

СЕРВЕР СИНХРОНИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ

# ***ПЭИ ССВ-1Г***

(Первичный эталонный источник – сервер синхронизации  
времени ССВ-1Г)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЛЖАР.468150.004 РЭ

г. МОСКВА  
2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>8</b>
<b>2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ</b>	<b>9</b>
2.1. Краткие технические характеристики	9
2.2. Условия окружающей среды и степень защиты устройства	11
2.3. Устойчивость к механическим и сейсмическим воздействиям	12
2.4. Варианты исполнения устройства	13
2.4.1. Электропитание	13
2.4.2. Опорный генератор	13
2.4.3. Дополнительные опции	14
2.4.3.1. Защита от подмены сигнала ГНСС (GPS spoofing, GNSS spoofing)	14
2.4.3.2. Расширение климатических условий эксплуатации	14
2.4.3.3. Поддержка дополнительных сетевых протоколов	14
2.4.3.4. Измерения разности (расхождения) шкал времени	14
2.5. Описание и работа устройства	15
2.5.1. Назначение	15
2.5.2. Принцип действия	15
2.5.3. Конструкция	16
2.5.4. Установка и подключение устройства	18
2.5.4.1. Подключение к сети Ethernet	18
2.5.4.2. Подключение антенного блока	18
2.5.4.3. Подключение аварийной сигнализации	18
2.5.4.4. Подключение к сети постоянного тока	19
2.5.4.5. Подключение к сети переменного или постоянного напряжения 220 вольт	20
2.5.4.6. Подключение защитного заземления	21
2.6. Источник питания	21
2.7. Работа с устройством	22
2.7.1. Клавиатура	22
2.7.2. Включение питания устройства	22
2.7.3. Управление устройством	23
2.7.4. Установка сетевых параметров	23
2.7.5. Автономное техобслуживание Устройства	23
2.7.5.1. Индикация	23
2.7.5.2. Режимы работы ЖК-индикатора	24
2.7.5.3. Отображение служебных сообщений	24
2.7.5.3.1. Состояние устройства	26
2.7.5.3.2. Опорный генератор	26
2.7.5.3.3. Дата/время	26

2.7.5.3.4.	Дополнительные и встроенные модули .....	27
2.7.5.3.5.	Буфер сообщений .....	28
2.7.5.3.6.	Локальная сеть .....	28
2.7.5.3.1.	Источник питания .....	29
2.7.5.4.	Сервисное меню .....	29
2.7.5.4.1.	Политика безопасности устройства .....	30
2.7.5.5.	Конфигурация устройства по умолчанию .....	30
2.7.5.6.	Структура сервисного меню устройства .....	30
2.7.5.7.	Описание пунктов сервисного меню.....	32
2.7.5.7.1.	Устройство .....	32
	Информация об устройстве .....	32
	Информационные сообщения.....	32
	Псевдоним устройства .....	33
	Информация о производителе.....	33
2.7.5.7.2.	Дополнительные модули .....	33
2.7.5.7.3.	Встроенные модули .....	33
2.7.5.7.4.	Установки.....	34
	Источники синхронизации .....	34
	Информационные сообщения .....	34
	Использование выходов .....	34
	Автоматический выбор .....	34
	Обновить список.....	34
	Управление .....	34
	Таймаут смены источника .....	35
	Сохранить конфигурацию .....	35
	Источники времени.....	35
	Информационные сообщения .....	36
	Автоматический выбор .....	36
	Обновить список.....	36
	Управление .....	36
	Таймаут смены источника .....	37
	Сохранить конфигурацию .....	37
	Дата/время .....	37
	Информационные сообщения .....	38
	Просмотр журнала изменений .....	38
	Региональные установки .....	38
	Информация .....	38
	Выбор... ..	39
	Ручной ввод даты/времени.....	39
	Установка даты/времени .....	39
	Использовать текущее время .....	39

---

Завершить ручной режим.....	39
Секунда в сутках.....	39
Использовать время RTC .....	39
Источники питания.....	39
Информация.....	40
Информационные сообщения.....	40
Использование ввода 1 (2).....	40
Сохранить конфигурацию.....	40
Локальная сеть.....	40
Информация.....	40
Информационные сообщения.....	40
Конфигурация.....	40
Сохранить конфигурацию.....	40
Перезагрузка .....	40
Перезапуск устройства .....	40
Режим обновления ПО.....	40
Сохранение конфигурации устройства .....	41
2.7.5.7.5. Буфер сообщений .....	41
Информация.....	43
Информационные сообщения.....	43
Просмотр буфера.....	43
Очистить буфер .....	44
Аварийная сигнализация.....	44
Звуковое оповещение.....	44
Управление категориями.....	44
Сохранить конфигурацию.....	44
Сохранить в TXT-файл.....	44
2.7.5.7.6. Безопасность .....	45
Информация.....	46
Информационные сообщения.....	46
Учетные записи пользователей .....	46
Выбор пользователя.....	46
Завершить текущий сеанс.....	47
Обмен файлами .....	47
Сетевое управление .....	47
Сохранить конфигурацию.....	47
2.7.5.7.7. Управление лицензиями.....	47
Информация.....	47
Информационные сообщения.....	48
Обновить.....	48
2.8.    Дополнительные модули .....	49

2.8.1. Модуль MLAN (NTP-сервер).....	49
2.8.1.1. Назначение.....	49
2.8.1.2. Технические характеристики .....	50
2.8.1.3. Принцип действия.....	50
2.8.1.4. Описание .....	50
2.8.2. Модуль MLANP и MGLAN (PTP-сервер и Gigabit PTP-сервер).....	51
2.8.2.1. Назначение.....	51
2.8.2.2. Технические характеристики .....	51
2.8.2.3. Принцип действия.....	52
2.8.2.4. Описание .....	53
2.8.3. Модуль MGLAN (PTP-клиент).....	53
2.8.3.1. Назначение.....	53
2.8.3.2. Технические характеристики .....	53
2.8.3.3. Описание .....	54
2.8.4. Модуль MPPS (1Гц).....	54
2.8.4.1. Назначение.....	54
2.8.4.2. Технические характеристики .....	54
2.8.4.3. Описание .....	55
2.8.5. Модуль MSYNC (2.048МГц / Мбит/с).....	55
2.8.5.1. Назначение.....	55
2.8.5.2. Технические характеристики .....	55
2.8.5.3. Описание .....	56
2.8.6. Модуль MCOMB (1Гц + RS-232/RS-485).....	58
2.8.6.1. Назначение.....	58
2.8.6.2. Технические характеристики .....	58
2.8.6.3. Описание .....	58
2.8.7. Модуль M422 (1Гц + RS-422/485).....	59
2.8.7.1. Назначение.....	59
2.8.7.2. Технические характеристики .....	59
2.8.7.3. Описание .....	59
2.8.8. Модуль M10M (5/10 МГц).....	61
2.8.8.1. Назначение.....	61
2.8.8.2. Технические характеристики .....	61
2.8.8.3. Описание .....	61
2.8.9. Модуль МТП (Токовая петля).....	62
2.8.9.1. Назначение.....	62
2.8.9.2. Технические характеристики .....	62
2.8.9.3. Описание .....	62
2.8.9.4. Схема включения модуля .....	63
2.8.10. Модуль MIRIG.....	64
2.8.10.1. Назначение .....	64

2.8.10.2.	Технические характеристики .....	64
2.8.10.3.	Описание.....	64
2.8.11.	Модуль MWEB (WEB-сервер).....	65
2.8.11.1.	Назначение .....	65
2.8.11.2.	Описание.....	65
2.8.12.	Модуль MGNSS .....	65
2.8.12.1.	Назначение .....	65
2.8.12.2.	Описание.....	66
2.9.	Встроенные модули.....	67
2.9.1.	Приёмник ГНСС.....	67
2.9.1.1.	Принцип действия.....	67
2.9.1.2.	Текущее состояние .....	69
2.9.1.3.	Статистика.....	69
2.9.1.4.	Режимы работы модуля .....	70
2.9.1.4.1.	Режим «Навигация» .....	70
2.9.1.4.2.	Режим «Время на твёрдой точке».....	70
2.9.2.	PTP-клиент.....	71
2.9.3.	PTP-сервер.....	71
2.9.4.	NTP-сервер.....	71
2.9.5.	Выход синхронизации (TTL) .....	71
2.10.	Диагностика неисправностей.....	72
<b>3.</b>	<b>ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....</b>	<b>73</b>
3.1.	Общие указания.....	73
3.2.	Меры безопасности .....	73
<b>4.</b>	<b>МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ.....</b>	<b>74</b>
<b>5.</b>	<b>КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....</b>	<b>75</b>
<b>6.</b>	<b>МОНИТОРИНГ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И УПРАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВОМ .....</b>	<b>76</b>
6.1.	«Система Технического Обслуживания».....	76
6.2.	Simple Network Management Protocol .....	76
6.3.	SysLog .....	76
6.4.	Модуль MWEB .....	76
<b>7.</b>	<b>ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....</b>	<b>77</b>
<b>8.</b>	<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ .....</b>	<b>78</b>
8.1.	Блок антенный .....	78
8.1.1.	Блок антенный M104 (АНАИ.464651.002 или РНВС.464651.002) .....	78
8.1.2.	Блок антенный «GPSGL-TMG-SPI-40NCB».....	79
8.1.3.	Блок антенный «TW3370/TW3372» .....	81
8.2.	Магистральный усилитель TW141/TW125.....	82
8.3.	Указания по технике безопасности при монтаже антенного тракта .....	83
8.4.	Требования и рекомендации по установке антенного блока на объекте .....	83

---

8.5.	Установка и подключение антенного блока.....	86
8.5.1.	Кронштейн универсальный ЛЖАР.301568.001 .....	86
8.5.2.	Установка и подключение антенного блока M104 .....	87
8.5.3.	Установка и подключение антенного блока GPSGL-TMG-SPI-40NCB88	
8.6.	Грозозащита антенного тракта .....	88
8.7.	Указания по построению антенного тракта .....	89
<b>9.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....</b>	<b>91</b>
<b>10.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....</b>	<b>92</b>

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для использования при монтаже, эксплуатации и обслуживании устройства «Сервер синхронизации времени ПЭИ ССВ-1Г» (далее устройство).

Монтаж, наладка и эксплуатация устройства должны производиться персоналом, изучившим:

- настоящее руководство по эксплуатации;
- имеющим доступ к работе с электроустановками напряжением до 1000 В



*В связи с постоянной работой по усовершенствованию Устройства, в конструкцию могут быть внесены не влияющие на метрологические характеристики незначительные изменения, не отраженные в настоящем руководстве.*

Производитель устройства:	ООО «КОМСЕТ-сервис»
Юридический адрес:	Россия, 115280, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Даниловский, ул. Автозаводская, д. 23, стр. 928, помещ. 113/3
Адрес для корреспонденции	Россия, 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д.8А, стр.5
Телефон:	(495) 921-29-12
E-mail:	ooo@komset.ru

## 2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

### 2.1. Краткие технические характеристики

<b>Сетевой интерфейс</b>	
Стандарт	10/100 Base-T 10/100/1000 Base-T 1000 Base-X
Транспортный уровень	TCP, UDP
Протокол IP	IP v4 IP v6 (опционально)
Автоматическая конфигурация сети и управление качеством	DHCP (RFC 2131) NetBIOS Name Service (NBNS) VLAN (IEEE 802.1Q) QoS PRP (IEC 62439)
Протокол NTP (Network Time Protocol) Протокол SNTP (Simple Network Time Protocol)	NTP v2 (RFC 1119), NTP v3 (RFC 1305), NTP v4 (RFC 5905), SNTP v3 (RFC 1769), SNTP v4 (RFC 2030)
Протокол Time Протокол Daytime	Time (RFC 868) DayTime (RFC 867)
Протокол PTP (Precision Time Protocol)	PTP v2 (IEEE Std 1588-2008) <i>Профили:</i> G.8265.1 G.8275.1 G.8275.2 IEC/IEEE 61850-9-3-2016 IEEEC 37.238-2017 Custom Cluster GM PTP
Ethernet Synchronization Messaging	SyncE (G.8261)
Мониторинг и управление	SysLog SNMPv2c SNMPv3 HTTP (опционально) HTTPS (опционально) SSH(опционально) Telnet (опционально) FTP(опционально)
<b>Интерфейсы RS-232, RS-485</b>	
Протоколы	SIRF TOD TimeString NMEA Text

<b>Интерфейс «Токовая петля»</b>	«Токовая петля» «Сухой контакт»
<b>Интерфейс IRIG</b>	IRIG standard 200-04
<b>Интерфейс 1PPS (1Гц)</b> Уровень выходного сигнала Длительность импульса Полярность импульса Сопротивление линии	5 В (TTL-совместимый) 5 мкс (IEEE Std 1344 - 1995) положительная/отрицательная 50 Ом
<b>Синхросигналы 5 МГц и 10 МГц</b> Форма сигнала Уровень выходного сигнала на нагрузке 50 Ом	номинально-прямоугольная 1,4 В
<b>Синхросигнал 2,048 МГц (G.703/10)</b> Форма сигнала Уровень выходного сигнала на нагрузке 75 Ом (коаксиальная пара) Уровень выходного сигнала на нагрузке 120 Ом (симметричная пара)	номинально-прямоугольная 1,2 В 1,7 В
<b>Синхросигнал 2,048 Мбит/с (G.703/6)</b> Форма сигнала Уровень выходного сигнала на нагрузке 75 Ом (коаксиальная пара) Уровень выходного сигнала на нагрузке 120 Ом (симметричная пара)	биполярный 2,4 В 2,9 В
<b>Метрологические характеристики</b> Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте в режиме синхронизации по сигналам ГНСС	$\pm 5,0 \times 10^{-11}$
Предел допускаемого среднего квадратического относительного отклонения случайной составляющей погрешности измерений частоты выходного сигнала на интервале времени измерения 100 с	
1) Опция 010:	$5,0 \times 10^{-11}$
2) Опция 020 (опционально):	$1,0 \times 10^{-11}$
3) Опция 030 (опционально):	$2,0 \times 10^{-11}$
4) Опция 040 (опционально):	$4,0 \times 10^{-12}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки переднего фронта выходного импульса частотой 1Гц к шкале времени UTC в режиме синхронизации по сигналам ГНСС	$\pm 100$ нс

Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки переднего фронта выходного импульса частотой 1Гц к шкале времени UTC в режиме автономного функционирования (holdover) за сутки	
1) Опция 010:	±10 мкс
2) Опция 020 (опционально):	±5 мкс
3) Опция 030 (опционально):	±5 мкс
4) Опция 040 (опционально):	±1 мкс
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP через интерфейс Ethernet	±10 мкс
Соответствие G.811	+
Соответствие ETS300.462-6	+
Соответствие указу №161 от 07.12.06	+
Соответствие приказу №113 от 21.03.16	+
<b>Количество модулей расширения</b>	До 8-и штук (в устройстве 1.5U) До 3-х штук (в устройстве 1U)
<b>Электропитание</b>	
Количество источников питания (в зависимости от типа исполнения)	2
Напряжение источника питания (в зависимости от типа исполнения)	= 24 В (от 18 до 36) В = 48 В (от 36 до 72) В ~ 220 В (от 100 до 270) 50 Гц = 220 В (от 113 до 370) В / ~ 220 В (от 80 до 270) 50 Гц
<b>Потребляемая мощность</b>	от 20 до 50 Вт в «рабочем» режиме, не более 60 Вт в режиме «прогрев» (в зависимости от комплектации устройства)
<b>Габаритные размеры:</b>	Ш×Г×В
В исполнении 1,5U	480×263×65 мм
В исполнении 1U	480×263×45 мм
<b>Масса</b>	
В исполнении 1,5U	не более 6 кг
В исполнении 1U	не более 4 кг
<b>Режим работы</b>	Круглосуточный
Средняя наработка на отказ	не менее 108 000 часов
Средний срок службы	не менее 20 лет

## 2.2. Условия окружающей среды и степень защиты устройства

2.3.1 Устройство предназначено для установки и эксплуатации в помещениях с условиями окружающей среды:

- температура окружающего воздуха аппаратного блока от +5°C до +40°C. Для аппаратного блока выполненного с опцией расширенных климатических условий эксплуатации: от -40°C до +70°C;
- температура окружающего воздуха антенного блока от -40°C до +85°C;
- температура окружающего воздуха магистрального усилителя от -40°C до +85°C;
- относительная влажность воздуха не более 90% при температуре воздуха +25°C;
- атмосферное давление не ниже 60 кПа (450 мм рт.ст.);
- высота над уровнем моря от -450 до 5000 метров.

#### 2.3.3 Климатическое исполнение устройства с ГОСТ 15150-69:

- Аппаратный блок – УХЛ4. Для аппаратного блока, выполненного с опцией расширенных климатических условий эксплуатации – УХЛ3;
- Антенный блок – УХЛ1;
- Магистральный усилитель – УХЛ1;

#### 2.3.4 Степень защиты от влаги и пыли антенны по ГОСТ 14254-96:

- Аппаратный блок – IP20;
- Антенный блок – IP65;
- Магистральный усилитель – IP65;

Опционально доступно исполнение аппаратного блока со степенью защиты от влаги и пыли – IP50.

### **2.3. Устойчивость к механическим и сейсмическим воздействиям**

Устройство по устойчивости к механическим воздействиям соответствует группе М41 в соответствии с ГОСТ 17516.1-90 и может эксплуатироваться в помещениях с условиями:

- синусоидальная вибрация в диапазоне частот (0,5 – 200) Гц с максимальной амплитудой ускорения 2,0 g;
- пиковые ударные ускорения 3,0 g при длительности воздействия (2 – 20) мс. Для устройств, изготовленных в специальных

защищенных металлических корпусах, пиковые ударные ускорения – 20,0 g при длительности воздействия (2 – 20) мс. Устройство соответствует следующим требованиям по сейсмостойкости:

- уровень установки над нулевой отметкой – до 10 м;
- интенсивности землетрясения по шкале MSK-64 – 9 баллов в соответствии с ГОСТ 30546.2-98.

## 2.4. Варианты исполнения устройства

### 2.4.1. Электропитание

В устройстве используются два независимых источника питания. Существуют следующие варианты исполнения источников питания:

Источник постоянного тока напряжением 24В	Допустимые отклонения питающего напряжения от 18 В до 36 В
Источник постоянного тока напряжением 48В	Допустимые отклонения питающего напряжения от 36 В до 72 В
Источник переменного тока напряжением 220В, частотой 50Гц	Допустимые отклонения питающего напряжения 100 В до 270 В. Допустимые отклонения частоты питающего напряжения 47,5 Гц до 52,5 Гц
Источник постоянного или переменного тока напряжением 220В, частотой 50Гц	Допустимые отклонения питающего напряжения переменного тока 80 В до 270 В. Допустимые отклонения частоты питающего напряжения 47 Гц до 53 Гц. Допустимые отклонения питающего напряжения постоянного тока 113 В до 370 В.

По желанию заказчика устройство может комплектоваться источниками питания как одного типа, так и смешанного.

### 2.4.2. Опорный генератор

Устройство выпускается со следующими метрологическими опциями, которые отличаются метрологическими характеристиками:

- 010 (с кварцевым термостатированным генератором версия 1);
- 020 (с кварцевым термостатированным генератором версия 2);
- 030 (с рубидиевым генератором версия 1);

- 040 (с рубидиевым генератором версия 2).

Опция определяется при заказе и влияет на метрологические характеристики (см. п. [2.1](#)). В случае если не указано иное, устройство выпускается с опцией 010.

### **2.4.3. Дополнительные опции**

#### **2.4.3.1. Защита от подмены сигнала ГНСС (GPS spoofing, GNSS spoofing)**

Для защиты от подмены сигналов глобальной навигационных спутниковых систем (ГНСС) на устройство устанавливается специальное программное обеспечение, которое позволяет производить дополнительные настройки:

- используемую систему координат;
- режим выдачи метки времени;
- значения максимального отклонения координат;
- контроль отклонения метки времени.

В случае отклонения от заданных параметров устройство переходит в режим удержания и работает от внутреннего опорного генератора.

#### **2.4.3.2. Расширение климатических условий эксплуатации**

Устройство с опцией расширения климатических условий эксплуатации выполнено с применением элементов с расширенным климатическим диапазоном (от -40°C до +70°C).

#### **2.4.3.3. Поддержка дополнительных сетевых протоколов**

Все модули расширения (см. Дополнительные модули) устройства имеют аппаратную реализацию, построенную на базе жёсткого автомата. Для поддержки дополнительных программных сетевых протоколов (SSH, Telnet, FTP, HTTP, HTTPS и др.) в устройство устанавливается специализированный *Модуль MWEB (WEB-сервер)*.

#### **2.4.3.4. Измерения разности (расхождения) шкал времени**

Для проведения измерений разности (расхождения) шкал времени на основе протоколов NTP и PTP в соответствии с Методикой измерений разности (расхождения) шкал времени на основе

протоколов NTP и PTP МИ РШВ.01.08-2017 (Приказ Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 09.10.2017 №538 утверждена) устройство оснащается аппаратно-программным обеспечением на базе Модулей MLAN и MGLAN.

## 2.5. Описание и работа устройства

### 2.5.1. Назначение

Устройство является аппаратурой ТСС и единого точного времени, обеспечивающей:

- формирование эталонных сигналов частоты для синхронизации различного оборудования;
- формирование сигналов точного времени для временной синхронизации различного оборудования и систем;

### 2.5.2. Принцип действия

С помощью схемы сравнения осуществляется сравнение сигнала от текущего источника синхронизации с частотой внутреннего опорного генератора (далее ОГ) и подстройка частоты ОГ, а также формирование шкалы времени по информации от внешних модулей и последующее её хранение.

В качестве источников синхронизации имеется возможность использовать сигнал с внешнего входа модулей:

- *Приёмник ГНСС;*
- *PTP-клиент;*
- *Модуль MPPS (1Гц);*
- *Модуль MCOMB (1Гц + RS-232/RS-485);*
- *Модуль M422 (1Гц + RS-422/485);*
- *Модуль MGLAN (PTP-клиент);*
- *Модуль MSYNC (2.048МГц / Мбит/с);*
- *Модуль M10M (5/10 МГц);*
- *Модуль MGNSS.*

В качестве источников времени могут выступать модули:

- *Приёмник ГНСС;*
- *PTP-клиент;*
- *Модуль MCOMB (1Гц + RS-232/RS-485);*
- *Модуль M422 (1Гц + RS-422/485);*
- *Модуль MGLAN (PTP-клиент);*
- *Модуль MGNSS.*

В случае отсутствия источников синхронизации или времени (авария антенно-фидерного тракта, отсутствие видимых спутников ГНСС) или внешних источников синхронизации/времени) для хранения текущего времени и формирования сигналов синхронизации используется внутренний опорный генератор устройства<sup>1</sup>.

Время подстройки частоты ОГ и формирование шкалы времени зависит от выбранных модулей в качестве источников времени и синхронизации, а также режима старта оборудования. Значения готовности каждого источника времени и синхронизации приведены в описании модулей.

Структурная схема устройства приведена на Рис. 2.1.

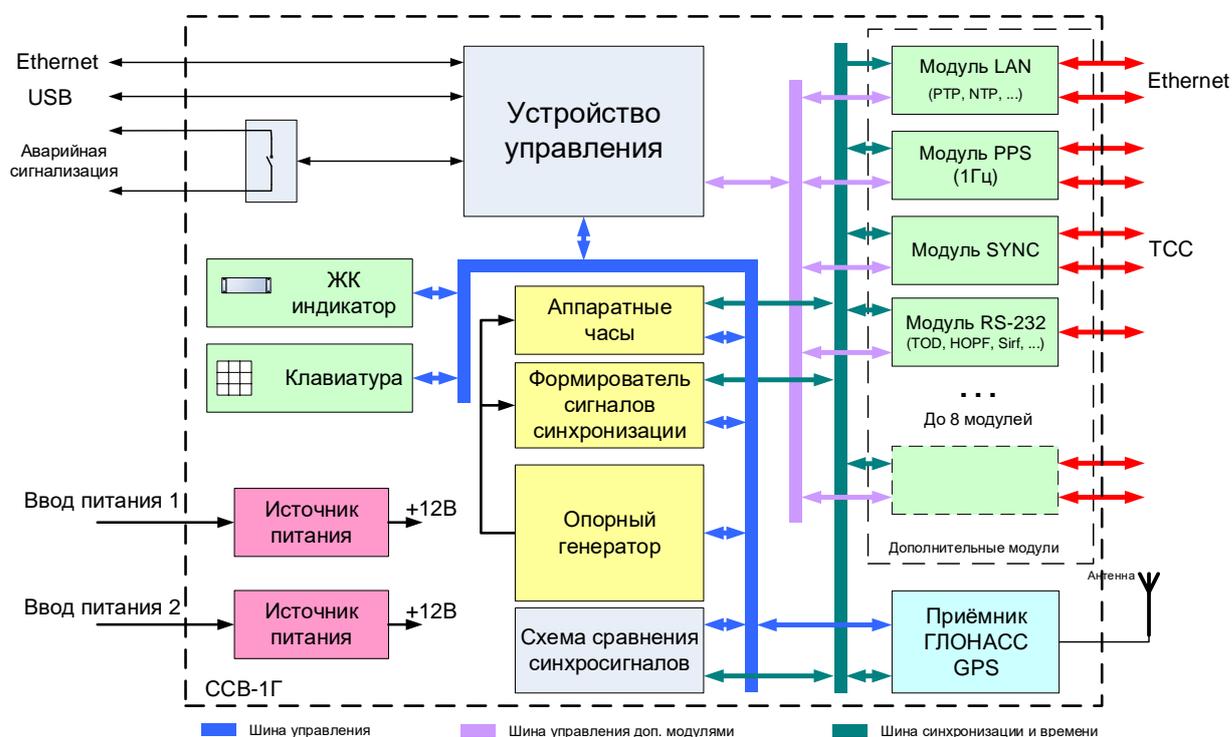


Рис. 2.1. Структурная схема устройства

### 2.5.3. Конструкция

Конструктивно устройство выполнено в металлическом корпусе, размером 483×280×65мм (1,5U) или 483×280×45мм (1U), с элементами крепления для установки в стандартные стойки или

<sup>1</sup> Точность и стабильность частоты опорного генератора определяется модификацией устройства и указывается в Договоре поставки. Если не указано иное, устройство выпускается в модификации 010.

шкафы шириной 19". Внешний вид передней панели устройства изображен на Рис. 2.2

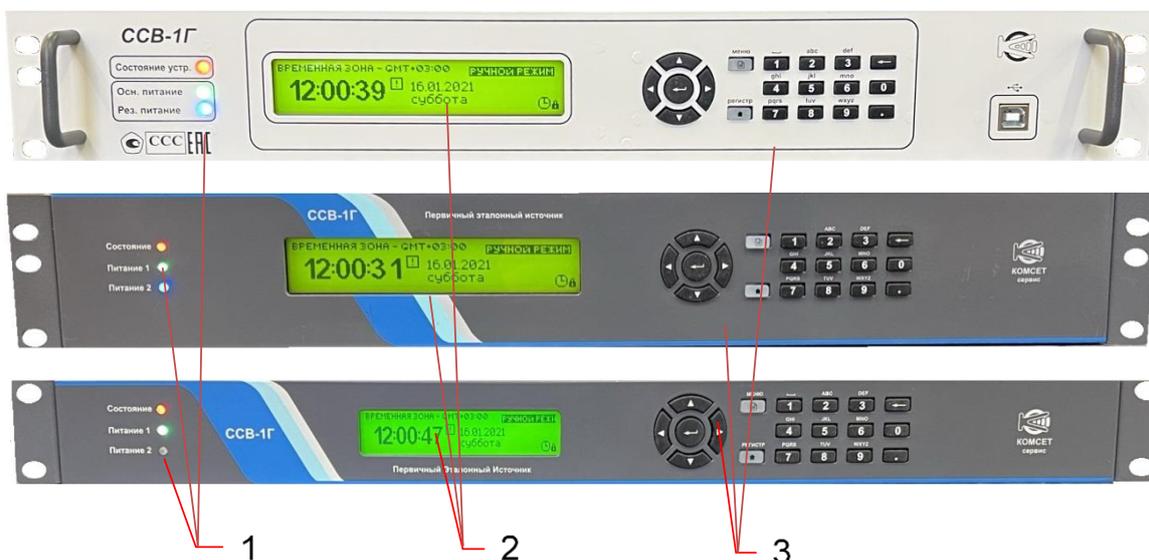


Рис. 2.2. Внешний вид передней панели (1,5U и 1U)

На передней панели устройства расположены:

1. Светодиодные индикаторы для отображения текущего состояния устройства;
2. ЖК-Индикатор;
3. Клавиатура;

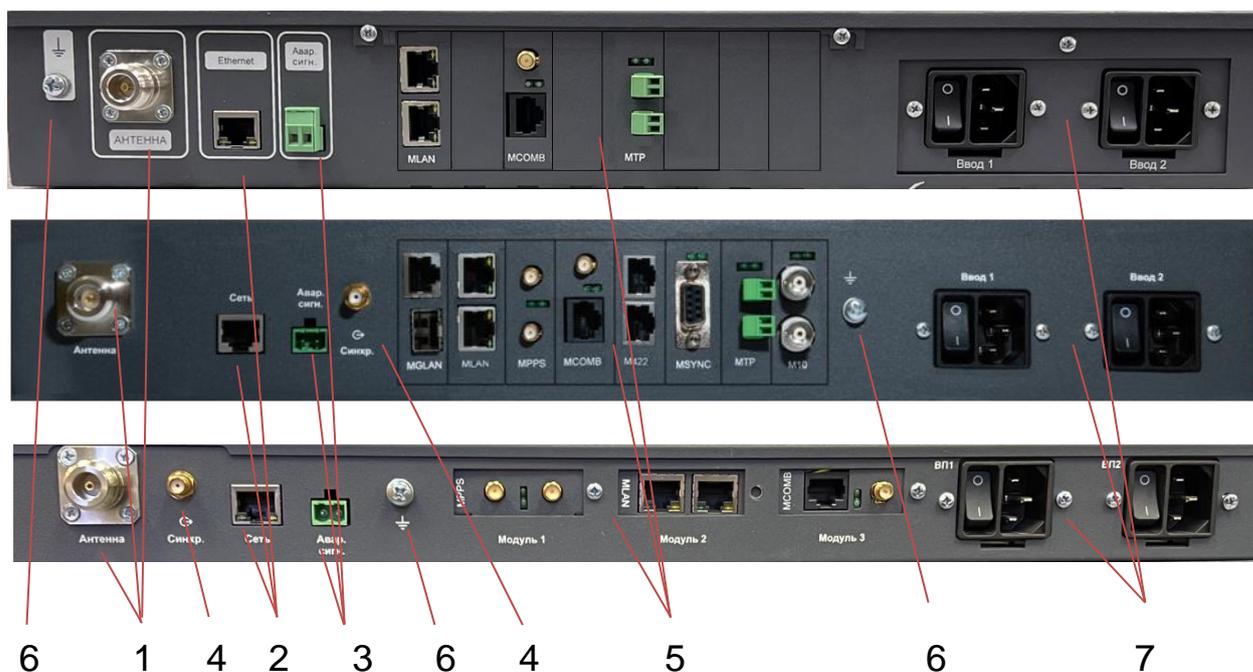


Рис. 2.3. Внешний вид задней панели (1,5U)

На задней панели устройства расположены:

1. Разъем для подключения антенны ГНСС;
2. Локальная сеть (Управление устройством);
3. Разъем для подключения аварийной сигнализации;
4. Выход сигнала 1PPS для проведения поверки;
5. Дополнительные модули (опционально);
6. Болт защитного заземления;
7. Источник питания.

#### 2.5.4. Установка и подключение устройства

Устройство устанавливается на свободное место в 19" стойке или шкафу и фиксируется четырьмя винтами.



**ВНИМАНИЕ!** Не допускается эксплуатация устройства с неподключенным защитным заземлением.

##### 2.5.4.1. Подключение к сети Ethernet

Для подключения устройства к сети Ethernet используется стандартный кабель типа «патч-корд».

##### 2.5.4.2. Подключение антенного блока

Антенный блок подключается к устройству при помощи разъема типа N-7304E. Внешний вид разъема представлен ниже:



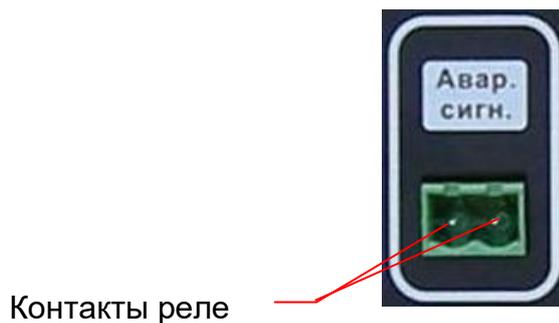
##### 2.5.4.3. Подключение аварийной сигнализации

Панель (табло) аварийной сигнализации подключается к гальванически развязанным от цепей питания контактам оптореле, выводы которого подключены к разъёму «Аварийная сигнализация» (см. *Конструкция*). Допустимый ток через замкнутый контакт (при наличии аварии) не более 130 мА, допустимое напряжение на разомкнутом контакте (при отсутствии аварии) не более 200 В.

Состояние контактов (нормально-разомкнутое или нормально-замкнутое) определяется конфигурацией устройства (см. [Аварийная сигнализация](#)).

Подключение цепи аварийной сигнализации осуществляется с помощью разъема типа MSTB2,5/2-ST (комплектация определяется Договором Поставки).

Назначение контактов разъема приведено ниже:



#### 2.5.4.4. Подключение к сети постоянного тока

Подключение устройства к сети постоянного напряжения осуществляется при помощи винтового соединения (любая полярность) или IEC/EN60 320 C13 (для источника питания постоянного или переменного тока напряжением 220В). Внешний вид источника питания и назначение разъёмов показаны на Рис. 2.4

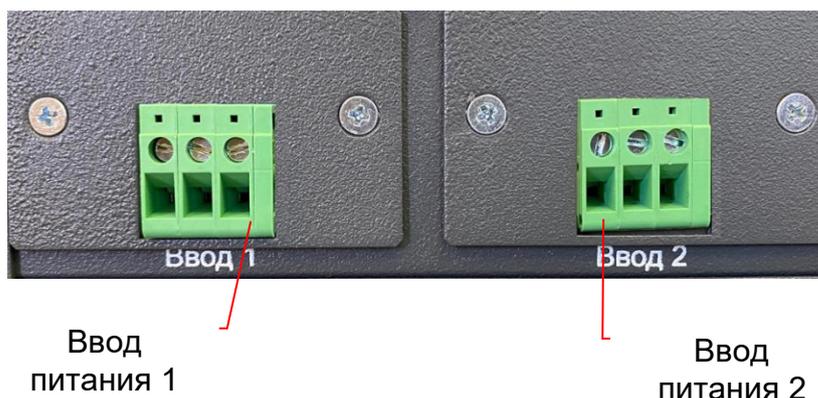


Рис. 2.4. Внешний вид источника питания и назначение разъёмов



**ВНИМАНИЕ!** Контакт источника питания «+» не связан с защитным заземлением. При необходимости может быть подключен отдельным кабелем к клемме защитного заземления.

### 2.5.4.5. Подключение к сети переменного или постоянного напряжения 220 вольт

Подключение устройства к сети переменного или постоянного напряжения 220 вольт осуществляется при помощи разъёма типа IEC/EN60 320 C13 или стандартного кабеля питания от персонального компьютера. Внешний вид разъёма и назначение контактов показан на Рис. 2.5

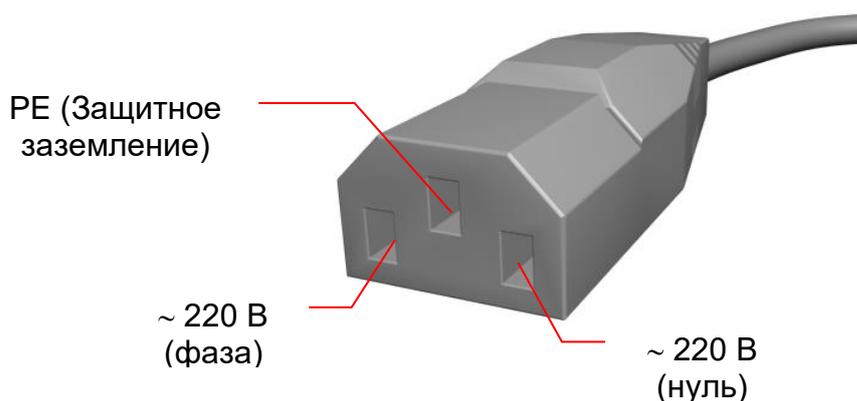


Рис. 2.5. Внешний вид разъёма питания IEC/EN60 320 C13 и назначение контактов

Для подключения питания следует использовать многожильный провод сечением не менее 0,75 мм<sup>2</sup>.

Внешний вид источника питания и назначение разъёмов показаны на Рис. 2.6

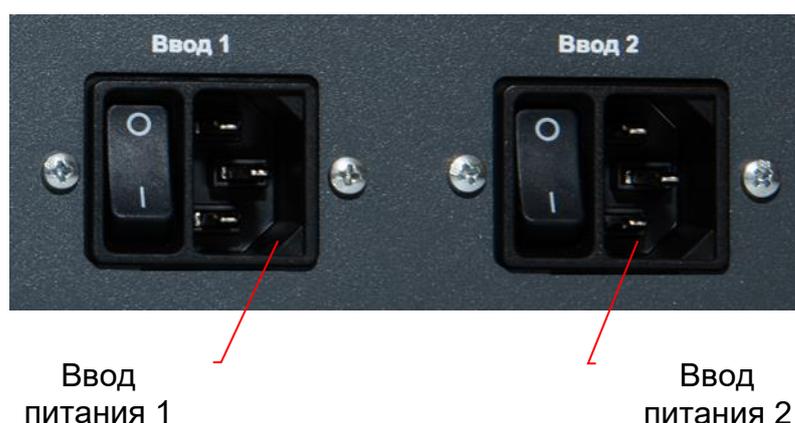


Рис. 2.6. Внешний вид источника питания переменного тока 220В и назначение разъёмов

### 2.5.4.6. Подключение защитного заземления

Подключение защитного заземления к устройству осуществляется проводником сечением не менее 2 мм<sup>2</sup> наименьшей длины к ближайшей точке подключения контура защитного заземления.

## 2.6. Источник питания

Устройство имеет два ввода питания.

Для включения устройства необходимо наличие питающего напряжения на любом вводе питания. При пропадании питающего напряжения на одном вводе, происходит автоматическое переключение на другой ввод.

В устройстве используются два независимых источника питания.

Существуют следующие варианты исполнения источников питания:

Источник постоянного тока напряжением 24В	Допустимые отклонения питающего напряжения от 18 В до 36 В
Источник постоянного тока напряжением 48В	Допустимые отклонения питающего напряжения от 36 В до 72 В
Источник переменного тока напряжением 220В, частотой 50Гц	Допустимые отклонения питающего напряжения 100 В до 270 В. Допустимые отклонения частоты питающего напряжения 47,5 Гц до 52,5 Гц
Источник постоянного или переменного тока напряжением 220В, частотой 50Гц	Допустимые отклонения питающего напряжения переменного тока 80 В до 270 В. Допустимые отклонения частоты питающего напряжения 47 Гц до 53 Гц. Допустимые отклонения питающего напряжения постоянного тока 113 В до 370 В.

По желанию заказчика устройство может комплектоваться источниками питания как одного типа, так и смешанного.

## 2.7. Работа с устройством

### 2.7.1. Клавиатура

Внешний вид клавиатуры устройства и назначение клавиш управления представлены на Рис. 2.7.



Рис. 2.7. Назначение клавиш управления

Клавиши ▲, ▼, ◀, ▶ используются для перемещения по пунктам меню, установки позиции курсора в редактируемых полях и выбора действия в диалоговых окнах.

Клавиша «Ввод» используется для выбора пункта меню, подтверждения действий и применения внесенных изменений.

Клавиша «Меню, ☰» используется для перехода в сервисное меню устройства (см. [Отображение служебных сообщений](#)).

Клавиша «Удалить, ←» используется для удаления информации в редактируемых полях.

Клавиша «регистр, ↑» предназначена для перехода в режим «альтернативных» функций клавиш управления. При активированном режиме, клавиша подсвечена. Переход в режим «основных» функций клавиш происходит автоматически после использования «альтернативной» функции или повторным нажатием клавиши «регистр, ↑».

### 2.7.2. Включение питания устройства

После подачи питающего напряжения, выполняется процесс инициализации устройства, в ходе которого отображается название текущего процесса и ход выполнения всех процессов инициализации.

После завершения процесса инициализации, устройство переходит в режим отображения служебных сообщений (см. [Отображение служебных сообщений](#)).

### 2.7.3. Управление устройством

Предусмотрены два способа управления устройством: автономный, локальный и сетевой.

При *автономном* способе управления применяются светодиодные индикаторы, клавиатура и ЖК-индикатор на лицевой панели устройства (см. [Автономное техобслуживание](#)).

*Локальное* и *сетевое* управление осуществляется при помощи программы «Система технического обслуживания» производства ООО «КОМСЕТ-сервис» (далее СТО) по сети Ethernet. Для устройства с установленным *Модуль MWEB (WEB-сервер)* возможно управление и мониторинг устройства по протоколам HTTP/HTTPS через Web интерфейс.

### 2.7.4. Установка сетевых параметров

Сетевые параметры устройства (собственный IP-адрес, маска подсети и IP-адрес шлюза, использование DHCP и SNMP протоколов) хранятся на внутреннем электронном диске устройства в файле конфигурации «Network.ini». Установка необходимой конфигурации может производиться путем редактирования файла «Network.ini» или через пункт меню «Установки → Локальная сеть». Сохранение изменений конфигурации сети осуществляется только после выбора пункта меню «Установки → Локальная сеть» → Сохранить конфигурацию».

### 2.7.5. Автономное техобслуживание Устройства

Управление и контроль состояния устройства в автономном режиме осуществляется с помощью светодиодных индикаторов, клавиатуры и ЖК-индикатора.

#### 2.7.5.1. Индикация

На лицевой панели устройства расположены светодиодные индикаторы для отображения текущего состояния устройства. Индикаторы разделены на две группы:

1. Состояние устройства;
2. Состояние источника питания.

Индикатор «Состояние устройства» отображает категорию текущего состояния устройства.

Состояние	Категория
Зелёный	Нормальная работа устройства
Голубой	Информация
Синий	Уведомление
Желтый	Предупреждение
Красный	Ошибка
Красный (мигает)	Критическое, Тревога, Выход из строя

#### Индикатор «Состояние источника питания»

Состояние	Описание
Зелёный	Источник установлен, присутствует напряжение на вводе питания
Синий мигает	Источник установлен, напряжение на вводе отсутствует
Красный	Авария источника
Индикация отсутствует	Источник питания не установлен

### 2.7.5.2. Режимы работы ЖК-индикатора

ЖК-индикатор устройства имеет два режима отображения информации:

- Отображение служебных сообщений (см. [Отображение служебных сообщений](#));
- Работа с сервисным меню устройства (см. [Сервисное меню](#)).

После включения питания, устройство автоматически переходит в режим отображения служебных сообщений.

### 2.7.5.3. Отображение служебных сообщений

В режиме отображения служебных сообщений на ЖК-индикаторе устройства отображается текущая информация о состоянии устройства и его режимах работы.

Режим отображения служебных сообщений состоит из пяти экранов:

- Состояние устройства;
- Опорный генератор;
- Дата/время;
- Дополнительные модули

- Встроенные модули;
- Буфер сообщений;
- Локальная сеть;
- Источник питания.

Смена служебных сообщений происходит автоматически. Блокировка режима автоматической смены экранов осуществляется при помощи нажатия клавиши ▲, при этом в правом нижнем углу экрана отображается символ 🚫. Переход между экранами осуществляется при помощи клавиш ◀▶. Снятие режима блокировки осуществляется при помощи клавиши ▼. Структурная схема расположения экранов режима сервисных сообщений изображена на Рис. 2.8.

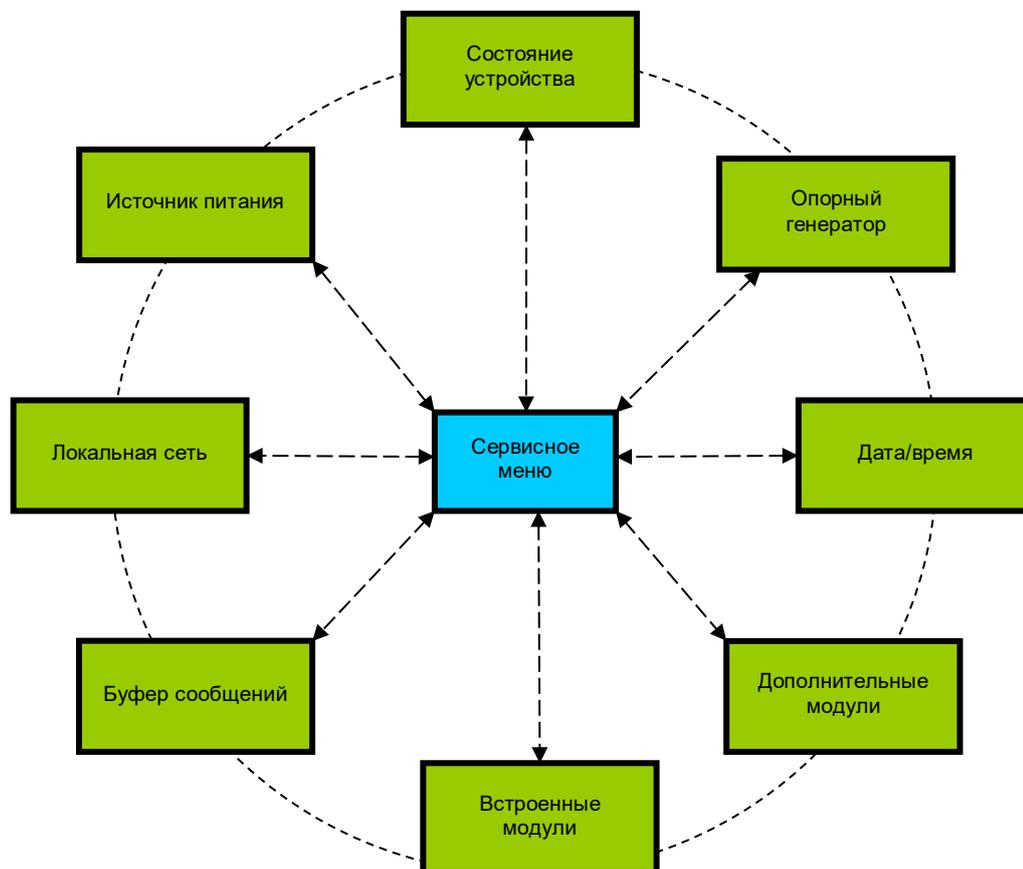
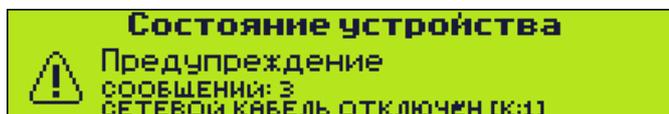


Рис. 2.8. Расположение экранов режима сервисных сообщений

Переход в сервисное меню текущего состояния устройства осуществляется при помощи клавиши «Меню». Клавиша «Ввод» используется для активации подсветки ЖК-индикатора, а также отключения аварийной сигнализации и звукового сигнала.

### 2.7.5.3.1. Состояние устройства

На экране отображается текущее состояние устройства и описание причины возникновения неисправности.



### 2.7.5.3.2. Опорный генератор

На экране отображается:

- Состояние алгоритма подстройки;
- Качество выходного сигнала синхронизации;
- Индикатор наличия синхросигнала на выходе дополнительных модулей;
- Информация о текущем источнике синхронизации.

Внешний вид экрана показан ниже



Переключение между режимами отображения осуществляется при помощи клавиш «0» и «1».

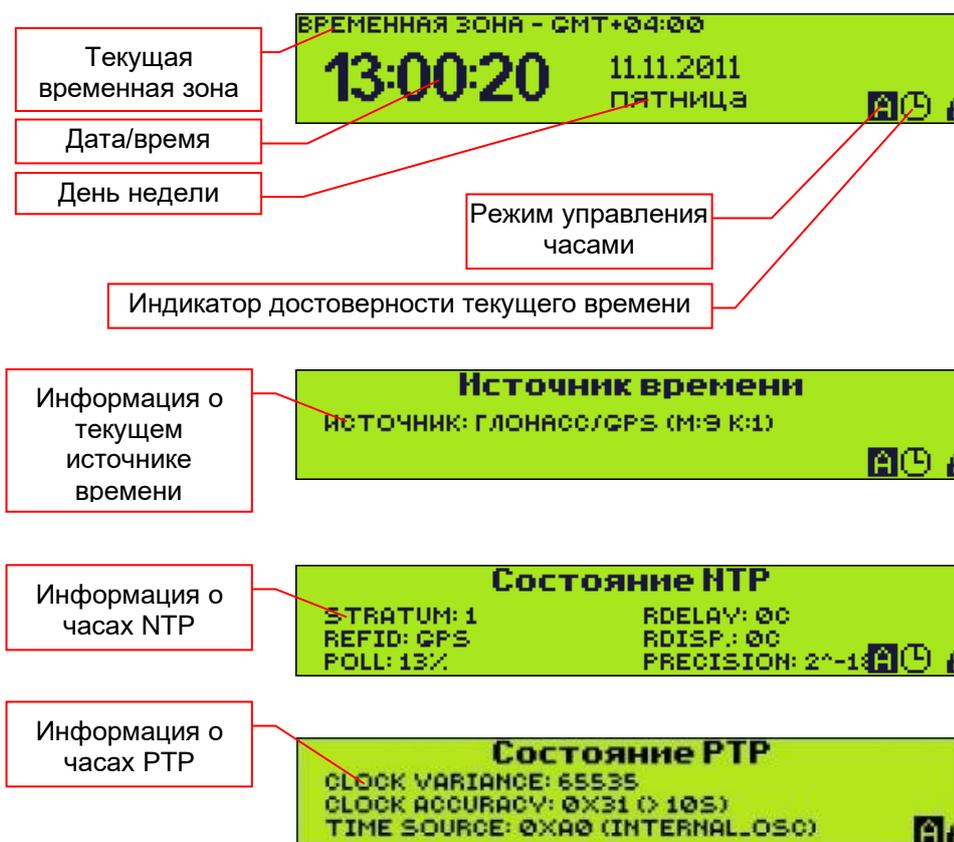
### 2.7.5.3.3. Дата/время

На экране отображается:

- Временная зона;
- Дата / время;

- День недели;
- Индикатор достоверности текущего времени;
- Индикатор режима управления аппаратными часами;
- Информация о текущем источнике времени;
- Информация о состоянии часов NTP;
- Информация о состоянии часов PTP.

Внешний вид экрана показан ниже



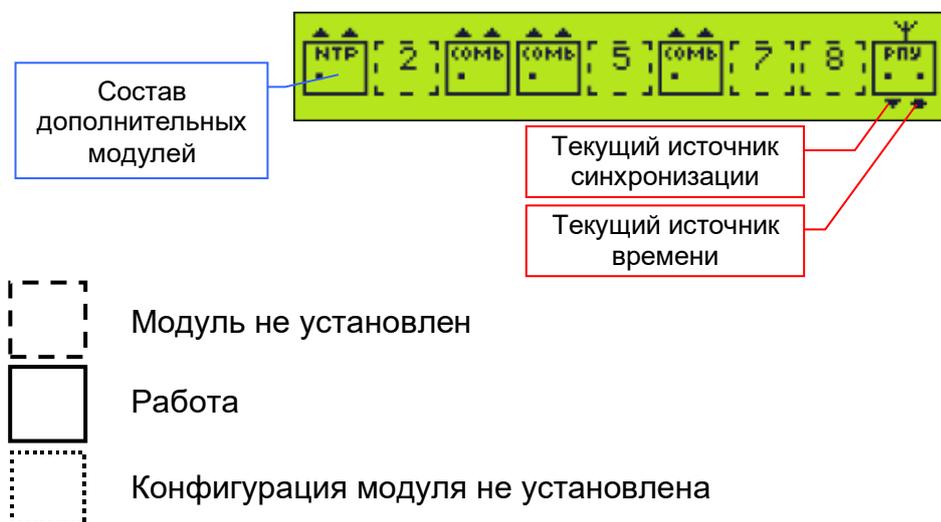
Переключение между режимами отображения осуществляется при помощи клавиш «0», «1», «2», «3» и «4».

#### 2.7.5.3.4. Дополнительные и встроенные модули

На экране отображается:

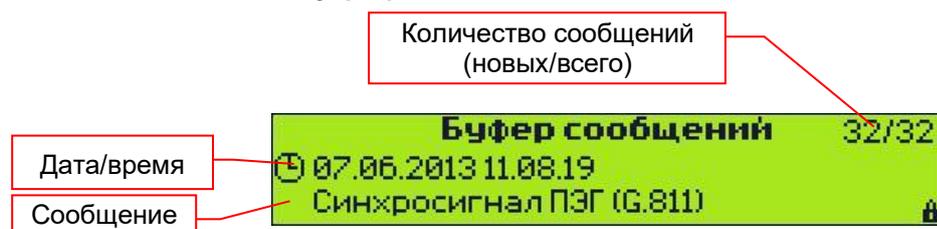
- Состав модулей;
- Режим работы модулей;
- Текущий источник синхронизации;
- Текущий источник времени;
- Отображения подробной информации о текущей конфигурации и состоянии модуля.

Внешний вид экрана показан ниже. Для отображения подробной информации о текущей конфигурации и состоянии модуля, необходимо нажать клавишу, соответствующей номеру модуля («1» - «9»). Возврат в режим отображения текущего состояния всех модулей осуществляется при помощи клавиши «0».



### 2.7.5.3.5. Буфер сообщений

На экране отображается количество сообщений, количество новых сообщений и информация о последнем сообщении. Просмотреть сообщения можно, воспользовавшись соответствующим пунктом сервисного меню (см. [Сервисное меню](#)). Максимальное количество сообщений в буфере не более 400.



### 2.7.5.3.6. Локальная сеть

На экране отображается:

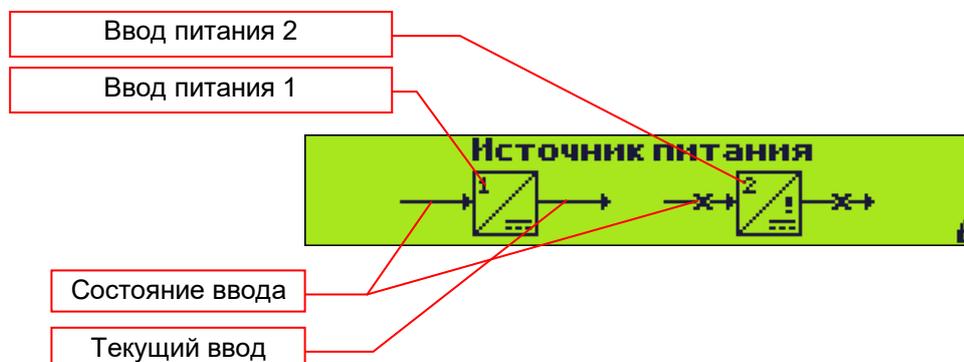
- Текущее состояние подключения к локальной сети;
- Скорость (режим) подключения;
- IP-адрес и маска сети (в т.ч. полученные по DHCP);
- DNS-имя устройства.



### 2.7.5.3.1. Источник питания

На экране отображается:

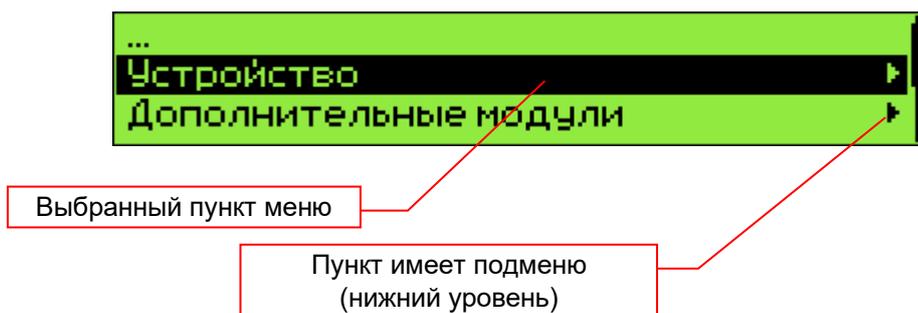
- Текущее состояние вводов питания;
- Текущий ввод питания.



### 2.7.5.4. Сервисное меню

Сервисное меню устройства имеет древовидную структуру с вложенными подпунктами. Перемещение по пунктам меню осуществляется с помощью кнопок клавиатуры:

Переход из текущего меню на верхний уровень осуществляется нажатием клавиши ◀ или выбора пункта «...» (вверху экрана) и нажатия клавиши «Ввод».



Для возврата в режим вывода служебных сообщений необходимо перейти в главное (верхнее) меню, выбрать пункт «...» и нажать клавишу «Ввод» (или ◀).

#### **2.7.5.4.1. Политика безопасности устройства**

Доступ к конфигурации устройства осуществляется пользователями, имеющими на это право. Если в течение указанного в конфигурации времени текущий пользователь не производил никаких действий с устройством, то сеанс работы текущего пользователя автоматически завершается. Более подробной информацией см. *Безопасность*.

#### **2.7.5.5. Конфигурация устройства по умолчанию**

При включении питания или перезапуске устройства начальная конфигурация считывается из файла «Config.ini». Файл имеет в своём составе несколько секций, каждая из которых описывает конфигурацию функционального блока или дополнительного модуля устройства.

Если конфигурация не указана, то устройство использует конфигурацию по умолчанию, а дополнительный модуль считается не используемым (конфигурация модуля не установлена).

#### **2.7.5.6. Структура сервисного меню устройства**

Сервисное меню имеет следующую структуру:

##### **Устройство**

- Информация об устройстве
- Информационные сообщения
- Псевдоним устройства
- Информация о производителе

##### **Дополнительные модули**

- [Управление установленными модулями]
- Сохранить конфигурация устройства

##### **Встроенные модули**

- [Управление установленными модулями]
- Сохранить конфигурация устройства

##### **Установки**

- Источники синхронизации
- Информационные сообщения
- Использование выходов
- Автоматический выбор
- Обновить список
- Управление
- Таймаут смены источника
- Сохранить конфигурацию
- Источники времени

- Информационные сообщения
- Автоматический выбор
- Обновить список
- Управление
- Таймаут смены источника
- Сохранить конфигурацию
- Дата/время
  - Информационные сообщения
  - Просмотр журнала изменений
  - Региональные установки
    - Информация
    - Выбор...
  - Ручной ввод даты/времени
    - Завершить ручной режим
    - Установка даты/времени
    - Установка даты/времени UTC
  - Секунда в сутках
    - Автоматическое управление
    - Стандартные сутки
    - Добавить секунду
    - Вычесть секунду
    - Часы не синхронизированы
  - Использовать время RTC
- Источник питания
  - Информация
  - Информационные сообщения
  - Использование ввода 1
  - Использование ввода 2
  - Сохранить конфигурацию
- Локальная сеть
  - Информация
  - Информационные сообщения
  - Конфигурация
    - Использование сети
      - IP-адрес
      - Маска сети
      - Адрес шлюза
      - ICMP
        - Использование
    - DHCP
      - Использование
      - Сервер
    - DNS
      - Использование
      - Первичный сервер
      - Вторичный сервер
      - Имя устройства
    - SNMP
      - Использование
      - Использовать Trap
      - Адрес Trap
      - Отправить тестовый Trap
    - SysLog-сервер
      - Использование
      - Сервер

- Инициализация
- Сохранить конфигурацию
- Файловая система
  - Открыть приложение
  - Выбор диска
  - Форматирование диска
  - Дефрагментация диска
- Меню
  - Циклическая прокрутка курсора
  - Пиктограммы в главном меню
  - Сохранить конфигурацию устройства
- Буфер сообщений**
  - Информация
  - Информационные сообщения
  - Просмотр буфера
  - Очистить буфер
  - Аварийная сигнализация
    - Использование
    - Сост. контактов по умолчанию
      - Разомкнуты
      - Замкнуты
    - Тест
  - Звуковое оповещение
  - Управление категориями
  - Сохранить конфигурацию
  - Сохранить в TXT-файл
- Безопасность**
  - Информация
  - Информационные сообщения
  - Учетные записи пользователей
  - Выбор пользователя
  - Завершить текущий сеанс
  - Конфигурация
    - Обмен файлами
    - Сетевое управление
  - Сохранить конфигурацию
- Управление лицензиями**
  - Информация
  - Информационные сообщения
  - Обновить

## **2.7.5.7. Описание пунктов сервисного меню**

### **2.7.5.7.1. Устройство**

#### **Информация об устройстве**

Отображение информации о серийном номере устройства, версий аппаратной части и программного обеспечения устройства.

#### **Информационные сообщения**

Просмотр информационных сообщений устройства.

### Псевдоним устройства

Просмотр псевдонима устройства. Псевдоним устройства указывается в файле конфигурации и отображается в программе «Система ТО».

### Информация о производителе

Информация о производителе устройства.

#### 2.7.5.7.2. Дополнительные модули

Управление, просмотр состояния и сохранение конфигурации дополнительных модулей. Существуют следующие типы дополнительных модулей:

1. Модуль *MLAN (NTP-сервер)*;
2. Модуль *MLANP и MGLAN (PTP-сервер и Gigabit PTP-сервер)*;
3. Модуль *MGLAN (PTP-клиент)*;
4. Модуль *MPPS (1Гц)*;
5. Модуль *MSYNC (2.048МГц / Мбит/с)*;
6. Модуль *MCOMB (1Гц + RS-232/RS-485)*;
7. Модуль *M422 (1Гц + RS-422/485)*
8. Модуль *M10M (5/10 МГц)*;
9. Модуль *МТП (Токовая петля)*;
10. Модуль *MIRIG*;
11. Модуль *MGNSS*.

#### 2.7.5.7.3. Встроенные модули

Управление, просмотр состояния и сохранение конфигурации встроенных модулей. Существуют следующие типы встроенных модулей:

1. *Приёмник ГНСС*;
2. *PTP-клиент*;
3. *PTP-сервер*;
4. *NTP-сервер*;
5. *Выход синхронизации (TTL)*;
6. **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

## 2.7.5.7.4. Установки

### Источники синхронизации

Управление источниками синхронизации. В качестве источников синхронизации могут быть использованы каналы, работающие в режиме приёма сигнала, следующих модулей:

- *Приёмник ГНСС;*
- *PTP-клиент;*
- *Модуль MPPS (1Гц);*
- *Модуль MCOMB (1Гц + RS-232/RS-485);*
- *Модуль M422 (1Гц + RS-422/485);*
- *Модуль MGLAN (PTP-клиент);*
- *Модуль MSYNC (2.048МГц / Мбит/с);*
- *Модуль M10M (5/10 МГц);*
- *Модуль MGNSS.*

### Информационные сообщения

Просмотр информационных сообщений источников синхронизации.

### Использование выходов

Разрешение/запрет использования выходов синхронизации.

### Автоматический выбор

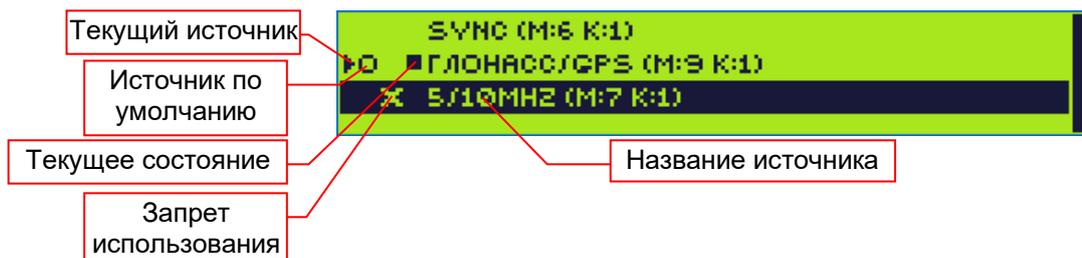
Позволяет устройству автоматически выбирать источник синхронизации в соответствии со списком источников и установленным приоритетом.

### Обновить список

Формируется новый список источников синхронизации. Приоритет формируется исходя из порядкового номера источника (Модуль 1 канал 1 (M1K1), M1K2, M2K1 ... M9K1).

### Управление

Управление и отображение текущего состояния источников синхронизации.



Клавиши, используемые для управления:

- ▲, ▼ – перемещение курсора по списку;
- Доп+ ▲ – перемещение курсора в начало списка;
- Доп+ ▼ – перемещение курсора в конец списка;
- ◀ – возврат в меню;
- Ввод – выбор источника синхронизации;
- 1 – повышение приоритета выбранного источника;
- 4 – понижение приоритета выбранного источника;
- 2 – выбор источника «по умолчанию»;
- 3 – разрешение (запрет) использования источника.

Выбор источника синхронизации используется только в режиме «Ручной выбор» (не установлен флажок на пункте «Автоматический выбор»).

Источник по умолчанию используется при включении питания устройства с установленным режимом «Ручной выбор».

### Таймаут смены источника

При пропадании текущего источника синхронизации и установленном режиме «Автоматический выбор», устройство сменит текущий источник на источник синхронизации, нижестоящий по приоритету (если таковой имеется и присутствует сигнал на его входе), а так же при появлении сигнала на входе вышестоящего источника, через указанное время.

### Сохранить конфигурацию

Сохранение текущей конфигурации источников синхронизации. Конфигурация сохраняется на диск устройства с именем файла «SSV3.snc».

### Источники времени

Данное меню позволяет управлять источниками времени. В качестве источников времени могут быть использованы следующие модули:

- *Приёмник ГНСС;*
- *PTP-клиент;*
- *Модуль MCOMB (1Гц + RS-232/RS-485);*
- *Модуль M422 (1Гц + RS-422/485);*
- *Модуль MGLAN (PTP-клиент);*
- *Модуль MGNSS.*

## Информационные сообщения

Просмотр информационных сообщений источников времени.

## Автоматический выбор

Позволяет устройству автоматически выбирать источник времени в соответствии со списком источников и установленным приоритетом.

## Обновить список

Формируется новый список источников времени. Приоритет формируется исходя из порядкового номера источника (Модуль 1 канал 1 (M1K1), M1K2, M2K1 ... M9K2).

## Управление

Управление и отображение текущего состояния источников времени.



Клавиши, используемые для управления:

- ▲, ▼ – перемещение курсора по списку;
- Доп+▲ – перемещение курсора в начало списка;
- Доп + ▼ – перемещение курсора в конец списка;
- ◀ – возврат в меню;
- Ввод – выбор источника синхронизации;
- 1 – повышение приоритета выбранного источника;
- 4 – понижение приоритета выбранного источника;
- 2 – выбор источника «по умолчанию»;
- 3 – разрешение (запрет) использования источника.

Выбор источника синхронизации используется только в режиме «Ручной выбор» (не установлен флажок на пункте «Автоматический выбор»).

Источник по умолчанию используется при включении питания устройства с установленным режимом «Ручной выбор».

### **Таймаут смены источника**

При пропадании текущего источника времени и установленном режиме «Автоматический выбор», устройство сменит текущий источник на источник времени, нижестоящий по приоритету (если таковой имеется и шкала времени на его входе достоверна), а так же при появлении сигнала на входе вышестоящего источника, через указанное время.

### **Сохранить конфигурацию**

Сохранение текущей конфигурации источников времени. Конфигурация сохраняется на диск устройства с именем файла «SSV3.tmc».

### **Дата/время**

Данный пункт предназначен для управления текущим режимом работы аппаратных часов устройства. Существуют следующие режимы работы:

- Стандартные сутки – последняя минута суток содержит 60 секунд;
- Добавить секунду – последняя минута суток содержит 61 секунду;
- Вычесть секунду – последняя минута суток содержит 59 секунд;
- Автоматическое управление – используется автоматическое управление аппаратными часами, исходя из информации, полученной от текущего источника времени.



Ручной режим управления аппаратными часами автоматически отменяется при получении информации о достоверности даты/времени.

## Информационные сообщения

Просмотр информационных сообщений внутренних часов.

## Просмотр журнала изменений

Все изменения оператором даты/времени фиксируются в журнале. Журнал содержит информацию о четырёх последних изменениях с указанием даты/времени.

```
16:21:06 11.03.2013 => Автоматически  
16:20:56 11.03.2013 => 16:20:56 11.03.2013  
16:14:59 11.03.2013 => 16:14:59 11.03.2013
```

## Региональные установки

Файл хранит информацию о региональных установках указанного региона:

- название временной зоны (региона);
- базовое смещение временной зоны относительно GMT;
- смещение временной зоны при использовании зимнего времени;
- смещение временной зоны при использовании летнего времени;
- информацию о времени перехода на зимнее/летнее время;
- использование перехода на летнее время.



В случае отсутствия требуемого файла региональных установок, необходимо отправить запрос в службу поддержки о предоставлении нужного файла, предварительно указав вышеперечисленные настройки для вашего региона.



Региональные установки предназначены для отображения текущей даты/времени на экране устройства с учетом временной зоны данного региона.

## Информация

Информация о текущих региональных установках.

### Выбор...

Выбор файла конфигурации региональных установок. Файл конфигурации имеет расширение *DDS*.

### Ручной ввод даты/времени

#### Установка даты/времени

Позволяет задать вручную текущую дату/время. Коррекция даты/времени от источников времени не производится.

Установка даты/времени		
ДЕНЬ	МЕСЯЦ	ГОД
11	3	2013

Установка даты/времени		
ЧАСЫ	МИНУТЫ	СЕКУНДЫ
16	7	54

#### Использовать текущее время

Позволяет использовать текущую дату/время. Коррекция даты/времени от источников времени не производится.

#### Завершить ручной режим

Завершение ручного ввода даты/времени.

#### Секунда в сутках

Установка режима дополнительной секунды.

#### Использовать время RTC

Использовать при включении питания устройства времени из энергонезависимых часов.

### Источники питания

Напряжение присутствует на обоих вводах.



Напряжение присутствует на вводе 1. Питание осуществляется от ввода 1.



Напряжение присутствует на вводе 2. Питание осуществляется от ввода 2.



### **Информация**

Информация об источниках питания.

### **Информационные сообщения**

Просмотр информационных сообщений источника питания.

### **Использование ввода 1 (2)**

Установка используемых вводов питания.

### **Сохранить конфигурацию**

Сохранение конфигурации источников питания.

### **Локальная сеть**

#### **Информация**

Информация о текущих установках и состоянии локальной сети.

#### **Информационные сообщения**

Просмотр информационных сообщений.

#### **Конфигурация**

Изменение текущей конфигурации локальной сети. Для вступления изменений в силу, необходимо выполнить инициализацию.

#### **Сохранить конфигурацию**

Сохранение текущей конфигурации сети в файл «Network.ini».

#### **Перезагрузка**

##### **Перезапуск устройства**

Позволяет произвести перезапуск устройства.

##### **Режим обновления ПО**

Загрузка устройства в режиме обновления ПО.

## Сохранение конфигурации устройства

### 2.7.5.7.5. Буфер сообщений

Буфер сообщений предназначен для записи и хранения истории событий (сообщений) устройства с указанием времени возникновения. Максимальное количество сообщений в буфере составляет 400 записей. При превышении четырехсот записей новые сообщения записываются на место наиболее старых.

Пользователь, по своему усмотрению, может присваивать сообщениям категорию, а также устанавливать разрешение записи сообщений в буфер, срабатывание аварийной или звуковой сигнализации, отправку сообщения на SysLog-сервер.

Все сообщения в устройстве делятся на группы:

1. Устройство
  - 1.1. Сохранение конфигурации устройства
2. Безопасность
  - 2.1. Изменение конфигурации политики безопасности
  - 2.2. Сохранение конфигурации политики безопасности
  - 2.3. Устройство заблокировано пользователем
  - 2.4. Устройство разблокировано пользователем
  - 2.5. Истекло время блокировки пользователем
3. Буфер сообщений
  - 3.1. Изменение конфигурации буфера сообщений
  - 3.2. Сохранение конфигурации буфера сообщений
  - 3.3. Очистка буфера сообщений
4. Источник питания
  - 4.1. Включение питания устройства
  - 4.2. Изменение конфигурации источника питания
  - 4.3. Сохранение конфигурации источника питания
  - 4.4. Подано напряжение на ввод питания
  - 4.5. Отсутствует напряжение на вводе питания
  - 4.6. Источник питания в норме
  - 4.7. Авария источника питания
  - 4.8. Выбор ввода питания
5. Локальная сеть
  - 5.1. Изменение конфигурации локальной сети
  - 5.2. Сохранение конфигурации локальной сети

- 5.3. Сетевой кабель подключен
- 5.4. Сетевой кабель отключен
- 5.5. Конфликт IP-адреса
- 6. Источники синхронизации
  - 6.1. Изменение конфигурации источников синхронизации
  - 6.2. Сохранение конфигурации источников синхронизации
  - 6.3. Нет входного сигнала синхронизации
  - 6.4. Авария входного сигнала синхронизации
  - 6.5. Восстановление входного сигнала синхронизации
  - 6.6. Пропадание выходного сигнала синхронизации
  - 6.7. Восстановление выходного сигнала синхронизации
  - 6.8. Выбор источника синхронизации
  - 6.9. Отсутствует источник синхронизации
- 7. Источники времени
  - 7.1. Изменение конфигурации источников времени
  - 7.2. Сохранение конфигурации источников времени
  - 7.3. Нет сигнала метки времени
  - 7.4. Авария сигнала метки времени
  - 7.5. Восстановление сигнала метки времени
  - 7.6. Выбор источника времени
  - 7.7. Отсутствует источник времени
- 8. ГЛОНАСС/GPS
  - 8.1. Антенна ГЛОНАСС/GPS исправна
  - 8.2. Антенна ГЛОНАСС/GPS затенена
  - 8.3. Нет сигнала СРНС ГЛОНАСС/GPS
  - 8.4. Превышен ток антенны ГЛОНАСС/GPS
  - 8.5. Недостаточное количество навигационных НКА
  - 8.6. Количество навигационных НКА в норме
- 9. Шкала времени
  - 9.1. Часы синхронизированы
  - 9.2. Часы не синхронизированы
  - 9.3. Ручной режим
  - 9.4. Автоматический режим
- 10. Опорный генератор
  - 10.1. Пропадание опорного сигнала
  - 10.2. Восстановление опорного сигнала

- 10.3. ОГ в режиме freerun
- 10.4. ОГ в режиме прогрева
- 10.5. ОГ в режиме подстройки
- 10.6. ОГ в режиме захвата
- 10.7. ОГ в режиме удержания
- 10.8. Ошибка конфигурации генератора
- 10.9. Авария генератора
- 11. Качество сигнала синхронизации
  - 11.1. Качество неизвестно
  - 11.2. ПЭГ (G.811)
  - 11.3. ВЗГ (G.812T)
  - 11.4. МЗГ (G.812L)
  - 11.5. ГСЭ (SETS)
- 12. Дополнительные модули
  - 12.1. Авария модуля
  - 12.2. Ошибка конфигурации модуля
  - 12.3. Изменение конфигурации модуля
  - 12.4. Сохранение конфигурации модуля

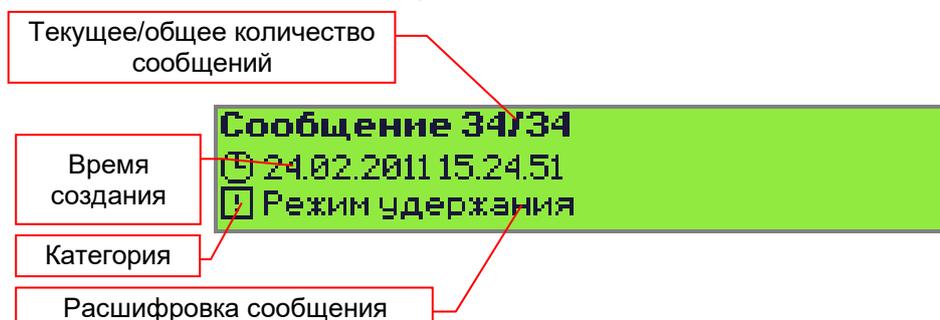
### Информация

Информация о текущей конфигурации и последнем сообщении буфера.

### Информационные сообщения

Просмотр информационных сообщений.

### Просмотр буфера



Клавиши, используемые для управления:

- ▲, ▼ – просмотр сообщений;
- Ввод – выход;

### **Очистить буфер**

Очистка буфера сообщений может производиться при неактуальности всех записей в нем.

### **Аварийная сигнализация**

Используется для разрешения (запрещения) использования реле аварийной сигнализации (общее для всех сообщений).

Реле аварийной сигнализации срабатывает только в случае возникновения события, в конфигурации которого разрешено использование сигнализации и устройство находится в режиме отображения служебных сообщений. Для отключения аварийной сигнализации необходимо нажать клавишу «Ввод». Состояние контактов по умолчанию определяется в пункте меню «Сост. контактов по умолчанию». Меню «Тест» позволяет проверить работоспособность аварийной сигнализации.

### **Звуковое оповещение**

Используется для разрешения (запрещения) подачи сигнала звукового оповещения (общее для всех сообщений).

Сигнал выдаётся только в случае возникновения события, в конфигурации которого разрешено использование звукового оповещения и устройство находится в режиме отображения служебных сообщений. Для отключения подачи сигнала необходимо нажать клавишу «Ввод».

### **Управление категориями**

Предназначено для управления конфигурацией сообщений, записываемых в буфер:

1. запись сообщения в буфер;
2. установка категории аварийного сообщения;
3. использование реле аварийной сигнализации;
4. использование сигнала звукового оповещения;
5. отправка сообщения на SysLog-сервер.

### **Сохранить конфигурацию**

Сохранение текущей конфигурации буфера сообщений.

### **Сохранить в TXT-файл**

Сохранение содержимого буфера сообщений в виде текстового файла.

ССВ-1Г v.3

Зав. №:0

Создан: 07.06.2013 16.22.13

## Буфер сообщений

№	Дата/время	Категория	Описание
1.	06.06.2013 11.47.32	Информация	Включение питания устройства
2.	06.06.2013 11.47.48	Информация	Изменение политики безопасн.
3.	06.06.2013 11.47.51	Информация	Изменение конфигурации [NTPs M:1]
4.	06.06.2013 11.47.53	Информация	Изменение конфигурации [SER M:2]
5.	06.06.2013 11.47.54	Информация	Изменение конфигурации [SYNC M:5]
6.	06.06.2013 11.47.54	Информация	Изменение конфигурации [PPS M:7]
7.	06.06.2013 11.47.59	Информация	Изменение конфигурации [GLON/GPS M:9]
8.	06.06.2013 11.48.06	Информация	Изменение конфигурации сети
9.	06.06.2013 11.48.07	Предупреждение	Часы не синхронизированны
10.	06.06.2013 11.48.08	Информация	Сетевой кабель подключ.
11.	06.06.2013 11.48.08	Информация	Подано напряжение на ввод питания 1
12.	06.06.2013 11.48.08	Уведомление	Выбор ввода питания 1
13.	06.06.2013 11.48.17	Уведомление	Недост. количество НКА [GLON/GPS M:9]
14.	06.06.2013 11.48.43	Информация	Сетевой кабель подключ. [NTPs M:1, K:1]
15.	06.06.2013 11.48.43	Информация	Сетевой кабель подключ. [NTPs M:1, K:2]
16.	06.06.2013 11.48.44	Предупреждение	Пропадание сигн. синхр. [GLON/GPS M:9, K:1]
17.	06.06.2013 11.48.44	Предупреждение	Пропадание сигн. метки врем. [GLON/GPS M:9, K:2]
18.	06.06.2013 11.48.47	Информация	Кол-во запросов в норме [NTPs M:1, K:2]
19.	06.06.2013 11.57.59	Предупреждение	Синхросигнал ГСЭ (SETS)
20.	06.06.2013 11.58.01	Уведомление	ОГ в режиме удержания
21.	06.06.2013 12.05.32	Ошибка	Авария антенны [GLON/GPS M:9]
22.	07.06.2013 08.41.02	Информация	Антенна исправна [GLON/GPS M:9]
23.	07.06.2013 08.41.16	Информация	Восстан. сигн. метки врем. [GLON/GPS M:9, K:2]
24.	07.06.2013 08.41.27	Уведомление	Выбор источника времени [GLON/GPS M:9, K:2]
25.	07.06.2013 08.42.42	Информация	Восстан. сигн. синхр. [GLON/GPS M:9, K:1]
26.	07.06.2013 08.42.52	Информация	Количество НКА в норме [GLON/GPS M:9]
27.	07.06.2013 08.42.54	Уведомление	Выбор ист. синхр. [GLON/GPS M:9, K:1]
28.	07.06.2013 08.42.58	Работа	ОГ в режиме подстройки
29.	07.06.2013 08.47.04	Работа	Синхросигнал МЗГ (G.812L)
30.	07.06.2013 08.55.27	Информация	Часы синхронизированны
31.	07.06.2013 10.32.35	Работа	Синхросигнал ВЗГ (G.812T)
32.	07.06.2013 11.08.19	Работа	Синхросигнал ПЭГ (G.811)

### 2.7.5.7.6. Безопасность

Устройство позволяет хранить информацию о двадцати пользователях. Каждый пользователь имеет собственную учетную запись, в которой указаны:

1. имя пользователя;
2. пароль доступа (если необходимо);
3. права доступа.

Список прав, которыми может быть наделён пользователь:

1. управление безопасностью;
2. управление устройством;
3. управление локальной сетью;
4. управление сообщениями;
5. управление дополнительными модулями;
6. управление источниками синхронизации (времени).

## Информация

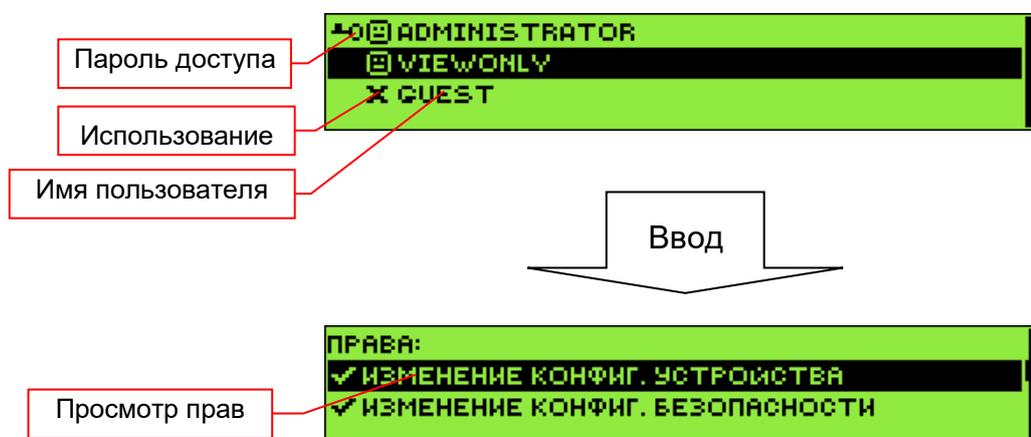
Информация о текущей конфигурации и текущем активном пользователе.

## Информационные сообщения

Просмотр информационных сообщений.

## Учетные записи пользователей

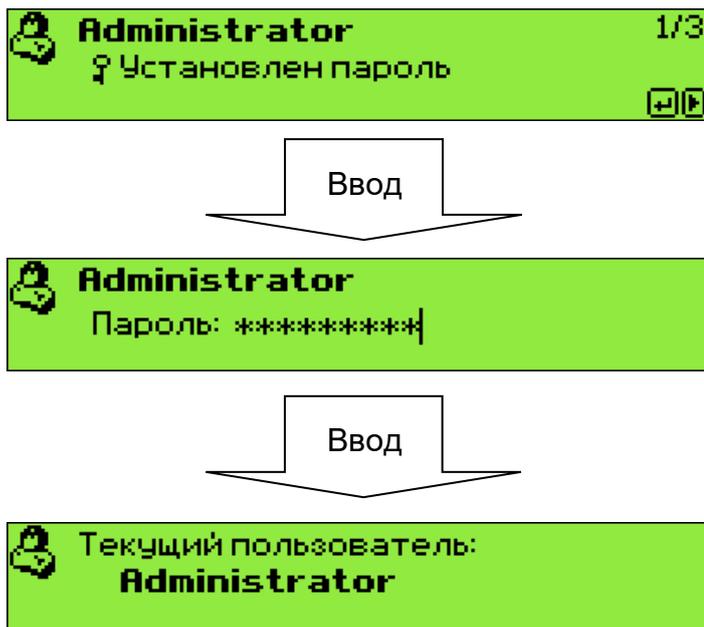
Просмотр списка пользователей и информации о правах выбранного пользователя.



## Выбор пользователя

Данный пункт позволяет выбрать текущего пользователя. Для смены пользователя необходимо:

1. Выбрать пользователя из списка. Смена пользователя осуществляется клавишами ◀▶, выбор – «Ввод», выход в меню клавиша «Меню»;
2. Ввести пароль (если установлен). Подтверждение ввода пароля – «Ввод».



### **Завершить текущий сеанс**

Завершение сеанса работы с устройством текущего пользователя.

### **Обмен файлами**

Данный пункт меню позволяют разрешить / запретить доступ к файловой системе устройства из внешних приложений.

### **Сетевое управление**

Данный пункт позволяют разрешить / запретить сетевое управление устройством.

### **Сохранить конфигурацию**

Сохранение текущей конфигурации безопасности устройства.

## **2.7.5.7.7. Управление лицензиями**

Для активации дополнительных функций необходимо иметь лицензию на их использование. Лицензия распространяется в виде файла с расширением «DAT» и привязана к типу устройства и его серийному номеру.

Дополнительные функции:

- Управление устройством при помощи (СТО);
- Мониторинг текущего состояния устройства (SNMP).

### **Информация**

Информация о доступных дополнительных функциях.

### **Информационные сообщения**

Просмотр информационных сообщений.

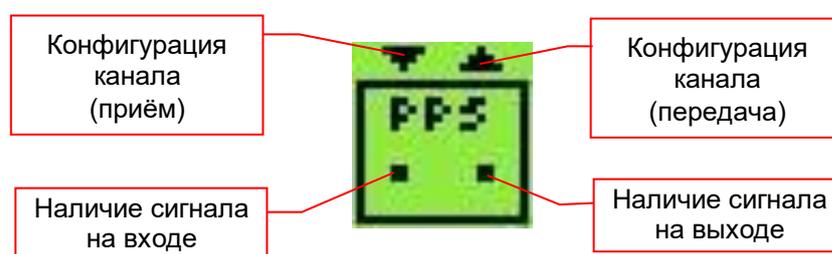
### **Обновить**

Обновление информации о доступных функциях.

## 2.8. Дополнительные модули

В устройстве есть два типа модулей: дополнительные модули, которые являются аппаратно-программными модулями расширения и устанавливаются в соответствующие слоты на задней панели устройства, и встроенные модули, которые являются программными модулями основной платы устройства.

Отображение состояния дополнительных модулей осуществляется в виде пиктограмм. Расшифровка символов на пиктограммах приведена ниже.



### 2.8.1. Модуль MLAN (NTP-сервер)

#### 2.8.1.1. Назначение

Модуль предназначен для приёма запросов от клиентов и формирования пакета с точным текущим временем согласно протоколам:

- Network Time Protocol (RFC 1119, RFC 1305, RFC 5905);
- Simple Network Time Protocol (RFC 1769, RFC 2030);
- Time Protocol (RFC 868);
- Daytime Protocol (RFC 867).

Модуль готов к работе после подачи питания и установки конфигурации.

При использовании Network Time Protocol (NTP) имеется возможность производить рассылку пакетов на указанный IP-адрес (в т.ч. и широковещательную «Broadcast»), с указанной периодичностью.

Модуль имеет два независимых канала с идентичной функциональностью и одинаковым набором конфигурационных параметров. Конфигурация каналам задаётся индивидуально. Нагрузочная способность каждого из каналов ограничена скоростью подключения (например, для скорости 100Мбит составляет до 120000 пакетов в секунду) при поддержании суммарной погрешности отсчета

УГВ 4мкс. Данная величина погрешности включает все задержки входящих и исходящих пакетов по результатам измерений на сетевом интерфейсе модуля. Реализация стека протоколов TCP/IP полностью аппаратная и не подвержена вирусам и DDOS-атакам.

### 2.8.1.2. Технические характеристики

Сетевой интерфейс	10/100 Base-T
Протоколы OSI Layer 4 (транспортный уровень):	TCP, UDP
Протокол IP:	IP v4
Протокол NTP (Network Time Protocol):	NTP v2 (RFC 1119), NTP v3 (RFC 1305), NTP v4 (RFC 5905), SNTP v3 (RFC 1769), SNTP v4 (RFC 2030)
Протокол Time	RFC 868
Протокол Daytime	RFC 867
Автоматическая конфигурация сети и управление качеством	VLAN (IEEE 802.1Q) QoS

### 2.8.1.3. Принцип действия

При получении от пользователя пакета с запросом времени, модуль возвращает пользователю пакет, добавляя в него точное текущее время (берётся из аппаратных часов устройства) и служебную информацию согласно используемому протоколу. Программное обеспечение пользователя обрабатывает принятые данные и корректирует локальное время аппаратуры пользователя.

При использовании режима рассылки, модуль формирует пакет с точным текущим временем согласно протоколу NTP и отправляет его по указанному адресу.

### 2.8.1.4. Описание

Конструктивно модуль выполнен на печатной плате, размером 105×50×17мм. Для подключения модуля к сети Ethernet используется стандартный кабель типа «патч-корд». Внешний вид модуля изображен на Рис. 2.9



Рис. 2.9. Внешний вид модуля «MLAN»

## 2.8.2. Модуль MLANP и MGLAN (PTP-сервер и Gigabit PTP-сервер)

### 2.8.2.1. Назначение

Модули «MLANP» и «MGLAN» предназначены для приёма запросов от клиентов и формирования пакета с точным текущим временем согласно протоколам:

- Precision Time Protocol V2 (IEEE Std. 1588-2008);
- Network Time Protocol (RFC 1119, RFC 1305, RFC 5905);
- Simple Network Time Protocol (RFC 1769, RFC 2030);
- ESMC (SSM) (ITU-T G.8264).

Модули готовы к работе после подачи питания и установки конфигурации.

При использовании Network Time Protocol (NTP) имеется возможность производить рассылку пакетов на указанный IP-адрес (в т.ч. и широковещательную «Broadcast»), с указанной периодичностью.

Модуль «MLANP» выпускается в 2-х модификациях PTP в зависимости от выбранных опций:

Вариант 1 (MLANP, без опций): два независимых канала с идентичной функциональностью и одинаковым набором конфигурационных параметров. Конфигурация каналов задаётся индивидуально. Нагрузочная способность каждого из каналов ограничена скоростью подключения. Базовая конфигурация поставки составляет 10 клиентов PTP. По заказу поставляются конфигурации на 50, 150, 300, 600 и 800 клиентов PTP.

Вариант 2 (MLANP, опция PRP): «Канал 1» и «Канал 2» являются одним PTP/NTP сервером с поддержкой механизма PRP (Parallel Redundancy Protocol). Базовая конфигурация поставки составляет 10 клиентов PTP. По заказу поставляются конфигурации на 50, 150, 300, 600 и 800 клиентов PTP.

Модуль «MGLAN» имеет один канал 10/100/1000 с возможностью установки модуля типа SFP/SFP+.

### 2.8.2.2. Технические характеристики

	MLANP	MGLAN
Интерфейс	10/100 Base-T	10/100/1000 Base-T 1000 Base-X
Количество каналов	2	1
Модуль SFP/SFP+	-	+
Протоколы OSI Layer 4	TCP, UDP	TCP, UDP

(транспортный уровень)		
Версия протокола IP	4	4
Протокол NTP		
NTP v2 (RFC 1119)	+	+
NTP v3 (RFC 1305)	+	+
NTP v4 (RFC 5905)	+	+
SNTP v3 (RFC 1769)	+	+
SNTP v4 (RFC 2030)	+	+
Протокол PTP		
Количество клиентов	До 800	до 800
TransmitProtocol	Ethernet, UDP	Ethernet, UDP
AddressingMode	Unicast, Multicast, Mixed	Unicast, Multicast, Mixed
TwoStep	Yes, No	Yes, No
AnnounceRate	16с ... 1/128с	16с ... 1/128с
SyncRate	16с ... 1/128с	16с ... 1/128с
DelayRate	16с ... 1/128с	16с ... 1/128с
Профиль G.8265.1	+	+
Профиль G.8275.1	+	+
Профиль G.8275.2	+	+
Профиль IEC/IEEE 61850-9-3-2016	+	+
Профиль IEEE C 37.238-2017	+	+
Профиль Custom	+	+
Организация VLAN	+	+
Поддержка QoS	+	+
Протокол ESMC (G.8261)	-	+
Поддержка Physical Timestamping	+	+
Server Cluster GM PTP	+	+
Поддержка PRP	опция PRP	-

### 2.8.2.3. Принцип действия

При получении от пользователя пакета с запросом времени, модуль возвращает пользователю пакет, добавляя в него точное текущее время (берётся из аппаратных часов устройства) и служебную информацию согласно используемому протоколу. Программное обеспечение пользователя обрабатывает принятые данные пакета и корректирует локальное время аппаратуры пользователя.

При использовании режима рассылки, модуль формирует пакет с точным текущим временем согласно протоколу NTP, и отправляет его по указанному адресу.

При использовании протокола PTP, обмен данными осуществляется в соответствии с IEEE Std. 1588-2008.

### 2.8.2.4. Описание

Конструктивно модули выполнены на печатной плате, размером 105×50×17мм для MLANP и 125×50×17мм для MGLAN. Для подключения модулей к сети Ethernet используется стандартный кабель типа «патч-корд». Для подключения к сети модуля MGLAN может использоваться модуль SFP/SFP+. Внешний вид модулей изображен на Рис. 2.10.



Рис. 2.10. Внешний вид модулей «MLANP» и «MGLAN»

### 2.8.3. Модуль MGLAN (PTP-клиент)

#### 2.8.3.1. Назначение

Модуль предназначен для приема сигнала синхронизации и метки времени согласно протоколу, Precision Time Protocol V2 (IEEE Std 1588-2008) и подстройки опорного генератора устройства.

Модуль готов к работе после подачи питания и установки конфигурации.

#### 2.8.3.2. Технические характеристики

Количество портов	1
Интерфейс	10/100/1000 Base-T 1000 Base-X
Модуль SFP/SFP+	+
Протоколы OSI Layer 4 (транспортный уровень)	TCP, UDP
Версия протокола IP	4
Протокол PTP	
TransmitProtocol	Ethernet, UDP
AddressingMode	Unicast, Multicast, Mixed
TwoStep	Yes, No
AnnounceRate	16с ... 1/128с
SyncRate	16с ... 1/128с
DelayRate	16с ... 1/128с
Профиль G.8265.1	+
Профиль G.8275.1	+

Профиль G.8275.2	+
Профиль МЭК 61850-9-3	+
Профиль IEEE C 37.238-2017	+
Профиль Custom	+
Поддержка Physical Timestamping	+
Поддержка APTS	+ (опция)
Сбор статистики	+

### 2.8.3.3. Описание

Конструктивно модуль выполнен на печатной плате, размером 125×50×17мм. Для подключения модуля к сети Ethernet используется стандартный кабель типа «патч-корд» или модуль SFP/SFP+. Внешний вид модуля изображен на Рис. 2.11.



Рис. 2.11. Внешний вид модуля «MGLAN»

### 2.8.4. Модуль MPPS (1Гц)

#### 2.8.4.1. Назначение

Модуль предназначен для приёма сигнала 1PPS (1Гц) и формирования сигнала, форма которого задаётся в конфигурации, имеет два идентичных канала, каждый из которых может работать в режиме приема или передачи. Форма сигнала на выходе канала определяется как логическая сумма четырёх импульсов (задаётся в конфигурации канала). Модуль готов к работе после подачи питания и установки конфигурации.

#### 2.8.4.2. Технические характеристики

Форма сигнала	Устанавливается программно
Уровень сигнала	5 В (TTL-совместимый)
Длительность выходного импульса	1 мкс до 86400 с, шаг 1 мкс
Задержка выходного импульса	0 до 999999 мкс, шаг 1 мкс
Период следования выходных импульсов	1 до 86400 мкс, шаг 1 с
Полярность сигнала	Положительная/отрицательная
Сопротивление линии	50 Ом

### 2.8.4.3. Описание

Конструктивно модуль выполнен на печатной плате, размером 105×47×17мм. Внешний вид модуля изображен на Рис. 2.12.



Рис. 2.12. Внешний вид модуля «MPPS»

Подключение к модулю производится при помощи штекера типа SMA-7801A или SMA-7805A(B).

### 2.8.5. Модуль MSYNC (2.048МГц / Мбит/с)

#### 2.8.5.1. Назначение

Модуль предназначен для приёма и формирования сигналов 2.048 МГц (G.703/10) или 2.048 Мбит/с (G.703/6) и имеет два идентичных канала, каждый из которых может функционировать в режиме приема или передачи сигнала с поддержкой SSM. Имеется вариант модуля на четыре канала, каждый из которых может функционировать в режиме только передачи сигнала с поддержкой SSM. Модуль готов к работе после подачи питания и установки конфигурации.

#### 2.8.5.2. Технические характеристики

Форма сигнала	Номинально-прямоугольная (2,048 МГц)	
Тип пары	Коаксиальная пара	Симметричная пара
Сопrotивление канала	75 Ом, активное	120 Ом, активное
Пиковое напряжение, В	1,2	1,7

Форма сигнала	Биполярный (2,048 Мбит/с)	
Тип пары	Коаксиальная пара	Симметричная пара
Сопrotивление канала	75 Ом, активное	120 Ом, активное
Пиковое напряжение, В	2,4	2,9

Качественные показатели низкочастотного шума в выходном сигнале 2,048 МГц, определяемые через МОВИ и ДВИ, измеренные

после низкочастотного фильтра с полосой пропускания 10 Гц, (согласно Рекомендации МСЭ-Т G.811, 6.1 и требованиям ЕТС 300 462 – 6, 5.1) представлены ниже

МОВИ, нс	Интервал наблюдения, с
$0,275\tau+25$	для $0,1 < \tau \leq 1000$ ;
$0,01\tau+290$	Для $\tau > 1000$ .
ДВИ, нс	Интервал наблюдения, с
3	для $0,1 < \tau \leq 100$ ;
$0,03\tau$	для $100 < \tau \leq 1000$ ;
30	для $1000 < \tau \leq 10\,000$ .

где  $\tau$  – время наблюдения в секундах.

Собственное дрожание фазы (джиттер) в выходном сигнале 2,048 МГц, измеренное в течение 60 с, не превышает 0,05 единичного интервала при измерении в полосе частот 20 – 100 000 Гц (согласно Рекомендации МСЭ-Т G.811, 6.2 и требованиям ЕТС 300 462 – 6, 5.2);

Непрерывность фазы выходного сигнала соответствует Рекомендации МСЭ-Т раздел 7, 6.2 и требованиям ЕТС 300 462 – 6, раздел 6, т.е. любое нарушение непрерывности фазы, вызванное внутренними операциями, если такие возможны, должно приводить лишь к удлинению или укорочению тактового интервала, а скачок фазы на выходе аппаратуры не должен превышать 1/8 единичного интервала тактовой частоты.

### 2.8.5.3. Описание

Конструктивно модуль выполнен на печатной плате, размером 105×50×17мм. Варианты изготовления модулей представлены ниже:

№	Описание	Внешний вид
1	Соппротивление канала: 75 Ом Тип выходного разъёма: BNC	

2	Сопrotивление канала Тип выходного разъёма	120 Ом DB-9F	
---	-----------------------------------------------	-----------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Подключение к модулю (вариант 1) осуществляется при помощи разъема типа BNC-7001A.

Подключение к модулю (вариант 2) осуществляется при помощи разъема типа DB-9M. Назначение контактов разъема приведено ниже:

Контакт	Описание
1	вход/выход 1 канал
2	
3	не используется
4	не используется
5	экран
6	не используется
7	не используется
8	вход/выход 2 канал
9	

Описание контактов разъёма для варианта модуля на четыре канала:

Контакт	Описание
1, 6	выход 1 канал
2, 7	выход 2 канал
3	экран
4, 8	выход 3 канал
5, 9	выход 4 канал

## 2.8.6. Модуль MCOMB (1Гц + RS-232/RS-485)

### 2.8.6.1. Назначение

Модуль предназначен для приёма/передачи точного текущего времени в указанном формате по интерфейсу RS-232/RS-485, а также приёма и формирования импульса метки времени. Модуль готов к работе после подачи питания и установки конфигурации.

### 2.8.6.2. Технические характеристики

Форма сигнала	Прямоугольный импульс
Уровень сигнала	5 В (TTL-совместимый)
Длительность выходного импульса	1 до 4500000 мкс, шаг 1 мкс
Задержка выходного импульса	0 до 999999 мкс, шаг 1 мкс
Период следования выходных импульсов	1 до 10800 с, шаг 1 с
Полярность сигнала	Положительная/отрицательная
Сопротивление линии	50 Ом

Поддерживаемые протоколы:

- ToD (приём/передача);
- Sirtf (приём/передача);
- TimeString (приём/передача);
- NMEA (передача);
- Text (передача).

### 2.8.6.3. Описание

Конструктивно модуль выполнен на печатной плате, размером 105×50×17мм. Внешний вид модуля изображен на Рис. 2.13.



Рис. 2.13. Внешний вид модуля «MCOMB»

Подключение к модулю осуществляется при помощи разъема типа RJ-45 (последовательный порт) и штекера типа SMA-7801A или

SMA-7805A(B) (Импульс метки времени). Назначение контактов разъема последовательного порта приведено ниже:

Контакт	Описание
1	CTS
2	DTR
3	TXD
4	GROUND
5	GROUND
6	RXD
7	DSR
8	RTS

## 2.8.7. Модуль M422 (1Гц + RS-422/485)

### 2.8.7.1. Назначение

Модуль предназначен для приёма/передачи точного текущего времени в указанном формате по интерфейсу RS-422/485, а также приёма и формирования импульса метки времени по интерфейсу RS-422/485. Модуль готов к работе после подачи питания и установки конфигурации.

### 2.8.7.2. Технические характеристики

Форма сигнала	Прямоугольный импульс
Длительность выходного импульса	1 до 4500000 мкс, шаг 1 мкс
Задержка выходного импульса	0 до 999999 мкс, шаг 1 мкс
Период следования выходных импульсов, с	1 до 10800 с, шаг 1 с
Полярность сигнала	Положительная/отрицательная

Поддерживаемые протоколы:

- ToD (приём/передача);
- Sirtf (приём/передача);
- TimeString (приём/передача);
- NMEA (передача);
- Text (передача).

### 2.8.7.3. Описание

Конструктивно модуль выполнен на печатной плате, размером 105×50×17мм. Внешний вид модуля изображен на Рис. 2.14.



Рис. 2.14. Внешний вид модуля «M422»

Подключение к модулю осуществляется при помощи разъема типа RJ-45. Назначение контактов разъема последовательного порта приведено ниже:

Контакт	Описание
1	Не используется
2	Не используется
3	PPS -
4	GROUND
5	GROUND
6	PPS +
7	UART -
8	UART +

## 2.8.8. Модуль М10М (5/10 МГц)

### 2.8.8.1. Назначение

Модуль предназначен для приёма и формирования сигналов 5МГц или 10МГц и имеет два идентичных канала, каждый из которых может функционировать в режиме приема или передачи сигнала. Модуль готов к работе после подачи питания и установки конфигурации.

### 2.8.8.2. Технические характеристики

Форма сигнала	Номинально - прямоугольная
Сопротивление канала	50 Ом, активное
Пиковое напряжение, В	1,4

### 2.8.8.3. Описание

Конструктивно модуль выполнен на печатной плате, размером 105×50×17мм. Внешний вид модуля изображен на Рис. 2.15.



Рис. 2.15. Внешний вид модуля «М10М»

Подключение к модулю осуществляется при помощи разъема типа BNC-7001A.

## 2.8.9. Модуль МТП (Токовая петля)

### 2.8.9.1. Назначение

Модуль предназначен для формирования импульса метки времени по интерфейсу «Токовая петля» или «Сухой контакт» и имеет два независимых, гальванически изолированных канала. Модуль готов к работе после подачи питания и установки конфигурации.

### 2.8.9.2. Технические характеристики

Параметры интерфейса «Токовая петля»:

Источник питания интерфейса	Внутренний
Напряжение источника питания	24В
Величина тока логической «1»	20мА
Величина тока логического «0»	4мА
Суммарное сопротивление линии	Не более 800Ом

Параметры интерфейса «Сухой контакт»:

Максимальное напряжение на контактах	50В
Максимальный ток	Не более 100мА

Параметры выходного сигнала:

Форма выходного сигнала	Прямоугольный импульс
Период следования синхроимпульсов	1 до 60с
Длительность синхроимпульсов	1 до 25000мс
Точность следования синхроимпульсов	$\pm 0,1$ мс
Выбор периода следования синхроимпульса на каждом канале	Независимый
Установка времени опережения выдачи синхроимпульсов	Единая для обоих каналов (0...800) мс, шаг 1мс

### 2.8.9.3. Описание

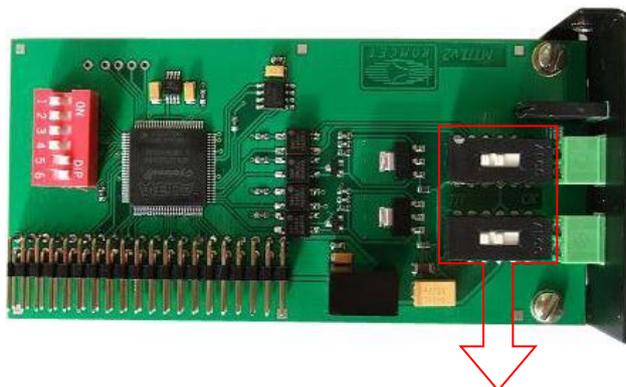
Конструктивно модуль выполнен на печатной плате, размером 105×50×17мм. Внешний вид модуля изображен на Рис. 2.16.



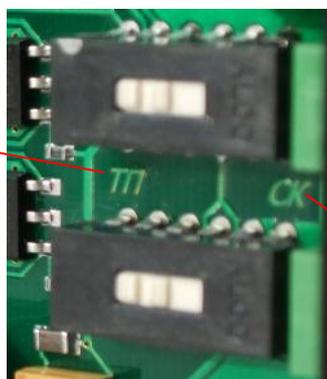
Рис. 2.16. Внешний вид модуля «МТП»

Подключение к модулю осуществляется при помощи разъема типа MRT8 P3.5/2.

Выбор режима работы осуществляется при помощи переключателей.

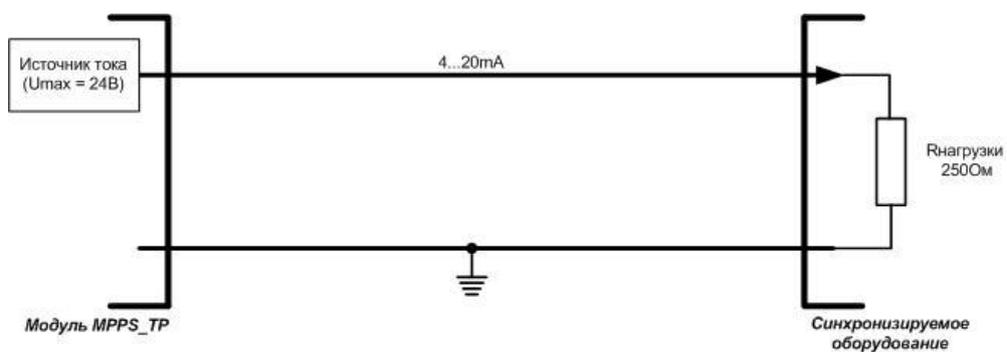


Токовая петля



Сухой контакт

#### 2.8.9.4. Схема включения модуля



## 2.8.10. Модуль MIRIG

### 2.8.10.1. Назначение

Модуль предназначен для формирования сигнала согласно спецификации протокола IRIG STANDARD 200-04. Модуль готов к работе после подачи питания и установки конфигурации.

### 2.8.10.2. Технические характеристики

Формируемые типы сигналов	
<i>Не модулированные:</i>	A000, A001, A002, A003, A004, A005, A006, A007 B000, B001, B002, B003, B004, B005, B006, B007 D001, D002 E001, E002, E005, E006 G001, G002, G005, G006 H001, H002
<i>Модуляция кодом Манчестера:</i>	A230, A231, A232, A233, A234, A235, A236, A237, A240, A241, A242, A243, A244, A245, A246, A247, A250, A251, A252, A253, A254, A255, A256, A257 B220, B221, B222, B223, B224, B225, B226, B227, B230, B231, B232, B233, B234, B235, B236, B237, B240, B241, B242, B243, B244, B245, B246, B247, B250, B251, B252, B253, B254, B255, B256, B257 G241, G242, G245, G246, G251, G252, G255, G256
Уровень сигнала	5 В (TTL-совместимый)
Сопrotивление линии	50 Ом
Точность формирования сигнала: в режиме синхронизации в режиме удержания	±50 нс не более ±20 мкс

### 2.8.10.3. Описание

Конструктивно модуль выполнен на печатной плате, размером 105×50×17мм. Внешний вид модуля изображен на Рис. 2.17.



Рис. 2.17. Внешний вид модуля «IRIG»

Подключение к модулю осуществляется при помощи штекера типа SMA-7801A или SMA-7805A(B).

## 2.8.11. Модуль MWEB (WEB-сервер)

### 2.8.11.1. Назначение

Модуль предназначен для мониторинга текущего состояния и управления устройством через WEB-интерфейс.

### 2.8.11.2. Описание

Конструктивно модуль выполнен на печатной плате, размером 105×50×17мм. Для подключения модуля к сети Ethernet используется стандартный кабель типа «патч-корд». Внешний вид модуля изображен на Рис. 2.18.



Рис. 2.18. Внешний вид модуля MWEB (WEB-сервер)

## 2.8.12. Модуль MGNSS

### 2.8.12.1. Назначение

Модуль «MGNSS» предназначен для подключения дополнительного (резервного) антенно-фидерного тракта.

Модуль полностью дублирует функции установленного в устройстве встроенного модуля «*Приёмник ГНСС*».

### 2.8.12.2. Описание

Конструктивно модуль выполнен на печатной плате, размером 105×50×17мм. Подключения к модулю дополнительного антенно-фидерного осуществляется при помощи штекера типа SMA-7801A или SMA-7805A(B). Внешний вид модуля изображен на Рис. 2.19



Рис. 2.19. Внешний вид модуля MGNSS

## 2.9. Встроенные модули

### 2.9.1. Приёмник ГНСС

Приемник ГНСС, установленный в устройстве, принимает сигналы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), формирует шкалу времени в виде последовательности импульсов с частотой 1Гц, а так же информационное сообщение, привязывающее последовательность импульсов к используемой шкале времени.

Приёмник ГНСС поддерживает прием сигналов ГЛОНАСС, GPS, Galileo, Beidou, с возможностью выбора конкретной системы или их совокупности для повышения надежности.

Время готовности приемника ГНСС:

- Холодный старт (отсутствие исходных данных) – не более 30 секунд;
- Теплый старт (наличие достоверного альманаха, плановых координат, текущих даты и времени, устаревших не более чем на 60 минут) – не более 30 секунд;
- Горячий старт (отсутствии радиовидимости спутников в течение 10 секунд) – не более 2 секунд.

В случае потери сигнала от спутников устройство продолжает формировать точное время и сигналы синхронизации с помощью опорного генератора. Время подстройки опорного генератора при использовании приемника ГНСС не является постоянным значением (зависит от кол-ва спутников, уровня сигнала, технических характеристик конкретного экземпляра генератора и других условий) и в среднем составляет 30 минут.

#### 2.9.1.1. Принцип действия

Система GPS, также называемая NAVSTAR (NAVigation System using Timing And Ranging), базируется на спутниках, движущихся вокруг земли по орбитальным траекториям. 24 спутника обеспечивают 100% работоспособность системы в любой точке земного шара, но не всегда могут обеспечить уверенный прием и хороший расчет позиции. Поэтому, для увеличения точности позиции и резерва на случай сбоев, общее число спутников на орбите поддерживается в большем количестве.

Максимальное возможное число одновременно работающих спутников в системе NAVSTAR ограничено 32. GPS является пассивной системой навигации, которая позволяет принимать сигналы

спутников, однако исключает возможность передачи сигнала. Сигнал спутников GPS имеет частоты 1.227 и 1.575 ГГц. Это означает, что для электромагнитной волны такой частоты помехами будут являться металлические и деревянные поверхности, некоторые виды пластмассы, бетон. По этой причине нельзя поймать спутники в железобетонном здании, для этого необходимо изменить местоположение антенны на более благоприятное для приема сигнала. Самые точные показания можно ожидать, когда ведется прием сигналов на открытой местности не менее чем с 4 спутников, равномерно расположенных по всему небосводу.

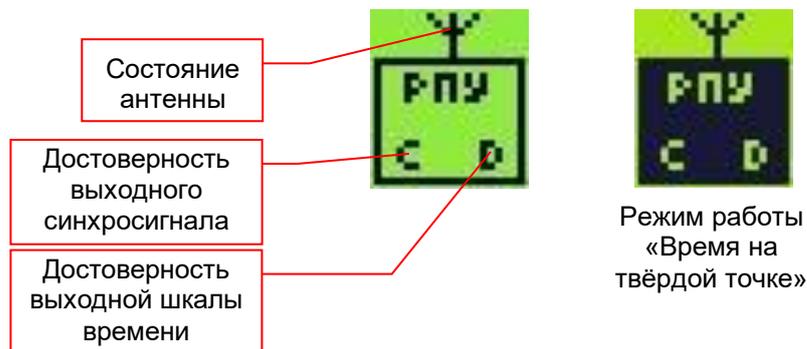
Качество определения местоположения и формирования метки времени зависит от того набора спутников, с которыми работает модуль. Если модуль имеет возможность выбрать из большого количества принимаемых сигналов лучшие, то это положительно скажется на точности формируемой метки времени. После включения приемника ГНСС навигационная система активируется не сразу. Навигационные сообщения, передаваемые со спутников, содержат два типа данных – эфемериды и альманах спутников. В альманахе передаются параметры орбиты, с помощью которых можно вычислить примерное местоположение спутников с достаточной большой погрешностью. Альманах, хранящийся в памяти приемника, постоянно обновляется, т.к. каждый спутник передает данные альманаха для всей группы спутников. Время «жизни» альманаха составляет 2-3 месяца. Далее, величина накопленной ошибки в расчетах будет недопустимой.

Данные эфемерид содержат параметры, позволяющие более точно вычислить текущее местоположение спутников. В отличие от альманаха, каждый из спутников передает, только свои собственные эфемериды. Время «жизни» эфемерид не превышает 4-6 часов.

Информация данных эфемерид и альманаха, передаваемой со спутников, постоянно корректируется. Это происходит один раз (а при необходимости и более) в сутки. Сеть наземных станций, получает информацию со спутников, по аналогии с обычными пользователями, анализирует измерения, сравнивает их с опорными, рассчитывает корректирующие поправки и передает их на главную станцию, с которой осуществляется передача данных на спутники.

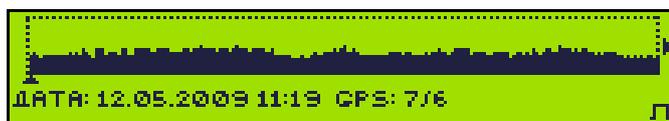
Аналогично работает СРНС ГЛОНАСС, у которой полное количество спутников в группировке составляет 24 спутника, и системы Galileo и Beidou.

### 2.9.1.2. Текущее состояние



### 2.9.1.3. Статистика

В процессе работы, устройство сохраняет текущую информацию о состоянии группировок ГНСС за последние сутки с дискретностью пять минут. За пятиминутный интервал происходит усреднение количества навигационных спутников ГНСС. Данная информация может быть полезна при выборе места размещения антенны, и представлена в графическом виде.



На картинке изображен график, отображающий количество навигационных спутников. При количестве спутников менее пяти, на графике будут присутствовать не заштрихованные участки. В нижней части графика отображается курсор с указанием даты/времени измерения и текущим количеством видимых/навигационных спутников.

Клавиши, используемые для управления:

- ◀, ▶ – перемещение курсора;
- ▲ – перемещение курсора на страницу вперед;
- ▼ – перемещение курсора на страницу назад;
- Ввод – возврат в меню.

Информацию о состоянии ГНСС можно сохранить в файл с расширением *TXT*, для дальнейшего просмотра в любом текстовом редакторе.

ССВ-1Г v.3  
Зав. №: 86  
Создан: 12.05.2009 11.21.21

Статистика СРНС

№	Дата/время	ГЛОНАСС	GPS	Всего
---	------------	---------	-----	-------

1	12.05.2009	11:21	7/6	7/6	14/12
2	12.05.2009	11:16	7/6	7/7	14/13
3	12.05.2009	11:11	7/6	6/6	13/12
4	12.05.2009	11:06	7/6	7/5	14/11
5	12.05.2009	11:01	7/5	7/6	14/11
6	12.05.2009	10:56	6/5	8/6	14/11
7	12.05.2009	10:51	6/5	8/6	14/11
8	12.05.2009	10:46	6/5	8/6	14/11
9	12.05.2009	10:41	6/5	8/6	14/11
10	12.05.2009	10:36	6/5	8/6	14/11
11	12.05.2009	10:31	6/5	8/6	14/11
12	12.05.2009	10:26	6/5	8/6	14/11
13	12.05.2009	10:21	6/5	9/7	15/12
14	12.05.2009	10:16	7/6	9/6	16/12
15	12.05.2009	10:11	6/4	8/7	14/11
16	12.05.2009	10:06	6/5	7/6	13/11
17	12.05.2009	10:01	6/5	9/8	15/13
18	12.05.2009	09:56	6/4	9/7	15/11
19	12.05.2009	09:51	6/5	9/6	15/11
20	12.05.2009	09:46	6/4	9/5	15/9
...					
285	11.05.2009	11:41	6/5	6/6	12/11
286	11.05.2009	11:36	6/6	6/5	12/11
287	11.05.2009	11:31	6/5	7/5	13/10
288	11.05.2009	11:26	5/4	8/6	13/10

#### 2.9.1.4. Режимы работы модуля

Приемное ГНСС устройства может функционировать в двух режимах:

- Режим «Навигация»;
- Режим «Время на твердой точке».

##### 2.9.1.4.1. Режим «Навигация»

Для работы в режиме «Навигация» необходимо не менее четырех навигационных НКА. Режим так же используется для получения исходных координат устройства перед переходом в режим «Время на твердой точке». После включения питания устройства режим «Навигация» устанавливается автоматически.

##### 2.9.1.4.2. Режим «Время на твердой точке»

Режим «Время на твердой точке» может применяться в случае неблагоприятных условий приема, когда из-за затенений антенны возникают периоды времени, в течение которых число доступных для использования НКА оказывается менее необходимого для определения навигационных параметров. После выхода оборудования в режим «Время на твердой точке» необходим один навигационный НКА.

Переход в данный режим осуществляется автоматически после определения исходных координат устройства с требуемой точностью и при наличии флажка напротив пункта меню «Автоматическая смена

режима». Принудительный переход в режим «Навигация» производится при помощи пункта меню «Переход в режим "Навигация"».

### **2.9.2. PTP-клиент**

Аналогичен дополнительному модулю «*Модуль MGLAN (PTP-клиент)*». Обмен данными производится через порт управления устройства.

### **2.9.3. PTP-сервер**

Аналогичен дополнительному модулю «*Модуль MLANP и MGLAN (PTP-сервер и Gigabit PTP-сервер)*». Обмен данными производится через порт управления устройства.

### **2.9.4. NTP-сервер**

Аналогичен дополнительному модулю «*Модуль MLAN (NTP-сервер)*». Обмен данными производится через порт управления устройства.

### **2.9.5. Выход синхронизации (TTL)**

Аналогичен дополнительному модулю «*Модуль MPPS (1Гц)*».

## **2.10. Диагностика неисправностей**

В процессе эксплуатации устройства имеется возможность произвести запись текущего состояния устройства в Log-файл, для последующей диагностики и устранения проблем в работе устройства.

## **3. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

### **3.1. Общие указания**

В случае выхода из строя устройство заменяется на аналогичное из состава ЗИП. Ремонт производится в заводских условиях.

### **3.2. Меры безопасности**

При замене устройства необходимо соблюдать правила электробезопасности при работе с электроустановками. Электропитание должно быть отключено.

## 4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

Все испытания, если их режим не указан в РЭ, проводят в нормальных климатических условиях согласно ГОСТ 15150:

Таблица 4.1

Температура окружающего воздуха, °С	+25 ± 10
Относительная влажность воздуха, %	от 45 до 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 107 (630–800)
Напряжение питания, В - вариант исполнения ССВ-1Г.01 - вариант исполнения ССВ-1Г.02	= 60 ± 4,8 ~ 220 ± 10% 50 Гц

- При температуре +30°C и выше относительная влажность воздуха не должна быть более 70%.

- Проверку уровня и формы выходного сигнала 2,048 МГц проводят с помощью осциллографа. Результаты испытаний считают положительными, если уровень и форма сигнала соответствует Рекомендации МСЭ-Т G.703 раздел 13.

- Проверку качественных показателей низкочастотного шума в выходном сигнале 2,048 МГц (п. 4.2.1.3) проводят с помощью прибора ИВО-1М или прибора SyncTester фирмы Oscilloquartz в течение 2400 с. Во время испытаний в качестве опорного сигнала может быть использован как внешний эталонный сигнал, так и сигнал от внутреннего рубидиевого генератора. Результаты испытаний считают положительными, если измеренные значения удовлетворяют требованиям п.2.8.5 настоящего РЭ.

- Проверку джиттера выходного сигнала 2,048 МГц проводят с помощью прибора ANT-20 производства Wandel and Goltermann или аналогичного прибора в течение 60 с. Результаты испытаний считают положительными, если измеренные значения удовлетворяют требованиям п. 2.8.5 настоящего РЭ.

## 5. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки устройства входят:

- сервер синхронизации времени ССВ-1Г;
- сетевой кабель (определяется договором поставки);
- монтажный комплект в составе: винт М6 ×× 6 (4 шт.), гайка (4 шт.), шайба (4 шт.);
- руководство по эксплуатации (данный документ);
- компакт-диск, включающий:
  - руководство по эксплуатации (электронный вариант);
  - дополнительное программное обеспечение (если предусмотрено договором поставки).
- дополнительное оборудование.



**Состав дополнительного оборудования (составляющие компонентов антенного тракта) определяется договором поставки.**

## 6. МОНИТОРИНГ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И УПРАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВОМ

Мониторинг текущего состояния и управления устройством может осуществляться с помощью:

### 6.1. «Система Технического Обслуживания»

Мониторинг и управление устройством с помощью программного обеспечения «Система Технического обслуживания» описан в документе «Система Технического Обслуживания ССВ-1Г. Руководство пользователя».

### 6.2. Simple Network Management Protocol

Simple Network Management Protocol (SNMP) — простой протокол сетевого управления — стандартный интернет-протокол для управления устройствами в IP-сетях на основе архитектур TCP/UDP.

Для использования протокола необходимо иметь файл лицензии с функцией «Мониторинг текущего состояния устройства (SNMP)».

Устройство поддерживает стандартные идентификаторы объектов (согласно RFC 1158), а также дополнительные идентификаторы, определенные в MIB-файле (Имеется на компакт-диске с дополнительным ПО). Для использования данного режима, предварительно необходимо произвести установку конфигурации (см. [Локальная сеть](#)).

### 6.3. SysLog

Устройство позволяет отправлять сообщения о текущих режимах работы устройства на SysLog-сервер. Для использования данного режима, предварительно необходимо произвести установку конфигурации (см. [Локальная сеть](#)).

### 6.4. Модуль MWEB

[Модуль MWEB \(WEB-сервер\)](#) позволяет осуществлять управление и мониторинг устройством по протоколам HTTP и HTTPS с помощью браузера.

## **7. ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Обновление программного обеспечения устройства может производиться при помощи программы «FSExplorer» или Flash Loader.

## 8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Дополнительное оборудование предназначено для построения антенно-фидерного тракта. В составе дополнительного оборудования могут использоваться различные антенны и кабели. Тип элементов антенно-фидерного тракта должен соответствовать климатическим условиям и обеспечивать требуемый коэффициент передачи. Кроме того, антенна должна обеспечивать прием сигналов спутниковых радионавигационных систем.

### 8.1. Блок антенный

В составе поставки может быть несколько типов антенных блоков.

#### 8.1.1. Блок антенный М104 (АНАИ.464651.002 или РНВС.464651.002)

Антенный блок М104 имеет низкий уровень шума и высокий уровень усиления. Хорошо подходит для решений с применением большой длиной кабеля. Может быть установлен отдельно или с помощью трубы из состава комплекта монтажных частей (доступны различные варианты крепления). Имеет защиту от обратной полярности.

Внешний вид антенного блока изображён на Рис. 8.1.



Рис. 8.1. Внешний вид антенного блока «М104»

Основные технические характеристики:

Диапазон рабочих частот, МГц	1570-1610
Коэффициент усиления, дБ	40
Коэффициент стоячей волны, по напряжению на выходе, не более	2,0
Напряжение питания, В	3,3 ... 36
Ток потребления, мА, не более	30
Габариты, мм	Ø74×180
Масса, кг, не более	0,25

#### Требования к условиям эксплуатации:

Температура окружающей среды, °С:	
предельно повышенная, не более	85
рабочая повышенная, не более	85
рабочая пониженная, не менее	-40
предельная пониженная, не менее	-50
Рабочее пониженное атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.), не менее:	26,7 (200)
Синусоидальная вибрация:	
амплитуда виброускорения, $m/c^2$ (g), не более	19,6 (2,0)
диапазон частот, Гц	1 - 200

### 8.1.2. Блок антенный «GPSGL-TMG-SPI-40NCB»

Антенный блок GPSGL-TMG-40NCB имеет низкий уровень шума и высокий уровень усиления. Хорошо подходит для решений с применением большой длиной кабеля. Может быть установлен отдельно или с помощью трубы из состава комплекта монтажных частей (доступны различные варианты крепления). Обеспечивает встроенную функцию защиты от молнии, а также имеет защиту от обратной полярности.

Внешний вид антенного блока изображён на Рис. 8.2.



Рис. 8.2. Внешний вид антенного блока «GPSGL-TMG-SPI-40NCB»

**Основные технические характеристики:**

Диапазон рабочих частот, МГц	1560-1620
Коэффициент усиления, дБ	40±4 (GPS) 38±4 (ГЛОНАСС)
Напряжение питания, В	3,3 ... 9,0
Ток потребления, мА, не более	40
Молниезащита	90В, 20кА

**Требования к условиям эксплуатации:**

Температура окружающей среды, °С:	
рабочая повышенная, не более	50
рабочая пониженная, не менее	-40

### 8.1.3. Блок антенный «TW3370/TW3372»

Антенный блок TW3370/TW3372 имеет низкий уровень шума и высокий уровень усиления. Хорошо подходит для решений с применением большой длиной кабеля. Может быть установлен отдельно или с помощью трубы из состава комплекта монтажных частей (доступны различные варианты крепления). Имеет защиту от обратной полярности.

Внешний вид антенного блока изображён на Рис. 8.3.



Рис. 8.3. Внешний вид антенного блока «TW3370/TW3372»

#### Основные технические характеристики:

Диапазон рабочих частот, МГц	1575-1606
Коэффициент усиления, дБ	40
Коэффициент стоячей волны, по напряжению на выходе, не более	2,0
Напряжение питания, В	2,5 ... 16
Ток потребления, мА, не более	20
Габариты, мм	Ø66,5×76,2
Масса, кг, не более	0,15

#### Требования к условиям эксплуатации:

Температура окружающей среды, °С:	
рабочая повышенная, не более	85
рабочая пониженная, не менее	-40

## 8.2. Магистральный усилитель TW141/TW125

Магистральный усилитель используется в составе антенного тракта и предназначен для увеличения мощности передаваемого сигнала и повышения чувствительности канала приема приёмника ГЛОНАСС/GPS, а также компенсации потерь в канале между приёмником и антенной. Магистральный усилитель устанавливается в антенном тракте исходя из коэффициента усиления используемой антенны и погонного затухания кабеля. Внешний вид (рекомендованного нами) магистрального усилителя изображён на Рис. 8.4.



Рис. 8.4. Внешний вид магистрального усилителя TW141/TW125

### Основные технические характеристики

Диапазон частот, МГц	1570 ... 1611
Коэффициент усиления, дБ	40(TW141)/20(TW125)
Напряжение питания, В	3,5 ... 5
Ток потребления, мА, не более	30
Габариты, мм	Ø20×59 мм
Масса, кг, не более	0,17

### 8.3. Указания по технике безопасности при монтаже антенного тракта

Меры безопасности при монтаже антенного устройства на высоте должны быть разработаны и обеспечены организацией, производящей эти работы;

Подключение антенного блока (и усилителя магистрального) необходимо производить только при выключенном питании устройства;

При стыковке аппаратуры необходимо соблюдать меры защиты от статического электричества;

К обслуживанию устройства допускаются лица, имеющие квалификацию по технике безопасности не ниже III группы.

### 8.4. Требования и рекомендации по установке антенного блока на объекте

Блок антенный должен размещаться в верхней части здания с соблюдением следующих условий:

Блок антенный должен быть установлен так, чтобы верхняя полусфера (считая от посадочного фланца) не затенялась элементами конструкции здания и другими предметами (Рис. 8.5).



Рис. 8.5. Верхняя полусфера антенны

Потери от частичного затенения блока антенного предметами сравнительно небольших размеров зависят от эффективной поверхности рассеивания (ЭПР) и расстояния до затеняющего предмета. Эти потери можно оценить по приближенной формуле:

$$L = 22 \cdot S/R \quad \text{при } S/R < 0.45,$$

где:

L – потери от частичного затенения, дБ;

S – ЭПР, м<sup>2</sup>;

$R$  – расстояние до затеняющего предмета, м.

При  $L < 2$  дБ потери считаются допустимыми.

Потери от затенения блока антенного длинным металлическим цилиндром могут быть приближенно оценены как

$$L = 62 \cdot d/D \quad \text{при } d < 0,15,$$

где:

$L$  – потери от частичного затенения, дБ;

$d$  – диаметр цилиндра, м;

$D$  – расстояние от антенны до цилиндра, м.

Практически установлено, что при  $d < 0,15$  м и  $D > 4$  м, эти потери в рабочем диапазоне частот ГНСС не существенны.

Для уменьшения помех от других радиотехнических систем блок антенный должен устанавливаться как можно дальше от антенн этих радиосистем, особенно от антенн спутниковых терминалов INMARSAT, GLOBAL STAR и 1RIDIUM. Это расстояние в любом случае должно быть не менее 4 м.

Блок антенный подключается к приемнику посредством высокочастотного коаксиального кабеля с волновым сопротивлением  $50 \pm 5$  Ом. В зависимости от необходимой длины могут использоваться разные типы кабелей, при этом затухание в кабеле в диапазоне частот от 1565 до 1614 МГц должно находиться в пределах от 5 до 20 дБ.

Если блок антенный невозможно установить вдали от места расположения передающей аппаратуры, необходимо смонтировать блок гарантированно вне зоны ее излучения (в радио тени).

Запрещается устанавливать блок антенный вблизи мест с высокой вибрацией, вызываемой работой механизмов, и источников тепла, например дымовых труб.

Трасса прокладки антенного кабеля снижения должна быть выбрана с учетом следующих требований.

– Минимальный радиус изгиба кабеля – 100 мм.

– Не допускается прокладка кабеля вблизи горячих поверхностей и дымовых труб; вращающегося оборудования; острых кромок и абразивных поверхностей; дверных косяков и оконных рам; агрессивных жидкостей и газов; возможных мест схода с кровли здания снега и льда.

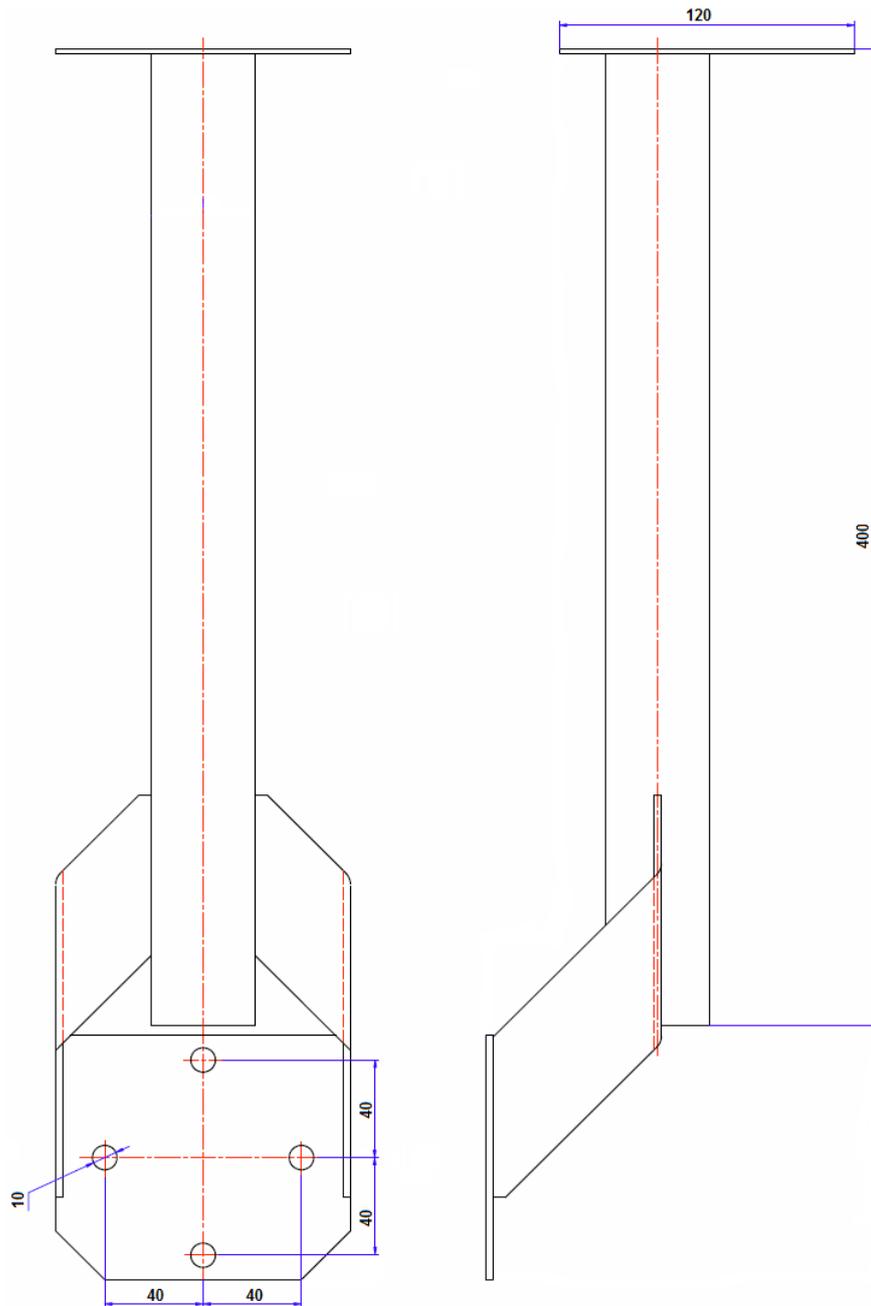
– Для защиты кабеля в местах, где он проходит сквозь перегородки, особенно грубые и острые, рекомендуется использовать гильзы.

– Для исключения нагрузок на кабельные соединения необходимо обеспечить крепление кабеля с петлей около блока антенного и места расположения устройства.

## 8.5. Установка и подключение антенного блока

### 8.5.1. Кронштейн универсальный ЛЖАР.301568.001

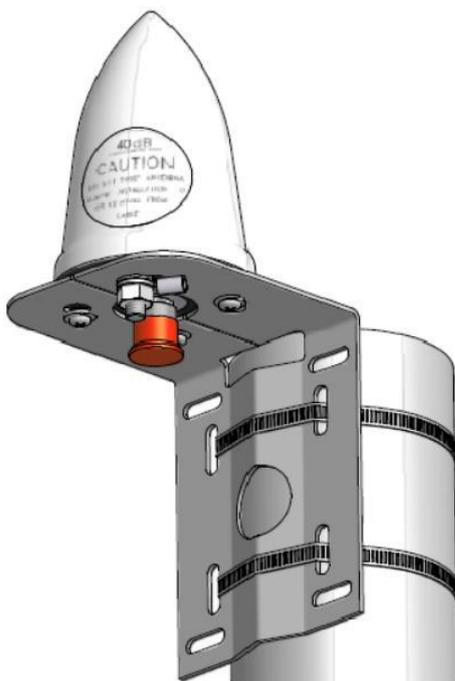
Предназначен для установки блока антенного GPSGL-TMG-SPI-40NCB или M104. Крепление на стену или мачту.



## 8.5.2. Установка и подключение антенного блока М104



### 8.5.3. Установка и подключение антенного блока GPSGL-TMG-SPI-40NCB



### 8.6. Грозозащита антенного тракта

Для защиты входных цепей приёмника ГЛОНАСС/GPS от грозы и разрядов молний в антенном тракте могут быть установлены защитные элементы. Принцип работы защитных элементов основан на применении газоразрядной технологии. Рекомендуется использовать один из представленных ниже защитных элементов: фирмы «CITEL» типа P8AX09 N MF; N712Q; DIAMOND SP3000. Внешний вид защитных элементов изображен на рисунке Рис. 8.6.



Рис. 8.6. Внешний вид защитного элемента

Защитный элемент устанавливается в антенном тракте между приемной антенной и разъёмом для подключения антенны устройства. Пример установки защитного элемента приведен на Рис. 8.7.

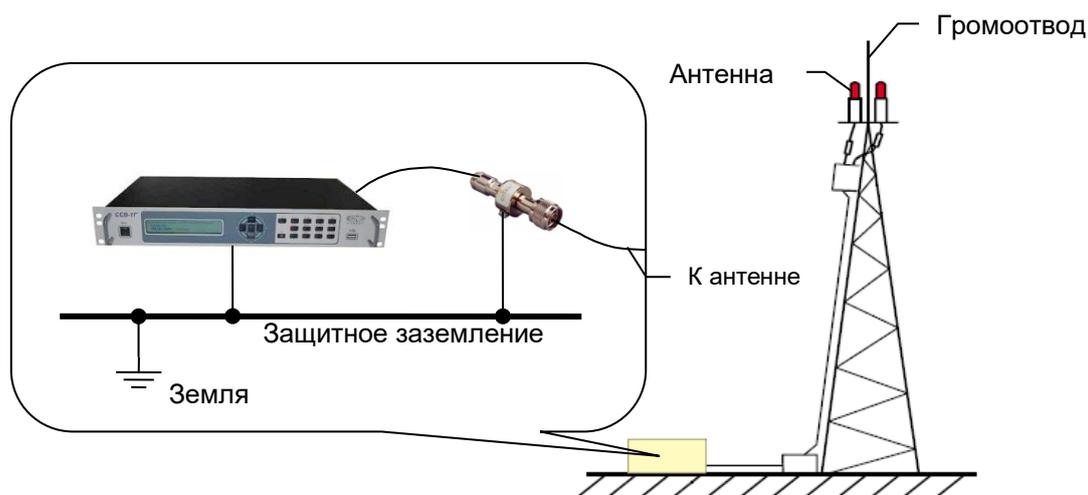


Рис. 8.7. Пример установки защитного элемента

## 8.7. Указания по построению антенного тракта

Длина антенного кабеля определяется исходя из коэффициента усиления антенны, погонного затухания используемого высокочастотного кабеля и коэффициента усиления/затухания дополнительного оборудования (например: использование магистрального усилителя и элементов грозозащиты антенного тракта).

Антенный тракт в аппаратуре потребителя должен быть выполнен с учетом приведенных требований:

- Обеспечение коэффициента передачи антенного тракта в пределах 20,0...30,0 дБ с учетом, что увеличение ослабления радиочастотного сигнала в антенных кабелях достигает 3 дБ к концу срока эксплуатации;
- При необходимости допускается наличие дополнительных ВЧ переходов между составными частями антенного тракта;

### Примечание

При расчете коэффициента передачи АТ рекомендуется учитывать:

ослабление радиочастотного сигнала в кабеле типа РК50-4-11 равно 0,52 дБ/м;

ослабление радиочастотного сигнала в кабеле типа РК50-7-11 равно 0,4 дБ/м;

ослабление радиочастотного сигнала в кабеле типа РК 50-4,8-32 равно 0,27 дБ/м;

ослабление радиочастотного сигнала в кабеле типа РК РК-50-7-311 равно 0,20 дБ/м;

ослабление радиочастотного сигнала в кабеле типа LMR-400 равно 0,17 дБ/м;

ослабление радиочастотного сигнала в устройствах сопряжения антенного тракта не более 1,0 дБ;

ослабление радиочастотного сигнала в ВЧ соединителях не более 0,1 дБ.

Рекомендуемый, в зависимости от длины, кабель:

Тип Антенного кабеля	Блок антенный GPS/ГЛОНАСС GPSGL-TMG-SPI-40NCB без дополнительного магистрального усилителя	Блок антенный M104 без дополнительного магистрального усилителя
РК 50-4,8-32	от 20 до 60 м	от 20 до 60 м
РК-50-7-311	от 40 до 90 м	от 40 до 90 м
LMR-400	от 50 до 100 м	от 50 до 100 м

## 9. ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ГНСС	Глобальные навигационные спутниковые системы
ГЛОНАСС	СРНС ГЛОНАСС
ДВИ	Девияция Временного Интервала
МОВИ	Максимальная Ошибка Временного Интервала
НКА	Навигационный Космический Аппарат
ОС	Операционная система
ПО	Программное обеспечение
РЭ	Руководство по эксплуатации
СРНС	Спутниковая Радионавигационная Система
ССВ	Сервер Синхронизации Времени
СТО	Система Технического Обслуживания
ЖК	Жидко-Кристаллический
ТО	Техническое Обслуживание
УГВ	Универсальное Глобальное Время
GPS	Global Position System
NTP	Network Time Protocol
SNMP	Simple Network Management Protocol
SNTP	Simple Network Time Protocol

## 10. ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### ЗАВОДСКИЕ УСТАНОВКИ

<b><i>Безопасность</i></b>	
Пользователь	Administrator
Пароль	123
<b><i>Конфигурация локальной сети</i></b>	
IP-адрес	Динамически (DHCP)
Имя DNS	SSV_XXX, где XXX – серийный номер устройства