

**ПРИЕМНИК НАВИГАЦИОННЫЙ  
МНП-МЗ/К**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЦВИЯ.468157.107 РЭ**

Всего страниц 26





## Содержание

1	Описание и работа изделия	5
1.1	Назначение изделия	5
1.2	Технические характеристики	7
1.3	Устройство и работа изделия	10
1.4	Средства измерения, инструмент и принадлежности	15
1.5	Маркировка	16
1.6	Упаковка изделия	16
2	Использование по назначению	17
2.1	Эксплуатационные ограничения	17
2.2	Подготовка изделия к использованию	17
3	Техническое обслуживание изделия	18
3.1	Общие указания	18
3.2	Проверка работоспособности изделия	18
4	Текущий ремонт	20
5	Транспортирование и хранение	20
	Приложение А Технические характеристики интерфейса UART	21
	Перечень принятых сокращений	22
	Библиография	24

Настоящее РЭ предназначено для ознакомления с конструкцией, принципом работы, условиями эксплуатации, транспортирования и хранения приемника навигационного МНП-МЗ/К ЦВИЯ.468157.107.

Изделие предназначено для определения текущих координат, высоты, скорости и времени по сигналам спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS и обеспечивает измерение навигационных параметров на частотах L1 GPS и L1 ГЛОНАСС.

Изделие легко встраивается в навигационные комплексы и системы.

Эксплуатация и техническое обслуживание изделия должно осуществляться персоналом, изучившим настоящее РЭ.

## 1 Описание и работа изделия

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Приемник навигационный МНП-МЗ/К ЦВИЯ.468157.107 (далее изделие) обеспечивает прием сигналов и комплексную обработку информации ГНСС. Входные параметры принимаемых изделием сигналов соответствуют интерфейсным контрольным документам для ГНСС ГЛОНАСС и GPS NAVSTAR.

1.1.2 Изделие обеспечивает автономный контроль целостности навигационных определений.

1.1.3 Изделие автоматически определяет текущие географические координаты (широта, долгота, высота), вектор путевой скорости (путевой угол, путевая скорость) фазового центра антенны в системах координат ПЗ-90, СК-42, СК-95 или WGS-84 по радиосигналам диапазона L1 ГНСС ГЛОНАСС (код стандартной точности согласно ИКД ГЛОНАСС), L1 GPS NAVSTAR (C/A код согласно ICD GPS).

1.1.4 Изделие определяет и выдает всеобщее скоординированное время UTC(SU) или UTC(USNO).

1.1.5 Изделие обеспечивает оценку точности и достоверности навигационных определений.

1.1.6 Изделие обеспечивает прием и обработку дифференциальных поправок, формат которых соответствует рекомендациям стандарта [1].

1.1.7 Изделие обеспечивает исполнение аппаратной команды сброса процессора.

1.1.8 Изделие обеспечивает программное переключение протоколов информационного обмена.

1.1.9 Изделие предназначено для эксплуатации в условиях воздействия следующих климатических и механических факторов:

- синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 2000 Гц с амплитудой виброускорения до  $49 \text{ м/с}^2$  (5g);

- однократных механических ударов с пиковым ударным ускорением до  $196 \text{ м/с}^2$  (20g) и длительностью действия ударного ускорения от 5 до 15 мс;

- многократных механических ударов с пиковым ударным ускорением до  $196 \text{ м/с}^2$  (20g) и длительностью действия ударного ускорения от 1 до 5 мс;

- пониженной рабочей температуры окружающей среды минус  $40^{\circ}\text{C}$ ;

- повышенной рабочей температуры окружающей среды  $+70^{\circ}\text{C}$ .

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Изделие обеспечивает прием и обработку радионавигационных сигналов не более 24 спутников ГЛОНАСС, GPS при мощности сигналов на входе изделия от минус 160 до минус 130 дБВт.

1.2.2 Верхняя граница динамического диапазона по блокированию изделия не менее минус 85 дБВт на частотах:

- от 1284 до 1577,5 МГц и от 1623,5 до 1926 МГц (ГЛОНАСС);
- от 1260 до 1554,5 МГц и от 1595,5 до 1890,5 МГц (GPS),

при условии, что в качестве критерия функционирования изделия принят критерий наличия навигационных параметров.

1.2.3 Изделие должно обеспечивать информационный обмен с внешними устройствами по двум последовательным асинхронным каналам обмена (UART) с уровнями сигналов согласно приложению А в соответствии с требованиями стандарта [2] и бинарного протокола со скоростями обмена от 4800 до 115200 бит/с.

1.2.4 Время первого определения навигационных параметров по СНС GPS и ГЛОНАСС с доверительной вероятностью 0,95, с, не более:

- при отсутствии радиовидимости спутников в течение 10 секунд (время перезахвата) .....2;
- после отсутствия радиовидимости спутников в течение 2 минут (затенение) .....5;
- при «горячем старте» .....5;
- при «холодном старте» .....50.

### Примечания

1 «Горячий старт» означает наличие исходных данных и эфемеридной информации.

2 «Холодный старт» означает отсутствие исходных данных.

1.2.5 Темп определения навигационных параметров от 1 до 10 Гц.

1.2.6 Пределы допускаемой инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) формирования и времени, выдаваемой потребителям, по отношению к шкале времени, нс, не более:

- UTC (SU).....±100;
- UTC (USNO) .....±100.

1.2.7 Параметры импульса «1 Гц» при сопротивлении нагрузки не менее 3 кОм и емкости нагрузки не более 20 пФ:

- полярность импульса ..... положительная;
- длительность фронта между уровнями (от 0,1 до 0,9), нс, не более....2;
- верхний уровень выходного напряжения, В, не менее.....4,9;
- нижний уровень выходного напряжения, В, не более .....0,4;
- длительность импульса, мс ..... от 0,5 до 3,0.

1.2.8 Скорость движения объекта не более 1200 км/ч.

1.2.9 Пределы допускаемой инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений скорости в диапазоне от 0 до 1200 км/ч и геометрическом факторе изменения точности GDOP не более 4 - не более  $\pm 0,03$  м/с.

1.2.10 Пределы допускаемой инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений координат в кодовом дифференциальном режиме, при использовании широкозонных дифференциальных подсистем (WAAS, EGNOS), при скорости движения от 0 до 1200 км/ч и геометрическом факторе изменения точности GDOP не более 2 - не более  $\pm 3$  м.

1.2.11 Пределы допускаемой инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений координат при скорости движения от 0 до 1200 км/ч и геометрическом факторе изменения точности GDOP не более 4, м, не более:

- СНС ГЛОНАСС .....±20;
- СНС GPS..... ±15;
- СНС ГЛОНАСС/GPS..... ±15.

1.2.12 Пределы допускаемой инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) измерений координат в кодовом дифференциальном режиме при скорости движения от 0 до 1200 км/ч и геометрическом факторе изменения точности GDOP не более 2 – не более  $\pm 3$  м.

1.2.13 Напряжение питания ( $5,0 \pm 0,1$ ) В с размахом пульсации не более 200 мВ.

1.2.14 Потребляемая мощность изделия - не более 0,9 Вт.

1.2.15 Габаритные размеры - не более 71,1x40,6x11,0 мм.

1.2.16 Масса изделия - не более 0,020 кг.

### 1.3 Устройство и работа изделия

#### 1.3.1 Конструкция

1.3.1.1 Изделие представляет собой многослойную печатную плату. На плате расположены: навигационный приемник МНП-М7 ЦВИЯ.468157.113 (далее МНП-М7), микросхемы преобразователя уровня и вспомогательные электронные компоненты.

Внешний вид изделия представлен на рисунке 1.

1.3.1.2 Электропитание изделия осуществляется от внешнего источника постоянного тока напряжением от 4,9 до 5,1 В с размахом пульсации не более 20 мВ.

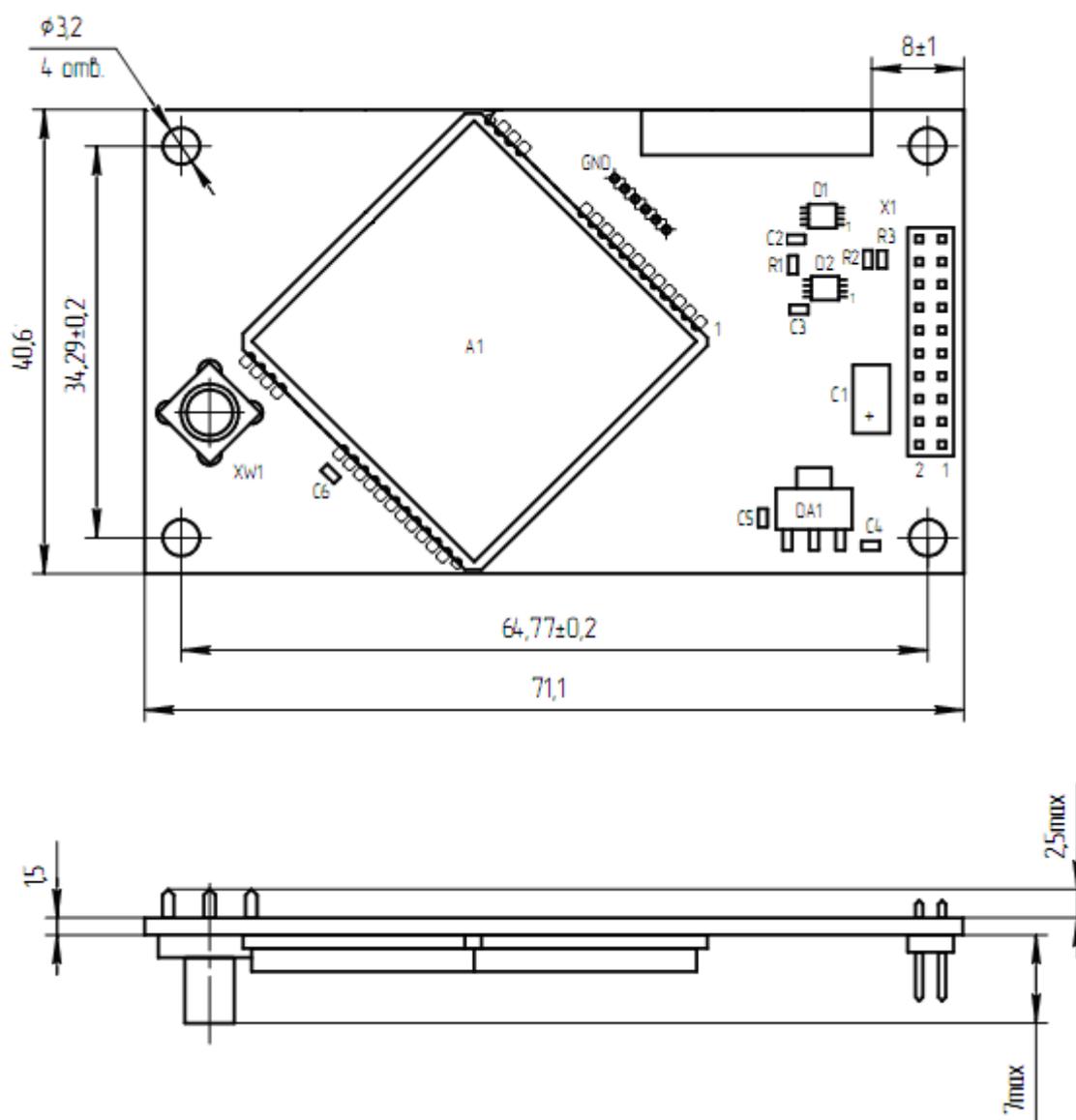


Рисунок 1 - Внешний вид изделия

### 1.3.2 Управление изделием

1.3.2.1 Управление изделием осуществляется по двум каналам UART.

1.3.2.2 Каналы UART предназначены для подключения к внешним устройствам.

1.3.2.3 Сигналы каналов UART преобразуются в 5-вольтовые уровни и подаются на внешний соединитель X1 изделия. Информационный байт в каналах UART всегда имеет восемь бит данных и сопровождается одним стартовым битом и одним стоповым битом без бита паритета.

1.3.2.4 Набор информационных байтов определенной структуры является сообщением интерфейса.

1.3.2.5 Специальные сообщения, управляющие режимом работы изделия, передаваемые от управляющего вычислителя, называются командами и всегда передаются в формате MNP-binary.

1.3.2.6 Сообщения, поступающие от МНП-МЗ/К, называются выходными сообщениями. Сообщения, поступающие в МНП-МЗ/К, называются входными сообщениями. Входные и выходные сообщения могут передаваться в форматах MNP-binary, R-binary, IEC 61162-1 (NMEA 0183) или RTCM SC-104, в зависимости от выбранного протокола обмена (в соответствии с 1.3.2.7).

1.3.2.7 МНП-МЗ/К поддерживает по каждому каналу один из протоколов обмена MNP-binary, R-binary, IEC 61162-1 (NMEA 0183) или RTCM SC-104, приведенных в таблице 1, по которым передаются входные и выходные сообщения МНП-МЗ/К: протокол обмена IEC 61162-1 (NMEA 0183) в соответствии с документом ЦВИЯ.460951.001, протокол обмена MNP-binary в соответствии с документом ЦВИЯ.460951.002, R-binary в соответствии с документом ЦВИЯ.460951.003.

1.3.2.8 По умолчанию, МНП-МЗ/К начинает выдавать секундную метку после получения достоверного навигационного решения. В случае необходимости постоянной выдачи секундной метки приемнику необходимо задать уставку "FAKE PPS" с помощью управляющей команды ID=3006 бинарного протокола MNP-binary.

Таблица 1 – Протоколы обмена и входные/выходные сообщения

Протоколы обмена	Применяемость	Сообщения
MNP-binary	Без ограничений	<p>Выходные сообщения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сообщение с координатами, временем, скоростью движения, состоянием навигационного приемника (ID=3000);</li> <li>- сообщение о состоянии каналов (ID=3001);</li> <li>- сообщение с данными альманаха (ID=3002);</li> <li>- сообщение с дифференциальными поправками (ID=3003);</li> <li>- сообщение с навигационными измерениями (ID=3004);</li> <li>- сообщение с информационными строками от спутников (ID=3005);</li> <li>- сообщение об установленных режимах работы приемника (ID=3006);</li> <li>- квитанция на установление связи с приемником (ID=2200).</li> </ul> <p>Входные сообщения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сообщение с дифференциальными поправками (ID=3003);</li> <li>- сообщение для чтения/установки режимов работы приемника (ID=3006);</li> <li>- сообщение для установки связи с приемником (ID=2000).</li> </ul>

## Продолжение таблицы 1

Протоколы обмена	Применяемость	Сообщения
R-binary	Рекомендуется для аппаратуры КЛУБ и в качестве упрощенного формата бинарного обмена	Выходные сообщения: <ul style="list-style-type: none"> <li>- сообщение с координатами, временем, скоростью движения, состоянием навигационного приемника (ID=1000);</li> <li>- сообщение о состоянии каналов (ID=1002);</li> <li>- сообщение с данными альманаха (ID=1003);</li> <li>- сообщение с установками приемника (ID=1012).</li> </ul> Входных сообщений нет.
IEC 61162-1 (NMEA 0183)	Рекомендуется для морской аппаратуры	Выходные сообщения: <ul style="list-style-type: none"> <li>- сообщение с координатами, временем и условиями навигации от НКА (GGA);</li> <li>- сообщение с данными от НКА (GSA);</li> <li>- сообщение с данными от видимых НКА (GSV);</li> <li>- сообщение с рекомендованным минимумом данных (RMC).</li> </ul> Входных сообщений нет.
RTCM SC-104	Для приема дифференциальных поправок	Выходных сообщений нет. Входные сообщения: <ul style="list-style-type: none"> <li>- дифференциальные поправки GPS (ID=1);</li> <li>- дифференциальные поправки GPS (ID=9);</li> <li>- дифференциальные поправки ГЛОНАСС (ID=31).</li> </ul>

**1.3.3 Назначение контактов соединителя X1**

1.3.3.1 Перечень и назначение контактов соединителя X1 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер контакта	Тип контакта	Сигнал	Электрические характеристики сигнала	Назначение
1	Вход	12V	Напряжение до +15В, ток до 50 мА	Напряжение питания активной антенны
2	Вход	5V1	5 В	Питание изделия
3	Вход	PL	От +2,2 до +3,6В	Резервное питание часов реального времени
4	-	-	-	Не используется
5	Вход	RST1	5 В	Внешний сигнал сброса
6	-	-	-	Не используется
7	-	-	-	Не используется
8	-	-	-	Не используется
9	-	-	-	Не используется
10	-	GND1	-	Общий (корпус)
11	Выход	TXD1	5 В	Передаваемые данные, UART0
12	Вход	RXD1	5 В	Принимаемые данные, UART0
13	-	GND1	-	Общий (корпус)
14	Выход	TX2	5 В	Передаваемые данные, UART1
15	Вход	RX2	5 В	Принимаемые данные, UART1
16	-	GND1	-	Общий (корпус)
17	-	GND1	-	Общий (корпус)
18	-	GND1	-	Общий (корпус)
19	Выход	1S1	5 В	Секундная метка времени
20	-	-	-	Не используется

## 1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.4.1 Для проверки работоспособности изделия согласно рисунку 2 раздела 3.2 необходимы средства измерения, оборудование, покупные изделия и программное обеспечение, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
ПЭВМ	Pentium II	1	в комплект поставки не входит
Антенно-усилительное устройство АУУ-1Н	ЦВИЯ.468731.001-01	1	в комплект поставки не входит
Источник питания	Б5-71/4М	2	в комплект поставки не входит
USB-UART-JTAG адаптер	ЦВИЯ.468152.042	1	в комплект поставки не входит
Кабель	ЦВИЯ.685661.234-02	2	в комплект поставки не входит
Кабель	ЦВИЯ.685661.055	1	в комплект поставки не входит
Кабель КМ	ХАМ4.854.027	5	в комплект поставки не входит
Коробка соединительная	ЦВИЯ.685156.003	1	в комплект поставки не входит
Амперметр	М2044	1	в комплект поставки не входит
Кабель	USB A MINI-B 5P	1	в комплект поставки не входит
Кабель	ЦВИЯ.685611.021.57	1	в комплект поставки не входит
Кабель СНС	ЦВИЯ.685631.045	1	в комплект поставки не входит
Программа программирования МНП. Исполняемый файл. Текст программы	ЦВИЯ.00830-01 12 01	1	Поставляется на каждые 10 комплектов или меньшее количество в один адрес, по требованию потребителя
<p>Примечания</p> <p>1 Вместо указанных средств измерений допускается применять другие аналогичные средства, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p> <p>2 Средства измерения, применяемые при проверке работоспособности изделия, должны иметь эксплуатационную документацию и проходить периодическую поверку согласно ПР 50.2.006-94. Контрольное оборудование должно иметь эксплуатационную документацию и проходить периодическую поверку на соответствие конструкторской документации.</p>			

## **1.5 Маркировка**

1.5.1 Маркировка изделия содержит:

- обозначения изделия и платы;
- заводской номер, выполненный на термотрансферном принтере;
- номер версии программного обеспечения в соответствии с ЦВИЯ.468157.107 ЭТ, выполненный на термотрансферном принтере.

1.5.2 Маркировка упаковки содержит:

- месяц и год выпуска;
- штамп-номер упаковщика;
- гарантийный срок хранения;
- массу (брутто);
- знак приемки ОТК;
- манипуляционные знаки № 1, 3, 11, 22 по ГОСТ 14192-96 и знак «©» по ОСТ 92-4405-80.

## **1.6 Упаковка изделия**

1.6.1 Для упаковывания изделия использована заводская упаковка, соответствующая требованиям ОСТ 92-0935-80.

1.6.2 Категория упаковки по ГОСТ 23170-78 КУ-1.

1.6.3 Консервация изделия по варианту защиты ВЗ-10 ГОСТ 9.014-78. Срок защиты без переконсервации 1 год.

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Установка АУУ (не входит в состав изделия) должна обеспечивать прямую радиовидимость навигационных спутников.

2.1.2 При отсутствии навигационного решения приемник использует время из встроенных RTC. Погрешность RTC составляет не более  $\pm 1 \cdot 10^{-4}$  (менее 10 с в сутки) и зависит от температуры окружающей среды и величины напряжения резервного питания.

### **2.2 Подготовка изделия к использованию**

2.2.1 До работы с изделием следует изучить настоящее руководство.

2.2.2 Распакуйте изделие, проверьте внешним осмотром отсутствие повреждений.

2.2.3 Установите изделие в устройство, в котором предусматривается его использование. Требования по расположению изделия в устройстве не предъявляются. Крепление изделия осуществляется при помощи четырех отверстий диаметром 3,2 мм. Размеры для крепления изделия приведены на рисунке 1.

2.2.4 Включите питание изделия (напряжение питания должно быть от 4,9 до 5,1 В).

2.2.5 Изделие начинает работать автоматически после подачи напряжения питания и не требует вмешательства оператора.

### **3 Техническое обслуживание изделия**

#### **3.1 Общие указания**

3.1.1 Специальных видов технического обслуживания изделие не требует. Проверка технического состояния изделия проводится 1 раз в год в соответствии с 3.2.

Потребителю рекомендуется проводить проверку изделия с периодичностью 1 раз в 5 лет при использовании для определения достоверных данных, в качестве контрольного оборудования по методикам согласно ГОСТ РВ 52271-2004.

#### **3.2 Проверка работоспособности изделия**

3.2.1 Собрать рабочее место согласно рисунку 2.

3.2.2 На компьютере ПЭВМ загрузить «Программу программирования МНП» ЦВИЯ.00830-01.

3.2.3 Включить источники питания G1 и G2. На источнике питания G1 установить напряжение  $(12,0 \pm 0,2)$  В, на источнике питания G2 установить напряжение  $(5,0 \pm 0,1)$  В.

3.2.4 Включить переключатели S1 и S2 коробки соединительной.

3.2.5 В течение времени, не более 50 с, параметр «Годность навигационных данных» должен установиться в значение «Норма». Параметр «С/Ш» в одном или более каналах с параметром «Статус» равным 7, должен иметь значение не менее «46». В «Программе программирования МНП» ЦВИЯ.00830-01 контролировать время в параметре «Работа». При этом с помощью амперметра М2044 контролировать величину тока потребления изделия, которая должна быть не более 0,18 А, при напряжении питания  $(5,0 \pm 0,1)$  В.

3.2.6 Выйти из программы, нажав клавишу «Esc».

Выключить питание антенны, отключив переключатели S2 и S1 коробки соединительной.

#### **3.3 Обновление программного обеспечения**

3.3.1 Обновление программного обеспечения производить согласно п. 3.2 ЦВИЯ.468157.113 РЭ, при использовании рабочего места согласно рисунку 2 настоящего РЭ.

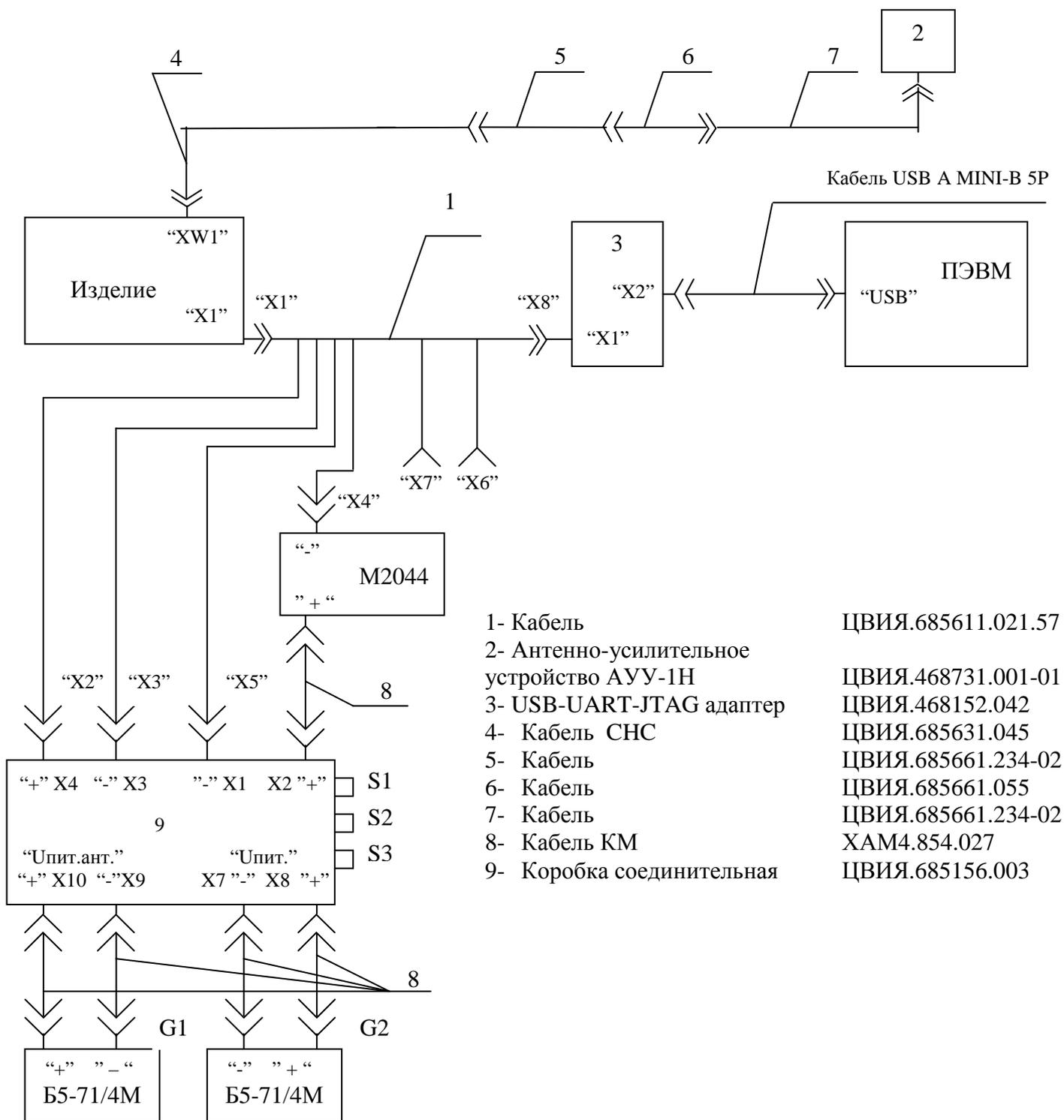


Рисунок 2 – Схема рабочего места

#### **4 Текущий ремонт**

4.1 Текущий ремонт изделия в условиях эксплуатации не предусмотрен.

4.2 Отказавшее изделие следует вернуть на предприятие – изготовитель для последующего ремонта.

#### **5 Транспортирование и хранение**

5.1 Изделие должно храниться в штатной таре в хранилище с регулируемой температурой окружающей среды от + 5 до + 35°C и относительной влажностью воздуха до 80% при температуре + 25°C в течение всего гарантийного срока в соответствии с ГОСТ В 9.003-80, условное обозначение места хранения 4.3. Наличие в воздухе паров агрессивных веществ не допускается.

5.2 Назначенный срок хранения изделия в заводской упаковке составляет не менее 2 лет в отапливаемых хранилищах с факторами воздействия по ГОСТ В 9.003-80, обозначение условий хранения 1.2.

5.3 Транспортирование изделия производят в штатной упаковке или в составе прибора, в котором предусматривается его использование, при температуре окружающей среды от минус 50 до + 70 °С железнодорожным, воздушным или водным транспортом без ограничения скоростей, расстояний, а также высоты полета, автомобильным транспортом по шоссейным и грунтовыми дорогам со скоростью до 60 км/ч на расстояние 1000 км.

5.4 Условия транспортирования средние по ГОСТ В 9.001-72 в железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах, в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов. Климатические факторы воздействия внешней среды в соответствии с ГОСТ 15150-69 группа 1.Л.

## Приложение А

(справочное)

## Технические характеристики интерфейса UART

А.1 Электрические и временные характеристики интерфейса UART приведены в таблице А.1

Таблица А.1

Наименование	Значение
Скорость передачи по интерфейсу, бит/с	1200 – 115200
Сопrotивление нагрузки, кОм, не менее	1
Максимальный ток нагрузки, мА	20
Емкость нагрузки, пФ, не более	100
Номинальный период передачи бита для скорости 19200 бит/с, мкс	50
Уровни сигналов линий данных TxD, RxD: - состояние логической «1», В, не менее - состояние логического «0», В, не более	2,5 0,5
Примечание – Принятые обозначения: - RxD (вход) – принимаемые данные; - TxD (выход) – передаваемые данные.	

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АУУ	- антенно-усилительное устройство;
ГЛОНАСС	- Глобальная навигационная спутниковая система (Россия);
ГНСС	- глобальная навигационная спутниковая система;
ИКД	- интерфейсный контрольный документ;
КЛУБ	- комплексное локомотивное устройство безопасности;
НКА	- навигационный космический аппарат;
ПЗ-90	- параметры Земли (1990 г.);
ПЭВМ	- персональная электронно-вычислительная машина;
РЭ	- руководство по эксплуатации;
СК-42 (СК-95)	- система координат (1942г.) (система координат (1995г.));
СНС	- спутниковая навигационная система;
С/Ш	- сигнал/шум;
С/А код	- код селективного доступа;
EGNOS	- European Geostationary Navigation Overlay System – европейская геостационарная навигационная широкозонная система;
GDOP	- Geometric Dilution Of Precision – геометрический фактор снижения точности определения местоположения;
GGA	- данные определения места (время, место и данные, относящиеся к обсервации);
GPS	- Global Positioning System – Глобальная система позиционирования;
GSA	- геометрический фактор ухудшения точности НКА, используемых в навигационном решении;
GSV	- число НКА в зоне радиовидимости, номер НКА, угол возвышения, азимут и отношение С/Ш;
ICD	- Interface Control Document – Интерфейсный контрольный документ;
ID	- идентификатор сообщения;
IEC 61162-1	- International Electrotechnical Commission 61162-1 – международная электротехническая комиссия 61162-1 – МЭК 61162-1 (международный формат);
L1	- рабочий диапазон частот (1575-1615) МГц;
NAVSTAR	- Navigation satellite providing time and range – спутниковая система радионавигации «Навстар»;
NMEA-0183	- National Marine Electronics Association (USA)-0183 – Национальная Морская Электротехническая Ассоциация – 0183;
RMC	- рекомендуемый минимум данных (время, дата, координаты, путевой угол, скорость);
RTC	- Real Time Clock - часы реального времени;

---

UART	- Universal Asynchronous Receiver/Transmitter – универсальный асинхронный приемопередатчик;
UTC (SU)	- Universal Time Coordinated (Soviet Union) – государственный эталон Координированного Всемирного времени Российской Федерации;
UTC (USNO)	- Universal Time Coordinated (U.S. Naval Observatory) – эталон Координированного Всемирного времени (военно-морская обсерватория США);
WAAS	- Wide Area Augmentation System – широкозонная дифференциальная система панорамного обзора;
WGS-84	- World Geodetic System, 1984 – всемирная геодезическая система 1984г., используется GPS NAVSTAR.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1]. STANDARD RTCM SC-104 (The Radio Technical Commission for Maritime Services Special Committee -104 ).
- [2]. INTERNATIONAL STANDARD IEC 61121-1.



Номер изменения 5