

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ООО ЗАВОД «ПРОМПРИБОР»



Код ОКП: 42 2230



**УСТРОЙСТВО СИНХРОНИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ УСВ-2**  
**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**ВЛСТ 237.00.000 РЭ**

2010 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ .....	2
2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	3
3 СОСТАВ .....	4
4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	5
5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....	9
6 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	13
7 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....	18
8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	19
9 ПОРЯДОК РАБОТЫ .....	20
10 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ .....	23
11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	24
12 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ А Описание программного протокола обмена .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Габаритные и установочные размеры УСВ-2 .....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ В Типовая структурная схема АИИС КУЭ с использованием УСВ-2 .....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Внешние разъемы УСВ-2 .....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Схема подключения УСВ-2 к синхронизируемому устройству .....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Схема монтажа антенны Приемника ГЛОНАСС/GPS .....	36

**Примечание.** Изготовитель оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию изделия, которые могут быть не отражены в настоящем Руководстве по эксплуатации.

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации (в дальнейшем – РЭ) предназначено для изучения принципа работы, обеспечения ввода в эксплуатацию, проверки технического состояния и технического обслуживания Устройства синхронизации времени УСВ-2 (в дальнейшем – УСВ-2).

При эксплуатации УСВ-2 необходимо пользоваться следующими документами:

- 1) формуляр ВЛСТ 237.00.000 ФО;
- 2) методика поверки ВЛСТ 237.00.001 И1.

### **Перечень обозначений и сокращений, используемых в настоящем РЭ**

- 1) АИИС КУЭ – автоматизированная информационно-измерительная система контроля и учета электроэнергии;
- 2) АРМ – автоматизированное рабочее место;
- 3) ИВК – информационно-вычислительный комплекс;
- 4) ИВК ИКМ-Пирамида – информационно-вычислительный комплекс ИКМ-Пирамида;
- 5) ИВКЭ – информационно-вычислительный комплекс электроустановок;
- 6) ИИК – информационно-измерительный комплекс;
- 7) ИИС Пирамида – информационно-измерительная система Пирамида;
- 8) МПО – модуль пульта оператора;
- 9) МЦП – модуль центрального процессора;
- 10) ПО – программное обеспечение;
- 11) СИКОН – контроллер коммерческого и технического учета электроэнергии и мощности;
- 12) СОЕВ – система обеспечения единого времени;
- 13) УСВ-2 – устройство синхронизации времени УСВ-2;
- 14) ЭВМ – электронная вычислительная машина;
- 15) RAM – память с произвольным доступом;
- 16) RTC – часы реального времени.

## **2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

### **2.1 Назначение**

Устройства синхронизации времени УСВ-2 (далее – УСВ-2) предназначены для измерения (формирования, счета) текущих значений времени и даты, по сигналам проверки времени «6 точек» или по сигналам навигационных систем GPS или ГЛОНАСС/GPS, передачи этих данных через последовательный интерфейс RS-232 в автоматизированные информационно-измерительные системы (АИИС), ПЭВМ.

### **2.2 Область применения**

Область применения – АИИС и АСУ энергосистем, системы диспетчерского управления, системы синхронизации или коррекции шкалы времени таймеров компьютеров, другие ИИС различных отраслей промышленности.

### **2.3 Информация о внесении в Государственный реестр средств измерений**

Устройство синхронизации времени УСВ-2 является средством измерений и зарегистрировано в Государственном реестре средств измерений под № 41681-09.

Межповерочный интервал: 2 года.

### **2.4 Основные функции**

УСВ-2 выполняет следующие основные функции:

- 1) формирование, счет и индикация текущих значений времени и календарной даты: номера дня, месяца, года, часа, минуты, секунды;
- 2) первоначальная установка текущих значений времени и календарной даты с помощью встроенного пульта оператора или с ЭВМ;
- 3) синхронизация (установка в 00 значений минут и 00 секунд) текущих значений времени по сигналам GPS или ГЛОНАСС/GPS-приемника;
- 4) индикация питания, аварийной ситуации, правильного приёма сигналов проверки времени «6 точек»;
- 5) вывод информации о времени и дате по каналу последовательной связи RS-232 или USB.

### **2.5 Источники сигналов времени, которые могут использоваться для УСВ-2:**

- 1) радиоприемник, принимающий станции «Маяк», «Радио России»;
- 2) радиотрансляционная проводная линия;
- 3) GPS или ГЛОНАСС/GPS-приемник в зависимости от модификации изделия.

### **2.6 Типы синхронизируемых устройств:**

- 1) ЭВМ (PC-совместимый компьютер) с операционной системой Windows 98/NT/2000/XP/Vista/7 и другие устройства, поддерживающие программный протокол обмена УСВ-2;
- 2) контроллеры СИКОН – разработчик ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»;
- 3) информационно-вычислительные комплексы (ИВК) «ИКМ–Пирамида» – разработчик и изготовитель ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ».

### 3 СОСТАВ

#### 3.1 Модификации УСВ-2

УСВ-2 выпускаются в нескольких модификациях в зависимости от конструктивного исполнения и наличия встроенного приемника ГЛОНАСС/GPS. Модификации УСВ-2 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации УСВ-2

№	Модификация	Исполнение	Конструктивное исполнение корпуса	Встроенный приемник
1	УСВ-2	ВЛСТ 237.00.000	19” корпус	ГЛОНАСС/GPS
2	УСВ-2-01	ВЛСТ 237.00.000-01	19” корпус	нет
3	УСВ-2-02	ВЛСТ 237.00.000-02	Корпус для навесного монтажа	ГЛОНАСС/GPS
4	УСВ-2-03	ВЛСТ 237.00.000-03	Корпус для навесного монтажа	нет
5	УСВ-2-04	ВЛСТ 237.00.000-04	19” корпус	GPS
6	УСВ-2-05	ВЛСТ 237.00.000-05	Корпус для навесного монтажа	GPS

#### 3.2 Комплектность УСВ-2

Таблица 2 – Комплектность УСВ-2

№	Наименование	Обозначение	Колич.	Примечание
1	Устройство синхронизации времени УСВ-2 – УСВ-2 – УСВ-2-01 – УСВ-2-02 – УСВ-2-03 – УСВ-2-04 – УСВ-2-05	ВЛСТ 237.00.000 ВЛСТ 237.00.000-01 ВЛСТ 237.00.000-02 ВЛСТ 237.00.000-03 ВЛСТ 237.00.000-04 ВЛСТ 237.00.000-05	1 шт.	По заказу
2	Кабель электропитания		1 шт.	1,5 метра
3	Интерфейсный кабель RS-232	DB9F–DB9F	1 шт.	1,5 метра
4	Интерфейсный кабель USB	A–B	1 шт.	1,5 метра
5	Розетка для входа «Линия»	WAGO 721-102/026-000	1 шт.	
6	Антенна ГЛОНАСС, GPS с кабелем		1 шт.	При наличии встроенного приемника ГЛОНАСС/GPS либо GPS
7	ПО «Программный модуль УСВ»		1 шт.	
8	Формуляр	ВЛСТ 237.00.000 ФО	1 шт.	
9	Руководство по эксплуатации	ВЛСТ 237.00.000 РЭ	1 шт.	
10	Методика поверки	ВЛСТ 237.00.000 И1	1 шт.	

**Примечание.** Конфигурационное программное обеспечение и документация в электронном виде поставляются на CD-диске. Количество CD-дисков определяется при заказе УСВ-2. Последние версии конфигурационного программного обеспечения и документации размещены на офици-

альном сайте [www.sicon.ru](http://www.sicon.ru) и свободно доступны для загрузки. По согласованию с Заказчиком УСВ-2 дополнительно может комплектоваться внешним радиоприемником с аудио кабелем. Тип радиоприемника уточняется при заказе. Стандартная длина высокочастотного кабеля для антенны составляет 15 метров. По согласованию с Заказчиком длина может быть увеличена до 25 метров.

## 4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 4.1 Общее описание

УСВ-2 является функционально и конструктивно законченным изделием, выполненным в виде моноблока. На передней панели УСВ-2 расположены пульт оператора (жидкокристаллический индикатор и органы управления). Сетевые и интерфейсные разъемы расположены на задней панели (для 19" корпуса) или на нижней панели (корпус для навесного монтажа).

УСВ -2 выпускается в двух основных типах корпусов:

- 1) 19" корпус - высота 1U:
  - габаритные размеры (ш×в×г), не более: 490×45×290 мм;
  - масса, не более: 5 кг.
- 2) Корпус для навесного монтажа:
  - габаритные размеры (ш×в×г), не более: 240×170×90 мм;
  - масса, не более: 2 кг.

Общие виды УСВ-2 в различных модификациях представлены на рисунках 1 – 4. Схема монтажа УСВ-2 на объекте представлена в Приложении Е. Таблицы сигналов внешних разъемов УСВ-2 представлены в Приложении Г.

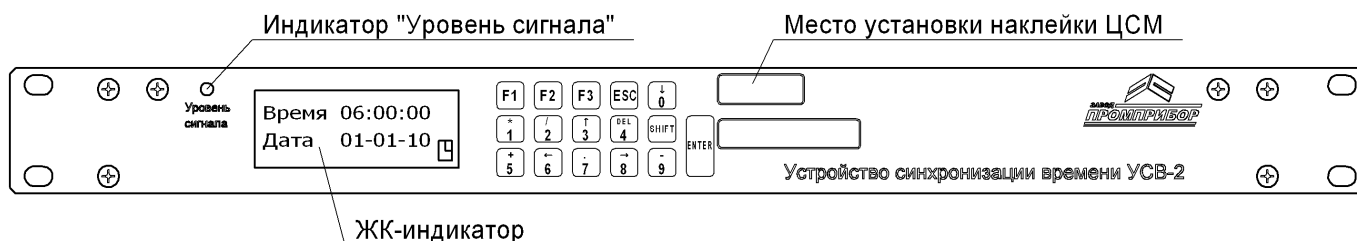


Рисунок 1 – Модификации ВЛСТ 237.00.000, ВЛСТ 237.00.000-01, ВЛСТ 237.00.000-04. В корпусе, высотой 1U. Вид на лицевую панель



Рисунок 2 – Модификации ВЛСТ 237.00.000, ВЛСТ 237.00.000-01, ВЛСТ 237.00.000-04. В корпусе, высотой 1U. Вид на заднюю панель



Рисунок 3 – Модификации ВЛСТ 237.00.000-02, ВЛСТ 237.00.000-03, ВЛСТ 237.00.000-05. Вид на лицевую панель.

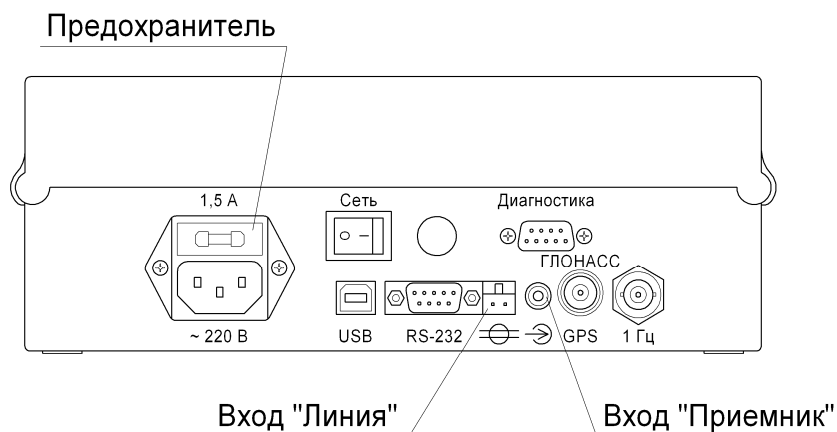


Рисунок 4 – Модификации ВЛСТ 237.00.000-02, ВЛСТ 237.00.000-03 ВЛСТ 237.00.000-05. Вид снизу.



## 4.2 Ведение текущего астрономического времени и календаря

УСВ-2 обеспечивает ведение и индикацию текущего времени (часы, минуты, секунды) и календаря (число, месяц, год). УСВ-2 позволяет синхронизировать время других устройств с показаниями собственных часов реального времени через последовательный СОМ-порт (интерфейс RS-232) или USB 2.0. УСВ-2 производит синхронизацию собственных встроенных часов по сигналам проверки времени, поступающих на вход «Линия» или «Приёмник». Периодичность синхронизации по сигналам проверки времени зависит от периода передачи этих сигналов конкретной станцией. В модификации со встроенным приемником ГЛОНАСС/GPS синхронизация встроенных часов возможна по сигналам навигационных систем (GPS) ГЛОНАСС и/или NAVSTAR.

Встроенные часы работают без внешних источников питания от батарейки, которую необходимо заменять каждые 6 лет.

## 4.3 Метрологические характеристики

- 1) абсолютная погрешность синхронизации фронта выходного импульса «1 Гц» к шкале координированного времени UTC при синхронизации времени от встроенного приемника ГЛОНАСС/GPS, не более, 10 мкс;
- 2) абсолютная погрешность синхронизации фронта выходного импульса «1 Гц» к шкале координированного времени UTC при синхронизации времени по сигналам проверки времени «6 точек» от радиоприемника на территории европейской части России, не более, 0,5 с;
- 3) абсолютная погрешность формирования (хранения) шкалы времени при отсутствии коррекции по сигналам проверки времени, не более,  $\pm 1,5$  с/сутки;
- 4) дополнительная температурная погрешность при измерении текущего времени (системного времени), не более,  $\pm 0,3$  с/сутки на 1 °C.

## 4.4 Разъем «1 Гц» для метрологической поверки

УСВ-2 имеет разъем «1 Гц», предназначенный для выдачи импульсной секундной метки для метрологической поверки УСВ-2 при вводе в эксплуатацию и во время эксплуатации на объекте.

Характеристики импульса на разьеме «1 Гц»:

- 1) период выдачи импульса: 1 с;
- 2) длительность импульса: 7...20 мс;
- 3) номинальный уровень сигнала: соответствует TTL логике;
- 4) полярность: положительная.

## 4.5 Интерфейсы для организации обмена с синхронизируемым устройством

УСВ-2 имеет один последовательный интерфейс для организации обмена с синхронизируемым устройством, который выполнен мультиплексировано в режимах RS-232 и USB 2.0.

Соединение с синхронизируемым устройством через интерфейс RS-232 осуществляется 3-проводным 0-модемным кабелем (см. Приложение Д). Скорость обмена составляет 9600 бод. Максимально допустимая длина соединительного кабеля составляет 15 м.

Соединение с синхронизируемым устройством через USB 2.0 осуществляется стандартным 4-проводным кабелем Am–Bm (см. Приложение Д). Реальная скорость обмена через USB 2.0 составляет 9600 бод. Максимально допустимая длина соединительного кабеля составляет 5 м.

**Внимание! Соединение по USB рекомендуется как временное.**

#### **4.6 Органы управления и индикации**

Модуль пульта оператора (МПО) включает в себя:

- 1) жидкокристаллический индикатор с подсветкой;
- 2) Пленочная клавиатура.

#### **4.7 Электропитание**

- 1) напряжение переменного тока: 220 В (187...242 В);
- 2) частота сети:  $(50 \pm 1)$  Гц;
- 3) потребляемая мощность, не более: 15 В·А; типовая потребляемая мощность: 10 В·А.

#### **4.8 Условия эксплуатации**

Нормальные условия эксплуатации:

- 1) диапазон температур:  $(20 \pm 5)$  °С;
- 2) относительная влажность воздуха при 20 °С: до 80%.

Рабочие условия эксплуатации:

- 1) диапазон температур: от минус 10 до плюс 50 °С;
- 2) относительная влажность воздуха при 25 °С: до 90%.

По специальному заказу возможно изготовление УСВ-2 для следующих расширенных условий эксплуатации:

- 1) диапазон температур: от минус 40 до плюс 70 °С;
- 2) относительная влажность воздуха при 25 °С: до 90%.

#### **4.9 Показатели надежности**

УСВ-2 является восстанавливаемым изделием, рассчитанным на непрерывный режим работы и соответствует требованиям ГОСТ 27.003-90.

Характеристики надёжности УСВ-2:

- 1) средняя наработка на отказ: 35000 ч;
- 2) коэффициент технического использования, не менее: 0,97;
- 3) время восстановления: 2 часа.
- 4) средний срок службы: 15 лет.

#### **4.10 Степень защиты корпуса**

- 1) 19" корпус: IP40 по ГОСТ 14254-96.
- 2) корпус для настольного/навесного монтажа: IP52 по ГОСТ 14254-96.

#### **4.11 Электромагнитная совместимость**

УСВ-2 соответствует 4 степени жёсткости по ГОСТ Р 51317.4.4-99 (МЭК 61000-4-4-95) «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний».

## **5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ**

### **5.1 УСВ-2 состоит из корпуса и двух модулей:**

- 1) модуля центрального процессора (МЦП);
- 2) модуля пульта оператора (МПО).

### **5.2 Модуль центрального процессора**

МЦП выполняет все интеллектуальные функции УСВ-2, предназначен для управления работой МПО, индикации содержимого часов реального времени на ЖК-индикаторе и организации обмена по RS-232 и USB 2.0.

На МЦП реализованы следующие функциональные узлы:

- 1) узел питания;
- 2) узел центральный процессор;
- 3) узел вспомогательного процессора;
- 4) узел ГЛОНАСС/GPS-приёмника;
- 5) узел часов реального времени;
- 6) узел формирователя с гальванической развязкой;
- 7) узел последовательных интерфейсов.

#### **5.2.1 Узел питания**

Узел выполнен по комбинированной схеме и состоит из AC/DC преобразователей и сглаживающего фильтра.

Узел питания предназначен для работы от однофазной сети переменного тока напряжением 220 (187...242) В и частотой  $50 \pm 1$  Гц.

Мощность узла питания не более: 15 В·А.

Входной предохранитель расположен в разъеме питания «~ 220 В».

В узле питания предусмотрена литиевая батарейка, которая является источником резервного питания RTC (часов реального времени), которая поддерживает его работу во время выключения питания. Батарейка имеет следующие характеристики:

- 1) тип: CR2032;
- 2) выходное напряжение: 3 В;
- 3) емкость: 260 мА·ч.

Время непрерывной работы часов в отсутствие внешнего питания ~ 220 В от батарейки не менее 6 лет. Батарейку необходимо заменять каждые 6 лет.

#### **5.2.2 Узел центрального процессора**

Узел центрального процессора выполняет все интеллектуальные функции УСВ-2.

#### **5.2.3 Узел вспомогательного процессора**

Узел вспомогательного процессора занимается синхронизацией часов реального времени по данным, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приёмника.

#### **5.2.4 Узел ГЛОНАСС/GPS-приёмника**

Узел предназначен для подключения ГЛОНАСС/GPS-приёмника. ГЛОНАСС/GPS-приёмник подключается через последовательный TTL совместимый интерфейс RS-232. Для ГЛОНАСС/GPS-приёмника используется гальванически развязанное питание узла + 5 В.

ГЛОНАСС/GPS-приёмник используется для приёма текущего времени и даты со специализированных геостационарных спутников. ГЛОНАСС/GPS-приёмник устанавливается в УСВ-2 следующих модификациях:

- 1) ВЛСТ 237.00.000;
- 2) ВЛСТ 237.00.000-02;
- 3) ВЛСТ 237.00.000-04 (только GPS)
- 4) ВЛСТ 237.00.000-05 (только GPS)

#### **5.2.5 Узел часов реального времени (RTC)**

Узел часов реального времени предназначен для ведения астрономического времени (часы, минуты, секунды) и календаря (число, месяц, год).

#### **5.2.6 Узел формирователя с гальванической развязкой**

Узел формирователя представляет собой фильтр Чебышева 4-го порядка с резонансным усилителем-ограничителем, и выполняет следующие функции:

- 1) выделяет из сигналов в линии составляющую 1 кГц;
- 2) согласовывает уровень входного сигнала с логическим (TTL) уровнем;
- 3) обеспечивает гальваническую развязку между микропроцессором и входами «Линия», «Приёмник»;
- 4) индицирует наличие составляющей 1 кГц (индикатор «Уровень»).

Узел формирователя имеет два режима работы:

- 1) Режим работы с линейным выходом приёмника (вход «Приёмник»),  $U_{вх} = 0,15 \dots 6$  В.
- 2) Режим работы с ретрансляционной линией (вход «Линия»),  $U_{вх} = 6 \dots 30$  В.

Гальваническая развязка допускает разность потенциалов между корпусом УСВ-2 и входами «Линия» и «Приёмник» до 1500 В.

Индикатор «Уровень сигнала» используется для визуального контроля присутствия сигнала на входах «Линия» и «Приёмник».

#### **5.2.7 Узел последовательных интерфейсов**

Узел последовательных интерфейсов предназначен для обеспечения согласования TTL уровней МЦП с уровнями стандартов RS-232 и USB 2.0.

### **5.3 Модуль пульта оператора**

Модуль пульта оператора (МПО) состоит из:

- 1) жидкокристаллического алфавитно-цифрового индикатора;
- 2) функционально-цифровой клавиатуры.

Ввод информации с клавиатуры и вывод на индикацию ЖКИ обеспечивается МЦП.

Клавиатура предназначена для переключения между режимами работы и ввода другой информации. Клавиатура имеет 16 клавиш.

Индикатор предназначен для отображения текущего времени, режима работы и другой информации. Жидкокристаллический индикатор имеет организацию знакоместа – 5×7 пикселей плюс курсор, и может отображать две строки по 16 знакомест в каждой.

#### **5.4 Разъемы «Линия», «Приёмник»**

Разъемы имеют гальваническую развязку и допускают воздействие разности потенциалов между входом, и корпусом УСВ-2 не более 1500 В. Разъемы используются для подключения линейного выхода радиоприёмника (выхода для подключения головных телефонов) или ретрансляционной радиолинии.

При подключении внешнего радиоприёмника к разъему «Приёмник» УСВ-2 используется кабель-переходник. Цоколевка контактов приведена в Приложение Г.

Максимально допустимая амплитуда сигнала на этих контактах: 6 В. Минимальное значение амплитуды на этих контактах, необходимое для выделения сигналов проверки времени составляет: 150 мВ.

При подключении к разъему «Линия» ретрансляционной радиолинии используется кабель-переходник. Цоколёвка контактов входа приведена в Приложение Г.

Максимально допустимая амплитуда сигнала на этих контактах: 30 В.

Минимальное значение амплитуды на этих контактах, необходимое для выделения сигналов проверки времени: 6 В.

#### **5.5 Разъем «ГЛОНАСС/GPS»**

Разъем используется для подключения внешней антенны ГЛОНАСС/GPS.

Разъем представляет собой розетку TNC.

#### **5.6 Разъемы «RS-232» (COM-порт) и «USB»**

Разъемы расположены на задней (в 19” корпусе) или на нижней (в корпусе для настольного/навесного монтажа) панели УСВ-2. Разъемы используются для подключения внешних синхронизируемых устройств по интерфейсу RS-232 или USB 2.0 (подключение по USB рекомендуется только как временное).

Сигналы RS-232 физически выводятся на разъем DB9M.

Сигналы USB физически выводятся на разъем USB (тип B).

Разъемы имеют гальваническую развязку и выдерживает разность потенциалов между выходом и корпусом УСВ-2 до 1500 В.

#### **5.7 Индикатор «Работа»**

В корпусе для настольного/навесного монтажа режим работы дополнительно индицируется на лицевой панели светодиодным индикатором «Работа».

#### **5.8 Разъем «Диагностика»**

Разъем расположен на нижней панели УСВ-2 в корпусе для настольного/навесного монтажа или на задней панели в стойечном корпусе. Разъем предназначен для отладки УСВ-2.

**Внимание! Разъём «Диагностика» предназначен исключительно для подключения модуля «Диагностика УСВ»**

### 6.1 Состав программного обеспечения

Для работы на АРМ (ЭВМ) в комплекте с УСВ-2 поставляется программное обеспечение, которое состоит из программы «Программный модуль УСВ» и драйвера для создания виртуального COM-порта через USB мост.

### 6.2 Установка программы и драйвера

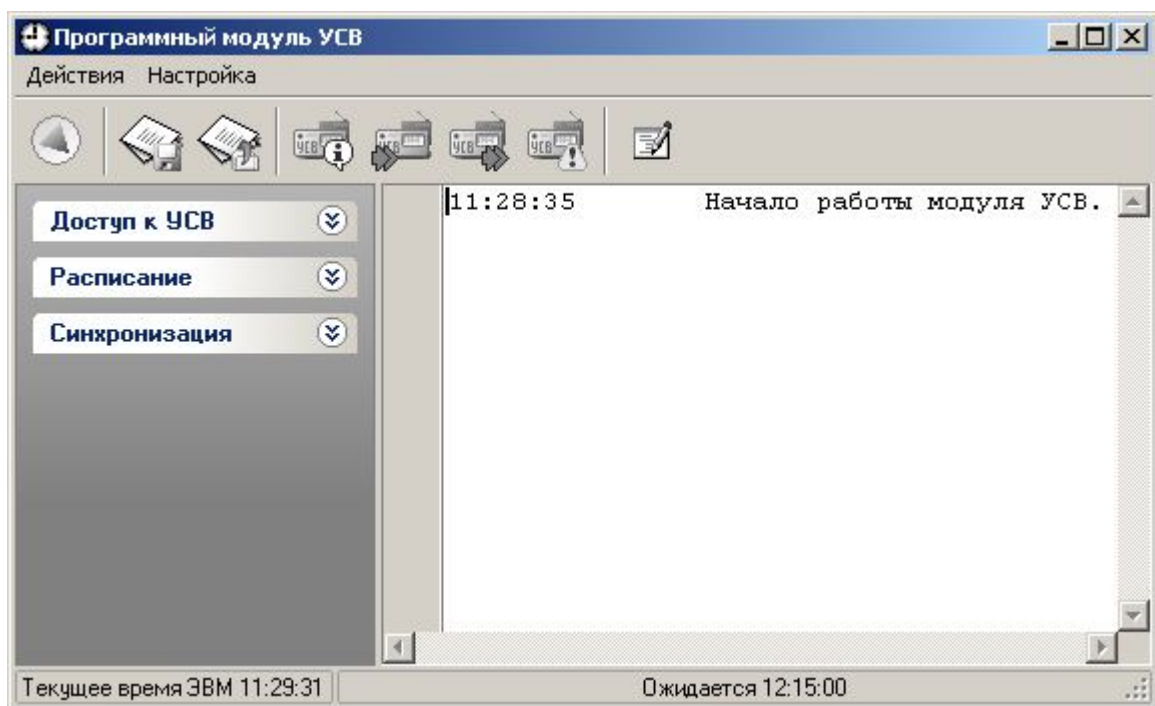
Дистрибутив программы «Программный модуль УСВ» («USVSetup.exe») представляет собой обычный установщик. В нем необходимо указать место будущего расположения установленной программы (по умолчанию: «C:\Program Files\ST\USV»). На последнем шаге установки можно выбрать два действия, которые будут совершены по завершению установки:

- 1) запускать программу при загрузке системы;
- 2) запустить программу после окончания установки.

Драйвер для создания виртуального COM-порта через USB мост следует устанавливать в том случае, если УСВ-2 к АРМ (ЭВМ) подключено через USB 2.0. После процедуры установки необходимо настроить драйвер на требуемый номер виртуального COM-порта, для чего зайти в свойства этого драйвера («Свойства системы» → «Диспетчер устройств») и выбрать из списка не используемый системой свободный COM-порт, например, «COM3».

### 6.3 Описание программы «Программный модуль УСВ»

#### 6.3.1 Общий вид программы:



Главное меню представлено двумя меню: *Действия* и *Настройка*.

Меню *Действия*:

- *Свернуть* [Shift+Esc] – свернуть программу;
- *Применить параметры* [F2] – применить измененные параметры;
- *Восстановить параметры* [F5] – восстановить сохраненные параметры;
- *Прочитать время с УСВ* – считать время с УСВ-2;

- *Синхронизировать время с УСВ* – установить на компьютере время УСВ-2;
- *Записать время на УСВ* – установить на УСВ-2 время компьютера;
- *Сбросить статус УСВ* – обнулить все статусные флаги УСВ-2, кроме флага отсутствия сигналов проверки времени более трех часов;
- *Выход [Alt+F4]* – закончить работу с программой.

Для удобства все эти пункты продублированы на панели инструментов.

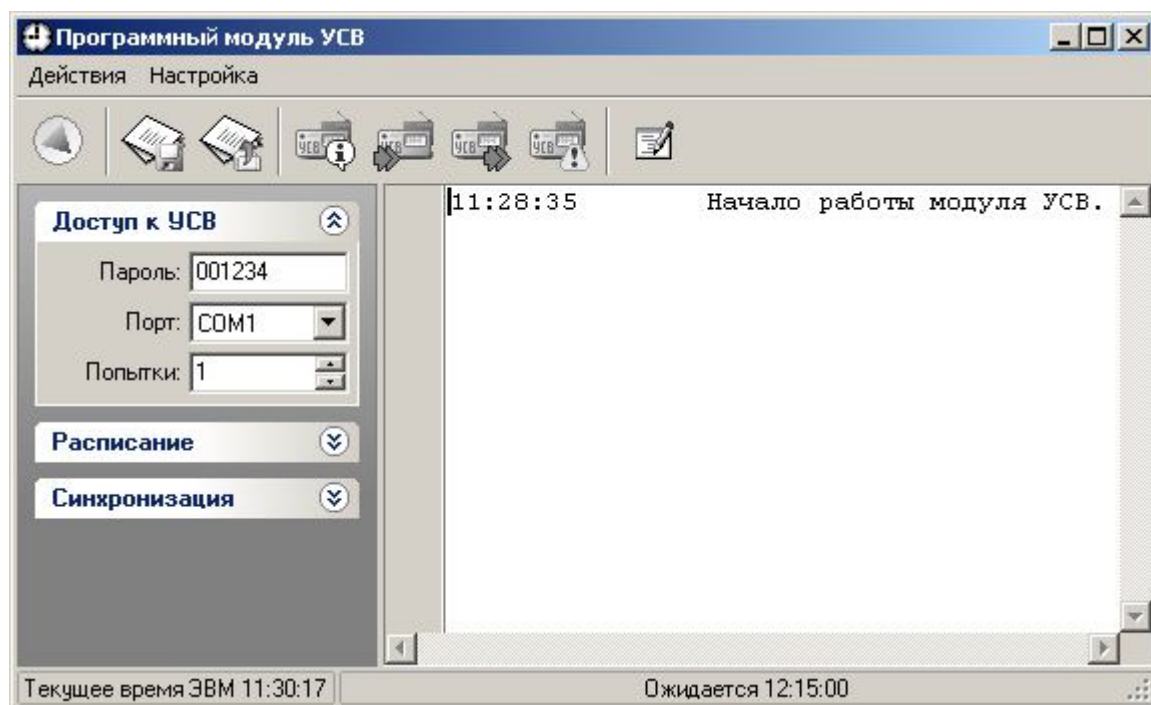
Меню *Настройка*:

- *Панель параметров* – галочка, включающая показ панели параметров;
- *Настройка...* – изменить настройки программы.

### 6.3.2 Панель параметров

Панель параметров находится в левом верхнем углу окна программы и представлена тремя раскрывающимися окнами:

1) «Доступ к УСВ»:

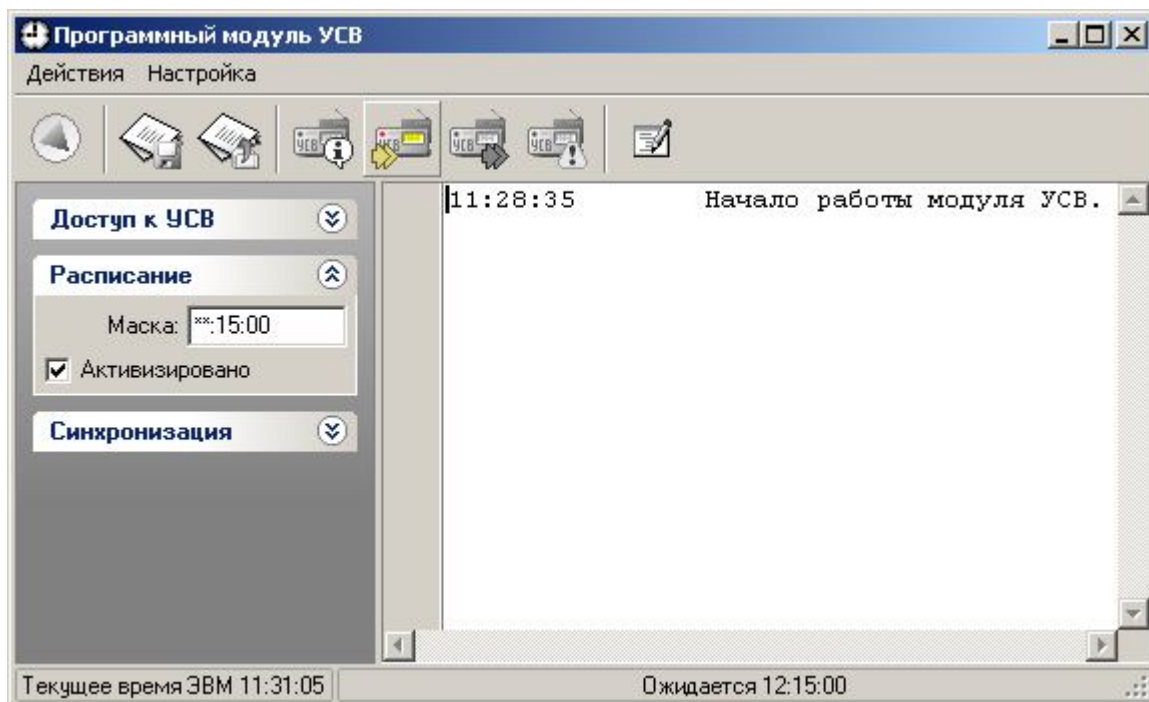


«Пароль» – пароль для обращения к УСВ-2 (установка на УСВ-2 времени компьютера), по умолчанию: «001234».

«Порт» – здесь выбирается порт компьютера (ЭВМ), к которому подключено УСВ-2.

«Попытки» – количество неудачных попыток доступа к УСВ-2.

2) «Расписание»:



«Маска» – поле содержит информацию о часе, минуте и секунде начала сеанса корректировки системного времени. Формат записи следующий:

<час>:<минута>:<секунда>

Разделителем является символ двоеточия «:». Остальные символы представляют из себя либо число (целое от 0 до 9), либо символ, определяющий безразличное состояние числа «\*».

Примеры:

12:00:00 – корректировать время ЭВМ каждый день ровно в 12 часов.

\*\* :15:00 – корректировать время ЭВМ на границе 15 минут каждого часа.

Примечание.

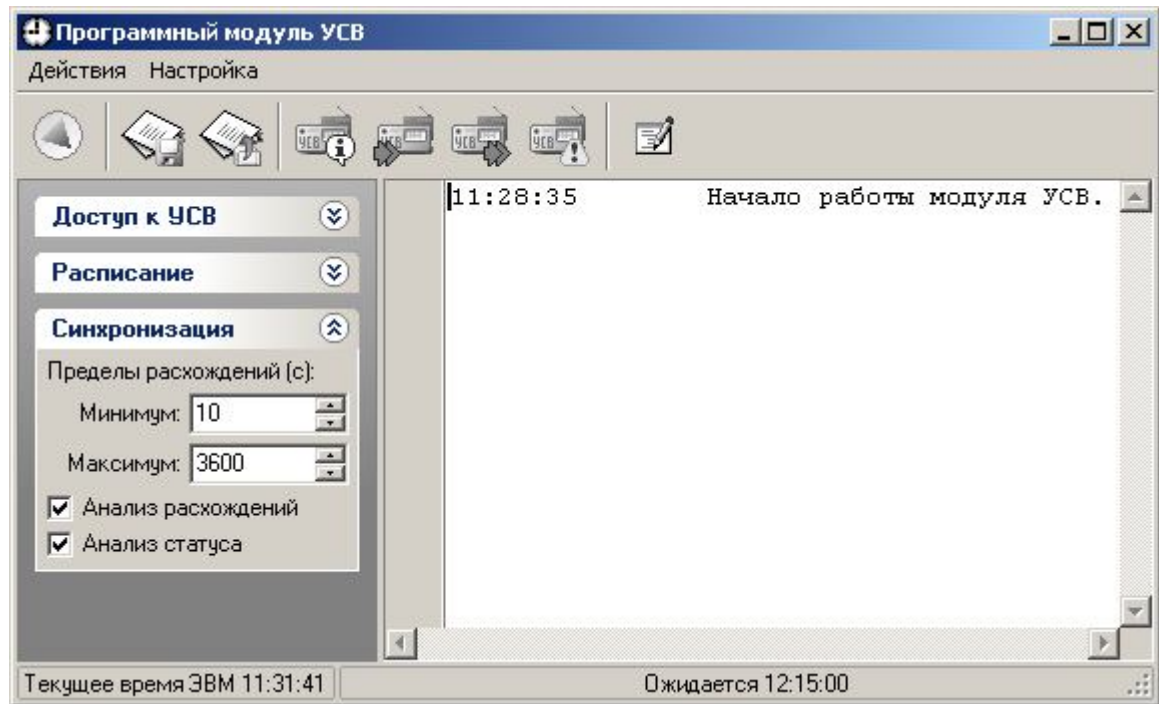
Рекомендуется корректировать (синхронизировать) время ЭВМ на несколько секунд позже перехода в следующий час, например:

\*\* :00:10

Галочка «Активировано» указывает, производить коррекцию автоматически по маске или в ручном режиме.



### 3) «Синхронизация»:



«Пределы расхождения (с):» – устанавливается минимальный и максимальный предел расхождения. Если расхождение времени на УСВ-2 и на компьютере меньше минимального предела, то корректировка не требуется. Если расхождение больше максимального предела, то программа выдаст предупреждение о возможной неисправности УСВ-2.

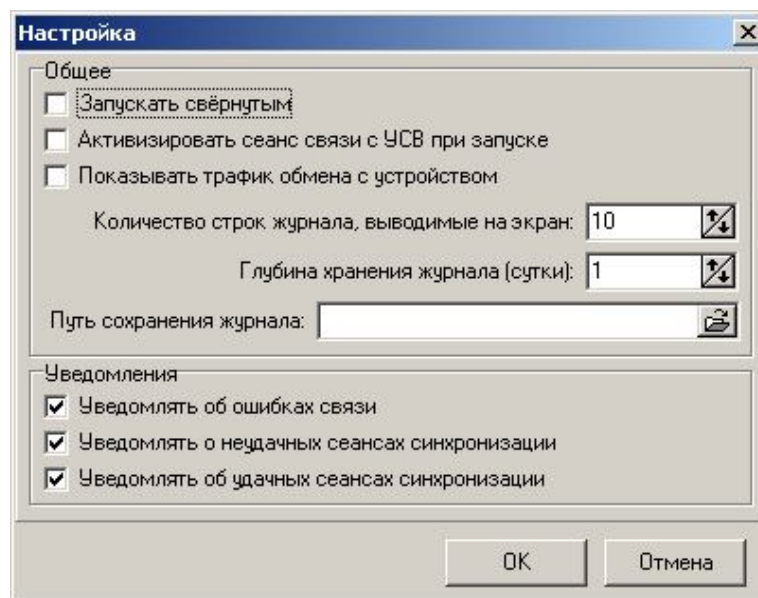
Анализ пределов расхождений возможен при установленном флаге «Анализ расхождений». Если флаг не стоит, то корректировка будет производиться независимо от величины расхождения времени с УСВ-2.

Флаг «Анализ статуса» – программа смотрит на состояние флага, указывающего отсутствия сигнала проверки времени более 3-х часов в байте состояния часов (см. Приложение А). Если флаг равен «1» (УСВ-2 более трех часов не получал сигналов проверки времени), то синхронизация производится не будет. Если синхронизация все же требуется, то нужно снять флаг «Анализ статуса»

**Внимание!** Для систем коммерческого учёта сброс флага «Анализ статуса» не допускается.

### 6.3.3 Настройка программы

Панель настроек вызывается переходом *Настройка > Настройка....*



Настройки программы делятся на две части (два поля): общие настройки и настройки уведомления.

#### 1) Общее:

- «Запускать свёрнутым» – запускать программу сразу в свернутом виде (иконка).
- «Активизировать сеанс связи с УСВ при запуске» – синхронизировать время дополнительно каждый раз при запуске программы.
- «Показывать трафик обмена с устройством» – отображать отчет о работе программы.
- «Количество строк журнала, выводимые на экран» – позволяет настроить количество строк журнала, отображаемых на экране.
- «Глубина хранения журнала (сутки)» – позволяет настроить продолжительность (в сутках) хранения записей журнала.
- «Путь сохранения журнала» – позволяет указать произвольный путь, по которому следует сохранить журнал.

#### 2) Уведомления:

- «Уведомлять об ошибках связи» – выдавать уведомление об ошибках связи.
- «Уведомлять о неудачных сеансах синхронизации» – выдавать уведомление о неудачных сеансах синхронизации.
- «Уведомлять об удачных сеансах синхронизации» – выдавать уведомление об удачных сеансах синхронизации.

### 6.3.4 Сезонный перевод времени

Программа обладает функцией контроля сезонного перевода времени. При обнаружении в операционной системе выполненного сезонного перевода программа производит безусловную попытку установки времени на УСВ-2. Обязательными условиями правильной отработки сезонного перевода являются:

- 1) Указание верного пароля доступа;
- 2) Программа должна работать в момент выполнения операционной системой сезонного перевода времени (2...3 часа ночи суток сезонного перевода времени).

## 7 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### 7.1 УСВ-2 допускается использовать в следующих условиях эксплуатации:

- 1) диапазон температур: от минус 10 до + 50 °С;
- 2) относительная влажность воздуха при 25 °С: до 90%.

По спец. заказу возможно изготовление УСВ-2 для следующих условий эксплуатации:

- 1) диапазон температур: от минус 40 до + 70 °С;
- 2) относительная влажность воздуха при 25 °С: до 90%.

### 7.2 Установка и подключение УСВ-2 осуществляется в следующей последовательности:

- 1) распаковать УСВ-2 в сухом помещении (после транспортировки УСВ-2 при температуре ниже, чем минус 10° С, выдержать его в упаковке в рабочих условиях эксплуатации в течение не менее 12 часов);
- 2) проверить комплектность на соответствие формуляру;
- 3) провести внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений;
- 4) установить (закрепить) УСВ-2 согласно Приложения Б на заранее подготовленное место;
- 5) подключить УСВ-2 интерфейсным кабелем к синхронизируемому устройству согласно Приложения Д (соединение по USB рекомендуется как временное);
- 6) подключить вход «Линия» или «Приёмник» кабелем-переходником к ретрансляционной линии или радиоприёмнику согласно Приложения Г. В случае использования УСВ-2 в модификации с ГЛОНАСС/GPS-приёмником подключить антенну ГЛОНАСС/GPS.

**Примечание.** Антенну ГЛОНАСС/GPS для качественного приема следует размещать на наружной стене, выходящей на улицу.

- 7) включить вилку сетевого шнура в розетку сети напряжением: ~ 220 В; частотой: 50 Гц.
- 8) не допускается подключение сторонних устройств к разъему «Диагностика».

## 8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1 Произвести внешний осмотр устройства, убедиться в отсутствии повреждений в цепи заземления розетки, к которой подключается УСВ-2.

В корпусе для навесного монтажа на лицевой панели предусмотрена индикация наличия заземления. Индикация осуществляется с помощью светодиодов «~220В-ввод 1» и «~220В-ввод 2». При наличии заземления в цепи питания один из этих светодиодов (но не оба сразу) должен светиться. Если ни один светодиод не светится, то цепь питания (розетка) не заземлена. Заземление должно производиться кабелем с сечением не менее сечения кабеля питания.

8.2 Включить питание УСВ-2 клавишей «Сеть». Дождаться появления на индикаторе пульта даты и времени.

8.3 Устройство готово к работе.

## 9 ПОРЯДОК РАБОТ

### 9.1 Настройка работы УСВ-2

При первом запуске устройства при помощи клавиатуры необходимо установить текущую дату, время (можно приблизительное, но с точностью не менее 25 минут) и пароль оператора, указать источник получения сигналов проверки времени.


#### 9.1.1 В УСВ-2 реализованы следующие режимы индикации:


- 1) режим индикации текущих значений времени (даты);
- 2) режим редактирования значений времени, даты, установки нового пароля и выбора источника получения сигналов проверки времени (ГЛОНАСС/GPS-приемник/радиолиния).

Для переключения между режимами используется клавиша «F2».

#### 9.1.2 Режим индикации текущих значений времени (даты)

В этом режим на индикаторе выводятся время в формате «Часы:Минуты:Секунды» и текущая дата в формате «Число-Месяц-Год».

Время: 12:00:00  
Дата: 09-06-05 

В режиме индикации текущих значений времени (даты) может отображаться флаг отсутствия синхронизации по сигналам проверки времени более 3-х часов (). Появление данного флага на ЖКИ может быть вызвано следующими причинами:

- 1) отсутствовала синхронизация по сигналам проверки времени в течение более 3-х часов;
- 2) происходило отключение (включение) питания ~ 220 В и синхронизация по сигналам проверки времени ещё не осуществлялась;
- 3) производилась корректировка даты (времени) оператором посредством клавиатуры и синхронизация по сигналам проверки времени ещё не осуществлялась;
- 4) производилась корректировка даты (времени) по последовательному порту и синхронизация по сигналам проверки времени ещё не осуществлялась.

#### 9.1.3 Режим редактирования

При входе в данный режим (клавиша «F2») редактирования в верхней строке появится надпись «Введите пароль». Вводимый Вами пароль отображается в нижней строке. Пароль может содержать от одной до шести цифр. Изготовитель устанавливает пароль «001234», который настоятельно рекомендуется изменить при эксплуатации УСВ-2 в составе АИИС коммерческого учёта.

Введите пароль  
001234

Для исправления ошибки при вводе пароля используйте клавишу «ESC» (в модификации со встроенным радиоприемником используйте клавишу «CE») для удаления последней цифры или «F3» для удаления всего пароля целиком.

Ввод пароля подтверждается нажатием клавиши «Enter». Если пароль введен неверно, то УСВ-2 понимает это как попытку несанкционированного доступа, о чем свидетельствует выставленный флаг несанкционированного доступа (см. приложение 1) в энергонезависимой памяти.

Сразу после ввода правильного пароля на экране появится надпись «Введите время». Рассматриваемый режим предназначен для корректировки значений времени, даты, установки нового пароля и выбора источника получения сигналов проверки времени, но возможна корректировка только одного или нескольких параметров без установки значений других параметров. Переключение между указанными подрежимами работы (установка времени → установка даты → установка нового пароля → выбор источника сигналов) осуществляется по клавише «F3» в циклическом режиме.

Введите время  
12:00:00

При вводе времени УСВ-2 автоматически разделяет значения «часов», «минут» и «секунд» знаком «:». Установка времени подтверждается нажатием клавиши «Enter».

Следующим подрежим выдаст в верхней строке запрос «Введите дату».

Введите дату  
09-06-05

При вводе даты УСВ-2 автоматически разделяет значения «даты», «месяца» и «года» разделяет знаком «-». Установка даты подтверждается нажатием клавиши «Enter».

Следующим подрежим выдаст в верхней строке запрос «новый пароль».

Новый пароль  
654321

В этом режиме можно задать новый пароль на режим редактирования. Установка нового пароля подтверждается нажатием клавиши «Enter».

Следующим подрежим выдаст в верхней строке запрос «Синхронизация».

Синхронизация  
радио приёмник

В этом режиме можно выбрать источник сигналов проверки времени (радио приёмник или ГЛОНАСС/GPS приёмник). Выбор осуществляется нажатием клавиши «Enter» в циклическом режиме. Выбор никак не подтверждается.

Нажатие на клавишу «F3» возвращает в подрежим ввода времени.

Для перехода из режима редактирования в режим индикации времени и даты следует нажать на клавишу «F2».

## **9.2 Настройка УСВ-2 на радиостанцию, передающую сигналы проверки времени**

Настройка на радиостанцию производится на внешнем радиоприемнике. Для связи внешнего радиоприемника с УСВ-2 следует использовать аудио кабель, один конец которого подключается к линейному выходу радиоприемника, а другой к УСВ-2 в разъем «Приемник».

Настройка радиоприемника производится в следующей последовательности:

- 1) установить достаточную громкость для того, чтобы можно было на слух оценить качество приема радиостанции;
- 2) подключить кабелем внешний радиоприемник к УСВ-2 (кроме модификации со встроенным радиоприемником).
- 3) произвести настройку на станцию, без помех передающую сигналы проверки времени (определить на слух);
- 4) снизить (увеличить) громкость до такого уровня, чтобы индикатор «Уровень сигнала» мерцал при подаче 1 кГц составляющей на вход «Приемник».

Оптимально настроенный приемник вызывает устойчивое свечение индикатора «Уровень сигнала» при транслировании сигналов проверки времени, и отсутствие свечения в моменты пауз между этими сигналами.

## **9.3 Порядок работы на АРМ (ЭВМ)**

Для начала работы на АРМ (ЭВМ) с УСВ-2 необходимо установить программное обеспечение, поставляемое в комплекте с УСВ-2 и, при необходимости драйвер для виртуального COM-порта (при подключении через USB).

Порядок действий по установке и дальнейшей работе с программой представлен в разделе 6 настоящего РЭ.

## **9.4 Порядок работы с контроллером типа СИКОН**

УСВ-2 к контроллеру типа СИКОН можно подключить только по интерфейсу RS-232. В контроллере должен быть свободен один порт. Для работы необходимо на контроллере настроить порт, к которому подключено УСВ-2 (см. руководство по эксплуатации на используемый контроллер).

**Примечание.** Переход на летнее/зимнее время производится контроллером автоматически.

## 10 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

10.1 При включении, после устранения неисправностей и ремонта, проверить техническое состояние устройства.

Таблица 10.1.1 – Перечень основных проверок технического состояния

Содержание проверки	Методика проверки
Внешний осмотр	Убедиться, что составные части устройства не покрыты пылью, грязью, надежно закреплены

Таблица 10.1.2 – Возможные неисправности и методы их устранения

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Метод поиска и устранения	Примечание
Не светится ЖК-индикатор	Сгорел предохранитель цепи ~220В	Заменить предохранитель	Во время замены устройство должно быть отключено от сети ~220В!
Не мерцает индикатор «Уровень сигнала» в моменты передачи по радио сигналов проверки времени	Нет сигнала в радиолинии	Проверить целостность кабеля проводного вещания	
		Настроить радиоприемник на станцию	



## 11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1 Виды работ по техническому обслуживанию УСВ-2 и периодичность их проведения указаны в таблице 11.1.

Таблица 11.1 – Виды работ по техническому обслуживанию и их периодичность.

Вид работ	Содержание работ	Периодичность
Внешний осмотр	Проверка работоспособности индикатора и клавиатуры встроенного пульта оператора	Ежемесячно
	Проверка настройки внешнего радиоприемника на частоту станций «Маяк» или «Радио России» – см. руководство по эксплуатации на радиоприемник.	
	Проверка наличия соединений разъемов кабелей, подходящих к УСВ-2.	
	Проверка целостности пломб.	
Удаление пыли	Протирка ветошью лицевой панели (внешних поверхностей) корпуса УСВ-2.	Ежегодно
Замена батарейки часов RTC	Замена старой батарейки часов RTC на новую.	Один раз в 6 лет

## 12 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

12.1 При проведении работ должны выполняться «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00).

Перед включением УСВ-2 необходимо заземлить розетку, к которой оно подключено.

12.2 При замене сетевого предохранителя необходимо отключить УСВ-2 от сети питания.

12.3. При выполнении отдельных видов работ по текущему обслуживанию УСВ-2 необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- 1) все работы по монтажу и демонтажу должны выполняться при отключенных питающих и входных напряжениях;
- 2) остерегаться прикосновения к токоведущим цепям с напряжением  $\sim 220$  В, расположенным в зоне первичного источника электропитания блока;
- 3) остальные требования безопасности – по ГОСТ 12.2.007.7-75.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Описание программного протокола обмена

Параметры последовательного порта УСВ-2:

- скорость: 9600 бод, 8 бит + 1 стоп бит;
- контроль чётности: отсутствует;
- режим работы: асинхронный.

Для работы используются три команды:

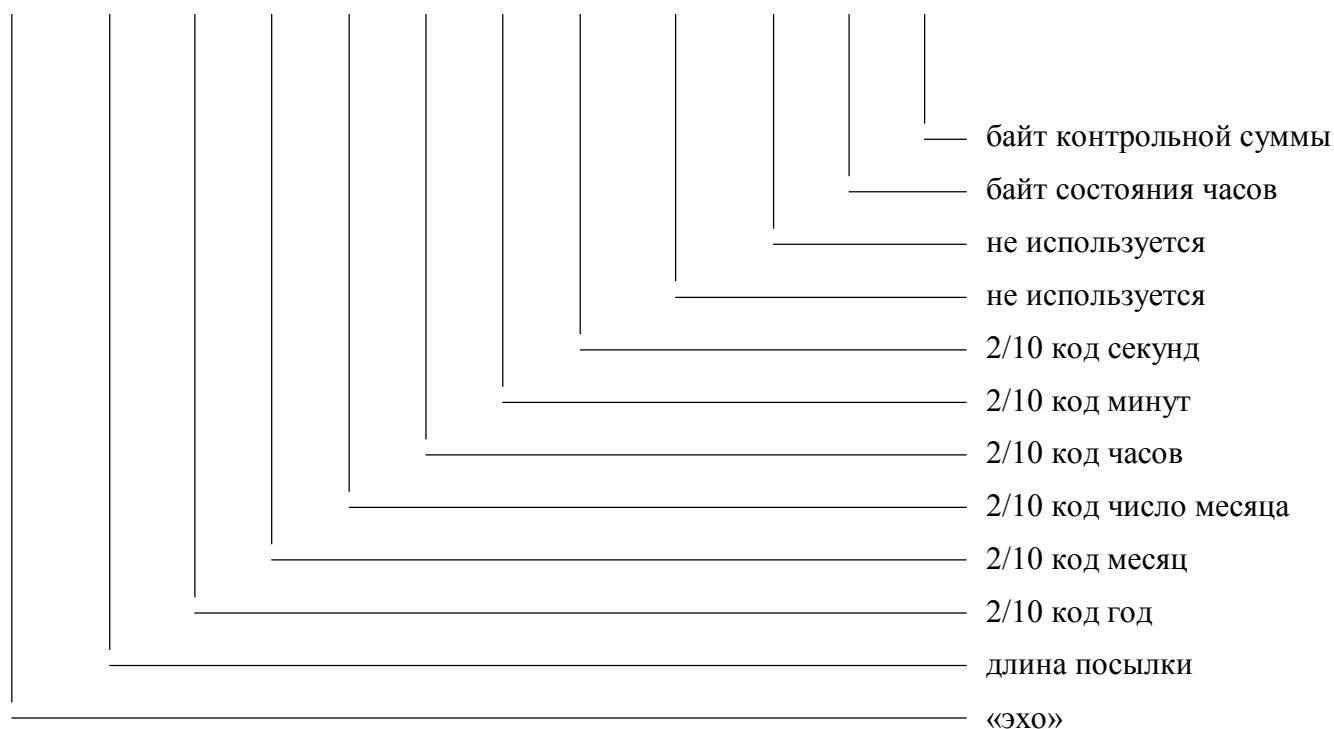
- команда «Г»;
- команда «S»;
- команда «W».

Команда «Г» производит сброс регистра флагов состояния часов, кроме флага отсутствия сигналов проверки времени. Команда передается без параметров в кодах таблицы ASCII.

Команда «S» инициирует передачу содержимого байта состояния часов, даты и текущего времени.

Формат ответа на команду «S»:

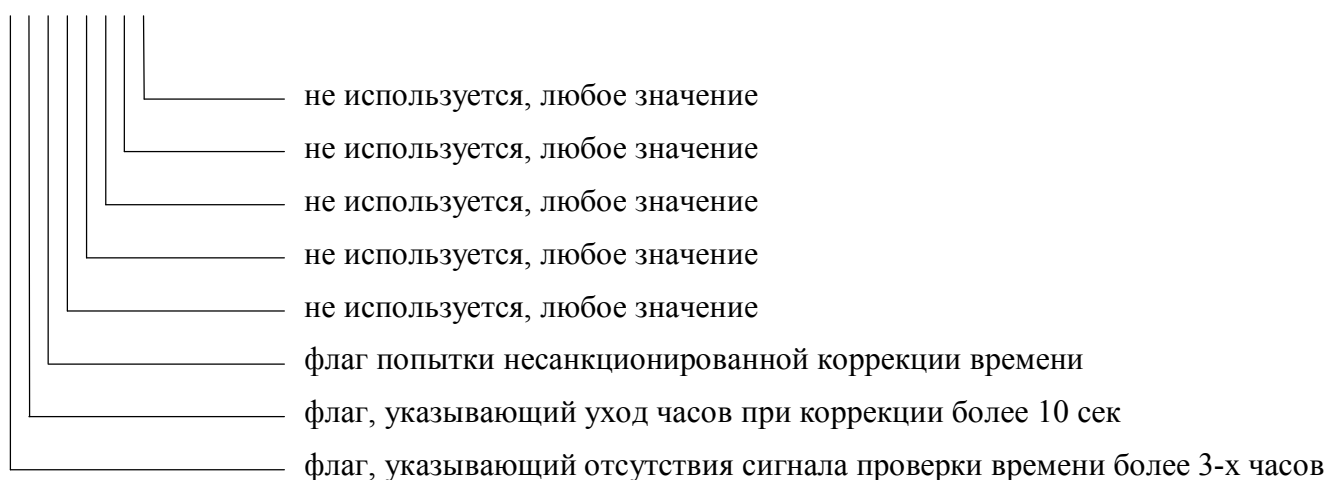
[73h] [0Ah] [YY] [MM] [DD] [hh] [mm] [ss] [x|mS] [mS] [bs] [cs]



[Контр. сумма] = [YY] + [MM] + [DD] + [hh] + [mm] + [ss] + [x|mS] + [mS] + [bs]

Значение флагов байта состояния часов:

00000000 b



Команда «w» используется для задания текущего времени часов по паролю.

Формат послыки команды «w»:

[w] [09h] [P0] [P1] [P2] [hh] [mm] [ss] [DD] [MM] [YY] [cs]

где:

w – команда на установку текущего времени.

09h – длина послыки в байтах (9 байт до контр. суммы)

P0, P1, P2 – 2/10 код шести цифр заданного в часах пароля

hh – 2/10 код устанавливаемых часов

mm – 2/10 код устанавливаемых минут

ss – 2/10 код устанавливаемых секунд

DD – 2/10 код устанавливаемого числа

MM – 2/10 код устанавливаемого месяца

YY – 2/10 код устанавливаемого года

cs – байт контрольной суммы

[Контр.сумм.] = [P0] + [P1] + [P2] + [hh] + [mm] + [ss] + [DD] + [MM] + [YY]

**Внимание!** В случае несовпадения пароля значение времени переданного с ЭВМ игнорируется и устанавливается флаг несанкционированного доступа.

При превышении интервала следования байтов послыки > 250 мс выдается байт сообщения прерывания ожидания послыки 07Fh, при хорошем приеме (совпадении контрольных сумм) выдается байт-сообщение 07Ch, при несовпадении контрольных сумм возвращается байт-сообщение 07Eh.

Контрольная сумма считается сложением числовых значений однобайтных операндов с игнорированием переноса.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Габаритные и установочные размеры УСВ-2

#### Б.1 УСВ-2 в 19" корпусе

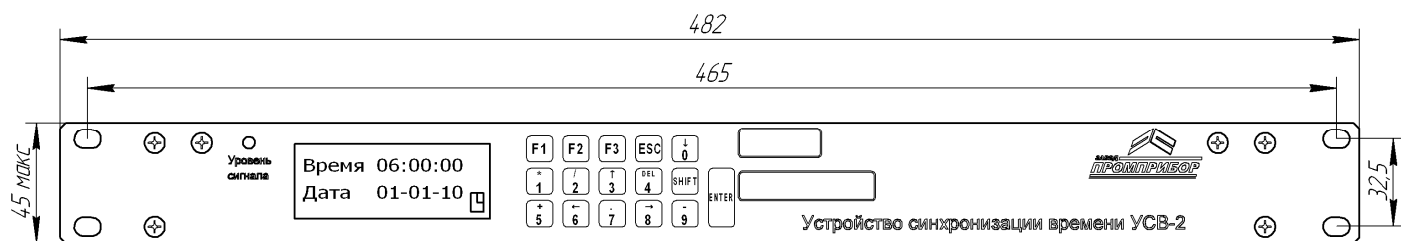


Рисунок Б.1 – Корпус 19". Вид на лицевую панель

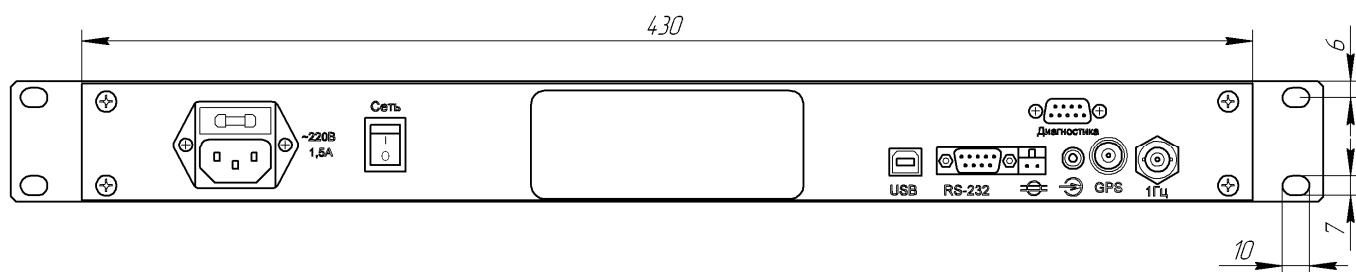


Рисунок Б.2 – Корпус 19". Вид на заднюю панель

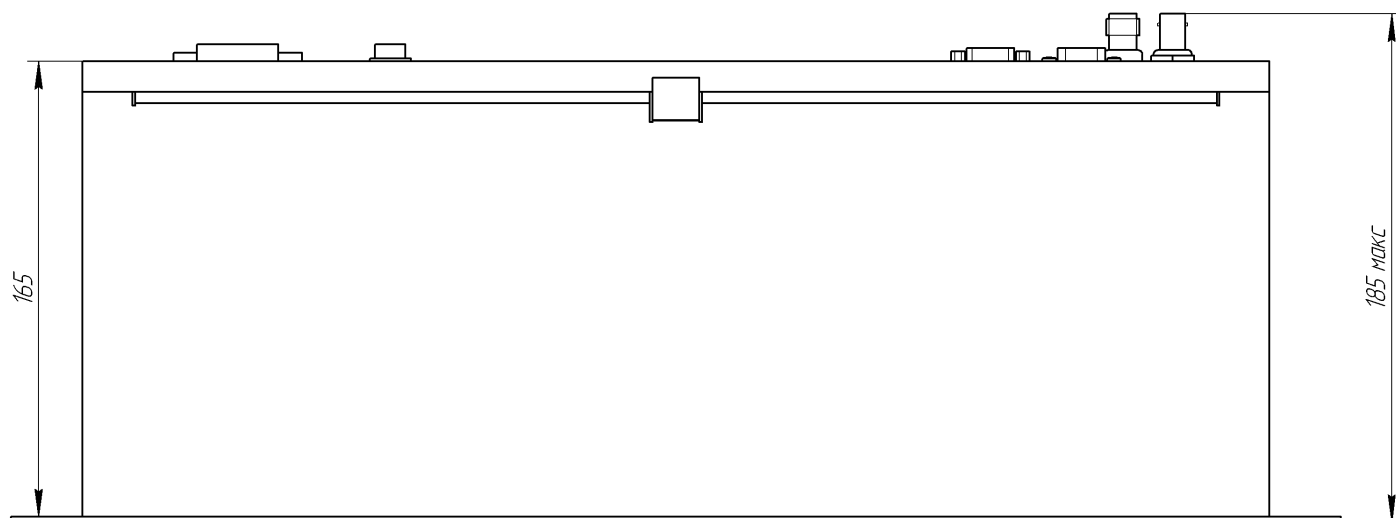


Рисунок Б.3 – Корпус 19". Вид сверху

## Б.2 УСВ-2 в корпусе для навесного монтажа

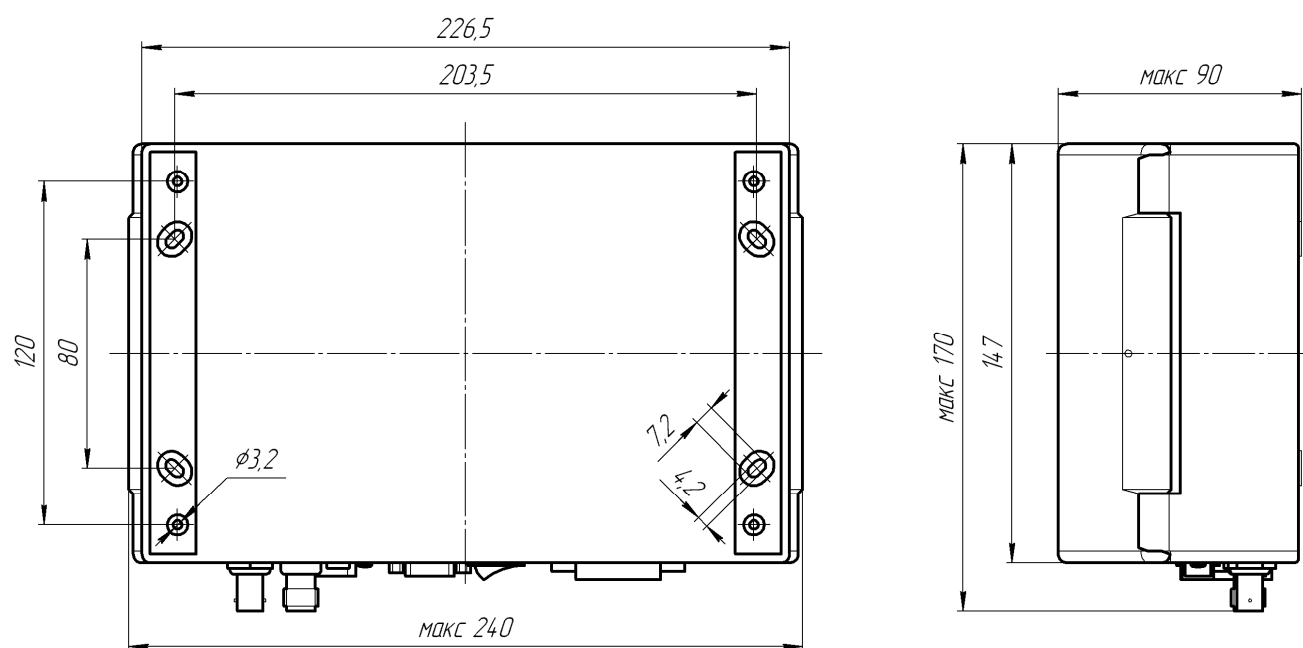
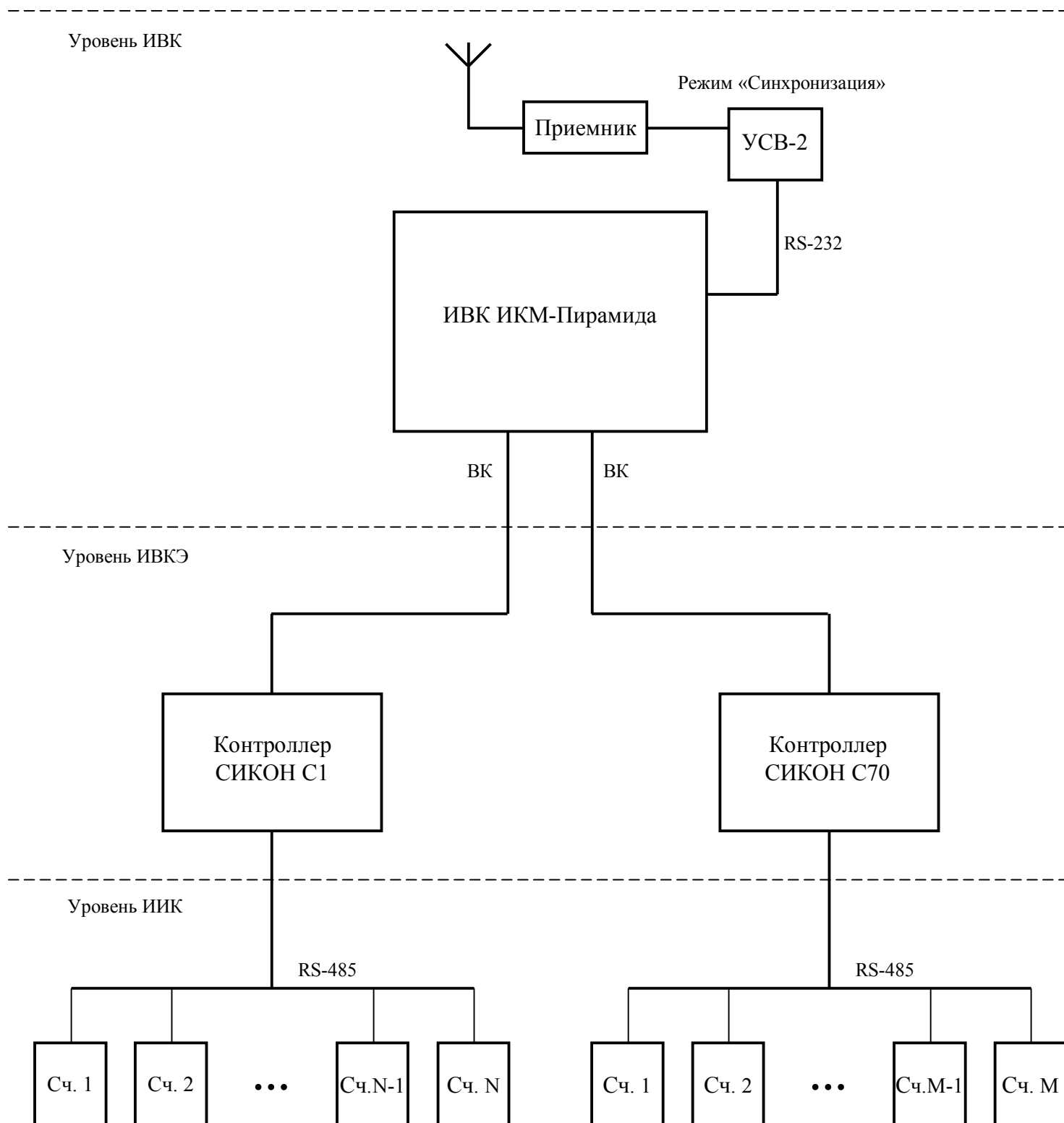


Рисунок Б.7 – Вид сзади и слева.

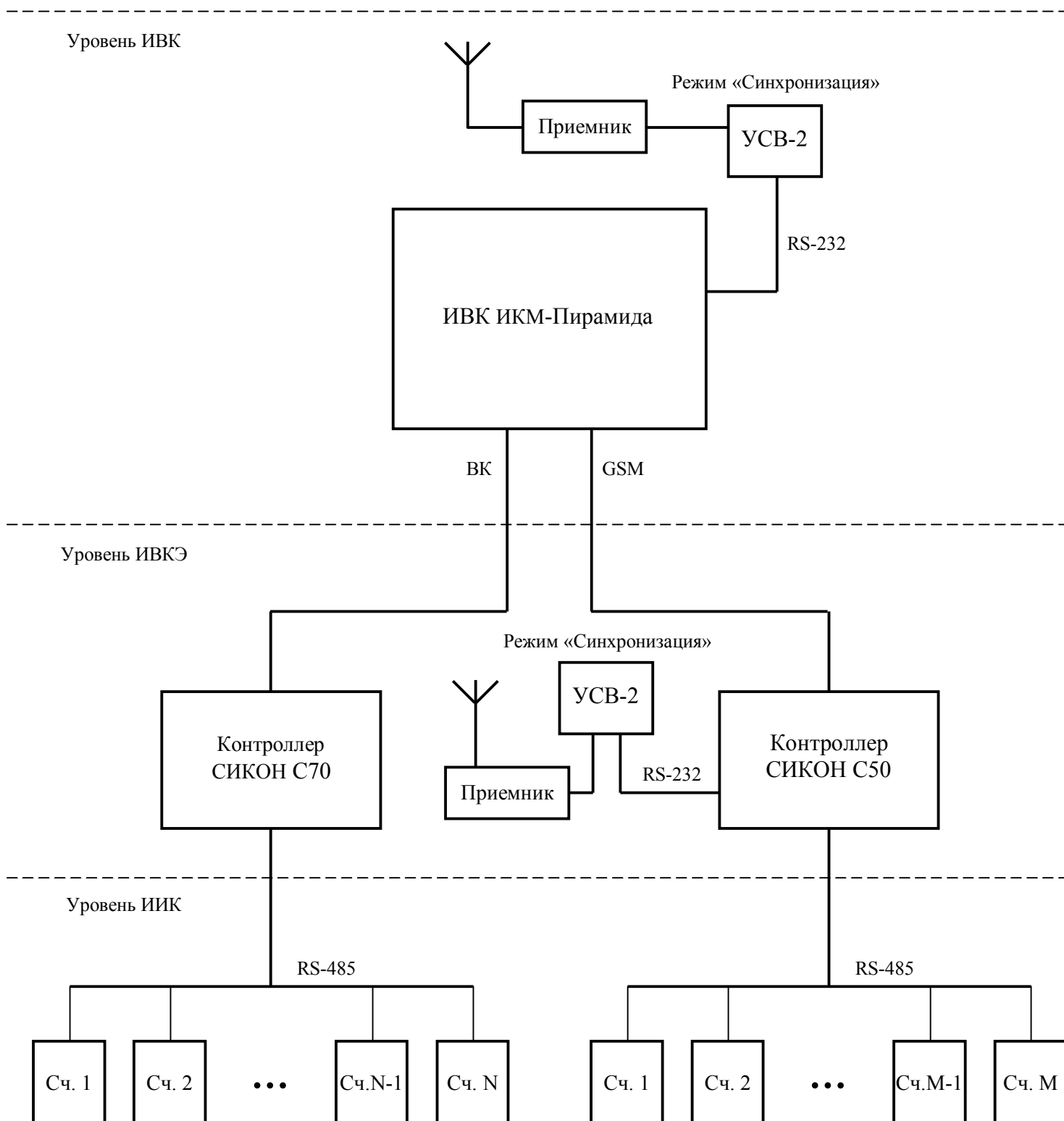
## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Типовая структурная схема АИИС КУЭ с использованием УСВ-2

В.1 УСВ-2 подключено к информационно-вычислительному комплексу (ИВК) ИКМ-Пирамида. ИВК синхронизирует время в контроллерах СИКОН С1 и СИКОН С70, а те синхронизируют время в счетчиках.



В.2 УСВ-2 подключено к информационно-вычислительному комплексу (ИВК) ИКМ-Пирамида. ИВК синхронизирует время на контроллере СИКОН С70. На контроллере СИКОН С50 синхронизировать время очень затруднительно, т.к. связь между ИВК и СИКОН С50 медленная или сеансы связи происходят очень редко. Поэтому контроллер СИКОН С50 получает точное время от второго УСВ-2, подключенного к нему.





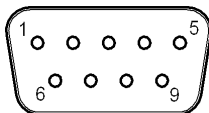
## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Внешние разъемы УСВ-2

#### Г.1 Разъем «RS-232»

Предназначен для соединения с синхронизируемым устройством через интерфейс RS-232.

Тип разъема – вилка DB9M.



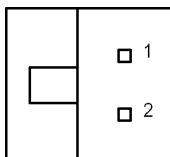
**Примечание.** Выход технологического стробирующего сигнала «1 Гц» - применяется при производстве

Контакт	Цепь
1	
2	RxD
3	TxD
4	
5	GND 1
6	1 Гц
7	
8	
9	

#### Г.2 Разъем «» (вход «Линия»)

Предназначен для подключения к УСВ-2 проводной радиолинии.

Тип разъема – вилка WAGO 721-602/019-000.



Контакт	Цепь
1	Вход 1
2	Вход 2

#### Г.3 Разъем «» (вход «Приемник»)

Предназначен для подключения к УСВ-2 внешнего радиоприемника.

Тип разъема – гнездо RCA (тюльпан).

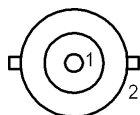


Контакт	Цепь
1	Сигнал
2	GND 2

#### Г.4 Разъем «1 Гц»

Предназначен для метрологической поверки УСВ-2. На разъем выдаются синхронизированные к системным часам импульсы с частотой 1 Гц в уровнях TTL.

Тип разъема – BNC.

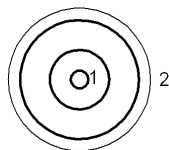


Контакт	Цепь
1	Сигнал
2	GND 3

### Г.5 Разъем «ГЛОНАСС/GPS»

Предназначен для подключения внешней антенны Приемника ГЛОНАСС/GPS.

Тип разъема – TNC.



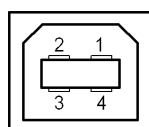
Контакт	Цепь
1	Сигнал
2	GND 4

**Примечание.** Антенну ГЛОНАСС/GPS для качественного приема следует размещать на улице на стене.

### Г.6 Разъем «USB»

Предназначен для соединения с синхронизируемым устройством через интерфейс USB 2.0.

Тип разъема – B.



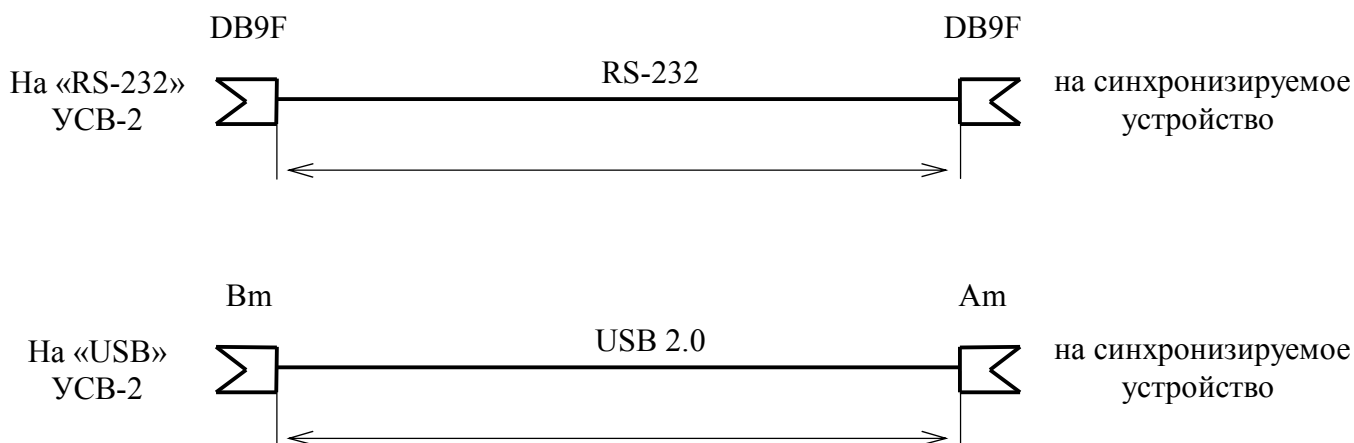
Контакт	Цепь
1	+5B
2	D-
3	D+
4	GND 5

**Внимание!** Все внешние разъемы имеет гальваническую развязку относительно корпуса 1500 В.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Схема подключения УСВ-2 к синхронизируемому устройству

Д.1 В комплект поставки УСВ-2 входит интерфейсный кабель для связи с синхронизируемым устройством RS-232 (DB9F–DB9F) длиной 5 метров. В модификациях с корпусом для настольного/навесного монтажа дополнительно поставляется кабель USB 2.0 (Am–Bm) длиной 3 метра.



**Внимание!** УСВ-2 возможно подключить только к одному синхронизируемому устройству. Подключать УСВ-2 одновременно к двум синхронизируемым устройствам не допускается т.к. это увеличивает погрешность синхронизации времени.

Д.2 С помощью кабеля RS-232, поставляемого в комплекте, УСВ-2 можно подключить к следующим устройствам, имеющим COM-порт (вилка DB9M):

- 1) АРМ (ЭВМ);
- 2) ИВК ИКМ-Пирамида;
- 3) Контроллер СИКОН С10.

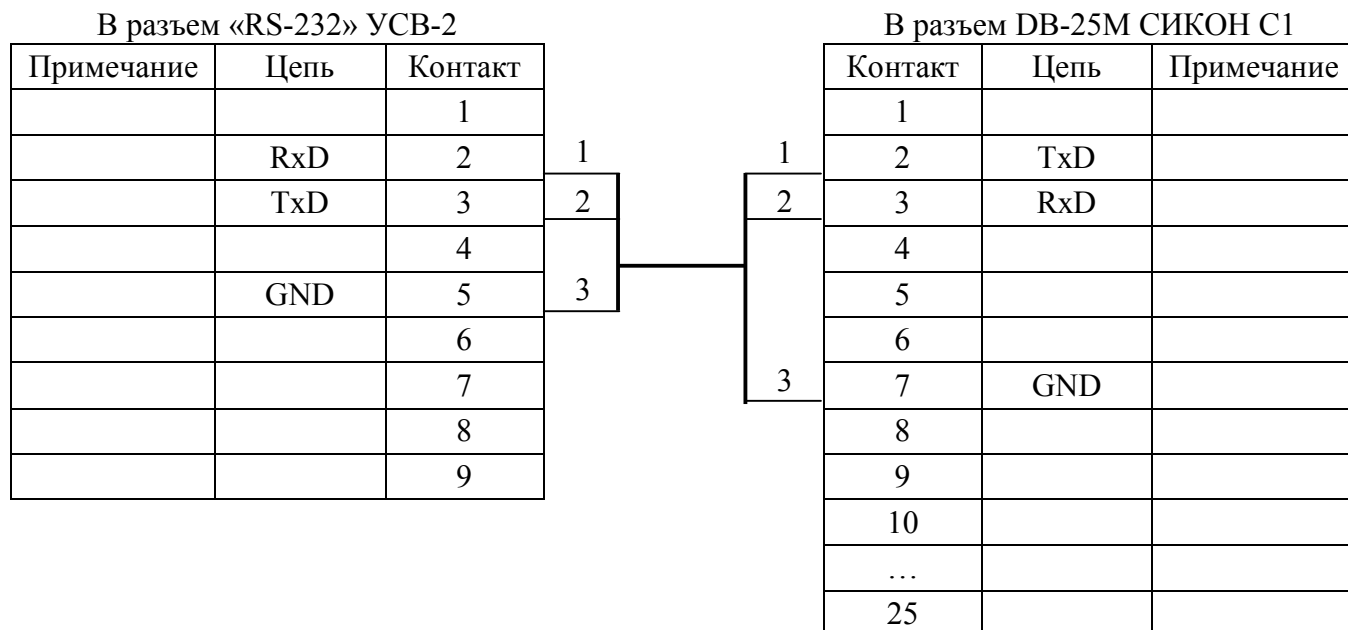
В разъем «RS-232» УСВ-2			В СОМ-порт ЭВМ, ИВК, СИКОН С10					
Примечание	Цепь	Контакт			Контакт	Цепь	Примечание	
		1	<div><div>1</div><div>2</div><div>3</div></div>	<div><div>2</div><div>1</div><div>3</div></div>	1			
	RxD	2			2	RxD		
	TxD	3			1	3	TxD	
		4				4		
	GND	5			3	5	GND	
		6				6		
		7				7		
		8				8		
		9				9		

Д.3 Подключение по линии связи к контроллерам СИКОН С1, СИКОН С10, СИКОН С50, СИКОН С70, СИКОН С110, СИКОН С120.

Для подключения один разъем DB9F кабеля разбирается, провода расключаются в клеммные зажимы WAGO контроллера согласно Руководства по эксплуатации на используемый контроллер.

#### Д.4 Подключение к разъему DB-25М контроллера СИКОН С1

По согласованию с Заказчиком стандартный кабель DB9F–DB9F для подключения к контроллеру СИКОН С1 может быть заменен на DB9F–DB25F.



#### Д.5 Подключение УСВ-2 через кабель USB 2.0

Подключение УСВ-2 через кабель USB 2.0 возможно только к ЭВМ. Работа через USB ничем не отличается от работы через RS-232.

**Внимание! Соединение по USB рекомендуется как временное.**

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Схема монтажа антенны приемника ГЛОНАСС/GPS

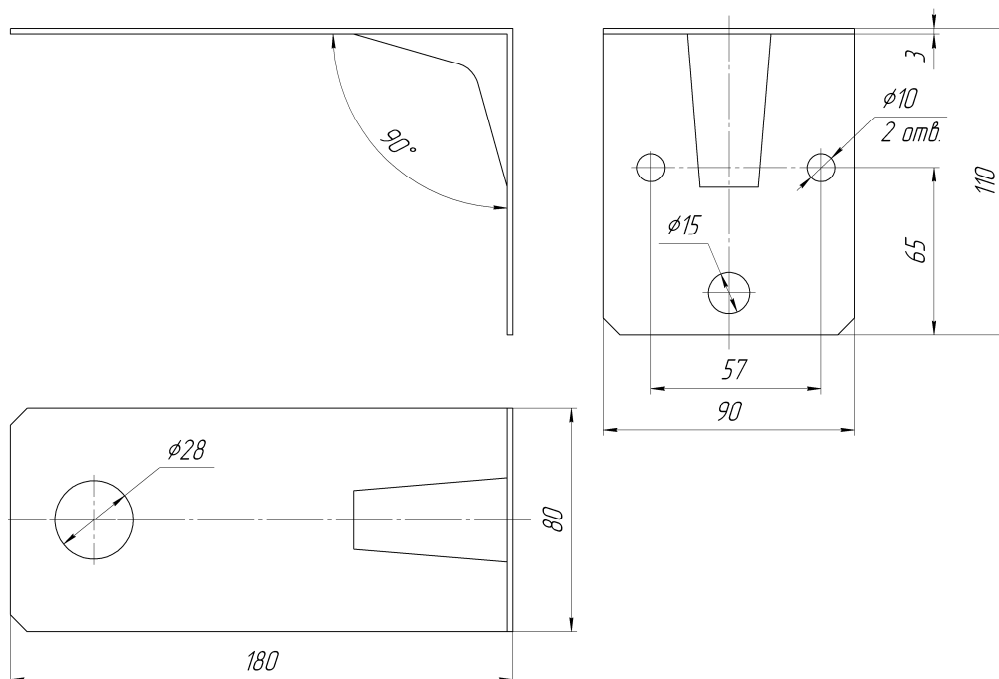


Рисунок Е.1.1 – Кронштейн для крепления антенн ГЛОНАСС, GPS

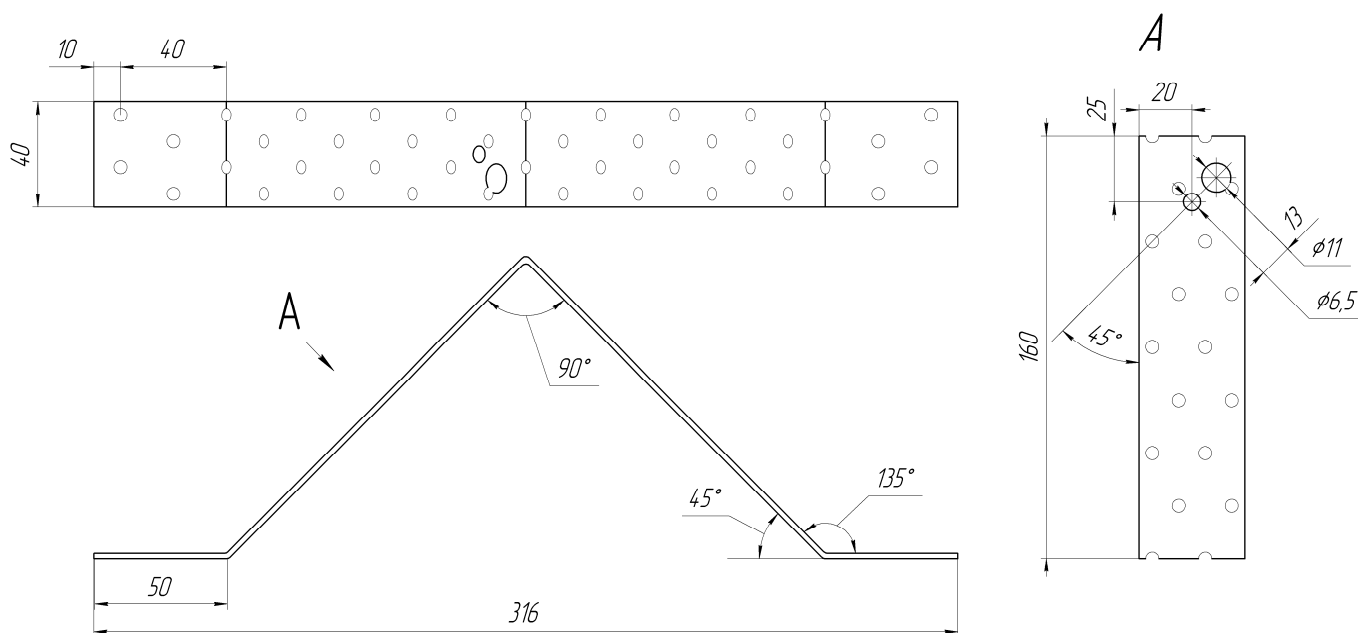


Рисунок Е.1.2 – Кронштейн для крепления антенны ГЛОНАСС/GPS

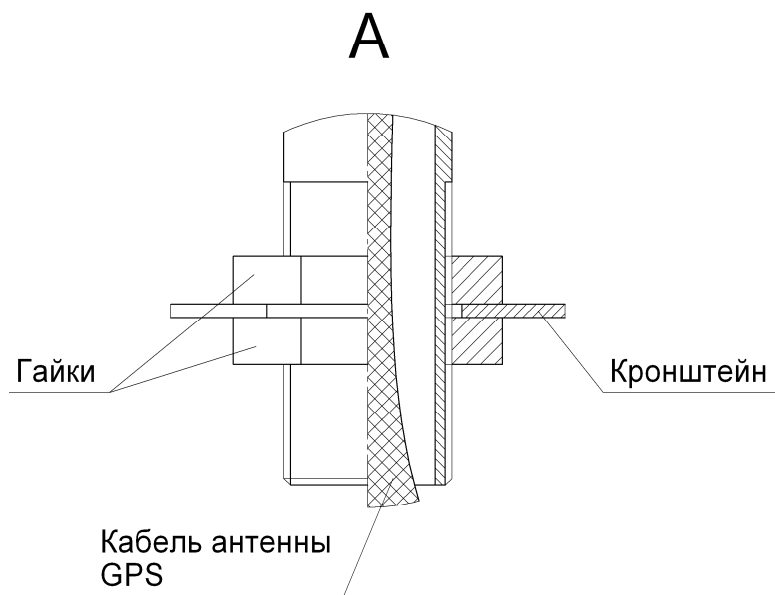
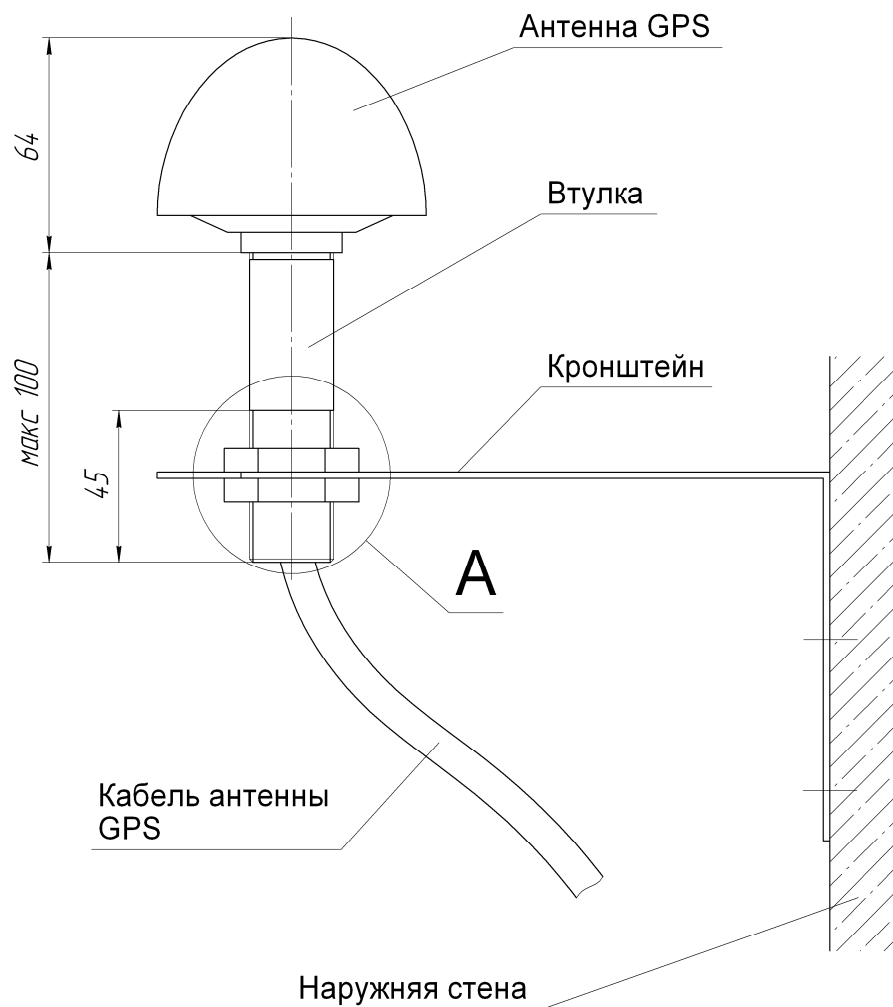


Рисунок Е.2 – Крепление антенны GPS

**Примечание.** Антенну GPS для качественного приема следует размещать на наружной стене, выходящей на улицу.

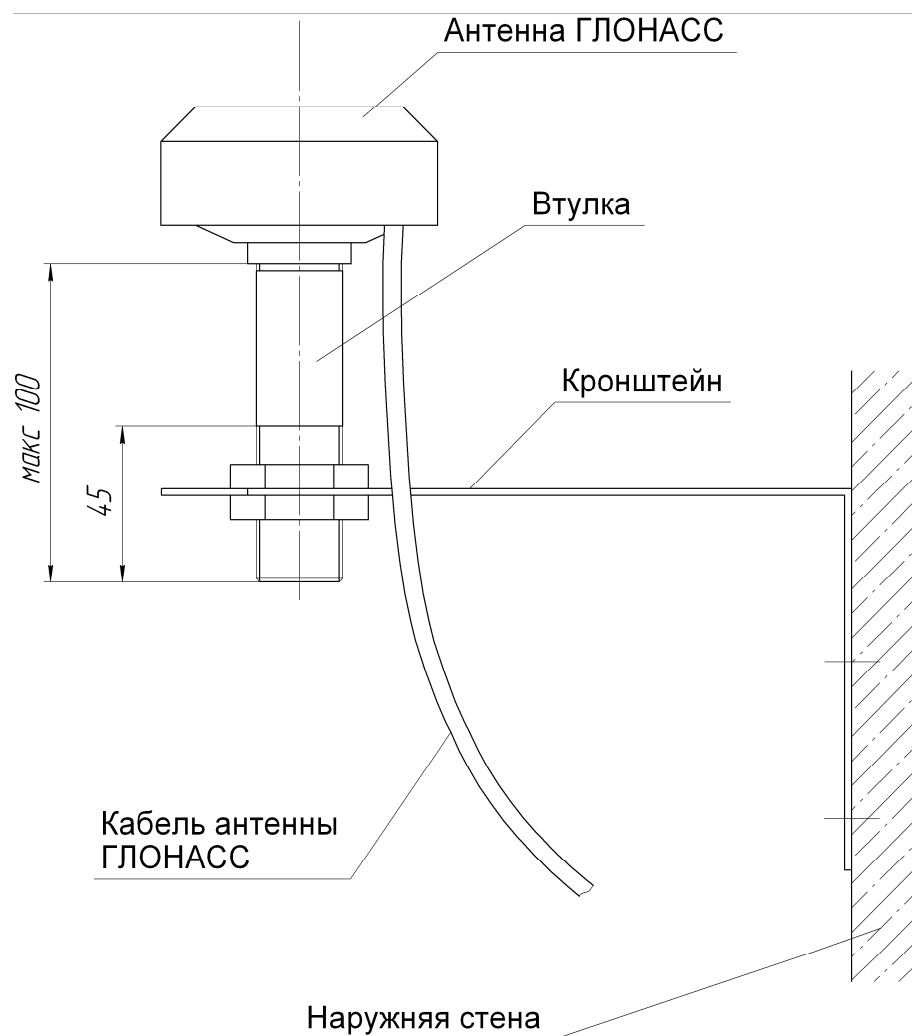


Рисунок Е.3 – Крепление антенны ГЛОНАСС

**Примечание.** Антенну ГЛОНАСС для качественного приема следует размещать на наружной стене, выходящей на улицу.

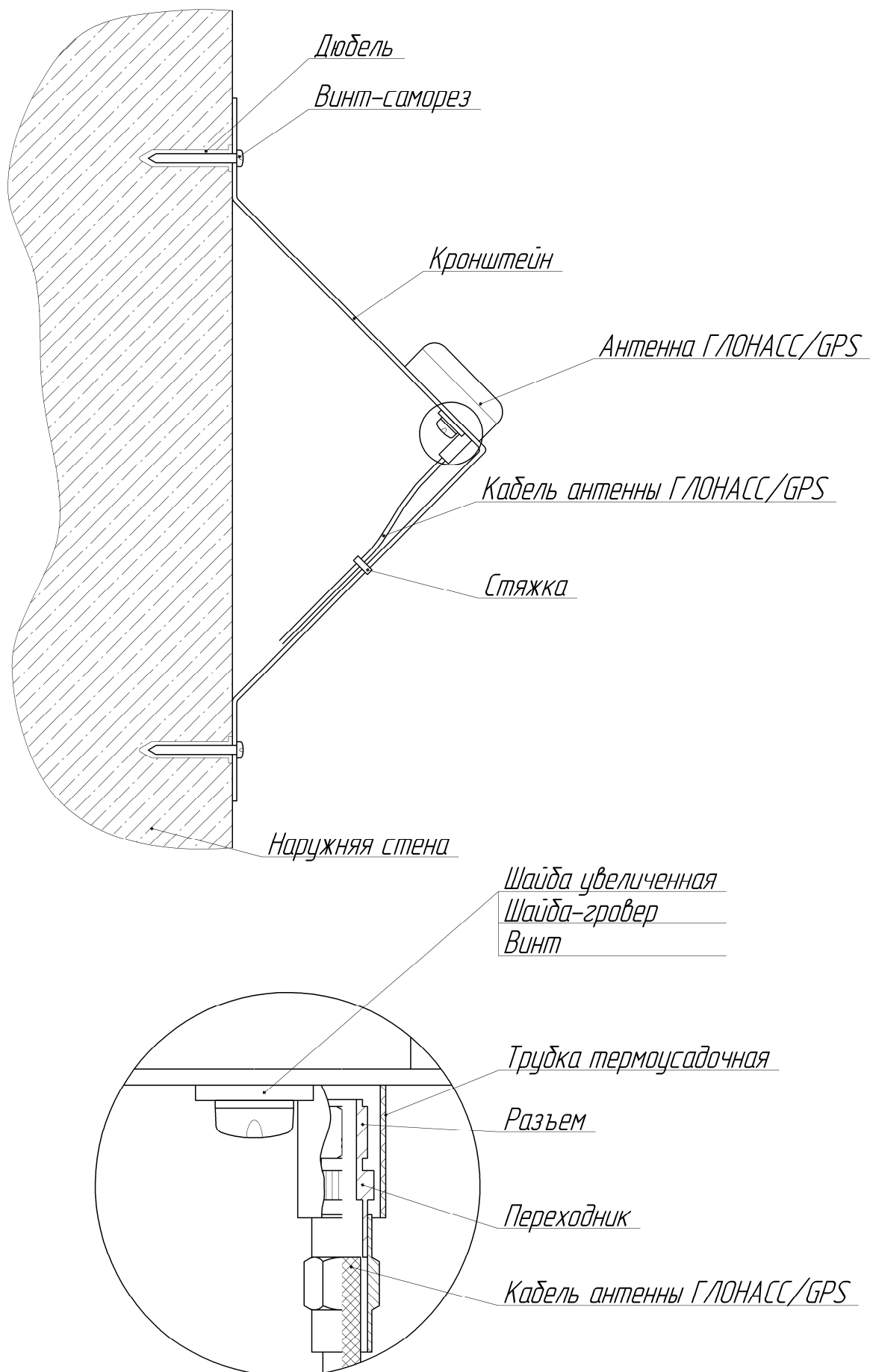


Рисунок Е.4 – Крепление антенны ГЛОНАСС/GPS

**Примечание.** Антенну ГЛОНАСС/GPS для качественного приема следует размещать на наружной стене, выходящей на улицу.