

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ –  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»  
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора по развитию  
А.С. Тайбинский  
« 15 » апреля 2020 г.

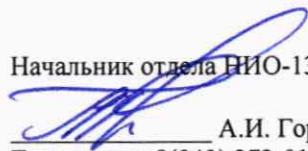


Государственная система обеспечения единства измерений

**РАСХОДОМЕРЫ МАССОВЫЕ СЕРИИ ST И MT**

Методика поверки  
МП 1126-13-2020

Начальник отдела НИО-13

  
А.И. Горчев  
Тел. отдела: 8(843) 272-01-12

Казань  
2020

РАЗРАБОТАНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
ООО «НТА-Пром»

УТВЕРЖДЕНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры массовые серии ST и MT, (далее – расходомеры) производства фирмы Fluid Components International LLC (FCI), США и устанавливает содержание и методику их поверки.

Интервал между поверками – 5 лет.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в Таблице 1.

Таблица 1 – Операции при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	+	+
Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)	6.2	+	+
Опробование	6.3	+	+
Определение метрологических характеристик	6.4	+	+
Оформление результатов поверки	7	+	+

1.2 При отрицательных результатах одной из операций дальнейшая поверка расходомеров прекращается

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть применены следующие средства поверки

– рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 29.12.2018 №2825 (поверочная среда: воздух, с пределами основной относительной погрешности не более  $\pm 0,5\%$ );

– секундомер механический типа СОПр (регистрационный № 11519-11), класс точности 3, с диапазоном измерения от 0 до 30 мин;

– барометр-анероид М-110 (регистрационный №3745-73), пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне от 5 до 100 мм рт.ст.  $\pm 2,5$  мм рт.ст.; в остальном диапазоне  $\pm 1,5$  мм рт.ст., с диапазоном измерения от 5 до 790 мм рт. ст.;

– прибор комбинированный Testo 174Н (регистрационный № 47602-11), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной влажности  $\pm 3\%$ , пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры  $\pm 0,5$  °С, с диапазоном измерения относительной влажности от 5 до 95 % и диапазоном измерения температуры от минус 20 до плюс 70 °С;

– рабочий эталон 3-го разряда единицы электрического сопротивления постоянного тока в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 15.02.2016 № 146, в диапазоне значений, соответствующих диапазону измерений поверяемого средства измерений;

– магазин сопротивлений Р4831 (регистрационный №6332-77), сопротивление до 11111,1 Ом, класс точности  $0,02/2 \cdot 10^{-6}$ ;

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

## 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И К КВАЛИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРОВ

3.1 При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в нормативно-методической документации на применяемые средства поверки и поверяемые средства измерений.

3.2 К поверке допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации.

3.3 К работе со средствами измерений и поверочной установкой допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и допущенные к работе на электроустановках напряжением до 1000 В.

#### **4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;

При определении метрологических характеристик по п.6.4.2 допускается проводить поверку при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С минус 5 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;

#### **5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

5.1 Проверяется наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки и испытательное оборудование.

5.2 Проверяется наличие технической и эксплуатационной документация фирмы-изготовителя в объеме достаточном для проведения поверки и калибровочного протокола завода изготовителя.

При отсутствии каких-либо из документов, требуется их запросить у официального представителя фирмы-изготовителя.

5.3 Проверяется работоспособность средств поверки.

5.4 Проверяется соответствие условий проведения условиям поверки.

5.5 Средства измерений и вспомогательное оборудование готовится к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

#### **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

##### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности расходомера его документации;
- отсутствие механических дефектов;
- соответствие исполнения расходомера его маркировке
- соответствие серийного номера первичного преобразователя (измерительного блока) и вторичного преобразователя (электронного блока) при раздельном монтаже
- наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке). В случае если расходомер находился в ремонте или на консервации, то в паспорте должна быть соответствующая отметка. После ремонта или расконсервации расходомер подвергается первичной поверке.

##### **6.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения**

6.2.1 Проверка проводится только для моделей с «высоким» уровнем защиты в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Проверка идентификационных данных осуществляется с помощью подключенного к расходомеру компьютера и сервисного программного обеспечения. Для этого выбирается в меню вкладка Factory (заводские настройки) и подвкладка Identification (идентификация). В окне Checksum Hex (контрольная сумма метрологически значимой части) будет отражена контрольная сумма.

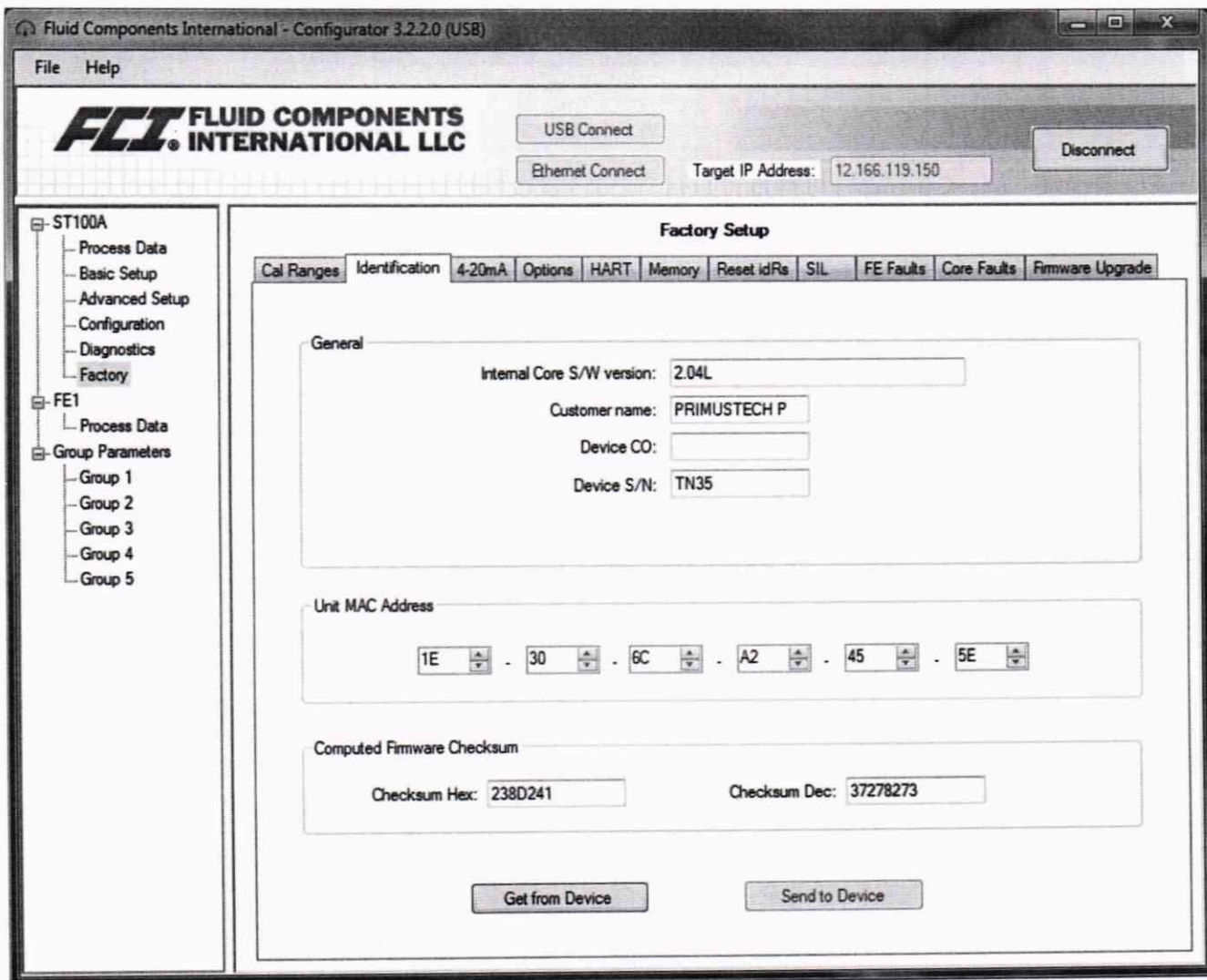


Рисунок 1- Экранная форма сервисного ПО для сличения контрольной суммы

6.2.2 Результаты проверки идентификационных данных ПО считаются положительным, если идентификационные данные программного обеспечения совпадают с представленными в описании типа.

### 6.3 Опробование

6.3.1 При опробовании устанавливается работоспособность расходомера и готовность к проведению измерений.

При этом проверяется:

- соблюдение требований безопасности и условий проведения поверки;
- правильность и надежность заземления;
- функционирование жидкокристаллического дисплея (при его наличии), исправность элемента управления и возможность беспрепятственной навигации по меню пользователя;
- работоспособность внешнего интерфейса (при использовании сервисного программного обеспечения);
- наличие выходного сигнала интерфейса связи (при наличии интерфейса связи).

Опробование проводится путем контроля измерения расхода газа.

6.3.2 Результаты считаются положительными, если при увеличении / уменьшении расхода, изменяются значения расхода газа, измеренного расходомером (отображается на дисплее и/или отображается на экране компьютера).

## 6.4 Определение метрологических характеристик

Определение метрологических характеристик может осуществляться одним из нижеперечисленных методов:

- Сличением метрологических характеристик в лабораторных условиях (п.6.4.1)
- Имитационный метод (п.6.4.2)

При выборе одного из вышеперечисленных методов, другие методы не используются в силу своей эквивалентности.

### 6.4.1 Определение метрологических характеристик в лабораторных условиях

Поверка может вестись по одной из следующих величин: объемный расход, массовый расход или скорость газа.

Расходомер устанавливается на участке трубопровода, в соответствии с технической документацией.

Если прибор имеет погружное исполнение сенсора, то в настройки расходомера вносится информация о диаметре трубопровода, на который он установлен. Для этого может быть использовано ПО для настройки расходомера в соответствии с руководством по эксплуатации или дисплей (для моделей ST80(L) ST1xx(A)(L) и MT100x при его наличии).

Диапазон расхода для конкретного диаметра трубы или скорость потока указаны в паспорте прибора.

6.4.1.1 Определение метрологических характеристик в лабораторных условиях по расходу

6.4.1.1.1 Определение метрологических характеристик на поверочной установке при измерении объемного расхода газа.

Измерения проводятся при следующих значениях объемного расхода  $Q_j$ :  $Q_{\max}$ ,  $0,7Q_{\max}$ ,  $0,5Q_{\max}$ ,  $0,3Q_{\max}$  и  $Q_{\min}$ . Допускается производить измерения в произвольном числе равно распределенных значений расхода, (не менее 5 точек). Для удобства допускается округление дробной доли расхода в большую или меньшую сторону. Точность задания расхода  $\pm 0,025Q_{\max}$ , в течение всего процесса измерений отклонение расхода по показаниям эталонного преобразователя расхода от заданного значения расхода не должно превышать  $\pm 0,01Q_{\max}$ .

На каждом значении расхода проводится не менее трех измерений. Значения объемного расхода, полученные по показаниям расходомера  $Q_{STMT}$ , приводятся к условиям измерений на поверочной установке  $Q_{MISTripin}$  по формуле:

$$Q_{MISTripin} = Q_{STMT} \frac{P_e T_t z_t}{P_t T_e z_e}, \quad (1)$$

где  $P_e$  – давление среды на участке эталонных преобразователей, Па;

$P_t$  – давление среды на участке поверяемых расходомеров, Па;

$T_e$  – температура среды на участке эталонных преобразователей, К;

$T_t$  – температура среды на участке поверяемых расходомеров, К;

$z_t$  – фактор сжимаемости среды, рассчитанный при температуре и давлении на участке поверяемых расходомеров\*;

$z_e$  – фактор сжимаемости среды, рассчитанный при температуре и давлении на участке эталонных преобразователей\*.

\* Расчет факторов сжимаемости производится в соответствии с ГСССД МР 220-2014

Относительная погрешность расходомера в процентах определяется по формуле:

$$\delta = \frac{Q_{STMnpus} - Q_{std}}{Q_{std}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где  $Q_{std}$  – расход по показаниям эталонной установки, м<sup>3</sup>/ч.

$Q_{STMnpus}$  – объемный расход по показаниям поверяемого расходомера, м<sup>3</sup>/ч.

Примечания:

1. Допускается проводить измерения и обработку результатов измерений по объему среды;

Допускается проводить поверку для объемного расхода газа при стандартных условиях по формуле

$$\delta = \frac{Q_{STMT} - Q_{std_{20}}}{Q_{std_{20}}} \cdot 100\%,$$

где  $Q_{STMT}$  – объемный расход газа, измеренный поверяемым расходомером, м<sup>3</sup>/ч (при записанной плотности при стандартных условиях в блоке электроники, рассчитанной в соответствии с ГСССД МР 220-2014);

$Q_{std_{20}}$  – объемный расход при стандартных условиях по показаниям эталонной установки, м<sup>3</sup>/ч.

Расходомер считается прошедшим поверку, если значение относительной погрешности не превышает значений, указанных в описании типа.

6.4.1.1.2 Определение метрологических характеристик на поверочной установке при измерении массового расхода газа.

Измерения проводятся при следующих значениях массового расхода  $Q_{Mj}$ :  $Q_{Mmax}$ ,  $0,7Q_{Mmax}$ ,  $0,5Q_{Mmax}$ ,  $0,3Q_{Mmax}$  и  $Q_{Mmin}$ . Допускается производить измерения в произвольном числе равно распределенных значений расхода, (не менее 5 точек). Для удобства допускается округление дробной доли расхода в большую или меньшую сторону. Точность задания расхода  $\pm 0,05Q_{Mmax}$ , в течение всего процесса измерений отклонение расхода по показаниям эталонного преобразователя расхода от заданного значения расхода не должно превышать  $\pm 0,01Q_{Mmax}$ .

Относительная погрешность расходомера в процентах определяется по формуле:

$$\delta = \frac{Q_{MSTMT} - Q_{Msr}}{Q_{Msr}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где  $Q_{Msr}$  – расход по показаниям эталонной установки, кг/ч;

$Q_{MSTMT}$  – массовый расход по показаниям поверяемого расходомера, кг/ч.

Расходомер считается прошедшим поверку, если значение относительной погрешности не превышает значений, указанных в описании типа.

6.4.1.3 Определение метрологических характеристик в лабораторных условиях при измененном внутреннем диаметре трубопровода при сохранении диапазона измерений по скорости

Расходомер устанавливается на эталонную установку с внутренним диаметром испытательного участка отличного от диаметра рабочего участка расходомера.

Значения объемного расхода на эталонной установке пересчитывается пропорционально изменению внутреннего диаметра трубопровода, но с сохранением диапазона по скорости газа по формуле

$$Q_{2min} = Q_{1min} \cdot \frac{D_2^2}{D_1^2}, \quad (4)$$

где

$Q_{1min}$  – нижнее значение диапазона расхода, соответствующее диаметру трубы  $D_1$ , указанное в паспорте, м<sup>3</sup>/ч или кг/ч;

$Q_{2min}$  – нижнее значение диапазона расхода, соответствующее диаметру трубы  $D_2$  эталонной установки, м<sup>3</sup>/ч или кг/ч.

Аналогичным способом определяются остальные поверочные точки.

Измерения проводятся при следующих значениях расхода  $Q_{Mj} : Q_{Mmax}, 0,7Q_{Mmax}, 0,5Q_{Mmax}, 0,3Q_{Mmax}$  и  $Q_{Mmin}$ .

Относительная погрешность расходомера в процентах определяется по формуле

$$\delta = \frac{Q_{X_{STMT}} - Q_{X_{St}}}{Q_{X_{St}}} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где  $Q_{X_{St}}$  – расход по показаниям эталонной установки, кг/ч или м<sup>3</sup>/ч;

$Q_{X_{STMT}}$  – пересчитанный расход по показаниям поверяемого расходомера, кг/ч или м<sup>3</sup>/ч.

Расходомер считается прошедшим поверку, если значение относительной погрешности не превышает значений, указанных в описании типа.

6.4.1.3 При проведении поверки после окончания проведения поверки необходимо вернуть исходные значения состава газа в память расходомера.

### 6.4.2 Процедура поверки расходомера имитационным методом

Демонтаж расходомера в рамках данного метода не требуется. Проводится отдельная проверка измерительного модуля (ИМ) и электронного блока (ЭБ).

#### 6.4.2.1 Проверка блока электроники

##### 6.4.2.1.1 Проверка блока электроники для моделей ST50, ST51, ST51A, ST75(V), ST75A(V) и MT100(M)(S).

Проверяется правильность серийного номера прибора и протокола Delta 'R, который является приложением к паспорту.

Выключается питание расходомера.

3. Подключаются два магазина сопротивлений, как показано на рисунках 2 - 4

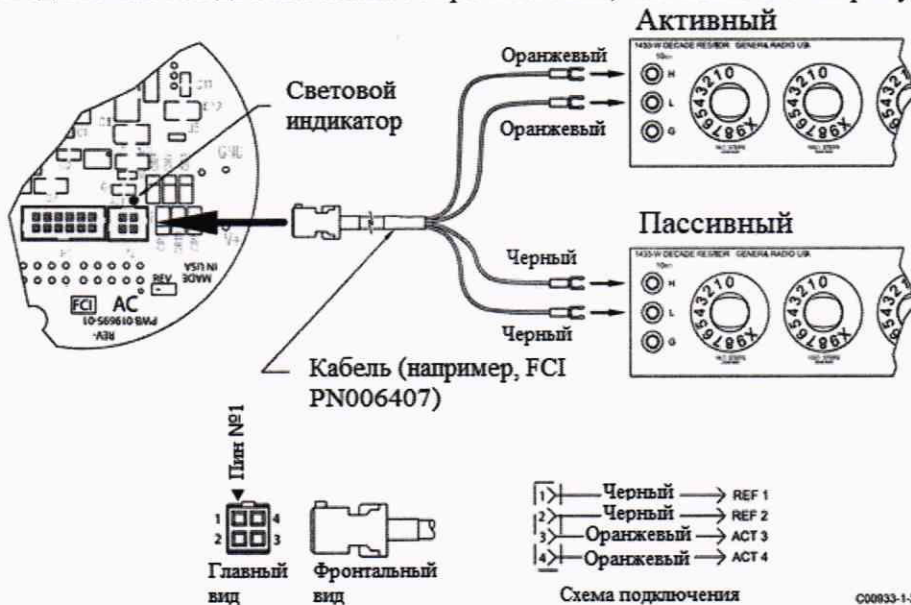


Рисунок 2 – Подключение магазинов сопротивлений к расходомеру для моделей ST50, ST51, ST75(V)



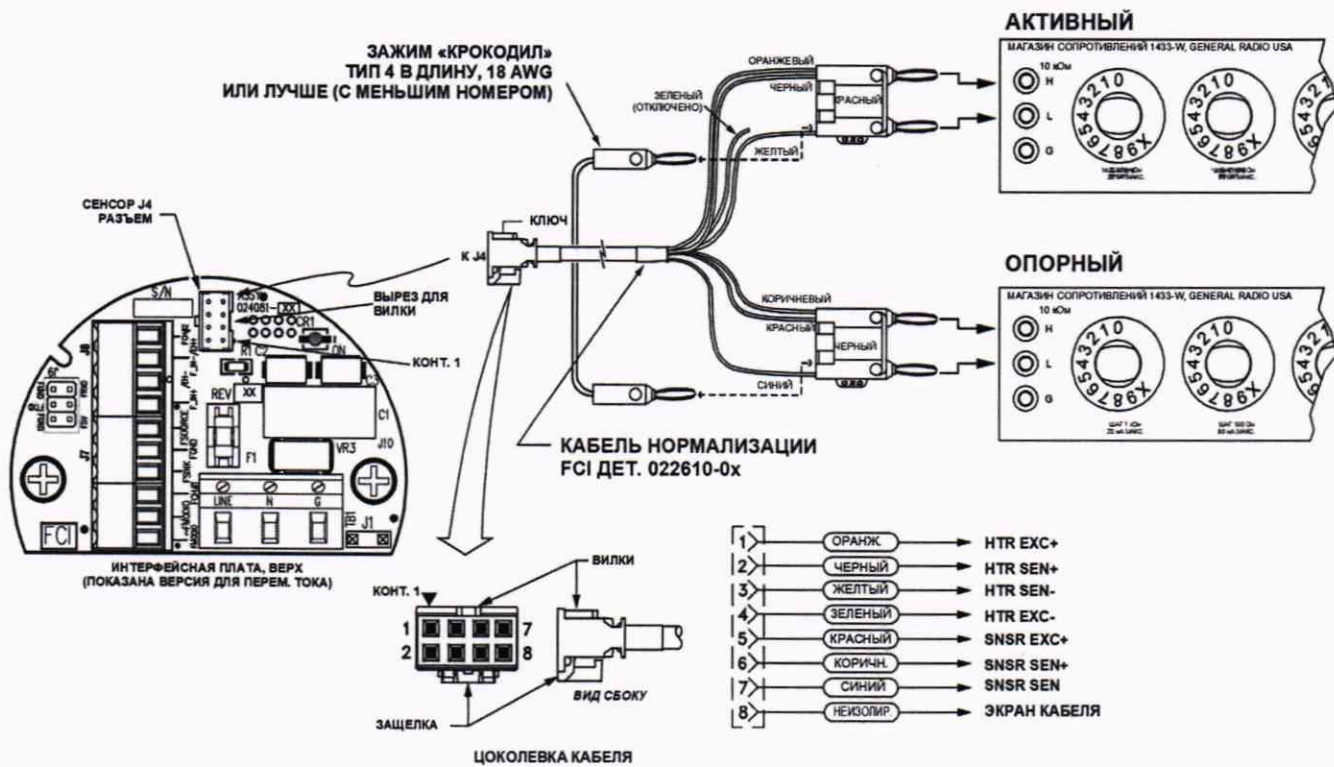


Рисунок 3 – Подключение магазинов сопротивлений к расходомеру для моделей ST51A, ST75A(V)

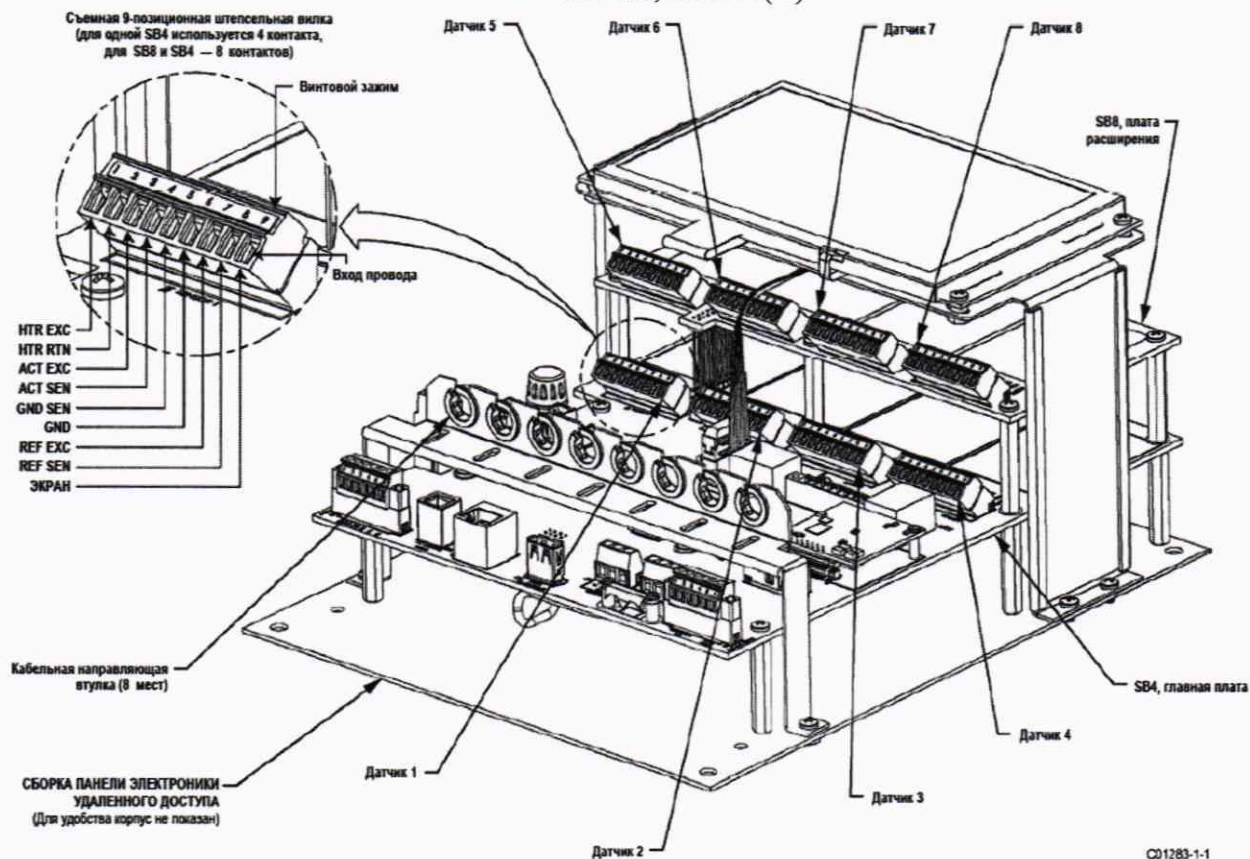


Рисунок 4 – Подключение магазинов сопротивлений к расходомеру для моделей MT100(M)(S)

Для многосенсорных версий процедура проводится для каждого из сенсоров, при этом необходимо отключить незадействованные сенсоры в сервисном ПО, как указано на рисунке 5 в разделе Factory (заводские настройки) и подразделе Options (опции).

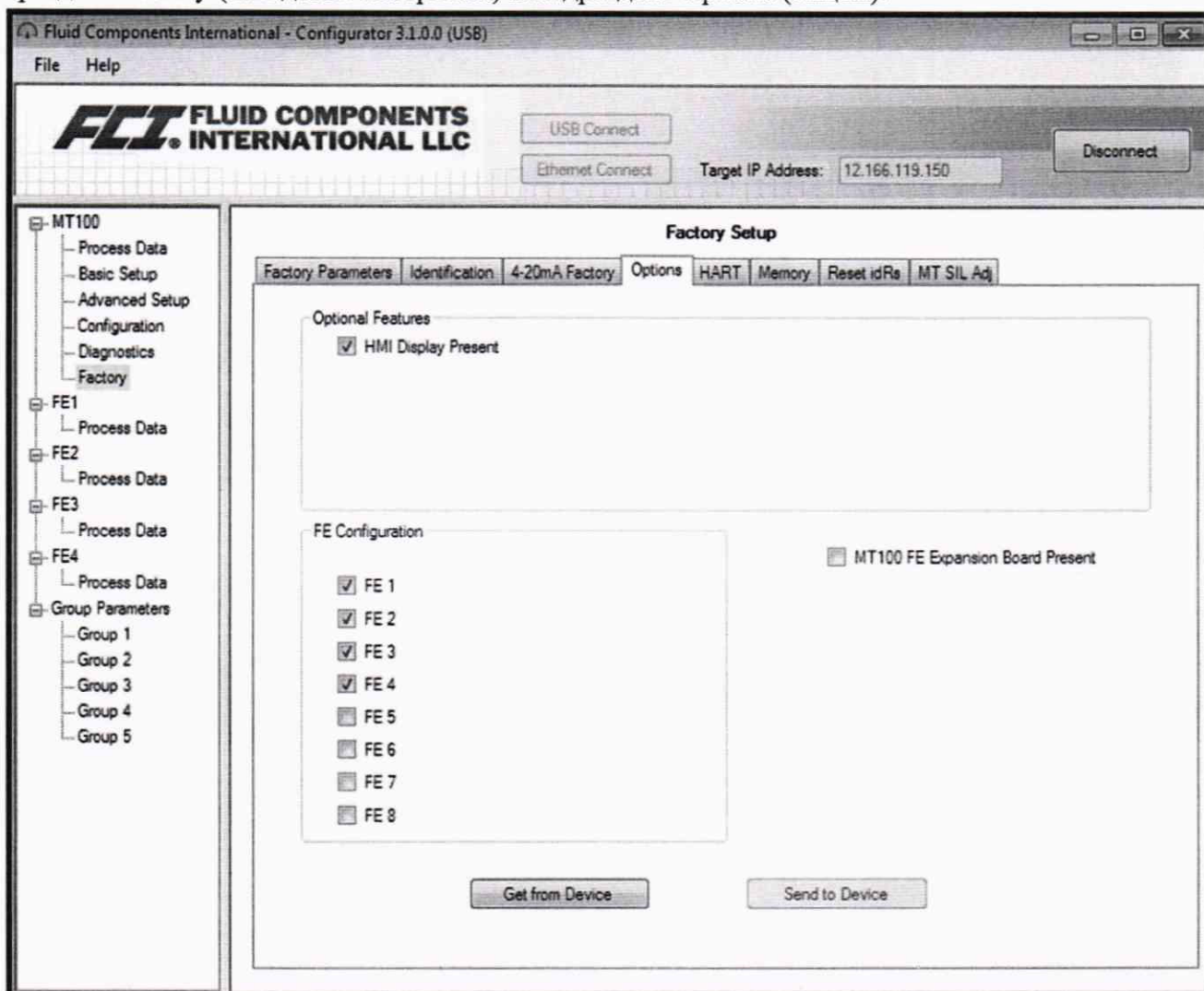


Рисунок 5 – Экранная форма сервисное меню, раздела с отключением/подключением сенсоров

5. Устанавливается значение сопротивления на магазинах сопротивлений  $1000 \text{ Ом} \pm 0,01\%$

6. Мультиметр подключается к выходу от 4 до 20 мА одним из двух способов (А или Б), как указано на рисунке 6 или проводится сличение с дисплея (или другого средства отображения информации).

Примечание: Способ А – измерение от 1 до 5 В при параллельном соединении мультиметра. Используйте прецизионное сопротивление 250 Ом. Для дальнейшего сопоставления значение напряжения необходимо перевести в ток по формуле  $I = \frac{U}{R}$

Способ Б – измерение силы тока от 4 до 20 мА при последовательном соединении мультиметра.

Способ В – регистрация измеренных значений через дисплей расходомеров (для моделей с дисплеем).



Рисунок 6 – Способы подключения мультиметра в измерительную цепь

7. Включается питание расходомера. Для стабилизации показаний выжидается 10 минут.
8. На пассивном магазине сопротивлений («Reference» на рисунке 2 и 3) сопротивление остается неизменным во время поверки ( $R_0=1000 \text{ Ом}$ ). На активном магазине устанавливается такое сопротивление  $R_1$ , которое соответствует первому значению Delta 'R, определяемое как  $\text{Delta 'R} = R_1 - R_0$ , указанное в протоколе Delta 'R (приложение к паспорту, рисунок 6).

**FCI FLUID COMPONENTS INTERNATIONAL LLC**  
1755 La Costa Meadows Drive, San Marcos, California 92078  
(760) 744-6950 (800) 854-1993 FAX: (760) 736-6250  
www.fluidcomponents.com

**ST50 Delta 'R**  
**Version 6.05ST50 EPROM**

C#:	C095993	Serial:	671595	Equipment	Equip. #	Cal. Due
Cust.:	NTA--PROM LTD	Date:	June 25, 2019	(Act):	EL-825	25-Oct-19
Tag:	N/A	TagR1:	N/A	(Ref):	EL-317	28-Jun-19
TagL2:	N/A	TagR2:	N/A	DVM:	EL-859	14-Jan-20
TagL3:	N/A	TagR3:	N/A	250 ohm:	EL-852	27-Nov-19

Nominal Sensor Resistance:	1000 Ω
Indicated Temperature at Nominal Resistance:	-0.10 C
Notes:	ST50, calibration group 1.

Test Tech.:	224
-------------	-----

Delta 'R (ohms)	VDC Across 250 ohms	mA Output	Unit dR	Indicated Display
126.87	1.000	4.00	126.921	0.000 SCMH
124.87	1.100	4.40	124.940	25.32 SCMH
69.45	1.992	7.97	69.480	248.9 SCMH
59.30	2.990	11.96	59.310	498.1 SCMH
54.07	3.995	15.98	54.060	748.7 SCMH
50.67	4.973	19.89	50.620	993.4 SCMH

EPROM Information
Version
6.05ST50
Date
10/16/2018
Checksum
N/A

Рисунок 7 – пример диагностических данных из протоколе Delta 'R (приложение к паспорту)

Значение тока или напряжения переводят в значение расхода по формуле 5 и 6 соответственно.

$$Q = Q_{max} * \frac{I-4}{16} \quad (5)$$

$$Q = Q_{max} * \frac{U-1}{4} \quad (6)$$

где

I – значение измеренной силы тока на выходе, мА

U – значение напряжения, измеренного на выходе, В

Относительная погрешность расходомера в процентах определяется по формуле (3).

Допустимая относительная погрешность  $\delta_{max\,lm}$  между индицируемым значением расхода и табличным значением рассчитывается по формуле:

$$\delta_{max\,lm} = \delta_{max}/3, \quad (7)$$

где  $\delta_{max}$  - относительная погрешность расходомера нормируемая в описании типа, %.

Результаты поверки считаются положительными если значение относительной погрешности, определенной по формуле (3) не превышает значения определенного по формуле (7).

#### 6.4.2.1.1 Проверка блока электроники для моделей ST80(L), ST100(A)(L), ST102(A)(AA), ST110(A), ST112(A)(AA)

I. Проверка номинала калибровочных сопротивлений

1. Обесточивается прибор и открывается задняя крышка корпуса расходомера для доступа к блоку электроники (рисунок 8).

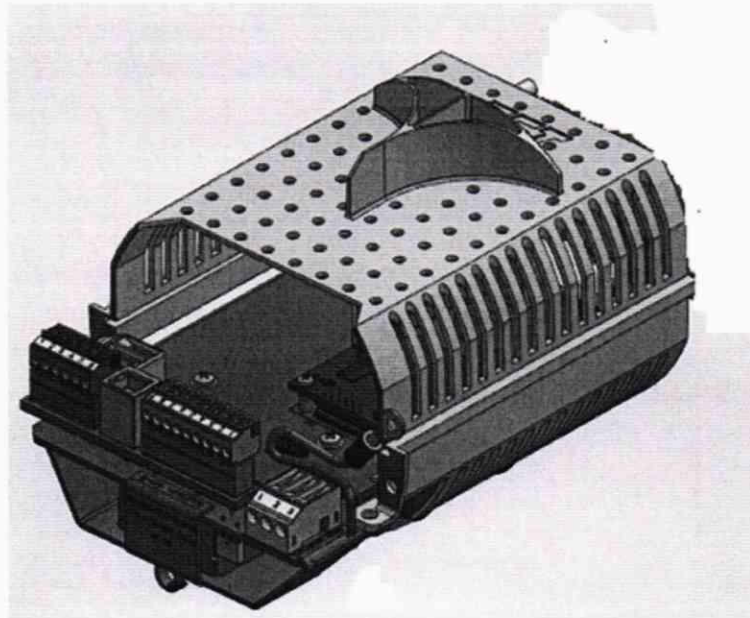


Рисунок 8 – Схема расположения плат в блоке электроники

2. С помощью мультиметра проводятся измерения значения сопротивления калибровочных сопротивлений  $R_{155}$ ,  $R_{156}$  и  $R_{157}$  в Ом.

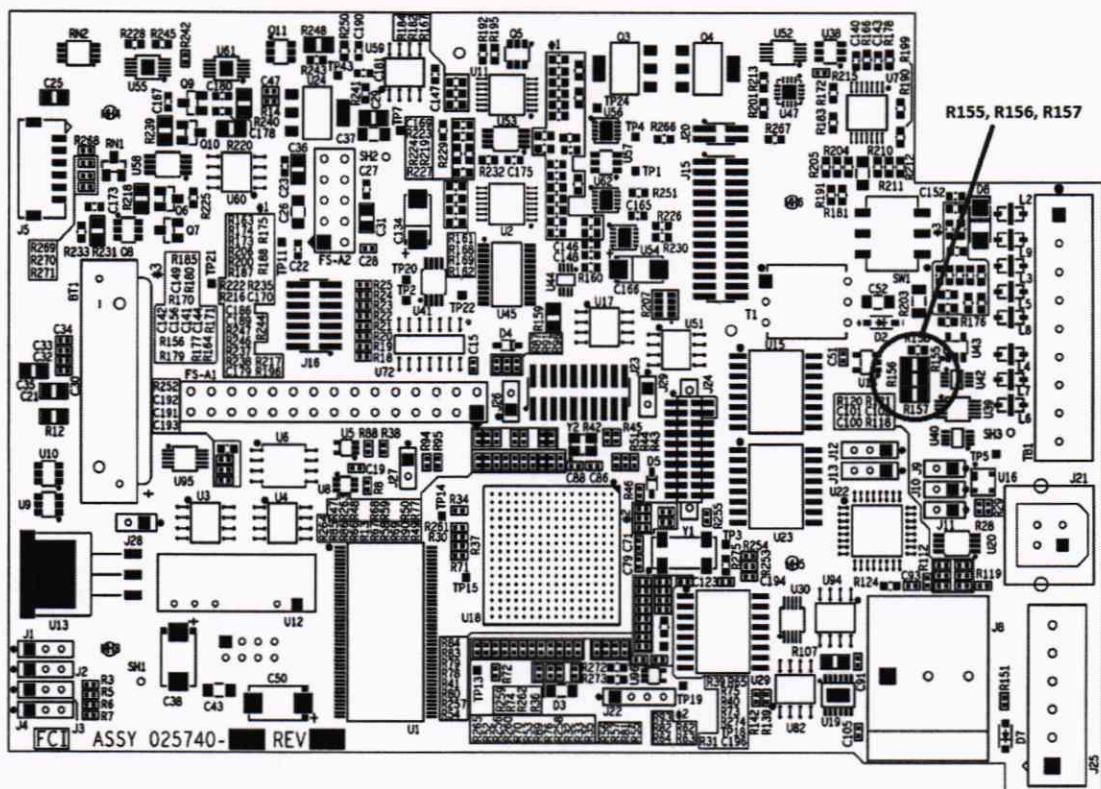


Рисунок 9 – Схема расположение элементов на плате

3. Определяются отклонения значений сопротивлений, измеренных с помощью мультиметра  $R_{15x}$  от значений, записанных в памяти электронного блока ( $R_{к155}=1150$  Ом,  $R_{к156}=1100$  Ом,  $R_{к157}=1060$  Ом) по формуле для каждого  $x$  ( $x=5;6;7$ ):

$$\Delta R_{15x} = |R_{15x} - R_{к15x}|, \quad (8)$$

где  $\Delta R_{15x}$  – отклонение значения сопротивления в памяти электронного блока, Ом  
 $x$  – обозначение названия сопротивления ( $x=5;6;7$ )

Результаты проверки номинала калибровочных сопротивлений считаются положительными, если полученные отклонения для всех калибровочных сопротивлений не превышают 3 Ом.

## II. Проверка блока электроники

1. Для считывания параметров используется компьютер с сервисным ПО в соответствии с руководством по эксплуатации или дисплей с кнопками управления (при их наличии).

2. Проверяется соответствие серийного номера прибора и протокола Delta 'R, который является приложением к паспорту.

3. С помощью компьютера или дисплея с кнопками осуществляется переход в раздел «Diagnostic» (Диагностика) и выбирается «iDR Scheduled Tests» или «Self-Test» (Имитационный тест с помощью внутренних референтных сопротивлений). Затем выбирается пункт меню FE (если сенсоров более одного, то процедуру повторяется для каждого из сенсоров FE1 и FE2).

4. Запускается внутренний тест сличения встроенных референтных сопротивлений, значение которых внесено в память электроники прибора, и которые не используются в ходе работы прибора, с измеренным электроникой значением сопротивлений. Для запуска выбирается команда «Run test now on FE» (запуск теста для сенсора FE). Для этого вводится пользовательский

пароль 2772 для компьютера или E#C для ввода с дисплея. Тест проводится с использованием трех сопротивлений. Результаты теста выводятся на экран.

Во время теста на дисплее прибора высвечивается предупредительный знак ( $\Delta$ ). Проведение теста может занять некоторое время.

В протокол записываются измеренные ( $R_m$ ) и сохраненные в памяти прибора значения (референтные значения) сопротивлений с дисплея прибора или с экрана компьютера ( $R_e$ ) (рисунок 10). Далее по формуле определяется абсолютная погрешность измерения сопротивления:

$$\Delta R = |R_e - R_m|. \quad (9)$$

Тест считается пройденным, если для каждого сопротивления отклонение измеренного значения и значения, занесенного в память прибора на заводе не превышает 0,5 Ом.

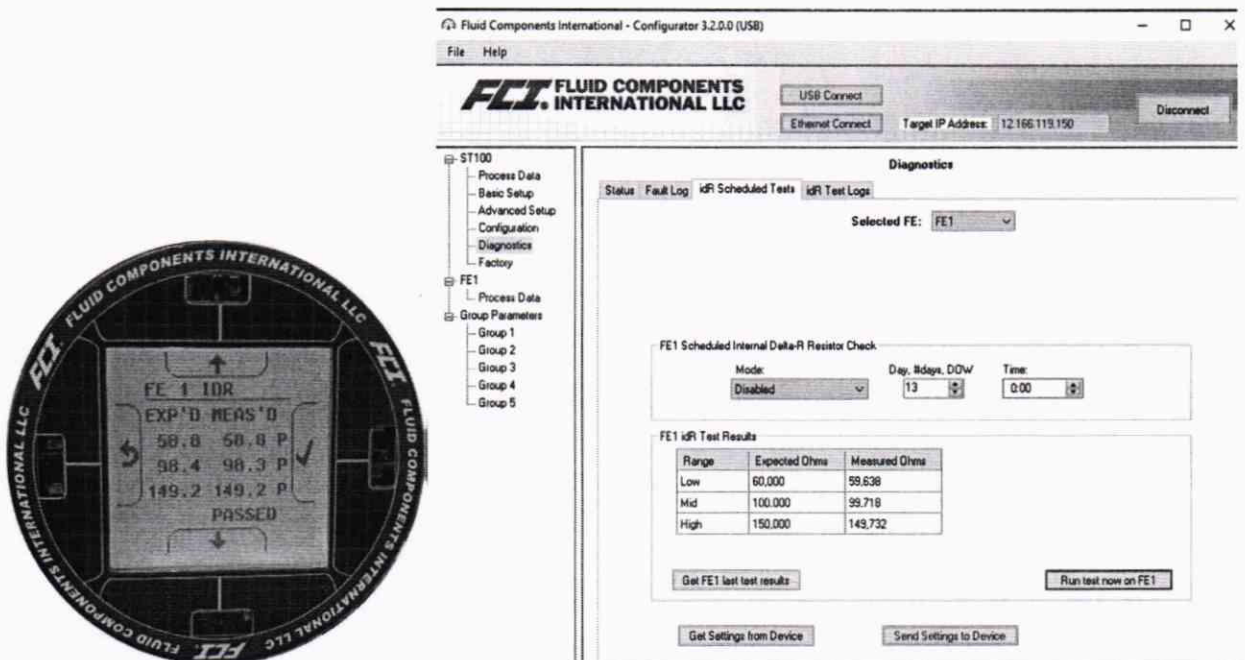


Рисунок 10 - Пример отображения результатов idR-проверки на дисплее прибора и на экране компьютера

#### 6.4.2.2 Проверка сенсора

1. Отключается питание прибора и откройте заднюю крышку корпуса.
2. Отсоединяется кабель сенсора от электронной платы расходомера и выжидается 10 минут для стабилизации.

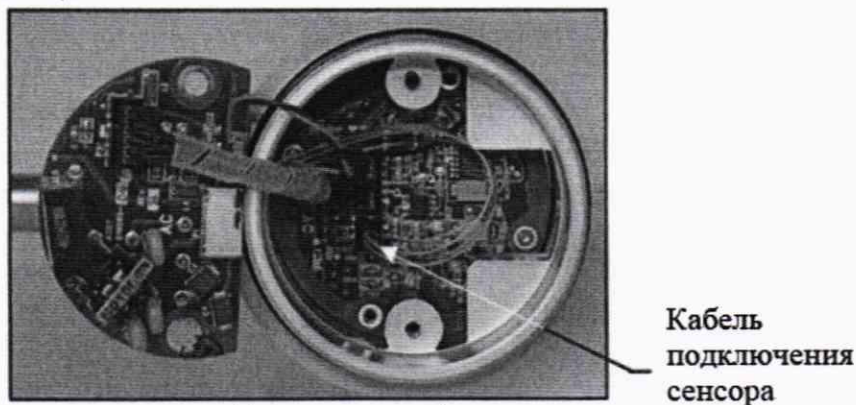


Рисунок 11 – Внешний вид корпуса расходомера, электронной платы и место присоединения кабеля сенсора

3. Мультиметр настраивается на режим измерения сопротивления в Ом.

4. Мультиметр подключается между соединениями для пассивного сенсор  $R_{\text{пас}}$  и проводятся измерения сопротивления между контактами. Значение фиксируются в протоколе.

- Для моделей ST50, ST51, ST75(V): клеммы 1 и 2 (рисунок 12)

- Для моделей ST51A, ST75A(V): клеммы 1 и 3 (рисунок 13)

- Для моделей ST80(L), ST100(A)(L), ST102(A)(AA), ST110(A), ST112(A)(AA), MT100(M)(S): клеммы REX EXT и GND SEN (рисунок 14-15)

5. Мультиметр подключается между соединениями для пассивного сенсор  $R_{\text{акт}}$  и проводятся измерения сопротивления между контактами. Значение фиксируются в протоколе.

- Для моделей ST50, ST51, ST75(V): клеммы 3 и 4 (рисунок 12)

- Для моделей ST51A, ST75A(V): клеммы 5 и 7 (рисунок 13)

- Для моделей ST80(L), ST100(A)(L), ST102(A)(AA), ST110(A), ST112(A)(AA), MT100(M)(S): клеммы ACT EXT и GND SEN (рисунок 14-15)

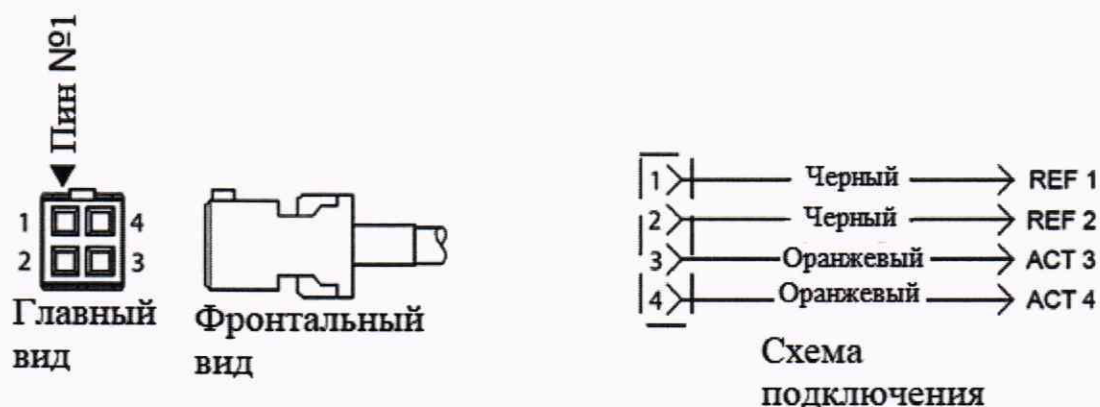


Рисунок 12 – Схема подключения для моделей ST50, ST51, ST75(V)

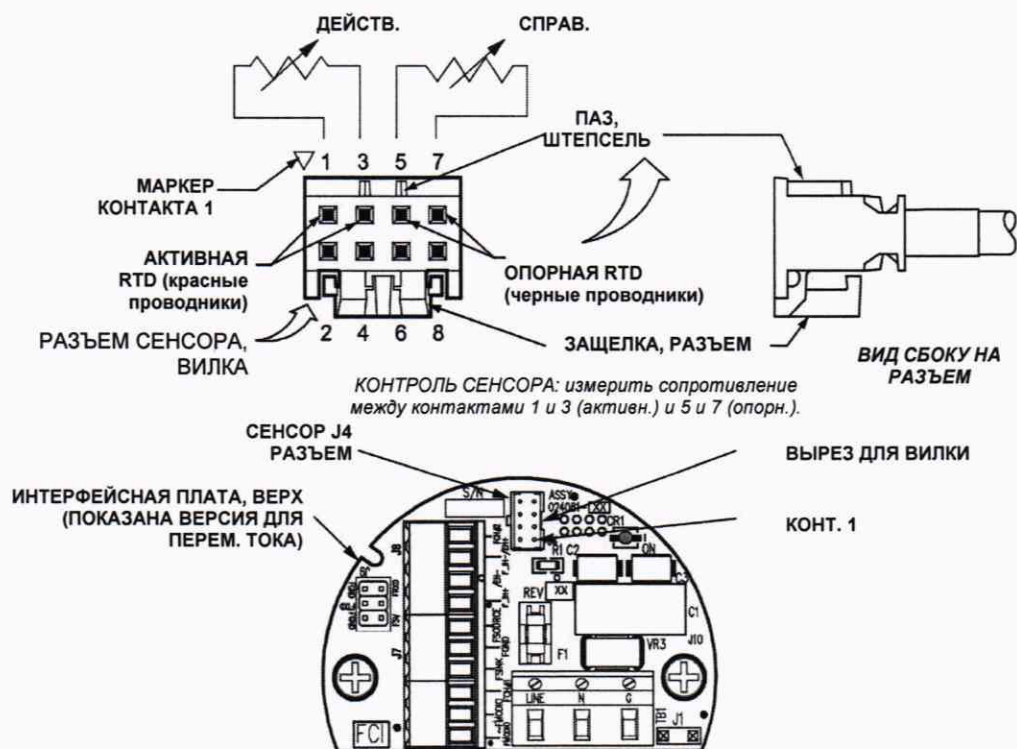
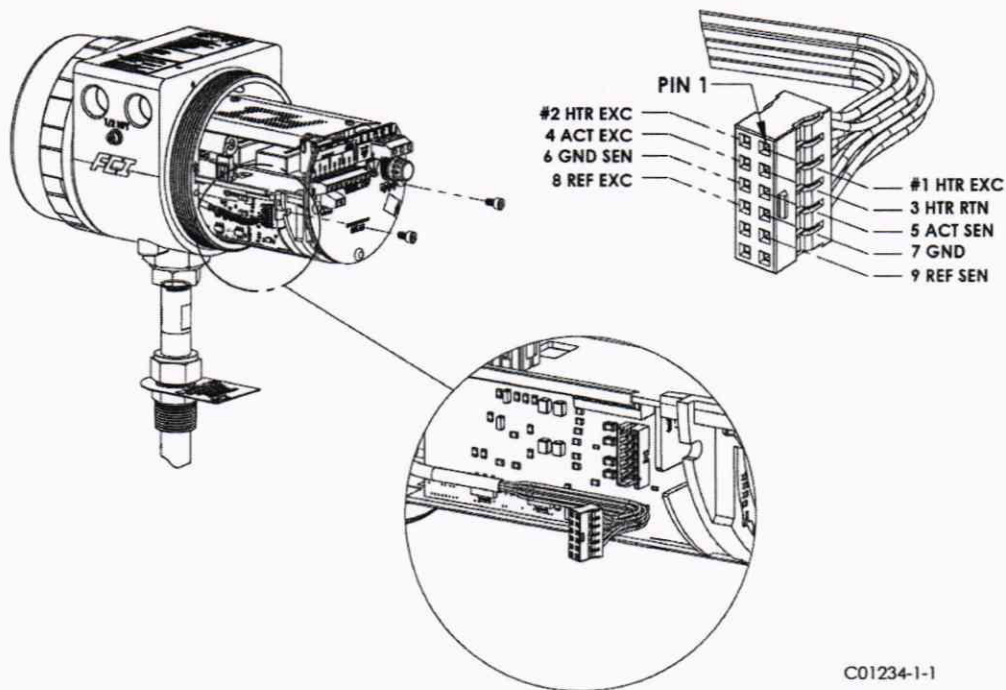
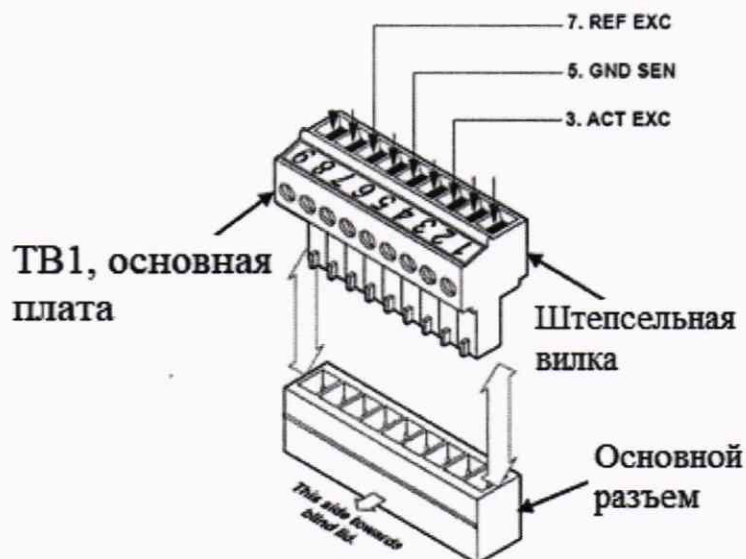


Рисунок 13 – Схема подключения для моделей ST51A, ST75A(V)



C01234-1-1

Рисунок 14 – Схема подключения для моделей ST100(L), ST102A



### Подключение сенсора

Рисунок 15 – Схема подключения для моделей ST80(L), ST100A(L), ST102AA, MT100(M)(S)

6. Рассчитывается значение абсолютной погрешности между измеренными значениями сопротивлений на активном и пассивном сенсоре по формуле.

$$\Delta R = |R_{\text{акт}} - R_{\text{пас}}|. \quad (10)$$

Проверку сенсора считается успешно пройденной, если абсолютная погрешность между измеренными значениями сопротивлений на активном и пассивном сенсоре не превышает 20 Ом.

Если расходомер имеет несколько сенсоров, то процедура повторяется для каждого из них.



6.4.2.3 Расходомер считается успешно прошедшим процедуру определения метрологических характеристик, если он успешно прошел проверку блока электроники и проверку сенсора.

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 При положительных результатах первичной поверки расходомер признают пригодным к эксплуатации. Результат поверки оформляется записью в свидетельстве о поверке и удостоверяют знаком поверки и подписью поверителя. Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

В протоколе поверки отражается следующую информацию:

- номер протокола;
- наименование, тип, модификацию и год изготовления расходомера;
- заводской номер
- регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;
- наименование и адрес заказчика (при необходимости);
- место проведения поверки;
- наименование методики поверки;
- средства поверки;
- условия поверки;
- результаты поверки;
- дата проведения поверки;
- фамилия, инициалы и подпись поверителя;

7.2 При отрицательных результатах поверки расходомер не допускается к применению и выписывается извещение о непригодности к применению.