

**УТВЕРЖДАЮ**



**УТВЕРЖДАЮ**



**Устройства для распределения теплopotребления «Пульсар»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

ЮТЛИ.408842.049 МП

2017 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая инструкция распространяется на устройства для распределения теплотребления «Пульсар» (далее - распределитель) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 Распределители, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридические лица и индивидуальные предприниматели.

1.4 Допускается проведение первичной поверки распределителей при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по письменному решению главного метролога и/или технического руководителя (главного инженера) предприятия изготовителя.

1.5 Интервал между поверками – 10 лет.

## 2 Операции поверки

При поверке распределителей должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операций   | Номер пункта настоящего раздела | Проведение операций при |                       |
|---|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|   |                                 | первичной поверке       | периодической поверке |
| Внешний осмотр  | 7.1                             | да                      | да                    |
| Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО) | 7.2                             | да                      | да                    |
| Определение метрологических характеристик                       | 7.3                             | да                      | да                    |
| Оформление результатов поверки                                  | 8                               | да                      | да                    |

## 3 Средства поверки

При поверке распределителей должны применяться средства измерений (СИ) и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование   | Метрологические характеристики   |
|--|--|
| Термогигрометр ИВА-6Н-КП-Д                               | диапазон измерений температуры от 0 °С до плюс 60 °С, основная допускаемая погрешность измерения температуры $\pm 0,3$ °С, диапазон измерения относительной влажности, % от 0 до 98, допускаемая основная абсолютная погрешность: при 23 °С в диапазоне от 0 до 90 % $\pm 2$ %, в диапазоне от 90 до 98 %, не более $\pm 3$ %; диапазон измерения атмосферного давления, гПа 700...1100, ПГ $\pm 2,5$ гПа. |
| Камера тепла-холода КХТ – 74-65/165                      | диапазон температур от минус 65 до плюс 165 °С   |
| Термостат переливной прецизионный ТПП-1                  | регистрационный № в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. № ФИФ ОЕИ) 33744-07   |
| Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ТСПВ     | рег. № ФИФ ОЕИ 50256-12  |
| Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 | Диапазон измерений от минус 200 до плюс 962 °С, Предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,003+10^{-5} \cdot t)$ °С, где t – измеряемая температура.<br>Диапазон измерения сопротивления от 75 до 2000 Ом, Предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm (0,0001+10^{-5} R)$ Ом, где R- измеряемое сопротивление, рег. № ФИФ ОЕИ 19736-11   |

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Все средства поверки должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

#### **4 Требования безопасности**

При проведении поверки устройства для распределения теплотребления «Пульсар» должны соблюдаться "Правила безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и требования ГОСТ 12.2.007.0-75, эксплуатационной документации (ЭД) на распределители и средства поверки.

К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию и аттестованные в качестве поверителей.

#### **5 Условия поверки**

5.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей (кроме естественного), а также вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу распределителя.

#### **6 Подготовка к поверке**

6.1 Первичная поверка при выпуске из производства

6.1.1 Перед проведением первичной поверки распределителей при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию, принимается решение о проведении поверки на основании выборки или каждого образца изготовленной партии. Данное решение оформляется в письменном виде и подписывается главным метрологом и/или техническим руководителем (главным инженером) предприятия изготовителя.

6.1.2 При принятии положительного решения о проведении поверки на основании выборки, производят отбор образцов. Количество образцов выборки должно составлять код объёма выборки в зависимости от объёма партии представленных на поверку распределителей согласно таблицам 1 и 2-А ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007. Уровень контроля общий II.

6.1.3 Выбор образцов для выборки производится случайным образом из различных частей партии, равномерно распределенных в ней (методом «вслепую» по ГОСТ 18321-73).

6.1.4 Далее проводят поверку в соответствии с разделом 7 каждого образца распределителя, отобранного в выборку, перед этим выполнив п.п. 6.2.2 - 6.2.3.

6.1.5 При положительных результатах поверки каждого образца распределителя, отобранного в выборку, результаты поверки распространяют на всю изготовленную партию, результаты поверки оформляют в соответствии с разделом 8. При отрицательных результатах хотя бы одного образца распределителя из выборки, на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин, а поверку на основании выборки прекращают и переходят на поверку каждого распределителя, входящего в состав данной партии.

6.2 Первичная поверка после ремонта

6.2.1 Первичной поверке после ремонта подлежат все 100 % распределителей.

6.2.2 Подготавливают к работе средства измерений, применяемые при поверке распределителей, в соответствии с их ЭД.

6.2.3 Подготавливают распределитель к работе в соответствии с указаниями, изложенными в ЭД на него.

#### **7 Проведение поверки**

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие распределителей техническим требованиям в части маркировки и исправности дисплея. На корпусе прибора не должно быть видимых повреждений.

7.1.2 На дисплее распределителя должна быть доступна информация в соответствии с ЭД, в том числе тест дисплея. Цифры и другие знаки не должны содержать пустых и/или лишних сегментов.

7.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)

7.2.1 Проверку идентификационных данных ПО производить путем сличения идентификационных данных ПО, указанных в ЭД на распределители с идентификационными данными ПО, указанными в таблицах 3 - 4.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО для исполнений Пульсар-1-Х-Х

| Идентификационные данные (признаки)   | Значение   |
|---|------------|
| Идентификационное наименование ПО   | «Pulse-01» |
| Номер версии (идентификационный номер)  | Ver. 01    |
| Цифровой идентификатор ПО   | -*         |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО   | -*         |
| * - Данные недоступны, так как встроенное ПО не может быть модифицировано, переустановлено или прочитано через какой-либо интерфейс после первичной загрузки изготовителем. |            |

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО для исполнений Пульсар-2-Х-Х

| Идентификационные данные (признаки)   | Значение   |
|---|------------|
| Идентификационное наименование ПО   | «Pulse-02» |
| Номер версии (идентификационный номер)  | Ver. 01    |
| Цифровой идентификатор ПО   | -*         |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО   | -*         |
| * - Данные недоступны, так как встроенное ПО не может быть модифицировано, переустановлено или прочитано через какой-либо интерфейс после первичной загрузки изготовителем. |            |

7.2.2 Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные ПО, указанные в ЭД на распределитель, соответствуют указанным в таблицах 3 – 4, в зависимости от модификации.

### 7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Показание значения Е накапливается в соответствии с формулой:

$$E = \sum K_{LCD} \times R = K_{LCD} \times \left\{ \left[ \frac{t_m - t_L}{60} \right]^{1.15} \times K_Q \times K_C \times K_T \times \Delta t \right\}, \quad (1)$$

где

$K_{LCD}$  – коэффициент, ограничивающий переполнение дисплея;

$R$  – приращение показания за один такт измерений;

$t_m$  – температура датчика отопительного прибора, °С;

$\Delta t$  – разность температур, °С

$t_L$  – температура датчика окружающей среды, °С;

1.15 – типовой показатель степени температурного напора;

$K_Q$  – коэффициент теплоотдачи отопительного прибора;

$K_C$  – коэффициент термического контакта датчиков;

$K_T$  – коэффициент при проектных комнатных температурах < 16 °С;

$\Delta t$  – длительность такта измерений.

Допускаемая относительная погрешность вычисляется по формуле 2 и не должна превышать пределов по таблице 5.

$$\delta E = \sqrt{\left( \delta \left( \left( \frac{\Delta t}{60} \right)^{1.15} \right) \right)^2 + (\delta \Delta K_Q)^2 + (\delta \Delta K_C)^2 + (\delta \Delta K_T)^2 + (\delta \Delta t)^2} \quad (2)$$

где

$\delta \left( \left( \frac{\Delta t}{60} \right)^{1.15} \right)$  – относительная погрешность измерения разности температуры;

$\delta \Delta K_Q$  – относительная погрешность определения коэффициента теплоотдачи отопительного прибора;

$\delta \Delta K_C$  – относительная погрешность определения коэффициента термического контакта датчиков;

$\delta \Delta K_T$  – относительная погрешность определения коэффициента при проектных комнатных температурах < 16 °С;

$\delta\Delta t$  - относительная погрешность длительности такта измерений.

В случае, если коэффициенты  $K_Q$ ,  $K_C$ ,  $K_T$ ,  $\Delta t$  не указаны в ЭД, то данные значения при расчете по формуле 1 принимают за 1, а их вклад в общую погрешность по формуле 2 приравнивается к нулю.

Таблица 5 – значения допускаемой относительной погрешности измерения интегрального значения  $E$  в зависимости от поддиапазона разности температуры

| Поддиапазоны разностей температур   | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интегральной величины $E$ , %: |
|---|--|
| - для $5\text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t < 10\text{ }^\circ\text{C}$  | $\pm 12$   |
| - для $10\text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t < 15\text{ }^\circ\text{C}$ | $\pm 8$  |
| - для $15\text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t < 40\text{ }^\circ\text{C}$ | $\pm 5$  |
| - для $40\text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t$                            | $\pm 3$  |

7.3.2 Определение значений погрешности распределителя проводят сопоставляя отдельно измеренные значения температуры датчиков температуры  $t_m$  и  $t_L$  с показанием эталонного термометра  $t_{\text{эт}}$  и вычисляя разность температуры  $\Delta t$  при каждом сочетании  $i$ , указанного в таблицах 6 – 7 в зависимости от исполнения распределителя.

Таблица 6 – для исполнений Пульсар-1(2)-1-Х

| $i$ | Поддиапазоны измерений  | Значение $t_m$ , $^\circ\text{C}$ | Значение $t_L$ , $^\circ\text{C}$ |
|-----|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1   | $5\text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t < 10\text{ }^\circ\text{C}$  | 27                                | 20                                |
| 2   | $10\text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t < 15\text{ }^\circ\text{C}$ | 32                                | 20                                |
| 3   | $15\text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t < 40\text{ }^\circ\text{C}$ | 55                                | 20                                |
| 4   | $40\text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t$                            | от 80 до 95                       | 20                                |

Примечание –  $t_m$  - измеренная температура поверхности радиатора отопления;  $t_L$  - постоянно запрограммированная температура окружающего воздуха  $20\text{ }^\circ\text{C}$

Таблица 7 – для исполнений Пульсар-2-2-Х

| $i$ | Поддиапазоны измерений  | Значение $t_m$ , $^\circ\text{C}$ | Значение $t_L$ , $^\circ\text{C}$ |
|-----|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1   | $5\text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t < 10\text{ }^\circ\text{C}$  | 10                                | 5                                 |
| 2   | $10\text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t < 15\text{ }^\circ\text{C}$ | 30                                | 18                                |
| 3   | $15\text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t < 40\text{ }^\circ\text{C}$ | 65                                | 30                                |
| 4   | $40\text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t$                            | от 90 до 95                       | 50                                |

Примечание –  $t_m$  - измеренная температура поверхности радиатора отопления;  $t_L$  - измеренная температура окружающего воздуха в помещении

7.3.3 Устанавливают с помощью средств поверки температуру для значения  $t_{L(i)}$ .

При достижении стационарного режима, получают значения температуры датчика распределителя  $t_{L(i)}$  и эталонного термометра  $t_{\text{эт}L(i)}$ , и вычисляют разность:

$$\Delta t_{L(i)} = t_{L(i)} - t_{\text{эт}L(i)}, \quad (3)$$

Затем устанавливают с помощью средств поверки температуру для значения  $t_{m(i)}$ , и при достижении стационарного режима, получают значения температуры датчика распределителя  $t_{m(i)}$  и эталонного термометра  $t_{\text{эт}m(i)}$  и вычисляют разность:

$$\Delta t_{m(i)} = t_{m(i)} - t_{\text{эт}m(i)}, \quad (4)$$

Вычисляют сумму:

$$\Delta t_{(i)} = |\Delta t_{m(i)}| + |\Delta t_{L(i)}|, \quad (5)$$

Вычисляют разность:

$$\Delta t_{\text{эт}(i)} = t_{\text{эт}m(i)} - t_{\text{эт}L(i)}, \quad (6)$$

Выражают допустимую относительную погрешность измерения разности температуры из формулы 2:

$$\delta \left( \left( \frac{\Delta t}{60} \right)^{1.15} \right)_{\text{допуст.}} = \sqrt{(\delta E)^2 - (\delta \Delta K_{\phi})^2 - (\delta \Delta K_c)^2 - (\delta \Delta K_T)^2 - (\delta \Delta \tau)^2}, \quad (7)$$

Выражают допустимые абсолютные погрешности измерения разности температуры:

$$\Delta t_{\text{расч.нижн}(i)} = 60 \times \left( \left( \frac{\Delta t_{\text{эп}(i)}}{60} \right)^{1.15} - \frac{\left( \frac{\Delta t_{\text{эп}(i)}}{60} \right)^{1.15} \times \delta \left( \left( \frac{\Delta t}{60} \right)^{1.15} \right)_{\text{допуст.}}}{100} \right)^{\frac{1}{1.15}} - \Delta t_{\text{эп}(i)}, \quad (8)$$

$$\Delta t_{\text{расч.верхн}(i)} = 60 \times \left( \left( \frac{\Delta t_{\text{эп}(i)}}{60} \right)^{1.15} + \frac{\left( \frac{\Delta t_{\text{эп}(i)}}{60} \right)^{1.15} \times \delta \left( \left( \frac{\Delta t}{60} \right)^{1.15} \right)_{\text{допуст.}}}{100} \right)^{\frac{1}{1.15}} - \Delta t_{\text{эп}(i)}, \quad (9)$$

Значения  $\Delta t_{(i)}$  сравнивают с значениями  $|\Delta t_{\text{расч.нижн}(i)}|$  и  $|\Delta t_{\text{расч.верхн}(i)}|$ .

7.3.4 Распределитель считают прошедшим испытание, если значения  $\Delta t_{(i)}$  не превышает значения  $|\Delta t_{\text{расч.нижн}(i)}|$ ,  $|\Delta t_{\text{расч.верхн}(i)}|$  и погрешность распределителя не превышает значения, указанные в таблице 5.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляют протоколами произвольной формы.

8.2 При положительных результатах знак поверки наносится в соответствующий раздел паспорта и/или на бланк свидетельства о поверке.

8.3 При отрицательных результатах поверки распределители к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выписывают извещение о непригодности к применению в установленном порядке.