

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор

ООО «УорлдУайдГост»

 К.А. Максуюкова

 2017 г.



**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор

ЗАО КИП «МЦЭ»

 А.В. Федоров

 2017 г.



**УСТРОЙСТВА БЕСПРОВОДНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО МОНИТОРИНГА  
ТИПА SENTRY GB-200**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
P-GB200/FE**

Москва  
2017 г.

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки устройств беспроводного температурного мониторинга типа SENTRY GB-200 (далее – устройство), серийно изготавливаемых компанией «Kongsberg Maritime A.S», Норвегия.

Первичную поверку проводят до ввода устройств в эксплуатацию и после ремонта, периодическую по истечении срока интервала между поверками.

Первичную и периодическую поверку осуществляют аккредитованные в установленном порядке юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Интервал между поверками – один год.

Комплектность устройств (количество измерительных каналов (ИК), принципиальная схема ИК приведена на рисунке А.1 в Приложении А) в соответствии с паспортом на поверяемый образец устройств.

Допускается проведение поверки устройств не в полном объеме (отдельных ИК) в соответствии с заявлением владельца, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке и протоколе поверки информации об объеме проведенной поверки.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции  | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при |                       |
|--|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|  |                               | Первичной поверке       | Периодической поверке |
| Проверка соответствия устройства требованиям эксплуатационной документации | 4.1                           | +                       | +                     |
| Опробование  | 4.2                           | +                       | +                     |
| Идентификация программного обеспечения (ПО)                                | 4.3                           | +                       | +                     |
| Определение метрологических характеристик (МХ) устройства                  | 4.4                           | +                       | +                     |
| Оформление результатов поверки   | 5                             | +                       | +                     |
| Пломбировка  | 6                             | +                       | +                     |

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.

2.2 Средства поверки должны быть исправны, иметь техническую документацию и действующие свидетельства о поверке.

Таблица 2

| Наименование (обозначение) | Технические параметры, формируемые или измеряемые прибором  | Тип            | Примечание                             |
|----------------------------|---|----------------|--|
| 1                          | 2   | 3              | 4                                      |
| 1 Штангенциркуль           | по ГОСТ 166-80 с диапазоном измерений от 0 до 150 мм и шагом дискретности цифрового отсчетного устройства 0,01 мм | ШЦЦ-I-150-0,01 | Рег. номер в Госреестре СИ РФ 32108-07 |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3                                  | 4                                      |
|--|--|------------------------------------|--|
| 2 Термометр цифровой (далее - термометр)   | диапазон измерений от минус 80 до плюс 300 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,02+0,0005 \cdot  t )$ °С   | ТЦ 1200 в комплекте с зондом ТЦЦ-1 | Рег. номер в Госреестре СИ РФ 45039-10 |
| 3 Термостат переливной прецизионный (далее - термостат)                          | диапазон воспроизводимых температур от минус 40 до плюс 100 °С, нестабильность поддержания температуры, не более $\pm 0,01$ °С                                     | ТПП-1.1                            | Рег. номер в Госреестре СИ РФ 33744-07 |
|  | диапазон воспроизводимых температур от 35 до 300 °С, нестабильность поддержания температуры, не более $\pm 0,01$ °С  | ТПП-1.0                            |  |
| 4 Калибраторы-измерители унифицированных сигналов эталонные (далее - калибратор) | диапазон измерения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА, где I – измеряемый ток | ИКСУ-260                           | Рег. номер в Госреестре СИ РФ 35062-07 |
| 5 Дополнительное оборудование  | персональный компьютер с установленной ОС MS Windows и преобразователь IXXAT USB-to-CAN II (далее – ПК)  |                                    |  |

2.3 Допускается применение других средства поверки, не указанных в таблице 2, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик устройств с требуемой точностью (отношение метрологической характеристики, обеспечиваемой средствами поверки к поверяемой метрологической характеристике, не менее 1 к 3).

### 3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка по всем пунктам, проводятся при любом из сочетаний значений влияющих факторов, соответствующих условиям:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25;
- влажность окружающей среды, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

3.1.1 Параметры электропитания от сети постоянного тока:

- напряжение, В от 20 до 32.

3.1.2 Отсутствие внешних электрических и магнитных полей, кроме геомагнитного поля.

3.1.3 Отсутствие механической вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу устройств.

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности указанные в:

- эксплуатационной документации на устройство;
- эксплуатационной документации на используемые средства поверки, испытательное и вспомогательное оборудование.

3.3 Требования к персоналу, проводящему поверку

3.3.1 К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в качестве поверителя, знающих требования эксплуатационной документации на устройство, средства поверки, испытательное и вспомогательное оборудование.

3.3.2 К обработке результатов измерений допускают лиц изучивших настоящую методику.



## 4 МЕТОДЫ ПОВЕРКИ

### 4.1 Проверка соответствия устройства эксплуатационной документации

4.1.1 Проводят внешним осмотром, при этом устанавливают:

- соответствие комплектности и маркировки устройства требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

4.1.2 Результаты поверки по п. 4.1 считают положительными, если установлено полное соответствие комплектности и маркировки устройства требованиям эксплуатационной документации, а также отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

4.1.3 При выявлении несоответствий поверку устройства прекращают до их устранения. В случае невозможности устранения несоответствий оформляют извещение о непригодности к применению.

### 4.2 Идентификация программного обеспечения (ПО)

4.2.1 Устройства имеют резидентное программное обеспечение (РПО) «P1GB200» и «P2GB200» (устанавливается в блок обработки сигналов (БОС), идентификационные данные приведены в таблицах 3 и 4, данное программное обеспечение устанавливается в энергонезависимую память при изготовлении, в процессе эксплуатации не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс) и внешнее программное обеспечение (ВПО) «КМ-СТ Sensor» (устанавливается на персональный компьютер, данное ПО защищено с помощью авторизации пользователя (логин/пароль), идентификационные данные приведены в таблице 5).

4.2.2 Устанавливают ВПО «КМ-СТ Sensor» на персональный компьютер (дистрибутив входит в комплект поставки устройств).

4.2.3 Проверку соответствия РПО и ВПО производят путем сравнения идентификационных данных, указанных в приложении к свидетельству об утверждении типа на устройства и в таблицах 3, 4, 5 настоящего документа, с данными приведенными в паспорте наверяемый образец устройств (для ВПО также производят сличение версии через меню установленного программного обеспечения).

Таблица 3 – Идентификационные данные РПО P1GB200

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение |
|---|----------|
| Идентификационное наименование ПО (ASIC)  | P1GB200  |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | 1.8.x    |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 0xA049   |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы     | CRC-16   |

Таблица 4 – Идентификационные данные РПО P2GB200

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение |
|---|----------|
| Идентификационное наименование ПО (AVR)   | P2GB200  |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | 1.8.x    |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 0xA049   |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы     | CRC-16   |

Таблица 5 – Идентификационные данные ВПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение       |
|---|----------------|
| Идентификационное наименование ПО         | «КМ-СТ Sensor» |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | 5.X.X.X        |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -              |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы     | -              |

4.2.4 Результаты поверки по п. 4.2 считаются положительными, если установлено полное соответствие идентификационных данных ПО.

4.2.5 Результаты поверки заносят в протокол поверки.

### 4.3 Определение метрологических характеристик

Определение метрологических характеристик проводят для каждого поверяемого ИК (j) в трех контрольных точках ( $i_1$ =от 0 до 0,1 °С;  $i_2$ =от 79,9 до 80,1 °С;  $i_3$ =от 159,9 до 160 °С).

#### 4.3.1 Подготовка

4.3.1.1 Производят подготовку поверяемого ИК устройства к поверке, закрепляют стационарную антенну (GBS) напротив антенна беспроводного датчика температуры (GBW), с помощью специального крепежа (входит в комплект поставки устройств). Расстояние между антеннами контролируется с помощью штангенциркуля и должно соответствовать значению указанному в паспорте для поверяемого ИК (в случае если в паспорте указана только длина коаксиального кабеля, то расстояние должно быть не более указанного в Приложение Б).

4.3.1.2 Производят калибровку поверяемого ИК через ВПО «КМ-СТ Sensor» в соответствии с документом «Руководство пользователя «КМ-СТ Sensor»

#### 4.3.2 Определение метрологических характеристик

4.3.2.1 После стабилизации температуры в термостате ( $t_{эт}$  – измеряется термометром) соответствующей контрольной точке (i), в термостат помещают беспроводной датчик температуры (GBW) (глубина погружения в соответствии с Рисунком А.2 Приложения А). Выдерживают его не менее 120 с, далее в протоколе поверки регистрируют значения:

- ( $t_{эт(j)}$ ) температура в термостате по показаниям цифрового термометра;
- ( $t_{изм(j)}$ ) температура в термостате по показаниям поверяемого измерительного канала устройства, отображается на экране ПК в ВПО «КМ-СТ Sensor»;
- ( $I_{изм(j)}$ ) сила постоянного тока (измеряется калибратором) соответствующая измеренному значению температуры в термостате (только для устройств имеющих аналоговые выходные сигналы);
- ( $t_{расч(j)}$ ) температура в термостате рассчитанная в соответствии с формулой 1 по измеренному значению  $I_{изм(j)}$  (только для устройств имеющих аналоговые выходные сигналы).

$$t_{расч(j)} = 10 \cdot (I_{изм(j)} - 4), \quad (1)$$

4.3.2.2 Далее для каждого полученного значения  $t_{изм(j)}$  рассчитывают абсолютную погрешность по формуле 2

$$\Delta t_{(j)} = t_{изм(i)} - t_{эт(j)}, \quad (2)$$

4.3.2.3 Для устройств имеющих аналоговые выходные сигналы для каждого полученного значения  $t_{расч(j)}$  рассчитывают абсолютную погрешность по формуле 3

$$\Delta t'_{(j)} = t_{расч(j)} - t_{эт(j)}, \quad (3)$$

4.3.2.4 Полученные значения  $\Delta t_{(j)}$  и  $\Delta t'_{(j)}$  регистрируют в протоколе поверки.

4.3.2.5 Проводят операции поверки в соответствии с п. 4.3.2.1 – 4.3.2.4 для каждой контрольной точки (i).

#### 4.3.3 Результаты поверки

Результаты поверки по п. 4.3 считаются положительными, если для каждого ИК поверяемого образца устройств во всех контрольных точках выполняются условия:

$$\Delta t_{(ji)} \leq \pm 2 \text{ °С};$$

$$\Delta t'_{(ji)} \leq \pm 2 \text{ °С (только для устройств имеющих аналоговые выходные сигналы).}$$

## **5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

5.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

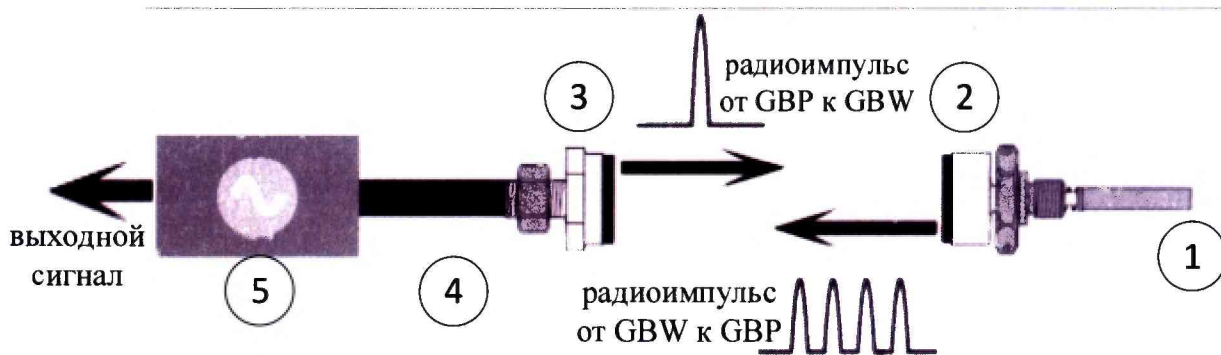
5.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в установленном порядке, знак поверки наносится на бланк свидетельства о поверке.

5.3 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности к применению.



(обязательное)

Принципиальная схема измерительного канала



- 1 – беспроводной датчик температуры (GBW);
- 2 – антенна беспроводного датчика температуры (GBW);
- 3 – стационарная антенна (GBS);
- 4 – коаксиальный кабель с втулкой GB-;
- 5 – блок обработки сигналов (GBP).

Рисунок А.1

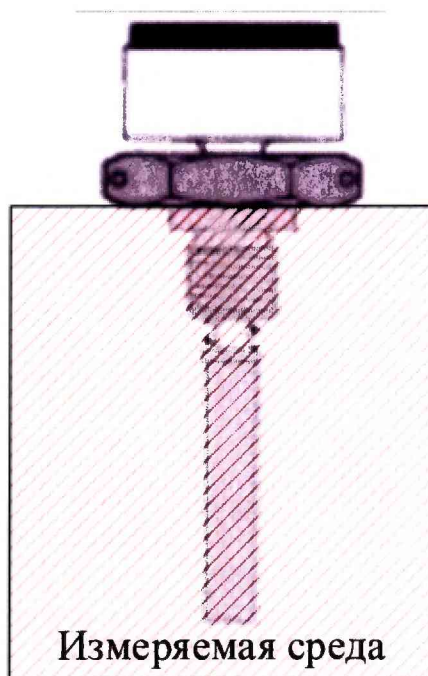


Рисунок А.2

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(обязательное)

Зависимость максимального расстояния между антеннами и длиной коаксиального кабеля

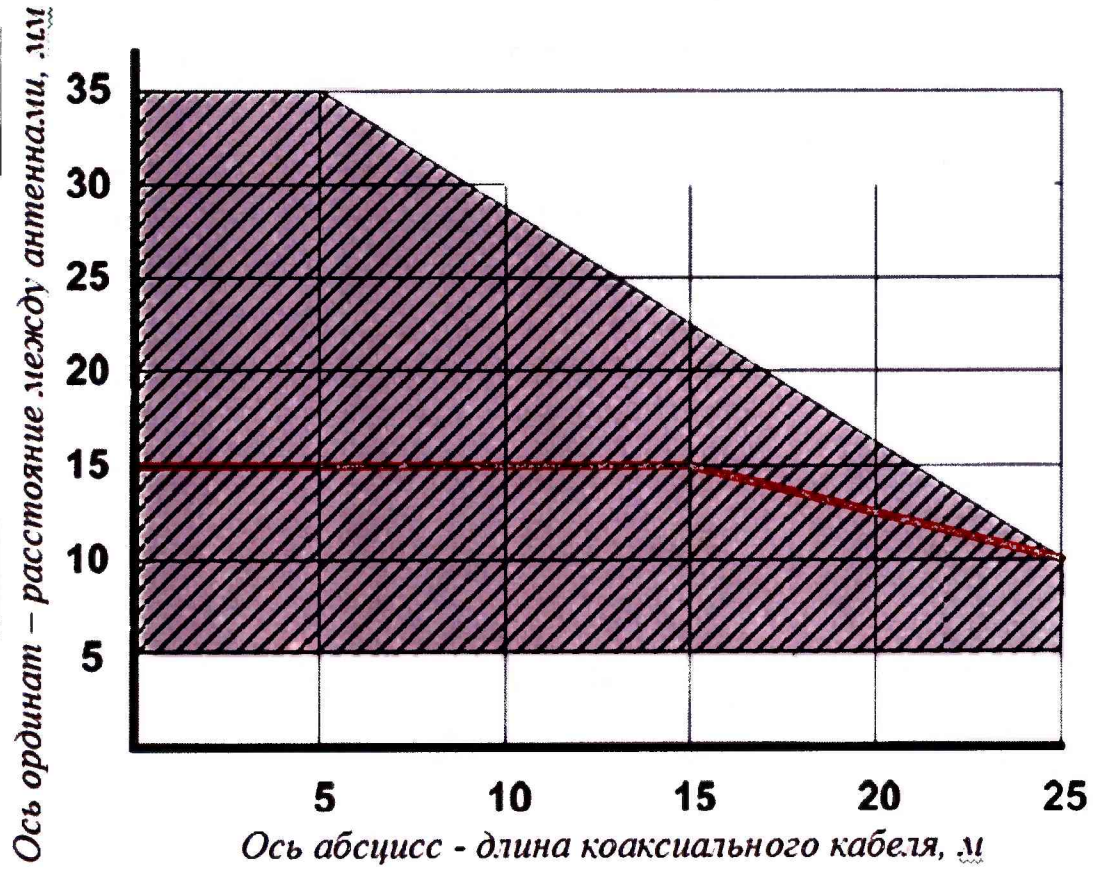


Рисунок Б.1