

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ» (ФГУП «ВНИИМС»)**

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



И.В. Иванникова

20 21 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Преобразователи измерительные температуры Автон А555**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП 207-019-2021

г. Москва  
2021 г.

## Общие положения

Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные температуры Автон А555 (далее по тексту – преобразователи или приборы), изготавливаемые АО «Автограф», г. Йошкар-Ола и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Поверяемые преобразователи должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С», ГЭТ 35-2010 «Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К» в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»;

Поверка приборов проводится методом непосредственного сличения с эталонным термометром.

## 1 Перечень операций поверки

При проведении первичной и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		Первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6	Да	Да
2 Опробование	7	Да	Да
3 Проверка версии встроенного программного обеспечения (ПО)	8	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик приборов	9	Да	Да

## 2 Метрологические и технические требования к средствам поверки

2.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
Определение метрологических характеристик	Термометры сопротивления (платиновые), электронные (цифровые) термометры эталонные	Утвержденные эталоны 3 разряда (или) выше по ГПС в соответствии с ГОСТ 8.558-2009	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19916-10) и др.
	Измерители сопротивления прецизионные	Утвержденные эталоны 3 разряда (или) выше по ГПС в соответствии с Приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 мод. МИТ 8.15 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19736-11) и др.
	Термостаты жидкостные	Диапазон воспроизводимых температур от 0 до +165 °С, нестабильность поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допусти-	Термостат переливной прецизионный ТПП-1 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 33744-07), термостат жидкостной «ТЕРМОТЕСТ-300» (Регист-

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
		мой погрешности поверяемого СИ	страционный номер в Федеральном информационном фонде № 25190-03) и др.

Примечания:

1. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены, испытательное оборудование должно быть аттестовано.
2. Допускается применение аналогичных средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации, и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

### **3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку**

3.1 Поверка преобразователей должна выполняться специалистами, прошедшими обучение в качестве поверителей данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации и освоившими работу с преобразователями.

### **4 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00;
- требования раздела «Эксплуатационные ограничения» эксплуатационной документации на применяемые средства поверки.

### **5 Требования к условиям проведения поверки**

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 18 до плюс 22 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха: от 30 до 80 %;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питания переменного тока: от 198 до 242 В;
- частота питающей сети: от 49 до 51 Гц.

Электрическое питание термостатов должно осуществляться стабилизированным напряжением, изменение напряжения не должно превышать 2 %.

Все приборы, установки должны быть заземлены, сопротивление заземления – не более 0,1 Ом, сечение проводов заземления – не менее 0,75 мм<sup>2</sup>.

5.2 Средства поверки, оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

5.3 При работе термостатов включают местную вытяжную вентиляцию.

5.4 Поверяемые приборы и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

5.5 Операции, проводимые со средствами поверки и поверяемыми приборами должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

### **6 Внешний осмотр средства измерений**

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида, комплектности прибора технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;

- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

## 7 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность прибора: термометр должен зарегистрировать значение температуры, соответствующее действующему. Для этого выполняются следующие операции:

7.1 Включают персональный компьютер (ПК) и запускают программное обеспечение (ПО) «ThermomanometerMeasure», которое поставляется в комплекте с преобразователем на компакт-диске;

7.2 Подключают к USB порту ПК радиointерфейс Bluetooth Low Energy, идущий в комплекте поставки;

7.3 Запускают на ПК файл «ThermomanometerMeasure.exe».

7.4 При запуске программы появляется форма для ввода пароля (Рисунок 1). Пароль указан в разделе «Техническое обслуживание» паспорта (А555.00.00 РЭ). Если пароль не введен или введен неверно, программа сообщает об этом и завершает свою работу.

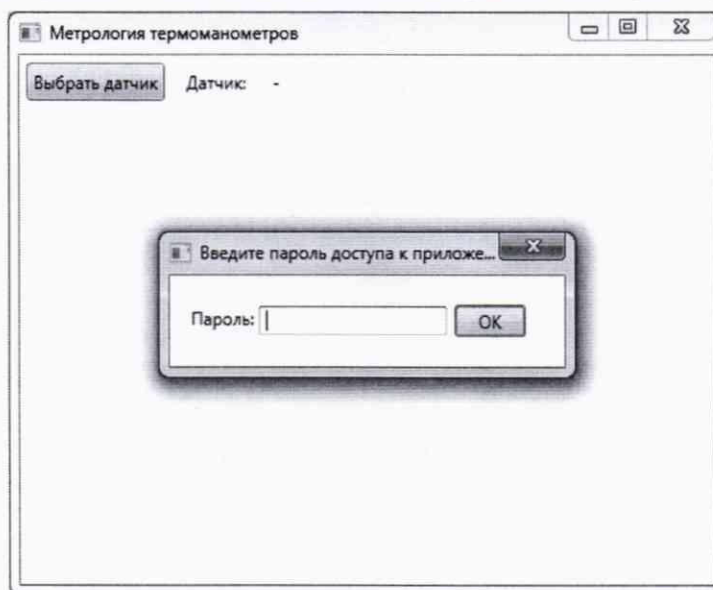


Рисунок 1 - Запуск программы

7.5 В случае верно введенного пароля открывается страница выбора прибора (Рисунок 2). Нужно выбрать поверяемое устройство, кликнув по его имени левой кнопкой мыши и нажав «ОК».

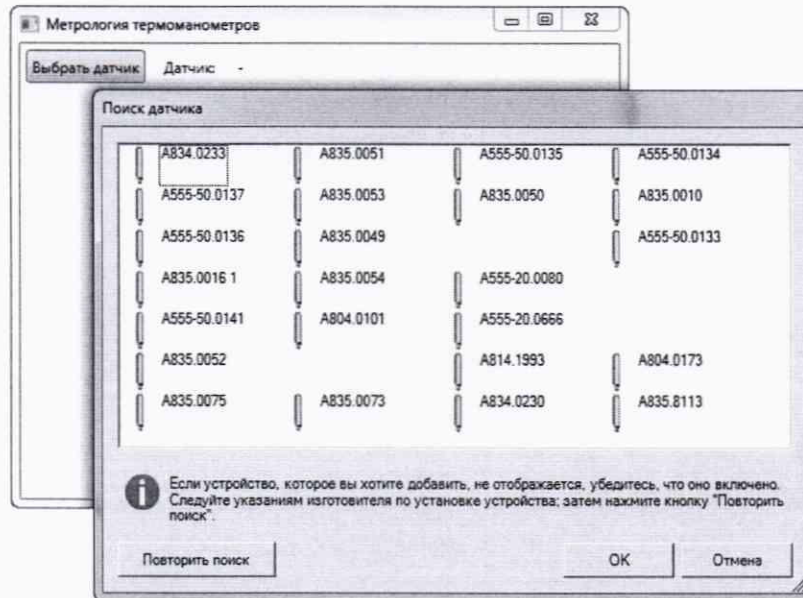


Рисунок 2 – Страница поиска датчика в радиоэфире

7.6 После выбора прибора открывается основное окно программы, в котором отображаются версия программы, контрольная сумма метрологически значимой части программы и номер прибора (рисунок 3).

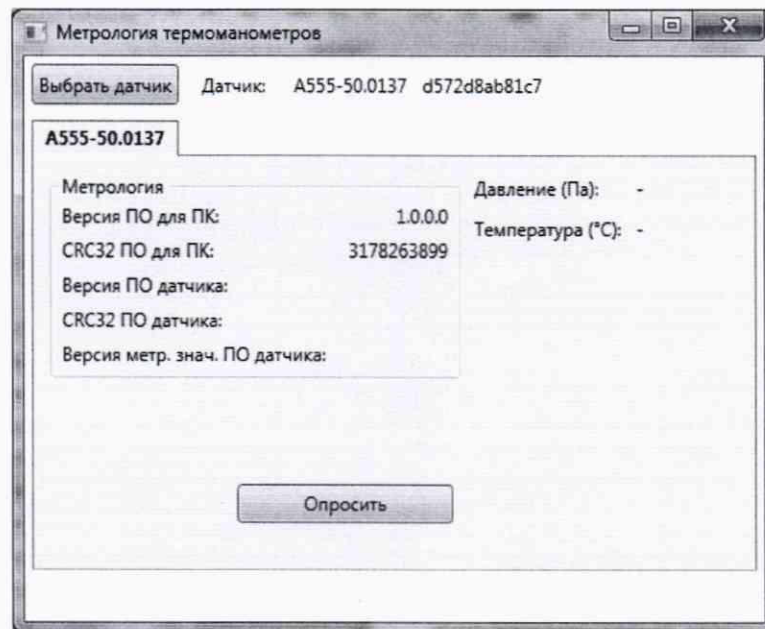


Рисунок 3 – Интерфейс программы

7.7 Для запуска измерения необходимо нажать кнопку «Опросить».

После опроса датчика в окне программы отобразятся измеренное значение температуры, номер версии ПО, контрольная сумма метрологически значимой части встроенного ПО прибора. В нижней панели страницы отобразится сообщение «Опрос датчика завершен» (рисунок 4).

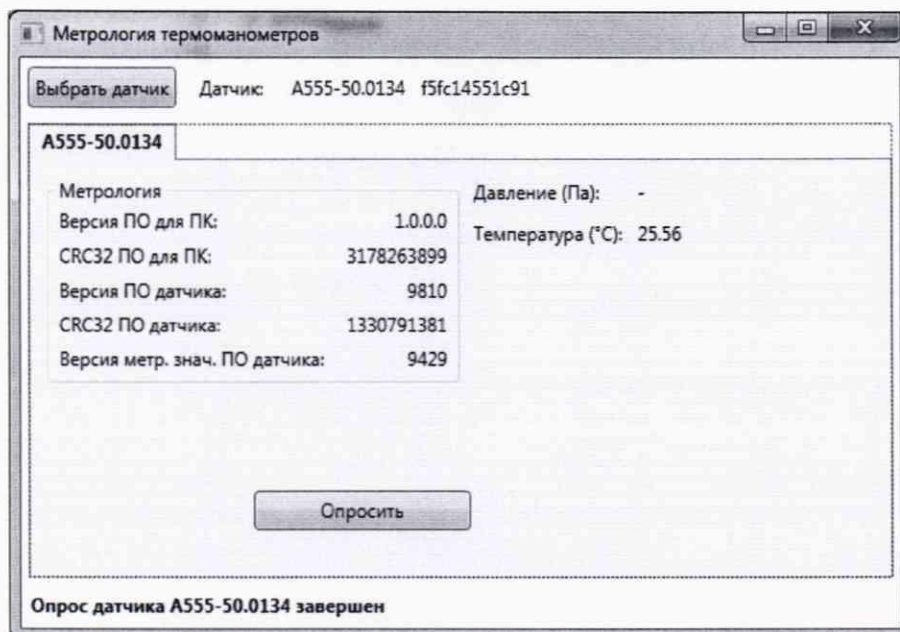


Рисунок 4 – Демонстрация измерений

## 8 Проверка версии встроенного программного обеспечения (ПО)

Проверка преобразователей Автон А555 проводится в форме подтверждения соответствия тому ПО, которое было документировано (внесено в базу данных) при испытаниях в целях утверждения типа. Процедура соответствия сводится к сравнению идентификационных данных ПО прибора с данными, которые были внесены в описание типа.

Номер версии и значение цифрового идентификатора ПО (контрольную сумму ПО) можно увидеть на странице программы «ThermomanometerMeasure.exe».

Проверка пройдена, если его идентификационные данные совпадают с данными, указанными в таблицах 8.1-8.2.

Таблица 8.1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	A555.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	9429
Цифровой идентификатор ПО	1330791381
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 8.2 – Идентификационные данные автономного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	A8xxClient40.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	3178263899
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

## 9 Определение метрологических характеристик приборов

Абсолютную погрешность прибора следует определять как максимальную разность между показаниями поверяемого прибора и значением, определяемым по эталону, следующим образом:

9.1 Определить контрольные температурные точки: число проверяемых точек диапазона измерений прибора должно быть не менее 5, проверяемые точки должны быть распределены равномерно в пределах всего диапазона измерений, включая нижнее и верхнее предельные значения;

9.2 Погрузить термощуп в жидкостный термостат переливного типа на глубину, обеспечивающую минимальное (в температурном эквиваленте) равномерное распределение температуры по глубине и закрепить его в таком положении;

9.3 Поместить эталонный термометр в рабочий объем термостата на нормируемую глубину таким образом, чтобы измерение температуры проводилось максимально близко к термощупу поверяемого прибора;

9.4 Устанавливать по очереди в термостате контрольные температурные точки из ряда полученных в п. 9.1;

9.5 После стабилизации показаний эталонного термометра (в пределах значения нестабильности термостата) производить не менее 10 отсчетов показаний поверяемого прибора при помощи ПО «ThermomanometerMeasure.exe» и эталонного термометра через равные интервалы времени между измерениями, но не чаще чем раз в 15 секунд.

9.6 Результаты измерений занести в таблицу 9.1.

Таблица 9.1

№ измерения	Показания поверяемого и эталонного термометров				
	Контрольная точка 1		...	Контрольная точка N	
	Показания испытываемого прибора, °С	Показания эталонного прибора, °С		Показания испытываемого прибора, °С	Показания эталонного прибора, °С
1					
2					
...					
10					
Среднее арифметическое показаний, °С	$T_i$	$T_{эт}$		$T_i$	$T_{эт}$
$\Delta T, ^\circ\text{C}$	$\Delta T_i = T_i - T_{эт}$			$\Delta T_i = T_i - T_{эт}$	

## 10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений температуры по формуле:

$$\Delta T_i = T_i - T_{эт} \quad (1)$$

где  $T_i$  – среднее арифметическое показаний поверяемого прибора в заданной точке;

$T_{эт}$  – среднее арифметическое показаний эталонного термометра в заданной точке.

10.2 Рассчитанные значения погрешности занести в таблицу 9.1.

10.3 Результат поверки считается положительным, если значения абсолютной погрешности температуры в каждой контрольной точке не превышают нормированных предельно допускаемых значений, приведенных в описании типа на приборы в Федеральном информационном Фонде по обеспечению единства измерений.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки приборов в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 Приборы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке.

11.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

Заместитель начальника отдела 207  
ФГУП «ВНИИМС»



А.С. Черноусова

Начальник отдела 207  
ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов