

**ООО «НПК МСА»**

**Сумматор данных NMEA  
СД-217**

Руководство по эксплуатации

(217-3-16042012)

г. Санкт-Петербург  
2017

**Содержание**

<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....</b>	<b>3</b>
<b>3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</b>	<b>3</b>
<b>4. ПРИНЦИП РАБОТЫ УСТРОЙСТВА.....</b>	<b>4</b>
<b>4.1. ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ВХОДОВ.....</b>	<b>6</b>
<b>4.2. НАСТРОЙКА ВХОДНЫХ И ВЫХОДНЫХ ПОРТОВ.....</b>	<b>7</b>
<b>4.3. СТРУКТУРА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО МЕНЮ.....</b>	<b>10</b>
<b>5. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА.....</b>	<b>11</b>
<b>6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ СКОРОСТЕЙ ВЫХОДНЫХ ПОРТОВ.....</b>	<b>15</b>
<b>7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....</b>	<b>17</b>

## 1. Назначение

Устройство СД-217 предназначено для приема сообщений от источников сигнала NMEA через 4 входных порта RS-232/422, суммирования полученных сообщений в соответствии с настройками пользователя и выдачи их через 12 выходных портов RS-232/422. Кроме перечисленных портов в устройстве предусмотрены 2 двунаправленных порта RS-232/422.

Также устройство может принимать и комбинировать сообщения иных стандартов в том случае, если они разделены символами «возврата каретки» и/или «перевода строки» (CR/LF).

## 2. Комплект поставки

- |   |       |
|---|-------|
| - Интерфейсный прибор СД-217  | 1 шт. |
| - CD с драйверами для подключения СД-117 к ПК через USB             | 1 шт. |
| - Руководство по эксплуатации                                       | 1 шт. |
| - Кабель USB (тип А, «п» / USB тип А, «п»)) для связи с компьютером | 1 шт. |

## 3. Технические характеристики

### Электрические характеристики

Напряжение питания	9..36 В пост.тока
Максимальная потребляемая мощность	не более 20 Вт
Гальваническая изоляция от питающей сети	есть
Защита от перенапряжения	плавкий предохранитель
Защита от подключения питания с обратной полярностью	диодный метод

### Эксплуатационные характеристики

Масса	Не более 3,3 кг
Габаритные размеры	340,0 × 271,5 × 85,0 мм
Класс защиты	IP 22
Рабочая температура	-25..+55 °С
Температура хранения	-55..+75 °С

### Характеристики портов

Порты ввода интерфейсные (DATA_IN1..DATA_IN4)	4 × RS-232/RS-422, оптоизолированные (+2 служебных)
Порты вывода интерфейсные (OUT1..OUT6)	6 × RS-232/RS-422, гальваноразвязанные
Порты вывода интерфейсные (OUT7..OUT12)	6 × RS-232/422, гальваноразвязанные с клеммами для питания нагрузки, не более 15 Вт, на порт. Предохранители 2А, Uвых порта = Uпитания приоб. (параллельное включение)
Порты ввода\вывода данных (DATA_I/O1, DATA_I/O2)	2 × RS-232/RS-422, (RS-232 гальваноразвязанные, RS-422 вход опторазвязанный, RS-422 выход гальваноразвязанный)

	1 x USB(USB порт, тип А, «м»), без развязки
Скорость приема/передачи данных (DATA_IN1-DATA_IN4, OUT1-OUT12, DATA_I/O1, DATA_I/O2)	2400..115200 бит/с, настраивается индивидуально для каждого порта
Прием данных в форматах	NMEA0183 версии 2 и 3 (с подключением CRC) и др.
Число байт, передаваемых / принимаемых портами - за 1 сек (90% заполнение канала) - за 20мс (50 Гц, 90% заполнение канала) - за 10мс (100 Гц, 90% заполнение канала)	10370 байт (максимум 11520 бод) 207 байт 103 байта
Выбор транслируемого сообщения NMEA	настраиваемое для каждого выходного порта (выбирается из кадра или вводится в ручную)

#### 4. Принцип работы устройства

Прибор СД-217 принимает NMEA сообщения по входным портам DATA\_IN1..DATA\_IN 4 «построчно суммирует» полученные данные и ретранслирует их одним пакетом одновременно на выходы порта DATA\_I/O 1 и DATA\_I/O 2. Пакет данных, поступающий из вне на входы портов DATA\_I/O 1 и DATA\_I/O2 ретранслируется на порты OUT1..OUT12 в соответствии с настройками пользователя, причем пока есть данные на порту DATA\_I/O 1, прибор использует данные этого порта, если данные на порту DATA\_I/O 1 исчезнут, то через 1 секунду прибор перейдет на прием данных с порта DATA\_I/O 2 и будет принимать данные с этого порта до тех пор, пока не восстановятся данные на порту DATA\_I/O 1. Скорость приема и отправки данных, правила комбинирования сообщений настраиваются пользователем при помощи встроенной клавиатуры и ЖК-дисплея. ЖК дисплей индицирует активность данных путем подсвечивания номера активного порта.

При пропадании данных на порту DATA\_I/O 1 и переходе на приём данных DATA\_I/O 2, а также при пропадании питающего напряжения СД-217 срабатывают «сухие» контакты реле сигнализации.

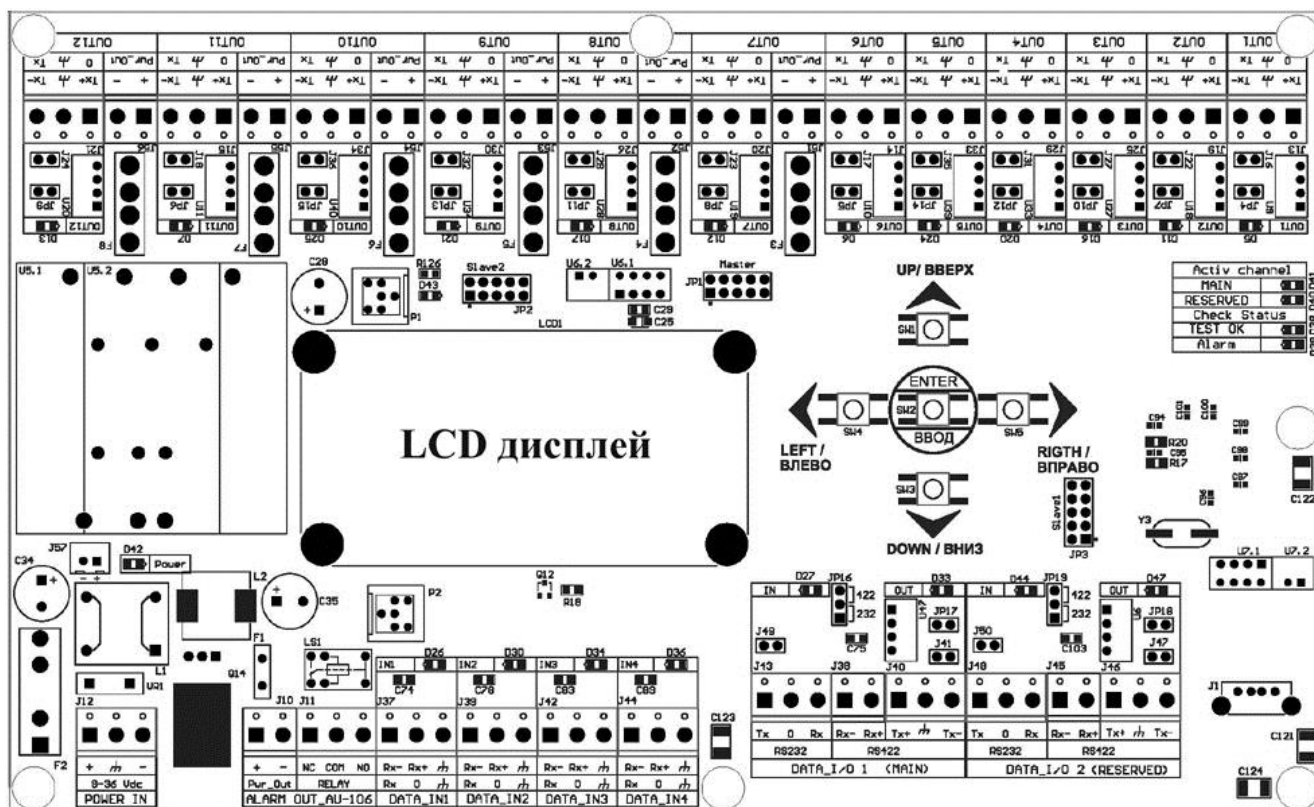


Рисунок 1. Расположение разъемов портов ввода/вывода, органов управления и индикации

### Назначение джамперов (перемычек) на печатной плате прибора

- Порты вывода данных OUT1..OUT12, DATA\_I/O1 и DATA\_I/O2 оснащены джамперами Rt (JP17, JP18, JP4, JP7, JP10, JP12, JP14, JP5, JP8, JP11, JP13, JP15, JP6, JP9) резисторами-терминаторами 120 Ом, применяемыми для согласования линии интерфейса RS-422, а также клеммами JP41, JP47, JP16, JP22, JP27, JP31, JP35, JP17, JP23, JP28, JP32, JP 36, JP18, JP24 параллельно подключенными к соответствующим линиям выходных портов и предназначенными для сервисной проверки тестирования исходящих данных.
- JP1(Master), JP2(Slave2), JP3(Slave1) – служебные клеммы при эксплуатации не используются.
- JP16, JP19 – выбор типа интерфейса (RS-232/RS422) для основного и резервного канала.

### Назначение потенциометров

- P1 (+5 Set) – служебный построечный резистор для подстройки внутрисхемного питания, изменять его положение запрещается!
- P2 (Contrast) – построечный резистор для регулировки контрастности ЖК-дисплея.

### Обозначение светодиодов

- каждый порт выхода OUT1..OUT12 и входа DATA\_IN1..DATA\_IN4 оснащен соответственно индивидуальным светодиодом активности канала (D5, D11, D16, D20, D24, D6, D12, D17, D21, D25, D7, D13, D26, D30, D34, D36), которые индицируют зеленым цветом наличие поступления на порт информационных данных.

- каждый из портов DATA\_I/O1 и DATA\_I/O2 также оснащен светодиодами (D27, D33 и D44, D47 по два светодиода на порт) для индикации наличия входных и выходных данных по каждому порту соответственно.
- Светодиод D41 (MAIN) – светится при работе прибора от порта DATA\_I/O1.
- Светодиод D40 (RESERVED) - светится при работе прибора от порта DATA\_I/O2.
- Светодиод D38 (TEST OK) – не используется.
- Светодиод D42 (Power) – индицирует наличие питания на приборе.

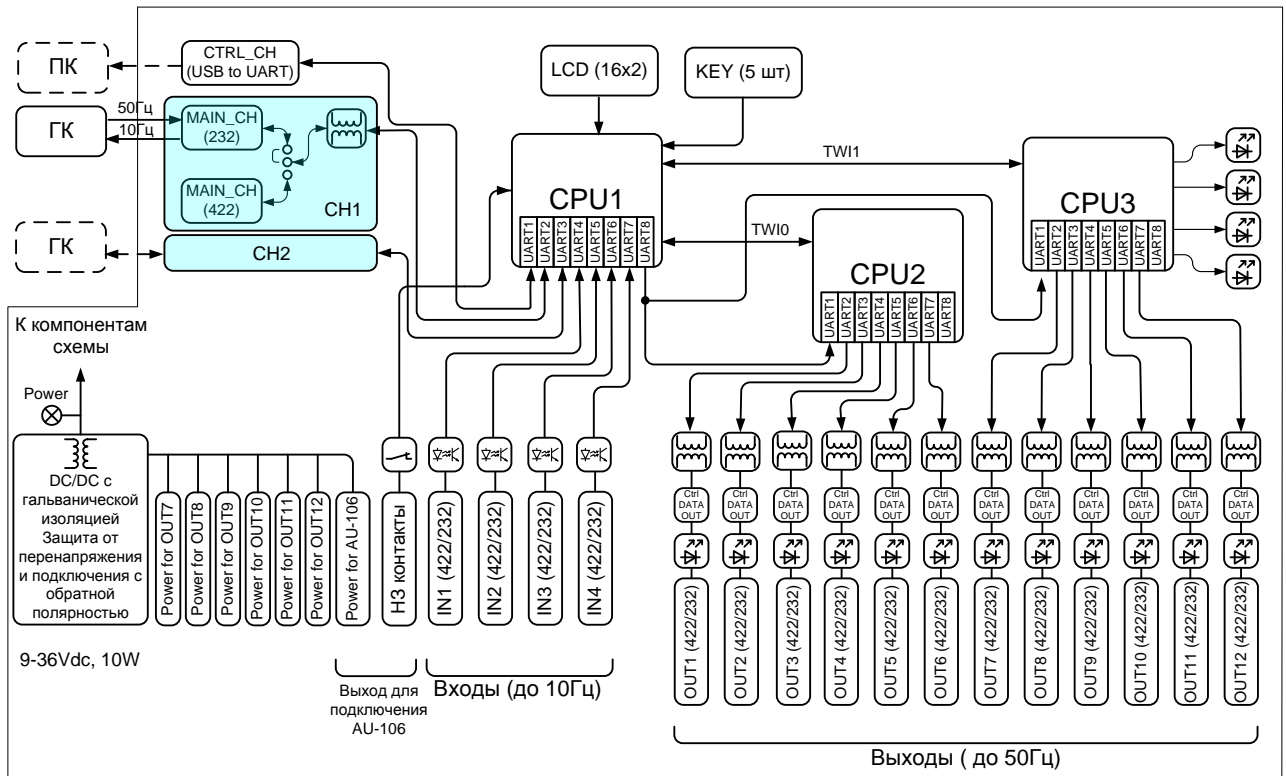
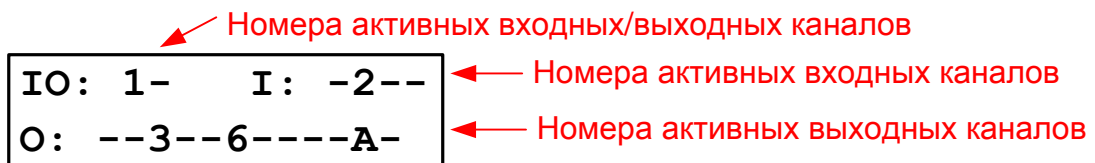


Рисунок 2. Структурная схема СД-217

### 4.1. Индикация состояния входов

При включении устройства СД-217 осуществляет первоначальную инициализацию и на ЖК дисплей выводятся данные об активности входных каналов. Дисплей отображает данные об активности входов в следующем виде:



В верхней строчке дисплея слева отображаются номера активных входных \ выходных каналов, справа отображаются номера активных входных каналов. В случае, если устройство принимает сообщения NMEA по какому-либо каналу, в строке отображается соответствующий номер, в противном случае отображается символ «-». Аналогично отображается состояние выходных каналов в нижней строке.

Для активации подсветки дисплея нажмите клавишу «Ввод». Подсветка выключается автоматически через 3 секунды.

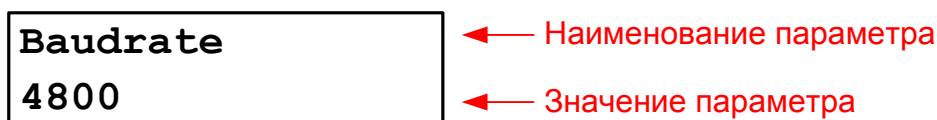
**Внимание!** Индикатор активности входного канала появляется только после полного приема предложения. Если для данного входа включен режим проверки контрольной суммы (см. п. 4.2), то для отображения индикатора активности требуется, чтобы сообщение было принято не только полностью, но и корректно (т.е. рассчитанная прибором контрольная сумма должна совпадать с контрольной суммой принятого предложения).

## 4.2. Настройка входных и выходных портов

Настройка параметров входных и выходных портов устройства осуществляется через пользовательское меню. Для входа в меню в режиме отображения активности каналов (см. п. 4.1) после активации подсветки нажмите клавишу «Ввод». После нажатия клавиши устройство перейдет в режим настройки выбора настраиваемого входа/выхода.



Клавишами «▼» и «▲» выберите нужный порт и нажмите клавишу «Ввод». Откроется меню настроек выбранного порта.

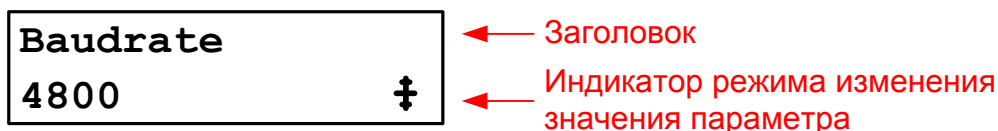


Клавишами «▼» и «▲» выберите нужный параметр (**Baudrate** – скорость приема/передачи данных, **Stop bits** – кол-во стоп-бит, **Parity** – четность, **CRC checking** – проверка контрольной суммы, **Messages** – передаваемые сообщения (для портов OUT1..12)) и нажмите клавишу «Ввод». Дальнейшие действия зависят от выбранного параметра.

**Примечание:** для возврата в меню выбора порта нажмите клавишу «Влево». Для выхода из меню выбора канала в режим отображения состояния входов/выходов нажмите клавишу «Влево».

### Настройка скорости приема/передачи данных (Baudrate)

При активизации выбора скорости приема/передачи данных индикатор устройства переходит в следующее состояние:

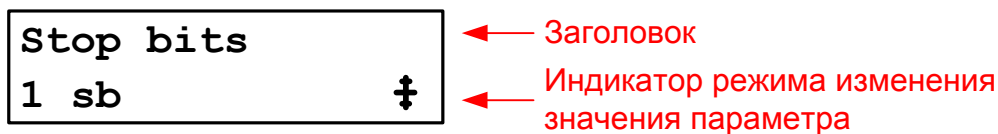


Клавишами «▼» и «▲» выберите нужную скорость приема/передачи данных из доступных: 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, 115200. Нажмите клавишу «Ввод». Устройство сохранит заданное значение скорости в энергонезависимой памяти и вернется в меню выбора настраиваемого параметра.

**Примечание:** если вы хотите отменить внесенные изменения (не сохранять выбранное значение), нажмите клавишу «Влево» для возврата в меню выбора настраиваемого параметра.

### Настройка стоп-бит (Stop bits)

При активизации выбора количества стоп-бит индикатор устройства переходит в следующее состояние:

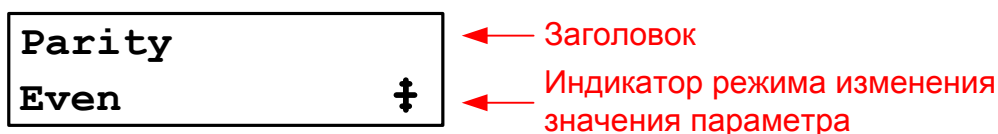


Клавишами «▼» и «▲» выберите нужное кол-во стоп-бит (1 или 2 стоп-бита) и нажмите клавишу «Ввод» для сохранения заданного значения. После этого устройство вернется в меню выбора настраиваемого параметра.

**Примечание: если вы хотите отменить внесенные изменения (не сохранять выбранное значение), нажмите клавишу «Влево» для возврата в меню выбора настраиваемого параметра.**

### Настройка четности (Parity)

При активизации выбора параметров четности индикатор переходит в следующее состояние:

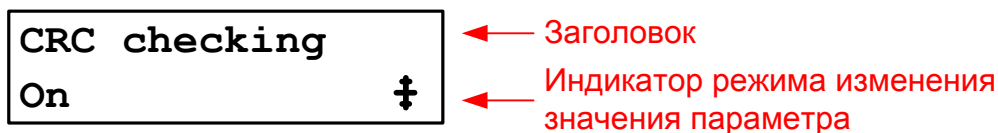


Клавишами «▼» и «▲» выберите нужный режим проверки четности (No – нет, Even – чет, Odd – нечет) и нажмите клавишу «Ввод» для сохранения заданного значения. После этого устройство вернется в меню выбора настраиваемого параметра.

**Примечание: если вы хотите отменить внесенные изменения (не сохранять выбранное значение), нажмите клавишу «Влево» для возврата в меню выбора настраиваемого параметра.**

### Настройка проверки контрольной суммы (CRC checking)

При активизации выбора режима проверки контрольной суммы индикатор переходит в следующее состояние:



Клавишами «▼» и «▲» выберите нужный режим (ON – проверка контрольной суммы включена, OFF – проверка контрольной суммы отключена) и нажмите клавишу «Ввод» для сохранения заданного значения. После этого устройство вернется в меню выбора настраиваемого параметра.



**Примечание:** если вы хотите отменить внесенные изменения (не сохранять выбранное значение), нажмите клавишу «Влево» для возврата в меню выбора настраиваемого параметра.

**Внимание!** Проверка контрольной суммы позволяет избавиться от недостоверных данных, NMEA сообщений, которые были получены с ошибками. Однако при работе с сигналами стандарта NMEA 0183 версии 1 или иными сигналами, формат которых отличается от NMEA 0183 версии 2, СД-217 будет игнорировать любые полученные сообщения при включенной проверке контрольной суммы.

### Настройка передачи данных (Messages)

Алгоритм работы устройства предусматривает гибкую настройку параметров сбора данных с входных портов для последующей передачи через выходные каналы. Для каждого из каналов OUT1..Out12 может быть настроена своя схема сбора данных.

Данный параметр (Messages) доступен только для выходов (Out1..Out12).

При входе в режим настройки сбора данных индикатор устройства переходит в следующее состояние:



В нижней строке индикатора отображаются заголовок предложения принимаемого на вход устройства и его состояние, передается с данного выхода это предложение (надпись «ON» напротив заголовка предложения) или нет.

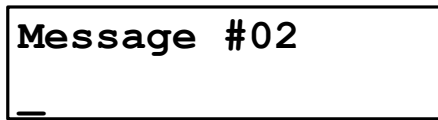
Список отображаемых предложений в данном пункте меню не постоянно, оно образовывается путем выборки заголовков NMEA предложений поступающих на порт DATA\_I/O 1 или DATA\_I/O 2 в составе одного кадра (повторяющегося пакета данных)

Для выбора нужных предложения для передачи используйте клавиши «▼», «▲» и «Ввод» (для передачи всех предложений с настраиваемого порта выберете значение - All). Чтобы выйти в меню выбора параметра нажмите клавишу «Влево».

Если в поступающем пакете нет нужного заголовка NMEA предложения (например если один источник данных не подключен), то необходимо воспользоваться ручным вводом предложения (см. следующий пункт).

### Задание пользовательских передаваемых сообщений (Custom messages)

Данный параметр находится в основном списке меню выбора канала для настройки. При активизации параметров передаваемых сообщений индикатор переходит в следующее состояние:

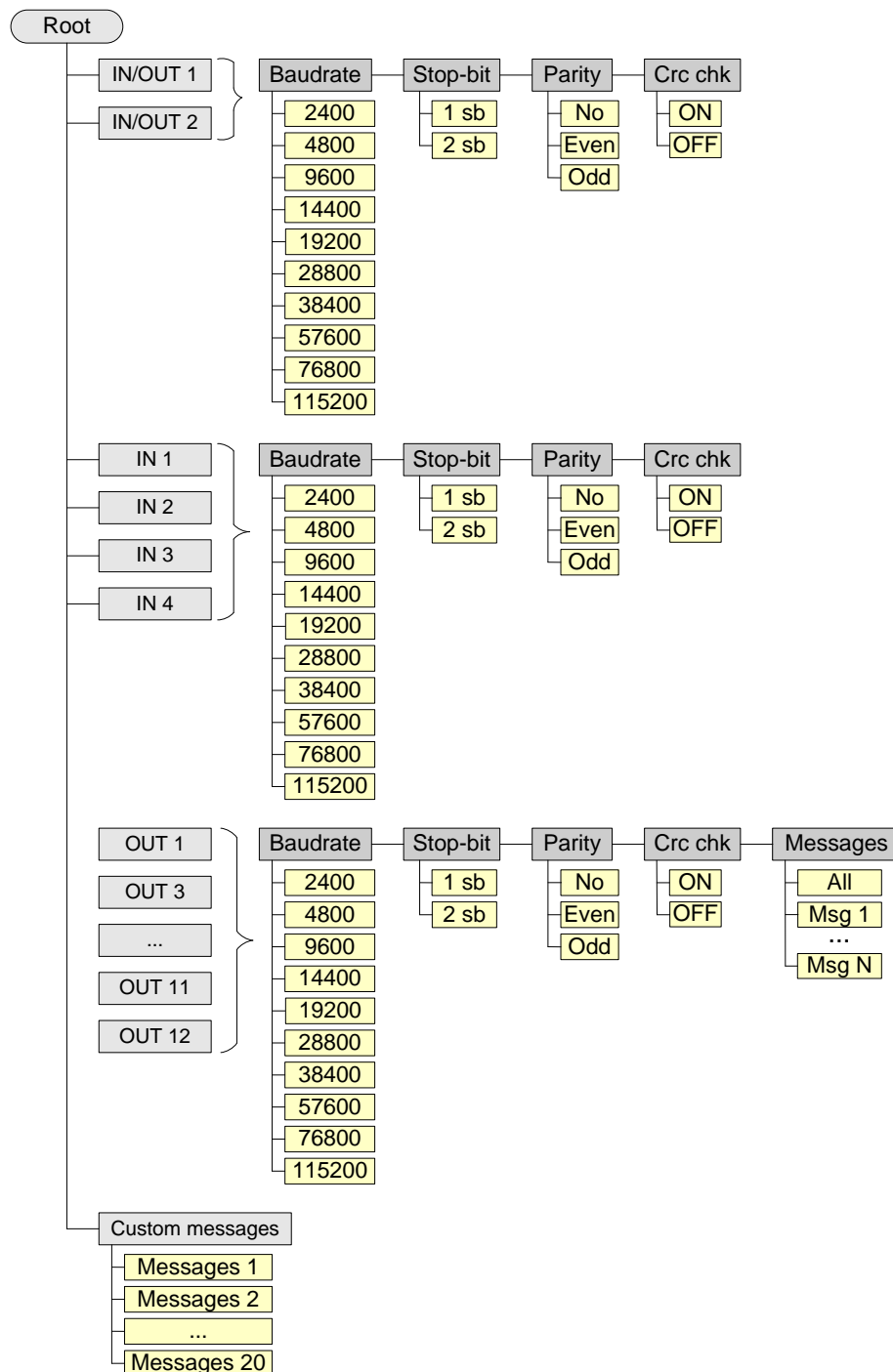


← Порядковый номер  
настраиваемого сообщения

← Задание значения заголовка

Клавишами «▼» и «▲» выберите одно из возможных настраиваемых сообщений (от 1 до 20) и нажмите клавишу «Ввод» для перехода в режим ввода заголовка предложения для передачи. После этого в нижней части дисплея клавишами «▼», «▲» и «Вправо» набираем нужный заголовок предложения и нажимаем «Ввод». После этого устройство вернется в меню выбора настраиваемого параметра.

### 4.3. Структура пользовательского меню



## 5. Установка и подключение устройства

Установку рекомендуется производить в следующей последовательности:

1. Выберите место для установки прибора, чтобы обеспечить простой подход, подвод кабелей и разделку их концов. Удобным для установки местом является вертикальная переборка внутри судна или монтажная панель;
2. Корпус устройства прочно закрепите на вертикальной стенке и усилием руки проверьте надежность его крепления (Рисунок 3, размеры для установки);
3. Снимите крышку устройства;
4. Соединительные провода от источников питания и подключаемых приборов подведите к клеммам и закрепите;
5. Подайте питание на устройство.
6. Настройте параметры входных и выходных портов в соответствии с п.4.2.
7. Проверьте работоспособность устройства.

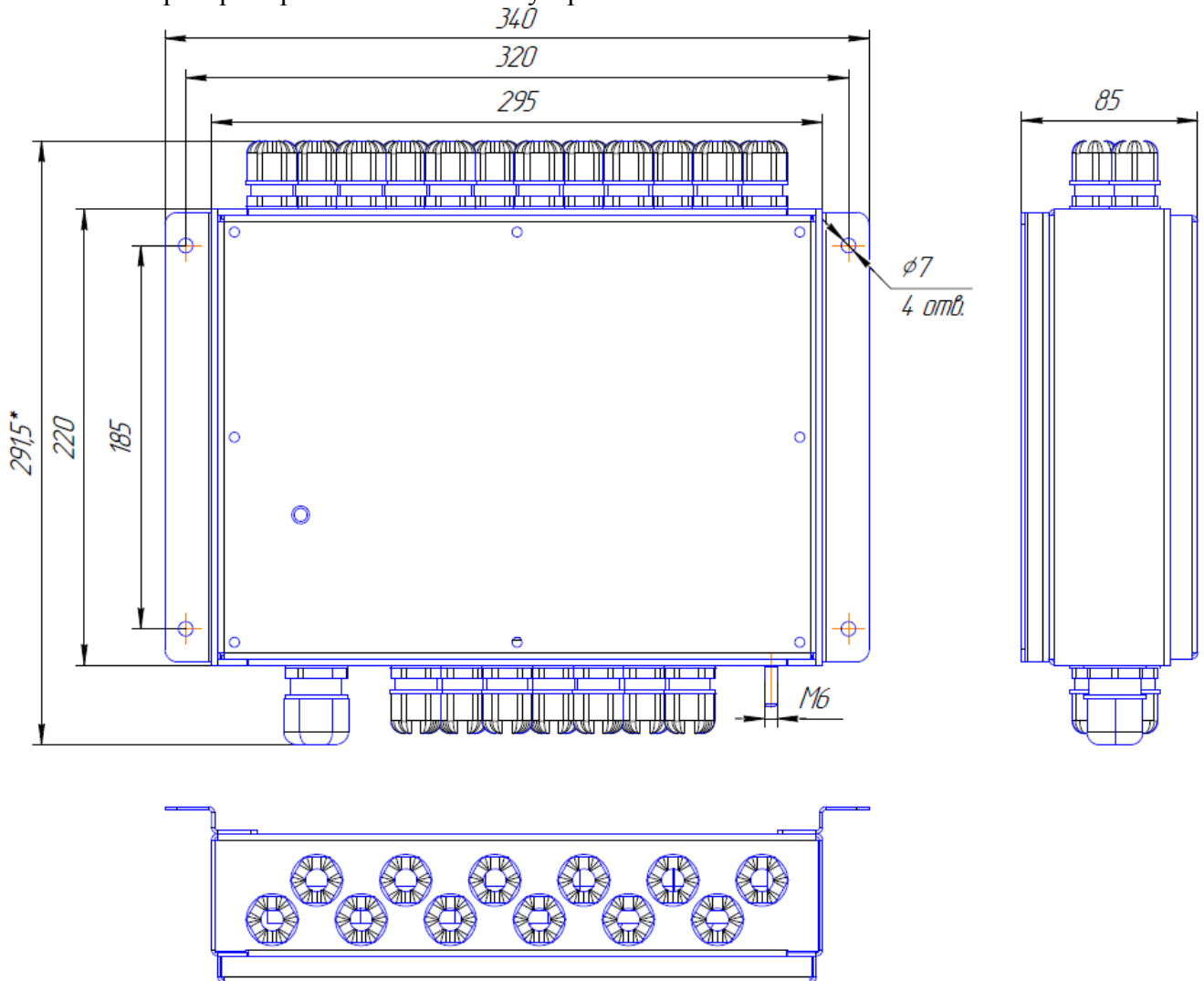


Рисунок 3. Габаритный чертеж устройства.

### Подключение источников сигнала NMEA 0183 к портам DATA\_IN1.. DATA\_IN4

Каждый входной порт СД-217 позволяет подключать источники сигналов как с выходным интерфейсом RS-232, так и с интерфейсом RS-422/485. Ниже приведены схемы подключения для каждого из интерфейсов (Рисунок 4).

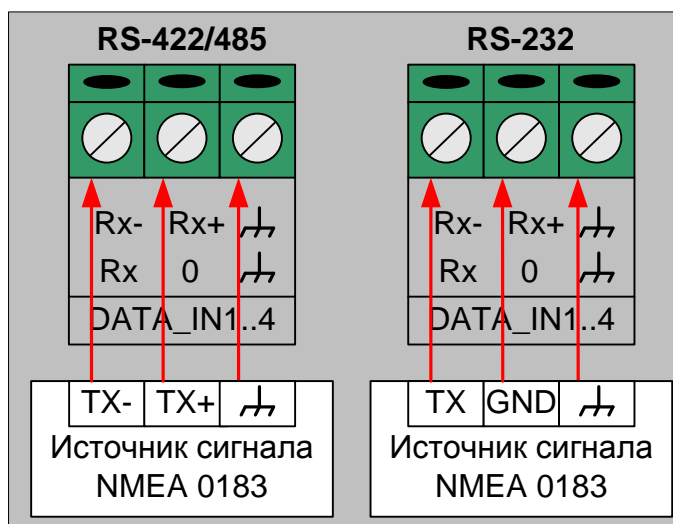


Рисунок 4. Клеммы входов DATA\_IN1.. Клеммы входов DATA\_IN4.

### Подключение приемников сигнала NMEA 0183 к портам OUT1..OUT12

Выходные порты СД-217 позволяют подключать к ним приемники сигнала NMEA 0183 с входными интерфейсами как RS-232 так и RS-422/485, а также возможность к 6 из 12 выходов СД-217 подключать питание приёмников NMEA сигналов. В зависимости от типа интерфейса используются различные схемы подключения (Рисунок 5, Рисунок 6).

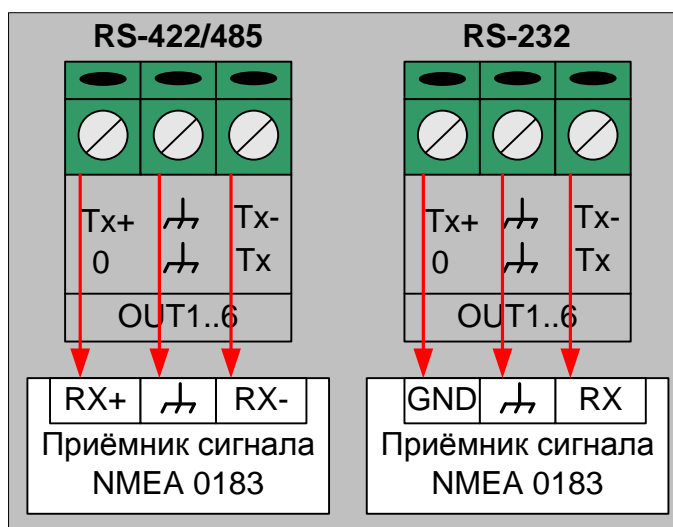


Рисунок 5. Клеммы выходов OUT1..OUT6.

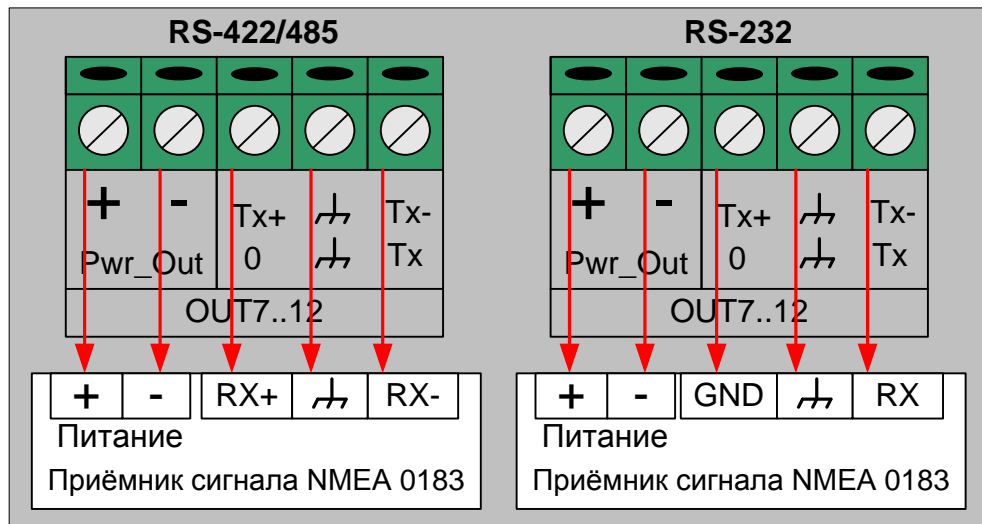


Рисунок 6. Клеммы выходов с питанием OUT7..OUT12.

**Подключение приемо-передатчиков сигнала NMEA 0183 к портам DATA\_I/O1 и DATA\_I/O2.**

Приёмопередающие порты СД-217 позволяют подключать к ним приемопередатчики сигнала NMEA 0183 с входными интерфейсами как RS-232, так и RS-422/485. В зависимости от типа интерфейса используются различные схемы подключения (Рисунок 7).

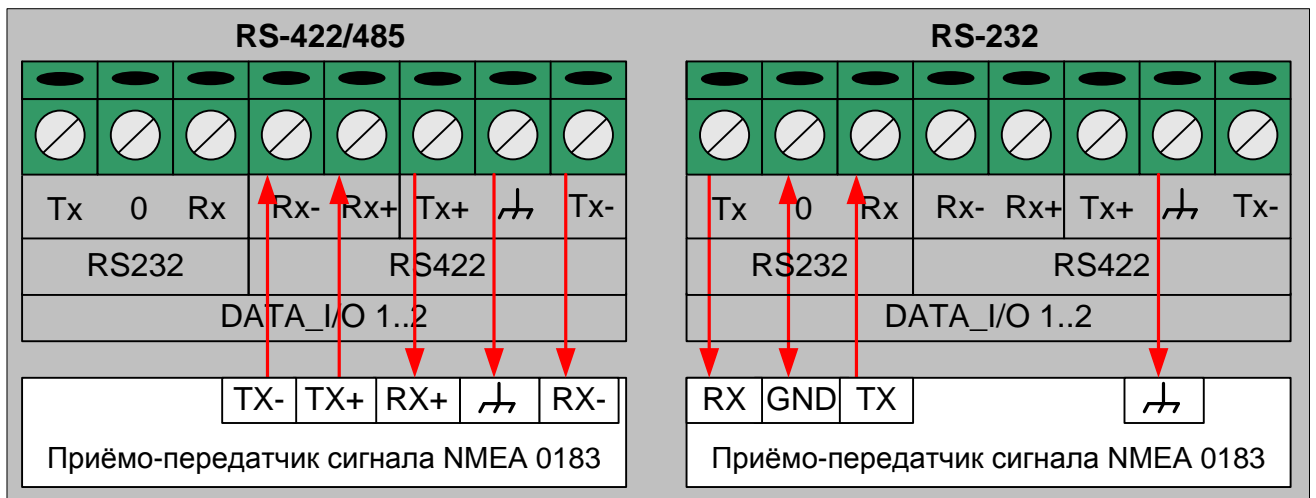


Рисунок 7. Приёмо-передающие клеммы DATA\_I/O1 и DATA\_I/O1.

**Подключение СД-217 к ПК через USB-интерфейс**

Устройство СД-217 может быть подключено к ПК через USB интерфейс при помощи стандартного кабеля USBA-USBA. На плате устройства для подключения кабеля предусмотрен разъем USB-A.

При подключении СД-217 к USB-порту ПК операционная система, поддерживающая Plug-n-Play, автоматически обнаружит новое устройство. Для обеспечения работоспособности интерфейса необходимо предварительно установить драйвера, поставляемые вместе с устройством на CD. После установки драйверов в списке устройств ОС появится виртуальный COM-порт (Virtual COM port).

Подключение СД-217 к ПК через USB порт необходимо для облегчения настройки входных и выходных портов интерфейсного прибора.

### Выход сигнализации «ALARM\_OUT\_AU-106» и подключение блока сигнализации AU-106 к интерфейсному прибору СД-217

В интерфейсном приборе предусмотрен специальный выход «ALARM\_OUT\_AU-106» основанный на замыкании и размыкании «сухих» контактов реле, который позволяет известить судоводителя (оператора) о наступлении аварийного режима работы прибора.

«Сухие» контакты реле срабатывают в случае пропадания входящих данных на порт «DATA\_I/O 1» (интерфейсный прибор при этом переходит на приём данных портом «DATA\_I/O 2») и при пропадании питающего напряжения СД-217.

**Внимание!** При запитывании блока сигнализации AU-106 от клеммы «Pwr\_Out» интерфейсного прибора, блок сигнализации будет обесточен, если пропадет напряжение питания на клемме «POWER IN» прибора. Если кроме режима переключения портов с основного на резервный необходимо сигнализировать о пропадании питания интерфейсного прибора, то питание AU-106 необходимо подключать через АКБ.

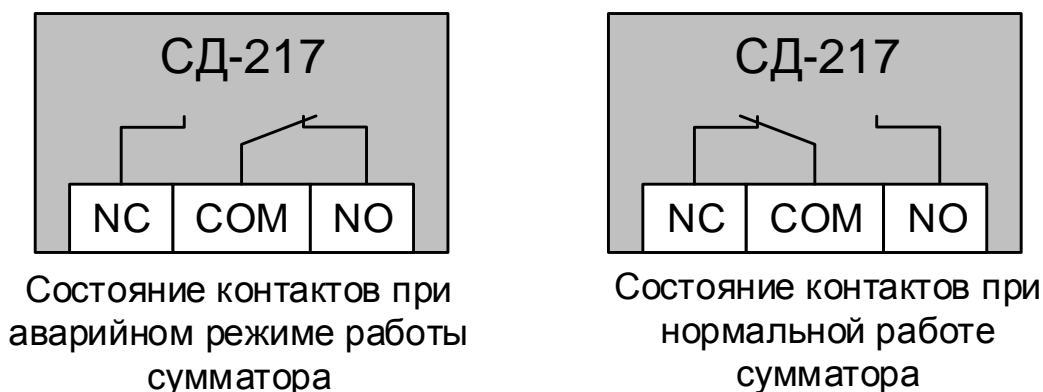


Рисунок 8. Состояние контактов релейного выхода «ALARM\_OUT\_AU-106».

К выходу сигнализации «ALARM\_OUT\_AU-106» интерфейсного прибора может быть подключен блок сигнализации AU-106 или аналогичный блок, принцип срабатывания, которого основан на размыкании или замыкании «сухих» контактов реле. Для питания блока сигнализации в составе клеммы «ALARM\_OUT\_AU-106» предусмотрена специальная группа контактов «Pwr\_Out». Напряжение на клемме питания «Pwr\_Out» аналогично напряжению на клемме «POWER IN».

В зависимости от принципа работы внешнего блока сигнализации можно использовать один из двух типов подключения: (Рисунок 9, Рисунок 10) срабатывание сигнализации по замыканию контактов реле (Рисунок 10) и срабатывание сигнализации по размыканию контактов реле (Рисунок 9).

Для блока сигнализации AU-106 можно использовать любой из указанных вариантов подключения. Режим срабатывания блока сигнализации AU-106 выбирается переключателем (джампером) JP2, расположенном на печатной плате блока сигнализации AU-106 (подробную информацию о настройке AU-106 см. в Руководстве по эксплуатации «Блока сигнализации AU-106»)

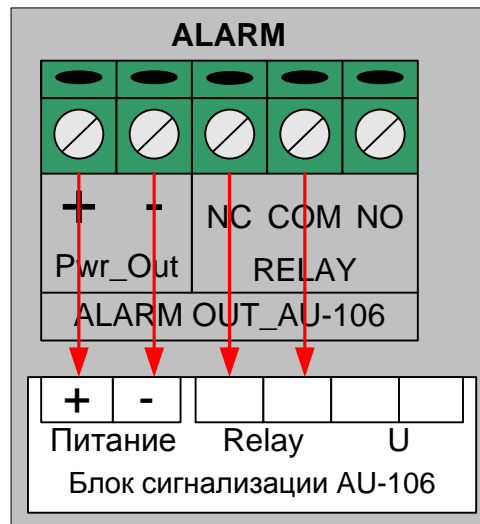


Рисунок 9. Клемма подключения блока сигнализации ALARM OUT\_AU-106, срабатывание сигнализации по размыканию контактов

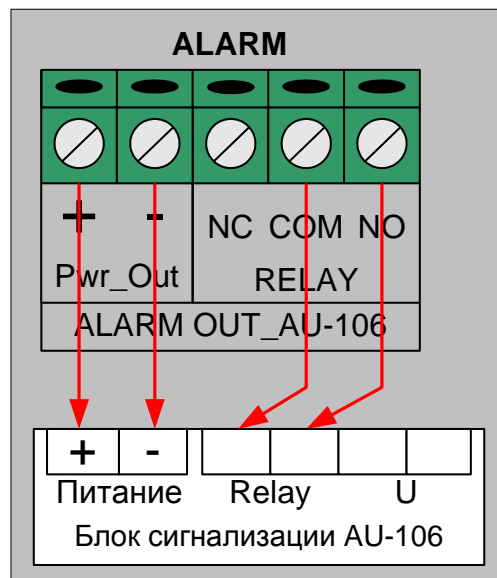


Рисунок 10. Клемма подключения блока сигнализации ALARM OUT\_AU-106, срабатывание сигнализации по замыканию контактов.

## 6. Рекомендации по выбору скоростей выходных портов

Пропускная способность выходного интерфейса должна удовлетворять следующему условию: сумма входных потоков информации за единицу времени должна быть меньше пропускной способности канала.

Таким образом, скорость передачи данных по выходу должна превышать:

$$E = \sum_n (C_n \cdot f_n)$$

где  $n$  – номер входного канала,  $C_n$  – количество байт в одном сообщении по каналу  $n$ ,  $f_n$  – частота следования сообщений по каналу  $n$ .  $E$  – необходимая пропускная способность выходного канала в байт/с.

Поскольку имеются различные варианты кодирования данных при последовательной передаче, то при следующих условиях необходимая пропускная способность в бит/с должна быть равна:

Кол-во стоп-бит	Четность	Пропускная способность
1	No	$E * 9$
1	Even или Odd	$E * 10$
2	No	$E * 10$
2	Even или Odd	$E * 11$

Максимальная пропускная способность выходного канала составляет 115200 бит или 14400 байт, рекомендуется использовать не более 90% пропускной способности канала 102400 бит или 12800 байт.

### Пример расчета необходимой пропускной способности выходного канала

Необходимо просуммировать данные по 3-м входным каналам со следующими параметрами:

№ канала	Размер сообщения (байт)	Частота передачи сообщений (Гц)
1	50	10
2	30	5
3	100	1

Таким образом, необходимая пропускная способность выходного канала должна составлять:

$$E = (50 * 10) + (30 * 5) + (100 * 1) = 750 \text{ байт/с.}$$

Для выходного порта четность установлена «No» (нет), кол-во стоп-бит – 1. Тогда пропускная способность выходного канал должна быть не менее:

$$E = 750 * 9 = 6750 \text{ бит/с.}$$

Следовательно скорость выходного порта должна быть установлена не менее 9600 бит/с (скорость выходного порта выбирается из доступных в настройках устройства).



## 7. Транспортирование и Хранение

Устройство должно храниться в отапливаемом помещении при температуре воздуха от +5°C до +35°C (максимальные значения -55°C до +75°C), при относительной влажности воздуха не более 95% при температуре +25°C, содержании в воздухе пыли, масла, влаги и агрессивных примесей, не превышающих норм, установленных ГОСТ 12.1.005-88 для рабочей зоны производственных помещений.

Транспортирование устройства должно проводиться в транспортной упаковке предприятия-изготовителя в закрытых транспортных средствах.

Во время транспортировки устройства разъём USB на передней панели моноблока обязательно должен быть закрыт специальным защитным колпачком.

Виды отправок устройств:

- автомобильным и железнодорожным транспортом в закрытых транспортных средствах (крытые вагоны, универсальные контейнеры),
- авиационным транспортом (в герметизированных и обогреваемых отсеках самолета),
- морем (в сухих служебных помещениях),

Транспортирование устройства должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими в каждом виде транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования должны строго выполняться требования предупредительных надписей на ящиках и не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности устройства.

В транспортных средствах упакованные устройств должны быть надежно закреплены.

Распаковку устройств после хранения в складских помещениях или транспортирования при температуре ниже +10°C необходимо производить только в отапливаемых помещениях, предварительно выдержав его не распакованным в течение 12 часов в нормальных климатических условиях.