

УТВЕРЖДАЮ



УТВЕРЖДАЮ



Устройства для распределения теплоснабжения «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 % ± 2 %, в диапазоне от 90 до 98 %, не более ± 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. 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 E накапливается в соответствии с формулой:

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

где

K_{LCD} – коэффициент, ограничивающий переполнение дисплея;

R – приращение показания за один такт измерений;

t_m – температура датчика отопительного прибора, °С;

Δt – 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;

$\Delta\tau$ – длительность такта измерений.

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

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

где

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

$\delta \Delta K_Q$ – 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;

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

В случае, если коэффициенты K_Q , K_C , K_T , $\Delta\tau$ 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 температур

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

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

Выражают допустимые абсолютные погрешности измерения разности температуры:

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

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

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.