СОЗДАЕМ
НАДЕЖНОЕ
БУДУЩЕЕ

Микропроцессорные
технологии

GARA-TIME

Устройство синхронизации времени

GARA-TIME. Руководство по эксплуатации Ревизия: 29.09.2026



Сколково

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ 2
ВВЕДЕНИЕ 4
1 ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА 5
1.1 Назначение 5
1.2 Модификации устройства и комплект поставки 6
2 КОНСТРУКЦИЯ 7
2.1 Внешний вид и габаритные размеры 7
3 УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ 8
3.1 Принцип работы 8
3.2 Доступные интерфейсы и протоколы 8
3.2.1 Modbus-RTU 10
3.2.2 ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 11
3.2.3 PPS 12
3.2.4 IRIG-B 12
3.2.5 SNTP 13
3.3 Режим виртуальной синхронизации 14
3.4 Фиксация GPS координат 14
3.5 Индикация и дисплей 15
3.6 Самодиагностика 15
4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 16
4.1 Питание 16
4.2 Метрологические характеристики 16
4.3 Интерфейсы 17
4.3.1 Интерфейсы RS-485 17
4.3.2 Интерфейс Ethernet 17
4.3.3 Интерфейсы TTL 18
4.4 Прочность и сопротивление изоляции 18
4.5 Конструктивное исполнение 18
4.6 Условия эксплуатации 18
5 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ 19
6 РАБОТА С ВЕБ-ИНТЕРФЕЙСОМ 20
6.1 Подключение к Веб-интерфейсу 20
6.2 Настройка устройства 21
6.3 Журналы 22
6.4 Обновление ПО 23
7 ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ 25
7.1 Синхронизация времени на ПС 25
7.2 Синхронизация времени GARA 26
8 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ 27
9 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ 28
9.1 Меры безопасности при эксплуатации 28
9.2 Размещение и монтаж 28
9.3 Проверка электрического сопротивления изоляции 30
9.4 Учет задержки сигнала в кабеле 30

9.5 Организация сети RS-485 31
9.6 Подключение цепей к выходам TTL 31
10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 32
11 ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ 33
12 ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ 34
13 ПРИЛОЖЕНИЕ А. СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЛИНИЙ СВЯЗИ ИНТЕРФЕЙСА RS-485, ETHERNET С ПРИМЕНЕНИЕМ УСТРОЙСТВ ГИДРА-3, ФЛОКС-RS, ФЛОКС-ETH 35
14 ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ КРОНШТЕЙНА И АНТЕННЫ 36
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ 38

ВВЕДЕНИЕ

Данный документ описывает область применения, функциональный состав, основные технические характеристики, конструкцию, порядок ввода в эксплуатацию и технического обслуживания устройства синхронизации времени GARA-TIME (далее – устройство, GARA-TIME).

Информация, указанная в руководстве по эксплуатации, регулярно пересматривается и дополняется, в том числе с целью раскрытия новых функциональных возможностей устройства. В конструкцию и технические характеристики GARA-TIME могут быть внесены изменения, не приводящие к ухудшению эксплуатационных качеств продукта, не отраженные в руководстве по эксплуатации.

EAC

Устройство GARA-TIME соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011) и «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011).

К эксплуатации устройства допускается квалифицированный персонал, обладающий необходимыми профессиональными знаниями и навыками, группой допуска по электробезопасности не ниже III, изучивший руководство по эксплуатации в полном объеме.

Руководство по эксплуатации не содержит исчерпывающей информации по обеспечению безопасности в процессе эксплуатации устройства. Однако, особое внимание следует уделить требованиям безопасности, выделенным в документе соответствующим знаком.



ВНИМАНИЕ!

Нарушение требований безопасности может вызвать повреждение оборудования, привести к тяжелым травмам или смерти обслуживающего персонала.

Важная информация, способствующая правильному применению устройства, выделена в документе следующим знаком:



ИНФОРМАЦИЯ

В разделе Информация приведены особенности и характеристики устройства, которым следует уделить особое внимание.

На любые вопросы по применению GARA-TIME оперативно ответит служба технической поддержки



24x7

Телефон: 8(800)-555-25-11

e-mail: 01@i-mt.net

1 ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Устройство синхронизации времени GARA-TIME предназначено для приема сигналов точного времени от глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), формирования собственной шкалы времени (ШВ) и передачи синхронизированного времени другим устройствам по цифровым интерфейсам.

GARA-TIME обеспечивает:

- прием радиосигналов от ГНСС (ГЛОНАСС, GPS, Beidou, Galileo);
- формирование ШВ, синхронизированной с национальной шкалой координированного времени UTC (SU);
- передачу сигналов точного времени по цифровым интерфейсам RS-485 (Modbus-RTU, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, PPS, IRIG-B 004), Ethernet (SNTP) и TTL (PPS, IRIG-B 004);
- поддержание единого времени для всех устройств на подстанции;
- поддержание хода времени в автономном режиме при временной потере внешней синхронизации за счёт внутреннего опорного генератора;
- контроль достоверности времени и подмены сигнала, выдачу информации о потере синхронизации от ГНСС.

Устройство может применяться для синхронизации времени в различных системах и устройствах, например:

- автоматизированные информационно-измерительные системы (АИИС);
- автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ);
- автоматизированные системы управления технологическим процессом (АСУ ТП);
- устройства сбора и передачи данных (УСПД);
- контрольные пункты телемеханики.

Применение GARA-TIME для синхронизации времени в устройствах обеспечивает:

- корректную привязку событий и измерений к реальному времени;
- сопоставимость журналов, осциллограмм и аварийных записей разных устройств;
- возможность корректной работы систем коммерческого учёта, телемеханики, АСУ ТП и систем мониторинга;
- повышение достоверности анализа аварийных процессов и технологических нарушений.

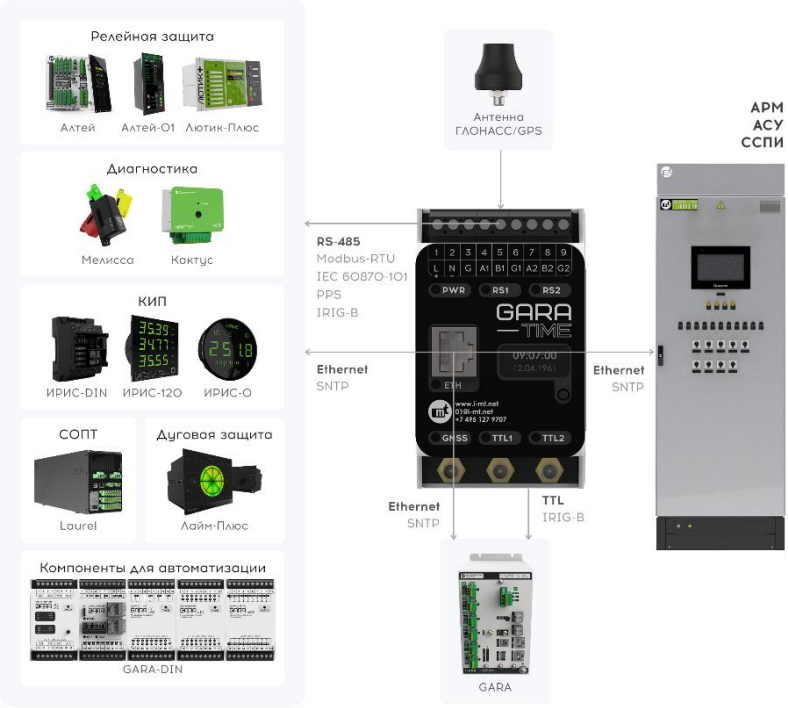


Рисунок 1.1 – Применение GARA-TIME для синхронизации времени различных устройств

1.2 МОДИФИКАЦИИ УСТРОЙСТВА И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

GARA-TIME -	A	
Напряжение питания	220	220 В AC/DC
	24	24 В DC

Пример обозначения модификации: **GARA-TIME-220**

Комплект поставки		
1	Устройство синхронизации времени GARA-TIME	1 шт
2	Антенна GPS/ГЛОНАСС *Поставляется совместно с кабелем типа RG-174 длиной 2 м*	1 шт
3	Комплект монтажных частей для установки антенны	1 шт
4	Технический паспорт	1 шт

Опционально	
1	Кабельная сборка SMA (male)-SMA (female) RG-58 (20 метров) *Кабель-удлинитель для подключения антенны типа RG-58 A/U длиной 20 м*
2	Кабельная сборка SMA (male)-SMA (female) RG-213 C/U PVC (50 метров) *Кабель-удлинитель для подключения антенны типа RG-213 C/U PVC длиной 50 м*
3	Устройство защиты высокочастотных цепей УЗП-ВЧ SMA *Грозоразрядник*
4	Устройство защиты интерфейса RS-485 Флокс-RS
5	Устройство защиты интерфейса Ethernet Флокс-ETH
6	Фильтр сетевых помех Флокс-Ф
7	Разветвитель интерфейса RS-485 Гидра-3
8	Разветвитель интерфейса RS-485 Гидра-6
9	Преобразователь интерфейса Юкка (RS-485 <-> USB)

2 КОНСТРУКЦИЯ

2.1 ВНЕШНИЙ ВИД И ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Устройство синхронизации времени GARA-TIME выполнено в виде моноблока в пластиковом корпусе, предназначенном для установки на DIN-рейку Ω-типа TH35. Габаритные размеры устройства представлены на рисунке **2.1**.

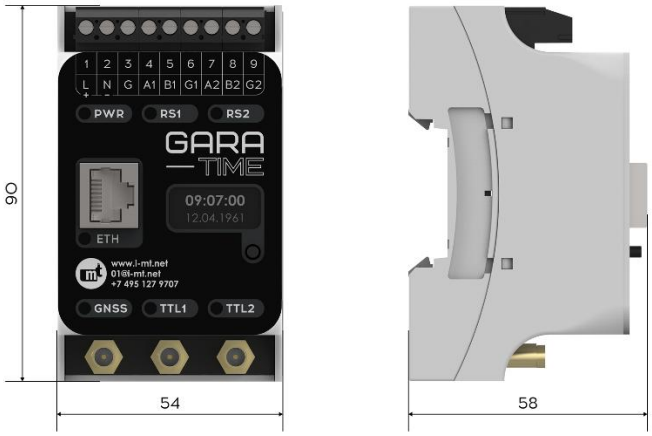


Рисунок 2.1 – Габаритные размеры устройства

Лицевая панель GARA-TIME содержит:

- вход питания AC/DC 220 В или DC 24 В;
- вход SMA-f для ГНСС антенны;
- 2 порта синхронизации времени RS-485;
- 2 порта синхронизации TTL (разъем SMA-f);
- порт Ethernet.

На лицевой панели расположены светодиоды, IPS дисплей для отображения текущего времени и другой служебной информации, а также кнопка для управления дисплеем.

Лицевая панель устройства представлена на рисунке **2.2**.

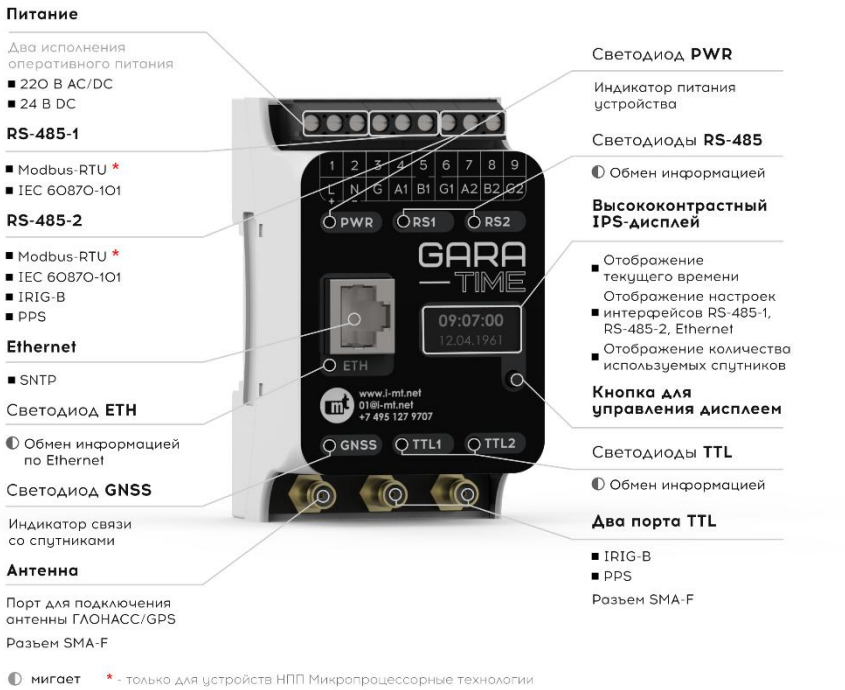


Рисунок 2.2 – Лицевая панель устройства

3 УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

3.1 ПРИНЦИП РАБОТЫ

GARA-TIME принимает сигналы точного времени от спутников ГНСС, по которым синхронизирует свои внутренние часы, и затем формирует и выдает сигналы синхронизации времени другим устройствам по цифровым интерфейсам RS-485, Ethernet, TTL.

GARA-TIME поддерживает работу со следующими спутниковыми системами:

- ГЛОНАСС (по умолчанию);
- GPS;
- Beidou;
- Galileo.

После подачи питания на устройство GARA-TIME проводит поиск спутников. Пока не будет обнаружен хотя бы один спутник, светодиод GNSS на лицевой панели устройства не горит. При обнаружении хотя бы одного спутника светодиод GNSS горит с чередованием тройного мигания. При обнаружении достаточного количества спутников (не менее четырех) светодиод GNSS загорается равномерным светом, GARA-TIME синхронизирует внутренние часы с временем, передаваемым от спутников, и выдает сигналы синхронизации в соответствии с настройками интерфейсов, заданными пользователем.

Длительность поиска спутников и синхронизации внутренних часов GARA-TIME зависит от положения и количества спутников в зоне видимости антенны, погодных условий, типа и длины антенного кабеля. В зависимости от этих условий процесс синхронизации времени от спутников может занимать от 20 секунд до 30 минут[1].

Устройство содержит энергонезависимые часы, обеспечивающие ведение даты и времени при отключении питания устройства в течение не менее 10 дней.

Настройка работы GARA-TIME, просмотр состояния устройства, а также обновление прошивки устройства осуществляется через Веб-интерфейс. Для доступа к Веб-интерфейсу используется интернет-браузер и не требуется установка дополнительного ПО. Подключение к Веб-интерфейсу и работа с ним описаны в разделе **6**.

3.2 ДОСТУПНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ И ПРОТОКОЛЫ

В таблице **3.1** перечислены интерфейсы GARA-TIME и протоколы, доступные по каждому интерфейсу. Пользователь может настроить интерфейс на работу по одному из доступных для этого интерфейса протоколов.

Таблица 3.1

ИНТЕРФЕЙС	ПРОТОКОЛЫ	РАЗЪЕМ
RS-485-1	Modbus-RTU, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	Винтовые клеммы
RS-485-2	Modbus-RTU, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, PPS, IRIG-B 004	Винтовые клеммы
TTL 1	PPS, IRIG-B 004	SMA-f
TTL 2	PPS, IRIG-B 004	SMA-f
Ethernet	SNTP v.3	RJ45

Синхронизация времени GARA-TIME зависит от наличия связи со спутниками:

- После подачи питания на устройство внутренние часы GARA-TIME не синхронизированы со спутниками, время в устройстве является недостоверным. В таком режиме работы GARA-TIME по умолчанию не отправляет сигналы синхронизации времени по всем протоколам, за исключением SNTP, по которому сообщения отправляются с признаком недостоверного времени.
- При установлении синхронизации со спутниками GARA-TIME отправляет сообщения с достоверным временем по активированным пользователем протоколам.
- При потере связи со спутниками GARA-TIME продолжает отправлять сигналы синхронизации в соответствии с внутренними часами. Пользователь может настроить выдержку времени, по истечении которой GARA-TIME

[1] В случае глушения сигнала от спутников синхронизация времени не гарантируется.

будет отправлять сигналы синхронизации с флагом недостоверности либо отключать синхронизацию времени.

Пользователю доступны следующие настройки синхронизации:

- Выдержка времени **«Длительность удержания синхронизации, мин»** задает время, по истечении которого отключаются протоколы Modbus-RTU, МЭК 60870-5-101-2006, IRIG-B, PPS, а сообщения по протоколу SNTP начинают отправляться с флагом недостоверности. Для всех протоколов выдержка времени одинакова. По умолчанию она равна 10 минут, и может быть изменена в пределах от 0 до 60 минут.
- Настройка **«Синхронизировать время без сигнала ГНСС»** позволяет пользователю настроить синхронизацию по протоколам Modbus-RTU, МЭК 60870-5-101-2006, IRIG-B, PPS независимо от наличия связи со спутниками ГНСС. При активации этой настройки синхронизация по этим протоколам будет проводиться сразу после включения устройства, независимо от того, достоверно ли время GARA-TIME. Сообщения SNTP всегда будут отправляться без флага недостоверности.

В таблице **3.2** описана работа протоколов в зависимости от режима работы GARA-TIME.

Таблица 3.2

ПРОТОКОЛ	РЕЖИМ РАБОТЫ GARA-TIME		
	После подачи питания	Режим синхронизации со спутниками	Потеря связи со спутниками ГНСС
MODBUS-RTU МЭК 60870-5-101-2006 PPS IRIG-B 004	Отключен по умолчанию. Может быть включен настройкой **«Синхронизировать время без сигнала ГНСС»**	Отправляются достоверные сообщения	Через 10 минут отключается. Можно настроить таймаут отключения с помощью выдержки времени **«Длительность удержания синхронизации».** Если включена настройка **«Синхронизировать время без сигнала ГНСС»,** то протокол активен всегда
SNTP	Сообщения отправляются с флагом недостоверности. Можно настроить отправку сообщений без флага недостоверности настройкой **«Синхронизировать время без сигнала ГНСС»**	Отправляются достоверные сообщения	Через 10 минут отправляются сообщения с флагом недостоверности. Можно настроить таймаут отправки недостоверных сообщений с помощью выдержки времени **«Длительность удержания синхронизации».** Если включена настройка **«Синхронизировать время без сигнала ГНСС»,** то всегда отправляются сообщения без флага недостоверности

На рисунке **3.1** представлена настройка качества меток времени и таймаута отключения протоколов при потере синхронизации.

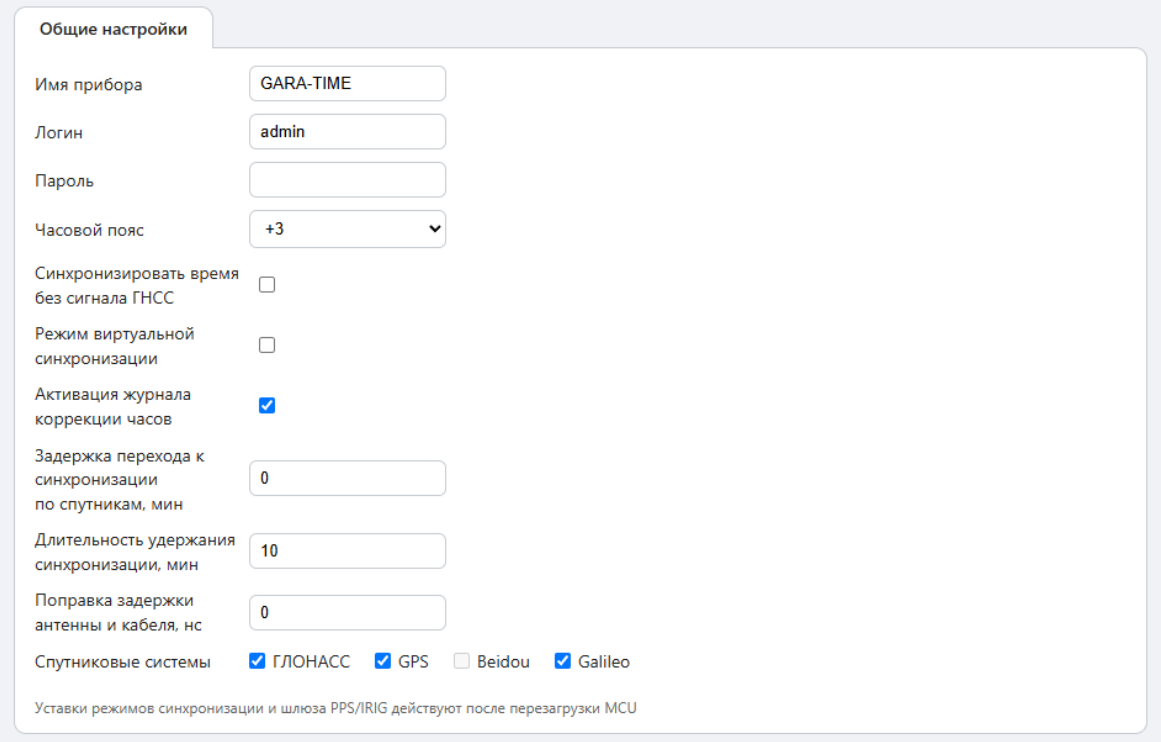


Рисунок 3.1 – Настройки качества меток и таймаута отключения протоколов при потере синхронизации

3.2.1 MODBUS-RTU

GARA-TIME может синхронизировать время по протоколу Modbus-RTU как ведущее устройство. Максимальное количество ведомых устройств, которым GARA-TIME может подавать команду на синхронизацию времени, ограничено количеством 100 шт.

GARA-TIME поддерживает синхронизацию времени по протоколу Modbus-RTU следующего перечня устройств:

- Алтей-БЗП;
- Алтей-БЗП2;
- Алтей-УЗТ;
- Алтей-ОЗТ;
- Алтей-ПЛК;
- Алтей-КСЗ;
- Лаурель-12;
- Репей;
- Геум.

На рисунке **3.2** показана настройка синхронизации времени по протоколу Modbus-RTU в Веб-интерфейсе. Чтобы добавить ведомое устройство, нужно нажать «Добавить устройство». Затем нужно выбрать устройство из выпадающего списка и указать адрес Modbus устройства.

Запись текущих даты и времени осуществляется с помощью 16-й функции.

Пользователь может настроить период синхронизации от 1 до 65535 мин.

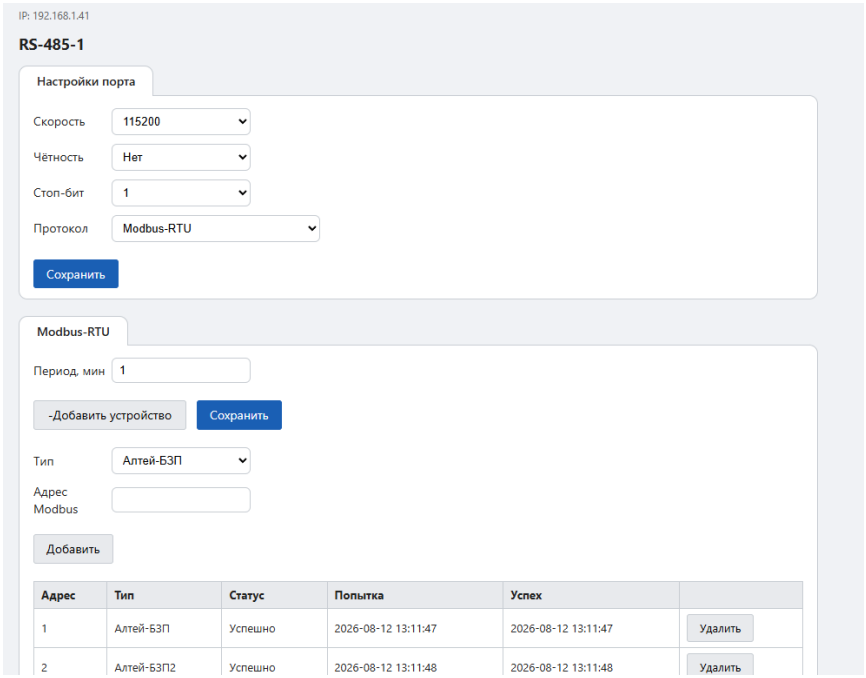


Рисунок 3.2 – Пример настройки синхронизации времени по Modbus-RTU на интерфейсе RS-485-1

3.2.2 ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006

GARA-TIME поддерживает синхронизацию времени ведомых устройств с помощью команды синхронизации часов (идентификатор типа <103> C_CS_NA). Данная команда является широковещательной, то есть она обращена ко всем станциям данной системы по глобальному адресу 65535.

Доступные настройки протокола в Веб-интерфейсе:

- периодичность синхронизации в минутах (от 1 до 65535);
- длина причины передачи (COT) (1 или 2 байт);
- длина адреса объекта информации (IOA) (2 или 3 байт);
- длина общего адреса ASDU (1 или 2 байт).

На рисунке **3.3** представлена настройка ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 на интерфейсе RS-485-2.

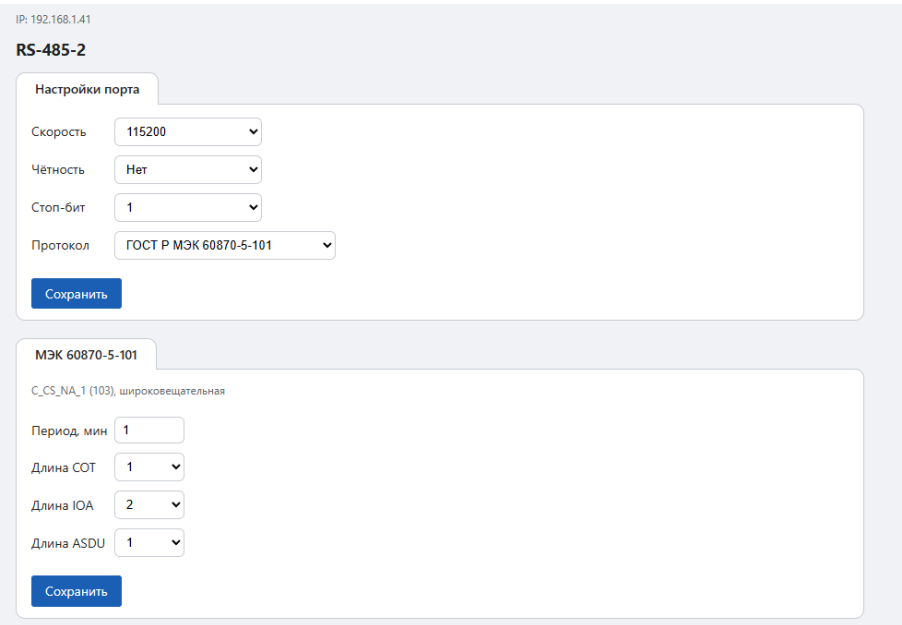


Рисунок 3.3 – Пример настройки ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 на интерфейсе RS-485-2

3.2.3 PPS

PPS представляет собой синхроимпульс, появление которого отмечает начало секунды. Сигнал PPS доступен по интерфейсам RS-485-2, TTL 1, TTL 2. Уровень сигнала – 5 В.

Настройки PPS представлены в таблице **3.3**.

Для учета задержки в интерфейсном кабеле пользователь может задать смещение импульса PPS относительно времени GARA-TIME. Инструкция по расчету задержки дана в разделе **9.4**.

Таблица 3.3

ПАРАМЕТР	ДИАПАЗОН
Интерфейсы	RS-485-2, TTL 1, TTL 2
Длительность импульса, нс	10…600000000; по умолчанию – 100000
Полярность импульса	Прямая (по умолчанию) или обратная
Учет задержки в кабеле интерфейса, нс	-600000000...600000000; по умолчанию – 0

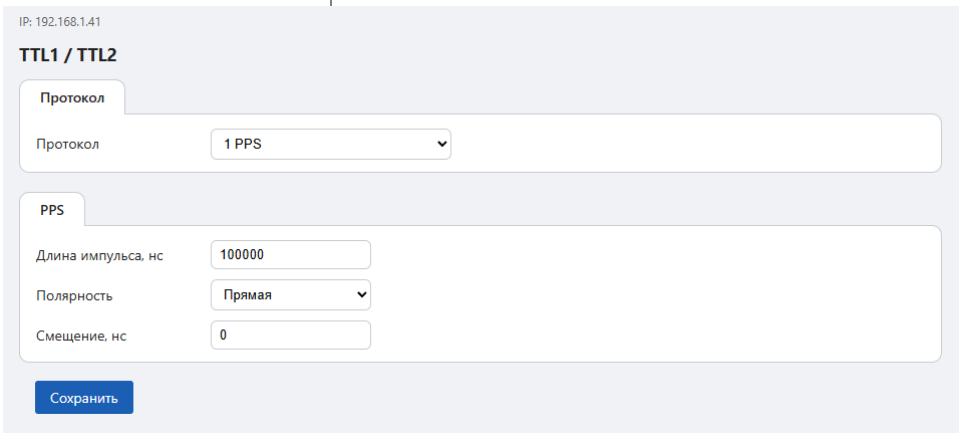


Рисунок 3.4 – Пример настройки PPS на интерфейсах TTL 1 / TTL 2

3.2.4 IRIG-B

GARA-TIME поддерживает протокол синхронизации времени IRIG-B с форматом кадра 004. IRIG-B 004 представляет собой последовательность прямоугольных импульсов, в которых закодирована информация:

- Текущее время: секунды, минуты, часы, день года, год;
- Номер текущей секунды относительно начала дня.

Сигнал IRIG-B доступен по интерфейсам RS-485-2, TTL 1, TTL 2. Уровень сигнала – 5 В.

Для учета задержки в интерфейсном кабеле пользователь может задать смещение сигнала IRIG-B относительно времени GARA-TIME. Инструкция по расчету задержки дана в разделе **9.4**.

На рисунке **3.5** приведен пример настройки IRIG-B на интерфейсах TTL 1 / TTL 2.

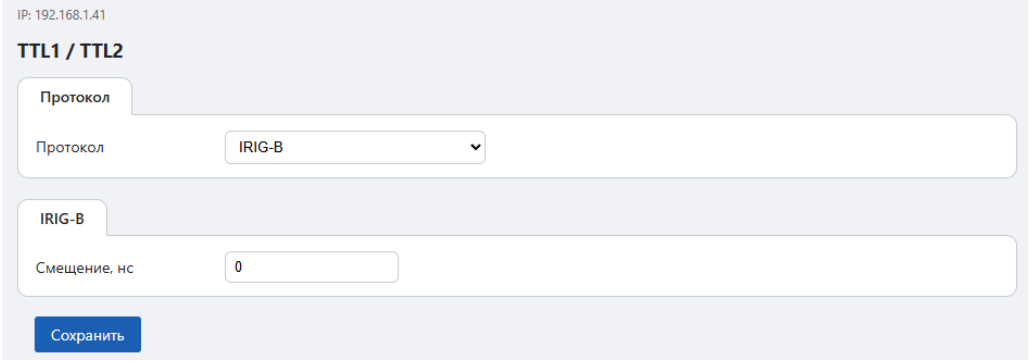


Рисунок 3.5 – Пример настройки IRIG-B на интерфейсах TTL 1 / TTL 2

3.2.5 SNTP

GARA-TIME поддерживает протокол синхронизации времени SNTP.

GARA-TIME выступает в роли SNTP сервера и поддерживает одноадресный (unicast) и многоадресный (multicast) режим работы сервера SNTP. Клиентом SNTP является устройство, которое корректирует свои часы относительно времени GARA-TIME.

В unicast режиме работы клиент формирует SNTP-запрос и отправляет его на порт сервера (GARA-TIME). GARA-TIME получает запрос и отправляет клиенту ответ на его IP-адрес. Клиент на основе меток времени в запросе и ответе оценивает задержку и сдвиг своих часов относительно времени GARA-TIME, после чего корректирует свое время.

Для работы в unicast режиме необходимо:

В настройках сервера (GARA-TIME)
- активировать SNTP сервер;
- указать SNTP порт (по умолчанию 123).

В настройках клиента
- активировать SNTP протокол;
- указать IP-адрес GARA-TIME и SNTP порт (такой же, как в настройках SNTP GARA-TIME), настроить период синхронизации и часовой пояс (если это настраиваемые параметры).

В multicast режиме работы GARA-TIME отправляет multicast (групповые) SNTP-пакеты с заданным интервалом времени. При активации multicast режима работы нужно ввести IP-адрес и MAC-адрес multicast SNTP.

Multicast IP-адрес – это адрес, на который GARA-TIME отправляет multicast (групповые) SNTP-пакеты; клиенты прослушивают multicast IP-адрес и получают SNTP пакеты, не отправляя индивидуальных запросов.

Multicast MAC-адрес – MAC-адрес назначения, на который передаются SNTP пакеты в режиме multicast.

Для работы в multicast режиме SNTP необходимо:

В настройках сервера (GARA-TIME)
- активировать SNTP сервер;
- указать SNTP порт (по умолчанию 123);
- активировать multicast SNTP;
- указать multicast IP-адрес;
- указать multicast MAC-адрес;
- настроить периодичность отправки SNTP пакетов в multicast режиме (от 1 до 65535 секунд).

В настройках клиента
- активировать multicast SNTP;
- указать SNTP порт (такой же, как в настройках SNTP GARA-TIME);
- указать multicast IP-адрес GARA-TIME.

На рисунке **3.6** показана настройка синхронизации по SNTP в Веб-интерфейсе.

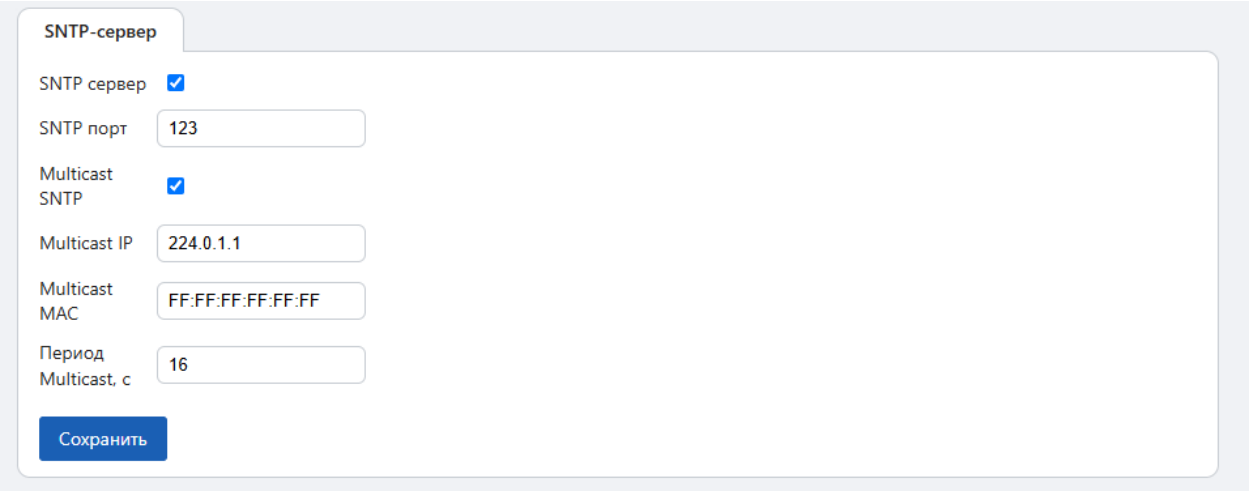


Рисунок 3.6 – Настройки SNTP в Веб-интерфейсе

3.3 РЕЖИМ ВИРТУАЛЬНОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ

В GARA-TIME предусмотрена настройка **«Режим виртуальной синхронизации»**, которая может быть использована для тестирования протоколов синхронизации времени, когда нет возможности подключить антенну к GARA-TIME. При активации этой настройки синхронизация будет проводиться от внутренних часов GARA-TIME. Сообщения SNTP будут отправляться без флага недостоверности.

Текущее время GARA-TIME в данном режиме можно задать через Веб-интерфейс.

Синхронизация времени через Веб-интерфейс выполняется в разделе GARA-TIME. Можно ввести время вручную или синхронизировать время GARA-TIME со временем на ПК.

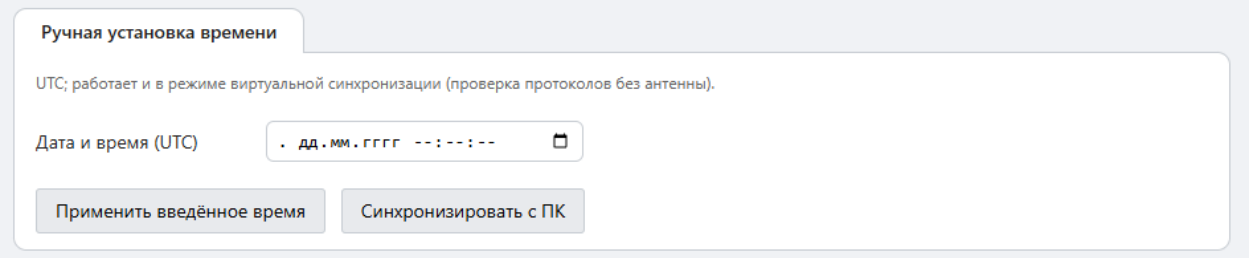


Рисунок 3.7 – Синхронизация времени через Веб-интерфейс

3.4 ФИКСАЦИЯ GPS КООРДИНАТ

В GARA-TIME реализована фиксация GPS координат для защиты от подмены спутникового сигнала.

Для активации данной функции в Веб-интерфейсе следует нажать кнопку «Фиксация GPS координат».

Если будет выявлено изменение координат спутникового сигнала более чем на 100 м, то GARA-TIME не будет синхронизировать внутренние часы с таким сигналом ГНСС, так как он передает некорректное время. Устройство будет отправлять сигналы синхронизации на основе своих внутренних часов.

Данная защита позволит избежать сдвига часов из-за подмены сигнала ГНСС. Однако такой режим работы аналогичен потере связи со спутниками ГНСС, поэтому по истечении выдержки времени «**Длительность удержания синхронизации, мин**», заданной пользователем, GARA-TIME будет отправлять сигналы синхронизации с флагом недостоверности либо отключать синхронизацию времени по протоколам.

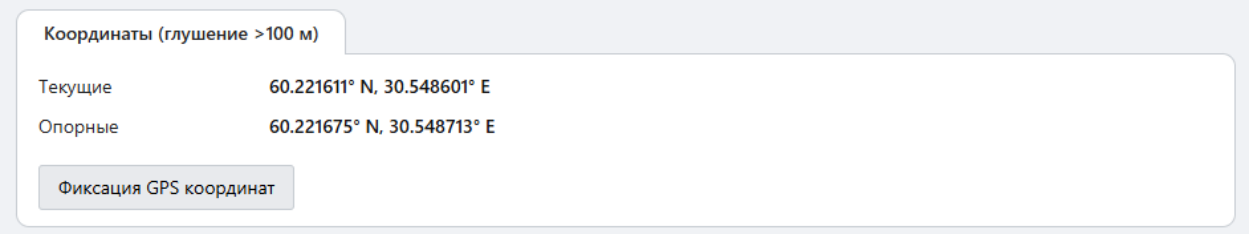


Рисунок 3.8 – Настройка защиты от подмены спутникового сигнала в Веб-интерфейсе

3.5 ИНДИКАЦИЯ И ДИСПЛЕЙ

Дисплей предназначен для отображения текущего времени GARA-TIME. При нажатии на кнопку на лицевой панели дисплей переходит к отображению количества используемых спутников. Следует последовательно нажимать кнопку для перехода к отображению настроек RS-485-1, RS-485-2, Ethernet и возврата к отображению текущего времени.

При нажатии на кнопку на дисплее отображаются количество используемых спутников, настройки RS-485-1, RS-485-2, Ethernet. Нажимайте на кнопку для последовательного перехода между настройками интерфейсов и возврата к отображению текущего времени.

Светодиодная индикация устройства представлена на рисунке **3.9**.

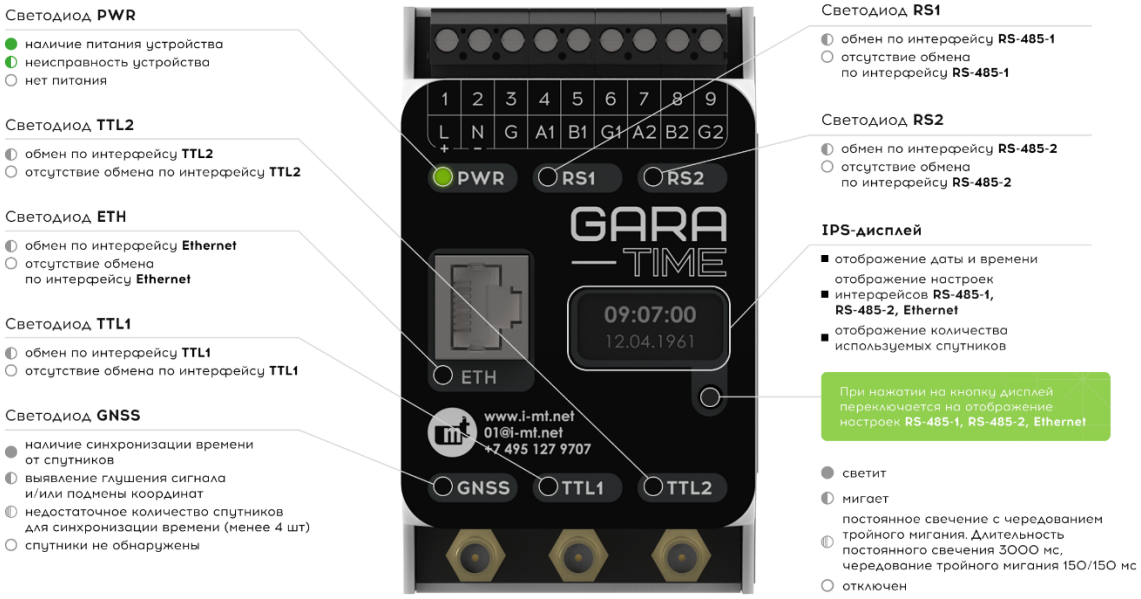


Рисунок 3.9 – Индикация устройства

3.6 САМОДИАГНОСТИКА

В процессе работы GARA-TIME непрерывно выполняет самодиагностику. В случае выявления неисправности светодиод **«PWR»** начнет мигать. При индикации неисправности устройства следует обратиться в службу технической поддержки.

Факт наличия неисправности фиксируется в системном журнале.

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 ПИТАНИЕ

Характеристики питания GARA-TIME приведены в таблице **4.1**.

Таблица 4.1

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ	
1	Род тока	постоянный, переменный, выпрямленный	постоянный
2	Номинальное напряжение питания, В	220	24
3	Рабочий диапазон напряжения переменного тока, В	120 – 245	-
4	Рабочий диапазон напряжения постоянного тока, В	85 – 245	18-36
5	Мощность потребления от цепи питания, Вт, не более	3	3



Цепи СОПТ, выходящие за пределы помещения с установленными устройствами, включая цепи РЗА, АУВ, ОБР и др., выполняются экранированными кабелями. На электростанциях и объектах с мощными электродвигателями следует использовать фильтры синфазных помех типа Флокс-Ф1 в цепях питания устройства.

4.2 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метрологические характеристики GARA-TIME описаны в таблице **4.2**.

Таблица 4.2

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
1	Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульсного сигнала 1 Гц к национальной шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, нс	±150
2	Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации переднего фронта кодовой последовательности формата IRIG-B в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS относительно национальной шкалы времени UTC(SU), нс	±150
3	Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени за сутки, мс	18
4	Минимальный квант коррекции шкалы времени, нс	8,33

4.3 ИНТЕРФЕЙСЫ



Для защиты интерфейсов RS-485, Ethernet от импульсных перенапряжений рекомендуется использовать Флокс-RS, Флокс-ETH. Типовое решение применения Флокс-RS, Флокс-ETH показано в схеме организации линий связи интерфейса RS-485 и Ethernet (приложение А).

4.3.1 ИНТЕРФЕЙСЫ RS-485

Характеристики интерфейсов RS-485 GARA-TIME приведены в таблице **4.3**.

Таблица 4.3

	ПАРАМЕТР		ЗНАЧЕНИЕ
1	Количество интерфейсов		2
2	Тип разъема		Винтовые клеммы
3	Поддерживаемые протоколы синхронизации времени	RS-485-1	Modbus-RTU, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006
		RS-485-2[2]	Modbus-RTU, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, PPS, IRIG-B 004
4	Доступные скорости, бод		9600, 14400, 19200, 38400, 57600 и 115200
5	Четность		Чет, Нечет, Нет
6	Стоп-бит		1, 2
7	Максимальное количество ведомых устройств на одном порту RS-485		100 шт.



Настройки интерфейсов RS-485 по умолчанию:

- Протокол синхронизации времени: RS-485-1 – Modbus-RTU, RS-485-2 – PPS;
- Скорость: 115200 бод;
- Четность: Нет;
- Стоп-бит: 1.

4.3.2 ИНТЕРФЕЙС ETHERNET

Характеристики интерфейсов Ethernet GARA-TIME приведены в таблице **4.4**.

Таблица 4.4

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
1	Количество интерфейсов	1
2	Тип разъема	RJ45
3	Поддерживаемые протоколы синхронизации времени	SNTPv3
4	Производительность SNTP, количество запросов в секунду	10000



Настройки Ethernet по умолчанию:

- IP-адрес 192.168.0.1;
- DHCP отключен.

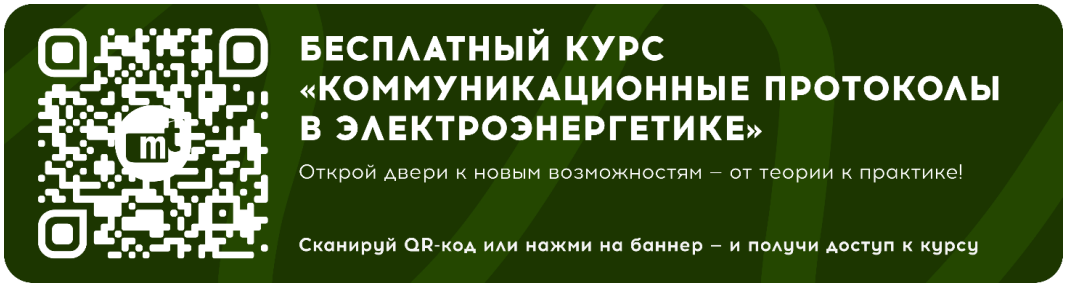
[2] На интерфейсе RS-485-2 при выборе протокола PPS или IRIG-B настройки протокола такие же, как на интерфейсах TTL 1, TTL 2.

4.3.3 ИНТЕРФЕЙСЫ TTL

Характеристики интерфейсов TTL GARA-TIME приведены в таблице **4.5**.

Таблица 4.5

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
1	Количество интерфейсов	2
2	Тип разъема	SMA-f
3	Уровень сигнала	TTL (уровень 0: 0-0,8 В / уровень 1: 2-5 В)
4	Поддерживаемые протоколы синхронизации времени[3]	PPS, IRIG-B
5	Поддерживаемый формат IRIG-B	004



4.4 ПРОЧНОСТЬ И СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ

Характеристики прочности и сопротивления изоляции GARA-TIME приведены в таблице **4.6**.

Таблица 4.6

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
1	Сопротивление изоляции при нормальных климатических условиях, не менее	0,5 МОм при 1000 В
2	Испытательное переменное напряжение между всеми группами контактов (входы питания, порты RS-485, порт Ethernet, выходы TTL, вход для подключения антенны)	2000 В; 50 / 60 Гц; 1 мин

4.5 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Характеристики конструктивного исполнения GARA-TIME приведены в таблице **4.7**.

Таблица 4.7

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
1	Высота, мм	90
2	Ширина, мм	54
3	Глубина, мм	58
4	Масса, кг, не более	0,2
5	Степень защиты для корпуса в соответствии с ГОСТ 14254-2015 / IEC 529-89, не ниже	IP30

4.6 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Условия эксплуатации GARA-TIME описаны в таблице **4.8.**

Таблица 4.8

	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
1	Рабочий диапазон температур, °С	От -40 до +70
2	Влажность при +25 °С, не более	98
3	Атмосферное давление, мм рт. ст.	550 – 800
4	Высота над уровнем моря, м, не более	2000

[3] Настройки протокола на интерфейсах TTL 1 и TTL 2 одинаковы.

5 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Схема подключения GARA-TIME приведена на рисунке **5.1**.

Для защиты антенного входа рекомендуется установка грозоразрядника в разрез антенного кабеля. Более подробно о монтаже антенны в разделе **9.2**.

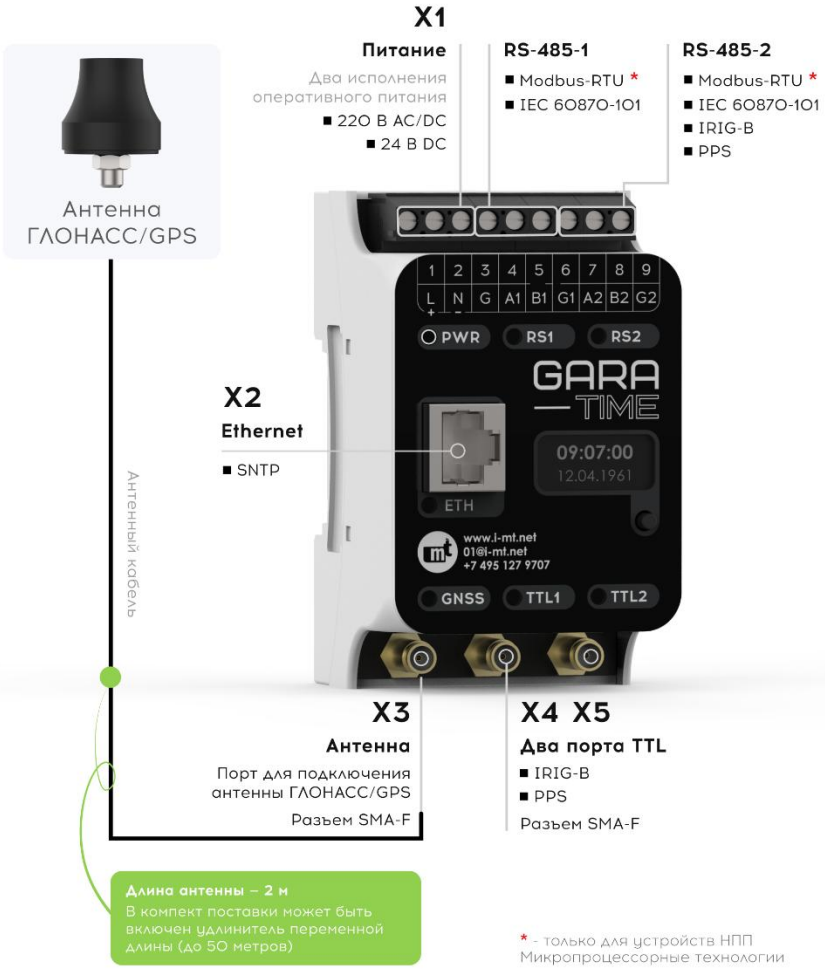


Рисунок 5.1 – Схема подключения GARA-TIME

ВНИМАНИЕ!

Во избежание поражения электрическим током необходимо руководствоваться требованиями и рекомендациями настоящего руководства по эксплуатации (РЭ).

Перед подключением внешних цепей проверьте соответствие уровня ожидаемого напряжения допустимым величинам, указанным в таблице **4.1**.

Персонал, осуществляющий обслуживание устройств, должен руководствоваться настоящим РЭ, а также приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 декабря 2020 г. № 903н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок". К работам с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

6 РАБОТА С ВЕБ-ИНТЕРФЕЙСОМ

6.1 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ВЕБ-ИНТЕРФЕЙСУ

Настройка устройства осуществляется с помощью Веб-интерфейса через интернет-браузер. Для доступа к Веб-интерфейсу необходимо ввести в поисковую строку браузера IP-адрес GARA-TIME.

По умолчанию IP-адрес устройства 192.168.0.1. Изменить статический IP-адрес или активировать службу DHCP для получения динамического IP-адреса можно в настройках Ethernet в Веб-интерфейсе.

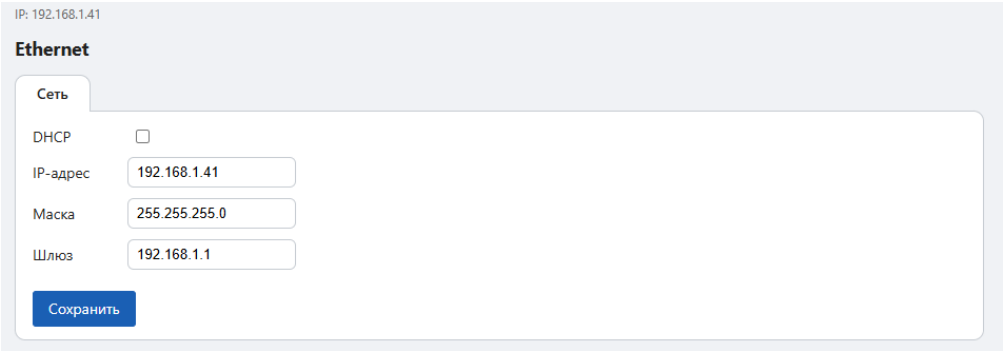


Рисунок 6.1 – Настройки Ethernet в Веб-интерфейсе

Для доступа к Веб-интерфейсу необходимо ввести логин и пароль в окне авторизации.

Значения по умолчанию:

- логин: admin
- пароль: admin

Логин и пароль можно изменить в разделе «Общие настройки» в Веб-интерфейсе.

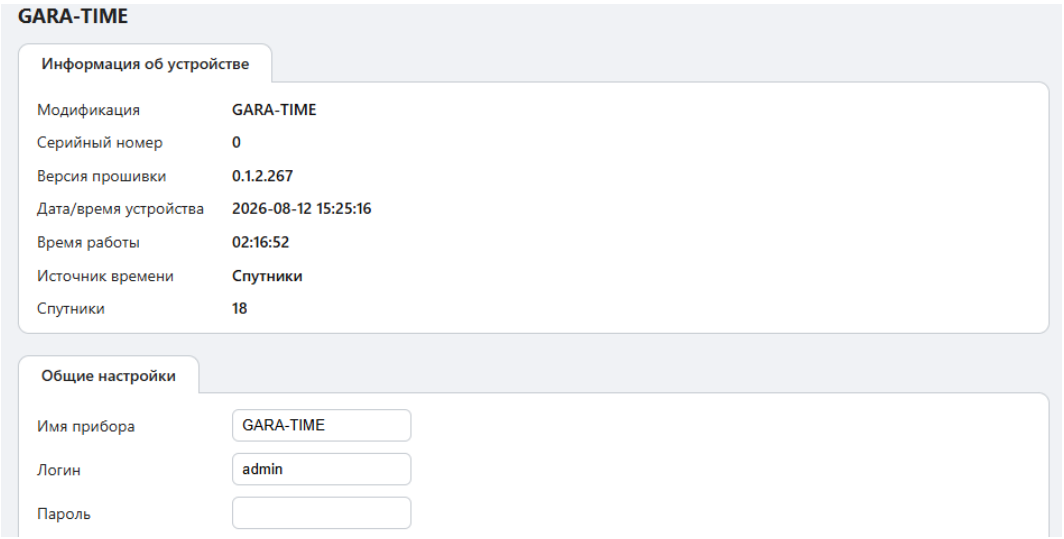


Рисунок 6.2 – Основная информация об устройстве в Веб-интерфейсе

Чтобы сбросить настройки доступа (логин и пароль) на значение по умолчанию, необходимо зажать и удерживать кнопку на лицевой панели в течение 5 секунд (3 раза моргнут все светодиоды на лицевой панели). Затем нужно отпустить кнопку и в течение 5 секунд повторно нажать кнопку, удерживая в течение 5 секунд (3 раза моргнут все светодиоды на лицевой панели). Если нажатия не происходит, то устройство возвращается к нормальной работе без сброса настроек доступа.

При успешной авторизации на текущей вкладке браузера отразится страница Веб-интерфейса.

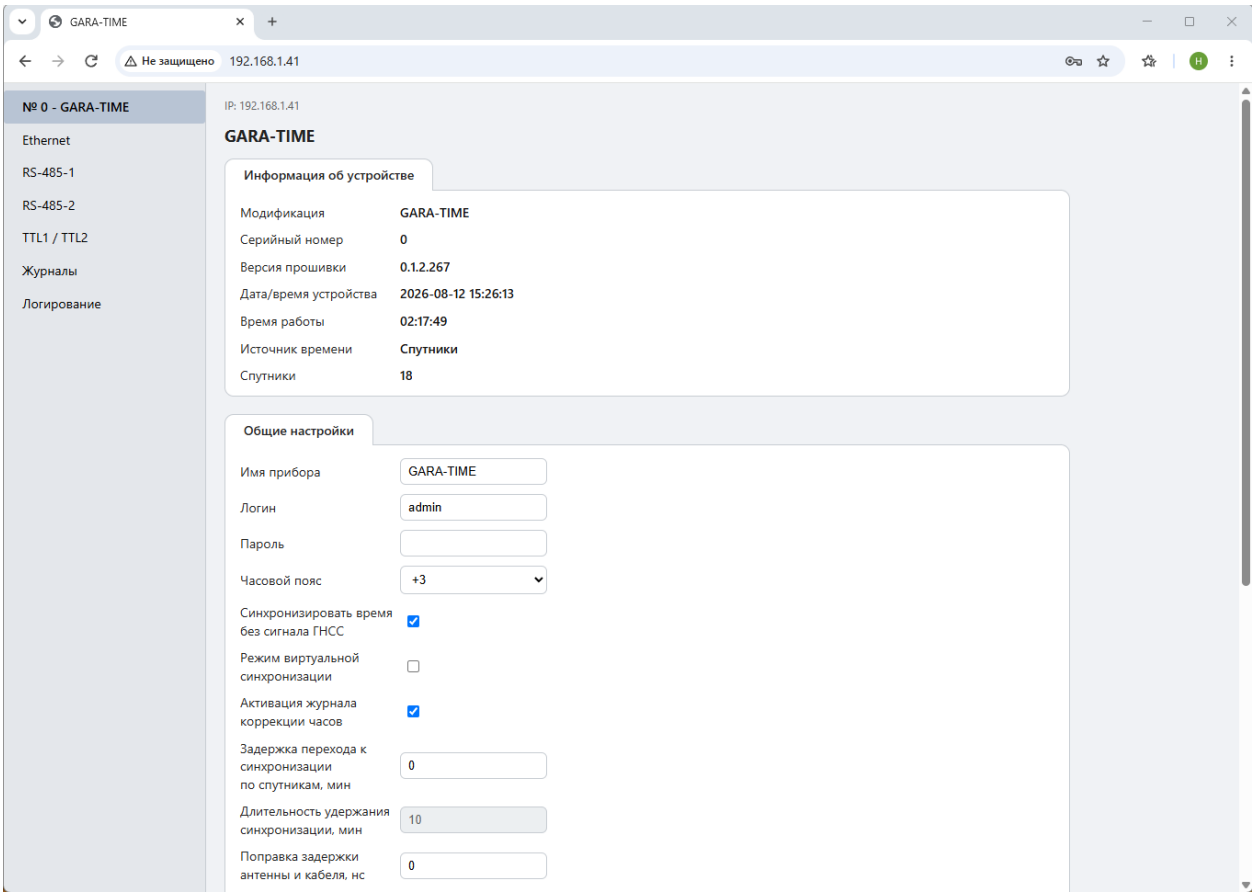


Рисунок 6.3 – Страница Веб-интерфейса

6.2 НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА

Разделы Веб-интерфейса и их описание представлены в таблице **6.1**.

Таблица 6.1

Раздел	Описание	Подробности
GARA-TIME	Информация об устройстве	➢ модификация; ➢ серийный номер; ➢ версия ПО; ➢ имя устройства.
	Настройка доступа	➢ логин и пароль.
	Настройки синхронизации	➢ часовой пояс; ➢ настройка **«Синхронизировать время без сигнала ГНСС»;** ➢ выдержка времени «**Длительность удержания синхронизации**»; ➢ настройка **«Режим виртуальной синхронизации»;** ➢ поле ручного ввода времени; ➢ кнопка синхронизации времени с временем ПК.
	Настройки ГНСС приемника	➢ выбор спутниковых систем; ➢ поправка часов на задержку в антенне и антенном кабеле.
	Фиксация GPS координат	➢ настройка защиты от подмены спутникового сигнала.
	Обновление ПО	➢ загрузка файла прошивки устройства; ➢ кнопка обновления ПО

Ethernet	Настройка Ethernet порта	➢ IP-адрес; ➢ включение/отключение DHCP.
	Настройка SNTP	➢ включение/отключение SNTP; ➢ SNTP порт; ➢ включение/отключение Multicast SNTP; ➢ IP-адрес Multicast SNTP; ➢ MAC-адрес Multicast SNTP; ➢ интервал посылки Multicast SNTP.
RS-485-1; RS-485-2	Настройка порта	➢ скорость, четность, стоп-бит; ➢ выбор протокола синхронизации.
	Настройка синхронизации	➢ настройки синхронизации в зависимости от выбранного протокола.
TTL 1; TTL 2	Настройка порта	➢ выбор протокола синхронизации; ➢ поправка времени на задержку в интерфейсном кабеле;
	Настройка синхронизации	➢ настройки PPS (длительность импульса, инверсия сигнала).
Журналы	Просмотр журналов	➢ системный журнал; ➢ журнал состояния ГНСС; ➢ журнал коррекции часов.

Устройство поставляется с заводской конфигурацией. Перед вводом в работу необходимо провести настройку в соответствии с проектной документацией. Настройку устройства рекомендуется производить в следующем порядке:

- Подключиться к Веб-интерфейсу;
- При необходимости настроить логин и пароль;
- Настроить часовой пояс в настройках синхронизации;
- Задать настройки приемника ГНСС (выбрать спутниковые системы, при необходимости ввести поправку часов на задержку в антенном кабеле);
- При необходимости зафиксировать координаты GPS для защиты от подмены спутникового сигнала;
- Настроить достоверность сообщений и таймаут отключения протоколов при потере синхронизации;
- Задать настройки интерфейсов RS-485-1, RS-485-2, Ethernet;
- Выбрать протоколы синхронизации на интерфейсах RS-485-1, RS-485-2, Ethernet, TTL 1/TTL 2, провести настройку протоколов в соответствии с разделом **3.2**.
- После настройки нужно сохранить настройки и перезагрузить устройство с помощью кнопки «Перезагрузка» в нижней части экрана на вкладке GARA-TIME. После этого настройки будут применены в устройстве.

6.3 ЖУРНАЛЫ

GARA-TIME обеспечивает регистрацию записей в следующие журналы:

- системный журнал;
- журнал состояния ГНСС;
- журнал коррекции часов.

Запись в журналы осуществляется с присвоением меток времени с точностью 1 мс. Журналы хранятся в энергонезависимой памяти в течение всего срока эксплуатации.

Количество записей, сохраняемых в памяти устройства, для каждого журнала равно 50. В случае заполнения памяти выполняется автоматическое удаление наиболее старых записей журналов. Ручное удаление записей пользователем не предусмотрено.

В таблице **6.2** представлены возможные причины записи в журналы.

Таблица 6.2

ЖУРНАЛ	ПРИЧИНЫ ЗАПИСИ	ОПИСАНИЕ
Системный журнал	➢ Авторизация, ошибка авторизации.	Фиксация факта авторизации, ошибки авторизации в Веб-интерфейсе с указанием канала IP-адреса клиента
	➢ Включение, отключение устройства; ➢ перезагрузка по питанию.	Запись факта включения, отключения, перезагрузки устройства по питанию
	➢ Изменение настроек; ➢ обновление прошивки.	Запись факта изменения настроек, обновления прошивки с указанием IP-адреса клиента
	➢ Выявление неисправности системой самодиагностики	Фиксация даты и времени возникновения неисправности с указанием причины неисправности
Журнал состояния ГНСС	➢ Установление связи со спутниками; ➢ Потеря связи со спутниками; ➢ Нет связи со спутниками; ➢ Доступных спутников меньше 3; ➢ Наличие сигнала глушения спутниковой связи; ➢ Включен/отключен режим синхронизации без спутников ГНСС.	Фиксация факта изменения состояния связи ГНСС со спутниками
Журнал коррекции часов	➢ Выполнение коррекции внутренних часов GARA-TIME	Запись о выполнении коррекции времени с указанием источника коррекции (GPS/PPS GPS) и количества секунд (для GPS) или наносекунд (для PPS GPS), на которые скорректированы внутренние часы GARA-TIME

6.4 ОБНОВЛЕНИЕ ПО

Описание	Обновление ПО устройства выполняется через Веб-интерфейс. На экране GARA-TIME можно посмотреть последнее установленное ПО (версия и дата загрузки).
Порядок обновления ПО GARA-TIME	➢ Загрузите на ПК файл последней версии прошивки устройства с сайта компании производителя. ➢ в Веб-интерфейсе перейдите в раздел GARA-TIME «Обновление ПО»; ➢ нажмите на кнопку «Добавить файл прошивки»; ➢ в открывшемся файловом менеджере выберите загруженную с сайта компании прошивку устройства, нажмите «ОК». Рядом с кнопкой «Добавить файл прошивки» появится название загруженного файла; ➢ нажмите кнопку «Обновить». После этого начнется процесс обновления ПО. На дисплее устройства будет гореть надпись: «Идет обновление». Не перезагружайте устройство в процессе обновления; ➢ после завершения обновления на дисплее GARA-TIME отобразится «Обновление успешно», после чего устройство перейдет к отображению времени; ➢ после завершения обновления проверьте запись в системном журнале об успешном обновлении ПО.

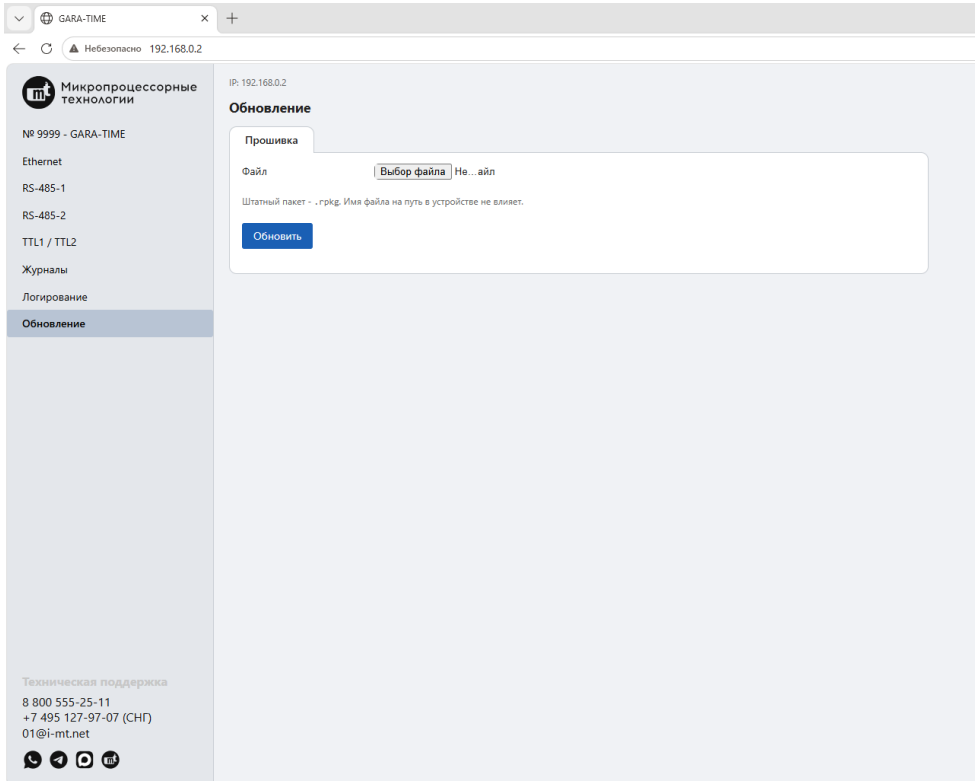


Рисунок 6.4 – Окно обновления ПО в Веб-интерфейсе

В процессе обновления на дисплее GARA-TIME отображается надпись «Идет обновление». После завершения обновления на дисплее отобразится «Обновление успешно», после чего устройство перейдет к отображению времени.

7 ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

7.1 СИНХРОНИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ НА ПС

На рисунке **7.1** представлено применение GARA-TIME для синхронизации времени устройств на ПС по интерфейсу RS-485. Один из интерфейсов RS-485 GARA-TIME может быть использован для синхронизации времени по протоколу Modbus-RTU (например, для синхронизации времени устройств Лаурель, Репей), а второй интерфейс RS-485 может быть использован для синхронизации времени устройств по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 (например, для синхронизации времени устройств Лютик, Лютик-Плюс).

К каждому порту RS-485 может быть подключено до 100 ведомых устройств.

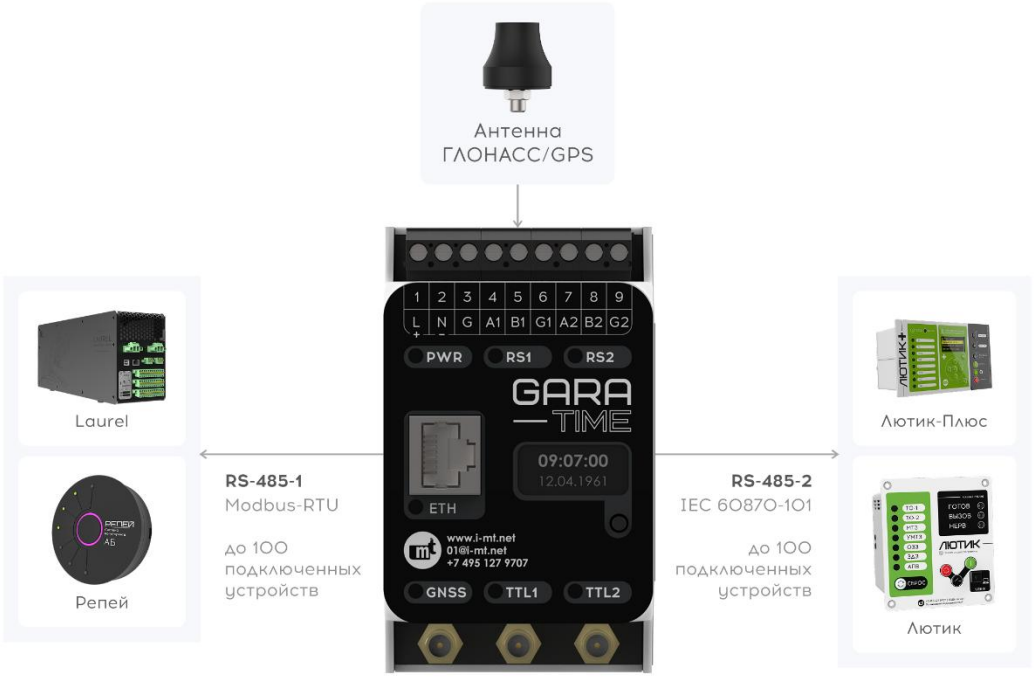


Рисунок 7.1 – Применение GARA-TIME для синхронизации времени устройств по протоколам Modbus-RTU и ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006

7.2 СИНХРОНИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ GARA

На рисунке **7.2** представлено применение GARA-TIME для синхронизации времени УСПД GARA по интерфейсу TTL с использованием протокола IRIG-B. GARA-TIME выдает точное время УСПД GARA, а УСПД, в свою очередь, синхронизирует время устройств полевого уровня по интерфейсу RS-485 с использованием протоколов Modbus-RTU и ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.

УСПД GARA обеспечивает возможность подключения до трех источников синхронизации времени. GARA-TIME может быть использован как основной источник синхронизации времени, обеспечивающий высокую точность синхронизации (до 150 нс). При потере синхронизации времени GARA-TIME (в результате глушения спутникового сигнала или иных причин), УСПД GARA может перейти на синхронизацию времени по интерфейсу Ethernet по протоколу SNTP с обеспечением точности синхронизации до десятков миллисекунд.



Рисунок 7.2 – Применение GARA-TIME для синхронизации времени GARA по протоколу IRIG-B

8 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Таблица 8.1

СТАНДАРТ	ВОЗДЕЙСТВИЕ	СТЕПЕНЬ ЖЁСТКОСТИ
ГОСТ Р 51317.4.5 IEC 61000-4-5 (1995-02)	Микросекундные импульсные помехи	3 – провод-провод (2 кВ)
ГОСТ Р 51317.4.11 IEC 61000-4-11:2004	Динамические изменения напряжения электропитания	4
ГОСТ Р 51317.4.4 IEC 61000-4-4:2004	Наносекундные импульсные помехи	4
ГОСТ 30804.4.2-2013 IEC 61000-4-2:2008	Электростатические разряды	4 Контактный разряд: 6 кВ Воздушный разряд: 8 кВ
ГОСТ Р 51317.4.3 IEC 61000-4-3 (1995-03)	Радиочастотное электромагнитное поле	3
ГОСТ Р 50648-94 IEC 1000-4-8-93	Магнитное поле промышленной частоты	4
ГОСТ 30336 ГОСТ Р 50649 IEC 1000-4-9-93	Импульсное магнитное поле	4
ГОСТ Р 51317.4.6 IEC 61000-4-6-96	Кондуктивные помехи, наведённые радиочастотными электромагнитными полями	3
ГОСТ Р 30804.4.12-2002 IEC 61000-4-12:1995	Колебательные затухающие помехи	3
ГОСТ Р 51317.4.14 IEC 61000-4-14-99	Колебания напряжения электропитания	±20%
ГОСТ Р 51317.4.16 IEC 61000-4-16-98	Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц	4
ГОСТ Р 51317.4.28 IEC 61000-4-28-99	Изменение частоты питающего напряжения	3

9 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

9.1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ



ВНИМАНИЕ! Подключение и отключение внешних цепей необходимо выполнять в обесточенном состоянии.

Перечень нормативной документации

При работе с устройством следует руководствоваться указаниями следующих документов:

- Руководство по эксплуатации;
- Действующая редакция ПУЭ;
- "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей";
- "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок" ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00;

9.2 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

Размещение и монтаж

- Монтаж устройства может быть произведен на DIN-рейку Ω-типа TH35.
- Габаритные размеры приведены в разделе **4.5**.
- Монтаж устройства должен производиться в помещениях промышленных предприятий, имеющих атмосферу, не содержащую химически активных и агрессивных паров и токопроводящей пыли, с содержанием пыли не более 3 мг/м^3, в местах, защищенных от прямого попадания солнечных лучей, воды.

Размещение антенны

- Схема размещения антенны показана на рисунке **9.1**.
- Антенна ГНСС должна располагаться снаружи здания на уровне кровли, причем при монтаже необходимо обеспечить видимость небосвода с углом обзора не менее 120 градусов без препятствий («открытое» небо).
- Минимальное расстояние от антенны до ближайших объектов должно быть не менее 0,5 м.
- По соображениям грозозащиты антенна должна находиться ниже размещенных на крыше заземлённых металлических конструкций: антенных мачт, вытяжных труб, молниеотводов и прочих предметов.
- Антенна должна располагаться в зоне защиты молниеотвода.

Антенный кабель

- Длина антенного кабеля должна быть минимально возможной. Предельно допустимая длина кабеля при использовании антенны, поставляемой в комплекте с GARA-TIME – 50 м.
- При использовании другой антенны длина кабеля должна рассчитываться с учетом характеристик усиления антенны и затухания в кабеле.
- При монтаже кабеля нужно:
  - надежно загерметизировать ввод кабеля в здание;
  - жестко зафиксировать кабель, не допуская его изломов.
- Рекомендуется установка грозоразрядника для защиты антенного входа. Грозоразрядник устанавливается в разрез антенного кабеля.
- Заземление антенны и грозоразрядника следует выполнять отдельной, изолированной от молниеотвода, медной шиной сечением не менее 4 мм^2.



Рекомендуется установка грозоразрядника для защиты антенного входа. Грозоразрядник устанавливается в разрез антенного кабеля.

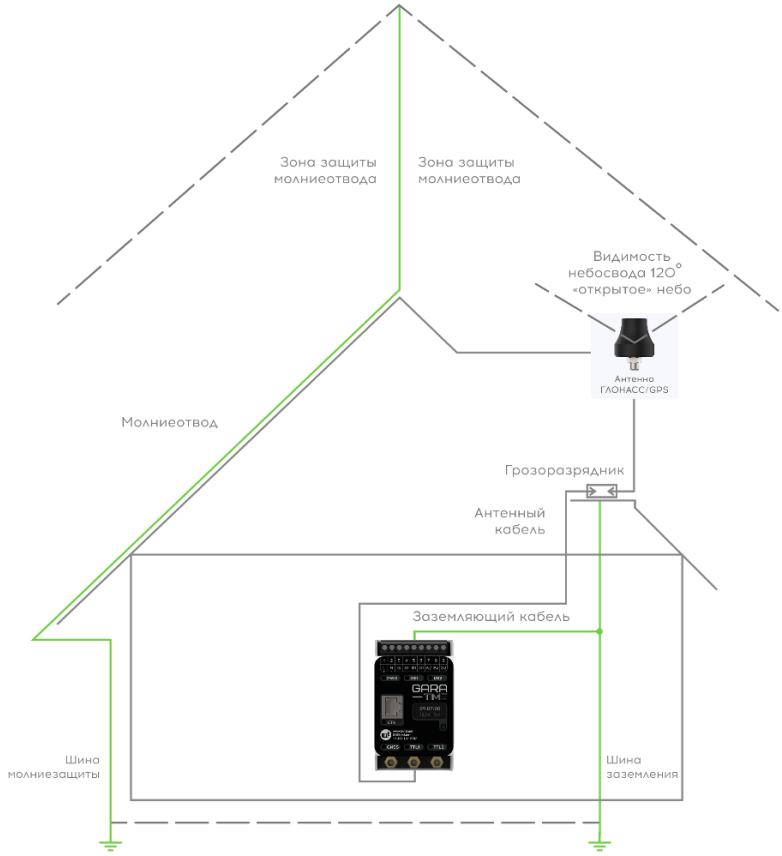


Рисунок 9.1 – Схема размещения антенны

На рисунке **9.2** представлена схема установки и подключения антенны. Антенна может устанавливаться на стену с помощью кронштейна. Габаритные размеры антенны и кронштейна указаны в приложении **Б**.



Рисунок 9.2 – Схема установки и подключения антенны

9.3 ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ



ВНИМАНИЕ! Проверку электрического сопротивления изоляции устройства выполнять в нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406-81. Контакты разъемов типа RJ45, SMA проверке сопротивления изоляции не подлежат.

Перечень независимых цепей

Проверку сопротивления изоляции выполнять мегаомметром при напряжении 1000 В (для RS-485 – 500 В) между следующими независимыми цепями:

- питание;
- заземление;
- порты RS-485 (проверку проводить при напряжении 500 В).

9.4 УЧЕТ ЗАДЕРЖКИ СИГНАЛА В КАБЕЛЕ

Задержка в антенне и антенном кабеле

- GARA-TIME может использоваться с различными антеннами ГНСС, а также различными по типу и длине кабелями.
- Поскольку точность синхронизации времени соизмерима с задержками сигнала в кабеле, рекомендуется учитывать задержку в антенне и антенном кабеле.

Расчет задержки сигнала в антенне и кабеле

- Для того, чтобы сигнал времени дошел от антенны до GARA-TIME, требуется некоторое малое время, в результате чего при синхронизации время, передаваемое GARA-TIME, отстает от фактического времени на величину задержки сигнала $T_{\text{задержки}}$.
- Суммарная задержка сигнала до GARA-TIME состоит из задержки в антенне и задержки в антенном кабеле:

$$T_{\text{задержки}} = T_{\text{а}} + T_{\text{к}};$$

- Величина задержки в антенне $T_{\text{а}}$ указывается в документации производителя. Величиной этой задержки можно пренебречь, так как она значительно меньше, чем погрешность синхронизации времени GARA-TIME;
- Величина задержки в антенном кабеле $T_{\text{к}}$ также указывается в документации производителя. Если величина задержки не указана, ее можно рассчитать по следующей формуле:

$$T_{\text{к}} = \frac{L * k}{c},$$

где $T_{\text{к}}$ – величина задержки в секундах;
L – длина кабеля, м;
k – коэффициент укорочения длины волны;
c – скорость света в вакууме, $3*10^8$ м/с;
Например, при использовании кабеля RG-58 длиной 20 м величина задержки будет равна:

$$T_{\text{к}} = \frac{20 * 1{,}28}{3 * 10^8} = 85{,}3 \text{ нс.}$$

Коэффициенты укорочения для некоторых предлагаемых марок коаксиальных кабелей:
RG-213 C/U = 1,51
RG-8X = 1,21
RG-174 A/U = 1,38
8D-FB = 1,27

- Суммарная задержка сигнала $T_{\text{задержки}}$ вводится в поле «Поправка часов» в наносекундах. В поле «Поправка часов» можно ввести только положительную величину $T_{\text{задержки}}$, чтобы учесть задержку сигнала в кабеле (поправка отнимается от шкалы времени):

$$T_{\text{скорректированное}} = T_{\text{переданное}} - T_{\text{задержки}}$$

Учет задержки в интерфейсном кабеле

- Аналогичным образом можно учесть задержку в интерфейсном кабеле $T_{\text{ки}}$ при использовании протоколов IRIG-B и PPS на интерфейсах RS-485-2, TTL 1 и TTL 2.
- Для этого нужно рассчитать величину задержки в интерфейсном кабеле и ввести величину поправки в разделе настройки TTL1 / TTL2.
- При вводе положительной величины задержки $T_{\text{ки}}$ к переданному времени GARA-TIME будет прибавлена величина задержки сигнала в интерфейсном кабеле (поправка прибавляется к шкале времени), при вводе отрицательной величины – величина задержки отнимается от шкалы времени.
- Например, при выборе на интерфейсе RS-485-2 протокола синхронизации IRIG-B появляется поле **«Учет задержки в кабеле интерфейса»**, куда нужно ввести рассчитанную величину задержки в интерфейсном кабеле в наносекундах. Тогда помимо задержки в антенне и

антенном кабеле $T_{\text{задержки}}$, которая учитывается на всех интерфейсах, для интерфейса RS-485-2 будет также учтена задержка в интерфейсном кабеле $T_{\text{ки}}$. Общая величина поправки часов составит:

$$T_{\text{скорректированное}} = T_{\text{переданное}} - T_{\text{задержки}} - T_{\text{ки}};$$

9.5 ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТИ RS-485

Согласование линии

- При большой длине кабеля и высоких скоростях передачи на линии RS-485 могут наводиться значительные помехи, вызванные отражением волны от конца линии. Эти помехи могут приводить к ухудшению качества синхронизации времени устройств.
- Для снижения помех рекомендуется согласование линии с помощью установки терминирующих резисторов по концам линии величиной 120 Ом.
- Согласование линии способствует улучшению качества формы импульсов, и как следствие, улучшению качества синхронизации времени.

Для организации сети RS-485 рекомендуется использовать разветвители интерфейсов с встроенными терминирующими резисторами Гидра-3, Гидра-6. Типовое решение применения Флокс-RS, Флокс-ETH, Гидра-3 показано в схеме организации линий связи интерфейса RS-485 и Ethernet (приложение А).

9.6 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЦЕПЕЙ К ВЫХОДАМ TTL

Монтаж цепей, подключенных к выходам TTL

- Подключение цепей к выходам TTL следует осуществлять при помощи коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом.
- Подключение нескольких устройств к одному выходу TTL следует выполнять по топологии «шина» (рисунок **9.3**) через Т-образные соединители.
- Максимальное количество устройств, подключение которых возможно к одному выходу TTL GARA-TIME без потери уровня сигнала, равно 10. При этом длина коаксиального кабеля должна составлять не более 300 м, а максимальная длина ответвления от шины к устройству должна быть не более 0,5 м. Сопротивление каждого устройства должно быть не менее 10 кОм.

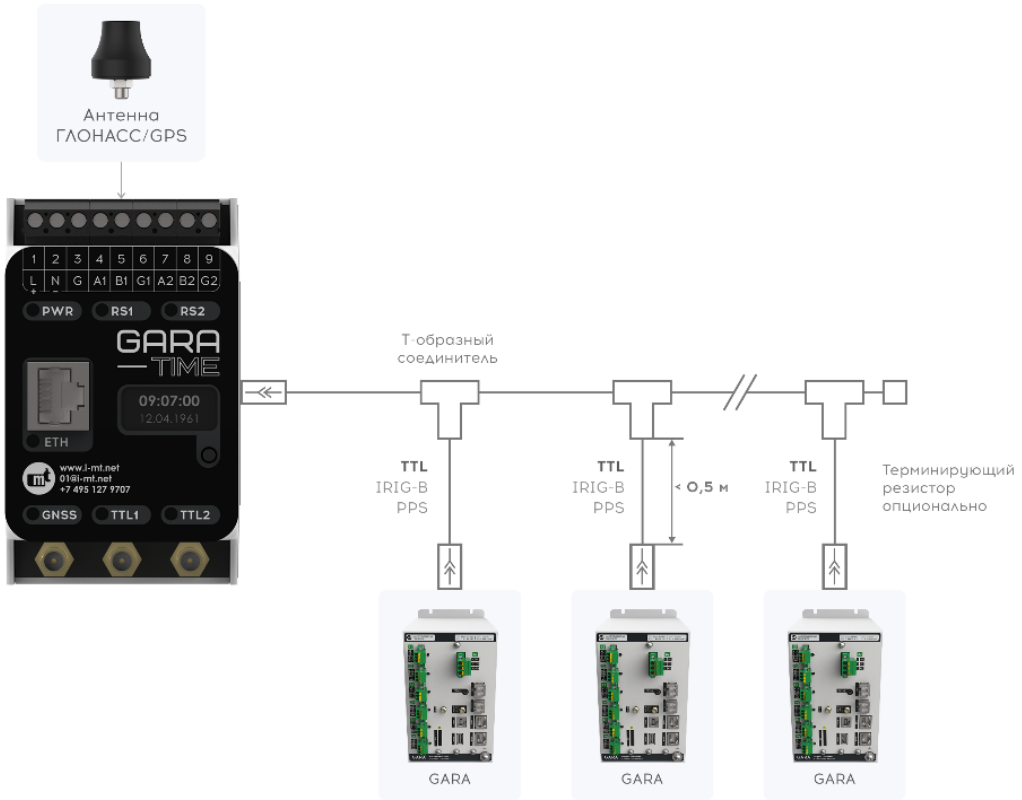


Рисунок 9.3 – Подключение нескольких устройств к одному выходу TTL

10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



Периодичность технического обслуживания устанавливается эксплуатирующей организацией, с учетом действующих стандартов и регламентов по обслуживанию систем АСУ, ССПИ, СОТИ АССО и пр., в составе которых эксплуатируется устройство.

Объем выполняемых работ

Для удобства далее приведен сводный перечень выполняемых работ при техническом обслуживании со ссылками на разделы РЭ, в которых указана информация, необходимая для их проведения.

Работы	Ссылка на РЭ
Проверка результатов работы системы самодиагностики устройства	**3.6**
Внешний осмотр и чистка	
Проверка внешних подключений, протяжка винтовых соединений	**5**
Обновление программного обеспечения	**6.4**
Проверка настроек в устройстве	**6.2**
Измерение сопротивления изоляции	**9.3**
Проверка заданных настроек	**3.2** **6.2**
Проверка функций синхронизации времени (для этого можно использовать режим виртуальной синхронизации) с проверкой светодиодов, индикации дисплея и контролем выдаваемой информации по портам синхронизации времени	

11 ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

Транспортирование

- в крытых железнодорожных вагонах, автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, а также в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов с учетом характеристик условий С по ГОСТ 23216-78;
- при перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки – мелкий, малотоннажный.

Условия хранения

- до ввода в эксплуатацию хранить в заводской упаковке не более 3 лет в помещении при соблюдении условий 1 по ГОСТ 15150-69;
- температура хранения – от -50 до +50 °С;
- предельно допустимая влажность – 98 % (при температуре 25 °С);
- в помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.

Утилизация

- утилизацию устройства должна проводить эксплуатирующая организация согласно нормам и правилам, действующим на территории потребителя, проводящего утилизацию.

12 ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ



Завод-изготовитель берет на себя обязательства по гарантийному ремонту в течение 5 лет с момента передачи устройства покупателю либо с даты производства, если дату передачи покупателю установить не представляется возможным.

Гарантия

В случае повреждения или отказа устройства в течение гарантийного срока службы, компания-производитель обязуется отремонтировать или заменить поврежденное устройство. Уведомление о наступлении гарантийного случая должно быть направлено в адрес компании-производителя до истечения гарантийного срока.

Все вышеизложенное выполняется только при условии соблюдения требований и правил, изложенных в руководстве по эксплуатации, а также сохранности гарантийного стикера.

Пломбирование устройства производится гарантийным стикером, разрушающимся при вскрытии устройства.

Гарантия не распространяется на:

- повреждения устройства, в том числе конструктивные, вызванные нарушением условий транспортирования и хранения (п.**11**) и технического обслуживания (п.**10**);
- повреждения устройства, вызванные внешними воздействующими факторами, а также подачей токов и напряжений на порты устройства, величины которых превышают допустимые, согласно руководству по эксплуатации;
- использование устройства с нарушением требований руководства по эксплуатации.

Компания-производитель не несет ответственности за:

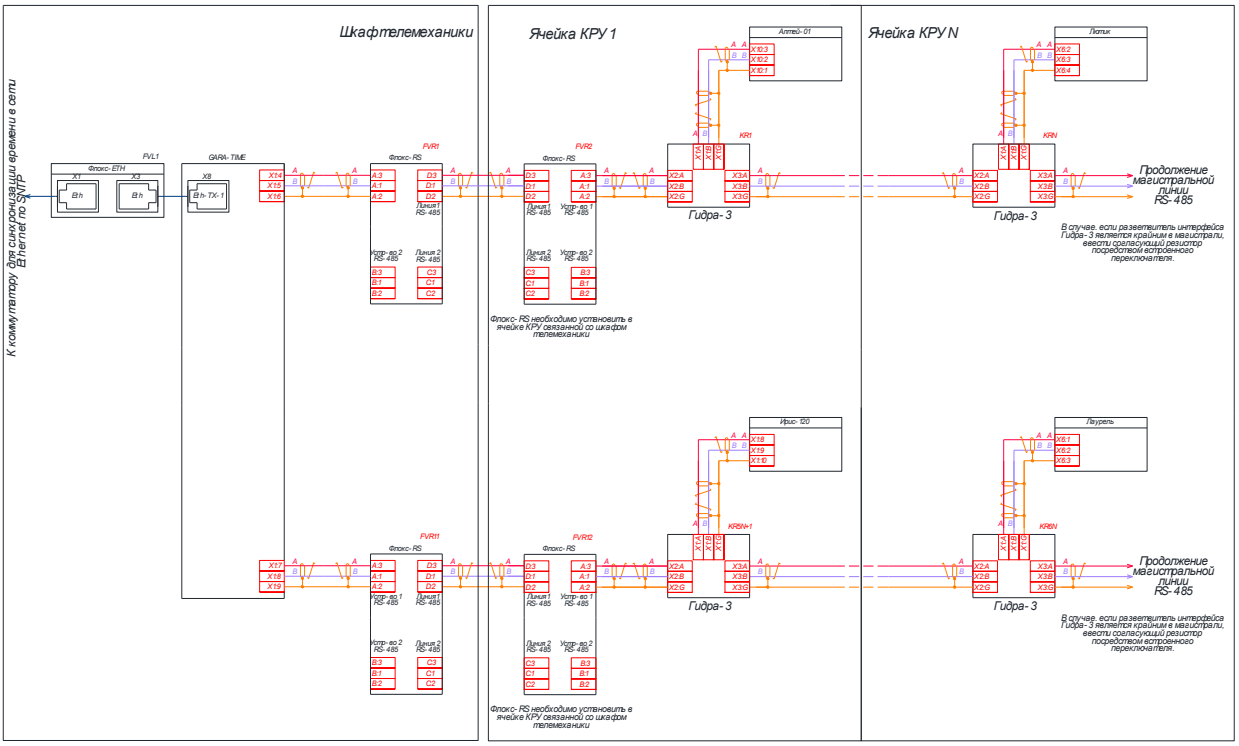
- расходы, связанные с выполнением демонтажа, повторного монтажа, наладки и прочих мероприятий по замене устройства;
- любые финансовые или экономические потери или любые косвенные убытки или ущерб, понесенные пользователем в связи с дефектами или неисправностью устройства.

На любые вопросы по применению GARA-TIME оперативно ответит служба технической поддержки.



24x7
Телефон: 8(800)-555-25-11
e-mail: 01@i-mt.net

13 ПРИЛОЖЕНИЕ А. СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЛИНИЙ СВЯЗИ ИНТЕРФЕЙСА RS-485, ETHERNET С ПРИМЕНЕНИЕМ УСТРОЙСТВ ГИДРА-3, ФЛОКС-RS, ФЛОКС-ETH



14 ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ КРОНШТЕЙНА И АНТЕННЫ

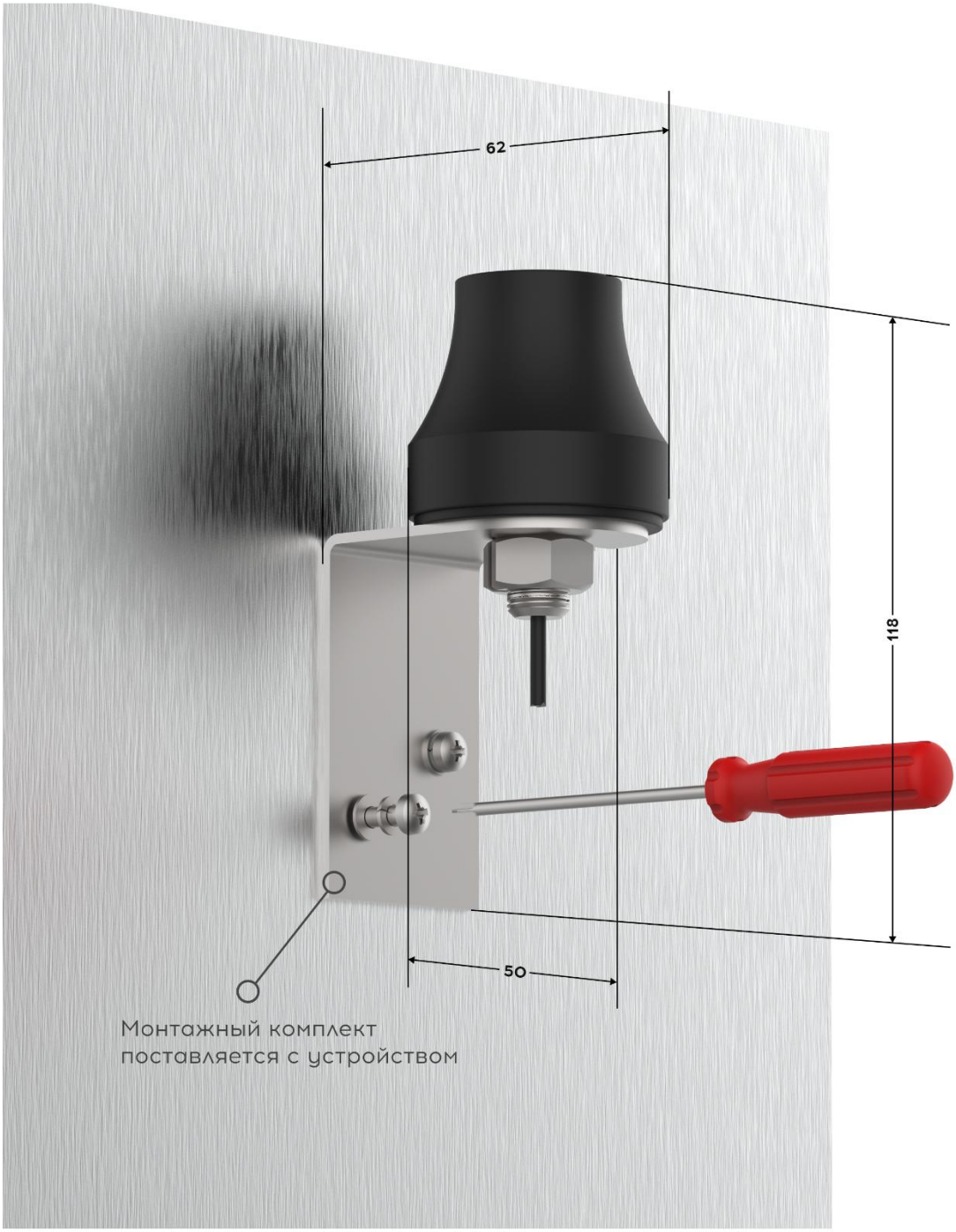


Рисунок 14.1 – Габаритные размеры антенны и кронштейна

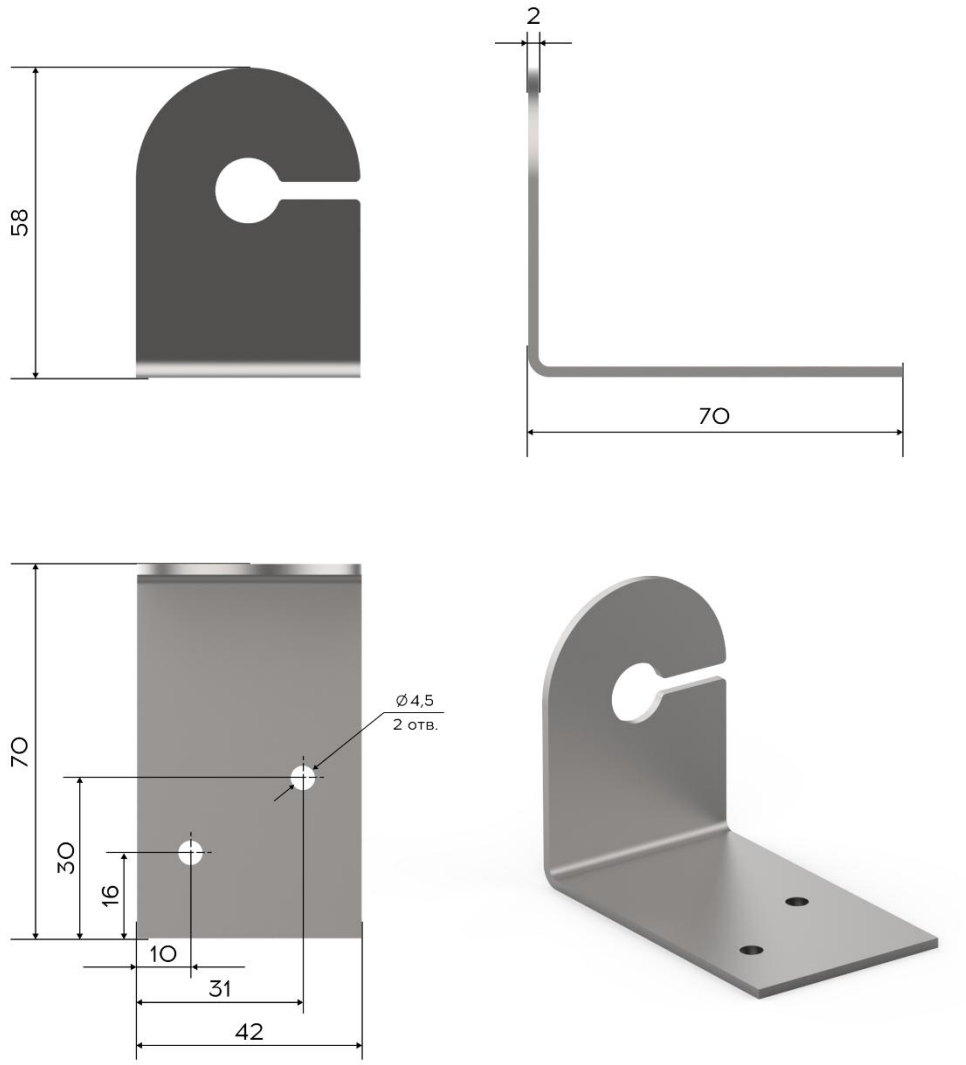


Рисунок 14.2 – Габаритные размеры кронштейна

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

РЭ – руководство по эксплуатации;

ССПИ – система сбора и передачи данных;

АИИС – автоматизированная информационно-измерительная система;

DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol – протокол динамической конфигурации узла сети;

GPS – Global Positioning System – система глобального позиционирования (глобальная навигационная спутниковая система);

IP-адрес – Internet Protocol – уникальный идентификатор (адрес) устройства, подключенного к объединенной сети на основе семейства протоколов TCP/IP;

NTP – Network Time Protocol – протокол сетевого времени;

UTC (SU) – Coordinated Universal Time – национальная шкала времени Российской Федерации;

ГЛОНАСС – Глобальная навигационная спутниковая система Российской Федерации;

ГНСС – Глобальная навигационная спутниковая система;

ШВ – Шкала времени;

ПС – Подстанция;

СОТИ АССО – Система обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора.

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

i-mt.net | mt@i-mt.net

8 800 555 25 11