

И.С.Петришин

М.В.Руденко

" 01" августа 1996 г.

2.p. 16996-06



Эта инструкция распространяется на счетчики газа ротационные типа РЛ (далее по тексту - счетчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Счетчики подлежат государственной поверке. Рекомендуемый межповерочный интервал 5 лет.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки счетчика выполняются операции, указанные в табл. 1.

1.2 При негативных результатах любой операции поверку счетчика прекращают.

Таблица 1

Наименование операций	Номера пунктов
1 Внешний осмотр	5.1
2 Опробование	5.2
2.1 Проверка герметичности	5.2.1
2.2 Проверка функционирования	5.2.2
2.3 Определение средней потери давления при максимальном объемном расходе	5.2.3
2.4 Проверка работоспособности счетного механизма	5.2.4
3 Контроль метрологических характеристик	5.3
3.1 Проверка порога чувствительности	5.3.1
3.2 Определение относительной погрешности	5.3.2

Примечание 1. Операцию по 2.1 при выпуске из производства не проводят.

Примечание 2. Проверку по 3.1 проводят при выпуске из производства.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки счетчика применяются средства, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики
Образцовая поверочная установка или установка с образцовым счетчиком газа	Пределы допустимой относительной погрешности $\pm 0,3 \%$ Пределы допустимой относительной погрешности образцового счетчика при аттестованных значениях объемных расходов $\pm 0,5 \%$
Стенд для проверки герметичности	Избыточное давление до 40 кПа (для счетчиков G10 РЛ - до 450 кПа), пределы допустимой относительной погрешности манометра для измерения давления $\pm 1,0\%$
Штангенциркуль ШЦ-1-125-01 ГОСТ 166-89	Диапазон измерений (0 – 125) мм, цена деления 0,1 мм
Манометр водяной ТУ 14-13-015-79	Цена деления 2 мм
Термометр стеклянный ртутный ГОСТ 28498-90	Диапазон измерений (0-100) °С или (0-50) °С, цена деления 0,1 °С
Барометр-анероид М-67 ТУ 25-04-1797-75	Диапазон измерений (81-108) кПа, погрешность $\pm 0,106$ кПа
Психрометр аспирационный М-34 Л 82.844.001 ТУ	Диапазон измерений: относительной влажности (10 – 100) %, температуры от минус 31°С до + 51°С, цена деления 0,2 °С
Секундомер однострелочный С-1-2а ТУ 25-1819.0021-90	Длительность полного оборота секундной стрелки 60 s, цена деления 0,2 s
Ротаметр ГОСТ 13045-81	Измерение объемного расхода 0,03; 0,04; 0,06; 0,25 м ³ /h; пределы допустимой основной приведенной погрешности $\pm 4,0 \%$

Примечание Далее по тексту, если это не оговорено отдельно, выражение "образцовая установка колокольного типа" и "установка с образцовым счетчиком газа" заменено выражением "образцовое средство измерений".

2.2 Допускается применять другие средства поверки с аналогичными характеристиками.

2.3 Все средства поверки должны быть аттестованы или поверенные государственной метрологической службой.

2.4 Соотношение пределов допустимых относительных погрешностей образцового счетчика газа и поверяемых счетчиков, должно быть не более 1:3.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки счетчиков должны соблюдаться следующие условия:

температура рабочей среды и окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;

изменение температуры рабочей среды в образцовом средстве измерений и на выходе поверяемого счетчика, за время одного измерения не должно превышать $0,5 ^\circ\text{C}$;

разница температур рабочей среды в образцовом средстве измерений и на выходе поверяемого счетчика за время одного измерения не должна превышать $1,0 ^\circ\text{C}$;

относительная влажность окружающего воздуха до 80 %;

атмосферное давление от 84,0 до 106,7 КПа (от 630 до 800 mm Hg);

избыточное давление рабочей среды до 10 кПа - при поверке на образцовой установке колокольного типа;

разрежение рабочей среды до минус 10 кПа - при поверке на установке с образцовым счетчиком газа;

изменение давления рабочей среды под колоколом не более 20 Па - при поверке на образцовой установке колокольного типа;

рабочей средой является воздух;

отсутствие вибрации, тряски, ударов, влияющих на работу счетчиков.

Примечание 1. При поверке на установке с образцовым счетчиком газа за температуру в образцовом счетчике газа принимается температура окружающей среды.

Примечание 2. При групповой поверке за температуру на выходе поверяемого счетчика, принимается температура, измеренная в любом месте трубопровода на выходе последнего счетчика.

Примечание 3. Избыточное давление рабочей среды под колоколом установки колокольного типа или разрежение рабочей среды в установке с образцовым счетчиком газа должны превышать суммарные потери давления в поверяемых счетчиках и газодинамические потери по тракту пневматической системы, которая состоит из образцового средства измерений и поверяемых счетчиков.

Примечание 4. При поверке на образцовой установке колокольного типа перед каждым измерением необходимо выдерживать колокол в верхнем положении (5 – 6) минут.

Примечание 5. При всех операциях поверки счетчики поверяются без комплекта монтажных частей.

4. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

4.1 Счетчики необходимо выдержать в помещении, в котором будет проводится их поверка, не менее 5 часов при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$. За время выдержки счетчиков температура окружающей среды помещения может измениться не более чем на $2 ^\circ\text{C}$ за 5 часов и не более, чем на $0,5 ^\circ\text{C}$ за один час.

4.2 Перед проведением поверки средства поверки и счетчики должны быть подготовлены к работе согласно требований эксплуатационных документов, которые на них распространяются.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие счетчиков следующим требованиям:

комплектность и маркировка согласно эксплуатационной документации на счетчик;

отсутствие видимых повреждений и дефектов, препятствующих работе счетчиков.

Примечание. Комплектность счетчиков проверяют только при выпуске их из производства.

5.2 Опробование

5.2.1 Проверка на герметичность

5.2.1.1 Проверку герметичности счетчиков проводят на стенде для проверки герметичности. Выходное отверстие счетчиков герметично закрывают заглушкой, а входное отверстие соединяют с источником давления и опускают счетчики в резервуар с водой. В измерительную камеру счетчиков подают воздух с избыточным давлением: (20 ± 2) кПа - при проверке счетчиков РЛ-20; (40 ± 4) кПа - при проверке счетчиков G1,6 РЛ (РЛ-1,6), G2,5 РЛ (РЛ-2,5), G4 РЛ (РЛ-4), G6 РЛ (РЛ-6); $(450 \pm 4,5)$ кПа - при проверке счетчиков G10 РЛ (РЛ-10).

Счетчики считаются выдержавшими проверку на герметичность, если в течение 3 минут не наблюдается утечка воздуха из счетчиков.

Разрешается проверку герметичности счетчиков проводить воздухом на стенде или непосредственно на образцовой установке колокольного типа и на установке с образцовым счетчиком газа. Для этого в счетчики подают воздух с избыточным давлением 3 кПа и отсоединяют счетчики от источника давления. Величину давления в счетчиках контролируют манометром жидкостным. Если в течение

1 минуты не наблюдается снижение избыточного давления по манометру жидкостному, то его отсоединяют от счетчиков, а в счетчики подают воздух с избыточным давлением: (20 ± 2) кПа - при проверке счетчиков РЛ-20; (40 ± 4) кПа - при проверке счетчиков G1,6 РЛ (РЛ-1,6), G2,5 РЛ (РЛ-2,5), G4 РЛ (РЛ-4), G6 РЛ (РЛ-6); $(450 \pm 4,5)$ кПа - при проверке счетчиков G10 РЛ (РЛ-10) и отсоединяют их от источника давления. Величину давления в счетчиках контролируют манометром пружинным.

Счетчики считаются герметичными, если через 1 минуту после отсоединения счетчиков от источника давления в течение следующей 1 минуты не наблюдается спад избыточного давления по манометру пружинному, соединенному со счетчиками.

Допускается проверять счетчики на герметичность индивидуально или партиями.

5.2.2 Проверка на функционирование

5.2.2.1 Для проверки функционирования счетчики устанавливают в рабочем положении на образцовой установке колокольного типа или на установке с образцовым счетчиком газа с соблюдением требований, изложенных в эксплуатационной документации на счетчики, и обеспечивают герметичность присоединения счетчиков с образцовым средством измерений.

5.2.2.2 Герметичность пневматической системы, которая состоит из образцовой установки колокольного типа и счетчиков, которые поверяются, определяют при верхнем положении колокола. Систему считают герметичной, если при закрытом выходе последнего счетчика, который поверяется, колокол не опускается в течение $(3 - 5)$ минут.

5.2.2.3 Для проверки герметичности пневматической системы, которая состоит из установки с образцовым счетчиком газа и поверяемых счетчиков, входное отверстие образцового счетчика газа закрывают, включают источник разрежения и создают в системе

разрежение, при котором проводят проверку. Систему считают герметичной, если в течение (1 - 1,5) минуты показания образцового счетчика газа и поверяемых счетчиков не изменились и не вращается барабан или зубчатое колесо в окне для наблюдения за работой счетного механизма счетчиков.

5.2.2.4 Через счетчики в течение 1 минуты пропускают воздух при значении объемного расхода в диапазоне от 10 до 20 % от максимального объемного расхода.

Работа счетчиков должна быть устойчивой, без посторонних шумов, которые могут быть вызваны касанием ротора за ротор, стенку или корпус.

Показания отсчетного устройства должны возрастать.

5.2.3 Определение средней потери давления при максимальном объемном расходе

5.2.3.1 Определение средней потери давления на счетчиках при максимальном объемном расходе проводят с учетом потери давления на фильтре с использованием жидкостного манометра, который подсоединяют:

на входе и выходе счетчиков РЛ-20 в местах, предназначенных для отбора давления (или на расстоянии не более одного условного прохода до счетчика и после счетчика);

на расстоянии не более одного условного прохода до счетчика и после счетчика - при поверке счетчиков G1,6 РЛ (РЛ-1,6), G2,5 РЛ (РЛ-2,5), G4 РЛ (РЛ-4), G6 РЛ (РЛ-6), G10 РЛ (РЛ-10).

Отсчет величины средней потери давления проводят по шкале жидкостного манометра. Средняя потеря давления на счетнике определяется как среднее арифметическое значение наибольшего и наименьшего значений потери давления при прохождении через счетчик воздуха при одном и том же значении объемного расхода.

Допускается определение средней потери давления совмещать с

операцией определения относительной погрешности.

Средняя потеря давления не должна превышать:

300 Па (330 Па) - для счетчиков РЛ-20;

400 Па (440 Па) - для счетчиков G1,6 РЛ (РЛ-1,6), G2,5 РЛ (РЛ-2,5), G4 РЛ (РЛ-4), G6 РЛ (РЛ-6), G10 РЛ (РЛ-10).

Примечание. Численные значения потери давления, указанные в скобках, касаются счетчиков, которые находятся в эксплуатации.

5.2.4 Проверка работоспособности счетного механизма

5.2.4.1 Проверку работоспособности счетного механизма выполняют в случае проведения поверки счетчиков с применением образцового средства измерения с автоматизированной системой преобразования и регистрации (индикации) количества оборотов ротора счетчиков в электрический импульсный выходной сигнал.

Работоспособность счетного механизма оценивают визуально: при пропускании рабочей среды через счетчик показания отсчетного устройства счетчика должны возрасти.

5.3 Контроль метрологических характеристик

5.3.1 Проверка порога чувствительности

5.3.1.1 Проверку порога чувствительности счетчиков проводят при значении объемного расхода рабочей среды Q_{start} , указанного на циферблате отсчетного устройства и в паспорте счетчика.

Перед проверкой порога чувствительности через счетчики необходимо пропустить при Q_{max} не менее как трехкратный контрольный объем воздуха, значение которого указано в пп. 5.3.2.6 и 5.3.2.7.

Результаты проверки считаются положительными, если при указанном объемном расходе наблюдается отсчет счетчиком объема пропущенного воздуха.

5.3.2 Определение относительной погрешности

5.3.2.1 Определение относительной погрешности счетчиков проводят на образцовой установке колокольного типа или на установке с образцовым счетчиком газа. Схема поверки на образцовой

установке колокольного типа приведена в ГОСТ 8.324-78, а схема поверки на установке с образцовым счетчиком газа приведена в приложении А.

5.3.2.2 Относительную погрешность определяют при следующих значениях объемных расходов:

$Q_{\max}$; $0,5Q_{\max}$; $Q_{\min}$ - счетчиков РЛ-20;

$Q_{\max}$; $0,2Q_{\max}$; $Q_{\min}$ - счетчиков G1,6 РЛ (РЛ-1,6), G2,5 РЛ (РЛ-2,5), G4 РЛ (РЛ-4), G6 РЛ (РЛ-6), G10 РЛ (РЛ-10).

Примечание 1. $Q_{\max}$ и $Q_{\min}$ - минимальный и максимальный объемные расходы счетчика.

Примечание 2. Значение $Q_{\min}$ указано в эксплуатационной документации на счетчики, а значение $Q_{\max}$ - в эксплуатационной документации и на циферблате отсчетного устройства счетчиков.

Отклонения объемных расходов не должны превышать:

минус $0,05 Q$ - для значения объемного расхода $Q = Q_{\max}$;

$\pm 0,05 Q$ - для значения объемного расхода $Q = 0,2Q_{\max}$ и $Q = 0,5Q_{\max}$;

+ $0,05Q$ - для значения объемного расхода $Q = Q_{\min}$.

5.3.2.3 При первичной поверке на каждом объемном расходе производят по одному измерению.

При оценке результатов первичной поверки счетчиков РЛ-20 следует учитывать коэффициента запаса точности 0,9.

При периодической поверке на каждом объемном расходе производят по два измерения и за результат измерений принимают наибольшее значение относительной погрешности.

5.3.2.4 В случае возникновения сбоев, которые произошли через неполадки средств поверки или через воздействие на счетчики факторов, не предусмотренных этой инструкцией, измерения необходимо повторить.

5.3.2.5 Перед измерениями через счетчики при максимальном объемном расходе необходимо пропустить не менее трехкратного контрольного объема воздуха.

5.3.2.6 Минимальное значение контрольного объема воздуха, которое пропускают через счетчики РЛ-20, должно быть не менее $0,020 \text{ м}^3$.

5.3.2.7 При проведении поверки с применением образцового средства измерений с автоматизированной системой преобразования и регистрации (индикации) количества оборотов ротора счетчиков в электрический импульсный выходной сигнал (далее за текстом - образцовое средство измерений с автоматизированной системой) минимальное значение контрольного объема воздуха, которое пропускают через счетчики, должно быть не менее:

$0,026 \text{ м}^3$ - при поверке счетчиков G1,6 РЛ (РЛ-1,6), G2,5 РЛ (РЛ-2,5), G4 РЛ (РЛ-4), G6 РЛ (РЛ-6);

$0,040 \text{ м}^3$ - при поверке счетчиков G10 РЛ (РЛ-10);

$0,045 \text{ м}^3$, $0,028 \text{ м}^3$ - при поверке счетчиков РЛ-20 с пределами допустимой относительной погрешности 2,5 % и 4,0 % соответственно.

Поверку счетчиков G1,6 РЛ (РЛ-1,6), G2,5 РЛ (РЛ-2,5), G4 РЛ (РЛ-4), G6 РЛ (РЛ-6), G10 РЛ (РЛ-10) проводят на образцовом средстве измерений с автоматизированной системой.

5.3.2.8 При проведении поверки на образцовой установке колокольного типа значения контрольного объема воздуха, установленное п.5.3.2.6 и п.5.3.2.7, должно быть не менее 25 % номинального объема колокола.

5.3.2.9 При проведении измерений без предварительного разгона чувствительного элемента (роторов) счетчиков, длительность измерений должна быть не менее 90 секунд.

5.3.2.10 Относительную погрешность счетчиков в процентах вычисляют по формуле:

$$\delta = \left[\frac{V}{V_0} \left(1 - \frac{P_0 - P}{P_0} \right) \left(1 + \frac{T_0 - T}{T} \right) - 1 \right] \times 100, \quad (1)$$

где δ - относительная погрешность счетчиков, %;

V - объем рабочей среды по показаниям поверяемого счетчика, м^3 ;

- Vo - контрольный объем рабочей среды по показаниям образцового средства измерений, m^3 ;
- Ро - абсолютное давление рабочей среды в образцовом средстве измерений, кПа;
- P - абсолютное давление рабочей среды на входе поверяемого счетчика, кПа;
- To - температура рабочей среды в образцовом средстве измерений, К;
- T - температура рабочей среды на выходе поверяемого счетчика, К.

При проведении поверки с применением образцового средства измерения с автоматизированной системой значения объема V вычисляют по формуле

$$V = \frac{n}{K}, \quad (2)$$

где n - количество импульсов, поступивших от датчика, используемого при поверке счетчиков на образцовом средстве измерений с автоматизированной системой;

K - расчетное значение количества импульсов, соответствующих $1 m^3$ (отмеченное в паспорте на счетчик в зависимости от передаточного отношения счетного механизма).

Для счетчиков РЛ-20 расчетное значение количества импульсов, соответствующих $1 m^3$, вычисляют по формуле

$$K = 200 z, \quad (3)$$

где z - число зубьев сменного колеса поверяемого счетчика (указывается на циферблате отсчетного устройства).

Для счетчиков G1,6 РЛ (РЛ-1,6), G2,5 РЛ (РЛ-2,5), G4 РЛ (РЛ-4), G6 РЛ (РЛ-6), G10 РЛ (РЛ-10) расчетное значение количества импульсов, соответствующих $1 m^3$, вычисляют по формуле

$$K = 2 i, \quad (4)$$

где i - передаточное отношение счетного механизма поверяемого счетчика, (указывается на циферблате отсчетного устройства счетчика).

Значение абсолютного давления в образцовом средстве

измерений и на входе поверяемого счетчика, вычисляют по формулам:

$$P_o = P_b + P_o', \quad (5)$$

$$P = P_b + P_n, \quad (6)$$

где P_b - атмосферное давление, кПа;

P_o' - избыточное давление (разрежение) рабочей среды в образцовом средстве измерений, кПа;

P_n - избыточное давление (разрежение) рабочей среды на входе поверяемого счетчика, кПа.

Давление рабочей среды на входе поверяемых счетчиков и образцового счетчика газа определяется в местах, предусмотренных конструкцией образцового средства измерений.

Значение величины разрежения рабочей среды в формулы (5) и (6) следует ставить со знаком "минус".

Относительную погрешность счетчиков допускается вычислять по приведенной ниже формуле (7), если разница температуры рабочей среды в образцовом средстве измерений и на выходе поверяемого счетчика за время одного измерения не превышает 0,5 °С; или по формуле (8), если разница температуры рабочей среды в образцовом средстве измерений и на выходе поверяемого счетчика за время одного измерения не превышает 0,5 °С, а падение статического давления на входе поверяемого счетчика по отношению к статическому давлению в образцовом средстве измерений через газодинамические потери по тракту пневматической системы не более 100 Па

$$\delta = \left(\frac{V - V_o}{V_o} - \frac{P_o - P}{P} \right) 100, \quad (7)$$

$$\delta = \frac{V - V_o}{V_o} 100 \quad (8)$$

Допускается при определении относительной погрешности по формулам (1) и (7) принимать постоянное значение атмосферного давления, усредненное для данной местности.

Относительная погрешность при всех измерениях не должна превышать значения, которое определяется по приведенной ниже формуле (9) - для счетчиков G1,6 РЛ (РЛ-1,6), G2,5 РЛ (РЛ-2,5), G4 РЛ (РЛ-4), G6 РЛ (РЛ-6), G10 РЛ (РЛ-10), или по формуле (10) - для счетчиков РЛ-20

$$\delta \leq \delta_{\text{д}} ; \quad (9)$$

$$\delta \leq K_3 \times \delta_{\text{д}} , \quad (10)$$

где $\delta_{\text{д}}$ - пределы допустимой относительной погрешности счетчиков, %;

K_3 - коэффициент метрологического запаса точности, равный 0,9 для каждого объемного расхода при проведении первичной поверки, и равный 1,0 - при поверке в эксплуатации.

Значение " $\delta_{\text{д}}$ " указано в паспорте на счетчик или в документе, который его заменяет.

5.4 При выпуске счетчиков из производства допускается проведение выборочной поверки по решению органа государственной метрологической службы.

5.4.1 Объем выборки счетчиков при проведении выборочной поверки должен быть в границах от 10 до 30 % объема партии счетчиков, предъявленных на поверку, но не менее 5 штук.

5.4.2 При отрицательных результатах поверки хотя бы одного счетчика, бракуется вся партия счетчиков, предъявленных на поверку.

Решение о дальнейшем порядке проведения поверки принимает территориальный орган государственной метрологической службы на основании анализа причин отрицательного результата поверки счетчика.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Счетчики, которые отвечают предъявленным к ним требованиям, допускаются к применению.

6.2 При положительных результатах первичной поверки в паспорте на счетчик производится соответствующая запись о пригодности счетчика к эксплуатации с указанием даты поверки. Запись удостоверяется подписью поверителя и оттиском личного клейма.

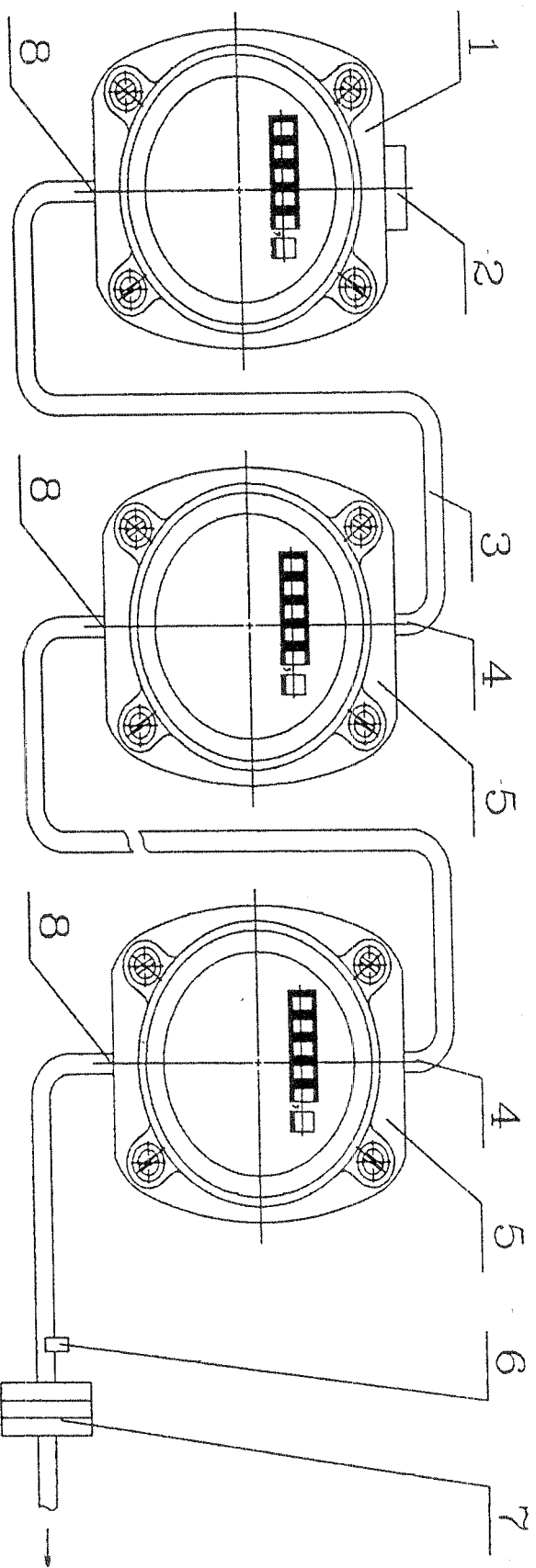
6.3 Положительные результаты периодической поверки счетчиков удостоверяется подписью поверителя и оттиском личного клейма в паспорте на счетчик или выдают свидетельство о поверке установленной формы.

6.4 Счетчики, которые прошли поверку с положительными результатами, подлежат опломбированию пломбами с оттиском поверочного клейма в местах, предусмотренных технической документацией.

6.5 При отрицательных результатах поверки счетчики не допускаются к выпуску из производства, а те, которые находятся в эксплуатации, - к применению, поверочное клеймо гасят (или аннулируется свидетельство).

После ремонта счетчик должен быть предъявлен на поверку.

СХЕМА ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ НА УСТАНОВКЕ С ОБРАЗЦОВЫМ СЧЕТЧИКОМ ГАЗА



1 - образцовый счетчик газа; 2 - место отбора давления на входе образцового счетчика газа; 3 - трубопровод;
4 - место отбора давления на входе поверяемых счетчиков; 5 - поверяемые счетчики; 6 - место установки
термометра на выходе поверяемых счетчиков; 7 - регулятор расхода; 8 - место отбора давления на выходе
поверяемых счетчиков.

Примечания. 1. Для проверки герметичности пневматической системы необходимо закрывать вход
образцового счетчика газа.

2. Стрелкой на схеме показано движение воздуха к источнику разрежения.