размеры ПО Стабур 05



Вид сзади



Размер установочного окна.

Для крепления использовать "монтажный комплект".
Допускается замена крепления на Винт M4x10
с использованием группы отверстий ϕ 5мм.
(размеры в мм.)

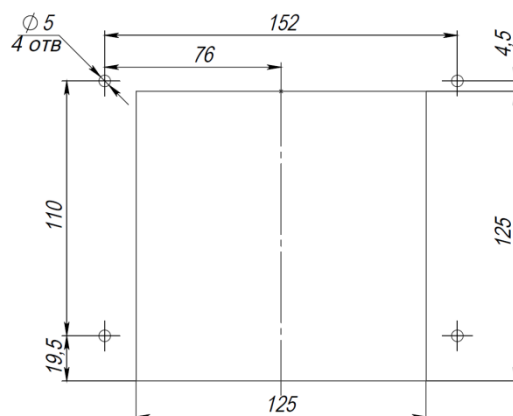
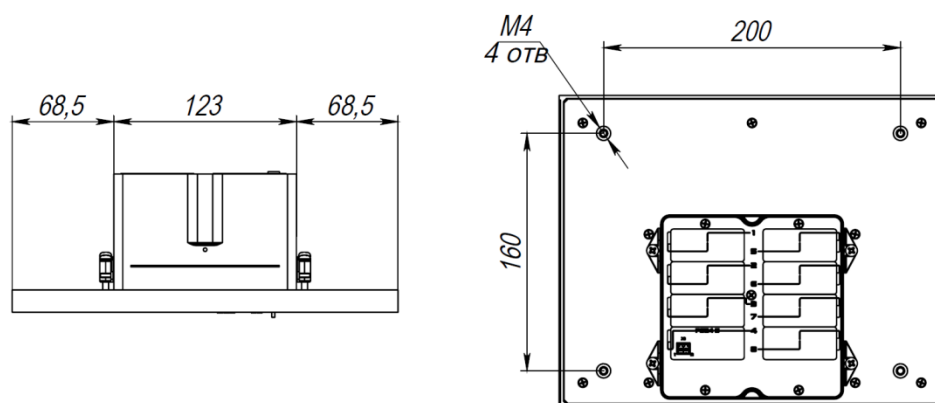
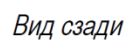


Рисунок П. 2 Габаритные размеры ПО Стабур 07



Размер установочного окна.

Для крепления использовать Винт М4х10.
Допускается дополнить крепление использовав
"монтажный комплект".
(размеры в мм.)

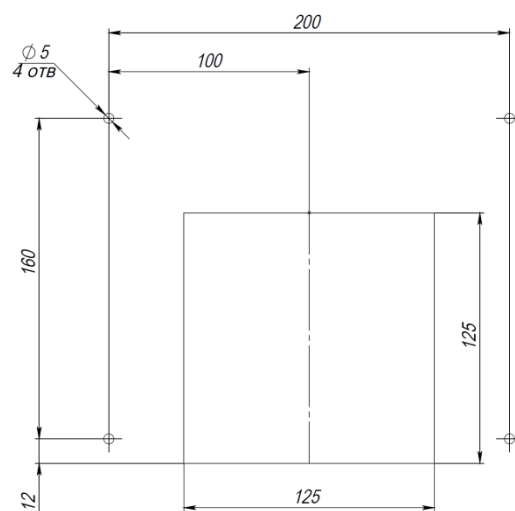
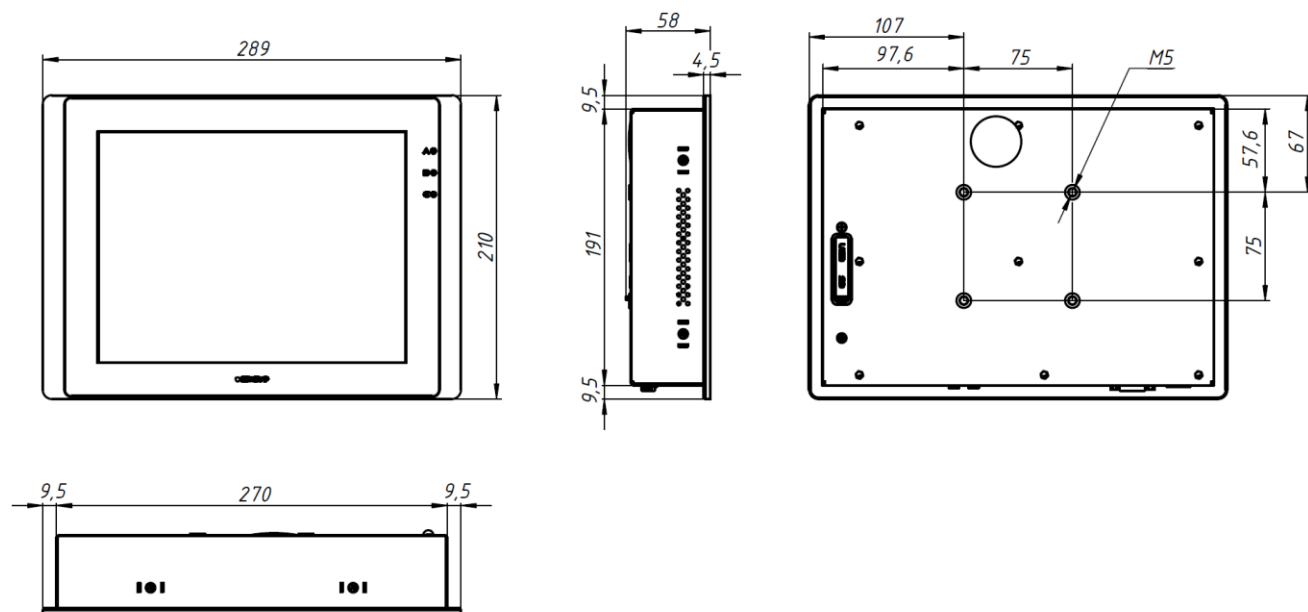


Рисунок П. 3 Габаритные размеры ПО Стабур 10 (вариант с корзиной для модулей)



Размер установочного окна
 Для крепления использовать
 Б14-00.00-02_Комплект принадлежностей (рев.3)

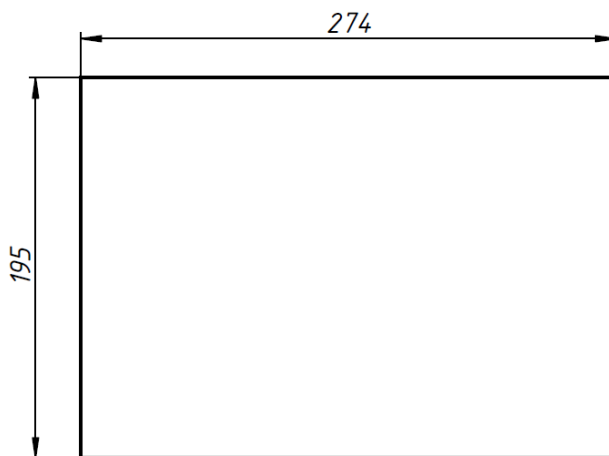
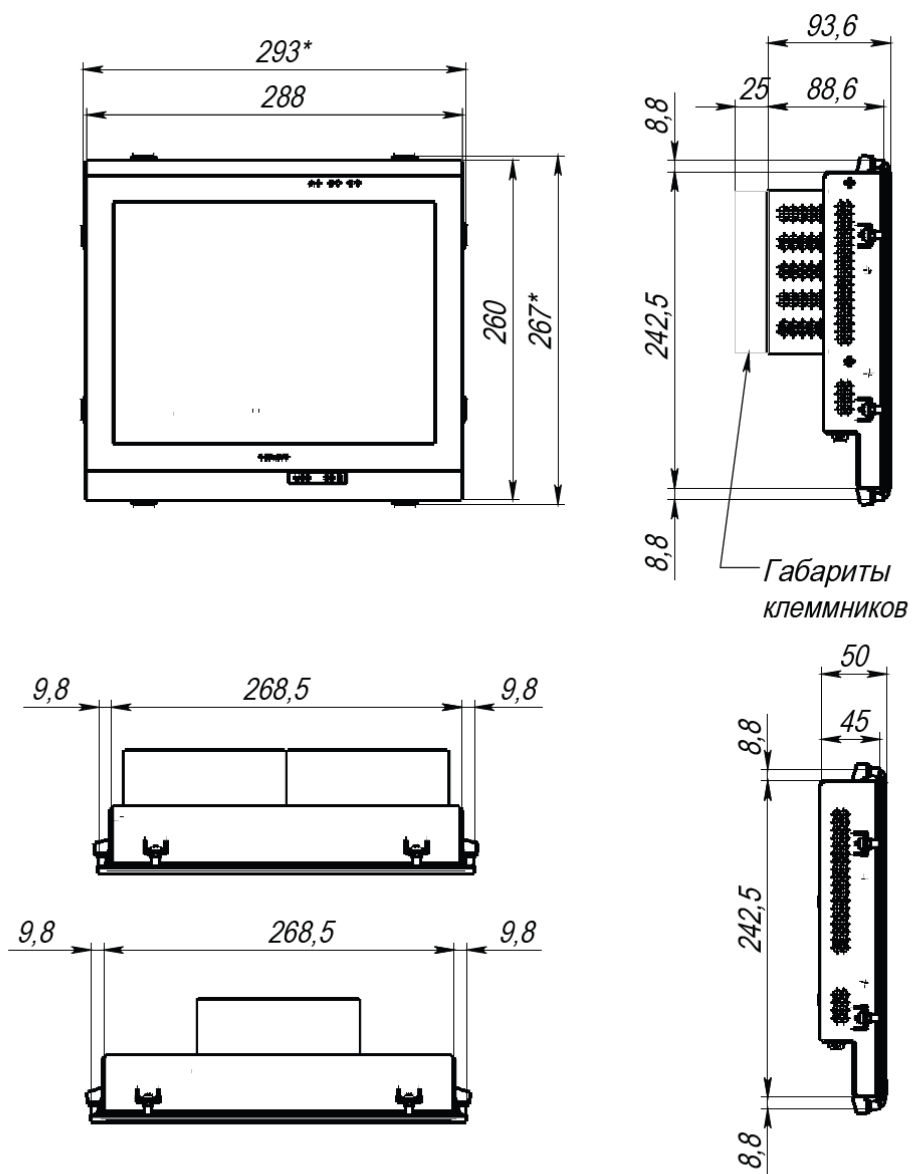


Рисунок П. 4 Габаритные размеры ПО Стабур 10 (вариант без корзин для модулей)



Размер установочного окна

Для крепления использовать
"монтажный комплект"
(размеры в мм.)

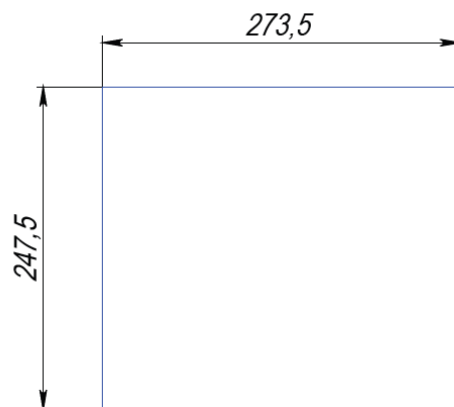
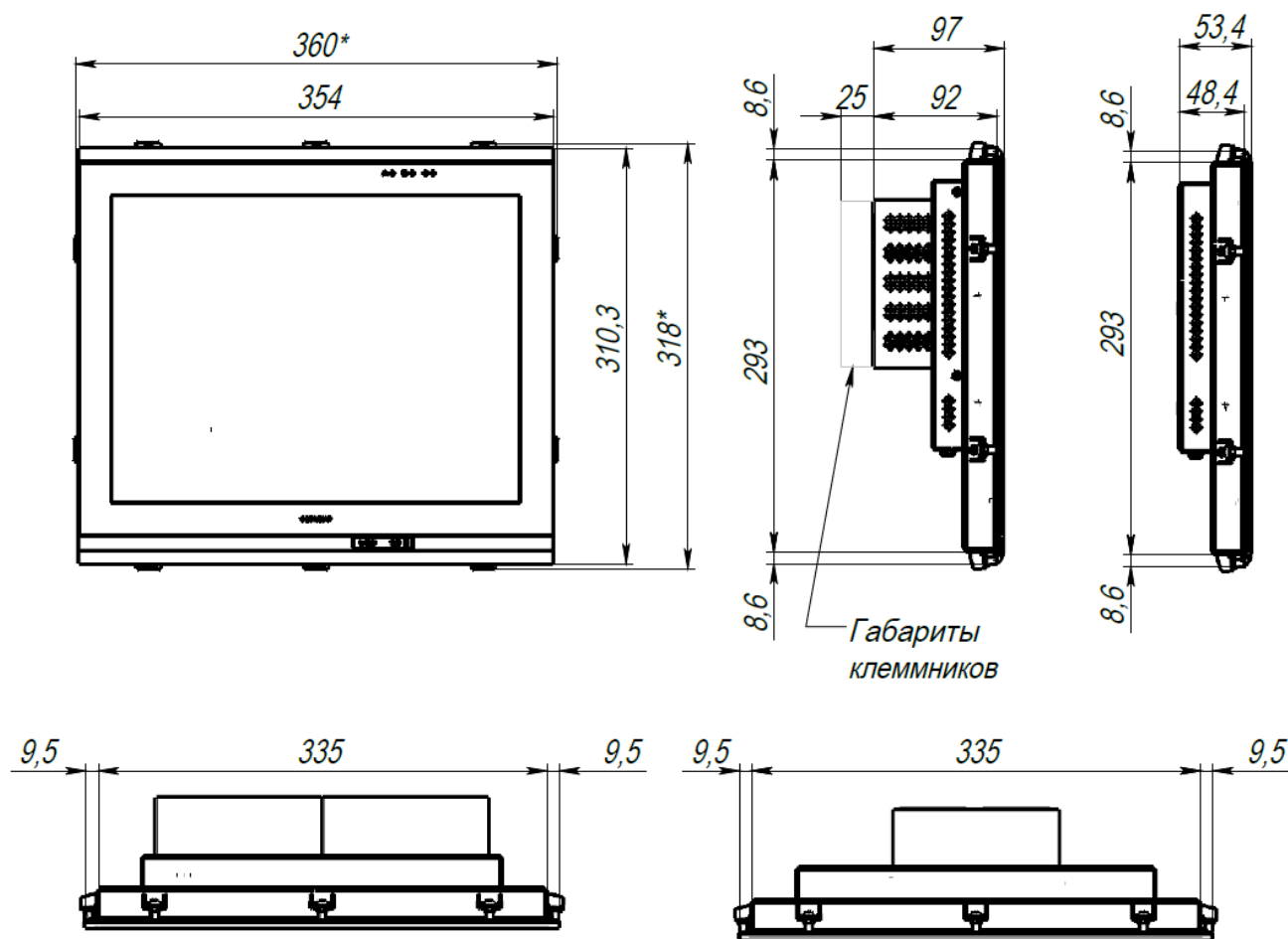


Рисунок П. 5 Габаритные размеры ПО Стабур 12



Размер установочного окна

Для крепления использовать
"монтажный комплект"
(размеры в мм.)

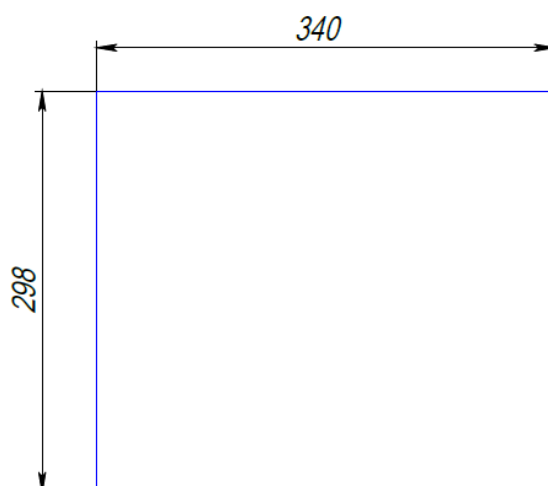


Рисунок П. 6 Габаритные размеры ПО Стабур 15

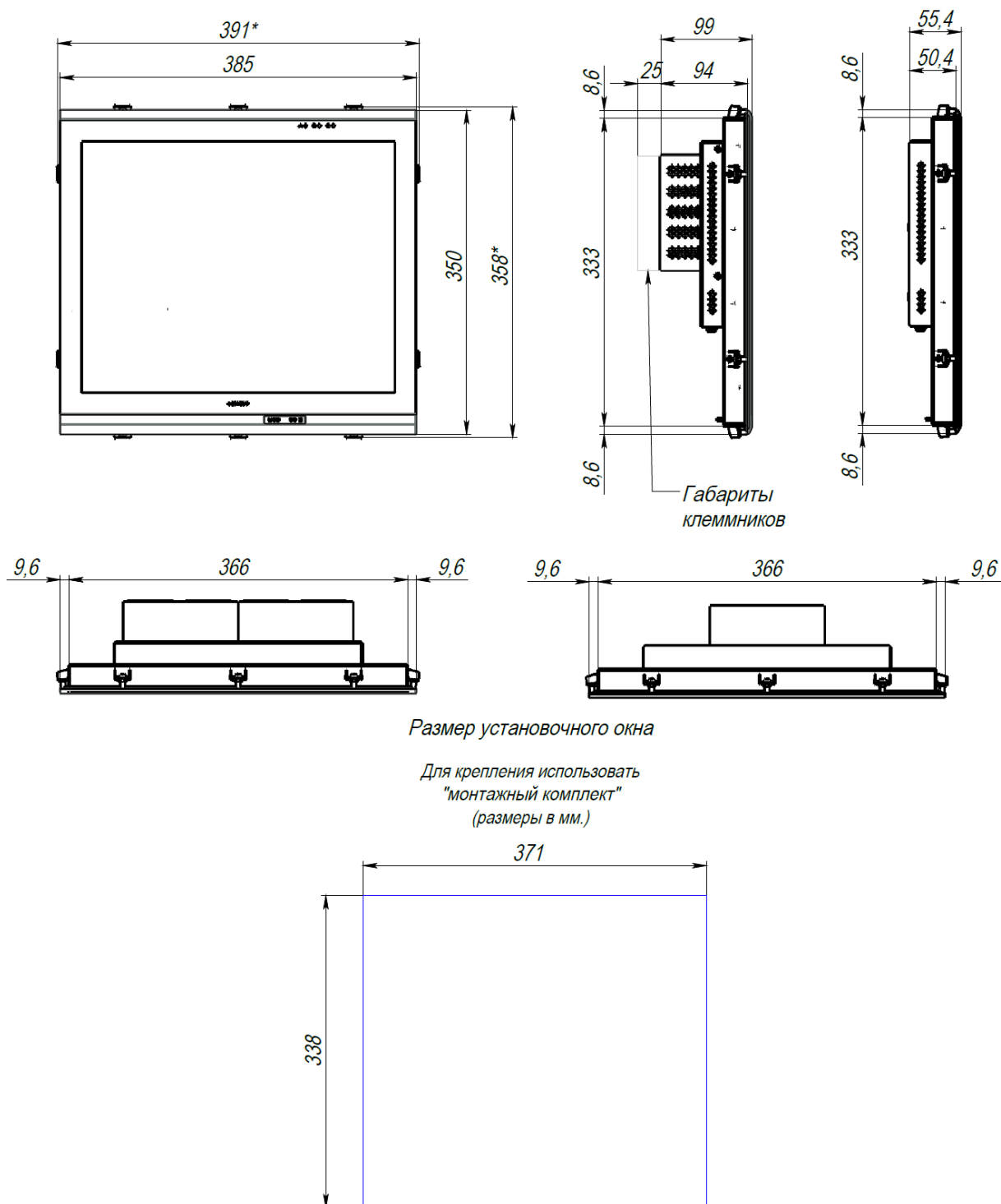


Рисунок П. 7 Габаритные размеры ПО Стабур 17

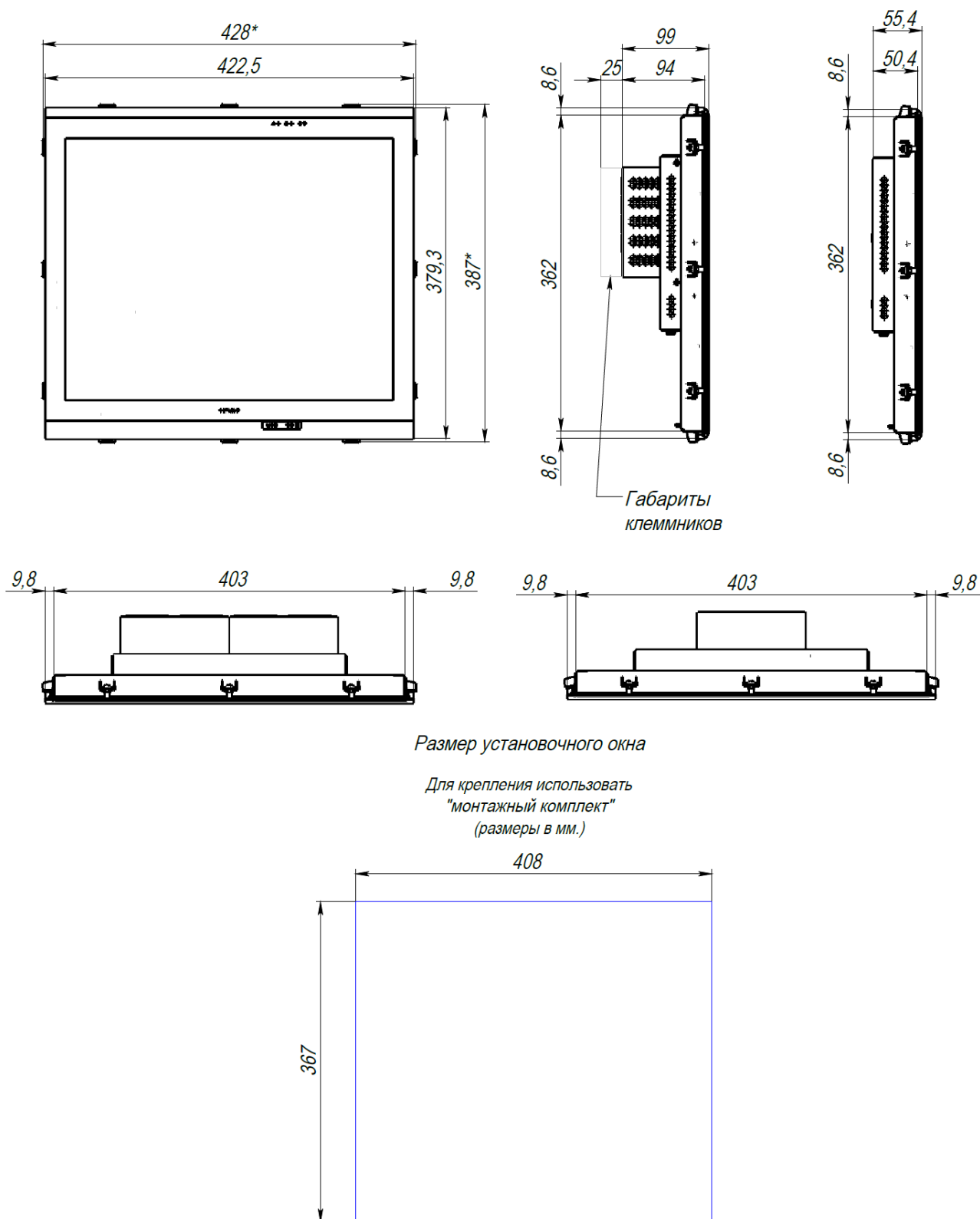


Рисунок П. 8 Габаритные размеры ПО Стабур 19

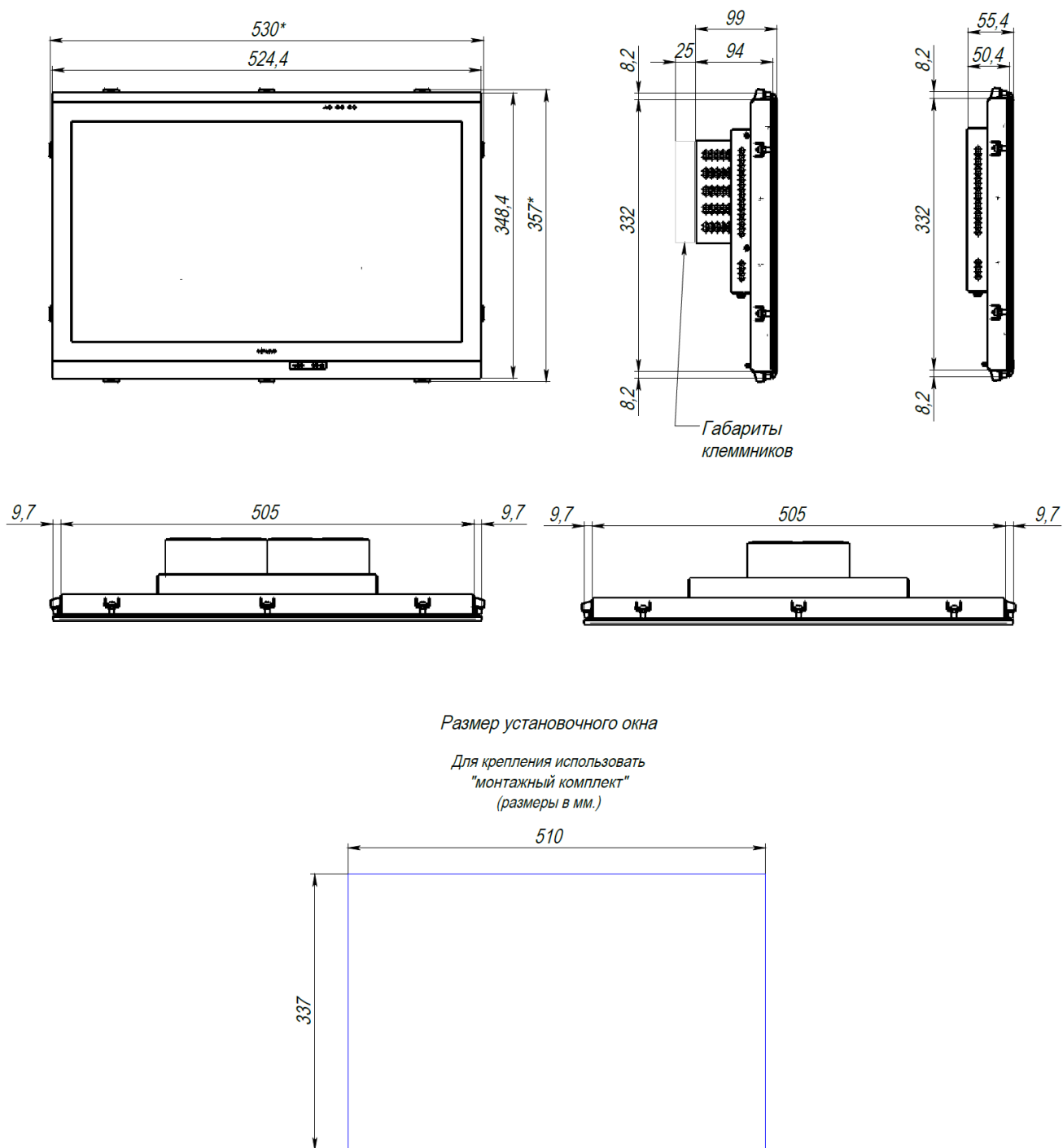


Рисунок П. 9 Габаритные размеры ПО Стабур 21

Приложение 2. Подключение приборов ПО Стабур 10 (в варианте без корзин), 12, 15, 17, 19 и 21

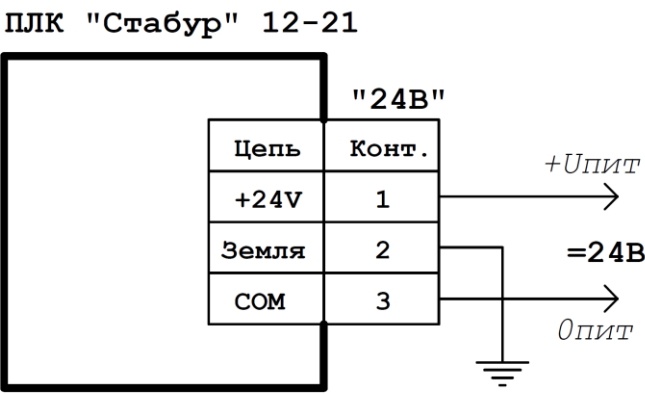


Рисунок П. 10 Схема подключения питания к ПО Стабур 10 (в варианте без корзин), 12, 15, 17, 19 и 21

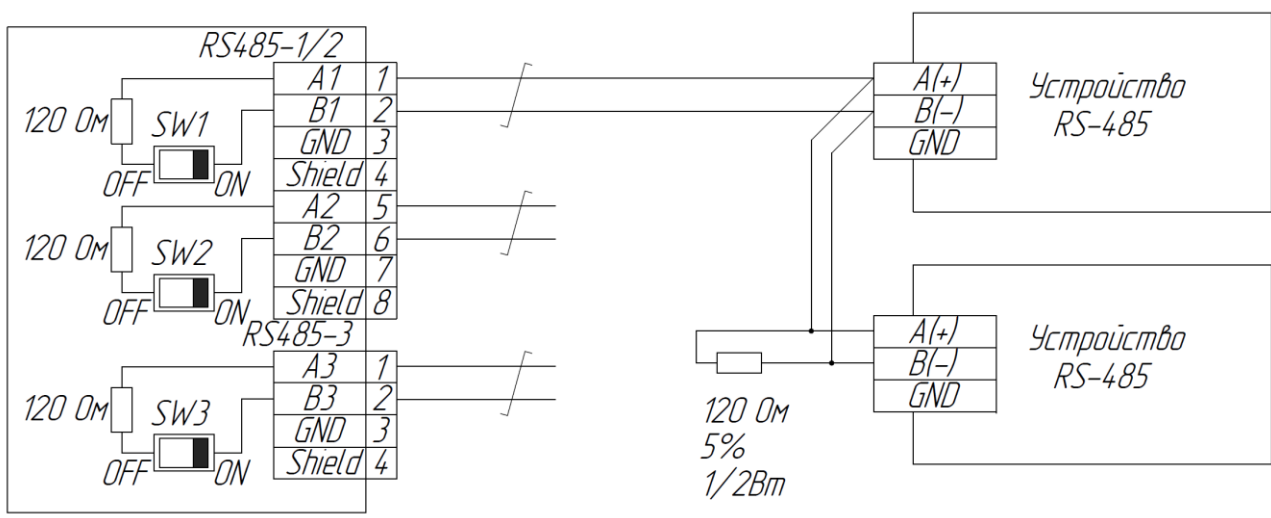


Рисунок П. 11 Схема подключения линии RS-485 к ПО Стабур 10 (в варианте без корзин), 12, 15, 17, 19 и 21

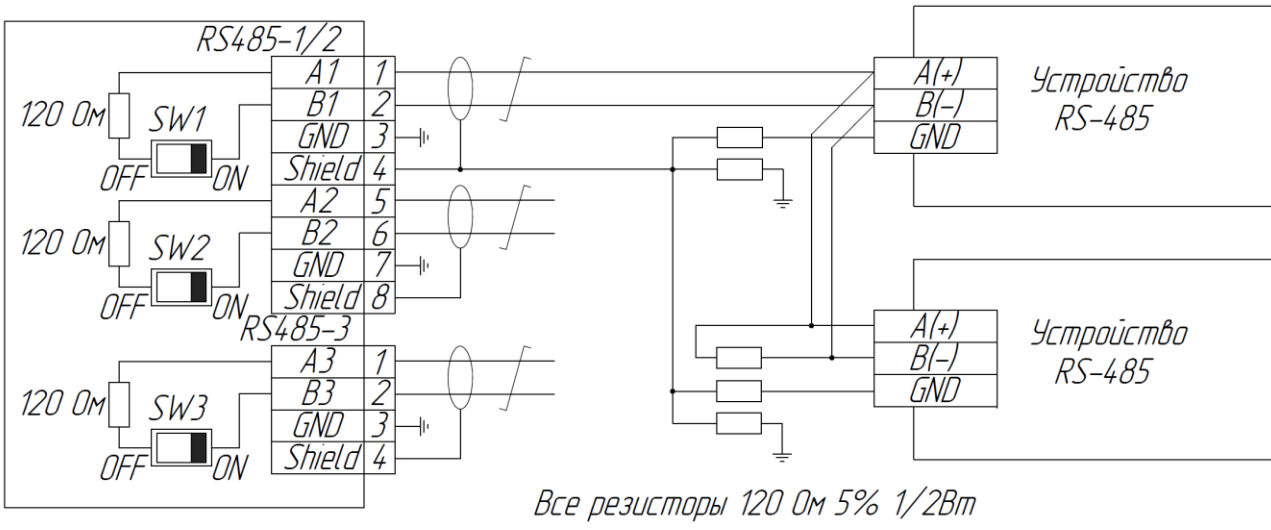


Рисунок П. 12 Схема подключения экранированной линии RS-485 с дренажным проводом к ПО Стабур 10 (в варианте без корзин), 12, 15, 17, 19 и 21

ПО Стабур

©1939-2026 ООО «ПО Промсвязь»
Россия, г. Екатеринбург, ул.Фрунзе, 96
тел. +7 343 364-42-10 (60)
<http://www.psve.ru>