

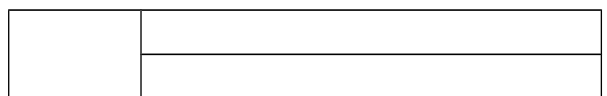
УТВЕРЖДЁН

ИВЮТ.416219.002РЭ-ЛУ



Гидролокатор бокового обзора Н5s(е)З
Руководство по технической эксплуатации
ИВЮТ.416219.002РЭ

Редакция 2



Литера

Оглавление

| | |
|--|----|
| 1. Общие сведения..... | 4 |
| 2. Описание и работа..... | 5 |
| 2.1. Назначение и решаемые задачи..... | 5 |
| 2.2. Комплект поставки..... | 5 |
| 2.2.1. Базовый комплект..... | 5 |
| 2.2.2. Опции..... | 6 |
| 2.3. Технические характеристики..... | 7 |
| 2.4. Устройство и работа..... | 9 |
| 2.4.1. Описание функциональной схемы..... | 13 |
| 2.4.2. Зондирующие импульсы. Типы, параметры..... | 15 |
| 2.4.3. Синхронизация..... | 17 |
| 2.4.4. ВАРУ..... | 19 |
| 2.4.5. Формирование акустического изображения..... | 20 |
| 2.4.6. Работа эхолота..... | 26 |
| 2.4.7. Размещение ГБО..... | 27 |
| 2.4.8. Выполнение съемки..... | 29 |
| 3. Использование по назначению..... | 31 |
| 3.1. Эксплуатационные ограничения..... | 31 |
| 3.2. Подготовка к использованию..... | 31 |
| 3.3. Использование ГБО..... | 32 |
| 3.3.1. Включение питания ГБО..... | 33 |
| 3.3.2. Выключение питания ГБО..... | 33 |
| 4. Отыскание и устранение неисправности..... | 34 |
| 5. Технология обслуживания..... | 37 |
| 5.1. Меры безопасности..... | 37 |
| 5.2. Порядок технического обслуживания..... | 37 |

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3
Руководство по технической эксплуатации

| | |
|--|----|
| 5.2.1. Оперативное технического обслуживание..... | 37 |
| 5.2.2. Периодическое технического обслуживание..... | 37 |
| 5.3. ТК1. Очистка наружных поверхностей от грязи..... | 39 |
| 5.4. ТК2. Проверка работоспособности без погружения в воду..... | 40 |
| 5.5. ТК3. Заряд встроенного аккумулятора..... | 41 |
| 6. Текущий ремонт..... | 44 |
| 7. Хранение..... | 44 |
| 8. Транспортирование..... | 44 |
| 9. Утилизация..... | 44 |
| 10. Гарантийные обязательства..... | 45 |
| 11. Предприятие-изготовитель..... | 45 |
| Приложение А (рекомендуемое). Планирование галсов..... | 46 |
| Приложение Б (рекомендуемое). Выбор ширины галсов..... | 49 |
| Приложение В (рекомендуемое). Отчет о выполнении поисковой съемки..... | 51 |
| Приложение Г (рекомендуемое). Примеры крепления..... | 52 |
| Приложение Д (обязательное). Установка угла раскрыва антенн..... | 54 |
| Приложение Е (обязательное). Габаритный чертеж..... | 56 |
| Приложение Ж (обязательное). Схема подключений..... | 57 |
| Приложение З (обязательное). Разводка соединителей..... | 58 |
| Приложение И (обязательное). Индикация состояния..... | 59 |
| Приложение К (обязательное). Выбор ЗИ в зависимости от условий съемки... | 60 |
| Приложение Л (обязательное). Перечень сокращений..... | 61 |
| Приложение М (обязательное). Аксессуары и дополнительное оборудование. | 63 |
| Лист регистрации изменений..... | 65 |

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3

Руководство по технической эксплуатации

Аннотация

Данное руководство по технической эксплуатации (далее РЭ) распространяется на гидролокаторы бокового обзора (далее ГБО) различных исполнений серии Гидра™.

Информация об Изготовителе ГБО приведена в 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 программ и исходного текста, 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.

ПРИМЕЧАНИЕ. Электронная версия РЭ находится на оптическом диске, входящем в комплект поставки ГБО или комплекса, в состав которого входит ГБО.

История редакций РЭ:

Редакция 1 — начальная редакция (ноябрь 2017)

Редакция 2 — редакторские правки (февраль 2018)

Гидролокатор бокового обзора Н5s(е)3
Руководство по технической эксплуатации

1. Общие сведения

РЭ предназначено для ознакомления Потребителя с комплектностью, техническими характеристиками, принципом действия, конструктивными особенностями и правилами эксплуатации ГБО. Перечень исполнений и комплектации ГБО приведен ниже (Таблица 1). ГБО, в зависимости от исполнения, может иметь встроенный промерный эхолот (далее Эл) — гидролокатор бокового обзора с промерным эхолотом (далее ГБОЭ). Далее в тексте, при ссылке на ГБО эта информация относится также и к ГБОЭ.

ГБО предназначен для использования в составе поисковых, мониторинговых и промерных гидроакустических комплексов. ГБО может поставляться в виде самостоятельного изделия или в составе комплектов различной и комплексов различной степени интеграции и комплектации.

По всем вопросам применения, конфигурации и комплектации ГБО обращайтесь к изготовителю (см. п. 11).

ПРИМЕЧАНИЕ. Перед началом работы с ГБО внимательно изучите данное РЭ, требования к обслуживающему персоналу, эксплуатационные ограничения и меры безопасности при работе с ГБО.

Таблица 1 – Исполнения ГБО

| Название (код модели) | Обозначение КД | Примечание |
|--|--------------------|--|
| Гидролокатор бокового обзора Н5s3 (Н5s3) | ИВЮТ.416219.002 | ГБО, средняя рабочая частота 300 кГц, встроенный аккумулятор |
| Гидролокатор бокового обзора Н5se3 (Н5se3) | ИВЮТ.416219.002-01 | ГБОЭ, средняя рабочая частота 300 кГц (ГБО) и 700 кГц (Эл), встроенный аккумулятор |
| Гидролокатор бокового обзора Н5se3Р | ИВЮТ.416219.002-02 | Аналог Н5se3, внешнее питание |

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3
Руководство по технической эксплуатации

| | | |
|-------------------------|--------------------|------------------------------------|
| (H5se3P) | | |
| Комплект базовый H5s3 | ИВЮТ.416929.003 | Базовый комплект для модели H5s3 |
| Комплект базовый H5se3 | ИВЮТ.416929.003-01 | Базовый комплект для модели H5se3 |
| Комплект базовый H5se3P | ИВЮТ.416929.003-02 | Базовый комплект для модели H5se3P |

ГБО 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.

2. Описание и работа

2.1. Назначение и решаемые задачи

ГБО представляет собой программно-аппаратный комплекс (далее комплекс), предназначенный для получения акустического 2-D изображения рельефа дна и предметов в толще воды, выполнения промерных работ.

Встроенный Эл предназначен для измерения глубин внутренних водоемов (рек, озер, водохранилищ) и шельфа морей и океанов с максимальной глубиной до 100м.

ГБО позволяет:

- провести исследование акватории с нанесением отмелей и фарватера;
- обнаружить предметы на дне и в толще воды;
- выполнить эхолотный промер или эхолотный промер с инструментальной оценкой (для ГБОЭ);
- накапливать и передавать накопленную информацию для дальнейшей обработки в программы QGIS, HyPack, GogleEarth и др.

Результатами обработки полученных комплексом данных являются:

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

- глубина под судном вдоль всей траектории движения;
- координаты, скорость и курс судна в определенные моменты времени;
- координаты, габариты предметов в толще воды и на дне;
- расстояние между объектами;
- мозаика акустического изображения (далее АИ)

2.2. Комплект поставки

Обязательным к поставке является сам ГБО (Таблица 1), который по требованию заказчика может снабжаться опциями и доукомплектовываться аксессуарами (Приложение М).

ГБО (кроме H4se3P) содержит встроенный аккумулятор, позволяющий работать без подзаряда не менее 4 часов.

2.2.1. Базовый комплект

Базовый комплект поставляется в пластиковом кейсе PKG007, содержащим:

- ГБО;
- устройство зарядное PWR010-3 или PWR011 (далее ЗУ) для заряда встроенного аккумулятора (для H5se3P не поставляется);
- разветвитель кабельный CPL002-3 или CPL002 для H5se3P (далее разветвитель);
- клипсы для подключения автоаккумулятора (для H5se3P);
- шаблон для установки угла раскрыва антенн ГБО (далее шаблон);
- комплект крепежный KIT002;
- диск оптический Комплексы Гидра. ЭД и ПО ИВИОТ.467369.006 (далее CD), содержащий руководство по технической эксплуатации и программное обеспечение (ПО) — программа HyScan base (далее HS)

2.2.2. Опции

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

В качестве опции, базовый комплект может поставляться со встроенной системой датчиков пространственной ориентации (СВДПО), в которую входят датчики для определения курса, крена и дифферента.

Гидролокатор бокового обзора Н5s(е)3
Руководство по технической эксплуатации

2.3. Технические характеристики

| Параметр | Значение |
|--|---|
| *Рабочая частота, кГц | 300±20% (ГБО) и 700±20% (Эл) |
| Раскрыв основного лепестка характеристики направленности приемопередающей антенны на уровне 0,7 мощности, град | 0,5х(45-50) для ГБО 3 для Эл |
| Наклон оси диаграммы направленности антенн ГБО относительно горизонтали (угол установки), град | 30-60 |
| Макс. наклонная дальность ГБО, м, не менее | 300 |
| Макс. глубина Эл, м, не менее | 100 |
| Разрешение по наклонной дальности ГБО, мм, не более | 35 |
| Рекомендуемый диапазон обследуемых глубин ГБО, м | 1-70 |
| Инструментальная погрешность эхолота, мм | 10 |
| Точность измерения глубины эхолотом: - при глубине до 50 м - при глубине более 50 м | 1 см 1 см +0,07% от глубины |
| Диапазон измеряемых глубин Эл, м | 0,5-100 |
| Ширина полосы съемки акустического изображения ГБО (левый + правый борт) | До 20 глубин |
| Типы используемых зондирующих сигналов | Тон, ЛЧМ |
| Импульсная мощность излучения, Вт, не более | 300 |
| Средняя мощность потребления в Вт, не более: тип ЗИ - Тон; тип ЗИ - ЛЧМ | 2,2 12 |
| Период зондирования, мс | 12-400 |
| Длительность ЗИ, мс: Тон (Эл); Тон (ГБО); ЛЧМ1, ЛЧМ2, ЛЧМ4, ЛЧМ8, ЛЧМ12, ЛЧМ16 | 0,014; 0,029..0,038; 1,2,4,8,12,16 |
| Режимы синхронизации | Внутренняя, внешняя |
| Тип внешней синхронизации | Дискретный импульс |
| Уровень импульса внешней синхронизации | лог.0 – от 0 до 0,4 В; лог.1 – от 2,2 до 3,3В; |
| Полярность импульса внешней синхронизации | Положительная или |

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3
Руководство по технической эксплуатации

| Параметр | Значение |
|--|-----------------------------------|
| | отрицательная |
| Длительность импульса внешней синхронизации | от 10 мкс до 10 мс |
| Заглубление моноблока при работе, м | 0,3 - 2 |
| Рекомендуемая максимальная скорость движения носителя при выполнении съемки, узлов (м/с), не более | 9 (4,5) |
| Волнение на акватории при выполнении съемки, баллов, не более | 3 |
| Габаритные размеры моноблока, мм | 381x88x63 |
| Масса моноблока, кг, не более | 1,55 (на воздухе) |
| Интерфейс подключения к компьютеру | Ethernet 100 Tx |
| Тип встроенного аккумулятора | Li-ion |
| Напряжение питания зарядного устройства, В | ~110-200 (50-400 Гц) |
| Выходное напряжение зарядного устройства, В | 25,2 |
| Напряжение питания H5se3P, В | 10-27 |
| Макс. импульсный ток потребления H5se3P, А, не более | 15 |
| Макс. ток заряда встроенного аккумулятора, А, не более | 2 |
| Точность встроенных датчиков СВДПО, град | 2 (курс) 0,2 (крен, дифферент) |
| Непрерывная работа без подзарядки, ч, не менее | 4 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 2000 |
| Средний срок службы, не менее | 10 лет |
| Время готовности изделия к работе после включения питания, сек, не более | 5 |
| **Температура, град. С: | |
| - рабочая (воздух) | -15..+50 |
| - рабочая (вода) | -10..+40 |
| - заряд встроенного аккумулятора | 0..+30 |
| - хранение | +5..+40 |
| - транспортировка | -25..+50 |
| * Конкретное значение параметра приведено в паспорте на комплекс | |
| ** Рабочая температура воздуха указана для элементов, эксплуатируемых на воздухе. Рабочая температура воды указана для элементов, эксплуатируемых в воде. | |

2.4. Устройство и работа

Конструкция ГБО (см. Рисунок 1) является моноблоком, состоящего из прочного полиуретанового литого корпуса и крышек. Обтекаемые формы корпуса и крышки придают дополнительную прочность и хорошую гидродинамику. Крышки крепятся к корпусу винтами М3. Для обеспечения герметизации между крышкой и корпусом установлена прокладка уплотнительная. В переднюю крышку вмонтирован и залит компаундом кабель длиной 3м. Кабель заканчивается герметичным соединителем. На корпусе предусмотрены два отверстия для крепления штанги. В одном отверстии закреплена втулка, выполненная из универсального латунного сплава и соединенная с внутренним экраном (корпусной шиной) комплекса.

В нижней части корпуса встроены:

- две одинаковые приемо-передающие антенны - пьезомодуля, левого и правого бортов ГБО, установленные относительно горизонтали под углом 30-60 град (угол А – угол раскрыва антенн ГБО, см. Рисунок 1).
- одна приемо-передающая антенна – пьезомодуль Эл, направленная вертикально вниз.

На лицевой стороне корпуса:

- установлена идентификационная планка, на которой нанесены номер, дата изготовления, наименование и обозначение ГБО;
- расположена стрелка, указывающая, как должен крепиться моноблок относительно направления движения судна.

ГБО работает от встроенного аккумулятора с возможностью подзарядки во время работы.

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации



Рисунок 1. Конструкция моноблока

Для подключения ГБО к компьютеру, управления питанием, индикации текущего состояния ГБО и заряда аккумулятора используется разветвитель кабельный (Рисунок 2), далее разветвитель, из базового комплекта поставки (см. п. 2.2.1).

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

Включение/выключение питания ГБО осуществляется с помощью кнопки питания в разветвителе. Индикатор состояния ГБО встроен в кнопку питания. Описание индикации состояния - Приложение И.

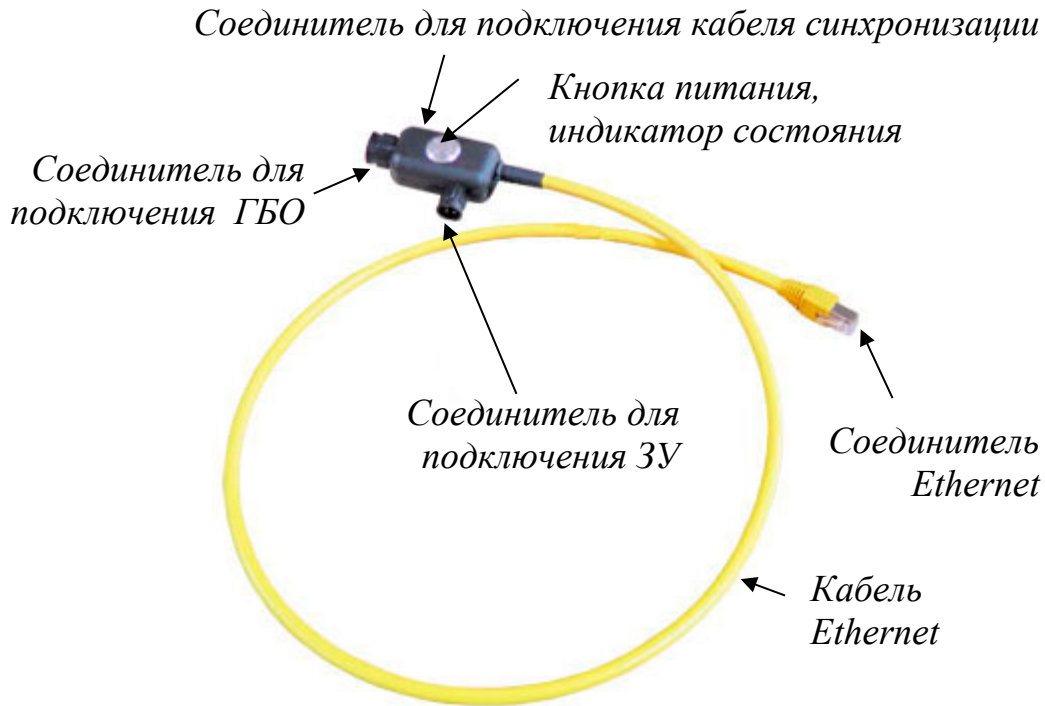


Рисунок 2. Разветвитель кабельный CPL002

Для заряда аккумулятора используется ЗУ PWR010-3 (Рисунок 3) из базового комплекта поставки, подключаемое к ГБО через разветвитель.



Рисунок 3. Зарядное устройство PWR010-3

Также возможно использование ЗУ PWR011 (Рисунок 4) из базового комплекта поставки, подключаемое непосредственно к кабелю ГБО.

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3
Руководство по технической эксплуатации

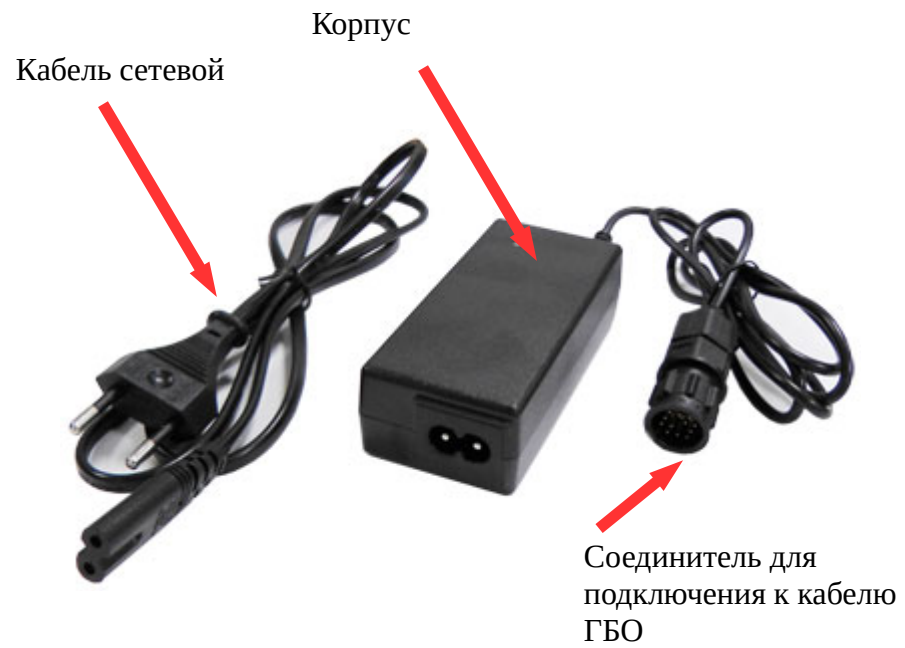


Рисунок 4. Зарядное устройство PWR011

2.4.1. Описание функциональной схемы

Функциональная схема комплекса приведена ниже (Рисунок 5). Стрелками на схеме изображены информационные потоки, линии управления и питания не показаны.

Моноблок состоит из следующих функциональных модулей:

- МА - модули антенные;
- контроллер;
- ВК - ввод кабельный.

Устройство управления (УУ) формирует зондирующие импульсы (ЗИ). Форма ЗИ и энергия задаются выбором типа сигнала, период задается наклонной дальностью или импульсами внешней [синхронизации](#). Рекомендации по выбору ЗИ приведены в п. [2.2.2](#). ЗИ поступают на один из усилителей мощности правого или левого борта, при этом коммутатор закрывает вход в приемный тракт. С УМ ЗИ поступает в соответствующий пьезомодуль (ПМ), где электрические сигналы преобразуются в акустические (ультразвуковые волны). На этом этап работы комплекса на излучение заканчивается.

Ультразвуковые волны в воде распространяются на большие расстояния со скоростью ≈ 1500 м/с и наталкиваясь на препятствия, отражаются от них.

Отраженные ультразвуковые волны воздействуют на ПМ, происходит обратное преобразование ультразвуковых волн в электрические сигналы. К этому моменту, коммутатор открывает вход в приемный тракт. В приемном тракте принятый сигнал отфильтровывается, усиливается и оцифровывается. Усиление сигнала используется для компенсации затухания. Управление коэффициентом усиления осуществляется с помощью алгоритмов [ВАРУ](#).

Гидролокатор бокового обзора Н5s(е)3 Руководство по технической эксплуатации

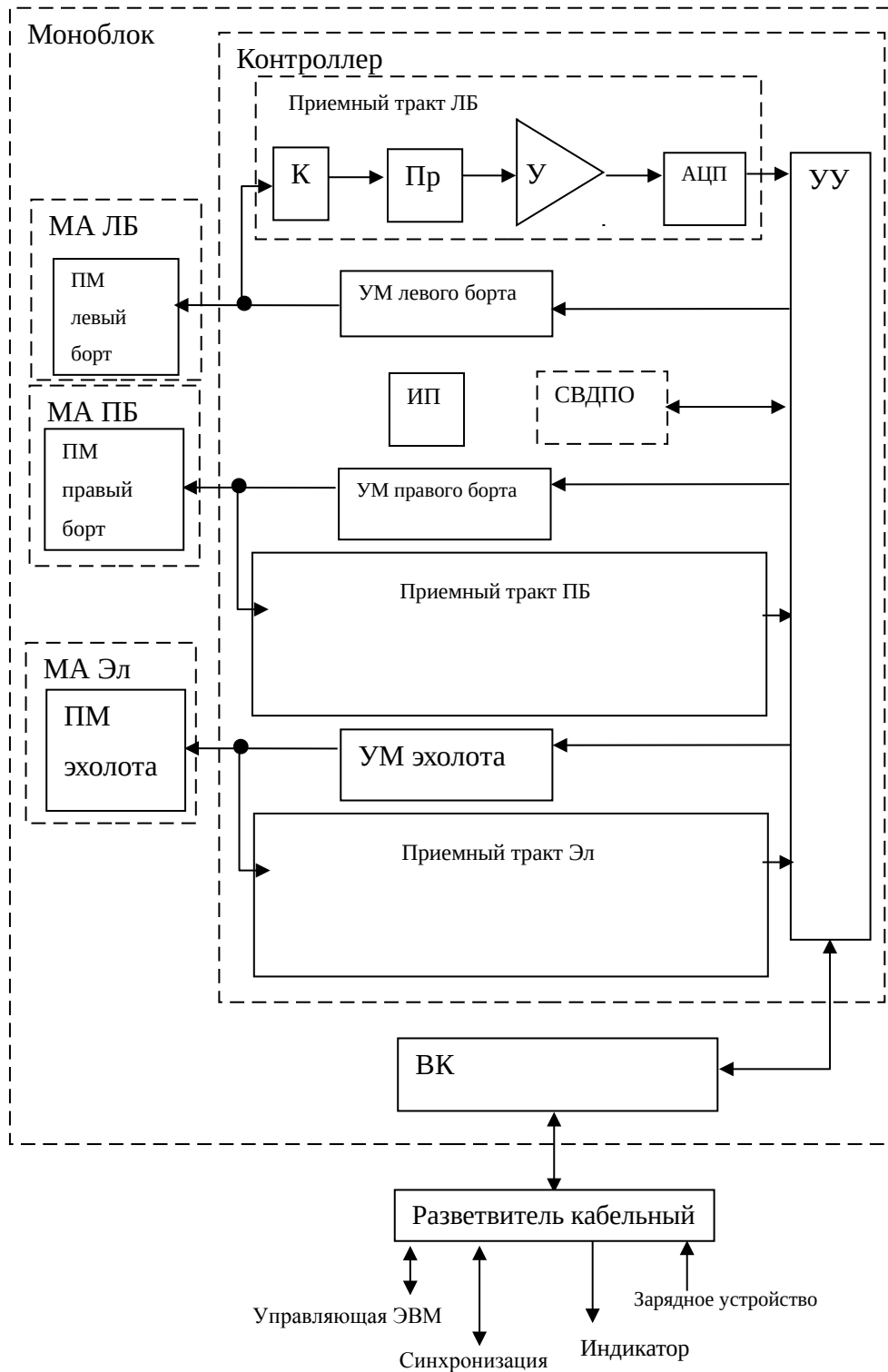


Рисунок 5. Функциональная схема ГБО

Оцифрованная информация обрабатывается УУ и передается в управляющую ЭВМ для накопления и формирования акустического изображения (АИ). На этом этап приема заканчивается и начинается этап

излучения. Какой борт во время излучения работает (только левый, или только правый, или поочередно) задает оператор с помощью программы «HyScan».

Работа всех функциональных блоков контроллера управляется (синхронизируется) устройством управления (УУ).

Источник питания преобразует первичное питание в необходимый набор питающих напряжений, а также обеспечивает защиту от перенапряжения.

ВК обеспечивает линию связи между контроллером комплекса и управляющей ЭВМ в стандарте Ethernet.

СВДПО определяют и накапливают текущие значения крена, дифферента и курса. Юстировка датчиков относительно осей комплекса проводится на этапе изготовления комплекса, полученные значения прописываются в электронном паспорте. По запросу от УУ информация с датчиков считывается, далее, передается в управляющую ЭВМ. Информация от СВДПО и АИ синхронизируются по времени.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для формирования АИ в реальном времени данные от датчиков не учитываются.

2.4.2. Зондирующие импульсы. Типы, параметры

Выбор ЗИ определяется рядом факторов, среди которых глубина, тип грунта дна и его рельеф, полоса обзора.

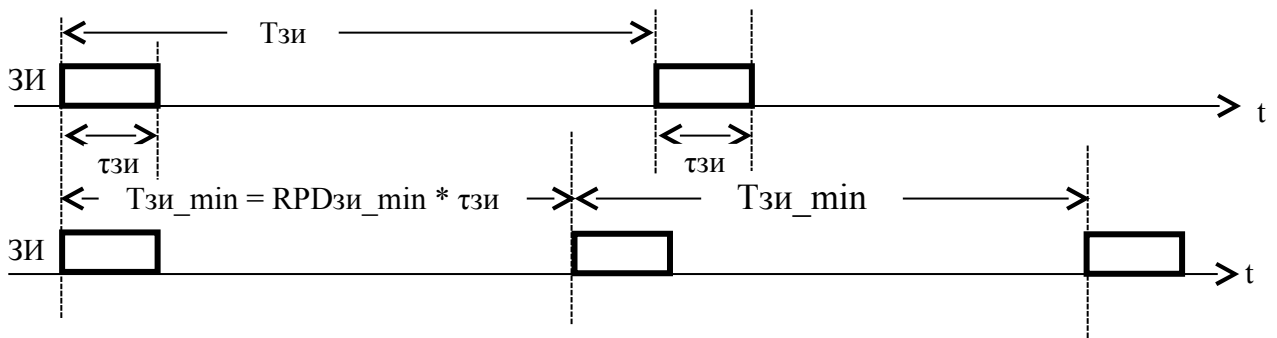
Тональный ЗИ дает принципиально самое чистое (не зашумленное) акустическое изображение. В сложной помеховой обстановке, при больших глубинах или в случае илистого дна рекомендуется применять ЗИ с высокой энергией – ЛЧМ сигнал. Единственным ограничением на применение ЛЧМ сигнала является величина мертвой зоны.

Энергия излучаемого ЗИ зависит только от его типа и напряжения питания моноблока. Изменение периода ЗИ не приводит к изменению излучаемой энергии.

Период зондирования в комплексе (формирование ЗИ) определяется заданной наклонной дальностью (глубиной). Наклонная дальность (глубина)

задается Оператором в программе HyScan. Чем больше наклонная дальность (глубина) – тем больше период. Минимальный период зондирования определяется минимальной скважностью ЗИ (Рисунок 5).

Ограничение минимальной скважности необходимо, чтобы не допустить перегрева ПЭ комплекса.



$T_{зи}$ – период формирования ЗИ

$t_{зи}$ – длительность ЗИ

Скважность ЗИ = $RPD_{зи} = T_{зи} / t_{зи} \geq RPD_{зи_min}$,

$RPD_{зи_min}$ - минимально допустимая скважность ЗИ

Рисунок 6. Формирование ЗИ

От излучаемой энергии ЗИ напрямую зависит полоса обзора – увеличение энергии позволяет получить информацию с большей дальности при одних и тех же внешних условиях (увеличение полосы обзора), уменьшение энергии снижает полосу обзора. Уменьшение энергии полезно в ряде случаев:

- для снижения реверберации в мелком водоеме;
- для снижения потребляемой мощности и, тем самым, увеличения времени работы от аккумулятора.

Чем больше напряжение питания, тем больше излучаемая энергия. Энергия излучения также прямо пропорциональна длительности ЗИ. Изменение длительности ЗИ возможно только для ЛЧМ сигналов. Длительность задается номером ЛЧМ сигнала, номер может принимать значение 1, 2, 4, 8, 12, 16 и означает его длительность в мс. Например, длительность ЗИ ЛЧМ8 составляет 8мс, ЛЧМ1 - 1мс. Для тональных ЗИ регулировка энергии осуществляется за

счет ШИМ (широотно-импульсная модуляция). Существуют два типа тональных ЗИ: Тон1 и Тон2. Энергия ЗИ Тон1 меньше энергии ЗИ Тон2.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если Оператор задал разные значения периода ЗИ (дальности) для левого и правого бортов, программа HyScan установит единый наибольший период для обоих бортов.

2.4.3. Синхронизация

Комплекс может работать автономно или синхронно, соответственно существуют два вида синхронизации комплекса:

- внутренняя синхронизация;
- внешняя синхронизация.

Внешняя синхронизация используется в случаях, когда необходимо синхронизировать период излучения ЗИ используемого комплекса с каким-либо другим процессом (например, периодом излучения ЗИ другого комплекса).

При одновременной работе двух и более различных гидролокационных комплексов на одном судне, взаимная синхронизация комплексов может потребоваться для уменьшения влияния работы этих комплексов друг на друга. В этом случае ЗИ во всех синхронизируемых комплексах излучаются синхронно и периоды зондирования для всех комплексов одинаковы.

При использовании внешней синхронизации один из комплексов является ведущим (определяет период зондирования), остальные – ведомыми (синхронизируют излучение своих ЗИ с ведущим). Ниже (Таблица 2) приведены рекомендации по синхронизации при работе различных гидролокационных комплексов разработки ООО «Экран».

Таблица 2 – синхронизация комплексов между собой

| Синхронизируемые комплексы | Настройки |
|---|---|
| ГБО (низкая частота), ГБО (высокая частота) | Ведущий – ГБО (низкая частота), Ведомый – ГБО (высокая частота) |
| ГБО, донный профилограф | Ведущий – донный профилограф, Ведомый – ГБО |

Гидролокатор бокового обзора Н5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

Задание параметров сигналов синхронизации комплекса задается Оператором с помощью программы NuScan. Временная диаграмма формирования импульсов синхронизации (СИ) - Рисунок 6.

При работе комплекса от внешней синхронизации, если скважность СИ оказывается меньше минимальной скважности ЗИ, то комплекс автоматически пропускает необходимое количество СИ, чтобы достичь минимально допустимой скважности ЗИ (Рисунок 7).

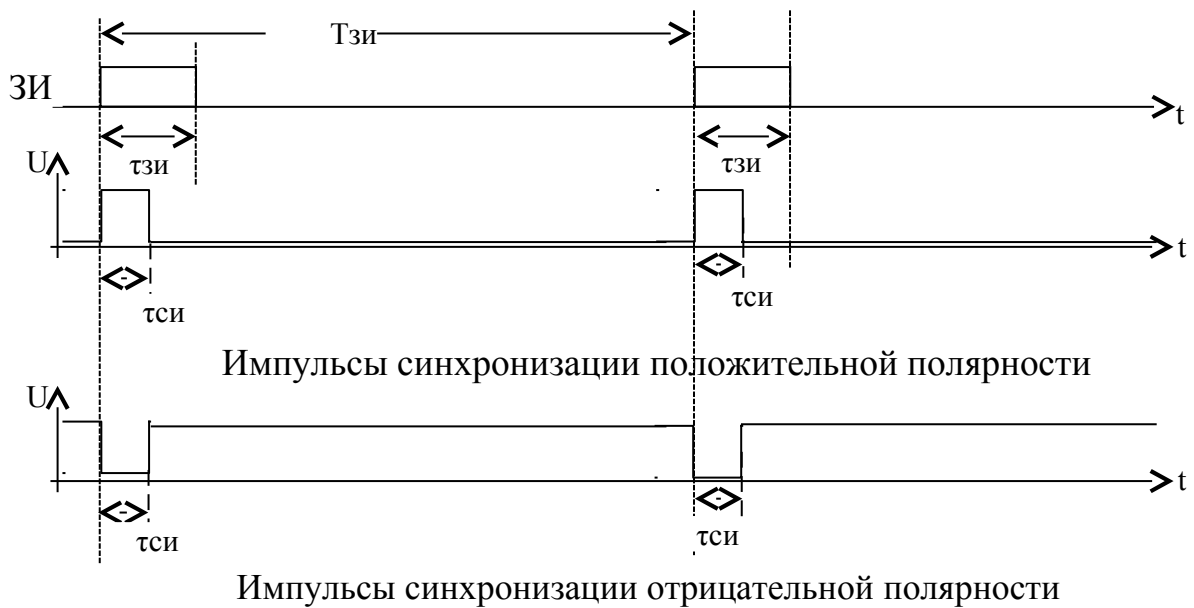


Рисунок 7. Формирование выходного импульса синхронизации

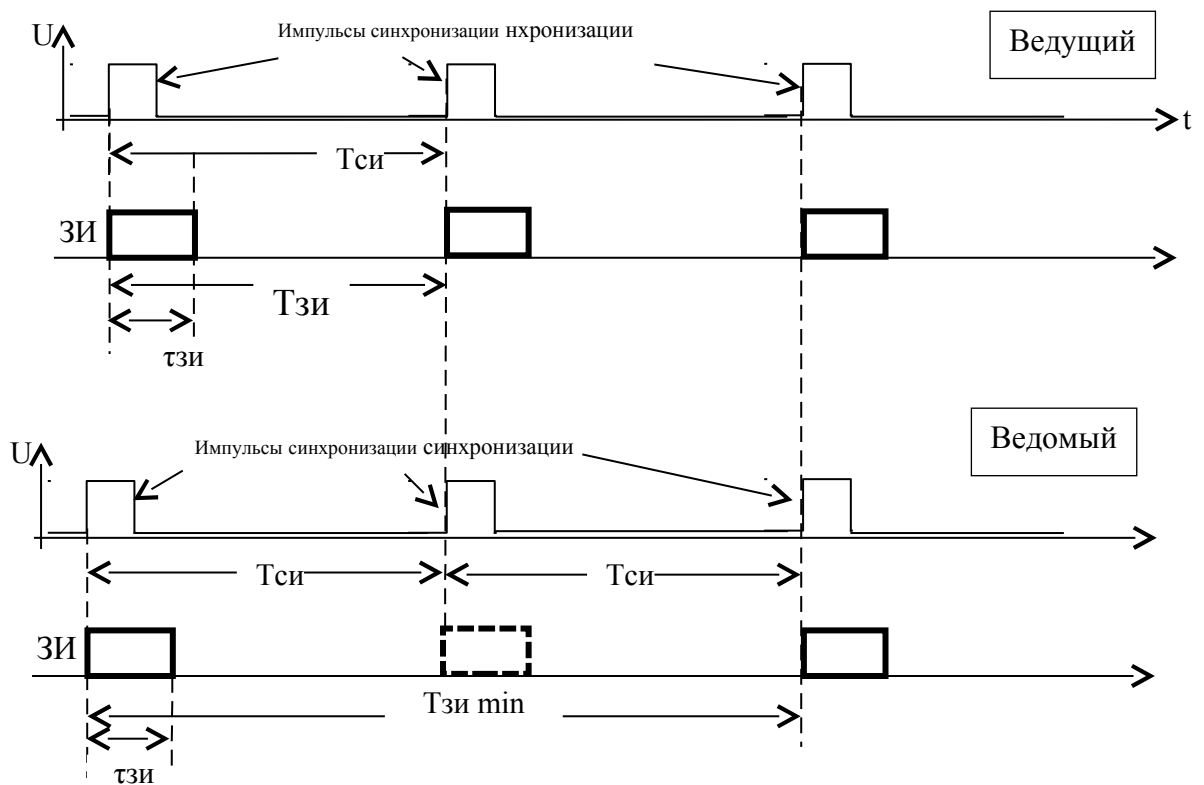


Рисунок 8. Контроль скважности СИ

2.4.4. ВАРУ

Эхо-сигналы обратного рассеивания по-разному затухают в зависимости от пройденной ими дистанции до морского дна и обратно. В результате затухания и рассеивания эти эхо-сигналы на несколько порядков меньше, чем исходный – излученный сигнал. Для волны от сферического источника это затухание изменяется по обратному квадратичному закону от расстояния до цели, и таким образом, будет различным для каждого эхо-сигнала. Поэтому для компенсации затухания сигнала применяется ВАРУ. В самом упрощенном случае используется алгоритм автоматического или полуавтоматического ВАРУ – для усиления каждого эхо-сигнала в соответствии с временем его прихода. Однако необходимо заметить, что алгоритм ВАРУ не учитывает вариаций характеристик отражающей способности морского дна. Более опытные пользователи комплекса используют алгоритмы ВАРУ

прямолинейные или экспоненциальные. Какой алгоритм ВАРУ использовать, задает пользователь с помощью программы HyScan.

2.4.5. Формирование акустического изображения

Отраженный сигнал принимается со всех направлений внутри луча ГБО. Для каждого интервала дальности (равноудаленной точки внутри луча относительно его начала) отраженный сигнал со всех направлений суммируется. ГБО не различает объекты, отраженный сигнал от которых придет с равноудаленной дистанции – эти объекты на АИ сольются в одну точку (будут визуально совмещены).

Достоверное изображение дна будет сформировано при условии, что отраженный сигнал от каждой точки дна вдоль луча будет приходиться с задержкой.

Рассмотрим пример формирования строки АИ левого и правого борта ([Рисунок 8](#)):

Точка 1: левый борт – отражение от толщи воды (слабый сигнал), правый борт - отражение от объекта в толще воды (сильный сигнал).

Точка 2: левый борт – отражение от толщи воды (слабый сигнал), правый борт - отражение от объекта в толще воды (сильный сигнал).

Точка 3: левый и правый борт – отражение только от толщи воды (слабый сигнал).

Точка 4: левый борт – отражение от объекта в толще воды (сильный сигнал), правый борт - отражение от толщи воды (слабый сигнал).

Точка 5: левый и правый борт – отражение только от толщи воды (слабый сигнал).

Точка 6: левый борт – отражение от объекта в толще воды и от дна (сильный сигнал), правый борт - отражение от дна (сильный сигнал).

Точка 7: левый борт – отражение от дна (сильный сигнал), правый борт - отражение от дна (сильный сигнал).

Гидролокатор бокового обзора Н5s(е)3 Руководство по технической эксплуатации

Точка 8: левый борт – отражение от дна (сильный сигнал), правый борт - отражение от дна (сильный сигнал).

Точка 9: левый борт – отражение от дна (сильный сигнал), правый борт - отражение от дна (сильный сигнал).

Точка 10: левый борт – отражение от дна (сильный сигнал), правый борт - отражение от дна (сильный сигнал).

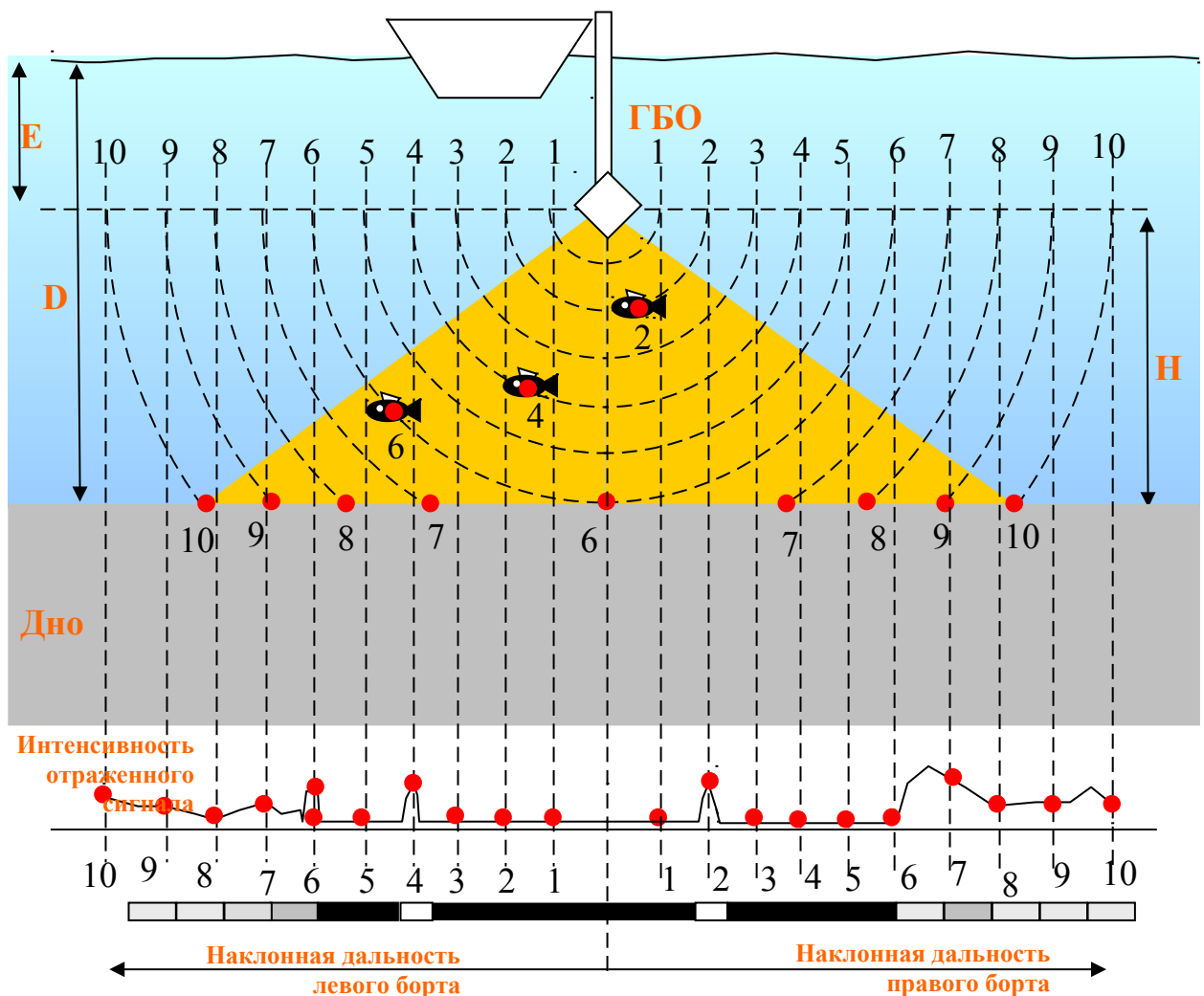


Рисунок 9. Формирование АИ

Отраженный сигнал от дна придет в точке 6 (минимальное расстояние от ГБО до дна при условии ровного дна).

В точках 1-5 отражение от толщи воды минимально, поэтому на АИ этот участок будет выглядеть темным. В точке 2 с левого борта отраженный сигнал

от объекта будет выше, чем сигнал от толщи воды, поэтому на АИ этот участок будет более ярким.

Отражение от объекта в точке 6 с левого борта совпадет с первым отражением от дна. Точка 6 на АИ отражает высоту ГБО над дном Н и называется точкой дна (иногда она еще называется точкой первого вхождения). Изображение в этой точке переходит от темного (толща воды) к более светлому (отражение от дна).

В точках 7-10 отражение будет приходиться от участков дна с разной интенсивностью, поэтому на АИ эти участки будут отображаться с различной яркостью.

При движении судна последовательные точки дна образуют на АИ линию границы толщи воды и дна, образуя линию дна (линия вступления дна).

Точки 1-10 отражают увеличение дальности внутри луча, образуя наклонную дальность.

Получаемое АИ является сырым и содержит геометрические искажения. Из-за геометрии, одинаковые расстояния между точками на дне будут отображаться в разные расстояния на АИ.

Глубина (D) – расстояние от поверхности воды до дна определяется суммой высоты антенны ГБО над дном (H) и величиной заглубления антенны ГБО относительно поверхности воды (E):

$$D = H + E$$

Интерпретация исходного АИ строится на следующих гипотезах:

- звуковой луч распространяется прямолинейно;
- дно является сравнительно ровным;
- скорость звука в воде одинакова для всех глубин;
- судно с ГБО движется равномерно и прямолинейно.

Необходимо помнить, что гипотезы, используемые при интерпретации, не всегда выполняются, что приводит к искажению АИ, появлению артефактов.

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

При интерпретации изображения большую роль играет полученное изображение тени объекта.

Наличие и положение тени помогает определить, возвышается ли объект над дном (возвышение) или находится ниже уровня дна (углубление, яма).

Исходя из геометрических соображений метода бокового обзора один и тот же объект, находящийся на разном расстоянии от ГБО, дает различную длину тени.

В зависимости от геометрии и отражающей способности объекта, облучение с разных сторон и под разными углами может давать различный коэффициент отражения (и соответственно, яркость).

АИ содержит следующие основные элементы ([Рисунок 9](#)):

- Толща воды
- Линия дна
- Акустические тени
- Объекты
- Изгибы рельефа (кромки), ямы

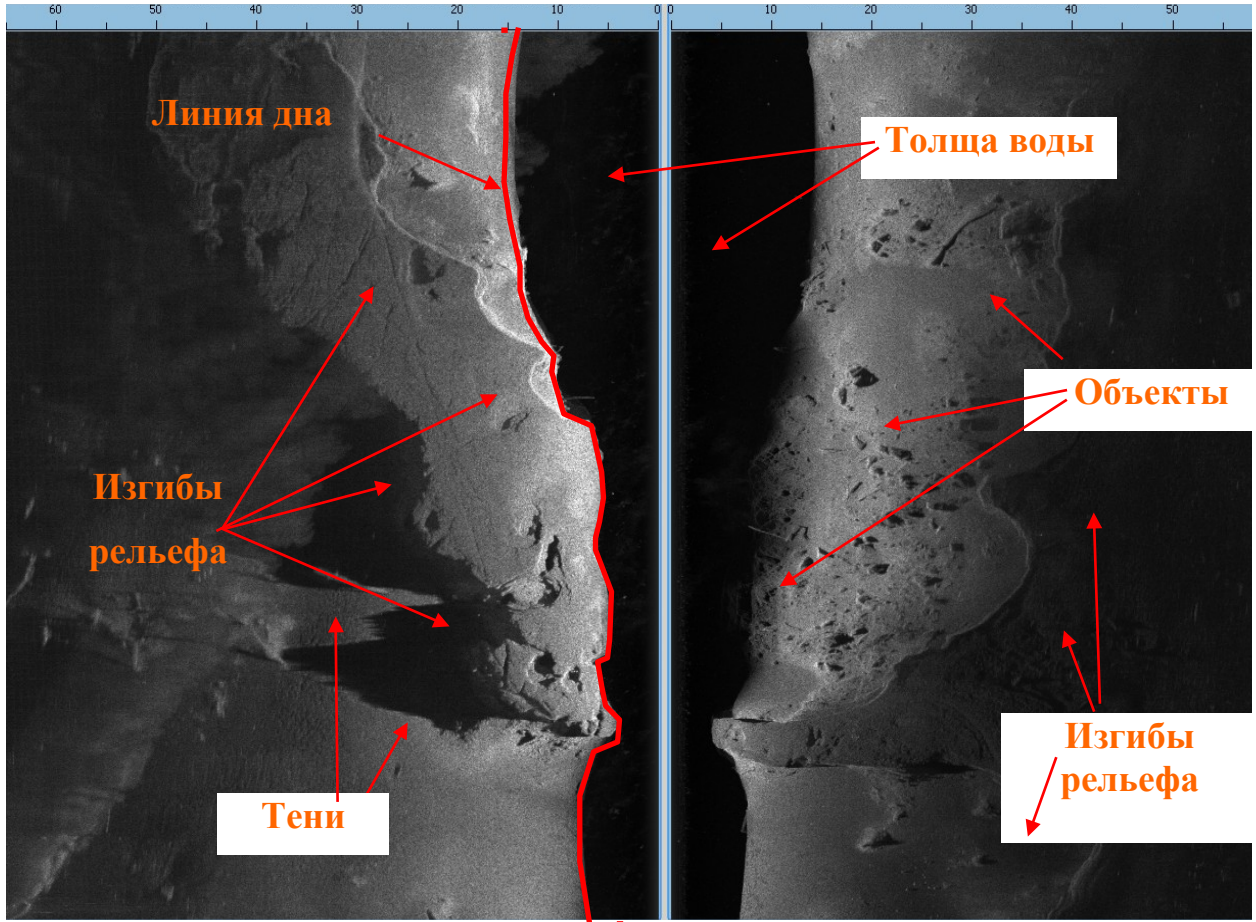


Рисунок 10. Элементы АИ ГБО

АИ может быть искажено вследствие различных факторов, такие искажения называются артефактами. Наличие артефактов может приводить к неверной интерпретации и искажению результата.

Изображение толщи воды представляет из себя темный участок в начале дистанции.

В толще воды могут появляться более светлые изображения объектов, находящихся в толще воды (рыбы, инверсионный след, взвеси и т.д.).

Линия дна является границей между толщиной воды и дном. Тени появляются вследствие понижения глубины вдоль луча ГБО. По величине тени можно судить о перепаде высоты (изменении глубины). Объекты появляются на АИ в виде участков изображения с отличной от фона яркостью, как правило, имеющих тень. Объект виден, если его яркость отличается от яркости фона или он имеет тень. О типе объекта можно судить

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

по геометрии участка его изображения и/или по геометрии изображения его тени. Изгибы рельефа (кромки) появляются вследствие изменения глубины вдоль луча ГБО. Достоверное определение глубины для ГБО возможно только вдоль траектории движения судна по изображению линии дна.

2.4.6. Работа эхолота

В основу работы Эл положен косвенный метод измерения расстояний.

Эл измеряет время (задержку), прошедшее между излучением ЗИ и моментом прихода отраженного от дна сигнала.

Расстояние до дна вычисляется программно путем умножения измеренной задержки на известную скорость распространения звука в воде. По умолчанию, скорость распространения звука в воде считается равной 1500 м/с (при прохождении сигнала до на и обратно).

В качестве значения глубины берется вычисленное значение расстояния до дна с учетом поправок за заглубление антенны Эл относительно уровня воды.

АИ, формируемое Эл, отображается в программе HyScan и содержит следующие основные элементы (Рисунок 11):

- Толща воды
- Дно (первое отражение)
- Линия дна
- Второе и последующие отражения

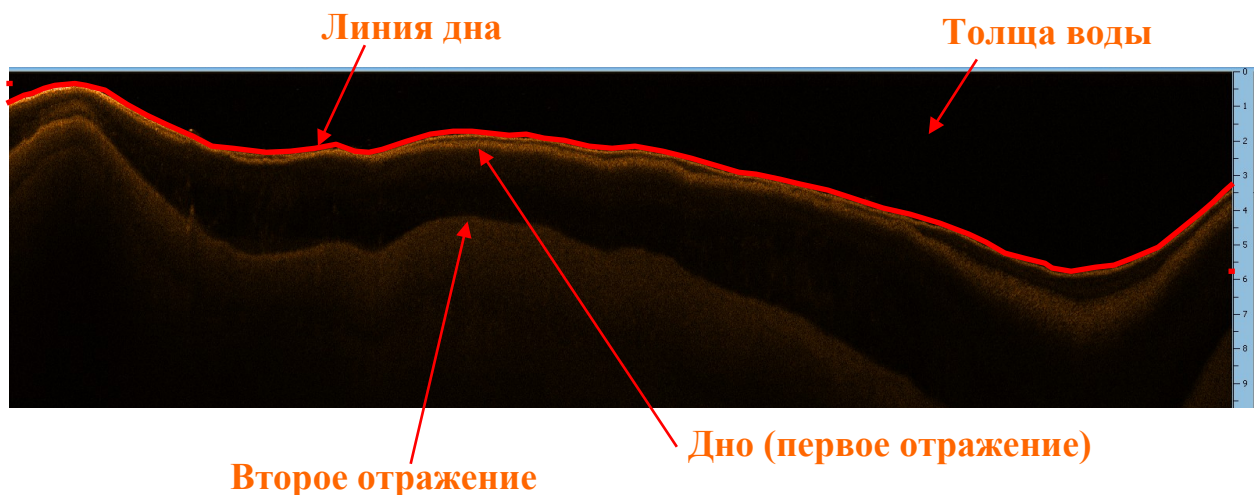


Рисунок 11. Элементы АИ Эл

Изображение толщи воды представляет из себя темный участок в начале дистанции. В толще воды могут появляться более светлые изображения объектов, находящихся в толще воды (рыбы, инверсионный след, взвеси и т.д.).

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

Для каждого зондирования, программа вычисляет точку начала дна (первого отражения). При движении судна последовательные точки дна образуют на АИ линию границы толщи воды и дна, образуя линию дна (линия вступления дна).

АИ может быть искажено вследствие различных факторов, такие искажения называются артефактами. Наличие артефактов может приводить к неверной интерпретации и искажению результата измерения глубины.

Точность измерения глубины зависит от:

- точности выделения линии дна
- точности измерения скорости звука в воде (профиля скорости звука)

Контроль вычисления глубины Эл выполняется оператором. При необходимости, линия дна, выделяемая Эл, может быть откорректирована Оператором вручную.

2.4.7. Размещение ГБО

ГБО может устанавливаться на любых судах. Возможна мобильная (съёмная) или стационарная установка моноблока на судне (Рисунок 12).

Наибольшее внимание необходимо уделить выбору места установки и крепления моноблока на судне, что влияет на качество работы ГБО. Типовые варианты крепления моноблока с использованием штанги - Приложение Г. При использовании варианта крепления пользователя следует соблюдать следующие рекомендации:

- выбирайте точки крепления в местах с наименьшей амплитудой качки;
- рекомендуется обеспечивать два варианта устойчивого положения крепления: рабочее – вертикальное, походное (нерабочее). В рабочем положении моноблок должен быть погружен в воду так, чтобы он не выскакивал из воды при качке. Походное положение предназначено для перехода судна из точки в точку (швартовка) без выполнения

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

- съемки. Желательно, чтобы был возможен оперативный переход из походного положения в рабочее и обратно;
- при установке на штангу корпус моноблока не должен касаться корпуса плавсредства для предотвращения передачи вибраций последнего на моноблок;
 - необходимо размещать моноблок как можно дальше от гребных винтов (двигателей) и ближе к центру судна;
 - крепление должно обеспечивать горизонтальность моноблока в рабочем положении при ровном положении судна, продольная ось моноблока должна быть параллельна продольной оси судна;
 - страхуйте крепление моноблока фалами на случай отрыва;
 - обязательно надежно отбортуйте кабели с шагом 20-30 см;
 - в рабочем положении моноблок должен быть полностью погружен в воду. Глубина погружения определяется конкретными условиями съемки и может лежать в пределах от 25 см до 150 см. Рекомендуемое заглубление моноблока - не менее 30 см. При работах на мелководье не допускается заглубление моноблока ниже киля плавсредства, во избежание непреднамеренного касания моноблоком дна. Однако глубина погружения не должна быть столь малой, чтобы моноблок мог выскакивать из воды на ходу при качке судна;
 - допускается крепление моноблока к килю или корпусу судна, при этом не должно быть акустических теней. Отражения от днища или бортов судна могут вызвать возникновение зеркального или многоконтурного изображения. Крепление моноблока к днищу или килю должно быть таким, чтобы при обтекании водой корпуса моноблока не образовывалось завихрений и кавитации.

Гидролокатор бокового обзора Н5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

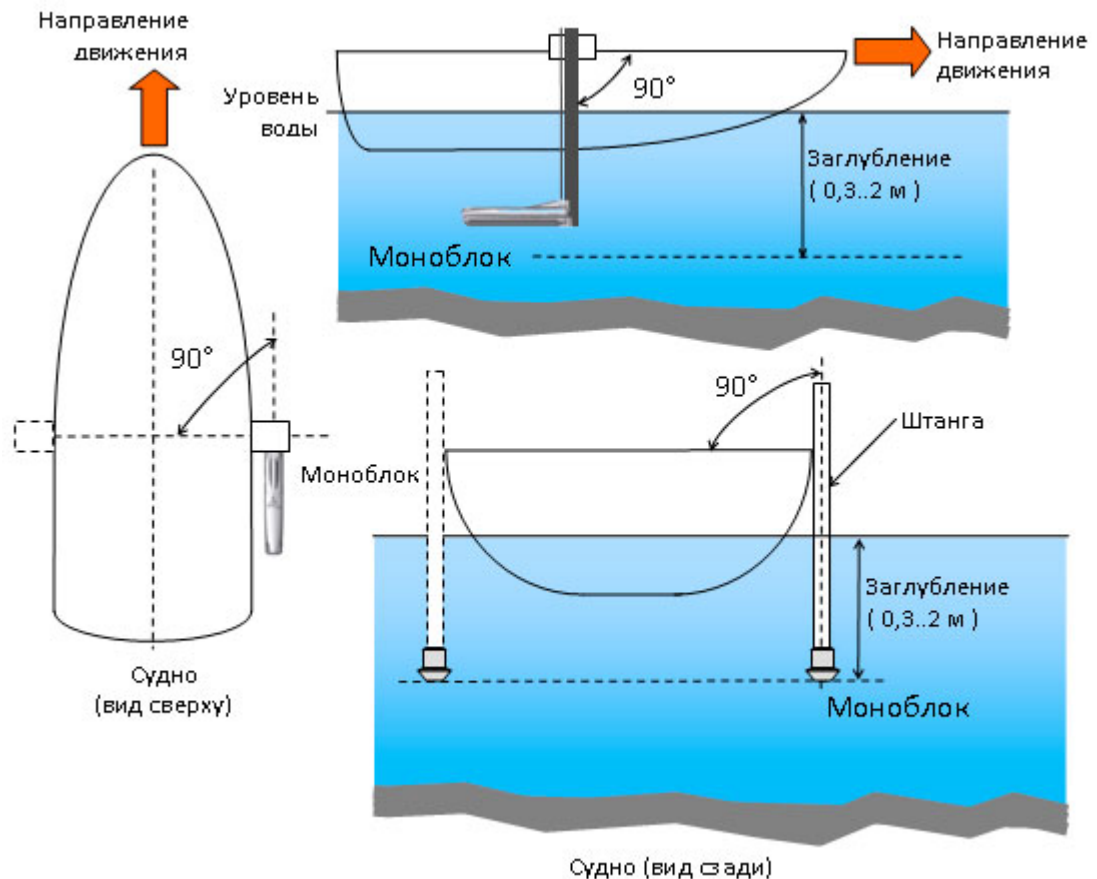


Рисунок 12. Размещение на судне

2.4.8. Выполнение съемки

В зависимости от поставленной цели и решения конкретной задачи различают следующие виды съемки:

- обзорная съемка;
- поисковая съемка;
- эхолотный промер;
- эхолотный промер с инструментальной оценкой.

Независимо от вида съемки, можно выделить три основных этапа съемки: подготовка, сбор и обработка данных.

С технической точки зрения (организационно-коммерческие не рассматриваются) этап подготовки включает:

- планирование галсов;
- выбор ширины галсов;

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

- предварительное определение режимов съемки.

Рекомендации по планированию и выбору ширины галсов - Приложение А, Приложение Б. Режимы съемки (определение параметров ЗИ, выбор ВАРУ и т.д.) описаны в п.2.4.2, 2.4.4.

При сборе данных осуществляется непосредственная гидроакустическая площадная съемка с записью получаемых данных, происходит визуальная интерпретация данных и их первоначальный анализ. Во время сбора данных осуществляется:

- оперативная корректировка параметров съемки;
- ведение журналов меток, галсов;
- запись ГЛИ;
- контроль за скоростью и траекторией движения в соответствии с планированием галсов.

При сборе данных возможны следующие режимы работы комплекса:

- только ГБО (один или два борта) – для выполнения обзорной или поисковой съемки;
- только Эл – для выполнения эхолотного промера;
- ГБО (один или два борта) + Эл – для выполнения эхолотного промера с инструментальной оценкой.

Переключение режимов выполняется в программе HS.

Чем меньше объект поиска, тем меньше должна быть скорость движения. В общем случае, средняя скорость движения во время съемки обычно лежит в пределах от 1 до 10 узлов (0,5..5 м/с). При обнаружении объектов и больших углах крена и дифферента скорость также необходимо снижать.

По окончании сбора данных выполняется (при необходимости) обработка полученных данных. Первичная обработка данных съемки включает:

- анализ ГЛИ;
- создание файлов экспорта для более сложной обработки ГЛИ;

- создание отчетов (пример содержания отчета о съемке - Приложение В).

3. Использование по назначению

3.1. Эксплуатационные ограничения

Не допускается работа ГБО, если не выполняются следующие условия:

- температура окружающего воздуха от минус 10°C до плюс 40°C;
- температура воды от минус 10°C до плюс 30°C;

3.2. Подготовка к использованию

Перед началом работы:

- изучите раздел 2.4;
- вскройте упаковку комплекса;
- проверьте состояние и комплектацию согласно сопроводительным документам;
- установите угол раскрыва антенн левого и правого борта ();
- зарядите аккумулятор ГБО (см. п. 5.5);
- закрепите ГБО на судне с учетом рекомендаций п.2.4.7;
- отбортуйте кабель ГБО с помощью хомутов;
- установите на компьютере программу HuScan (здесь и далее см. РО на программу);
- установите необходимые настройки сетевого подключения ОС;
- подключите комплекс согласно схеме подключений (см. Приложение Ж);
- проверьте поступление данных от приемника навигации и других датчиков (если они используются) в соответствии с ЭД на датчики;
- проведите проверку работоспособности комплекса (см. п. 5.4)

После этого комплекс готов к работе.

3.3. Использование ГБО

Для использования ГБО:

- зарядите аккумулятор ГБО (см. п. 5.5);
- установите угол раскрыва антенн ГБО (см. Приложение Д) с учетом рекомендаций п.2.4.7;
- закрепите ГБО на судне с учетом рекомендаций п.2.4.7;
- отбортуйте кабель ГБО с помощью хомутов;
- подключите комплекс согласно схеме подключений (см. Приложение Ж);
- переведите штангу крепления ГБО в рабочее положение (опустите ГБО в воду);
- включите питание ГБО (см. 3.3.1);
- включите компьютер, дождитесь загрузки ОС;
- на компьютере запустите программу HyScan (здесь и далее см. РО на программу);
- создайте проект съемки или откройте существующий проект;
- задайте настройки проекта (при необходимости);
- установите подключение к ГБО;
- выполните съемку с учетом рекомендаций п.2.4.2, 2.4.4, 2.4.8;
- во время съемки контролируйте напряжение питания ГБО в программе HyScan или по состоянию индикатора (см. Приложение И)

По окончании съемки:

- завершите работу программы HyScan;
- завершите работу ОС, выключите компьютер;
- выключите питание ГБО (см. 3.3.2);
- разберите рабочее место;

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

- переведите штангу крепления ГБО в походное положение (вытащите ГБО из воды);
- опресните корпус ГБО (при работе в соленой воде);
- удалите с корпуса ГБО влагу;
- при необходимости зарядите аккумулятор ГБО (см. п. 5.5)

Возможные неисправности и способы их устранения описаны в п. 4. При возникновении неустранимой неисправности выслать ГБО на ремонт изготовителю с указаниями признаков выявленной неисправности.

3.3.1. Включение питания ГБО

Для включения питания необходимо:

- нажать кнопку в разветвителе на время не менее 2 с;
- убедиться, что индикатор кнопки отображает состояние **ОСТАНОВ** (см. Приложение И)

3.3.2. Выключение питания ГБО

Для выключения питания необходимо:

- нажать кнопку в разветвителе на время не менее 4 с;
- убедиться что индикатор кнопки отображает состояние **Выключено** (см. Приложение И)

Гидролокатор бокового обзора H5se3
Руководство по технической эксплуатации

4. Отыскание и устранение неисправности

| Неисправность | Возможные причины | Установление неисправного элемента | Устранение неисправности |
|--|--|---|---|
| Нет связи по интерфейсу управления с управляющей ЭВМ | отсутствие первичного питания для интерфейса Ethernet | замерить напряжение на ИП прозвонить линию питания | заменить ИП заменить кабель |
| | обрыв в линии связи | прозвонить линию связи | |
| | неисправна управляющая ЭВМ | | заменить ЭВМ |
| | неисправен комплекс | выполните проверку согласно п.5.4 | заменить комплекс |
| Изображение на обеих бортах отсутствует или темное изображение | мало усиление | | увеличьте усиление |
| | ГБО неправильно установлен | проверьте установку ГБО | выполните рекомендации по установке п. 2.4.7 |
| | приемоизлучающая поверхность антенн загрязнена или закрыта посторонним предметом | проверьте состояние антенн | проведите работы п. 5.3 |
| Изображение малоконтрастное | слишком большое усиление | | уменьшите усиление |
| | используется ЗИ с большой энергией | | используйте ЗИ с меньшей энергией (используйте тональный сигнал) |
| | не отрегулирована яркость или контрастность | | установите необходимую контрастность и яркость |
| Не идентифицируется линия дна или линия дна размыта | используется ЛЧМ сигнал при малых глубинах | | перейдите на ЛЧМ сигнал меньшей длительности или используйте тональный сигнал |
| | установлена дальность, которая меньше реальной глубины | | увеличьте дальность |

Гидролокатор бокового обзора H5se3
Руководство по технической эксплуатации

| Неисправность | Возможные причины | Установление неисправного элемента | Устранение неисправности |
|---|---|---|--|
| Периодические помехи (полосы) на акустическом изображении | проникновение излучения от других гидроакустических комплексов (эхолотов), работающих на близкой с Вашим комплексом частоте | убедитесь, что рядом нет других судов, использующих гидроакустические приборы | при наличии на Вашем судне других гидроакустических приборов выполните синхронизацию |
| | электрическая наводка от адаптера компьютера | проверьте влияние адаптера компьютера на работу комплекса | заменить адаптер питания |
| Акустическое изображение с переотражением | используется ЗИ с большой энергией на малых глубинах | | используйте ЗИ с меньшей энергией (используйте тональный сигнал) |
| | антенна неправильно установлена | проверьте установку антенн | выполните рекомендации п.2.4.7 |
| Малая полоса обзора | используется ЗИ с малой энергией | | используйте ЗИ с большей энергией (ЛЧМ сигнал) |
| | недостаточное конечное усиление при использовании ВАРУ | | проверьте настройки ВАРУ |
| Различная полоса обзора на левом и правом борту | дно имеет уклон | | |
| | ГБО неправильно установлен | проверьте установку моноблока | выполните рекомендации п.2.4.7 |
| Различная яркость (контрастность) изображения на левом и правом борту | используются различные энергии сигнала (режимы) для бортов | | установите одинаковые (близкие) режимы работы для обоих бортов |
| | различные установки усиления, яркости, контраста для бортов | | отрегулируйте усиление, яркость, контрастность |
| Изображение на одном из бортов отсутствует или темное | используются различные энергии сигнала (режимы) для бортов | | установите одинаковые (близкие) режимы работы для обоих бортов |
| | различные установки усиления, яркости, контраста для бортов | | отрегулируйте усиление, яркость, контрастность |

Гидролокатор бокового обзора H5se3
Руководство по технической эксплуатации

| Неисправность | Возможные причины | Установление неисправного элемента | Устранение неисправности |
|--|---|---|--|
| | приемоизлучающая поверхность антенн загрязнена или закрыта посторонним предметом | проверьте состояние антенн | проведите работы п. 5.3 |
| Возникновение помех (полос), большой уровень шумов на акустическом изображении | электромагнитная наводка от источника питания внешнего абонента или самого абонента | | удалите источник питания абонента и (или) сам абонент на максимально возможное расстояние от моноблока |

5. Технология обслуживания

В целях обеспечения постоянной исправности и готовности ГБО 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 ГБО относится к классу защиты 3 ГОСТ Р 51350-99. В ГБО 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 моноблока, кабелей; состояния надписей;
- удаление пыли и влаги с внешних поверхностей;
- установка угла раскрыва антенн ГБО (см. Приложение Д);

5.2.2. Периодическое технического обслуживание

Формы периодического ТО - Таблица 3.

Гидролокатор бокового обзора H5se3
Руководство по технической эксплуатации

Таблица 3 - Периодические формы технического обслуживания

| Пункт РО | 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 без погружения в воду (ТК2) | По мере необходимости при работе |
| 5.5 | Зарядка встроенного аккумулятора (ТК3) | По мере необходимости при работе; 3 месяца ± 1 неделя при хранении |
| | Замена встроенного аккумулятора. Замена резиновых прокладок, проверка герметизации. Проверка СВДПО (при наличии). | 2 года ± 1 месяц или при необходимости. Выполняется на предприятии-изготовителе |

Гидролокатор бокового обзора Н5se3
Руководство по технической эксплуатации

5.3. ТК1. Очистка наружных поверхностей от грязи

| | | | |
|---|---|--|----------|
| К РО № _____ | Технологическая карта 1 | НА СТРАНИЦАХ <u>1</u> | |
| К РО № _____ | НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ <u>Очистка наружных поверхностей от грязи.</u> | ТРУДОЕМКОСТЬ <u>0,5</u> чел.ч | |
| Содержание операции и технические требования (ТТ) | | Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ | Контроль |
| 1 Отключите кабель. 2 Переведите комплекс в нерабочее положение. 3 Провести чистку мыльной водой с использованием кисти. 4 Промыть контакты соединителя, используя кисточку и спирт. | | | |
| Контрольно-проверочная аппаратура | Инструмент и приспособления | Расходуемые материалы | |
| | Кисточка макловица типа КМА 135 по ГОСТ 10597-87 Кисточка филеночная типа КФК 8 по ГОСТ 10597-87 | Спирт этиловый технический марки А ГОСТ 1799-78 Мыло хозяйственное III категории по ГОСТ 30266-95 | |

ВНИМАНИЕ. Пластиковый корпус комплекса подвержен 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.).

Гидролокатор бокового обзора H5se3
Руководство по технической эксплуатации

5.4. ТК2. Проверка работоспособности без погружения в воду

| | | | |
|--|---|---|----------|
| К РО № _____ | Технологическая карта 2 | НА СТРАНИЦАХ 1 | |
| К РО № _____ | НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ <u>Проверка работоспособности без погружения в воду</u> | ТРУДОЕМКОСТЬ 0,5 чел.ч | |
| Содержание операции и технические требования (ТТ) | | Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ | Контроль |
| <ol style="list-style-type: none"> 1 Подключить управляющую ЭВМ и питание к комплексу. 2 Установить программу «HyScan» (далее программа) согласно ИВИЮТ.00221-01 34 01 РО 3 Запустить программу, убедиться в успешной загрузке программы. 4 Включить питание комплекса. 5 С помощью программы выполнить подключение к комплексу и убедиться в успешном окончании инициализации. 6 С помощью программы запустить технологический режим «Сухая поверка» 7 Рукой, интенсивно, слегка надавливая, последовательно потереть рабочие поверхности антенн правого и левого бортов, эхолота; при воздействии на каждую антенну наблюдать сигнал в соответствующем канале на экране монитора компьютера. Сигнал должен уверенно обнаруживаться. 8 Остановить режим «Сухая поверка». 9 Выключить питание моноблока | | | |

Гидролокатор бокового обзора H5se3
Руководство по технической эксплуатации

| | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Контрольно-проверочная аппаратура | Инструмент и приспособления | Расходуемые материалы |
| Управляющая ЭВМ | ПО «HyScan» | |

5.5. ТКЗ. Заряд встроенного аккумулятора

| | | | |
|---|---|---|----------|
| К РО № | Технологическая карта 3 | НА СТРАНИЦАХ 1-2 | |
| К РО № | НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ <u>Заряд встроенного аккумулятора</u> | ТРУДОЕМКОСТЬ 4,0 чел.ч | |
| Содержание операции и технические требования (ТТ) | | Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ | Контроль |
| <p>1 . Выключите ГБО, питание ЗУ</p> <p>2 . Соберите рабочее место (см. рисунок ниже), включите ЗУ в сеть</p> | | | |
| Схема рабочего места при использовании PWR010-3 | | | |

Гидролокатор бокового обзора H5se3 Руководство по технической эксплуатации

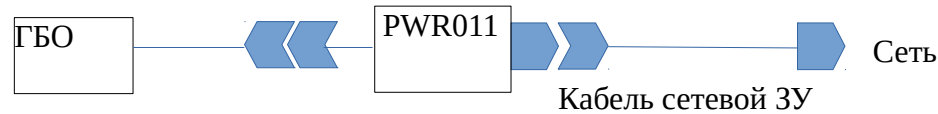


Схема рабочего места при использовании PWR011

- 3 . Убедитесь, что на ЗУ светится индикатор красного цвета (идет зарядка). Периодически контролируйте температуру корпуса ГБО, он не должен
- 4 . Дождитесь окончания заряда (цвет свечения индикатора на ЗУ сменится на зеленый). После этого оставьте ЗУ включенным на время не менее 20 минут.
- 5 . Выключите питание ЗУ, разберите рабочее место

ПРИМЕЧАНИЯ.

- 1) Температура окружающего воздуха при заряде должна находиться в пределах, указанных в п. 2.3
- 2) Во время заряда корпус ГБО и ЗУ могут немного нагреваться, что не является неисправностью.
- 3) По окончании заряда ЗУ можно оставить включенным и подключенным к ГБО на длительное время.
- 4) Если процесс заряда не завершился за время 4 часа, это может свидетельствовать о неисправности аккумулятора. Необходимо заменить аккумулятор

Контрольно-проверочная аппаратура

Инструмент и приспособления

Расходуемые материалы

Гидролокатор бокового обзора H5se3
Руководство по технической эксплуатации

| | | |
|--|--|--|
| | Устройство зарядное PWR010-3 или PWR011 с сетевым кабелем (из базового комплекта поставки) | |
| | Разветвитель кабельный CPL002 при использовании PWR010-3 (из базового комплекта поставки) | |

6. Текущий ремонт

Текущий ремонт выполняется на предприятии-изготовителе.

Возможна замена составных частей базового комплекта из ЗИП силами потребителя.

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

7. Хранение

До установки на судно ГБО должен храниться в упакованном виде в складском помещении по группе условий хранения 1Л по ГОСТ 15150. Воздух складского помещения не должен содержать агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию.

По окончании использования ГБО должен быть снят с судна и храниться в условиях, оговоренных выше.

Перед передачей на хранение необходимо зарядить встроенный в ГБО аккумулятор (см. 5.5).

Во время длительного хранения необходимо периодически заряжать встроенный в ГБО аккумулятор (см. 5.2.2).

8. Транспортирование

ГБО в упаковке транспортируется в закрытом транспорте с предельными условиями при транспортировании, указанными в п. 2.3.

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

При погрузке, перевозке, выгрузке ЗАПРЕЩАЕТСЯ бросать и кантовать упаковку с ГБО.

ПРИМЕЧАНИЕ. Перед длительным транспортированием необходимо зарядить встроенный в ГБО аккумулятор (см. 5.5).

9. Утилизация

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

ГБО по безопасности соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.01.

ГБО, выработавший срок службы или вышедший из строя и не подлежащий восстановлению, после списания должен быть утилизирован Потребителем с соблюдением следующих правил:

- аккумулятор должен быть утилизирован в соответствии с правилами утилизации Li-ion аккумуляторов

10. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие ГБО требованиям ИВЮТ.416219.001ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации ГБО – 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки ГБО Потребителю.

ГБО, у которых обнаруживаются несоответствия требованиям ТУ во время гарантийного срока, безвозмездно заменяются или ремонтируются предприятием-изготовителем.

По всем вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания обращайтесь к изготовителю (см. п. 11).

11. Предприятие-изготовитель

Научно-производственная фирма “Экран”

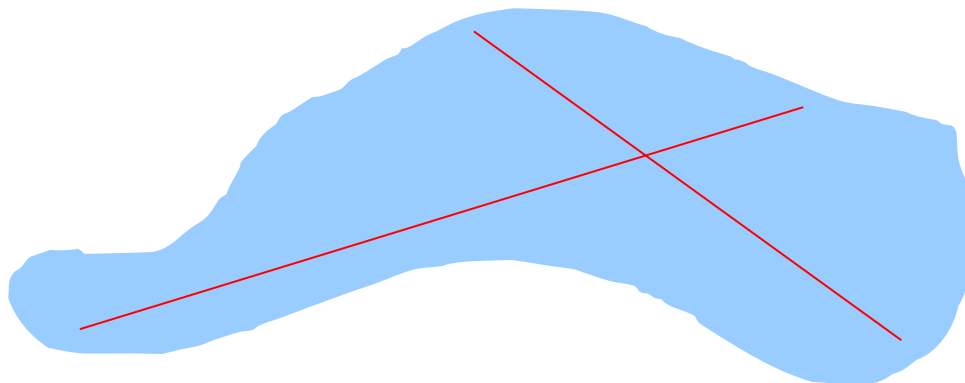
Россия, Московская область, г.Жуковский

Сайт: www.hydrasonars.ru, E-mail: support@hydrasonars.ru

Почтовый адрес и контактный телефон указаны на сайте.

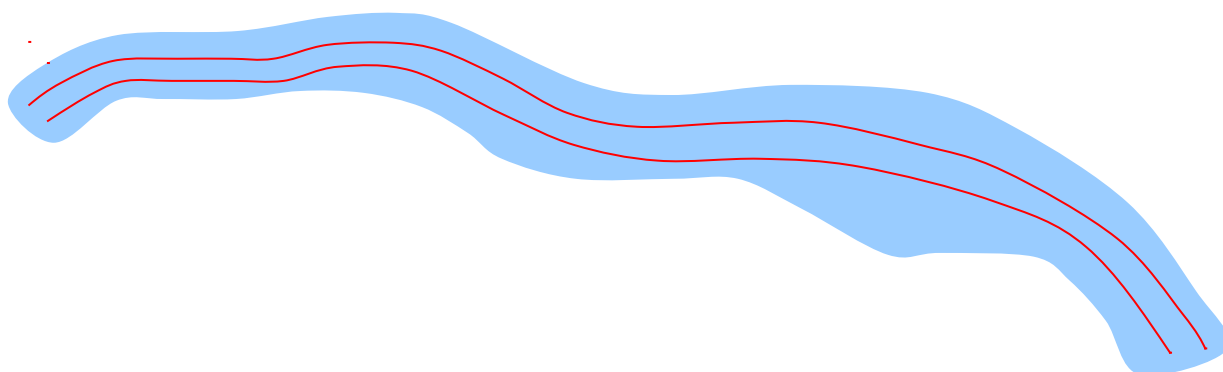
Приложение А (рекомендуемое). Планирование галсов

Ниже приведены примеры прокладки галсов при решении различных задач.



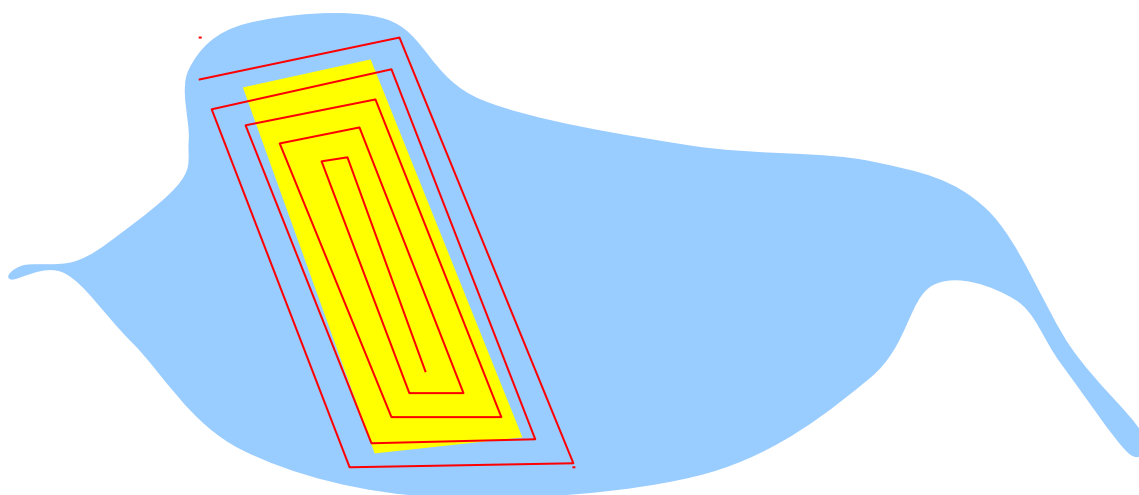
Пример двух секущих галсов для оценки глубин неизвестной акватории

При работе на реках рекомендуется прокладывать галсы вдоль русла реки (по течению или против течения). Если река не широкая, бывает достаточно одного галса, выполненного примерно по центру русла реки.

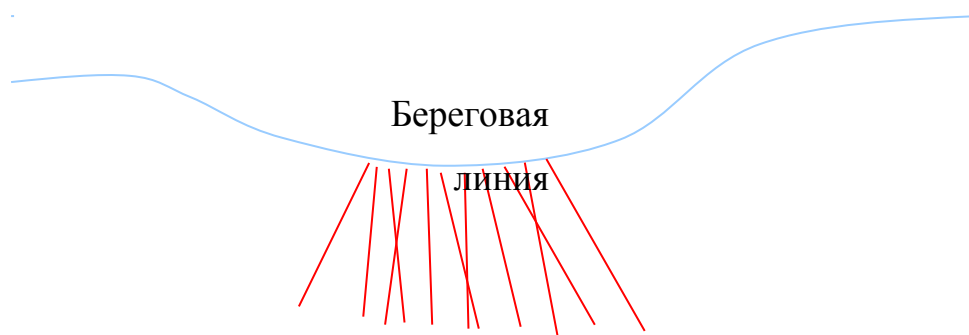


Прокладка галсов вдоль русла реки

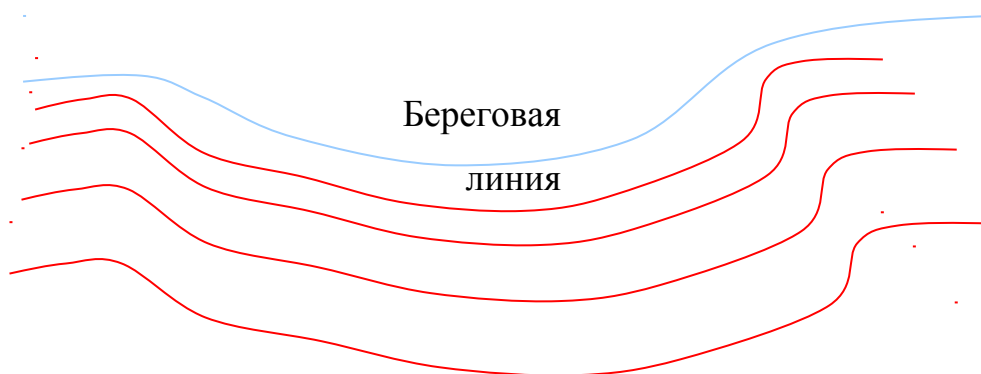
Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3
Руководство по технической эксплуатации



Пример прокладки галсов при поиске объекта (желтым цветом обозначен примерный район возможного нахождения объекта)



Пример прокладки галсов перпендикулярно изобатам

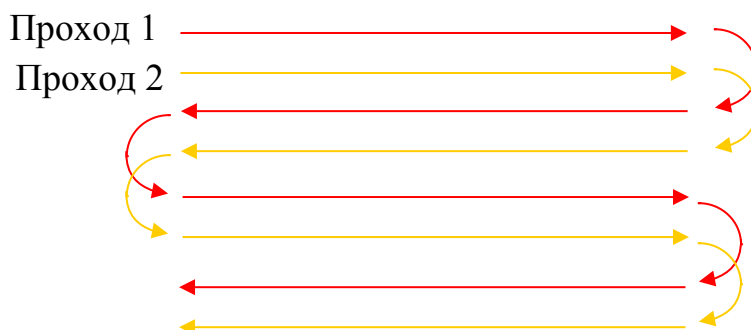


Пример прокладки галсов параллельно изобатам.

Ниже приведен пример выполнения двух независимых съемок с параллельным направлением галсов. Галсы второй съемки проходят между

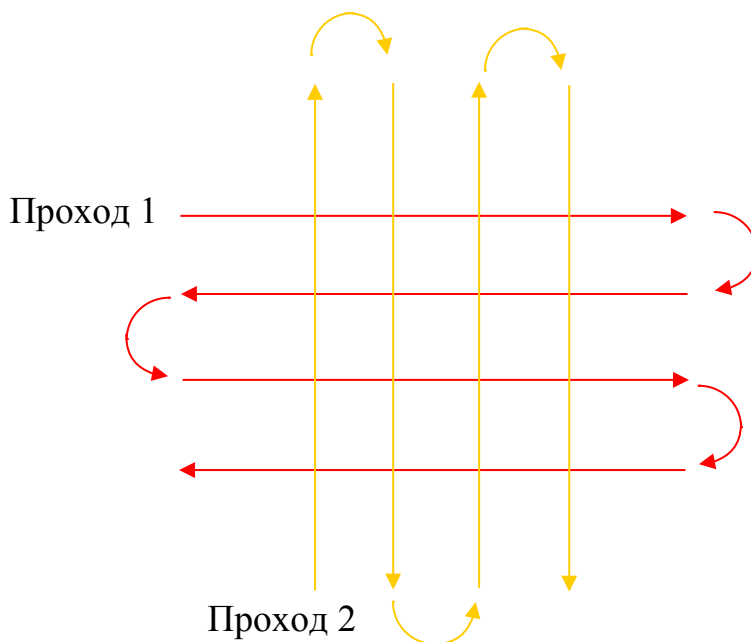
Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

галсами первой съемки. Это позволяет выполнить “освещение” одного и того же участка дна под разными углами при каждом проходе.



Пример параллельных галсов двух независимых съемок

Ниже приведен пример выполнения двух независимых съемок с ортогональным направлением галсов. Это позволяет выполнить “освещение” дна с двух взаимно-перпендикулярных направлений.



Пример ортогональных галсов двух независимых съемок

Приложение Б (рекомендуемое). Выбор ширины галсов

Покрытие дна акустической энергией является функцией размера пятна облучения (диаграммы направленности антенны ГБО), частоты зондирований, величины углов крена и дифферента. Для достижения полного покрытия необходимо, чтобы облучаемые области последовательных зондирований перекрывались так, чтобы каждая точка дна облучалась хотя бы одним зондированием. Для задач поиска рекомендуется, чтобы объект облучался минимум тремя последовательными зондированиями.

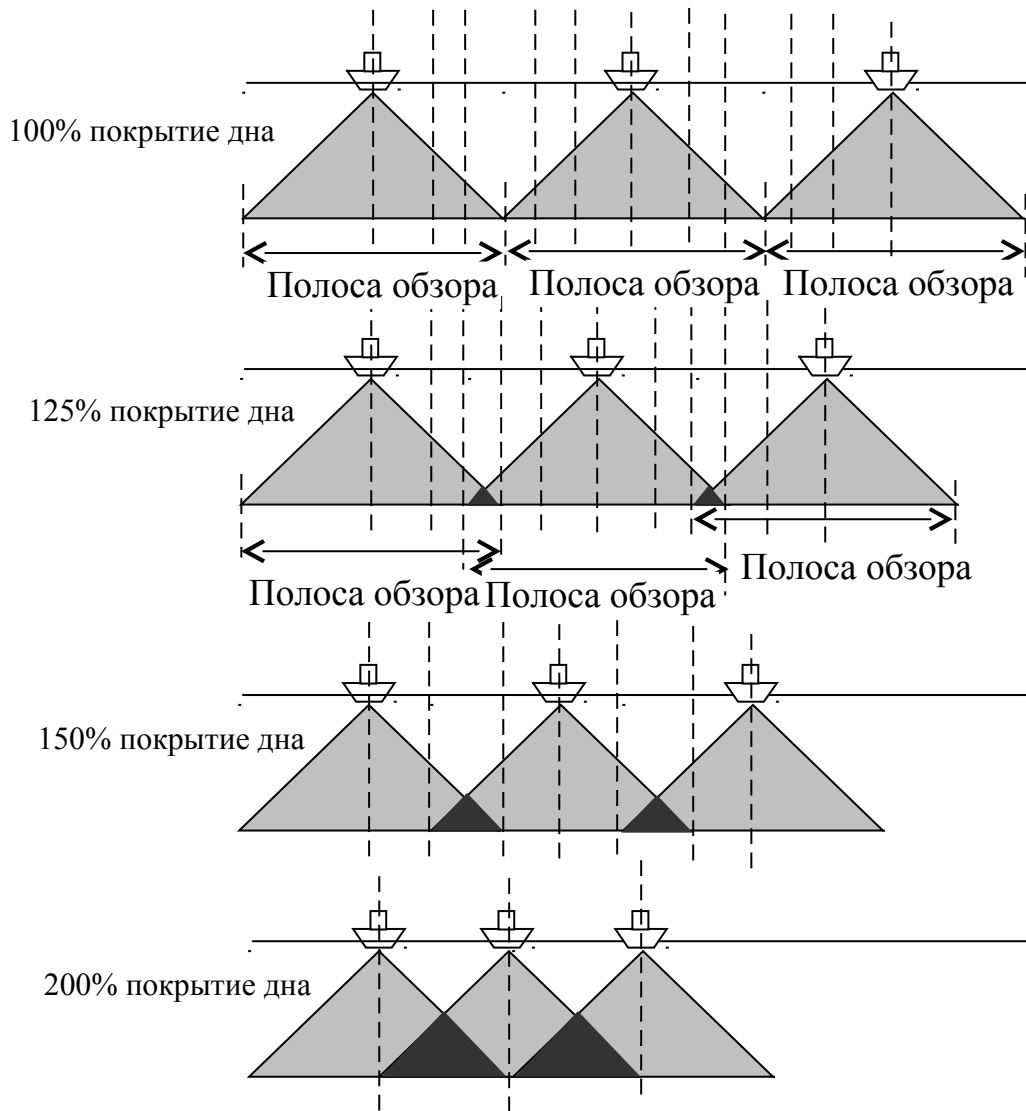
Практический опыт показывает, что объект может быть опознан в случае, если пятно облучения от одного зондирования покрывает его на 70% или более.

Суммарная полоса обзора ГБО достигает 20 глубин (в зависимости от гидрологии, диаграммы направленности и угла установки антенны ГБО), но для поиска рекомендуется использовать полосу до 7..8 глубин. При крене эффективная полоса обзора уменьшается, поэтому с учетом крена рекомендуемая полоса обзора снижается до 5..6 глубин.

Степень покрытия определяет величину перекрытия смежных полос съемки (см. рисунок ниже). Степень 100% покрытия не обеспечивает перекрытия смежных полос (межгалсовое расстояние = полосе обзора). При покрытии 125% обеспечивается перекрытие полос в 25% (межгалсовое расстояние = 7/8 полосы обзора), при покрытии 150% - перекрытие полос на 50% (межгалсовое расстояние = 3/4 полосы обзора), при покрытии 200% - перекрытие полос на 100% (двойное перекрытие, межгалсовое расстояние = 1/2 полосы обзора) и т.д.

При 100% перекрытии полос бокового обзора сплошное акустическое изображение (мозаика) поверхности дна изучаемой площади может быть получено из полос обзора по каждому из бортов в отдельности. Степень покрытия более 200% обычно не используется.

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3
Руководство по технической эксплуатации



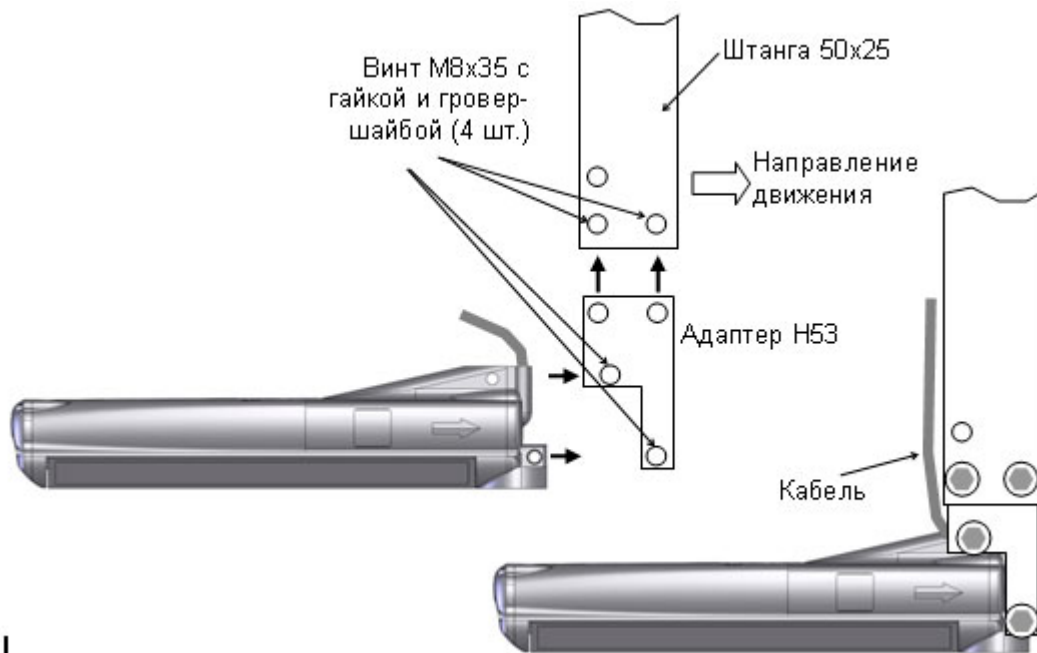
Степень покрытия дна

Приложение В (рекомендуемое). Отчет о выполнении поисковой съемки

При выполнении поисковых работ основной задачей ставится обнаружение целей на дне, поэтому отчет должен содержать:

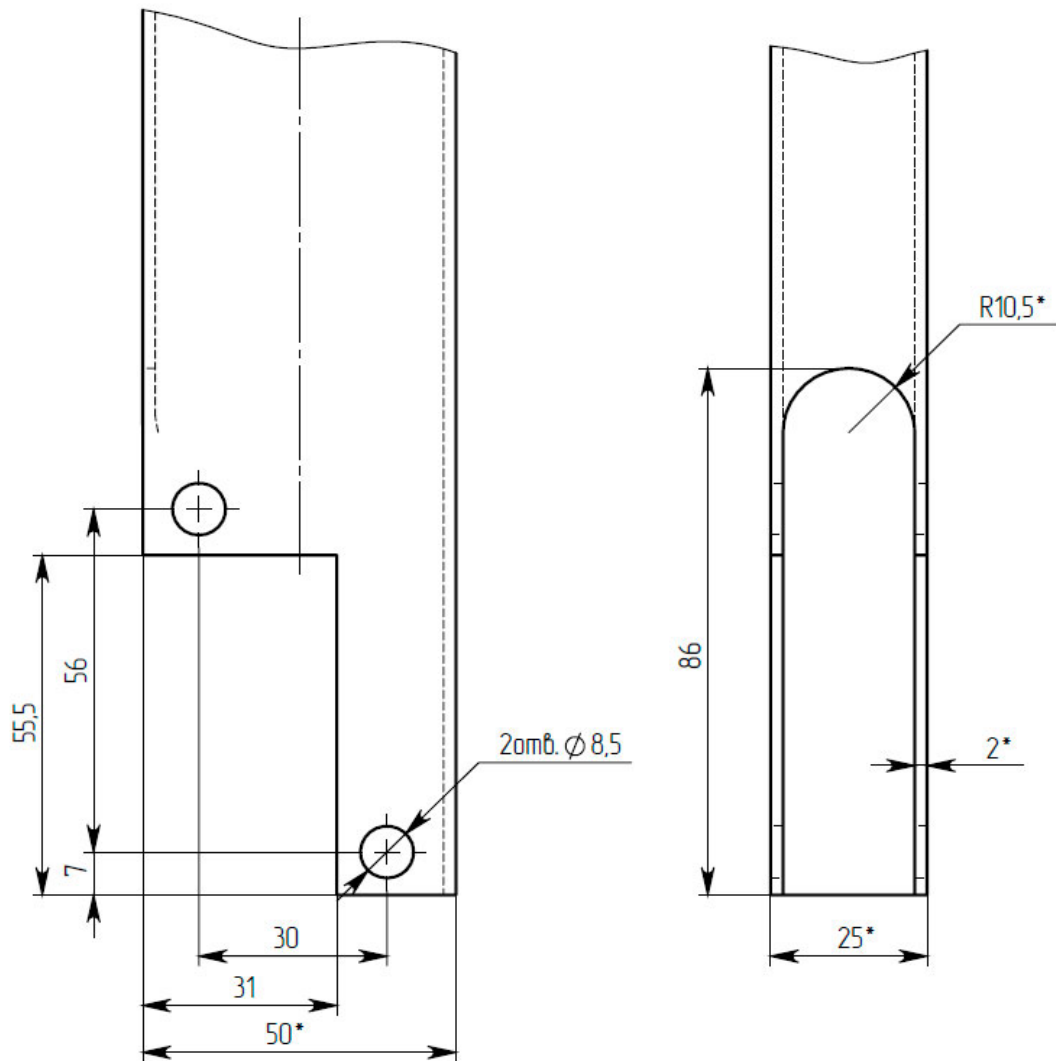
- описание места выполнения съемки (тип и название акватории);
- назначение съемки, характеристики объектов поиска;
- район поиска;
- дата и время выполнения съемки;
- погодные условия во время проведения съемки;
- общее время выполнения съемки;
- фамилии и должности операторов, выполнивших съемку;
- название модели и серийный номер используемого ГБО;
- краткие характеристики ГБО;
- модель используемого судна и способ размещения ГБО на судне;
- название проекта съемки;
- версия программы съемки;
- используемый диапазон дальностей и режимов работы ГБО;
- список контактов с описанием каждой цели:
 - Тип цели, краткое описание
 - Скриншот экрана с изображением цели
 - Географические координаты цели
 - Примерная глубина в месте нахождения цели
 - Примерные габариты цели
- снимок места съемки с наложенной сеткой галсов;
- снимок места съемки с наложенными метками обнаруженных целей;
- анализ степени покрытия полигона

Приложение Г (рекомендуемое). Примеры крепления



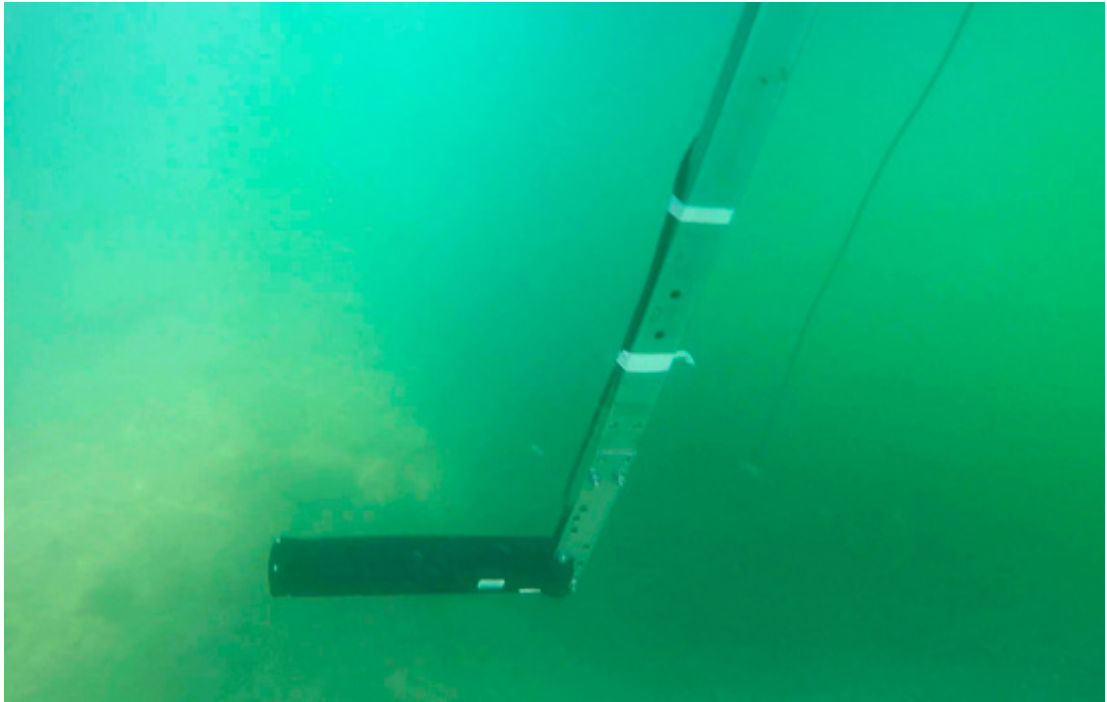
Крепление с помощью адаптера H53

Гидролокатор бокового обзора Н5s(е)3
Руководство по технической эксплуатации



Разметка штанги 50x25мм для крепления ГБО непосредственно на штангу

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3
Руководство по технической эксплуатации



Пример крепления на штангу 50x25 мм



Пример крепления с помощью KIT006

Приложение Д (обязательное). Установка угла раскрыва антенн

Угол раскрыва антенн ГБО - угол между горизонталью и осью излучения антенны (см. 2.4). Минимальный угол = 30° (антенны развернуты к поверхности воды), максимальный = 60° (антенны развернуты вниз).

Для установки угла используется шаблон и ключ крепежного комплекта (входят в базовый комплект поставки).



Шаблон



Крепление фиксатора

Для установки угла необходимо (см. рисунки ниже):

- ослабить винт фиксатора антенн (M4x10) с помощью 6-ти гранного ключа (фиксаторы расположен в задней части корпуса ГБО);
- убедиться, что антенны могут легко поворачиваться вокруг своей оси;
- приложить к поверхности антенны эхолота шаблон так, чтобы соответствующий зуб попал между антеннами. Шаблон имеет три зуба, соответствующие углам установки 30° , 45° и 60° ;
- повернуть антенны так, чтобы они прижались к зубу шаблона;
- затянуть винт фиксатора антенн (не прикладывать больших усилий при закручивании винта фиксатора!);
- снять шаблон;
- убедиться, что антенны зафиксированы и не вращаются;

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

– промежуточные углы установки устанавливаются за счет использования шаблона с зубом на 30° и 45° , и отклонения антенн от поверхности зуба на необходимый угол.



Угол установки 30°

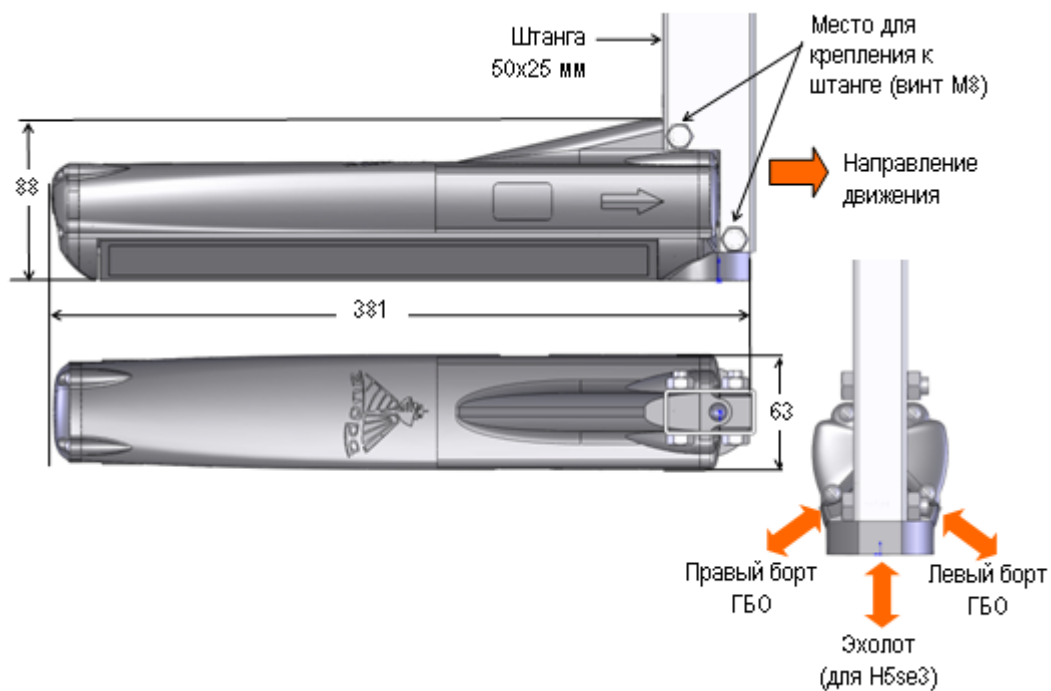


Угол установки 45°

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Угол установки по умолчанию 45° . При работе на сложном рельефе (с большим перепадом глубин) устанавливайте угол 45° .
2. При обследовании глубин $<10\text{м}$ установите угол $\leq 45^\circ$. Уменьшение угла позволяет получить большую полосу обзора. При этом необходимо обеспечить заглубление не менее $0,8\text{ м}$.
3. При обследовании глубин $>70\text{м}$ установите угол $\geq 45^\circ$.
4. При заглублении ГБО $<0,5\text{м}$ установите угол не менее 45° , чтобы уменьшить вероятность появления переотражений от поверхности воды.
5. Приведенные значения углов установки являются ориентировочными и зависят от конкретных условий эксплуатации, характера рельефа и поверхности дна. Выбор угла установки - компромисс между получением широкой полосы и возможностью появления артефактов на АИ. При уменьшении угла увеличивается максимальная полоса обзора, но существует возможность появления артефактов на АИ от поверхности воды или киля судна.

Приложение Е (обязательное). Габаритный чертеж



Приложение Ж (обязательное). Схема подключений

Схемы подключений ПФ в составе комплекса приведены ниже.

Типовая схема подключений - .

Типовая схема подключений комплекса при использовании автоаккумулятора, ноутбука, приемника навигации с интерфейсом USB, автоадаптера питания ноутбука и кабеля PWR008 (питание ПФ и ноутбука от одного аккумулятора) - .

Схема подключений комплекса при использовании MS003, MS004 - .

Схема подключений при использовании синхронизации двух комплексов Гидра - .

Схема удлинения кабеля ПФ с помощью CE010 - .

Схема удлинения кабеля PWR005 с помощью CE0??? - .

Схема удлинения кабеля Ethernet с помощью проставки ETH002 и кабеля ETH001 (или патчкорда) - .

Схема подключения линии Ethernet к компьютеру при использовании переходника USB-Ethernet - .

Схема соединений CPL002, CPL002- .

Схема соединения кабеля ПФ к кабельной сети комплекса без использования CPL002 - .

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. При работе с борта суммарная длина кабеля Ethernet (с учетом длины кабеля ПФ и кабеля Ethernet между CPL002 и компьютером) не должна превышать 100м.
2. Допускается удлинение кабеля моноблока с помощью удлинителя CE010 до длины не более 20м (до 10м для H5se3P). Удлинитель CE010 в комплект поставки не входит и приобретается отдельно.

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3
Руководство по технической эксплуатации

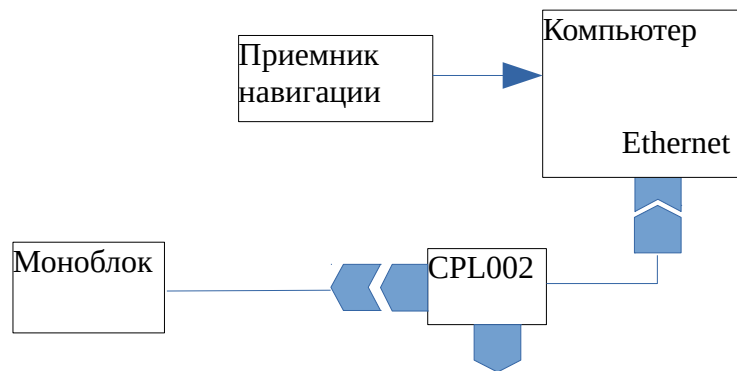


Рисунок 13. Типовая схема подключений комплекса (кроме H5se3P), питание компьютера не показано

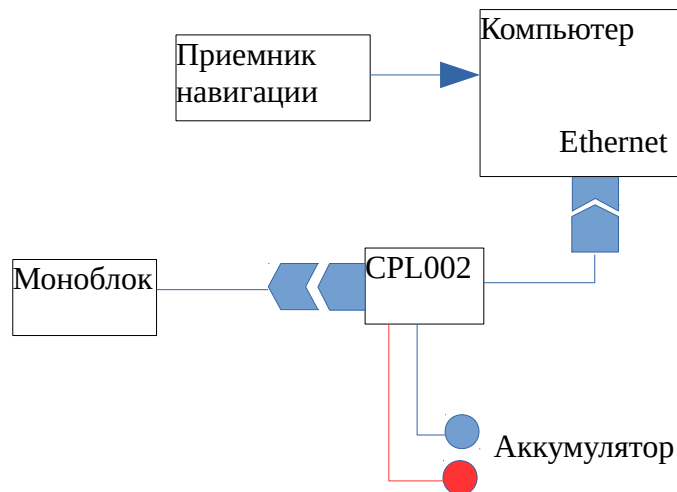


Рисунок 14. Типовая схема подключений комплекса на основе H5se3P, питание компьютера не показано

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

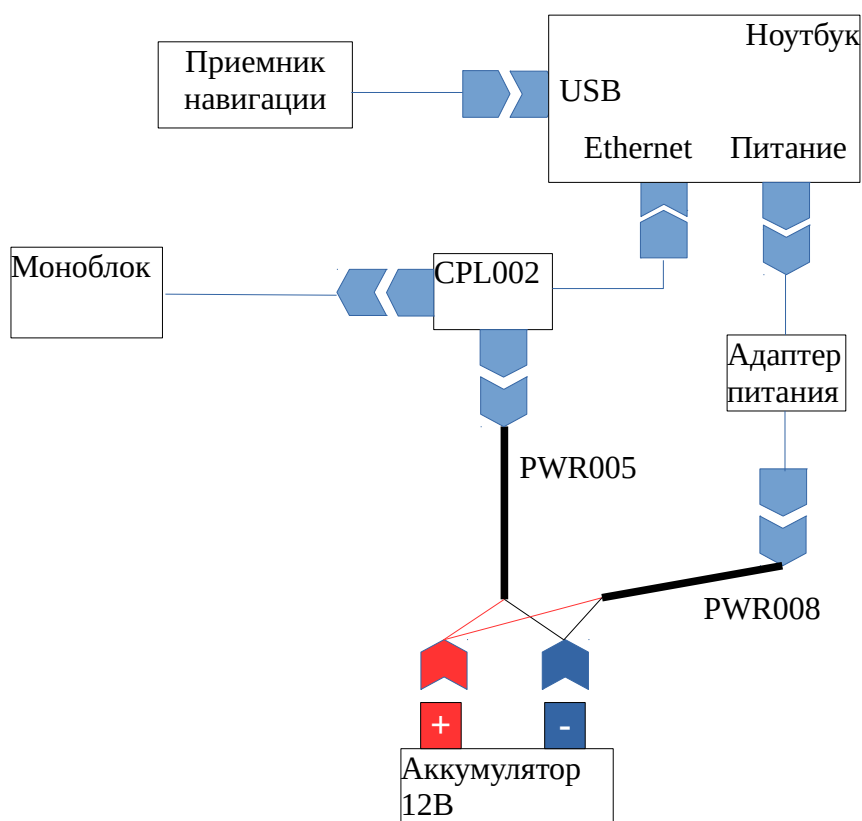


Рисунок 15. Типовая схема подключений комплекса на основе H5se3P при использовании автоаккумулятора, ноутбука, приемника навигации с интерфейсом USB, автоадаптера питания ноутбука и кабеля PWR008 (питание H5se3P и ноутбука от одного аккумулятора)

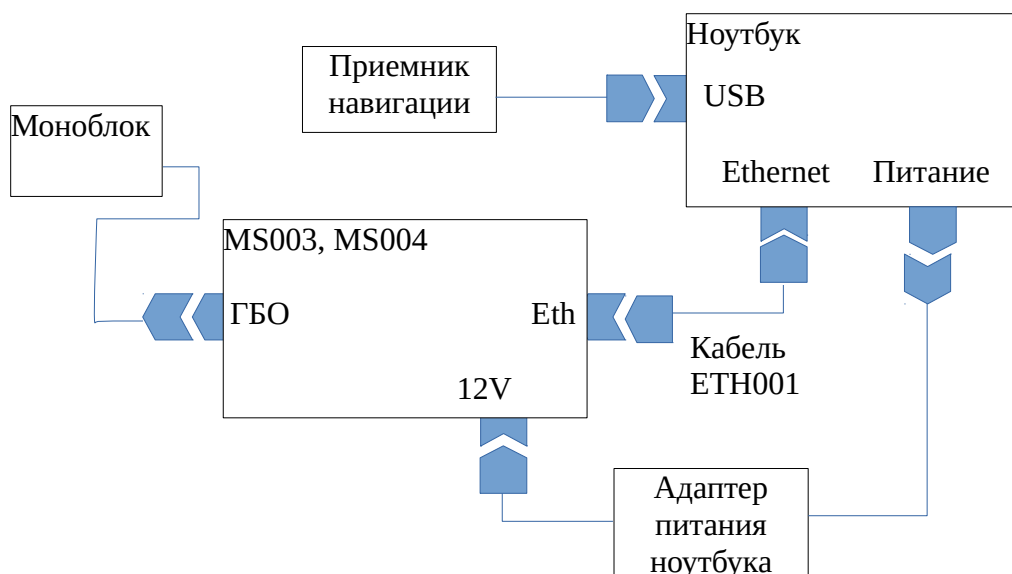


Рисунок 16. Схема подключений комплекса при использовании MS003, MS004

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3
Руководство по технической эксплуатации

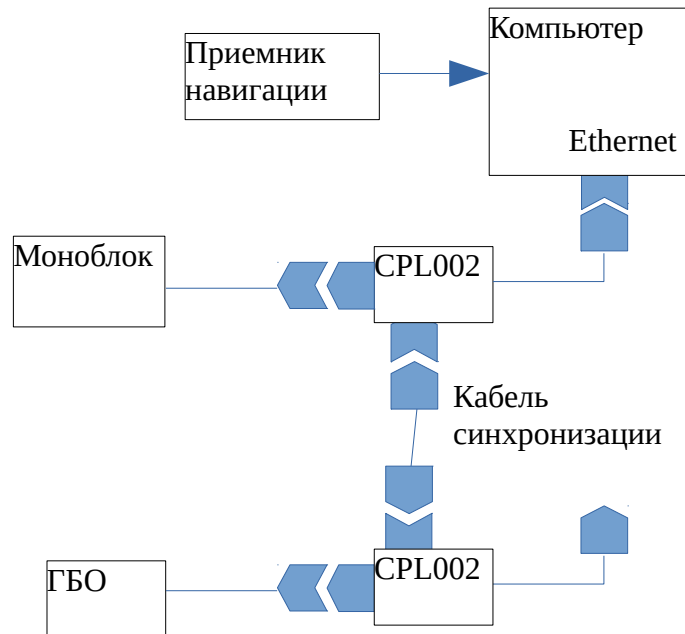


Рисунок 17. Схема подключений при использовании синхронизации двух комплексов Гидра

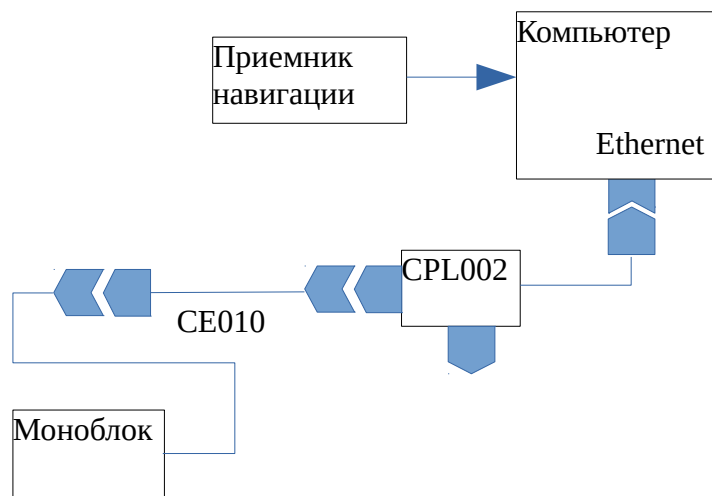


Рисунок 18. Схема удлинения кабеля моноблока с помощью CE010

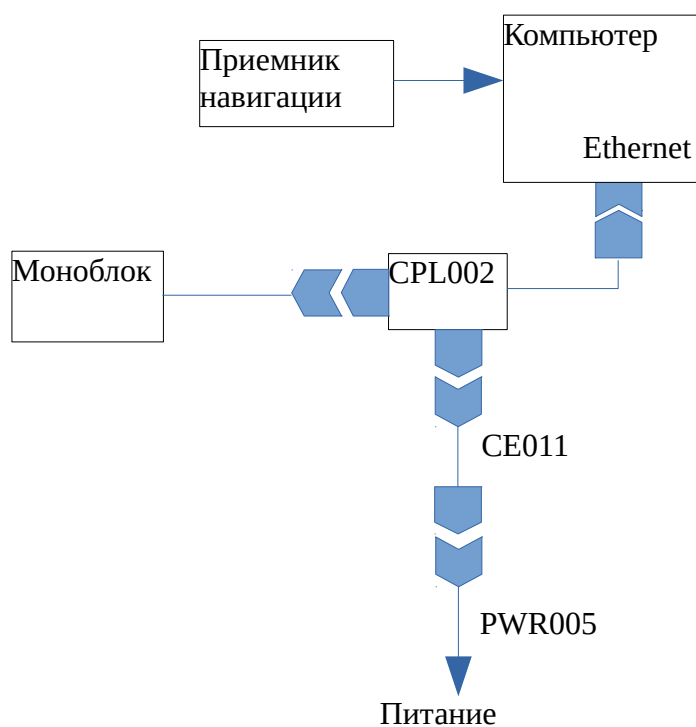


Рисунок 19. Схема удлинения кабеля PWR005 с помощью CE011 (для H5se3P)

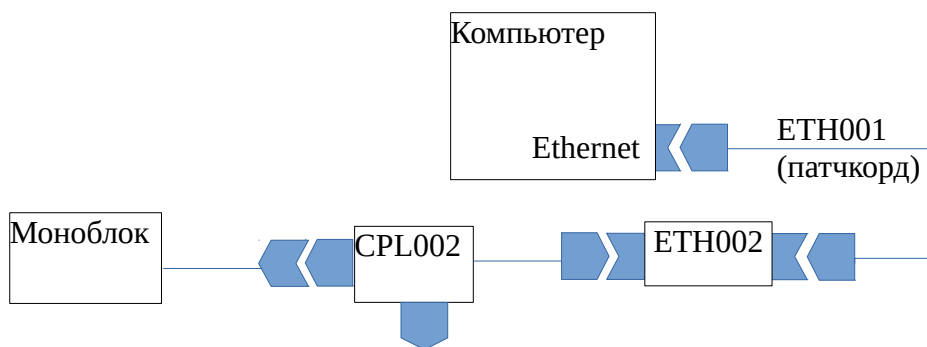


Рисунок 20. Схема удлинения кабеля Ethernet с помощью проставки ETH002 и кабеля ETH001 (или патчкорда)

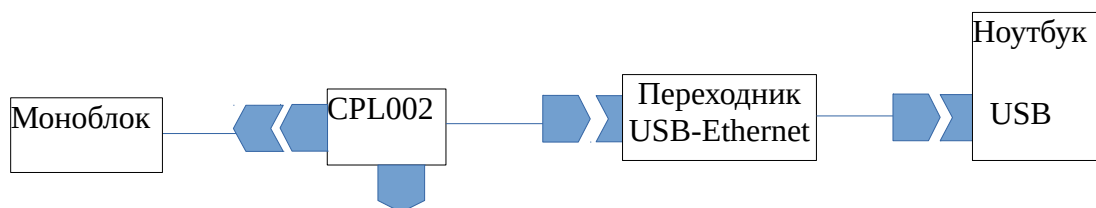


Рисунок 21. Схема подключения линии Ethernet к компьютеру при использовании переходника USB-Ethernet

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

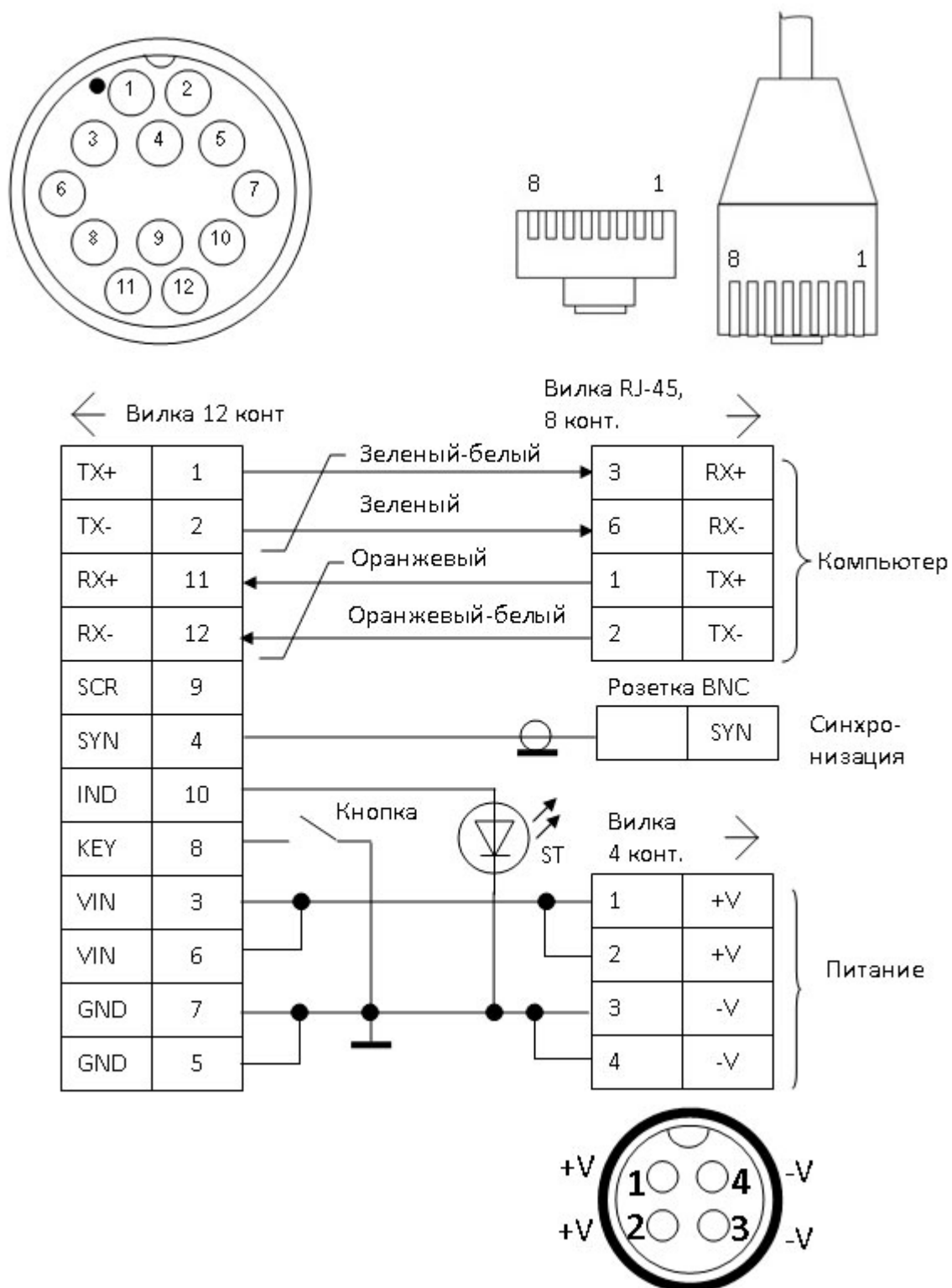


Рисунок 22. Схема соединений CPL002-2, CPL002-3

ПРИМЕЧАНИЕ. Розетка BNC (вывод внешней синхронизации) устанавливается для исполнения CPL002-2.

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации

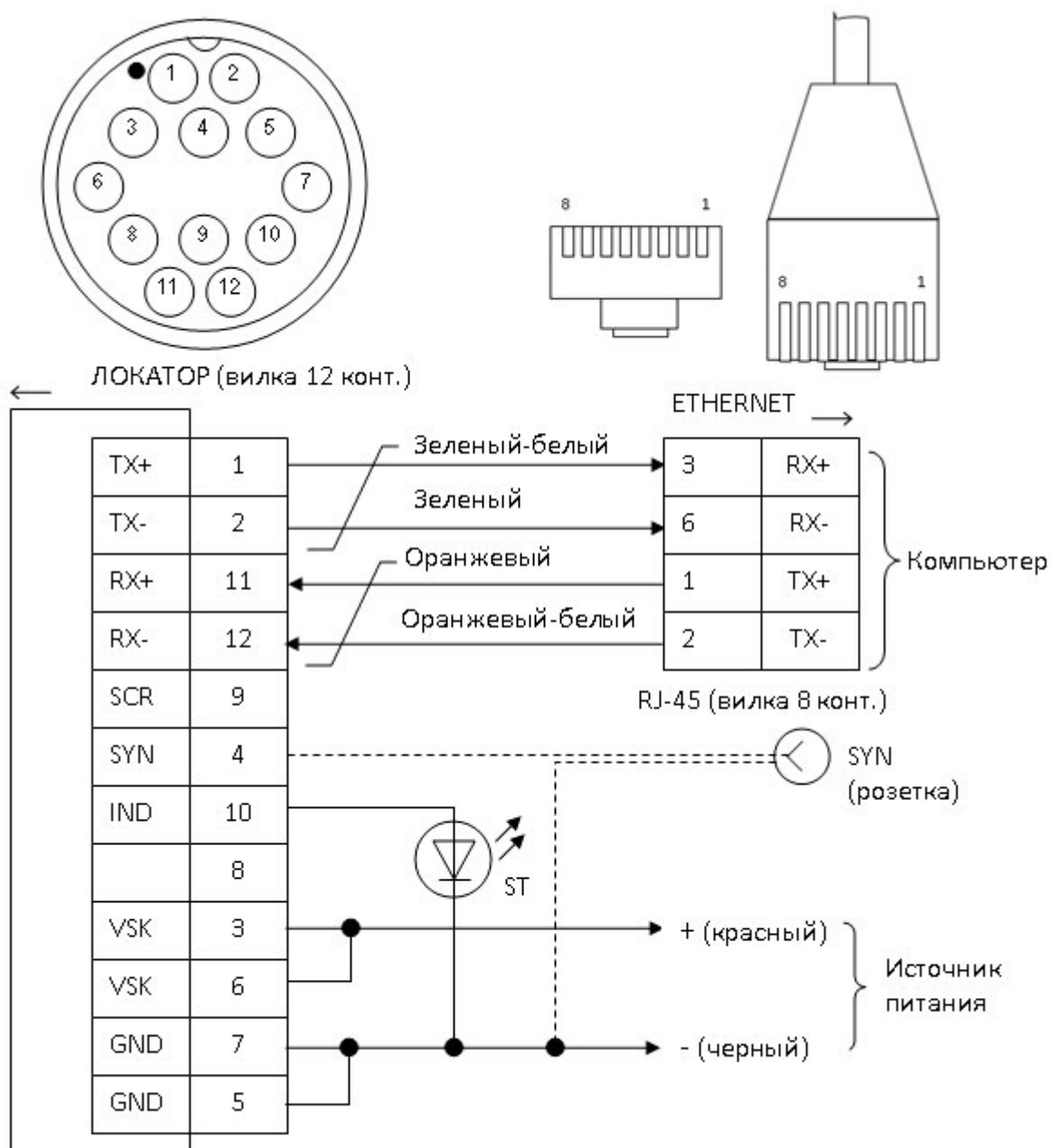


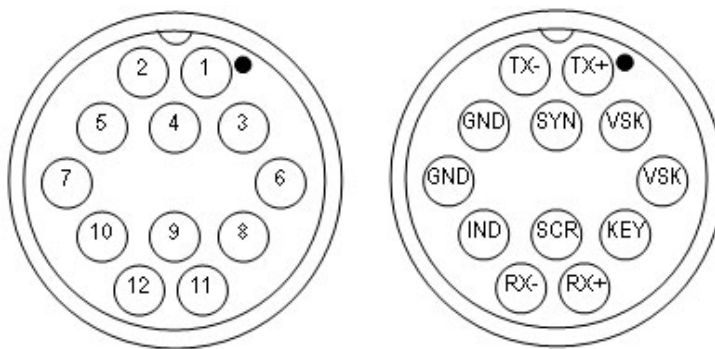
Рисунок 23. Схема соединений CPL002, CPL002-1 (используется совместно с H5se3P)

ПРИМЕЧАНИЕ. Розетка BNC (вывод внешней синхронизации) устанавливается для исполнения CPL002-1.

Приложение 3 (обязательное). Разводка соединителей

Ниже приведена разводка соединителя моноблока и соединителей кабельной сети комплекса.

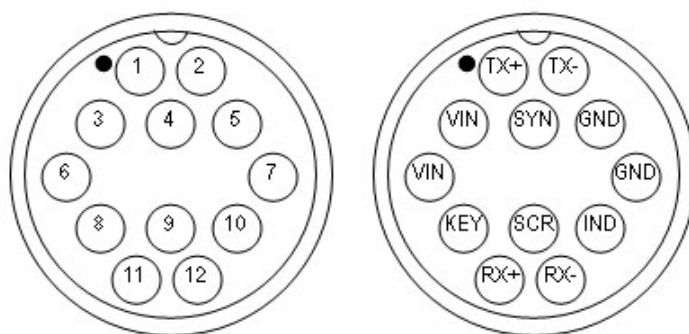
Разводка соединителя моноблока (розетка 12 конт.)



| Контакт | Название | Назначение |
|---------|----------|---|
| 1 | TX+ | Фаза + передатчика Ethernet моноблока (выход) |
| 2 | TX- | Фаза - передатчика Ethernet моноблока (выход) |
| 3,6 | VSK | Заряд + или + внешнего питания для H5se3P |
| 4 | SYN | Синхронизация |
| 5,7 | GND | Заряд - (общий провод) или - внешнего питания для H5se3P |
| 10 | IND | Индикатор состояния (выход) |
| 11 | RX+ | Фаза + приемника Ethernet моноблока (вход) |
| 12 | RX- | Фаза - приемника Ethernet моноблока (вход) |
| 8 | KEY | Включение/выключение питания. Для H5se3P: <ul style="list-style-type: none"> • соединить с выводом Gnd для выключения питания • оставить свободным для включения питания Для остальных - используется кнопка CPL002 для включения/выключения питания |

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3
Руководство по технической эксплуатации

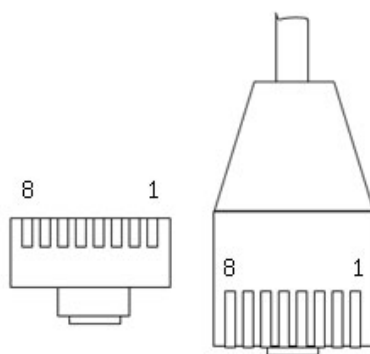
Разводка соединителя CPL002 для подключения моноблока (вилка 12 конт.)



Вид со стороны подключения кабеля моноблока

| Контакт | Название | Описание |
|---------|----------|---|
| 11 | RX+ | Вход принимаемых данных Ethernet (фаза А) |
| 12 | RX- | Вход принимаемых данных Ethernet (фаза В) |
| 1 | TX+ | Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза А) |
| 2 | TX- | Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза В) |
| 4 | SYN | Вход/выход синхронизации |
| 8 | KEY | Вход включения/выключения питания |
| 10 | IND | Вход индикатора состояния. |
| 3,6 | VIN | Плюсовой вывод питания |
| 5,7 | GND | Общий (минусовой) вывод питания |

Разводка соединителя Ethernet в CPL002(вилка RJ-45, 8 конт.)



| Контакт | Название | Описание |
|---------|----------|---|
| | RX+ | Вход принимаемых данных Ethernet (фаза А) |
| | RX- | Вход принимаемых данных Ethernet (фаза В) |
| | TX+ | Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза А) |
| | TX- | Выход выдаваемых данных Ethernet (фаза В) |
| | | Не подключены |

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3
Руководство по технической эксплуатации

**Разводка соединителя питания в CPL002 (вилка 4 конт.) и соединителя
питания PWR005 (вилка 4 конт.)**

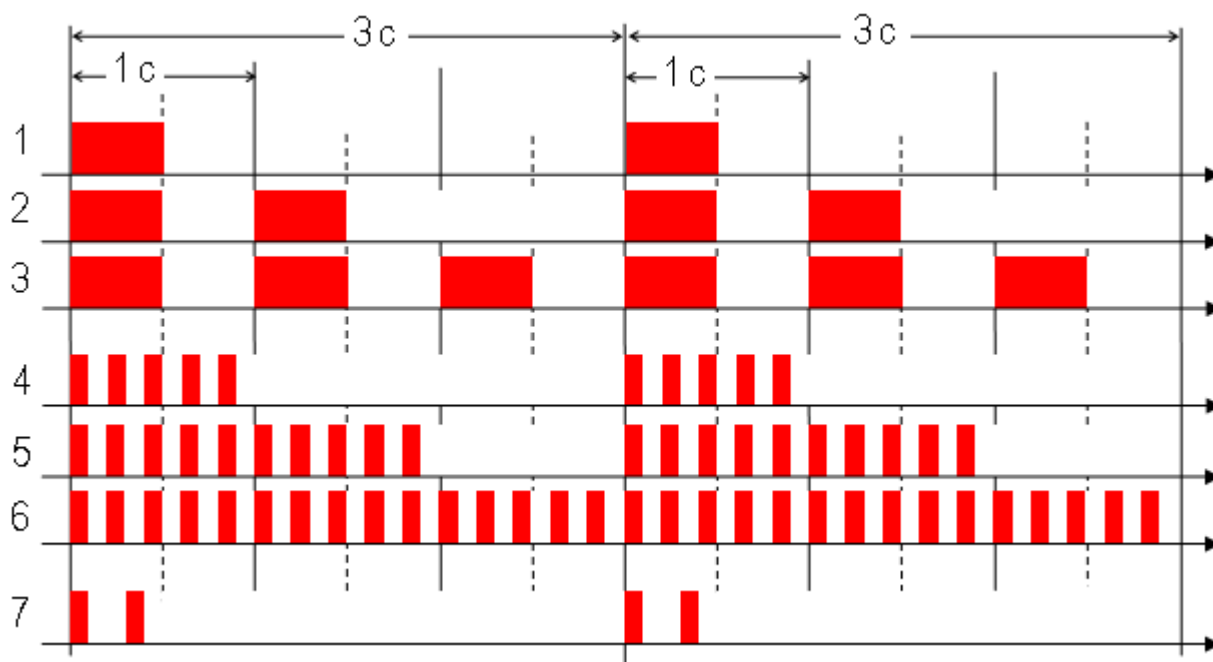
| Контакт | Название | Описание |
|----------------|-----------------|---|
| 1,2 | Vin | Плюсовой вывод питания моноблока |
| 3,4 | GND | Общий (минусовой) вывод питания моноблока |

Приложение И (обязательное). Индикация состояния

Варианты свечения индикатора состояния моноблока приведены ниже.

Варианты индикации состояния моноблока

| Состояние | Индикация (номера вариантов по рисунку Г2) |
|---|--|
| Выключено | Не светится |
| Внутренняя неисправность | Светится постоянно |
| Режим ВООТ | Две коротких вспышки с периодом $\sim 3\text{с}$ (7) |
| Останов (нет излучения), напряжение питания близко к минимальному 1 | Одна вспышка длительностью $\sim 0,5\text{с}$ с периодом $\sim 3\text{с}$ (1) |
| Останов (нет излучения), напряжение питания на среднем уровне | Две вспышки длительностью $\sim 0,5\text{с}$ с периодом $\sim 3\text{с}$ (2) |
| Останов (нет излучения), напряжение питания на высоком уровне | Три вспышки длительностью $\sim 0,5\text{с}$ с периодом $\sim 3\text{с}$ - мигание с частотой 1 Гц (3) |
| Работа (излучение), напряжение питания близко к минимальному | Пять коротких вспышек с периодом $\sim 3\text{с}$ (4). |
| Работа (излучение), напряжение питания на среднем уровне | Десять коротких вспышек с периодом $\sim 3\text{с}$ (5) |
| Работа (излучение), напряжение питания на высоком уровне | Пятнадцать коротких вспышек с периодом $\sim 3\text{с}$ - мигание с частотой 5 Гц (6) |



Варианты индикации состояния моноблока

Приложение К (обязательное). Выбор ЗИ в зависимости от условий съемки

| Обследуемые глубины, м | Используемый ЗИ |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| <5 | Т1, Т2 (ГБО) Т1 (Эл) |
| 5-10 | Т3 (ГБО) Т1 (Эл) |
| 10-20 | Т3, ЛЧМ1 (ГБО) Т2 (Эл) |
| 20-40 | ЛЧМ2, ЛЧМ4 (ГБО) Т3, ЛЧМ1 (Эл) |
| 40-60 | ЛЧМ4, ЛЧМ8 (ГБО) ЛЧМ1 (Эл) |
| 60-80 | ЛЧМ8, ЛЧМ16 (ГБО) ЛЧМ2 (Эл) |
| >80 | ЛЧМ16 (ГБО) ЛЧМ4 (Эл) |

Приложение Л (обязательное). Перечень сокращений

| | |
|--------------|---|
| АИ | Акустическое изображение |
| АЦП | Аналого-цифровой преобразователь |
| ВАРУ | Временная автоматическая регулировка усиления |
| ВК | Ввод кабельный |
| ГБО | Гидролокатор бокового обзора |
| ГБОЭ | Гидролокатор бокового обзора с промерным эхолотом |
| ГЛИ | Гидролокационная информация |
| ЗИ | Зондирующий импульс |
| ИП | Источник питания |
| ЛЧМ | Линейно-частотная модуляция |
| МА | Модуль антенный |
| ОС | Операционная система |
| ПМ | Пьезомодуль |
| ПО | Программное обеспечение |
| РО | Руководство оператора |
| РЭ | Руководство по эксплуатации |
| СВДПО | Система встроенных датчиков пространственной ориентации |
| СИ | Импульсы синхронизации |
| ТК | технологическая карта |
| УМ | Усилитель мощности |
| УУ | Устройство управления |
| ШИМ | Широтно-импульсная модуляция |
| ЭВМ | Электронная вычислительная машина |

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3
Руководство по технической эксплуатации

| | |
|-----------------|-------------------------------|
| Эл | Эхолот |
| CD | Диск оптический |
| CPL002 | Разветвитель кабельный CPL002 |
| Ethernet | Интерфейс Ethernet |
| PWR010-3 | Устройство зарядное PWR010-3 |
| PWR011 | Устройство зарядное PWR011 |
| USB | Интерфейс USB |

Приложение М (рекомендуемое). Аксессуары и дополнительное оборудование

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



Удлинитель SE010.
Удлинение кабеля ГБО.



Разветвитель кабельный CPL002. Подключение ГБО к компьютеру, подключение ЗУ PWR010-3.



Проставка Ethernet ETH002.
Удлинение кабеля Ethernet.



Кабель Ethernet ETH003.
Удлинение кабеля Ethernet разветвителя CPL002.



Шаблон для установки угла наклона антенн ГБО.



Комплект крепежный KIT002. Крепление ГБО к штанге.



Приемник навигации.
Точность 10м.



Приемник навигации.
Точность 3м.



Переходник USB-Ethernet. Подключение линии Ethernet к компьютеру, не имеющему порта Ethernet.



Адаптер питания ноутбука. Питание ноутбука от автоаккумулятора.



Устройство зарядное PWR010-3. Заряд встроенного аккумулятора ГБО через CPL002.



Устройство зарядное PWR011. Заряд встроенного аккумулятора ГБО через кабель ГБО (без использования CPL002).

Гидролокатор бокового обзора H5s(e)3 Руководство по технической эксплуатации



Набор установочный КИТ006. Крепление ГБО к борту надувной лодки.



Комплект мобильный MS003, MS004. Создание мобильного комплекса на базе ГБО.



Защищенный ноутбук. Создание мобильного комплекса на базе ГБО.



Кейс РKG007. Транспортировка и хранение ГБО. Входит в базовый комплект.

Гидролокатор бокового обзора Н5s(е)3
Руководство по технической эксплуатации

Лист регистрации изменений

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