

ОКП 42 1253



ИПО2



Манометры дифференциальные сильфонные самопишущие ДСС

Руководство по эксплуатации

2В0.289.079 РЭ

1. Назначение

Манометры дифференциальные сильфонные самопишущие ДСС (в дальнейшем – дифманометры) предназначены для измерения расхода жидкости, газа или пара по перепаду давления в стандартных сужающих устройствах, перепада вакуумметрического или избыточного давления и уровня жидкости, находящейся под атмосферным, избыточным или вакуумметрическим давлением.

Обозначение дифманометров, способ выдачи информации и наличие дополнительных устройств указаны в табл. 1.

Диаграммные диски по ГОСТ 7826-93.

Таблица 1

Обозначение	Наименование, способ выдачи информации, наличие дополнительных устройств
ДСС-711-М1	Дифманометр самопишущий с приводом диаграммного диска от электродвигателя
ДСС-712-М1	Дифманометр самопишущий с приводом диаграммного диска от часового механизма
ДСС-711Ин-М2	Дифманометр самопишущий с интегратором с приводом диаграммного диска от электродвигателя
ДСС-711-2С-М1	Дифманометр самопишущий с приводом диаграммного диска от электродвигателя и дополнительной записью избыточного давления
ДСС-712-2С-М1	Дифманометр самопишущий с приводом диаграммного диска от часового механизма и дополнительной записью избыточного давления
ДСС-711Ин-2С-М2	Дифманометр самопишущий с интегратором с приводом диаграммного диска от электродвигателя и дополнительной записью избыточного давления

Кислородное исполнение предназначено для давления не более 1,6 МПа (16 kgf/cm²).

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающей среды дифманометры имеют климатическое исполнение УЗ и ТЗ по ГОСТ 15150-69.

По степени защищенности от воздействия окружающей среды дифманометры удовлетворяют требованиям, предъявленным к исполнению IP40 (защищенные от твердых тел) по ГОСТ 14254-96.

Детали дифманометров, соприкасающиеся с измеряемой средой, изготовлены из материалов, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Наименование деталей	Наименование материалов
Упругие элементы (сильфоны)	Сплав 36НХТЮ ГОСТ10994-74
Арматура упругих элементов	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72
Основание	Сталь 30 ГОСТ 1050-88 Покрытие – Ц9.х.р.
Крышки	Сталь 30 ГОСТ 1050-88 Покрытие ЛКП
Манометрическая пружина	Латунь ЛАНКМц 75-2-2,5-0,5-0,5 ГОСТ 15527-70
Прокладки	Резина МЛП ТУ 38-105376-82
Соединительные трубки вентильного блока	Сталь 20 ГОСТ 1050-88

2. Технические данные

2.1. Класс точности дифманометров – 1; 1,5.

Класс точности интеграторов – 0,6.

Класс точности манометрической части – 1.

2.2. Предельно допускаемые рабочие избыточные давления: 6,3; 16; 25; 32 МПа (63; 160; 250; 320 kgf/cm²).

2.3. Предельные номинальные перепады давления: 6,3; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160 и 250 кПа (0,063; 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,63; 1,0; 1,6 и 2,5 kgf/cm²).

на избыточное давление: 6,3 и 16 МПа (63 и 160 kgf/cm²);

40; 63; 100; 160; 250; 400 и 630 кПа (0,4; 0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0 и 6,3 kgf/cm²).

на избыточное давление 25 и 32 МПа (250 и 320 kgf/cm²).

2.4. Верхние пределы измерений дифманометров-расходомеров выбираются из ряда и соответствуют:

$$A = a \cdot 10^n$$

где a – одно из чисел ряда: 1; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3,2; 4; 5; 6,3; 8;

n – целое (положительное или отрицательное) число или нуль.

Верхние пределы измерений дифманометров-расходомеров соответствуют предельным перепадам давления.

2.5. Верхние пределы измерений дифманометров-перепадомеров соответствуют предельным номинальным перепадам давления.

2.6. Верхние пределы измерений дифманометров-уровнемеров:

63; 100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1600; 2500; 4000; 6300; 10000; 16000 см (0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160 м) высоты столба жидкости, уровень который измеряют.

Предельные номинальные перепады давления дифманометров-уровнемеров соответствуют верхним пределам измерений с учетом плотности измеряемой жидкости.

2.7. Единицы измерения для дифманометров-расходомеров: килограмм в секунду (kg/s), килограмм в час (kg/h), тонна в час (t/h), кубический метр в секунду (m³/s), кубический метр в час (m³/h), литр в секунду (l/s), литр в час (l/h).

Килопаскаль (кПа), мегапаскаль (МПа), килограмм-сила на квадратный сантиметр (kgf/cm²) – для дифманометров-перепадомеров; сантиметр (см), метр (м) – для дифманометров-уровнемеров.

Примечание. Диаграммные диски дифманометров обезличены. Предел и единицы измерения должен наносить на диаграммный диск потребитель дифманометров. По заказу потребителя допускается изготовление дифманометров-уровнемеров с нулевой отметкой в середине диаграммного диска. Сумма абсолютных значений верхних пределов измерений равна 63 или 100 см (0,63; 1,0 м) высоты столба жидкости.

2.8. Диаграммные диски дифманометров:

равномерные – для дифманометров-перепадомеров и дифманометров-уровнемеров;

неравномерные – для дифманометров-расходомеров с квадратичной зависимостью по расходу.

2.9. Нижние пределы измерений дифманометров-расходомеров составляют 30% верхнего предела измерений.

2.10. Верхние пределы измерений манометрической части дифманометров с дополнительной записью избыточного давления соответствуют:

0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа (6; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160 kgf/cm²) – на избыточное давление до 16 МПа (160 kgf/cm²);

1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40 МПа (16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 400 kgf/cm²) – на избыточное давление до 25 и 32 МПа (250 и 320 kgf/cm²).

2.11. Дифманометры с электриводом работоспособны при питании от сети переменного тока напряжением (220 ± 2%) В, частотой (50 ± 1) Hz или (60 ± 1) Hz.

Потребляемая мощность дифманометров, В·А не более:

5 – для самопишущих дифманометров;

5,5 – для самопишущих дифманометров с интегратором.

Присоединение электрического кабеля к штепсельному разъему по ГОСТ 23591-79.

Примечание. По требованию заказчика для дифманометров исполнения Т допускается питание напряжением $(240 \pm 24) \text{ V}$, частотой $(50 \pm 1) \text{ Hz}$ или $(60 \pm 1) \text{ Hz}$.

2.12. Дифманометры устойчивы к воздействию температуры окружающей среды:

от минус 10 до плюс 50 °С – исполнения УЗ;

от минус 10 до плюс 55 °С – исполнения ТЗ.

2.13. Время одного оборота диаграммного диска 12 или 24 h.

2.14. Постоянная интегратора определяется путем деления верхнего предела измерений по расходу на число «100».

2.15. Дифманометры выдерживают в течение 1h со стороны «плюсовой» полости перегрузку, превышающую предельные номинальные перепады давления на 50%.

2.16. Дифманометры выдерживают в течение 1 min со стороны «плюсовой» или «минусовой» полостей воздействие давления, равного предельно допускаемому рабочему избыточному давлению по п.2.2, но не более 25 МПа (250 kgf/cm^2) или 32 МПа (320 kgf/cm^2).

2.17. Полный средний срок службы дифманометров – 12 лет.

2.18. Масса дифманометров – не более 16 kg.

2.19 – Габаритные и присоединительные размеры указаны на рис.4.5.

3. Устройство и работа дифманометров

3.1. Конструкция

Конструктивно дифманометры состоят из двух частей:

сильфонного блока (рис. 1);
самопишущей части или самопишущей части с дополнительными устройствами (интегратором, записью давления), (Рис. 2).

3.2. Принцип действия

Принцип действия сильфонного блока основан на использовании деформации упругой системы (сильфоны, цилиндрические пружины, торсионная трубка) при воздействии на нее измеряемого перепада давления.

3.3. Сильфонный блок имеет две измерительные камеры: «плюсовая» (левая на рис. 1), «минусовая» (правая), образованные крышками 1, которые разделены основанием 3 с двумя узлами сильфонов 2.

Подвод большего и меньшего рабочих давлений производится через штуцеры в крышках. Оба сильфона жестко соединены между собой штоком 7, в выступ которого упирается рычаг 4, жестко закрепленный на оси

торсионного вывода 5. Движение штока при помощи рычага преобразуется в поворот оси торсионного вывода. Конец штока соединен с блоком пружины 6. Внутренние полости сильфонов заполнены жидкостью ПМС-5 ГОСТ 13032-77.

При односторонней перегрузке клапан с уплотнительным резиновым кольцом садится на гнездо основания, полость сильфона перекрывается, и таким образом, статическое давление уравнивается давлением жидкости в полости сильфона.

Пробка 8 предназначена для слива измеряемой среды, промывки измерительных камер сильфонного блока, для заполнения камер разделительной жидкостью при подключении дифманометра к объекту измерения.

3.4. Угловое перемещение оси торсионного вывода при помощи рычажного механизма преобразуется в поворот оси 4 (рис. 2), расположенной на кронштейне в верхней части корпуса. На этой же оси закреплено перо 11. Винт корректора диапазона 2 поводка 3 служит для регулировки передаточного отношения механизма, т.е. диапазона; винт корректора нуля 1 – для установки стрелки на нулевую отметку диаграммы.

3.5. Дифманометры имеют привод диаграммного диска от электродвигателя или от часового механизма. Электродвигатель включается тумблером, а часовой механизм – рычагом, доступ к которому предусмотрен через вырез в экране; возле выреза имеются надписи «Пуск» и «Стоп».

3.6. Интегратор

Конструкция интегрирующего механизма изображена на рис.4.

Механизм устроен следующим образом:

на оси 1 пера 19 закреплено лекало 2, которое поворачивается вместе с пером на угол, пропорциональный измеряемому перепаду давления. Ось уравнивается волоском 6. Между двумя платами верхней 4 и средней 15 расположена кулиса 5 с полыми цапфами. При помощи зубчатых колес 10, 11 и 14 кулиса связана с электродвигателем 16. Через полые цапфы кулисы проходят два световода 7 и 8, которые на расстоянии 40 мм от оси кулисы оптически соединены. По краям световодов расположены с одной стороны светодиод 3 (источник света), а с другой – фоторезистор 9 (приемник света). В разрыве световодов размещается неподвижный экран 13, который оптически разрывает световоды и лекало 2. Для отсчета показаний применяется счетчик импульсов 17.

Все узлы механизма, а также электронный блок, монтируются на плате прибора 18.

Интегрирующий механизм работает следующим образом.

Кулиса 5 со световодами 7 и 8 вращается от электродвигателя 16 со скоростью 15 об/мин. В разрыве между световодами во время вращения попадает на экран 13 и лекало 2. Причем, в зависимости от расхода между неподвижным экраном 13 и лекалом 2 образуется просвет, через который

световоды 7 и 8 оптически соединены и импульсы со светодиода 3 попадают на фоторезистор 9, которые, проходя через электрический блок, отсчитываются счетчиком 17. Величина просвета пропорциональна измеряемому расходу. При 100 % расходе световоды оптически соединены при вращении кулисы на 180°

За один оборот кулисы (период интеграции 4 с) через механизм проходит 1200 импульсов, а одно деление счетчика отсчитывается за 36 с

4. Указания мер безопасности

4.1. Источниками опасности при монтаже или эксплуатации дифманометров являются электрический ток и измеряемая среда, находящаяся под давлением.

4.2. Безопасность эксплуатации дифманометров обеспечивается: прочностью и герметичностью измерительных камер; изоляцией электрических цепей; надежным креплением дифманометров при монтаже на объекте; конструкцией – все составные части дифманометров, находящиеся под напряжением, размещены в корпусе, обеспечивающем защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под напряжением.

4.3. По способу защиты человека от поражения электрическим током дифманометры относятся к классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.4. На корпусах дифманометров предусматриваются зажимы по ГОСТ 12.2.007.0-75, отмеченные знаком заземления, для присоединения заземляющего проводника при монтаже, испытаниях и эксплуатации дифманометров. Размещение дифманометров при монтаже должно обеспечивать удобство заземления и периодическую его проверку.

4.5. При испытании дифманометров с электрическим приводом необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80, а при эксплуатации – «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для электроустановок напряжением до 1000 В (ГОСЭНЕРГОНАДЗОР).

4.6. Дифманометры должны обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.7. При испытании изоляции и измерении ее сопротивления должны учитываться требования безопасности, оговоренные документацией на испытательное оборудование.

4.8. Устранение дефектов дифманометров, замена, присоединение и отсоединение дифманометров от магистралей, подводящих измеряемую сре-

ду, должно производиться при полном отсутствии давления в магистральных и отключенном электрическом питании.

4.9. Дифманометры с электрическими устройствами не могут устанавливаться во взрывоопасных помещениях.

5. Порядок установки, размещение и монтаж

5.1. Осмотр, хранение, пломбирование.

Дифманометры после распаковывания внимательно осмотреть снаружи, проверить сохранность, пломбировку и наличие принадлежностей в соответствии с паспортом на дифманометр.

Все дефекты, обнаруженные при распаковке и осмотре, отметить в акте.

Воздух в помещении для хранения дифманометров не должен содержать примесей паров и газов, вызывающих коррозию деталей дифманометров.

5.2. Выбор места и монтаж дифманометров

Место установки дифманометров должно обеспечивать удобство его обслуживания в условиях объекта, а также хорошую видимость диаграммы и счетчика интегратора.

При определении места установки дифманометров необходимо соблюдать следующие правила:

устанавливать дифманометры в месте, наименее подверженном вибрации и ударным сотрясениям;

соединительные линии прокладывать по кратчайшему расстоянию, однако длина линии должна быть такой, чтобы температура среды, поступающей в прибор, не превышала 60°C;

не загромождать доступ к дифманометрам трубопроводами;

наиболее благоприятные условия для работы дифманометров – температура (20±10) °C и относительная влажность до 80%;

Установка дифманометров-расходомеров, сужающих и дополнительных устройств, монтаж соединительных линий должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 8.5631-97.

Перед монтажом дифманометров сделать подводу (ку линий переменного тока. Конструкция дифманометров предусматривает его монтаж на круглую стойку с диаметром 40 мм или на кронштейн. Дифманометры устанавливаются в вертикальном положении по уровню.

Измеряемый перепад давления подводится к дифманометрам по трубкам с внутренним диаметром не менее 8mm.

Перед монтажом дифманометров для измерения параметров кислорода убедитесь в наличии штампа в паспорте дифманометра с надписью «Обезжирено». При монтаже таких дифманометров недопустимо попадание жиров и масел в полости дифманометров. В случае их попадания необходимо произвести обезжиривание дифманометров и соединительных линий.

Для дифманометров с электрическими устройствами необходимо сделать подвод заземляющего провода и подсоединить его к зажиму на корпусе, отмеченному знаком заземления.

6. Подготовка к работе

Дифманометр подключается к соединительным линиям при закрытых запорных и открытом уравнительном вентилях. Кран на линии подвода давления к манометрической части должен быть также закрыт. При наличии в измерительной схеме сосудов уравнительных, разделительных, конденсационных вся система должна быть заполнена жидкостью: измеряемой или разделительной. Заполнение жидкостью можно производить как сверху через сосуды, так и снизу через пробки сильфонного блока.

При установке дифманометра, где возможно воздействие отрицательных температур окружающего воздуха, необходимо внутренние полости сильфонного блока промыть спиртом и тщательно просушить.

7. Включение в работу

Перед подачей давления измеряемой среды необходимо выполнить следующее:

наполнить перо специальными чернилами с помощью пипетки и установить диаграммный диск так, чтобы перо находилось на линии диаграммного диска, соответствующей времени начала записи;

включить электропривод или часовой привод;

закрыть оба вентиля, для чего повернуть их рукоятки по часовой стрелке (глядя со стороны соответствующих рукояток) до упора (положение А на рис. 5.1)

уравнять давление в плюсовой и минусовой камерах, для чего плавно повернуть рукоятку вентиля плюсовой камеры на 1,5+2 оборота против часовой стрелки.

После этого проверить и, в случае необходимости, откорректировать нулевое значение.

Повернуть рукоятку вентиля плюсовой камеры против часовой стрелки до упора (положение В);

повернуть рукоятку вентиля минусовой камеры против часовой стрелки до упора (положение В).

Интервал между последними операциями не более 20+30с.

При измерении перепада давления жидкостей в системе в течение первых часов работы могут оставаться пузырьки воздуха, вызывающие неточность показаний. Снимать показания поэтому рекомендуется только на следующий день после включения дифманометра. В течение этого времени необходимо осторожно простукивать соединительные линии (но не металлическим молотком!).

8. Правка

8.1 Рекомендуемая периодичность поверки – один раз в год. Методы и средства поверки по ГОСТ 8.146-75.

8.2. Если погрешность превышает предел допускаемой основной погрешности, дифманометр необходимо отрегулировать.

Органы настройки и регулирования измерительных механизмов показаны на рис. 2. Винт 2 изменяет передаточное отношение рычажного механизма передачи движения от оси торсионного вывода на перо.

Винт корректора нуля 1 служит для установки пера на нулевую отметку диаграммы.

Увеличением (уменьшением) передаточного отношения механизмов добиваются соответствия показаний (записи) дифманометров действительному значению измеряемого параметра.

9. Техническое обслуживание

9.1. У дифманометров необходимо:

регулярно менять диаграмму;

ежесуточно, или по мере расходования, заполнять перо чернилами. Рецепт чернил для заполнения баллончика приведен в Приложении А.

часовой механизм дифманометров заводить 1 раз в 7 суток.

9.2. В случае, если дифманометры подвергались односторонней перегрузке со стороны «плюсовой» или «минусовой» полостей, дифманометры необходимо проверить в соответствии с разделом 8 и, при необходимости, отрегулировать.

10. Возможные неисправности и способы их устранения

Перечень возможных неисправностей, причины их возникновения и способы устранения приведены в табл. 3.

Таблица 3

Сущность неполадки	Вероятная причина	Способы устранения
1. Дифманометр включен в работу, но перо стоит на нулевой линии диаграммы.	Не закрыт уравнительный вентиль. Не открыты запорные вентили.	Закрыть уравнительный вентиль. Открыть вентили.
2. Показания прибора занижены и непостоянны.	В соединительных линиях имеются неплотности. Пропускают вентили.	Устранить неплотность, подтянуть накладные гайки сальников; если этого недостаточно – сменить сальниковую набивку.
3. Перо не пишет или линия записи прерывается и неравномерна по толщине.	Засорение канала. Слабое прилегание пера к диаграмме.	Прочистить канал проволокой диаметром не более 0,1 мм и промыть перо спиртом. Слегка подогнуть рычаг пера.

Таблица 3

Сущность неполадки	Вероятная причина	Способы устранения
4. Значительные расхождения между прямым и обратным ходами пера.	Затирание пера о диаграмму.	Ослабить нажим пера на диаграмму.
5. Синхронный электродвигатель или часовой механизм работает, но не вращает диаграмму.	Ослабление затяжки винта, крепящего ведущую шестерню двигателя с осью или диаграммодержателя с осью. Плохое закрепление диаграммы на диаграммодержателе.	Затянуть винт Закрепить диаграмму
6. Перо отстаёт или опережает показания на всех точках диаграммы на одинаковую величину.	Неправильно установлена стрелка.	Сместить перо. Для этого ослабить винт колодки пера, установить перо на нуль и снова затянуть винт.
7. Перо манометрической части не реагирует на изменения измеряемого давления.	Свободное поворачивание пера на оси. Засорение подводящей линии	Отсоединить штуцер от импульсной линии, поставить перо в нулевое положение и закрепить. Продуть подводящую линию.
8. Показания манометрической части не соответствуют действительным значениям давления, но постоянны.	Смещение пера с положения, в которое оно было установлено при тарировке.	Отсоединить штуцер от импульсной линии и установить перо на нуль.

11. Транспортирование и хранение

11.1 Условия транспортирования дифманометров должны соответствовать условиям хранения 4 по ГОСТ 15150-69.

11.2. Дифманометры в упаковке для транспортирования должны транспортироваться любым видом закрытого транспорта, кроме воздушного.

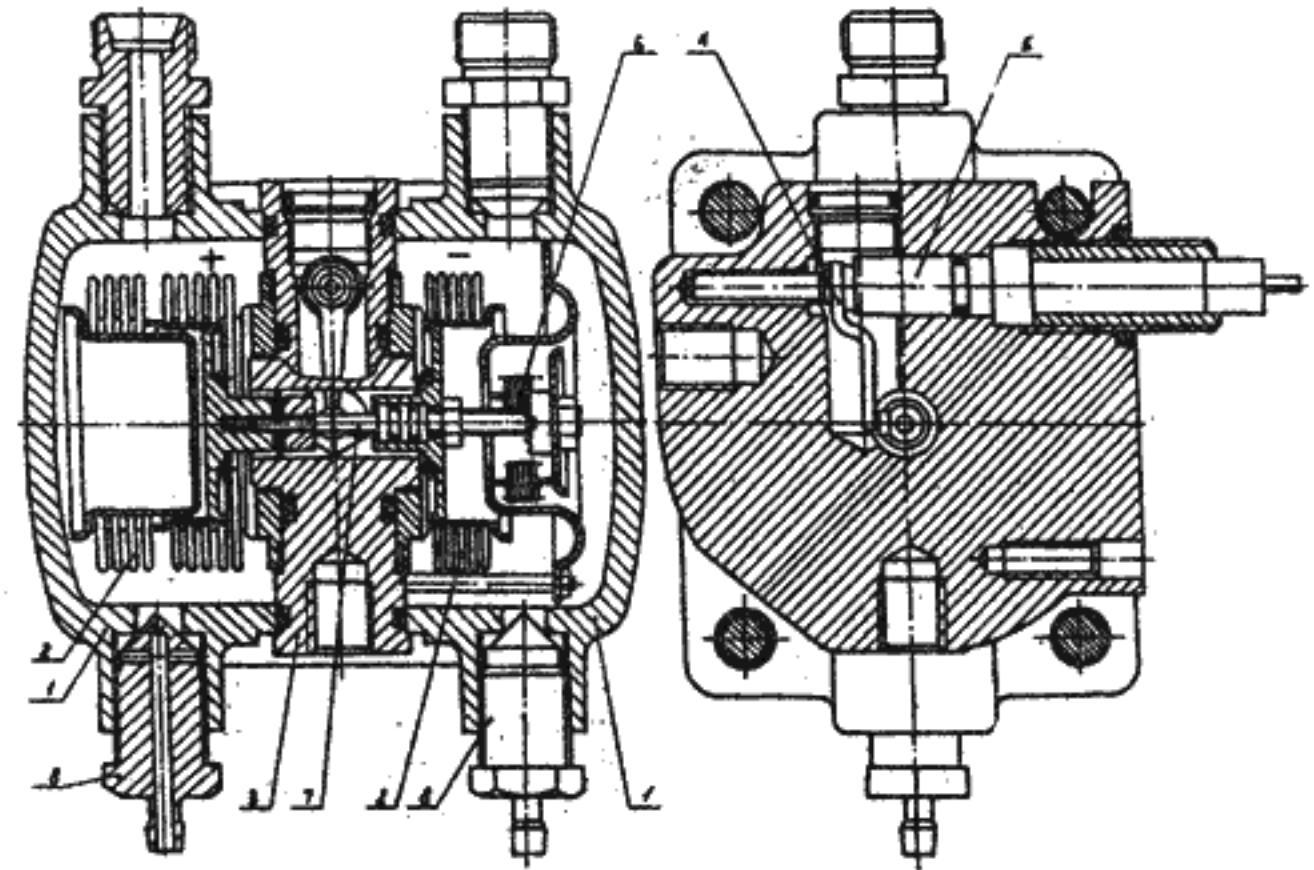
Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

11.3. Хранение дифманометров в упаковке должно соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

Воздух в помещении для хранения дифманометров не должен содержать примесей паров и газов, вызывающих коррозию деталей дифманометров.

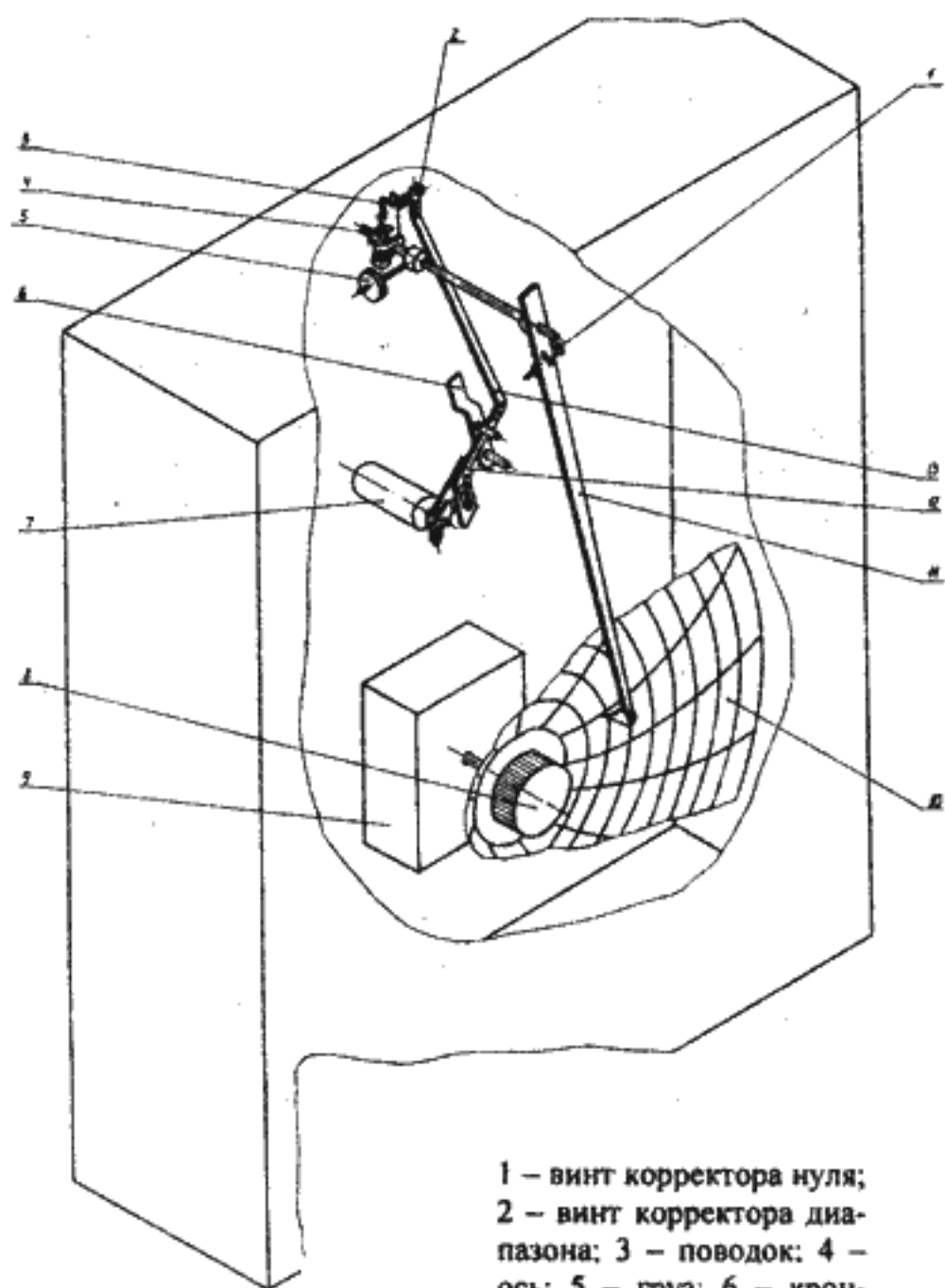
Блок сиффонный



1 — крышка; 2 — сиффон; 3 — основание; 4 — рычаг; 5 — торсионный вывод; 6 — блок пружинный; 7 — шток; 8 — пробка

Рис. 1

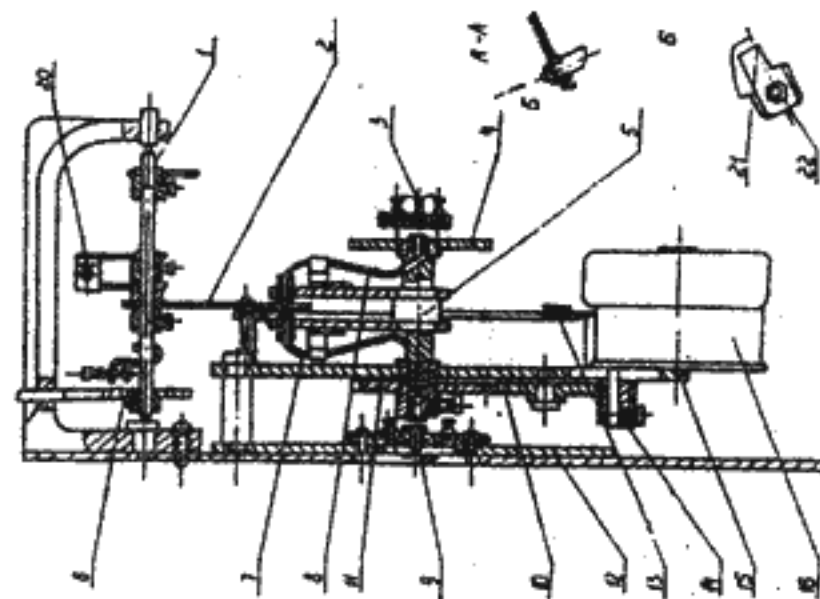
Кинематическая схема дифманометров
ДСС-711-М1 и ДСС-712-М1



1 – винт корректора нуля;
2 – винт корректора диа-
пазона; 3 – поводок; 4 –
ось; 5 – груз; 6 – крон-
штейн; 7 – торсионный
вывод; 8 – зажим диа-
граммы; 9 – привод; 10 –
диаграммный диск; 11 –
перо; 12 – ломающийся
рычаг; 13 – тяга.

Рис. 2

ИНТЕГРИРУЮЩИЙ МЕХАНИЗМ МЕХАНО-ЭЛЕКТРОННОГО ИНТЕГРАТОРА



1 – ось пера; 2 – лезало; 3 – светодиод; 4 –
плата верхняя; 5 – кулиса; 6 – волосок; 7, 8 –
световоды; 9 – фоторезистор; 10, 11, 14 –
зубчатые колеса; 12 – плата нижняя; 13 –
неподвижный экран; 15 – плата средняя;
16 – электродвигатель; 17 – счетчик; 18 –
плата прибора; 19 – перо прибора; 20 – ре-
гулировочный винт; 21 – флажок; 22 –
гайка.

Рис. 3

Схема вентиля

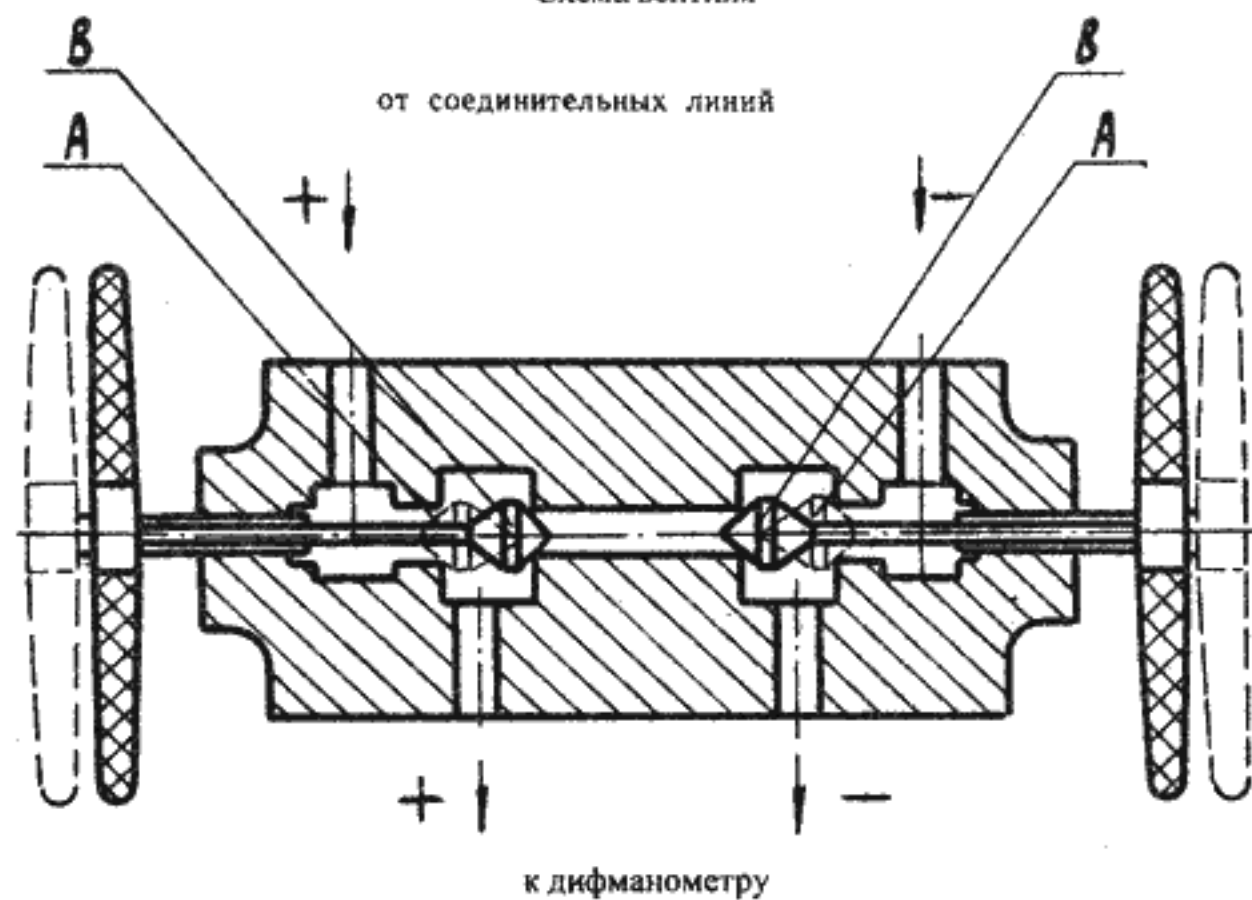


Рис. 5.1

Рецепт чернил

Приложение А

Наименование компонентов	ГОСТ	Содержание компонентов в 1 л. чернил	
		красные	фиолетовые
1. Клей мездровый	ГОСТ 3252-80	4 г.	4 г.
2. Глицерин дистиллированный	ГОСТ 6824-76	200 мл.	200 мл.
3. Спирт этиловый ректификованный	ГОСТ 18300-87	83 мл.	83 мл.
4. Фенол «ч»		2 г.	2 г.
5. Метилловый фиолетовый индикатор (метил-виолет)		-	1 г.
6. Эозин калия		5 г.	-
7. Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-72	706 мл.	710 мл.

Примечание: Для приготовления чернил, применяемых в приборах тропического исполнения в рецепте, указанном в таблице, количество фенола увеличивают до 10 г. за счет соответствующего уменьшения количества воды.