

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Иванникова Н.В. Иванникова

«18» августа 2016 г.

Термоманометры Автон

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207.1-007-2016

г. Москва
2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки.....	3
4 Требования безопасности	4
5 Условия поверки.....	4
6 Подготовка к поверке.....	4
7 Проведение поверки.....	5
8 Оформление результатов поверки	10

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на термоманометры Автон (далее – приборы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Первичную поверку приборов выполняют до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 Периодическую поверку приборов выполняют в процессе эксплуатации через установленный интервал между поверками.

1.4. Интервал между поверками – 2 года.

1.5. Метрологические и технические характеристики термоманометров Автон приведены в приложении А.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверок выполняют операции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик	7.3	да	да
4 Идентификация программного обеспечения	7.4	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведён в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.2	Персональный компьютер; Операционная система Microsoft Windows XP или выше; Установленный пакет Microsoft .NET Framework 4 или выше; Установленное программное обеспечение «A8X4Measure»
7.3	Манометры избыточного давления грузопоршневые МП-250, МП-400 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012; Преобразователь давления эталонный ПДЭ-20И (Регистрационный № 58668-14); Трубка медная: диаметр от 6 до 8 мм, длина от 1,5 до 3,0 м; Масло касторовое ГОСТ 18102-95; Секундомер механический СОСпр 26-2-000 (Регистрационный № 11519-11) Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009; Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10 (Регистрационный № 19736-11); Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 моделей ТПП-1.0, ТПП-1.2 (Регистрационный № 33744-07)

3.2 Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками, удовлетворяющими следующему критерию: $\Delta_{\text{з}}/\Delta_{\text{п}} \leq 1/3$, где: $\Delta_{\text{з}}$ – погрешность эталонных СИ, $\Delta_{\text{п}}$ – погрешность поверяемого прибора.

3.3 Применяемые при поверке средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Поверка приборов должна выполняться специалистами, аттестованными в качестве поверителей средств измерений и освоившими работу с прибором.

4.2 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 разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки соблюдают нормальные условия:

- | | |
|--|-----------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от 18 до 22; |
| – атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7; |
| – относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80; |
| – напряжение питания переменного тока, В | от 198 до 242; |
| – частота питающей сети, Гц | от 49 до 51. |

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 На поверку представляют следующие документы:

– «Термоманометры Автон. Паспорт (руководство по эксплуатации)» А8Х4.00.00 РЭ;

– «Термоманометры Автон. Формуляр» А8Х4.00.00 ФО;

– «А8Х4Measure. Руководство пользователя»;

– свидетельство о предыдущей поверке прибора (при выполнении периодической поверки);

– эксплуатационную документацию на средства поверки;

– настоящую методику поверки.

6.2 Перед выполнением операций поверки необходимо изучить настоящий документ, эксплуатационную документацию на поверяемые приборы.

6.3 Непосредственно перед проведением поверки необходимо подготовить средства поверки к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

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.

7.2 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность прибора: устройство должно зарегистрировать значения давления и температуры, соответствующие действующим. Для этого выполняются следующие операции:

7.2.1 включают персональный компьютер (ПК) с установленным программным обеспечением «A8X4Measure» (ПО);

7.2.2 подключают к USB порту ПК радиointерфейс Bluetooth Low Energy, идущий в комплекте поставки;

7.2.3 запускают на ПК ПО «A8X4Measure»;

7.2.4 при запуске программы появляется окно настройки измерения и форма для ввода пароля (Рисунок 1). Пароль указан в разделе «Техническое обслуживание» паспорта паспорт (A8X4.00.00 РЭ). Если пароль не введен или введен неверно, программа сообщает об этом и завершает свою работу.

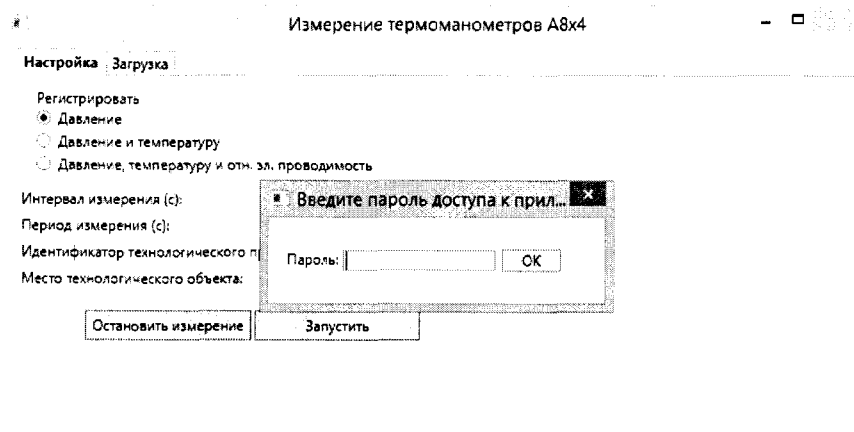


Рисунок 1 - Запуск программы

7.2.5 в случае верно введенного пароля открывается страница настроек измерения (Рисунок 2);

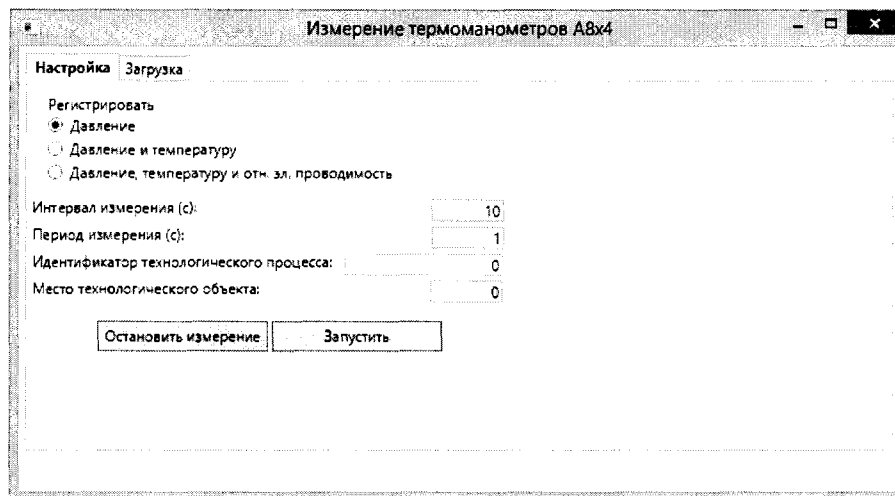


Рисунок 2 – Страница настроек измерения

На этой странице вводятся начальные данные, необходимые для запуска измерения:

- регистрировать: давление и температуру;
- интервал измерения (с): 0 секунд (в этом случае измерение будет проводиться до момента его остановки пользователем);
- период измерения (с): 1 секунда;
- идентификатор технологического процесса: 0 (при поверке не используется);
- место технологического объекта: 0 (при поверке не используется).

7.2.6 для запуска измерения необходимо нажать кнопку «Запустить». Откроется окно «Поиск датчика» (Рисунок 3), в котором нужно выбрать поверяемое устройство, кликнув по его имени левой кнопкой мыши и нажав «ОК».

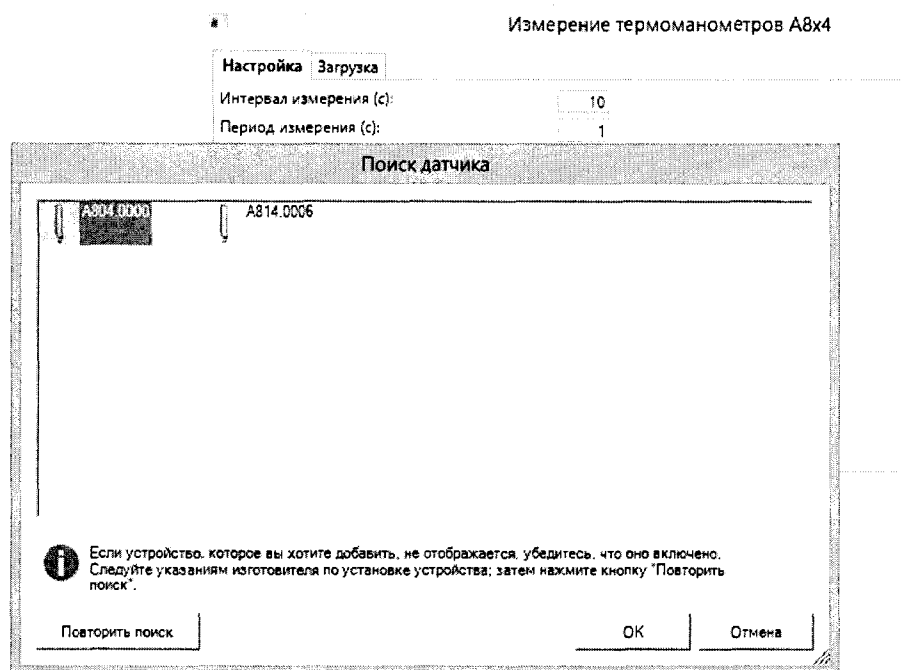


Рисунок 3 – Выбор поверяемого устройства

7.2.7 на нижней панели страницы настроек будет показан результат операции запуска измерения: сообщение «Программирование датчика завершено» при успешном выполнении операции или сообщение об обнаруженной ошибке (Рисунок 4).

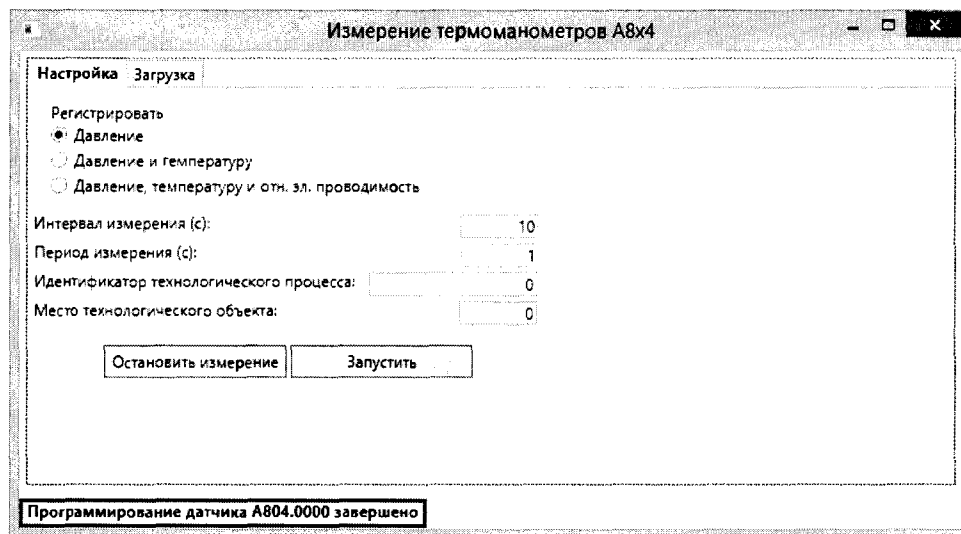


Рисунок 4 – Успешный запуск измерения

7.2.8 выждать несколько секунд после запуска измерения.

7.2.9 перейти на страницу «Загрузка» программы «A8X4Measure» (Рисунок 5) и указать:

- Каталог файлов – каталог в файловой системе ПК, в который будет производиться сохранение результатов замеров;
- От: указать время не позже времени запуска замера в устройстве;
- До: указать текущее время.

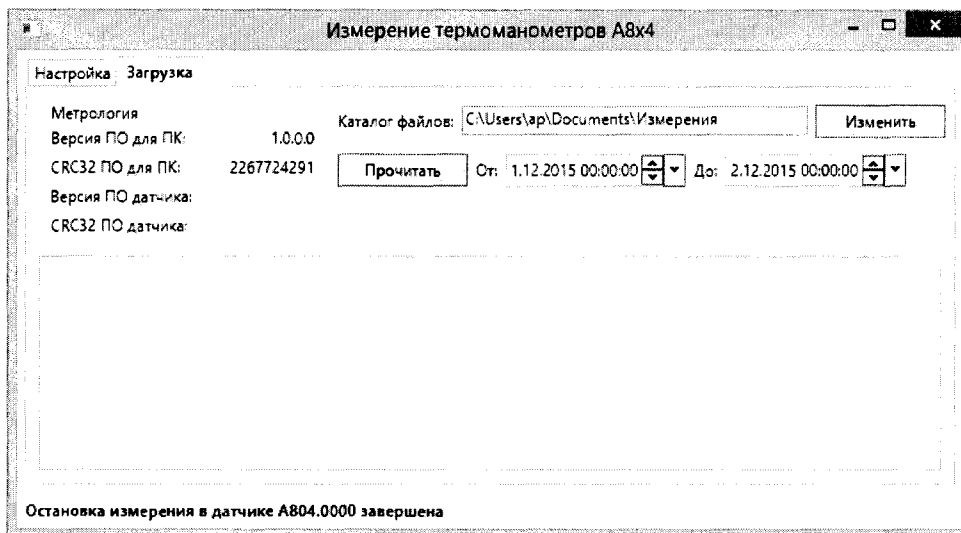


Рисунок 5 - Запуск чтения измерений

7.2.10 нажать кнопку «Прочитать» и дождаться окончания процедуры чтения данных, о чем будет сообщено на нижней панели страницы.

7.2.11 найти в выбранном каталоге файл данных, имя которого соответствует времени проведения измерения и номеру устройства и открыть этот файл в текстовом редакторе или офисном приложении (например, Excel).

7.2.12 найти строку с временем, соответствующим времени замера, и убедиться в соответствии сохраненных значений давления и температуры действующим.

7.3 Проверка метрологических характеристик

Проверка допускаемой приведенной погрешности каналов измерения давления и температуры проводится параллельно, при помощи:

- грузопоршневых манометров МП-250 и МП-400 (в зависимости от диапазона измерений прибора) или эталонного преобразователя ПДЭ-20И;
- жидкостного термостата переливного типа;
- эталонного термометра сопротивления ЭТС-100.

Проверка выполняется следующим образом:

7.3.1 подключить поверяемый прибор к грузопоршневому манометру (или эталонному преобразователю) при помощи специальных трубок;

7.3.2 погрузить прибор в жидкостной термостат переливного типа на глубину, обеспечивающую минимальное (в температурном эквиваленте) равномерное распределение температуры по глубине и закрепить его в таком положении;

7.3.3 поместить эталонный термометр типа ЭТС-100 в рабочий объем термостата на нормируемую глубину таким образом, чтобы измерение температуры проводилось максимально близко к термощупу поверяемого прибора;

7.3.4 установить в термостате первую контрольную температурную точку: минус 20^{+2} °С, контролируя температуру при помощи эталонного термометра типа ЭТС-100, и выдержать в заданной температуре не менее 30 минут;

7.3.5 при установившемся значении температуры занести в соответствующую ячейку таблицы 3 показания эталонного термометра сопротивления ЭТС-100 $T_{уст}$, °С и точного времени проведения измерения $t_{изм}$:

Таблица 3

$T_{зад}$, °С	$T_{уст}$, °С	$T_{изм}$, °С	$t_{изм}$	ΔT , °С
-20				
+5				
+30				
+55				
+85				

7.3.6 подать на прибор от грузопоршневого манометра МП-250 или МП-400 или эталонного преобразователя ПДЭ-20И давление $P_{действ.i}$, кгс/см² в контрольных точках в соответствии с таблицей 4, 5 или 6 в зависимости от диапазона измерений прибора. При этом на грузопоршневом манометре МП-250 или МП-400 (или эталонном преобразователе ПДЭ-20И) последовательно:

- задать и зафиксировать давление при подходе со стороны меньших значений (прямой ход – ПХ);

- при достижении максимального значения диапазона измерений выдержать прибор в течение пяти минут и повторно зафиксировать показания прибора;

- задать и зафиксировать давление со стороны больших значений (обратный ход – ОХ);

7.3.7 занести в соответствующую ячейку таблицы 4, 5 или 6 значения времени проведения измерения $t_{изм}$, колонки ПХ для подхода со стороны меньших значений давления или колонки ОХ для подхода со стороны больших значений давления;

7.3.8 выполнить операции по п.п. 7.3.6.. 7.3.7 для 5 циклов измерений;

7.3.9 провести операции по п.п. 7.3.4.. 7.3.8 в контрольных температурных точках: плюс 5 ± 2 °С, плюс 30 ± 2 °С, плюс 55 ± 2 °С и плюс 85.2 °С;

Таблица 4

Номинальное значение измеряемого параметра ($P_{действ}$), кгс/см ²	1 цикл				2 цикл				...	5 цикл				$\gamma_p, \%$
	ПХ		ОХ		ПХ		ОХ		...	ПХ		ОХ		
	$P_{изм}$	$t_{изм}$	$P_{изм}$	$t_{изм}$	$P_{изм}$	$t_{изм}$	$P_{изм}$	$t_{изм}$		$P_{изм}$	$t_{изм}$	$P_{изм}$	$t_{изм}$	
0,000									...					
40,000									...					
80,000									...					
120,000									...					
160,000									...					

Таблица 5

Номинальное значение измеряемого параметра ($P_{действ}$), кгс/см ²	1 цикл				2 цикл				...	5 цикл				$\gamma_p, \%$
	ПХ		ОХ		ПХ		ОХ		...	ПХ		ОХ		
	$P_{изм}$	$t_{изм}$	$P_{изм}$	$t_{изм}$	$P_{изм}$	$t_{изм}$	$P_{изм}$	$t_{изм}$		$P_{изм}$	$t_{изм}$	$P_{изм}$	$t_{изм}$	
0,000									...					
50,000									...					
100,000									...					
200,000									...					
250,000									...					

Таблица 6

Номинальное значение измеряемого параметра ($P_{действ}$), кгс/см ²	1 цикл				2 цикл				...	5 цикл				$\gamma_p, \%$
	ПХ		ОХ		ПХ		ОХ		...	ПХ		ОХ		
	$P_{изм}$	$t_{изм}$	$P_{изм}$	$t_{изм}$	$P_{изм}$	$t_{изм}$	$P_{изм}$	$t_{изм}$		$P_{изм}$	$t_{изм}$	$P_{изм}$	$t_{изм}$	
0,000									...					
100,000									...					
200,000									...					
300,000									...					
400,000									...					

7.3.10 при необходимости запустить программное обеспечение «А8Х4Measure» в соответствии с п. 7.2.1...7.2.4;

7.3.11 нажать кнопку «Остановить измерение» страницы настроек измерения (Рисунок 2) для остановки измерения поверяемым устройством;

7.3.12 загрузить результаты измерений в соответствии с п.п 7.2.9...7.2.10;

7.3.13 найти в результатах измерений строки с временем, соответствующим зафиксированному в колонке $t_{изм}$ таблицы 3 и занести измеренное значение температуры в колонку $T_{изм}, ^\circ\text{C}$;

7.3.14 рассчитать и занести в колонку $\Delta_T, ^\circ\text{C}$ таблицы 3 значение абсолютной погрешности канала измерений температуры, рассчитанное по формуле:

$$\Delta_T = T_{изм} - T_{уст}, \quad (1)$$

7.3.15 повторить п.п. 7.3.13...7.3.14 для всех значений $T_{зад}, ^\circ\text{C}$ таблицы 3;

7.3.16 результат проверки считается положительным, если значения абсолютной погрешности канала температуры в каждой контрольной точке не превышают нормированного предельно допустимого значения: $\pm 0,5 ^\circ\text{C}$.

7.3.17 найти в результатах измерений строки с временем, соответствующим зафиксированному в колонке $t_{изм}$ таблицы 4, 5 или 6 и занести измеренное значение давления в колонку $P_{изм}$;

7.3.18 рассчитать и занести в колонку $\gamma_p, \%$ таблицы 4, 5 или 6 значение приведенной погрешности измерений канала давления, рассчитанное по формуле:

$$\gamma_p = \frac{P_{изм} - P_{действ}}{P_{max} - P_{min}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где $P_{изм}$ – измеренное значение давления, кгс/см²;
 $P_{действ}$ – действительное значение давления, кгс/см²;
 P_{max} – верхний предел измерений, кгс/см²;
 P_{min} – нижний предел измерений, кгс/см².

7.3.19 повторить п.п. 7.3.17...7.3.18 для всех значений $P_{действ}$ таблицы 4, 5 или 6;

7.3.20 результат проверки считается положительным, если значения приведенной погрешности измерений канала давления в каждой контрольной точке не превышают нормированного значения предельно допускаемой погрешности $\pm 0,25 \%$.

7.5 Идентификация программного обеспечения

Проверка термоманометров Автон 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 поверяемого прибора можно увидеть на странице «Загрузка» программы «A8X4Measure».

Прибор считается поверенным, если его идентификационные данные совпадают с данными указанными в таблице 7.

Таблица 7

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение
Идентификационное наименование ПО	PS09Registrator.hex	A8xxClient.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	4312	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	4209376947	222979090
Другие идентификационные данные (если имеются)	-	-

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Термоманометры Автон, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляются свидетельства о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г. и (или) ставится знак поверки в паспорт и делается соответствующая запись в разделе «Свидетельство о поверке».

8.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

Разработчики настоящей методики:

Начальник НИО 207 ФГУП «ВНИИМС»

А.А. Игнатов

Начальник лаборатории 207.2 ФГУП «ВНИИМС»

А.И. Гончаров

Метрологические и технические характеристики термоманометров Автон

Основные метрологические и технические характеристики термоманометров Автон приведены в таблице А1.

Таблица А1

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	А804.00.00	А834.00.00
Диапазон измерений давления, МПа	от 0 до 16 от 0 до 25 от 0 до 40	от 0 до 16 от 0 до 25 от 0 до 40
Пределы допускаемой приведенной погрешности канала измерений давления, % (от диапазона измерений)	±0,25	±0,25
Разрешающая способность измерения давления, МПа	0,001	0,001
Диапазон измерений температуры, °С	-	от -20 до +85
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры, °С	-	±0,5
Разрешающая способность измерения температуры, °С	-	0,01
Радиус действия связи, м, не менее	35	35
Габаритные размеры (наружный диаметр×длина), мм, не более	45×172	45×222 45×240 45×276
Длина измерительного щупа, мм	-	46;64;100
Масса, кг, не более	0,65	0,65
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - температура измеряемой среды, °С - относительная влажность (при плюс 25°С), % - атмосферное давление, кПа - гидростатическое давление измеряемой среды, МПа	от -40 до +85 - 98 от 84 до 106,7 от -0,01 до +60	от -40 до +85 от -20 до +85 98 от 84 до 106,7 от -0,01 до +60
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP68	IP68
Маркировка взрывозащиты	0ExiaIIBT3X	0ExiaIIBT3X
Средняя наработка на отказ, ч	40000	40000
Средний срок службы приборов, лет, не менее	5	5