

УТВЕРЖДАЮ

(в части Приложения А  
"Методика поверки прибора 3")

Первый заместитель генерального  
директора – заместитель по научной  
работе ФГУП "ВНИИФТРИ"



А.Н. Щипунов

2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Кировского филиала  
АО "Концерн "Океанприбор"



Войтов А.А.

2017 г.

**ПРИБОР 3**

**Руководство по эксплуатации**

**НБДИ.468166.003 РЭ**

## Содержание

1 Описание и работа .....	3
1.1 Назначение .....	3
1.2 Состав.....	3
1.3 Устройство и работа составных частей.....	4
2 Использование по назначению.....	13
3 Техническое обслуживание прибора 3.....	14
3.1 Поверка прибора 3.....	14
3.2 Замена модулей в приборе 3.....	14
4 Хранение.....	16
5 Транспортирование .....	16
6 Упаковка и маркировка.....	16
Приложение А (обязательное) МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРИБОРА 3 .....	18

## 1 Описание и работа

Настоящее руководство по эксплуатации прибора 3 предназначено для обслуживающего персонала, использующего прибор по назначению, осуществляющего его техническое обслуживание, текущий ремонт, хранение и транспортирование.

### 1.1 Назначение

Прибор 3 предназначен для измерения скорости звука в воде в составе комплекта для градуировки и поверки измерителей скорости звука (КДГ).

### 1.2 Состав

Составные части прибора 3 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Функциональное назначение	Кол.
Акустическая база	Излучение акустических сигналов и их прием после прохождения заданного расстояния	1
Датчик температуры	Определение температуры акустического блока прибора 3	1
Блок обработки и индикации:		1
-модуль М-1.ПК.12 НБДИ.468157.006;	Измерение времени прохождения акустического сигнала расстояния до отражателя и обратно и формирование кода, пропорционального скорости звука	1
- модуль М-1.ДК.11 НБДИ.467846.001	Визуализация значений скорости звука	1
- модуль питания МАО20	Формирование необходимых питающих напряжений	1

### 1.3 Устройство и работа составных частей

#### 1.3.1 Технические характеристики

Прибор 3 представляет собой измеритель скорости звука полупогружного типа.

Основные технические характеристики прибора 3 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значения
Диапазон измерений скорости звука, м/с	от 1407 до 1600.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости звука, м/с, не более :	
– для поддиапазона 1407 – 1450 м/с	$\pm 0,5$ ;
– для поддиапазона 1450 – 1550 м/с	$\pm 0,3$ ;
– для поддиапазона 1550 – 1600 м/с	$\pm 0,5$ .
Условия применения, при которых прибор 3 производит измерения с указанной погрешностью:	
– температура окружающего воздуха, °С	$20 \pm 5$ ;
– относительная влажность воздуха, %, не более	80;
– атмосферное давление, кПа	от 96 до 104.
Параметры воды:	
– температура, °С	от +1 до +35;
– скорость изменения температуры, °С/ч, не более	2;
– гидростатическое давление, кПа, не более	10.
Рабочие условия применения:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +40
– относительная влажность воздуха, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 86 до 106
Электропитание от сети переменного тока:	
– напряжение, В	$220 \pm 11$ ;
– частота, Гц	$50 \pm 0,5$ .
Значение тока, потребляемого прибором от сети ~220 В, 50 Гц, не более, мА	110
Потребляемая мощность, В·А, не более	25.
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000.
Средний срок службы, лет, не менее	10.

### 1.3.2 Устройство и работа

Структурная схема прибора 3 приведена на рисунке 1.

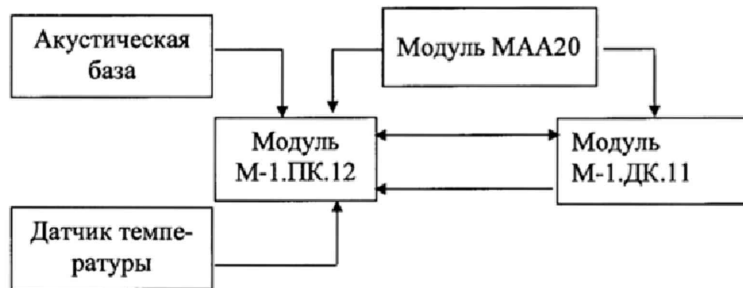


Рисунок 1

Прибор 3 осуществляет измерение скорости звука прямым импульсным методом.

В прибор 3 входят акустическая база (АБ), датчик температуры (ДТ) и электронные модули М-1.ПК.12, М-1.ДК.11 и МАА20. В состав акустической базы входят акустический преобразователь и отражатель, установленный на калиброванном расстоянии, равном 90 мм.

Работа происходит следующим образом.

Модуль МК-1.ПК.12 формирует короткий импульс излучения длительностью 0,2 мкс, который подается на акустический преобразователь и преобразовывается в акустический сигнал. Акустический сигнал распространяется до отражателя и обратно, преобразуется в акустическом преобразователе в электрический сигнал, который поступает в модуль М-1.ПК.12. Время прохождения акустического сигнала калиброванного расстояния до отражателя зависит от скорости звука. В модуле М-1.ПК.12 производится измерение этого времени и вычисление скорости звука.

Для снижения температурной погрешности определения скорости звука в модуле М-1.ПК.12 в значения скорости звука вводятся соответствующие поправки, зависящие от температуры. Данные о температуре, воздействующей на акустическую базу прибора 3, поступают от датчика температуры, установленного в приборе 3.

Значения поправок, в том числе температурных, определяются заранее при проведении градуировки прибора 3 в процессе изготовления. Учет поправок (поправочных коэффициентов) при определении скорости звука выполняется автоматически в модуле М-1.ПК.12 прибора 3.

Электропитание прибора 3 осуществляется от сети переменного тока ( $220 \pm 11$ )В, 50 Гц.

Результат определения скорости звука отображается на индикаторе модуля М-1.ДК.11.

Акустическая база состоит из приемоизлучающего пьезоэлемента, расположенного на расстоянии 90 мм от отражателя, объединенного в единую конструкцию из титанового сплава. Для снижения температурного влияния на длину акустической базы для стоек базы используется термостабильный конструкционный материал – инвар.

Модуль М-1.ПК.12 предназначен для преобразования выходных сигналов акустической базы и датчика температуры в цифровой код, несущий информацию о скорости распространения звуковых колебаний в водной среде.

Модуль М-1.ДК.11 предназначен для визуализации информации, поступающей из модуля М-1.ПК.12.

Датчик температуры представляет собой электронное устройство, расположенное в корпусе акустического блока, вырабатывает и кодирует сигнал, пропорциональный температуре корпуса, который поступает в модуль М-1.ПК.12.

Функциональная схема модуля М-1.ПК.12 приведена на рисунке 2.

По команде процессора формирователю импульсов излучения происходит формирование одиночного импульса излучения с длительностью, обеспечивающей наилучшие условия возбуждения приемоизлучающего пьезопреобразователя акустической базы (параметры импульса подбираются при настройке схемы). Сформированный импульс подается на усилитель излучения и далее на пьезопреобразователь акустической базы. Одновременно начинается отсчет времени, прошедшего с момента запуска излучения. Для этой цели служит счетчик тактов. Тактовая частота выбрана равной 50 МГц, что обеспечивает разрешение временной шкалы 10 нс. Отсчет времени продолжается до наступления момента  $T_{\text{мин}}$  - минимального времени прихода отраженного импульса, соответствующего скорости звука 1600 м/с, которое примерно равно 113 мкс. С наступлением момента  $T_{\text{мин}}$  аналого-цифровой преобразователь начинает преобразование напряжения, получаемого с усилителя приема сигнала, в коды. Преобразование продолжается до момента  $T_{\text{макс}}$ , - максимального времени прихода отраженного импульса, соответствующего скорости звука 1400 м/с, примерно равного 129 мкс.

Запуск аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и последующее считывание результата производится устройством управления АЦП. Полученные отсчеты поступают на устройство управления буферным оперативным запоминающим устройством (ОЗУ), осуществляющим фиксацию отсчетов в буферном ОЗУ. Кроме того, устройство управления буферным ОЗУ осуществляет управление доступом к ячейкам оперативного запоминающего устройства и позволяет в дальнейшем процессору получить из буферного ОЗУ сохраненную информацию. По окончании процедуры излучения –

приема процессор считывает из ячеек буферного ОЗУ имеющуюся там информацию и рассчитывает фактическое положение отраженного импульса на оси времени.

Информация о температуре акустической базы используется для выполнения коррекции результатов измерения с целью снижения погрешностей, вызываемых изменением параметров в зависимости от температуры. Значения коэффициентов коррекции в зависимости от температуры определяются при градуировке и хранятся в микросхеме энергонезависимого ОЗУ.

ПО модуля состоит из 4-х функциональных наборов:

1) Набор подпрограмм обмена с внешними системами (RS485).

Данные подпрограммы обеспечивают двухсторонний обмен по интерфейсу RS485(полудуплекс) на скорости 9600 бод (8N1), дешифрацию входящих команд, формирование и отправку выходных пакетов и работу с EEPROM ПЗУ.

2) Набор подпрограмм формирования временной диаграммы.

Данные подпрограммы работают по прерываниям системного таймера микропроцессора и обеспечивает формирование зондирующего импульса (с необходимыми параметрами), формирование задержек и временных ворот на запуск АЦП, формирование импульсов управления ПЛИС, чтение данных с датчика температуры и вызов процедуры отправки выходных пакетов.

3) Набор подпрограмм вычисления значения скорости звука в воде.

Данные подпрограммы обеспечивают:

- чтение данных АЦП из ОЗУ;
- выделение отраженного импульса из данных АЦП;
- аппроксимацию отраженного импульса;
- нахождение максимума и вычисление времени задержки распространения;
- усреднение времени задержки на основании данных за 32 измерения;
- пересчет времени в скорость звука с учетом поправок из EEPROM (калибровочные коэффициенты);
- пересчет времени в скорость звука с учетом поправок на температуру воды.

4) ПО ПЛИС.

Данное ПО (прошивка ПЛИС) обеспечивает временную диаграмму формирования зондирующего импульса, тактирование АЦП для оцифровки эхо сигнала, запись данных АЦП в промежуточное ОЗУ и коммутацию источника управления ОЗУ (микропроцессор - ПЛИС).

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Модуль М-1.ПК.12. Данные проекта.НБДИ.468157.006 Д51
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого т кода)	CRC AE03 EB0F OK
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	Контрольная сумма состоит из двух слов: – первое 16 младших разрядов суммы содержимого ячеек памяти, содержащих ПО. – второе 16 младших разрядов суммы содержимого ячеек памяти, содержащих поправочные коэффициенты.

Габаритные размеры модуля 145x50x10 мм.

Масса модуля 0,2 кг.



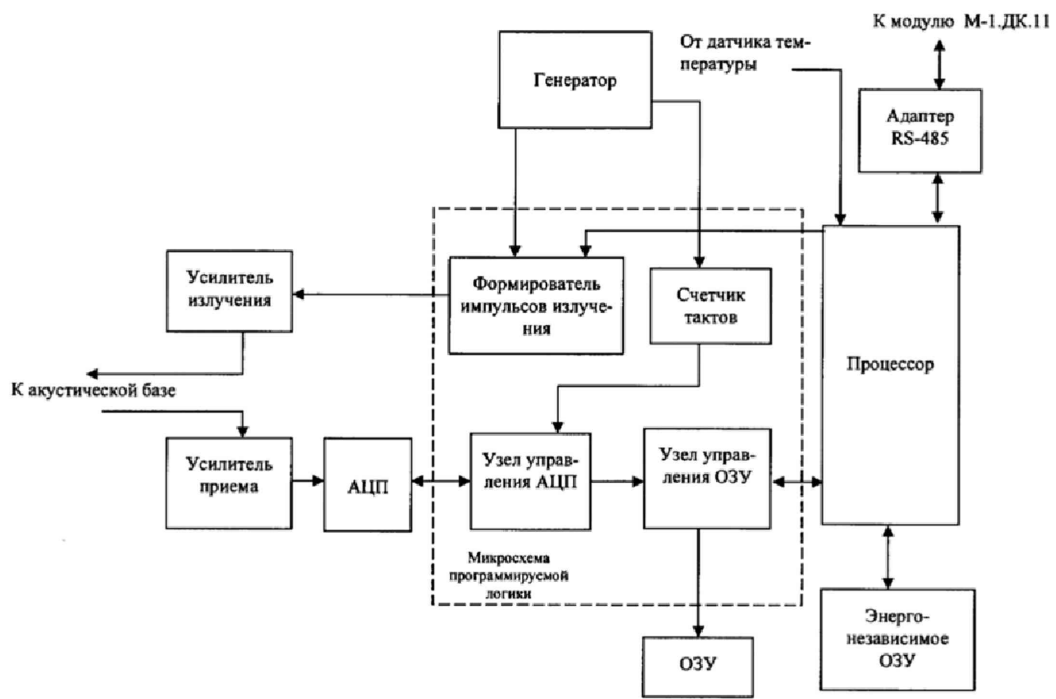


Рисунок 2 - Функциональная схема модуля М-1.ПК.12

Модуль М-1.ДК11 предназначен для индикации результатов измерения скорости звука и температуры.

Структурная схема модуля приведена на рисунке 3



A1 — микроконтроллер Atmega 8585,  
A2 — модуль МТ-16S1A.

Рисунок 3

Микроконтроллер получает информацию по интерфейсу RS485 и преобразует её в команды управления жидкокристаллическим модулем МТ-16S1A.

После включения прибора при успешном прохождении теста самоконтроля модуля М-1.ДК11 на дисплее появляется мигающий курсор в крайней левой позиции.

Отсутствие информации на дисплее и отсутствие подсветки дисплея говорит об отсутствии питания прибора или неисправности модуля МАА20. Наличие подсветки и отсутствие информации на дисплее говорит о неисправности модуля М-1.ДК11.

При успешном прохождении теста самоконтроля модуля М-1.ПК12, последний сразу начинает выдавать данные о скорости звука и температуре, которые выводятся на дисплей в следующем формате:

1485.37 : 22.6

Символ ":", разделяющий информацию о скорости звука и температуре, — мигающий с темпом выдачи информации от модуля М-1.ПК12. Длительное отсутствие или постоянное наличие этого символа говорит о неисправности модуля М-1.ПК12.

Отсутствие какой либо информации и мигание курсора в течение больше, чем 10 с, говорит о неисправности модуля М-1.ПК12.

Если тест самоконтроля модуля М-1.ПК12 прошёл с ошибками, на дисплее появляется сообщение:

**Dev PK12 failed**

Если в процессе измерения скорости звука произошёл сбой, в позиции вывода информации о скорости звука появляется сообщение:

**Error 1** или **Error 2**.

Сообщение **Error 1** появляется в том случае, когда прибор не может провести корректировку результатов измерений по результатам градуировки.

Если такое сообщение появляется постоянно и не исчезает после перезагрузки (выключения и включения прибора), то модуль М-1.ПК12 неисправен.

Сообщение **Error 2** появляется в том случае, когда форма отражённого сигнала отличается от ожидаемой. Это может быть тогда, когда акустическая база не полностью погружена в воду, когда на излучателе или отражателе осели воздушные пузырьки, когда акустическая база повреждена.

Если в процессе работы в информационном потоке появляются неопознанные модулем М-1.ДК11 команды (например, при обмене между модулем М-1.ПК12 и внешней ЭВМ во время градуировки), на дисплее появляется бегущая строка из символов «■».

### 1.3.3 Конструкция

Внешний вид прибора 3 представлен на рисунке 4.

Конструктивно прибор 3 включает:

- блок обработки и индикации (корпус прибора);
- акустический блок.

Корпус прибора 3 представляет собой короб из алюминиевого сплава со сдвижной верхней панелью и съёмными торцевыми крышками. На нижней панели крепятся направляющие, обеспечивающие установку прибора 3 на ванну градуировочную. На верхней панели предусмотрено прозрачное герметичное окно для индикатора. Внешний вид панели представлен на рисунке 5. Сетевой кабель вводится через торцевую стенку и герметизирован сальником. На этой же стенке расположен выключатель питания и разъем для подключения к ЭВМ. Разъем защищен герметизирующей съёмной крышкой и пломбой. Корпус имеет пылевлагозащищенность по классу IP54 ГОСТ 14254-96.

Акустический блок установлен на нижней панели корпуса прибора 3 через проставку из изолирующего материала (рисунок 6). Длина проставки выбрана такой, чтобы при установке прибора в рабочее положение акустический блок был погружен в воду полностью. Места крепления проставки к корпусу прибора 3 и акустическому блоку герметичны.

Акустический блок состоит из блока ПИ-1-1, защищенного от механических повреждений съёмным ограждением и установленного на фланце из коррозионно-стойкой высоколегированной стали. Акустическая база блока ПИ-1-1 состоит из приемо-излучающего пьезоэлемента, расположенного на расстоянии 90 мм от отражателя, объединенного в единую конструкцию из титанового сплава. Для уменьшения температурного влияния на длину акустической базы для стоек базы используется термостабильный конструкционный материал – инвар. Пьезоэлемент – компенсированной конструкции. Внутренняя полость пьезоэлемента заполнена кремнийорганической пастой.

Сенсор датчика температуры размещен во фланце акустического блока.

Габаритные размеры прибора 3 (длина x ширина x высота) – (225 x 198 x 295) мм.

Масса прибора 3 – 3,9 кг.

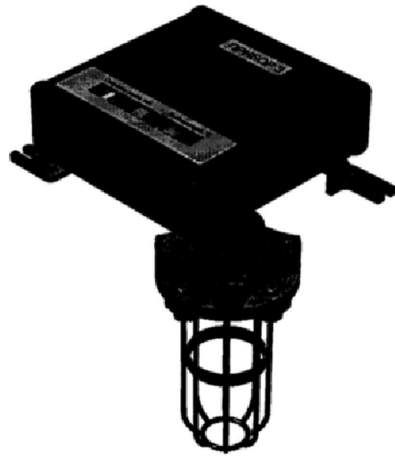


Рисунок 4

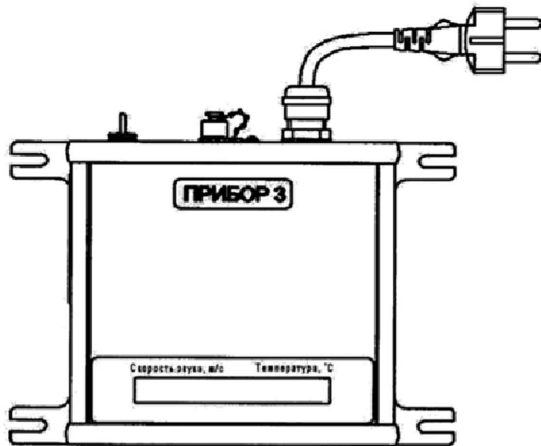


Рисунок 5

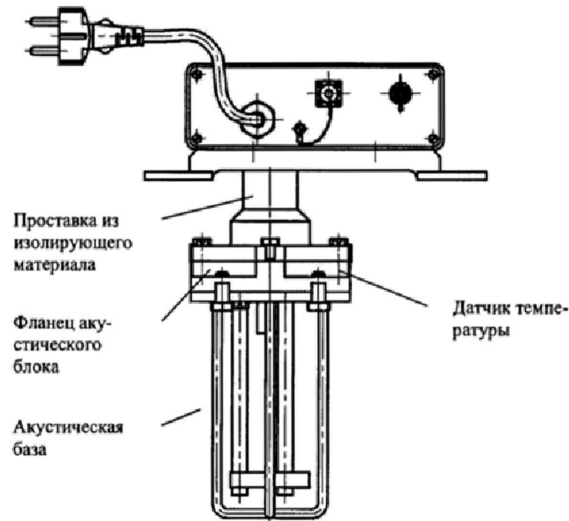


Рисунок 6

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Указание мер безопасности.

При эксплуатации прибора 3 необходимо руководствоваться действующими правилами по технике безопасности, "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

2.2 К работе с прибором 3 допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Перед использованием прибор 3 и градуируемый (поверяемый) измеритель (определитель) скорости звука в воде (в дальнейшем - ИСЗ (ОСЗ)) промыть дистиллированной водой. ИСЗ (ОСЗ) и прибор 3 поместить в градуировочную ванну, погрузив их таким образом, чтобы их чувствительные элементы находились на одном уровне и на расстоянии от дна ванны не менее, чем на 5 см.

Убедиться, проверив на включение и выключение, что ИСЗ (ОСЗ) и прибор 3 находятся в рабочем состоянии. Время выдержки между заполнением ванны водой и началом работы по градуировке (поверке) – не менее 3 часов.

Провести градуировку (поверку) ИСЗ (ОСЗ) по методике на соответствующий прибор методом сличения с измеренными значениями скорости звука, отображаемыми на дисплее прибора 3.

### 3 Техническое обслуживание прибора 3

Техническое обслуживание прибора 3 заключается в периодической проверке. Сведения о наработке прибора 3 заносятся в таблицу 11.1 НБДИ.416243.001 ФО. Сведения о движении прибора 3 при эксплуатации заносятся в таблицу 10.1 НБДИ.416243.001 ФО.

#### 3.1 Проверка прибора 3

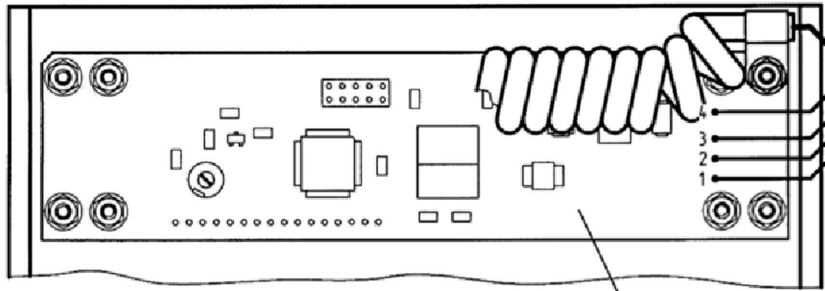
Проверка прибора 3 выполняется в ФГУП "ВНИИФТРИ" с помощью государственного первичного эталона единицы скорости звука в жидких средах ГЭТ 201-2012 в соответствии с методикой проверки, приведенной в Приложении А.

Для отправки прибора 3 в ФГУП "ВНИИФТРИ" упаковать его в штатный ящик в соответствии с разделом 6 настоящего РЭ.

#### 3.2 Замена модулей в приборе 3

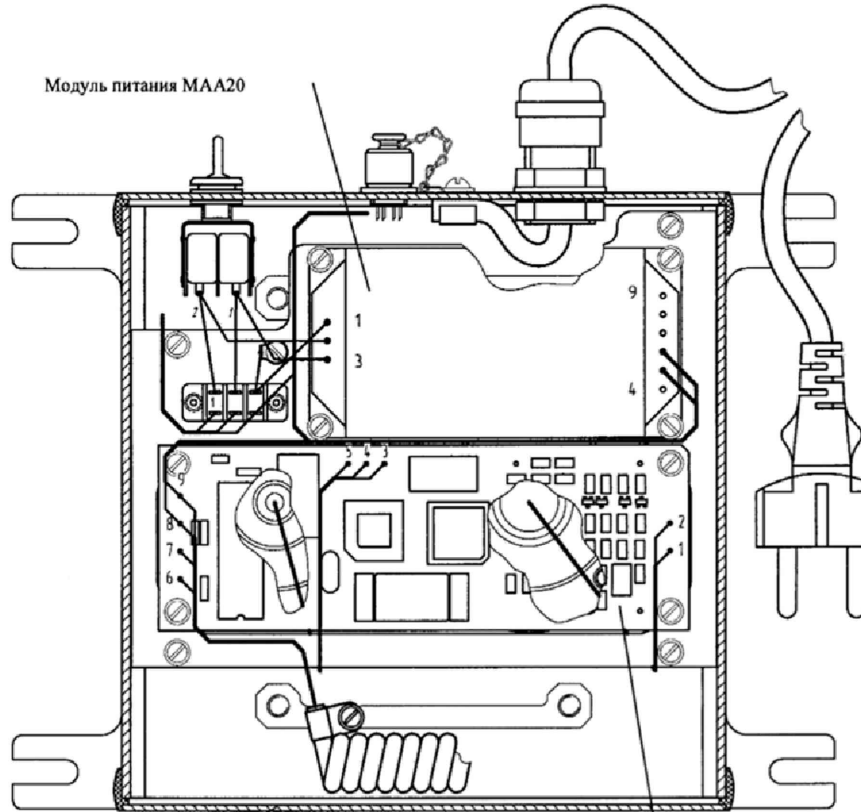
В случае обнаружения отказа прибора 3 при его включении должно быть произведено восстановление его работоспособности – текущий ремонт. Для замены отказавших модулей прибора необходимо:

- отключить питание от прибора;
- с помощью отвертки отвернуть 4 винта М3 крепления торцевой крышки (рисунок 5) к корпусу и снять ее;
- сдвинуть верхнюю панель на расстояние, необходимое для получения доступа к модулям прибора (рисунки 7 и 8);
- отпаять от нужного модуля подходящие к нему проводники. Рекомендуется пометить проводники номерами соответствующих контактов;
- для замены модуля питания МАА20 и модуля М-1.ПК.12 отвернуть отверткой винты М3 их крепления, придерживая снизу ключом гайку;
- для замены модуля М-1.ДК.11 отвернуть ключом 4 гайки М3;
- снять отказавший модуль;
- при замене модуля питания МАА20 и модуля М-1.ПК.12 взять модуль из состава ЗИП и установить его на место снятого, завернуть отверткой винты М3 их крепления, придерживая снизу ключом гайку;
- при замене модуля М-1.ДК.11 взять модуль из состава ЗИП и установить его на место снятого, завернуть ключом 4 гайки М3;
- подпаять к модулю ранее отсоединенные проводники;
- медленно задвинуть верхнюю панель на место, не прилагая больших усилий;
- установить снятую торцевую крышку на корпус, завернуть отверткой четыре винта М3.



Вид на верхнюю панель снизу  
Рисунок 7

Модуль М-1.ДК.11



Модуль питания МАА20

Торцевая крышка

Вид при снятой верхней панели  
Рисунок 8

Модуль М-1.ПК.12

#### 4 Хранение

4.1 Под хранением понимается сохранение в исправном состоянии несмонтированного на объекте прибора 3, а также его ЗИП в течение требуемого времени на базах (складах).

4.2 В упакованном виде прибор 3 может храниться 5 лет в условиях хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69. Порядок хранения должен соответствовать требованиям ГОСТ В 9.003-80. Технического обслуживания аппарата прибора 3 во время хранения не требует.

4.3 Сведения о хранении должны заноситься в таблицу 15.1 НБДИ.416243.001 ФО.

Должностные лица, на которых возложена ответственность за сохранность имущества, обязаны:

- знать наименование и комплектность закрепленного за ними имущества;
- поддерживать в местах хранения температуру и влажность воздуха в установленных пределах;
- твердо знать свои действия на случай пожара и по сигналам тревог;
- вести книгу учета наличия и движения материальных средств.

#### 5 Транспортирование

5.1 Транспортирование изделия в штатной упаковке может производиться всеми видами транспорта на расстояние до 12000 км.

5.2 Транспортирование изделия должно производиться в соответствии с требованиями ОСТ 5.0078-85.

5.3 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – Ж<sub>т</sub> по ГОСТ В 9.001-72.

5.4 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов 1(Л) по ГОСТ 15150-69 (температуры от +5<sup>0</sup>С до +40<sup>0</sup>С).

#### 6 Упаковка и маркировка

Упаковка, маркировка аппаратуры и укладочных ящиков ЗИП должна проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 20.39.309-98, ОСТ 5.0078-85.

Для упаковки используются деревянные ящики из профилированных досок. Внутренняя поверхность ящиков обита водонепроницаемым материалом.

Прибор 3 устанавливается в упаковку в соответствии с НБДИ.365831.096 СБ, которая помещается в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной 0,2 мм. Для противокоррозийной защиты в чехол положить силикагель гранулированный мелкопористый КСМГ (ГОСТ 3956-76). Чехол герметизируется сваркой.



Маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ РВ 20.39.309-98.

Транспортная маркировка на таре должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96.

**Приложение А  
(обязательное)**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
ПРИБОРА 3**

**A1 Введение**

A1.1 Настоящая методика распространяется на прибор 3, изготавливаемый АО "Концерн "Океанприбор", и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

A1.2 Интервал между поверками 1 год.

**A2 Операции поверки**

При поверке выполняют операции, указанные в таблице A2.1.

Таблица A2.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции при первичной и периодической поверке
1 Внешний осмотр	A7.1	Да
2 Опробование	A7.2	Да
3 Определение абсолютной погрешности измерений скорости звука в воде	A7.3	Да
4 Идентификация программного обеспечения	A7.4	Да

**A3 Средства поверки**

A3.1 Прибор 3 поверяют с помощью Государственного первичного эталона единицы скорости звука в жидких средах ГЭТ 201-2012 (далее – ГЭТ) с характеристиками :

- диапазон измерений скорости звука от 800 до 2000 м/с;
- НСП = 0,04 м/с ; СКО = 0,005 м/с;
- диапазон температур от минус 4 до + 50 °С.

A3.2 ГЭТ должен иметь действующие свидетельства о поверке входящих в его состав СИ.

A3.3 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых приборов 3 с требуемой точностью.

**A4 Требования безопасности**

При проведении поверки должны соблюдаться меры предосторожности в соответствии с правилами техники безопасности, указанными в эксплуатационной документации.

**А5 Условия поверки**

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

– температура окружающей среды, °С	20 ± 5;
– влажность окружающей среды, %, не более	80;
– атмосферное давление, кПа	96 – 104;
– напряжение питания сети, В	220 ± 11;
– частота питания сети, Гц	50 ± 0,5.

**А6 Подготовка к поверке**

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовить прибор 3 к работе в соответствии с требованиями эксплуатационных документов;
- подготовить ГЭТ к работе в соответствии с паспортом ГЭТ;
- собрать схему согласно рисунку А1.

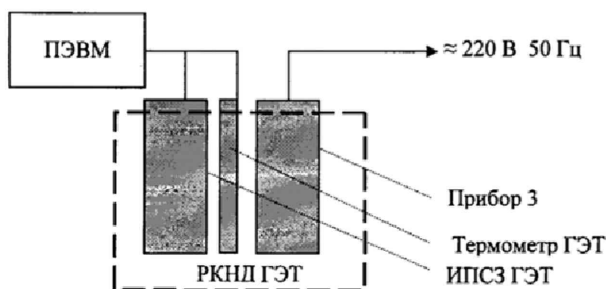


Рисунок А1 - Схема проведения поверки

**А7 Проведение поверки****А7.1 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра проверить комплектность прибора 3, маркировку, отсутствие механических повреждений, чистоту разъемных соединений.

При обнаружении некомплектности, несоответствия маркировки или неисправности системы питания прибор 3 на поверку не допускается.

**А7.2 Опробование**

Поместить прибор 3 в емкость с дистиллированной водой при комнатной температуре так, чтобы его чувствительный элемент находился под водой. Включить прибор 3.

Результаты опробования считать положительными, если показания прибора 3 находятся в диапазоне (1460-1500) м/с, что соответствует значениям скорости звука в воде при температурах (20±5) °С.

В противном случае прибор 3 к дальнейшей поверке не допускается.

### А7.3 Определение абсолютной погрешности измерений скорости звука в воде

А7.3.1 Подготовить ГЭТ к измерениям в дистиллированной воде в соответствии с паспортом ГЭТ. Перед проведением поверки эталонный измерительный преобразователь скорости звука ГЭТ (далее – ИПСЗ) и испытуемый прибор 3 промыть дистиллированной водой.

А7.3.2 ИПСЗ и прибор 3 поместить в рабочую камеру атмосферного давления (далее – РКНД) ГЭТ, погрузив их таким образом, чтобы их чувствительные элементы и чувствительный элемент термометра ГЭТ находились на одном уровне и на расстоянии от дна рабочей камеры не менее, чем 5 см.

А7.3.3 Включить ГЭТ и прибор 3.

А7.3.4 Определение абсолютной погрешности измерений скорости звука  $\Delta C$  в дистиллированной воде производить при значениях температуры в РКНД:  $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$ ,  $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ .

Для каждого значения температуры в режиме стабилизации температуры одновременно:

- произвести измерения температуры термометром ГЭТ  $t_{i \text{ ГЭТ}}$ ;
- произвести измерения скорости звука ИПСЗ  $C_{i \text{ ГЭТ}}$ ;
- снять не менее 5 отсчетов скорости звука прибором 3  $C_{i \text{ пр3}}$ .

А7.3.5 Результаты измерений по п. А7.3.4 занести в таблицу 3.

А7.3.6 Вычислить и занести в таблицу А1 средние значения скорости звука прибора 3  $C_{i \text{ пр3 ср}}$ , значения  $\Delta C_i = C_{i \text{ пр3 ср}} - C_{i \text{ ГЭТ}}$ .

Таблица А1.

Концентрация раствора NaCl г/литр	Значение температуры ГЭТ $t_{i \text{ ГЭТ}}, ^\circ\text{C}$	Значение скорости звука ГЭТ $C_{i \text{ ГЭТ}}, \text{м/с}$	Значение скорости звука прибора 3 $C_{i \text{ пр3}}, \text{м/с}$	Среднее значение скорости звука прибора 3 $C_{i \text{ пр3 ср}}, \text{м/с}$	Абсолютная погрешность измерений скорости звука $\Delta C_i = C_{i \text{ пр3 ср}} - C_{i \text{ ГЭТ}}, \text{м/с}$
0					
80					

А7.3.7 Подготовить ГЭТ к измерениям в растворе NaCl концентрации  $(80 \pm 5)$  г/литр в соответствии с паспортом ГЭТ.

А7.3.8 Определение абсолютной погрешности измерений скорости звука  $\Delta C$  в растворе NaCl производить при значении температуры в РКНД  $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$ .

Для указанного значения температуры в режиме стабилизации температуры одновременно:

- произвести измерение температуры термометром ГЭТ  $t_{i \text{ ГЭТ}}$ ;
- произвести измерение скорости звука ИПСЗ  $C_{i \text{ ГЭТ}}$ ;

– снять не менее 5 отсчетов скорости звука прибором 3  $C_{i \text{ пр3}}$ .

A7.3.9 Результаты измерений по п. A7.3.8 занести в таблицу 3.

A7.3.10 Вычислить и занести в таблицу A1 среднее значение скорости звука прибора 3  $C_{i \text{ пр3 ср}}$  и значение  $\Delta C_i = C_{i \text{ пр3 ср}} - C_{i \text{ ГЭТ}}$ .

A7.3.11 Результаты поверки считать положительными, если значения  $\Delta C_i$  находятся в пределах :  $\pm 0,5$  м/с для поддиапазона (1407 – 1450) м/с,  $\pm 0,3$  м/с для поддиапазона (1450 – 1550) м/с и  $\pm 0,5$  м/с для поддиапазона (1550 – 1600) м/с.

#### A7.4 Идентификация программного обеспечения

A7.4.1 Идентификация программного обеспечения осуществляется при включении прибора 3 путем автоматического вывода на его индикатор цифрового идентификатора ПО "CRC AE03 XXXX ОК" (контрольной суммы исполняемого кода) на период времени 5 с.

A7.4.2 Результаты поверки считать положительными, при включении прибора 3 на его индикаторе отображается цифровой идентификатор ПО "CRC AE03 XXXX ОК".

#### A7.5 Оформление результатов поверки

A7.5.1 Результаты поверки занести в протокол, который хранится в организации, проводившей поверку, до следующей поверки прибора 3.

A7.5.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленной формы.

A7.5.3 Прибор 3, прошедший поверку с отрицательным результатом, к выпуску в обращение и к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности установленной формы. Свидетельство о поверке аннулируют.



22

## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум	№ док-к-ум.	Входящ. № сопроводит. докум. и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
1	-	все	-	-	22	НБДИ.049.1/2-2011	-		09.03.2011