

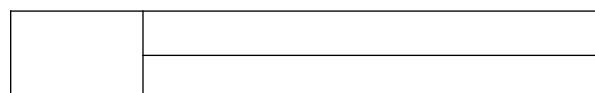
Датчики и профилографы скорости звука в воде

Модели SVM001x/SVP001x

Руководство по эксплуатации

ИВЮТ.467114.089РЭ

Редакция 9



Литера

ООО Экран

## Оглавление

Аннотация.....	6
1. Общие сведения.....	8
2. Описание и работа.....	11
2.1. Назначение и решаемые задачи.....	11
2.2. Комплектность поставки.....	15
2.2.1. Опции.....	16
2.3. Основные технические характеристики.....	18
2.4. Устройство и работа.....	24
2.4.1. Принцип действия.....	24
2.4.2. Конструкция и состав датчика.....	26
2.4.3. Питание датчика.....	29
2.4.3.1. Блок аккумуляторный.....	30
2.4.3.2. Зарядное устройство.....	32
2.4.3.3. Включение/выключение датчика.....	32
2.4.4. Заглушка CP001.....	33
2.4.5. Описание функциональной схемы.....	33
2.4.6. Режимы работы.....	36
2.4.6.1. Состояние останова (STOP).....	39
2.4.6.2. Режим выдачи по запросу (SINGLE).....	40
2.4.6.3. Режим непрерывной выдачи (RUN).....	40
2.4.6.4. Выдача данных с шагом по Pw или Vs (TRIP).....	41
2.4.6.5. Запись данных с заданной частотой (RUN_LOG).....	43
2.4.6.6. Запись данных с заданным шагом по Pw или Vs (TRIP_LOG).....	45
2.4.6.7. Запись данных с умным профилированием (SMART_LOG).....	47
2.4.6.8. Установка режима работы.....	50
2.4.7. Тарировка датчика давления.....	51
2.4.8. Индикация текущего состояния.....	52
2.4.9. Спуско-подъемные элементы.....	53
2.4.10. Размещение на носителях.....	55

2.4.11. Программное обеспечение.....	55
2.4.12. Подключение к компьютеру.....	56
2.4.13. Работа со встроенным накопителем ПСЗВ.....	56
2.4.14. Определение емкости встроенного накопителя.....	57
2.4.14.1. Определение времени записи.....	57
2.4.14.1. Определение свободного места на встроенном накопителе.....	57
2.4.15. Работа с RTC.....	57
2.4.16. Определение записанных файлов.....	58
2.4.16.1. Загрузка файлов на компьютер.....	58
2.4.17. Стирание файлов (очистка накопителя).....	58
3. Использование по назначению.....	59
3.1. Требования к обслуживающему персоналу.....	59
3.2. Эксплуатационные ограничения.....	59
3.3. Меры безопасности.....	60
3.4. Подготовка к первому использованию.....	62
3.5. Внешний осмотр.....	62
3.6. Подготовка к работе.....	63
3.6.1. Проверка состояния датчика и кабелей.....	64
3.6.2. Подключение/отключение герметичных соединителей.....	65
3.6.3. Температурная стабилизация.....	65
3.7. Работа в режиме реального времени.....	65
3.8. Профилирование в режиме реального времени.....	66
3.9. Профилирование в автономном режиме.....	66
3.10. Окончание работы.....	67
3.11. Особенности применения.....	67
3.11.1. Влияние воздушных пузырьков.....	68
3.11.2. Отличия показаний датчика от данных, вычисленных по приближенным формулам.....	68
3.11.3. Точность датчика.....	68
3.11.4. Необходимость периодической калибровки.....	68
3.11.5. Время задержки.....	69

3.11.6. Периодическая выдача нулевых показаний.....	69
3.11.7. Скорость обмена.....	69
3.11.8. Формат выдачи данных.....	70
3.11.9. Частота выдачи данных.....	70
3.11.10. Определение типа датчика.....	70
3.11.11. Определение даты последней калибровки.....	71
3.11.12. Определение заводского номера.....	71
3.11.13. Определение версии встроенного ПО.....	71
3.11.14. Использование встроенного накопителя.....	71
3.11.15. Использование БА.....	71
3.11.16. Использование источника питания.....	72
3.11.17. Подключение к компьютеру.....	72
3.11.18. Скорость профилирования.....	73
3.11.19. Работа в пресной воде.....	74
3.11.20. Различные профили при спуске и подъеме.....	74
4. Отыскание и устранение неисправности.....	75
5. Технология обслуживания.....	78
5.1. Меры безопасности.....	78
5.2. Порядок технического обслуживания.....	78
5.2.1. Оперативное технического обслуживание.....	78
5.2.2. Периодическое техническое обслуживание.....	78
5.3. ТК1. Очистка наружных поверхностей от грязи.....	80
5.4. ТК2. Проверка работоспособности.....	81
5.5. ТК3. Заряд БА.....	82
6. Текущий ремонт.....	84
7. Правила хранения.....	84
7.1. Хранение.....	84
7.2. Изъятие из тары.....	85
7.3. Консервация.....	85
8. Транспортирование.....	86
9. Утилизация.....	86
10. Гарантийные обязательства.....	87

11. Предприятие-изготовитель.....	88
Приложение А (обязательное). Перечень сокращений.....	89
Приложение Б (обязательное). Варианты исполнений.....	91
Приложение В (обязательное). Схемы подключений.....	92
Приложение Г (обязательное). Разводка кабелей и соединителей.....	103
Приложение Д (обязательное). Габаритные чертежи.....	114
Приложение Е (обязательное). Индикация текущего состояния.....	121
Приложение Ж (обязательное). Протокол обмена и управление датчиком.....	122
Приложение З (обязательное). Зависимость максимальной частоты выдачи данных от установленной скорости обмена и используемого формата выдачи для ДСЗВ.....	141
Приложение И (рекомендуемое). Аксессуары и дополнительное оборудование.....	142
Приложение К (обязательное). Перевозка Li-ion аккумуляторов.....	144
Приложение Л (обязательное). Перевод давления в метры и футы.....	145
Приложение М (обязательное). Использование защиты.....	147
Приложение Н (обязательное). Среднее время работы от БА.....	148
Лист регистрации изменений.....	149

## **Аннотация**

Данный документ является руководством по эксплуатации (далее РЭ) на датчики скорости звука в воде (далее ДСЗВ) и профилографы скорости звука в воде (далее ПСЗВ) различных исполнений (далее датчик).

Датчик развивается и совершенствуется, данное РЭ может не отражать актуальную информацию по последним изменениям в комплектности, аппаратуре и программном обеспечении (далее ПО). Для получения информации по последним изменениям, актуальным версиям ЭД и ПО обращайтесь к Изготовителю (см. п. 11).

Данный документ предназначен только для просмотра или получения печатной копии без возможности изменений. Ни одна из частей этого документа не может быть воспроизведена в любой форме - графической, электронной или механической, включая ксерокопии, запись, или иной способ хранения информации для использования в иных целях без письменного согласия Изготовителя.

Изделия или продукция, на которые есть ссылка в этом документе, могут являться торговыми марками и/или зарегистрированными торговыми марками соответственно. Изготовитель не вносит претензии к этим торговым маркам.

Изготовитель не берет на себя ответственность за ошибки или упущения, или за убытки, следующие из использования информации, содержащейся в этом документе или от использования программного обеспечения, которые может сопровождать это. Изготовитель ни в коем случае не несет какую либо ответственность за любую упущенную выгоду или любой другой коммерческий нанесенный ущерб в предположении, что он может быть вызван прямо или косвенно этим документом.

Оформление документа:

*Текст примечаний выделен курсивом.*

История редакций РЭ:

Редакция 1 — начальная редакция (ноябрь 2017)

Редакция 2 — редакторские правки (ноябрь 2018)

Редакция 3 — редакторские правки (июнь 2019)

Редакция 4 — добавлено описание SVP001x (март 2020)

Редакция 5 — редакторские правки (июнь 2020)

Редакция 6 — добавлено описание погружного кабеля (август 2020)

Редакция 7 — редакторские правки (декабрь 2020)

Редакция 8 — добавлено описание погружного кабеля ИВЮТ.685622.043-04 (январь 2020)

Редакция 9 — добавлено описание аксессуаров (февраль 2020)

## 1. Общие сведения

РЭ предназначено для ознакомления Потребителя с комплектностью, техническими характеристиками, принципом действия, конструктивными особенностями и правилами эксплуатации датчика. Перечень исполнений и комплектации датчика — см. таблицу 1. По всем вопросам применения датчика обращайтесь к Изготовителю (см. п.11).

### *ПРИМЕЧАНИЯ.*

- 1) *Электронная версия РЭ находится на оптическом диске (далее ОД), входящем в комплект поставки датчика*
- 2) *Перед началом работы с датчиком внимательно изучите данное РЭ, требования к обслуживающему персоналу, эксплуатационные ограничения и меры безопасности при работе с датчиком*



<b>Таблица 1 - Исполнения датчика</b>		
<b>Модель</b>	<b>Название и обозначение ЭД</b>	<b>Примечание</b>
SVM001	Датчик SVM001 ИВЮТ.467114.089	ДСЗВ, измерение $V_s$ , $T_w$ . Максимальная рабочая глубина – до 6000м. Интерфейс RS-232/RS-485 или I2C. Выдача данных в реальном времени. Встроенный таймер с разрешением 1мс. Максимальная рабочая глубина, тип интерфейса, длина кабеля, тип соединителя, способ включения питания указывается при заказе
SVP001	Датчик SVP001 ИВЮТ.467114.109	ПСЗВ, измерение $V_s$ , $T_w$ , $P_w$ . Максимальная рабочая глубина – до 6000м. Интерфейс RS-232/RS-485. Выдача данных в реальном времени или в автономном режиме (регистратор). Встроенный накопитель для записи данных в автономном режиме. Встроенные часы реального времени RTC. Возможность работы в режиме ДСЗВ. Опционально комплектуется: <ul style="list-style-type: none"> <li>• блоком аккумуляторным (далее БА) для работы в автономном режиме</li> <li>• системой спуска/подъема</li> </ul> Максимальная рабочая глубина, тип соединителя указывается при заказе.
	Комплект базовый SVM001	Содержит SVM001 и дополнительные аксессуары (см. п.2.2)
	Комплект базовый SVP001A	Содержит SVP001, БА и дополнительные аксессуары (см. п.2.2)

Датчик — конфигурируемый интеллектуальный прибор, предназначенный для измерения с высокой точностью скорости звука в воде (далее  $V_s$ ), температуры воды (далее  $T_w$ ) и давления или глубины (далее  $P_w$ ).

ДСЗВ предназначен для измерения  $V_s$  и  $T_w$  в реальном времени и передачи измеренных данных в систему регистрации. ДСЗВ используется для измерения  $V_s$ ,  $T_w$  в месте установки датчика в составе различных гидроакустических систем (далее ГАС), гидроакустических комплексов, надводных и подводных аппаратов (ТНПА, АНПА и др.) а также как самостоятельное изделие.

ПСЗВ предназначен для измерения  $V_s$  и  $T_w$  в зависимости от  $P_w$  (профилей) в реальном времени или в автономном режиме в составе различных ГАС, гидроакустических комплексов, а также как самостоятельное изделие. Профиль регистрируется при спуске/подъеме ПСЗВ на заданную глубину с поверхности или с подводного носителя. ПСЗВ разработан на основе ДСЗВ, с добавлением внутреннего датчика давления (далее ДД), часов реального времени (RTC), а также дополнительных режимов работы, используемых для профилирования.

Датчики разработаны для работы со специальным собственным ПО — программой SAS\_Tools (далее SAS\_Tools); информация о программе приведена в отдельном руководстве оператора (далее РО). Датчиками также можно управлять, посылая команды управления (далее КУ) напрямую, используя подходящую программу эмуляции терминала, такую как HyperTerminal для Windows.

В зависимости от максимальной рабочей глубины и исполнения, датчики выпускаются в следующих вариантах корпусов:

- залитый полиуретановый корпус
- корпус из анодированного алюминия
- корпус из нержавеющей стали

- корпус из титана

В настоящем РЭ отмечаются случаи, которые могут привести к изменению технических характеристик, но материал корпуса не оказывает никакого влияния на функционирование или работу датчика. Если на рисунках показан залитый корпус, то можно считать, что инструкции в равной степени применимы и к корпусу из металла, и наоборот.

Датчики были разработаны, чтобы быть простыми в использовании и обслуживании, а также имеют небольшие габариты и вес для легкого обращения и развертывания. Использование датчиков обеспечивает очень экономичный метод сбора данных для различного применения.

## **2. Описание и работа**

### **2.1. Назначение и решаемые задачи**

Скорость звука в воде  $V_s$  меняется в зависимости от  $P_w$ ,  $T_w$ , солености воды, наличия примесей. ДСЗВ используется для получения точного значения  $V_s$  в месте установки датчика. ПСЗВ используется для получения точного значения  $V_s$  в зависимости от  $P_w$  — профиля скорости звука в воде.

Датчик предназначен для измерения  $V_s$  в морской и пресной воде методом прямых измерений при погружении в воду на глубину до 6000м. Дополнительно, датчик обеспечивает измерение  $T_w$ .

Датчик сконструирован для использования в профессиональных приложениях. Области применения датчика - измерение параметров водной среды для:

- работы систем и комплексов мониторинга водной акватории
- производства геофизических изысканий, инженерно-технических и других видов работ как самостоятельно, так и в составе многофункциональных гидроакустических комплексов;
- промерных работ, батиметрической съемки
- поисковых работ
- научных проектов (геологические, археологические, экологические и др.)

Датчик предназначен для использования в составе различных программно-аппаратных комплексов, размещаемых на различных носителях (маломерном судне, катере, буксируемом теле, телеуправляемом аппарате, автономном аппарате и других подводных аппаратах).

*ПРИМЕЧАНИЕ. Далее по тексту под носителем понимается любое судно или аппарат, на котором установлен датчик.*

Датчик работает одинаково хорошо как в пресной, так и в соленой воде.

Основными особенностями датчика являются портативность, высокая точность измерений и возможность работы на больших глубинах.

Датчик имеет компактные размеры и потребляет немного электроэнергии.

Использование высокой рабочей частоты обеспечивает минимальные габариты и вес антенны датчика, оптимизированный дизайн корпуса позволяет выполнять простую интеграцию датчика практически в любую систему. При этом достигается снижение возмущения водного потока и уменьшается уровень шума, влияющего на близлежащие датчики (эхолот, гидролокатор и т.д.).

Датчик имеет последовательный интерфейс для передачи информации и широкий диапазон напряжения питания.

Датчик передает измеренные данные по линии связи (далее ЛС) в систему сбора и обработки данных(компьютер). В качестве физического интерфейса ЛС используются следующие интерфейсы:

- RS-232 (полный дуплекс)
- RS-485 (полудуплекс)
- I2C (полудуплекс)

*ПРИМЕЧАНИЕ. Интерфейс I2C используется только для встраиваемых систем.*

Для ДСЗВ доступны два варианта интерфейса: RS-232/RS-485 или I2C (определяется при заказе). Для ПСЗВ доступен только вариант RS-232/RS-485. Переключение типа интерфейса RS-232 или RS-485 выполняется за счет коммутации специального вывода в ответном соединителе датчика. В

зависимости от коммутации вывода, в текущий момент времени используется либо RS-232, либо RS-485.

В качестве логического протокола управления и обмена используется:

- текстовый ASCII протокол
- двоичный (бинарный) протокол

*ПРИМЕЧАНИЕ. Для интерфейса I2C используется только двоичный протокол, режим работы датчика может быть только по запросу (ведущим на шине является система сбора данных, ведомым — датчик).*

Датчик имеет возможность регистрировать данные непрерывно, по приращениям  $P_w$ , по приращениям  $V_s$ , по временным приращениям, или регистрировать данные по запросу.

Датчик позволяет настроить формат выдачи данных, скорость обмена по ЛС, режим работы. Текущие настройки сохраняются в датчике и восстанавливаются после подачи питания. После подачи питания датчик автоматически переходит в установленный режим работы. Остановить работу датчика или изменить режим работы можно в любой момент времени.

Для более точной синхронизации данных в ДСЗВ предусмотрен встроенный аппаратный таймер с разрешением 1 мс. В ПСЗВ встроен высокоточный RTC с разрешением 1 мс. Все моменты измерения привязаны к таймеру (RTC), для каждого измерения может быть выдано время выполнения измерения. Внешняя система может синхронизировать таймер (RTC) с системными «часами» для обеспечения временной привязки выдаваемых данных к единому времени.

ДСЗВ может работать только в реальном времени с подключением к системе сбора данных (компьютеру) — см. рис. 1.

### **Рисунок 1. Основные схемы подключений ДСЗВ**

ПСЗВ может работать с использованием двух схем включения (см. рис. 2):

- автономный
- через кабель

### **Рисунок 2. Основные схемы подключений ПСЗВ**

При автономной схеме ПСЗВ питается от БА, подключаемого к ПСЗВ. Включение/выключение ПСЗВ осуществляется с помощью заглушки CPL001, подключаемой к БА. ПСЗВ с БА и CPL001 погружается на тросе (леске, веревке), данные записываются на встроенный накопитель ПСЗВ. Записанные данные выгружаются из накопителя на компьютер после подъема ПСЗВ.

При работе через кабель ПСЗВ может передавать данные на компьютер в реальном времени. ПСЗВ погружается на грузонесущем кабеле, питание на ПСЗВ подается по кабелю или от БА.

Схема подключения через кабель используется при погружении на небольшие глубины (до 100 м). Автономная схема используется при работе на больших глубинах или в случаях, когда использование кабеля невозможно или нецелесообразно.

При обработке получаемых данных измерений можно выполнять удаление и фильтрацию некачественных данных.

## **2.2. Комплектность поставки**

Датчик может поставляться отдельно, в составе базового комплекта или комплекса. Обязательным к поставке является датчик, который по требованию заказчика может снабжаться опциями и доукомплектовываться аксессуарами.

При поставке базового комплекта SVM001 или SVP001, датчик поставляется в кейсе вместе со следующим оборудованием:

- оптический диск «Датчики и профилографы скорости звука в воде. ЭД и ПО» (далее ОД), содержащий РЭ и ПО — программа SASTools ИВЮТ.00240-01
- вазелин силиконовый KB-3 или аналогичный (шприц 2 мл) — для исполнения датчика со встроенным герметичным соединителем
- разветвитель кабельный CPL004 ИВЮТ.468349.075 (далее CPL004) для подключения по интерфейсу RS232 или разветвитель кабельный CPL004-1 ИВЮТ.468349.075-01 (далее CPL004-1) для подключения по интерфейсу RS485

- переходник RS232/USB для подключения по интерфейсу RS232 или переходник RS485/USB для подключения по интерфейсу RS232
- устройство зарядное PWR014 ИВЮТ.436234.004 (далее ЗУ или PWR014) - для питания датчика от сети

При поставке базового комплекта SVP001A, датчик поставляется в кейсе вместе со следующим оборудованием:

- ОД
- вазелин силиконовый KB-3 (шприц 2 мл)
- блок аккумуляторный ACU008 ИВЮТ.434714.031 (далее БА или ACU008)
- PWR014
- заглушка CP001 ИВЮТ.685625.129 (далее CP001)
- CPL004
- переходник RS232/USB
- защита ИВЮТ.301241.001 (далее защита)

*ПРИМЕЧАНИЕ. Для работы датчика требуется дополнительное оборудование: устройство сбора данных (компьютер), источник питания (аккумулятор), крепление и т.д., приобретаемое отдельно или входящее в комплект, в составе которого используется датчик.*

### **2.2.1. Опции**

Для ДСЗВ предусмотрены следующие опции:

- возможность использования внешней синхронизации
- тип интерфейса (RS-232/RS-485 или I2C)
- длина кабеля (для датчика со встроенным кабелем)
- рабочая глубина
- материал корпуса

Для ПСЗВ предусмотрены следующие опции:

- длина кабеля (для датчика со встроенным кабелем)
- наличие и тип встроенного соединителя



- рабочая глубина
- материал корпуса
- объем встроенного накопителя

В качестве опции комплект поставки может содержать:

- ЗИП
- ответные части соединителей
- дополнительные аксессуары
- кабель грузонесущий СЕ013 ИВЮТ.685622.042 (далее СЕ013) или аналогичный — для ПСЗВ
- дополнительное ПО

### 2.3. Основные технические характеристики

Основные характеристики датчика — см. табл.2 - табл.5.

Основные технические характеристики БА — см. табл.6.

Основные технические характеристики ЗУ — см. табл.7.

Настройки протокола обмена по умолчанию (при поставке)— см. табл.8.

<b>Таблица 2 - Основные технические характеристики датчика</b>	
<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
Измеряемый параметр	$V_s$ , $T_w$ – для ДСЗВ $V_s$ , $T_w$ , $P_w$ – для ПСЗВ
Метод измерения	Прямой
*Рабочая частота измерителя $V_s$ , МГц	3,2..3,7
Диапазон измерения $V_s$ , м/с	1300..1700
Пределы допускаемой погрешности измерений $V_s$ , м/с	$\pm 0,1$
Разрешение $V_s$ , м/с	0,001
Диапазон измерения $T_w$ , град. С	-10..+40
Пределы допускаемой погрешности измерений $T_w$ , град. С	$\pm 0,5$
Разрешение $T_w$ , град. С	0,001
* Диапазон измерения $P_w$ , Бар	0..600 Определяется при заказе
Пределы допускаемой погрешности измерений $P_w$ , % диапазона измерения	$\pm 0,15$
Разрешение $P_w$ , % от полного диапазона измерения	0,0015
**Частота выдачи данных, Гц	1..100 (задается программно)
* Емкость встроенного накопителя ПСЗВ, Мб	1
Размер записи отсчета данных накопителя Recsize, байт	20
* Конкретное значение параметра приведено в паспорте	
** Низкая скорость обмена может не обеспечивать высокую скорость выдачи данных	

<b>Таблица 3 - Основные характеристики интерфейса и протокола обмена</b>	
<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
*Интерфейс обмена	Для ДСЗВ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS-485 (полудуплекс)</li> <li>• RS-232 (дуплекс)</li> <li>• I2C</li> </ul> Для ПСЗВ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS-485 (полудуплекс)</li> <li>• RS-232 (дуплекс)</li> </ul>
Переключение RS-232/RS-485	Установка перемычки в ответном соединителе датчика
Гальваническая развязка интерфейса обмена	Нет
Параметры обмена RS-232/RS-485	Кол-во бит данных = 8 Стартовый бит = 1 Стоповый бит = 1 Контроль четности — не используется (NONE)
**Скорость обмена RS-232/RS-485, бод	2400..256000 (задается программно)
Параметры обмена I2C	Slave Тактовая частота обмена — до 400 кГц Адрес абонента — указывается при заказе.
Протокол обмена	Текстовый или двоичный. Возможно изменение протокола обмена по требованию Заказчика.
Формат выдачи данных	Valeport, Valeport_2, Valeport_3, csv, nmea, Экран (программное переключение).
Режим работы	Выдача данных в реальном времени: SINGLE, RUN, TRIP (для ДСЗВ, ПСЗВ) Автономный сбор данных: RUN_LOG, TRIP_LOG, SMART_LOG (для ПСЗВ)
* Конкретное значение параметра приведено в паспорте	
** Низкая скорость обмена может не обеспечивать высокую скорость выдачи данных	

<b>Таблица 4 - Основные электрические характеристики датчика</b>	
<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
Питание, В	=5,5..40
Макс. потребляемая мощность, Вт	0,77
Защита от превышения/ переполюсовки напряжения питания	Есть (до +45В/-45В)
Импульсный ток потребления при включении питания, не более, А	1
Класс защиты от поражения электрическим током	III
Используемый БА	АСU008
Макс. длина кабеля, м	20 (для интерфейса RS-232) 1200 (для интерфейса RS-485)
Тип соединителя	Вилка 12 конт. Возможно изменение типа соединителя по требованию Заказчика.
* Конкретное значение параметра приведено в паспорте	

<b>Таблица 5 - Основные эксплуатационные характеристики датчика</b>	
<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
*Диапазон рабочих глубин, м	0..6000 (определяется при заказе)
*Макс. глубина погружения, м	6200 (определяется при заказе)
* Материал корпуса	Полиуретан АМгб, анодирование Нержавеющая сталь Титан (определяется при заказе)
Встроенный кабель	Гибридный кабель (питание + данные). Для исполнения со встроенным кабелем.
Грузонесущий кабель	Интерфейсный кабель (только данные) или гибридный кабель (питание + данные).
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000
Средний срок службы, не менее	10 лет
Время готовности к работе после включения питания, сек, не более	5
Габариты, мм	d76x83 (алюминиевый корпус, без кабеля) d76x78 (алюминиевый корпус, встроенный соединитель) 107x55x24 (полиуретановый корпус, встроенный соединитель)
Масса, кг, не более	0,23 (SVP001 на воздухе)
Габариты кейса для транспортировки и хранения, мм	400x290x110
**Температура, град. С: - рабочая (воздух) - рабочая (вода) - транспортировка - хранение	-15..+50 -10..+40 -25..+50 +5..+40
* Конкретное значение параметра приведено в паспорте ** Рабочая температура воздуха указана для элементов, эксплуатируемых на воздухе. Рабочая температура воды указана для элементов, эксплуатируемых в воде.	

<b>Таблица 6 - Основные технические характеристики БА</b>	
<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
Тип аккумулятора	Li-ion
Защита	Встроенный контроллер заряда/разряда
Номинальное выходное напряжение, В	7,4
Диапазон выходного напряжения, В	5-8,4
Напряжение отключения нагрузки, В	5
*Номинальная емкость, А*ч	3 (возможно увеличение емкости по требованию Заказчика)
Максимальный выходной ток, А	5
Напряжение заряда, В	8,4
Ток заряда, А, не более	2
Тип ЗУ для заряда	PWR014
Время заряда от ЗУ, ч, не более	3
Кол-во циклов заряда/разряда, не менее	500
*Диапазон рабочих глубин, м	0..6000
*Макс. глубина погружения, м	6200
Индикация состояния	Встроенный индикатор состояния датчика (в заглушке CP001)
Тип соединителя	Розетка 12 конт Возможно изменение типа соединителя по требованию Заказчика
Материал корпуса	Нержавеющая сталь
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000
Средний срок службы, лет не менее	4
Габариты, мм	d35x276
Масса, кг, не более	0,51(на воздухе)
Температура, град. С:	
- заряд	+5..+40
- рабочая	-10..+40
- транспортировка	-25..+50
- хранение	+5..+40
* Конкретное значение параметра приведено в этикетке на БА	

<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
Выходное напряжение (напряжение заряда БА), В	8,4
Ток заряда, А, не более	1,5
Входное напряжение	~100-240В/50..60Гц
Ток потребления, А, не более	2
Индикация состояния	Встроенный индикатор состояния
Тип соединителя для подключения к БА	Вилка 12 конт Возможно изменение типа соединителя по требованию Заказчика
Материал корпуса	Пластик
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000
Средний срок службы, не менее	5 лет
Габариты, мм	30x45x100 (без кабеля)
Масса, г, не более	250 (с кабелем)
Температура, град. С: - заряд - транспортировка - хранение	+5..+40 -25..+50 +5..+40

<b>Таблица 8 - настройки протокола обмена по умолчанию</b>	
<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
Режим работы	RUN
Частота выдачи данных, Гц	1
Скорость обмена RS-232/RS-485, бод	115200
Формат выдачи данных	Valeport_2

## 2.4. Устройство и работа

В зависимости от исполнения, датчик имеет следующие особенности (см. таблицу 9).

<b>Таблица 9 - Особенности датчика в зависимости от исполнения</b>		
<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>	
	<b>ДСЗВ</b>	<b>ПСЗВ</b>
Измеряемый параметр	Vs, Tw	Vs, Tw, Pw
Встроенный датчик температуры (далее ДТ)	+	+
Встроенный датчик давления (далее ДД)	-	+
Встроенный таймер 1 мс	+	-
Встроенный RTC	-	+
Встроенный накопитель	-	+
Режимы работы	Реальное время	Реальное время, автономный
Работа в режиме ДСЗВ	+	+
Интерфейс	RS-232,RS-485 или I2C	RS-232,RS-485

### 2.4.1. Принцип действия

Датчик – активное гидроакустическое устройство, использующее прямой метод измерения Vs, Tw и косвенный метод измерения Pw.



Работоспособность датчика обеспечивается встроенным ПО, которое выполняет функции сбора, обработки, представления и передачи измерительной информации в ведущую систему (ВС). В датчике используются современные методы корреляции для определения с высокой точностью значения  $V_s$  в водной среде.

Датчик измеряет  $V_s$  путем посылки звукового импульса и измерения времени, за которое импульс проходит путь определенной длины. Интервалы времени формируются высокостабильным тактовым генератором. Длина пути определена расстоянием от передающего акустического преобразователя до отражателя и назад снова к преобразователю. Для увеличения точности используется технология увеличения базы за счет фиксации времени приема не только первого, но и последующих отражений.

Таким образом, обеспечивается измерение реального значения  $V_s$  в точке нахождения датчика прямым методом, который не зависит от ошибок в расчетах по приближенным формулам (формула Вильсона, параметры STD - удельная электропроводность, температура, глубина и др.).

Для компенсации изменений длины базы в зависимости от  $T_w$ , используется измерение текущей  $T_w$  с помощью отдельного встроенного высокоточного ДТ и программная компенсация выдаваемых данных  $V_s$  с учетом  $T_w$ .

Измерение глубины осуществляется косвенным способом с помощью встроенного высокоточного датчика абсолютного давления. Измеренное значение давления пересчитывается в значение глубины. Для ДД предусмотрена начальная тарировка (установка «нуля» глубины) перед началом работы.

Уникальная цифровая технология обработки сигнала компании Экран существенно увеличивает соотношение сигнал/шум при измерении и дает минимальное время задержки.

### 2.4.2. Конструкция и состав датчика

Датчик выполнен в виде единой конструкции — моноблока (см. рис. 3, рис. 4). Моноблок состоит из герметичного корпуса, внутри которого установлен электронный блок (контроллер).

Возможны следующие исполнения датчика по конструкции:

- в круглом корпусе (см. рис.3)
- в полиуретановом корпусе (см. рис. 4)

Для конструкции в круглом корпусе:

Корпус выполнен из металла и состоит из крышки и основания, в которое установлен модуль антенный (МА). Обтекаемые формы корпуса придают конструкции дополнительную прочность и хорошую гидродинамику. Для обеспечения герметизации между крышкой и корпусом установлена прокладка уплотнительная. В крышку вмонтирован и залит компаундом кабель. Через кабель обеспечивается обмен данными, подача питания и сигнала синхронизации. К кабелю подключается соединитель, обеспечивающий подключение датчика к кабельной сети комплекса. Разводка кабеля и соединителя приведена в приложении (см. Приложение Г). Возможна поставка датчика с вмонтированным в крышку герметичным соединителем (вилка блочная). При подключении ответной части соединителя с кабелем (розетка кабельная) обеспечивается герметичное соединение, позволяющее заглублять датчик на необходимую глубину. В верхней части крышки корпуса предусмотрена резьба для крепления датчика. На крышке установлена идентификационная планка (шильдик), на которой нанесены номер, дата изготовления, наименование и обозначение датчика. При работе датчик может располагаться в произвольном положении.

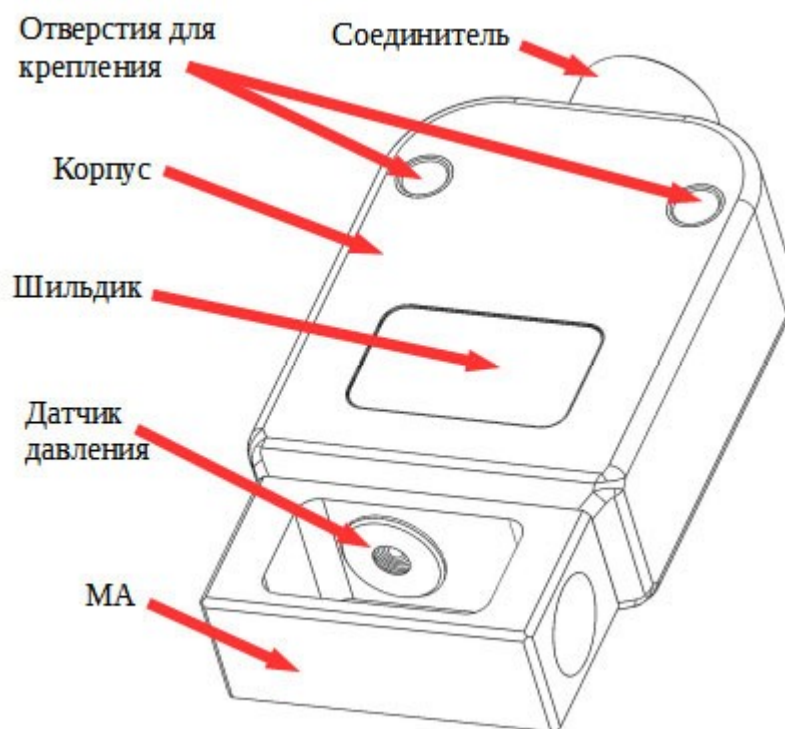


**Рисунок 3. Внешний вид и размещение элементов датчика (исполнение в круглом корпусе)**

Для конструкции в полиуретановом корпусе:

Корпус выполнен из полиуретана, в основание корпуса установлен модуль антенный (МА). В МА вмонтирован датчик давления (для ПСЗВ). Обтекаемые формы корпуса придают конструкции дополнительную прочность и хорошую гидродинамику. В корпус вмонтирован герметичный соединитель (вилка блочная). Разводка соединителя приведена в приложении (см. Приложение Г). При подключении ответной части соединителя (розетка кабельная или розетка

блочная) обеспечивается герметичное соединение, позволяющее заглублять датчик на необходимую глубину. В корпусе предусмотрены два отверстия для крепления датчика. На корпусе установлена идентификационная планка (шильдик), на которой нанесены номер, дата изготовления, наименование и обозначение датчика. При работе датчик может располагаться в произвольном положении.



**Рисунок 4. Внешний вид и размещение элементов датчика (исполнение в полиуретановом корпусе)**

При подключении датчика к БА (см. п.2.4.3.1) и автономной работе в качестве ПСЗВ (см. рис. 5) дополнительно используются съемная заглушка и защита (см. п.2.4.4).

Защита используется для механической защиты датчика и БА при профилировании (см. Приложение М). Защита фиксируется на корпусе БА с помощью хомута, входящего в состав защиты. Для крепления троса (кабеля) используются отверстия в корпусе защиты.

При профилировании ПСЗВ должен опускаться датчиком вниз.



**Рисунок 5. Внешний вид и размещение элементов ПСЗВ (при использовании БА, заглушки, защиты)**

### 2.4.3. Питание датчика

Датчик работает от внешнего аккумулятора (см. п.2.4.3.1) или источника питания постоянного тока. Диапазон напряжений питания и токи потребления датчика - см. п.2.3.

*ПРИМЕЧАНИЕ. Используемый аккумулятор (источник питания) для питания датчика должен обеспечивать работу при постоянном среднем токе потребления и выдерживать пусковой ток при включении питания датчика.*

Напряжение питания подается по отдельным проводам кабеля датчика. При автономной работе БА подключается непосредственно к соединителю датчика.

### 2.4.3.1. Блок аккумуляторный

БА используется для питания датчика при автономной работе или при работе через длинный кабель. Основные параметры БА приведены в технических характеристиках (см. п.2.3).

БА выполнен в виде единой конструкции — моноблока (см. рис. 6). Моноблок состоит из герметичного корпуса, внутри которого установлены аккумулятор и контроллер заряда/разряд.

Контроллер заряда/разряда обеспечивает контроль за состоянием аккумулятора, не допускает его перезаряд или глубокий разряд. При снижении напряжения ниже предельного значения, аккумулятор автоматически отключается от нагрузки. Аккумулятор не имеет эффекта "памяти", не требует полного разряда перед новым циклом заряда.

Корпус выполнен из металла и состоит из основания и двух крышек, в которые установлены соединители. Обтекаемые формы корпуса придают конструкции дополнительную прочность и хорошую гидродинамику. Для обеспечения герметизации между крышкой и корпусом установлена прокладка уплотнительная.

Соединители используются для подключения к ЗУ (при заряде БА), к датчику, заглушке или кабелю (при работе). Оба соединителя равноправны - являются розетками и имеют одинаковую схему подключений.

Разводка соединителей БА приведена в приложении (см. Приложение Г), габаритные размеры БА - см. Приложение Д.

При подключении соединителя БА к ответному соединителю обеспечивается герметичное соединение, позволяющее заглублять сборку на необходимую глубину.

На корпусе установлена идентификационная планка (шильдик), на которой нанесены номер, дата изготовления, наименование и обозначение БА.

При работе БА может располагаться в произвольном положении.

Заряд БА осуществляется с помощью зарядного устройства (далее ЗУ), входящего в комплект поставки (см. п.2.4.3.2, п.5.5).



**Рисунок 6. Внешний вид и размещение элементов БА**

Особенности перевозки БА авиатранспортом — см. Приложение К.

Аккумуляторы, установленные в БА, теряют емкость с течением времени. Снижение емкости приводит к уменьшению времени автономной работы датчика.

Основные факторы, влияющие на срок службы БА - количество циклов заряда/разряда, полный разряд аккумулятора, экстремальные температуры и условия хранения. При выполнении требований РЭ, БА остается годным для эксплуатации на срок не менее 4 лет.

При существенном снижении емкости БА необходима замена БА на аналогичный или замена аккумулятора в БА (см. п.5.2).

**ПРИМЕЧАНИЯ.**

- 1) *Не рекомендуется хранить БА длительное время с разряженным аккумулятором. Это снижает ресурс БА и приводит к потере емкости аккумулятора. После окончания работы с БА или перед передачей на хранение необходимо полностью зарядить БА.*
- 2) *Соблюдайте условия хранения БА (см. п.2.3)*
- 3) *Для заряда БА используйте только ЗУ, входящее в комплект поставки БА (датчика) или рекомендованное Изготовителем.*

### **2.4.3.2. Зарядное устройство**

ЗУ используется для заряда БА или для питания датчика. В качестве ЗУ используется устройство зарядное PWR014 или аналогичное. Основные параметры ЗУ приведены в технических характеристиках (см. п.2.3).

Схема подключения при заряде БА — см. п.5.5.

Внешний вид и размещение элементов ЗУ — см. рис. 7. ЗУ подключается к БА с помощью соединителя БА, к сети — с помощью сетевого кабеля. На корпусе установлена идентификационная планка (шильдик), на которой нанесены номер, дата изготовления, наименование и обозначение ЗУ.

При работе ЗУ может располагаться в произвольном положении.

Возможно использование ЗУ для питания датчика при его подключении к компьютеру (см. Приложение В).

## **Рисунок 7. Внешний вид и размещение элементов ЗУ**

### **2.4.3.3. Включение/выключение датчика**

Датчик имеет два исполнения по способу включения/выключения питания (см. Приложение Г):

- Вариант 1- для включения/выключения датчика используется отдельный сигнал KEY в соединителе. Для включения датчика необходимо соединить в ответной части соединителя вывод KEY с выводом питания



PWR, для выключения — оставить свободным или подключить его к цепи GND.

- Вариант 2- подача напряжения питания на датчик приводит к его автоматическому включению, снятие напряжения — к выключению датчика (вывод KEУ подключен внутри к PWR)

Способ включения питания приведен в паспорте на датчик.

Для ПСЗВ используется вариант 1, при работе в автономном режиме включение/выключение датчика осуществляется с помощью CP001 (см.п.2.4.4).

#### 2.4.4. Заглушка CP001

Зажушка используется для включения/выключения датчика при работе ПСЗВ в автономном режиме и индикации состояния ПСЗВ.

Зажушка состоит из герметичного соединителя с индикатором состояния датчика, залитым в корпус соединителя (см. рис. 8).

Зажушка подключается к соединителю БА, второй соединитель БА подключается к датчику. При подключении к БА зажушка обеспечивает включение датчика и индикацию состояния датчика, при отключении — отключение датчика.

При подключении к БА обеспечивается герметичное соединение, позволяющее зажулять БА на необходимую глубину.

Схема подключений зажушки — см. Приложение В, электрическая схема зажушки — см. Приложение Г, габаритные размеры - см. Приложение Д.



**Рисунок 8. Внешний вид и размещение элементов зажушки**

#### 2.4.5. Описание функциональной схемы

Функциональная схема датчика приведена ниже (Рисунок 9). Стрелками на схеме изображены информационные потоки, линии управления и питания не показаны.

Датчик состоит из следующих функциональных модулей:

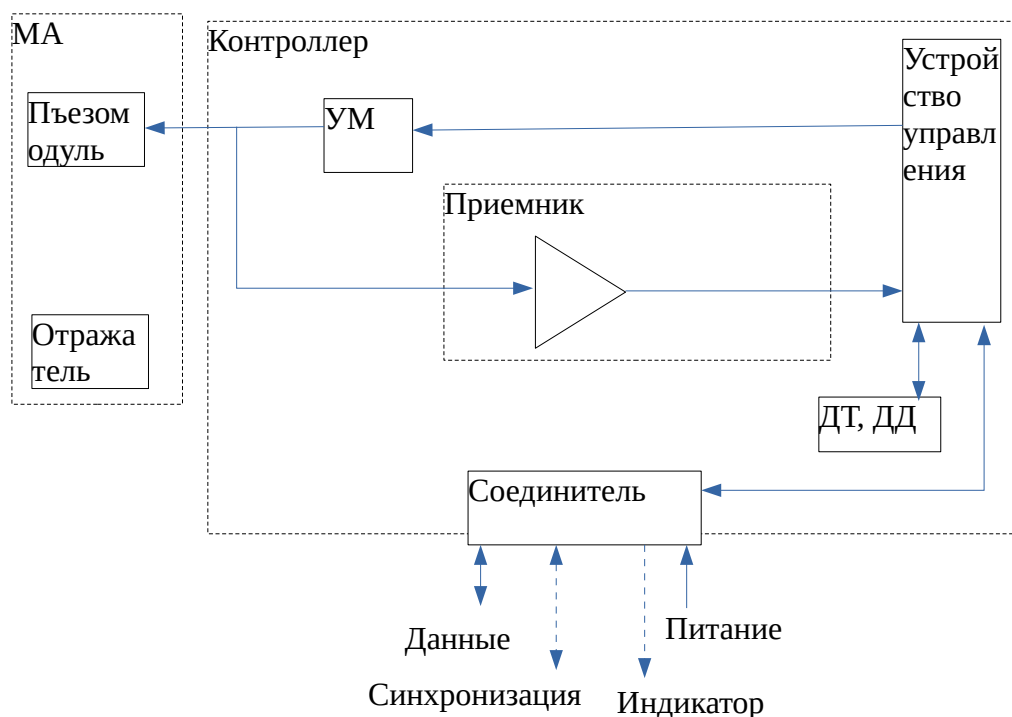
- модуль антенный (МА);
- усилитель мощности;
- ДД, ДТ;
- приемник;
- контроллер;
- устройство управления;
- ввод кабельный.

Устройство управления формирует зондирующие импульсы. Период зондирования определяется автоматически или импульсами внешней синхронизации. Зондирующие импульсы поступают на усилитель мощности и далее - в пьезомодуль МА, где электрические сигналы преобразуются в акустические (ультразвуковые волны). На этом этап работы на излучение заканчивается.

Отраженная волна воздействует на пьезомодуль, происходит обратное преобразование ультразвуковых волн в электрические сигналы.

В приемнике принятый сигнал отфильтровывается, усиливается и оцифровывается. Усиление сигнала используется для компенсации затухания.

ДТ измеряет текущее значение  $T_w$ , ДД измеряет текущее значение  $P_w$ . Измеренные значения считываются устройством управления.



**Рисунок 9. Функциональная схема**

Оцифрованная информация обрабатывается, выполняется расчет  $V_s$  с учетом  $T_w$  и юстировочных значений, полученное значение передается в ВС в заданном формате выдачи данных или записывается на встроенный накопитель. На этом этап приема заканчивается и начинается этап излучения.

Работа всех функциональных блоков контроллера управляется (синхронизируется) устройством управления. Устройство управления также обеспечивает работу линии связи между контроллером и ВС по интерфейсу ЛС.

#### 2.4.6. Режимы работы

ДСЗВ выдает данные в реальном времени с заданными параметрами. ПСЗВ может выдавать данные в реальном времени (аналогично ДСЗВ) или записывать данные на встроенный накопитель — автономная работа (режим регистратора).

Работа в реальном времени используется при подключении датчика через кабель к компьютеру (системе сбора данных). Датчик передает данные в компьютер для записи и дальнейшей обработки.

Автономная работа используется при отсутствии подключения к компьютеру. Датчик записывает данные на внутренний накопитель, которые впоследствии могут быть загружены в компьютер.

После включения питания датчик переходит в состояние останова (STOP) или работает в одном из режимов.

ДСЗВ может работать в следующих режимах:

- выдача данных по запросу (SINGLE)
- непрерывная выдача данных с заданной частотой или с максимально возможной частотой для заданного формата данных (RUN)

ПСЗВ работает в режимах, аналогичных ДСЗВ, и имеет дополнительные режимы:

- выдача данных с заданным шагом по  $P_w$  или  $V_s$  (TRIP)
- запись данных с заданной частотой (RUN\_LOG)
- запись данных с заданным шагом по  $P_w$  или  $V_s$  (TRIP\_LOG)
- запись данных с умным профилированием (SMART\_LOG)

Для каждого режима используется определенный набор параметров (см. Таблица 10). Режим и параметры работы, логика работы при включении питания (переход в STOP или в заданный режим) задаются через КУ (см. Приложение Ж) и запоминаются в датчике. Установленные значения также может быть считанны с помощью соответствующей КУ. Используемые параметры в зависимости от режима работы — см. Таблица 11.

Доступ к встроенному накопителю возможен только в состоянии STOP.

<b>Таблица 10 - Параметры работы</b>	
<b>Название</b>	<b>Описание</b>
Mode	<p>Режим работы датчика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RUN – режим RUN (по умолчанию)</li> <li>• TRIP — режим TRIP</li> <li>• RUN_LOG — режим RUN_LOG</li> <li>• TRIP_LOG – режим TRIP_LOG</li> <li>• SMART_LOG – режим SMART_LOG</li> </ul> <p>Устанавливается через KY Set_Mode, считывается через KY Get_Mode. <i>ПРИМЕЧАНИЕ. Режим SINGLE запускается однократно при нахождении датчика в состоянии STOP через KY Single_Mode.</i></p>
Init	<p>Определяет действие при включении питания (пересброса) датчика:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ON – запуск установленного режима работы с соответствующими параметрами (по умолчанию)</li> <li>• OFF – переход в состояние STOP</li> </ul> <p>Устанавливается через KY Set_Init, считывается через KY Get_Init.</p>
Fs	<p>Частота выдачи (сбора) данных, Гц. По умолчанию = 1 Гц. Устанавливается через KY Set_Fs или Set_FsMax, считывается через KY Get_Fs. <math>Fs \leq Fs\_max</math></p>
Fs_max	<p>Максимальная возможная частота выдачи (сбора) данных, Гц. Для режима SINGLE и RUN = 100 Гц, для остальных режимов = 50 Гц.</p>
Format	<p>Формат выдачи данных в реальном времени. Содержит два поля:</p> <p>Format.type – задание формата выдачи. Устанавливается через KY Set_Format.type, считывается через KY Get_Format.type.</p> <p>Format.Pw – задание формата выдачи Pw (для ПСЗВ). Устанавливается через KY Set_Format.Pw, считывается через KY Get_Format.Pw.</p>
BaudRate	<p>Скорость обмена по RS-232 и RS-485. Устанавливается через KY Set_BaudRate, считывается через KY Get_BaudRate. Значение по умолчанию — см. п.2.3.</p>
Pw_units	<p>Единицы измерения глубины: метры, дБар, футы. По умолчанию = метры. Устанавливается через KY Set_Pw_units, считывается через KY Get_Pw_units. Только для ПСЗВ.</p>
Pw_start	<p>Начальная глубина профилирования, в единицах измерения глубины. Глубина, при достижении которой запускается или заканчивается запись данных.</p> <p>Для единиц измерения метры: от 0,1 до 10000 м с шагом 0,01м, по умолчанию = 0,5 м.</p> <p>Для единиц измерения дБар: от 0,1 до 10000 дБар с шагом 0,01 дБар, по умолчанию = 0,5 дБар.</p> <p>Для единиц измерения футы: от 0,01 до 3000 футов с шагом 0,01 футов, по умолчанию = 0,2 фут.</p> <p>Устанавливается через KY Set_Pw_start, считывается через KY Get_Pw_start. Только для ПСЗВ.</p>
Pw_step	<p>Шаг изменения глубины при профилировании, в единицах измерения глубины. Для единиц измерения:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• метры: от 0 до 100 м с шагом 0,01 м, по умолчанию = 0,1 м.</li> <li>• дБар: от 0 до 100 дБар с шагом 0,01 дБар, по умолчанию = 0,1 дБар.</li> <li>• футы: от 0 до 30 футов с шагом 0,01 футов, по умолчанию = 0,01 фут.</li> </ul> <p>Устанавливается через КУ Set_Pw_step, считывается через КУ Get_Pw_step. Только для ПСЗВ.</p>
Pw_offset	<p>Значение тарировки глубины, в единицах измерения глубины. Для единиц измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• метры: от -10 до 100 м с шагом 0,01м, по умолчанию = 0 м.</li> <li>• дБар: от -10 до 100 дБар с шагом 0,01 дБар, по умолчанию = 0 дБар.</li> <li>• футы: от -0,3 до 30 футов с шагом 0,01 футов, по умолчанию = 0 фут.</li> </ul> <p>Устанавливается через КУ Set_Pw_offset, считывается через КУ Get_Pw_offset. Только для ПСЗВ.</p>
Pw_tare	<p>Включение/выключение учета значения тарировки глубины при расчете Pw: = ON – величина тарировки учитывается (по умолчанию) = OFF – величина тарировки не учитывается</p> <p>Устанавливается через КУ Set_Pw_tare, считывается через КУ Get_Pw_tare. Только для ПСЗВ.</p>
Pw_tres	<p>Триггер глубины - величина изменения глубины в меньшую сторону (в единицах измерения глубины), при которой будет зафиксирована смена направления движения: от спуска к подъему. Для единиц измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• метры: от 0 до 100 м с шагом 0,01м, по умолчанию = 1 м.</li> <li>• дБар: от 0 до 100 дБар с шагом 0,01 дБар, по умолчанию = 1 дБар.</li> <li>• футы: от 0 до 30 футов с шагом 0,01 футов, по умолчанию = 0,3 фут.</li> </ul> <p>Устанавливается через КУ Set_Pw_tres, считывается через КУ Get_Pw_tres. Только для ПСЗВ.</p>
Vs_step	<p>Шаг изменения Vs при профилировании, м/с. От 0,01 до 100 м/с с шагом 0,01 м/с. По умолчанию = 0 м/с. Устанавливается через КУ Set_Vs_step, считывается через КУ Get_Vs_step.</p>
Profile_dir	<p>Направление профилирования, определяет моменты начала и конца записи профиля:</p> <p>Profile_dir = 1 – при спуске (по умолчанию) Profile_dir = 2 – при подъеме Profile_dir = 3 – при спуске и подъеме</p> <p>Устанавливается через КУ Set_Profile_dir, считывается через КУ Get_Profile_dir. Только для ПСЗВ.</p>
<p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Значение по умолчанию — значение, установленное при поставке датчика.</p>	

<b>Таблица 11 - Используемые параметры в зависимости от режима работы</b>			
<b>Режим</b>	<b>Используемые параметры</b>		<b>Примечание</b>
	<b>ДСЗВ</b>	<b>ПСЗВ</b>	
SINGLE	Format, BaudRate	Format, BaudRate, Pw_offset, Pw_tare, Pw_units	Подключение через кабель, выдача данных в реальном времени
RUN	Mode = RUN, Format, BaudRate, Fs	Mode = RUN, Format, BaudRate, Fs, Pw_offset, Pw_tare, Pw_units	
TRIP, шаг по Pw	-	Mode = TRIP, Format, BaudRate, Pw_offset, Pw_tare, Pw_units, Pw_step>0	
TRIP, шаг по Vs		Mode = TRIP, Format, BaudRate, Pw_offset, Pw_tare, Pw_units, Pw_step=0, Vs_step>0	Автономная работа (запись данных на встроенный накопитель)
RUN_LOG	-	Mode = RUN_LOG, Pw_offset, Pw_tare, Pw_units, Pw_start, Fs	
TRIP_LOG, шаг по Pw	-	Mode = TRIP_LOG, Pw_offset, Pw_tare, Pw_units, Pw_start, Pw_step>0	
TRIP_LOG, шаг по Vs		Mode = TRIP_LOG, Pw_offset, Pw_tare, Pw_units, Pw_start, Pw_step=0, Vs_step>0	
SMART_LOG, шаг по Pw	-	Mode = SMART_LOG, Pw_offset, Pw_tare, Pw_units, Pw_start, Pw_step>0, Pw_tres, Profile_dir	
SMART_LOG, шаг по Vs	-	Mode = SMART_LOG, Pw_offset, Pw_tare, Pw_units, Pw_start, Pw_step=0, Pw_tres, Vs_step>0, Profile_dir	

#### 2.4.6.1. Состояние останова (STOP)

В состоянии останова датчик выполняет измерение Pw, Vpwr (для ПСЗВ), не выдает и не записывает данные. В данное состояние датчик переводится с помощью КУ Set\_Stop во время работы или при включении питания (параметр Init=OFF, КУ Set\_Init). В состоянии STOP может находиться ДСЗВ и ПСЗВ.

Данное состояние используется для задания режима, параметров работы, чтения данных из встроенного накопителя датчика.

#### **2.4.6.2. Режим выдачи по запросу (SINGLE)**

В режим выдачи по запросу (Mode = SINGLE) датчик переводится из состояния STOP с помощью КУ Single\_mode. При поступлении КУ датчик выполняет однократное измерение, выдает данные в ЛС в заданном формате и переходит обратно в состояние STOP. Выдаваемые данные соответствуют моменту поступления КУ. Перед подачей КУ Single\_mode необходимо:

- перевести датчик в состояние STOP
- установить скорость обмена BaudRate (при необходимости)
- установить формат выдаваемых данных Format (при необходимости)
- установить таймер (для ДСЗВ) или RTC (для ПСЗВ) при необходимости
- задать единицы измерения Pw\_units (для ПСЗВ) - при необходимости
- выполнить тарировку давления — установить Pw\_offset (для ПСЗВ) — если необходимо выдавать Pw с учетом тарировки
- включить учет тарировки — Pw\_Tare (для ПСЗВ) при необходимости

#### **ПРИМЕЧАНИЯ.**

- Pw\_units задается до установки Pw\_offset и Pw\_tare.
- Значение остальных параметров не учитывается.

При нахождении в состоянии STOP для запуска режима необходимо подать КУ Single\_mode.

Данный режим относится к режиму выдачи данных в реальном времени, доступен для ДСЗВ и ПСЗВ. Используется в случае, когда скорость опроса датчика определяется ВС (по мере необходимости).

#### **2.4.6.3. Режим непрерывной выдачи (RUN)**

Датчик выполняет измерение и выдачу данных в ЛС с заданной частотой Fs или максимально возможной частотой (Fs=Fs max) и в заданном формате, данные на внутренний накопитель не записываются. В режим RUN датчик



переводится при включении питания (Mode=RUN, Init = ON) или при нахождении в состоянии STOP и подаче соответствующих КУ. Перед работой в данном режиме необходимо:

- перевести датчик в состояние STOP
- задать скорость обмена BaudRate (при необходимости)
- задать формат выдаваемых данных Format (при необходимости)
- установить таймер (для ДСЗВ) или RTC (для ПСЗВ) при необходимости
- задать единицы измерения Pw\_units (для ПСЗВ) - при необходимости
- выполнить тарировку давления — установить Pw\_offset (для ПСЗВ) — если необходимо выдавать Pw с учетом тарировки
- включить учет тарировки — Pw\_Tare (для ПСЗВ) при необходимости
- установить Mode=RUN

**ПРИМЕЧАНИЯ.**

- Pw\_units задается до установки Pw\_offset и Pw\_tare.
- Значение остальных параметров не учитывается.

При нахождении в состоянии STOP для запуска режима:

- с заданной Fs необходимо подать КУ Set\_Fs
- с максимальной Fs необходимо подать КУ Set\_FsMax

Для запуска режима при включении питания необходимо:

- после подачи КУ Set\_Fs или Set\_FsMax перевести датчик в состояние STOP
- установить Init=ON
- выключить/включить питание датчика, после включения датчик автоматически перейдет в заданный режим.

Данный режим относится к режиму выдачи данных в реальном времени, доступен для ДСЗВ и ПСЗВ. Режим используется для ПСЗВ при съемке профиля в реальном времени с заданной частотой выдачи данных.

#### **2.4.6.4. Выдача данных с шагом по Pw или Vs (TRIP)**

Датчик выполняет измерение данных с максимально возможной частотой для данного режима, данные не записываются. Выдача данных в ЛС осуществляется в заданном формате и при условии, что значение Pw (или Vs) изменилось на величину, большую или равную чем заданный шаг. В данный режим датчик переводится при включении питания (Mode=TRIP, Init = ON) или при нахождении в состоянии STOP и подаче соответствующих КУ. Перед работой в данном режиме необходимо:

- перевести датчик в состояние STOP
- задать скорость обмена BaudRate (при необходимости)
- задать формат выдаваемых данных Format (при необходимости)
- установить таймер (для ДСЗВ) или RTC (для ПСЗВ) при необходимости
- задать единицы измерения Pw\_units (для ПСЗВ) - при необходимости
- выполнить тарировку давления — установить Pw\_offset (для ПСЗВ) — если необходимо выдавать Pw с учетом тарировки
- включить учет тарировки — Pw\_Tare (для ПСЗВ) при необходимости
- задать шаг изменения по Pw (Pw\_step>0, Vs\_step=0) или по Vs (Vs\_step>0, Pw\_step=0). При одновременной установке Vs\_step>0 и Pw\_step>0 приоритетным считается установка Pw\_step. Для ДСЗВ можно задать шаг только по Vs, для ПСЗВ - по Vs или по Pw.
- установить Mode=TRIP

*ПРИМЕЧАНИЯ.*

- Pw\_units задается до установки Pw\_offset и Pw\_tare.
- Значение остальных параметров не учитывается.

При нахождении в состоянии STOP для запуска режима необходимо подать КУ Set\_FsMax (текущее установленное значение Fs при этом не изменяется).

Для запуска режима при включении питания необходимо:

- после установки Mode = TRIP установить Init=ON
- выключить/включить питание датчика

- после включения датчик автоматически перейдет в заданный режим.

Используется для ДСЗВ при необходимости выдачи данных только в моменты изменения  $V_s$  на заданную величину. Используется для ПСЗВ при съемке профиля в реальном времени с заданным шагом по глубине ( $Pw\_step > 0$ ) или по  $V_s$  ( $Vs\_step > 0$ ).

#### **2.4.6.5. Запись данных с заданной частотой (RUN\_LOG)**

Датчик выполняет измерение с заданной частотой  $F_s$  и запись данных на встроенный накопитель, данные в ЛС не выдаются. После записи и подъеме датчика, данные могут быть загружены из встроенного накопителя на компьютер или выполнено следующее профилирование. В данном режиме может работать только ПСЗВ.

В режим датчик переводится при включении питания ( $Mode=RUN\_LOG$ ,  $Init = ON$ ) или при нахождении в состоянии STOP и подаче соответствующих КУ. Для работы в данном режиме необходимо:

- перевести датчик в состояние STOP
- очистить встроенный накопитель (при необходимости)
- установить RTC - при необходимости
- задать единицы измерения  $Pw\_units$  - при необходимости
- выполнить тарировку давления — установить  $Pw\_offset$  — если необходимо учитывать тарировку для значения  $Pw$
- включить учет тарировки —  $Pw\_Tare$  (при необходимости)
- задать значение начального  $Pw$  ( $Pw\_start$ )
- установить  $Mode=RUN\_LOG$

#### **ПРИМЕЧАНИЯ.**

- $Pw\_units$  задается до установки  $Pw\_offset$  и  $Pw\_tare$ .
- Значение остальных параметров не учитывается.

При нахождении в состоянии STOP для запуска режима необходимо подать КУ Set  $F_s$ .

Для запуска режима при включении питания необходимо:

- после подачи КУ Set\_Fs перевести датчик в состояние STOP
- установить Init=ON
- выключить/включить питание датчика, после включения датчик автоматически перейдет в заданный режим.

После запуска режима выполнить спуск/подъем датчика (см.рис.10). Данные начинают записываться (создается новый файл), если текущее значение  $Pw \geq Pw\_start$ . Данные записываются в файл до момента:

- текущее значение  $Pw < Pw\_start$
- или
- заполнение встроенного накопителя.

Режим используется для ПСЗВ при съемке профиля в автономном режиме с заданным временным интервалом.

Размер записанного файла определяется временем нахождения датчика на глубине  $\geq Pw\_start$  (время записи файла) и заданным значением Fs:

$$\text{File\_size} = \text{Time\_write} * \text{Fs} * \text{Record\_size},$$

где:

File\_size – размер файла, байт

Time\_write – время записи файла, сек

Fs – частота отсчетов, Гц

Record\_size – размер одной записи в файле, байт

## Рисунок 10. Режим RUN\_LOG

#### 2.4.6.6. Запись данных с заданным шагом по Pw или Vs (TRIP\_LOG)

Датчик выполняет измерение с максимальной частотой для данного режима и запись данных при наступлении соответствующего события, данные в ЛС не выдаются. После записи и подъеме датчика, данные могут быть загружены из встроенного накопителя на компьютер или выполнено следующее профилирование. В данном режиме может работать только ПСЗВ.

В режим TRIP\_LOG датчик переводится при включении питания (Mode=TRIP\_LOG, Init = ON) или при нахождении в состоянии STOP и подаче соответствующих КУ. Для работы в данном режиме необходимо:

- перевести датчик в состояние STOP
- очистить встроенный накопитель (при необходимости)
- установить RTC (при необходимости)
- задать единицы измерения Pw\_units (при необходимости)
- выполнить тарировку давления — установить Pw\_offset — если необходимо учитывать тарировку для значения Pw
- включить учет тарировки — Pw\_Tare (при необходимости)
- задать значение начального Pw (Pw\_start)
- задать шаг изменения по Pw (Pw\_step>0, Vs\_step=0) или по Vs (Vs\_step>0, Pw\_step=0). При одновременной установке Vs\_step>0 и Pw\_step>0 приоритетным считается установка Pw\_step.
- установить Mode=TRIP\_LOG

#### *ПРИМЕЧАНИЯ.*

- *Pw\_units задается до установки Pw\_offset и Pw\_tare.*
- *Значение остальных параметров не учитывается.*

При нахождении в состоянии STOP для запуска режима необходимо подать КУ Set\_Fs.

Для запуска режима при включении питания необходимо:

- после подачи КУ Set\_Fs перевести датчик в состояние STOP
- установить Init=ON

- выключить/включить питание датчика
- после включения датчик автоматически перейдет в заданный режим.

После запуска режима выполнить спуск/подъем датчика (см. рис. 11).

Данные начинают записываться (создается новый файл и записывается первый отсчет) при условии, что:

- текущее значение  $P_w \geq P_{w\_start}$

и

- значение  $P_w$  (или  $V_s$ ) изменилось на величину, большую или равную чем заданный шаг по отношению.

Далее данные записываются при условии, что значение  $P_w$  (или  $V_s$ ) изменилось на величину, большую или равную чем заданный шаг.

Данные записываются до момента:

- текущее значение  $P_w < P_{w\_start}$

или

- заполнение встроенного накопителя.

Размер записанного файла определяется временем нахождения датчика на глубине  $\geq P_{w\_start}$  (время записи файла) и количеством событий фиксации отсчетов. Записанный файл будет содержать минимум одну запись.

## Рисунок 11. Режим TRIP\_LOG

#### 2.4.6.7. Запись данных с умным профилированием (SMART\_LOG)

В режиме записи данных с умным профилированием (Mode = SMART\_LOG) может работать только ПСЗВ.

Режим используется для получения профиля при спуске, подъеме или в обоих направлениях. В данный режим датчик переводится при включении питания (Mode=SMART\_LOG, Init = ON) или при нахождении в состоянии STOP и подаче соответствующих КУ.

В данном режиме датчик может выполнять только запись данных, выдача данных в ЛС не выполняется. После записи профиля и подъеме датчика, данные могут быть загружены из встроенного накопителя на компьютер или выполнено следующее профилирование.

В режиме умного профилирования используются четыре контролируемых параметра, которые определяют начало, конец записи и условие формирования отсчета:

- Глубина начала профилирования (Pw\_start) — глубина, начиная с которой запускается или заканчивается запись данных
- Шаг изменения Pw (Pw\_step) или Vs (Vs\_step) - данные будут записываться в моменты изменения текущего значения на заданное значение
- Триггер глубины (Pw\_tres) - изменение глубины в меньшую сторону, при которой будет зафиксирована смена направления движения (начало подъема)
- Направление профилирования (Profile\_dir) — определяет моменты начала и конца записи профиля

Датчик выполняет измерение с максимальной частотой и запись данных на встроенный накопитель (см. рис. 12). Началом записи нового профиля является условие:

- для Profile\_dir = 1 (запись при спуске) или Profile\_dir = 3 (запись при спуске и подъеме):  $P_w \geq P_w\_start$  (датчик на глубине, большей или равной начальной)
- для Profile\_dir = 2 (запись при подъеме):  $P_w \geq P_w\_start$  (датчик спустился на глубину большую или равную начальной) и глубина изменилась в меньшую сторону на величину  $\geq P_w\_tres$  (датчик начал подниматься)

Данные записываются в текущий профиль при условии, что значение  $P_w$  (или  $V_s$ ) изменилось на величину, большую или равную чем заданный шаг.

Окончанием записи профиля является условие:

- для Profile\_dir = 1 (запись при спуске): глубина изменилась в меньшую сторону на величину  $= P_w\_tres$  (датчик начал подниматься)
- для Profile\_dir = 2 (запись при подъеме) или для Profile\_dir = 3 (запись при спуске и подъеме):  $P_w < P_w\_start$  (датчик достиг начальной глубины)

## Рисунок 12. Режим SMART\_LOG



Для работы в данном режиме необходимо:

- перевести датчик в состояние STOP
- очистить встроенный накопитель (при необходимости)
- установить RTC - при необходимости
- задать единицы измерения Pw\_units - при необходимости
- выполнить тарировку давления — установить Pw\_offset — если необходимо учитывать тарировку для значения Pw
- включить учет тарировки — Pw\_Tare (при необходимости)
- задать значение начального Pw (Pw\_start)
- задать шаг изменения по Pw (Pw\_step>0, Vs\_step=0) или по Vs (Vs\_step>0, Pw\_step=0). При одновременной установке Vs\_step>0 и Pw\_step>0 приоритетным считается установка Pw\_step.
- задать значение триггера Pw (Pw\_tres>0)
- задать значение направления профилирования (Profile\_dir>0)
- установить Mode=SMART\_LOG

*ПРИМЕЧАНИЯ.*

- Pw\_units задается до установки Pw\_offset, Pw\_tare и Pw\_tres.
- Значение остальных параметров не учитывается.

При нахождении в состоянии STOP для запуска режима необходимо подать КУ Set\_Fs.

Для запуска режима при включении питания необходимо:

- после подачи КУ Set\_Fs перевести датчик в состояние STOP
- установить Init=ON
- выключить/включить питание датчика
- после включения датчик автоматически перейдет в заданный режим.

После запуска режима выполнить спуск/подъем датчика

Размер записанного файла определяется временем нахождения датчика на глубине  $\geq Pw\_start$  (время записи файла) и количеством событий фиксации отсчетов. Записанный файл будет содержать минимум одну запись.

Например:

при работе в режиме умного профилирования с параметрами по умолчанию и погружении датчика на глубину 250м:

- датчик опускается в воду
- при достижении глубины 0,5 м начинается запись данных (открывается новый файл профиля)
- при достижении глубины 2м выключается индикатор состояния датчика (для снижения потребления)
- фиксация и запись данных выполняется каждые 0,1м до глубины 250м
- при подъеме датчика до глубины 249м фиксация и запись данных останавливается (файл закрывается)

при работе в режиме умного профилирования с параметрами  $Pw\_start = 1м$ ,  $Pw\_tres = 2м$ ,  $Pw\_step = 0м$ ,  $Vs\_step = 0,1м/с$ ,  $Profile\_dir = 2$  и погружении датчика на глубину 400м:

- датчик опускается в воду
- при достижении глубины 2м выключается индикатор состояния датчика (для снижения потребления)
- при достижении глубины 400м и в последующем подъеме датчика до глубины 398м начинается запись данных (открывается новый файл профиля)
- фиксация и запись данных выполняется при изменении  $Vs$  каждые 0,1м/с до глубины 1м
- при достижении глубины 2м включается индикатор состояния датчика
- при достижении глубины 1м фиксация и запись данных останавливается (файл закрывается)

#### **2.4.6.8. Установка режима работы**

Установка режима работы должна выполняться до погружения датчика (начала профилирования).

Установка режима работы осуществляется с помощью программы SAStools или другого ПО, обеспечивающего передачу КУ в датчик.

В зависимости от режима работы, устанавливаются необходимые параметры (см. п.2.4.6). Установленные параметры работы запоминаются в датчике.

#### **2.4.7. Тарировка датчика давления**

ДД, установленный в ПСЗВ, является датчиком абсолютного давления – то есть он измеряет общее давление, действующее на него, в том числе атмосферное. Чтобы данные о давлении можно было преобразовать в точные показания глубины воды, значение атмосферного давления должно быть удалены из каждого показания (установка нуля глубины). Определение атмосферного давления выполняется при тарировке.

На показания ДД также влияют следующие факторы:

- точность ДД. ДД имеет точность  $\pm 0,15\%$  от полной шкалы диапазона измерений. При использовании ДД с диапазоном 1000м, показания на воздухе могут быть в диапазоне от -1,5 до +1,5 м.
- Температурный эффект. ДД подвержены воздействию больших и быстрых изменений в температуре. Погружение датчика, который находится при комнатной температуре, в ледяную воду приводит к термическому удару и показания ДД могут быть неточными, пока температура корпуса датчика не сравняется с окружающей. Чтобы свести эту проблему к минимуму, датчик должен выдерживаться при температуре воды (погружен в воду) на время не менее 5 минут перед калибровкой и перед выполнением измерений.
- Гистерезис. ДД имеют диафрагму из нержавеющей стали, которая отклоняется под давлением. Именно это изгибающее действие и измеряется. Когда диафрагма напряжена, она не всегда возвращается в исходное положение, это приводит к появлению смещения нуля в показаниях ДД.

Суммарное смещение давления, к которому приводит изменение атмосферного давления и вышеперечисленные факторы - это величина,

которую необходимо прибавить или вычесть к показаниям на уровне поверхности воды для получения нулевых показаний (нуля глубины). Смещение учитывается при тарировке.

Тарировка должна выполняться каждый раз до начала работы с датчиком.

Для тарировки датчик должен располагаться в непосредственной близости от поверхности воды (на практике - в пределах нескольких метров от поверхности воды), например - на палубе судна.

Для выполнения тарировки необходимо:

- подключить датчик к компьютеру, подать питание на датчик (см. Приложение В)
- перевести датчик в состояние STOP
- установить (при необходимости) используемые единицы измерения Pw
- подать команду тарировки для установки текущего значения ДД в качестве смещения (значения тарировки). При необходимости, можно задать в качестве смещения значение, отличное от текущего значения ДД
- подать команду на включение учета тарировки

#### **2.4.8. Индикация текущего состояния**

Индикация текущего состояния датчика осуществляется с помощью светодиода, подключаемого к ответному соединителю датчика (см. Приложение Г).

При использовании БА и работе в автономном режиме, в качестве индикатора состояния датчика используется индикатор CP001 (см. п.2.4.4).

При подключении к компьютеру в качестве индикатора используется индикатор, установленный в CPL004 или кабеле подключения к компьютеру (см. Приложение Г).

Режимы индикации — см. Приложение Е.

#### 2.4.9. Спуско-подъемные элементы

Для спуска-подъема датчика в автономной схеме включения могут использоваться любые подходящие тросы, веревки, лески, обеспечивающие следующие требования:

- длина должна быть не менее глубины, на которую необходимо опустить датчик и не более макс. глубины погружения датчика. Длина должна быть выбрана с запасом с учетом возможного отклонения подвешенного датчика от вертикали за счет воздействия течения;
- усилие на разрыв должно быть не менее 10 кГ и больше возможных усилий, возникающих при спуске-подъеме за счет рывков, неравномерности намотки на катушку и т.д.
- минимальная растяжимость;
- минимальная жесткость, обеспечивающая нахождение датчика в вертикальном положении;
- отрицательная плавучесть (плотность материала больше плотности воды). При использовании материалов с нулевой или положительной плавучестью может потребоваться использование дополнительных грузов;
- маркировка по глубине

При погружении на глубину более 30м рекомендуется использование катушки, барабана, на который будет намотан трос.

Для спуска-подъема датчика при подключении через кабель необходимо использование специальных грузонесущих водостойких кабелей, которые могут быть поставлены вместе с датчиком или изготовлены Потребителем самостоятельно с учетом нижеуказанных требований:

- длина должна быть не менее глубины, на которую необходимо опустить датчик и не более макс. глубины погружения датчика. Длина должна быть выбрана с запасом с учетом возможного отклонения подвешенного датчика от вертикали за счет воздействия течения;

- усилие на разрыв должно быть не менее 10 кГ и больше возможных усилий, возникающих при спуске-подъеме за счет рывков, неравномерности намотки на катушку и т.д. Требование к усилию на разрыв повышается при использовании доп. грузов.
  - минимальная жесткость, обеспечивающая нахождение датчика в вертикальном положении;
  - отрицательная плавучесть (плотность материала больше плотности воды). При использовании материалов с нулевой или положительной плавучестью может потребоваться использование дополнительных грузов;
  - маркировка по глубине;
  - герметичность на рабочей глубине;
  - стойкость к внешним воздействующим факторам (солнечному свету, соленой воде, температуре и т.д.)
- для передачи данных необходимо наличие одной витой пары сечением не менее 0,12мм<sup>2</sup>. Волновое сопротивление и емкость витой пары должна обеспечивать передачу данных с заданной скоростью;
  - для передачи питания необходимо наличие двух отдельных проводов или одной витой пары сечением не менее 0,15мм<sup>2</sup>. Падение напряжения на жилах питания должно обеспечивать работу датчика при использовании заданного источника питания

При погружении на глубину более 30м рекомендуется использование катушки, барабана, на который будет намотан трос (кабель).

*ПРИМЕЧАНИЕ. Датчик может быть удален от приемника данных (компьютера) и от источника питания на расстояние, не превышающее длину соответствующих кабелей (с учетом использования удлинителей).*

#### 2.4.10. Размещение на носителях

ДСЗВ (ПСЗВ в режиме ДСЗВ) может устанавливаться на любых носителях. Возможна мобильная (съёмная) или стационарная установка датчика на носителе.

Наибольшее внимание необходимо уделить выбору места установки и крепления датчика, что влияет на качество его работы. При выборе варианта крепления следует соблюдать следующие рекомендации:

- корпус датчика при работе должен быть погружен в воду;
- необходимо размещать датчик как можно дальше от струй, создаваемых гребными винтами (двигателей);
- обязательно надёжно отбортуйте кабель датчика с шагом 20-30 см;
- работоспособность датчика обеспечивается в диапазоне рабочих глубин, при увеличении глубины до максимальной глубины погружения датчик не разрушится, но его работоспособность не гарантируется; при увеличении глубины более максимальной, датчик может разрушиться;
- глубина погружения не должна быть столь малой, чтобы датчик мог выскакивать из воды на ходу при возможной качке носителя;
- крепление датчика к корпусу носителя должно быть таким, чтобы при обтекании водой корпуса датчика не образовывалось завихрений и кавитации

*ПРИМЕЧАНИЕ. Датчик может быть удален от приемника данных (компьютера) и от источника питания на расстояние, не превышающее длину соответствующих кабелей (с учетом использования удлинителей).*

#### 2.4.11. Программное обеспечение

В комплект поставки входит ПО (программа SAStools для ОС Windows), позволяющая проверить работу датчика и настроить формат выдачи данных, параметры обмена, отобразить и записать получаемые от датчика данные. Описание работы с программой SAStools приведено в отдельном РО. Последняя версия программы может быть загружена с сайта Изготовителя.

Также возможно использование других программ (например HyperTerminal в ОС Windows) для работы с датчиком.

ВС может самостоятельно принимать измеряемые значения от датчика и сохранять их для дальнейшей обработки.

Датчик содержит:

- встроенное ПО, обеспечивающее работоспособность датчика.
- встроенный электронный паспорт (далее ЭП), хранящий результаты юстировки, настройки

Протокол обмена с датчиком приведен в приложении (см. Приложение Ж).

Все установленные настройки в процессе работы сохраняются в датчике после выключения питания.

#### **2.4.12. Подключение к компьютеру**

Датчик подключается к компьютеру (системе сбора данных) по интерфейсу RS-232 или RS-485. Подключение используется для:

- установки параметров и режима работы датчика
- тарировки ДД
- работы в реальном времени
- работы со встроенным накопителем

Схемы подключения — см. Приложение В.

#### **2.4.13. Работа со встроенным накопителем ПСЗВ**

Встроенный накопитель присутствует в составе ПСЗВ и используется для записи данных в автономном режиме работы датчика. Данные профилирования записываются в виде файлов профиля. Для каждого профиля создается отдельный файл. Файлы записываются последовательно, до момента заполнения встроенного накопителя. Записанные файлы профилей могут быть загружены из датчика на компьютер для дальнейшей обработки и анализа.



Емкость накопителя может отличаться в зависимости от исполнения датчика. Емкость накопителя влияет на максимальное время записи данных (чем больше емкость, тем больше время записи).

#### 2.4.14. Определение емкости встроенного накопителя

Емкость накопителя указывается в паспорте на датчик. Емкость также может быть определена с помощью КУ Get\_DiskSize.

##### 2.4.14.1. Определение времени записи

В автономном режиме работы данные таймера, Vs, Tw и Pw записываются со следующими скоростями:

- От 1 до 50 Гц (для режима RUN\_LOG)
- Не более 50 Гц (для режимов TRIP\_LOG и SMART\_LOG)

Каждая запись содержит значение RTC, Vs, Tw и Pw имеет размер Reccize байт (см. 2.3). Таким образом, количество записываемых байт в секунду может быть от Reccize до Reccize\*4. Ориентировочное время записи при Reccize = 20 в зависимости от емкости накопителя и частоты — см. таблицу 12.

<b>Таблица 12 - Время записи (Reccize = 20)</b>				
<b>Объем накопителя, Кб</b>	<b>Время записи в зависимости от частоты, Гц</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
128	~6550 с (~1,8 ч)	~0,9 ч	~0,45 ч	~0,22 ч
256	~3,6 ч	~1,8 ч	~0,9 ч	~0,45 ч
512	~7,2 ч	~3,6 ч	~1,8 ч	~0,9 ч
1024	~14,4 ч	~7,2 ч	~3,6 ч	~1,8 ч

##### 2.4.14.1. Определение свободного места на встроенном накопителе

Свободное место на накопителе определяется с помощью КУ Get\_FreeDisk.

#### 2.4.15. Работа с RTC

При использовании RTC необходимо помнить, что питание RTC осуществляется от отдельного источника, подключенного к выводу PWR соединителя датчика. При наличии внешнего питания на выводе PWR датчика и выключении датчика (с помощью вывода KEY соединителя), питание RTC остается включенным. При отключении внешнего питания питание RTC выключается, RTC сбрасывается. Если RTC используется при работе, не отключайте питание датчика после выполнения синхронизации времени RTC.

#### **2.4.16. Определение записанных файлов**

Кол-во записанных файлов профилей на накопителе и параметры записанных файлов определяется с помощью КУ Get\_FileList.

##### **2.4.16.1. Загрузка файлов на компьютер**

Записанные файлы могут быть загружены на компьютер в виде текста ASCII через RS-232 или RS-485. Для загрузки может использоваться программа эмуляции терминала, такая как HyperTerminal или ProComm, чтобы обеспечить захват текстовых данных по мере их вывода. Также может использоваться программа SASTools.

Для загрузки файлов:

- соберите рабочее место (см. Приложение В)
- запустите программу
- Установите параметры порта (см. таблицу 3, п.2.3) и скорость обмена, соответствующую установленной в датчике

В HyperTerminal функция захвата текста должна быть активирована (выберите пункт захвата текста из меню передачи).

#### **2.4.17. Стирание файлов (очистка накопителя)**

После загрузки необходимых файлов, встроенный накопитель должен быть очищен для возможности записи следующих файлов. Очистка накопителя осуществляется с помощью КУ Clear\_Disk.

### **3. Использование по назначению**

Перед использованием устройства прочтите и следуйте нижеприведенным требованиям к обслуживающему персоналу, эксплуатационных ограничений и мер безопасности.

По вопросам хранения, технического обслуживания и транспортировки, обратитесь к соответствующим разделам данного РЭ. Если у Вас возникли другие вопросы, обратитесь к Изготовителю.

#### **3.1. Требования к обслуживающему персоналу**

Персонал, работающий с датчиком, должен:

- 1) знать устройство, принцип работы и особенности работы с датчиком;
- 2) соблюдать эксплуатационные ограничения и меры безопасности при работе с датчиком;
- 3) иметь знания и опыт по работе с ОС компьютера и с ПО на уровне опытного пользователя (при установке режимов работы с датчиком);
- 4) знать работу и особенности используемого ПО в объеме соответствующих РО;
- 5) соблюдать требования безопасности при работе на воде;
- 6) учитывать особенности конструкции при размещении и эксплуатации датчика на носителе, при спуске/подъеме

#### **3.2. Эксплуатационные ограничения**

Не допускается работа с датчиком, если не выполняются условия по рабочей температуре и другим условиям эксплуатации, указанные в п.2.3.

Сигналы интерфейса ЛС датчика не имеют гальванической развязки от общего провода датчика, при подключении датчика в составе системы общий (минусовой) провод датчика должен использоваться и как общий провод для сигналов интерфейса.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать сигналы интерфейса ЛС со стороны ВС без использования (подключения) единого общего провода датчика и общего провода ВС.

Перед работой в автономном режиме необходимо зарядить БА.

Для заряда БА используйте только ЗУ, входящее в комплект поставки БА (датчика) или рекомендованное Изготовителем.

Соблюдайте условия хранения БА (см. п.2.3).

Не рекомендуется хранить БА длительное время с разряженным аккумулятором. После окончания работы с БА или перед передачей на хранение необходимо полностью зарядить БА.

После окончания работы датчик и БА следует промыть в пресной воде.

Наличие загрязнения, мусора на отражателе или в окне датчика может значительно изменить длину пути распространения звука, и, следовательно, привести к ошибкам в измерении  $V_s$ .

ДД имеет мембрану, имеющую контакт со средой (водой), которая может быть механически повреждена при неосторожном обращении. ЗАПРЕЩАЕТСЯ воздействие на мембрану любыми предметами. При очистке (промывке) датчика соблюдайте осторожность при контакте с мембраной.

### **3.3. Меры безопасности**

ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать аккумуляторы (источники питания), не предусмотренные для работы вместе с датчиком.

Кабели со стороны источника питания (сети) подключаются в последнюю очередь.

При прокладке кабели не должны быть натянуты и не должны испытывать механических напряжений.

При подключении кабелей усилия должны прилагаться к жестким частям соединителей, а не к проводным соединениям.

Кабели должны быть отбортованы вдоль трассы прокладки, во избежание их несанкционированного смещения. Отбортуйте кабели с шагом 20-30 см.

Датчик предназначен для работы только в воде. Допускается работа датчика на воздухе в течении времени не более 1 минуты с минимальным периодом 10 минут нахождения в выключенном состоянии.

При проведении работ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

ПОДВЕРГАТЬ ДАТЧИК УДАРАМ И БОЛЬШИМ МЕХАНИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ;

ПРОВОДИТЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ДАТЧИКА ПРИ УДЕРЖИВАНИИ ЕГО ЗА ВСТРОЕННЫЙ КАБЕЛЬ;

УСТАНАВЛИВАТЬ ДАТЧИК ТАК, ЧТОБЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ БЫЛИ НАТЯНУТЫ;

ПОГРУЖАТЬ ДАТЧИК В ВОДУ С НЕЗАТЯНУТЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ КРЕПЛЕНИЯ

При монтаже и работе с датчиком необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- осторожно обращайтесь с поверхностью излучения МА датчика. Она покрыта мягким герметиком и при контактах с жесткими предметами может быть повреждена.

- НЕ ДОПУСКАЕТСЯ нагрев корпуса датчика свыше 50 градусов по Цельсию.

- НЕ ОСТАВЛЯЙТЕ датчик под прямыми лучами солнца на длительное время, т.к. их воздействие может привести к повреждению покрытия МА;

*ПРИМЕЧАНИЯ.*

1) *не вставляйте посторонние металлические или другие предметы в отверстие ДД, соединителей БА, датчика и других элементов кабельной сети комплекса;*

2) *избегайте изгиба и (или) образования петель кабеля датчика с радиусом менее 50 мм, т.к. это может снизить его ресурс работы;*

3) для предотвращения коррозии, смывайте следы морской соли с корпуса датчика сразу же после завершения работы;

4) храните датчик в штатном кейсе

### **3.4. Подготовка к первому использованию**

Перед первым использованием датчика необходимо выполнить следующие подготовительные операции:

1) расконсервация

2) монтаж датчика на носитель (при необходимости)

При расконсервации необходимо проверить комплектность, внешний вид датчика, составных частей комплекта поставки.

Подключение и монтаж датчика выполняется в соответствии со схемой подключений (см. Приложение В, Приложение Г), ГЧ (см. Приложение Д) и п.3.1-3.3.

### **3.5. Внешний осмотр**

Внешний осмотр датчика, БА и других элементов системы перед каждым использованием позволяет выявить проблемы, которые могут привести к формированию неточных данных, неработоспособности или возможному отказу.

#### **Транспортировочный кейс**

Осмотрите внешнюю сторону транспортировочного кейса на предмет наличия повреждений, трещин после транспортировки. Если видны признаки повреждений, проверьте состояние ложементов и содержимого кейса.

На поверхностях кейса допускается наличие царапин, потертостей, царапин, сколов, изменения цвета, не влияющих на способность транспортировки и хранения содержимого кейса.

#### **Корпус датчика, БА, заглушка, защита**

Извлеките элементы в чистое и сухое место для тщательного осмотра.

Осмотрите корпус на предмет наличия повреждений, трещин. Убедитесь, что контакты соединителей не погнуты, внутри соединителей нет грязи или песка.

Проверьте наличие и состояние уплотнительных колец в розетках соединителей.

Проверьте состояние МА, отражателя, ДД в датчике на предмет отсутствия грязи, наростов.

На поверхностях корпуса допускается наличие царапин, потертостей, царапин, сколов, изменения цвета, наличия остатков герметизирующего состава, не влияющих на работоспособность датчика.

### **Зарядное устройство**

Обратите внимание на общее состояние ЗУ, соединителей ЗУ. Осмотрите соединители на предмет наличия повреждений, трещин, грязи; замыкания или изгиба контактов. На поверхностях корпуса ЗУ допускается наличие царапин, потертостей, царапин, сколов, изменения цвета, не влияющих на работоспособность ЗУ.

*ПРИМЕЧАНИЕ. Не включайте ЗУ и не выполняйте заряд БА без предварительного ознакомления с инструкциями по техническому обслуживанию БА (см. п.5).*

### **Кабельная сеть**

Обратите внимание на общее состояние кабелей, соединителей кабелей. Осмотрите соединители на предмет наличия повреждений, трещин, грязи; замыкания или изгиба контактов.

На кабелях допускается наличие потертостей, царапин, изменения цвета, наличия остатков герметизирующего состава, не влияющих на работоспособность кабелей.

## **3.6. Подготовка к работе**

Процесс получения точных данных требует, чтобы датчик был должным образом подготовлен к работе.

Перед началом работы:

- изучите п.2.4;
- проверьте состояние и комплектацию согласно сопроводительным документам;
- проведите внешний осмотр датчика и других используемых компонентов системы (см. п.3.5);
- при необходимости, установите соединитель на кабель датчика в соответствии с разводкой кабеля и контактов соединителя (см. Приложение Г);
- при работе в автономном режиме зарядите БА (см. п.5.5);
- проверьте работоспособность датчика (см. п.5.4);
- установите необходимые параметры работы датчика (см. Приложение Ж);
- при необходимости, выполните тарировку ДД (см. п.2.4.7);
- установите датчик на носитель с учетом рекомендаций п.2.4.10, п.3.2 и 3.3;
- подключите датчик к системе согласно схеме подключений (см. Приложение В);
- отбортуйте кабель датчика;
- включите питание датчика;
- проверьте работоспособность датчика в составе системы

После этого датчик готов к работе.

### **3.6.1. Проверка состояния датчика и кабелей**

При подготовке к работе проверьте состояние корпуса датчика, поверхности МА, соединителей, кабелей.

Корпус не должен иметь механических повреждений, деформации.



Поверхность МА должна быть чистой. Если датчик находился в воде длительное время, на поверхности МА могут образоваться отложения, грязь. При необходимости, выполните очистку датчика (см. п.5.3).

Кабель не должен иметь механических повреждений, нарушений целостности оболочки.

### **3.6.2. Подключение/отключение герметичных соединителей**

Для подключения/отключения герметичных соединителей датчика. БА, СР001, кабеля необходимо выполнить следующие действия:

- 1) извлечь шприц с вазелином из места хранения;
- 2) нанести вазелин из шприца на уплотнительное кольцо и резьбу герметичного соединителя (розетка);
- 3) состыковать герметичный соединитель с ответным герметичным соединителем, закрутить гайку соединителя до упора вручную, не прилагая больших усилий;
- 4) убедиться в надежной фиксации соединителя;

Для отключения необходимо выполнить следующие операции:

- 1) открутить гайку герметичного соединителя вручную, не прилагая больших усилий
- 2) расстыковать герметичный соединитель

### **3.6.3. Температурная стабилизация**

Для минимизации погрешностей, связанных с температурой, датчик должен быть акклиматизирован перед профилированием (если разница температур между корпусом датчика и водой более 10 градусов).

Для этого датчик непосредственно перед началом профилирования необходимо опустить в воду на 5 минут так, чтобы корпус датчика был полностью погружен.

### **3.7. Работа в режиме реального времени**

Для работы в реальном времени используются режимы SINGLE и RUN (см. п.2.4.6).

После подачи питания датчик будет функционировать в соответствии с установленным режимом работы и форматом выдаваемых данных. Данные передаются на компьютер (систему сбора данных) для отображения, записи и последующей обработки.

При необходимости, параметры работы датчика могут быть изменены или датчик переведен в состояние STOP.

### **3.8. Профилирование в режиме реального времени**

Для профилирования в реальном времени используются режимы SINGLE, RUN или TRIP (см. п.2.4.6).

После подачи питания датчик будет функционировать в соответствии с установленным режимом работы и форматом выдаваемых данных. Данные передаются на компьютер (систему сбора данных) для отображения, записи и последующей обработки.

При необходимости, параметры работы датчика могут быть изменены или датчик переведен в режим останова.

### **3.9. Профилирование в автономном режиме**

Для профилирования в автономном режиме используются режимы RUN\_LOG, TRIP LOG или SMART\_LOG (см. п.2.4.6).

После подачи питания датчик будет функционировать в соответствии с установленным режимом работы и форматом выдаваемых данных.

Перед спуском проверьте по индикатору состояния, что датчик находится в режиме ожидания.

Для профилирования выполните спуск/подъем датчика на необходимую глубину.

При профилировании соблюдайте скорость движения датчика не более 1 м/с. Если профилирование выполняется только в одну сторону (например — только на спуске), то подъем может выполняться с большей скоростью.

*ПРИМЕЧАНИЕ.* Индикатор состояния отключается при нахождении датчика на глубине более 2м. Если позволяет прозрачность воды и если начальная глубина профилирования установлена не более чем 2м, при опускании датчика до начальной глубины убедитесь, что датчик перешел в рабочий режим.

После подъема убедитесь по индикатору состояния, что датчик находится в режиме ожидания, внутренний накопитель не заполнен и БА не разряжен.

При необходимости, выполните следующий спуск/подъем.

Контролируйте общее время работы датчика, учитывайте макс. время записи на встроенный накопитель (см. 2.4.14.1).

При необходимости, параметры работы датчика могут быть изменены или датчик переведен в режим останова.

### **3.10. Окончание работы**

По окончании работы:

- опресните корпус датчика, БА (при работе в соленой воде);
- удалите с корпуса датчика загрязнения и влагу;
- загрузите файлы профилей на компьютер (для ПСЗВ), если датчик работал в автономном режиме;
- очистите встроенный накопитель (для ПСЗВ);
- снимите питание с датчика;
- если дальнейшая работа с датчиком не планируется, подготовьте датчик для укладки в кейс после работы, разложите все составные части комплекта по своим местам

### **3.11. Особенности применения**

По возможности, обеспечьте крепление датчика как можно дальше от гребного винта. Кильватерная струя от гребного винта содержит пузырьки воздуха и создает помеху работе датчика.

#### **3.11.1. Влияние воздушных пузырьков**

При работе в воде с большой газонасыщенностью (большим количеством воздушных пузырьков) показания датчика могут быть некорректны.

#### **3.11.2. Отличия показаний датчика от данных, вычисленных по приближенным формулам**

Показания  $V_s$  датчика являются более точными чем данные, вычисленные по приближенным формулам. Все формулы имеют погрешности, т.к. основываются на усредненных показателях и не учитывают другие параметры, влияющие на значение  $V_s$ .

#### **3.11.3. Точность датчика**

Для повышения точности измерений используются специальные методы и технологии цифровой обработки сигналов, что обеспечивает существенное снижение различных мешающих факторов (шум, помехи, нелинейности и т.д.).

Дополнительно, корпус МА выполнен из специального материала, обеспечивающего минимальные колебания базы в зависимости от  $T_w$ . Кроме этого, значение  $T_w$  дополнительно используется как параметр при калибровке датчика и расчете значений  $V_s$  при работе.

#### **3.11.4. Необходимость периодической калибровки**

Датчик является средством измерений, требующим периодической калибровки (юстировки).

В датчике используется цифровая схемотехника, свободная от дрейфа, присущего аналоговой схемотехнике. Но в датчике все равно есть элементы, параметры которых могут меняться с течением времени. К таким элементам относится тактовый генератор, датчик температуры, МА.

Как показывает наш опыт, в большинстве случаев, точность может быть обеспечена за счет периодической калибровки с 2-х годовым интервалом. Однако, многие потребители требуют ежегодную калибровку.

Результаты калибровки заносятся во внутренний электронный паспорт (ЭП) датчика и используются при работе. Дата последней калибровки заносится в ЭП и бумажный паспорт датчика, может быть определена с помощью специальной КУ (см. Приложение Ж).

### **3.11.5. Время задержки**

Датчик выдает текущее значение сразу же после окончания очередного измерения, поэтому задержка внутри датчика ничтожна.

Существенная задержка может возникать при передачи данных на низкой скорости обмена.

При необходимости более точной временной привязки используйте максимальную скорость обмена и внутренний таймер датчика.

### **3.11.6. Периодическая выдача нулевых показаний**

Датчик выдает нулевое значение  $V_s$ , если отраженный сигнал слишком мал или не обнаружен внутри ожидаемого временного интервала. Это может возникать, если:

- датчик находится на воздухе;
- датчик находится в грязной воде или в воде с большим содержанием пузырьков;
- поверхность МА загрязнена;
- внутри рамы МА находится посторонний предмет;
- параметры воды ( $V_s$ ,  $T_w$ , соленость) резко изменились, что может привести к существенному изменению уровня отраженного сигнала или значения  $V_s$ )

### **3.11.7. Скорость обмена**

Датчик позволяет задать скорость обмена данными.

По умолчанию используется скорость, указанная в п. 2.3.

Для изменения скорости обмена используется КУ Set\_BaudRate. После установки новой скорости обмена она запоминается в датчике в качестве текущей.

*ПРИМЕЧАНИЯ.*

- 1. Чем больше установленная скорость обмена, тем выше максимальная частота выдачи данных.*
- 2. При использовании длинного кабеля, скорость обмена может ограничиваться параметрами кабеля.*

### **3.11.8. Формат выдачи данных**

Датчик выдает данные в реальном времени в соответствии с установленным форматом выдачи. По умолчанию используется формат, указанный в п. 2.3.

Для изменения формата используются КУ Set\_Format.type, Set\_Format.separator и Set\_Format.Pw. После установки нового формата он запоминается в датчике в качестве текущего. Для определения текущего формата используются КУ Get\_Format.type, Get\_Format.separator и Get\_Format.Pw. В зависимости от текущей скорости обмена и формата выдачи данных, максимальная частота выдачи данных может быть ограничена (см. Приложение 3).

### **3.11.9. Частота выдачи данных**

Датчик выдает данные в режиме RUN в соответствии с установленной частотой выдачи данных. По умолчанию используется частота, указанная в п.2.3.

Для изменения частоты выдачи используется КУ Set\_Fs или Set\_FsMax. После установки нового значения частоты она запоминается в датчике в качестве текущей. В зависимости от текущей скорости обмена и формата выдачи данных, максимальная частота выдачи данных может быть ограничена (см. Приложение 3).

### **3.11.10. Определение типа датчика**

Информация о типе датчика хранится во встроенном ЭП датчика. Для получения информации о типе датчика используется КУ Get\_Type.

#### **3.11.11. Определение даты последней калибровки**

Информация о дате последней калибровки (юстировки) хранится во встроенном ЭП датчика. Для получения информации о дате последней калибровки используется КУ Get\_Calib.

#### **3.11.12. Определение заводского номера**

Информация о заводском номере хранится во встроенном ЭП датчика. Для получения информации о заводском номере используется КУ Get\_SerialNum.

#### **3.11.13. Определение версии встроенного ПО**

Информация о версии встроенного ПО датчика хранится во встроенном ЭП датчика. Для получения информации о версии встроенного ПО используется КУ Get\_Version.

#### **3.11.14. Использование встроенного накопителя**

Накопитель доступен только для ПСЗВ и используется для автономного профилирования в режимах RUN\_LOG, TRIP\_LOG и SMART\_LOG. Емкость накопителя и установленные параметры работы могут ограничивать максимальное время записи данных на накопитель без его стирания.

Ограничьте кол-во последовательных профилирований: например, если установленный режим работы позволяет записать данные в течение 3 часов, а время одного профилирования составляет ~20 минут, кол-во последовательных профилирований не должно превышать 8 ( $180\text{мин}/20\text{мин} = 9$ , с учетом запаса оставляем 8).

#### **3.11.15. Использование БА**

БА выдает напряжение в диапазоне 5..8,4В. Измеритель напряжения питания датчика и логика индикации напряжения питания рассчитана именно на этот диапазон напряжения. Для заряженного БА напряжение на выходе находится в пределах от 8,3 до 8,4В.

Контроллер заряда/разряда БА автоматически отключает нагрузку от аккумулятора, если напряжение на аккумуляторе падает до 5В.

Фактическое время непрерывной работы датчика в автономном режиме при питании от заряженного БА зависит от сценария работы и других факторов:

- реальная емкость аккумулятора БА
- кол-во циклов заряда/разряда (срока эксплуатации БА)
- температура окружающей среды
- условия хранения

Среднее время работы от БА в зависимости от установленных параметров и режима работы — см. Приложение Н. Обратите внимание, что все расчетные показатели являются оценочными и могут варьироваться.

*ПРИМЕЧАНИЕ. Изготовитель не несет никакой ответственности за то, что датчик вместе с БА не работает в течение ожидаемого срока службы или что время работы датчика с БА меньше расчетного.*

### **3.11.16. Использование источника питания**

Датчик при работе в режиме реального времени (через кабель) или при загрузке данных с встроенного накопителя может запитываться от источника питания постоянного тока или от соответствующего аккумулятора.

Напряжение на выходе источника (аккумулятора) должно находиться в пределах, соответствующих диапазону напряжения питания датчика (см. п.2.3).

При работе через длинный кабель возникает падение напряжения на проводах кабеля, которое зависит от длины, сечения используемого кабеля и тока потребления датчика. Падение напряжения необходимо учитывать при выборе выходного напряжения питания источника.

### **3.11.17. Подключение к компьютеру**

В зависимости от наличия и типа портов компьютера, возможны различные схемы подключения датчика к компьютеру.



При наличии в компьютере порта RS-232 или RS-485 датчик подключается непосредственно к порту компьютера в соответствии со схемой подключений (см. Приложение В, Приложение Г).

*ПРИМЕЧАНИЕ. Перед подключением необходимо установить вывод RSSEL датчика в необходимое состояние.*

При наличии порта USB, датчик подключается через адаптер RS-232/USB или RS-485/USB (см. Приложение В).

### **3.11.18. Скорость профилирования**

Скорость профилирования ПСЗВ определяется:

- максимальной частотой выдачи (записи) данных при профилировании
- максимальной скоростью движения датчика, при котором не образуется завихрений при обтекании водой корпуса датчика
- максимальной скоростью изменения температуры корпуса МА, которую измеряет ДТ

Максимальная частота выдачи данных при профилировании в реальном времени достигает 64 Гц. Максимальная частота записи данных при профилировании в автономном режиме — не более 4 Гц.

Максимальная скорость движения датчика — не более 2 м/с.

Если акватория имеет значительное изменение температуры в зависимости от глубины, скорость движения следует ограничить значением 0,05..0,1 м/с в диапазоне глубин с изменением температуры.

Например:

- при установленной частоте выдачи данных 10 Гц и скорости движения 1 м/с, датчик будет перемещаться на расстояние 0,1 м за время одного отсчета.
- при работе в режиме TRIP\_LOG с установленным шагом 0,2 м по глубине и скорости движения 1 м/с, датчик будет формировать отсчеты каждые 200 мс (5 Гц), но так как частота в данном режиме ограничена 4 Гц,

необходимо снизить скорость движения до 0,8 м/с или увеличить шаг по глубине.

### **3.11.19. Работа в пресной воде**

Датчик использует прямой метод измерения  $V_s$ , поэтому соленость и плотность воды не влияет на точность показаний. Датчик одинаково хорошо работает как в пресной, так и в соленой воде.

### **3.11.20. Различные профили при спуске и подъеме**

В некоторых случаях, профиль при спуске и подъеме датчика может отличаться. Необходимо учитывать следующие моменты:

- наличие загрязнений на поверхности МА, ДД могут приводить к неточности показаний, по мере спуска/подъема загрязнения могут вымываться, что приведет к изменению показаний.
- При профилировании, отражатель датчика направлен вниз. Вода будет промывать поверхность отражателя лучше на спуске, чем на подъеме, что может привести к незначительным вариациям в значениях для нисходящего и восходящего профиля.
- Возможность изменения среды. Вода является непостоянной средой, возможны изменения показаний с течением времени за время спуска (наличие волнения, течения, взвесей и т.д.)

## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации

### 4. Отыскание и устранение неисправности

Данный раздел содержит описание наиболее часто встречающихся неисправностей при эксплуатации датчика, других компонентов системы и пути их устранения. При возникновении вопросов обращайтесь к Изготовителю.

Неисправность	Возможные причины	Установление неисправного элемента	Устранение неисправности
Нет обмена с датчиком (датчик не реагирует на команды)	отсутствие питания датчика	замерить напряжение питания	Установить необходимо напряжение питания
		прозвонить линию питания	заменить кабель
	Неправильная схема подключений	Проверить схему подключений	
	обрыв в кабеле (линии связи)	прозвонить линию связи	заменить кабель
	Неисправность датчика	выполните проверку согласно	заменить датчик
Данные выдаются в неизвестном формате	Скорость обмена в компьютере не соответствует установленной скорости обмена в датчике	Проверить значения установленной скорости	Установить требуемую скорость
	Установлен другой формат выдачи данных	Проверить установленный формат выдачи данных	Установить требуемый формат
Выдача нулевых значений $V_s$	Датчик находится на воздухе	Проверьте расположение датчика	Поместите датчик в воду
	Поверхность МА датчика загрязнена	Проверьте состояние поверхности МА датчика	Выполните очистку датчика
	Внутри рамы МА находится посторонний предмет	Проверьте состояние МА датчика	Удалите посторонний предмет

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

Неисправность	Возможные причины	Установление неисправного элемента	Устранение неисправности
	Датчик находится в грязной воде или в воде с высоким содержанием пузырьков газа		
	На поверхности МА находятся пузырьки воздуха	Проверьте состояние МА датчика	Протрите поверхность МА датчика
Показания $V_s$ неустойчивы или некорректны	Поверхность МА датчика загрязнена	Проверьте состояние поверхности МА датчика	Выполните очистку датчика
	Внутри рамы МА находится посторонний предмет	Проверьте состояние МА датчика	Удалите посторонний предмет
	Расстояние между МА и отражателем изменилось	Проверьте состояние МА датчика на предмет отсутствия наростов, отложений	Выполните очистку датчика
	Калибровка датчика не выполнена или выполнялась давно	Проверьте время последней калибровки	Откалибруйте датчик
Показания $T_w$ неустойчивы или некорректны	Большая скорость изменения температуры среды, высокая скорость профилирования		Снижайте скорость профилирования
	Калибровка датчика не выполнена или выполнялась давно	Проверьте время последней калибровки	Откалибруйте датчик
Показания $P_w$ неустойчивы или некорректны	Поверхность ДД загрязнена	Проверьте состояние датчика	Выполните очистку датчика
	Не выполнена тарировка ДД		Выполните тарировку ДД
	Калибровка датчика не выполнена или выполнялась давно	Проверьте время последней калибровки	Откалибруйте датчик
	БА разряжен	Проверить уровень заряда БА	Зарядить БА

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

Неисправность	Возможные причины	Установление неисправного элемента	Устранение неисправности
После подключения БА и включения питания датчика датчик не включается	БА неисправен		Заменить БА
	Неисправность СР001	Прозвонить контакты заглушки в соответствии со схемой заглушки	Заменить заглушку
После включения питания датчика индикатор состояния не светится	отсутствие питания датчика	Проверьте питание датчика	
	Индикатор неисправен	Прозвоните контакты подключения индикатора в соответствии со схемой	Замените индикатор (заглушку СР001)
Поток данных прерывается или искажается при работе в реальном времени или при загрузке файлов.	Длинная линия связи (кабель), искажения в кабеле		Используйте соответствующий кабель, укоротите кабель, используйте меньшую скорость обмена
После профилирования файл профиля не записан в накопителе	Параметры профилирования или режим профилирования некорректны	Проверьте параметры и режим профилирования	Установите необходимые параметры
	Накопитель заполнен	Проверьте состояние накопителя	Очистите накопитель

## **5. Технология обслуживания**

В целях обеспечения постоянной исправности и готовности датчика к использованию по прямому назначению, а также после хранения необходимо соблюдать порядок и правила технического обслуживания (далее ТО), оговоренные в этом разделе.

Предусматриваются следующие виды ТО:

- Оперативное. Проводится перед и после использования по назначению и после транспортирования.
- Периодическое.

### **5.1. Меры безопасности**

По степени защиты от поражения электрическим током датчик относится к классу защиты 3 ГОСТ Р 51350-99. В датчике отсутствуют напряжения, опасные для жизни.

### **5.2. Порядок технического обслуживания**

#### **5.2.1. Оперативное технического обслуживание**

Оперативное ТО предусматривает:

- внешний осмотр для проверки отсутствия механических повреждений корпуса датчика, кабелей; состояния надписей;
- удаление пыли и влаги с внешних поверхностей

#### **5.2.2. Периодическое техническое обслуживание**

Формы периодического ТО - Таблица 13.

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

**Таблица 13 - Периодические формы технического обслуживания**

Пункт РЭ	Наименование объекта обслуживания и работы	Периодичность проведения регламентных работ при эксплуатации
5.3	Очистка наружных поверхностей от грязи (ТК1)	1 год ± 1 месяц или при необходимости.
5.4	Проверка работоспособности (ТК2)	По мере необходимости при работе
5.5	Заряд БА (ТК3)	По мере необходимости при работе
	Замена резиновых прокладок, проверка герметизации	2 года ± 1 месяц или при необходимости. Выполняется на предприятии-изготовителе. <i>ПРИМЕЧАНИЕ. Обычно совмещается с калибровкой</i>
	Калибровка (юстировка) датчика	2 года ± 1 месяц или при необходимости. Выполняется на предприятии-изготовителе
	Замена аккумулятора БА	По мере необходимости. Выполняется на предприятии-изготовителе.

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

**5.3. ТК1. Очистка наружных поверхностей от грязи**

К РЭ № _____	Технологическая карта 1	НА СТРАНИЦАХ 1	
К РЭ № _____	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ <u>Очистка наружных поверхностей от грязи.</u>	ТРУДОЕМКОСТЬ 0,5 чел.ч	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1 Отключите датчик. 2 Провести чистку корпуса мыльной водой с использованием кисти. 3 Промыть контакты соединителя, используя кисточку и спирт (при наличии соединителя).			
Контрольно-проверочная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы	
	Кисточка макловица типа КМА 135 по ГОСТ 10597-87 Кисточка филиночная типа КФК 8 по ГОСТ 10597-87	Спирт этиловый технический марки А ГОСТ 1799-78 Мыло хозяйственное III категории по ГОСТ 30266-95	

**ВНИМАНИЕ.** Пластиковые элементы корпуса соединителя, кабель, излучатель МА подвержены быстрому разрушению под действием толуола, фосфорной, муравьиной и азотной кислот, формальдегида, скипидара, ацетонов, а также соединений с большим процентом хлора (жидкий хлор, соляная кислота и др.).



Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

**5.4. ТК2. Проверка работоспособности**

К РЭ № _____	Технологическая карта 2	НА СТРАНИЦАХ 1	
К РЭ № _____	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ <u>Проверка работоспособности без погружения в воду</u>	ТРУДОЕМКОСТЬ 0,2 чел.ч	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1 Собрать рабочее место в соответствии со схемой подключений 2 Включить питание датчика 3 В программе SAStools (далее программа) выполнить подключение к датчику 4 В программе убедиться в поступлении данных от датчика 5 Выключить питание датчика 6 разобрать рабочее место			
Контрольно-проверочная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы	
Компьютер	Емкость с водой (минимальный объем 1л) Программа SAStools		

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

**5.5. ТКЗ. Заряд БА**

К РЭ № _____	Технологическая карта 3	НА СТРАНИЦАХ <u>2</u>	
К РЭ № _____	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ <u>Заряд БА</u>	ТРУДОЕМКОСТЬ <u>0,2</u> чел.ч	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Собрать рабочее место в соответствии со схемой подключений (см. Рисунок 13)</li> <li>2 Включить вилку сетевого кабеля ЗУ в сеть</li> <li>3 На ЗУ должен начать светиться красным светом индикатор заряда</li> <li>4 Дождаться окончания заряда (индикатор на ЗУ должен начать светиться зеленым светом)</li> <li>5 Оставить ЗУ включенным на время не менее 30 мин для максимально полной зарядки</li> <li>6 Отключить вилку сетевого кабеля ЗУ от сети</li> <li>7 Разобрать рабочее место</li> </ol> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <pre> graph LR     A[Сеть ~220В] --- B[ ]     B --- C[ ]     C --- D[PWR014]     D --- E[ ]     E --- F[АСУ008]     F --- G[ ]     G --- H[ ]     style B fill:none,stroke:none     style C fill:none,stroke:none     style E fill:none,stroke:none     style G fill:none,stroke:none             </pre> </div> <p style="text-align: center;"><b>Рисунок 13. Схема подключений при заряде БА</b></p>			
Контрольно-проверочная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы	
	Устройство зарядное PWR014		

**ПРИМЕЧАНИЯ.**

1) Соединитель ЗУ для подключения к БА не является герметичным и не требует фиксации и смазки уплотнительного кольца при подключении.

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

- 2) Подключать ЗУ к БА можно с любого конца БА (оба соединителя на БА равноправны).
- 3) Допускается заряжать БА без его отключения от датчика.
- 4) Если БА не заряжается в течение времени, указанного в п.2.3 (индикатор на ЗУ продолжает светиться красным цветом), необходимо заменить БА.
- 5) Во время заряда БА допускается нагрев корпуса ЗУ и БА, что не является неисправностью.
- 6) Допускается неполный заряд БА в течение времени не менее 30 мин.

## **6. Текущий ремонт**

Текущий ремонт датчика выполняется на предприятии-изготовителе.

Возможна замена составных частей базового комплекта, комплекта поставки датчика из ЗИП силами Потребителя.

По всем вопросам ремонта и приобретения запасных частей обращайтесь к Изготовителю (см. п.11).

## **7. Правила хранения**

До установки на носитель датчик должен храниться в упакованном виде. При мобильном размещении, по окончании использования датчик должен быть снят с носителя и передан на хранение.

Перед передачей на хранение необходимо зарядить БА. Во время длительного хранения необходимо периодически заряжать БА (см. п.5.2).

### **7.1. Хранение**

Датчик должен храниться в упаковке Изготовителя в закрытых складских неотапливаемых помещениях. Срок хранения в упаковке Изготовителя - 3 года.

Воздух складского помещения не должен содержать агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию.

Допускается хранить датчик с подключенным БА, при этом СР001 должен быть отключен от БА.

Контроль упаковки на складе проводится ежемесячно в течение всего срока хранения. При этом проверяется состояние пленочных мешков, в которые упаковано изделие, и цвет силикагеля. При наличии разрывов на мешке следует наложить заплаты при помощи сварки или перхлорвинилового клея. Прозрачный цвет силикагеля (с наличием некоторого количества отличных по окраске, но не меняющих общего фона зерен) указывает на допустимую для дальнейшего хранения влажность внутри мешка.

После каждого контрольного осмотра произвести запись в специальном журнале, которая должна содержать следующие сведения:

- дату осмотра;
- состояние мешков;
- цвет силикагеля;
- отклонения в условиях хранения.

## **7.2. Изъятие из тары**

Операции по изъятию датчика из тары проводятся в следующем порядке:

- открыть крышку упаковочного кейса;
- вскрыть замок пленочных мешков;
- изъять индикаторы влажности, мешочки с силикагелем-осушителем;
- убедиться (визуально) в сохранности изделия, для чего обратить внимание на состояние наружных поверхностей, крепежа, состояние оболочек кабелей, заделки кабелей у соединителей, отсутствие сколов и трещин на пластмассовых деталях, целостность лакокрасочных покрытий, сохранности пломб и шильдиков.

Упаковочные материалы сложить обратно в кейс.

## **7.3. Консервация**

Консервация датчика осуществляется упаковкой в тару Изготовителя. Упаковка датчика проводится в чистом отапливаемом помещении при температуре не менее 20° С и относительной влажности не более 70 %.

При подготовке тары к упаковке проверить состояние пленочных мешков, находящихся в кейсе (в случае обнаружения разрывов наложить заплату), расправить мешки.

Поместить датчик в пленочные мешки, разместить на видном месте мешочки с силикагелем, удалить путем обжатия избыточный воздух из мешков и закрыть замок мешка.

Записать в паспорте на изделие дату и срок консервации. Осторожно, не допуская порчи чехла, закрыть крышку кейса.

## **8. Транспортирование**

Датчик транспортируется в упаковке Изготовителя транспортом любого вида, на любые расстояния с предельными условиями при транспортировании, указанными в п.2.3.

Погрузка и выгрузка датчика выполняется с соблюдением требований предупредительных знаков, нанесенных на транспортной таре. При транспортировании тара с упакованным изделием закрепляется так, чтобы была исключена возможность смещения. Транспортирование датчика по железной дороге производится в крытых вагонах.

В случае транспортирования упакованного изделия на открытых платформах и машинах оно должно быть накрыто брезентом.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения в закрытых неотапливаемых помещениях.

Конструкция тары предусматривает возможность многократного ее использования.

При погрузке, перевозке, выгрузке **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** бросать и кантовать кейс датчика.

При транспортировании необходимо выполнять правила перевозок грузов, действующие на данном виде транспорта.

*ПРИМЕЧАНИЕ. Перед длительным транспортированием необходимо зарядить БА.*

## **9. Утилизация**

Датчик по безопасности соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.01.

Датчик и составные части комплекта поставки, выработавшие срок службы или вышедшие из строя и не подлежащий восстановлению, после списания должны быть утилизированы Потребителем с соблюдением следующих правил:

БА (аккумулятор БА) должен быть утилизирован в соответствии с правилами утилизации Li-ion аккумуляторов.

## 10. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие комплекта поставки датчика (далее - комплекта) требованиям действующей технической документации при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации комплекта – 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки Потребителю. По отдельному требованию Потребителя, гарантийный срок может быть увеличен.

Комплект, у которого обнаруживается несоответствие требованиям технической документации во время гарантийного срока, безвозмездно заменяется или ремонтируется предприятием-изготовителем.

*ПРИМЕЧАНИЕ: на любые части, которые не производятся Изготовителем и поставляются в составе комплекта, распространяется индивидуальная гарантия Изготовителя.*

По всем вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания датчика обращайтесь к Изготовителю.

Оборудование, возвращенное Изготовителю для обслуживания, должно быть надлежащим образом упаковано.

Изготовитель не несет никакой ответственности за:

- любые прямые, косвенные убытки или ущерб любого рода возникший в результате любых дефектов или сбоев в работе изделия
- за любой дефект или недостаток, который, по мнению Изготовителя, вызван износом и разрывом или ненадлежащим или неквалифицированным обращением с изделием или любым ремонтом или попыткой ремонта или

## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации

демонтаж, выполняемый любым лицом, кроме представителей Изготовителя или лиц, уполномоченных на это Изготовителем

- аккумуляторы и и другие расходные материалы, поставляемые вместе с оборудованием, которые не подпадают под действие настоящей гарантии.

### **11. Предприятие-изготовитель**

Научно-производственная фирма “Экран”

Россия, Московская область, г.Жуковский

Сайт: [www.hydrasonars.ru](http://www.hydrasonars.ru), E-mail: [support@hydrasonars.ru](mailto:support@hydrasonars.ru)

Почтовый адрес и контактный телефон указаны на сайте.

Гидра™ является зарегистрированным товарным знаком, принадлежащим ООО “Экран”.



Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

**Приложение А (обязательное). Перечень сокращений**

<b>БА</b>	Блок аккумуляторный
<b>ВС</b>	Ведущая система
<b>ГЧ</b>	Габаритный чертеж
<b>ДД</b>	Датчик давления
<b>ДСЗВ</b>	Датчик скорости звука в воде
<b>ДТ</b>	Датчик температуры
<b>ЗУ</b>	Зарядное устройство
<b>МА</b>	Модуль антенный
<b>ИП</b>	Источник питания
<b>КУ</b>	Команда управления
<b>ЛС</b>	Линия связи
<b>ОС</b>	Операционная система
<b>ОД</b>	Оптический диск
<b>ПО</b>	Программное обеспечение
<b>ПСЗВ</b>	Профилограф скорости звука в воде
<b>РО</b>	Руководство оператора
<b>РЭ</b>	Руководство по эксплуатации
<b>ТК</b>	Технологическая карта
<b>ЭП</b>	Электронный паспорт
<b>АСU008</b>	Блок аккумуляторный АСУ008
<b>СЕ013</b>	Кабель грузонесущий СЕ013
<b>СР001</b>	Заглушка кабельная СР001 ИВИОТ.685625.129
<b>СРL004</b>	Разветвитель кабельный СРL004
<b>CSV</b>	Формат CSV
<b>IATA</b>	Международная ассоциация воздушного транспорта (International Air Transport Association)

## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации

<b>Pw</b>	Давление воды, глубина
<b>NMEA</b>	Формат NMEA 0183
<b>RS-232</b>	Интерфейс RS-232
<b>RS-485</b>	Интерфейс RS-485
<b>PWR014</b>	Устройство зарядное PWR014
<b>SC1</b>	Формат Экран1
<b>SAS_Tools</b>	Программа SAS_Tools ИВИЮТ.00240-01
<b>Vs</b>	Скорость звука в воде
<b>Tw</b>	Температура воды
<b>USB</b>	Интерфейс USB
<b>Valeport</b>	Формат Valeport

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

**Приложение Б (обязательное). Варианты исполнений**

Варианты исполнений датчика, БА, СР001 приведены ниже.

Исполнение ДСЗВ	Примечание
Встроенный герметичный соединитель ГСЭ1-ВБ-12 (вилка, 12 конт.)	Ответная часть соединителя: 1) ГСЭ1-РК-12-1 (розетка кабельная) 2) ГСЭ1-РК-12-1 (розетка кабельная) с кабелем (длина кабеля указывается при заказе)
Встроенный кабель с соединителем LTW (вилка, 12 конт.)	Длина кабеля указывается при заказе
Встроенный кабель с соединителем LTW (вилка, 4 конт.)	Длина кабеля указывается при заказе
Встроенный кабель без соединителя	Длина кабеля указывается при заказе

Исполнение ПСЗВ	Примечание
Полиуретановый корпус, встроенный герметичный соединитель ГСЭ1-ВБ-12 (вилка, 12 конт.) Макс. Глубина до 1200 м.	Ответная часть соединителя: 1) ГСЭ1-РК-12-1 (розетка кабельная) 2) ГСЭ1-РК-12-1 (розетка кабельная) с кабелем (длина кабеля указывается при заказе)
Титановый корпус, встроенный герметичный соединитель ГСЭ1-ВБ-12 (вилка, 12 конт.) Макс. Глубина = 6000 м.	

Исполнение БА	Примечание
Корпус из нержавеющей стали, встроенный герметичный соединитель ГСЭ1-РБ-12 (розетка, 12 конт.) Макс. Глубина = 1200 м.	Ответная часть соединителя: 1) ГСЭ1-ВК-12-1 (вилка кабельная) 2) ГСЭ1-ВБ-12-1 (вилка блочная)
Титановый корпус, встроенный герметичный соединитель ГСЭ1-РБ-12 (розетка, 12 конт.) Макс. Глубина = 6000 м.	

Исполнение СР001	Примечание
Встроенный герметичный соединитель ГСЭ1-ВК-12 (вилка, 12 конт.) Макс. Глубина = 1200 м.	

## Приложение В (обязательное). Схемы подключений

Этот раздел содержит информацию о схемах подключений датчика в различных режимах работы, с использованием различных источников питания.

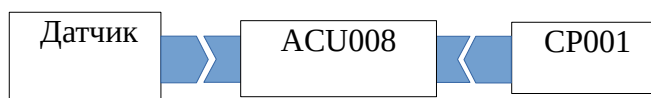
*ПРИМЕЧАНИЕ.* При указании на схемах цветов проводов они корректны на момент выпуска РЭ. Используйте последнюю редакцию РЭ для получения информации о цвете проводов или обратитесь к Изготовителю за консультацией.

Схема подключений при заряде БА — см. п.5.5.

Схема подключений при автономной работе датчика (ПСЗВ) — см. рисунок 14.

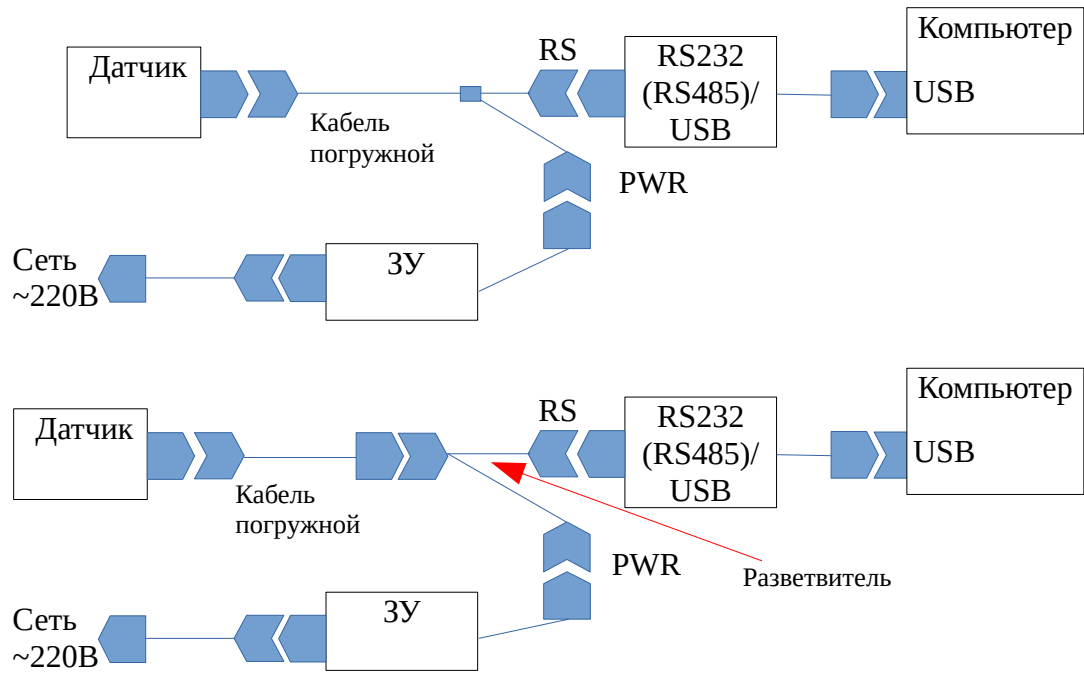
Схема подключений при работе датчика через кабель — см. рисунок 15 - рисунок 19.

Схема подключений датчика к компьютеру при настройке, загрузке данных со встроенного накопителя — см. рисунок 20.

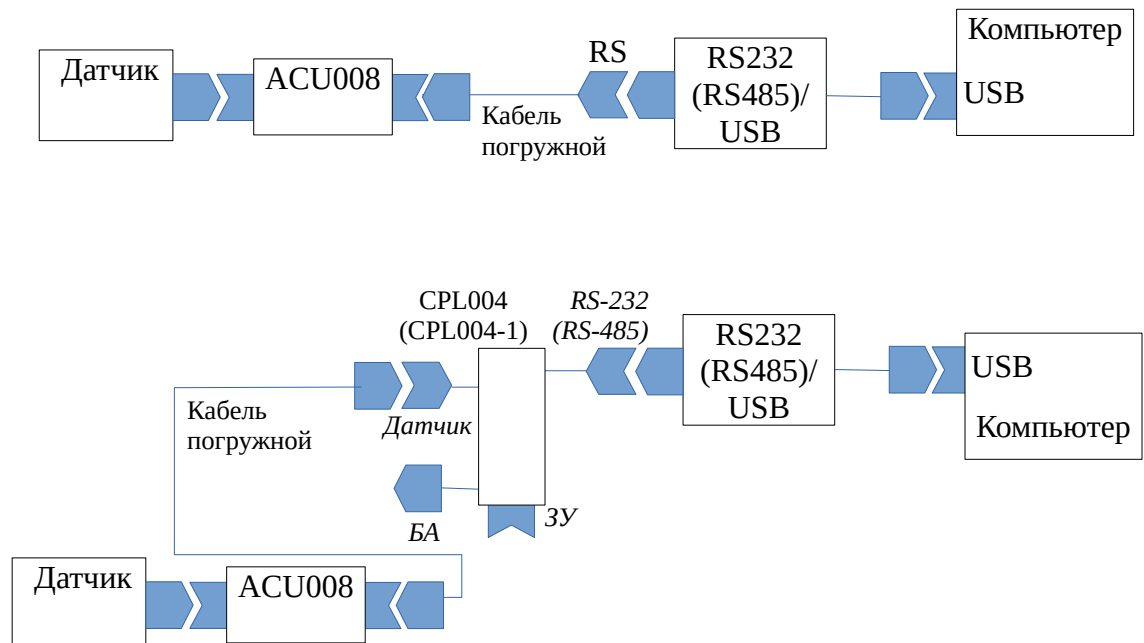


**Рисунок 14. Схема подключений ПСЗВ при автономной работе**

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации



**Рисунок 15. Схема подключений при работе через погружной кабель (питание датчика от ЗУ)**



**Рисунок 16. Схема подключений при работе через погружной кабель (питание датчика от ACU008)**

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

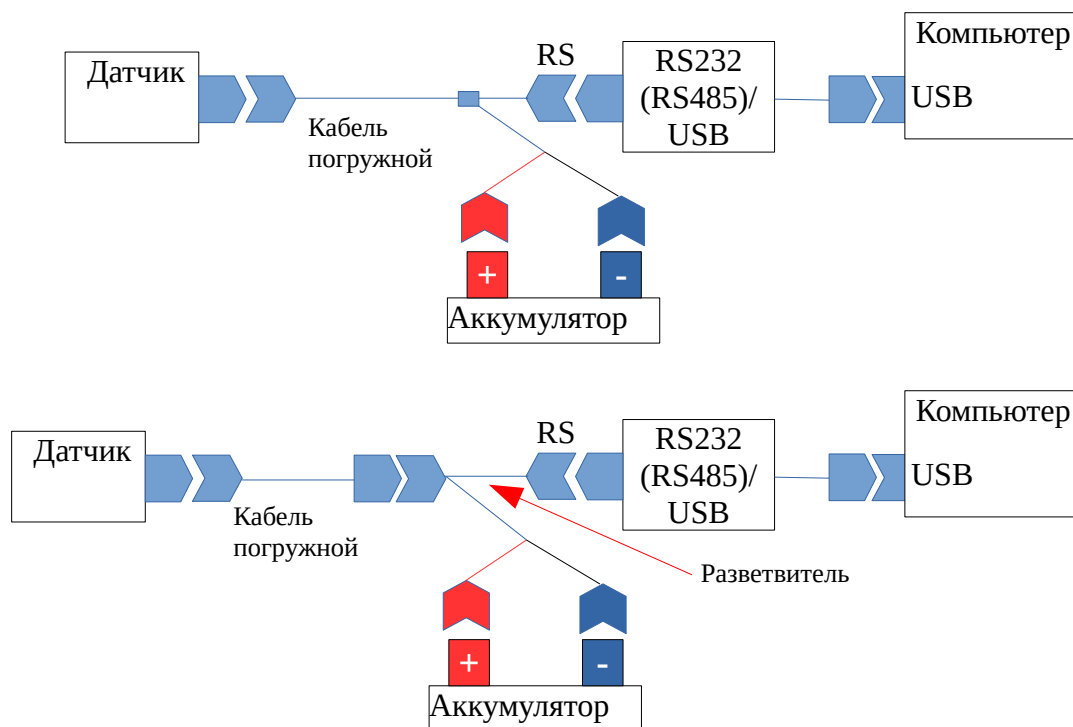
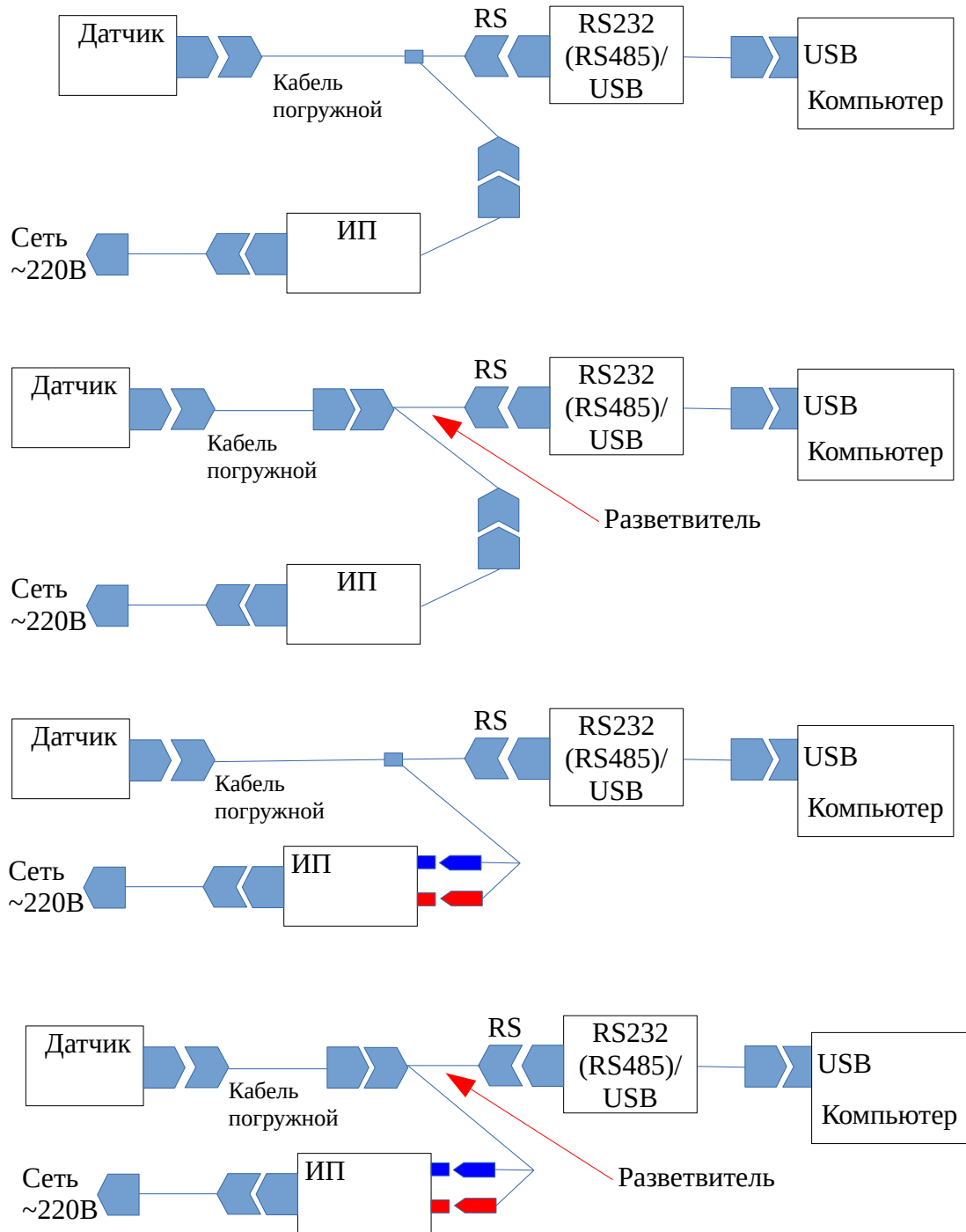


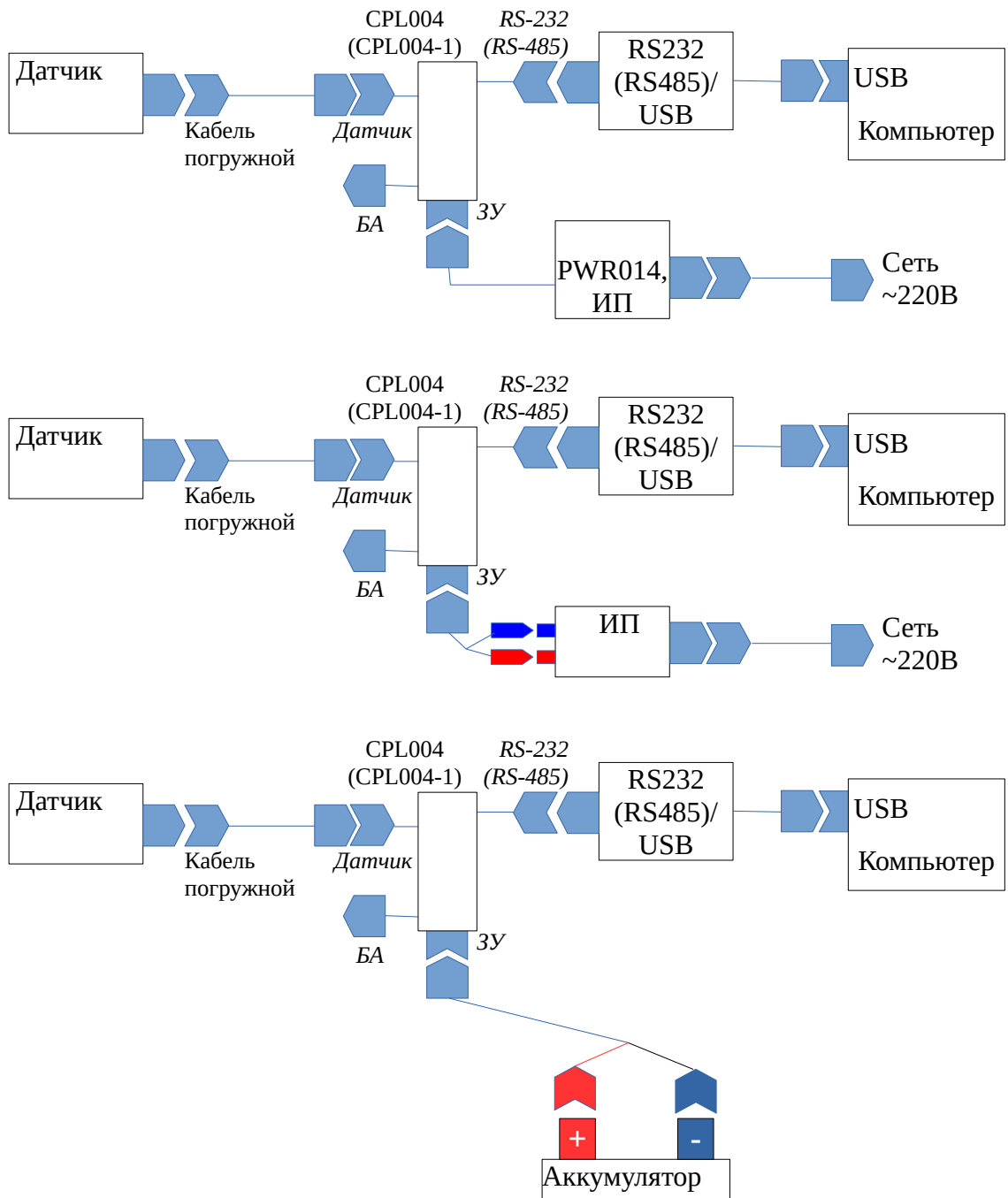
Рисунок 17. Схема подключений при работе через погружной кабель  
(питание датчика от аккумулятора)

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации



**Рисунок 18. Схемы подключений при работе через погружной кабель (питание датчика от ИП)**

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации



**Рисунок 19. Схемы подключений к компьютеру при работе через кабель и использование CPL004**



Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

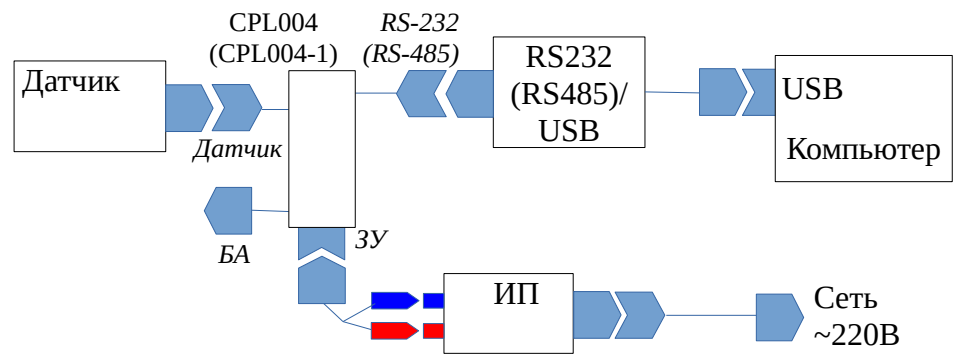
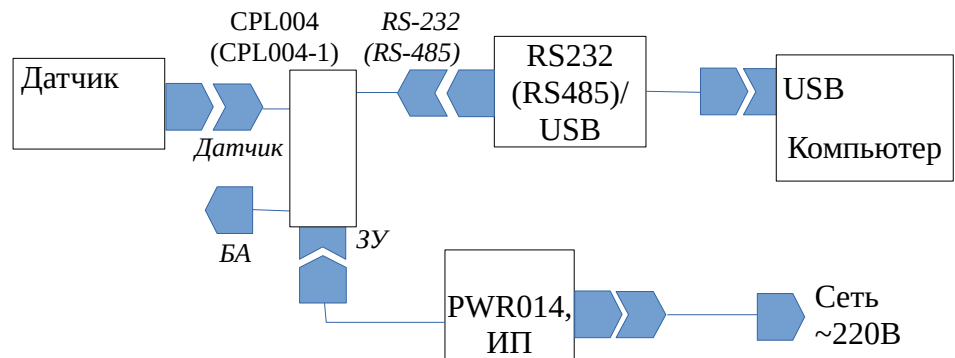
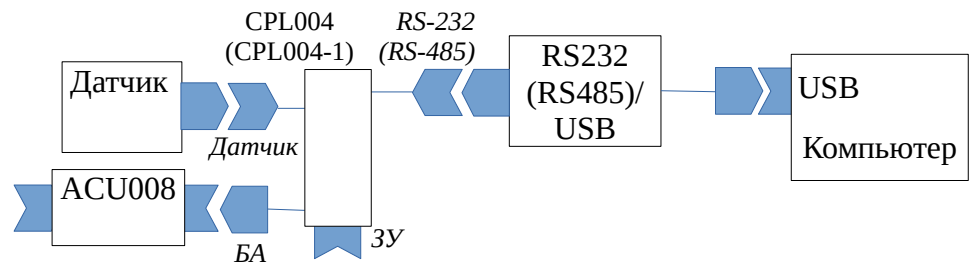
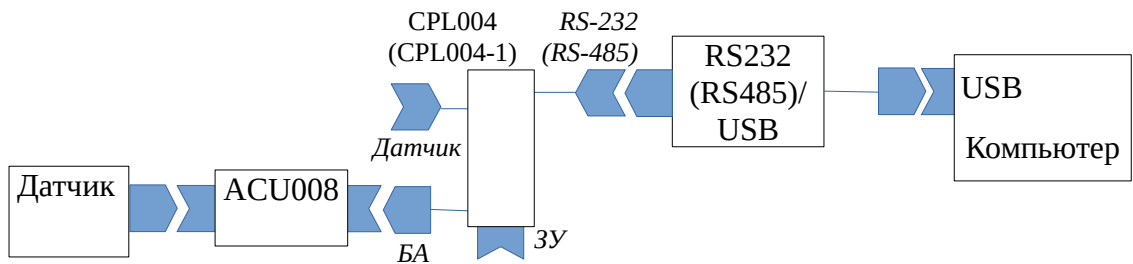
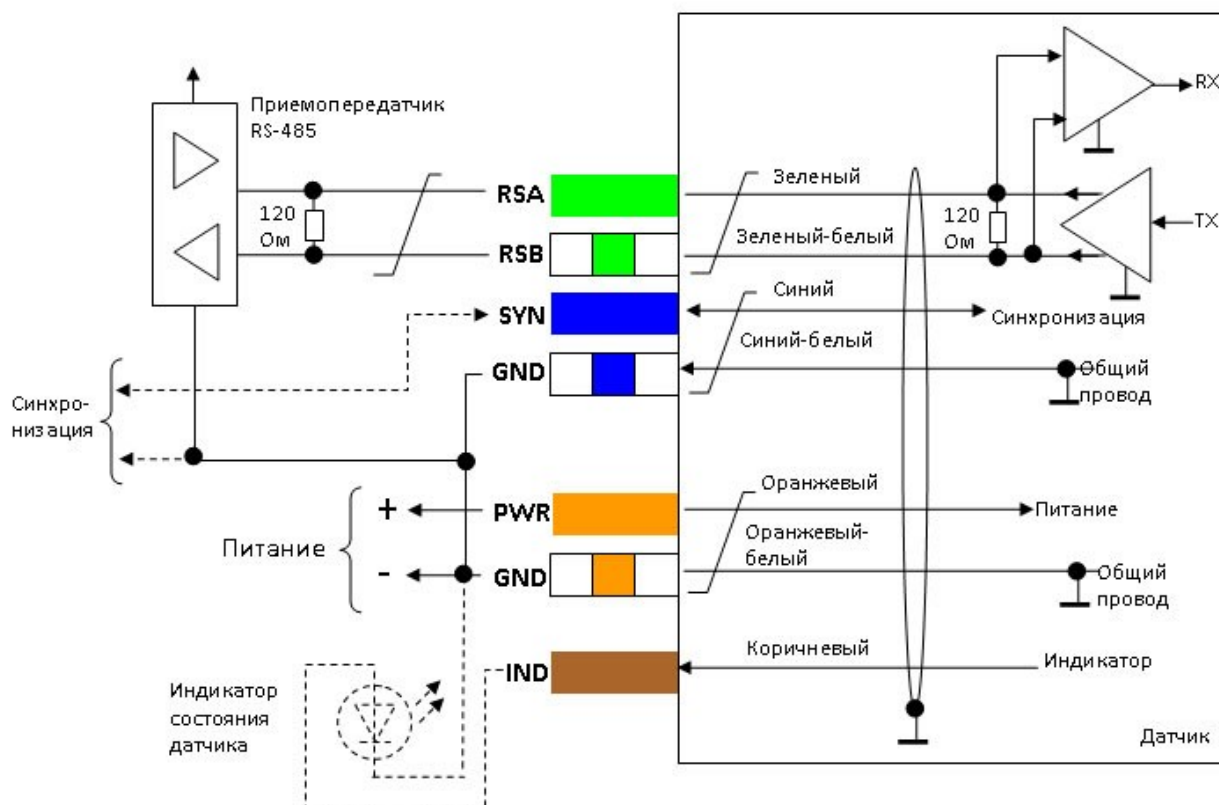


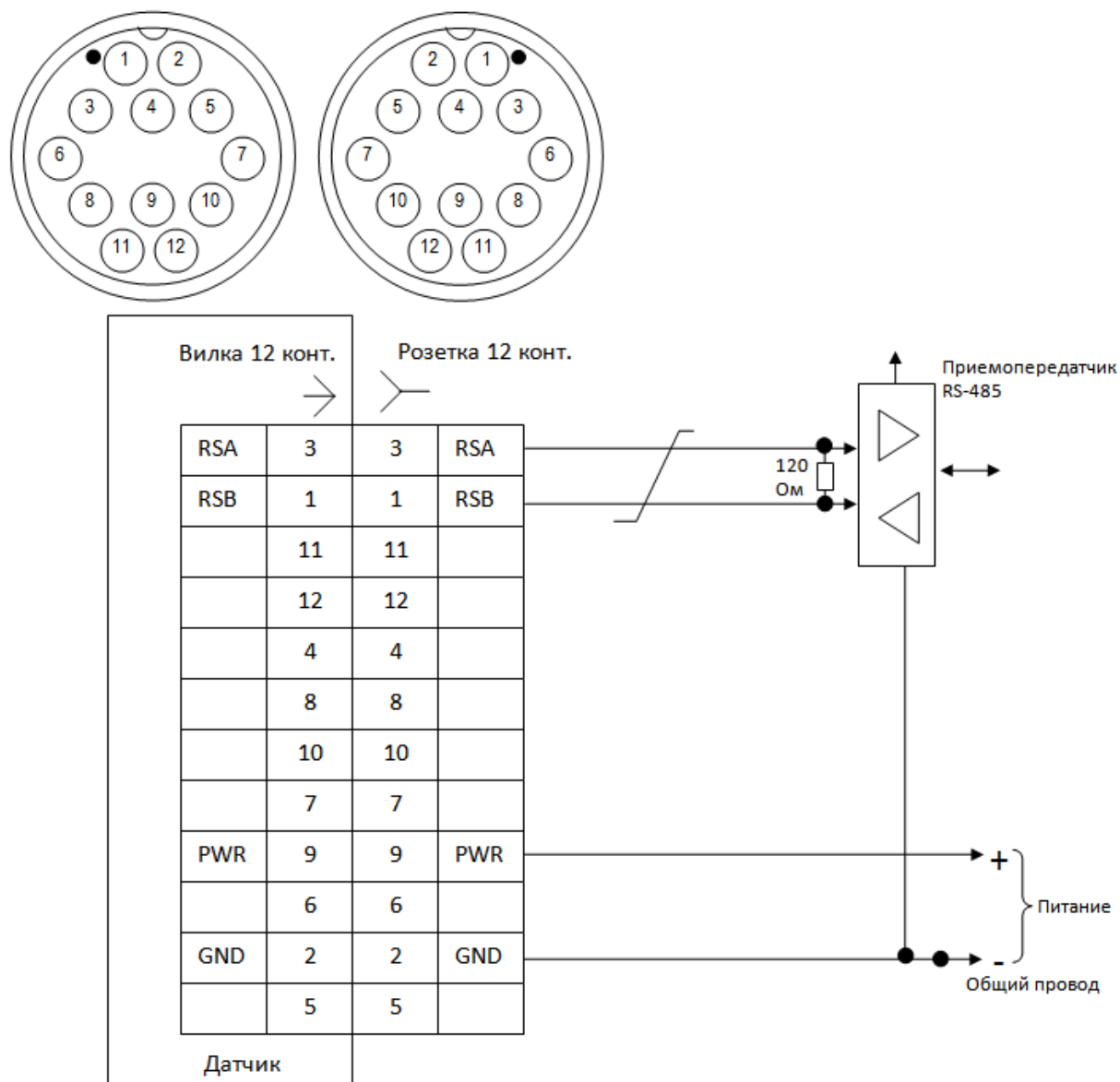
Рисунок 20. Схемы подключений датчика к компьютеру

## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации



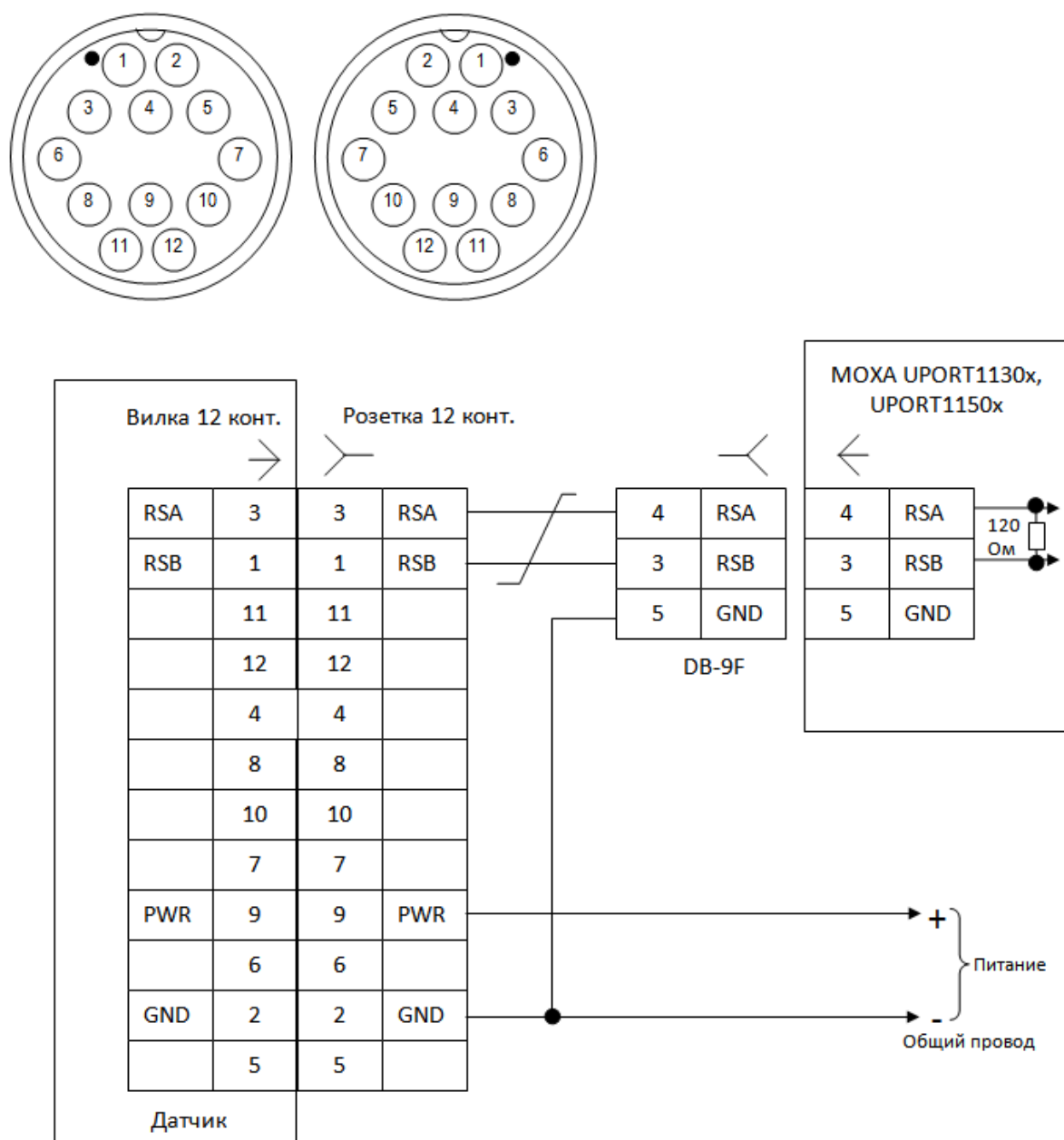
**Рисунок 21. Типовая схема подключений при использовании RS-485 (без использования соединителей)**

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации



**Рисунок 22. Типовая схема подключений при использовании RS-485 (12-ти контактный соединитель датчика)**

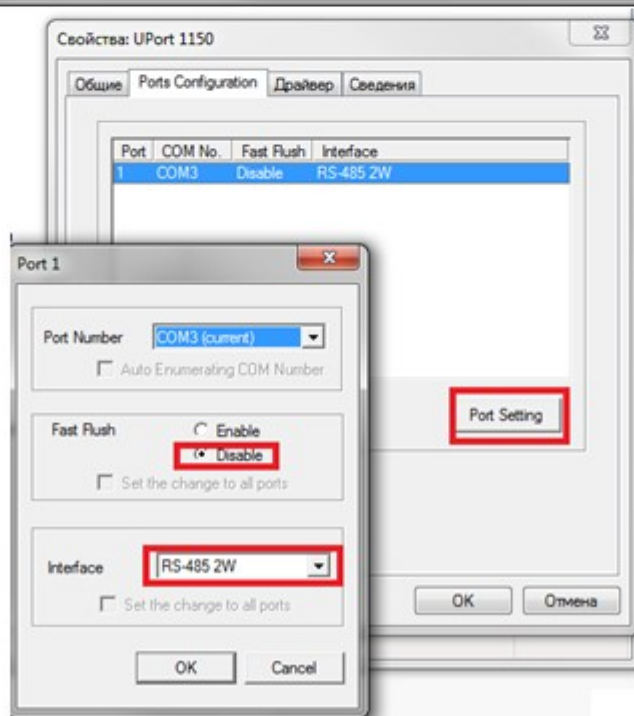
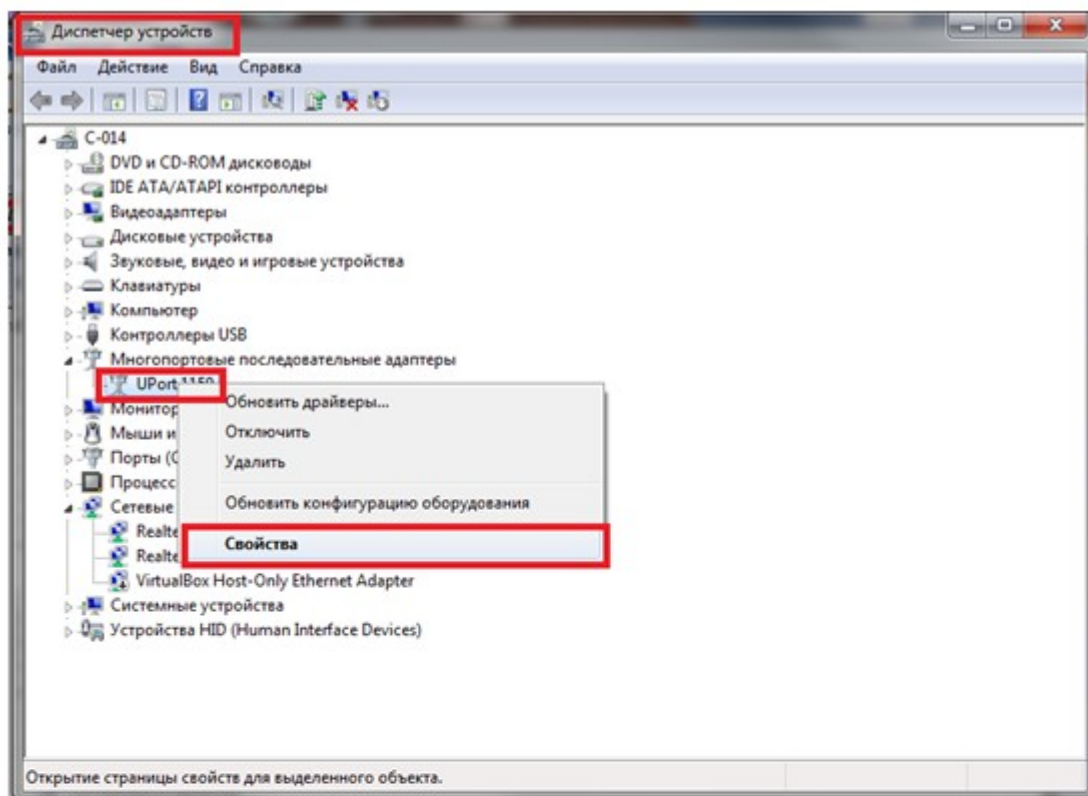
Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации



**Рисунок 23. Типовая схема подключений при использовании RS-485 и переходника RS-485/USB серии MOXA UPORT (12-ти контактный соединитель датчика)**

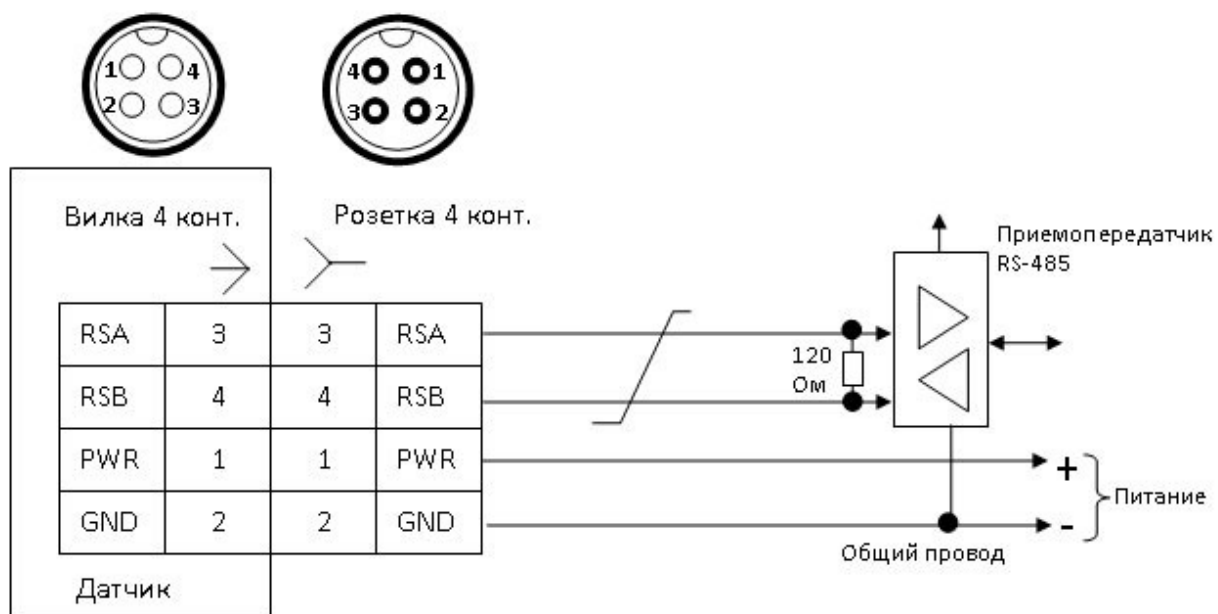
Настройки драйвера MOXA UPORT приведены ниже.

## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации



**Рисунок 24. Настройки драйвера MOXA UPORT при работе с датчиком с интерфейсом RS-485**

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации



**Рисунок 25. Типовая схема подключений при использовании RS-485 и соединителя 4 конт.**

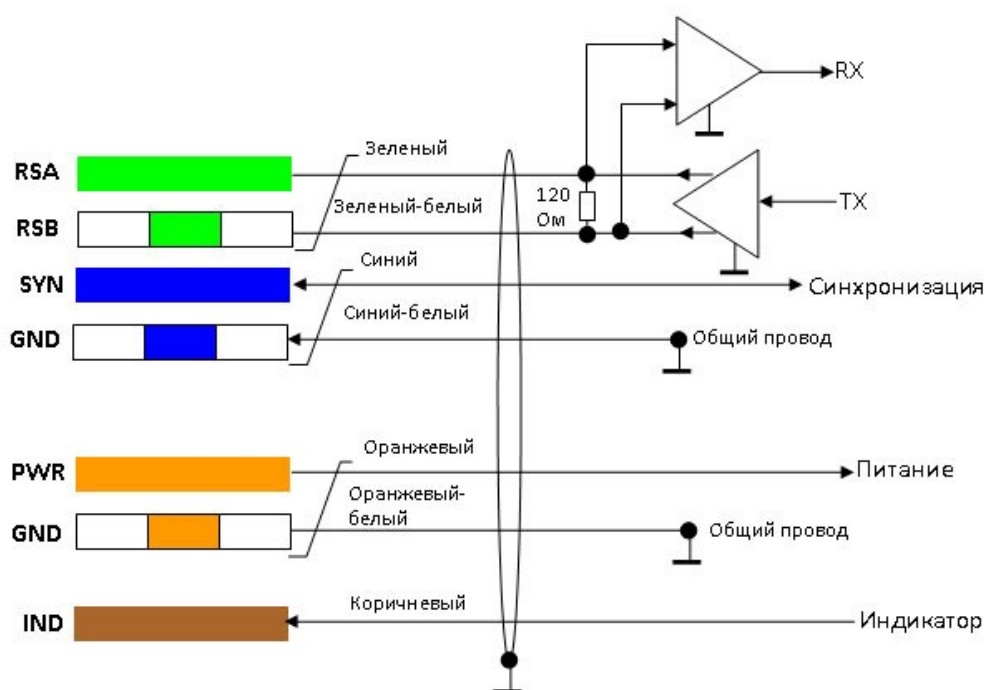
## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации

### Приложение Г (обязательное). Разводка кабелей и соединителей

Ниже приведена информация по разводке и назначению выводов кабеля и соединителей датчика, включая стандартные типы соединителей и наиболее часто запрашиваемые варианты. Если требуется использование другого типа соединителя, не указанного здесь, обратитесь к Изготовителю за консультацией.

*ПРИМЕЧАНИЕ.* Указанные цвета проводов правильные на момент издания данного РЭ. Всегда используйте последнюю редакцию РЭ и проверяйте соответствие цветов в кабеле и в описании.

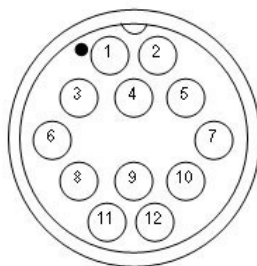
#### Разводка кабеля датчика



Цвет провода	Сигнал	Описание
Зеленый	RSA(+)	Фаза А линии RS-485 (принимаемые и передаваемые данные)
Зеленый-белый	RSB(-)	Фаза В линии RS-485 (принимаемые и передаваемые данные)
Синий	SYN	Вывод синхронизации (опционально).
Синий-белый	GND	Общий провод. Соединен в датчике с общим (минусовым) выводом питания.
Коричневый	IND	Выход индикатора состояния (в данной версии не используется).
Оранжевый	PWR	Плюсовой провод питания. К данному проводу подключается положительный вывод источника питания.
Оранжевый-белый	GND	Общий (минусовой) вывод питания. К данному проводу подключается минусовой (отрицательный) вывод источника питания.

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

**Разводка соединителя кабеля датчика (соединитель LTW, вилка 12 конт.),  
встроенного соединителя датчика (соединитель ГСЭ1-ВВ-12, вилка 12 конт.)**



*Вид со стороны подключения ответной части*

Конт акт	Сигнал	Описание
3	RSA(+)/RSTX	Фаза А(+) для RS485 (принимаемые/передаваемые данные, вход/выход, если RSSEL не подключен) или передаваемые данные TX из датчика (выход) для RS232 (при RSSEL=GND). Если RSSEL не подключен, между RSA и RSB автоматически включается согласующий резистор 120 Ом.
1	RSB(-)/RSRX	Фаза В(-) для RS485 (принимаемые и передаваемые данные, вход/выход, если RSSEL не подключен) или принимаемые данные RX датчиком (вход) для RS-232 (при RSSEL=GND). Если RSSEL не подключен, между RSA и RSB автоматически включается согласующий резистор 120 Ом.
10	IND	Выход индикатора состояния (для датчиков, имеющих данную опцию). Светодиод подключается между выводом IND и GND, дополнительный токоограничивающий резистор не требуется (см. рисунок 26,28). Если датчик не имеет опции индикации, вывод не используется (не подключен).
4	SYN	Вывод синхронизации (для датчиков, имеющих данную опцию). Если датчик не имеет опции синхронизации, вывод не используется (не подключен).
9,6	PWR	Плюсовой провод питания. К данному проводу подключается положительный вывод источника питания.
2,7	GND	Общий (минусовой) вывод питания. К данному проводу подключается минусовой (отрицательный) вывод источника питания и общий провод ЛС.
8	KEY	Включение питания датчика (для датчиков, имеющих данную опцию). Для включения питания соединить вывод KEY с выводом PWR. Для выключения питания — отключить вывод KEY от вывода PWR (оставить вывод KEY неподключенным). Если датчик не имеет опции включения питания, вывод не используется (не подключен).
11	RSSEL	Выбор интерфейса RS485 или RS232 для датчика с интерфейсом RS485/RS232. Для использования RS485 вывод RSSEL оставить свободным (не подключать). Для использования RS232 вывод RSSEL подключить к GND. При не подключенном выводе RSSEL между выводами RSA и RSB включается согласующий резистор 120 Ом.
5,12	-	Не подключен, не используется.



Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

Разводка соединителей БА (соединитель ГСЭ1-РБ-12, розетка 12 конт.)

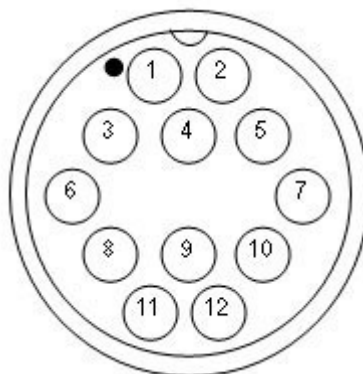


*Вид со стороны подключения ответной части*

Контакт	Сигнал	Описание
3	RSA(+)/RSTX	См. разводку соединителя датчика
1	RSB(-)/RSRX	
10	IND	
4	SYN	
9,6	PWR	
2,7	GND	
8	KEY	
11	RSSEL	
5,12	-	Не подключен, не используется.

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

Разводка соединителя ЗУ (соединитель LTW, вилка 12 конт.)



Вид со стороны подключения ответной части

Контакт	Сигнал	Описание
6	PWR	Плюсовой провод питания. К данному проводу подключается положительный вывод источника питания.
7	GND	Общий (минусовой) вывод питания. К данному проводу подключается минусовой (отрицательный) вывод источника питания.

Разводка соединителя кабеля (соединитель LTW, вилка 4 конт.)



Контакт	Сигнал	Описание
3	RSA(+)	Фаза А линии RS-485 (принимаемые и передаваемые данные)
4	RSB(-)	Фаза В линии RS-485 (принимаемые и передаваемые данные)
1	PWR	Плюсовой провод питания. К данному проводу подключается положительный вывод источника питания.
2	GND	Общий (минусовой) вывод питания. К данному проводу подключается минусовой (отрицательный) вывод источника питания.

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

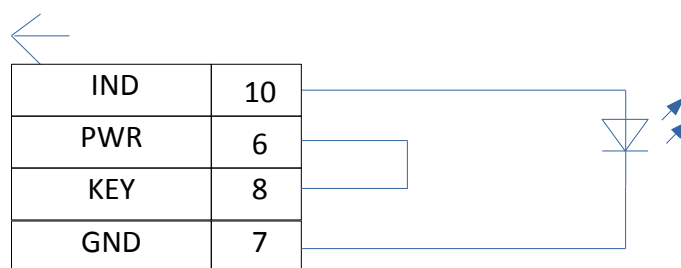
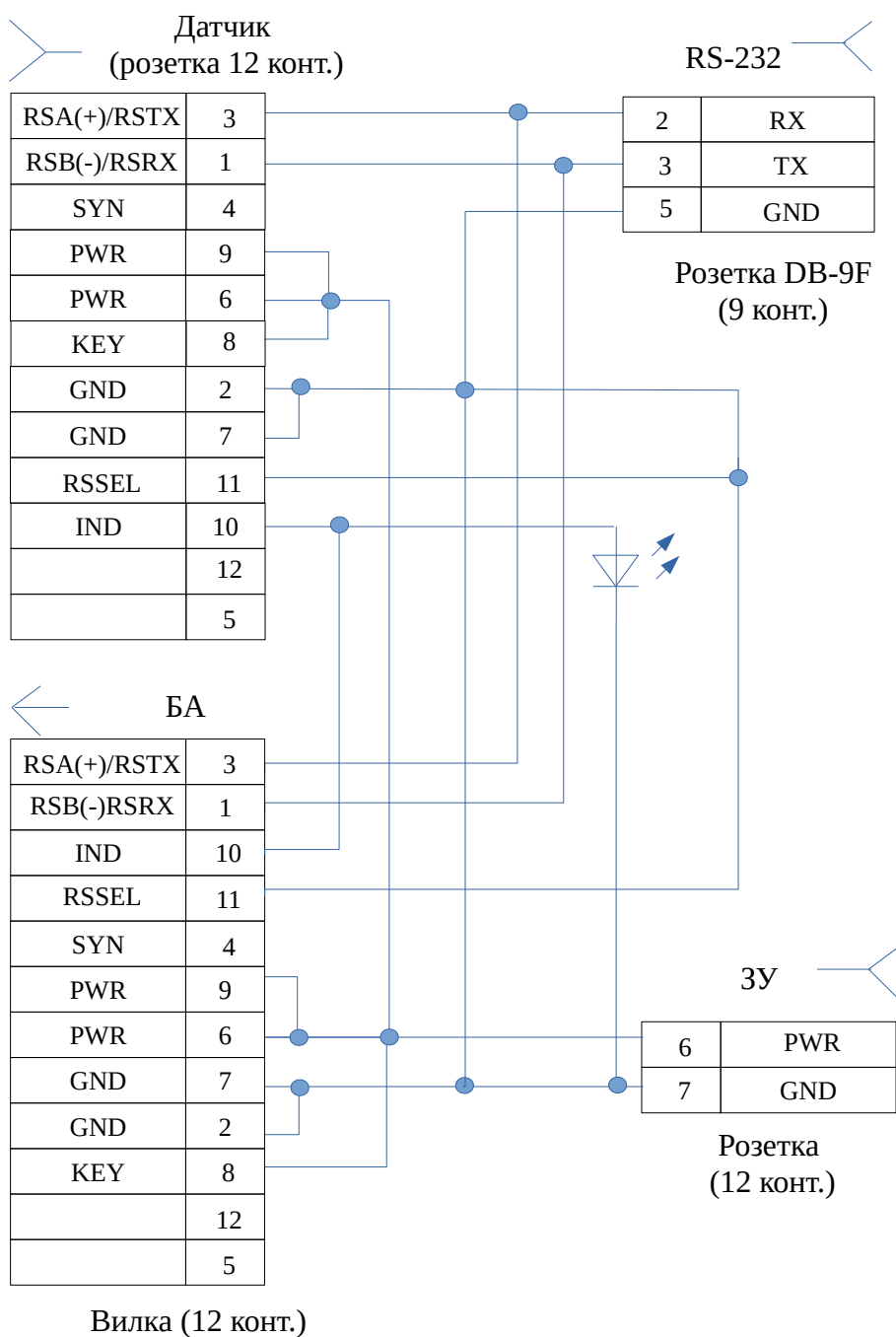


Рисунок 26. Схема CP001



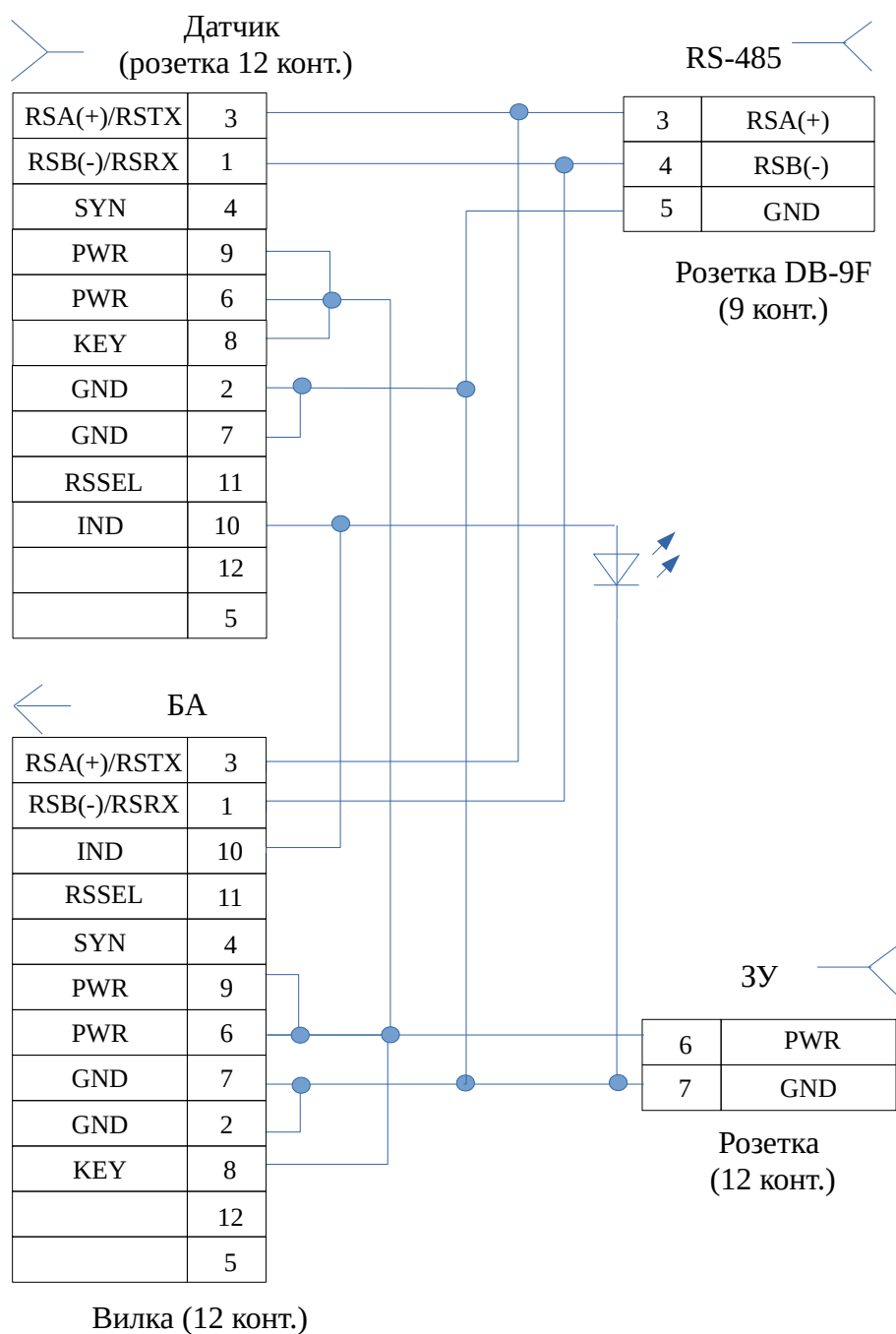
Рисунок 27. Внешний вид и элементы CPL004, CPL004-1

## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации



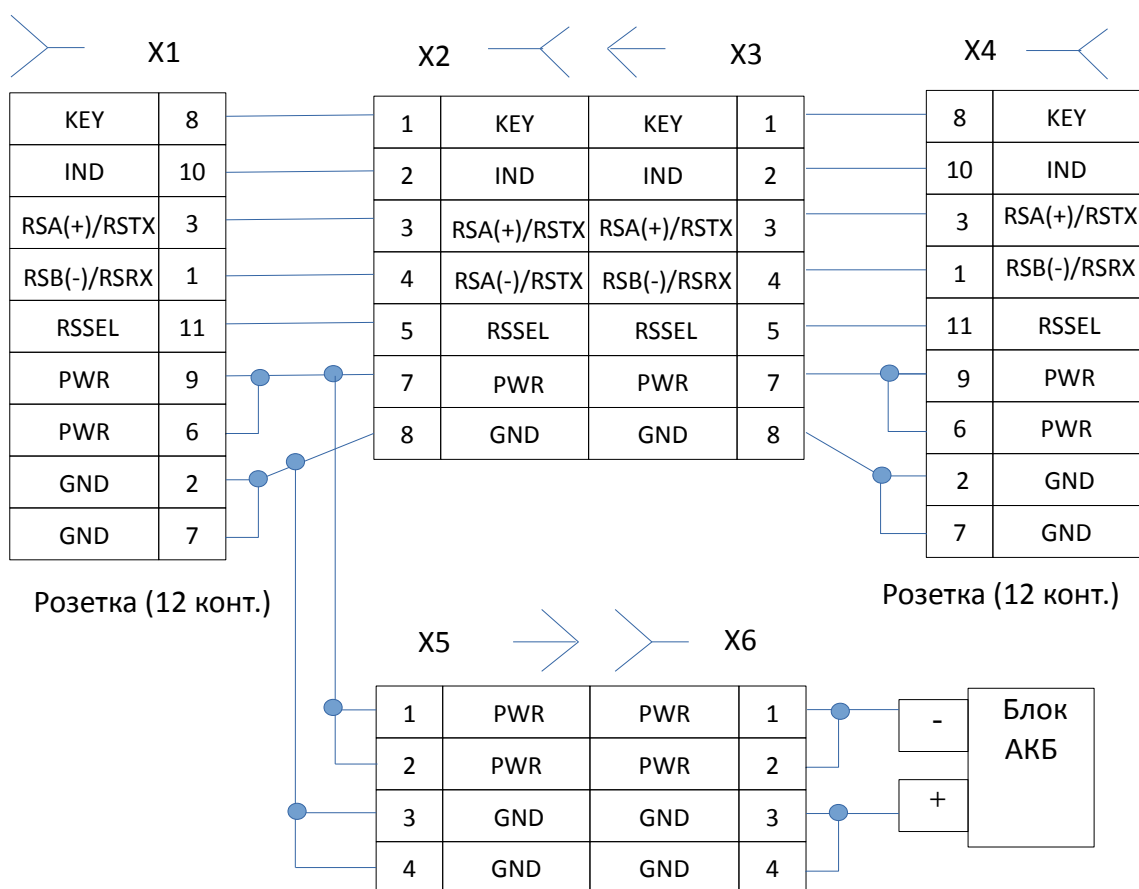
**Рисунок 28. Схема CPL004**

## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации



**Рисунок 29. Схема CPL004-1**

## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации



**Рисунок 30. Схема ACU008**

## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации

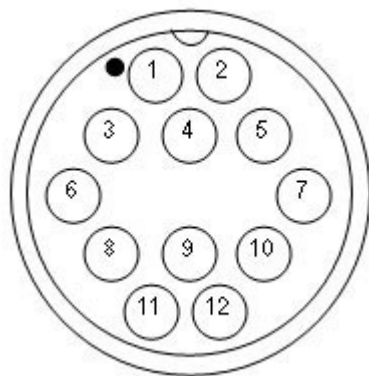
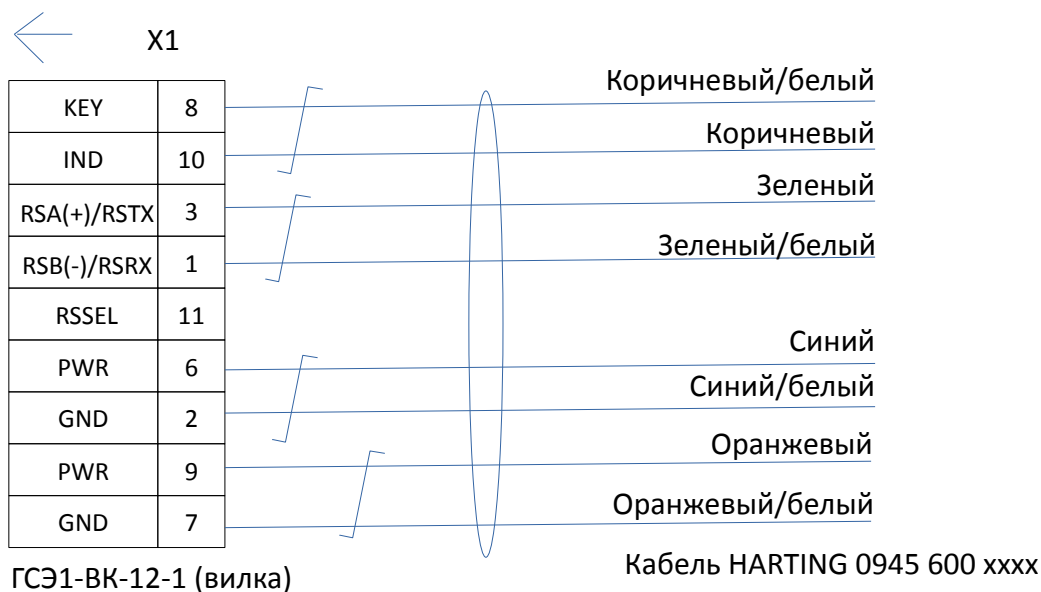
Кабель погружной используется для подключения к датчику, к АСУ008 при погружении датчика (датчика с АСУ008).

Исполнение:

ИВЮТ.685622.043 — подключение к АСУ008, RS-485, кабель HARTING

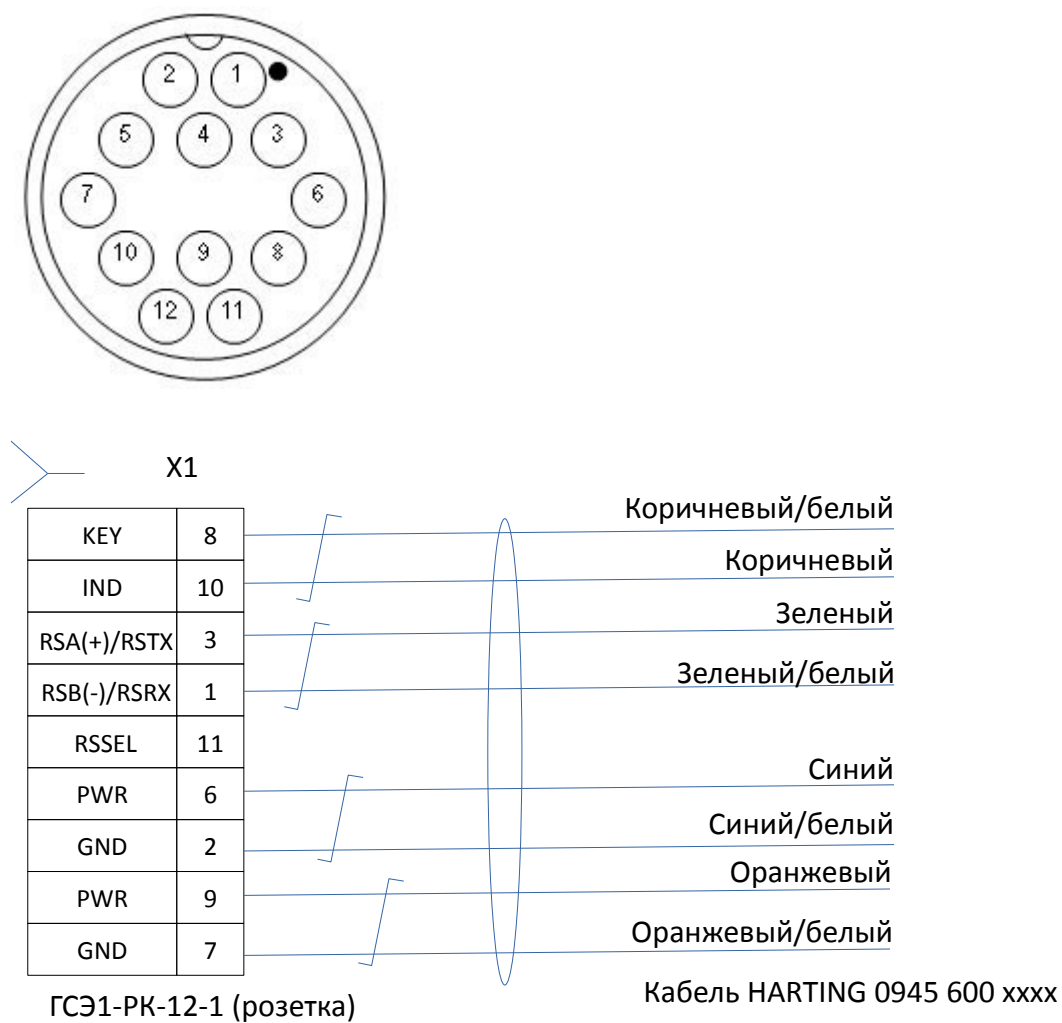
ИВЮТ.685622.043-01 — подключение к датчику, RS-485, кабель HARTING

ИВЮТ.685622.043-04 — подключение к датчику, RS-485 или RS-232, кабель KAWAFLEX



**Рисунок 31. Схема кабеля погружного ИВЮТ.685422.043**

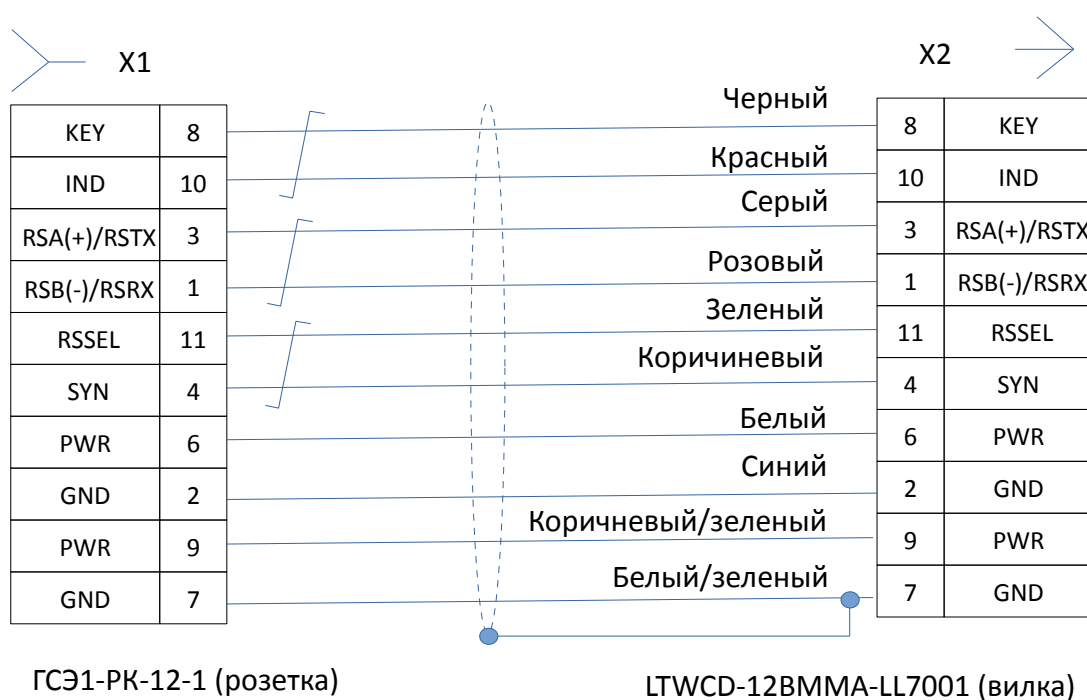
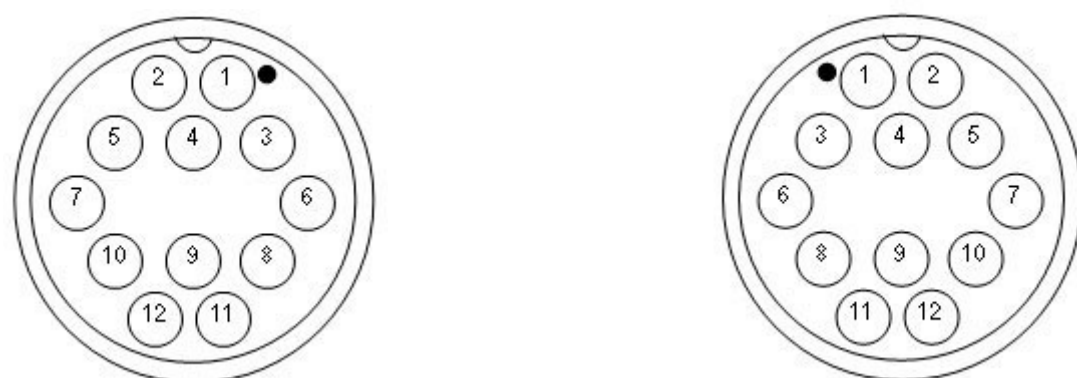
## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации



**Рисунок 32. Схема кабеля погружного ИВЮТ.685622.043-01**



## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации

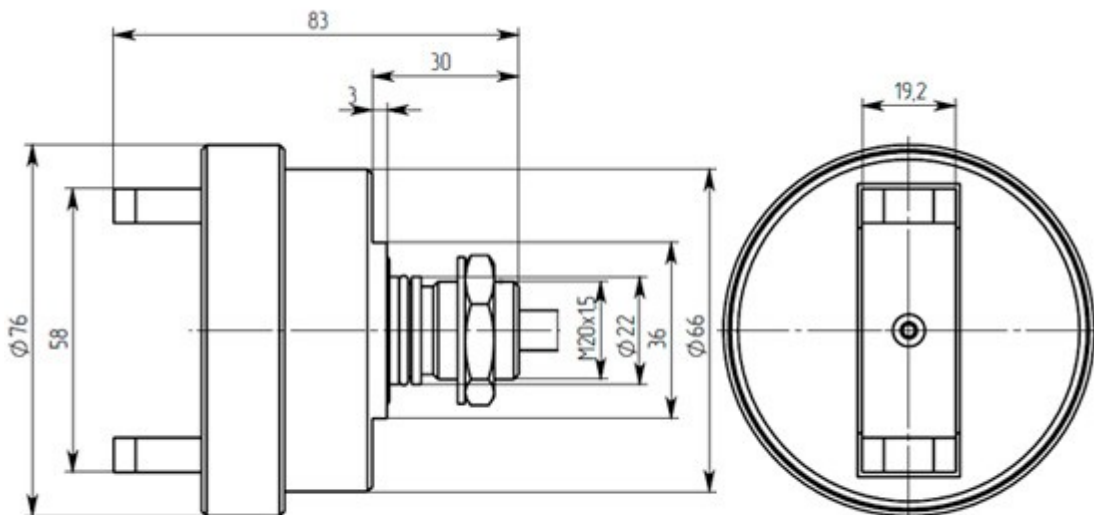


Кабель LAWEFLEX 5488 SK-C\_PUR (4x2x0,14 + 4x0,25)

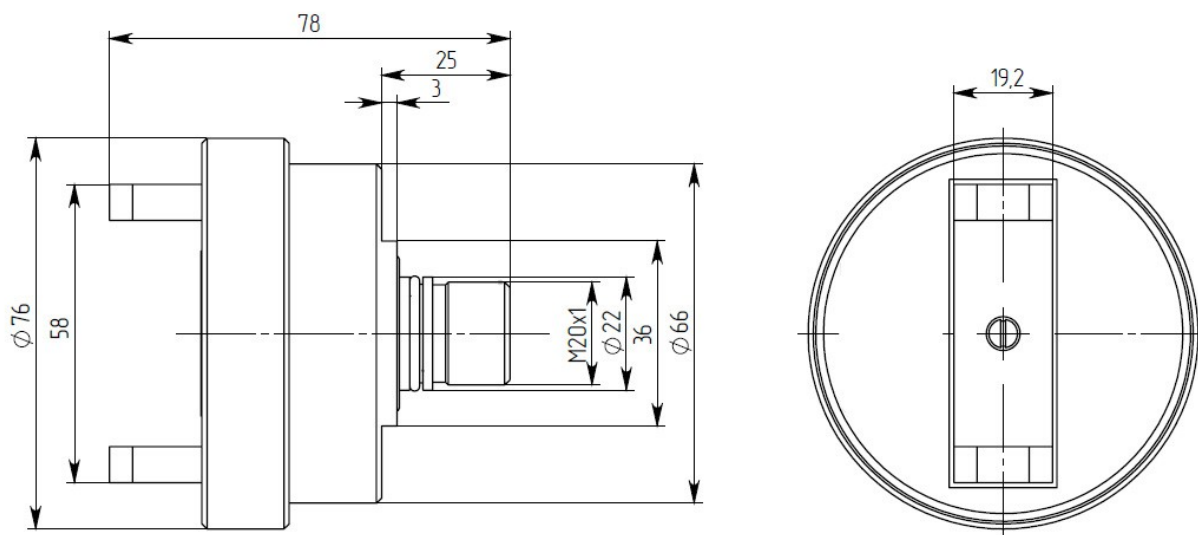
**Рисунок 33. Схема кабеля погружного ИВИЮТ.685422.043-04**

**Приложение Д (обязательное). Габаритные чертежи**

Ниже приведены габаритные чертежи датчика, БА, заглушки, защиты, ответной части соединителя датчика и ПСЗВ в сборе.

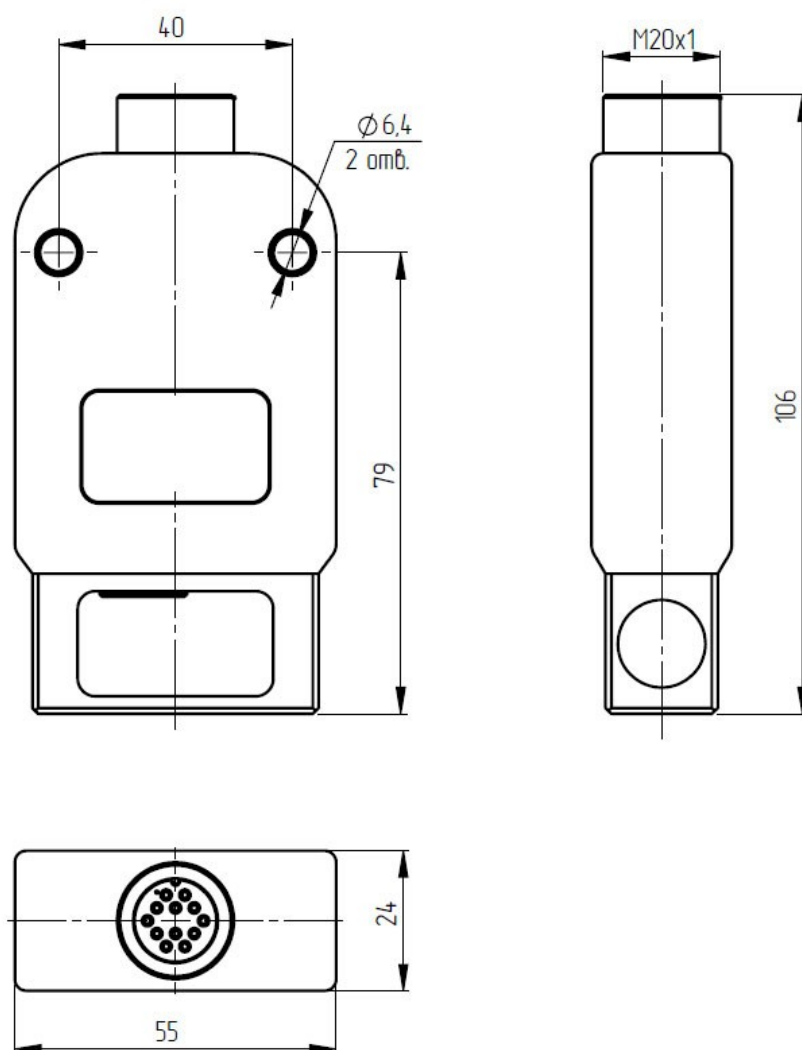


**Габаритный чертеж датчика (исполнение в круглом корпусе с кабелем)**

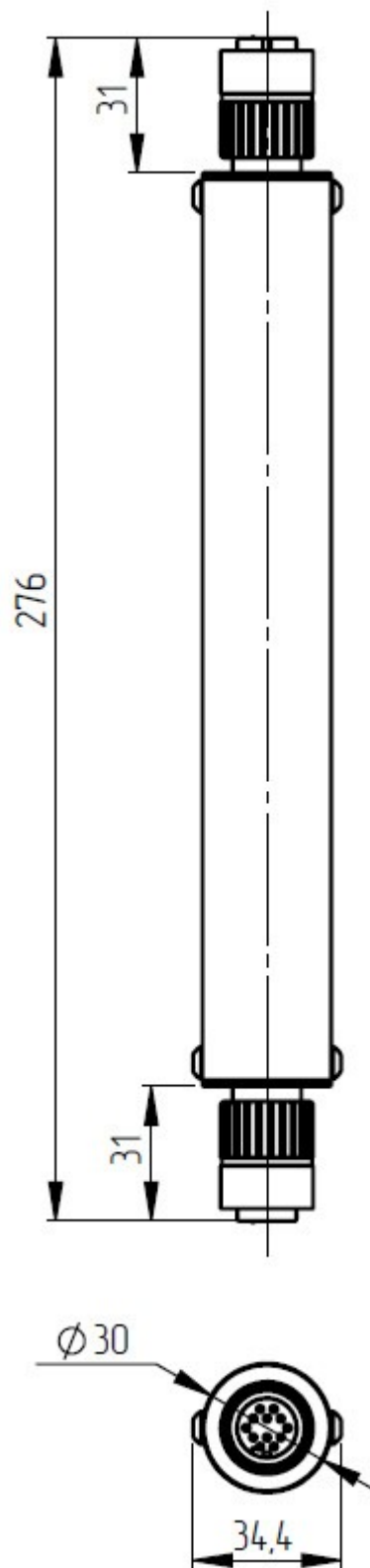


**Габаритный чертеж датчика (исполнение в круглом корпусе со встроенным соединителем 12 конт.)**

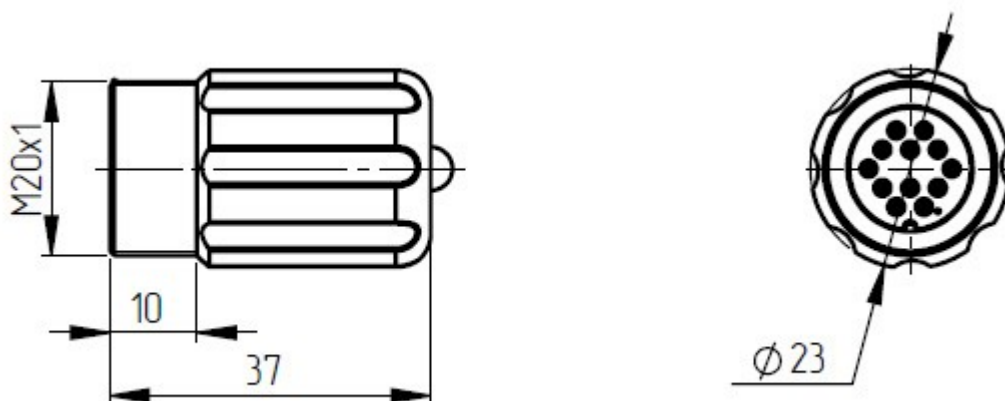
Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации



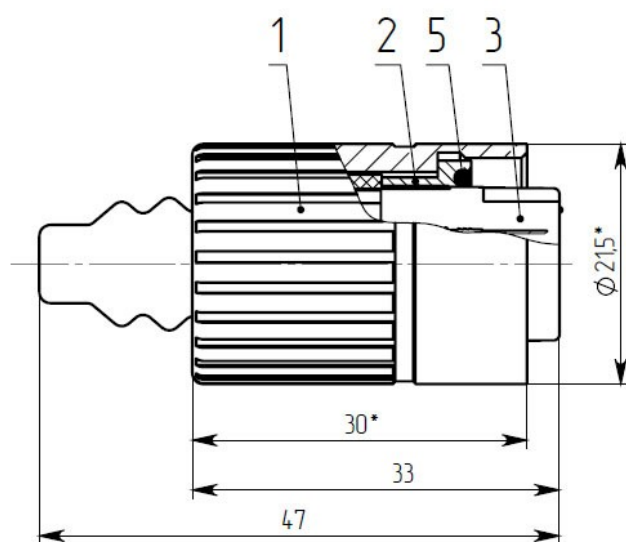
**Габаритный чертеж датчика (исполнение в полиуретановом корпусе со встроенным соединителем 12 конт.)**



**Блок аккумуляторный АСУ008 ИВЮТ.434714.031. Габаритный чертеж**

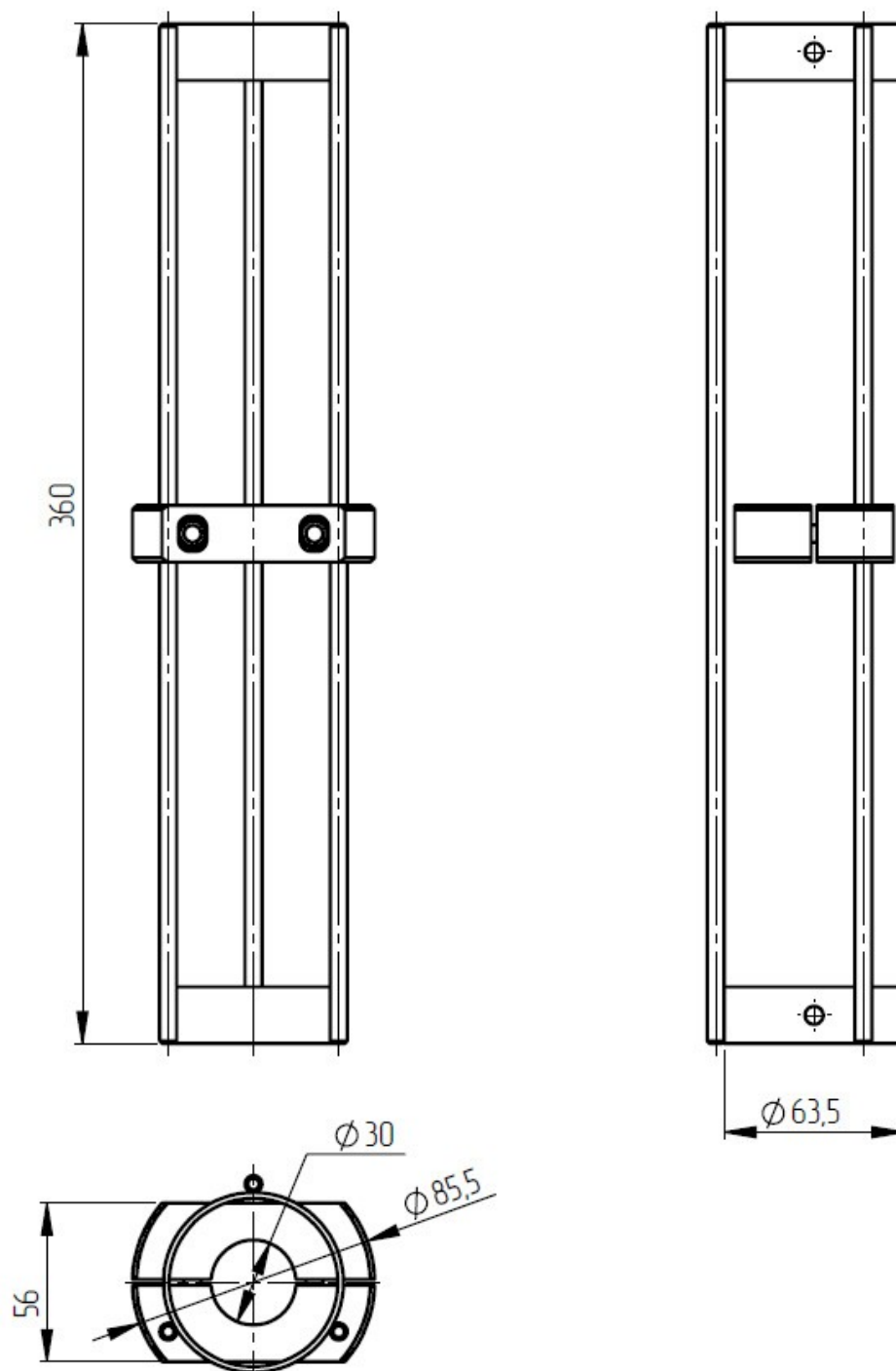


**Заглушка CP001 ИВЮТ.685625129. Габаритный чертеж**



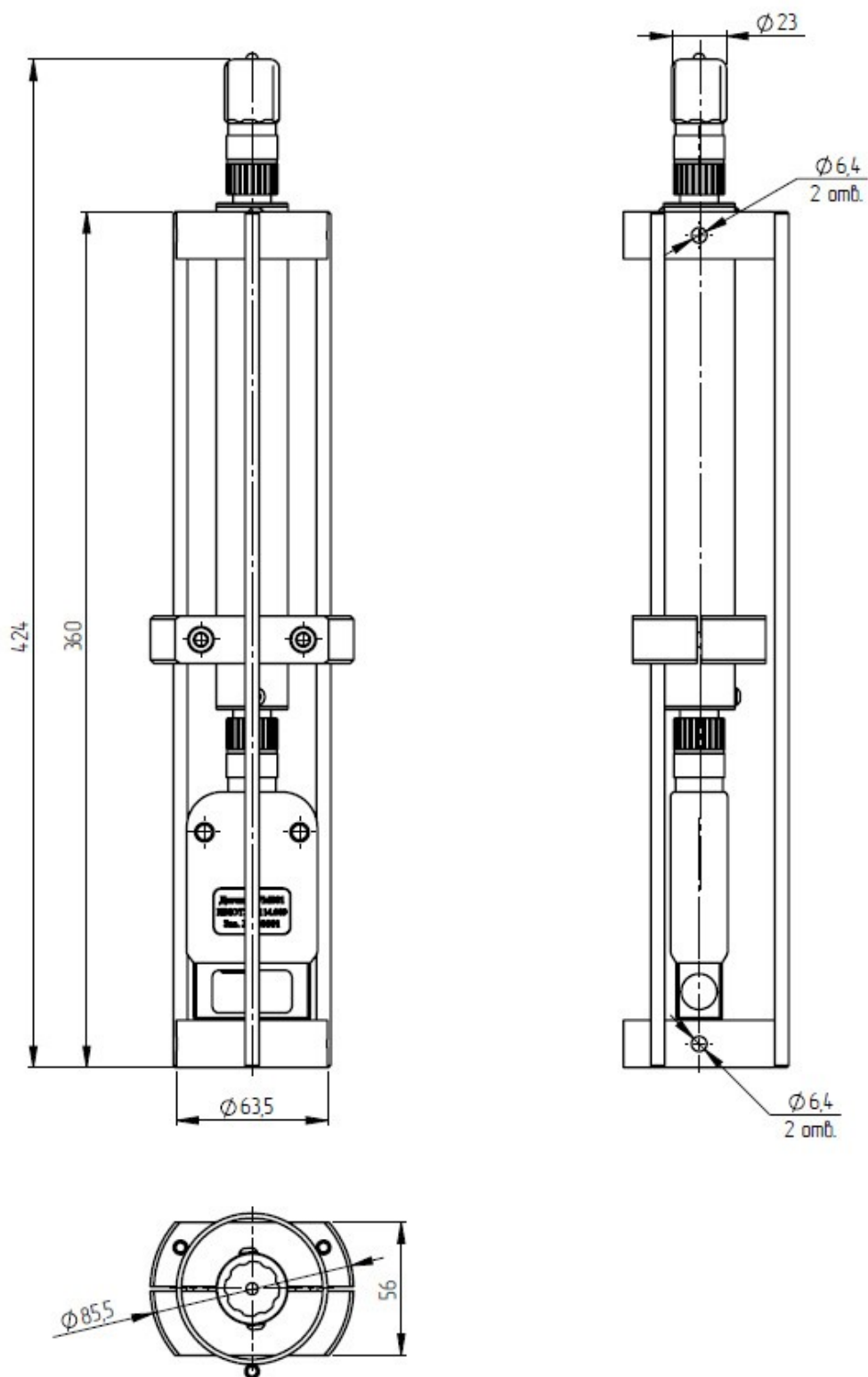
**Габаритный чертеж ответной части соединителя датчика — розетка ГСЭ1-РК-12-1 (исполнение датчика со встроенным соединителем)**

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации



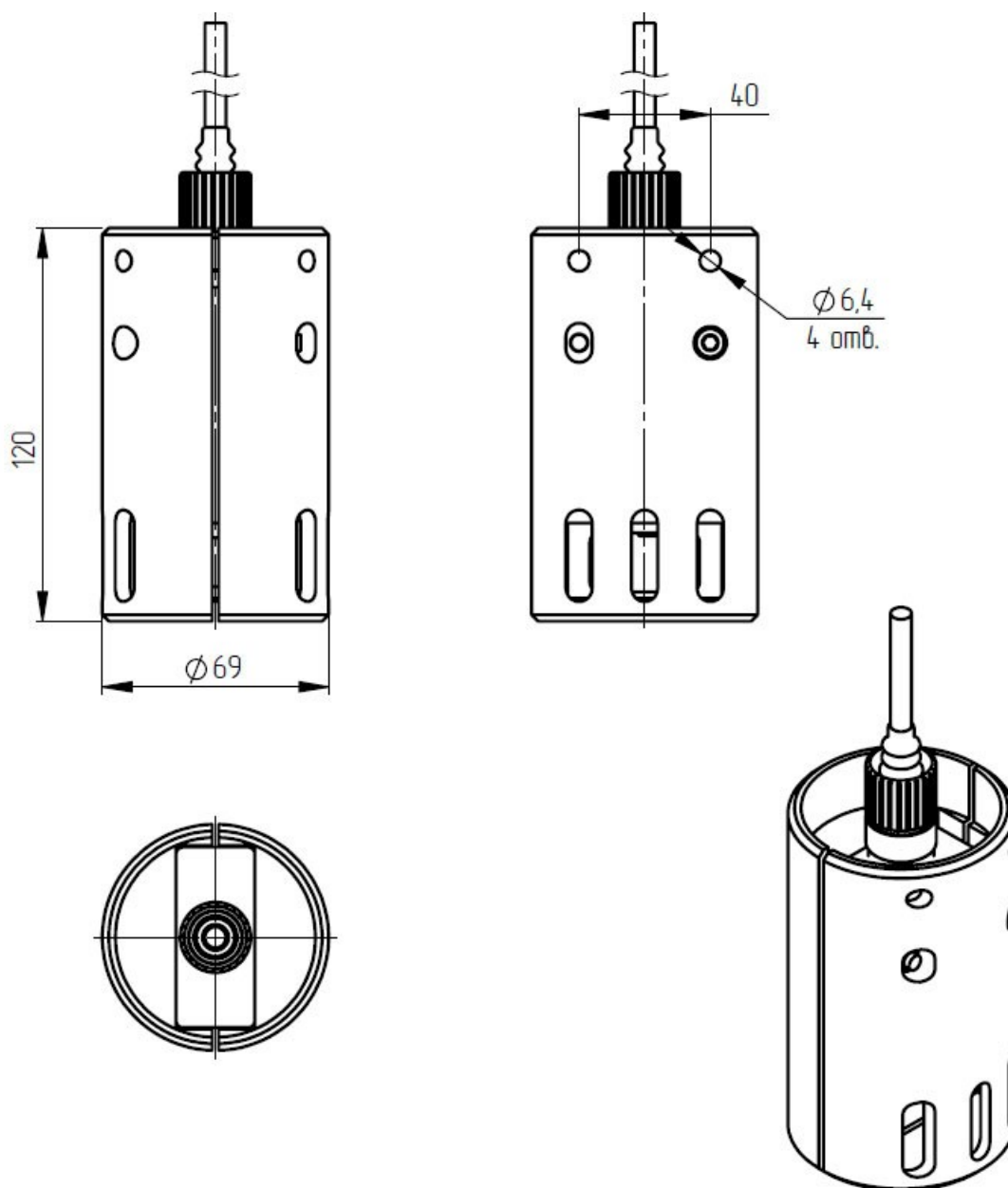
**Защита ИВЮТ.301241.001. Габаритный чертеж**

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации



**Габаритный чертеж датчика, АСУ008, CPL001 в сборе с защитой  
ИВИОТ.301241.001**

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации



**Габаритный чертеж датчика в сборе с защитой ИВЮТ.723375.001**

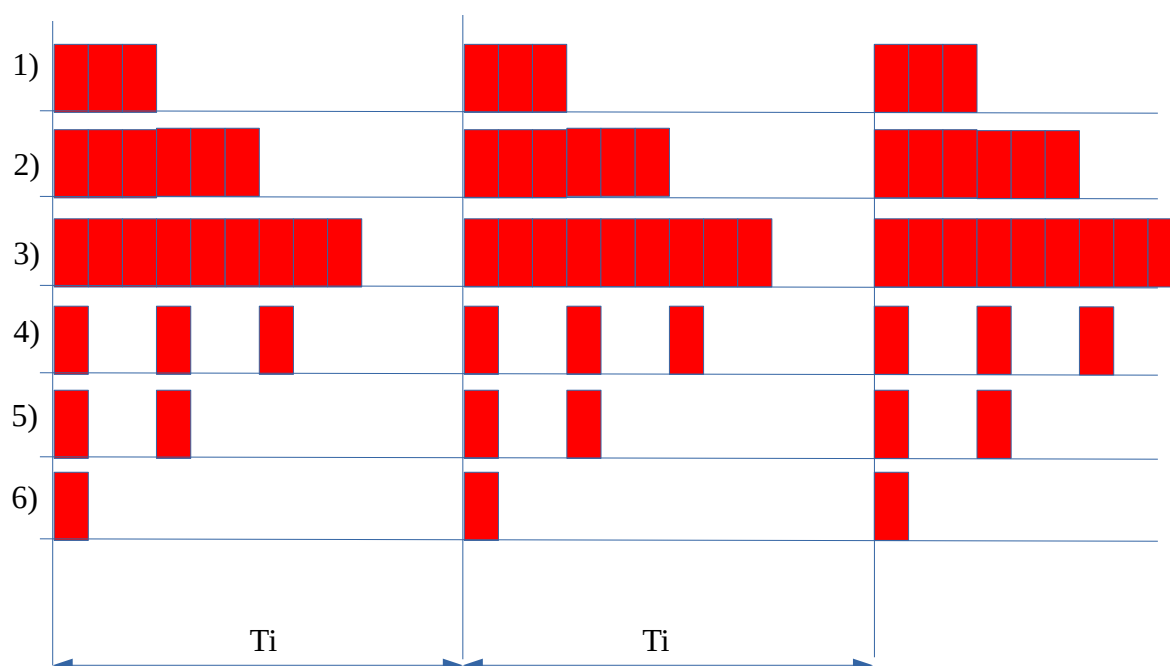


### Приложение Е (обязательное). Индикация текущего состояния

Описание индикации текущего состояния датчика — см. таблицу ниже.

Цикл индикации состоит из трех периодов длительностью  $T_i \sim 1с$  каждый. В каждом периоде отражается состояние датчика (см. таблицу ниже). Наличие индикации в трех соседних периодах отражает заряженную батарею, в двух — средний уровень заряда, в одном — низкий.

Состояние датчика	Состояние индикатора
Выключен	Не светится
Встроенная ошибка	Светится постоянно
Режим останова	2)
Режим реального времени	1)
Ожидание начала профилирования	6)
Профилирование	5)
Встроенный накопитель заполнен	4)



**Рисунок 34. Индикация**

Для ПСЗВ индикатор автоматически выключается, если текущая глубина  $\geq 5м$  ( $\sim 5дБар$ ).

### **Приложение Ж (обязательное). Протокол обмена и управление датчиком**

Для обмена с датчиком используется специальный текстовый протокол, описанный в данном приложении. Протокол может использоваться Потребителем для самостоятельного подключения датчика к другим системам.

Датчик предназначен для использования совместно с SAS\_Tools. Также возможно использование другого ПО, позволяющего работать с датчиком через текстовый протокол (например — программа HyperTerminal для Windows).

Обмен между датчиком и ВС используется для чтения текущих результатов измерений и управления работой датчика.

При обмене используется соединение “точка-точка”, физический интерфейс RS-485 (полудуплекс) или RS-232 (дуплекс). В качестве ЛС используется экранированная витая пара (для RS-485) или две витых пары (для RS-232). При использовании RS-485 согласующий резистор 120 Ом установлен в датчике. Согласующий резистор 120 Ом со стороны ВС также должен использоваться.

Параметры обмена — см. 2.3.

ДСЗВ имеет два режима работы (SINGLE и RUN) и несколько форматов выдачи данных. После включения питания по умолчанию используется режим RUN с  $F_s=1$  Гц.

ПСЗВ поддерживает все режимы работы ДСЗВ и имеет дополнительные режимы работы (см. п.2.4.6).

Для переключения режимов работы и установки необходимого формата используются КУ, выдаваемые в датчик.

При Init=ON и включении питания датчик ожидает 5 сек для получения КУ; если КУ не поступает, по истечении интервала ожидания датчик

## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации

автоматически переходит к заданному режиму работы. При Init=OFF и включении питания датчик выдает символ «>» и ожидает приема КУ.

По умолчанию используются настройки, приведенные в п. 2.3. При изменении, текущие настройки запоминаются в датчике и восстанавливаются при последующем включении питания.

При выдаче данных поддерживаются различные текстовые форматы. Описание форматов приведено ниже при описании соответствующих КУ.

Для изменения настроек, получения информации о текущих настройках и других параметрах используются КУ, описанные ниже.

КУ — набор определенных текстовых символов (сообщений), посылаемых в датчик. При описании КУ используются следующие обозначения символов и их коды в шестнадцатеричной системе:

# - 23h

<space> -20h

<;> -3Bh

<cr> - 0Dh

<lf> - 0Ah

<enter> - любая из комбинаций символов:

<lf>

<cr><lf>

<lf><cr>

### *ПРИМЕЧАНИЯ.*

- 1) Последовательность <enter> - признак окончания данных или ответа на КУ.
- 2) ВС перед отправкой любой КУ должна остановить выдачу данных, отправив команду: <#>

Все ответы на КУ, не переводящие датчик в режим выдачи данных, дополняются пригласительным символом '>'.  
>

Параметр допускается задавать строчными или заглавными буквами, ответ выдается только заглавными буквами.

## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации

Значение  $T_w$  выдается в град.С. Формат выдачи  $T_w$  фиксирован и отличается только количеством знаков после запятой:

**{sign}ТТ.ТТ**

**{sign}ТТ.ТТТ**

**{sign}ТТ.ТТТТ**

где:

sign – символ «-» для отрицательных значений  $T_w$

ТТ.ТТ – значение  $T_w$  (два знака после запятой)

ТТ.ТТТ – значение  $T_w$  (три знака после запятой)

ТТ.ТТТТ – значение  $T_w$  (четыре знака после запятой)

Например:

00.000 – 0 град.С

12.34 – 12.34 град.С

12.345 – 12.345 град.С

02.300 – 2.3 град.С

-01.450 – -1.45 град.С

Ниже, при описании форматов, поле выдаваемого значения  $T_w$  обозначается как:

**STT.TT** (два знака после запятой, всего 6 символов)

**STT.TTT** (три знака после запятой, всего 7 символов)

**STT.TTTT** (четыре знака после запятой, всего 8 символов)

$P_w$  выдается в заданных единицах измерения: дБар, метрах или футах. Формат выдачи  $P_w$  фиксирован и отличается только количеством знаков после запятой:

**PPPP.P**

**PPPP.PP**

**PPPP.PPP**

где:

PPPP.P – значение  $P_w$  (один знак после запятой)

PPPP.PP – значение  $P_w$  (два знака после запятой)

PPPP.PPP – значение  $P_w$  (три знака после запятой)

## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации

Особенности перевода значений между единицами измерений — см.  
Приложение Л.

Значение  $V_s$  выдается в мм/с или в м/с. Формат выдачи  $V_s$  фиксирован и отличается только количеством знаков после запятой:

VVVVVVV

VVVV.VV

VVVV.VVV

где:

VVVVVVV – значение  $V_s$  в мм/с (целое число, всего 7 символов)

VVVV.VV – значение  $V_s$  в м/с (два знака после запятой, всего 7 символов)

VVVV.VVV – значение  $V_s$  в м/с (три знака после запятой, всего 8 символов)

Например:

1234567 → 1234567 мм/с = 1234.567 м/с

1234.56 → 1234.56 м/с

В качестве времени для ДСЗВ выдается текущее значение таймера датчика в мс.

Описание КУ приведено в таблице ниже.

Значение {Val} указывает на необходимость задания параметра для КУ. При задании параметра {Val} в виде дробного числа, а также при выдаче ответа в виде дробного числа дробная часть отделяется от целой символом ‘.’

Все ответы на КУ, оставляющие датчик в состоянии STOP после выполнения КУ, дополняются пригласительным символом ‘>’.

Запрос допускается задавать в любом регистре (строчные или заглавные буквами), ответ выдается только в верхнем регистре (заглавными буквами).

**Общие КУ текстового протокола для ДСЗВ и ПСЗВ**

КУ	Описание
	<b>Установка форматов данных</b>
	<p>Установка формата выдачи данных в реальном времени (для режимов SINGLE, RUN, TRIP). Параметр Val (строка) – формат выдаваемых данных:</p> <p>=off</p> <p>Стандартный формат выдачи данных Valeport (Vs в мм/с):  <code>&lt;space&gt;STT.TTT&lt;space&gt;VVVVVVV&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code>  <code>&lt;space&gt;{p}&lt;space&gt;STT.TTT&lt;space&gt;VVVVVVV&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code></p> <p>=2</p> <p>Формат #2 Valeport (Vs в м/с, два знака после запятой):  <code>&lt;space&gt;STT.TTT&lt;space&gt;VVVV.VV&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code>  <code>&lt;space&gt;{p}&lt;space&gt;STT.TTT&lt;space&gt;VVVV.VV&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code></p> <p>=3</p> <p>Формат #3 (Vs в м/с, три знака после запятой):  <code>&lt;space&gt;STT.TTT&lt;space&gt;VVVV.VVV&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code>  <code>&lt;space&gt;{p}&lt;space&gt;STT.TTT&lt;space&gt;VVVV.VVV&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code></p> <p>=csv</p> <p>Формат CSV (SBE CT format):  <code>&lt;space&gt;STT.TTTT,CC.CCCCC,SSSS.SSSS,VVVVV.VVV&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code></p> <p>Где:            CC.CCCCC – проводимость =0            SSSS.SSSS – соленость =0</p> <p>Значения, которые не могут быть рассчитаны, передаются нулевыми значениями.</p> <p>=sc1</p> <p>Формат Экран (Vs в м/с):  <code>&lt;space&gt;ttttttt&lt;space&gt;VVVV.VVVV&lt;space&gt;TTT.TTTT&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code></p> <p>Где:            ttttttt – значение внутреннего таймера датчика в мс.</p> <p>=nmea</p> <p>Формат выдачи данных в виде NMEA-0183 (скорость звука в м/с):  <code>\$HYSVT,VVVV.VVV,TTT.TT*hh&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code></p> <p>Где:            hh- контрольная сумма в соответствии с NMEA-0183</p> <p><i>ПРИМЕЧАНИЕ. {p} — значение Pw в установленном формате выдачи Pw (только для ПСЗВ). Выдается для ПСЗВ при условии, что выдача значения Pw разрешена (Format.Pw&gt;0).</i></p>
<p><b>Set_Format.type</b></p> <p>Запрос:  <b>#082;{Val}&lt;enter&gt;</b></p> <p>Варианты:  <b>#082;off&lt;enter&gt;</b>  <b>#082;2&lt;enter&gt;</b>  <b>#082;3&lt;enter&gt;</b>  <b>#082;csv&lt;enter&gt;</b>  <b>#082;sc1&lt;enter&gt;</b>  <b>#082;nmea&lt;enter&gt;</b></p>	

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

	<p>КУ должна выполняться в состоянии STOP. При успешном выполнении КУ: Format.type = Val.</p> <p>Пример:  <code>#082;off&lt;enter&gt;</code> – установка стандартного формата выдачи данных Valeport.  <code>#082;2&lt;enter&gt;</code> – установка формата #2 Valeport</p>
<p><b>Get_Format.type</b></p> <p>Запрос:  <code>#085&lt;enter&gt;</code>          Ответ:  <code>&lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code></p>	<p>Чтение формата выдачи данных в реальном времени (для режимов SINGLE, RUN, TRIP). Val – формат выдаваемых данных (см КУ #082). В качестве текущего значения выдается значение параметра Format.type.</p> <p>Пример:  <code>#085&lt;enter&gt;</code>  <code>off&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code>– текущий формат: стандартный формат выдачи данных Valeport.</p> <p><code>#085&lt;enter&gt;</code>  <code>3&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code>– текущий формат: формат #3 Valeport.</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP.</p>
<b>Команды установки параметров интерфейса обмена</b>	
<p><b>Set_BaudRate</b></p> <p>Запрос:  <code>#059;{Val}&lt;enter&gt;</code></p> <p>Варианты:  <code>#059;2400&lt;enter&gt;</code>  <code>#059;4800&lt;enter&gt;</code>  <code>#059;9600&lt;enter&gt;</code>  <code>#059;14400&lt;enter&gt;</code>  <code>#059;19200&lt;enter&gt;</code>  <code>#059;38400&lt;enter&gt;</code>  <code>#059;56000&lt;enter&gt;</code>  <code>#059;57600&lt;enter&gt;</code>  <code>#059;115200&lt;enter&gt;</code>  <code>#059;128000&lt;enter&gt;</code>  <code>#059;230400&lt;enter&gt;</code>  <code>#059;256000 &lt;enter&gt;</code></p>	<p>Установка скорости обмена по RS232/RS485. Параметр Val – скорость обмена, Бод (целое число, до 6 символов):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2400</li> <li>• 4800</li> <li>• 9600</li> <li>• 14400</li> <li>• 19200</li> <li>• 38400</li> <li>• 56000</li> <li>• 57600</li> <li>• 115200</li> <li>• 128000</li> <li>• 230400</li> <li>• 256000</li> </ul> <p>Пример:  <code>#059;1200&lt;enter&gt;</code> – установка скорости 1200 бод  <code>#059;19200&lt;enter&gt;</code> – установка скорости 19200 бод  <code>#059;115200&lt;enter&gt;</code> – установка скорости 115200 бод</p> <p>Ответ на КУ:  <code>Baud rate set to {Baud_rate} please reset terminal&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code>          Ответ выдается перед изменением скорости обмена.          КУ должна выполняться в состоянии STOP. При успешном выполнении КУ: BaudRate = Val.</p>
<b>Set_Format.separator</b>	Установка символа разделителя данных для текстового

## Датчики и профилографы скорости звука в воде

### Руководство по эксплуатации

<p>Запрос: <b>#026;{Val}&lt;enter&gt;</b></p>	<p>формата выдаваемых данных в реальном времени, см. КУ #082 (для режимов SINGLE, RUN, TRIP). Устанавливает разделитель выходных данных текстового формата, до 4 символов. Заменяет стандартный разделитель &lt;space&gt; на заданный Val.</p> <p>Пример: &lt;t&gt;{temperature}&lt;t&gt;1234567&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; Где: Val=t Разделитель по умолчанию: &lt;space&gt;</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP. При успешном выполнении КУ: Format.separator = Val.</p>
<b>Управление режимом работы</b>	
<p><b>Set_Mode</b></p> <p>Запрос: <b>#093;{Val}&lt;enter&gt;</b></p> <p>Варианты: #093;RUN&lt;enter&gt; #093;RUN_LOG&lt;enter&gt; #093;TRIP&lt;enter&gt; #093;TRIP_LOG&lt;enter&gt; #093;SMART_LOG&lt;enter&gt;</p>	<p>Установка режима работы (параметр Mode). Val (строка) – устанавливаемое значение Mode: =RUN – режим RUN =RUN_LOG – режим RUN_LOG (только для ПСЗВ) =TRIP – режим TRIP (только для ПСЗВ) =TRIP_LOG – режим TRIP_LOG (только для ПСЗВ) =SMART_LOG – режим SMART_LOG (только для ПСЗВ)</p> <p>Пример: <b>#093;RUN&lt;enter&gt;</b> – установка режима RUN <b>#093;SMART_LOG&lt;enter&gt;</b> – установка режима SMART_LOG</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP. При успешном выполнении КУ: Mode = Val, датчик остается в состоянии STOP. Запуск установленного режима выполняется перезапуском датчика по питанию (при Init=ON) или подачей КУ Set_Fs или Set_FsMax (при подаче КУ Set_FsMax значение Fs не изменяется).</p> <p><i>ПРИМЕЧАНИЕ. Режим SINGLE устанавливается с помощью КУ Single_mode.</i></p>
<p><b>Get_Mode</b></p> <p>Запрос: <b>#094&lt;enter&gt;</b></p> <p>Ответ: <b>&lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b></p>	<p>Чтение установленного режима работы датчика (параметра Mode). Val (строка) – установленный режим работы (параметр Mode): =RUN – режим RUN =RUN_LOG – режим RUN_LOG (только для ПСЗВ) =TRIP – режим TRIP (только для ПСЗВ) =TRIP_LOG – режим TRIP_LOG (только для ПСЗВ) =SMART_LOG – режим SMART_LOG (только для ПСЗВ)</p> <p>Пример: <b>#094&lt;enter&gt;</b> <b>RUN&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b> – Mode= RUN (режим RUN)</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP. Установка параметра Mode — см. КУ #093 (Set_Mode).</p>



Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

<p><b>Set_Init</b></p> <p>Запрос: <b>#091;{Val}&lt;enter&gt;</b></p> <p>Варианты: #091;ON&lt;enter&gt; #091;OFF&lt;enter&gt;</p>	<p>Устанавливает реакцию датчика при включении (подаче) питания (параметр Init). Параметр Val (строка) – устанавливаемое значение: =ON – запуск режима работы с текущими установленными параметрами (Init=ON) =OFF – переход в состояние STOP (Init=OFF) Пример: <b>#091;ON&lt;enter&gt;</b> <b>#091;OFF&lt;enter&gt;</b></p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP. При успешном выполнении КУ: Init = Val. Получение информации о текущем значении параметра Init — см. КУ #092 (Get_Init).</p>
<p><b>Get_Init</b></p> <p>Запрос: <b>#092&lt;enter&gt;</b></p> <p>Ответ: <b>&lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b></p>	<p>Считывает установленное значение параметра Init. Val (строка) – текущее значение параметра Init (см. КУ Set_Init). Пример: <b>#092&lt;enter&gt;</b> <b>ON&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b></p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP. Установка параметра Init — см. КУ #091 (Set_Init).</p>
<p><b>Single_mode</b></p> <p>Запрос: <b>S&lt;enter&gt;</b></p>	<p>Требование однократной выдачи данных (режим SINGLE). Осуществляется однократная выдача данных в соответствии с текущим форматом выдачи и переход обратно в состояние STOP. Пример: <b>#S&lt;enter&gt;</b></p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP.</p>
<p><b>Set_Fs</b></p> <p>Запрос: <b>M{Val}&lt;enter&gt;</b></p> <p>Варианты: M1&lt;enter&gt; M2&lt;enter&gt; M4&lt;enter&gt; M8&lt;enter&gt; M10&lt;enter&gt; M16&lt;enter&gt; M32&lt;enter&gt; M50&lt;enter&gt; M60&lt;enter&gt; M64&lt;enter&gt;</p>	<p>Устанавливает частоту выдачи данных (параметр Fs) для режимов RUN, RUN_LOG и запускает соответствующий режим. Параметр Val (целое число) – частота выдачи данных, Гц: =1 – 1 Гц (период 1 с) =2 – 2 Гц (период 0.5 с) =4 – 4 Гц (период 0.25 с) =8 – 8 Гц (период 0.125 с) =10 – 10 Гц (период 0.1 с) =16 – 16 Гц (период 1/16 с) =32 – 32 Гц (период 1/32 с) =50 – 50 Гц (период 1/50 с) =60 – 60 Гц (период 1/60 с) =64 – 64 Гц (период 1/64 с) =100 – 100 Гц (период 1/100 с) Пример: <b>M1&lt;enter&gt;</b> – выдача с частотой 1 Гц (Fs = 1Гц). <b>M16&lt;enter&gt;</b> – выдача с частотой 16 Гц (Fs = 16Гц).</p>

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

<p>M100&lt;enter&gt;</p>	<p>КУ должна выполняться в состоянии STOP. При успешном выполнении КУ: Fs = Val.</p> <p>При Mode=RUN, нахождении датчика в режиме STOP и успешном выполнении КУ Set_Fs, датчик переходит из состояния STOP в режим RUN. Максимальное значение Fs = 100 для режима RUN.</p> <p>При Mode=RUN_LOG, нахождении датчика в режиме STOP и успешном выполнении КУ Set_Fs, датчик переходит из состояния STOP в режим RUN_LOG. Максимальное значение Fs = 50 для режима RUN_LOG.</p> <p>В зависимости от текущей скорости обмена и формата выдачи, максимальная частота выдачи ограничена (см. Приложение 3).</p>
<p><b>Set_FsMax</b> Запрос: M&lt;enter&gt;</p>	<p>Установка максимальной частоты выдачи данных для режимов RUN, RUN_LOG (параметр Fs) или перевод датчик из состояния STOP в заданный режим (для режимов TRIP, TRIP_LOG, SMART_LOG).</p> <p>Пример: #M&lt;enter&gt;</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP.</p> <p>При Mode = RUN и успешном выполнении КУ: Fs=100 и датчик переходит из состояния STOP в соответствующий режим.</p> <p>При Mode = RUN_LOG и успешном выполнении КУ: Fs=50 и датчик переходит из состояния STOP в соответствующий режим.</p> <p>При Mode = TRIP, TRIP_LOG, SMART_LOG и успешном выполнении КУ: значение Fs не изменяется, датчик переходит из состояния STOP в соответствующий режим.</p>
<p><b>Set_Stop</b> Запрос: #&lt;enter&gt;</p>	<p>Останов работы и переход в состояние STOP. Происходит останов выдачи данных и выдача в ответ пригласительного символа '&gt;'.</p>
<p>Запрос: &lt;enter&gt; Ответ: &lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>Команда эхо. КУ должна выполняться в состоянии STOP.</p>
<b>Получение дополнительной информации</b>	
<p><b>Get_Volt</b> Запрос: \$VOLT&lt;enter&gt; Ответ: &lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>Выдача информации о напряжении питания датчика. Val (число) -текущее напряжение питания, Вольт.</p> <p>Пример: \$VOLT&lt;enter&gt; 05.3&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; — 5,3В</p> <p>\$VOLT&lt;enter&gt; 12.0&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; — 12В</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP.</p>

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

<p><b>Get_Version</b></p> <p>Запрос: #032&lt;enter&gt; Ответ: &lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>Выдача информации о версии встроенного ПО датчика (версия API). Val (число) -текущая версия ПО в формате X.Y: X-старшая версия API Y-младшая версия API Пример: #032&lt;enter&gt; 1.0&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; — версия 1.0</p> <p>#032&lt;enter&gt; 5.3&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; – версия 5.3</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP.</p>
<p><b>Get_CRC</b></p> <p>Запрос: #147&lt;enter&gt; Ответ: &lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>Выдача значения контрольной суммы встроенного ПО датчика (контрольная сумма API). Val (число в HEX формате, 8 символов) -контрольная сумма.</p> <p>Пример: #147&lt;enter&gt; 0x12345678&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; — значение контрольной суммы = 12345678h</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP.</p>
<p><b>Get_SerialNum</b></p> <p>Запрос: #034&lt;enter&gt; Ответ: &lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>Выдача информация о заводском (серийном) номере датчика. Val (целое число, 5 символов) – заводской номер.</p> <p>Пример: #034&lt;enter&gt; 12345&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; — номер 12345</p> <p>#034&lt;enter&gt; 00123&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; — номер 123</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP.</p>
<p><b>Get_Calib</b></p> <p>Запрос: #138&lt;enter&gt; Ответ: &lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>Выдача информация о дате последней калибровки (поверке) датчика. Val (число) -дата в формате ХХYY: ХХ — код месяца (коды от 01 до 12 отражают месяцы январь..декабрь) YY — код года (коды от 00 до 99 отражают год 2000..2099)</p> <p>Пример: #138&lt;enter&gt; 1119&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; — ноябрь, 2019 год;</p> <p>#138&lt;enter&gt; 0320&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; — март, 2020 год</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP.</p>
<p><b>Get_Type</b></p> <p>Запрос: #141&lt;enter&gt;</p>	<p>Выдача информации о типе датчика и доступных каналах измерений. Val (строка) – данные в формате: <i>Model Type RTC Pw Tw Vs Mem</i> где:</p>

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

<p>Ответ: &lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>Model — модель устройства Type — тип устройства: “SVM” - ДСДВ, “SVP” - ПСДВ RTC — канал RTC присутствует и исправен (только для ПСЗВ) Pw — канал измерения Pw присутствует и исправен (только для ПСЗВ) Tw — канал измерения Tw присутствует и исправен Vs — канал измерения Vs присутствует и исправен Mem — канал накопителя присутствует и исправен (только для ПСЗВ) Пример: #141&lt;enter&gt; SVP001 SVP RTC Pw Tw Vs Mem&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;  #141&lt;enter&gt; SVM001 SVM Tw Vs&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;  КУ должна выполняться в состоянии STOP.</p>
---	--

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

**Дополнительные КУ текстового протокола для ПСЗВ**

КУ	Описание
<b>Установка форматов данных</b>	
<p><b>Set_Format.Pw</b></p> <p>Запрос: #083;{Val}&lt;enter&gt;</p> <p>Варианты: #083;0&lt;enter&gt; #083;1&lt;enter&gt; #083;2&lt;enter&gt; #083;3&lt;enter&gt;</p>	<p>Установка формата выдаваемых данных Pw в реальном времени (установка параметра Format.Pw). Для режимов SINGLE, RUN, TRIP. Val (целое число, один символ) – код формата: =0 – значение Pw не выдается (Format.Pw = 0) =1 – PPPP.P (Format.Pw = 1) =2 – PPP.PP (Format.Pw = 2) =3 – PP.PPP (Format.Pw = 3)</p> <p>Пример: #083;1&lt;enter&gt; – установка формата PPPP.P #083;3&lt;enter&gt; – установка формата PP.PPP</p> <p>При успешном выполнении КУ заданное значение запоминается в датчике в качестве текущего формата выдаваемых данных Pw в реальном времени (Format.Pw = Val).</p> <p>Получение информации о текущем установленном формате — см. КУ #084 (Get_Format.Pw).</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP. КУ должна выполняться до запуска режима SINGLE, RUN, TRIP.</p>
<p><b>Get_Format.Pw</b></p> <p>Запрос: #084&lt;enter&gt;</p> <p>Ответ: &lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>Чтение текущего формата выдаваемых данных Pw в реальном времени — текущее значение параметра Format.Pw. Val (целое число, один символ) — текущее значение Format.Pw (см. КУ Set_FormatPw).</p> <p>Пример: #084&lt;enter&gt; 1&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; – установка формата PPPP.P</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP. Установка формата — см. КУ #083 (Set_Format.Pw).</p>
<p><b>Set_Pw_units</b></p> <p>Запрос: #018;{Val}&lt;enter&gt;</p> <p>Варианты: #018;0&lt;enter&gt; #018;1&lt;enter&gt; #018;2&lt;enter&gt;</p>	<p>Установка единиц измерения Pw (установка параметра Pw_units). Влияет на задаваемые значения параметров, связанные с Pw и также на выдаваемые значения Pw. Val (целое число, один символ) – код единиц измерения: =0 – дБар (dBar) =1 – метры (m) =2 – футы (ft)</p> <p>Пример: #018;0&lt;enter&gt; – установка единиц дБар (Pw_units=0) #018;1&lt;enter&gt; – установка единиц метры (Pw_units=1)</p> <p>При успешном выполнении КУ заданное значение запоминается в датчике в качестве параметра Pw_units (Pw_units = Val).</p> <p>Получение информации о текущих установленных единицах измерения Pw — см. КУ #019 (Get_Pw_Units).</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP. КУ должна выполняться до запуска режима, в котором используется параметр Pw_units и до выполнения тарировки ДД.</p>
	Чтение текущих единиц измерения Pw — параметра Pw_units (см.

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

<p><b>Get_Pw_units</b></p> <p>Запрос: #019&lt;enter&gt; Ответ: &lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>КУ #018). Val (целое число, один символ)— текущее значение параметра Pw_units:          =0 – дБар (dBar)          =1 – метры (м)          =2 – футы (ft)          Пример:          #019&lt;enter&gt;          1&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; - Pw_units = метры</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP.</p>
<p><b>Тарировка давления (тарировка ДД)</b></p>	
<p><b>Set_Pw_offset</b></p> <p>Запрос: #009&lt;enter&gt; или #009;{Val}&lt;enter&gt;</p>	<p>Установка значения тарировки ДД (параметра Pw_offset) в текущих единицах Pw:          #009&lt;enter&gt; - установка в качестве значения тарировки текущего измеренного значения Pw (Pw_offset = Pw(t))          #009;Val&lt;enter&gt; - установка в качестве значения тарировки указанного значения Val (Pw_offset = Val)          Пример:          #009;0&lt;enter&gt; - обнуление значения тарировки (Pw_offset = 0)          #009;1.1&lt;enter&gt; - установка значения тарировки = 1,1 м при установленных единицах измерения Pw = метры.          #009;2&lt;enter&gt; - установка значения тарировки = 2 дБар при установленных единицах измерения Pw = дБар.</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP и до запуска режима, использующего Pw_offset. Если необходимо сменить единицы измерения Pw, до запуска данной КУ также необходимо выполнить КУ Set_Pw_units.</p> <p>Получение информации о текущем значении параметра Pw_offset — см. КУ Get_Pw_offset.</p>
<p><b>Get_Pw_offset</b></p> <p>Запрос: #010&lt;enter&gt; Ответ: &lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>Чтение текущего значения тарировки ДД (параметр Pw_offset) в текущих единицах измерения Pw. Val (число) — текущее значение параметр Pw_offset.</p> <p>Пример:          #010&lt;enter&gt;          1.0&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; — Pw_offset = 1.0 м при Pw_units = метры.          КУ должна выполняться в состоянии STOP.          Установка значения Pw_offset — см. КУ Set_Pw_offset.</p>
<p><b>Set_Pw_tare</b></p> <p>Запрос: #011;{Val}&lt;enter&gt;</p> <p>Варианты: #011;ON&lt;enter&gt; #011;OFF&lt;enter&gt;</p>	<p>Учет тарировки ДД - установка параметра Pw_tare (см. 2.4.7).          Параметр Val (строка) — устанавливаемое значение Pw_tare:          =ON –включение учета тарировки ДД ( Pw_tare = ON)          =OFF –выключение учета тарировки ДД ( Pw_tare = OFF)          Пример:          #011;OFF&lt;enter&gt;— Pw_tare = OFF</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP и до запуска режима, использующего Pw_tare. При успешном выполнении КУ: Pw_tare =</p>

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

	<p>Val. Получение информации о текущем значении параметра Pw_tare — см. КУ Get Pw_tare.</p>
<p><b>Get_Pw_tare</b></p> <p>Запрос: <b>#012&lt;enter&gt;</b></p> <p>Ответ: <b>&lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b></p>	<p>Чтение текущего значения учета тарировки ДД — параметра Pw_tare (см. 2.4.7). Val (строка) — текущее значение Pw_tare: =OFF - Pw_tare=OFF, учет тарировки выключен =ON - Pw_tare=ON, учет тарировки включен Пример: <b>#012&lt;enter&gt;</b> <b>OFF&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b> — Pw_tare = OFF. КУ должна выполняться в состоянии STOP. Установка значения Pw_tare — см. КУ Set Pw_tare.</p>
	<p><b>Управление режимом работы</b></p>
<p><b>Set_Pw_step</b></p> <p>Запрос: <b>#134;{Val}&lt;enter&gt;</b></p>	<p>Установка Pw_step в текущих единицах измерения Pw. Параметр Val (число) — устанавливаемое значение Pw_step. Возможный диапазон и шаг значений — см. Таблица 10. Пример: <b>#134;0.1&lt;enter&gt;</b> - установка Pw_step = 0,1 м при Pw_units = метры. <b>#134;2.0&lt;enter&gt;</b> - установка Pw_step = 2,0 дБар при Pw_units = дБар. При успешном выполнении КУ: Pw_step = Val. КУ должна выполняться в состоянии STOP и до запуска режима, в котором используется Pw_step. Если необходимо сменить единицы измерения Pw, до запуска данной КУ также необходимо выполнить КУ Set_Pw_units. Получение информации о текущем значении Pw_step — см. КУ Get Pw_step.</p>
<p><b>Get_Pw_step</b></p> <p>Запрос: <b>#135&lt;enter&gt;</b></p> <p>Ответ: <b>&lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b></p>	<p>Чтение установленного значения Pw_step в текущих единицах измерения Pw. Val (число) — текущее значение параметр Pw_step. Пример: <b>#135&lt;enter&gt;</b> <b>0.1&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b> — Pw_step = 0,1 м при Pw_units = метры. <b>2.0&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b> — Pw_step = 2,2 дБар при Pw_units = дБар. КУ должна выполняться в состоянии STOP. Установка значения Pw_step — см. КУ Set Pw_step.</p>
<p><b>Set_Vs_step</b></p> <p>Запрос: <b>#136;{Val}&lt;enter&gt;</b></p>	<p>Установка параметра Vs_step в м/с. Val (число) - устанавливаемое значение Vs_step. Возможный диапазон и шаг значений — см. Таблица 10. Пример: <b>#136;0.5&lt;enter&gt;</b> - установка Vs_step = 0,5 м/с <b>#136;1.0&lt;enter&gt;</b> - установка Vs_step = 1,0 м/с <b>#136;2.5&lt;enter&gt;</b> - установка Vs_step = 2,5 м/с При успешном выполнении КУ: Vs_step = Val. КУ должна выполняться в состоянии STOP и до запуска режима, использующего параметр Vs_step.</p>

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

	<p>Получение информации о текущем значении параметра Vs_step — см. КУ Get_Vs_step.</p>
<p><b>Get_Vs_step</b></p> <p>Запрос: #137&lt;enter&gt;</p> <p>Ответ: &lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>Чтение установленного значения Vs_step в м/с. Val — текущее значение Vs_step.</p> <p>Пример: #137&lt;enter&gt; 0.1&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; — Vs_step = 0,1 м/с</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP. Установка значения Vs_step — см. КУ Set_Vs_step.</p>
<p><b>Set_Pw_start</b></p> <p>Запрос: #130;{Val}&lt;enter&gt;</p>	<p>Установка начальной глубины профилирования (параметр Pw_start) в текущих единицах измерения Pw. Параметр Val (число) - устанавливаемое значение Pw_start. Возможный диапазон и шаг значений — см. Таблица 10.</p> <p>Пример: #130;1.5&lt;enter&gt; - установка Pw_start = 1,5 м при Pw_units = метры. #130;2.0&lt;enter&gt; - установка Pw_start = 2,0 дБар при Pw_units = дБар.</p> <p>При успешном выполнении КУ: Pw_start = Val. КУ должна выполняться в состоянии STOP. КУ должна выполняться до запуска КУ Set_Pw_units и до запуска режима, использующего Pw_start. Если необходимо сменить единицы измерения Pw, до запуска данной КУ также необходимо выполнить КУ Set_Pw_units.</p> <p>Получение информации о текущем значении параметра Pw_start — см. КУ Get_Pw_start.</p>
<p><b>Get_Pw_start</b></p> <p>Запрос: #131&lt;enter&gt;</p> <p>Ответ: &lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>Чтение текущего значения параметра Pw_start в текущих единицах измерения Pw. Параметр Val (число) — текущее значение параметра Pw_start.</p> <p>Пример: #131&lt;enter&gt; 1.0&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; — Pw_start = 1.0 м при Pw_units = метры.</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP. Установка значения Pw_start — см. КУ Set_Pw_start.</p>
<p><b>Set_Pw_tres</b></p> <p>Запрос: #132;{Val}&lt;enter&gt;</p>	<p>Установка заданного значения триггера глубины (параметр Pw_tres) в текущих единицах измерения Pw. Val - устанавливаемое значение Pw_tres. Возможный диапазон и шаг значений — см. Таблица 10.</p> <p>Пример: #132;2.5&lt;enter&gt; - установка Pw_tres = 2,5 м при Pw_units = метры.</p> <p>При успешном выполнении КУ: Pw_tres = Val. КУ должна выполняться в состоянии STOP. Если необходимо сменить единицы измерения Pw, до запуска данной КУ также необходимо выполнить КУ Set_Pw_units.</p>



Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

	Получение информации о текущем значении параметра Pw_tres — см. КУ Get_Pw_tres.
<b>Get_Pw_tres</b> Запрос: <b>#133&lt;enter&gt;</b> Ответ: <b>&lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b>	Чтение текущего значения параметра Pw_tres в текущих единицах измерения Pw_Val — текущее значение Pw_tres. Пример: <b>#133&lt;enter&gt;</b> <b>2.0&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b> — Pw_tres = 2.0 м при Pw_units = метры. КУ должна выполняться в состоянии STOP. Установка значения Pw_tres— см. КУ Set_Pw_tres.
<b>Set_Profile_dir</b> Запрос: <b>#145;{Val}&lt;enter&gt;</b>	Установка заданного значения направления профилирования (параметр Profile_dir). Используется для режима SMART_LOG_MODE. Параметр Val (целое число, один символ) - устанавливаемое значение Profile_dir: = 1 – профиль записывается при спуске = 2 – профиль записывается при подъеме = 3 – профиль записывается при спуске и подъеме Пример: <b>#145;2&lt;enter&gt;</b> - установка Profile_dir = 2. КУ должна выполняться в состоянии STOP. При успешном выполнении КУ: Profile_dir = Val. Получение информации о текущем значении параметра Profile_dir — см. КУ Get_Profile_dir.
<b>Get_Profile_dir</b> Запрос: <b>#146&lt;enter&gt;</b> Ответ: <b>&lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b>	Чтение текущего значения параметра Profile_dir. Val (целое число, один символ)— текущее значение Profile_dir. Пример: <b>#146&lt;enter&gt;</b> <b>2&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b> — Profile_dir = 2. КУ должна выполняться в состоянии STOP. Установка значения Profile_dir— см. КУ Set_Profile_dir.
<b>Работа со встроенным накопителем</b>	
<b>Get_FileList</b> Запрос: <b>\$DIR&lt;enter&gt;</b> Ответ: <b>&lt;Val1&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b> ... <b>&lt;Valn&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b> или <b>NO FILES&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b>	Получение списка записанных файлов и свойств файлов. Val1..Valn — информация о файлах в формате: <i>file:I total:T time:'DD.MM.YYYY hh:mm:ss</i> где: I — номер файла (1..65535) T - количество записей в файле time — время создания файла YYYY - год начала записи, 4 знака (например 2018 — 2018 год, 2020 – 2020 год и т.д.) MM - месяц начала записи, 2 знака, значения от 01 до 12 отражают месяцы январь-декабрь (например 01 — январь, 02 – февраль, ..11 – ноябрь, 12 – декабрь) DD - день начала записи, 2 знака, значения от 01 до 31 отражают день

## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации

	<p>hh - час начала записи, 2 знака, значения от 01 до 23 отражают час начала записи (24 часовой формат)</p> <p>mm — минуты начала записи, 2 знака, значения от 01 до 59 отражают минуты начала записи</p> <p>ss — секунды начала записи, 2 знака, значения от 01 до 59 отражают секунды начала записи</p> <p>Например:  <code>\$DIR&lt;enter&gt;</code>  <code>file:1 total:150 time:'03.12.2019 09:23:34&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code></p> <p><code>\$DIR&lt;enter&gt;</code>  <code>file:1 total:150 time:'03.12.2019 09:23:34&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code>  <code>file:2 total:20 time:'11.12.2019 19:23:05&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code>  <code>file:3 total:4024 time:'07.02.2020 03:02:50&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code></p> <p>Если ни одного файла нет, выдается сообщение «NO FILES».          Дата и время начала записи соответствует моменту начала записи по текущему времени RTC. Если RTC не установлен, то дата и время начала записи некорректны!          КУ должна выполняться в состоянии STOP.</p>
<p><b>Clear_Disk</b> Запрос: <b>\$CLR</b></p>	<p>Стирание всех файлов записей с накопителя.          КУ может выполняться в состоянии STOP.</p>
<p><b>Get_FileTxt</b> Запрос: <b>\$EXTT;Filename</b> Ответ: <b>&lt;Val1&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b> ... <b>&lt;Valn&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</b></p>	<p>Передача содержимого файла с номером Filename в текстовом формате. Filename – номер файла, значения от 1 до 65535. Одна запись в файле соответствует одной выдаваемой строке:  <code>\$ DD.MM.YYYY hh:mm:ss.ccc Vs Tw Pw Vcc&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</code>          где:          \$ - маркер начала строки          DD - день записи, 2 знака, значения от 01 до 31 отражают значения дня          MM - месяц, 2 знака, значения от 01 до 12 отражают месяцы январь-декабрь (например 01 — январь, 02 – февраль, ...11 – ноябрь, 12 – декабрь)          YYYY - год записи, 4 знака (например 2018 — 2018 год, 2020 – 2020 год и т.д.)          hh - час записи, 2 знака, значения от 01 до 23 отражают значения часов (24-х часовой формат)          mm — минуты записи, 2 знака, значения от 01 до 59 отражают значения минут          ss — секунды записи, 2 знака, значения 01..59 отражают значения секунд          ccc — миллисекунды записи, 3 знака, значения 000..999 отражают значения миллисекунд          Vs = VVVV.VVVV — скорость звука, м/с          Tw = STT.TTTT — температура, град.С</p>

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

	<p>Pw = P.PPPP — давление в текущих единицах измерения Pw</p> <p>vcc = UU.UUU — напряжение питания, В</p> <p>Количество выдаваемых строк равно количеству записей в файле. Например: \$EXTT;1&lt;enter&gt; - чтение файла с номером 1 &lt;\$ 17.06.2020 18:28:41.040 1522.8883 11.4720 1.0624 11.996&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; &lt;\$ 17.06.2020 18:28:42.030 1525.1234 11.4500 1.0824 11.996&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP. Получение информации о записанных файлах — см. КУ GetFileList.</p>
<p><b>Get_FreeDisk</b></p> <p>Запрос: <b>\$FREE</b></p> <p>Ответ: &lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>Получение информации о свободном месте встроенного накопителя в байтах. Val — свободное место, байт</p> <p>Например: \$FREE&lt;enter&gt; 12345&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; — 12345 байт свободно</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP. Получение информации об объеме встроенного накопителя — см. КУ GetDiskSize.</p>
<b>Команды работы с RTC</b>	
<p><b>Get_RTC</b></p> <p>Запрос: <b>\$OCLK</b></p> <p>Ответ: &lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>Чтение текущей даты и времени RTC. Val — текущая дата и время в формате:</p> <p><i>DD;MM;CC;YY;hh;mm:ss</i></p> <p>где:</p> <p>DD – число (от 01 до 31) MM – месяц (от 01 до 12) CC – старшие две цифры года YY – младшие две цифры года hh – часы (от 00 до 23, 24-х часовой формат) mm – минуты (от 00 до 59) ss – секунды (от 00 до 59)</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP</p>
<p><b>Set_RTC</b></p> <p>Запрос: <b>\$ICLK;DD;MM;C C;YY;hh;mm:ss</b></p>	<p>Установка текущей даты и времени RTC.</p> <p>Где:</p> <p>DD – число (от 01 до 31) MM – месяц (от 01 до 12) CC – старшие две цифры года YY – младшие две цифры года hh – часы (от 00 до 23, 24-х часовой формат) mm – минуты (от 00 до 59) ss – секунды (от 00 до 59)</p> <p>Например: #ICLK;05;11;20;19;03;12;50 устанавливает значение даты 05 ноября 2019 года и значение времени 03 часа 12 минут 50 секунд</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP</p>
<b>Команды получения дополнительной информации</b>	

## Датчики и профилографы скорости звука в воде

### Руководство по эксплуатации

<p><b>Get_DiskSize</b></p> <p>Запрос: #139&lt;enter&gt;</p> <p>Ответ: &lt;Val&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>Получение информация о емкости встроенного накопителя датчика. Val (целое число) — значение емкости, байт.</p> <p>Например: #139&lt;enter&gt; 131072&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; — 131072 байта (128 Кб)</p> <p>КУ должна выполняться в состоянии STOP.</p> <p>Получение информации о свободном месте на встроенном накопителе — см. КУ GetFreeDisk.</p>
<p><b>Get_MaxDepth</b></p> <p>Запрос: #140&lt;enter&gt;</p> <p>Ответ: &lt;Val1,Val2&gt;&lt;cr&gt;&lt;lf&gt;</p>	<p>Получение информации о рабочей и макс. допустимой глубине погружения датчика.</p> <p>Val1 (целое число) — макс. рабочая глубина датчика (диапазон ДД) в заданных единицах измерения Pw</p> <p>Val2 (целое число) — макс. допустимая глубина погружения датчика в заданных единицах измерения Pw</p> <p>Val1&lt;=Val2</p> <p>Например: #140&lt;enter&gt; 100,150&lt;cr&gt;&lt;lf&gt; - макс. рабочая глубина датчика = 100 м, макс. допустимая глубина погружения датчика = 150 м при установленных единицах измерения Pw = метры.</p> <p><i>ПРИМЕЧАНИЕ. Датчик может опускаться до глубины Val2 без разрушения. При нахождении на глубине &gt;Val1*1,2 работоспособность ДД может быть нарушена.</i></p>

### Варианты ответов на КУ

Ситуация	Ответ на КУ
Ошибка определения команды	ERROR! <cr><lf>
Некорректные параметры команды	<space>BAD STRING. <cr> <lf>
Успешное выполнение команды	<параметр введенной команды> <cr> <lf>

**Приложение 3 (обязательное). Зависимость максимальной частоты выдачи данных от установленной скорости обмена и используемого формата выдачи для ДСЗВ**

Скорость обмена, бод	Максимальная частота выдачи данных, Гц, в зависимости от формата выдачи					
	Valeport	Valeport_2	Valeport_3	CSV	NMEA	SC1
2400	8	8	8	4	8	4
4800	16	16	16	8	16	8
9600	32	32	32	16	32	16
14400	32	32	32	32	32	32
19200	64	64	64	32	64	32
38400	100	100	100	64	100	64
56000	100	100	100	100	100	100
57600	100	100	100	100	100	100
115200	100	100	100	100	100	100
128000	100	100	100	100	100	100
230400	100	100	100	100	100	100
256000	100	100	100	100	100	100

## Приложение И (рекомендуемое). Аксессуары и дополнительное оборудование

Ниже приведен список аксессуаров, дополнительного оборудования и ЗИП, которое может быть использовано совместно с комплектом. По всем вопросам использования и приобретения данных изделий обращайтесь к Изготовителю.



**Переходник USB-RS232/RS485.**

Подключение линии RS-232 или RS-485 к компьютеру, не

имеющему порта RS-232 (RS-485).



**Кейс PKG011.**

Транспортировка и хранение датчика.



**Соединитель ГСЭ1-РК-12-1 (розетка кабельная)**

Ответная часть соединителя датчика (для датчика со встроенным соединителем)



**Кабель для подключения к соединителю датчика (для датчика со встроенным соединителем)**



**Вазелин силиконовый KB-3.** Герметизация соединителя датчика (для датчика со встроенным соединителем).



**Устройство зарядное PWR014.** Заряд блока аккумуляторного

АСУ008, питание датчика от сети.



**Блок аккумуляторный АСУ008.** Питание датчика при автономной работе.



**Разветвитель кабельный CPL004.** Подключение датчика (RS-232) к

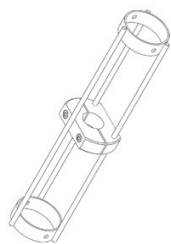
компьютеру и внешнему питанию.



**Разветвитель кабельный CPL004-1.** Подключение датчика (RS-485) к

компьютеру и внешнему питанию.

## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации



### **Защита ИВЮТ.301241.001**

используется для  
механической защиты  
датчика и БА.



**Заглушка СР001.** Заглушка для АСУ008 при работе ПСЗВ в автономном режиме.



### **Защита ИВЮТ.723375.001**

используется для механической  
защиты датчика.



### **Кабель погружной**

**ИВЮТ.685622.043** для  
подключения датчика к  
системе сбора

информации при спуске/подъеме.

**Приложение К (обязательное). Перевозка Li-ion аккумуляторов**

БА содержит встроенный блок Li-ion аккумуляторов с контроллером заряда/разряда (battery pack) со следующими характеристиками:

- Тип: Li-ion
- Типоразмер аккумулятора: 18650
- Кол-во аккумуляторов: 2
- Конфигурация: 2S1P
- Номинальное напряжение аккумулятора: 3,7В
- Номинальное напряжение батареи: 7,4В
- Номинальная емкость аккумулятора: 3А\*ч
- Номинальная емкость батареи: 3А\*ч
- Номинальная мощность батареи: 22,2Вт\*ч

Аккумуляторы и контроллер заряда/разряда находятся внутри герметичного корпуса БА. Li-ion аккумуляторы, входящие в состав БА, при упаковке и отгрузке в транзитной коробке соответствует требованиям раздела II UN3481, PI967 и его дополнительным требованиям IATA.

При перевозке датчика с БА или БА отдельно никаких этикеток для транспортировки не требуется. Для получения дополнительной информации, посетите страницу веб- сайта IATA:

<http://www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/Pages/lithium-batteries.aspx>



## Приложение Л (обязательное). Перевод давления в метры и футы

ДД в составе ПСЗВ измеряет величину давления в Бар.

Для океанографического применения, давление в большинстве случаев измеряют в децибарах, дБар (1 дБар = 0,1 Бар).

Соотношение между давлением и глубиной является сложным, зависящим от плотности и сжимаемости воды, а также силы местного гравитационного поля. Приблизительно, 1 дБар эквивалентен метру, это приближение верно в пределах 3% для почти всех комбинаций солености, температуры, глубины и гравитационной постоянной.

Для применения в пресной воде сжимаемость не имеет существенного значения на малых глубинах и игнорируется, как и зависящее от широты изменение силы тяжести. Плотность пресной воды предполагается равной 1 г/см, а глубина (в метрах) рассчитывается как  $1,019716 * \text{давление (в дбарах)}$ .

При работе с датчиком используются два метода оценки глубины по давлению: приближенный и точный. Приближенный метод используется в датчике при выдаче значения глубины в метрах или футах. Точный метод используется в программе SAS\_Tools.

В датчике при выдаче значения давления в метрах используется упрощенная зависимость для перевода давления в метры:

$$10 \text{ м} = 1,019716 \text{ Бар}$$

$$1 \text{ м} = 1,019716 \text{ дБар}$$

$$1 \text{ дБар} = 0,980665 \text{ м}$$

$$1 \text{ Бар} = 9,80665 \text{ м}$$

Для перевода давления в футы давление сначала переводится в метры а затем - в футы по следующей зависимости:

$$1 \text{ м} = 3,28084 \text{ футов}$$

## Датчики и профилографы скорости звука в воде Руководство по эксплуатации

В качестве точной формулы для перевода из дБар в метры используется формула ЮНЕСКО (см. технический документ ЮНЕСКО №44, 1983, стр.26):

$$C1 = 9,72659$$

$$C2 = -2,2512E-5$$

$$C3 = 2,279E-10$$

$$C4 = 1,82E-15$$

$$y = 2,184E-6$$

$$\varphi = \text{Latitude} * (\pi / 180)$$

$$g(\varphi) = 9,780318 * (1 + (5,2788E-3) * \sin^2(\varphi) + (2,36E-5) * \sin^4(\varphi))$$

$$Z = (C1 * P + C2 * P^2 + C3 * P^3 + C4 * P^4) / (g(\varphi) + 0,5 * y * P)$$

Где:

C1-C6, y – константы

$\varphi$  – значение широты в радианах

Latitude – значение широты в градусах

P – значение давления в дБар

Z – значение глубины в метрах

*ПРИМЕЧАНИЕ. Проверочное значение глубины: Z=9712,653 м при P=10000 дБар и Latitude = 30 град.*

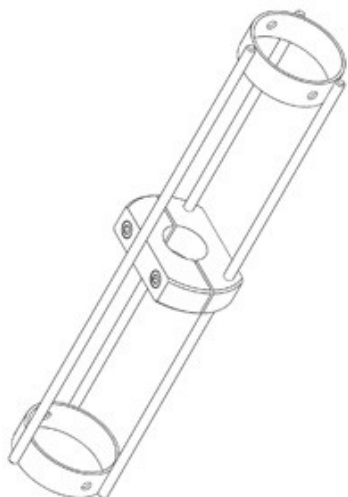
**ВНИМАНИЕ:** По точной формуле значение глубины в метрах или футах вычисляется только в программе SAS\_Tools с учетом введенного значения широты. При необходимости точных вычислений глубины в метрах или футах необходимо, чтобы датчик выдавал значение глубины в Бар.

### Приложение М (обязательное). Использование защиты

Для защиты датчика от механических повреждений во время работы рекомендуется использование защиты. Для датчика с подключенным АСУ008 используется защита ИВЮТ.301241.001, для датчика без АСУ008 - защита ИВЮТ.723375.001. В корпусе защиты предусмотрены отверстия для крепления троса спуско-подъемного устройства.

Защита поставляется комплектом, вместе с крепежными деталями.

Габаритные чертежи защиты, датчика в сборе с защитой - см. Приложение Д.



Защита ИВЮТ.301241.001



Защита ИВЮТ.723375.001



Датчик, АСУ008 с установленной защитой



Датчик с установленной защитой

**Приложение Н (обязательное). Среднее время работы от БА**

Датчики и профилографы скорости звука в воде  
Руководство по эксплуатации

**Лист регистрации изменений**

Изм	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		замененной	новой	аннулированной				