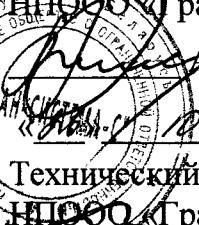


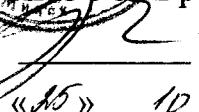
СОГЛАСОВАНО

Директор

НПООО «Гран-Система-С»


A.V. Филиппенко
«23» 10 2012 г.

Технический директор
НПООО «Гран-Система-С»


Н.А. Гончар
«25» 10 2012 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор


Н.А. Жагора

2012 г.

*Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь*

Преобразователи расхода ультразвуковые

«СТРУМЕНЬ» Т150

Методика поверки

МРБ МП. 2290-2012

РАЗРАБОТАНО

Начальник ОПР

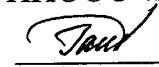
НПООО «Гран-Система-С»


С.В. Лосицкий

«23» 10 2012 г.

Главный метролог

НПООО «Гран-Система-С»


О.П. Гатальская
«23» 10 2012 г.

Минск, 2012

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на преобразователи расхода ультразвуковые «СТРУМЕНЬ» Т150 (далее – преобразователи расхода) изготавливаемые НПООО «Гран-Система-С» по ТУ ВУ 100832277.0012-2012, и устанавливает методы и средства их первичной, периодической и внеочередной поверок.

Преобразователи расхода предназначены для измерения объемного расхода, (объема) горячей и холодной воды и передачи значения накопленного объема по импульсному выходу. *a объемного расхода?*

При применении в качестве датчиков потока в составе теплосчетчиков преобразователи расхода соответствуют классу точности 2 по СТБ ЕН 1434-1-2011.

Диапазоны измерений преобразователей расхода приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры	Значения параметров для номинального диаметра DN									
	15; 20	15; 20	20	25	25	40	50	65	80	100
Минимальный расход q_i , м ³ /ч	0,012	0,03	0,05	0,07	0,12	0,2	0,3	0,5	0,8	1,2
Постоянный расход q_p , м ³ /ч	0,6	1,5	2,5	3,5	6	10	15	25	40	60
Максимальный расход q_s , м ³ /ч	1,2	3,0	5,0	7,0	12	20	30	50	80	120

Примечания: 1) Максимальный расход q_s – максимальное значение расхода, при котором преобразователи расхода должны функционировать в течение коротких промежутков времени (<1 ч в день, <200 ч в год) без превышения максимально допускаемых погрешностей.
 2) Постоянный расход q_p – максимальное значение расхода, при котором преобразователи расхода должны непрерывно функционировать без превышения максимально допускаемых погрешностей.
 3) Минимальный расход q_i – минимальное значение расхода, выше которого преобразователи расхода должны функционировать без превышения максимально допускаемых погрешностей.

Первичная поверка преобразователей расхода проводится при выпуске из производства, периодическая поверка – при эксплуатации и хранении, внеочередная поверка – после ремонта.

Межповерочный интервал при применении в сфере законодательной метрологии: при использовании в составе теплосчетчиков – не более 48 месяцев при выпуске из производства и не более 24 месяцев при эксплуатации; при использовании в качестве самостоятельного средства измерения – не более 24 месяцев.

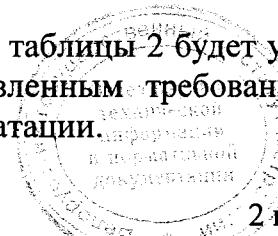
1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операций	Номер пункта МП
1 Внешний осмотр	7.1
2 Проверка на прочность и герметичность	7.2
3 Опробование	7.3
4 Определение относительной погрешности	7.4

1.2 Если при выполнении хотя бы одной из операций таблицы 2 будет установлено несоответствие преобразователей расхода установленным требованиям, преобразователи расхода признаются непригодными к эксплуатации.



2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
7.2	Гидропресс ручной ГПР, ТУ РБ 14520298.016-98. Манометр МП4-УУ2, кл.т. 1,5, диапазон от 0 до 4 МПа, ТУ 311-00225621.167-97
7.3, 7.4	Установка поверочная для счетчиков воды, кл. точности (погрешность) $\pm 0,3 \%$, диапазон воспроизводимых расходов от 0,012 до 60 м ³ /ч. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57, кл. точности (погрешность) $\pm 2 \cdot 10^{-8}$, диапазон измерений от 0,1 Гц до 100 МГц, ЕЯ2.721.043 ТУ. Источник питания постоянного тока Б5-29, диапазон напряжения от 0,1 до 29,9 В
5	Барометр-анероид БАММ-1, погрешность $\pm 0,2$ кПа, диапазон от 80 до 106 кПа, ТУ 25-11.1516-79. Гигрометр психрометрический ВИТ-1(2), погрешность $\pm 0,2$ °C, ТУ 25-11.1645-84. Термометр стеклянный ТЛ, ц.д. $\pm 0,1$ °C, диапазон от 10 °C до 30 °C, ТУ У 33.2-14307481-035:2005

Примечания:

- 1) Допускается применение других средств поверки равного или более высокого класса точности.
- 2) Допускается применять вместо частотомера систему счета импульсов установки.

2.2 Все средства поверки должны быть поверены (аттестованы) органами государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации) или отметку о поверке.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К поверке преобразователей расхода допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на средства поверки и преобразователи расхода, обученные по специальной программе, изучившие настоящую методику поверки и допущенные к проведению работ в установленном порядке.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования по охране труда в соответствии с ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевыми правилами по охране труда при работе в электроустановках».

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °C;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа;
- внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), отсутствуют, вибрация и тряска, влияющие на работу приборов, отсутствуют.



- поверочная среда – вода;
 - температура поверочной среды $(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$;
 - прямолинейные участки трубопровода до преобразователя расхода и после
- не требуются;
- рабочее положение преобразователей расхода – горизонтальное.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие паспорта на поверяемые преобразователи расхода;
- проверить наличие средств поверки и вспомогательного оборудования в соответствии с таблицей 3;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке (аттестации) или отметок о поверке;
- проверить соблюдение условий по п. 5 настоящей методики.

6.2 Перед проведением поверки СИ, входящие в состав поверочного оборудования, и поверяемые преобразователи расхода должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

6.3 При поверке для ускорения процесса проливки рекомендуется перепрограммировать вес импульсов в преобразователях расхода на меньший.

Для перепрограммирования веса импульса необходимо подключить к оптическому интерфейсу (далее по тексту – оптопорт) преобразователя расхода устройство сопряженное оптического типа УСО (далее по тексту – УСО), запустить на компьютере программное обеспечение «UltraAssist profi.exe», последовательно нажать кнопки: «Определение статуса», «Проверка-статус», «Перевод прибора в Eb», «Параметрирование», «Конфигурирование быстрых импульсов...», задать значение импульса в закладке «Быстрые импульсы объема», «Применить», «Проверка-статус», «Перевод прибора в Nb».

По окончанию процесса проливки необходимо перепрограммировать вес импульса преобразователя расхода на первоначальный. Для этого необходимо подключить к оптопорту УСО, запустить на компьютере программное обеспечение «UltraAssist profi.exe», последовательно нажать кнопки: «Определение статуса», «Проверка-статус», «Перевод прибора в Eb», «Параметрирование», «Конфигурирование быстрых импульсов...», задать первоначальное значение импульса в закладке «Быстрые импульсы объема», «Применить», «Проверка-статус», «Перевод прибора в Nb».

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие преобразователей расхода следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений (в виде сколов, царапин, вмятин) на преобразователях расхода, влияющих на его работоспособность;
- отсутствие осадка на внутреннем покрытии преобразователей расхода (при периодической поверке);
- наличие четких надписей в обозначении преобразователей расхода.



7.2 Проверка на прочность и герметичность

7.2.1 Проверку на прочность и герметичность преобразователей расхода проводить на установке поверочной или специальном стенде путем подачи воды в полость трубы преобразователя расхода под давлением равным 1,5·PS (2,4 МПа или 3,75 МПа в зависимости от исполнения).

Давление контролировать по манометру.

7.2.2 Преобразователи расхода считают выдержавшими испытание, если в течение последующей 1 минуты не наблюдается падения давления, отсутствует течь и каплеобразование на наружной поверхности корпуса преобразователя расхода.

Примечание – Допускается подтверждение герметичности актом изготовителя или предприятия, проводившего ремонт.

7.3 Опробование

7.3.1 Опробование преобразователей расхода проводится после их монтажа на установку поверочную в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

7.3.2 Опробование преобразователей расхода проводить следующим образом:

- смонтировать преобразователи расхода на установку поверочную в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- подключить к оптопорту УСО;
- запустить на компьютере программу «UltraAssist light.exe»;
- произвести считывания данных с преобразователя расхода: последовательно нажать кнопки: «Определение статуса», «Данные», «Считывание расширенных данных без месячных значений...»;
- подключить импульсный выход преобразователя расхода к частотомеру (приложение Б);

Примечание – допускается в качестве частотомера применять систему счета импульсов установки.

- установить на установке постоянное значение расхода для данного типоразмера.

7.3.3 При опробовании должно быть установлено соответствие преобразователей расхода следующим требованиям:

- при считывании информации через оптопорт выводится текущее время и дата;
- при пропуске воды через преобразователи расхода, происходит изменение значения накопленного объема (происходит увеличение количества импульсов по частотомеру);
- отсутствие изменения показаний накопленного объема при отсутствии расхода (отсутствует изменения в показаниях частотомера).

7.3.4 Допускается совмещать опробование преобразователей расхода с определением относительной погрешности.



7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение относительной погрешности проводится на установке поверочной по результатам измерения одного и того же объема воды, пропущенного через преобразователи расхода и эталонное устройство поверочной установки.

7.4.2 Определение относительной погрешности преобразователей расхода проводится при однократном измерении.

7.4.3 Относительная погрешность преобразователей расхода при измерении объемного расхода (объема) определяется в точках диапазона измерения:

- 1) $0,9 \cdot q_p \leq q_1 \leq q_p$;
- 2) $0,1 \cdot q_p \leq q_2 \leq 0,11 \cdot q_p$;
- 3) $q_i \leq q_3 \leq 1,1 \cdot q_i$,

где q_p – постоянный расход диапазона измерения, $\text{м}^3/\text{ч}$;

q_i – минимальный расход диапазона измерения, $\text{м}^3/\text{ч}$.

7.4.4 Значения минимальных объемов воды за пропуск на каждом значении поверочного расхода приведены в приложении А.

7.4.5 Определение относительной погрешности преобразователей расхода проводить следующим образом:

- смонтировать преобразователи расхода на установку поверочную в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- установить на установке заданное значение расхода;
- подключить импульсный выход преобразователя расхода к частотомеру (приложение Б);

Примечание – допускается в качестве частотомера применять систему счета импульсов установки.

- обнулить показания частотомера;
- пропустить один и тот же объем через преобразователи расхода и эталонное устройство установки;
- записать полученное значение накопленных импульсов по частотомеру N_d , имп;
- записать эталонное значение объема V_c , дм^3 , по эталонному устройству установки;
- провести измерения для каждой точки поверки.

7.4.6 Относительная погрешность преобразователей расхода E_f , %, определяется по формуле

$$E_f = \frac{V_d - V_c}{V_c} \cdot 100, \quad (1)$$

где V_d – объем, измеренный преобразователем расхода, дм^3 ;

V_c – объем, измеренный эталонным устройством поверочной установки, дм^3 .

Расчетное значение измеренного объема преобразователем расхода определяется по формуле

$$V_d = N_d \cdot W, \quad (2)$$

где N_d – значение импульсов по частотомеру, имп;

W – вес импульса преобразователя расхода, $\text{дм}^3/\text{имп}$.



7.4.7 Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность преобразователей расхода не превышает значений:

$$E_f = \pm \left(2 + 0,02 \cdot \frac{q_p}{q} \right), \quad (4)$$

где q – текущее значение расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Все результаты поверки заносят в протокол. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении Г.

8.2 При положительных результатах поверки:

- оформляется свидетельство о поверке по форме приложения Г ТКП 8.003-2011;
- делается отметка в паспорте при первичной поверке (выпуск из производства);
- преобразователи расхода подлежат клеймению (приложение В).

8.3 При отрицательных результатах поверки преобразователи расхода к применению не допускаются, выдается заключение о непригодности по форме приложения Д ТКП 8.003-2011.



Приложение А (справочное)

Точки поверки и минимальный объем проливки

Таблица А.1

Точки проверки	Значение расхода $q, \text{м}^3/\text{ч}$	Минимальный объем воды $V, \text{м}^3$	Значение расхода $q, \text{м}^3/\text{ч}$	Минимальный объем воды $V, \text{м}^3$
		для $q_p = 0,6 \text{ м}^3/\text{ч}$		
$q_1 = q_p$	(0,54 - 0,6)	0,02	(1,35 - 1,5)	0,02
$q_2 = 0,1 \cdot q_p$	(0,06 - 0,066)	0,005	(0,15 - 0,165)	0,01
$q_3 = q_i$	(0,012 - 0,0132)	0,003	(0,03 - 0,033)	0,005
	для $q_p = 2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$		для $q_p = 3,5 \text{ м}^3/\text{ч}$	
$q_1 = q_p$	(2,25 - 2,5)	0,1	(3,15 - 3,5)	0,2
$q_2 = 0,1 \cdot q_p$	(0,25 - 0,275)	0,025	(0,35 - 0,385)	0,05
$q_3 = q_i$	(0,05 - 0,055)	0,01	(0,07 - 0,077)	0,01
	для $q_p = 6,0 \text{ м}^3/\text{ч}$		для $q_p = 10 \text{ м}^3/\text{ч}$	
$q_1 = q_p$	(5,4 - 6,0)	0,2	(9 - 10)	0,2
$q_2 = 0,1 \cdot q_p$	(0,6 - 0,66)	0,05	(1,0 - 1,1)	0,1
$q_3 = q_i$	(0,12 - 0,132)	0,02	(0,2 - 0,22)	0,025
	для $q_p = 15 \text{ м}^3/\text{ч}$		для $q_p = 25 \text{ м}^3/\text{ч}$	
$q_1 = q_p$	(13,5 - 15)	0,2	(22,5 - 25)	0,5
$q_2 = 0,1 \cdot q_p$	(1,5 - 1,65)	0,1	(2,5 - 2,75)	0,2
$q_3 = q_i$	(0,3 - 0,33)	0,05	(0,5 - 0,55)	0,05
	для $q_p = 40 \text{ м}^3/\text{ч}$		для $q_p = 60 \text{ м}^3/\text{ч}$	
$q_1 = q_p$	(36 - 40)	1,0	(54 - 60)	2,0
$q_2 = 0,1 \cdot q_p$	(4,0 - 4,4)	0,5	(6,0 - 6,6)	0,5
$q_3 = q_i$	(0,8 - 0,88)	0,1	(1,2 - 1,32)	0,2



Приложение Б (справочное)

Схема подключения импульсного выхода к частотомеру

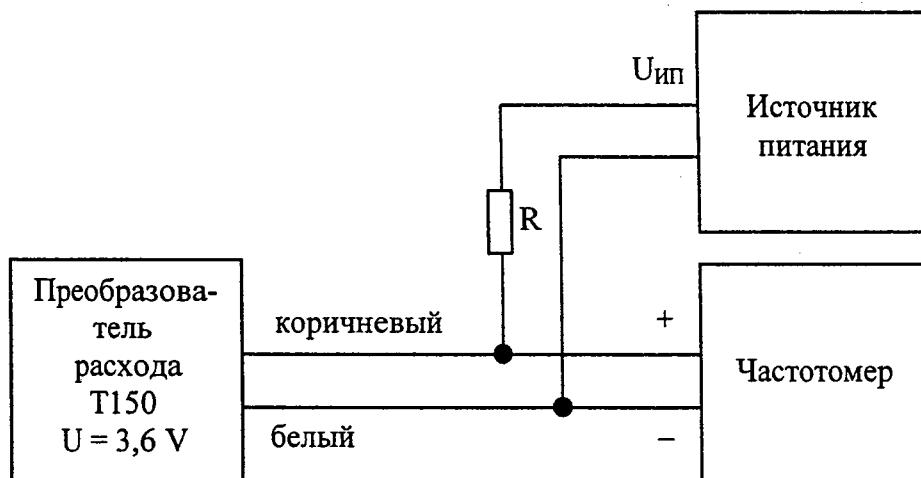


Рисунок Б.1 – Схема подключения импульсного выхода преобразователя расхода к частотометру, где $R=U_{ИП}/0,001$

Приложение В (справочное)

Места клеймения преобразователей расхода

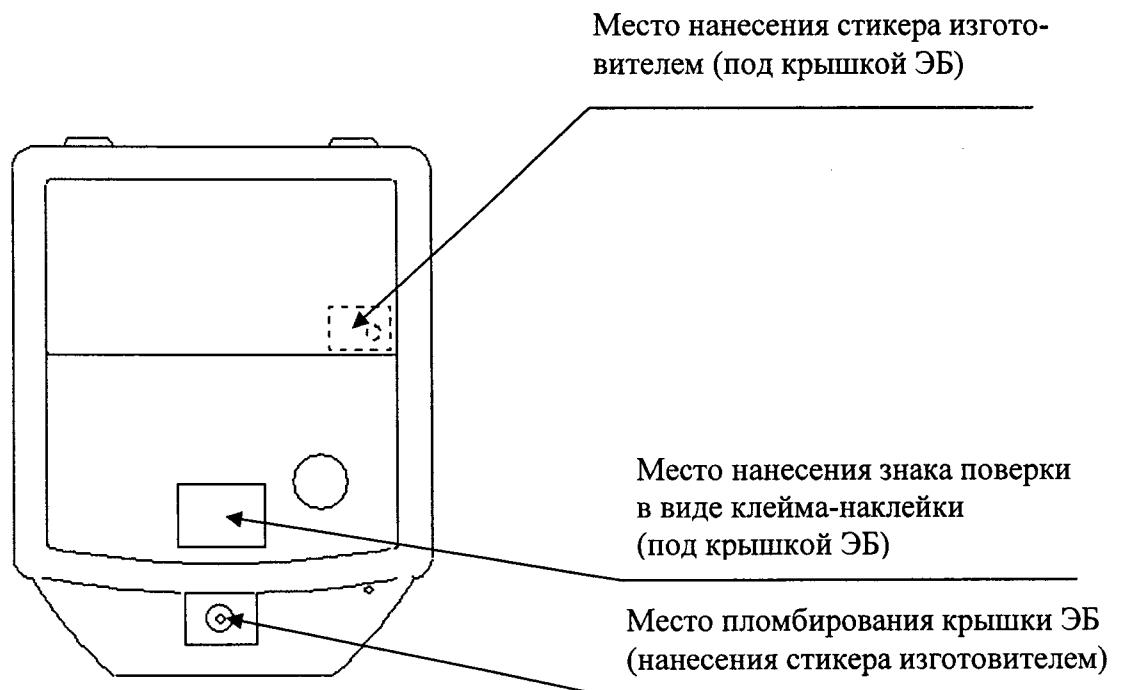


Рисунок В.1 – Места клеймения и пломбирования электронного блока преобразователей расхода исполнения без дисплея

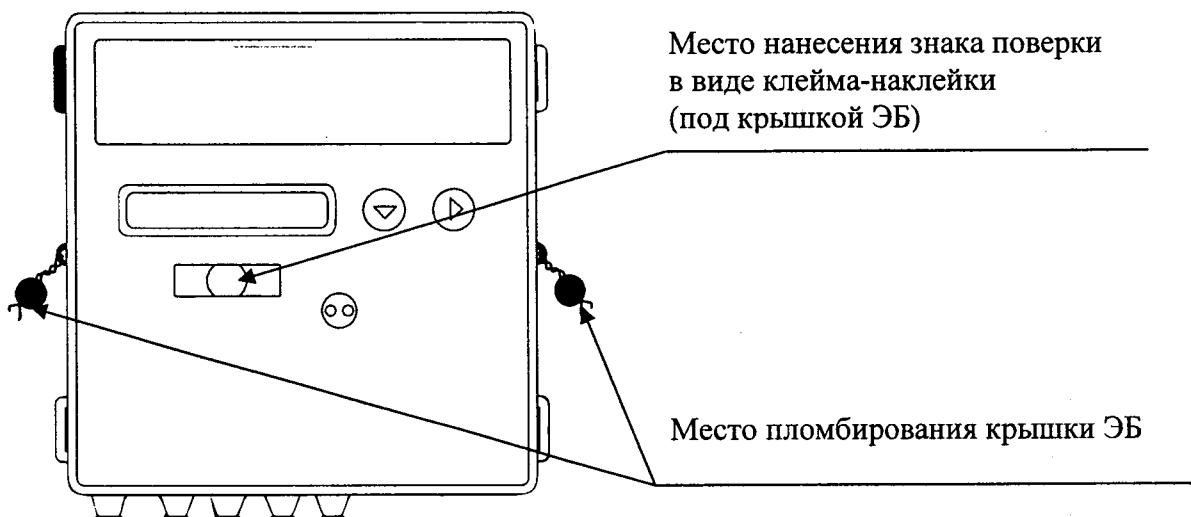
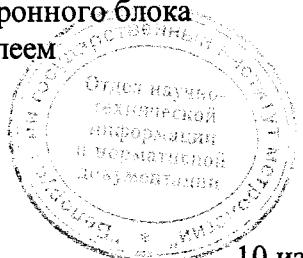


Рисунок В.2 – Места клеймения и пломбирования электронного блока преобразователей расхода исполнения с дисплеем



Приложение Г (рекомендуемое)

Рекомендуемая форма протокола поверки

Протокол поверки № _____
Преобразователи расхода ультразвуковые «СТРУМЕНЬ» Т150

Предприятие, проводившее поверку _____

Место проведения поверки _____

Тип преобразователя расхода «СТРУМЕНЬ» Т150-_____, DN _____.
Диапазон измерения: q_i ____ $\text{м}^3/\text{ч}$; q_p ____ $\text{м}^3/\text{ч}$; q_s ____ $\text{м}^3/\text{ч}$.

Обозначение методики поверки, на основании которой проводится поверка: _____

Условия поверки: температура ____ $^{\circ}\text{C}$; давление ____ кПа;

влажность ____ %; темп. воды ____ $^{\circ}\text{C}$.

Средства поверки:

Наименование	Тип	Заводской №	Дата поверки

Результаты поверки:

Внешний осмотр: соответствует МП

Проверка прочности и герметичности: соответствует МП

Определение метрологических характеристик:

Вес импульса преобразователей расхода $W =$ л/имп

№ при- бора	Точка поверки q_1				Точка поверки q_2				Точка поверки q_3				Заклю- чение годен.	
	$q_1 =$ ____ $\text{м}^3/\text{ч}$				$q_2 =$ ____ $\text{м}^3/\text{ч}$				$q_3 =$ ____ $\text{м}^3/\text{ч}$					
	N_d , имп	V_{d_1} , дм^3	V_{c_1} , дм^3	E_f , %	N_d , имп	V_{d_2} , дм^3	V_{c_2} , дм^3	E_f , %	N_d , имп	V_{d_3} , дм^3	V_{c_3} , дм^3	E_f , %		
Пределы погрешности, %														

« ____ » 201 ____ г.

Поверитель: _____
(подпись и расшифровка подписи)

Ответственный за герметичность _____
(подпись и расшифровка подписи)

