

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»

А.Д. Меньшиков



«21» мая 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ДАТЧИКИ УРОВНЯ ТОПЛИВА DUT-E

Методика поверки

РТ-МП-5015-449-2018

г. Москва
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на датчики уровня топлива DUT-E (далее – датчики), изготовленные ЗАО «Завод Флометр», Республика Буларусь, и определяет порядок и методы проведения первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.2	Да	Да
3 Опробование	7.3	Да	Да
4 Определение основной приведённой погрешности измерений уровня	7.4	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Основные и вспомогательные средства поверки:

Таблица 2 – основные и вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основных средств поверки
7.4.1, 7.4.2, 7.4.3	рулетка измерительная металлическая YAMAYO STILON ZNX30X, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 32251-06, Диапазон измерений (0...30) м, ПГ= ±0,15 мм
7.4.3	Вольтметр универсальный В7-78/1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52147-12, диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 25 мА, ПГ= ±(0,05×10 ⁻² ×I _{изм} +5 е.м.р.)
7.4.3	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-88, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41190-09, диапазон измерений от 450 до 1550 Гц, ПГ ±3 Гц
7.4.1, 7.4.2, 7.4.3	Ёмкость измерительная, высота не менее длины чувствительного элемента датчика

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

2.3 Вспомогательное оборудование для датчиков, имеющих интерфейс CAN, RS-232 или RS-485:

- персональный компьютер с установленной ОС Windows XP/Vista;

- сервисные комплекты «S6 SK» и «SK DUT-E» производства СП «Технотон»-ЗАО.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 Поверка проводится квалифицированным персоналом предприятий и организаций, аккредитованных на право проведения поверки в установленном порядке в соответствии с областью аккредитации.

3.2 Поверку должен проводить поверитель, изучивший эксплуатационную документацию на датчики уровня.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

- к проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеющие группу по технике электробезопасности не ниже второй;
- вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена.
- все разъёмные соединения линий электропитания и линий связи должны быть исправны.
- соблюдать требования безопасности, указанные в технической документации на расходомеры, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование;
- поверитель должен соблюдать правила пожарной безопасности, действующие на предприятии.

5 Условия поверки

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

5.1 Потребитель, предъявляющий датчик на поверку, представляет (по требованию организации, проводящей поверку) следующие документы и вспомогательное оборудование:

- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки;
- ПО «Service DUT-E» для модификаций датчиков: DUT-E 232, DUT-E 485, DUT-E F;
- ПО «ServiceS6 DUT-E» для модификаций датчиков: DUT-E AF, DUT-E I, DUT-E CAN, DUT-E GSM, DUT-E 2Bio AF, DUT-E 2Bio I, DUT-E 2Bio 232, DUT-E 2Bio 485, DUT-E 2Bio CAN;
- сервисный комплект «SK DUT-E» для модификаций датчиков: DUT-E 232, DUT-E 485, DUT-E F;
- сервисный комплект «S6 SK» для модификаций датчиков: DUT-E AF, DUT-E I, DUT-E CAN, DUT-E GSM, DUT-E 2Bio AF, DUT-E 2Bio I, DUT-E 2Bio 232, DUT-E 2Bio 485, DUT-E 2Bio CAN.

6 Подготовка к поверке

6.1 Поверяемый датчик и средство поверки в процессе поверки находятся в нормальных условиях согласно эксплуатационным документам на эти средства измерений.

6.2 Средства поверки иверяемый датчик должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, не менее одного часа.

6.3 Подключить датчик по одной из схем, приведённых в руководстве по эксплуатации.

6.4 Поверка должна проводиться на той жидкости, на которой датчики будут эксплуатироваться или с близкими к ней диэлектрическими параметрами.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр датчика

7.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- состав и комплектность датчиков;
- отсутствие механических повреждений корпуса и разъемов;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей, маркировки.

7.1.2 Результат считается положительным, если: состав и комплектность датчика соответствует пункту 1.2 руководства по эксплуатации; отсутствуют механические повреждения корпуса и разъемов; отсутствуют дефекты, препятствующие чтению надписей, маркировки.

7.2 Проверка идентификационных данных ПО

7.2.1 Версия ПО датчика отображается в верхней левой части окна программы.

7.2.2 Датчики считаются прошедшим проверку по данному пункту, если идентификационные данные соответствуют данным таблицы 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DUT-E_232_485_F_v4.XX.hex
Номер версии (идентификационный)	4.XX
Идентификационное наименование ПО	DUT-E_v.7.XX.blf
Номер версии (идентификационный)	Не ниже 7.XX

7.3 Опробование

7.3.1 Прогреть поверяемый датчик после включения в сеть в течение 15 минут.

7.3.2 Погрузить полностью в топливо (бензин, дизтопливо или веретенное масло) чувствительный элемент датчика.

7.3.3 Датчики считаются выдержавшими проверку, если напряжение на выходе из датчика меняет свои значения пропорционально погружению чувствительного элемента датчика.

7.4 Определение основной приведённой погрешности измерений уровня

7.4.1 Для датчиков, модификаций: DUT-E 232, DUT-E 485, DUT-E F произвести следующие действия для настройки датчика:

7.4.1.1 При помощи измерительной рулетки отложить отрезки на чувствительном элементе датчика (далее «ЧЭ») равные 5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95 % длины ЧЭ.

7.4.1.2 Подключить датчик к персональному компьютеру.

7.4.1.3 Запустить программу Service DUT-E. В главном окне программы:

- Нажать кнопку «Загрузить профиль» - «Из датчика» (Рисунок 1).
- Ввести значение в поле «Фактическая длина датчика после подрезки», соответствующее длине ЧЭ.
- Нажать «Установить пустой», ввести пароль в окне «Пароль датчика» (Рисунок 2).
- Опустить датчик в мерную ёмкость.

- Залить в мерную ёмкость топливо таким образом, чтобы ЧЭ датчика был погружен на всю длину. Выждать не менее 5 минут.
- Нажать «Установить полный».
- Перейти в меню «Диагностика» (Рисунок 3).

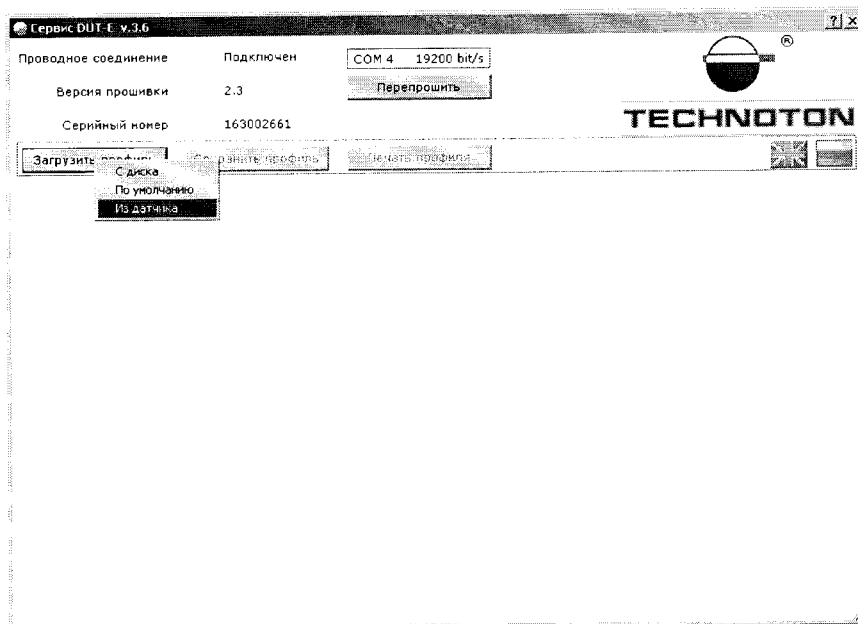


Рисунок 1 - Окно программы Service DUT-E

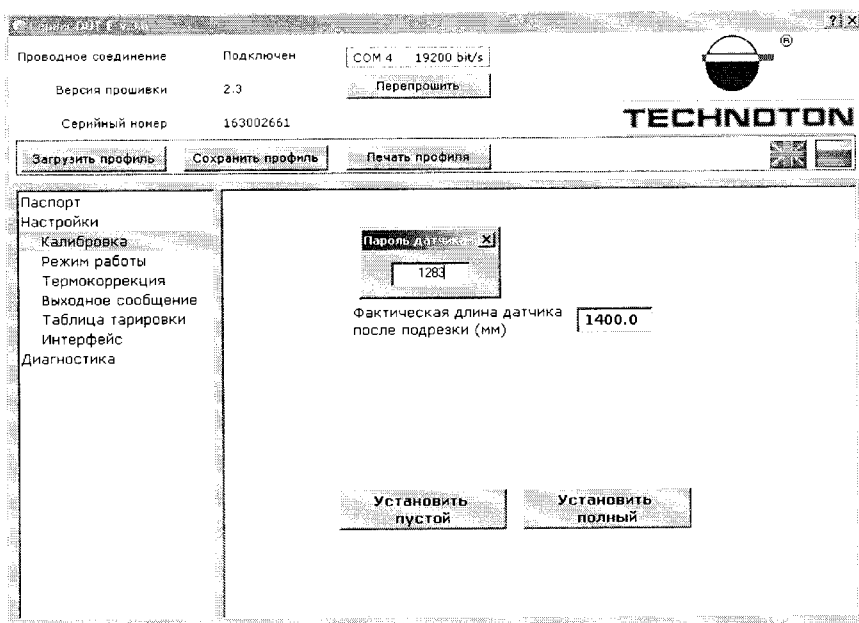


Рисунок 2 - Окно программы Service DUT-E

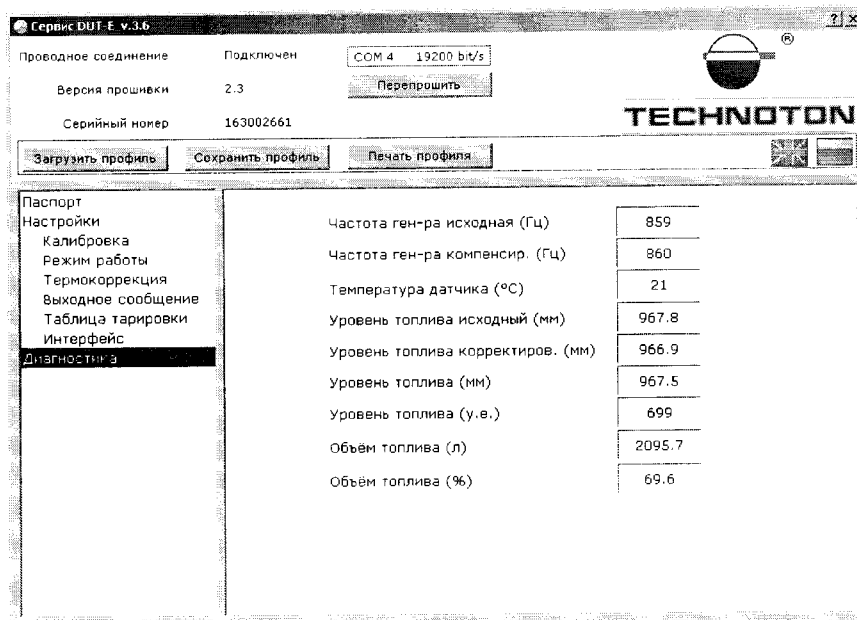


Рисунок 3 - Окно программы Service DUT-E

- Погрузить датчик в топливо, согласно уровням погружения для пяти контрольных точек, выждать не менее 5 минут и зафиксировать установившееся значение уровня топлива $L_{изм}$, отображаемого в окне программы Service DUT-E.
- 7.4.1.4 Рассчитать основную приведенную погрешность $\gamma_{осн}$, %, по формуле:

$$\gamma_{осн} = \frac{L_{изм} - L_э}{L_{норм}} \times 100 \quad (1)$$

где $L_э$ – значение уровня по рулетке, мм;
 $L_{изм}$ – измеренное значение уровня, мм;
 $L_{норм}$ – нормирующее значение, равное длине ЧЭ, мм.

7.4.2 Для датчиков, модификаций: DUT-E AF, DUT-E I, DUT-E CAN, DUT-E GSM, DUT-E 2Bio AF, DUT-E 2Bio I, DUT-E 2Bio 232, DUT-E 2Bio 485, DUT-E 2Bio CAN, произвести следующие действия для настройки датчика:

7.4.2.1 При помощи измерительной рулетки отложить отрезки на чувствительном элементе датчика (далее «ЧЭ»), равные 5, 25, 50, 75 и 95 % длины ЧЭ.

7.4.2.2 Подключить датчик к персональному компьютеру.

7.4.2.3 Запустить программу ServiceS6 DUT-E. В главном окне программы:

- Нажать кнопку «Подключить», ввести пароль в окне «Пароль датчика» - Загрузится электронный профиль датчика (Рисунок 4).
- Перейти в меню «Датчик уровня топлива/Калибровка». Ввести значение в поле «Длина датчика после подрезки», соответствующее длине ЧЭ.
- Нажать «Установить пустой» (Рисунок 5).
- Опустить датчик в мерную ёмкость.
- Залить в мерную ёмкость топливо таким образом, чтобы ЧЭ датчика был погружен на всю длину. Выждать не менее 5 минут.
- Нажать «Установить полный».
- Перейти в меню «Датчик уровня топлива/Параметры» (Рисунок 6).

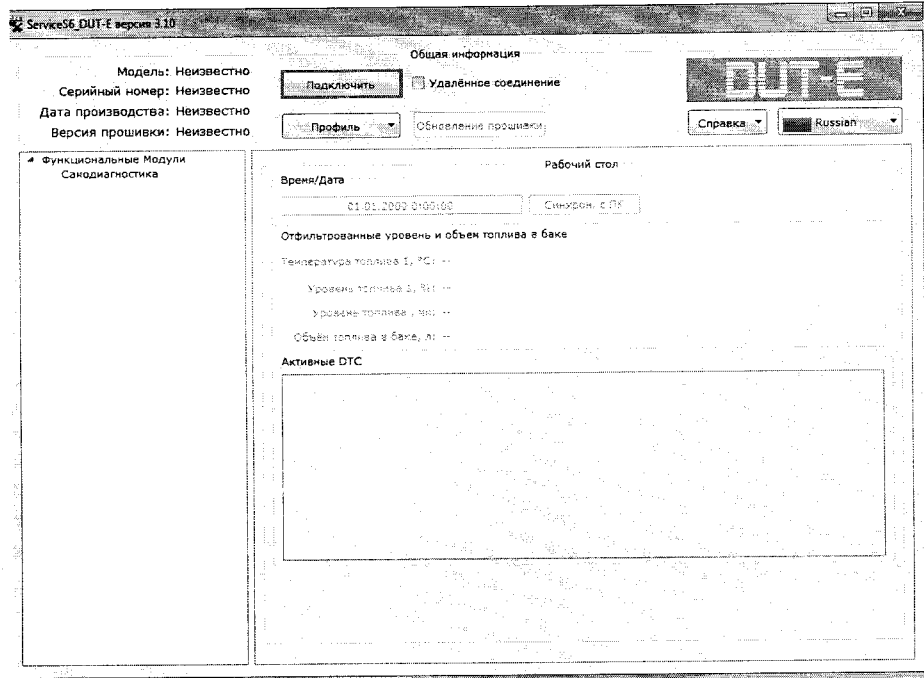


Рисунок 4 - Окно программы ServiceS6 DUT-E

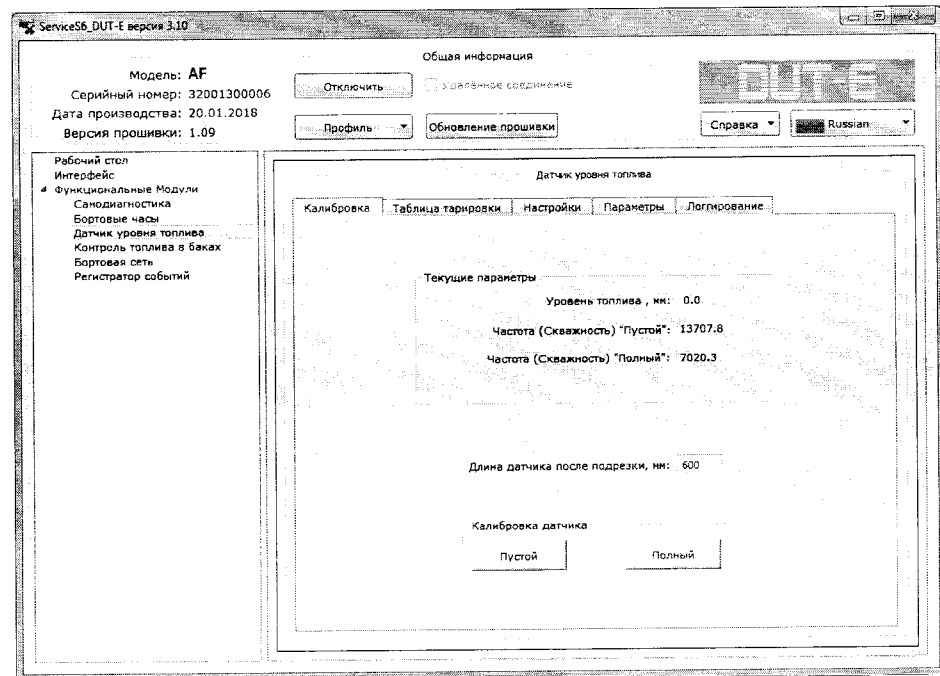


Рисунок 5 - Окно программы ServiceS6 DUT-E

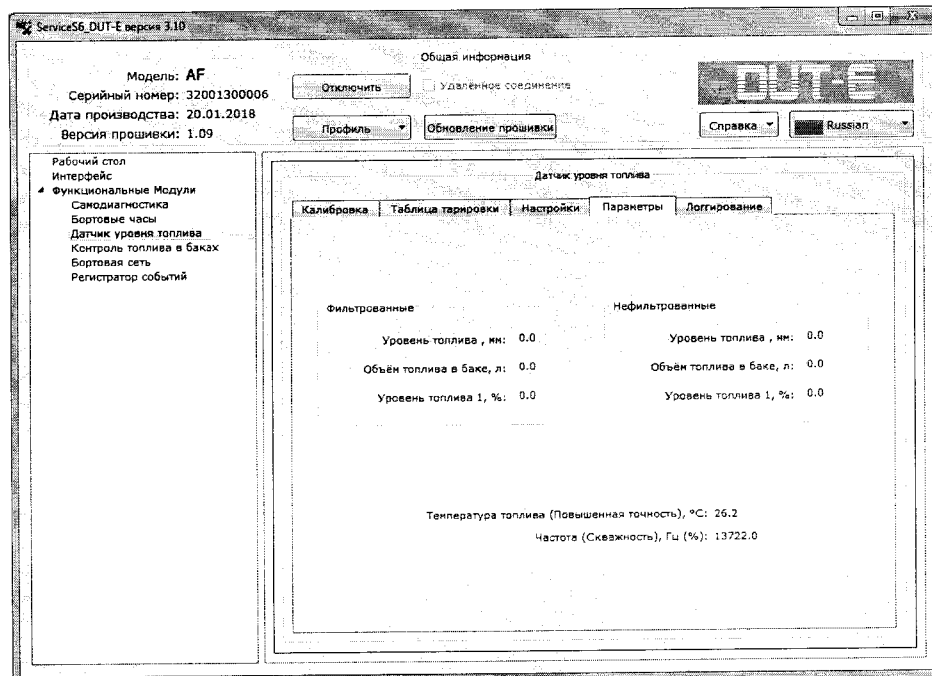


Рисунок 6 - Окно программы ServiceS6 DUT-E

- Погрузить датчик в топливо, согласно уровням погружения для пяти контрольных точек, выждать не менее 5 минут и зафиксировать установившееся значение уровня топлива $L_{изм}$, отображаемого в окне программы ServiceS6 DUT-E.

7.4.2.4 Рассчитать основную приведенную погрешность $\gamma_{осн}$, %, по формуле:

$$\gamma_{осн} = \frac{L_{изм} - L_3}{L_{норм}} \times 100 \quad (1)$$

где L_3 – значение уровня по рулетке, мм;
 $L_{изм}$ – измеренное значение уровня, мм;
 $L_{норм}$ – нормирующее значение, равное длине ЧЭ, мм.

7.4.3 Для датчиков, имеющих аналоговый, токовый, частотный или аналогово-частотный выход, произвести следующие действия для настройки датчика:

7.4.3.1 При помощи измерительной рулетки отложить отрезки на чувствительном элементе датчика (далее «ЧЭ»), равные 5, 25, 50, 75 и 95 % длины ЧЭ.

7.4.3.2 Подключить к выходу датчика вольтметр (частотомер).

7.4.3.3 Погрузить ЧЭ датчика в топливо, согласно уровням погружения для пяти контрольных точек, выждать не менее 5 минут и зафиксировать значение напряжения (частоты) на выходе датчика $X_{расч}$, В (Гц).

7.4.3.4 Рассчитать основную приведенную погрешность $\gamma_{осн}$, %, по формуле:

$$\gamma_{осн} = \frac{X_{изм} - X_{расч}}{X_{норм}} \times 100 \quad (2)$$

где $X_{расч}$ – расчётное значение напряжения (частоты) на выходе датчика DUT-E XXX из таблицы 4, В (Гц);
 $X_{изм}$ – измеренное значение напряжения (частоты) на выходе датчика, В (Гц);

$X_{\text{норм}}$ – нормирующее значение: 4,5 В для DUT-E-A5, 9,0 В для DUT-E A10 и DUT-E AF, 20 мА для DUT-E I, 1500 Гц для DUT-E F.

Таблица 4 - расчётное значение напряжения (частоты) на выходе датчика

Значение длины датчика, %	Расчётное значение напряжения на выходе датчика DUT-E A5, $X_{\text{расч}}$, В	Расчётное значение напряжения на выходе датчика DUT-E A10, DUT-E AF $X_{\text{расч}}$, В	Расчётное значение частоты на выходе датчика DUT-E F, $X_{\text{расч}}$, Гц	Расчётное значение частоты на выходе датчика DUT-E I, $X_{\text{расч}}$, мА
0	1,500	2,500	500	4,0
5	1,650	2,825	550	4,8
25	2,250	4,125	750	8,0
50	3,000	5,750	1000	12,0
75	3,750	7,375	1250	16,0
95	4,350	8,675	1450	19,2
100	4,500	9,000	1500	20,0

За основную приведённую погрешность принимают наибольшее полученное значение.

Датчики считаются прошедшими поверку, если значение основной приведённой погрешности не превышает ± 1 %.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующими нормативными правовыми документами.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

8.2 При отрицательных результатах поверки датчик к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Разработали:

Начальник лаборатории № 449

Ведущий инженер по метрологии лаборатории № 449

А.А. Сулин

И.В. Беликов