

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

Эхолоты «Кристалл-40ВП»

Назначение средства измерений

Эхолоты «Кристалл-40ВП» (далее – эхолоты) предназначены для измерения глубин внутренних водоемов (рек, озер, водохранилищ).

Описание средства измерений

В основу работы эхолотов положен импульсный метод измерения расстояний. Акустический импульс, излучаемый пьезоакустическим преобразователем, распространяется до дна, отражается от него и принимается тем же преобразователем.

Результат измерения глубины формируется в цифровом виде путем подсчета количества импульсов опорной частоты за время между зондирующим и отраженным сигналами. Период следования опорных импульсов равен времени прохождения ультразвуковой посылкой расстояния в 1 см.

Эхолоты представляют собой совокупность контроллера, передатчика импульсных акустических сигналов с гармоническим заполнением, приемопередаточной акустической антенны, приемника отраженных сигналов и блока цифровой индикации с цифровой обработкой информации.

Индикация результатов измерения глубины осуществляется на встроенном четырехрядном цифровом дисплее, выполненном на основе сверх ярких полупроводниковых семи сегментных индикаторов. Отсчет измеряемой глубины выводится в цифровом виде в диапазоне от 0,40 м. до 40,00 м. с дискретностью 0,01 м.

Конструктивно эхолоты включают в себя центральный прибор с цифровым дисплеем и антенну с кабелем длиной 10 м, подключаемую к центральному прибору с помощью разъема. Центральный прибор выполнен в металлическом корпусе с выведенными на верхнюю и нижнюю панели органами управления, настройки и контроля. Внешний вид эхолотов показан на рисунке 1. Винты крепления лицевой и задней крышек эхолотов используются для пломбирования от несанкционированного доступа (показано стрелкой).



Рисунок 1 – Внешний вид эхолота

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (далее - ПО) указаны в таблице 1

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	4312-001-06072590-2014 ПО
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1
Цифровой идентификатор ПО	Исполняемый код недоступен для считывания и модификации
Другие идентификационные данные	-

Общий уровень защиты ПО СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

1) метрологические характеристики СИ:

- максимальная глубина, измеряемая эхолотами, не менее 39,5 м.;
- минимальная глубина, измеряемая эхолотами, не более 0,4 м. (без поправки, учитывающей заглубление пьезоакустического преобразователя);
- индикация глубин на цифровом индикаторе осуществляться с дискретностью 0,01 м;
- диапазон устанавливаемых значений вводимых поправок на заглубление пьезоакустического преобразователя от 0,00 до 9,99 м;
- эхолоты обеспечивают сигнализацию "опасных" глубин световую и звуковую;
- диапазон устанавливаемых значений "опасных" глубин от 0,00 до 9,99 м;
- длительность зондирующего импульса эхолота t от 60 до 100 мкс. Амплитуда зондирующего импульса U_z не менее 450 В;
- чувствительность приемника эхолота не более 1 мВ;
- амплитуда отраженного сигнала на входе приемника при расстоянии 1 м от плоскости пьезоакустического преобразователя до дна не менее 500 мВ.

2) характеристики погрешности СИ:

- пределы допускаемых значений абсолютной погрешности измерения глубины DZ не более

$$DZ = \pm(10^{-2} + 15 \cdot 10^{-3} Z) \text{ м},$$

где Z – значение измеренной глубины, м;

- пределы допускаемых значений абсолютной погрешности устанавливаемых значений вводимых поправок на заглубление пьезоакустического преобразователя, не более $\pm 0,01$ м.

3) технические характеристики СИ:

- эхолоты по уровню создаваемых радиопомех соответствует требованиям ГОСТ 30429-96 к изделиям группы 1.3.1 (Таблица 1);
- эхолоты по устойчивости к радиочастотному электромагнитному полю соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.3-99 со степенью жесткости 1;

- эхолоты по устойчивости к наносекундным импульсным помехам соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.4.4-99 со степенью жесткости 2;
- эхолоты по устойчивости к микросекундным импульсным помехам большой энергии соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.4.5-99 со степенью жесткости 2 для класса условий эксплуатации 2;
- эхолоты по устойчивости к кондуктивным помехам соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.4.6-99 со степенью жесткости 2;
- эхолоты по устойчивости к динамическим изменениям напряжения электропитания соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.4.11-99;
- эхолоты по электромагнитной совместимости и помехоустойчивости удовлетворяют требованиям ГОСТ 30429-96, ГОСТ Р 51317.4.3-99 – 51317.4.6-99, ГОСТ Р 51317.4.11-99;
- в эхолотах отсутствуют резонансы конструктивных элементов в диапазоне от 10 до 30 Гц;
- эхолоты устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 30 Гц при амплитуде виброперемещения 0,6 мм;
- эхолоты устойчивы к воздействию механических ударов с частотой 40 ударов в минуту, с ускорением 147 м/с^2 при длительности ударного импульса 5 мс и общем количестве ударов 60;
- эхолоты устойчивы к воздействию температуры окружающей среды от минус 10 до плюс 40°C ;
- эхолоты устойчивы к воздействию относительной влажности воздуха до 93 % при температуре плюс 25°C .
- питание эхолотов осуществляют:
 - от источника постоянного тока напряжением от 11 до 32 В;
 - от сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В (с использованием преобразователя переменного напряжения 220 В, 50 Гц в постоянное 12 В);
- ток, потребляемый эхолотами от источника постоянного тока при напряжении 12 В, не более 0,4 А, при напряжении 24 В не более 0,2 А; при напряжении 32 В не более 0,1 А;
- габаритные размеры составных частей эхолотов, мм, не более:
 - а) прибор центральный - 210 ´ 140 ´ 65 мм;
 - б) пьезоакустический преобразователь с кабелем длиной 10 м – $\varnothing 80$ ´ 80 мм;
- масса составных частей эхолотов не более:
 - а) прибор центральный - 1,5 кг;
 - б) пьезоакустический преобразователь с кабелем длиной 10 м – 1,0 кг;
- климатические условия применения:
 - а) температура окружающей среды от минус 10 до плюс 40°C ;
 - б) относительная влажность воздуха до 93 % при температуре плюс 25°C ;
- сведения о надежности:
 - а) наработка на отказ T_0 не менее 1500 часов при вероятности безотказной работы на уровне 0,8;
 - б) средний срок службы эхолотов не менее 8 лет;
 - в) средний срок сохраняемости эхолотов в индивидуальной упаковке в отапливаемом помещении не менее 7 лет.
- требования безопасности:
 - эхолоты по безопасности соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.01-75;

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации 4312-001-06072590-2014 РЭ типографским способом в середине верхней части и на переднюю крышку центрального прибора с правой стороны над окном цифрового индикатора.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки СИ приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, тип, модификация	Обозначение	Количество
Эхолот «Кристалл-40ВП», в нем:	4312-001-06072590-2014	1
Прибор центральный		
Пьезоакустический преобразователь с соединительным кабелем длиной 10 м (по согласованию с заказчиком длина кабеля – до 30 м.)	4312-001-06072590-2014	1
Блок питания (по согласованию с заказчиком)	Покупное (преобразование ~220 В, 50 Гц в = 12 В)	1
Руководство по эксплуатации	4312-001-06072590-2014 РЭ	1
Свидетельство о поверке		1

Поверка

Поверка осуществляется по методике раздела 3.5 Руководства по эксплуатации 4312-001-06072590-2014 РЭ, утвержденной ФГУП «СНИИМ» 10.10.2014 г.

Перечень основных средств, применяемых для поверки:

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-33, диапазон измерения интервалов времени от 1 мкс до 100 с, предел допускаемого значения относительной погрешности измерения интервалов времени $\pm 0,1 \%$;
- осциллограф двухлучевой С1-55, диапазон устанавливаемых значений коэффициента развертки по вертикальной оси от 10 мВ/дел до 20 В/дел, предел допускаемых значений относительной погрешности устанавливаемых значений коэффициента развертки по вертикальной оси $\pm 8 \%$;
- источник питания постоянного тока Б5-47, диапазон устанавливаемых значений выходного напряжения от 0 до 30 В, предел допускаемых значений относительной погрешности устанавливаемых значений выходного напряжения $\pm 3\%$, диапазон устанавливаемых значений тока нагрузки не менее 3 А, предел допускаемых значений относительной погрешности устанавливаемых значений $\pm 3 \%$;
- прибор комбинированный Ц4317, диапазон измерения напряжения постоянного и переменного тока от 0 до 1000 В, предел допускаемых значений относительной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока $\pm 2,5 \%$;
- генератор сигналов высокочастотный Г4-102, диапазон частот от 0,10 до 0,35 МГц, диапазон устанавливаемых значений выходного напряжения от $5 \cdot 10^5$ до $5 \cdot 10^{-1}$ мкВ, предел допускаемых значений относительной погрешности устанавливаемых значений выходного напряжения $\pm 1 \%$;

- генератор парных импульсов Г5-26, диапазон устанавливаемых значений временного сдвига между опорным и задержанным импульсами от $(0,2 \text{ мкс} + t)$ до 2 с, где t - длительность опорного импульса, предел допускаемых значений абсолютной погрешности устанавливаемых значений временного сдвига между опорным и задержанным импульсами $\pm (0,05t + 0,05) \text{ мкс}$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве по эксплуатации 4312-001-06072590-2014 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к эхолотам

4312-001-06072590-2014 ТУ Эхолот «Кристалл-40ВП». Технические условия.

ГОСТ 8.129-2013. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения времени и частоты.

МИ 1935-88. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот $1 \cdot 10^2 - 3 \cdot 10^9$ Гц.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Научно-производственный кооператив «Чайка» (НПК «Чайка»)
Россия, 630099, г. Новосибирск, ул. Урицкого, 13
Тел./факс: (383) 346-15-37, Email: nvgins@ngs.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)
Россия, 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, 4
тел.: (383) 210-08-14
факс: (383) 210-13-60
e-mail: director@sniim.ru; сайт: www.sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.